

VYUŽITÍ VLASTIVĚDY VE VÝUCE MATEMATIKY NA 1. STUPNI

Eva VÁCHALOVÁ¹, Šárka PĚCHOUČKOVÁ²

¹ ZŠ Komenského 17, Domažlice (Česká republika)

² Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická (Česká republika)
vachalovaev@seznam.cz, pechouck@kmt.zcu.cz

Abstrakt

Propojení matematiky s ostatními předměty může žákům ukázat využití matematiky v jiných oborech lidské činnosti. Ve třetím, čtvrtém a pátém ročníku základní školy proběhla sonda, jejímž cílem bylo připravit, realizovat a reflektovat činnosti propojující historické a geografické poznatky s matematikou. Vycházeli jsme z Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání, konkrétně ze vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět, a vytvořili jsme činnosti, které byly koncipovány tak, aby se žáci kromě procvičení matematických poznatků dozvěděli nové informace nebo si upevnili ty známé. V oblasti historie jsme pracovali s tématy pravěk, Řím, Marie Terezie, Rudolf II., v oblasti geografie jsme se zaměřili na Českou republiku a Prahu. Na základě výsledků a reflexí jednotlivých hodin jsme zjistili, že více motivační bylo pro žáky propojení s geografii.

Klíčová slova: matematika, mezipředmětové vztahy, geografie, historie, integrace, primární škola

THE USE OF HOME HISTORY IN THE TEACHING OF MATHEMATICS AT PRIMARY SCHOOL

Abstract

Connecting mathematics with other subjects can show students the use of mathematics in other fields of human activity. In the third, fourth and fifth years of primary school, a survey was conducted, the aim of which was to prepare, implement and reflect on activities connecting historical and geographical knowledge with mathematics. We used Framework Curriculum for Primary Education, specifically the educational area of Man and his world, as our base and we created activities that were designed so that, in addition to practicing mathematical knowledge, pupils would learn new information or consolidate what they already know. In the field of history, we worked with the themes of prehistoric times, Ancient Rome, Maria Theresa, Rudolph II., in the field of geography, we focused on the Czech Republic and Prague. Based on the results and reflections of the individual lessons, we found that the connection with geography was more motivating for the pupils.

Keywords: mathematics, interdisciplinary relations, geography, history, integration, primary school

1. Úvod

Do výuky matematiky na 1. stupni základní školy jsou úspěšně zařazovány aktivizační metody, mezi které patří také využívání mezipředmětových vztahů mezi matematikou a ostatními předměty, jež může zamezovat monotónnosti vyučování. Navazuje se tak na již získané vědomosti žáků nebo na jejich osobní zkušenosti. Tím dochází k odstranění izolovanosti jednotlivých poznatků.

2. Mezipředmětové vztahy

Podle Spousty (In Rakoušová, 2008, s. 16) „vyjadřují mezipředmětové vztahy jakýkoliv druh vzájemného více či méně intenzivního sblížení dvou nebo více objektů.“ Mezipředmětové vztahy ve výuce jsou založeny na principu prolínání souvislostí mezi jednotlivými předměty. Díky pochopení těchto souvislostí mohou žáci lépe porozumět poznatkům a jsou schopni řešit složitější úkoly (Drahovzal a kol., 1987).

Mezipředmětové vztahy jsou na počátku každé integrace a zároveň tvoří jednu z jejich úrovní. Integraci dělíme na vnitřní a vnější. U vnitřní integrace dochází ke koncentraci a koordinaci učiva (Rakoušová, 2008). Koncentrace je zaměřená na jeden určitý problém, na který je nahlíženo z různých hledisek. Je utvořen nový syntetický předmět, díky kterému se na danou skutečnost díváme jako na celek na základě multimediálních mezipředmětových vazeb. Vedle koncentrace řadíme k vnitřní integraci také koordinaci. Hovoříme o provázanosti mezi jednotlivými předměty, jejich obsahy za pomoci mezipředmětových vztahů (Podroužek, 2007). Vnější integrací je konsolidace a komasace učiva. Výsledkem konsolidace je vznik samostatného předmětu. Při komasaci dochází k navýšení hodin pro jednotlivé předměty (Rakoušová, 2008). V našem případě se bude jednat o koordinaci učiva.

3. Sonda na základní škole

Ve třetím, čtvrtém a pátém ročníku základní školy se uskutečnila sonda, jejímž cílem bylo připravit, realizovat a analyzovat činnosti propojující historické nebo geografické poznatky s matematikou. Jednalo se tedy o spojení matematiky s vlastivědou. Vycházeli jsme z Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání, konkrétně ze vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět, a vytvořili jsme činnosti, které byly koncipovány tak, aby se žáci kromě procvičení matematických dovedností dozvěděli nové informace nebo si upevnili již ty známé.

Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět obsahuje pět témat:

- Místo, kde žijeme
- Lidé kolem nás
- Lidé a čas
- Rozmanitost přírody
- Člověk a jeho zdraví

Stěžejním pro nás bylo téma Lidé a čas, které se zabývá dějinami a časem jako takovým. Žáci se nejen učí orientovat v dějinách, ale zároveň je jim vysvětleno, proč a jak se čas měří, jak události v čase postupují a co utváří historii. Vychází se přitom z nejvýraznějších okamžiků v rodině, obci či regionu a poté se žáci seznamují s nejdůležitějšími událostmi v historii naší země (RVP ZV, 2021).

Pro každý výše uvedený ročník jsme připravili dvě tematicky zaměřené vyučovací hodiny:

- 3. ročník: Pravěk; Prázdniny v Římě
- 4. ročník: Česká republika; Praha
- 5. ročník: Marie Terezie; Rudolf II. Habsburský

Vzhledem k omezenému rozsahu článku podrobněji popíšeme jednu geograficky zaměřenou vyučovací hodinu a jednu hodinu zaměřenou na českou historii.

Česká republika (4. ročník)

V motivační části hodiny jsme žákům sdělili, že se budeme věnovat České republice. Zeptali jsme se, zda znají nějakou písničku, ve které se o České republice zpívá. Jeden žák odpověděl, že se o České republice zpívá v hymně. Zazpívali jsme si ji tedy. Poté jsme si připomněli, jak se jmenoval autor hudby, textu a kde poprvé hymna zazněla. Vyjmenovali jsme si rovněž zbylé státní symboly, mezi které kromě státní hymny patří malý a velký státní znak, státní barvy, státní vlajka, prezidentská standarda a státní pečeť.

Položili jsme otázku, zda vědí, jak se jmenuje současný český prezident, a na kolik let je jedno jeho volící období. Jméno současného prezidenta znali všichni žáci. Volebním obdobím si nebyli jisti, tudíž jsme jim objasnili jeho trvání, tedy 5 let. Také jsme si řekli, jak často se konají volby do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR a kolik politických stran je v něm zastoupeno. Na závěr jsme si připomněli, od kolika let mají občané právo volit.

Poté žáci pracovali s pracovním listem. Vždy samostatně vyřešili jeden úkol, který jsme zkontrolovali společně. Pak pokračovali řešením dalších úkolů.

V prvním úkolu (Obrázek 1) si žáci zopakovali znalosti týkající se České republiky. Nejprve doplnili název hlavního města ČR. Poté určovali, kolik států sousedí s Českou republikou. Dle nabídky zakroužkovali správný počet států. Ke správnému výsledku 4 došli až na jednoho žáka všichni. Poslední část tohoto úkolu byla zaměřena na hlavní a vedlejší světové strany. Na základě světových stran se žáci učí orientaci v prostoru, ale také v mapě. Nejdříve si museli vzpomenout, o jaké čtyři státy se jedná, poté určili, na jakou světovou stranu od nás sousední státy leží, a dopsali je na linky k daným světovým stranám. Na závěr do hvězdného kříže doplnili vedlejší světové strany. Po dokončení jsme na tabuli pověsili mapu České republiky a provedli jsme společnou kontrolu. V tomto úkolu chybovalo 5 žáků. Dva kromě špatné světové strany chybovali i při doplnění sousedních států.

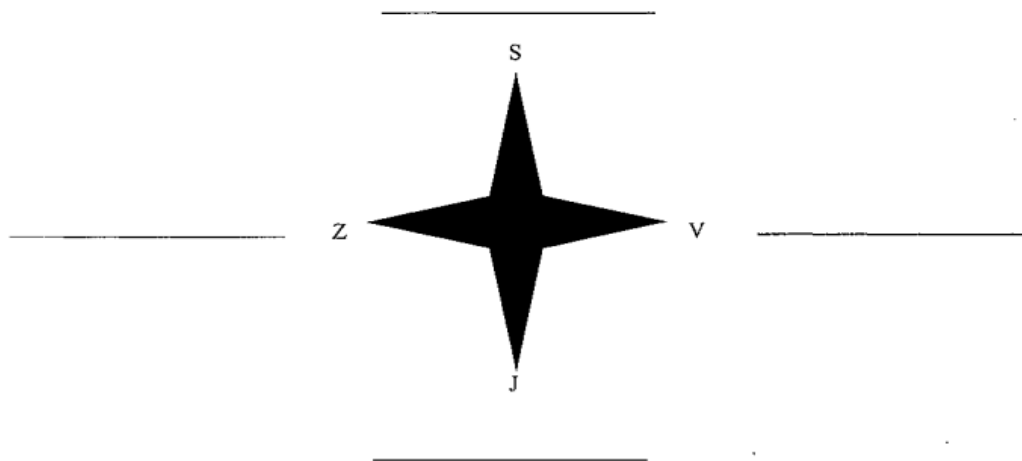
Česká republika

1. a) Česká republika leží v samém srdci Evropy, její hlavní město se nazývá

b) Víš, kolik států sousedí s Českou republikou? Zakroužkuj správný počet.

4 5 6 7

c) Na jakou světovou stranu od nás leží sousední státy? Napiš je na linky.



✦ Do hvězdného kříže doplň vedlejší světové strany a označ je zkratkami.

Obrázek 1. První úkol (Česká republika)

Druhý úkol byl propojen s českým jazykem. Žáci hledali ukrytá čísla ve větách (Obrázek 2). Pokud čísla našli, vyšel jim rok, ve kterém Česká republika vstoupila do Evropské unie. Tento úkol vyřešili všichni bez problémů. Velice je pobavilo jméno Ludva, které už dnes není tak běžné. Vysvětlili jsme jim, že se jedná o jméno německého původu Ludvík. Poté žáci jmenovali významné osobnosti z historie, které se takto jmenovaly (Ludvík Jagellonský nebo Král slunce Ludvík XIV.). Na závěr jsme dopočítali, kolik let uběhlo od vstupu České republiky do Evropské unie. Ke správnému výsledku $2\ 022 - 2\ 004 = 18$ došli všichni žáci.

2) Česká republika je členem Evropské unie. Najdi ve větách ukrytá čísla a zjistiš, v jakém roce ke vstupu došlo.

- Ludva navštívil babičku v Krumlově.
- Střela minula cíl.
- Ráno jsem si promnula obličej.
- Počty řidičů na silnicích se stále zvyšují.

Obrázek 2. Druhý úkol (Česká republika)

Třetí úkol (Obrázek 3) navazoval na úkol předchozí, ve kterém se žáci dozvěděli, v jakém roce vstoupila Česká republika do Evropské unie. Nyní měli za úkol vypočítat obvod vlajky Evropské unie, která je dlouhá 225 cm a široká 150 cm. Ke správnému výsledku po dosazení do vzorce $o = 2 \cdot (a + b)$, $o = 2 \cdot (225 + 150) = 750\text{ cm} = 7,5\text{ m}$ nedošli pouze dva žáci. První chybující si správně napsal vzorec, ale při dosazení do vzorce zapomněl součet vynásobit dvěma, tudíž mu vyšlo číslo 375. Druhý chybující nesprávně převedl metry na centimetry. Vlajka by podle něj měla obvod 0,75 m.

3) Na obrázku vidíš vlajku Evropské Unie. Vypočítej její obvod, pokud je 225 cm dlouhá a 150 cm široká. Výsledek převed' na metry.



[8]

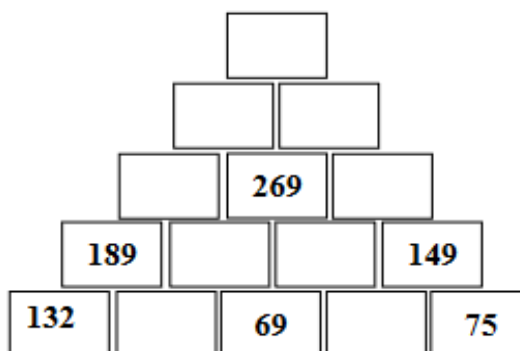
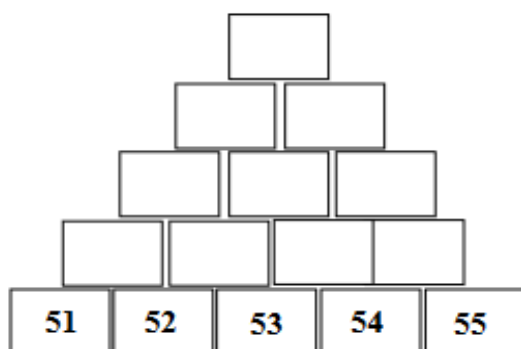
Výpočet:

Odpověď:

Obrázek 3. Třetí úkol (Česká republika)

Čtvrtý úkol (Obrázek 4) byl pro žáky poměrně náročný. Sestával se z vyřešení součtových pyramid. První pyramida byla zaměřena na sčítání přirozených čísel v oboru do 1 000. Ve druhé si kromě sčítání procvičili žáci i odčítání, kdy na základě chybějících čísel museli dopočítat součet nebo rozdíl. S první pyramidou neměli žáci problémy, všichni došli k výsledku 848. Avšak s druhou si nevěděli rady. Společně jsme si vysvětlili postup. Po vypočítání jednoho řádku následovala kontrola. Doporučili jsme žákům počítat příklady písemně. Tři žáci se během výpočtů dopustili numerické chyby (např. jeden žák při posledním kroku chybně sečetl $584 + 561 = 1\,144$), ostatní došli ke správnému výsledku 1 145. Výsledná čísla pyramid opět sečetli, pokud počítali správně, získali číslo 1 993. Všichni věděli, že tento rok došlo ke vzniku samostatné České republiky a prvním českým prezidentem byl Václav Havel.

4) Vyřeš součtové pyramidy a vyplhej na vrchol. Výsledky vrcholů opět sečti.



$$\square + \square = \square$$

★ **Víš, co se tento rok stalo?
Jak se jmenoval tehdejší prezident? Dnes je po něm pojmenováno letiště.**

Obrázek 4. Čtvrtý úkol (Česká republika)

Pátým úkolem byla slovní úloha (Obrázek 5). Obsahovala časové údaje, které si žáci museli nejprve převést na hodiny a minuty, aby s časy mohli dále pracovat. Ke správnému řešení (Anička dorazila do Brna ve 13 hodin a 12 minut. Evička dorazila ve 12 hodin a 47 minut. Anička dorazila o 25 minut déle než Evička.) došli všichni žáci.

5) Česká republika se skládá ze tří historických zemí – Moravy, Slezska a Čech. Evička s Aničkou jely o prázdninách s rodiči na dovolenou do Brna. Evička vyjela v 8: 30. Anička vyjela za 5 minut 9. V kolik hodin dorazily, jestliže cesta z Domažlic do Brna trvá 4 hodiny a 17 min? O kolik minut dorazila Anička déle než Evička?

Výpočet:

Odpověď:

Obrázek 5. Pátý úkol (Česká republika)

V rámci výše popsané vyučovací hodiny si žáci upevnili poznatky ze začátku školního roku. První úkol byl koncipován čistě geograficky. Zbýlé úkoly byly početní s využitím přesahu do vlastivědy. Ve druhém úkolu můžeme zaznamenat i propojení s českým jazykem, neboť žáci v uvedených větách hledali ukrytá čísla. Žáci pracovali samostatně, pokud si nevěděli rady, byli jsme jim nápomocni. V úkolech s geografickou tematikou chybovalo 5 z 18 žáků. V početních úkolech docházelo k častějším chybám, a to zejména ve čtvrté úloze.

Rudolf II. Habsburský (5. ročník)

Na úvod hodiny jsme zvolili motivační hru Hádej, kdo jsem. Položili jsme žákům hádanku: „*Jsem mužského pohlaví. Řadím se k významným panovníkům konce 16. století. Pocházím z dynastie Habsburků. Jako jediný z tohoto rodu jsem přestěhoval svoje sídlo z Vídně do Prahy. Za mé vlády došlo k velkému kulturnímu a hospodářskému rozkvětu. Jsem velkým milovníkem umění a kultury. Abych měl kam uložit svoje sbírky, nechal jsem vybudovat na Pražském hradě Španělský sál. Kromě umění jsem se zajímal také o vědu. Se svými dvorními alchymisty jsem se snažil vyrobit elixír mládí, kámen mudrců či nápoj lásky. Trpěl jsem schizofrenií. Mým typickým poznávacím znakem je španělský oděv s velkým límcem a kloboukem.*“

Hádanku uhodli všichni žáci. Poté jsme si na interaktivní tabuli promítli nejznámější obrazy z rudolfínské éry, mezi něž patří např. Rudolfův portrét sestavený z ovoce a zeleniny od Guiseppeho Arcimbolda. Na závěr jsme žákům pustili ukázkou z filmu Pekařův císař a císařův pekař, abychom jim lépe přiblížili život vědců a alchymistů této doby.

První úkol (Obrázek 6) byl zaměřen na pamětné sčítání, odčítání, násobení a dělení. Pokud žáci správně vypočetli příklady a přiřadili k výsledkům dané písmeno z tabulky, vyšla tajenka Rudolf II. Habsburský. Tento úkol nečinil žákům potíže.

1. Vypočítej a přiřad' k výsledku písmeno z tabulky:

$89 - 17 =$	$2 \cdot 48 =$
$24 \cdot 5 =$	$139 - 22 =$
$18 + 74 =$	$46 + 69 =$
$148 - 36 =$	$56 : 8 =$
$15 \cdot 5 =$	$88 - 79 =$
$8 \cdot 90 =$	$6 \cdot 16 =$
$45 : 9 =$	$122 + 48 =$
$52 + 66 =$	$99 : 9 =$
$200 : 40 =$	

Tajenka:

118 - H	7 - U	720 - F	72 - R	5 - A	112 - O	115 - B	9 - R	96 - S
92 - D	75 - L	5 - II.	96 - B	11 - Ý	120 - U	117 - S	170 - K	



[14]

Obrázek 6. První úkol (Rudolf II. Habsburský)

Ve druhém úkolu (Obrázek 7) se žáci seznámili s nejvýznamnějšími vědci působícími na dvoře Rudolfa II. Jejich úkolem bylo zorientovat se v tabulce a na základě výpočtů odpovědět na uvedené otázky. Ke správnému řešení dospělo 11 žáků. Nejčastěji chybovali v otázce, kdo se narodil jako předposlední (Tycho de Brahe, Johannes Kepler).

Třetí úkol (Obrázek 8) byl složen ze tří slovních úloh. V první úloze se žáci dozvěděli další informace ze života Rudolfa II. Seznámili se s významnými malíři a alchymisty této doby. Poté zjistili, o kolik let byl Tycho de Brahe starší než Johannes Kepler. Ke správnému výsledku (25 let) dospěli až na jednoho žáka, který udělal numerickou chybu ($1\ 571 - 1\ 546 = 26$) všichni. Dále měli vypočítat, kolik bylo oběma astronomům let v roce 1583, kdy se Rudolf II. přestěhoval do Prahy. Ke správnému výsledku nedošel ani jeden žák. Mohlo to zapříčinit nadměrné množství textu, které vedlo k přehlédnutí otázky.

V následujícím úkolu se žáci přesunuli do zahrad Pražského hradu, kde byla chována exotická zvířata. Jejich úkolem bylo zjistit, kolik zvířecích nohou se prohánělo po Pražském hradě. Ke správnému výsledku (44 nohou) dospělo 20 žáků. Čtyřem žákům vyšly chybné výsledky (40, 188, 54 a 48).

V poslední slovní úloze měli žáci za úkol vypočítat obvod a obsah podlahy Španělského sálu. Výpočet obvodu byl pro žáky snadný. Po dosazení do vzorce $o = 2 \cdot (a + b)$, $o = 2 \cdot (47 + 24)$ došli všichni k výsledku 142 metrů. Při dopočítání obsahu docházelo k častějším numerickým chybám. K chybnému výsledku došlo u 5 žáků (1 138, 1 127, 1 028 a 1 118).

2. Počítání s letopočty

Na dvoře Rudolfa II. žili nejvýznamnější vědci, seznam se s nimi pomocí výpočtů.

JMÉNO	POVOLÁNÍ	ŽIVOT
Rudolf II.	Český král a německý císař	1552 – 1612
Johannes Kepler	Německý matematik a astronom	1571 – 1630
Tycho de Brahe	Dánský astronom a alchymista	1546 – 1601
Guiseppe Arcimboldo	Italský malíř a portrétista	1527 – 1593

- Kdo z těchto mužů se narodil jako první? _____
- Kdo se narodil jako předposlední? _____
- Kdo z nich se dožil nejvyššího věku? _____
- Kdo naopak nejnižšího? _____
- O kolik let se narodil Rudolf II. dříve než ty? _____

Obrázek 7. Druhý úkol (Rudolf II. Habsburský)

Koncept tohoto pracovního listu se lišil od zbývajících. Byl připraven tak, aby byl pro žáky co nejvíce edukační. Obsahoval dlouhé texty, ve kterých byl podrobně připodobněn život Rudolfa II. Tento záměr sledujeme jako ne příliš úspěšný. Docházelo k tomu, že žáci nedočetli dlouhý text do konce a nezjistili tak informaci, která byla nutná pro splnění daného úkolu. To se projevilo zejména v první slovní úloze (třetí úkol z tématu Rudolf II. Habsburský), kde na druhou otázku neodpověděl ani jeden žák. Dlouhé texty také zapříčinily časovou náročnost vypracování, díky tomu byl pracovní list realizován během dvou vyučovacích hodin. Bylo by vhodné zvolit kratší texty a zmiňovanou edukaci zařadit do motivace před samotnou činností.

3. Vyřeš slovní úlohy:

- a) Císař se mimo umění zajímal také o astronomii, matematiku, fyziku, chemii a jeho pozornosti neunikla ani alchymie či černá magie. Ne nadarmo se mu tedy přezdívalo „kniže alchymistů“. Není divu, že měl ve svých službách takové osobnosti, jako byli například astronomové **Tycho Brahe, Johannes Kepler, malíři Hans von Aachen, Arcimboldo, nebo alchymisté Edvard Kelley a John Dee.**
Víme, že Tycho de Brahe se narodil roku 1546, Johannes Kepler roku 1571.
O kolik let byl Brahe starší? V roce 1583 se císař Rudolf II. přestěhoval do Prahy, kolik jim v té době bylo let?
- b) Za Rudolfa II. přibýly na Pražském hradě také konírny, ptáčnice a tzv. lvi dvůr, kde byla chována následující exotická zvířata: **lev, 3 levharti, 2 tygři a leopard. Dále žilo v ovocném sadu 8 barevných papoušků. Kolik zvířecích nohou se celkem prohánělo po Pražském hradě?**
- c) Jak jsme se již dozvěděli, Rudolf II. se mimo jiné zajímal i o umění. Jeho sbírka čítala více než 3 000 exponátů z různých oborů. Bylo tedy třeba najít pro tak velkou sbírku vhodné prostory a nezbývalo mu nic jiného než rozšířit část hradního areálu. Proto nechal postavit Španělský sál, do něhož byla uložena většina jeho obrazů. **Jaký je obvod a obsah podlahy Španělského sálu, jestliže je dlouhá 47 metrů a široká 24 m?**

Obrázek 8. Třetí úkol (Rudolf II. Habsburský)

4. Závěr

Na základě reakcí žáků, kteří se výše popsané sondy zúčastnili, se s integrací matematiky a vlastivědy setkali poprvé. Připravené úlohy je zaujaly, větší zájem však jevíly o úlohy, které obsahovaly poznatky z geografie, než o ty, jež využívaly historii. Přes uvedené nedostatky se však ukázalo, že zařazování mezipředmětových vztahů do výuky je velice důležité, neboť může výuku oživit a aktivizovat žáky.

Acknowledgements

Článek vznikl v rámci realizace projektu GRAK č. 10/2023 „Integrace matematiky a dalších vzdělávacích oborů“.

Literatura

- Drahovzal, J., Kilián, O., & Kohoutek, R. (1997). *Didaktika odborných předmětů*. Brno: Paido.
- Jeřábek, J. a kol. (2021). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání RVP ZV: RVP ZV 2021 s vyznačenými změnami*. Dostupné z <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcovy-vzdelavacici-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>
- Podroužek, L. (2007). Integrace poznatků v primární škole a využívání integrované výuky. In *Pedagogická praxe v primární škole* (s. 153-156). Plzeň: Západočeská univerzita.
- Rakoušová, A. (2008). *Integrace obsahu vyučování v primární škole*. Praha: Grada.
- EU Flag European Union Flag Idea Design [Obrázek]. Dostupné z <https://www.publicdomainpictures.net/en/view-image.php?image=331539&picture=eu-flag-european-union-flag-idea-design>
- Rudolf II. Habsburský na portrétu od Hanse von Aachen [Obrázek]. Dostupné z https://cs.wikipedia.org/wiki/Rudolf_II.#/media/Soubor:AACHEN,_Hans_von_-_Portrait_of_Emperor_Rudolf_II_-_WGA.jpg