

VÝUKA MATEMATIKY V CIZÍM JAZYCE *

Poznámka úvodem

Cílem tohoto průkopnického pracovního dokumentu je zjednodušit reflexi nad výukou matematiky v cizím jazyce, obzvláště na katedrách evropských jazyků. Jeho snahou je harmonizovat praxi při náboru učitelů, výběr témat vhodných pro výuku a umožnit hodnocení podle oficiálních instrukcí. Dokument vznikl ve spolupráci inspektorů, kteří se specializují na matematiku a na cizí jazyky. Schválili ho i přední představitelé národní školní inspekce ve Francii.

OBSAH PRACOVNÍHO DOKUMENTU

I. PROČ I MATEMATIKA?

- 1) Z hlediska jazyka
- 2) Z hlediska matematiky
- 3) Z hlediska kultury
- 4) Z hlediska studia a profesní přípravy

II. PROFIL A NÁBOR BILINGVNÍHO UČITELE

A. Obecný profil

- 1) oborově didaktické kompetence
- 2) jazyková kompetence
- 3) znalost dvou kultur
- 4) jazykové vedení hodiny
- 5) týmová práce
- 6) používání a tvorba dokumentů
- 7) hodnocení žáků
- 8) kulturní výměny a stáže

B. SPECIFICKÝ PROFIL PRO VÝUKU MATEMATIKY

- 1) vzdělávací adaptace
- 2) relevance látky a pracovních dokumentů
- 3) práce s učitelem jazyka

(...)

I. PROČ I MATEMATIKA?

Důvodem, proč se zřizují katedry evropských nebo orientálních jazyků, je snaha rozvíjet žákovské kompetence prostřednictvím výuky předmětů v cizím jazyce a lépe žáky seznámit s kulturou země, ve které se daným jazykem mluví. Jedním z úkolů současnosti je podpořit, aby i matematika byla volena jako nejazykový předmět.

1) Z hlediska jazyka

Matematika slouží jazyku

- jazyk se stává užitečným komunikačním prostředkem a není vnímán jako pouhý předmět školního vyučování: Žáci si uvědomí, že v jiných zemích vše probíhá v angličtině, němčině, španělštině atd...., tedy že jazyk není pouhé školní cvičení, ale odraz reality;
- univerzálnost matematiky umožňuje studium celé řady předmětů: dějiny (například matematika v antice), ekonomie (zpracování dat, statistika), pravděpodobnostech a její užití (v biologii, lékařství atd...), architektura (například zlaté číslo), astronomie, nové technologie atd.;
- speciální slovní zásoba matematiky je omezená a snadno srozumitelná: nicméně je užitečné některé body předem probrat s učitelem cizího jazyka (syntax, gramatika);
- při řešení slovních úloh spontánně dochází k rozhovorům a diskuzím, žáci jsou vystaveni delšímu kontaktu s jazykem;
- pokud jsou správně vybrány obsahy (aby nebyly příliš teoretické, ani příliš technické), lze mnoho času věnovat procvičování porozumění a ústní i písemné komunikaci v cizím jazyce;
- funkce jazyka a jeho specifické pojmy (příčina, důsledek atd.) dostávají smysl, protože se používají v odpovídající situaci. Existuje mnoho příkladů: čtení čísel, určování větší – menší, komparativy a superlativy, zdůvodňování a argumentace, nutné podmínky „musí...“, otázky a tázací výrazy jako *jak hluboko*, *jak často* atd. ..., vyslovování hypotéz „zdá se, že...“, používání podmínkových souvětí „jestliže..., pak...“, používání souvětí se spojkami: *jestliže*, *protože*, *a proto* atd. ...), popisování geometrických útvarů, instrukce ke geometrickým konstrukcím atd.
- tyto funkce jazyka umožňují předávání konkrétního a užitečného jazyka.

2) Z hlediska matematiky

Jazyk slouží matematice

- žáci jsou pozornější, například *jestliže* čtou nebo píšou texty v cizím jazyce, nebo pokud už obsah není atraktivní, protože byl již dříve probrán a ztratil kouzlo novosti (například lineární funkce na druhém stupni). Potřebné porozumění pojmům žákům umožňuje postoupit dále (studovat logická schémata při pročítání textu nebo vysvětlení látky);
- práce s matematickými pojmy v jiném kontextu, obzvláště v lingvistickém kontextu s metodami, které se používají v příslušné zemi, žákům umožňuje získat různé úhly pohledu (příklady: v anglosaských zemích je běžné zlomky uvádět jako smíšená čísla – celé číslo a zlomek menší než jedna, v Německu se čtyřúhelníky klasifikují podle počtu prvků, které jsou třeba pro jeho konstrukci, naopak ve Francii se klasifikují podle počtu vlastností „pravoúhlého rovnoběžníku“);

- vlastnost určitého matematického pojmu v cizím jazyce může lépe a výstižněji popisovat určitý objekt, jehož definici někdy termín přímo obsahuje (příklady: v němčině „Durchmesser“ pro průměr nebo „Hochwert“ pro „uspořádaný“; v angličtině „common difference“ (*diference aritmetické posloupnosti*) nebo „one-to-one function“ (*bijektivní funkce*);
- praktický charakter mnoha pojmů usnadňuje jejich učení se; v angličtině například „x-axis“ (*osa x*), nebo pojmy, které jsou ve dvou jazycích téměř stejné, například v angličtině „function“ (*funkce*), „logarithm“ (*logaritmus*), „convex“ (*konvexní*), atd.;
- technologický jazyk se žáci nejlépe naučí na klávesnici (například: Ans), z instrukcí (příklady: Data, Range, Row), programováním (například: Go To);
- obohacuje to žáka, který více vyniká v cizích jazycích než v matematice, získává sebevědomí; navíc obtížnost a požadavky nejsou tak vysoké jako v obvyklých hodinách matematiky, díky čemuž může žák najít novou motivaci pro matematiku;
- učitel, který připravuje tuto „dvojnásobnou“ výuku je obezřetnější při volbě vyučovacích metod, které bude používat, aby dosáhl cíle aktivity, klade otázky jinak, vytváří prostor pro diskusi v celé třídě, jinak rozvrhuje čas. Když učitel přechází z jednoho jazyka do druhého, zjednodušuje vysvětlení a výklad, vyhýbá se odbočkám: díky tomu je výuka efektivnější a vybroušenější.

3) Z hlediska kultury

- v jazykových učebnicích partnerské země jsou konkrétní problémy a situace, což žáky seznamuje s kulturou běžných každodenních situací: například vhodně zvolená cvičení s poměrem, procenty či pravděpodobností vycházejí z kulturního prostředí typického pro cílovou zemi (jednoty míry, peníze atd.);
- studium vědeckých textů v cizím jazyce, biografii zahraničních matematiků, návštěvy muzeí a výstav obohacují žákovu vědeckou kulturu;
- tento jiný přístup, který odhaluje jiné myšlenkové procesy, pomáhá k odkrývání světa percepce.

4) Z hlediska studia a profesní přípravy

V době, kdy roste význam mobility studentů (výuka a stáže v zahraničí, výměny), je jednoznačně přínosné, pokud student se zaměřením na přírodní vědy již dříve studoval matematiku v cizím jazyce.

II. PROFIL A NÁBOR BILINGVNÍHO UČITELE MATEMATIKY

Na tomto místě chceme charakterizovat profil učitele, který je schopen učit na evropských či dvojjazyčných katedrách, a vysvětlit konkrétní cíle jeho základního i dalšího vzdělávání.

A. OBECNÝ PROFIL

Znalosti, potřebné pro výuku nejazykového předmětu jsou následující:

1) Oborově didaktické kompetence

Učitel musí ovládat didaktiku a školní pedagogiku v dané zemi, konkrétně musí být schopen vyučovat podle oficiálních požadavků.

2) Znalost cizího jazyka

Potřebné jsou tři úrovně znalosti cizího jazyka:

- musí plynule ovládat vyučovací jazyk, aby mohl komunikovat se žáky a vytvářet jazykovou atmosféru, aby se uměl vyjádřit v jednoduchých a běžných situacích; musí jazyk ovládat natolik dobře, aby v něm uměl reagovat na nepředvídané situace;
- musí ovládat specifickou slovní zásobu předmětu;
- musí ovládat běžný jazyk používaný ve třídě, kde se smí komunikovat pouze v cizím jazyce;
- navíc je velmi přínosné, pokud učitel ovládá základní didaktické a pedagogické principy výuky cizího jazyka.

3) Znalost dvou kultur

S ohledem na konkrétní předmět musí být schopen vysvětlit různé pojmy, možnost rozdílných významů a konotací jednoho pojmu, musí rozumět kulturnímu pozadí probíraného obsahu. Zdá se, že je důležité znát také rozdíly v didaktických přístupech v obou zemích.

4) Jazykové vedení výuky

Učitel nejazykového předmětu musí dobře zvládat řízení hodiny

- povzbuzuje žáky, aby mluvili, aby používali vyučovací jazyk, vytváří vhodnou jazykovou atmosféru, postupně zavádí nové výrazy, staví na předchozích znalostech;
- v popředí jeho zájmu je porozumění, myšlení a produkce, jazykové požadavky nejsou příliš přísné; nepřerušuje myšlenkový proces; vypracuje vhodnou posloupnost činností (například žáci zadání nejprve přečtou každý sám, a poté následuje čtení nahlas). Nejdůležitější je naučit žáka srozumitelně se vyjadřovat, poté by však měla zaznít i bezchybná formulace;
- je si vědom, že schopnost porozumět vždy předchází schopnosti produkovat. Umí rozlišovat mezi aktivní a pasivní slovní zásobou.

5) Týmová práce

Jelikož je bilingvní výuka součástí vzdělávacího programu, který je součástí školního vzdělávacího programu, musí být učitel nejazykového předmětu připraven na diskuzi a spolupráci s dalšími členy týmu.

Partnerská spolupráce s učitelem cizího jazyka je v tomto ohledu obzvláště důležitá, a to nejen v oblasti didaktiky jazyka, ale také v otázkách hodnocení žáků.

Je také třeba zajistit kontinuitu ve vyšších ročnících a počítat s tím, že třídu převezme jiný učitel.

6) Používání a tvorba dokumentů

Učitel nejazykového předmětu nemůže spoléhat pouze na jednu učebnici. Často musí sám vytvářet dokumenty v cizím jazyce s pomocí literatury a internetu, a to nejen pro sebe, ale i pro své žáky. Musí vysvětlovat, zjednodušovat a upravovat. Musí být také otevřený k používání nových komunikačních a výukových technologií.

7) Hodnocení žáků

Ve spolupráci s učitelem cizího jazyka se musí učitel nejazykového předmětu naučit, zjišťovat a ohodnotit ústní i písemné schopnosti porozumění, kvalitu ústní i písemné produkce žáků, a to s ohledem na jejich zkušenosti a jazykovou úroveň. Nesmí zanedbávat ani výslovnost či jazyková přesnost. Nesmí dojít k tomu, že by špatná výslovnost a nepřesnosti vedly k nesrozumitelnosti či nekoherenci mluveného i písemného projevu. Slovní hodnocení a případně i známka by v žákovské knížce i na vysvědčení měly být uvedeny ve zvláštní kolonce (písemné hodnocení by se mohlo týkat úrovně jazykové, známka úrovně v matematice). Hodnocení však zároveň musí žáka motivovat k většímu úsilí a připomínat, jak velký pokrok díky výuce v cizím jazyce dělá.

8) Výměny a kulturní stáže

Přáli bychom si, aby nejazykoví učitelé měli možnost udržovat své znalosti prostřednictvím výměnných pobytů společně se žáky nebo díky navštěvování vzdělávacích seminářů v zahraničí.

B. SPECIFICKÝ PROFIL PRO VÝUKU MATEMATIKY

1) Pedagogická adaptace

- Obecně je učitel flexibilní ve vztahu k požadavkům, které na výuku klade nejazykový předmět a jeho cíle;
- volí látku, která se hodí pro výuku v cizím jazyce a vynechává ta témata, která je lepší probrat v mateřském jazyce;
- uvědomuje si souběh potíží matematických a jazykových a umí je oddělovat;
- nové pojmy zpravidla nezavádí rovnou v cizím jazyce, obzvláště pokud jde o pojmy klíčové nebo neobvyklé;
- je si vědom toho, že žáci jsou z různých tříd a mají různé volitelné předměty, zná tematické plány pro matematiku v každé ze tříd.

2) Relevance látky a výukových materiálů

- učitel musí zvolit taková matematická témata, která stimulují používání cizího jazyka, kulturní a jazykovou komunikaci ve třídě;
- může se žáky vytvořit pedagogické a didaktické nástroje (plakáty, slovníčky, obrázky popsané v cizím jazyce atd.);
- pokaždé, když to plastičnost cílového jazyka umožní, využívá ho k prohloubení porozumění matematickým pojmům (v němčině: *Mittelsenrechte* nebo *Seitenhalbierende* pro těžnici; v angličtině: *turning point* pro stacionární bod);

- kriticky zhodnotí učebnice a cvičebnice používané v cílové zemi a vybere z nich takové materiály, které odpovídají domácím vzdělávacím programům;
- využívá vhodná média (kazety, videokazety, internet, cizojazyčný matematický software).

3) Práce s učitelem jazyka

Je velkou výhodou, pokud se učitel matematiky podaří přesvědčit učitele cizího jazyka, že výuka matematiky v cizím jazyce je velmi zajímavá.

Nejazykové předměty vyučované v cizím jazyce přirozeně rozvíjejí mezipředmětové vztahy a dochází k obohacování obou předmětů. Učitel nejazykového předmětu s jazykářem spolupracuje, aby:

- připravili a rozšířili výuku matematiky, aby prodiskutovali jazykové struktury specifické pro matematiku (například: „jestliže..., pak...“ atd.);
- společnými silami vylepšili jazykovou úroveň žáků, mimo jiné: práce s gramatickými strukturami (například trpný rod: body vyznačují útvar – útvar je vyznačen body), práce s otázkami (například: proč?, jak? za jakým účelem? apod.);
- stanovili koherentní společná kritéria pro hodnocení (obzvláště pro hodnocení ústního projevu).

Spolupráce může mít také formu vzájemných hospitací.

Učitel matematiky také musí přenášet své nadšení z toho, že si díky matematice procvičuje cizí jazyk. Musí žáky přesvědčit, že učit se matematiku v cizím jazyce není práce navíc, ale trumf v dalším vzdělávání jak v matematice, tak v cizím jazyce.