

AT UNDERVISE I MATEMATIK PÅ ET FREMMESPROG¹

Indledende bemærkninger

Dette arbejdsdokument har til hensigt at simplificere refleksionerne over undervisning i matematik på et fremmesprog, især inden for skolernes europæiske afdelinger. Det er hensigten at harmonisere praksis, hvad angår rekruttering af lærere, undervisning og evaluering, i overensstemmelse med de officielle instruktioner. Det er udarbejdet i samarbejde med matematik- og sproginspektører, godkendt af de nationale uddannelsesinspektions sprog- og matematiktænketanke.

RESUME AF ARBEJDSDOKUMENTET

A. HVORFOR OGSÅ MATEMATIK?

- a. For sproget
- b. For matematikken
- c. For kulturen
- d. For skolen og den professionelle træning

B. REKRUTTERING AF DEN TOSPROGEDE LÆRER OG DENNES PROFIL

- a. Generel profil
 - i. Undervisningskompetencer i faget
 - ii. Sproglige kompetencer
 - iii. Kendskab til to kulturer
 - iv. Sproglig mestring af klassen
 - A. Team work
 - v. Brug og produktion af materiale
 - vi. Evaluering af eleverne
 - vii. Kulturelle udvekslinger og ophold
- b. Matematiklærerens specielle profil
 - i. Uddannelsesmæssig tilpasning
 - ii. Faglig relevans
 - iii. Arbejdet med lingvisten(...)

A. HVORFOR OGSÅ MATEMATIK?

Afdelinger for europæiske og orientalske sprog bør være åbne over for at styrke elevernes sproglige kompetencer ved at anvende fremmedsprog i undervisningen af andre fag og for, at de lærer de fremmede kulturer, hvor disse sprog tales, bedre at kende. Undervisning i matematik som et ikkesprogligt fag må tilskyndes.

¹ Oversat til dansk fra B.Martuccis engelske oversættelse af første del af http://perso.orange.fr/jacques.moisan/DNL_math.pdf on 16/3/2007.

a. For det sproglige

Matematikken understøtter det sproglige

- Sproget bliver et nyttigt kommunikationsmiddel og kan ikke opfattes som bare et skolefag: eleverne bliver bevidste om, at i andre lande bliver alt gjort på engelsk, tysk, spansk etc. ..., hvilket betyder, at sproget ikke bare er en skoleopgave, men er refleksioner over virkeligheden;
- Matematikkens universalitet tillader studier af de mest forskellige emner: historie (fx matematikere i Antikken) økonomi (data, statistik), sandsynligheder og brugen af disse (inden for biologi, medicin etc.), arkitektur (fx det gyldne snit) astronomi, nye teknologier etc.;
- Der er ganske få matematiske ord og udtryk, og disse er nemme at forstå: det kan være gavnligt at samarbejde med sproglæreren på specielle områder, fx syntaks og grammatik;
- Sprogets funktioner og specielle begreber (årsag, konsekvens etc.) giver mening, fordi de bruges i realistiske situationer. Masser af eksempler: læse tal, fortælle om mindreværd og mereværd, komparativer og superlativer, argumentation, de nødvendige begrundelser 'det skyldes at...', spørgende sætninger, og brugen af spørgsmål som 'hvor dybt, hvor ofte' etc. ..., hypoteser og brug af sætninger med 'hvis...så...', brugen af komplette sætninger med bindeord, beskrivelse af geometriske objekter, instruktion omkring geometriske konstruktioner etc.
- Disse sproglige funktioner fremmer brugen af et konkret og brugbart sprog.

b. For matematikken

Sproget understøtter matematikken

- Elevernes opmærksomhed er større, når de fx læser eller skriver tekster på et fremmedsprog, eller når det indholdsmæssige ikke længere er attraktivt, fordi man allerede har gennemgået stoffet på et tidligere trin. Den nødvendige sproglige forståelse af begreberne øger elevernes fremskridt (fx studiet af logiske skemaer ved at læse en tekst eller forklaring af et emne);
- Arbejdet med matematiske begreber i en anden kontekst, specielt i en sproglig kontekst med metoder, som er specielle for det pågældende land, giver forståelse for andre synsvinkler (fx: i angelsaksiske lande bliver brøker systematisk opløst som summen af hele tal og en brøk mindre end 1, i Tyskland klassificeres firkanter i overensstemmelse med antallet af elementer, man behøver for at konstruere dem, men i Frankrig klassificeres de i overensstemmelse med antallet af egenskaber i det kvadratiske parallelogram);
- Den farverige og umiddelbare forståelse af nogle matematiske ord giver mere mening, hvad angår de begreber, de beskriver, og ofte finder man definitionen i selve ordet (fx: tysk 'Durchmesser' for diameter);
- Mange udtryks praktiske præg gør indlæringen af dem lettere: på engelsk fx x-akse (fransk: axe des abscisses), men man finder også udtryk, der er ens på mange sprog;
- Computersprog er også lettere at lære, når man kan engelsk;

- Det støtter også den elev, der er bedre til sprog end til matematik, og han får mere selvtillid; desuden er vanskeligheder og krav ikke rent teknisk så vigtige som på et almindeligt matematikkursus, og eleven kan finde ny motivation for faget;
- Den lærer, der forbereder sit 'dobbelkursus', er mere omhyggelig med de undervisningsmetoder, han anvender i klassen for at kunne klarlægge problematikken, han stiller spørgsmål på en anden måde, han skaber en diskussion i klassen, og undervisningen evalueres oftere. Når han går fra det ene sprog til det andet, forenkler læreren sine forklaringer, undgår at komme ud på et sidespor; kurset bliver mere effektivt, mere grundigt.

c. **For kulturen**

- Konkrete problemer vælges fra partnerens sprogbøger og bidrager således til at opdage forskellige kulturelle situationer: fx refererer vel valgte øvelser vedr. proportionalitet eller procenter eller sandsynligheder til den kulturelle baggrund, som er speciel for det pågældende land (fx måleenheder, valuta);
- Studiet af videnskabelige tekster på fremmedsproget, biografier om udenlandske matematikere, museumsbesøg eller besøg på udstillinger beriger elevens videnskabelige kulturelle niveau;
- Denne anderledes tilgang til faget bidrager til, at eleverne får en mere åben tilgang til opfattelsen af verden omkring dem.

d. **For skolen og den professionelle træning**

Gennem den studerendes mobilitet (kurser i udlandet, udvekslinger) får han en ekstra bonus ved at have lært matematik på et fremmedsprog, når han vil studere naturvidenskab.

B. REKRUTTERING AF DEN TOSPROGEDE LÆRER OG DENNES PROFIL

Her beskrives profilen af den lærer, som er i stand til at undervise i den europæiske eller tosproglige afdeling, og de specielle målsætninger i begynderundervisningen og ved den videre træning forklares.

A. Generel profil

Forudsætningerne for at undervise i et ikkesprogligt fag (DNL²) er som følger:

a. Uddannelsesmæssige kompetencer i faget:

Læreren skal mestre didaktik og undervisningspædagogik i Frankrig, især skal han kunne undervise i overensstemmelse med de officielle instruktioner.

b. Kendskab til sproget

Der kræves tre niveauer af mestring af fremmedsproget

² DNL, fransk acronym for *discipline non linguistiques*

- et godt og flydende sprog for at kunne kommunikere med eleverne og skabe en tryk sproglig atmosfære, at kunne udtrykke sig i simple og praktiske situationer på partnerens sprog, sproget skal være så flydende, at han kan reagere på fremmedsproget i uvante situationer;
- mestring af specielle faglige udtryk;
- sproget i klassen skal kun være fremmedsproget
- desuden ville det være godt, hvis læreren kender til de enkleste principper for fremmedsprogspædagogik i Frankrig.

c. Kendskab til to kulturer

I forhold til faget skal læreren kunne forklare de forskellige koncepter, deres mulige divergente konnotationer, han skal kunne genkende den kulturelle baggrund for indholdet. Det må også være af betydning at kende til forskelle mellem didaktikken i de involverede lande.

d. Sproglig mestring af klassen

DNL-læreren skal være i besiddelse af gode kvaliteter hvad angår mestring af en klasse

- han opmuntrer eleverne til at bruge sproget, han skaber en behagelig sproglig atmosfære, giver progressivt eleverne nye udtryk på fremmedsproget, holder sproget ved lige;
- han prioriterer forståelse, tanke og produktion uden alt for strikse sproglige krav: han undgår at afbryde fundamentale refleksioner, han udarbejder arbejdsmetoder (fx højtlesning af instruktioner efter stillelæsning). Det vigtigste er at undervise eleverne i at udtrykke sig og gøre sig forståelige, dog skal det korrekte udtryk gives eleverne bagefter;
- han er bevidst om, at forståelse af det sproglige altid er vigtigere end sproglig produktion. Han ved, hvordan man skelner mellem aktivt og passivt ordforråd.

e. Team work

Fordi tosproglig undervisning er integreret i et undervisningsprojekt, som også er en del af et skoleprojekt, er DNL-læreren åben for diskussioner og parat til at samarbejde med de andre partnere i teamet.

Partnersamarbejde med sprogslæreren er lige så nødvendigt inden for sprogspædagogik som inden for elevernes sproglige viden og evaluering af elevernes arbejde.

Vi skal også sikre kontinuiteten til de ældre klasser og planlægge lærerens overtagelse af klassen.

f. Produktion og brug af materiale

DNL-læreren kan ikke kun referere til lærebogen. Han bliver nødt til at fremstille materiale på fremmedsproget ved hjælp af bibliografier eller websites til sig selv og sine elever. Han forklarer, simplificerer og adapterer. Han er også åben over for nye kommunikationsteknologier og undervisningsmetoder.

g. Evaluering af eleverne

I samarbejde med sprog læreren skal DNL-læreren kende til, hvordan man giver udtalelser, evaluerer de mundtlige og skriftlige forståelseskompetencer, kvaliteten af elevernes mundtlige og skriftlige produktion ved at tage hensyn til deres praksis og sproglige læringsniveau. Vi skal tænke på og forbedre de forskellige sproglige discipliner som udtale og formulering, så længe de bidrager til forståelsen og kohærens i elevernes mundtlige og skriftlige produkter.

Den skriftlige udtalelse og karakteren (hvis nogen) skal skrives på et specielt sted i karakterbogen (bemærkninger kunne referere til de sproglige og karakteren til de matematiske kompetencer). Men evalueringen skal også omfatte elevernes anstrengelser og de fremskridt, de gør, på grund af undervisningen på et fremmedsprog.

h. Udvekslinger og kulturelle ophold

Vi håber at DNL-læreren vedligeholder sin egen uddannelse ved at deltage i udvekslinger med sine elever eller ved at deltage i kurser i udlandet.

B. Matematiklærerens specielle profil

1) Pædagogisk adaption

- generelt er læreren åben over for de krav der stilles til undervisning i et ikke-sprogligt fag og over for dets målsætninger;
- han udvælger det indhold til sin undervisning, der egner sig til at blive undervist i på et fremmedsprog, og finder ud af hvilke kapitler, det er bedre at behandle på fransk;
- han er bevidst om vanskelighederne både på det matematiske og det sproglige område, han deler dem op (almindeligt og progressivt skema);
- generelt behandler han ikke nye begreber direkte på fremmedsproget, specielt ikke hvis de er fundamentale eller meget specielle;
- han er opmærksom på elevernes forskellige niveauer i matematik, såvel som på fremmedsproget;
- han er opmærksom på, at eleverne kommer fra forskellige klasser og har forskellige valgfag, han kender hver enkelt klasses matematikprogram

2) Relevans af temaer og hjælpemidler

- læreren skal vælge det matematiske indhold, der stimulerer brugen af fremmedsproget, den kulturelle og sproglige udveksling i klassen
- han kan udvikle pædagogiske og didaktiske redskaber sammen med eleverne (plakater, ordbøger, figurer med kommentarer på fremmedsproget etc.);
- når det er muligt, udnytter han sprogets muligheder for at sikre en bedre forståelse af matematiske vendinger;
- han foretager en kritisk analyse af håndbøger på

fremmedsproget for at kunne udnytte det i franske situationer;

- han bruger relevante informationsmedier på fremmedsproget.

3) Samarbejdet med sproglæreren

Det er meget vigtigt at kunne overtale sproglæreren til at synes, det er interessant at undervise i matematik på et fremmedsprog.

DNL-læreren indtager sin naturlige plads i det tværfaglige samarbejde, så begge fag tilgodeses. DNL-læreren samarbejder med sproglæreren for at:

- forberede matematikkurser;
- tale om sproglige funktioner, der er specielle i matematik;
- forbedre elevernes sproglige standard gennem praksis og med fælles sigte: arbejde med grammatiske fraser (fx passive vendinger og spørgsmål);
- forberede fælles evalueringer

Samarbejdet kan også gennemføres ved gensidige besøg.

Endelig skal matematiklæreren vise sin glæde ved at praktisere fremmedsproget i sin matematik.

Han har forstået at dette eksperiment først og fremmest er for elevernes skyld, ikke en yderligere belastning i hans forberedelse, men et plus for hans træning i matematik såvel som i fremmedsproget.