

QuaMMELOT



En oversigt over klasserumsundervisning i matematik

Erasmus+ program "QuaMMELOT"

Prolog: hovedovervejelser

Hovedformålet med denne oversigt er at styrke matematiklæreres færdighed i at udvælge pensummateriale ud fra elevernes behov og viden inden for faget. Denne udvælgelsesevne tager udgangspunkt i (og derfor validerede som sådanne) lærernes elevsammensætning hvert skoleår. Til dette er færdigheder og teknikker inden for formativ vurdering (og tilsvarende skolemateriale) påkrævet.

Et andet mål er **at indlejre didaktiske teknikker og synvinkler i de didaktiske værktøjer, som lærerne allerede har ved hånden**, med det formål at facilitere deres evne og vilje til at vurdere og uddybe differentierede tilgange til deres egne undervisningsmetoder og materiale.

Et særligt mål er at højne bevidstheden om, at "**matematiske repræsentationer**" (iboende i hvilken som helst begrebsdannelse af matematikken som epistime, man accepterer) tilvejebringer

- didaktiske begrebsdannelser
- at der fremsættes "problemer" ud fra begrebets generelle opfattelse,
- åbne undervisningstilgange, som støtter forskelligt engagement i læring og undervisning.

I forbindelse med det ovenstående, **sigter vi efter at tilføje værdi til undervisningen** via en udvidelse af det aktivt-lærende fællesskab.

- Enten via "samarbejdende læring" og "peer-tutoring" (det sidste kunne fortrinsvist facilitere inklusion)
- Eller ved at introducere "åbne" tematikker/problemer/opgaver (som eksempelvis kulturelle eller sociale tematikker kunne fremkalde), med det formål at inddrage et bredere publikum (som eksempelvis familier eller/og tætte bekendtskaber) i læringsaktiviteter, som vil understøtte vores indsats i skoleundervisning.

Vores vejledende liste over foreslåede opgaver – en større og mere uddybet sammensætning af det, som vil udgøre de afgørende komponenter af web-seminaret – stræber efter, som minimum, at bidrage til de ovenstående mål.

Det er afgørende at pointere, at vi ikke anser vores liste for kun at være et sæt af "to do"-klasserumsøvelser. Det er snarere et sæt af indledende ideer, som vil – og skal – blive udgangspunkt for en fælles uddybelse mellem alle, der er involveret i den online platform, fortrinsvist via "et net af interaktioner, der befinder sig på afstand", som vi således håber at skabe.

Indholdsfortegnelse

Prolog: hovedovervejelser.....	s. 1
Indledende bemærkninger.....	s. 3
Arbejdsmateriale.....	s. 4
En oversigt over institutionelle mål til overvejelse.....	s. 5
Arbejdsmateriale.....	s. 6
Om det nærværende udspils specifikke karakteristika.....	s. 7
Tilsvarende metodiske udspil.....	s. 8
Differentierede undervisningstilgange med henblik på inklusion.....	s. 8
Arbejdsmateriale.....	s. 9

Indledende bemærkninger

Følgende afsnit er et forsøg på at beskrive en struktur, hvor inden for den undervisende opgave passer til undervisningen af matematik i en klasse, hvis elevantal er multi-kulturelt og med forskellig uddannelsesmæssig vægt.

Indholdet forholder sig til bestemte kontekster, eksempelvis til det tilhørende matematikpensum. Dog peger det mod en udformning af "et sæt af generelle undervisningsprincipper", som er anvendelige i forskellige undervisningsmiljøer og -omgivelser, og som korresponderer med den vekslende semantik beskrevet i QuaMMELOT-projektets forskellige partnerlandes matematikpensum og undervisningstraditioner.

Det her fremlagte materiale er tænkt til at facilitere og støtte de involverede læreres personlige refleksioner. Dette er konteksten for det meste af det arbejdsmateriale, der er fremlagt i form af frivillige opgaver efter hvert afsnit.

De nedenstående mål anses for at have afgørende betydning, og det er derfor passende, at underviserne på ungdomsuddannelserne kan vurdere dem i den beskrevne kontekst:

1. **Styrkelse af færdigheder inden for "didaktisk uddybelse" af pensumindhold**, samtidigt med at der tages højde for det elevantal, som de er rettet mod.
2. **Fremskaffelse af "didaktiske teknikker"**, som skal tilføjes til dem, som allerede er ved hånden for underviserne. Det skal ske med henblik på at facilitere undervisernes begrundelse for den didaktiske tilgang, som er taget i brug i klassen.
3. **Etablering af en merværdi af anvendelsen af "matematiske repræsentationer" og "åbne metoder"** med henblik på udformningen af underviserens undervisningsmateriale og mål. Disse forventes at understøtte differentiering i undervisning, engagement og læring.
4. **Udvidelse af undervisernes begrebsdannelser i forbindelse med deres undervisningsprogram i retningen af gruppearbejde og "samarbejdende peer-læring" – også sat i kontekst som "åbne problemer"**. Vi anser disse for at være afgørende elementer for facilitering af skoleundervisning, lige såvel som for inklusionen af elever med flygtningebaggrund. Her må det heller ikke glemmes, at de måske også vil hjælpe langsomt-lærende elever og/eller hurtigt-lærende elever i deres indfrielse af deres subjektive behov. "Åbne problemer" kan fungere som skæringspunkt mellem klasserum og hjem, da de kan blive udformet som en sekvens af overlappende opgaver og resultater i klasserummet og derhjemme. Eksempelvis som i de problemer, der refererer til sociale hændelser eller/og hverdagssituationer.
5. **Fremlæggelse af vejledende eksempler på sådanne didaktiske scenarier**. (Disse står i modsætning til undervisningsplaner, der har tendens til at referere til didaktiske sessioners bestemte mål og bliver validerede i forhold til indfrielsen af disse mål og ikke i forhold til deres didaktiske virkning.) Det er meningen, at man skal reflektere kritisk over dem og ikke anse dem for at være en "to do-liste".

Ydermere skal man altid overveje behovet for særlige institutionelle/statslige initiativer, der kan sørge for den passende struktur til at facilitere den givne opgave. Disse hører ikke til i vores opgave, men pilot-implementeringen af ideer og holdninger udformet som en del af Erasmus+-projektet "QuaMMELOT" bør give anledning til tilsvarende refleksioner som en del af de involverede læreres professionelle læring.

Arbejdsmateriale

1. Reflekter over dine forventninger til punkt 1-5. Forklar dine tanker, og hvis du ønsker det, via forummet.

En oversigt over institutionelle mål til overvejelse

På grund af behovet for en hurtig og snarlig realisering af målene omkring inklusion i hverdagen og skolegang til vores elever med flygtningebaggrund, anerkender vi behovet for en institutionel ramme, fremsat af de ansvarlige statsinstitutioner.

For det første har disse elever behov for at "forberede sig" på de nye krav, der er til dem, hvilket ikke kun indbefatter skoleundervisning, (en hård opgave for mange af dem pga. et længerevarende fravær af institutionelle aktiviteter), men også kravet om, at de skal have undervisning, som foregår på et mere eller mindre ukendt sprog for dem.

Specifikke kurser, som er tilbudt af eller i skolen, som eleverne skal begynde i, vil/kan/bør som minimum overveje følgende specifikke mål:

6. Den indledende vurdering og etablering af holdninger til skolegang, som fortrinsvist betragtes som et sikkert og selvopfyldende læringsmiljø med særlige betingelser. Eksempelvis ift. særlige regler og adfærdsformer.
7. Den indledende og også dannelsesmæssige vurdering af elevens allerede eksisterende eller manglende parathed til at håndtere arbejdsopgaver, inklusiv de symbolske tegn, som er afgørende for matematiske opgaver.
8. I sammenhæng med det førnævnte, skal det vurderes i hvilken grad, at eleverne kan udtrykke sig under matematiktimernes struktur (matematisk færdighed og kunnen) med brugen af symbolsk sprog eller/og via en tilsvarende planche-præsentation. Eksempelvist når de fremlægger deres løsninger eller forklaringer på en matematikopgave. Planche-præsentationen vil/kan fungere som et første skridt imod elevernes involvering i matematikopgaver og som medlemmer af det samlede elevhold i det inkluderende klasserum. (Hvis eleverne allerede er vant til sådanne værktøjer.)

På baggrund af det ovenstående, har vi et **sideløbende introduktionsprogram** i tankerne, som skal fungere som et første skridt imod indførelsen af synspunkter, der er favorable i styrkelsen af inklusion, og som skal dække nogle af – ikke alle – undervisningstimerne til de omtalte elever.

Et af initiativerne, som vil være at foretrække, er samarbejdende undervisning ("co-teaching") mellem en sprogunderviser og en matematikunderviser. Dette vil facilitere læringen af sprogformer inden for matematikundervisningens ramme omkring problemløsning og symbolske repræsentationer.

Det græske team refererer til allerede eksisterende erfaring, som eksempelvis Den Tosprogede Skole i den Hellenistiske Republik i Bavaria (Bayern, Tyskland), samt til erfaring, der er opnået gennem pilot-implementeringen af "Literacies in Secondary Schools", hvor fagmæssigt materiale blev uddybet med henblik på begrebsdannelsen og udpegningen af matematiske koncepters mening.

Ydermere antyder undervisningserfaringen fra pilot-implementering af samarbejdende undervisning i tekniske gymnasier i Grækenland i perioden 2017-2022 (finansieret af europæiske fonde), at denne "klasse-struktur" generelt understøtter og faciliterer elevernes engagement. Og dette er især med elever med flygtningebaggrund in mente og deres specifikke karakteristika og behov for inklusion. Det skal være bemærket, at et antal af indkommende elever fra denne gruppe allerede deltager i denne slags undervisning i skoleåret 2018-2019.

Denne implementering sigter konkret efter at facilitere differentieret pædagogik og den differentierede tilgang til undervisning og læring via:

9. den personliggjorte tilgang til eleverne
10. støtte fra aktive arbejdsgrupper, struktureret efter hvert enkelt medlems rolle
11. deling og sammenligning af arbejdsgruppernes resultater og holdninger, f.eks. ved problemløsningsopgaver
12. mulighed for at spørge spørgsmål (og til tider tilbagevendende problemer med manglende viden) kan blive besvaret uden nogle negative virkninger
13. lærerens rolle ift. understøttelse af det inkluderende/samarbejdende/støttende klasserumsmiljø.

Arbejdsmateriale

1. Lav en liste over institutionelle mål, som allerede er implementeret af din stat ift. faciliteringen af det arbejde, som dig og din medundervisere har foretaget med henblik på at understøtte skolegangen og inklusionen af elever med flygtningebaggrund. Hvis du ønsker, kan du fortælle om dit materiale via forummet.
2. Vil du foreslå andre institutionelle eller lokalt implementerede mål ud over dem fra listen ovenover? Fortæl dine tanker heromkring via forummet, hvis du ønsker.

Om det nærværende udspils specifikke karakteristika

Det, som præsenteres her sigter efter at understøtte og facilitere den *aktive inklusion* af elever med flygtningebaggrund. En væsentlig del af en sådan tilgang er etableringen og den funktionelle implementering af teamarbejde (samarbejde i grupper under opgaveudfærdigelse) og/eller peer-tutoring (som er første skridt i retningen af inklusion).

Disse nye klasserumsformer (hvis de overhovedet kan anses for at være nye) vil understøtte inklusionen og hele klassens aktive engagement. På den måde understøtter, promoverer og faciliterer de differentiering under hele klasserumsaktiviteten (betragtet som enten subjektiv og personliggjort eller som strukturerende for undervisnings-/læringsinteraktionen som helhed).

Konkrete metodiske karakteristika, der også anses for at være mål:

- Selvstændiggørelse af eleverne gennem deres egne erfaringer, lige så vel som gennem understøttelse af deres forespørgsler. I denne sammenhæng ser vi elevernes tætte omgivers (familie eller andet) engagement som favorabelt.
- Understøttelse af en anerkendelse af elevernes enten fælles fodslag eller forskelligheder – ift. deres historiske (verdenskulturarv) eller/og kulturelle baggrund, der som minimum kan påbegynde en positiv fælles refleksion i retning mod inklusion.
- Skabelsen af et opbevaringssted til didaktisk materiale (som f.eks. ressourcer, praksisser, interessante og effektive tematikker, som kan fungere som pensumindhold, klasserumsrapporter og good practices, struktur- og lederskabsudspil), velegnet til at blive brugt af alle og hvert partnerland. Disse vil kunne blive brugt frit, også af andre lande eller/og undervisere.
- Støtte, via ideer og værktøjer, af lærere i at forstå og uddybe elevernes mange forskellige identiteter og potentialer (f.eks. når det kommer til deres kognitive last, deres kulturelle-kognitive arv og de tilsvarende valg af aktiviteter.)
- Involvering af hele skolefællesskabet i refleksioner over merværdien og muligvis de udfordringer, som opstår i social- og læringsinklusionen af elever med flygtningebaggrund inden for bottom-up og, på samme tid, fælles europæiske omgivelser.
- Understøttelse af læringen og indførslen af det europæiske lands sprog via dets implementering i "problemløsning" og gruppearbejde. På baggrund af de her beskrevne metoder (som f.eks. anvendelsen af plancher til at præsentere og kommunikere elevernes bidrag til klasserumsaktiviteten), er det forventet, at elever gradvist anerkender og inkorporerer værdien af at anvende både det symbolske sprog, så vel som det sprog, som tales i landet, hvori de befinder sig.

De ovenstående karakteristika føjer værdi til "QuaMMELOT"-projektets multinationale karakter, samtidigt med, at de retter sig mod komparative uddybelser og kontekstualiseringer.

I forhold til ovenstående punkter, så er det vigtigt for det græske uddannelsessystem at høre tilsvarende erfaringer og praksisser fra de deltagende partnere (se arbejdsmateriale).

Tilsvarende metodiske udspil

Differentierede undervisningstilgange med henblik på inklusion

Den allerede eksisterende erfaring kræver en indførsel og materialisering af differentierede undervisningstilgange, som tager højde for de differentierede holdninger til vores elevers læring.

Vi mener ikke, at tilgangene nødvendigvis skal være for personaliserede (men vi udelukker heller ikke denne mulighed), som f.eks. i de tilfælde, hvor elever udelukkende er støttet af speciallærere pga. specifikke indlæringsvanskeligheder. Selv om det til tider er nødvendigt, så vil en fastholdelse af denne model være med til at ekskludere eleven, i stedet for at understøtte vores ønske om inklusion.

Ydermere, påstår vi ikke, at det er muligt konkret at differentiere vores elever ud fra deres "kognitive typer", med henblik på at skulle begrunde vores tilgang til hver og en af dem.

Det, der refereres til som "differentierede undervisningstilgange med henblik på inklusion" tenderer til og forudsætter udarbejdelsen af undervisningsmoduler eller/og undervisningsscenarier, som retter sig efter følgende karakteristika:

14. Præsentation af materialet, så det kan uddybes i klasserummet i overensstemmelse med kravet om flere forskellige synspunkter på det samme materiale med henblik på at facilitere forskellige tilgange.
15. I forbindelse med det førnævnte, være dygtig til at acceptere og bygge ovenpå alternative præsentationer af både opgaverne (se nedenunder) og løsningerne fremvist af eleverne (metodisk forskellige ideer, men også planche- og billedpræsentationer).
16. Udarbejdelsen af arbejdsgrupper, hvor rollerne bliver tildelt løbende. Der bør også tages højde for karakteristika fra den formative vurdering (i hvert fald til at begynde med).
17. Selv hvis man har valgt ikke at anvende arbejdsgrupper, bidrager de udarbejdede undervisningsmoduler til en aktiv involvering af eleverne. Modulerne skaber plads til belysningen af forskellige synspunkter, så den gængse holdning omkring et standardiseret og korrekt perspektiv bliver tilsidesat.

Til hvert problem, der opstår inden for den før-beskrevede ramme, kan man anvende didaktiske metoder til "et samarbejdende klasserum", som ikke kun beskriver gruppearbejde som sådan, men også faciliterer postkognitive færdigheder, som kan bruges. Eksempelvist:

18. Elever, som allerede er i stand til at håndtere det "formelle" indhold i undervisningsmodulet forventes at præsentere konklusioner på de "åbne problemer" i form af spørgsmål, som etablerer den "formelle" konklusion via afprøvning af verificering og falsificering.

Værktøjerne, som er præsenteret her skal facilitere udarbejdelsen af hensigtsmæssige moduler.

Arbejdsmateriale

1. Forestil dig, at der bliver undervist i et matematikmodul i dit land. Efter at have diskuteret de nu fremsatte læringsmål skal du lave en liste af opgaver, som vil understøtte differentieret læring inden for den pensumramme, som de ovenstående mål skaber. Fortæl om dit udbytte i forummet, hvis du har lyst.
2. Find et matematisk begreb, som er en del af pensummet og beskriv mindst to forskellige tilgange til udarbejdelsen af en tilhørende skolebogstekst eller et undervisningsmodul. Hvis du har lyst, så præsenter dit materiale i forummet.