

HVEM GJORDE HVA I MATEMATIKK I MITT LAND?

ved Andreas Ulovec*

Introduksjon

Hensikten med denne enheten er å bruke historie for å vise at det er mange kulturer som har bidratt til utviklingen av matematikk som vitenskap. Elever, i smågrupper, undersøker hva som er blitt gjort i matematikk og av hvem, med fokus på eget land og egen kultur. Elevene lager så plakater med hva de har funnet, og presenterer dette i klassen. Gjennom dette vil elevene oppdage at bidrag fra klassen kan gi ny innsikt og nye perspektiver. Spesielt vil bidrag fra elever med innvandrer eller minoritetsbakgrunn være verdifullt i denne sammenheng, og bør ønskes velkommen. Det vil tydelig vise at matematikk er et internasjonalt og tverrkulturelt fag og at dagens fag ikke ville eksistert uten innspill fra mange kulturer. Det gir også innvandrere og minoritets elever mulighet til å presentere en liten del av det deres kultur har bidratt med i utviklingen av matematikkfaget. På den måten kan det hjelpe dem til å se at bakgrunnen deres er en ressurs og ikke en byrde. For lærer kan bidragene fra elevene brukes som eksempel på at matematikkfaget er tverrkulturelt også i senere undervisningstimer, uten nødvendigvis at hele undervisningsenheten blir gjennomført. Det kan faktisk også hjelpe lærer til å bli mer bevisst på og sensitiv overfor tverrkulturelle aspekter.

* Matematisk fakultet, Universitetet i Wien, Østerrike

Hovedutprøving

ved Andreas Ulovec og Therese Tomiska

Forslag til opplegg

Enheten består av 5 undervisningstimer, 45-50 minutter per time.

Første time: I klasserommet.

Lærer starter med å gi en kort generell innføring i matematikkens historie. En tidslinje med de viktigste hendingene i utviklingen av faget kan være aktuell, men den bør inneholde emner som elevene kjenner til fra skolematematikken. Det kan også være aktuelt å sette inn viktige navn som for eks. Pythagoras, Newton, Leibniz... Det avhenger av hvilke navn elevene kjenner til. Det er viktig å få med historiske navn fra ulike kulturer.

Deretter blir elevene delt inn i smågrupper. Det er fint med ca. 3 elever i hver gruppe. Det ville vært ønskelig med minst en elev i hver gruppe med minoritetsbakgrunn, men det kommer an på fordelingen av elever i klassen. Ideelt sett ville det vært fint om gruppene representerte ulike land eller kulturell bakgrunn. Det er ikke viktig at minoritets elevene er førstegenerasjonsinnvandrere. Det viktige er at de på en eller annen måte har tilknytning til en annen kultur eller et annet land. Hvis dette ikke er mulig for alle gruppene, så velger gruppene et land, eller blir tildelt et land fra lærer. Uansett, poenget er at hver gruppe vet at de har ett bestemt land de skal undersøke.

Elevene får så følgende instruksjoner:

- Finn enten en matematiker eller et matematisk emne som er knyttet til landet som er valgt. Det matematiske emnet må enten ha sin opprinnelse i, blitt utvikla videre eller ha en annen tett tilknytning til landet som er valgt.
- Lag så en plakat som viser den viktigste informasjonen om personen eller emnet. Den bør også inneholde noe basisinformasjon om selve landet.
- Forbered en kort presentasjon av hva dere har funnet ut (ca. 5 minutter lang).

Leksjon 2-3

Gruppearbeid.

Dette trenger ikke nødvendigvis foregå i klasserommet. Elevene kan være i biblioteket eller i eventuelle datarom. Elevene må vise at de starter å søke etter informasjon enten på skolebiblioteket, via internett eller ved hjelp av annet materiell som lærer har gjort tilgjengelig. Lærer må følge gruppearbeidet og passe på at tidsrammen blir holdt.

Leksjon 4

Elevene jobber i gruppene med plakatene sine og forbereder presentasjonen. Lærer må være tilstede for å gi veiledning når det gjelder innholdet på plakaten, spesielt når det gjelder hva slags informasjon og hvordan den presenteres på plakaten.

Leksjon 5

I klasserommet.

Elevene viser plakatene sine til hele klassen og gir en 5 minutter lang presentasjon av det viktigste de har funnet ut. Hver presentasjon avsluttes så med en kort økt hvor elever og lærer stiller spørsmål til gruppa.

NB! En eventuell vurdering av arbeidet bør ikke baseres på hvor perfekt plakaten er utført, heller ikke på kvaliteten på framføringen eller på valget av matematiker eller matematisk emne. Tilbakemeldingen bør basere seg på i hvor stor grad gruppa har vært i stand til:

- å tilnærme seg selve matematikken som et internasjonalt fag
- å se hva andre kulturer har bidratt med og bidrar med i faget.

Spesielt for majoriteten av elevene er det viktig at de får erfare og akseptere innlegg fra klassekamerater med minoritetsbakgrunn.

Selve utprøvingen

Generell informasjon

Opplegget ble prøvd ut i en klasse fra en skole i en forstad til Wien (alder 16-17 år). Klassen hadde en kvinnelig lærer med 5 års erfaring som lærer. Av og til har hun snakket om matematikkens historie i matematikktimene. Utprøvingen ble foretatt i vanlige matematikktimer. Ti elever deltok. Timene ble filmet, og lærer gav feedback i et intervju med henne etter at opplegget var ferdig. I tillegg ble videoene analysert av den som laget opplegget.

Fra klasserommet

Lærer introduserte opplegget og gav nødvendig instruksjon som gitt i forslaget til opplegget: dann grupper på 2 eller 3, finn en matematiker fra landet som er valgt, lag en plakat og forbered en presentasjon av denne matematikeren. Hele introduksjonen ble ikke gitt, siden elevene allerede kjente til tidslinjen og historisk viktige matematikere

Følgende matematikere ble valgt: Olga Taussky-Todd (den gang Moravia, senere Tsjekkia), Gottfried Leibniz (Tyskland), Archimedes von Syrakus (den gang Hellas, senere Italia), Kurt Goedel (Østerrike, senere USA).

Leksjon 2 og 3 ble ikke gjennomført utenfor klasserommet. Elevene fikk en uke til å forberede presentasjonene. Elevene brukte hovedsakelig internett som kilde, men også det lokale biblioteket. Lærer måtte i tillegg finne ekstra materiell. Siden

opplegget ble gjennomført i en viktig eksamensperiode, bestemte lærer og elever seg for å kutte ut plakaten, og i stedet bare ha den muntlige presentasjonen av biografien til de valgte matematikerne. En gruppe bestemte seg uansett for å lage en plakat.

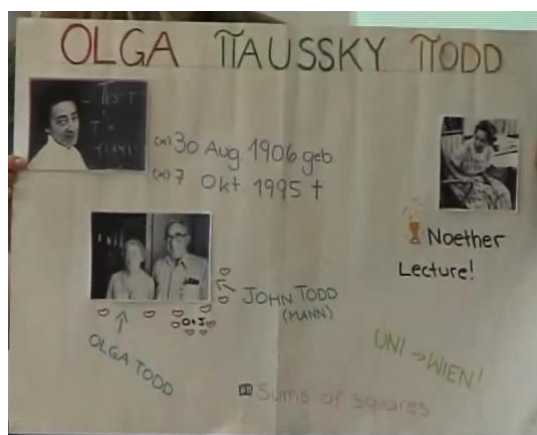


Foto 1. Plakat av Olga Taussky-Todd (Merk π -symbolene i stedet for T-ene).

Det at de utelot plakaten gjorde at leksjon 4 ble overflødig, så opplegget fortsatte i klasserommet med leksjon 5. En i hver gruppe ble valgt til å presentere matematikeren gruppa hadde valgt.

Den første gruppa (2 elever) bestemte seg for at begge elevene skulle være med på presentasjonen, en presenterte plakaten og en biografien til Olga Taussky-Todd. Den siste brukte et notatark.

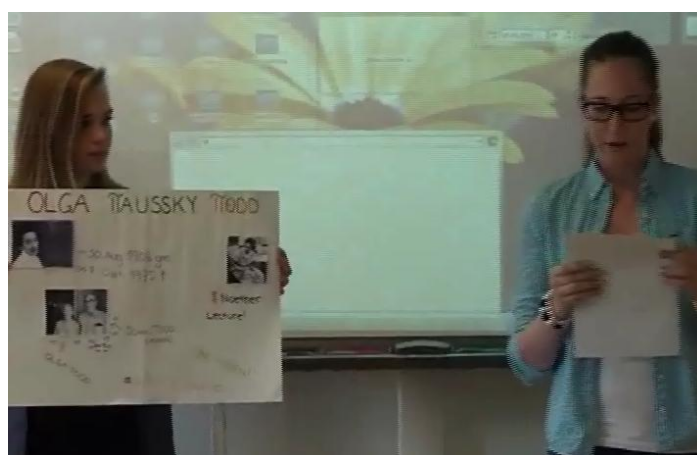


Foto 2. Presentasjon om Olga Taussky-Todd (gruppe 1).

Valget av denne matematikeren var interessant av flere grunner. For det første var det den eneste kvinnelige matematikeren som ble valgt. For det andre er hun en nesten samtidig matematiker som er ganske ukjent for folk flest. For det tredje var hun selv matematiker med innvandrerbakgrunn.

Den tredje gruppa bestod av tre elever. De valgte en elev til å presentere biografien til Gottfried Leibniz. Eleven brukte notatkort og viste en klassisk tegning av Leibniz med en projektor.



Foto 3. Presentasjon av Gottfried Leibniz (gruppe 2).

Disse elevene bemerkte at det hadde vært vanskelig å finne et matematisk emne, utvikla av Leibniz, som kunne bli forklart med en viss grad av forståelse for skoleelever.

Gruppe 3 bestod også av tre elever som valgte den klassiske greske matematikeren Archimedes. De valgte samme framføringsmåte som gruppe 2, en muntlig presentasjon ved hjelp av notatkort, og et bilde av Archimedes vist med projektor.



Foto 4. Presentasjon av Archimedes (gruppe 3).

Denne gruppa framhevet den naturlige, nære relasjonen mellom matematikk og fysikk, og i tillegg at det var vanskelig å gjøre undersøkelser om mennesker fra tider langt tilbake. Litt av grunnen til det er at det er vanskelig å skille fakta fra legender.

Den fjerde gruppa, to elever, valgte den østerriksk - amerikanske matematikeren Kurt Goedel. De var de eneste som brukte PowerPoint-presentasjon.



Foto 5. Presentasjon Kurt Goedel (gruppe 4).

Gruppen nevnte at Goedel var tvunget til å emigrere, og at han ble akseptert i USA og der fikk etablere seg som vitenskapsmann.

Siden det ikke kom noen spørsmål mot slutten av presentasjonene, bestemte lærer seg for en spørsmål-og-svar-økt for alle gruppene helt i slutten av timen. Elevene viste seg å være spesielt interesserte i historien om Goedels tvungne emigrasjon siden han var jødisk, og lurte også på hvorfor Olga Taussky-Todd bestemte seg for å emigrere. Lærer brukte denne anledningen til å snakke om grunner til emigrasjon generelt, og viste i tillegg til aksepten som både Taussky-Todd og Goedel erfarte i sine nye hjemland.

Intervju med lærer

Dagen etter at opplegget var gjennomført, ble lærer intervjuet. Intervjuet tok plass i et av konferanserommene på den aktuelle skolen, og varte omtrent en halv time. Lærer uttrykte tilfredshet med opplegget siden det gav henne mulighet til å ta opp tema knyttet til emigrasjon og innvandring, og det å være innvandrerelev. Hun nevnte også at hun allerede hadde brukt muligheter som bød seg i undervisningen til å ta opp problemer i forhold til kjønn og kjønnsstereotyper. Dette er det også samfunnsmessig forventet at hun skal gjøre. Men før dette opplegget hadde hun hatt aldri funnet mulighet til å ta opp og diskutere saker relatert til kultur, innvandring og minoriteter. Observasjoner fra gruppearbeidet viste at innvandrerelever var ivrige etter å komme med historien om deres matematiker, spesielt de som hadde om Taussky-Todd og Leibniz. De andre viste også at de satte pris på historiene om dem. Lærer fortalte også at gruppa som skulle presentere en østerriksk matematiker hadde problemer med å finne ut hvem dette kunne være. En grunn var at de begrenset søket til klassisk tid og til middelalderen, og til svært kjente navn. Bare etter at lærer fortalte at berømt ikke betydde at alle kjente navnet til matematikeren, og at de også kunne søke i mer moderne tid, fant de Goedel. I en av gruppediskusjonene gruppa hadde etter å ha valgt Goedel, undra de seg over at han som hadde kommet fram til noe av det mest fundamentale i matematikken, kunne være så ukjent. Lærer fortalte om klassen at der aldri hadde vært noen problemer relatert til at noen var innvandrerelever. Alle elevene var godt integrerte.

Andre utprøving

ved Barbro Grevholm^{**}, Kari-Sofie Holvik and Camilla Norman Justnes

Utprøving av opplegget

Generell informasjon

Undervisningsopplegget ble brukt av to kvinnelige lærer med flere års undervisningserfaring fra arbeid i barneskole og ungdomsskole; en i Kristiansand og en i Trondheim. Lærerne fikk opplegget tilsendt ca. 3 måneder før det skulle brukes. De hadde en 5. klasse (11-12) og en 8. klasse (14-15) til rådighet for utprøving av opplegget. Etter et møte med prosjektteamet, bestemte den første læreren seg for å bruke det i 8. klassen i vanlige matematikktimer (40 minutter). Flere elever i den klassen er innvandrerelever. Den andre læreren brukte opplegget i 5. klassen. Begge lærerne skrev rapporter etter at opplegget var ferdig, og de er grunnlaget for denne oppsummeringen.

I klasserommet

Fra Karuss skole i Kristiansand:

Læreren hadde en kort introduksjon om matematikk og historie, med vekt på Fibonacci. Hun brukte PowerPoint i presentasjonen.

Etterpå ble elevene delt inn i grupper på 3, med minst en innvandrerelev i hver gruppe. Disse kom fra land som: Tyrkia, Eritrea, India, Tsjekkia, Vietnam, tidligere Jugoslavia og Kina. De fikk oppgaven å finne ut noe om matematikkens historie fra disse landene.

I andre leksjon fortsatte elevene arbeidet med å finne stoff fra internett. For flere av gruppene var det vanskelig å finne en matematiker eller noe vesentlig om historie og matematikk fra det valgte landet. I de tilfellene fikk de lov til å søke relevant materiale også fra naboland.

I tredje leksjon forberedte elevene så en muntlig presentasjon av det de hadde funnet. Det viktigste ble presentert punktvis på plakater.

I fjerde leksjon framførte gruppene presentasjonene sine framfor klassen.

Fra Saupstad skole i Trondheim:

Lærerne brukte en uke på opplegget, og både matematikktimer og norsktimer gikk med. Den første timen startet med at elevene fikk se en episode av TV-programmet Siffer. Siffer er tilgjengelig på NRKs nettside. I tillegg bestilte lærerne bøker fra hovedbiblioteket i byen. De mottok ca. 20 bøker, mest for voksne. Elevene arbeidet i det vanlige klasserommet og datamaskiner var tilgjengelige på trillebord. De jobbet i par, hvor en elev i hvert par hadde minoritetsbakgrunn. Siden få land var representert

^{**} Faculty of Engineering and Science - Department of Mathematical Sciences - University of Agder, Norway.

i klassen, Tyrkia (40 %) og Ghana, skrev lærerne navn på land på lapper som elevene trakk fra. Bortsett fra dette, ble opplegget fulgt. Oppgaver og instruksjoner ble delt ut til elevene. Disse ble også sendt hjem som vedlegg til ukeplanen. Etter at elevene hadde valgt matematiker eller matematisk emne, hjalp lærerne dem med å kopiere relevante deler fra bøkene. De brukte også websiden www.matematikk.org (elevene hadde en tendens til å bruke Wikipedia som hovedkilde). Det elevene hadde funnet, presenterte de på plakater. Se bildene under. En tidslinje var laget og på denne ble de ulike tekstene plassert. Lærerne forberedte også en presentasjon over historien, og denne ble stilt ut i forbindelse med elevenes presentasjoner.

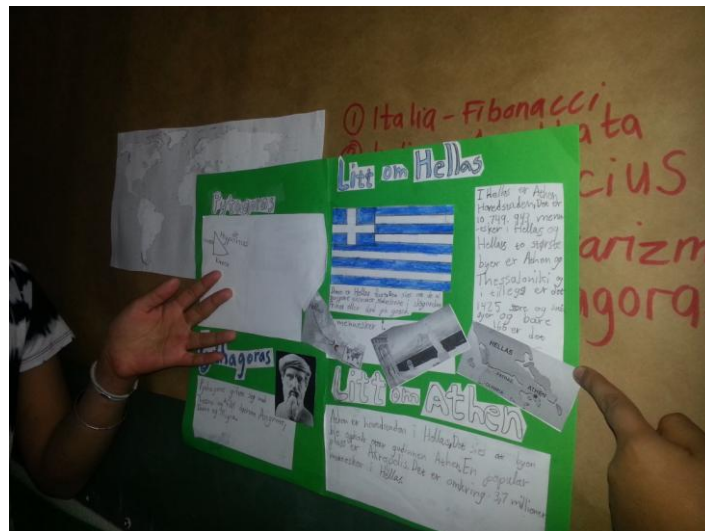


Foto 1. Plakatpresentasjon av Hellas og Pytagoras' teorem

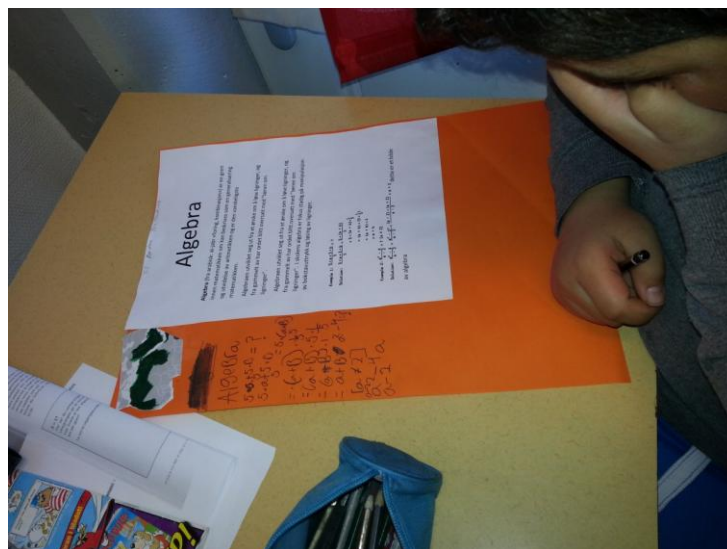


Foto 2. Elever forbereder tekst om algebra



Foto 3: Elever arbeider med det de har funnet om Pascal.

Abacus/kuleramMe!

Kuleramme kalles abacus på matematikkspråket

Kulerammen er et hjelpemiddel for å regne.

For lenge siden brukte man kulerammen.

Den vi bruker i dag er kinesisk og er fra år 200.

Slik kan en kuleramme se ut



Foto 4: Hva Sofie skrev på plakaten om kuleramma.



Foto 5: Tidslinja og rapporter fra mange ulike kulturer.

Skrevne rapporter og evaluering fra lærerne

Karuss skole: Elevene virket veldig interesserte og motiverte i starten. Det var moro å gjøre noe annet i matematikktimene og interessant å finne ut noe om eget hjemland. Elevene mistet noe av motet da de ikke fant det de ønsket, men ble engasjert igjen da de fikk lov å inkludere andre land. Lærer måtte ofte hjelpe til for at elevene skulle forstå hva de leste, for eksempel analytisk matematikk, vektorregning osv. Det var stort å se elever i en gruppe forklare Pytagoras' teorem for rettvinkla trekanter, noe som skal jobbes med senere dette året. Elevene fant mest interessante og viktige oppdagelser i Hellas, Italia, Egypt og Kina. Lærer skriver: «Jeg trodde tidligere at elevene trodde at oppdagelsene i matematikk var gjort i Norge, men det var ikke tilfelle for mange av dem, kanskje nettopp fordi så mange har en annen kulturbakgrunn. Jeg tror det er vanskelig å avgjøre om dette opplegget har gjort det mer tydelig for elevene at matematikk og spesielt matematikkens historie, er et internasjonalt fagområde».

«Vi er en klasse (og skole) med mange elever med minoritetsspråk, men i hverdagen tenker verken voksne eller barn på dette. Det er like vanlig eller uvanlig at noen forteller oss noe fra Eritrea som fra Vennesla. Utfordringene disse elevene har, er å forstå deler av matematiske tekster, med for dem, ukjente ord».

Saupstad skole: Elevene var veldig engasjerte i dette prosjektet. Problemet her var at selv om det er mange innvandrerelever, så kommer de fra få land. Derfor måtte lærerne finne en måte å inkludere flere land. Dette ble gjort ved at elevene trakk lapper med ulike land som lærerne hadde valgt ut; som i et lotteri. Lærerne hjalp elevene med å finne informasjonskilder for å begrense den vanlige bruken av Wikipedia. De dro inn TV-program, bøker, bibliotek og websider. Fra bildene som lærerne tok, er det tydelig hvor mye arbeid elevene la ned i å presentere det de hadde funnet. Tidslinjen legger til rette for at elevene skal få en oversikt over utviklingen av matematikken.

Tredje utprøving

ved Charoula Stathopoulou*** and Ioannis Fovos

Utprøvingen

Generell informasjon

Denne aktiviteten ble gjennomført i skolen inne i ungdomsfengselet, 'The Special Juvenile Detention Centre of Volos'. Elevene var fra alle klasser i det som tilsvarer norsk ungdomsskole. Disse elevene er alle sammen unge innsatte i alderen 17 til 21 år. I klassen var det et betydelig antall elever fra land i Asia, Afrika og Europa (Albania, Romania, Marokko og Pakistan). Aktiviteten var laga av matematikklæreren som har 25 års undervisningserfaring, 12 av disse fra en

*** Department of Special Education - University of Thessaly, Greece

fengselsskole. Aktiviteten ble gjennomført i samarbeid med gresklæreren på skolen. Han hadde på forhånd blitt informert om opplegget og hadde forberedt seg til denne undervisningen.

Fra klasserommet

Første leksjon

Elevene ble først informert om tema og hensikten med opplegget. De fikk vite hva som skulle gjøres i undervisningen, læringsmålene og hva som skulle vurderes og hvordan det skulle gjøres.

Læreren startet ved å få i gang en samtale om utviklingen av itenskapelig tenkning: han pekte på at slik tenkning var av både internasjonal og tverrkulturell karakter, og at dette gjaldt matematikk i særdeleshet. Elevene ble bedt om å bidra til samtalen ved å nevne en kjent matematiker, et matematisk emne, eller et matematisk begrep (teoretisk konstrukt) som de muligens visste var relatert til deres land.

Elevene viste stor interesse og vilje til delta i samtalen, men alle merka seg at det bare var en elev som kunne bidra ved å nevne en matematisk hendelse relatert til hjemlandet sitt.

Første aktivitet: Forberedelse til utforskning

Lærer introduserte et oppgaveark med spørsmål om den historiske utviklingen til matematiske begreper. Klassen snakket, formulerte hypoteser og uttrykte behov for mer informasjon, informasjon som kunne hjelpe dem til å bekrefte eller avkrefte hypotesene de hadde kommet med når det gjaldt svar på de stilte spørsmålene. Aktiviteten fungerte som en døråpner til aktivitetene som skulle komme.

Andre aktivitet: Matematiske oppfinnelser på ulike kontinenter

Siden elevene kom fra tre nabo-kontinenter, Europa, Asia and Afrika, laget lærer en PowerPoint presentasjon med en historisk oversikt over bidrag fra ulike sivilisasjoner til utviklingen av matematikken vi har i dag. Han la vekt på hvilke kontinenter de ulike sivilisasjonene hørte til.

Presentasjonen inkluderte:

Om Asia: historiske fakta fra babylonsk og kinesisk matematikk. Elevene kom med bidrag, men det var få ting de visste om eksistensen av den babylonske sivilisasjonen. Om kinesisk matematikk visste de ikke noe.

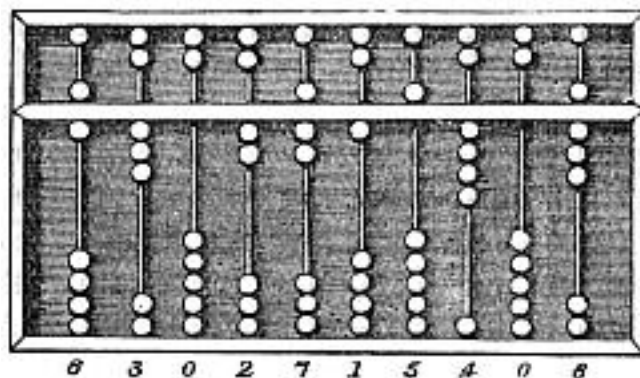


Foto 1: Eksempel på kinesisk matematikk (fra presentasjonen).

Andre leksjon: (fortsettelse av andre aktivitet)

Først var det fokus på indisk og islamsk matematikk og på den persiske matematikeren Al Khwarizmi. Elevene visste veldig lite om islamsk matematikk. Bare en elev fra Marokko hadde hørt om Al Khwarizmi tidligere.

Det neste kontinentet var Afrika og egyptisk matematikk ble nevnt. Elevene visste at egyptisk matematikk eksisterte, men ingen var i stand til å nevne noe matematikk som var blitt utviklet i Egypt eller noe i matematikken som var kjent fra Egypt (f.eks. Rhindpapyrusen).



Foto 2: Eksempel på egyptisk matematikk (fra presentasjonen)

Da turen kom til Europa, var det klart at elevene var klar over at gresk matematikk hadde vært avgjørende for utviklingen av matematisk vitenskap, men ingen kunne

komme med noe konkret matematisk felt der den hadde hatt betydning. (Ingen nevnte f.eks. matematiske bevis eller logikk). Introduksjonen og gjennomgangen av matematikk fra de ulike kontinentene ble avsluttet med en gjennomgang av renessansens matematikk.

Etterpå presenterte lærer seks store matematikere fra ulike tidsepoker: Pytagoras, Euclid, Gauss, Euler, Newton og Ramanujan. Noen biografiske fakta ble presentert i tillegg til hva disse hadde bidratt med i matematikken. En film om Pytagoras ble også vist. Elevene var aktivt med i samtalen underveis når de gjenkjente navn, men det begrensa seg til hvor og når de hadde hørt om matematikerne eller matematiske begreper knytta til personene. Ingen hadde hørt om Euler. Bortsett fra Pytagoras' setning, var det ingen som hadde kjennskap til noe spesifikt som disse matematikerne hadde bidratt med.



Foto 3: De seks valgte matematikerne

Tredje aktivitet: “Hvem gjorde hva i matematikk i mitt land?”

Siden elevene i interneringssenteret ikke hadde lov til å bruke internett, var det lærer som søkte etter informasjon, men på basis av elevenes ønsker.

Etter at elevene var delt inn i fire grupper, gav hver av de beskjeder om hva lærer skulle søke etter. Leder i den første gruppa var fra Romania, og han ba om informasjon om en bestemt rumensk vitenskapsmann, en pioner når det gjaldt aerodynamikk. Den andre gruppa, ba om at det ble søkt etter en stor matematiker av albansk avstamning, siden de ikke visste om noen matematiker fra Albania. Det samme gjaldt gruppa med elever fra Pakistan, de ba om søk etter matematikere fra Pakistan. Den fjerde gruppa, som hadde en leder fra Marokko, ba om at det ble søkt etter store matematikere fra Marokko, og også etter mer informasjon om Al Khwarizmi. Felles for alle gruppene var at informasjonen de skulle få, skulle være på deres eget språk.

Tredje leksjon: Å studere informasjon om matematikk fra vårt eget hjemland

Basert på ønskene fra elevene hadde lærerne søkt etter og lagret websider med relevant informasjon på morsmålet til de ulike elevene. Dette ble presentert ved hjelp av projektor. Hver gruppe valgte ut det de syntes var nyttig. Dette ble skrevet ut og gitt til gruppene, slik at de kunne lese det, og finne ut hva de ville ha med på plakaten de skulle lage.

I slutten av denne tredje leksjonen fikk elevene nok en gang spørrearket de hadde fått i første timen av opplegget. Dette arket inneholdt spørsmål om alt som var gjennomgått om matematikere og matematikkens historie. Elevene besvarte 14 av 15

spørsmål korrekt bortsett fra fire elever som svarte gresk matematikk i stedet for kinesisk på spørsmål om bruken av det desimalske klassifikasjonssystemet.

Fjerde leksjon: Design av plakater og presentasjon for hele klassen

Alle elevene fikk papirplakater og penner og startet planlegging av hvordan bilder skulle plasseres, og de diskuterte hva som skulle skrives. Klasserommet var omgjort til et laboratorium, hvor fire grupper arbeidet iherdig mens lærerne gikk fra en gruppe til den neste og veiledet elevene i arbeidet. På grunn av de spesielle omstendighetene i kriminalomsorgens anstalter, er bruken av noen materialer forbudt, så elevene måtte ta til takke med det som var lovlig. Gruppen med de albanske studentene laget to plakater, fordi det var den største gruppa; en var om en albansk matematiker og den andre om den greske matematikeren Pytagoras.

Siden tiden til rådighet ikke var nok for at eleven skulle få gjort ferdig arbeidet sitt, og fordi de ikke hadde lov til ta arbeidet med seg på cellene, ble opplegget utvidet med en time. Denne timen ble brukt til ferdigstilling av plakaten. Etterpå presenterte hver gruppe sin plakater og sa noen få ord om innholdet.

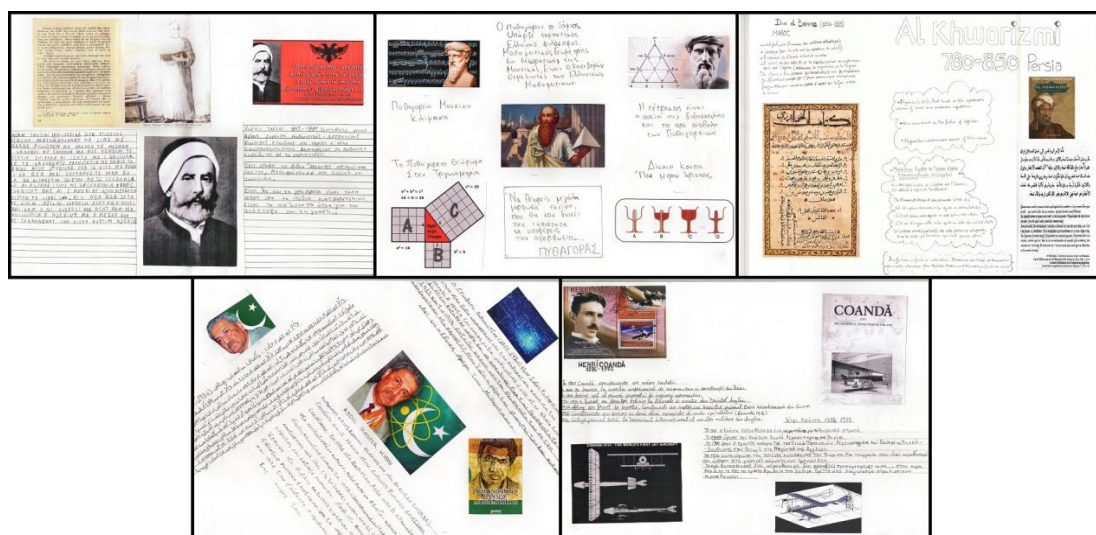


Foto 4: Ferdige plakater

Generelt kan sies at disse elevene som ikke hadde lært noe om matematikkens historie, fant ut at det var så interessant at de fulgte med på presentasjonen og arbeidet ivrig og fokusert med å utarbeide plakaten. Målet for dem var å vise viktigheten av det landet deres hadde bidratt med i utviklingen av matematisk vitenskap.

Konklusjoner etter tre utprøvnings

ved Andreas Ulovec

Utprøvningsen av opplegget viste klart at elevene var interesserte i matematikere, og matematiske emner fra ulike tidsepoker og ulike kulturer, med andre ord i matematikkens historie. Den aktive deltakelsen fra innvandrerene og introduksjonen av deres kulturelle bakgrunn, gjorde læringssituasjonen rikere. Undervisningsopplegget var slik at det var lett for lærer å tilpasse det til ulike aldersgrupper. Det var lett å følge og var engasjerende både for lærere og elever. De foreslåtte aktivitetene åpner for muligheter til å erfare læring av matematikk fra en rekke kilder utenfor klasserommet.