

Fag: MATEMATIKK 1

Kode: MX130-C

Studiepoeng: 30

Vedtatt: Vedtatt av Avdelingsstyret i møte 17. juni 2003 (sak A30/03), med senere justeringer av dekan våren 2006

Fagplanens inndeling:

- 1. Nasjonal rammeplan**
- 2. Innledning til lokal fagplan**
- 3. Innhold**
- 4. Organisering og arbeidsformer**
- 5. Vurderingsordning**
- 6. Pensum og kunnskapskilder**

1. Nasjonal rammeplan

(Det som står her i del 1, er direkte sitat fra nasjonal rammeplan)

Formål og egenart

Matematikk er en bærebjelke i vår tids teknologiske utvikling, og matematisk kunnskap er et viktig element i mange fagområder og virksomheter. I skolen var faget i mange år dominert av innlæring av de ulike regneartene. Det ble lagt sterk vekt på ferdighetsaspektet. Dagens læreplan i matematikk legger stor vekt på begrepsutviklingen i faget og matematikkens relevans i samfunnet.

Formålet med matematikkfaget i lærerutdanningen er at studentene skal bli i stand til å undervise etter gjeldende læreplan for grunnskolen på en faglig trygg og reflektert måte, og gi dem et grunnlag for å utvikle sine kunnskaper og arbeidsmåter. De skal kunne forstå, vurdere og beskrive elevenes læringsprosesser og kunnskapsutvikling i matematikk. Opplæringen skal belyse ulike aspekter ved det å kunne matematikk: faktakunnskap, ferdigheter, holdninger til faget, hvordan begreper utvikles og bygger på hverandre, og hvordan utforskning og eksperimentering kan være et redskap for å utvikle bevisst kunnskap. I lærerutdanningen er det spesielt viktig at studentene kan reflektere omkring samspillet mellom matematikkfaglige kunnskaper og didaktiske problemstillinger.

Målområder

Arbeidet med målområdene skal sikre et vekselspill mellom teoretisk kunnskap, praksiserfaring, faglig utvikling og didaktisk refleksjon.

Faglig og fagdidaktisk kunnskap

Studentene skal

- ha kunnskaper innenfor et bredt spekter av matematikkfaglige emner som er aktuelle i grunnskolen
- ha kunnskap om matematikkens historiske utvikling og om vitenskapsfagets og skolefagets rolle i samfunnsutviklingen
- kunne se sammenhengene mellom ulike faglige emner i grunnskolens læreplan
- kjenne til teorier om hvordan barn lærer matematikk, og ha et bevisst forhold til samspillet mellom eget fagsyn og det å undervise i matematikk

- ha kunnskap om hvilke konsekvenser elevenes språklige og kulturelle bakgrunn og gutters og jenters ulike perspektiver kan ha for deres opplæring i faget
- ha kunnskap om matematikkdiraktisk forsknings- og utviklingsarbeid, særlig innenfor begynnende matematikkopplæring

Å være lærer i matematikk

Studentene skal

- på et trygt og selvstendig grunnlag kunne planlegge, organisere, gjennomføre og vurdere opplæringen i matematikk i grunnskolen
- kunne utvikle, vurdere, velge ut og legge til rette for varierte læringsaktiviteter for elever med ulike forutsetninger og ulik kulturell bakgrunn, ut fra prinsippet om tilpasset opplæring og ut fra et kjønns- og likestillingsperspektiv
- kunne observere og analysere barns handlinger og kunnskaper og ta hensyn til deres forutsetninger når opplæringen legges til rette

Samhandling og refleksjon

Studentene skal

- være i stand til å analysere og reflektere over sin egen og elevenes læring og holdninger til matematikk og hva som påvirker våre holdninger til faget
- kunne knytte eksempler fra elevenes erfaringsverden til arbeidet med matematikk i grunnskolen
- ha innsikt i språkets rolle for læring og ha evne til å kommunisere ved hjelp av matematikk
- ha evne til undring, utforskning, refleksjon, logisk tenkning og kreativ problemløsning
- kunne analysere ulike kartleggingsprøver som brukes i evaluering av skolen, lærerne eller elevene

2. Innledning til lokal fagplan

Denne fagplanen beskriver innholdet i den obligatoriske studieenheten i matematikk i allmennlærerutdanninga. Sammen med grunnleggende lese-, skrive- og matematikkopplæring gir den det faglige og didaktiske grunnlaget for å undervise matematikk i grunnskolen, med særlig vekt på barnetrinnet. Studieenheten danner også grunnlaget for videre studier i matematikk i allmennlærerutdanninga. Denne fagplanen gir en nærmere beskrivelse av blant annet innhold, organisering, arbeidsformer og evalueringsordning som er valgt ved Høgskolen i Sør-Trøndelag som virkemidler for å nå målene i rammeplanen.

Gjennom studiet blir det lagt vekt på at studentene skal utvikle grunnleggende forståelse for sentrale matematiske emner og begreper og for teorier for læring og undervisning av matematikk. Matematikkens plass i samfunnet, dens anvendelser, dens historiske og kulturelle betydning, og dens egenart vil her være sentralt. Dette innebærer blant annet å se på samspillet mellom kreativ utforskning og en logisk strukturert teori. Fagets estetiske dimensjon kommer inn i flere sammenhenger. Dette gjelder i koblingen mellom geometri og kunst/arkitektur, og det gjelder også i forbindelse med å kunne se skjønnhet i logiske resonnementer og algebraiske strukturer.

Studentene vil få tilrettelagte oppgaver i praksisfeltet, blant annet ved observasjoner og undervisning. Etterfølgende analyser og refleksjon skal bidra til å utvikle forståelse for sentrale fagdidaktiske begreper og læringsteorier. Her vil det være helt sentralt å fokusere på

sammenhenger mellom kunnskapssyn og læringsteorier på den ene siden, og valg av arbeidsformer, aktiviteter og hjelpemidler i matematikkundervisninga på den andre siden.

Kontakt med elever i grunnskolen spiller en sentral rolle i dette arbeidet. Det er derfor nødvendig at alle studenter i løpet av arbeidet med studieenheten skal ha mulighet til en variert praksis i matematikk. Det er et overordnet mål at studentene skal kunne se sammenhengen og kontinuiteten i hele grunnskolens matematikkundervisning og også kunne se faget i et videre perspektiv enn som skolefag. Dette innebærer blant annet at selv om studieenheten i hovedsak rettes mot barnetrinnet, skal den gi studentene innsikt i matematiske emner og begreper som i hovedsak undervises på høyere klassetrinn.

Rammeplanen angir tre målområder for studieenheten: Faglig og fagdidaktisk kunnskap, Å være lærer i matematikk og Samhandling og refleksjon. De tre målområdene har noe ulik rolle, men de henger sammen og griper i større eller mindre grad inn i hverandre. Det vil derfor ofte være vanskelig å avgjøre hvilket målområde en til enhver tid arbeider innenfor.

Det første målområdet omhandler hovedsakelig det spesifikt faglige grunnlaget for denne studieenheten. Det andre handler om å utvikle en handlingskompetanse som matematikklærer og å se muligheter for helhetstenkning og relasjoner til andre fag i skolen. Det betyr at området også knyttes til yrkesrollen som lærer og praktisering av faget i skolen. Det tredje målområdet er knyttet til studentenes egen utvikling, for seg selv og i samarbeid med andre studenter og lærere, elever og andre samarbeidspartnere.

3. Innhold

Faglig og fagdidaktisk kunnskap

Gjennom studiet vil en arbeide med ulike matematikkfaglige emner som er aktuelle i grunnskolen. Dette omfatter tallære, geometri, algebra, funksjonslære, statistikk og sannsynlighetsregning. Fagemnene blir presentert i ulike sammenhenger som for eksempel

- anvendelser av matematikk
- matematikk som kulturfag
- matematikkens logiske og resonnerende natur
- matematikkens eksperimenterende natur

For at studentene, både i arbeidet med denne studieenheten og i sitt framtidige virke som lærere, skal kunne arbeide utviklingsorientert med matematikk og ha et fagdidaktisk perspektiv på undervisning, er det nødvendig med et godt faglig grunnlag. Fordypningen innenfor fagemnene vil derfor ligge godt over grunnskolens nivå. Emner fra matematikkens historie vil også tas opp, særlig i den grad de kan være egnet til å belyse utvikling av og innhold i sentrale matematiske begreper. Valget av fagemner vil styres både ut fra hva som allment må betraktes som grunnleggende matematisk kunnskap og hva som er foreskrevet i gjeldende læreplan for grunnskolen. Det vil være viktig å kunne se sammenhengen mellom de ulike fagemnene.

Innenfor tallære vil det blant annet bli arbeidet med:

- representasjon av tall i tallsystemer med ulike grunntall
- faktorisering, delelighet og primtall
- ulike former for tallmønstre (figurtall og andre tallfølger)
- ulike tallmengder og deres innbyrdes relasjoner
- forståelse for brøk, desimaltall og prosent og for sammenhengen mellom disse begrepene

Innenfor geometri er blant annet disse områdene sentrale:

- forståelse for måling og enheter, spesielt lengde, areal og volum
- beregninger og logiske resonnementer i forbindelse med den pytagoreiske læresetningen og formlikhetsbegrepet
- sammenhengen mellom matematikk og kunst og arkitektur

Innenfor funksjonslære og algebra vil blant annet disse områdene være sentrale:

- enkle funksjonsmodeller og eksempler på hvordan disse kan anvendes til å beskrive blant annet prosesser i naturen og i dagliglivet
- sammenhengen mellom funksjonslære og algebra
- grunnleggende forståelse for betydningen av det algebraiske symbolspråket
- variabelbegrepet, både gjennom funksjonsuttrykk og gjennom likninger
- grafiske framstillinger av funksjoner og grafiske løsninger av likninger

Innenfor sannsynlighetsregning og statistikk vil en blant annet arbeide med

- ulike diagramtyper og ulike mål for beliggenhet og spredning
- grunnlaget for forståelsen av sannsynlighetsbegrepet
- noen enkle sannsynlighetsmodeller

I arbeidet med utviklingen av studentenes fagdidaktiske kunnskap vil spørsmålet om hvordan barn lærer matematikk, barns begrepsutvikling og tenkemåter og hvordan lærere kan støtte opp om og stimulere denne utviklingen, være viktige temaer. Sentralt i denne forbindelse er blant annet:

- synet på kunnskap og ulike kunnskapstyper i matematikk
- ulike teorier for læring av matematikk generelt og spesielt konstruktivistiske og sosiokulturelle teorier
- teori som grunnlag for å forstå prosesser i klasserommet
- teorier om språkutvikling og begrepsforståelse som grunnlag for læring av matematikk, og spesielt begrepene første- og andreordens språk som redskap for å forstå hvordan barn utvikler matematikkunnskap og matematikkforståelse
- læreplanforståelse og læreplananalyse

Innenfor fagdidaktikk blir også fornuftsgrunnlag for læring og motivasjon helt sentralt. Her vil en blant annet arbeide med:

- holdninger til matematikk generelt og spesielt jenters og gutters forhold til faget
- metakunnskaper om matematikk
- tilpasset opplæring og inkluderende arbeidsmiljø i faget

I forbindelse med arbeidet med de fagdidaktiske emnene skal studentene få kjennskap til nyere forskning innenfor matematikkdiraktikk, og de skal selv få anledning til å gjøre enkel undersøkende virksomhet i forbindelse med praksisopplæringa. Fagdidaktiske aspekter knyttet til valg og bruk av læremidler og andre hjelpemidler, arbeidsformer og organisering av undervisninga blir integrert i arbeidet med fagemnene.

Å være lærer i matematikk

En sentral oppgave innenfor dette målområdet er å utvikle studentenes evner til å anvende den faglige og fagdidaktiske kunnskapen til å legge til rette for god matematikkundervisning. Studentene vil få erfaring med ulike undervisningsmetoder og læringsmiljø, og her blir det

også viktig å fokusere på hensikten med varierte metoder og allsidig læringsmiljø. Arbeidsformer som setter fokus på kommunikasjon og samarbeid og som stimulerer til utvikling av matematisk språk, vil være viktige.

Matematikk blir av mange sett på som et reproduserende fag, der målet er å lære en del ferdigheter. Et slikt syn på faget fører lett til stor grad av instrumentell læring. Et grunnleggende mål med studieenheten er å legge til rette for at studentene skal utvikle en relasjonsforståelse for de emnene de arbeider med, slik at de kan overføre verdien av dette til framtidig praktisk arbeid med matematikk sammen med elever i grunnskolen.

Å være lærer i matematikk innebærer å kunne kommunisere med elevene i faget. Dette innebærer blant annet å forstå og ta på alvor elevenes erfaringer og det de sier og oppfatter, og la dette få konsekvenser for undervisninga i matematikk. Det er derfor viktig at studentene får erfaringer med ulike måter å kommunisere på. Spesielt gjelder dette ulike måter å organisere undervisninga på, måter som kan utfordre den tradisjonelle oppgavediskursen i matematikk.

Praksisfeltet som læringsarena er sentralt i denne studieenheten. Studentene skal gjennom praksisopplæringa oppleve matematikkfaget i varierte situasjoner slik at de får konkretisert den fagdidaktiske teorien som studiet bygger på. Her vil det være en sentral oppgave å utvikle kompetanse i å observere og analysere barns handlinger og tankemønstre i matematikk og å bli i stand til å vurdere hvilke konsekvenser slike observasjoner har for senere tilrettelegging av undervisning. Studentene skal også bli i stand til å legge til rette undervisning i matematikk og arbeide med matematikk i ulike tema- og prosjektarbeid. Det er også viktig at studentene får anledning til å arbeide tema- og prosjektbasert med matematikk som senteringsfag.

I arbeidet som matematikklærer er det viktig å kunne tilpasse undervisninga til den enkelte elevs forutsetninger. Dette innebærer tilpasning både til elever som har vanskeligheter med å følge den normale progresjonen i faget og til elever med behov for større utfordringer. Det er derfor viktig at studentene får en solid faglig bakgrunn slik at de er i stand til å velge ut stoff, legge til rette aktiviteter som passer for den enkelte elev og arbeide med motivasjon for faget. Faglig trygghet er en forutsetning for at en lærer kan bli i stand til å frigjøre seg fra læreboka.

Gjennom studiet vil en legge vekt på at studentene skaffer seg så god begrepsforståelse slik at de kan finne ut på hvilket nivå en elev befinner seg og hvilke hjelpemidler som vil passe til videre stimulering og begrepsutvikling for denne eleven. Studentene skal blant annet gjennom arbeid med og analyse av ulike læremidler, utvikle kompetanse til kritisk å kunne vurdere hvilke læremidler som er tjenlige i en gitt situasjon. Det gjelder både lærebøker, IKT-baserte hjelpemidler og ulike former for konkretiseringsmidler. Studentene skal også gjennom studiet få innsikt i forholdet mellom gutters og jenters ulike innstillinger til og interesse for faget, og hvilke konsekvenser dette bør få for arbeidet med matematikk i skolen.

Samhandling og refleksjon

Kompetanse i matematikk og matematikdidaktikk utvikles i et samspill mellom mennesker. I lærerutdanninga gjelder dette samspillet mellom studenter og lærere, studentene i mellom og mellom studenter og elever. Refleksjon over egne handlinger og egen utvikling er et viktig fundament for og bidrag til utviklingen av kompetansen som matematikklærer. I løpet av studieenheten vil studentene få opplæring i og erfaring med å skrive matematikdidaktiske fagtekster. Gjennom skriving av slike tekster og tilhørende refleksjonsskriv skal studentene presentere egne refleksjoner over sin utvikling av faglig og fagdidaktisk kompetanse.

I den matematiske samhandlingen spiller språket en viktig rolle. Gjennom ulike konkrete eksempler og øvelser vil studentene oppleve betydningen av presise begreper og formuleringer. Det er viktig å få forståelse for hvordan begrep dannes og utvikles, og hvordan en som lærer kan støtte opp om og stimulere til god begrepsforståelse hos elever. Sentralt i denne forbindelse er det å tilegne seg kunnskap om hvordan barn selv kan utvikle egne regnemåter, både skriftlig og muntlig blant annet som hoderegning eller ved at barna selv setter navn på for eksempel geometriske objekter.

Generering av ny kunnskap i matematikk skjer ofte i flere faser, der den første fasen er preget av intuisjon, gjetninger, utprøving gjennom eksempler, og eventuelt reformulering av gjetningene som følge av observasjoner gjort i eksemplene. I en neste fase kommer et systematisk arbeid der en gjennom logiske resonnementer etablerer allmenngyldige resultater. Gjennom studiet vil studentene få innblikk i og egenerfaring med begge disse fasene, og gjennom det få forståelse for hvordan logisk resonnement kan være et verktøy for å utvikle et presist matematisk språk. Geometri, tallære og algebra vil være sentrale fagemner for å konkretisere denne prosessen.

Innenfor dette målområdet vil det også bli lagt vekt på studentenes og elevenes holdninger til matematikk, hva som påvirker slike holdninger og hvilke tiltak som kan settes i verk for å utvikle og vedlikeholde positive holdninger til faget. Til målområdet hører også arbeid med utforming og analyse av ulike former for kartlegging av elevers kunnskaper og forståelse i matematikk, blant annet ved hjelp av strukturert samtale og diagnostisk undervisning.

Grunnleggende ferdigheter i faget

I studieemnet skal de grunnleggende ferdighetene, som er integrert i kompetansemålene i grunnopplæringen, komme tydelig fram. De skal bidra til utvikling av og er en del av fagkompetansen.

4. Organisering og arbeidsformer

Studieenheten er lagt til de tre første semestrene i allmennlærerstudiet. Detaljene i forbindelse med organisering av undervisninga finnes i semesterplanene. I undervisninga vil det bli benyttet ulike og varierte arbeidsformer som for eksempel forelesning, gjennomgåing av eksempler og oppgaver, verksted- og stasjonsundervisning, uteskoleaktiviteter, eget arbeid med oppgaver, tema- og prosjektarbeid, arbeid med datamaskiner, undersøkelsesvirksomhet, presentasjoner for medstudenter og undervisning i praksisfeltet. For en stor del vil undervisninga foregå prosessorientert der en induktiv arbeidsform med stor grad av studentaktivitet er sentral. Noe arbeid vil være individuelt og noe vil være arbeid i grupper med varierende sammensetning.

I løpet av studiet vil det bli gitt et visst antall arbeidsoppdrag av ulik karakter som skal resultere i skriftlige innleveringer eller muntlige framføringer. Det vil bli gitt ulike former for veiledning og respons underveis i dette arbeidet, både fra faglærere og medstudenter.

Obligatorisk studiedeltakelse

- Aktiviteter som krever samhandling studentene imellom
- Uteskoleaktiviteter
- Arbeid med, og vurdering av, ulike typer læremidler

- Utprøving av ulike studentaktive arbeidsformer
- Studievurdering

Nærmere opplysninger om emner og tidspunkter for den obligatoriske studiedeltakelsen blir gitt i de årlige semesterplanene som deles ut i starten av studieåret. Det vises ellers til Regler for frammøte og studiegang ved Avdeling for lærer- og tolkeutdanning.

5. Vurderingsordning

Obligatoriske arbeidskrav

- En muntlig presentasjon
- En skriftlig rapport fra en klasseromsbasert undersøkelse
- Fem oppgavesett til skriftlig innlevering

Semesterplanene vil opplyse nærmere om hvor i studiet de ulike arbeidskravene ligger.

Obligatoriske arbeidskrav vurderes med vurderingsuttrykkene godkjent/ikke godkjent, og teller ikke ved fastsettelse av endelig karakter. Endelig karakter blir ikke gitt før obligatoriske arbeidskrav er godkjent.

Karakteren i faget fastsettes på grunnlag av to deler

Del 1. Mappe med ulike arbeider utført innenfor ulike områder i faget

Krav til antall mappebidrag, omfanget av dem og andre mer spesifikke krav vil framgå av semesterplanene.

Del 2. Individuell skriftlig prøve, 6 timer

Både del 1 og del 2 må være bestått for å få karakter i faget. Ved fastsetting av endelig karakter teller del 1 2/3 og del 2 1/3.

6. Pensum og kunnskapskilder

Pensumlistene produseres av biblioteket og finnes på følgende adresse <http://www.alt.hist.no/biblioteket/> på avdelingens hjemmesider. Pensumlistene redigeres av biblioteket. Spørsmål rettes til faglig ansvarlig.