Matematikk 2B - Matematikk for barnetrinnet

Godkjent av Avdelingsstyret 1. april 2005.
30 studiepoeng

Innledning

Fagplanen bygger på rammeplan for allmennlærerutdanningen av 2003.

Matematikk 2B bygger på grunnkurset i Matematikk 1. Barnetrinnet trenger matematikklærere som kan inspirere og motivere, utfordre og støtte elevene i deres faglige utvikling. Det betyr å kunne legge til rette for praktisk, utforskende og teoretisk arbeid som ivaretar og utvikler elevenes matematikkunnskap. Dette stiller store krav til lærernes faglige, didaktiske og metodiske kompetanse.

Gjennom dette kurset vil deltakerne få utviklet sin matematiske kompetanse. Kompetanse i matematikk er et mangslungent fenomen, noe som blir drøftet og illustrert i kurset. Matematiske begreper er i høy grad relaterte, og deltakerne på kurset vil få økt innsikt både i de begrepene som er aktuelle for barnetrinnet og i relasjoner mellom dem. Dette arbeidet vil blant annet baseres på internasjonal fagdidaktisk forskning og være en videreføring av disse emnene i grunnkurset.

Elevperspektivet vil være framtredende i alle deler av dette kurset. For alle elever er det viktig at de får mulighet til å bygge opp matematisk kompetanse ut fra egne forutsetninger. Dette fordrer at lærerne har god kjennskap til hvordan elever vanligvis utvikler matematisk forståelse, samt at lærerne evner å avdekke og sette seg inn i de forskjellige elevenes kunnskaper. På grunnlag av god innsikt i elevenes faglige utgangspunkt, skal matematikkundervisningen gi elevene mulighet til innlevelse og den skal fremme deres fantasi og nysgjerrighet, både individuelt og i fellesskap. Undervisningen skal på den måten medvirke til at elevene opplever matematikkens rolle i en kulturell og samfunnsmessig sammenheng. Til dette ligger også å se muligheter og utfordringer forbundet med matematikkundervisning i flerkulturelle klasser og med gutters og jenters ulike forhold til faget. I kurset vil ulike undervisningsmetoder, prinsipper for undervisning og bruk av hjelpemidler (teknologiske, pedagogiske etc) bli presentert og drøftet.

Mål

Gjennom studiet skal studentene utvikle sin matematikkfaglige og matematikkdidaktisk kompetanse.

Studentene skal

- tilegne seg matematisk og matematikkdidaktisk kunnskap slik at de kan forstå barns læring av matematikk. Studentene skal kunne se, beskrive og forstå barns bruk, forståelse og utvikling av matematisk kompetanse.
- utvikle kunnskap for å kunne planlegge, gjennomføre og vurdere undervisning. Ut fra en solid matematisk og matematikkdidaktisk forståelse skal de kunne velge ut og legge til rette for læringsaktiviteter som er velegnet for en allsidig utvikling av barns matematiske kompetanse. Til dette kommer fornuftige valg av hjelpemidler. Studentene skal også kunne begrunne de valgene de gjør, og de skal kunne vurdere undervisningsopplegg, hjelpemidler med mer.

Innhold

Å utvikle kunnskaper i matematikkdidaktikk kan ses som det å utvikle kunnskaper i og om matematikk og om teori og praksis tilknyttet læring og undervisning i matematikk.

Innholdet i kurset er i denne planen organisert i følgende punkter: Matematikk på et metanivå, Tall og tallære, Geometri, Undervisning i matematikk og Læring i matematikk. I undervisningen vil disse temaene bli kombinert.

Matematikk på et metanivå
Ser en på ulike beskrivelser av matematikk i læreplaner er dette ofte gjort med en beskrivelse av matematiske emner som tall, brøk, algebra, ligninger, statistikk osv. I tillegg til slike produktbeskrivelser kan faget beskrives som et fag betinget av kulturelle og historiske faktorer, et fag i utvikling. En slik beskrivelse av faget vil kunne gjøres ved å se matematikk og bruk av matematikk i ulike grunnleggende menneskelige aktiviteter: I skapende og resonnerende virksomhet, som redskap og metode, og som en integrert del av ulike sider ved kultur- og samfunnsliv.

Matematikk som skapende og resonnerende virksomhet. Det å utvikle kunnskaper i matematikk skjer ofte i flere faser, der den første fasen er preget av intuisjon, gjetninger og utprøving gjennom eksempler. I en neste fase kommer et systematisk arbeid der en gjennom logiske resonnementer etablerer allmenngyldige resultater. Det vil i kurset bli lagt vekt på å knytte slikt arbeid til barns utforsking og deres logiske tenkning og argumentasjon.

Matematikk som redskap og metode. Dette perspektivet knytter matematikk til bruk av faget i samfunn og i menneskers dagligliv på ulike arenaer. I kurset vil barns egen bruk av matematikk også ses på i et læringsperspektiv; hvordan elever kan møte mange av de aktuelle matematiske begrepene på en uformell måte knyttet til deres nærmiljø og hverdagserfaringer og at dette kan danne grunnlag for videre faglig utvikling.

Matematikk i et kulturelt og historisk perspektiv. Innenfor alle kulturer og samfunn har matematikk spilt en helt sentral rolle. Matematikken har også selv hatt en historisk utvikling, både ut fra egne premisser og i vekselvirkning med andre vitenskaper og samfunnet for øvrig. I kurset skal studentene utvikle en bevissthet om matematikk som et kulturelt fenomen, og om hvordan dette kan danne grunnlag for læring og undervisning.

Tall og tallære
Tallære er et klassisk område av matematikk der en med enkle begreper kan formulere dype sammenhenger. I tallære studerer man egenskaper og relasjoner ved hele tall. Sentrale tema her vil være klassifiseringer av hele tall, sammenhenger mellom slike inndelinger av tall og utviklingen av tallbegrep, tallsystemer samt regning med tall. I tillegg vil temaer som faktorisering, delelighet, figurtall være deler av kurset. Tallære kan videre relateres til ulike måter å begrunne matematisk kunnskap på, som deduktive resonnement, logisk stringens og matematiske bevis. I dette kurset vil matematisk argumentasjon og resonnement være nært knyttet til elevers tenkning, for eksempel illustrert gjennom arbeid med tallmønstre og figurtall. Et annet sentralt perspektiv i tallære er å se emnet både i en kulturell og en historisk sammenheng.

I tillegg til forståelse av hele tall skal studentene arbeide med fortegnstall, brøk, prosent og desimaltall og sammenhenger mellom og regneoperasjoner tilhørende disse tallene.

I arbeidet med de fire regneartene vil det bli lagt vekt på at studentene skal bli i stand til å gjennomskue forskjeller og sammenhenger mellom uformelle regnestrategier og algoritmeregning. Det vil legges til rette for at studentene skal utvikle en rik og funksjonell forståelse for hver av regneartene, og for at de skal erfare sammenhenger mellom dem. Sentralt i denne forbindelse er det å tilegne seg kunnskap om hvordan barn selv kan utvikle egne regnemåter, både skriftlig og som hoderegning.

Geometri
Geometri omfatter matematikk der en danner og bruker visuelle forestillinger. Målområdet er relatert til tema som analyse av og refleksjon over geometriske erfaringer tilknyttet praktisk arbeid. Her vil vi belyse geometriens betydning gjennom historien, f.eks. ved landmåling, tidsinndeling og kalendere, navigasjon og skipsfart. Kurset vil fokusere på hvordan geometrien brukes i tilknytning til design, teknologi, arkitektur og kunst, og hvordan dette kan utnyttes i undervisningssammenheng. Geometri er også sentralt innen matematikken som vitenskap, både i seg selv og som illustrasjon av logisk stringens og matematisk bevisføring.

Det vil bli arbeidet med grunnleggende geometriske former og med hvordan disse kan erkjennes og beskrives med ord og med modeller. Dette arbeidet vil fokusere på både to- og tredimensjonale figurer, og det vil også spesielt bli arbeidet med overganger fra todimensjonale modeller til tredimensjonale og motsatt, bl.a. projeksjons- og perspektivtegning. Med todimensjonale figurer vil det bli arbeidet med mønstre, tesselleringer og symmetrier.

Et annet sentralt tema vil være arbeid med måling og enheter. Det vil spesielt bli arbeidet med grunnleggende forståelse av begreper knyttet til lengde, areal og volum. Dette vil også innebære arbeid med enheter, og vi vil her legge vekt på å se utviklingen fra selvlagde enheter fram mot standardenheter.

Undervisning i matematikk
Undervisning i matematikk kan gjøres på mange måter. I kurset vil vi se på hvordan matematikkundervisningen i Norge har vært gjennomført i et historisk perspektiv. Det vil være med fokus både på de toneangivende strømningene og på alternative pedagogiske retninger. Dette vil bli gjort blant annet med henvisning til gjeldende læreplaner. Matematikkundervisningen vil bli belyst ut fra utviklingstrekk i det norske samfunnet og fra matematikkdidaktikk som et internasjonalt vitenskapsområde.

Matematikkundervisning vil videre bli belyst ut fra ulike praktiske og teoretiske retninger. Gjennom dette vil kurset kommentere sentrale temaer og problemstillinger knyttet til organisering og gjennomføring av matematikkopplæring, som læringsfellesskap/individorientering, problemløsning, realistisk, utforskende og eksperimenterende matematikkundervisning, diagnostisk undervisning og matematikkundervisning integrert i undervisningsmetoder som Storyline, tema- og prosjektarbeid. Det vil bli fokusert på hvordan ulike retninger gir og begrunner ulike svar på spørsmål tilknyttet utvalg av stoff, utforming av oppgaver og tilrettelegging for ulike aktivitetsformer.

Et annet sentralt tema i forbindelse med matematikkundervisning er bruk av ulike hjelpemidler og redskaper. Det kan være hjelpemidler brukt for å løse bestemte oppgaver eller som er laget for å lette innlæringen av et bestemt matematisk fagstoff. I kurset vil slike hjelpemidler, som lærebøker, laborativt materiale, lommeregner, konkretiseringsmidler, penn og papir, "kjøkkenredskaper", terninger etc, bli presentert og vurdert. IKT vil her være sentralt. Også hjelpemidler for lærere, som ulike kartleggingsprøver til bruk for elevevaluering, vil bli presentert og analysert.

Læring i matematikk
Gjennom studiet skal studentene skaffe seg grunnleggende forståelse av hvordan barn danner matematiske begreper. Det vil bli arbeidet mye med utvikling av barns tallbegrep både ut fra matematikkfaglige og fra ulike læringsteoretiske utgangspunkt. Kurset vil presentere både

individorienterte retninger, som behaviorisme og kognitivisme, og sosiokulturelle læringsteorier. Det vil bli vist hvordan de ulike teoriene gir ulike innfallsvinkler til det å avdekke og analysere elevers læring.

For å kunne gi god matematikkopplæring er det nødvendig at lærerne får et godt bilde av elevenes begrepsoppfatninger. Dette er en forutsetning for å kunne utføre tilpasset opplæring. Disse oppfatningene vil elevene kommunisere til læreren på ulike måter: I samtale med lærere eller medelever, gjennom skriftlige arbeider eller ved at begrepene brukes og uttrykkes på andre måter. Kommunikasjon, bruk av språk og måter å uttrykke matematikk på blir derfor svært viktige tema i dette kurset.

Et annet punkt i denne sammenhengen er vurdering av elever. De ulike læringsteoriene gir ulike anvisninger for hvordan og hvorfor dette kan og bør gjøres. Kurset vil presentere ulike vurderingsformer, både formelle og uformelle, og drøfte kvaliteten av og rekkevidden til de ulike vurderingene.

Organisering og arbeidsmåter

Kurset består av to moduler med et omfang på 15 studiepoeng hver. Fagplanens fem emneområder behandles i begge modulene og slik at modulene bygger på hverandre. Arbeidet i kurset vil i hovedsak integrere både faglige og didaktiske aspekter, mens enkelte aktiviteter vil ha hovedfokus på ett av dem.

Kurset er organisert i seks samlinger, tre hvert semester. Samlingene går over to hele dager. Samlingene vil blant annet bli brukt til aktiviteter som krever samhandling, for eksempel utprøving av ulike arbeidsmåter. Mellom samlingene vil det holdes kollokvier, og studentene vil engasjeres i litteraturstudier og arbeid med oppgaver. Disse oppgavene vil inngå i mapper som er del av arbeidskrav i kurset.

I alle temaene vil det være aktuelt å benytte IKT som praktisk hjelpemiddel. Når studentene er ferdige med kurset, skal de være i stand til å kunne bruke regneark og vurdere pedagogiske program for bruk i grunnskolen.
I matematikkens historie vises blant annet det flerkulturelle perspektivet.

Det er obligatorisk deltagelse på samlingene, mens kollokviene er frivillige.

Praksisopplæring

For generelle opplysninger, se egen plan for praksisopplæringen for 2. avd.
For studenter i 3. studieår: 6 ukers obligatorisk praksisopplæring, 2 uker i høstsemesteret (skoleovertakelse) og 4 uker i vårsemesteret.
For studenter i 4. studieår: 2 ukers obligatorisk praksisopplæring i vårsemesteret (skoleovertakelse).

Kurset legger opp til praksisnærhet ved at studentene får praksiserfaring i forbindelse med mappeoppgaver gjennom store deler av studieløpet. Studentene skal i forbindelse med praksisopplæringen gjennomføre observasjon og utprøving av undervisningsopplegg, slik at opplegg og teorier som blir tatt opp i kurset, kan bli prøvd ut i egen undervisning.

Internasjonalisering

Studieopphold i utlandet i tredje studieår legges normalt i vårsemesteret. Det stilles krav om at studentene skal ha ett av sine faggruppefag på utvekslingsstedet. Studenter i fjerde studieår gis også muligheter til studieopphold utenlands tilknyttet faget/fagene de har i fjerde studieår. Alle studenter kan også, etter nærmere retningslinjer, ta sitt praksisopphold i utlandet. Dette kan gjøres i kombinasjon med et studieopphold eller være et rent praksisopphold.

Vurdering

Arbeidskrav
Retten til å gå opp til eksamen forutsetter godkjente arbeidskrav. Arbeidskrav som ikke er levert/utført innen fastsatt frist, blir ikke godkjent, og studenten mister retten til å gå opp til eksamen. Studentene er selv ansvarlige for å holde seg informert om de gjeldende frister. Ved sykdom eller lignende må studenten, innen fristen for innlevering/utføring av arbeidskravet, avtale med faglærer om utsatt frist. Arbeidskrav som er levert/utført innen fristen, men som ikke har blitt godkjent, leveres på nytt til ny frist. Når arbeidskrav som er levert/utført innen fristen ikke blir godkjent, har studenten anledning til minst en og maksimum to nye innleveringer/utførelser. Studenter som har mistet retten til å gå opp til eksamen på grunn av ikke godkjent arbeidskrav, må selv kontakte faglærer for avtale om ny innlevering/utføring av arbeidskravet i neste semester/studieår.

Følgende arbeidskrav må være godkjente for at studentene skal få gå opp til eksamen:

- 80 % deltagelse på samlingene, samt mappe i tilknytning til både første og andre modul

Krav om 80 % deltagelse på samlingene begrunnes med at det på alle samlingene: vil inngå aktiviteter som krever samhandling og drøfting og refleksjon i direkte tilknytning til aktiviteter, oppgaver og øvrig undervisning

For 4. årsstudenter og videreutdanningsstudenter inngår i tillegg godkjent praksis og refleksjonsnotat som arbeidskrav som må være godkjente før studenten kan fremstille seg for eksamen i faget.

Eksamen Modul 1 (15 studiepoeng)
Individuell, muntlig prøve med utgangpunkt i innleverte mappearbeider. Det gis gradert karakter A-F. Intern sensor.

Eksamen i modulen er lagt til høstsemesteret.

Eksamen Modul 2 (15 studiepoeng)
Et utviklingsarbeid i gruppe. Arbeidet gis gradert karakter A-F. Det benyttes ekstern sensor på minst 10 % av arbeidene.

De to modulene gis separat karakter, men når begge modulene er bestått slås de sammen til én, samlet karakter i faget. Eksamen i Modul 1 vektes 51 % og eksamen i Modul 2 vektes 49 %.

Karakterskala
Det gis bokstavkarakterer med A som beste og E som dårligste karakter på bestått eksamen. Karakteren F brukes ved ikke bestått eksamen.

Vurderingskriterier

Symbol	Betegnelse	Kvalitativ beskrivelse for eksamen
A	Fremragende	Fremragende prestasjon som klart utmerker seg. Klar, konsis fremstilling. Ingen betydelige faglige feil. Stor kreativitet og refleksjon.
B	Meget god	Meget god prestasjon som ligger over gjennomsnittet. Viser evne til selvstendighet. En del kreativitet og refleksjon. God fremstilling. Ingen betydelige faglige feil. Viser gjennomgående god forståelse
C	God	Gjennomsnittlig prestasjon som er tilfredsstillende på de fleste områder. Fremstillingen kan ha svakheter, men ikke store. Viser noe ujevn forståelse og refleksjon.
D	Nokså god	Prestasjon under gjennomsnittet, med en del vesentlige mangler. Har likevel vist en

		del kunnskaper. Det kan være til dels betydelige faglige svakheter ved fremstillingen og resultatene.
E	Tilstrekkelig	Prestasjon som tilfredsstiller minimumskravene, men heller ikke mer. Store svakheter matematisk og didaktisk.
F	Ikke bestått	Prestasjon som ikke tilfredsstiller minimumskravene.

Ny/utsatt eksamen
Ved stryk eller gyldig forfall til eksamen i Modul 1 eller Modul 2, kan studenten gå opp til ny/utsatt eksamen i neste semester/studieår. Studenten er selv ansvarlig for å melde seg opp innen fristen.

Skikkethetsvurdering

Studentenes arbeid og innsats i faget blir vurdert i henhold til skikkethet. "Skikkethetsvurderingen skal inngå som en helhetsvurdering av studentenes faglige, pedagogiske og personlige forutsetninger for å kunne fungere som lærer." (Jf. forskrift om skikkethetsvurdering i lærerutdanningene, UFD, 1999).

Skikkethetsvurderingen gjelder bare for studenter som tar faget som del av sin grunnutdanning.

Pensum

Alseth, B. (1998). *Matematikk på småskoletrinnet*. Oslo: Læringssenteret. 96 sider

Anghileri, J. (2000). *Teaching number sense*. London: Continuum. 140 sider.

Bollerslev, P. (red., 2003). *Matematik i læreruddannelsen 1. Kultur, kundskab og kompetence*. København: Gyldendal Uddannelse. 260 sider.

Bollerslev, P. (red., 2003). *Matematik i læreruddannelsen 1. Undersøge, konstruere og argumentere*. København: Gyldendal Uddannelse. 230 sider.

Bollerslev, P. (red., 2003). *Matematik i læreruddannelsen. Teori og praksis - en fagdidaktik*. København: Gyldendal Uddannelse. 370 sider.

HiO-rapport 2002 nr.22 *Barn skaper matematikk*.

Solem, Ida H. og Elin Reikerås (2001). *Det matematiske barnet*. Bergen: Caspar. 275 sider.

Eventuell annen litteratur bestemmes etter avtale med faglærer og i samråd med studentene ved semesterstart.

Det tas forbehold om endring/revidering i pensumlitteraturen. Dette vil bli gjort i samråd med studentene, og under forutsetning av at studieleder vil godkjenne disse endringene.