Matematikk 2U - Matematikk for ungdomstrinnet

30 studiepoeng
Godkjent av Avdelingsstyret 1. april 2005.

Innledning

Fagplanen bygger på rammeplan for allmennlærerutdanningen av 2003.

Matematikk 2U bygger på grunnkurset i Matematikk 1. Gjennom dette kurset vil deltagerne få utviklet sin didaktiske og matematiske kompetanse med tanke på undervisning på ungdomstrinnet. Skolen 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.

Ungdomstrinnet stiller økte faglige krav til lærerne, og gjennom dette kurset vil deltakerne få utviklet sin matematiske kompetanse i tråd med disse kravene. Matematiske begreper er i høy grad relaterte, og deltakerne på kurset vil få økt innsikt både i emner og begreper som er aktuelle for ungdomstrinnet og i relasjoner mellom dem. Emnene vil behandles utover grunnskolens nivå for å gi grunnlag for en dypere faglig forståelse. I arbeid med fagemnene vil det bli fokusert på anvendelse av matematikk og på bruk av teknologiske hjelpemidler. Undervisningen vil dermed medvirke til at elevene opplever matematikkens rolle i en kulturell og samfunnsmessig sammenheng.

Elevperspektivet vil være framtredende i alle deler av kurset. Alle elever må få 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. Matematikkundervisningen skal gi elevene mulighet til innlevelse og den skal fremme deres fantasi og nysgjerrighet, både individuelt og i fellesskap. 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 og prinsipper for undervisning i matematikk bli presentert og drøftet.

Mål

Studentene skal utvikle et faglig og didaktisk grunnlag for å kunne planlegge, gjennomføre og vurdere matematikkundervisning etter gjeldene planer for grunnskolen for elever med ulike kjønn, evner, bakgrunn og forutsetninger. Studentene skal utvikle god innsikt i viktige begreper og metoder i matematikk med fokus på grunnskolens ungdomstrinn og i matematikkdidaktiske emner som belyser ulike sider ved læring og undervisning i matematikk.

Studentene skal

- tilegne seg matematisk og matematikkdidaktisk kunnskap slik at de kan forstå barns læring av matematikk og relasjonen mellom læring og undervisning i matematikk.
- begrunne betydningen av dypere matematisk kunnskap innenfor de ulike faglige områder enn det nivået man skal undervise på.
- vurdere betydningen av tilpasset opplæring og det flerkulturelle perspektivet for matematikkundervisning.
- beskrive gutters og jenters ulike forhold til faget og kunne vurdere undervisningsmessige konsekvenser av dette.

- begrunne ulike emner i skolematematikken med henblikk på å gi elever økt forståelse for fagets plass i skolen og samfunnet.
- velge ut og legge til rette for velegnet læringsaktiviteter som fremmer utvikling av barns matematiske kompetanse.
- vurdere og reflektere over egen praksis og læring og kunne videreutvikle egen praksis basert på slike refleksjoner.

Innhold

Matematikk på et metanivå - matematikkens egenart
Gjennom arbeidet med kurset skal studentene både få forståelse for matematikkens utvikling gjennom menneskers skapende og resonnerende virksomhet og matematikkens oppbygning og det å strukturere matematisk kunnskap.. Herunder skal også studentene få forståelse for den aksiomatisk-deduktive metoden innen matematikken.

Gjennom eksempler på matematikkens anvendelser i dagligliv, teknologi, vitenskap og samfunn skal studentene bli bevisst matematikkens rolle som *redskap og metode*.

Matematikk skal ses i *et samfunnsmessig, kulturelt og historisk perspektiv*. Innenfor alle kulturer og samfunn har matematikk spilt en helt sentral rolle. Matematikken har hatt en historisk utvikling, fra oldtidens geometri til fraktaler, fra Mayaenes astronomiske beregninger til Newtons og Einsteins matematiske modeller for verdensrommet. Gjennom arbeid med eksempler på matematikk fra ulike kulturer og ulike tidsepoker er siktemålet å skape en bevissthet om matematikk som et kulturelt fenomen, og om hvordan slike eksempler kan danne grunnlag for læring og undervisning.

Tall og algebra
Gjennom kurset skal studentene utvikle kjennskap til ulike tilnærminger til algebra, som generalisert aritmetikk, modellering, geometri og problemløsning. Videre skal studentene få erfaring med beviser, for eksempel gjennom fagområdet følger og rekker. Dette området har også fått en større plass i grunnskolens matematikk, og har anvendelse for eksempel innen økonomi.

I kurset vil studentene arbeide med tall og ulike tallteoretiske emner, bl.a. partall, primtall, tallfølger, tallrekker, figurtall, Euklids algoritme. Det vil bli arbeidet med de suksessive utvidelsene av tallmengder (hele tall, rasjonale tall, irrasjonale tall og komplekse tall). Både i arbeidet med tall og algebra vil viktige trekk ved den historiske utviklingen av disse emnene bli belyst og sett i sammenheng med undervisning.

Arbeid med *kongruensregning*, for eksempel knyttet til kalendere, gir studentene innblikk i en alternativ måte å arbeide med tall på som har sentrale bruksområder og som enkelt kan knyttes til undervisning i matematikk. Studentene vil gjennom kurset få kjennskap til definisjonen av logaritmer og deres anvendelse innen for eksempel ulike emner i naturfag.

Geometri
Gjennom arbeid i geometri skal studentene få innblikk i både geometriens utvikling og sentrale anvendelser av geometrien. Ulike tema som jordmåling, geometri i kunst og arkitektur, euklids geometri, kulegeometri vil bli fokusert. Arbeidet med kulegeometri inneholder en rekke emner som kan benyttes direkte i ungdomsskolens matematikkundervisning. Det skal også arbeides med grunnskolegeometriens begrensninger og behovet for trigonometri. Dette gjelder punkter som det å kjenne til enhetssirkelen og en generell definisjon av de trigonometriske funksjoner, samt ferdigheter knyttet til det å kunne regne sider og vinkler i skjevvinklede trekanter med vekt på praktiske anvendelser.

Studentene skal se eksempler på den aksiomatiske oppbygningen av matematikken, for eksempel gjennom arbeid med ikke-euklidsk geometri. Studentenes arbeid med geometri i kunst og teknologi (herunder perspektiv og arbeidstegninger) vil gi dem et grunnlag for å planlegge flerfaglig undervisning der matematikken får en sentral plass.

Grafer og funksjoner
Studentene skal arbeide med modellering av virkeligheten ved hjelp av sentrale funksjonstyper, for eksempel polynomfunksjoner, rasjonale funksjoner, trigonometriske funksjoner, eksponentialfunksjoner og logaritmefunksjoner. Studentene skal med utgangspunkt i situasjoner fra virkeligheten skaffe seg innsikt i optimalisering av lineære funksjoner.

Derivasjon og integrasjon er sentrale emner innenfor funksjonslæren som åpner opp for et utall anvendelser innen for eksempel natur og samfunnsliv.

Sannsynlighetsregning og statistikk
Problemløsning vil være et sentralt emne i forbindelse med kombinatorikk. Studentene skal arbeide med sannsynlighetsproblemer knyttet til den binomiske og hypergeometriske modeller, normalfordeling og store talls lov.

Videre skal de arbeide med hvilke slutninger som kan trekkes av et statistisk materiale, for eksempel gjennom hypotesetesting eller konfidensintervall. Studentene skal få innsikt i hvordan ulike data kan presenteres grafisk og kunne vurdere slike framstillinger kritisk. De skal kunne bruke regneark som støtte i arbeidet med blant annet statistiske undersøkelser og grafiske framstillinger.

Å ha kunnskaper om ulike skalaer, innsamling av data, ulike type tester, begreper som validitet, reliabilitet, signifikans med fokus på eksempler fra skole og skoleforskning er viktig for kommende lærere. Kunnskapen skal kunne sees i sammenheng med vurdering. I tillegg skal de jobbe med å bestemme sannsynligheter gjennom eksperimentering, simulering og beregning i dagligdagse sammenhenger og spill.

Undervisning i matematikk
I kurset vil vi se på hvordan arbeid med ulike tilnærminger til undervisning i matematikk og med utgangspunkt i ulike syn på læring og undervisning kan fortone seg. Et eksempel kan være diagnostisk undervisning, for eksempel i forhold til algebra, som kan gi studentene et verktøy til å vurdere og planlegge egen undervisning. Andre sentrale arbeidsmåter i forbindelse med matematikkundervisning er utforskende, eksperimentelle, problemløsende metoder, samt temaorganisering og prosjektarbeid knyttet til de ulike emner i ungdomstrinnets fagplaner. Kurset vi også omhandle matematikk som undervisningsfag i et historisk perspektiv.

Presentasjon og drøfting av aktuelle hjelpemidler vil være en del av kurset. Særlig fokus vil det være på bruk av IKT-hjelpemidler. Gjennom dette arbeidet vil deltakerne bli i stand til å bruke ulike hjelpemidler i egen undervisning på en god måte.

Gjennom arbeid med anvendelser av matematikken skal studentene bli i stand til å tilrettelegge meningsfull undervisning i teknologi og design.

Læring i matematikk
Gjennom studiet skal studentene forstå ulike måter for å beskrive elevers kompetanse og deres utvikling av kompetanse i matematikk. Dette vil være både konkrete kompetansemål tilknyttet aktuelle fagemner og overordnede prosesser i faget.

Grunnleggende læringsteorier, blant annet behaviorisme, konstruktivisme og sosiokulturelle teorier, knyttet til læring i matematikk vil bli belyst ved å se på hvordan de ulike teoriene kan gi ulike innfalsvinkler til elevers læring. Kommunikasjon og aktivt bruk av språket for å uttrykke matematikk slik at en får et godt bilde av elevens begrepsoppfatninger, er et svært viktig tema.

For å gi god matematikkopplæring er det nødvendig at studentene må kjenne til elevenes ulike kompetanseutvikling i matematikk slik at de kan legge til rette for tilpasset opplæring. I et slikt perspektiv vil sammenhenger mellom læring og undervisning drøftes.

Avd. for lærerutdanning, ALU, 2. avd.

Kurset vil presentere ulike vurderingsformer og drøfte kvaliteten av og rekkevidden til de ulike vurderingene.

Organisering og arbeidsmåter

Fagplanens emneområder behandles i begge semestre slik at de bygger på hverandre. Arbeidet i kurset vil i hovedsak integrere både faglige og didaktiske aspekter.

I første semester vil kurset være basert på arbeid i grupper og individuelt med tekster og oppgaver, og med ukentlig undervisning. I undervisningen vil ulike arbeidsmåter tas i bruk. I andre semester er arbeidet konsentrert om arbeid med arbeidskravene og med samling omtrent en gang per måned. På samlingene vil det bli undervisning hovedsakelig knyttet til innholdet i arbeidskravene. Det blir gitt veiledning på nett.

Studentene vil møte varierte arbeidsformer. Studentene forventes å ta ansvar for egen læring gjennom framlegg, kollokvier og ved fortløpende vurdering av egen læringsprosess.

Teoretisk arbeid i faget knyttes nært til praktisk tilrettelegging av undervisning i faget. Arbeid med og vurderinger av fagdidaktiske spørsmål inngår som en viktig del av 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 flerkulturelle perspektiver.

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).

Studentene har i vårsemesteret mappeinnleveringer basert på arbeid og observasjon på praksisskolene. Studentene vil ha mulighet for å oppsøke skolen flere ganger i vårsemesteret utover vanlig praksis for å kunne besvare arbeidskravene i mappeinnleveringene.

Studentene skal i forbindelse med praksis få øvelse i å observere elever i arbeid med faget og trening og erfaring i å kommunisere om og med matematikk. De skal også få anledning til planlegging, gjennomføring og vurdering av undervisningsopplegg, samt erfaring med å lage matematikkoppgaver og å vurdere elevbesvarelser.

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.

For å gå opp til muntlig eksamen kreves det at et visst antall oppgaver er godkjent. Både antall oppgaver, organisering av og oppgavenes tema fastsettes av faglærer etter drøfting med studentene. Noen av oppgavene bør knyttes til praksis. Oppgavene danner grunnlag for eksaminering i muntlig eksamen.

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

Eksamen 1. semester (15 studiepoeng)
Individuell, skriftlig prøve på 6 timer. Gradert karakter. Det benyttes ekstern sensor på minst 10 % av besvarelsene.

Eksamen 2. semester (15 studiepoeng)
Individuell, muntlig prøve. Gradert karakter. Det benyttes ekstern sensor på minst 10 % av besvarelsene.

De to modulene gis separat karakter, men når begge modulene er bestått slås de sammen til én, samlet karakter i faget. Eksamen i 1. semester (individuell, skriftlig prøve på 6 timer) vektes 49% og eksamen i 2. semester (individuell, muntlig prøve) vektes 51%.

Karakterskala
Ved gradert karakter gis det 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. Meget god fremstilling. Ingen store faglige feil. Viser gjennomgående meget god forståelse
C	God	Gjennomsnittlig prestasjon som er tilfredsstillende på de fleste områder. Fremstillingen kan ha svakheter, men ikke store. Viser god forståelse og refleksjon.
D	Nokså god	Prestasjon under gjennomsnittet. Har vist en del kunnskaper. Viser faglige svakheter ved fremstillingen og resultatene. Viser noe forståelse og refleksjon.
E	Tilstrekkelig	Prestasjon som tilfredsstiller minimumskravene. Viser noe kunnskap både matematisk og didaktisk. Viser liten selvstendig bruk av kunnskap og liten evne til forståelse og refleksjon.
F	Ikke bestått	Prestasjon som ikke tilfredsstiller minimumskravene.

Ny/utsatt eksamen
Ved stryk eller gyldig forfall til eksamen (studiepoenggivende komponenter) kan studenten gå opp til ny/utsatt prøve i neste semester/studieår. Prøven arrangeres som ved ordinær eksamen. Studenten er selv ansvarlig for å melde seg opp innen fristen.

Skikkethetsvurdering
Studentenes arbeid og innsats i faget blir vurdert i henhold til skikkethet.

Avd. for lærerutdanning, ALU, 2. avd.

"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).

Pensum

Beck H. J, Hansen H. C, Jørgensen A og L. Ø. Petersen	*Matematikk i lærerutdannelsen 2*, Gyldendal Uddannelse
Beck H. J, Hansen H. C, Jørgensen A og L. Ø Petersen	*Matematikk i lærerutdannelsen 2*, Arbeidsbok, Gyldendal Uddannelse

Veiledning til Algebra, kartlegging av matematikkforståelse

Evt. Kompendier/artikler

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.