

10.4 Matematik

Fagets identitet

Faget matematik er i læreruddannelsen karakteriseret ved samspillet mellem matematiske kompetencer, matematikundervisningens didaktik og matematikundervisningens praksis i skolen.

Fagets historie, fagets rolle som kulturbærer og fagets anvendelser er en vigtig del af fagets identitet som undervisningsfag. Faget bidrager med opmærksomhed på nuværende og fremtidige muligheder og begrænsninger i en højteknologisk og globaliseret verden.

Kompetencemål

Målet er, at den studerende opnår kompetencer til:

- planlægge, gennemføre, evaluere og udvikle matematikundervisning, hvor de matematiske emner gennem indsigt i videnskabsfaget, dets anvendelse og historiske udvikling relateres til elever, undervisning og læreplaner
- at kunne vurdere matematikundervisning i praksis med faglig og fagdidaktisk overblik og dømmekraft.
- at kunne afdække, vurdere og karakterisere elevernes matematikfaglige udbytte og kompetencer
- beskrive, analysere og vurdere undervisning i og læring af matematik med støtte i matematikdidaktisk teori
- at kunne forholde sig til de 8 matematiske kompetencer og anvende dem i planlægningen, gennemførelsen og evalueringen af undervisningen.
- stimulere elevernes udvikling af matematiske arbejds- og tænkemåder, der er kendetegnet ved at kunne spørge i, med og om matematik samt at kunne anvende sprog og redskaber i matematik relateret til undervisning på 1.- 10. klassetrin
- at kunne videreudvikle egen matematisk og fagdidaktisk indsigt
- at kunne sætte sig ind i, analysere og vurdere rammer og bestemmelser for faget matematik
- at kunne kommunikere og samarbejde med kolleger og med personer uden for skolen
- at anvende fagdidaktiske kundskaber og færdigheder i samspil med almindidaktiske, pædagogiske og psykologiske med henblik på at håndtere matematikundervisning og andre læreropgaver i en konkret praksis og forholde sig analytisk og reflekterende til praksis

Arbejdsformer:

Organiseringen af undervisningen foregår på alle semestrene som en vekselvirkning mellem oplæg og øvelser initieret af underviseren, gruppearbejde, individuelt arbejde og de studerendes fremlæggelser. Målet er at få læringen til at foregå i et dialogbaseret læringsmiljø, hvor de studerendes egen konstruktion af viden er i centrum. Et bærende element i studiet er lærende praksisfællesskaber, hvorfor en stor del af studiet vil foregå i grupper af varierende størrelse. Der arbejdes specifikt med skriftligt arbejde til dokumentation af kompetenceområderne i form af studieprodukter. Der gives skriftlig respons på studieprodukterne og mundtlig respons på fremlæggelser.

Linjefaget samarbejder med det pædagogiske fagområde om temaforløb.

Den studerende skal i studiet anvende lærings- og arbejdsformer, der baserer sig på informations og kommunikationsteknologi.

Arbejdet med fagområderne omfatter:

- Induktive og deduktive arbejdsmetoder i matematik, herunder forskellige typer af matematisk ræsonnement og bevisførelse.

- Strategier og værktøjer til formulering og løsning af matematiske problemer.
- Arbejde med og vurdering af hensigtsmæssige repræsentationsformer.
- Afkodning, oversættelse og behandling af symbolholdige udsagn med bevidsthed om den særlige rolle, effektiv symbolbehandling spiller i matematikken.
- Afgrænsning, strukturering, matematisering, fortolkning og kritik ved matematisk modellering.

10.4.1+2 1.semester og 2.semester.

Matematiske stofområder og deres stofdidaktik for 4. – 7. klasse

Indholdet er aldersspecifik faglig fordybelse inden for matematiske stofområder og deres stofdidaktik begrundet i skolens matematikundervisning på 4.-7. klassetrin:

Kundskabs- og færdighedsområder

Indholdet er:

- Børns læring, erkendelses- og arbejdsformer, betydningen af læringsmiljø, herunder undervisningsformer, arbejdsformer, materialer og fysiske rammer.
- Vejledning i forskellige typer undervisning og i forhold til børns udvikling.
- Planlægning, tilrettelæggelse og evaluering af undervisning og evaluering af læreprocesser.
- Observationsmetoder, med henblik på observation af elever og undervisning
- Matematiske stofområder for 4.- 7. klasse.

Vidensmål, den studerende har viden om:

- forskellige syn på matematiklæring, herunder sproget og dialogens betydning for indsigt og forståelse
- skiftende læseplaners sammenhæng med samfundsmæssige og videnskabelige udfordringer over tid
- observationsmetoder, fortolkning af elevers matematiske læring, begrebsmæssige misopfattelser, forestillinger om og holdninger til matematik
- matematisk tankegang
- matematisk kommunikation
- elever og elevgruppers fagsprog og læsning af fagtekster og elevers begrebsudvikling
- talbegrebet, børns udvikling af talbegrebet, talsystemets opbygning og historie med udvidelsen fra de naturlige tal over de hele tal til de rationale tal
- regneprocesser, anvendelse af it i regneprocesser, algebraisk omsætning og ligningsløsning

Færdighedsmål; den studerende kan:

- tage stilling til undervisning, som bygger på forskellige syn på elevers matematiske læring
- anvende gældende læseplaner for matematikundervisning i relation til at planlægge og gennemføre differentieret undervisning
- planlægge, gennemføre og evaluere undervisning, der stimulerer elevers udvikling af fagsprog og faglig læsning
- observere elevers matematiske læring, begrebsmæssige misopfattelser samt forestillinger om og holdninger til matematik
- stille karakteristiske matematiske spørgsmål og skelne mellem forskellige matematiske udsagn

- kommunikere i, om og med matematik ved at sætte sig ind i og tolke matematikholdige skriftlige, mundtlige og visuelle udsagn samt udtrykke sig fagligt præcist og varieret
- begrunde talsystemets opbygning og anvendelse af tal med henblik på undervisning i talbegrebet
- planlægge, gennemføre og evaluere undervisning i regneprocesser, herunder brug af it

Fagdidaktik

Indholdet er:

- Kundskab om og færdighed i at forholde sig til matematikfagets begrundelse, formål og indhold i et historisk og nutidigt perspektiv.
- Rammer og bestemmelser for matematikundervisningen nationalt og lokalt.
- Udformning af og begrundelse for lærings- og undervisningsmål.
- Begrundelse, planlægning og gennemførelse af matematikundervisning i samspil med eleverne.
- It som arbejdsredskab og som integreret del af linjefaget og skolefaget matematik.
- Forskellige evaluering - og dokumentationsformer til brug for matematikundervisning - og læring på såvel læreruddannelse som folkeskole.
- Elevers læringsstrategier og holdninger til matematikfaget med henblik på progression og differentiering i matematikundervisning, motivation og inspiration af elever til matematiskaktivitet.
- Matematikundervisning og den sproglige dimension herunder begrebsudvikling
- Forholdet mellem hverdagsprog og matematikkens fagsprog.
- Matematik i anvendelse, herunder tværfaglig undervisning.
- Resultater af relevant forskning og udviklingsarbejde i læreruddannelsesfaget og skolefaget.
- Matematikvanskeligheder.
- Arbejds- og organisationsformer knyttet til aldersgruppen.

Fagområder begrundet i skolens fagområder

Indholdet er:

- Tal, herunder talmængder, talsystemer, talbegrebets udvikling og elementær talteori.
- Algebra, herunder ligninger, ligningssystemer og uligheder, variable, algebraiske omskrivninger og reduktioner.
- Funktioner, herunder indledende arbejde med forskellige former for vækst.
- Geometri, herunder euklidisk geometri samt forskellige tegneformer.
- Sandsynlighed, statistisk og kombinatorisk, herunder simulering af stokastiske situationer.
- Statistik, herunder indsamling, beregning og repræsentation af data i tabeller og diagrammer samt vurdering af statistiske data.

Praktik:

Praktikken er et naturligt omdrejningspunkt for studiet. Det er vigtigt at der indgår problemstillinger der tager udgangspunkt i de matematisk fagdidaktiske områder. Linjefaget bidrager til praktikforberedelse og -efterbehandling i samarbejde med det pædagogiske fagområde.

1. semesterpraktik er en observationspraktik med fokus på lærerprofessionens opgaver. Se afsnit 7.1
2. semesterpraktik er en praktik med fokus på tilrettelæggelse, gennemførelse og evaluering af undervisning. Se afsnit 7.2. Praktikken foregår i klasser på mellemtrinnet. Efter praktikken udarbejdes en praktikrelateret opgave i faget, såfremt den studerende har valgt matematik som

fokusområde i emneundervisningsprojektet. Denne rapport kan således udgøre et af studierapporterne.

Evaluering af semestrene:

1.semester afsluttes med en intern fag-fagligprøve, som er grundlag for en mundtlig samtale mellem den studerende og underviser.

I løbet af 1. og 2. Semester udarbejdes der 5 studieprodukter med udgangspunkt fagets kundskabs- og færdighedsmål. Studieprodukterne skal have et omfang på 5-7 normalsider. Disse skal dokumentere både faglig og fagdidaktisk kompetence.

Eksamen:

Den studerende skal, for at kunne indstille sig til denne interne eksamen ved slutningen af 2. semester, have afleveret og fået godkendt studieprodukterne, der tilsammen dækker fagets kundskabs- og færdighedsmål. Studieprodukterne er grundlag for lodtrækning til den mundtlige prøve.

Mundtlig prøve:

Den studerende trækker et eksamensspørgsmål, der tager udgangspunkt i studieprodukterne. Der gives 24 timers forberedelsestid. I eksaminationen inddrages både faglige og fagdidaktiske emner. Bedømmelsen foretages på grundlag af den mundtlige prøve.

Eksaminationstid: 30 minutter. Bedømmelse: Godkendelse af underviseren

10.4.3+4+5 3., 4. og 5.semester

Matematikiske stofområder og deres stofdidaktik for 1. – 7. klasse

Der arbejdes videre med de indholdsområder, der især udvikler lærerfaglig kompetence knyttet til yngste- og mellemtrin.

Kundskabs- og færdighedsområder

Indholdet er:

- Børns læring, erkendelses- og arbejdsformer, betydningen af læringsmiljø, herunder undervisningsformer, arbejdsformer, materialer og fysiske rammer.
- Vejledning i forskellige typer undervisning og i forhold til børns udvikling.
- Planlægning, tilrettelæggelse og evaluering af undervisning og evaluering af læreprocesser.
- Matematiske stofområder for 1.- 7. klasse.

Vidensmål, den studerende har viden om:

- undervisningsmetoder og -principper, læringspotentialer i en engageret og indlevet lærerrolle, motivation, kreativ virksomhed, aktiviteter i og uden for klassen
- systematiske modeller til planlægning af undervisningsforløb i matematik
- matematisk problembehandling
- matematisk ræsonnement
- elevgrupper, som kan have vanskeligheder samt deres mulige kendetegn
- elever og elevgruppers fagsprog og læsning af fagtekster og elevers begrebsudvikling
- plangeometri, konstruktions- og tegnemåder, beskrivelser af positioner, retning og mønstre herunder symmetri og flytning, supplerende anvendelse af it til konstruktion, undersøgende virksomhed og bevisførelse

- rumgeometri, rumlige figurer og deres egenskaber, eksempler på enkle tegneformer samt mulige anvendelser af it
- sandsynlighed og simulering af stokastiske situationer i blandt andet spil samt med anvendelse af it
- regneprocesser, tidlig algebra, anvendelse af it i regneprocesser, algebraisk omsætning og ligningsløsning

Færdighedsmål, den studerende kan

- planlægge, gennemføre og evaluere motiverende og inspirerende matematikundervisning, som får elever til at engagere sig i matematiske aktiviteter og kreativ virksomhed
- planlægge, gennemføre og evaluere undervisningsforløb i matematik på 1.-7 klassetrin med forskellige læringsplaner
- udforme undervisnings- og læringsmål
- planlægge, gennemføre og evaluere undervisning, der stimulerer elevernes udvikling af fagsprog og faglig læsning
- problembehandle ved at undersøge, formulere, afgrænse og løse matematiske problemer ved systematisk valg af strategier og værktøjer
- ræsonnere matematisk ved at følge og bedømme et matematisk ræsonnement samt udvikle og gennemføre matematisk argumentation ved visualisering og bevisførelse
- begrunde sammenhænge inden for plan- og flytningsgeometri, herunder gennemførelse af eksperimenter som baggrund for undervisningen
- anvende rumlige figurers egenskaber samt deres gengivelse i undervisningen i rumgeometri, bl.a. med inddragelse af it
- anvende forskellige sandsynlighedsopfattelser i undervisningen samt simulere stokastiske processer bl.a. med anvendelse af it
- planlægge, gennemføre og evaluere undervisning i regneprocesser og tidlig algebra, herunder brug af it
- Tilegner sig viden om og forståelse af pædagogiske og psykologiske forskningsmetoders forskellige formål, design, dataindsamlingsmetoder, databehandling og analyse samt publikationer

Fagdidaktik

Indholdet er specialiserede fordybelselementer, hvor der på grundlag af kundskaber og færdigheder fra linjefagets 1. og 2. semester arbejdes med planlægning, analyse og vurdering af matematikundervisning på yngste- og mellemtrin. I arbejdet indgår:

- Børns udvikling på yngste- og mellemtrin.
- tage stilling til særlige tiltag, mulig forebyggelse af vanskeligheder samt mulighed for indkluderende undervisning
- Undervisningsdifferentiering og løbende evaluering med særligt henblik på forskellige alderstrin.
- Færdighed i planlægning, tilrettelæggelse og evaluering af undervisning.
- Læringsvanskeligheder i matematik.
- Arbejds- og organisationsformer knyttet til aldersgruppen.
- Matematikundervisning og den sproglige dimension herunder begrebsudvikling
- Forholdet mellem hverdagsprog og matematikkens fagsprog.
- Inddragelse af aspekter af andre landes skoleforhold og matematik-undervisning.

- Afdækning, vurdering og karakteristik af elevers matematikfaglige udbytte og kompetencer med forskellige evalueringsredskaber målrettet og professionsbevidst til såvel praktikken som til under udarbejdelse af skriftlige arbejder.
- Pædagogiske og psykologiske forskningsmetoder, så der kan reflekteres kritisk over tekster baseret på videnskabelige empiriske undersøgelser
- For erfaring med at udarbejde et specifikt undervisningsforløb der tilgodeser elevers med- og selvbestemmelse
- Kan vurdere forskellige undervisningsmetoders fordele og ulemper
- Kan begrunde valg og fravalg af metoder med baggrund i et specifikt emne og klassetrin/trin
- Kan anvende løbende evaluering med henblik på at fremme elevers læring
- Er i stand til at reflektere over og vurdere egen praksis
- Kan anvende kvantitative og kvalitative metoder til at udføre mindre undersøgelser
- Kan udarbejde spørgeskemaer til brug ved indsamling af empiri
- Kan analysere indsamlet empiri

Fagområder begrundet i skolens fagområder

Indholdet er aldersspecifik faglig fordybelse inden for følgende matematiske stofområder og deres stofdidaktik begrundet i skolens matematikundervisning på 1.-7. klassetrin:

- Tal, herunder grundlæggende talforståelse og forskellige regneargoritmer.
- Algebra, indledende arbejde med variable, herunder induktive løsningsmetoder til ligninger.
- Funktioner, herunder tabellægning, grafisk aflæsning, funktionssammenhænge udtrykt i dagligsproget og it-værktøjer.
- Geometri, herunder polygoner, symmetrier, mønstre samt måling og beregning.
- Sandsynlighed, herunder statistisk sandsynlighed, analyse af sandsynlighed i spil for børn samt tællemodeller og chancetræer.
- Statistik, herunder deskriptiv statistik og databearbejdning med it.
- Der arbejdes med hvad forskning og forskningsmetoder er, og hvordan forskningsresultater kan studeres kritisk

4.semester praktik, se afsnit 7.3

Praktikken er et naturligt omdrejningspunkt for studiet i matematik. Det er vigtigt at der indgår problemstillinger, der tager udgangspunkt i de matematiske fagdidaktiske områder. Der foregår en opdeling i før – under – efter praktikken:

Før praktik, i 3.semester: Der aftales et eller flere områder, som søges undersøgt i relation til et planlagt undervisningsforløb. Der lægges vægt på, at de studerende reflekterer over og begrundet valg og fravalg af pædagogiske og faglige metoder og strategier.

Under praktik: Undervisningsforløbet gennemføres, observationer foretages og data indsamles, i en elektroniske logbog.

Efter praktik, 4.semester: De studerende reflekterer, analyserer og perspektiverer egen praksis i den elektroniske logbog, og dette indgår i det videre arbejde i de studerendes linjefag. Diagnostiserende og innovative feltarbejder med reference til forskning kan indgå i faget.

5.semester praktik, se afsnit 7.4

Praktikken er et naturligt omdrejningspunkt for studiet i matematik. Det er vigtigt at der indgår problemstillinger, der tager udgangspunkt i de matematiske fagdidaktiske områder. Der foregår en opdeling i før – under – efter praktikken:

Før praktik: Der aftales et eller flere områder, som søges undersøgt i relation til et planlagt undervisningsforløb. Den studerende introduceres til og får øvelse i at planlægge mindre kvantitativ/kvalitativ undersøgelse. Der udarbejdes spørgeskemaer og der introduceres til spørgeteknikker

Under praktik: Undervisningsforløbet gennemføres, observationer foretages og data indsamles, i en elektroniske logbog.

Efter praktik: De studerende bearbejder og analyserer de kvantitative og kvalitative data i den elektroniske logbog, som indgår i det videre arbejde i de studerendes linjefag.

Evaluering og bedømmelse af semestret

I løbet af 3. - 5. semester udarbejdes der 7 studieprodukter med udgangspunkt i fagets kompetencemål.

Den studerende skal, for at kunne gå videre til 5. semester have afleveret og fået godkendt studieprodukterne, der tilsammen dækker fagets kundskabs- og færdighedsmål.

Studieprodukterne skal have et omfang på 5-7 normalsider. Disse skal dokumentere både faglig og fagdidaktisk kompetence.

10.6+7 6. og 7. semester

Matematiske stofområder og deres stofdidaktik rettet mod 8. – 10. klasse

Der arbejdes videre med de faglige og fagdidaktiske indholdsområder fra 1. – 5. semester med særligt henblik på folkskolens ældstetrin.

Kundskabs- og færdighedsområder

Indholdet er :

- Børns læring, erkendelses- og arbejdsformer, betydningen af læringsmiljø, herunder undervisningsformer, arbejdsformer, materialer og fysiske rammer.
- Vejledning i forskellige typer undervisning og i forhold til børns udvikling.
- Planlægning, tilrettelæggelse og evaluering af undervisning og evaluering af læreprocesser.
- Muligheder og begrænsninger ved forskellige evalueringsmetoder
- Matematiske stofområder for 8.- 10. klasse.

Vidensmål, den studerende har viden om:

- elever og elevgruppers fagsprog og læsning af fagtekster og elevers begrebsudvikling
- rumgeometri, rumlige figurer og deres egenskaber, eksempler på enkle tegneformer fra tre til to dimensioner, samt mulige anvendelser af it
- sandsynlighed og simulering af stokastiske situationer, stikprøver samt eksempler på sandsynlighedsfordelinger og med anvendelse af it
- statistik; indsamling, beskrivelse, analyse og vurdering af data
- funktionsbegrebet, herunder vækstfunktioner og vækstmodeller og anvendelser

Færdighedsmål, den studerende kan:

- planlægge, gennemføre og evaluere undervisning, der stimulerer elevers udvikling af fagsprog og faglig læsning
- anvende rumlige figurers egenskaber samt deres gengivelse i undervisningen i rumgeometri, bl.a. med inddragelse af it

- anvende forskellige sandsynlighedsopfattelser i undervisningen samt simulere stokastiske processer og sandsynlighedsfordelinger herunder anvendelse af it
- anvende funktioner og vækstmoder som middel til problemløsning og modelling i undervisningen med inddragelse af it

Fagdidaktik

Indholdet er specialiserede fordybelselementer, hvor der på grundlag af kundskaber og færdigheder fra linjefagetssemester 1 - 5 arbejdes med planlægning, analyse og vurdering af matematikundervisning på mellem- og sluttrin.

Indhold:

- Børns udvikling på skolens mellem- og sluttrin.
- Undervisningsdifferentiering og løbende evaluering med særligt henblik på forskellige alderstrin.
- Iagttagelse og beskrivelse af relationer mellem elever og mellem lærer-elev med særligt henblik på forskellige alderstrin.
- Færdighed i planlægning, tilrettelæggelse og evaluering af undervisning.
- Indlæringsvanskeligheder i matematik.
- Arbejds- og organisationsformer knyttet til aldersgruppen.
- Matematikundervisning og den sproglige dimension herunder begrebsudvikling
- Forholdet mellem hverdagsprog og matematikkens fagsprog.
- Trintest og Folkeskolens afgangsprøver i matematik.
- Inddragelse af aspekter af andre landes skoleforhold og matematikundervisning herunder forskellige evalueringsmetoder som f.eks. PISA, TIMSS m.m.

Fagområder begrundet i skolens fagområder:

Indholdet er aldersspecifik faglig fordybelse ind for følgende matematiske stofområder og deres stofdidaktik begrundet i skolens matematikundervisning på 8.-10. klassetrin:

- Tal, herunder talteori.
- Algebra, herunder regneregler for potenser og rødder og for reduktion og løsning af ligninger, ligningssystemer og uligheder samt matematisk modellering.
- Funktioner, herunder analyse af forskellige former for vækst.
- Geometri, herunder analytisk geometri og trigonometri.
- Sandsynlighed, herunder kombinatorik og forskellige eksempler på sandsynlighedsfordelinger.
- Statistik.

Evaluering af semestrene

På hvert semester udarbejdes 2-3 studieprodukter. Den studerende skal, for at kunne gå videre til næste semester have afleveret og fået godkendt studieprodukterne, der tilsammen dækker fagets kompetencemål.

Studieprodukterne skal have et omfang på 5-7 normalsider. Disse skal dokumentere både faglig og fagdidaktisk kompetence.

Eksamen

Den studerende skal, for at kunne indstille sig til eksamen, have afleveret og fået godkendt studieprodukterne. Disse er grundlag for lodtrækning til den mundtlige afsluttende prøve.

Eksamen består af to dele: En skriftlig og en mundtlig del:

Den skriftlige del stilles af et opgaveudvalg og der gives 5 timer til besvarelsen.

Til den mundtlige del trækkes et spørgsmål mellem studieprodukterne. Der gives 24 timers forberedelsestid. I eksamen inddrages både faglige og fagdidaktiske elementer. Eksaminationen er professionsrettet således, at både de faglige og de fagdidaktiske elementer retter sig mod det lodtrukne emnes relation til undervisning i skolen.

Eksaminationstid inkl. votering: 45 minutter

Bedømmelsen foregår ved ekstern censur og der givets én samlet karakter efter GGS-skalaen.