

Matematikk programfag for realfag

Om faget

Om faget er hentet fra fellesfaget matematikk. Det vil bli utarbeidet en egen tekst for matematikk programfag for realfag senere.

Fagets relevans

Å lære matematikk handler om å utforske mønster og strukturere verden rundt seg. Den globale utviklingen krever samarbeid og kreativitet slik at elevene kan mestre å finne løsninger på problemer, og ta reflekterte beslutninger for egen livsmestring, et trygt demokrati og en bærekraftig framtid/utvikling.

For den enkelte elev: Å lære matematikk er å utvikle kompetanse i å finne løsninger, vurdere og argumentere for egne ideer og kommunisere med matematikkens symboler og språk. Å lære matematikk kan fremme elevens livsmestring ved selvtillit og mestring til å bruke matematikk i ulike sammenhenger.

Samfunns- og arbeidslivsperspektiv: Å lære matematikk gir mulighet til å forstå naturen og samfunnet. Det legger grunnlag for deltagelse i samfunnets beslutningsprosesser og teknologisk utvikling.

Kjerneelementer i faget

Utforsking og problemløsning

Dette kjerneelementet er det viktigste for faget og for muligheten til dybdelæring. De andre kjerneelementene må sees i sammenheng med dette. Utforsking handler om at elevene leter etter mønstre og finner sammenhenger. Det må legges mer vekt på ulike strategier og framgangsmåter enn på selve løsningene. Problemløsning handler om at elevene utvikler løsningsmetoder på et problem de ikke kjenner fra før. Algoritmisk tenking er viktig i prosessen med å utvikle strategier og framgangsmåter og innebærer å kunne bryte ned et problem i delproblem som kan løses systematisk. Viktig innhold vil være å kunne stille matematiske spørsmål og formulere matematiske problemstillinger, identifisere problemer, utvikle utholdenhet, utvikle og kunne velge effektive problemløsningsstrategier og utforske og løse problemer ved hjelp av programmering. Elevene må få anledning til å være nysgjerrige, også på fagstoff de ikke ellers møter av matematikk på sitt trinn.

Modellering og anvendelser

Elevene skal ha innsikt i hvordan matematikk brukes i dagligliv, samfunnsliv, vitenskap og teknologi. Det innebærer å ta en problemstilling fra virkeligheten, omformulere den til en matematisk modell og tolke modellen i lys av den opprinnelige situasjonen. Elevene bør få innsikt i hvordan modeller kan anvendes i nye situasjoner. Viktig kompetanse vil være å kunne oversette til et matematisk språk, bruke matematiske modeller og tolke løsninger, vurdere gyldighetsområdet og begrensningene til en modell, utvikle kritisk tenking og vurdere når det er hensiktsmessig å bruke programmering til å utforske matematiske modeller. Funksjoner, måling og statistikk vil være viktige innholdselementer.

Resonnering og argumentasjon

Elevene skal utvikle forståelse for at matematiske regler og resultater ikke er tilfeldige, men har klare begrunnelser. Elevene må kunne følge og vurdere matematiske resonnementer. Elevene må også lære å

utforme sine egne resonnementer både for å løse problemer og for å argumentere for framgangsmåter og løsninger. Viktig innhold vil være å kunne argumentere for egne løsninger og framgangsmåter, forstå et matematisk resonnement og vurdere om framgangsmåter og resultater er gyldige.

Representasjon og kommunikasjon

Elevene må få mulighet til å bruke matematiske begreper i ulike sammenhenger gjennom egne erfaringer og matematiske samtaler både med læringsvenn og med lærer. Elevene må kunne forklare sin framgangsmåte muntlig og skriftlig og kunne begrunne svarene sine. Det innebærer også å kunne oversette mellom det matematiske symbolspråket og dagligspråket og veksle mellom ulike representasjonsformer. Viktig kompetanse vil være utvikle og bruke et matematisk språk gjennom samtaler, argumentasjon og refleksjon å kunne veksle mellom hensiktsmessige representasjonsformer som symboler, figurer, tegninger, grafiske framstillinger, tabeller, diagrammer, verbale uttrykk, konkreter. Det å forstå overganger og sammenhenger mellom forskjellige representasjonsformer er sentralt.

Abstraksjon og generalisering

Forståelsen for generelle matematiske problemstillinger utgår fra kunnskaper og ferdigheter. Elevene skal forstå representasjoner og framgangsmåter av økende abstraksjonsgrad. Elevene bør derfor oppdage sammenhengene og strukturene selv og ikke bare bli presentert for en ferdig løsning. Dette kan foregå gjennom å utforske med tall, utregninger og figurer for å finne sammenhenger og deretter å formalisere ved bruk av algebra og hensiktsmessige representasjoner. Dette kjerneelementet må ses i sammenheng med kunnskapsområdene tall og algebra, siden algebraisk tenking er en viktig framgangsmåte og forutsetning for abstraksjon og generalisering. Viktig innhold vil være å utforske mønster, generalisere sammenhenger og utvikle algebraisk tenking.

Matematiske kunnskapsområder

Tall og tallforståelse er sentralt i skolematematikk, og elevene må tidlig få et godt tallbegrep og arbeide med varierte regnestrategier for å ha mulighet for dybdelæring og mestring i faget. Dette kjerneelementet skal ha et spesielt fokus de første årene, for å sikre at alle elever har det grunnlaget de trenger for å arbeide videre i faget. Personlig økonomi, målinger og statistikk er viktige områder der tall benyttes i praktiske sammenhenger. Algebra i grunnskolen betyr å arbeide med strukturer, mønster og relasjoner. Elevene skal gjennom hele skoleløpet arbeide med algebraisk tenkemåte - om hvordan algebra er en generalisering av tallregning, om hvordan algebra kan brukes til å finne ukjente størrelser, og om hvordan algebra kan brukes til å uttrykke sammenhenger mellom størrelser. I de første årene er fokuset å finne mønster og å forberede overgangen fra aritmetikk til algebra. Geometri er viktig for at elevene skal utvikle en god romforståelse og lære å sette pris og på geometri i naturen og den menneskeskapte geometri som vi finner i blant annet kunst og arkitektur. Det betyr å utforske varierte former og figurer for å skaffe seg innsikt i deres egenskaper, bruksmuligheter og se sammenhenger mellom dem. Mange målinger knyttes til geometriske former og figurer og er integrert i dette kjerneelementet. Arbeidet med funksjoner må ha fokus på overgangene mellom alle de ulike representasjonene graf, tabell, formel og situasjon. Statistikk og sannsynlighet viderefører det som elevene tidligere har arbeidet med innen tall. Arbeidet med statistikk må ha fokus på elevenes virkelighet og arbeid med ekte data.

Fagspesifikk tekst om hvordan verdigrunnlaget synliggjøres i faget

Motivasjon og mestring

Motivasjon og mestring er viktig i alle fag, men kanskje særlig i matematikk for å legge til rette for matematikkglede. Det er derfor viktig at elevene opplever at de får tilstrekkelig tid til å mestre den grunnleggende tallforståelsen og at de tilbys muligheter til å utvikle forståelse for sentrale matematiske

begreper gjennom hele skoleløpet. Videre er det nødvendig at elevene opplever motivasjon og mestring for å legge til rette for dybdelæring. Elevene må få oppleve at matematikk er spennende og kreativt og få tid til å tenke, reflektere, resonnere og stille spørsmål. Trygge læringsmiljø der det er greit å undre seg, prøve, feile og prøve og hvor feil blir utforsket for å lære bedre på nytt er viktig.

Relevans

For å øke relevansen til matematikkfaget må det legges opp til arbeid med realistiske data og situasjoner. Dette kan blant annet oppnås gjennom bruk av konkrete, egen målinger, digitale verktøy og programmering. Elevene må få utforske matematikk i hverdagslige situasjoner, og se at matematikk brukes både i arbeidslivet og i andre daglige situasjoner.

Skaperglede, engasjement og utforskertrang

Det er viktig å la elevene få undre seg, være kreative og oppdage matematikken, og la dem få innblikk i hvordan matematikken har utviklet seg i takt med menneskers nysgjerrighet og utforskertrang. Kjerneelementene legger derfor vekt på tenkemåter og metoder, det vil si at det må være fokus på prosessen og ikke bare resultatet.

Kritisk tenkning

Matematikk har en viktig rolle i utviklingen av kritisk tenkning og elevene skal lære å forholde seg kritisk og analytisk til informasjon. Elevene skal få innblikk i hvordan matematikk har betydning for å forstå sosiale, politiske og økonomiske situasjoner og hvordan kunnskaper i matematikk er viktige for å være en aktiv samfunnsdeltaker. Det er viktig å kunne reflektere over matematikken og stille seg kritisk og åpen til hvordan den blir brukt. Algoritmer basert på statistikk styrer i dag en stor del av vår hverdag, og det er viktig å kunne vurdere dette med et kritisk blikk og forstå hvordan dette påvirker oss.

Å lære å lære

Å lære å lære er tett knyttet sammen med dybdelæring. Å utvikle forståelse i matematikk krever at elevene reflekterer over det de lærer og setter det i sammenheng med det de kan fra før. Utforskning og refleksjon må derfor få en større plass i dette faget. Elevene må få mulighet til å utvikle et språk for læring som de benytter sammen med medelever og lærer. Det å arbeide systematisk med å utforske feil som et utgangspunkt for å lære mer og bedre viser forskning er spesielt effektivt i matematikk, og dette vil også hjelpe til å endre fokus fra produkt til prosess.

Tverrfaglige temaer i faget

Folkehelse og livsmestring

Det å forstå hvordan prosesser i samfunnet fungerer er en forutsetning for å delta i samfunnslivet. Vi må i stadig økende grad forholde oss til teknologi, noe som forutsetter forståelse for algoritmisk tenking og den påvirkningen vi utsettes for i dagliglivet. Det å kunne vurdere valg knyttet til personlig økonomi og kunne reflektere over konsekvenser skal også være en naturlig del av matematikkfaget på alle hovedtrinn

Mange elever opplever svak mestring i matematikkfaget, noe som kan ha betydning for mestring videre i livet. Matematikkfaget skal derfor ha fokus på relevans, kreativitet, medvirkning, mestring og motivasjon gjennom hele skoleløpet.

Demokrati og medborgerskap

Matematikk er et redskapsfag. Å kunne lese, forstå og bruke tall, målinger og statistikk er viktig for å kunne være en medborger og å kunne delta i og forstå et demokrati. Hver eneste dag foretar vi målinger, beregninger og utregninger. Bak hver eneste digitale kommunikasjon ligger det en kode. Det å kunne vurdere løsninger og gyldighet er viktig for å kunne ta avgjørelser. Matematiske modeller, mønster, matematiske begreper, former og figurer er en del av våre omgivelser. Matematisk forståelse er derfor viktig for den enkelte, for å forstå samfunnet vi lever i og for å mestre hverdagen.

Bærekraftig utvikling

Matematikk er også et viktig fag for å kunne være i stand til å forstå og argumentere for avgjørelser i egen hverdag og samfunn. Krittisk tenking, samarbeid og argumentasjon gjør elevene til demokratiske medborgere som kan bidra med bærekraftige løsninger på problemer og utfordringer både i lokalmiljøet og i samfunnet ellers. Reflektert bruk av statistikk og vurdering av talls størrelsesorden er sentralt for å kunne ta gjennomtenkte avgjørelser innenfor politikk og samfunnsliv.

Grunnleggende ferdigheter i faget

Digitale ferdigheter

Digitale ferdigheter i matematikkfaget handler om å innhente relevant informasjon, behandle data, benytte digitale ressurser for å løse, forstå og vurdere matematiske problem og sammenhenger og presentere matematisk innhold og kommunisere. Gjennom dynamisk programvare kan elevene utvikle forståelse for sammenhengene mellom de ulike delene av faget. Gjennom bruk av regneark kan elevene behandle større mengder informasjon og utlede og presentere sammenhenger. Gjennom programmering kan elevene være mer kreative i sin tilnærming til problemstillinger og kan gi elevene mulighet til å utforske sammenhenger som ikke tidligere har vært mulig.

Utviklingen går fra å bruke programvare og applikasjoner til å forstå matematiske begreper og sammenhenger til stadig mer avansert bruk av programmering som hjelpemiddel i både utforskning, løsning og presentasjon av komplekse matematiske problemer.

Muntlige ferdigheter

Muntlige ferdigheter i matematikkfaget handler om å kommunisere med, i og om matematikk. Elevenes begreper utvikles fra et uformelt språk og til presis fagterminologi. Elever med andre mormål enn norsk må få støtte til å bygge bro mellom matematiske begreper på sitt morsmål og på norsk. Å utvikle et matematisk språk med bruk av presise begreper er avgjørende for å lære matematikk. Elevene viser denne kompetansen ved å bruke riktige begreper i riktige sammenhenger og ved å utnytte disse sammenhengene der det er relevant. Samtaler, formulering av spørsmål, diskusjon, argumentasjon og refleksjon mellom elever og mellom elever og lærer bidrar til dybdelæring. Elevene må også argumentere for at egne løsninger og fremgangsmåter er holdbare. Ved å lytte til medelevers resonnementer kan elevene oppnå ny innsikt.

Utviklingen går fra å forklare en tankegang og lytte til andres ideer for å forstå til å diskutere matematiske framgangsmåter og argumentere for et matematisk resonnement. Elevenes utvikling av muntlige resonnementer og forklaringer av tankegang er viktig for dybdelæring i matematikk.

Å kunne lese

Å lese i matematikkfaget innebærer at elevene må tolke og identifisere matematiske problemer i tekster der det matematiske innholdet uttrykkes på varierte måter. Tekstene kan inneholde ulike uttrykksformer som vil være gjenstand for tolkning, for eksempel symboler, figurer, tegninger, grafiske framstillinger,

tabeller og diagrammer. Å lese i matematikkfaget innebærer også å kunne tolke en geometrisk figur eller et diagram uten at det nødvendigvis inngår i en skriftlig tekst. Elevene må forstå sammenhengen mellom de ulike uttrykksformene. Elevene må lære hvordan de trekker ut informasjon fra en multimodal tekst, lete etter mønstre og oppdage sammenhenger i innholdet. Å kunne lese i matematikk innebærer også å følge og vurdere et verbalspråklig, matematisk resonnement og avgjøre om løsningen er gyldig.

Utviklingen går fra å forstå enkle matematiske representasjoner til å se sammenhenger i stadig mer komplekse og abstrakte sammensatte matematiske tekster og bruke innholdet til å utvikle egne strategier og fremgangsmåter. Det er derfor viktig at elevene møter gode modelltekster på sitt nivå i undervisningen.

Å kunne regne

Å regne i matematikkfaget innebærer å bruke symbolspråk, matematiske begreper, fremgangsmåter og varierte strategier i problemløsning og utforsking som tar utgangspunkt både i praktiske, dagligdagse situasjoner og i matematiske problemer. Et viktig element er å vurdere om løsningen er logisk og hensiktsmessig.

Utvikling av å regne i matematikk går fra grunnleggende tallforståelse og det å kjenne igjen og løse problemer ut fra enkle situasjoner, til å analysere og løse et spekter av komplekse problemer med et variert utvalg av strategier og metoder. Videre innebærer det i økende grad å bruke ulike hjelpemidler i beregninger, modellering og kommunikasjon.

Matematikkfaget har et særskilt ansvar for denne grunnleggende ferdigheten.

Å kunne skrive

Å skrive i matematikkfaget innebærer at elevene kan illustrere og systematisere opplysninger ved bruk av ulike uttrykksformer. Dette kan være symboler, figurer, tegninger, grafiske framstillinger, tabeller og diagrammer som hjelper elevene til å utvikle varierte strategier og fremgangsmåter for å uttrykke sine løsninger. Skrivning i matematikk er både et redskap for å utvikle egne tanker og egen læring, og for å presentere tankegang og resonnementer på en forståelig måte i kommunikasjon med andre.

Utviklingen går fra å skrive enkle matematiske representasjoner og forklaringer til stadig mer komplekse resonnementer for å løse problemer og begrunne disse.

Kompetansemål

Matematikk R1 - realfag og teknologi

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- forklare de grunnleggende regnereglerne for logaritmer og potenser med rasjonale eksponenter og bruke dem til å forenkle uttrykk
- bruke ulike strategier for løsning av eksponentiallikninger og logaritmelikninger. Vurdere andres løsningsmetoder opp mot egne
- bruke programmering til å undersøke gyldigheten av hypoteser

- bruke ulike strategier for å utforske og bestemme grenseverdier til funksjoner, og kunne argumentere for egne løsninger, alene og sammen med andre
- diskutere om og argumentere for at en funksjon er kontinuert i et punkt, kunne gi eksempler på funksjoner som ikke er kontinuerte og uttrykke egne resonnementer presist
- utforske og diskutere begrepene gjennomsnittlig og momentan vekstfart og kunne tolke disse i praktiske situasjoner
- utforske og gjøre rede for definisjonen til den deriverte. Bruke denne til å bestemme den deriverte til funksjoner, både geometrisk, algebraisk og med numeriske metoder
- gi eksempler på funksjoner som ikke er deriverbare i et punkt og kunne gi en begrunnelse
- argumentere for og bruke derivasjonsreglene for summer, produkter, kvotienter og sammensatte funksjoner
- derivere potens-, eksponential- og logaritmefunksjoner, og bruke derivasjonsreglene til å derivere summer, differanser, produkter, kvotienter og sammensetninger av disse funksjonene
- bruke førstederiverte og andredederiverte til å drøfte forløpet til funksjoner og bruke derivasjon i utforsking og problemløsning
- gjøre målinger som grunnlag for beregning og diskusjon av den deriverte i praktisk modellering
- gjøre rede for hva omvendte funksjoner er og for sammenhengen mellom en funksjons deriverte og den deriverte til den omvendte funksjonen
- bruke programmering til å gjøre beregninger og utforsking av egenskaper til funksjoner
- gjøre rede for begrepet nullvektor, utforske og diskutere regneregler for vektorer i planet, både med og uten koordinater, og bruke addisjon og skalarprodukt av vektorer i problemløsning
- beregne og analysere lengder og vinkler i planet med ulike strategier
- argumentere for parameterframstillinger for linjer i planet og bruke parameterframstillinger til å løse geometriske problemer

Fagspesifikk omtale av vurdering i fag

Omtale av vurdering i matematikk R1 er ikke klar til denne innspillsrunden.

Matematikk R2 - realfag og teknologi

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- utforske regneregler for vektorer i rommet, både med og uten koordinater, og bruke addisjon, skalarprodukt av vektorer og vektorprodukt i problemløsning

- gjøre rede for begrepet normalvektor, og argumentere for hvordan normalvektorer kan brukes til å beskrive et plan i rommet ved en likning
- tolke og finne parametriseringer av kurver og forklare begrepet hastighetsvektor
- forklare avstandsbegrepet i rommet og finne avstanden mellom punkt, linjer og plan
- utforske tallmønstre og finne eksplisitte og rekursive formler for aritmetiske følger og geometriske rekker og kunne presentere og argumentere for egne løsninger
- bruke programmering til å utforske rekursive sammenhenger og presentere egne fremgangsmåter
- kunne vurdere valg knyttet til økonomi, og kunne reflektere over konsekvenser ved kredittlån
- lage og forklare bevis
- beskrive vinkelmålet radianer og definere trigonometriske funksjoner for alle reelle tall
- forklare og bruke grunnleggende trigonometriske identiteter, blant annet summeformler
- utforske, forklare og bruke derivasjonsregler for rasjonale funksjoner, logaritme- og eksponentialfunksjoner og trigonometriske funksjoner, og bruke dette i modellering og problemløsning
- beskrive og tolke definisjonen av det bestemte integralet av funksjoner med én variabel
- skrive programmer som beregner bestemte integraler tilnærmet ved bruk av Riemannsummer og kunne forklare programmene for andre
- begrunne og bruke analysens fundamentalteorem
- bruke og forklare grunnleggende integrasjonsteknikker, inkludert substitusjon, delvis integrasjon og delbrøksoppspalting
- bruke integrasjon til å beregne arealer og volumer

Fagspesifikk omtale av vurdering i fag

Omtale av vurdering i matematikk R2 er ikke klar til denne innspillsrunden.

Vurdering

Fagspesifikk omtale av vurdering i fag

Opplæringen og vurderingen i faget skal være i tråd med overordnet del av læreplanverket. Læreren skal gjennom sin vurderingspraksis støtte opp under elevens dybdelæring, motivasjon og mestring.

Kompetansemålene er grunnlaget for vurdering i faget. Kompetansemålene skal forstås i lys av formålsparagrafen i opplæringsloven, overordnet del og teksten Om faget.

Elevene skal medvirke i egen læring. De skal få muligheten til å vise kompetansen sin på ulike måter, reflektere over læringen og delta aktivt i vurderingen av eget arbeid. Læreren skal støtte og veilede eleven til å kunne sette seg mål og vurdere egen utvikling.

Underveisvurderingen i fag skal brukes som et redskap i læreprosessen, gi grunnlag for tilpasset opplæring og bidra til at eleven øker kompetansen sin i faget. Den kompetansen eleven har vist underveis i opplæringen, er en del av grunnlaget for vurderingen når standpunktkarakteren i fag skal fastsettes.

I standpunktvurderingen skal læreren vurdere den samlede kompetansen i faget. Vurderingsgrunnlaget skal ivareta bredden i kompetansemålene i læreplanen. Eleven skal være kjent med hva det blir lagt vekt på i fastsettingen av standpunktkarakteren.

Sluttvurdering

Omtale av sluttvurdering i matematikk R1 og matematikk R2 er ikke klar til denne innspillsrunden.