

# MATEMATIK

## FORMÅLET FOR FAGET

Formålet med undervisningen i matematik er, at eleverne bliver i stand til at forstå og anvende matematik i sammenhænge, der vedrører dagligliv, samfundsliv og naturforhold. Analyse og argumentation skal indgå i arbejdet med emner og problemstillinger.

Stk. 2. Undervisningen tilrettelægges, så eleverne opbygger matematisk viden og kunnen ud fra egne

forudsætninger. Selvstændigt og i fællesskab skal eleverne erfare, at matematik både er et redskab til problemløsning og et kreativt fag. Undervisningen skal give eleverne mulighed for indlevelse og fremme deres fantasi og nysgerrighed.

Stk. 3. Undervisningen skal medvirke til, at eleverne oplever og erkender matematikkens rolle i en kulturel og samfundsmæssig sammenhæng. Med henblik på at kunne tage ansvar og øve indflydelse i et demokratisk fællesskab, skal eleverne kunne forholde sig vurderende til matematikkens anvendelse.

## SLUTMÅL FOR FAGET MATEMATIK

### ARBEJDE MED TAL OG ALGEBRA

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- anvende tal i forskellige sammenhænge
- udvikle og benytte regneregler og regnestrategier
- bestemme størrelser ved måling og beregning
- læse og benytte variable samt arbejde med grafiske fremstillinger i koordinatsystem
- vælge og bruge hensigtsmæssige metoder og hjælpemidler til beregning.

### ARBEJDE MED GEOMETRI

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- benytte geometriske metoder og begreber til beskrivelse af ting fra dagligdagen
- arbejde med modeller og fremstille tegninger ud fra givne betingelser
- tolke, benytte og vurdere forskellige typer af tegning
- undersøge og beskrive egenskaber ved plan- og rumgeometriske figurer.

### MATEMATIK I ANVENDELSE

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- vælge hensigtsmæssig regningsart i givne situationer
- bruge matematik som et redskab til at beskrive eller forudsige en udvikling
- arbejde med grafiske fremstillinger
- anvende statistik og vurdere statistiske oplysninger

- forholde sig til sandsynligheder
- erkende matematikkens muligheder og begrænsninger ved anvendelse af matematiske modeller.

## **KOMMUNIKATION OG PROBLEMLØSNING**

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- erkende, formulere og løse problemer ud fra analyse af data og informationer
- argumentere for og give faglige begrundelser for fundne løsninger
- vurdere og tage stilling til sammenhængen mellem problemstilling og løsning
- overskue og behandle matematiske problemstillinger, der ikke er af rutinemæssig art
- benytte undersøgelser, systematiseringer og ræsonnementer til at løse problemer og erkende generelle sammenhænge
- veksle mellem praksis og teori
- anvende relevante faglige udtryk og kommunikere om fagets emner med en passende grad af præcision
- bruge hverdagsprog i samspil med matematikkens sprog - i form af tal, tegning og andre fagudtryk.

## **DELMÅL FOR FAGET MATEMATIK**

### ***EFTER 3. KLASSETRIN***

#### **ARBEJDE MED TAL OG ALGEBRA**

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- kende til de naturlige tals opbygning, herunder rækkefølger, tælleremser og titalssystemet
- bestemme antal ved at anvende simpel hovedregning, tællematerialer og skriftlige notater
- kende eksempler på praktiske problemstillinger, der løses ved addition og subtraktion
- arbejde med forberedende multiplikation og helt enkel division
- kende til eksempler på brug af decimaltal, bl.a. i forbindelse med penge og enkle brøker som en halv og en kvart.
- have kendskab til koordinatsystemet

#### **ARBEJDE MED GEOMETRI**

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- tale om dagligdags ting og billeder med brug af det geometriske sprog og udgangspunkt i former, beliggenhed og størrelser
- arbejde med enkle, konkrete modeller og gengive træk fra virkeligheden ved tegning
- undersøge og beskrive mønstre, herunder symmetri
- arbejde med enkel måling af afstand, flade, rum og vægt
- undersøge og eksperimentere inden for geometri, herunder anvendelse af computeren.

## **MATEMATIK I ANVENDELSE**

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- vælge og benytte regningsart i forskellige praktiske sammenhænge
- kende til, hvordan tal kan forbindes med begivenheder i dagligdagen
- indsamle og ordne ting efter antal, form, størrelse og andre egenskaber
- behandle data
- opnå erfaringer med "tilfældighed" gennem spil og eksperimenter.

## **KOMMUNIKATION OG PROBLEMLØSNING**

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- kende til eksperimenterende og undersøgende arbejdsformer
- arbejde med informationer fra dagligdagen, som indeholder matematikfaglige udtryk
- beskrive enkle løsningsmetoder, bl.a. ved hjælp af tegning
- kende til problemløsning som et element i arbejdet med matematik
- anvende forskellige metoder, arbejdsformer og redskaber til løsning af matematiske problemer
- samarbejde med andre om at løse problemer, hvor matematik benyttes
- gennemføre eksperimenter og undersøgelser

## **BESKRIVELSER FOR FAGET MATEMATIK**

### ***UDVIKLINGEN I UNDERVISNINGEN PÅ 1.-2. OG 3. KLASSETRIN***

#### **ARBEJDE MED TAL OG ALGEBRA**

- Undervisningens udgangspunkt er elevernes forskellige talforståelser.

- Der bruges konkrete materialer, lege og spil til udforskning af tallene.
- Der udvikles forskellige optællingsmåder for at skabe forståelse af addition og indledende multiplikation.
- Ved at lade tallene og regningsarterne repræsentere gennem det talte sprog, konkrete materialer, tegninger, taltegn og regnesymboler fremmes den enkelte elevs mulighed for udvikling af forståelsen.
- Der arbejdes med at udtrykke problemstillinger ved hjælp af de fire regningsarter.

## ARBEJDE MED GEOMETRI

- Arbejdet med geometriske emner tager udgangspunkt i at bygge rumlige figurer, tegne og farve mønstre, lægge puslespil og sortere efter form, størrelse og farve.
- Elevernes aktiviteter med sådanne materialer skal føre til en mere struktureret forståelse af form og ordning.
- Elevernes umiddelbare sprogliggørelse af geometriske former skal gennem samtale udvikles til mere præcise matematiske udtryk. Denne udvikling indgår i det undersøgende og eksperimenterende arbejde, hvor målinger, tegninger og modeller efterfølgende gøres til genstand for en beskrivende samtale.
- Arbejdet med målinger kan give eleverne en konkret baggrund for at opbygge forståelse af anvendelse af måleenheder i det metriske system.

## MATEMATIK I ANVENDELSE

- Undervisningen skal give eleverne mulighed for at erkende sammenhæng mellem brugen af tal både som ordenstal og mængdetal og som resultat af en beregning.
- Gennem brugen af ordenstal og mængdetal i arbejdet med at finde svar på spørgsmål om hvor mange og hvilket nummer, udvikles elevernes evne til at anvende matematik i situationer fra hverdagen.
- Situationer af hverdagslignende karakter danner udgangspunkt for arbejdet med at udvikle strategier for matematisk belysning af enkle problemstillinger.
- I arbejdet med spil skal undervisningen give eleverne mulighed for efterhånden at eksperimentere med egne spilleregler på baggrund af intuitive overvejelser om tilfældighed og chance.

## KOMMUNIKATION OG PROBLEMLØSNING

- Gennem regelmæssig dialog om problematikker og løsninger formuleres problemstillinger, som kan løses ved hjælp af formaliserede matematiske udtryksformer, og eleverne bliver bevidste om deres egen forståelse og andres forklaringer.

## EFTER 6.KLASSETRIN

### MATEMATIKE KOMPETENCER

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- formulere sig skriftligt og mundtligt om matematiske påstande og spørgsmål og have blik for hvilke typer af svar, der kan forventes (tankegangskompetence)
- løse matematiske problemer knyttet til en kontekst, der giver mulighed for intuitiv tænkning, egne repræsentationer og erhvervet matematisk viden og kunnen (problembehandlingskompetence)
- opstille, behandle, afkode og analysere enkle modeller, der gengiver træk fra virkeligheden, bl.a. ved hjælp af regneudtryk, tegninger, diagrammer (modelleringskompetence)
- udtænke og gennemføre uformelle og enkle formelle matematiske ræsonnementer og følge mundtlige og enkle skriftlige argumenter (ræsonnementskompetence)
- bruge uformelle og formelle repræsentationsformer og forstå deres indbyrdes forbindelser (repræsentationskompetence)
- afkode og anvende matematiske symboler, herunder variable og enkle formler samt oversætte mellem dagligsprog og symbolsprog (symbolbehandlingskompetence)
- sætte sig ind i og udtrykke sig såvel mundtligt som skriftligt om fremgangsmåder og løsninger i forbindelse med matematiske problemstillinger (kommunikationskompetence)
- kende, vælge og anvende hensigtsmæssige hjælpemidler, herunder konkrete materialer, lommeregner og it, bl.a. til eksperimenterende udforskning af matematiske sammenhænge (hjælpemiddelkompetence).

### MATEMATISKE EMNER

#### ARBEJDE MED TAL OG ALGEBRA

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- kende til de rationale tal
- kende tallenes ordning, tallinjen og titalssystemet
- undersøge og systematisere i forbindelse med arbejdet med talfølger og figurrækker
- deltage i udvikling af metoder til multiplikation og division på baggrund af egen forståelse
- anvende de fire regningsarter til antalsbestemmelse ved hjælp af hovedregning, lommeregner, it og skriftlige beregninger
- kende procentbegrebet og bruge enkel procentregning

- anvende brøker, decimaltal og procent i praktiske sammenhænge
- kende sammenhængen mellem brøker, decimaltal og procent
- anvende regningsarternes hierarki
- kende til eksempler på brug af variable, bl.a. i formler, enkle ligninger og funktioner
- finde løsninger til enkle ligninger ved uformelle metoder
- kende til koordinatsystemet, herunder sammenhængen mellem tal og tegning

## ARBEJDE MED GEOMETRI

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- benytte geometriske metoder og begreber til beskrivelse af fysiske objekter fra dagligdagen
- undersøge og konstruere enkle figurer i planen
- kende grundlæggende geometriske begreber som linjer, vinkler, polygoner og cirkler
- spejle, dreje og parallelforskyde, bl.a. i forbindelse med arbejdet med mønstre
- arbejde med tredimensionelle modeller og enkle tegninger af disse
- arbejde med enkle eksempler på målestoksforhold og lighedannede i forbindelse med tegning
- undersøge metoder til beregning af omkreds, areal og rumfang i konkrete situationer
- bruge it til at undersøge og konstruere geometriske figurer
- arbejde med koordinatsystemet og opnå en begyndende forståelse for sammenhængen mellem tal og geometri
- forbinde tal og regning med geometriske repræsentationer

## ARBEJDE MED STATISTIK OG SANDSYNLIGHED

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- indsamle, behandle og formidle data, bl.a. i tabeller og diagrammer
- gennemføre enkle statistiske undersøgelser
- læse, beskrive og tolke data og informationer i tabeller og diagrammer
- udføre eksperimenter, hvori tilfældighed og chance indgår.

## MATEMATIK I ANVENDELSE

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- arbejde med enkle problemstillinger fra dagligdagen, det nære samfundsliv og naturen

- anvende faglige redskaber og begreber, bl.a. beregningsmetoder, enkle procentberegninger og grafisk afbildning til løsningen af praktiske problemer
- se matematikkens muligheder og begrænsninger som beskrivelsesmiddel.

## **MATEMATISKE ARBEJDSMÅDER**

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- deltage i udvikling af metoder med støtte i bl.a. skriftlige notater og illustrationer
- undersøge, systematisere og begrunde matematisk med mulighed for inddragelse af konkrete materialer og andre repræsentationer samt ved brug af IT
- læse enkle faglige tekster samt anvende og forstå informationer, som indeholder matematikfaglige udtryk
- forberede og gennemføre mindre præsentationer af eget arbejde med matematik
- arbejde individuelt og sammen med andre om praktiske og teoretiske problemstillinger, problemløsning samt øvelser
- arbejde med problemløsning i en proces, hvor andres forskellige forudsætninger og ideer inddrages.

## ***UDVIKLINGEN I UNDERVISNINGEN PÅ 4.- 6. KLASSETRIN***

Hverdagserfaringer og de erfaringer, eleverne får i skolen, er fortsat udgangspunktet for undervisningen.

Eleverne bygger med lærerens støtte videre på deres forskellige matematikrelevante erfaringer, bl.a. ved at engagere sig i undersøgelser, opgaver og spil, hvor der arbejdes både mundtligt og skriftligt. Det er lærerens opgave at planlægge og gennemføre en undervisning, der sigter på, at de enkelte elever gradvist udvikler deres intuitive matematikforståelse til matematisk begrebsdannelse.

I planlægningen må læreren have indhold, kompetencer og arbejdsmåder i spil på samme tid. Det er derfor vigtigt, at målsætningerne kan "spille sammen". For eksempel kan et undervisningsforløb i 4.- 6. klasse, der indholdsmæssigt sigter på elevernes udvikling af metoder til division, på samme tid sigte mod elevernes udvikling af problem- og symbolbehandlingskompetence og på elevernes evner til at samarbejde med andre om at løse problemer ved hjælp af matematik.

## **MATEMATISKE KOMPETENCER**

Den kompetencebaserede beskrivelse af matematisk faglighed er et alsidigt redskab i planlægningen og gennemførelsen af undervisningen på alle klassetrin.

## **MATEMATISKE EMNER**

### *Arbejdet med tal og algebra*

I 4.-6. klasse introduceres de negative tal og de rationale tal. Dette giver nye udfordringer i forbindelse med tallenes ordning, tallinjen og positionssystemet.

Talområdet kommer således bl.a. til at omfatte brøktal og decimaltal. Eleverne kender eksempler på brugen af brøker og decimaltal fra hverdagen. Begrebsdannelsen tager udgangspunkt i disse eksempler og støttes af illustrationer og konkrete materialer.

Brøkbegrebet er fundamentet i arbejdet med både brøk, decimaltal og procent og i beskrivelsen af forhold. Det er vigtigt, at eleverne får tid til denne begrebsdannelse – især fordi brøkers egenskaber er så anderledes end de naturlige tals egenskaber, der har udgjort fundamentet for deres arbejde med tal og algebra i 1.-3. klasse.

Arbejdet med brøkbegrebet i 4.-6. klasse omfatter bl.a.

- at beskrive en del af en helhed med brøk
- at undersøge, hvordan forskellige brøker kan udtrykke samme størrelse
- at undersøge, hvordan den størrelse, brøken beskriver, afhænger af helheden
- at beskrive, hvordan helheden kan se ud, når kun en brøkdel er kendt
- at undersøge sammenhængen mellem brøk og division
- at omskrive brøker til decimaltal og senere til procent.

Brøkbegrebet indgår på en sådan måde i undervisningen, at det først og fremmest udvider elevernes talforståelse, samtidig med at de opnår en vis færdighed i regning med brøker. Ved beregningsopgaver kan brøker ofte erstattes med decimaltal.

Procentbegrebet indføres som en særlig anvendelse af brøkbegrebet og med udgangspunkt i de mange eksempler, som kan hentes fra dagligdagen. Den tætte sammenhæng mellem brøker, decimaltal og procent skal fremstå tydeligt for eleverne. Arbejdet kan med fordel støttes af både konkrete materialer, illustrationer og fortællinger. Eleverne skal have mulighed for at inddrage egne repræsentationsformer, fx i form af tegninger, sammen med de repræsentationsformer, som læreren vælger.

Eleverne arbejder videre med udvikling af metoder til antalsbestemmelse inden for de naturlige tal. På 4.-6. klassetrin lægges hovedvægten på metoder til multiplikation og division, men alle fire regningsarter anvendes til at løse virkelighedsnære problemstillinger. I dette arbejde skal bl.a. lommeregner og it inddrages.

Udgangspunktet for udvikling af beregningsmetoder er fortsat elevernes uformelle strategier. Med henblik på øget talforståelse kan standardiserede algoritmer præsenteres og sammenlignes med de enkelte elevs beregningsmetoder.

Det undersøgende arbejde med talmønstre og strukturer i talrækker kan sammen med enkel ligningsløsning betragtes som et indledende arbejde med algebra. Sidst i forløbet kan dette arbejde også omfatte den første brug af formler og beskrivelse af sammenhænge. Ligningsløsning foregår på grundlag af elevernes intuitive tænkning.

### ***ARBEJDET MED GOMETRI***

Arbejdet med geometri tager udgangspunkt i dagligdags ting og fænomener og i den viden og kunnen, de enkelte elever tidligere har opbygget.



Ved at give eleverne mulighed for at tegne, beskrive og undersøge forskellige figurer og mønstre, skabes baggrund for dialog om geometriske metoder og begreber. Tegning og undersøgelse skal bl.a. foregå ved hjælp af it.

I elevernes arbejde med tegning, beskrivelse og undersøgelse indgår

- vinkelbegrebet
- vinkelsummer i trekanter og andre polygoner
- linjers indbyrdes beliggenhed, herunder parallelitet
- sammenhængen mellem cirklers omkreds og diameter
- symmetri.

Eleverne arbejder med bygning af tredimensionelle figurer og enkle tegninger af disse.

Sammenhængen mellem tegning og de rumlige figurer undersøges.

Tegning opfattet som model af virkeligheden kan også danne udgangspunkt for indledende overvejelser om brugen af matematiske modeller.

Undersøgelse af metoder til beregning af omkreds, areal og rumfang står centralt på mellemtrinnet.

Eleverne skal arbejde undersøgende med egne uformelle strategier og med lærerens støtte formulere metoder til beregninger. Her vil der typisk være forskellige repræsentationer i spil, og problemløsning vil være en central del af arbejdet. Det er vigtigt, at læreren støtter elevernes arbejde med forståelsen af de geometriske begreber og med at generalisere metoderne.

Eleverne arbejder med aktiviteter, der inddrager målestoksforhold og lighedannedhed.

Undersøgelser og eksperimenter inden for geometri er på længere sigt bl.a. rettet mod elevernes arbejde med systematik, generalisering og argumentation. Det er i et sådant undersøgende arbejde, at eleverne finder ud af, hvilke spørgsmål der er karakteristiske for matematik (tankegangskompetence). Læreren må støtte og udfordre elevernes begyndende argumentation (ræsonnementskompetencen) i forbindelse med de undersøgende aktiviteter.

Geometri forbindes med tal og algebra ved anvendelsen af koordinatsystemet, der i dette forløb introduceres og anvendes, bl.a. i forbindelse med beskrivelse af geometriske objekter og deres placering.

Arbejdet med geometri og tal bør i det hele taget spille sammen i undervisningen, da geometri kan støtte talforståelsen. For eksempel kan rektangler illustrere multiplikation, og dette kan danne grundlaget for det videre arbejde med algebra i overbygningen.

## ***ARBEJDET MED STATISTIK OG SANDSYNLIGHED***

Eleverne arbejder fortsat med indsamling af data. En del af dataindsamlingen kan stamme fra elevernes egne statistiske undersøgelser, der fx kan være et led i en projektorienteret og tværfaglig undervisning.

En del af dataindsamlingen skal stamme fra elevernes IT-simulering af eksperimenter, der vedrører tilfældighed og chance.

Eleverne arbejder med at ordne, beskrive og tolke de data, de har indsamlet, og med at formidle resultaterne af deres undersøgelser. Desuden arbejder de med at beskrive og tolke data og informationer, som fremgår af tabeller og diagrammer, andre har lavet – fx som de indgår i mediers præsentation af enkle undersøgelser.

I forbindelse med ordningen af data anvendes bl.a. it til sortering og fremstilling af tabeller og diagrammer.

I forbindelse med beskrivelsen af data indgår dialog, som kan foregå i hverdagssprog. Det centrale er, at eleverne bliver fortrolige med at uddrage oplysninger fra datamaterialer.

I forbindelse med tolkningen af data indgår, når det er hensigtsmæssigt, overvejelser vedrørende tilfældighed og chance. Disse overvejelser bygger fortsat på elevernes intuitive chancebegreb.

Arbejdet med chancematerialer kan derfor ofte indledes med elevernes gæt på de forventede resultater. Efter dataindsamling tages gættene op til vurdering i en dialog om mulige forklaringer på de observationer, eleverne har foretaget.

På 4.-6. klassetrin begynder eleverne at knytte tal mellem 0 og 1 til chancer for hændelser. Deres vurderinger baserer sig først og fremmest på deres dataindsamling. Hvis de fx har opnået en 5'er i 17 terningkast ud af 100 forsøg, kan de antage, at denne hændelses sandsynlighed er omkring 17%. I forbindelse med terningekast kan elever i 4.-6. klasse argumentere for, at sandsynligheden for at slå en 5'er med en terning er 17%, fordi terningen er symmetrisk og dermed giver samme chance for at slå de 6 tal.

Elevernes udsagn om sandsynlighed og argumenter for tilknytning af bestemte tal til hændelser kan danne udgangspunkt for eksperimenter og for faglig dialog i klassen.

## MATEMATIK I ANVENDELSE

Undervisningen skal veksle mellem at tage udgangspunkt i

- matematikfaglige problemstillinger, hvor matematikkens anvendelser inddrages
- anvendelsessammenhænge, hvor matematikken indgår.

Matematik i anvendelse betragtes således dels som et område, hvor de matematiske emner kommer i spil, dels som et område, hvor matematikkens anvendelse danner grundlag for indsigt og erkendelse.

Der fokuseres på anvendelser af matematik, som eleverne kan møde i dagligdagen, fx via medier, og på anvendelser af matematik, som giver eleverne nye former for indsigt i andre fagområder, fx i naturen, det nære samfundsliv og i tværfaglige sammenhænge.

De matematikfaglige problemstillinger, hvor matematikkens anvendelser inddrages, skal omfatte

- beregning
- procent
- simpel ligningsløsning.
- De anvendelsessammenhænge, hvor matematikken indgår, skal omfatte
- undersøgelser
- planlægning
- matematikken i aviser eller andre medier.

Gennem arbejdet får eleverne mulighed for at udvikle strategier til løsning af problemstillinger. Fx kan eleverne udvikle strategier for overslagsregning og procentregning. Elevernes forskellige strategier kan efterfølgende være genstand for dialog.

## Matematiske arbejds måder

Eleverne skal have mulighed for at deltage i udviklingen af metoder. De skal ligeledes have mulighed for at undersøge, systematisere og begrunde matematisk samt arbejde med henblik på indledende generaliseringer.

Dette arbejde kan både være knyttet til fagets anvendelse og til problemstillinger, der formuleres for at belyse faglige begreber. I fællesskab præsenterer, diskuterer og evt. noterer eleverne den viden, de har fået igennem arbejdet.

Arbejdet kan bl.a. foregå ved at anvende dynamiske geometriprogrammer på computer og ved at anvende konkrete materialer som klodser, sømbræt og rumlige figurer.

Arbejdsformerne skal omfatte gruppearbejde, hvor en af hensigterne er, at eleverne samarbejder med andre om at løse problemer, hvor matematik benyttes.

Arbejdet med de matematiske arbejdsmåder baserer sig især på arbejdsformer, som bygger på dialog, men også på elevernes personlige refleksion.

Faglig læsning og matematikfaglige udtryk indgår igennem forløbet i stadigt større omfang i undervisningen.

## **EFTER 9. KLASSETRIN**

### **ARBEJDE MED TAL OG ALGEBRA**

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- kende de rationale tal samt udvidelsen til de reelle tal
- arbejde undersøgende, især med systematiske optællinger og med tallenes indbyrdes størrelse som led i opbygning af en generel talforståelse
- benytte hovedregning, overslagsregning og skriftlige udregninger
- anvende lommeregner og computer ved gennemførelse af beregninger og til problemløsning
- benytte formler i relevante sammenhænge.
- forstå og anvende udtryk, hvori der indgår variable
- kende og anvende procentbegrebet
- regne med brøker, herunder i forbindelse med løsning af ligninger og algebraiske problemer
- undersøge og beskrive "forandringer" og strukturer
- kende funktionsbegrebet
- bestemme løsninger til ligninger og ligningssystemer med grafiske metoder
- løse ligninger og løse enkle uligheder.

### **ARBEJDE MED GEOMETRI**

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- kende og anvende forskellige geometriske figurers egenskaber
- fremstille tegninger efter givne forudsætninger
- benytte grundlæggende geometriske begreber, herunder størrelsesforhold og linjers indbyrdes beliggenhed
- forstå og fremstille arbejdstegning, isometrisk tegning og perspektivisk tegning.
- undersøge, beskrive og vurdere sammenhænge mellem tegning og tegnet objekt.

- kende og anvende målingsbegrebet, herunder måling og beregning af omkreds, flade og rum
- kende og anvende målestoksforhold, lighedannethed og kongruens
- udføre enkle geometriske beregninger bl.a. ved hjælp af Pythagoras' sætning
- arbejde med enkle geometriske beviser
- benytte computeren til tegning, undersøgelser og beregninger vedrørende geometriske figurer.

## **MATEMATIK I ANVENDELSE**

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- vælge regningsarter, benytte procentbegrebet og anvende forholdsregning i forskellige sammenhænge
- behandle eksempler på problemstillinger knyttet til samfundsmæssig udvikling hvori økonomi, teknologi og miljø indgår
- foretage økonomiske overvejelser vedrørende dagligdagens indkøb, transport, boligforhold, lønopsøgelser og skatteberegninger
- arbejde med rente og foretage renteberegninger, især i tilknytning til opsparing, låntagning og kreditkøb
- arbejde med matematiske modeller, hvori formler og funktioner indgår
- opnå viden om matematikkens muligheder og begrænsninger, som beskrivelsesmiddel og beslutningsgrundlag.
- arbejde med statistiske beskrivelser af indsamlede data, hvor der lægges vægt på metode og fortolkning
- kende det statistiske sandsynlighedsbegreb
- benytte computeren til beregninger, simuleringer, undersøgelser og beskrivelser, også på baggrund af samfundsmæssige forhold
- anvende matematik som værktøj til løsning af praktiske og teoretiske problemer på en alsidig måde.

## **KOMMUNIKTION OG PROBLEMLØSNING**

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

forstå og forholde sig til informationer, som indeholder matematikfaglige udtryk

- problemformulere, beskrive fremgangsmåder og angive løsninger på forståelig vis, såvel skriftligt som mundtligt
- benytte eksperimenterende og undersøgende arbejdsformer og formulere resultater af den faglige indsigt, der er opnået
- vælge hensigtsmæssig faglig metode, arbejdsform og redskab ved løsning af problemstillinger
- samarbejde med andre om at løse problemer ved hjælp af matematik
- anvende systematiseringer og matematiske ræsonnementer
- benytte variable og symboler, når regler og sammenhænge skal bevises
- benytte matematiske begreber til at formulere hypoteser og gennemføre

ræsonnementer

- give indsigt i talmanipulation
- veksle mellem praktiske og teoretiske overvejelser ved løsningen af matematiske problemstillinger.

## UDVIKLINGEN I UNDERVISNINGEN PÅ 7.- 8. OG 9. KLASSETRIN

### ARBEJDE MED TAL OG ALGEBRA

Undervisningen leder hen imod at eleverne forstår og kan benytte de givne kompetencer i de rette sammenhænge i matematisk løsning.

- I arbejdet med at udvikle talforståelsen lægges der vægt på at udvide elevernes begreber om tallenes forskellige repræsentationsformer.
- Elevernes bevidsthed om anvendelse af tallene øges gennem arbejde med absolutte og relative sammenligninger i situationer af stigende kompleksitet.
- Brug af datatekniske hjælpemidler udvikles fra en simpel brug af lommeregner og computer til, at eleverne opnår forudsætninger for at vælge, hvornår brugen er hensigtsmæssigt.
- Ved at veksle mellem brug af det talte og skrevne sprog og mellem tabeller og grafiske afbildninger ved beskrivelse af sammenhænge øges elevernes indsigt i brug af forskellige matematiske modeller.
- I undervisningen udvikles læsning, forståelse og anvendelse af matematisk symbolsprog benyttet i praktiske sammenhænge. Matematisk symbolsprog omfatter i denne forbindelse også symbolske repræsentationer.
- Der lægges vægt på, at eleverne fra en elementær brug af computer til talbehandling og afbildning får indsigt i flere metoder til brug for problemløsning
- Elevernes undersøgende arbejde fremmes gennem beskæftigelse med problemstillinger, hvor der i stigende grad udtrykkes åbenhed i forhold til problemformulering, krav til måden at arbejde på og forventninger til besvarelsens form og indhold.

### ARBEJDE MED GEOMETRI

- Arbejdet med geometri tager fortsat udgangspunkt i konkrete genstande, modeller af virkeligheden og tegninger.
- For at kunne tolke, benytte og vurdere forskellige geometriske tegninger, er det nødvendigt, at undervisningen lægger op til, at eleverne opbygger en begrebsverden om bl.a. flytninger, lighedannede, kongruens og målestoksforhold.
- Begrebsdannelsen skal tage udgangspunkt i praktiske og virkelighedsnære forhold, såvel som mere teoretiske.
- Eleverne kan derfor belyse en problemstilling ved at benytte faglige metoder, der på forskellig vis giver indsigt i problemet.
- Geometri giver gode muligheder for at eleverne gennem arbejde med konkrete modeller samt eksperimenter, når til erkendelser og efterfølgende formulerer ræsonnementer og enkle beviser.

### MATEMATIK I ANVENDELSE

- Undervisningen skal i begyndelsen af forløbet forankres i overskuelige forhold fra hverdagen og senere tage udgangspunkt i mere omfattende problemstillinger,
- Arbejdet med problemstillinger og procedurer knyttet til samfundslivet, dagliglivet og arbejdslivet skal i forløbet introducere eleven for de tilgængelige matematiske beskrivelses rækkevidder og begrænsninger.
- Matematiske modeller, simuleringer, statistiske beskrivelser eller beregninger skal hele tiden følges af kritiske overvejelser over gyldigheden af anvendelsen og fundne resultater.
- Anvendelse af forskellige matematiske fremgangsmåder skal give eleverne mulighed for at vurdere, hvorvidt fremgangsmåden er hensigtsmæssig og mulighed for at forholde sig til de fremkomne resultater.
- Dette skal give eleverne mulighed for at indse sammenhængen mellem et formuleret problem og en hensigtsmæssig, matematisk løsningsmetode.

## **KOMMUNIKATION OG PROBLEMLØSNING**

- Den videre udvikling og målretning af eksperimenterende og undersøgende arbejdsformer skal give eleverne mulighed for at vælge og argumentere for deres valg af problemformulering.
- Undervisningen skal give eleverne kompetence i selv at vælge hensigtsmæssige metoder og vælge passende hjælpemidler til at analysere problemstillinger, formulere og løse de tilsvarende matematiske problemer.
- Eleverne udvikler gennem arbejdet med forskellige repræsentationsformer kompetence i at vælge og begrunde en matematisk formidlingsform, der hensigtsmæssigt belyser sammenhængen mellem problemstilling og resultat.

## **ARBEJDE PÅ TVÆRS AF KLASSETRIN**

På alle niveauer er der skemalagt mulighed for at arbejde på tværs af klassetrin. Det er en stor del af undervisningen i indskolingen og mellemgruppen. I overbygning arbejdes der på tværs af klasser i nogle få, målrettede forløb med mundtlig matematik, informations teknologi, matematik i tværfaglige sammenhænge og oplysning (fremlæggelse) omkring matematiske arbejdsmåder. Eleverne bliver vurderet både på deres faglige præstation, deres samarbejde i gruppen og deres mundtlige fremlæggelse. Forløbene evalueres klassevis derefter.