

MatematiKan og Fælles Mål

MatematiKan er et digitalt værktøj til matematik. Det hører til gruppen af interaktive CAS-værktøjer.

Denne type digitale værktøjer er kendetegnet ved, at de har en delvis blank brugerflade, hvor brugeren med de talrige funktioner programmet har, selv producerer den matematik, der skal bruges til en matematisk undersøgelse, matematisk problembehandling og matematisk modellering. Programmet skriver matematiske udtryk som brøker, potenser og kvadratrødder korrekt og kan tegne diagrammer og funktioner i koordinatsystemer på korrekte måder. MatematiKan er derfor et godt udgangspunkt for elevernes skriftlige kommunikation, der er et fokuspunkt i Fælles Mål under den matematiske kompetence, Kommunikation.

Fælles Mål i matematik er blandt andet kendetegnet ved, at der skal anvendes digitale værktøjer i et langt større omfang end tidligere. Mere end hvert fjerde færdigheds- og vidensmål nævner direkte brugen af digitale værktøjer.

Læseplanen, som er bindende medmindre kommunen udarbejder sin egen, nævner direkte brugen af CAS-programmer på melletrinnet og i udskoling. I læseplanen er der, som i alle andre fag, omtalt fire elevpositioner i forhold til it og medier. MatematiKan er især meget stærk på 1. og 3. elevposition:

- Eleven som kritisk undersøger i forbindelse med problembehandling og modellering.
- Eleven som målrettet og kreativ producent.

MatematiKan har forskellige brugerflader på dansk, der er tilpasset elevernes klassetrin samt en lærerbrugerflade med fuld adgang til et af verdens mest omfattende CAS-programmer, Mathematica.

MatematiKan giver direkte adgang til WolframAlpha, der er en meget omfangsrig digital platform med oplysninger om mange forskellige emner, blandt andet statistikker og andet talmateriale fra fx alverdens lande, biologi, astronomi samt fysik og kemi. Arbejde med oplysninger fra WolframAlpha i undervisningen i matematik, samfundsfag og naturfag er et godt udgangspunkt for at arbejde med det nye mål fra Fælles Mål:

Eleven kan kritisk søge matematisk information, herunder med digitale medier	Eleven har viden om informationssøgning og vurdering af kilder
--	--

Desuden vil arbejde med WolframAlpha styrke den 2. elevposition:

- Eleven som analyserende modtager.

Inspirationsmateriale

Et undervisningsforløb i overbygningen efter den didaktiske model

Optimering af rumfang

Med udgangspunkt i et undersøgende arbejde, hvor en kasse skal foldes af et A4-ark, lægges op til et projektarbejde med design af forskellige emballager. De matematiske kompetencer, Modellering og Hjælpemidler er i centrum.

Formål

Formålet med forløbet er, at eleverne anvender det digitale værktøj MatematiKan som kapacitet-udvider i en undersøgelse omkring optimering af rumfang og i modelleringsprocesser, der vil munde ud i forholdsvis vanskelige algebraiske udtryk og ligninger.

Forløbet rummer to dele:

Undersøgelse af en kasse foldet af A4 papir for hele klassen i grupper på to personer.

Gruppearbejde med design af emballage og rapportskrivning.

Omfang

Ca. 15-20 lektioner

Planlægning

Indledning

Undervisningsforløbet skal have fokus på de to matematiske kompetencer, Modellering og Hjælpemidler og stofområdet Geometri og måling.

Klassen skal arbejde procesorienteret med projektet.

Forudsætninger:

Eleverne er fortrolige med at give hinanden faglig feedback i det procesorienterede arbejde, ellers skal der afsættes ekstra tid til, at eleverne lærer denne arbejdsmetode.

Eleverne er fortrolige med de grundlæggende funktioner i MatematiKan, ellers skal der afsættes ekstra tid til, at eleverne lærer programmet at kende.

Omsatte læringsmål

Nedenfor er opstillet læringsmål for undervisningsforløbet på baggrund af Fælles Mål.

Kompetenceområde	Kompetencemål
Matematiske kompetencer	Eleven kan handle med dømmekraft i komplekse situationer med matematik
Geometri og måling	Eleven kan forklare geometriske sammenhænge og beregne mål

Færdigheds- og vidensmål	Omsatte læringsmål
<i>Matematiske kompetencer: Modellering, fase 2.</i> Eleven kan gennemføre modelleringsprocesser, herunder med inddragelse af digital simulering Eleven har viden om elementer i modelleringsprocesser og digitale værktøjer, der kan understøtte simulering	Eleverne kan gennemføre modelleringsprocesser med rumlige figurer i fire faser: <ul style="list-style-type: none">• Valg af rumlig figur• Opstilling af matematisk model• Beregninger ud fra modellen

<p><i>Matematiske kompetencer: Hjælpemidler.</i> Eleven kan vælge og vurdere hjælpemidler til samme matematiske situation Eleven har viden om muligheder og begrænsninger ved forskellige hjælpemidler</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kritisk vurdering af resultater og model <p>Eleverne kan arbejde procesorienteret med modelleringsprocesser</p>
<p><i>Geometri og måling: Geometriske egenskaber og sammenhænge, fase 2.</i> Eleven kan undersøge sammenhænge mellem længdeforhold, arealforhold og rumfangsforhold Eleven har viden om lighedannedhed og størrelsesforhold</p>	<p>Eleverne kan anvende MatematiKan til beregninger ud fra matematiske modeller</p> <p>Eleverne kan kommunikere deres resultater i rapportform</p>
<p><i>Geometri og måling: Måling, fase 2.</i> Eleven kan bestemme mål i figurer ved hjælp af formler og digitale værktøjer Eleven har viden om formler og digitale værktøjer, der kan anvendes ved bestemmelse af omkreds, areal og rumfang af figurer</p>	

Undervisningsaktiviteter

I den første del af forløbet undersøger eleverne sammenhængen mellem overfladeareal og rumfang af en kasse. De arbejder med at optimere rumfanget ud fra et givet areal med brug af MatematiKan.

I anden del skal eleverne selv vælge en rumlig figur og gennemføre en modelleringsproces med krav om rumfangets størrelse.

Forløbet sluttes af med at eleverne skriver en matematisk rapport. Aktiviteterne er efter introduktionsforløbet meget åbent. Der arbejdes i små grupper med 2-3 elever, som arbejder procesorienteret med gensidig feedback 2-3 gange i forløbet samt løbende lærer-elev feedback. Undervisningsdifferentieringen ligger i elevernes valg af rumlig figur, i lærerens feedback og vejledning til de enkelte grupper, der sikrer, at alle grupper får en passende udfordring, samt i gruppernes brug af MatematiKan.

Tegn på læring

Nedenfor er opstillet tegn på læring for hvert læringsmål i tre niveauer.

Omsatte læringsmål	Tegn på læring
<p>Eleverne kan gennemføre modelleringsprocesser med rumlige figurer i fire faser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valg af rumlig figur • Opstilling af matematisk model • Beregninger ud fra modellen • Kritisk vurdering af resultater og model 	<p>Niveau 1: Eleven vælger med hjælp en rumlig figur, der passer til den udfordring, eleven skal have, og eleven gennemfører med hjælp de fire faser i processen.</p> <p>Niveau 2: Eleven gennemfører de fire faser i modelleringsprocessen med løbende feedback fra læreren.</p> <p>Niveau 3: Eleven vælger en passende udfordrende sammensat rumlig figur og gennemfører selvstændigt modelleringens fire faser.</p>
<p>Eleverne kan arbejde procesorienteret med modelleringsprocesser</p>	<p>Niveau 1: Eleven giver ustruktureret feedback, og har svært ved at bruge feedback.</p> <p>Niveau 2: Eleven giver og modtager feedback og kan bruge den i det videre arbejde.</p>

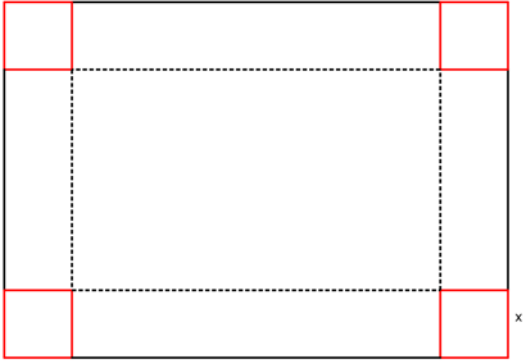
	Niveau 3: Eleven arbejder struktureret og systematisk med sine arbejdsprocesser og kan give og modtage brugbar feedback.
Eleverne kan anvende Matematik til beregninger ud fra matematiske modeller	<p>Niveau 1: Eleven kan med lærerens hjælp gennemføre enkle beregninger.</p> <p>Niveau 2: Eleven arbejder selvstændigt med programmet funktioner.</p> <p>Niveau 3: Eleven anvender programmets muligheder for at gennemføre beregninger i den opstillede model og optimere rumfang/overfladeareal, samt simulere forskellige størrelser af rumfang.</p>
Eleverne kan kommunikere deres resultater i rapportform	<p>Niveau 1: Eleven skriver en rapport disponeret men med de væsentlige dele af tegninger og beregninger.</p> <p>Niveau 2: Eleven skriver en sammenhængende rapport med de fleste tegninger og beregninger, der er nødvendige for at følge modelleringen.</p> <p>Niveau 3: Eleven skriver en rapport med en klar disposition, fyldestgørende tegninger og beregninger samt kritisk vurdering af egen modellering</p>

Evaluerings i planlægningsfasen

På baggrund af de opstillede tegn på læring giver læreren løbende feedback til eleverne.

Gennemførelse

Undervisningsaktiviteter		
Lektioner	Hvad gør læreren?	Hvad gør eleverne?
1 lektion	Læreren introducerer undersøgelsen: Klip fire lige store kvadrater af hvert hjørne på et A4 ark. Herefter kan papiret foldes til en	Eleverne arbejder i grupper. Gennem flere forsøg med målinger og beregninger finder de det størst mulige rumfang. Deres bedste resultat med beregninger sættes op på væggen.

	<p>æske uden låg med form som en kasse.</p>  <p>Hvor stor kan rumfanget blive?</p>	
1 lektion	<p>Læreren lægger op til, at eleverne udtrykker rumfaget af kassen ved afklippets længde x. (Det bliver en tredjegradsfunktion)</p> <p>Klassediskussion om gruppernes resultater.</p>	<p>Eleverne arbejder med opstilling af rumfangsmodellen med lærerens nødvendige hjælp.</p>
1 lektion	<p>Læreren lægger op til at undersøge funktionen i MatematiKan. Fx tegne graf og finde toppunkt.</p>	<p>Eleverne arbejder med funktionen og undersøger dens egenskaber. De svarer på, hvordan man kan finde det størst mulige rumfang.</p>
8 lektioner	<p>Læreren spiller "lærer i rolle" og har habit og slips eller spadseredragt på som en direktør. Virksomheden har brug for en nye emballager, der kan rumme 1, 2 og 5 liter. Eleverne vælger selv en eller flere rumlige figurer.</p> <p>Krav: Tekst med bl.a. proces kort, fordele ved figurer mv. Udfoldningsfigur med arealberegninger. Rumfangsberegninger. Tegning i 2D evt. med forskellige metoder.</p> <p>Læreren hjælper udfordrer grupperne. Kan I klare en lidt mere indviklet figur? Har I tænkt i sammensatte figurer fx hjerte eller stjerne i grundfladen? Hvis I har en keglestubformet flaske, der skal være saftevand i, hvor skal der så være en markering af, hvortil saften skal hældes for at blandingsforholdet mellem saft og vand er 1:4?</p>	<p>Eleverne arbejder i små grupper. De skal gennemføre en modelleringsproces og starte med en disposition og valg af rumlig(e) figur(er).</p> <p>Efter hver fase i processen er der feedback med en anden gruppe og evt. læreren.</p>
4 lektioner	<p>Læreren opstiller sammen med eleverne kravene til rapporten.</p>	<p>Eleverne skriver enkeltvis eller i grupperne. Læreren giver feedback undervejs.</p>

2 lektioner	<p>Evaluering 1</p> <p>Læreren styrer en mundtlig fremlæggelse og klassen evaluerer resultaterne.</p>	<p>Eleverne fremlægger mundtlig deres resultater med maks. 7 min. til hver gruppe.</p>
2 lektioner	<p>Evaluering 2</p> <p>Læreren introducerer en undersøgelse af længder, arealer og rumfang i en kube og deres indbyrdes sammenhæng.</p> <p>Læreren giver feedback til elevernes formelsamling.</p>	<p>Eleverne undersøger længde- areal- og rumfangsforhold og finder generelle sammenhænge. Resultaterne skrives ind i elevens formelsamling og læreren giver feedback.</p>
1 lektion	<p>Evaluering 3</p> <p>Hvordan var dette forløb? Hvad gør vi næste gang?</p>	

Evaluering

Evalueringen falder i tre dele.

- Mundtlig fremlæggelse af elevernes rapporter med klassens feedback. Læreren giver skriftlig feedback på rapporterne, som evt. skrives færdig og indgår i elevernes portfolio
- Læreren giver feedback på elevernes faglige pointer i formelsamlingen omkring længde- areal- og rumfangsforhold
- Klassen giver deres evaluering om hele forløbet mundtligt.