

Matematik på tur



Helle Houkjer



Sandra Thiemann

Af Helle Houkjer, matematiklærer på Krogårdskolen i Greve
og Sandra Thiemann, matematiklærer på Krogårdskolen i Greve

Vi oplever, at mange elever i udskolingen har svært ved at løse opgaver i problemregning, fordi de ikke forstår at afkode og forstå teksten. Det undrer os ikke, at den faglige læsning skal trænes for at løse udfordringen. Men hvilke elementer skal være i fokus? Og hvordan skal vi angribe det for at hjælpe eleverne på vej? Det giver denne artikel et begrundet bud på.

Noget af det, der har størst betydning for, hvad eleverne forstår og husker af det læste, er den forhåndsviden, de møder teksten med. Vi hentede indledningsvis inspiration i vejledningen for faget Matematik (2018). Her står sammenhængen forklaret således:

Teksten bliver meningsfuld, når eleverne formår at knytte indholdet til det, som allerede vides om emnet. Dermed bliver det muligt for eleverne at danne mentale billeder af det læste. De mentale billeder gør det muligt at tænke matematik og udvikle begrebsforståelse. (Vejledningen for faget matematik, UVM 2018, side 15). Vi besluttede derfor at sætte fokus på mental billeddannelse i matematiktimerne i to 9. klasser på Krogårdskolen. Der var i første omgang tale om et pilotprojekt på fire måneder fra september til december.

Vi definerede de svageste elever som de 15 %, der præsterede lavest i en læseafkodningstest (ALP 6-8) i starten af forløbet i de to klasser. Evalueringen efter de fire måneder skulle bl.a. bestå i en analyse af elevernes løsningsforslag

og karakterer ved en skriftlig terminsprøve (problemløsning med hjælpemidler) fra disse svagest præsterende elever (7 stk.).

Hypotesen var, at dannelse af mentale billeder er en forudsætning for at kunne tilegne sig faglige begreber og dermed anvende dem funktionelt i problemløsning.

Mentale billeder

Overordnet handler det om, at vi generelt tænker i billeder, når vi skal begribe noget. Ikke kun som genskabelse af et forestillingsindhold (afkodning), men også når vi anvender og ikke mindst udvikler viden (forståelse).

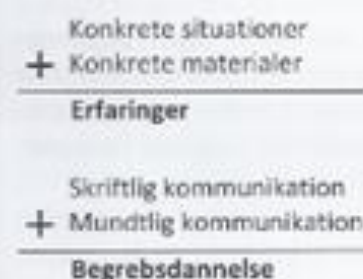
Ifølge Michael Wahl Andersen (*Matematiske billeder, sprog og læsning*. Frederikshavn: Dafolo 2017) skal der være fire repræsentationer til stede for at kunne danne mentale billeder. Det gælder skriftlig og mundtlig kommunikation samt erfaring fra hverdagsituationer og med konkrete materialer. Det er dog væsentligt, at repræsentationerne tænkes sammen. Mentale

billeder dannes fx ikke alene af arbejdet med konkrete materialer. Det er nemlig IKKE repræsentationsformen i sig selv, der udvikler de mentale billeder, men relationerne imellem dem, der er afgørende for, om der kan dannes vedholdende mentale billeder hos eleven.



Figur 1: Fællesmængderne danner de nødvendige repræsentationer for mental billeddannelse. Egen model frit efter Michael Wahl Andersen

Vi omdøbte "hverdagssituationer" til "konkrete situationer", da vi ikke har kendskab til alle elevernes erfaringer fra hverdagssituationer. Det blev derfor mere pragmatisk for os at tænke i iscenesættelse af konkrete situationer, der således kunne blive genstand for hverdagssituationer. Disse konkrete situationer skulle danne klassens fælles praksiserfaringer i skoletiden. Kort kan man sige, at vi tænkte således om de fire repræsentationer:



Figur 2: Erfaringer dannes af konkrete situationer og konkrete materialer, mens begrebsdannelse opstår gennem skriftlig og mundtlig kommunikation

Forskning (i Sterner G. og Lundberg, I. *Läs och skrivsvårigheter och lärande i matematik*, Göteborgs Universitet 2002) viser da også, at for at kunne problemløse skal erfaringer og begrebsdannelse gå hånd i hånd for at kunne trække på de forskellige repræsentationer.

Vi kan ikke bestemme, hvad der skal/vil ske i hovedet på eleven, men vi kan skabe mulighed for, at de to lag af erfaringer samt de to lag af begrebsdannelse kommer i spil i undervisningen, så det bliver muligt for eleven at trække på de fire repræsentationer.



Figur 3: Sammenhængen mellem elevens erfaring, begrebsdannelse og undervisningen danner mentale billeder, der kan hjælpe ved problemløsning. Egen model frit efter Michael Wahl Andersen.

Matematik på tur

Vores ide var derfor at skabe et fælles erfaringsgrundlag med konkrete situationer og materialer. Skabe rum for sproglig bevidsthed med oplæg til skriftlighed og dialog om det fælles oplevede for på den måde at trække på alle fire repræsentationer, der er så vigtige for problemløsning.

Vi kaldte projektet "Matematik på tur", fordi ekskursioner blev afsat for hvert forløb. Og fordi ture ud af huset automatisk skaber rum for en konkret situation og giver eleverne no-

get fælles at have dialog om. Vi oplever generelt, at spørgsmål rejser sig ud af praksis og skaber hukommelsesknager, der kan udnyttes i undervisningen.

Her nævnes nogle simple ideer fra turene: Eleverne cyklede fx til et lokalt spildevandscen-ter, hvor de – ud over mål for læring i natur-fag – skulle databehandle et hands-on-forsøg, formidle måleresultater, beregne cykelturens længde med målestoksforhold samt rumfang af diverse anlæg for spildevand, som de netop havde spadseret rundt om.

På samme måde som med andre opgaver var de på tur til Vestforbrændingen, ZOO og et naturcenter.

Turene skabte et meningsgrundlag, så eleverne efterfølgende kunne trække på deres praksiser-faringer og alle byde ind i dialog, når de skulle problemløse og forholde sig til tekst og resul-tater.

En opgave om omkreds og højde af Vestfor-brændingens skorsten giver bedre mening, når man har stået i en rundkreds om den, kigget op og fornemmet dimensionerne.



Elever der står rundt om skorstenen på Vestforbrændingen

Hver gang fik de på lokationen mindst en hands-on-aktivitet, der indebar konkret ma-teriale. I Zoologisk Have var det fx teodolit til brug for udregning af ZOO-tårnets højde. I na-

turcenteret var det rafter til konstruktion, som vist på billedet:



Konstruktion med rafter

Tilbage på skolen fik de hver gang et skriftligt oplæg, der både indholdsmæssigt og layout-mæs-sigt minder om det, de møder til den skriftlige afgangsprøve. Dog var det egne fotos, vi satte ind i opgaverne fra deres egen tur – det var dem selv, der var på billederne. Og de opgaver, vi la-vede, havde naturligvis udgangspunkt i noget, de havde set på turen. Det var primært lukkede opgavetyper, men hver gang var der også mindst en åben opgave, som kaldte på differentiering.

Disse skriftlige oplæg skulle besvares som til den skriftlige prøve med hjælpemidler. Formålet var også her at motivere og gøre eleverne fortro-lige med formen. Dog skulle arbejdet foregå i grupper i skoletiden, så der var dialog om løs-ningsforslag.

Begrebsdannelsen

Til hvert forløb udarbejdede vi ligeledes aktivi-teter til træning af den sproglige bevidsthed. Når det var muligt, benyttede vi visuelle elemen-ter, da vi tænkte, at disse bedre kunne hjælpe mentale billeder på vej. Dette tager udgangs-punkt i en antagelse om, at når vi kan forestille os ting og forhold, kan vi bedre begribe dem. At vi overvejende tænker og begriber i billeder.

Der var forskellige opgaver om homonymer og fagbegreber samt om forkortelser og begreber. Det blev brugt i kryds & tværs, i huskespil og i opgaver, hvor billede, begreb og egen forkla-ring af begrebet skulle kobles, fx som vist her på Billede 3.



Billede 3: Elevbesvarelse af aktivitet med fagbegreber

Alle disse aktiviteter havde differentierende karakter og blev brugt som sådan. Eksempelvis skulle nogle huskespil have to kort på et stik – andre tre. I elevernes egne forklaringer af begreber blev der løbende stillet differentierende krav. Alle kunne være med, og alle blev udfordret.

Af de 48 elever fik fire elever støtte i specialundervisning. De fire elever havde alle scoret lavt i vores indledende ALP-test og er generelt i vanskeligheder, når det handler om den faglige læsning. Derfor blev aktiviteterne også genstand for læringen i specialtilbudet. Det hang derfor sammen for eleverne, og de havde her mulighed for yderligere fordybelse, samtale og træning.

Evalueringen

Vi nærmede os evalueringen – den terminsprøve, som klasserne skulle afvikle som generalprøve for den endelige afgangsprøve i skriftlig matematik med hjælpemidler.

Til afgangsprøven vil eleverne ikke møde oplæg fra egne ture og med stor sandsynlighed heller ikke fra egne oplevelser. Vi ønskede at lave en overgang. Derfor valgte vi at justere på et tidligere problemløsningsæt fra UVM (FP9 december 2016). Det var IKKE for at gøre det nemmere matematisk, men ved at justere lidt i teksten og ændre på genstandsområderne kunne vi gøre det til noget mere kendt og vedkommende for eleverne. I opgavesættet er der fx en opgave fra en tilfældig svømmehal med priser og oplysninger fra svømmehallens

hjemmeside. Vi skiftede navnene ud med elever fra klasserne og fotoet ud med foto af Greve svømmehal. Vi ændrede priserne til de aktuelle priser og indsatte screendump af Greve svømmehals hjemmeside i stedet.

På samme måde er der en opgave, der hedder "Vandforbrug i en boligforening". Vi indsatte fotos fra Gersagerparken (lejligheder i lokalområdet, som alle eleverne kender) og kaldte blot opgaven "Vandforbrug".

I en opgave om en opsamling af regnvand justerede vi fx tekst og billeder som vist nedenfor for at gøre opgaven mere forståelig for eleverne. Den første er den originale. Den anden er vores bearbejdnings.

2 Regnvandstank

Astrids familie overvejer at få installeret en tank, så de kan opsamle regnvand fra taget på deres hus. Skitse 1 herunder viser et tværsnit af huset og regnvandstankens mulige placering i jorden ved siden af huset. Skitse 2 viser den ene halvdel af husets tag set ovenfra.

Skitse 1

Skitse 2

Familien overvejer, hvor meget regnvand de kan opsamle fra deres tag. Det afhænger bl.a. af tagets areal og af tagets hældning, der svarer til vinkel v på skitse 1 herover.

2 Regnvand

Annas familie overvejer at få en beholder til regnvand. På den måde kan de samle regnvand fra taget på deres hus. Du vil gerne grave beholderen ned i jorden.

På skitse 2 herunder kan du se et tværsnit af huset med regnvandsbeholderens mulige placering. På skitse 2 kan du se taget.

Skitse 1

Skitse 2

Familien overvejer, hvor meget vand der kommer i beholderen, når det regner. Det afhænger af vejret, men også af tagets areal og hældning. Hældningen svarer til vinkel v på skitse 2 herover.

Udpluk af oprindelig og bearbejdet udgave af FP9

Desuden udarbejdede vi før terminsprøven aktiviteter med fokus på begrebsdannelse (som beskrevet ovenfor) med de fagudtryk og forkortelser, der optræder i opgavesættet.

Resultat

Den samlede elevgruppe klarede sig generelt bedre sammenlignet med deres terminsprøve sidste år (korrigeret for niveau).

De svage elevers løsningsforslag var fortsat mangelfulde, men bar i højere grad præg af løsningsforsøg.

Resultatet var, at alle de udpegede elever (7 stk.), som præsterede svagt i den indledende ALP-test, klarede sig bedre end nogensinde før. Fire af disse elever gik en karakter op.

Andelen af karaktererne 00-02 blev reduceret betydeligt. To elever fik fortsat karakteren 00, men fra stort set intet at have afleveret havde de nu læst/forsøgt og scorede således flere point.

Ved gennemgangen af terminsprøven viste vi eleverne den oprindelige udgave af opgavesættet og bad dem foretage en sammenligning. Flere elever opdagede på den måde – trods tidligere indsatser med den faglige læsning – hvordan de kunne bearbejde en ukendt tekst og gøre den forståelig. En elev sagde fx: "Jeg skal jo bare lave kortere sætninger".

Resultatet er ikke revolutionerende, men dog positivt. Datagrundlaget er lille og usikkerheden stor, alligevel mener vi, at resultatet er tilstrækkeligt overbevisende for at konkludere, at eleverne er på vej. Vi mener, projektet har potentiale for alle elever og især på nye måder at hjælpe en elevgruppe på.

Hermed vil vores klare opfordring derfor lyde, at man skal arbejde med lignende vedkommende og tilpassede opgaver langt tidligere end 9. klasse og tilrettelægge aktiviteter, der sikrer, at mundtlig og skriftlig kommunikation går hånd i hånd med konkrete materialer og situationer.

Udvikling

For mulig inspiration for egen undervisning har vi i foråret 2019 afholdt workshop i Greve kommunes læringsnetværk om pilotprojektet.

Vi har desuden søgt og fået puljemidler fra Greve kommunes pulje for "Den gode ide" til i samarbejde med Åben skole at udarbejde konkrete forløb med lokalt afsæt svarende til artiklens indhold. Endelig formidler vi projektet "Matematik på tur" på markedspladsen ved Matematikvejlederkonferencen 2019.

Artiklen er fra tidsskriftet Matematik:

