



I BEGYNDELSEN VAR REGNEKUNSTEN

Hvor meget matematik skal man kunne, når lommeregner, gps-navigation og regneark kan gøre arbejdet for os? Professor **Lena Lindenskov** mener, at listen over grundlæggende matematiske færdigheder faktisk er længere end tidligere.

* Det er nyttigt at kunne lægge sammen og trække fra, når man checker sin bon fra Brugsen eller sveder over selvangivelsen. De matematiske færdigheder er også afgørende for vores evne til at forstå og arbejde med tal, og når vi skal orientere os i tid og rum. Men denne evne udfordres i dag af de teknologiske hjælpemidler. Findes der i dag overhovedet noget, vi kan kalde 'grundlæggende matematiske færdigheder', og hvordan skal vi forstå dem, og den rolle de spiller? Folkeskolen skelner stadig mellem færdigheds- og problemregning, men er det blevet finere at kunne regne den ud end blot at kunne regne? Asterisk har spurgt Lena Lindenskov, der er professor med særlig opgave (mso) inden for matematikkens og naturfagenes didaktik ved Danmarks Pædagogiske Universitetsskole.

Hun siger, at kravene til matematiske færdigheder altid har ændret sig, og de gør det fortsat. For eksempel skulle butiksekspedienten tidligere selv kunne lægge sammen og trække fra for at kunne give kunderne penge tilbage. Hvis du i dag handler for 63,75 i FAKTA og betaler med en hundredekroneseddel, så lægger man sedlen i en skål, hvorefter en maskine regner,

tæller op og trækker fra, og til sidste spytter den så de 36,25 ud i en anden skål.

"Ekspedienten har ikke haft noget med noget som helst at gøre. Men så avanceret er det jo ikke i alle butikker. Det normale er, at maskinen regner ud, hvor meget kunden skal have tilbage, men ekspedienten skal dog selv tælle pengene op, og hvis kunden spørger, om han kan få 500 kr. oveni, skal hun selv kunne vurdere, om der er penge nok i kassen og finde dem frem. Så det er jo ikke sådan, at man slet ikke skal kunne noget med tal længere", siger Lena Lindenskov.

Faktisk må vi i dag henregne flere ting under de grundlæggende matematiske færdigheder end tidligere, mener hun. For eksempel er det blevet vigtigere at kunne procentregning og vurdere informationer i diagrammer og tabeller, fordi det bruges i flere situationer og erhverv end tidligere.

"I dag støder du stort set hele tiden på teknologi med indlejret kvantitetsbestemmelse, men du kan ikke bruge det, hvis du ikke kan forstå de forskellige displays på maskinerne! Så udvidelsen af de relevante matematiske færdigheder skyldes teknologien, men er også institutionelt bestemt. I det almene

gymnasium vil man sige, at ligningsbehandling og forståelse af variabelbegrebet er en grundlæggende matematisk færdighed, som man skal mestre på et vist niveau, inden man begynder i gymnasiet, og i dag får flere og flere den uddannelse”, siger hun.

FOR FIN TIL FÆRDIGHEDSREGNING

‘Lomme filosof’ siger vi lettere nedladende om folk, der giver sig af med at ræsonnere over det, enhver kan sige sig selv – det trivielle. Det samme kunne vi sige om lommeregneren, bortset fra at den netop ikke er et menneske, men en maskine, der har overtaget det trivielle regnearbejde. Men hvor det kan være svært at indvende noget imod, at det trivielle arbejde i industrien er afløst af robotter og maskiner, er det mere speget med regningen – for har vi ikke brug for at kunne lægge to og to sammen i hovedet?

”Vi er i en helt ny situation, hvor det er uafklaret, hvordan vi skal forholde os til teknologien, og hvilke færdigheder det kræver at udnytte den,” siger Lena Lindenskov.

”Før var det mere enkelt: man måtte gøre det hele i hånden og hovedet. Nu har vi så fået en lommeregnerteknologi, der for en billig penge kan regne med brøker med tæller og nævner, hvor de tidligere generationer af lommeregnere kun kunne klare decimaltal. Men mange synes stadig, det er lidt pinligt at tage lommeregneren frem i supermarkedet, og jeg har mødt voksne på AMU- og AVU-centre, der var kede af, at de aldrig havde lært at dividere. Selvom de var gode til at løse problemer og forstå sammenhænge, savnede de grundlæggende regnefærdigheder, som fx at kunne dividere, når de var i byen med vennerne og skulle dele regningen. Men læreren på centret hørte ikke deres bøn, bl.a. fordi der er nogle formelle krav til niveauet. Men vi bør have flere åbne uddannelsesstilbud, hvor folk kan lære regnefærdigheder, når de selv mener, de har behov for det”, siger Lena Lindenskov.

”I VIRKELIGHEDEN ER MATEMATIK DET MEST DEMOKRATISKE SKOLEFAG, DER FINDES”

Da den forberedende voksenundervisning i matematik (FVU) var til diskussion omkring år 2000, overvejede man at omdøbe faget til regning. Men det ville Undervisningsministeriet ikke acceptere, og fagdidaktikere fra universitetsverdenen har det også svært med termen. De er bekymrede for, at den udelukker begrebsmæssig forståelse og rumlighed.

”For mange har ‘regning’ nogle konnotationer i retning af det simple, låste og lukkede, så det er risikabelt at anvende termen. Alligevel har vi i vores arbejde med indlæringsvanskeligheder i matematik valgt at bruge metaforen ‘regnehuller’ og ikke ‘matematikhuller’. Blandt andet fordi vi gerne vil have forældrene i tale, og der er stadig en forældregeneration, der forbinder regning med noget mere brugbart end matematik”, siger Lena Lindenskov.

Hvis de elementære færdigheder har fået lavere status, er det netop, fordi de er – elementære.

”Færdigheder bliver associeret med middelmådighed, og så opstår berøringsangsten over for begrebet. Hvis man ser på dem, der ikke har så let ved at lære matematik, og spørger: hvad *kan* de lære, og hvad *skal* de lære, så er det klassiske svar: de fire regnearter. Det er så færdighederne, og det kan enhver lære, tænker man - det drejer sig bare om træning. Resten derimod - det som alle ikke kan lære, herunder de personlige kompetencer - anses så for finere. Det forhindrer os desværre i at se det nødvendige, konstruktive og – fine – i færdighederne”, siger Lena Lindenskov.

MATEMATISK BAGAGE

Ifølge Lena Lindenskov er det dog ikke nok at kunne de fire regnearter. Grundlæggende matematiske færdigheder →



rækker i dag videre, og hun mener vi bør have kriterier for, hvad alle skal have med sig i den matematiske bagage.

”Vi har slutmål, trinmål og Fælles Mål, men ingen fælles beslutning om, hvad alle skal kunne. Det kunne jeg godt tænke mig, og det vil være et godt tidspunkt at tage fat på det nu med de arbejdsmarkedsudfordringer, vi har. Samfundsmæssigt har vi ikke brug for, at der er nogen, der ikke klarer sig”, siger hun.

Målet må være, at vi alle får de matematiske færdigheder, der er nødvendige for at begå sig i hverdagen og klare sig i uddannelsessystemet efter grundskolen. Men også, at vi både kompetence- og holdningsmæssigt rustes til livslang læring, mener Lena Lindenskov. Hvilke færdigheder drejer det sig om?

”FÆRDIGHEDER BLIVER ASSOCIERET MED MIDDELMÅDIGHED”

”For nogen går det legende let at lære at regne i hovedet og i hånden, men det har vi ikke alle brug for at kunne. Alle har brug for at udvikle en elementær talsans, så man kan lave forholdsvis sikre overslagsberegninger og vurdere, om lommeregneren viser rigtigt. Og undervisningen bør give eleverne færdigheder til at kunne bruge hjælpemidlerne korrekt og optimalt ud fra den enkeltes behov og evner”, siger hun.

Lena Lindenskov peger desuden på håndtering af formler.

”Det ville man næppe have sagt før i tiden, men at vide hvordan man kan arbejde med formler, og hvilke spørgsmål det kan give svar på, er en vigtig færdighed i dag, fordi det dukker op i mange uddannelser og i alle mulige andre fag end matematik”, siger hun

TEKNOLOGI KRÆVER NYE FÆRDIGHEDER

Det er ikke kun lommeregneren, der ændrer billedet af de grundlæggende matematiske færdigheder. Så forskellige teknologier som stopuret, GPS og Excel-regnearket er potentielle trusler mod vores evne til at orientere os i tid og rum og forstå og behandle tal og data.

”Udviklingen af vores rumsans har ændret sig fuldstændig vildt med teknologien. Engang var det en vigtig færdighed for

mange mennesker at kunne orientere sig på et kort og se det i forhold til virkeligheden. Med Kraks rejseplaner ændres afstandsbegrebet, for afstand kan nu også regnes i tid, og man skal forholde sig til kortere afstande mellem punkterne, men de forudsætter stadig en elementær rumsans. Man er fx nødt til at have en stofflig sans for, hvad 300 m er. Nu giver vi os så gps'en i vold, og jeg kan godt være bekymret for, om et bip og en pil på armbåndsuret eller mobilen om at dreje til højre vil indsnævre vores rumlige lokaliseringssans. Spørgesbillister er jo karikaturen på, hvad der sker, når vi ikke længere mestrer færdigheden: at orientere sig i rummet”, siger Lena Lindenskov.

Hun peger på, at med regnearket Excel kan alle og enhver få søjlediagrammer serveret, som man tidligere selv sad og konstruerede. Men man ikke får serveret nogen forståelse af deres output.

”Teknologien kræver derfor en helt ny type af grundlæggende færdigheder, som der i uddannelsessystemet stadig er en stor usikkerhed over for, men som det har en stor opgave med at tage bestik af og indrette sig efter”, siger Lena Lindenskov.

FØRSTE TRIN PÅ ABSTRAKTIONSSTIGEN

De grundlæggende matematiske færdigheder indgår i et langt mere fintmasket kompetencenet, end folkeskolens skelnen mellem færdigheds- og problemregning antyder.

”Færdighedstræningsopgaverne sigter både mod opøvelse af færdigheder og mod et højere mål - at få et intimt indblik i grundbegreberne, så man kan bevæge sig opad mod stadigt højere abstraktionsniveauer. Teknologien giver mulighed for at springe de første niveauer over, men når man i gamle dage brugte meget tid på at regne plus-opgaver, var det jo ikke kun for at finde ud af, at $2 + 9 = 11$, men for at få et stoffligt forhold til tallene og få dannet nogle strukturer i hovedet, så man, når man kommer til algebraen med variable, kan se og forstå det som generaliseringer af de konkrete erfaringer med tallene. Det er sådanne ting, man kan være bange for bliver glemt, hvis vi ikke prioriterer færdighederne. Hvad skal man ellers lave abstraktioner ud fra? Man kan selvfølgelig godt beskrive matematik som et formelt system med regler på symbolniveau, men jeg foretrækker at se matematik som noget, der hele tiden

OM FAKTA OG TAL

'Fakta', gentog Humboldt, han ville skrive dem alle sammen op, et uhyre værk fuldt af fakta, hvert eneste faktum i verden, indeholdt i en eneste bog, alle fakta og kun dem, hele kosmos en gang til, dog afklædt vildfarelser, fantasier, drøm og tåge; fakta og tal, de kunne måske redde én. Hvis han for eksempel tænkte på, at de havde rejst i treogtyve uger, tilbagelagt fjorten tusind fem hundrede verst og opsøgt seks hundrede otteoghalvtreds poststationer og benyttet, han tøvende, tolv tusind to hundrede fireogtyve heste, så ordnede virvaret sig til begribelighed, og man fattede mod.

Daniel Kehlmann: Opmålingen af verden (2005)

generaliseres fra lavere niveauer og starter med en erfaret vished om tal og rum", siger Lena Lindenskov.

MATEMATIK SOM FAST HOLDEPUNKT

Historisk har matematik altid haft en metafysisk funktion. Fra Platons idealisme til de moderne naturvidenskabsidealiser er matematikken blevet prist for sine lutrende egenskaber. Den har stået i et højere erkendelsesformåls tjeneste som rationalitetens skridsikre bolværk mod gøglebilleder, luftkasteller og blændværk. Hos Platon skulle matematikkens logiske og modsigelsesfrie ræsonnementer træne den rene tanke til at tage fat om de højeste sandheder i frigørelsen fra sansernes svigefulde formidling af de halve sandheder og hele løgne.

Med den moderne naturvidenskabs fødsel i 1600-tallet tipper polerne om. Matematikken tages nu i ed som midlet til at omsætte fakta og empiri til regler og lovmæssigheder. Naturen er en bog skrevet med matematikkens sprog, og vil man lave videnskab om den, skal man måle, tælle og veje, sagde Galilei.

I den tyske forfatter Daniel Kehlmanns succesroman fra 2005 'Opmålingen af verden' drømmer naturforskeren Humboldt mod slutningen af sit liv om at skrive et værk, der udelukkende består af fakta, baseret på optællinger og opmålinger. Kosmos skal i sidste instans opgøres med et antal aritmetiske operationer. Kun derved opnås et fast holdepunkt i livets flygtighed.

Der er langt fra at kunne lægge til, trække fra, gange og dividere til at reflektere over matematikkens åndshistoriske betydning. Men menigmands matematiske færdigheder har faktisk en almindelig funktion, mener Lena Lindenskov.

"Matematikken har nogle stærke beskrivelsesmidler og analytiske værktøjer, som går igen på tværs af kulturer, og som kan bruges i alle mulige sammenhænge. Matematiske færdigheder er en nøglekompetence i forhold til at lære andre ting, fx at betjene sig af andet og mere end 'jeg føler'-argumenter i den demokratiske diskussion. I virkeligheden er matematik det mest demokratiske skolefag, der findes, for hvad der er sandt og falsk, ligger ikke alene i de menneskelige autoritetsforhold", siger Lena Lindenskov. ■

"FØR VAR DET MERE ENKELT:
MAN MÅTTE GØRE DET HELE
I HÅNDEN OG HOVEDET"

LENE LINDENSKOV



Lene Lindenskov, professor med særlig opgave (mso) inden for matematikkens og naturfagenes didaktik ved Danmarks Pædagogiske Universitetsskole.