

UCC magasin



*Science og
matematik:*

**Start tidligt og
slip ærefrygten**

Science: Skrup for nysgerrigheden

D

ANMARK mangler naturvidenskabeligt talent og arbejdskraft. Det er både politikere, virksomheder, uddannelser, forskningsinstitutioner og interesseorganisationer enige om.



Laust Joen Jakobsen, rektor,
Professionshøjskolen UCC

HELDIGVIS er der lys forude. Lærere og pædagoger, som hver dag danner og underviser vores børn får helt nye muligheder for at understøtte det naturfaglige område: Kommunerne sætter mange steder fokus på det pædagogiske arbejde med science, naturfag

og matematik allerede i dagtilbudene. Og skolereformen giver med den understøttende undervisning øget spillerum for at arbejde øvelsesbaseret og eksperimenterende med science og matematik i skolerne. Samtidig er der flere lærere med natur/teknik som linjefag på vej, ligesom mange pædagoger videreuddanner sig til arbejdet med børn og science.

I UCC vil vi medvirke til at styrke de naturfaglige og matematiske miljøer i skoler og i dagtilbud – og meget gerne ude i hverdagen sammen med pædagoger og lærere. Også forskningsmæssigt satser UCC på matematik og science i dagtilbud og skoler. Vi har igangsat flere forsknings- og udviklingsprojekter inden for området, og har i øjeblikket en forskningsansøgning i spil om et ambitiøst projekt om, hvordan børn lærer naturfaglige begreber.

DET er helt afgørende, at de lærere og pædagoger, UCC uddanner, har kompetence og interesse for science og matematik. De har som professionelle både et ansvar for og stor indflydelse på, at nysgerrigheden for fagene vækkes så tidligt som muligt i børnenes hverdag. Derfor har UCC også – i samarbejde med tre andre uddannelser – udviklet en ny sciencelinje for lærerstuderende, hvor matematik og de naturfaglige fag kombineres.

Og det er nødvendigt, for der er også massive udfordringer: Mindst hver tiende har angst for matematik og science, og det kan vise sig helt ned i 1. klasse. Læs den opsigtsvækkende artikel om fænomenet på side 16.

UCC hilser med dette magasin den spirende interesse for at arbejde med science og matematik på nye måder i skoler og dagtilbud velkommen. ”Det handler ikke om, at vi alle skal være naturvidenskabsfolk, men at vi skal have en basal viden om, hvordan viden bliver til,” siger lektor Ole Goldbech på side 18. Jeg kunne ikke være mere enig.



8

MATEMATIK OG SCIENCE FRA BLE TIL PH.D. 4

Interview med IDA's formand Frida Frost, undervisningsminister Christine Antorini og leder af Naturfagscentret i Norge Doris Jorde.

SLIP MÆNGDER, VÆGT OG TAL LØS 8

Det gælder om at udvikle børnehavebørns naturlige matematiske nysgerrighed

MATEMATIK I BØRNEHAVEN ER IKKE RAKETVIDENSKAB 10

I Nærum Menighedsbørnehave er matematik en naturlig del af hverdagen

BABYER FØDES MED MATEMATISK NYSGERRIGHED 14

Fra vi bliver født, kan vi kende forskel på få og mange

VUGGESTUEPÆDAGOGEN: DER ER MATEMATIK I EN GULEROD OG EN TOMAT 15

Hverdagen er fuld af matematik – brug den!

MINDST HVER TIENDE HAR ANGST FOR MATEMATIK OG SCIENCE 16

Amerikanske og danske forskere har undersøgt fænomenet

SCIENCE I FOLKESKOLEN – 5 SPØRGSMÅL TIL OLE GOLDBECH 18

Sådan styrker vi bedst naturfagene i folkeskolen

50 KOMMENDE SCIENCELÆRERE PÅ VEJ 19

Ny sciencelinje: Et løft til fremtidens naturfagslærere

”

En flyverdragt er jo dybest set fire rør og en lynlås, som børnene skal have på i rigtig rækkefølge.

Lektor Michael Wahl om matematik i børnehaven | SIDE 8

”

Det handler ikke om, at vi alle skal være naturvidenskabsfolk, men at vi skal have en basal viden om, hvordan viden bliver til.

Lektor Ole Goldbeck om hvordan vi styrker naturfagene i folkeskolen | SIDE 18



32

"DEN BEDSTE FAGLIGE BESLUTNING NOGENSINDE" 19

Mød lærerstuderende på sciencelinjen Katrine Maes

ELEVERNE SKAL HAVE NATURFAG IND UNDER HUDEN 20

Naturfagsvejleder Suzie Auener: Engagement smitter

PLANLÆGNING KAN STYRKE NATURFAGSUNDERVISNINGEN 22

Bagsværd Skole i projekt om nye måder at sætte mål

LINJEFAG: BOOST TIL JOBGLÆDEN 23

Lærer Jacques Dastrup fik styrket sin faglige selvtilid

UDDANNELSEN AF NATUR/TEKNIK-LÆRERE PÅ TRAPPERNE 24

I 2020 skal lærere have linjefag i naturfag for at undervise i det



35

25 SCIENCE HANDLER IKKE OM AT TAGE MERE I SKOVEN

Hillerød Kommune satser på science

26 DET ER RØG, SIGER EN DRENG. NEJ, DET ER...DAMP! SIGER EN PIGE

I daginstitutionen Klostervangen er science flyttet ind

30 TEKNISK ORDBOG

Få styr på begreber inden for science og matematik

32 MATEMATIK: FRA SORT SKÆRM TIL BILLEDER PÅ LYSTAVLEN

Sæt billeder på matematikken med CTML

35 BRØKER FOR FULD UDBLÆSNING

4. klasses hjerner bliver pirret på Husum Skole

38 MATEMATIKLÆRER PÅ JAPANSK

UCC-forskere afprøver lektionsstudier

40 LÆR AT TAKLE MATEMATIKUNDERVISNINGENS DILEMMA

Tidens syn på læring stiller store krav til matematiklærere

42 ÅRETS PAR I DAGTILBUD: DIGITALE MEDIER OG SCIENCE

Fleere pædagoger bruger digitale medier i arbejdet med science

44 TÆT PÅ SKATTEN MED IPAD'EN

Børn undersøger naturfænomener med digitale medier

48 SCIENCE KRÆVER MODIGE PÆDAGOGER

Det er svært at gribe det naturvidenskabelige nu

KONTAKT

ucc@ucc.dk

PÅ WWW.UCC.DK

Kan du:

- Læse tidligere magasiner
- Tilmelde dig ucc's månedlige nyhedsbrev

Matematik og science fra ble til ph.d.

Danmark har brug for naturvidenskabelige og tekniske eksperter. Og dem er der lige nu ikke nok af. Sådan har virksomheder, politikere og bekymrede interesseorganisationer advaret i en årrække.

Opgørelser viser, at Danmark om få år kommer til at mangle tusindvis af mennesker med naturvidenskabelig og teknisk baggrund. Hvis udviklingen skal vendes, er der brug for at tænde begejstringen for science, matematik og det naturvidenskabelige blik på verden allerede hos de helt små børn og gøre op med science og matematik som lukkede, elitære fag, der kun er for nørdere. UCC magasin har talt med tre førende meningsdannere om, hvordan vi får åbnet flere børns og unges øjne for matematik og science – og hvad det skal gøre godt for.



”

Naturfagene er en katalysator for vækst.

Frida Frost, formand for IDA

Vi bliver fattige uden naturvidenskab

FRIDA FROST, formand for IDA, interesseorganisation for ingeniører og andre tekniske og naturvidenskabelige akademikere.

Hvad er konsekvensen for Danmark, hvis interessen for at læse naturvidenskabelige og tekniske uddannelser ikke stiger?

”Det korte svar er, at vi bliver fattigere som samfund. Allerede i 2020 vil vi mangle 13.000 ingeniører og 16.000 cand.scient.er, og hvis vi ikke får løst den udfordring, så mister vi arbejdspladser, viden og vækst. Uddannelse, forskning og innovation er fundamentet for vores velfærdssamfund og høje levestandard.”

Hvorfor er det vigtigt at have fokus på matematik og science fra børnehaven til ph.d.-niveau?

”Mange store børnehavebørn ser Lille Nørd på Ramasjang – og elsker det. Den bold kunne man godt gribe. En naturvidenskabelig basisforståelse er nemlig en grundforudsætning for at forstå fremtidens udfordringer. Verden bliver mere kompleks, og teknologi er og bliver en central del af vores hverdag, uanset hvad vi hver især kommer til at arbejde med. Danmark er et højt udviklet samfund – og det skal vi gerne blive ved med at være. Derfor skal vi være stærke på det teknologiske felt. Naturfagene er en katalysator for vækst. Vi er simpelthen nødt til at øge vores fokus på dem og fange børn og unges interesse for disse fag.”

Hvad er den største udfordring i at få flere børn og unge til at interessere sig for science og matematik?

”Interessen for naturvidenskab og science skal vækkes allerede fra første skoledag – og gerne allerede før. Og så skal den plejes hele vejen gennem uddannelsessystemet. Vi ved, at det er inspirerende og dygtige lærere og undervisere, der især påvirker interessen, så de er en central del af løsningen. Derfor er flere og bedre uddannede lærere inden for naturfag en forudsætning. Vi kan helt sikkert også blive bedre til at benytte ny teknologi i undervisningen, og så bør science og naturfagene fylde mere på de danske elevers skoleskema.”

” Vi skal ændre hele tænkningen om, at matematik og science er fag for nørder.

Christine Antorini, undervisningsminister



Ikke kun for nørder

CHRISTINE ANTORINI,
undervisningsminister (S).

Hvad er den største udfordring i at få flere børn og unge til at interessere sig for matematik og science?

”Vi skal ændre hele tænkningen om, at matematik og science er fag for nørder. At læse, skrive og regne er fundamentet for kreativ tænkning og nysgerrighed efter at lære mere. Og vi skal starte allerede i dagtilbuddene. Der er kommet meget mere viden om at arbejde med sproglig opmærksomhed i børnehaverne. Men vi skal også have matematisk opmærksomhed med. Når børnene leger købmand, er der masser af tal-leg i at tælle pakker og lægge ting i forskellige størrelser.”

Hvorfor skal vi som samfund have fokus på matematik og science fra børnehaven til ph.d.-niveau?

”Matematik og science er vigtig for vores forståelse og udvikling af verden. Det får os til at sætte spørgsmålstejn ved, hvordan verden hænger sammen, samfundet kan forandres, produkter og viden kan udvikles, og hvorfor tingene virker, som de gør. Det er noget af det, der er med til at drive samfundet videre. I uddannelsesverdenen har der været en lang tradition for at se de humanistiske fag som dannelsesfagene, men der er lige så meget almindelighed i at lære, hvordan man kan skabe værdi for andre med naturvidenskabelige kompetencer.”

Hvordan fremmer folkeskolereformen fokus på og interessen for matematik og science?

”Med den nye skole får eleverne flere timer med varieret undervisning, så der bliver tid til at kombinere teori, praktik og anvendelsesorientering. De skal lære den kreative proces fra et problem, der skal løses, at arbejde sammen med nogle, der kan noget andet end dem selv, og i fællesskab finde en ny løsning, så $1+1=3$. Der er også afsat midler til et treårigt forsøgs- og udviklingsprojekt, som skal udvikle nye undervisningsmetoder, der udfordrer alle børn. Endelig giver den åbne skole og profilinjer og talenter spor muligheder for samarbejde med fx virksomheder, museer og videnspædagogiske aktivitetscentre som en del af børnenes skoledag.”

Hvilken rolle spiller de professionelle omkring børn og unge for interessen for matematik og science?

”De professionelle omkring børn og unge er de mest afgørende for, at målene i folkeskolereformen nås. Det er dem, der til daglig formidler og præsenterer børn og unge for naturvidenskabelige problemstillinger i undervisningen. De spiller derfor også en stor rolle i forhold til at motivere børn og unge til, gennem matematik og science, at forholde sig til omverden og blive ved med at stille spørgsmålstejn ved den.”

” *Science og matematik er en del af vores kultur – og en del af rigdommen i vores liv.*

Doris Jorde, leder af Naturfagscenteret i Norge



Rollemodeller skal vise, at science er sejt

DORIS JORDE, leder af Naturfagscenteret i Norge, som beskæftiger sig med undervisning i naturfag i børnehave, grundskole og på den norske læreruddannelse.

Hvorfor er det vigtigt for et moderne samfund at have fokus på matematik og science fra børnehaven og til ph.d.-niveau?

”Science, teknologi, matematik og ingeniørvidenskab er helt basale for at løse mange af de globale udfordringer, vi står over for nu og i fremtiden. At sikre sundhed, rent vand, energi, madforsyning og klima globalt kræver dyb viden om matematik og science. Og det at lære om verden omkring os, at være nysgerrige og stille spørgsmål, er noget, vi alle sammen gør, fra vi er helt små og resten af vores liv. På den måde er science og matematik en del af vores kultur – og en del af rigdommen i vores liv.”

Hvilken rolle spiller de professionelle omkring børn og unge for interessen for matematik og science?

”Gode rollemodeller er ekstremt vigtige for, at unge får lyst til at vælge og arbejde med matematik og science. Hvis rollemodellerne inden for matematik og science kun er gamle mænd med briller og kitler, er det ikke noget under, at de unge fravælger fagene. Derfor skal vi konstant udvikle de to fag. Og derfor bliver vi nødt til at kigge kritisk på den tilgang, vi har til naturvidenskab og matematik, når vi underviser i det i skolen: De emner, der interesserer de unge, skal også være en del af timerne. Vi skal også som naturvidenskabelige forskere og undervisere være langt bedre til at præsentere vores felter som de fantastisk spændende arbejdsområder og karrieremuligheder, de er.”

Hvor skal Danmark efter din mening kigge hen for at blive inspireret på feltet?

”Der er masser af god inspiration i Danmark, så I behøver sådan set ikke kigge ud. Men I kan med fordel: 1. Åbne klasselokalerne for naturvidenskab, så børn bliver introduceret til rigtig naturvidenskabelig forskning. 2. Sørge for, at lærere og elever møder forskere i deres klasselokaler og laboratorier, så vi får nedbrudt fordomme om at arbejde med naturvidenskab. 3. Invitere rollemodeller med i timerne og lade ældre talentfulde elever være en del af undervisningen i de mindre klasser. 4. Sørge for, at politikerne melder offentligt ud, hvor vigtig det er for Danmark, at flere griber karrieremulighederne inden for matematik og naturvidenskab.” ●

Matematik i børnehaven: Slip mængder, vægt og tal løs

Der er matematik i alt fra at synge og bygge en hule til at dække bord og gå en tur. Vi skal bare rette projektøren mod matematikken i børnehaven, mener to UCC-forskere. Her fortæller de hvordan.

Vidste du, at der er matematik i at tage en flyverdragt på? Nej, vel? Men så prøv at tænke med her: Hvad sker der, hvis du skal tage flyverdragt på og starter med at stikke hænderne i ærmerne og derefter forsøger at mase dig ned i resten af dragten? De fleste ved, at det ikke kan lade sig gøre, fordi de har afprøvet det som små. Eksemplet kommer fra Thorleif Frøkjær, der er konsulent i UCC og laver forsknings- og udviklingsarbejde i en lang række dagtilbud.

”En flyverdragt er jo dybest set fire rør og en lynlås, som børnene skal have på i rigtig rækkefølge. Det er en daglig og praktisk ting. Men det er også ren matematik lige midt i garderoben, for hvis du ikke har den nødvendige struktur og organiserer dig, så lykkes det ikke at få den flyverdragt på,” forklarer Thorleif Frøkjær.

Og det er lige netop sådan, konceptet ’matematik i børnehaven’ skal forstås. Det handler ikke om at pakke kasser med kladdehæfter, passere og

formelsamlinger ud på sommerfuglestuen. Det handler om at se, gribe, skærpe og udvikle børnenes naturlige matematiske nysgerrighed og opmærksomhed. Det siger Michael Wahl Andersen, der er konsulent i UCC og blandt andet arbejder med, hvordan børnehavebørn kan bruge deres matematiske opmærksomhed.

”Mange tror, at matematik i børnehaven er noget med, at vi skal lave små skoler i børnehaverne, og at børnene skal sidde og skrive tal i et kladdehæfte. Sådan er det ikke. Matematik i børnehaven handler derimod om, at børnene skal have en viden om verden, og at deres umiddelbare fornemmelser skal styrkes,” forklarer han.

PÅ MED MATEMATIKBRILLERNE

Matematisk opmærksomhed hos børnehavebørn handler fx om at være nysgerrig på farver, mønstre, størrelser og vægt. Og det handler om at klassificere og sammenligne ting og om at have fornemmelse for rum og problemløsning. Alt sammen discipliner, som er grundlæggende for at kunne leve et helt almindeligt liv. Derfor skal matematikken i børnehøjde afmystificeres, mener de to forskere:

”Vi har på et tidspunkt som samfund besluttet, at børn er klar til at lære matematik i 0. klasse, men alene børns spørgsmål viser, at de langt tidligere i deres liv er klar til at lære nogle af de her metoder,” siger Thorleif Frøkjær.

Men i Danmark er matematik ikke en selvstændig del af læreplanerne for dagtilbud. I lov om pædagogiske læreplaner i dagtilbud står der kort under læreplanstemaet ’Naturen og naturfænomener’, at børn skal lære kategorier som vægt, form og antal at kende. Men det er det.

”Der står et lillebitte punkt om antal. Det er dét – og det er dødsdømt,” siger Michael Wahl Andersen. De to forskere peger på, at matematisk opmærksomhed med fordel kunne ligestilles med sproglig opmærksomhed i dagtilbud. Blandt andet fordi matematikken hjælper os med at undersøge, forstå og systematisere verden.

”Matematikken giver os øjne at se med og en måde at kigge på verden på,” forklarer Michael Wahl og peger på, at de professionelle skal gribe børnenes matematiske nysgerrighed. ”Lad os forestille os, at vi er født med nogle evner, der enten kan udvikles eller afvikles. Hvis du ikke som voksen arbejder bevidst med børnenes matematiske nysgerrighed, så er der en risiko for, at den udslukkes,” siger han.

GRIB BØRNEGENES NYSGERRIGHED

Kollegaen Thorleif Frøkjær peger på, at børn helt naturligt søger en mening med alt. Det gør de fx ved at undre sig, være nysgerrige og stille spørgsmål. Børn er med andre ord meningskonstruerende. Men hvis de skal komme videre, er de afhængige af, at de voksne griber deres spørgsmål. Det gælder også, når børnene er nysgerrige på matematiske grundbegreber som systemer, antal, størrelser, vægt og problemløsning. ”Det sker desværre, at børn er i miljøer, som kommer til at aflære deres trang til at undersøge og stille spørgsmål, fx ved at give lukkede svar, automatsvar eller ingen svar på de spørgsmål, børnene stiller. Måske har de voksne ikke en viden om det, børnene spørger om, eller interesserer sig ikke for det,” siger Thorleif Frøkjær.

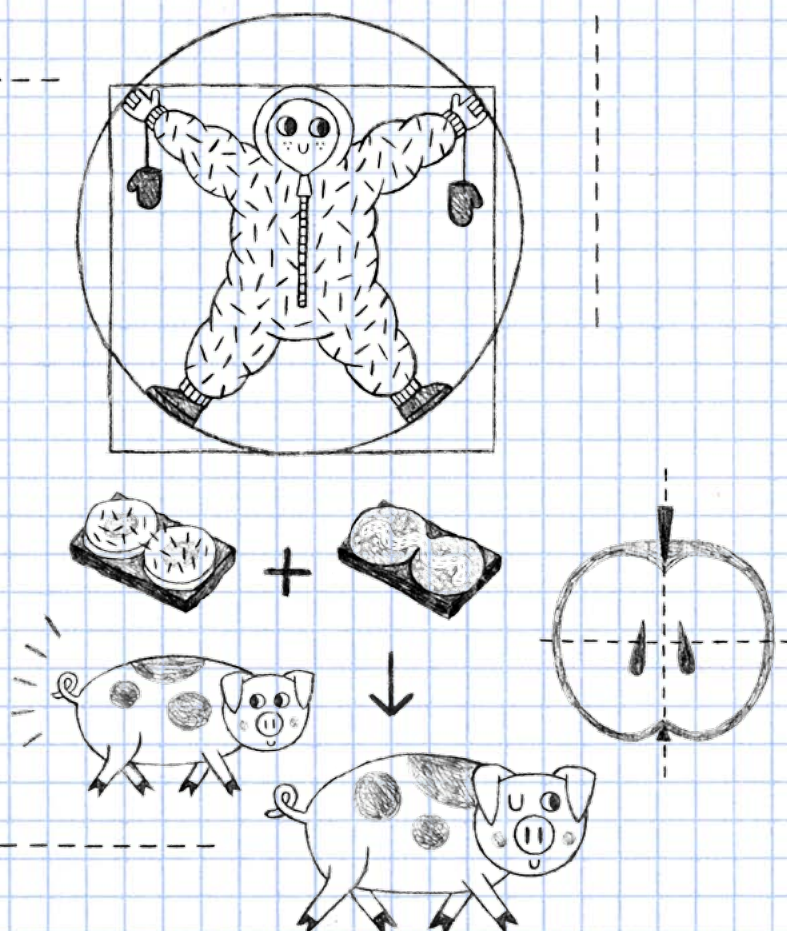
Hvis de voksne derimod griber børnenes matematiske nysgerrighed,



OM MICHAEL WAHL ANDERSEN

Lektor og vidensmedarbejder i UCC. Uddannet cand.pæd.psych. og lærer med matematik som linjefag. Beskæftiger sig primært med projekter, der fokuserer på arbejdet med matematik i skoler og dagtilbud. Står bag UCC-projektet ’Sæt billeder på matematikken’.

Kontakt: mwa@ucc.dk eller 4189 7251



DET ER MATEMATIK, NÅR ...

- Børnene skal bygge en hule og organisere sig, hente materialer og bygge.
- I skal rydde op på legepladsen. Spørg fx: Kan du hente alle de gule spande? Eller sig: Først samler vi alle de runde ting sammen.
- I ser nogle dyr på en mark. Spørg fx: Hvilke er de største/mindste/højeste? Eller: Hvor mange dyr er der i alt på marken?
- Fire børn skal dele et æble.
- Børnene skal tage overtøj på. Hvad er den smarteste rækkefølge?
- I skal dække bord. Hvor mange er I, hvor mange tallerkener/kopper/stykker bestik skal I så bruge?
- I synger sange, hvor man tæller ned eller op.

sker der noget helt andet. Som pædagog kan man hjælpe med at systematisere og strukturere legen og koble elementerne med viden om verden.

”Når børn får udviklet den iboende matematiske opmærksomhed, giver man dem øjne at se med: De kan pludselig skelne stort fra småt og langt fra kort. Det gør noget ved den måde, de oplever verden på, at de kan systematisere og tænke i afstande, tid, vægt og rum. Det er alt sammen noget grundlæggende, vi oplever via vores sanser. Det er simpelthen måden, vi opfatter og beskriver en stor del af vores verden på,” forklarer Michael Wahl.

OPMÆRKSOMHED I HULEN

Når børn fx bygger en hule, bruger de deres matematiske opmærksomhed. For hvad skal der til for at bygge en hule på stuen? Nogle stole måske og

nogle tæpper. Og tæpperne skal være tilpas store og ikke bare i viskestykkestørrelse.

”At bygge en hule kræver fornemmelse for materialer, størrelser og sammenhængen mellem dem og for, hvordan man organiserer opgaven i rummet. Det er faktisk matematik på højt plan,” siger Michael Wahl Andersen.

Når børn strukturerer legen ’at bygge hule’, er det deres eksekutive funktioner, der er i spil. Det vil sige evnen til at foretage bevidste, problemløsende handlinger.

”For nogle børn falder det helt naturligt at få en ide om at bygge en hule, finde materialerne og udføre ideen. Men for andre børn vil det være ét stort rod. Og det er jo lige præcis disse børn, som skal have hjælp af de voksne til at dele opgaven op i mindre bidder,” forklarer

Michael Wahl Andersen og peger på, at netop den hjælp til at fastholde opmærksomheden og fuldføre en opgave kommer børnene til gode senere i skolen. ●



OM THORLEIF FRØKJÆR

Lektor og konsulent i UCC. Uddannet cand.psych. Beskæftiger sig primært med børns og voksnes læring i daginstitutioner og skoler – ofte med fokus på science.

Kontakt: tf@ucc.dk eller 4189 7261



MATEMATIK I BØRNEHAVEN ER IKKE RAKETVIDENSKAB

I Nærum Menighedsbørnehave ved de godt, at matematik i børnehaven ikke har noget med tykke formelsamlinger og kedelige kladdehæfter at gøre.

Hvad vejer mest; en legoklods eller en træklods? Hvor mange tallerkener og krus skal vi hente i køkkenet, hvis der skal sidde ni børn og spise ved det store bord? Hvordan bygger vi et tag på hulen i fantasirummet? Det er bare en lille

håndfuld eksempler på de måder, pædagog Marianne Joensen og hendes kolleger bruger matematik i børnenes hverdag på i Nærum Menighedsbørnehave. Interessen for matematik blev tændt hos de voksne for fire-fem år siden, da børnehaven sammen med 12 andre børnehaver i Rudersdal var med i forsknings- og udviklingsprojektet 'MIO - Matematik, Individ, Omgivelser', som var ledet af UCC.

"Der har altid været matematik i meget af det, vi laver med børnene i hverdagen, men projektet gjorde, at vi blev bevidste om det og fik blik for det. Man kan sige, at matematikken altid har været et rum her, nu har vi bare åbnet døren på vid gab og kan hjælpe børnene ind i det," forklarer børnehavens leder gennem snart 28 år, Bente Mahrt.

STOR, STØRRE, POTTEPLANTE

Børnehaven ligger i Rudersdal Kommune og har 42 børn fordelt på to stuer. Her er Haletudserne med 12 vuggestuebørn og Sommerfuglene med 30 børnehavebørn. Primus motor for arbejdet med matematik på stedet er pædagog

Marianne Joensen, der har arbejdet i børnehaven i 15 år.

På bordet og i vindueskarmen på stuen står 30 hjemmelavede minipotteplanter og strutter med blomster-knap-kronerne. Blomsterne er frugten af et lille forløb, som hun netop har gennemført med børnene, der skulle lave en minipotteplante ud af ståltråd, knapper og piberensere.

"Ideen var, at børnene skulle sætte tre knapper af forskellig størrelse på et stykke ståltråd, så knapperne tilsammen dannede en blomster-





krone. Mens vi arbejdede med det, havde vi en snak om, hvilke knapper der var størst, hvilke der var mindst, og hvilke der var midt mellem i størrelsen,” forklarer hun.

BAG VED, FORAN OG ALLE DE ANDRE

For pædagog Marianne Joensen hænger sprog og matematik tæt sammen. Når pædagogerne taler om begreberne over, under, foran, bag ved og ved siden af, kommer både børnenes matematiske og sproglige udvikling i spil.

”Jeg arbejder fx med nogle laminerede fotos

af en stol og en bold. Der er fem billeder, og bolden er placeret forskelligt på dem. På ét af dem ligger bolden på stolen, på et andet ligger den under stolen, og på et tredje bag ved eller foran,” forklarer Marianne Joensen.

De laminerede fotos hænger på opslagstavlen, og pædagogerne bruger dem fx til samling.

”Ud fra billederne bruger og taler vi om de forskellige begreber. Det gør, at jeg får en tydelig fornemmelse af, om børnene kender begreberne, og hvordan de bruger dem. Det er vigtigt for mig, at børnene kan dem, fordi livet ▶

Hverdagen i børnehaven er fuld af matematik. Som pædagog skal man bare have blik for tal, mængder og størrelser og skruer op for dem.



er så fuld af sætninger og krav som 'kan du gå ovenpå og hente det og det til mor', 'støvlerne ligger under jakken', eller 'stil dig bag i køen eller ind i rækken'." forklarer Marianne Joensen og bliver suppleret af Bente Mahrt:

"Hvis du ikke kan de her begreber som barn, er du ilde stedt i din tilværelse. Så er der alt for mange ting, der er svære."

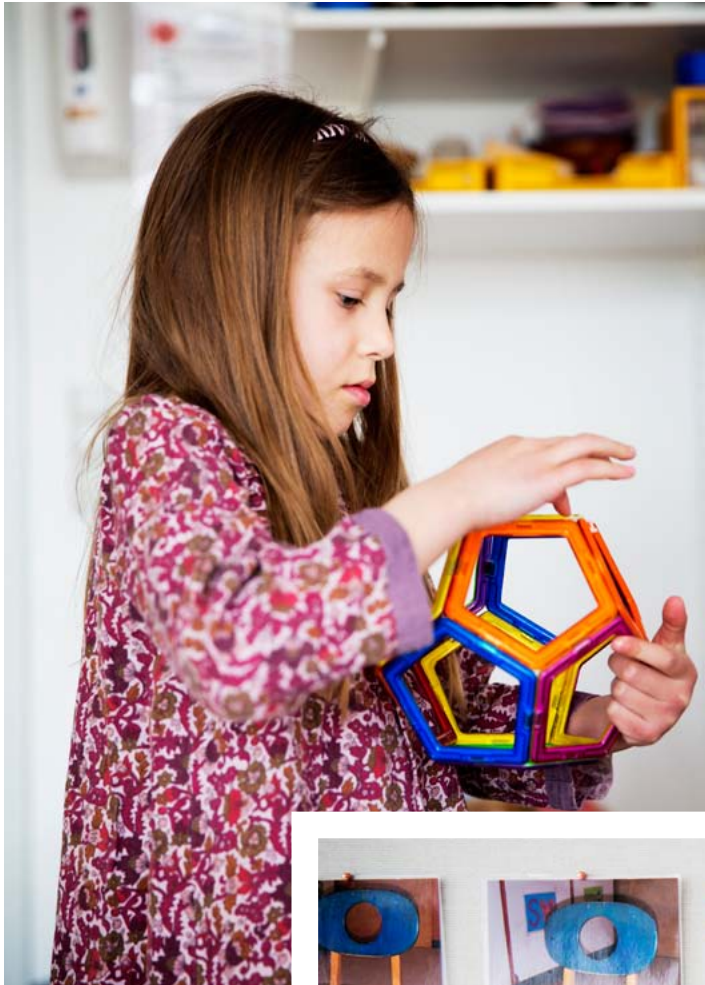
MATEMATIK IND I LÆREPLANERNE

Begge oplever, at matematik bliver løftestang for mange af de andre pædagogiske områder, de arbejder med: Når børnene er i skoven eller på legepladsen og former geometriske figurer som trekanter, cirkler og firkanter ud af natur-

materialer, når de synger tællesange til samling eller skal dække op til frokost. Selv det at tage overtøj på er ren matematik, fordi børnene lærer at planlægge og systematisere rækkefølgen på hue, vanter, støvler og flyverdragt.

Udfordringen med at arbejde med matematik i børnehaven er, at området deler pladsen i hverdagen med en skov af læreplanstemaer og emner som fx fokus på sprog, børnenes sociale kompetencer og personlige udvikling, motorik, digitale medier, faste rutiner og alt muligt andet.

"Et eller andet sted burde matematikken være en selvstændig del af læreplanerne. Jeg tænker, at alle institutioner kunne have glæde



Børnene er ikke bevidste om, at de arbejder matematik. For dem er det en leg som alt muligt andet, forklarer Bente Mahrt, leder i Nærum Menighedsbørnehave.

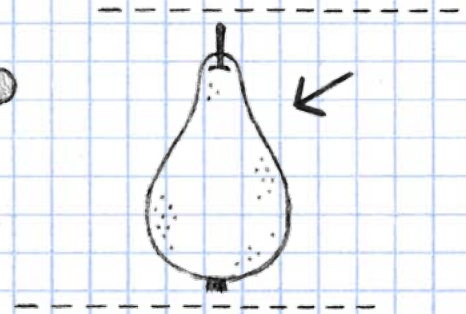
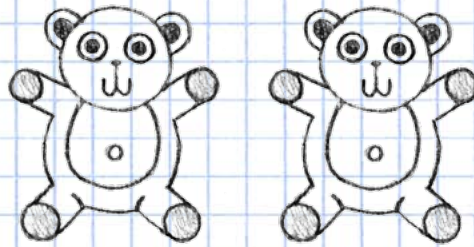


af at arbejde med det som en naturlig ting,” siger Bente Mahrt.

Hun understreger, at matematik er en del af rigtig mange pædagogers praksis, og at arbejdet med matematik i høj grad handler om, at man som pædagog bliver bevidst om, hvad der er matematikelementer i hverdagen, og så skruer op for dem.

”Det er jo ikke sådan, at børnene er bevidste om, at nu arbejder vi med *matematik*. Og det skal de bestemt heller ikke være, ligesom de ikke er bevidste om, at nu arbejder vi med *motorik*, når vi er på legepladsen. Vi bruger ikke ordet matematik, men det er ind over rigtig meget af det, vi laver,” konstaterer Bente Mahrt.

Hun mener, at den legende tilgang og fokus på matematik i børnehaven giver børnene lyst til at lære mere og få en mere naturlig tilgang til matematik, når de kommer i skole. ●



Babys fødes med matematisk nysgerrighed

Hvor tidligt kan man begynde med matematik? Svaret er, at babyer allerede er startet på matematik, når de kommer ud af deres mors mave. Vi er nemlig født med evnen til at skelne mellem størrelser og mængder.

En fugl flyver instinktivt over til busken med flest bær på. Det gør den, fordi fugle ligesom mennesker er født med en intuitiv sans og evne til at skelne få fra flere og dermed en busk med ikke så mange bær fra en busk med mange bær. Denne evne er livsvigtig, fordi den i sidste ende har indflydelse på, om dyret – eller mennesket – overlever. Rotter, duer og aber er født med samme sans.

”Vi har ikke kvadratrødder eller brøker i hjernen som små, men vi er født med forudsætningerne for at lære det. Og det kan sådan set ikke begynde for tidligt. Vi ved, at vi mennesker er født med forudsætningerne for at lære matematik, og at vi fra en meget ung alder er i stand til at skelne fx små mængder fra store mængder. Vores evne til at kvantificere er altså medfødt,” forklarer Michael Wahl Andersen, som er lektor og konsulent i UCC og i mange år har beskæftiget sig med børn, læring og matematik.

Forsøg viser, at hvis man gemmer en dukke bag et tæppe for en baby

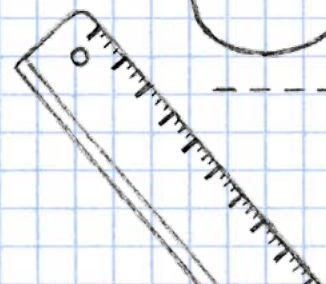
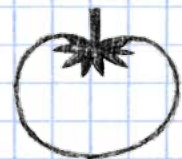
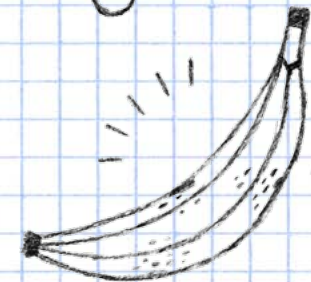
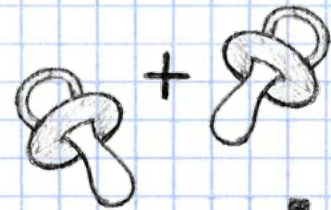
og pludselig udskifter den ene dukke med to, vil barnet tydeligt registrere og reagere på det ændrede antal.

DER VAR EN, DER VAR TO ...

Der er tre vægtige argumenter for at begynde tidligt med matematikken – allerede fra børnene er i dagpleje- og vuggestuealderen. For det første er evnen til at kende forskel på mængder som nævnt medfødt – og livsvigtig. For det andet har matematisk opmærksomhed stor indflydelse på den sproglige opmærksomhed, som vi ønsker at styrke. Og for det tredje er matematik en uhyre brugbar måde at systematisere verden på, og børn er faktisk også født med evnen til at systematisere og sortere.

”Det at kunne systematisere verden og være opmærksom på mængder og former er med til at fremme, at børnene fokuserer deres opmærksomhed,” fortæller han.

Ny forskning viser, at vores medfødte evne til at kende forskel på få og mange og foretage skøn har indflydelse på, hvor gode vi bliver til at løse svære matematiske problemer.



Meget tyder derfor på, at hvis pædagoger og andre voksne i stigende grad stimulerer evnen til at skønne frem for kun at fokusere på facit og matematisk præcision, så bliver børnene bedre matematiske problemløsere.

”Vi kan med fordel bygge videre på børns medfødte evne til at kende forskel på mængder og kvantificere. På den måde bliver vi også tidligere opmærksomme på de børn, som har svært ved det, så vi kan hjælpe dem langt før,” siger Michael Wahl. ●



Matematik er en naturlig del af Nana Nørgaard Skjærlunds hverdag som pædagog. Her er hun i gang med et fugleprojekt med fokus på børnenes rumfornemmelse og problemløsning.

Vuggestuepædagogen: Der er matematik i en gulerod og en tomat

Matematik for de helt små i vuggestuen handler om at være nysgerrig på farver, rum, mønstre, tid og sammenligninger. Det går nemlig rent ind hos børn i titte-bøh-alderen.

Nana Nørgaard Skjærlund er pædagog og souschef i den selvejende institution Nybrogård i Gladsaxe Kommune og har i flere år inddraget matematik i sit daglige pædagogiske arbejde med de mindste børn.

Hvorfor begyndte du som pædagog i en vuggestue at arbejde med matematik?

Faktisk var jeg meget imod tanken i begyndelsen, så jeg fik lyst til at undersøge, hvordan man kan arbejde med at skabe basis for matematisk forståelse hos vuggestuebørn – blandt andet gennem projektarbejde. Matematik i vuggestuen handler ikke om at skrive tal eller lægge sammen. Det handler om at være nysgerrig på nogle grundlæggende ting som farver, mønstre, tid, størrelse, vægt, klassificering, problemløsning, rumfornemmelse og sammenligninger.

Hvad er dit bedste råd til pædagoger, der gerne vil arbejde med det her?

Vær nysgerrig, og prøv at finde matematikken i det, I laver. Så finder I ud af, at børnene arbejder helt instinktivt med det i forvejen. Se, hvad børnene har gang i, og understøt dem, der hvor matematikken er i spil. Det at arbejde

med matematik kan være projektorienteret og planlagt – og det har jeg gode erfaringer med – men det kan også være improviseret. Hverdagen er fuld af matematik, der er lige til at gå til – brug det. Når man sidder til frokost, er det nærliggende at tale om, at en tomat og en gulerod har hver sin farve og form – og en banan har en tredje form.

Men giver det mening i forhold til de helt små?

I høj grad. De arbejder helt instinktivt med det i forvejen. Det handler bare om, at det hele skal være meget basalt med de helt små. Man skal ikke sige 'Dæk lige bord til fire, Marius', men i stedet 'Vil du give Maria en tallerken?'. Og når det er gjort: 'Vil du give Hans en tallerken?'. Matematikken skal passe til det, børnene er ved at lære sig, og til det sted, de er i deres udvikling. ●

Nana Nørgaard Skjærlund har to diplommoduler fra UCC i 'Undersøgelse af pædagogisk praksis' og 'Pædagogkompetencer og læreprocesser'. Hun er ansat i Gladsaxe Kommune, som nu for tredje år i træk har 20 pædagoger, der tager de to diplommoduler hos UCC.

Mindst hver tiende har angst for matematik og science

Matematikangst og naturvidenskabsangst er to anerkendte angsttilstande, som de fleste undervisere i matematik og science genkender hos elever og studerende. Angsten er ubehagelig, hæmmende og lukker uddannelsesdøre – men man kan gøre noget ved den.

Hjertet buldrer derudaf, håndfladerne er svedige, og hverken øjne eller hjernen kan fokusere på tal og instruktioner på papiret. Sådan får i hvert fald hver tiende af os det, når vi kommer i kontakt med matematik og/eller naturvidenskab. Tilstanden har et navn: matematikangst eller naturvidenskabsangst.

”En person, der har naturvidenskabsangst, har en frygt over for naturvidenskabelige metoder. Det gælder både den måde, man beskriver det matematiske på, og den måde, man gennemfører eksperimenter på i laboratoriet. Det er en irrationel angst, og man kan gøre noget ved den,” forklarer Helge Kastrup, der er lektor på UCC’s læreruddannelse og de sidste 15 år har forsket i naturvidenskabsangst sammen med en gruppe amerikanske forskere.

På samme måde er matematikangst en tilstand af angst, der påvirker et menneskes præstation i matematik, og som gør, at personen undgår faget. Begrebet blev undersøgt første gang i 1970’erne i USA. Matematikangst er tit en del af naturvidenskabsangst.

”Man kan have ren matematikangst, og det er også typisk en del af naturvidenskabsangst. Men i naturvidenskabsangst er der ofte også koblet en ekstra dimension på, nemlig angst for teknologi, instrumenter og laboratoriearbejde,” forklarer Helge Kastrup.

ANGST FOR APPARATER

Mere end 1.000 amerikanske og 500 danske studerende har deltaget i undersøgelsen om naturvidenskabsangst, der blandt andet bygger på en dybdegående spørgeskemaundersøgelse, der kortlægger de studerendes angstsymptomer og holdninger til naturvidenskab. Resultatet viser, at mange af dem har en irrationel angst for at betjene laboratoriestyr som fx et mikroskop eller en gasbrænder.

”Det er rationelt at være bekymret over ikke at kunne betjene et mikroskop, hvis du fx har brækket begge arme. Men hvis du kan betjene et almindeligt Kodak-kamera med lysindstilling og zoom, men bliver nervøs, bekymret og sveder ukontrolleret, når du skal indstille et mikroskop i et laboratorium, så er der noget irrationelt og angstbetonet på spil,” forklarer Helge Kastrup.

HVER TIENDE HAR DET

Det er svært at sige præcis, hvor udbredt matematik- og naturvidenskabsangst er. Men Helge Kastrup fortæller, at

forskningen op gennem 90’erne har vist, at 20-25 procent af de studerende har haft naturvidenskabsangst i nogen eller udpræget grad. De seneste tal er snart ti år gamle.

”Mit forsigtige skøn vil være, at tallet takket være nye undervisningsmetoder og ændrede krav er nede på 10-15 procent af en årgang,” anslår Helge Kastrup.

Angst i sin grundform opstår, når vi oplever farer. Når den er værst, bliver vi handlingslammede. Det sker også for mennesker, som har naturvidenskabs- eller matematikangst. Selvom angsten er et følelsesmæssigt problem snarere end et intellektuelt problem, har den store konsekvenser for læringen. I værste fald forhindrer angsten læring. Matematikangst er ofte knyttet til specifikke dårlige oplevelser i undervisningen, hvor eleven har oplevet sig selv som utilstrækkelig, oplevet undervisningen som uforståelig eller meningsløs, eller har følt sig krænket eller udstillet af underviseren. Det kan fx resultere i, at eleven eller den studerende undviger undervisningen ved at pjække eller angriber andre elever eller læreren verbalt – men først og fremmest får en gennemtrængende følelse af at være forkert og ikke mestre faget.

NY DIDAKTIK ER NØGLEN

Naturvidenskabs- og matematikangst kan behandles på lige fod med andre former for præstationsangst, med fx terapi. Selvom matematik- og naturvidenskabsangst ikke er en officiel psykologisk eller psykiatrisk diagnose, er det velundersøgt, og der er grund til at tage fænomenet alvorligt. Det betyder nemlig, at mange børn og unge fravælger matematik og science som fag og også som senere karriereveje af irrationelle årsager, der i mange tilfælde kan løses med den rigtige hjælp.

Helge Kastrup pointerer, at der er forskning, der viser, at nye læringsmetoder har en angstreducerende effekt og virker positivt på præstationer og motivation. Så den langsigtede løsning ligger i hans optik i selve naturfags- eller matematikdidaktikken. Det handler om, at eleverne bliver motiverede og får en følelse af selvstændighed og af at kunne.

”Traditionel naturvidenskabelig undervisning er i høj grad baseret på meget detaljerede trin-for-trin-forsøg, hvor eleverne eller de studerende går frem efter en manual uden at vide, hvad de laver. I moderne eksperimentel undervisning sættes eleverne fri, og det giver dem en frihed og stolthed,” siger Helge Kastrup. ●



NÅR FRYGTEN TAGER OVER

NATURVIDENSKABSANGST er en invaliderende kobling mellem følelser som frygt og angst og kognitiv viden i naturvidenskabelige fag. Den kan fx vise sig som eksamensangst i naturvidenskabelige fag.

MATEMATIKANGST defineres typisk som en følelse af anspændthed eller frygt. Matematikangst er en følelsesmæssig reaktion på matematik baseret på en tidligere ubehagelig oplevelse, som har negativ indflydelse på personens præstation og fremtidige læring i matematik. Angsten gør, at personen fravælger og på alle måder prøver at undgå matematik i sit liv.

Kilde: 'Math Anxiety: Personal, Educational, and Cognitive Consequences' af Mark H. Ashcraft i Current Directions in Psychological Science og 'Science Anxiety, Science Attitudes, and Constructivism: A Binational Study', Springer Science+Business af Helge Kastrup et alia.

OM HELGE KASTRUP

Lektor og underviser på UCC's læreruddannelse siden 1997. Siden 1999 har han stået for den danske del af et stort dansk-amerikansk forskningsprojekt om naturvidenskabsangst. Han er uddannet cand.scient. i astrofysik og matematik. Arbejder på en ny udgave af bogen 'Science Anxiety' med den amerikanske forsker Jeffry Mallow.

Kontakt: kas@ucc.dk
eller 4189 7552

5 / Spørgsmål til Ole Goldbech

Der er bred enighed om, at alt for få lærere har en naturfaglig ballast. Men hvordan styrker vi bedst naturfagene i folkeskolen? Vi har spurgt UCC-konsulent Ole Goldbech, der i flere årtier har været en primus motor i udviklingen af naturfagene på læreruddannelsen og i folkeskolen.

1 **Hvad er årsagen til, at så mange lærerstuderende fravælger matematik og naturfag?**

”Når du er ung og vil have noget med mennesker at gøre, er det oplagt at søge ind på læreruddannelsen. Er du stærkere inden for det naturvidenskabelige felt, vil du oftest vælge noget andet. Du får ikke lige øje på, at der er rigtig fine muligheder for at dykke ned i naturfagene og lære at formidle dem som lærer. Det skal vi blive bedre til at gøre opmærksom på.”

2 **Hvordan styrker vi danske skoleelevers kunnen inden for matematik og naturfag?**

”Vi skal starte med at uddanne lærerne. Når de er både fagligt velfunderede, begejstrede, nysgerrige og giver udtryk for det, så smitter det eleverne. Men lærere kan kun have faglig fantasi og finde spændende måder at formidle på, hvis de har en faglig ballast. Solid viden er det nødvendige fundament for den gode lærer.”

3 **Hvorfor blev du i sin tid selv naturfaglærer?**

”Jeg havde en almen interesse i at formidle det naturfaglige område. Jeg fandt og finder det uhyre spændende at dykke ned i, hvordan verden er skruet sammen. Da jeg var ung lærer, havde jeg dog mere den opfattelse, at alt kunne forklares. Det syn har jeg modereret, i takt med at jeg har lært mere om, hvordan erkendelsen skabes. Vi skal huske, at naturvidenskaberne jo blot er skabt af os mennesker i et forsøg på at beskrive og begribe, hvordan tingene foregår, og at denne beskrivelse er foranderlig.”

4 **Hvad er de største faldgruber i naturfagsundervisning?**

”Det værste er, hvis du formidler naturfag som noget, der er en absolut sandhed. Hvis du siger, at det her er bevist, og det er sådan, det hænger sammen, og at det ikke kan diskuteres - det er rigtig skidt. Argumentation og diskussion er uhyre vigtigt. Eleverne skal vide, hvordan de opnår resultater ved at lave en måling. Og så skal de vide, at der kan være forskellige fortolkninger af, hvad vi kan læse ud af målingerne. Læringen ligger i refleksionen. Det spændende er at sætte målinger i perspektiv. Hvad betyder det for eksempel, at vi kan opløse sukker i vand, og at vi kan lede elektricitet via elektroder gennem vand? Hvilke konsekvenser har det? Hvilke muligheder giver det? Det værste er, hvis eleverne blot bliver sat til at lave praktiske øvelser, der kører som efter en kogebog, uden nogen form for refleksion, og at undervisningen slutter, samtidig med at den praktiske øvelse slutter.”

5 **Hvad bidrager naturfagsområdet med til vores samfund?**

”Den kritiske, demokratiske dannelse er det allervigtigste. Det essentielle er at få den brede befolkning med. Det handler ikke om, at vi alle skal være naturvidenskabsfolk, men at vi skal have en basal viden om, hvordan viden bliver til. Så vi for eksempel har en kritisk sund distance, når den ene klimamodel efter den anden giver bud på fremtidige klimaforandringer og problematiserer, om de er menneskeskabte eller ej. Så har vi mulighed for at deltage i debatten. Så kan vi alle bidrage med vores overvejelser på et oplyst grundlag.” ●



KORT OM OLE GOLDBECH

- Uddannet folkeskolelærer og cand.pæd. i fysik.
- Tidligere fagkonsulent i fysik/kemi i Undervisningsministeriet.
- Lektor på UCC.
- Forfatter og medforfatter til en række lærebøger om naturfag og naturfagsdidaktik.
- Bl.a. projektleder på ASTE-linjen på læreruddannelsen.

Kontakt: og@ucc.dk
eller 4189 7164



”Den bedste faglige beslutning nogensinde”

Sådan siger 27-årige Katrine Maes om sit skifte fra medicinstudiet til sciencelinjen på Zahles læreruddannelse.

EN fremtid som læge blev sidste år skiftet ud med en fremtid som naturfagslærer i den danske folkeskole.

27-årige Katrine Maes læste medicin på Københavns Universitet, men fandt under en sygdomsperiode ud af, at hun langt hellere ville bruge sit arbejdsliv på at undervise børn og unge i folkeskolen.

”Derfor startede jeg i september på læreruddannelsens ASTE-linje, og det har været rigtig godt. Det er den bedste faglige beslutning, jeg nogensinde har taget. Det har været over min forventning,” fortæller Katrine Maes.

Naturvidenskaben er ikke mindre end en passion for Katrine Maes, da hun ser den som en fantastisk vej til at forstå, hvordan både vi selv og vores verden er skruet sammen.

”Mange går for eksempel meget op i kost og sundhed, og her kan biologien give os indsigt i, hvordan næringsstoffer og motion påvirker vores krop. De naturfaglige fag giver os fine redskaber til at finde mening i, hvad der sker både i og omkring os. Når der for eksempel opstår et jordskælv eller en orkan, hvad er så årsagen?”

POSITIVE SYNERGIER

ASTE-linjen lægger op til, at der skabes synergier mellem de fire undervisningsfag matematik, biologi, fysik/kemi og geografi. Og det ser Katrine Maes som noget uhyre positivt.

”I starten har vi fagene hver for sig, senere bliver de mere sammenkoblet, og det ser jeg frem til. Det giver supergod mening, da de hver især åbner op for, at vi kan bearbejde et emne ud fra nye vinkler. Det gode lærerliv, jeg håber at opleve, handler jo netop om at få mulighed for at kombinere de enkelte fag i stedet for at være fastlåst i x antal timer under en snæver faglig paraply.”

Gode kolleger og en god ledelse er også en del af et godt lærerliv, mener Katrine Maes, akkurat ligesom gode medstuderende skaber et godt studiemiljø.

”Også rent socialt er Zahle og ASTE-linjen en rigtig god ramme for et studie. Her er god stemning, rige muligheder for aktiviteter og en bred vifte af studerende med hang til både det humanistiske og naturfaglige,” lyder det fra Katrine Maes. ●

50 KOMMENDE SCIENCE-LÆRERE PÅ VEJ

Ved at udvikle en ny sciencelinje for lærerstuderende har UCC i fællesskab med tre andre uddannelser lagt kimen til en markant naturfaglig opgradering af fremtidens folkeskolelærere.

ASTE er en forkortelse for Advanced Science Teacher Education, og det er også navnet på den nye sciencelinje, som lærerstuderende på UCC kan tilmelde sig. Første ASTE-hold begyndte i august 2013, og andet hold i januar 2014.

”Med den nye sciencelinje gør vi meget ud af at skabe synergi mellem de enkelte fag, det vil sige mellem matematik, biologi, fysik/kemi og geografi,” fortæller Ole Goldbech, der er projektleder for udviklingen af sciencelinjen.

”Vi kombinerer de naturfaglige fag og matematik på kryds og tværs. Begrundelsen er blandt andet, at mange lærere i skolen ser en fordel i at undervise i flere af fagene i stedet for blot et enkelt. Et miks af naturfag giver rigtig gode synergier og fine muligheder for mere emneorienterede og motive-rende forløb. ENTEN undervises der om øret på ét tidspunkt i biologi og om lyd og akustik på et andet tidspunkt i fysik/kemi, ELLER der undervises på samme tidspunkt i de to fag om øret, lyd og akustik som et samlet tema.”

Tidligere har det været vanskeligt at rekruttere lærerstuderende til naturfagene, men den nye sciencelinje ser foreløbig ud til at have fået godt fat i de studerende. I København går i omegnen af 50 lærerstuderende i dag på ASTE-linjen, oplyser Ole Goldbech.

Læs mere om sciencelinjen på ucc.dk



DET BEDSTE VED AT UNDERVISE I NATURFAG?

”Naturfag har altid interesseret mig; især biologidelen. Det er i høj grad mit eget engagement i denne her interessante viden, der driver mig. Jeg kan fornemme, at det smitter af på eleverne, at jeg brænder for faget.”



DET VÆRSTE VED AT UNDERVISE I NATURFAG?

”Det kan handle om noget rent praktisk. Hvis du for eksempel har rigtig mange elever samlet i et lille lokale, hvor de arbejder med saltsyre, så kan det blive lidt kaotisk. Eller når det af praktiske og økonomiske grunde ikke kan lade sig gøre at komme så meget ud af huset, som jeg gerne vil.”



Efter 15 år som projektleder i Danske Banks datacenter kvittede Suzie Auener jobbet. Hun ønskede et job med mere mening i. I dag er hun naturfagslærer på Kildemarksskolen i Næstved og i gang med naturfagsvejlederuddannelsen hos UCC.

Eleverne skal have naturfag ind under huden

”Det bedste ved at undervise i naturfag er, når jeg kan mærke, at jeg lykkes med at smitte børnene med mit engagement.”

Sådan fortæller Suzie Auener, der er lærer på Kildemarksskolen i Næstved og netop har taget første modul på uddannelsen til naturfagsvejleder hos UCC.

”Men for selv at kunne inspirere skal du have opdateret din viden, du skal have nye værktøjer og inspiration, og det er netop en god grund til at tage naturfagsvejlederuddannelsen,” siger Næstved-læreren, der snart fylder 50 år og afsluttede sin læreruddannelse for fem år siden.

Suzie Auener har linjefag i biologi, geografi, natur/teknik og dansk, kombineret med yderligere uddannelse i fysik og kemi. Desuden er hun



Kildemarkskolens naturfagsvejleder og giver dermed kolleger og ledelse gode råd om, hvordan naturfagene bedst formidles til eleverne: "Entusiasme er et fantastisk middel, når du skal undervise i naturfag. Du skal få eleverne med på, at naturfagene har en tæt sammenhæng med, hvad der sker i deres hverdag og i verden omkring dem. De skal hjælpes til at se emnerne på tværs af de enkelte fag."

Suzie Auener uddyber: "Tag et emne som affald og metal. Det linker til alle naturfagene i skolen. I fysik og kemi ser vi på, hvordan vi kan genkende metallerne, og hvordan

vi kan udvinde og genbruge dem. I geografi kan vi dykke ned i, hvor vi får metallerne fra: Hvorfor er det kun nogle steder, vi kan finde dem? Og i biologi undersøger vi, hvad vi bruger metallerne til i kroppen, og hvordan vi passer på naturen. Når vi arbejder på tværs af de enkelte naturfag, får eleverne øjnene op for, at naturfag i høj grad har noget med deres egen virkelighed og hverdag at gøre."

VAR DET GRÆSK?

Suzie Auener er brændende optaget af at gøre naturfagene nærværende for eleverne. Fra sin egen skoletid kender hun til både god og dårlig undervisning: "Jeg havde en fantastisk fysiklærer i folkeskolen. Det var det fedeste fag, og han var suveræn til at tage tråden op, når vi selv kom med noget, vi undrede os over. Men overgangen til gymnasiet var chokerende. Pludselig stod der en lille mand bag katederet, og jeg fattede ikke, hvad han sagde. Det var vores fysiklærer, og han talte nærmest græsk. Det betød, at jeg var koblet af i fysik i rigtig mange år."

VI SKAL TALE NATURVIDENSKAB

Naturfagsvejlederen slår fast, at det skal være synligt for eleverne, hvad det er, de kan bruge naturfagene til. Hvad er slutresultatet? De skal forstå, at det ikke kun er en professor, men også fx en sygeplejerske, der skal kende de her områder. Der er tale om både noget jordnært og alment dannende."

Eleverne skal have de naturvidenskabelige begreber ind under huden – de skal kunne 'tale naturvidenskab', mener Suzie Auener og nævner, at hun oplever at være lykkedes med sin undervisning, når et emne rundes af med en levende debat: "Hvis du var regering, hvor ville du så sætte ind for at mindske forureningen? Sådan kan oplægget til en afsluttende debat i en klasse for eksempel lyde. Skal der sættes ind over for CO₂-luftforurening, huller i ozonlaget, sur regn eller? Og hvordan? Er debatten levende og nuanceret, betyder det, at eleverne har været med hele vejen, og så er målet med undervisningen nået." ●

BLIV NATURFAGSVEJLEDER

Uddannelsen klæder naturfagslærere på til at koordinere og rådgive kolleger og ledelse om indhold, metoder og materialevalg i skolens naturfagsundervisning. Uddannelsen indeholder seks moduler:

- Faglig vejledning i skolen.
- Skolens naturfaglige kultur.
- Naturfagernes sammenhæng og indhold.
- Pædagogisk viden og forskning.
- Undersøgelse af pædagogisk praksis.
- Afgangprojekt.

Kontakt: Pia Borum, pb@ucc.dk

DANSKERNE ER IKKE DE SKARPESTE TIL NATURFAG

Internationalt brillerer danske skoleelever ikke med deres kunnen inden for naturfag og matematik. I 2012 viste den internationale PISA-undersøgelse, at Danmark lå som nr. 15 i matematik og nr. 19 i naturfag - ud af de 34 OECD-lande. Siden år 2000 har PISA hvert tredje år kortlagt 15-åriges kompetencer inden for matematik, læsning og naturfag. Samtlige PISA-undersøgelser har dokumenteret, at mens danske piger læser væsentligt bedre end drengene, er drenge generelt bedre til naturfag og matematik end piger.

Kilde: Undervisningsministeriet

Planlægning kan styrke naturfagsundervisningen

Et aktuelt projekt på Bagsværd Skole kan danne skole for, hvordan lærere kan målsætte og planlægge undervisningen i naturfag.

NÅR 8. klasses naturfagslærere på Bagsværd Skole i disse måneder planlægger undervisningsforløb og sætter mål for elevernes læring, sidder en forsker og to eksperter fra UCC med ved arbejdsbordet. Det overordnede mål med samarbejdsprojektet er at øge kvaliteten af elevernes læring i naturfag. Om det lykkes, vil vise sig, når 8.-klasserne senere på foråret skal igennem de undervisningsforløb, som naturfagslærere og UCC-teamet strikker sammen i fællesskab.

”Det er et vigtigt projekt, fordi vi får lov til at være med inde i maskinrummet, når naturfagslæreren detailplanlægger sine undervisningsforløb og sætter konkrete mål for, hvad eleverne skal lære af de enkelte øvelser og opgaver,” forklarer Seth Chaiklin, forsker på UCC med speciale i sammenhæng mellem fagundervisning og faglæring samt praksisudvikling.

PÅ DYBT VAND SAMMEN

Han leder projektet i samarbejde med kollegerne Jens Aarby og Ole Goldbech, der er undervisere på UCC’s læreruddannelse og videreuddannelse.

Projektet er motiveret af en EVA-rapport, der påpeger manglende brug af Fælles Mål i undervisningen, og hviler på en antagelse om, at tilstrækkelig læring i naturfag er betinget af, at læreren planlægger gode undervisningsaktiviteter.

I sin forberedelse skal læreren blandt andet:

- Sætte klare mål for, hvilke kompetencer eleverne skal opnå.
- Begrunde kvaliteten af sine mål.
- Identificere væsentlige sammenhænge i fagstoffet.
- Kreere opgaver, der understøtter elevernes mestring af relevante færdigheder i forhold til de fastlagte mål.

”At planlægge en kvalitetsundervisning, der opfylder alle de krav, fordrer en række kompetencer. Hvis naturfagslæreren ikke har dem, skal de udvikles. Og det sker bedst ved at øve sig i praksis frem for på et kursus. I dette projekt går lærerne ud på dybt vand, og vi går derud sammen med dem,” siger Seth Chaiklin.

FEM FASER

Samtidig forventer UCC at få indsigt i de udfordringer, naturfagslærere oplever i forhold til at producere målstyret undervisning, og hvordan UCC kan støtte udvikling af denne planlægningskompetence hos kommende og arbejdende lærere.

Projektet har fem faser:

- UCC-teamet og lærerne er aktuelt i gang med at analysere og udforme mål for undervisningen og identificere fagstof, som skal bruges for at realisere målene.
- Fælles udvikling af konkrete aktiviteter og undervisningsforløb, der forventes at realisere målene.
- Lærerne afprøver disse ude i klasserne i foråret 2014.
- UCC-teamet evaluerer elevernes læring, og hvordan de oplever naturfagslærernes nye aktiviteter.
- Lærere og UCC-teamet reflekterer og evaluerer sammen, hvordan det gik, og hvad lærerne skal udvikle.

Seth Chaiklin understreger, at det nok vil kræve flere forsøg, før naturfagslærerne er fortrolige med de nye måder at planlægge og afvikle undervisningen på. Typisk vil det kræve to eller tre undervisningsforløb, skønner han.

LÆRERNE ER POSITIVE

Phillip Lutterodt er naturfagslærer på Bagsværd Skole, der indgår i projektet. Han håber at opnå redskaber, der styrker hans planlægning og undervisning:

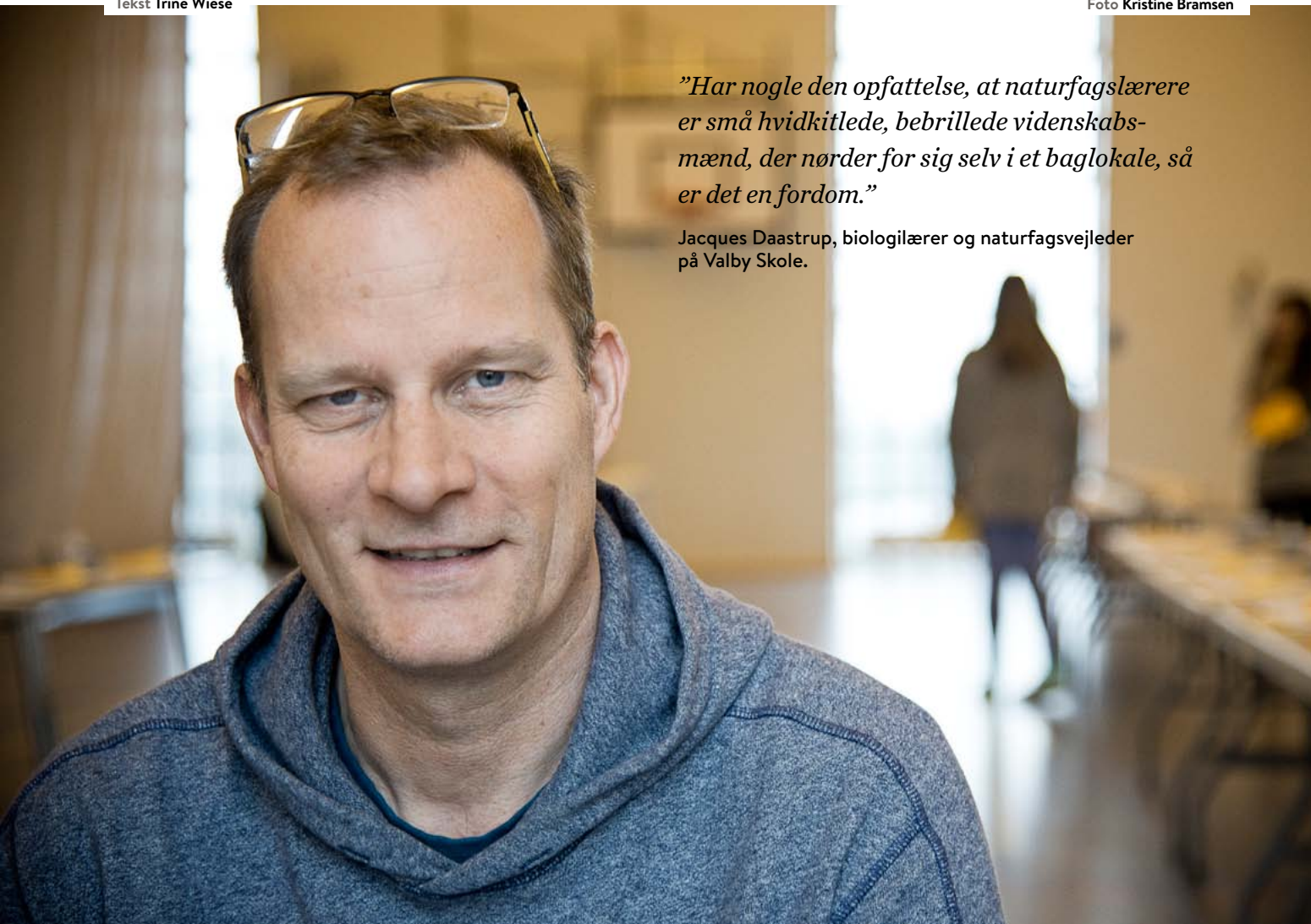
”Vi har sagt ja til at være med, fordi vi gerne vil udvikle naturfagsundervisningen og det tværfaglige samarbejde mellem lærerne. Som naturfagslærer skal jeg formentlig arbejde endnu mere med mål for den enkelte elevs læring, og i dette projekt får jeg mulighed for selv at være med til at udvikle nogle værktøjer,” siger han.

Erfaringerne fra projektet vil indgå i en model for at støtte naturfagslæreres kompetenceudvikling, som kan bruges både på Bagsværd Skole og andre skoler. ●

KORT OM SETH CHAIKLIN

- Ph.d. og forsker ved UCC’s forskningsprogram Didaktik og Læringsrum
- Beskæftiger sig med fagdidaktik med særlig fokus på naturfag og matematik
- Har tidligere været ansat som forsker, lektor, docent, eller professor ved universiteter i USA, Danmark, Storbritannien, Sverige, og Grønland.

Kontakt: seth@ucc.dk
eller 4189 8489



”Har nogle den opfattelse, at naturfagslærere er små hvidkittede, bebrillede videnskabsmænd, der nørder for sig selv i et baglokale, så er det en fordom.”

Jacques Daastrup, biologilærer og naturfagsvejleder på Valby Skole.

Linjefag: **Boost til jobglæden**

I fem år underviste lærer Jacques Daastrup i biologi uden at have linjefaget. Det betød, at han ofte følte sig utilstrækkelig i undervisningen. I dag har han videreuddannet sig og styrket sin faglige selvtillid.

JOBGLÆDE og et fagligt overskud, der gør undervisningen langt mere sprudlende. Det er den konkrete forskel på at undervise i et fag, du ikke er uddannet i at undervise i - og derpå blive uddannet og undervise i det. I hvert fald, når det er Jacques Daastrup, der sætter ord på.

Han er 50 år, lærer på Valby Skole og uddannet linjefagslærer i biologi via et særligt tilrettelagt videreuddannelsesforløb, som UCC og Københavns Kommune igangsatte tilbage i 2008. Gevinsten ved opgraderingen var både fagligt og personligt så stor, at han siden har suppleret med to moduler af UCC's diplomuddannelse til naturfagsvejleder.

Jacques Daastrup fortæller: ”Da jeg begyndte som lærer på Valby Skole, var jeg klasselærer, dansklærer og tysklærer. Og så underviste jeg i biologi, men her havde jeg ikke linjefaget. Det stod på i fem år, indtil jeg i forbindelse med et naturfagsløft på de københavnske skoler

fik mulighed for at blive købt fri med fuld løn og tage et linjefag i biologi.”

”Det gav rigtig god mening, da jeg indtil da ofte oplevede at stå i en undervisningssituation, hvor jeg følte mig utilstrækkelig. Jeg støttede mig selvfølgelig til gode kolleger, lærervejledningen og lærebogssystemet, men det var svært at gå ud over rammerne. Jeg følte mig generelt ikke godt nok klædt på, når jeg formidlede faget.”

SKJOLDLUSEN I EN CITRUSPLANTAGE

Blandt meget andet manglede han at opbygge en vidensbank af de mange inspirerende, illustrerende fortællinger, som biologien bærer rundt på, og som den engagerede biologilærer gerne benytter sig af for at gøre stoffet levende. Historierne fik Jacques Daastrup i rigeligt mål på videreuddannelsesforløbet, og dem benytter han i sin undervisning den dag i dag. ▶



”Som lærer er det utroligt vigtigt at bevare gnisten. Og når jeg i dag fx fortæller den fascinerende historie om det frygtede skadedyr skjoldlusen i en citrusplantage i Californien, der bekæmpes biologisk med larver fra en snyltehveps, så lytter eleverne. Så får jeg dem med mig,” fortæller Jacques Daastrup, der peger på, at den gode naturfagslærer altid vil bestræbe sig på at koble læringen til den nære, sanselige verden: ”Vi skal ud af klasselokalet, ud i naturen, tage en sejltur på vandet eller grave regnorme op i en skov. Vi skal give eleverne mulighed for at have en praktisk og undersøgende tilgang til stoffet – det, jeg kalder hands-on, brains-on - de skal have fingrene i mulden og få henholdsvis pirret og tilfredsstillet nysgerrigheden. Og selvfølgelig skal det foregå i en kvalificeret rammesætning. Eleverne skal opstille hypoteser, anvende metoder til at undersøge hypoteserne og siden bearbejde og reflektere over undersøgelserne.”

Med linjefaget i hus oplevede Jacques Daastrup en meget større selvtillid og et boost af den faglige stolthed: ”Jeg fik langt større glæde ved at møde til timerne, var bedre klædt på og fik mere positiv feedback fra eleverne. Og sådan noget er jo selvforstærkende, så det påvirkede hele min hverdag som lærer. Jeg er blevet langt mere tilfreds i mit arbejde.”

MED WADERS I VADEHAVET

Jacques Daastrups hustru, Pernille, er også lærer, og de tog linjefaget i biologi samtidig. Hun var højgravid under uddannelsen, og parret mindes det som en intens og fantastisk tid.

”Det var meget inspirerende undervisning. Vi var på en lang række ture med praktisk undersøgende arbejde - stod ude i Vadehavet med waders på og så på muslinger, der gravede sig ned i sandbunden. Før havde jeg



nærmest intet kendskab til fugle, men min interesse blev vakt, og i dag er jeg en engageret amatørornitolog,” fortæller Jacques Daastrup, der i dag er naturfagsvejleder på Valby Skole og glæder sig over, at ikke bare naturfagslærerne, men alle skolens lærere er meget engagerede i det naturfaglige. Blandt andet arbejder skolen med kreative løsninger på såkaldt urban-farming, hvor elever og lærere planter urter på bittesmå jordlodder.

”Vi arbejder blandt andet på at få et samarbejde med en restaurant, der kan aftage urterne. Det naturfaglige skal fremover være en del af Valby Skoles signatur,” lyder det fra en tilfreds Jacques Daastrup. ●

Massiv efteruddannelse af natur/teknik-lærere på trapperne?

I kølvandet på folkeskolereformen forventer UCC at efteruddanne en stor gruppe natur/teknik-lærere i de naturfaglige linjefag.

Parlez vous français? eller *Sprechen Sie Deutsch?* Linjefag i fransk og tysk hjælper ikke meget, når du skal undervise børn og unge i matematik og naturfag.

”Heldigvis sker der snart noget uhyre positivt for naturfagene. I kølvandet på folkeskolereformen regner vi med at igangsætte en masse efteruddannelse af lærere i blandt andet natur/teknik,” siger Jens Aarby, vidensmedarbejder og underviser i biologi og natur/teknik på læreruddannelsen Blaagaard-KDAS.

I 2020 skal 95 procent af undervisningen varetages af lærere med linjefagskompetence i de fag, de underviser i. Det er ambitionen med folkeskolereformen. I omegnen af tre ud af fire lærere lever i dag op til kravet, men andelen varierer fra fag til fag.

Jens Aarby forklarer, at der generelt er et stort behov for en opgradering af de mange naturfagslærere, der ikke har linjefag i de fag, de underviser i.

”Det er vanskeligt at lave god undervisning, hvis man ikke har et fagligt overskud til at vælge det vigtige stof og har overskud til at variere efter elevernes forudsætninger. Man kan reelt ikke undervise i noget, man ikke ved nok om. Jeg har netop talt med en lærer, med linjefagsuddannelse i fransk og tysk, om de problemer, hun har med at undervise om elektricitet i natur/teknik. På trods af en stor forberedelsesindsats er det meget vanskeligt. Det er muligvis god underholdning for eleverne, men når man som lærer skal indgå i en faglig dialog med børnene, kræver det fagligt overskud,” lyder det fra Jens Aarby.

Science handler ikke om at tage mere i skoven

Hillerød har længe arbejdet med science i dagtilbud, men rykker i år et niveau op, når kommunen sender 24 pædagoger på scienceuddannelse i UCC. Hillerøds dagtilbudschef, Jette Frandsen Pedersen, giver tre gode grunde til hvorfor kommunerne skal satse på science.

SCIENCE BOOSTER FAGLIGHEDEN – HELE VEJEN RUNDT

”Vi oplever, at scienceindsatsen skærper og styrker den pædagogiske faglighed på alle områder. Ikke kun inden for det, der har med naturfænomener og naturvidenskab at gøre. Det skyldes, at pædagogernes opmærksomhed på børnene og på deres egen praksis stiger. Og lige så vigtigt: Pædagogerne italesætter i højere grad deres arbejde, hypoteser og erfaringer over for kolleger, forældre, andre institutioner og kommunen.

I Hillerød drejer science sig mindre om at lære om bestemte dyr eller planter - og mere om pædagogernes fokus på at styrke børns nysgerrighed, undren, forståelse af og lyst til at lære om verden omkring sig. Det handler altså ikke bare om at tage i skoven. Det gør institutionerne i forvejen. Desuden kan man finde regnorme alle vegne - på legepladsen og i Pad'en.

På den måde er scienceindsatsen først og fremmest et kompetenceudviklingsprojekt, som selvfølgelig kommer børnene, forældrene og kommunen til gode.”



SCIENCE SÆTTER PÆDAGOGENS BETYDNING I HØJSÆDET

”Hillerød Kommune ønsker, at pædagogerne er bevidste om den store betydning, de har for børnenes trivsel og læring. Hvordan den enkelte pædagog agerer, er afgørende for, om barnet bliver mødt og får stimuleret sin lærelyst, sit

selvværd, gåpåmod og forståelse af verden.

Via science får vi pædagogerne endnu mere på banen – først og fremmest over for børnene, men også forældre, os som kommune og andre samarbejdspartnere. Vi vil gerne have, at institutionerne smider janteloven over bord og fortæller højt, hvad de gør og hvorfor.

De 24 pædagoger, vi nu sender på uddannelse, er en lille dråbe i en stor sø, men erfaringen er, at de pædagoger og ledere, der indtil nu har deltaget i projektet, breder arbejdet ud til hele institutionen. De fungerer som de fremmeste på området, som skaber det nye sammen med deres kolleger ude i praksis.”

SCIENCE GIVER DYGTIGERE BØRN – NU OG SENERE

”Med indsatsen skærper vi opmærksomheden på, at alt ikke er lige godt. At noget er bedre end andet. Når Hillerøds pædagoger arbejder med teorier, værktøjer og metoder fra projektet, som de efterprøver i praksis, reflekterer over og udvikler videre på, er det med børnenes læring som mål.

Hvad interesserer børnene? Hvornår keder de sig? Leger de videre ud fra det, vi arbejder med? Osv. Nogle af effekterne kan vi se hurtigt, og andre først senere i skolen eller livet. Pointen er, at når den pædagogiske faglighed stiger, så stiger børnenes udbytte også.” ●



OM JENS AARBY

- Lektor på UCC's læreruddannelse og vidensmedarbejder i UCC's forskningsafdeling
- Underviser i biologi og natur/teknik
- Har bl.a. været med til at udvikle sciencelæreruddannelsen, efteruddannelseskoncepter og undervisningsformater


Kontakt: jen@ucc.dk
eller 4189 7603





Det er røg, siger en dreng. Nej, det er ... damp! siger en pige

Som den første kommune i landet satser Hillerød massivt på science – senest ved at uddanne sciencepædagoger, der skal hjælpe børnene med at udforske verden omkring sig.



Forårssolen falder på træer, buske, graveredskaber i miniformat og muren, der omkranser daginstitutionen Klostervangen.

”Prøv at mærke,” siger Gitte Bengert og lægger sin hånd på murstenene. Fire børn i toårsalderen stimler sammen og gør som pædagogen.

”Muren er varm. Solen varmer den. Kan I mærke det?” spørger hun og opfordrer børnene til at mærke på murens bagside.

Én kigger overrasket på Gitte Bengert, og en anden trækker sin lille hånd til sig.

”Muren er kold her. Hvordan kan det være?”

Børnene kigger på hende med store øjne. Så peger en pige mod den lysegule skive på himlen.

”Solen? Ja, solen kan ikke komme herom og varme væggen. Her er skygge,” siger pædagogen.

PÆDAGOGER ER VIGTIGERE, END DE TROR

Science er alle vegne i Klostervangen og har været det, siden institutionen i 2011 deltog i et stort scienceprojekt

med otte andre pilotinstitutioner i Hillerød ledet af Thorleif Frøkjær fra UCC og Stig Broström fra DPU.

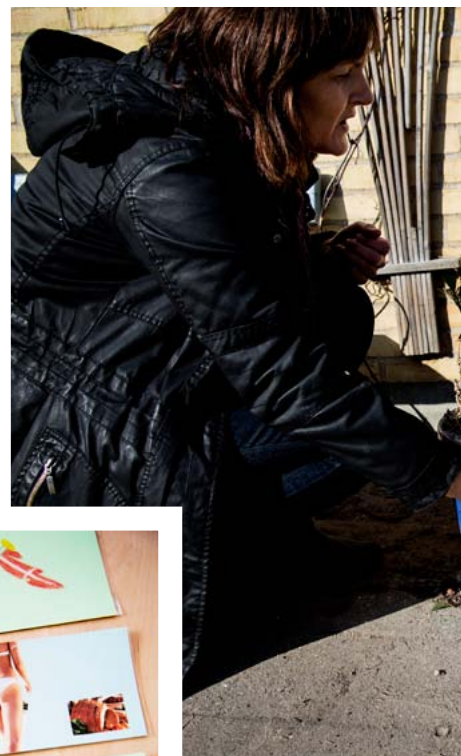
Baggrunden var en undersøgelse foretaget af de to forskere, som viste, at danske pædagoger vurderede, at de ikke havde særlig stor betydning for børns læring. Science er et oplagt valg, når man vil udvikle børns læring, mener Thorleif Frøkjær:

”Science byder sig til, for små børn er naturligt optaget af verden omkring sig. De undrer sig og stiller af sig selv store spørgsmål til naturvidenskabelige emner, fx ’hvorfor er himlen blå?’ og ’gør det ondt på træet, når jeg slår på det?’”

SCIENCE ER FLYTTET IND

I Klostervangen har scienceprojektet sat tydelige spor.

”Vi har altid arbejdet med natur og børns forhold til natur, men er blevet langt dygtigere. Vi er gået i sciencemode, og science løber som en rød tråd gennem alt, hvad vi gør. Science er at eksperimentere, undres og gå på opdagelse med børnene. Det er en særlig måde at være pædagog på,” siger souschef Tine Søltøft og giver et eksempel: ▶



”Når vi skal lave kulisser til et teaterstykke, undersøger vi fx træer i skoven. Børnene fotograferer træer og er med til at finde ud af, hvordan vi laver det træ, de gerne vil have. Skal vi male årenerne på eller arbejde tredimensionelt i skummaling eller med rigtig mos? Det er et kreativt projekt, som vi har en sciencetilgang til.”

”Science er flyttet ind hos os – og bliver boende,” slår Gitte Bengter fast.

HVOR SIDDER FLÆSKESTEGEN?

Nu får alle dagtilbud i Hillerød mulighed for at arbejde mere indgående med science. Kommunen tilbyder nemlig institutionerne at sende en pædagog på UCC's nye science-diplom-modul, og holdet på 24 pædagoger begynder i maj.

Da Klostervangen kastede sig over science, gik Gitte Bengter, Tine Søltøft og leder Lotte Tønning forrest for at få tankerne til at sætte frø og blomstre i hele huset.

På en væg hænger skilte med sætninger som ’hvor sidder flæskestegen på mennesker?’, ’hvorfor får jeg ryn-

ket hud, når jeg har været i svømmehallen?’ og ’hvorfor laver den tunge gravemaskine ikke mærker i vejen med sine larvefødder?’

Det er ’spor’, som alle medarbejdere har samlet blandt børnene for at skærpe den fælles bevidsthed om science. Institutionen er også bevidst om, at spor kan være det, børn ikke gør:

”Hvis et barn fx slet ikke interesserer sig for, hvilke planter man kan spise, om det blæser eller regner, så arbejder vi med at motivere barnet,” siger Gitte Bengter.

”Vi er meget opmærksomme på, at vi kan åbne og lukke for børns nysgerrighed, og hvad der skal til, for at vi åbner for den,” siger Tine Søltøft.

ER DET TRYLLERI?

Den erkendelse er Klostervangen ikke ene om.

Scienceprojektet viser, at det i høj grad nytter at arbejde pædagogisk med science i dagtilbud. Pædagogerne erfarede fx, at de spillede en stor rolle for, hvad og hvor meget børnene lærte. Og mens personalet tidligere

ofte var kommet til at give børn ’lukkede’ svar på spørgsmål, var de nu opmærksomme på ikke at stoppe dialogen med deres svar – heller ikke i dagligdags situationer. De er nemlig lige så vigtige som store projekter.

Således også i Klostervangen: Under frokosten studsede en dreng over, at gafflen kunne hvile på det yderste led af hans pegefinger.

”Prøv at se! sagde jeg til børnene. Hvad er det, der sker? Er det trylleri? Flere børn prøvede det samme, og en anden dreng sagde, at gafflen var som en vippe, at den balancerede, og vi kom frem til, at den vejede lige meget på hver side af fingeren,” siger Tine Søltøft.

VI GÅR FORAN BØRNE

Klostervangen har erkendt værdien af, at pædagoger – i højere grad – ’går foran’ barnet.



”Science er at eksperimentere, undres og gå på opdagelse med børnene. Det er en måde at være pædagog på,” siger souschef i Klostervangen Tine Søltøft.

◀ På en væg i daginstitutionen Klostervangen hænger skilte med sætninger som ’hvor sidder flæskestegen på mennesker?’, ’hvorfor løber sneglen ikke hurtigt?’ og ’hvorfor får jeg rynket hud, når jeg har været i svømmehallen?’

”Tidligere er vi nok især gået ved siden af og bagved, når vi har undersøgt noget med børnene eller skabt rammer for, at de selv kunne gøre det. I dag går vi mere foran, når vi udpeger ting og giver input i form af teorier og bidder af viden, de selv sammensætter til svar,” siger Gitte Bengert.

De input, pædagogerne giver, dukker ofte op som erkendelser flere dage efter.

”En dag så en gruppe børn på, mens en pædagog, Peter, viste dem forskellige forsøg. Vi oplevede ikke, at børnene var specielt interesserede. Et par dage efter lavede vi hyldeblomstsaft. Det er røg, sagde en dreng, da det kogende vand blev hældt over blomsterne. En større pige sagde: Nej, det er ... øhh ... damp! Hun var stærkt begejstret, fægtede med armene og måtte helt op at stå på stolen, mens hun fortalte, at Peter havde sagt, at røg kommer fra ild, og damp fra vand,” siger Tine Søltøft.

”Det er jo netop pointen, når man arbejder med mindre børn. Vi skaber rammer, hvor de kan gøre sig erfa-

ringer og tilegne sig viden, der ofte først kommer til udtryk senere. Små byggesten til skolen og livet,” siger Gitte Bengert.

FAR, TINE KAN ALT!

En anden god effekt af det stærke science-fokus er en oplevelse af, at pædagogerne er blevet mere interessante i børnenes øjne. Endnu mere interessante – som Tine og Gitte siger med et smil.

”Far, ved du godt, at Tine kan alt? Hun kan også lave stearinlys!” Det sagde et barn en dag til sin far på bagsædet af bilen på vej hjem fra Klostervangen.

”Det viser, at børn elsker at være sammen med voksne, der er engagerede, og som de kan bruge til noget i deres ustandselige søgen efter viden,” siger Gitte Bengert.

”Og jeg ved ikke alt og er ikke ekspert i naturvidenskab, men jeg er meget interesseret i naturen som læringsrum – i alt det, naturen kan give os i pædagogisk arbejde,” siger Tine Søltøft. ●

UCC STÅR FOR UDDANNELSE AF SCIENCE-AMBASSADØRER

Hvordan kan du som pædagog – sammen med børnene – undersøge, om sommeren er på vej? Det spørgsmål og mange andre kan 24 pædagoger fra Hillerød snart svare på.

Fra maj 2014 skal pædagoger fra dagtilbud i Hillerød fordybe sig i en spændende ny blanding af teori og øvelser om science i børnehøjde. De bliver det første hold studerende på et helt nyt science-modul på den pædagogiske diplomuddannelse.

UCC har sammen med Skovskolen ved Københavns Universitet udviklet den seks uger lange efteruddannelse. Den skal udstyre pædagogerne med naturfaglig og didaktisk ballast, så de kan arbejde med emner som ’spiring og vækst’, ’vejr og vind’ og ’lys, luft og vand’ med de 1-6-årige børn.

Målet er, at pædagogerne bliver så dygtige, at de ikke bare selv kan organisere naturfaglige aktiviteter i deres institutioner, men også inspirere og hjælpe deres kolleger til at komme i gang med at arbejde med science.

Undervisningen foregår på UCC og hos Skovskolen i Fredensborg. De studerende bliver undervist i teori af både UCC’s Thorleif Frøkjær og af Skovskolens Niels Eibye-Ernst, og praktiske forløb og feltarbejde foregår på naturområdet omkring Skovskolen.

Kontakt Thorleif Frøkjær:
tf@ucc.dk eller 4189 7261

TEKNISK ORDBOG

UCCmagasin
#11

Astronomi, substantiv, fælleskøn. Bøjning: -en.

Betydning: Videnskab om himmellegemerne og verdensrummet.

Oprindelse: Fra græsk *astronomia*, afledt af *astronomos* 'stjernekyndig'.

Biologi, substantiv, fælleskøn. Bøjning: -en, -er, -erne.

Betydning: 1. Videnskab om levende organismers opståen, udvikling, bygning og livsfunktioner og om deres samspil og vekselvirkning med den øvrige natur. 2.

Fag, hvor elever/studerende undervises i biologi.

Oprindelse: Fra græsk *bios* 'liv' og *-logi* 'læren om'.

Fysik, substantiv, fælleskøn. Bøjning: -ken.

Betydning: 1. Videnskab, der beskæftiger sig med de naturlove, der gælder for den uorganiske natur, fx for stof, bevægelse og energi. Omfatter bl.a. mekanik, læren om elektricitet og magnetisme, optik og atomfysik. 2. Fag, hvor elever/studerende undervises i fysik og kemi.

Oprindelse: Fra latin *physica* af græsk *physika* 'de ting, der vedrører naturen', af *physis* 'natur' og -ik.

Geografi, substantiv, fælleskøn. Bøjning: -en.

Betydning: 1. Videnskab, der beskriver jordens lande, deres befolkninger og forholdet mellem natur og mennesker. 2. Karakteristiske fysiske træk ved et land, en egn, en bygning osv., opfattet som på et landkort. 3. Fag, hvor elever/studerende undervises i geografi.

Oprindelse: Fra græsk *geo* 'jord' og *grafi* 'beskrivelse'.

Kemi, substantiv, fælleskøn. Bøjning: -en.

Betydning: 1. Videnskab om stoffernes opbygning, egenskaber og omdannelse. 2.

Del af skolefaget fysik/kemi, hvor elever/studerende undervises i fysik og kemi.

Oprindelse: Fra græsk *chemeia* eller *chymeia*, vist påvirket af arabisk *al-kimiya*, enten af *chemia* 'Egypten', dvs. 'den egyptiske kunst', eller af *chymos* 'saft' eller *chyma* 'overhældning'.

Matematik, substantiv, fælleskøn. Bøjning: -ken.

Betydning: 1. Videnskab om tal, figurer og mængder og de beregninger, der kan udføres på dem. 2. Fag, hvor elever/studerende undervises i regning og matematik.

Oprindelse: Via latin af græsk *mathematike* (techne), af *mathema* 'kundskab, videnskabsdisciplin', af *mathanein* 'lære'.

Meteorologi, substantiv, fælleskøn. Bøjning: -en.

Betydning: Videnskab om tilstande og processer i atmosfæren og deres betydning for vejret.

Oprindelse: Af græsk *meteoros* 'svævende i luften' og *-logi* 'læren om'.

Natur, substantiv, fælleskøn. Bøjning: -en, -er, -erne.

Betydning: 1. Geografisk miljø under åben himmel, der ikke er skabt af mennesker, og som omfatter bakker, dale, skove, søer, floder osv. samt den tilhørende dyre- og planteverden i modsætning til byer, parker, haver m.m. 2. 'Naturen og naturfænomener' er et af de seks pædagogiske læreplanstemaer, som danske børnehaver, vuggestuer og dagplejer arbejder efter.

Oprindelse: Fra latin *natura* egentlig 'fødsel', afledt af *nasci* 'fødes'.

Natur/teknik, betegnelse for fag i folkeskolen fra 0. til 6. klasse.

I natur/teknik arbejdes med elementer fra biologi, fysik/kemi og geografi. I natur/teknik kommer eleverne i kontakt med natur, mennesker, miljø og teknik i deres omverden. Fagets kendetegn er især praktiske og undersøgende arbejdsformer.

Naturfag, substantiv, intetkøn. Bøjning: -et, -, -ene.

Betydning: 1. Naturvidenskabeligt fag. 2. Undervisningsfag, der kombinerer emner fra de naturvidenskabelige fag, fx matematik, fysik og kemi.

Naturvidenskab, substantiv, fælleskøn. Bøjning: -en, -er, -erne.

Videnskab, som beskæftiger sig med beskrivelsen og forståelsen af den naturgivne og menneskeskabte fysiske omverden. Fx astronomi, geologi, kemi, fysik eller biologi. Begrebet naturvidenskab bruges også om disse videnskaber under ét – på samme måde som betegnelserne humaniora og samfundsvidenskab bruges.

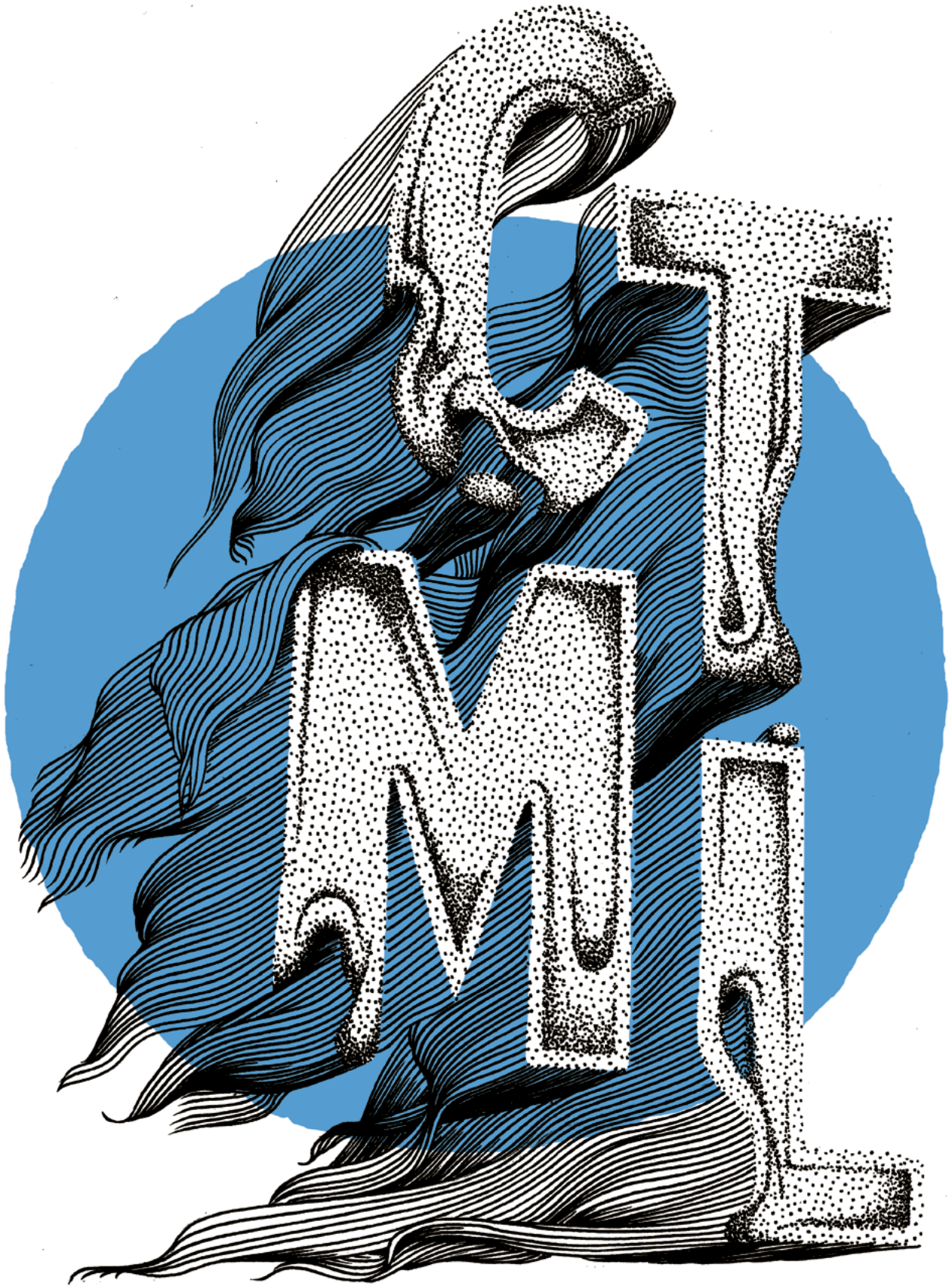
Science, engelsk substantiv, direkte låneord fra engelsk.

Betydning: Det engelske science betyder oversat 'videnskab'. Betegnelsen dækker over 1. En metode, som kan bruges til at søge viden og forståelse af den naturlige og sociale verden ved hjælp af en systematisk metode baseret på beviser. 2. En betegnelse for undervisning og formidling af naturvidenskabelige elementer i skoler og dagtilbud. Se *naturvidenskab*.

Teknologi, substantiv, fælleskøn. Bøjning: -en, -er, -erne.

Betydning: Anvendelse af videnskabelig viden og tekniske hjælpemidler til praktiske formål, fx til løsning af bestemte produktions- og arbejdsopgaver.

Kilder: Den Danske Ordbog, www.sproget.dk, Undervisningsministeriet: www.uvm.dk og UCC



Matematik er et abstrakt fag og en stor mundfuld for børns arbejdshukommelse. Men der er løsninger at hente i metoden CTML – Cognitive Theory of Multimedia Learning, som i høj grad kan bruges i en tid med inklusion og undervisningsdifferentiering.

Matematik: Fra sort skærm til billeder på lystavlen



olumen. Smag på ordet. Volumen kan være størrelsen på morfars mave eller knappen til lyden på iPad'en. Men det kan også være et matematisk begreb, der dækker over rumfang.

”Fra forskningen ved vi, at man kan fastholde viden ved hjælp af ord og billeder. Man kan sige, at ordene udvikler tænkningen, og billederne fastholder den. Derfor er det så vigtigt at få lavet koblingen mellem ord og – de rigtige – billeder. Og især i matematikundervisningen,” siger Michael Wahl Andersen, der er lektor og konsulent i UCC og i en årrække har arbejdet med at sætte billeder på matematik.

For hvis vi taler om 'volumen' i matematik og ikke er enige om, hvad begrebet dækker over, så bliver al den nye viden, vi får, meningsløs.

”Og når viden er meningsløs, glemmer vi den, og endnu værre; vi bliver vrede, når vi bliver udsat for meningsløshed. Ofte når elever synes, at deres lærer står og siger noget sludder, så er det et udtryk for, at de har en anden referenceramme end læreren - som fx tilfældet med 'volumen',” forklarer han.

FLERE BILLEDER I EN INKLUSIONSTID

Derfor er det så vigtigt, at lærer og elever i fællesskab fra begyndelsen får sat de rigtige billeder på matematikken. Og det er lige præcis det, teorien 'Cognitive Theory of Multimedia Lea-

ring' handler om. Billeder skal i denne sammenhæng forstås meget bredt. Det kan være et foto, en skitse på tavlen, en ting, plancher lavet af børnene, at bruge redskaber som centicubes, mønsterbrikker og andre rekvisitter eller at bevæge sig kropsligt i matematiktimen.

”CTML er en didaktisk tilgang til, hvordan vi kan tilrettelægge matematikundervisningen, som tager udgangspunkt i viden om den lærende hjerne. Helt konkret handler det om, hvordan billeder kan understøtte tænkning. Det ser ud til, at der i lige præcis matematik kan være et stort spænd mellem de stærke og de svage elever. CTML handler blandt andet om at tilrettelægge undervisningen, så alle børn får glæde af den,” forklarer Michael Wahl og påpeger, at det i en tid med krav om at inkludere flere og samtidig i endnu højere grad at udfordre meget dygtige elever er et rigtig godt redskab.

FLASKEHALS I ARBEJDSHUKOMMELSEN

At sætte billeder på giver i høj grad mening i netop matematik, fordi matematik i sin kerne er et abstrakt fag.

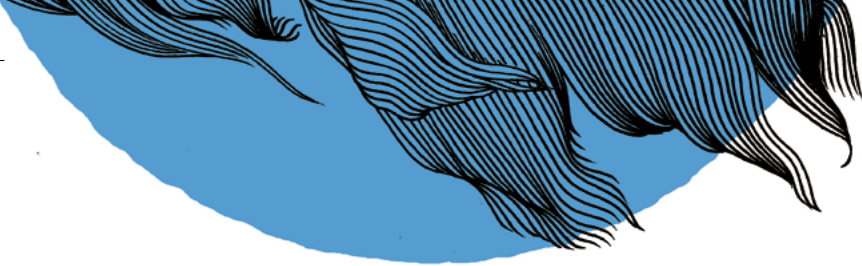
”Opgaven at understøtte elevernes evne til at tænke abstrakt, blandt andet ved at anvende konkrete,” forklarer Michael Wahl Andersen.

En af hovedpersonerne i den proces er 

OM MICHAEL WAHL ANDERSEN

Lektor og konsulent i UCC. Uddannet cand.pæd.psych. og lærer med matematik som linjefag. Beskæftiger sig primært med projekter, der fokuserer på arbejdet med matematik i skoler og dagtilbud. Står bag UCC-projektet 'Sæt billeder på matematikken'.

Kontakt: mwa@ucc.dk
eller 4189 7251



Så er du i gang med CTML

Der findes mange forskningsartikler og bøger om CTML, hjernen, hukommelsen og om at sætte billeder på matematikken. Hovedtanken i teorien er, at mennesker lærer bedre gennem ord og billeder end gennem ord alene. Hvis du bare vil i gang nu, kan du starte her:

1. Skab en billedrig åbning. Begynd timen med at illustrere et begreb på tavlen, og sig: 'Hvad kan I fortælle mig om denne her figur?' eller start med et åbent udsagn som: 'Fortæl mig, hvad en ligning er' i stedet for at sige: 'Vi skal lære om ligninger i dag'.
2. Sæt mål. Vær skarp på, hvad eleverne skal lære i lige præcis denne her time og af det her forløb.
3. Fokuser på dine faglige pointer. Foretag aktive valg, og tag udgangspunkt i dine faglige pointer og ikke nødvendigvis i matematikbogens logik.
4. Byg timen op efter modellen: Hav god tid til introduktion i begyndelsen af timen, hav mindst ti minutter til at samle op i slutningen af timen, og brug så lidt mindre tid på aktiviteter og opgaver.



vores arbejdshukommelse – eller vores lærende hukommelse. Den kan beskrives som den smalle flaskehals på en flaske, hvor den brede del af flasken er langtidshukommelsen. Forskning viser, at arbejdshukommelsen er helt essentiel for at løse problemer fx i matematik. Men hos nogle børn samler der sig for meget information i flaskehalsen.

"De børn, der er udfordrede på arbejdshukommelsen, skal have strategier til at håndtere det, ellers kommer der prop i deres flaske. Og hvis der bliver oversvømmelse i arbejdshukommelsen, holder man op med at tænke, og så er der helt sort skærm," forklarer Michael Wahl Andersen.

CTML hjælper arbejdshukommelsen og kan derfor gøre en stor forskel for børn, som af den ene eller den anden grund har svært ved matematik. Børn med udviklingsforstyrrelser som ADHD, Aspergers, læse-, skrive- eller matematikvanskeligheder ser ud til at have i hvert fald én ting til fælles: De er udfordrede på deres arbejdshukommelse, og det skal de have strategier til at håndtere.

MENINGSLØSE REGNETRICKS

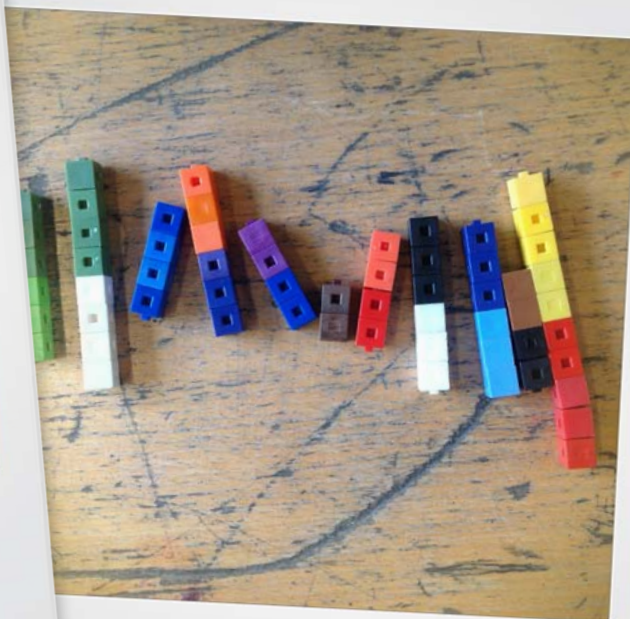
Og det er humlen i CTML.

"Ofte er det desværre sådan, at vi træner de fagligt svage elever i udenadslære og fx færdighedsregning. Det betyder, at de kan nogle mekaniske regler for, hvordan man løser en specifik type opgave, men forståelsen mangler. På den måde fastholder vi dem i stedet for at hjælpe dem til at blive gode problemløserne," pointerer Michael Wahl Andersen.

Hans skrækeksempel er, når voksne lærer eleverne tricks; som fx bevidstløst at sætte et nul bagpå, når man ganger med ti.

"Det trick løser måske en opgave for eleven her og nu, men det er ikke hjælpsomt i længden. For man hjælper jo ikke eleven til at forstå essensen. Og det at sætte et nul bag på et tal har jo i bund og grund intet at gøre med at multiplicere med ti, og da slet ikke, hvis der er tale om et decimaltal," siger han.

Det er en bedre ide at hjælpe elevernes arbejdshukommelse ved at nedbryde opgaven i mindre dele, så de bedre kan overskue og overkomme den. ●



Matematik skal være et rekvisitfag, mener matematiklærer Benn Johnson. For når der kommer plancher, klodser, brikker og kegler frem i matematiktimen, bliver matematikken også en del af elevernes bevidsthed, når de ikke lige har matematik.

Brøker for fuld udblæsning

Hos matematiklærer Benn Johnson er matematikken farvestrålende, levende og aktiv – og den fylder på væggene. Det betyder, at mange flere elever er med, viser erfaringerne – og den seneste nationale test.

Matematiklærer Benn Johnson skriver $\frac{1}{2}$ på smartboardet og kigger ud over ansigterne i sin 4.-klasse. ”Hvad ser I?” spørger han.

Buddene fra eleverne er mange: ”Et 2-tal, et 1-tal, en streg, en brøk, en halv.”

”Hvor har I set det her før?” spørger han så.

”På sodavandsbægrene på McDonald’s, på skolens mælkeseddel, i en bageopskrift, på et målebæger, i en matematikbog,” lyder nogle af svarene fra klassen.

Nu er det ikke, fordi matematikundervisning er en gættekonkurrence hos Benn Johnson. Men i dag

er første gang, klassen skal stifte bekendtskab med brøker, og det er helt bevidst at få de begreber og for-forståelser, som eleverne har om emnet brøker, i spil. Elevernes hjerner skal pirres.

”Brøker er sindssygt vigtige at lære. Det er en af grundstenene i matematik. Derfor skal jeg som matematiklærer sikre at lave et solidt fundament for elevernes forståelse,” siger Benn Johnson.

KNÆK BRØKERNE

Men i en klasse med to forskellige køn, 14 forskellige sprog, 117 forskellige interesser og 24 forskellige børn

er det en kunst at sikre, at alle knækker matematikkoden – og i dette tilfælde brøkkoden. I forbindelse med det konkrete brøkforløb arbejdede Benn Johnson sammen med Michael Wahl Andersen fra UCC. Rammen var et Undervisningsministerieprojekt målrettet tosprogede børn. Fokus var at arbejde med at sætte billeder på matematikken – eller arbejde med Cognitive Theory of Multimedia Learning (CTML). Det handler kort sagt om at støtte og styrke deres arbejdshukommelse. Derfor har Benn Johnsons klasse fx arbejdet med at lave plancher, de har lavet instruktionsvideoer til



Bevægelse bør være en naturlig del af matematikundervisningen. Sørg for at eleverne kommer op og står i hver time. Bland matematik og gymnastik og lav gymatik i aulaen, gården, parken eller skoven, anbefaler matematiklærer Benn Johnson.



hinanden, lavet matematik-keglestafet i den lokale park, bygget med centicubes og mønsterblokke. Alt sammen for at gøre matematikken konkret og levende.

NÅR BØRN FORKLARER TIL BØRN

Ikke kun eleverne har dokumenteret på livet løs. Det har Benn Johnson også. Undervejs har han taget fotos og optaget videoer med sin iPad. En af videoerne viser, hvordan en gruppe elever ved hjælp af små dominoagtige brikker mærket med $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{6}$ og $\frac{1}{12}$, forlænger og forkorter en brøk. Eleverne fortæller, mens de rykker rundt på brikkerne, og illustrerer fx på en meget konkret måde, at der går tre sjettedele eller seks tolvtedele på en halv. Den lille iPad-video viste matematiklæreren nogle gange for de andre elever i klassen på den interaktive tavle. Og den gik rent hjem.

”Nogle elever bliver skræmte, når jeg kommer som lærer og taler ’matematiksprog’. Så er det knap så farligt, når man hører et andet barn forklare noget med sine egne ord. Og så har det også den effekt, at nogle

elever tænker: ’Hov, hvis hun kan, så kan jeg også’,” forklarer Benn Johnson.

VI HAR HÆVET NIVEAUET

Resultaterne er ikke udeblevet. I 4.-klassen sidder der i dag 24 elever, der er motiverede og klar til at lære matematik. Den seneste nationale test taler da også sit tydelige sprog. Her rangeres eleverne i fem niveauer, hvor 5 er det fagligt stærkeste, og 1 det fagligt svageste niveau.

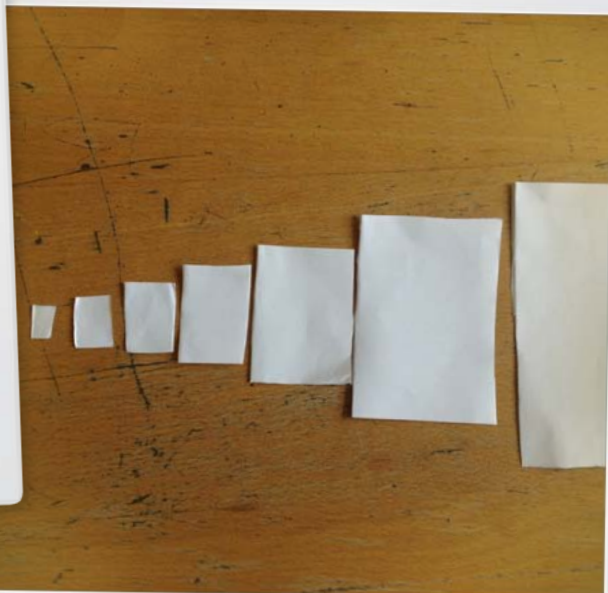
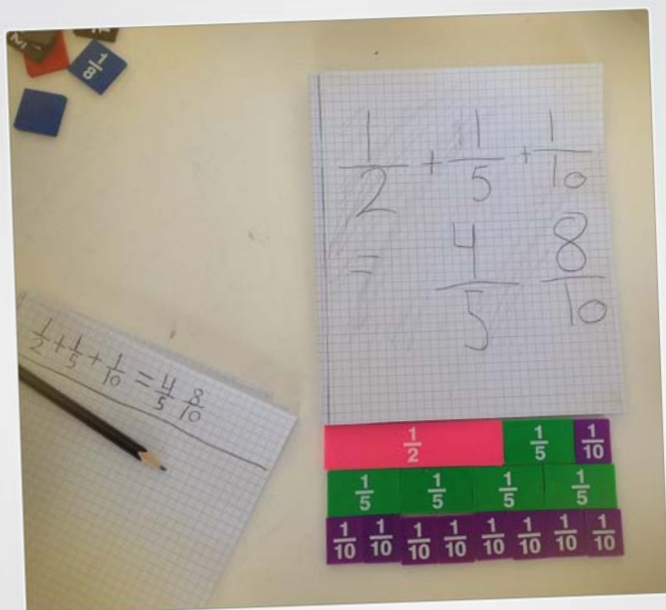
”Vi har ikke lavet flere superelever, som Niels Egelund taler om. Men testen viser, at gruppen af elever i gruppe 1 og 2 er blevet mindre, og at gruppen af elever, der ligger i gruppe 3, er blevet større. Vi har altså hævet niveauet, så flere ligger i midtergruppen. Samtidig kan vi se, at de elever, der i forvejen ligger i gruppe 5, scorede endnu højere i deres gruppe,” fortæller Benn Johnson.

ARMENE OP OVER HOVEDET

Et af elementerne i CTML og i Benn Johnsons matematikundervisning

er at sætte flere billeder – både fotos, tegninger og bevægelser – på matematikken og lade fagets indhold fylde meget mere i klasserummet. I mange klasselokaler fylder alfabetets vokaler og konsonanter, ordklasser og bøjningsregler godt op. Dansklerne fylder – med Benn Johnsons ord – for meget.

”I min undervisning arbejder jeg meget med plakater, collager og plancher, som eleverne selv laver undervejs i et emne. De bliver hængt op på væggene i klassen. Min 4.-klasse har sågar lavet en udstilling med matematikplancher på biblioteket, hvor forældrene kom til fernisering,” fortæller Benn Johnson og tilføjer med et grin, at eneste ulempe er, at hans heftige forbrug af karton har gjort indhug i skolens billedkunstbudget. ●



OM HUSUM SKOLE

- Folkeskole med matematisk-naturfaglig profil
- Skolen har øget fokus på matematik, fysik og kemi
- Skaber muligheder for særligt interesserede og talentfulde elever
- Arbejder bl.a. med at integrere matematik og naturfag i andre fag og er tilknyttet flere forskningsprojekter



**FAKTA OM LEKTIONSSTUDIER
- 'LESSON STUDIES'**

- Er en integreret del af den japanske undervisningskultur i indskolingen og på mellemtrinnet i alle fag.
- Benyttes både til at udvikle undervisningen i skolerne og til at uddanne og videreuddanne lærere.
- Har mange fællestræk med aktionslæring, men der er også afgørende forskelle.
- Benytter sig af en meget detaljeret undervisningsplan for en enkelt lektion med et særligt udfordrende fagligt indhold.
- Har som formål at styrke elevernes læring af stoffet.

Matematiklærer på japansk

Japanske skoleelever klarer sig langt bedre i matematik end danske elever i internationale undersøgelser. Hemmeligheden er *lektionsstudier* – en særlig metode til at udvikle undervisningen. Nu afprøver UCC-forskere metoden i danske 5.-klasser.

VERDENS dygtigste matematikere finder man ifølge PISA-undersøgelser i Asien. Japan er i top-10 over lande med de dygtigste matematikere, mens danske elever kun lige kryber over gennemsnittet for OECD-landene. Kæft, trit og retning og terperi er næppe forklaringen. Forskning tyder derimod på, at en del af årsagen er et hemmeligt japansk 'lærings-våben': Lektionsstudier.

Det fortæller lektor Charlotte Krog Skott fra UCC's fagdidaktiske forskningsgruppe. Sammen med fem kolleger har hun søsat et pilotprojekt, der her i foråret skal afprøve metoden i samarbejde med seks lærere og tre 5. klasser på Trongårdsskolen i Lyngby-Taarbæk Kommune.

"Der sker noget andet i japanske klasserum end i danske, og vi ved, at japanerne bruger lektionsstudier til at udvikle undervisningen i alle fag. Vi vil undersøge, om metoden kan bruges til at videreudvikle undervisningen og dermed styrke danske børns læring," siger Charlotte Krog Skott, som har en ph.d. i matematisk didaktik.

FÆLLESTRÆK MED AKTIONSLÆRING

På Trongårdsskolen glæder lærer Karen Meier Andersen sig til at få forskernes og sine kollegers blik på sin undervisningspraksis. Hun har i 11 år undervist i matematik og er uddannet matematikvejleder.

"Spørgsmålet er, hvad det er, japanerne gør. I Danmark bruger vi meget tid på at træne opgaveløsning, så eleverne opnår rutine. Måske er japanernes undervisning mere problemorienteret, så børnene oftere bliver opfordret til at finde løsningsmodeller selv?" siger Karen Meier Andersen, som ser frem til at blive klogere på emnet.

Charlotte Krog Skott bekræfter, at japanerne satser på problemorien-

teret undervisning. Samtidig bruger de lektionsstudierne til løbende at udvikle undervisningen. Teambaseret samarbejde, planlægning og refleksion er vigtige ingredienser i metoden, som har mange fællestræk med aktionslæring. Men det helt særlige er, at de japanske lærere i fællesskab udvikler en yderst detaljeret undervisningsplan for en lektion, fortæller Charlotte Krog Skott.

Lærerne udvælger et fagligt emne, som er særligt krævende. Karen Meier Andersen og hendes kolleger har valgt 'rumfang'. Ideen er, at eleverne selv skal være med til at udvikle formler til at beregne rumfang.

DETALJERET PLAN SKAL STYRKE UNDERVISNINGEN

"For at beregne rumfang skal eleverne forstå begreber som kube, højde, længde og bredde. Men vi kan høre, at børnene ofte bruger et 'ikke-matematisk' sprog, fx kalder de en diagonal for 'den dér streg'. Måske har de ikke forstået begrebet? Hvis vi skal op på siden af japanerne, skal børnene kunne bruge et matematisk sprog allerede i 5. klasse. Når du kan forklare begreberne, har du også opnået en dybere forståelse af matematikken, der ligger bag," siger Karen Meier Andersen.

Charlotte Krog Skott og en af hendes kolleger bruger to gange to timer sammen med matematiklærerne til at udvikle undervisningsplanen for en rumfangslektion. Herefter skal en lærer undervise ud fra planen i sin klasse, mens de andre lærere og forskerholdet observerer, hvad der sker blandt de 11-årige. Når eleverne arbejder med stoffet, vil observatørerne lægge mærke til børnenes reaktioner og notere, i hvor høj grad de har taget undervisningens pointer til sig.

ELEVERNES LÆRING BESTEMMER DEN NYE PLAN

Efter lektionen reflekterer lærere og forskere sammen over elevernes udbytte. Hvad har de lært, og har de lært dét, lærerne ønskede? Hvis ikke, hvilke elementer i undervisningsplanen skal så ændres? Når planen er tilpasset, vil en lærer afprøve den nye plan i en ny klasse.

"Målet er ikke at finde den perfekte opskrift for en lektion, men at udforske en lektion i dybden og undersøge, hvad eleverne har mulighed for at lære. Vi forskere kommer ikke med en manual til undervisningsplanens indhold eller form. Den udvikler vi i samarbejde med lærerne. Men vi håber, at de planer, der kommer ud af det, kan inspirere lærere på andre skoler," siger Charlotte Krog Skott.

UCC-forskerne nøjes ikke med at udvikle matematikundervisningen i Trongårdsskolens 5.-klasser, også undervisningen i dansk kommer under lup i projektet. ●



OM CHARLOTTE KROG SKOTT

Ph.d. i matematikkens didaktik
Ansæt i UCC's forskningsprogram
Didaktik og Læringsrum
Har været læreruddanner i matematik, hvor hun bl.a. har afprøvet forskellige lektionsstudieformater med studerende og kollegaer
Projektleder af demonstrations-skoleprojektet It i den innovative skole.

Kontakt: cksk@ucc.dk
eller 4189 8492

Lær at takle matematik-undervisningens dilemma

Tidens syn på læring stiller særligt store krav til matematiklærere, for hvordan kan eleverne lære gennem egne erfaringer uden at komme på vildspor?

Alle matematiklærere kender matematikundervisnings dilemma: at få eleverne et bestemt sted hen læringsmæssigt og samtidig bygge på deres egen forståelse af et emne. Det er svært, men muligt, og når det lykkes, er udbyttet stort for både elever og lærer.

Det fastslår Thomas Kaas, lektor på UCC og formand for ministeriets skrivegruppe omkring nye Fælles Mål i matematik.

”Det er en særlig stor udfordring for matematiklærere at tilrettelægge og afvikle en undervisning, der lever op til tidens syn på læring. Det er svært at finde på matematikopgaver, eleverne finder meningsfulde, og hvor de selv kan erfare, og samtidig styre dem i den rigtige retning. Det stiller nye og større krav til læreren,” siger Thomas Kaas.

FRA FACIT TIL MELLEMPREGNINGER

Dagens læringsdiskurs ser læring både som personlig konstruktion af faglig viden og som et aspekt af deltagelse i et fællesskab, eksempelvis en klasse, hvor læreren leder eleven i den rigtige retning uden at levere facit. Eleverne skal have mulighed for at lære med forståelse, og det kræver blandt andet, at matematiklæreren skaber sammenhæng mellem det, eleverne allerede kan, og det nye, de skal lære.

Den udfordring optager forskere verden over, og der er flere internationalt forskellige skoler inden for matematikundervisning, forklarer Thomas Kaas.

En af de skoler, som har inspireret mange matematiklærere verden over, er hollandsk. Den bygger på, at matematiklæreren skal tilrettelægge undervisningen, så eleverne får mulighed for at genopdage og udforske matematik ud fra en sammenhæng, som eleverne på forhånd har kendskab til og derfor har gode muligheder for at tænke i.

Eleverne kan fx få til opgave at dele en pizza i tredjedele og i fjerdedele og relatere deres observationer til generelle matematiske begreber: Eleverne kan se, at $\frac{1}{3}$ er større end $\frac{1}{4}$, selv

om tallene i nævnerne (3 og 4) kunne tyde på noget andet.

Læreren spiller en afgørende og aktiv rolle som en guide, der leder eleverne i retning af det, de skal lære. Men det skal ske varsomt. Når læreren styrer mod bestemte opdagelser, kan eleverne begynde at gætte på, hvad læreren vil høre, og det er ikke hensigtsmæssigt.

INQUIRY ER NYT BUZZWORD

En anden skole bygger på begrebet inquiry, der betyder undersøgelsesbaseret matematikundervisning. En række europæiske projekter arbejder aktuelt med inquiry:

”Inquiry er virkelig et buzzword inden for matematikundervisning i disse år. Grundtanken er, ligesom i de øvrige skoler, at eleverne skal gennemføre matematiske undersøgelser, opsøge information, udvikle hypoteser og faglige argumenter og løbende debattere med hinanden og læreren – i modsætning til undervisning, hvor læreren præsenterer eleverne for begreber og metoder, og hvor eleverne på den baggrund laver opgaver og øvelser,” siger Thomas Kaas.

Han og fem andre lektorer og forskere på UCC er i samarbejde med Undervisningsministeriet og kolleger fra andre UC'er i Danmark i gang med at formulere en vejledning med eksemplariske undervisningsforløb til matematiklærere. Vejledningen skal indgå i inspirationsmaterialet til de nye Fælles Mål i matematik og er meget konkret med eksempler på undervisningsforløb, der lever op til de nye læringsmetoder, og med en målstyret tilgang til matematikundervisningen.

Vejledningen er færdig 1. august 2014, og lærerne kan få adgang til den via Undervisningsministeriets hjemmeside.

Thomas Kaas opfordrer matematiklærerne til at prøve sig frem ude i klasserne:

”Det er meget svært at vejlede om det her. Det kan ikke læres på et kursus, men skal prøves af i praksis i samspil med eleverne.”



OM THOMAS KAAS

- Lektor på UCC og cand.pæd. i didaktik-matematik.
- Formand for skrivegruppen bag de nye Fælles Mål i matematik.
- Medforfatter til et kommende vejledningsmateriale til matematiklærere.
- Formand for Undervisningsministeriets opgavekommission i matematik.

Årets par i dagtilbud: DIGITALE MEDIER OG SCIENCE

Stadig flere dagtilbud bruger digitale medier som iPads, digitalkameraer og computere som pædagogiske hjælpemidler i arbejdet med science og uddanner personalet i sciencepædagogik.

Daginstitutioner vælger i stigende grad at bruge digitale medier som værktøjer i det pædagogiske arbejde med læringsmålet natur og naturfænomener. Den tendens er både rigtig og nødvendig, mener Steen Søndergaard, lektor i pædagogik på UCC og arrangør af kurser i sciencepædagogik for pædagoger.

”Jeg oplever en markant voksende interesse for at bruge digitale medier i arbejdet med science, både fra ledere, pædagoger og forældre. Natur og naturfænomener er et læreplanstema for vuggestuer og børnehaver, så de skal arbejde med science, og digitale medier har en række helt oplagte fordele som pædagogiske hjælpemidler i det arbejde,” siger Steen Søndergaard.

ORDET SCIENCE SKRÆMMER

Han og kollegaen Thorleif Frøkjær afholder et kursus for medarbejdere i dagtilbud, der gerne vil inddrage brugen af nye digitale værktøjer i en scienceinspireret pædagogik. Steen Søndergaard er overbevist om, at begrebet science skræmmer nogle pædagoger væk. Det lyder videnskabeligt og langt fra hverdagen på rød stue. Men det er hans erfaring, at pædagogernes skepsis forsvinder helt og afløses af nysgerrighed og iver efter at komme i gang, når han oversætter science til at hjælpe børn til indsigt i

verden ved selv aktivt at iagttage, afprøve, eksperimentere, prøve igen på nye måder og tænke over det, de ser.

”Den slags læring skal og vil daginstitutionen meget gerne understøtte, og digitale værktøjer har en række egenskaber, der gør dem til formidable hjælpere,” siger Steen Søndergaard.

Det kræver ikke investering i et helt laboratorium at praktisere science. Institutionen kan komme langt ved at købe en enkelt tablet, eksempelvis en iPad, med nogle gode apps og måske et mikroskop til at klikke på iPad'en. Formentlig ligger der allerede et digitalkamera på en hylde et sted i institutionen. Det er et glimrende redskab. Og ofte vil det være muligt at finde et par gamle computere og et videokamera uden at bruge en formue.

Faktisk er det Steen Søndergaards erfaring, at mange institutioner overkøber, når de går i gang med science:

”En del institutioner lader sig besnakke af smarte sælgere til at købe dyrt og dårligt scienceinspireret legetøj i flotte farver, men en del af det er af meget dårlig kvalitet og går let i stykker.

Køb hellere udstyr beregnet til voksne, og køb lidt adgang, og supplér, når I har testet udstyret,” lyder hans råd.

FASTHOLD UNDREN

En af de helt store fordele ved at bruge digitale medier er, at de fastholder scienceeksperimenterne og børnenes undren. Man kan let optage eksperimenter, så børnene kan se dem igen og igen, og det udvider oplevelsen af en bille i mange dimensioner at se den i et mikroskop.

Der findes en stor mængde science-apps og -spil, der gør science meget håndgribeligt også for mindre børn, eksempelvis en app, der viser madens vej gennem tarmsystemet, og et spil, hvor børnene skal gætte, hvilke dyr der lægger hvilken lort eller sætter et bestemt fodspor – som de bagefter kan genkende på ture i naturen.

En anden kæmpe fordel ved at bruge digitale medier er, at det er meget nemmere og mere attraktivt for pædagogerne at opsøge viden. Det er vigtigere end nogensinde, fordi børn i dag møder den voksne virkelighed på en helt anden måde end tidligere, mener Steen Søndergaard.

”Da jeg selv var barn, så jeg kun børneprogrammet 'Ingrid og Lillebror'. I dag påvirkes børn af voksen-tv hver dag i lang tid, dels derhjemme, og når børnehaven tager på tur, kører der nyheder på en skærm i toget, i bussen og på stationen, som børn er nødt til at reflektere over, og her kan vi hjælpe dem med science.”

Han ser det også som en stor fordel, at pædagogen kan finde det faktiske svar – og ikke spiser børnene af med en forklaring om at 'sneglen dér er nok på vej hjem til sin mor', når en googlesøgning ville vise, at snegle er intetkønt og slet ikke har en mor.

Børn har krav på ikke at blive fyldt med sludder, mener han. Han frygter ikke, at science gør børnene til små naturvidenskabsmænd, der undersøger, men glemmer at fantasere og lege.

”På ingen måde. En 200 gange forstørret bille ligner grangiveligt et monster og kan virkelig stimulere legen for en monsterorienteret dreng. Jeg går ind for at lade børn lege endnu mere i børnehaven, men de har også en stor sult efter sciencelæring, og den skal bygge på fakta.” ●



KORT OM STEEN SØNDERGAARD

- Lektor i pædagogik og ansat i UCC
- Beskæftiger sig primært med it og medier i pædagogikken
- Konsulent i en række daginstitutioner og skoler
- Uddannet klubpædagog, socialpædagog og BA i pædagogik

Kontakt: sts@ucc.dk
eller 4189 7871



”

En 200 gange forstørret bille ligner grangiveligt et monster og kan virkelig stimulere legen for en monsterorienteret dreng.

Steen Søndergaard

TÆT PÅ SKATTEN MED IPAD'EN

I Daginstitutionen Grønhøj går der ikke en dag, uden at børnene undersøger naturfænomener ved hjælp af digitale medier.



Skattejagt er en populær klassiker blandt børnehavebørn. I Daginstitutionen Granhøj i Høje Taastrup ligger skattekortet på en iPad, og skovlen er afløst af en metaldetektor. Det bipper højt, når børnene med metaldetektorer nærmer sig et bestemt sted i sandkassen, og alle børnene er helt med på, at det betyder, at skatten dernede er af metal. Da metallet er gravet op og undersøgt, halser børnegruppen målbevidst videre, stadig udstyret med en iPad, der viser vej til endnu en skat, gemt et sted i naturen uden for børnehaven.

”Vi er kommet tættere på skatten nu, siger den af drenge, der holder iPad'en. Hele børneflokket stopper op, og ti børnehoveder bøjer sig koncentreret over iPad'ens skærm for at kikke med.

En app har forvandlet iPad'en til et digitalt skattekort, der med gps-anvisninger viser vej til skatte, der er gemt i lokalområdet – såkaldt geocaching. Børnene elsker den leg, og selv de mindste børnehavebørn får en masse fær-

digheder ved at deltage,” fortæller Marianne Lehmann, pædagog og it-ansvarlig i Grønhøj:

”Selv de små har lært at vurdere afstande og har fuldstændig styr på højre og venstre og kender forskel på verdenshjørnerne. Når vi skal gå mod syd, taler vi om, hvilke lande der ligger der. At vi når Italien, hvis vi går langt nok.”



En app har forvandlet iPad'en til et digitalt skattekort, der med gps-anvisninger viser børnene i Grønhøj vej til skatte, der er gemt i lokalområdet – såkaldt geocaching.

HVOR TUNG ER EN KÆNGURUUNGE?

Børnehaven Granhøj har de seneste to år været en ivrig bruger af it og digitale medier til mange formål. Blandt andet bliver de digitale medier flittigt brugt til at udforske naturen i og omkring børnehaven.

”Vi har aldrig undersøgt naturen og naturfænomener i samme grad, som vi gør nu, hvor det er blevet let at gøre

det. Før skulle vi op på biblioteket og låne en bog, hvis vi ville vide noget om kænguruen, og så var bogen måske udlånt, og når bogen kom 14 dage senere, var ungerne interesse for kænguruer for længst dampet af. Nu tager vi bare iPad'en og finder de oplysninger, vi behøver,” siger Marianne Lehmann.

Hun ser ikke sig selv som sciencepædagog, men skal ▶



Daginstitutionen Granhøj ligger på Mølleholmen i Høje Taastrup Kommune og er en del af Diamanten, fem selvejende institutioner, der samarbejder tæt med UCC. Granhøj er den institution i kommunen, som er længst med brug af digitale medier, skønner Marianne Lehmann. Andre institutioner viser så stor interesse for erfaringerne, at Granhøj for nylig holdt åbent hus. 30 ledere, områdeledere og pædagoger mødte op.



▼ sammen med flere af sine kolleger på kursus i science-pædagogik, udbudt af UCC. Kurset går ud på at udvikle forståelsen for science i børnehaven.

”Science er et stort ord, men børnene har en enorm nysgerrighed og videbegærlighed over for den fysiske verden og naturen, og med digitale medier kan vi møde dem præcis i det øjeblik, og jeg tror på, at den læring, de får, er en, de husker og bruger på den lange bane,” siger Marianne Lehmann.

I tilfældet med kænguruen blev interessen i børnegruppen vakt, da et barn spurgte, om ikke det var tungt for en kænguru at slæbe rundt på sin unge. En hurtig netsøgning viste, at kænguruens unge er bittelille og ikke spor tung, når den bliver født og kravler op i pungen.

HIV Udstyret ned fra hylde

Den oplysning affødte straks en kænguruleg på legepladsen, hvor en række børn agerede kænguruunger og blev placeret i hver sin mælkekasse-pung foran en ’mor’. Marianne Lehmann ser ingen tegn på, at børnene bliver

overfodret med facts og glemmer at bruge fantasien. Science og leg er lige vigtigt og kan fint sameksistere og supplere hinanden, mener hun. Især hvis børnene har let adgang til digitale medier, så interessen for at undersøge kan fastholdes, umiddelbart når den dukker op midt i en leg.

”Det er vores erfaring, at de digitale medier skal være lige til at hive ned fra hylden og bruge af børnene selv, hvis de midt i en leg får lyst til at undersøge et eller andet eller se noget, de har fundet i mikroskop. Det nytter ikke, at en voksen skal give lov og betjene iPaden. Hos os må alle bruge den, og indtil videre er den intakt.

At stimulere børnenes scienceinteresse kræver ikke større krav til pædagogen – men andre krav, vurderer Marianne Lehmann.

”En kæmpe fordel ved at bruge digitale medier er, at vi pædagoger ikke behøver at kende svarene. Vi kan undersøge det sammen med børnene. Nogle gange går vi foran eller stiller os ved siden af barnet. Andre gange er børnene faktisk klogest og viser os, hvordan man gør. ●

Det bipper højt, når børnene med metaldektorer nærmer sig et bestemt sted i sandkassen, og alle er helt med på, at det betyder, at skatten dernede er af metal.



Science kræver modige pædagoger

En undersøgelse viser, at mange pædagoger og pædagogstuderende har en snæver opfattelse af, hvad science og naturfag er, og at de har svært ved at gribe det naturvidenskabelige nu.

Science? Det er noget for kloge mennesker med store hjerner. Det er egentlig ikke noget for pædagoger. Sådan lyder en af antagelserne i en undersøgelse om science i pædagogikken blandt pædagogstuderende og deres praktikvejledere i institutionerne. Undersøgelsen er lavet af Birgitte Damgaard, Karen Bollingberg og Peter B. Schultz, der er lektorer i naturfag på tre af UCC's pædagoguddannelser. Den viser, at der er meget stor bredde i såvel pædagogers som pædagogstuderendes opfattelse af og tilgang til science.

"Nogle er decideret naturvidenskabeligt uvidende og mener, at science er noget med aliens. Andre har en stor og bred viden, og så har vi en midtergruppe, der har en meget nysgerrig og kreativ tilgang til feltet og hurtigt kommer med," siger Karen Bollingberg.

Undersøgelsen bestod af aktionslæringsforløb, fokusgruppeinterviews med studerende før og efter aktionslæringsforløb med fokus på science samt spørgeskemaer til studerende og interviews med praktikvejledere udført af en del de samme studerende.

FYSIKKEN BLIVER VÆK

Undersøgelsen viser først og fremmest, at science opfattes som noget, man arbejder med udendørs, og som har med naturen at gøre. Og ofte er science noget, der foregår spontant, hvor pædagogerne følger børnenes spor.

"Når pædagogstuderende og deres praktiksteder arbejder med science, er det ofte koncentreret om udendørsaktiviteter med planter, dyr og vejrforhold. Mens der stort set ikke bliver arbejdet med fx fysik, geologi og astronomi," siger Karen Bollingberg.

Det kunne hun og Birgitte Damgaard godt tænke sig at rykke ved:

"Vi mener, at der er mulighed for at arbejde med science alle steder – ude, inde, sommer, vinter og så videre. Der er science i stort set alt: Når man bager boller, er der en gæringsproces. Når man vasker hænder, er der tryk i vandhanen og kulde og varme. Når man sår karse, kan man eksperimentere med at lade det stå i vindueskarmen og i et skab," forklarer Birgitte Damgaard.

TYNGDEKRAFT OG RIGTIGE FISK

Undersøgelsen viser også – og måske ikke helt overraskende – at de studerende i højere grad tager udgangspunkt i pædagogiske teorier om læring, sociale relationer, sprog osv. frem for naturvidenskabelig teori og viden om fx fødekæden og tyngdekraften.

En tredje klar tendens i undersøgelsen er, at de studerende og pædagogerne bruger deres egne følelser og sympatier som springbræt i arbejdet med science. Det betyder fx, at en pædagog, der ikke kan lide at røre ved fisk, typisk vil fravælge, at børnene skal dissekere eller bare røre ved en rigtig fisk i forbindelse med et tema om fisk.

"Mange af de studerende bliver meget påvirkede. Men som pædagog må man arbejde med sin adfærd. Hvis man har en fobi for fx edderkopper og vil arbejde med børn, så må man også arbejde med sin fobi," siger Karen Bollingberg.

"Ligesom professionelle pædagoger jo arbejder med sig selv på en lang række andre områder, fx temperamentet," tilføjer Birgitte Damgaard.

De mener, at man som pædagoger må arkivere sine egne sympatier og antipatier for naturvidenskabens verden.

"Pædagoger skal ikke vide alt om fødekæder og alle træsorter. Slet ikke. Men de skal understøtte barnets nysgerrighed. Børn er af natur små naturvidenskabsmænd. De øver, eksperimenterer og undersøger, og hvis man som pædagog stopper dem i det i stedet for at bakke det op og udvikle det, er det problematisk," siger Karen Bollingberg.

SEKS ENKLE TRIN TIL MERE SCIENCE

Begge håber, at flere pædagoger vil arbejde sciencedidaktisk og blive bedre til at gribe det naturvidenskabelige nu.

"Vi har lyst til at udvide pædagogernes forståelse af science og zoome ind på alle de muligheder, der er i at arbejde med naturvidenskab," siger Birgitte Damgaard.

Det kan man fx gøre ved at lade sig inspirere af elementerne i en model, som de to undervisere har lavet. Den har seks faser: 1. Observere, 2. Beslutte, 3. Undersøge, 4. Fortælle, 5. Skabe og 6. Dele. Find modellen på ucc.dk.

OM KAREN BOLLINGBERG

Lektor på UCC's pædagoguddannelse Frøbel. Underviser i faget 'værksted, natur og teknik' (VNT). Uddannet geolog. En af de tre hovedkræfter bag undersøgelsen 'Science i pædagoguddannelsen'.

Kontakt: kab@ucc.dk eller 4189 7746

OM BIRGITTE DAMGAARD

Lektor på UCC's pædagoguddannelse Storkøbenhavn. Underviser i faget 'værksted, natur og teknik' (VNT). Uddannet biolog og naturvejleder. En af de tre hovedkræfter bag undersøgelsen 'Science i pædagoguddannelsen'.

Kontakt: bvd4@ucc.dk eller 4189 7834



”Hvis man ikke ved noget om science, så kan man gennem modellens ret enkle trin blive klog sammen med børnene. Den skaber rammerne for, at man kan være medundersøgende

sammen med børnene – og indimellem også som pædagog træde i karakter og sige: Vi går den her vej,” forklarer Birgitte Damgaard. ●

Nordiske børnehaver får fælles science-læringspakke

Om to år får børnehaver i alle nordiske lande en spritny pakke med materiale om naturvidenskab – lige til at bruge. UCC er dansk bannerfører i et fælles-nordisk udviklingsprojekt, som skal inspirere pædagoger til at arbejde målrettet med science.

MANGE nordiske daginstitutioner har lyst til at arbejde med naturvidenskab, men der er stor forskel på, hvor meget naturfaglig viden pædagoger har i Danmark, Norge, Sverige, Finland og Island. Samtidig savner de ofte viden om, hvilke scienceaktiviteter børnene kan have størst udbytte af. Derfor er forskere, pædagoger og ledere fra de fem nordiske lande gået sammen i et stort og ambitiøst projekt for at udvikle en læringspakke, som pædagoger kan benytte, uanset om de arbejder i Bjerringbro eller Bergen.

Projektet, som er et såkaldt Nordplus-projekt og dermed støttet af Nordisk Ministerråd, er skudt i gang i efteråret 2013, afsluttes i 2015, og året efter er læringspakken klar til brug. UCC er den eneste danske forsknings- og uddannelsesinstitution, som er med i projektet. Foruden lektor og konsulent Thorleif Frøkjær deltager Karen Bollingberg og Birgitte Damgaard, som underviser på pædagoguddannelserne. UCC har også inviteret Tårnby Naturskole og børneinstitutionen Gartneriet i Hillerød til at være med.

Hvert land bidrager med cases, som de udvikler materiale på og derefter afprøver, inden det samles i læringspakken. Målet er, at pakken rummer inspiration om alt fra 'hjortens anatomi' til 'vand som opløsningsmiddel' – dels i form af faktaark med kontant viden, dels i form af videofilm, hvor forskere og pædagoger demonstrerer, hvordan de udfører aktiviteter med børn. Både film og faktaark vil blive lagt ud på websites i de enkelte lande, så materialet bliver let at få fat i for institutionerne.

Ulla Høst og Marianne Meinke



Forenkledede Fælles Mål: Fra skuffe-bureaukrati til et reelt arbejdsredskab

TIL sommer får alle folkeskolens fag nye, mere præcise og enkle Fælles Mål. De nye mål ændrer ikke ved indholdet af fagene. Til gengæld sætter de nye mål fokus på elevernes læring og er tænkt som en reel hjælp til lærerne i at arbejde systematisk med læringsmål. Thomas Kaas fra UCC er formand for skrivegruppen bag nye Fælles Mål i matematik. Han siger: "Ambitionen med de nye Forenkledede Fælles Mål for matematik er, at de skal op af skuffen og bruges som arbejdsredskab og planlægningsværktøj for lærerne. Og arbejdsgruppen i Undervisningsministeriet mener det alvorligt, at de nye mål skal være et praksisredskab. Derfor tester man lige nu målene på udvalgte skoler."

[Læs mere på s. 40](#)



Et lykkeligt karrierespring

FØR Suzie Auener blev lærer, skulle hun omkring en karriere i det private erhvervsliv, hvor hun arbejdede med edb-sikkerhed i Finanstilsynet og i 15 år var projektleder i Danske Banks datacenter. Men hun fik i stigende grad behov for, at det skulle give mere mening at gå på arbejde hver dag.

"At udvikle børn og unge er fantastisk og er for mig noget langt mere interessant end at udvikle edb-systemer til inferiøre projekter. Derfor sagde jeg mit bankjob op, tog orlov og gik herefter i gang med at læse til lærer," fortæller Suzie Auener, der ikke et eneste øjeblik har fortrudt karrierespringet fra edb-projektleder til naturlærer. Kun savner hun indimellem omverdenens respekt.

"Det er meget mærkeligt, at et fuldstændig almindeligt job i et datacenter afstedkommer høj agtelse – og stor respekt – for det er et nemt arbejde, stille og roligt. Derimod er der sjældent den samme respekt for lærerjobbet, og det, selv om jeg bruger mange flere timer på mit lærerjob, end jeg gjorde som projektleder. Så læser jeg noget om, at nogle afgrøder måske kan være resistente, og tænker, at det kan jeg da bruge i undervisningen. Du er på hele tiden, når du har som ambition, at din undervisning skal være opdateret og levende."

Trine Wiese

UCC MAGASIN
11 • maj 2014

TEMA
Science og matematik i
skoler og dagtilbud

ANSVARSHAVENDE
Laust Joen Jakobsen

REDAKTION
Katja Bender Sebbelov
Signe Tonsberg

KONTAKT TIL REDAKTIONEN
kommunikation@ucc.dk
41 89 70 00

KONCEPT
Kontrabande

DESIGN
Mattias Wohlert

TRYK
Bording

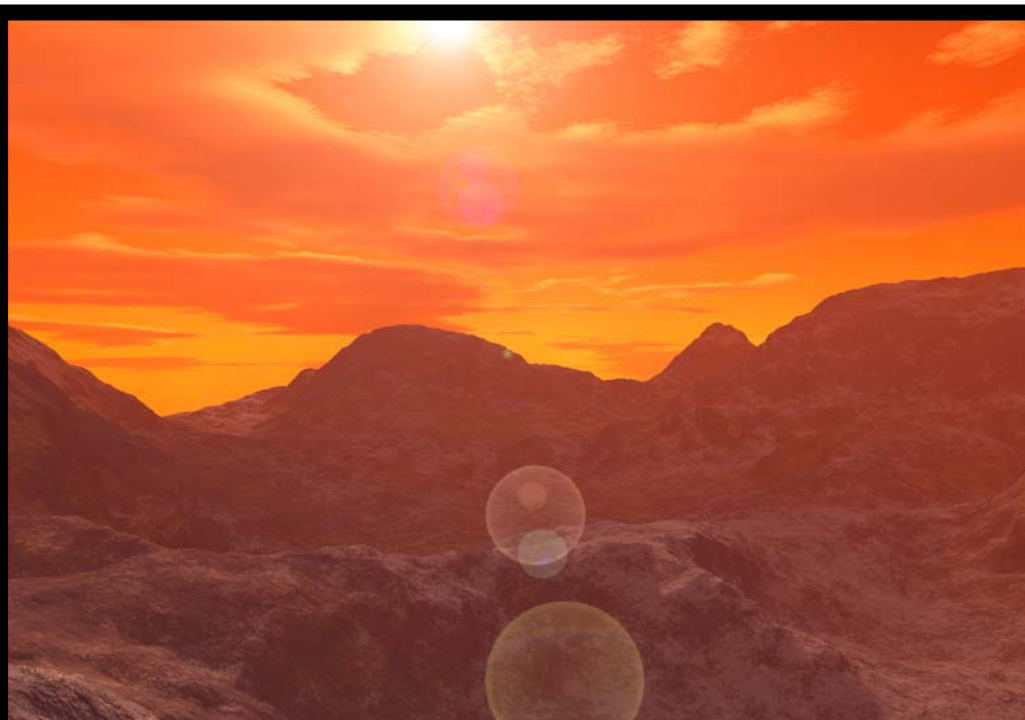
FOTO
Hvor intet andet er angivet:
Jacob Nielsen

OPLAG
11.000

ISSN
1904-3953

UCC MAGASIN UDGIVES AF
PROFESSIONSHØJSKOLEN UCC

Foto: iStock



Lærerstuderende vinder KMD Education Award

KAN man bo på Mars? Hvordan fjernstyrer man en robot, når det tager 24 minutter for et radiosignal at nå frem? Det var nogle af de spørgsmål, som eleverne blev mødt med af lærerstuderende Peter Fastner Stenkilde, da han skabte et nyt digitalt undervisningsforløb for 7. klasse og med det blev den første vinder af KMD Education Award.

Læs mere om forløbet og prisen på ucc.dk/aktuelt/nyheder/larerstuderende-vinder-kmd-education-award

Samarbejde om science i institutioner og skoler

PÆDAGOGER og lærere er gode til at gå i skoven med børn og arbejde med naturtemaer som skovens dyr, træer og planter. Når børnene inddrages i en bevidst reflekteret og målrettet pædagogisk praksis, vil de også få kendskab til emner som lys, vand, magnetisme, luftstrømme osv.

Bliv klogere på

- Naturen som legerum og læringsrum
- Sammenhænge i naturen og teknologien i et bæredygtigt perspektiv

- Hvordan man tager afsæt i børn og elevs spørgsmål
- Hvordan man udvikler science-pædagogik i institutionen, i skolen og i kommunen.

UCC tilbyder bl.a. workshop, seminarer, oplæg, kurser, tema-dage og gå-hjem-møder

Kontakt lektor Thorleif Frøkjær på tf@ucc.dk eller 4189 7261

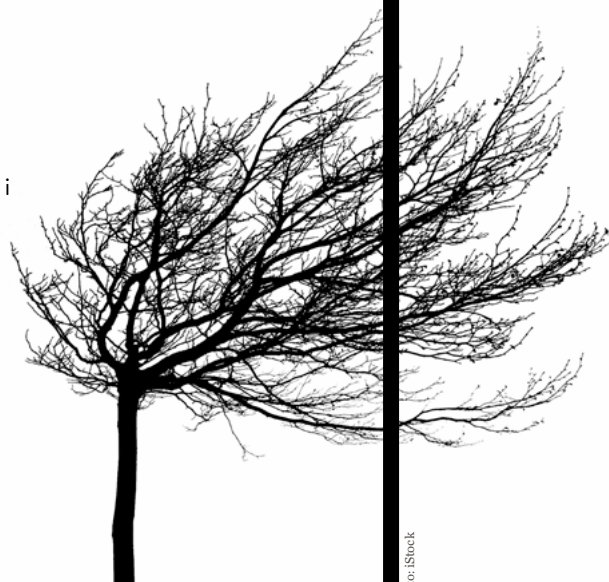


Foto: iStock

UCC's event på science festival 23.-24. juni 2014

Sådan overlever I på en ØDE Ø

DE voksne er forsvundet, og en gruppe børn er alene tilbage på et skib, der er gået på grund på en øde ø.

TAG din klasse med på Science Festival og prøv det digitale læringspil *Den Mystiske Ø*, der er baseret på Minecraft-miljøet.

ELEVER fra 0. til 2. klasse kan gå på opdagelse i en Robinson-agtig verden og samtidig lære danskfaglige begreber og færdigheder.

Spillet er en del af projektet "It i den innovative skole"
– ét ud af tre demonstrationsskoleprojekter.

Illustration: Nanna Torp

SCIENCE
IN THE CITY
CARLSBERG BYEN
FESTIVAL 2014
Festival

UCC
PROFESSIONS-
HØJSKOLEN

HVEM? For skoleelever og deres lærere
– og andre med interesse for læringspil
HVOR? I Carlsberg Byen i området "Wonder District"

HVORNÅR? 23.-24. juni 2014 kl. 10-22
PRIS? Arrangementet er gratis
Læs mere på www.scienceinthecity.dk

AUUC.
DEMON-
STRATIONS
SKOLER.dk