



- "Det er udenfor enhver tvivl, at børnene fra interventionsklasserne præsterer signifikant bedre ved de afsluttende test end børnene fra kontrolskolerne"

Mona Have Sørensen

# Aktive børn hurtigst til at lære matematik

**Ni måneders forskningsprojekt blandt 1. klasser i Svendborg og Kolding viser, at bevægelse i matematik gør en markant forskel**

Meget få studier i verden har endnu dokumenteret effekten af bevægelse i undervisningen, men nu kan Mona Have Sørensen med sin ph.d. bevise, at elever i 1. klasse lærer bedst, hvis de kommer op af stolene og er fysisk aktive mindst hvert 20. minut. 545 børn i 1. klasse fra 12 skoler i Svendborg og Kolding Kommune har deltaget i interventionsforsøget over et helt skoleår – altså ni måneder. Matematiklærerne for de pågældende børn har været på fire kurser af tretimers varighed i at inddrage bevægelse i undervisningen, og opgaven i hverdagen har primært været at sætte aktiviteter i gang, som relaterer til undervisningen. Det kunne være at hoppe en tabel.

Hvis ikke det har været muligt at sætte en relevant læringsøvelse i gang, skulle børnene helst lave krydskoordineringsøvelser i nogle få minutter. I hver af de seks ugentlige matematiktimer skulle børnene mindst være i bevægelse 15 minutter.

- Når børnene skulle bevæge sig mindst hvert 20. minut, bygger det på tidligere forskning, som viser at visse dele af hjernen lukker ned efter 20 minutters stillesiddende aktivitet, og at det derfor er svært at koncentrere sig eller yde optimalt, forklarer Mona Have Sørensen.

- Fagrelevante øvelser var prioriteret for at få kroppen med i læringen, mens krydskoordinering beviseligt er med til at forstærke hjemmebælken, og de samme nervebaner bliver brugt, når vi skal arbejde med sprog eller matematik, forklarer hun.

## Stort materiale

Ved såkaldt blændet lodtrækning blev det afgjort, hvilke skoler, der skulle intervenere med øvelser i matematiktimerne, og hvilke der skulle være

kontrolskoler. Selv om nogle af skolerne er idrætsskoler og andre ikke er, har det ikke haft betydning for denne undersøgelse, da børnene både er testet fysisk og i matematik lige efter forsøgets start, og de er testet igen ved afslutning af skoleåret.

Alle data er behandlet på anonyme id-koder, og efterfølgende er de koblet med informationerne om øvelsesmængden i timerne, og alle data er desuden krydstjekket af uvildige kontrollanter, og forsøgene er godkendt både af Videnskabsetisk Komité, Region Syddanmark samt af Mona Have Sørensens vejledere, professor Kjeld Fredens og lektor Anders Grøntved.

Den praktiske undersøgelse er bl.a. foregået ved, at børnene i testugerne har haft aktivitetsmålere på, og matematiklærerne har en uge om måneden skullet svare på en række sms-spørgsmål. Spørgsmålene har handlet om, hvor ofte børnene har været oppe af stolene, hvilke typer af øvelser, der er gennemført samt varighed og intensitet i de enkelte øvelser.

En gang om måneden har lærerne også skullet svare på, hvor motiverede de var for at bruge øvelserne, og om de anså øvelserne for væsentlige for udbyttet af undervisningen.

- Vi har altså testet aktivitet og motivation, og vi har koblet informationerne med matematiktesten af børnene før og efter interventionsperioden, fortæller Mona.

- Ved matematiktesten før intervention var der ingen tydelig forskel på resultaterne på de enkelte skoler, men efter forsøgsperioden er det udenfor enhver tvivl, at børnene fra interventionsklasserne præsterer signifikant bedre ved de afsluttende test end børnene fra kontrolskolerne, fastslår hun.

Mona Have Sørensen forventer, at den massive dataindsamling giver mulighed for senere at studere sammenhænge mellem kreativitet og børnenes grundform.

## Flere analyser

Foruden matematikprøverne blev børnene også testet i begyndelsen og i slutningen af forsøgsperioden på de såkaldte "eksekutive funktioner". Det er en samlet betegnelse for arbejdshukommelse, selvkontrol og kognitiv fleksibilitet, og andre undersøgelser har vist, at det begreb er mere velegnet til at bedømme skoleparathed end en IQ-test.

Børnene blev både i begyndelsen og i slutningen af forsøgsperioden placeret med en 15 tommer bærbar computer, og på skærmen blev vist striber af fisk, og opgaven var så at trykke på piletaster i højre og venstre side afhængigt af, hvilken farve og hvilken vej fisken midt i rækken vendte.

- Vi kunne ikke måle en signifikant forskel, men der var en tydelig tendens til, at drengene fra interventionsklasserne klarede sig bedre end drengene fra kontrolklasserne, men der var ingen forskel at spore hos pigerne, forklarer Mona.

Undersøgelsen kræver yderligere forskning, og Mona Have Sørensen forventer også i foråret 2015 at have analyseret mere på testresultaterne, så hun kan sige mere om, hvilken form for bevægelse, der har størst effekt.

- Desuden mener jeg, det er nødvendigt med yderligere undersøgelser, der kan belyse sammenhængen mellem timingen af fysisk aktivitet, kognition og testpræstationer, siger hun.



- "Formel undervisning straffer fejl og giver skoletrætte børn. Uformel undervisning hylder fejl og fremmer forundringen og lysten til at stille spørgsmål"

Kjeld Fredens

# Børn tænker med kroppen

**International forskning viser, at vi lærer bedst ved at være fysisk aktive imens, og ny forskning i Svendborg skal undersøge nærmere, hvad rammer og læringsstil betyder for kreativiteten**

Teorien om "Embodiment of mind" bliver en del af den forskning, som Mona Have Sørensen gennemfører næste år med professor Kjeld Fredens som vejleder.

- I hovedtræk siger teorien, at vi lærer gennem kroppen, og at tænkning og krop er to sider af samme sag, forklarer Kjeld Fredens.

- Man siger, at når du lærer, mens du er fysisk aktiv, så er du "online", hvorimod du er "offline", hvis du sidder stille og lytter, forklarer han. Og i begge tilfælde er kroppen med.

Overvej hvordan børn bedst lærer fx at bygge en sæbekassebil? Er det ved at have geometri, hvor læreren tegner nogle figurer på tavlen og forklarer om vinkler og konstruktionsmetoder – eller er det ved at børnene får fat i værktøj og materialer og regner vinklerne ud undervejs?

- Du kan også sige, at du lærer mere om musik ved selv at spille violin end ved kun at have hørebøffer på og lytte til andre, siger Kjeld Fredens.

- De forskningsresultater, vi allerede har set, er et opgør med "stillekulturen", for det er bevist, at kroppen kommer først. Det er derfor, vi tæller på fingre, og det er derfor, at tosprogede børn bedst lærer matematik på deres eget sprog, for det har de "i kroppen", forklarer Kjeld Fredens.

## Tre vigtige elementer

Læring er ikke noget, der kun foregår løsrevet i hovedet. Ny trend i forskningen viser, at læring er kontekstuel. Den afhænger med andre ord af de omgivelser og det miljø du er i, og af hvordan du bruger kroppen og hjernen.

Alle tre elementer er vigtige – omgivelser – krop – hjerne. Forskellige sprog har forskellige verdenssyn.

- Med den viden er det muligt som lærer at påvirke fx omgivelserne og se ændrede resultater på krop og hjerne. Det giver en anden indlæring at opmåle et areal ude i naturen end at gøre det på et kort. Når kroppen er i bevægelse, påvirkes sanserne og dermed følelserne, og på den måde er det lettere at huske, forklarer Kjeld Fredens.

- Ved både at bruge kroppen og hjernen, får du flere dimensioner på erfaringerne, som giver dig mulighed for en mere kvalificeret refleksion, siger han.

### Fejl og forundring

For at børn kan lære at læse, er det nødvendigt at de har et sprog, og det lærer de uformelt, mens de som babyer undersøger alt med fingre og mund og

som børn leger eller efterligner deres forældre. Det kræver ingen undervisning.

Børn i førskolealderen lærer uformelt og hele tiden, fordi de har en naturlig nysgerrighed. I skolen bliver de ofte bedt om at sidde stille og høre efter.

- Formel undervisning straffer fejl og giver skoletrætte børn. Uformel undervisning hylder fejl og fremmer forundringen og lysten til at stille spørgsmål, mener Kjeld Fredens, som også peger

på, at forældrene har et ansvar for at skabe rum for børnene til selvstændig læring.

- Curlingbørn, der har vænnet sig til forældrenes høje serviceniveau, mangler den selvkontrol og vedholdenhed, som kommer af at vænne sig til modstand og små stød undervejs. Derfor har vi brug for bowlingbørn, som kan tåle nogle flere stød, siger han.

# Høj puls gavner indlæring

**Internationale undersøgelser viser, at fysisk aktivitet med høj puls har en gavnlig effekt, og at bevægelse i timen betyder noget for præstationer i det pågældende fag**

Blot 10 minutters fysisk aktivitet sætter gang i over 200 kemiske processer i kroppen, og virkningen holder i flere timer. Det er bevist i internationale undersøgelser.<sup>1)</sup>

- Vi ved i dag, at bevægelse har betydning for fysisk sundhed, mentale funktioner og indlæring, og især har det betydning at få pulsen op, siger Kjeld Fredens, hjerneforsker og professor samt vejleder på Mona Have Sørensens ph.d.-afhandling. (omtalt SIDE 30).

### Effekt ved høj puls

Akut fysisk aktivitet, hvor pulsen kommer op i en halv time har flere positive effekter:

- Det giver øget ilttilførsel til hjernen
- Det reducerer stress
- Det giver flere positive følelser
- Det udskiller hormoner til hjernen, som øger dens fleksibilitet og evne til at skabe nye nerveceller.

Alle fire elementer er med til at fremme indlæringsparatheden, og hvis den fysiske aktivitet udfoldes som en konkret holdsport, fx håndbold, kan det desuden styrke flere livskompetencer såsom:

- Koncentrationsevne
- Selvkontrol
- Vedholdenhed
- Samarbejde

### Spørgsmålet er så, om det eleverne lærer i sporten også kan overføres til andre fag?

- Internationale undersøgelser viser, at lærere i mere boglige fag aktivt skal bruge en analogi fra holdsporten i sin undervisning, hvis det skal give det, der kaldes analog transfer. Det kan fx ske ved at bede eleverne overveje, hvordan de ville løse en udfordring, de sidder med i klassen, hvis den i stedet foregik på håndboldbanen, forklarer Kjeld Fredens.

### Det ved vi nu

På baggrund af andre studier kan det fastslås, at:

- Akut bevægelse blot 15-20 minutter om dagen øger indlæringsparatheden
- Bevægelse i timen bidrager til indlæringsparatheden
- To studier (Donnelly og Reed) har fundet tegn på, at pædagogisk relevant bevægelse i timen har en positiv effekt

<sup>1)</sup> Internationale undersøgelser om bevægelses gavnlige virkning på indlæring findes her:

- Verburgen L et al (2014) Physical exercise and executive functions in preadolescent children, adolescents and young adults: a meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine* 48: 973-979
- Sing A et al (2012) Physical activity and performance at school. A systematic review of the literature including a methodological quality assessment. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 166 (1): 49-55

