

## Spejlneuroner, TOM og læsning

### Baggrund

Et centralt diktum i den pædagogiske kanon er påstanden om at læreren skal tage udgangspunkt i børnenes egne erfaringer, at læring er erfaringsbaseret.

Men hvad betyder det i en verden hvor viden primært er medieret, dvs. ikke er tilegnet ved en direkte, sanselig kontakt med omverdenen? Størstedelen af den viden børn og unge tilegner sig, og som de opfatter som deres viden, er indirekte. Det gælder store dele af den informelle videnstilegnelse der foregår uden for skolen, både i form af omgivelsernes direkte fortællinger om den sociale livsverden og medierede input fra de digitale medier. Men det gælder også den formelle tilegnelse af viden i skolen der primært er en symbolsk andenhåndsviden formidlet i tekstlig form af en skole der kritiseres for at være alt for boglig, hvilket er et andet udtryk for at den først og fremmest er skriftsproglig.

De centrale biosemiotiske læringsteorier lægger da også op til at læring primært er kropslig og imitativ, mens de symbolske tegnsystemer som det naturlige sprog og matematikken først kan udvikles oven på de mere elementære ikoniske systemer. I den kontekst kan man sige at læring er forankret i kroppen, 'embodied', hvilket er ensbetydende med at læring grundlæggende må være biologisk, kropslig og dermed direkte og sanselig. Og først i anden omgang styret af kulturelle koder og socialt konstrueret.

På den baggrund tegner der sig to modsatrettede forståelser af de centrale læringsmekanismer. Den ene er teoristyret og intuitiv og indebærer at læring er kropsforankret, og at undervisning derfor kan (og måske skal) være direkte knyttet til de konkrete sanselige erfaringer, der er det egentlige grundlag for læring (se Glenberg, 2008; Schilhab, 2007a; Schilhab 2009; Schilhab et al, 2007). Det gælder for biologiske tilgange til læring og for 'grounded cognition' der er en psykologisk paraplyteori om kognitionens kropsforankring (se f.eks. Barsalou 2008, Gallese & Lakoff, 2005). F.eks. viser fMRI undersøgelser at læsning af f.eks. begrebet kanel aktiverer områder, der processeer lugtoplevelsen af kanel (González et al., 2006), ligesom læsning af handleverber som 'sparker' aktiverer motoriske områder, der normalt indgår når den motoriske aktivitet udføres (Pulvermüller, 2005; se også Glenberg et al, 2005; 2008; Raposo et al, 2009).

Den anden er empiristyret og måske kontraintuitiv og indebærer at den meste moderne læring kommer i stand i medieret form ved brug af symbolske og digitale systemer der ikke er direkte, men i allerhøjeste grad indirekte og repræsentative. Det gælder for sociologiske teorier og teorier om medier og læring (Steffensen 2004). Et begreb som 'mediernes parallelle skole' viser hen til den empiriske kendsgerning at stadig flere børn opfatter medierne som en mere autoritativ kilde til relevant læring end skolen.

Sproget er et symbolsk repræsentationssystem, der henviser til noget andet uden for sig selv. Og skriftsproget, der er grundlaget for undervisningen i skolen, er endvidere et ubiologisk redskab i den betydning at der ikke findes en genetisk kodning for læsning, men at hjernen først omskrives når man lærer at læse i skolen (Steffensen 2009). Det vil derfor være indlysende at stille sig det spørgsmål om det er

muligt at hævde tesen om den kropsforankrede læring, når talen er om skriftsproglig kommunikation i form af skrivning og læsning som er de grundlæggende kulturteknikker der anvendes i skolen.

Kan man bygge på teorien om kropsforankret læring, når der er tale om læsning af tekster, og kan man forstå meningen med sætninger, hvis indhold man ikke selv har kropslige erfaringer med?

Mennesker kan forstå hvad der sker i andre mennesker og kan sætte sig i andres sted. Det sker bla. ved hjælp af de såkaldte spejlneuroner, der aktiveres når man ser eller hører andres handlinger hvis de har en hensigt. Mennesket har en teori om at andre har en bevidsthed som en selv, en såkaldt TOM (theory of Mind), og det er spejlneuronerne der er en af årsagerne til denne empatiske, sociale forståelse, der i allerhøjeste grad er biologisk og kropsforankret. Man kan tilegne sig meningen med andres handlinger når man observerer dem, men gælder det også når man læser om dem og når der er tale om erfaringer som man ikke selv har haft (se Schilhab, 2007b)?

Hvad er den pædagogiske konsekvens af at finde ud af om teorien om kropsforankret læring også gælder læsning og om man forstår andres handlinger og bevidsthed, selvom man ikke selv har haft den?

I første omgang har vi designet et eksperiment der skal undersøge om børn kan forstå andre børns erfaringer gennem læsning og om dette forhold er afhængig af om man selv har haft de samme erfaringer.

Forsøget tager udgangspunkt i den såkaldte 'Imitation game' metode (Collins et al, 2006), der er udviklet i bestræbelserne på at kvalificere og opstille en egentlig taksonomi for ekspertise (Collins og Evans, 2007; se også Ribeiro, 2007). Imitation game metoden undersøger netop det skriftlige sprogs evne til at formidle kropslige oplevelser. I forsøget undersøges om praksiseksperter, der har kropslige erfaringer med et fagområde, formulerer sig anderledes om det pågældende område end ikke-praksiseksperter, der 'kun' har sproglig erfaring. Praksiseksperten f.eks. fysikeren stiller skriftligt spørgsmål til en anden praksisekspert (fysiker) og en ikke-praksisekspert, f.eks. en sociolog, der har opnået omfattende sproglig erfaring med fysikere og deres fagområde. I en sådan undersøgelse kan praksis-eksperten, følge Collins et al. (2006) ikke kende forskel på svarene om fagområdet. Årsagen er, at sproget naturligt nok afspejler den sproglige repræsentation af fagområdet og IKKE den kropsligt, levede repræsentationer af fagområdet. Udover undersøgelser af fysikere, er såvel farveblinde, som erhvervet blinde og mennesker med absolut gehør blevet undersøgt (Collins et al, 2007; Collins og Evans; in print). Resultaterne har vist, at det ikke praksiserfaringen, der er afgørende for ekspertens brug af praksissprog, men derimod om han er blevet introduceret til sproget i tilstrækkelig grad. F.eks. kan den farveblinde tale et fuldt udviklet 'farvesprog' fordi han dagligt udsættes for 'farvesprog'. Dvs. at han ved tomater er røde, selvom han i fysiologisk forstand ikke opdeler i de samme farvekategorier som almindeligt seende. På samme måde kan musikeren med absolut gehør tale som om han ikke har det, fordi han dagligt omgås og taler med mennesker, der ikke har absolut gehør.

Gennem imitation- games teknikken undersøger vi:

- 1) Om drenge og piger svarer forskelligt på spørgsmål relateret til deres personlige kropsoplevelser forårsaget af køn.
- 2) Om drenge og piger kan registrere sprogforskelle i besvarelserne, der kan begrundes med tavse processers bidrag til sprogbrugen hos de to køn.

## **Empiri**

Forsøget består af to faser:

- 1) Real-time samtaler, som er baggrunden for det forsøgsmateriale, der anvendes i analyserne.
- 2) Lang distance vurdering af samtaler, som her udgør det egentlige forsøg.

### *Fase 1*

I forsøget opererer vi med to ekspertområder (oplevelsen af at være dreng eller pige) og to slags eksperter på området (dreng eller pige). I hver samtale, som foregår skriftlig over computer, vil en dommer- ekspert (D) på det givne område- f.eks. en dreng - stille spørgsmål til to, der svarer. Heraf er den ene ligeledes ekspert på området (dreng) (kontributorisk (K) ekspert), mens den anden er ikke er praksisekspert, men ekspert på sproget (pige) (Interaktionel (I) ekspert).

Eksperten stiller det samme spørgsmål til begge parter og skal på baggrund af deres svar vurdere, hvem der er ekspert og hvem der ikke er. Spørgsmålene udformes af 'eksperten', dog først efter at have stillet tre 'start' spørgsmål, udformet af eksperimentator. Formålet er dels at opnå mindst tre rimeligt sammenlignelige svar fra hver samtale dels at præsentere eksperterne en håndgribelig skabelon, der hjælper dem til at stille egnede spørgsmål. K-eksperten bliver instrueret i at svare som sig selv, mens I-eksperten skal foregive at være K-ekspert og således opfinde svar. D-eksperten stopper samtalen, når han/hun enten er sikker på, hvem der er hvem eller opgiver at finde et svar. Det kræver mellem 6 og 10 spørgsmål og en sådan samtale varer typisk 45 min.

I drengopstillingen er det kontributoriske sprog 'drengeprog', mens det i pigeopstillingen er 'pigeprog'. Vi går altså ud fra, at drenge, der bliver spurgt om drenge-kropsoplevelser, som f.eks. hvordan det føles at barbere skæg, er kontributoriske eksperter, mens piger nok kan tale sproget, men ikke har førstepersonsoplevelsen og derfor taler anderledes om oplevelsen (interaktionelle eksperter).

## **Materialer**

Forsøget består af tre drengesamtaler og tre pigesamtaler. Vi anvendte den samme D-ekspert i alle tre drengesamtaler (16 år) og den samme D-ekspert i alle pigesamtaler (14 år), begge blev aflønnet. Alle K- og I- eksperter blev kun brugt én gang. Disse var alle fra 9. klassetrin, havde dansk som modersmål og præsterede godt i dansk retstavning for at sikre et godt formulerings- og læsesprog. De blev rekrutteret fra en lokal skole. Under samtalen sad deltagerne i hvert sit rum og fik ikke på noget tidspunkt adgang til hinandens identitet. Samtalen foregik ved standardcomputer og samtalerne blev understøttet af et offentligt tilgængeligt softwareprogram udviklet til imitation games (School of Social Sciences på Cardiff University).

### *Fase 2*

De seks samtaler transskriberes, så evt. stavefejl anonymiseres og sendes til 20 D-eksperter, 10 drenge og 10 piger i alderen 15- 18 år.

Alle D-eksperter vurderer hvem der er A og hvem der er B i samtalerne med konfidens-sikkerhed på en skala fra 1 – 4.

- 1 = jeg har ingen anelse om hvem der er hvem
- 2 = jeg er mere usikker end sikker på hvem der er hvem
- 3 = jeg er mere sikker end usikker på hvem der er hvem
- 4 = jeg er sikker på hvem der er hvem.

Alle fik betaling for deres deltagelse.

### Databehandling

D-eksperternes vurderinger tildeles 1 point, hvis den er rigtig og 0 point, hvis forkert på konfidensniveau 3 eller 4. Alle vurderinger på konfidensniveau 1 eller 2, vurderes som usikre og tildeles ½ point.

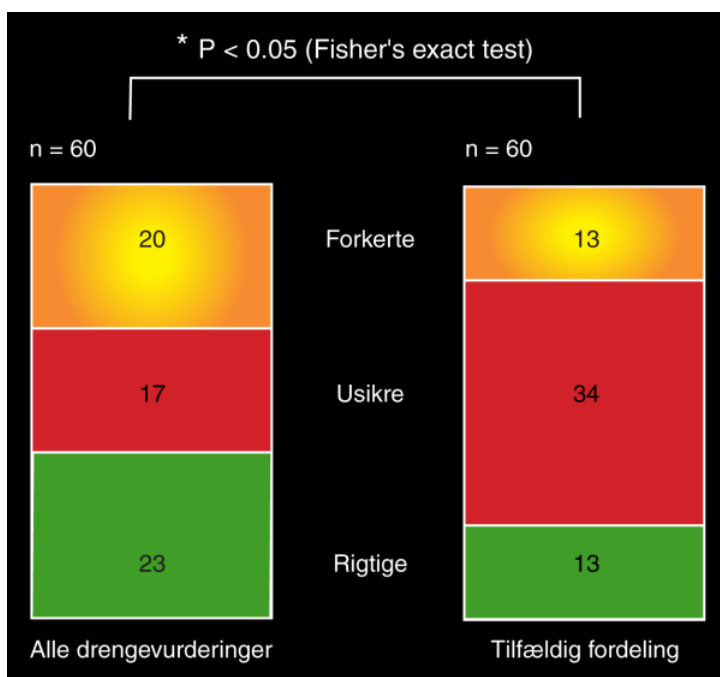
### Statistik

Kan børn forstå andre børns erfaringer gennem læsning og afhænger dette forhold af, at de selv har haft de samme erfaringer? Hvis drenge og piger oftere end forventet vurderer rigtigt, når de på baggrund af samtalerne skal finde ud af, hvem der er dreng og hvem der er pige, er det første faktisk tilfældet. Er procentdelen af deres rigtige svar signifikant højere end 2/9 af det samlede antal svar, kan børn læse sig til andre børns erfaringer. Fordelingen af alle drengevurderinger og pigevurderinger sammenlignes med den forventede score ved tilfældig fordeling med Fisher's exact test (figur 1 og 2).

Spørgsmålet om nødvendigheden af tilsvarende egenoplevelser kan derimod besvares ved at undersøge om drenges og pigers fordeling af svar adskiller sig signifikant fra hinanden i henholdsvis pige og drengesamtalerne. Her sammenlignes pigers og drenges vurderinger af henholdsvis dreng- og pigesamtalerne ved hjælp af Fisher's exact test (figur 3 og 4).

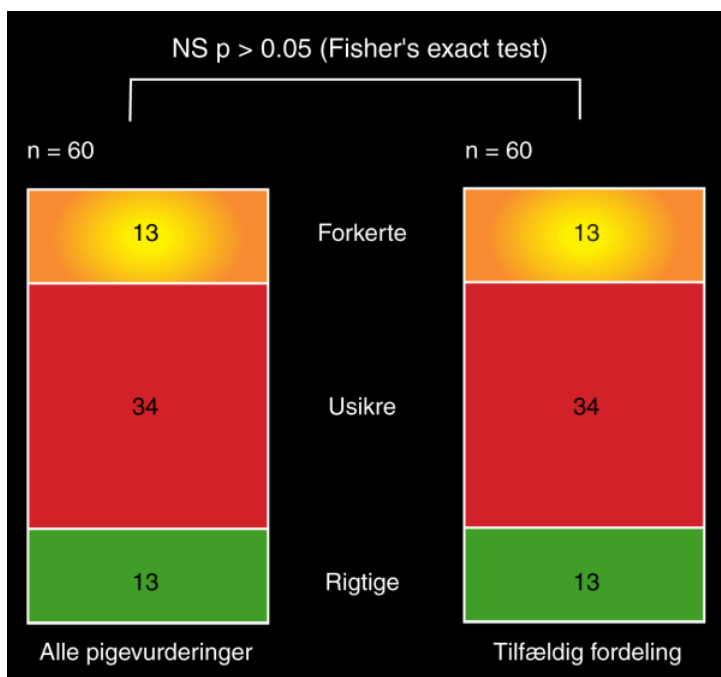
### Resultater

Drenges svarfordeling på alle samtaler er signifikant forskellig fra den man må forvente, hvis drengene blot svarede vilkårligt (se figur 1).



Figur 1  
 Fordelingen af alle drengevurderinger sammenlignes med den forventede score ved tilfældig fordeling. Er procentdelen af deres rigtige svar signifikant højere end 2/9 af det samlede antal svar, kan drenge læse sig til andre børns erfaringer. Fisher-testet viser at der er signifikant forskel på drengenes vurdering og den forventede fordeling ved tilfældige vurderinger.

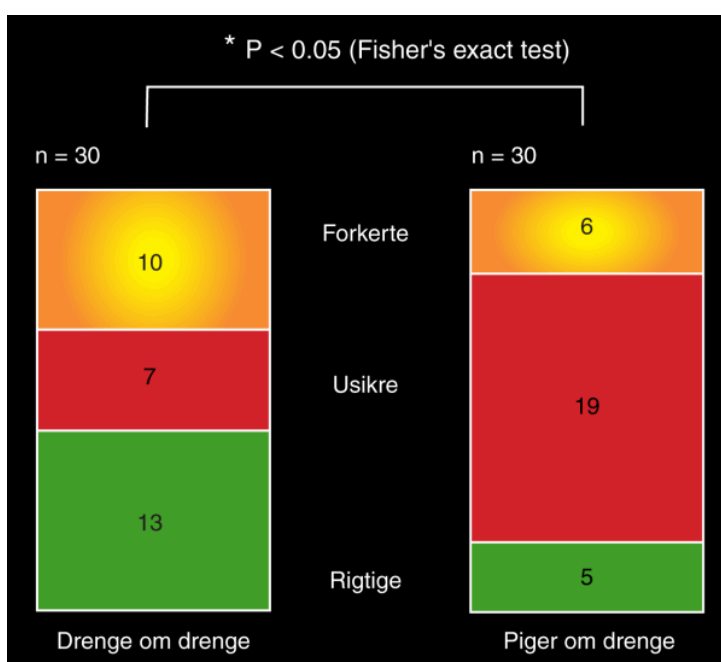
Derimod er ingen af pigernes besvarelser bedre end ved tilfældig fordeling (se figur 2). Drengeresultaterne tyder på, at børn *kan* forstå andre børns erfaringer gennem læsning. Pigeresultaterne antyder derimod det modsatte, da de ikke vurderer bedre, end man ville forvente ved en tilfældig fordeling af vurderingerne.



Figur 2

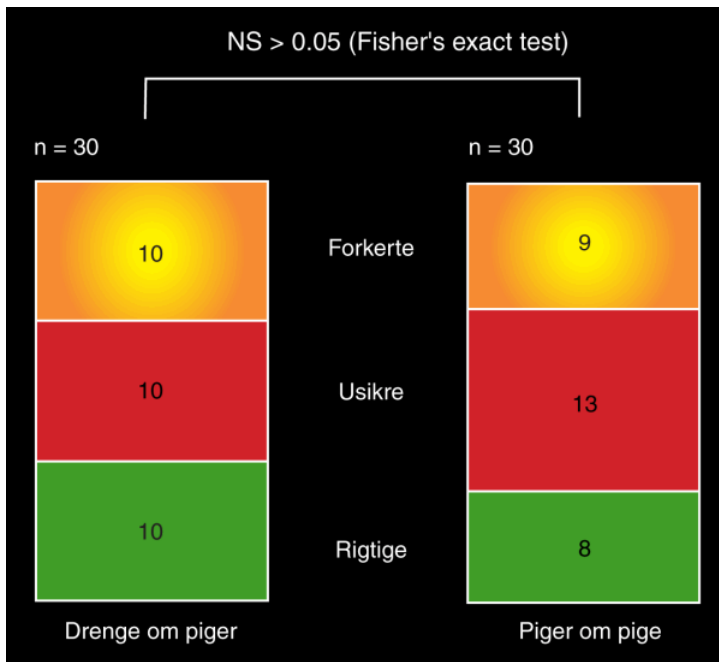
*Fordelingen af alle pigevurderinger sammenlignes med den forventede score ved tilfældig fordeling. Er procentdelen af deres rigtige svar signifikant højere end 2/9 af det samlede antal svar, kan piger læse sig til andre børns erfaringer. Fisher-testet viser at der ikke er signifikant forskel på pigernes vurdering og den forventede fordeling ved tilfældige vurderinger.*

Samme mønster ses, når vi tester drenge og pigers besvarelser indbyrdes med Fisher-testet. Det viser, at drenge er signifikant bedre til at læse drenge's beskrivelser af 'drenge-kropsoplevelser' end piger er (se figur 3), idet drenge har signifikant flere rigtige vurderinger, mens piger og drenge ikke adskiller sig fra hinanden med hensyn til at læse sig til pigers kropsoplevelser (se figur 4).



Figur 3

*Er egenoplevelser nødvendige for at børn kan forstå andres oplevelser? Det kan undersøges ved at teste om drenge og pigers vurderinger adskiller sig fra hinanden i drengesamtalerne. Drenge er signifikant bedre til at vurdere drenge end piger er, når besvarelserne testes ved hjælp af Fisher's exact test.*



Figur 4

*Når egenoplevelsers betydning testes på pigesamtalerne med Fisher's exact test er pigers og drenge s vurderinger ikke signifikant forskellige.*

Forsøgspersonerne adskilte sig ikke fra hinanden med hensyn til læseevner og skolekompetencer. Alligevel ser vi en tydeligt bedre evne til at læse sig ind på andres erfaringer hos drengene end hos pigerne. Hvordan kan det forklares? Hvis evnen til at læse sig til andre børns erfaringer alene afhang af læserens eget erfaringsgrundlag, ville vi have forventet, at drenge var bedre til at læse sig ind på drenge (dvs. scorede signifikant højt på drengesamtalerne), mens piger var signifikant bedre til at læse sig ind på pigesamtalerne.

Denne hypotese er i overensstemmelse med påstanden om, at kropslige erfaringer er af afgørende betydning for, hvordan vi bruger sproget.

Imidlertid er det kun drengene, der har succes. Forklaringen kunne være, at svarene fra pigerne, der skulle simulere drenge, var meget mindre overbevisende end svar fra drenge, der skulle simulere piger. Denne forskel kan skyldes, at drenge har bedre adgang til 'pigeprog' og dermed har bedre muligheder for at simulere pigesprog end piger har til 'drengeprog'. Drenge er tilsyneladende, om de vil det eller ej, eksponeret for 'pigeprog' i et omfang, der sætter dem i stand til bedre at kunne simulere. Er det fordi piger er mere 'åbentmandede' også overfor det andet køn? Er det fordi 'pigeprog' udgør den dominerende diskurs, når kønnene blandes?

Noget tyder på det. For drengene er jo åbenlyst tosprogede. Dvs. de kan se, hvem der er dreng og hvem der er pige i drengesamtalerne. Ergo ved de, hvilke udtryksmåder, der er passende at benytte om drengekropsoplevelser, når man er dreng. Så de har et drenge-referencesprog. Et sprog, som er åbenbart er lukket land for pigerne. Hvorimod pigesproget tilsyneladende er lige åbent (eller lukket) for både drenge og piger.

Nærværende resultater med drenge antyder, at børn faktisk kan læse sig til andres oplevelser. Men da drenge ikke har samme evne til at kunne vurdere, hvem der er pige og dreng i pigesamtalerne, skyldes det altså ikke en generelt udvidet perceptiv/empatisk forståelse, men at deres egne kropslige erfaringer giver ordene mening. Resultatet er i overensstemmelse med Schilhab et al (in print).

Resultaterne med pigerne trækker i en anden retning, som antyder, at sproget alligevel er mere plastisk end blot styret af kropslige erkendelser, sådan som 'grounded theory' lægger op til.

Pigerne kan nemlig tilsyneladende ikke læse sig til andres oplevelser. De kan pigesamtalerne ikke skelne konsistent mellem pigen og drengen. Antageligt fordi drenge, til trods for deres, køn faktisk er i stand til på overbevisende måde at beskrive pigespecifikke oplevelser. Dette resultat kan underbygge formodningen om at drengene i skoleverdenen lever i et femininiseret univers hvor pigesproget er mere offentligt tilgængeligt end drengesprog og drengereferencer.

## **Konklusion**

Denne undersøgelse understøtter ikke tesen om kropsforankret læring og kropsforankret læsning. Det er ikke sådan at drenge kan genkende drenges skrivning og piger pigers skrivning fordi de to køn har kropsmæssige erfaringer med kønsspecifik viden. Derimod ser det ud til at drengene kan genkende pigesproget fordi de har erfaringer med sproget i andre sammenhænge fordi sproget findes i børnenes offentlighed.

Det stiller spørgsmål ved det erfaringspædagogiske udtryk 'Learning by doing'. Lærer man alene ved at handle, og er handling i givet fald andet og mere end at udføre konkrete kropslige aktiviteter. Er handlinger i sproget, sproghandlinger, også en del af det pædagogiske erfaringsbegreb?

Vi valgte køn og kønssprog som udgangspunkt for vores analyse for at tilfredsstille behovet for at sikre forskelle i konkrete første personsoplevelser (her i form af køn) mellem den kontributoriske og den interaktionelle ekspert. Imidlertid er kønsoplevelser stadig forholdsvis tabuiseret, hvilket kan betyde at netop kønssproget opfører sig anderledes end andre sprogdomæner. Undersøgelser indenfor andre domæner af sproget vil kunne medvirke til at afdække dette forhold.

## **Referencer**

Barsalou, L. W. (2008). "Grounded cognition." *Annual Review of Psychology* 59: 617-645.

Collins, H. M. (2004). "Interactional knowledge as a third kind of knowledge." *Phenomenology and the cognitive sciences* 3(2): 125-143.

Collins, H. & Evans, R. (2007). *Rethinking expertise*. Chicago: The University of Chicago Press.

Collins, H. M., Evans, R., Ribeiro, R. & Hall, M. (2006). Experiments with Interactional Expertise. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 37(4), 656-674. doi:10.1016/j.shpsa.2006.09.005

Gallese, V. & Lakoff, G. (2005). The Brain's concepts: The role of sensory-motor system in reason and language. *Cognitive Neuropsychology*, 22, 455-479. doi: 10.1080/02643290442000310

- Glenberg, A. M., Havas, D., Becker, R. & Rinck, M. (2005). Grounding Language in Bodily States: The Case for Emotion. In D. Pecher & R. A. Zwaan (Eds.), *Grounding cognition. The role of perception and action in memory, language and thinking* (pp. 115-128). Cambridge: Cambridge University Press.
- Glenberg, A. M. (2008). Embodiment for education. *Handbook of Cognitive science. An embodied approach*. P. Calvo and T. Gomila. Amsterdam, Elsevier: 355-372.
- Glenberg, A. M., M. Sato, et al. (2008). " Use-induced motor plasticity affects the processing of abstract and concrete language." *Current Biology* 18(7): 290-291.
- González, J., Barros-Loscertales, A., Pulvermüller, F., Meseguer, V., Sanjuán, A., Belloch, V. & Ávila, C. (2006). Reading cinnamon activates olfactory brain regions. *NeuroImage*, 32, 906-912. doi:10.1016/j.neuroimage.2006.03.037.
- Pulvermüller, F. (2005). "Brain mechanisms linking language and action." *Nature Reviews Neuroscience* 6(7): 576-582.
- Raposo, A., H. E. Moss, et al. (2009). "Modulation of motor and premotor cortices by actions, action words and action sentences." *Neuropsychologia* 47: 388-396.
- Ribeiro, R. (2007). "The role of interactional expertise in interpreting: the case of technology transfer in the steel industry." *Studies in History and Philosophy of Science* 38(4): 713-721.
- Schilhab, T. (2007a). Interactional expertise through the looking glass: a peek at mirror neurons. *Studies In History and Philosophy of Science Part A* 38(4): 741-747.
- Schilhab, T. (2007b). Biologihistoriske forudsætninger for læring. I *Nervepirrende Pædagogik – introduktion til pædagogisk neurovidenskab*. (Red. Schilhab, T. S. S. & Steffensen, B.). Akademisk Forlag: København: 50-69.
- Schilhab, T. (2009). Dobbeltløbet læringskanon. *Kognition og Pædagogik*. (72): 50-59.
- Schilhab, T., Petersen, A-M. K., Sørensen, L.B. & Gerlach, C. (2007). *Skolen i skoven*. København, Danmarks Pædagogiske Universitetsforlag.
- Schilhab, T, Fridgeirsdottir, G. & Allerup P. (in print). *Phenomenology and the Cognitive Sciences*.
- Steffensen, B (2004). *Medier og læring*. Kroghs forlag
- Steffensen, B (2009). *Den læsende hjerne. Kognition og pædagogik* 72