



Bent Lindhardt 2023

Konsekvenser



- Der er markant forskning som underbygger de personlige og samfundsmæssige problemer en for ringe "mathematical literacy" indebærer. Manglende matematiske forudsætninger i et moderne samfund kan reducere jobmuligheder, udfoldelsesmuligheder i hverdagen og eget selvværd.
- Sådanne konsekvenser kalder på at man investerer overvejelser, tid, ressourcer, forskning og udvikling i matematikundervisning for de elever som har "svært ved det".
- PIAAC 2012: Blandt danske voksne måles 14,6%, svarende til 531.000 voksne, til at have hvad der beskrives som utilstrækkelige færdigheder.

Hvor langt når de?

- De 15% dårligst præsterende i 9. klasse i Medelsta kommune i Sverige – undersøgt tre gange med en del års mellemrum – havde et præstationsniveau som middelgode elever i 4. klasser
 - Medelsta rapporten



Har dog en svaghed idet det er ca. 20 år siden den seneste opgørelse. Ville være interessant at lave analyser på i Danmark

Bent Lindhardt 2023

Årsagsforklaringer

Tese:
Det er væsentligt at forstå eleven og de årsager der er til vanskelighederne for at kunne tilrettelægge en respektfuld, hensigtsmæssig og effektiv undervisning



I Norden anvender som hovedregel følgende perspektiver:

- En neurologisk vinkel
- En psykologisk vinkel
- En sociologisk vinkel
- En didaktisk vinkel

4 Bent Lindhardt 2023

Mulige fire prototyper

1. Elever med generelle læringsvanskeligheder
2. Elever med specifikke læringsvanskeligheder
3. Elever som har blokeringer eller modvilje der forhindrer matematiklæring.
4. Elever med følgevirkninger (komorbiditet – "bogstavbørnene")

Bent Lindhardt 2023

5

En oversigt



Landerl et al., 2009; Geary et al., 2007; De Smedt & Murphy et al., 2007
Gilmore, 2010; Aunio et al., 2015; Bartelet et al., 2014

Bent Lindhardt 2023

Det startede i Sverige



Salomon Eberhard Henschen

Bent Lindhardt 2023

Den første forskningsartikler som omtaler fænomenet dyskalkuli ser dagens lys i 1919.

Skrevet af den svenske professor i neurologi Henschen.

Han benævner den acalculi

Über sprach-, musik- und rechenmechanismen und ihre lokalisationen im großhirn
S. E. Henschen
1919

Internationale definitioner

- Specielt i den kognitive - neurologiske forskning har der været et stort fokus på såkaldte *specifikke vanskeligheder* i matematik, hvor fænomenet talblindhed kan henføres til (Developmental Dyscalculia eller blot DD).
- Der er to verdensledende definitioner:
 - DSM 5 (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) udgives af American Psychiatric Association (APA), som er verdensledende og fremstiller forskningsbaserede diagnoser, som løbende justeres.
 - ICD 11 (International Classification of Diseases and Related Health Problems) er FNs organisation WHO, som også løbende udvikler diagnoser, herunder bl.a. Specific disorder of arithmetical skills.

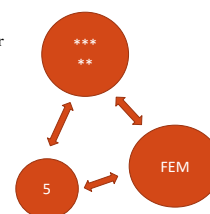
Definition

- Talblindhed/dyskalkuli er en læringsudfordring, der er påvirket af en neurologisk udviklingsforstyrrelse, som kan have forskellige udtryk men som ikke kun kan forklares på baggrund af generelle indlæringsvanskeligheder, mangelfuld undervisning, psykologiske eller sociologiske årsager.
- Talblindhed/dyskalkuli omfatter vanskeligheder ved at automatisere tal, antal og størrelser samt fastholde og anvende aritmetiske færdigheder.

Bent Lindhardt 2023

The Triple code system (Dehaene)

- Evnen til at opfatte antal ikke-verbalt og ikke-symbolsk. (*****) Herunder
 - Subitizing
 - Approximate number system (ANS)
 - Den "mentale tallinje" (SNARC)
- Evnen til visuelt at kunne se og anvende symboler for antal (5)
- Evnen til verbalt at afkode antal ved "navngive og tale om tallene" (Fem) Særligt influerende ved aritmetiske målinger (2 + 3)

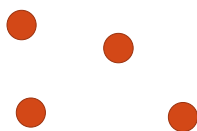


Talsans

Bent Lindhardt 2023

Subitizing – "se ikke tælle et antal"

- 3 – 4 uger gamle babyer kan med 80% sikkerhed registrere antal på op til 3 - 4 genstande.



Bent Lindhardt 2023

Sammenligning af mængder

- Det er en medfødt evne at kunne sammenligne to mængder og afgøre hvilken der er størst – uden at tælle (ANS)
- 6. måneder gamle: Kan vurdere forskelle i 1:2 fx en 8 mængde og en 16 mængde.



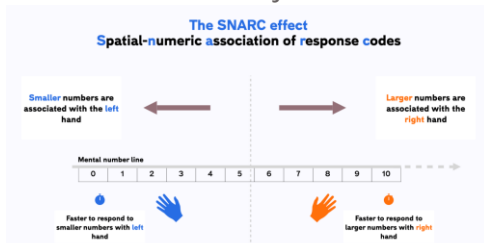
Hvor ANS synes at udvikle sig gradvist gennem barndommen og dermed bliver mere raffineret synes udvikling af OTS/subitizing at gå hurtigt og nå sit endelige niveau ved etårsalderen (Hyde m.fl., 2011).

Der er ikke entydige resultater, som viser, at øget træning i ANS og subitizing hænger sammen med øgede aritmetiske færdigheder.



Bent Lindhardt 2023

Den mentale tallinje



Dehaene, S., Bossini, S., & Giraux, P. (1993). The mental representation of parity and number magnitude. *Journal of Experimental Psychology: General*, 122(3), 371.

Wood, G., Willmes, K., Nuerk, H. C., & Fischer, M. H. (2008). On the cognitive link between space and number: A meta-analysis of the SNARC effect. *Psychology Science Quarterly*, 50(4), 489.

Bent Lindhardt 2023

Rækkefølgen af tal



- Evnen til at bedømme, om tre tal præsenteres i stigende rækkefølge (f.eks. 2 3 6), faldende rækkefølge (f.eks. 6 3 2) eller ikke i rækkefølge (f.eks. 3 2 6), er en stærk forudsigtelse af matematisk præstation, og personer med talblindhed synes at være svækket i denne proces (Rubinsten & Sury, 2011).
- Flere undersøgelser har sammenlignet præstationer hos børn med talblindhed og normaltpræsterende børn i opgaver, der involverer talplacering på en tallinje. Disse har vist at der er større vanskeligheder hos børn med dyskalkuli; de er mindre nøjagtige.

Bent Lindhardt 2023

Kombinere talsymbol med antal

- Det er i brobygningen mellem talord og talsymboler det væsentligste arbejde skal lægges.



Der er to teorier som der hyppigt refereres til; *the number sense deficit and access deficit*.

Mens hypotesen om "number sense deficit" beskriver, at den centrale vanskelighed ved DD ligger i manglende evne til at repræsentere ikke-symbolisk tal, beskriver "access deficit" hypotesen, at oprindelsen til dette handicap ligger i manglende evne til at knytte talsymboler til antalsrepræsentation.

Bent Lindhardt 2023

Den verbale kapacitet

- Der er en verbal lagring af "tal-fakta". Det kan være automatisering af "to plus tre er fem" som lagres i et særligt sprogområde.
- Sproget indgår i tælling.
- Her lagres fx også navne på ugedage og måneder og årstider. Disse indgår derfor nogle gange som elementer i en psykologisk udredning.



Bent Lindhardt 2023

Sprogforstyrrelser

- Børn med en specifik sprogforstyrrelse udviser store vanskeligheder i læring af talord og senere også antalsbestemmelse fx gennem beregning. Flere undersøgelser har således vist signifikante sammenhænge mellem børns aritmetiske præstationer og deres fonologiske bevidsthed.

Forskelle elevers verbale arbejdshukommelse kan forudsige deres udvikling i tidlig talforståelse som sammenligning af talstørrelser, tælling, ordning af talstørrelser og estimering.

Bent Lindhardt 2023

Kormobiditet

- Det er almindeligt at der følger andre faktorer med i indlæringsvanskelighederne.
- Flere forskere peger på af mange af de "målte" personer med dyskalkuli også har andre vanskeligheder.
- Der er fx en overhyppighed af ADHD og ordblinde som også har talblindelignende symptomer
- Arbejdshukommelsen er en eller anden form for medspiller i forståelsen af vanskelighederne – men de er ikke direkte relateret. Man kan således have en god arbejdshukommelse og alligevel være talblind.

Bent Lindhardt 2023

Om arbejdshukommelsen

Svage eksekutive funktioner hos børnehavebørn kan senere forudsige

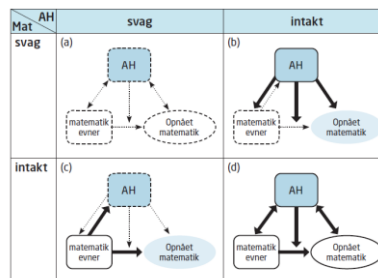
- præstationer i deres additive viden i første klassers,
- i anden klasse deres placering af tal på tallinje,
- i tredje klasse deres problemregning,
- på mellemtrinnet deres hurtighed og rigtighed i beregningsopgaver.

Desuden vil en mulig matematikangst, kunne overbelaste arbejdshukommelsen, eller undervisningsprog for dobbeltsproglærere.

Michelle Mazzocco

Bent Lindhardt 2023

En samspilsmodel



Mazzocco, M. M., Chan, J. Y. C., & Prager, E. O. 2018. Working memory and Specific Learning Disabilities in mathematics. Kap. 8 i bogen Working Memory and Clinical Developmental Disorders: Theories, Debates and Interventions. Red. Tracy Packiam Alloway. Forlaget Routledge

Bent Lindhardt 2023

Hyper-sensitivitet ved interferens

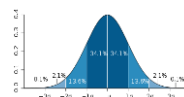
Fornavn	Efternavn	Bosted	Fornavn	Efternavn	Bosted
Nicolai	Langkær	Viborg	Lene	Jensen	Århus
Ole	Petersen	Roskilde	Ole	Henriksen	Roskilde
Lene	Lindhardt	Hobro	Lene	Carlsen	Roskilde
Lars	Olesen	Skagen	Lars	Olesen	Skagen
Nina	Thomsen	København	Ole	Thomsen	København
Henrik	Toft	Århus	Kaj	Jensen	Århus
Sofie	Lindskov	Odense	Per	Henriksen	København

Personer der har HTI præsterer dårligere end andre i aritmetik (AF). De præsterer væsentligt dårligere end andre når regnestykkerne ligner hinanden, og ikke væsentlig dårligere når regnestykkerne ikke ligner hinanden.

Forskning var på 4. classes elever

Hvordan måler vi dem?

En statistisk "cut off" definition (prokura)



En forskelsdefinition (diskrepans)

Fx præstationer i forhold til en norm som alder, intelligens osv.

En kendetegnsdefinition

Observationer (adfærd, symptomer) knyttet til faglighed, kognition og holdning/adfærd

Bent Lindhardt - 2023

Ruth Shalev Israel (1993)

- 3000 elever i 10-11 årsalderen blev undersøgt
- Udvælgelse af de 20% af eleverne som klarede simple regneopgaver dårligst
- De fik efterfølgende en IQ-test og en omfattende matematiktest.
- Dem som havde over 80 i IQ og som ydede en matematikpræstation som svarede til elever som var to år yngre blev udvalgt.
- Det svarede til ca. 6%
- De blev udpeget til at have dyskalkuli.



Bent Lindhardt 2023

- Jeg hørte dig på radioens P1 idag, emnet var talblindhed eller problemer generelt omkring matematik. Jeg er en 42 årig kvinde, som aldrig rigtig er kommet ind på arbejdsmarkedet, grundet dette 'handicap', for egentlig har jeg aldrig mødt forståelse for mit 'lille' problem. Jeg har nu som voksen, accepteret, at det er en del af mig, som jeg bare må leve med. Jeg kan ikke genkende til det udsagn med, at man må være dum, hvis man ikke er god til tal. Jeg lærte f.eks. klokken sent, og panikerede hvis nogen spurgte til tiden. Den lille tabel har heller aldrig fundet permanent plads i min hjerne (det er svært, at finde et system, at huske den på). Har også måtte skippe jobs på denne konto, fordi jeg ikke kan modregne ved pengetransaktion. Jeg vil spørge dig, hvor kan jeg henvende mig, så jeg kan få lidt styr på, hvad problemet er i mit tilfælde, og dets omfang. Jeg har brugt 2 cifrerede (2000 kr.) beløb hos en hypnotisør, men uden resultat. Hun mente ikke jeg var talblind, men at problemet var linket op til socialfobi. Jeg tror selv, at det er begge dele, som spiller ind.



Ikke mailsender

Bent Lindhardt 2023

Kendetegn

- Typisk sprogligt velfungerende
- Vanskeligheder med at fastholde og fremkalde tal ofte med cifre 7 og 8 involveret.
- Bruger meget energi på "oversættelser" af fx cifre til andre tegn.
- Mangler overblik på pengetransaktioner
- Ofte retningsforstyrrede
- Problemer med at fornemme størrelser specielt tid
- Har stærke traumatiske oplevelser om deres vanskeligheder med tal – føler sig dumme - er i konflikt med hvad de ellers kan.
- Kan ikke fastholde og genkalde en regneprocedure – læring ved gentagelser er ekstremt krævende. Forsvinder demenslignende.
- Man godt forstå matematiske sammenhænge men ikke udføre de banale færdigheder knyttet til.

Bent Lindhardt

Har svært ved at huske tal og cifre



- ... jeg har udviklet mit eget talsystem, så tallene ikke hedder 1, 2, 3, 4, 5 og så videre. De hedder fiskekrog, liggestol, træ, svane, derudaf. Og så regner jeg med dem. Og det er også den måde jeg husker tal på, jeg husker rigtig godt pinkoder og jeg har ikke noget problem med at få nye pinkoder, jeg sætter bare svaner og fiskekroge ind i stedet for. Og så har jeg en teknik med, når jeg skal huske lange tal eller nye pinkoder. At jeg kigger på dem i lang tid, kigger væk, kigger på dem igen, kigger væk, siger dem højt nogle gange, siger dem inde i mit hoved nogen gange, omkoder dem til mine egne ord og mine egne figurer og så kan jeg huske det.

Bent Lindhardt 2023

Har svært ved ordning af tal og aflæse tal i skemaer



- Du kender det der med at trække et nummer på et apotek, når man står i kø. Det er noget af det værste. Det er sådan ligesom bankospil med de der numre. Jeg er altid spændt på om det er min tur næste gang!
- Jeg kan selvfølgelig heller ikke læse busplanerne, men jeg står bare og venter på at bussen kommer på et tidspunkt ellers så går jeg. Det er sådan, ehm

Bent Lindhardt 2023

Har særlig svært ved at regne selv simple regnestykker i hovedet



- Jamen, jeg kan... altså de mest simple $5+5$ og $2+2$. Og så regner jeg på mine fingre og hvis jeg ikke har flere fingre tilbage så kan jeg bare ikke mere.
- Altså jeg tæller også på fingrene. Men hvis jeg får sat nogle minusstykker og plusstykker op, så kan jeg være heldig at jeg kan dem. Hvis det fx er alt under fem så kan jeg nok godt, men det er ikke sikkert at jeg kan fra 6 og op. Det kan jeg slet ikke, det forstår jeg ikke. Og gange, jeg kan være heldig der måske er noget med fem i og det kan jeg godt. Altså den her fem ti femten. Øhm..

Bent Lindhardt 2023

Anvender "konsekvent" tælling ved antalsbestemmelse



- Jeg bruger mine hænder, jeg kan tælle til mere end mine hænder, fordi jeg også har mine fødder og er benene overkors så er jeg nået til tyverne og gør jeg sådan her er jeg i trediverne (har armene krydset), gør jeg sådan her er jeg i fyrrerne (læner sig tilbage i stolen)
- Jeg bruger også fingrene Jeg laver sådan nogle små streger simpelthen for at kunne følge med i, hvad jeg laver. Hvis det er sådan noget på papir og sådan noget.

Bent Lindhardt 2023

Har problemer med at etablere og huske regneprocedurer



- ... Hvis jeg så lægger det væk og tager det frem ugen efter, så kigger jeg på de her minusstykker og tænker, gad vide hvad jeg skal. Som om jeg ikke har set det før og det er selvfølgelig det samme med plus og dividere og bare generelt med matematik. Jeg kan godt plusse og minusse, sådan på papiret.
- ... Så på den led har jeg lidt svært ved det. Men jeg kan godt. Som regel kan jeg godt ohh matematikken i det, hvis man kan sige det sådan, jeg kan bare ikke regne det.

Bent Lindhardt 2023

Svært at aflæse tid og fornemme tidslængde



- Jeg kører også bil og jeg har det med, også med ure apropos, med P-skiven når den skal stilles. (griner) Der er kun én viser frem for to lige pludseligt. Og det gør det ikke bedre, og P-skiven er jo spejlvendt inde i bilen
- Det var det jeg lærte sidste, for jeg blev forvirret af alle stregerne og jeg kunne slet ikke finde ud af hvad jeg skulle bruge alle de her mellemstreger til. Så når de var væk så skulle jeg kun koncentrere mig om hvor viserne gik hen.

Bent Lindhardt 2023

Er retningsforstyrrede



- Ja. Jeg kan heller ikke høre og venstre. Det er et problem når man danser
- ... det med højre og venstre, det har jeg også meget svært ved, hvorfor jeg har fået lavet nogle tatoveringer (en stjerne og et får) på mit håndled. Som gør at jeg ved at højre er stjerne og venstre det er får. Så når jeg er ude og køre bil, og folk siger højre og venstre, så kan jeg kigge ned på mine håndled og navigere efter det.
- Jeg kan heller ikke finde vej, når jeg går ud af min lejlighed, så ved jeg ikke hvor jeg er. Jeg ved bare at hvis jeg går til... (kigger på sit håndled) højre, så ved jeg bare at jeg går væk fra byen mod Fakta. Altså jeg ved at Fakta er væk fra byen og Lidl er ind mod byen.

Bent Lindhardt 2023

Har svært ved at overskue pengebeløb og mønter/sedler



- Jeg handler sådan lidt i blinde og giver min kæreste bonnen når jeg kommer hjem.
- Eh, jeg kan ikke se forskel på nullerne, så jeg ved ikke om jeg betaler med en 100 kroneseddel eller en 1000 kroneseddel, det ved jeg kun på farverne på sedlerne.
- Altså jeg bruger altid kun mit Dankort. Jeg bruger aldrig kontanter, aldrig nogensinde

Bent Lindhardt 2023

Har svært ved at anvende og bedømme størrelser



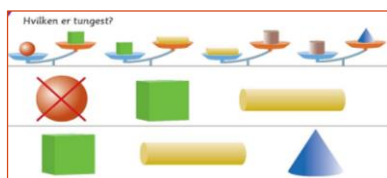
- Nej. Jeg ville ikke lige vide hvor langt 10 meter sådan lige var.
- Jeg bryder mig ikke særligt om at lave mad og jeg holder mig fra bægning. Kilogram og sådan det. Det holder jeg mig fra.
- Jeg er også blevet spurgt hvor højt der er til loftet, ej. Det kan jeg heller ikke. Også med vægte det kan jeg heller ikke, med gram og, det er nej. Det kan jeg ikke.

Bent Lindhardt 2023

Elev 5. klasse - ræsonnement



- Ræsonnementsopgave om vægt af genstande
- Kan lave "hvis så" relationer – og forklarer det ganske fornuftigt til forskel fra hendes vanskeligheder med tal.



35

Bent Lindhardt 2023

En elev i ottende klasse



Læs den transskribering som ligger på jeres bord. Diskuter med hinanden hvilke karakteristika I ser som kunne indikere talblindhed. Har I haft en elev af samme slags?

Dette er ikke et foto af eleven

Bent Lindhardt 2023

Dyskalkuli i praksis: Pædagogiske tiltag



Bent Lindhardt 2023

Hvad gør vi så?



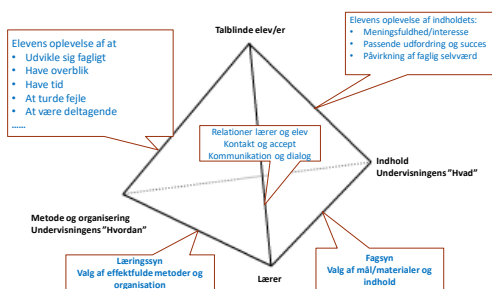
Det kalder på overvejelser om valg af fagligt indhold, om læringseffekt, organisationsformer og personlige /relationelle forhold.

Der er imidlertid begrænset forskning omkring det her og kombineret med en forskellig afgrænsning af den elevgruppe som betegnes med dyskalkuli er det svært at finde et godt afsæt

Det store spørgsmål er om talblinde elever skal tænkes anderledes end elever som af andre årsager har vanskeligheder med matematik – eller handler det bare om god undervisning?

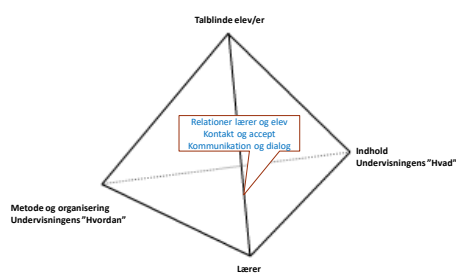
Bent Lindhardt 2023

Et didaktisk overblik - tetramodellen



Bent Lindhardt 2023

Et didaktisk overblik - tetramodellen



Bent Lindhardt 2023

Det anerkendende



- Altså bare det at få bekræftet at jeg faktisk ikke var dum i skolen eller været doven, og alle de her ting her, jeg har simpelthen bare været talblind. Øh, og jeg lob jo nærmest hjem til mine forældre og sagde det til dem, hehe, at grunden til at jeg altid har haft svært ved det, det er simpelthen fordi jeg er talblind. Øhm, så at få det at vide, det var.. ja.. det var, en oplevelse faktisk..

Udtalelse fra fokusgruppinterview - talblindeprojekt

Bent Lindhardt 2023

TALRO - projektet

Det personlige affektive perspektiv

- Det er gennemgående, at eleverne omtaler en frustration over, hvorfor man er god i nogle fag men svag i matematik. Det betyder ofte, at der er udviklet en meget svag faglig selvtillid. En selvtillid som vi oplevede yderligere udfordret, som de blev ældre. Tankevækkende at flere udviklede skolevægring. Den svage faglige selvtillid blev dog hos nogle elever opvejet af en viljestyrke og interesse for læring - de har jo oplevet at "lære noget" i andre fag. En viljestyrke som **dog skulle "holdes i live"** af vejlederne for ikke at "slukke".
- Flere har tilsyneladende brug for **en voksenkontakt til "at komme videre"** og som trykkesfaktor.
- De en-til-en samtaler vejlederen har kunne gennemføre har også øget elevens accept af egne vanskeligheder og dermed muliggjort ønsket om en fordybende læring

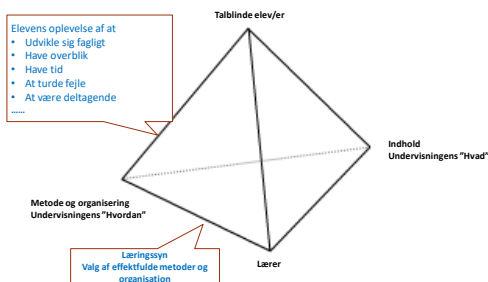
Bent Lindhardt 2023

Det påvirker følelses – og holdningsmæssigt



Bent Lindhardt 2023

Et didaktisk overblik - tetramodellen



Bent Lindhardt 2023

Forskning om effektiv undervisning

- Direkte undervisning
- Læring i heuristik (generelle løsningstrategier)
- Brug af visuelle repræsentationer
- Elevens sprogliggørelse
- Brug af varierede eksempler
- Løbende feedback
- Kammeratskabslæring

Bent Lindhardt 2021

TALRO - projektet

Det metodiske – organisatoriske perspektiv

- Forvirring og glemsel er to centrale faktorer, når vejlederne beskriver elevernes læring. Det er et gennemgående træk, at eleverne fortæller om hvor vanskeligt de oplever det er at lagre selv meget enkel talviden og enkle regnefærdigheder. Det skal i den sammenhæng bemærkes, at det er gennemgående, hvor beskeden en fremdrift der i læring af selv simpel viden/færdigheder fx nævnes at en elev i 4 måneders periode med to lektioner om ugen øvede hovedregningsstrategier i plustabellen - hvor kun en synes (som er en stor opdagelse for eleven) at have lagret sig (at fx $8 + 9$ kan tænkes som $8 + 8 + 1$)
- Struktur omkring gentagelse synes at være en hel nødvendig forudsætning. Der synes en vis lærings effekt i den såkaldte varierede gentagelse, hvor fx den samme regnestrategi har mange forskellige repræsentationer som spil, konkrete materialer m.m.

Bent Lindhardt 2023

TALRO - projektet

Det metodiske – organisatoriske perspektiv

- Der er eksempler på, at opgaver formidlet på papir skaber en større modstandskraft eller utryghed for at fejle end sprogligt formulerede opgaver og brug af konkrete materialer. Der er dog begrænsninger i effekten af konkrete materialer. Specielt casen dreng C giver tydelig udtryk for en uvilje over for konkrete materialer/spil som ikke har kontakt til hans hverdag fx centicubes. Flere er ikke glade for at bruge de konkrete materialer i undervisningen, idet deres vanskeligheder bliver for synlige.
- Der er eksempler på, at eleverne har fundet "snedige" adfærdstrategier, så det ser ud for læreren, som om de deltager i klassens matematikundervisning til trods for at de har store faglige problemer. Strategier som er en slags afværgedagsorden, så det fagligt svage niveau ikke synliggøres.

Bent Lindhardt 2023

TALRO - projektet

Det metodiske – organisatoriske perspektiv

- Flere elever værdsætter og øger motivationen ved mere hverdagsorienterede sammenhænge som fx at bage, handle på nettet, måle noget op osv. Det skal dog bemærkes, at flere elever kan have svært ved at transformere en viden og færdighed fra en situation til en anden. Ej heller er det nemt at transformere enkle færdigheder fra matematikundervisningen ind i den praktiske verden. I beskrivelsen "Elevens tegning med 4 rækker med 5 kager i hver, havde eleven svært ved at overføre til den fysiske bageplade" afslører dette.
- Flere elever giver udtryk for en øget motivation og at de "har rykket sig fagligt" efter forløbet. Det står dog lidt i kontrast til flere matematikvejlederes vurdering af forholdet mellem forbrug af ressourcer op mod læringsresultatet. Der indgår derfor hos flere vejledere overvejelser om øget brug af kompenserende hjælpemidler knyttet til færdigheder i matematik.

Bent Lindhardt 2023

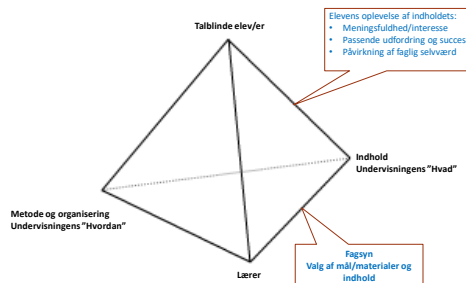
TALRO - projektet

Det metodiske – organisatoriske perspektiv

- Der er flere elever som udviser en vis frygt for at fejle i klasesituationen - og dermed synliggøre deres vanskeligheder. Der indgår også udtalelser og observationer, som tyder på et øget behov for trykthed ved at have en "god makker" eller en voksen i nærheden.
- Afledelighed grundet uro påvirker også eleverne. Flere taler om det triste i at deltage i klassetest.
- Elevernes matematiklærere giver almindeligvis udtryk for stor usikker om, hvordan man skal organisere undervisningen, så de formodede talblinde oplever en form for deltagelse. Matematikvejlederne udtrykker et behov for at diskutere fagsyn og lærings-syn, så elevens matematiklærer og den støttende lærer ikke har for forskellige opfattelser.

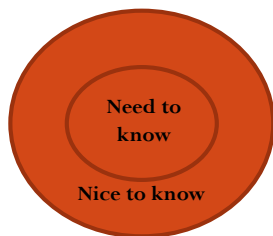
Bent Lindhardt 2023

Et didaktisk overblik - tetramodellen



Bent Lindhardt 2023

Vi må prioritere stoffet



Bent Lindhardt 2023

En faglig oversigt til målsættelse

Tal og antal				
ANS	Emner på Wolfram			
Subtitling	Elevem til at se "små mængder" (Adfer)			
Talnavne -	udpeger - skriver og læser 1 - 20	udpeger - skriver og læser 1 - 50 evt. navneforvirring ved 35 og 45	udpeger - skriver og læser 1 - 100	udpeger - skriver og læser 1 - 1000
Koble antal til symbol	1 - 20 i varierede repræsentationer	1 - 50 i varierede repræsentationer	1 - 100 i varierede repræsentationer	1 - 1000 i varierede repræsentationer
Ordnung af tal efter størrelse (talkort)	Ordnere 1 - 20 i varierede repræsentationer herunder far og efter	Ordnere 1 - 50 i varierede repræsentationer	Ordnere 1 - 100 i varierede repræsentationer	Ordnere 1 - 1000 i varierede repræsentationer
Ordnung af tal på tallinje	Placerer 1 - 20 på strengangivelse af tallinje og tom tallinje	Placerer 0 - 50 på strengangivelse af tallinje og tom tallinje	Placerer 0 - 100 på strengangivelse af tallinje og tom tallinje	Placerer 0 - 1000 på strengangivelse af tallinje og tom tallinje
Null	Ved at tallinjen starter med nul			
Fortællers tælling	Tæller fortællers op til 20 - med vilkårlig start Fokus på overgange Tæller baglæns i intervallet 1 - 20 - med vilkårlig start Fokus på overgange	Tæller fortællers op til 50 - med vilkårlig start Fokus på overgange Tæller baglæns i intervallet 1 - 20 - med vilkårlig start Fokus på overgange	Tæller fortællers op til 100 - med vilkårlig start Fokus på overgange Tæller baglæns i intervallet 1 - 100 - med vilkårlig start Fokus på overgange	Tæller i sekvenser Tæller i sekvenser Fokus på overgange
Baglæns tælling	Fortællers tælling fra 20 eller mere	Fortællers tælling fra 50 eller mere	Fortællers tælling fra 100 eller mere	Fortællers tælling fra 1000 eller mere

Bent Lindhardt 2023

Hvor er problemet?

Faktaviden	Færdigheder	Forståelse
Hvad	Hvordan ... (produkt)	Hvorfor ...
Vide noget leksikalsk have paratviden	Har procedurer til at nå et bestemt resultat	Har indset sammenhænge og faglige pointer
Fx genkalde regler og navnestof	Fx at kunne regne, konstruere, omsætte, løse ligninger	Fx argumentere og anvende i nye sammenhænge

Bent Lindhardt 2023

Skal man øve talsans?

- Træning i ANS giver ikke effekt på simple additionsøvelse (forsøgsgruppe over for kontrolgruppe)
- Træning i subitizing har (nogle gange) en effekt på subtraktion
- Øvelse knyttet til koblingen mængde og symbol samt ordne tal fx på den tomme tallinje havde effekt på matematikpræstationer og det var både på den korte og den lange bane. Langtidseffekt på 0. - 3. klasse

Bent Lindhardt 2023

Fra fingertælling til "at se" antal

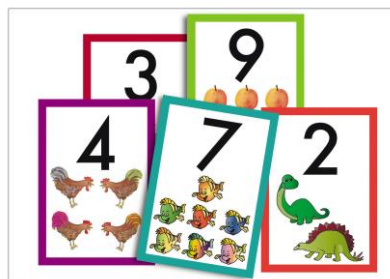
- Alle tæller men hvor meget skal de det?



		5	
		6	
		7	

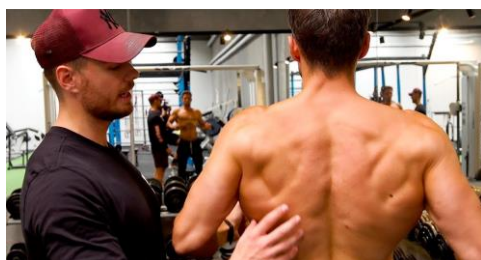
Bent Lindhardt 2023

Større eller mindre



Bent Lindhardt 2023

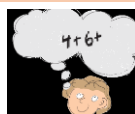
Tegne tal på ryggen



Bent Lindhardt 2023

Skal de lære at regne?

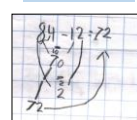
Hovedregning og overslag



Digital regning



Notatregning



Bent Lindhardt 2023

Mere afrunding og overslag



Bent Lindhardt 2023

Kompenserende tiltag

Måske er spørgsmålet **ikke** hvilke hjælpemidler der er gode til at understøtte læring i stofområderne men i stedet for hvordan hjælpemidler der helt kan **erstatte færdighederne** i matematik.

Det sætter således hovedfokus på elevens forståelse og viden frem for færdigheder



Måske er det muligt at finde ind til de "krinkelkrogede" genveje eleven anvender for at lagre viden. Og gå ind i en dialog med eleven om denne tankerække for om muligt at rationalisere og forenkle den.



Bent Lindhardt 2023

Erfaringer med enheder



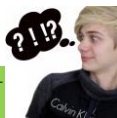
Hvor lang er 1 kilometer

Hvor lang tid er 1 minut?



Bent Lindhardt 2023

Opøve estimering – at turde gøre det



- Der er forskel på
- Hvor mange ... ?
- Hvor meget ... ?



”(Kon)tekstopgaven” er bedre end færdighedsopgaven



Julie er i det lokale supermarked for at handle dagligvarer til familien. Hun begynder i frugt- og grøntafdelingen. Hun skal bl.a. have købt æbler og appelsiner:

- Opgave 1
- Hvad er dyrest – en appelsin eller et æble?
 - Hvor stor er prisforskellen?

- Opgave 2
- Hvad vil 2 appelsiner koste? 5 appelsiner?
 - Hvad vil 2 æbler koste? 5 æbler?
 - Udfyld skemaet. Brug en lommeregner.

Antal æbler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pris										

- 3
- $1.382 + 0,23$
 - $73,2 + 89,08$
 - $0,001 + 0,9$
 - $23,9 - 7,88$
 - $1,54 - 1,08$
 - $132,4 - 3,85$

Bent Lindhardt 2023

Overføre fra en situation til en anden

Det viste sig (overraskende) svært at overføre brugen af en bestemt regnefærdighed fra en situation til en anden.

Det er uvant for dem at tænke på problemstillingen frem for færdigheden.



Bent Lindhardt 2023

Kan vi gøre matematik til litteratur og sprog?

- En af de vigtigste repræsentationer er nok den talblinde elevs eget mundtlige og skriftlige udtryk.
- Det giver mulighed for at arbejde med ræsonnementer og indsigt via dialog.
- Opsamling af matematikken efter øvelser og opgaver er et uopdyrket potentiale. Mange er i stand til at tale sig ind i en generalisering.



Bent Lindhardt 2023

Repræsentationer



<https://www.statped.no/globalassets/laringsressurs/dokumenter/02-bokhette/numicon-intensivopplaring-i-matematikk.pdf>

Økt	Aktivitet	Eksempler på spørsmål	Mål	Kommentar	Notater
1	E: Legg de fem minste formene i følgesen. V: Vis tallform/tallkort til talløven. E: Finn den riktige tallformen	Hva gjør du når du leter? Hva kjenner du etter? Kan du beskrive formene? Hvilke kjennetegn har formen?	Gjør kjønne valgte uttrekk for tallformene opp til fem.	Legg merke til ordene eleven bruker for å beskrive formene. Er det forskjell på om du viser tallform/tallkortet eller sier talløven? Er det valgte kjennetegn?	

Bent Lindhardt 2023

Materialevurdering



Materiale	Vurdering
Numicon former 1-10 i box	Meget anbefalelsesverdigt. Der etterlyses aktiviteter bruk evt. www.statped.no/globalassets/laringsressurs/dokumenter/02-bokhette/numicon-intensivopplaring-i-matematikk.pdf
Base 10 sætt	Anbefales - god mulig for veksling mellom dette og Numicon
Antalkæde lille m/8 mm perler 10x10	Anbefales i forskjellige udformninger
Cuisenaire	Problematiske med at talnavnet ikke indgår.
Blandede mønter og sedler i æske	Anbefales til begrænset brug Anbefales - sørg for tilstrækkelig enere og tiere og hundreder i enkelttasker

Bent Lindhardt 2023

Indsats?

- Der er ingen quickfix – en profil på 1. – 9. klasse
- Tidlig indsats på koncentrerede forløb har begrænset faglig effekt med de talblinde.
- Den daglige gentagelse måske bare 15 min pr dag er formodentlig mere effektiv
- Der er brug for personlig støtte for ikke at give op – løbende gennem skolegangen. (Tutorordninger)
- Elevens tilstedevær i den almindelige undervisning indeholder øget konflikt mellem elevens formåen og klassens matematikundervisning. Der er meget brug for indhold som matcher elevens alder og formåen.

Bent Lindhardt 2023

Hvor skal jeg kigge hen?



Udvikling af talblindheds-test til 4. klasse og pædagogiske indsatser

Talblindhed
1997 - 2023 (16. marts 2023)

Pædagogisk Kognitiv Udredning - Talblind us.

HJEM HENT MATERIALE KONTAKT TESTS SUPPLERINGSUD MERE >>

Kontakt på e-mail: talblind@talblind.us (Løns. 8 x 3 timer)
for almindelige skolebørns vejledning.

INDHOLD

1. Talblindhedsrapport, hvordan gør vi?
2. Indledningen til en pædagogisk test
3. Talblindhedsrapport 4. - 10. kl.
4. Undervisningsopgaver til talblinde for elever der er talblinde
5. Talblindhedsrapport i forhold til SPV i Ungdomsuddannelsen

Bent Lindhardt 2023

Pas på det store udbud som popper op i øjeblikket



6.499 kr.

WiseMe
Løsninger til alle

Talblindhed og matematikudfordringer

Hjælp til talblinde - forløb

12 online-foredrag om 10 uger
Undervisning for elever der er talblinde, unge og voksne
Særligt tilrettelagt undervisningsmateriale
Undervisningsmateriale inkluderet

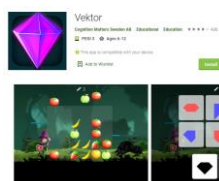
Brug af digitale læringsmidler

Benavides-Varela et al. (2020) påpeger, at der er forskel mellem de opnåede resultater ved brug af digitalbaserede læremidler hos almindeligt præsterende elever og så resultaterne for elever med vanskeligheder i matematik. Signifikante effekter rapporteret blandt almindeligt præsterende elever, kan ikke nødvendigvis overføres direkte som anvendelige over for elever i matematikvanskeligheder.

Ikke tydelige konklusioner. Nogle når frem til at en lærer er mere effektiv end et digitalt læremiddel og modsat finder andre større effekter på interventioner for elever med særlige behov sammenlignet med effekterne på almindeligt undervist elever.

Bent Lindhardt 2023

Brug af digitale hjælpemidler



Bent Lindhardt 2023

Bouck & Park (2018) rapporterer om potentielt lovende effekt på læring og engagement hos elever i matematikvanskeligheder ved brug af mobile "devices" som tablets og smartphones. Det pointeres dog, at alene brug af "devices" ikke indeholder garanti for, at elevernes resultat forbedres. **Det er blevet mere og mere klart – skriver de – at teknologi i sig selv ikke direkte ændrer undervisning og læring. Det kritiske element er snarere, hvordan teknologi indarbejdes i undervisningen.**

Lämsä et al. (2018) undersøgte brugen af digitale undervisningspil til at forbedre matematikfærdigheder hos elever i læringsvanskeligheder (ikke kun talblinde) – og han skriver "Men det må afvejes, om engagementet er adfærdsmæssigt, kognitivt eller følelsesmæssigt. Følelsesmæssigt engagement uden kognitivt engagement giver ikke læring. Også den umiddelbare feedback må være direkte relevant for den intenderede læring"

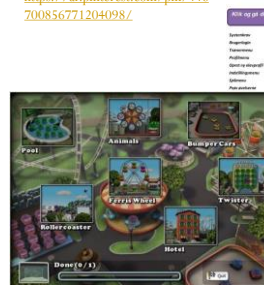
Bent Lindhardt 2023

Hukommelses-træningsprogrammer

MV-NORDIC

Hukommelsesleg FlexOnline

<https://ar.pinterest.com/pin/446700856771204098/>



Bent Lindhardt 2023

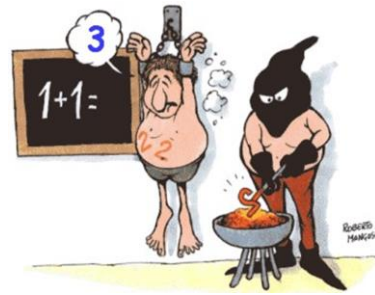


<https://www.youtube.com/watch?v=j-Poikqkq0>

Lad os fejle sammen



Bent Lindhardt 2023



Tak for opmærksomheden

Bent Lindhardt 2023