

Arbejdshukommelsen – fundamentet for børns læring

v. Claus Tindbæk, PPR-psykolog i Hedensted Kommune, cand.psych.aut.

1

Forord:

Arbejdshukommelsen (AHK) spiller en central rolle for, hvordan vi fungerer i vores dagligdag. Den hjælper os med at holde styr på vores adfærd, hvor vi er på vej hen, hvad det er vi gerne vil sige, problemløse, samt skelne mellem relevant og irrelevant information og forskellig stimuli.

At gøre brug af AHK er den proces der foregår når børn taler, læser, skriver, regner, tænker sig om, repeterer, fordyber sig samt stiller spørgsmål; hermed en essentiel rolle for børns læring i skolen. Læring handler nemlig om, at fastholde og bearbejde viden i AHK, før barnet lagrer det i sin langtidshukommelse (Alloway & Alloway, 2010).

Der kræves en meget mere udstrakt og barsk brug af hukommelsen for at klare sig godt i skolen, end der kræves indenfor praktisk taget en hvilken som helst erhvervskarriere, man kan komme i tanke om (Levine, 2003). Eleverne skal lagre og genkalde sig bunker af kendsgerninger, færdigheder og begreber omhandlende områder og emner uden relation til hinanden. Regningsarter i matematik, staveord, tidsepisoder i historie, gloser på fremmedsprog, kemiske symboler og valenser bliver alt sammen proppet ind i hjernens overfyldte lager (ibid.).

Konsistente fund fra mange undersøgelser gennem de sidste 25 år viser, at mål for AHK-kapacitet giver en pålidelig forudsigelse af børns standpunkter i skolen. Børn, som scorer højt i AHK, udviser almindeligvis virkelig gode læsefærdigheder på alle alderstrin og klarer sig også meget fint i forhold matematiktest. I modsætning hertil har børn med relativt lave scores i AHK en tendens til at klare sig under gennemsnittet i nævnte standpunktsprøver. Relationen mellem AHK og skolestandpunkter strækker sig over hele livsforløbet og ses i lige så høj grad hos en studerende som hos et lille barn, der lige

er begyndt i skolen (Gathercole & Alloway, 2008).

Forskning ift. børn med indlæringsvanskeligheder har dokumenteret, at disse børn stort set altid har en svagt fungerende AHK. En kognitiv test af 300 børn i seksårsalderen påviser, qua en længdesnitsundersøgelse, at den AHK-mæssige kapacitet er et bedre parameter end barnets generelle IK, når vi taler om læringsmæssig effektivitet samt gevinst når børnene har rundet de elleve år, og som forskerne skriver, kan man iblandt de børn med svag AHK ligefrem forudsige med 90 % 'sikkerhed', hvordan den respektive elev vil være i stand til at præstere i forhold til selve afgangseksamenen (ibid.).

Artiklens opbygning:

Indledningsvis defineres "AHK", hvilke komponenter der ligger bag, samt hvilke parametre der gælder, suppleret med hverdagsagtige eksempler på betydningen af evnen til at anvende sin AHK. Efterfølgende underbygges begrebet AHK på baggrund af en teoretisk indgangsvinkel, hvor flere forskere samt teoretikere vil komme på banen. Hvordan kan lærerne blive mere bevidst om AHK's betydning i forhold til læring indenfor klasseværelsets fire vægge, så de 'forstyrres' i deres (formodentlige) lærings-traditionelle tankegang, vil sættes på dagsordenen. Afslutningsvis vil nærværende artikel fremkomme med pædagogiske refleksioner samt anvendelse af læringsmæssige strategier i forhold til AHK; formodentligt kan evnen ift. at optimere sin AHK trænes, og dermed optimeres i en læringsmæssig optik.

Definition:

Ifølge Professor i kognitiv neurovidenskab Tor-kel Klingberg (2007) er den engelske psykolog Allan Baddeley ophavsmanden ift. begrebet: "Arbejdshukommelse" (working memory) i begyndelsen af 1970'erne. Baddeley hævdede at AHK har tre forskellige dele:

Arbejdshukommelsen – fundamentet for børns læring

v. Claus Tindbæk, PPR-psykolog i Hedensted Kommune, cand.psych.aut.

2

Supportsystemer og arbejdshukommelsen

Hvordan fastholdes det faglige stof længe nok i arbejdshukommelsen til at der kan opstå forståelse, opgaveløsning, analytisk gennemtænkning etc.? Det opnås ved at en række supportsystemer støtter eleven i dennes midlertidige bevidsthedskoncentration om det faglige stof. Hvis stoffet skal fæstnes i langtidshukommelsen, skal de fleste supportsystemer igen lukkes, stoppes, lægges væk, indstilles. Dog ikke – naturligvis – elevens egne indre systemer. Ellers er eleverne afhængig af at supportsystemerne er permanent til rådighed. For eksempel ved at der tillades adgang til supportsystemerne under eksamen.

Eleven selv (indre supportsystemer)

Engagement
Bevidst viljesanspændelse
Opmærksomhedskoncentration
Brug af faglige forkundskaber
Aktivering af læringskompetencer
Bevidst brug af supportsystemer
Skrivning, tegning o.a. fastholdelse

På skolen / udd.institutionen (ydre)

Hjælp fra holdkammerater
Lærebøger, fotokopier
Opgavesamlinger, arbejdshæfter
internetsider, CD/DVD, ordbøger,
leksika, søgemaskiner, chat, ipod,
maildialog, (Lektieværksted med
lærer støtte på skolen)
Bibliotek, læseplads, faglitteratur

Lærers kontakt & støtte (ydre)

Stoffremlægning og forklaring
Spørgsmål, opmuntring
Dialog med den enkelte
Organisering af undervisningen
Træning af læringskompetencer
Overhøringsspørgsmål

Hjemme og andetsteds (ydre)

Hjælp fra holdkammerater
Lærebøger, fotokopier
Opgavesamlinger, arbejdshæfter
internetsider, CD/DVD, ordbøger,
leksika, søgemaskiner, chat,
ipod, maildialog, Forældre,
venner, netværk Lektiehjælp
Bibliotek, læseplads, faglitteratur

Supportsystemerne hjælper kun midlertidig fastholdelse af den faglige tankeverden fordi der ikke er langtidshukommelse indbygget i hjernens frontallapper

Ny figur til Kap. 16: "Forståelses- og metodefasen" i: Poulsen, S. C. Tilegnelse af boglige fagkundskaber, Slagelse: MetaConsult Forlag, 2006

1. lagring af visuel information, en slags ´visuel skitseblok` (the visou-spatial scratch pad)
2. fastholde verbal information (the phonological loop)
3. en central del der koordinerer de to ovennævnte funktioner (the central executive)

”AHK” er det udtryk, som benyttes af psykologer, når de skal henføre til den evne, som vi har, til at rumme og behandle information i hjernen i et kort tidsrum. Den fungerer som et mentalt arbejdsrum eller en notesbog, som man i hverdagen kan benytte til at lagre vigtig information eller viden i (Gathercole & Alloway, 2008).

I ´mødet´ mellem kort- og langtidshukommelsen er AHK bindeledet, et udtryk for, hvor meget information og hvor mange tanker vi kan være bevidst om samtidigt - ´hvor mange bolde vi kan have i luften´ - og vores forarbejdnings-

kapacitet; og overordnet set indeholder, jf. ovenfor, dette flere indbyrdes forbundne hukommelseskomponenter:

- den verbale korttidshukommelse, der lagrer materiale og som kan udtrykkes i talt sprog, eks. tal, ord, sætninger.
- den visouspatielle korttidshukommelse der rummer forestillinger, billeder og information om sted.
- en mere generel komponent, der kontrollerer opmærksomheden, og som er involveret i alle mentale aktiviteter, der kræver koordinering af både lagring og arbejdskrævende hjerneprocesser. (Gathercole & Alloway, 2008).

AHK udfører fire opgaver:

1. at holde sammen på dele af ideer/historier, mens de udvikler sig

Arbejdshukommelsen – fundamentet for børns læring

v. Claus Tindbæk, PPR-psykolog i Hedensted Kommune, cand.psych.aut.

3

2. at holde sammen på de forskellige dele af en opgave eller en aktivitet, mens den udføres
3. at holde sammen på kortsigtede og langsigtede dele af planer
4. at holde sammen på korttids- og langtids-hukommelsen (Levine, 2003).

AHK (Madsen, 2012) holder fast i informationer og tankespor tilstrækkeligt længe til, at vores bevidsthedsstrøm kan afvikles flydende og uden afbrydelser/’støj-på-linjen’. Populært sagt kan kapaciteten af ens AHK sammenlignes med en computers RAM (Random Access Memory). Her ligger de data, som er nødvendige for, at programmerne kan afvikles glidende og uden afbrydelser.

I AHK ligger information om den situation man befinder sig i. Her ligger et udvalg af informationer, der kunne tænkes at være relevante her-og-nu, og så ligger der et mylder af potentielle planer for det, der kunne ske i den allernærmeste (akutte) fremtid. Det er AHK, der holder tankerne ubrudt flydende; det er AHK der sørger for, at vores adfærd er sammenhængende, at vi får vores planer ført ud i livet. Uden en velfungerende AHK bliver vi som hundehvalpe, distraherbare ved den mindste foranledning. Når den ’sorte klap’ går ned, så er det fordi AHK kortslutter eller løber tør for tilgængelig information – og dermed sender tankerne i ring, eller på panikkens vildveje. AHK er essentielt i forhold til at få nye idéer. Jo større evne til at anvende sin AHK, des mere velassorteret et udstillingsvindue, des større er udvalget af den information, der kan blive udgangspunktet for den gode idé (ibid.).

Evnen til at mobilisere og anvende sin evne til AHK kan sidestilles med evnen til opmærksomhedsstyring/fastholdelse af ens fokusering (Fleischer et. al, 2010; Klingenberg, 2011, Levine, 2003).

Teori:

De kognitive funktioner der især knytter sig til AHK, er bevidst registrering, bevidst hukommelse i kortere tid, auditiv afkodning, auditiv imitation og mental reorganisering. AHK trækker endvidere på indlært viden, såsom eks. regnearter og ordforståelse, samt indbefatter delt og vedvarende opmærksomhed (Fleischer et al., 2010).

Ifm. BRIEF-skema (”Adfærdsvurdering af eksekutiv funktion”), så er AHK en af de 8 komponenter (Gioia et al. 1996), og ses som barnets kapacitet til at bevare information i bevidstheden, så man kan færdiggøre en opgave eller give et svar. Voksne omkring barnet kan fortælle, at børn med en snæver AHK-kapacitet har vanskeligheder ved at huske beskeder selv i få sekunder. De mister fornemmelsen af, hvad de laver, mens de er i gang, eller glemmer, hvad de skal hente, når de får besked på at hente noget. Eks. fra BRIEF er: ”Kan ikke holde fast i et bestemt emne, når han/hun taler”, ”Glemmer hvad han/hun er i gang med” og ”Har problemer med at huske ting, selv i få minutter”.

Indbygget i AHK er evnen til vedholdende præstation og opmærksomhed. Forældre til børn med vanskeligheder indenfor dette domæne kan fortælle, at barnet ikke på alderssvarende måde kan holde fast i en aktivitet i et stykke tid og ofte skifter opgave eller helt opgiver at fuldende opgaver (Gioai et al.,1996). Evnen til at gøre brug af sin AHK-kapacitet er mere end noget andet afhængig af en velfungerende evne med hensyn til opmærksomhed. Her taler vi om en evne til opmærksomhed, der holder fokus på én ting ad gangen og fastholder dette tilpas længe, er en forudsætning for, at det relevante ’kommer-ind-i’ AHK. Såfremt opmærksomheden ikke er fokuseret, kommer der mange uvæsentlige ting ind, og AHK overloades. Resultatet vil være ringe indlæring og en lidt glemsom eller forvirret adfærd (Kjærgård et al., 2012).

Arbejdshukommelsen – fundamentet for børns læring

Claus Tindbæk, PPR-psykolog i Hedensted Kommune, cand.psych.aut.

4

Indenfor en bestemt aldersgruppe findes der en bred variation i kapaciteten af AHK mellem forskellige individer: I en klasse med syvårige vil nogle børn have en kapacitet i AHK svarende til en fireårig og andre som en gennemsnitlig elleveårig (Gathercole & Alloway (2008). Den svenske forsker Torkel Klingenberg (2011) påviste i et projekt omkring AHK-kapaciteten hos tiårige børn, at nogle af børnene havde en kapacitet svarende til en gennemsnitlig seksårig, mens andre præsterede som en gennemsnitlig fjortenårig.

Apropos aldersvarende kriterier, så viser hjerneforskning (Fredens, 2011) at børnehavebørn kun kan huske én ting. Når man bliver 8 år kan man huske to ting, 10-årige kan huske tre ting, 12-årige kan huske fire ting, samt 16-årige kan huske fem ting.

I WISC-IV (kognitiv test for 6-17 årige børn) er der lagt op til endnu større fokus på AHK end forgængeren WISC-III, da forskning viser en stor sammenhæng mellem AHK og indlæringspotentialen. Både i forhold til læsning og i forhold til sprogforståelse; i øvrigt er AHK eksempelvis ganske afgørende i gængs samtale, da det fordrer, at barnet kan holde fast i ord, der bliver sagt lige nu, kun kan forstås, såfremt barnet kan huske og tolke de ord der blev sagt forinden; så konteksten giver mening for barnet. (Fleischer et al., 2010).

Det er vigtigt at påpege, at delprøverne i WISC-IV er modeller af virkeligheden. Heri ligger så også, at man ikke kan slutte direkte fra model til virkelighed. Et barn kan demonstrere en ringe AHK-kapacitet i nævnte test, mens såvel forældre som lærerteam, vurderer at barnets kapacitet er velfungerende i den konkrete meningsbærende hverdag. Et andet barn klarer sig fint i nogle sproglige delprøver, hvor der bare skal svares med enkelte ord eller helt korte sætninger. Samme barn vurderes af de voksne som sprogligt

svag, fordi han eller hun ikke kan digte en historie eller holde tråden i en samtale (Fleischer et al., 2010). I forlængelse heraf er det essentielt at påpege at stress begrænser vores kapacitet i forhold AHK; idet der mindre lagringsplads, samt det tager længere til at overføre den aktuelle information/data til viden i sin langtidshukommelse; samt en øget risiko for at ens evne til problemløsning mindskes i nogen grad (Klingberg, 2011).

Endvidere er AHK vigtigt ift. de kognitive funktioner af højere orden; her taler vi om eks. hukommelse, tænkning, perception, selvorganisering, opmærksomhed og sprog (Fleischer, 2008; Levine, 2003; Schwartz, 2011).

En af de bedste måder at stimulere sin AHK-kapacitet på er qua skakspil: ”Scanner man en hjerne, mens et barn spiller skak, så kan man se, at der aktivitet i de områder, der har med arbejdshukommelsen at gøre. Skakspillet drejer sig nemlig om at kunne holde flere bolde i luften på en gang og tænke flere skridt fremad; netop disse egenskaber opøver arbejdshukommelsen” (Fredens, 2011). Anden forskning har vist, at spille på et musikinstrument kan øge børns (og voksne) evne til opmærksomhedsstyring/fastholdelse af koncentration; som jo nævnt tidligere korresponderer med kapaciteten med hensyn til arbejdshukommelse. Eks. ved at spille guitar, kan barnet øjeblikkeligt få ’svar’ når rytmen ikke lykkes, og derfor er nødt til at starte forfra. Ved samspil ifm. musiklektioner bør dette styres af læreren; der vægtlægger betydningen af opmærksomhedskontrol (Fredens, 2011; Klingberg, 2011).

Forskningsforsøg har påvist at børns kapacitet med hensyn til AHK kan forøges med op til 20 % (Klingberg, 2011). I et kontrolleret forskningsstudie med børn med diagnosen ADHD, hvor det var matematiske færdigheder der var i centrum, og et forskningsprojekt med femårige

Arbejdshukommelsen – fundamentet for børns læring

v. Claus Tindbæk, PPR-psykolog i Hedensted Kommune, cand.psych.aut.

5

børn, hvor omdrejningspunktet var visuospatielle figurer (dvs. excl. bogstaver, ord, talcifre) var forbedringen også omkring de 20 %; og follow-up henv. tre og seks måneder senere påviste at denne forbedring fortsat var til stede. Ved begge studier handlede det om en 5 ugers periode med 5 dages ugentlig træning i 35 minutter (Klingberg, 2011).

Refleksionsforum til forældre, pædagoger og lærere:

Indledningsvis er det essentielt, at læreren bliver opmærksom på selve problemet/ udfordringen, og har kendskab til de mest fremtrædende advarselssignaler; ufuldstændig genkaldelse, mangel på evnen til at følge instruktioner, fejl med hensyn til hvor langt eleven er kommet ifm. en mere kompleks opgave, samt tegn på tristhed, apati, urolig adfærd m.m.; og Klingberg (2007) tilkendegiver at flere forskningsforsøg har påvist at personer med svag

AHK-kapacitet ikke er i stand til at skelne mellem relevant og irrelevant information.

En velfungerende AHK er central i forhold til succesfulde læreprocesser. Derfor er netop viden om AHK's funktioner vigtigt for alle undervisere. Men også eleverne selv kan have stor nytte af viden om – og opmærksomhed på – egen AHK-stil, fordi man som elev også skal ”lære at lære”, mens man går i skole. Ellers kan eleven ikke lære at udnytte sine styrkesider optimalt og tackle sine svage områder hensigtsmæssigt (Alloway & Alloway, 2010).

At deltage i en undervisningsmæssig kontekst er en stor udfordring for hjernen, som både kræver multitasking og evnen til at holde mange informationer i gang samtidigt. I skolen gælder det ikke alene om at være bevidst fokuseret og opmærksom på de informationer og instruktioner, der bliver givet, det handler også om at

Semantiske hukommelsessystemer og boglig læring

De tre semantiske hukommelsessystemer er knyttet til forskellige dele af hjernen.

De er alle tre nødvendige for tilegnelsen af boglige fagkundskaber.

Hvert system er en nødvendig betingelse for de følgende.

Hvert system har sine egne forudsætninger og de tre systemer fungerer helt forskelligt

Det kræver en særlig bevidst indsats at flytte det boglige vidensstof videre fra det ene system til de andet og til det tredje. Det sker ikke af sig selv

Forskellige læringsstile kan have betydning for, hvorledes en konkret elev bedst tackler overgangen mellem de forskellige semantiske hukommelsessystemer

Glæmsel

Kan indtræde i og efter hver af de tre faser. Løsevegne fagelementer kan imidlertid fastholdes i situationshukommelsen selv om de ikke huskes som del af en semantisk faglig vidensstruktur

Langtidshukommelsen

Spredt i hjernebarken. Stoffet fæstnes bl.a. ved koncentreret bearbejdning af stoffet med gradvist fravalg af ydre support-systemer og med selvoverhøring igen og igen.

Arbejdshukommelsen

I hjernens pandelapper. Det faglige stof fastholdes og bearbejdes midlertidigt ved en bevidst anstrengelse støttet af support-systemer og forkundskaber samt bevidst tænkning og vilje.

Konsolidering

Hvis stoffet i langtidshukommelsen skal bevares og kunne genkaldes aktivt (dvs. ikke blot genkendes) - og anvendes - skal det repeteres med stigende intervaller og i forskellige situationer. Vigtigt at have et begrebsmæssigt ”kategorielt” ”landkort” over fagkundskaberne

Øjeblikshukommelse

Hjernen opfanger af sig selv det faglige stof, der er kommet ind i opmærksomhedsfeltet og fastholder det i nogle sekunder. Sker i sanscentrene. Eleven kan i betydeligt omfang bestemme hvad opmærksomheden rettes mod.

Vejen fra ØH over AH til LH kan være forskellig i forskellige hukommelsessystemer: Procedural, semantisk og situationshukommelse

Ny figur til Kap. 9: ”Boglige hukommelsessystemer” i: Poulsen, S. C. Tilegnelse af boglige fagkundskaber. Slagelse: MetaConsult Forlag, 2006. 300 s.

Arbejdshukommelsen – fundamentet for børns læring

v. Claus Tindbæk, PPR-psykolog i Hedensted Kommune, cand.psych.aut.

6

kunne huske enkeltdele og afgørende informationer – længe nok – til at udføre de handlinger, der skal føre til ny læring. Samtidigt gælder det om, at få erfaringerne af det lærte videresendt og lagret i langtidshukommelsen på en sådan måde, at det kan genfindes og senere indgå i nye læreprocesser. Heldigvis er barnehjernen forprogrammeret til denne opgave, så for de fleste børn går dette ganske gnidningsløst, men ikke alle klarer opgaven uden støttende foranstaltninger fra lærernes side (ibid.).

De eksekutive processer knyttet til pandelapperne/frontallapperne er nødvendige for at organisere lagring og genkaldelse, og mange andre hjerneområder er sammen med pandelapperne aktive i hukommelsesprocesser. Genkaldelse, indkodning og lagring er vanskelige processer for småbørn. I takt med hjernens og pandelappernes udvikling gennem barndommen begynder AHK-kapaciteten at fungere bedre og bedre. Børn som tidligt er blevet meget dygtige til udenadslære, kan have svært ved at skifte over til at bruge AHK for at (op)bevare information, hvilket i nogen grad hænger sammen med vagnens magt. Hvis vi vil tilegne os viden fra lærebøger, er det nødvendigt at lære at studere. Hvis vi læser en lærebog på samme måde, som vi læser en roman, studerer vi ikke. Når vi studerer bruger vi vores AHK-lagerplads mht. at reorganisere informationerne, det vil sige bearbejder og omsætter 'dem', indtil vi begrebsmæssigt har forstået stoffet og kan lagre hukommelsessporene effektivt i langtidshukommelsen (Kjærgård et al., 2012).

I takt med at børnene begiver sig 'opad' ift. de respektive klassetrin (Levine, 2003), bliver de ved at møde nye krav til hukommelsen. I de små klasser skal de huske, hvilke bogstavkombinationer der laver hvilke lyde. Senere skal de så genkende ord i bogen i samme øjeblik de ser dem (parate ordbilleder). Derfra går de videre til at fylde deres hukommelseslager med eks.

tusinder af staveord, historiske begivenheder, hovedstæder, fotosyntesen, den kemiske formel for vand, fremmedsprog, teamwork i boldspil, projektopgaver, matematiske formler etc. På ethvert klassetrin udsættes barnet for et utal af nye krav til hukommelsen. Nogle elever har lagerkapacitet til at klare sig med udmærkelse på et bestemt tidspunkt, eller endda gennem hele skoleforløbet, medens andre må leve med det nedslående misforhold der er mellem effektiviteten af deres forskellige hukommelsesfunktioner og læseplanens højt specifikke krav.

Ifølge læge og hjerneforsker Kjeld Fredens så er der et helt konkret bud på hvad lærerne kan gøre for at træne elevernes AHK-evner. Dette handler om måden, hvorpå der gives feedback eller ros. Noget af det der er vigtigt, når eleven skal lære, er at kunne begå fejl. At være i stand til at rette sine fejltagelser, og komme videre. Derfor er det problematisk når elever er bange for at begå fejl. Hvis man roser eleven for meget bliver de afhængige af rosen og undgår at lave fejl. Det betyder, at man kan gøre børn 'dumme' ved at rose dem for meget, og Kjeld Fredens vægtlægger, at man som lærer er meget specifik i forhold til, hvad man præcist giver ros for.

Apropos Kjeld Fredens syn på det at komme til at lave fejl på bølgelængde med flg.: "*Læreren opgave er ikke at gøre arbejdet nemt. Den er at gøre det svært. Hvis man ikke bliver udfordret, begår man ikke fejl. Hvis man ikke begår fejl - bliver feedback formålsløst ...*". (Hattie, 2009). Kjeld Fredens forslår læreren, at stille spørgsmål, der selv får eleven til at indse, hvad der er korrekt eller forkert. Målet er at eleven selv bliver i stand til at pege på hvilken metode/strategi der er optimal at anvende fremover – netop dette fremmer læring.

Læreren kan med stor læringsmæssig gevinst til følge bede eleverne gøre sig tanker om, hvordan

Arbejdshukommelsen – fundamentet for børns læring

v. Claus Tindbæk, PPR-psykolog i Hedensted Kommune, cand.psych.aut.

7

de husker det nye stof de bliver præsenteret for. Med det fordrer, at man indenfor klasserummets fire vægge sætter tempoet ned (Fredens, 2011; Levine, 2003): *"Hvis elever skal lære noget, skal de blive kloge på, hvordan man lærer. Og så bliver vi nødt til at skære ned i pensum og give eleverne tid til refleksion. Det nytter ikke noget, at vi kun har travlt med at give dem faglig viden ... hvis vi ikke fremmer børns refleksion, så bliver de fremover afhængige af, at andre skal fodre dem med information ..."* (Fredens, 2011).

Når en lærer stiller et spørgsmål til en elev, 'når' spørgsmålet til AHK qua korttidshukommelsen. Eleven skal så kunne fastholde spørgsmålet i AHK, imens han/hun 'kontakter' langtidshukommelsen, og tænker sig lidt om for at finde et svar. Det må være frustrerende for den elev der glemmer en opgaves spørgsmål, mens eleven kun er halvvejs gennem opgaven. Eleven glemmer bogstaveligt talt, hvad han/hun er i færd med (Fleischer, 2008; Levine, 2003). Eks. på dette er jvf. BRIEF: *"Hvis han/hun får besked på at gøre tre ting, huskes kun den første eller den sidste"* – *"Har vanskeligheder med pligter eller opgaver, der består af mere end et trin"* – *"Behøver hjælp fra en voksen for at blive ved en opgave"* (Gioia et al., 1996).

Hvis et delelement i en opgave er let og fuldt automatiseret for eleven, så han/hun ikke engang behøver tænke over det, bliver der frigjort værdifuld plads i AHK-lagret til at kunne fokusere på andre aspekter. Omvendt er det sådan, at hvis en elev skal kæmpe for meget inden for ét aspekt i en opgave, så er det sandsynligt, at dette aspekt trænger de andre aspekter ud, fordi det bevirker, at de andre aspekter mister 'skærmlads' i AHK. Som et eksempel på dette, skriver Levine (2003, p. 122): *"Jeg kan huske mange elever, som har været i stand til at stave rigtigt i en stavekonkurrence, men som staver nogle af de samme ord forkert i en skreven prø-*

ve eller hjemmeopgave. De kan stave, når de skal stave, men når de skal jonglere med stavning og adskillige andre processer, som eks. at skrive bogstaverne, sætte tegn, tænke på grammatikken i deres arbejdshukommelse, må de finde sig i uundgåelige beskyldninger for sjuskeri".

Lad os en kort stund bevæge os væk fra teorien, og komme med et eksempel fra børns virkelighed, hvor evnen til anvendelse af sin AHK ståsin-prøve: tre unge piger aftaler i det store frikvarter, at de skal mødes senere om eftermiddagen kl. 15.00 v. svømmehallen, hvor de alle har deres cykel med, fordi de efterfølgende skal spise deres medbragte madpakke i byens park, og afslutningsvis cykle til biografen; hvor de hver især medbringer 80 kr. til billet samt slik. Hvis én af pigerne har vanskeligheder mht. hendes hukommelse, så kan hun blive forlegen, såfremt der er nogle delaftaler hun har misset; sker dette flere gange, vil hendes selvbillede formodentligt hurtigt mindskes.

Et andet eksempel er en typisk opstart på en lektion i skolen, hvor dansklæreren (7. kl.) har flg. instruktion: *"Om lidt skal I tage jeres opgavebog frem og slå op på side 25, og fortsætte med at øve tillægsordene vi lavede forrige gang. Husk at der er vikar i 3. time i dag i tysk, og husk at medbringe stor madpakke og udetøj ift. vores udflugt i morgen, og når du er færdig med tillægsordene på side 25, skal du hente din frilæsningsbog i din kasse ..."*.

Så når et barn tilsyneladende har en svag AHK, skal (forældre og) lærerne tjekke de mulige årsager: Kan det dreje sig om opmærksomheden? Kan det være at eleven er nødt til at gøre sig så umage med én side i opgaven, at andre sider bliver 'snydt' i hukommelsen? Eller kan det dreje sig om, at eleven er nervøs eller emotionelt optaget af andre ting? Såfremt ingen af nævnte potentielle problematikker spiller en væsentlig rolle, så bør lærerne erkende, at der er

Arbejdshukommelsen – fundamentet for børns læring

v. Claus Tindbæk, PPR-psykolog i Hedensted Kommune, cand.psych.aut.

8

stor sandsynlighed for, at der foreligger en basal dysfunktion af AHK (Levine, 2003).

Timeout

Blandt voksne er det en selvfølge, at man ikke er lige god til alting – at man ikke kan være uddannet og have indsigt inden for alle områder.

Ikke desto mindre lægger vi et enormt pres på vores børn og forventer, at de skal kunne klare sig i matematik, læsning, skrivning, sproglig fremstilling, stavning og idræt m.m.

De skal have en god hukommelse og indsigt, være gode til at håndtere problemer og udstyret med sociale færdigheder samt kunne handle ud fra en kollektiv besked.

Da alle hjerner har både stærke og svage sider, vil det kun være få – om overhovedet nogen – der kan mestre alle disse områder.

(Levine, 2003)

Refleksioner, pædagogiske guidelines og hukommelses-strategier:

► Erkend at eleven har en svag AHK-kapacitet; og betragt dette som en udfordring

► Det er meget vigtigt, at forventninger og krav fra forældrenes samt skolens side er nøje afstemt med elevens forudsætninger og ressourcer.

► Der opfordres til at tale med eleven om dets vanskeligheder, få ham/hende til at forstå dette, og sætte egne ord på, ift. de mangler der er forefindende; endnu vigtigere, at tale om forskellige problemløsningsstrategier – samtidig hele tiden påminde ham/hende om alle de stærke felter vedkommende han/hun på den anden side har.

► Indenfor læringsstil er der fire gængse tilgan-

ge: se – høre – røre – gøre; måske kan vi også tale om forskellig hukommelsesstil? Metahukommelse betyder 'hukommelse-om-hukommelse'. Altså om eleven har en viden om sin egen hukommelse! Denne overordnede hukommelse sætter eleven i stand til at anvende egne strategier. Eleven bør/skal mestre forskellige hukommelsesstrategier og være i stand til at kunne anvende disse ifm. læring. Man husker bedst et eller andet, hvis man ændrer det eller omformerer det på ens-egen-huske-favoritmåde.

► Eleven bør vide, at der er stor forskel på at være 'dum' og at have vanskeligt ved at huske bestemte ting.

► Tale er sølv; visuel guidning er guld

► Stavning, matematik, læsning, skriftligt arbejde og det at gå til prøver er de største 'forbrugere' af elevens arbejdshukommelse. Præstationerne og evalueringen i disse faglige aktiviteter giver et klart fingerpeg mht. hvordan elevens hukommelseskapacitet fungerer; og træning, træning og træning vil øge hans/hendes tryghed samt blive bedre i stand til at finde sin mest optimale hukommelsesstrategi.

► Ifm. komplekse opgaver så lær eleven modellen med de 8 H-er, hvor modellen anvendes som en slags rituel handling. Lad eleven skrive nedennævnte og brug dette som et huskekort, som barnet kan anvende efter opgaven er procesopdelt: HVAD skal jeg lave? (indhold); HVORFOR skal jeg lave det? (skabe mening); HVORNÅR skal jeg lave det? (tidspunkt); HVOR skal jeg lave det? (placering); HVEM skal jeg lave det med? (klassekammerater); HVORDAN laver jeg det? (metode); HVORLÆNGE skal jeg lave det? (tidsperspektiv samt HVAD skal jeg lave bagefter (indhold).

► Alle børn (mange voksne gør dette) kan have udbytte af at arbejde med at understøtte arbejds-

Arbejdshukommelsen – fundamentet for børns læring

v. Claus Tindbæk, PPR-psykolog i Hedensted Kommune, cand.psych.aut.

9

hukommelsen mens de læser. De kan gøre det ved at understrege ting eller markere dem med farvepen, og slutteligt vende tilbage til de markerede steder i teksten, og evt. også indtale dette på en båndoptager. Såfremt der er tale om billeder, skemaer, illustrationer etc. kan barnet tage et billede på sin mobiltelefon til senere erindringsbrug. Mobiltelefonen kan eks. anvendes til at tage billede af lektiemængden på tavlen, en aktuel side der skal laves snarest muligt, bruge mobiltelefonens kalender etc.

► Lær eleverne at bruge Mindmap, elever, som bruger mindmaps klarer sig bedre ift. at danne sig forståelsesoverblik, og dermed bedre i stand til at fremkalde viden fra langtids-hukommelsen, når det påkræves.

► Leg og bevægelse understøtter også arbejdshukommelsen; når eleverne eks. laver forsøg i natur/teknik, eller matematik (geometri) på fodboldbanen. Aktiviteter hvor eleverne bruger deres krop er med til aktivere hukommelseskapa-citeten, samt evnen til problemløsning og teamwork.

► Et eksempel på at måle elevens kapacitet ift. arbejdshukommelse, er at eleven på baggrund af en talrække, som eks. 4 – 7 – 2 – 5 - 8, og nævne tal-rækkefølgen bagfra, her skal eleven 'jonglere' med alle fem tal, imens eleven omsætter tallene til deres respektive plads i rækkefølgen. Dette kan foregå qua auditiv instruktion; men vigtigt også at træne dette visuelt, hvor eleven ser talrækken i eks. 5 sekunder; og efterfølgende skal skrive talrækkefølgen på papir. Dette kan også foregå qua at hoppe tallene, skrive tallene – hermed bruges forskellige sansestimuli.

► Når der samtales med eleven, så arbejd med tidsbegreber (nu, lidt senere, bagefter, i eftermiddag, i aften, i morgen, i næste uge, efter/før frikvarteret, o.s.v.)

► Lærerne kan stimulere og træne elevens arbejdshukommelse ifm. med en skriveopgave ved eksempelvis at spørge om: Hvad vil du gerne begynde med? Hvad vil du så efterfølgende? Undervejs i processen: Hvordan går det? Hvad er dit næste skridt? Hvordan kunne du tænke dig opgaven skal afsluttes? Hermed bliver eleven 'forstyrret' i sin virksomhed, for at svare – og efterfølgende skal han/hun jo genfinde arbejdsrytmen, og gendanne sin opmærksomhed rettet mod opgaven.

► For elever i Overbygningen er det en god udviklingsøvelse for hjernen, at læse/forberede sig til prøver. Det er blandt andet en levende lektion i at forberede sig til en vigtig begivenhed, og komme denne i forkøbet. Ældre børn (og i nogle tilfælde forældre) må lære at forstå, at den unge vil komme til at gå til sådanne 'prøver' gennem hele livet.

► Når eleverne genfortæller, tager noter, laver mindmaps, fremlægger for andre, 'hører sin indre stemme', visualiserer, når de aktivt gør noget – så husker de bedre.

► Tilstræb at gennemgå materialet, inden eleven påbegynder at arbejde med en hukommelseskrævende aktivitet. Såfremt det er muligt kan selve introduktionen foregå dagen forinden, hvormed forældrene kan repetere dette inden morgendagens udfordring.

► Gentagelser er i sigens natur vigtige for elever med mangelfuld arbejdshukommelse, der meget vel kan have (for)glemt vigtige informationer kort tid efter de er blevet anvist.

► Når der eks. læses en historie 'højt' i klassen med det formål, at eleverne efterfølgende skal arbejde med besvarelse af nogle spørgsmål – så kan hukommelsesstrategier såsom, små tegninger undervejs, små noter/enkelte ord/begreber, hvisken eller visualisering øge elevens erin-

Arbejdshukommelsen – fundamentet for børns læring

v. Claus Tindbæk, PPR-psykolog i Hedensted Kommune, cand.psych.aut.

10

dringsmulighed.

► Når eleven stilles verbale spørgsmål eller stilles overfor komplekse problemstillinger er det vigtigt, at han/hun får TID til at fremkomme med sine synspunkter samt potentiel valg af løsningsstrategi.

► Reducer mængden af information til eleven, der skal huskes. Få beskeder/informationer ad gangen, incl. korte sætninger af maksimum 7 ord, med tydeligt kropssprog samt mimik, samt en god idé, at bede barnet om, at fortælle hvad han/hun lige har hørt, og hermed skal arbejde med, vil formodentlig øge hans/hendes forståelsesmulighed.

► Måske kan en klassekammerat være hukommelsesguide for barnet.

► Der forefindes mangfoldige hukommelsesspil på internettet – prøv at gå på opdagelse. Forslag = www.mikrov.dk – www.junglememory.com – www.fsl.dk/hukommelse

► Småspil/lege såsom eks. Mastermind, Kims Leg, Ludo, Vendespil, Stratego, Sudoku, Krydsord, Skak, Matador er frugtbare 'træningsmidler'.

► Vigtigt at have tydelige forventninger til eleven, aftal delmål med ham/hende og evaluer løbende – og træn ham/hende i, at blive bedre til-at-sætte-ord-på. Klart dette kræver tålmodighed og vedholdenhed.

► Når klassen har en fortælle-runde, så sørg for at eleven først 'kommer-på' hen mod slutningen af klasseaktiviteten, hvilket vil gøre opgaven kendt for eleven og give mulighed for at have lært af de andre elever der har 'været-på'.

► Vær opmuntrende overfor brug af hukommelseshjælp: kort og plakater, tegninger, gule klistersedler, personlige ordbøger, terninger, kug-

leramme, tallinjer, piktogrammer, gangetabel-ler, lommeregner, båndoptager, mobiltelefon, computer software, iPad, etc.

► Idet arbejdshukommelsen kræver ro i sindet, er det vigtigt eleven ikke er nervøs, træt, stresset etc. – idet dette vil have samme indvirkning som virus på en computer. Hjælp eleven med at med at tackle egne trivselsproblemer; så der hermed bliver større plads til relevant læring. En stresspåvirket elev har en reduceret arbejdshukommelseskapacitet, tal med forældrene om barnet måske har en for travl fritid eller (for) mange hjemlige gøremål at skulle forholde sig til?

► Ifm. større skriftlige opgaver kan eleven understøttes qua en manual der viser de respektive gøremål/punkter der skal besvares. En tidslinje med henblik på at afslutte opgaven, vil også gavne en del elever.

► Som lærer (og forældre) kan man også vælge at satse på andre kognitive funktioner, der hænger tæt sammen med hukommelse; nemlig opmærksomhed og sprog. Træning i at fastholde opmærksomheden og i at sætte sprog på oplevelser har en positiv effekt på elevens hukommelse.

► Reflekter kontinuerligt ift. elevens potentielle vanskeligheder: Kan det dreje sig om selve opmærksomheden? Kan eleven danne indre billeder, som kan hjælpe til at huske? Eller kan eleven danne indre associationer, se ting for sit indre blik? Kan det være at eleven er nødt til at gøre sig så umage med én side, at andre sider af hukommelsen glipper? Er eleven i mental balance? Er der evt. tale om søvnmangel, uhenigtsmæssig kost, stress, væskemangel, for lidt motion etc.? Bliver eleven forvirret, når informationen præsenteres med for høj hastighed?

Arbejdshukommelsen – fundamentet for børns læring

v. Claus Tindbæk, PPR-psykolog i Hedensted Kommune, cand.psych.aut.

11

Til eftertanke

Enhver forælder til mere end ét barn og enhver lærer bemærker den slående forskel på børnene. Disse forskelle er ægte og betydningsfulde. Forældre og lærere må derfor se hvert enkelt barn som noget enestående, som et individ adskilt og forskellig fra alle andre, og må reagere medlevende på, hvad de ser og fornemmer hos børnene. Før eller senere vil ethvert barn vise, hvad det er egnet til. Er der nogen, der ser og lytter? Er der nogen, der reagerer positivt på disse undertiden desperate identitetserklæringer? Prøv at tænke på den tragedie, der er på vej når et barn går gennem børnelivet, mens det lytter bidende omkvæd såsom:

"Vi ved du kan gøre det bedre"

"Han vil klare sig, når han beslutter sig for at gøre noget ved det"

"Hun tager det ikke alvorligt"

"Han opgiver altid hurtigt, når han skal lave større opgaver"

"Hun roder på sit skrivebord"

"Han sjusker med sit arbejde"

Disse udsagn er ganske enkelt ikke rigtige. De antyder på en eller anden måde, at barnet er skyld i sit eget nederlag. Ja, de kan alle gøre det bedre - hvis og kun hvis - de voksne forstår dem bedre og på baggrund heraf hjælper dem til at lykkes.

(Levine, 2003)

Referencer:

Alloway, T.P. & Alloway R.G. (2010).

"Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment". *Journal of Experimental Child Psychology*, 80 (2), 606-621.

Fleischer, A.V., Lose, C. & Thomsen, L.B. (2010). *WISC-IV*. Stockholm. Katarina Tryck.

Fleischer, A.V. (2008). *Eksekutive funktioner i dagens skole*. Kognition & Pædagogik. København. Dansk Psykologisk Forlag

Fleischer, A.V. (2004). *Hukommelsesproblemer for*

børn. København. Dansk Psykologisk Forlag.

Fredens, K. (2011). *Lærere kan lære af ny hjerneforskning*. (www.folkeskolen.dk, 13.dec.)

Gathercole, S.E. & Alloway, T.P. (2008). *Working Memory and Learning – A Practical Guide for Teachers*. London. Sage Publications.

Oversat: Thomsen, H. & Thomsen E-M. (2009). *Børn, læring og arbejdshukommelse*. København. Prinforparitas A/S

Gioia, G.A., Espy, K.A. & Isquith, P.K. (1996). *Behavior Rating Inventory of Executive Function*. Oversat: Andreasen, J. (2005). *Adfærdsvurdering af eksekutiv funktion*. København. Dansk Psykologisk Forlag.

Hattie, J. (2009). *Visible learning – A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. New York: Routledge.

Kjærgård, H.; Støvring, B. & Tromborg, Aa. (2012) *Barnets lærende hjerne – børne-neuropsykologi, kognition og neuropædagogik*. København: Frydenlund.

Klingberg, T. (2011). *Den lärande hjärnan – om barns minne och utveckling*. Stockholm. Bokförlaget Natur & Kultur.

Klingberg, T. (2007). *Den översvämmede hjärnan*. Bokförlaget Natur och Kultur. Oversat til dansk: Thornye, O. (2008). *Den oversvømmede hjerne*. Akademisk Forlag.

Levine, M. (2003). *A Mind at a Time*. New York. Simon & Schuster, Inc. Oversat til dansk:

Thomsen, H. & Thomsen, E-M. (2004). *Hjernen bag lysten til at lære – neuropædagogik i teori og praksis*. København: Dansk Psykologisk Forlag.

Madsen, P.L. (2012). *Dr. Zukaroffs testamente*. En bog om menneskehjernen. København. Narayana Press

Schwartz, R. (2011). *Den psykologiske undersøgelse af børn*. København. Hans Reitzels Forlag.

*