

FAKTAAVSNITT: ARBETSMINNE TEORETISK MODELL

Begreppet arbetsminne började användas på 1960-talet. Tidigare skrevs det istället om korttidsminne som handlar om vår förmåga att under en kort tid hålla information i minnet. Med termen arbetsminne förändrades den tidigare beskrivningen av detta minnessystem som enbart ett passivt upprätthållande av information till att även inkludera bearbetning och manipulering av information. Arbetsminne syftar alltså till vår förmåga att hålla, bearbeta och använda information i stunden.

Denna förmåga är ytterst begränsad vilket bl. a. den amerikanske forskaren George Miller tidigt kunde konstatera. I sina experiment på 50-talet såg han att det fanns en tydlig gräns för hur många objekt testpersonerna generellt klarade att repetera när han presenterade ordserier för dem. Senare forskning har i sin tur även visat att det finns en stor variation i arbetsminneskapaciteten mellan individer och att denna variation ofta är en viktig delförklaring till skillnader i intelligens, problemlösningsförmåga och läsförståelse människor emellan.

Arbetsminnet använder vi dagligen i en rad olika situationer. Redan innan du går iväg hemifrån till jobbet på morgonen använder du ditt arbetsminne. Ett exempel på det är när du ska packa din väska för semestern. Detta involverar arbetsminnet i hög grad eftersom du då i stunden behöver hålla i huvudet vad som ska hända under semestern och vad du behöver vid de olika tillfällena. Till vilken grad du lyckas att få med dig rätt saker till semestern beror då alltså i hög utsträckning på din arbetsminnesförmåga. Om ditt arbetsminne överbelastas är risken stor att du glömmer viktiga saker.

TIPS!

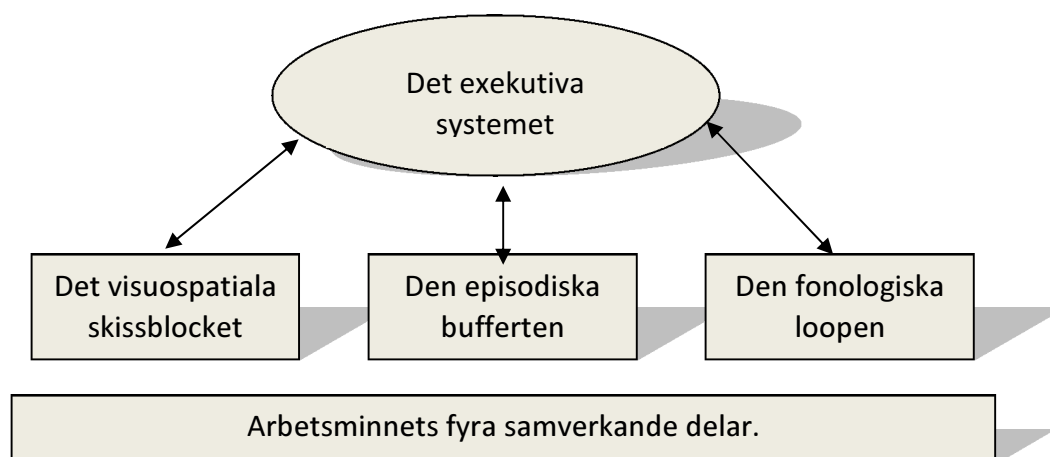
Ett exempel på hur du i den situationen kan underlätta för ditt arbetsminne är att använda papper och penna som stöd så att du därför kan förlägga en del av informationsmängden utanför dig själv och då inte behöver ha allt i huvudet. Detta är extra lämpligt att göra en dag då vi är stressade eller har sovit för lite eftersom det är faktorer som vi vet påverkar vårt arbetsminne negativt.

MODELL FÖR ARBETSMINNET

Arbetsminnet har studerats från en rad olika perspektiv, från det biologiska (cellnivå, gener) till det psykologiska (kognitiv utveckling) och det pedagogiska (beteende i klassrummet). En följd av detta är att det finns ett antal definitioner av vad arbetsminnet är, vars fokus och innehåll då ofta speglar det specifika fält där de utvecklats. Gemensamma nämnare för de flesta definitioner av arbetsminnet är dock att man ser det som ett system för att i stunden upprätthålla och bearbeta information och som har en begränsad kapacitet. Forskarna Alan Baddeley och Graham Hitch presenterade 1974 en modell för arbetsminnet som fortfarande är den mest använda. I denna bok kommer vi att utgå från Baddeleys modell för att beskriva arbetsminnet mer i detalj.

Baddeleys modell för arbetsminnet kallas för en multikomponent modell då den består av flera delfunktioner (komponenter) som interagerar med varandra. Den nuvarande modellen består av fyra delar: den fonologiska loopen, det visuospatiala skissblocket, den episodiska bufferten och det exekutiva systemet (se figur 3). Studier har under de tre senaste decennierna givit empiriskt stöd för den uppdelning av arbetsminnets funktioner som finns i Baddeleys modell.

FIGUR 3: BADDELEYS MODELL AV ARBETSMINNET



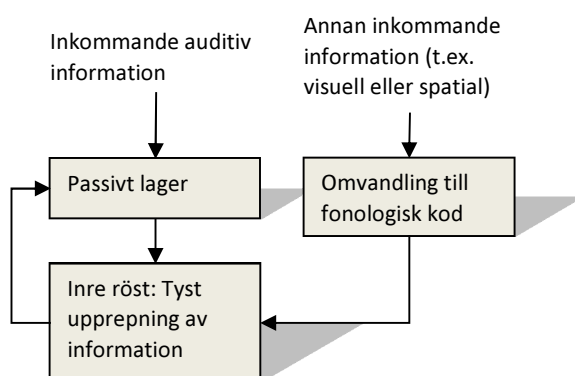
DEN FONOLOGISKA LOOPEN

Den fonologiska loopen hanterar auditiv information. Här behandlas alltså information som vi tar in med hörseln, men även intryck som vi tar in från andra sinnen och omvandlar till en fonologisk kod. Den fonologiska loopen består av två delar. För det första ett passivt lager där information finns kvar endast ett fåtal sekunder och sedan försvinner. Information som har försvunnit från det passiva lagret, eller det inre örat som det också ibland kallas, kan inte hämtas tillbaka. För att kunna hålla kvar information som har inkommit till det inre örat över en längre tid krävs det att den fonologiska loopens andra del, det artikulatoriska systemet, aktiveras.

Det artikulatoriska systemet fyller flera funktioner. Dels används en inre röst som hämtar information från det passiva lagret och sedan upprepar den tyst och återför den till det passiva lagret för att vi ska kunna behålla information över en längre tid. Det blir alltså en loop som hämtar den auditiva informationen och sedan återför den. Denna funktion kallas för artikulatorisk loop (se figur 4).

Det artikulatoriska systemet omvandlar också visuella intryck till fonologisk kod genom att benämna de visuella intrycken med den inre rösten. Ett exempel på detta är att om vi får se en sifferkod på ett papper som vi ska komma ihåg så väljer vi ofta (helt automatiskt) att repetera siffrorna "tyst i huvudet" för att komma ihåg dem bättre.

FIGUR 4: DET ARTIKULATORISKA SYSTEMET



Det finns stöd i flera studier för att den fonologiska loopens på ett bra sätt beskriver hur minnet faktiskt fungerar när vi hanterar auditiv information. Det har visat sig att det är lättare att minnas ord som låter olika än ord som låter lika. Om vi således försöker minnas en serie ord som låter lika ökar sannolikheten för att vi ska minnas fel markant. Det är alltså svårare att komma ihåg serien "grön, skön, frön, fön, lön" än serien "katt, gul, bil, hus, myra". Detta kallas för den fonologiska likhetseffekten.

Det har också visat sig att det är svårare att komma ihåg serier med flerstaviga ord än serier med enstaviga ord. Det är alltså svårare att minnas serien "katamaran, dragkedja, krokodil, apelsin, företag" än serien "fyr, matt, korn, sal, blå". Detta kallas för ordlängdeeffekten. Denna effekt tros bero på att det tar längre tid för oss att repetera långa ord och att vi då hinner tappa bort information på vägen. Detta innebär att hur många objekt du klarar på ett verbalt arbetsminnetest påverkas av vilket språk du talar. Exempelvis har det visat sig att walesisktalande barn kan repetera färre upplästa siffror än engelsktalande barn eftersom siffror tar längre tid att uttala på walesiska.

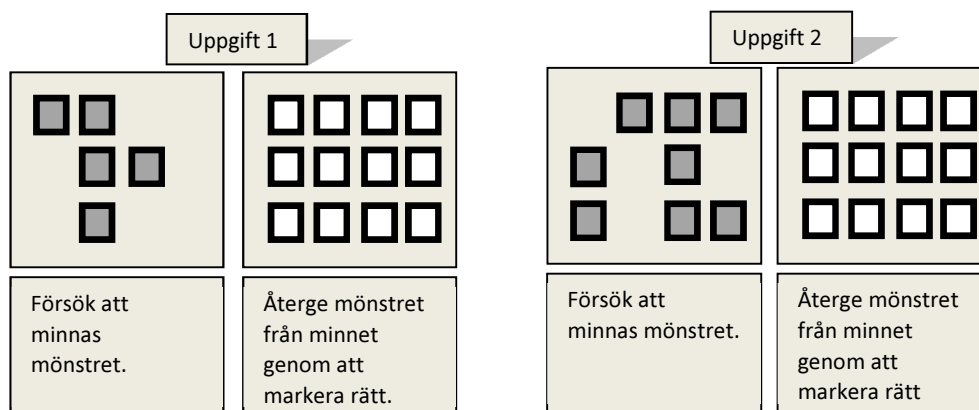
Hur mycket information vi kan hålla i den fonologiska loopens hänger också samman med vår talhastighet, dvs. individer med ett starkt verbalt arbetsminne har ofta en högre talhastighet (mätt i ord/sekund) än individer med ett svagt verbalt arbetsminne. Detta tror man beror på att hastigheten på ens "yttre tal" är ungefär densamma som för ens "inre röst" (som vi använder för att hålla liv i den presenterade informationen).

Exempel på när den fonologiska loopens används är när du försöker att minnas en portkod som någon har sagt till dig. Föreställ dig att du är ute på stan och träffar på en vän. Ni bestämmer att träffas hemma hos vännen för en fika en timme senare. Du har glömt mobiltelefonen hemma och varken du eller din vän har papper eller penna. Du är på väg till ditt jobb ett kvarter bort där du har tillgång till papper och penna. Din vän säger sin portkod till dig: "18 24" och ni går åt varsitt håll. För att minnas portkoden på vägen till jobbet kommer du att upprepa det tyst i huvudet med den inre rösten. När du sedan kommer fram till ditt jobb har du kvar informationen i minnet och kan skriva ner den med papper och penna.

DET VISUOSPATIALA SKISSBLOCKET

Det visuospatiala skissblocket hanterar visuell och spatial information. Precis som gällande det fonologiska systemet kan olika typer av intryck behandlas i skissblocket, men här omvandlas intrycken till visuell eller spatial kod. Det visuospatiala skissblocket är vidare nödvändigt för att skapa och manipulera mentala bilder. Skissblocket kan delas in två delar, en visuell som tar hand om information gällande objekts former och färger och en spatial som hanterar information om rörelse och riktning. För att mäta visuospatialt arbetsminne används ofta tester där visuella sekvenser ska kodalas in. Ett exempel på detta är att presentera blockmönster som blir allt mer komplexa och där positionerna för fler och fler block ska memoreras (se figur 5).

FIGUR 5: EXEMPEL PÅ BLOCKMÖNSTER



Ett exempel på när du använder det visuospatiala systemet är när du ska minnas en vägbeskrivning. Tänk dig att du promenerar på stan när en kompis ringer. Hon vill att ni ska träffas i den nya gallerian. Du vet inte var den ligger men hon förklarar vägen för dig. Hon vet var du är nu och förklarar precis hur du ska gå för att komma till gallerian.

Hon säger - först går du rakt fram. Vid ICA-butiken svänger du vänster. Sen ska du gå förbi en skoaffär och svänga höger. Då ser du gallerian. För att komma ihåg hur du ska hitta måste du alltså hålla kvar beskrivningen i huvudet. Du måste komma ihåg vilka platser du ska passera (ICA-butiken, skoaffären). Dessutom måste du komma ihåg i vilken riktning du ska gå vid de olika platserna (framåt, vänster, höger).

Ett annat exempel på när det visuospatiala systemet kommer till användning är när du visuellt i ditt inre försöker tänka ut hur pjäser på ett schackbräde sannolikt skulle förflyttas under ett antal drag framåt till följd av en förflyttning du vill göra i stunden.

DEN EPISODISKA BUFFERTEN

Den episodiska bufferten är det senaste tillskottet till Baddeleys arbetsminnesmodell. Den lades till efter att forskning visat att information från långtidsminnet kan ha en mycket stor påverkan på vår arbetsminneskapacitet. Den episodiska bufferten utgör ett tillfälligt lager där information från inkommande intryck, den fonologiska loopen och det visuospatiala skissblocket integreras med information från långtidsminnet. Den episodiska bufferten anses viktig för inläring eftersom den kan använda multimodal kod för att integrera information från de olika systemen till en enhetlig representation. Precis som de andra delarna av arbetsminnet finns här en begränsning i hur mycket information som kan hanteras samtidigt.

Ett exempel på när du använder den episodiska bufferten är när du ska lösa en matematisk uppgift. För att kunna lösa uppgiften fem gånger sju använder du dels den informationen du får presenterad för dig, men du kommer också att använda information från långtidsminnet gällande regler för multiplikation för att kunna lösa uppgiften.

DET EXEKUTIVA SYSTEMET

Det exekutiva systemet koordinerar och övervakar de övriga systemen i arbetsminnet. Dessutom styrs här flera aspekter av hur vi använder vår uppmärksamhet. För det första styr det exekutiva systemet vår förmåga att rikta uppmärksamhet och vår förmåga att stänga ute intryck som konkurrerar om vår uppmärksamhet. När du sitter hemma och ser på ditt favoritprogram riktar du din uppmärksamhet mot TV-skärmen framför dig. Samtidigt stänger du ute intryck i din omgivning som din uppmärksamhet skulle kunna riktas mot som t.ex. barn som leker i rummet bredvid eller en fågel som kvittrar utanför fönstret. Detta ställer krav på det exekutiva systemet.

Det exekutiva systemet styr också vår förmåga att dela uppmärksamheten mellan flera uppgifter samtidigt. Om du t.ex. rättar ett prov samtidigt som du lyssnar på nyheterna är detta ett exempel på när det ställs krav på det exekutiva systemet. Det exekutiva systemet aktiveras även när en automatisk mental process störs eller misslyckas.

För att vi ska kunna skapa mening av större mängder information är en förutsättning att en stor del av informationen kan hanteras automatiskt, dvs. utan medveten mental kraft. Detta för att det exekutiva systemet istället ska kunna lägga resurser på högre mentala processer såsom problemlösning och resonande. För dig som vuxen är exempelvis läsning en automatisk process vilket innebär att under tiden som du läser finns det mentala resurser kvar för att reflektera över innehållet i det du läser. För ett barn däremot kan läsning vara en så pass mentalt krävande aktivitet att det knappt blir några resurser över till tolkning och meningsskapande.

Det exekutiva systemet är den del av arbetsminnet som det har gjorts minst forskning på. Det verkar som att de ovan nämnda delarna ingår baserat på de forskningsresultat som finns idag, men förmodligen fyller det exekutiva systemet ytterligare funktioner.