

Hva skal vi med arbeidshukommelse?

Pål Johan Karlsen

Eksemplene på umiddelbar glemsel skiller seg ut fra klassisk gjenkallingssvikt, som kan illustreres med spørsmålet: Hvem satt du ved siden av i klasserommet da du gikk i sjuende klasse? Slike spørsmål dukker gjerne opp når vi møter mennesker vi ikke har sett på en stund – de inntreffer ved julemiddager, bryllup og bursdagsfeiringer: Gjennom dialog rekonstruerer vi tidligere hendelser og når fram til en slags enighet om vår felles fortid. Hvor lang tid og hvor mye hjelp du trenger for å besvare et spørsmål om en hendelse i ditt eget liv beror på hvor godt informasjonen er lagret i den episodiske eller semantiske langtidshukommelsen. Disse formene for hukommelse er assosiativ og utløses gjennom tankevirksomhet, sinnsstemning og hint fra miljøet. Det heter seg likefullt at langtidshukommelsen har ubegrenset lagringsplass. Mye slipper inn, og ny informasjon får ikke nødvendigvis innpass på bekostning av eldre informasjon, selv om den gjerne påvirker eksisterende minner. Tradisjonell psykoterapi kan ses på som en forhandling mellom psykolog og klient om klientens hukommelse, om hvordan semantiske oppfatninger («jeg hadde en trygg oppvekst», «jeg får ingenting til») kan utfordres av lite utforskede og gjerne motstridende episodiske minner. Denne prosessen kan resultere i en ny livshistorie og en annen idé om hvem vi er og hva vi kan få til.

Umiddelbar hukommelsessvikt, derimot, beror på kapasiteten til arbeidshukommelsen – vår korttidshukommelse. Arbeidshukommelsen har begrenset lagringsplass og holder på informasjon i opptil et fåtalls sekunder før den erstattes av ny informasjon – med mindre gammel informasjon vedlikeholdes og innkodes på nytt i arbeidshukommelsen, eller den kommuniserer effektivt med langtidshukommelsen – et kjapt blick på et Brett med sjakkbrikker gir svært ulik hukommelse for en sjakkeksperter og en sjakkknøse.

Kapasiteten på arbeidshukommelsen varierer fra person til person, og mellom ulike grupper av individer; den øker i barneårene og reduseres noe i høy alder, og påvirkes av faktorer som stress og blodsukknivå. Tradisjonelt har det vært hevdet at gjennomsnittsspennet er 7 (pluss/minus 2) informasjonenheter (Miller, 1956). Overskrides det individuelle spennet, vil umiddelbar hukommelsessvikt inntreffe. Nyere forskning viser at spennet er betydelig mindre enn det som har vært gjengs antatt i femti år. Cowan (2001, 2005) argumenterer for at tradisjonelle mål på hukommelsesspenn i stor grad måler samspillet mellom arbeidshukommelse, strategibruk og langtidshukommelse. Når man kontrollerer for de sistnevnte faktorene, viser det seg at arbeidshukommelsen bare holder rede på 4 (pluss/minus 1) ideer eller informasjonenheter av gangen. For å takle større informasjonsmengder, kreves effektiv utnyttelse av tidligere kunnskap og strategibruk som sammenfatter informasjon til større og færre enheter.

Baddeley og Hitchs modell

Den mest innflytelsesrike modellen for arbeidshukommelse ble postulert av de britiske forskerne Alan Baddeley og Graham Hitch i 1974. Modellen, som senere er oppdatert av Baddeley, er en enkel og konseptuell hypotese som forener store mengder eksperimentelle, nevropsykologiske og utviklingspsykologiske data. Ifølge Baddeley og Hitch består arbeidshukommelsen av en serie komponenter som i samarbeid med langtidshukommelsen muliggjør tenkning, resonnering og læring. Informasjon kan lagres midlertidig i verbal form i den fonologiske løkken, eller i visuell form i den visuo-spatielle kladdeblokk. Informasjonen manipuleres av en sentral kontrollenhet med

svært begrensede mentale ressurser til rådighet. I 2000 ble modellen utvidet med en episodisk buffer som integrerer visuell og verbal informasjon til unike episoder, og som menes å muliggjøre bevisst opplevelse.

Den sentrale kontrollenheten er den viktigste komponenten i arbeidshukommelsen. De underliggende tre komponentene påvirkes sterkt av ulike former for langtidshukommelse. Den fonologiske løkken står i et særforhold til språkferdigheter, den visuo-spatielle kladdeblokka står i et særforhold til visuell semantikk, og den episodiske bufferen er nært knyttet til den episodiske langtidshukommelsen. Framtidig forskning vil trolig føre til en utvidelse av antallet komponenter i arbeidshukommelsen, samt en fraksjonering av allerede eksisterende komponenter.

Navn på vin

Hvilken rolle spiller arbeidshukommelsen i normal kognisjon? Når arbeidshukommelsen svikter, blir vi raskt distraheret, og vi lar oss overstyres av overlærte og automatiserte handlinger som beror på rutine- og vanehukommelse. Hvis du skulle kjøre bil til butikken en lørdag formiddag og i et øyeblikks vanvare tok av feil og kjører i retning jobb, vil Baddeley og Hitch argumentere for at det overordnede målet ditt falt ut av arbeidshukommelsen. I stedet for å bli ledet av arbeidshukommelsen ble atferden styrt av vanehukommelsen. Slike feil øker når arbeidshukommelsen er belastet, utmattet eller skadet.

Hvorfor er det så vanskelig å lære seg navnene på nye viner? Dette spørsmålet berører samspillet mellom arbeidshukommelse og langtidshukommelse, og svaret har implikasjoner for behandling av barn med spesifikke språkvansker. Faller tankekonstruksjonene dine fra hverandre idet du prøver å ta steget fra det ene resonnement til det neste? Å holde rede på ny, abstrakt informasjon stiller store krav til arbeidshukommelsen, som skal holde rede på tidligere resonnementer samtidig som du utarbeider nye. Lurer du på hva klokka er umiddelbart etter at du har kikket på den? Visuell informasjon har bare millisekunders varighet med mindre den blir elaborert i lys av eksisterende kunnskaper. Undersøker du kølappen og nummeret på skjermen hver gang det piper fra køsystemet? Faller blikket ditt på boardingpasset mer enn én gang før du finner flysetet? Tar du deg i å lese samme setning på nytt og på nytt – uten at du klarer å få med deg tankeinnholdet? Utover den umiddelbare, kortvarige irritasjonen tenker vi ikke stort over denne typen hukommelsessvikt. For det hører med til historien, eller skal vi si glemselen, at de mange eksemplene på vår sviktende arbeidshukommelse raskt blir borte for oss.

Språkvansker

Arbeidshukommelsen er spesielt viktig for behandlingen av ny og ukjent informasjon, og integrering av informasjon fra ulike kilder. Baddeley, Gathercole og Papagno (1998) argumenterer for at den fonologiske løkken er spesielt viktig for språklæring. Et barn eller en voksens evne til å holde ukjente språklyder i arbeidshukommelsen er et godt mål på framtidig vokabularutvikling og evnen til å tilegne seg nye språk. En test som «nonword repetition» er svært sensitiv for spesifikke språkvansker. I stedet for å måle antallet ord som kan huskes i riktig rekkefølge – den tradisjonelle testen på minnespennet, måles det lengste ikkeordet testpersonen greier å repetere. Et ikkeord består av en ukjent kombinasjon av språklyder (f. eks. TØB). Vi vet at spennet på arbeidshukommelsen øker som en funksjon av vokabularutvikling, og at et høyt spenn letter inntaket av ny informasjon – en «god sirkel», med andre ord. En tidlig diagnose av slike vansker vil derfor kunne ha stor innvirkning på et barns framtidige skoleprestasjoner så fremt diagnosen medfører effektiv oppfølging og behandling.

Evnen til å prosessere ukjente versus kjente språklyder påvirkes av dine lese- og skriveferdigheter. Du ville hatt vanskeligere for å behandle ukjente språklyder hvis du ikke kunne lese og skrive på ditt eget morsmål. Dette har implikasjoner for norsk skolevesen. Voksne analfabetiske innvandrere fra språkkulturer som skiller seg sterkt fra den norske, vil lettere ta til seg et nytt og ukjent språk – norsk – hvis de samtidig lærte å lese og skrive på sitt eget språk. En bedre forståelse av hvordan arbeidshukommelsen muliggjør tenkning, resonnering og læring vil med andre ord ha både praktiske og politiske virkninger: En velfungerende arbeidshukommelse åpner muligheter og forandrer liv.

Referanser

- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 417–423.
- Baddeley, A. D., Gathercole, S. E., & Papagno, C. (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review*, 105, 158–173.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. I G. A. Boker (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (ss. 47–89). New York: Academic Press.
- Cowan, N. (2001). The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity. *Behavioral and Brain Sciences*, 24, 87–185.
- Cowan, N. (2005). *Working memory capacity* (Essays in cognitive psychology). Hove, England: Psychology Press.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81–97.