



KOGNITIVA BELASTNINGSTEORIN

COGNITIVE LOAD THEORY

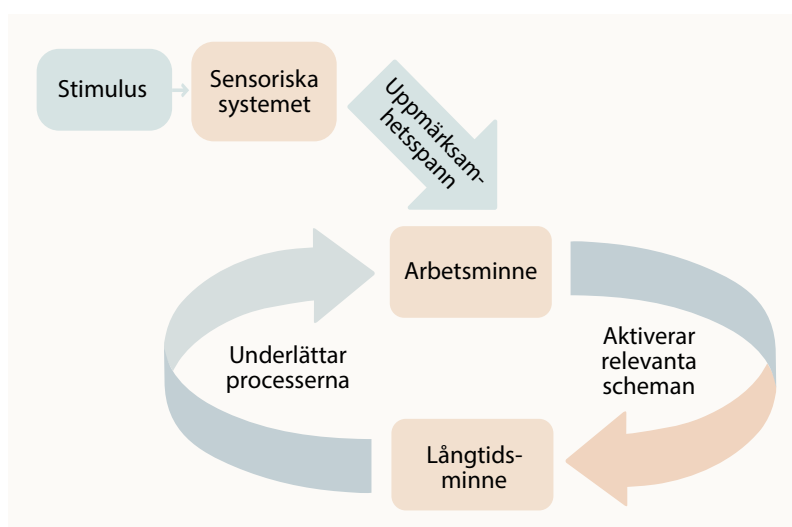
Kognitiva belastningsteorin
– en guide



När vi lärare bedriver undervisning är det mängder av faktorer som påverkar hur mycket elever kommer att lära sig. Alla faktorer rör vi inte över men många kan hanteras i planeringen av undervisning och vid själva lektionstillfället. En teori som vill göra oss uppmärksamma på faktorer som påverkar inläring är kognitiva belastningsteorin.

Vad är kognitiv belastning?

Cognitive Load Theory (kognitiv belastningsteori) är en teori som fokuserar på hur hjärnan behandlar information och hur denna process påverkar en individs inläring. Teorin utvecklades av psykologerna John Sweller, Paul Chandler och Steve Pellegrino på 1980-talet. Den kognitiva belastningsteorins intresseområde kan illustreras i följande bild av de kognitiva processerna.



Ett centralt antagande i kognitiv belastningsteori är att arbetsminnet har en begränsad kapacitet. Människans sensoriska system utsätts för en ofantlig mängd information från omvärlden. Men vårt uppmärksamhetsspann är inte särskilt stort eftersom arbetsminnet ska hantera inkommande information samtidigt som de ska tolkas och processas gentemot de

kunskaper som finns i långtidsminnet. Arbetsminnet kan hantera fyra till sju nya informationsenheter samtidigt medan vårt sensoriska system utsätts för miljontals enheter information. I undervisningssammanhang spelar därför elevens tidigare ämneskunskaper en viktig roll. När ämnesspecifik kunskap har lagrats i långtidsminnet i form av **kognitiva scheman** kan nya informationsenheter hanteras mer effektivt. Ett schema kan nämligen behandlas som en enda enhet i arbetsminnet, även om det rymmer många delar. Arbetsminnet behöver då inte hantera varje enskild del isolerat, vilket minskar risken för kognitiv överbelastning.

Kognitiv belastningsteori har sitt ursprung inom det bredare fältet **instructional design**, som handlar om hur undervisning kan utformas för att stödja elevers och studenters lärande (Sweller et al. 2011).

Swellers teori tar avstamp ur ett evolutionspsykologiskt antagande. Evolutionspsykologen **David Geary** (2007) skiljer mellan biologiskt primär och biologiskt sekundär kunskap. Den primära kunskapen består av förmågor och kunskapsformer som människan är evolutionärt förberedd att utveckla, exempelvis språk, social förståelse och grundläggande förståelse av den fysiska omvärlden. Sådan kunskap växer fram relativt naturligt genom vardaglig erfarenhet, lek och social interaktion.



Den biologiskt sekundära kunskapen är däremot kulturellt utvecklad och har blivit allt viktigare i det moderna samhället. Hit hör exempelvis läsning, skrivande, matematik och vetenskapliga begrepp. Den typen av kunskap förvärfvas vanligen genom undervisning, träning och medveten ansträngning, ofta i formella utbildningsmiljöer. Gearys poäng är förstås inte att människan saknar förmåga att lära sig sådan kunskap, utan att den inte lärs in lika spontant som biologiskt primär kunskap. Därför ställer skolans abstrakta och teoretiska innehåll höga krav på arbetsminne, uppmärksamhet och undervisningens utformning.

Sweller skiljer mellan två olika typer av kognitiv belastning som påverkar hur lätt eller svårt det blir att lära sig ny biologiskt sekundär kunskap.

1. **Intern belastning** (*intrinsic load*). Här avses den inneboende komplexiteten i en uppgift eller ett ämnesinnehåll, i relation till elevens förförståelse och tidigare kunskap inom området. En uppgift blir mer kognitivt krävande när många delar måste förstås och hållas aktiva samtidigt, särskilt om delarna dessutom är beroende av varandra. För en elev med goda förkunskaper kan samma uppgift därför upplevas som mindre belastande än för en nybörjare. Intern belastning är alltså kopplad till själva innehållet och till elevens kunskapsnivå.
2. **Extern belastning** (*extraneous load*). Den externa belastningen är inte kopplad till det som ska läras, utan till hur innehållet presenteras och hur uppgiften är utformad. Den kan uppstå genom otydliga instruktioner, röriga läromedel, onödigt information, störande bilder eller uppgifter där eleven måste lägga mycket mental energi på sådant som inte hjälper lärandet. Sådana inslag tar plats i arbetsminnet och lämnar mindre utrymme för eleven att bearbeta den information som faktiskt ska förstås och läras in.

Målet enligt belastningsteorin är att minimera den externa belastningen för att istället frigöra arbetsminnesresurser till att hantera den mer relevanta interna belastningen som alltså är kopplad till ämnets komplexitet och innehåll. Det kan därför vara fördelaktigt, menar Sweller et al., att öka den interna kognitiva belastningen – till exempel genom att öka informationsmängden som eleven måste bearbeta – men man måste då samtidigt reglera och minska den externa kognitiva belastningen (Sweller et al. 2011). Det är en bättre användning av arbetsminnesresurserna och kan öka förståelsen och underlätta etablerandet av ett ämnesrelevant kognitivt schema i långtidsminnet.

Lärande ur ett kognitivt belastningsperspektiv handlar alltså om att underlätta för ny information att bearbetas genom att den kan kopplas till tidigare erfarenheter och kunskaper. Det påminner om vad utbildningspsykologen David Ausubel kallade för ett *meningsfullt lärande* ([Ausubel 1963](#)). Kognitiv belastningsteori och Ausubels teori om meningsfullt lärande möts i synen på förkunskapernas betydelse, men betonar delvis olika saker. Kognitiv belastningsteori förklarar hur etablerade ämnesscheman kan minska belastningen på arbetsminnet. Ausubel riktar i stället uppmärksamheten mot hur ny kunskap blir meningsfull genom att förankras i relevanta och mer övergripande kunskapsstrukturer som eleven redan har.

Tillsammans pekar teorierna mot två närliggande behov i all undervisning. Dels behöver ovidkommande information och onödigt krävande presentationer reduceras, så att arbetsminnet kan riktas mot det som faktiskt ska läras. Dels behöver eleverna få hjälp att urskilja de centrala begrepp och samband som gör det möjligt att förstå och införliva ny kunskap.

När eleverna successivt möter sådana övergripande begrepp och utvecklar ämnes-specifika scheman i långtidsminnet får de en stabil kunskapsstruktur att bygga vidare på. Ny information behöver då inte bearbetas som en rad fristående detaljer, utan kan kopplas till redan etablerade strukturer. Det minskar belastningen på arbetsminnet och gör det lättare att förstå allt mer komplexa samband.

Det innebär att läraren behöver göra ett genomtänkt urval av den kunskap som ska läras och fundera över hur den bäst presenteras. Särskilt i början av ett ämnesområde behöver eleverna tydligt stöd i att urskilja centrala begrepp och samband. Att låta elever själva söka, sortera och strukturera grundläggande konceptuell kunskap utan tillräckligt stöd riskerar annars att belasta arbetsminnet på ett sätt som försämrar lärandet.



Det utesluter naturligtvis inte att elever ska använda den konceptuella kunskapen i olika uppgifter. Tvärtom är det viktigt att eleverna får plocka fram kunskapen ur minnet och använda den för att förstå fenomen, resonera och lösa problem. När kunskapen återkallas och används i meningsfulla sammanhang stärks möjligheten att den lagras mer stabilt i långtidsminnet.

Om det som ska läras är omfattande, och eleven samtidigt förväntas förstå hur all information hänger ihop, finns en tydlig risk för kognitiv överbelastning. Här kan Ausubels advance organizers vara till stor hjälp. Läs mer om det i den här [guiden](#).

Vanliga effekter av kognitiv belastning

Kognitiv belastningsteori har identifierat flera undervisningssituationer där arbetsminnet riskerar att belastas i onödan. Det handlar inte om att undervisningen är svår i sig, utan om att sättet som informationen presenteras på kan göra lärandet mer krävande än det behöver vara. Några centrala effekter är *split-attention effect*, *redundancy effect*, *worked example effect* och *transient information effect* (Lovell 2020).

Effekten av delad uppmärksamhet (*split-attention effect*) uppstår när eleven måste dela sin uppmärksamhet mellan flera informationskällor samtidigt. Det kan till exempel ske under en genomgång där läraren talar samtidigt som eleverna förväntas läsa längre textstycken på en digital presentation. Då behöver eleven både lyssna, läsa och försöka samordna informationen i arbetsminnet. Resultatet kan bli en oönskad kognitiv belastning. En vanlig erfarenhet är att elever ofta börjar läsa texten på bilden i stället för att lyssna på läraren. För att minska den belastningen kan jag som lärare använda presentationer med få ord, tydliga bilder eller korta stödord, och låta den muntliga förklaringen bära huvudresonemanget.

En närliggande effekt är redundanseffekten (*redundancy effect*). Den innebär att lärandet kan försämrats när samma information ges på flera sätt samtidigt, särskilt om upprepningen inte tillför något. Ett exempel är när en lärare visar en digital bild full med text och sedan läser upp exakt samma text högt. Det kan verka tydligt, men riskerar i stället att skapa onödig belastning eftersom eleverna både ska läsa och lyssna på samma information. Poängen är inte att all upprepning är dålig, utan att information som inte tillför något bör tas bort eftersom det kan hindra förståelsen av vad som faktiskt står på bilden.

En annan viktig effekt är exempeleffekten (*worked example effect*). Den visar att elever, särskilt nybörjare, ofta lär sig bättre av att först få se färdiga exempel med lösningar än av att direkt behöva lösa problem på egen hand. I matematik kan det till exempel handla om att läraren visar ett färdigt räkneexempel där varje steg i lösningen förklaras innan eleverna själva får arbeta med liknande uppgifter. På så sätt behöver eleven inte lägga all sin kognitiva energi på att leta efter en möjlig lösning, utan kan i stället fokusera på att förstå strukturen i problemet. Detta är naturligtvis vanligt i matematikundervisning, men bör också bli en självklar del av uppgifter i so- och övriga no-ämnena.

En fjärde effekt är effekten av flyktig information (*transient information effect*). Den uppstår när viktig information presenteras på ett sätt som snabbt försvinner, till exempel i muntliga instruktioner, animationer, filmklipp eller längre muntliga genomgångar utan stödanteckningar. Om läraren förklarar flera steg muntligt utan att skriva upp dem kan eleven behöva hålla de första stegen kvar i arbetsminnet samtidigt som nya steg tillkommer. När eleven ska förstå steg fyra kan steg ett och två redan ha fallit bort. För att minska belastningen kan läraren göra viktig information mer beständig, exempelvis genom att skriva upp centrala steg, ge skriftliga instruktioner eller, kanske det viktigaste, låta eleverna skriva utförliga anteckningar formulerade med egna ord i flytande text vid varje genomgång. Alltså inte bara anteckningar i punktform. Läs mer om det i den här [guiden](#).

Gemensamt för dessa effekter är att de visar hur viktigt det är att undervisningen utformas med arbetsminnets begränsningar i åtanke. Genom att ta bort onödig information, minska behovet av att växla mellan informationskällor, ge tydliga exempel och göra viktig information tillgänglig under längre tid kan jag som lärare skapa bättre förutsättningar för elevernas lärande.

Hur kan kunskap om kognitiv belastningsteori användas i undervisningen?

Kognitiv belastningsteori kan framför allt fungera som ett planeringsstöd för lärare. Teorin ger inga enkla recept för undervisning, men den hjälper oss att rikta uppmärksamheten mot frågan: hur kan undervisningen utformas så att elevernas arbetsminne inte belastas i onödan?

Centrala begrepp och ämnesscheman

Här handlar det inte om att vissa detaljerade kunskaper alltid är mer "rätt" än andra. Det handlar snarare om att identifiera vilken typ av kunskap som ska vara centrala i ämnet. För att elever ska kunna hantera ett ämnes interna belastning behöver de successivt bli till huvudbegrepp i ämnesspecifika scheman i långtidsminnet. Vissa utvalda **konceptuella kunskaper**, begrepp och samband behöver därför göras särskilt tydliga i undervisningen. Vilka med fördel kan åskådliggöras i Ausubels advance organizers. När sådana strukturer finns på plats blir det lättare för eleverna att förstå och organisera mer detaljerad kunskap.

Ett ämnes stora idéer och centrala konceptuella kunskaper bör därför utgöra ett nav i undervisningen. Den tanken återkommer hos flera utbildningspsykologer och forskare, exempelvis **Ausubel** (1963), **Chi et al.** (1981), **Bransford et al.** (2000) och **Willingham** (2021). Gemensamt är betoningen på att elever inte bara behöver möta en mängd fakta, utan också få hjälp att förstå hur kunskaperna hänger ihop.

Som stöd i ett sådant kunskapsurval kan en tre-spaltare användas. Den är inspirerad av lärarutbildarna Inger Eriksson, Ann-Sofie Jägerskog och Sebastian Björnhammers ämnesrelaterade **kartläggningssverktyg**, men har här skalats ner till att handla om de kunskapsurval som eleverna ska införliva i långtidsminnet under året. Ett sådant arbete lämpar sig väl för ämneskollegial planering, eftersom det tvingar lärarna att gemensamt diskutera vad som är bärande kunskap i ämnet. I tabellen nedan används samhällskunskap på gymnasiet som exempel.

Samhällskunskap 1b (2025)

Kunskapsurvalet i matrisen (mittenspalten) utgör de mest generella idéerna + centrala teorier för respektive ämnesmål och centralt innehåll. Kunskaperna har hög transferkvalitet.

Målpunkter i gy25	Kunskapsurval	Centralt innehåll i gy25
Kunskaper om samhällens organisation och institutioner, beslutsprocesser på olika nivåer samt demokratiska värden & mänskliga rättigheter.	Social organisation. Statsbaserade kontra familje- och alliansbaserade samhällsorganisationer. Demokratiska kontra autokratiska styrelseskick. Demokrati - tre former inklusive rättsstaten och offentlig sektor.	Demokrati som samhällsidé, demokrati-bärande samhällsinstitutioner samt deras skydd i relation till auktoritära och totalitära styrelseskick. - Friheter, rättigheter och skyldigheter i demokratiska samhällen samt de mänskliga rättigheterna. Rättsprinciper och rättsstaten i demokratin. - Politiska system lokalt och nationellt i Sverige samt på EU- nivå. Ansvarsutkrävande och medborgarnas möjligheter att påverka på de olika nivåerna. - Politiska partiers historia och ideologiska skiljelinjer i svensk politik.

Kunskaper om politiska, ekonomiska och sociala frågor samt hur dessa påverkar och påverkas av individer, grupper och samhällsstrukturer.	Framväxt av ideologier, välstånd, välfärd och demokrati i Europa/Sverige. Adam Smith och John M Keynes teorier. Handelns utveckling och globalisering. Identitet och sociala kategorier. Primär, sekundär och tertiär socialisation. (Thomas Ziehe, identitet kopplat till samhällsorganisationer). Bourdieu och kapitalformer.	Samhällsekonomiska strukturer och flöden. Resursanvändning, tillväxt, konjunkturer och ekonomisk politik, till exempel frågor om välfärd, grundläggande prisbildning, försörjning, företagande, arbetsliv, hållbarhet, jämlikhet och jämställdhet. Grupper och individers identitet, relationer och sociala livsvillkor med utgångspunkt i att människor grupperas utifrån kategorier som skapar både gemenskap och utanförskap samt människors möjligheter och utmaningar utifrån varierande levnadsvillkor, till exempel beroende på kön och socioekonomisk bakgrund.
---	--	---

I tabellen syns de två målpunkterna som handlar om kunskapsinnehållet. Av det centrala innehållet har ett urval tagits med som direkt korrelerar med målpunkterna.

Dual coding

Enligt teorin om *dual coding*, eller dubbelkodning, bearbetar människan verbal och visuell information delvis genom olika kognitiva system. Det ena systemet är inriktat mot verbal information, till exempel ord, text och tal. Det andra är inriktat mot icke-verbal information, till exempel bilder, modeller, diagram och händelser. När dessa två former av information kombineras på ett sätt som stödjer varandra kan det underlätta förståelsen och stärka lärandet.

Det betyder däremot inte att bilder automatiskt gör undervisningen bättre. Om en bild inte stödjer det läraren säger, eller om den inte hjälper eleven att förstå den text eller det begrepp som presenteras, kan den i stället skapa onödig kognitiv belastning. Eleven behöver då lägga mental energi på att tolka något som inte bidrar till förståelsen. Dubbelkodning handlar därför inte om att fylla undervisningen med bilder, utan om att använda visuellt stöd som gör det lättare att förstå det centrala innehållet.

Digitala presentationer

Digitala presentationer förekommer i de flesta klassrum. De kan vara mycket användbara, men bara om de utformas med arbetsminnets begränsningar i åtanke. En presentation med mycket text, samtidigt som läraren talar om samma innehåll, riskerar att leda till kognitiv överbelastning. Eleven behöver då både läsa texten på bilden och lyssna på lärarens förklaring. Det gör det svårare att rikta uppmärksamheten mot det som är viktigast.

Många lärare har säkert varit med om att elever frenetiskt skriver av texten från en presentation. Det kan kännas onödigt, särskilt om presentationen ändå kan delas efteråt.

Men ur elevens perspektiv är det begripligt eftersom mycket text på en sida i en presentation signalerar att det är texten som är viktig. Risken är då att eleven fokuserar mer på att skriva av än på att förstå lärarens resonemang.

En digital presentation bör därför inte fungera som ett manus för läraren eller som ett kompendium för eleven. Den bör snarare stödja den muntliga genomgången. Det kan göras med hjälp av centrala begrepp, korta formuleringar, bilder, modeller, diagram eller andra visuella representationer som hjälper eleverna att följa resonemanget. Det är lärarens muntliga förklaring som ska bära genomgången, medan presentationen fungerar som ett stöd för uppmärksamhet och förståelse.

För att minska risken för kognitiv överbelastning kan det också vara klokt att pausa genomgången med jämna mellanrum. Efter några minuters föreläsning kan eleverna få sammanfatta det viktigaste, jämföra med en kamrat eller skriva ner frågor om något är oklart. Det behöver inte ta lång tid. Några minuter kan räcka för att eleverna ska hinna återkalla informationen, formulera den med egna ord och få ner den i sina anteckningar.

Ett sådant arbetssätt gör genomgången något långsammare, men det kan samtidigt göra den mer effektiv. Eleverna får bättre möjlighet att lyssna, bearbeta och anteckna utan att arbetsminnet överbelastas. På så sätt blir föreläsningen inte bara ett tillfälle där information presenteras, utan ett lärtillfälle där eleverna aktivt bearbetar det som ska förstås.

Chunking

Chunking är en kognitiv process där flera enskilda informationsdelar organiseras och behandlas som en enda meningsfull enhet. Genom att gruppera information på detta sätt minskar belastningen på arbetsminnet, eftersom hjärnan inte längre behöver hantera varje del separat. Ett vanligt exempel är att ett telefonnummer är betydligt lättare att komma ihåg när siffrorna delas upp i mindre grupper än när de presenteras som en lång rad enskilda siffror. Inom undervisning är utvecklingen av ämnesspecifika scheman i långtidsminnet ett uttryck för samma princip – när kunskap organiseras i sammanhängande strukturer kan den också bearbetas mer effektivt. Det handlar alltså om en sammansatt enhetsbildning av enskilda informationsenheter för att underlätta den kognitiva belastningen.



Vill du veta mer om kognitiva belastningsteorin
och andra guider, besök gärna
www.nolitj.se