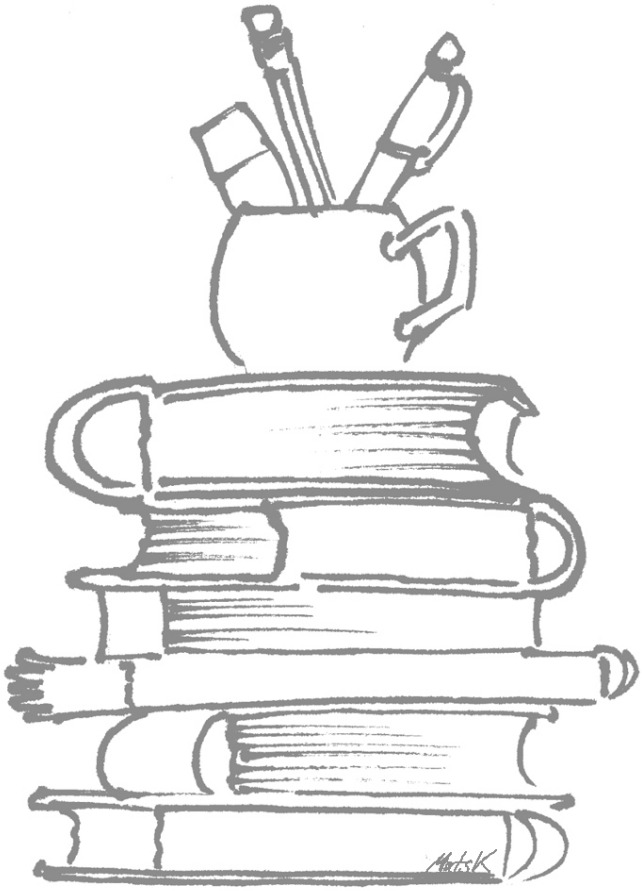
UPPSALA
UNIVERSITET

TEKNAT
TEKNIK OCH *NATURVETENSKAP*

STUDIE-
TEKNIK
1 HP

Kompendium i studieteknik



Många författare inom teknisk-naturvetenskapliga fakulteten har bidragit till detta kompendium.
Projektledare: Maria Orvehed (maria.orvehed@uadm.uu.se)
© TekNat 2006

Innehåll

Studieteknik 1 p **4**
Varför ska man läsa Studieteknik? 4

Kursplan Studieteknik, 1 högskolepoäng **5**

1. Hjärnan och minnet **7**
Stimulering av minnet 8
Lärstilar 11

2. Studievanor **12**
Planera dina studier 12
Miljön 15
Målfokusering, motivation och drivkraft 17
Stress, motion och sömn 19

3. Att anteckna **24**
Varför? 24
Hur? 24
Bearbeta dina anteckningar 26
Mindmap (”tankekarta”) 27

4. Lästekniker **28**
Effektiv lästeknik 28

5. Problemlösning **36**
Problemlösning inom undervisningen 36
Viktiga faktorer när vi löser problem 36
Presentera din lösning 38
Problemlösningsmetoder 38

6. Lite litteratur **45**

Studieteknik 1 p

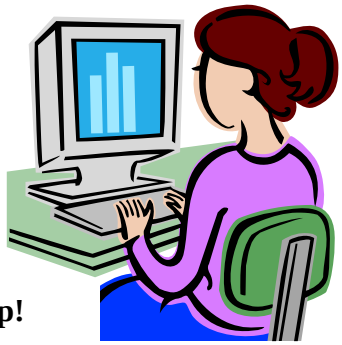
Det du håller i är kompendiet i studieteknik och studievanor, skrivet och sammanställt av oss på teknisk-naturvetenskaplig fakultet vid Uppsala universitet. Kompendiet är baserat både på teoretiska kunskaper och praktiska tillämpningar utifrån våra erfarenheter av tidigare kurser.

Boken Studieteknik för universitet/högskola (Kellquist & Eneroth, Svenska studieteknikförlaget, 2000) kompletterar det här kompendiet. Läs också gärna den.

Varför ska man läsa Studieteknik?

Att förbättra sin studieteknik är en del av framgångsrika studier:

- Studieteknik kan **höja prestationerna** för alla
- Studieteknik ger bra **verktyg och tips** för att studera på ett effektivare och mer målinriktat sätt
- Fokus ligger på din **självreflektion** och förmåga att hitta nya infallsvinklar på studierna, men också på erfarenhetsutbyte studenter emellan
- Att kunna **utnyttja sin tid och öka sin självkännedom** är eftertraktat inom många områden – inte minst i näringslivet



Målet = kunskap!

Beskrivning

I Studieteknik 1p får du möjlighet att skaffa dig bra verktyg för att bedriva studier på ett effektivt och målinriktat sätt på högskolenivå. Kursen förmedlar studietekniska tips som är användbara för alla, både för dem som känner sig osäkra och för dem som redan har en fungerande studieteknik.

Kursen är integrerad i en central ämneskurs som du läser samtidigt. Det innebär att du direkt kan använda din nyvunna studieteknik i de ämnen du läser. Under kursen får du prova olika metoder och modeller att planera din tid för att få bättre balans i tillvaron, men även rena studietekniker som läs-, antecknings- och problemlösningstekniker.

De kunskaper och färdigheter du skaffar dig i denna kurs är också allmänt användbara, inte bara i dina studier utan även senare: Att kunna utnyttja sin tid, att ta in och processa information mer effektivt och att öka sin självkännedom är egenskaper som är eftertraktade inom många områden – inte minst i näringslivet.

Målet med kursen är att du ska finna den inlärningsstil och det sätt att plugga som passar **dig** bäst.

Kursplan Studieteknik, 1 högskolepoäng

Kurskod: 1TN000
Beslut: 2007-03-19
Beslutad av: Teknisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden
Förkunskaper: Kursen ges endast för studenter inom teknisk-naturvetenskapliga fakultetens grundutbildning och alltid integrerad i en annan kurs. Denna kurs utgör ett komplement till vissa andra kurser och villkoret för att få delta är att studenten är antagen till den kurs det gäller.
Utbildningsnivå: Grundnivå
Betygsskala: För denna kurs ges endast betyget G Godkänd eller U Underkänd

Huvudområde

Inget huvudområde

Mål

Studenten kan tillämpa olika läs-, antecknings- och problemlösningstekniker.
Studenten kan redogöra för olika lärstilar
Studenten kan redogöra för hur tidsplanering och studievanor kan påverka studieresultatet.

Innehåll

- Lärstilar
- Studievanor
- Problemlösning
- Anteckningstekniker
- Lästekniker
- Olika test för att uppnå självkännedom

Fokus för kursen ligger på reflektion och förmåga att hitta nya infallsvinklar på studierna.

Studenten får genom de olika övningarna i kursen en bas för att reflektera över sitt eget personliga arbetssätt och lärstil, för att finna det sätt som passar studenten bäst.

Kursen ges endast i direkt samverkan med en annan kurs inom teknisk-naturvetenskapliga fakultetens kursutbud. Den kursens innehåll utgör material för de studietekniska övningarna.

Undervisning

Undervisningen sker i form av information om de olika momenten följt av övningar enskilt eller i grupp och diskussioner om övningsresultaten. Inlämningsuppgifter ingår.

Examination

Examination sker genom skriftlig och/eller muntlig redovisning av anvisade uppgifter. För att få godkänt på kursen krävs: Aktivt deltagande i alla övningar och moment samt godkänd redovisning av de tre inlämningsuppgifter som ingår i kursen.

Kurslitteratur

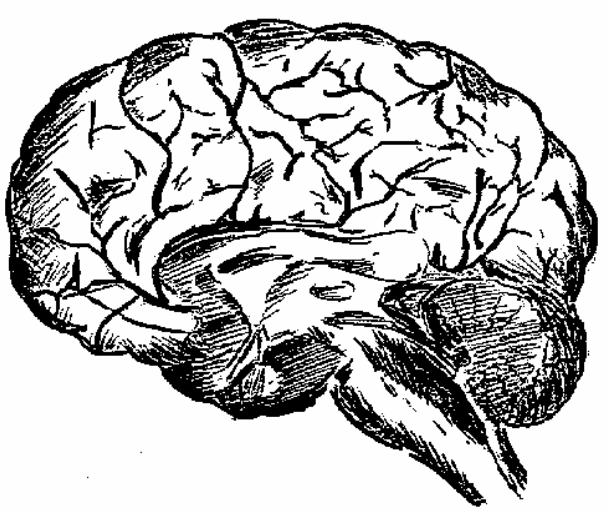
Kompendium i Studieteknik, UTH-enheten, Uppsala universitet.
Utdelat material.

1. Hjärnan och minnet

Hjärnan måste engageras i lärandet.

Det är naturligt att lära sig, och vi människor har en fantastisk förmåga att ta in och processa information. Under evolutionens gång har det varit helt nödvändigt att snabbt lära sig vart stigar leder, hur hjordar med betesdjur rör sig, vilka växter som är giftiga och annat för att överleva och lyckas med fortplantningen. Hjärnan är alltså förprogrammerad för inlärning, det gäller bara att utnyttja den här kapaciteten på bästa sätt!

En hjärna väger ca 1,3 kg. På bilden syns höger hjärnhalva, som brukar kallas den konstnärliga pga. att den är aktiv då vi lyssnar på musik och sysslar med andra konstnärliga aktiviteter. Vänster hjärnhalva, den logiska, arbetar när vi räknar och håller på med logiska aktiviteter. Allt tyder på att inlärning fungerar bäst om båda hjärnhalvorna är aktiva under inlärningsprocessen.

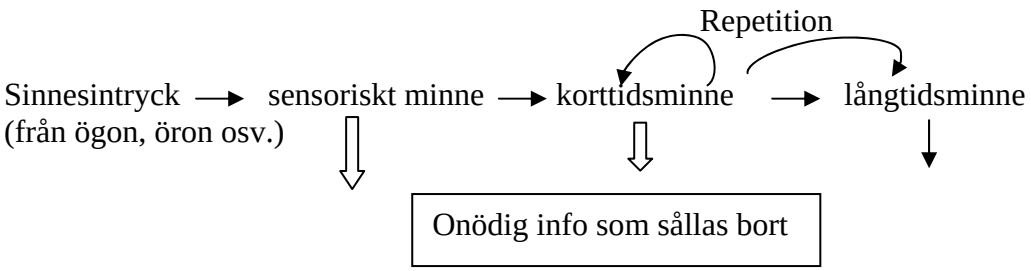


Till hjärnan kommer nervimpulser via sensoriska nerver från våra sinnesorgan. Informationen bearbetas och signaler, ”order” från hjärnan, går ut i kroppen via motoriska nerver, till exempelvis musklerna, som ska omsätta ordern till aktivitet. Intryck lagras också i hjärnan, i det som gemensamt kallas minnet.

Minnet är ju högaktuellt för inlärning. Sinnesintrycken som kommer in via nervimpulser till hjärnan dirigeras till det sensoriska minnet där intrycket finns en mycket kort period. Här sållas också många impulser bort som ”brus”. Det sensoriska minnet som får information från sinnesorganen omfattar lukt-, smak-, syn-, känsel- och hörselintryck.

Korttidsminnet tar sedan över och lagrar information en kort period. Tänk dig att du kollar i telefonkatalogen efter ett telefonnummer. Du går sedan till telefonen och slår numret, och om någon frågar dig vilket nummer det var en halvtimme senare har du glömt bort det. Korttidsminnet har varit aktivt.

Om motivationen är hög lagras också informationen i långtidsminnet. För att fortsätta jämförelsen med telefonnummer, rör det sig i det här fallet om de nummer du slår ofta, t.ex. hemnumret som de flesta alltid kommer ihåg. Numret lagras i långtidsminnet. Här vill vi naturligtvis gärna att kunskaper lagras.



Motorminnen (dvs. minnen av rörelsemönster) och kunskapsminnen lagras på olika ställen i hjärnan. Motorminnen går nästan inte att avprogrammera, medan kunskapsminnen tyvärr försvinner lätt. Jämför att cykla och kunskapen om huvudstäderna i Sydamerika, som du förmodligen lärde dig på mellanstadiet i skolan.

Stimulering av minnet

Hur kan man då stimulera överföringen av information från korttids- till långtidsminnet? Och få den att stanna där?

Om man sitter på en föreläsning och lär sig något nytt finns ca 25 % av kunskapen kvar efter ett dygn, om man inte stimulerar minnet. Alltså en rätt snabb utförsbacke.

Det finns vägar att minnas mer som tur är. Några exempel:

- Koppling av den nya kunskapen till befintlig kunskap i ett sammanhang
- Repetition
- Användande av flera sinnen vid inlärningstillfället/repetitionerna
- Associationer och tankekopplingar
- Trevliga omständigheter och trevlig miljö
- …och förstås flera andra faktorer

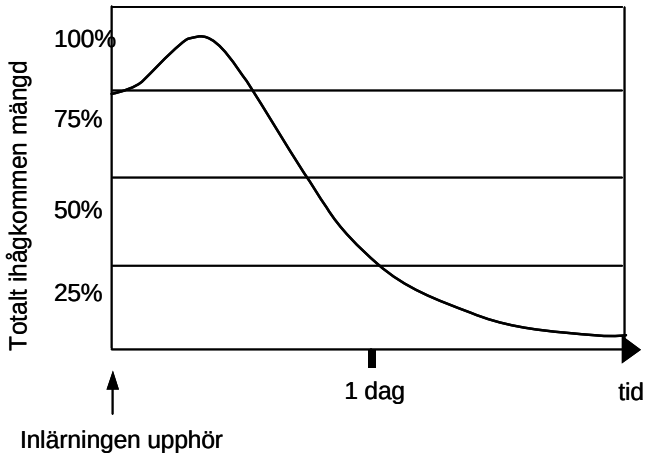
Koppling av ny kunskap till befintlig

Att lära sig ny kunskap i ett sammanhang är alltid lättare än att lära sig något som är lösryckt. Kan den nya kunskapen ”haka i” den gamla ökar förståelsen, och därmed mängden ihågkommen ny information.

Säg gärna till föreläsare och lärare om hoppet mellan gammal och ny kunskap är för stort; det är deras uppgift att hjälpa till att foga den nya kunskapen till den gamla.

Repetition

Med repetition ökar inlärningen av nya fakta dramatiskt. En minneskurva utan repetition kan se ut ungefär så här:



”Kom-i-håg”-kurva utan repetitioner.

En kort stund efter att inlärningen upphörde minns vi faktiskt mer än direkt efteråt. Då har hjärnan hunnit bearbeta den nya informationen och skapat sig en bild av vad den innebar. Det effektivaste är att den första repetitionen kommer redan då. Om vi inte repeterar glöms merparten av den nya informationen bort inom ett dygn.

MEN SKA MAN DÅ SITTA OCH REPETERA FÖR JÄMNAN??

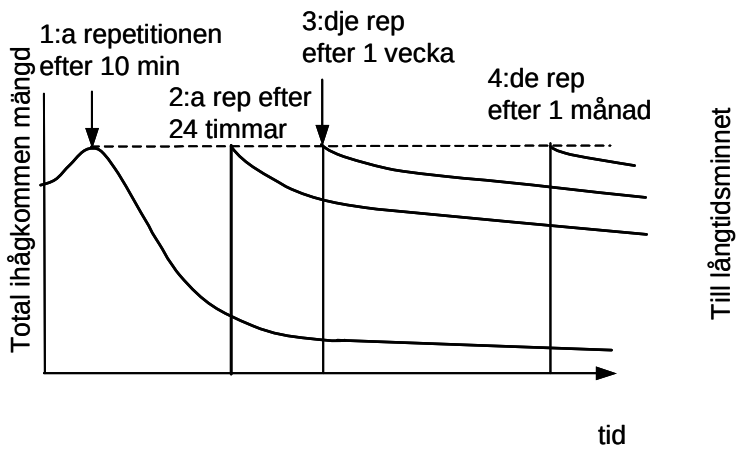
Nej det behövs inte. Med repetition menas här exempelvis:

Repetition 1: diskussion med kurskamraterna på rasten om vad föreläsningen egentligen handlade om.

Repetition 2: kan vara att kolla igenom sina föreläsningsanteckningar vid slutet av dagen, och göra en mindmap (se avsnittet om anteckningstekniker) eller annan sammanfattning av dem. Den andra repetitionen bör komma inom ett dygn efter föreläsningen.

För att kunskapen ska stanna i minnet behövs sedan ytterligare repetitioner med den första ungefär en vecka senare.

Repetition 3 och fortsättningsvis: titta på mindmappen och redogör översiktligt för innehållet i föreläsningen, antingen tyst eller högt så att du hör sig själv och på så vis använder flera sinnen. Det här kan ske exempelvis i slutet av veckan. Ett av de effektivaste sätt som finns för att lära sig något är att själv förklara för någon annan. Är man då några stycken som delar upp veckans föreläsningar mellan sig och berättar och förklarar för varandra blir det både trevligt och effektivt! Dessutom kompletterar man då eventuella kunskapsluckor åt varandra.



”Kom-i-håg”-kurva med repetitioner.

Med repetitioner kan mängden ihågkommet material öka lavinartat, som tur är.

Användning av flera sinnen

Generellt kan man säga att ju fler sinnen som är inblandade i inlärningen, desto starkare blir minnet.

De starkaste minnena kommer från det visuella minnet, bildminnet. Nu är det ju inte alltid så att föreläsare har bra bilder som underlättar inlärningen. Då kan det vara bra att skapa sig sina egna bilder för att minnas bättre, dvs. att skriva anteckningar under föreläsningar och lektioner, och sedan göra om dessa till bilder eller mindmaps i efterhand under en repetition.

Ett mycket enkelt sätt att stimulera bildminnet är att ha färgpennor i olika färger för olika funktioner eller liknande. Fördelen är att färgpennorna kan användas direkt i en inlärnings-situation, exempelvis under en föreläsning. Då aktiveras höger hjärnhalva i högre utsträckning, vilket alltså ökar inlärningen.

Om både hörseln och synen används vid ett inlärningstillfälle, kan mängden ihågkommen information öka med 50 % eller mer. De flesta antecknar under en föreläsning, och använder därmed både hörsel och syn. Läs mer om problemen i just den situationen, och hur man kan lösa dem, under avsnittet ”Att anteckna”.

Det här kan utnyttjas också exempelvis vid repetitioner. Berätta om anteckningarnas innehåll, bilden, mindmappen eller annat högt för dig själv eller någon annan.

Vissa personer lär sig bäst genom att ”prova-på”. För dem är laborerandet viktigt för att förstå och lära sig ett material.

Associationer och tankekopplingar

Vad är PANK?

Det brukar de flesta komma ihåg från gymnasiet… (**P**ositiv **A**nod, **N**egativ **K**atod…)

Man pratar om galgar och hängare… Alltså något att hänga upp kunskapen på för att minnas bättre. Det kan vara så enkelt som ramsan PANK. Annat som många kommer ihåg från skolan är Hallands åar: Viskan, Ätran, Nissan och Lagan, och ett sätt att komma ihåg dessa och den ordning de kommer i (från norr till söder) är ju Vi ska Äta Ni ska Laga. Om det gäller punktkunskaper kan sådana här minnesramsor fungera bra. Prova din egen!

Det finns många andra tekniker att förbättra sitt minne. Diskutera gärna även andra metoder med utgångspunkt från dem som finns beskrivna i *Studieteknik för universitet och högskola* (Kellquist & Eneroth, 2000).

Många minnestekniker finns också beskrivna i *Plugga smart och lär dig mer* (Liljeqvist, 2006).

Lärstilar

Har du testat vilken lärstil du föredrar ännu? Annars kommer du att göra det inom kort under kursen!

Läs mer om lärstilar här (efter att du har testat vilken du själv föredrar): www.vark-learn.com och på svenska t.ex. här http://larstilar.cfl.se.

Alla har oftast en eller ett par lärstilar som vi föredrar då vi ska lära oss något. En lärstil är en strategi för att lära sig något, och kan variera vid olika tidpunkter under livet. Ingen lärstil är ”bättre” än en annan.

Lärare vid universitet och högskolor har själva en lärstil som kan påverka deras sätt att undervisa. Om lärstilen stämmer överens med ens egen passar man bra ihop, annars kanske man tycker att läraren är tråkig eller svår att förstå.

Det faktum att vi har olika lärstilar kan utnyttjas t.ex. då man sitter i grupp och pluggar tillsammans. Prova att plugga tillsammans med dem som har en annan lärstil än din egen enligt testet – kanske vinner ni alla på det!

2. Studievanor

”Jag har svårt att sitta still när jag ska plugga. 40 min sedan 5 min paus osv det fungerar ibland. Men inte alltid. Speciellt när jag räknar uppgifter av typ matte. Då kan jag sitta i kanske 2 tim och tankar flyger iväg: obetalda räkningar, olösta konflikter, vad man ska göra i morgon osv. Helt plötsligt kan jag bara stiga upp och göra något annat: sätta på TV, ta en macka, ringa till nån, pula med datorn. Det är som en stark kraft bara drar upp mig. Värst är det på helgerna. Om jag var mer effektiv skulle jag få tid till allt möjligt annat. Ha kul. Vara med tjejen och kompisar.”(Olsson, 2004)

Orden kommer från en andraårsteknolog på KTH, men många känner säkert igen sig i beskrivningen. Vem har inte känt en obetvinglig kraft att äntligen sortera den där gamla e-posten när man egentligen borde plugga? Eller konstaterat att det nog är viktigare att ringa mamma än börja med talen i algebrahäftet?

Många har dåliga studievanor när de kommer till universitetet eftersom de hittills har klarat sig genom att de har lätt att lära sig. Plötsligt räcker inte detta längre för att klara studierna. Då gäller det i stället att arbeta fram verktyg både för att ta in och processa information och för att faktiskt kunna koncentrera sig på arbetet – läsandet. Låt oss därför inledningsvis konstatera att det är fler som kör sina studier på grund av bristande studievanor än på grund av att de är korkade!

Detta avsnitt innehåller en del tips för hur du kan förbättra dina studievanor för att uppnå en större effektivitet i studierna och en bättre balans i livet. ***Självpåverkan*** handlar om hur du med ganska små förändringar av dina dagliga vanor kan skapa en bättre studiesituation. Se förslagen nedan som en mängd exempel som kan användas, men tänk på att allt inte passar för alla.

Planera dina studier

God planering av studierna kan ge mycket större effektivitet och göra att du får ut mer av den tid du lägger ner. Ibland räcker det kanske med en översiktlig planering, medan det periodvis kan behövas en detaljplanering. Målet är ju att tiden ska räcka till både studier och annat så att livet får en bra balans.

Översiktsplanering

Försök hela tiden ha en översiktlig bild av vad du behöver plugga. På så sätt kan du förhoppningsvis prioritera de viktigaste bitarna först och lägga resten åt sidan tills vidare. Lär dig också att prioritera studierna i förhållande till andra verksamheter, men glöm inte att fritidsaktiviteter också måste få ta sin tid.

Planera realistiskt, och planera även in ”belöningar” åt dig själv, exempelvis att gå på bio då labkursen är klar.

Några har nytta av ett Gantt-schema, se nedan, för sin översiktliga planering.

Exempel på hur ett Gantt-schema kan se ut:

	Vecka 1	v. 2	v. 3	v. 4	v. 5	v. 6	v. 7	v. 8	v. 9	v. 10
Tentamen i cellbiologi										10/3
Cellens anatomi										
Cellkommunikation										
DNA-syntes										
Proteinsyntes										
Energiomsättning										
Tentamen i organisk kemi									3/3	
Kolväten										
Alkoholer och aldehyder										
Kolhydrater										
Aminer och aminosyror										
Stereokemi										

Ett Gantt-schema visar alltså de perioder då du planerar att arbeta med vissa avsnitt. Det går förstås bra att lägga in deadlines för exempelvis inlämningsuppgifter i schemat om man vill.

En mer detaljerad planering

Strukturera tiden: Gör ett konkret veckoschema (se förslag på nästa sida) över arbetstid du ska lägga ner på dina studier och försök få planeringen att hålla. Schemalägg även repetitionstider. Glöm inte att också lägga in fritid!

Det kan vara intressant att göra en rätt så detaljerad planering, förslagsvis i schemat på nästa sida, och sen skriva in vad du verkligen gör. Jämförelsen mellan planering och verklighet kan ibland ge tips på hur man kan använda sin tid på ett bättre sätt.

Definiera en realistisk målsättning med varje lästillfälle så att du har ett tydligt mål för varje pass, och avsluta när du nått fram. Glöm inte belöningen…Även små belöningar är bra!

Utvärdera och se framåt!

- Tänk efter ibland: Utvärdera dina studier. Vad har jag gjort bra? Vad kan jag förbättra? Kan jag sätta nya mål?
- Om du misslyckas med t.ex. en tenta, gräv inte ner dig i det, utan se den i stället som ett inlärningstillfälle.

Tid	**Måndag**	**Tisdag**	**Onsdag**	**Torsdag**	**Fredag**	**Lördag**	**Söndag**
00-01							
01-02							
02-03							
03-04							
04-05							
05-06							
06-07							
07-08							
08-09							
09-10							
10-11							
11-12							
12-13							
13-14							
14-15							
15-16							
16-17							
17-18							
18-19							
19-20							
20-21							
21-22							
22-23							
23-24							

Fyll i tabellen vad du gör/planerar att göra under dagen. Använd förkortningar, exempelvis:

F: Föreläsning eller annan schemalagd undervisning

P: Plugg/studier utanför schemalagd undervisning

R: Repetition

Ä: Äter, fikar

F: Fritidsaktiviteter; ev. uppdelat på motion (M) och annat

S: Sömn

Miljön

Genom att arrangera din yttre och inre miljö kan du öka koncentrationen när du studerar.

Yttre miljö

Tidpunkt
När på dagen eller natten studerar du mest koncentrerat? Detta är högst individuellt. Utnyttja den tid då du är mest effektiv!

Studieplats
Den plats du använder för självstudier måste ha en koncentrationsstärkande omgivning. Ett bra tips är att minska antalet störningsmoment genom att sitta på ett bibliotek eller liknande. För vissa går det bra att sitta hemma, men telefonen, datorn, TVn och kylskåpet kan störa koncentrationen genom att erbjuda flyktvägar från studierna. Gör studieplatsen till din arbetsplats!

- Ta med utrustning till din studie/arbetsplats: vattenflaska, tilltugg, klocka med alarmfunktion så att du kan läsa i lagom långa intervall mm.
- Se till att du har bra belysning, sköna och temperaturanpassade kläder, bra stol att sitta på osv.

Aktiv arbetsställning
Vid självstudier är det viktigt att ha en ergonomiskt riktig arbetsställning som är aktiverande. Många sitter med huvudet böjt över boken och huvudet i händerna. Detta är tröttande för nacken och ger dessutom sämre möjligheter till fria luftvägar och i förlängningen sämre syresättning av blodet, med dåsighet som följd. Prova i stället denna s.k. ”aktiva” arbetsställning:

- Sitt med rak rygg och boken framför dig, uppställd t.ex. mot väggen
- Ha boken ca 30-45 cm från ögonen
- Använd en ögonguide som följer med i texten – finger, penna eller liknande
- Se till att ha god belysning, annars tröttnar du för snabbt. Dock måste du precis som allt annat anpassa detta till dina egna behov – vissa kan inte jobba alls i för starkt ljus

Musik under studierna
Många tycker om att lyssna på musik när de studerar. Effekten av detta varierar från person till person. Det har gjorts en del forskning på detta område, och de viktigaste resultaten är dessa:

- Man kan nå en ökad koncentration genom att lyssna på musik, framför allt långsam barockmusik och klassisk musik. Detta brukar kallas ”Mozarteffekten”. Tips på musik inom denna genre är exempelvis W A Mozart, G P Teleman, G F Händel, eller A Vivaldi.
- Instrumentalmusik är generellt sett bättre att lyssna på vid studier än musik med text. Framför allt, se upp för musik med ord på svenska eller engelska! Det kan störa koncentrationen, eftersom du kan lockas att lyssna på budskapet i texten i stället för det du arbetar med.
- Olika människor påverkas olika av olika typer av musik. En del kan inte lyssna på Mozart medan de pluggar eftersom de slappnar av för mycket och nästan somnar av det. För dem kanske snabb techno (el dyl) fungerar bättre för koncentrationen. Hitta din egen stil och se vad som funkar för dig!

Inre miljö

Även den inre miljön behöver anpassas inför pluggandet.

Avslappning

Gör en avslappningsövning för att syresätta hjärnan inför studierna:
Här presenteras en sittande avspänningsövning som hämtats från Rune Olssons material (med tillstånd).

- Lossa på alla bälten och tätt sittande kläder
- Sitt på framkanten av stolen
- Använd ”trepunktssitsen”, dvs. känn att du sitter stabilt och lägger alla tyngd på dina fötter och på ”sittknölarna”
- Sitt rak i ryggen och känn att du har stabilitet
- Fäll överkroppen framåt och testa stödet
- Lägg händerna slappt i knät så det känns bekvämt
- Andas in genom näsan, med magen, känn hur den vidgas
- Andas ut genom munnen och håll andan helt kort innan du andas in igen. Låt lungorna själva dra in luft genom näsan.

Fortsätt andas på så sätt i 15-20 minuter.

Koncentration

Ta en minut till koncentration och tänk igenom de uppgifter du har framför dig, så att hjärnan blir inställd på att studera. Tänk att det ska bli intressant att lära dig det kursinnehåll som ligger framför dig. Ställ gärna frågor till dig själv om innehållet och skapa ett intresse. Se dig själv lyckas med de uppgifter du föresatt dig att göra.

Mat och dryck

- Glöm inte att utan en bra kosthållning är det omöjligt att koncentrera sig eller få något vettigt gjort.
- Drick gärna mycket vätska, det håller kroppen pigg.
- En del försöker dricka kaffe, energidrycker och liknande för att hålla sig alerta. Detta fungerar olika bra för olika personer. I vilket fall som helst gäller att inga kemikalier kan ersätta sömn!

Ta hand om dig själv – praktisk mental träning

- Avspänning: Gör en avslappningsövning också när du har pluggat färdigt för att lugna ner dig och ställa om till ledighet.
- Vakna mjukt: Mjuka upp lederna innan du stiger upp ur sängen.
- Somna mjukt: Innan du somnar, gå igenom i tanken allt som varit positivt under dagen.
- Ge dig själv belöningar när du har varit duktig: Köp godis, unna dig telefonsamtal, ta dig ett långt bad eller liknande.

Målfokusering, motivation och drivkraft

Ibland kan motivationen att studera vara som bortblåst, kursen och läraren är tråkiga, för att inte tala om kursboken. Nyttan med kursen kanske är svår att se. Hur kan man göra för att motivera sig att plugga då??

Som vanligt inom studieteknik finns inga standardlösningar, utan mycket beror på dig själv som individ. Vissa hämtar energi från sin inre värld och kanske behöver lyssna på musik, reflektera och varva ner för att bli motiverade. Andra kanske behöver komma ut och umgås med nya människor, få energi från nya intryck.

Det skadar hur som helst inte att aktivt jobba med sin egen motivation. Reflektera ibland, ta sig en funderare på hur långt man kommit i sina studier och vart man vill nå. Här är en modell för hur man kan arbeta med målfokusering, motivation och drivkraft.

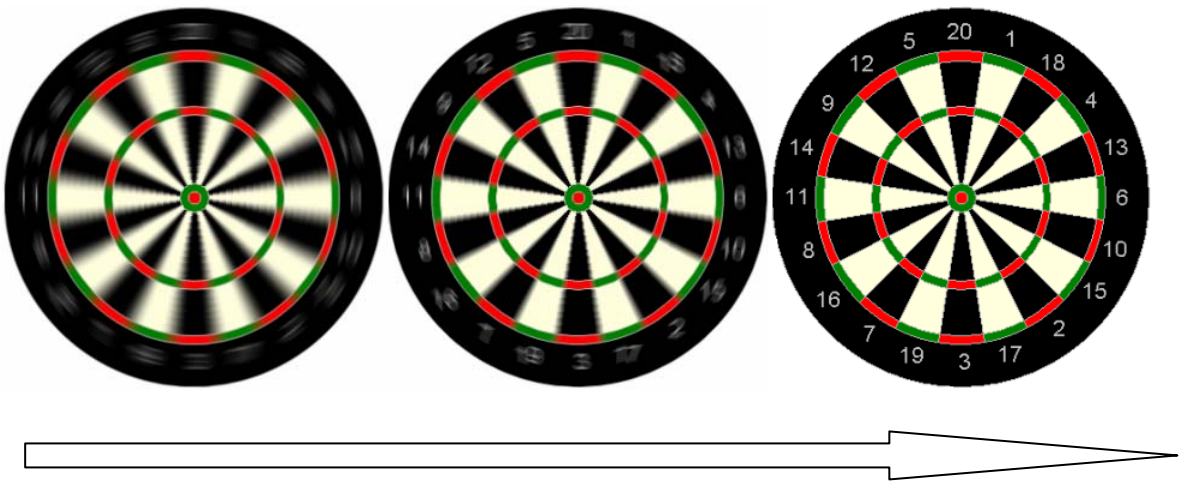
1. Vart vill jag komma med mina studier? Varför? *Reflektion*

Se dig själv som färdigutbildad om några år: Vad vill du sträva mot, lägga pengar, tid och energi för att uppnå? Vad vill du bli, vilket är ditt drömjobb?

2. Formulera tydliga mål: Långtidsmål och korttidsmål. Målen ska vara avgränsade och realistiska, men utmanande.

Vart är det du vill komma? Långtidsmålet är kanske att bli civilingenjör och arbeta med läkemedelsutveckling. Ett korttidsmål kan vara att klara av kursen i cellbiologi med godkänt resultat.

3. Fokusera målbilden:



Gör målbilden tydlig för dig själv

Målet att arbeta som civilingenjör på läkemedelföretaget L är kanske ganska otydligt? Vad gör egentligen en sådan?

Mycket kan vinnas på att tydliggöra målbilden. Ett studiebesök kan visa vad en civilingenjör på läkemedelsföretaget L egentligen kan arbeta med, och därmed fokusera målet.

Det gäller även korttidsmål. Målet att klara kursen i cellbiologi kan vara ganska otydligt om man aldrig har sett en cellbiologitenta. En insikt av vad som krävs i cellbiologikursens olika delar kan tydliggöra inlärningsmålen. Ta reda på vilka krav läraren har, fråga om du får se en gammal tenta, diskutera med dina kurskamrater.

4. Formulera tidsbestämda delmål

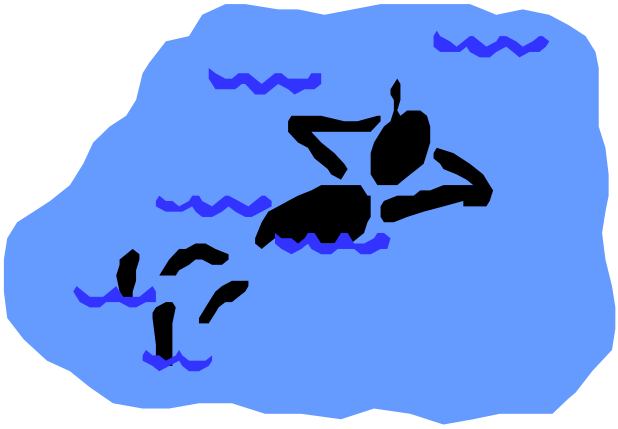
Delmålen ska vara specifika och klart möjliga att uppnå: exempelvis att få godkänt på labkursen i cellbiologi. Delmålen ska också vara mätbara: Jämför de här båda målen:

- Mitt mål är att få G på labkursen i cellbiologi under 2006
- Mitt mål är att sluta slösa bort tiden

Det första målet är både mätbart och tidsbestämt till skillnad från det andra, och därmed tydligare.

5. Visualisera målen i positiva bilder: Vad kommer att hända då jag är klar och målet nått?

Det är ju olika beroende av om målet är ett korttidsmål eller ett långtidsmål. Det har vid undersökningar visat sig att de som har en tydlig visuell målbild av vad de vill uppnå lättare når sina mål än de med otydligare mål (Morgan, 1985).



6. Hur nå målen? Handlingsplan, där även en tidsplan ingår. Planera också in positiv feedback, belöningar!

Här kommer en praktisk planering in i bilden, se avsnittet Planera dina studier. Det kan vara värt att komma ihåg att vägen till målet sällan är spikrak, det kan räcka med en punka på cykeln för att ställa till det.

7. Genomförande

Bestäm dig för att klara av studierna: Positivt tänkande kan göra underverk.

Tänk på målen, känn efter hur det skulle kännas om målen var uppfyllda.

Fokusera på NU och IDAG, och på att GÖRA något. Det är ingen idé att grubbla över det du inte gjorde igår.

Skapa en positiv känsla. Tänk på vad du uppnått istället för vad du inte uppnått!

Belöna dig själv då du klarat dagens arbetspass. Även små belöningar är bra!

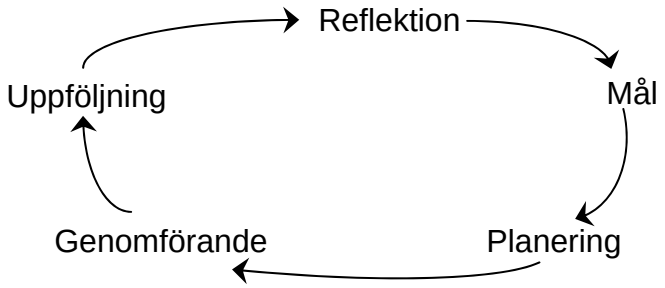
8. Har du nått målen?

Sedan är det då dags att avläsa om du uppnått dina mål. Om du har klarat delmålet att få godkänt på labkursen i cellbiologi så är det dags att inkassera belöningen!

Och om du nu inte fått godkänt på tentan? Och därmed inte uppfyllt målet ”Godkänt på cellbiologikursen”?

De flesta kör på en tenta någon gång. Du är inte den första och kommer inte att vara den sista. ”Det finns inga misslyckanden bara feedback” (Brit Rönnbäck, Kompendium i Studievanor). Man måste acceptera vad som hänt, ta det som en lärdom och gå vidare. Fundera på vad som gick snett, jämföra och prata med kurskamrater, be om feedback från din lärare, se över om det fanns något fel i planeringen. Och fortsätta behålla fokus! Eventuellt konsultera din studievägledare som har kunskaper om studieteknik för att tillsammans försöka reda ut var det blev problem, och kanske få hjälp med att lägga upp en studieplan.

Med jämna mellanrum är det dags att på nytt reflektera över studierna och revidera målen.



Stress, motion och sömn

Många studenter känner sig ibland stressade. Vissa upplever att de aldrig hinner med – att de hela tiden har andan i halsen. De kan känna sig ständigt trötta, men har ändå svårt att slappna av och ibland även svårt att sova. Detta är ofta relaterat till en hög stressnivå som kan vara förödande i längden. Samtidigt kan stress vara något positivt och en del arbetar mycket bättre under viss stress. Nedan finns lite information om hur du kan hantera stress och ett avsnitt om hur du kan lära dig mer om dina sömnvanor och –behov.

Stress

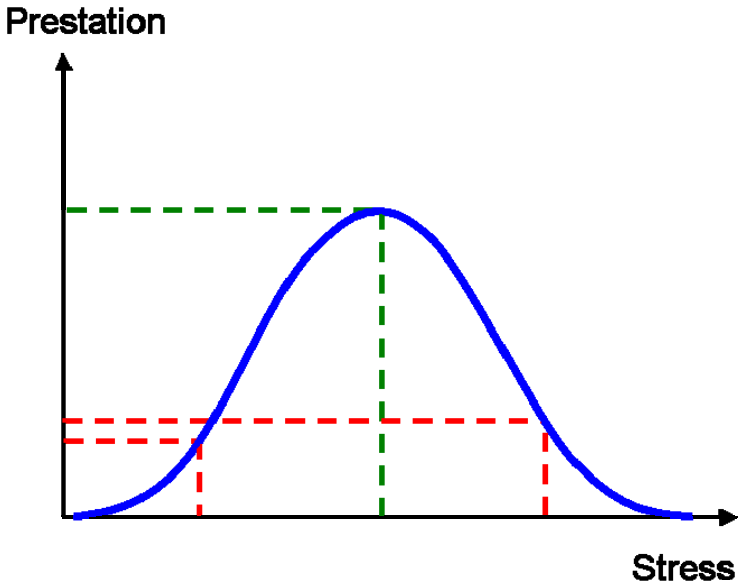
Stress innebär att vår kropp svarar på en plötslig utmaning – en stressor – genom att mobilisera kroppens alla krafter. Musklerna spänns och stresshormonerna adrenalin och noradrenalin pumpas in i blodomloppet. Vi blir alerta och uppmärksamma, vi andas snabbare, hjärtat klappar snabbare, blodtrycket höjs och energi frigörs. Vi är nu redo att fly eller göra motstånd. Den här typen av stress kallas akut stress och är en naturlig del av kroppens aktiveringssystem.

Ett tredje stresshormon, kortisol, reagerar inte lika akut som de övriga två hormonerna utan utsöndras som regel efter en längre stressperiod utan möjligheter till återhämtning. Det är denna typ av långvarig stress som i längden är destruktiv för både kropp och själ. Till skillnad från den akuta stressen, som är mycket påtaglig, visar den långvariga stressen sig i form av olust- och hjälplöshetskänslor och inte nödvändigtvis i uppenbara kroppsliga reaktioner. (*Arbetslivsinstitutets hemsida, http://www.arbetslivsinstitutet.se/*)

Den långvariga stressen har många negativa effekter. Bland annat blir matsmältningen mindre effektiv, kroppens energiresurser förloras och vi blir utmattade, blodtrycket stiger och risken för diabetes och hjärt- och kärlsjukdomar ökar. I extrema fall kan långvarig stress leda till kronisk trötthet, utmattningsdepression (utbrändhet) eller fibromyalgi (ständig smärta samt onormal trötthet).

Men man pratar också om ”positiv stress”, dvs. den typ av stress som får oss att bli alerta, fokuserade på vårt arbete och effektiva. Ett visst mått av stress måste nästan alltid ingå för att vi ska känna oss ”taggade” och göra bra ifrån oss; man pratar t.ex. om ”premiärnerver” i teatersammanhang. Problemen uppstår egentligen bara antingen när stressen blir alltför långvarig eller alltför akut. En förutsättning för positiv stress är alltså att man växlar mellan anspänning och vila över tid så att man uppnår en balans. Man måste hinna återhämta sig och ladda batterierna.

Nedan finns ett exempel på en s.k. stresskurva, som visar hur man presterar under olika grader av stress. Notera dock att alla människor har olika trösklar för var stressen blir negativ.



Hur kan man då motverka negativ stress? En planering av studierna enligt ovan är bra. Som nämndes är det också viktigt att kunna slappna av ordentligt och ladda batterierna för att undgå destruktiv långvarig stress.

Motion

Många upplever att motion är ett mycket effektivt sätt att hantera stress och att det efter ett motionspass är mycket lättare att slappna av. Motion har ju dessutom som bekant många andra positiva effekter.

- Träna helst regelbundet. Planera in träningen som en viktig del av veckoplanen, men använd det inte som tillfälle till flykt från studierna – ”jag ska bara träna lite först”.
- Om du blir stressad för att du inte hinner träna under intensiva studieperioder, hitta enkla ersättningsvägar: ta en halvtimmes rask promenad, gör lite armhävningar och sit-ups på hallmattan eller liknande.

Sömn

God sömn är ett viktigt inslag för goda studier och självklart också för ett balanserat liv. Nedanstående avsnitt är sammansatt från en artikel av studieteknikexperten Rune Olsson (med tillstånd).

Arbeta mindre och lär dig mer

Många studenter tycker att de måste arbeta i stort sett dygnet runt för att kunna hänga med. De är oroliga att missa något i fall de gör något annat än att läsa. De arbetar till sent på kvällen och trillar i säng. Andra har svårt att komma igång med studier på kvällen. Går och drar, fixar en del praktiskt som att tvätta eller baka, slötittar på TV för att koppla av eller någon annan aktivitet. När de väl kommer igång med läsandet, så kan det dra ut till sent på natten.

Båda grupperna sover oroligt, är ofta trötta och spända på dagarna. Vid någon föreläsning med lågt tempo sjunker uppmärksamheten, huvudet nickar till och en minneslucka skapas. Att arbeta mindre och ge tid till hjärnans och kroppens återhämtning gör att du efteråt har lättare att lära.

Trötthet och Droger

Låt oss slå fast: Trötthet är ingen bristsjukdom på kaffe, eller någon annan drog. Trötthet är en signal från kroppen och hjärnan om att vila och inre samling behövs. I alla sammanhang gäller det att sträva efter att leva i samklang med sin biologiska rytm – gör du det kan du uträtta storverk. Mitt råd till alla studenter jag möter är att hitta sin biologiska rytm och leva i den rytmen. Låt mig först kort beskriva huvuddragen i denna rytm och sedan ge några tips om praktiska övningar.

Sömncykler

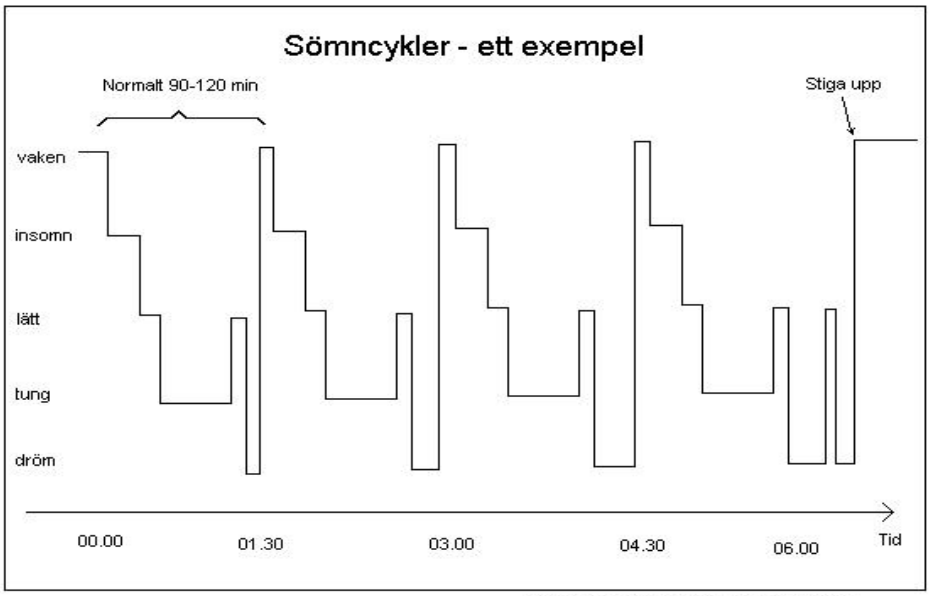
Det är ganska enkelt att ordna till sin vila. I boken *Sov gott - Må bättre* lär fransmannen Pierre Fluchaire ut en vilokonst som baseras på begreppet sömncykler. Bakom ligger att vår kropp har en biologisk inneboende dygnsrytm med växlingar mellan vila och aktivitet.

Här är ett bra sätt att ta reda hur lång bascykel du har:

- Klocka dig mellan tidpunkterna för dåsighet. Signalerna är tydliga: gäspningar, tunga ögonlock, kliande ögon, ett huvud som vill nicka till. På kvällen märks det tydligast.
- Periodlängden varierar mellan 80 och 130 min för olika människor, men är alltid lika lång för samma individ.

Under natten tar intervallen karaktär av sömncykler. Varje sömncykel innehåller olika stadier vilka kännetecknas av olika hjärnaktivitet. Varje stadium leder oss djupare in i sömnen och i det sista och femte (paradoxala) stadiet kommer drömmen. Efter den stiger medvetandet upp till ytan, vi vaknar till en stund innan vi går in i nästa sömncykel.

Det viktiga för att få en god sömn är att vi avbryter sömnen när en cykel är slut och inte låter väckarklockan ge hjärnan ett piskrapp när den är nere i tung sömn. Om vi sover kompletta cykler känner vi oss mer utvilade än om vi sover många timmar och avbryter mitt i en sömncykel. Tänk i sömncykler när du tänker på hur länge du ska sova. Glöm det där med 7-8 timmars sömn: det är ett medeltal, som att säga att alla ska ha skor i storlek 39.



Förlaga Fluchaire: "Sov gott. Må bättre."
Kopierad från Rune Olsson, www.pulsro.se

I exemplet ovan är perioden 90 min. Personen insomnar kl 00.00 och vaknar till kl 01.30, 03.00 och 04.30 för att vakna helt kl 06.00. Insomningsperioderna där nivån går från vakenhet till sömn kan också kallas ”sovtåg”, eftersom de är viktiga att inte missa för att komma in i rytmen.

Du kan också ställa om din rytm: Säg att du behöver stiga upp senast 07.00 för att hinna till arbetet. Om du känner att du har en annan rytm, så ställ väckarklockan på 07.00 och vakna då och **stig upp**! Efter ett tag (1-2 veckor) kommer din kropp att ställa om sig så att dina sovtåg kommer enligt figuren strax före 22.00, 23.30 och 01.00. Du har ruckat ditt schema!

Några praktiska övningar

Det kan ta 1-2 veckor innan du märker någon förändring själv, så ge inte upp för tidigt. För att vara helt säker, bör du leva med din nya ordning i en hel månad.

- För en gäsp-dagbok under en eller två normala veckor. Skriv i en tabell t ex när du vaknat under natten, när du vaknade på morgonen, när väckaren ringde, när du gäspade, när du drack kaffe (och vilken effekt det gav), när du gjort avspänning eller blixtsömn, när du sovit på dagen, när du började varva ner på kvällen, när du lade dig i sängen, när du somnade. På så sätt lär du känna din biologiska rytm och kan utnyttja det för att styra din sömn.

- Varva ner varje kväll efter pluggandet. Undvik det som du vet piggar upp: TV, kaffe, etc. Gör det som tillåter att ögonen blir passiva: lyssna på musik, läs en vanlig bok, kryp tätt intill din älskade. Ta så god tid på dig att du ligger i sängen när lämpligt sovtåg är på väg in. Undvik "att bara läsa ut kapitlet".
- Om du någon kväll missar sovtåget vänta då på nästa. Det är mer slitsamt för kroppen att ligga och snurra i sängen ett tag och kanske komma i fel rytm.
- När du ligger sängen och väntar på John Blund tillåt endast tankar om det som varit bra under dagen. Stort som smått: det du klarat av, problem du löst, leendet från tjejen i snabbköpet, tvätten som är klar osv. Förstå att det du tänker på sist innan du somnar går in i första drömmen.
- Vakna så att du kan ligga och njuta av morgonen i 5-10 min. Sträck på dig och tänk på den sköna dag du har framför dig.
- Under dagen då du inte har något annat för dig, gör en avspänningsövning eller ta en sömnpaus. T ex vid för- och eftermiddagsfikat, sov 10 -15 min efter lunchen, men vakna 10 min före lektionen börjar.
- Ta en blixtsömn så ofta du känner behov. Blixtsömnen innebär att sitta och nicka till så ordentligt att hjärnan åker ner i alfa-nivån, men enbart för några sekunder. Du kan hålla en tung skramlande sak (nyckelknippa) i handen, som åker i golvet med ett brak när handen slappnar av helt. Sträck på dig och tvätta gärna ansiktet med kallt vatten efteråt.
- Om du fortsätter att sova när grejen har fallit, så behöver du det. Ta då och förläng din nattsömn med en cykel de närmaste nätterna
- Två perioder sömn om vardera 15-20 min under dagen kan minska sömnbehovet på natten. Churchill sov en cykel (2 tim) efter lunch varje dag och kunde minska sin nattsömn med 2 cykler (4 timmar). Meditation och djupavspänning kan ha samma effekt på nattsömnen.

Litteratur: Fluchaire, *Sov gott, må bättre*. Pocket och ICA-bokförlag 1985.

3. Att anteckna

Varför?

De flesta studenter för anteckningar från föreläsningar och andra undervisningstillfällen enligt den rutin som skapats under skoltiden. Det är inte nödvändigtvis den bästa metoden som utvecklats där – ofta innebär den en vana att skriva av allt som står på tavlan eller overhead som läraren använder.

När du antecknar samtidigt som du lyssnar är du inne i en aktiv process som i sig är bra, för koncentrationen bland annat. Oberoende av vilken anteckningsteknik du använder har du mer kvar i minnet om du fört anteckningar än om du inte gjort det, då fler sinnen varit aktiva. Undantag kan möjligen vara de individer som har extremt bra auditivt (hörsel-) minne och som därför får störst behållning av att enbart lyssna koncentrerat.

Många studenter motiverar sitt föreläsningsantecknande med att det ska användas inför det mer eller mindre näraliggande målet ”tentaläsning”. Men anteckningar görs i många andra sammanhang också, t ex på sammanträden, i projektgrupper, från något intressant föredrag eller TV-program osv. När du tentamensläser kurslitteraturen har du nytta av att göra sammanfattningar av större moment (t.ex. kapitel) för att bättre befästa i minnet det du just läst. En bra teknik för att få ner det väsentliga i ditt anteckningsblock är något du har användning för inte bara under studierna utan i allra högsta grad även i ditt kommande yrkesliv.

Under föreläsningar och lektioner får du information om ”det centrala/viktiga i kursen”. Som du säkert redan sett är kursomfånget ganska omfattande. Föreläsningar och lektioner kan inte alls täcka hela kursen. De flesta lärare har därför valt ut de i deras tycke viktigaste och kanske svåraste momenten som de presenterar i sin undervisning. Den informationen är väsentlig – ta vara på den! Det är ju dessutom oftast kursläraren som gör tentamen.

Hur?

I skolan har du troligen använt det som kallas ”linjär anteckningsteknik”, dvs. du skriver rad efter rad, oftast efter lärarens tavelanteckningar. *Hur* man antecknar rent generellt beror bland annat på sammanhanget och ämnets karaktär: problemlösningsämnen, t ex matematik eller mekanik, skiljer sig från mer beskrivande ämnen som t.ex. ekologi eller miljörätt. Om du antecknar under en föreläsning är villkoren annorlunda än om du sammanfattar ett kapitel i kursboken. I det senare fallet tänker du igenom vad du ska skriva och gör en struktur, medan du i det första fallet inte kan fundera och strukturera förrän efteråt.

Det finns en del problem med den ”linjära anteckningstekniken” som snabbt blir märkbara i högskolan:

- Det är svårt att både skriva av tavlan och samtidigt lyssna på lärarens förklaringar – han/hon är ofta steget före dig hela tiden så att det du lyssnar till inte är anknutet till det du själv skriver ner utan till nästa del av genomgången. Hjärnan har svårt att hantera dessa två aktiviteter samtidigt. Risken finns att du missar delar av den muntliga informationen eller inte hinner skriva ner kommentarerna där de hör hemma.

- Det går inte att på ett tydligt sätt i anteckningarna knyta ihop olika delar av framställningen som längre fram under föreläsningen visar sig hänga ihop på ett klarläggande sätt.

En möjlig modell för oss som inte hinner att *både* skriva *och* lyssna (och vi är ganska många) är följande, ”parmetoden”:

Kom överens med någon kurskompis om att den ena skriver anteckningar under första delen av en dubbeltimme medan den andra lyssnar koncentrerat *utan* att anteckna. Efter rasten byter ni så att båda två i slutändan *både* har lyssnat *och* antecknat, fast varsin del. Därefter går ni gemensamt igenom anteckningarna så att den som *lyssnat* kan komplettera och eventuellt förklara vissa delar för den som *skrivit.* Efteråt har ni tillsammans såväl anteckningar som kompletteringar och även erfarenheten av att lyssna koncentrerat utan att skriva något. Dessutom kan ni diskutera hur anteckningstekniken skulle kunna förbättras för var och en (t.ex. bra förkortningsteknik som ger tidsvinst - men om du förkortar kraftigt i anteckningarna *måste* du komplettera snabbt efteråt medan du kommer ihåg vad du menat med förkortningen!).

Det är viktigt att den gemensamma genomgången och kompletteringen görs så snabbt som möjligt medan båda har det mesta kvar i minnet (inom 24 timmar). Då fungerar genomgången dessutom som repetition. Över huvud taget är det bra att jämföra sina anteckningar från samma tillfälle med andras, och fundera över vad som är bra och vad som kan förbättras.

Allmänna råd för hur du ska skaffa dig en bra anteckningsteknik finns i de flesta böcker om studieteknik.

Här är några vanliga punkter:

- Använd block i A4-format. *Blanda inte* anteckningar från olika kurser om vartannat! Om du läser två kurser parallellt och inte vill ha två olika block: börja i vardera änden av blocket med respektive kurs.
- Avdela minst en tredjedel på varje sida för *den bearbetning* du ska göra efteråt: skriva rubriker, nyckelord, kompletteringar, sidhänvisning till kursboken, ”egna frågor” (vilket är en väldigt bra instuderingsteknik), bilder osv.

  Du kan också arbeta mer ”storskaligt” och skriva enbart på högersidor i A4-blocket. Vänstersidorna används till bearbetning, kompletteringar mm som du gör efter föreläsningen (se nedan) och kanske en mindmap (se sista delen av detta avsnitt). Det kan vara en fördel att använda ett block med helt vita sidor – du blir friare att använda utrymmet och hämmas inte av rutor/ränder.
- *Skriv datum varje gång!* Om du har varit frånvarande från en föreläsning och får låna någon annans anteckningar vet du var det momentet ska placeras in. (Beträffande lånade anteckningar: Tänk på att föreläsningsanteckningar är personligt utformade – det är inte säkert att du skulle antecknat på samma sätt)
- *Lämna utrymme* för kompletteringar (t.ex. när det finns något du inte förstått och markerat i kanten, och sedan konsulterat läraren/kursboken/en kurskompis).

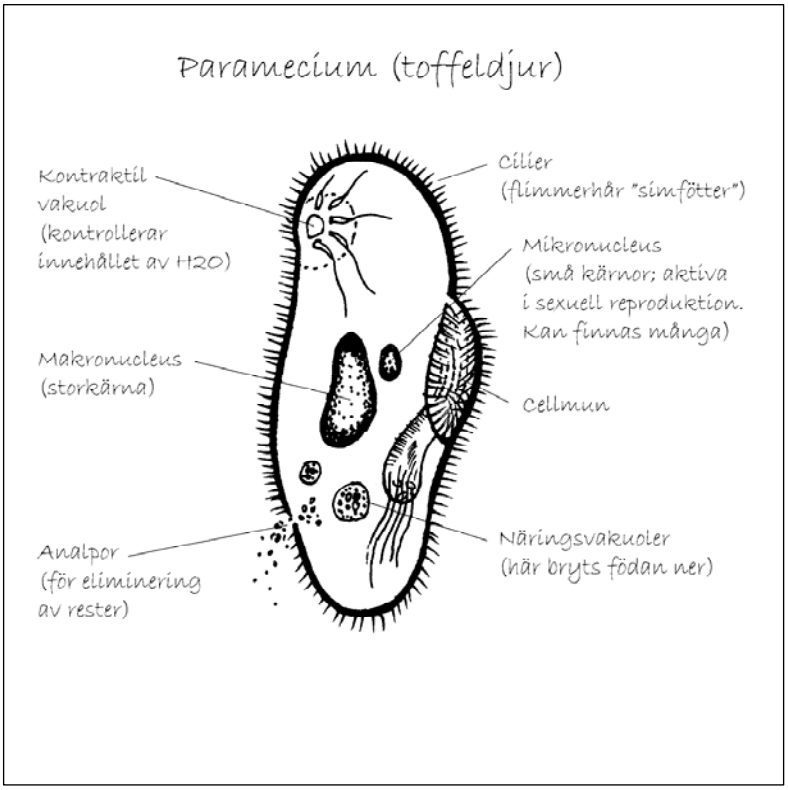
Bearbeta dina anteckningar

Maximera nyttan av ditt redan gjorda anteckningsarbete genom att *bearbeta* materialet. Föreläsningsanteckningar är ”färskvara”. Du bör snabbt ögna igenom dagens anteckningar medan det du lyssnat till (men inte skrivit) fortfarande finns kvar i minnet. Detta tar inte så lång tid men är mycket väl använd tid. Då kan du komplettera där det fattas något, och upptäcker otydligheter som gör att du inte förstår och kan få hjälp med det från någon kurskompis eller läraren. Det är klokt att samtidigt bläddra igenom kursbokens framställning av avsnittet. Därifrån kan du få rubriker, eventuella formler och liknande att placera i den tomma tredjedelen av sidan (alternativt vänstersidan).

Bearbeta:

- Komplettera
- Förtydliga, tolka
- Sammanfatta
- Rita bilder

Fördelen med detta tidiga redigeringsarbete är att anteckningarna blir klarare och bättre inför instuderingen. Den största vinsten är dock *repetitionseffekten*. Om du redan lagt ner möda på att göra föreläsningsanteckningar är det därför mycket ekonomiskt att dra nytta av dem genom den korta men värdefulla bearbetningen.

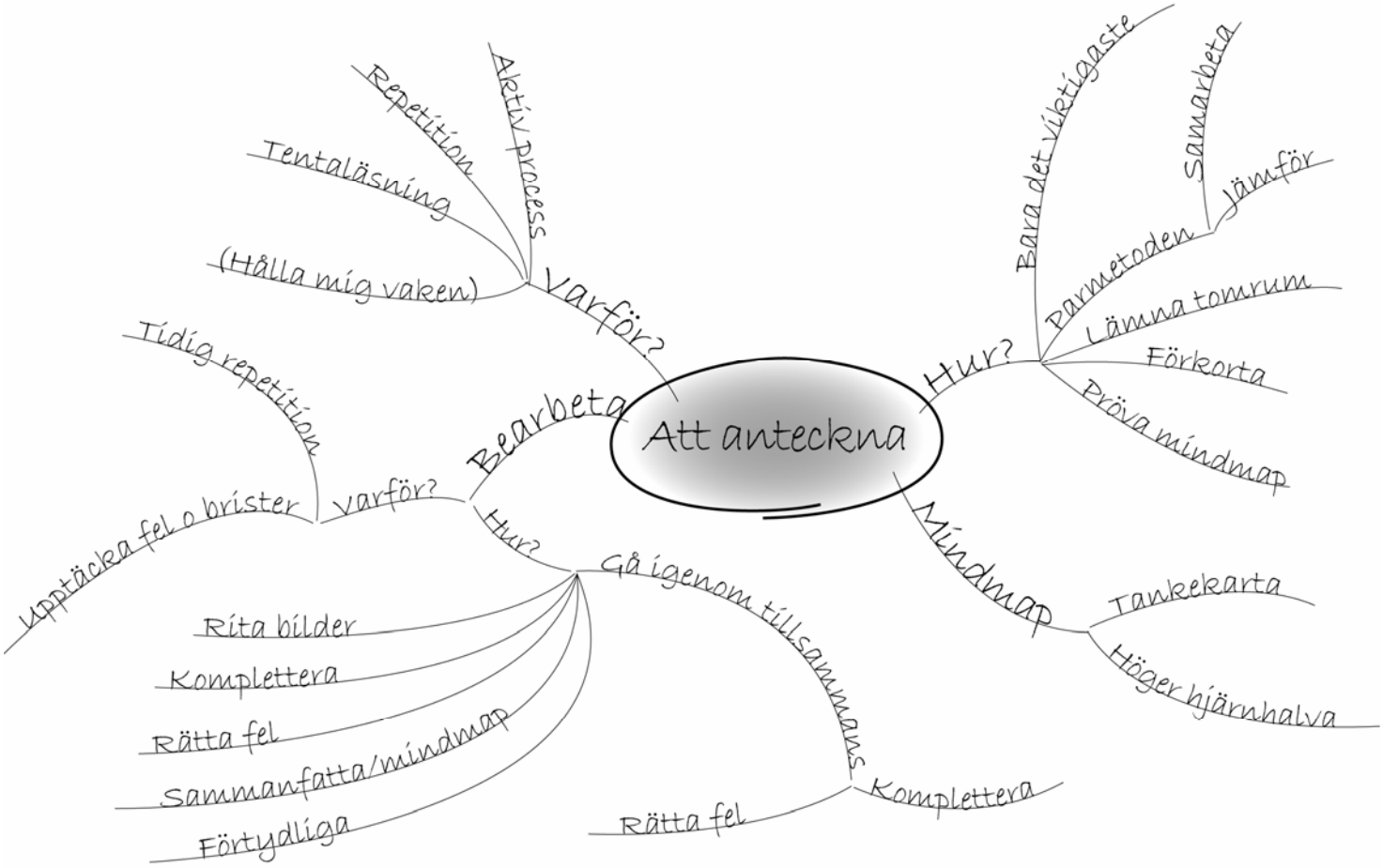


Genom bearbetningen blir dina anteckningar bättre och mer användbara – de är ju *din* personliga tolkning av och struktur på innehållet. Du kommer därför sannolikt att använda dem när du läser till tentamen, särskilt med tanke på allt arbete du lagt ner. Och ändå är det inte själva det bearbetade materialet som är den värdefullaste produkten utan det är den inlärningsprocess du genomgår när du utför arbetet. Många undersökningar har genomförts på det här området, där studenter tillfrågats om *varför* de antecknar på föreläsningar/lektioner. Svaret är nästan alltid att anteckningarna ska användas ”för att läsa inför tentan”. Men vid närmare kontroll har väldigt många inte gjort det ändå, kanske främst på grund av obearbetade och därför svårbegripliga anteckningar där sammanhanget gått förlorat långt tidigare.

Mindmap (”tankekarta”)

När du använder den ”linjära anteckningstekniken” åstadkommer du rad på rad av ord, ord, ord (och kanske en och annan formel). Det betyder att du använder vänster hjärnhalva men inte utnyttjar höger hjärnhalva som arbetar med bilder, sammanhang och helhet. En teknik där *båda* hjärnhalvorna används är s k *mindmapping* som anses vara överlägsen den linjära anteckningstekniken. Problemet är bara att komma på hur man ska göra . . .

En mindmap/tankekarta byggs upp från ett centralt begrepp som placeras i mitten av papperet. Från detta centrum dras linjer undan för undan med underrubriker och eventuellt uppdelning från den nivån till ytterligare en undernivå (se nedan en mindmap om det avsnitt du snart läst, ”Att anteckna”).



Endast ett fåtal *nyckelord* används på linjerna. Resultatet blir *en bild* av momentet, dess delar och hur de hänger samman.

Metoden är mycket användbar när du ska göra en sammanfattning av ett kapitel i kursboken, planera en projektuppgift eller -rapport, eller över huvud taget planera eller sammanfatta något. Det kan vara svårare att föra löpande anteckningar i denna form från en föreläsning vars innehåll och struktur inte är känd i förväg. Men *efter* föreläsningen är det bra att göra en mindmap utifrån dina ursprungliga anteckningar. Då får du både repetition, sammanhang och helhet på ett mycket tydligare sätt och med endast *nyckelorden* med. Litteratur om studieteknik har oftast en utförlig beskrivning av denna metod (exempelvis Svantesson, 1993).

4. Lästekniker

I alla studier, men också ute i arbetslivet, är det viktigt att snabbt och effektivt kunna läsa in ett material. Alla har vi tillägnat oss en teknik för att göra detta men det är inte säkert att vårt vanliga sätt att läsa är det mest effektiva. I detta kapitel ska vi ge lite tips på hur man kan bli effektivare i inläsningen.

Situation: Ny kurs har just börjat eller ska just börja.

Material: En kursbok, ofta en ”tegelsten”, kanske läsanvisningar från ansvarig lärare på kursen, övrigt material såsom kompendier eller overheadutskrifter eller information på Internet.

Uppgift: Ta dig igenom och lär dig bokens innehåll under kursens gång.

Alternativ 1) Läs alla hänvisade sidor från början till slut och försök komma ihåg innehållet. Problem: Svårt att komma ihåg innehållet.

Alternativ 2) Tänk att ”läsa igenom – det gör jag senare”. Problem: Varning - ”senare” dyker förmodligen inte upp förrän kursen är slut.

Alternativ 3) Lägg upp en plan för hur du skall ta dig igenom materialet utan att stressa mot slutet. Problem: Känns som onödig uppoffring vid kursstart (men lönar sig i längden). Det är det här alternativet som vi utvecklar nedan.

Effektiv lästeknik

För att få en effektiv lästeknik bör man planera läsningen noga, dela upp arbetet i olika moment, kombinera snabb- och djupläsning, och förstås repetera.
Det är bra att börja med en översikt och gå mot ökad detaljrikedom. Första stegen går ut på att skaffa sig en överblick över innehållet för att sedan gå ner på djupet.

En effektiv lästeknik består av flera steg:

Översikt

Genomgång

Planering

Snabbläsning

Djupläsning

Repetition

Översikt

Innan man börjar läsa en bok är det bra att skaffa sig en uppfattning om vad den innehåller. Titta på fram och baksida, innehållsförteckning, förord och introduktion, bläddra sedan igenom boken snabbt, och inrikta dig på att se rubriker, bilder, tabeller och liknande. Detta kan kännas meningslöst medan man gör det men hjärnan snappar upp vissa nyckelord som den senare kan hänga upp informationen på när man läser texten noggrannare.

Om det är flera böcker till kursen bör man gå igenom allihop översiktligt. Då får man även en uppfattning om de överlappar varandra inom några områden.

Genomgång

En rejäl genomgång kursboken med **mindmapteknik** för snabbare förståelse och översikt av innehållet hjälper dig mycket. En fin bonuseffekt av denna metod är ”avdramatisering”. Många, t.ex. amerikanska kursböcker/facklitteratur innehåller mycket utfyllnadsprat och gör att boken blir tjock och lätt att ”bli rädd för” och ha onödigt stor respekt för. Hela genomgången (nedan beskriven i fyra steg) tar mellan en och tre timmar beroende på noggrannhet och förmåga att begränsa läsandet vid punkt fyra. Resultatet av ansträngningen är sedan din kursbok personligt sammanfattad på ett papper, som du t.ex. kan tejpa fast i boken och titta på vid behov och ha nytta av under hela kursen. Om du var ”rädd för boken” har den rädslan tappat sin kraft och du har troligtvis blivit riktigt sugen på att läsa allt i boken, helst genast. Respekten finns kvar men på en rimlig nivå.

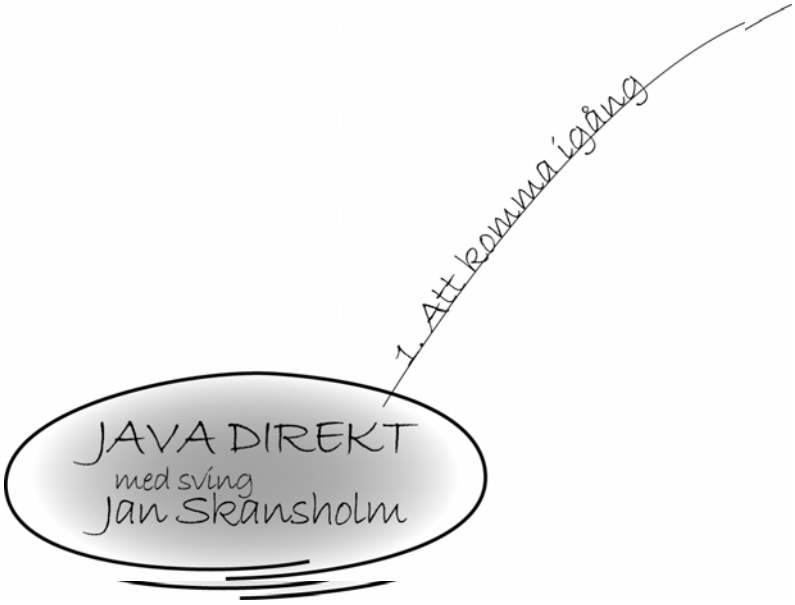
Lycka till.

1) Ta fram boken och inse att du nu skall bli vän med den. Läs förordet och introduktionen. Här berättar författaren ofta vad han/hon tycker är viktigast i boken, och hur det är tänkt att man ska använda den. Förord och introduktion är betydligt användbarare än vad man för det mesta tror när man ska använda en bok.

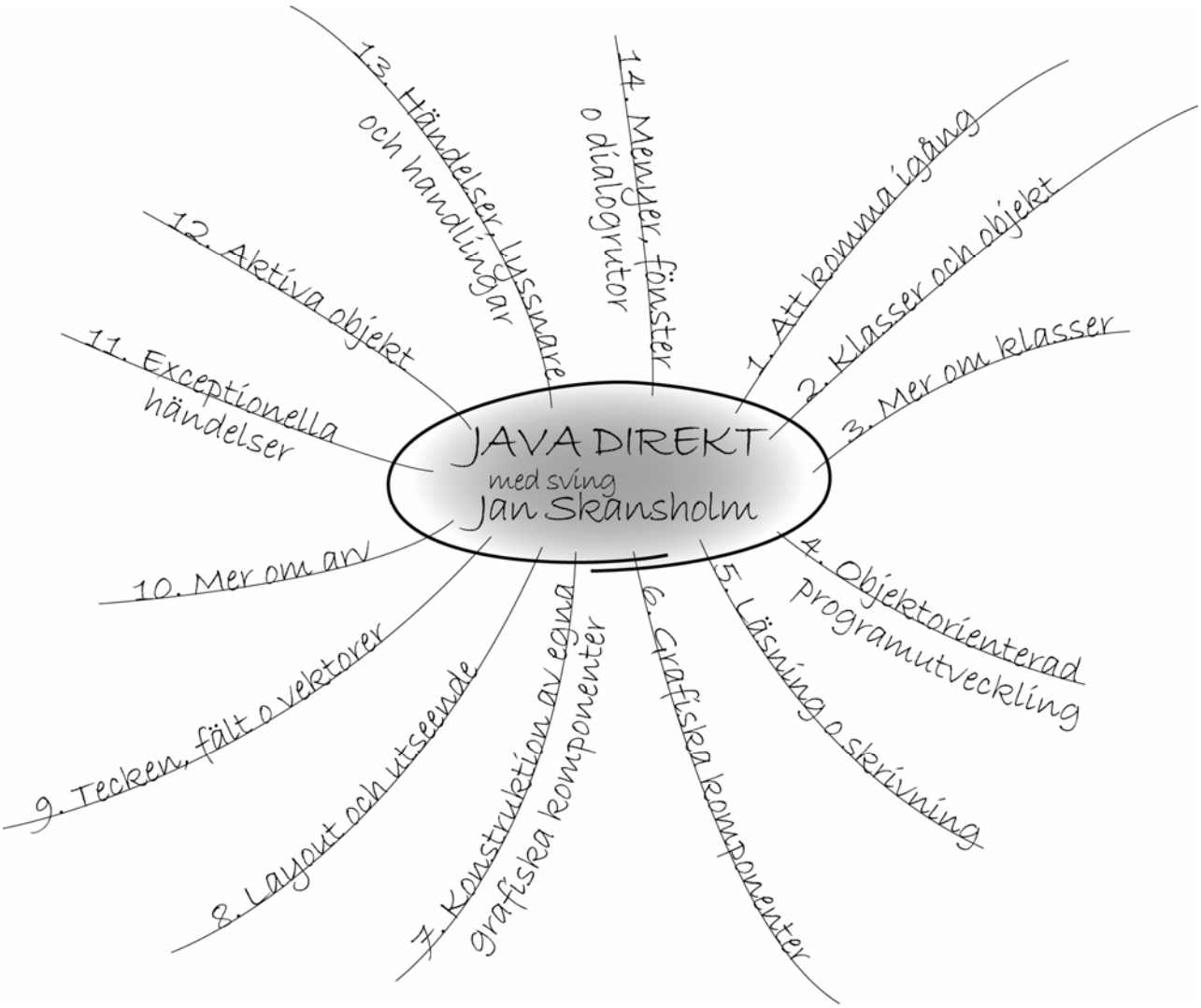
   På ett stort papper (eller A4 om inget annat bjuds) skriver du bokens titel och kanske författarens namn.

2) Koncentrera dig på innehållsförteckningen. Se efter hur många kapitel som finns. Läs endast kapitlens namn. Se om boken har några större indelningar såsom block av kapitel som hör samman eller liknande. Rita in kapitlen som streck med namnet på, med början i övre högra hörnet.

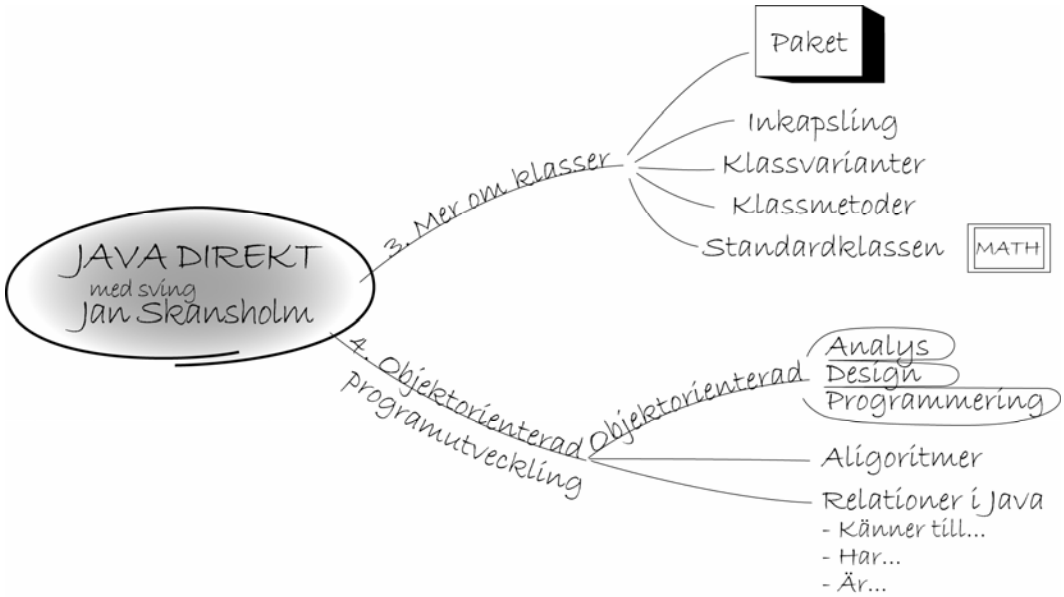
Det första strecket…



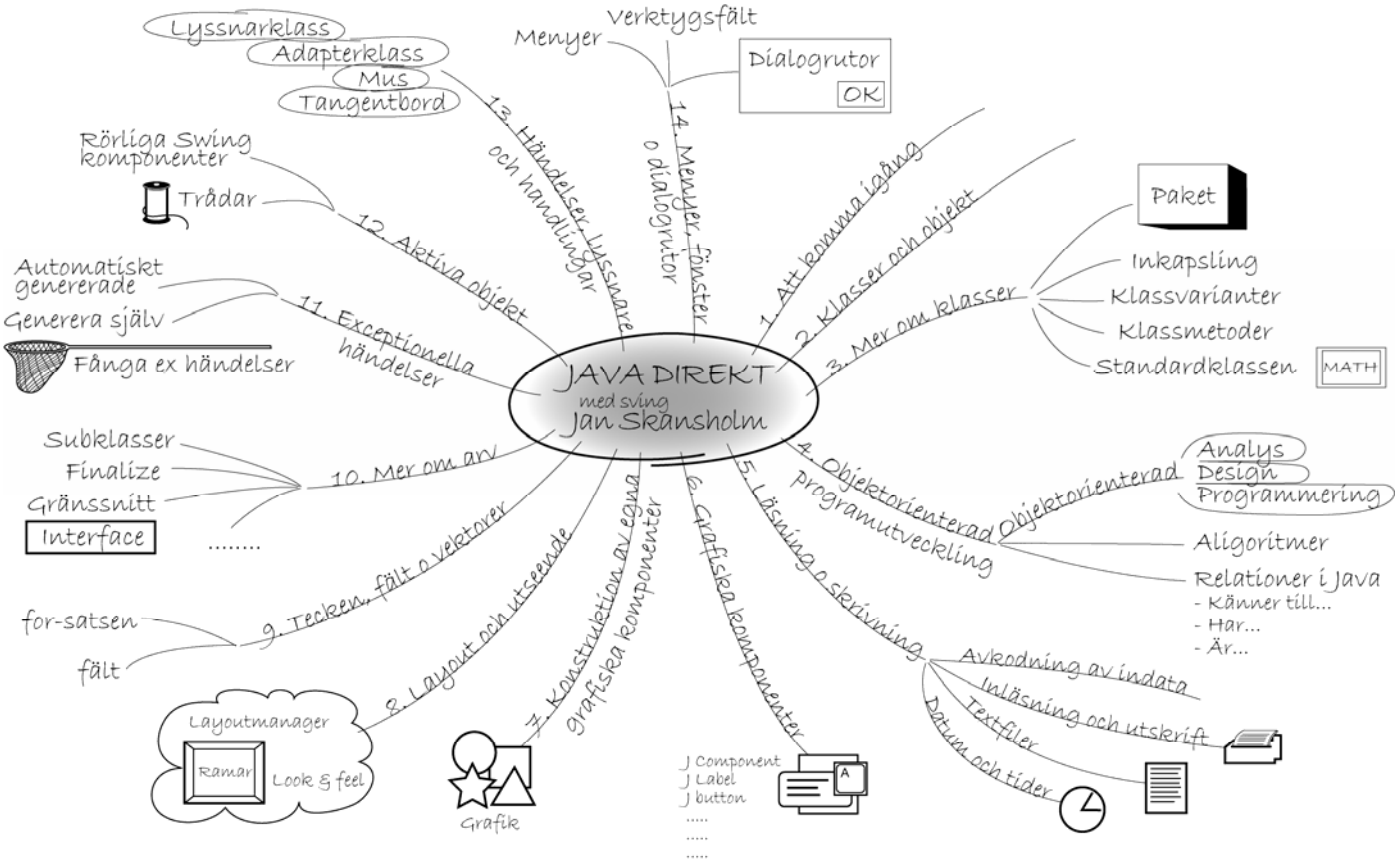
…och resten av dem



3) Läs underrubrikerna till varje kapitel och skriv eller rita in de viktigare delarna ur dem.



4) Bläddra först nu fram till första kapitlet i boken. Gå igenom varje kapitel glatt bläddrandes. Kolla på bilder och rubriker men fastna inte med att läsa texterna. Målet är att nu enbart att förstå bokens upplägg och bekanta dig med de olika kapitlen. Följ med i genomgången på din mindmap så att du kopplar genomgången av boken till de olika kapitlen på mindmappen.



Den färdiga mindmappen

Något rörig och kanske svår att förstå av andra än konstnären själv. Men det är nästan själva poängen med ansträngningen. Ett personligt konstverk med minnesstöd endast för dig själv.

Planering

Det är nu dags att planera läsningen av boken.

Mål

Steg ett i planeringen är att bestämma vad man har för mål med läsningen, vilket ju i första hand kan vara att läsa och lära sig materialet i boken för att klara tentan. På kort sikt kan målet exempelvis vara att läsa och förstå kapitel 5 före fredag. Hjärnan behöver en målsättning ***både*** på kort och på lång sikt för att motivera sig att koncentrera sig. Målsättningen måste vara tydlig och realistisk för att hjärnan ska förstå den och inte en allmänt formulerad önskan att t ex bli civilingenjör eller klara kursen.

Plan

Gör sedan en studieplanering, både veckovis och dagsplaneringar, glöm inte att ta med repetitionspass. Läspassen bör vara max 30-50 minuter, sedan en kort paus innan man fortsätter. Hjärnan lär sig ju mest i början och slutet av ett pass så att läsa så länge man orkar är definitivt ingen bra ide.

Försök lägga upp studieplanen så att det blir en jämn arbetsbelastning under perioden. Visserligen arbetar hjärnan bra under en viss stress, men taktiken att läsa in allt eller det mesta veckan före tentamen brukar oftast betyda att man blir för stressad och trött vilket ger en sämre inlärning och nedsatt prestationsförmåga när det väl är dags för tentan. Då missar man dessutom repetitionerna som är mycket viktiga för den långsiktiga inlärningen. Det är ju inte bara på tentan man har nytta av sina kunskaper utan framförallt på senare kurser och i arbetslivet.

Frågor

I planeringen ingår också att skaffa eller konstruera egna frågor. Använd repetitions- och instuderingsfrågor som finns i de flesta böcker. På de allra flesta kurser finns det dessutom gamla tentor att få tag på. Det är bra att läsa frågorna **innan** man läser in respektive avsnitt i litteraturen, då är hjärnan förberedd och tar till sig informationen bättre när den kommer.

Snabbläsning

Har man läst alla rubriker ordentligt känner man igen ca 50 % av dem senare och hjärnan har ett skelett att hänga upp informationen på, både den man får när man läser boken och den som kommer på föreläsningar. Bilder, diagram, sammanfattande formler och liknande bygger ytterligare på det skelett man fått av att studera rubrikerna.

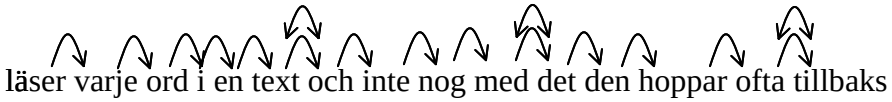
När du kommit så här långt har du fått en bra bild av vad boken/kursen handlar om, vilka bitar som är viktiga, vilka bitar du ev. kan sen tidigare, och hjärnan är väl förberedd för att ta emot informationen i den löpande texten.

Det är dock fortfarande inte meningen att du verkligen ska tränga in i texten utan att snabbt skumläsa den. Fastna inte på det som är svårt eller extra intressant utan låt läsandet flyta på. Det kan kännas som om det är totalt meningslöst och att ingenting fastnar men eftersom hjärnan i de tidigare stegen fått rejält med krokar att hänga upp kunskaperna på kommer man efter snabbläsningen ihåg de enklare detaljerna.

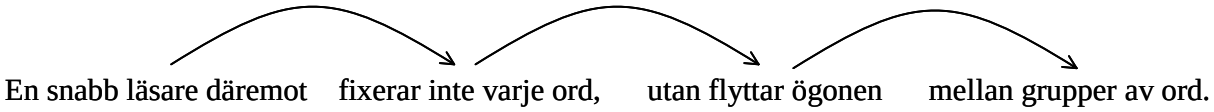
Ett vanligt misstag när man läser in ett textmaterial är, tvärt emot vad man ofta tror, att man läser för långsamt. Det är lätt att tro att ju långsammare man läser desto mer kan hjärnan ta till sig och komma ihåg. Ofta är det faktiskt tvärt om. Om man läser för långsamt får hjärnan tråkigt och börjar fundera på annat: Vad man ska äta till middag, hur kul festen i helgen var eller rent av hur i hela friden man ska hinna läsa igenom alla sidor i boken som man borde. Om man däremot lär sig att läsa snabbt och koncentrerar sig på det, är det inte lika stor risk att tankarna flyger iväg åt annat håll. Visst kan man i vissa delar av läsningen behöva stanna upp och verkligen fundera över texten men det är en annan fas i inlärningen som kommer efter snabbläsningen.

Hur gör man då för att lära sig snabbläsning? Det finns många kurser i det men enkla övningar kan hjälpa en god bit på vägen.

En långsam läsare läser varje ord i en text och inte nog med det, den hoppar ofta tillbaka och läser om ord. Detta är inte bara tidsödande utan också tröttande för ögat och dess muskler:

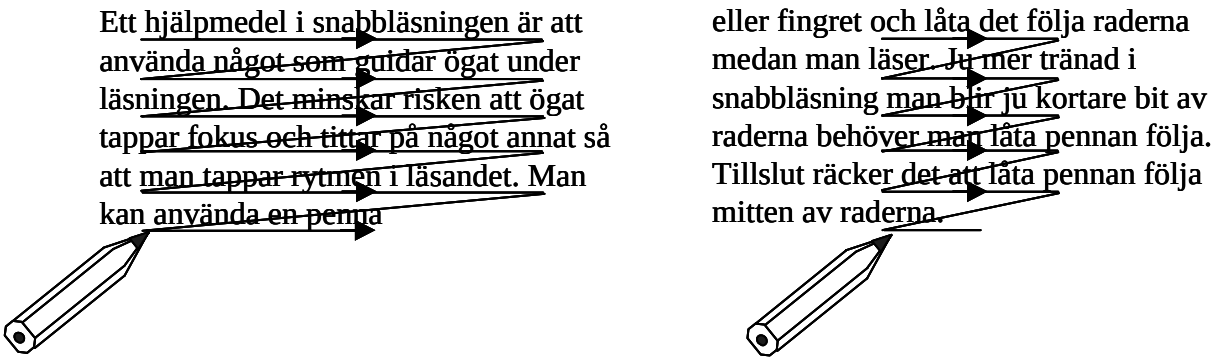


En snabb läsare däremot fixerar inte varje ord, utan flyttar ögonen mellan grupper av ord. Förutom att detta går fortare gör det dessutom att ögat får jobba mindre, och att hjärnan aktiveras mer. Risken att man börjar tänka på annat eller att blicken glider iväg åt sidan till t.ex. bilder så att man får börja om sitt läsande minskar.



När man tränar snabbläsning koncentrerar man sig på att föra ihop orden till grupper och på så sätt bara behöva göra 2-3 fixeringar per rad. För att underlätta för ögat att göra detta är det viktigt att man har rätt avstånd och vinkel till texten. Ett avstånd på 45 cm och 90° vinkel anses som det optimala. För att få sidorna i 90 graders vinkel till ögonen behöver man antingen böja sig framåt över boken om den ligger plant på bordet, eller luta boken mot något. Det sistnämnda är att föredra eftersom det är lätt att få ont i axlar och nacke om man sitter framåtlutad. Det är även viktigt att ha bra ljusförhållanden.

Ett hjälpmedel i snabbläsningen är att använda något som leder ögat under läsningen. Det minskar risken att ögat tappar fokus och tittar på något annat så att man tappar rytmen i läsandet. Man kan använda en penna eller fingret och låta det följa raderna medan man läser. Ju mer tränad i snabbläsning man blir desto kortare bit av raderna behöver man låta pennan följa. Till slut räcker det att följa mitten av raderna.



För att träna upp läshastigheten och se vilken skillnad det kan göra är en bra övning att läsa 5 minuter i en bok på olika sätt. Räkna sedan orden du läste, och jämför hur många ord du hann läsa med de olika teknikerna:

I steg 1 läser man på vanligt sätt utan att fundera eller anstränga sig att läsa snabbt.

I steg två koncentrerar man sig på att göra färre fixeringar per rad.

Inför steg tre anpassar man arbetsplatsen så att man har rätt avstånd och vinkel till boken samt kontrollerar att man har tillräckligt med ljus.

I steg 4 använder man en penna eller annan ”ledare” för att styra läsrytmen.

Djupläsning

Nu är det dags att gå in på djupet i texten. Under de föregående stegen fanns det förmodligen avsnitt du redan förstått eller upptäckt att du kunde sedan tidigare. Vissa avsnitt kanske t.o.m. kändes onödiga och irrelevanta för kursen. Undvik dessa och koncentrera dig på de viktiga bitarna som fortfarande känns oklara. Helt främmande är dock inte heller dessa, hjärnan har ju redan bekantat sig med nyckelord och grundbegrepp, och när man läser texten noggrannare faller ofta detaljerna på plats relativt enkelt.

I detta steg är det dags att börja arbeta med anteckningar och överstrykningspenna. Hur man bäst gör detta är som mycket annat i studieteknik olika från person till person, men oftast är det bättre att anteckna och markera i marginalen än att stryka under/över ord i texten. Att ha ett anteckningsblock bredvid där man skriver ner viktiga formler, modeller eller annat man behöver lära sig kan var effektivt, det kan man ta med sig enklare än hela boken eller placera på ställen där man tillbringar mycket tid.

Sedan är det dags att gå igenom materialet och kontrollera om man har några kvarvarande frågor. Här går man även igenom de frågor man tog fram i studieplanen: egna, övningsuppgifter i boken, gamla tentor mm. Har man frågetecken som inte rätat ut sig bör man gå tillbaka till texten, eller ta hjälp av lärare, kurskamrater eller någon annan. Anteckningar och annat från föreläsningar är naturligtvis också mycket användbara i detta steg.

Om sedan dagens läspass sammanfattas; antingen i en mindmap eller som en sammanfattning i punktform, har du en bra grund för snabba repetitioner. Ett tips kan vara att ha ett speciellt block för sammanfattningar. Då får du ett häfte som motsvarar bokens hela innehåll att repetera från innan tentan.

Repetitioner

En viss repetition ligger inbyggd i den här metoden då man på olika nivå går igenom texten ett flertal gånger. Man bör trots det kontinuerligt repetera de avsnitt man gått igenom på djupet. Se under Repetitioner, avsnittet om Hjärnan och minnet.

Om man följer denna modell så går man automatiskt igenom materialet 4-5 ggr på ungefär samma tid som det normalt skulle ta att läsa det en gång. Alla fungerar dock inte på samma sätt utan man kan naturligtvis anpassa metoden så att den passar en själv och den typ av litteratur man har. Vissa kanske inte får ut speciellt mycket av djupläsningen utan går direkt på frågorna, och gör den fördjupade läsningen i samband med dem. För andra kan det fungera bättre att inte snabbläsa hela boken, utan dela upp den och snabbläsa ett avsnitt i taget.

Försök att prova metoden i sin helhet och sedan anpassa den efter vad som fungerar bäst för just dig. Ge inte heller upp för tidigt, det tar tid att förändra sitt beteende och lära sig ett nytt sätt att läsa.

5. Problemlösning

En av de viktigaste färdigheterna som du skall lära dig under din utbildning är att på egen hand kunna urskilja, formulera och lösa problem. Det är självklart en nyttig förmåga oavsett vad man kommer att ägna sig åt i framtiden. Varje dag ställs vi inför olika problem av varierande svårighetsgrad som vi behöver lösa. Det gäller också inom din framtida yrkesbana. Därför är faktiskt ett av huvudmålen för högskoleutbildningarna att de skall lära ut problemlösning.

Så hur gör man för att lösa problem? I detta kapitel kommer vi att diskutera problem och problemlösning.

Problemlösning inom undervisningen

Under din utbildning kommer du att arbeta en hel del med problemlösning av olika slag. Det kommer att vara problem som på ett eller annat sätt är kopplade till innehållet i de kurser du läser. Problemens komplexitet kommer att variera, men allmänt kan man nog säga att problemen kommer att bli mer omfattande senare under utbildningen.

Den problemlösning du skall lära dig under utbildningen innefattar tre moment:

- Urskilja problem

  Från en beskrivning skall du kunna se vilket problem som finns.

- Formulera problem

  Du skall kunna renodla problemet och ställa upp de förutsättningar som finns.

- Lösa problem

  Du skall, utifrån en problemformulering, kunna lösa problemet och redovisa din lösning på ett begripligt vis.

Många av de problem vi löser under utbildningen, särskilt under tidiga kurser, behandlar främst det tredje momentet – lösandet av problem från en problemformulering. Ofta handlar det om att öva på olika standardmetoder för att lösa bestämda typer av problem. Problemen ger också en möjlighet att tillämpa olika modeller och andra kunskaper från kursen, för att lära sig dessa bättre. På senare kurser kan problemlösningen bli mer avancerad och innefatta alla tre momenten.

De enskilda metoderna, modellerna och kunskaperna du kommer att arbeta med i din problemlösning kommer förstås att variera från kurs till kurs. Det finns dock en hel del allmänna aspekter kring problemlösning som är nyttiga att tänka på.

Viktiga faktorer när vi löser problem

När vi löser problem gör vi det utifrån våra egna erfarenheter. Dessa innefattar många olika saker som exempelvis känslor, attityder, olika kunskaper, förståelse för matematik och mycket annat. Hur vi upplever och hanterar problemlösning beror på dessa erfarenheter. Här är några psykologiska faktorer som kan vara bra att tänka på.

Koncentration

Om man skall lösa mer krävande problem måste man kunna fokusera uppmärksamheten på problemet under en längre period. Sådana problem kräver att vi kan utnyttja ett brett kunskapsfält samt hålla olika tankegångar och lösningsmöjligheter i huvudet samtidigt. När man lyckas koncentrera sig märker man knappast att tiden går. Ofta kan man arbeta med problemet länge utan att känna hunger eller trötthet. När man däremot misslyckas med koncentrationen känner man leda och rastlöshet. Det flesta känner till båda tillstånden. Om man ger akt på sig själv samt lär sig känna igen dessa tillstånd och hur de uppstår kan man förbättra sin koncentrationsförmåga. Det kan också göras genom att anpassa sin yttre och inre miljö. Mer om detta hittar du i kapitlet om Studievanor.

Motivation

Motivationen är en mycket viktig faktor. Den som verkligen vill lösa ett problem lyckas oftast bättre än den som satsar halvhjärtat. Den bästa motivationen kommer inifrån, när själva uppgiften väcker intresse och arbetet känns meningsfullt. Annars får vi försöka frammana en konstruktiv inställning och göra det bästa av varje inlärningssituation. Vi måste fråga oss själva: Hur kan jag öka min motivation? Vad ger mig positiv stimulans? Det kan vara exempelvis ”belöningar” på kort sikt, målfokusering i det längre perspektivet. Jämför avsnittet Studievanor.

Självförtroende

Förmodligen finns ett samband mellan gott självförtroende som problemlösare och studieframgång. Men sambandet är inte helt entydigt. Den som överskattar sin förmåga tycker sig kanske inte behöva jobba så hårt och presterar kanske därför sämre än den som har en mera realistisk bild av sin förmåga.

Brist på självförtroende som problemlösare kan å andra sidan blockera de inre resurserna och leda till att man använder ineffektiva lösningsstrategier. Personer som inte litar på sin problemlösningsförmåga börjar ofta lösa uppgiften utan att ha tänkt igenom den ordentligt. De förlitar sig på gissningar och använder sig av trial-and-error-metoden istället för att organisera sina kunskaper på ett effektivt sätt och arbeta mera systematiskt. Det krävs ett visst mått av självförtroende för att ta sig tid att tränga in i uppgiften och försöka upptäcka olika lösningsmetoder. Den som vill bli en god problemlösare måste våga lita till sitt eget tänkande.

Uthållighet

Många problemlösare ger upp mycket snart och ber läraren (eller en kamrat) om hjälp så snart de kör fast. Men då lär de sig inte mycket. Kom ihåg att vitsen med skolproblemlösning är att den ska hjälpa studenterna att lära sig och förstå kursstoffet. Det är först när vi anstränger oss och aktiverar hjärnan under lång tid, gärna i flera omgångar, som tänkandet utvecklas. Även om vi inte lyckas slutföra uppgiften får vi en bättre förståelse för problemet om vi verkligen försökt finna lösningen själva innan den presenteras för oss. Självklart kan vi be om hjälp, men inte förrän vi själva först satsat tid och energi på uppgiften.

Självdisciplin

För de flesta av oss är självdisciplinen ofta det avgörande för framgång inom såväl problemlösning som studier i allmänhet. Behovet av självdisciplin ökar ju längre man kommer i sina studier eftersom inslaget av självstudier och eget ansvar blir större efterhand.

Självdisciplin innebär att man utför det man bestämt sig för på ett effektivt och tidsbesparande sätt. Ofta har vi dock en tendens att arbeta på det sätt vi är vana vid istället för på det sätt som fungerar bäst. Det krävs energi för att ändra invanda mönster, men det är inte omöjligt. Avsnittet Studievanor innehåller en del förslag till förändringar som syftar till större effektivitet i studierna och bättre balans i livet.

Presentera din lösning

När du löser problem i en ren övnings- och inlärningssituation löser du problemet för din egen skull. Ofta kommer ingen annan att se din lösning. I nästan alla andra fall löser du problemet för någon annan. Det kan exempelvis vara kurskamrater, lärare, uppdragsgivare eller kollegor på ditt framtida jobb. Problemet måste alltså inte bara ha rätt svar. Lösningen måste också vara skriven på ett sätt så att den som du löser för kan förstå den och ta den till sig.

Den formulerade problemlösningen skall vara överskådlig. Det skall tydligt framgå vad problemet handlar om och vilka metoder du använt för att lösa det. En annan viktig sak att tänka på är att lösningen skall vara komplett. Alla steg du gör skall finnas redovisade i din lösning. En bra tumregel brukar vara att presentera lösningen på ett sådant sätt att någon av dina kursare skulle kunna förstå den utan någon ytterligare förklaring.

Problemlösningsmetoder

Vi löser problem som vi gör allt annat, nämligen på vårt eget personliga sätt. Genom erfarenhet skaffar vi oss en egen metod eller strategi för att hantera och lösa olika problem. Här följer några olika exempel på problemlösningsmetoder. Först kommer en allmän stegmetod. Sedan följer två exempel på mer specifika metoder inom fysik och datorprogrammering. Kanske kan de hjälpa dig att hitta en metod som fungerar för dig.

En allmän stegmetod

Detta är en allmän stegmetod för hur man kan arbeta med lösningen av ett problem. Metoden kan beskrivas i korthet med fyra steg:

1. Att **förstå** problemet
2. Att **planera** lösningsarbetet
3. Att **genomföra** lösningen
4. Att **göra en tillbakablick** på tidigare lösta problem

1. Förstå problemet
För att kunna lösa ett problem måste man förstå det. Det är viktigt att du lägger ner tid på att *läsa texten noggrant*. Under själva lösandet bör du också *gå tillbaka till texten då och då* – det finns annars risk för att du glömmer bort delar av den – kanske viktig information.

När vi läser måste vi klargöra *vad som söks* och *vilken information* som texten innehåller. Vi måste också ha ögonen öppna för *underförstådda villkor* och *underförstådd information*. Skriv gärna upp frågan tydligt i lösningen. Vi hittar det sökta genom att vrida och vända på det givna. Att *rita figur* stimulerar alltid fantasin och hjälper tänkandet.

Inför *lämpliga beteckningar* och *skriv upp givna värden*. Använd så långt det går vedertagna beteckningar.

Om uppgiften innehåller beräkningar kan det också vara nödvändigt att översätta texten till det matematiska symbolspråk som behövs för att kunna genomföra lösningen.

2. Planera lösningsarbetet

När du har förstått problemet är det dags att planera lösningsarbetet. Det kan du exempelvis göra genom att föra *en dialog med problemet*. Du ”tänker högt” och formulerar ett antal frågor, resonerar med problemet.

Exempel på sådana frågor:

1. Vad frågas det efter?
2. Vad är givet i uppgiften? Vilka variabler eller villkor är kända? Vad kan utläsas ur figurer och diagram?
3. Vad behöver jag beräkna eller utföra för att lösa problemet? Skriv upp användbara formler!
4. Vilka egna figurer kan jag rita för att förtydliga problemställningen?
5. Kan jag förenkla problemet? Går det att dela upp i mindre delar?
6. Har jag löst ett liknande problem tidigare?
7. Är det möjligt att arbeta baklänges?
8. Vilka uppgifter behövs för att beräkna sista steget innan lösningen?
9. Blir problemet fullständigt löst med min lösningsmetod?
10. Är lösningen rimlig? Stämmer enheterna?

Att frågorna är numrerade betyder inte att de måste ställas i nummerordning. Inte heller är samtliga frågor tillämpliga på alla problem. Men det är lämpligt att börja med punkterna 1 – 5 och att alltid sluta med 10. Ofta behövs inte mer. Den vane problemlösaren ställer förmodligen dessa frågor utan att vara medveten om dem, men för den som är mera osäker kan det vara bra att gå igenom listan.

3. Genomförandet

Problemlösning kräver ett metodiskt och systematiskt arbete för att genomföra och presentera lösningen. Ibland lyckas kanske inte din lösningsmetod och du måste börja om från början. Då har du kanske utfört lösningsmoment som inte leder i rätt riktning och dessa skall inte tas med i den slutliga presentationen av lösningen. Du ska inte vara rädd för att börja om, om du märker att den metod du valt inte leder någonstans. Många har svårt för att överge en lösning som de redan investerat tid och ansträngningar i men ibland måste man kunna bryta. Du bör å andra sidan inte ge upp för tidigt – det kan ju vara så att det bara fattas ett samband som du kan hitta efter lite ansträngning.

Om problemet är av matematisk natur kan det vara nyttigt att bestämma vilka variabler som är lämpliga att använda, vilka som ska elimineras och hur många samband du behöver. Detta arbetssätt hjälper fram konstruktiva idéer.

Under lösning av svårare uppgifter är det bra att då och då ta korta pauser och reflektera över vad du håller på med.

Under genomförandet fattar vi en massa beslut som grundar sig på vår personlighet och på våra attityder till problemlösning.

Sådana beslut kan vara:

- Jag lämnar den här lösningen.
- Jag kontrollerar sista ledet.
- Jag läser texten en gång till.
- Jag tar paus från uppgiften och försöker igen.
- Jag ritar en tydlig figur.
- Jag försöker uppskatta eller gissa slutresultatet.
- Jag beräknar ett delresultat.
- Jag försöker finna en alternativ lösning med enklare beräkningar.

Försök *bli medveten om hur du fattar dina beslut*. De flesta problemlösare handlar som om sinnet vore automatiskt och att de enda de kan göra är att utföra det som dyker upp där.

I genomförandet ingår ***kontroll av lösningen***. Några tips för att undvika slarvfel:

- Läs texten noggrant och repetera den då och då. Givet? Sökt? Villkor?
- Arbeta metodiskt och medvetet.
- Skriv stort och tydligt.
- Rita tydliga figurer även till uppgifter som inte direkt kräver det för sin lösning.
- Skriv ekvationer och likheter under varandra. Då kan ögat lättare jämföra de olika leden med varandra.
- Kontrollera det sista ledet omedelbart vid komplicerade beräkningar.
- Ta korta pauser.
- Är resultaten rimliga? Stämmer enheterna?

4. Tillbakablick

När lösningen är avslutad är det alltid en god idé att göra en tillbakablick. Då kan du analysera tankegången, lägga märke till misstag och feluppfattningar, uppmärksamma vilka metoder som tillämpats och vilka som fungerar bra. Problemlösning bidrar till inlärandet av stoffet. Problemlösningsförmågan förbättras samtidigt som förståelsen av problemområdet fördjupas.

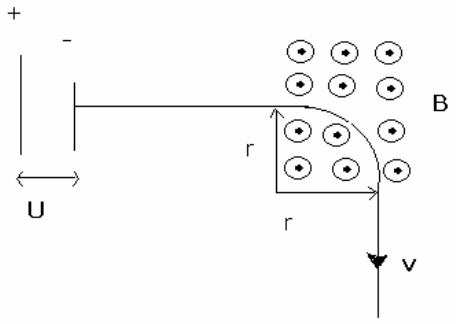
Effektiv inlärning innebär ofta att du måste se tillbaka och granska ditt eget arbete, så ta för vana att alltid låta detta moment ingå i problemlösningen. Då har du lagt dig till med en god studievana.

En detaljerad stegmetod

Det här är ett mer detaljerat lösningsschema som kan användas för problem som kräver en matematisk lösning. Om du följer detta får du också en lättförståelig lösningsredovisning. Schemat påminner det ovan och bör följas *steg för steg*. Men kom ihåg: problemlösning är *personlig*. Om du redan tillämpar en metod som du är nöjd med och som fungerar finns det ingen anledning att byta! Stegmetoden presenteras på ett exempelproblem från fysiken. Problemet kräver gymnasiekunskaper i fysik:

METOD	**PROBLEMLÖSNING**
1. ***Läs igenom HELA problemet. Fokusera inte endast på vad du själv tror är det viktigaste.***	En proton accelereras från vila genom en spänning av $4{,}00 \cdot 10^6$ V. Den passerar genom en smal spalt och ett område fritt från magnetiska och elektriska fält tills den gå in i ett område med ett magnetiskt fält B som är vinkelrätt mot protonbanan. Den lämnar detta fält i en riktning vinkelrät mot ingångsriktningen. Krökningsradien i banan är 2,00 m. Beräkna B till storlek och riktning samt den tid som protonen tillbringar i det magnetiska fältet.
2. ***Vilken information ges i texten?***	Texten ger bara spänningen i första delen av banan och krökningsradien i andra. För övrigt beskrivs protonens väg i detalj.
3. ***Vilken övrig information kan fås från tabeller eller kända konstanter?***	Vi kan slå upp protonens massa och laddning i tabeller.
4. ***Vad ska beräknas? Hur många obekanta har du? Du behöver lika många ekvationer som du har obekanta.***	Vi ska beräkna det magnetiska fältets styrka och riktning samt protonens tid i magnetfältet. Vi behöver minst två oberoende ekvationer.
5. ***Skriv upp allt som händer i problemet ur fysikalisk synpunkt. Rita lämpliga figurer.***	Partikeln accelereras från vila när dess elektriska lägesenergi omvandlas till rörelseenergi. Sedan går den in i en fältfri region där den rör sig rakt fram med konstant hastighet. Den går in i magnetfältet där den påverkas av en konstant kraft vinkelrät mot hastigheten. Då kommer den att röra sig i en cirkelbana med konstant hastighet.

Kommentar:
Det är alltid bra att rita en enkel skiss som innehåller alla kända storheter, t ex avstånd, hastigheter, krafter. Skissen hjälper din hjärna att organisera informationen på ett effektivt sätt och att associera till användbara samband (formler).



6. *Vilka principer eller samband kan du finna mellan kända och okända storheter?*

Kommentar:
Försök hitta ett samband som använder den information som ges i problemet. Skriv sambandet med symboler innan du sätter in några numeriska värden! Skriv symbolerna i sambandet så specifikt som möjligt med vedertagna bokstäver och index.

• Energiprincipen + sambandet mellan rörelseenergi och hastighet i första delen av banan.
• Centripetalkraften = den magnetiska kraften på partikel i fält i andra delen av banan
• Sambandet mellan hastighet, radie och omloppstid för rotationsrörelse med konstant hastighet i andra delen av banan

Samband (första delen av banan):
$W_{pot} = q \cdot U$
$W_{kin} = mv^2/2$
Alltså:
$q \cdot U = mv^2/2$

Endast v är okänd och kan beräknas

Samband (andra delen av banan):
$F_c = mv^2/r$
$F_{magn} = B \cdot q \cdot v$
Alltså:
$mv^2/r = B \cdot q \cdot v$

Eftersom v inte ändrats är endast B okänd och kan beräknas.

$2\pi r/v = T$ T kan beräknas

7. *Finns det några dolda eller underförstådda villkor att hålla utkik efter?*

Protonen beskriver en fjärdedelscirkel så vi söker T/4.
Tyngdkraften är försumbar i denna typ av problem.

8. *Sätt in givna värden!*
Kommentar:
Skriv korrekta enheter för varje numeriskt värde. Det blir en automatisk kontroll.

Lösning:
$q \cdot U = mv^2/2$ ger $v = 2{,}78 \cdot 10^7$ m/s
$mv^2/r = B \cdot q \cdot v$ med $v = 2{,}78 \cdot 10^7$ m/s ger $\mathbf{B = 1{,}44 \cdot 10^{-1}}$ **T**

Högerhandsregeln för positiva partiklar ger att **B måste vara riktat ut ur papperet.**
$t = T/4 = 2\pi r/4v$, ger $\mathbf{t = 1{,}13 \cdot 10^{-7}}$ **s**

9. *Kontrollera att svaret är rimligt och har rätt enhet!*
Kommentar:
Slarva inte. Håll ögonen öppna. Är ditt svar orimligt stort, orimligt litet? Är tecknet felaktigt? Har du beräknat en kraft när du egentligen söker en energi? Stämmer enheterna?

Svaret vi beräknat blev att den magnetiska fältstyrkan är $1{,}44 \cdot 10^{-1}$ T och fältet är riktat ut ur papperet samt att tiden protonen tillbringar i fältet är $1{,}13 \cdot 10^{-7}$s.

Det är inte alltid enkelt att avgöra om detta är ett rimligt svar eller ej, men i detta fall har vi i alla fall rätt enheter. Den magnetiska fältstyrkan 0.144 T är ett ganska starkt fält men ett fullt rimligt värde.

10. *Skriv ner svaret!*
Kommentar:
Skriv tydligt svar! Skriv alltid ut enheter!

Den magnetiska fältstyrkan är $1{,}44 \cdot 10^{-1}$ T och fältet är riktat ut ur papperet.
Tiden är $1{,}13 \cdot 10^{-7}$ s

Detta sätt att lösa ett problem ger en överskådlig bild av metoden som är lätt att följa för den som ska läsa eller rätta uppgiften. Det kan också vara värdefullt för en själv att kunna gå tillbaka till sina anteckningar och se hur man tänkte vid problemlösningstillfället. Även om man misslyckats med att få fram rätt svar kan en fullständig dokumentation av lösningen ge insikt om var felet uppstått.

Problemlösningsmetod för datorprogramutveckling

Det tredje exemplet på en problemlösningsmetod är hämtat från datavetenskapen. Den här metoden är väldigt ämnesspecifik, vilket du exempelvis kan se på fackspråket i modellen.

Utveckling av datorprogram kräver ofta sin egen problemlösningsmodell. Följande punkter är ett exempel på en minneslista som kan användas när du ska utveckla datorprogram. En erfaren programmerare gör mycket av detta i huvudet utan att tänka speciellt på det, medan den som är ovan kan behöva det stöd som en detaljerad förteckning ger.

1. Tänk igenom så att du själv förstår hur problemet skall lösas.

Har någon annan redan löst problemet? Om det t.ex. finns en inbyggd funktion i programmeringsspråket som gör det som behövs så behöver du inte göra något själv!

2. Konstruera datastrukturer

2.1. Bestäm en lämplig representation för de data som programmet ska hantera - antingen med hjälp av inbyggda datatyper eller med hjälp av datatyper som du definierar själv.

2.1.1. Om du skall konstruera en egen datatyp så kan du nöja sig med att bara bestämma gränsytan till den (vilka de primitiva funktionerna ska vara och vad de ska göra). Att implementera detta blir då ett delproblem som du kan lösa senare. Representationen behöver inte bestämmas förrän du löser detta delproblem.

2.2. Om du kan göra det rimligt enkelt och utan att krångla till programmet för mycket, försök undvika att samma information kan representeras på olika sätt.

2.3. Skriv en beskrivning av hur information representeras av dina datastrukturer.

3. Konstruera algoritmer

3.1. Använd flödesscheman, dataflödesdiagram, pseudokod eller andra hjälpmedel för att konkretisera hur programmet ska fungera.

3.2. Dela upp problemet i delproblem som du löser separat. Gå igenom steg 2 igen för varje deluppgift.

3.2.1. Det är ok att göra övriga steg - såvitt det är möjligt - innan man börjar med delproblemen, men det finns alltid en risk att man senare märker att uppdelningen i delproblem var olämplig och måste göras om. Har man då gått för mycket i förväg kan man bli tvungen att kasta arbete som redan är utfört.

3.2.2. Begränsa inte i onödan specifikationen för ett delproblem. Om det är möjligt att med små medel låta programkoden för delproblemet lösa en mer generell uppgift än som egentligen behövs, låt den göra det. Då kanske du kan återanvända koden i andra sammanhang.

4. Skriv funktionsspecifikationer

4.1. Bestäm funktionernas namn och typ.

4.2. Bestäm namn på funktionsargumenten att användas i funktionsspecifikationen.

4.3. Bestäm för- och eftervillkor

4.3.1. Tänk på att dessa - speciellt förvillkoret - inte ska tala om hur funktionen ska användas utan hur den faktiskt fungerar.

4.3.2. Kontrollera att alla argument nämns i eftervillkoren om det inte finns speciella skäl till att de inte gör det!

4.4. Ta med något typiskt anrop och resultat som körexempel.

5. Skriv testfall.

5.1. Exemplen från funktionsspecifikationerna ska ingå bland testfallen.

5.2. Ifall kravspecifikationen innehåller exempel så ska de ingå bland testfallen.

5.3. Testfallen ska täcka både typiska och otypiska användningar av programmet. Tänk speciellt på gränsfall!

6. Lite litteratur

Angelöw, B. Konsten att lyckas med sina studier. Bokförlaget Natur och Kultur, 1995.

Fluchaire, P. Sov gott, må bättre. Pocket och ICA-bokförlag, 1985.

Kellquist, M. och Eneroth, M. Studieteknik för universitet/högskola. Svenska studieteknikförlaget, 2000.

Liljeqvist, B. Plugga smart och lär dig mer. Studentlitteratur, 2006.

Morgan, M.1985. Self-monitoring of attained subgoals in private study. J. Educational Psychology, 77: 6.

Nilsson, H. Problemlösning/inlärning – praktisk vägledning till effektiva studier i naturvetenskapliga ämnen. Bokförlaget Kritan, 1993.

Olsson, R. 2004. Det finns inget kylskåp på biblioteket!
http://www.eki.liu.se/content/1/c4/49/84/studieharmoni/2kylskapkonctip.pdf

Svantesson, I. Mindmapping och minnesteknik. Brain Books AB, 1993.