

**MOT NYA
HÖJDER**

LÄSÅRET 2026/2027

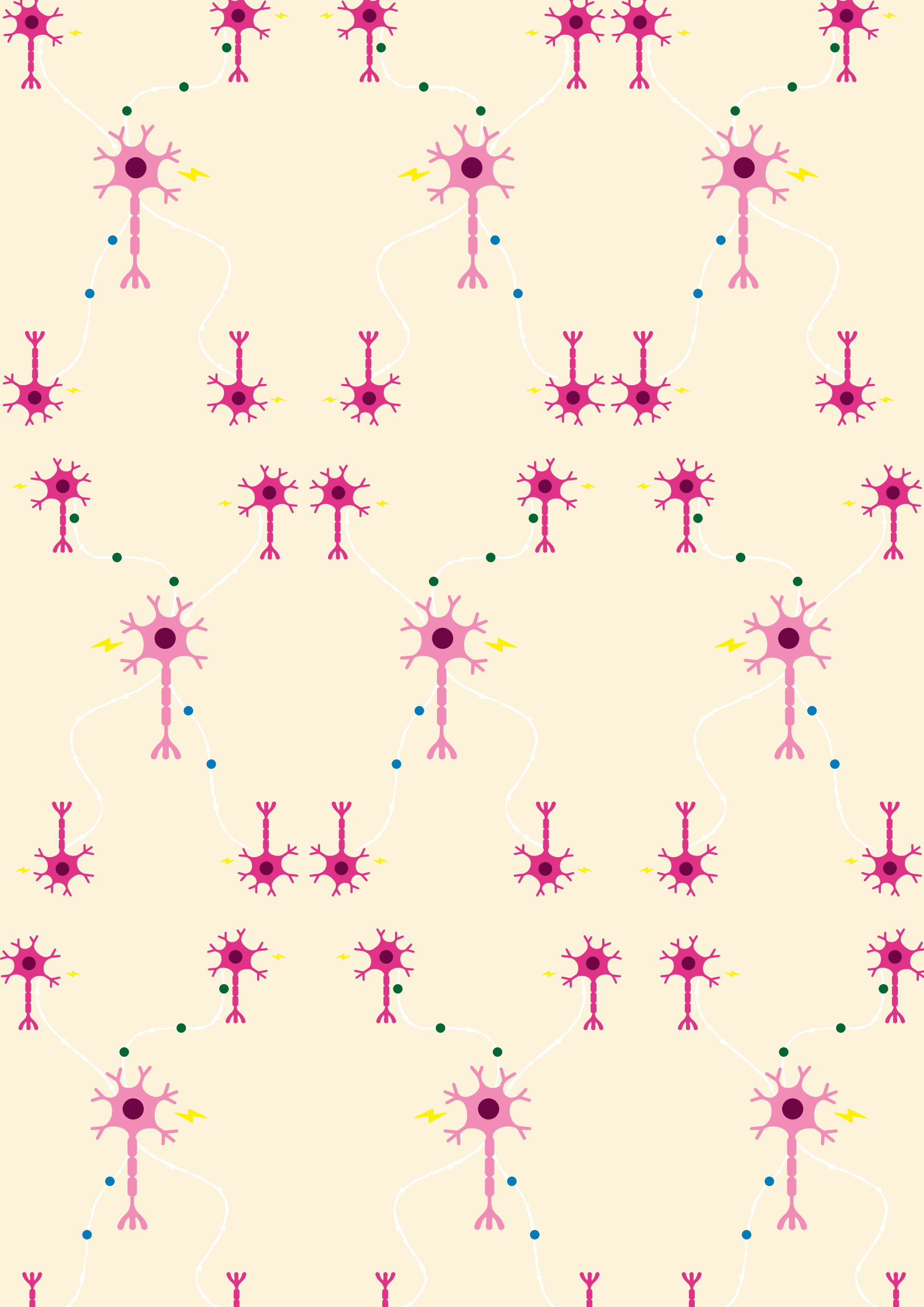
VÅR FANTASTISKA HJÄRNA

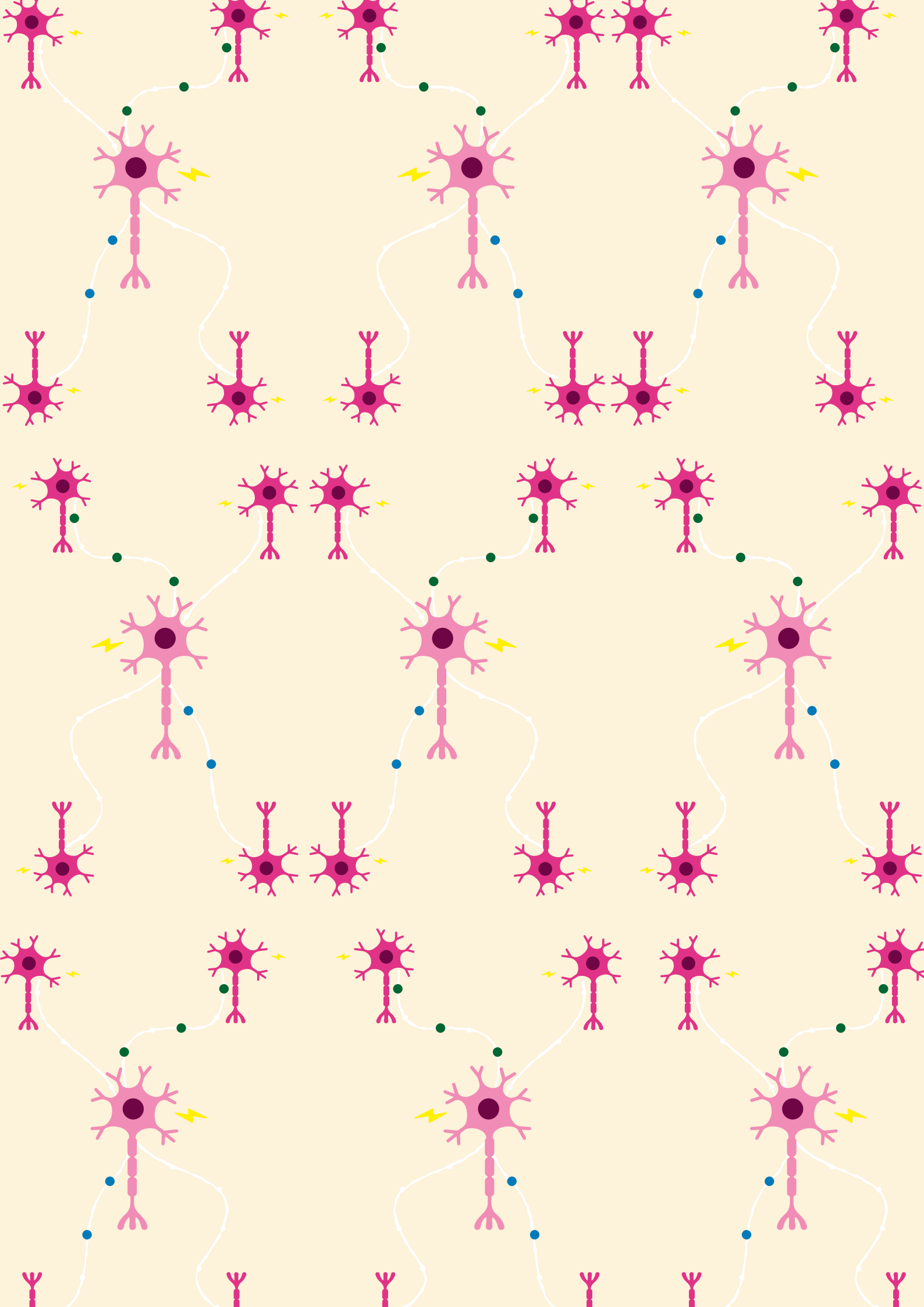


MAKE SENSE



REGION
KRONOBERG







HEJ DU LÄRARE I

kronoberg

Just nu sitter du och läser den här texten. Det som sker är att dina ögon registrerar tecken som flyter fram på ett papper eller på en datorskärm. Dessa tecken tolkar du och genom dem får du en förståelse för vad vi vill berätta för dig. Du är också medveten om var du sitter och om hur rummet runt omkring dig ser ut. Du kanske hör någon prata i närheten och känner att det börjar dofta kaffe från fikarummet och du kanske dessutom hör en fluga som surrar vid fönstret. Vad är det som får allt det här att fungera och hur fungerar det egentligen?

I den här utmaningen ska vi gräva djupare i allt detta, och därför är temat för läsåret 2026/2027 HJÄRNAN!

Du och dina elever kommer att guidas genom den förunderliga värld innanför skallbenet som gör att människan kan vara både smart och förståndig, men ni kommer även få lära er om vilka mekanismer som gör att människan också kan manipuleras och bli lurad. Ni kommer att få bekanta er med vad som sker helt per automatik och vad som människan själv kan kontrollera. Men att ha en hjärna, det är vi inte ensamma om här på planeten jorden, därför kommer ni också få kika närmare på hur hjärnan fungerar hos olika djur och hur evolutionen gjort att alla djur är anpassade för just den miljö som de lever i. Som ett led i detta kommer ni därför få prova på att "bygga" egna djurhjärnor som ska passa i en viss miljö.

Detta och mycket mer får ni ta del av i denna utmaning, och vi hoppas att ni ska fascineras, blir funderisamma men också använda den här kunskapen i vardagen. Till exempel hur eleverna kan "plugga smartare" med hjälp av studieteknik, hur ni kan undvika att bli lurade av algoritmer och varför byggandet av meningslösa maskiner främja ert kreativa tänkande. I slutet av utmaningen kommer ni dessutom få stifta bekantskap med en neurolog från Region Kronoberg samt ett gäng fiktiva zombies som behöver elevernas hjälp för att överleva. Vi kan lova att ni kommer ha väldigt roligt i arbetet med dessa uppdrag och era kopplingar i hjärnan kommer kanske till och med förändras under arbetets gång. För är det något vi vet så är det att när man lär sig något nytt då händer det grejer där inne i människans dolda universum.

Lycka till! / Mot nya höjder-gänget



MAKE SENSE FUNKAR SÅ HÄR:

MAKE SENSE är uppbyggd av flera fristående uppdrag som tillsammans hjälper eleverna att utforska hjärnan genom experiment, problemlösning och skapande. Varje uppdrag inleds med **Träna din hjärna** – en kort rörelseaktivitet från DigiPuls som förbereder hjärnan för lärande och ökar fokus.

Ni kan använda hela utmaningen eller välja de delar som passar er klass bäst. Uppdragen är flexibla och kan anpassas efter elevernas ålder, förkunskaper och den tid som finns tillgänglig.

I utmaningen finns också återkommande avsnitt med rubriken **Hur vet vi det?** där eleverna får ta del av spännande vetenskapliga upptäckter och forskning om hjärnan.

På [Mot nya höjders webbplats](https://motnyahojder.se) finns dessutom många fler utmaningar på olika teman som man kan arbeta med.

För fler rörelseaktiviteter finns även [DigiPuls aktivitetsbank](https://digi-puls.se).

Har ni frågor kring utmaningarna, kontakta: maria.jonasson@kronoberg.se

INNEHÅLL

	SID
Uppdrag 1: Nervceller och signalering	6
Uppdrag 2: Vem har kontroll	12
Uppdrag 3: Bygg en hjärna	18
Uppdrag 4: Lura din hjärna	27
Uppdrag 5: Kriget mot din hjärna	36
Uppdrag 6: Hacka din hjärna	46
Uppdrag 7: Minneslabbet	57
Uppdrag 8: Zombielabbet Escaply	66

Uppdragen har faktagranskats av personer
med expertkunskap inom respektive område:

Annika Andersson. Docent i psykologi vid Linnéuniversitetet
[Linnaeus University Language, Cognition and Culture Lab](#)

Johan Andersson. Universitetslektor i integrativ fysiologi vid Lunds
universitet

Torkel Klingberg. Professor i kognitiv neurovetenskap vid Karolinska
Institutet

Fredrik Schön. Överläkare neurologi vid Region Kronoberg

Utmaningen är en del av Mot nya höjder, ett undervisningskoncept
i Kronobergs län, årskurs 4–9. Målet är att öka elevers intresse för
naturvetenskap, teknik och matematik.



STEAM I KRONOBERG

Mot nya höjder är en del av arbetet med STEAM i Kronoberg. STEAM är en akronym som betyder **Science, Technology, Engineering, och Mathematics** – på svenska: **Naturvetenskap, Teknik, Ingenjörsvetenskap och Matematik**. I Mot nya höjder arbetar vi med fokus på detta koncept, men med ett A tillagt, alltså **STEAM**. A:et står för arts – ett samlingsbegrepp för konstnärliga, humanistiska och samhällsvetenskapliga perspektiv inom vetenskap och teknik. Genom att förena estetiska uttryck med förståelse för människors erfarenheter och samhällsfrågor stärks förmågan till problemlösning, innovation och kommunikation.

1

NERVCELLER OCH SIGNALERING

1. SIGNALER
2. REAKTIONSTID
3. NERV-DOMINO

Cirka 1 lektion

Cirka 1 lektion

Cirka 1-2 lektioner

TRÄNA DIN HJÄRNA

SNAP-CLAP-HIPS Kicka igång hjärnan med fart, fokus och skratt!

Eleverna tränar reaktionsförmåga, koncentration och kopplingen mellan ord och rörelse. När "Plate" ropas gäller det att vara snabbast – nu sätts hjärnan på prov! Övningen aktiverar uppmärksamhet, impuls kontroll och snabb bearbetning – och stärker både minne och inläring. [Länk till film och övning](#)



UPPDRAG 1 - DEL 1: SIGNALER

Tips: Låt en elev mäta så att båda leden verkligen blir lika långa. Annars blir det lätt "det längsta laget" som förlorar oavsett.

Nervsystemet gör att vi kan känna, tänka och röra oss. För att kroppen ska hinna reagera i tid måste signaler färdas snabbt från sinnesorgan → hjärna/ryggmärg → muskler. I de här övningarna modellerar vi (förenklat) hur nervceller skickar signaler och varför vissa nervbanor går snabbare än andra. Bland annat tittar vi på hur myelin, en fetttrik "isolerande" hinna runt nervtråden, gör att signaler kan gå mycket snabbare.

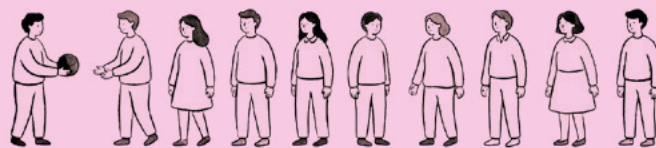
DU BEHÖVER

- 1 mjuk boll/bönpåse per lag
- Måttband/markeringar på golvet
- Tidtagarur/mobil
- Tejp/koner för start och mål

GÖR SÅ HÄR

1. Bestäm en längd, t.ex. 12–15 meter (anpassa efter lokal).
2. Markera start och mål på golvet.
3. Dela in i två lag som ska bilda var sitt led med samma totala längd från första till sista person.

Lag A



Lag B

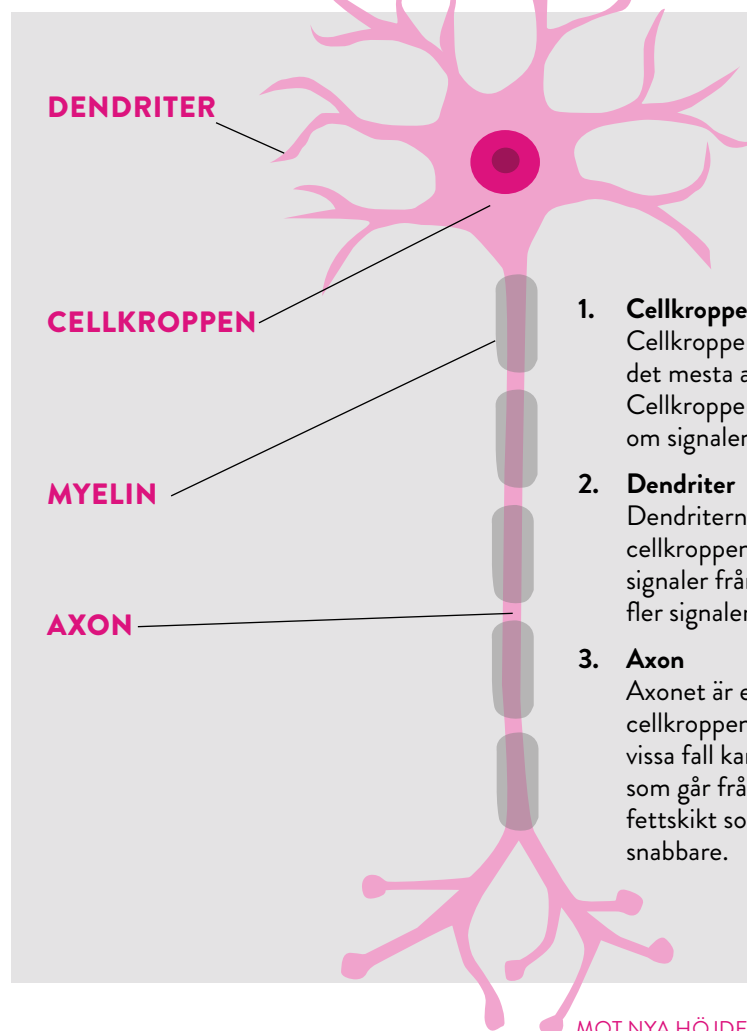


Lag A: "tätt led" (många deltagare)

- Står axel mot axel (eller så nära att man kan lämna över direkt).
- Många "steg" (många överlämningar).

Lag B: "glest led" (färre deltagare)

- Står med ca 3 meter mellan sig (justera så att ledet blir lika långt som Lag A).
- Färre "steg" (färre överlämningar) och man kastar bönpåsen/bollen.



FAKTA: NERVCELLENS UPPBYGGNAD

En nervcell ser helt annorlunda ut jämfört med andra celler i kroppen. Den har tre huvuddelar som alla har viktiga funktioner, se nedan.

1. Cellkroppen (soma)

Cellkroppen är nervcellens centrum där cellkärnan finns. Här sker det mesta av cellens ämnesomsättning och proteintillverkning. Cellkroppen tar emot signaler från andra nervceller och "bestämmer" om signalen ska skickas vidare.

2. Dendriter

Dendriterna är korta, förgrenade utskott som sticker ut från cellkroppen som grenar på ett träd. Deras uppgift är att ta emot signaler från andra nervceller. Ju fler dendriter en nervcell har, desto fler signaler kan den ta emot samtidigt.

3. Axon

Axonet är en lång, tunn utskjutning som leder signalen bort från cellkroppen. Ett axon kan vara bara några millimeter långt, men i vissa fall kan det sträcka sig över en meter – till exempel nervcellerna som går från ryggraden ner till foten! Många axon är omgivna av ett fettskikt som kallas myelinskida, vilket gör att signalerna kan färdas snabbare.

UPPDRAK 1 - DEL 1: SIGNALER

Regler

- Startpersonen håller bönpåsen/bollen.
- På signal ("Klar, färdiga, gå!") ska laget få bönpåsen/bollen från första till sista personen så snabbt som möjligt.
- **Lag A:** bönpåsen måste överlämnas till varje person (hand till hand).
- **Lag B:** bönpåsen kastas mellan personer (mjukt underhandskast).
- När sista personen får kontroll på bönpåsen/bollen (tydligt grepp) stoppas tiden.

Genomförande

1. Kör en provrunda så alla förstår reglerna.
2. Kör sedan tre tidtagna rundor per lag.
3. Byt gärna ordning så att inte ett lag alltid startar först.
4. Räkna ut medeltid (eller median) för varje lag.

Resultat att anteckna

Lag A tider: _____, _____, _____ -> medel: _____

Lag B tider: _____, _____, _____ -> medel: _____

FAKTA: NERVCELLERNAS SIGNALER, HASTIGHET OCH MYELIN

- Nervceller skickar elektriska impulser (aktionspotentialer) längs axonet. Signalen "förnyas" när kanaler i nervcellens cellmembran öppnas och stängs.
- Hur snabbt går signalerna? Ledningshastigheten beror främst på myelin och axonets diameter.

Ungefärliga storleksordningar:

- Omyeliniserade nervtrådar: ca 0,5–2 m/s (långsammare)
- Myeliniserade nervtrådar: ca 10–120 m/s (mycket snabbare)
- Vid 100 m/s tar det bara 0,01 s (10 ms) att färdas 1 meter, men en reaktionstid är ofta 150–300 ms, eftersom mycket mer än hastigheten av den elektriska signalen ingår.

Vad gör myelin?

Myelin fungerar som isolering runt nervtråden:-

- minskar "läckage" av ström ut genom membranet
- gör att signalen sprids snabbare längs axonet mellan "stationer"
- sparar energi

NERVCELLENS HASTIGHET I MÄNNISKOKROPPEN

Nervsignalerna är blixtsnabba för att du ska kunna känna och agera direkt.



UPPDRAG 1 - DEL 2: REAKTIONSTID

I denna övning mäter vi reaktionstid och kopplar det till vad som faktiskt tar tid i nervsystemet (inte bara ledningshastigheten i en nerv, utan även hjärnans bearbetning och aktivering av muskler).

Mäta reaktionstid och förstå skillnaden mellan:

- snabb nervledning i en nerv
- total reaktionstid som även innehåller hjärnans bearbetning och muskelaktivering

DU BEHÖVER

- 1 linjal (minst 30 cm) per par (eller en per grupp)
- Papper/penna

GÖR SÅ HÄR

- Uppställning (parvis)
- Person A håller linjalen lodrätt med 0 cm nedåt.
- Person B har tumme och pekfinger nära linjalen, vid 0 cm, utan att nudda.



Instruktion

1. Person A säger "redo" (men släpper inte direkt).
2. Efter en slumpmässig kort stund släpper A linjalen utan förvarning.
3. Person B försöker fånga linjalen så snabbt som möjligt
4. Läs av hur många cm linjalen hann falla (vid B:s tumme/pekfinger).
5. Upprepa 5 gånger och räkna medelvärde.

Resultatmall (exempel)

- Försök 1: _____cm
- Försök 2: _____cm
- Försök 3: _____cm
- Försök 4: _____cm
- Försök 5: _____cm
- **Medel:** _____cm

Omvandla fallsträcka till reaktionstid

Formel:

$$t = \sqrt{\frac{2d}{g}}$$

d = fallsträcka i meter, g $\approx$ 9,82 m/s².



Snabbtabell (ungefär)

10 cm	-> 0,14 s	(140 ms)
20 cm	-> 0,20 s	(200 ms)
30 cm	-> 0,25 s	(250 ms)
40 cm	-> 0,29 s	(290 ms)
50 cm	-> 0,32 s	(320 ms)

Du kan låta eleverna använda tabellen (snabbt) eller låta dem räkna med formeln (mer matteinslag).

Diskussion: Varför är reaktionstiden längre än nervens teoretiska maxhastighet?

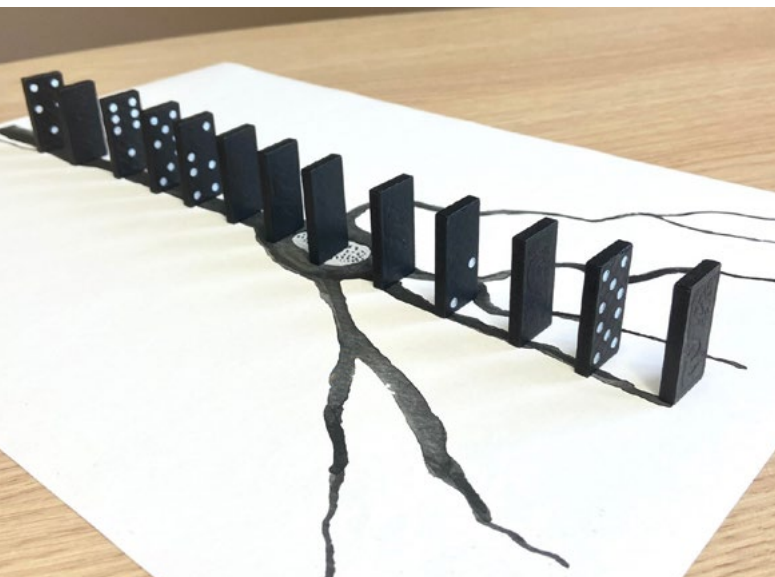
Led in eleverna på att reaktionstid innehåller flera steg:

1. Sinnesorgan registrerar
2. Signal till centrala nervsystemet
3. Bearbetning/val i hjärnan
4. Motorisk signal ut
5. Neuromuskulär koppling
6. Muskel aktiveras och hinner röra fingrarna

UPPDRAK 1 - DEL 3: NERV-DOMINO

SE FILMEN!
En neurolog på
Region Kronoberg
förklarar hur
hjärnan fungerar

I den här övningen ska eleverna bygga en händelsekedja som visar hur en nervsignal färdas genom en nervcell och förs vidare till en annan nervcell.

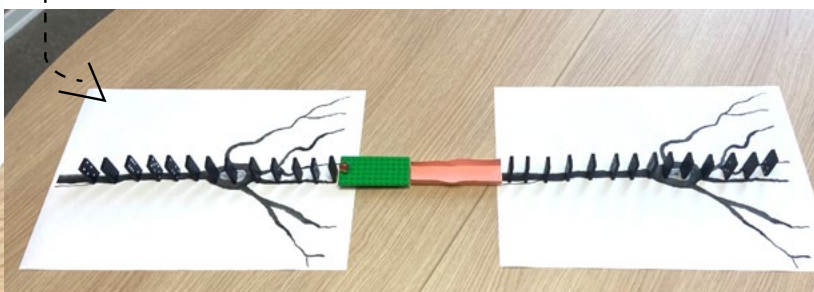


DU BEHÖVER

- Bilaga 1: A3-blad med en nervcell
- Dominobrickor eller motsvarande
- Kulor
- Byggmaterial

GÖR SÅ HÄR

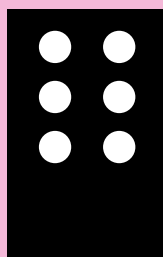
- Lägg ut två A3-papper efter varandra
- Ställ upp dominobrickor längs med hela nervcellen. Se bilderna nedan.



FAKTA:

När en nervcell aktiveras öppnas små kanaler i cellmembranet, en efter en, som en våg längs hela axonet. Det kan liknas vid dominobrickor som faller. Varje bricka får nästa att falla, och signalen förs vidare av sig själv.

Men mellan två nervceller finns en liten springa, en synaps. Här kan inte den elektriska signalen hoppa direkt. Istället frigörs kemiska budbärare, signalsubstanser, som tar sig över springan och startar en ny elektrisk signal i nästa cell

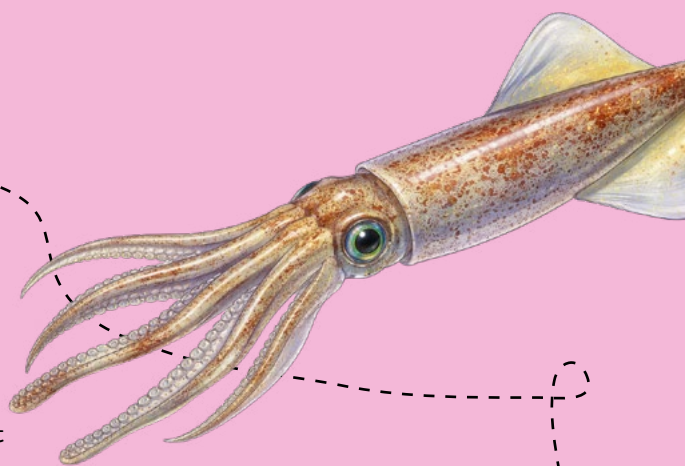


DOMINO-BRICKAN

Dominobrickan symboliserar den elektriska signalen i nervcellen.

KULAN

Kulan symboliserar molekylerna som för över signalen från en nervcell till en annan.



BLÄCKFISKENS JÄTTEAXON

Hur kunde forskare förstå vad som händer inuti en nervcell när den skickar en signal? **Svaret finns hos bläckfisken!** Bläckfiskar har ovanligt tjocka axon, upp till 1 millimeter i diameter, vilket är nästan 100 gånger tjockare än mänskliga axon. På 1930-talet upptäckte forskaren J.Z. Young detta "jätteaxon" och insåg att det var tillräckligt stort för att sticka in elektroder i. De brittiska forskarna Alan Hodgkin och Andrew Huxley utnyttjade detta på 1950-talet. Genom att mäta elektriska spänningar inuti och utanför axonet kunde de för första gången visa exakt hur en nervimpuls uppstår och fortplantas.

De upptäckte att signalen beror på att små kanaler i cellmembranet öppnas och släpper in natrium- och kaliumjoner i en våg längs axonet. Denna banbrytande upptäckt gav dem Nobelpriset i fysiologi eller medicin 1963. **Utan bläckfiskens ovanliga anatomi hade vi kanske fortfarande inte förstått hur våra egna tankar och rörelser egentligen fungerar på cellnivå!**



UPPDRAG 1 - DEL 3: NERV-DOMINO

- Bygg en mekanism så att den sista dominobrickan i den första nervcellen puttar till en kula, som då rullar iväg och slår ner den första dominobrickan i den andra nervcellen. Vi ger några exempel på bilderna nedan hur man kan bygga den här mekanismen, men använd gärna er fantasi och testa egna varianter.

VILL DU TESTA MER?

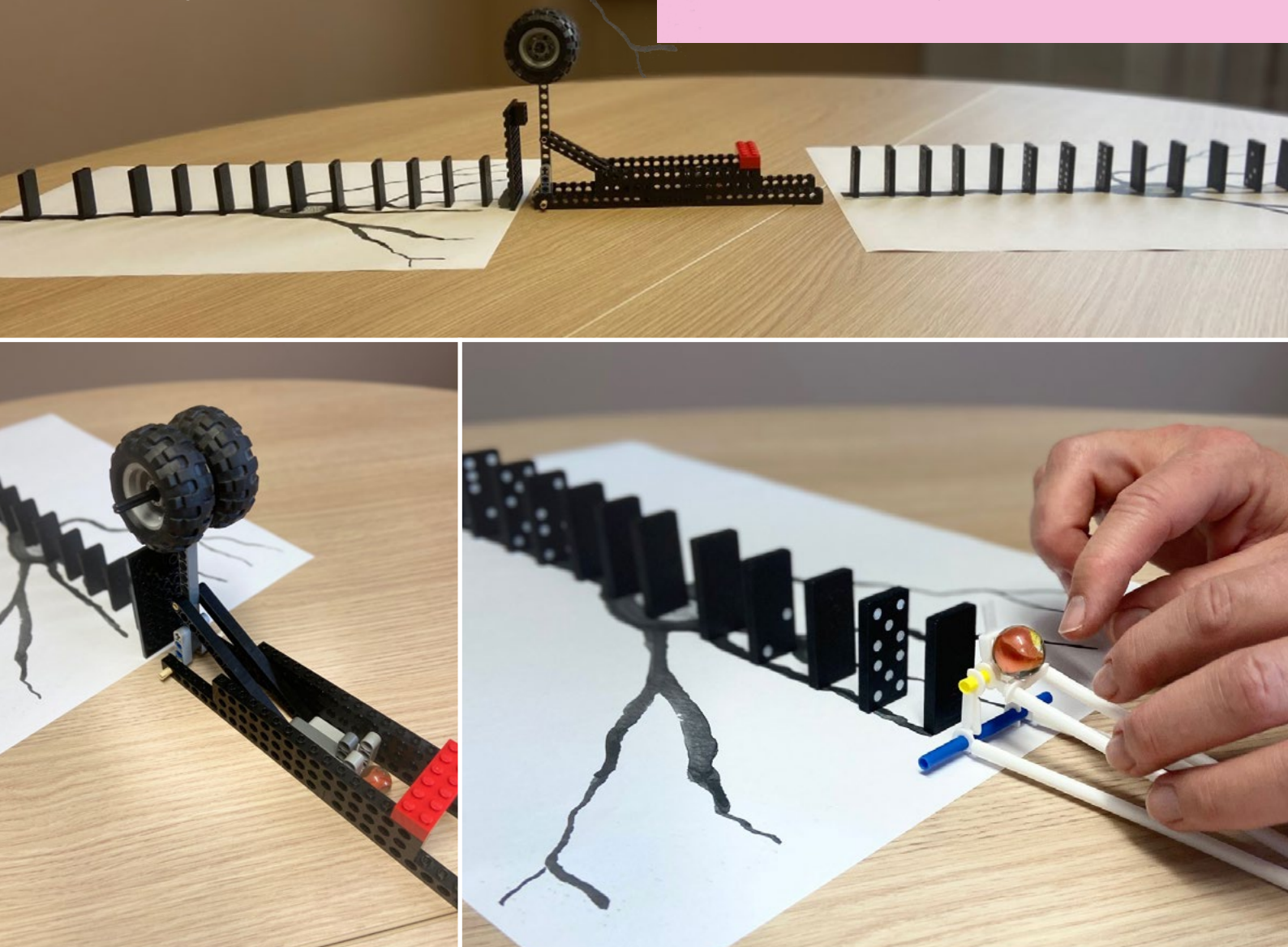
- Lägg fler nervceller på rad. Hur lång kedja kan ni få ihop?
- Rita egna vackra nervceller!

Mekanismen mellan nervcellerna kan byggas på många olika sätt. Låt eleverna prova sig fram. Se några exempel nedan.

FAKTA

HUR KOMMUNICERAR NERVCELLER?

Nervceller kommunicerar genom **både elektriska och kemiska** signaler. När en nervcell aktiveras skickas en elektrisk impuls, kallad aktionspotential, längs axonet. När signalen når slutet av axonet händer något fascinerande. Där finns en liten springa som kallas synaps, ett mikroskopiskt mellanrum mellan två nervceller. Här omvandlas den elektriska signalen till en kemisk signal. Små budbärarmolekyler som kallas signalsubstanser (eller neurotransmittorer) frigörs och tar sig över till nästa nervcell. Där binder de till speciella mottagare och startar en ny elektrisk signal.



2

VEM HAR KONTROLL

- | | |
|--------------------|--------------------------------------|
| 1. DYKRESPONSEN | <i>Cirka 1 lektion</i> |
| 2. ÖKA PULSEN | <i>Cirka 1 lektion</i> |
| 3. MOTORISK REFLEX | <i>Kort demonstration/experiment</i> |

TRÄNA DIN HJÄRNA

PULSPASS FÖR HELA VECKAN! Kicka igång hjärnan med korta puls-höjande pass! Följ enkla rörelser i dagens film – bara några minuter räcker. När pulsen ökar får hjärnan mer syre, vilket förbättrar fokus, minne och inläring. En snabb boost som gör eleverna redo för nya utmaningar! [Länk till film och övning](#)



UPPDRAG 2 - DEL 1: DYKRESPONSEN

Här får eleverna lära sig om dykresponsen genom att testa på sig själva. De kommer undersöka hur dykresponsen fungerar genom att undersöka hur pulsen påverkas i tre olika situationer: vila, att hålla andan i luften, och att hålla andan med ansiktet nedsänkt i kallt vatten.

Kunskap om dykresponsen kan få eleverna att bland annat förstå hur kroppen prioriterar när den utsätts för stress och väcka intresse för anpassningar hos djur som lever i vattenmiljöer.

Dykresponsen är ett perfekt exempel på hur alla däggdjur, oavsett livsmiljö, delar grundläggande fysiologiska mekanismer.

DU BEHÖVER

- Ett handfat eller en skål stor nog att doppa ansiktet i.
- Kallt vatten ca 10°C. Kyl vattnet med is om det behövs.
- Tidtagarur eller mobiltelefon med timer.
- Papper och penna för att anteckna.
- Handduk
- Eventuellt: pulsklocka eller pulsmätare på telefonen.

GÖR SÅ HÄR

Arbeta i par. En person är försöksperson, den andra mäter och antecknar.

Att mäta pulsen: Placera två fingrar (pek- och långfinger) på handleden nedanför tummen eller på halsen vid sidan av luftstrupen. Räkna antalet slag under 15 sekunder och multiplicera med 4 för att få pulsen per minut. Alternativt använd pulsklocka, smartklocka, app eller annan metod för pulsmätning.

- Avbryt direkt om någon känner yrsel, obehag eller smärta.
- Elever med hjärtproblem, astma eller andra medicinska tillstånd bör inte göra testen utan anpassning/lärares bedömning.
- Ingen ska pressas att hålla andan längre än det känns säkert.

Test 1: Vilopuls

1. Försökspersonen sitter still och avslappnad i 2 minuter.
2. Mät pulsen och anteckna.
3. Upprepa mätningen två gånger och räkna ut medelvärdet.



FAKTA

DYKRESPONSEN - ETT ARV FRÅN HAVET

När du doppar ansiktet i kallt vatten händer något spännande: kroppen aktiverar automatiskt sin dykrespons. Hjärtfrekvensen sjunker, blodkärlen i armar och ben drar ihop sig, och syret sparas till de mest vitala organen: hjärnan och hjärtat.

Denna reflexmekanism finns hos alla däggdjur, från sälar och delfiner som är mästare på att dyka, till människor och hundar. Även en liten bebis har den; testa att blåsa försiktigt på ansiktet på en nyfödd så ser du hur andningen automatiskt pausas! **Det är en av våra mest grundläggande överlevnadsmekanismer.**

UPPDRAG 2 - DEL 1: DYKRESPONSEN

Test 2: Hålla andan i luft

1. Försökspersonen tar ett djupt andetag och håller andan i över 30 sekunder. Andas precis som vanligt före.
2. Mät pulsen omedelbart efter att 30 sekunder gått, medan försökspersonen fortfarande håller andan.
3. Andas lugnt och vänta 2 minuter så att pulsen återgår till det normala.
4. Upprepa två gånger och räkna ut medelvärdet.

Test 3: Dykresponsen – ansiktet i kallt vatten

1. Fyll skålen med kallt vatten.

2. Försökspersonen tar ett djupt andetag.
3. Försökspersonen böjer sig fram och doppar ansiktet (framförallt panna och kinder) i det kalla vattnet i över 30 sekunder medan hen håller andan.
4. Mät pulsen omedelbart efter att 30 sekunder gått (försökspersonen kan lyfta ansiktet ur vattnet för mätningen men ska fortsätta hålla andan).
5. Andas lugnt och vänta 2 minuter och upprepa två gånger. Räkna ut medelvärdet.

Tips! Träningseffekt. Be eleverna träna på att hålla andan och testa igen efter en vecka.

LJuset som ser in i kroppen

När vi dyker eller håller andan sker häftiga saker i kroppen. Men hur kan forskare veta exakt vad som händer inne i hjärnan eller i en muskel utan att behöva göra ingrepp? De använder en teknik som kallas NIRS, nära-infraröd spektroskopi.

Metoden fungerar ungefär som när du lyser med en ficklampa mot fingret och kan se att ljus kan tränga igenom hud och vävnad. NIRS-sensorer skickar nära-infrarött ljus (som är osynligt för ögat) rakt in i kroppen. **Hemoglobin, det ämne i de röda blodkropparna som bär på syre, absorberar ljuset på olika sätt beroende på om det bär syre eller inte.** Det betyder att sensorn kan räkna ut hur mycket av blodet i vävnaden som just nu är syresatt.

I studierna fästes sensorer både på pannbenet (för att mäta hjärnan) och på en muskel (för att mäta till exempel lårmuskulaturen). Sedan höll försökspersonerna andan och forskarna kunde i realtid se på skärmen hur syresättningen förändrades på båda ställena samtidigt.

Resultatet var tydligt: Musklerna stängs av. NIRS-mätningar visar att syrenivån i musklerna sjunker nästan direkt när vi håller andan. Det beror på att kroppen drar ihop blodkärlen i armar och ben för att spara på syret.



Hemoglobin absorberar ljuset på olika sätt beroende på om det bär syre eller inte.

Hjärnan prioriteras: Samtidigt som musklerna får mindre syre, visar NIRS att syrenivån i hjärnan ofta ligger kvar på en stabil nivå eller till och med ökar i början av ett andningsuppehåll. Kroppen styr helt enkelt om det syrerika blodet dit det behövs som mest.

Skyddsmekanismer: Forskningen visar att hjärnan är så viktig att kroppen har utvecklat dessa avancerade skyddsmekanismer för att undvika syrebrist, vilket gör att tränade dykare kan hålla andan imponerande länge.

NIRS gör det alltså möjligt att se dykresponsen ske, i realtid, utan ett enda ingrepp i kroppen.

Varför är detta viktigt? Tack vare NIRS-tekniken kan vi förstå hur fantastisk människokroppen är på att anpassa sig till extrema situationer. Det hjälper inte bara dykare, utan ger också läkare viktig kunskap om hur hjärnan kan skyddas vid sjukdomar eller olyckor där syretillförseln är hotad.

TVÅ SYSTEM TVÅ UPPGIFTER

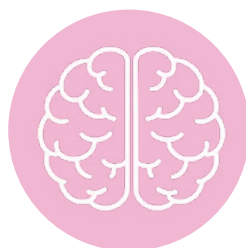
Det autonoma nervsystemet delas in i två delar som fungerar som varandras motsatser: det sympatiska och det parasympatiska nervsystemet. **Tänk på dem som kroppens gas- och bromspedal!**

SYMPATISKA

Kroppen laddar för reaktion/rörelse

AKTIVERAS

när vi behöver vara alerta, redo och igång!



ÖKAR HJÄRTFREKVENSEN



Hjärtat slår snabbare och pumpar ut mer blod.

VIDGAR PUPILLERNA



Släpper in mer ljus så att vi ser bättre.

ÖKAR BLODFLÖDET TILL MUSKLER



Mer syre och energi gör oss starkare och snabbare.

MINSKAR MATSMÄLTNINGEN



Kroppen pausar sådant som inte är akut just nu.

Det sympatiska nervsystemet aktiveras vid stress, träning eller fara. Detta är kroppens "fight or flight" -reaktion.

PARASYMPATISKA

Kroppen lugnar och återhämtar sig

AKTIVERAS

när vi vilar, återhämtar oss och smälter maten.

SÄNKER HJÄRTFREKVENSEN



Hjärtat slår långsammare och sparar energi.

DRAR IHOP PUPILLERNA



Släpper in mindre ljus när det inte behövs lika mycket.

AKTIVERAR MATSMÄLTNING



Kroppen tar hand om maten och tar upp näring.

AKTIVERAR DYKRESPONSEN



En speciell reaktion som hjälper oss under vatten.

Det parasympatiska nervsystemet är motsatsen till det sympatiska nervsystemet. Det lugnar ner kroppen, får hjärtat att slå långsammare och hjälper oss att vila och återhämta oss.

VILJESTYRD OCH AUTONOM KONTROLL

Vårt nervsystem styr alla kroppens funktioner, men på helt olika sätt beroende på vilken funktion det handlar om. Vissa saker styr vi själva. Andra sköter kroppen helt på egen hand.

VILJESTYRT. Funktioner vi kan bestämma över med vår vilja: Röra armar och ben, tala och skriva, vända blad i en bok, andning (delvis).

AUTONOMT. Funktioner vi inte kan styra med viljan: Hjärtslag, matsmältning, pupillernas storlek, dykresponsen.

UPPDRAG 2 - DEL 2: ÖKA PULSEN

I den första delen undersökte ni hur kroppen bromsar genom dykresponser, där hjärtat automatiskt saktar ner när ansiktet möter kallt vatten. **Nu är det dags att trycka på gasen.**

När du anstränger dig fysiskt behöver musklerna mer syre, och det snabbt! Det är det sympatiska nervsystemet som tar kommandot. Det skickar signaler som får hjärtat att slå snabbare och hårdare, blodkärlen till musklerna vidgas och blodflödet omdirigeras dit det behövs som mest. Matsmältningen får vänta. Hjärnan? Den prioriteras alltid.

Men vem är det egentligen som har kontroll? Är det du som bestämmer att pulsen ska öka? Eller sker det automatiskt?

I den här övningen ska ni göra ett enkelt step-test och mäta hur pulsen förändras. Vi jämför också med dykresponser från del 1 och upptäcker att kroppen hela tiden reglerar sig själv för att hålla hjärnan och andra viktiga organ i gång.

DU BEHÖVER

- Ett trappsteg, en stadig pall eller en låg bänk att kliva upp och ner på
- Tidtagarur eller mobiltelefon med timer
- Papper och penna för att anteckna
- Eventuellt: pulsklocka eller pulsmätare på telefonen
- Eventuellt metronom/app för att hålla takten

GÖR SÅ HÄR

Arbeta i par. En person är försöksperson och utför testet, den andra håller tid och antecknar.

Förberedelse: Vilopuls

Försökspersonen sitter still i 2 minuter.

Mät pulsen och anteckna. (Samma metod som del 1).

Step-testet

- Försökspersonen kliver upp och ner på steget i ett jämnt tempo: upp med ena foten, upp med den andra, ner med ena, ner med den andra. Det ska ta ungefär 2 sekunder per cykel (upp-upp-ner-ner).
- Håll på i exakt 3 minuter utan att stanna.
- Mät pulsen omedelbart när de 3 minuterna är slut. Det går fort, så var redo!
- Anteckna pulsen.
- Återhämtning. Försökspersonen sätter sig ner och är helt stilla.
- Mät pulsen igen efter 1 minut och efter 2 minuter. Anteckna båda värdena.
- Byt roller och upprepa.



Försökspersonen kliver upp och ner på pallen i ett jämnt tempo. Det ska ta ungefär 2 sekunder per cykel (upp-upp-ner-ner).

Frågor att diskutera

- Varför ökar pulsen när du arbetar?
- Varför sjunker pulsen igen när du vilar?
- Vad är det som styr förändringen: din vilja eller kroppens automatiska system?
- Hur skiljer sig kroppens reaktion vid arbete från kroppens reaktion vid dykrespons?
- Finns det något som är gemensamt i båda fallen?

Vad händer i kroppen?

Det sympatiska nervsystemet aktiveras redan innan du börjar röra dig. Det sker i samma sekund som hjärnan bestämmer att kroppen ska anstränga sig. Hjärtat ökar takten, andningen djupnar och blodflödet omdirigeras: mer till musklerna, mindre till matsmältningen.

Det som är spännande är att det inte är du som bestämmer allt detta. Du bestämde dig för att kliva upp på steget. Men allt som hände sedan: den ökade pulsen, den snabbare andningen, svettningen; det skötte kroppen helt på egen hand. Och precis som i dykresponser prioriteras hjärnan. Oavsett om kroppen bromsar eller gasar är hjärnan alltid sist att stängas av.

UPPDRAG 2 - DEL 3: **MOTORISK REFLEX**

Denna korta övning kan du göra som en demonstration och/eller en snabb par- eller gruppuppgift.

DU BEHÖVER

- Pärm med papper eller annat tungt objekt
- Bok
- Eventuellt ögonbindel

GÖR SÅ HÄR

En elev blundar (eller har ögonbindel) och sträcker fram händerna med handflatorna uppåt. I händerna håller hen något relativt tungt, till exempel en pärm.

En annan elev lägger utan förvarning och utan att göra något ljud ett lättare föremål ovanpå pärm, till exempel en bok.

Vad händer?

Handen sjunker inte ner, kroppen kompenserar nästan omedelbart. Det ser ut som att eleven känner den extra vikten, men det är inte hjärnan som reagerar. Det är en reflex.

När den extra vikten sträcker ut muskeln skickar speciella muskelreceptorer en signal direkt till ryggmärgen, och ryggmärgen svarar direkt med att dra ihop muskeln igen. Allt detta händer innan hjärnan ens fått veta att något förändrats.

Känner du igen dig? Det är samma sak som händer när du håller på att somna sittandes, kanske under en lektion, och huvudet börjar sjunka framåt. Plötsligt rycker du till. Det var inte du som bestämde det. Det var en reflex.

Till skillnad från dykresponserna och pulsregleringen, som styrs av det autonoma nervsystemet, går många reflexer via ryggmärgen för att reaktionen ska bli så snabb som möjligt.



Den extra tyngden kompenseras av kroppen nästan omedelbart - det är en reflex.

SAMMANFATTNING AV UPPDRAG 2

Kroppen styrs på flera olika sätt:

Viljestyrt: du bestämmer dig för att resa dig, gå eller hålla i ett föremål.

Autonomt: kroppen reglerar puls, andning, pupiller och dykrespons automatiskt.

Reflexmässigt: kroppen reagerar blixtn snabbt via ryggmärgen innan du hinner tänka.

Ibland har du kontroll. Ibland delar du kontrollen med kroppen. Ibland hinner kroppen före.

FAKTA

REFLEXER - NÄR KROPPEN TAR ÖVER UTAN ATT FRÅGA HJÄRNAN

Ibland hinner inte hjärnan med. Om du råkar nudda något brännande hett drar du undan handen innan du ens hunnit tänka "aj!", det är en reflex.

En reflex är en blixtn snabb, automatisk reaktion som inte behöver gå hela vägen upp till hjärnan. **Signalen färdas från receptorerna i huden, in till ryggmärgen, och studsar direkt tillbaka ut till muskeln.**

Hjärnan får visserligen veta vad som hänt, men efteråt. Det kallas en reflexbåge, och den är kroppens sätt att agera snabbare än tanken.

Varför är det smart? För att varje millisekund räknas. **Ju kortare väg signalen behöver ta, desto snabbare kan kroppen skydda sig.**



3



BYGG EN HJÄRNA

1. BYGG EN HJÄRNA
2. MED DATORN SOM HJÄRNA

Cirka 1 lektion

Cirka 1-2 lektioner

TRÄNA DIN HJÄRNA

GOT YOU! Snabba reaktioner och fullt fokus! Följ videon och utmana hjärnan i att reagera snabbt och rätt. Övningen använder hjärnans förmåga att tolka signaler och styra kroppen på bråkdelen av en sekund. Perfekt brainbreak som stärker koncentration, beslutsförmåga och samspel mellan hjärna och kropp.

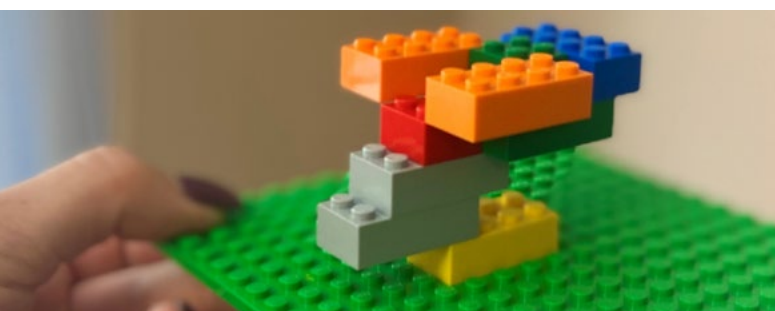
[Länk till film och övning](#)



UPPDRAK 3 - DEL 1: BYGG EN HJÄRNA

I denna uppgift får eleverna konstruera en hjärna till ett påhittat djur och därigenom undersöka sambandet mellan miljö, beteende och biologisk anpassning. Genom att göra medvetna val kring hur djuret lever synliggörs vilka hjärndelar som behöver vara mer eller mindre utvecklade för att säkra överlevnad.

Det praktiska byggmomentet gör hjärnans funktioner konkreta och skapar goda möjligheter till samtal om evolution, nervsystemets uppbyggnad och skillnader mellan olika djurgrupper.



DU BEHÖVER

- Kortleken från bilaga 2. Korten ska vara utskrivna och utklippta.
- Bilaga 3 (tabell).
- Legobitar i 6 olika färger: orange, grön, blå, gul, grå och röd. (Om ni inte har legobitar kan ni använda annat material)

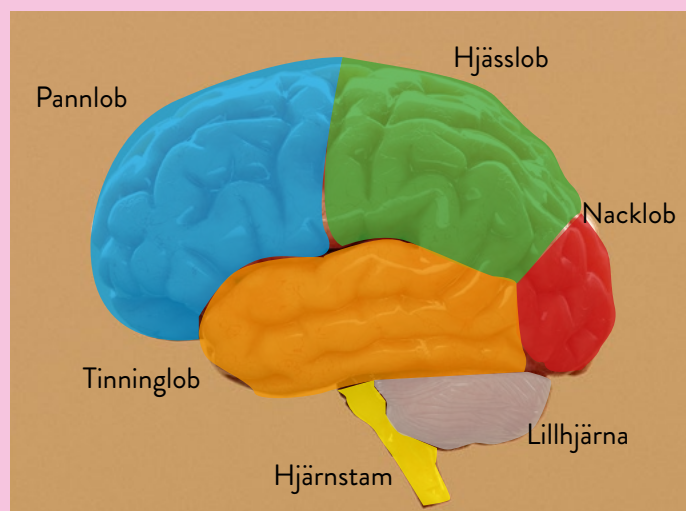
GÖR SÅ HÄR

- Lägg fram legobitar i alla sex färger. Legobitarna kan ha mellan 2-8 "pluppar".
- Börja med korten i nivå 1 (se markering på korten). Välj om djuret ska leva i vattnet, på land eller i luften. Notera hur många "pluppar" det valet ger dig från varje färg/hjärndel. Skriv upp i en tabell (bilaga 3).
- Fortsätt med korten i nivå 2 till 5. Notera hur många pluppar i olika färger som du får. Gör alla val innan du börjar bygga.



BRA ATT VETA OM HJÄRNAN

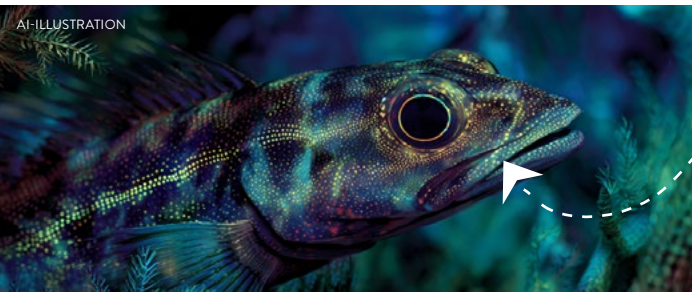
- Hjärnstammen är hjärnans äldsta del evolutionärt sett. Den finns hos alla ryggradsdjur och har funnits i hundratals miljoner år, långt innan mer avancerade hjärnstrukturer som hjärnbarken utvecklades. Trots sin ålder är hjärnstammen fortfarande en livsviktig kontrollcentral. Den reglerar grundläggande funktioner som andning, hjärtslag, blodtryck och sömn/vakenhet.
- Lillhjärnan är viktig för vår motorik och balans. Den koordinerar våra rörelser och gör dem smidiga och exakta, samt hjälper oss att hålla balansen och kontrollen över kroppen. Lillhjärnan spelar också en roll i inläring av motoriska färdigheter, som att cykla eller spela instrument.
- Nackloben är främst ansvarig för vår syn. Det är här all visuell information bearbetas – färger, former, rörelser och ansikten tolkas i denna del av hjärnan. Skador på nackloben kan leda till synproblem trots att ögonen fungerar normalt.
- Hjässloben tar emot och bearbetar information från våra sinnen, särskilt känsel och beröring. Den hjälper oss att förstå var vår kropp befinner sig i rummet och att uppfatta temperatur, smärta och tryck. Hjässloben är också viktig för spatial förmåga och för att kunna orientera sig.



- Tinningloben ansvarar för hörseln och bearbetar ljud och språk. Den innehåller viktiga områden för minne, särskilt långtidsminnet, och hjälper oss att känna igen ansikten och föremål. Tinningloben är också viktig för att förstå talat språk.
- Pannloben är hjärnans "direktör" och styr vår personlighet, beslutsfattande och planering. Den ansvarar för exekutiva funktioner som impulskontroll, problemlösning och abstrakt tänkande. Pannloben innehåller också områden som styr våra kroppsrörelser och språkproduktion.

UPPDRAG 3 - DEL 1: BYGG EN HJÄRNA

- Summera totala antalet "pluppar" i varje färg. Hjärnan kan maximalt ha 70 "pluppar". Har du mer än det så får du prioritera bort några bitar. Hjärnan kräver mycket energi och kan inte vara hur stor som helst!
- Bygg ihop hjärnan enligt tabellen, se bilden på hjärnans uppbyggnad på sid 19 eller 20.
- Beskåda er fantastiska nybyggda hjärna! Nu ska eleverna beskriva sitt djur och hur hjärnans utseende förklarar hur djuret ser ut, beter sig och fungerar.



Hjärndel	Kod	Färg	Funktion (exempel)
Hjärnstammen	HS	Gul	Basala livsfunktioner, reflexer, homeostas (andning, hjärta)
Lillhjärnan	LH	Grå	Motorik, koordination, balans, finjusterade rörelser
Nackloben	NL	Röd	Synbearbetning (kontrast/färg, rörelse, form).
Hjässloben	HL	Grön	Känsl och proprioception, (rumslig orientering/navigering)
Tinningloben	TL	Orange	Hörsel, lukt och minne (artigenkänning, ljud, platser)
Pannloben	PL	Blå	Planering, problemlösning, social

Tips! Generera en bild på ert djur med hjälp av AI.
Exempel på prompt: "Bild av en nattaktiv rovfisk i ett korallrev. Fisken har stora ögon för mörkerseende. Fisken har elektrosinne som gör att den kan känna av elektriska signaler från bytesdjuren. Gör bilden i fotorealistisk stil med blågröna toner och självlysande detaljer."

OBS! EN VIKTIG FÖRENKLING

I det här uppdraget utgår vi från den mänskliga hjärnan och använder den som en modell för alla djur. Det är en stor förenkling och det kan vara bra att känna till följande:

Alla hjärnor ser inte likadana ut. Hjärnans utseende och uppbyggnad varierar enormt mellan olika djurgrupper. En fisks hjärna, en fågelhjärna och en däggdjurshjärna är uppbyggda på helt olika sätt, de är

inte bara olika stora versioner av samma sak.
Neocortex finns inte hos alla. De avancerade hjärnloberna, som pannloben, är hos däggdjur placerade i neocortex, en del av hjärnan som reptiler, fåglar och fiskar inte har på samma sätt. Hos fåglar kan liknande funktioner istället sitta i helt andra strukturer. Hjärnan har alltså hittat flera olika lösningar på samma problem!



HJÄRNOR OLIKA DJUR

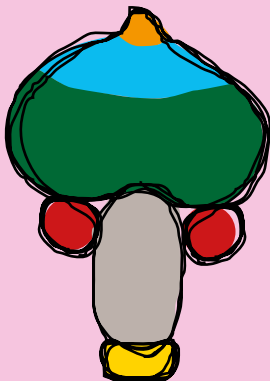
Här ser du hjärnor från fyra olika djur. Färgerna anger deras olika delar, se tabellen ovan. **Observera att hjärnorna inte är skalenliga, de är beroende av djurets storlek. Uppdelningen och placeringarna av de olika delarna på hjärnorna är också mycket förenklade.**



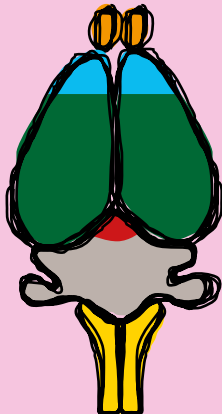
FISK



SALAMANDER



FÅGEL



KANIN (DÄGGDJUR)



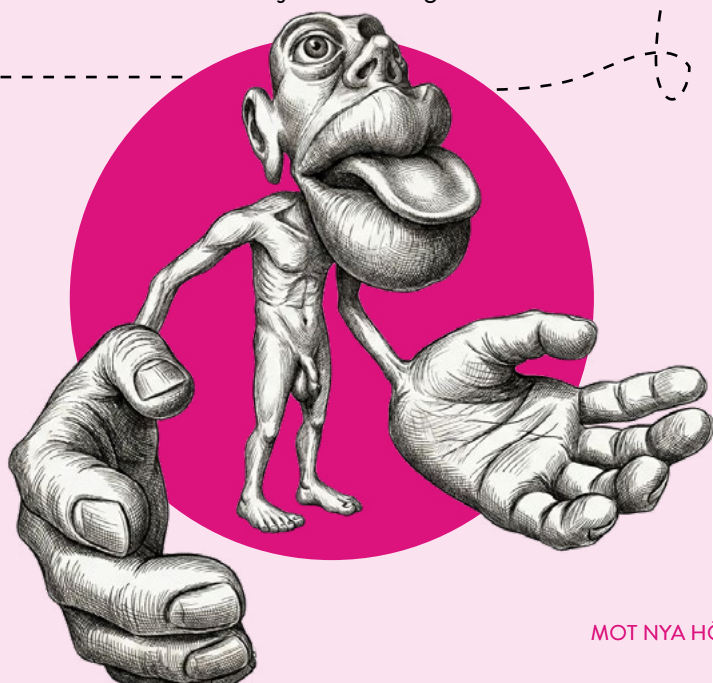
WILDER PENFIELD OCH DET ELEKTRISKA MINNET

Hjärnan själv saknar smärtreceptorer. Den kanadensiske neurokirurgen Wilder Penfield vid Montreal Neurological Institute utnyttjade detta faktum på 1930-50-talen. Han opererade epilepsipatienter vakna, med endast lokalbedövning i skalpen, och stimulerade hjärnnytan med svaga elektriska strömmar.

Resultaten var spektakulära. När han stimulerade en del av cortex ryckte patienternas muskler ofrivilligt. En annan del av cortex gav stickningar och domningar. **Men tinninggloberna producerade något mycket märkligare: minnen och upplevelser.**

Patienter hörde plötsligt musik spela, som om den fanns i rummet. De återupplevde barndomsscener med full känslomässig intensitet. En kvinna hörde sin mor ropa hennes namn. En man var plötsligt tillbaka i sitt barndomskök. Penfield spekulerade att minnen finns lagrade som återaktiverbara mönster i hjärnan.

Från sina över 1000 operationer skapade Penfield den berömda "homunculus" – en förvrängd liten figur som visar hur mycket hjärnbark som ägnas åt olika kroppsdelar. Händerna, läpparna och tungan är enorma eftersom de kräver finmotorisk precision, medan rygg och ben är minimala. Kartan finns i de flesta läroböcker om hjärnan än idag.



FAKTA DJURHJÄRNOR

Fågelhjärna

Fåglar har små hjärnor i volym, men ofta hög "beräkningskraft" per gram. Många arter har starkt utvecklade områden för syn och motorik, vilket hjälper dem med snabb flygkontroll och navigering. Kråkfåglar och papegojor är särskilt kända för problemlösning och socialt lärande.

Bläckfiskhjärna

Bläckfiskar har ett nervsystem som sticker ut: en stor del av hjärnans arbete sker i armarna, som har många egna nervceller. Det gör att armarna kan utforska och styra rörelser väldigt snabbt. Bläckfiskar är kända för nyfikenhet, minne och förmåga att lösa problem.

Insekthjärna

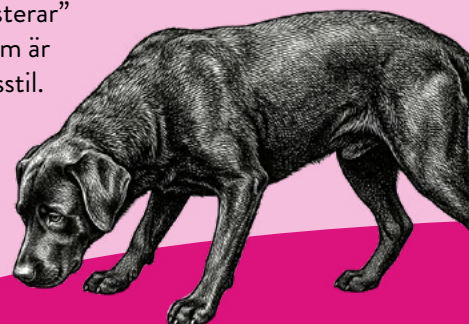
Insekter har mycket små hjärnor men är extremt effektiva. De kan navigera, lära sig dofter och hitta hem med hjälp av kompakta nervkretsar som är specialiserade på specifika uppgifter. Bin kan till exempel minnas blommor och kommunicera riktning och avstånd via "vippdans".

Hajhjärna

Hos många hajar är hjärnan starkt kopplad till lukt, rörelse och sensorik, vilket passar ett liv där man ofta söker byten i stora områden. Dessutom får hjärnan extra information från ett unikt sinne: elektroreception, som kan avslöja byten som gömmer sig under sand.

Däggdjurshjärna (människa, delfin, hund)

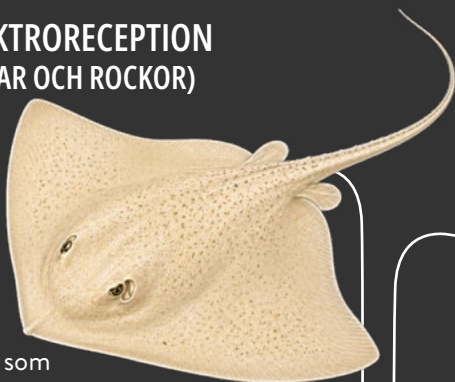
Däggdjur har ofta stor hjärnbark (cortex) som är kopplad till planering, lärande och flexibilitet. Hundar har till exempel mycket kapacitet för luktbearbetning, medan delfiner är kända för avancerad kommunikation och social koordination. Olika däggdjur "investerar" hjärnresurser i det som är viktigast för deras livsstil.





ELEKTRORECEPTION (HAJAR OCH ROCKOR)

Hajar och rockor kan känna av svaga elektriska fält från andra djur, till exempel hjärtslag och muskelrörelser. Det sker via små sensorer på huvudet (ofta som porer) som fungerar som extremt känsliga "el-antennor". Det hjälper dem hitta byten även i mörker eller när bytet är nedgrävt.



EKOLOKALISERING (FLADDERMÖSS OCH TANDVALAR)

Fladdermöss och tandvalar sänder ut ljud och lyssnar på ekot för att "bygga en bild" av omgivningen. Genom små skillnader i tid och frekvens i ekot kan de avgöra avstånd, storlek, form och rörelse hos ett objekt. I vissa miljöer är ekolokalisering mer pålitligt än syn.

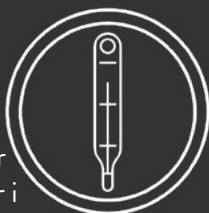


UV-SEENDE (MÅNGA INSEKTER OCH FÅGLAR)



Många djur ser ultraviolett ljus, som människor inte gör. Det kan avslöja mönster på blommor som guidar pollinatörer, och hos fåglar kan UV-mönster spela roll i partner-val eller artigenkänning. Världen får fler "färger" än vi människor upplever.

VÄRME"SYN" (ORMAR MED VÄRMEGROP)



Vissa ormar, som huggormar och klappormar i tropikerna (pitvipers), har värmekänsliga gropar på huvudet som kan upptäcka infraröd strålning. Det gör att de kan "se" varma djur även i totalmörker. Sinnet ger en temperaturkarta som kompletterar vanlig syn.



POLARISERAT LJUS (BIN, MYROR, VISSA FISKAR)



Solljus som sprids i atmosfären får ett mönster av polarisation. Bin och vissa myror kan läsa detta mönster och därmed hitta riktning även när solen är dold bakom moln. Det blir som en "himmelsk kompass".



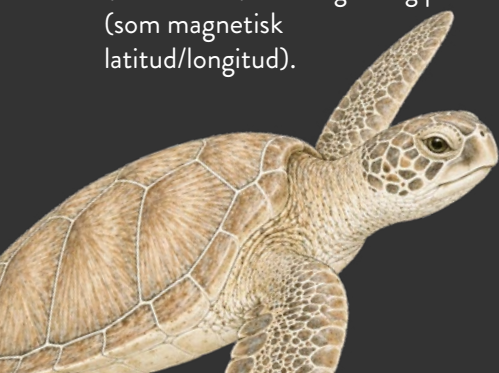
MAGNETSINNE/KOMPASS

(FLYTTFÅGLAR, HAVSSKÖLDPADDOR M.FL.)



Många djur kan uppfatta jordens magnetfält och använda det som kompass och karta. Det hjälper vid långa vandringar över hav eller

i landskap utan tydliga landmärken. Vissa arter verkar kunna känna både riktning (norr-söder) och ungefärlig position (som magnetisk latitud/longitud).



SUPERLUKT

(HUNDAR, HAJAR, MALAR)

Vissa djur är byggda för dofter. Hundar kan spåra mycket svaga doftspår och skilja komplexa doftblandningar. Malar kan känna feromoner på extremt låga nivåer och hitta en partner på stora avstånd. För dem är lukt en detaljerad informationsvärld.

SIDOLINJESINNET (FISKAR)

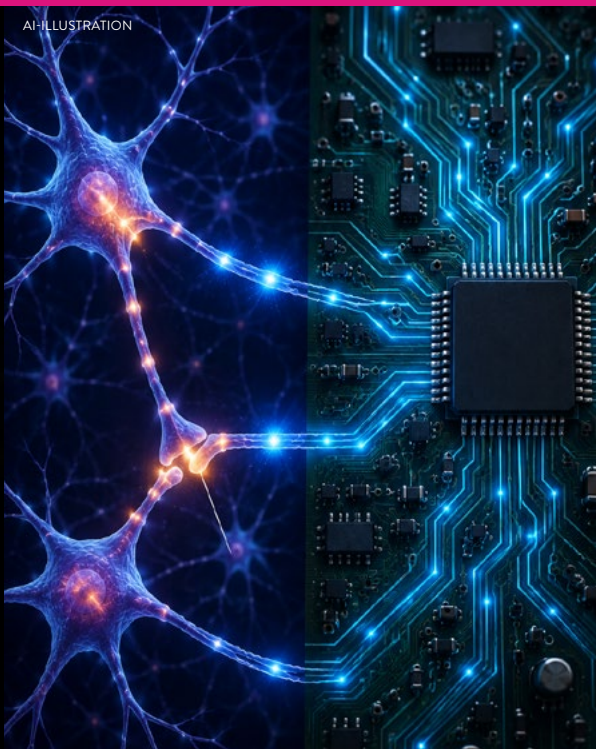
Fiskar har en sidolinje som känner av vibrationer och tryckförändringar i vattnet. Det gör att de kan upptäcka rörelser från rovdjur eller

bytesdjur, hålla formation i stäm och orientera sig i grumligt vatten. Det är som att "höra" vattenrörelser med huden.



UPPDRAG 3 - DEL 2: MED DATORN SOM HJÄRNA

BANANFLUGA. PHOTO BY USGS ON UNSPLASH



Signaler i hjärnans nervceller sker via elektriska impulser precis som när data strömmar genom en dators kretskort.

FAKTA BETEENDEN OCH HJÄRNOR I ENKLARE DJUR

Enklare djur, som insekter, maskar och små vattenlevande djur, har mycket små och enkla

hjärnor. Trots det klarar de av att överleva i sin miljö. Deras beteenden styrs ofta av snabba och automatiska reaktioner. Det betyder att de inte behöver tänka efter, utan kroppen reagerar direkt på det som händer i omgivningen. Ett djur kan till exempel gömma sig när det hör ett ljud eller dra ihop sig när det blir mörkt eller när något skuggar ovanför.

Dessa reaktioner beror på att djuret kan känna av stimuli, alltså förändringar i omgivningen som ljus, ljud eller beröring. Hos många enkla djur går signalen från ett sinnesorgan, till exempel ett öga eller känselorgan, vidare genom nervsystemet och fram till en muskel som reagerar. Detta kallas för en stimulus-respons-kedja.

Forskare studerar till exempel bananflugans hjärna för att förstå hur sådana enkla system fungerar. Genom att studera enkla djur kan vi därför lära oss mer om hur nervsystem fungerar, hur beteenden styrs och hur vi kan utveckla teknik som reagerar på sin omgivning.



Forskare lär sig allt mer om hur hjärnor fungerar. De har till och med lyckats kartlägga hela hjärnan hos mycket små djur, som bananflugan. Där har vi nu kunskap om varje nervcell och hur de är kopplade till varandra. **Hjärnan använder elektriska signaler på ett sätt som liknar hur datorer skickar signaler i sina kretsar.**

Idag utvecklas teknik där hjärnor och datorer kan kommunicera direkt med varandra. Det gör det möjligt att styra teknik med tankar och kanske i framtiden förstå djurens reaktioner ännu bättre.

I det här uppdraget får ni testa en förenklad modell av detta. En micro:bit fungerar som djurets "hjärna" och styr hur det reagerar. I naturen reagerar djur på stimuli, alltså förändringar i omgivningen, till exempel höga ljud som kan betyda att ett rovdjur närmar sig eller minskat ljus som kan vara en skugga ovanför ett djur på havsbotten. När detta händer kan djur reagera på olika sätt, till exempel genom att gömma sig, bli helt stilla eller göra sig större och mer skrämmande. **Er uppgift är att skapa ett eget påhittat djur och ge det en "hjärna".** Ni ska designa djuret, bygga en enkel mekanisk lösning som visar hur det rör sig eller förändras, och programmera en micro:bit som styr hur djuret reagerar på olika stimuli. **Fundera på hur ni kan få ert djur att reagera snabbt och tydligt, precis som i naturen.**

UPPDRAG 3 - DEL 2: MED DATORN SOM HJÄRNA

Eleverna väljer **en av tre övningar** beroende på nivå.

ÖVNING 1: Landdjur reagerar på ljud

- Djuret lever på land
- Reagerar på starkt ljud
- När ljudet blir starkt → djuret gömmer sig

ÖVNING 2: Vattendjur reagerar på ljus

- Djuret lever på havsbotten
- Reagerar på minskat ljus
- När det blir mörkare → djuret gömmer sig

ÖVNING 3: Avancerad respons (rekommenderas för programmerings- och konstruktionsvana elever)

Djuret har flera steg i sin reaktion:

- Upptäcker ljud → reagerar snabbt (t.ex. rycker till)
- Försvar → gör sig större (t.ex. fäller ut delar)
- När rovdjuret kommer nära (mäts med avståndssensor) → gömmer sig helt

Här kombineras:

- Ljudsensor
- servo
- avståndsmätare

DU BEHÖVER

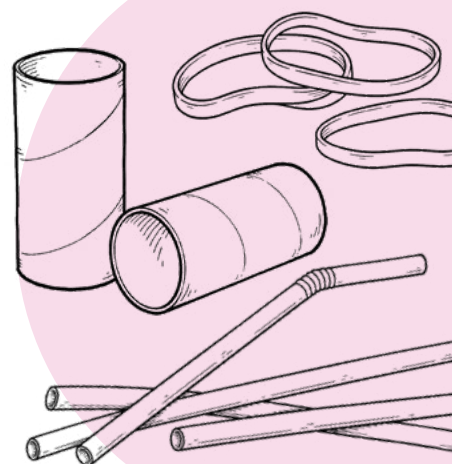
Teknik: Låna en micro:bit-låda av AV-Media Kronoberg som innehåller all teknik du behöver till detta uppdrag förutom datorer och batterier:

<https://bokning.skolmedia.se/kronoberg>

- Micro:bit
- Batterihållare + AAA-batterier
- Servo (180° microservo)
- hane/hane-sladdar
- Krokodilkablar
- USB-kabel
- För övning 3 -Avståndssensor samt hona/hane-sladdar
- Dator/Chromebook
- [MakeCode: https://makecode.microbit.org/](https://makecode.microbit.org/)
- Bilaga 4

Byggmaterial kan tex. vara:

- Glasspinnar
- Kartong / papper
- Små kartonger
- Toarullar
- Sugrör
- Piprensare
- Grillspett / träpinnar
- Gummiband
- Modellera
- Sand / små stenar
- Tejp
- Limpistol / lim



GÖR SÅ HÄR

1. Skapa ett djur

- Eleverna ritar eller skapar med AI en bild av ett djur (gärna kopplat till djuret i uppdraget innan)
- Storlek: gör det ganska litet för att inte gömstället behöver bli så stort.
- Fäst på en pinne (t.ex. glasspinne).

2. Bygg ett gömställe

- Djuret ska kunna gömma sig helt
 - Konstruktionen ska vara stabil
 - Servot kan fästas med: gummiband, tejp eller modellera.
- OBS: Undvik lim på servon som lånats av AV-Media Kronoberg**
- Djuret fästs på servots arm/vippa så att det kan röra sig mellan "synlig" och "gömd". Fäst här med tejp eller gummiband.



UPPDRAG 3 - DEL 2: MED DATORN SOM HJÄRNA

3. Programmera djurets respons

Grundprincipen är att en sensor upptäcker stimulus, och då skickar micro:biten en signal till servot som rör sig. Se nästa sida för tips på kod!

4. Testa och förbättra

Reagerar djuret korrekt? Är rörelsen tydlig? Fungerar sensorerna bra? Är konstruktionen stabil? Kan fler funktioner läggas till?

TIPS: Digital kvart om Micro:bit

Se en kort film där du får inspiration och instruktioner om hur du på bästa sätt använder Micro:bit i din STEAM-undervisning. [Filmen hittar du på Kronoberg Play.](#)

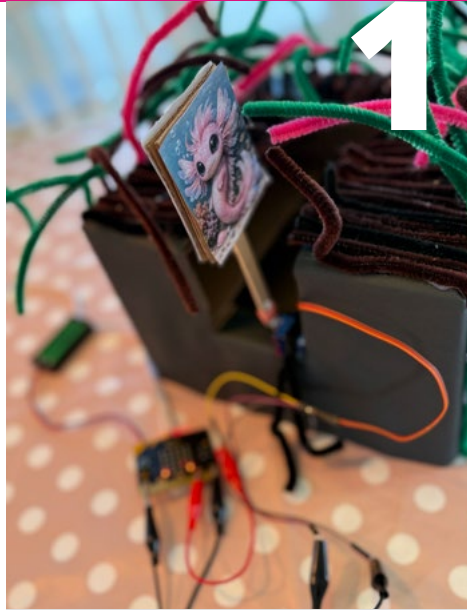


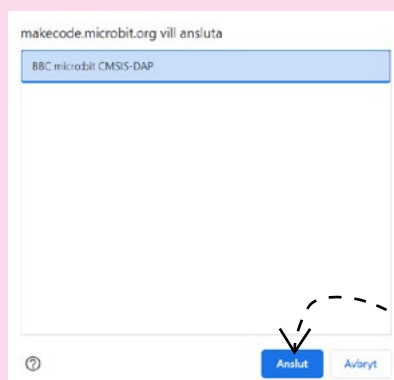
Bild 1: Här ser vi vårt djur som kikar fram.



Bild 2: Något skrämdet djuret som genast reagerar och gömmer sig.

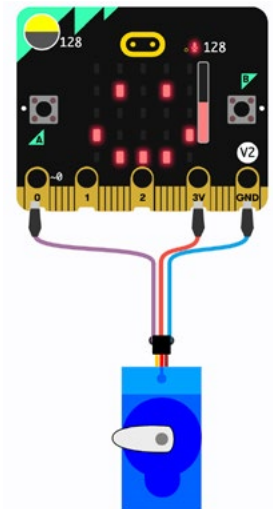
KOPPLA UPP MICRO:BITEN

- Gå till: <https://makecode.microbit.org/>
- Starta ett nytt projekt.
- Namnge ditt projekt.
- Koppla in Micro:biten i en chromebook eller dator med USB-kabeln.
- Klicka på de tre prickarna vid "Ladda ned" och klicka på Connect device.
- Klicka på Micro:biten i listan och sedan Anslut -
- Nu är Micro:biten ansluten och när du klickar på "Ladda ned" överförs din kod till den. Micro:biten blinkar när koden överförs.



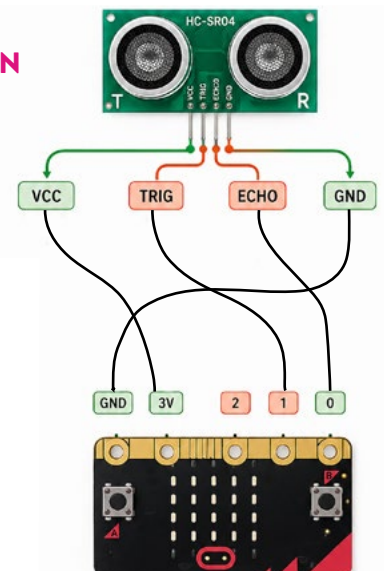
KOPPLA SERVOT

Svart/Brun -> GND (jord)
Röd -> 3V
Gul/orange -> Pin 0



KOPPLA AVSTÅNDSSENSORN

VCC -> 3V
TRIG -> Pin 1
ECHO -> Pin 0
GND -> GND



UPPDRAG 3 - DEL 2: MED DATORN SOM HJÄRNA



KOD TILL UPPGIFT 1

Sensorn reagerar på ljud

```
vid start
  servo skriv pin P0 till 0

för alltid
  om < ljudnivå > 80 då
    visa ikon [ikon]
    servo skriv pin P0 till 90
    pausa (ms) 5000
  annars
    servo skriv pin P0 till 0
    visa ikon [ikon]
```

Exempel:

Ljud > visst värde → göm → servo till 90°
Ljud < visst värde → visa → servo till 0°

KOD TILL UPPGIFT 2

Sensorn reagerar på ljus

```
vid start
  servo skriv pin P0 till 0

för alltid
  om < ljusnivå < 50 > då
    visa ikon [ikon]
    servo skriv pin P0 till 90
    pausa (ms) 5000
  annars
    servo skriv pin P0 till 0
    visa ikon [ikon]
```

Exempel:

Ljus < visst värde → göm → servo till 90°
Ljus > visst värde → visa → servo till 0

KOD TILL UPPGIFT 3

Sensorn reagerar på avstånd

```
vid start
  servo skriv pin P2 till 0

för alltid
  ping trig P1
  sätt avstånd till
    echo P0
    unit cm
  visa siffra avstånd
  pausa (ms) 1000
  om < avstånd < 10 > då
    servo skriv pin P2 till 100
  annars
    servo skriv pin P2 till 0
```

Exempel:

Avstånd < visst värde → göm → servo till 100°
Avstånd > visst värde → visa → servo till 0°



LURA DIN HJÄRNA

1. JAG HAR EN GUMMIHAND
Cirka 1 lektion
2. HJÄRNAN FYLLER I
Cirka 1 lektion
3. ILLUSIONER
Cirka 1 lektion
4. PLANTERADE MINNEN
Cirka 1 lektion

4

TRÄNA DIN HJÄRNA



HJÄRNMOTORIK! Väck hjärnan med finmotoriska utmaningar! Följ filmerna och låt fingrarna jobba, det är svårare än det ser ut! Övningarna tränar koordination och fokus. Perfekt som en kort brainbreak.

[Hjärnmotorik 1 – DigiPuls](#)
[Hjärnmotorik 2 – DigiPuls](#)
[Hjärnmotorik 3 – DigiPuls](#)
[Hjärnmotorik 4 – DigiPuls](#)
[Hjärnmotorik 5 – DigiPuls](#)

UPPDRAG 4 - DEL 1: JAG HAR EN GUMMIHAND!

I den här övningen får eleverna utforska hur hjärnan kan luras att uppfatta en gummihand som en del av den egna kroppen. Experimentet bygger på att syn och känsel stimuleras samtidigt. När eleven ser gummianden, blir berörd och samtidigt känner beröring på sin riktiga hand, kan hjärnan börja koppla ihop signalerna. Illusionen uppstår när hjärnan lägger ihop syn, känsel och kroppens lägeskänsla (proprioception). Många upplever effekten, men inte alla. Övningen ger en tydlig och fascinerande inblick i hur hjärnan

tolkar sinnesintryck och skapar vår egna kroppsuppfattning. Den väcker ofta frågor kring hur vi upplever verkligheten.

DU BEHÖVER

- 1 gummihand eller 2 plasthandskar varav en med fyllning inuti
- 1 kartong eller skärm (för att dölja elevens riktiga hand)
- 2 penslar
- Penna eller linjal



GÖR SÅ HÄR

Placera händerna

1. Eleven sätter sig vid ett bord. Den riktiga handen (t.ex. höger) göms i lådan / bakom skärmen så att den inte syns för försökspersonen.
2. Gummianden placeras framför eleven på bordet, så att den syns tydligt och ser ut som elevens egen hand. Se till att gummianden ligger i en naturlig vinkel och position, som om den tillhör försökspersonen.

Synkron beröring

3. En kompis eller lärare använder två penslar och stryker både gummianden och den riktiga handen samtidigt, på samma ställe och i samma takt.
4. Gör detta i 30–60 sekunder.

Observera

5. Fråga eleven hur det känns.
6. Efter en stund börjar många uppleva att gummianden känns som deras egen!

Testa reaktionen

7. Låtsas hota gummianden med en penna eller linjal. Reagerar eleven som om det var deras riktiga hand?

FÖRKLARING

Hjärnan använder syn och känsel för att avgöra vad som tillhör kroppen. När den ser gummianden bli rörd samtidigt som den känner beröring, kopplar hjärnan ihop signalerna och "tror" att gummianden är ens egen.



För att hjärnan ska uppfatta gummianden som sin egen behöver den placeras som en naturlig förlängning av kroppen. Genom att dessutom använda en gummihandske på den egna handen blir upplevelsen mer realistisk – syn och känsel samspelar och lurar hjärnan att tro att den ser och känner samma hand.

UPPDRAG 4 - DEL 1: JAG HAR EN GUMMIHAND!

Hur
vet vi
det?

SPLIT-BRAIN: TVÅ MEDVETANDE I ETT HUVUD

På 1960-talet började kirurger klippa av **hjärnbalken (corpus callosum)** som förbinder vänster och höger hjärnhalva – för att behandla svår epilepsi. Psykologen Roger Sperry och hans student Michael Gazzaniga insåg möjligheten: de kunde nu studera varje hjärnhalva separat.

Experimenten var genialiska. Eftersom synfältet korsas (vänstra synfältet → höger hjärnhalva, och vice versa) kunde forskarna visa bilder till bara ena hjärnhalvan genom att presentera dem mycket snabbt på ena sidan. Resultaten var häpnadsväckande. När en bild av en sked visades till höger hjärnhalva sa patienten "jag ser ingenting" – men vänster hand (styrd av höger halva) kunde korrekt plocka ut en sked ur en påse. Den talande vänstra hjärnhalvan visste inte vad höger halva sett.

Det mest slående exemplet: en patient fick se en snöscen med vänster öga (höger hjärnhalva) och en kycklingklo med höger öga (vänster hjärnhalva). När patienten ombads peka på relaterade bilder valde höger hand kyckling medan vänster hand valde en snöskyffel. Förklaringen? "Man behöver en skyffel för att rensa kycklingburen" – den talande vänstra hjärnhalvan hittade på en förklaring eftersom den inte visste om snöscenen!

Gazzaniga kallade detta fenomen "den vänstra hjärnhalvans tolk" – vår inre berättarröst som ständigt skapar sammanhängande förklaringar, även när den saknar information. Split-brain-forskningen gav Sperry Nobelpriset 1981 och visade att våra två hjärnhalvor i viss mening är två separata medvetanden som normalt arbetar tillsammans.

I en hjärna där hjärnbalken är intakt kommunicerar höger och vänster hjärnhalva konstant, millisekund för millisekund. Alla använder båda hjärnhalvorna hela tiden, oavsett om man är "kreativ" eller "logisk" – myten om "höger-" och "vänsterhjärnade" personer är just en myt. Hjärnhalvorna specialiserar sig lite olika, men jobbar alltid tillsammans som ett team.



Henrik Ehrsson
forskare

SE FILMEN MED DINA ELEVER!

Henrik Ehrssons forskningslabb vid Karolinska Institutet, ofta kallat Brain, Body and Self Laboratory, studerar hur hjärnan skapar upplevelsen av att kroppen är vår egen. Forskningen fokuserar på hur olika sinnesintryck, som syn, känsel och kroppens position, samverkar och integreras till en sammanhängande känsla av ett "jag". I labbet används experiment som den så kallade gummihandsillusionen för att visa hur lätt hjärnan kan "luras" att uppfatta en konstgjord hand som en del av kroppen.

Forskningen har stor betydelse för utvecklingen av till exempel proteser, virtuell verklighet och behandling av sjukdomar där kroppsuppfattningen är förändrad.

[Filmen hittar du här - se den med dina elever!](#)



Hjärnbalken (corpus callosum)
förbinder hjärnhalvorna



MEDVETANDE

Kan djur uppleva världen på samma sätt som vi?

Medvetande innebär förmågan att uppleva och känna världen omkring sig. Det kan handla om att känna smärta, glädje eller rädsla, men också om att vara medveten om sig själv och sin omgivning. Trots årtionden av forskning vet forskarna fortfarande inte exakt vad medvetande är eller hur det uppstår. Det finns ännu ingen allmänt accepterad vetenskaplig förklaring till varför en hjärna kan skapa subjektiva upplevelser. Däremot finns allt fler bevis för att medvetande inte är unikt för människan utan förekommer i olika former hos många djur.

År 2024 undertecknade över 500 forskare New York-deklarationen om djurs medvetande. Där konstateras att däggdjur och fåglar har medvetande, och att det även finns starka skäl att tro att många andra djur, exempelvis fiskar, bläckfiskar, krabbor och insekter, kan ha någon form av medvetna upplevelser.

Vissa djur visar också tecken på självmedvetenhet, alltså att de kan uppfatta sig själva som individer. Schimpanser, orangutanger, delfiner, elefanter och skator har klarat det så kallade spegeltestet. Även putsarfiskar har klarat testet, vilket har väckt debatt om hur avancerat medvetande kan vara hos olika djurarter.

Forskning visar dessutom att medvetande kan uttryckas på många sätt. Den ökade kunskapen om djurs förmågor har lett till att flera länder stärkt skyddet för djur som anses vara kännande varelser.



SPEGELTESTET

Ett vanligt sätt att undersöka självmedvetenhet är spegeltestet.

Djuret får en markering på kroppen som bara kan upptäckas med hjälp av en spegel. Om djuret försöker ta bort markeringen från sin egen kropp tolkas det som ett tecken på att det känner igen sig självt.

Idag använder forskare även modernare metoder, som hjärnskanningar av vakna djur, analyser av ansiktsuttryck och beteenden samt tester som undersöker om djur kan bedöma sin egen osäkerhet eller förstå vad andra individer vet och tänker. Samtidigt har spegeltestet sina begränsningar. Endast omkring 75 procent av schimpanserna klarar det, och hundar – som främst använder luktsinnet – presterar bättre på luktbaserade tester än på spegeltester. Därför menar många forskare att medvetande och självmedvetenhet inte är något som antingen finns eller saknas, utan något som förekommer i olika grader hos olika arter.

Även om forskarna ännu inte vet exakt vad medvetande är eller hur det uppstår, pekar dagens forskning mot att många djur sannolikt har ett rikt inre liv och kan uppleva världen på sätt som tidigare underskattats. Detta gör frågan om djurs medvetande till ett av de mest spännande forskningsområdena inom modern vetenskap.



VISSTE DU ATT?



Kråkor kan lösa komplexa problem trots att de saknar däggdjurens hjärnbark.



Bläckfiskar har ca 500 miljoner nervceller och visar imponerande intelligens.



Bin kan både leka och utföra enkla matematiska uppgifter.



Storbritannien erkände år 2021 krabbor, humrar och bläckfiskar som kännande djur.



Kalifornien förbjöd bläckfiskfarmar år 2024.

UPPDRAG 4 - DEL 2: HJÄRNAN FYLLER I

I den här uppgiften får eleverna upptäcka något fascinerande: att vi inte alltid ser världen exakt som den är. Våra ögon samlar in information från omgivningen, men det är hjärnan som tolkar, sorterar och bygger ihop det vi upplever som verklighet. När något saknas i synfältet försöker hjärnan automatiskt fylla i det som borde finnas där, ofta utan att vi ens märker det. Eleverna får undersöka sin så kallade blinda fläck, en liten plats i ögat där vi faktiskt inte kan se någonting alls. Trots det upplever vi nästan aldrig ett tomt hål i synen, eftersom hjärnan "gissar" och skapar en hel bild ändå.

När pricken i testet försvinner visar det tydligt hur hjärnan fyller i bakgrunden. Detta blir extra spännande när försöket görs med en färgad eller mönstrad bakgrund: då fortsätter hjärnan mönstret som om ingenting saknas, trots att ögat inte registrerar något där.

Övningen blir en engagerande ingång till att prata om perception, sinnen och hur hjärnan arbetar bakom kulisserna. Den väcker också viktiga frågor: Om hjärnan kan "hitta på" detaljer i det vi ser, vad mer kan den påverka i hur vi uppfattar världen?

DU BEHÖVER

- Bilaga 5 med vit bakgrund (kryss och prick).
- Bilaga 6 med mönstrad bakgrund.

GÖR SÅ HÄR

- Håll pappret (bilagan med vit bakgrund) i höjd med ögonen och på en armlängds avstånd. Se till att krysset är till höger. Blunda med höger öga och titta direkt på krysset med vänstra ögat. Lägg märke till att du också ser pricken.
- Fokusera nu på krysset, men var också medveten om att pricken finns där, samtidigt som du sakta flyttar pappret

närmare ansiktet. Pricken kommer att försvinna, och sedan dyka upp igen, när du flyttar bilden mot ansiktet.

- Blunda nu med vänster öga och titta direkt på pricken med högra ögat. Denna gång kommer krysset att försvinna och sedan dyka upp igen när du flyttar pappret närmare ansiktet.
- Gör om allt igen men denna gång med pappret vridet så att pricken och krysset inte ligger på samma höjd. Blir det samma resultat?
- Gör om samma test med bilagan med den mönstrade bakgrunden.

VAD HÄNDER?

- Synnerven skickar signalerna från ögat till hjärnan. Synnerven är en bunt av nervtrådar som passerar genom en punkt på den ljuskänsliga näthinnan i ögat. På just denna punkt på näthinnan finns inga ljusreceptorer. Denna punkt kallas "blinda fläcken". När något hamnar exakt i den punkten kan vi inte se det, men hjärnan försöker hjälpa oss genom att automatiskt "fylla i" det som saknas.

DISKUSSIONSFRÅGOR

- Varför tror du att hjärnan fyller i det som saknas istället för att visa ett "tomt hål"?
- Hur känns det att hjärnan kan lura oss utan att vi märker det?
- Om hjärnan kan hitta på delar av det vi ser, kan den också påverka hur vi minns saker?
- I vilka situationer i vardagen kan våra sinnen eller hjärnan misstolka verkligheten?
- Tror du att två personer alltid ser samma sak på exakt samma sätt?



UPPDRAG 4 - DEL 3: ILLUSIONER

Har du sett en bild som verkar röra sig fast den står still? Eller något som ser större eller mindre ut trots att storleken egentligen är densamma? Då har du upplevt en synillusion! Våra ögon samlar in information från omvärlden, men det är hjärnan som tolkar det vi ser. Ibland kan perspektiv, färger, former och mönster lura hjärnan – och då uppstår en illusion.

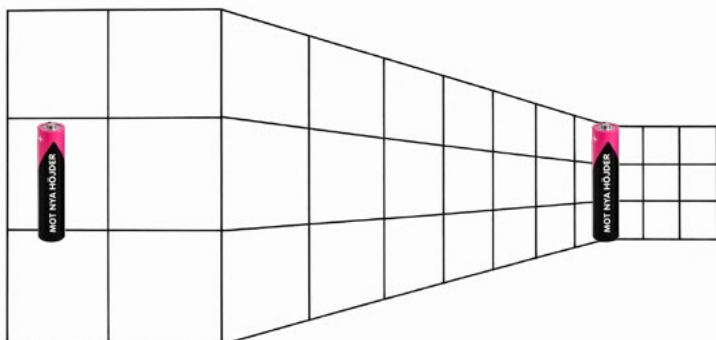
DU BEHÖVER

- Bilaga 7 med bild
- 2 st AA-batterier



GÖR SÅ HÄR

- Lägg ett batteri längst till höger i bilden.
- Lägg ett batteri längst till vänster i bilden och putta sedan på batteriet så att det rullar mot höger.
- Hur ser det ut?



Ögonen säger att batterierna är olika stora – men de är egentligen exakt lika stora. Hjärnan luras av perspektiv och omgivningen runt omkring. Det visar hur vår syn inte bara handlar om vad ögonen ser, utan också om **hur hjärnan tolkar världen**.

FAKTA SÅ FUNGERAR SYNILLUSIONER

En synillusion är något som får hjärnan att tolka det vi ser på ett annat sätt än verkligheten. Våra ögon skickar information till hjärnan, men hjärnan måste själv tolka bilden – och ibland blir den lurad.

Varför blir vi lurade? Hjärnan försöker snabbt förstå former, avstånd, rörelser och ljus. Den använder tidigare erfarenheter och ledtrådar från omgivningen. I vissa bilder eller perspektiv fungerar inte ledtrådarna som vanligt, och då uppstår en illusion.

Perspektivillusioner När föremål placeras på olika sätt kan de se större eller mindre ut än de egentligen är. I batteriillusionen ser batteriet ut att ändra storlek på grund av hur linjer och perspektiv är ritade.

Andra typer av illusioner

- Färgillusioner – färger kan se olika ut beroende på bakgrunden.
- Rörelseillusioner – stillastående bilder kan verka röra sig.
- Formillusioner – former och linjer kan se krokiga eller olika långa ut trots att de inte är det.

Var används synillusioner?

Synillusioner används inom konst, film, reklam, arkitektur och spel för att skapa spännande effekter och få människor att tänka efter kring hur vi uppfattar världen.

Upptäck fler
illusioner
med din klass!
[Klicka här](#)



BEGREPPSFÖRKLARING

Vad är perception?

Perception är hjärnans sätt att tolka information från våra sinnen. Ögonen registrerar ljus, men det är hjärnan som skapar bilden vi upplever. Det betyder att vi inte bara ser med ögonen, vi ser med hjärnan.

Vad är den blinda fläcken?

Den blinda fläcken är en liten punkt på näthinnan där synnerven lämnar ögat. Där finns inga ljuskänsliga celler, vilket betyder att vi egentligen inte kan se något alls på

just den punkten. Ändå märker vi det inte eftersom hjärnan automatiskt fyller i det som saknas.

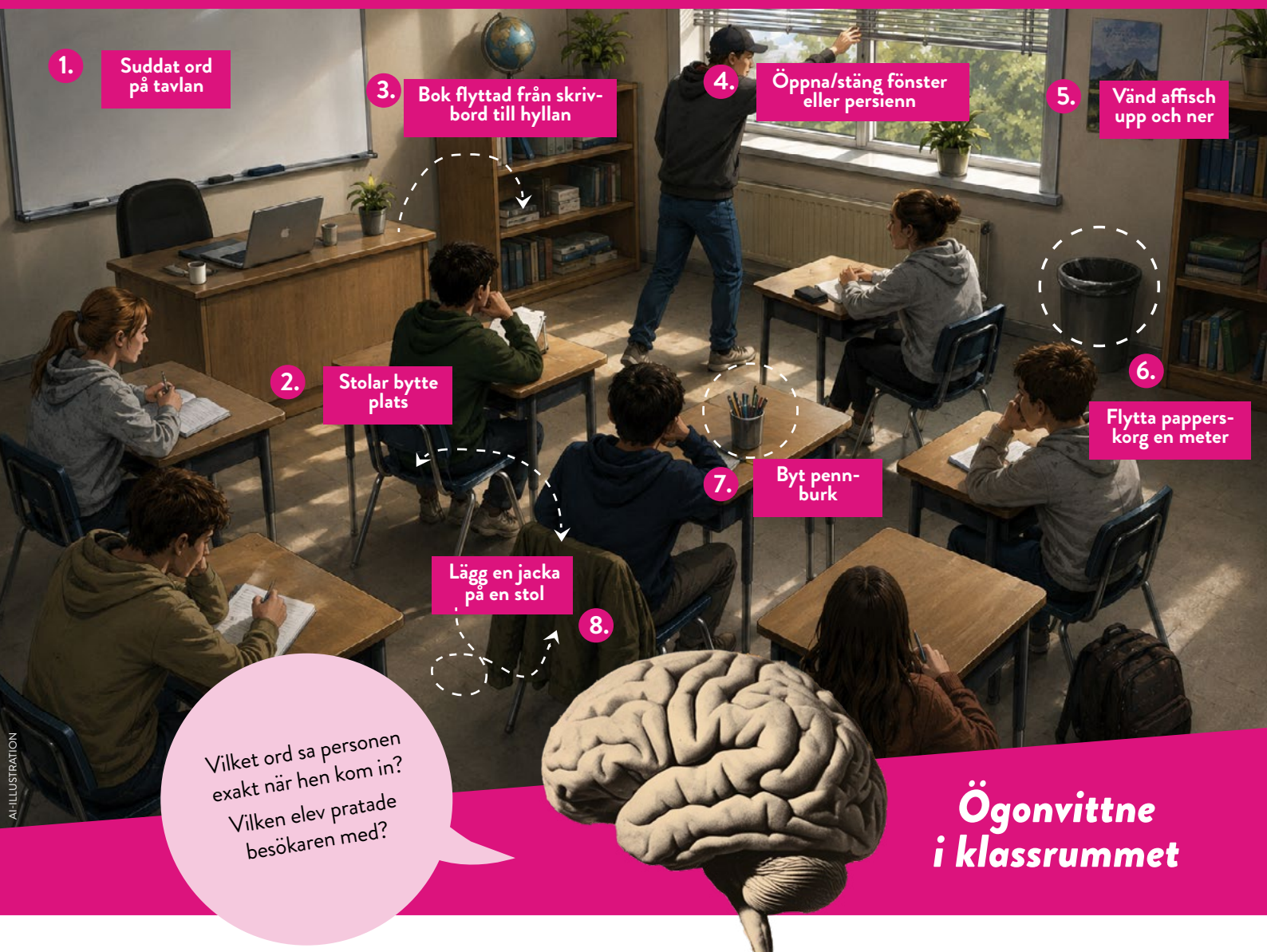
Vad är en synillusion?

En synillusion är en bild som lurar hjärnan att tolka något på ett visst sätt, trots att verkligheten är annorlunda. Illusioner visar att hjärnan hela tiden gör snabba tolkningar och gissningar för att hjälpa oss förstå omvärlden.

Varför fyller hjärnan i?

Hjärnan vill skapa en sammanhängande och begriplig bild av världen. Den använder tidigare erfarenheter, mönster och sammanhang för att "gissa rätt". Oftast fungerar det mycket bra men ibland blir det fel.

UPPDRAG 4 - DEL 4: **PLANTERADE MINNEN**



Ögonvittne i klassrummet

Du var där. Du såg det med egna ögon. Du är helt säker. Men är du verkligen det? Forskning visar att minnet inte fungerar som en videokamera som spelar in allt som händer och lagrar det exakt som det var. Istället är minnet mer som ett pussel, varje gång du minns något plockar hjärnan ihop bitarna på nytt. Och ibland lägger den till bitar som aldrig var där från början.

Det kallas för falska minnen och det skrämmande är att de känns precis lika verkliga som riktiga minnen. Du kan vara övertygad om att du minns något tydligt, och ändå ha fel.

Det här är inte ett tecken på att något är fel med hjärnan. Det är tvärtom ett tecken på att hjärnan jobbar hela tiden, fyller i luckor, tolkar och skapar sammanhang. Problemet uppstår när den fyller i lite för kreativt.

Den här delen består av två övningar och du väljer själv om ni ska göra bara den ena eller båda. I "Ögonvittnet i

klassrummet" får eleverna se hur observanta de är på saker som händer i klassrummet och i "Misinformations-effekten" får de lära sig om hur en frågas formulering kan påverka vad man minns.

Övning 1 "Ögonvittnet i klassrummet"

GÖR SÅ HÄR

Förberedelser:

2 "besökare" (vuxen/elev utanför gruppen).

Bestäm 5–10 små förändringar i förväg (skriv en lista så ni inte improviserar för mycket).

Exempel på förändringar:

- Sudda ett ord på tavlan / lägga till ett streck
- Byta plats på två stolar
- Flytta en bok från katedern till en hylla

UPPDRAG 4 - DEL 4: **PLANTERADE MINNEN**

- Öppna/stänga fönster eller persienn
- Vända en affisch upp och ner (om möjligt)
- Flytta papperskorgen en meter
- Byta färg på en pennburk (eller byta burk)
- Ta bort/ lägga till en jacka på en stol

Förslag på lektionsupplägg

1. Start: Låt eleverna definiera "ögonvittne". Ta 2–3 förslag.
2. Diskussion: "Vilka detaljer kan polisen fråga om?" (utseende, kläder, tid, riktning, ljud, fordon, personer, väder, ord som sades osv.)
3. Besökare 1 in: Du fortsätter prata som vanligt. Besökaren "letar" + gör förändringar.
4. Direkt efter: Eleverna skriver individuellt: Vad gjorde personen? Vad hade personen på sig? Vad sa personen? (Viktigt: skriv tyst, ingen jämförelse ännu.)
5. Kuggfrågor: Du ställer 5–7 snabba frågor muntligt eller på papper.

Bra kuggfrågor (mix av neutrala + falska)

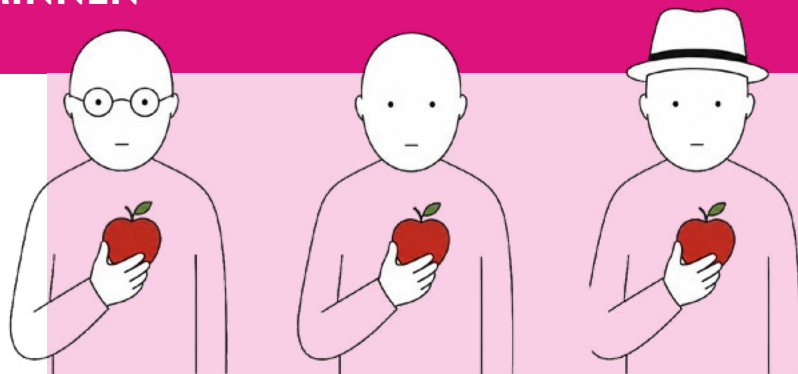
- "Vilken färg hade besökarens tröja/jacka?"
- "Var stod personen först när hen kom in?"
- "Vilken hand använde personen när hen öppnade/lade ner [X]?"
- "Vilket ord sa personen exakt när hen kom in?" (de flesta gissar)
- Planterad detalj: "Vilken färg var det på mössan?" (om ingen mössa fanns)
- Planterad detalj: "När personen tappade pennan, vad gjorde hen då?" (om ingen penna tappades)
- Planterad detalj: "Vilken elev pratade besökaren med?" (om besökaren inte pratade med någon)

Snabb debrief

- Räkna upp förändringarna som gjordes.
- Fråga: "Varför blev det så många olika svar?"
- Lyft: uppmärksamhet, förväntningar, fylla-i-luckor, social påverkan.

TIPS: BLI ETT BÄTTRE VITNE

- Skriv ner direkt, utan att prata med andra
- Skilj på vad du såg och vad du tror
- Undvik att titta på andras berättelser innan du skriver



Minnet rekonstruerar detaljer olika varje gång.

ÖGONVITTNEN - ETT **VIKTIGT** MEN OPÅLITLIGT BEVIS

Länge ansågs ett ögonvittne vara det starkaste bevis som finns. "Jag såg det med egna ögon" lät övertygande, i rätten som överallt annars. Men forskning har visat att ögonvittnesuppgifter är förvånansvärt opålitliga, och idag vet vi att felaktiga vittnesuppgifter är en betydande orsak till att oskyldiga människor döms.

Vad gör det svårt att vara ett bra vittne?

Stress, dålig belysning, kort exponeringstid och ledande frågor kan alla påverka vad vi tror att vi minns. **Hjärnan fyller automatiskt i luckor med vad som borde ha hänt, inte alltid med vad som faktiskt hände.**

Hur försöker man motverka det?

Polisutredare och psykologer har utvecklat metoder för att minska risken för påverkade vittnesuppgifter.

NÅGRA EXEMPEL

- **Kognitiv intervjuteknik:** en strukturerad metod där vittnet uppmanas att mentalt återskapa hela händelsen utan avbrott, innan utredaren ställer specifika frågor.
- **Blind administration av konfrontation:** poliser som ordnar bilder av personer eller placerar misstänkta i led ska helst inte själv veta vem som är misstänkt, för att undvika att omedvetet signalera "rätt svar".
- **Dokumentation direkt efter händelsen:** ju längre tid som går, desto mer riskerar minnet att förändras.

Trots dessa metoder är ögonvittnesuppgifter fortfarande vanliga i rättegångar och domstolar och juryer tenderar att uppfatta dem som trovärdiga, även när de inte är det.

UPPDRAG 4 - DEL 4: PLANTERADE MINNEN

FORSKAREN SOM IFRÅGSATTE MINNET

Elizabeth Loftus är en amerikansk psykolog som ägnat större delen av sitt liv åt att förstå, och utmana, hur vi minns. Hennes forskning har förändrat hur vi ser på minnet, på vittnespsykologi och på rättssystemet.

I ett av sina mest kända experiment på 1970-talet visade hon försökspersoner en film med en bilkollision. En vecka senare ställde hon en enkel fråga, men med en liten, avgörande skillnad. Vissa fick frågan: "Hur snabbt körde bilarna när de träffade varandra?" Andra fick: "Hur snabbt körde bilarna när de kraschade in i varandra?"

Resultatet? De som fick ordet "kraschade" uppskattade hastigheten som betydligt högre, och var mer benägna att minnas krossat glas på marken. Glas som aldrig hade funnits i filmen.

Loftus kallade det för ledande frågornas effekt, senare känt som Loftus-effekten. **Hennes slutsats: ett enda ord kan förändra vad vi tror att vi minns.**

Hennes forskning används idag inom rättspsykologi, polisutbildning och minnesforskning världen över. Hon har även vittnat som expert i hundratals rättegångar, och hjälpt till att fria oskyldiga som dömts på grund av felaktiga vittnesuppgifter.



Övning 2 "Misinformations-effekten"

DU BEHÖVER

- [Filmklipp](#)
- Bilaga 8 och 9

GÖR SÅ HÄR

- Titta på filmklippet i helklass en gång.
- En eller ett par dagar efter får eleverna svara på frågorna i bilaga 8 eller 9 individuellt och tyst. Dela klassen i två grupper och ge dem olika formulär (A = neutralt, B = ledande). De ska inte prata förrän båda lämnat in. Påminn att de ska kryssa i "Osäker" om de inte minns. Formulären kan göras digitala med till exempel Forms eller skrivas ut.
- När eleverna har svarat på frågorna behöver resultaten sammanställas så klassens resultat syns uppdelat på grupp A och B för varje fråga. Detta för att ni ska kunna gå igenom hur svaren skiljer sig för varje fråga beroende på grupp, dvs hur frågan är formulerad.
- Gå igenom resultaten, en fråga i taget och visa på vilka sätt formuleringen av frågorna skiljde sig mellan grupp A och B. Diskutera där det är tydliga skillnader eller där det verkar finnas intresse. Ni kan titta på filmen igen efter diskussionen för att se hur händelsen gick till.



A			
—	☒	☐	☐
—	☐	☒	☐
—	☐	☐	☒
—	☒	☐	☐

B			
—	☐	☐	☒
—	☒	☐	☐
—	☐	☒	☐
—	☐	☐	☒



KRIGET MOT DIN HJÄRNA

1. KÄNSLOFÄLLAN
2. SKAPA PÅVERKAN
3. DETEKTIVLÄGET
4. AVSLÖJA BLUFFEN
5. BESEGRA ALGORITMEN

Cirka 1 lektion
Cirka 1 lektion
Cirka 1 lektion
Cirka 1 lektion
Cirka 1 lektion

TRÄNA DIN HJÄRNA

SKICKA RÖRELSEN VIDARE! Skapa, härma och skratta tillsammans! Eleverna skickar vidare rörelser som i en visklek, men får bara använda kroppen. Övningen använder kreativitet, minne och samarbete. När rörelsen förändras på vägen synliggörs hur hjärnan tolkar och återskapar information: en rolig brainbreak som väcker både fantasi och fokus! [Länk till film och övning](#)



UPPDRAG 5 - DEL 1: KÄNSLOFÄLLAN

I det här uppdraget undersöker eleverna hur påverkan fungerar och varför hjärnan är så lätt att "hacka". De får uppleva, skapa, granska och avslöja de knep som riktar sig till hjärnans snabba spår. När eleverna förstår mekanismerna bakom påverkan blir de också svårare att påverka. Frågorna rör inte bara källkritik och medier, utan också hjärnan, kommunikation, samhälle och digital teknik. Samarbeta gärna med t.ex. svenska, samhällskunskap och bild. Skolbibliotekarien är en viktig resurs, med sin kompetens inom informationssökning, källkritik och digitala medier.

I del 1 får eleverna först uppleva hur snabbt känslor väcks innan tanken hinner med. De reagerar på fejkade lokala inlägg och får sedan veta att inläggen var skapade för lektionen. Den aha-upplevelsen blir ingången till att förstå varför hjärnan är "hackbar" och leder vidare till de principer som resten av uppdraget bygger på.

DU BEHÖVER

- [Exempelbilder som går att redigera:](#)
[Google presentation och PPT](#)

GÖR SÅ HÄR

1. Förbered lektionen genom att visa 2–3 fejkade lokala inlägg.
2. Välj det eller de exempel du tror ger mest uppmärksamhet i din klass. Du kan gå in och ändra i texten i presentationen (tex namn på skolor) så att det blir mer lokalt förankrat för eleverna.
3. Låt eleverna visa vilken reaktion de spontant har på inlägget genom att visa upp en utskriven emoji, skriv ut bilaga 10 och låt eleverna klippa ut emojis som de kan hålla upp.



Frågor efter avslöjandet att inläggen var skapade för lektionen:

- Vilken känsla kom först?
- Vilket inlägg kändes mest trovärdigt?
- Vilket hade kunnat spridas i en klass-chatt?
- Vad gjorde att du reagerade?

Varför är hjärnan hackbar?

Ni reagerade precis på inlägg som inte var sanna. Kanske blev ni arga, oroliga eller nyfikna innan ni hann tänka efter? Varför? Det beror på hur hjärnan fungerar. I Hacka din hjärna har ni tränat på hur prefrontala cortex hjälper er planera och styra uppmärksamheten. Men hjärnan har också ett snabbare system. Amygdala, en liten del djupt inne i hjärnan, reagerar på sådant som kan vara viktigt, särskilt sådant som väcker starka känslor. Den hinner reagera innan prefrontala cortex hinner tänka klart. Det är egentligen en bra grej. Om något är farligt vill man reagera snabbt. Problemet är att den som vill påverka andra kan utnyttja just det: att rikta sig till det snabba systemet så att känslan kommer före eftertanken.

I det här uppdraget ska ni undersöka hur det går till. Ni ska få uppleva, skapa och sedan avslöja fyra knep som fungerar just för att de riktar sig till hjärnans snabba spår. Varje knep har en förklaring i hjärnan och när ni förstår mekanismen blir ni svårare att hacka.

EXEMPEL PÅ FEJKAD LOKAL NYHET

Skolan inför mobilförbud även efter skoltid – gäller från måndag.

Alla sena ankomster ska publiceras på en digital klasslista.

Kommunen vill ersätta skolcafeterians godis med insektsbars.

Ny studie: elever som spelar datorspel minst tre timmar per dag får bättre betyg.

MÖJLIG KÄNSLA

Ilcka / oro

Oro / irritation

Äckel / humor

Nyfikenhet / önsketänkande

BETYDELSE



Jag blir arg



Jag blir orolig



Jag tycker det är roligt



Äckel



Ingen reaktion



LÄS TEXTEN I HELKLASS ELLER ENSKILT,
SE BILAGA 12.

FRÅN ARTIST-HYPE TILL PÅVERKAN

I början är det nästan ingen som märker den. Varje dag släpps massor av låtar, klipp och videor. För att en låt ska börja synas behöver människor inte bara höra den, de behöver också få känslan av att andra redan har upptäckt den.

Det är här marknadsföring kommer in.

Ett marknadsföringsteam kan få i uppdrag att hjälpa en artist att synas mer. Ibland görs det med vanliga metoder: annonser, intervjuer eller samarbeten. Men i sociala medier kan marknadsföring också se ut som sådant som fans själva skulle kunna göra.

Det kan till exempel börja dyka upp klipp där låten spelas i bakgrunden. Någon gör en dans till den. Någon klipper ihop en filmscen med låten. Ett konto skriver: "Varför pratar inte fler om den här artisten?" Ett annat svarar: "Jag har sett den här låten överallt." Flera små signaler börjar peka åt samma håll: det här händer nu, andra har redan fattat.

Det kan vara svårt för den som scrollar att veta vad som är riktiga fans och vad som är planerad marknadsföring.

I musikvärlden har det diskuterats hur företag arbetar med just den här typen av kampanjer. Ett exempel är företaget Chaotic Good, som själva beskriver att de gör så kallade UGC-kampanjer – det betyder innehåll som ser ut som sådant vanliga användare gör: klipp, kommentarer, memes och reaktioner. Tidningen WIRED har beskrivit hur Chaotic Good arbetade med att skapa känslan av att ett band var överallt i sociala medier, och kallade det för "trend simulation" – att simulera en trend.

SNABBT EXPERIMENT

"Känns det sant för att du hört det förut?"

Experimentet ska inte vara vetenskapligt perfekt. Det ska ge eleverna en aha-upplevelse av skillnaden mellan att känna igen något och att veta att det stämmer.

DU BEHÖVER:

Bilaga 11 (gör om till ett quiz eller frågeformulär)

GÖR SÅ HÄR:

1. Visa 8 påståenden snabbt. Eleverna svarar sant / falskt / vet ej.
2. Gör något annat i 10–15 minuter, till exempel gå igenom texten "Från artist-hype till påverkan" och diskussion.
3. Visa 8 påståenden igen, men låt 4 vara upprepade från första omgången och 4 vara nya.
4. Eleverna anger hur trovärdigt varje påstående känns på skala 1–5.
5. Diskutera: Kändes något mer sant för att ni hade sett det tidigare?

Det betyder inte att alla fans av en artist är fejk. Det betyder att någon försöker hjälpa låten att synas oftare, snabbare och på fler ställen – så att det känns som att alla redan pratar om den.

Och det är här kopplingen till påverkan börjar.

Samma knep som kan användas för att skapa intresse för en låt kan nämligen användas för helt andra saker. Någon kan få ett rykte att verka som "något alla redan vet". Någon kan få en falsk hälsokur att verka populär. Någon kan få en grupp att framstå som farlig eller konstig. Någon kan få människor att dela vidare innan de har hunnit tänka efter. Alla de här exemplen bygger på samma principer och alla riktar sig till hjärnans snabba spår.



DET HÄR HÄNDER I DIN HJÄRNA

När du ser samma budskap flera gånger börjar det kännas mer bekant. Och det som känns bekant upplevs ofta som mer sant. **Det kallas illusory truth effect (illusorisk sanningseffekt).**

4 PRINCIPER ATT HÅLLA UTKIK EFTER

PRINCIP

SÅ FUNGERAR DET

FRÅGA DIG SJÄLV

KÄNSLA

Inlägget försöker väcka en stark känsla – ilska, rädsla, nyfikenhet eller humor – så att du reagerar innan du hinner tänka.

Vad känner jag just nu?
Reagerar jag på fakta eller på en känsla?

SOCIALT BEVIS

Inlägget får det att se ut som att många redan tycker, delar eller pratar om samma sak.

Är det här sant?
Eller bara populärt?

UPPREPNING

Samma budskap, bild eller påstående dyker upp om och om igen tills det börjar kännas bekant och trovärdigt.

Har jag sett bevis
Eller har jag bara sett det flera gånger?

GRUPP

Inlägget skapar ett "vi" och ett "de" för att få dig att välja sida.

Vilket "vi" och "de" försöker inlägget skapa?



KÄNSLA: AMYGDALA REAGERAR FÖRST

Djupt inne i hjärnan sitter amygdala. Den fungerar lite som ett brandlarm – den reagerar snabbt på sådant som verkar viktigt, särskilt om det väcker rädsla, ilska eller äckel. Amygdala skickar sin signal innan prefrontala cortex hinner tänka klart. Det är därför ni kan känna er arga eller oroliga över ett inlägg innan ni ens har hunnit läsa klart. Det är inte ett fel i hjärnan. Det är en funktion som kan vara livsviktig. Men den som vill påverka andra kan utnyttja det genom att börja med känslan. Ett inlägg som väcker stark känsla sprids lättare, inte för att det är sant, utan för att hjärnan prioriterar känslan före faktagranskningen.



SOCIALT BEVIS: HJÄRNAN FÖLJER FLOCKEN

Människor är flockdjur. Hjärnan har utvecklats för att samarbeta i grupp, och ett av verktygen för det är att snabbt läsa av vad andra gör. Om många verkar tycka, göra eller tro något, tolkar hjärnan det som en signal: "det här är förmodligen rätt". Forskning visar att hjärnans belöningssystem reagerar starkare när andra håller med oss. Likes, kommentarer och "alla pratar om det" triggar alltså samma belöningssystem som när vi smaskar på godis eller spelar ett spel vi gillar. Den som vill påverka kan utnyttja det genom att skapa intrycket av att många redan tycker eller gör något. Det behöver inte vara sant att alla pratar om det, det räcker att det ser ut så.

Det är sant.

Det är sant.

Det är sant.

Det är sant.

UPPREPNING: HJÄRNAN GILLAR DET BEKANTA

Har ni märkt att en låt kan kännas bättre ju fler gånger man hört den? Det beror på att hjärnan tycker om att bearbeta sådant som redan känns bekant. Det går snabbare och kräver mindre energi. Problemet är att hjärnan kan blanda ihop "det här var lätt att bearbeta" med "det här stämmer". Det kallas illusory truth-effekten: något kan börja kännas sant bara för att man har sett det flera gånger. Det spelar ingen roll om man först tyckte att påståendet var konstigt. Upprepningen gör jobbet i bakgrunden. Det är därför samma budskap, bild eller ljud dyker upp om och om igen i påverkanskampanjer. Det behöver inte bevisas, det räcker att det upprepas.



GRUPP: HJÄRNAN SORTERAR "VI" OCH "DE"

Hjärnan är snabb på att sortera in människor i grupper: de som tillhör "oss" och de som inte gör det. Det kan ske blixtnsnabbt och bygga på nästan vad som helst: kläder eller musiksmak eller vilken grupp man hamnar i på en lektion. Forskning visar att hjärnan reagerar med mer empati och tillit mot personer vi ser som en del av vår grupp. Mot "de andra" aktiveras däremot lättare misstänksamhet. Det behöver inte vara logiskt, det är en genväg hjärnan tar. Påverkan utnyttjar det genom att skapa eller förstärka känslan av "vi mot de". Ett budskap som får dig att känna tillhörighet till en grupp och misstänksamhet mot en annan blir svårare att ifrågasätta, för att det känns som att svika gruppen.

UPPDRAG 5 - DEL 2: SKAPA PÅVERKAN

I den här delen går eleverna från att uppleva påverkan till att själva skapa den. Klassen delas slumpmässigt in i fyra fiktiva grupper som fungerar som ett skyddat mikrosamhälle, där påverkan kan testas utan att rikta sig mot verkliga personer. Varje grupp väljer en målgrupp, en känsla och ett narrativ, och bygger sedan egna fejkade inlägg med hjälp av stödstrukturer. Genom att själva använda knepen känsla, socialt bevis, upprepning och grupp förstår eleverna inifrån hur påverkan är konstruerad.

DU BEHÖVER:

- Bilaga 13 och bilaga 14 eller 15

GÖR SÅ HÄR:

- Eleverna delas slumpmässigt in i fyra grupper.
- Varje grupp skapar 1–2 fiktiva inlägg: exempelvis fejkad rubrik, meme, kommentarsfält, influencerinlägg, storyboard för kort video, fejkad expertgraf eller trendinlägg med låtsade likes/kommentarer.

Eleverna använder bilaga 13:

1. Välj vilken grupp ni vill påverka.
2. Välj vilken grupp, trend, regel.

OBS. Som alternativ till den här övningen finns en annan uppgift om fake news där eleverna bland annat ska skriva klart påbörjade meningar. [Se presentationen här](#)

3. Välj vilken känsla ni vill väcka.
4. Välj ett narrativ från banken.
5. Fyll i lucktext eller skapa eget inlägg.
6. Skapa ett huvudinlägg + ev stödande inlägg.
7. Skriv vilken varningsflagga en granskare borde se.

Det finns en narrativbank med lucktexter som du kan använda, se bilaga 14 och 15. Narrativen är tänkta som stöd. Grupper som vill kan skriva fritt, men de som behöver mer struktur kan använda lucktexterna nästan rakt av. Påminn eleverna om att hålla sig inom den fiktiva miljön.

Varje elevgrupp får en identitet, tex "Solrävarna". Gruppen väljer sedan en målgrupp, ett fokus, en känsla och ett narrativ.

Ex: Solrävarna vill påverka Månkatterna att misstänka Skogsbjörnarna. Känsla: nyfikenhet/misstänksamhet. Narrativ: "Någon döljer sanningen".

TIPS!

Innan ni startar:

Se filmen "Sociala medier" på Kronoberg Play och gör övningen om vilka bilder som är ok att dela.

Grupp	Självbild/intressen	Irriterar sig på	Sårbarhet
Solrävarna 	Smarta, snabba, kreativa och först med det nya. Gillar trender, teknik, musik och snabba lösningar.	Grupper som är långsamma, försiktiga eller "tråkiga".	Vill gärna känna sig smartare och mer uppdaterade än andra.
Skogsbjörnarna 	Trygga, lojala, jordnära och bra på att hålla ihop. Gillar traditioner, gemenskap, natur och det som känns äkta.	Grupper som ändrar saker för snabbt.	Reagerar starkt på hot mot trygghet och gemenskap.
Blixtugglorna 	Kunniga, analytiska och bra på att avslöja dumheter. Gillar fakta tävlingar, problemlösning och att ha rätt.	Grupper som går på känsla eller följer trender.	Kan dras till "vi vet bättre än alla andra"-narrativ.
Månkatterna 	Fria, roliga, mystiska och kreativa. Gillar humor, stil, memes, hemligheter och att gå sin egen väg.	Grupper som vill bestämma.	Kan dras till hemlighetsmakeri och "ingen ska säga åt oss"-budskap.

FAKTA: NARRATIV

Ett narrativ är ett sätt att berätta något så att det får en mening. Man kan säga att det är "berättelsen bakom berättelsen". Det handlar inte bara om vad som hänt, utan om hur det berättas: vilka delar man tar med, vilka man hoppar över och vem man gör till hjälte eller skurk.

Tänk dig att två personer berättar om samma fotbollsmatch. Den ena säger: "Vårt lag kämpade jättehårt men hade otur och förlorade." Den andra säger: "Det andra laget var helt enkelt bättre och vann rättvist." Samma match men två helt olika narrativ. Och de får oss att känna helt olika saker. Just därför är narrativ viktiga när vi pratar om påverkan.

UPPDRAG 5 - DEL 3: DETEKTIVLÄGET

I den här delen vänder uppdraget från att skapa påverkan till att granska den. Upplägget bygger på forskning om hur unga bäst lär sig källgranskning ([Nygren & Axelsson, 2026](#)). I en studie med över 800 sjätteklassare visade det sig att det mest verkningsfulla inte var att berätta hur man faktagranskar, utan att visa det och låta eleverna öva själva med återkoppling. Därför gör läraren först en "tänk högt"-demonstration och granskar ett misstänkt inlägg steg för steg med metoden STOPP – SPÅRA – STÖD – SVAR. Därefter prövar eleverna samma fyra steg i par på ett nytt inlägg. Poängen är att granskning blir en konkret, repeterbar handling i stället för en känsla: man stannar upp, spårar källan, söker stöd utåt och väljer sedan ett klokt svar.

DU BEHÖVER

- [Bra exempel på material att granska \(på hittade inlägg från "Kronoberg Social"\)](#)
- Bilaga 16.

GÖR SÅ HÄR

- Visa exempelinlägget för hela klassen.
- Skriv de fyra stegen synligt: STOPP – SPÅRA – STÖD – SVAR.



- Förklara att du ska tänka högt, och att eleverna ska säga till om du missar något. **Förtesta! Eftersom det här är en regisserad demo: gör hela bild- och citatsökningen på din egen enhet i förväg, så att du vet exakt vad som dyker upp och kan göra det "live" utan strul.**

1. STOPP

Stanna upp.



- Formulera om påståendet med neutrala ord och skriv det på tavlan.
- Sätt ord på vilken känsla inlägget väcker, och peka på att den känslan är skälet att vänta med att dela.

Knyt an till hjärnan: känslan kommer först, tanken sen — att stanna är att ta tillbaka kontrollen.

2. SPÅRA

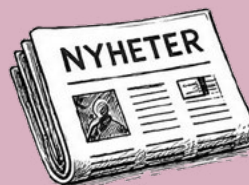
Undersök spåren.



- Omvänd bildsökning: dra in bilden i Google Bilder eller Google Lens och visa var bilden funnits tidigare.
- Citatsökning: sa personen verkligen det?
- Avsändare: vem har kontot och när skapades det?
- Datum: när hände det?
- Följ länkar bakåt: vad säger källan?

3. STÖD

Leta efter bättre stöd.



- Lämna inlägget och sök utåt, visa att du läser i sidled (öppnar nya flikar i stället för att stanna kvar på sidan).
- Jämför med minst en oberoende källa (t.ex. SVT, SR, Smålandsposten, SMHI, MSB, Krisinformation.se eller originalkällan).
- Finns samma uppgift hos flera oberoende källor?

4. SVAR

Välj hur du agerar.



- Gå igenom handlingsalternativen och betona de lugna förstahandsvalen: dela inte, vänta, fråga en vuxen, skicka privat.
- Kommentera vänligt och bara när du är säker och det känns tryggt.

Normalisera att det är okej att vara osäker. Du behöver inte vara den som rättar alla på nätet.

UPPDRAK 5 - DEL 3: DETEKTIVLÄGET

CHECKLISTA: 5 KONTROLLER

- ☐  1. Bildsökning - var har bilden funnits förut?
- ☐  2. Citatsökning - sa verkligen personen det? (sök med citattecken)
- ☐  3. Avsändare - vem skrev det? Riktiga kontot? Känd källa?
- ☐  4. Jämför källa - säger oberoende källor samma sak?
- ☐  5. Datum - stämmer tiden? Är bilden gammal?



MINIÖVNING I PAR 15-20 MINUTER



1. Utgå från ett [Kronoberg Social-inlägg](#).
2. Arbeta i par genom de fyra stegen: STOPP - SPÅRA - STÖD - SVAR
3. Använd granskningsbilagan (bilaga 16)
4. Presentera era fynd för klassen.
5. Avsluta i helklass: vad upptäckte olika par? Var det något steg som var svårast?

TIPS! VERKTYGSLÅDA

INTERNETSTIFTELSEN

Verktyg för källgranskning

Åk 4-6:

digitalalektioner.se/lektion/kallgranska-historiska-bilder/

Åk 7-9:

digitalalektioner.se/lektion/granska-bilder/

Lektionsserie (6 lektioner):

digitalalektioner.se/lektionspaket/kallgranskarens-verktygslada/

NYHETSVÄRDERAREN

nyhetsvarderaren.se/undervisa-med-nyhetsvarderaren/

KÄLLKRITIKBYRÅN

kallkritikbyran.se/

1. STOPP

FRÅGA:

Vad påstås? Vad känner jag?

EX PÅ DIGITAL HANDLING:

Skriv om påståendet neutralt.
Notera känslan innan du agerar.

2. SPÅRA

FRÅGA:

Varifrån kommer bild, citat, konto eller siffra?

EX PÅ DIGITAL HANDLING:

Bildsökning, sök på exakt citat, kontrollera datum, följ länkar bakåt.

3. STÖD

FRÅGA:

Vad säger bättre eller mer oberoende källor?

EX PÅ DIGITAL HANDLING:

Jämför med etablerad nyhetskälla, myndighet, originalkälla/expertkälla.

4. SVAR

FRÅGA:

Vad gör jag nu?

EX PÅ DIGITAL HANDLING:

Dela inte, fråga, rätta, rapportera, vänta eller skicka privat svar.

UPPDRAG 5 - DEL 4: AVSLÖJA BLUFFEN

I den här delen sluts cirkeln. Nu plockas elevernas egna inlägg från del 2 isär i helklass: först får alla reagera spontant med en emoji, samma snabba känsloreaktion som hela uppdraget började med, och sedan dissekteras inlägget tillsammans. Klassen sätter ord på vilken känsla som väcktes, vilket "vi och de" och vilket narrativ som byggts in, vilket knep som använts och vilken varningsflagga en granskare borde se. Poängen är att eleverna nu känner igen mekanismerna inifrån: de ser att känslan de just kände är precis det inlägget var konstruerat för att utlösa och kan koppla den till ett konkret första granskningssteg.

DU BEHÖVER:

- Emojis från bilaga 10
- Frågor från bilaga 17

GÖR SÅ HÄR:

- Visa inläggen som grupperna skapade i del 2 i helklass. För varje bild får eleverna reagera med en emoji.
- Gör en helklassdissektion av inläggen. Använd frågorna i tabellen (bilaga 17)
- Har man inte gjort inlägg kan ni använda inlägg som finns på [Mot nya höjders hemsida](#).

Helklassdissektion:

- Dissekera inlägg. Diskutera sedan i helklass alternativt i mindre grupper, med uppföljning i helklass.



RESPONS



Ilcka



Oro/rädsla



Humor



Äckel



Sympati

NÄR ORD INTE RÄCKER

Emoji är små digitala symboler som används för att uttrycka känslor, idéer eller handlingar i digital kommunikation. De första emojierna utvecklades i Japan i slutet av 1990-talet, och sedan 2010 ingår de i den internationella Unicode-standard. Det gör att samma emoji kan visas på olika telefoner och datorer, även om utseendet kan skilja sig något mellan olika tillverkare. Idag används emoji över hela världen för att förstärka, förtydliga eller mjuka upp budskap i text.

FRÅGA

SVAR / ANTECKNINGAR

Vilken känsla försöker inlägget väcka?

Vilket "vi" och "de" skapas?

Vilket narrativ används?

Vilket knep används?

Till exempel: upprepning / socialt bevis / hemlighet / fejkexpert

Vad är varningsflaggan?

Vilket första granskningssteg borde man ta?

Till exempel: Söka på avsändaren / bildsöka / kontrollera citat

UPPDRAG 5 - DEL 5: BESEGRA ALGORITMEN

Varje dag möter vi hundratals bilder, filmer och inlägg i våra sociala medier. Men har ni någon gång funderat över varför just vissa klipp dyker upp i ditt flöde? Eller varför det ibland är svårt att sluta scrolla?

Sociala medier som TikTok och Snapchat är skapade för att fånga vår uppmärksamhet. Genom smarta algoritmer lär sig apparna vad vi gillar och visar mer av sådant innehåll. Samtidigt påverkas hjärnans beloningssystem genom små belöningar i form av likes, kommentarer, streaks och nya videor. Detta kan utlösa dopamin – ett signalämne som får oss att vilja fortsätta. Forskning visar att korta videoklipp och ständiga belöningar kan påverka vår koncentration och göra det svårare att lägga undan mobilen.

I den här delen ska ni undersöka hur sociala medier är uppbyggda, hur algoritmer fungerar och hur de påverkar våra val, känslor och vanor. Genom att titta på filmerna Sociala medier, Dopamin – TikTok och Dopamin – Snapchat kan eleverna få verktyg att förstå vad som händer bakom skärmen.

Uppgiften är att ta reda på om du styr över algoritmen eller om algoritmen styr över dig.

DU BEHÖVER:

- KRONOBERGPLAY
[Film: Sociala medier](#)
[Film: Dopamin - TikTok](#)
[Film: Dopamin - Snapchat](#)



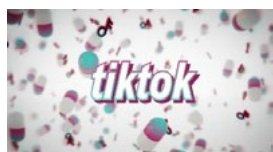
GÖR SÅ HÄR:

Välj de filmer och de övningar från lärarhandledning och arbetsblad som du tycker passar i din klass:

- [Film: Sociala medier](#)
[Lärarhandledning](#)
[Arbetsblad för elever](#)



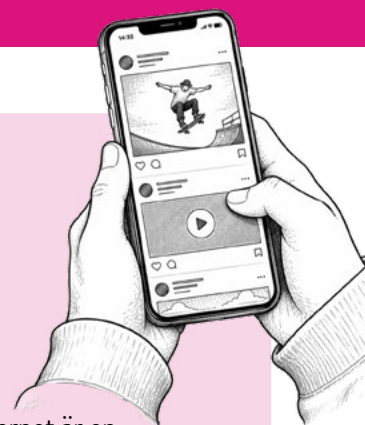
- [Film: Dopamin - TikTok](#)
[Lärarhandledning](#)



- [Film: Dopamin - Snapchat](#)
[Lärarhandledning](#)

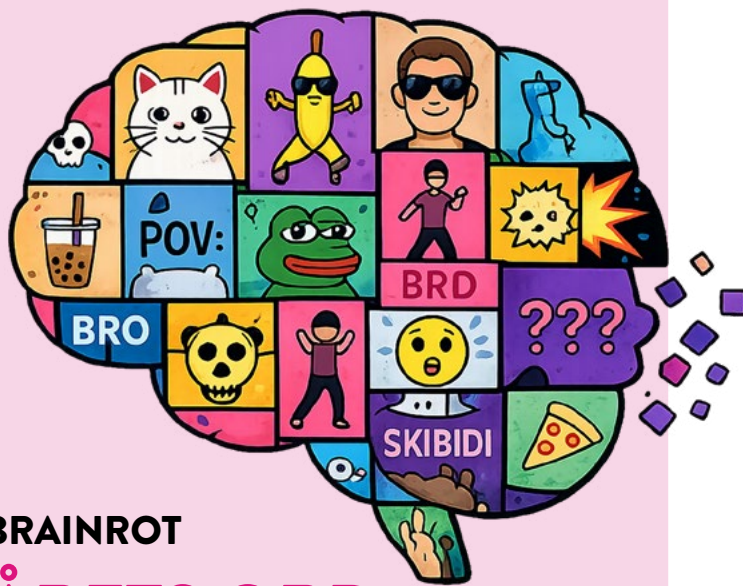


VAD ÄR BUFI?



BUFI – Barn, unga, föräldrar och Internet är en fortbildning från AV-Media Kronoberg som ger en aktuell och forskningsbaserad bild av barns och ungas digitala liv. Genom föreläsningar för elever, pedagoger och vårdnadshavare lyfts möjligheter, utmaningar och trender kopplade till internet, sociala medier, spel och digital kommunikation. Fortbildningen ger konkreta verktyg för att stärka digital kompetens, källkritik och trygga samtal kring barns vardag på nätet.

[Läs mer och boka BUFI till din skola](#)



BRAINROT

ÅRETS ORD

Brainrot (ungefär "hjärnröta") blev ett av internetvärldens mest använda ord under 2024 och utsågs av Oxford University Press till Årets ord. Begreppet används med humor för att beskriva känslan av att ha konsumerat så mycket kort och snabbt innehåll på nätet att hjärnan känns överbelastad. Det syftar inte på en medicinsk diagnos, utan speglar den växande debatten om hur sociala medier och algoritmer påverkar vår uppmärksamhet.

Källa: Oxford University Press, Word of the Year 2024.

TikTok – appen, algoritmen och makten

Har du öppnat TikTok “en kort stund” och plötsligt har det gått en timme?

En rapport från tankesmedjan European Values Center varnar för att TikTok inte bara är underhållning, appen kan också påverka hur vi tänker och vilken information vi får.

VAD ÄR TIKTOK?

- App för korta videor, ägd av det kinesiska företaget ByteDance.
- Över 200 miljoner användare i Europa, ungefär en tredjedel av alla i EU och Storbritannien.
- En genomsnittlig användare är på appen runt 1 timme och 37 minuter per dag.

Algoritmen lär sig vad du gillar och ger en ändlös ström av videor (ibland kallat “billig dopamin”). Det gör det svårt att sluta och kopplas till sämre koncentration och sömn. Den kan också leda unga vidare till skadligt innehåll.

DATA OCH PÅVERKAN

TikTok samlar mycket data. 2025 fick företaget 530 miljoner euro i böter av EU för att olagligt ha skickat europeiska användares data till Kina. Rapporten varnar också för påverkan: presidentvalet i Rumänien 2024 ogiltigförklarades efter en stor kampanj på TikTok, och mycket AI-genererat innehåll sprids utan att vara märkt.

REGLER I VÄRLDEN

- Mobilförbud i skolor (t.ex. Frankrike, Finland och Sverige).
- Australien har förbjudit sociala medier för barn under 16 år.
- Förbud att ha vissa appar på myndigheters arbetstelefoner (bl.a. EU, NATO och svenska militären).



Sidan är en sammanfattning av rapporten [The TikTok Problem: A Study on Cognitive Warfare \(European Values Center for Security Policy, finansierad av Myndigheten för psykologiskt försvar, 2025\)](#)

TIKTOK JÄMFÖRT MED DOUYIN

ByteDance har en egen app för Kina, Douyin. Den ser ut som TikTok men fungerar annorlunda:

	TikTok (resten av världen)	Douyin (Kina)
Var den finns	Används internationellt men förbjuden i Kina	Finns bara i Kina
Innehåll	Trender, humor, underhållning	Mer utbildning och "positiv energi" anpassat till statens värderingar
Granskning	Reagerar oftast efter att innehåll lagts upp	Granskas ofta innan publicering och är strängt och statstyrt
Algoritm	Byggd för att maximera tiden	Mer styrd, begränsar skadligt innehåll
Regler	Olika i olika länder, oftast färre regler	Kinesisk lag, styrt av kommunistpartiet
Skydd för unga	Vissa begränsningar, mindre stränga	Daglig tidsgräns, riktiga namn krävs Unga får inte livesända

VARFÖR VIKTIGT?

För att förstå hur  algoritmer påverkar våra tankar, känslor och val.

För att skydda din integritet och dina uppgifter. 

För att bli mer medveten om vilken information du får - och varför. 

Kunskap är ditt bästa skydd mot manipulation.

HACKA DIN HJÄRNA

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| 1. VAD STJÄL DITT FOKUS | Cirka 1 lektion |
| 2. STRESS | Cirka 1 lektion |
| 3. DEN KREATIVA HJÄRNAN | Cirka 1-2 lektioner |
| 4. MOTIVERANDE BREVET | Cirka 1 lektion |



TRÄNA DIN HJÄRNA

TRÄNA SAMARBETE, FOKUS OCH HJÄRNANS SPEGELSYSTEM!

Arbeta två och två där den ena leder och den andra härmar varje rörelse som en spegelbild. Här övar ni koncentration, kroppskontroll och förmågan att läsa av andra. En lugn och rolig brainbreak som stärker både samspel och hjärnans uppmärksamhet. [Länk till film och övning](#)



UPPDRAG 6 - DEL 1: VAD STJÄL DITT FOKUS



Prova det här: försök räkna bakåt från 20 i steg om tre (20, 17, 14 osv) medan någon pratar högt bredvid dig. Svårt? Uppmärksamheten och den exekutiva kontrollen är begränsade, så störningar kan göra det svårare att hålla fast vid rätt uppgift.

I det här uppdraget undersöker ni vad som faktiskt stör fokus mest och vad som hjälper. Ni gör ett klassiskt hjärntest kallat Stroop-testet och jämför resultaten under olika förhållanden.

DU BEHÖVER

- Bilaga 18: Stroop-testblad – ett per elev
- Bilaga 19: Klassens resultatblad – ett per grupp
- Penna och stoppur (eller lärarens timer)
- Material för miljöfaktorer – se listan i uppdraget

GÖR SÅ HÄR

- Dela in klassen i 4–6 grupper. Varje grupp väljer EN miljöfaktor att testa. Se till att minst en grupp testar tystnad som kontroll, det gör jämförelsen mycket tydligare!
- Varje grupp väljer en faktor att undersöka. Ni testar hur den påverkar Stroop-resultaten jämfört med er baseline (Runda 1 i vanlig miljö). Både den som ska göra testet och en kontrollant ska ha en utskrift av Stroop-testet (bilaga 18).

LJUD

- Musik med text
- Musik utan text (instrumental)
- Bakgrundssorl
- Tystnad (kontroll)

SYN

- Rörig bänk med massa saker
- Ren, tom bänk
- Läraren rör sig aktivt
- Läraren sitter still

SOCIALT

- Kompis pratar bredvid
- Kompis sitter tyst bredvid
- Jobba helt ensam

KROPP

- Direkt efter rast
- Efter lång stillasittande lektion

UPPDRAG 6 - DEL 1: VAD STJÄL DITT FOKUS

- Försökspersonen ska högt säga vilken färg varje ord på pappret är skrivet med (alltså inte läsa ordet). Kontrollanten tar tiden och räknar hur många rätt försökspersonen får.
- Låt alla försökspersoner träna på testet några gånger först så alla vet hur det fungerar.
- Varje grupp bestämmer sin miljöfaktor och hur de ska skapa den (t.ex. hitta musik, röra ihop bänken, be en kompis prata).
- Gör sedan testet på de platser ni har valt ut och i det vanliga klassrummet som en jämförelse. Variera vilken plats de olika försökspersonerna börjar med. Det är bra om försökspersonerna gör testen flera gånger på båda platserna och sedan räknar ut medelvärde av sin tid och resultat.
- Anteckna vilken plats ni har genomfört testet på samt hur många rätt varje försöksperson får och vilken tid de behövde för att genomföra testet. Använd bilaga 19.

- Sammanställ resultaten: Börja med att räkna ut skillnaden i resultat mellan de båda platserna för varje person. Hur skiljer sig tiden och antal rätt beroende på vilken plats testen gjordes på? Se även om det går att räkna ut medelvärden inom varje grupp.
- Rita ett stapeldiagram tillsammans – vilken miljöfaktor gav störst effekt?

DEBRIEFFRÅGOR:

Prata i klassen

1. Vilken miljöfaktor gav störst skillnad? Varför tror ni det?
2. Var det någon som faktiskt gick snabbare eller gjorde färre fel i den "störda" miljön? Vad kan det säga om den personens hjärna?
3. Om du fick designa din perfekta fokusplats för läxor eller prov: vad skulle du alltid ha med? Vad skulle du alltid ta bort?

FAKTA VAD ÄR STROOP-TESTET?

Stroop-testet är ett av de mest kända experimenten inom hjärnforskning. Det uppfanns av psykologen John Ridley Stroop redan på 1930-talet och används fortfarande av forskare världen över. Testet innebär att försökspersonen presenteras med ord som är namn på färger, men där orden är tryckta i en annan färg än vad de beskriver. Uppgiften är att säga färgen på bläcket, inte ordet själv, vilket kan vara utmanande eftersom det kräver att man undertrycker den automatiska processen att läsa ordet. Det som händer kallas interferens, en konflikt mellan olika delar av hjärnan. **Att läsa ord är så automatiserat i hjärnan att det nästan är omöjligt att stänga av.**

Vi har använt STROOP-testet tidigare i Mot nya höjder. I Re:Make Space där eleverna fick följa i astronauten Marcus Wandts fotspår och undersöka olika miljöers effekt på kognitiva förmågor.



VARDAGSKOPPLING

Experimentet visar med konkreta data hur olika miljöval påverkar prestationen, i stället för att eleverna behöver förlita sig på en känsla av vad som fungerar bäst.

Hemma i elevens vardag kan det till exempel handla om var eleven väljer att göra sina läxor: vid ett stökigt köksbord eller i en lugn hörna. Det kan också handla om mobilens notiser ska vara på eller av, eller om musik hjälper eller stör när en uppgift kräver fokus.

Vissa personer är mer känsliga för ovidkommande stimuli och kan därför ha extra stor nytta av hjälpmedel som hörselkåpor, avskärmning och tydlig struktur. Övningen visar på ett konkret sätt hur stor skillnad även små förändringar i miljön kan göra.



UPPDRAG 6 - DEL 2: **STRESS**

Tänk på en gång när du verkligen ville lyckas med något: ett prov, en match, ett framträdande eller en viktig redovisning. Kanske slog hjärtat lite snabbare. Kanske kände du dig extra vaken, skärpt eller fokuserad. Det är kroppens sätt att förbereda dig för en utmaning.

Stress är inte alltid något negativt. Kortvarig och lagom stark stress kan ibland hjälpa hjärnan att fokusera och prestera bättre. Men om stressen blir för stark eller pågår för länge utan återhämtning blir effekten ofta den motsatta: det blir svårare att tänka klart, minnas och koncentrera sig.

I det här uppdraget får eleverna undersöka hur deras fokus påverkas under olika nivåer av stress. Målet är inte att visa att stress alltid är bra eller dåligt, utan att upptäcka att vi reagerar olika och att lagom mycket aktivitet kan hjälpa vissa i vissa situationer.

Syftet är att ge eleverna språk för kroppens signaler, öka förståelsen för hur hjärnan fungerar under stress och öppna för samtal om balans, återhämtning och individuella skillnader.

DU BEHÖVER

- Bilaga 20: Elevblad, ett per elev
- Stoppur eller nedräkningstimer synlig för hela klassen
- Penna

GÖR SÅ HÄR

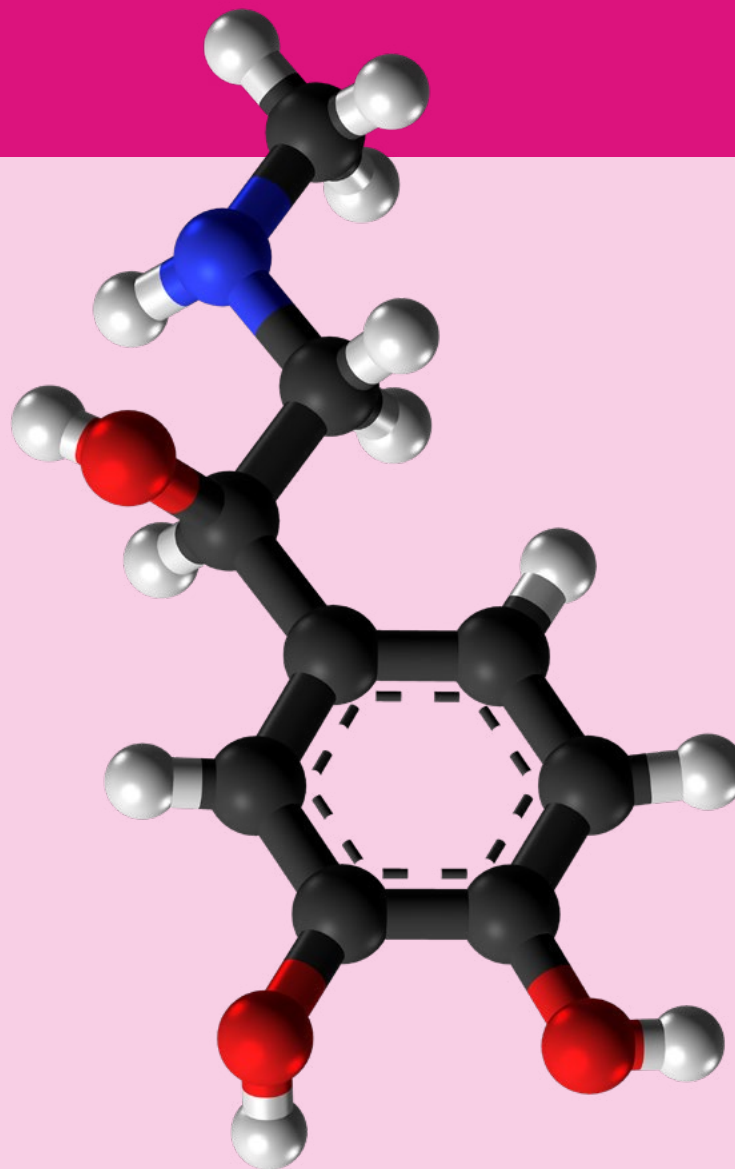
Förberedelse: Välj en enkel fokuseringsuppgift som går att göra i två likvärdiga versioner, där uppgift A och uppgift B är ungefär lika svåra.

Exempel på uppgifter:

- Alfabetet baklänges. Gör samma i A och B.
- Räkna ned från 50 i steg om 3. Räkna ner från till exempel 70 i B.
- Hitta alla av en viss symbol i ett myller (Bilaga 21). Välj en annan symbol i B.

ÖVNING 1 – LUGNT LÄGE

1. Dela ut uppgift A till halva klassen och uppgift B till andra halvan.
2. Eleverna mäter sin puls i 15 sekunder och multiplicerar med 4. Anteckna resultatet. Alternativt kan eleverna skatta hur de känner sig innan de börjar: Hur lugn eller stressad känner du dig just nu? 1–5
3. Säg: "Gör uppgiften i din egen takt. Ingen tidsgräns, ingen tittar på dig. Börja när du vill."



Så här ser en adrenalinmolekyl ut.

Vad händer i kroppen **när du stressar?**

När hjärnan uppfattar en utmaning skickar den en signal till binjurarna som pumpar ut hormonet adrenalin. Det gör att hjärtat slår snabbare, blodflödet ökar och hjärnan skärper fokus.

Den här reaktionen kallas ibland för "fight or flight", kroppen förbereder sig för att agera. I rätt mängd höjer det prestationen. Det kallas positiv stress.

Problemet uppstår när stressen pågår för länge utan återhämtning. Då går hjärnan från "skärpt" till "överbelastad" och prestationen sjunker istället.

UPPDRAG 6 - DEL 2: **STRESS**

4. När tiden är slut får eleverna notera:
 - hur många de hann
 - hur många rätt de fick
 - hur stressade/fokuserade de kände sig
 - puls efteråt (valfritt)

ÖVNING 2 – LÄTT PRESS

1. Eleverna får nu den andra versionen av uppgiften: de som hade A får B, och tvärtom.
2. Be dem åter mäta pulsen och/eller skatta hur de känner sig innan start.
3. Visa en synlig 30-sekunders timer på tavlan.
4. Säg: "Nu gör du en liknande uppgift igen, men nu gör vi det på tid. Försök komma så långt du kan innan tiden är ute."
5. Låt sista 5 sekunderna räknas ner högt eller visas tydligt.
6. Eleverna noterar igen:
 - hur många de hann
 - hur många rätt de fick
 - hur stressade/fokuserade de kände sig
 - puls efteråt (valfritt)
7. Snabb handuppräknings: I vilken av övningarna gick det bäst? Kände någon av pulshöjning?

ÖVNING 3 – EXTRA UTMANING (VALFRI)

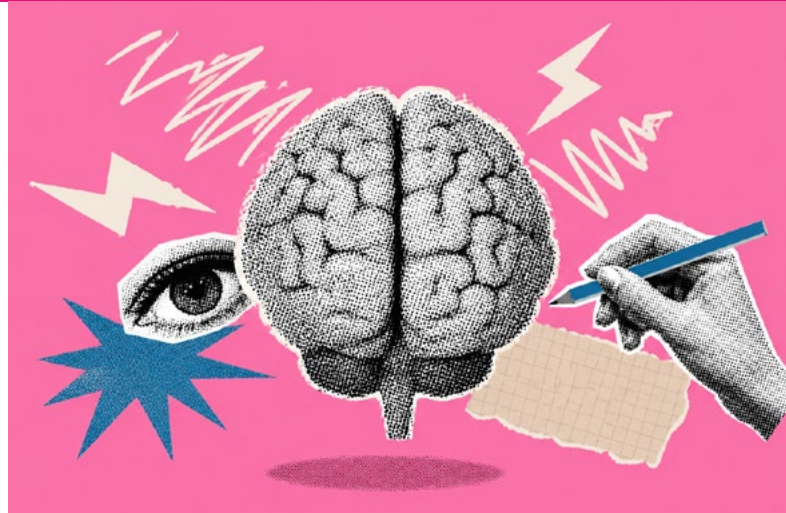
1. Be om en eller två frivilliga. Betona att alla ska heja och uppmuntra!
2. Den frivillige mäter pulsen och gör sedan en av uppgifterna framme vid tavlan.
3. Starta 30-sekunders nedräkning. Klassen räknar ned högt de sista 5 sekunderna.
4. Mät pulsen direkt efteråt. Jämför med övning 1 och 2.

SAMMANSTÄLLNING

Samla klassens resultat på tavlan eller ta det som en gemensam diskussion. Ni kan till exempel ta upp:

- Hur många presterade bättre i lugnt läge?
- Hur många presterade bättre med tidspress?
- Hur många kände sig mer fokuserade under stress?
- Hur många kände att stressen gjorde det svårare?

Det går också bra att låta eleverna markera anonymt med handuppräknings eller post-it.



EXEMPEL PÅ FRÅGOR ATT DISKUTERA:

- I vilken omgång presterade du bäst?
- I vilken omgång kände du dig mest fokuserad?
- Var det någon skillnad mellan hur det kändes och hur det faktiskt gick?
- Hjälpte tidspressen dig eller störde den dig?
- När i vardagen kan lite stress vara hjälpsam?
- När blir stress för mycket?
- Vad brukar hjälpa dig att hitta tillbaka till lagom nivå?

TIPS TILL LÄRAREN

Det här uppdraget handlar om mild och hanterbar stress, inte om att göra eleverna starkt stressade.

Tänk på att:

- ingen elev ska behöva prestera inför klassen om den inte vill
- fokus ska ligga på hur stress påverkar oss olika, inte på vem som är "bäst"
- puls kan vara ett frivilligt tillägg, inte ett krav
- elever som inte vill mäta puls kan istället skatta sin känsla:

Hur stressad/fokuserad kände du dig? 1–5

- För att jämförelsen ska bli så rättvis som möjligt är det bra att använda två likvärdiga versioner av samma uppgift.

UPPDRAG 6 - DEL 2: **STRESS**



VARDAGSKOPPLING



Övningen hjälper eleverna att förstå att kroppens stressreaktion inte alltid betyder att något är fel. I många situationer försöker kroppen faktiskt hjälpa oss att fokusera, prestera och möta en utmaning.

I elevernas vardag kan det till exempel handla om prov och läxförhör, matcher och tävlingar eller muntliga redovisningar inför klassen. Det kan också handla om tidspressade situationer hemma eller i skolan, där många krav och intryck samtidigt gör att kroppen går upp i varv.

När stressen blir för stark eller pågår under lång tid kan det däremot bli svårare att tänka klart, koncentrera sig och återhämta sig. Övningen visar därför också vikten av strategier som hjälper nervsystemet att lugna sig och hitta tillbaka till balans.

FAKTA YERKES-DODSON KURVAN

År 1908 upptäckte psykologerna Robert Yerkes och John Dodson något fascinerande: prestationen följer en upp-och-nedvänd U-kurva när stressen ökar.

Låg stress = låg prestation. Hjärnan är inte aktiverad tillräckligt.

Lagom stress = toppresultaten! Hjärnan är skärpt, fokus är max.

För mycket stress = prestationen rasar. Hjärnan är överbelastad och minnet fungerar sämre.

Tricket är att lära sig hitta den nivå som är bäst för just dig. Det krävs lagom aktivering utan att gå över gränsen.

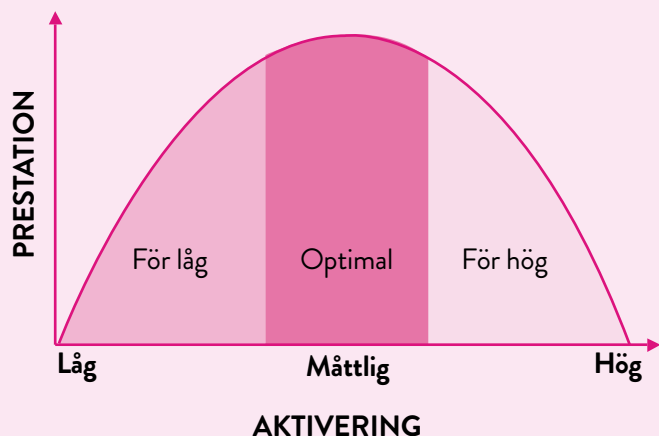


FOTO: PHIA BERGDAHL



Stress är inte alltid farligt. Ibland hjälper kroppen oss att fokusera och prestera.

UPPDRAG 6 - DEL 3: DEN KREATIVA HJÄRNAN

Kreativitet handlar om att använda fantasi, nyfikenhet och mod för att komma på nya idéer och lösningar. I teknik och problemlösning finns det sällan bara ett rätt svar. Ofta behöver man testa olika tankar, experimentera och våga tänka annorlunda för att hitta nya möjligheter.

I det här uppdraget får eleverna träna sitt kreativa tänkande genom två praktiska och lekfulla övningar. Genom att arbeta med tokiga idéer, slumpade utmaningar och enkla material får eleverna upptäcka hur idéer kan utvecklas från fantasi till fungerande lösningar.

Arbetet fokuserar på processen snarare än perfektion. Eleverna får samarbeta, bygga modeller, skissa och prova sig fram. Uppdraget visar att misslyckanden inte är något negativt. De är en viktig del av kreativitet och innovation. När vi vågar testa idéer utan rädsla för att göra fel öppnas nya sätt att tänka.

Övningarna inspireras av uppfinnare och kreatörer som använder humor, experiment och nyfikenhet för att utveckla nya lösningar. Målet är att eleverna ska känna skaparglädje, utveckla sin problemlösningsförmåga och förstå att kreativitet är något som går att träna.



ÖVNING 1 - VÄRLDENS SÄMSTA IDÉ

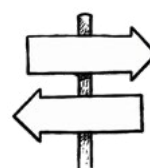
I det här uppdraget ska ni använda fantasi och kreativitet för att lösa ett problem. Men först ska ni tänka helt tvärtom! Ni kommer först att hitta på världens sämsta idé för att lösa ett problem. När ni gjort det ska ni istället försöka hitta den bästa möjliga idén genom att tänka på motsatsen.

Ni kan arbeta själva eller i grupper på 3–5 elever.

KONCEPTET



Sämsta idén



Tänk tvärtom



Bästa lösningen

1

GÖR SÅ HÄR



DU BEHÖVER

Bilaga 22:
Lista på problem.



2



VÄRLDENS SÄMSTA IDÉ

Välj ut ett problem, till exempel "En dörr gnisslar när man öppnar den". Nu ska ni hitta på den absolut sämsta lösningen ni kan tänka er. Den ska vara överdriven, tokig eller helt opraktisk. Ex: "Vi spränger bort hela huset. Då finns ingen dörr som kan gnissla."

3



TÄNK TVÄRTOM

Nu ska ni fundera: Vad är motsatsen till världens sämsta idé? Vad finns det för smart eller bra lösning på problemet?

4



PRESENTERA

Varje grupp berättar sin sämsta idé, motsatsen och sin bästa lösning för klassen.

UPPDRAG 6 - DEL 3: DEN KREATIVA HJÄRNAN

ÖVNING 2 - SLUMPA & SKAPA

I den här övningen får eleverna använda sin kreativitet, problemlösningsförmåga och sitt tekniska tänkande genom att skapa en uppfinning utifrån slumpade förutsättningar. Genom att kombinera olika personer, problem och material utmanas eleverna att tänka nytt, samarbeta och våga testa idéer utan att fokusera på perfektion.

Uppgiften handlar om att snabbt gå från idé till enkel prototyp. Eleverna får använda fantasi, experimentera och upptäcka att kreativa lösningar ofta växer fram genom att prova sig fram. Precis som uppfinnaren Simone Giertz visar (se nästa sida) är misslyckanden en viktig del av skapandeprocessen, ibland leder de mest oväntade idéerna till de bästa lösningarna.

Målet är inte att bygga något perfekt, utan att träna på att tänka kreativt, utveckla idéer och våga skapa tillsammans.

DU BEHÖVER



- Bilaga 23: Lista på person, problem och material
- Ev [Skolplus Skrivövningar - för slumpning](#)
- Byggmaterial (se bilaga 23)
- Ihopsättningsteknik: lim och tejp

GÖR SÅ HÄR

1

SLUMPNING

Slumpning. För att digitalt slumpa, använd [Skolplus Skrivövningar](#) och lägg in orden/ meningarna i listorna i bilaga 23 om person/ problem/material. Eller kan eleverna dra en lapp från varje kategori.

2

Idéskiss (10 min). Rita en enkel skiss. Skriv: Vad löser den? Hur fungerar den?



3

Bygg modell (20–30 min). Bygg en enkel prototyp. Fokus: idé, inte perfektion



4

Eleverna presenterar (10 min). Vem de hjälpt, vilket problem de löst, hur deras lösning fungerar.



SKOLPLUS

Klicka på "Ändra ord" och lägg in listorna på Person, Problem och Material. Sen klickar du på Spara! Nu kan du slumpa dina tre kategorier.

TIPS!

Den här funktionen i Skolplus används med fördel till att skapa berättelser (det är därför rubrikerna är Person, Plats och Problem.) Men du kan så klart använda dessa för att skapa egna kategorier och slumpa.

Här kan du skriva egna personer/platser/problem.
Klicka på spara när du är klar. Obs! Orden sparas bara tillfälligt. Om du stänger ner webbläsaren försvinner de.

Person	Plats	Problem
En stressad lärare En trött småbarnsförälder En äventyrare i skogen En elev som alltid tappar bort saker En astronaut i rymden En äldre person med dålig balans En influencer som vill filma allt En person som är rädd för mörker En miljöhjälte som vill minska skräp En hundägare med många hundar	Hålla reda på sina saker Kunna bära flera saker samtidigt Få bättre ljus i mörker Slippa bli blöt i regn Kunna vila var som helst Hitta något som är borttappat Minska stress i vardagen Ta sig fram snabbare Organisera sin dag Snydda något som är ömtåligt	Kombinera två material Kartong + snöre Snöre + sugrör Sugrör + modeller Modellera + piprensare Piprensare + papper Papper + återvunna plastförpackningar Återvunna plastförpackningar + sugrör Tygbitar + piprensare Tygbitar + glasspinnar Kartong + glasspinnar

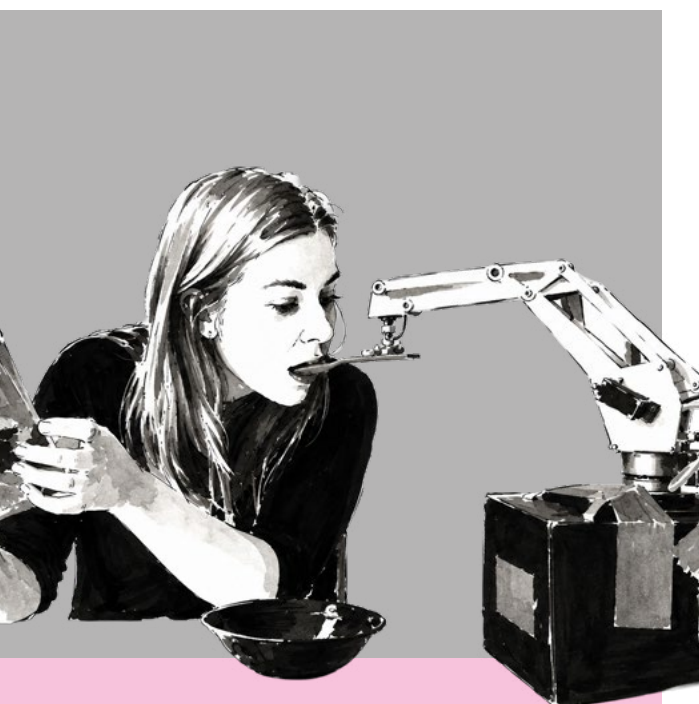
Ändra ord ?

tappar bort saker	som helst	modellera
En astronaut i rymden	Hitta något som är borttappat	Modellera + piprensare
En äldre person	Minska stress i	Piprensare +

Snurra

SIMONE GIERTZ

KREATIV PROBLEMLÖSARE OCH QUEEN OF "SHITTY ROBOTS"



The Breakfast Machine – en robot som matar Simone med frukost, fast inte så bra (det mesta hamnar på bordet). Hennes robotar visar att kreativitet handlar om att våga prova, lära sig nya saker och ha roligt längs vägen. Det finns ingen fara i att testa idéer, även när det blir fel.

Simone Giertz är en svensk uppfinnare, robotbyggare och YouTube-profil som blivit känd för sina roliga och medvetet "dåliga" robotar. Hon började bygga robotar och utveckla uppfinningar för att utmana sig själv och träna sitt kreativa tänkande.

VÅGA MISSLYCKAS

Istället för att försöka göra perfekta robotar skapade Simone maskiner som löste vardagsproblem på oväntade och ofta komiska sätt, till exempel en väckarklocka som slår dig i ansiktet eller en tandborstrobot som fungerar väldigt dåligt. Genom att våga misslyckas visade hon att kreativitet handlar om att testa idéer, experimentera och lära sig längs vägen.

VAD KAN VI LÄRA OSS AV SIMONE?

Simone brukar prata om att hjärnan blir mer kreativ när man:

- vågar prova utan att vara rädd för fel
- tänker lekfullt,
- bygger vidare på galna idéer,
- ser misslyckanden som träning istället för nederlag.

Hon inspirerar människor över hela världen att använda teknik, fantasi och humor för att skapa nya idéer.

[Se Simones "shitty robots" här](#)



FAKTA

Stora upptäckter som skett av misstag

Många viktiga vetenskapliga upptäckter har faktiskt skett av misstag. Ofta har forskare försökt lösa ett problem men istället upptäckt något helt annat. De har varit nyfikna och undersökt det oväntade.



PENICILLIN

År 1928 upptäckte Alexander Fleming att mögel hade dödat bakterier i en odlingsskål som av misstag blivit stående framme. Upptäckten ledde senare till läkemedel som har räddat miljontals liv.



MIKROVÅGSUGNEN

Ingenjören Percy Spencer märkte att en chokladbit smälte i hans ficka när han arbetade med mikrovågor. Han började experimentera och förstod att mikrovågor kunde användas för att värma mat.



TEFLON

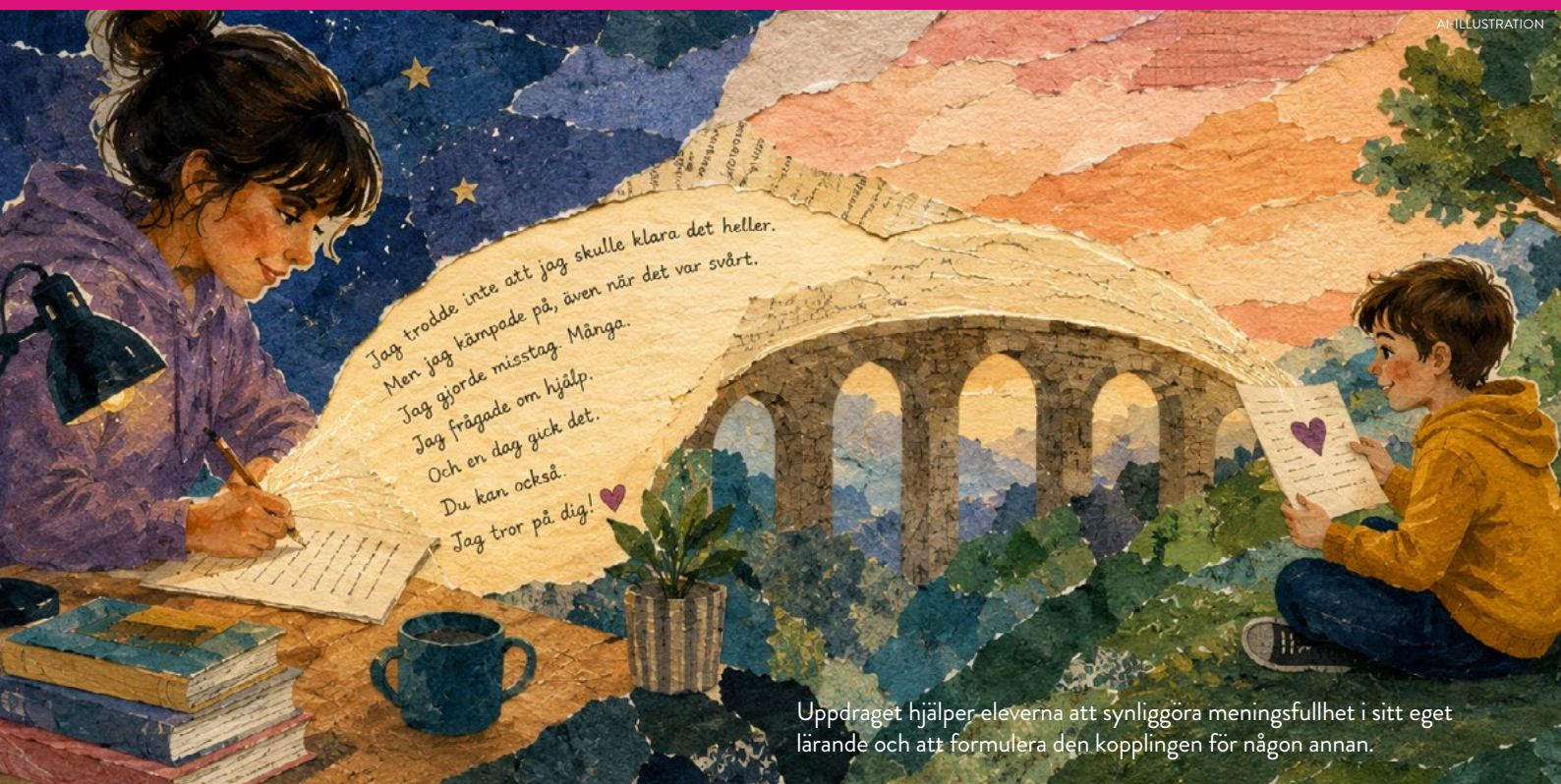
Forskaren Roy Plunkett försökte utveckla ett nytt kylmedel men upptäckte istället ett halt och värmetåligt material som idag används bland annat i stekpannor.



RÖNTGENSTRÅLNING

Wilhelm Röntgen experimenterade med elektriska strålar och såg att en skärm började lysa trots att den stod långt bort. Det ledde till möjligheten att se inuti människokroppen utan operation.

UPPDRAG 6 - DEL 4: MOTIVERANDE BREV



Uppdraget hjälper eleverna att synliggöra meningsfullhet i sitt eget lärande och att formulera den kopplingen för någon annan.

Den här uppgiften är inte ett skrivprov. Den bygger på forskning som visar att det är själva handlingen att skriva till någon annan, att formulera ett budskap om lärande och rikta det utåt, som förändrar elevens eget tänkande och motivation. Eleverna skriver ett kort, personligt brev riktat till en yngre elev, och texterna skickas sedan till en klass med yngre elever som läser breven.

Det finns två teman:

TEMA 1 Din hjärna kan lära sig det här

Eleverna skriver ett personligt brev till en yngre elev om ett eget genombrott, ett tillfälle då något gick från omöjligt till möjligt. Uppdraget tränar eleverna i att sätta ord på sin egen lärandeprocess och samtidigt förmedla hopp och tilltro till någon som kämpar just nu.

TEMA 2 Därför spelar det här roll

Eleverna skriver ett brev till en yngre elev där de förklarar hur något de lär sig i skolan faktiskt kan göra skillnad i världen, inte för betygens skull, utan kopplat till något de själva bryr sig om. Uppdraget hjälper eleverna att synliggöra meningsfullhet i sitt eget lärande och att formulera den kopplingen för någon annan.

Du som lärare avgör om klassen skriver om samma tema eller om de får välja själva. Om klassen är ovan vid fri skrivning: välj ett tema åt alla. Om klassen är van vid eget ansvar: låt eleverna välja.

DU BEHÖVER

- Bilaga 24

GÖR SÅ HÄR

Steg 1 – Introducera hjärnans plasticitet

Berätta kort om vad forskning visar: hjärnan förändras av övning. Nya kopplingar bildas varje gång vi lär oss något. Det är inte medfött om man är "bra" på något, det beror på träning.

Några sätt att göra detta konkret:

- "Tänk på något du kan nu som du inte kunde för ett år sedan. Vad hände i din hjärna under den tiden?"
- "Har ni hört att man kan se skillnad i en musikers hjärna jämfört med någon som aldrig spelat? Det är för att hjärnan bokstavligen har byggts om."
- Koppla gärna ihop med det ni lärt er i de tidigare uppgifterna.

Steg 2 – Koppla till meningsfullhet

Ställ en öppen fråga som eleverna bara behöver tänka på, inte svara högt på om de inte vill:

"Vad i världen bryr du dig om? Det kan vara stort eller litet; klimat, djur, orättvisa, en person du känner, din framtid, ditt kvarter."

UPPDRAG 6 - DEL 4: MOTIVERANDE BREV

Låt ett par elever dela om de vill. Poängen är inte att hitta ett "rätt" svar utan att aktivera känslan av att lärande kan hänga ihop med något som spelar roll.

Steg 3 – Presentera uppgift och tema

Dela ut elevmaterialet (bilaga 24). Det finns två teman som kan presenteras kort. Förklara vem som väljer (du eller eleverna, se rekommendation ovan).

Läs gärna upp en exempeltext (bilaga 24) för att visa vad som förväntas. Betona:

- Texten behöver inte vara perfekt, den ska vara äkta.
- Det är inte ett grammatikprov. Det är ett brev till en riktig person.
- Kortare och konkret är bättre än lång och vag.

Steg 4 – Skrivtid

Eleverna skriver. Du cirkulerar och stöttar de som kör fast, vanligtvis med frågor som:

- "Kan du tänka på ett konkret tillfälle? Vad hände just då?"
- "Vem tänker du att du skriver till? Föreställ dig den eleven."
- "Vad vill du att den eleven ska känna när de läst klart?"

Steg 5 – Avslut och inlämning

Samla in texterna digitalt eller på papper. Berätta för eleverna att deras texter kommer läsas av yngre elever.

Viktig påminnelse: Bedöm inte texten som en uppsats.

Om du vill ge ett omdöme, fokusera på: Kom texten fram till en äkta känsla? Är budskapet konkret nog för att den yngre eleven ska förstå? Det är de enda kriterierna som spelar roll.

Texterna som eleverna skriver är tänkta att läsas av yngre elever. Du som lärare kan samla in texterna och lämna över dem till en lärare på den egna eller en annan skola. Har du ingen lämplig kontakt kan vi på Mot nya höjder hjälpa till att förmedla. Finns det möjlighet är det bra om eleverna som skrivit breven kan få någon slags tack eller feedback från eleverna som läst breven.



FAKTA JÄRNSTÅNGEN SOM FÖRÄNDRADE ALLT

Den 13 september 1848 inträffade en av medicinhistoriens mest remarkabla olyckor. Phineas Gage, en 25-årig arbetsledare vid järnvägsbygget i Cavendish, Vermont, packade krut i ett borrhål när laddningen exploderade. En 6 kg tung, 1,1 meter lång järnstång sköt genom hans vänstra kind, bakom ögat, och ut genom hjässan och landade 25 meter bort.

Det otroliga var att Gage överlevde. Han var vid medvetande och pratade med läkaren som anlände: "Här finns arbete nog för er", ska han ha sagt. Under de följande veckornas tillfrisknande pressades "ungefär en halv tekopp hjärnsubstans" ut genom såret när han kräktes.

Men Gage var inte längre Gage. Före olyckan beskrevs han som "klok, driftig och omtyckt", efteråt som "oberäknelig, respektlös, svärande grovt, och oberörd av hänsyn till andra". Hans arbetsgivare vägrade återanställa honom: "Han är inte längre Gage". Läkaren John Martyn Harlow dokumenterade noggrant förändringarna och drog en revolutionerande slutsats: frontloberna styr personligheten och moralen.

Senare rekonstruktioner visade att stången förstörde områden i prefrontala cortex, precis de regioner vi idag vet kontrollerar emotionell reglering och socialt omdöme.



MINNESLABBET

1. HJÄRNANS ARBETSYTA Cirka 1 lektion
2. LÄR DIG FÖR LIVET 3 tillfällen
3. MINNETS SUPERKRAFT 2 tillfällen
4. KOPPLA OCH FÖRSTÅ 2 tillfällen

TRÄNA DIN HJÄRNA

STEN - SAX - PÅSE! Utmana minnet och ha kul med sten, sax och påse med hela kroppen! Följ videon och kom ihåg rörelserna samtidigt som du reagerar snabbt. Övningen tränar arbetsminne, reaktionsförmåga och koordination. En lekfull brainbreak som använder både fokus och hjärnans förmåga att lagra och använda information! [Länk till film och övning](#)



UPPDRAK 7 - DEL 1: HJÄRNANS ARBETSYTA



Tänk dig att du ska räkna ut $23 + 48$ i huvudet. Medan du lägger ihop talen måste du hålla koll på delresultaten, annars tappar du bort dig. Det är arbetsminnet in action. Arbetsminnet är den del av minnet som håller information aktiv en kort stund medan du gör något med den. Det är inte ett arkiv, det är mer som ett skrivbord där du lägger fram det du jobbar med just nu.

Arbetsminnet är också avgörande för problemlösning. När du ska lösa ett matteproblem i flera steg, följa en instruktion i slöjden eller planera hur du ska ta dig igenom ett spel, behöver du hålla information aktiv medan du bearbetar den, annars faller pusslet ihop. Ju mer komplex en uppgift är, desto mer kräver den av arbetsminnet.

DU BEHÖVER

- Papper och penna
- En lista med siffersekvenser (bilaga 25)
- En ordlista (bilaga 26) – välj lista A eller B
- Ritpapper
- Instruktionskort (bilaga 27)

GÖR SÅ HÄR

Ni arbetar i par. En är testledare och den andra är försöksperson. Byt roller så att alla får prova på varje övning.

Övning 1 – Känn gränsen

1. Testledaren läser upp en sekvens med siffror (bilaga 25), en i taget, i lugnt tempo (ungefär en siffra per sekund). Försökspersonen ska upprepa sekvensen baklänges när testledaren är klar.
2. Börja med tre siffror och lägg till en siffra i taget för varje ny sekvens. Notera hur lång sekvens försökspersonen klarar av. Byt sedan roller.
3. Fundera på: Vad hände i huvudet när det blev för många siffror? Varför är det svårare baklänges än framlänges?

Övning 2 – Hacka gränsen

- Nu ska ni använda en strategi. Ni får en ordlista (bilaga 26). Det finns två olika ordlistor.
- Halva klassen börjar med lista A medan andra halvan börjar med lista B och sedan byter de halvvägs i övningen.
- Titta på orden i en minut, lägg sedan listan med texten nedåt och skriv ner så många ord ni minns.
- Byt lista. Den här gången finns det en twist: försök rita en enda bild som innehåller alla tio orden. Bilden behöver inte vara snygg, det viktiga är att alla orden finns med på något sätt. Lägg sedan undan listan och bilden och skriv ner så många ord ni minns.

UPPDRAG 7 - DEL 1: HJÄRNANS ARBETSYTA

- Jämför: Mindes ni fler ord med eller utan bilden? Varför tror ni att det är så?

Övning 3 – Distractionens effekt

- Nu ska ni testa vad som händer med arbetsminnet när det måste dela på uppmärksamheten. Testledaren läser upp en flerstegs-instruktion från bilaga 27. Försökspersonen ska försöka komma ihåg och utföra alla steg i rätt ordning.
- Kör instruktionerna utan distraktion. Börja enkelt och öka antalet steg tills försökspersonen missar. Notera hur många steg de klarade.
- Nu upprepas testet med aktiv distraktion. Medan testledaren läser instruktionen ska någon annan (eller testledaren själv) störa: exempelvis fråga "Vad åt du till frukost?", räkna högt, eller säga slumpmässiga ord. Försökspersonen ska försöka ignorera distraktionen och ändå komma ihåg instruktionen.
- Byt roller och upprepa.
- Diskutera: Hur många steg klarade ni utan distraktion jämfört med med distraktion? Vad säger det om arbetsminnet?

KORT FÖRKLARING

När ni ritade en gemensam bild i övning 2 organiserade ni orden och gav dem visuella ledtrådar, vilket gjorde dem lättare att återkalla.

Distractionerna i övning 3 visade något annat: arbetsminnet är inte bara begränsat i kapacitet, det är också känsligt för störningar. När hjärnan måste bearbeta flera saker samtidigt konkurrerar de om samma begränsade utrymme, och något faller bort.

TIPS STUDIETEKNIK I KLASSRUMMET

Digital studieteknik är en viktig nyckel till lärande i dagens skola. På denna sida hittar du praktiska tips, verktyg och metoder som hjälper elever att planera, fokusera, anteckna och organisera sitt skolarbete på ett smart sätt. Innehållet bygger på forskning och beprövade arbetssätt inom studieteknik och digitalt lärande.

När vi lär oss skapar hjärnan nya kopplingar mellan nervceller. Ju mer aktivt vi arbetar med repetition, struktur och fokus, desto starkare blir dessa kopplingar. Därför är planering, pauser, variation och tydliga rutiner viktiga delar av en hållbar studieteknik. Här får både elever och pedagoger stöd i att utveckla strategier som hjälper hjärnan att minnas bättre, hålla koncentrationen och skapa motivation för lärande.



FAKTA STRATEGIER

Arbetsminnet är begränsat. Vi kan bara hålla några få saker i huvudet samtidigt, men kapaciteten varierar beroende på person, ålder, förkunskaper och situation. En viktig strategi är "chunking" – att gruppera information till större, meningsfulla enheter. Till exempel kan siffrorna 1–9–4–5 uppfattas som fyra separata delar eller som året 1945, en enda enhet.

Arbetsminnet skiljer sig naturligt mellan människor. Vissa har lättare att hantera många steg samtidigt, andra färre. Inom utbildningsforskningen talar man ibland om Matteusprincipen: den som tidigt lyckas tycker ofta att det är roligt, övar mer och utvecklas snabbare, medan den som kämpar riskerar att hamna efter. Det viktiga är att strategier hjälper alla hjärnor. Framgång handlar inte bara om arbetsminnets storlek utan också om att lära sig använda det smart. Det kan alla göra.



Se en kort film om studieteknik i klassrummet.

[Filmen finns på Kronoberg Play.](#)

Sidan är framtagen som ett stöd för pedagoger och elever i Kronoberg med fokus på digital studieteknik och konkreta arbetssätt i undervisningen. [Du hittar sidan här.](#)

UPPDRAG 7 - DEL 2: LÄR DIG FÖR LIVET

Nya begrepp

Massad inläring
= allt på en gång

Fördelad inläring
= utspritt över flera dagar



Har du någon gång pluggat inför ett prov kvällen innan och sedan glömt nästan allt dagen efter? Det är ett välkänt problem och det finns en vetenskaplig förklaring. Hjärnan lagrar information mycket bättre om inläringen sprids ut över tid, i stället för att ske på en gång.

Det kallas för fördelad inläring, och i det här experimentet ska ni undersöka om det verkligen stämmer. **Ni kommer att lära er ord på två olika sätt: ett med massad inläring (allt på en gång) och ett med fördelad inläring (utspritt över flera dagar).** Sedan jämför ni hur många ord ni minns.

DU BEHÖVER

- En ordlista: välj swahili (bilaga 28) eller alviska (bilaga 29)
- Papper och penna
- Tre lektionstillfällen: 1–2 dagars mellanrum mellan tillfälle 1 och 2, och 3–4 dagars mellanrum mellan tillfälle 2 och 3.

GÖR SÅ HÄR

- **Dela in klassen i två grupper.** För att resultaten ska bli tillförlitliga bör halva klassen plugga del A med massad inläring och del B med fördelad, medan andra halvan gör tvärtom. På så sätt blir det metoden som skiljer, inte ordlistorna. Antalet exponeringar och den totala övningstiden är lika mellan metoderna: tre omgångar av läsning samt förhör i båda fallen.
- **Eleverna arbetar i par under hela experimentet.** Välj en ordlista (swahili eller alviska) och håll er till den genom alla tre tillfällena. Listan är uppdelad i två delar: del A och del B. En del pluggas med massad inläring och den andra med fördelad inläring.

ÖVERSIKT ÖVER EXPERIMENTET (GRUPP 1)

Tillfälle	Lista A	Lista B
Dag 1	3 omgångar direkt efter varandra	1 omgång
Dag 2 (1–2 dagar senare)	Ingen repetition	2 omgångar
Dag 3 (3–4 dagar senare)	Test	Test

För grupp 2 gäller samma schema men med Lista A och B ombytta.

TILLFÄLLE 1: DAG 1

Massad inläring (tre omgångar i rad)

Läs igenom enskilt.

Grupp 1

Lista A

Grupp 2

Lista B

Förhör varandra: en säger ordet på svenska, den andra försöker ge översättningen. Gå igenom alla ord.

Upprepa två gånger.

Fördelad inläring (första omgången)

Byt listor. Läs igenom enskilt, en gång.

Grupp 1

Lista B

Grupp 2

Lista A

Förhör varandra på samma sätt som ovan.

TILLFÄLLE 2: 1–2 DAGAR SENARE

Fördelad inläring (andra och tredje omgången)

Läs igenom delen från fördelad inläring en gång tyst, tillsammans.

Grupp 1

Lista B

Grupp 2

Lista A

Förhör varandra. Upprepa en gång till.

Delen från massad inläring repeteras inte vid det här tillfället.

TILLFÄLLE 3: 3–4 DAGAR EFTER TILLFÄLLE 2

Nu är det dags att testa vad ni minns, utan att titta på listorna.

- Förhör varandra på respektive del. Notera hur många ord var och en minns.
- Samla ihop resultaten med resten av klassen, uppdelat på massad och fördelad inläring.

UPPDRAG 7 - DEL 2: LÄR DIG FÖR LIVET

DISKUTERA Vilken lista kom ni ihåg flest ord från?

Båda delarna övades lika många gånger, tre omgångar var. Enda skillnaden var när ni övade. Varför tror ni att det blev olika resultat?

Detta experiment kan visa en realistisk fördel med att sprida repetitionerna över tid, men resultatet påverkas också av att den sista repetitionen ligger närmare testet.

Kort förklaring

När vi lär oss något nytt bildas kopplingar mellan nervceller i hjärnan. Om vi repeterar informationen direkt igen förstärks kopplingarna något, men inte lika mycket som om vi väntar och sedan repeterar.

Fördelad inlärning fungerar ofta bättre än att plugga allt på en gång, särskilt när testet kommer senare. En förklaring är att hjärnan behöver hämta fram informationen på nytt när det gått en tid. Den ansträngningen gör att minnet blir lättare att hitta igen senare. Pauserna kan också ge tid för konsolidering, där minnen stabiliseras och kopplas till tidigare kunskap.

HUR VET VI DET?

NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE



Psykologen Hermann Ebbinghaus studerade sitt eget minne redan på 1880-talet och upptäckte att vi glömmar bort ny information förvånansvärt snabbt om vi inte repeterar den, men att upprepade repetitioner med mellanrum bromsar glömskan dramatiskt.

Hans "glömskekurva" är en av minnesforskningens mest inflytelserika klassiska observationer, och senare studier har replikerat centrala delar av den. Moderna studier visar att fördelad inlärning ofta ger tydligt bättre långtidsminne än att plugga allt i ett block, särskilt om det går lite tid mellan inlärningsstillfället och teststillfället.



FAKTA PATIENT H.M. – MANNEN SOM ALDRIG KUNDE SKAPA NYA MINNEN

Henry Molaison är den mest studerade patienten i neurovetenskapens historia. Han drabbades av epilepsi i barndomen, möjligen efter ett huvudtrauma, och under tonåren blev anfällen så svåra och frekventa att de tog över hans liv. År 1953, när Henry var 27 år, genomgick han en experimentell operation. Neurokirurgen William Beecher Scoville avlägsnade stora delar av de mediala temporalloberna på båda sidor, inklusive hippocampus, amygdala och omgivande hjärnbark.

Epilepsin förbättrades. Men Henry vaknade i en tillvaro utan framtid. Han kunde inte längre bilda nya medvetna minnen. Varje dag, varje måltid, varje möte var "första gången". Han läste samma tidning om och om igen utan att känna igen artiklarna. Han kunde föra ett samtal, men när samtalet bröts tappade han det inom minuter. Hans korttidsminne fungerade, men ingenting nådde längre in. När han tittade i spegeln chockades han ibland, han förväntade sig att se en 27-åring, inte den äldre mannen han blivit.

Det fascinerande var vad som bevarades. Henry kunde lära sig nya motoriska färdigheter, hans förmåga att rita spegelvänt förbättrades dag för dag, trots att han aldrig mindes att han övat. Det var psykologen Brenda Milner vid McGill University som genom sina tidiga studier av Henry påvisade denna uppdelning och revolutionerade vår förståelse: minne är inte ett system utan flera. Hippocampus och områdena runt omkring hjälper hjärnan att skapa nya minnen om sådant du lär dig och upplever. Att lära sig färdigheter, som att cykla eller spela ett instrument, styrs däremot mer av andra delar av hjärnan.

UPPDRAG 7 - DEL 3: MINNETS SUPERKRAFT

Hur pluggar du vanligtvis inför ett prov? Många läser igenom sina anteckningar om och om igen, det känns tryggt och effektivt. Men forskning visar att det finns ett mycket bättre sätt: att aktivt försöka minnas informationen utan att titta på den.

Det kallas minnesåterkallning, eller retrieval practice på engelska. Varje gång du anstränger dig att hämta fram något ur minnet förstärks minnesspåret i hjärnan. I det här experimentet ska ni jämföra de två metoderna på era egna hjärnor.

DU BEHÖVER

- Faktatexter (bilaga 30 och 31)
- Papper och penna
- Två lektionstillfällen med 1–2 dagars mellanrum

GÖR SÅ HÄR

Förberedelse / Till läraren: motbalansering och alternativ

Halva klassen ska arbeta med text "känslor och minne" som läs-om-text och text "neuroplasticitet" som återkallningstext, medan andra halvan gör tvärtom. På så sätt kontrollerar ni för att den ena texten råkar vara lättare eller mer intressant.

Observera att de två villkoren inte har identiskt antal lästillfällen, det är medvetet. Läs-om-gruppen läser tre gånger; återkallningsgruppen läser två gånger men gör aktiva återkallningsförsök däremellan. Den centrala poängen är att mindre läsning med aktiv återkallning slår mer läsning utan. Det är det som gör resultatet överraskande.

Om det passar klassen bättre kan eleverna i återkallningsvillkoret förhöra varandra i par i stället för att skriva. Effekten är liknande, men skriftlig återkallning ger tydligare individuella resultat.

Eleverna arbetar på egen hand under experimentet, men efteråt jämför ni resultat i klassen. Eleverna arbetar med båda texterna, men med olika metod för varje text. För att jämförelsen ska bli så rättvis som möjligt försök använda lika mycket tid för varje metod, exempelvis 8 minuter för omläsning och 8 minuter för återkallning.

TILLFÄLLE 1: DAG 1

Text 1 – Metod: läsa om

Grupp 1

Känslor och minne

Grupp 2

Neuroplasticitet

- Läs igenom din text en gång.
- Läs igenom den en andra gång.
- Läs igenom den en tredje gång. Lägg sedan undan texten. Du ska inte läsa den igen.

Text 2 – Metod: minnesåterkallning

Grupp 1

Neuroplasticitet

Grupp 2

Känslor och minne

- Läs igenom din text en gång. Lägg undan texten.
- Skriv ner allt du minns med egna ord, utan att titta. Det spelar ingen roll om du missar saker eller är osäker, försök ändå.
- Läs igenom texten en gång till. Lägg undan texten igen.
- Skriv ner allt du minns en andra gång, fortfarande utan att titta. Lägg sedan undan allt. Du ska inte läsa mer idag.



UPPDRAK 7 - DEL 3: MINNETS SUPERKRAFT

TILLFÄLLE 2: 1-2 DAGAR SENARE

- Nu är det dags att testa vad du minns, utan att ha tittat på texterna sedan sist.
- Skriv ner allt du minns från de båda texterna.
- Jämför: Från vilken text mindes du mest? Stämmer det med vad du förväntade dig?

DISKUTERA Vilken metod gav bäst resultat?

Text 1 lästes tre gånger. Text 2 lästes bara två gånger – men däremellan försökte du aktivt minnas den. Vilken metod kändes mest effektiv medan du pluggade? Vilken var mest effektiv? Vad säger det om hur vi borde plugga?

Kort förklaring

Det verkar logiskt att ju fler gånger man läser något, desto bättre fastnar det. Men hjärnan fungerar inte riktigt så. När du försöker hämta fram information, särskilt om du sedan får kontrollera och korrigera svaret, ökar chansen att du minns bättre senare. Forskare kallar det *desirable difficulty*, en lagom svår utmaning. Det som känns ansträngande i stunden är ofta det som ger bäst resultat på lång sikt. Omläsning kan kännas effektiv eftersom texten blir bekant. Men igenkänning är inte samma sak som att kunna minnas. När du försöker återkalla information utan att titta tränar du själva hämtningen ur minnet. Effekten blir starkast när du efteråt får kontrollera svaret och rätta missförstånd.

HUR VET VI DET?

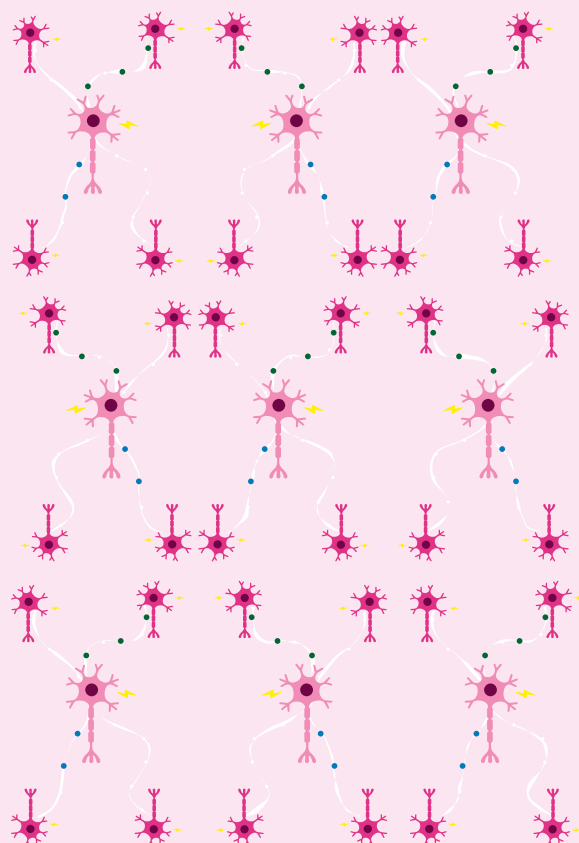
Psykologerna Henry Roediger och Jeffrey Karpicke visade 2006 i en klassisk studie att studenter som testade sig själva på en text klarade sig betydligt bättre på ett minnestest en vecka senare jämfört med studenter som läste texten fyra gånger. Det förvånande var att de som läste om texten fyra gånger trodde att de hade lärt sig mer, trots att de hade sämre resultat. Det kallas för *the illusion of knowing*, och det är ett viktigt skäl att verkligen testa sig själv istället för att bara läsa om.



FAKTA SÅ BLIR HJÄRNAN BÄTTRE PÅ DET DEN ÖVAR PÅ

När du lär dig något nytt skickar nervceller signaler till varandra via kopplingar som kallas synapser. Ju oftare samma signal skickas, desto starkare blir kopplingen, ungefär som en stig i skogen som blir bredare och tydligare varje gång någon går på den. Det finns ett känt uttryck inom hjärnforskning: "Nervceller som signalerar ihop, knyts ihop." **Det betyder att ju oftare samma nervceller aktiveras samtidigt, desto starkare blir kopplingen mellan dem.**

Forskare har kunnat visa detta i laboratorier genom att studera hjärnvävnad, ofta från en del av hjärnan som kallas hippocampus och som är viktig för minne. När en nervbana stimuleras upprepade gånger blir signalerna starkare och snabbare, och effekten håller i sig. Det här fenomenet kallas *långtidspotentiering (LTP)* och det hjälper oss att förstå varför övning faktiskt fungerar: dina minnen lagras inte som filer i en dator, utan som förändrade kopplingsstyrkor mellan nervceller. **Varje gång du repeterar något stärks nätverket lite till.**



UPPDRAG 7 - DEL 4: KOPPLA OCH FÖRSTÅ

Varför kan kameldjur klara sig länge utan vatten? Om du bara memorerar fakten, "kameler klarar sig utan vatten", glömmar du den troligen ganska snart. Men om du förstår varför; att kamelen har flera anpassningar: puckeln lagrar fett, de sparar vatten effektivt och deras ovala röda blodkroppar tål stora vätskeskiftningar, då hänger kunskapen kvar. Du har kopplat den nya informationen till sådant du redan förstår, och det skapar djupare spår i hjärnan.

Det kallas elaborering: att aktivt fråga sig varför och hur hänger det ihop. Istället för att bara läsa och upprepa. I det här experimentet ska ni undersöka vilken skillnad det gör.

DU BEHÖVER

- Faktatexter (bilaga 32 och 33)
- Elaboreringsblad (bilaga 34 och 35)
- Frågor till texterna (bilaga 36)
- Papper och penna

GÖR SÅ HÄR

Halva klassen bör arbeta med text om "bläckfiskens hjärna" som läs-text och text om "halvt sovande hjärnor" som elaboreringstext, medan andra halvan gör tvärtom. På så sätt kontrollerar ni för skillnader i texternas svårighetsgrad eller intressegrad.

Läsmetoden inkluderar två genomläsningar för att den totala tiden med texten ska vara jämförbar med elaboreringsmetoden. Poängen är att visa att det inte är mer tid som ger bättre minne, utan hur tiden används.

Om det är praktiskt möjligt att lägga testet till nästa lektion (1–2 dagars fördröjning) stärks experimentet, elaboreringseffekten brukar bli tydligare över tid. Men testet fungerar även direkt efteråt.

Eleven arbetar på egen hand med båda texterna, men med olika metoder för varje text.

TILLFÄLLE 1 – LÄSNING OCH ELABORERING

Text 1 – Metod: läsa

Grupp 1

Bläckfiskens hjärna

- Läs igenom texten en gång, lugnt och noggrant.
- Läs igenom texten en andra gång.
- Lägg undan texten.

Grupp 2

Halvt sovande hjärnor



ILLUSTRATION: TOVE FRISK

Text 2 – Metod: elaborering

Grupp 1

Halvt sovande hjärnor

Grupp 2

Bläckfiskens hjärna

- Läs igenom texten en gång.
- Ta fram elaboreringsbladet (bilaga 34 eller 35). Förklara varje fakta med en egen koppling. Börja gärna med "Det beror på att ..." eller "Det hänger ihop med ...". Kopplingen behöver inte vara perfekt från början, men den ska vara rimlig. Efteråt jämför ni med texten och rättar sådant som blev fel. Lägg undan texten och elaboreringsbladet.

UPPDRAG 7 - DEL 4: KOPPLA OCH FÖRSTÅ

TILLFÄLLE 2 – TEST

Utan att titta på texterna eller elaboreringsbladet:

- Låt eleverna svara på frågorna till de båda texterna (exempel på frågor finns i bilaga 36).
- Diskutera: Från vilken text mindes du mest? Båda texterna lästes en gång. Sedan läste du text 1 en gång till, medan du i stället arbetade aktivt med text 2. Vilken metod var mest effektiv? Hur kan du använda elaborering i ditt eget pluggande?

Kort förklaring

När du elaborerar tvingas hjärnan arbeta aktivt med informationen, den måste leta efter kopplingar, jämföra och resonera. Det skapar fler vägar in till minnet. Tänk dig det som skillnaden mellan att lägga en sak i ett tomt rum och att koppla den med trådar till hundra andra saker: ju fler kopplingar ett minne har, desto lättare är det att hitta det igen.

Att bara läsa om en text kan kännas effektivt, orden ser bekanta ut och texten flyter på. Men den känslan av igenkänning är inte samma sak som att ha lärt sig. Elaborering tvingar dig att bli en aktiv deltagare i din egen inläring.

HUR VET VI DET?

Minnesforskaren Fergus Craik och Robert Lockhart beskrev på 1970-talet hur djupet på bearbetningen av information påverkar hur väl den lagras. Ytlig bearbetning, som att läsa ett ord, ger ett svagare minne. Djup bearbetning, som att förstå vad ordet betyder och koppla det till egna erfarenheter, ger ett mycket starkare minne. Teorin kallas levels of processing och är en av de mest inflytelserika inom minnesforskning.



FAKTA REM-SÖMN

– HJÄRNAN SOM ALDRIG VILAR

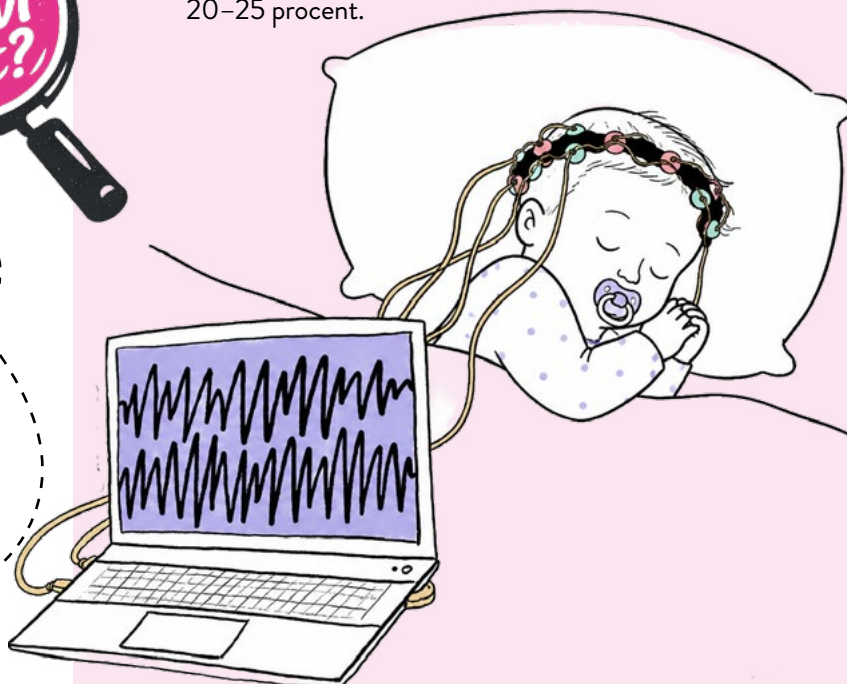
År 1953 gjorde doktoranden Eugene Aserinsky en av seklets viktigaste upptäckter. Han hade börjat studera ögonrörelser hos sin åttaårige son under sömnen och lade märke till perioder av snabba, ryckiga rörelser. Tillsammans med sin handledare Nathaniel Kleitman, ofta kallad sömnforskningens fader, gick han vidare och studerade vuxna försökspersoner.

Upptäckten av REM-sömn (Rapid Eye Movement) visade att sömn inte är ett passivt tillstånd, utan innehåller perioder av intensiv hjärnaktivitet. Under REM-sömn är hjärnan nästan lika aktiv som när vi är vakna samtidigt som kroppens muskler är förlamade. Det är ett slags skydd som hindrar oss från att agera ut våra drömmar medan vi sover.

Just under REM drömmar vi som mest. När forskare väcker personer mitt i en REM-period berättar de nästan alltid om livliga drömmar.

Men sömnens betydelse för minnet stannar inte vid REM. Senare forskning har visat att sömn är avgörande för att befästa minnen men på olika sätt under olika sömnfaser.

Nyfödda tillbringar omkring hälften av sin sömn i REM-fas. Hos vuxna har andelen sjunkit till cirka 20–25 procent.





ZOMBIE-LABBET ESCAPLY

Escape room

60 min eller 90 min

TRÄNA DIN HJÄRNA

UTMANA BALANSEN OCH VÄCK HJÄRNAN! Försök hålla något på huvudet samtidigt som du lägger dig ner och reser dig upp. Övningen använder koncentration, kroppskontroll och hjärnans samspel med balanssinnet. När du utmanar balansen aktiveras flera delar av hjärnan och du jobbar med både fokus och koordination. [Länk till film och övning](#)



UPPDRAG 8: ZOMBIELABBET- ESCAPLY



SE FILMEN!

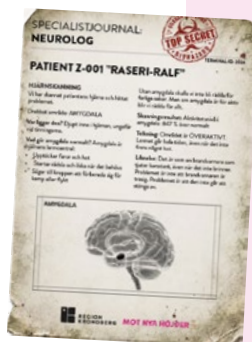
En neurolog på Region Kronoberg förklarar hur hjärnan fungerar

Världen befinner sig i ett kritiskt läge. Allt fler människor har drabbats av ett märkligt tillstånd. De beter sig som zombies, men forskarna tror att felet sitter i hjärnans signalsystem. Fyra patienter har förts till Neurotransmittorlabbet. I deras journaler finns ledtrådarna ni behöver. Ert uppdrag är att ta reda på vad som har hamnat i obalans och hur patienterna kan stabiliseras. Ni behöver samarbeta, tänka smart och läsa noggrant. Tiden är knapp. Patienterna väntar. Sätt igång!



DU BEHÖVER

- Chromebook, dator eller ipad
- Papper och penna.
- Bilaga 37: allmän journal om signalsubstanser, 3 specialistjournaler samt 3 uppdrag att lägga i kuvert.



GÖR SÅ HÄR

[Gå in på Mot nya höjders webb.](#) Här hittar du all information om uppdragets Escape room. Kom ihåg att skriva ut/färgkopiera specialistjournaler och kuvert innan ni sätter igång. Du kan välja att göra en kort (60 min) eller längre variant (90 min) av uppdragets Escape room.

Alt 1: Spela i helklass. Dela in klassen i grupper om tre elever.

Alt 2: Spela i omgångar. Klassen kan också spela spelet i omgångar, till exempel två grupper åt gången när det finns tid. Då behövs färre enheter, journaler och kuvert.

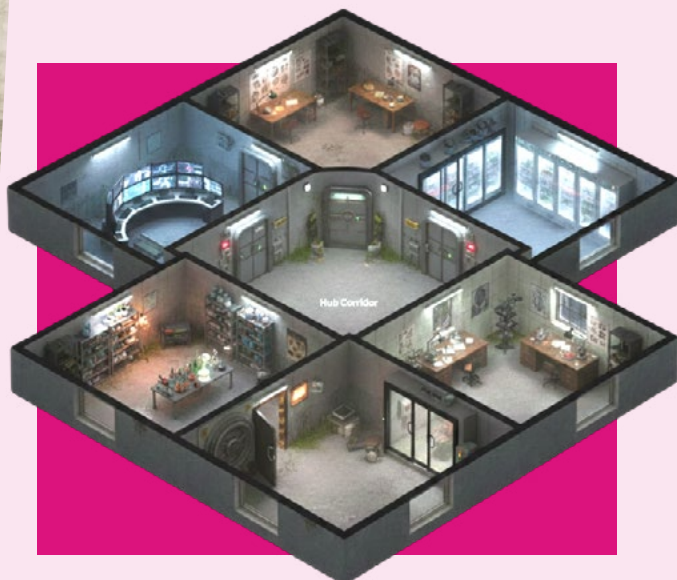
- Dela in eleverna i grupper om tre. I varje grupp får eleverna varsin specialistroll:
 - Biolog/Zombieexpert
 - Farmakolog
 - Neurolog
- Dela ut rätt specialistjournal till varje elev. Journalerna innehåller information om alla fyra patienter, men utifrån olika specialistperspektiv. Gruppen ska även ha ett exemplar av den allmänna journalen om signalsubstanser.
- Förbered tre kuvert med uppdrag, det vill säga tre kuvert för varje grupp. Lagg kuverten synligt på ett bord så att grupperna kan hämta rätt kuvert när spelet säger till.
- Börja med att titta på Kronoberg Play på filmen "[Hjärnans språk - hur nervceller kommunicerar](#)"
- Starta spelet. Gå till: motnyahojder.com/makesense Under spelets gång behöver eleverna läsa sina journaler, samarbeta och dela ledtrådar med varandra. Vid tre tillfällen får de instruktioner om att hämta ett kuvert med uppgifter.



FAKTA ZOMBIELABBET

I det här Escaply-spelet möter eleverna fyra patienter vars hjärnsystem har hamnat i obalans. För att lyckas behöver de läsa patientjournaler, tolka ledtrådar, samarbeta och fatta kloka beslut.

Eleverna får träna på att resonera, dra slutsatser och koppla ihop information, samtidigt som de försöker stabilisera patienterna innan kaoset sprider sig.



Så här ser spelplanen ut (Neurotransmittorlabbet).

I detta Escape room nämns tre yrken som alla spelar olika roller för att lösa problemen ni ställs inför. Men vad gör egentligen personer som arbetar med dessa yrken i verkligheten?

BIOLOG En biolog undersöker hur levande organismer fungerar, till exempel människor, djur och växter. Biologer kan arbeta med forskning, miljöfrågor och naturvård.

FARMAKOLOG En farmakolog studerar hur läkemedel påverkar kroppen. De arbetar ofta med att förstå hur mediciner fungerar och hur de kan användas på bästa sätt.

NEUROLOG En neurolog är en läkare som är specialist på hjärnan och nervsystemet. Neurologer undersöker och behandlar sjukdomar som påverkar till exempel rörelse, minne och känsel.

