



# GÖTEBORGS UNIVERSITET

STUDENT

**0004-DSD**

TENTAMEN

# TIG106 Tentamen

---

Kurskod	--
Bedömningsform	DT
Starttid	24.05.2024 13:00
Sluttid	24.05.2024 17:00
Bedömningsfrist	--
PDF skapad	15.01.2025 15:59
Skapad av	Beatrice Hedly

---

## **i Information**

TENTAMEN

**TIG106, Neurokognition, 7,5hp**

DAG: 24/5 -2024 TID: 13.00 – 17.00

Ansvarig: Sergei Perfiliev

Förfrågningar: 031-786 3513

Resultat: Anslås senast den 29/1 -2024

Betygsgränser: Godkänd 60% (33 poäng)  
Väl godkänd 75% (41 poäng)  
Totalt antalet frågor 34, totalt 55 poäng

Hjälpmedel: Inga

Rättande lärare:

- EH Eric Hanse
- BG Bengt Gustafsson
- IH Ingela Hammar
- SP Sergei Perfiliev
- JW Johan Wessberg
- FL Francesca Longoni

**1 1**

Diskutera möjligheten att det kan uppstå en (form av) aktionspotential i ett axon även om den extracellulära natriumjonkoncentrationen vore lika låg som den intracellulära koncentrationen av denna jon **(3p) (BG)**

**Skriv in ditt svar här**

Om natriumjonkoncentrationen extracellulärt är lika lågt som intracellulärt så innebär det att det inte finns någon koncentrationsskillnad. Kaliumjonkoncentrationen fortsätter vara högre intracellulärt än extracellulärt. På samma sätt fortsätter kloridjonkoncentrationen vara högre extracellulärt än intracellulärt.

På grund av detta kommer utsidan av cellen bli mer negativ än insidan av cellen.

- Kaliums kemiska- och elektriska kraft blir åt samma riktning = ingen jämviktspotential
- Natriums elektriska kraft (saknas kemisk kraft pga. ingen koncentrationsskillnad) riktas ut från cellen

Om ingen kraft "håller tillbaka" kalium intracellulärt kommer den lämna. Antingen innebär detta att insidan av cellen blir mer negativ, och möjligtvis hyperpolariserande vilket minskar sannolikheten för en aktionspotential, genom att kalium lämnar och negativa kloridjoner stannar. Alternativt lämnar klorid tillsammans med kalium, genom K-Cl-co-transportören och insidan av cellen fortsätter att vara depolariserad. Att cellen i detta scenario är depolariserad innebär en ökad sannolikhet för aktionspotential. Å andra sidan om natriumjonens elektriska kraft vill dra den ut ur cellen, och det inte finns någon koncentrationsskillnad som drar in den i cellen (jonkanaler är passiv transport, endast pumpar går emot gradienten då de kräver aktiv transport), så kommer detta motverka att cellen depolariserar ytterligare vilket gör det svårare att nå tröskelvärde för en aktionspotential.

Ord: 197

---

Besvarad.

**2 2**

Beskriv på vad sätt glutamatreceptorer av AMPA- och NMDA-typ skiljer sig funktionellt från varandra **(3p) (BG)**

**Skriv in ditt svar här**

AMPA- och NMDA-receptorerna skiljer sig ifrån varandra på olika sätt.

Först och främst är AMPA-receptorn ligandstyrd. Den öppnar sig (aktiveras) när den binder glutamat. För det andra är den (vanligtvis) permeabel (släpper in) natriumjoner in i cellen. *Det finns AMPA-receptorer som också släpper in kalcium, men natrium är de vanligaste.*

NMDA-receptorn, å andra sidan, är spänningskänslig. Dels behöver NMDA-receptorn att glutamat binder sig till den, dels behöver den att cellen är depolariserad. Detta är på grund av att i vila (vid vilomembranpotentialen) är NMDA-receptorn blockerad av en magnesiumjon. När cellen depolariserar avlägsnas magnesiumjonen och kanalen kan öppnas. För det andra är NMDA-receptorn permeabel (släpper in) kalciumjoner in i cellen.

Ord: 109

---

Besvarad.

**3 3**

Vad är benämningarna på framåtsyftande, respektive bakåtsyftande, patologisk glömska? **(2p) (EH)**

**Skriv in ditt svar här**

Det finns olika slags patologisk glömska. Patologisk glömska innebär glömska som inte är naturlig.

Framåtsyftande kallas för anterograd amnesia. Anterograd amnesia innebär att en person inte kan bilda nya minnen efter skada/traumat som orskade amnesin.

Bakåtsyftande glömska kallas för retrograd amnesia. Retrograd amnesia innebär att en person inte kan komma ihåg minnen som inträffade innan skadan/traumat.

Ord: 56

---

Besvarad.

**4 4**

Vilka två olika former av synaptisk plasticitet anses ligga bakom vår förmåga att lära oss, respektive att glömma? **(2p) (EH)**

**Skriv in ditt svar här**

De två olika former av synaptisk plasticitet som ligger bakom vår förmåga att lära oss respektive glömma kallas för LTP och LTD.

LTP innebär en förbättringen av den neurala kopplingen och är således grundläggande för inläring (och konsolidering av minnen). Med andra ord innebär LTP en starkare koppling hos synapserna.

LTD innebär en försämring av den neurala kopplingar och är således grundläggande för glömska. Med andra ord är det en förminskning i styrka hos synapser.

Ord: 75

---

Besvarad.

**5 5**

Nämn två fördelar med EEG jämfört med fMRI vid undersökning av hjärnan. **(2p) (JW)**

**Skriv in ditt svar här**

EEG mäter hjärnans elektriska aktivitet medan fMRI mäter blodflödet (BOLD) i hjärnan.

Fördel 1: EEG ger bättre temporal upplösning jämfört med fMRI (som ger bättre spatial upplösning)

Fördel 2: Varken EEG eller fMRI är farliga att använda som mätmetoder. Däremot kan EEG vara relativt mindre farlig i jämförelse med fMRI eftersom fMRI använder sig av en stor magnet som är känslig mot metall föremål. Om man inte är noga med att ta bort alla metaller, såsom smycken, kan man lätt dras av fMRI magneten.

Sedan kan fördelar och nackdelar bero på vad man vill undersöka med hjärnan. T.ex. EEG passar bättre än fMRI om man vill studera sömn hos en person då sömn är mer associerat med speciella hjärnrhythmer som orsakar av elektrisk aktivitet än av specifika hjärnområden.

Ord: 128

---

Besvarad.

**6 6**

Vilken är den ungefärliga frekvensen för alfavågor i hjärnan: 2, 5, 10, 20 eller 40 Hz? **(1p) (JW)**

**Skriv in ditt svar här**

Alfavågor ligger på ca 10 Hz.

Ord: 6

---

Besvarad.

**7 7**

Vad menas med "low road" vid aktivering av amygdala? Ge ett exempel. **(2p) (JW)**

**Skriv in ditt svar här**

Amygdala har två olika sorters afferenta kopplingar (kopplar till sig). Den sk. "low road" är en av dess kopplingar.

"Low road" är kopplad från stimuli till thalamus och sedan direkt till amygdala, till skillnad från sk. "high road" som går via cortex innan den når amygdala. Low road aktivering är associerad med den sk. "fight-or-flight" mekanismen hos amygdala.

Exempel 1: Plötsligt stimuli

Exempel på low road aktivering är plötslig stimuli. Detta kan vara ett plötsligt högt ljud du hör. Du reagerar med att hoppa till och känner hur ditt hjärta slår snabbare. Efteråt så inser du att det endast var en motorcykel och inget som faktiskt var farligt, men det plötsliga ljudet (stimulit) gick direkt till amygdala via thalamus via "low road" utan att tolkas av cortex via "high road".

Ord: 130

---

Besvarad.

**8 8**

Näm en av strukturerna som är centrala i hjärnans belöningssystem (en korrekt förkortning räcker). **(1p) (JW)**

**Skriv in ditt svar här**

Belöningssystemet är relaterade till dopaminerga banor. Bla. är substantia nigra involverad i produktion av dopamin. *Substantia nigra hänger även ihop med VDA/VGA strukturen (jag kommer tyvärr inte ihåg om det var VDA eller VGA, men jag minns att den började på V och hade tre bokstäver) som är involverad i belöningssystemet.*

Ord: 51

---

Besvarad.

**9 9**

Vilken hemisfär är vanligtvis dominant för språkfunktioner? **(1 p) (FL)**

**Skriv in ditt svar här**

Vänstra hemisfären.

Ord: 2

---

Besvarad.

**10 10**

Vad kan man undersöka avseende språkbearbetning hos en person med sk split-brain? Hur går undersökningen till? (2 p) (FL)

**Skriv in ditt svar här**

En vanlig undersökningsmetod för personer med sk. split-brain är ett taktioskop (tachtioscope). Ett taktioskop fungerar på så sätt att den presenterar en bild eller ett ord i antingen vänster- eller höger synfält och således i den högra- eller vänstra hemisfären (på grund av att synnerverna korsas). Notera att bilden eller ordet presenteras under så pass kort tid att personen inte hinner röra sin ögon, detta för att förhindra att information når även den andra hemisfären.

Det man kan undersöka är språkförmågan/språkbearbetningen är för respektive hemisfär.

Exempel på hur undersökningen går till:

Ordet "bil" presenteras i höger synfält. Personen med split-brain ombeds säga vad hen läste/såg. Vanligtvis kan personen säga att den såg ordet "bil", på grund av att informationen kom till vänster hemisfären vilket är dominant för språk hos majoriteten av människor. Sedan presenteras ett annat ord i vänster synfält, såsom "stekpanna". Personen ombeds igen att säga vad hen läste/såg. Vanligtvis uppger personen nu att de inte såg någonting, detta på grund av att informationen istället har gått till höger halva som vanligtvis inte är dominant för språkfunktioner och inte heller kan kommunicera med vänster hemisfär. Personen ombeds dock att försöka rita, med sin vänstra hand, vad den såg. I de flesta fallen kan personen då rita en stekpanna.

Således visar dessa undersökningar att vänster hemisfär är dominant för språk, men den visar även att höger hemisfär har vissa språkfunktioner.

*Specifikt för personen i fråga kan man även till viss del undersöka vilken av personens hemisfärer som är dominant för språk.*

Ord: 251

---

Besvarad.



**11 11**

Redogör för påståendet att "Alla mentala fenomen är produkter av neural aktivitet". Vad menar man med mentala fenomen, ge exempel. **(1p) (SP)**

**Skriv in ditt svar här**

Med mentala fenomen syftar man på, till exempel, känslor, beliefs, åsikter och önskningar.

Tidigare, enligt folkpsykologin, ansåg man att människor leddes genom livet av sk. förnuft och att ens beteende grundade sig i sina egna önskningar och tankar.

Idag vet vi däremot att detta inte stämmer utan att allting, inklusive mentala fenomen, är produkter av neural aktivitet. Vår hjärna är full av neurala nätverk och neurala kopplingar. Mellan dessa sker ständig cross-talk.

T.ex. om en kompis frågar dig om du vill åka till London eller Paris så tror folk, enligt folkpsykologin, att man baserar sitt beslut utifrån sina mentala fenomen, dvs. egna åsikter, önskningar och känslor. Men i själva verket aktiverar frågan neurala representationerna för London och Paris där det sedan sker cross-talk mellan dem. De neurala nätverken försöker "slåss" mot varandra om vem som kan aktiveras starkast. Således blir det beslut du tar det neurala nätverk som vann och var starkast.

Ord: 152

---

Besvarad.

**12 12**

I decennier har man jämfört hjärnan med en dator. Varför säger vi idag att hjärnan inte fungerar som en digital dator? Nämn principiellt skillnaden mellan dem, punkt för punkt. **(1.5p) (SP)**

**Skriv in ditt svar här**

Det finns flera principiella skillnader mellan en hjärna och en dator

- Hjärnan gör inte beräkningar i form av 1or och 0or
- Hjärnan är ett dynamiskt, självorganiserande och kreativt system, till skillnad från en dator som behöver externt påverkan.
- Hjärnan är plastisk. Datorn, å andra sidan, är tillverkad på ett visst sätt och kan inte ändra sig själv vid exempelvis skador eller av erfarenhet.
- T.ex. corpus callosum fungerar inte som en "nätverkskabel" till datorn (här: hjärnan), den har istället en blandning av excitatoriska och inhibitoriska funktioner där den kan göra signal enhancement
- Hjärnan är inte av/på som en dator. Enligt den populära slogan är hjärnan "unrest at rest". Den har konstant aktivitet, till skillnad från en dator. Fortsättningsvis har hjärnan graderade potentialer som är beroende av stimulits påverkan. En dator kan bara reagera på stimuli såsom aktionspotentialer, dvs. allt-eller-ingenet.

Ord: 138

---

Besvarad.

**13 13**

Vad menas med termen "Förnuft"? Hur kan man definiera förnuft? Vem, när och på vilket sätt bevisades dess existens? **(1p) (SP)**

**Skriv in ditt svar här**

Förnuft, eller reason på engelska, hänvisar till en resonemangskapacitet. Det kan definieras som förmågan att kunna förstå orsakssamband och kunna ta logiska beslut efter att ha tänkt igenom konsekvenser.

Tidigare, enligt den klassiska syn, ansåg man att reason var det som ledde oss genom livet och guidade vår val. Däremot vet vi idag att det finns inget empiriskt bevis för att vi människor är förnuftiga (har reason). Det finns flera exempel där människor inte beter sig med "förnuft". T.ex. har vi många sk. djuriska drag hos oss, t.ex. aggression, vilket är mekanismer som utvecklats genom evolutionen för att möta vissa viktiga behov.

Ord: 102

---

Besvarad.

**14 14**

Efter sensoriska stimuli passerar sinnesorganen omvandlas de till aktionspotentialer. Vilka arbetsprinciper används av sinnen som gör det möjligt för hjärnan att rekonstruera från dessa aktionspotentialer de verkliga stimuli som sinnesorgan tar emot och som vi uppfattar. **(2p) (SP)**

**Skriv in ditt svar här**

Receptorcellen omvandlar ett stimuli fysiska egenskaper till elektriska signaler genom receptorpotentialen, vilket kallas för sensory transduction.

Neural encoding kallas den process där ett stimuli fysiska egenskaper entydigt representeras i form av elektriska signaler (aktionspotentialer). Det finns olika arbetsprinciper som sinnen använder för att koda detta:

- Labeled Line Code: Olika modaliteter färdas genom specifika axoner (lines)
- Frequency Code: Kodar stimuli styrka/intensitet
- Population Code: Kodar stimuli styrka/intensitet
- Pattern Code: Kodar t.ex. olika dofter eller smaker

Sedan exakt hur hjärnan avkodar, "decode", olika fysiska parameterar från detta vet man inte idag.

Ord: 88

---

Besvarad.

**15 15**

Hjärnan är väldigt excitabel och har därför problemet med en oönskad spridning av excitation. Vad heter den mekanism som hjälper att lösa detta problem. Hur fungerar denna mekanism? (1.5p) (SP)

**Skriv in ditt svar här**

Den mekanism som hjälper hjärnan att lösa problemet med oönskad spridning av excitation kallas för inhibition. Denna mekanism styrs framförallt av basala ganglierna. Basala ganglierna kan genom sin "indirect inhibitory pathway" öka inhibitionen av thalamusen vilket i sin tur slutar skicka signaler till/ta emot signaler från motorneuroner i motoriska cortex vilket inhiberar rörelse.

*Fortsättningsvis finns det även andra mekanismer som kan hjälpa till med inhibitionen.*

- En teori om corpus callosums funktion är att den är inhibitorisk. Teorin menar att corpus callosum lateraliserar funktioner genom att skicka inhiberande signaler till den andra hemisfären. T.ex. för att kunna jaga behöver corpus callosum inhibera känslomässiga tankar från den högra hjärnhalvan. *Den moderna teorin idag är däremot att corpus callosum modulerar excitoriska och inhibitoriska signaler och fungerar som en sorts "signal enhancement".*
- En funktion hos cellens efterhypolariseringsperiod är att kontrollera aktionspotentialernas avfyrande. Ett problem hos epilepsi är bland annat att det saknas en EHP period vilket gör att cellen fortsätter att kontinuerligt avfyra.

Ord: 159

---

Besvarad.

**16 16**

. Vad heter förmågan att uppfatta formen av ett föremål i handen i frånvaro av syn? Vilken är den neurofysiologiska bakgrunden till denna förmåga? (1p) (SP)

**Skriv in ditt svar här**

Förmågan att kunna uppfatta formen av ett föremål i handen i frånvaro av syn kallas för stereognosis.

Den neurofysiologiska bakgrunden till denna förmåga är att vi i huden har ett antal mekanoreceptorer som reagerar på olika sorters av touch. Tillsammans skickas de information om olika fysiska parametrar av föremålet vilket sedan integreras till ett och samma föremål av vår hjärna.

Exempel på mekanoreceptorer är:

Djupt i huden

- Ruffini
- Pacinonian

Ytliga

- Merkel's Disks
- Meissner

Ord: 73

---

Besvarad.

**17 17**

Vad händer med en sensorisk receptorcell om den kontinuerligt utsätts för konstant retning över tid? **(1p) (SP)**

**Skriv in ditt svar här**

Om en sensorisk receptorcell kontinuerligt utsätts för konstant retning över tid sker ett fenomen som heter adaption. Det innebär att receptorcellen slutar svara lika starkt på stimuli (eller slutar svara helt).

Ett exempel på adaption är våra ögon. Anledningen till att våra ögon rör på sig hela tiden, dvs. "saccade" vilket är ofrivilliga ögonrörelser, är för att våra fotoreceptorer inte ska adapt. Om man till exempel skulle fokusera på en viss punkt på en bild under ett tag utan några som helst ögonrörelser så skulle bilden tillslut bli helt grå, eftersom fotoreceptorerna har adapted till stimuli och slutat svara.

Ord: 99

---

Besvarad.

**18 18**

Hur mäter man känsligheten för ett retande stimulus? Kan denna förbättras? Ge exempel. **(1p) (SP)**

**Skriv in ditt svar här**

Det finns olika sätt att mäta känsligheten för retande stimulus, absolute sensory treshold och discriminatory sensory treshold.

Absolute sensory treshold är den lägsta stimuli vilket aktiverar aktionspotential 50% av gångerna.

Discriminatory sensory treshold är den lägsta stimuli vilket man kan urskilja mellan de två. T.ex. mellan två olika toner.

Ja, man kan förbättra sin känslighet för retande stimuli. Detta kan ske genom top-down processing. T.ex. kan absolute sensory treshold förbättras om man riktar sin uppmärksamhet till stimuli. T.ex. om man befinner sig på en fest och pratar med sin kompis så hör man vad de säger för man riktar sin uppmärksamhet till dem, men om du skulle rikta din uppmärksamhet till en annan grupp av personer bredvid dig så skulle du höra deras konversation, men inte din kompis lika bra. Andra faktorer som kan förbättra ens känslighet är träning. T.ex. kan personer som arbetar med att hitta cancer på x-ray bilder identifiera cancer mycket snabbare än personer som inte jobbar med det och således inte tränar på det.

Ord: 168

---

Besvarad.

**19 19**

Varför säger man att näthinnan är en del av hjärnan som ligger utanför själva hjärnan? **(1.5p) (SP)**

**Skriv in ditt svar här**

Det finns flera anledningar till att man brukar säga att näthinnan är en del av hjärnan som ligger utanför själva hjärnan. Först och främst är en av anledning dess evolutionära utveckling. I det tidiga fosterstadiet är näthinnan en del av hjärnan. Under fostrets utveckling så utvecklas sedan näthinnan utanför hjärnan och separeras från den. För det andra är näthinnan inte endast en plats som tar emot information och skickar den vidare till hjärnan. Istället bearbetas information i näthinnan, liknande som information bearbetas i andra områden av hjärnan/kortex, innan det skickas vidare.

Ord: 91

---

Besvarad.

**20 20**

Varför har centralt och perifert seende olika rumslig upplösning (spatial resolution)? **(1p) (SP)**

**Skriv in ditt svar här**

Den främsta anledning till varför centralt och perifert seende har olika rumsliga upplösning (spatial resolution) är på grund av fördelningen av tappar och stavar på näthinnan.

Tappar är fotoreceptorer som tenderar att ha en 1:1 koppling till ganglioncellerna, de cellerna på näthinnan som kan generera aktionspotentialer vars axoner tillsammans bildar synnerven. Att tapparna har en 1:1 koppling innebär att varje enskild tapp tenderar att vara ensamt kopplad till en ganglioncell. Detta skiljer sig mot hur stavarna tenderar att vara kopplade till ganglioncellerna. Jämförelsevis tenderar flera stavar dela på en ganglioncell. Vissa ganglionceller kan ha upp till 100 st stavar kopplade till sig. En 1:1 koppling hos stavarna innebär att ganglioncellen kan skicka mer specifik information som tagits upp av den fotoreceptorn, medan en 100:1 koppling innebär att ganglioncellen behöver integrera information från alla de fotoreceptorerna.

Fortsättningsvis tenderar fördelningen av av tappar vara centrerade till mitten av näthinnan, specifikt den sk. fovean har störst mängd tappar och är där vi behöver centrera vår blick för att kunna läsa, medan det tenderar att vara relativt få stavar i mitten på näthinnan. Å andra sidan tenderar det att finnas fler stavar i perifera områden, medan det där finns en mindre mängd tappar.

Ord: 198

---

Besvarad.

**21 21**

Vad menas med Molyneux's problem? Vad säger detta problem om de neurala mekanismer som ligger till grund för vår uppfattning av vår omgivning? **(1p) (SP)**

**Skriv in ditt svar här**

Frågan, eller problemet, Molyneux ställer sig är om en blind person lär sig att känna igen en kub på grund av dess form i personens hand, kommer personen då kunna känna igen objektet enbart med synen om den fick tillbaka sin syn?

Molyneux's problem är ett problem gällande om vår förmåga för objektigenkänning, det vill säga de neurala mekanismer som ligger till grund för objektigenkänning, är en produkt av erfarenhet eller innate.

T.ex. gjordes ett experiment med kattungar där de placerades i varsitt rum med enbart vertikala- respektive horisontella linjer. Efter att ha växt upp i rummen testade man deras beteende för olika visuella stimuli. Det man såg var att katten som växte upp i det vertikala rummet inte reagerade på horisontella stimuli, och vice versa för den andra katten. Anledningen var att katterna inte utvecklade sk. orienteringskolumner för dessa andra typer av stimuli. Detta experiment tycks peka på att objektigenkänning är beroende av praktisk erfarenhet.

Ord: 156

---

Besvarad.

**22 22**

Redogör för påståendet att "armen har alltför många frihetsgrader". **(2p) (SP)**

**Skriv in ditt svar här**

Att armen har allt för många frihetsgrader kallas för "redundansproblemet". Frihetsgrader innebär alla möjliga vinklar i vilken en led kan vridas. Att vi har "allt för många" menar att vår arm kan röra sig från en plats till en annan på flera olika sätt. T.ex. om jag vill flytta mitt lillfinger till höger så kan jag antingen göra det genom att enbart flytta lillfingeret, eller hela min hand, eller hela min arm eller genom att först böja på armbågen och sedan handen, osv.

Fortsättningsvis är allt för många frihetsgradet ett problem om tänker på fenomenet "inter-trial stabilitet". Inter-trial stabilitet innebär att en rörelse visar samma ban- och hastighetsprofil vid flera upprepningar. T.ex. om du plockar upp ett äpple från en låda så använder då samma vinkel och hastighet, oavsett hur många gånger i rad du upprepar den rörelsen.

Ord: 138

---

Besvarad.



**23 23**

Vad menas med det klassiska påståendet att rörelse till föremål måste planeras och programmeras? Behöver hjärnan i själva verket planera denna rörelse? **(1.5p) (SP)**

**Skriv in ditt svar här**

Det klassiska påståendet att rörelse till ett föremål måste planeras och programmeras menar att det finns ett motorprogram. Ett motorprogram är en matematisk beräkning som utförs av hjärnan för att planera, till exempel, armrörelsen.

Anledningen till detta påstående var för att lösa problemet med allt för många frihetsgrader (reduansproblemet, se frågan ovanför dvs. nr 23). Ytterligare en anledning för påståendet är fenomenet "inter-trial stabilitet". Inter-trial stabilitet hänvisar till fenomenet där en rörelse visar samma ban- och hastighetsprofil vid flera upprepningar. T.ex. om du plockar upp ett äpple från en låda så använder då samma vinkel och hastighet, oavsett hur många gånger i rad du upprepar den rörelsen. Fortsättningsvis menade de att fenomenet "motor equivalence" även var ett argument för motorprogram. Motor equivalence hänvisar till att en rörelse kan utföras av olika kroppsdelar. T.ex. används samma handstil för ens signatur oavsett om du skriver med din hand, näsa eller fot. Det finns alltså ett abstrakt motorprogram som aktiveras oavsett vilken kroppsdel.

Som bevis för motorprogram hänvisar personer till den sk. "hick's law". Det är ett experiment som utfördes där en person får i uppgift att så snabbt som möjligt trycka på en knapp på ett bord för den korresponderande lampan som lyser upp på en skärm. Successivt i experimentet börjar flera lampor lysas upp samtidigt och försökspersonen måste så snabbt som möjligt välja en lampa. Desto fler lampor som tänds, dvs. desto fler val, desto längre blir reaktionstiden. Planering och förberedelse av rörelsen av motorprogrammet anses nämligen vara det som tar längst tid.

Å andra sidan visar modern forskning att hjärnan i själva verket inte behöver planera denna rörelse. Dessa tidigare experiment som gjorts, som går i stil med Hick's Law, är inte naturliga för oss människor och ger en felaktig bild. Vi människor har genom evolutionen utvecklats att röra oss direkt mot föremål. I Hick's law blir det ett sekundärt föremål vi "jagar", dvs. lampan lysar på en skärm men det är inte den vi trycker på. Modern forskning, baserad på experiment som utgått från människans naturliga miljö, visar att vår rörelse mot föremål är för snabb för att vara medveten och således styras av ett motorprogram. T.ex. visar experiment att vi kan följa rörelsen av boll med ca 100 ms fördröjning, vilket är allt för fort för att ske medvetet eller ta hänsyn till feedback. Att följa en boll ligger mer i vår naturliga miljö dels på grund av vi evolutionärt har mer erfarenheter av runda bollar än lampor och knappar, samt att vi har mer erfarenhet av att reagera direkt på föremål. Vi måste tänka på att "nothing makes sense expect in the light of evolution".

Ord: 439

---

Besvarad.

**24 24**

Vilka kortikala områden aktiveras när man bara tänker på en rörelse eller förställer sig rörelser.

**(1p) (SP)**

**Skriv in ditt svar här**

Vid mental stimulering av en rörelse, dvs. när man tänker på en rörelse eller föreställer sig en rörelse, så aktiveras samma kortikala områden som när man faktiskt utför den rörelsen. Den mentala stimuleringen av rörelsen tar även lika lång tid som den faktiska rörelsen. Att tänka på en rörelse är samma sak som att utföra rörelsen för hjärnan.

Ord: 58

Besvarad.

**25 25**

Varför finns det flera nedåtgående motoriska banorna i hjärnan? Nämn dessa, och ange deras funktion. **(2p) (SP)**

**Skriv in ditt svar här**

De descenderande banorna har utvecklats under evolutionen som ett svar på olika rörelser/problem.

- Vestibulospinal Tract: Upprätthållning av posture och balans. Aktiveras som reaktionen på ändringar av huvudpositionen i förhållandet till gravitationen. Aktiverar extensormuskler och axiella muskler. Börjar vid vestibulo området (nära balanssinnesorganen).
- Reticulospinal tract (pontine + medullary): Upprätthållning av posture och balans. Aktiveras som reaktion av skakig mark, t.ex. ombord ett skepp där rörelserna av skeppet aktiverar procepiotorer i musklerna. Pontine eticulospinal tract exciterar extensor muskler och axiella muskler. Medullary reticulospinal tract hämmar extensormuskler och fasciliterar flexormuskler. (Börjar antingen från pontine eller medullary området)
- Rubrospinal Tract: Börjar från röda kärnan. Viktigt för finmotorisk kontroll och muskel tonus. Hämmar extensormuskler. Kan även hjälpa till med att återfå rörelse efter en skada på corticospinal tract genom att tillåta alternativa vägar.

Ex. En skada på rubrospinal tract kan leda till ett tillstånd av muskelstelhet där alla lemmar, inklusive tår och fingrar, är helt utsträckta och stela (ingen hämning av extensormuskler).

- Tectumspinal Tract: Orienteringsreflexer. Denna bana hjälper till att orientera vårt huvud mot föremål som dyker upp i periferin.
- Corticospinal Tract: Viktig för viljemässig kontroll av muskler. Börjar från olika kortikala områden involverade i motorik, t.ex. motoriska cortex (M1).

Ord: 197

Besvarad.

**26 26**

Vilka mekanismer finns i hjärnan som underlättar problemet med frihetsgrader (redundansproblem)? **(1p) (SP)**

**Skriv in ditt svar här**

I hjärnan finns det inbyggda mekanismer för att lösa redundansproblemet.

T.ex. är ipsilateral movement towards ett föremål en inbyggd mekanism som sker ofrivilligt. Ett experiment på människor där en boll fastspänd på en horisontell tråd var placerad framför dem visade att den naturliga, vanliga, strategin att fånga bollen var att använda den arm som var på samma sida som bollen. Personerna kunde fånga bollen mycket snabb, för snabbt för att kunna vara medvetet. Vad mera så bad man personerna sedan att byta strategi och använda contralateral arm. Flera av personerna uppgav detta som svårt och råkade använda fel arm (använde ipsilateral istället) flera gånger i början av strategin.

Fortsättningsvis finns det även mekanismer såsom "efference copy" som underlättar redundansproblemet. Efference copy är en kopia av "kommandot" av rörelsen som skickas till olika delar av kroppen, t.ex. till musklerna, basala ganglierna och cerebellum.

Fortsättningsvis finns det en mekanism som kallas för "forward internal model" som innebär att hjärnan förutspår möjlig feedback av en händelse och tar hänsyn till den innan rörelsen utförs, med hjälp av efferenskopian.

Ord: 175

---

Besvarad.

**27 27**

Förklara skillnaden mellan delayed conditioning, trace conditioning och second-order conditioning. **(1.5p) (SP)**

**Skriv in ditt svar här**

CS = Conditioned Stimuli  
US = Unconditioned Stimuli  
CR = Conditioned Response  
UR = Unconditioned Response  
CS2 = Conditioned Stimuli 2  
CS1= Conditioned Stimuli 1

Delayed conditioning innebär att CS presenterar först och att US presenteras senare. CS och US överlappar under en tid.

Trace conditioning innebär att CS presenterar först följt av US men att det är en lucka (trace interval) mellan dem där inget stimuli presenteras. Med andra ord, CS - paus - US. På grund av att hebbs regel säger "neurons that fire together wire together" innebär det att trace conditioning sätter krav på att organismen kan hålla igång aktionspotentialsaktiviteten från CS tills US presenteras. Detta sätter krav på arbetsminnet och är således möjligt för alla organismer.

Second-order conditioning innebär att CS2 betingas genom CS1. Först betingas CS1 med US så att CS1 elicit response CR. Sedan betingas CS2 med CS1 så att CS2 elicit response CR, som är "densamma" (ungefär) som UR, utan att ha associerats med US. Med andra ord blir det "signalen av signalen".

Ord: 170

---

Besvarad.

**28 28**

Definiera "behavioral inhibition". Vilka mekanismer ligger till grund för vår förmåga att inhibera oönskade beteenden enligt klassisk psykologi, och vad säger modern neurofysiologi om detta? **(1.5p) (SP)**

**Skriv in ditt svar här**

Behavioral inhibition är förmågan att kunna inhibera oönskade beteenden. Den klassiska vyn är att vi medvetet har kontroll över vårt beteende och att det krävs kognitiv ansträngning. Å andra sidan vet vi enligt modern neurofysiologi att medvetandet orsakas alldeles för sent för att kunna orsaka beteende, t.ex. genom Libets experiment. Fortsättningsvis finns det flera exempel där försök till att inhibera oönskade beteende misslyckas, eller är svårt. T.ex. hos personer med höjdrädsla upplevs ofta en stark känsla av att hoppa. Anledningen till detta är modern neurofysiologi har visat att bakgrunden till all sorts beteende är neurala nätverk. Mellan olika beteende finns det reciproka kopplingar där aktivering av den ena leder till aktivering av den andra. Fortsättningsvis är det även anledningen till det vanliga fenomenet att tanken "ramla inte" leder till att man faktiskt ramlar. Vi måste komma ihåg att mental stimulation aktiverar samma kortikala områden som den faktiska handlingen, samt att vi är produkten av våra neurala nätverk.

Ord: 157

---

Besvarad.

**29 29**

Redogör för begreppet "embodiment" (embodied cognition). Vad menas med embodiment of emotions? **(2p) (SP)**

**Skriv in ditt svar här**

Embodiment innebär förkoppsligande. Embodied cognition betyder att vi inte kan skilja vår kognition från vår kropp. Embodiment of emotions innebär att våra känslor är knutna till vår kropp. T.ex. gjordes en studie där person skulle kolla på en tecknad serie (cartoon) med en penna hållandes i munnen på olika sätt. De personerna som höll pennan i munnen på så sätt att de tvingades att le uppgav att de tyckte serien var roligare än de personerna som fick hålla pennan i munnen så att de såg sura ut.

Ord: 87

---

Besvarad.

**30 30**

Definiera begreppet "body schema". Vad har den för funktioner? Vad är skillnaden mellan Body schema och Body image? ((2p) (SP))

**Skriv in ditt svar här**

Body schema är en neural representation av ens kropp. Detta är nödvändigt av flera anledningar. För det första behövs ett body schema för att hjärnan ska kunna skilja oss ifrån vår miljö. T.ex. såg man hos en padda med en viss hjärnskada att den jagade sina egna tassar. För det andra behövs body schema för att vi ska kunna röra oss. För att hjärnan ska kunna flytta vår arm från en plats till en annan behöver den veta vart armen befinner sig just nu. För det tredje är body schema nödvändigt för sociala interaktioner, såsom imitation och motorisk inlärning.

Body image, å andra sidan, är en mental representation av hur vår kropp ser ut från utsidan. Den är således flexibel och kan ändras. T.ex. är det ens body image som påverkas, och ändras, vid experiment såsom gummihanden. Det är ett experiment där en persons hand göms och ersätts med en gummihand som liknar personens egna hand. Gummihanden och den riktiga handen utsetts sedan för simultant beröring, med ex. en borste, under en viss tid. Sedan utsätts gummihanden för fara, t.ex. försöker försöksledaren knivhugga handen. Det man ser är att försökspersonen då drar tillbaka sin riktiga hand. Dess body image har således ändrats till att inkorporera gummihanden.

Ord: 206

---

Besvarad.

**31 31**

Is lateralization of brain function unique to human? Give examples. What is the advantage of lateralization of brain function? **(2p) (SP)**

**Skriv in ditt svar här**

Nej, lateralization är inte unikt för människan. Man kan hitta lateralization hos flera andra djur. Fördelen med lateralization är man ökar den kognitiva funktionen hos en organism. Detta på grund av att om en funktion är lateraliserad till ena hemisfären så lämnas den andra hemisfären fri att utföra en annan uppgift.

Ett exempel som visar på lateralization hos andra djur är honungsbin (honey bee). I ett experiment visade forskare att honungsbiet kunde lära sig att urskilja olika dofter med sin högra antenn. Å andra sidan kunde honungsbiet inte göra det (lika bra) om den använde sin vänstra antenn.

Ytterligare ett exempel, som även understryker fördelen med lateralization, är kycklingar. När kycklingar kläckts täcks deras ena öga av skalet. Således så utsätts det andra ögat för mer ljus och utvecklas mer. På grund av detta blir deras vänstra öga bättre på att urskilja emotionellt stimuli och det högra ögat blir bättre på att urskilja mat. Detta är nödvändigt då, på grund av att deras ögon är lateraliserad, så kan de hålla utkik för rovdjur i himlen samtidigt som de fortsätter leta efter mat. Detta underströks i ett experiment där man jämförde dessa vanliga kycklingar med beteendet hos kycklingar som istället fått växa upp i mörkret. På grund av det så utsätts inte det andra ögat för mer stimuli och utvecklas således inte mer än det ändra. Det forskarna märkte var att kycklingarna blev så distraherade av (låtsas) rovfåglar i himlen (forskarna placerade ut skuggor av rovfåglar) att de inte längre kunde leta mat.

Ord: 252

---

Besvarad.

**32 32**

Give examples of interhemispheric transfer of neural plasticity (2p) (SP)

**Skriv in ditt svar här**

Det finns flera exempel på interhemispheric transfer of neural plasticity.

Ett exempel är ett experiment som gjordes på en flying fox, vilket är en sorts större fladdermus som ser ut som en räv. Det forskarna gjorde var att lokalbedöva ena tummen hos djuret. Under tiden mätte de det receptiva fältet för neuronerna intill. Det är nämligen så att om en neuron bedövas så expanderar de receptiva fältet för intilliggande neuroner och "tar över" den nu "tomma" ytan. Specifikt så mätte forskarna de receptiva fälten på både hemisfärerna. Det de upptäckte var, som tidigare nämnt, att det receptiva fältet på samma sida som lokalbedövning växte, men även att de receptiva fältet på motsatt sida av kroppen, som noterbart inte fått någon bedövning, även växte (med cirka 3 minuters fördröjning).

Ytterligare ett exempel på interhemispheric transfer of neural plasticity är ett experiment som gjordes på katter för att undersöka inhiberingsmekanismer. Forskarna placerade en katt i en bur där den fick i uppgift att röra tassens mot en knapp vid en viss ton. Däremot vid en annan ton skulle katten inte göra någonting, en sk. "no-go" signal. Uppgiften visade sig vara svårt och tog cirka 2 månader av träning. Det forskarna upptäckte i slutet var att för att kunna utföra "no-go" uppgiften så aktiverades den motsatta tassens, för att då inhibera rörelsen av den andra tassens. Det enda sättet att inhibera en rörelse är nämligen att aktivera ett annat, starkare, neuralt nätverk.

Ord: 239

Besvarad.



**33 33**Explain the problem with mental causation. **(2p) (SP)****Skriv in ditt svar här**

Mental causation syftar på att mentala fenomen, såsom tankar, beliefs och önskningar, kan påverka fysiologiska fenomen. Problemet som vilken som helst teori om mental causation behöver svara på är hur mental fenomen kan öppna respektive stänga jonkanaler, eftersom aktionspotentialer är grunden till all möjlig beteende och funktioner.

Det finns flera teorier som har presenterats om mental causation. T.ex. visade en studie att genom att tänka på golfträningar, och "träna i huvudet" genom mental stimulering, så blev personerna bättre på att spela golf. Slutsatsen forskarna drog var att mentala fenomen förbättrar fysiologiskt beteende. Däremot stämmer inte detta. Vi vet nämligen sedan tidigare att mental simulering är exakt samma sak för hjärnan som att faktiskt göra en rörelse. Med andra ord aktiveras samma kortikala områden för mental stimulering som för faktiskt rörelse. Det är således inte mentala fenomen som förbättrade deras golfspelade utan deras hjärna och neurala nätverk.

Ord: 146

Besvarad.

**34 34**Explain the statement that the brain is a dynamic self-organizing and creative system. **(2p) (SP)****Skriv in ditt svar här**

Att ett system är dynamiskt innebär att den förändras över tid. Fortsättningsvis innebär self-organizing, självorganiserande, att systemet kan förändra sig själv utan extern påverkan. Kreativitet innebär att man kan, bland annat, komma på lösningar.

Ett exempel som illustrerar hur hjärnan är ett dynamiskt, självorganiserande och kreativt system visades sig genom ett experiment med råttor. Experimentet utforskade sk. place cells i hippocampus hos råttor. Place cells är celler som kodar information om platser. Råttan fick utforska ett labyrint. Man såg sedan när råttan sov att dess hjärna dels spelade upp samma sekvenser av place cells, dvs. vägar, som råttan rört sig under vaken tid, men dels såg man även att hjärnan kombinerade olika place cells och alltså utforskade nya vägar, som råttan inte gått under vakentid, under sömnen.

Ord: 128

Besvarad.