

Institutt for psykologi

Eksamensoppgave i PSY2013/PSYPRO4313 - Biologisk psykologi II

Faglig kontakt under eksamen: Stig Hollup

Tlf.: 73 59 19 60

Eksamensdato: 6. juni 2017

Eksamenstid: 09:00-13:00

Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler: Ingen

Målform/språk: Bokmål

Antall sider (uten forside): 1

Antall sider vedlegg: 0

Informasjon om trykking av eksamensoppgave

Originalen er:

1-sidig 2-sidig

sort/hvit farger

skal ha flervalgskjema

Kontrollert av:

Dato

Sign

Kortsvarsoppgaver. 4 av 6 oppgaver skal besvares.

1. Tradisjonelt har man tenkt at nervesystemets viktigste celler er de eksitatoriske, mens internevroner kun regulerer den generelle aktiviteten til disse. Nyere teorier fokuserer på nevralt oscillasjoner og en mer aktiv innvirkning av inhibitoriske nevroner. Hvordan tenker man seg at dette kan være viktig for hjernens informasjonsbehandling?
2. Hvordan er retina bygd opp, og hva er de forskjellige nevrontyper sine antatte funksjoner?
3. Beskriv de viktigste delene av synscortex og deres antatte funksjonelle rolle. Hvor sikre kan vi være på at dette stemmer?
4. Beskriv strukturen til corti's organ, de viktigste celletypene og deres funksjoner. Dernest, hvordan tror vi tonotopi oppstår?
5. Fryktbetinging i dyr er en ofte brukt modell for hvordan emosjoner kan læres. Men, kan denne sies å være en tilstrekkelig modell for å forstå mer subtile emosjoner hos mennesket?
6. Hva er place celler og grid celler, og hvordan kan studiet av disse bidra til å øke forståelsen av hukommelsesprosesser i mennesket?

PSY2013/ Psypro4313 biologisk psykologi:

Kortsvarsoppgaver. 4 av 6 oppgaver skal besvares.

Generelt:

I undervisningen har det vært lagt vekt på at læreboka (de fleste bøker på dette nivået) legger fram en historie som egentlig ikke er i overensstemming med nye og gode publiserte studier. Der det har vært relevant er det gjort til et poeng at oscillasjoner er viktige for å forstå hjernens virkemåte, samt at resiproke forbindelser mellom hjerneområder også er essensielle. Mange vil nok prøve å flette dette inn i besvarelsene og det er et pluss. I pensum er Wolf Singer sin artikkel "the gamma cycle" brukt, men denne er ganske teknisk. Så der man lykkes med å beskrive dette på en relevant måte er det et stort pluss.

I tillegg har det vært drøftet en konseptuell modell det man tenker seg at cortex bryter ned og reorganiserer persepter slik at det spatiotemporale fyringsmønsteret fra et objekt utgjør en invariant størrelse. Altså at hvergang når man opplever et objekt (visuelt eller auditivt eller taktilt eller..) så gir det opphav til en unik nevralt signatur som er den samme hver gang og som korresponderer med minnetemplater nedfelt i synaptisk struktur. Det er ikke kjent om det faktisk er

slik, men det er en nyttig model, og om besvarelsen inneholder noe om dette er det et stort pluss. Spørsmålene er for det meste åpne slik at studentene får mulighet til drøfting, og å svare på forskjellige måter. Det er ikke tydelig fasitsvar på oppgavene. Veiledningen her er, veiledende. Drøfting er rimelig fri, så lenge man kan grunnlegge hvordan det er relevant.

Det som har vært ekstra utfordrende dette semesteret er at pensumboken har vært utsolgt fra forlag fram til ca 3 uker før eksamen. Dvs det har vært ca 70 av 110 studenter som har hatt tilgang til pensumbok men det er uvisst i hvilken grad de resterende 40 har hatt tilgang på annet enn forelesninger og artikler. Dette er et forhold som har vært utenfor studentene sin kontroll, så jeg ber sensorer ha dette i mente ved vurdering.

1)

Tradisjonelt har man tenkt at nervesystemets viktigste celler er de eksitatoriske, mens internevroner kun regulerer den generelle aktiviteten til disse. Nyere teorier fokuserer på nevralt oscillasjoner og en mer aktiv innvirkning av inhibitoriske nevroner. Hvordan tenker man seg at dette kan være viktig for hjernens informasjonsbehandling?

Det er gått igjennom hvordan eksitatoriske pyramideceller interagerer med inhibitoriske internevroner for å danne sløyfer. Når pyramidecellen eksiterer, eksiterer denne også internevroner som inhiberer tilbake og blokkerer aktiviteten til pyramidecellen. Denne sløyfen har en forsinkelse som svarer til gammalytmen (ca 40 Hz). Tanken er at denne minste nevralt enheten gir grunnlaget for synkronisering av nevralt aktivitet, at aksjonspotensialer kun tillates å aktivere innen bestemte tidsluker slik at dette er et organiserende prinsipp for å bevare integriteten til informasjonsbehandlingen, altså timing. Dette er også et forslag til løsning for "the binding problem". Dette er en helt annen type tenkning rundt hvordan cortex (og sentralnervesystemet forøvrig) opererer og som nevnt innledningsvis, noe som ikke er dekket i pensum til tross for at dette florerer i forskningslitteraturen som etablerte fakta. Besvarelser som presenterer dette på en rimelig oversiktlig måte bør belønnes godt. Likeledes om man kommer inn på relevant kritikk mht forskjellen mellom etablert "pensum" og etablert forskning. Gammalytmer og gamma-theta krysskorrelasjon samt cortex' lamina sine forskjellige funksjoner er relevant, men ikke nødvendig å nevne. Et stort pluss om man gjør det på en oversiktlig måte.

2)

Hvordan er retina bygd opp, og hva er de forskjellige nevrontyper sine antatte funksjoner?

Her bør de fem nevrontypene nevnes. Det bør også være med at det kun er ganglionceller som har aksjonspotensial og at aksonene til ganglioncellene utgjør synsnerven. Horisontalcellene sine funksjoner (lateralinhibisjon) og bipolarcellene sine funksjoner (on-center/ off-center) bør være med. Pluss om man forklarer dette som kontrastforsterkning på en oversiktlig måte. Amakrinceller sin rolle er lite beskrevet i pensum, men beskrevet i forskningsartikler. Det er et stort pluss om man kommer inn på funksjonen til disse (fargediskriminering).

3)

Beskriv de viktigste delene av synscortex og deres antatte funksjonelle rolle. Hvor sikre kan vi være på at dette stemmer?

Stikkord her er dorsalstrøm og ventralstrøm samt primær, sekundær og tertiærstruktur.

Man bør ta med funksjonelle forskjeller mellom dorsale og ventrale baner. Et pluss er å nevne at synscortex (og forsåvidt alle delene av cortex) har en kolonnestruktur, hvor en gitt kolonne sine egenskaper er bestemt funksjonelt (elektrofysiologi). Å gå inn på funksjonell segregering (orienteringsselektivitet, farge, disparitet osv) via den kolumnære organisering er et pluss. Farging for cytokrom oxidase har gitt kunnskap om fargesensitive og geometrisensitive moduler og det er et pluss om dette drøftes. Primær- og sekundærrområder sine funksjoner er greit beskrevet men når man kommer til høyere ordens synscortex (mot temporal og mot parietal) er det i liten grad kartlagt hvilke typer stimuli som eksiterer nevroner optimalt. Likeledes er det ikke nødvendigvis slik at selv om et nevron fyrer aksjonspotensial til et gitt stimuli, så "prosesserer" det lokale nettverket den type stimuli. Dette er et omfattende metodeproblem som vi ikke er i nærheten av å løse (med mulig unntak hippocampus og entorhinal cortex, se nedenfor). En drøfting rundt dette er et stort pluss. Vi antar at hjernen er et adaptivt organ som bruker minnetemplater under persepsjonsprosessen, og at en interaksjon mellom corticale overflate lag og dype lag (gammalytmer og betarytmer) kan ligge til grunn for dette. Besvarelser som kommer inn på dette bør belønnes godt. Nyere studier indikerer at corticale overflatelag står for "bottom-up" prosesser (kjennetegnet ved gammalytmer) og dype corticale lag står for "top-down" prosesser (kjennetegnet ved betarytmer) og at persepsjon består i at "top-down" minnetemplater møter "bottom-up" persepsjon. Besvarelser som gjør rede for dette bør belønnes godt.

4)

Beskriv strukturen til corti's organ, de viktigste celletypene og deres funksjoner. Dernest, hvordan tror vi tonotopi oppstår?

På forelesning og i pensum er det gått igjennom indre og ytre hårceller sin funksjon samt rollen til basiliarmembran og tektorialmembran. En besvarelse bør komme inn på at indre hårceller er reseptorer (afferenter) og at ytre hårceller har en modulerende funksjon (efferenter). Det er et pluss om man kommer inn på at hver indre hårcelle har mange afferenter for å segregere innkommende informasjon allerede her. Mht tonotopi refereres det her primært til membranenes og cellenes mekaniske egenskaper (stivhet), og sekundært til ytre hårceller sin modulerende funksjon. Det er et pluss om man kommer inn på det sekundære også.

5)

Fryktbetinging i dyr er en ofte brukt modell for hvordan emosjoner kan læres. Men, kan denne sies å være en tilstrekkelig modell for å forstå mer subtile emosjoner hos mennesket?

Man bør komme inn på hvordan fryktbetinging i dyr gjøres (eks fotstøt) og hvordan man kan bruke elektrofysiologi (implanterte elektroder) for å studere nevralt aktivitet under slik læring. Men det er ikke et krav at man går inn på det. Det som bør drøftes er at det er (trolig) en forskjell på dyr sin fryktlæring og mennesker sine mer nyanserte følelsesspekter. Frykt er bare en dimensjon, mens vi har et større spekter og mye emosjonslæring- og uttrykk foregår i frontale emosjonelle kretser (eks orbitofrontal cortex). Pluss om det kommer en drøfting på endimensjonale dyrestudier vs nyanserte "naturlige" følelser og problemet med å bruke dyr. Altså, man kan spørre mennesker, men man kan egentlig ikke spørre dyr (utover adferdsendringer). Også et stort pluss om man kommer med kritikk av validiteten til menneskelige fMRI-studier her, altså at BOLD ikke har en direkte sammenheng med nevralt aktivitet.

6)

Hva er place celler og grid celler, og hvordan kan studiet av disse bidra til å øke forståelsen av hukommelsesprosesser i mennesket?

Det er gått igjennom place celler i hippocampus og grid celler i entorhinalcortex og deres trolige betydning for å forstå hvordan resten av corticale nettverk behandler informasjon. Det er utfordrende å kartlegge corticale funksjoner (bortsett fra primærområder), så ovennevnte områder står i en særstilling ettersom de er høyere ordens corticale områder som gir konsistente nevralt responser til stimuli (posisjon i rom, bl a). Mtp cortex forøvrig er det få funn av konsistente responser. Likeledes utviklingen av tetrode-målinger (fire og fire mikroelektroder) har muliggjort registrering av et mye større antall nevroner, sammenliknet med enkelt-elektroder fra eldre studier slik at man har en mer omfattende forståelse av hvordan nevroner i nettverk utvikler representasjoner.

LTP og LTD er cellulære prosesser som ligger til grunn for utvikling av place og grid og disse prosessene er relevante for forståelsen av hvordan disse dannes. Selv om det ikke er spørsmålets hovedfokus kan en besvarelse godt beskrive kaskaden som ligger til grunn. Et pluss om man setter det i sammenheng med etablering av nevnte place og grid.

Gammartytmen og gamma-theta krysskorrelasjoner har også relevans for utviklingen og bruken av place og grid, men eksakt hvordan dette skjer er enda ikke klarlagt.

Som nevnt innledningsvis er dette dårlig beskrevet i pensumlitteratur, men tilgjengelig i forskningslitteratur. Dette er avanserte konsepter så besvarelser som legger dette fram på en rimelig strukturert måte bør belønnes godt. Men, dette er også et spørsmål om metodedrøfting så man er ikke nødt til å nevne cellene sine egenskaper. En god besvarelse kan gjerne inneholde en ren metodedrøfting.