

Sensorveiledning for eksamen i PSY1013/PSYPRO4113, høsten 2019

Først vil jeg påpeke viktigheten av at sensor benytter *skjønn* i sin vurdering. Eksamens-settet består av et begrenset antall oppgaver som omfatter relativt store deler av pensum. Det er selvsagt mulig å besvare disse spørsmålene på flere ulike måter. I tillegg til kunnskap om sentrale fagtermer, bør *forståelse* av logiske sammenhenger verdsettes - herunder innblikk i dynamiske systemer knyttet til funksjon. For øvrig har studentene fått beskjed om at de kan benytte engelske fagtermer i sin norske besvarelse og at de kan bruke veletablerte forkortelser.

1. Gjør rede for signaloverføring i en kjemisk synapse. Gi til slutt et kortfattet eksempel på et legemiddel/rusmiddel som endrer synaptisk informasjonsflyt.

Studenten bør være klar over at temaet omhandler signaloverføring fra ett nevron til et annet, nærliggende nevron. Ellers forventes det at vedkommende er fortrolig med ionefordelingen over cellemembranen. Han/hun bør videre gjøre rede for at synapsepotensialet oppstår når ligandavhengige ionekanaler (inkludert ionotrope eller metabotrope reseptorer) i postsynaptisk membran blir aktivert av en bestemt transmittersubstans som frigis fra presynaptisk terminal. Aktivering av denne typen ionekanaler i postsynaptisk membran innebærer – i motsetning til aktivering av spenningsavhengige kanaler – en relativt «langsom» dynamikk med et gradert signal. Styrken på synapsepotensialet står i forhold til frekvensen av nerveimpulser i presynaptisk nevron. Studenten må gjerne nevne de spenningsavhengige kalsiumkanalene i presynaptisk terminal. Ellers kan besvarelsen også inkludere en redegjørelse for henholdsvis eksitatorisk og inhibitorisk postsynaptisk potensial. Om studenten kan forklare termen synaptisk integrasjon, som for eksempel spatial summasjon, er det et pluss. Angående punktet som omhandler et legemiddel/rusmiddel som endrer signaloverføring, så bør studenten forklare hvilken type reseptor/transmittersubstans som inngår i den aktuelle synapsen.

Relevante deler av pensum: Freberg, kap. 3 (side 88-98) og aktuelle deler av kap. 4.

2. Velg ett av menneskets sansesystemer – syn, smerte, berøring, lukt, smak eller hørsel. Forklar hvordan de sensoriske nevronene/cellene er konstruert for å detektere relevante stimuli fra de eksterne omgivelsene, og beskriv videre sansebanen - fra nivået av sensoriske nevroner til og med høyere hjernesentra i korteks.

Studenten kan altså velge et hvilket som helst sansesystem. Han/hun bør gjøre rede for stimulus for den sansemodaliteten som er valgt. Som oppgaveteksten etterspør, bør studenten gjøre rede for hvordan de sensoriske nevronene/cellene er konstruert for å detektere stimulus på en optimal måte. Dersom det er relevant, kan transduksjons-mekanismen forklares. Ellers er studenten bedt om å beskrive den sensoriske banen fra periferi til og med høyere kortikale områder. Her forventes det altså at studenten beskriver hvilke hjerneområder som er involvert i informasjons-prosessering for den relevante sansemodaliteten. I tillegg til å beskrive selve anatomien, er det et pluss om studenten kan gjøre rede for særegenheter ved den spesifikke banen – som for eksempel sirkulære reseptive felt i retina knyttet til synsbanen, «kartet» av ulike hudområder ('homunculus') i primært somatosensorisk korteks, den tonotopiske organisering av hørselsbanene, eller det spesielle projiseringsmønsteret i hjernens primære luktsenter der spesifikke glomeruli representerer en spesiell reseptor/ligand. (For smertebanene og smaksbanene er det altså ikke påvist tilsvarende projiseringsmønstre.)

Relevante deler av pensum:

For syn: Freberg, kap. 6 (side 177-207).

For hudsans/smertesans: Freberg, kap. 7 (side 231-245).

For luktesans: Bear et al., kap. 8 (side 278-291).

For hørsel: Freberg, kap.7 (side 216-230).

For smak: Freberg, kap. 7 (side 248-250).

3. Beskriv sentrale biologiske systemer som er involvert i en stressrespons (inkluder både nervesystem og hormonsystem).

Studenten må gjerne definere en stress-respons. Som oppgaveteksten sier, er både hormonsystemet og nervesystemet involvert i denne typen adferd. Studenten bør derfor beskrive både den såkalte HPA aksen (hypothalamus – pituitary gland/hypofysen – adrenal cortex/binyrebarken) og den relevante del av nervesystemet, dvs. den sympatiske del av det autonome nervesystem. Begge systemer reguleres altså via hypothalamus. Når det gjelder HPA-aksen, forventes det at studenten beskriver de ulike ledd i denne banen og forklarer hvordan dette systemet i siste instans fører til frigiving av hormonet kortisol (cortisol) fra binyrebarken (adrenal cortex). I tillegg bør han/hun gjøre rede for hvilken virkning dette hormonet har på kroppen. Hoved-effekten er å mobilisere kroppens ressurser for 'fight or flight'. Videre skal studenten beskrive hvordan en stressor aktiverer det sympatiske nervesystem og hvordan dette systemet influerer på kroppens organer både indirekte, via hormonsystemet, og direkte, via nevralt innervering. Igjen er effekten å mobilisere kroppens ressurser for 'fight or flight'. Studenten bør kunne forklare at sympatisk innervering av binyremargen (adrenal medulla) sørger for at hormonet adrenalin (og noradrenalin) frigis i blodbanen (en ofte benyttet forkortelse for dette spesifikke systemet, er SAM). Det er bra om studenten også kan redegjøre for de sympatiske nervefibrene som danner direkte kontakt med ulike kroppsorganer. Videre kan det være relevant å nevne at nervesystemet har en raskere og mer presis virkemåte enn hormonsystemet.

Relevante deler av pensum: Freberg, kap. 14 (side 502-509) og aktuelle deler av kap. 2.

4. Gjør rede for emosjoner. Beskriv spesielt hjerneområder som er involvert i emosjonelle reaksjoner.

Denne oppgaven er relativt generelt formulert og kan besvares på ulike måter. Sensor bør derfor utøve et vesentlig skjønn i bedømmelsen her. Når det er sagt, kan imidlertid noen av følgende momenter være relevante å inkludere i oppgavens første del: Beskrivelse av begrepet emosjon er absolutt aktuelt å bringe på bane - selv om det ikke finnes noen enhetlig vitenskapelig definisjon. Det er imidlertid allment akseptert at emosjoner berører både fysiologisk og mental tilstand. Videre kan det være aktuelt å forklare hvordan mennesket uttrykker basale emosjoner i form av bestemte ansiktsuttrykk – og at denne ansiktsmimikken er antatt å være universell. Dessuten kan første del av besvarelsen eventuelt også nevne noen av de ulike teorier knyttet til emosjoner. Angående hjerneområder som er involvert i emosjonelle reaksjoner, er det aktuelt å nevne strukturer som for eksempel amygdala, hypothalamus, anterior cingulate korteks, basal-gangliene, frontal korteks - samt andre

relevante hjerneregioner. Dersom studenten kan forklare ulike hjerneområders spesifikke funksjon, er det selvsagt et pluss. Ettersom studenten har kun én time på hver oppgave, kan det ikke forventes at han/hun gir en besvarelse som inneholder en omfattende gjennomgang av alle de elementer som er nevnt over.

Relevante deler av pensum: Freberg, kap. 14 (side 478-495) og aktuelle deler av kap. 2.

5. *Langtids-potensiering (LTP) har blitt grundig studert i et område av pattedyrhjernen som heter hippocampus. Forklar hva LTP er og hvordan denne formen for synaptisk modulering inngår i teorier om læringsmekanismer.*

Studenten bør vite at langtidspotensiering, LTP, er en form for modulering/plastisitet som innebærer en forsterkning av informasjonsflyten over en kjemisk synapse. Begrepet LTP ble opprinnelig etablert på bakgrunn av eksperimenter foretatt fra spesielle synapser i hippocampus - som altså utgjør en av temporallappens strukturer. Kort forklart, innebærer LTP en økning i postsynaptisk potensial (i forhold til et opprinnelig synapsepotensial) etter en kraftig stimulus. Det er relevant å nevne at de postsynaptiske nevroner (som for eksempel CA1 nevroner i hippocampus) må depolariseres kraftig via høyfrekvent input ('burst' firing) fra et tilstrekkelig antall presynaptiske aksoner som er aktive samtidig for at LTP skal etableres. Studenten bør vite at det er en spesiell glutamatreseptor i postsynaptisk membran som er vist å spille en fundamental rolle i etableringen av LTP. Dette er den såkalte NMDA-reseptoren som altså er en reseptor/kanal som er både ligandavhengig og spenningsavhengig. NMDA-reseptoren er spesiell ved at den krever en viss depolarisering av membranen, i tillegg til tilstedeværelse av glutamat, for å åpne seg. Den sørger for en depolarisering i det postsynaptiske nevronet ved at den slipper inn - ikke bare natrium, men også kalsium. Det økte nivået av intracellulært kalsium vil sette i gang både kortvarige og eventuelt mer langvarige prosesser knyttet til forsterkning av synaptisk signalformidling. Det er et pluss om studenten kan forklare noen av de effektene som er påvist – som for eksempel økt antall «vanlige» glutamatreseptorer og økt omfang av fine dendritter i postsynaptisk nevron. Angående delen som omhandler læringsteorier, er det relevant å nevne at en rekke funn indikerer at LTP er knyttet til spatial hukommelse. Selv om det ikke er noe direkte bevis for at LTP inngår i minnekonsolidering, er imidlertid denne typen synaptisk plastisitet et essensielt element i teorier som søker å forklare basale molekylære/nevrone mekanismer knyttet til læring/hukommelse.

Relevant del av pensum: Freberg, kap. 12 (side 424-428).

6. *Forklar hvordan hjernen behandler muntlig språk (inkluder både språkproduksjon og språkforståelse/persepsjon)*

Studenten må gjerne forklare at språk er et eget system for å representere og kommunisere informasjon. Dette systemet benytter altså signaler/ord for å formidle et meningsfullt innhold. Språk omfatter både en skriftlig og en muntlig form (samt tegnspråk). Prosessering av muntlig språk, som altså denne oppgaven handler om, innbefatter både taleproduksjon og oppfattelse/forståelse av muntlig tale. I tillegg til studier av ulike typer afasi knyttet til skade i spesifikke hjerneområder, er det i de senere år benyttet ny teknologi for å kartlegge hvordan hjernen behandler språkinformasjon. Studenten bør vite at språkprosessering ikke er lik i de to hemisfærer, men har en generell dominans i venstre hjernehalvdel. Her forventes det at vedkommende kjenner til de to «klassiske» språkområdene, kalt Brocas og Wernickes område. Brocas område er plassert i frontallappen, nært primært motorisk korteks, mens

Wernickes er plassert i temporallappen, ved siden av primært auditiv korteks. Ulike typer av afasi knyttet til skader i hvert av de to hjerneområdene har dannet grunnlag for antagelser om deres spesifikke funksjon. Brocas afasi er for eksempel kjennetegnet av problemer med taleproduksjon, der grammatikalske detaljer mangler. Taleforståelse og oppfattelse av meningsinnhold er imidlertid intakt ved denne typen afasi. Wernickes afasi, derimot, kjennetegnes av flytende og grammatikalsk korrekt tale som imidlertid mangler et meningsfullt innhold. Her er altså taleforståelsen forstyrret. Om studenten kan nevne nyere forskning og/eller teorier knyttet til hjernens prosessering av informasjon knyttet til språk, er det et pluss. (En relevant teori er Wernicke-Geschwind modellen.) Selv om studier har påpekt en funksjon av Brocas område i tilknytning til språkproduksjon og av Wernickes område i tilknytning til språkoppfattelse/ordforståelse, viser nyere forskning at også andre områder av hjernen inngår i språkprosessering og at et eventuelt funksjonelt skille mellom ulike områder fortsatt ikke er fullstendig forstått.

Relevant del av pensum: Freberg, kap. 13 (side 462-466).

Trondheim 21.11.2019
Bente G. Berg, emne-ansvarlig