

Institutt for psykologi

**Eksamensoppgave i PSY3111 – Individuell utvikling, gener, nervesystem og atferd**

**Faglig kontakt under eksamen: Ruud van der Weel**

**Tlf.: 73 59 19 60**

**Eksamensdato: 7. juni 2018**

**Eksamenstid (fra-til): 09:00-13:00**

**Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler: Ingen**

## Målform/språk: Bokmål

## Antall sider (uten forside): 1

|  |
| --- |
| **Informasjon om trykking av eksamensoppgave Originalen er:****1-sidig □ 2-sidig □****sort/hvit □ farger □****skal ha flervalgskjema □**  |

**Kontrollert av:**

 Dato Sign

 **Totalt 6 oppgaver hvorav 4 skal besvares.**

1. DNA (Deoxyribose Nucleic Acid) er et makromolekylsom inneholder all informasjon nødvendig for utvikling og funksjon til alle levende celler og organismer. Informasjonen i DNA spiller også en viktig rolle for hvordan vi responderer på miljøet rundt oss, for læring og for hukommelse.

Forklar kort begrepene under (Det anbefales å bruke enkle skisser i tillegg der det er hensiktsmessig):

* gen
* kromatin
* kromosom
* genome
* semikonservativ DNA replikasjon
* baseparing
* genetiske kode
* transkripsjon
* mRNA
* translasjon
* epigenetisk regulering

2. Hvordan fungerer menneskets talepersepsjon?

3. Hva har atferdsgenetisk forskning på arvbarhet lært oss?

4. Beskriv D.N. Lee’s «tau» konsept.

5. Redegjør for fler-sensorisk persepsjon (definisjon, tilpassing, egenskaper og en av dens illusjoner.)

6. Under læring ser det ut til at erfaringer og minner nedfelles som endringer i synaptiske strukturer. Forklar hvordan man tror dette skjer og hvor stabilt det ser ut til å være. ​

Sensorveiledning

Oppgave 1:

Norsk:

DNA (Deoxyribose Nucleic Acid) er et makromolekylsom inneholder all informasjon nødvendig for utvikling og funksjon til alle levende celler og organismer. Informasjonen i DNA er også grunnleggende for hvordan vi responderer på miljøet rundt oss, for læring og for hukommelse.

Forklar kort begrepene under (Du må gjerne bruke enkle skisser i tillegg der det er hensiktsmessig):

* gen
* kromatin
* kromosom
* genome
* semikonservativ DNA replikasjon
* baseparing
* genetiske kode
* transkripsjon
* mRNA
* translasjon
* epigenetisk regulering

Nynorsk:

DNA (Deoxyribose Nucleic Acid) er et makromolekylsom inneholder all informasjon nødvendig for utvikling og funksjon til alle levende celler og organismer. Informasjonen i DNA er også grunnleggende for hvordan vi responderer på miljøet rundt oss, for læring og for hukommelse.

Forklar kort begrepene under (Du må gjerne bruke enkle skisser i tillegg der det er hensiktsmessig):

* gen
* kromatin
* kromosom
* genome
* semikonservativ DNA replikasjon
* baseparing
* genetiske kode
* transkripsjon
* mRNA
* translasjon
* epigenetisk regulering

English:

DNA (Deoxyribose Nucleic Acid) is a macromolecule that contains all the necessary information for the development and function of all living cells and organisms. The information in the DNA also plays a crucial role in how we respond to the environment around us, in learning and memory.

Explain short the concepts given below (The use of diagrams in addition to your explanations is recommended where appropriate).

* gene
* chromatin
* chromosome
* genome
* semi-conservative DNA replication
* base pairing
* genetic code
* transcription
* mRNA
* translation
* epigenetic regulation

**Sensorveiledning**

**Gen:** DNA segments som blir transkribert til RNA. Et gen koder for et protein eller et funksjonelt RNA (tRNA, rRNA m.m)

**Kromatin:** DNA pakket sammen med histon proteiner

**Kromosom:** organisert tettpakket struktur av DNA og proteiner (kromatin) som er synlig i mikroskop rett før en celle deler seg. Hvert kromosom inneholder mange gener. Mennesker har 2x23 kromosomer.

**Genome:** det totale arvematerialet til en organisme, alle kromosomer, alle gener

**Baseparing:** DNA inneholder basene Adenin (A), Guanin (G), Tymin (T) og Cytosin(C)

RNA inneholder basen Uracil (U) istedenfor Tymin. DNA dobbelhelixen dannes fra to DNA tråder ved hydrogenbindinger mellom basene A og T (A:T basepar) og G og C (G:C basepar). Baseparing er viktig for DNA dobbelhelix strukturen. Det er grunnlaget for kopiering av DNA (DNA replikasjon) og for transkripsjon (oversettelse av et gen til RNA).

**Semikonservativ DNA replikasjon:** DNA replikasjon er kopiering av DNA før celledeling. Det at replikasjonen er semikonservativ betyr at nyreplikert DNA inneholder en ny og en gammel/parental (fra modercella) DNA tråd.

**Genetiske kode:** genetisk informasjon er kodet som en sekvens av base tripletter kalt kodon. Et kodon koder for en aminosyre (kan også kode et stoppsignal). F.eks ATG koder for aminosyren Methionin. Den genetiske koden er universell, dvs at den er den samme i alle organismer.

**Transkripsjon:** DNA-dirigert syntese av RNA. Gener blir transkribert til RNA ved hjelp av baseparingsprinsippet og RNA polymeraser.

**Translasjon:** RNA-dirigert syntese av polypeptider (proteiner). Foregår ved hjelp av Ribosomer og t-RNA som frakter aminosyrer til ribosomet.

Oppgave 2:

Norsk: Hvordan fungerer menneskets talepersepsjon?

Nynorsk: Hvordan fungerer menneskets talepersepsjon?

English: How does human speech perception work?

**Sensorveiledning**

Studentene vil måtte forklare hva talestimulus består av ved bestanddelene i språket. Dernest vil de kunne forklare variabiliteten i det som skal oppfattes, ved kontekst og ulike talere. Kategorisk persepsjon vil måtte omtales i en oppgave om talepersepsjon. Viktig er også audio-visuell informasjon, og den kunnskap vi har om språket som sådan, selv om disse er sekundær til kategorisk persepsjon i hvor sentrale de er. Persepsjon av ord innebærer oppfattelse av informasjon fra setningskonteksten, karakteristika ved taler. Man kan også diskutere talepersepsjon og lokalisering av områder i hjernen, men dette vil være sekundært til det som allerede er nevnt som viktige områder å ta opp i besvarelsen.

Oppgave 3:

Norsk: Hva har atferdsgenetisk forskning på arvbarhet lært oss?

Nynorsk: Hva har atferdsgenetisk forskning på arvbarhet lært oss?

English: What has behavioural-genetic research on heredity tought us?

**Sensorveiledning**

Både forskningsområdet atferdsgenetikk og arvbarhet (den delen av fenotypisk varians som skyldes genotypisk varians) må defineres. Kritiske vurderinger av arvbarhetsforskningen forventes, spesielt av konkrete arvbarhetsestimat; man bør helst si noe om at disse vil avhenge av populasjonen som er studert. Videre må begrepene delt miljø (ikke genetiske/miljø faktorer som gjør medlemmer av samme familie likere) og ikke-delt miljø (ikke-genetiske/miljø faktorer som gjør medlemmer av samme familie mindre like) også defineres. Blant hovedfunn som må komme frem er funnet at det er en genetisk komponent ved de fleste evner, trekk og psykiske tilstander, inkludert feks intelligens, personlighet og psykiske lidelser. Videre at for en rekke tilstander, inkludert personlighet, så er det liten eller ingen påvirkning av delt miljø. Ikke-delt miljø er ofte den faktoren som forklarer mest varians. Det er mulig å oppsummere funnene i form av Turkheimers tre lover. Dette har konsekvenser for psykologiske teorier som i stor grad vektlegger delt miljø. Det har konsekvenser for forskning, ved at studier som kun ser på «miljøfaktorer» ikke er gode nok til å vurdere utvikling, da utvikling er et samspill av arv og miljø – og likhet mellom foreldre oftest skyldes genetisk likhet.

Oppgave 4:

Norsk: Beskriv D.N. Lee’s «tau» konsept.

Nynorsk: Beskriv D.N. Lee’s «tau» konsept.

English: Describe D.N. Lee’s concept of Tau.

**Sensorveiledning**

Optic flow refers to the patterns of light, structured by particular animal-environment settings, available to a point of observation. The goal of optic flow research is to discover particular reliable patterns of optical structure, called invariants, relevant to guiding activity. Outflow and inflow are distinct forms of optic flow—distinct flow morphologies—that tell me whether I am moving forward or backward. As scientists consider how that flow is structured by the variety of clutter that we encounter as we move around—doorways and hillsides and the like—they discover invariants specific to those facts as well. In order to effectively guide their activities, animals need to know more than what they are approaching. They also need to know how they are approaching (are they moving too fast?) and whether they need to adjust that approach (should they slow down? Turn?). As a busy waiter rushes towards the swinging door of the restaurant kitchen, he makes subtle adjustments to his behavior in order to control his collision. He needs to maintain enough speed to push through the door but not so much that he crashes into it. Effective behavior requires that he know when a collision will happen (so he does not slow down too early) and how hard the collision will be (so that he slows down enough). Optical structure relevant to these facts has been identified and provides examples of quantitative invariants. The optical quantity called tau as defined by D.N. Lee is specific to when a point of observation will contact an upcoming surface. The speed of approach affects the rate of expansion, that is, the change in optical area per some unit time. The quantity tau is given by the inverse of the relative rate of this expansion—how long will it take until there are no units of time left. As he slows down (or speeds up), the rate at which tau approaches zero changes. The rate of this change (that is, the derivative of tau) is specific to how severe the collision will be. It essentially quantifies whether the observer’s on-board kinetic energy is being dissipated (e.g., by braking) at a rate sufficient to stop movement before contact occurs.

Oppgave 5:

Norsk: Redegjør for fler-sensorisk persepsjon (definisjon, tilpassing, egenskaper og en av sine illusjoner.)

Nynorsk: Redegjør for fler-sensorisk persepsjon (definisjon, tilpassing, egenskaper og en av sine illusjoner.)

English: Discuss multi-sensory perception (definition, application, properties and one of its illusions.

**Sensorveiledning**

Multisensory integration or multisensory perception is the study of how information coming from different sensory modalities such as sight, sound, touch, smell, and taste, may be integrated by the nervous system. A coherent representation of objects combining modalities enables us to have meaningful perceptual experiences. Most of the real-life experiences include several senses. As an example, a talker can be heard and seen (audiovisual perception) at the same time and as the result, we typically have access to multiple features across different senses (i.e., lip movements, pitch, facial expression, sound…) or any other real-life example.

Multisensory research has benefit for Engineering psychology, which is a field of psychology that focuses on the relationship between humans and the products that we use every day. Also dealing with for example applications like Skype, any kind of user interface and even TV broadcasting. Because for example having a good understanding of audiovisual perception can help us to decide with aspect of the perception are essential.

According to the “assumption of unity” theory: as information from different modalities share more (amodal) properties, the more likely the brain will treat them as originating from a common object or source. Without doubt, the most important amodal property is **temporal** coincidence. Therefore, one expects intersensory interactions to occur if, and only if, information from different sense organs arrives at around the same time in the brain, otherwise, two separate events are perceived rather than a single multimodal one.

The perception of time and, in particular, synchrony between the senses is not straightforward because there is no dedicated sense organ that registers time in an absolute scale. fMRI studies showed different cortical and subcortical structures involvement in synchrony perception like insula, auditory cortex, motor cortex, cerebellum and prefrontal cortex. But most of the studies agree that Superior colliculi (SC) which is a subcortical area in midbrain and Superior temporal sulcus (STS) which is a cortical area separating the [superior temporal gyrus](https://en.wikipedia.org/wiki/Superior_temporal_gyrus) from the [middle temporal gyrus](https://en.wikipedia.org/wiki/Middle_temporal_gyrus)  are involved in synchrony perception. Moreover, to perceive synchrony, the brain has to deal with differences in physical (outside the body) and neural (inside the body) transmission times. Sounds, for example, travel through air much slower than visual information does (i.e., 300,000,000 m/s for vision vs. 330 m/s for audition), whereas no physical transmission time through air is involved for tactile stimulation as it is presented directly at the body surface. The neural processing time also differs between the senses, and it is typically slower for visual than it is for auditory stimuli (approximately 50 vs. 10 ms, respectively), whereas for touch, the brain may have to take into account where the stimulation originated from as the traveling time from the toes to the brain is longer than from the nose (the typical conduction velocity is 55 m/s, which results in a ∼30 ms difference between toe and nose when this distance is 1.60 m. Because of these differences, one might expect that for audiovisual events, only those occurring at the so-called “horizon of simultaneity”—a distance of approximately 10 to 15 m from the observer—will result in the approximate synchronous arrival of auditory and visual information at the primary sensory cortices. Sounds will arrive before visual stimuli if the audiovisual event is within 15 m from the observer, whereas vision will arrive before sounds for events farther away. Although surprisingly, despite these naturally occurring lags, observers perceive intersensory synchrony for most multisensory events in the external world, and not only for those at 15 m.

Second is the **spatial** properties. Therefore, multisensory integration is more likely or stronger when the unisensory stimuli arise from approximately the same location.

Finally, the last important property for multisensory integration is **the principle of inverse effectiveness** which states that multisensory integration is more likely or stronger when the constituent unisensory stimuli evoke relatively weak responses when presented in isolation.

In 1976, McGurk found out that if the visual stream is a movie and the speaker is saying /ba/, when we add an audio stream of / ga/ then mostly participants hear / da/. The **McGurk effect** is a [perceptual](https://en.wikipedia.org/wiki/Perception) phenomenon (illusion) that demonstrates an interaction between [hearing](https://en.wikipedia.org/wiki/Hearing_%28sense%29) and [vision](https://en.wikipedia.org/wiki/Visual_perception) in [speech perception](https://en.wikipedia.org/wiki/Speech_perception). The illusion occurs when the auditory component of one sound is paired with the visual component of another sound, leading to the perception of a third sound the visual information a person gets from seeing a person speak changes the way they hear the sound. People still show the effect even they know about it. People from all of the language background show this effect, no matter the gender of the speaker or the listener. Infants from 5-month-old start showing this effect.

Oppgave 6:

Norsk: Under læring ser det ut til at erfaringer og minner nedfelles som endringer i synaptiske strukturer. Hvordan tror man dette skjer og hvor stabilt ser det ut til å være? ​

Nynorsk: Under læring ser det ut til at erfaringer og minner nedfelles som endringer i synaptiske strukturer. Hvordan tror man dette skjer og hvor stabilt ser det ut til å være?

English: When learning it seems that experiences and memories are expressed in synaptic structures. Explain how this process is thought to occur and how stable it appears to be.

**Sensorveiledning**

Xxx