



SPISS

Naturfaglige artikler av
elever i videregående
opplæring

Vår tidsoppfatning påvirkes av sanseintrykk

Forfatter: Ferdinand Fremming, Ullern videregående skole

Ulikheten mellom hvordan den objektive tiden går og hvordan mennesket opplever den har engasjert forskere innen psykologi i mer enn 150 år. Flere nye studier viser at tidsoppfatningen blir påvirket av ulike psykologiske elementer. I dette forskningsprosjektet ble tidsoppfatningen av en visuell og auditiv stimulus testet. 48 elever ble delt i to grupper, og ble eksponert for enten en auditiv eller visuell stimulus av lik varighet. De skulle estimere hvor lenge de oppfattet stimuliene til å vare. Gruppen som ble utsatt for auditive stimuli, oppfattet den i gjennomsnitt som 340 millisekunder lenger enn gruppen som ble utsatt for visuelle stimuli. Forskjellen var statistisk signifikant.

Introduksjon

Tid er noe vi alle erfarer hver dag. Det moderne samfunnet er bygget opp rundt en felles forståelse av tiden. Fra vi står opp, spiser frokost, drar på jobb og skole og til vi legger oss, bruker vi tidsoppfatningen vår til å estimere hva klokka er, hvor lang tid vi har brukt på noe og hvor lenge det er til neste “planlagte” aktivitet. Hver gang vi tenker tilbake på et minne, regner vi også ut omtrent hvor lenge det er siden hendelsen. Tidsoppfatningen er svært viktig for oss, men er den riktig? Tidsoppfatningen, eller vår «indre klokke» går helt annerledes enn den fysiske klokken. Den fysiske klokken går med et konstant tempo med ingen til små feilmarginer. Verdens mest presise fysiske klokke går ett sekund feil hvert 300 millioner år (Saplagoglu, 2020). Samtidig kan vår egen «indre klokke» gå et sekund feil i løpet av noen få sekunder. Vår opplevelse av tiden blir påvirket av ytre og indre faktorer. Det mest kjente eksempelet på det er at “tiden går fort når man har det gøy”. Det er flere grunner for at hjernen vår oppfatter tid annerledes når vi har det gøy. Kjemikalene som dopamin i hjernen og hastigheten på signaloverføringen mellom hjerneceller kan være to grunner (Saplagoglu, 2020). Gjennom evolusjonen kan vår tidsoppfatning ha blitt justert slik at vi er best mulig tilpasset til å føre genene videre. Faktorene som kan påvirke tidsoppfatningen, kan si noe om hvilke utfordringer mennesker har møtt på. Faktorer som frykt og ærefrykt, temperatur, alder, psykiske lidelser og psykologiske effekter, som bevegelsen av stimuli, påvirker hvordan vi opplever tiden (Giorjani, 2021) (psychologicalscience, 2020) (Thoenes & Oberfeld, 2021). Disse faktorene har forskere senere observert og dokumentert (psychologicalscience, 2020).

Informasjonen vi får fra omgivelsene, som kan forårsake frykt, glede og andre sinnstilstander, styres i stor grad av syns- og hørselsinntrykk. Tidligere studier har vist at auditive stimuli blir estimert som mer langvarige enn visuelle stimuli (Ortega, Guzman-Martinez, Grabowecky, & Suzuki, 2020). For å utforske sammenhengen mellom tidsoppfatningen og ulike sanseintrykk, er det en fordel å forske på den direkte tidsoppfatningen av en varighet. Den direkte tidsoppfatningen av en varighet forekommer når mennesket skal estimere lengden på en stimulus som varer fra 200 millisekunder til 1500 millisekunder (Britannica, 2021). Tidsoppfatningen av tidsintervaller med denne lengden måles av elektroniske impulser, som

i synsnerven, som er fremkalt av stimulering (ibid). Forskning på tidsestimering basert på denne typen tidsintervaller anses derfor som den beste måten å studere kvaliteten og presisjonen av den menneskelige tidsoppfatningen, fordi det er den mest nøyaktige tidsestimeringen (ibid). På grunn av dette ble det bestemt at tidsintervallet som skulle estimeres i dette forsøket skulle være 820 millisekunder.

Ved å dokumentere en forskjell i tidsoppfatningen mellom de to ulike sansene under korte tidsintervaller, vil vi få en bedre forståelse av hvordan menneskehjernen fungerer. Dette kan hjelpe oss å forstå hvordan mennesket oppfatter tid, og sammenhengen mellom sanseinntrykk og tidsoppfatningen. I dette forsøket har det derfor blitt forsket på forskjellen i tidsoppfatningen mellom synet og hørselen, med bakgrunn i den korte og direkte tidsoppfatningen.

Nullhypotesen i dette forskningsprosjektet er: *auditive stimuli blir opplevd som lik varighet som visuelle stimuli under korte tidsintervaller* og den alternative hypotesen er som følgende: *auditive stimuli blir opplevd som annerledes varighet enn visuelle stimuli under korte tidsintervaller*.

Metode

I dette forsøket skulle det undersøkes om det er noe forskjell mellom tidsoppfatningen av auditive og visuelle stimuli. Det ble brukt totalt 48 deltakere, der halvparten av dem ble eksponert for visuelle stimuli, og den andre halvparten auditive stimuli. Det ble brukt 24 jenter og 24 gutter. Kjønnene ble ikke fordelt likt utover de to gruppene. Alle deltagerne var 18 år gamle og var elever ved x videregående skole. I alle forsøkene hadde alle deltakerne normal eller korrigert til normal synsskarphet, normalt fargesyn og normal hørsel, kjente ikke til formålet med forsøket, og ble testet individuelt i et stille og normalt opplyst rom.



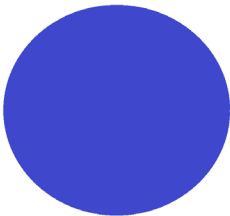
Figur 1: Deltageren satt i et stille, normalt opplyst rom og så på en pc-skjerm.

Deltageren ble plassert 60 cm fra skjermen til en bærbar pc, målt fra hodet til skjermen, og ble bedt om å se på en video som ble spilt av. Deltageren opplevde dermed enten en auditiv eller visuell stimulus fra PC-en. Deltageren ble til slutt spurt om hvor lenge de opplevde at stimulusen varte. Svaret skulle oppgis i hundredels-sekunder.

Det ble brukt data fra et annet forsøksprosjekt fra 2015 for å få samme intensitet, altså hvor sterkt stimuliene ble oppfattet, mellom de visuelle stimuliene og de auditive stimuliene (Ortega, Guzman-Martinez, Grabowecky, & Suzuki, 2020). Forskningen fant ut at en auditiv stimulus på 500 Hz med lydnivået 59 desibel har samme intensitet som en visuell stimulus av en blå sirkel på en PC-skjerm 60 cm fra ansiktet (Ortega, Guzman-Martinez, Grabowecky, & Suzuki, 2020).

PC-en som ble brukt var Lenovo Thinkpad L380. Skjermen var en 13,3" HD (1366 x 768 piksler) skjerm med en luminans på 250 cd/. Lyden kom fra samme PCs høyttaler, stereo speakers, 2 W x 2, Dolby Audio. Begge videoene som ble spilt av, besto av en hvit bakgrunn på 1366 piksler x 768 piksler, som dekket hele skjermen. Den visuelle stimulidelen i videoen besto av en mørkeblå sirkel midt på skjermen med en diameter på 604 piksler (vist i figur 1). RGB-verdien til blåfargen var (63, 72, 204). Den auditive stimulidelen besto av en 500 Hz tone. Lydnivået som ble brukt var 59 desibel, målt 60 cm fra skjermen.

Videoen med auditive stimuli (Video med auditive stimuli, 2021) startet med 15 sekunder helt hvit skjerm, etterfulgt av 820 millisekunder med auditive stimuli, der en 500 Hz tone blir spilt av, fremdeles med den hvite bakgrunnen. Videoen med visuelle stimuli (Video med visuelle stimuli, 2021) besto først av 15 sekunder med en helt hvit skjerm, etterfulgt av 820 ms med visuelle stimuli (figur 2). Begge videoene avsluttet med en 15 sekunder lang del uten stimuli.



Figur 2: Den blå sirkelen som ble brukt som visuell stimulus.

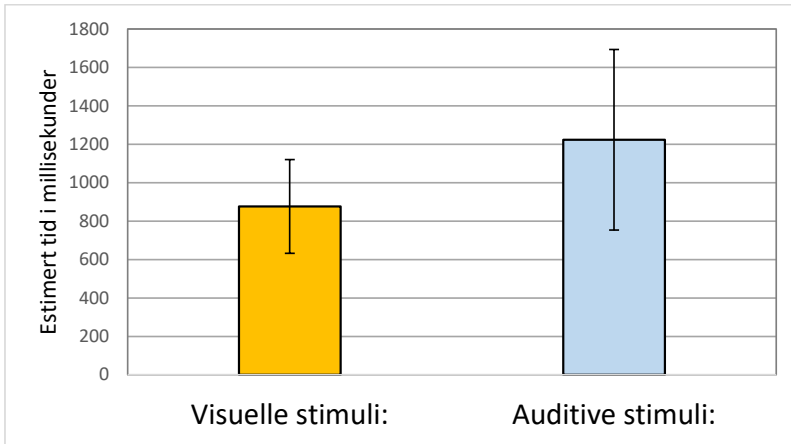
Etter forsøket ble dataene analysert og systematisert i Excel. Det ble gjennomført en tosidig T-test for utvalg med lik varians mellom gruppene "auditive stimuli" og "visuelle stimuli" med nullhypotesen at det ikke er en forskjell mellom de to ulike gruppene, og en alternativ hypotese at det er en forskjell mellom gruppene. En p-verdi under 0,05 ble regnet som en statistisk signifikant forskjell.

Resultater

Deltagerne ble utsatt for visuelle eller auditive stimuli som varte i 820 millisekunder. Gruppen med visuelle stimuli estimerte det til å vare i gjennomsnitt 880 (\pm 244) millisekunder. Gruppen med auditive stimuli estimerte det derimot til å vare i 1220 (\pm 470) millisekunder. Begge gruppene oppfattet stimuliene som lenger enn de faktisk var. Personene som ble utsatt for auditive stimuli, oppfattet dette som 340 millisekunder lenger enn personene som ble utsatt for visuelle stimuli. Denne forskjellen var statistisk signifikant med en p-verdi på 0,0024. Gruppen som ble utsatt for auditive stimuli hadde et standardavvik som var 93 prosent større enn standardavviket til gruppen med visuelle stimuli.

Tabell 1: Estimering av en stimulus på 820 millisekunder, gjort enten med visuell eller auditiv stimulus. Gjennomsnittlige verdier, standardavvik, deltagere og p-verdi fra begge gruppene. Standardavvik og gjennomsnitt er oppgitt i millisekunder.

	Visuelle stimuli	Auditive stimuli	Total
Gjennomsnitt	876	1223	
Standardavvik	244	470	
Antall	24	24	48
P-verdi			0,0024



Figur 3: Gjennomsnittet og standardavviket til de to gruppene som deltok i forsøket. Gruppene estimerte en stimulus på 820 millisekunder, der halvparten fikk en auditiv stimulus (blå stolpe), mens resten fikk en visuell stimulus (oransje stolpe).

Diskusjon

Det ble funnet en statistisk signifikant forskjell mellom tidsoppfatningen av de auditive og de visuelle stimuliene med en p-verdi på 0,0024 av en tosidig t-test. Som vist i resultatdelen estimerte personene som ble utsatt for auditive stimuli det til å vare 340 millisekunder lenger enn de som ble utsatt for visuelle stimuli. På grunnlag av resultatet har nullhypotesen blitt forkastet, og den alternative hypotesen har blitt styrket. Tidligere forskning med lignende hypoteser har også funnet bevis på at korte tidsintervaller oppfattes lenger ved auditive stimuli enn visuelle (Wearden, Todd, & Jones, 2021) (Droit-Volet, Tourret, & Wearden, 2021) (Ortega, Guzman-Martinez, Grabowecy, & Suzuki, 2020).

Forsøket tok utgangspunkt i en gruppe med 18-åringer. Derfor er det vanskelig å si om samme resultater hadde oppstått med barn eller gamle mennesker. Et forsøksprosjekt fra 2006 forsket på tidsoppfatningen av auditive og visuelle stimuli i aldersgruppene 5 år, 8 år og voksne, hvorav gjennomsnittsalderen til de voksne var 19,5 år (Droit-Volet, Tourret, & Wearden, 2021). Forskningsprosjektet fant ut at auditive stimuli blir oppfattet lengre enn visuelle stimuli i alle de tre aldersgruppene (Droit-Volet, Tourret, & Wearden, 2021). Man kan derfor konkludere med at disse funnene er universelle for barn og unge voksne, men vi vet ikke om det stemmer for eldre mennesker, siden forskningen ikke tok utgangspunkt i dem.

Et annet aspekt ved forsøket er at det ble forsket på den korte tidsoppfatningen. Hvorvidt samme resultater hadde oppstått ved andre tidsintervaller er vanskelig å si. Flere andre forskningsprosjekter har tidligere forsket på tidsestimering av tidsintervaller under 1000 ms (Ortega, Guzman-Martinez, Grabowecy, & Suzuki, 2020) (Droit-Volet, Tourret, & Wearden, 2021). Disse forskningsprosjektene har kommet fram til samme resultat som dette forskningsarbeidet. Det har derimot ikke blitt forsket mye på forskjellen når tidsintervallet overstiger 2000 millisekunder, fordi det er en annen type tidsestimering (Britannica, 2021). Derfor er det vanskelig å si om samme resultater hadde oppstått ved lengre tidsintervaller. Samtidig tyder forskningsarbeid på at forskjellen mellom de ulike stimuliene blir mindre og mindre, som kan bety at forskjellen forsvinner innen tidsintervallet overstiger 2000 ms (Droit-Volet, Tourret, & Wearden, 2021). Selv om forsøket ble utført i et kontrollert miljø, kan noen faktorer spille inn i hvor stor grad forsøket var pålitelig. Under forsøket kom de auditive stimuliene gjennom en høyttaler fra pc-en. Distansen mellom hodet og høyttaleren, og høyttalerens kvalitet kan påvirke intensiteten til de auditive stimuliene, altså hvor kraftig stimuliene opplevdes. Ved å få de auditive stimuliene gjennom hodetelefoner istedenfor en høyttaler kan man kontrollere riktig lydnivå og lyd kvalitet. Hvorvidt høyttaleren kan anses som en feilkilde, er vanskelig å vurdere, men andre forsøk med lignende hypoteser og metoder har brukt både høyttalere og hodetelefoner, uten at de har ansett det til å gå ut over forsøkets reliabilitet (Wearden, Todd, & Jones, 2021) (Ortega, Guzman-Martinez, Grabowecy, & Suzuki, 2020). Forskningsprosjektene kommenterte ikke hvorvidt høyttaleren eller hodetelefonene kan være en feilkilde.

Jeg nevnte at oppfatningen av tid kan kobles til evolusjonen i innledningen. Det har lenge vært allment antatt at naturlig utvalg har favorisert en nøyaktig og objektiv oppfatning av verden, altså den oppfatningen som har mest sannhet (Hoffman, *The Interface Theory of Perception*, 2021). Donald. D. Hoffman vakte stor oppsikt da han i 2015 kom ut med en ny teori som motbeviste dette (Shermer, 2021). Teorien hans, *the interface theory of perception* argumenterte for at naturlig utvalg favoriserer oppfatninger som retter atferd mot overlevelse og reproduksjon, ikke sannhet (Hoffman, Singh, & Prakash, *The Interface Theory of Perception*, 2021). Med bakgrunn i denne teorien kan funnet i dette forsøket bety at mennesket hadde et større behov for en langsom tidsestimering når det ble utsatt for lyder, enn synsinntrykk, for å overleve. Standardavviket til gruppen med de auditive tidsoppfatningene var også 93 prosent større enn standardavviket til gruppen med de visuelle stimuliene. Det kan tyde på at prosessen som estimerer lengden på lyder har en dårligere tidsmessig følsomhet, altså en dårligere evne til å konkret bestemme et tidsintervall, enn den visuelle. Dette kan også bety at mennesket hadde et større behov for en god tidsmessig følsomhet når det ble utsatt for synsinntrykk, enn lyder.

Konklusjon

I dette forskningsprosjektet har menneskets tidsoppfatning av auditive og visuelle stimuli blitt studert. Det ble funnet en statistisk signifikant forskjell mellom de ulike tidsoppfatningene. Denne forskjellen kan gi oss bedre forståelse av hvordan korttidsoppfatninger fungerer. Videre burde emnet studeres og utforskes med andre hypoteser og vinklinger. Det kunne vært interessant å studere den tidsmessige følsomheten enda mer, og undersøke hvorfor den er større ved auditive stimuli. Det kunne også vært interessant å gjøre en ny studie på eldre mennesker og sammenligne med unge, for å se om alderen påvirker funnet. I tillegg til dette kan det også være hensiktsmessig å undersøke estimeringen av tidsintervaller mellom 1000 og 2000 ms. På den måten kan vi få en dypere forståelse av forskjellen mellom tidsestimering av lyder og synsinntrykk ved andre varigheter.

Bibliografi

- Britannica. (2021, februar 7). Perceived duration. Retrieved from Britannica: <https://www.britannica.com/science/time-perception/Perceived-duration>
- Chemistry libretexts. (2021, februar 16). Effect of Concentration on Reaction Rates: The Rate Law. Retrieved from chemistry libretexts: [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/General_Chemistry/Map%3A_General_Chemistry_\(Petrucci_et_al.\)/14%3A_Chemical_Kinetics/14.03%3A_Effect_of_Concentration_on_Reaction_Rates%3A_The_Rate_Law](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/General_Chemistry/Map%3A_General_Chemistry_(Petrucci_et_al.)/14%3A_Chemical_Kinetics/14.03%3A_Effect_of_Concentration_on_Reaction_Rates%3A_The_Rate_Law)
- Droit-Volet, S., Tourret, S., & Wearden, J. (2021, februar 9). Perception of the Duration of Auditory and Visual Stimuli in Children and Adults. Retrieved from SAGE journals: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1080/02724980343000495>
- Forfatter. (2021, februar 11). Video med auditive stimuli. Retrieved from https://drive.google.com/file/d/1MwloNUMhouRp6dyANo6_zMoIDpQd16u7/view
- Forfatter. (2021, februar 11). Video med visuelle stimuli. Retrieved from <https://drive.google.com/file/d/1-bt8wz125RgJTNu4BZovcJiG8RLhG3hx/view>
- Giorjiani, B. C. (2021, februar 11). Differences in perceived durations between plausible biological and non-biological stimuli. Retrieved from Springerlink: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00221-020-05904-w>
- Hoffman, D. D. (2021, mars 1). The Interface Theory of Perception. Retrieved from SAGE Journals: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0963721416639702>
- Hoffman, D. D., Singh, M., & Prakash, C. (2021, mars 1). The Interface Theory of Perception. Retrieved from Springerlink: <https://link.springer.com/article/10.3758/s13423-015-0890-8>
- Ortega, L., Guzman-Martinez, E., Grabowecky, M., & Suzuki, S. (2020, desember 14). Audition dominates vision in duration perception irrespective of salience, attention, and temporal discriminability. Retrieved from PMC: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4096074/>

- Psychologicalscience. (2020, desember 10). The Fluidity of Time: Scientists Uncover How Emotions Alter Time Perception. Retrieved from psychologicalscience: <https://www.psychologicalscience.org/observer/the-fluidity-of-time>
- Rudd, M., D. Vohs, K., & Aaker, J. (2021, februar 14). Awe Expands People's Perception of Time, Alters Decision Making, and Enhances Well-Being. Retrieved from APS: <https://www.bauer.uh.edu/mrrudd/download/AweExpandsTimeAvailability.pdf>
- Saplakoglu, Y. (2020, desember 14). Why Does Time Fly When You're Having Fun? Retrieved from Live Science: <https://www.livescience.com/64901-time-fly-having-fun.html>
- Shermer, M. (2021, mars 1). Did Humans Evolve to See Things as They Really Are? Retrieved from Scientific American: <https://www.scientificamerican.com/article/did-humans-evolve-to-see-things-as-they-really-are/>
- Toenes, S., & Oberfeld, D. (2021, februar 11). Meta-analysis of time perception and temporal processing in schizophrenia: Differential effects on precision and accuracy. Retrieved from Science Direct: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0272735816302707>
- Wearden, J. H., Todd, N. P., & Jones, L. A. (2021, februar 9). When do auditory/visual differences in duration judgements occur? Retrieved from SAGE journals: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1080/17470210500314729>
- Wearden, J., & Penton-Voak, I. (2021, februar 14). Feeling the Heat: Body Temperature and the Rate of Subjective Time, Revisited. Retrieved from SAGE journals: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1080/14640749508401443>