

i PSY2014 Eksamen 2021

PSY2014 - Kvantitativ metode

Informasjon om eksamen

- Åpen bok-eksamen 27. mai kl. 09.00 til 12.00
- Det er syv (7) faner med oppgaver, og du bør prøve å besvare alle
- Du trenger ikke å kjøre R/Rstudio under eksamen, alle nødvendige resultater blir vedlagt oppgavene
- En liste med relevante formler og en tabell med t-fordelingen er gitt på slutten av hvert vedlegg
- Du skal ikke laste opp håndtegninger
- Du trenger ikke å bruke referanser med mindre det er noe du vil referere til som er utenom pensum
- Eksamen skal være ditt eget, selvstendige arbeid, og et resultat av egen læring og arbeidsinnsats. Du kan ikke samarbeide med andre om denne eksamenen
- Du kan besvare eksamen på norsk, svensk, dansk eller engelsk
- Besvarelsen skal være anonym, ikke bruk navnet ditt i besvarelsen

Spørsmål under eksamen

- Hvis du har spørsmål under eksamen, må du sende e-post fra din UiO-mail til hjemmeeksamen@sv.uio.no.
- Merk emnefeltet med emnekode til emnet.
- Dersom det blir gitt noe informasjon til alle kandidater under eksamen, så legges dette ut i Canvas. [Se varselinnstillinger i Canvas.](#)

Innlevering i Inspira

- [Les mer om eksamen og innlevering i Inspira.](#)
- Trykk på **Lever nå** for å levere besvarelsen.
- Etter eksamen finner du din innleverte besvarelse under **Arkiv**.

1 Ny oppgave

Oppgave 1: Visuell tracking og pupille-størrelse (60%)

I denne oppgaven skal vi analysere data fra et tenkt eksperiment. Deltagerne har som oppgave å følge en prikk på en pc-skjerm mens de blir distraheret av et antall andre bevegende prikker (distraktorer). Jo flere distraktorer det er på skjermen, jo større antas den kognitive belastningen å være. Mens oppgaven pågår måles størrelsen på pupillene til deltagerne. Pupillestørrelsen er ofte brukt som et implisitt mål på kognitiv belastning, og variabelen PUPILL inneholder den gjennomsnittlig pupillestørrelsen under oppgaven (målt i mm diameter). PUPILL vil være den avhengige variabelen i alle modellene i oppgave 1.

Følgende uavhengige variabler vil bli inkludert i regresjonsmodellene:

NDIST: Antall distraktorer (fra 0 til 15). Variabelen er sentrert på gjennomsnittet (8.4), dvs. $NDIST = \text{antall_distraktorer} - \text{mean}(\text{antall_distraktorer})$

STØRRELSE: Diameter på prikkene i mm.

ALDER: Deltagerens alder i år.

LANGSYN: Mål på langsynthet. Høyere verdier indikerer større grad av langsynthet.

FARGE: Fargen på de visuelle stimuliene (målet og distraktorene). 1: grå, 2: oransje, 3: grønn.

a) I modell 1 er NDIST den eneste uavhengige variabelen.

I vedlegget for modell 1 finner du R-utskrift fra funksjonene `anova()` og `confint()`. Bruk dette til å besvare følgende:

1. Hvor mange deltakere var det totalt i denne studien?
2. Hvor mye av variasjonen i pupillestørrelse kan forklares ved variasjon i antall distraktorer?
3. Hva kan du si om sammenhengen mellom NDIST og PUPILL?

Skriv ditt svar her

1. For å finne antallet deltagere i denne studien kan vi utnytte oss av regelen om kvadratsummer og frihetsgradene til disse: $TSS = SSM + SSE$. Vi vet at SSM er 1 og SSE er 198. Fordi TSS er $n-1$, kan vi konkludere med at utvalget består av 200 deltagere.

2. For å se hvor mye av variasjonen i pupillstørrelse som kan forklares av variasjon i antall distraktorer, må vi se på den forklarte variansen (R^2). Den forklarte variansen er gitt av formelen: $R^2 = 1 - SSE/TSS$. Vi vet at SSE er 209,69 og at TSS er summen av SSE og SSM ($=134,8 + 209,69$). R^2 er gitt av 1 minus 209,69 delt på 344,49, og gir oss verdien 0,391 (39,1%). Vi kan forklare 39,1% av variasjonen i pupillstørrelse med variasjonen i antall distraktorer.

3. I denne studien har man gjennomført en enveis variansanalyse (ANOVA). Enveis betyr at det er et en-faktorielt design og at det kun er inkludert en variabel i analysen. Vi ønsker her å se på sammenhengen mellom den avhengige variabelen Pupillstørrelse (=kognitiv belastning) og den uavhengige variabelen antall distraktorer. Nullhypotesen vi tester gjennom en signifikanstest er:

H_0 : ingen sammenheng mellom pupillstørrelse og antallet distraktorer.

I analysen ser vi at antall distraktorer er en signifikant variabel fordi p-verdien er under alfa 0,05. R-indikerer med tre stjerner at denne variabelen signifikant under et 0,001 alfanivå - noe som vil si at denne variabelen er sterkt signifikant. At en variabel er signifikant vil si at det er liten sannsynlighet for at den sammenhengen vi har observert skyldes tilfeldigheter. Denne sannsynligheten er gitt av p-verdien ($=2,2e-16$) som indikerer at det er en svært liten sannsynlighet for å observere dette dersom nullhypotesen (H_0) stemmer. Vi kan dermed forkaste nullhypotesen og få sterkere bevis for den alternative hypotesen (H_1): at det er en sammenheng mellom den avhengige og uavhengige variabelen. Denne konklusjonen blir ytterligere bekreftet av konfidensintervallet som demonstrerer at 95% av observasjonene ligger mellom 0,1618 og 0,2304. Fordi 0 ikke er inkludert i intervallet, kan vi konkludere med at nullhypotesen kan forkastes.

Frihetsgradene i denne analysen indikerer at vi har et utvalg på 200 deltagere og at fordelingen til dataene er gitt av $df_1 = 1$ og $df_2 = 198$. Vi kan bruke frihetsgradene til å finne den kritiske verdien som f-verdien må være større enn for å forkaste nullhypotesen.

Sentralt for ANOVA er ideen om mellomgruppe og innengruppe varians. Her ser vi at mellomgruppevariansen (forklart varians) er 134,8, mens innengruppevariasjonen (uforklart varians) er 209,69. Ser vi på gjennomsnittlig forklart og uforklart varians per frihetsgrad kan vi se at gjennomsnittlig forklart varians er betydelig høyere enn gjennomsnittlig uforklart varians. Det betyr at for hver frihetsgrad kan vi forklare vesentlig mer enn vi ikke kan forklare, gjennomsnittlig. Dette fører til at vi får en høy f-verdi (gitt av forholdet mellom MSM og MSE) og en signifikant effekt av variabelen distraktorer.

Vi kan dermed konkludere med at det er en signifikant effekt av variabelen antall distraktorer på pupillstørrelse. Dvs. at antallet distraktorer en deltager utsettes for, vil påvirke pupillstørrelsen, et mål på kognitiv belastning.

Besvart.

2 Ny oppgave

b) I modell 2 er NDIST og STØRRELSE uavhengige variabler i modellen.

1. Hva er tolkningen av de tre regresjonskoeffisientene i utskriften?
2. Hva er forventet pupillestørrelse når NDIST = 10 og STØRRELSE = 4?
3. I modell 2 blir standardfeilen til regresjonskoeffisienten for STØRRELSE (Std. Error) estimert til 0.02596. Hvordan forstår du dette tallet? Dersom du ledet dette eksperimentet, hvilke grep kunne du ta for å gjøre standardfeilen mindre ?

Skriv ditt svar her

Her har det blitt gjennomført en multippel regresjonsanalyse. Regresjonsanalyse er en analyse av sammenhengen mellom en avhengig variabel og en eller flere uavhengige variabler.

1. En multippel regresjonslinje er gitt av uttrykket:

predikert $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 \dots b_px_p$.

Her indikerer b_0 intercept, eller pupillstørrelsen til deltagerne før man kontrollerer for effekten til antall distraktorer og størrelsen på prikkene man blir distraheret med. Interceptet er 5,7388 og forteller oss at når man ikke blir distraheret mer enn gjennomsnittet (=8,4 distraktorer), vil pupillstørrelsen være 5,74 mm i diameter. Dette er startpunktet for kognitiv belastning og indikerer kognitiv belastning uten at man blir distraheret. NDIST er den uavhengige variabelen antallet distraktorer som måler effekten av antallet distraktorer over gjennomsnittet (=8,4). Det betyr at denne variabelen er sentrert. NDIST har en regresjonskoeffisient på 0,19448 og indikerer at for hver antall distraktor man utsetter en deltager for over gjennomsnittet på 8,4, vil føre til at pupillstørrelsen øker med 0,194 mm i diameter. Det indikerer at dersom man blir utsatt for flere distraktorer, vil det føre til en større kognitiv belastning. STØRRELSE har en regresjonskoeffisient på 0,05482 og indikerer at når man blir distraheret med store prikker vil det føre til en større økning i pupillstørrelse enn dersom du blir distraheret med små prikker. For hver diameter økning i størrelsen på prikkene man blir distraheret med øker pupillstørrelsen med 0,05 mm i diameter.

Vi får følgende formel:

Predikert pupillstørrelse = $5,7388 + 0,19448x_1 + 0,05482x_2$

Predikert pupillstørrelse er gitt av pupillstørrelsen ved 8,5 distraktorer og vil øke med 0,19 mm i diameter for hver distraktor og 0,05 for hver diameter økning i størrelse på prikkene.

2. Når antallet distraktorer er 10 og størrelsen er 4, vil predikert pupillstørrelse blir:

Predikert pupillstørrelse = $5,7388 + 0,19448 \times 10 + 0,05482 \times 4$

Dette gir en pupillstørrelse på 7,9mm i diameter.

3.

Standardfeilen sier noe om variasjonen i en statistikk på tvers av flere utvalg. Her snakker vi om variasjonen i stigningstallet på tvers av flere utvalg trukket fra en populasjon (kalt SE til stigningstallet, b_1). Vi ønsker likt mulig stigningstall i alle utvalg for å få lavest mulig SE. Standardfeilen til regresjonskoeffisienten STØRRELSE indikerer at stigningstallet varierer med 0,2956sd fra snittet på 0,05482. Det betyr at når vi trekker flere utvalg fra en populasjon er den gitte regresjonskoeffisienten den vi får flest ganger, men SE indikerer at noen utvalg avviker fra denne regresjonskoeffisienten med 0,2956sd.

For å redusere denne standardfeilen til stigningstallet kunne man gjort flere grep. Faktorer som kan påvirke standardfeilen er antallet observasjoner, målefeil, andre variabler og variansen i x-verdier. Generelt sett vil man alltid ha et størst mulig utvalg for å sikre at utvalget er representativt for populasjonen. Ved få observasjoner (lav n) vil sannsynligheten for at det vi har observert skyldes tilfeldigheter øke. Motsatt vil et større utvalg bidra til mindre sannsynlighet for å observere stor variasjon mellom utvalgene fordi observasjonene da vil være mer representative. Målefeil kan bidra til store variasjoner rundt regresjonslinjen og påvirke spredningen til den uavhengige variabelen (x).

Formelen til standardfeil indikerer at størrelsen på den residuale standardfeilen vil påvirke standardfeilen til regresjonskoeffisienten. Residual standardfeil er et estimat for variasjonen rundt regresjonslinjen. Spredningen rundt regresjonslinjen er gitt av roten til gjennomsnittlig uforklart varians (MSE). En liten residual standardfeil (s) vil gi liten standardfeil. Her ser vi at den residuale standardfeilen er 1,02. Det indikerer at for en gitt x -verdi vil observasjonen variere $\pm 1,02sd$ fra snittet (=den predikerte verdien og regresjonslinjen).

Besvart.

3 Ny oppgave

c) I modell 3 er NDIST og NDIST² uavhengige variabler.

1. Forklar hvorfor det er en god ide å legge til NDIST² (NDIST²), gitt plottet av residualene fra modell 1 og utskriften fra anova/AIC funksjonene som sammenlikner modell 1 og modell 3.
2. Beskriv kort sammenhengen mellom pupillstørrelse og antall distraktorer basert på resultatene fra modell 3.
3. Modellen kan brukes til å predikere pupillstørrelse når det er 30 distraktorer på skjermen? Ville du stole på dette tallet (begrunn svaret)?

Skriv ditt svar her

1. Plottet av residualene indikerer at det er et mønster i residualene, en u-form. Residualene endrer seg når du går fra lav til høy x-verdi. Dvs. at man kan få de samme y-verdiene for ulike nivåer av x. Dette indikerer at det ikke er et lineært forhold mellom antallet distraktorer og pupillstørrelse. Vi kan tolke det som at pupillstørrelsen vil synke ved mindre antall distraktorer under gjennomsnittet (=8,4) før den øker igjen ved økt antall distraktorer over gjennomsnittet. Vi vil dermed se en u-form som ligger midt på y-aksen i en modell. Vi vet at denne modellen er u-formet (dvs. positiv) fordi NDIST² er positiv og fordi regresjonskoeffisientene er positive.

En annen grunn til å legge til denne polynomiske variabelen er fordi AIC verdien indikerer at modell 3 er bedre tilpasset en modell 2. Modell 1 hadde en AIC verdi på 583, mens modell 3 hadde en AIC på 571. Vi ønsker en lavest mulig AIC verdi fordi dette indikerer at modellen er balansert, og hverken er over eller underbelastet.

2. Basert på resultatet fra modell 3 kan vi si at pupillstørrelse ved gjennomsnittlig antall distraktorer (=8,4) er 7,095. Litt høyere enn i de tidligere modellene. NDIST forteller oss at pupillstørrelsen øker med 0,205mm i diameter for hver antall distraktor. NDIST² indikerer at det er en positiv ikke-lineær relasjon mellom pupillstørrelse og antallet distraktorer, og at for hver økning i antallet distraktorer vil regresjonskoeffisienten til distraktorer øke med 0,016. Vi ser at begge variablene er signifikante på et 0,001 alfanivå og at den forklarte variansen har økt fra tidligere modeller. Dermed kan vi konkludere med at den polynomiske variabelen kan være nyttig å inkludere i modellen fordi den forklarer mer enn kun NDIST alene. Av ANOVA analysen ser vi at modell 3 har færre residualer enn modell 1. Dette indikerer en reduksjon i uforklart varians.

3. Innledningsvis ble antallet distraktorer gitt som et intervall mellom 0 og 15. Dette kan tolkes som at man har sett på effekten av 0 til 15 distraktorer, men ikke effekten av 30 distraktorer. Å predikere pupillstørrelsen ved 30 distraktorer kan være problematisk fordi det er utenfor vår range, og vi har ikke data som kan støtte opp om effekten av 30 distraktorer. Dersom vi hadde predikert pupillstørrelse for 30 distraktorer ville vi fått en verdi vi ikke kunne stole på fordi vi ikke har grunnlag for å si noe om denne verdien. Å predikere utenfor range kalles ekstrapolering, og handler om å predikere for x-verdier man ikke har observert (og dermed ikke har betraktet i regresjonsmodellen).

Besvart.

4 Ny oppgave

d) I modell 4a legger vi til ALDER og i modell 4b legger vi også til LANGSYN.

1. Det er et problem med modell 4b. Forklar hva problemet består i, og hvilke følger det kan få for de estimerte koeffisientene til ALDER og LANGSYN.

Skriv ditt svar her

Når vi sammenligner modell 4a med 4b ser vi at det skjer noen endringer i standardfeilen til regresjonskoeffisienten og i regresjonskoeffisienten for alder. I modell a er regresjonskoeffisienten for alder 0,029908 og standardfeilen 0,006782. I modell b minker regresjonskoeffisienten til 0,0052 og standardfeilen øker til 0,019. Her ser vi også at alder går fra å være en signifikant variabel til å ikke være signifikant. Eneste forskjellen mellom de to modellene er at vi har lagt til variabelen langsyn. Denne endringen vi har observert for alder når vi legger til langsyn tyder på at de uavhengige variablene er korrelerte. Betrakter vi R^2 ser vi også at den forklarte variansen ikke har endret seg noe betydelig - og kan dermed konkludere med at langsyn ikke forklarer en større andel av variansen i pupillstørrelse som ikke allerede er forklart av alder og antallet distraktorer. Standardfeilen til alder øker når vi legger til langsyn fordi alder og langsyn er korrelert. Høyt korrelerte variabler forklarer mye av den samme variansen (lik R^2). Dette tyder på kollinearitet.

Kollinearitet er når graden av sammenheng mellom flere forklaringsvariabler i en multippel regresjonsmodell er for høy ($>0,8$). Stor sammenheng mellom uavhengige variabler kan bety at de måler mye av den samme variansen, dvs. de forklarer den samme variansen. VIF kan brukes til å finne graden av kollinearitet (måler økningen i SE når man legger til en variabel). Her ser vi at VIF for alder og langsyn er over 8. Dette indikerer at det forekommer kollinearitet.

Konsekvensen av kollinearitet er at det påvirker estimatene til variablene. Vi observerte at regresjonskoeffisienten til alder minket fra 0,0299 til 0,0053. Når standardfeilen i tillegg økte pga kollinearitet minket også t-verdien og vi endte med en ikke signifikant effekt av alder i modell b som egentlig var sterkt signifikant i modell a.

Besvart.

5 Ny oppgave

e) Den siste modellen inneholder de uavhengige variablene ALDER, STØRRELSE og FARGE.

1. Vurder påstanden «*alder er sterkere assosiert med pupillestørrelsen enn størrelsen på prikken er*».
2. Vurder påstanden «*pupillen er mindre når prikken er oransje enn når den er grå*» .
3. Hvilke variabler ville du lagt til modellen dersom du var interessert i å vurdere i hvilken grad sammenhengen mellom alder og pupillestørrelse avhenger av kognitiv belastning (antall distraktorer)?

Skriv ditt svar her

1. "Alder er sterkere assosiert med pupillestørrelsen enn størrelsen på prikken er» kan tolkes som at effekten av alder er større enn effekten av størrelse. Basert på de ustandardiserte regresjonskoeffisientene kunne man konkludere med dette fordi 0,03 er mindre enn 0,06, men dersom man ser på de standardiserte regresjonskoeffisientene ser man at alder ($=0,2764$) har en sterkere effekt på pupillstørrelse enn størrelse ($=0,128$).

En standardisert regresjonskoeffisient forteller oss hvor mange standardavvik endring som oppstår i y når vi endrer x et standardavvik. Dersom to variabler ikke er målt på samme skala (eks: år vs. diameter) kan det være nyttig å konvertere regresjonskoeffisientene til samme måleskala for å se den faktiske effekten. Fordi år og diameter ikke er samme måleenhet, vil de ustandardiserte regresjonskoeffisientene være vanskelig å sammenligne fordi en enhets endring ikke tilsvarer det samme. I motsetning vil standardiserte koeffisienter gjøre det mulig å sammenligne de to verdiene, og dermed konkludere med at alder er sterkere assosiert med pupillestørrelse enn størrelsen på prikken.

Viktig å påpeke at størrelse ikke er en signifikant variabel under alfa 0,05, og dermed ikke har en sterk nok effekt til å være signifikant.

2. «Pupillen er mindre når prikken er oransje enn når den er grå» kan tolkes som at effekten av grå farge på visuelle stimuli vil føre til en større pupill enn en oransjefarget prikk. Regresjonskoeffisienten til oransje farge er $-0,159$. Vi kan tolke det som at en oransjefarget prikk vil føre til 0,159mm mindre pupillstørrelse enn dersom man observerte en grønn prikk. Regresjonskoeffisienten til grå farge er 0,31. Vi kan tolke det som at en gråfarget prikk vil føre til 0,31mm større pupillstørrelse enn dersom man observerte en grønn prikk. Her er altså grønn referansekategorien. Vi vurderer effekten av farge ved å sammenligne pupillstørrelsen til de som ble utsatt for oransje prikker og de som ble utsatt for grå prikker. Her vil interceptet representerer de som ble utsatt for grønn prikker.

Vi kan dermed konkludere med at påstanden stemmer fordi variabelen for oransje har en positiv regresjonskoeffisient, mens grå har en negativ regresjonskoeffisient. Likeså ser vi at den standardiserte verdien for de to variablene er henholdsvis 0,1 for grå og $-0,05$ for oransje. Altså vil pupillstørrelsen øke med 0,1sd når vi øker et standardavvik, mens pupillstørrelsen vil synke med 0,05sd når vi øker med et standardavvik.

Viktig å påpeke at farge ikke var signifikante variabler, og dermed ikke hadde en signifikant effekt på pupillstørrelse.

3. For å vurdere i hvilken grad sammenhengen mellom alder og pupillestørrelse avhenger av kognitiv belastning (antall distraktorer) måtte man lagt til en interaksjonsvariabel (alder: distraktorer). En interaksjonsvariabel vil være et kryssproduktledd av alder og distraktorer der man ser på effekten av alder avhengig av hvor mange distraktorer man blir utsatt for. Dersom vi observerer at denne variabelen er signifikant, kan vi konkludere med at det er en interaksjonseffekt.

En interaksjonseffekt innebærer at effekten av to variabler ikke er additive, men at styrken på relasjonen mellom to variabler avhenger av en tredjevariabel. Vi kan si at en tredjevariabel modererer relasjonen mellom x_1 og y , slik at effekten av en uavhengig variabel (x_1) på den avhengige variabelen (y) avhenger av nivået på den andre uavhengige variabelen (x_2).

I praksis vil en signifikant interaksjonsvariabel bety at effekten av alder på pupillstørrelse (her: 0,036) vil avhenge av hvor mange distraktorer man blir utsatt for. Å bli utsatt for ulikt antall distraktorer, vil dermed føre til at alder påvirker pupillstørrelsen på forskjellige måter.

Besvart.

6 Ny oppgave

Oppgave 2: Tetris som behandling av uønskede visuelle minner. (25%)

I denne oppgaven skal vi se på data fra en studie der Tetris (et visuelt krevende dataspill som består i å ordne geometriske figurer på bestemte måter) ble benyttet for å påvirke i hvilken grad deltagere opplevde uønskede visuelle minner fra en film de tidligere hadde sett. Deltakerne ble delt i tre like store grupper som hver så en av tre filmer, 1: En komedie, 2: En skrekkfilm, 3: Et drama. Halvparten av deltagerne spilte så Tetris i 20 minutter samtidig som de tenkte på filmen de hadde sett. Resten av deltagerne tenkte på filmen mens de satt alene i rolige omgivelser. Neste dag blir deltagerne spurt om hvor mange ganger de har opplevd uønskede forestillingsbilder fra filmen etter at de så den.

Vedlagt finner du R-utskrift fra en variansanalyse.

1. Fyll inn de sladdede verdiene i tabellen.
2. Hvilke konklusjoner ville du trekke på bakgrunn av R-utskriften?
3. Under tabellen finner du tre figurer (A,B, og C). Hvilken av dem kan være et plot av dataene fra denne studien (begrunn svaret).

Skriv ditt svar her

1. Mean sq for interaksjonsvariabelen filmsjanger:tetris er gitt av sum sq ($=31,7$) delt på df ($=2$). Dette gir 15,85. Gjennomsnittlig forklart varians av interaksjonsvariabelen filmsjanger:tetris er 15,85.

For å finne f-verdien til samme variabel må vi bruke mean sq til variabelen og dele på mean sq til residualene. Det vil si at vi deler den gjennomsnittlige forklarte variansen til variabelen for hver frihetsgrad ($=15,85$) på gjennomsnittlig uforklart varians for hver frihetsgrad ($=2,67$). Da får vi f-verdien 5,936.

Basert på modellen ser vi at denne variabelen er signifikant under alfanivå på 0,01.

2. Her har det blitt gjennomført en toveis ANOVA med tre variabler - der en av de er en interaksjonsvariabel mellom de to uavhengige variablene.

Basert på r-utskriften ser vi at alle variablene er signifikante under alfa på 0,05. Det betyr at vi kan forkaste nullhypotesen om at det ikke er en sammenheng mellom hvilken film man ser, om man spiller tetris eller ikke, og mengden uønskede visuelle minner fra en film de tidligere hadde sett.

Frihetsgradene indikerer at det er 150 deltagere i studien, og dermed 25 personer i hver betingelse.

Eta² (samme som R²) gir oss den forklarte variansen og presenterer det som den forklarte variansen til hver enkelt variabel (dvs. delvis forklart varians). Her ser vi at filmsjanger forklarer 0,1927 av variasjonen i avhengig variabel. Tetris forklarer 0,0337 av variasjonen i avhengig variabel. Interaksjonsvariabelen mellom filmsjanger og tetris forklarer 0,057 av variasjonen i avhengig variabel. Legg merke til at partiell forklart varians for hver variabel er tilnærmet lik den forklarte variansen for hver variabel. Det vil si at å legge de uavhengige variablene forklarer en forskjellig andel av den uforklarte variansen. Vi kan konkludere med at det er en effekt av hvilken film man ser på og om man spiller tetris eller ikke på hvor mange uønskede visuelle minner man opplever. Vi ser også at effekten av hvilken film man ser vil avhenge av om man spiller tetris 20min etterpå eller sitter i rolige omgivelser.

Vi kunne gjort denne analysen som en regresjonsanalyse med dummyvariabler. Da ville vi fått dette uttrykket:

Predikert antall visuelle minner = $b_0 + \text{dummy}_1 \cdot b_1 + \text{dummy}_2 \cdot b_2 + \text{dummy}_3 (b_1 \cdot b_2)$

3. Figur A passer best med dataene fra studien. Denne modellen demonstrerer at effekten av hvilken film man ser på avhenger av hvilken gruppe man er med i, altså er det en interaksjonseffekt. På et tidspunkt ser vi at de har samme snitt, dvs. at de krysser hverandre. Dette er et tegn på interaksjon. En interaksjonseffekt vil si at effekten av en uavhengig variabel (x_1) på den avhengige variabelen (y) avhenger av nivået på den andre uavhengige variabelen (x_2).

I tillegg ser vi at å være i tetris gruppen vs ikke i tetrisgruppen fører til ulikt antall visuelle minner. Dette tyder på en hovedeffekt av tetris på visuelle minner. Vi kan se dette i ANOVA modellen ved at variabelen tetris er signifikant. Videre ser vi at hvilken film vi ser på vil føre til at vi opplever et varierende antall uønskede visuelle minner. Vi sier at det er en hovedeffekt av filmsjanger. Dette kan bekreftes av ANOVA modellen som viser at variabelen filmsjanger er signifikant. En hovedeffekt er tilstede når endring fra lav til høy i den uavhengige variabelen fører til en endring i den avhengige variabelen. Vi kan dermed konkludere med at det er to hovedeffekter.

Besvart.

7 Ny oppgave

Oppgave 3: Holdninger til firedagers arbeidsuke. (15%)

I denne oppgaven skal vi analysere holdninger til firedagers arbeidsuke blant folk i tre forskjellige sektorer, 1: Helsearbeidere, 2: Offentlige saksbehandlere, og 3: Håndverkere. Deltagerne i studien svarte på spørsmålet «Ønsker du at din arbeidsplass går over til en fire dagers arbeidsuke?»

1. Hvilke konklusjoner ville du trekke om hvorvidt ansatte i ulike yrker ønsker å gå over til firedagers arbeidsuke?

Skriv ditt svar her

Vi bruker en kji-kvadrat analyse når vi ønsker å undersøke sammenhengen mellom to kvalitative variabler. En kji-kvadrat test av uavhengighet tester i hvilken grad to variabler er statistisk uavhengige. Kji-kvadrat statistikken gir oss et mål på mistilpasning av nullhypotesen. Når nullhypotesen er feil vil man få en stor verdi, mens en liten verdi vil oppstå dersom nullhypotesen er riktig (dvs. at det er liten forskjell mellom forventet og observerte verdier).

For å finne ut om det er en sammenheng mellom hvilken sektor man er i og om man ønsker firedagers arbeidsuke, må vi finne ut om sammenhengen er signifikant. Vi gjennomfører en signifikanstest ved å regne ut forskjellen mellom observert og forventet antall personer i de forskjellige gruppene og deler på den forventede verdien. Dette vil gi oss en kji-kvadrat verdi på 23,131. Kji-kvadrat verdier vil ofte ligge nærme 0 dersom nullhypotesen stemmer. For å vurdere hvor langt unna 0 denne verdien ligger, må vi bruke frihetsgradene og en kji-kvadrat tabell for å finne de kritiske verdiene. Frihetsgradene er gitt av $(r-1)(k-1)$ og vi får $(3-1)(3-1)$ som gir 4df. En kji-kvadrat statistikk med 2df gir oss den kritiske verdien 9,49 på et 0,05 alfanivå. Fordi kji-kvadrat statistikken er over den kritiske verdien, kan vi forkaste nullhypotesen om at det ikke er en sammenheng mellom sektor og holdning til fire-dagers arbeidsuke. Vi kan si at sannsynligheten for at det vi har observert skyldes tilfeldigheter er såpass liten under nullhypotesen, at det må skyldes systematisk variasjon. Vi kan dermed konkludere med at det er en sammenheng mellom sektor og holdning til antall dager i arbeidsuken.

De standardiserte residualene gir et mål på residual i form av standardavvik. Istedenfor å si at en observert skåre avviker med x antall, kan man si at observasjoner avviker med x antall standardavvik. Her er avviket mellom observert og forventet antall personer i sektorene saksbehandlere og håndverkere som svarer ja og kanskje betydelige høyere enn for helsearbeidere som svarer det samme. Generelt ser vi at det er lite forskjell mellom de vi forventet og det vi har observert blant nei-gruppene. Dette tyder på at det er en spesielt sterk sammenheng mellom sektor og ønske for firedagers arbeidsuke blant saksbehandlere og håndverkere. Sammenhengen mellom sektor og ønske for fire dagers arbeidsuke er trolig signifikant på grunn av den sterke sammenhengen mellom de to sektorene saksbehandler og håndtverker, og holdning til antall dager i en arbeidsuke.

Kji-kvadratanalyse har noen svakheter som analysemetode:

- Den sier ingenting om typen eller styrken på en sammenheng
- Testen er ikke egnet for å for små utvalg
- Valide resultater krever at observasjonene er uavhengige av hverandre

