



UIT

NORGES
ARKTISKE
UNIVERSITET

Det helsevitenskapelige fakultet - Institutt for Psykologi

Gruppeforskjeller i spatiale evner

En kvantitativ studie av gruppeforskjeller i spatiale evner mellom fysikkstudenter og psykologistudenter

—

Anita Fjærestad og Elin Falkeng Jørgensen

Veileder Susanne Wiking

PSY-2901 Hovedoppgave i profesjonsstudiet i psykologi, våren 2018



Gruppeforskjeller i spatiale evner

Group differences in spatial abilities

Anita Fjærestad, UiT

Elin Falkeng Jørgensen, UiT

Veileder: Susanne Wiking

PSY-2901

Hovedoppgave for graden Cand. Psychol.

Institutt for Psykologi

Det helsevitenskapelige fakultet

UiT Norges arktiske universitet

Mai 2018



Forord

Den aktuelle hovedoppgaven har blitt utformet som en del av profesjonsutdanningen i psykologi ved UiT Norges arktiske universitet. Allerede på første året av profesjonsstudiet skrev vi en oppgave om mental rotasjon, i samarbeid med Susanne Wiking, og siden den gang har interessen for spatiale evner fortsatt å vokse. Når tema til hovedoppgaven skulle velges ble det dermed naturlig for oss å skrive om nettopp dette. Vi kontaktet vår veileder våren 2017 for å diskutere mulige prosjekter, og ble etter dette møtet interessert i å undersøke forskjeller mellom studentgrupper på spatiale evner. Prosjektet vårt er del av et større prosjekt som drives av veileder, og våre hypoteser har blitt utviklet i samarbeid med henne.

Arbeidsfordelingen mellom kandidatene har vært lik gjennom hele prosessen. Vi har begge deltatt i rekruttering av deltakere, datainnsamling, litteratursøk, analyser av data, og skriftlig utforming av oppgaven. Veileder har gitt oss mange gode forslag til litteratur, vært tilstede under datainnsamling og bistått med analyser av data. Videre har veileder også bistått med gjennomlesning og tilbakemelding på oppgaven flere ganger i prosessen. Vi ønsker å takke vår veileder Susanne Wiking for uvurderlig innsats og støtte, både dag og natt, fra start til slutt i arbeidet med vår oppgave. Vi ønsker også å takke alle som har deltatt i studien vår. Til slutt vil vi gjerne takke våre nærmeste, ingen nevnt, ingen glemt.

Abstrakt

Forskning har indikert kjønnsforskjeller i spatiale evner, i tillegg til gruppeforskjeller mellom studentgrupper. Menn presterer bedre på spatiale oppgaver enn kvinner, og «STEM»-studenter har vist seg å prestere bedre enn andre studenter. På bakgrunn av tidligere forskning ønsket vi å teste hypotesen om at fysikkstudenter presterer bedre på spatiale tester enn psykologistudenter. Femti deltakere fra fysikk- og psykologistudiet gjennomførte tre forskjellige spatiale tester (MRT-X, LRDT, Håkøya-testen). Vi fant at fysikkstudenter presterer bedre enn psykologistudenter. Videre fant vi at menn presterer bedre enn kvinner på MRT-X, som er en objektbasert test, men at denne kjønnsforskjellen forsvinner i oppgaver som er mer miljøbaserte, som LRDT og Håkøya-testen. Vi fant ikke kjønns- eller gruppeforskjeller hva gjelder rapportert engstelighet under testing. Deltakerne endret ikke oppfatning av egne navigeringsferdigheter fra før til etter testing, og selvrapporterte navigeringsferdigheter hadde sammenheng med hvordan deltakerne faktisk presterte på Håkøya-testen. Våre funn støtter opp om tidligere forskning som har vist til gruppeforskjeller i spatiale evner. Videre studier bør undersøke hvorvidt denne gruppeforskjellen oppstår fordi «STEM»-studenter i utgangspunktet har bedre spatiale evner, eller om disse evnene utvikles i løpet av studiet. Dette fordi sistnevnte kan indikere et behov for tilrettelegging av undervisning og opptrening av spatiale evner tidligere i skolen.

Spatiale evner er en type kognisjon, som innebærer evnen til å danne mentale forestillinger om romlige forhold og relasjoner. Det handler om evne til å kunne manipulere objekter mentalt, og danne seg mentale bilder og forestillinger av former og avstander (Svartdal, 2016). Det kan for eksempel dreie seg om evnen til å navigere fra et punkt til et annet, enten når man er i en ny by eller på tur i naturen. Det kan også være evnen man har til å manipulere indre bilder av noe man har sett, eller bedømme avstand når man beveger seg rundt i et miljø. Videre kan det også handle om forståelsen man har for sammenhenger mellom objekter i tid og rom (Tversky, 2005). Vi bruker spatiale evner på flere oppgaver i hverdagslivet: når vi skal sette sammen flatpakker med møbler, når vi skal pakke kofferten, eller når vi skal rydde inn i oppvaskmaskinen.

I denne studien undersøker vi kjønns- og gruppeforskjeller i spatiale evner hos studenter fra to ulike studieretninger, henholdsvis fysikk- og psykologistudenter. Er det en forskjell i spatiale evner mellom disse studentgruppene, og viser denne forskjellen seg på ulike typer spatiale oppgaver?

Samtlige evnetester har deltester som handler om spatiale evner, og det har vist seg at spatiale evner sammen med verbale evner fanger størstedelen av variansen i kognitiv funksjon (Jäncke & Jordan, 2007). I evnetester ønsker man å måle intelligens. Intelligens er et begrep som rommer flere ulike ferdigheter, og det viktigste skillet gjøres mellom verbale- og visuospatiale evner. De fleste evnetester måler i hovedsak 4 forskjellige evner. I tillegg til verbale og visuospatiale evner, måler de også arbeidsminne og hurtighet (Egeland, 2016).

Flere forskere har foreslått at det kan skilles mellom to primære typer spatiale evner. Den ene omtales som objektbasert spatial evne, hvor man har mentale representasjoner av objekter og kan mentalt manipulere 2- og 3D-objekter. Denne typen spatial evne deles ofte opp i tre underkategorier; mental rotasjon, spatial visualisering og spatial persepsjon. Den

GRUPPEFORSKJELLER I SPATIALE EVNER

andre typen spatial evne omtales som miljøbasert spatial evne, og handler blant annet om evne til perspektivtaking og navigering (Casey, 2013).

Dersom man ønsker å vurdere en persons spatiale evner kan man få de til å mentalt forestille seg et objekt i en annen orientering og beskrive hvordan det da ville sett ut, eller få de til å forklare hvordan de ville navigere seg fra A til B i en storby ved hjelp av enten kart eller landemerker (Tversky, 2005). Spatiale evner spiller videre også en viktig rolle for hvordan man mestrer yrker som baserer seg på «STEM»-utdanning (Harle & Towns, 2010). «STEM» er et begrep som brukes for å beskrive og gruppere studieretningene «science», «technology», «engineering» og «mathematics». Dette begrepet går igjen i forskningslitteraturen på spatiale evner, og vi velger derfor å referere til dette begrepet videre. Studier har vist at de som har gode spatiale evner vil være godt egnet til yrker som ingeniør eller arkitekt, hvor det stilles særlig krav til slik kompetanse (Egeland, 2016).

Spatiale evner kan også være en viktig faktor for hvordan man mestrer tekniske fag. Tester som brukes til å undersøke spatiale evner måler ulike evner som anses som viktig for å prestere bra i tekniske yrker. Derfor inngår denne typen tester ofte som en del av opptakskrav til utdanning for blant annet piloter og yrkesmilitære i USA (National Research Council, 2015). Martinussen (2005) viser også til at spatiale evner i mange år har vært en del av testingen i seleksjon av flygere på tvers av land. På 60-tallet ble disse testene først tatt i bruk. Den gang var de penn- og papirbaserte, men utover 80-tallet ble det vanligere med databaserte tester til denne bruken.

Testing av spatiale evner

Det finnes flere ulike typer tester som kan benyttes for å undersøke ulike domener av spatiale evner. Noen tester undersøker evne til mental rotasjon, spatial visualisering eller spatial persepsjon, mens andre tester undersøker evne til perspektivtaking eller evne til å navigere

GRUPPEFORSKJELLER I SPATIALE EVNER

(Casey, 2013). Studier som undersøker spatiale evner hos individer benytter seg oftest av tester som omhandler mental rotasjon (Thomas, 2014).

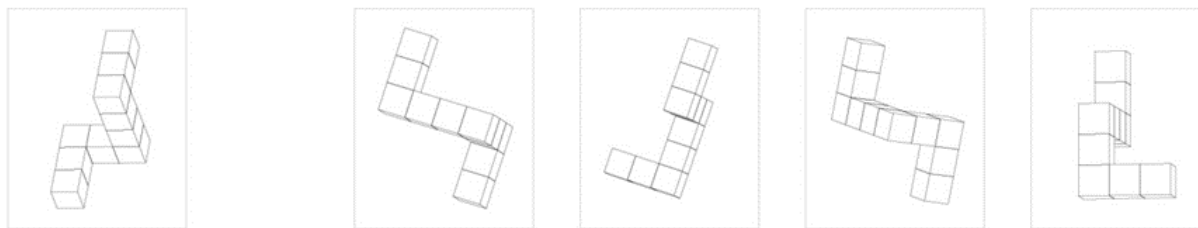
Mental rotasjon. Mental rotasjon er en av flere underkategorier av spatial kognisjon, og innebærer at man har en mental representasjon av et tredimensjonalt objekt og at man klarer å forestille seg dette objektet i en annen orientering (Thomas, 2014).

Tidligere studier av spatiale evner har benyttet seg av Mental Rotation Matching Task, utviklet av Shepard og Metzler (1971). De var de første som gjennomførte studier som handlet om mental rotasjon. Mental Rotation Matching Task går ut på å vise deltakerne to geometriske figurer, som enten er like eller speilbilder av hverandre, for så å undersøke tidsbruken hos deltakerne når de skal avgjøre hvorvidt figurene var like eller ikke. Shepard og Metzler fant i sine studier at reaksjonstiden hos deltakerne økte lineært med vinkelen av objektet. Dette kunne tyde på at deltakerne roterte objektet mentalt (Jäncke & Jordan, 2007).

Shepard og Metzler (1971) sin test ble senere videreutviklet av Vandenberg og Kuse (1978) for å kunne teste grupper av individer samtidig. Denne testen blir referert til som «Vandenberg-Kuse Mental Rotation Test» (Linn & Petersen, 1985). Denne testen består av 20 items, hvor hvert item har fem tredimensjonale blokkfigurer. Den standard blokkfiguren skal sammenlignes med de resterende fire, og i hvert item er to av disse roterte versjoner av den første figuren, mens de to andre enten er speilbilder eller figurer med andre trekk enn standarden. De roterte versjonene av første figur skal identifiseres av de som tar testen (Geiser et al., 2006).

Da Vandenberg og Kuse (1978) sin originalversjon av testen ikke har vært tilgjengelig, og det bare har eksistert kopier av kopier, så utviklet Peters et al. (1995) en ny versjon av testen, og la til 4 ekstra items. Peters et al. (1995) sin test ble kalt Mental Rotation Test (MRT), og er per i dag den mest brukte penn- og papirtesten for å undersøke spatiale evner (Casey, 2013).

GRUPPEFORSKJELLER I SPATIALE EVNER



Figur 1. Eksempel på item fra MRT (Peters et al., 1995).

Abstrakte mål av spatiale evner, som mental rotasjon, har vist de største og mest konsistente kjønnsforskjellene i kognisjon. Studier viser at menn tenderer til å gjøre det bedre enn kvinner i slike typer oppgaver (Lawton & Kallai, 2002). Kjønnsforskjeller i spatiale evner er typisk undersøkt ved bruk av laboratorieoppgaver, som for eksempel MRT, eller mer virkelighetsnære oppgaver, som for eksempel kartlesing (Lawton, 1994). Flere studier har funnet forskjeller i menn og kvinners prestasjoner på den opprinnelige MRT, hvor menn gjør det bedre enn kvinner. I noen studier blir dette forklart ved at menn og kvinner har ulike strategier når de skal løse items, mens det i andre studier blir forklart av fysiologiske eller biologiske forskjeller mellom menn og kvinner (Jäncke & Jordan, 2007).

I en studie av Peters et al. (1995) ble det funnet at menn og kvinner bruker ulike strategier knyttet til å løse oppgaver som omhandler mental rotasjon, men at dette ikke hadde betydning for de generelle kjønnsforskjellene man så på prestasjonsnivå på MRT.

Tidligere ga studier et relativt entydig svar om at menn innehar bedre spatiale evner enn kvinner, mens man i studier nå kan se en mer utdypende beskrivelse av hvilke forskjeller dette dreier seg om. Kjønnsforskjellen handler om flere faktorer, som hvilken test som benyttes for å måle spatiale evner og hvilke kognitive komponenter som er nødvendig for å utføre akkurat den spesifikke testen (Harle & Towns, 2010).

Venstre-høyre diskriminering. Diskriminering mellom høyre og venstre dreier seg om evnen en har til å skille høyre fra venstre, og motsatt. Dette utarter seg forskjellig basert

GRUPPEFORSKJELLER I SPATIALE EVNER

på om man skal skille mellom høyre og venstre fra sitt eget perspektiv, eller om man skal gjøre det fra noen andres perspektiv. (Hjelmervik et al., 2015).

Vansker med venstre-høyre diskriminering oppstår ofte i hverdagssituasjoner, som for eksempel når man kjører bil og skal overholde vikeplikt i trafikken, men de underliggende nevrokognitive mekanismene for dette er fortsatt ukjent (Hjelmervik et al., 2015). Forskning har vist at det er noen kjønnsforskjeller knyttet til disse vanskene, hvor kvinner har større vansker enn menn i hverdagssituasjoner som omhandler diskriminering mellom høyre og venstre (Hjelmervik et al., 2015). Tidligere studier som har vist kjønnsforskjeller på dette området har involvert mental rotasjon, mens nyere studier har vist at kvinner gjør det dårligere på venstre-høyre diskriminering uavhengig av mental rotasjon i oppgavene (Hjelmervik et al., 2015). Studien av Hjelmervik et al. (2015) viste at menn responderte både raskere og mer nøyaktig enn kvinner. Dette gjaldt særlig for oppgaver knyttet til å ta en annens perspektiv.

En annen studie, av Cavallo et al. (2017) viste at deltakerne presterer bedre i venstre-høyre avgjørelse når de skal gjøre det basert på sitt eget perspektiv. Videre fant de også at høyrehendte i denne studien er bedre til å identifisere objekter når de presenteres til høyre for deltakeren. Flere andre studier på dette området viser også at man presterer bedre på oppgaver som involverer venstre-høyre avgjørelse når man skal ta denne typen avgjørelser fra sitt eget perspektiv, og ikke fra noen andres perspektiv. De svarer mer korrekt og utfører oppgavene raskere når de skal vurdere venstre-høyre avgjørelse fra sitt eget perspektiv (Mohr, Rowe & Blanke, 2010).

I en tidligere studie av Olson og Laxar (1973) ble det videre funnet at en mental representasjon av begrepet «høyre» var enklere for deltakerne å identifisere enn mentale representasjoner av begrepet «venstre». Deltakerne i denne studien var alle høyrehendte menn (Olson & Laxar, 1973).

Navigering. Det er gjort mye forskning på spatiale evner med oppgaver som omhandler mental rotasjon, mindre er gjort for å sammenligne disse funnene med evne til å navigere i den virkelige verden, som for eksempel i en storby eller ute i naturen. En studie av Malinowski (2001) undersøkte sammenhenger mellom prestasjon på Vandenberg og Kuse (1978) Mental Rotation Test og prestasjon på en oppgave som handlet om å navigere i et 6 kilometer langt orienteringsløp. Resultatene fra denne studien viste til at evner på mental rotasjon er signifikant korrelert med prestasjon på orienteringstesten, og at det dermed kan antas at prestasjon på mental rotasjon og prestasjon på navigeringsoppgaver kan ha en sammenheng. Videre fant de at kvinner ofte presterte like godt som menn på orienteringstesten, til tross for at de hadde lavere skåre enn menn på MRT (Malinowski, 2001).

Bosco et al. (2004) gjennomførte et eksperiment som undersøkte spatiale evner i hverdagsoppgaver som innebar geografisk orientering. For å undersøke spatiale evner i en økologisk kontekst ønsket de å lage et testbatteri basert på evnen til å lære kart. Deltakerne i denne studien ble presentert med landemerkeoppgaver, oversiktsoppgaver og veiruteoppgaver knyttet til dagligdagse navigeringsproblemstillinger. I tillegg til dette inkluderte deres studie også fire oppgaver knyttet til visuospatialt arbeidsminne, bestående av «Jigsaw puzzle span task», «Mental pathway task», «Visual pattern test» og «Corsi span test» (Bosco et al., 2004).

Kartet som ble laget i Bosco et al. (2004) sin studie var over Roman Palatino. Kartet inneholdt 16 landemerker, og avstanden mellom disse landemerkene på kartet er lik avstanden i virkeligheten. Deltakerne fikk studere dette kartet i 10 minutter før de gikk i gang med oppgavene.

I landemerkeoppgavene skulle deltakerne gjenkjenne landemerker og omgivelsene rundt disse. Denne oppgaven besto av to deltester. I den første deltesten fikk de 16 oppgaver, hvor 3 bilder av landemerker ble presentert om gangen, og deltakeren skulle identifisere det

GRUPPEFORSKJELLER I SPATIALE EVNER

riktige landemerket. I den andre deltesten fikk deltakerne presentert landemerker på samme måte, men skulle her identifisere riktige omgivelser til landemerket.

I oversiktsoppgavene får deltakerne presentert et bilde av kartet uten landemerker plassert. I første deltest skulle deltakerne plassere ut de 16 landemerkene på det tomme kartet. I andre deltest får deltakerne presentert tre landemerker i fire ulike spatiale relasjoner, og skal velge hvilken av disse som er riktig. I den tredje deltesten får deltakerne presentert ett landemerke, og så ble de spurt om hvilket av tre alternativer som var lengst unna gitt landemerke.

I veiruteoppgavene skulle deltakerne vurdere veibeskrivelser. I den første deltesten fikk deltakerne presentert tre ulike veibeskrivelser mellom to landemerker, og skulle identifisere hvilken av disse som var riktig. I den andre deltesten skulle deltakerne følge en gitt veibeskrivelse, og oppgi hvilket av tre ulike landemerker denne gitte veibeskrivelsen ledet frem til. I den tredje deltesten skulle deltakerne evaluere avstanden mellom et gitt landemerke og tre andre posisjoner.

Resultatene fra denne studien viste at menn gjorde det signifikant bedre enn kvinner på oppgavene knyttet til visuospatialt arbeidsminne, noe som støtter andre funn av kjønnsforskjeller i spatiale evner, men på oppgavene knyttet til dagligdags navigering var det ingen signifikant kjønnsforskjell (Bosco et al., 2004). De fant også at menn og kvinner ikke presterte signifikant forskjellig på orienteringsoppgaver, men at de brukte ulike kognitive strategier for å løse disse oppgavene. O'Laughlin og Brubaker (1998) gjorde også en studie som viste at kvinner og menn bruker ulike strategier for å løse spatiale oppgaver, hvor kvinner oppgir å bruke en «route strategy» (følging av instruksjoner for hvordan man kommer seg fra A til B), mens menn oppgir å bruke en «orientation strategy» (har forståelse for sin egen posisjon i relasjon til landemerker).

Bosco et al. (2004) sin studie av kjønnsforskjeller i spatial orientering dannet

GRUPPEFORSKJELLER I SPATIALE EVNER

grunnlaget for utvikling av Håkøya-testen (Wiking, 2018a). I den opprinnelige Håkøya-testen var det åtte deltester, men bare de fem som korrelerte best med MRT ble plukket ut til å være med i den PC-administrerte utgaven av testen.

Spatial anxiety

Når man er i en situasjon som krever navigeringsferdigheter/spatiale evner, så vil man alltid oppleve en grad av engstelighet. Spatial Anxiety Questionnaire (Lawton, 1994) ble utviklet for å måle engstelighet hos deltakere i studier som undersøker slike evner. Denne skalaen er basert på selvrappport ved spørreskjema. Lawton (1994) fant i sin studie at kvinner rapporterte høyere engstelighet rundt navigering enn menn. I denne studien ble deltakerne også spurt om hvilke strategier de benytter for å løse slike oppgaver. Kvinner rapporterte oftest om «route-strategies» (følging av instruksjoner for hvordan man kommer seg fra A til B), mens menn rapporterte oftest om «orientation-strategies» (har forståelse for sin egen posisjon i relasjon til landemerker). På samme måte ble «orientation-strategies» foretrukket av eldre deltakere, som også rapporterte mindre engstelighet enn yngre deltakere. Lawton (1994) foreslår at «orientation-strategy» kan gi mindre spatial anxiety, men at dette også kan være påvirket av andre faktorer, som for eksempel erfaring med navigering.

O’Laughlin og Brubaker (1998) viste også at kvinner og menn hadde lik prestasjon på navigeringsoppgaver som innebar «cognitive mapping», som dreier seg om evnen til å ha en mental representasjon av noe man har sett. Kvinner rapporterte likevel mer engstelighet rundt prestasjonen, enn menn.

Vurdering av egen prestasjon

Flere studier viser til individuelle forskjeller i vurdering av egen prestasjon. Ofte handler disse om kjønnsforskjeller, hvor kvinner rapporterer om dårligere prestasjon enn menn, noe som er til tross for om kvinner presterer godt eller dårlig (Heggland, 2014, s. 8). I en studie av Evensen (2017, s. 42) vises det også til at kvinnelige kadetter rapporterer om dårligere

GRUPPEFORSKJELLER I SPATIALE EVNER

prestasjon enn mannlige kadetter på fysiske tester, selv om deres faktiske prestasjon er lik.

Studier har videre vist at selvrapportert evne til å navigere korrelerer med faktisk evne til å navigere. Kozlowski og Bryant (1977) var de første til å bruke selvrappoteringskjema med hensyn til dette, og de fant i sin studie at selvrapportert navigeringsferdighet hadde sammenheng med faktiske ferdigheter i spatial orientering. De gjennomførte tre forsøk hvor de undersøkte selvrapporterte navigeringsferdigheter. I det første forsøket skulle deltakerne svare på hvorvidt de anså sine navigeringsferdigheter som gode eller dårlige, for så å lokalisere en bygning i nærområdet. Deltakerne som rapporterte om gode ferdigheter var bedre på å peke i retning av lokale bygninger, enn de som rapporterte om dårligere ferdigheter. Hegarty et al. (2002) viste videre i sin studie at selvrapportert navigeringsevne er mest relatert til oppgaver hvor personen beveger seg i et faktisk virkelighetsnært miljø, og mindre korrelert til oppgaver hvor man bruker kart, video eller virtuelle miljø.

I studien av O'Laughlin og Brubaker (1998) ble «cognitive mapping» undersøkt. Her fant de ingen kjønnsforskjell på prestasjon, men det ble funnet en kjønnsforskjell på selvrapporterte navigeringsferdigheter, hvor kvinner rapporterer om dårligere ferdigheter enn menn. Quasier-Pohl og Lehmann (2002) fant også i sin studie at studenter på visuell datavitenskap rangerte sine spatiale evner høyere enn studenter på andre studieretninger som kunst, humaniora, samfunnsvitenskap og psykologi.

Spatiale evner hos ulike studentgrupper

Det er gjort mange studier knyttet til kjønnsforskjeller i spatiale evner, men få studier er gjort for å undersøke forskjeller mellom grupper av studenter på ulike studieretninger.

I forskning som har undersøkt forskjeller mellom studentgrupper har det vært mest vanlig å skille mellom studenter som tar naturvitenskapelige eller teknologiske studier og studenter som tar samfunnsvitenskapelige eller kulturelle studier. I slik forskning er det ofte en hypotese om at de som tar naturvitenskapelige eller teknologiske fag, som for eksempel

GRUPPEFORSKJELLER I SPATIALE EVNER

teknologi-, matematikk-, ingeniør-, eller kjemistudier, gjør det bedre enn de som tar samfunnsvitenskapelige eller kulturelle fag som for eksempel språk-, litteratur-, sosiologi-, eller religionsstudier. Casey (2013) viser til at spatiale evner er viktig for senere valg av utdanning og yrke. Mennesker som har gode spatiale evner velger oftere utdanninger eller yrker som ligger innenfor begrepet «STEM».

Objektbaserte spatiale evner (mental rotasjon, spatial visualisering og spatial persepsjon) har vist seg å være mest prediktiv for å gjøre det bra innen «STEM», sammenlignet med andre fag som samfunnsvitenskap og humaniora (Casey, 2013). Lubinski og Benbow (2006) viser også til at de som har gode objektbaserte spatiale evner, er de som velger karrierer innen «STEM». Videre er det også slik at kunnskap innenfor matematiske fag, som faller inn under «STEM», også har vist seg å korrelere sterkt med objektbaserte spatiale evner, særlig gjelder dette for kvinner (Casey, 2013).

Viktigheten av spatiale evner for tekniske yrker poengteres også av andre. Hegarty og Waller (2005) refererer til at spatiale evner har blitt sett i sammenheng med god prestasjon hos enkelte yrkesgrupper, som for eksempel mekanikere eller ingeniører. De poengterer også at spatiale evner er viktig for å prestere godt som kirurg. Dette fordi kirurger stadig må tilpasse seg nytt utstyr, omstille seg fra en pasient til en annen, og manipulere bilder mentalt, fra for eksempel fMRI og CT-scan.

Som nevnt er det færre studier som har undersøkt individuelle forskjeller på spatiale evner mellom ulike studentgrupper, enn studier av kjønnsforskjeller på spatiale evner. Noen studier har det imidlertid blitt. Casey og Brabeck (1989) viser til at studenter på ulike studieretninger presterer forskjellig på MRT, og at de som studerer matematikk presterer bedre på MRT enn de som ikke studerer matematikk. Videre viser Peters et al. (1995) at studenter på naturvitenskaplige studier presterer bedre på MRT enn studenter som studerer kunstfaglige studier. Peters, Chisholm og Laeng (1995) viste i en annen studie til at studenter

GRUPPEFORSKJELLER I SPATIALE EVNER

på ingeniørstudiet presterer bedre på mental rotasjon enn studenter på kunststudiet.

I en studie av Govier og Feldman (1999) ble blant annet forskjeller i spatiale evner undersøkt i kvinnedominerte og mannsdominerte yrker. De fant forskjeller mellom disse yrkesgruppene, hvor menn og kvinner i mannsdominerte yrker gjorde det signifikant bedre på MRT enn både menn og kvinner i kvinnedominerte yrker.

Quasier-Pohl og Lehmann (2002) sammenlignet også flere ulike studieretninger (kunst, humaniora, samfunnsvitenskap, psykologi, idrett og visuell datavitenskap) på spatiale oppgaver som omhandlet mental rotasjon. De fant i motsetning til tidligere studier ingen signifikante forskjeller mellom disse studiegruppene, men de fant en stor kjønnsforskjell blant de som studerte kunst, humaniora, samfunnsvitenskap og psykologi, en medium kjønnsforskjell blant de som studerte idrett og kun en liten kjønnsforskjell hos de som studerte visuell datavitenskap.

Pallrand og Seeber (1984) gjennomførte en studie som sammenlignet to studentgrupper, på henholdsvis fysikk-, og kunststudiet. I denne studien var det slik at eksperimentgruppen i løpet av 10 uker møtte studentene til ukentlige timer med lærer hvor de fikk opplæring i geometri, for så å bli bedt om å tegne omriss av ulike landemerker fra sitt eget perspektiv, og senere fra en fiktiv observatørs perspektiv. I kontrollgruppen fikk deltakerne ti forelesninger basert på «The history of science» av William Dampier. Pallrand og Seeber (1984) fant at fysikkstudenter hadde bedre visuospatiale evner enn kunststudenter. Videre fant de at de som studerte fysikk også utviklet sine visuospatiale evner i løpet av studien, noe som ikke skjedde i gruppen som studerte kunst. De som droppet ut av studiet hadde tilsvarende matematiske evner som de som fortsatte, men de skårte lavere på persepsjonstester. Det at fysikkstudentene utviklet sine spatiale evner, samtidig som at kunststudentene og de som droppet ut av fysikkstudiet ikke gjorde det, indikerer at det å ta introduksjonskurs i fysikk forbedrer visuospatiale evner. Utvikling av spatiale evner skjedde

GRUPPEFORSKJELLER I SPATIALE EVNER

uavhengig av om fysikkstudentene var i eksperimentgruppen eller kontrollgruppen.

Det er en pågående debatt om hvorvidt spatiale evner er noe som kan utvikles med trening, eller ikke. Noen forskere stiller seg kritiske til en slik treningseffekt, men de fleste forskere på dette området mener at det er mulig å trene opp spatiale evner, og litteraturen reflekterer dette. Spatiale evner virker å være noe som utvikler seg gjennom livet, og som påvirkes i positiv retning av intervensjoner som innebærer trening av evnene (Harle & Towns, 2010). En metaanalyse referert av Casey (2013) viste at spatiale evner i stor grad er mulig å trene opp gjennom målrettede intervensjoner. Det fremkommer der at deltakere presterer bedre på tester av spatiale evner som er gjort etter treningsintervensjoner rettet mot spatiale evner, enn på tester av spatiale evner gjort før en slik intervensjon.

Bakgrunn for oppgaven

Flere studier har indikert at spatiale evner er viktig for studier og yrker som faller under begrepet «STEM» (Casey, 2013; Hegarthy & Waller, 2005; Lubinski & Benbow, 2006). Videre har flere studier funnet forskjeller mellom ulike studieretninger når det gjelder prestasjon på tester av spatiale evner, hvor studenter som studerer «STEM»-studier presterer signifikant bedre enn andre studenter (Casey & Brabeck, 1989; Pallrand & Seeber, 1984; Peters, Chisholm & Laeng, 1995; Peters et al, 1995; Quasier-Pohl & Lehmann, 2002). Med bakgrunn i tidligere forskning ønsker vi å undersøke gruppeforskjeller i spatiale evner mellom studentgruppene «fysikk» og «psykologi». Vi har valgt å bruke tester for mental rotasjon (MRT-X), venstre-høyre avgjørelse (LRDT) og spatial orientering (Håkøya-testen), for å få et så bredt som mulig utvalg av spatiale tester representert i sammenligningen av studentgruppene.

Vi har en hypotese om at fysikkstudenter gjør det bedre på spatiale oppgaver enn psykologistudenter, og at denne forskjellen er uavhengig av kjønn. Som nevnt tidligere er det funnet korrelasjon mellom grad av opplevd spatial anxiety og kjønn på spatiale oppgaver,

GRUPPEFORSKJELLER I SPATIALE EVNER

hvor kvinner rapporterer om mer spatial anxiety enn menn. På bakgrunn av dette er vår andre hypotese at det eksisterer en slik kjønnsforskjell, men også en gruppeforskjell, hvor fysikkstudentene rapporterer mindre spatial anxiety enn psykologistudentene. Tidligere studier har også vist at det finnes kjønnsforskjeller i selvrapporterte navigeringsferdigheter på spatiale oppgaver (O'Laughlin & Brubaker, 1998). På bakgrunn av dette ønsket vi å undersøke hvorvidt selvrapporterte navigeringsferdigheter hadde sammenheng med prestasjon på kartlesingsoppgaver, og hvorvidt denne selvrapporteringen endrer seg fra før testing til etter. Dette gir vår tredje hypotese om at selvrapporterte navigeringsferdigheter har sammenheng med prestasjon på Håkøya-testen, og at denne selvrapporteringen endrer seg fra før testing til etter.

Hypoteser -

1. Fysikkstudenter gjør det bedre på spatiale oppgaver, enn psykologistudenter, og denne forskjellen er uavhengig av kjønn
2. Det eksisterer både en kjønnsforskjell og en gruppeforskjell på spatial anxiety under spatiale oppgaver. Kvinner rapporterer mer spatial anxiety enn menn, samtidig som psykologistudenter rapporterer mer spatial anxiety enn fysikkstudenter.
3. Selvrapporterte navigeringsferdigheter korrelerer med prestasjon på Håkøya-testen, jo høyere rapporterte ferdigheter, jo bedre prestasjon. Dette målet endrer seg fra før til etter testing, avhengig av prestasjonen på testen.

Metode

Deltakere

I denne studien ble det totalt testet 50 studenter fra 2 ulike studieretninger ved UiT Norges arktiske universitet. Det var 25 fysikkstudenter (18 menn, 7 kvinner) og 25

GRUPPEFORSKJELLER I SPATIALE EVNER

psykologistudenter (6 menn, 19 kvinner). Gjennomsnittsalderen var 22 år, for både fysikkstudenter ($SD = 1.7$) og for psykologistudenter ($SD = 2.7$).

Studentene ble rekruttert fra ulike årskull i begge studieretningene. Rekrutteringen ble gjort i flere omganger fordelt på høstsemesteret 2017 og vårsemesteret 2018. Noen deltakere ble rekruttert fra forelesninger, andre fra sosiale medier og læringsarenaer som Canvas, mens andre igjen ble rekruttert på campusområdet ved UiT.

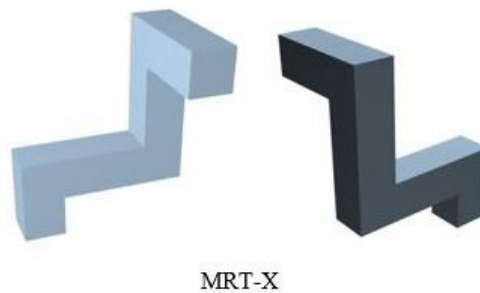
Deltakerne ble med i trekning om et gavekort til en verdi av 500 kroner på Jekta Storsenter, som ble utdelt til hver 5. deltaker i studien. Psykologistudenter på årsstudiet fikk velge mellom godkjent arbeidskrav i et av sine emner eller å være med i trekning av gavekort.

Alle deltakerne leste gjennom og skrev under på et samtykkeskjema før deltakelse. De hadde mulighet til å trekke seg fra studien på et hvilket som helst tidspunkt.

Materiell

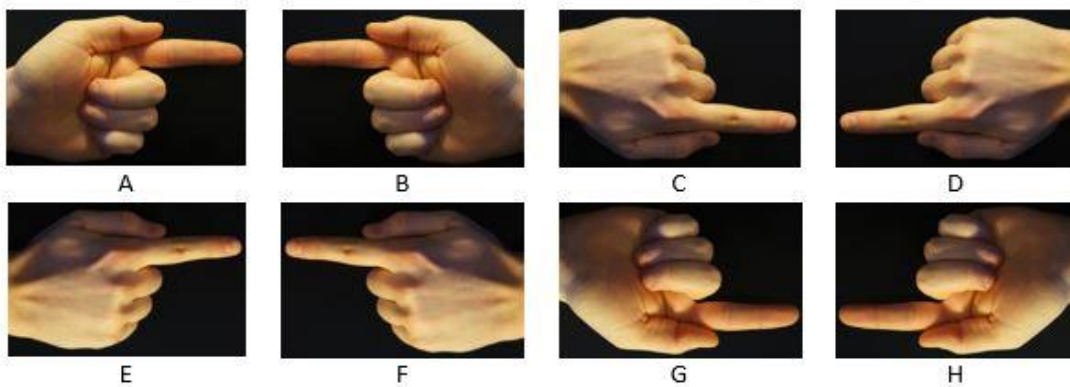
Tre forskjellige spatiale tester ble administrert til deltakerne på PC: MRT-X, Håkøya-testen og Left Right Discrimination Task (LRDT). Alle testene ble programmert av veileder i E-prime software versjon 2.0 (Schneider, Eschman, & Zuccolotto, 2002). I tillegg til dette ble det administrert spørreskjemaer både før og etter PC-testingen.

MRT-X er en PC-administrert versjon av Shepard og Metzler (1971) sin Mental Rotation Matching Task. Denne PC-administrerte versjonen er utviklet av Wiking (2018b). Figurer er kombinert i 100 unike par, hvor halvparten viser samme objekt, mens den andre halvparten viser objektet sammen med et speilvendt bilde av det samme objektet. I forkant av de 100 items som var inkludert ble det presentert 10 øvelsesitems. Deltakerne responderte på testen ved å trykke på to ulike taster på tastaturet, «v» (valid) når de mente at figurene var like og «n» (not valid) når de mente at figurene var ulike. Items ble værende på skjermen til svar ble gitt, eller i maks ti sekunder. Både responstid og nøyaktighet ble målt. I figur 2 vises et eksempel på hvordan items i MRT-X fremsto på PC.



Figur 2. Eksempel på et testitem i MRT-X

Andre del av PC-testingen var Left Right Discrimination Task (LRDT). Denne testen ble adaptert fra Hjelmervik et al. (2015) og består av åtte ulike bilder av den samme pekende hånden, i ulike orienteringer. Deltakerne ble bedt om å avgjøre hvorvidt hånden de så var en høyre- eller en venstre hånd. Totalt var det 60 items som skulle vurderes av deltakerne, etter åtte øvingsoppgaver med feedback. Bilder av hendene ble presentert i 2000 ms, og deltakerne responderte ved å trykke på en av to taster på tastaturet, som var merket med «V» for venstrehånd og «H» for høyrehånd. Figur 3 viser alle bildene som ble brukt som stimuli i LRDT. Stimuli ble presentert i randomisert rekkefølge, og bilde A og B ble vist 15 ganger hver, mens resterende bilder ble vist fem ganger hver.



Figur 3. Stimuli brukt i Left Right Discrimination Task (LRDT).

GRUPPEFORSKJELLER I SPATIALE EVNER

Tredje del av PC-testingen var gjennomføring av Håkøya-testen, utviklet av Wiking (2018a). I denne testen får deltakerne se et kart over Håkøya som inneholder veier, stier og 16 landemerker. Kartet blir vist i 10 minutter, før deltakerne blir presentert med fem ulike typer oppgaver. De fem deltestene i Håkøya-testen er delt inn i tre kategorier: landemerkeoppgaver, oversiktsoppgaver og veiruteoppgaver. I landemerkedeltesten skulle deltakerne gjenkjenne og plassere ut landemerkene. Tegninger av 48 landemerker ble presentert på skjermen etter tur, og bare 16 av disse var tilstede på det opprinnelige kartet. Deltakerne skulle svare på om landemerkene, som ble presentert var tilstede på det opprinnelige kartet eller ikke.

I oversiktsdeltesten skulle deltakerne først svare på hvilket område et presentert landemerke befant seg i av ni områder på øya (16 oppgaver), og deretter hvilken spatial relasjon det var mellom tre ulike landemerker (8 oppgaver).

Veirutedeltesten innebar å bruke informasjon om hvordan man kommer seg fra en plass til en annen. I den første av disse deltestene skulle deltakerne avgjøre hvilken av tre mulige rutebeskrivelser som var riktig når man skulle gå mellom to landemerker, basert på kartet de fikk se i starten av testen. I den andre oppgaven fikk de presentert en bestemt rute som skulle følges, for så å oppgi hvilket av tre ulike landemerker som ble riktig ankomststed.

I spørreskjemaet før testingen ble deltakerne spurt om alder, kjønn og studieprogram. De ble også spurt om å vurdere sin evne til å navigere ved hjelp av kart. Til slutt ble også deltakerne presentert for Spatial Anxiety Questionnaire hentet fra Lawton og Kallai (2002), med ulike scenarioer knyttet til navigering, og bedt om å vurdere på en skala fra 1-5, hvor engstelig de ville følt seg i hver av situasjonene.

I spørreskjemaet etter testingen ble deltakerne bedt om å rangere sine evner knyttet til navigering, i lys av oppgavene de hadde gjennomført, på en skala fra 1-7, hvor 1 er dårlig og 7 er god. De fikk også spørsmål om hvor vanskelig de opplevde at oppgavene var, på en skala fra 1-5, hvor 1 er veldig lett og 5 er veldig vanskelig, og hvorvidt de hadde kjennskap til

GRUPPEFORSKJELLER I SPATIALE EVNER

Håkøya fra før av. De ble bedt om å oppgi hvorvidt de kjente igjen Håkøya i studien, og om de har vært på Håkøya, hvor svaralternativene var «aldri», «et par ganger», «mange ganger», og «har bodd der».

Prosedyre

Deltakerne møtte på PC-lab på psykologi- og jusbiblioteket på UiT Norges arktiske universitet, til ulike tidspunkter i januar 2018. Alle deltester og spørreskjemaer ble gjennomført på samme dag. Deltakerne leste og signerte først en samtykkeerklæring og fikk tildelt sitt deltakernummer. Etter dette ble det første spørreskjemaet administrert. Når skjemaet var ferdig utfylt begynte deltakerne på den første PC-testen, MRT-X. Denne ble etterfulgt av LRDT, og til slutt Håkøya-testen. Instruksjoner ble gitt på skjermen underveis i testingen. I etterkant av datatestingen fylte deltakerne ut det avsluttende spørreskjemaet. Gjennomføringen tok mellom 45 og 60 minutter for hver av deltakerne.

Resultat

Gruppeforskjeller på MRT-X

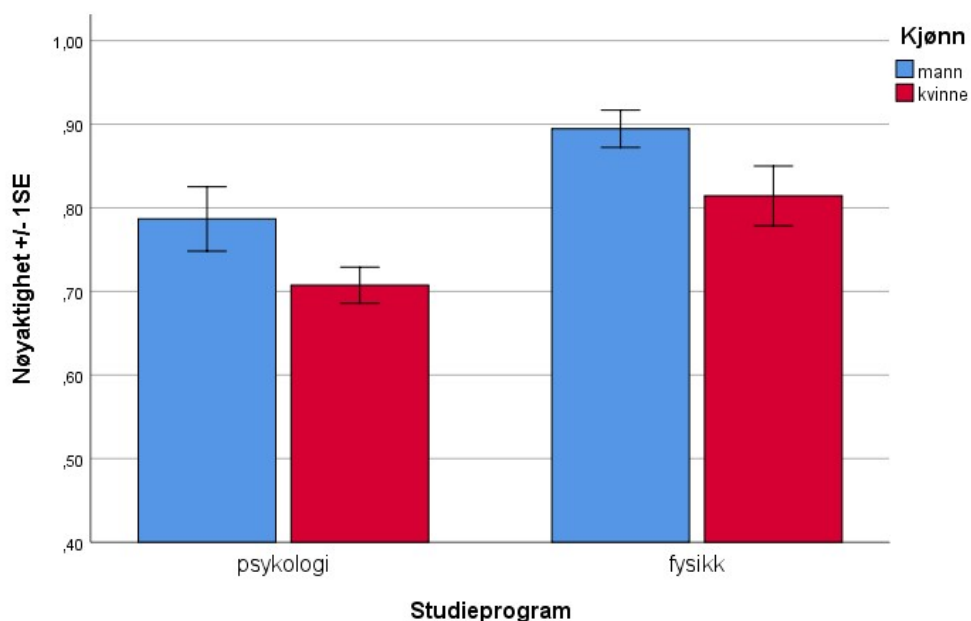
Basert på tidligere forskning, var det forventet å finne både en kjønnsforskjell og en forskjell mellom studiegrupper på MRT-X. Denne hypotesen ble testet med en univariat variansanalyse med 2 (studieprogram) x 2 (kjønn) faktorer og MRT-X som avhengig variabel. Analysen (se figur 4) viste en signifikant hovedeffekt av studieprogram $F(1,46) = 12.359$; $p = .001$; $\eta_p^2 = .212$, hvor fysikkstudenter ($M = .8720$, $SD = .06770$, $n = 25$) hadde en signifikant høyere gjennomsnittlig skåre enn psykologistudenter ($M = .7264$, $SD = .12278$, $n = 25$). Det var svært forskjellig varians for fysikkstudenter ($SD = .06770$) og psykologistudenter ($SD = .12278$) på MRT, slik at Levene's homogenitetstest ga en signifikant forskjell i varians mellom gruppene ($p = .005$). Fysikkstudentene hadde både en signifikant bedre og en mye mer lik prestasjon på MRT enn psykologistudentene.

GRUPPEFORSKJELLER I SPATIALE EVNER

Det ble også funnet en hovedeffekt av kjønn $F(1,46) = 6.818$; $p = .012$; $\eta_p^2 = .129$, hvor menn ($M = .8675$, $SD = .08872$, $n = 24$) hadde en signifikant høyere gjennomsnittlig skåre enn kvinner ($M = .7362$, $SD = .11669$, $n = 26$). Det var ingen interaksjonseffekt mellom studieprogram og kjønn $F(1,46) = < 1$; $p > .98$; $\eta_p^2 = 0$.

Vi regnet også frem effektstørrelsene. For studieprogram var Cohen's $d = 1.47$, og for kjønn var Cohen's $d = 1.26$.

Resultatene av denne analysen er i tråd med vår hypotese om at fysikkstudentene ville gjøre det bedre enn psykologistudentene på MRT, og videre i tråd med tidligere studier som viser en robust kjønnsforskjell på MRT, hvor menn gjør det bedre enn kvinner.



Figur 4. Gruppeforskjeller og kjønnsforskjeller på MRT-X

Gruppeforskjeller på LRDT

Fordi LRDT antas å undersøke spatiale evner, var det også forventet å finne en effekt av studieprogram og kjønn på denne testen. Ved bruk av samme variansanalyse som ovenfor, med de samme to faktorene og LRDT som avhengig variabel, ble det her funnet en signifikant hovedeffekt av studieprogram $F(1,46) = 6.399; p = .015; \eta_p^2 = .122$, hvor fysikkstudentene ($M = .8960, SD = .12668, n = 25$) oppnådde en signifikant bedre prestasjon enn psykologistudentene ($M = .7687, SD = .14356, n = 25$). Ingen hovedeffekt ble funnet av kjønn $F(1,46) = .607; p = .440; \eta_p^2 = .013$. Det ble heller ikke funnet noen interaksjonseffekt mellom kjønn og studieprogram $F(1,46) = .349; p = .557; \eta_p^2 = .008$. Resultatene fra denne analysen støtter ikke opp om kjønnsforskjellen funnet i tidligere studier, hvor menn har prestert bedre enn kvinner. Resultatene indikerer likevel at fysikkstudenter presterer bedre enn psykologistudenter på LRDT.

Gruppeforskjeller på Håkøya-testen

Det ble også gjort univariate variansanalyser med de foregående faktorene og de ulike deltestene fra Håkøya-testen som avhengige variabler. En mannlig fysikkstudent som hadde bodd på Håkøya ble ekskludert fra disse analysene. Også her var det en forventning om effekt av studieprogram, men ikke av kjønn. På landemerkeoppgavene og den første oversiktsoppgaven ble det ikke funnet noen signifikante hovedeffekter eller interaksjonseffekter (alle $F < 1; p > .20$). På oversiktsoppgave nummer to ble det funnet en hovedeffekt av studieprogram $F(1,45) = 5.588; p = .022; \eta_p^2 = .110$, hvor fysikkstudentene ($M = .6042, SD = .19736, n = 24$) gjorde det gjennomsnittlig bedre enn psykologistudentene ($M = .4250, SD = .21949, n = 25$). Det ble ikke funnet en hovedeffekt av kjønn $F(1,45) = .391; p = .535; \eta_p^2 = .009$ eller interaksjonseffekt mellom studieprogram og kjønn $F(1,45) = .617; p = .436; \eta_p^2 = .014$.

GRUPPEFORSKJELLER I SPATIALE EVNER

På den første veiruteoppgaven ble det funnet en hovedeffekt av studieprogram $F(1,45) = 13.078$; $p = .001$; $\eta_p^2 = .225$, hvor fysikkstudentene ($M = .6563$, $SD = .21255$, $n = 24$) gjorde det signifikant bedre enn psykologistudentene ($M = .4150$, $SD = .18653$, $n = 25$). Det ble heller ikke her funnet en hovedeffekt av kjønn $F(1,45) = .021$; $p = .887$; $\eta_p^2 = <.001$, og ingen interaksjonseffekt mellom studieprogram og kjønn $F(1,45) = .276$; $p = .602$; $\eta_p^2 = .006$. På den andre veiruteoppgaven ble det også funnet en hovedeffekt av studieprogram $F(1,45) = 10.016$; $p = .003$; $\eta_p^2 = .182$, hvor fysikkstudentene ($M = .6667$, $SD = .21068$, $n = 24$) gjorde det signifikant bedre enn psykologistudentene ($M = .4700$, $SD = .18847$, $n = 25$). Heller ikke her ble det funnet en hovedeffekt av kjønn $F(1,45) = .077$, $p = .782$; $\eta_p^2 = .002$, eller interaksjonseffekt mellom studieprogram og kjønn $F(1,45) = .624$; $p = .434$; $\eta_p^2 = .014$.

Disse funnene indikerer at studieprogram kan ha noe å si for prestasjon på enkelte av deltestene i Håkøya-testen, og er i tråd med tidligere forskning som har vist at kjønnsforskjellen mellom menn og kvinner er mindre fremtredende på spatiale oppgaver som er miljøbasert fremfor objektbasert.

Spatial Anxiety Questionnaire

Tidligere studier har indikert forskjeller i grad av engstelighet når man utfører spatiale oppgaver. Denne forskjellen kan være forklart av at de som presterer bra på spatiale oppgaver er mindre engstelige enn de som opplever oppgavene som vanskelige, og følgelig presterer dårlig. Vi hadde en forventning om at psykologistudentene ville rapportere større grad av engstelighet enn fysikkstudentene, og at kvinner ville rapportere større grad av engstelighet enn menn. Med hensyn til dette ble det også gjort en univariat variansanalyse med 2 (studieprogram) x 2 (kjønn) faktorer og spatial anxiety som avhengig variabel. Det ble kun funnet en tendens til kjønnseffekt $F(1,45) = 3.288$; $p = .076$; $\eta_p^2 = .068$, hvor kvinner ($M =$

GRUPPEFORSKJELLER I SPATIALE EVNER

19.68, $SD = 5.250$, $n = 25$) tenderte mot å være mer engstelige ovenfor spatiale oppgaver enn menn ($M = 16.75$, $SD = 4.484$, $n = 24$).

Sammenheng mellom oppfatning av egne kartferdigheter før- og etter testingen

Det var også interessant å undersøke hvorvidt deltakerne endret oppfatning av egne kartferdigheter etter å ha gjennomført testingen. Det ble gjort en bivariat korrelasjonsanalyse av deltakernes oppfatning av egne kartferdigheter før og etter testingen $r = .529$; $p < .001$ (one-tailed). Resultatene indikerer at de fleste av deltakerne ikke endrer sin oppfatning av egne kartferdigheter etter å ha gjennomført testingen. Samme analyse ble også gjort med de respektive studentgrupper og kjønn hver for seg, men disse ga ikke signifikante resultater.

Sammenheng mellom selvrapporterte navigeringsferdigheter og prestasjon på Håkøya-testen

Det ble også gjort bivariante korrelasjonsanalyser for å undersøke korrelasjoner mellom prestasjon på hver av deltestene i Håkøya-testen og selvrapporterte navigeringsferdigheter etter testing. Det var en forventning om korrelasjon mellom disse variablene, i tillegg til en hypotese om sterkere korrelasjoner mellom dem hos fysikkstudentene sammenlignet med psykologistudentene. På landemerkeoppgaven ble det funnet en signifikant korrelasjon $r = .305$; $p = .017$ (one-tailed). På de to oversiktsoppgavene var det en signifikant korrelasjon, på oppgave 1 $r = .551$; $p < .001$ (one-tailed) og på oppgave 2 $r = .479$; $p < .001$ (one-tailed). På veiruteoppgavene fant vi også signifikante korrelasjoner, på oppgave 1 $r = .279$; $p = .026$ (one-tailed), og på oppgave 2 $r = .523$; $p < .001$ (one-tailed). Videre ble samme analyser gjort med studieprogrammene hver for seg (se Tabell 1), men der ble det kun funnet små forskjeller. Resultatene her indikerer at det er sammenheng mellom hvilke navigeringsferdigheter en tenker at en har etter testingen, og hvordan en faktisk har prestert.

GRUPPEFORSKJELLER I SPATIALE EVNER

Derimot ga analysene ingen støtte for hypotesen om at fysikkstudenter har bedre selvinnsikt når det gjelder egne ferdigheter enn psykologistudenter.

Tabell 1. *Korrelasjoner mellom selvvalderte navigeringsferdigheter og deltester på Håkøya-testen for de to studieretningene «psykologi» og «fysikk».*

Deltester	Navigeringsferdigheter		
	Psykologi	Fysikk	Total
Landemerkeoppgave	.252	.350	.305*
Oversiktsoppgave 1	.541**	.494*	.551**
Oversiktsoppgave 2	.368	.415*	.479**
Veiruteoppgave 1	.084	.116	.279*
Veiruteoppgave 2	.525**	.361	.523**

Note: *p <.05, **p <.01

Diskusjon

I denne studien var hovedformålet å teste hypotesen om at fysikkstudenter presterer bedre på oppgaver som omhandler spatiale evner, enn psykologistudenter. Som et tillegg til dette ble også kjønnsforskjell på de ulike testene undersøkt, for å utelukke kjønnseffekt som en medvirkende faktor til effekten av studieprogram. Videre ble det undersøkt hvordan selvrapportert spatial anxiety henger sammen med prestasjon på spatiale oppgaver. Dette for å teste vår hypotese om at kvinner rapporterer mer spatial anxiety enn menn, og at fysikkstudenter rapporterer mindre spatial anxiety enn psykologistudenter. Til slutt ble det også undersøkt hvilke sammenhenger som finnes mellom selvrapporte navigeringsferdigheter og prestasjon på Håkøya-testen. Dette for å undersøke vår hypotese om at det foreligger en sammenheng her, hvor deltakerne rapporterer om bedre ferdigheter, jo bedre de presterer på

GRUPPEFORSKJELLER I SPATIALE EVNER

testen, og at deres formening om navigeringsferdigheter endrer seg fra før til etter testing, avhengig av deres prestasjon på testen.

Fysikkstudenter presterer bedre på spatiale tester enn psykologistudenter

I tråd med vår hypotese fant vi at fysikkstudenter presterer bedre på MRT-X, LRDT og Håkøya-testen, enn psykologistudenter. Vi fant også at dette funnet var uavhengig av kjønn, fordi vi fant en kjønnsforskjell både i fysikkgruppen og i psykologigruppen. Dette funnet er i tråd med tidligere forskning som har vist at det å ta et introduksjonskurs i fysikk forbedrer visuospatiale evner (Pallrand & Seeber, 1984). I litteraturen er det en pågående debatt om hvorvidt man kan trene spatiale evner. Det blir vanskelig å avgjøre om fysikkstudentene i vår studie gjør det bedre enn psykologistudentene fordi de i utgangspunktet har gode spatiale evner, eller fordi de har trent sine spatiale evner gjennom studiet. Casey (2013) viste i sin studie at spatiale evner er viktig for valg av utdanning, og at mennesker som har spesielt gode spatiale evner ofte velger utdanninger som ligger innenfor «STEM». Vårt funn kan muligens forklares av at de som studerer fysikk er de som i utgangspunktet hadde gode spatiale evner, og derfor valgte et slikt studie. Videre kan det også være at fysikkstudentene har fått trening i spatiale evner gjennom studietiden, slik Pallrand og Seeber (1984) viste i sin studie. I deres studie fikk deltakerne gjennomgå et introduksjonskurs i fysikk over 10 uker, og i etterkant av dette kurset viste det seg at de hadde utviklet sine spatiale evner. Alle fysikkstudentene i vår studie hadde studert fysikk i minst 1 år før testing, og det kan derfor tenkes at disse studentene kan ha fått en slik treningseffekt som Pallrand og Seeber (1984) viser til i sin studie.

Effekt av kjønn på spatiale oppgaver

Den robuste kjønnsforskjellen på MRT vist i tidligere studier (Lawton & Kallai, 2002; O'Laughlin & Brubaker, 1998; Peters et al., 1995), fremkommer også i våre resultater. Menn presterer bedre enn kvinner på MRT. Kjønnseffekten på MRT-X var altså signifikant, noe som tilsier at denne effekten oppstår uavhengig av studieprogram. Altså er det en signifikant

GRUPPEFORSKJELLER I SPATIALE EVNER

forskjell mellom menn og kvinner, både på fysikkstudiet og på psykologistudiet. Vi forventet også å finne en slik kjønnsforskjell på LRDT, fordi tidligere forskning har indikert at det eksisterer kjønnsforskjeller også der (Hjelmervik et al., 2015). Vi fant ingen slik kjønnsforskjell i vår studie. På Håkøya-testen forventet vi ingen kjønnsforskjell, basert på tidligere forskning som har indikert at kjønnsforskjellen er mindre i oppgaver som er mer virkelighetsnære, som for eksempel navigering i hverdagen (Bosco et al., 2004; Malinowski, 2001). I tråd med vår hypotese var kjønnsforskjellen mindre fremtredende på Håkøya-testen som inneholder mer virkelighetsnære oppgaver hvor deltakerne skal utføre tester som inneholder landemerker, veiruter og oversiktsoppgaver. Det kan tenkes at den robuste kjønnsforskjellen vist i tidligere studier på MRT, som er en objektbasert test, opphører å eksistere på miljøbaserte tester som Håkøya-testen og LRDT.

Ingen funn på spatial anxiety, verken studieeffekt eller kjønnseffekt

Tidligere studier har indikert kjønnsforskjeller i spatial anxiety, hvor kvinner rapporterer om mer engstelighet når de skal utføre spatiale oppgaver, enn det menn rapporterer om (Lawton, 1994; O'Laughlin & Brubaker, 1998). Resultatene i denne studien viste en tendens til en slik kjønnsforskjell, men dette funnet var ikke signifikant. Vi hadde også en hypotese om at det ville eksistere forskjeller mellom fysikkstudenter og psykologistudenter på spatial anxiety. Dette fordi tidligere forskning har indikert at kvinner rapporterer om mer engstelighet enn menn, samtidig som at det er indikert at kvinner presterer dårligere på spatiale oppgaver enn menn. Altså, at de som presterer dårlig på spatiale oppgaver samtidig rapporterer høyt på spatial anxiety. Da tidligere forskning også har vist at fysikkstudenter gjør det bedre enn andre studenter på spatiale oppgaver, forventet vi at fysikkstudenter ville rapportere om mindre engstelighet enn psykologistudenter. Resultatene var imidlertid ikke i tråd med vår hypotese. Antakelsen om at dårlig prestasjon på spatiale oppgaver har sammenheng med høy skåre på spatial anxiety får dermed ingen støtte i vår studie.

Vurdering av egen prestasjon

Vi fant at selvrapportert navigeringsferdighet oppgitt etter testingen hadde sammenheng med hvordan deltakerne i begge studiegruppene gjorde det på Håkøya-testen. Det var liten forskjell mellom gruppene her, altså hadde ikke fysikkstudentene spesielt mer selvinnsikt enn psykologistudentene. Dette er i tråd med vår hypotese om at selvrapporterte navigeringsferdigheter korrelerer med faktisk prestasjon på testen. Det er også i tråd med tidligere forskning som har vist at selvrapporterte navigeringsferdigheter har sammenheng med hvordan man faktisk presterer på navigeringsoppgaver (Kozlowski & Bryant, 1977). Hegarty et al. (2002) viser til at selvrapporterte navigeringsferdigheter er mest korrelert til virkelighetsnære oppgaver hvor man beveger seg i et faktisk miljø, og mindre korrelert til oppgaver som innebærer bruk av video, kart eller virtuelle miljø. Vår studie viser imidlertid til at det finnes korrelasjoner også på sistnevnte oppgaver. Videre hadde vi en hypotese om at selvrapporterte navigeringsferdigheter endrer seg fra før testing til etter testing, avhengig av prestasjon på testen. Resultatene indikerer ingen slik sammenheng. O'Laughlin og Brubaker (1998) fant i sin studie en kjønnsforskjell på selvrapporterte navigeringsferdigheter, hvor kvinner rapporterte om dårligere ferdigheter enn menn. I vår studie var kjønnsfordelingen innad i gruppene ujevn (fysikk: 18 menn, 7 kvinner; psykologi: 6 menn, 19 kvinner), og vi forventet derfor at psykologistudentene ville rapportere om dårligere ferdigheter enn fysikkstudentene, fordi det var betydelig flere kvinner i psykologigruppen i forhold til fysikkgruppen, hvor det var betydelig færre kvinner. Vi fant imidlertid ikke et slikt resultat i vår studie.

Begrensninger

En begrensning ved denne studien er at vi har ujevn kjønnsfordeling innad i gruppene. Det er flere kvinner i psykologigruppen enn fysikkgruppen, og flere menn i fysikkgruppen enn psykologigruppen. Dette samsvarer godt med hvordan kjønnsfordelingen er på disse

GRUPPEFORSKJELLER I SPATIALE EVNER

studieprogrammene, men det medfører at vi må være forsiktig med å generalisere fra kjønnsforskjellene innad i gruppene. En annen begrensning kan være at noen av psykologistudentene som deltok gjorde dette for å få godkjent arbeidskrav, noe som kan ha medført lavere motivasjon for å prestere på testingen.

Videre forskning

Videre forskning bør undersøke hvorvidt gode spatiale evner er noe som foreligger før man velger et studieprogram fordi man er god på det, eller om det er noe som trenes opp i løpet av bestemte studier som ligger under «STEM». Flere tidligere studier har vist til treningseffekter, hvor man forbedrer sine spatiale evner etter å ha øvd på oppgaver som krever dette. Vår studie hadde ikke nok spredning i deltakere til å undersøke om det forelå en slik effekt. Vi fant at fysikkstudenter presterer bedre enn psykologistudenter på de fleste spatiale oppgaver, men er det slik at fysikkstudentene er gode i utgangspunktet eller blir de gode av å studere fysikk? Slike funn vil være av betydning, fordi en treningseffekt indikerer et behov for undervisning på dette området tidligere i skolegangen, som på ungdomsskolen eller videregående skole.

Når det gjelder spatial anxiety, bør videre forskning her også undersøke hvilke strategier som benyttes på navigeringsoppgaver. Dette fordi Lawton (1994) foreslår at valg av strategi på navigeringsoppgaver («orientation-strategy»; «route-strategy») påvirker spatial anxiety.

I vår studie var det få av deltakerne som var kvinnelige fysikkstudenter. Det kunne være interessant å undersøke spatiale evner hos et større utvalg med jevn kjønnsfordeling, for å undersøke kjønnsforskjell på «STEM»-studenter. Er det slik at kjønnsforskjellen er mindre blant «STEM»-studenter?

Referanser

- Bosco, A., Longoni, A.M. & Vecchi, T. (2004). Gender effects in spatial orientation: Cognitive profiles and mental strategies. *Applied Cognitive Psychology, 18*, 519-535. doi:10.1002/acp.1000
- Casey, M.B. & Brabeck, M.M. (1989). Exceptions to the male advantage on a spatial task: Family handedness and college major as factors identifying women who excel. *Neuropsychologia, 27*(5), 689-696. doi:10.1016/0028-3932(89)901139
- Casey, M.B. (2013). Individual and group differences in spatial ability. I D.Waller and L.Nadel (Red.). *Handbook of spatial cognition*. (s. 117-134). Washington: American Psychological Association.
- Cavallo, A., Ansuini, C., Capozzi, F., Tversky, B. & Becchio, C. (2017). When far becomes near: Perspective taking induces social remapping of spatial relations. *Psychological Science, 28*(1), 69-79. doi: 10.1177/0956797616672464
- Egeland, J. (2016). *Hva er evnetester*. Hentet 19.02.2018 fra <https://www.psykologforeningen.no/publikum/finn-en-psykolog/hva-er-evnetester>.
- Evensen, R.L. (2017). *Kjønnsforskjeller knyttet til fysisk prestasjon, egenvurdering av fysiske tester i Forsvaret og militær kompetanse på krigsskolene*. (Masteroppgave, UiT Norges Arktiske Universitet). Hentet fra <https://munin.uit.no/bitstream/handle/10037/11929/thesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Geiser, C., Lehmann, W. & Eid, M. (2006). Separating «rotators» from «nonrotators» in the Mental Rotations test: A multigroup latent class analysis. *Multivariate behavioural research, 41*(3), 261-293. doi: 10.1207/s15327906mbr4103_2
- Govier, E. & Feldman, J. (1999). Occupational choice and patterns of cognitive abilities. *British Journal of Psychology, 90*, 99-108. doi: 10.1348/000712699161297

GRUPPEFORSKJELLER I SPATIALE EVNER

- Harle, M. & Towns, M. (2010). A review of spatial ability literature, Its connection to chemistry, and implications for instruction. *Journal of Chemical Education*, 88(3), 351-360. doi: 10.1021/ed900003n
- Hegarty, M., Richardson, A.E., Montello, D.R., Lovelace, K. & Subbiah, I. (2002). *Development of a self-report measure of environmental spatial ability. Intelligence*, 30(5), 425-447.
- Hegarty, M. & Waller, D. A. (2005). Individual differences in spatial abilities. I P. Shah & A. Miyake (Red.), *The Cambridge handbook of visuospatial thinking* (s.121-160). New York, USA: Cambridge University Press.
- Heggland, H. (2014). *En kvantitativ analyse av kjønnsforskjeller i opplevd arbeidsmiljø og vurdering av egen arbeidsinnsats*. (Masteroppgave, Universitetet i Stavanger). Hentet fra https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/218762/Heggland_Henriette.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hjelmervik, H., Westerhausen, R., Hirnstein, M., Specht, K. & Hausmann, M. (2015). The neural correlates of sex differences in left-right confusion. *NeuroImage*, 113, 196-206. doi: 10.1016/j.neuroimage.2015.02.066
- Jäncke, L. & Jordan, K. (2007). Functional neuroanatomy of mental rotation performance. I F.W. Mast & L. Jäncke (Red.). *Spatial Processing In Navigation, Imagery and Perception* (s. 183-207). New York, USA: Springer.
- Kozlowski, L.T. & Bryant, K.J. (1977). Sense of direction, spatial orientation, and cognitive maps. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 3(4), 590-598. doi: 10.1037/0096-1523.3.4.590
- Lawton, C.A. (1994). Gender differences in way-finding strategies: relationship to spatial ability and spatial anxiety. *Sex roles*, 30 (11/12), 765-777. doi:10.1007/BF01544230
- Lawton, C.A. & Kallai, J. (2002). Gender differences in wayfinding strategies and anxiety

GRUPPEFORSKJELLER I SPATIALE EVNER

- about wayfinding: A cross-cultural comparison. *Sex roles*, 47 (9/10), 389-398. doi: 10.1023/A:1021668724970
- Linn, M. C. & Petersen, A. C. (1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. *Child Development*, 56, 1479-1498. doi: 10.2307/1130467
- Lubinski, D. & Benbow, P. (2006). Study of mathematically precocious youth after 35 years: Uncovering antecedents for the development of math-science expertise. *Perspectives on Psychological Science*, 1(4), 316-345.
- Malinowski, J.C. (2001). Mental rotation and real-world wayfinding. *Perceptual and Motor Skills*, 92, 19-30. doi: 10.2466/pms.2001.92.1.19
- Martinussen, M. (2005). Seleksjon av flygere og flygeledere. *Tidsskrift for Norsk Psykologforening*, 42, 291-299.
- Mohr, C., Rowe, A.C. & Blanke, O. (2010). The influence of sex and empathy on putting oneself in the shoes of others. *The British Journal of Psychology*, 101(2), 277-291. doi: 10.1348/000712609X457450
- National Research Council (2015). *Measuring Human Capabilities*. Hentet 02.02.2018 fra https://www.nap.edu/resource/19017/19017_report_brief.pdf
- O'Laughlin, E.M. & Brubaker, B.S. (1998). Use of landmarks in cognitive mapping: gender differences in self report versus performance. *Person. Individ. Diff* 24(5), 595-601. doi: 10.1016/S0191-8869(97)00237-7
- Olson, G.M. & Laxar, K. (1973). Asymmetries in processing the terms «right» and «left». *Journal of Experimental Psychology*, 100, 284-290. doi: 10.1037/h0035453
- Pallrand, G.J. & Seeber, F. (1984). Spatial ability and achievement in introductory physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 21(5), 507-516. doi: 10.1002/tea.3660210508

GRUPPEFORSKJELLER I SPATIALE EVNER

- Peters, M., Chisholm, P. & Laeng, B. (1995). Spatial ability, student gender, and academic performance. *Journal of Engineering Education*, 84(1), 69-73. doi: 10.1002/j.2168-9830.1995.tb00148.x
- Peters, M., Laeng, B., Latham, K., Jackson, M., Zaiyouna, R. & Richardson, C. (1995). A redrawn Vandenberg and Kuse Mental Rotations test: Different versions and factors that affect performance. *Brain and Cognition*, 28, 39-58. doi: 10.1006/brcg.1995.1032
- Quaiser-Pohl, C. & Lehmann, W. (2002). Girls' spatial abilities: Charting the contributions of experiences and attitudes in different academic groups. *British Journal of Educational Psychology*, 72, 245-260. doi: 10.1348/000709902158874
- Schneider, W., Eschman, A., & Zuccolotto, A. (2002). E-prime user's guide. Pittsburgh: Psychology Software Tools Inc.
- Shepard, R.N. & Metzler, J. (1971). Mental rotation of three dimensional objects. *Science*, 171, 701-703. doi: 10.1126/science.171.3972.701
- Svartdal, F. (2016). *Spatial evne*. Hentet 19.02.2018 fra https://snl.no/spatial_evne
- Thomas, N.J.T. (2014). *Mental Rotation*. Hentet 19.02.2018 fra <https://plato.stanford.edu/entries/mentalimagery/mental-rotation.html>
- Tversky, B. (2005). Functional significance of visuospatial representations. I P. Shah and A. Miyake (Red.), *The Cambridge handbook of visuospatial thinking* (s. 1- 35). New York, USA: Cambridge University Press.
- Vandenberg, S.G. & Kuse, A.R. (1978). Mental rotations, a group test of three-dimensional spatial visualization. *Perceptual and Motor Skills*, 47, 599-604. doi: 10.2466/pms.1978.47.2.599
- Wiking, S. (2018b). *Effects of an intrinsic frame of reference on the mental rotation task*. Manuscript in preparation.

GRUPPEFORSKJELLER I SPATIALE EVNER

Wiking, S. (2018a). *Finding your way around Håkøya. A computerized spatial orientation test*. Manuscript in preparation.