

Arbeidskrav i Vitenskapsteori

Håvard Crantz Lorentzen

26 11 2021

Vitenskapsteori

1. Falsifikasjonisme

Hva er Poppers falsifiserbarhetskriterium og hvilket spørsmål skal dette kriterium gi svar på? Hvorfor mener andre vitenskapsfilosofer (f.eks. Okasha) at vi ikke trenger å svare på dette spørsmålet? Hvem synes dere har rett?

Når man skal diskutere falsifikasjon, er det flere spørsmål som er aktuelle, hva er vitenskap? er alt som blir publisert vitenskap, og hvor går i så fall skillet mellom vitenskap og «ikke-vitenskap»? Sistnevnte er kjent som demarkasjonsproblemet.

Spørsmålene som jeg stiller over, er spørsmål som har vært diskutert av vitenskapsfilosofer lenge og spesielt de siste hundre årene (Okasha 2016). Karl Raimond Popper har hatt og har stor innflytelse i disse spørsmålene etter at han kom med sin teori om falsifikasjonskriteriet (Okasha 2016). Denne teorien sier at en vitenskapelig teori må kunne være mulig å falsifisere (motbevise) (Popper 2002). Dermed kommer Popper med en løsning på Demarkasjonsproblemet, vitenskap er teorier som teoretisk sett skal være mulig å motbevise (Popper 2002). En teori som ikke kan motbevises er da ikke-vitenskap, eller som Popper ville sagt, pseudovitenskap (Popper 2002). Popper løfter fram Astrologi som et eksempel på pseudovitenskap, da det ikke er mulig å falsifisere (Popper 2002). Astrologer baserer seg på empiriske observasjoner og danner horoskoper med vage teorier sånn at de kan bortforklare et hvert angrep mot læren (Popper 2002). Dette blir på mange måter det motsatte av det Popper ønsker (Popper 2002). En forsker skal heller sette seg teorier for å så ha som mål å falsifisere de, på denne måten vil man sikre god vitenskap (Popper 2002). Når man prøver å falsifisere en teori vil det være gjennom deduksjon, teorien har et premiss som empirisk blir testet og man får svaret sant eller usant. Utfallet blir da enten at teorien blir falsifisert og da lagt fram som motbevist eller at teorien blir stående. Ifølge Popper kan ikke teorier bevises, og da er argumentasjon basert på induksjon heller aldri et alternativ (Okasha 2016). Samtidig mener Popper at teorier som har blitt testet på riktige måter og som ikke har blitt falsifisert, kan bli «corroborated», altså nesten bevist (Popper 2002). Poppers tanker om disse teoriene som flere ganger ikke er blitt falsifisert ligner da veldig på en induktiv bekreftelse av en teori, altså når en teori som mest sannsynlig er sann, men ifølge Popper er det ikke det samme (Okasha 2016; Popper 2002).

Problemet med Poppers teori om vitenskap kommer tydelig fram når han ikke kan bekrefte vitenskapelige teorier. Samir Okasha får dette fram i sin bok om vitenskapsfilosofi (Okasha 2016). Okasha løfter fram et eksempel om personer med Downs Syndrom: Genforskere har funnet ut at alle som har Down Syndrom har tre kopier av kromosomnummer 21 istedenfor to (Okasha 2016, s. 18). Genforskere har da basert på et stort utvalg med personer som har Down Syndrom gjort en konklusjon som gjelder alle med Down Syndrom (Okasha 2016). Dette er da en induktivt bekreftet teori som er godt dokumentert og som gjør at man kan bygge videre kunnskap basert på teorien. Popper kunne ikke gjort dette da det ikke er mulig å gjøre så sterke påstander (Okasha 2016). På bakgrunn av dette skulle man ikke trenger å svare på demarkasjonsproblemet og heller skille mellom styrket og mindre styrket teorier. Okasha mener at en forskers rolle ikke bare handler om å finne ut om en teori er usann, men også å finne hvilke teorier som er sanne eller mest sannsynlig sanne, og da trenger man induksjon (Okasha 2016, s. 19–20)

2. HD-metoden og abduksjon/Bayesisme

Hva er strukturen på et bekreftende vitenskapelig argument ifølge den hypotetisk deduktive metode? Forklar ut fra Hempels artikkel, men bruk egne eksempler. Sammenlign også Hempels HD-metode med hvordan vitenskapelig bekreftelse fungerer ifølge enten abduksjon eller Bayesianisme.

I oppgave 1 så jeg på hva en vitenskapelig teori er, nå skal jeg se på hvordan teorier kan testes. Carl Gustav Hempel mente at det ikke fantes noen god metode teorier kunne testes og var uenig med Popper (Hempel 1966). Hempel mente at man trengte induktiv argumentasjon i vitenskapene (Hempel 1966). Derfor løftet Hempel fram en metode kaldt hypotetisk deduktiv metode (HD-metoden), som et bedre alternativ (Hempel 1966). Denne metoden sier ikke noe om hvordan teorier kommer fram, men den har klare retningslinjer på hvordan man skal teste en teori og gi den styrke (Hempel 1966).

For å forklare HD-metoden bruker jeg følgende eksempel som teori: Høyintensitets intervalltrening på løp øker det maksimale oksygenopptaket (VO_{2maks}). Ifølge HD-metoden skal man etter at en har utarbeidet en teori tenke ut empiriske konsekvenser til teorien (Hempel 1966). I vårt tilfelle er det da å finne hvilke empiriske konsekvenser det er av å få et høyere VO_{2maks} . Man skulle tro at empiriske konsekvenser av høyere VO_{2maks} er et høyere blodvolum og bedre prestasjon på 5min løpstest. Neste steg er å teste om de empiriske konsekvensene er sanne, dette skjer gjennom deduktiv testing (Hempel 1966). Dette betyr at økt blodvolum og bedre prestasjon på 5min løpstest blir satt som premiss for at teorien. Om blodvolumet da har økt og prestasjonen på 5min løpstest har blitt bedre, gir det en styrke til teorien om at høyintensiv intervalltrening gir høyere VO_{2maks} . I vanlig deduktiv argumentasjon vil et rett premiss bety at teorien er sann, men i HD-metoden vil teorien bare bli en grad av induktivt bekreftet (Hempel 1966). HD-metoden vil aldri si at en teori er bekreftet, da det ikke er mulig å vite om alle argument som kan forklarer teorien (Hempel 1966). Man kan også tenke seg at det er observasjoner eller resultat som kommer i fremtiden og som motsier det en har trodd før (Hempel 1966). I vårt eksempel kan en se for seg at høyintensitets intervalltrening under noen forhold ikke gir høyere blodvolum eller bedre prestasjon på 5min løpstest. HD-metoden er alltid åpen for at det er andre forklaringer og sier derfor bare noe om en teoris styrke eller svakhet ut fra det man har testet empirisk (Hempel 1966).

Problemet med HD-metoden er at den empiriske testingen som er bundet til teorien. Det vil si at man ikke kan endre teorien, selv om resultatet av en test ender opp med å passe bedre til en annen teori. Charles Sanders Peirce sin teori kan være løsningen på dette problemet, ved å innføre abduksjon i tillegg til induksjon og deduksjon (Peirce, Houser, and Kloesel 1992). Abduksjon handler om at man setter flere teorier, for å deretter forklarer teoriene og teste de deduktivt (som i HD-metoden) (Peirce, Houser, and Kloesel 1992). Resultatet fra testene vil da fortelle oss hvilken teori som er sann, basert på hvilken teori som kan forklarer svarene på testene best (Peirce, Houser, and Kloesel 1992). En teori som forklarer mest mulig vil være å foretrekke da man i abduksjon ønsker å ha en teori som er bedre enn andre tilgjengelig teorier (Peirce, Houser, and Kloesel 1992). Abduksjon blir derav også kaldt «slutning til den beste forklaringen» fordi en teori skal gi den beste mulige forklaringen på et fenomen (Peirce, Houser, and Kloesel 1992).

På mange måter ligner HD-metoden og abduksjon på hverandre og begge vil gå under kvalifisert gjetning (Persson 2019). Det som i hovedsak skiller abduksjon fra HD-metoden er fleksibiliteten og den praktiske tilnærmingen da det er flere teorier å velge mellom (Peirce, Houser, and Kloesel 1992).

3. Replikasjonskrisen

Hva mener Alexander Bird er forklaringen til at mange resultat i noen vitenskaper ikke repliseres? Oppsummer Birds argument for dette. Sammenlign også Birds forklaring med noen av de andre forklaringene som Bird diskuterer i seksjon 4. Har Bird rett i at hans forklaring er bedre?

De siste 20 årene har det blitt identifisert en replikasjonskrise i vitenskapen (Begley and Ellis 2012; Ioannidis 2005; Open Science Collaboration 2015). Dette handler om at mange studier som blir gjort på nytt ikke klarer å få det samme resultatet som første gangen det ble gjort. Det gir oss et stort problem, for hvordan kan man da stole på vitenskapen? Undersøkelser viser at tillitten til vitenskapen har falt i England og USA (Funk and Kennedy 2016). Dette er også noe flertallet av forskere anerkjenner som en krise basert på en

spørreundersøkelse gjort på 1500 forskere (Baker 2016). Alexander Bird mener å ha en forklaring til denne replikasjonskrisen (Bird 2020).

Bird mener at feilen ligger i en neglisjering av basefrekvens (Bird 2020). Vitenskapen konkluderer rett og slett alt for fort uten å ta hensyn til basefrekvens (Bird 2020). Sånn som vitenskapen er i dag er det typisk gjort en randomisert kontrollert undersøkelse (RTC) og resultatet er enten signifikant eller usignifikant basert på P-verdien (Bird 2020). Denne signifikantgrensen som ofte blir satt til 0,05 (5%) har da blitt en slags pekepinn på om noe er sant eller usant basert på om resultatet er over eller under grensen (Bird 2020). P-verdien sier noe om sannsynligheten for at resultatet er falskt positivt (type-I-feil) (Bird 2020). Om P-verdien er 0,05 er det en 5% sjanse for at resultatet er falskt positiv (Bird 2020). Problemet med dette er at P-verdien man får etter et forskningsprosjekt bare sier noe om utvalget som er sett på i den gitte situasjonen (Bird 2020). Ved å bruke basefrekvens vil man se på resultatet basert på populasjonen og hvor sannsynlig det egentlig er for at resultatet er sant (Bird 2020). Et eksempel på dette, som Bird (2020) tar fram, er sannsynligheten for at en tilfeldig har en sjelden sykdom om vedkommende tester positivt på en test. Sykdommen hadde en forekomst på 1 til 1000 og testen hadde en pålitelighet på 95% (Bird 2020). Det er lett å tenke at sannsynligheten er 95%, men i realiteten er den 2% (Bird 2020). Dette kommer av at man må regne inn forekomsten i regnestykke gjennom Bayes teorem (Bird 2020). På samme som at det er lett å trekke konklusjonen om at personen i eksempelet var syk, kan vi dra konklusjoner om at vitenskapelige hypoteser er sanne (Bird 2020). Dette gjør at mange studier faktisk ikke gir et rett svar, og da ikke er repliserbare (Bird 2020).

Andre forklaringer som Bird trekker fram er den statistiske styrken, som i mange tilfeller ikke er høy nok (Bird 2020). Styrken blir i stor grad styrt av forskningens størrelse (antall deltagere) og gir en sannsynlighet for å ikke få et falskt negativt resultat (type-II-feil) (Bird 2020). Men Bird mener at dette ikke er en god forklaring fordi en høy statistisk styrke egentlig fortsatt gir relativt høy sannsynlighet for å få en type-II-feil (Bird 2020). Bird viser til en utregning hvor det er høyere statistisk styrke enn i «vanlig» vitenskap, men at det fortsatt er 31% sjanse for å få type-II-feil (Bird 2020, s. 12-14). Det vil være bra for vitenskapen å få opp den statistiske styrken, men kan ikke forklarer krisen som vitenskapen står i (Bird 2020).

Juks og dårlig praksis i vitenskapen vil kunne forklare noe av replikasjonskrisen, men det er vanskelig å sette en konklusjon basert på det man har sett av studier så langt (Bird 2020). Det er derfor ikke gode nok holdepunkt til å mene at det er dårlig moral rundt vitenskapen som er hele forklaringen på krisen (Bird 2020).

Basert på det Bird (2020) skriver, er det tydelig at det er hans egen forklaring som gir mest styrke til teorien om at vitenskapen er i en krise. Det er tydelig at folk som driver vitenskap trenger en større forståelse av statistikk og sannsynlighet (Bird 2020). Gjennom et større hensyn til basefrekvensen vil man utarbeide bedre teorier og være mer forsiktig med å si at noe er gjeldene for en hel populasjon (Bird 2020).

Kilder:

- Baker, Monya. 2016. "1,500 Scientists Lift the Lid on Reproducibility." *Nature* 533 (7604): 452–54. <https://doi.org/10.1038/533452a>.
- Begley, C. Glenn, and Lee M. Ellis. 2012. "Raise Standards for Preclinical Cancer Research." *Nature* 483 (7391): 531–33. <https://doi.org/10.1038/483531a>.
- Bird, Alexander. 2020. "Understanding the Replication Crisis as a Base Rate Fallacy." *The British Journal for the Philosophy of Science*, December, 000–000. <https://doi.org/10.1093/bjps/axy051>.
- Funk, Cary, and Brian Kennedy. 2016. "The Politics of Climate," October.
- Hempel, Carl G. 1966. *Philosophy of Natural Science*. Prentice Hall.
- Ioannidis, John P. A. 2005. "Why Most Published Research Findings Are False." *PLOS Medicine* 2 (8): e124. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0020124>.
- Okasha, Samir. 2016. *Philosophy of science: a very short introduction*. Second edition. Vol. 67. Very short introductions. Oxford: University Press.

- Open Science Collaboration. 2015. “Estimating the Reproducibility of Psychological Science.” *Science* 349 (6251): aac4716. <https://doi.org/10.1126/science.aac4716>.
- Peirce, Charles S., Nathan Houser, and Christian J. W. Kloesel. 1992. *The Essential Peirce: Selected Philosophical Writings*. Bloomington: Indiana University Press.
- Persson, Charlotte Price. 2019. “Abduksjon: Metoden for å finne den beste forklaringen.” <https://forskning.no/a/1317339>.
- Popper, Karl R. 2002. *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*. Routledge Classics. London ; New York: Routledge.