Karl Popper og Thomas Kuhn - Om vitenskapelige fremskritt

Denne oppgaven skal ta for seg Karl Poppers og Thomas Kuhns syn på hvordan vitenskapen utvikles, og i hvor stor grad disse synene er i konflikt med hverandre. Popper støttet en metode som kalles falsifikasjonsmetoden, mens Kuhn hevdet at utviklingen av vitenskapen skjer ved paradigmeskifter. Falsifikasjonsmetoden går ut på at en teori utvikles ved at en hypotese har bestått et høyt antall falsifiseringsforsøk. Kuhns paradigmefilosofi hevder at forskerne arbeider innenfor et paradigme uten å stille spørsmål ved det, og at forskningen består av å utdype det perspektivet på naturen som paradigmet stiller opp.

Kuhn kritiserte falsifikasjonsmetoden til Popper, og filosofenes tanker angående hvordan det blir gjort fremskritt i vitenskapen vil derav ha flere ulikheter. Besvarelsen vil først gjøre rede for Karl Popper og falsifikasjon. Deretter vil paradigmefilosofien til Thomas Kuhn forklares, og avslutningsvis vil falsifikasjonsmetoden og paradigmefilosofien sammenlignes ved å se på noen eksempler. Vi vil da se at det er både likheter og forskjeller mellom falsifikasjonsmetoden og paradigmefilosofien.

**Karl Popper og falsifikasjonsmetoden**

Karl Popper var en filosof fra Østerrike som ønsket å fremme et klart skille mellom vitenskap og pseudovitenskap, altså teorier som ligner på vitenskap, og som spiller på allmenn oppfatning av fornuft. Et eksempel på pseudovitenskap som Karl Popper selv rakk å oppleve, var Hitlers teori om raser, en av de grunnleggende bestanddelene i nazismen som Popper senere skulle flykte fra. Popper definerte vitenskap som falsifiserbar; at man klart kunne teste betingelser for teorier, og falsifisere den, dette var en direkte motsetning til datidens dominerende tankegang, verifikasjon; at en teori kun kan betraktes som riktig ved at den kan bekreftes. Ut ifra dette definerte også Popper pseudovitenskap som teorier som ikke kunne falsifiseres. Religion er dermed et eksempel på pseudovitenskap ettersom det er umulig å falsifisere en religion en gang for alle. (Dybvig & Dybvig, 2000, s. 408)

Falsifikasjonsmetoden kan kokes ned til fem hoveddeler: Hypotese, Utledning av testbare konsekvenser, eksperiment, observasjon og konklusjon. Vi starter med en hypotese, vi utleder testbare konsekvenser av denne hypotesen, deretter utfører man et eksperiment for å teste konsekvensene, så observerer vi eksperimentet, til slutt konkluderer vi ut ifra observasjonene våre om hypotesen er falsifisert, eller om vi må fortsette med å utlede testbare konsekvenser og teste videre. (Dybvig, Dybvig og Wyller., 2019, s.25)

Popper mente selv at falsifikasjon ville styrke vitenskap mer ved å ikke forsøke å bevise en hypotese, men heller si at hypotesen stemmer dersom den ikke kan motbevises. En god vitenskapelig hypotese er en risikofylt hypotese, det vil si at den har en eller flere punkter der den lett kan falsifiseres. Vi kan trekke linjer mellom Poppers falsifikasjon og evolusjonsteorien, de endringene som forekommer innen en art gjennom tiden skjer fordi de dårligere egenskapene ved arten blir gradvis bedret, eller arten dør ut og erstattes av en mer levedyktig art. Dette vil med andre ord være en slags «survival of the fittest», hvor vitenskapelige teorier stadig blir testet, og modifisert til det bedre, eller forkastes og erstattes av nye, og bedre teorier, hvilket bedre skjer gjennom å se på hva som ikke er godt nok, heller enn hva som er godt nok.

Falsifikasjon har derimot et stort problem som også verifikasjon lider av, nemlig å skille en enkelt hypotese som er falsifiserbar fra resten. Et eksempel på dette er teoriene om det geosentriske verdensbildet og det heliosentriske verdensbildet. For å kunne falsifisere om jorda går rundt sola, eller sola går rundt jorda, krever det flere hypoteser for å kunne falsifisere teoriene, da man før i tiden ikke kunne observere begge himmellegemene utenfra jorden. Falsifikasjon er som sagt drevet av teorier og eksempler som kan observeres, men hvis jorda går rundt sola, burde vi mennesker kunne legge merke til det, og forklaringen fra den heliosentriske teorien vil da være å henvise til Galileo Galileis teori om treghet. Dette vil da føre til at man ved falsifikasjon ikke kan forklare nøyaktig hvilken av hypotesene man faktisk falsifiserer, hvis det forekommer en uoverensstemmelse fra teorien. Generelt vil dette da medføre at man ikke kan falsifisere en enkelt hypotese, da det alltid falsifiseres flere teorier på en gang. (Dybvig & Dybvig, 2000, s. 414)

**Thomas Kuhn og paradigmefilosofien**

Å gjøre fremgang innen vitenskap ved å falsifisere teorier er den eneste gyldige fremgangsmåten i vitenskapen, og regnes som grunnen til at vitenskapen er så fremgangsrik. Dette er Karl Popper sin filosofi om vitenskap, og som Thomas Kuhn var kritisk til. Kuhn var en amerikansk fysiker som gjorde karriere innen vitenskapshistorie. Han påstod at oppfatningen om at vitenskap er kritisk, for det meste er en illusjon. Det meste av tiden gjennom historien har vitenskapen kun vært kritisk innen en liten del av forskningen, og tatt alt som ligger bak og bygger opp deres egen oppdagelser for gitt.

Når Kuhn studerte fremgangsmåtene nærmere, ble det åpenbart for han at det var et felles mønster som har repetert seg i alle vitenskapelige sektorer. Denne syklusen mente han bestod av normalvitenskap, som gikk over i krise, som ender i revolusjon, og som til slutt skaper en ny normalvitenskap. Et eksempel på dette er tilfellet Semmelweiss: Før man visste om bakterier og kontaktsmitte oppdaget legen Semmelweiss en sammenheng mellom håndvask hos legestudenter etter obduksjon og dødeligheten på fødselsavdelinger. Han ble latterliggjort ettersom det ikke fantes noe konsept om bakterier, men da omstendighetene førte til at han fikk bevis for sammenhengen fikk han oppreisning, og det vokste frem et nytt paradigme som omhandlet smitte (Dybvig et. al., 2019, s. 106). Normalvitenskap er den vanlige måten vitenskap gjennomføres i en tidsperiode, der det meste innen den vitenskapelige sektoren tas for gitt, som for eksempel at moderne kjemi tar i bruk den faktiske oppbyggingen av periodesystemet. Man følger en spesifikk framgangsmåte og har en konsensus med resten av forskningsmiljøet sitt om hva som er generelle sannheter.

Det en vitenskapelig sektor tar for gitt kaller Kuhn et paradigme, og er alle teorier, konsepter og metoder som sektoren som helhet er selvsikre om, og som dermed danner et spesifikt verdensbilde. Ut ifra dette ville det blitt oppfattet som bortkastet tid å være kritisk om noe innen paradigmet, ettersom det allerede er enighet om at det er slik det er. Fordi dette er et paradigme vil det aldri kunne beskrive virkeligheten som den faktisk er, og det vil dermed dukke opp anomalier. Anomalier er observasjoner som ikke kan forklares av teoriene i paradigmet, og som står uten forklaring. Ved gjentatte observasjoner av anomalier, vil det skapes en krise innad den vitenskapelige sektoren, som vil ende i et paradigmeskifte som forklarer de observerte anomaliene. Et nytt paradigme kan ikke utledes logisk av det gamle, men kommer fra anomaliene. Likevel mener Kuhn at det er viktig med paradigmer, for om alt som tas for gitt innen et paradigme hadde måttet bli undersøkt, ettersom ny forskning er veldig teoriladet, som Popper mener (Dybvig et. al., 2019, s. 32), ville det aldri vært mulig med så mye fremgang innen den vitenskapelige sektoren. Det er viktig å påpeke at dette kun er en versjon av Kuhn sine definisjoner av hva et paradigme er, og i tillegg er tilpasset oppgaven. Det passer i denne sammenhengen slik den er definert fordi det får frem hvordan verdensbildet er bygd som et korthus som raser sammen hvis man sjekker om de grunnleggende kortene i det hele tatt eksisterer. Hvis noen for eksempel hadde kommet frem til at atomer ikke fungerer på samme måten kjemikere har trodd i 150 år, ville det skrapet nesten all kunnskap i den vitenskapelige sektoren, og det hadde måttet bli bygget opp på nytt.

**Falsifikasjonsmetoden kontra paradigmefilosofien**

Når vi ser på utsagnene i problemstillingen kan det virke som om de egentlig ikke snakker om samme tema. Vi ser derfor på filosofien bak dem. Tidligere i teksten ble Popper og Kuhn sine synspunkter redegjort med hensyn på tematikken i oppgaven. For å få satt de to synspunktene opp mot hverandre skal vi nå se på noen eksempler: Den vitenskapelige metoden, og et praktisk eksempel knyttet til relativitetsteorien. Den vitenskapelige metoden er metoden vi mennesker bruker for å få fremgang innenfor forskning. Den har blitt utviklet i mange år av flere ulike tenkere og forskere, men i denne oppgaven vil den bli beskrevet i lys av Popper og Kuhn, derfor vil det være mangler i beskrivelsen.

Som tidligere nevnt var Kuhn en kritiker av Popper, Kuhn baserte sin paradigmefilosofi på historisk data av hvordan vitenskapen faktisk gikk frem. Kuhn mente derimot at Poppers beskrivelse ikke var reell. Vi kan ikke konkludere med at en hypotese er falsifisert når vi samtidig sier at mennesker ikke trekker riktige konklusjoner. Her kommer vi til den vitenskapelige metoden. Kuhn sin filosofi bygger rammeverket, der vi aksepterer teorier som har motstått mange forsøk på falsifikasjon som sanne frem til de blir motbevist, slik at vi kan legge dem som rammer rundt resten av forskningen. Innenfor rammeverket eller paradigmet, bedriver vi normalvitenskap i form av problemløsning innenfor paradigmet. Her brukes Poppers falsifikasjon for å teste mulige løsninger av problemene innenfor paradigmet. (Andersen, H. & Hepburn, B., 2016.)

Relativitetsteorien er dagens paradigme, den har derimot en stor mangel ettersom det er to versjoner av den; spesiell og generell. Spesiell beskriver bevegelseslære og den generelle beskriver gravitasjon. Begge versjoner har mangler som gjør at alene kan de ikke beskrive virkeligheten. Vi har imidlertid ikke klart å kombinere dem, så per i dag ser vi på versjonene hver for seg for å beskrive virkeligheten (Grøn, Ø., 2019). Til tross for manglene i relativitetsteorien er den akseptert som sann ettersom vi ikke har noen bedre teori, og den fungerer i mange tilfeller. Dette lar vitenskapen gjøre fremskritt i motsetning til om vi hadde forkastet den. Da hadde vi måttet komme opp med en ny teori før vitenskapen kunne hatt nye fremskritt. Dette stemmer overens med Kuhn sin filosofi, imens Poppers filosofi er uenig med denne løsningen. Vi ser også at å bruke Kuhns filosofi som et rammeverk rundt Popper filosofi løser falsifikasjonsproblemet som ble presentert tidligere i oppgaven. I stedet for å forkaste paradigmet dersom en av hypotesene det er bygget på blir motbevist, beholder vi det til vi finner nok mangler eller anomalier i hypotesene til at paradigmet kan stemme. Først da avskaffes paradigmet. Dette forhindrer at vi avskaffer flere hypoteser på bakgrunn av at en ikke stemmer.

Et praktisk eksempel er oppdagelsen av nøytrinoer som beveget seg fortere enn lyset ved CERN i 2011. Dette var en anomali innenfor relativitetsteorien. Mange forskere ble veldig begeistret for dette, og håpet at denne anomalien kunne lede til en teori som kunne erstatte relativitetsteorien. I stedet for umiddelbart å forkaste relativitetsteorien, begynte man å sjekke at oppdagelsen var sann, samtidig som man forsøkte å endre på relativitetsteorien slik at anomaliene passet inn. Det ble oppdaget at målingene ikke var korrekte, og aksjonen ble avblåst, men hendelsen er fortsatt et godt bilde på hvordan den vitenskapelige metoden fungerer. (CERN, 2012)

I lys av påstandene gitt i oppgaven, vil tankene bak sitatet fra Popper være at vitenskapen foregår ved at vi kommer opp med og deretter tester vitenskapelige hypoteser. Fremskritt kommer når en hypotese blir falsifisert, hvilket fører til at den erstattes. Tankene bak Kuhn sitt sitat om at vitenskapelige teorier kommer fra verdensbildet, er at vi har en oppfatning av virkeligheten, eller et paradigme som er anerkjent som en sannhet, dette er hvordan vi ser verden. Innenfor dette verdensbildet bedriver vi forskning. Vi klarer ikke å tenke utenfor paradigmet på egen hånd, her kommer anomaliene inn, når en observasjon ikke passer inn i verdensbildet vårt, fører det til tenkning utenfor verdensbildet, og hvis det er tilstrekkelig med anomalier, kan dette føre til et paradigmeskifte, hvilket er hvordan Kuhn mener vitenskapen går fremover.

Vi kan dermed si at både Popper og Kuhn er enige om at vitenskapen gjør fremskritt ved at svake teorier som har blitt motbevist blir erstattet med bedre teorier som tåler de samme forsøkene på falsifikasjon bedre. De er derimot uenige om hva som skal til for at en teori skal forkastes, Popper mener at etablerte teorier skal forkastes i det de motbevises, imens Kuhn mener at når en etablert teori eller et paradigme blir motbevist på et område, så skal den ikke forkastes ettersom dette vil føre til at fremskritt stopper opp, i stedet skal man jobbe ved siden av paradigmet og erstatter først paradigmet når man har kommet opp med et bedre et.

**Oppsummering**

Denne oppgaven har presentert Popper og Kuhn sin filosofi med utgangspunkt i påstandene gitt i oppgaveteksten. Påstandene representerer Poppers falsifikasjonsfilosofi og Kuhns paradigmefilosofi.

Popper mente at all forskning bør være falsifiserbar, og at enhver forsker bør forholde seg objektiv til forskningen sin. Kun ved mislykkede forsøk på å motbevise en hypotese, vil vitenskapen drives fremover. Kuhn mente det er forskjellige synspunkter kalt paradigmer, og var kritisk til Popper sin filosofi fordi det aldri vil kunne komme frem til en universell sannhet. Det er ingen retning som leder mot en sannhet, bare mange forskjellige retninger.

Ved å se på tankene bak påstandene virker det som at Popper og Kuhn er enige i at vitenskapen gjør fremskritt ved at dårlige teorier forkastes. De er derimot uenige i hva som skal til for at en teori skal forkastes. Fra et praktisk synspunkt vil denne forskjellen ha stor betydning. Til tross for at de er enige på noen punkt, vil dette gjøre at påstandene fra Popper og Kuhn er i konflikt med hverandre.

**Kildeliste**

-       Andersen, H. and Hepburn, B. (2016). *Scientific Method*. I E. N. Zalta (red.). The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Sommer 2016 utg.). Hentet fra: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2016/entries/scientific-method/>.

-       CERN. (2012, 8. Juni). *OPERA experiment reports anomaly in flight time of neutrinos from CERN to Gran Sasso.* Hentet fra:
<https://home.cern/news/press-release/cern/opera-experiment-reports-anomaly-flight-time-neutrinos-cern-gran-sasso>

-       Dybvig, D.D, Dybvig, M. & Wyller, T. (2019). *Tanke og handling* (1. utg.)*.* Bergen: Fagbokforlaget.

-           Dybvig, D.D, & Dybvig, M. (2000), *Det tenkende mennesket* (1. utg.). Tapir akademiske forlag.

-       Grøn, Ø. (2019). *Relativitetsteorien*. I Store norske leksikon*.* (Sommer 2019 utg.). Hentet fra:
<https://snl.no/relativitetsteorien>