

Øvingsoppgave 1

«Gjør rede for og sammenligne Platon, Aristoteles, Galileo og Descartes sine syn på forholdet mellom matematikk og den fysiske verden.» Disse personene kommer fra ulike tidsperioder, hvor Platon og Aristoteles levde under antikken, mens Galileo og Descartes kom noe senere. De er alle personer som mange har hørt om, en eller annen gang, og som har utført mye innen sine felt. De er enige når det kommer til noen ting, og uenig når det kommer til andre. Dette skal jeg prøve å belyse i denne teksten. Jeg kommer til å fortelle om de ulike personene og prøve å sammenligne hva de mente og sa, og jeg begynner med Platon.

Det pythagoreisk-platoniske verdensbilde har som fremste kjennetegn forestillingen om at nøkkelen til å forstå universet ligger i de abstrakte og tidløse mønstrene som naturen gjenspeiler, mer spesifikt; studiet av matematiske forhold som kommer til syne i naturen. Det er pythagoreisk filosofi som er roten til dette verdensbildet, men Platon utviklet denne filosofien gjennom sin «idé lære». [1]

Platon holder fast i Sokrates' tanke om at vi kan ha sann viten, men vår verden er i konstant forandring; hvordan kan vi ha virkelig viten i en foranderlig verden, når ekte viten må være uforanderlig?

Platon løser dette med et dualistisk verdensbilde. Platon sier det finnes to forskjellige former for eksistens: materiell og ikke-materiell, en materiell verden og en idéverden. Den materielle verden eksisterer i tid og rom, og oppfattes av sansene. Den er foranderlig, forgjengelig og partikulær. Idéverdenen oppfattes med forstanden, er evig, uforanderlig og universell. Denne verdenen eksisterer ikke i tid og rom, men manifesterer seg ved at den etterlignes av konkrete ting. Den ikke materielle verden består av ideer, ifølge Platon. De er felles idealmønstre som konkrete ting er mer eller mindre ufullkomne etterligninger av. Den ikke-sansbare verden deles i to; i ideene og matematiske objekter. Matematiske objekter er ikke selv ideer, men i likhet med ideene konstant, uforgjengelig. Det som skiller de matematiske objektene og ideene er at ideene har en allmenn karakter som de matematiske objektene ikke har; en kan se for seg mange perfekte sirkler som alle er et eksempel på det samme mønsteret; sirkelformen. [2]

I verket *Timaios* skriver Platon om hvordan universet er bygd opp, ved hjelp av en skapelsesteori; Platon sier at kosmos er avkommet av «demiurgen», en høyere fornuft. Platon mener at skaperen av kosmos brukte geometrien, den høyere formen for matematikk, som

modell. Platon mente at siden kulen er den mest fullkomne formen var planetene, månen og solen kuleformede. Planetene bevegde seg i sirkelbaner rundt jorden i forskjellige skall. Platon hadde et geosentrisk verdensbilde, jorden var i sentrum. Det ytterste skallet var stjernehimmelen. Platon var uenig i at universet var uendelig. [4]

Platon mente at siden vi ikke kan få innsikt i ideene ved å betrakte en imperfekt natur, må innsikt i ideene eksistere skjult i bevisstheten vår, fra fødselen av. Alle mennesker har en udødelig sjel, som gjennomgår en syklus med gjenfødelse og død, før den finner veien tilbake til idéverdenen. I idéverdenen får sjelen vår studere idéene direkte, men når man blir gjenfødt på jorda mister sjelen innsikten den hadde fra idéverdenen.

I dag blir matematikk sett på som et redskap, som ikke er nødvendig om man ikke ønsker å tilvirke noe. Platon er helt uenig med denne tanken; for han var matematikk knyttet til åndelig vekst og utvikling av menneskets høyeste sjelsevner. Platon legger vekt på at studiet av matematikk/ideenes verden ikke bare er nøkkelen til forståelse av universet, men også til hvordan vi bør leve, hvordan man sikret sjelens «frigjøring fra kroppens fengsel». [1]

Aristoteles var Platons elev, men det betyr ikke at de var enige om alt. Mens Platon var mest interessert i geometri, matematikken, og at verden var styrt av matematisk harmoni lå hovedinteressen til Aristoteles i biologien. Aristoteles mente det hadde blitt for mye fokus på matematikk i filosofien, og valgte å fokusere på «den naturlige perfektjonen levende vesen fremviser», og et verdensbilde i samsvar med biologiske modeller, med vekt på artsinndeling og formålsårsaker. Platon var en rasjonalist, og mente at det var fornuften og tenkningen er kilden til kunnskap. Aristoteles på sin side var mer rettet mot det empiriske, det som kan oppfattes med sansene. [3]

Aristoteles mente, i motsetning til Platon med sitt dualistiske verdenssyn, at det bare finnes en verden; den materielle verden vi ser rundt oss. Aristoteles mener at den materielle verden består av substanser. Disse substansene kan deles i to; form og stoff. Hvor form er det tenkbare og stoff er det sansbare i verden. Stoffet er den materielle siden ved en ting, og det er stoffet som gjør at hver ting skiller seg fra hverandre, i tid og rom. Enhver tings mulighet til utvikling ligger også i stoffet. I formen til et objekt ligger objektets egenskaper, eller evner, som kjennetegner dette objektet. [9]

Platon så forandring og bevegelse som en lavere form for eksistens; han var mer interessert i den uforanderlige idéverdenen, hevet over den materielle verden. Aristoteles mente at man måtte studere ting slik de forelå i den materielle verden. Aristoteles bruker form og stoff til å

forklare forandring. Forandring skjer når en ting realiserer en mulighet i seg, den virkeliggjør mulighetene som ligger i stoffet. Aristoteles kom fram til at det finnes fire ulike former for forandring: *kvalitativ bevegelse*; ikke-målbare egenskaper, *kvantitativ bevegelse*; målbare egenskaper, *stedsbevegelse* og *tilblivelse/tilintetgjørelse*. De tre første kalles bevegelse fordi forandrer hva slags ting det er, de er det Aristoteles kalles ikke-vesentlige forandringer. Mens den siste form for forandring endrer selve tingens vesen, det blir en ny ting. [9]

Ifølge Aristoteles består universet av et skall med fiksstjerner, stjerner som er i ro i forhold til hverandre. Innenfor dette skallet går planetene i perfekte sirkelbaner rundt jorden, som ligger urørlig i sentrum. Aristoteles har i likhet med Platon et geosentrisk verdensbilde. Aristoteles deler universet inn i to sfærer; en sublunær og en superlunær, med månen som skillepunkt. Hver sfære har sin egen fysikk og egne regler for bevegelse. i den sublunære sfæren eksisterer det fire elementer; jord, ild, luft og vann. I den superlunære sfæren finnes bare eter. Eter er nesten helt perfekt, det har realisert alle muligheter, med unntak av stedsbevegelse. [9]

Aristoteles mener at elementene beveger seg i henhold til sin natur; jord og vann søker nedover, mens ild og luft søker oppover. Dette henger sammen med hans geosentrisme hvor jord er «nederst» i sentrum, er vann over jord, og luft og ild over der igjen. F.eks. vil en stein søke ned til jorden. Han kaller slike bevegelser for naturlige bevegelser. Den andre formen for bevegelse er tvungen bevegelse; denne bevegelsen er når elementer beveger seg vekk fra sitt naturlige leie, påvirket av en ytre kraft. I den sublunære sfæren fins det både tvungen og naturlig bevegelse, men i den superlunære sfæren finnes det bare naturlig bevegelse. Dette er fordi i den superlunære sfæren finnes det bare eter; et femte element som nesten er perfekt. Eter beveger seg i perfekte, evige sirkler i jevn hastighet. [9]

Den vitenskapelige revolusjon kommer i tiden mellom 1500 og 1700. Under den vitenskapelige revolusjonen blir et heliosentrisk verdensbilde sammen med en matematisk og mekanistisk fysikk erstatningen til Aristoteles' geosentriske verdenbilde og teleologiske fysikk. Revolusjonen starter med Kopernikus og slutten med Newton, og det er under denne revolusjonen Galileo og Descartes kommer inn.

Galileo revolusjonerte astronomien, ved å ta i bruk teleskopet. Da han rettet teleskopet mot månen så han at overflaten slettes ikke var en perfekt sfærisk figur, men hadde derimot fjellkjeder og dalsøkk, krater. Observasjonene hans førte ham til å tenke at det måtte være noe galt med det aristoteliske verdensbildet. En annen ting Galilei avdekket var at andre himmellegemer var omgitt av måner; Jupiter. Galilei la merke til flere lysende punkter i

nærheten av Jupiter. Etter flere observasjoner av disse punktene, over tid, så Galilei av posisjonen til punktene endret seg. Siden de bevegde på seg kunne de ikke være fiksstjerner, stjerner som i følge den aristoteliske teorien var like langt fra hverandre hele tiden; Galilei kom fram til at de måtte være måner. Dette underbygget teorien om at geosentrismen, som både Platon og Aristoteles var tilhengere til, var feil, og at universet var mer komplekst, hvor det ikke var et bestemt midtpunkt, som alt kretset rundt. [5]

Galilei delte egenskaper inn i to deler; primære og sekundære. De primære egenskapene var de målbare egenskapene; de var objektive og det som var virkeligheten. Sekundære egenskaper var opplevelser. Disse egenskapene var subjektive. Dette synet på egenskaper gir et todelt syn på den fysiske verden. Dette er ikke helt likt det Platon og Aristoteles sitt syn var. Platon delte verden inn i en idéverden og en sanseverden, men ikke sanseverden i flere deler. Aristoteles mente alt var en og samme verden, men at den besto av form og stoff. [9]

Galilei ses på som oppfinneren av den eksperimentelle metode. Denne metoden gikk ut på at man testet ut situasjoner for så å se hvordan disse situasjonene ville utarte seg i naturen, eller i et laboratorium som ofte var tilfelle for Galilei. Dette var svært ulikt fra måten Aristoteles mente at man tilegnet seg kunnskap. Som sagt mente Aristoteles at man bare gjennom observasjon og kontemplasjon kunne få viten. Med den eksperimentelle metode kombinerer Galilei *Teoria*, betraktning og kontemplasjon, med *Techne*, det tekniske og å lage ting, for å få viten. Galilei jobbet med utarbeiding av det en i dag kan kalle naturlover, da spesielt med treghetsprinsippet. Disse lovene lar seg gjerne beskrive matematisk og gjelder for alt i naturen, ikke bare på jorda. Dette er ulikt fra det grekerne mente. De mente at det å studere astronomi var helt ulikt det som var på jorda. De trodde det var ulike fysiske lover mellom den sublunære og superlunære delen av verden.[9]

For Galilei har matematikk en sterk knytning til den fysiske verden. Hans motto var «Naturens bok er skrevet med matematiske tegn». Han mente at matematikken er strukturen til naturen, og at matematikken kunne beskrive den fysiske verden. Dette henger sammen med Platons tanker om hvordan verden ble til, med at «demiurgen» skapte alt gjennom geometrien. Samtidig så var synet i oldtiden at geometri var en høyere form for matematikk, mens aritmetikk var en lavere form, en form for kjøpmenn og selgere og andre som drev med handel. Dette går imot det Galilei tenker, som bruker matematiske formler. [9]

Descartes og Galilei hadde var nokså enige på mange punkter, men mens Galilei var mer en vitenskapsmann hadde Descartes mer fokus på filosofien. Det har var svært fokusert på var

epistemologi, erkjennelsesteori. Platon og Aristoteles hadde fokus på hvordan man kunne oppnå viten og hva den handlet om, mens Descartes lurte på om en kan oppnå sikker viten. Kan vi vite noe sikkert? Hva kan vi vite sikkert? Disse var sentrale spørsmål for Descartes. Galilei undergravde det aristoteliske verdensbildet, men kom aldri med en egen syntese som kunne måle seg med den. Det var ikke før René Descartes kom at vi møter et forsøk på å lage et alternativ til det aristoteliske verdensbildet, med bruk av det nye synet på naturen og verden. [6]

Descartes deler substanser inn i to deler, veldig likt måten Galilei deler egenskaper inn i to deler; Res Extensa, den materielle substansen, og Res Cogitans, den tenkende substansen. Han beskriver Res Extensa som ting med utstrekning uten bevissthet. Tingene har kvantitative egenskaper som kan måles, de primære egenskapene er form, volum og bevegelse. Disse substansene er underlagt naturlovene, og kan beskrives gjennom matematikken. De kan også undersøkes gjennom observasjon. Res Cogitans beskriver han som bevissthet uten utstrekning. Denne substansen har kvalitative egenskaper. Egenskapene er sekundære, de kan for eksempel være lukt, smak eller lyd. Disse substansene er ikke underlagt naturlovene, men logikkens lover, og Descartes sier at disse tingene kan undersøkes gjennom introspeksjon. [7]

Med dette skillet gjør Descartes naturen målbar og matematisk beskrivbar; Det som ikke lar seg beskrive matematisk er egentlig ikke en del av naturen, men i Res Cogitans. Fysisk materie er ikke noe en kan sanse, ifølge Descartes, men kommer fram til med matematikk, ikke ved bruk av subjektive erfaringer. Descartes deler tanken om at matematikken er utgangspunktet for den fysiske verden, sammen med Galileo. Det at Res Extensa ikke kan sanses finner vi også hos Platon som sier at hans idéverden ikke kan sanses, bare oppfattes gjennom tankene. Det som skiller Platons idéverden fra Res Extensa er at idéverden er konstant uforanderlig, mens Res Extensa er i konstant endring. [7]

Descartes' verdensbilde står i kontrast til det aristoteliske verdensbildet. Han forkaster teologien og mener at verden er strengt mekanisk, bare bevirkende årsaker. Hele verden er deterministisk, og av den grunn må det menneskelige subjekt være utenfor det fysiske verdensbildet for å ha fri vilje. Dyr derimot har ikke fri vilje, ifølge Descartes og er mekanistiske. [8]

Det største bidraget innen matematikken, til Descartes, var oppfinnelsen av analytisk geometri. Denne matematikken var en måte å betrakte geometriske størrelser på en algebraisk

måte. Denne oppfinnelsen var med på å bidra til den matematiske utviklingen innen fysikken. [8]

Disse fire personene har levd på ulike tider, men har alle påvirket både filosofi og vitenskap i en eller annen form. Platon med sitt dualistiske verdenssyn satte fokus på matematikken, mens Aristoteles, Platons elev, som først var enig med Platon på flere punkter, men etter hvert uenig, og han monoetiske verdenssyn så på biologi for viten. Galilei og Descartes var svært like og delte mange meninger, men Galilei lente seg mest mot vitenskapen mens Descartes lente seg mest mot filosofien. De levde under den vitenskapelige revolusjon hvor en gikk tilbake til gresk filosofi. Pythagoreisk og platonsk filosofi ble gjenoppdaget og vi ser at både Galilei og Descartes tanker om matematikken og den fysiske verden henger bedre sammen med Platons tanker, enn Aristoteles.

Kilder:

- [1]: Dagfinn Døhl Dybvig og Magne Dybvig, «Det tenkende mennesket Filosofi- og vitenskapshistorie med vitenskapsteori», «Pythagoras: virkelighet og matematikk», side 26, online, nasjonalbiblioteket, <http://www.nb.no/nbsok/nb/e0ee3fe73a10ad240b62cb92bd6eac38?index=1#25>
- [2]: Dagfinn Døhl Dybvig og Magne Dybvig, «Det tenkende mennesket Filosofi- og vitenskapshistorie med vitenskapsteori», «Idélære og kunnskapsteori», side 39 og 40, online, nasjonalbiblioteket, <http://www.nb.no/nbsok/nb/e0ee3fe73a10ad240b62cb92bd6eac38?#40>
- [3]: Dagfinn Døhl Dybvig og Magne Dybvig, «Det tenkende mennesket Filosofi- og vitenskapshistorie med vitenskapsteori», «Aristoteles», side 56, online, nasjonalbiblioteket, <http://www.nb.no/nbsok/nb/e0ee3fe73a10ad240b62cb92bd6eac38?index=1#57>
- [4]: Dagfinn Døhl Dybvig og Magne Dybvig, «Det tenkende mennesket Filosofi- og vitenskapshistorie med vitenskapsteori», «Matematikken og kosmologi», side 50-52, online, nasjonalbiblioteket, <http://www.nb.no/nbsok/nb/e0ee3fe73a10ad240b62cb92bd6eac38?index=1#51>
- [5]: Dagfinn Døhl Dybvig og Magne Dybvig, «Det tenkende mennesket Filosofi- og vitenskapshistorie med vitenskapsteori», «Galileo Galilei», side 132-133, online, nasjonalbiblioteket, <http://www.nb.no/nbsok/nb/e0ee3fe73a10ad240b62cb92bd6eac38?index=1#133>
- [6]: Dagfinn Døhl Dybvig og Magne Dybvig, «Det tenkende mennesket Filosofi- og vitenskapshistorie med vitenskapsteori», «René Descartes», side 141, online, nasjonalbiblioteket, <http://www.nb.no/nbsok/nb/e0ee3fe73a10ad240b62cb92bd6eac38?index=1#142>
- [7]: Haukioja, «Descartes», «Res Cogitans og Res Extensa», slide 28-30, online, Itslearning, https://files.itslearning.com/File/Download/GetFile.aspx?FileName=07_descartes.pdf&Path=hV6Pr6suMFS8B%2bMxqFAWKvn34uiHVNXCjFIKrkZRxb5Iu640SkA1nM31OVHZi4IgTioUhJgd7GNqxOXmSpnarv0iTtPYA2WfxFo3pj%2fAhMsY4C47Bq3bYN6Bwe83ozHW%2foNxFZpzYDjTILgtNxTvklY4jTmtrRS6g%2f%2bD%2bjCH9X0%3d&MimeType=application%2fpdf&Domain=ntnu.itslearning.com&TimeStamp=635801735858404833&Signature=dBvme%2bgZhN5qhtxChEvbRZAreW%2fLU%2b

[AHRHeaC3fAVqKd2tIJniTMa45GC%2f%2bGMoTuI6CjKLdt8gKANWWRv4AvBf1OdE33rn0xxFDcsAV%2bUd8cbg6Qo2RvuI8gnu4GpPpQpbO2c9Zi%2bmz%2bTtdjalmi8IRWDzZjeF5yiMjr2qzVzUE%3d](https://files.itslearning.com/File/Download/GetFile.aspx?FileName=Exphil_5_Descartes.pdf&Path=IyKoBfKtrLL0R4%2bPmgnQbUXh3NFw%2foSJxKXsTcepTaNA%2bAoWlZRw2J3ter5mm59UgVDEgYbbh1a%2f94OBlirVe4yZzh6mHrFDZuPHp8TpYyIEbMU%2fjc9ACEcUij1%2fZ6XdchilaP2d2IdEQLnyKRwb5%2bTD1KwcWJZXDlisI0Q9mIY%3d&MimeType=application%2fpdf&Domain=ntnu.itslearning.com&TimeStamp=635801782163171034&Signature=hscozw3dt99GKbcuQWKeGdgsOZDTMg36XNEU0n%2bmscOXKIK6DHV2t5bYSaHfRp4NwrDWN5ehOiXPb6GP%2f5hXUf6W5xD3yuWt11qEd%2bIvf3APPWYcB9spbtE4Io6Cf8QzCKNdFpcYPuoxErEUc2eshAHRwGoxX8BXQQaGe3tVMU%3d)

- [8]: Knowles, «Exphil_5_Descartes», slide 13 og 15, Itslearning,
https://files.itslearning.com/File/Download/GetFile.aspx?FileName=Exphil_5_Descartes.pdf&Path=IyKoBfKtrLL0R4%2bPmgnQbUXh3NFw%2foSJxKXsTcepTaNA%2bAoWlZRw2J3ter5mm59UgVDEgYbbh1a%2f94OBlirVe4yZzh6mHrFDZuPHp8TpYyIEbMU%2fjc9ACEcUij1%2fZ6XdchilaP2d2IdEQLnyKRwb5%2bTD1KwcWJZXDlisI0Q9mIY%3d&MimeType=application%2fpdf&Domain=ntnu.itslearning.com&TimeStamp=635801782163171034&Signature=hscozw3dt99GKbcuQWKeGdgsOZDTMg36XNEU0n%2bmscOXKIK6DHV2t5bYSaHfRp4NwrDWN5ehOiXPb6GP%2f5hXUf6W5xD3yuWt11qEd%2bIvf3APPWYcB9spbtE4Io6Cf8QzCKNdFpcYPuoxErEUc2eshAHRwGoxX8BXQQaGe3tVMU%3d
- [9]: Nedskevne notater fra seminar.