
Science Writing Heuristic eller at skrive for at lære

Hvis du spørger dine klassekammerater eller din underviser efter en definition på begrebet *undersøgelse*, vil du formentlige få ligeså mange forskellige unikke definitioner som antallet af personer du har spurgt. Dette skyldes at *undersøgelse* kan have mange forskellige meninger uafhængigt af personen der spørges. I denne laboratorie manual, har vi valgt følgende forståelse af begrebet *undersøgelse* som midlerne til at gennemføre videnskab. For at hjælpe dig til at tænke hele vejen igennem den videnskabelige process har vi struktureret denne manual med overskrifter som er draget ud fra princippet science writing heuristic (SWH).

SWH er en velbeskrevet metode til at styre undersøgelsesbaserede oplevelser, og den er designet til at opfordre til konstruktion af konceptuel viden i faget. Metoden er også baseret på sammenhængen mellem spørgsmål, evidens og påstande. Den oprindelige udgave af science writing heuristic inkluderede følgende processer som du som elev skal igennem.

1. Første spørgsmål til undersøgelsen
2. Test
3. Observationer
4. Påstande

5. Evidens
6. Læsning
7. Refleksion
8. SKrive fase

Ovenstående otte kategorier er blevet tilpasset arbejdet med undersøgelser, således at de nu er følgende overskrifter. Under hver af overskrifterne finder du en kort instruks, som forholder sig til den undersøgelse som relaterer sig til overskrifter. Overskrifterne kobler også til de faglige mål i fysik faget.

A.1 Stil spørgsmål

Enhver videnskabelig undersøgelse begynder normalvis med en undren der kan formuleres som et spørgsmål. Dette spørgsmål skal så besvares gennem eksperimenter hvor man indsamler data. Fra tid til anden er dette spørgsmål givet på forhånd, mends det andre gange vil være dig der skal stille spørgsmålet sammen med din laboratorie gruppe.

A.2 Forberedelse af undersøgelse

Før du kan påbegynde dit praktiske arbejde, er det vigtigt at der er en klar plan for hvordan du vil indsamle dine data, som skal danne grundlaget for din evidens senere. Dette inkluderer også at indetificere hvilke data der skal indsamles og hvilke skridt der skal følges i laboratoriet. I nogle tilfælde vil, en fuldstændig eller delvis procedure være indkluderet i vejledningen til undersøgelsen. I de fleste tilfælde skal du dog udlede dele af eller hele proceduren sammen med din laboratoriegruppe. Uanset om proceduren er givet eller du skal lave den, skal du studere den nøje forud for det praktiske arbejde. Du er også nødt til at fremstille et system til at nedfælde observationer og målinger fra undersøgelsen - fx en tabel eller et skema enten på papir eller i excel.

A.3 Lav forudsigelser

I langt de fleste undersøgelser, bør du prøve at forudsige hvad du forventer der sker når du indsamler evidens. Disse forudsigelser skal være baseret på dine egne erfaringer og vil på ingen måde blive vurderet for deres korrekthed, men du kan med fordel reflektere over dem efter at have gennemført det praktiske arbejde - passer din forståelse med det eksperimentet viser?

A.4 Indsamling af empiri

Hjørnestenen i enhver undersøgelse er indsamlingen af empiri som danner grundlaget for den evidens som senere skal underbygge dine påstande. Når du indsamler empiri skal du være opmærksom på at få alle tal noteret korrekt i det skema/den tabel du har lavet til formålet. Endvidere skal du sørge for at notere alt hvad du observerer. Dette kan indeholde retninger, skridt foretaget i undersøgelsen, eller en guide til indsamling af empiri og øvrige observationer.

A.5 Analyse af empiri

Den indsamlede empiri vil i de fleste tilfælde kræve at du foretager yderligere behandling af data før du kan svare på dit oprindelige spørgsmål fra afsnit [A.1 på modstående side](#). Inden du går i krig med din empiri bør du kigge på dine data og se om der er noget som springer i øjnene fx punkter som afviger klart fra de øvrige eller generelle tendenser som fremstår klart fra den indsamlede empiri. Herefter bør du foretage de nødvendige beregninger eller en grafisk analyse af den indsamlede empiri. Her vil det være fint at vise et regne eksempel med et eller to datapunkter. Resultatet af din analyse er den evidens som skal underbygge de påstande du har fremhævet baseret på den indsamlede empiri.

A.6 Fortolkning af evidens

Når du har analyseret din empiri, og nu har noget evidens, bør du altid spørge dig selv, “Hvad betyder denne evidens?” For at kunne besvare dette spørgsmål, er du nødt til at foreslå forklaringer/påstande på de videnskabelige fænomener. Spørgsmål i dette afsnit er designet for at hjælpe dig med at tænke over de konsekvenser som evidensen medfører og at rette eller korrigere denne til et meningsfuldt formål med undersøgelsen.

A.7 Fremstilling af påstande

Når du er i mål med en analyse og en fortolkning af din empiri, og du har fremsat et svar på dit indledende spørgsmål. Bør du omformulere dette til en videnskabelig påstand. En sådan påstand skal altid kunne underbygges med evidensen fra undersøgelsen. Når du har fremstillet påstande bør du kigge i litteraturen for at underbygge dem med andres viden.

A.8 Reflektion over undersøgelsen

Den afsluttende opgave i de fleste undersøgelser er at reflektere over hvad der blev gjort, overvej hvordan din forståelse har udviklet sig, og anvend din nye viden på andre lignende situationer.

A.9 Noter

Det er mit håb at denne manual vil kunne hjælpe dig i forarbejdet til dit skriftlige arbejde med undersøgelser, og at den ligeledes vil hjælpe dig til at blive en bedre videnskabsmand. Denne instruktion er sammensat af viden fra ([Greenbowe & Hand, 2005](#); [Krogh & Andersen, 2016](#))