

Et liv i årsager og konsekvenser

Hvad gjorde forskerens gennembrud muligt?

Hvorfor bruge aktiviteten?

Når eleverne forbinder forskerens valg og erfaringer, bliver en opdagelse mere end et årstal. De undersøger, hvilke forhold der kan have bidraget til resultatet.

Sådan gør du

1

Vælg tre begivenheder – Find tre centrale hændelser i biografien, fx et forsøg, et møde eller en opdagelse.

2

Byg tre kæder – Skriv til hver: Hvad førte frem til den? Hvad skete? Hvad fulgte efter? Markér tekstens belæg.

3

Vurdér betydningen – Sammenlign i par, og vælg den hændelse, der fik størst betydning for forskerens videre arbejde.

Til eleverne

Vis årsager, hændelser og konsekvenser for tre vigtige begivenheder. Hvilken ændrede mest?

Naturfagsdidaktisk pointe

At noget sker før noget andet, beviser ikke en årsag. Eleverne skal undersøge, hvad teksten faktisk understøtter.

Forklar personen uden årstal

Hvad gjorde forskeren til den, vi læser om?

Hvorfor bruge aktiviteten?

Et liv er mere end en tidslinje. Ved at samle viden om interesser, modstand og betydning opdager eleverne sammenhængen mellem mennesket og det naturfaglige arbejde.

Sådan gør du

1

Find tre temaer – Lad eleverne samle tekststeder under: Det formede personen; Det udfordrede personen; Det blev personen betydningsfuld for.

2

Fortæl uden datoer – Lad eleverne forklare forskeren til en makker uden årstal og tidsord som først og derefter.

3

Undersøg det faglige – Makkeren spørger, hvordan personens erfaringer hænger sammen med forskning og opdagelser.

Til eleverne

Fortæl om forskeren uden årstal. Forklar, hvad der formede, udfordrede og gjorde personen betydningsfuld.

Naturfagsdidaktisk pointe

Tematisk forklaring hjælper eleverne med at se forskning som et menneskeligt og fagligt arbejde, ikke kun en kronologi.

Hvis dette ikke var sket ...

Kunne opdagelsen være blevet til alligevel?

Hvorfor bruge aktiviteten?

En enkelt begivenhed kan se afgørende ud. Når eleverne forestiller sig, at den mangler, undersøger de, hvilke forbindelser biografien faktisk viser.

Sådan gør du

1

Vælg et vendepunkt – Find en vigtig hændelse i forskerens liv, fx adgang til udstyr eller et møde med en kollega.

2

Fjern hændelsen – Undersøg, hvilke senere begivenheder der måske ville ændre sig. Brug kun forbindelser fra biografien.

3

Udfordr hypotesen – Lad par spørge: Kunne resultatet være opstået alligevel? Hvilke oplysninger mangler vi?

Til eleverne

Forestil dig, at én vigtig begivenhed ikke fandt sted. Hvad kunne have ændret sig, og hvorfor?

Naturfagsdidaktisk pointe

Et tænkt alternativ er en hypotese, ikke historisk viden. Eleverne øver sig i at begrunde og afgrænse forklaringer.

Mellem linjerne

Hvad fortæller forskerens handlinger os?

Hvorfor bruge aktiviteten?

En biografi forklarer ikke altid, hvorfor forskeren blev ved efter modgang. Eleverne bruger spor i teksten til at forstå valg uden at gøre deres gæt til fakta.

Sådan gør du

1

Find tre åbne steder – Find handlinger, hvor forskerens motiver eller tanker ikke bliver forklaret direkte.

2

Lav begrundede bud – Skriv fx: Det kan tyde på vedholdenhed, fordi ... og henvis til konkrete tekststeder.

3

Sammenlign sikkerhed – Drøft i grupper, hvilke bud der har stærkest belæg, og hvad der stadig er usikkert.

Til eleverne

Find noget, biografien ikke siger direkte om forskeren. Hvilke spor gør din fortolkning rimelig?

Naturfagsdidaktisk pointe

At skelne mellem observation, oplysning og fortolkning er centralt i både kildearbejde og naturfag.

Sæt afsnittene i forbindelse

Kan et tidligt valg forklare en senere opdagelse?

Hvorfor bruge aktiviteten?

Biografiens vigtigste sammenhænge kan ligge langt fra hinanden i teksten. Eleverne finder forbindelser mellem erfaringer, faglige spørgsmål og senere resultater.

Sådan gør du

- 1 Find to fjerne afsnit – Vælg afsnit fra forskellige steder i biografien, der ser ud til at hænge sammen.
- 2 Sæt ord på forbindelsen – Brug sætningen: Dette afsnit hjælper os med at forstå det andet, fordi ...
- 3 Byg forbindelsen ud – Find et tredje afsnit, og undersøg, om kæden kan begrundes med tekstens oplysninger.

Til eleverne

Find to afsnit, der hænger sammen, selv om de står langt fra hinanden. Forklar hvorfor.

Naturfagsdidaktisk pointe

Forskning udvikler sig gennem erfaringer og nye muligheder. Forbindelser skal underbygges, ikke blot antages.

Det vigtigste afsnit

Hvilket afsnit åbner forskerens historie?

Hvorfor bruge aktiviteten?

Når eleverne skal vælge ét afgørende afsnit, bliver de nødt til at skelne mellem spændende detaljer og oplysninger, der forklarer forskerens betydning.

Sådan gør du

- 1** Vælg ét afsnit – Bed eleverne vælge det afsnit, de ville bevare, hvis resten af biografien forsvandt.
- 2** Find tre grunde – Begrund valget med, hvad afsnittet fortæller om forskerens liv, problem eller opdagelse.
- 3** Forsvar valget – Sammenlign i grupper, og forklar, hvilke andre dele af biografien afsnittet hjælper med at forstå.

Til eleverne

Vælg biografiens vigtigste afsnit. Giv tre grunde til, at det hjælper os med at forstå forskeren.

Naturfagsdidaktisk pointe

At prioritere væsentlige oplysninger støtter elevernes forståelse af naturfaglige problemstillinger og resultater.

Forskerens verden

Hvordan ville I selv løse forskerens problem?

Hvorfor bruge aktiviteten?

Før eleverne læser om løsningen, møder de det spørgsmål, forskeren kæmpede med. Deres egne ideer giver noget konkret at sammenligne forskerens arbejde med.

Sådan gør du

1

Præsenter problemet – Vælg et centralt spørgsmål fra biografien, fx hvordan man undersøger atomets indre eller arters forandring.

2

Lad eleverne afprøve ideer – I grupper tegner eleverne en model, foreslår en undersøgelse eller forklarer, hvordan de ville gribe problemet an.

3

Læs og sammenlign – Introducér forskeren og læs biografien. Hvad vidste forskeren, hvilke metoder brugte personen, og hvad var nyt?

Til eleverne

Lav jeres eget forslag til at undersøge forskerens problem. Sammenlign bagefter med forskerens metode.

Naturfagsdidaktisk pointe

Elevernes egne modeller og forklaringer skaber et fagligt holdepunkt for at forstå videnskabelig undersøgelse.

Hvem blev personen?

Hvordan ændrede forskning forskerens liv?

Hvorfor bruge aktiviteten?

Forskere kan ændre holdning, arbejdsmetode eller muligheder gennem livet. Eleverne undersøger, hvad der udviklede sig, og hvad der forblev det samme.

Sådan gør du

- 1** Del livet i tre – Vælg begyndelse, midte og senere liv. Find to eller tre beskrivende ord til hver fase.
- 2** Find beviser – Knyt ordene til tekststeder, og undersøg ændringer i personens rolle, arbejde eller muligheder.
- 3** Forklar udviklingen – Drøft, hvilke begivenheder og relationer der ser ud til at have påvirket forskeren.

Til eleverne

Beskriv forskeren i tre livsfaser. Hvad ændrede sig, og hvilke hændelser kan forklare det?

Naturfagsdidaktisk pointe

Naturvidenskabeligt arbejde påvirkes af læring, samarbejde og ændrede muligheder over tid.

Personens drivkraft

Hvad fik forskeren til at fortsætte?

Hvorfor bruge aktiviteten?

Nysgerrighed, ambition og ønsket om at løse et problem kan drive forskere. Eleverne undersøger mulige motiver og finder tekstspor, der støtter eller udfordrer dem.

Sådan gør du

- 1 Find vigtige valg – Vælg to eller tre handlinger, fx et vanskeligt forsøg eller en ny forskningsretning.
- 2 Foreslå drivkræfter – Lad eleverne overveje nysgerrighed, pligt, anerkendelse eller andre mulige motiver.
- 3 Test forklaringerne – Find tekststeder for og imod hvert bud. Drøft, om forskerens drivkraft ændrede sig.

Til eleverne

Hvad ser ud til at drive forskeren? Find både spor, der støtter, og spor, der udfordrer dit bud.

Naturfagsdidaktisk pointe

Motiver kan ikke måles direkte i en biografi. Eleverne lærer at begrunde fortolkninger og acceptere usikkerhed.

To sider af samme person

Kan en dygtig forsker også være usikker?

Hvorfor bruge aktiviteten?

Biografier kan let få forskere til at fremstå som fejlfri genier. Eleverne opdager, at tvivl, fejl og modsigelser også kan være en del af naturvidenskabeligt arbejde.

Sådan gør du

1

Find to sider – Lad eleverne lede efter fx mod og tvivl, succes og fejl eller selvstændighed og samarbejde.

2

Find tekstbeviser – Vælg et modsætningspar, og find mindst ét konkret tekststed til hver side.

3

Nuancér portrættet – Diskutér, om siderne modsiger hinanden. Afslut: Biografien viser ikke kun ..., men også ...

Til eleverne

Find to forskellige sider af forskeren, og vis med teksten, hvordan begge kan være rigtige.

Naturfagsdidaktisk pointe

Forskning er menneskeligt arbejde med usikkerhed og fejl. Nuancerede biografier kan udfordre myten om det ensomme geni.