

Deutschland – Danmark

Undervisningsforslag

Emne: Elektromobilitet

Er elbiler bæredygtige?

Fagområde: Køretøjsteknik

Klasse: Personbiler (biltekniker 1. læreår), erhvervsskole



Deutschland – Danmark

1. Betingelsesanalyse

1.1 Klassen

Bilklassen er 1. årgang af kommende bilmekanikere. Klassen består af en elev¹ og 20 elever i alderen mellem sytten og treogtyve år.

Klassen har eksisteret siden skoleårets begyndelse. Det er en erhvervsskoleklasse, der i blokundervisning normalt arbejder to uger i virksomheden og har en uges erhvervsskoleundervisning i alt 3,5 år. Jeg har undervist klassen siden skoleårets begyndelse, ti timer om ugen i blokundervisning i bilteknik og to timer i økonomi og politik.

Elevernes indlærings- og præstationsniveau kan betegnes som heterogent. Elevernes deltagelse i undervisningen er delt. Nogle elever er interesserede og meget livlige, mens andre derimod kan beskrives som rolige og holder sig tilbage i lærer-elev-samtaler. Klassen er generelt lidt urolig. Eleverne kommer for det meste godt ud af det med hinanden, så der kan skabes et behageligt arbejdsmiljø.

1.2 Inddragelse af emnet i den løbende undervisning

Emnet elektromobilitet behandles allerede i det første læringsområde i rammeplanen for automechatronikerne. Først handler det om farerne ved elektrisk strøm og derefter om den grundlæggende håndtering af hybrid- og elbiler i værkstedet, da disse køretøjer behandles i virksomhederne fra den første dag i uddannelsen. Siden begyndelsen af halvåret har jeg undervist i læringsområde 1 "Vedligeholdelse og inspektion af køretøjer og systemer i henhold til specifikationer" og læringsområde 3 "Identificering og afhjælpning af funktionsfejl" i henhold til rammeplanen².

Denne undervisningstime skal tjene til at fremme en kritisk tilgang til forskellige drivkoncepter og gøre tekniske beregninger til et tema. I de følgende timer i undervisningsenheden skal eleverne foretage yderligere overvejelser og beregninger vedrørende elektromobilitet

¹ Udelukkende af hensyn til læsbarheden anvendes i det følgende kun den mandlige form for alle relevante begreber.

² Rammeundervisningsplan for erhvervsuddannelsen til bilmekaniker/bilmekanikerinde. Beslutning truffet af Kultusministerkonferencen den 16.05.2003.



Deutschland – Danmark

2. Didaktisk-metodiske overvejelser

Indretning

Der er ikke behov for særligt udstyr til denne undervisningstime, så jeg har valgt det normale klasseværelse med tavle og projektor.

2.1 Indledning

Efter velkomsten vil jeg spørge klassen, hvad de synes om elbiler, hvordan de oplever dem, og hvilke erfaringer de har gjort sig indtil nu. Fra de seneste år ved jeg, at de fleste elever ikke er så begejstrede for elbiler og har en afvisende holdning til dem.

2.2 Problemstilling

Elevernes udsagn "Elbiler er for dyre" tages op og uddybes. Det handler ikke om anskaffelsesomkostningerne, men om omkostningerne ved en elbil pr. 100 km og dermed energiforbruget i køretøjet (tank-to-wheel).

2.3 Bearbejdningsfase

I begyndelsen af denne fase uddeler jeg arbejdsark til eleverne, som de skal udarbejde og beregne. De skal arbejde alene eller sammen med en partner. Her sammenlignes et køretøj med forbrændingsmotor og et med elmotor. Fra energibehovet går man videre til forbruget, fra effektiviteten til det samlede energiforbrug og energikostnaderne til en sammenligning af omkostningerne. Som hjælpemidler anvendes tabelbogen, formelbogen og lommeregneren. Parallelt hermed vil jeg stå til rådighed for eleverne som kontaktperson og hjælpe dem, hvis de støder på problemer. I denne fase skal eleverne lære og øve sig i at håndtere enheder, omregne formler og forstå matematik.

2.4 Sikring af resultater

Derefter sammenligner vi resultaterne på tavlen og forklarer og noterer beregningerne. Eleverne skal så vidt muligt frivilligt præsentere deres beregninger på tavlen. Der bliver de diskuteret og sammenlignet. Hvis en opgave var for svær, præsenterer jeg resultatet.

2.5 Evaluering og planlægning

Under evalueringen skal eleverne se på tallene igen og sammenligne dem. Her skal spørgsmålet "Er elbiler for dyre?" besvares. Resultatet viser, at elbilen er betydeligt billigere (ca. 30 %) pr. 100 km end bilen med forbrændingsmotor. Denne erkendelse og oplysningen om, at skatter, forsikring og vedligeholdelse også er billigere, skal føre til yderligere overvejelser om fordelene ved elbiler. Nu følger en elevs udtalelse: "Men elbiler er dyrere at anskaffe." Derefter beregner vi



Deutschland – Danmark

beregne, efter hvor mange kilometer et elbil er tjent hjem, og om de klassiske finansieringsmetoder er fornuftige. Denne fremgangsmåde skal ud over selvbevidsthedskompetence også træne integreret problemløsningskompetence og kritisk tænkning. I starten havde eleverne altså et andet indtryk, som blev modbevist af tal, og nu kan der udarbejdes løsninger til, hvordan man i fremtiden kan forholde sig mere kritisk til nye situationer og emner, især inden for bæredygtighed.

3. Planlagt undervisningsforløb

Fase	Indhold	Metode/ social form	Medier
Indledning	- L. spørger S., hvad de synes om elbiler.	SA, LSG	
Problemstilling	"Er elbiler for dyre?"	LSG	Tavle
Bearbejdningsfase	- S. beregner og sammenligner energibehovet, effektiviteten og energikostnaderne for en forbrændingsmotor med en elbil.	SA, EA, PA	Ark, tavle
Resultater	L. og S. sammenligner deres resultater på tavlen.	LV, SA	
Evaluering og planlægning	- L. og S. evaluerer resultaterne og diskuterer det videre forløb.	LSG	Tavle

PA = partnerarbejde; LSG = lærer-elev-samtale; LV = lærerforelæsning; SA = elevaktivitet; SV = elevforelæsning; EA = individuelt arbejde



Deutschland – Danmark

4. Læringsmål og kompetencer

(DQR-niveau 4)

1. **Selvbevidsthedskompetence:** Evnen til at reflektere over sin egen rolle i det lokale samfund og det (globale) samfund, løbende at evaluere og motivere sine egne handlinger samt håndtere sine egne følelser og ønsker.
2. **Integreret problemløsningskompetence:** Den overordnede evne til at anvende forskellige problemløsningsmetoder på komplekse bæredygtighedsproblemer og udvikle holdbare, inkluderende og retfærdige løsninger, der fremmer bæredygtig udvikling – under inddragelse af ovennævnte kompetencer.
3. **Kritisk tænkning:** Evnen til at stille spørgsmålstegn ved normer, praksis og meninger, reflektere over egne værdier, opfattelser og handlinger og indtage en position i diskussionen om bæredygtighed.

4.1 Mål for bæredygtig udvikling

7	-	Overkommelig og ren energi	(Socialt fællesskab)
11	-	Bæredygtige byer og kommuner	(Socialt fællesskab)

5. Refleksion og fremtidige skridt

Jeg har stort set nået mine mål. Undervisningen har gjort eleverne mere åbne over for nye, bæredygtige emner og elektromobilitet. Især i tætbefolkede områder giver elbiler mening for at fjerne de farlige udstødningsgasser (CO₂) fra byen. En elbil kan allerede være en god investering efter 20.000 km og være mere miljøvenlig end en bil med forbrændingsmotor. Elektriske biler er dog ikke automatisk bæredygtige, men kan under visse omstændigheder være en bæredygtig løsning. Det er fortsat ønskeligt, at vi i fremtiden går, cykler eller bruger offentlig transport i højere grad. Og spørgsmålet om, hvorvidt individuel transport med en eller flere biler pr. indbygger er bæredygtig i fremtiden, er allerede besvaret, ikke kun af hensyn til miljøet og klimaforandringerne, men også på grund af pladmangel og manglende oliereserver.



Deutschland – Danmark

Et økonomisk system blev brugt i undervisningen til at nå mål i det sociale samfund. Eleverne blev klar over, at man først skal sætte sig grundigt ind i et emne for at kunne vurdere det og træffe en beslutning. Økonomi, økologi og sociale forhold kan godt betragtes hver for sig, men der er en stor vekselvirkning mellem dem, så man bør altid se på alle tre områder.

I evalueringen og planlægningen bredte emnet sig på tværs af fagene, så vi foretog de tekniske beregninger, herunder amortisering og rækkevidde, i undervisningen i læringsområdet og vil behandle yderligere underemner som fremstilling af en elbil (lithium), grøn strøm, infrastruktur, støj i byen og genbrug i samfundsfagundervisningen.

Næste gang vil jeg gøre det samme, tilpasset læringsgruppen. Jeg vil dog forkorte undervisningsenheden lidt eller give flere opgaver, da den krævede meget tid ud over de andre emner inden for bilteknik.

