

Høring teknologi og forskningslære

Status

Innsendt til Utdanningsdirektoratet

Innsendt og bekreftet av instansen via e-post

Innsendt av

Vemund Flatebakken

Innsendt dato

28. januar 2021

På vegne av

Sogndal vgs

Målgruppe

Skole (Offentlig) - Videregående skole

Stilling

Lektor/Lærer i TOFX

✓ Jeg bekrefter at jeg uttaler meg på vegne av hele skolen.

Om fagene

Fagenes relevans og sentrale verdier

Teknologi og forskningslære handler om naturvitenskapelige metoder og vitenskapens og teknologiens rolle i samfunnet. Faget skal bidra til refleksjon over hvordan valg av metoder kan påvirke forskningsresultatene og hvordan de samme resultatene kan brukes og misbrukes for å fremme ulike synspunkter. Faget skal gjøre elevene forberedt til videre studier og arbeidsliv knyttet til realfaglige og teknologiske fagfelter.

Alle fag skal bidra til å realisere verdigrunnlaget for opplæringen. Teknologi og forskningslære skal bidra til skaperglede, engasjement og utforskertrang gjennom praktiske og teoretiske utfordringer. Faget skal bidra til at elevene ser at det å feile kan være like verdifullt som det å lykkes i forskningsprosesser, og utfordre dem til å prøve ulike tilnærminger i sitt arbeid med faget. Faget skal legge til rette for kritisk refleksjon, gi innsikt i metoder og bidra til å utvikle elevenes evne til å foreta etiske vurderinger.

Kjerneelementer

Naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter

Kjerneelementet naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter handler om de prosessene og metodene som brukes i forsknings- og utviklingsarbeid. Videre handler det om å forstå og bruke det naturvitenskapelige språket og naturvitenskapelige måter å tenke på for å forklare fenomener og hendelser. Det handler også om å bruke kunnskap i praksis, om å se kunnskapen i et historisk perspektiv og om å planlegge og gjennomføre ingeniørarbeid og utviklings- og forskningsrelatert arbeid.

Forskning

Kjerneelementet forskning handler om å formulere problemer og å planlegge, gjennomføre og dokumentere vitenskapelige undersøkelser. Det handler også om å forstå hvordan kvaliteten på forarbeidet har betydning for resultatene. Videre handler det om å gjøre statistiske beregninger av data og om å bli kjent med forskning eller utviklingsarbeid på ulike læringsarenaer.

Teknologi og design

Kjerneelementet teknologi og design handler om å planlegge, bygge og teste teknologiske produkter og å vurdere og bruke ulike verktøy, materialer og byggemåter. Videre handler det om å feilsøke systematisk og vurdere funksjonaliteten til ulike produkter. Kjerneelementet teknologi og design handler også om å lage produkter ved å programmere, modellere, og bruke sensorer og styringssystemer, for å simulere og visualisere virkeligheten.

Mennesket, naturvitenskapen og teknologien

Kjerneelementet mennesket, naturvitenskapen og teknologien handler om hvordan naturvitenskap og teknologi er en del av vår kulturbakgrunn og et grunnlag for levestandarden vår. Det handler også om hvordan teknologi kan gripe inn i vår hverdag på ulike måter, og om hvordan enkeltmennesker og samfunnet de lever i har bidratt til teknologiutvikling. Videre handler det om kunnskap om forutsetninger som ligger til grunn for den teknologiske utviklingen, og vurdering av utfordringer knyttet til teknologiske nyvinninger i et bærekraftig perspektiv. I tillegg handler dette kjerneelementet om hvordan naturvitenskapelig og teknologisk kunnskap brukes og påvirker samfunnet og måten vi lever på.

Tverrfaglige temaer

Demokrati og medborgerskap

I teknologi og forskningslære handler det tverrfaglige temaet demokrati og medborgerskap om å bruke kunnskap om forskningsgjennomføring til kritisk å vurdere påstander og resonnementer. Det handler også om å kunne skille mellom kunnskap basert på vitenskapelige metoder og alternative forklaringer. Videre gir faget grunnlag for å kunne reflektere rundt hvordan forskning og teknologiutvikling bidrar til endringer i samfunnet, og etiske problemstillinger knyttet til dette.

Bærekraftig utvikling

I teknologi og forskningslære handler det tverrfaglige temaet bærekraftig utvikling om hvordan teknologien kan bidra til både fordeler og ulemper for en bærekraftig utvikling, og hvordan bærekraftsmålene påvirker teknologiutviklingen. Det handler videre om å utforske og kritisk reflektere over tiltak som iverksettes for å nå bærekraftsmål.

Grunnleggende ferdigheter

Muntlige ferdigheter

Muntlige ferdigheter i teknologi og forskningslære innebærer å delta i fagsamtaler, å beskrive, dele og utvikle kunnskap og å bruke presise formuleringer, fagterminologi og matematiske uttrykksformer. Videre innebærer det å samtale om utvikling av hypoteser, framgangsmåter og resultater fra forskningsarbeid og å diskutere andres arbeider ved å gi konstruktive tilbakemeldinger. Muntlige ferdigheter innebærer også å ha en dialog rundt faglig informasjon fra tabeller, grafer og figurer.

Å kunne skrive

Å kunne skrive i teknologi og forskningslære innebærer å utvikle spørsmål og hypoteser, ta notater og utforme fagtekster tilpasset mottaker og formål. Det innebærer også å kunne uttrykke seg med presise formuleringer og fagterminologi. Å kunne skrive innebærer også å benytte tabeller, grafer, figurer og matematisk symbolspråk.

Å kunne lese

Å kunne lese i teknologi og forskningslære innebærer å trekke ut, tolke og reflektere over informasjon i tekster om teknologi og naturvitenskap. Det handler også om å kunne følge bruksanvisninger og oppskrifter og bruke programmer. Videre handler det om å tolke og bruke informasjon fra tabeller, diagrammer og gjenkjenne symboler.

Å kunne regne

Å kunne regne i teknologi og forskningslære innebærer å innhente tallmateriale for å registrere og behandle resultater fra observasjoner og målinger, og å framstille disse i form av tabeller og diagrammer. Videre innebærer det å omregne enheter, bruke formler, vurdere grafiske data, foreta usikkerhetsberegninger og bruke matematiske modeller. Å kunne regne innebærer også å forstå bearbeidet tallmateriale, og å bruke det i en faglig argumentasjon.

Digitale ferdigheter

Digitale ferdigheter i teknologi og forskningslære innebærer å bruke digitale verktøy til å utføre og kontrollere eksperimenter og simuleringer, og til å samle inn data. Det innebærer også å bearbeide data, og å kommunisere og samhandle med andre. Videre skal elevene vise god kildekritikk, digital dømmekraft og etisk bevissthet.

Kompetansemål og vurdering

Kompetansemål og vurdering teknologi og forskningslære X

Kompetansemål etter teknologi og forskningslære X

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- bruke kravspesifikasjon og arbeidstegninger i arbeid med å utvikle og teste funksjonelle produkter
- utvikle og teste et produkt som inneholder en mikrokontroller, og vurdere muligheter for utvidelser og forbedringer
- analysere datamateriale fra forsøk, og reflektere over og teste om usikkerheten kan reduseres
- bruke kvantitativ metode i forsøk, og vurdere påliteligheten til resultatene
- drøfte etiske problemstillinger knyttet til velferdsteknologi
- utforske hvordan en virksomhet arbeider med teknologi og gjøre rede for virksomheten i et bærekraftsperspektiv

Underveisvurdering

Underveisvurderingen skal bidra til å fremme læring og til å utvikle kompetanse i teknologi og forskningslære X. Elevene viser og utvikler kompetanse i faget når de forstår og bruker informasjon for å planlegge og gjennomføre praktisk arbeid. Elevene viser og utvikler også kompetanse når de jobber utforskende og problemløsende for å planlegge, utføre og presentere arbeidet i faget. Videre viser og utvikler elevene kompetanse når de reflekterer rundt naturfaglige fenomener og sammenhenger.

Læreren skal legge til rette for elevmedvirkning og stimulere til lærelyst ved at elevene får utforske naturvitenskapelige problemer gjennom å prøve ut, resonnere, argumentere og modellere. Læreren skal være i dialog med elevene om utviklingen deres i naturvitenskapelig arbeid, og elevene skal få mulighet til å prøve seg fram. Med utgangspunkt i kompetansen elevene viser, skal de få mulighet til å sette ord på hva de opplever at de får til, og til å reflektere over sin egen faglige utvikling. Læreren skal gi veiledning om videre læring og tilpasse opplæringen slik at elevene kan bruke veiledningen for å se sammenhenger mellom naturvitenskapelige erfaringer og teori.

Standpunktvurdering

Standpunkt karakteren skal være uttrykk for den samlede kompetansen eleven har ved avslutningen av opplæringen etter teknologi og forskningslære X. Læreren skal planlegge og legge til rette for at eleven får vist kompetansen sin på varierte måter som inkluderer forståelse, refleksjon og kritisk tenkning, i ulike sammenhenger. Læreren skal sette karakter i teknologi og forskningslære X basert på kompetansen eleven har vist skriftlig, muntlig og praktisk ved å utforske naturvitenskapelige sammenhenger, bruke problemløsningsstrategier og reflektere over og argumentere for løsninger og modeller.

Kompetansemål og vurdering teknologi og forskningslære 1

Kompetansemål etter teknologi og forskningslære 1

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- bruke kravspesifikasjon og arbeidstegninger i arbeid med å utvikle og teste funksjonelle produkter
- utvikle og teste et produkt som inneholder en mikrokontroller, og vurdere muligheter for utvidelser og forbedringer
- utforske og bruke analoge og digitale signaler fra sensorer og beskrive sensorenes ulike bruksområder
- designe et produkt som kan brukes til lage empiriske data, og bruke statistiske beregninger for å finne sammenhenger i dette
- analysere datamateriale fra forsøk, og reflektere over og teste om usikkerheten kan reduseres
- bruke kvantitativ metode i forsøk, og vurdere påliteligheten til resultatene
- beskrive historisk utvikling av og virkemåten til et teknologisk produkt, og drøfte samfunnsnyttene av dette
- drøfte etiske problemstillinger knyttet til velferdsteknologi
- utforske hvordan en virksomhet arbeider med teknologi og gjøre rede for virksomheten i et bærekraftsperspektiv

Underveisvurdering

Underveisvurderingen skal bidra til å fremme læring og til å utvikle kompetanse i teknologi og forskningslære 1. Elevene viser og utvikler kompetanse i faget når de forstår og bruker informasjon for å planlegge og gjennomføre praktisk arbeid. Elevene viser og utvikler også kompetanse når de jobber utforskende og problemløsende for å planlegge, utføre og presentere arbeidet i faget. Videre viser og utvikler elevene kompetanse når de reflekterer rundt naturfaglige fenomener og sammenhenger.

Læreren skal legge til rette for elevmedvirkning og stimulere til lærelyst ved at elevene får utforske naturvitenskapelige problemer gjennom å prøve ut, resonnere, argumentere og modellere. Læreren skal være i dialog med elevene om utviklingen deres i naturvitenskapelig arbeid, og elevene skal få mulighet til å prøve seg fram. Med utgangspunkt i kompetansen elevene viser, skal de få mulighet til å sette ord på hva de opplever at de får til, og til å reflektere over sin egen faglige utvikling. Læreren skal gi veiledning om videre læring og tilpasse opplæringen slik at elevene kan bruke veiledningen for å se sammenhenger mellom naturvitenskapelige erfaringer og teori.

Standpunktvurdering

Standpunkt karakteren skal være uttrykk for den samlede kompetansen eleven har ved avslutningen av opplæringen etter teknologi og forskningslære 1. Læreren skal planlegge og legge til rette for at eleven får vist kompetansen sin på varierte måter som inkluderer forståelse, refleksjon og kritisk tenkning, i ulike sammenhenger. Læreren skal sette karakter i teknologi og forskningslære 1 basert på kompetansen eleven har vist skriftlig, muntlig og praktisk ved å utforske naturvitenskapelige sammenhenger, bruke problemløsningsstrategier og reflektere over og argumentere for løsninger og modeller.

Kompetansemål og vurdering teknologi og forskningslære 2

Kompetansemål etter teknologi og forskningslære 2

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- drøfte hvordan ulike naturvitenskapelige metoder brukes i forskning og hvordan de kan bidra til nye modeller og teorier
- forklare hvordan og vurdere når standardavvik, regresjon, konfidensintervall og t-test kan gi relevant informasjon om et datasett
- drøfte hvordan empiriske data må kvalitetssikres for å kunne styrke eller forkaste en hypotese
- vurdere og beskrive hvordan samarbeid, datautveksling og finansiering påvirker forskningsutvikling
- planlegge, gjennomføre og dokumentere forskningsprosjekter basert på egenformulert problemstilling eller hypotese, og drøfte hvordan valg av metode kan påvirke resultatene

- planlegge og gjennomføre reproduserbare forsøk med ulike materialer og vurdere hvor pålitelige resultatene er
- skrive og presentere en vitenskapelig artikkel om eget forskningsarbeid, og vurdere hvordan budskapet kan påvirkes av presentasjonsform
- drøfte hvordan enkeltpersoner har hatt og kan ha betydning for den globale samfunnsutviklingen gjennom vitenskapelig arbeid
- drøfte hvordan teknologi og vitenskapelige tenkemåter kan bidra og har bidratt til paradigmeskifter innenfor naturvitenskapen, og beskrive et eksempel på dette
- drøfte etiske problemstillinger knyttet til teknologiutvikling og bruken av teknologi i samfunnet
- gjennomføre en undersøkelse knyttet til bærekraftsmålene, og vurdere tiltak basert på resultatene fra denne

Underveisvurdering

Underveisvurderingen skal bidra til å fremme læring og til å utvikle kompetanse i teknologi og forskningslære 2. Elevene viser og utvikler kompetanse i faget når de forstår og bruker informasjon for å planlegge og gjennomføre praktisk arbeid. Elevene viser og utvikler også kompetanse når de jobber utforskende, problemløsende og med modellering for å planlegge, utføre og presentere arbeidet i faget. Videre viser og utvikler elevene kompetanse når de reflekterer rundt naturfaglige fenomener og sammenhenger.

Læreren skal legge til rette for elevmedvirkning og stimulere til lærelyst ved at elevene får utforske naturvitenskapelige problemer gjennom å prøve ut, resonnere, argumentere og modellere. Læreren skal være i dialog med elevene om utviklingen deres i naturvitenskapelig arbeid, og elevene skal få mulighet til å prøve seg fram. Med utgangspunkt i kompetansen elevene viser, skal de få mulighet til å sette ord på hva de opplever at de får til, og til å reflektere over sin egen faglige utvikling. Læreren skal gi veiledning om videre læring og tilpasse opplæringen slik at elevene kan bruke veiledningen for å se sammenhenger mellom naturvitenskapelige erfaringer og teori.

Standpunktvurdering

Standpunkt karakteren skal være uttrykk for den samlede kompetansen eleven har ved avslutningen av opplæringen etter teknologi og forskningslære 2. Læreren skal planlegge og legge til rette for at eleven får vist kompetansen sin på varierte måter som inkluderer forståelse, refleksjon og kritisk tenkning, i ulike sammenhenger. Læreren skal sette karakter i teknologi og forskningslære 2 basert på kompetansen eleven har vist skriftlig, muntlig og praktisk ved å utforske naturvitenskapelige sammenhenger, bruke problemløsningsstrategier og reflektere over og argumentere for løsninger og modeller.

Vurderingsordning

Standpunktvurdering

Teknologi og forskningslære X: Eleven skal ha én standpunkt karakter.

Teknologi og forskningslære 1: Eleven skal ha én standpunkt karakter.

Teknologi og forskningslære 2: Eleven skal ha én standpunkt karakter.

Eksamen for elever

Teknologi og forskningslære X: Eleven kan trekkes ut til en muntlig-praktisk eksamen. Eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt. Eksamen skal ha forberedelsesdel.

Teknologi og forskningslære 1: Eleven kan trekkes ut til en muntlig-praktisk eksamen. Eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt. Eksamen skal ha forberedelsesdel.

Teknologi og forskningslære 2: Eleven kan trekkes ut til en skriftlig eksamen eller en muntlig-praktisk eksamen.

Skriftlig eksamen blir utarbeidet og sensurert sentralt. Muntlig-praktisk eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt. Skriftlig og muntlig-praktisk eksamen skal ha forberedelsesdel.

Eksamen for privatister

Teknologi og forskningslære X: Privatisten skal opp til en muntlig-praktisk eksamen. Eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt. Fylkeskommunen avgjør om privatister skal få forberedelsesdel ved lokalt gitt eksamen.

Teknologi og forskningslære 1: Privatisten skal opp til en muntlig-praktisk eksamen. Eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt. Fylkeskommunen avgjør om privatister skal få forberedelsesdel ved lokalt gitt eksamen.

Teknologi og forskningslære 2: Privatisten skal opp til en skriftlig eksamen og en muntlig-praktisk eksamen. Skriftlig eksamen blir utarbeidet og sensurert sentralt. Skriftlig eksamen skal ha forberedelsesdel. Muntlig-praktisk eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt. Fylkeskommunen avgjør om privatister skal få forberedelsesdel ved lokalt gitt eksamen.

Er læreplanen relevant for elevens, samfunnets og arbeidslivets behov?

✓ Ja

Ingen kommentar fra instansen

Er sentrale verdier og prinsipper fra overordnet del synliggjort i læreplanen på en god og relevant måte?

✓ Ja

Ingen kommentar fra instansen

Beskriver kjerneelementene det mest sentrale faglige innholdet elevene skal lære?

✓ Ja

Ingen kommentar fra instansen

Utgjør de utvalgte tverrfaglige temaene en sentral del av innholdet i programfagene?

Vet ikke

Kommentar

Delvis: I TOFX virker kompetansemålene om bærekraft i en bedrift og etikk i velferdsteknologi å være inkludert litt på siden av de andre kompetansemålene, som henger mer sammen. Se senere kommentarer.

Er tekstene om de grunnleggende ferdighetene relevante for læring og utvikling i faget?

✓ **Ja**

Ingen kommentar fra instansen

Ivaretar læreplanen det viktigste elevene skal lære i faget?

✓ **Ja**

Ingen kommentar fra instansen

Legger kompetansemålene til rette for tilstrekkelig handlingsrom lokalt?

✓ **Ja**

Kommentar

Stort sett.

TOF1/TOFX: Kompetansemålet om etikk i velferdsteknologi svever litt for seg selv. Enten bør dette knyttes tydeligere opp mot resten av kompetansemålene, eller så burde det åpnes opp til å inkludere etikk i teknologi generelt, slik at lokale tilpasninger kan gjøres.

Åpner læreplanen for å kunne legge til rette for samisk innhold for alle elever?

Vet ikke

Ingen kommentar fra instansen

Har læreplanen et realistisk omfang sett opp mot timetallet?

Vet ikke

Fungerer tekstene om underveis- og standpunktvurdering som en støtte for læreren i vurderingsarbeidet?

✓ **Ja**

Ingen kommentar fra instansen

Er det er en god sammenheng mellom Om faget og Kompetansemål og vurdering?

✓ **Ja**

Kommentar

TOFX: Kompetansemålet (fra TOF1) om "utforske og bruke analoge og digitale signaler fra sensorer og beskrive sensorenes ulike bruksområder" passer godt sammen med de andre kompetansemålene i TOFX, og burde bli vurdert inkludert. (Eventuelt ved å erstatte kompetansemålet om bærekraft i en bedrift eller etikk i velferdsteknologi)

Er læreplanen tilstrekkelig framtidsrettet?

✓ **Ja**

Ingen kommentar fra instansen

Er språket i læreplanen klart og tydelig?

✓ **Ja**

Ingen kommentar fra instansen