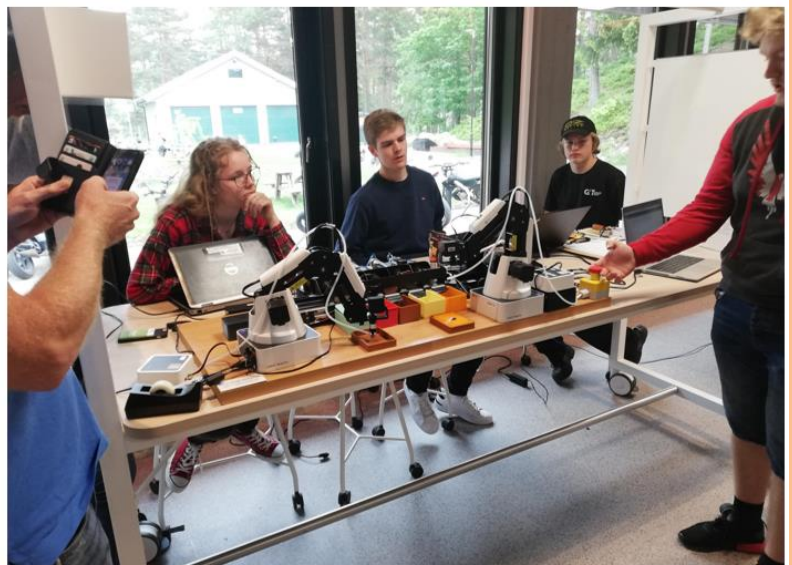


2021

Makerspace på Vennesla vgs.



Steffen Aasen og Kristine Lohne
Vennesla videregående skole
10.06.2021

Forord

Skoleåret 2020/2021 har Vennesla videregående skole samarbeidet med *Senter for yrkesfag og opplæring i arbeidslivet*, heretter kalt SYA, om FoU-prosjektet *Makerspace*. Målet med prosjektet har vært å bruke teknologi som en felles plattform for gjennomføring av tverrfaglig samarbeid på tvers av utdanningsprogram og å øke elevenes kompetanse i overordnet del i læreplanverket *Kunnskapsløftet 2020*.

Forhenværende rektor, Thorkild Haus, har hatt det øverste ansvaret for prosjektet, mens avdelingsleder Dag Svendsen har hatt ansvar for oppfølging, rapportering og gjennomføring av prosjektet. Vi, Steffen Aasen og Kristine Lohne (realfagslærere), har hatt det faglige- og pedagogiske ansvaret. I tillegg har faglærerne Monica Pedersen (HS), Rune Lindland (EL), Thomas Ruenes (Realfag), Geir Solgaard (Realfag), Jan Frode Sløgedal (TIF), Vidar Lund (TIF), Terje Granås (TIF) og Jarle Kleveland (TIF), bistått i prosjektet. Bjørn Andreas Johansen, Norunn Eftestøl Grødeland og Martine Stavrum Salater fra SYA, har underveis kommet med innspill og har hatt hovedansvaret for forskningen.

Skolen har stått for innkjøp av teknologiutstyr, samt utgifter knyttet til utbygging av et nytt undervisningslokale kalt *Makerspace*. SYA har stått for midler til frikjøp av oss, samt frikjøp av enkelttimer av de andre lærerne som har bistått innenfor sine fagområder.

Denne rapporten er i hovedsak en presentasjon av arbeidet vi har gjort i prosjektet. Målet med rapporten er å gi en beskrivelse av de pedagogiske tankene bak prosjektet, beskrive ressursene vi har utviklet og gi en presentasjon av noen prosjekter vi har gjennomført på *Makerspace*. Ressursene som er utviklet vil være tilgjengelig for alle som ønsker. Ta gjerne kontakt med en av undertegnede.

Vi avslutter med å takke SYA med Hans Otto Ringereide i spissen, for engasjementet de har vist til prosjektet. Det har vært en drøm å kunne sette seg ned på faste tidspunkt hver uke, for å drøfte pedagogiske tanker og arbeide med utvikling av undervisningsressurser. Samarbeidet med Bjørn Andreas Johansen, Norunn Eftestøl Grødeland og Martine Stavrum Salater fra SYA har vært veldig bra, til tross for stadige endringer og nye utfordringer i forbindelse med Koronapandemien.

Vennesla, 10. juni 2021

Steffen Aasen
Steffen.Aasen@vennesla.vgs.no

Kristine Lohne
Kristine.Lohne@vennesla.vgs.no

Innhold

Innledning.....	4
Bakgrunn for prosjektet	4
Problemstilling.....	5
Pedagogiske tanker bak prosjektet	6
Pedagogiske tanker for undervisningen på Makerspace	6
Pedagogiske tanker for oppbygning av læringsressurser	7
Pedagogiske tanker rundt planlegging av tverrfaglige prosjekter	7
Beskrivelse av gjennomførte prosjekter	9
Prosjekter i programfaget TOF	9
Tverrfaglig prosjekt mellom TOF, TIF og Elektro	10
Erfaringer fra prosjektene i forhold til pedagogiske tanker	11
Veien videre.....	13
Referanser	13
Vedlegg	14
Tverrfaglig samarbeidsmøte 1: Rammebetingelser og idéer	14
Tverrfaglig samarbeidsmøte 2: Valg av problemstilling og vurdering	16
Tverrfaglig samarbeidsmøte 3: Prosjektbeskrivelse og ansvarsfordeling	17

Innledning

I dette kapittelet vil vi gå gjennom bakgrunnen for prosjektet ved å knytte prosjektet til overordnet del i læreplanen, behovet for samarbeid i dagens yrkesliv og Vennesla videregående skoles teknologisatsing. Til slutt vil vi presentere problemstillingen og gi en oversikt over hvordan vi har arbeidet med den.

Bakgrunn for prosjektet

Prosjektets forankring i læreplanverket Kunnskapsløftet 2020

Tverrfaglighet, dybdelæring og skaperglede er viktige elementer i den overordnede delen av Læreplanverket Kunnskapsløftet 2020 (LK20). I tillegg har ny teknologi, programmering og digitale ferdigheter fått en tydeligere plass. Dette er elementer som har vært retningsgivende for prosjektet *Makerspace*.

Skolen har sett behovet og muligheten til å anvende teknologi som en felles plattform for tverrfaglig samarbeid på tvers av utdanningsprogrammene ved skolen. Samarbeid mellom elever på ulike utdanningsprogram skal føre til nytenking og entreprenørskap, samtidig som det skal gi elevene et godt utgangspunkt for deltagelse innenfor arbeids- og samfunnsliv. I tillegg vil samarbeidet fremme dybdelæring hvor kunnskap og ferdigheter brukes til å løse oppgaver i kjente og ukjente sammenhenger.

Undervisningsressurser utviklet i prosjektet, skal i stor grad være preget av skaperglede, engasjement og utforskertrang. LK20 nevner at lek gir mulighet til kreativ og meningsfylt læring for de yngste barna i skolen (Utdanningsdirektoratet, 2020). Ved å gi elevene frihet og tillit i møte med ny teknologi, tror vi lek og utforskning av egne problemstillinger vil føre til meningsfylt og varig læring også for eldre elever.

Behovet for samarbeid i arbeidsliv

Ett av konkurransefortrinnene til norsk industri, har vært lite hierarki og godt samarbeid mellom ingeniør og fagarbeider. Før og i løpet av prosjektperioden, har vi vært i kontakt med ulike aktører fra lokalt næringsliv. Disse har belyst utfordringer som oppstår når ingeniør og fagarbeider ikke har innsikt i hverandres fagfelt. Samarbeidet er spesielt viktig med dagens hyppige teknologiske skifter, der kunnskap er ferskvare og man må samarbeide for å finne nye løsninger.

Et mål med prosjektet vårt, er å gjøre elevene bedre rustet til å møte utfordringer med samarbeid i arbeidslivet. Gjennom tverrfaglige prosjekter på tvers av utdanningsprogrammene, vil elevene måtte samarbeide med andre elever med ulik kunnskap og faglig bakgrunn. I samarbeidet vil de være avhengig av hverandres forkunnskaper og ferdigheter, for å finne kreative løsninger.

Vennesla videregående skoles teknologisatsing

Ett av kjennetegnene ved Vennesla videregående skole er et sammensveiset kollegium, som har samarbeidet godt med oppfølging av elever. I tillegg har ledelsen våget å tenke stort, og støttet lærere som har ønsket å prøve noe nytt. De siste årene har skolen gjort større investeringer innen teknologisk utstyr i forbindelse med skolens teknologisatsing. Dette har ført til større samarbeid på tvers av seksjonene, der vi i enda større grad enn før har utnyttet hverandres ulike kompetanse.

Problemstilling

Med utgangspunkt i disse tankene søkte vi SYA om å få støtte til å arbeide med følgende problemstilling:

Vi skal utvikle en pedagogisk tverrfaglig metode med teknologi som fellesfaktor som vil øke elevenes kompetanse i forhold til overordnet del. Spesifikt ved å anvende kunnskaper og ferdigheter for å mestre utfordringer og løse oppgaver i kjente og ukjente sammenhenger og situasjoner, samt forståelse og evne til refleksjon og kritisk tenkning.

Problemstillingen ovenfor er noe Vennesla videregående skole ønsker å utvikle over tid. I skoleåret 2020/2021 har vi gjort følgende:

- Definert pedagogiske prinsipper som skal ligge til grunn for arbeid og prosjekter på Makerspace.
- Utviklet læringsressurser som fremmer lek og kreativitet til bruk på Makerspace.
- Laget skjemaer for å planlegge tverrfaglig prosjekter på Makerspace.

Pedagogiske tanker bak prosjektet

I dette kapittelet vil vi beskrive hovedtrekkene i de pedagogiske tankene som danner grunnlag for undervisningen på Makerspace og ressursene vi har utviklet i prosjektet. Disse er i hovedsak basert på erfaringer vi har gjort som lærer og elev i norsk skole. Vi vil også gi noen eksempler på hvordan disse tankene kommer til uttrykk i undervisning og læringsressursene.

Pedagogiske tanker for undervisningen på Makerspace

Fra lærerstyrt til elevstyrt

Undervisningen på Makerspace er på flere måter en kontrast til tradisjonell undervisning. Det vi velger å kalle *tradisjonell undervisning* kan identifiseres ved å betrakte et vanlig undervisningslokale i videregående skole. Dette rommet har en tydelig orientering fremover, mot læreren og mot tavlen. Læreren starter gjerne økten med å presentere læringsmål, for deretter å ha en presentasjon av det aktuelle fagstoffet. Eleven får så arbeidsoppgaver knyttet til det aktuelle lærestoffet. I slutten av økten skal læreren oppsummere. Undervisningen er *lærerstyrt*.

Vi ønsker å gå fra *lærerstyrt* til *elevstyrt* undervisning. Læringen skal skje i interaksjonen med andre elever og den aktuelle teknologien de arbeider med. Dette har vi løst ved å innføre følgende tiltak på Makerspace:

- Makerspace har ikke noen tydelig retning. Orienteringen er mot andre elever og det teknologiske utstyret.
- Læreren skal ikke forelese på Makerspace. Plenumsinformasjon og gjennomgang av fagstoff må gjøres i et annet undervisningslokale.
- Lærerens oppgave er å veilede elevene i arbeidet med teknologiene på Makerspace og i prosjekter elever arbeider med.

Ekspertrollen

I den *tradisjonelle undervisningen* blir ulike individer, med ulike forkunnskaper, tatt inn i samme klasserom for å lære det samme. Dette illustreres når elever blir utsatt for samme prøve i slutten av et emne. Elevene skal i bunn og grunn ha lært det samme, og har klart det i ulik grad.

I Makerspace ønsker vi at elever fra ulike utdanningsprogram, med ulike ferdigheter, kommer sammen for å løse et problem. Dette kan være ferdigheter eleven allerede har lært i sitt utdanningsprogram, eller teknologi eleven lærer som en del av prosjektet. Elevene blir da *eksperter* i sitt team. Vi tror denne rollen kan virke motiverende for elevene, samtidig som tankegangen skaper behov for alle elevers bidrag.

Vannspredermodellen

I den tradisjonelle undervisningen får elevene de samme kunnskapene, på samme tid, på et bestemt sted. De blir ofte satt til å løse like oppgaver, der løsningen vil se relativt like ut. Ønsket vårt er å gjøre det motsatte. Vi har valgt å kalle vår tilnærming for *vannspredermodellen*. Vi tenker at elevene har samme utgangspunkt i form av en åpen problemstilling. En åpen problemstilling på Makerspace skal ha en tydelig problemformulering, samtidig som den gir et stort løsningsrom. Vi ønsker at dette skaper rom for kreativitet og skaperglede. Et tegn på at vi har lyktes med dette, er når elevene kommer med ulike løsninger på den gitte problemstillingen.

Pedagogiske tanker for oppbygning av læringsressurser

Læringsnett i stedet for læringssti

Mange læringsressurser har en lineær *oppbygning* – ressursen skal altså brukes i en gitt rekkefølge. I arbeid med teknologi har vi erfart at elevene ofte «hopper» mellom ulike deler av lærestoffet. Dette kan minne om å «surfe på nettet», der man klikker seg inn på det man ønsker. En konsekvens av dette er at elever overser ting som er essensielle.

Vi har ønsket å utvikle læringsressurser som bedre legger til rette for elevenes måte å arbeide på. I stedet for en *læringssti*, har vi da laget det vi kaller et *læringsnett*. Man har da større mulighet til å «hoppe» mellom ulike deler av lærestoffet. Dette illustreres i læringsressursen for robotarmen Dobot Magician. Her har vi laget en modul kalt *Kom i gang* som er nødvendig for alle. Resten av modulene er bygget opp av tre nivåer. Du kan velge å jobbe langs nivå 1, nivå 2 eller nivå 3, samtidig som det skal være mulig å gå mellom de ulike modulene. Samme prinsipper gjelder i læringsressursen for Arduino. Alle elever må gjennom en grunnmodul - deretter arbeider de med et utvalg av ulike prosjekter etter ønske.

De overnevnte læringsressursene finnes på nettstedet www.teknologivennesla.no.

Problemløsning fremfor imitasjon og repetisjon

Imitasjon kan åpenbart ha stor læringsverdi, men mange elever opplever det som umotiverende i lengden. I Makerspace tenker vi at imitasjon og repetisjon skal ha en begrenset plass.

Læringsressursene vi har utviklet skal i større grad være preget av problemløsningsoppgaver. Vi har erfart at elever foretrekker «å prøve seg frem», fremfor å følge en lang og detaljert oppskrift for å lære seg en ferdighet. Læringsutbytte kan også bli større.

I opplæringsmodulene har vi laget korte eksempler som elevene skal imitere. Her får de den kunnskapen vi anser som helt nødvendig. Resten av modulen er bygget opp av problemløsningsoppgaver. Her må eleven «prøve seg frem» og utforske for å komme til en løsning.

Pedagogiske tanker rundt planlegging av tverrfaglige prosjekter

For at tverrfaglige prosjekter på Makerspace skal bli vellykkede, tenker vi at gode samarbeidsmodeller for lærere er essensielt. Basert på egne erfaringer mener vi følgende er viktig for å oppnå dette:

1. Prosjektene må ha tydelige mål
2. Lærersamarbeidet må være tidseffektivt
3. Alle lærerne må ha eierskap til problemstillingen
4. Problemstillingen må være gjennomførbar for elevene

For å ivareta kriteriene ovenfor, har vi laget en modell for planleggingen av tverrfaglige prosjekter. Vi har lagt opp til at det skal gjennomføres tre møter på 45 minutter, før problemstillingen gis til elevene. Til hvert møte har vi laget et planleggingsskjema som skal fylles ut (se vedlegg). Skjemaene fungerer som agenda for de ulike møtene. Vi har prøvd å få med de mest kritiske elementene, slik at elevprosjektene kan gjennomføres på en god måte. For å legge til rette for målrettede og effektive planleggingsmøter, har alle skjemaene avmerkingsbokser og tekstbokser som skal fylles inn.

Det første møtet skal brukes til å legge frem forslag til problemstillinger, men den endelige problemstillingen skal først velges på det andre møtet. Vi tror at de involverte lærerne får større eierskap til problemstillingen, dersom forslagene får tid til å «modne» mellom de to første møtene.

I de to første møtene arbeides det først og fremst med overordnede mål, ytre rammer, problemstilling og vurdering. I det siste møtet rettes fokus mot den praktiske gjennomføringen og planlegging på et mer detaljert nivå.

Beskrivelse av gjennomførte prosjekter

Skoleåret 2020/2021 har vi gjennomført tre prosjekter på Makerspace der vi bevisst har benyttet de pedagogiske tankene beskrevet i forrige kapittel. De to første prosjektene er tilknyttet programfaget Teknologi- og forskningslære (TOF) på studiespesialiserende utdanningsprogram, mens det tredje prosjektet er et tverrfaglig prosjekt mellom elever fra tre ulike utdanningsprogram.

I dette kapittelet vil vi gi en beskrivelse av de tre prosjektene.

Prosjekter i programfaget TOF

De to prosjektene med kun elever fra TOF, ble gjennomført i forbindelse med læreplanmål tilknyttet Sensorer og styringssystemer og Produktutvikling. Innenfor Sensorer og styringssystemer står man fritt til å bestemme hvilke teknologier det skal arbeides med. Alle elevene trenger derfor ikke å tilegne seg kunnskap i den samme teknologien. Det passet derfor å lage prosjekter der vi tok i bruk ekspertrollen som vi har beskrevet i forrige kapittel. I tillegg ble prosjektene brukt til å teste DOBOT- og Arduino-ressursene vi har utarbeidet.

Robotprosjektet

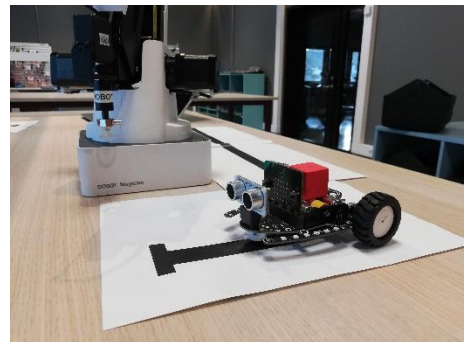
I robotprosjektet arbeidet elevene med Micro:Bit, Bit:Bot og Dobot, som alle blir programmert ved hjelp av blokkprogrammering. Prosjektet ble delt inn i tre faser. I den første fasen arbeidet elevene med den samme opplæringsressursen. Hovedfokuset var på grunnleggende oppbygning av et program og algoritmisk tenking.

I den andre fasen ble elevene delt inn i to grupper. Den ene gruppen arbeidet med robotarmen Dobot og den andre med robotbilen Bit:Bot. Elevene som arbeidet med Dobot brukte nettressursen som vi har utviklet i prosjektet. Elevene som arbeidet med Bit:Bot brukte et annet utforskende undervisningsopplegg vi har utviklet. Elevene fikk god tid til å sette seg inn i hver sin teknologi.

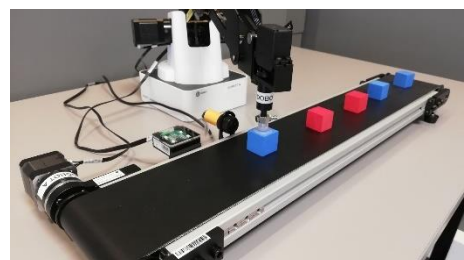
I den tredje fasen ble elevene satt i grupper på fire. I hver gruppe var to elever «eksperter» på Dobot og de to andre på Bit:Bot. Elevene fikk følgende problemstilling:

*Dere skal lage et produkt ved bruk av Bit:Bot og Dobot.
Produktet skal løse et problem i den virkelige verden.*

Elevene lagde en prosjektplan og skrev logg etter hver undervisningsøkt. Gruppene ble vurdert etter i hvor stor grad de presenterte prosjektplan og logg, det var samhandling mellom Bit:Bot og Dobot, elevene viste programmeringsferdigheter, produktet hadde en nyttig funksjon og gruppen foreslo forbedringsmuligheter for produktet de laget.



Figur 1: Bit:Bot er en liten bil som er utstyrt med en avstandsmåler og en linjedetektor.



Figur 2: Dobot er en liten robotarm med sugekopp eller gripeklo som endeverktøy. Et transportbånd med fotosensor og fargesensor kommer som tilleggsutstyr.

Arduinoprojektet

I prosjektet arbeidet elevene med å programmere en Arduino med tekstprogrammering. Elevene arbeidet først med grunnmodulen i nettressursen. Deretter arbeidet de med ett av fire valgfrie prosjekter i grupper på to til tre elever.

Første undervisningsøkt ble gjennomført i et ordinært klasserom med tett oppfølging av læreren. Elevene fikk opplæring i hvordan de ulike elektriske komponentene skulle kobles og en introduksjon til Arduino-programmering. Økten kan kategoriseres som lærerstyrt.

De neste tre øktene kan kategoriseres som elevstyrt.

Elevene arbeidet med grunnmodulen der de lærte grunnleggende Arduinoprogrammering ved å koble og programmere lysene i en fotgjengerovergang. Det var ikke noe felles gjennomgang og læreren fungerte først og fremst som veileder. Elevene valgte selv hvor avanserte lysene skulle være. Fasen ble avsluttet ved at de lagde en video der de forklarte og viste hvordan lysene fungerte.

I den neste fasen ble elevene delt inn i grupper basert på hvilket av de fire prosjektene de ønsket å arbeide med. I den første økten skrev de en beskrivelse av prosjektet, en kjøreplan og en teamanalyse. Elevene fordelte oppgavene slik at de ble eksperter på hver sin sensor eller elektrisk komponent. Deretter samarbeidet elevene om å koble de ulike komponentene og koden sammen.

Elevene ble vurdert med en individuell muntlig høring der de skulle beskrive produktet, koblingene og hovedtrekkene i koden. I tillegg skulle de komme med forslag til hvordan produktet kunne forbedres og videreutvikles.

Tverrfaglig prosjekt mellom TOF, TIF og Elektro

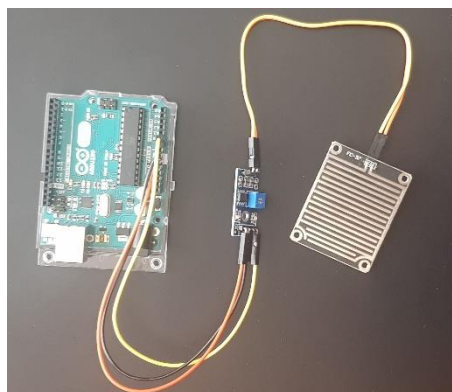
I det tverrfaglige prosjektet samarbeidet to elever fra TOF, to elever fra Teknologi og industrifag og to elever fra Elektro og datateknologi. Elevene var plukket ut av de tre involverte lærerne.

Beskrivelse av prosjektet

I planleggingen av prosjektet gjennomførte lærerne tre møter med utgangspunkt i skjemaene vi har utarbeidet. De kom frem til følgende problemstilling:

En beholder med Nonstop skal sorteres etter farge. Dere må bruke kunnskap og ferdigheter fra alle tre programområdene TOF, TIF og Elektro.

I oppstarten av prosjektet ble elevene presentert for problemstillingen. I tillegg fikk de opplæring om ulike roller i et prosjekt og hva en prosjektplan skal inneholde. Underveis i økten utnevnte de en prosjektleder og laget et Gant-diagram med oversikt over milepæler og ansvarsområder. For å finne en løsning på problemstillingen brukte de tavlen i Makerspace til å skrive opp ulike idéer. Elevene bestemte selv hvilket utstyr de skulle bruke og leverte en bestilling til lærerne med utstyr som måtte bestilles.



Figur 3: En Arduino er en liten mikrokontroll som kan programmeres til å styre ulike elektriske komponenter og sensorer.

De neste ukene arbeidet elevene med ulike deler av prosjektet. De hadde selv ansvar for å avtale samlinger underveis i prosjektet. Gruppen hadde fått en liste med ressurspersoner/lærere de kunne kontakte når de trengte veiledning.

Prosjektet med avsluttet med en fremvisning på Makerspace og ble vurdert etter produktets funksjonalitet, faglig utførelse og dokumentasjon av prosess og ferdig produkt.



Figur 4: Elevpresentasjon av sorteringsmaskin.

Erfaringer fra prosjektene i forhold til pedagogiske tanker

Elevstyrt undervisning

Selve Makerspace-rommet har i stor grad fungert slik vi ønsket. Vi opplever at det skjer mer interaksjon mellom elev og medelev, og det er mye «bevegelse» i selve rommet. Elevene henvender seg oftere til hverandre når de ser en medelev har funnet en god løsning, og de diskuterer i større grad ulike løsninger på problemer uten at læreren trenger å oppfordre til det.

Mye av læringen skjer også i interaksjon med den aktuelle teknologien de arbeider med. Dersom eleven har gjort en feil, fungerer ikke teknologien eller den fungerer på feil måte. Eleven får derfor raskt tilbakemelding fra selve teknologien, og læreren kan med fordel trekke seg tilbake. For læreren kan denne rollen være uvant, og det kan være vanskelig å ikke gripe inn dersom man ser at noe er galt. Men vi tror elevene lærer mer og utforsker mer, dersom det er teknologien som responderer. Læreren bør veilede i forhold til feilsøking, når elevene ber om det.

I alle de tre prosjektene har elevene selv måtte passe på fremdriften. Spesielt i begynnelsen merket vi at elevene ikke var vant til dette ansvaret, og de brukte tiden svært lite effektivt. Vi merket også at elevene ikke var vant til å arbeide etter en prosjektplan, og de fikk dårlig tid mot slutten. I det tverrfaglige prosjektet valgte vi derfor å starte med en lærerstyrt økt om prosjektplanlegging. Elevene ga tilbakemelding på at de synes det var svært nyttig og de følte at det var bra i forhold til fremtidig arbeidsliv.

Ekspertrollen

I Robotprosjektet og det tverrfaglige prosjektet fungerte ekspertrollen bra. I Robotprosjektet var det lite kommunikasjon mellom de ulike ekspertene underveis i prosjektet, og det ble en del frustrasjon når de to systemene skulle settes sammen. Dette er nok noe man må forvente når man arbeider med programmering og teknologi, og det er en nyttig læring. Til tross for dette kommer det frem i en spørreundersøkelse utført av SYA, at hvert gruppe-medlem følte at de var nødvendige i sluttstillingen av prosjektet.

I det tverrfaglige prosjektet var ekspertrollen knyttet til det elevene hadde lært i utdanningsprogrammet sitt. Elevene fra de to yrkesfaglige utdanningsprogrammene, hadde en tydeligere ekspertrolle enn det elevene fra studiespesialiserende hadde. Under fremvisningen av prosjektet, var det allikevel tydelig at elevene hadde hatt hovedansvar for ulike deler av produktet. Til tross for at elevene kom fra ulike utdanningsprogram, var samhandlingen mellom elevene god og de hadde god innsikt i hverandres arbeid.

I Arduino-prosjektet var ikke ekspertrollen like tydelig. Hovedgrunnene til dette var nok at alle elevene arbeidet med den samme teknologien, og at prosjektet var veldig lite. Når en elev først hadde forstått programmeringen, så var det ikke så vanskelig å sette seg inn i koden til en annen sensor. I en av gruppene var en av elevene faglig sterkere enn de andre. Da de ulike komponentene skulle settes sammen, overtok denne eleven hele ansvaret og de andre «eksperter» ble mer eller mindre overflødige. Erfaringen fra dette prosjektet er at ekspertrollen fungerer bedre når elevene er eksperter i ulike teknologier.

Vannspredermodellen

Alle tre prosjektene har hatt det vi karakteriserer som åpne problemstillinger. Vi har sett at dette skaper stort engasjement i starten prosjektene, der elevene er frie til å idémyldre og tenke ut kreative løsninger. I spørreundersøkelsene SYA gjennomførte tilknyttet robotprosjektet, ser vi høye verdier i starten av prosjektet. Dette kan muligens ha sammenheng med friheten og kreativiteten vannspredermodellen skaper. Dette har samtidig ført til en del frustrasjon når prosjektene nærmer seg slutten. Elevene har ofte overvurdert hva de får tid til innenfor tidsrammen. Vi tenker det er mye læring i dette, og at elevene forhåpentligvis blir bedre tidsplanleggere etter de har gjennomført noen prosjekter på Makerspace.

Nettressursene

Som lærer har vi erfart at oppbygningen av nettressursene i stor grad har fungert slik vi ønsker. Elevene har arbeidet på ulike nivåer og med ulike moduler, avhengig av hva de trengte for å lage produktet de ønsket. Vi erfarte også at elever prøvde seg frem og at de lagde egne utfordringer. Vi tenker at dette er et tegn på motivasjon. Måten ressursene er bygget opp på medfører også at detaljer som ofte ville vært med i en opplæringsmodul med lineær oppbygning, uteblir. Dette har ikke vært noe problem, så lenge de har vært en lærer tilgjengelig.

Tverrfaglig lærersamarbeid

Lærerne som var involvert i det tverrfaglige prosjektet, har gitt som tilbakemelding at de tre skjemaene sørget for at man hadde en tydelig agenda med møtene. Da læreren skulle diskutere de overordnede målene, hadde de en god diskusjon rundt hva de la i en åpen problemstilling. I det andre møtet virket det som det hadde en innvirkning på hvilken av problemstillingene som ble valgt.

Det virket også som alle lærerne hadde eierskap til selve prosjektet. I etterkant av prosjektet, sier lærerne at de burde utpekt en lærer som hadde hovedansvar. I tillegg burde det vært laget en oversikt over når de ulike lærerne var tilgjengelig for elevene. I og med at kun noen få elever var med i prosjektet, var det vanskelig å komme bort fra resten av klassen.

Veien videre

Vennesla videregående skole vil fortsette å satse på tverrfaglighet og teknologi i tiden fremover. Samarbeidet med SYA har vært svært gunstig for å starte implementeringen av dette i undervisningen vår, og gjennom årets prosjekt har vi etablert en god plattform å jobbe videre med. Skoleåret 2021/2022 ønsker vi å gjennomføre tverrfaglige prosjekter på tvers av ulike studieprogram i enda større omfang enn det vi fikk til inneværende skoleår. Vi ser da for oss at hele klasser fra ulike studieprogram deltar i samme prosjekt. De pedagogiske prinsippene vi har etablert i år, vil da kunne testes ut i større omfang.

Vi ønsker også å arbeide videre med ulike kompetansepakker knyttet til elevarbeid på Makerspace. Gjennom prosjektene vi har gjennomført i år, ser vi at elevene har stort behov for kompetanse innen prosjektplanlegging og tverrfaglig samarbeid. Selv om de teknologiske ferdighetene er på plass, ser vi at disse ferdighetene er essensielle for å gjennomføre ideene elevene kommer med. I det tverrfaglige prosjektet mellom TOF, TIF og EL hadde vi en kort introduksjon om prosjektplanlegging, noe elevene gav svært positive tilbakemeldinger på. Vi ønsker derfor å undersøke hvilke andre ferdigheter enn de rent teknologiske, som er nødvendig for at elevene kan komme i mål med ideene sine.

Referanser

Utdanningsdirektoratet. (2020). *Overordnet del - verdier og prinsipper for grunnopplæringen*. Hentet 04.26.2021 fra <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/>

Tverrfaglig samarbeidsmøte 1: Rammebetingelser og idéer

Møtets hensikt

Målet med dette møtet er å bli enige om ytre rammer for tidsbruk og læringsmål, og å bestemme 1-3 mulige problemstillinger.

Møteleder:

Ytre rammer

Hvilke elever skal delta?

Elevgruppe	Antall elever i gruppa	Lærer

Forventet tidsbruk

Start dato:	
Sluttdato:	
Antall timer totalt:	

Krav til utstyr som MÅ brukes

- ☐ Ingen krav
- ☐ Robot (ABB, DOBOT, Bit:Bot, etc.)
- ☐ Mikrokontroller (Mikrobit, Arduino, etc.)
- ☐ Materialutforming (3D-printing, laserkutter, sveising, dreining, etc.)
- ☐ Annet (loddning, pneumatikk, etc.)

Overordnet mål for prosjektet

Målet med det tverrfaglige prosjektet er at eleven skal:

- bruke kompetanse/ferdigheter i nye situasjoner.
- samarbeide med elever fra andre utdanningsprogram.
- arbeide med en åpen problemstilling.

Første gang man samarbeider:

Hva legger dere i dette?

Problemstillinger

Problemstilling	Hovedansvar

Neste møte

Dato:

Idémyldringprosess

1. Individuell brainstorming (5 minutter).
2. Rundepresentasjon uten avbrytelser.
3. Innspill til hver av problemstillingene.
4. Bestemme inntil tre problemstillinger man arbeider videre med.

Beskrivelse av idé 1

Fyll inn en kort beskrivelse

Beskrivelse av idé 2

Beskrivelse av idé 3

Tverrfaglig samarbeidsmøte 2: Valg av problemstilling og vurdering

Møtets hensikt

Målet med dette møtet er å bli enige om problemstilling og å bestemme hva som skal leveres/vurderes i prosjektet.

Møteleder:

2 Presentasjon og valg av problemstillinger

- Presenter problemstillingene fra forrige møte
- Diskuter og velg hvilken problemstilling dere vil gå videre med

3 Problemstilling og sjekkliste for valgt problemstilling

Dersom problemstillingen ikke oppfyller punktene nedenfor, bør problemstillingen omformuleres eller revurderes.

Valgt problemstilling:	Fyll inn...
Er overordnede mål ivaretatt?	☐ bruke kompetanse/ferdigheter i nye situasjoner. ☐ samarbeide med elever fra andre utdanningsprogram. ☐ arbeide med en åpen problemstilling.
Er problemstillingen gjennomførbar?	☐ innenfor tidsrammen ☐ med elevenes forkunnskaper ☐ utstyr/materiale på skolen
Kan alle elevgruppene bidra?	☐ ja

4 Levering og vurdering

Hvordan skal produktet presenteres?	Fyll inn...
Hvordan skal prosessen dokumenteres?	Fyll inn...
Annet som skal leveres	Fyll inn...

Neste møte

Dato:

Tverrfaglig samarbeidsmøte 3: Prosjektbeskrivelse og ansvarsfordeling

Møtets hensikt

Målet med dette møtet er å skrive en prosjektbeskrivelse til elevene. Der skal også fordele læreansvar og gjøre avklaringer rundt første økt.

Møteleder:

Prosjektbeskrivelse til elever

Lag en prosjektbeskrivelse til elevene. Denne bør inneholde:

- Problemstillingen
- Tidsrammer
- Hvordan elevene blir vurdert
- Hva som skal leveres

Ansvarsfordeling mellom involverte lærere

Fordel ansvar for det som må ordnes før, under og etter prosjektet.

Beskrivelse	Ansvarlig person(er)

Avklaringer rundt første økt med elever

Hvem skal introdusere problemstillingen for elevene?

Hvor skal dere være?

Hvilken informasjon trenger elevene utover det står i prosjektbeskrivelsen?