

Tema 2: Bioraffinering af blå biomasse

Formål:

Eleverne skal arbejde med undersøgende eksperimentelt arbejde ud fra deres egne problemer, herunder omsætte viden fra litteratursøgning til praktisk arbejde i laboratoriet, og formidle deres arbejde mundtligt og skriftligt.

Der er et specifik almendannende sigte med forløbet. Eleverne skal i forløbet arbejde med bæredygtig produktion, hvor de skal forholde sig reflekterende til dels bæredygtige produktionsteknikker og bæredygtige produkter, og derigennem udvikle kreative og innovative evner og kritisk sans.

Der er et grundlæggende studieforbereende sigte ved problembaseret projektorganiseret undervisning, men der er ikke særlig fokus på dette i forløbet.

Indhold:

Projektforløbet omfatter 25 moduler á 95 minutter, samt skriftlig projektrapport og mundtlig præsentation af én udvalgt analyseteknik fra projektet.

Udvikling af produkter baseret på makroalger (blå biomasse). Problemløsningen skal begrundes og gennemføres med henblik på FN's verdensmål 12. Problemløsningen kan omfatte bud på hvordan udnyttelse af makroalgerne som ressource spiller ind på begreber som cirkulær økonomi, bioraffinering & zero waste technology, prioritering af teknikker og metoder mm. Forsøg kan opfattes som pilotforsøg, og produktion og produkt er denne gang højest 'proof of concept', altså uden høje krav til selve slutproduktets kvalitet.

Metode:

Problembaseret projektorganiseret undervisning i grupper á 3 elever. Projektgrupperne formulerer relevante problemer inden for rammen af problemfeltet 'bioraffinering af blå biomasse' (udddybes i projektoplæg).

Forud for temaet gennemføres videoclub gruppediskussion, hvor eleverne diskuterer begrebet bæredygtighed. Projektet introduceres på et modul med plenumdiskussion af bæredygtighedsbegrebet med relation til bæredygtig produktion. Der er undervejs mulighed for virtuel vejledning uden for projektmodulerne, og løbende vejledning ved det praktiske laboratoriarbejde.

Materialer:

Der er pligtlæsning i lærebøgerne 'kemiske enhedsoperationer', 'hydrokolloider' samt 'basal laboratoriesikkerhed'. Eleverne er selv ansvarlige for vidensøgning til det konkrete problem, med mulighed for assistance fra vejleder.

Evaluerings:

Gruppevejledninger før godkendelse af problemstilling, samt løbende i projektperioden. Summativ evaluering på baggrund af mundtlig præsentation og projektrapport.

Elev projekter i tema 2- bioraffinering af blå biomasse

Beskrivelse af elevprojekter fra en enkelt pilotgruppe fra forrige hold, 5 projektgrupper i tema 2 pilotforløbet (produktkrav at fordybe sig i én anvendelse pga tidsrammen) og en enkelt eksamensprojektgruppe fra samme hold.

Generelt var gruppernes VM12 perspektiver gode, og VM12 bearbejdningen i gruppernes projektbeskrivelser var gode. Undervejs i projektet blev det lidt overskygget af praktiske laboratorieudfordringer. Mere konkret vejledning til de valgte teknikker er nok nødvendig for at frigøre tid. Forsøg på at kvantificere ressourceforbrug mv. kan godt være et indsatsområde ved gentagelse. Der skal også være tid til refleksioner efter det praktiske arbejde, hvor eleverne har erfaret kompleksiteten i produktionerne.

Gruppe / emne	Ressource & produkt	VM12 perspektiv	Metoder & teknikker (kernestof)
Bionedbrydelig plast-film	Chondrus crispus (Irish moss) Carrageenan-plast	Anvendelse af biopolymere (råolieerstatning)	Ekstraktion, Blegning Støbning & ekstrudering brudstyrketests
Farvestof fra grøn-alger	Ulva lactuca (søsalat) Chlorofyl pigment	Erstatning af syntetiske farvestoffer (råolie)	Dehydrering, formalin, ekstraktion, filtrering, søjlekromatografi, spektrofotometri
Fortykkingsmiddel fra rødalger	Chondrus crispus (Irish moss) Carrageenan pulver	Gelatine erstatning (dyrehold)	Ekstraktion Blegning, Dehydrering Viskositetsmåling, gelstyrketest
Tangsalt fra brunalger	Laminaria digitata - fingertang (kombu) Tangsalt	Nye fødevareressourcer (mad fra tang i et sundhedsperspektiv)	Vandindhold, tørstof, glødetab EDTA-titrering Kaliumanalyse (ISE)
Alginat til formstøbning	Saccharina Latissima (sukkertang) Alginat støbeform	Ressourceforbrug råmaterialer, vand, el Undgå I-lands teknologier	Ionbytning, fældning Ekstraktion, Vacuumdestillation Dehydrering, Formalin Viskositetstest, gelstyrketest
Protein fra rødalger	Chondrus crispus (Irish moss) Proteinpulver	Køderstatning Høst & overgødskning	Enzym assisteret ekstraktion Centrifugering Bradford spektr. assay
bioethanol	Laminaria digitata - fingertang (kombu) bioethanol	Bioraffinering Bioenergi	enzymkinetik Enzymassisteret ekstraktion Glukose DNS-assay
Bubble tea med grønne agar kugler	Gracilaria vermiculophylla (nuddeltang) Bubble tea	Erstatning af syntetisk farvestof, nye fødevareressourcer, bioraffinering	Enzymassisteret ekstraktion Kromatografi, Spektrofotometri gelstyrketest

Verdensmål som fagmål



Undervisningsbeskrivelse

Termin	Juni 2022
Institution	Svendborg Erhvervsskole & - Gymnasier
Uddannelse	htx
Fag og niveau	Teknikfag (Proces, Levnedsmiddel og Sundhed) A
Lærere	Tove Holm Petersen (tope), Claus Borre (clbo)
Hold	HX321Proces

Forløb 3	Tema 2 - Bioraffinering af blå biomasse
Indhold	<p>Velkommen til udviklingslaboratoriet...</p> <p>I dette projekt er der fokus på at grupperne skal formulere individuelle problemstillinger - kan man udnytte havets ressourcer i relation til ansvarlig forbrug og produktion. Projektet vil altså have bæredygtighed som omdrejningspunkt. I praksis er der (desværre) rammer for hvad vi rent praktisk kan lave i vores laboratorium, men lad os drøfte det i opstarten, når I skal formulere problemstillinger og afgrænse jeres projekter. Som introduktion vil der først være elev-diskussion om bæredygtighed i videoclub, og dagen efter et generelt oplæg om vigtige begreber i bæredygtig produktion (samtale ud fra Powerpoint).</p> <p>I denne projektperiode er det et centralt fokuspunkt at projektgrupperne selv skal formulere og begrunde problemstillinger, og at projektgrupperne selv skal bidrage til vidensindsamling som skal gøre projekterne realiserbare inden for laboratoriets rammer (herunder LM lokale).</p> <p>Uge 37 Efter introduktionen, udleveres projektoplægget med uddybende beskrivelse af problemfeltet og opstillede krav til produktion og analyser.</p> <p>Uge 38 Her vil der være deadline for aflevering af gruppens problemformulering. Et fast tidspunkt aftales individuelt for grupperne.</p> <p>Uge 41 Er afsat til at praktisk arbejde med produktion som skal afsluttes.</p> <p>Uge 43 Skal bruges på at afslutte de analyser grupperne allerede har startet op.</p> <p>Uge 44 Bruges på mundtlige oplæg herunder peer-feedback.</p> <p>Uge 45 Deadline for projektrapport, hvor input mundtlige oplæg er indarbejdet.</p>
Omfang	25 lektioner / 39 timer

Verdensmål som fagmål

<p>Særlige fokuspunkter</p>	<p>Fagmål:</p> <p>Problemidentifikation: formulere en relevant teknisk problemstilling, som forholder sig til det givne projekt</p> <p>Problemidentifikation: identificere faktorer, som har betydning for den tekniske problemstilling</p> <p>Problemanalyse: gøre rede for relevante faktorer/metoder</p> <p>Problemanalyse: indsamle viden til analyse af den tekniske problemstilling</p> <p>Problemanalyse: strukturere informationssøgningen til relevant fagligt stof og forholde sig kildekritisk</p> <p>Problemanalyse: bruge forskellige typer viden til dokumentation, eksempelvis eksterne aktører, statistik og forsøgsresultater</p> <p>Problemanalyse: producere egen viden</p> <p>Produkt-/Procesprincip: opstille relevante krav/kriterier på baggrund af undersøgelserne i problemanalysen og argumentere herfor</p> <p>Produkt-/Procesprincip: anvende idegenereringsteknikker</p> <p>Produkt-/Procesprincip: opstille, visualisere og afprøve metoder og hypoteser, herunder pilotforsøg</p> <p>Produkt-/Procesprincip: anvende iterative processer til optimering</p> <p>Produktudformning: formidle et produkt vha. flowdiagrammer</p> <p>Produktudformning: argumentere for løsningens delelementer på baggrund af opstillede krav/kriterier</p> <p>Produktudformning: foretage og formidle relevante tekniske beregninger og data</p> <p>Produktionsforberedelse: udarbejdelse af projektbeskrivelse baseret på et naturvidenskabeligt grundlag</p> <p>Produktionsforberedelse: udvælgelse af apparatur, materialer og tilhørende udstyr</p> <p>Produktionsforberedelse: anvende planlægningsværktøjer under planlægning og gennemførelse af analyser og tests i laboratorieskala</p> <p>Produktionsforberedelse: udarbejde dokumenter for gennemførelse af den praktiske løsning eksempelvis egnede procesdiagrammer, materialeliste mm</p> <p>Realisering: gennemføre praktisk arbejde i laboratorier og værksteder således at det afspejler erhvervsmæssig professionalisme</p> <p>Realisering: håndtere enhedsoperationer, processer, bearbejdningsmetoder i forbindelse med det praktiske arbejde</p> <p>Realisering: arbejde og færdes sikkert i laboratorier og værksteder</p> <p>Realisering: dokumentere det praktiske arbejde således, at der sikres pålidelige resultater</p> <p>Realisering: teste og kvalitetsvurdere det fremstillede produkt/proces teknisk, videnskabeligt eller i konkrete brugssituationer</p> <p>Realisering: vurdering af egen løsning i forhold til problemstillingen</p> <p>Realisering: belyse og vurdere konsekvenser af proces eller produkt eksempelvis, etiske-, miljø- eller sundhedsmæssige aspekter Derud over skal eleven kunne: formidle deres arbejde mundtligt og skriftligt</p> <p>Derud over skal eleven kunne: behandle problemstillinger i samspil med andre fag</p>
<p>Væsentligste arbejdsformer</p>	<p>Oplæg, problembaseret projektarbejde i grupper, rapportskrivning</p>