

FUTUREBIO COMPETENCE MAP							
Luku	Moduulin nimi	Alaluku / Oppimisyksikkö	OPPIMISTAVOITTEET Oppijan odotetaan/pystyvän ...				
			T Tieto	Taito Taito	V Vastuu ja autonomia (pätevyys)		
1	POLYMEERIT	1 Polymeerien määrittelmä	1.1.T1 Tunnistaa polymeerit 1.1.T2 Erittelee polymeerien peruskemian	1.1.T1 Analysoi vaihtoehtoisten ratkaisujen, tulosten ja/tai ongelmiin lähestymistapojen vahvuuksia ja heikkouksia käyttämällä loogista päättelyä	1.1.V1 Siirtää kirjallisessa, suullisessa ja visuaalisessa muodossa kansallille ja kansainvälisille polymeeriryhmille antamalla ajankohtaista kehitysinformaatiota polymeerien alalta kvantitatiivisten ja kvalitatiivisten tietojen avulla.		
		1 Polymeerien nimikkeistö	1.2.T1 Selittää polymeerien nimeämisen	1.2.T1 Erottaa polymeerin nimen koostumuksen			
		1 Polymeroinnin mekanismit	1.3.T1 Määrittelee polymeroinnin ja karakterisointimenetelmät 1.3.T2 Erottaa polymeerien rakenne-ominaisuus-suhteen 1.3.T3 Selittää polymerointireaktioiden kineetiikan	1.3.T1 Analysoi esittämällä kysymyksiä asianmukaisesti, kiinnittämällä huomiota siihen, mitä sanotaan polymeeristä, ja käyttämällä aikaa ymmärtääkseen esitetyt näkökohdat	1.3.V1 Yhdistää polymeerien alalta saadut tiedot yhteiskunnalliseen elämään, luo tietoisuutta yhteiskunnallisessa elämässä olevista kysymyksistä, kuten ympäristöstä, tuo kriittisen näkökulman tarvittaessa ja luokittelee sosiaalisia suhteita muokkaavat normit.		
		1 Polymeerien modifiointi	1.4.T1 Selittää polymeerisynteesimenetelmät korostaen niiden eroja ja sitä, miten polymeeriä modifioidaan	1.4.T1 Osoittaa uusien tietojen vaikutukset nykyiseen ja tulevaan ongelmanratkaisuun ja päätöksentekoon	1.4.V1 Määrittelee ja opettaa nämä arvot ottamalla huomioon sosiaaliset, tieteelliset ja eettiset arvot polymeerialaan liittyvien tietojen keräämisen, tulkinna, soveltamisen ja julkistamisen vaiheissa, kehittämällä strategioita, politiikkoja ja toimeenpanosuunnitelmia asiaan liittyvissä kysymyksissä.		
		2 Polymeerityypit	1.5.T1 Erottaa polymeerityypit 1.5.T2 Selittää polymeerityyppien erot	1.5.T1 Soveltaa polymeerityyppejä tehokkaasti ja oikein tarvittavilla alueilla	1.5.V1 Tarkistaa nykyisin käytettyjä polymeereitä ottaen huomioon polymeerityyppien vaikutukset ihmisten ja ympäristön terveyteen		
		2 Polymeerien sovellukset	1.6.T1 Kuvaa, millä aloilla polymeerejä voidaan käyttää niiden ominaisuuksien mukaan	1.6.T1 Soveltaa polymeerejä uusille alueille	1.6.V1 Siirtää nämä tiedot viranomaisille ja yhteiskunnalle luomalla uusia laadullisia prosesseja sellaisten politiikkojen kehittämiseksi, jotka antavat merkityksen ympäristön terveydelle polymeerien käytössä		
		2 Biopolymeeriset materiaalit	1.7.T1 Tunnistaa biopolymeeriset materiaalit 1.7.T2 Tunnistaa perustietoa kemiasta ja fysiikasta 1.7.T3 Luettelee biopolymeerien perusominaisuudet 1.7.T4 Ilmaisee biohajoavien muovien merkityksen vihreälle tulevaisuudelle	1.7.T1 Ilmaisee tietoa, joka voi paljastaa biopolymeerien vahvuudet ja heikkoudet 1.7.T2 Selittää biopolymeeristen fysikaaliset ja kemialliset rakenteet 1.7.T3 Erottaa biohajoavat biomuovit muista	1.7.V1 Karakterisoi biopolymeerit kestäväksi materiaaliksi 1.7.V2 Vertaa materiaaleja kriittisellä näkökulmalla 1.7.V3 Arvioi biopolymeerisiä materiaaleja		
		2 Biopolymeerien valmistus	1.8.T1 Selittää biopolymeerin synteesimenetelmät 1.8.T2 Kuvaa eri materiaalien ominaisuuksia niiden biopolymeeristen rakenteiden mukaan 1.8.T3 Luettelee biopolymeerien modifiointitekniikat 1.8.K4 Tunnistaa biohajoavien biomuovien valmistuksen periaatteet	1.8.S1 Valitse biopolymeerin valmistusmenetelmät 1.8.S2 Analysoida ympäristö- ja talousmenetelmiä 1.8.S3 Valmistelee uusia biopolymeerimateriaaleja mahdollisten tarpeiden mukaan	1.8.RA1 Laadi suunnitelmat biopolymeerin valmistamiseksi 1.8.RA2 Tulkitse biopolymeerin synteesiin liittyviä perustietoja 1.8.RA3 Ennusta biopolymeerin synteesin jälkeiset ominaisuudet arvioimalla niiden rakenteita		
		2	ELÄMÄN VÄLTÄMÄTÖN POLYMEERIT: MUOVIT	2 Muovien polymeeriset rakenteet	2.1.K1 Ilmaisee tietoa muovien kemiallisista rakenteista ja ominaisuuksista, tuotantomenetelmistä ja mekaanisista ominaisuuksista	2.1.S1 Käytä polymeerimuovirakenteita koskevia tietoja tehokkaasti ja oikein tarvittavilla alueilla	2.1.RA1 Ole edelläkävijä tulevaisuuden muokkaamisessa kehittämällä nykyään käytettyjä muoveja ja korostamalla polymeeristen rakenteiden vaikutuksia ihmisten ja ympäristön terveyteen
				2 Muovityypit	2.2.K1 Listaa muovityypit ja niiden väliset erot	2.2.S1 Arvioi muovin käyttöä ympäristön ja tulevaisuuden kannalta varmistaen, että sitä käytetään tarvittaessa tehokkaasti ja oikein	2.2.RA1 Ole edelläkävijä tulevaisuuden muokkaamisessa kehittämällä nykyään käytettyjä muoveja ja korostamalla muovityyppien vaikutuksia ihmisten ja ympäristön terveyteen
2 Muovien valmistusmenetelmät	2.3.K1 Listaa muovien valmistusmenetelmät			2.3.S1 Käytä muovien tuotantomenetelmiä koskevia tietoja tehokkaasti ja oikein tarvittavilla alueilla	2.3.RA1 Ole edelläkävijä tulevaisuuden muokkaamisessa kehittämällä nykyään käytettyjä muoveja ja korostamalla muovien tuotantomenetelmien vaikutuksia ihmisten ja ympäristön terveyteen		
2 Muovien käyttöalueet	2.4.K1 Yksityiskohtaisesti muovien käyttöalat						
3 Muovien käyttöön loppu	2.5.K1 Erottele muovien käyttöön päättyneitä vaihtoehtoja erikoistuntemuksella uudelleenkäytettävyydestä ja kierrätyksestä			2.5.S1 Käytä muovien käyttöön päättyneeseen liittyviä teknisiä termejä 2.5.S2 Osoita elinkaariajattelun tärkeyttä	2.5.RA1 Johda asiantuntijakeskusteluja kierrätyksestä ja muista muovien EoL-vaihtoehtoista teknisten termien avulla		
3	BIOPLASTIA	3 Biomuovien määrittelmä ja luokitus	3.1.K1 Luokittele biomuovit	3.1.S1 Erottele muovit ja biomuovit	3.1.RA1 Korvaa muovit biomuoveilla		
		3 Biomuovien käyttö ja merkitys	3.2.K1 Kuvaa biomuovien käyttökohteita ja niiden käytön tärkeyttä	3.2.S1 Huolehdi terveydestä, ympäristöstä ja viheryhtymisestä	3.2.RA1 Suunnittele vaihtoehtoisia biomuovien käyttöalueita		
		3 Biomuovien lähteet ja tuotantomenetelmät	3.3.K1 Kuvaa biomuovien lähteet ja tuotantomenetelmät	3.3.S1 Erottaa biomuovien lähteet tarjoamalla uusia vaihtoehtoja biomuovien tuotantoon	3.3.RA1 Kuvaa uusia vaihtoehtoisia lähteitä ja regenerointiprosesseja biomuovien valmistukseen sosiaalisista, ympäristöllisistä ja taloudellisista näkökohdista huolehtien		
		3 Biomuovien muodostumismekanismit	3.4.K1 Selitä biomuovien muodostuminen	3.4.S1 Tarjoa parhaat vaihtoehdot biomuovien tuotantoon sosiaalisista, ympäristöllisistä ja taloudellisista näkökohdista	3.4.RA1 Katsota tuotantoprosessin aikana muodostuvan menettelyn vaiheet vaihtoehtoisena lähestymistapana		
		4 Biomuovien kierrätysmekanismit	3.5.K1 Kuvaa biomuovien kierrätysmekanismeja	3.5.S1 Tarjoa paras käyttöön päättyneistä vaihtoehdoista tietyille biomuoville itse biomuovien tyyppiin ja käyttötarpeiden mukaan	3.5.RA1 Kehitä uutta tietoa kaikista biomuovien käyttöön päättyneistä vaihtoehdoista		

FUTUREBIO COMPETENCE MAP						
Luku	Moduulin nimi	Alaluku / Oppimisyksikkö	OPPIMISTAVOITTEET Oppijan odotetaan/pystyvän ...			
			T Tieto	Taito Taito	V Vastuu ja autonomia (pätevyys)	
		4 Päivittäisiä esimerkkejä biomuoveista	3.6.K1 Listaa esimerkkejä biomuoveista	3.6.S1 Huolehdi terveydestä, ympäristöstä ja viheryrittämisestä	3.6.RA1 Tiedon siirto tieteen ja yhteiskunnan välillä, tieteellisen elämän yhdistäminen jokapäiväiseen elämään ja vuorovaikutuksessa käytettyjen materiaalien vaikutuksen tärkeyden pohtiminen	
4	BIOMUOVIEIN OMINAISUUDET	4 Kemialliset rakenteet	4.1.K1 Karakterisoi polymeerimateriaalien ja biomuovien kemiallinen koostumus 4.1.K2 Erotta tietyntaisten biomuovien kemiallinen koostumus	4.1.S1 Erotta biomuovien kemialliset komponentit 4.1.S2 Erotta tietynt	4.1.RA1 Valmista multimediapresentaatio tietyntyyppien polymeerityyppien tai biomuovien kemiallisista sidoksista, ja osoita lisäksi, mihin niitä käytetään	
		4 Kemialliset	4.2.K1 Kuvaa joidenkin polymeerityyppisten tai biomuovityyppisten materiaalien tärkeimmät kemialliset 4.2.K2 Selvennä tietyntyyppisen biomuovien kemialliset	4.2.S1 Tutki biomuovien kemiallisia ominaisuuksia 4.2.S2 Selvitä tietynt biomuovimateriaalin kemialliset	4.2.RA1 Luo multimediapresentaatio biomuovien kemiallisista ominaisuuksista ja ehdota esimerkkejä tuotteista, jotka on valmistettu tietynt biomuovimateriaaleista tai tietynt polymeereistä	
		4 Fysikaaliset	4.3.K1 Kuvaa polymeerien ja biomuovimateriaalien yleiset rakenteelliset ja toiminnalliset 4.3.K2 Ilmaise tietyntyyppisen biomuovien mekaaniset	4.3.S1 Luokittele biomuovien mekaaniset 4.3.S2 Kuvaa tietynt biomuovimateriaalin mekaaniset ominaisuudet	4.3.RA1 Valmista projekti, jossa esitellään eri biomuovityyppien mekaaniset ominaisuudet ja osoitetaan yhden niistä mahdollinen yleinen tai innovatiivinen käyttö	
		4 Valmistusmenetelmät	4.4.K1 Ilmaise teoreettisesti, mitä menetelmiä käytetään biomuovien tai polymeerien valmistamiseen 4.4.K2 Erottele konkreettisesti tietynt valmistusmenetelmä polymeerin tai biomuovien valmistamiseksi	4.4.S1 Analysoi kemialliseen tuotantoon liittyviä koneita ja laitteita 4.4.S2 Selitä tietyntyyppisten biomuovien tai polymeerien valmistamisen mahdolliset rajoitukset tai ongelmat	4.4.RA1 Yhdistä erityistietoa testikokemuksen suunnittelemiseksi 4.4.RA2 Järjestä teoreettisesti sovelluskokemus kirjoittamalla vaiheittainen menettely (protokollana), joka keskittyy tietynt tuotantomenetelmään ja huolehtii järjestelystä, tarvittavista materiaaleista ja ehdotetun menettelyn toteuttamisen aikana noudatettavista turvallisuussäännöistä	
		5 Biohajoavien muovien kierrätysmekanismi	4.5.K1 Erottele kierrätysmekanismit ja luele, mitkä biohajoavat polymeerit sopivat mihinkin kierrätysmekanismiin 4.5.K2 Tunnista, että biohajoaminen ei ole ainoa mahdollinen biohajoavien biomuovien loppukäyttövaihtoehto	4.5.S1 Esimerkki tärkeimpien kierrätysreiteistä ja tunnista eri kierrätysmekanismien stressi ja heikkoudet	4.5.RA1 Valitse sopivimmat kierrätysreitit mille tahansa biomuovijätteelle	
5	BIOMUOVIEIN KARAKTERISOINTI	5 Johdanto	5.1.K1 Johdatus yleiseen määrittelmään ja katsaus biohajoavien muovien eri menetelmiin			
		5 Morfologinen	5.2.K1 Tunnista eri tekniikat, joita voidaan käyttää biohajoavien muovien morfologisesta näkökulmasta karakterisointiin	5.2.S1 Valitse oikea tekniikka biohajoavien muovien	5.2.RA1 Valitse oikea morfologinen menetelmä	
		5 Kemiallinen karakterisointi	5.3.K1 Tunnista eri kemialliset tekniikat ja tiedot, joita voidaan saada biohajoavista muoveista	5.3.S1 Valitse oikea kemiallinen tekniikka biohajoavien muovien karakterisointiin	5.3.RA1 Valitse oikea kemiallinen menetelmä analysoimalla siitä saatua tietoa	
		5 Biohajoavien muovien mekaaninen karakterisointi	5.4.K1 Kuvaa biomuovien erilaiset mekaanisen karakterisoinnin tekniikat	5.4.S1 Tunnista oikea mekaanisen	5.4.RA1 Valitse oikea mekaanisen karakterisoinnin tekniikka mitattavalle kohdeominaisuudelle ja kohdesovellukselle	
		6 Bioha	5.5.K1 Kuvaa erilaisia biomuovien lämpökarakterisointitekniikoita	5.5.S1 Tunnista oikea lämpökarakterisointitekniikka mitattavalle kohdeominaisuudelle ja kohdesovellukselle	5.5.RA1 Valitse mitattavalle kohdeominaisuudelle ja kohdesovellukselle oikea terminen karakterisointitekniikka	
		6 Biohajoavien muovien toiminnallinen karakterisointi	5.6.K1 Kuvaa erilaisia biomuovien toiminnallisia karakterisointitekniikoita	5.6.S1 Tunnista oikea toiminnallinen karakterisointitekniikka mitattavalle ominaisuudelle (kaasusulku, sähköjohtavuus jne.) ja kohdesovellukselle	5.6.RA1 Valitse oikea toiminnallinen karakterisointitekniikka mitattavalle ominaisuudelle ja kohdesovellukselle	
6	BIOHAJOAVIEIN MUOVIEIN NYKYISET SOVELLUKSET	6 Biohajoavien muovien sovellukset biolääketieteiden alalla	6.1.K1 Luokittele biohajoavien muovien erilaiset sovellukset lääketieteessä	6.1.S1 Havainnollistaa biohajoavien muovien mahdollista vuorovaikutusta ihmisen nesteiden ja kudosten kanssa	6.1.RA1 Tee yhteenveto biohajoavien muovien mahdollisista hyödyntämisistä ihmisten terveyteen	
		6 Biohajoavien muovien sovellukset maataloudessa ja puutarhataloudessa	6.2.K1 Listaa joitakin biohajoavien muovien maataloussovelluksia ja tällä alalla yleisimmät käytettyjä biohajoavia biomuoveja 6.2.K2 Erottele tietynt biohajoavan muovien käyttö toisen sijaan tietynt maataloussovelluksessa	6.2.S1 Ennusta ominaisuudet, joita biohajoavalla muovilla tulee olla tietynt maataloussovelluksessa 6.2.S2 Erottele, pitäisikö ja milloin biohajoava muovi olla parempi kuin tavallinen muovi	6.2.RA1 Arvioi tavanomaisen muovien korvaaminen biohajoavalla biomuovilla maataloussovelluksissa korostaen edut ja haitat	
		6 Biohajoavien muovien sovellukset pakkausalalla	6.3.K1 Listaa joitakin biohajoavien muovien pakkaussovelluksia ja tällä alalla yleisimmät käytettyjä biohajoavia biomuoveja 6.3.K2 Erottele tietynt biohajoavan muovien käyttö toisen sijaan tietynt pakkaussovelluksessa	6.3.S1 Ennusta ominaisuudet, joita biohajoavalla muovilla tulee olla tietynt pakkaussovelluksessa 6.3.S2 Erottele, pitäisikö biohajoavan muovin olla parempi kuin tavanomaisen muovien.	6.3.RA1 Arvioi tavanomaisen muovien korvaaminen biohajoavalla biomuovilla pakkaussovelluksissa korostamalla etuja ja haittoja	
		6 Biohajoavien muovien sovellukset kulutustavaroihin	6.4.K1 Listaa joitakin biohajoavien muovien käyttökohteita kulutustavaroiden alalla ja tällä alalla yleisimmät käytettyjä biohajoavia biomuoveja 6.4.K2 Erottele tietynt biohajoavan muovien käyttö toisen sijaan tietynt kulutustavaroissa	6.4.S1 Ennusta ominaisuudet, joita biohajoavalla muovilla tulee olla tietynt kulutustavaroissa 6.4.S2 Erottele, pitäisikö biohajoavan muovin olla parempi kuin tavanomaisen muovien.	6.4.RA1 Arvioi mahdollisuutta korvata perinteinen muovi biohajoavalla biomuovilla kulutustavaroissa korostaen edut ja haitat	



FUTUREBIO COMPETENCE MAP					
Luku	Moduulin nimi	Alaluku / Oppimisyksikkö	OPPIMISTAVOITTEET Oppijan odotetaan/pystyvän ...		
			T Tieto	Taito Taito	V Vastuu ja autonomia (pätevyys)
		7 Muut - ympäristö- ja nanoteknologiasovellukset	6.5.K1 Luokittele erilaisia biohajoavien muovien sovelluksia, kuten erotus-, puhdistus- ja ympäristöteknologiat	6.5.S1 Ennusta biohajoavan muovin ominaisuudet erilaisissa sovelluksissa	6.5.RA1 Tee yhteenveto biohajoavien muovien sovelluksista eri teollisuudenaloilla
7	BIOLOGISEEN MUOVIEEN VAIKUTUS: BIOLOGISEEN MUOVIEEN MARKKINATRENDI	7 Biohajoavien muovien merkitys	7.1.K1 Selitä biomuovien merkitys	7.1.S1 Tunnista vaihtoehto biohajoavan muovin käyttämiselle	7.1.RA1 Esitä palaute uudesta muovista
		7 Miksi biomuovit ovat niin tärkeitä?	7.2.K1 Selitä biohajoavan muovin käytön syy	7.2.S1 Tunnista syyt biohajoavan muovin käyttöön	7.2.RA1 Tukee uuden muovin käyttöä
		7 Biohajoavien muovien käytön haasteet	7.3.K1. Selitä uusi muovityyppi	7.3.S1 Tunnista biohajoavan muovin uudet käyttöalat	7.3.RA1 Esittele jätehuollon uudet vaihtoehdot
		7 Mitä jätteille tehdään?	7.4.K1 Selitä muovin kierrätysprosessi	7.4.S1 Tunnista standardoinnin vaikutus jätehuoltoon	7.4.RA1 Esitä jätehuollon tulokset
		8 Biohajoavien muovien edut	7.5.K1 Erottele biohajoavan muovin edut	7.5.S1 Tunnista biohajoavan muovin käytön edut	7.5.RA1 Tunnista biohajoavan muovin edut jokapäiväisessä elämässä
		8 Biohajoavien muovien haitat	7.6.K1. Erottele biohajoavan muovin haitat	7.6.S1. Tunnista biohajoavan muovin käytön vaikutukset	7.6.RA1. Tunnista biohajoavan muovin käytön kielteiset näkökohdat
		8 Kestävä ympäristö	7.7.K1 Keskustele siitä, miten ympäristöä on mahdollista ylläpitää	7.7.S1 Esittele muovin vaikutuksen taloudellisia näkökohtia	7.7.RA1 Tiivistä muovisaaste taloudellisessa toiminnassa
		8 Kiertotalous	8.8.K1 Kuvaa kiertotalouden elementit	7.8.S1 Tunnista kiertotalouden vaiheet	7.8.RA1 Kuvaa kiertokulku muovituotteelle kiertotaloudessa
		8 Vihreyttäminen kestävyystekijänä	7.9.K1 Selitä vihreyttämisen merkitys	7.9.S1 Tunnista vihreyttäminen eri taloudellisissa toiminnoissa	7.9.RA1 Tue vihreän toiminnan tarvetta taloudessa
		7 Mahdollisuudet ja inhimilliset resurssit	7.10.K1 Kuvaa uudet työ markkinoilla	7.10.S1 Tunnista muovin korvaamisen luomat taloudenalat ja työmahdollisuudet	7.10.RA1 Tue uusien työpaikkojen tarvetta muovin korvaamisella
		7 Markkina-ajurit ja kehitys	7.11.K1 Selitä uusi markkina ja monipuolistuminen	7.11.S1 Tunnista markkina-ajurit	7.11.RA1 Tiivistä kiertotalouden vaikutukset markkinoihin
8	BIOMUOVIEEN MENNEISYYS, NYKYISYYS JA TULEVAISUUS: INNOVAATIIVISIA SOVELTUKSEJA	8 Muovien ja biomuovien lyhyt historia	8.1.K1 Anna historiallinen katsaus muovien ja biomuoviin	8.1.S1 Esittele muovien teknologisten sovellusten ja niihin liittyvien tuotteiden historia	8.1.RA1 Kuvaa muovien rooli teknologian kehityksessä
		8 Muovien vaikutus yhteiskuntaan ja kulttuuriin	8.2.K1 Selitä muovien vaikutus yhteiskuntaamme ja elämäntapaamme 8.2.K2 Selitä muovimateriaalin ja maailmanlaajuisen kulttuurin väliset yhteydet	8.2.S1 Tunnista muovien täysi vaikutus maailmassa	8.2.RA1 Kuvaa muovien rooli yhteiskunnassa ja kulttuurissa



University of Applied Sciences and Arts of Southern Switzerland