**PUUN INNOVATIIVINEN HYÖTYKÄYTTÖ**

**Opettajan opas: Oppimateriaali ja tehtäviä puun innovatiivisesta hyötykäytöstä**

**Laatinut: Nina Kokkonen, Hämeen ammattikorkeakoulu**

**Tavoite:** Puun käytön peruskäsitteiden ymmärtäminen ja käsitys siitä, mitä puun innovatiivisella hyötykäytöllä tarkoitetaan sekä mitä mahdollisuuksia innovaatiot tarjoavat metsäteollisuudelle.

**Tilat ja tarvikkeet sekä kesto:** Oppimateriaali sopii luettavaksi itsenäisesti tai luennoitavaksi tunneilla. Tehtävät ovat ammattikorkeakoulun opintoihin tarkoitettuja, biotalouden alalle soveltuvia ja ne voi toteuttaa joko suullisesti tai kirjoittaen. Tehtäviin tarvitaan internet-yhteyttä. Tehtävän laajuus 1 opintopiste, 27 työtuntia. Lisätehtävän laajuus opettajan määrittelemä.

**Eteneminen tehtävässä:** Opettaja laatii johdantoluennon luokassa tai verkossa tehtävänantoon perehdyttämiseksi ja ohjaa ensimmäisen selvitystehtävän biotuotetehtaasta. Opiskelijat tutustuvat omatoimisesti esitettyyn taustamateriaaliin. Biotuotetehtaan ideointitehtävä voi tapahtua itsenäisesti tai pienryhmissä. Ideoiden koostaminen yhdeksi yhteiseksi ideaksi tapahtuu yhteisessä sessiossa luokassa tai verkossa. Lisätehtävässä on mahdollista sopia biotuotetehtaan ideoiden esittelemisestä luokalle tai asiantuntija-artikkeleiden muodossa isommalle yleisölle.

**PERUSAJATUS**

**Tulevaisuuden vähähiilinen yhteiskunta** suosii kestävää kulutusta ja kestävästi valmistettuja tuotteita. Maailman luonnonvarojen käyttö on kestämättömällä tasolla, ja esimerkiksi me suomalaiset kulutimme tämän vuoden laskennallisen osuutemme maailman luonnonvaroista jo huhtikuussa. Kestävä kehitys edellyttää toimintatapojen muuttamista, ennen kaikkea kulutuksen pienentämistä, mutta tarvitsemme samalla uusia vaihtoehtoja nykyisten materiaalien tilalle. Olemme vähitellen siirtymässä kiertotalouteen, jossa kaikki materiaalit on kierrätettävä tehokkaasti. Tulevaisuudessa raaka-aineet pitää saada pääosin uusiutuvista lähteistä, kaikki teollisuuden ja maatalouden sivuvirrat on hyödynnettävä tarkkaan, eikä jäte ole enää vain jätettä vaan jonkin uuden raaka-ainetta.

Puu on uusiutuva raaka-aine, ja Suomessa sitä on runsaasti saatavilla. Sellu- ja paperiteollisuuden myötä Suomeen on kertynyt paljon metsän biomassaan liittyvää tietoa ja osaamista, jota voidaan hyödyntää uusien tuotteiden kehittämisessä. Paperin kulutuksen pienentyessä metsäteollisuus on uudistamassa omia tuoteportfoliotaan ja samaan aikaan on syntynyt aivan uudenlaisia biopohjaisia tuotteita kehittäviä yrityksiä.

Puun jalostaminen näihin kasvaviin tarpeisiin on toimintaa, johon kannattaa panostaa. Kestävästi uusiutuvista raaka-aineista tuotetut ja kierrätettävät tuotteet ovat ilmastovastuuta kantavan yhteiskunnan selkäranka.

**MATERIAALIT**

Tehtävässä käytettävissä olevat taustamateriaalit:

* **Erikseen määriteltävä taustamateriaali, esim. AOE:sta** (esim. tuotettu KiertotalousAMK hankkeessa) – **opettaja kokoaa listauksen materiaaleista**
	+ Sellutehdas biotuotetehtaana
	+ Sahateollisuus
	+ Metsäteollisuuden sivuvirrat
	+ Puun innovatiivinen hyötykäyttö (podcasteja), tuotettu kiertotalousAMK hankkeessa
	+ Lisäksi opiskelijoiden tulee etsiä itse lisää tietoa netistä!
* **Suositeltava lukumateriaali tehtävään:**
	+ Metsäteollisuus ja innovaatiot, 24 s.
		- <https://www.metsateollisuus.fi/mediabank/579.pdf>
* **Suositeltavat videot tehtävään:**

Suomen tulevaisuus sarjan dokumenttielokuvista seuraavat jaksot:

* 1. Avausjakso, Suomen tulevaisuus
		+ <https://vimeo.com/141634352>
	2. Wood and wellbeing
		+ <https://vimeo.com/185633281>

Kiertotalous NYT! videot puun kierrosta:

* 1. Puut ja niiden käyttö
		+ <https://www.youtube.com/watch?v=NC5rM0qhM70>
	2. Aineiden kierto metsissä
		+ <https://www.youtube.com/watch?v=WXoGvNVxoPc>
	3. Suomen metsät ja niiden hyödyntäminen
		+ <https://www.youtube.com/watch?v=gHzLEcAgvcA>
	4. Sertifiointi
		+ <https://www.youtube.com/watch?v=ZFUNjQddQU4>
	5. Logistiikka
		+ <https://www.youtube.com/watch?v=P2Q-jMuFb3Y&t=7s>

**SELVITYSTEHTÄVÄ:**

Selvitä mitä tarkoittaa biotuotetehdas. Työskentelytapa yksin / ryhmässä. Vastaustapa essee / keskustelupalsta verkossa / luokassa keskustelu.

**SYVENTÄVÄ TEHTÄVÄ:**

***”Suomessa keskustelua käydään lähinnä hakkuiden lisäämisestä. Tehdään mieluummin vanhaa enemmän kuin jotakin uutta vähemmän.” - Ali Harlin, VTT:n tutkimusprofessori***

***”Aurinkokenno. Tietokoneen näyttö. Pakkaus, jossa kahvi, suklaa ja pähkinät pysyvät tuoreina. Palamatonta, metallinkovaa rakennusmateriaalia. Lankaa, joka puhdistaa vettä hormoneista. Laastari, joka luovuttaa potilaan verenkiertoon lääkettä, jos hänelle nousee kuume. Ikkunalasia ja olutpulloja. Kaikki tämä suomalaisesta metsästä.” – Suomen kuvalehti 45 / 2017.***

Tämän tehtävän tarkoituksena on pohtia puusta saatavia tuotteita, innovaatioita, biotuotetehdasta käsitteenä ja tuotevalikoimaa laajassa kokonaisuudessaan: millaisia asioita niihin liittyy metsässä, kuljetusten aikana, metsäteollisuuden prosesseissa ja lopulta valmistettuja tuotteita kierrätettäessä. Perehdy taustamateriaaleihin sekä etsi netistä lisää tietoa. Etsi ja listaa mahdollisimman paljon puusta valmistettavia tuotteita, erityisesti niitä joita et edes tiennyt valmistettavan.

Ideoi ja suunnittele tuottamasi listan pohjalta tulevaisuuden innovaatioita hyödyntävä ja tuottava biotuotetehdas ilman raaka-aineen, politiikan tai talouden rajoitteita. Suunnittelun lähtökohtana on tulevaisuuden ja innovaatioiden tuoterepertuaari ja puun eri osien tehokas hyödyntäminen siten, että jätettä ei synny. Huomioi myös kierrätys. Tässä tehtävässä ajatuksena on tuottaa kaikki tuotteet ja toteuttaa kaikki toiminnot samalla tehdasalueella. Mitä innovatiivisempi lopputulos, sen parempi.

Kokoa pohdintasi käsitekartaksi, kuvaa kokonaisprosessin osia kierrosta, selitä termit ja osaprosessit käsitekartasta auki lyhyinä tekstiselitteinä. Tehtävän tekeminen edellyttää huolellista perehtymistä valittavien tuotteiden valmistukseen ja tuotannosta syntyviin sivuvirtoihin.

Kiinnitä huomioita esityksesi selkeyteen ja termien oikeellisuuteen. Voit sekoittaa esityksessäsi piirroksia, kaavioita ja tekstiä. Pohdintoja voit sijoittaa esimerkiksi puhekupliin, prosesseja kuvata nuolilla ja erilaisia aineita eri symboleilla. Käsitekartan voi piirtää exceliin, wordiin, power pointiin tai käsin (valokuva liitteeksi) tai muulla käsitekarttaohjelmalla. Muista liittää nimesi esitykseen ja tiedoston nimeen.

Vastaa pohdinnassasi seuraaviin kysymyksiin:

* Mitä tuotteita biotuotetehtaallasi valmistetaan?
* Millaisista puista tuotteita voidaan valmistaa (Puulaji, ikä, koko, puun laatu)?
* Millaisia prosesseja siihen kohdistuu tehtaalla ja muualla elinkaaren eri vaiheissa?
* Puun käytön hyötysuhde – hukkaprosentti (jätettä ei saa syntyä vaan kaikelle tulee löytää käyttöä!)
* Miten ja missä valmistettu tuote voidaan kierrättää?
* Mitä kierrätyskuidusta valmistetaan?
* Kuinka pitkä elinkaari puukuidulla on eri tuotteissa (elinikäarvio kuukausissa / vuosissa)?
* Mitkä tekijät puoltavat puun käyttämistä raaka-aineena tuotteissasi ja mitkä kyseenalaistavat?

Kootkaa kaikki ideoidut biotuotetehtaat yhdeksi yhteiseksi koko luokan / tiimin biotuotetehtaaksi, jonka mielellänne näkisitte edustavan suomalaista metsäteollisuutta vuonna 2050.

**LISÄTEHTÄVÄ: TEHDÄÄN SE PUUSTA – BIOTUOTETEHDAS 2050**

Keskustelkaa luokassa miksi biotuotetehtaanne on merkityksellinen ja kirjatkaa nämä huomiot muistiin.

Jakakaa biotuotetehtaan tuotteet kirjoitustehtäviksi / podcasteiksi / esitelmiksi luokan kesken siten että kaikki tuotteet tulee esiteltyä. Suunnitelkaa yhteinen sisältörakenne ja pituus tuote-esittelyille, esim:

* Tuote, käyttötapa
* Valmistusraaka-aine ja tapa
* Arvo
* Kuinka pitkä elinkaari puukuidulla on tuotteessa (elinikäarvio kuukausissa / vuosissa)
* Mitkä tekijät puoltavat puun käyttämistä raaka-aineena tässä tuotteessa
* Kuva tuotteesta / prosessista tms
* Miten tietoa kerätään jos netistä ei löydy? Haastattelemalla puhelimessa tai sähköpostilla?

Miettikää julkaisutapa ideoimallenne biotuotetehtaalle:

* blogityyppisiä kirjoituksia / katsauksia puuperäisiin tuotteisiin vai tietoa välittäviä asiantuntija-artikkeleita / podcasteja, joista muodostaa kokoomateos? Yksinkertaisimmillaan tuotteet esitetään luokan kesken esim. videon välityksellä.
* Missä julkaistaan?
* Mikä on julkaisunne otsikko?
* Miten esitätte kuvana suunnittelemanne biotuotetehtaan?
* Millaisen johdannon laaditte julkaisullenne? Mitä haluatte viestiä tulevaisuuden biotuotetehtaalla?
* Työnjako: Kuka johtaa kokonaisuutta, kuka kirjoittaa johdannon, kuka hoitaa kielenhuollon ja kuka taittaa? Mitä kirjoitetaan ja ketkä nämä kirjoittavat?

Opettaja erikseen pohdittava mm.:

* Noudatetaanko opinnäytetyöohjeita?
* Millaista kirjoittamisen tukea opiskelijat tarvitsevat?
* Millaista kielenhuollon tukea opiskelijat tarvitsevat?
* Laatikaa aikataulu, välitarkastukset/ palaverit ja työnjako julkaisulle.

Tämä lisätehtävä on mahdollista rakentaa kurssin tavoitteiden ja laajuuden mukaiseksi lisäämällä vaatimustasoa ja suoritusaikaa tehtäville.