

# HANDBOEK MET BEST PRACTICES



## Auteurs

Dit handboek met Best Practices is een vademecum. Het is ontwikkeld in het kader van het Europese project “BioComp”.

De auteurs zijn Michael Diaz, Marek Botek, Hans Blankestijn, Frank Hiddink, Elke Halm, en Eliza Ninou.

## Auteursrechten

Dit document is een niet-commerciële productie. Het kan voor educatieve doeleinden worden gebruikt.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

Project-N° 2019-1-CZ01-KA202-061409



# INHOUDSOPGAVE

## Samenvatting

3	Voorwoord
6	Bio-economie
7	BioComp Project
9	Creatie van leerscenario's
10	Definitie vorm van het lesmateriaal
11	Pedagogische richtlijnen

## Feedback

13	1st Feedback – Experts en Docenten
18	2nd Feedback – LTTA, Praag
22	Feedback van gebruikers
42	Feedback van deelnemers

## Case Studies

45	Casestudie 1 – Lezingen geven
47	Casestudie 2 – Algen kweek
49	Casestudie 3 – Kahoot is Perfect!
51	Casestudie 4 – Praktische activiteit
53	Casestudie 5 – Video

# ***Samenvatting***

## **VOORWOORD**

Het Handboek met Best Practices maakt deel uit van de producten van het BioComp-project, medegefinancierd door het Erasmus+-programma van de Europese Unie: 2019-1-CZ 01-KA202-061409. Het is in de eerste plaats bedoeld voor opleiders van beroepsonderwijs in relevante gebieden, maar het kan ook nuttig zijn voor gebruik in het hoger of middelbaar onderwijs. In het handboek wordt aangegeven hoe het ontwikkelde lesmateriaal kan worden gebruikt in dit soort instellingen.

Het handboek bevat basisinformatie over het ontwikkelde lesmateriaal en de relevantie ervan voor het aanvullen van ontbrekende competenties op het gebied van bio-economie. Het is gebaseerd op de resultaten van het gebruik in de vijf landen, waar de projectpartners actief zijn. Het document biedt inzicht hoe competenties het best kunnen worden geformuleerd en hoe kan worden vastgesteld welke competenties werknemers mogelijk missen. Meer gedetailleerde informatie over deze analyse is te vinden op de

BioComp website: <http://www.navigator.biocompetences.eu>.

Het Handboek met Best Practices tracht, zoals de titel al aangeeft, ervaringen te presenteren die in de praktijk succesvol zijn gebleken bij het gebruik van de ontwikkelde materialen. Het geeft concrete richtlijnen, voorbeelden en tips die tot een positieve respons van de studenten hebben geleid. Het is een samenvatting van praktijkervaringen die rechtstreeks uit de gegeven lessen komen en het bevat ook feedback van een aantal praktijkdeskundigen, doceten en andere deelnemers die het gemaakte materiaal hebben bestudeerd en gebruikt tijdens de voorbereiding en de verspreiding ervan, met inbegrip van de Learning Teaching Training Activities (LTTA)-sessie waar het materiaal aan potentiële docenten werd gepresenteerd.

Het handboek gaat ook uit van het perspectief van de stagiairs, en geeft voorbeelden hoe de studenten te motiveren. Het is echter niet de bedoeling van deze gids om voor te schrijven hoe de ontwikkelde leermaterialen in de eigen portfolio van een individuele docent kunnen worden toegepast. Het is in de eerste plaats de bedoeling te belichten wat, vanuit onze ervaring, functioneel en nuttig is gebleken bij het gebruik en wat daarom interessant, of op zijn minst inspirerend, kan zijn voor docenten. Wij zijn ons ervan bewust dat elke opleider zijn eigen kenmerkende stijl heeft en dat de behoeften van de verschillende studenten en cursisten ook verschillen.

Bij het samenstellen van het Handboek met Best Practices hebben we ons gebaseerd op het testen van lesmateriaal in het echte onderwijs aan de middelbare school voor beroepsonderwijs in Veliko Tarnovo, Bulgarije en aan de universiteiten UNIWA (Athene, Griekenland) en UCT (Praag, Tsjechië). In totaal werden de materialen gebruikt door 4 docenten aan de LTTA, waaraan 12 personen deelnamen,

en door nog eens 8 docenten aan bovengenoemde scholen, waar de materialen werden gebruikt bij het onderwijs aan studenten.

Het handboek is onderverdeeld in drie delen: Een samenvatting van het BioComp project, Feedback (Expert, Docent, Gebruiker, Deelnemer), en Case Studies.

De samenvatting bevat een definitie van de bio-based economie en het belang ervan in deze tijd, gevolgd door een beschrijving van het BioComp-project en de identificatie van de essentiële competenties voor werknemers in de bio-based economie. Vervolgens is er een beschrijving van de onderwijsfilosofie en strategie met betrekking tot het ontwikkelen van leer/opleidingsmateriaal. Als afsluiting is er een synopsis van relevant leermateriaal dat beschikbaar is voor docenten en opleiders, en begeleidende informatie over waar dergelijk materiaal kan worden gevonden.

De feedback werd in verschillende fasen gegeven, in de eerste plaats door velddeskundigen en leerkrachten die de door ons gemaakte materialen bekeken, gevolgd door feedback van leerkrachten, LTTA-deelnemers en anderen die de materialen hebben gebruikt of bestudeerd.

Er worden verscheidene casestudy's gegeven met voorbeelden hoe het gemaakte materiaal kan worden aangepast en/of opgenomen in activiteiten in de klas.

De auteurs willen iedereen die ons materiaal heeft gebruikt en er feedback op heeft gegeven, bedanken voor hun medewerking bij de ontwikkeling van het handboek. Dankzij hen, zijn de kennis, ervaringen en inzichten uit de lessen die wij hebben gegeven, onderdeel geworden van dit handboek.



“De bio-based economie (BBE) omvat de productie van hernieuwbare biologische hulpbronnen en de omzetting van deze hulpbronnen en afvalstromen in producten met een toegevoegde waarde, zoals levensmiddelen, diervoeders, bio-producten en bio-energie” (Europese Commissie (2012), Innovation for Sustainable Growth: Een bio-economie voor Europa 2012-2020). Dit is een werkgebied dat momenteel urgent is, gezien de druk om beter gebruik te maken van natuurlijke hulpbronnen en de druk op het milieu te verminderen. Door de vraag van een groeiende bevolking en de wetgevende en maatschappelijke druk, houden steeds meer bedrijven rekening met de regels van de bio-based economie. Niet alle werknemers zijn echter bekwaam genoeg om adequaat te kunnen reageren op de noodzakelijke veranderingen in de werkprocessen. Met name op de lagere niveaus van de hiërarchie ontbreekt het aan de nodige competenties, die moeten worden verworven met opleiding of coaching. Het is met dit doel dat de leermiddelen, die in deze publicatie vermeld worden, zijn ontwikkeld.



## BIOCOMP PROJECT

Het BioComp-project is gebaseerd op de samenwerking van acht partners uit acht landen van de Europese Unie. Het brengt zowel de onderwijsexpertpartners EUEI, Open Education Community en Blankcon als trainingsorganisaties Pro Time-R, SBGD, en de universiteiten UCT, UNIWA en de beroepsschool Dr. Vasil Beron samen. Deze instanties hebben gezamenlijk een project ontwikkeld dat vier reeksen opleidingsmateriaal heeft opgeleverd.

De eerste fase van het project bestond uit het identificeren van de belangrijkste competenties die essentieel zijn voor werknemers in de BBE. Eerst hebben we de typen competenties benoemd: Persoonlijk, Transversaal, en Technisch.

Persoonlijke competenties zijn verbonden aan mensen, en worden vaak soft skills genoemd. Transversaal zijn competenties die overdraagbaar zijn van het ene beroep naar het andere - vanwege hun heterogeniteit hebben we ze onderverdeeld in Digitale competenties (werken met informatietechnologie) en Ondernemerscompetenties.

Technische competenties zijn direct gericht op de activiteiten die op het werk worden uitgevoerd.

Een basisoverzicht van de persoonlijke en transversale competenties hebben wij gehaald uit de volgende documenten van de Europese Unie: McCallum E., Weicht R., McMullan L., Price A., EntreComp into Action - Get inspired, make it happen: A user guide to the European Entrepreneurship Competence Framework; Bureau voor publicaties van de Europese Unie, Luxemburg 2018.; Carretero G. S., Vuorikari R., Punie Y., DigComp 2.1: Het digitale compe-

tentiekader voor burgers met acht bekwaamheidsniveaus en voorbeelden van gebruik; Bureau voor publicaties van de Europese Unie, Luxemburg 2017.; Caena F. , Developing a European Framework for the Personal, Social and Learning to Learn Key Competence (LifEComp); Bureau voor publicaties van de Europese Unie, Luxemburg 2019.

De belangrijkste bron voor de relevante technische competenties waren interviews met senior- en midden-managers in bedrijven en ondernemingen.

Op basis van deze gegevens hebben we een vragenlijst opgesteld om het belang van de door ons geïdentificeerde competenties te bepalen. Na de evaluatie ervan konden we onze eerste output creëren, de Competence Navigator (<http://www.navigators.biocompetences.eu>). Het online document presenteert de belangrijkste competenties op een duidelijke manier, terwijl de technische competenties worden beschreven in de context van hun toepassing in geselecteerde gebieden van de BBE.





## ONTWIKKELEN VAN LEERSCENARIO'S

Nadat we een overzicht hadden gekregen welke competenties de experts van de geselecteerde BBE-gebieden het belangrijkste vonden, zijn we begonnen met het opstellen van vier leerscenario's: Algenproductie, Biogasproductie, Bio-verpakking, en Het opzetten van een BBE-bedrijf.

Voor elk gebied werden de belangrijkste competenties geselecteerd en gegroepeerd in clusters. Het aantal modules in elk scenario werd vervolgens afgeleid van het aantal clusters. Zo heeft één scenario vier modules, een ander vijf, en twee zes modules. Het voordeel van de modulaire structuur is dat de trainer kan beslissen om slechts enkele modules te kiezen - die modules die hij/zij belangrijk vindt voor de specifieke onderwijsgroep - en dat hij/zij het volledige materiaal krijgt, inclusief quizzen en relevante verwijzingen naar bronnen. Dit voordeel bleek al snel toen we besloten om de inleidende module BBE - Circulaire Economie in alle scenario's op te nemen, met slechts geringe aanpassingen.

Voor het gemak van de docenten die meerdere scenario's kunnen gebruiken, hebben we besloten een uniforme layout te gebruiken met slechts kleine variaties in de bronvermelding.

Per ontwerp werden meerdere herzieningen doorgevoerd tijdens ontwikkelproces. Elke partner voerde een reeks tests uit in verschillende fasen van de ontwikkeling van het leerscenario. De initiële testfase stelde de partners in staat om veld "experts" binnen de eigen netwerken aan te werven die het ontwikkelde materiaal zouden lezen en testen. Dit vond plaats tussen december 2020 en januari 2021 (ti-

jdens de zomer van 2021 in het geval van de Biogasmodules). Experts beoordeelden en adviseerden verbeterpunten en stuurden opmerkingen terug naar de partners via een ingevulde enquête. De tweede testfase vond plaats tussen maart en april 2021 (in september 2021 voor Biogas), toen partners de taak kregen om docenten te werven die het materiaal in de klas met studenten zouden testen. De laatste test vond plaats tijdens de “Learning, Training, and Teaching Activity” (LTTA) in november 2021. Vóór de definitieve publicatie werden eventuele verschillen in opmaak weggewerkt en werd een taalcontrole door moedertaalsprekers uitgevoerd.

## DEFINITIEVE VORM VAN HET LESMATERIAAL

Tijdens de voorbereiding van het project waren er veel discussies over de ideale vorm van de scenario's en modules. Op grond van de ervaring van de bij het project betrokken docenten wilden we presentaties, quizzes, praktische oefeningen en/of illustratieve videobestanden in de modules. Uiteindelijk besloten we een tekstdocument te maken dat de specifieke oefeningen en de daaropvolgende quiz zou bevatten, evenals links naar geschikte video's en andere aanvullende informatie. Deze documenten kunnen aan de studenten worden gegeven en vervolgens besproken, of een bepaalde docent/docent kan ze gebruiken om een presentatie voor te bereiden in de stijl die hij/zij verkiest en met de vormgeving die hij/zij nodig heeft. Afhankelijk van de kennis van de te onderwijzen groep kan het gemaakte materiaal worden uitgebreid met geïntegreerde bronnen of juist worden vereenvoudigd.

Hoewel wij ons realiseerden dat het niet mogelijk is perfect, universeel toepasbaar leermateriaal te ontwikkelen, hebben wij besloten het gebruik van onze materialen te

vergemakkelijken door het schrijven van Pedagogische Richtlijnen.

## PEDAGOGISCHE RICHTLIJNEN

In een poging om docenten en trainers te helpen bij de voorbereiding van het gebruik van de BioComp materialen in de klas of de plaats van training, zijn verschillende documenten gemaakt om een pedagogisch kader te bieden voor het gebruik en/of de aanpassing van de modules voor trainingsdoeleinden. De Pedagogische Richtlijnen, die te vinden zijn op de BioComp Navigator, geven samenvattingen en informatie over de individuele modules en leerscenario's, evenals tips met betrekking tot organisatie. Aanvullende informatie over het gebruik van het gemaakte materiaal in een klaslokaal/trainingsomgeving, evaluatie en praktische logistieke informatie over de organisatie en het beheer van de training wordt ook gegeven. Dit document is uitsluitend bedoeld voor trainers.



De Pedagogische Richtlijnen zijn onderverdeeld in vier delen: **“Hoe-vragen, Pedagogische aspecten, Persoonlijke en Transversale Competenties, en Lerarenvoorbereidingsadviezen**

De **“Hoe”-vragen** zijn bedoeld voor het beantwoorden van praktische en logistieke vragen met betrekking tot organisatie, planning en onderwijs. Relevante informatie over de organisatie van veldexcursies, de vertaling van documenten, de toepassing van video-, media- en AR-technologie, en de navigatie door de Bio-Comp-website is opgenomen met relevante links.

De **Pedagogische Structuurgids** is bedoeld om diepgaande informatie te verstrekken over de implementatie van de modules in de klas. Er worden adviezen gegeven voor het klassenmanagement, de structuur van de lessen in de klas, en tips voor het betrekken van studenten en het organiseren van klasactiviteiten. Ten slotte worden criteria voor beoordelingen besproken.

De **Persoonlijke en Transversale Competenties** geven een overzicht van hoe deze competenties bij studenten geactiveerd kunnen worden door middel van korte theoretische analyses, gevolgd door suggesties voor relevante activiteiten in de klas.

De **gids voor lerarenvoorbereiding** zijn samenvattingen van één bladzijde van elke module van elk leerscenario. Ze bevatten het doel van de module, de leerdoelen en relevante trefwoorden. Daarnaast is er een lijst met video's en andere bronnen/media van de module

met bijbehorende links. Op deze manier is de **Gids voor docenten** bedoeld om trainers een snelle samenvatting van elke module te geven, evenals een beknopte lijst van beschikbare aanvullende bronnen, die kunnen worden gebruikt.

# FEEDBACK

## 1ST FEEDBACK – DESKUNDIGEN EN LEERKRACHTEN

<sup>1</sup>*De informatie is volledig. Het materiaal is volledig toepasbaar in het leerproces.*

<sup>2</sup>*De module wordt erkend als een nuttig instrument voor snel onderwijs aan nieuwkomers, omdat zij een geconcentreerd en geïntegreerd beeld geeft van de relevante*

<sup>4</sup>*Zeer nuttige uitleg van een bedrijfsplan en het doel ervan. Het is vrij lang, maar desalniettemin goed.*

<sup>4</sup>*De "Mission/Vision Statement"-tabel en de "Formulating Goals and Objectives"-tabel zijn beide geweldige activiteiten om op te nemen. Meer interactieve en persoonlijke oefeningen zoals deze zouden nuttig zijn voor elke aspirant-ondernemer die de cursus volgt.*



<sup>3</sup> De beoefenaars van één type biogasinstallatie kunnen nieuwe informatie krijgen.

<sup>3</sup> Het is nuttig te lezen over wat nieuw is op een gebied dat u als bekend beschouwt.

<sup>4</sup> De thematische wetgeving, de regelgeving op de verschillende gebieden van BBE, is een goede aanvulling voor aspirant BBE-ondernemers om kennis van te nemen

<sup>5</sup> De structuur van de cursus is zeer duidelijk, de inhoud is evenzeer zeer beknopt, interessant en iedereen die nieuw is in het onderwerp wordt direct gewezen op de belangrijkste elementen van de circulaire economie. Er worden enkele goede verklarende beelden gebruikt.

<sup>5</sup> Samenhangende en goed gestructureerde module zal gemakkelijk te volgen zijn door zowel docenten als studenten. Biedt interessante links naar verdere lectuur en video's waarin gebieden van de circulaire economie worden toegelicht.

*<sup>6</sup> De illustratie van de module is zeer goed*

*<sup>6</sup> Mijn leerlingen hebben echt van deze module genoten en ik vond hem gemakkelijk voor te bereiden en te geven*

*<sup>7</sup> Ik heb ook wat materiaal van deze module uitgeprobeerd met mijn leerlingen, ook hier was de inhoud goed gestructureerd zodat ik als leerkracht er een les van kon maken.*

Onze leerscenario's werden gelezen door deskundigen op de relevante gebieden van de behandelde onderwerpen. Zij waren tevreden en gaven ons een eerste en exclusieve kijk op de Best Practices. Zij vonden de structuur van de modules en scenario's logisch, nuttig en aantrekkelijk voor praktijkmensen uit de sector<sup>1</sup>. De meeste scenario's werden aanbevolen voor gebruik vóór het begin van het werk (niet tijdens het werk) en voor de opleiding van nieuwkomers<sup>2</sup>, terwijl andere als nuttig werden beschouwd voor de opleiding van beroepsbeoefenaars<sup>3</sup>. Er werden verschillende opmerkingen gemaakt over de relevantie en het nut van de thema-specifieke informatie in de modules<sup>4</sup>.

Wat module-specifieke feedback betreft, werd aanbevolen dat de module Biogas meer praktisch dan algemeen zou zijn, waarbij vier van de zes scenario's als belangrijk

voor gebruik tijdens het werk werden aangemerkt. Wij waren hier aanvankelijk zelf van uitgegaan, omdat onderwerpen als Veiligheid en gezondheid, Storingen en Onderhoud informatie bevatten die altijd bekend moeten zijn en periodiek moeten worden opgefrist. Verder omvat het vierde Biogas-scenario, Compostering en verwijdering, onder meer het gebied van de milieuwetgeving, dat herhaaldelijk met de praktijkmensen moet worden besproken en bijgewerkt.

Bovendien hebben wij, na feedback te hebben ontvangen over de module Circulaire economie, besloten deze toe te voegen aan alle andere scenario's<sup>5</sup>.

Na deze feedback van experts, hebben de BioComp-partners de modules naar de betrokken docenten gestuurd, die zich hebben geconcentreerd op de pedagogische kwaliteiten van het materiaal. Het algemene oordeel van de docenten en opvoeders was zeer positief<sup>6</sup>. Kleine fouten werden gevonden en gecorrigeerd, terwijl ook enkele nieuwe ideeën werden geïmplementeerd.

Er werd ontdekt dat de leerkrachten de onderlinge verbinding van verschillende activiteiten (tekst, video's, links naar externe bronnen gevolgd door een quiz, enz.) op prijs stelden, terwijl ze over het algemeen tevreden waren over de kwaliteit en de kwantiteit van de informatie<sup>7</sup>. Eén opmerking suggereerde dat het verschil in bereik tussen de verschillende scenario's problematisch kon zijn, en veel leerkrachten wensten een gids voor het gebruik van de gecreëerde materialen. Gelukkig hebben de partners sindsdien de gedetailleerde Pedagogische Richtlijnen voltooid die leerkrachten kunnen gebruiken naast de leerscenario's om hen te helpen bij het gebruik en de toepassing van

de materialen. Over het algemeen ontvingen de partners zeer waardevolle feedback op de gecreëerde materialen. De docenten en experts die het afgelopen jaar feedback gaven, gaven goede inzichten, aanbevelingen en ideeën die de BioComp-partners in staat stelden om de verschillende modules te integreren en het leeraanbod van elk leerscenario te verbeteren.

De BioComp partners zijn erg blij met deze positieve feedback over de kwaliteit en nut van de inhoud. Als consortium staan we te popelen om de ontwikkelde materialen verder te verspreiden, zodat ze gemakkelijk beschikbaar zijn voor iedereen die ze kan gebruiken.



## 2ND FEEDBACK – LTTA, PRAAG

De deelnemers aan de “Learning, Training, and Teaching Activity” hebben hun eerste ervaring met ons materiaal opgedaan in november 2021 in Praag, Tsjechische Republiek.

De activiteit werd gekenmerkt door anti-Covid regelgeving, twee docenten en verschillende deelnemers konden alleen deelnemen via MS Teams. Vier docenten en negen deelnemers waren in staat om persoonlijk aanwezig te zijn. De deelnemers waren docenten in de volgende specialisaties - Economie, Scheikunde, Milieu-informatica, Duurzaamheidsmanagement. Vanwege de diverse samenstelling van de deelnemers en de beperkte tijd werden alleen het Circulaire Economie-scenario (dat in alle modules aanwezig is) en het inleidende scenario van elke afzonderlijke module gepresenteerd. De deelnemers kregen vervolgens de tijd om andere scenario's te bekijken, afhankelijk van hun belangstelling. Aangezien alle deelnemers docenten en trainers waren, werden ook de Pedagogische Richtlijnen gepresenteerd. Vervolgens kregen de deelnemers een gedetailleerde vragenlijst waarin gevraagd werd naar relevante feedback over de inhoud, organisatie en structuur van het materiaal, alsook naar hun mening over de algemene leerervaring en bruikbaarheid van het ontwikkelde materiaal. Een analyse van de resultaten wordt hieronder samengevat.

Alle deelnemers vonden het materiaal duidelijk en goed gestructureerd, met een redelijke hoeveelheid informatie. De deelnemers vonden ook de begeleidende foto's en video's nuttig, maar waarschuwden dat “het te moeilijk is om sommige van de wat langere video's in één keer te bekijken als je niet weet waar je op moet concentreren” (R1, alle feedback was anoniem). Een nuttige opmerking betrof het onderwijs aan studenten in het Engels - “De (Engelse) ondertitels in de



video's helpen je de toespraak veel beter te begrijpen" (R2). We waren blij te horen dat alle deelnemers het in het materiaal gebruikte Engels begrijpelijk vonden en dat ze de scenario's aantrekkelijk vonden om te gebruiken, leesbaar en uitgebreid, zodat ze een goed overzicht gaven van het onderwerp in kwestie.

Zoals te verwachten, liepen de meningen soms uiteen. Voor sommigen waren de opsommingen in de trailers naar de modules te snel, voor anderen was het een goed tempo of, op zijn minst, hanteerbaar. Het belangrijkste voor ons was echter de mening van de deelnemers over de vorm en inhoud te kennen.

Over het algemeen verklaarden de deelnemers zich tevreden over het voorbereide materiaal, waarbij de slechtste reactie "zeer goed" was. Andere reacties waren enthousiaster - "Ik ben tevreden met het materiaal. Goed gedaan!!! " (R3). Bovendien werden de quizzes zeer goed geëvalueerd en werd er belangrijke feedback gegeven. Hoewel de gemaakte quizzes vooral de vorm hadden van meerkeuzevragen met één of meer juiste antwoorden, vroegen sommige LTTA-deelnemers om vragen met een kort antwoord zonder keuzemogelijkheden, of open vragen met de mogelijkheid om zelf een gedetailleerd antwoord te bedenken. Bij de definitieve herziening van de pedagogische richtsnoeren en de leerscenario's werd met deze wensen rekening gehouden door de informatie over de beoordeling bij te werken.

Een interessante feedback was het enthousiasme dat onze deelnemers uitten voor Kahoot-tests (<https://kahoot.com/schools-u/> ). We kregen het advies om ze voor te bereiden voor gebruik in de scenario's. Echter, beperkt Kahoot de toegang tot een test tot enkel de maker ervan. Daarom besloten we om in elk scenario quizzes voor te bereiden die de docent dan kan kopiëren in zijn/haar eigen Kahoot test voor gebruik

tijdens het college. Meer informatie over het gebruik van Ka-hoot is te vinden in Case Study 3 en in de Pedagogische Richtlijnen.

De deelnemers werd ook gevraagd naar hun professionele mening over het gebruik van de materialen voor het onderwijs.

De meesten van hen waren het erover eens dat de afzonderlijke delen van de modules (teksten, foto's, video's, korte praktische voorbeelden, lange praktische activiteiten, quizen) goed werken en perfect bruikbaar zijn voor docenten. Bovendien werden de Pedagogische Richtlijnen zowel praktisch als efficiënt bevonden voor het beantwoorden van mogelijke vragen van docenten over het gebruik van het gemaakte materiaal. Eén opmerking ging echt van onze deelnemers over de verschillende reeksen (moeilijkheidsgraad, diepte van de inhoud, enz.) binnen de modules en de mogelijke moeilijkheden die dit voor de opleiders zou kunnen opleveren, aangezien dit een punt van zorg was dat door de geselecteerde leraars naar voren gebracht werd tijdens de eerste feedback. De verschillen tussen het materiaal zijn niet alleen het gevolg van het feit dat de scenario's zijn gemaakt en voorbereid door een diverse groep mensen in 8 verschillende landen, waarbij er voor elke specifieke module verschillende werkgroepen waren tijdens het hele ontwikkelproces, maar ook van het feit dat de onderwerpen van de modules en de diepgang van de kennis die nodig is voor de instructie verschillend zijn, wat de grote verscheidenheid aan inhoud en materiaal verklaart. De reacties waren echter zeer positief, met opmerkingen variërend van "Helemaal niet moeilijk" (R5) tot "Het zal niet zo moeilijk zijn" (R6).

Hoewel de LTTA-deelnemers de scenario's voldoende vonden voor lessen op EQF-niveau 3-4, wilden ze onze WIKI-secties ook gebruiken voor studenten met onvoldoende voorkennis. De WIKI-sectie op de Navigator-website staat vol met links naar

ander materiaal en video's waarin een deel van de inhoud op een zeer illustratieve manier wordt uitgelegd. Bovendien waren sommige deelnemers dankbaar voor het gebruik van een ander waardevol hulpmiddel dat we tot onze beschikking hadden - een online web-vertaler. In de sectie Algemene hulpmiddelen van elke module op de Navigator-website is de DeepL Translator opgenomen. Aangezien de scenario's in het Engels zijn opgesteld en de kennis van de Engelse taal bij de deelnemers niet altijd gelijk was, zullen sommigen de beschikbaarheid en gemakkelijke toegang tot een online vertaler op prijs stellen. DeepL Translator (<https://www.deepl.com/translator>) is ontworpen voor technisch gebruik en kan worden gebruikt voor zowel korte als langere stukken tekst.

Ten slotte werd de deelnemers gevraagd welke algemene succesfactoren zij belangrijk vonden voor een succesvolle opleiding van toekomstige deelnemers. De volgende werden genoemd:

**Motivatie (R6)**

**Kennis en praktijk van de leerkracht (R3, R4)**

**“Peer teaching”, interactief leren, motivatie en aansluiting bij eerdere kennis (R5, R7, R8)**

De deelnemers vertelden ons ook wat de grootste potentiële knelpunten zijn:

**Geringe motivatie van studenten (R2)**  
**Tijdgebrek (R6)**  
**Gebrekkige voorkennis (R1, R7)**

Wij geloven dat de hoeveelheid informatie en de variabiliteit in het gebruik ervan de opleiders zal helpen de zwakke punten te minimaliseren en de sterke punten te optimaliseren in hun gebruik van de BioComp leerscenario's.

## **FEEDBACK VAN GEBRUIKERS**

De volgende feedback is ontleend aan interviews met leerkrachten die alle of enkele van de materialen in de klas hebben gebruikt. Hun interviews zijn, samen met een korte biografische achtergrond, opgenomen om een duidelijker beeld te geven van hoe de gemaakte materialen in een praktijksetting zijn gebruikt. Sommige antwoorden zijn bewerkt/ingedikt omwille van de lengte en duidelijkheid.

### **Stanislava Grosová, universitair hoofddocent aan UCT Praag**

Stanislava is afgestudeerd in Economie en Management aan de Management Akademie Munchen. Zij liep stage bij Nestlé Deutschland en werkt momenteel aan de Universiteit voor Chemische Technologie in Praag.

Haar professionele focus ligt voornamelijk op marketing, maar zij is ook geïnteresseerd in management en management accounting. Haar uitgebreide publicatieactiviteit omvat boeken, talrijke artikelen en conferentiepapers. Zij is lid van de Czech Marketing Society, de Czech Logistics As-

sociation, en is redactielid van het tijdschrift Acta Logistica Moravica.

Zij is al enkele jaren geïnteresseerd in de circulaire economie en heeft de kwestie van het gebruik van afgedankte producten niet alleen in logistieke maar ook in marketingdocumenten aan de orde gesteld. Het is begrijpelijk dat zij andere moderne trends volgt en daarom ook geïnteresseerd is in de geleidelijke uitbreiding van bio-verpakkingen en het gebruik daarvan bij de marketing van producten in overweging neemt. Zij keek echter ook uit naar de hoofdstukken over de oprichting van BBE-bedrijven en de productie van biogas in de voorbereide materialen.

### **Hoe bent u op het idee gekomen om dit opleidingsmateriaal te gebruiken?**

Een groot voordeel voor mij was dat mijn collega's ook betrokken waren bij de voorbereiding van het materiaal. Hierdoor beschikte ik over meer gedetailleerde informatie, en aangezien ik het lesmateriaal voor mijn leerlingen elk jaar tracht te vernieuwen en bij te werken, wist ik waar ik terecht kon.

Mijn behoefte was dus om te zien wat er nieuw was in de aandachtsgebieden en om inspiratie op te doen voor mijn management- en marketingonderwijs. En ook om te kijken naar de module Algenproductie, die ik als veelbelovend beschouw, maar die in Tsjechië nog maar weinig wordt gebruikt.

### **Welke elementen van het programma vond u het nuttigst?**

De korte praktische oefeningen. Het is mijn ervaring van



de laatste jaren dat studenten steeds minder in staat zijn hun aandacht erbij te houden. Vooral met afstandsonderwijs was het onmogelijk om lange tijd samenhangend met hen te praten. Daarom probeer ik mijn lessen “op te breken”, een tijdje te praten en de studenten dan wat oefeningen te laten doen, de informatie op te zoeken en te verwerken. Daarom waardeer ik ook de links naar aanvullende en uitbreidende informatie die in sommige van de scenario's staat. En ook het wiki-gedeelte. Het is niet altijd even professioneel, maar voor een basisidee is het voldoende.

### **Hoe heb je het gebruikt?**

Ik heb nog niet de gelegenheid gehad om het hele scenario in mijn onderwijs toe te passen. Daarom heb ik, zoals ik al zei, enkele korte oefeningen gebruikt, en de scenario's als aanvullend materiaal ontworpen. Ze zijn zo geschreven dat een geïnformeerde student, vooral een beroepsbeoefenaar die beroepsmatig bij het vak betrokken is, zich zonder college kan redden.

### **Wat is uw advies aan anderen?**

De scenario's die ik heb kunnen uitproberen hebben dezelfde moeilijkheidsgraad. Dit is geen slechte zaak, maar de docenten die ze zullen gebruiken moeten zich hiervan bewust zijn. Meestal zal het waarschijnlijk nodig zijn iets in het onderwijs te laten vallen om het in de toegekende tijd in te passen, maar het kan ook zijn dat één scenario soms niet genoeg is.

Ik raad ook aan, maar docenten moeten hun studenten kennen en veel over het onderwerp weten, om de studenten meteen aan het begin van de les een eindtoets te geven. Het zal het kennisniveau van de studenten aan-

tonen en het onderwijs kan dan meer op hun behoeften worden afgestemd. Ofwel meer gedetailleerd, ofwel meer op discussie gebaseerd.

### **Enige laatste gedachten?**

Ik denk dat voorbereide scripts een geweldig hulpmiddel zijn, maar er zijn ook competente trainers nodig. En het is zeker aan te bevelen, indien mogelijk, een homogene groep toehoorders te hebben. Als de gepresenteerde informatie voor sommigen triviaal is en voor anderen nieuw, zou dat een grote druk leggen op de spreker. Natuurlijk kan zelfs dat als een voordeel worden gebruikt. Hij zou de meer ervaren sprekers de nieuwelingen kunnen laten onderwijzen en het zelf kunnen modereren.

### **Dr. Vassiliki Tsiachta, docent aan een openbare technische school, Thessaloniki, Griekenland**

Vassiliki is afgestudeerd aan de Landbouwschool van de Aristoteles Universiteit van Thessaloniki en heeft een doctoraat in Milieu-educatie. Zij heeft een lange ervaring als lerares in technische scholen en heeft de laatste 2 jaar doorgebracht aan de Aristoteles Universiteit van Thessaloniki, waar zij lesgeeft aan studenten van het hoger onderwijs. Haar professionele focus ligt vooral op voedseltechnologie en landbouw. Haar uitgebreide publicatieactiviteit omvat boeken, talrijke artikelen en conferentiepapers. Zij is lid van de Geotechnische Kamer van Griekenland.

Zij is zeer geïnteresseerd in milieubescherming en is zeer enthousiast over het idee om haar studenten deze beginselen bij te brengen. Zij is van mening dat het zeer belangrijk is de thematische kwesties van de circulaire en de

bio-economie en hun mogelijke rol in het bieden van een oplossing voor een duurzame toekomst in het onderwijsproces in te voeren.

**Wat zijn uw algemene indrukken/gevoelens over de BIO-COMP-materialen (Wat was uw behoefte bij het gebruik van de materialen)?**

Ik ben leraar aan een technische school in de sector landbouw/voedselproductie. Ik had de gelegenheid om vertrouwd te raken met het materiaal in eerdere fasen van het BIOCOMP-project, zodat ik de kans had om het materiaal zorgvuldig te bestuderen en te herzien. De leerscenario's zijn coherent, met een goede structuur, en bevatten veel informatie. Dit is een rijke bron die een leerkracht zou kunnen selecteren en zijn/haar les zou kunnen opbouwen volgens specifieke behoeften.

Een belangrijk positief punt was dat alle leerscenario's en ondersteunend materiaal gemakkelijk beschikbaar zijn op de website, die zeer goed is bijgewerkt met alle activiteiten, materialen en bronnen. De beschikbare quizzen en oefeningen zijn waardevol. Ik heb een aantal van de materialen uitgeprobeerd om mijn studenten een nieuw inzicht te geven in de toekomstige trends in de landbouw. De AR-bril is een zeer interessante toepassing, maar dit vereist voorbereidend werk voor de aanpassing van dit hulpmiddel.

**Welke elementen van het programma vond u het nuttigst?**

De BBE Competence Navigator is een centraal instrument dat alle nodige informatie bevat, de wiki biedt veel bronnen die vooral door leerlingen met een meer gevorderd

niveau kunnen worden gebruikt. De quizzen en de praktische oefeningen en experimenten zijn klaar voor gebruik. Zo kunnen we nagaan of de leerlingen de nieuwe kennis hebben verworven en zijn de antwoorden direct beschikbaar. Ten slotte geven de handleiding voor het gebruik en de pedagogische richtsnoeren een beknopt overzicht van de hulpmiddelen die in de klas kunnen worden gebruikt.

### **Wat moeten docenten voorbereiden om een lezing te kunnen houden?**

De structuur van de cursus moet worden afgestemd op het niveau van de studenten en hun eerdere onderwijsachtergrond. Deze materialen zouden kunnen worden toegepast op veel verschillende cursussen die betrekking hebben op verschillende specialisaties waarin een docent zijn cursus zou kunnen opbouwen.

### **Hoe heb je het gebruikt?**

Ik heb niet de gelegenheid gehad om al het materiaal te gebruiken, maar ik heb geprobeerd een aantal links en video's te laten zien, vooral de video's. Ik heb er een paar in de klas laten zien om de leerlingen te laten zien hoe onze activiteiten samenhangen met milieuvervuiling en de circulaire en BBE als een nieuwe manier van denken.

### **Wat is uw advies aan anderen?**

De leerscenario's zijn gericht op studenten op EQF 3-4 niveau. De docent moet zich bewust zijn van de vooropleiding van zijn leerlingen. De basisbeginselen van biologie, scheikunde en milieuwetenschappen worden in het materiaal aangereikt.

## Enige laatste gedachten?

De geselecteerde sectoren zijn innovatief. Mijn studenten vonden het lesmateriaal rond de BBE en de circulaire economie zeer interessant en gemakkelijk toegankelijk.

### **Dr. Ilias Avdikos, leraar aan een particuliere school voor beroepsonderwijs (IEK DELTA 360°) en extern hoofddocent aan de Internationale Helleense Universiteit**

Ilias is afgestudeerd aan het departement Landbouw van de Aristoteles Universiteit van Thessaloniki, Griekenland en is gepromoveerd op het efficiënte gebruik van plantgenetische hulpbronnen in de tomatenteelt en -veredeling.

Hij richt zich voornamelijk op de tomatenteelt en zijn onderzoeksinteresse gaat uit naar het efficiënte gebruik van middelen binnen de verschillende tomatengenotypes. Als agronoom heeft hij een specifieke belangstelling voor het milieu en de nieuwe trends die in de landbouwproductie kunnen worden toegepast. Momenteel is hij beroepsopleider aan een privéschool voor beroepsonderwijs en de verantwoordelijke manager voor de educatieve boerderij van de school. Hij is de auteur van 8 publicaties in peer-reviewed tijdschriften van de Science Citation Index en talrijke conferentiepapers en publicaties. Hij is lid van de Geotechnische Kamer van Griekenland en de Griekse Wetenschappelijke Vereniging voor Plantenveredeling.

Ilias is van mening dat bio-economie en circulaire economie een opkomende trend is die gebaseerd is op traditionele praktijken met de investering van nieuwe kennis.



Hij denkt dat de sector van de bioverpakkingen en het biogas in Griekenland een aanzienlijk potentieel heeft omdat de landbouwsector een bron van biogebaseerde materialen zou kunnen zijn. De biogassector is meer ontwikkeld, terwijl het concept van de bioverpakking in Griekenland nog in de kinderschoenen staat. Algen zijn zeer interessant, maar een ruimer gebruik ervan hangt waarschijnlijk samen met een investering in technologische apparatuur.

### **Wat was uw behoefte bij het gebruik van de materialen?**

Het materiaal van BioComp is niet nieuw voor mij omdat ik tijdens het project ben geïnformeerd en de gelegenheid heb gehad het beschikbare materiaal te bekijken. Het is gericht op innoverende sectoren en de informatie is opgebouwd naar een praktisch niveau, de theorie is evenwichtig en de fenomenen worden eenvoudig uitgelegd. De BBE-onderneming is een horizontaal scenario dat op verschillende sectoren zou kunnen worden toegepast. De behoefte was dat ik les geef aan een particuliere school voor beroepsonderwijs en -opleiding met studenten die te maken hebben met technische landbouwberoepen, zodat elke opkomende trend die mogelijk verband houdt met toekomstige bedrijfsactiviteiten waardevol zou zijn.

### **Hoe gemakkelijk is het om de materialen te gebruiken?**

De website is zeer goed gestructureerd en gemakkelijk te navigeren, wat de bruikbaarheid van het materiaal ten goede komt. De herhaling van deze structuur in alle vier de scenario's is zeer nuttig voor de lezer. De praktische oefeningen en de quizzen zijn handig en gemakkelijk te gebruiken. De beschikbare antwoorden vergemakkelijken de evaluatie van de cursus. Ook de Teacher Guide [Pedagogis-

che Richtlijn] is een praktisch hulpmiddel om een verband te leggen tussen de geselecteerde competentie en het gekozen leerdoel en hoe dit aan de student kan worden aangeleerd.

### **Hoe heb je het gebruikt?**

Ik toonde enkele video's over de principes van de circulaire economie en de BBE, de inleidende video en video's over het mogelijke gebruik van tomatenresidu in de BBE context. Ik liet de link zien aan de studenten die vooral te maken hadden met de circulaire economie om een idee te krijgen van het beleid op het gebied van voedselproductie en milieubescherming.

### **Wat is uw advies aan anderen?**

Eerst de lerarenhandleiding [Pedagogische Richtlijnen] bestuderen en dan naar het lesmateriaal gaan en niet het omgekeerde. Evalueer de achtergrond van de leerlingen en bedenk wat de specifieke gewenste competenties/vaardigheden zijn die aan bod moeten komen. Op dit punt moeten we uitgaan van de lerarenhandleiding [Pedagogische Richtlijnen] en dan de leermiddelen, bronnen van de wiki, video's, en praktische oefeningen selecteren volgens de behoeften.

### **Enige laatste gedachten?**

De sectoren zijn innovatief. Ook zou het leermateriaal voor de oprichting van een BBE-bedrijf kunnen worden gebruikt voor andere (bedrijfsgerichte) specialisaties in ber-

oepsonderwijs en -opleiding.

## **Marek Botek, assistent-professor aan UCT School of Business, Praag**



Marek is afgestudeerd in Economie en Management en later ook in Psychologie. In het begin van zijn loopbaan is hij zich gaan toeleggen op Human Resources Management en momenteel leidt hij inleidende cursussen in Management van Bedrijfsprocessen.

Zijn publicaties omvatten boeken, talrijke artikelen en conferentiestukken. Hij is lid van de Tsjechisch-Moravische Psychologische Vereniging. Hij doceert tegelijkertijd aan de Universiteit voor Economie en Management in Praag.

In zijn focus op het opleiden van werknemers is hij geïnteresseerd in nieuwe, innovatieve manieren om dit te bereiken. "Inhoud is heel belangrijk, maar als de leerling niet in staat is of het niet wil begrijpen, is het effect van zelfs perfecte inhoud marginaal".

## **Hoe bent u op het idee gekomen om dit opleidingsmateriaal te gebruiken?**

Ik vond ze zeer interessant. Ik zoek voortdurend naar manieren om mijn lesmateriaal te verbeteren en bij te werken en wil mijn studenten het beste geven. Deskundigen uit verschillende landen hebben dit materiaal voorbereid, ik wilde weten wat nieuw en belangrijk is vanuit hun standpunt. In mijn Managementopleiding had ik geen aandacht besteed aan onderwerpen die verband houden met de circulaire economie. Dit lijkt echter een opkomende trend te zijn en mensen moeten hierover worden geïnformeerd. Bovendien kunnen bepaalde aspecten van de productie van biogas en algen nuttig zijn bij onderwerpen over productiebeheer.

## **Hoe heb je de materialen gebruikt?**

Voor mijn toepassing, bevatten de scenario's te veel informatie. Ik kon niet een heel scenario gebruiken, dus besloot ik om slechts enkele video's en gedeeltelijke informatie te gebruiken. In de circulaire economie gebruikte ik de video over de 17 doelen van duurzame ontwikkeling, evenals informatie over de vijf redenen voor circulaire economie en de voordelen ervan. Ik keek ernaar uit om de activiteit met leerlingen te gebruiken die in dit scenario werd aangeboden, maar er was niet genoeg tijd voor.

Ik vroeg een andere groep studenten om het scenario zelf te lezen en voorbereid te zijn om de voordelen van circulaire economie in het productiebeheer en de marketingactiviteiten van een bedrijf te bespreken.

## **Wat is uw advies aan anderen?**

Denk niet dat dit kant en klaar leermateriaal is. Dat kunnen ze niet zijn. Het is belangrijk te weten wie de studenten en cursisten zijn, wat hun voorkennis is, hun motivatie om te studeren, en hoeveel tijd u hebt. Het is ook belangrijk om de taalvaardigheden van de deelnemers te kennen. Ik vind het erg nuttig om Engelse ondertitels te gebruiken in video's als ik ze presenteer aan anderstaligen.

Het tweede advies is om voorbereid te zijn. Lees altijd alle scenario's die je wilt gebruiken, bekijk de video's en bereid eventueel materiaal voor praktische oefeningen voor. De hoeveelheid informatie verschilt per scenario, het voorbereiden van materiaal kost tijd. Het is een goed idee om van tevoren een gedetailleerd schema van de hele cursus op te stellen.

### **Enige laatste gedachten?**

Ik denk dat er in de voorbereide scenario's vaak onderdelen zijn die zeer gedetailleerd zijn voorbereid. Het is niet nodig om het hele scenario in de klas uit te leggen. Vraag de deelnemers om zelf iets te lezen, het beste thuis, en bespreek het. Bespreek de video's, gebruik zoveel mogelijk praktijkvoorbeelden en oefeningen of tests. Luisteren is niet slecht, maar denken maakt het leren veel gemakkelijker en dieper.

## **Anke Menning, afdelingshoofd bij SBG Dresden**



Anke Menning is afdelingshoofd van de initiële beroepsopleiding voor laboratoriumberoepen bij SBG Dresden, een opleidingscentrum voor de opleiding van vaklieden op het gebied van biologie, chemie en farmacie. Anke heeft bio-ingenieur gestudeerd en is al 20 jaar VET-opleider voor biologielaboranten.

### **Welke elementen van het programma vond u het nuttigst?**

De combinatie van verschillende mediatypes zoals tekst, foto's en quizzen maakt het leren interactiever. De extra informatie helpt de trainer om toegang te krijgen tot meer bronnen indien nodig. Leervideo's activeren lerenden tijdens de inleiding tot een onderwerp of om zich te concentreren op het verstrekken van gedetailleerde informatie.

### **Wat is uw advies aan anderen? Hoe heeft u het gebruikt?**

De ontwikkelde materialen bieden aanvullende informatie voor opleiders in beroepsonderwijs en -opleiding. Ze zijn enerzijds specifiek, maar ook algemeen. Ze zijn het meest geschikt als aanvullend lesmateriaal bij bestaande opleidingen op het gebied van de biologie, bijvoorbeeld bij



het werken met de bioreactor in onze laboratoria.

### **Enige laatste gedachten?**

De modules over algen kunnen worden gebruikt bij de opleiding van praktijkmensen op het gebied van biologie. Ook de andere modules voor Biogas, Bio-verpakking en BBE-bedrijf bieden waardevolle informatie. De materialen kunnen worden gebruikt vóór het werk (als opleiding) maar ook tijdens het werk. Sommige zijn meer gericht op nieuwkomers dan op praktijkmensen.

### **Dr. Stefanos Stefanou, assistent-professor aan de International Hellenic University (IHU) Griekenland**

Stefanos is assistent-professor Bodemkunde en directeur van het laboratorium voor beheer en milieubescherming voor duurzame landbouwontwikkeling aan het departement Landbouw van de Internationale Hellenische Universiteit, Griekenland. Zijn onderzoeksinteresses richten zich op de onderwerpen beheer en bescherming van het milieu in de landbouw, met de nadruk op onderwerpen gerelateerd aan biotische en abiotische factoren en hun interacties met het landbouwmilieu. Hij doet ook onderzoek naar de productie, het gebruik en het beheer van biologisch afbreekbare materialen die afkomstig zijn van landbouwproducten.

Hij heeft 15 artikelen gepubliceerd in door vakgenoten beoordeelde tijdschriften die zijn geïndexeerd in de Web of Science-databanken, en talrijke conferentiepapers en publicaties. Hij is de auteur van het praktisch handboek van de laboratoriumoefeningen voor de bachelor-cursus "Bodemkunde" van de bacheloropleiding. Hij is lid van de Geotechnische Kamer van Griekenland, de Griekse Vereniging van

Bodemonderzoekers, en de Griekse Vereniging van Landbouwingenieurs.

### **Wat was uw behoefte bij het gebruik van de materialen?**

Omdat ik mij in mijn onderzoek rechtstreeks bezighoud met de omzetting van biomassa in verschillende producten, is het zeer nuttig te kunnen beschikken over een rijke bron van direct beschikbare leermiddelen, alsmede een lijst van vele andere verwante links en bronnen voor verder lezen.

### **Hoe gemakkelijk is het om de materialen te gebruiken?**

Het is heel gemakkelijk om de materialen te gebruiken, er is een rijke bron van videomateriaal en links beschikbaar die al geselecteerd zijn op hun verband met specifieke onderwerpen. Ook de direct beschikbare quizzen zijn een goed idee. De organisatie en het ontwerp van de website zijn uitstekend, het is zeer aangenaam om erin te navigeren.

### **Hoe heb je het gebruikt?**

Ik heb in mijn klas de link naar het project gedeeld en vooral de bronnen en het materiaal met betrekking tot Biogas. De video's over de circulaire economie zijn erg informatief, onze leerlingen hebben een sterke landbouwachtergrond dus nieuwe dingen over algenproductie of nieuwe trends over het gebruik van landbouwbiomassa vinden ze interessant (bv. het geval met rijstresidu's).

### **Wat is uw advies aan anderen?**

Zij moeten de duur van de cursus bepalen, de specifieke thema's die elke cursus zal behandelen, op dit punt is de lijst van de competenties ook nuttig. Een mix van materialen maken (presentatie gebaseerd op de leerscenario's, video's voor een beter begrip, praktische oefeningen voor de verbetering van de kennisverwerving, en quizzen voor de uiteindelijke verankering van kennis).

### **Enige laatste gedachten?**

Het was een zeer goed werk; deze sectoren zullen in de komende jaren de belangstelling van de economie wekken.

### **Galina Yordanova, Algen en bio-verpakkingsmodules**

Galina Yordanova is afgestudeerd aan de Universiteit van Plovdiv "Paisii Hilendarski" met een graad in biologie en scheikunde. Zij heeft een vijfde beroepskwalificatie behaald aan de Universiteit van Sofia "St. Kliment Ohridski"-DIIT, en een vierde aan de Universiteit van Veliko Tarnovo "St. Cyril en Methodius". Haar tweede kwalificatie was geheel gewijd aan Ecologie.

Momenteel is zij universitair hoofddocent scheikunde aan de Dr. Vassil Beron Vocational High School of Tourism, Bulgarije, waar zij lesgeeft in scheikunde, milieubescherming en veiligheid en premedische zorg in het toerisme. Haar belangstelling voor de BBE is een logisch gevolg van haar belangstelling voor milieubescherming. Zij heeft deelgenomen aan een aantal projecten in verband met milieubescherming en de bijdrage van nieuwe technologieën. In het kader van de opleidingsactiviteiten heeft zij een reeks lessen gegeven over biologische verpakkingen, de gesloten kringloop van de absorptie van hulpbronnen en het ge-

bruik van algen.

Galina besloot onze materialen te gebruiken voor studenten die het Engels niet machtig genoeg zijn. Ze gebruikte een automatische vertaler, een toepassing van onze aanbevolen hulpmiddelen. Haar eerste studenten waren haar collega's op een MBO school.

### **Welke elementen van het programma vond u het nuttigst?**

Mijn collega's vinden de modules Algen en Bioverpakking duidelijk en goed gestructureerd. Er waren geen verdere vragen nodig om de stof te verduidelijken. Ook de visualisatie is goed. Volgens mijn collega's zijn er geen extra illustraties nodig. Het aantal visuals en video's is voldoende, maar ze hebben niet allemaal Bulgaarse ondertitels, wat een goed begrip bemoeilijkt.

De presentatie van het materiaal was interessant voor onze collega's en wekte de belangstelling voor algen. Het onderwerp bleek voor de meeste collega's onbekend te zijn, vooral als het gaat om het toekomstige gebruik ervan. Ze waren ook geïnteresseerd in bio-verpakking. Al mijn collega's waren het erover eens hoe belangrijk dit onderwerp tegenwoordig is.

### **Hoe heb je het gebruikt?**

Ik heb gebruik gemaakt van een demonstratie van de materialen, een presentatie ervan en een dialoog met mijn collega's over de onderwerpen. Ik beschouw de informatie als voldoende voor deze doeleinden.

Ik heb ook de WIKI-sectie gebruikt. Het kan zowel gebruikt worden om het onderwerp te introduceren als om de kennis te consolideren.

## **Wat is uw advies aan anderen?**

Als u de automatische vertaler wilt gebruiken, kunnen niet alle modules automatisch vertaald worden. Dit beperkt de kring van leraren en leerlingen die het materiaal kunnen gebruiken. Ook bieden niet alle video's Bulgaarse ondertitels. Het is noodzakelijk om voorbereid te zijn en bijvoorbeeld een geschikte vertaling voor de leerlingen te hebben. Soms is het goed om de quiz aan het begin van de les te gebruiken. Afhankelijk van het soort les en het onderwerp waarin het wordt toegepast. Het is nieuw, de aandacht van de leerlingen is dan groter en u kunt meer discussiëren dan onderwijzen. In het algemeen hangt de toepassing van het materiaal af van de vraag of de les bedoeld is voor nieuwe kennis, oefening, of samenvatting en controle.

## **Enige laatste gedachten?**

De beoordeelde informatie is up-to-date en de modules zijn geschikt voor gebruik in het onderwijs in verschillende disciplines. In het begin hadden sommige collega's twijfels over het nut van de verstrekte informatie, maar na een kennismaking raakten zij overtuigd van het nut ervan. Ik denk dat de toetsen aan het eind van de scenario's de studenten zullen motiveren om meer geïnteresseerd te zijn in de problemen van de bio-economie. Het is een beetje vreemd dat alle studenten de voorkeur geven aan meerkeuze toetsen.

## **Galina Atanasova, BBE bedrijfsmodule**

Galina is afgestudeerd in boekhouden aan de Economische Academie van de stad Svishtov en heeft een aantal

jaren als boekhoudster in de particuliere sector gewerkt. Daarna heeft zij een diploma Pedagogie behaald aan de Technische Universiteit van Gabrovo en een postdoctorale opleiding "Organisatie en beheer van het onderwijs" gevolgd aan de Universiteit van Sofia. De afgelopen 25 jaar was zij lerares Economie en momenteel is zij hoofd van de beroepsopleiding aan de Vakschool voor Toerisme in Veliko Tarnovo, Bulgarije. Momenteel doceert zij Boekhouding, Marketing, en Management en Ondernemerschap.

Haar belangstelling voor de BBE is de laatste jaren opgekomen, met een wereldwijd pleidooi voor het behoud van hulpbronnen en milieubescherming. In dit verband is zij geïnteresseerd in de BBE-materialen en in het bijzonder het beheer van de ondernemersactiviteit die te maken heeft met een gesloten kringloop van het gebruik van hulpbronnen en het gebruik van eco-verpakkingen. In sommige van de lessen die zij leidt zijn er onderwerpen die verband houden met eco-ondernemerschap.

Galina gebruikte ook de vertaling van materiaal voor haar collega's op de professionele middelbare school. Zoals ze zegt: "We gebruikten zowel een collega-vertaler als Google-vertaler en hadden geen problemen."

**Hoe bent u op het idee gekomen om dit leermateriaal te gebruiken?**

Wij willen onze studenten altijd actuele en interessante, belangrijke informatie geven. Bio-economie is een actuele trend waar ze op voorbereid moeten zijn. Ik was benieuwd om deze leermodule te zien en te gebruiken.

**Welke elementen van het programma vond u het nuttigst?**



Het materiaal wordt op een begrijpelijke en toegankelijke manier gepresenteerd, zodat de problemen duidelijk worden.

De module is logisch opgebouwd, scenario's zijn duidelijk en ook goed gestructureerd; bevat voldoende tekst en kan gebruikt worden in de lessen en in het werk van collega's. Het materiaal is begrijpelijk, de foto's zijn geschikt en toegankelijk om de tekst te illustreren.

### **Wat is uw advies aan anderen?**

Het scala van scenario's is verschillend. Er kunnen zich moeilijkheden voordoen op grond van, bijvoorbeeld, verschillende diepten van de inhoud, maar deze zijn niet groot en kunnen met wil en belangstelling worden overwonnen. Tijdens het lesgeven zal ik beslissen of ik de studenten materiaal geef dat extra relevante informatie bevat. Ik zal het specifiek gebruiken in sommige lessen ondernemerschap waar we bedrijfsideeën bespreken die verband houden met de BBE. Ik denk echter dat het heel belangrijk is om genoeg uren over het onderwerp te hebben om onderwerpen en kwesties in verband met de problemen te bespreken.

### **Enige laatste gedachten?**

Interessant materiaal, goed gepresenteerd, begrijpelijk en met praktische toepassing.

## FEEDBACK VAN DEELNEMERS

<sup>1</sup> Het materiaal is zeer gedetailleerd en begrijpelijk.

<sup>2</sup> Het materiaal is begrijpelijk, dus het is geen verschil tussen een lezing in de klas en het zelf gebruiken van het materiaal.

<sup>2</sup> De leraar gaf ons het materiaal en wij bestudeerden het thuis/na de les. Naar mijn mening werkt deze techniek heel goed.

<sup>3</sup> Ik zou niets meer toevoegen aan het huidige materiaal.

<sup>5</sup> Ik denk dat onderwijs nodig is [voor de materialen] om succesvol te zijn.

<sup>5</sup> Oplettendheid is de belangrijkste succesfactor.

<sup>5</sup> Het materiaal is misschien een beetje te moeilijk voor sommige studenten.

<sup>4</sup> Ik denk dat dagelijks oefenen een goed idee is.

Niet alleen leraren en docenten, maar ook cursisten werd om feedback gevraagd. Sommigen van hen werd gevraagd zelf een scenario te lezen en het daarna met de docent te bespreken. We waren blij te horen dat de meerderheid het materiaal duidelijk en goed gestructureerd vond, met een redelijke hoeveelheid informatie en illustratieve foto's<sup>1</sup>.


Andere positieve feedback vermeldde het gemak van zelfstudie<sup>2</sup>. Hoewel het gemaakte materiaal zeker ontworpen is met het idee van mogelijke zelfstudie in het achterhoofd, worden de opleiders er voorzichtig aan herinnerd om zelfstudie te vergemakkelijken door de studenten een lijst van belangrijke termen of principes te geven om samen met het materiaal uit te leggen. De opleiders moeten er ook aan denken dat, dankzij Covid en de alomtegenwoordigheid van afstandsonderwijs/remotestudy, studenten nu behoorlijk bekwaam zijn in zowel de logistiek als de discipline van zelfstudie. Het is echter belangrijk te onthouden dat zelfstudie idealiter moet worden aangevuld met een nabespreking en een vorm van evaluatie, zoals een traditionele quiz of de voorbereiding van een korte presentatie over een relevant onderwerp.

Wij vroegen de leerkrachten of zij de verschillende reeksen (moeilijkheidsgraad, diepgang van de inhoud, enz.) binnen de scenario's problematisch vinden voor een succesvol gebruik. De meerderheid denkt dat ze zonder problemen met de verschillen in reikwijdte zullen kunnen werken. Hoewel de studenten niet de kans hebben gehad om alle scenario's te lezen, is hun mening dezelfde.

Men mag echter niet uit het oog verliezen dat de cursisten, door een verscheidenheid van factoren, meestal een gelijkaardige houding aannemen ten aanzien van de

opleiding en uiteindelijk niet te veel willen studeren of te veel verschillende bronnen willen gebruiken<sup>3</sup>. Met uitzondering van enkele zeer gemotiveerde cursisten,<sup>4</sup> hebben de meesten van hen behoefte om te weten wat ze moeten doen en hoe ze verder moeten gaan met de opleiding (d.w.z. welke modules ze moeten lezen, welke activiteiten ze moeten doen, welke vraag ze moeten bespreken, enz.) Uiteindelijk moet de trainer de verschillen tussen zijn cursisten erkennen en zijn best doen om aan zoveel mogelijk potentiële leerstijlen/attitudes tegemoet te komen<sup>4</sup>. Ten slotte, hoewel het lesmateriaal beoordelingsmateriaal bevat, is het merendeel van de vragen gebaseerd op meerkeuzevragen. Het lijkt erop dat de meeste cursisten deze stijlprefereren, maar sommige deelnemers gaven de voorkeur aan open vragen met de mogelijkheid om hun eigen antwoorden te maken (korte antwoorden, revisiestijl vragen zonder keuzemogelijkheden). Daarom worden de trainers aangemoedigd om de gegeven meerkeuzevragen af en toe aan te passen of om een andere manier van beoordeling te zoeken als dat mogelijk is.

# *CASE STUDIES*



I needed to prepare my business university students about the Circular Economy. The prepared materials were too detailed for my purposes. As the students were used to using ppt presentations in class, I decided to use only a part of the content and modify it to my ppt design.



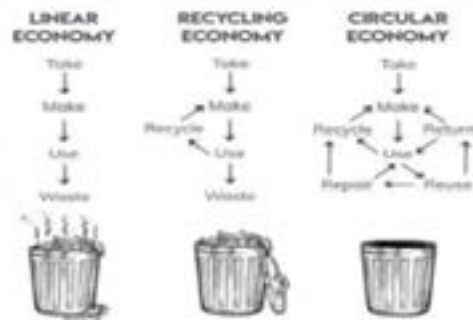
Ik heb ervoor gezorgd dat enkele van de video's zijn opgenomen. De eerste werd gebruikt als inleiding. De studenten keken er aandachtig naar.

Na een korte uitleg van de egrondbginselen van de circulaire economie (met gebruikmaking van gegevens uit de BioComp-modules), werden de verschillen tussen de verschillende soorten economie toegelicht.

# 1. Circular Economy - basics

## Explanation

- economic model based on eliminating waste and making the economy more sustainable.



De korte video ([Ken jij alle 17 SDG's? - YouTube](#)) van de module Circulaire economie liet hen kennismaken met de 17 doelen van Agenda 2030. Deze werden besproken. Gebruik de link van "Activiteit in de klas" opgenomen in de module.





Aan het eind van dit interessante half uur hebben wij “de vijf redenen voor de circulaire economie” en “de negen beginselen voor de invoering ervan in de samenleving” doorgenomen. Volgende keer zal ik meer tijd moeten vinden voor dit onderwerp om meer materiaal uit het voorbereide scenario te kunnen gebruiken.

## CASESTUDIE 2 – ALGEN KWEEK

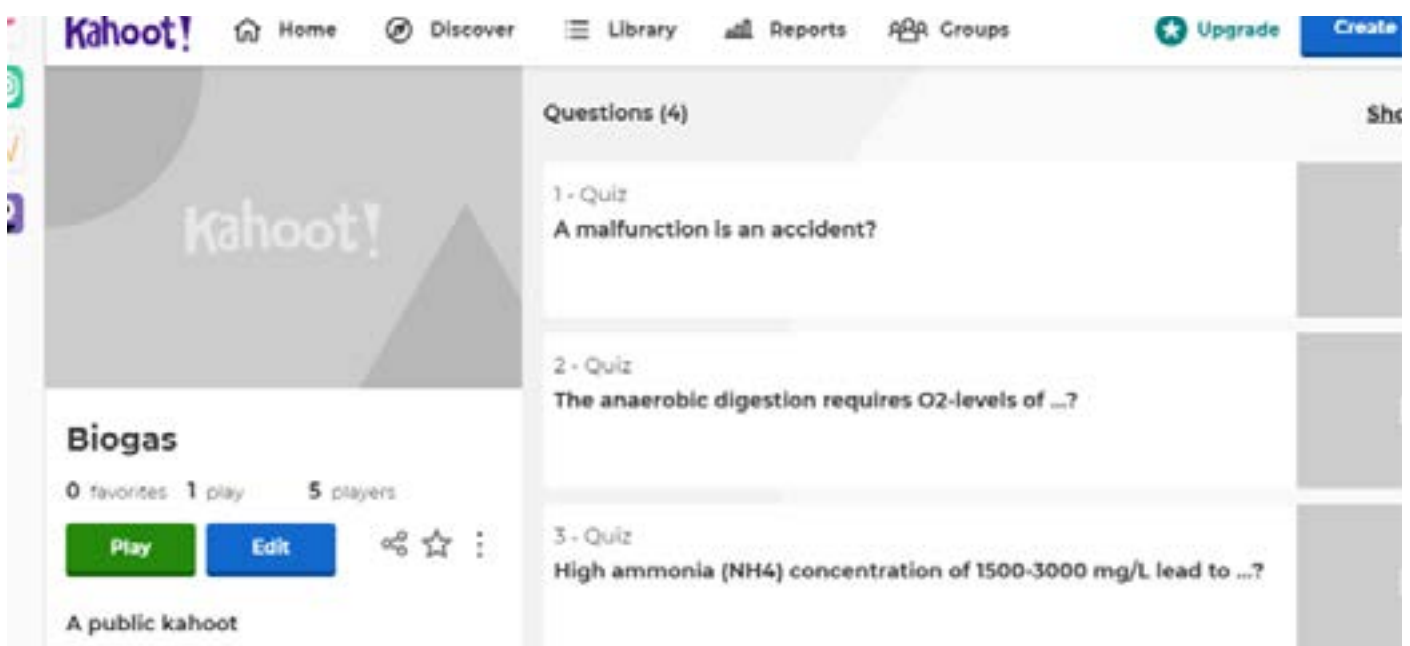
Ik heb mijn studenten van de landbouwuniversiteit laten kennismaken met de module “Productie en oogst” van het scenario Algen in de studie van het plantenrijk. Naar aanleiding van wat ze hadden geleerd over microalgen, gingen ze hun vermogen als producent van biomassa en assimilatie van CO<sub>2</sub> onderzoeken door een bioreactor voor de kweek van spirulina te modelleren. De resulterende biomassa werd gebruikt als vloeibare meststof bij de teelt van kamerplanten door besproeiing en aerosol als bladmeststof. Tijdens hun studie over het vak ecologie hebben

de studenten een idee geopperd om oude autobanden te recyclen door middel van een proces van diepe thermische omzetting bij hoge temperatuur - tot 400 graden -, pyrolyse genoemd. Een deel van de bij de pyrolyse verkregen grondstoffen wordt gebruikt voor de opwekking van elektriciteit op kleine landbouwbedrijven. De vrijgekomen kooldioxide wordt gebruikt voor het kweken van algen waaruit een bioproteïne-produkt/extra voeding wordt verkregen ter verhoging van de opbrengst van legkippeneieren en de melkopbrengst van melkvee - schapen, geiten en koeien, alsmede van zeewierolie. Dit studentenproject won de eerste plaats in de Nationale Competitie voor Ecologie.



## CASESTUDIE 3 – KAHOOT IS PERFECT!

Ik gebruik vaak Kahoot in mijn lessen, maar nu besloot ik de leerlingen te vragen zelf een test voor te bereiden. Het was nodig dat de leerlingen in groepjes werkten omdat ze niet allemaal een laptop hadden. Maar later beschouwde ik dit als een voordeel omdat de leerlingen actief waren in hun groepjes, met elkaar communiceerden en ook enkele creatieve antwoorden vonden.



De leerlingen concentreerden zich op het leerscenario Biogas (Storingen) en kregen de opdracht een quiz te maken op basis van het gemaakte materiaal. Door de duidelijkheid van de inhoud en het grote aantal groepen, waren veel vragen en antwoorden gelijkaardig. Hierdoor kunnen we echter een bank van testvragen aanleggen voor toekomstig gebruik.

It's great for building & solving equations. Try this  
blanks to equal 7

21

$$(2 \quad ) \quad = 7$$

shoot!

--	--	--	--



## CASESTUDIE 4 – PRAKTISCHE ACTIVITEIT

Nadat ik de module Bioverpakking Biomassaproductie in een BBE-context had toegelicht, besloot ik de praktische activiteit van bladzijde 24 en 25 te gebruiken.

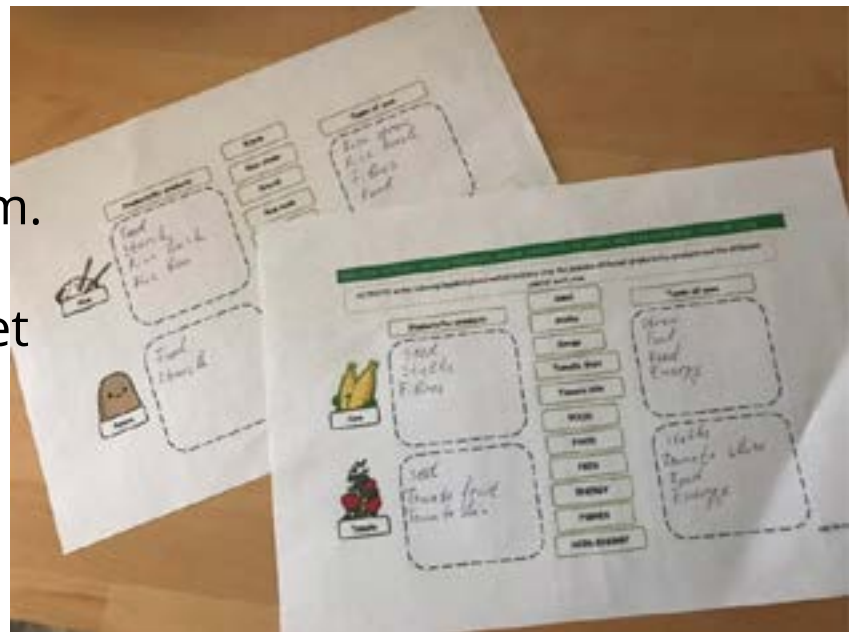
Ik verdeelde de leerlingen in groepjes van vier, gaf elk van hen voorgedrukte formulieren en vroeg hen de juiste uitdrukkingen bij de planten te zoeken.

Ze begonnen al snel met elkaar te wedijveren.

In één groep wilden zij zien of dezelfde uitdrukking voor twee planten kon worden gebruikt, maar voordat ik kon

antwoorden, merkten zij op dat het woord FOOD twee keer in de documenten voorkwam.

Daarom wilden zij er zeker van zijn dat zij het goed begrepen en dat elke term slechts eenmaal kon worden gebruikt. De leerlingen waren veel vroeger



klaar dan ik had verwacht, zodat we ook tijd hadden voor een korte discussie over de term “NON-ENERGIE”. Er ontstond al snel een levendige discussie toen één groep bevestigde dat de term niet kon worden gebruikt omdat alles wel wat energie heeft, maar in sommige gevallen is de hoeveelheid veel kleiner dan de andere. Deze discussie moedigde mij aan om de leerlingen te betrekken bij de WIKI en het online onderzoek dat nodig is om de juiste informatie te vinden over deze term en het gebruik ervan in de bio-economie.



Geslepen rijst

FEED

Aardappel

FIBRES

FOOD

En voor de toekomst zal ik de twee bladen niet alleen afdrukken, maar ook lamineren en flashcards maken van de termen die de cursisten moeten leren. Dit zal het zowel voor de cursisten als voor de trainers gemakkelijker maken om met het materiaal te werken.



## CASESTUDIE 5 - VIDEO

Ik besloot het advies uit de Pedagogische Richtlijnen te volgen en een video doeltreffender te gebruiken. Cursisten en studenten kijken er soms aandachtig naar, maar reageren vaak niet op vragen. In het scenario 2nd Algen staan enkele aanbevolen video's. Alvorens de video te openen (<https://www.youtube.com/watch?v=LNwUVET3CBQ>), probeerde ik de kennis en betrokkenheid van de studenten te activeren door hen de volgende vragen te stellen:

- 1. Hoeveel CO<sub>2</sub> fixatie op aarde wordt uitgevoerd door Algen?**
- 2. Welke algen kunnen worden gebruikt als bron van eiwitten, vitaminen en mineralen?**
- 3. Welke algen kunnen als voedsel of meststof worden gebruikt?**
- 4. Welke producten worden uit algen geproduceerd?**
- 5. Welke algen worden gebruikt bij de verwijdering van rioolwater?**

Ik gaf geen antwoorden op de vragen, ik controleerde alleen of alle studenten iets geschreven hadden. Daarna vertelde ik hen de video te bekijken en een nieuwe taak uit te voeren om de juiste ontbrekende woorden in de volgende zinnen te vinden:

- a. Tolypothrix verhoogt de vruchtbaarheid van ..... velden.**
- b. .... is een modern middel voor abortus.**
- c. Algen helpen bij de bacteriële afbraak van .....**
- d. Blauw-groene algen worden gebruikt in studies over ..... fixatie.**

Deze activiteit was een groot succes omdat de aandacht van de deelnemers was gericht op de video en de begeleidende taken. Bovendien was de discussie die volgde op het bekijken van de video actiever en meer gefocust dan gewoonlijk.

Tot slot, hier zijn de juiste antwoorden voor de bovengenoemde opgaven.

1. **50 %**
2. **Chlorella, Laminaria, Porphyra, Sargassum**
3. **voedsel: Gracilaria, Laminaria, Spirulina; meststoffen: Tolypothrix, Spirulina, (Cyanobacteriën - Nostoc, Anabaena)**
4. **vlamwerende stoffen, plastics, verf, gaasmateriaal, soepen, sauzen, ijsjes, verdikkingsmiddel in cosmetica, textiel en de farmaceutische industrie, agar - medium voor het kweken van algen, schimmels en bacteriën, ketelisolatie, antibiotica en geneesmiddelen**
5. **Euglena, Scenedesmus**
  - a. **rijst;**
  - b. **Laminaria;**
  - c. **rioolwater;**
  - d. **stikstof**



**BioComp**