



D2.1. Definiranje ishoda učenja

Projekt:

Poticanje novog i inovativnog pristupa osposobljavanju u području ključnih naprednih tehnologija - BRACKET

Projektni partneri:



UNIVERSITY OF
THESSALY

CETEM

eurofortis

Centro Tecnológico
del Muelle y la Madera
de la Región de F



LJUDSKA
UNIVERZITA
ROGAŠKA
SLATINA



Sadržaj

.....	1
1. Uvod	3
2. Europski okvir	3
2.1. Europski bodovni sustav za strukovno obrazovanje i osposobljavanje	3
2.2. Europski kvalifikacijski okvir	4
2.3. Europski referentni okvir za osiguranje kvalitete.....	5
3. Nacionalni okvir	6
3.1. Nacionalni kvalifikacijski okvir u Španjolskoj.....	7
3.2. Nacionalni kvalifikacijski okvir u Hrvatskoj.....	7
3.3. Nacionalni kvalifikacijski okvir u Poljskoj	8
3.4. Nacionalni kvalifikacijski okvir u Grčkoj	8
3.5. Nacionalni kvalifikacijski okvir u Latviji	9
3.6. Nacionalni kvalifikacijski okvir u Sloveniji	10
3.7. Zaključci.....	11
4. Ishodi učenja.....	12

1. Uvod

Cilj Erasmus+ projekta „Poticanje novog i inovativnog pristupa osposobljavanju u području ključnih naprednih tehnologija – BRACKET“ prenošenje je ključnih naprednih tehnologija, konkretno nanotehnologije, biotehnologije i naprednih materijala, na strukovno obrazovanje i osposobljavanje (VET) kroz razvoj inovativnih i javnih sadržaja učenja.

Sastojat će se od Zajedničkog nastavnog plana i programa, didaktičkih materijala i interaktivne platforme u skladu s potrebama identificiranih ciljnih korisnika.

Kao internetski tečaj strukovnog obrazovanja i osposobljavanja (VET), BRACKET će slijediti preporuke Europske komisije za uspostavu Europskog bodovnog sustava za strukovno obrazovanje i osposobljavanje (ECVET) kako bi se olakšala međunarodna mobilnost i prepoznavanje ishoda učenja u strukovnom obrazovanju i cjeloživotnom učenju.

Ovaj dokument daje pregled Europskog okvira i Okvira zemalja partnera, specifikacije svakog modula i jedinice obuke, uključujući trajanje, ishode učenja ili smjernice sadržaja obuke, kao i težinu jedinica učenja kao faze pripreme za buduće stjecanje ECVET kreditnih bodova. Jednom kada se definira smjer treninga, sadržaj će se pažljivo pregledati i poboljšati kako bi se prijelaz između uzastopnih modula postigao na najlakši način.

Cilj je biti spremjan za buduću primjenu ECVET sustava u svim europskim zemljama što će olakšati međunarodno priznavanje, prijenos tečaja za obuku u druge zemlje ili organizacije te biti spremjan za potvrdu razvijenog tečaja na europskoj razini.

2. Europski okvir

Tijekom proteklih godina Europska komisija je poticala zajedničke politike u obrazovanju i osposobljavanju, posebice u visokom obrazovanju Bolonjskim procesom i strukovnom obrazovanju i osposobljavanju Kopenhagenskim procesom koji su podigli svijest javnosti o važnosti kvalitete za moderne, relevantne, atraktivne i provodljive načine obuke.

Kopenhagenska deklaracija, potvrđena 2002., dogovorila je prioritete i strategije za promociju uzajamnog povjerenja, transparentnosti i prepoznavanja kompetencija i kvalifikacija kako bi se po povećala mobilnost i olakšao pristup cjeloživotnom učenju.

2.1. Europski bodovni sustav za strukovno obrazovanje i osposobljavanje

Europski bodovni sustav za strukovno obrazovanje i osposobljavanje (ECVET) predstavlja tehnički okvir za prijenos, prepoznavanje i (ako je prikladno) akumulaciju ishoda učenja pojedinaca s ciljem postizanja kvalifikacije. Vođen preporukama na europskoj razini, ECVET se oslanja na opis kvalifikacija u jedinicama ishoda učenja, na proces prijenosa, priznavanja i akumulacije te na niz komplementarnih dokumenata poput Memoranduma o razumijevanju i Ugovora o učenju.

ECVET je namijenjen olakšavanju prepoznavanja ishoda učenja u skladu s nacionalnim zakonodavstvom u svrhu postizanja kvalifikacije, u okviru mobilnosti.

Cilj ECVET-a je podržati mobilnost europskih građana olakšavajući cjeloživotno učenje koje se postiže u formalnim i neformalnim okruženjima i pružajući veću transparentnost u odnosu na

pojedinačna iskustva učenja, čineći ga privlačnijim za kretanje između različitih zemalja i različitih okruženja za učenje.

Na razini sustava, ECVET nastoji postići veću kompatibilnost između različitih sustava strukovnog obrazovanja i osposobljavanja (VET) širom Europe, kao i kompatibilnost kvalifikacija.

2.2. Europski kvalifikacijski okvir

Sustavi obrazovanja i osposobljavanja razlikuju se diljem Europe i odražavaju nacionalne tradicije. Stvaranje Europskog kvalifikacijskog okvira omogućuje uspoređivanje kvalifikacija u različitim zemljama. To će olakšati prijelaz granica i učenicima i zaposlenima i promoviratće cjeloživotno učenje i profesionalni razvoj u Europi.

Tablica 1. Deskriptori koji definiraju razine Europskog kvalifikacijskog okvira

Razina	Znanja	Vještine	Odgovornost i autonomija
	U kontekstu EKO-a, znanje se opisuje kao teorijsko i/ili činjenično.	U kontekstu EOK-a vještine se opisuju kao kognitivne (koje uključuju logičko, intuitivno i kreativno razmišljanje) i praktične (uključuju spretnost i upotrebu metoda, materijala, alata i instrumenata).	U kontekstu EKO-a odgovornost i autonomija opisuju se kao sposobnosti učenika da samostalno i odgovorno primjenjuju znanje i vještine
1	Temeljno opće znanje	Temeljne vještine potrebne za obavljanje jednostavnih zadatka	Rad ili učenje pod izravnim nadzorom u strukturiranom okruženju
2	Temeljno činjenično znanje u području rada ili učenja	Temeljne kognitivne i praktične vještine nužne za korištenje bitnih informacija kako bi se obavile zadaće i rješili rutinski problemi korištenjem jednostavnih pravila i alata	Rad ili učenje pod izravnim nadzorom s nešto samostalnosti
3	Znanje činjenica, načela, procesa i općih koncepata u području rada ili učenja	Niz kognitivnih i praktičnih vještina nužnih za ispunjenje zadaća i rješavanje problema odabirom i primjenom osnovne metodologije, alata, materijala i informacija	Preuzimanje odgovornosti za izvršenje zadataka u poslu ili učenju; u rješavanju problema prilagodba vlastitog ponašanja okolnostima
4	Činjenično i teoretsko znanje u širem kontekstu unutar područja rada ili učenja	Raspon kognitivnih i praktičnih vještina potrebnih za pronalaženje rješenja specifičnih problema u području rada ili učenja	Provođenje samoupravljanja unutar smjernica konteksta posla ili učenja koje su obično predvidive, ali su podložne promjenama; nadgledanje rutinskog posla drugih, preuzimanje nešto odgovornosti za evaluaciju i unapređivanje posla ili aktivnosti učenja
5	Opsežno, specijalizirano, činjenično i teoretsko	Opsežni raspon kognitivnih i praktičnih vještina potrebnih za	Izvršavanja upravljanja i nadgledanja u kontekstu rada ili aktivnosti učenja gdje postoje nepredvidive promjene;

	znanje unutar područja rada ili učenja i svjesnost granica tog znanja	razvoj kreativnih rješenja apstraktnih problema	pregled i razvijanja vlastite i izvedbe drugih
6	Napredno znanje područja rada ili učenja, uključujući kritičko razumijevanje teorija i principa	Napredne vještine, pokazivanje vještine i inovacije, potrebnih za rješavanje kompleksnih i nepredvidivih problema u specijaliziranom području rada ili učenja	Upravljanje kompleksnim tehničkim ili stručnim aktivnostima ili projektima, preuzimanje odgovornosti za donošenje odluka u nepredvidivim kontekstima rada ili učenja; preuzimanje odgovornosti za upravljanje profesionalnim razvojem pojedinaca i skupina
7	Visoko specijalizirano znanje, od čega je neko napredno u području rada ili učenja, kao osnova za originalno razmišljanje Kritička svjesnost pitanja znanja u području i na granici između različitih područja	Specijalizirane vještine rješavanja problema potrebne u istraživanju i/ili inovaciji kako bi se razvilo novo znanje i procedure te kako bi se integriralo znanje iz različitih područja	Upravljanje i transformiranje konteksta posla ili učenja koji su kompleksni, nepredvidivi i zahtijevaju nove strateške pristupe; preuzimanje odgovornosti za doprinos profesionalnom znanju i praksi i/ili za pregled strateške izvedbe timova.
8	Znanje na samom vrhu područja rada ili učenja i na granici između područja	Najnaprednije i specijalizirane vještine i tehnike, uključujući sintezu i evaluaciju, potrebne za rješavanje kritičnih problema u istraživanju/i inovaciji te za proširenje i redefiniranje postojećeg znanja ili profesionalne prakse	Pokazuje esencijalnu mjerodavnost, inovativnost, samostalnost, znanstveni i profesionalni integritet i održivu angažiranost razvoju novih ideja ili procesa na najnaprednijoj granici rada ili učenja koji uključuju i istraživanje

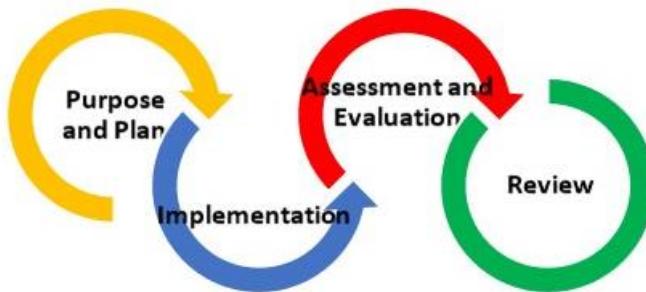
Jezgra EQF-a je osam referentnih razina koje su prije detaljno opisane u smislu ishoda učenja koje izražavaju ono što pojedinci znaju, razumiju i mogu učiniti na kraju procesa učenja. Svaka od 8 razina definirana je grupom deskriptora koji ukazuju na rezultate učenja relevantne za kvalifikacije na toj razini u bilo kojem sustavu kvalifikacija, opisane u smislu znanja, vještina i kompetencija.

2.3. Europski referentni okvir za osiguranje kvalitete

Paralelno s Europskim bodovnim sustavom za strukovno obrazovanje i osposobljavanje u okviru EKO-a razvijen je Europski referentni okvir za osiguranje kvalitete (EQAVET), temeljen na Preporuci iz 2009. godine, kao dobrovoljni sustav koji će koristiti javna tijela i druga tijela uključena u osiguranje kvalitete.

EQAVET pruža sustav koji služi širom Europe kako bi se pomoglo državama članicama i dionicima da dokumentiraju, razvijaju, prate, ocjenjuju i poboljšavaju učinkovitost njihovog pružanja strukovnog obrazovanja i osposobljavanje, kao i prakse upravljanja kvalitetom.

EQAVET se temelji na ciklusu u 4 faze – planiranje, provedba, ocjena i pregled, koji je u središtu mnogih drugih pristupa osiguravanju kvalitete.



Slika 1. EQAVET ciklus

Komisija je pokrenula Program rada EQAVET za 2016-2017. Program rada osmišljen je na temelju iskustava članova u razvoju nacionalnih pristupa provedbi preporuke o uspostavljanju okvira EQAVET. Također se temelji na iskustvu provedbe EQAVET Programa rada 2013.-2015. i EQAVET Programa rada 2010.-2012.

3. Nacionalni okvir

Ovkiri pomažu u olakšanju razumijevanja i usporedbe kvalifikacija. Oni također mogu potaknuti zemlje na preispitivanje i reformu nacionalne politike i prakse u području obrazovanja, osposobljavanja i cjeloživotnog učenja.

Nacionalni kvalifikacijski ovkiri (NKO) klasificiraju kvalifikacije prema razini, na temelju rezultata učenja. Ova klasifikacija odražava sadržaj i profil kvalifikacija, odnosno ono što se očekuje od nositelja potvrde ili diplome, ono što će znati, razumjeti i biti u stanju učiniti. Pristup rezultatima učenja također osigurava da su podsustav obrazovanja i osposobljavanja otvoreni jedni drugima. Na taj način ljudima se omogućuje lakše kretanje između ustanova za obrazovanje i osposobljavanje.

Glavni katalizator za razvoj sveobuhvatnih nacionalnih kvalifikacijskih ovira u Evropi bio je Europski kvalifikacijski ovir (EKO). Sve zemlje predane EKO-u razvijaju ili provode nacionalne ovkire koji uglavnom pokrivaju sve razine i vrste kvalifikacija: 28 država članica, Island, Lihtenštajn, Norveška, Švicarska, Albanija, Bosna i Hercegovina, Sjeverna Makedonija, Crna Gora, Srbija i Turska.

Uzimajući u obzir ovaj opći opis, u nastavku se nalazi detaljan opis svakog Nacionalnog kvalifikacijskog ovira partnera u Konzorciju.

3.1. Nacionalni kvalifikacijski okvir u Španjolskoj

Tablica 2. Usporedba Španjolskog Nacionalnog kvalifikacijskog okvira i Europskog kvalifikacijskog okvira

EQF	MECES			CNCP		MECU (još nije dovršen)
	Razina	Razina	Trenutne kvalifikacije	Razina	Trenutne kvalifikacije	
1				1	Operateri	1
2				2		2
3				2	Srednji tehničar	3
4						4
5	1	- Viši tehničar strukovnog obrazovanja - Vrhunski tehničar plastičnih umjetnosti - Vrhunski sportski tehničar		3	Viši tehničar	5
6	2	- Diplomski studij - Diploma visokog umjetničkog obrazovanja		4	Diploma	6
7	3	- Sveučilišni magisterij - Diploma s 300 ECTS (60 sa Master nivoom) - Magisterij iz umjetničkog obrazovanja		5	Magisterij	7
8	4	Doktorat		6	Doktorat	8

3.2. Nacionalni kvalifikacijski okvir u Hrvatskoj

Tablica 3. Usporedba Hrvatskog Nacionalnog kvalifikacijskog okvira i Europskog kvalifikacijskog okvira

EKO		HKO	
Razina	Obrazovanje	Razina	Obrazovanje
1	Ekvivalent osnovnim vještinama	1	Osnovno obrazovanje
2	Ekvivalent tehničaru / pripravniku	2	Strukovno osposobljavanje
3	Ekvivalent srednjoškolskoj diplomi	3	Jednogodišnje i dvogodišnje srednjoškolsko strukovno obrazovanje
4	Ekvivalent prvoj godini studija	4.1 4.2	Trogodišnje strukovno obrazovanje; Gimnazijsko srednjoškolsko obrazovanje; četverogodišnje i petogodišnje strukovno srednjoškolsko obrazovanje
5	Ekvivalent stupnju suradnika	5	Stručni studiji završetkom kojih se stječe manje od 180 ECTS bodova; strukovno specijalističko usavršavanje i osposobljavanje; programi za majstore uz najmanje dvije godine vrednovanog radnog iskustva
6	Ekvivalent diplomskom studiju	6	Sveučilišni preddiplomski studiji; stručni preddiplomski studiji
7	Ekvivalent postdiplomskom studiju	7	Sveučilišni diplomski studiji; specijalistički diplomske stručne studije; poslijediplomski specijalistički studiji
8	Ekvivalentno stupnju doktorata	8.1 8.2	Poslijediplomski znanstveni magistarski studiji; Poslijediplomski sveučilišni (doktorski) studiji; obrana doktorske disertacije izvan studija

Izvori: Europski kvalifikacijski okvir i Registr Hrvatskog kvalifikacijskog okvira (2009) – Uvod u kvalifikacije.

3.3. Nacionalni kvalifikacijski okvir u Poljskoj

Tablica 4. Grafički prikaz PKO-a koji odgovara EKO-u (Izvor: Cedefop (2018). Razvoj nacionalnog kvalifikacijskog okvira u Evropi 2017)

PKO razine	Kvalifikacije iz formalnog sustava	Regulirane i izvan zakonom propisane kvalifikacije	EKO razine
8	Treći ciklus visokog obrazovanja		8
7	Drugi ciklus visokog obrazovanja Integrirani prvi i drugi ciklus Djelomična kvalifikacija za postdiplomske studije		7
6	Prvi ciklus visokog obrazovanja Djelomična kvalifikacija za postdiplomske studije		6
5	Strukovne kvalifikacije Djelomične stručne spreme		5
4	Certifikat o završetku srednje škole (matura) Strukovne kvalifikacije Djelomične stručne spreme		4
3	Strukovne kvalifikacije Djelomične stručne spreme	Montaža građevinske stolarije	3
2	Potvrda o završetku niže srednje škole Strukovne kvalifikacije Djelomične stručne spreme		2
1	Potvrda o završetku osnovne škole		1

3.4. Nacionalni kvalifikacijski okvir u Grčkoj

Tablica 5. Grčki nacionalni kvalifikacijski okvir i njegova korespondencija s Europskim kvalifikacijskim okvirom

Razine NKO-a i EKO-a	Strukovno obrazovanje i osposobljavanje	Opće obrazovanje	Visoko obrazovanje
1		Certifikat o završetku osnovnog obrazovanja	
2		Certifikat o završetku nižeg srednjoškolskog obrazovanja	
3	Diploma strukovne specijalizacije, obrazovanja i osposobljavanja razine 3 (dodjeljuje se maturantima vježbeničke škole strukovnog osposobljavanja nakon certifikata)		
4	Certifikat strukovne škole Certifikat o završetku strukovnog srednjoškolskog obrazovanja (ekvivalent uobičajenom certifikatu o izostanku srednjeg obrazovanja), (dodjeljuje se maturantima treće godine srednjeg stručnog obrazovanja nakon završetka školovanja)	Zajednička potvrda o višem srednjem obrazovanju razine 4 (dodjeljuje se maturantima srednjeg obrazovanja)	

5	Diploma strukovne specijalizacije, obrazovanja i osposobljavanja razine 5 (dodjeljuje se diplomiranim studentima stručnog usavršavanja srednjeg stručnog obrazovanja nakon potvrde) Diploma strukovne specijalizacije, obrazovanja i osposobljavanja razine 5 (dodjeljuje se diplomcima zavoda za strukovno obrazovanje nakon certifikata) Diploma / potvrda visoke škole (tercijarno, ali ne i visoko obrazovanje)		
6			Certifikat o visokom obrazovanju (sveučilište / tehnološki obrazovni institut)
7			Magisterij (M.Sc.)
8			Doktorska diploma

3.5. Nacionalni kvalifikacijski okvir u Latviji

Table 6. Latvijski dokumenti formalnog obrazovanja i razina LKO

LKO razina	Dokumenti formalnog obrazovanja (kvalifikacije)
1	Certifikat za opće osnovno obrazovanje (posebni obrazovni programi za učenike s (teškim) poremećajima mentalnog razvoja ili s nekoliko teških razvojnih poremećaja)
2	Certifikat za opće osnovno obrazovanje Certifikat o osnovnom stručnom obrazovanju Uvjerenje o stručnoj spremi
3	Svjedodžba o stručnom obrazovanju Uvjerenje o stručnoj spremi
4	Uvjerenje o općem srednjem obrazovanju Diploma strukovnog srednjeg obrazovanja Uvjerenje o stručnoj spremi
5	Diploma profesionalnog visokog obrazovanja prve razine (fakultet, 2-3 godine redovnog studija)
6	Diploma prvostupnika Diploma profesionalnog prvostupnika Diploma stručnog visokog obrazovanja, diploma više stručne spreme (najmanje 4 godine redovnog studija)
7	Diploma magistra Stručna diploma magistra Diploma stručnog visokog obrazovanja, diploma više stručne spreme (najmanje 5 godina redovnog studija)
8	Doktorat Stručni doktorat umjetnosti

3.6. Nacionalni kvalifikacijski okvir u Sloveniji

Table 7. Usporedba EKO-a i SKO-a

Razina	Obrazovanje	EKO razina	SKO razina
Obrazovne kvalifikacije	Potvrda o završenoj osnovnoj školi Uvjerenje o završenom 7. ili 8. razredu osnovne škole	1	1
Obrazovne kvalifikacije Strukovne kvalifikacije	Potvrda o završenoj osnovnoj školi Nacionalna potvrda o stručnoj spremi	2	2
Obrazovne kvalifikacije Strukovne kvalifikacije Dodatne kvalifikacije	Potvrda o završnom ispitu Nacionalna potvrda o stručnoj spremi Potvrda o završenom dalnjem programu usavršavanja, SKO razina 3 Potvrda o stečenoj dodatnoj kvalifikaciji, SKO razina 3	3	3
Obrazovne kvalifikacije Strukovne kvalifikacije Dodatne kvalifikacije	Potvrda o završnom ispitu Nacionalna potvrda o stručnoj spremi Potvrda o završenom dalnjem programu usavršavanja, SKO razina 3 Potvrda o stečenoj dodatnoj kvalifikaciji, SKO razina 4	4	4
Obrazovne kvalifikacije Strukovne kvalifikacije Dodatne kvalifikacije	Certifikat o stručnoj maturi Opća matura Certifikat o majstorskom ispitu Potvrda menadžerskog ispita Foremanov certifikat o pregledu Nacionalna potvrda o stručnoj spremi Potvrda o završenom dalnjem programu usavršavanja, SKO razina 5 Potvrda o stečenoj dodatnoj kvalifikaciji, SKO razina 5	4	5
Obrazovne kvalifikacije Strukovne kvalifikacije Dodatne kvalifikacije	Kratki ciklus visoke stručne diplome 120 Nacionalna potvrda o stručnoj spremi Potvrda o završenom studijskom programu za daljnje usavršavanje, SKO razina 6 Potvrda o stečenoj dodatnoj kvalifikaciji, SKO razina 6	5	6
Obrazovne kvalifikacije Strukovne kvalifikacije Dodatne kvalifikacije	Stručni prvostupnik 180 - 240 Akademski prvostupnik 180-240 Predbolonjsko stručno visoko obrazovanje Specijalizacija nakon visokog obrazovanja starog kratkog ciklusa Potvrda o završenom studijskom programu za daljnje usavršavanje, SKO razina 7 Potvrda o stečenoj dodatnoj kvalifikaciji, SKO razina 7	6	7

Obrazovne kvalifikacije	Magisterij 60 - 120 Magisterij 300 - 360 Predbolonjsko akademsko visoko obrazovanje Staro visoko obrazovanje		
Strukovne kvalifikacije	Potvrda o završenom studijskom programu za daljnje usavršavanje, SKO razina 8		
Dodatne kvalifikacije	Potvrda o stečenoj dodatnoj kvalifikaciji, SKO razina 8		
Obrazovne kvalifikacije	Diploma o specijalizaciji nakon akademskog visokog obrazovanja; naveden kao EKO razina 7 Pred-bolonski magistar Specijalizacija po starom visokom obrazovanju; naveden kao EKO razina 7		
Obrazovne kvalifikacije	Magistar prema starom sustavu obrazovanja		

3.7. Zaključci

ECVET je namijenjen olakšavanju prepoznavanja ishoda učenja u skladu s nacionalnim zakonodavstvom u svrhu postizanja kvalifikacije, u okviru mobilnosti.

Dakle, kao zaključak je moguće izjaviti da nisu sve zemlje spremne za primjenu ECVET-a na istoj razini i da još uvijek postoji posao za potpunu integraciju, uglavnom s onim zemljama koje nemaju bodovni sustav.

Europski kvalifikacijski okvir (EKO) zajednički je europski referentni okvir čija je svrha poboljšati kvalifikacije i razumijevanje u europskim zemljama i sustavima.

Usporedna analiza razvijena za svaki nacionalni kvalifikacijski sustav Konzorcija naglasila je potrebu da se osigura jasan regulatorni okvir u pogledu europskih izvješća u pogledu ECVET-a i EQF-a.

Kao što je definirano, jezgru EKO-a predstavlja osam referentnih razina definiranih u smislu ishoda učenja, tj. znanja, vještina i autonomije-odgovornosti. Svaka je zemlja razvila nacionalne kvalifikacijske okvire (NKO) za primjenu EKO-a.

Do travnja 2018., 35 zemalja formalno je povezalo svoje nacionalne kvalifikacijske okvire s EKO-om: Austrija, Belgija (Flandrija i Valonija), Bugarska, Hrvatska, Cipar, Češka, Danska, Estonija, Finska, Sjeverna Makedonija, Francuska, Njemačka, Grčka, Mađarska, Island, Irska, Italija, Kosovo, Latvija, Lihtenštajn, Litva, Luksemburg, Malta, Crna Gora, Nizozemska, Norveška, Poljska, Portugal, Rumunjska, Slovačka, Slovenija, Švedska, Švicarska, Turskoj i Velikoj Britaniji (Engleska, Škotska i Wales).

Sve zemlje partneri Konzorcija BRACKET osim Španjolske već su implementirale EKO. Očekuje se da će ga uskoro primijeniti i ostale zemlje.

4. Ishodi učenja

Ishodi učenja su izjave koje opisuju značajno i suštinsko učenje koje su polaznici postigli i mogu pokazati na kraju kolegija ili programa. Drugim riječima, ishodi učenja identificiraju koje vještine ili znanja koja polaznici stječu i koji su sposobni pokazati do kraja kolegija ili programa.

Prema Preporuci o europskom kvalifikacijskom okviru (EKO), ishodi učenja izjave su onoga što učenik zna, razumije i može učiniti nakon završetka procesa učenja. Kvalifikacijski okvir obično detaljno opisuje opću razinu ishoda učenja. Za potrebe ECVET-a, EQF se koristi kao referentna razina. Ishodi učenja mogu se steći raznim putovima učenja, načinima izvođenja nastave (u školi, u tvrtki itd.), u različitim kontekstima učenja (formalnim i neformalnim) ili okruženjima (npr. država, sustav obrazovanja i osposobljavanja itd.).

Na temelju glavnih nalaza analize vještina razvijenih u IO1, definirani su ishodi učenja kroz prijedloge sektorskih stručnjaka i tijela strukovnog obrazovanja i osposobljavanja koristeći izraze znanje, vještine i kompetencije u skladu s Preporukom Vijeća o Europskom kvalifikacijskom okviru za cjeloživotno učenje.

- ❖ **Znanje** predstavlja ishod usvajanja informacija putem učenja. Znanje je skup činjenica, načela, teorija i praksi koje je povezano s područjem rada ili studija. U kontekstu EKO-a, znanje se opisuje kao teorijsko i/ili činjenično.
- ❖ **Vještine** predstavljaju sposobnost primjene znanja i korištenja know-how za dovršavanje zadatka i rješavanje problema. U kontekstu EKO-a vještine su opisane kao kognitivne (koje uključuju logičko, intuitivno i kreativno razmišljanje) ili praktične (uključuju ručnu spretnost i uporabu metoda, materijala, alata i instrumenata).
- ❖ **Kompetencije** predstavljaju dokazanu sposobnost korištenja znanja, vještina i osobnih, društvenih i / ili metodoloških sposobnosti, u radnim ili školskim situacijama te u profesionalnom i osobnom razvoju.

Jedinica 1. Uvod u Ključne napredne tehnologije

Znanje (polaznik treba znati)	Vještine (Polaznik treba biti u mogućnosti)	Kompetencije (polaznik treba)
<ul style="list-style-type: none"> - Opisati koncept Industrije 4.0 i njen trenutni status - Opisati trenutno stanje (2017-2019) industrijskog sektora u pogledu digitalne transformacije - Opisati postojanje tehnologija koje omogućuju hibridizaciju između fizičkog i digitalnog svijeta - Opisati postojanje tehnologija za komunikaciju i obradu podataka - Opisati postojanje alata za upravljanje poslovnim i interaktivnim platformama - Prepoznati rizike i izglede za održivost - Umnožiti temeljno razumijevanje relevantnih aspekata prirodnih, okolišnih i društvenih znanosti - Odrediti moralna i društvena pitanja koja se odnose na održivost - Razumjeti relevantne političke i ekonomski čimbenike koji se odnose na održivost - Opisati ključne napredne tehnologije (KET-ove) - Prepoznati što su KET-ovi 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificirati moguće ključne napredne tehnologije (KET-ove) industrije 4.0 - Upotrijebiti HADA alat za digitalnu transformaciju u automatskoj dijagnozi - Identificirati tehnologije koje omogućuju hibridizaciju između fizičkog i digitalnog svijeta - Identificirati tehnologije za komunikaciju i obradu podataka - Identificirati alate za upravljanje poslovnim i interaktivnim platformama - Identificirati alternativne načine promicanja održivog razvoja u različitim sredinama i sektorima - Tumačiti i analizirati podatke koji se odnose na održivost - Odrediti relevantne političke i ekonomski čimbenike koji se odnose na održivost - Prepoznati moralna i društvena pitanja koja se odnose na održivost - Prepoznati KET i njegove različite vrste 	<ul style="list-style-type: none"> - Prijеći na sljedeće korake da bi dublje proučio o konceptima industrije 4.0 i njenim ključnim naprednim tehnologijama - Prijеći na sljedeće korake za digitalnu transformaciju u industrijskom sektoru. - Imati izvrsne komunikacijske alate - Imati tehnike uvjeravanja i strategije vođenja - Imati organizacijske vještine i vještine upravljanja vremenom - Pokazati vještine rješavanja problema - Biti u stanju vršiti kritičku analizu činjenica i brojki - Znati što su KET - Analizirati i usporediti različite identificirane KET-ove

Sadržaj ovog izvještaja ne odražava službeno mišljenje Europske unije. Odgovornost za informacije i stavove izražene u izvješću u potpunosti je na autorima.

Jedinica 2. Nanotehnologija

Znanje (polaznik treba znati)	Vještine (Polaznik treba biti u mogućnosti)	Kompetencije (polaznik treba)
<ul style="list-style-type: none"> - Opisati osnovni pojam i definiciju nanotehnologije - Definirati povijest i razvoj nanotehnologije - Definirati fizičke pojave na nanoskali, kao i ograničenja klasične znanosti i tehnologije - Nabrojati razlike između dominantnih fizičkih procesa i učinaka na nanoskali i onih na makroskali - Navesti zašto je nanotehnologija važna tehnologija - Opisati rizike, izazove i ograničenja s kojima je nanotehnologija suočena - Nabrojati glavne trenutne i buduće tehnološke primjene nanotehnologije, posebno u području hrane, medicine i materijala - Opisati zakonodavstvo o intelektualnom vlasništvu u području znanja i primjene nanotehnologije - Identificirati etička načela i zakonodavne standarde u području nanotehnologije 	<ul style="list-style-type: none"> - Utvrditi fizičke pojave nanoskale, kao i ograničenja klasične znanosti i tehnologije - Utvrditi razlike između nanoskala i makroskala - Identificirati glavne prekretnice u povijesnom razvoju nanotehnologije - Identificirati nanotehnološke rizike, izazove i ograničenja - Identificirati trenutne i buduće tehnološke primjene nanotehnologije, posebno u području hrane, medicine i materijala i biti u mogućnosti smjestiti ih u opći kontekst istraživanja i industrije - Identificirati zakonodavstvo o intelektualnom vlasništvu u području znanja i primjene nanotehnologije - Identificirati etička načela i zakonodavne standarde na području nanotehnologije 	<ul style="list-style-type: none"> - Imati osnovno opće razumijevanje izazova nanotehnologije u širem kontekstu - Izgraditi sposobnost za generiranje novih ideja vezanih za primjene nanotehnologije - Biti u stanju na cijelovit način promišljati o prednostima i nedostacima nanotehnologije - Biti osjetljiv na potencijalne rizike povezane s uporabom nanotehnologije - Pokazati interes i inicijativu za pitanja vezana za nanotehnologiju - Pokazati poznavanje upravljanja, politike i zakonodavstva o nanotehnologiji - Razvijati nove proizvode ili ideje za trenutne i buduće tehnološke primjene nanotehnologije, posebno u području hrane, lijekova i materijala - Primijeniti zakon o intelektualnom vlasništvu u području nanotehnologije (znanje i primjena) - Primijeniti etička načela i zakonodavne standarde na području nanotehnologije

Jedinica 3. Biotehnologija

Znanje (polaznik treba znati)	Vještine (Polaznik treba biti u mogućnosti)	Kompetencije (polaznik treba)
<ul style="list-style-type: none"> - Opisati osnovni pojam i definiciju biotehnologije i korištenja mikrobnih, biljnih, životinjskih i ljudskih stanica - Definirati povijest i razvoj biotehnologije i njezine konkurentske prednosti u odnosu na druge ne biološke procese - Identificirati glavne aspekte i domete prehrambene biotehnologije, poljoprivredne biotehnologije, medicinske biotehnologije i biotehnologije u okolišu - Nabrojati uporabu i primjenu mikroorganizama u biotehnologiji i bioremedijaciji u okolišu - Opisati biološka i biokemijska načela i tehnička ograničenja za neke od najvažnijih industrijskih biotehnoloških procesa, naglašavajući mikrobni bioprocес - Nabrojati glavne industrijske proizvode biotehnologije u poljoprivredno-prehrambenom sektoru, medicini i proizvodnji energije - Opisati faze biotehnološke obrade različitih procesa u istraživačkom ili industrijskom okruženju - Opisati temelje biokatalize i njezinu primjenu u kemijskoj industriji, farmaceutskim proizvodima i hrani 	<ul style="list-style-type: none"> - Opisati nauku o biotehnologiji i identificirati njene proizvodne domene i njihove prednosti - Dati kratak pregled koraka za proizvodnju i isporuku proizvoda izrađenih kroz biotehnoški postupak - Dati kratak pregled kako se znanstvene metodologije koriste za provođenje istraživanja - Primijeniti inovativne biotehnološke pristupe u industrijskoj proizvodnji u poljoprivredno-prehrambenoj, medicinskoj, kemijskoj industriji - Dati kratak pregled trenutne i potencijalne primjene i uporabe biotehnoloških proizvoda - Opisati značenje i industrijsku primjenu i faze obrade biokatalize pomoću enzima ili imobiliziranih stanica - Prepoznati i upoznati se sa zakonodavstvom o intelektualnom vlasništvu u području znanja i primjene biotehnologije - Utvrditi i primjeniti etička načela i zakonodavne standarde u području biotehnologije 	<ul style="list-style-type: none"> - Pokazati znanje koje daje osnovu ili mogućnost da budu originalni u razvoju i/ili primjeni ideja u području biotehnologije - Pokazati sposobnost integriranja znanja i alata iz biotehnologije i biokatalize kako bi ih se primjenilo u različitim industrijskim sektorima (poljoprivredna hrana, farmaceutska industrija, proizvodnja energije i kemikalija ili bioremedijacija okoliša) - Biti u stanju izraditi protokole za sigurnost i kontrolu kvalitete biotehnoloških proizvoda u skladu sa sigurnosnim propisima (npr. u vezi s genetski modificiranim organizmima) i bioetikom (npr. u studijama na životinjama i ljudima) - Pokazati sposobnost korištenja alata, sustava ili procesa radi provođenja istraživanja ili rješavanja praktičnih problema na polju biotehnologije, biokatalize i biotransformacije - Pokazati sposobnost korištenja rezultata intelektualnog vlasništva i širenje inovacija u području biotehnologije

<ul style="list-style-type: none"> - Opisati biokatalizne faze različitih procesa u istraživačkom ili industrijskom okruženju - Opisati kako širiti prednosti i inovacije biotehnoloških proizvoda - Definirati zakonodavstvo o intelektualnom vlasništvu u području znanja i primjene biotehnologije - Utvrditi etička načela i zakonodavne standarde u području biotehnologije 		
--	--	--

Jedinica 4. Napredni materijali

Znanje (polaznik treba znati)	Vještine (Polaznik treba biti u mogućnosti)	Kompetencije (polaznik treba)
<ul style="list-style-type: none"> - Opisati što kvalificira proizvod da odgovara kriterijima naprednih materijala - Sjetiti se proizvodnih koraka i procesa određenih materijala za postizanje naprednih svojstava - Odrediti primjene i tržišta naprednih materijala (tj. napredni inženjerski drveni kompoziti) - Opisati vrste materijala na bazi grafena i ugljika koji se koriste u proizvodnji naprednih materijala - Prepoznati važna svojstva materijala na bazi grafena i ugljika - Odrediti korake za proizvodnju različitih materijala na bazi grafena i ugljika - Opisati vrste obnovljivih ljepila i smola koje se koriste u proizvodnji naprednih materijala 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificirati prednosti i nedostatke različitih proizvodnih procesa koji se koriste za proizvodnju materijala s naprednim svojstvima - Odrediti moguće metode i tehnologiju za stvaranje materijala s naprednjim svojstvima - Primijeniti metodologiju dizajniranja proizvoda kako bi odgovarala učinkovitoj uporabi materijala - Identificirati prednosti i nedostatke različitih materijala na bazi grafena i ugljika za upotrebu u naprednim primjenama materijala - Razlikovati vrste grafena i materijala na bazi ugljika - Opisati materijalna svojstva grafita i ugljika 	<ul style="list-style-type: none"> - Upotrijebiti procese za proizvodnju materijala s naprednim svojstvima - Preuzeti odgovornost za pripremu dizajna proizvoda prema vrsti materijala koji će se koristiti - Koristiti napredne principe izrade za otkrivanje novih naprednih materijala - Koristiti odgovarajuće materijale na bazi grafena i/ili ugljika u primjeni naprednih materijala - Razviti potencijalne napredne materijale koji uključuju grafen i/ili materijale na bazi ugljika - Ilustrirati kako se materijali na bazi grafena i ugljika koriste u naprednim materijalima - Upotrijebiti odgovarajuće obnovljivo ljepilo i/ili smolu u primjeni naprednih materijala

<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznati važna svojstva obnovljivih smola i ljepila - Odrediti korake proizvodnje raznih obnovljivih ljepila i smola - Prepoznati razne vrste naprednih inženjerskih kompozitnih proizvoda od drva izrađenih od bio-materijala (tj. drveta) - Odrediti glavne uporabe raznih kompozita od drva - Nabrojati sirovine koje se koriste za proizvodnju različitih naprednih inženjerskih kompozita na drva 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznati prednosti i nedostatke uporabe svake vrste obnovljivih ljepila i smola u primjeni naprednih materijala - Razlikovati vrste obnovljivih ljepila i smola - Opisati svojstva materijala obnovljivih ljepila i smola - Identificirati prednosti i nedostatke svake vrste naprednih inženjerskih kompozitnih proizvoda od drva u usporedbi s konkurentnim proizvodima - Objasniti uporabu i ograničenja za svaku vrstu naprednih inženjerskih kompozitnih proizvoda od drva - Objasniti korake za proizvodnju naprednih inženjerskih kompozitnih proizvoda na drva 	<ul style="list-style-type: none"> - Razviti potencijalnu upotrebu obnovljivih ljepila i smola u naprednim primjenama kompozita - Ilustrirati gdje se u naprednim materijalima koriste obnovljivi ljepila i smole - U dizajnerskoj situaciji upotrijebiti odgovarajuće napredne kompozitne proizvode na bazi drva - Razviti potencijalne namjene za odgovarajuće napredne kompozitne proizvode od drva - Voditi razvoj proizvoda koji koriste napredne izrađene kompozite od drva
--	---	--

Jedinica 5. Inovacije povezane s Ključnim naprednim tehnologijama

Znanje (polaznik treba znati)	Vještine (Polaznik treba biti u mogućnosti)	Kompetencije (polaznik treba)
<ul style="list-style-type: none"> - Nabrojati kategorije Prava intelektualnog vlasništva (IPR) i razlike među njima - Opisati postupke za zaštitu intelektualnog vlasništva - Definirati strukturu patentnog postupka i važnost patentnih zahtjeva - Opisati osnovnu strukturu i ciljeve sporazuma o pravima intelektualnog vlasništva i način njihove provedbe - Opisati strukturu licencnih ugovora - Ponoviti načela koja stoje iza procesa komercijalizacije 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificirati zakonodavstvo o pravima intelektualnog vlasništva (IPR) i vrste prava na intelektualno vlasništvo - Biti u mogućnosti podnijeti zahtjev za patentnu zaštitu - Prepoznati poslovne tajne - Koristiti baze podataka o patentima - Koristiti licenciranje - Identificirati postupak koji stoji iza stvaranja konkurenckih prednosti modernog poduzeća 	<ul style="list-style-type: none"> - Ilustrirati patente kao imovinu, misliti proaktivno i biti osjetljivi na zaštitu prava intelektualnog vlasništva u ranoj fazi istraživanja i razvoja KET-a - Biti u stanju analizirati patente i sastavljati IP strategije i/ili strategije komercijalizacije temeljene na IPR-u - Biti sposoban koristiti patentne baze podataka kao važne alate za tehnološku informaciju i pretraživanje novosti - Razviti komunikacijske i pregovaračke vještine (licenciranje)

<ul style="list-style-type: none"> - Identificirati kritične prekretnice u procesu istraživanja do tržišta - Odrediti strategije komercijalizacije i kako ih prilagoditi procesima istraživanja KET-a na tržištu. - Prepoznati tržišne karakteristike i tržišne mogućnosti - Prepoznati mogućnosti i ograničenja u pokretanju digitalnog marketinga u vlastitom poslovnom kontekstu - Opisati uvjete organizacijskog procesa komercijalizacije istraživanja i razvoja unutar javnih istraživačkih institucija i korporacija - Definirati pravne zahtjeve koji se odnose na proces komercijalizacije istraživanja i razvoja unutar javnih i privatnih organizacija - Opisati pravne oblike komercijalizacije znanstvenog istraživanja i njegova glavna obilježja - Prepoznati potrebe i mogućnosti u vezi s primjenom ICT alata koji poboljšavaju poslovne procese u vođenju zaposlenika ka inovacijama - Navesti uključenost KET-ova u europske i nacionalne dokumente - Odrediti najvažnije stipendije iz javnih i privatnih fondova za projekte koji se odnose na KET-ove - Imati znanje o analizi potrebe i potencijalnih prednosti korištenja novih metoda učenja 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificirati faze procesa istraživanja na tržištu za komercijalizaciju proizvoda za istraživanje i razvoj - Koristiti strategije inovacija i komercijalizacije - Koristiti upravljačke kompetencije u području komercijalizacije tehnologije - Identificirati akademsko poduzetništvo - Identificirati korporativno poduzetništvo - Identificirati inovacijske procese i prava intelektualne svojine u kontekstu javnih i privatnih organizacija - Identificirati spin-off kao oblik komercijalizacije tehnologije - Opisati ključne čimbenike uspjeha za učinkovit digitalni marketing - Definirati opće korake u planiranju, provedbi i poboljšanju digitalnog marketinga - Opisati ICT alate i koncepte koji podupiru suradnju u smjeru inovacija i poslovnih procesa vođenih tehnologijom - Stvoriti koncepte provođenja i poboljšanja poslovnih analiza i planiranja strategije - Identificirati dokumente koji uključuju KET-ove na nacionalnoj i europskoj razini - Odredite najprikladnije mogućnosti za javno i privatno financiranje KET-ova - Koristiti tražilice za otkrivanje internetskih tečajeva; pronaći više MOOC i besplatne online tečajeve iz Coursera, edX, FutureLearn i drugih pružatelja usluga i sveučilišta 	<ul style="list-style-type: none"> - Razviti sustavno i opće razumijevanje složenosti procesa istraživanja KET-a na tržištu - Biti u stanju detaljno opisati postupak komercijalizacije rezultata istraživanja i razvoja iz različitih uglova (istraživač, menadžer tvrtke, investitori itd.) - Razvijati analitičke kompetencije i kreativnost - Izgraditi socijalne kompetencije i komunikacijske vještine - Razvijati poduzetničko razmišljanje - Iskoristiti i inovirati trendove digitalnog marketinga - Iskoristiti digitalne trendove za inoviranje strateških poslovnih i operativnih modela - Potaknuti kreativnost - Razviti sposobnosti povezane s rješavanjem sukoba i odlučivanjem - Razviti komunikacijske vještine - Pokazati mogućnosti umrežavanja - Biti u stanju potaknuti inovativne procese vođene tehnologijom - Biti u mogućnosti prijaviti se za financiranje KET-a u javnom i privatnom sektoru - Biti u stanju detaljno objasniti integraciju KET-ova na nacionalnoj i europskoj razini - Poboljšati vlastito znanje i vještine u području KET-ova pohađanjem online tečajeva - Omogućiti suradnicima da koriste online tečajeve i e-učenje
--	---	---

<p>koja koriste e-učenje, formalno i neformalno obrazovanje</p> <p>- Steći znanje o ciljevima i prednostima korištenja MOOC-a (online tečaja)</p>	<ul style="list-style-type: none">- Opisati glavne prednosti i nedostatke e-učenja i online tečajeva- Koristiti primjere dostupnih internetskih besplatnih MOOC-a u svrhu samorazvoja	<ul style="list-style-type: none">- Iskazati interes za upotrebu dostupnog internetskog besplatnog MOOC-a u svrhu samorazvoja
---	--	---