

ERASMUS+ ARIS PROJECT AI-VAARDIGHEDEN VOOR ICT-PROFESSIONALS

Doelstellingen, activiteiten en resultaten



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

DOELSTELLINGEN VAN HET PROJECT

- **Het ontwerpen van** een uitgebreide en up-to-date training in AI-technologieën en praktische toepassingen, om ICT-professionals te bekrachtigen met initiatief, ondernemerschap & bijgewerkte digitale vaardigheden die nodig zijn op de werkplek.
- **Invoering van** moderne opleidingsmethoden en innoverende pedagogische middelen met open toegang, die de lerenden in staat stellen met AI verband houdende vaardigheden te verwerven en zelf te beoordelen, met inbegrip van middelen en technieken voor aanbieders van beroepsonderwijs en -opleiding om in hun opleidingsaanbod te integreren.
- de integratie van AI-vaardigheidseisen in de certificerings- en normaliseringsregelingen van de EU **vergemakkelijken**.



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

DOELGROEPEN

- ICT'ers die bij- en nascholing nodig hebben
- Studenten die behoefte hebben aan IVET
- Aanbieders van beroepsonderwijs en -opleiding en werkgevers
- Sectorale belanghebbenden
- Beleidsmakers
- Andere Europese lerenden



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

DETAILS VAN HET PROJECT

Acroniem van het project	ARIS
Naam project	Vaardigheden in kunstmatige intelligentie voor ICT-professionals
Projectcode	2019-1-BE01-KA202-050425
Begindatum	01-09-2019
Einddatum	28-02-2022
Begroting	€374,710



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

PARTNERS IN HET ARIS-PROJECT



- **BUSINESS TRAINING SA** (hoofdpartner, België)

- www.businesstraining.be



- **Lietuvos kompiuterininkų sąjunga** (Verspreidingsleider, Litouwen)

- www.liks.lt



- **UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA** (Spanje)

- www.upc.edu



- **CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE** (Italië)

- www.cnr.it



- **EXELIA E.E.** (Griekenland)

- www.exelia.gr



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

BELANGRIJKSTE PROJECT-RESULTATEN

- Leerresultaten voor het verstrekken van opleidingen in de verschillende AI-technologieën en praktische toepassingen voor ICT-professionals.
- leereenheden (curriculumstructuur), toolkit voor opleiders, en richtsnoeren voor de integratie van beroepsonderwijs en -opleiding.
- Open leermiddelen voor AI-technologieën en -toepassingen.
- ARIS Vocational Open Online Course infrastructures & content over AI-technologietoepassingen voor ICT-professionals.
- •Certificaatsupplement voor AI-vaardigheden voor de integratie van AI-vaardigheden in certificeringsregelingen.
- Standpuntnota ter ondersteuning van de besluitvorming en ter bevordering van de opname van eisen inzake AI-vaardigheden in het Europees kader voor e-competentie.
- 5 nationale voorlichtingsdagen (één in elk partnerland) om het ARIS-project te promoten.



2^e SEMESTER TASKS

- 2e projectvergadering te Rome (virtueel wegens COVID-19)
- Voorbereiding van de inhoud van de projectwebsite in alle partnerschapstalen
- Voorbereiding van printbare materialen (brochure, poster) in alle partnerschapstalen
- Website en updates sociale media
- 1e digitale presentatie
- 1e e-mailcampagne
- Opstelling en indiening van het eerste tussentijds verslag
- 1e verslag over kwaliteitsborging

Startdatum: 01-03-2020

Einddatum: 30-09-2020



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

2^e SEMESTER HOOFDPUNTEN & ACTIVITEITEN

- Analyse van bewijsmateriaal (desk research)
- Leereenheden definiëren: leerplan schets
- Leermateriaal definiëren
- MOOC-platforms identificeren voor het hosten van de AF
- Beslissen over MOOC-platform



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

ENQUÊTE OVER AI-VAARDIGHEDEN

- De online-enquête stond gedurende anderhalve maand open, tussen 01/10/2019 en 31/12/2019.
- 194 personen met ervaring in AI-technologie en computerinnovaties vulden de online vragenlijst in.

Land	Verkregen aantal	%
Oostenrijk	1	0,52
België	33	17,01
Denemarken	1	0,52
Duitsland	1	0,52
Griekenland	21	10,82
Italië	51	26,29
Litouwen	38	19,59
Portugal	1	0,52
Slowaakse Republiek	1	0,52
Spanje	45	23,20
Verenigd	1	0,52



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

MEEST BENODIGDE VELDKENNIS

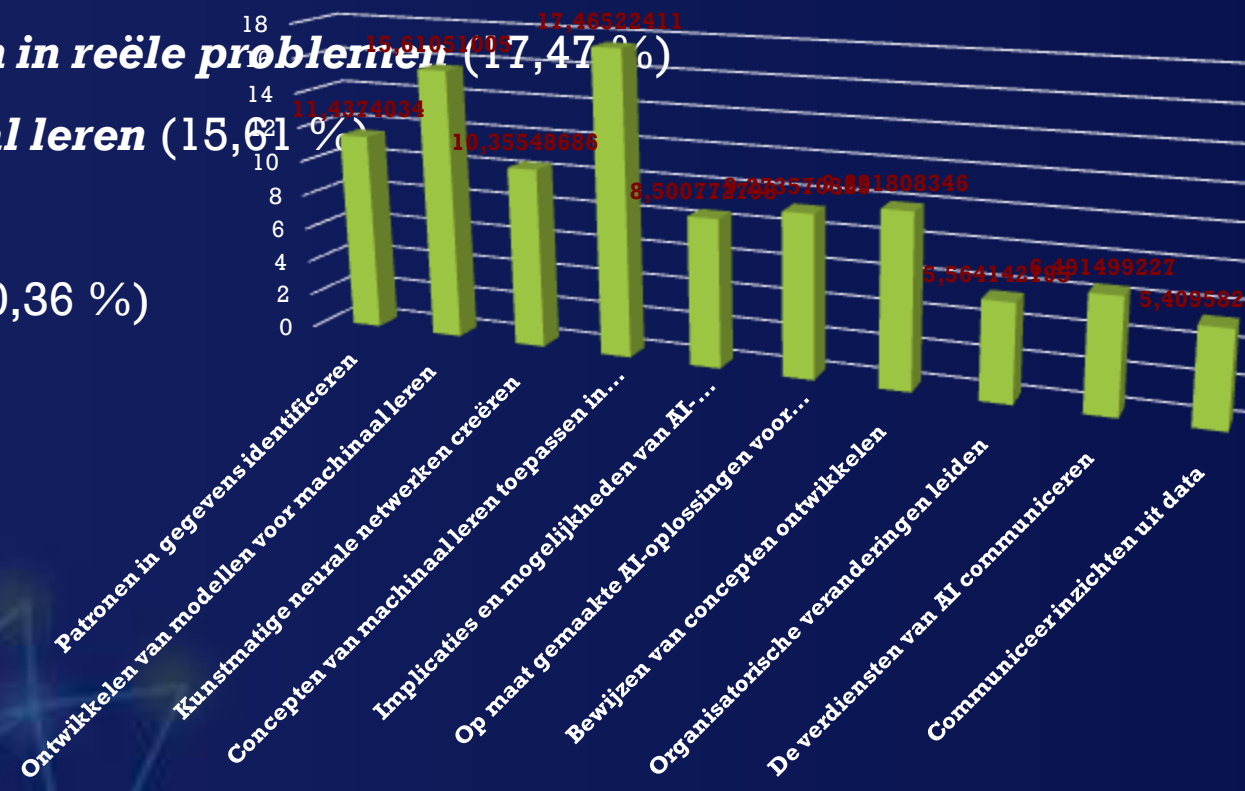
- Volgens de respondenten zijn de vijf meest benodigde veldkennis voor het werken aan kunstmatige intelligentie en aanverwante diensten, in afnemende volgorde:
 - ***algoritmen voor machinaal leren*** (*supervised, unsupervised, semi-supervised, reinforcement learning*) (18,91 %),
 - ***Programmeertalen voor kunstmatige intelligentie*** (*bv. Python, Java, LISP, C++, Prolog*) (18 %),
 - ***Dataminingconcepten en -technieken*** (15,73 %),
 - ***Kansberekening en Statistiek*** (15,58 %),
 - ***Ethische, juridische en sociale implicaties van kunstmatige intelligentie*** (10 %)



BELANGRIJKSTE VAARDIGHEDEN OM ALS AI-PROFESSIONAL TE WERKEN

- Volgens de enquête waren de vier belangrijkste vaardigheden om als AI-professional te werken, volgens de antwoorden van de deelnemers, in afnemende volgorde:

- Concepten van machinaal leren toepassen in reële problemen** (17,47 %)
- Ontwikkelen van modellen voor machinaal leren** (15,61 %)
- Patronen in gegevens herkennen** (11,41 %)
- Creëer kunstmatige neurale netwerken** (10,36 %)



ANALYSE VAN BEWIJSMATERIAAL - AI-VEREISTEN UIT VACATURES

- De vereiste vaardigheden voor AI zijn ontleend aan een reeks actuele vacatures in België, Griekenland, Italië en Spanje.
- Uit de resultaten is gebleken dat de volgende vaardigheden door de meerderheid van de werkgevers worden gedeeld:
 - Machinaal leren
 - Diep leren
 - Gegevenswetenschap
 - Natuurlijke taalverwerking
 - Systemen voor kunstmatige visie
 - Neurale netwerken
 - Emotieherkenning
 - Cognitieve motoren
 - Computer vision en 2D-beeldanalyse
 - Robotica
 - Analyse van bedrijfsinformatie



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

ANALYSIS OF EVIDENCE - INSTRUMENTEN EN DE UITVOERINGSTECHNOLOGIEËN

- De volgende instrumenten en de implementatietechnologieën worden door de meeste werkgevers het meest genoemd:
 - Python
 - Tensorflow
 - PyTorch
 - Cloud computing hulpmiddelen
 - C/C++
 - Big Data-instrumenten
 - IBM Watson
 - Apache Spark



ANALYSIS OF EVIDENCE - AI PRAKTISCHE TOEPASSINGEN IN VERSCHILLENDE INDUSTRIEËN

- AI-vaardigheden, zoals blijkt uit de praktische toepassingen van AI in België, Italië, Spanje, de Verenigde Staten van Amerika en Japan.
- De algemeen vereiste vaardigheden zijn de volgende:
 - Diep leren
 - Machinaal leren
 - Geautomatiseerd redeneren
 - Analyse van de gegevens
 - Natuurlijke taalverwerking
 - Beeldverwerking
 - Robotica
 - Krachtige computerverwerking
 - Programmeren in Python en in C/C++
 - Cloud computing
 - CI/CD en DevOps praktijken



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

ANALYSE VAN HET BEWIJSMATERIAAL - BESTAANDE ACADEMISCHE EN OPLEIDINGSPROGRAMMA'S VOOR AI

- Bestaande academische, e-learning- en opleidingsprogramma's bieden de overgrote meerderheid van AI-curricula aan.
- De korte lijst van de kennis en de vaardigheden die deze cursussen bieden:
 - Probleemoplossende technieken
 - Machinaal leren: diep leren, zonder toezicht, versterking
 - Logica voor AI
 - Lineaire algebra
 - Multi-agent systemen
 - Probabilistische grafische modellen
 - Computervisie
 - Multi-agent systemen
 - Natuurlijke taalverwerking
 - Spraak- en geluidsverwerking
 - AI voor robotica



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

VAN BEVINDINGEN NAAR LEERRESULTATEN

De meest noodzakelijke kennis voor AI

- Machine learning algoritmen
- ❑ Programmeertalen voor AI
- ❖ Begrippen en technieken van datamining
- ❑ Waarschijnlijkheid en statistiek
- ❑ Ethische, juridische en sociale implicaties van kunstmatige intelligentie



❑ **Grondslagen van de kunstmatige intelligentie**

➤ **2. Machine Leren**

❖ **3. Neurale netwerken en diep leren**



✓ **4. AI voor het oplossen van problemen in het echte leven**

De meest vereiste vaardigheden voor AI

- Concepten van machinaal leren toepassen op reële problemen
- Ontwikkelen van modellen voor machinaal leren
- ❖ Patronen in gegevens opsporen
- ❖ Creëer kunstmatige neurale netwerken
- ✓ de proof of concepts voor beoogde AI-toepassingen ontwikkelen



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

VAN BEVINDINGEN NAAR LEERRESULTATEN

<i>De meest gevraagde vaardigheden uit vacatures</i>	<i>De meest benodigde vaardigheden van AI werkelijke use cases</i>
➤ Machinaal leren	❖ Diep leren
❖ Diep leren	➤ Machinaal leren
➤ Data wetenschap	❑ Geautomatiseerd redeneren
❑ Natuurlijke taalverwerking	➤ Analyse van de gegevens
✓ Systemen voor kunstmatige visie	❑ Natuurlijke taalverwerking
❖ Neurale netwerken	✓ Beeldverwerking
❖ Emotieherkenning	✓ Robotica
❑ Cognitieve motoren	✓ Krachtige computerverwerking
✓ Computer vision en 2D-beeldanalyse	❑ Programmeren in Python en in C/C++
✓ Robotica	✓ Cloud computing
✓ Analyse van bedrijfsinformatie	❑ CI/CD en DevOps praktijken

- ❑ **Grondslagen van de kunstmatige intelligentie**
- **2. Machine Learning**
- ❖ **Neurale netwerken en diep leren**
- ✓ **AI voor het oplossen van echte problemen**

ARIS LEEREENHEDEN

- ✓ Eenheid 1: Grondslagen van de kunstmatige intelligentie
 - Definieert de essentiële AI-kenmerken.
 - Gaat in op de fundamentele kenmerken van AI-toepassingen.
- ✓ Unit 2: Machine Learning
 - Legt de basis voor Machine Learning.
 - Leert hoe het juiste ML-model te selecteren en te implementeren in een gegeven domein.
- ✓ Eenheid 3: Kunstmatige neurale netwerken (ANNs) en diep leren voor visie
 - Biedt de kennis, vaardigheden en competentie om big data-analyse toe te passen op grote datasets en deep learning op vision.
- ✓ Eenheid 4: Diep leren voor natuurlijke taalverwerking en analyse van omvangrijke gegevens
 - Biedt de kennis, vaardigheden en competentie om deep learning toe te passen op Natuurlijke Taalproblemen en Big Data-analyse op grote datasets.



EENHEID 1: GRONDSLAGEN VAN DE KUNSTMATIGE INTELLIGENTIE

Titel	Eenheid 1: Grondslagen van de kunstmatige intelligentie		
EQF-niveau	EKK niveau 4		
Abstract	Definieert de essentiële AI-kenmerken. Gaaf in op de fundamentele kenmerken van AI-toepassingen.		
Leerresultaten	• een overzicht geven van de belangrijkste methoden die bij AI-oplossingen worden gebruikt en van de belangrijkste gebieden waarop AI succes heeft gehad • Autonoom de voordelen en risico's van AI-oplossingen uitleggen in termen van prestaties, nauwkeurigheid • Bestudeer een geschikt probleem uit de echte wereld en abstraheer de elementen ervan zodat ze passen in een van de AI-paradigma's		
Ontwikkelde vaardigheden	• De reikwijdte van AI verklaren en daarbij onderscheid maken tussen toepassingen, methoden en technieken • Identificeer een potentiële toepassing van AI en kies kritisch het AI-subgebied dat kan worden toegepast	• Geef voorbeelden van problemen die met deterministische of probabilistische AI-methoden moeten worden aangepakt • Onderscheid maken tussen de componenten kennisrepresentatie, leren en redeneren in een gegeven AI-systeem.	• De ethische implicaties van de inzet van AI verklaren en anticiperen op de ethische dilemma's die mogelijk moeten worden aangepakt



EENHEID 1: GRONDSLAGEN VAN DE KUNSTMATIGE INTELLIGENTIE - LESONDERWERPEN

- Algemeen overzicht van alle gebieden van AI.
- Een inleiding tot drie van de belangrijkste onderwerpen in AI en hun technieken.
- Belangrijkste toepassingsgebieden van kunstmatige intelligente gebieden n de industrie.
- Ethische implicaties van het gebruik van AI.

Les nr.	Onderwerp
1.	Toepassingsgebied van AI
2.	Problemen Oplossen
3.	Weergave van kennis
4.	Machine Lernen
5.	Toepassingen
6.	Ethische Implicaties



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

UNIT 2: MACHINE LEARNING

Titel	Unit 2: Machine Learning		
EQF-niveau	EKK niveau 4		
Abstract	Legt de basis voor Machine Learning. Leert hoe het juiste ML-model te selecteren en te implementeren in een gegeven domein.		
Leerresultaten	• Evalueren van de haalbaarheid van de implementatie van een geschikt ML-algoritme in een nieuw domein • Expertise verstrekken over een gedetailleerd plan om de juiste gegevens te verzamelen, het juiste algoritme te ontwikkelen met gebruikmaking van bestaande middelen, en een passende validatie uit te voeren • Onderzoek een gegeven probleem, identificeer de component die kan worden geformaliseerd als een ML-taak, en herken de juiste typologie die meer geschikt is		
Ontwikkelde vaardigheden	• Geef voorbeelden van de verschillende soorten ML-problemen • Identificeer de ML component in een software systeem • Het potentieel van ML-methoden kritisch over te brengen en de voor- en nadelen ten opzichte van meer traditionele benaderingen aan te geven	• voor een gegeven probleem de eisen voor een ML-oplossing formeel vastleggen, de reeks methoden verzamelen die kunnen worden toegepast, en kritisch een plan ontwerpen om de verschillende alternatieven te testen en te evalueren • Identificeren van talen en andere hulpbronnen voor specifieke ML-toepassingen	• Herken de relevante gegevens door de juiste visualisaties en de juiste transformatie te kiezen uit ruwe, ruisende gegevens. • Ontwerp een plan voor het testen van een ML-oplossing, evalueer de prestaties ervan, en valideer de nauwkeurigheid.



EENHEID 2: APPARAAT LEREN - ONDERWERPEN VAN DE LES

- Inleiding tot de belangrijkste onderwerpen van Machine learning (ML).
- Hoofdlessen over gegevenstransformatie, ML onder toezicht en ML-methoden zonder toezicht.
- Praktische aanpak met behulp van python numerieke calculus en ML bibliotheken.

Les nr.	Onderwerp
1.	Inleiding tot ML
2.	Talen en middelen
3.	Gegevenstransformatie en -visualisatie
4.	Begeleide lineaire ML
5.	Begeleide niet lineaire ML
6.	ML zonder toezicht



EENHEID 3: NEURALE NETWERKEN EN DIEP LEREN VOOR VISION

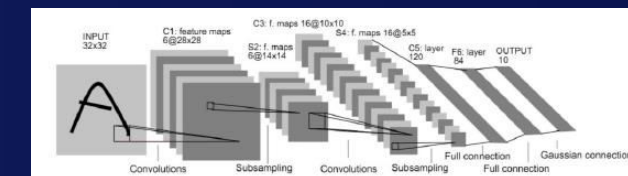
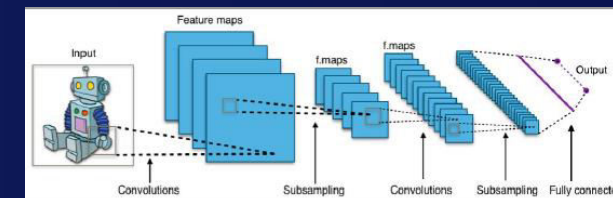
Titel	Eenheid 3: Neurale netwerken en diep leren voor visie		
EQF-niveau	EKK niveau 4		
Abstract	Biedt de kennis, vaardigheden en competentie om big data-analyse toe te passen op grote datasets en deep learning op vision.		
Leerresultaten	• Verschillende soorten problemen classificeren waarbij verschillende soorten NN en DL van toepassing zijn. • De kenmerken van de gekozen modellen plannen om een specifiek probleem met NN/DL op te lossen. • Gegevens selecteren en voorbereiden om een bepaald probleem met NN en DL aan te pakken. • Geschikte middelen gebruiken om specifieke NN- en DN-oplossingen voor een gegeven probleem uit te voeren. • Modellen iteratief verbeteren (meta-parameters, overfitting/bias, prestaties), en beslissingen nemen op basis van gegevens, om een gegeven probleem aan te pakken.		
Ontwikkelde vaardigheden	• Codeer een neuron activering, sigmoid/ReLU, en NN spreiding • Een perceptron vanaf nul coderen en trainen om een elementair classificatieprobleem op te lossen (AND/OR)	• Implementeer een diepe NN met Keras • Een convolutioneel NN implementeren met Keras • Problemen van objectherkenning oplossen met een NN en Keras	• Problemen oplossen van object lokalisatie met NN en Keras



EENHEID 3: NEURALE NETWERKEN EN DIEP LEREN VOOR VISION- LESONDERWERPEN

- ANNs en diepe neurale netwerken (DNNs) die regressie- en classificatieproblemen kunnen oplossen (Python en Keras).
- Convolutionele neurale netwerken (CNN's) voor het classificeren van beelden en het lokaliseren van objecten daarin.

Les nr.	Onderwerp
1.	Oorsprong van de hersenen en element van neurale netwerken.
2.	Eenvoudige perceptrons en leren onder supervisie.
3.	Multilayer perceptrons en Keras.
4.	Deep learning voor beeldclassificatie: Convolutionele neurale netwerken.
5.	Verschillende CNN's voor beeldclassificatie.
6.	Real-time object lokalisatie met YOLO-modellen.



EENHEID 4: DIEP LEREN VOOR NATUURLIJKE TAALVERWERKING EN ANALYSE VAN OMVANGRIJKE GEGEVENS

Titel	Eenheid 4: Diep leren voor natuurlijke taalverwerking en Big Data-analyse		
EQF-niveau	EKK niveau 4		
Abstract	Biedt de kennis, vaardigheden en competentie om deep learning toe te passen op Natuurlijke Taalproblemen en Big Data-analyse op grote datasets		
Leerresultaten	• Kaderen en oplossen van problemen die met NLP-technieken kunnen worden opgelost • Geschikte methodologieën en bibliotheken toepassen voor NLP-toepassingen van verschillende types • Sentimentanalyse toepassen op echte problemen • Kaderen en oplossen van problemen die kunnen worden opgelost met big-data technieken • geschikte methodologieën en bibliotheken voor big data-analyse toe te passen op grote databanken van verschillende types		
Ontwikkelde vaardigheden	• Methoden en technieken voor tekstinbedding toepassen • Ontwikkelen en testen van NN voor natuurlijke taalverwerking	• Ontwikkelen en testen van NN voor sentimentanalyse • Herkennen van verschillende big data-problemen en kiezen van de technieken voor de oplossing ervan	• Analyses uitvoeren van grote datasets met Hadoop en Spark • Verzamelen, opschonen, opslaan, manipuleren, analyseren en visualiseren van grote datasets



EENHEID 4: DIEP LEREN VOOR NATUURLIJKE TAALVERWERKING EN ANALYSE VAN BIG DATA - LESONDERWERPEN

- Diep leren voor natuurlijke taalverwerking en de evolutie ervan in de tijd.
- Big data: Hadoop, Spark, en data analytics.

Les nr.	Onderwerp
1.	Word Embeddings en Tekstclassificatie
2.	Neurale netwerken voor NLP en bibliotheken
3.	Nieuwe benaderingen, toepassingen, open problemen
4.	Big data: problemen, kerntechnieken, en inleiding tot Hadoop
5.	Big data: Hadoop en Spark voor gegevensverwerking
6.	Big data: belangrijkste analyses, visualisatie en toepassingen



LEERMATERIAAL

365 presentatie dia's en 215 + pagina's van de lezing notities

36-48 case studies

Gemiddelde duur voor het lezen van de aantekeningen, diapresentaties en casestudy's: 36h

•Persoonlijk werk van de leerling: 12h

Alle leermiddelen zullen beschikbaar zijn in het Engels en in de partnerschaptalen (FR, NL, IT, ES, GR, LT).



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

BEOORDELINGSMATERIAAL



180-240 meerkeuzevragen



60-120 vraagantwoorden



60 korte antwoordvragen



•12-24 praktische oefeningen



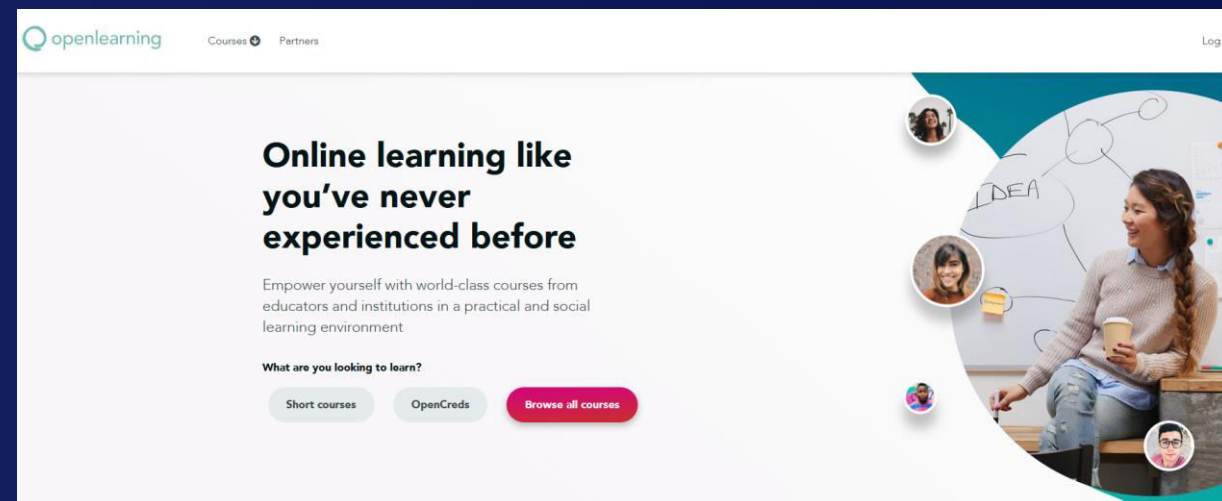
12 case studies en analyse van toepassingsscenario's



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

TE HOSTEN OP OPENLEARNING

- ARIS AI cursus en alle materialen zullen beschikbaar zijn op www.openlearning.com
- Openlearning platform biedt deze functionaliteiten:
 - Geen beperking op de te gebruiken taal
 - Inhoud onder een open licentie
 - Toegang tot cursusmateriaal via mobiele apparaten
 - Esthetisch aantrekkelijk
 - Verhoogde interactiviteit (bv. sociale media)
 - Geautomatiseerde beoordeling en beoordeling door vakgenoten



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

NEEM CONTACT OP MET ONS

- Contactpersoon: Thierry Holoffe
- E-mail: info@aris-project.eu, info@businesstraining.be
- Bezoek ons voor het laatste nieuws, inhoud en online hulpmiddel



• aris-project.eu



• linkedin.com/company/aris-ai-project



• twitter.com/aris_ai_project



• facebook.com/aris.ai.project



• youtube.com/channel/UCc7lqoPHLZGtCmU7gg61iUg



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