

ENERGYEDUCATION



Strategic Partnership for vocational education and training Project (KA202) 2018-2021

MBO Docentenhandboek

Implementatie
van projectgerichte
methodologieën



USURBILGO
LANBIDE
ESKOLA



ZubiGune
Alfa-college



IBL
Institut für Berufliche Lehrerbildung
Münster School of Vocational Education



NTI
Multilateral
Monitoring
Management



LULEÅ KOMMUN
VUXEN
UTBILD
NINGEN

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



Vanwege de pandemie konden verschillende partners PGO (project gebaseerd onderwijs) niet implementeren en ervaren in de gebruikelijke ruimte- en tijdinstellingen, met normale klasgrootte en schema's.

Dit is de reden waarom de huidige versie van het handboek in de toekomst zal worden bijgewerkt door de deelnemende partners wanneer face-to-face onderwijs terug zal zijn naar de klaslokalen en meer praktische ervaring met het implementeren van PGO in fysieke klaslokalen, met een groot aantal studenten en fulltime schema's, kan worden toegevoegd aan de huidige casestudy's.



Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1. Inleiding.....	2
Hoofdstuk 2. PBL toepassen: werkwijze en middelen	10
Hoofdstuk 3. Het gebruik van ECVET in Energyducation	35
Hoofdstuk 4: Procesmanagement	45
Hoofdstuk 5: Geschikte ruimtes	51
Hoofdstuk 6: De nieuwe rol van docenten en leerlingen.....	61
Hoofdstuk 7. Teams samenstellen	68
Case Study SEM and Thermal installations - CIFP Usurbil LHII.....	75
Case Study Smart Lighting - Alfa College	85
Case Study UX Design - Alfa College	95
Case Study Energy Mapping - Lulea	104

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Hoofdstuk 1. Inleiding

Context

In een geglobaliseerde wereld verandert de werkplek snel, evenals het leven van mensen in het algemeen. Daardoor verandert ook de samenleving. Economische, productieve en technologische veranderingen, zoals klimaatopwarming, Industrie 4.0 en connectiviteit, die sinds het begin van de 21^e eeuw in een stroomversnelling zijn gekomen, dwingen ons om de doeleinden en methoden van lesgeven en leren op alle onderwijsniveaus, maar vooral in het beroepsonderwijs, te heroverwegen.

Er is een toenemende vraag in de markt naar professionals die naast technische vaardigheden ook getraind moeten worden in het gebruik van transversale of soft skills, zoals teamwork, “leren leren”, creativiteit, aanpassingsvermogen, digitale vaardigheden, communicatie, persoonlijke en sociale verantwoordelijkheid, enz. Bedrijven hebben een ander werknemersprofiel nodig dan die zij tot op heden hebben gebruikt.

Inleiding tot PBL (Problem Based Learning)

Om te voldoen aan de behoefte van dit nieuwe type werknemer en om toekomstige uitdagingen aan te pakken, moeten de centra voor beroepsonderwijs / mbo's hun leerproces aanpassen.

De methodologische optie die we in deze nieuwe aanpak willen toepassen is Problem-Based Learning (voortaan PBL genoemd, wat wel eens verward wordt met Project-Based Learning), wat het voordeel heeft zich samen met de technische vaardigheden en soft skills te kunnen ontwikkelen. Ook bevordert PBL de praktische implementatie van nieuwe kennis.

Een van de belangrijkste redenen waarom voor deze methode is gekozen, is dat studenten in de meeste leersituaties actief bezig moeten en zelf verantwoordelijk worden voor hun eigen leren, terwijl de docenten een meer coachende rol in het proces krijgen. Vergeleken met traditionele (hiërarchische) leermethodes, is PBL veel meer interactief en studenten worden uitgenodigd om een actievere houding aan te nemen.



De onderliggende filosofie van PBL

De recente focus op competentiecurricula heeft een revolutie teweeggebracht in de manier waarop onderwijs wordt begrepen. Zo worden naast technische vaardigheden ook elementen als de houding van de student steeds relevanter.

Leren wordt gezien als een evolutionair proces, waarbij de studenten centraal staan en verantwoordelijk zijn voor het behalen van competenties.

PBL werkt in teams en soms ook individueel. Het is een model dat de gebruikelijke klassikale praktijken van korte, geïsoleerde en leraargerichte lessen vermijdt.

In plaats daarvan zijn de leeractiviteiten van PBL voor de lange termijn, interdisciplinair en studentgericht, alsook geïntegreerd met problemen en praktijken uit de echte wereld.

Terwijl de studenten werken aan het oplossen van de gestelde problemen (die later als uitdagingen worden gezien), zijn ze aan het verkennen, vormen ze een oordeel, creëren ze alternatieven, kiezen, interpreteren en vatten ze informatie samen.



Werken op basis van problemen

Hoe werk je met PBL? Het probleem dat zich voordoet wordt met de hulp en begeleiding van de leraar een uitdaging voor de studenten. Het herformuleren van het probleem als een uitdaging nodigt studenten uit tot een willen-doen-houding.

Het is essentieel dat de uitdaging duidelijk en goed gedefinieerd wordt. De groep studenten wordt opgedeeld in teams die samen de uitdaging aangaan.

Het proces van het oplossen van de uitdaging in teams biedt een natuurlijke leerruimte, motiveert studenten om de nodige kennis te genereren en toe te passen en om de beste oplossingen voor de uitdaging te vinden. Het belangrijkste doel moet niet zijn om de uitdaging op te lossen, maar om te leren tijdens het proces van het oplossen ervan.

De presentatie van een problematische situatie, de transformatie ervan in een uitdaging, evenals het hele werkproces tot het behalen van een resultaat, is gestructureerd volgens de technische en specifieke competenties van elke beroepskwalificatie, zo ook de soft skills die strategisch zijn in die werkomgeving (zoals autonomie leren, teamwork of oriëntatie op buitengewone resultaten).



Stappen in het onderwijs-leerproces

Het onderwijs-leerproces kan worden gedefinieerd aan de hand van de volgende stappen:

1. Er wordt een problematische situatie voorgesteld die dicht bij de realiteit ligt en een contextueel leermodel biedt.
2. Het probleem wordt een uitdaging. Om studenten meer te motiveren en te betrekken, is het essentieel om deze situatie als een uitdaging te internaliseren.
3. De benodigde informatie wordt verzameld en georganiseerd en er worden alternatieven geeneraliseerd. In dit stadium ontstaan er veel vragen en de rol van de leraar zal zijn om studenten te helpen de belangrijkste vragen te stellen en de informatie te verstrekken die ze nodig hebben om het probleem op te lossen. Soms leiden de antwoorden op de vragen tot meer vragen.
4. Er worden voorstellen gedaan. Zodra de vragen gesteld en beantwoord zijn, zullen de studenten voor de oplossing verschillende alternatieven moeten overwegen. In deze fase wordt het creatieve vermogen van de studenten gestimuleerd. Samenwerking met andere teams kan nodig zijn.
5. Er wordt een voorstel geselecteerd. Als alle alternatieven op tafel liggen, wordt de meest geschikte gekozen. Het is belangrijk om uit de verschillende alternatieven een te kiezen die echt aan ons doel voldoet.
6. Acties worden gepland. Het is noodzakelijk om taken binnen het team te verdelen, inclusief een risicoanalyse in de planning.
7. De gekozen en geplande acties worden uitgevoerd en ontwikkeld. Oefenen en experimenteren zal de competenties en vaardigheden van studenten ontwikkelen.
8. De resultaten worden gepresenteerd. Studenten presenteren de resultaten van de uitdaging/challenge. Dit kan individueel of in teams.
9. De evaluatie wordt uitgevoerd. Bij de evaluatie moet niet alleen rekening gehouden worden met de resultaten van het project, maar ook met het proces en de houding. Studenten moeten nadenken over hoe zij hun vaardigheden tijdens het project hebben ontwikkeld en toekomstige uitdagingen beschrijven.

We moeten doorgaan met het evaluatieproces tot het einde van het proces, waarbij we uitgaan van onze rol als procesbegeleider.

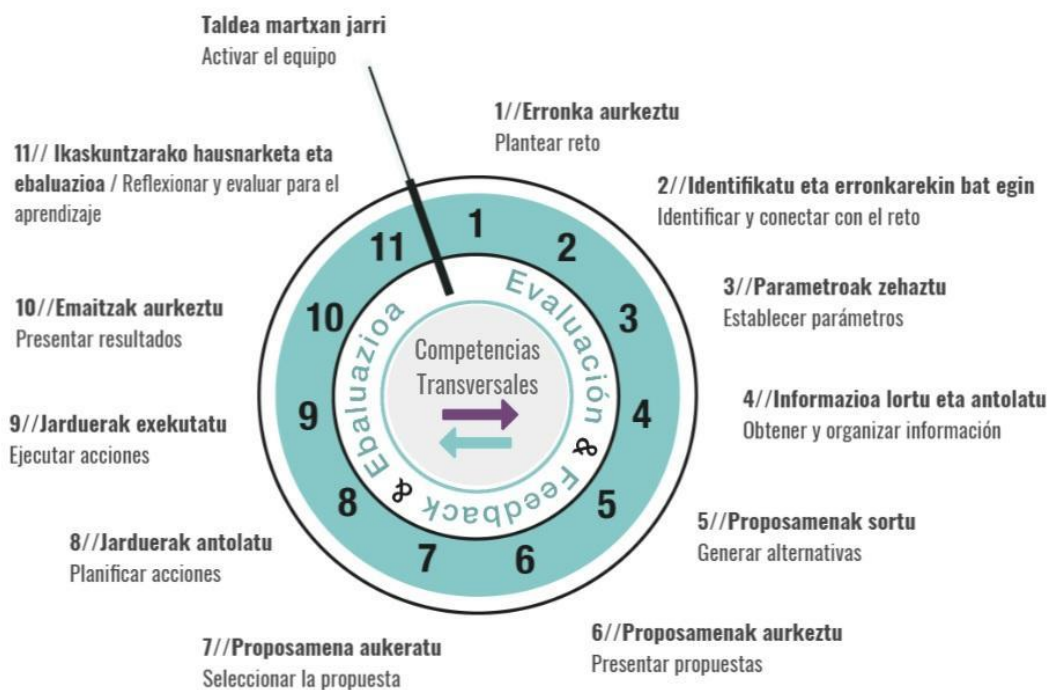
Constante feedback (zowel formeel of gepland, als informeel of ongepland), zal de student helpen om zichzelf te reguleren in zijn proces van het bereiken van competenties. Daarom moeten we proberen de beoordeling achterwege te laten en ons te richten op het evalueren om ontwikkeling te bereiken.



Verschillende referentiediagrammen

Om het te volgen proces beter te begrijpen, presenteren we enkele diagrammen van PBL-processen die vandaag de dag in verschillende landen worden gebruikt:

1. De vereniging van beroepsonderwijs van Baskenland, waarvan Usurbilgo Lanbide Eskola deel uitmaakt, stelt een diagram voor dat gebaseerd is op de 9 bovengenoemde stappen, namelijk het volgende 11-stappenproces:



<https://ethazi.tknika.eus/es/competencias-evaluacion/>

Dit proces kan worden verminderd of aangepast volgens de criteria van de groep leraren, zoals we later zullen zien.

2. Het kan voorkomen dat elk van de fasen samenkomt, waardoor een ander procesdiagram ontstaat, zoals we hieronder kunnen zien:

Gold Standard PBL

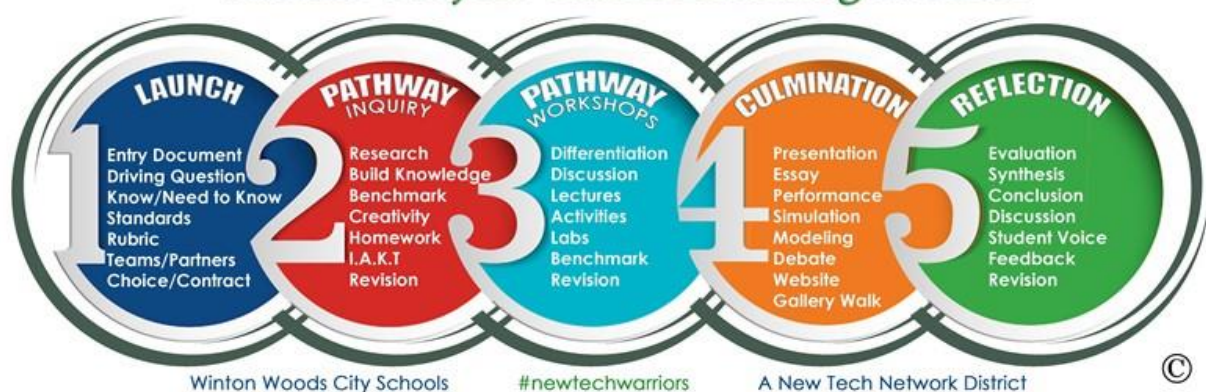
Seven Essential Project Design Elements



<https://www.pblworks.org/what-is-pbl>

Maar ongeacht welk specifieke diagram wordt toegepast, het proces volgt altijd een vergelijkbare ontwikkeling:

Warrior Project-Based Learning Process



<http://www.wintonwoods.org/Content/project-based-learning>



Al deze procesdiagrammen verwijzen naar het proces zelf, maar we mogen niet vergeten dat we willen dat de studenten als een team werken. Daarom moeten we, voordat we het proces ontwikkelen en het probleem aan de dag leggen, groepen studenten creëren.

In theorie is het nog een stap, maar er zijn momenten gedurende het schooljaar waarop, zolang we met verschillende uitdagingen werken, deze vorige stap van het creëren van groepen / teams niet wordt uitgevoerd, omdat de samenstelling van genoemde teams niet verandert.

In het geval dat de groeps-/teamverandering noodzakelijk is, is deze vorige stap die we fase 0 noemen, essentieel.



Conclusie

Bij Usurbilgo Lanbide Eskola hebben we gekozen voor het hierboven beschreven 11-stappenproces (dat wordt gebruikt in het Baskenland), maar met enkele kleine aanpassingen, en het proces te verminderen tot 9 stappen zoals eerder beschreven. Wij hebben voor dit proces gekozen omdat het verschillende situaties aanpakt die gunstig zijn voor de student tijdens zijn leerproces, betreffende zowel technische vaardigheden als ook soft skills.

We implementeren dit proces in de Baskische leercentra, met meer of minder ontwikkeling. Bij Usurbilgo Lanbide Eskola implementeren we het met bevredigende resultaten voor de student.

Toch mogen we niet vergeten dat de grootste verandering door leraren moet worden gemaakt. Dit soort methodologische veranderingen kan niet worden gedaan zonder een grote bijdrage en toewijding van de betrokken docenten. In deze gevallen moet de groep leraren een echt team worden. Anders zal het proces mislukken, wat leidt tot demotivatie van de studenten.



Hoofdstuk 2. PBL toepassen: werkwijze en middelen

Context

Over het algemeen hebben alle **actieve methodieken** dezelfde gemene deler: de leerling is de hoofdrolspeler van het onderwijsleerproces. In ons geval stelt PBL leerlingen in staat om een realistische probleemsituatie onder ogen te zien en deze met teamwork en een proactieve benadering op te lossen, onder begeleiding en ondersteuning van het onderwijzend personeel.

Dit scenario biedt leerlingen mogelijkheden om toe te passen wat nodig is in echte werksituaties, waar zij **geconfronteerd worden met uitdagingen en problemen**, oplossingen kunnen testen en met anderen communiceren binnen een bepaalde context. Het is gebaseerd op het fundamentele principe dat studenten **beter leren wanneer zij actief deelnemen** aan open leerervaringen, dan wanneer zij passief deelnemen aan gestructureerde activiteiten.

Als docent beroepsopleiding is een van de belangrijkste taken, zo niet de belangrijkste, om leerlingen voor te bereiden zodat ze met succes de echte arbeidsmarkt kunnen betreden. Dit betekent dat we leerlingen een zo groot mogelijk aantal hulpmiddelen moeten bieden waarmee ze zich kunnen aanpassen aan toekomstige veranderingen.

Een van de opties die we kunnen overwegen is om direct contact te hebben met de bedrijven in het gebied waar onze studenten in de toekomst zouden kunnen werken, om ons te begeleiden bij het plannen van de projecten. Nog beter is het om, indien mogelijk, bedrijven in het project te laten deelnemen aan het ontwerpen van het project en bijvoorbeeld door de producten of competenties van de studenten te beoordelen.

Methoden voor lesgeven en leren bieden mechanismen om dit doel te bereiken, maar ze moeten zich ook aanpassen en leraren verschillende middelen bieden om deze taak aan te kunnen. Het gebruik van de ene of de andere methodologie wordt echt bepaald door de context die leraren in de klas kunnen hebben; de implementatie van de ene of de andere methodiek moet ook gebaseerd zijn op een **behoefte** die de docent, maar vooral het docententeam, signaleert.



Ontwerp van problemen of uitdagingen

Bij het ontwerpen van een probleem of uitdaging houden we er rekening mee dat een goede voorbereiding en voorlopige planning essentieel is om het project te laten slagen. Om de planning van de didactische programmering te maken, is het allereerst belangrijk om de leerresultaten die bereikt moeten worden, zorgvuldig te formuleren:

- De technische leerresultaten
- De transversale leerresultaten

1. De technische leerresultaten

In de meeste landen zijn de beroepscertificaten/-titels gebaseerd op de behoefte van de arbeidsmarkt. Een certificaat kan worden verkregen via beroepsonderwijs of beroepsopleidingscursussen. In beide gevallen is de kwalificatiebeschrijving van een specifiek certificaat onderverdeeld in eenheden, waarin de te bereiken leerresultaten worden beschreven en waarin wordt gespecificeerd in welke beroepscontext de vakkennis zal worden toegepast.

Het probleem of de uitdaging die u gaat ontwerpen, moet rechtstreeks verband houden met de kwalificatiebeschrijving en een specifieke professionele werktak die daarin wordt beschreven. Zoals eerder vermeld, kunt u bovendien kijken naar de opleidingsbehoeften omschreven in de beroepsprofielen van omliggende bedrijven, om zo passende professionele werkopdrachten te identificeren.

Veel professionele werktaken vereisen een combinatie van vaardigheden en kennis die normaal gesproken niet binnen één enkele lesmodule worden behandeld. Daarom is het bij het ontwerpen van de uitdaging wenselijk om leerresultaten van verschillende professionele modules/units te integreren.

In het curriculum moeten de leerresultaten en de evaluatiecriteria van de verschillende lessen worden weergegeven. Dit zal het ontwerp van de uitdagingen of problemen vergemakkelijken, aangezien het gewenste leerresultaat het uitgangspunt vormt voor het creëren van de uitdaging. Hieronder een voorbeeld van een onderdeel uit de kwalificatiebeschrijving "Hogere Technicus in Energie-efficiëntie en Thermische Zonne-energie". De les unit in ons voorbeeld heet: "Energiecertificering van Gebouwen". De gerelateerde leerresultaten worden hieronder opgesomd:



"Energy Certification of Buildings"

The holder:

- Assesses the insulation provided by buildings siding, relating the properties of their components with hygrothermal behaviour.
- Determines energy demand limitations in building envelopes verifying that their constituting elements comply with stated regulations.
- Calculates the necessary energy demand in order to guarantee building habitability, verifying that the same complies with the limitations stated by applicable regulations.

Als we rekening houden met de opgesomde leerresultaten en tegelijkertijd met de competenties, vaardigheden en kennis die door de omliggende bedrijven worden gevraagd, hebben we de basis gelegd voor het ontwerpen van een overzicht van de benodigde leerresultaten van de studenten, en kunnen we plannen hoe de leerresultaten tijdens het leerproces bereikt kunnen worden.

Zodra duidelijk is welke leerresultaten kunnen worden gecombineerd om deel uit te maken van een uitdaging en welke leerresultaten onafhankelijk van de uitdaging moeten worden bereikt, is het mogelijk om een goede planning te maken van het tijdschema, de timing van het proces en het gewicht ervan in de didactische programmering.

Het is ontzettend belangrijk dat het onderwijzend personeel dat verantwoordelijk is voor de verschillende modules die bij de didactische aanpak betrokken zijn, goed met elkaar samenwerkt. Het is absoluut noodzakelijk dat er tijd is voor coördinatiemomenten. De integratie van dit soort methodologieën vereist een grote inzet, toewijding en teamwerk van de docenten.

Als voorbeeld nemen we een probleemstelling/uitdaging van EQF-niveau 4 in beroepsonderwijs, gekoppeld aan de kwalificatie van een "Hogere Technicus in Energie-efficiëntie en Thermische Zonne-energie". We willen een probleem ontwerpen op basis van drie verschillende opleidingseenheden, genaamd: "Energiecertificering van Gebouwen"; "Beheer van Zonnethermische Installaties Montage en Onderhoud" en "Bevordering van Efficiënt Energie- en Watergebruik".

Van hieruit zal de leerkracht kunnen bepalen welke van de leerresultaten van deze specifieke eenheden noodzakelijk zijn om in het ontwerp van de uitdaging te integreren en op basis waarvan dus de leeractiviteiten van het leerlingenproject worden bepaald.



In ons voorbeeld werden de volgende leerresultaten geselecteerd om deel uit te maken van een uitdaging:

Energiecertificering van gebouwen:

- Beoordeelt de isolatie van de zijwanden van gebouwen en relateert de eigenschappen van hun componenten aan het hygrothermisch gedrag.

Beheer, plaatsing en onderhoud van thermische zonne-installaties:

- Plant de plaatsing van thermische zonne-installaties, waarbij de verschillende fasen en de verwachte benodigdheden worden gespecificeerd.

Bevordering van efficiënt energie- en watergebruik:

- Organiseert voorlichtingsacties over efficiënt energie- en watergebruik en relateert de ontworpen activiteiten aan de geïdentificeerde doelgroepen.

2. De transversale competenties

Transversale competenties zijn die eigenschappen, naast de technische kennis, die een persoon nodig heeft om zich te ontwikkelen in een bedrijfsomgeving. Iedereen begrijpt dat een competente professional niet alleen theoretische kennis nodig heeft, maar ook moet weten hoe hij problemen oplost, in een team of juist zelfstandig werkt.

Het is moeilijk om dit soort competenties op een eerlijke manier te evalueren en de leerling een eerlijk cijfer te geven. Daarom is het belangrijk om instrumenten te hebben waarmee leerkrachten de verwerving van de transversale competenties kunnen kwantificeren.

Een instrument dat ons in staat stelt deze competenties zeer doeltreffend te kwantificeren, is de "matrix" (zie op de volgende pagina een simpel versie). Een beoordelingsmatrix omschrijft zo objectief mogelijk een reeks criteria die rechtstreeks verband houden met de leerdoelen van de leerlingen, zodat een eerlijker en transparantere evaluatie mogelijk wordt.

Basic Rubric Template 1				
	Lowest Quality 1	Average Quality 2	Good Quality 3	Exceptional Quality 4
Criteria 1	Performance descriptors here			
Criteria 2				
Criteria 3				

Wanneer de beoordelingsmatrix vóór de eigenlijke evaluatie met de leerlingen wordt gedeeld, zullen zij zelfs meer belangstelling tonen om aan de belangrijkste aspecten van de competenties te werken en zullen zij misschien zelfs beslissen welk competentieniveau zij willen bereiken.

Als voorbeeld van hoe deze transversale competenties beoordeeld kunnen worden, wordt op de volgende pagina's een beoordelingsmatrix getoond. Een set competenties is gegroepeerd langs vier belangrijke aandachtsgebieden - persoonlijk, digitaal, communicatie en samenwerking. Voor elke competentie zijn criteria en kaders omschreven, waaraan de leerling moet voldoen om een bepaald cijfer te krijgen.

De set competenties op de volgende pagina's is gebaseerd op werk van het Baskische beroepsonderwijs- en opleidingsstelsel tijdens de implementatie van de PBL-methodologie in de lokale beroepsopleidingscentra. De specifieke competenties die in een bepaalde uitdaging moeten worden beoordeeld, moeten door het docententeam worden overeengekomen op basis van de prioriteiten binnen het opleidingsprofiel en de gevraagde profielen op de lokale arbeidsmarkt. Het is de bedoeling dat in de beoordeling van elke individuele leerling nadruk wordt gelegd op die competenties waarin hij of zij zich nog moet verbeteren, door het gewicht van die competenties in de berekening van het eindcijfer te verhogen.



PERSONAL		Excellent job Excellent	Great job Advanced	Good job Good	Enough work Adequate	Have to work more Progressing	Hard work to do Must progress
Associated Mark		5	4	3	2,5	2	1
Competences	Entrepreneurship	Establishes an objective about ideas/projects/improvements going on and defines a plan for its follow-up.	Defines a plan for setting up ideas/projects/improvements going on, he takes risks.	Puts ideas/projects/own or team improvements in practice in an autonomous way.	Puts ideas/projects/own or team improvements in practice with help (he/she has initiative).	Defines some idea/project/improvement that could be put in practice.	Has no ideas/projects/improvements to put in practice.
	Autonomy	When dealing with unforeseen situations, shows spirit of overcoming and has resources and capacity to find solutions on his/her own.	He/she schedules tasks complying with objectives and time constraints.	Carries out his/her tasks autonomously and complying with established time frame.	Carries out his/her tasks on his/her own knowing how to ask for collaboration when it is required.	Is able to develop activities following teacher or colleagues guidance.	Needs constant help from teacher or colleagues for any kind of activity.
	Implication	Takes initiative in the team and assumes leadership on it.	Participates actively in the time and usually makes contributions to it.	Participates in actions/team activities and sometimes proposes them.	Participates in actions/team activities and shows adequate behavior (usage of time, care for materials and/or complying with taken compromises).	Even if he/she is punctual and participates in part or all actions/activities proposed by his/her colleagues, he/she does not propose them and his/her behavior is not adequate related to time usage, care for materials and/or complying with taken compromises).	Shows inadequate behavior related to basic rules of assistance and punctuality, usage of time, care for materials and/or complying with taken compromises.



COMMUNICATION		Excellent job Excellent	Great job Advanced	Good job Good	Enough work Adequate	Have to work more Progressing	Hard work to do Must progress
Associated Mark		5	4	3	2,5	2	1
Competences	Oral communication	Communicates in an efficient way: loud, transmitting quietness, complying with established time frame, not using catchphrases and keeping visual contact.	His/her discourse is clear and easily understandable and provides documents whenever it is needed and communication is carried out in the scheduled time frame.	Easily expresses ideas, opinions and feelings, and invites the rest of colleagues to communicate each other.	Expresses his/her ideas, opinions and feelings whenever is needed.	Rarely expresses his/her ideas, opinions and feelings, and when he/she does it they remain unclear.	Has problems to express his/her ideas, opinions and feelings. He/she does not show respect towards others messages (interrupts, <u>cheats</u>).
	Written communication	Written reports shown in an original, pleasant, attractive and visual way (e.g. with images, mind maps).	Written reports well structured, keeping a logic order and easy to follow (index, well organized).	Written reports correctly structured.	Written reports don't include any orthographical mistake.	Written reports present some orthographical mistakes and are badly structured.	Written reports have plenty of orthographical mistakes and are badly structured.



DIGITAL		Excellent job Excellent	Great job Advanced	Good job Good	Enough work Adequate	Have to work more Progressing	Hard work to do Must progress
Associated Mark		5	4	3	2,5	2	1
Competences	Information treatment	Uses advanced search strategies (e.g. search operators or advanced search).	Uses search strategies (e.g. search operators or standard search).	Seeks for online information using different internet search engines.	Seeks for online information using different internet search engines.	Seeks for information using an only internet search engine.	Does not seek for information on the internet.
	Communication	Uses actively a great variety of communication apps to keep in contact and collaborate online.	Uses a variety of communication apps to keep in contact and collaborate online (e.g. he is able to organize and hold videocalls).	Communicates in an advanced way (shares files and contents) using smartphone, electronic mail or chat.	Communicates in an advanced way (shares files and contents) using smartphone, electronic mail or chat.	Communicates in a basic way using smartphone, electronic mail or chat.	Does not communicate through digital devices.
	Content creation	Produces complex digital content (multimedia) using advanced options and edits the one produced by others.	Produces digital content (multimedia) using standard options and edits the one produced by others.	Produces digital content (single media: video, audio, prezi..) and edits the one produced by others.	Produces simple digital content (ppts..) and edits the one produced by others.	Produces simple digital content.	Is a mere digital consumer. Does not produce any digital content.
	Safety	Takes advanced measures (e.g. safe passwords) for protecting electronic devices and updates them.	Takes advanced measures (e.g. safe passwords) for protecting electronic devices.			Takes basic measures for protecting electronic devices.	Does not take any measure for protecting his/her devices.
	Problem solving	Solves nearly all the problems that arise from technology usage.		Solves the most frequent basic problems arising from technology usage.		Is not able to give any answer to the technical problems coming from an improper use of own devices but knows how to find required support or assistance.	Is not able to give any answer to the technical problems coming from an improper use of own devices.



COLLABORATIVE		Excellent job Excellent	Great job Advanced	Good job Good	Enough work Adequate	Have to work more Progressing	Hard work to do Must progress
Associated Mark		5	4	3	2,5	2	1
Competences	Team working	Does the follow-up of the conflict using a follow-up plan.	Is able to manage conflicts that arise in the team contributing with solutions.	He/she makes important contributions and is able to detect conflicts in the team.	Contributes normally and generates a good atmosphere inside the team.	Does not contribute to the team although he/she doesn't generate any bad atmosphere inside.	Does not contribute at all to the team and, in addition, generates bad atmosphere inside.
	Problem resolution	In addition to the above, he/she incorporates some of the improvement areas to the project.	In addition to the above, detects areas where to improve.	Is able to carry out all the previous process proposing creative alternatives or contributing with added value ideas to the process.	Identifies correctly the problem, proposes different strategies, chooses the best option and implements and assesses the results.	Is able to correctly identify the problem but does not establish a systematic approach to addressing it.	Is not able to correctly identify the problem.
	Decision taking	Sets up a plan for a follow-up of taken decisions and possible adjustments.	Is able to take initiative and decide both in known and unexpected situations.	Participates in decision making, considering group objectives as his/her ones and giving an answer to taken compromises.	Takes decisions taking into account different options and analyzing the situation.	Takes decisions without any consideration about different options.	He/she hides himself/herself and does not take any decision.



3. Fases van de uitdaging / het probleem

Eerst moet een verhaal, context of scenario worden bedacht dat een probleemsituatie beschrijft die verband houdt met een of meer leereenheden en waardoor de leerlingen aan de geselecteerde leerresultaten kunnen werken. Deze probleemsituatie moet aan de volgende eisen voldoen:

- Het moet een situatie zijn die zo realistisch mogelijk is en die verband houdt met hun beroep
- Het moet dicht bij de problemen staan die zich in het echte leven van een leerling kunnen voordoen of het moet een probleem zijn dat de leerling in zijn beroepsleven kan tegenkomen (bv. "als je de magnetron wilt gebruiken terwijl je broer met een Play-station speelt, gaan de lichten uit")
- De beschrijving van de problematische situatie moet niet alle informatie op een gestructureerde manier presenteren, zodat de leerlingen zelf gaan nadenken en onderzoeken
- De situatie vereist samenwerking tussen verschillende studenten.
- Het probleem vereist een oplossing die evalueerbaar is
- Het probleem vereist onderzoek, het raadplegen van een deskundige of een ander soort ondersteunende informatie die geïnterpreteerd moet worden, of een specifiek product of een specifieke dienst.

We geven een voorbeeld van een uitdaging die tijdens het Energyducation project is ontwikkeld. Op de volgende bladzijde ziet u een deel van de kwalificatiebeschrijving van de Smart Energy Manager. De ontworpen uitdaging heeft betrekking op Unit2 van de totale verzamelde leerresultaten - Ontwerp en analyse van slimme energiemeetsystemen. In dit specifieke geval zullen alle 5 leeruitkomsten gedekt worden door de uitdaging, inclusief al hun technische competenties (descriptor van vaardigheden en kennis).

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union				<u>Energyeducation</u>		ENERGYEDUCATION							
Generic Title of the Unit:		U2 – Design and Analysis of Smart Energy Measurement Systems											
<u>Energyeducation</u> EQF Level:		4											
ECVET Points:		(if applicable)											
ECTS Credits:		(if applicable)											
NQF Level:		ES		NL				SE		NO		DE	
		5		4		5		4		4		5	
Learning Outcomes													
<u>Energyeducation</u> – U2 Design and Analysis of Smart Energy Measurement Systems				Training Module Code	Competence								
					Knowledge				Skills				
2.1: Identification of measurement points and parameters				4/3/2	Is able to define energy measurement parameters in the system								
				4/3/3	Knows how to calculate thermal energy (air/water) and energy balance (generation, distribution, consumption)				Interprets a certain energy system scheme identifying where to measure energy				

In de bijbehorende beschrijving van de uitdaging voor de studenten worden de studenten kort herinnerd aan de door hen te bereiken (technische) leerresultaten:

Objectives / Learning outcomes

M01.- Design and analysis of Smart Energy Measurement Systems
Learning Outcome-1. Is able to define energy measurement parameters in the system
Learning Outcome-2. Is able to identify and mount the most suitable sensors for measurement of parameters
Learning Outcome-3. Is able to identify and implement which platform to use for integration of monitored data
Learning Outcome-4. Is able to identify energy balance and efficiency rates
Learning Outcome-5. Is able to identify consumer behaviour related patterns and its accordance with estimated use.

Tegelijkertijd zullen tijdens de uitdaging bepaalde transversale competenties aan bod komen en beoordeeld worden. Het docententeam zal beslissen welke competenties aan bod komen, afhankelijk van het studententeam en de eisen die gesteld worden door het onderwijzend personeel en lokale *recruiters* in de specifieke beroepssector.

KA202-050327

In de beschrijving van de uitdaging van ons voorbeeld worden de volgende transversale competenties genoemd:

Transversal skills
Team work: ability to manage conflicts and propose solutions
Report, presentation and ICTs: ability to deliver clear reports and presentations employing ICTs-2.
Individual work (autonomy and implication): ability to find solutions to problems <u>arisen</u> and commitment and compromise
Oral communication: ability to deliver ideas in a clear and ordered way, presenting them with the suitable <u>rythme</u> and tone.

Zodra de leerresultaten en de evaluatie daarvan zijn gedefinieerd, is de volgende stap: Het kiezen en ontwerpen van de activiteiten die tot deze leerresultaten zullen leiden, welke eindproducten van de leerlingen gevraagd wordt en welk bewijsmateriaal nodig is voor de evaluatie van de prestaties van de leerlingen. Er worden twee documenten gemaakt: een gids voor het onderwijsteam, waarin de docenten het ontwerp van de uitdaging en het leerproces kunnen nagaan, en een gids voor de leerlingen om hen te informeren over de planning van de activiteiten.

De docentenhandleiding bevat:

- De leerresultaten en evaluatiecriteria die deel uitmaken van de uitdaging
- De tijdsplanning, met name van interactieve activiteiten
- De benodigde informatie voor de ontwikkeling van de uitdaging / het probleem.
- De manieren waarop binnen het docententeam wordt gecoördineerd en de communicatie tussen de docenten wordt gewaarborgd, bv. wekelijkse vergaderingen, blogs, werkboek enz.
- Het evaluatiesysteem, bv. beoordelingsmatrix

De leerlingenhandleiding bevat op zijn minst:

- Informatie over de te bereiken doelstellingen.
- Hoe de leerlingen zullen worden geëvalueerd
- Wat de leerling moet opleveren (te maken producten).
- Welke middelen voor de leerlingen beschikbaar zijn



Vervolgens moeten de leraren vastleggen hoe elke fase van het werkproces eruit komt te zien en hoe ze deze aan de leerlingen gaan uitleggen. Zoals eerder in hoofdstuk 1 is uitgelegd, moet het proces 9 fasen omvatten, die allemaal bijdragen aan de oplossing van het probleem/de uitdaging. Deze 9 fasen zullen de leerlingen in staat stellen de technische en transversale leerresultaten te bereiken overeenkomstig het specifieke kwalificatieniveau. Tijdens het werkproces zullen de leerlingen werken aan vaardigheden zoals het zoeken naar informatie, het beheer van informatie, probleemoplossend vermogen, creativiteit en, vooral, coöperatief teamwork. De probleemsituatie is dus een uitdaging die via alle 9 stappen van het proces moet worden opgelost. Het staat niet vast hoeveel tijd de leerlingen nodig zullen hebben om alle stappen te doorlopen: een proces kan twee uur, een maand of drie maanden duren. Het is uw taak als leerkracht om elke fase van het proces in detail te beschrijven en vooral om de leerlingen goed te begeleiden en te ondersteunen, zodat zij de nodige vaardigheden verwerven.

De leerling moet weten wat hij of zij in elke fase moet doen en welke steun hij/zij van het onderwijsteam zal krijgen. Maar het belangrijkste is dat de leerlingen begrijpen dat het belangrijk is om geen enkele stap over te slaan.

Fase 1: Schets van de probleemsituatie

De probleemsituatie zal worden gepresenteerd. We kunnen verschillende computermedia gebruiken (Powerpoint, Prezi, Visual Thinking, YouTube-video's, filmpjes, ...) om deze presentatie te maken. Het is handig dat alle leraren die de leerlingen zullen begeleiden/gidsen in het onderwijsleerproces op dit moment aanwezig zijn.

Het is handig om in de beschrijving van het probleem al kernwoorden te introduceren zodat de leerlingen leren om deze ook tijdens het proces van het probleem-oplossen te gebruiken. Op deze manier raakt de leerling vertrouwd met nieuwe concepten, technische woordenschat of kennis, vaardigheden en competentiebeschrijvingen die moeten worden bereikt.

Er moet gedetailleerd worden aangegeven welke resultaten of producten de leerlingen moeten inleveren (aantekeningen, maquettes, assemblages, berekeningen, schema's, presentaties, et cetera).

Laten we de volgende probleemsituatie als voorbeeld nemen. Deze uitdaging zou kunnen worden toegepast in een opleiding voor onderhoud van thermische en vloeibare installaties, om te werken aan verschillende leerresultaten van de eenheden hernieuwbare energie en energie-efficiëntie.

In een appartement, dat deel uitmaakt van een flatgebouw, maken de eigenaren ruzie over de rekeningen van het **aardgasverbruik** (fossiele brandstof) vanwege hun **warmtegenerator**. De leerlingen moeten een **haalbare** oplossing voorstellen voor een vermindering van de energiekosten en de milieu-impact. In dit voorstel moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid om met **zonne-energie** te werken.

Het bewijs van de leerresultaten die tijdens het proces zijn bereikt, toont niet alleen aan welk niveau van kennis, vaardigheden en competenties de leerling heeft bereikt, maar geeft ook een gedetailleerd overzicht van de individuele vooruitgang. Daarom moeten de leerlingen elke stap van het leerproces documenteren met foto's, video's, notities, enz. Met betrekking tot het Energyducation-project en in aansluiting op de eerder genoemde kwalificatie en leerresultaten, werden de op te leveren resultaten als volgt gedefinieerd:

1. Tasks to carry out

A self-sufficiency analysis of the building has to be carried out in a monthly basis extracting data from existing monitoring systems.
There has to be analysed generation of electrical energy as well as consumption energy so as to check if we are self-sufficient and, in case this is not the case, propose basically the possible options to achieve it.

An energetic analysis of the MVHR + ground heat exchanger unit has to be carried out, in a monthly basis, extracting data from the existing monitoring systems.

There has to be analysed the variation of the thermal efficiency rate in a monthly basis so as to guess which are the best conditions under which works the equipment.

You will have to deliver the files you have used for carrying out the analysis and present a report with the tasks carried out as well the main conclusions from the work.

An oral presentation will have to be done in front of the class explaining the main conclusions of the work as well as the performance of the group (task division, team performance...). The support material for the oral presentation will have to be delivered.

Fase 2: Van het probleem naar de uitdaging.

In deze fase identificeren de leerlingen de kernaspecten van het probleem en leren ze om het probleem te zien als een persoonlijke en gezamenlijke uitdaging. Ze nemen de uitdaging aan en beginnen al over de uitdaging na te denken.

Mogelijke activiteiten om dit te doen:

- De probleemsituatie wordt opnieuw gelezen.
- Elke leerling schrijft op wat er gevraagd wordt
- Wat is opgeschreven wordt besproken met een andere klasgenoot
- In elk team delen de groepsgenoten hun interpretatie van het probleem met elkaar om er zeker van te zijn dat iedereen de uitdaging op dezelfde manier begrijpt.

Mogelijke technieken om de belangrijkste aspecten te identificeren:

- Vraag: "Wie, wat, waar, hoe".
- U kunt de leerlingen ook vragen om voor zichzelf de volgende vragen te beantwoorden, en dit dan binnen het team te bespreken :

Wat zijn de belangrijkste uit te voeren taken om het probleem aan te pakken?
Wat is het specifieke resultaat van elke taak?
Hoe en waar moet ik deze taken uitvoeren?
Wat zou voor mij een uitstekende oplossing van het probleem zijn?
Wat zou voor mij een slechte oplossing van het probleem zijn?

Ten slotte wordt aan elk team gevraagd om mijlpalen, resultaten en bijbehorende deadlines vast te stellen (bv. in te dienen documentatie, individueel werk of collectief bewijsmateriaal, enz.)

Fase 3: Informatie verzamelen en ordenen.

Alternatieven genereren

De studenten zullen nieuwe informatie moeten opzoeken, procedures moeten onderzoeken en oefenen en vaardigheden en bekwaamheden moeten aanleren die ze nog niet bezitten.

Het is heel belangrijk dat de didactische hulpmiddelen, die de leerlingen helpen om de uitdaging aan te gaan, op dit punt al zijn vastgesteld en beschikbaar zijn. Deze hulpmiddelen kunnen bijvoorbeeld een reeks vragen, documenten, links, enz. zijn, die de leerling in staat stellen de kennis, vaardigheden en competenties te bepalen die hij voor elke taak nodig heeft.

OPMERKING: Uit onze ervaring blijkt dat deze didactische hulpmiddelen van essentieel belang zijn voor de leervorderingen, aangezien de studenten zo zelf zullen ontdekken welke kennis, vaardigheden en bekwaamheden zij nog moeten verwerven. De leerkrachten moeten bereid zijn om de inhoud van de opleiding af te stemmen op wat de leerlingen als hun eigen leerbehoefte beschouwen. De leerkrachten moeten er ook voor zorgen dat alle lesstof die de leerlingen tijdens de uitdaging nodig heeft, aan bod komt.

Deze didactische instrumenten zijn ook zeer nuttig voor de leerkrachten om leemtes in de opleiding op te sporen en dienovereenkomstig te handelen, bv. een extra les geven, een externe deskundige uitnodigen, extra training organiseren, enz.

Ter ondersteuning kunnen we de leerlingen een zelfevaluatie laten uitvoeren of vragenlijsten gebruiken over de concepten en procedures die tijdens de verschillende fasen van de uitdaging zullen worden aangeleerd. We kunnen bijvoorbeeld dezelfde groepstechniek als in fase 2 gebruiken:

Wat moet ik weten?	Wat moet ik kunnen?	Welke informatie of hulpmiddelen heb ik nodig?

Deze fase (informatie zoeken) wordt een fase van scholing of zelfscholing van de leerlingen. De docent van elke module heeft specifieke scholingsactiviteiten voorbereid die passen bij de leerresultaten. Zo verwerven de leerlingen de kennis, vaardigheden en competenties die vervolgens zullen worden gebruikt om het probleem op te lossen. Tijdens de scholingsfase verzamelen de leraren bewijzen (individueel van elke leerling of van een leerlingenteam) van de technische en transversale leerprestaties. Dit kunnen toetsen en oefeningen zijn die individueel of in teamverband worden uitgevoerd.

Als ondersteuning in deze fase kunnen digitale instrumenten zoals Moodle, Google classroom of soortgelijke worden gebruikt, hetzij om kennis te beheren (informatiebank), hetzij om bewijzen te verzamelen en te gebruiken. In deze fase moeten ook de transversale competenties worden getraind, bijvoorbeeld de competentie "leren leren".

Fase 4: Voorstellen verzamelen

Met de in de vorige fase verworven kennis, vaardigheden en competenties zijn de leerlingen in staat de uitdaging aan te gaan en oplossingen voor te stellen. De voorstellen zullen bijvoorbeeld, in ons geval, gericht zijn op het type zonnehydraulische installatie: Type verwarmingsketel; types stopcontacten; types verlichting van de lampen; algemene bouwplan/tekening; Hydraulisch schema van de installatie; Elektrisch schema ...

Zodra de leerlingenteams bepaald zijn, kan de leerkracht het hulpmiddel "Brainwriting" gebruiken, zodat de teams oplossingen kunnen genereren:

- Elke leerling krijgt een blanco vel.
- Elke leerling schrijft minstens één voorstel voor een oplossing op.
- Daarna geeft de leerling het blad door aan de leerling van het team, die links van hem zit.
- Deze leerling ontvangt het voorstel van zijn/haar collega en krijgt 5-10 minuten de tijd om er verbeteringen in aan te brengen.
- Dit proces wordt herhaald totdat elke leerling alle voorstellen heeft doorgenomen.

Er bestaan nog andere hulpmiddelen voor samenwerkend leren (bv. *Pencils in the Centre*). Kies een tool waarmee de leerlingen voorstellen genereren, en met elkaar bespreken. Het is belangrijk om de leerlingen te "dwingen" om meerdere oplossingen te bedenken (minstens evenveel als er leden in het team zijn) om te vermijden dat het team de eerste of meest voor de hand liggende oplossing kiest, zonder alternatieven af te wegen.

In deze fase worden bewijzen verzameld van de transversale competentie van teamwerk, waarvoor de leerkracht de bladen met de voorstellen verzamelt.

Fase 5: Oplossing selecteren en presenteren

In deze fase gaat het om het nemen van beslissingen. Het leerlingenteam moet een voorstel kiezen of het eens worden over een combinatie van de beste voorstellen die in de vorige fase 4 zijn uitgewerkt. Tijdens dit besluitvormingsproces is het belangrijk dat het docententeam in het oog houdt hoe de communicatie tussen de leerlingen verloopt, welke rollen elke leerling in dit proces aanneemt, en welke strategieën het team gebruikt om de voorstellen te analyseren.

U kunt ook werken met besluitvormingstools, zoals het Ishikawa-diagram, het Pareto-diagram en/of diagnostische hulpmiddelen.

Zodra het leerlingenteam het eens is over het voorstel, moeten ze hun idee aan het docententeam presenteren. Dit is essentieel om er zeker van te zijn dat de oplossing haalbaar is voor het probleem en als het niet past, moet het lerarenteam veranderingen voorstellen die het mogelijk maken het te realiseren. De communicatieve vaardigheden van de leerlingen kunnen ook aangescherpt worden tijdens de presentatie van de voorstellen.

Fase 6: Taken plannen

Voor de uitvoering van deze fase kan het docententeam gebruik maken van organisatie- en planningstools, zoals Canvas of Gantt-diagrammen. Het is voor leerlingen handig om vóór deze fase al te weten hoe deze tools werken. Als je naar de hierboven beschreven uitdaging kijkt, zou bijvoorbeeld de volgende takenlijst nodig zijn om het ontwerp en de installatie uit te voeren:

1. Plannen en schema's maken
2. Materialen en gereedschappen verzamelen
3. Berekening en ontwerp van de installatie uitvoeren
4. Systeem installeren
5. Functionele en inbedrijfstellingstesten uitvoeren
6. Technisch rapport opstellen
7. Eindpresentatie verzorgen

In het begin kan het moeilijk zijn om de leerlingen een planning te laten maken, omdat zij misschien onmiddellijk naar het volgende punt willen gaan en met de uitvoering van de oplossing willen beginnen. Stap voor stap, door het oplossen van verschillende problemen die zich tijdens de studie voordoen, worden de leerlingen zich bewust van het feit dat een goede planning efficiënter werkt.

In het ideale geval heeft het team voor alle taken een verantwoordelijke aangesteld en een tijdsinschatting gemaakt. Op die manier kunnen de leerlingen ervoor zorgen dat ze de taken binnen de deadline volbrengen.

KA202-050327

Voorbeeld:

ID	Activiteit	Tijdsduur	Middel en	Verantwoordelijk	Dag											

Zodra het leerlingenteam verklaart dat het alles gepland heeft (wat getuigt van de competentie om in teamverband te werken en te plannen), kan het naar de volgende fase overgaan om de acties uit te voeren.

Fase 7: Uitvoering van de taken

Het doel van deze fase is de geplande taken uit te voeren en te monitoren (bv. door middel van een statuskolom, rood als een taak nog niet gedaan is, oranje als het in uitvoering is en groen als het voltooid is). De leerlingen moeten rekening houden met de kwaliteitscriteria die nodig zijn om het probleem op te lossen. Tegelijkertijd voert het lerarenteam ook de controle en validatie van de taken uit (kolom validatieacties).

Het lerarenteam moet ervoor zorgen dat de leerlingen over alle nodige middelen beschikken (sjablonen, schema's, hulpmiddelen, computerprogramma's, ... enz.).

Het kan gebeuren dat een leerling bij een bepaalde activiteit of taak verder advies of relevante informatie nodig heeft om verder te komen. Het is handig dat het onderwijsteam in deze gevallen probeert het hele leerlingenteam of zelfs de hele klas te gidsen.

De roosters van de leerlingenteams voor de uitvoering van de opdracht moeten flexibel zijn, om de autonomie van de leerlingen te bevorderen (ze hebben immers een planning voor de uitvoeringsfase gemaakt). Hoewel de leraren hun lesroosters aanhouden, zullen de leerlingen werken op basis van hun eigen planning, en indien nodig zal de hulp van de "deskundige" leraar worden ingeschakeld volgens het rooster van de leraar.

Wanneer zich een probleem voordoet kan de leraar die op dat moment in de klas aanwezig is, de leerlingen begeleiden om dat probleem op te lossen, op voorwaarde dat hij/zij de criteria van de "deskundige" leraar hanteert.

Het onderwijzend personeel moet te allen tijde weten wat de leerlingen op dit moment

aan het doen zijn en wat zij van plan zijn te gaan doen, zodat ze de vorderingen in het leerproces kunnen controleren en belangrijke bewijzen kunnen verzamelen.

Fase 8: Resultaten presenteren

Het doel van deze fase is dat de teams hun werk aan elkaar presenteren. Het gebruik van ICT zal worden aangemoedigd zodat leerlingen de mogelijkheid hebben om presentaties in verschillende vormen te maken. Bovenal moeten echter de communicatieve competenties van de leerlingen worden "getraind".

Om deze fase interactiever te maken, zal elke leerling het werk en de presentatie van de teams van zijn klasgenoten evalueren, bv. met behulp van de volgende grafiek:

 Top: Dit vond ik goed!	
 Tip: Dit kan nog beter!	

Fase 9: Resultaten evalueren

Tijdens het hele PBL-proces verzamelt het lerarenteam bewijzen over de leervorderingen van elke leerling en zijn "verwerving" van zowel technische als transversale competenties, zoals eerder gedefinieerd via de matrix.

Door tijdens elke fase van de uitdaging (en niet alleen aan het eind ervan) bewijzen te verzamelen, verkrijgt het lerarenteam informatie over het leerproces van elke leerling. Indien nodig moet het lerarenteam afwijkingen corrigeren of reageren op problemen die niet werden verwacht (voortdurende evaluatie).

Daarom is het belangrijk dat de docent van de module of het docententeam na elke fase een terugkoppeling geeft aan de hele klas, zodat de studenten zich bewust worden van de mogelijkheden voor verbetering en dus ook de kans krijgen om zich te verbeteren.

Het docententeam voert de evaluatie van de uitdaging uit (individueel voor elke leerling en voor het leerlingenteam) op basis van al het bewijsmateriaal dat het docententeam tijdens de uitdaging heeft verzameld.

Deze evaluatie is gebaseerd op de principes van een formatieve evaluatie. Het is een evaluatie die, zoals de naam al aangeeft, tot doel heeft de leerlingen te informeren over hun sterke punten en over de aspecten waaraan zij meer moeten werken (aspecten die verbeterd moeten worden). Deze evaluatie moet een voortdurende evaluatie zijn gedurende het hele proces van de uitdaging.

De formatieve evaluatie moet ook aan het einde van de uitdaging worden uitgevoerd. Wij stellen voor dat de evaluatie niet gepaard gaat met een cijfer om te stimuleren dat de ontwikkeling van zowel technische als transversale leerresultaten wordt begrepen als een leerprestatie.

Hieronder ziet u een mogelijke manier om de prestaties van studenten te beoordelen in een curriculum dat gebaseerd is op uitdagingen, waarbij elk onderdeel wordt beoordeeld op basis van slagen/zakken. Het schema is gebaseerd op het SET-instrument (één enkele competentieboom voor elke uitdaging), ontwikkeld door de afdeling methodologische innovatie van TKNKA.

Description	Weighing %	Weighing %	Internal Evaluation weighing			
			Teacher %	Student %	Teammates %	Student Assessment
Challenge 01 Product characteristics	20					
Performance		50	70	10	20	Yes
Welded junctions		10	70	10	20	Yes
Box finishing		10	70	10	20	Yes
Measurements of the plate		20	70	10	20	Yes
Components		10	70	10	20	Yes
Challenge 02 Product characteristics	20					
XX		20	70	10	20	Yes
XX		30	70	10	20	Yes
XX		50	70	10	20	Yes
Challenge 03 Product characteristics	20					
XX		40	70	10	20	Yes
XX		40	70	10	20	Yes
XX		20	70	10	20	Yes
Transversal competences	40					
Autonomy		25	50	0	50	Yes
Problem solving		25	50	0	50	Yes
Implication		25	50	0	50	Yes
Management of resources		25	50	0	50	Yes

Specifiek verwijzend naar het Energyeducation-project, en voortgaand op het hierboven beschreven voorbeeld, is het belangrijk om binnen het docententeam vast te leggen welke criteria de mate van vervulling van de leerresultaten (technische competenties) van de uitdaging zullen bepalen. Zie het voorbeeld hieronder:

U04: DESIGN AND ANALYSIS OF SMART ENERGY MEASUREMENT SYSTEMS

Assessment criteria	1	2	3	4
Learning Outcome-1. Is able to define energy measurement parameters in the system				
■ He/She does not know which are the parameters (electrical energy in generation and consumption) to measure to analyse self-sufficiency and neither how to measure thermal efficiency rate for MVHR unit and ground air heat exchanger.	1			
■ He does know which are the parameters to measure but is not able to identify where to measure them .		2		
■ He knows which are the parameters to measure and, even if not all the sensors are located, he knows where to locate them.			3	
■ He knows which the energy parameters to measure are and where to locate them with its sensors .				4
Average				
Learning Outcome-2. Implementation of measurement sensors and grid analysers (thermal/electric)				
■ He has no idea about the kind of sensor to place into the installation	1			
■ He knows what kind of sensor to place but is not able to accomplish the connection and register of data		2		

KA202-050327

Daarna moeten ook de criteria voor de te evalueren transversale competenties gedefinieerd worden. In de onderstaande tabel staan deze competenties en de verschillende evaluatiemethode voor elke competentie (mede-evaluatie, zelfevaluatie, traditionele evaluatie door de leraar). Dit is een voorbeeld van een beoordelingsmatrix voor competenties:

COMPETENCE	Who will assess			AVERAGE
	Teachers (google forms)	Teammate	Auto- assessment	
Teamwork (%10)				
Report, presentation and ICTs (%10)				
Individual work and autonomy (implication) (%10)				
Oral communication(%10)				

Ten slotte is er een soort kwantificering van de uitdaging nodig om cijfers te kunnen invoeren in de verschillende academische vakken binnen wiens lestijden de uitdaging is uitgevoerd. Zelfs als het hoofddoel van de uitdaging erin bestaat de studenten te helpen bij het maken van een ontwikkeling (afhankelijk van hun aanvankelijke startpunt) van hun competenties, is het toch noodzakelijk om cijfers te geven die een bepaald eindresultaat van de uitdaging aantonen. In de onderstaande tabel wordt hiervan een specifiek voorbeeld gegeven.

Technical competences (%60)	Transversal competences(%40)			
Design and Analysis of Smart Energy Measurement Systems (%100)	Report, presentation and ICTs (%10)	Team Work (%10)	Individual work (implication and autonomy) (%10)	Oral communicatio n (%10)

Hoofdstuk 3. Het gebruik van ECVET in Energyeducation

Context

De betekenis van het woord globalisering verandert zeer snel.

Daarom is er behoefte aan wereldwijde accreditaties, die onze studenten in staat stellen zich snel aan te passen aan de vereiste beroepsprofielen in verschillende landen.

ECVET is een instrument dat het mogelijk maakt voor studenten en werknemers van elk Europees land om geaccrediteerd te worden en in andere landen te werken.

Wat is ECVET?

ECVET (*European Credit system for Vocational Education and Training*) is het Europees systeem van studiepuntenoverdracht voor beroepsonderwijs en beroepsopleiding, een instrument ter bevordering van een leven lang leren en flexibiliteit van opleidingstrajecten, inclusief mobiliteit binnen de EU.

Het is gebaseerd op een reeks gemeenschappelijke doelstellingen, beginselen en technische elementen die de vergelijkbaarheid en transparantie in beroepsonderwijs en -opleiding bevorderen.

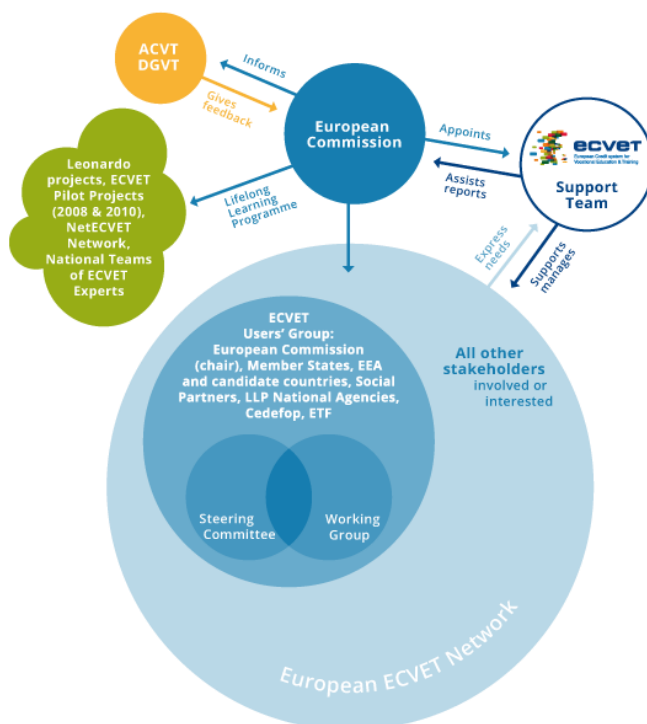
Het belangrijkste aspect is de aanpak die gericht is op leerresultaten, met als doel te laten zien wat een student weet, begrijpt en kan na het voltooien van een opleidingsproces. Deze erkenning mag niet afhankelijk zijn van een specifieke context, plaats of onderwijsmethode, maar moet gebaseerd zijn op wat de student weet en leert.

Dankzij ECVET is het gemakkelijker om beroepsgerelateerde vaardigheden en kennis, die zijn verworven in verschillende beroepsopleidingsstelsels van verschillende landen, juist te waarderen en erkennen.

KA202-050327

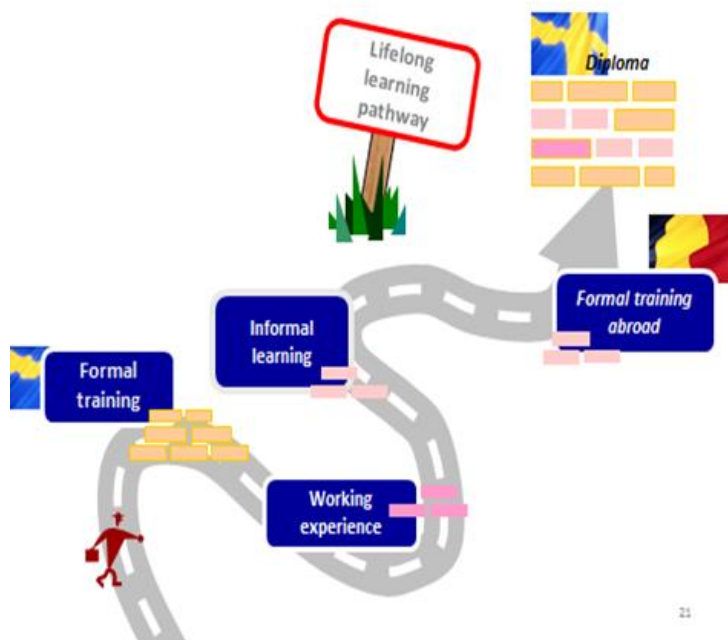
Bovenal bevordert ECVET de mobiliteit tussen landen en regio's en maakt het makkelijker om een leven lang te blijven leren.

Het is de bedoeling dat levenslang leren en de erkenning van opgedane vaardigheden, de overgang tussen verschillende banen, bedrijven of sectoren vergemakkelijken, evenals de overgang van werkloosheid naar werk. ECVET is een ideaal instrument om uitwisseling te vergemakkelijken en om de kwalificatie van werknemers binnen de Europese Unie te standaardiseren.



Het is niet de bedoeling dat ECVET de nationale kwalificatiesystemen vervangt, maar wel dat zij onderling beter vergelijkbaar worden. Samengevat stelt ECVET de Europese burgers in staat om leerervaringen uit verschillende instellingen en omgevingen in de hele Europese Unie te combineren in één certificaat.

Alle leerresultaten die een persoon in verschillende onderwijsstelsels heeft behaald, worden overgedragen, erkend en geaccumuleerd met behulp van ECVET om een kwalificatie te verkrijgen. Dit initiatief maakt het voor burgers van de Europese Unie (EU) gemakkelijker om hun opleiding, vaardigheden en kennis erkend te zien in een ander EU-land.



21

Hoe kunnen we ECVET gebruiken om de leerdoelen van het Energyeducation-project te bereiken?

Het eerste waar we rekening mee moeten houden is dat de kwalificatiebeschrijving van onze cursus voldoet aan de ECVET-standaard. In ons geval is "Smart Energy Manager" de kwalificatie die we onder partners hebben gedefinieerd en die we hebben gebruikt als kader bij de voorbereiding van de modules in de Toolkit.

De kwalificatie is onderverdeeld in verschillende samengestelde eenheden van leerresultaten. Onderstaande kwalificatie is niet volledig. Elke eenheid bestaat uit een set van leerresultaten die, over het geheel genomen, een samenhangend, gemeenschappelijk doel hebben. De leerresultaten worden gespecificeerd in de onderdelen kennis, vaardigheden en competenties.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union				<u>Energyducation</u>					
<u>Energyducation</u> SQF Level:		4							
ECVET Points:		(if applicable)							
ECTS Credits:		(if applicable)							
EQF (NQF) Level		ES	NL	SE	NO	DE	CH		
		5	4	5	4	4	5		
Aggregated Units of Learning Outcomes		<u>Energyducation</u> – U1		Introduction to Smart Energy Management					
		<u>Energyducation</u> – U2		Design and Analysis of Smart Energy Measurement Systems					
		<u>Energyducation</u> – U3		Implementation of Smart Energy Management Systems					
		<u>Energyducation</u> – U4		Smart Lighting					
		<u>Energyducation</u> – U5		UX design					
				Disclaimer					
				This is one of the actions of the <u>Energyducation</u> project which has been funded with support from the European Commission. This document reflects the views only of the project partners, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.					

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union				<u>Energyeducation</u>					
Generic Title of the Unit:				U1 – Introduction to Smart Energy Management					
<u>Energyeducation EQF Level:</u>				4					
ECVET Points:				(if applicable)					
ECTS Credits:				(if applicable)					
<u>NQF Level:</u>				ES	NL	SE	NO	DE	CH
				5	4	5	4	4	5
Learning Outcomes									
<u>Energyeducation</u> – U1 Introduction to Smart Energy Management				Training Module Code	Competence				
					Knowledge		Skills		
1.1: Climate change and the need to save energy				1/1 1/3	Is able to understand the importance of saving energy				
					Knows the phenomena of climate change and the need of CO2 reduction		Brings together climate change with the own living basics		

In samenwerking met de partnerschool moeten de leerkrachten bepalen welke leerresultaten in het uitwisselingsprogramma aan bod zullen komen (daarbij moeten ze rekening houden met de beschikbare middelen en het tijdschema voor het lesgeven in de gastschool). De leeractiviteiten die tijdens het uitwisselingsprogramma worden uitgevoerd, kunnen een aanvulling vormen op de lessen die in de uitzendende instelling worden gegeven, of een gemeenschappelijke taak die samen met de plaatselijke leerlingen in de ontvangende instelling moet worden uitgevoerd.

Op dit punt is het nodig om een gemeenschappelijke uitdaging (challenge) op te zetten die studenten uit beide landen in staat kan stellen om PBL-methodologie toe te passen, en waarbij de ECVET gekwalificeerde leerresultaten inhoudelijk aan bod komen.

De uitdaging moet gebaseerd zijn op de principes van de PBL-methodologie, zoals die in dit handboek zijn uiteengezet. Daarnaast is de inhoud van de Toolkit (lesstof in MOOC-formaat voor verschillende modules) een waardevol instrument voor internationale studenten die deelnemen aan uitwisselingsprogramma's, zodat zij hun praktische vaardigheden kunnen versterken tijdens hun deelname aan de activiteiten in de ontvangende instellingen. De theoretische inhoud zou van tevoren (in het thuisland) al in de eigen taal kunnen worden uitgewerkt, zodat iedereen de theorie goed begrijpt. De samenwerking tijdens de uitwisseling zal gemakkelijker, actiever en levendiger verlopen wanneer de focus ligt op praktijk (in plaats van theorie).

Tijdens de voorbereiding en planning van een uitwisselingsprogramma is het essentieel om de leerresultaten/leerdoelen (en de bijbehorende kennis, vaardigheden en competenties), die de studenten moeten verwerven wanneer zij de taken van de uitdaging in de ontvangende instelling uitvoeren, nauwkeurig te omschrijven. Docenten van de ontvangende instelling moeten een duidelijk inzicht hebben in de doelstellingen en de evaluatiecriteria van de leerresultaten, aangezien de beoordeling daarvan afhankelijk is.

Van hieruit moeten we gemeenschappelijke leersituaties ontwerpen die ons in staat stellen in elk land van de Europese Unie aan deze leerresultaten te werken. Dit ontwerpen van leersituaties zou gemakkelijk kunnen worden uitgevoerd tussen verschillende onderwijs- en institutionele actoren (bedrijfsverenigingen, vakbonden...).

Alle hierboven vermelde informatie is te vinden op de website van het Energyeducation-project (www.energyeducation.eu).

Het ontwerp van de leertaken moet zorgvuldig worden gepland, zodat studenten uit elk EU-land gecertificeerd zou kunnen worden in de SEM-kwalificatie (Smart Energy Management). Daarom kan het Energyeducation-project ook een startpunt zijn om andere leerprocessen te ontwerpen met betrekking tot technologieën die geen verband houden met energie. Bijvoorbeeld mechanica, timmerwerk, lassen, administratief beheer, enz.

We ontwerpen dus een leertraject dat door meerdere landen en organisaties binnen het Energyeducation project loopt, waarbij het leertraject en de leerdoelen noodzakelijk voor de kwalificatie voor iedereen duidelijk en gelijk zijn.

Toch moet dit ontwerp ook voor elke individuele student flexibel zijn, rekening houdend met het studietraject van elke student en elk land. Daarom kan het in principe gangbare traject, in elk EU land, worden aangepast op basis van de ervaring van de student of werknemer.



Casestudies en ECVET

Verderop in de bijlage (Casestudies) van dit handboek wordt een korte beschrijving gegeven van de casestudies die in het project zijn geïmplementeerd. Samen met informatie over de stappen van de PBL-methodologie en de implementatie ervan, is er in een tabel te zien hoe de ECVET gekwalificeerde leerresultaten gekoppeld zijn aan de lessen.

Deze ECVET kwalificatiematrix is een cruciaal onderdeel van het accreditatieproces en dit moet worden overeengekomen door het onderwijzend personeel van de ontvangende en de uitzendende instellingen. De volgende aspecten moeten nader worden uitgewerkt:

- Beroepskwalificatie waarvan de leerresultaten zullen worden geaccrediteerd.
- Geaggregeerde eenheid/eenheden van leerresultaten die in de door de studenten uitgevoerde uitdaging moeten worden behaald.
- Specifieke leerresultaten die (geheel of gedeeltelijk) moeten worden geaccrediteerd op grond van kennis, vaardigheden en competenties die door de studenten worden ontwikkeld tijdens de uitvoering van de verschillende taken.
- In het geval dat er een gedeeltelijke dekking is van de volledige inhoud die overeenstemt met een bepaalde leeruitkomst, wordt de specifieke inhoud (kennis, vaardigheden en competenties) uitgewerkt tijdens de uitdaging.

Hieronder is een voorbeeld te zien hoe het uitgewerkt is.

Aspect 1	Toolkit on “Smart Energy Management” – Training Modules Piloting	
<i>Specific Modules</i>	M1. Introduction to Smart Energy Management M2. Energy Efficiency: Thermal Installations	
<i>Piloting group's qualification</i>	Higher Technician in “Energy Efficiency and Solar Thermal Systems”	
<i>SQF level</i>	4	
<i>SEM qualification: Aggregated Unit of LOs (Learning Outcomes)</i>	U1- Introduction to Smart Energy Management	LO1. Climate change and the need to save energy LO2. Basics of Smart Energy Management LO3. Smart Energy Management Experts
	U2- Design and Analysis of Smart Energy Measurement Systems	LO1. Identification of measurement points and parameters LO2. Implementation of energy measurement sensors and grid analysers (thermal/electric) LO3. Implementation of monitoring platforms LO4. Analysis of energy balance and efficiency rates LO5. Analysis of consumer behaviour related energy consumption patterns
Aspect 2	Definition of the Project Task	
<i>General task</i>	Thermal and Electrical efficiency analysis of the F building of School	
		

KA202-050327

Bovendien moeten de algemene en specifieke taken goed worden omschreven en door het onderwijzend personeel worden goedgekeurd ruim voordat de mobiliteit plaatsvindt.

Outcomes)	
Aspect 2	Definition of the Project Task
General task	Design and testing of a user interface for the smart energy system in school 
Specific tasks which cover LOs of Training Modules	- Analysis of existing energy system interface, designing and testing user interface

Tenslotte moeten de beoordelingscriteria duidelijk en gedetailleerd worden vastgesteld, zodat het onderwijzend personeel van de ontvangende instelling bewijzen kan registreren die onomstotelijk aantonen wanneer studenten aan de minimumvereisten hebben voldaan en hen op grond daarvan kan accrediteren.

U04: UX Design and testing of user interface for smart management system				
Assessment criteria	1	2	3	4
Learning Outcome-1 designing a paper prototype				
■ He/She does not know the character and goal of the user interface, can not create user flow charts and can not create a paper prototype	1			
■ He/She knows the character and goal of the user interface, but can not create user flow charts or a paper prototype		2		
■ He/She knows the character and goal of the user interface, creates user flow charts but can not create a paper prototype			3	
■ He/She knows the character and goal of the user interface, creates user flow charts and creates a paper prototype				4
Average				
Learning Outcome-2. Designing a digital prototype				

Hoofdstuk 4: Procesmanagement

Context

In dit hoofdstuk zullen we het vooral hebben over het niet-methodologische deel van procesmanagement, waarbij de nadruk ligt op tijdsflexibiliteit, zowel voor de groep van docenten als voor de studenten.

Traditionele onderwijs-lesformules zijn voornamelijk gebaseerd op strakke roosters. Over het algemeen is het rooster van de student gericht op het volgen van vakken (bijvoorbeeld, van 9u-10u, wiskunde; van 10u-11u, grafische vormgeving; van 11u-12u, installatietechniek).

Maar in het beroepsleven is het werkschema van een werknemer niet noodzakelijkerwijs gericht op onderwerpen die strikt in tijd zijn gestructureerd, maar meer op de veranderende behoeften van het bedrijf, en de oplossing van taken en problemen die zich voordoen.

Bij het gebruik van actieve leermethoden moeten de roosters worden aangepast aan de didactische behoeften van het onderwijsleerproces.

Zelfsturende lerarenteams

De structurering van het onderwijs en de oprichting van onderwijsteams heeft de vraag doen rijzen hoeveel autonomie een leraar mag hebben bij het structureren van zijn/haar individueel werkplan binnen en buiten het klaslokaal. Wij vatten het "lerarenteam" op als de groep leraren van eenzelfde academisch vak die samenwerken op het gebied van vaardigheden, inhoud, methodologie en evaluatie, en die samen het doel hebben de kwaliteit van de opleiding van toekomstige werknemers te verbeteren.

Het structureren van de lessen in uitdagingen vereist een aanpassing van de lesschema's op basis van modules. Om nieuwe lesmethodes mogelijk te maken, hebben we docenten nodig met een groter vermogen tot zelfsturing.

De bovengenoemde punten vereisen een organisatie met een management dat deze structuur mogelijk maakt, zowel vanuit organisatorisch oogpunt (roosters, data, enz.) als vanuit het oogpunt van de lesruimtes (opdrachten en ontwerp).



Daarom moet het onderwijsteam dat verantwoordelijk is voor de cursuscyclus over voldoende flexibiliteit en aanpassingsvermogen beschikken om op ingewikkelde situaties te kunnen reageren. Het proces zelf, dat, zoals in hoofdstuk 2 is besproken, in 9 fasen kan worden verdeeld, vereist een planning waarbij de onderwijsteams beslissen wanneer en hoe de studententeams (individueel of in groepsverband) moeten worden begeleid.

Er is geen sprake van een rigide planning, zoals bij de traditionele programmering van modules of vakken, maar om een inschatting van de acties die zorgvuldig door het docententeam moeten worden gepland. Zoals bij elke andere methodologie is het belangrijk het wat, het hoe, het wie en het wanneer te bepalen, maar het belangrijkste is om te bepalen waarom we moeten doen wat gepland is. Bepaalde technieken en dynamieken tijdens het lesgeven, zoals het samenwerken in groepsverband, moeten alleen worden gebruikt wanneer het een specifiek doel heeft. We moeten bijvoorbeeld ook alleen dan examens afnemen, wanneer we duidelijk weten waarom we dat doen en wat we ermee willen bereiken.

Daarom moet dit hele proces vooraf goed worden gepland door het docententeam, en moet het worden gedocumenteerd op een platform waar alle docenten van die cyclus toegang toe hebben, ook degenen die hebben besloten niet deel te nemen maar wel tot het docententeam van de opleidingscyclus behoren. Dit kan bijvoorbeeld een van de bestaande platforms zijn: Google Drive, Classroom, Microsoft Teams, etc...

De rol van het zelfsturend docententeam in het PBL proces

Als de 9 fases of stappen van het PBL-proces (eerder uitgelegd in hoofdstuk 2) in beschouwing worden genomen, zal de rol van de leerkrachten variëren naargelang de specifieke acties die horen bij de stap. Voor sommige taken is een bepaalde expertise vereist, en in andere gevallen is elke leraar geschikt, bijvoorbeeld als het gaat om coördinatie en begeleiding.

Elk van de docenten van het team zal in staat zijn om Stap 1 (Schets van de probleemsituatie) en Stap 2 (Van probleem naar uitdaging) te begeleiden, omdat zowel de presentatie van het probleem als de identificatie van wat er gedaan moet worden, door iedereen van het docententeam kan worden gedaan. In deze twee stappen zullen samenwerkingsactiviteiten met de studenten moeten worden uitgevoerd. Aan de hand



van een motiverende video (zie: <https://www.youtube.com/watch?v=Z7eAKn0MUnA>) kan een probleemsituatie worden voorgelegd aan de studenten.

De video kan aan de hele groep worden getoond en is het uitgangspunt voor een debat over energie en wat juist energiebeheer inhoudt.

Zodra deze voorgaande taak is vervuld, kan groepsdynamiek worden gebruikt, zodat de leerlingen vaststellen wat zij moeten doen en hoe ver zij moeten gaan in het planningsproces. Een van de meest doeltreffende dynamieke methoden is wellicht "Grensverkenning" (zie: <https://www.business-online-learning.com/boundary-examination.html>), een techniek die het mogelijk maakt om een probleem beter te definiëren (d.w.z. het probleem op een begrijpelijke manier te herschrijven door te verwijzen naar het doel). Deze methode maakt ook een onderscheid tussen belangrijke en minder belangrijke onderwerpen. In kleine groepjes herdefiniëren de leerlingen het probleem en delen hun probleemdefinitie met de hele groep.

Vanaf stap 3 (Informatie verzamelen en ordenen), is er meer behoefte aan flexibiliteit. De deskundige docenten voor elk onderwerp (theoretische en praktische docenten of workshopdocenten) zullen met de leerlingen gaan werken en hen begeleiden met het doel dat zij de minimale kennis, vaardigheden en competenties zullen verwerven die voor deze uitdaging zijn vastgesteld. De vakdocenten, ondersteund en gecoördineerd door het kernteam, moeten de leerlingen begeleiden en onderwijzen, waarbij ze bewijzen verzamelen van de prestaties van elke individuele leerling en elk team.

Het tijdschema van stap 3 voor het verzamelen van informatie zal gebaseerd zijn op het traditionele lesrooster van de week. In deze stap houdt de leerkracht van elk vak zich bezig met zijn/haar specifieke vak, maar hij/zij moet altijd rekening houden met wat de andere leerkrachten van het team aan het doen zijn. Kortom, zij moeten als een team werken, net zoals wij van de leerlingen eisen dat zij werken. Wanneer studenten een vraag of probleem hebben wat onder de expertise van een collega valt, verwijst de leraar hen door naar zijn collega.

Vanuit het oogpunt van de leerlingen kunnen traditionele roosters worden "gebroken", wat betekent dat de leerlingen verantwoordelijk kunnen worden voor het zelfstandig plannen van de taken die zij gaan doen. Toch mogen de leerkrachten de "controle" en het toezicht op het team van leerlingen niet verliezen of de leerlingen volledig alleen laten werken. Het is heel belangrijk dat de leerkrachten altijd nagaan wat de leerlingen aan het doen zijn en welke taken nog open staan om te doen of te leren.

In Stap 4 (Voorstellen verzamelen) moeten de leerlingen verschillende mogelijke oplossingen genereren, aan het team presenteren, en verdedigen. De leerkrachten kunnen gebruik maken van verschillende technieken om ideeën te genereren (brainstorming of brainwriting bijvoorbeeld), of technieken om de juiste oplossing te kiezen (SWOT, bijvoorbeeld).

In stap 5 (oplossing selecteren en presenteren) moet het lerarenteam nagaan of de gekozen oplossing geschikt is en bij de doelstellingen past, voordat er verder aan gewerkt kan worden.

Zodra de studententeams hebben gekozen wat ze gaan doen, moeten de docenten hen vragen om een planning te maken in stap 6 (taken plannen), bijvoorbeeld met behulp van een Gantt-diagram. De planning van de leerlingen moet bevestigd worden door het docententeam.

In stap 7 (uitvoering) werken de leerlingen op basis van hun eigen planning en niet op basis van de lerarenroosters. Ze voeren hun taken dus niet uit volgens hetzelfde tijdschema als de conventionele lessen - maar wanneer dat nodig is voor de uitvoering van hun project. Het lerarenteam mag dan wel een vastgesteld rooster hebben (elke leraar heeft bepaalde lestijden gepland in de loop van de week), maar dat betekent niet dat de leerlingen aan zijn/haar specifieke onderwerp zullen werken wanneer die leraar in de klas is. Het kan dus gebeuren dat een leraar met de leerlingen in de klas zit en zij aan een ander vak werken.

Het is bijvoorbeeld mogelijk dat leerlingen aan het rekenen zijn onder begeleiding van de leerkracht die de leiding heeft over de werkplaats. In deze situaties moet de leerkracht optreden als gids, niet als expert in het onderwerp. In sommige lerarenteams kunnen deze situaties leiden tot ongemak en verlies van geloofwaardigheid of "macht" ten opzichte van de leerlingen. Maar wij zijn van mening dat het een verrijking is voor het docententeam om de hele groep te betrekken bij de begeleiding van de leerlingen. In het projectmateriaal dat de leerlingen krijgen, moet duidelijk worden omschreven welke docent de expert is voor welke taak. Op deze manier kan elke docent de gids zijn, maar zal er slechts één de expert zijn en is er geen verlies aan geloofwaardigheid voor de docenten en is er geen onzekerheid voor de studenten.



De studenten moeten beseffen dat het team bestaat uit ons allen, het docententeam samen met de studenten van de opleidingscyclus. Samen moeten we leren en samen moeten we werken.

In stap 8 (resultaten presenteren) zal het hele onderwijsteam deel uitmaken van het publiek en het doel zal zijn de communicatievaardigheden van de leerlingen te verbeteren, zowel wat betreft mondelinge vaardigheden als de grafische/schriftelijke ondersteuning van de boodschap, ook tijdens de uitvoering van het project. De evolutie van de communicatievaardigheden van de student ten opzichte van zijn/haar startpunt is leidend in de beoordeling, niet het feitelijke prestatieniveau. De rol van het onderwijsteam moet erin bestaan de studenten te voorzien van verschillende technieken en adviezen om een doeltreffende boodschap op te stellen, ondersteund door de juiste grafische software.

Ten slotte, in stap 9 (Resultaten evalueren), heeft het lerarenteam een sleutelrol in zowel het beoordelen en bijhouden van de behaalde competenties. Vooraf zal duidelijk worden bepaald welke leraar verantwoordelijk is voor de beoordeling van de verschillende leerresultaten van de uitdaging. Er zijn dus bepaalde technische competenties die worden beoordeeld door de leraar met de relevante expertise. Maar daarnaast zijn er ook competenties - met name de transversale competenties - waarvoor het nodig is dat het lerarenteam onderling bewijzen en standpunten deelt om tot een gemeenschappelijk overeengekomen beoordeling te komen.

Rol van de managementteams

Zoals eerder gezegd, moet het onderwijsteam over voldoende flexibiliteit beschikken om de roosters aan te passen aan wat gepland is. Het is ook belangrijk dat deze onderwijsteams ondersteund worden door het managementteam van de opleidingscentra.

De traditionele manier van opleiden heeft documenteren, roosteren en evalueren genormaliseerd en gestandaardiseerd. De implementatie van PBL methodologie betekent niet dat we geen uniforme criteria moeten volgen, maar wel dat we meer flexibiliteit en aanpassingsvermogen moeten toestaan aan de onderwijsteams. Daarom moet het management voldoende tijd faciliteren voor de leerkrachten om hun leerlingen te coachen en begeleiden bij het werken in teams en het management moet de leerkrachten bijscholen wanneer nodig.

Waarom zouden al de opleidingscycli van een opleidingscentrum steeds op dezelfde momenten geëvalueerd moeten worden? Deze evaluatiemomenten moeten juist gepland worden door de onderwijsteams van elke cyclus, waarbij ze aangepast worden aan hun eigen criteria en ervaring. Natuurlijk moeten de beoordelingen wel voldoen aan gedeelde minima, want anders wordt het een chaos voor de managementteams.

Wanneer we bijvoorbeeld een groep studenten een uitdaging geven, moeten wij weten wanneer de oplossing ervan definitief is en welke minimale documentatie van dat onderwijsteam wordt verlangd om de kwaliteitscriteria van het onderwijsleerproces te kunnen blijven handhaven.

In dit geval moet het studiehoofd flexibel zijn in zijn/haar werk, terwijl hij/zij wel verantwoordelijk blijft voor de handhaving van de kwaliteitscriteria van het onderwijsleerproces. Dat wil zeggen dat documentatie, rapporten, statistieken, tevredenheidsonderzoeken onder studenten en docenten, et cetera blijven doorgaan, maar dan op een flexibele manier.

Hoofdstuk 5: Geschikte ruimtes

Context

We hebben het vaak over de nieuwe veranderingen die we meemaken in het onderwijs. Nieuwe methodologieën, manieren van werken en onderwijzen, waarmee we ons aanpassen aan de eisen van de huidige maatschappij en nadenken over de toekomst. Van vroege stimulering, meervoudige intelligentie, coöperatief werken, tot PBL (project- of probleemgestuurd leren). Maar hoe beïnvloeden deze veranderingen de fysieke ruimte?

Het klaslokaal is een extra element van de onderwijs-leeractiviteit dat moet worden heroverwogen, geherstructureerd en goed georganiseerd om zich aan te passen aan de nieuwe methodologische en technologische vereisten.

Vaak vergeten we het belang van de rol van de ruimte voor de leerlingen, waar zij het grootste deel van de schooldag doorbrengen. Een ruimte waarin zij met anderen omgaan en waarin zij zich, jaar na jaar, als persoon ontwikkelen en zich op de toekomst voorbereiden.

Samenvattend kan worden gesteld dat de invoering van deze nieuwe methodologieën ook een nieuwe benadering van klaslokalen, uitrusting, meubilair en specifieke ruimten vereist. Het ontwerp van de ruimtes moet flexibel, open en onderling verbonden zijn, waardoor actief samenwerken wordt bevorderd.

Kenmerken van de ruimtes

Transparante ruimtes

Door de muren van de werkruimtes transparant te maken is het mogelijk om het interieur en het exterieur van een ruimte vanuit verschillende posities te zien. Dit is bovendien de sleutel tot het bereiken van een gevoel van gemeenschap en verbondenheid tussen ruimtes. Daarom is het een van de belangrijkste kenmerken van innovatieve onderwijs-leerruimten.



<https://ethazi.tknika.eus/es/caracteristicas-de-los-espacios-ethazi/>

Het belangrijkste voorstel is dat de ruimtes open zijn met voor het grootste deel glazen wanden, open en transparant. De binnen en buitenkant van de ruimtes zijn zichtbaar en de kleuren helder.

In het begin kan het voor de onderwijsteams en de leerlingen ongemakkelijk zijn om van een traditioneel klaslokaalmodel over te stappen op een model met visueel doorzichtige ruimten, aangezien zij in feite gewend zijn geraakt aan het werken in een soort klaslokaal waarin de deur gesloten is en niemand weet wat er zich binnen afspeelt.

Daarom moeten we, naast het algemene idee van open ruimtes, ook ruimtes ontwerpen die de privacy van mensen respecteren, of het nu leraren of leerlingen zijn.

Daar kunnen ze alleen zijn met hun gedachten, voor zelfstudie, om in stilte te lezen, voor het gebruik van een laptop of gewoon om zich te ontspannen.



Flexibel meubilair

Als fysieke ruimte moet het klaslokaal flexibel zijn voor de nieuwe behoeftes van de leerlingen. Deze flexibiliteit moet zich uiten in twee fundamentele aspecten:

- Het meubilair en de fysieke elementen in het klaslokaal, zoals bureaus en werktafels, moeten ontworpen zijn om teamwerk en samenwerking te faciliteren.
- De opstelling van de elementen, moet zodanig zijn dat hij aan de verschillende behoeftes van de leerlingen voldoet, waardoor de leerkracht verschillende werkvormen kan uitoefenen zonder dat hij het lokaal fysiek hoeft aan te passen.

Het meubilair van het klaslokaal moet de mogelijkheid bieden om de ruimte op verschillende manieren in te richten, altijd in relatie tot het moment van het leerproces. Het kan op verschillende manieren worden geconfigureerd: voor individueel werk, in groepjes van 2 tot 4 leerlingen, in een grote groep ...



Het is belangrijk dat er geen lerarentafel als zodanig aanwezig is. Het docententeam moet dezelfde soort fysieke ruimte ervaren als de leerlingen. Doordat de docent zich door het hele klaslokaal beweegt, kan hij/zij beter naar de leerlingen luisteren en hun werkproces beter faciliteren.



KA202-050327

360° beschrijfbare muren

Dit is een van de andere kenmerken die verband houden met de flexibiliteit van de ruimten. Het belangrijkste idee is om elke muur van de lesruimtes in schoolborden te veranderen. In plaats van één enkel punt van visuele ondersteuning voor het onderwijzend personeel en de leerlingen, zoals in traditionele klaslokalen, kunnen alle muren als schoolborden worden gebruikt, waardoor nieuwe ruimte voor onderwijzen en leren ontstaat.



Er zijn speciale (schoolbord)verven op de markt die, aangebracht op gladde muren, deze beschrijfbaar maken. Een andere, in dit geval goedkopere optie, is het aanbrengen van een vinyl coating op de gladde muur.



Gebruiksgemak van informatie- en communicatietechnologieën

De integratie van het gebruik van ICT is een eis van de arbeidsmarkt, daarom moet de school ook onderwijs geven in het verantwoordelijk gebruik van ICT.

Daarom moeten de leerruimtes voorzien zijn van een snelle en efficiënte verbinding met het draadloos netwerk, passend bij de huidige technologische eisen. Het gebruik van verschillende apparaten (laptops, smartphones, tablets) moet met een hoge connectiviteit en gebruiksgemak mogelijk zijn.

Toch is het mogelijk dat voor sommige onderwijsmodules speciale grafische of industriële ontwerpprogramma's moeten worden gebruikt, waarvoor speciale apparaten nodig zijn.



Interessant is ook het voorstel voor het gebruik van interactieve whiteboards, waarmee verschillende leerlingen samen of individueel op het bord kunnen werken, met hun vingers of met een stift. Elke centimeter van het oppervlak werkt als een collaboratieve werkruimte voor meerdere leerlingen en meerdere acties.

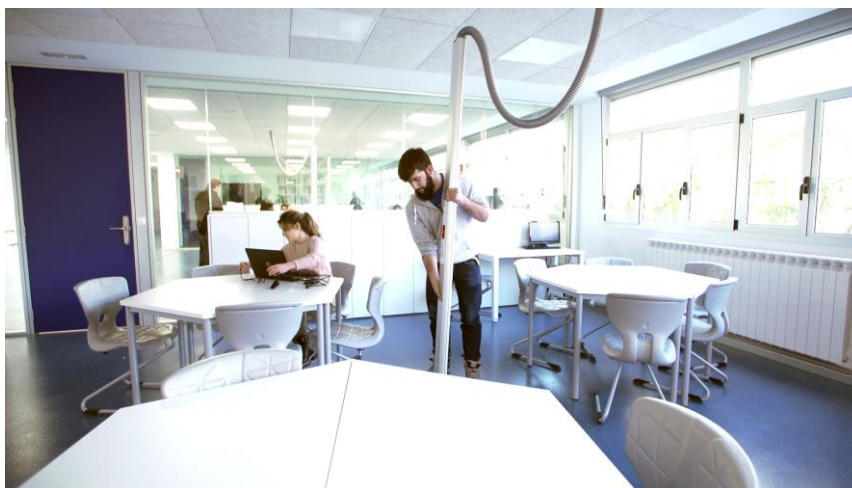
KA202-050327

Flexibele aansluitingen

De elektrische en digitale aansluitingen op het netwerk moeten zo flexibel mogelijk zijn, zodat de connectiviteit van digitale instrumenten en apparaten zo goed mogelijk is. Het is handig als deze aansluitpunten kunnen worden aangepast aan de verschillende gebruikscombinaties van deze leerruimten.



Als voorbeeld kunnen wij voorstellen: rails, kolommen of minikolommen met elektrische aansluitingen, verhoogde vloeren, enz.



Akoestisch comfort

Het belangrijkste in een klaslokaal is akoestisch comfort, zowel bij traditioneel onderwijs als bij samenwerkend onderwijs. Als een klaslokaal een slechte akoestiek heeft:

- Verstoren laagfrequente geluiden de verstaanbaarheid
- Geluid weerkaatst tegen muren en plafond en echo's worden gecreëerd
- Geluidsniveaus worden hoger
- Leerlingen en leraren moeten hun stem verheffen om gehoord te worden

Hierdoor voelen zowel docenten als leerlingen zich vermoeid en verliezen hun concentratie. Daarom zijn de belangrijkste doelen voor akoestisch comfort in ruimtes:

- geluidsniveaus verlagen
- het achtergrondgeluid met een lage frequentie minimaliseren
- de helderheid van spraak en het comfort van spreker en luisteraar garanderen
- echo's vermijden

Oplossingen om toe te passen in zulke ruimtes:

- Installeer een akoestisch plafond met uitstekende absorptie-eigenschappen voor alle spraakfrequenties, en met name de laagste.
- Installeer panelen op de achterwand voor traditioneel en groepsonderwijs.
- Installeer mogelijk een reflecterende zone op het plafond boven de leerkracht voor situaties die verband houden met traditioneel onderwijs.



Voorstellen voor een eerste aanpassing van de ruimtes

Het kan erg aantrekkelijk zijn om direct de ruimtes en het meubilair van de klaslokalen te veranderen, maar deze aanpassingen betekenen niet dat de mentaliteit van het leermodel verandert. Deze aanpassing is slechts de laatste stap in de verandering van het onderwijscentrum, hoewel het één van de meest zichtbare stappen is.

Toch kan het, vanaf het moment dat we ons bewust worden van de noodzaak van een verandering in het onderwijs-leermodel tot het moment dat we uiteindelijk de resultaten van de verandering zien bij onze leerlingen en in de ruimtes, een relatief lange tijd duren (ongeveer 5-6 jaar).

Gedurende die tijd kunnen we wel al kleine veranderingen in de leerruimten aanbrengen die nuttig kunnen zijn tijdens het proces. We zullen ze kort aanhalen:

1. **De lerarentafel.** Het spreekt vanzelf dat leraren een werktafel nodig hebben voor wanneer zij geen belangrijke uitleg of masterclass geven, maar de tafel of bureau van de docent mag niet het belangrijkste referentiepunt van het klaslokaal zijn.

Het werk van de leraar is bij de leerlingen en iedereen moet dezelfde hulpmiddelen gebruiken.

Normaal gesproken is de projector in het klaslokaal aangesloten op de computer van de leraar. De leerkrachten kunnen laptops gebruiken, en indien nodig verbinding maken met een flexibele kabel of via Bluetooth vanaf elke tafel in het klaslokaal.

2. **Schoolborden en beschilderbare muren.** In traditionele klaslokalen wordt gewoonlijk één enkel schoolbord gebruikt. Alle leerlingen kijken naar dit schoolbord en de leerkrachten dicteren hun les vanaf een voorkeursplaats bij het bord.

In plaats daarvan kunnen kleinere individuele schoolborden worden gebruikt, die over het klaslokaal verspreid zijn. De leerlingenteams kunnen zelf gebruik maken van de schoolborden, en wanneer de docent iets aan de leerlingen van een specifiek team wil verduidelijken, kan dat ook daar apart van de rest.

Als u beschilderbare muren wilt maken, is het een voordelige optie om de bestaande bakstenen muren aan te passen. Door eenvoudigweg een gipsplaat aan te brengen en deze wand vervolgens te bekleden met doorzichtig vinyl, heeft u al een beschilderbare/beschrijfbaar muur.



3. **Leerlingentafels.** In een teamwerkomgeving is het belangrijk dat het meubilair op elk moment een nieuwe opstelling van het klaslokaal mogelijk maakt. Bijvoorbeeld, als u een individuele test af wilt nemen, als u een debat wilt houden, of als u een of ander belangrijk onderwerp moet belichten ...

In elk geval moet deze herindeling betrekkelijk snel worden doorgevoerd, in hooguit een paar minuten. Wanneer het meubilair zeer zwaar is of de tafels verankerd zijn aan de vloer of aan elkaar, zou dit onmogelijk zijn.

Tafels en stoelen moeten daarom licht zijn en individueel, want het is het individu dat zich aan de tafel aanpast. Wij stellen bijvoorbeeld tafels van 70x70 cm voor, waarop een laptop en een notitieboek perfect naast elkaar passen. Het is ook belangrijk dat de tafels en stoelen in het klaslokaal stapelbaar zijn en, indien mogelijk, klapstoelen.

Deze tafels zijn niet het eigendom van de student gedurende de hele cursus, maar zullen veranderen naargelang de situaties die in het klaslokaal ontstaan. Daarom is het belangrijk dat er kluisjes of ruimtes zijn waar de student zijn spullen (schriften, boeken en dergelijke) kan bewaren.

4. **Flexibele verbindingen.** Een goed draadloos internetnetwerk is erg belangrijk, vooral als leerlingen in de les laptops gebruiken. Zonder een krachtig draadloos netwerk kunnen docenten en leerlingen niet goed werken.

Als dit draadloze netwerk niet beschikbaar is, is het niet handig om de computers in het middelpunt van het klaslokaal te plaatsen. Wij stellen voor om ze in de hoeken te plaatsen, tegen de muren van het klaslokaal geplakt, zodat het centrale deel van het klaslokaal vrij is. Als de elektrische bedrading en de internetverbinding op de muren worden geplaatst, zullen de kabels minder snel beschadigen.

Hoofdstuk 6: De nieuwe rol van docenten en leerlingen

Context

We beleven een tijdperk van voortdurende veranderingen, waardoor we niet precies weten op welke situaties we onze toekomstige werknemers moeten voorbereiden.

We weten niet welk soort beroepsprofielen nodig zullen zijn, noch welke technologieën over een paar jaar op de markt zullen komen, noch de banen die onze huidige leerlingen in de toekomst zullen uitoefenen.

Om de studenten beter voor te bereiden op hun toekomstige rol als werknemer, verandert in deze nieuwe leer methode ook de rol van leerlingen en leraren.

Waar in de traditionele rolverdeling de leerling passief leert en afhankelijk is van de kennis die de leraar overbrengt, is in de nieuwe rolverdeling de leerling zelf actief verantwoordelijk voor het leren, en de leraar functioneert als mentor en gids in het leerproces van de leerling.

De rol en vaardigheden van de student

Het doel dat met actieve methodologieën wordt nagestreefd, is dat studenten zich gemotiveerd voelen om te leren en niet alleen om te slagen, dat wil zeggen, om een goed cijfer te halen. Het doel van Problem Based Learning is om de studenten in staat te stellen een leidende rol in hun eigen leerproces te nemen (in plaats van een passieve rol). De student moet verantwoordelijkheid nemen voor zijn eigen leerproces en moet samenwerken om zijn of haar klasgenoten ook bij het leren te betrekken.

Wanneer we beginnen met actieve leerprocessen, horen we vaak de volgende opmerkingen:

Veel gebruikte zinnen onder studenten:

"Ik weet niet hoe ik dat moet doen ..."

"Ik studeer liever pas de dag voor het examen"

"Hier moet je hard werken ..."

"Ik kan of wil niet in deze groep werken "

"Ik leer hier niets van"

Of smoesjes :

"Jij (de leerkracht) doet dit op deze manier zodat jij niet hoeft te werken en les te geven ..."

"Jij moet het me uitleggen, daar betalen ze je voor..."

Het is belangrijk om ervan uit te gaan dat de leerlingen moeten worden aangemoedigd om deze verandering van rol te aanvaarden. Uiteindelijk zal dit een positieve invloed hebben op de ontwikkeling van de in het leerplan vastgelegde persoonlijke en sociale vaardigheden.

Deze vaardigheden hangen nauw samen met ervaring en levenslang leren, en zullen zich dus gedurende het hele leven ontwikkelen. De fundamenteën van deze vaardigheden moeten worden versterkt, en we moeten hieraan blijven bouwen. We mogen nooit denken dat we uitontwikkeld zijn. We kunnen de verandering in de rol van de leerling weergeven en vergelijken in het volgende schema:

Veranderingen in de mentaliteit van de student	
De leerling verschuift van...	naar...
... denken dat de lesstof uitsluitend bestaat uit de geschreven tekst die de docent aanbiedt	... bereid zijn om met meerdere en gevarieerde informatiebronnen om te gaan. Dit houdt ook in dat de leerling de betrouwbaarheid van bronnen kan beoordelen.
... wachten tot de docent informatie voor hem/haar in kennis omzet	... actief werk verrichten om informatie in kennis om te zetten, waarbij ze hun eigen uitwerkingen maken.
... het klaslokaal beschouwen als de enige plaats waar ze kunnen leren	... de onderwijscontext beschouwen als iets dat niet eindigt in het klaslokaal of op de faculteit.
... uitsluitend de leerkracht beschouwen als de figuur van wie men zal leren	... klasgenoten beschouwen als mensen van wie men ook kan leren en aan wie de leerling zelf ook iets kan leren.
... van mening zijn dat het resultaat van leren gebaseerd is op kennis	... van mening zijn dat het resultaat van zijn/haar leren niet alleen gebaseerd is op kennis, maar ook op vaardigheden en competenties (houding, methoden, vaardigheden om informatie te zoeken).
... denken dat ze alleen leren om het examen te halen	... begrijpen dat het leren nooit ophoudt, en dat het ontwikkelen van het vermogen om te leren, hen in staat zal stellen om zich aan toekomstige situaties aan te passen.
Traditionele rol	Nieuwe rol



De rol en vaardigheden van de leerkrachten

Een probleemgerichte leermethode werkt alleen als iedereen zijn rol juist interpreteert en uitvoert. De rol van de leraar is altijd van fundamenteel belang, omdat zij het leren faciliteren, soms de leerlingen naar de oplossing van technische problemen leiden (de leraar beroepsonderwijs is gewoonlijk een specialist op verschillende technische gebieden) en soms als gids of mentor fungeren.

Deze verandering van rol moet beetje bij beetje worden doorgevoerd, omdat wij als leraren ook gewend waren aan het traditionele systeem en de traditionele rolverdeling. Onze eigen leraren (sommigen met meer geluk, anderen met minder geluk) hebben ons (in de meeste gevallen) tot enkele jaren geleden ook onderwezen in de oude stijl. Omdat wij gedurende een lange periode van ons leven (van de eerste klas tot het einde van de studie!) traditioneel onderwijs hebben gezien, is dit gedrag in ons verankerd. Leerkrachten moeten zich er dus van bewust zijn dat ze moeten veranderen en een nieuwe richting in moeten slaan.

De belangrijkste vaardigheden waar docenten aan moeten werken zijn:

- open staan voor de interesses en behoeften van de leerlingen. Dit zal ons in staat stellen hen te kennen, te inspireren en te betrekken.
- Actief luisteren. Niet alleen wat de persoon direct uitspreekt, maar ook de gevoelens, ideeën of gedachten die ten grondslag liggen aan wat hij/zij probeert te zeggen. Bij actief luisteren is empathie belangrijk.
- Intuïtief zijn, duidelijk en onmiddellijk begrijpen of waarnemen wat er op elk moment kan gebeuren. De rol van de leerkracht als dagelijkse observator wordt van groot belang. Je krijgt de kans om veel nuances in de interacties en prestaties van leerlingen op te merken, waarop je je acties aan kunt passen.
- Identificeer de leerling als de hoofdrolspeler in het leerproces. Het belangrijkste is niet wat jij weet, maar hoe zij/hij het kan leren.
- Wees je bewust van de prestaties die leerlingen zullen behalen. Er moet veel aandacht zijn voor de kleine stappen vooruit in de dagelijkse ontwikkeling.
- Wees de gids, tutor of mentor die wacht op de verwezenlijking van de beoogde doelstellingen. Help de studenten om kritisch te denken en stuur hen aan door middel van vragen te stellen die hen stimuleren om zelf informatie op te zoeken. Op die manier stel je hen in staat om zelf hun moeilijkheden te overwinnen.



- Wees geduldig, laat hen vechten om te leren, en accepteer dat individueel en collectief leren een proces is. Wees je ervan bewust dat ze niet alleen gelaten kunnen worden en dat ze begeleid moeten worden, en dat het soms het beste voor de leerlingen is als je hen niet de juiste oplossing aanreikt.
- Richt ons werk op het leerproces van de leerlingen en niet op een statisch en meestal compromisloos leerschema. De roosters moeten op elk moment en in elke situatie aanpasbaar zijn, terwijl we blijven werken aan de leerresultaten, maar de agenda verdiepen naar gelang het profiel van de leerling.
- Maak deel uit van een docententeam waarin allen een duidelijk en gemeenschappelijk begrip hebben van het hele onderwijs-leerproces en hun rol daarin.
- Geef en ontvang feedback (wederzijds/360°). Zorg voor feedback tussen docenten en leerlingen gedurende het gehele leerproces. Het is noodzakelijk voor de leerlingen dat de begeleiding hen ondersteunt in zelfregulering, het ontvangen van verbeteringsrichtlijnen, en het waarnemen van hun eigen vooruitgang.

Het onderwijsteam heeft informatie nodig over de ontwikkeling van de studenten, om hen in hun leerproces te begeleiden. De feedback maakt het dus mogelijk indrukken uit te wisselen tussen het onderwijsteam en de student over hun eigen leerproces.

Anderzijds, als we willen dat studenten verantwoordelijkheid nemen voor hun eigen leerproces, is het essentieel dat we niet proberen onze indrukken als docent op te dringen aan die van hen. Wij moeten met hen tot overeenstemming komen over de werkelijke vorderingen van de leerling.

Als er geen overeenstemming is, moeten er maatregelen worden genomen om die te bereiken, hetzij door de leerling aan te moedigen zijn of haar standpunt te bewijzen, hetzij door de leerling de indruk van het docententeam te laten erkennen.

In de volgende tabel wordt een vergelijking gemaakt tussen de traditionele rol van de leraar en de nieuw te vervullen rol:

Veranderingen in de mentaliteit van de leraar	
Leraar gaat van...	naar...
...de enige bron van informatie zijn	... één van de voor de leerling beschikbare bronnen zijn.
... degene zijn die de informatie interpreteert en omzet in kennis voor de leerling	... een facilitator of gids zijn, zodat de leerling zelf de informatie interpreteert en omzet in kennis.
... het klaslokaal beschouwen als de enige mogelijke context voor de overdracht van kennis aan de student	... nieuwe educatieve contexten organiseren die studenten helpen kennis op te bouwen en vaardigheden te ontwikkelen.
... zichzelf beschouwen als het enige model waarvan geleerd kan worden	... de waarde van intercollegiaal leren inzien, en leerlingen de mogelijkheid bieden om van elkaar te leren.
... lesinhoud onderwijzen en evalueren vanuit academisch perspectief	... competenties onderwijzen en evalueren (kennis, vaardigheden en attitudes) vanuit academisch-professioneel perspectief.
... onderwijzen wat nodig is om te leren	... onderwijzen hoe te leren leren, d.w.z. de student kennis, vaardigheden en attitudes aanleren die hem/haar helpen om verder te leren.
Traditionele rol	Nieuwe rol

Wisselwerking tussen beide rollen

De actieve rol van de leerlingen vereist dat de leerkracht het leerproces gidst en faciliteert, en daarbij begrijpt dat de timing van het leerproces elke keer anders kan zijn. Elke activiteit kan langer duren dan verwacht, en hiermee moet vooraf rekening gehouden worden.

Als gevolg van deze verandering van rollen waarover we het zojuist hadden, hebben studenten en onderwijzend personeel vaak problemen met de organisatie van de roosters. In het begin zal het nodig zijn om de studenten meer richtlijnen te geven, waarbij steeds getracht zal worden om meer en meer autonomie bij de studenten te leggen.

Het is niet zo dat de rol van de leerkracht overgaat van "alles naar niets" door alle controle op te geven, maar de leerlingen worden geleidelijk in staat gesteld om zichzelf te sturen. Hiervoor kunnen verschillende instrumenten worden gebruikt, zoals teamplanningen, groeps- of individuele studiedagboeken, portfolio's met bewijzen van leerprestaties, tussentijdse taken of essays als eindbewijs van een uitdaging.

Bij deze nieuwe rolverdeling hoort ook de noodzaak om in teams te werken. Studenten hebben vaak moeite met het coördineren van en verantwoordelijkheid nemen voor hun leren en dat van hun team.

Wij kunnen hen helpen in het samenwerkingsproces door middel van instrumenten zoals teamcontracten, workshops met elk team, zelfevaluatie, co-evaluatie, enz ...

Teamwerk is, zoals je kan zien, fundamenteel in het leerproces.

Het is belangrijk dat, als er meerdere leerkrachten aan de oplossing van een probleem werken, ook zij hun activiteiten met elkaar coördineren. De docenten moeten dus dezelfde teamworkvaardigheden ontwikkelen als de leerlingen. Aangezien wij aan de leerlingen vragen om goed samen te werken, moeten we zelf ook het goede voorbeeld geven!

Hoofdstuk 7. Teams samenstellen

Context

De samenwerking bestaat niet alleen maar uit samen werken maar ook uit helpen, ondersteunen, aanmoedigen, voor elkaar zorgen, aandacht hebben voor de behoeften van elk teamlid, om gemeenschappelijke doelen te bereiken. Succes wordt niet alleen voor jezelf nagestreefd maar voor alle teamleden. We zijn allemaal ergens goed in, niemand is goed in alles.

Samenwerkend leren is een didactische techniek die gebaseerd is op leren in kleine teams, waarbij elk lid samenwerkt om zowel zijn eigen leerproces als dat van elk van zijn collega's te maximaliseren.

Daarom is het essentieel om docententeams te voorzien van verschillende tools om studententeams samen te stellen, maar vooral om ze, eenmaal samengesteld, goed te activeren. In dit hoofdstuk zullen we proberen uit te leggen welke stappen hiervoor belangrijk zijn.

Vragen vooraf:

- Moeten studententeams homogeen of heterogeen zijn?
- Uit hoeveel leden bestaan de teams?
- Worden deze teams gedurende de hele opleiding behouden of wisselen ze af en toe (elk kwartaal, elke uitdaging ...)?
- Welke teamrollen gaan we verdelen in de teams?

Het antwoord op deze vragen is erg afhankelijk van de kenmerken van de studenten. Soms is het handig om situaties te forceren, zo mogelijk gerelateerd aan de werkomgeving waarvoor zij een studie volgen.

Verschillende theorieën suggereren dat teamleden heterogeen in hun persoonlijkheid zouden moeten zijn, zo dat elk zijn eigen bijdrage kan leveren aan het team en dit zo compact mogelijk is. Maar de echte klassensituatie vraagt ons om soms hiervan af te wijken. Het is aan de groep studenten om een goede groep te vormen zodat ze de doelen kunnen bereiken die ze zowel collectief als individueel nastreven.



Volgens de theorie zou de groepsgroter tussen de 3 en 5 personen zijn, met 4 personen als ideale groepsgroter. Soms is het niet mogelijk om alleen maar met groepen van 4 te werken (afhankelijk van het aantal studenten in een opleiding) of soms omdat, de uitrusting van de theorie- of praktijkruimtes het noodzakelijk maakt teams van bijvoorbeeld 2 of 6 studenten samen te stellen.

Team building technieken

Het gebruik van team building technieken is niet zo ingewikkeld, al is het niet heel eenvoudig. Terwijl het meer inspanning van de docenten vraagt, is het resultaat meestal bevredigender en langduriger: en vooral als het niet eerder in het klaslokaal geïmplementeerd is, is het een mooi voorbeeld voor de toekomst.

Er zijn meerdere momenten in het bestaan van een team die vragen om het toepassen van team building technieken. De planning, ontwikkeling en evaluatie van de technieken vragen aandacht maar zijn op den duur deze tijd en aandacht waard, om wat ze opleveren voor de groep: tijdsbesparing en gemak bij het uitvoeren van gezamenlijke taken of betere resultaten.

Het is belangrijk zich te realiseren dat het persoonlijke kunnen van de groepsmotor een belangrijke rol speelt (vaak één van de docenten uit de opleiding). Deze vaardigheid kan aangeleerd worden maar is niet op zichzelf effectief en moet aangevuld worden met veel geduld en vaak moet een andere tactiek toegepast worden. Daarom is het belangrijk flexibel te zijn en veel aanpassingsvermogen te hebben wil men groepsvorming technieken toepassen. We stellen bijvoorbeeld het gebruik van de FAIRY techniek of de kleur techniek voor. We zullen de kleur techniek hier uitgebreid uitleggen.

Kleur Techniek

Deze techniek is vrij eenvoudig om te activeren en op korte termijn resultaten te hebben. Ieder student kiest één van de kleuren uit onderstaand plaatje:



In principe worden hier vier fundamentele energietypen geassocieerd, ieder type wordt met een andere kleur geassocieerd, en elk type definieert het gedrag van de mens. Ieder mens heeft alle vier energietypen en de combinatie van de vier energietypen kenmerkt het bestaan van een individu.

De vier kleuren die de energieën representeren zijn:

- Zee blauw: koud en analytisch
- Vuur rood: energetisch en impulsief.
- Zon geel: Vrolijk en spontaan.
- Aarde groen: Sociaal en empathisch.

We hebben allemaal wat van de vier energieën of kleuren maar normaal gesproken zijn sommige van de vier energieën meer dominant dan andere en bepalen ons karakter en gedrag meer.

Er bestaan geen goede of slechte kleuren, iedere kleur heeft zijn eigen eigenschappen die beter of slechter kunnen zijn, afhankelijk van de situatie.



IDENTIFICATIE VAN PROFIELEN NAAR KLEUR

Het gaat om het spelen van een spel met de leerlingen om de teams te maken op basis van hun persoonlijkheidskenmerken en hun rol in de teams.

Het spel is als volgt:

1. De groep krijgt het document te zien met de eigenschappen die overeenkomen met de verschillende kleuren (rood, geel, blauw en groen).
2. Nadat we hebben gecontroleerd of ze de betekenis van de woorden begrijpen, nodigen we ze uit om de kleur te kiezen die het beste bij elk van hen past. De gekleurde kaarten liggen op tafel.
3. We vragen iedereen om hun naam op hun kaart te schrijven en, laten ze daarna een tweede kleur kiezen (de kleur die het best bij hun past na de eerste).
4. We verzamelen alle kaarten en nemen de tijd om de teams te maken rekening houdend met de volgende criteria:
 - We proberen dat in elk team alle kleuren vertegenwoordigd zijn.
 - Lukt dat niet met de eerste kleur proberen we met de tweede te compenseren.
 - We communiceren de teams naar de studenten.



HADA - Analyse van teamsamenstelling

Elk team heeft zijn sterke en zwakke punten, dat wil zeggen aspecten die kunnen worden verbeterd. Maar welke sterke punten heeft elk team en welke aspecten zijn voor verbetering vatbaar? Hoe ontstaan sterke en zwakke punten in een team?

Sterke punten ontstaan wanneer teamleden wederzijds vertrouwen hebben en wanneer elk teamlid zijn persoonlijke sterke punten naar het team brengt. Daarom is het nodig om vooraf te weten wat de sterke punten zijn van elk van de teamleden.

Zwaktes ontstaan wanneer teamleden elkaar blokkeren en/of wanneer bepaalde vaardigheden ontbreken: een team dat bijvoorbeeld alleen uit creatieve mensen bestaat, zal veel ideeën opleveren. Ze zullen echter moeilijkheden ondervinden bij de toepassing van de ideeën. Vervolgens wordt een methode geïntroduceerd om te achterhalen wat de sterke punten zijn die studenten doorgeven aan het team en wat de sterke punten zijn die ontbreken.

Deze techniek kan worden gebruikt vóór de creatie van de teams of daarna, om de verschillende profielen van elke student te identificeren, aangezien de kleurtechniek misschien niet erg objectief is.

Het is in ieder geval een heel eenvoudige techniek waarbij elke student een formulier invult waarin hij moet kiezen tussen verschillende bevestigingen van zijn persoonlijkheid en deze moet nummeren van 1 tot 4.

Nadat de controle is uitgevoerd, moet de som van de getallen verticaal worden uitgevoerd. Aan het einde moeten de resultaten worden weergegeven in de grafiek van het volgende blad.

Het docententeam analyseert de resultaten en verdeelt de studenten in verschillende teams die proberen de heterogeniteit te behouden.



Teamrollen

Hoewel er verschillende rollen zijn die kunnen worden aangenomen en verdeeld over studententeams, zullen we de profielen of rollen nemen die zijn verkregen met de HADA-techniek, namelijk de volgende:

Managers: Ze nemen graag het initiatief en lijken daarom soms dominant te zijn. De “Managers” hebben oog voor de voortgang in het team en nemen verantwoordelijkheden. Ze zijn gericht op conclusies en doelstellingen en houden er niet van wanneer tijd wordt verspild of wanneer mensen te veel ontspannen.

Medewerkers: Ze werken graag samen met anderen en sluiten compromissen. Voor hen is het belangrijk dat er een goed klimaat heerst in het team, daarom gaan ze confrontaties en debatten liever uit de weg. Soms wekken ze de indruk verlegen te zijn.

Ontwikkelaars: Ze ontwikkelen graag nieuwe ideeën en zijn bereid nieuwe paden te ontdekken. Ze hebben de mogelijkheid om voorstellen uit te werken en daarom zijn ze soms een beetje rusteloos. Ze houden niet van routine of verveling. Ze zijn creatief en hechten belang aan diversiteit in het team.

Analisten: Ze werken op een perfectionistische en georganiseerde manier, en ze verwachten van anderen dat ze zorgvuldig te werk gaan, dus ze houden niet van verwarrende of stuiptrekkende situaties. Ze zijn meegaand en proberen de zaken objectief te beoordelen.

We kunnen ook andere rollen kiezen, afhankelijk van de kenmerken van elk team: Woordvoerder, Secretaris, Finalist, Motivator, ... Idealiter zijn in elk team al deze profielen aanwezig. Maar na het doen van de HADA-analyse kan blijken dat er enige onbalans in de profielen is.

Een manier om te compenseren is door bepaalde functies in te stellen. Als er bijvoorbeeld geen 'analist' in het team zit, dan is het zinvol om ervoor te zorgen dat iemand de functie van 'kwaliteitsmanager' vervult. Daarnaast dienen bepaalde formele functies (zoals de coördinator, teamwoordvoerder, presentator, tijdcontroller) afgesproken te worden zodat bevoegdheden en verantwoordelijkheden helder en evenwichtig zijn.

Een functie hoeft niet voor de gehele looptijd van het project te worden aangenomen. Een verandering van functie vermijdt eentonigheid en bevordert het begrip (als teamleden zich bijvoorbeeld niet op het werk concentreren, wordt het behoorlijk moeilijk om verantwoordelijk te zijn voor het beheersen van de tijd).

Daarnaast zijn rolwisselingen ook voor elk teamlid nuttig om te doen waar ze goed in zijn, en kunnen ze ook proberen te leren waar ze nog niet goed mee omgaan.

Team activeren en teamregels

In elk team zijn er werkings- en relatieregels, ook al zijn die niet expliciet geformuleerd. Als de regels niet vooraf zijn overeengekomen, kunnen attitudes infiltreren (bijvoorbeeld: "we komen toch nooit op tijd"), wat het teamwerk onnodig moeilijk kan maken.

Om de regels te schrijven en te vertalen in een document zullen we daarom het volgende format gebruiken, en om het in te vullen zullen we de dynamiek volgen die hieronder wordt beschreven:

1. Vraag de groep om een brainstormsessie te houden en na te denken over:

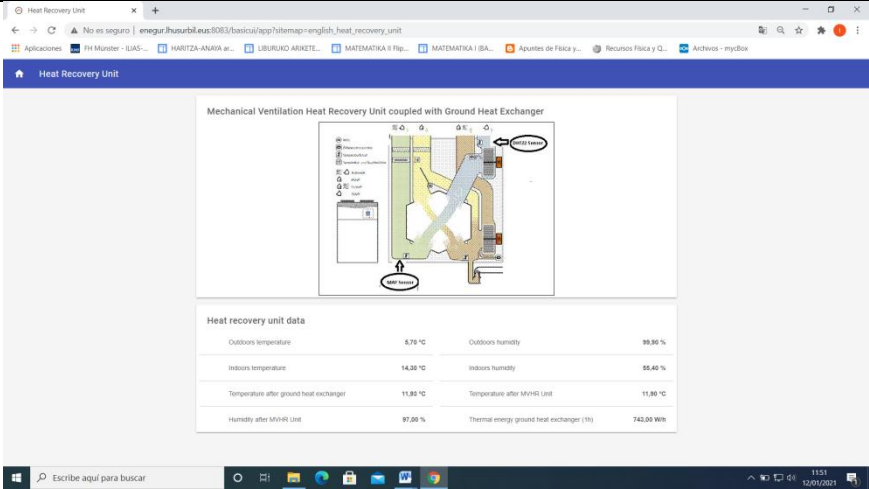
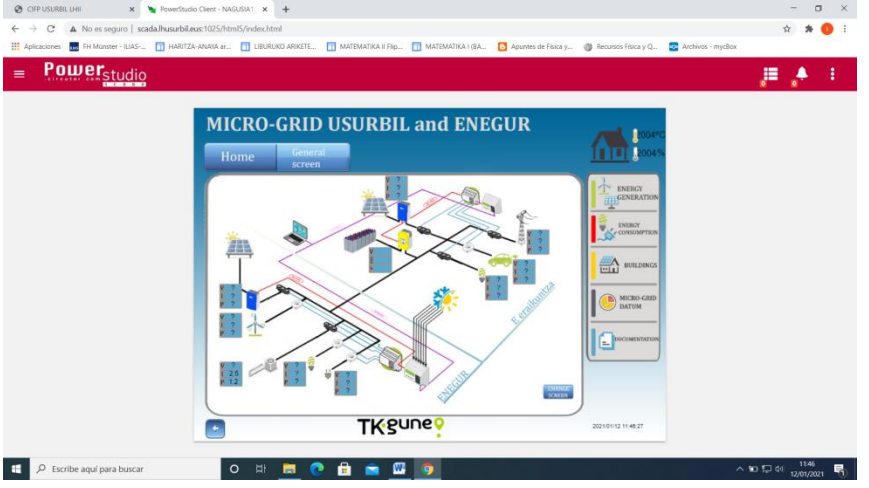
- wat kan teamwork in de weg staan, en let op de elementen die de samenwerking kunnen schaden (bijvoorbeeld alleen het eigen belang behartigen, geen hulp bieden).
- hoe willen ze dat je team gezamenlijk werk doet: welke regels moeten gelden voor iedereen in het team?
- welke standaarden moeten worden toegepast met betrekking tot samenwerking met andere teams.
- een opvallende naam voor hun team.

2. Vraag hen vervolgens om het document met regels te schrijven en hun conclusies te presenteren (in 3 tot 5 minuten)

Case Study SEM and Thermal installations - CIFP Usurbil LHII

Aspect 1	Toolkit over "Smart Energy Management" – Trainingsmodules Piloting	
Specifieke modules	M1. Inleiding tot Smart Energy Management M2. Energie-efficiëntie: thermische installaties	
Kwalificatie van de pilotgroep	Hogere technicus in "Energie-efficiëntie en thermische zonnepanelen"	
SQF-niveau	4	
SEM-kwalificatie : Verzamelde eenheid van LR's (leerresultaten)	U1- Inleiding tot slim energiebeheer	LR1. Klimaatverandering en de noodzaak om energie te besparen LR2. Basisprincipes van Slim Energiebeheer LR3. Experts op het gebied van slim energiebeheer
	U2- Ontwerp en analyse van slimme energiemeetsystemen	LR1. Identificatie van meetpunten en parameters LR2. Implementatie van energiemeetsensoren en netanalysatoren (thermisch/elektrisch) LR3. Implementatie van monitoringplatforms LR4. Analyse van energiebalans en efficiëntiepercentages LR5. Analyse van het consumentengedrag in verband met energieverbruikspatronen
Aspect 2	Definitie van de projecttaak	
Algemene taak	Thermische en elektrische efficiëntieanalyse van het F-gebouw van school	

	
<i>Specifieke taken die betrekking hebben op OS van opleidings-modules</i>	- Thermische analyse van bestaand luchtterugwinningssysteem door middel van gratis hardware- en software gebaseerd bewakingssysteem 

	 - Elektrische zelfvoorzieningsanalyse van het F-gebouw door middel van een eigen monitoringsysteem 
Aspect 3	Tijdsafspraken
Docenten	Het onderwijsteam (docenten die lessen geven aan de groep) is zo opgezet dat hun werkdruk zoveel mogelijk op dezelfde groep geconcentreerd is. Op die manier is er de mogelijkheid om flexibel te zijn in termen van de gespecialiseerde leraar die de leiding over de groep neemt naarmate het project vordert en de behoefte aan begeleidingswijzigingen (in termen van onderwerp die op dat moment door Project worden behandeld) voor studenten. Het team werkte zelfsturend.

<i>Studenten</i>	Het rooster van de student verandert radicaal tijdens het uitvoeren van het project, dus er is geen verdeling in termen van onderwezen onderwerp, maar een continue tijd gedurende de dag gewijd aan het project.
Aspect 4	Aanpassing van ruimten en infrastructuur
<i>Inrichting</i>	Er werd gebruik gemaakt van flexibel meubilair, dus het was gemakkelijk om de indeling van de kamer te wijzigen. Toen de "traditionele vakken" van de groep werden gehouden, was het mogelijk om tafels op een typische rechthoekige manier te rangschikken, terwijl ze tijdens het werken in teams naar eigen zin konden worden verplaatst en gegroepeerd. Het schoolbord is ouderwets er zijn geen whiteboard muren. 
<i>ICT-verbindingen</i>	Elke student heeft een laptop, zodat hij gemakkelijk kan bewegen en werken in een team of individueel. Er is wifi-dekking om op het internet te werken.

Aspect 5	Procesmanagement: Rol docent/rol student
<i>Rol docent</i>	In het begin was de rol van de docent meer het begeleiden van de studenten door de complexiteit van het project in plaats van het leveren van alleen maar leerinhoud. Het is erg belangrijk geweest om tijdens de projectontwikkeling een aantal controlepunten te creëren zodat studenten niet de focus verliezen en zo een lang project aan kunnen zonder erin te verdwalen of erdoor gefrustreerd te raken. Deze nieuwe docentenrol is in het begin niet makkelijk op te pakken en verwijst een pedagogische verandering van de docent die zich soms comfortabeler voelt bij het leveren van lesinhoud in plaats van bij het begeleiden van de studenten bij het zelf uitwerken van de resultaten.
<i>Rol van de student</i>	De toolkit was een heel nuttig hulpmiddel voor de studenten omdat het hen in staat stelde om de kennis met betrekking tot de leerresultaten op een veel flexibelere manier online ter beschikking te hebben. Dit betekent dat elke groep in zijn eigen tijd tot de verschillende concepten toegang kon hebben die nodig waren om het project verder te ontwikkelen en tot een goed einde te leiden. De docenten waren natuurlijk online om tijdens de uitvoering van de taken de studenten te ondersteunen en ook om vragen die betrekking hadden op het online lesmateriaal te beantwoorden.
Aspect 6	Teambuilding

<i>Technieken</i>	Tijdens onze pilotfase gebruikten we geen enkele techniek voor teambuilding omdat het ging om een groep tweedejaars die we goed in beeld hadden wat betreft karakter en profiel. We probeerden wel om studententeams te vormen waarin de karakters elkaar aanvulden (creatief, harde werker, organisator...) zo dat de studenten een betere ervaring zouden kunnen opdoen. Toch is het soms beter om studenten met een homogeen karakter te mengen om zo af te dwingen dat ze een andere rol op zich nemen dan de rol die ze natuurlijk aan zouden nemen. Toch moet het gebruik van een techniek voor teambuilding overwogen worden als het om nieuwe of onbekende studenten gaat.
Aspect 7	Assessment/ Kwalitatieve ervaring
<i>Beoordeling</i>	Studenten werden zowel in technische als transversale vaardigheden beoordeeld. Technische aspecten werden door elke overeenkomstige leraar gecorrigeerd en de transversale vaardigheden werden door de groep leraren samen beoordeeld. Deze late cijfers waren gebaseerd op bewijzen genomen over initiatief en verantwoordelijkheid, team work en communicatieve vaardigheden.

Technische competenties (%60)	Transversale competenties (%40)			
Ontwerp en analyse van slimme energiemeetsystemen (%100)	Rapport, presentatie en ICT's (%10)	Teamwork (%10)	Individueel werk (betrokkenheid en zelfstandigheid) (%10)	Mondelinge communicatie (%10)

U04: ONTWERP EN ANALYSE VAN SLIMME ENERGIEMEETSYSTEMEN

Beoordelingscriteria	1	2	3	4
Leerresultaat-1. Is in staat om energiemeetparameters in het systeem te definiëren				
■ Hij/zij weet niet welke parameters (elektrische energie in opwekking en verbruik) moeten worden gemeten om de zelfvoorziening te analyseren en ook niet hoe de thermische efficiëntie voor MVHR-eenheid en grondluchtwarmtewisselaar moet worden gemeten.	1			
■ Hij weet wel welke parameters moeten worden gemeten, maar kan niet identificeren waar hij ze moet meten.		2		
■ Hij weet welke parameters te meten zijn en, zelfs als niet weet waar alle sensoren zich bevinden, weet hij waar hij ze moet lokaliseren.			3	
■ Hij weet welke energieparameters te meten zijn en waar ze te lokaliseren met zijn sensoren.				4
Totaal				
Leerresultaat-2. Implementatie van meetsensoren en netanalysatoren (thermisch/elektrisch)				
■ Hij heeft geen idee wat voor sensor hij in de installatie moet plaatsen.	1			
■ Hij weet wat voor soort sensor hij moet plaatsen, maar is niet in staat om de verbinding en registratie van gegevens te bereiken		2		
■ Hij weet wat voor soort sensor te plaatsen, dat wil zeggen om de verwerving van gegevens te doen, maar niet de registratie ervan in een database			3	

■ Hij is in staat om het juiste soort sensor te selecteren en zelfs gegevens in tijdsintervallen te registreren				4
Totaal				
Leerresultaat-3. Is in staat om te identificeren en te implementeren welk platform te gebruiken voor de integratie van gemonitorde gegevens				
■ Hij/zij is niet in staat om een huidig bestaand monitoringplatform te identificeren	1			
■ Hij is in staat om een huidig monitoringplatform te identificeren, maar is niet in staat om er nieuwe meetgegevens in te implementeren	2			
■ Hij is in staat om nieuwe meetgegevens te identificeren en te implementeren, maar kan deze niet weergeven in de gebruikersinterface			3	
■ Hij is in staat om nieuwe meetgegevens te identificeren en te implementeren en te integreren in een gebruikersinterface				4
Totaal				
Leerresultaat-4. Is in staat om energiebalans en efficiëntiepercentages te identificeren				
■ Is niet in staat om de energiebalans in het systeem en het efficiëntiepercentage te bepalen.	1			
■ Is in staat om op jaarbasis een energiebalans uit te voeren die energieoverschotten en tekortperioden identificeert, maar de parameters zijn niet correct gekozen, hij beoordeelt het efficiëntiepercentage niet correct, zelfs als hij de formule toepast	2			

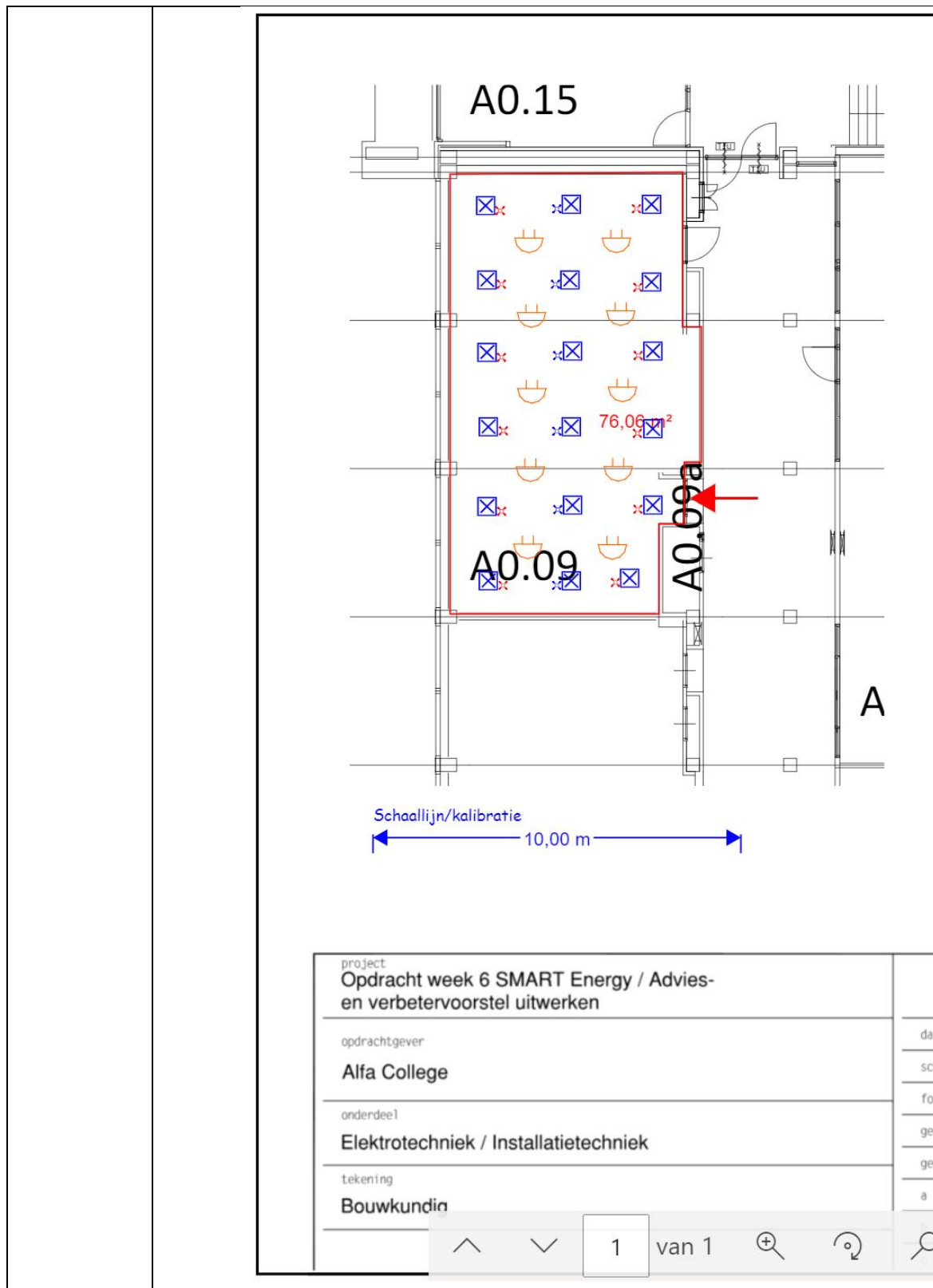
■ Is in staat om energiebalansanalyse en efficiëntiepercentage berekening uit te voeren, maar interpreteert de resultaten niet			3	
■ Is in staat om zowel de energiebalans en efficiëntiepercentages te berekenen en kan de resultaten interpreteren.			4	
Totaal				
Leerresultaat-5. Is in staat om gedragspatronen van consumenten te identificeren en de overeenstemmende verbruiksdata te vinden.				
■ Hij is niet in staat om het elektrische energieprofiel van de installatie te genereren	1			
■ Hij is in staat om het elektrische energieprofiel te genereren, maar niet om het patroon te analyseren		2		
■ Hij kan het elektrische energieprofiel genereren en analyseren, maar de interpretatie is verkeerd			3	
■ Hij kan het elektrische energieprofiel genereren en correct analyseren en interpreteren.			4	
Totaal				
- De transversale competenties die in dit project moeten worden beoordeeld, zijn teamwork, communicatie (in schriftelijke ondersteuning), individuele prestaties en mondelinge communicatie en ze zullen individueel worden beoordeeld. - De beoordelingsmatrix voor de transversale vaardigheden staat hieronder. - Beoordeling vindt plaats door de volgende personen: docenten, zelfbeoordeling en beoordeling door teamgenoten. Beoordelingen worden gemiddeld.				
Wie zal beoordelen				

Competentie	Docenten (google formulieren)	Teamgenoot	Zelf beoordeling	Gemiddeld
Teamwork (%10)				
Verslag, presentatie en ICT 's (%10)				
Individueel werk betrokkenheid en zelfstandigheid (implicatie) (%10)				
Mondelinge communicatie (%10)				
<i>Kwalitatieve ervaring</i>	De ervaring was echt interessant voor zowel studenten als docenten, omdat het mogelijk was om in een blended leerervaring te oefenen door als basis een MOOC-cursus te volgen. Studenten beoordeelden het geïmplementeerde materiaal als zeer nuttig voor de projectontwikkeling, omdat het voor hen mogelijk was om op een zeer leefbare manier toegang te krijgen tot de benodigde kennis (het grootste deel ervan is gebaseerd op door de docent opgenomen video's met online beoordelingsmateriaal om te bewijzen dat de student het minimum-doel heeft bereikt). Tot die tijd was het verplicht om groepslessen aan de hele groep te leveren tijdens de uitvoering van het project. Dit heeft als nadeel dat het ontwikkelingstempo voor elke groep anders is en het moeilijk is om het te uniformeren.			

Case Study Smart Lighting - Alfa College

Aspect 1	Toolkit over "Smart Energy Management" – Trainingsmodules Piloting	
<i>Specifieke modules</i>	M4: Slimme verlichting	
<i>Kwalificatie van de pilotgroep</i>	Technicus in installaties en elektra	
<i>SQF-niveau</i>	4	
<i>SEM-kwalificatie : Verzamelde eenheid van LRs (leerresultaten)</i>	U1 - Ontwerp en implementatie van slimme verlichting	Lo1. Identificatie van verschillende soorten verlichting Lo2. Implementatie van slimme verlichtingssystemen, inclusief apparaten en besturingssystemen Lo3. Het ontwerpen van verlichtingssystemen om het energieverbruik te verminderen
Aspect 2	Definitie van de project taak	
<i>Algemene taak</i>	Ontwerp en implementatie van een slim verlichtingssysteem in een klaslokaal op school	

	
<i>Specifieke taken die betrekking hebben op LR's van opleidings-modules</i>	- Analyse van bestaande verlichtingssystemen in de klas, ontwerpen van nieuwe verlichtingssystemen om het energieverbruik te verminderen, implementeren van nieuwe verlichtingssystemen. - Taak werd gewijzigd na lockdown: de implementatie van het verlichtingssysteem kon niet plaatsvinden.



Aspect 3	Tijdsafspraken
<i>Docenten</i>	Het docententeam (docenten die lessen geven aan de groep) is zo ingericht dat de werklust zoveel mogelijk bij dezelfde groep geconcentreerd is. Op die manier is er de mogelijkheid om flexibel te zijn in termen van de gespecialiseerde leraar die de groep overneemt naarmate het project vordert en de behoefte aan begeleidingsveranderingen (wat betreft het onderwerp dat op dat moment door het project wordt behandeld) voor studenten. Het team werkte wel als een zelfsturend team.
<i>Studenten</i>	Het tijdschema van de student verandert radicaal terwijl ze het Project uitvoeren, dus er is geen verdeling in termen van het onderwezen onderwerp, maar een continue tijd gedurende de dag die aan het Project wordt besteed.
Aspect 4	Aanpassing van ruimten en infrastructuur
<i>Inrichting</i>	Er waren verschillende soorten klaslokalen. Een klaslokaal had specifiek black out jaloezieën, zodat metingen op verlichting onafhankelijk van de zon konden worden uitgevoerd. Er was een digitaal bord beschikbaar. 

	Vanwege Covid werden lessen na 3 weken exclusief verplaatst naar online lessen. Enkele dagen lang waren er helemaal geen lessen omdat iedereen Microsoft Teams moest downloaden en zich moest aanpassen.
ICT- verbindinge n	Elke student heeft een laptop waarmee hij zich makkelijk kan verplaatsen en zowel individueel als ook als team makkelijk kan werken. Door de school heen is er goede wifi dekking en kan er goed op het internet gewerkt worden. Tijdens de lockdown was het moeilijker. Alle lessen zijn verplaatst naar Microsoft Teams. Alle studenten zijn in bezit van een laptop geweest en de internet dekking in Nederland is goed maar sommige studenten hadden geen camera op de laptop of vonden het moeilijk nieuwe digitale vaardigheden aan te leren. Het kostte even tijd en moeite om iedereen online te helpen maar na ongeveer een week was er een nieuwe online werkomgeving gerealiseerd. 
Aspect 5	Procesmanagement: Rol docent/rol student
<i>Rol van de leerkracht</i>	In het begin was de rol van de docent meer het begeleiden van de studenten door de complexiteit van het project in plaats van het leveren van alleen maar leerinhoud. Het is erg belangrijk geweest om tijdens de projectontwikkeling een aantal controlepunten te creëren zodat

	studenten niet de focus verliezen en zo een lang project aan kunnen zonder erin te verdwalen of erdoor gefrustreerd te raken. Deze nieuwe docentenrol is in het begin niet makkelijk op te pakken en verwijst een pedagogische verandering van de docent die zich soms comfortabeler voelt bij het leveren van lesinhoud in plaats van bij het begeleiden van de studenten bij het zelf uitwerken van de resultaten. Tijdens de lockdown veranderde de rol van de docent zelfs nog meer in die van een organisator, ondersteuner en begeleider.
<i>Rol van de student</i>	Vooraf tijdens de lockdown was de toolkit een heel nuttig hulpmiddel voor de studenten omdat het hen in staat stelde om de kennis met betrekking tot de leerresultaten op een veel flexibelere manier online ter beschikking te hebben. Dit betekent dat elke groep in zijn eigen tijd tot de verschillende concepten toegang kon hebben die nodig waren om het project verder te ontwikkelen en tot een goed einde te leiden. De docenten waren natuurlijk online om tijdens de uitvoering van de taken de studenten te ondersteunen en ook om vragen die betrekking hadden op het online lesmateriaal te beantwoorden. Maar het was jammer dat de praktische taken niet uitgevoerd konden worden. Studenten lieten weten dat ze veel geleerd hadden maar niet zeker ervan zijn of ze de opgedane kennis ook praktisch toe kunnen passen. Ze zijn blij geweest met de aangeboden online content in een onzekere tijd maar misten de praktische uitvoering van de taken.
Aspect 6	Teambuilding
<i>Technieken</i>	Tijdens onze pilotfase gebruikten we geen enkele techniek voor teambuilding omdat het ging om een groep tweedejaars die we goed in beeld hadden wat betreft karakter en profiel. We probeerden wel om studententeams te vormen waarin de karakters elkaar aanvullen (creatief, harde werker, organisator...) zo dat de studenten een betere ervaring zouden kunnen opdoen. Toch is het soms beter om studenten met een homogeen karakter te mengen om zo af te dwingen dat ze een andere rol op zich nemen dan de rol die ze natuurlijk aan zouden nemen. Desalniettemin moet het gebruik van een techniek voor teambuilding overwogen worden als het om nieuwe of onbekende studenten gaat.
Aspect 7	Beoordeling/ Kwalitatieve ervaring

<i>Beoordeling</i>	Studenten werden zowel op hun technische vaardigheden als op hun transversale vaardigheden (softskills) beoordeeld. Technische aspecten werden beoordeeld door de betreffende docent en de transversale vaardigheden door de hele groep docenten samen. De beoordeling daarvan vond plaats op grond van bewijsmateriaal over initiatief en verantwoordelijkheid, teamwork en communicatieve vaardigheden. De implementatie van het opgeleverde product werd niet beoordeeld vanwege wijzigingen die aangebracht zijn tijdens de lockdown.
--------------------	--

Technische vaardigheden (%60)	Transversale vaardigheden (%40)			
Ontwerp, analyse en implementatie van slimme energieverlichtingssystemen (%100)	Verslag en presentatie (%10)	Teamwork (%10)	Individueel werk (betrokkenheid en zelfstandigheid) (%10)	Adviesvaardigheden (%10)

U04: ONTWERP EN ANALYSE VAN SLIMME ENERGIEMEETSYSTEMEN

Beoordelingscriteria	1	2	3	4
Leerresultaat-1. Is in staat om verschillende soorten verlichting in het systeem te identificeren				
Hij/zij weet niet welke parameters (verschillende soorten licht, normen voor verlichting, normen voor lichtberekeningen) er zijn om licht te analyseren en ook niet hoe lichtplannen moeten worden berekend.	1			
Hij/zij weet wel welke parameters geanalyseerd moeten worden, maar kan geen lichtplannen berekenen.		2		

Hij/zij weet welke parameters geanalyseerd moeten worden en is in staat om een basis lichtplan te berekenen.			3	
Hij/zij weet welke parameters geanalyseerd moeten worden en is in staat om een uitgewerkt lichtplan te berekenen.				4
Totaal				
Leerresultaat-2. Implementatie van slimme verlichtingssystemen, inclusief apparaten en besturingssystemen				
Hij/zij weet niet welk Smart-verlichtingsapparaat in het Smart-verlichtingssysteem moet worden geïnstalleerd en weet niet hoe de gegevens moeten worden verzameld en geanalyseerd	1			
Hij/zij weet wel welk Smart-verlichtingsapparaat in het Smart-verlichtingssysteem moet worden geïnstalleerd, maar weet niet hoe hij de gegevens moet verzamelen en analyseren		2		
Hij/zij weet wel welk Smart-verlichtingsapparaat in het Smart-verlichtingssysteem moet worden geïnstalleerd en weet hoe de gegevens moeten worden verzameld, maar de analyse is nog erg basaal			3	
Hij/zij weet wel welk Smart verlichtingsapparaat hij/zij in het Smart verlichtingssysteem moet plaatsen en weet wel hoe hij de data moet verzamelen en analyseren				4
Totaal				
Leerresultaat-3. Het ontwerpen van verlichtingssystemen om het energieverbruik te verminderen				
Hij/zij kan de sensoren of actuatoren in een Smart Lighting-systeem niet gebruiken om het energieverbruik te verminderen en de gebruikers te beïnvloeden	1			
Hij/zij kan de sensoren gebruiken, maar niet de actuatoren in een Smart Lighting-systeem, waardoor hij/zij gegevens kan verzamelen, maar het energieverbruik niet kan verminderen		2		
Hij/zij kan de sensoren en actuatoren in een Smart Lighting-systeem gebruiken om het energieverbruik te verminderen, maar hij/zij kan de gebruikers niet beïnvloeden			3	

Hij/zij kan de sensoren en actuatoren in een Smart Lighting-systeem gebruiken om het energieverbruik te verminderen en de gebruikers te beïnvloeden				4
Totaal				

- De transversale vaardigheden die in dit project beoordeeld worden zijn: teamwork, communicatie (in schrift), individuele prestatie en adviesvaardigheden. Deze beoordelingen vinden individueel plaats.
- De beoordelingsmatrix voor de transversale vaardigheden staat hieronder.
- Beoordeling vindt plaats door de volgende personen: docenten, zelfbeoordeling en beoordeling door teamgenoten. Beoordelingen worden gemiddeld.

Vaardigheid	Wie zal beoordelen			
	Docenten (google formulieren)	Teamgenoot	Zelfbeoordeling	Gemiddeld
Teamwork (%10)				
Verslag, presentatie (%10)				
Individueel werk betrokkenheid en zelfstandigheid (%10)				
Advies vaardigheden (%10)				
Kwalitatieve ervaring	De ervaring was erg interessant voor zowel docenten als studenten omdat het na de lockdown een echte pilot voor afstandsonderwijs was.			



	Studenten beoordeelden het geïmplementeerde materiaal als zeer nuttig voor de voortgang van het project omdat het voor ze mogelijk was om toegang te krijgen tot de benodigde kennis op een moment naar keuze, tenminste binnen limieten. Gelimiteerd omdat docenten ervoor kozen wekelijkse deadlines te geven in de eerste weken na de lockdown om enige controle te houden. De laatste drie weken van het project kregen studenten alleen maar de laatste deadline en een wekelijks voortgangsgesprek.
--	--

Case Study UX Design - Alfa College

Aspect 1	Toolkit over "Smart Energy Management" – Training Modules Piloting	
<i>Specifieke Modules</i>	M5: UX Design	
<i>Kwalificatie van de testgroep</i>	Human Technology	
<i>SQF level</i>	4	
<i>SEM kwalificatie : Verzamelde eenheid van leer resultaten</i>	U1 – UX Design van het User Interface van een Smart Energie Systeem	LR1. Design van een paper prototype LR2. Design van een digitaal prototype LR3. Testen en afronden van de User Interface
Aspect 2	Definitie van de projecttaak	
<i>Algemene taak</i>	Ontwerp en test een beter user interface voor het smart energiesysteem van de school	
		
<i>Specifieke taken die betrekking hebben op</i>	- Analyse van het bestaande energiesysteem interface, ontwerp en testen van het user interface	

<i>LRen van de Training Modules</i>	
Aspect 3	Tijd afspraken
<i>Leraren</i>	Het docententeam (docenten die lessen geven aan de groep) is zo ingericht dat de werklust zoveel mogelijk bij dezelfde groep geconcentreerd is. Op die manier is er de mogelijkheid om flexibel te zijn in termen van de gespecialiseerde leraar die de groep overneemt naarmate het project vordert en de behoefte aan begeleidingsveranderingen (wat betreft het onderwerp dat op dat moment door het project wordt behandeld) voor studenten. Het team werkte wel als een zelfsturend team.
<i>Studenten</i>	Het tijdschema van de student verandert radicaal terwijl ze het Project uitvoeren, dus er is geen verdeling in termen van het onderwezen onderwerp, maar een continue tijd gedurende de dag die aan het Project wordt besteed.
Aspect 4	Aanpassingen aan ruimte en infrastructuur
<i>Inrichting</i>	Een klaslokaal waar studenten in groepen kunnen werken. Verder faciliteiten als whiteboards, stiften, grote vellen papier etc. Een digibord maakte deel uit van de inrichting.

	 Vanwege Covid werden alle lessen na drie weken alleen nog online gegeven. Enkele dagen waren er helemaal geen lessen meer omdat iedereen Microsoft Teams moest downloaden en moest leren zich aan te passen aan de nieuwe digitale leeromgeving.
ICT verbinding	Elke student heeft een laptop waarmee hij zich makkelijk kan verplaatsen en zowel individueel als ook als team makkelijk kan werken. Door de school heen is er goede wifi dekking en kan er goed op het internet gewerkt worden. Tijdens de lockdown was het moeilijker. Alle lessen zijn verplaatst naar Microsoft Teams. Alle studenten zijn in bezit van een laptop geweest en de internet dekking in Nederland is goed maar sommige studenten hadden geen camera op de laptop of vonden het moeilijk nieuwe digitale vaardigheden aan te leren. Het kostte even tijd en moeite om iedereen online te helpen maar na ongeveer een week was er een nieuwe online werkomgeving gerealiseerd.

Aspect 5	Procesmanagement: Rol van de docent/ rol van de student	
<i>Rol van de docent</i>	In het begin was de rol van de docent meer het begeleiden van de studenten door de complexiteit van het project in plaats van het leveren van alleen maar leerinhoud. Het is erg belangrijk geweest om tijdens de projectontwikkeling een aantal controlepunten te creëren zodat studenten niet de focus verliezen en zo een lang project aan kunnen zonder erin te verdwalen of erdoor gefrustreerd te raken. Deze nieuwe docentenrol is in het begin niet makkelijk op te pakken en verwijst een pedagogische verandering van de docent die zich soms comfortabeler voelt bij het leveren van lesinhoud in plaats van bij het begeleiden van de studenten bij het zelf uitwerken van de resultaten. Tijdens de lockdown veranderde de rol van de docent zelfs nog meer in die van een organisator, ondersteuner en begeleider.	
<i>Rol van de student</i>	Vooraf tijdens de lockdown was de toolkit een heel nuttig hulpmiddel voor de studenten omdat het hen in staat stelde om de kennis met betrekking tot de leerresultaten op een veel flexibelere manier online ter beschikking te hebben. Dit betekent dat elke groep in zijn eigen tijd tot de verschillende concepten toegang kon hebben die nodig waren om het project verder te ontwikkelen en tot een goed einde te leiden. De docenten waren natuurlijk online om tijdens de uitvoering van de taken de studenten te ondersteunen en ook om vragen die betrekking hadden op het online lesmateriaal te beantwoorden. Maar het was jammer dat de praktische taken niet uitgevoerd konden worden. Studenten lieten weten dat ze veel geleerd hadden maar niet zeker ervan zijn of ze de	

	opgedane kennis ook praktisch toe kunnen passen. Ze zijn blij geweest met de aangeboden online content in een onzekere tijd maar misten de praktische uitvoering van de taken.
Aspect 6	Team building
<i>Technieken</i>	Tijdens onze pilotfase gebruikten we geen enkele techniek voor teambuilding omdat het ging om een groep tweedejaars die we goed in beeld hadden wat betreft karakter en profiel. We probeerden wel om studententeams te vormen waarin de karakters elkaar aanvulden (creatief, harde werker, organisator...) zo dat de studenten een betere ervaring zouden kunnen opdoen. Toch is het soms beter om studenten met een homogeen karakter te mengen om zo af te dwingen dat ze een andere rol op zich nemen dan de rol die ze natuurlijk aan zouden nemen. Desalniettemin moet het gebruik van een techniek voor teambuilding overwogen worden als het om nieuwe of onbekende studenten gaat.
Aspect 7	Beoordeling/ kwalitatieve ervaring
<i>Beoordeling</i>	Studenten werden zowel op hun technische vaardigheden als op hun transversale vaardigheden (soft skills) beoordeeld. Technische aspecten werden beoordeeld door de betreffende docent en de transversale vaardigheden door de hele groep docenten samen. De beoordeling daarvan vond plaats op grond van bewijsmateriaal over initiatief en verantwoordelijkheid, teamwork en communicatieve vaardigheden. De implementatie van het opgeleverde product werd niet beoordeeld vanwege wijzigingen die aangebracht zijn tijdens de lockdown.

Technische vaardigheden (%60)	Transversale vaardigheden (%40)			
Analyse van het bestaande user interface en ontwerp en testen van het nieuwe user interface (%100)	Verslag en presentatie (%10)	Team Work (%10)	Individueel werk (betrokkenheid en zelfstandigheid) (%10)	Adviseren de vaardigheden (%10)

U04: UX Design en testen van user interface voor smart management system

Beoordelingscriteria	1	2	3	4
Leerdoel-1 ontwerp een paper prototype				
Hij/zij kent het karakter, het doel van de user interface niet, kan geen user flow charts opstellen en kan geen paper prototype ontwerpen	1			
Hij/zij kent de karakter, het doel van de user interface, maar kan geen user flow charts opstellen en kan geen paper prototype ontwerpen		2		
Hij/zij kent de karakter, het doel van de user interface, kan user flow charts opstellen maar kan geen paper prototype ontwerpen			3	
Hij/zij kent de karakter, het doel van de user interface, kan user flow charts opstellen en kan een paper prototype ontwerpen				4
Totaal				
Leerdoel-2. Ontwerp van een digitaal prototype				

Hij/zij kan geen logische groepen definiëren, kan de meest logische symbolen en artwork niet identificeren en kan geen digitaal prototype ontwerpen	1			
Hij/zij kan logische groepen definiëren, kan de meest logische symbolen en artwork niet identificeren en kan geen digitaal prototype ontwerpen	2			
Hij/zij kan logische groepen definiëren, kan de meest logische symbolen en artwork identificeren maar kan geen digitaal prototype ontwerpen			3	
Hij/zij kan logische groepen definiëren, kan de meest logische symbolen en artwork identificeren en kan een digitaal prototype ontwerpen				4
Totaal				
Leerdoel-3. Testen en afronden van de user interface				
Hij/zij kan geen gebruikerstesten opzetten, de data niet analyseren, gebruikt geen iteratief ontwerpproces en kan het eindproduct niet opleveren en uitleggen	1			
Hij/zij kan gebruikerstesten opzetten en de data analyseren, gebruikt geen iteratief ontwerpproces en kan het eindproduct niet opleveren en uitleggen		2		
Hij/zij kan gebruikerstesten opzetten en de data analyseren, gebruikt een iteratief ontwerpproces maar kan het eindproduct niet opleveren en uitleggen			3	
Hij/zij kan gebruikerstesten opzetten en de data analyseren, gebruikt een iteratief ontwerpproces en kan het eindproduct opleveren en uitleggen				4
Totaal				

- De transversale vaardigheden die in dit project beoordeeld worden zijn: teamwork, communicatie (in schrift), individuele prestatie en adviesvaardigheden. Deze beoordelingen vinden individueel plaats.
- De beoordelingsmatrix voor de transversale vaardigheden staat hieronder.
- Beoordeling vindt plaats door de volgende personen: docenten, zelfbeoordeling en beoordeling door teamgenoten. Beoordelingen worden gemiddeld.

Vaardigheid	Wie beoordeeld			
	Docenten (google forms)	Teamgenoot	Zelfbeoordeling	Gemiddeld
Teamwork (%10)				
Verslag, presentatie (%10)				
Individueel werk betrokkenheid en zelfstandigheid (%10)				
Adviserende vaardigheden (%10)				

<i>Kwalitatieve ervaring</i>	De ervaring was erg interessant voor zowel docenten als studenten omdat het na de lockdown een echte pilot voor afstandsonderwijs was. Studenten beoordeelden het geïmplementeerde materiaal als zeer nuttig voor de voortgang van het project omdat het voor ze mogelijk was om toegang te krijgen tot de benodigde kennis op een moment naar keuze, tenminste binnen limieten. Gelimiteerd omdat docenten ervoor kozen wekelijkse deadlines te geven in de eerste weken na de lockdown
------------------------------	--



	om enige controle te houden. De laatste drie weken van het project kregen studenten alleen maar de laatste deadline en een wekelijks voortgangsgesprek.
--	---

Case Study Energy Mapping - Lulea

Aspect 1	Toolkit over "Smart Energy Management" – Trainingsmodules Piloting	
<i>Specifieke modules</i>	M: Energie in kaart brengen	
<i>Kwalificatie van de pilotgroep</i>	Hoger onderwijs in Electric en VVS-engineering	
<i>SQF-niveau</i>	5	
<i>SEM-kwalificatie : Verzamelde eenheid van LRs (leerresultaten)</i>	U1 – Energiebeheer	LR1. Identificeer gebouwgebruik, verwarming-, koeling-, en ventilatiesystemen LR2. Schrijf energiebeleid voor een gebouw/bedrijf LR3. Een energiekarta van een gebouw maken LR4. Stel energie verbeteringen voor en maak berekeningen hiervoor.
Aspect 2	Definitie van de projecttaak	
<i>Algemene taak</i>	Maak een energiekartering voor een gebouw	

Energy management



266 kWh/m²

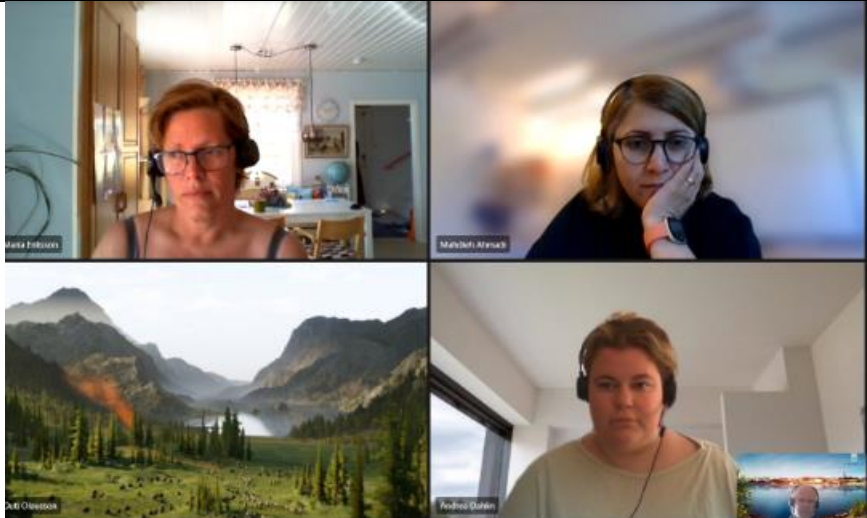
Small houses <120m ²	Average kWh/m ²	New houses kWh/m ²
2001	150-190	105-150
2005	160	90
2025	110	50

Specifieke taken die betrekking hebben op LR's van opleidings modules

Analyseren wat voor soort gebouw het betreft?

- Wat voor gebouw heeft uw organisatie?
- Hoe wordt het gebouw verwarmd?
- Is er een koelsysteem?
- Welk type ventilatie gebruikt het?
- Wat kunnen de belangrijkste gebruikers van elektriciteit zijn?
- Wat voor verlichting is er?
- Zijn er specifieke runtimes?

	An overview of energy production and consumption
Aspect 3	Tijdsafspraken
<i>Docenten</i>	Het docententeam (docenten die lessen geven aan de groep) is zo ingericht dat de werklust zoveel mogelijk bij dezelfde groep geconcentreerd is. Op die manier is er de mogelijkheid om flexibel te zijn in termen van de gespecialiseerde leraar die de groep overneemt naarmate het project vordert en de behoefte aan begeleidingsveranderingen (wat betreft het onderwerp dat op dat moment door het project wordt behandeld) voor studenten. Het team werkte wel als een zelfsturend team.
<i>Studenten</i>	Het rooster van de student verandert radicaal tijdens de uitvoering van het project, zodat er geen verdeeldheid is in termen van onderwezen onderwerpen, maar een continue tijd gedurende de dag gewijd aan het project.
Aspect 4	Aanpassing van ruimten en infrastructuur
<i>Inrichting</i>	Vanwege Corona waren alle lessen beschikbaar via Teams en werden de studenten verdeeld in studiegroepen. In elke groep werd de vraag besproken en beantwoord

ICT- verbindinge n	 De studenten werkten samen om de problemen te bespreken WORK INSTRUCTIONS Discuss and answer the following questions in your energy group - What kind of building does your organization have? - How is the building heated? - Is there any cooling system? - What type of ventilation does it use? - What can be the main users of electricity? - What kind of lighting is there? - Is there any specific runtimes? Compare with other groups
Aspect 5	Proces management: Rol van de leerkracht/rol van de student
Rol van de docent	In het begin was de rol van de docent meer het begeleiden van de studenten door de complexiteit van het project in plaats van het leveren van alleen maar leerinhoud. Het is erg belangrijk geweest om tijdens de projectontwikkeling een aantal controlepunten te creëren zodat studenten niet de focus verliezen en zo een lang project aan kunnen zonder erin te verdwalen of erdoor gefrustreerd te raken. Deze nieuwe docentenrol is in het begin niet makkelijk op te pakken en verwijst een pedagogische verandering van de docent die zich soms comfortabeler voelt bij het leveren van lesinhoud in plaats van bij het begeleiden van de studenten bij het zelf uitwerken van de resultaten. Tijdens de lockdown werd de rol van de docent nog meer die van organisator, supporter en facilitator.

<i>Rol van de student</i>	Vooraf tijdens de lockdown was de Toolkit een zeer nuttig hulpmiddel voor hen omdat het hen in staat stelde om de kennis met betrekking tot de leerresultaten op een veel flexibelere manier (online) te hebben. Dit betekent dat elke groep in zijn eigen tijd toegang zou kunnen hebben tot de verschillende concepten die nodig zijn tijdens de ontwikkeling van het project. De docent was natuurlijk online om ondersteuning te bieden tijdens het uitvoeren van de taken en voor elke vraag met betrekking tot de online cursus zelf. Maar het was jammer dat de praktische taken niet konden worden uitgevoerd. Studenten vertelden ons dat ze veel hebben geleerd, maar niet zeker weten of ze de lessen kunnen toepassen. Ze waren blij met de online content in een onzekere tijd, maar ze misten de uitvoering van de taken.
Aspect 6	Teambuilding
<i>Technieken</i>	Tijdens onze pilotfase gebruikten we geen enkele techniek voor teambuilding omdat het ging om een groep tweedejaars die we goed in beeld hadden wat betreft karakter en profiel. We probeerden wel om studententeams te vormen waarin de karakters elkaar aanvulden (creatief, harde werker, organisator...) zo dat de studenten een betere ervaring zouden kunnen opdoen. Toch is het soms beter om studenten met een homogeen karakter te mengen om zo af te dwingen dat ze een andere rol op zich nemen dan de rol die ze natuurlijk aan zouden nemen. Desalniettemin moet het gebruik van een techniek voor teambuilding overwogen worden als het om nieuwe of onbekende studenten gaat.
Aspect 7	Beoordeling/ Kwalitatieve ervaring
<i>Beoordeling</i>	Studenten werden zowel op hun technische vaardigheden als op hun transversale vaardigheden (soft skills) beoordeeld. Technische aspecten werden beoordeeld door de betreffende docent en de transversale vaardigheden door de hele groep docenten samen. De beoordeling daarvan vond plaats op grond van bewijsmateriaal over initiatief en verantwoordelijkheid, teamwork en communicatieve vaardigheden. De implementatie van het opgeleverde product werd niet beoordeeld vanwege wijzigingen die aangebracht zijn tijdens de lockdown.

Technische competenties (%60)	Transversale competenties (%40)			
Energie in kaart brengen (%100)	Verslag en presentatie (%10)	Teamwork (%10)	Individueel werk (inzet en zelfstandigheid) (%10)	Adviesvaardigheden (%10)

U04: ONTWERP EN ANALYSE VAN SLIMME ENERGIEMEETSYSTEMEN

Beoordelingscriteria	1	2	3	4
Leerresultaat-1. Identificeer gebouwgebruiks-, verwarmings-, koel- en ventilatiesystemen				
Hij/zij is niet in staat om gebouwgebruiks-, verwarmings-, koel- en ventilatiesysteem te identificeren	1			
Hij/zij is in staat om een ruw overzicht te identificeren van gebouwgebruik, verwarmings-, koel- en ventilatiesystemen		2		
Hij/zij is in staat om een overzicht te identificeren van gebouwgebruik, verwarmings-, koel- en ventilatiesystemen			3	
Hij/zij is in staat om een gedetailleerde analyse te maken van een gebouwgebruik, verwarmings-, koel- en ventilatiesystemen				4
Totaal				
Leerresultaat-2. Schrijf een energiebeleid voor een gebouw/bedrijf				
Hij/zij is niet in staat om een energiebeleid te schrijven voor een gebouw/bedrijf	1			
Hij/zij is in staat om een energiebeleid te schrijven voor een gebouw/bedrijf		2		

Hij/zij is in staat om een energiebeleid voor een gebouw/bedrijf te schrijven en te relateren aan ander energiebeleid van bedrijven			3	
Hij/zij is in staat om onafhankelijk vergelijkbare representatieve gebouwen met hun energieverbruik te vinden.				4
Totaal				
Leerresultaat-3. Een energiekarta van een gebouw maken				
Hij/zij weet niet wat de belangrijkste parameters zijn van een energiekartering	1			
Hij/zij weet wel wat de belangrijkste parameters zijn om een energiekartering te analyseren		2		
Hij/zij weet welke key parameters te analyseren zijn en is in staat om een basis energiekartering te berekenen			3	
Hij/zij weet welke parameters de belangrijkste parameters zijn om te analyseren en is in staat om een energiekartering uit te voeren.				4
Totaal				
Leerresultaat-4. Stel energieverbeteringen voor en maak er berekeningen mee.				
Hij/zij kan de gegevens niet gebruiken om het energieverbruik te verminderen en de gebruikers te beïnvloeden	1			
Hij/zij kan gegevens gebruiken om gegevens te verzamelen, maar kan het energieverbruik niet verminderen		2		
Hij/zij kan gegevens gebruiken om het energieverbruik te verminderen, maar hij/zij kan de gebruikers niet beïnvloeden			3	
Hij/zij kan de gegevens gebruiken om het energieverbruik te verminderen en de gebruikers te beïnvloeden.				4
Totaal				

- De transversale vaardigheden die in dit project beoordeeld worden zijn: teamwork, communicatie (in schrift), individuele prestatie en adviesvaardigheden. Deze beoordelingen vinden individueel plaats.
- De beoordelingsmatrix voor de transversale vaardigheden staat hieronder.
- Beoordeling vindt plaats door de volgende personen: docenten, zelfbeoordeling en beoordeling door teamgenoten. Beoordelingen worden gemiddeld.

Competentie	Wie zal beoordelen			
	Docenten (google formulieren)	Teamgenoot	Zelfbeoordeling	Gemiddeld
Teamwork (%10)				
Verslag, presentatie (%10)				
Individueel werk inzet en zelfstandigheid (%10)				
Adviesvaardig- heden (%10)				

<i>Kwalitatieve ervaring</i>	De ervaring was erg interessant voor zowel docenten als studenten omdat het na de lockdown een echte pilot voor afstandsonderwijs was. Studenten beoordeelden het geïmplementeerde materiaal als zeer nuttig voor de voortgang van het project omdat het voor ze mogelijk was om toegang te krijgen tot de benodigde kennis op een moment naar keuze, tenminste binnen limieten. Gelimiteerd omdat docenten ervoor kozen wekelijkse deadlines te geven in de eerste weken na de lockdown om enige controle te houden. De laatste drie weken van het project kregen studenten alleen maar de laatste deadline en een wekelijks voortgangsgesprek.
------------------------------	--