



D.E.L.T.A.

Drones:

Experiential Learning and new Training Assets

Intellectual Output 4

MATHEMATICAL PROGRAMME



Condiții de reutilizare:

Licență Creative Commons Share Alike 4.0



Data de lansare a versiunii finale: 19 iulie 2019

The project is funded by ERASMUS+ Programme of the European Union through INAPP Italian National Agency. The content of this material does not reflect the official opinion of the European Union, the European Commission and National Agencies. Responsibility for the information and views expressed in this material lies entirely with the author(s). Project number: 2016-1-IT01-KA202-005374

Index

Lista partenerilor	3
Introducere: de ce Drone	4
Capitolul I Obiectivele și structura proiectului D.E.L.T.A.:	8
Capitolul II Intellectual Output 4: Mathematical Programme	12
II.1 Punerea în aplicare a programului MATEMATICĂ aplicat la drone	15
II.2 Produse de experimentare fizică	45
Notă finală	46

Lista partenerilor

NR.	PARTNER	NUME SCURT	ȚARA
P1 - COORDINATOR	CISITA PARMA Scarl	CISITA	Italia
P2	Aerodron Srl	Aerodron	Italia
P3	IIS "A. Ferrari"	Ferrari	Italia
P4 LEADER DI OUTPUT	IISS "A. Berenini"	Berenini	Italia
P5 LIDER PRODUS	IISS "C.E. Gadda"	Gadda	Italia
P6	Centro Público Integrado de Formación Profesional Corona de Aragón	Corona de Aragon	Spania
P7	Fundación AITIIP	AITIIP	Spania
P8	Liceul Teoretic de Informatica "Grigore Moisil"	LIIS	Romania
P9	SC Ludor Engineering Srl	LUDOR	Romania
P10	Universidade Portucalense Infante D. Henrique – Cooperativa de Ensino Superior Crl	UPT	Portugalia

Introducere: de ce Drone

În pragul anului 2020, scenariul UE în materie de educație și formare profesională arată un decalaj: pe de o parte, presiunea puternică a pieței muncii, care este în căutare continuă și în creștere a profilurilor cu puternice abilități STEM (matematică, știință, tehnici și inginerie); pe de altă parte, există un nivel necorespunzător de competențe STEM în rândul elevilor din ciclul secundar, în care aproximativ 22% sunt sub media competențelor și cunoștințelor în comparație cu colegii lor europeni, cu vârfuri de 36% în cazul celor dezavantajați socio-economic. Un decalaj care se lărgeste mai mult dacă luăm în considerare diferențele de gen, din cauza faptului că un număr încă insuficient de fete se apropie de domeniile tehnico-științifice.

În consecință, deși 90% din locurile de muncă în următorii 10 ani vor necesita abilități STEM, cu peste 7 milioane de locuri de muncă disponibile sau create în acest domeniu, se estimează că dezechilibrul dintre oferta educațională și cererea pieței forței de muncă va duce la lipsa a 825.000 de muncitori calificați în UE.¹

Pentru a face față acestor aspecte critice, strategia UE 2020, deja exprimată în "Joint Report of the Council and the Commission on the implementation of the strategic frame work ET 2020 – New priorities for European Cooperation in Education and Training" (2015), se concentrează asupra unui concept inovator de educație și formare profesională:

- Se speră că un proces educațional mai concentrat asupra cursantului și personalizat, având în vedere și depășirea disparității de gen în accesul la domeniile cunoașterii STEM
- Se pariază pe tehnologie ca instrument capabil să conecteze teoria și practica, subiectele STEM și obiectele concrete din spațiul fizic, precum și cariera
- Se intenționează să se reabiliteze și să se consolideze căile de învățare non-formale și informale, pentru a completa învățarea tradițională de tip teoretic și față în față
- Se promovează învățarea la locul de muncă sub forma muncii de proiect auto-gestionate de către cursanți, ca instrument de recuperare și întărire a motivației elevilor dezavantajați sau a elevilor cu performanțe academice scăzute

¹ Surse: Raport Eurydice "Sviluppo delle competenze chiave a scuola e in Europa: sfide e opportunità delle politiche educative"; Raport Eurydice Europe "Structural Indicators for monitoring education and training systems in Europe – 2016", cft Eurostat, secțiune "Education & Training", "Europe 2020 indicators".

- Se propune un nou rol pentru cadrele didactice din domeniul VET, care devin facilitatori și mediatori ai procesului de învățare, mai degrabă decât furnizorii de cunoștințe, datorită și actualizării metodelor didactice și pedagogice

Din aceste ipoteze s-a născut ideea proiectului DELTA, care își propune să contribuie la inovarea programelor de formare tehnică și profesională la nivel european, promovând învățarea disciplinelor curriculare STEM prin metodologia de învățare la locul muncă, prin intermediul utilizarea de drone inofensive ca tehnologie utilizată.

Trebuie subliniat de la început că dronele nu sunt scopul învățării, ci mijloacele care permit elevilor din învățământul secundar să abordeze disciplinele matematice-științifice, adesea percepute ca fiind dificile și descurajante, prin intermediul unei tehnologii aplicabile aspectelor concrete ale vieții de zi cu zi, transferabile într-un context de învățare participativă și colaborativă, în care elevii sunt plasați într-o comunitate de practici în care își asumă personal responsabilitatea și personalizarea parcursului de studiu.

Potrivit MIT Technology Review din 2014 (*10 Breakthrough technologies*), dronele ar fi devenit una dintre cele 10 inovații tehnologice cu cel mai mare impact asupra economiei mondiale, iar previziunile nu au întârziat să se adeverească. Dronele se dovedesc a fi strategice pentru multe scopuri inofensive și civile: misiuni de salvare după dezastre naturale ar fi cutremurele și transportul de medicamente care salvează viața; cartografierea clădirilor pentru a identifica riscurile legate de azbest; monitorizarea mediului pentru a evita defrișările și riscurile hidrogeologice; controlul securității în locurile publice cu trafic ridicat, cum ar fi gările, aeroporturile, evenimentele; controlul la frontiere; monitorizarea traficului urban și interurban; înregistrări video pentru activități cinematografice și documentare; agricultura de precizie; transportul și livrarea de bunuri ușoare.

Ideea din spatele acestui proiect este adoptarea tehnologiei inofensive a dronelor ca mijloc de îmbunătățire a abilităților STEM la cursanții VET și de a le dezvolta abilități tehnice și profesionale care îi pregătesc să intre mai ușor pe piața muncii, prin consolidarea capacității lor de angajare. Tehnologia dronelor se poate combina cu multe aspecte prezente în curriculumul european STEM, ușor de exploatat și transferabil în ceea ce privește construirea programelor educaționale conduse de profesori, investiți cu un nou rol de facilitator al învățării, aducând teoria la practica de

laborator. Aplicarea teoriei STEM la un obiect real îi va ajuta pe profesori să implice și să motiveze elevii, în special cei cu profil discret și / sau nevoi speciale și dificultăți de învățare. De fapt, se crede că elevii VET sunt mai înclinați să învețe concepte teoretice prin activități practice decât prin metode tradiționale de predare în care profesorul explică doar concepte și atribuie sarcini și exerciții.

Pe baza programelor educaționale STEM dezvoltate de personalul didactic într-o perspectivă condusă de profesori, elevii au cooperat într-o comunitate de practici inserate într-un context de învățare care simulează locul de muncă, pentru a studia, dezasambla și construi drone inofensive sau piese ale acestora, în conformitate cu o logică a învățării la locul de muncă.

Acest lucru a fost posibil datorită cooperării strategice puse în aplicare în cadrul parteneriatului, stabilită pe baza următoarelor criterii:

a) Pe tip de partener

Domeniu Educație

- Coordonator Cisis Parma, instituție de formare cu abilități de planificare a formării și a parcursului de învățare
- 5 școli VET selectate din 3 țări UE (Italia, România, Spania), cu curriculum tehnic, profesional, electronic, mecanic, științific
- 1 Universitatea (Universidade Portucalense, Portugalia) dotată cu un departament de Informatică și cu cercetători în domeniul tehnologiilor digitale pentru învățarea situată

Domeniu Business

- 1 companie expert în domeniul dezvoltării aplicațiilor digitale pentru utilizarea dronelor civile și industriale (Italia)
- 1 companie de inginerie expert în soluții pentru domeniul auto, precum și în dezvoltarea aplicațiilor de inginerie în scopuri educaționale (România)
- 1 centru de cercetare expert în aplicații tehnologice pentru materiale plastice, inginerie și auto, inclusiv în aeronautică (Spania)

b) Prin combinarea pe bază teritorială și pe logica a "lanțului industrial":

au fost create grupuri de lucru la nivel național pentru a facilita colaborarea datorită continuității regionale și lingvistice.

În special, au fost identificate următoarele centre:

Italia

1 instituție de formare cu competențe în planificarea formării și învățării (Coordonator Cisita Parma)

3 școli VET situate în regiunea Emilia Romagna, specializate în domeniul ingineriei și electronicii

1 expert în aplicații pentru industria dronelor

România

1 școală VET specializată în informatică și programare

1 companie expert în aplicații legate tehnologii, inginerie și digitale

Spania

1 școală VET specializată în chimie industrială, discipline din inginerie și din auto

1 centru de cercetare expert în aplicații tehnologice pentru materiale plastice, inginerie și auto, inclusiv în domeniul aeronautic

Capitolul I. Obiectivele și structura proiectului D.E.L.T.A.

Pe baza discuțiilor, D.E.L.T.A. au fost stabilite următoarele obiective fundamentale:

- Combaterea fenomenului abandonului școlar și a motivației elevilor, implementarea strategiilor de predare care favorizează achiziționarea disciplinelor STEM în conformitate cu o abordare experiențială și practică care se potrivește cel mai bine stilului de învățare al elevilor VET
- Familiarizarea elevilor VET cu tehnologia inofensivă a dronei, ca pretext pentru aplicarea practică a limbajelor matematice-științifice formale predate tradițional cu o abordare teoretică
- crearea de medii de învățare în situație, grație copoplanificării, de către instituțiile de învățământ și companii, a unui cadru de învățare bazat pe muncă, organizat în conformitate cu logica de producție / industrializare a unui drone
- Consolidarea competențelor profesionale și a capacității de angajare a elevilor VET
- Actualizarea și consolidarea competențelor și metodelor de predare a cadrelor didactice și formatorilor din domeniul EFP, prin integrarea deplină a instrumentelor tehnologice, a aplicațiilor digitale și a potențialului acestora

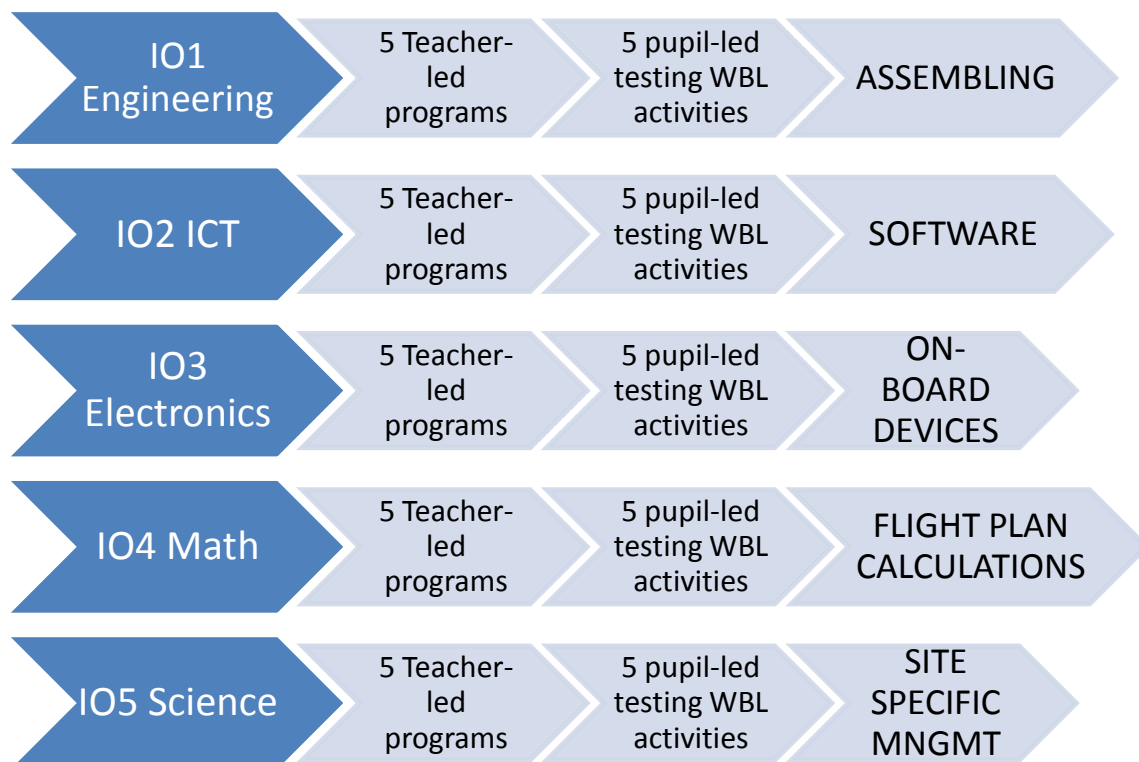


Figura 1 - Structura generală a proiectului D.E.L.T.A.

- 1) Structura generală a proiectului D.E.L.T.A. a planificat să procedeze în conformitate cu logica industrializării unei dronde inofensive, identificată în faza de co-planificare operațională grație sinergiei dintre instituțiile educaționale și de formare, pe de o parte (coordonatorul P1 + Universitatea P10 din Porto), iar pe de altă parte partener orientat spre afaceri, cu referire specială la P2 Aerodron, în virtutea competențelor specifice ale sectorului.
- 2) În producție, de fapt, o dronă inofensivă trebuie să fie:
- 3) 1) Proiectat, fabricat și asamblat
- 4) 2) Configurați din punct de vedere al software-ului, stabilind condițiile pentru studierea și prelucrarea datelor de pe teren
- 5) 3) Configurați din punct de vedere electronic, identificând și implementând dispozitivele care trebuie instalate la bord
- 6) 4) Programat să urmeze traiectoria corectă a planului de zbor
- 7) 5) Planificat să îndeplinească o misiune identificată în conformitate cu o aplicație utilă în scopuri civile și / sau industriale.

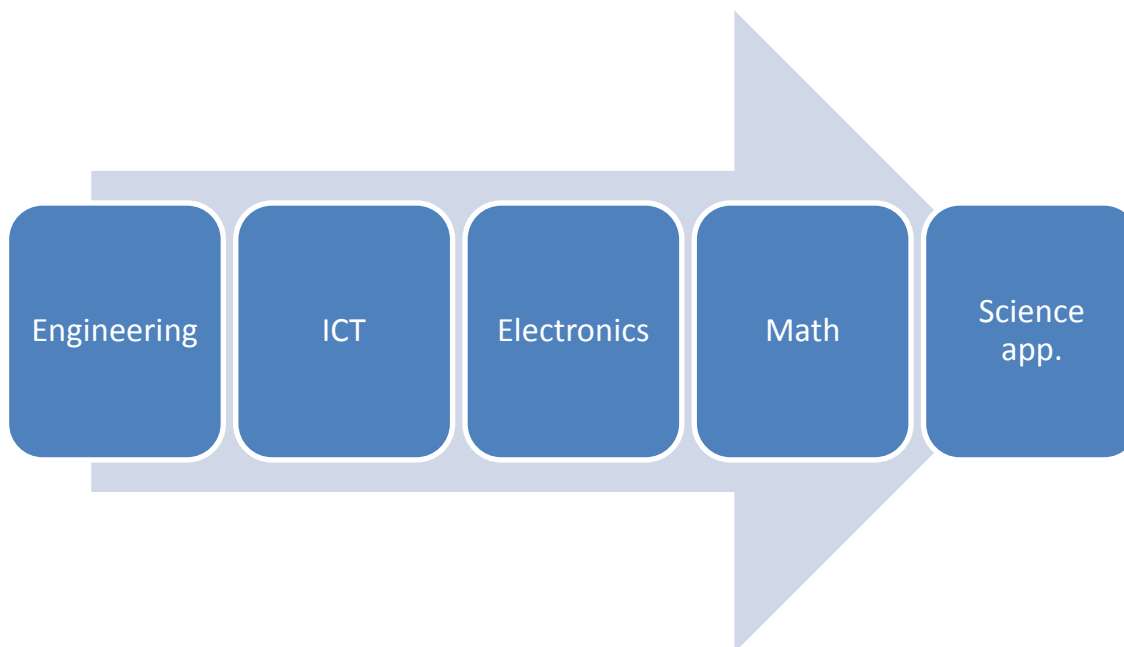


Figura 2 - Procesul de industrializare a dronei inofensive

Fiecare dintre aceste faze poate fi implementată cu ușurință într-un context de învățare bazat pe context, organizat prin metodologia de predare a învățării bazate pe muncă, pornind de la o

perspectivă de lucru bazată pe proiect, bazată pe rezolvarea colectivă și de laborator a unei probleme concrete.

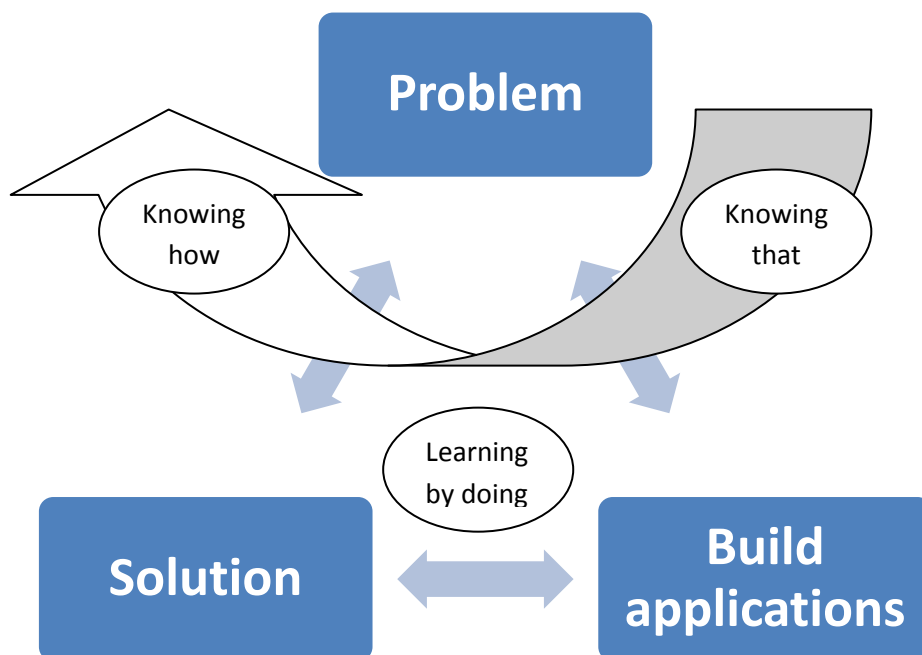


Figura 3 - Schema de aplicare a metodologiei de predare a învățării bazate pe muncă

Elevii, organizați în grupuri de lucru care identifică o comunitate în devenire a practicilor de ucenicie cognitivă, se confruntă cu o problemă concretă care trebuie rezolvată, legată de construirea sau studiul unei dronă inofensivă sau a componentelor acesteia. Imediat trebuie să activeze cunoștințele anterioare legate de cunoștințele lor informale sau non-formale, precum și limbile formale învățate în contextul educațional instituțional, cooperând pentru a identifica aplicațiile, strategiile și tehnicile pentru a obține soluția la problema cu care se confruntă. În acest fel trec de la "a ști ce / la" la "a ști cum" apare sau se manifestă un fenomen.

Fiecare fază a procesului de industrializare a dronei se pretează la multiple moduri de utilizare în cadrul curriculumului educațional VET, deoarece necesită studierea și stăpânirea limbajelor matematice-științifice formale, atât predispoziția unui mediu de învățare care simulează organizația loc de muncă social-tehnic.

Prin fazele proiectului D.E.L.T.A., datorită abordării interdisciplinare, elevii VET au putut să dezvolte:

a) Abilități profesionale referitoare la tehnologiile cheie ale erei digitale, cum ar fi tehnologia informației pentru procesarea pe uscat a datelor colectate de către drona în zbor (IO2) și

electronică pentru asamblarea la bordul aeronavelor a camerelor de luat vederi, componente ale senzorilor (viziune multispectrală, termică, vizibilitate și evitare pentru interacțiunea în timpul zborului) și geolocație (IO3);

b) Competențe curriculare STEM: inginerie pentru proiectarea, producerea și întreținerea dronelor inofensive (IO1); matematică, prin trigonometrie pentru stabilirea planului de zbor și modelare 3D prin norul de puncte pentru calcule volumetrice și teledetecție (IO4); fizice și naturale pentru a contextualiza problemele care pot fi întâmpinate datorită tehnologiei utilizate - cum ar fi agricultura de precizie, monitorizarea ecologică și hidrologică (IO5).

Capitolul II. Intellectual Output 4 – Mathematical Programme

Rezultatul constă într-un set disponibil pentru reutilizare, lansat în modul OER (Open Educational Resource), al experimentelor educaționale legate de operațiunile de **pregătirea planului de zbor și de sisteme de gestionare a fazelor de aterizare ale unei drone**, inclusiv activități de calcul pentru decolare, pilotare de la distanță, control al traseului, organizate în conformitate cu logica învățării la locul de muncă într-un context de simulare al departamentului de producție al companiei.

Activitățile rezultatelor intelectuale sunt fundamentate într-un program educațional condus de profesori, referitor la **disciplinele matematice teoretice și aplicate**, pentru realizarea curriculumului școlar disciplinar în modul work-based. Programul prefigurează condițiile pentru repetabilitatea experimentării și pentru organizarea pedagogică a setării de învățare la locul de muncă, astfel încât să fie gestionată cât mai autonom posibil, de către elevii care lucrează în modul project work pupil led. O parte integrantă a rezultatelor sunt obiectele fizice și produsele experimentelor, documentate prin videoclipuri și fotografiile ale mediului de învățare situat.

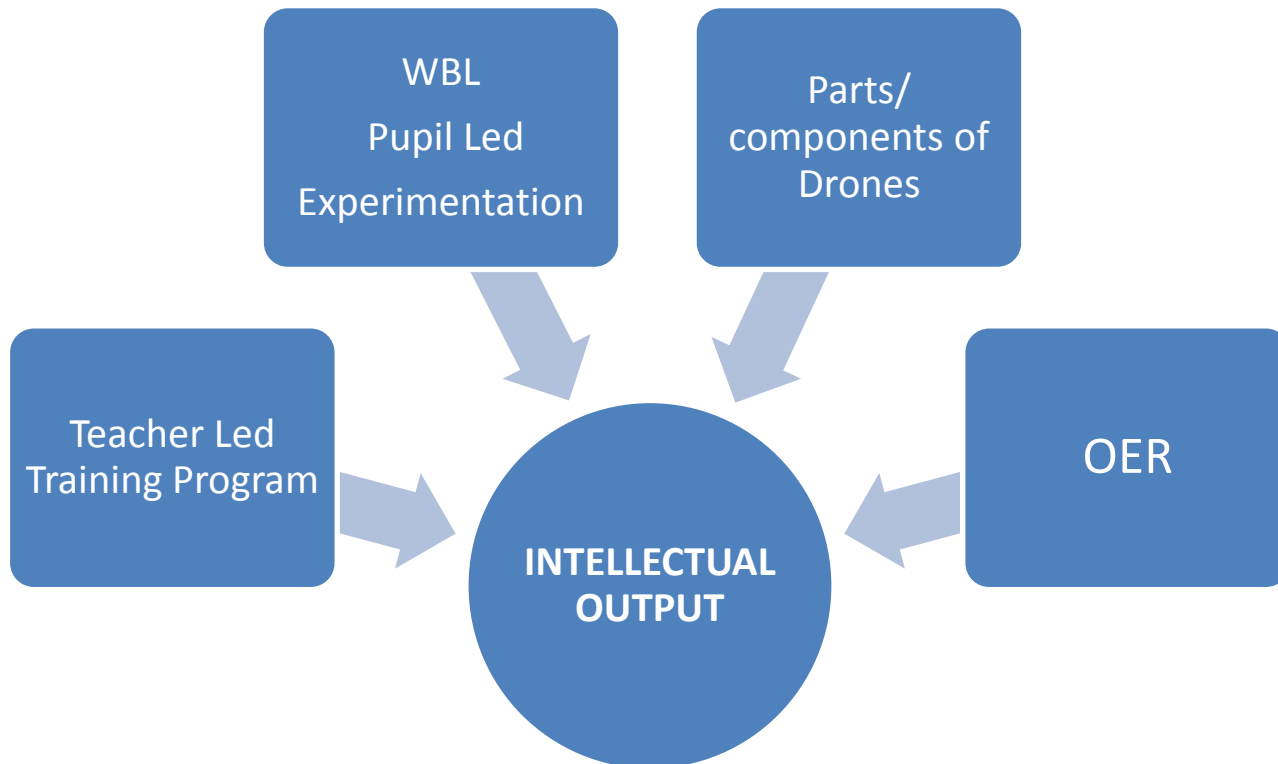


Figura 4 - Structura produsului intelectual

Produsul intelectual 4 constă din trei **etape operaționale distincte: Design - Test - Release**, fiecare identificată pe baza grupurilor țintă cheie, mediilor educaționale și pedagogice organizate, tehnologiilor adoptate și a activităților efectiv realizate. Liderul produsului este partenerul P5 IISS C.E. Gadda di Fornovo-Langhirano (PR), datorită specializării liderului de echipă prof. Luciano Amadasi, titular al catedrei de matematică, absolvent al Facultății de Fizică, cu 30 de ani de predare și experiență didactică.

Etapa	Ce	Care
Etapa 1. DESIGN	1.1 Definirea obiectivelor de învățare 1.2 Proiectarea programului de predare 1.3 Planificarea educațională a experimentării	Partenerul-lider P5 împreună cu P1 definesc liniile directoare pentru identificarea obiectivelor de învățare Toate școlile identifică obiectivele de învățare și planifică experimente Partenerii Business sprijină școlile în planificarea și crearea mediului de lucru
Etapa 2. TESTING	2.1 Testing 2.2 Monitoring & feedback	Toate școlile cu sprijinul partenerilor de afaceri
Etapa 3. RELEASE	3.1 Reglarea fină a programului de predare pentru validare și replicabilitate 3.2 Lansare produs sub formă de OER	Toate școlile

Abordarea teoretică și cadrul metodologic care sprijină experimentarea educațională a rezultatelor intelectuale își găsesc modelul științific în teoria sectorului de activitate al lui Yrjö Engeström (1987). Conform acestui model, de-a lungul parcursului formativ propriu, elevul se confruntă cu obiecte fizice (drone în acest caz) și cu tehnologii care reprezintă instrumentele pentru rezolvarea unei probleme practice pe care domeniul de activitate o propune. Soluția, noul obiect sau noua tehnologie obținute, reprezintă rezultatul activității în sine. Cu toate acestea, în

acest proces de învățare elevul nu este niciodată singur ci, pe parcursul activității se află inserat într-o comunitate de practici, în care alți cursanți con-lucrează la același nivel, cu care poate schimba cunoștințe și abilitățile în conformitate cu o relație de tip peer-to-peer, precum și formatori și profesori care îndeplinesc o funcție de scaffolding care susțin și facilitează procesul de dobândire a competențelor. În această comunitate de practici există reguli explicite și convenții tacite de comportament, relații ierarhice sau mai fluid structurate, bazate pe împărțirea responsabilităților, a sarcinilor și a supravegherii acelorași tehnologii sau a unora diferite. Din acest motiv, se poate afirma că în partea superioară a schemei domeniului de activitate, care reprezintă partea tangibilă și vizibilă a practicii, apar așa-numitele “hard skills” sau abilități tehnice, în timp ce în partea inferioară, scufundate și mai puțin vizibile dar o influență puternică asupra tuturor actorilor implicați, există așa-numitele “soft skills” sau abilități de relaționare.

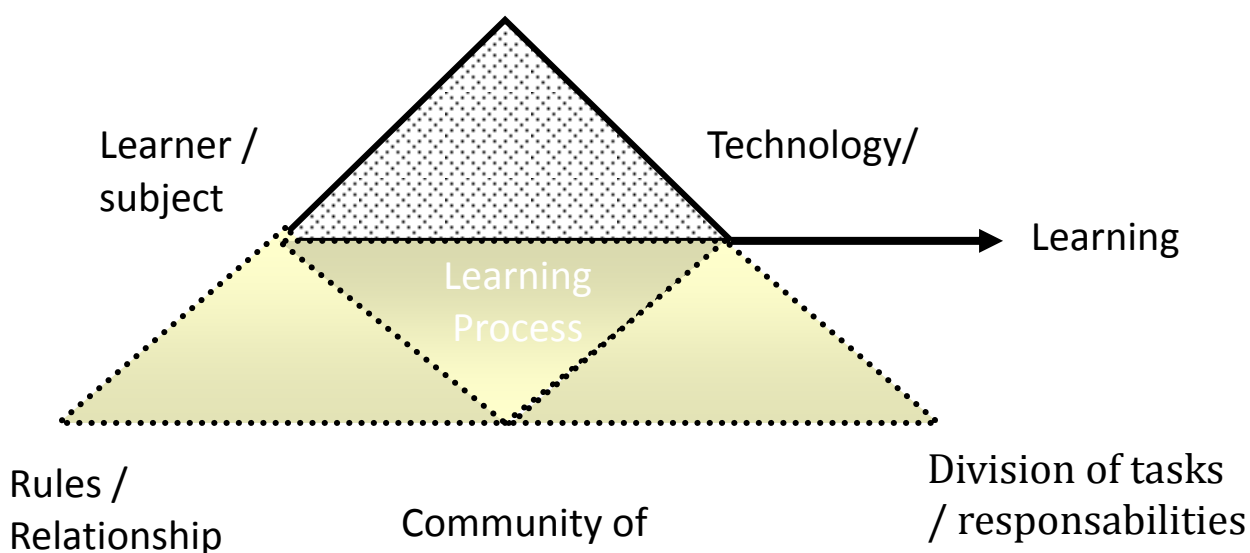


Figura 5 - Reprezentarea grafică a teoriei sectorului de activitate al lui Y. Engestrom

Grupurile țintă implicate în mediul de activitate depășesc limitele tradiționale ale clasei școlare, deoarece implică mai mulți actori la diferite niveluri de responsabilitate și eficacitate:

- Grupul țintă 1: cursanți VET care frecventează în mod normal ciclul secundar superior, înscriși la clasele de mecanică, întreținere și asistență tehnică, electronică și automatizare, informatică și programare. A fost planificată implicarea tuturor elevilor unei clase pentru fiecare școală (în jur de 20/30 de elevi) sau înființarea unui grup de studiu interdisciplinar cu elevi provenind din diferite clase. O parte semnificativă a grupului de elevi a fost

selectată în funcție de condiția unui dezavantaj socio-economic mai mare și a riscului de excludere școlară din cauza performanței sau motivației scăzute.

- Grupul țintă 2: Profesori și formatori din domeniul VET cu atribuții de predare în domeniile tehnologiei și proiectării mecanice și instalații electronice. De asemenea, au fost implicați și profesorii responsabili cu planificarea curriculumului școlar, precum și cei responsabili cu activitățile de plasare a forței de muncă și stagiile de practică curriculară în cadrul companiilor locale. La fiecare școală parteneră VET, a fost creat un grup de lucru special, în colectivul personalului didactic, dedicat supravegherii activităților proiectului D.E.L.T.A..
- Grupul țintă 3: antreprenori și personalul tehnic al companiilor partenere, în cadrul cărora s-a constituit un grup de lucru alcătuit din experți în aplicații legate de drone, soluții pentru inginerie și automobile, precum și tutori de afaceri responsabili cu primirea elevilor în cursuri de formare curriculare sau a celor responsabili pentru recrutarea de forță de muncă.

II.1 Implementarea programului MATEMATICĂ aplicat la drone

Activitățile fiecăreia dintre cele 5 școli VET participante vor fi rezumate mai jos, ilustrând obiectivele, conținutul și structura experimentelor. Vor fi furnizate informații privind organizarea pedagogică a mediului de învățare la locul de muncă, grupul țintă al elevilor implicați, durata și unele indicații privind obiectivele curriculare atinse sau nu.

LIDER PRODUS INTELECTUAL

P5 IISS "C.E. Gadda", Fornovo T. – Langhirano (Parma), Italia

<http://www.itsosgadda.it/>

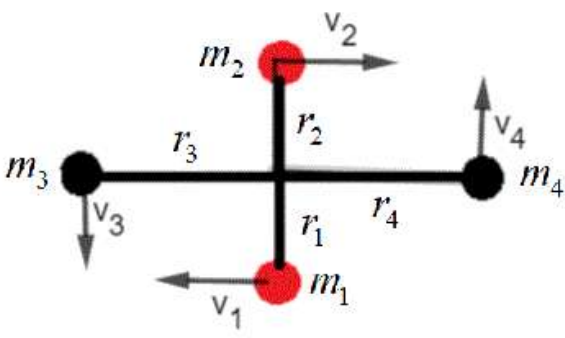
Este o școală cu două sucursale, atât cu specializare VET (tehnician de computer, tehnician economic și diplomă profesională în domeniul întreținerii și asistenței tehnice) cât și liceală (opțiunea Științe aplicate, atât patru ani cât și cinci ani).

Ambele filiale au lucrat la proiect, în mod complementar. Liderul produsului intelectual 4 este **P5 IISS C.E. Gadda di Fornovo-Langhirano** (PR), datorită specializării liderului de echipă prof. Luciano

Amadasi, titular al catedrei de matematică, absolvent al Facultății de Fizică, cu 30 de ani de predare și experiență didactică.

P5 Gadda, a sugerat celorlalte școli partenere o serie de abordări diferite pentru tratarea disciplinei curriculare de matematică aplicată dronelor. Fiecare abordare a fost concepută pentru a fi integrată și exploatată cu logica work-based learning, cu diferite grade de dificultate, complexitate a aspectelor teoretice sau a tehnologiilor practic, în funcție de elevii țintă pe care fiecare instituție intenționează să îi implice.

#Abordarea 1

<p>Tema:</p> <p>Tehnologia dronelor și conservarea impulsului unghiular</p> <p>grad de WBL: ↔</p>	<p>Plecând de la teorema conservării din fizica clasică, este posibil să introducem un argument matematic destul de simplu: ecuația de gradul întâi sau un tratament mai complex al problemei legate de vectori.</p> <p>Luați în considerare următorul model: o singură elice conectată la un cadru simetric; $m_{1,2}$ sunt masele fiecărei pale plasate în centrul de greutate corespunzător; $v_{1,2}$ vectorii de viteză ai palelor;</p> <p>în același mod $m_{3,4}$ și $v_{3,4}$ sunt vectorii de masă și viteză ai capetelor cadrului.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Tratament mai simplu:</p> $P_{\text{starting}} = 0$ $P_{\text{final}} = -m_1 v_1 r_1 - m_2 v_2 r_2 + m_3 v_3 r_3 + m_4 v_4 r_4$
---	---


	<p>Tratamentul operatorului:</p> $\vec{P}_{\text{starting}} = 0$ $\vec{P}_{\text{final}} = \sum m_i \vec{r}_i \times \vec{v}_i$ <p>Din legea conservării: $P_{\text{final}} = P_{\text{starting}} \dots$</p> <p>Din acest calcul simplu este posibil să se calculeze $v_{3,4}$ și să se înțeleagă de ce majoritatea dronelor au un număr de perechi de elici.</p> <p>Imposibilitatea unei drone cu o singură elice rezultă în mod natural.</p> <p>O discuție interesantă, deși nu foarte simplă, este funcționarea unei drone cu un număr impar de elici.</p>
--	---

#Abordarea 2:

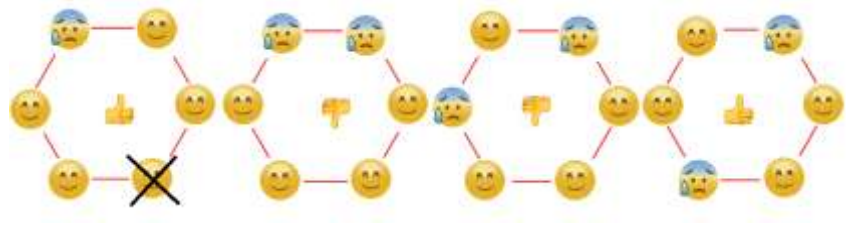
<p>Tema:</p> <p>Diagnosticul referitor la tehnologia dronei</p> <p>Temă teoretică</p>	<p>Probabilitatea de a obține funcționarea perfectă a unei singure componente a unui sistem în funcție de timp se numește fiabilitate.</p> <p>Potrivit legii distribuției Poisson:</p> $R(t) = e^{-\lambda t}$ <p>unde t este timpul de funcționare și λ este probabilitatea eșecului.</p> <p>Probabilitatea eșecului unei componente a funcției t este:</p> $P(t) = 1 - R(t)$ (evenimente complementare). <p>Fiabilitatea setului complet de elice al unui n-copter, cu condiția ca defectarea numai a uneia dintre ele să provoace distrugerea întregului sistem (sistem care nu este redundant) este:</p> $R(t) = e^{-n\lambda t}$ <p>Sau, în cazul diferitelor componente esențiale:</p>
---	--

	$R(t) = e^{-\sum \lambda_i t}$ <p>Un sistem în care eroarea unei componente nu provoacă eșecul complet este definit ca fiind redundantă. Fiabilitatea unui sistem redundant (în care defectarea are loc numai atunci când fiecare componentă nu funcționează) este:</p> $R(t) = 1 - \prod(1 - e^{-\lambda_i t})$
--	--

#Abordarea 3

Tema Diagnosticul referitor la tehnologia dronei Exemplul 1 grad de abordare WBL: ↑	CALCULUL DIRECT AL PROBABILITĂȚII DE DEFECTARE A UNUI MOTOR BRUSHLESS <ul style="list-style-type: none"> - Pregătiți o serie de elici cu un sistem automat de funcționare continuă on/off. - Identificați timpul de funcționare al fiecărui motor. - Calculul probabilității de defectare λ <p>Documentație https://sciencing.com/calculate-failure-rates-6403358.html</p> 
--	---


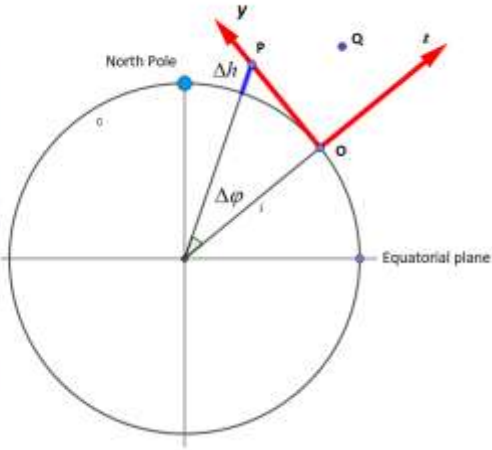
#Abordarea 4

<p>Tema</p> <p>Diagnosticul referitor la tehnologia dronei</p> <p>Exemplul 2</p> <p>Grad de abordare WBL: ↓</p>	<p>FUNCȚIA EXPONENȚIALĂ</p> <p>Pornind de la legea fundamentală $R(t) = e^{-\lambda t}$ este posibil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investigați funcția exponențială (funcția plot, monotonia, $R(0)$, $\lim R(t)$, semnificația concretă a fiecărui punct). - Calculați fiabilitatea și probabilitatea de defectare a setului de elici al unui n-copter. - Calculați timpul de operare al setului de elici al unui n-copter în care există legea $R(t) > \alpha$ (ecuații și inegalități exponențiale). <p>O altă problemă interesantă, deși nu este ușoară, poate fi următoarea:</p> <p>Calculați funcția de fiabilitate a setului de elici al unui hexacopter, cu condiția ca defectarea sistemului să se întâmple cu defectarea a două elici după cum se arată mai jos sau cu defectarea a mai mult de două elici (teoria probabilității, calcul combinatorial ..).</p> 
---	--

#Abordarea 5

<p>Tema:</p> <p>GPS & WGS84</p> <p>Temă teoretică</p>	<p>GEOLOCALIZAREA</p> <p>Cerințe preliminare:</p> <p>Coordonate cartesiene tridimensionale.</p> <p>Teoria secțiunii conice</p> <p>Trigonometria</p> <p>GPS ↔ Global Positioning System</p> <p>WGS84 ↔ World Geodetic System.</p> <div data-bbox="507 1048 1436 1541"> <p>Greenwich Meridian</p> <p>Equator</p> <p>N</p> <p>S</p> <p>P</p> <p>O</p> <p>F</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>W</p> <p>E</p> <p>Legend:</p> <ul style="list-style-type: none"> $\overline{OE} = a =$ semi-major axis $\angle PFA = \varphi =$ geodetic latitude $\angle BOA = \lambda =$ geodetic longitude N and S = poles $\overline{ON} = b =$ semi-minor axis $\angle POA = \psi =$ geocentric latitude $OP = r =$ radius vector FP normal to ellipsoid at P </div> <p>©1994 Encyclopaedia Britannica, Inc.</p>
---	---

#Abordarea 6

<p>Tema:</p> <p>GPS and WGS84</p> <p>Exemplul 1</p> <p>Grad de abordare WBL:</p> <p>↑</p>	<p>CONVERSIA COORDONATELOR LOCALE ÎN COORDONATELE GPS - Aproximare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stabilirea unei structuri XYZ tridimensionale în curtea școlii sau în sala de gimnastică, conform următoarelor criterii: <p>$x \rightarrow$ Est, $y \rightarrow$ Nord, $z \rightarrow$ direcție locală "în sus"</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aproximarea elipsoidului la o sferă identificată în spațiul local - Selectați un set de puncte în spațiul din jur - Converteți coordonatelor locale ale punctelor în coordonate GPS - Verificați corectitudinea calculelor cu ajutorul unui smartphone <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>
---	--

#Abordarea 7

<p>Tema:</p> <p>GPS & WGS84</p> <p>Exemplul 2</p> <p>Grad de abordare WBL:</p> <p>↑</p>	<p>CONVERSIA COORDONATELOR LOCALE ÎN COORDONATELE GPS - Metoda exactă</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stabilirea unei structuri XYZ tridimensionale în curtea școlii sau în sala de gimnastică conform următoarelor criterii: <p>$x \rightarrow$ Est, $y \rightarrow$ Nord, $z \rightarrow$ direcție locală "în sus"</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aproximarea elipsoidului la o sferă identificată în spațiul local - Selectați un set de puncte în spațiul din jur
---	--

- Converteți coordonatele locale ale punctelor în coordonate GPS
- Verificați corectitudinea calculelor cu ajutorul unui smartphone

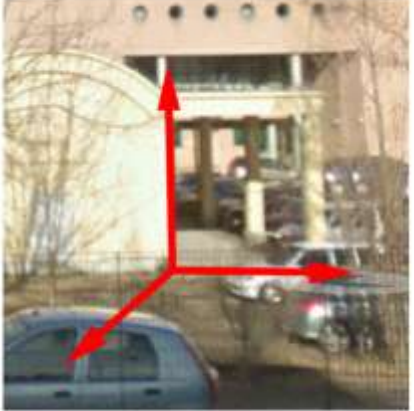
$$\begin{bmatrix} e \\ n \\ h \end{bmatrix} = \mathbf{R}(\varphi, \omega) \begin{bmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{bmatrix} = \mathbf{R}^{-1}(\varphi, \omega) \begin{bmatrix} e \\ n \\ h \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{R}^T(\varphi, \omega) = \begin{bmatrix} -\sin\omega & -\sin\varphi\cos\omega & \cos\varphi\cos\omega \\ \cos\omega & -\sin\varphi\sin\omega & \cos\varphi\sin\omega \\ 0 & \cos\varphi & \sin\varphi \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} X &= X_0 + \Delta X \\ Y &= Y_0 + \Delta Y \\ Z &= Z_0 + \Delta Z \end{aligned}$$

$\mathbf{R}^{-1}(\varphi, \omega) = \mathbf{R}^T(\varphi, \omega)$



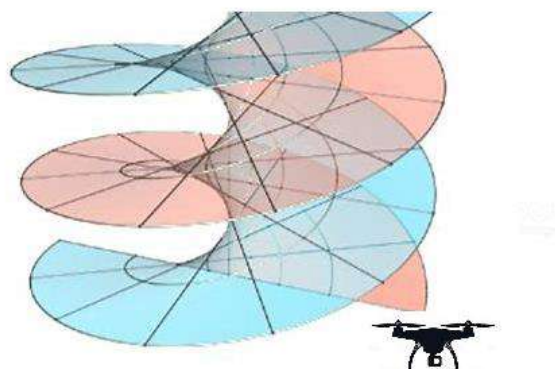
#Abordarea 8

<p>Tema:</p> <p>GPS and WGS84</p> <p>Example 3</p> <p>Grad de abordare</p> <p>WBL: ↑</p>	<p>TRAIECTORII ȘI FUNCȚII</p> <p>Precondiții:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conversia coordonatelor (a se vedea exemplul anterior). - Teoria funcțiilor <p>Deplasați dronă de-a lungul unor traiectorii matematice specifice. Exemplu:</p> <p>$x(t) = t$ (linie dreaptă)</p> <p>$y(t) = 0$</p> <p>$z(t) = t + 1$</p> <p>$x(t) = 0$ (undă sinusoidală)</p> <p>$y(t) = t$</p> <p>$z(t) = 2 + \sin(t)$</p> <p>$x(t) = t + q$ (pe o suprafață plană)</p> <p>$y(t) = t - q$</p> <p>$z(t) = 2t + 3$</p>
--	---

$$x(t) = r \cos t$$

$$y(t) = r \sin t \quad (\text{linia elicoidală})$$

$$z(t) = \alpha t$$



Pornind de la aceste posibilități, echipa Fornovo a ales să lucreze la abordarea 5-6-7, aplicând un grad de complexitate teoretică și de integrare work-based din ce în ce mai ridicat, sporind treptat familiarizarea elevilor implicați cu tehnologia dronelor. Tema aleasă de echipa de la Fornovo a fost **planificarea orbitei unei drone în funcție de curbe din spațiul tridimensional**, însoțite de operațiunile de geolocalizare GPS.

Mediul work based learning este documentat printr-un videoclip disponibil public pe **canalul oficial YouTube al proiectului D.E.L.T.A. la următoarea adresă:**

<https://www.youtube.com/watch?v=TA8XUf1SOL4>

Echipa de la site-ul Langhirano s-a concentrat, în schimb, pe abordarea 3, calculând rata de probabilitate a defecțiunii unuia dintre motoarele n-copterului, datorită activităților cu o componentă ridicată a învățării pe bază de muncă.

Mediul work based learning (site-ul Langhirano) este documentat printr-un videoclip disponibil public pe canalul oficial YouTube al proiectului D.E.L.T.A. la următoarea adresă:
<https://www.youtube.com/watch?v=9MWA61weoYg>

Elevii implicați:

Sediul Fornovo: 15 elevi de la Liceoul Științific

Sediul Langhirano: 15 elevi la specializare profesională în domeniul întreținerii și asistenței tehnice

Durata fazei de proiectare: aproximativ 20 de ore

Durata fazei de testare: aproximativ 30 de ore

Obiective de învățare:

Obiectivele de învățare au fost alese în cadrul programei disciplinelor STEM referitoare la specializările de Științelor Aplicate ale Liceului Științific Scientifico Opticii și ale Institutul Profesional de Întreținere și Asistență Tehnică. Pentru fiecare subiect, sunt furnizate informații cu privire la metodele de predare (lecție directă, laborator, WBL).

Principalele probleme critice în procesul de învățare: - matematica curriculară - matematica aplicată - alte discipline STEM (Științe, Informatică)	Matematică Aplicați cunoștințele teoretice la situații reale.
	Științe: Obișnuirea cu utilizarea potențialul oferit de tehnologia modernă pentru studiu și pentru mediul ambiant
	Informatică: Obișnuirea cu utilizarea programelor care au o valoare de aplicație direct verificabilă.
Cerințe de intrare	Pentru matematică: calcul algebric, goniometrie, geometria analitică a planului, conice.
	Pentru Științe: concepte de bază legate de suprafața pământului.

	Pentru informatică: elementele de bază ale programării în limbaj C
Obiectivele de învățare curriculară	<p>Pentru matematică:</p> <p>Studierea sistemului de geolocalizare GPS (WPS84);</p> <p>Aplicarea cunoștințelor de geometrie analitică și trigonometrie în cazul concret al coordonatelor spațiale ale punctelor de pe planeta noastră;</p> <p>Transformarea coordonatelor unui sistem local de referință în coordonate GPS;</p> <p>Planificarea zborul dronei astfel încât traiectoria să urmeze o curbă dată a unei ecuații.</p>
	<p>Pentru științe:</p> <p>exerciții cu Google Earth pentru localizare geografică</p>
	<p>Pentru IT:</p> <p>Transformare coordonate de la un sistem de referință local la sistemul WPS84.</p> <p>Generarea unui fișier .doc (wp) cu coordonatele punctelor unei curbe date.</p> <p>Verificați că drona zboară cel puțin o curbă predeterminată.</p>
Obiectivele de învățare extracurriculară	<p>Pentru matematică:</p> <p>Elemente de geometrie analitică a spațiului tridimensional, quadrice, curbe în R^3, calcul matriceal.</p> <p>Pentru Informatică: stabilirea unui calcul matricei, programarea traiectoriilor.</p>

Organizarea mediului de învățare în conformitate cu work-based-learning

Materia și durata modulului	Metoda de realizare	Cuprins	Organizarea Work – based learning setting
<p>Matematică 20 ore</p>	<p>Lecția frontală 30%</p> <p>Modalitatea de lucru organizată în conformitate cu Work based learning (70%)</p>	<p>Studiul sistemului de geolocalizare GPS (WPS84). Analiza geometriei analitice în spațiul tridimensional care are ca scop planificarea traiectoriei unui drone. Aplicarea cunoștințelor de geometrie analitică și trigonometrie în cazul concret al coordonatelor spațiale ale punctelor spațiului tridimensional terestru. Curbele parametrice în spațiul tridimensional și traiectoriile.</p>	<p>Proiectul a fost realizat prin furnizarea de către elevi a unui set de foi de lucru în fiecare dintre acestea fiind pusă o problemă cu privire la care indicații esențiale au fost furnizate, cu simulări folosind aplicația gratuită pentru studiul matematicii GEOGEBRA. Fiecare carte a fost creată prin lucrul în grupuri sau uneori individual. Verificarea finală a fost efectuată în mod individual, fiecărui elev li sa permis să consulte numai propriile cărți de lucru.</p>
<p>Computer Science 10 ore</p>	<p>100% grup de lucru organizat în conformitate cu Work based learning</p>	<p>Programarea în limba C ++</p>	<p>În laboratorul de calculatoare, unii elevi au creat un program C ++ care constă în planificarea zborului unui drone în conformitate cu o linie întreruptă cu vârfuri pe un helioid. Aprofundarea mecanismului de zbor cu dronă</p>

Rolurile de scaffolding ale învățării situate:
a. Roluri de scaffolding identificate printre personalul școlii și profesioniștii aferenți:

Profesor de Electronică <i>Inginer, profesor STEM al unei clase implicate în experimentare</i>	Profesor de laborator electronică <i>Profesor STEM al unei clase implicate în experimentare</i>	Profesor de Tehnologii Mecanice <i>Inginer, profesor STEM al unei clase implicate în experimentare</i>
Profesor de întreținere și asistență tehnică. <i>Inginer, profesor STEM al unei clase implicate în experimentare</i>	Profesor de laborator tehnologic <i>Profesor STEM al unei clase implicate în experimentare</i>	Profesor de drept <i>Se ocupă de aspectele de reglementare a navigației UAV</i>
Profesor de proiectare CAD <i>Profesor de grafică în CAD expert în imprimare 3D</i>	Profesor de matematică <i>Profesor STEM al unei clase implicate în experimentare întreaga experimentare urmează.</i>	Profesor de Informatică și aplicații tehnologice și de sistem <i>Profesor STEM al unei clase implicate în experimentare</i>

b. Rolurile de scaffolding identificate în afara contextului școlar:

- profesioniști ai partenerului de afaceri P2 Aerodron din Parma, în virtutea profesionalismului și abilităților tehnice următoare

Fondator și proprietar al AERODRON. Inginer electronic, pilot.	Director de vânzări și responsabil proiecte de administrație publică. Expert în inovare tehnologică.	2 piloți experți în UAV, cu o calificare recunoscută de ENAC. 1 pilot care este, de asemenea, geolog și expert în fotogrammetrie și aplicații digitale	
---	---	---	--

P3 IIS "A. Ferrari", Maranello (Modena), Italia

<https://www.ipsiaferrari.mo.it/>

Este vorba de instituția VET fondată inițial de Enzo Ferrari ca un centru de formare pentru pregătirea tehnicienilor renumitului producător auto și, ulterior, transformată în Institut Profesional de Stat. În prezent, acesta include 3 programe profesionale pentru diploma de cinci ani (reparații auto, întreținere mijloace de transport, întreținere și asistență tehnică) și o programă pentru diploma tehnică (Transport și Logistică, Construcție Mijloace de Transport).

Echipa P3 Ferrari a ales să prelungească programul deja lansat în timpul produselor intelectuale 2 și 3, dedicate infrastructurii IT și aspectelor electronice ale dronei, în care a fost realizată configurația de bază și programarea dronei. Pornind de la parametrii de bază stabiliți în timpul IO2 și de la circuitul motorului electronic testat în IO3, în IO4 echipa a ales să ofere elevilor VET abilități în domeniul limbajelor matematice formale care să le permită să efectueze calcule teoretice pentru dimensionarea multi rotorilor. Modulul a fost intitulat "Matematica ce îmi place", pentru a motiva elevii Institutului Profesional, în general puțin înclinați spre studiul teoretic al conceptelor abstracte, la înțelegerea utilizării practice a cunoștințelor matematice. Pentru a crea mai multe metode de predare, elevii au fost invitați să descarce gratuit aplicația Matematica f (x) pe dispozitivele mobile, ceea ce le permite să deseneze grafice, începând cu ecuația unei linii drepte.

Mediul work based learning este documentat printr-un videoclip disponibil public pe **canalul oficial YouTube al proiectului D.E.L.T.A. la următoarea adresă:**

<https://www.youtube.com/watch?v=1PumGwos1pc>

Elevii implicați:

Aproximativ 30 de elevi care au constituit un grup de lucru inter-clase, ca parte a activităților de lucru în școală, care provin din specializările profesionale "Întreținere și Asistență Tehnică" și "Întreținerea Mijloacelor de Transport".

Durata fazei de proiectare: aproximativ 12 ore

Durata fazei de testare: aproximativ 36 de ore

Obiective de învățare

Obiectivele de învățare primară au fost definite pe baza profilului de competențe pe care absolvenții Institutului "IIS A. Ferrari" le acumulează: la sfârșitul cursului de cinci ani Elevii trebuie să obțină rezultate de învățare aferente profilului educativ, cultural și profesional. În mod specific, sunt capabili să stăpânească utilizarea instrumentelor tehnologice, acordând o atenție deosebită siguranței în locurile de viață și de muncă, protecției persoanei, mediului și teritoriului; trebuie să utilizeze strategii orientate către rezultate, să lucreze după obiective și să-și asume responsabilitatea în ceea ce privește etica și etica profesională. Elevii sunt capabili să stăpânească elementele fundamentale ale problemei, făcând observații relevante pentru ceea ce este propus folosind un limbaj tehnic adecvat. Elevii trebuie, de asemenea, să colaboreze în grup și să se angajeze constructiv cu profesorii, grupul și actorii care participă împreună la comunitatea de învățare, organizând în același timp munca lor, gestionând materialul și făcând judecăți de valoare asupra muncii lor.

Obiectivele învățării curriculare:

Cunoștințe

Conectări și calcul al declarațiilor. Ipoteze și teze. Principiul de inducție. Set de numere reale. Unități imaginare și numere complexe. Structuri de seturi numerice. Numărul π . Teoreme sinus și cosinus. Puterea n a binomului. Funcții polinomiale; funcții raționale și iraționale; funcția modul; funcții exponențiale și logaritmice; funcții periodice. Conicitate: definiții ca locuri geometrice și reprezentarea lor în planul cartezian. Funcții cu două variabile. Continuitatea și limita unei funcții.

Abilități

Demonstrarea unei propoziții pornind de la altele. Găsirea și aplicarea formulelor pentru suma primelor n termeni ai unei progresii aritmetice sau geometrice. Aplicarea trigonometriei pentru rezolvarea problemelor legate de triunghiuri. Calcularea limitelor progresiilor și funcțiilor. Calcularea derivatelor funcțiilor. Analizarea de exemple de funcții discontinue sau nederivabile într-un punct. Reprezentarea într-un plan cartesian și studierea funcțiilor $f(x) = a/x$, $f(x) = a*x$, $f(x) = \log x$. Descrierea proprietăților calitative ale unei funcții și construirea graficului acesteia.

Obiectivele de învățare extracurriculare:

Obiectivul general este de a pregăti elevii astfel încât să poată folosi aptitudinile dobândite pe parcursul cursului într-un mod profesionist. Cursul are ca scop dobândirea de abilități practice imediat aplicabile în domeniu.

Cunoștințe

Calcul teoretice pentru dimensionarea multi-rotorilor, cu software și aplicații mobile dedicate

Abilități

Montaj, întreținere, fotografiere aeriene și fotogrammetrie cu drone civile; Sistem de terminare forțată a zborului; Echilibrarea elicelor;

Din punctul de vedere al aptitudinilor comportamentale:

Adaptarea stilului propriu de comunicare la cel al interlocutorului; Ascultarea și înțelegerea punctului de vedere al celuilalt; Creșterea conștientizării structurii proceselor de comunicare și gestionarea conținutului acestora; Comunicarea în cadrul grupului: gestionarea conflictelor și construirea unui consens; Dezvoltarea abilităților de sinteză: comunicarea într-un mod concis; Cunoașterea modului de comunicare și ascultare activă și implicată, relaționare efectivă, ca un avantaj competitiv personal și profesional.

Organizarea mediului de învățare în conformitate cu work-based-learning

Discipline școlare	Program educațional realizat	Obiectivele de învățare realizate efectiv pentru fiecare modul	Metodele didactice utilizate și procentul acestora Instrumente	Organizarea <u>Work – based learning setting</u>
	Modulul 1 (12 ore): - Ipoteze și teze	Să poată aplica formulele;	<i>Lecții directe 40%</i>	Săli de clasă multimedia

<p>Matematică</p>	<p>- Grupuri de numere reale; - Numărul π; - teoreme sinus și cosinus; - Funcții periodice - Conicitate: definiții geometrice și reprezentarea diagramei carteziene</p> <p>Modulul 2 (12 ore)</p> <p>- funcții polinomiale; - funcții raționale și iraționale; - Funcția modul; - funcții exponențiale și logaritmice;</p> <p>Modulul 3 (12 ore) Funcțiile cu două variabile; Continuitatea și limitele unei funcții</p>	<p>Fiind capabil să recunoască grafice</p>	<p><i>Activități de laborator 20%</i></p> <p><i>Muncă în grup (pupil led) 20%</i></p> <p><i>Studiu individual 20%</i></p> <p><i>Laptop; Telefon mobil cu aplicație pentru studiul matematicii</i></p>	<p>echipate cu echipamente informatice</p>
-------------------	---	--	---	--

Rolurile de scaffolding ale învățării situate:

a. Roluri de scaffolding identificate printre personalul școlii și profesioniștii aferenți:

În învățământul profesional, scaffolding-ul a fost întotdeauna o tehnică didactică importantă, întărită de rolul îndrumătorilor de practică, profesorilor de sprijin și al educatorilor. În special, cu privire la proiectul D.E.L.T.A., persoanele cu rol de scaffolding au avut ca scop:

- să pună în valoare experiența și cunoștințele elevilor
- să pună în aplicare intervenții adecvate în ceea ce privește diversitatea
- să încurajeze explorarea și descoperirea
- să încurajeze învățarea colaborativă

- să promoveze conștientizarea propriului mod de a învăța
- să desfășoare activități educaționale sub forma unui laborator.

Profesorul nu determină în mod mecanic învățarea. Profesorul și materialele pe care le propune devin resurse într-un proces în care învățarea are loc în multe moduri complexe.

Pedagogia proiectului s-a dovedit a fi o practică educațională capabilă să implice elevii în lucrul în jurul unei sarcini comune, care are o relevanță proprie, nu numai în cadrul activității școlare, dar și în afara acesteia. Lucrul pentru proiecte conduce la cunoașterea unei metodologii de lucru foarte importante privind nivelul de acțiune, sensibilitatea față de acesta și abilitatea de a o folosi în diferite contexte. Proiectul D.E.L.T.A, de fapt, a fost și poate fi un factor motivator, deoarece cele învățate în acest context iau imediat, în ochii elevilor, rolul de instrumente pentru a înțelege realitatea și a acționa asupra acesteia.

b. Rolurile de scaffolding identificate în afara contextului școlar:

1. Profesioniști ai partenerului de afaceri P2 Aerodron din Parma, în virtutea profesionalismului și abilităților tehnice următoare

Fondator și proprietar al AERODRON. Inginer electronic, pilot.	Director de vânzări și responsabil proiecte de administrație publică. Expert în inovare tehnologică.	2 piloți experți în UAV, cu o calificare recunoscută de ENAC. 1 pilot care este, de asemenea, geolog și expert în fotogrammetrie și aplicații digitale	
---	---	---	--

P4 IISS "A. Berenini", Fidenza (Parma), Italia

<https://www.istitutoberenini.gov.it>

Este un institut care are atât specializări de studiu VET (tehnician mecanic, tehnician electronic / automatizare, tehnician chimist) cât și liceale (opțiunea Științe aplicate).

Echipa de proiect a decis să implice în experimente aproximativ 20/25 de elevi de la specializarea VET în Electronică / Automatizare, care combină, de asemenea, abilitățile de proiectare mecanică cu cunoștințele despre circuitele și sistemele electronice și despre plăcile Arduino.

P4 Berenini a decis să se concentreze asupra calculelor matematice care trebuie efectuate pentru determinarea poziției în spațiul tridimensional al unui obiect (oamenii sau drona însăși) pornind de la analiza imaginilor 2D, luate cu ajutorul dronei.

Abilitățile matematice dobândite datorită acestui program sunt:

- Ecuația unei linii drepte
- sistemele de ecuații
- abilități de calcul prin utilizarea unei foi de calcul

Mediul work based learning este documentat printr-un videoclip disponibil public pe canalul oficial YouTube al proiectului D.E.L.T.A. la următoarea adresă:
<https://www.youtube.com/watch?v=7a9Wn4KtnmU>

Elevii implicați:

20 de elevi de la specializarea Tehnician Electronică și Automatizări (clasa a IV-a)

Durata fazei de proiectare: aproximativ 8 ore

Durata fazei de testare: aproximativ 20 de ore

Obiective de învățare:

Modulu de învățare a fost împărțit în 3 faze distincte:

- 1) Stimularea. Implicarea elevilor în utilizarea unei drone (DJI Spark) echipată cu senzori pentru detectarea persoanelor și comenzile date cu simple gesturi ale mâinii și corpului, o tehnologie care face posibil controlul și gestionarea zborului fără un controler de zbor
- 2) Aplicație practică: telemetrie. Datorită utilizării software-ului PIX4D, este posibilă planificarea zborului unei drone, făcând fotografii care, prelucrate, pot produce imagini 3D și hărți termice.
- 3) Studiul matematic despre cum se calculează coordonatele unui obiect în spațiul tridimensional pornind de la două imagini de coordonate bidimensionale diferite, prin calcularea ecuațiilor celor două linii care converg într-un punct.

Aspecte critice în educația matematică, premisele de intrare și obiectivele de învățare:

Principalele probleme critice în învățarea matematicii curriculare	Lipsa capacității de abstractizare; Dificultăți în rezolvarea ecuațiilor; Dificultăți în abordarea problemelor geometriei analitice și trigonometrice
Cerințe de intrare	Cunoștințe de bază despre geometria euclidiană
Obiectivele învățării curriculare	Geometria analitică (studiul liniei drepte); Trigonometria (utilizarea triangulării pentru calcularea distanțelor); Abilitatea de a face față problemelor de geometrie analitică, inclusiv liniile
Obiectivele de învățare extracurriculare	Utilizați trigonometria pentru aplicații practice; Înțelegerea relațiilor liniare dintre cantitățile fizice; Bazele opticii
Link-uri interdisciplinare	Relații liniare: mecanică, fizică, electronică, sisteme

Organizarea mediului de învățare în conformitate cu work-based-learning

Discipline școlare	Program educațional realizat	Obiectivele de învățare realizate de modulul respectiv	Metodele didactice utilizate și procentul acestora Instrumente	Organizarea <u>Work – based learning setting</u>
Tehnologii și design Matematică	Modulul 1: Introducere în geometria analitică (4 ore) Modulul 2: liniile din geometria analitică (8 ore)	Modulul 1: utilizarea planului cartezian, conceptul de coordonate, desenarea liniilor Modulul 2: calcularea coeficienților	Lecție frontală 20% Studiu individual 10% Studiu în grupuri 10% (elevii singuri și în grup au studiat	Activitatea se desfășoară în laboratorul de calculatoare Elevii sunt împărțiți în grupuri de lucru cu lideri susținuți de profesor

	Modulul 3: trigonometrie (8 ore)	unghiali, distanța dintre un punct și o linie dreaptă, distanța dintre două puncte, clerul punctului de intersecție dintre două linii Modulul 3: calcularea distanțelor cu metodele trigonometrice	problemele introduse la nivel general) Activitati de laborator directionate 20% (abilitățile operaționale sunt introduse prin experiențe simple ghidate) Muncă în grup (pupil led) 40% Tehnologii și instrumente utilizate: - calculator personal - un DJI Spark Drone - foaie de calcul	Elevii lucrează în mod esențial în mod independent printre colegi. Profesorul intervine numai în cazuri de nevoie.
--	--	--	--	---

Rolurile de scaffolding ale învățării situate:
a. Roluri de scaffolding identificate printre personalul școlii și profesioniștii aferenți:

2 profesori de electronică și inginerie industrială a instalațiilor

- 1 inginer electronic

- 1 doctor în fizică

Cu abilități de predare în: Sisteme electronice și electrotehnice, sisteme automate și inginerie industrială

b. Rolurile de scaffolding identificate în afara contextului școlar:

profioniști ai partenerului de afaceri P2 Aerodron din Parma, în virtutea profesionalismului și abilităților tehnice următoare

Fondator și proprietar al AERODRON. Inginer electronic, pilot.	Director de vânzări și responsabil proiecte de administrație publică. Expert în inovare tehnologică.	2 piloți experți în UAV, cu o calificare recunoscută de ENAC. 1 pilot care este, de asemenea, geolog și expert în fotogrammetrie și aplicații digitale
---	---	---

P6 Centro Público Integrado de Formación Profesional “Corona de Aragón”, Zaragoza, Spania

<https://www.cpicorona.es/web/>

Acesta este un institut VET care oferă un curs profesional de doi ani ca ultimul ciclu de învățământ secundar, accesibil absolvenților de gimnaziu (în vârstă de 16 ani și peste). Institutul primește, de asemenea, și lucrătorii care doresc să se recalifice profesional sau să-și adauge / actualizeze abilitățile tehnice, cursuri la zi sau serale. CPIFP oferă, printre altele, următoarele specializări de studiu:

- Mecatronică industrială
- Planificarea producției în industria mecanică
- Sisteme electrotehnice și automate
- Construcții civile
- Chimia mediului
- Chimie industrială

În fazele anterioare ale proiectului DELTA, elevii cursului Mecatronică industrială au efectuat configurarea și programarea parametrilor statici și de zbor ai dronei DJI prin software-ul NAZA M-V2, în cadrul programelor informatice și electronice efectuate în timpul IO2 și IO3. Funcționarea corectă a parametrilor configurați a fost testată în interior prin conectarea la software-ul instalat pe laptopurile locale.

Pe parcursul IO4, dedicat studierii matematicii prin utilizarea tehnologiei dronelor, aproximativ 20 de elevi au fost implicați în cursul dedicat construcțiilor civile. Prin urmare, echipa P6 a hotărât să

Organizarea mediului de învățare în conformitate cu work-based-learning

Metodele didactice utilizate și procentul acestora Instrumente	Organizarea <u>Work – based learning setting</u>
Lecții teoretice 20% 80% laborator Tehnologie și instrumente utilizate: Calculatoare echipate cu programe software specifice pentru fotogrammetrie și anchete topografice, cum ar fi PhotoScan	Experimentarea a avut loc în cadrul modulului de curs dedicat construcțiilor și lucrărilor de inginerie civilă, în care elevii trebuie să dezvolte abilități legate de tehnicile fotogrammetrice și de topografie. - Scaffolding: sistemele școlare se bazează pe diferite module industriale furnizate de profesori cu abilități eterogene. CPIFP pentru coordonarea întregului antrenament organizează o întâlnire săptămânală cu un profesor responsabil cu coordonarea generală. - Relații: elevii învață și trebuie să lucreze în grupuri. Profesorii susțin și monitorizează dezvoltarea abilităților

Rolurile de scaffolding ale învățării situate:

a. Roluri de scaffolding identificate printre personalul școlii și profesioniștii aferenți:

Un profesor de inginerie mecanică și industrială, coordonator expert de proiecte de inovare și de organizarea mediilor de învățare bazate pe muncă, atât în ciclul secundar superior, cât și la Universitatea din Zaragoza

Profesori experți în proiectare CAD

Profesor expert în imprimare 3D

Pilot UAV certificat pentru vehicule de până la 5 kg

b. Rolurile de scaffolding identificate în afara contextului școlar:

1 profesionist al partenerului Business P7 AITIIP din Zaragoza, cu experiență în co-proiectarea mediilor de învățare care simulează designul industrial în domeniul auto și aeronautic

1 tutore de la Universitatea din Zaragoza, expert în proiecte de inginerie mecanică și aplicații industriale, cu experiență în proiectarea mediilor de învățare în conformitate cu abordarea work based learning, datorită competențelor profesionale și abilităților tehnice.

P8 Liceul Teoretic de Informatica "Grigore Moisil", Iasi, Romania

<http://www.liis.ro/>

Este o școală de excelență în domeniul studiilor tehnice în tehnologia informației, sisteme și programare. Este sediul certificat al Academiei CISCO și, în fiecare an școlar, circa o sută de proaspăt absolvenți intră imediat pe piața muncii din regiunea Moldova, România, un hub tehnologic și IT în continuă creștere.

Fiind o instituție foarte specializată în informatică, LIIS nu oferă discipline legate de proiectarea mecanică sau tehnicile de prelucrare mecanică în cadrul propriului său program educațional. Totuși, a fost fondat, de către echipa de proiect, un club al elevilor numit "Eurodrone", configurat ca o activitate extra curriculară, opțională pentru elevii interesați, pe bază de voluntariat. La acest club s-au alăturat aproximativ 30 de elevi (cu o proporție de gen echilibrată).

Datorită proiectului D.E.L.T.A. aproximativ 30 de elevi care au participat la cursul obișnuit de liceu au putut beneficia de o educație matematică aplicată tehnologiei drone.

Principalele puncte critice pe care elevii P8 le prezintă în studiul matematicii sunt următoarele:

Nivelul neomogen de cunoștințe și abilități cu care elevii au abordat implementarea analitică a unei traiectorii (matematica aplicată în fizică - studiul traiectoriei)

Dificultate în aplicarea instrucțiunilor - documentație în limba engleză, nu întotdeauna bine structurată.

Dificultăți în munca în grup, la elevii cu niveluri diferite de progres și aptitudini

Dificultăți în sarcini multidisciplinare (informatică, fizică, matematică, științe)

Varietatea programelor open source utilizate a creat dificultăți: Java applet Bootstrap 3.4 matcad (toate programe care nu au fost studiate pe baza curriculumului național) și faptul că elevii au diferite preocupări și un nivel diferit de stăpânire al materiilor STEM în timp.

Obiective de învățare

Activitatea continuă programul inițiat în timpul IO2 și IO3, legat de construirea unei aplicații capabile să proceseze imagini achiziționate de drone, permițând obținerea informațiilor despre mediu (de exemplu, o posibilă fisură în zăgăveala peretelui școlă).

Pe parcursul IO2, elevii din P8 LIIS au lucrat în special la programarea dronei și la construirea unei baze de date capabile să găzduiască imagini și informații; în cursul IO3, pe de altă parte, elevii au configurat circuitele electronice ale dronei.

Scopul IO4 constă în studierea matematicii destinate **calculării și stabilizării traiectoriei dronei pentru optimizarea achiziției de date** (puncte în spațiul de colectare a datelor privind traseul zborului, achiziția imaginilor în zbor).

Alte obiective, legate de întreaga experimentare a proiectului D.E.L.T.A. ca un întreg sunt:

Crearea unei serii de fotografii ale interiorului unei clădiri (sală de gimnastică), imaginile care vor fi stocate pe server, analizate și introduse într-o bază de date care să fie urmărită pentru detectarea posibilelor defecte sau fisuri în pereți.

Crearea unui program de urmărire și identificare a obiectului în funcție de culoarea / caracteristica principală.

Etape de studiu / implementare a programului

1. Ecuația unei traiectorii într-un câmp gravitațional
2. Programarea dronei urmărind parametrii traiectoriei
 - a. Introducerea variabilelor și stabilirea punctelor de pornire / oprire în LIBRE PILOT
 - b. Controalele de zbor, înțelegerea software-ului tehnic folosind open source: terminologie / poziție
3. Corectarea erorilor din ecuația traiectoriei cauzate de factori externi de perturbație

a. Elevii au lucrat la simulări matematice pentru traiectoria dronelor în UNITY, pentru a urma sarcinile impuse dronei (ajungând la punctele de achiziție a datelor în care se vor face fotografiile)

Mediul work based learning este documentat printr-un videoclip disponibil public pe **canalul oficial YouTube al proiectului D.E.L.T.A. la următoarea adresă:**
<https://www.youtube.com/watch?v=qNr0uwGCeWc>

Elevii implicați:

Aproximativ 30 de elevi pe bază de voluntariat, selectați în general printre cei mai interesați în explorarea aspectelor legate de aplicații industriale, de inginerie și de automobile, precum și de modelare 3D

Durata fazei de proiectare: 30h (6 săptămâni)

Durata fazei de testare: 60h (8 săptămâni)

Obiective de învățare curriculară

Matematică	Procesarea bazelor de date mari Explicații analitice care definesc traiectoria de zbor a dronei Programarea dronei (setare / inițializare / instrucțiuni pentru a evita coliziunea cu pereții) Spațiu tridimensional
Fizică	Mișcarea în câmpul gravitațional
Localizarea geografică	Achiziționarea datelor GPS necesare pentru ecuațiile analitice referitoare la traiectoria de zbor a dronei
Geometrie vectorială	Utilizarea vectorilor de poziție a dronei pentru a elabora ecuații analitice legate de traiectorie
Engleză (extensie non-STEM)	Terminologia legată de tehnologia dronelor Documentația nivelului complex într-o formă ne-sintetică și ne-agregată

Obiective de învățare extra- curriculare care contribuie la abilitățile profesionale ale elevilor:

Informatică	Software LIBRE PILOT GCS Applet java Bootstrap 3.4 matcadJavascrptsi CSS3 Bootstrap 3.4, MySQL
Sisteme și rețele de date	Stocarea imaginilor pe server Procesarea imaginilor Aplicarea și vizualizarea cu software a conceptelor matematice (diferite tipuri de coordonate spațiale)
Matematică	Coordonate carteziene și coordonate tridimensionale polare aplicate norului de puncte.
Predarea pentru nevoi speciale	Utilizarea serverului cu setul de imagini stocate Utilizarea programelor open source pentru vizualizare
Engleză (extensie non-STEM)	Terminologia legată de tehnologia dronei. Documentația nivelului complex într-o formă ne-sintetică și ne-agregată

Organizarea mediului de învățare în conformitate cu abordarea work-based-learning

Discipline școlare	Program educațional realizat	Obiective de învățare	Metodele didactice utilizate și procentul acestora Instrumente	Organizarea Work – based learning setting
Matematică	Mișcarea în spațiul gravitațional. Calea de zbor. Ecuația traiectoriei. Coordonate. Principiul Bemoulli și efectul Venturi	Identificarea variabilelor care influențează traiectoria. Utilizarea instrumentelor matematice corecte	<i>Lección teoretică / frontală 70%</i> <i>Laborator 30%</i> <i>Lucru în grup: (pupil led) 50%</i> <i>Studiu individual 50%</i>	Laboratorul de Fizică Laborator informatică

	15h		<i>Tehnologii și instrumente utilizate: Computer, drone, Raspberry PI</i>	
Matematică aplicată	<p>Definiția stabilității statice și dinamice</p> <p>Stabilitate longitudinală</p> <p>Influența poziției centrului de greutate asupra controlului stabilității longitudinale</p> <p>Stabilitate laterală și direcțională</p>	<p>Traduceți programele de lucru impuse de drone în ecuațiile matematice</p> <p>Stabiliți relațiile dintre senzorii de date pentru o navigare corectă</p>	<p><i>Lecție teoretică / frontală 70%</i></p> <p><i>Laborator 30%</i></p> <p><i>Lucru în grup: (pupil led) 50%</i></p> <p><i>Studiu individual 50%</i></p>	<p>Laboratorul de Fizică</p> <p>Laborator informatică</p>
Aerodinamica (fizica)	<p>Sarcina și rezistența la avans</p> <p>Momentul unghiular și echilibrul acestuia</p> <p>Greutate, greutate și rezistență</p> <p>Metode de echilibrare a dracului</p> <p>Forarea și rotirea dronei</p>	<p>Dezvoltați un model pentru a coborî și ateriza drona printr-un flux laminar (fără vânt) și într-un mediu turbulent (cu vânt)</p>	<p><i>Lecție teoretică / frontală 30%</i></p> <p><i>Laborator 30%</i></p> <p><i>Lucru în grup: (pupil led) 20%</i></p> <p><i>Studiu individual 20%</i></p>	<p>Laboratorul de Fizică</p> <p>Computer Lab</p>
	5h			

Rolurile de scaffolding ale învățării situate:*a. Roluri de scaffolding identificate printre personalul școlii și profesioniștii aferenți:*

1 profesor de limbă engleză, coordonator al proiectului și responsabil cu organizarea pedagogică a experimentării, implementarea și verificarea obiectivelor de învățare, precum și gestionarea relațiilor cu coordonatorul P1 Cisita Parma pentru monitorizarea fazelor proiectului;

2 profesori de informatică

1 tehnician de laborator IT

1 profesor de matematică

1 profesor de fizică

1 profesor de inginerie de rețea și sistem, instructor CISCO / ORACLE

1 profesor de economie

b. Rolurile de scaffolding identificate în afara contextului școlar:

Dr. Ing. Doru Cantemir, manager al P9 Ludor Engineering, expert în aplicații tehnologice în scopuri educaționale și industriale, modelare 3D, prototipare și imprimare 3D.

Continental Corporation, o companie multinațională din domeniul auto, cu filială în Iași: 1 tutor din companie

II. 2 Produse de experimentare fizică

IO4 constă din 3 elemente distincte și complementare:

1) acest document, care are ca scop să ofere orientări pentru replicabilitatea și transferabilitatea experimentării într-un alt context educațional și de instruire, de orice nivel, ordine și grad

2) 6 fișiere video care documentează setarea experimentală a experimentului (2 videoclipuri pentru P5 Gadda și 1 videoclip pentru fiecare dintre cele 4 școli VET P3 Ferrari, P4 Berenini, P6 CPIFP și P8 LIIS), disponibile public pe canalul YouTube al proiectului D.E.L.T.A.
<https://www.youtube.com/channel/UCoLeV-LZzAYRj7pr1wckprA>

3) materiale didactice utile pentru replicabilitatea experimentelor, cum ar fi prezentări cu specificații tehnice referitoare la tehnologiile adoptate în IO4. Materialele sunt disponibile public la adresa <https://drive.google.com/open?id=1XeLrImzlxC2uzl7vclCn77cr3jhwkqVo>

În dosarul numit IO4 - Matematică pot fi găsite:

- a. Propunerea lui P4 Gadda pentru implementarea programului de matematică aplicată dronelor
- b. Propunerea P8 LIIS pentru implementarea programului de matematică aplicată dronelor

Notă finală

Produsele intelectuale și rezultatele proiectului sunt distribuite în conformitate cu licența internațională [Creative Commons Share Alike 4.0](#).

Produsele sunt disponibile pentru reutilizare, transfer și modificare prin adaptare, sub forma unei Resurse Educaționale Deschise (OER): orice utilizator interesat de OER poate descărca, modifica și distribui Produsul intelectual în scopuri necomerciale, cu condiția creditării autorului, Cisita Parma scarl, și cu condiția ca noul OER să fie distribuit în conformitate cu aceleași condiții de licență.

Resursele proiectului pot fi consultate și descărcate gratuit pe următoarele canale:

Website oficial multilingv al Proiectului D.E.L.T.A.:

www.deltaproject.net

(Resurse disponibile în limba italiană, engleză, spaniolă, română și portugheză)

Canalul oficial YouTube al proiectului [Delta Project](#), pe care se pot viziona 30 de videoclipuri dedicate învățării la locul de muncă: fiecare dintre cele 5 școli partenere a realizat un video care documentează mediul de lucru și mediul experimental în care elevii au produs sau proiectat și studiat componente ale dronelor, pentru fiecare dintre cele 5 produse intelectuale realizate (P5 Gadda a produs 2 videoclipuri, pentru fiecare din cele două locații Fornovo și Langhirano).

Dosarul comun Google Drive aparținând proiectului D.E.L.T.A. deltaeuproject@gmail.com, din care se pot descărca materialele didactice pentru fiecare dintre produsele intelectuale, concepute în vederea replicabilității, la adresa <https://drive.google.com/open?id=1XeLrlmzIxC2uzI7vclCn77cr3jhwkqVo>

Website-ul instituțional al Cisita Parma scarl, Coordonator al Proiectului D.E.L.T.A.:

<https://www.cisita.parma.it/cisita/progetti-internazionali/progetto-eramus-ka2-delta/>

(Resurse disponibile în limba italiană, engleză, spaniolă, română și portugheză)

Baze de date publice naționale și internaționale pentru partajare de OER – Open Educational Resources:

OER Commons, bibliotecă digitală în limba engleză dedicată în mod specific Resurselor Educaționale Deschise <https://www.oercommons.org/>

TES, Portalul britanic pentru partajarea gratuită și gratuită a materialului didactic multidisciplinar, <https://www.tes.com/>

Alexandrianet, Portalul italian pentru partajarea gratuită și gratuită a materialului didactic multidisciplinar, <http://www.alexandrianet.it/htdocs/>

Actualizările social media sunt, de asemenea, publicate pe:

Pagină Facebook oficială a proiectului D.E.L.T.A. @deltaeuproject

<https://www.facebook.com/deltaeuproject/>

Canalele digitale instituționale ale coordonatorului Cisita Parma Scarl:

Facebook <https://www.facebook.com/CisitaPr/>

Twitter <https://twitter.com/CisitaPr>

LinkedIn <https://www.linkedin.com/company/cisita-parma-srl/>