



Cofinanțat prin
programul Erasmus+
al Uniunii Europene



E-I-STEAM

PRODUSE INTELECTUALE 1

Colectarea datelor privind probleme comune în disciplinele STEAM

Număr de referință al proiectului: 2019-1-PL-01-KA201-064984

Cofinanțat prin
programul Erasmus+
al Uniunii Europene



Acest proiect a fost finanțat cu sprijinul Comisiei Europene.
Conținutul prezentului material reprezintă responsabilitatea
exclusivă a autorilor, iar Comisia nu este responsabilă pentru
modul în care va fi folosit conținutul informației.

Rezumatul Produsului Intelectual: Colectarea datelor

Scopul acestui produs intelectual este acela de a identifica în manualele de biologie, chimie, fizică, matematică, tehnologie și artă acele noțiuni teoretice care creează dificultăți de înțelegere elevilor.

Profesorii implicați în cercetare au comparat conținutul programelor de învățământ la disciplinele menționate mai sus și au folosit rezultatele obținute pentru a le solicita elevilor să numească cele mai relevante și dificile unități de învățare din manualele studiate. Rezultatele fac parte din procesul de colectare a datelor, care cuprinde secțiuni diferite pentru fiecare materie, toate fiind împărțite pe categorii de vârstă.

Următoarele școli au participat la realizarea și aplicarea chestionarelor unui număr de aproximativ 700 de elevi:

- Douka Ekpaideftiria AE - Palladio Lykeion, Maroussi, Grecia
- I.T.I.S „Panella Vallauri”, Reggio di Calabria, Italia
- SOU Gimnazija Koco Racin, Veles, Macedonia de Nord
- Zespół Szkół Kształcenia Ustawicznego, Krosno, Polonia
- Liceul Teoretic „Tudor Arghezi”, Craiova, România
- IES Mediterraneo de Cartagena, Cartagena, Spania

Ceilalți parteneri din proiect au centralizat rezultatele și au definit temele și domeniile comune majorității școlilor:

- VEM srls, Reggio di Calabria, Italia
- Cyprus Mathematical Society, Nicosia, Cipru
- ATLME, Barcelos, Portugalia

Această colectare a datelor reprezintă baza pentru proiectarea infograficelor în toate limbile țărilor partenere

	Disciplina	Vârsta: 14-15 ani	Vârsta: 16-17
IES Mediteraneo de Cartagena, Cartagena, Spania	Matematică	<ul style="list-style-type: none"> • Funcții • Stereometrie 	<ul style="list-style-type: none"> • Trigonometrie • Probabilități
	Fizică	<ul style="list-style-type: none"> • Structura atomului • Stoechiometria 	<ul style="list-style-type: none"> • Forțe • Energia
	Biologie	<ul style="list-style-type: none"> • Mitoză versus Meioză • A treia lege mendeliană 	<ul style="list-style-type: none"> • Clonarea • Metode radiometrice • Eficiență energetică
	Arte vizuale	<ul style="list-style-type: none"> • Geometrie metrică • Geometrie descriptivă • Analiza formei 	<ul style="list-style-type: none"> • Reguli de compoziție vizuală • Teoria culorii
	Educație tehnologică	<ul style="list-style-type: none"> • Structuri • Electricitate • Utilizarea materialelor 	<ul style="list-style-type: none"> • Electronica • Tipuri de energie

**Liceul Teoretic „Tudor Arghezi”
Craiova, România**

Disciplina	Vârsta: 14-15 ani	Vârsta: 15-16 ani	Vârsta: 16-17 ani
Matematică	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretarea grafică a proprietăților funcțiilor • Operații cu vectori 	<ul style="list-style-type: none"> • Proprietățile funcțiilor logaritmice și exponențiale • Funcții trigonometrice inverse 	<ul style="list-style-type: none"> • Rolul derivatei a 2-a în studiul funcțiilor
Biologie	<ul style="list-style-type: none"> • Legile mendeliene ale eredității • Diviziunea celulară • Mutațiile genetice 	<ul style="list-style-type: none"> • Influența factorilor de mediu asupra fotosintezei • Caracteristicile structurale și funcționale ale sistemului nervos central la vertebrate 	
TIC	<ul style="list-style-type: none"> • Îmbinarea corespondenței 	<ul style="list-style-type: none"> • Funcții în EXCEL • Interogări în ACCESS 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea limbajelor de programare
Chimie	<ul style="list-style-type: none"> • Acizi și baze • Grăsimi. Săpunuri și detergenți 	<ul style="list-style-type: none"> • Compuși organici cu acțiune biologică 	
Fizică	<ul style="list-style-type: none"> • Legea atracției universale • Legile conservării în mecanică 	<ul style="list-style-type: none"> • Mașini termice 	

Disciplina	Vârsta: 15 ani	Vârsta: 16 ani	Vârsta: 17 ani	Vârsta: 18 ani
Matematică	Expresii algebrice -Factorizarea -Frații algebrice	Funcția quadratică - Proprietăți și grafic - Formulele lui Viete - Inegalități pătrate	Trigonometrie - Graficul funcțiilor trigonometrice - Ecuatii trigonometrice - Aplicații ale teoremelor sinusului și cosinusului	Șiruri și progresii - Limita unui șir
	Rădăcini -Operații cu rădăcini -Ecuatii iraționale	Funcții trigonometrice -Unghi ascuțit într-un triunghi dreptunghic	Funcția exponențială și logaritmică - Graficul funcției exponențiale - Graficul funcției logaritmice - Ecuatii exponențiale și logaritmice și inegalități	Calcul diferențial -Aplicațiile derivatelor -Studiul funcțiilor cu ajutorul derivatelor
		Stereometrie -Secțiuni transversale în prisme și piramide -Aria și volumul trunchiului de con și ale piramidelor	Elemente de combinatorică -Diferența dintre permutări, aranjamente și combinații -Aplicarea elemente de combinatorică în viața reală	Probabilități -Probabilități condiționate
			Geometrie analitică - Pozițiile relative ale unei drepte față de un cerc, o elipsă, o hiperbolă și o parabolă	Funcții și limite Interpretarea geometrică a proprietăților funcțiilor reale pe grafic: - funcții mărginite și nemărginite - Funcții periodice - Funcții pare și impare - Funcții convexe și concave - Limitele funcțiilor reale - Asimptotele unor curbe

Disciplina	Vârsta: 15 ani	Vârsta: 16 ani	Vârsta: 17 ani
Fizică	Gravitatia -Legile lui Newton -Legile lui Kepler -Mișcarea sateliților (Derivarea formulei legii atracției universale a lui Newton, Mișcarea planetelor și a altor obiecte spațiale – prima și a doua viteză cosmică)	Câmpul electric -Legea lui Coulomb -Potențial electric -Capacitate electrică (Permitivitate electrică a vidului, condensatori grupați în serie și paralel, principiul superpoziției)	Fizica modernă - Legile radiației - Teoria atomică a lui Bohr - Raze X. - Electronică cuantică - Radioactivitatea (Nivelurile de energie ale atomilor, Salt cuantic, Reacții nucleare, Absorbție și emisie de radiații, Dezintegrare radioactivă, metoda C 14, Dozimetrie)
	Fizica moleculară - Tensiunea superficială - Abur saturat și nesaturat - Umiditatea aerului (echilibru termodinamic, strat monomolecular, umiditate absolută, umiditate relativă)	Curentul electric - Rezistența electrică - Legile lui Kirchhoff - Rezistențe - Semiconductori (Conectare în serie și paralel a rezistoarelor Conductivitate proprie și mixtă Semiconductori de tip N și tip P)	Fizica materialelor - Cristale lichide - Structura cristalină a materiei - Polimeri (Tranziții de fază, celulă unitară, clasificare prin simetrie, defecte și impurități, polimerizare)
	Termodinamica - Primul principiu al termodinamicii - Procese adiabatic (Ciclul Carnot, Randamentul ciclului Carnot, Perpetuum mobile)	Oscilații - Pendul matematic - Pendul fizic - Oscilații amortizate și întreținute - Interferența oscilațiilor (Grad de libertate, oscilator armonic liniar, calculul valorii accelerației gravitaționale)	
		Undele -Interferența undelor -Dispersia luminii -Lentile optice -Oglinzi sferice (Undele electromagnetice, Aberația optică, Indicele de refracție, Undele coerente , Principiul suprapunerii undelor, construcția unei imagini prin lentile și oglinzi)	

Disciplina	Vârsta: 15 ani	Vârsta: 16 ani	Vârsta: 17 ani	Vârsta: 18 ani
Chimie	<p>Structura materiei</p> <p>Structura atomului și tabelul periodic al elementelor</p> <ul style="list-style-type: none"> -Explicarea structurii unui atom în termenii unui model orbital -Reprezentarea configurației electronice a elementelor -Semnificația numerelor cuantice și combinarea numerelor cuantice pentru determinarea orbitalului atomic -Structura sistemului periodic <ul style="list-style-type: none"> - Proprietăți periodice fizice și chimice ale elementelor pe grupe și perioade - Formarea legăturilor chimice 	<p>Reacții de oxido-reducere</p> <p>Ecuatii ale reacțiilor redox</p> <ul style="list-style-type: none"> -Modificarea numărului de oxidare a elementelor în reacțiile chimice -Identificarea numărului de elemente din reacția redox, a numărului de electroni schimbați și agentului oxidant și reducător - Stabilirea coeficienților reacțiilor redox 	<p>Hidrocarburi</p> <p>Nomenclatura și izomerii compușilor organici</p> <ul style="list-style-type: none"> -Nomenclatura compușilor organici de către IUPAC -Denumirea hidrocarburilor ramificate -Izomerie, identificarea izomerilor hidrocarburilor saturate și nesaturate 	<p>Noțiuni de bază ale biochimiei</p> <p>Acizi nucleici</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construcția ADN-ului - Structura ADN-ului
	<p>Structura materiei</p> <p>Hibridizare și orbitali hibridi</p> <ul style="list-style-type: none"> -Formarea legăturilor chimice -Înțelegerea termenului de hibridizare -Formarea orbitalilor hibridi și dispunerea lor spațială 			

SOU Gimnazija Koco Racin, Veles, Macedonia de Nord	Disciplina	Vârsta: 15 ani	Vârsta: 16 ani	Vârsta: 17 ani
	Biologie	Aspecte din viața animalelor sălbatice Virusuri -Ciclul litic și lizogen al virusurilor	Biologie moleculară -Transmiterea informațiilor genetice -Transcripție și translație - Sinteza proteinelor	Sistem nervos – Sistemul nervos vegetativ – Sinapsă
			Sistemul endocrin - Hormonii pancreasului - reglarea secreției de insulină și glucagon -Glandele suprarenale - reglarea secreției a glucocorticoizilor -Glanda tiroidă - reglarea hormonilor tiroidieni -Adenohipofiza - reglarea funcției adenohipofizei	

I.T.I.S “Panella Vallauri” Reggio di Calabria , Italia	Disciplina	Vârsta: 15 ani	Vârsta: 16 ani	Vârsta: 17 ani
	Matematică	<ul style="list-style-type: none"> – Monoame si polinoame – Teorema lui Ruffini – Geometria euclidiană 	<ul style="list-style-type: none"> – Inecuații de gradul I – Ecuația de gradul II – Plan cartezian 	<ul style="list-style-type: none"> – Sisteme de ecuații – Radicali – Trigonometrie
	Chimie	<ul style="list-style-type: none"> – Atomul – Legea lui Dalton – Stări fizice ale materiei 	<ul style="list-style-type: none"> – Tabelul periodic – Legea lui Avogadro – Nomenclatura compușilor chimici 	
	Fizică	<ul style="list-style-type: none"> – Unități de măsură – Forțe – Echilibrul corpurilor 	<ul style="list-style-type: none"> – Mișcare rectilinie uniformă – Principiile dinamicii – Electricitate 	
Tehnologie				<ul style="list-style-type: none"> – Procesul de producție – Sisteme și materiale – Aplicații practice

Disciplina	Vârsta: 14-15 ani	Vârsta: 15-16 ani	Vârsta: 16-17 ani
Matematică	<ul style="list-style-type: none"> - Expresii - Frații - Puteri - Ecuții - Funcții - Probabilități 	<ul style="list-style-type: none"> - Numere reale, puteri, rădăcini - Funcții - Grafice - Probabilități - Simetrie - Teselări 	<ul style="list-style-type: none"> - Polinoame - Scalare - Rotații - Simetrii- Translații
Fizică	<ul style="list-style-type: none"> - Lumină - Reflexie, Refracție - Curent electric - Energie 	<ul style="list-style-type: none"> - Legile mecanicii -Newton - Conservarea energiei - Curentul electrice - Legile lui Kirchhoff, Ohm 	<ul style="list-style-type: none"> - Forțe electrice - Lumină - Viteză, lungime de undă - Curent electric, - Legile lui Kirchhoff, Ohm
Chimie	<ul style="list-style-type: none"> - Tabelul periodic - Acizi, baze, săruri 	<ul style="list-style-type: none"> - Structura atomului - Tabelul periodic - Acizi, baze, săruri 	<ul style="list-style-type: none"> - Reacții chimice
Biologie	<ul style="list-style-type: none"> - Conservarea vieții - Biotehnologie - Evoluția speciilor 	<ul style="list-style-type: none"> - Celule, țesuturi, organe - Sistemul circulator 	<ul style="list-style-type: none"> - Genetica
Tehnologia informației	<ul style="list-style-type: none"> - Scrierea programelor - Crearea aplicațiilor de comunicare 	<ul style="list-style-type: none"> - Etapele dezvoltării aplicațiilor - Crearea aplicațiilor de comunicare - Servicii Internet - Aplicații 	<ul style="list-style-type: none"> - Programare-Codificare - Rețele - A.I.

Subject	Age 16-17	Age 17-18	Age 18-19
Matematică	<ul style="list-style-type: none"> – Transformarea graficului funcției logaritmice – Poziția relativă a două cercuri – Un unghi diedru în prisme și piramide 	<ul style="list-style-type: none"> – Inegalități polinomiale – Inegalități exponențiale – Secțiuni transversale în prisme, piramide – Calculul probabilităților evenimentelor utilizând metoda „arbore” 	<ul style="list-style-type: none"> – Grafice ale polinoamelor – Formule de calcul prescurtat – Prelungirea și restricția unei funcții – Transformări de valoare absolută – Poziția relativă a unei drepte față de un cerc
Fizică	<ul style="list-style-type: none"> – Legile lui Kepler – Radiații termice 	<ul style="list-style-type: none"> – Efect fotoelectric extern – Dezintegrare radioactivă – Reacții nucleare – Legea lui Hubble 	<ul style="list-style-type: none"> – Măsurarea distanței până la lună, planete și stele – Radiațiile nucleare și proprietățile acestora – Interacțiunea radiației cu materia
Biologie	<ul style="list-style-type: none"> – Analiza ADN și utilizarea acesteia în știință, justiție și medicină – Biodiversitatea la diferite niveluri de organizare – Exemple de cooperare internațională pentru prevenirea amenințărilor la adresa naturii 	<ul style="list-style-type: none"> – Modificarea genetică a microorganismelor, plantelor și animalelor – Cursul terapiei genice și posibilitățile de utilizare a acesteia în tratamentul bolilor ereditare și canceroase 	<ul style="list-style-type: none"> – Metode de bioremediere a metalelor grele de către microorganisme – O metodă de clonare a mamiferelor numită transfer nuclear de celule – Tipuri de documente legale în vigoare în Uniunea Europeană
Chimie	<ul style="list-style-type: none"> – Reacții de formare a sărurilor – Catalizatori și reacții catalizate – Proprietățile chimice ale aminoacizilor 	<ul style="list-style-type: none"> – Hibridizarea orbitalilor atomici – Principiul de excluziune – Formarea grupării hidroxil glicozidic 	<ul style="list-style-type: none"> – Calculul ratei de răspuns – Reacțiile acizilor carboxilici cu metale, oxizi metalici, hidroxizi și alcooli – Formulele Fischer și Haworth