

WP2-A3. Definirea obiectivelor și rezultatelor învățării din curriculum



Această lucrare este licențiată sub [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

„Finanțat de Uniunea Europeană. Punctele de vedere și opiniile exprimate aparțin exclusiv autorului/autorilor și nu reflectă neapărat opiniile Uniunii Europene sau ale Agenției Executive Europene pentru Educație și Cultură (EACEA). Nici Uniunea Europeană, nici EACEA nu pot fi considerate responsabile pentru acestea.”





CUPRINS

1. INTRODUCERE.....	3
2. ABORDAREA INIȚIALĂ A REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII	4
2.1 Rezultate inițiale ale cunoașterii	4
2.2 Rezultate inițiale	5
2.3 Rezultate inițiale preconizate	6
3. REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII	7
4. CONCLUZII.....	12

1. INTRODUCERE

Acest rezultat al proiectului, WP2-A3 „Definirea obiectivelor și rezultatelor învățării din curriculum”, constituie un element cheie în dezvoltarea programului educațional RockChain. Acesta reprezintă o tranziție de la cadrul conceptual și strategic inițial (definit în WP2-A1 și WP2-A2) la structurarea pedagogică a curriculumului, stabilind un set clar și măsurabil de obiective și rezultate ale învățării care vor ghida proiectarea, implementarea și evaluarea ofertei de formare RockChain.

RockChain răspunde nevoii de perfecționare a cursanților adulți – în special a lucrătorilor cu vârsta peste 45 de ani din sectoarele pietrei ornamentale, construcțiilor și gestionării deșeurilor – prin dotarea acestora cu competențe digitale transversale, concentrându-se în special pe aplicarea tehnologiei blockchain în procesele economiei circulare. Așa cum este definit în cererea de proiect, sarcina WP2-A3 este dedicată identificării și structurării obiectivelor generale de învățare și a rezultatelor așteptate ale învățării, asigurând alinierea la Cadrul european al calificărilor (EQF), ESG pentru asigurarea calității și Recomandarea Consiliului privind competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții.

Acest raport se bazează pe colaborarea tuturor partenerilor proiectului și se bazează direct pe concluziile preliminare ale WP2-A2 (Analiza nevoilor de formare), precum și pe prima versiune a structurii și metodologiei curriculumului definite în cadrul WP2-A6. Rezultatele WP2-A3 vor servi drept referință pentru definirea metodologiei de învățare (WP2-A4), dezvoltarea conținutului (WP3) și proiectarea instrumentului de învățare interactiv RockChain (WP4). Documentul actual prezintă:

- (1) o prezentare generală a abordării preliminare pentru identificarea rezultatelor învățării;
- (2) formularea finală a rezultatelor generale ale învățării — grupate în cunoștințe, abilități și atitudini/valori — și;
- (3) o serie de concluzii pentru a ghida continuitatea pedagogică a curriculumului.

Obiectivul general al acestei sarcini este de a se asigura că programa RockChain nu este doar coerentă din punct de vedere tehnic și robustă din punct de vedere pedagogic, ci și relevantă, incluzivă și transferabilă, cu rezultate clare și verificabile care răspund nevoilor cursanților, formatorilor și părților interesate în tranziția digitală și ecologică a sectorului.

2. ABORDAREA INIȚIALĂ A REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII

Abordarea inițială pentru definirea rezultatelor învățării pentru programa RockChain s-a bazat pe rezultatele preliminare ale analizei nevoilor de formare (WP2-A2) și pe orientarea practică și tehnologică a proiectului în sine, și anume intersecția dintre gestionarea deșeurilor în sectorul pietrelor ornamentale și aplicarea tehnologiei blockchain pentru promovarea practicilor economiei circulare. Acest cadru preliminar a servit, în prima fază a elaborării acestei programe, ca bază pentru discuții între partenerii proiectului și părțile interesate din sector

În această etapă inițială, consorțiul a formulat rezultate provizorii ale învățării, grupate în trei dimensiuni principale: dobândirea de cunoștințe, dezvoltarea competențelor și schimbarea de atitudine. Aceste rezultate au fost articulate prin grupuri tematice care acoperă două domenii cheie de cunoaștere:

- (i) gestionarea deșeurilor de piatră în industria pietrei și provocările logistice și de mediu asociate acestora;
- (ii) tehnologia blockchain și potențiala sa aplicare în trasabilitatea deșeurilor și optimizarea resurselor. În cadrul fiecărui domeniu, au fost elaborate descriptori de învățare pentru a reflecta cunoștințele tehnice esențiale, practicile industriale relevante și principiile de sustenabilitate contextuale, inclusiv promovarea pietrei ca material reutilizabil și cu impact redus.

În paralel, au fost schițate rezultatele inițiale bazate pe competențe pentru a identifica abilitățile și aptitudinile specifice de care ar avea nevoie cursanții pentru a transfera cunoștințele teoretice în acțiuni practice și relevante pentru sector. Acestea au inclus capacitatea de a interpreta fluxurile de deșeuri, de a evalua opțiunile de reciclare, de a aplica principiile circularității și de a simula fluxurile de lucru de trasabilitate bazate pe blockchain.

Consortiul a recunoscut, de asemenea, importanța definirii rezultatelor atitudinale, în special în ceea ce privește promovarea angajamentului față de durabilitate, deschiderea față de inovația tehnologică, practicile etice în materie de date și învățarea intergenerațională în mediile industriale tradiționale. Aceste rezultate preliminare au furnizat un cadru conceptual și operațional, care a fost ulterior rafinat și structurat în cadrul final al rezultatelor generale ale învățării prezentate în secțiunea 3 a prezentului raport.

2.1 Rezultate inițiale ale cunoașterii

A. Gestionarea deșeurilor de rocă în industria pietrei și logistică:

- generarea deșeurilor și impactul asupra mediului: înțelegerea surselor principale de deșeuri de rocă în timpul exploatarei miniere, a exploatarei carierelor și a prelucrării pietrei, precum și a provocărilor de mediu asociate gestionării acestora;

- cele mai bune practici în gestionarea deșeurilor: dobândirea de cunoștințe privind practicile standard din industrie pentru minimizarea, manipularea și reciclarea deșeurilor de rocă, inclusiv logistica implicată în depozitarea, transportul și vânzarea blocurilor de piatră;
- principii de sustenabilitate: învățarea principiilor gestionării sustenabile a deșeurilor și ale economiei circulare în industria pietrei, inclusiv strategii de reducere a amprentei ecologice și de îmbunătățire a eficienței resurselor;
- promovarea pietrei ca material ecologic: dobândirea de cunoștințe despre strategii de promovare a utilizării pietrei într-un mod sustenabil, subliniind rolul acesteia în reducerea amprentei de carbon într-o materie primă cu potențial ridicat de reutilizare și reciclare în diverse aplicații industriale.

B. Tehnologia blockchain în gestionarea deșeurilor:

- noțiuni fundamentale despre blockchain: dobândirea unei înțelegeri solidă a principiilor tehnologiei blockchain, inclusiv arhitectura, operațiunile și aplicațiile potențiale ale acesteia;
- Blockchain în gestionarea deșeurilor: înțelegerea modalităților prin care poate fi aplicată tehnologia blockchain pentru a îmbunătăți trasabilitatea, transparența și securitatea proceselor de gestionare a deșeurilor în industria pietrei;
- studii de caz și aplicații în lumea reală: obținerea de informații din exemple reale de utilizare a tehnologiei blockchain în sectoarele minier, de extracție și de prelucrare a pietrei și aflați despre avantajele și provocările implementării acesteia.

2.2 Rezultate inițiale

A. Gestionarea deșeurilor de rocă în industria pietrei și logistică

A.1. Introducere în gestionarea deșeurilor din piatră

- prezentare generală a generării deșeurilor în industria pietrei;
- impactul asupra mediului și provocările în materie de durabilitate;
- cele mai bune practici în materie de reducere, manipulare și logistică a deșeurilor.

A.2. Principiile economiei circulare

- deșeuri și reciclarea deșeurilor;
- reutilizarea deșeurilor;
- degradarea materialelor.

A.3. Gestionarea deșeurilor în prelucrarea pietrei

- tehnici de minimizare și reciclare a deșeurilor din piatră;
- inovații și provocări în gestionarea deșeurilor din piatră;
- studii de caz privind strategii de succes în gestionarea deșeurilor.

B. Tehnologia blockchain în gestionarea deșeurilor

B.1. Bazele tehnologiei blockchain

- principiile și funcționarea blockchain;
- aplicații potențiale ale blockchain în gestionarea deșeurilor;
- introducerea în platformele și instrumentele blockchain.

B.2. Blockchain în industria minieră și industria pietrei

- studii de caz privind implementarea blockchain în urmărirea deșeurilor;
- dezvoltarea de soluții blockchain pentru gestionarea deșeurilor;
- tendințe viitoare în tehnologia blockchain pentru industria pietrei.

2.3 Rezultate inițiale preconizate

A. Gestionarea deșeurilor de rocă în industria pietrei și logistică

- promovarea unui angajament ferm față de sustenabilitate în gestionarea deșeurilor de rocă, subliniind importanța reducerii impactului asupra mediului prin practici responsabile în minerit, exploatarea carierelor și prelucrarea pietrei;
- cultivarea unei abordări etice a gestionării deșeurilor în industria pietrei, recunoscând necesitatea transparenței, responsabilității și gândirii pe termen lung în deciziile legate de manipularea, depozitarea și transportul deșeurilor;
- încurajarea unei atitudini proactive față de identificarea și abordarea provocărilor în gestionarea deșeurilor de rocă;
- insuflarea unei perspective pe termen lung în procesul de luare a deciziilor legate de deșeurile din piatră naturală, promovând luarea în considerare a impactului ciclului de viață, a durabilității și a sustenabilității în selectarea și utilizarea acestor deșeuri ca materie primă pentru reutilizare sau reciclare în alte industrii.

B. Tehnologia blockchain în gestionarea deșeurilor

- să dezvolte o mentalitate deschisă și inovatoare față de adoptarea de noi tehnologii, cum ar fi blockchain, recunoscând potențialul acestora;

- dezvoltarea unei atitudini meticuloase față de acuratețea, securitatea și integritatea datelor atunci când se utilizează blockchain pentru urmărirea și gestionarea deșeurilor;
- promovarea unei abordări colaborative pentru implementarea soluțiilor blockchain, încurajând munca în echipă și cooperarea interdisciplinară.

3. REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII

Această secțiune prezintă setul final și consolidat de rezultate ale învățării care definesc programa RockChain. Acestea reflectă tranziția de la propunerile inițiale de rezultate (prezentate în secțiunea 2) la un cadru structurat și validat, aliniat la principiile pedagogice ale proiectului, la nevoile de formare identificate în WP2-A2 și la Cadrul european al calificărilor (EQF).

Rezultatele învățării sunt organizate în trei categorii principale:

- Rezultate așteptate în materie de cunoștințe,
- Rezultate așteptate în materie de competențe și
- Rezultate așteptate în materie de atitudine.

Împreună, aceste categorii formează o arhitectură de învățare cuprinzătoare și coerentă, asigurând că persoanele care învață nu numai că dobândesc cunoștințe tehnice și competențe digitale, ci și dezvoltă o mentalitate de sustenabilitate, inovare și creștere profesională. Formularea acestor rezultate este concepută pentru a ghida proiectarea metodologiei de învățare (WP2-A4), dezvoltarea conținutului și a materialelor (WP3) și implementarea experiențelor practice de învățare (WP4).

Domeniul cunoașterii	Rezultate ale învățării
Cunoștințe despre sectorul rocilor ornamentale și provocările sale de mediu	- Structura și funcționarea lanțului valoric al pietrelor ornamentale, de la extracție și transformare până la distribuție și utilizare finală, inclusiv actorii cheie și interdependențele de-a lungul lanțului de aprovizionare. - Tipurile de materiale ornamentale din piatră (de exemplu, marmură, granit, ardezie, calcar), proprietățile acestora și aplicațiile lor tipice în construcții, proiectare urbană și arhitectură. - Caracteristicile tehnice și economice ale deșeurilor generate în industria pietrei, inclusiv particule fine, nămol de ferăstrău, bucăți sparte și reziduuri de carieră. - Implicațiile asupra mediului ale gestionării necorespunzătoare a deșeurilor, cum ar fi ocuparea terenurilor, poluarea aerului și a apei și utilizarea ineficientă a resurselor naturale. - Provocările cheie cu care se confruntă sectorul, inclusiv digitalizarea redusă, cerințele de reglementare în creștere, lipsa forței de muncă calificate și presiunea publică pentru practici durabile.

Cunoașterea principiilor economiei circulare și valorificarea deșeurilor	- Conceptele de bază ale economiei circulare (CE), inclusiv sistemele cu circuit închis, deșeurile ca resurse, ciclurile de viață extinse ale produselor și gândirea sistemică. - Diferențele dintre modelele liniare și circulare și avantajele abordărilor CE în termeni de reziliență economică, eficiență a materialelor și aliniere la reglementări. - Strategii pentru circularitate în sectorul pietrei, inclusiv valorificarea produselor secundare, materiile prime secundare, simbioza industrială și proiectarea pentru reutilizare. - Cadrele de reglementare europene și naționale legate de economia circulară și deșeuri (de exemplu, Directiva-cadru privind deșeurile, Protocolul privind deșeurile din construcții și demolări, Pactul verde al UE). - Noțiunea de impact zero și proiectare regenerativă, în special în ceea ce privește reabilitarea carierelor, proiectarea ecologică a produselor și reducerea emisiilor.
Cunoștințe despre blockchain și sisteme digitale de trasabilitate	- Arhitectura de bază a sistemelor blockchain, inclusiv blocuri, funcții hash, registre distribuite, protocoale de consens, noduri și validarea tranzacțiilor. - Principalele avantaje ale blockchain în contexte industriale: imuabilitate, descentralizare, verificare fără încredere, transparență și prevenirea fraudei. - Conceptul și funcționarea contractelor inteligente, inclusiv potențialul acestora de automatizare a conformității, coordonarea fluxului de lucru și raportarea de mediu. - Diferențele dintre blockchain și bazele de date tradiționale, inclusiv integritatea datelor, accesibilitatea și mecanismele de securitate. - Rolul blockchain în sistemele de trasabilitate, permițând înregistrarea sigură a originii, mișcării, tratării și reutilizării materialelor și deșeurilor în lanțuri cu mai mulți actori. - Modul în care blockchain poate fi combinat cu alte tehnologii, cum ar fi IoT, senzori inteligenți, gemeni digitali și sisteme cloud, pentru a consolida fiabilitatea și auditabilitatea datelor.
Cunoștințe despre digitalizare, tranziția ecologică și învățarea pe tot parcursul vieții	- Rolul transformator al tehnologiilor digitale în modernizarea sectoarelor tradiționale și îmbunătățirea rezultatelor în materie de mediu prin intermediul unor date, monitorizări și automatizări mai bune. - Relația dintre digitalizare și Pactul verde, în special în contextul tranziției spre digitalizare și al Agendei europene pentru competențe. - Importanța eticii datelor, a securității cibernetice și a practicilor digitale responsabile, în special în gestionarea datelor de mediu sau operaționale între părțile interesate. - Necesitatea învățării pe tot parcursul vieții și a perfecționării continue, în special pentru profesioniștii cu vârsta peste 45 de ani din sectoarele cu un nivel redus de digitalizare, pentru a se adapta la noile instrumente și așteptări. - Dimensiunile sociale, organizaționale și culturale ale transformării digitale, inclusiv rezistența la schimbare, lacunele în materie de competențe digitale și

	învățarea intergenerațională. - Potențialul de autonomizare și incluziune prin programe de formare accesibile, precum RockChain, care permit cursanților adulți să-și recâștige încrederea și relevanța pe piața muncii.
--	---

Domeniul de competență	Rezultate așteptate
Competențe sectoriale și tehnice	- Cartografierea și analizarea lanțului valoric al pietrelor ornamentale, identificând etapele în care se generează deșeuri și în care ar putea fi introduse sau consolidate strategii circulare. - Caracterizarea diferitelor tipuri de deșeuri de piatră, evaluarea proprietăților fizice și chimice ale acestora și a potențialului lor de reutilizare, reciclare sau recuperare. - Evaluarea practicilor actuale de gestionare a deșeurilor în sectorul pietrei și compararea acestora cu principiile și reglementările economiei circulare. - Propunerea de alternative circulare pentru deșeurile de piatră, luând în considerare fezabilitatea tehnică, impactul asupra mediului, cererea pieței și rentabilitatea. - Proiectarea sau interpretarea diagramelor de flux de bază ale sistemelor de gestionare a deșeurilor de piatră, identificând punctele critice de control pentru trasabilitate și conformitate.
Competențe digitale și în domeniul tehnologiei blockchain	- Descrie logica fundamentală a sistemelor blockchain, inclusiv modul în care informațiile sunt stocate, securizate și partajate în rețelele descentralizate. - Operează într-un mediu simplificat de învățare blockchain, inclusiv capacitatea de a introduce date, monitoriza tranzacții și simula comportamentul contractelor inteligente. - Aplică logica blockchain la fluxurile de lucru de trasabilitate, identificând modul în care datele materiale pot fi înregistrate, verificate și legate de actorii din lanțul valoric. - Proiectează scenarii de bază pentru contracte inteligente pentru gestionarea deșeurilor, cum ar fi înregistrarea automată a confirmărilor de livrare, semnalarea neconformităților sau declanșarea de alerte atunci când pragurile sunt depășite. - Conectați datele blockchain la intrările din lumea reală provenite de la senzori sau sisteme de monitorizare, asigurând acuratețea datelor și reducând riscurile de manipulare.
Competențe în domeniul sustenabilității și economiei circulare	- Explică principiile economiei circulare și modul în care acestea se aplică industriei pietrei și altor sectoare cu consum intens de materiale. - Interpretează reglementările de mediu și criteriile de sustenabilitate, inclusiv ierarhia deșeurilor din UE, EPR (responsabilitatea extinsă a producătorului) și Regulamentul UE privind taxonomia. - Integrează principiile circularității și sustenabilității în procesul de luare a deciziilor tehnice, echilibrând factorii operaționali, de mediu și economici.

	- Evaluează critic impactul asupra mediului al proceselor liniare și propuneți modele alternative aliniate la obiectivele de neutralitate climatică și zero deșeuri. - Comunică în mod clar și eficient îmbunătățirile legate de durabilitate colegilor, clienților sau părților interesate instituționale.
Competențe transversale și soft	- Rezolvarea problemelor și gândirea critică, în special atunci când se integrează noi tehnologii în sectoare tradiționale. - Munca în echipă și colaborarea, inclusiv capacitatea de a lucra în mai multe discipline (de exemplu, IT și managementul mediului) și de a comunica cu părțile interesate cu diferite background-uri tehnice. - Adaptabilitatea la schimbările tehnologice, cultivând o mentalitate de învățare în fața evoluțiilor Industriei 4.0. - Competențe digitale, dincolo de blockchain, inclusiv utilizarea sigură și responsabilă a instrumentelor digitale, gestionarea datelor de bază și interpretarea fluxurilor de lucru digitale. - Comunicare tehnică, cu capacitatea de a documenta, prezenta și explica procesele tehnice în mod clar, utilizând terminologia adecvată.

Domeniul atitudinal	Rezultate așteptate
Atitudini față de sustenabilitate și economia circulară	- Un angajament sincer față de sustenabilitate ca principiu călăuzitor în practica profesională, în special în ceea ce privește eficiența resurselor, reducerea deșeurilor și protecția mediului. - Aprecierea gândirii economice circulare, nu doar ca o obligație de conformitate, ci ca o oportunitate strategică pentru crearea de valoare și inovare în sectorul pietrei. - Disponibilitatea de a pune la îndoială practicile consacrate și de a adopta reproiectarea proceselor care favorizează regenerarea mediului și reducerea extracției. - O conștientizare crescândă a impactului pe termen lung al activității industriale asupra ecosistemelor, climei și comunităților.
Atitudini față de inovarea digitală și adoptarea tehnologiei	- O mentalitate deschisă și curioasă față de noile tehnologii, inclusiv blockchain, chiar și atunci când acestea sunt necunoscute sau nu fac parte din experiența anterioară. - Încredere sporită în experimentarea cu instrumente, platforme și interfețe digitale și rezistență redusă la schimbările tehnologice. - O atitudine constructivă față de învățare, inclusiv învățarea autodirijată și perfecționarea profesională ca responsabilități profesionale permanente. - O atitudine proactivă față de integrarea soluțiilor digitale în mediile de lucru tradiționale, înțelegând potențialul acestora de a îmbunătăți transparența, trasabilitatea și colaborarea.
Atitudini față de colaborare, etică și dezvoltare	- Spirit de colaborare, aprecierea schimbului de cunoștințe între sectoare și generații, în special în echipele multidisciplinare care se ocupă de

profesională	sustenabilitate și transformare digitală. - Un puternic simț al eticii profesionale, inclusiv respectul pentru integritatea datelor, transparența și implicarea echitabilă a părților interesate în sistemele de trasabilitate. - Spirit de inițiativă și autonomie, recunoscând rolul lor nu numai ca și cursanți, ci și ca potențiali agenți ai schimbării în cadrul organizațiilor lor. - O mai mare încredere în sine și motivație, provenite din capacitatea de a se implica în tehnologiile emergente și de a participa la proiecte relevante și cu impact.
Impactul general preconizat asupra atitudinii	Înțelegerea faptului că sectorul pietrei este în continuă evoluție și că presiunile legate de mediu și de digitalizare nu reprezintă amenințări, ci pârghii pentru transformare. - Recunoașterea faptului că rolul lor ca profesioniști maturi este esențial, tocmai datorită experienței lor în sector, cunoștințelor operaționale și noii conștiințe digitale.

4. CONCLUZII

Lucrările desfășurate în cadrul WP2-A3 reprezintă o etapă crucială în dezvoltarea programului de formare RockChain. Printr-un proces colaborativ și iterativ care a implicat toți partenerii proiectului, acest rezultat a definit cu succes un set coerent, relevant și orientat spre viitor de rezultate ale învățării, care vor ghida structura și livrarea curriculumului în următoarele faze ale proiectului.

Tranziția de la abordarea inițială – bazată pe analiza nevoilor de formare și contribuția timpurie a părților interesate – la un set consolidat de cunoștințe, competențe și rezultate atitudinale asigură atât alinierea la cadrele UE (CEC, competențe-cheie, Pactul verde), cât și capacitatea de a răspunde provocărilor reale ale sectoarelor țintă. Integrarea principiilor de durabilitate, a practicilor economiei circulare și a tehnologiilor digitale, cum ar fi blockchain, în curriculum reflectă nu numai progresul tehnologic, ci și o viziune pedagogică care le permite cursanților – în special celor peste 45 de ani – să devină contributory activi la dubla tranziție.

Mai mult, natura holistică a rezultatelor învățării definite asigură că cei care vor urma aceste cursuri nu numai că vor dobândi cunoștințe tehnice, ci vor dezvolta și competențele și mentalitatea necesare pentru a promova inovarea, colaborarea și transformarea etică în mediile lor profesionale. Aceste rezultate vor servi ca o bază solidă pentru sarcinile viitoare: proiectarea metodologiei de învățare (WP2-A4), dezvoltarea conținutului de formare (WP3) și implementarea instrumentului de învățare RockChain (WP4).

În cele din urmă, WP2-A3 asigură că programa RockChain este pregătită să aibă un impact măsurabil, acoperind decalajul de competențe digitale și ecologice în sectoarele pietrelor ornamentale și gestionării deșeurilor, promovând în același timp împuternicirea profesională pe termen lung și sustenabilitatea sistemică.