



## Reformular els currículums mitjançant la cocreació innovadora de recursos educatius oberts i la prova del MOOC

D3.2 Pautes de treball



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

# CHOICE

Impuls a la motivació dels joves per escollir carreres STEM mitjançant un enfocament transversal innovador STE(A)M a l'educació

612849-EPP-1-2019-1-IT-EPPKA3-PI-FORWARD

WP3 Reformular els currículums mitjançant la cocreació innovadora de recursos educatius oberts i la prova del MOOC

## D3.2 Pautes de treball

**Educació no formal per promoure la coproducció de recursos educatius**

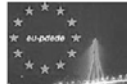
CESIE

Cesie.org



Desembre 2020

Cecilie La Monica Grus  
[Cecilie.lamonica@cesie.org](mailto:Cecilie.lamonica@cesie.org)



## Continguts

Introducció .....	3
STEM & STE(A)M.....	3
Educació no formal.....	3
Recursos educatius oberts.....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
Tallers de disseny i desenvolupament.....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
Els participants i els seus rols .....	7
Programa dels tallers Disseny i Desenvolupament .....	8
Metodologies pels tallers Disseny i Desenvolupament.....	11
Aprentatge basat en projectes .....	11
Cicle d'Aprentatge Experiencial.....	13
Aprentatge col·laboratiu.....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
Coproducció i cocreació .....	16
Tècniques de col·laboració en línia .....	19
Annex I: Plantilla de recursos educatius oberts de CHOICE .....	20
Annex II: Formulació d'objectius d'aprenentatge basats en la taxonomia de Bloom.....	21
Referències .....	22

## Introducció

Les directrius de treball “*L’educació no formal per promoure la coproducció de recursos educatius*” va ser desenvolupada pel CESIE dins del projecte CHOICE amb l’objectiu d’incrementar la motivació dels joves per escollir carreres STEM mitjançant un enfocament STE(A)M transversal innovador a l’educació.

Aquest document guiarà els socis del projecte i els membres dels equips de lideratge creatiu en la realització de tallers de disseny i desenvolupament (A3.3), i en la coproducció de recursos educatius oberts (REA). Proporcionarà la informació necessària sobre els conceptes i metodologies teòriques adoptades per CHOICE, així com instruccions pràctiques per a la implementació del procés de coproducció.

## STEM & STE(A)M

**STEM** és un terme que s’utilitza per agrupar les disciplines següents: ciències, tecnologia, enginyeria i matemàtiques. Recentment, hi ha hagut una tendència creixent a passar d’ensenyar les assignatures STEM per separat a combinar algunes o totes les quatre disciplines en una classe, unitat o lliçó basades en connexions entre les assignatures i problemes del món real, l’anomenada **educació STEM integrada** (Guzey et al., 2016). Per tant, el currículum STEM es basa en la idea d’educar els estudiants en quatre disciplines en un **enfocament aplicat i interdisciplinari**.

**STE(A)M**, en canvi, afegeix una altra dimensió a l’educació STEM. La "(A)" significa **Arts** o, en algunes interpretacions, significa tot en anglès (**All**) i indica la participació de totes les altres matèries acadèmiques en l’educació STEM. En aquest context, l’enfocament STE(A)M permet connectar l’ensenyament i l’aprenentatge STEM amb estudis socials i humanístics, aprenentatge d’idiomes o activitats artístiques, creatives i esportives. Atès que STE(A)M elimina la rígida distinció entre disciplines i les substitueix per un enfocament multidisciplinari en la creativitat, la investigació i la innovació, té un gran potencial per contribuir a la nostra comprensió i, finalment, per trobar solucions a reptes complexos del món real.

L’enfocament complex de l’educació implica l’objectiu de la formació de subjectes cognitius i crítics valorant la reflexió, la discussió, l’acció, la curiositat i la incertesa i, per tant, la reconstrucció de la pràctica educativa també mitjançant la col·laboració, la cocreació i la producció de continguts interactius.

## Educació no formal

La característica que defineix **l’educació no formal és que és una addició, alternativa i/o complement a l’educació formal**. A diferència de l’educació informal, és, però, institucionalitzada, intencionada i planificada per un proveïdor d’educació. Serveix per a persones de totes les edats, però no necessàriament aplica una estructura contínua; pot tenir una durada curta i/o de poca intensitat, i normalment es proporciona en forma de cursos curts, tallers o seminaris. L’educació no formal pot abastar programes sobre habilitats per a la vida, laborals i desenvolupament social o cultural. Normalment es dissenya per millorar una sèrie de capacitats i

competències, fora del currículum educatiu formal. És més aviat un sistema educatiu de mentalitat oberta, on els exàmens no són obligatoris

L'educació no formal hauria de ser<sup>1</sup>:

- voluntària
- accessible
- un procés organitzat amb objectius educatiu
- participativa
- centrat en l'aprenent
- sobre l'aprenentatge d'habilitats per a la vida i la preparació per a la ciutadania activa
- basada en implicar l'aprenentatge tant individual com de grup amb un enfocament col·lectiu
- integral i orientada al procés
- basada en l'experiència i l'acció
- organitzada en funció de les necessitats dels participants

**En el context STE(A)M**, l'educació no formal té un paper important, ja que molts currículums formals no compten amb lliçons i activitats interdisciplinàries que permetin la connexió de coneixements, mètodes i enfocaments de diferents disciplines. Per complir el potencial de l'STE(A)M, es necessiten sinergies i interacció més fortes entre l'educació formal i la no formal.

L'educació no formal es pot aplicar a l'educació STE(A) M mitjançant diverses activitats extraescolars, inclosos tallers experimentals i creatius, exposicions o representacions artístiques, esdeveniments d'aprenentatge que mostren l'aplicació de STEM a la vida real, competicions creatives o activitats esportives i físiques convertides. en oportunitats d'aprenentatge STEM.

## Recursos educatius oberts

El concepte d'educació oberta té la intenció de compartir lliurement la informació i els recursos, així com que el procés d'ensenyament i aprenentatge sigui més obert, col·laboratiu, participatiu, flexible i interactiu, donant a tots els implicats l'oportunitat de participar amb llibertat, autonomia i responsabilitat.<sup>2</sup>

**Els recursos educatius oberts (REO)** són materials d'ensenyament, aprenentatge i investigació en qualsevol mitjà (digital o no) que resideixin en domini públic o que s'hagin alliberat sota una llicència oberta que permeti l'accés, l'ús, l'adaptació i la redistribució sense cost per tercers amb o sense restriccions.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Non-formal education. *Council of Europe Portal*. [online]. [2020-12-05]. Available at: <https://www.coe.int/en/web/european-youth-foundation/definitions>

<sup>2</sup> Torres, P. L., Boaron, D. C., & Kowalski, R. P. G. (2017). Open Educational Resources Development on Higher Education in a Collaborative Process of Co-Creation. *Creative Education*, 8, 813-828. <https://doi.org/10.4236/ce.2017.86059>

<sup>3</sup> Open Educational Resources (OER). *UNESCO*. [online]. [2020-12-05]. Available at: <https://www.coe.int/en/web/european-youth-foundation/definitions>

Els REO poden incloure<sup>4</sup>:

- **Contingut d'aprenentatge:** cursos complets, material del curs, mòduls de contingut, objectes d'aprenentatge, col·leccions i revistes.
- **Eines:** programari per donar suport a la creació, lliurament, ús i millora de contingut d'aprenentatge obert, inclosa la cerca i organització de continguts, sistemes de gestió de continguts i aprenentatge, eines de desenvolupament de contingut i comunitats d'aprenentatge en línia.
- **Recursos per a la implementació:** llicències de propietat intel·lectual per promoure la publicació oberta de materials, els principis de disseny i la localització de contingut.

Els recursos educatius oberts de CHOICE seran **un conjunt de 20 recursos didàctics i d'aprenentatge** que proporcionaran als professors materials i instruccions que els permetran lliurar sessions de STE(A)M de 4 hores basades en cada REO.

Cada recurs educatiu obert de CHOICE tindrà **2 capes**. En primer lloc, el contingut real per a **l'aprenentatge dels estudiants** i, en segon lloc, **instruccions per als professors** sobre com impartir la sessió. Se suposa que els REO són un instrument per als professors a l'hora d'implementar els enfocaments STE(A)M en el seu ensenyament, proporcionant-los tant el contingut com l'orientació per a la seva implementació.

Finalment, cada recurs educatiu oberts indicarà els resultats d'aprenentatge desitjats basats en la taxonomia de Bloom per tal de desenvolupar una eina d'avaluació per avaluar els coneixements, habilitats i competències dels aprenents desenvolupats durant cada sessió temàtica.

La taxonomia Bloom opera amb els següents sis nivells d'aprenentatge<sup>5</sup>:

1. **Nivell: Recordar** - recuperar, reconèixer i recordar coneixements rellevants de la memòria a llarg termini.
2. **Nivell: Comprendre** - construir significats a partir de missatges orals, escrits i gràfics mitjançant la interpretació, exemplificació, classificació, resum, inferència, comparació i explicació.
3. **Nivell: Aplicar** - dur a terme o utilitzar un procediment per executar o implementar.
4. **Nivell: Analitzar** - trencar el material en parts constitutives, determinar com es relacionen les parts entre si i amb una estructura o propòsit global mitjançant la diferenciació, l'organització i l'atribució.
5. **Nivell: Avaluar**- formular judicis basats en criteris i estàndards mitjançant la comprovació i la crítica.
6. **Nivell: Crear** - ajuntar elements per formar un tot coherent o funcional; reorganitzar els elements en un nou patró o estructura mitjançant la generació, planificació o producció.

La taxonomia és jeràrquica, l'aprenentatge en nivells superiors depèn d'haver assolit coneixements i habilitats prerrequisits en nivells inferiors. Abans que els estudiants puguin entendre un concepte, l'han de

<sup>4</sup> Discovering Open Educational Resources (OER). *University Libraries* [online]. [2020-12-05]. Available at: <https://guides.temple.edu/OER>

<sup>5</sup> Shabatura J. *Bloom's Taxonomy to Write Effective Learning Objectives*. University of Arkansas [online]. 2013 [2020-12-05]. Available at: <https://tips.uark.edu/using-blooms-taxonomy/>

recordar. Per aplicar un concepte, primer l'han d'entendre. Per poder avaluar un procés, l'han d'haver analitzat. Per crear una conclusió precisa, han d'haver completat una avaluació exhaustiva.

A l'hora de desenvolupar objectius d'aprenentatge basats en la taxonomia de Bloom, la forma més eficaç és l'ús de verbs alineats amb cada nivell. Vegeu una taula general que relaciona els verbs amb els nivells de Bloom i exemples d'objectius d'aprenentatge a l'annex II.

Els recursos de CHOICE inclouran materials per a sessions **d'aprenentatge presencial i online**:

1. Lliçons presencials i tasques dissenyades per dur a terme a l'aula amb la facilitació d'un professor. Cada REO cobrirà aproximadament 4 hores de sessió educativa presencial.
2. Materials per a l'aprenentatge online, com ara tasques que els estudiants hauran d'administrar com a deures (és especialment adequat per a tasques preparatòries i de seguiment).

En línia amb les recomanacions publicades per la UNESCO el 2019<sup>6</sup>, els recursos CHOICE es basaran en la cooperació de socis de 5 països europeus, dissenyats per promoure una educació inclusiva i equitativa i ser **útils, pràctics i sostenibles** en el temps.

Els recursos educatius oberts també perseguiran l'objectiu d'encoratjar més **dones** estudiants a triar un grau i carrera STEM i facilitar l'accés d'una àmplia gamma d'estudiants al camp STEM, inclosos els estudiants amb antecedents desfavorits.

L'equip de lideratge creatiu de cadascun dels països implementadors (Itàlia, Xipre, Grècia i Espanya) desenvoluparà 5 recursos educatius oberts, un per a cadascuna de les macro àrees següents (més detallat en el marc D2.5 *CHOICE per a la reforma dels currículums STEM*)

1. **Connectar STEM i arts:** utilitzar arts visuals com ara dibuix, pintura, gravat, escultura, ceràmica, fotografia, disseny o manualitats, i arts escèniques, incloent tocar música o teatre, realitzar màgia, dansa o titelles tot aplicant la creativitat artística i la imaginació a Educació STEM.
2. **Projectes a través d'experiències:** proporcionar experiència pràctica en el camp de STEM, involucrar els estudiants en activitats interactives i connectar temes STEM a la seva aplicació per resoldre reptes complexos de la vida real i els anomenats problemes dolents.
3. **Ús de llengües a les lliçons STEM:** afegir una dimensió lingüística a l'educació STEM utilitzant la llengua materna i / o llengües estrangeres per donar suport al desenvolupament de les habilitats lingüístiques, però també per implicar emocions i imaginació, per exemple a través de literatura, poemes o endevinalles.
4. **Utilitzar la tecnologia en ciències socials:** utilitzar tecnologies digitals, eines i aplicacions, així com multimèdia en investigació social, investigació d'història, anàlisi de dades per explicar fenòmens socials, desenvolupament econòmic, etc.

5. **Convertir l'esport i l'activitat física en experiència d'aprenentatge STEM:** connectar les iniciatives d'educació STEM amb l'esport i l'activitat física és un enfocament efectiu, pràctic i divertit per ensenyar STEM i promoure l'estil de vida saludable. Els REO de CHOICE es crearan en un format interactiu i fàcil d'utilitzar.

Els recursos tindran **una forma de material del curs** que inclou fulls de treball de professors i aprenents, instruccions escrites amb infografies, imatges, taules, presentacions interactives, presentacions de diapositives, concursos, materials de vídeo i tutorials, etc. Eines TIC com ara plataformes de codificació, recursos de dades, també s'integraran eines de simulació i aplicacions acompanyades d'instruccions per a estudiants i professors.

Els recursos educatius oberts finals s'utilitzaran com a base per a 5 mòduls temàtics del MOOC de CHOICE que s'aplicaran a l'educació STE(A)M a les escoles.

L'associació CHOICE va acordar la selecció de l'[Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International](#) (CC BY-NC-ND 4.0) per a la publicació de qualsevol material i resultat del projecte.

## Tallers de disseny i desenvolupament

A cada país d'implementació, es realitzaran tallers de disseny i desenvolupament amb la finalitat de coproduir 5 recursos educatius oberts per part d'equips de lideratge creatiu.

L'enfocament adoptat dins dels tallers de disseny i desenvolupament serà polifacètic: els professors es basaran en els mètodes de suport adquirits durant les sessions de formació i desenvoluparan els REO amb els estudiants. D'altra banda, els estudiants es basaran en l'intercanvi que van tenir tant amb models com amb professors durant les sessions de formació i de pluja d'idees, i utilitzaran les dades recollides de la fase d'investigació al WP2. El tutor supervisarà el procés assegurant l'equilibri entre els participants i l'ús adequat de mètodes no formals..

## Els participants i els seus rols

Els participants dels tallers de disseny i desenvolupament, i alhora els creadors dels REO, seran els membres de l'**equip de lideratge creatiu** (ELC). Els equips s'establiran abans de la implementació dels tallers i estaran formats per almenys 4 estudiants, 3 professors, 2 models i 1 tutor.

Cada membre té la seva funció específica important per al desenvolupament dels recursos:

Els tallers estaran dirigits pels **professors** (inclosos els professors de les assignatures STEM i almenys un professor amb formació artística/humanística per complir el requisit de l'enfocament STE(A)M multidisciplinari). Són els experts en matèria que garanteixen la qualitat del contingut i el valor acadèmic dels recursos. Al mateix temps, són sofàs per als estudiants que els guien en el seu procés d'aprenentatge actiu.



Els professors també s'encarregaran de la part pràctica dels recursos, assegurant-se que siguin útils i viables per aplicar-los a classe amb els estudiants.

El **tutor** (provinent dels socis bàsics del projecte) estarà present durant tots els tallers per facilitar les sessions, donar suport als professors i tenir cura dels problemes de procediment i administració assegurant que els REO desenvolupats siguin coherents, compleixin el marc i siguin complementaris a altres REO que es van desenvolupar en altres països socis i els quals s'adaptin a l'estructura MOOC.

Els **estudiants** participaran activament en tot el procés de desenvolupament dels recursos educatius oberts. El seu paper és crucial per garantir que els recursos siguin interessants i motivadors per als seus companys, tot respectant el seu nivell de coneixement. Alguns participants també poden contribuir a l'aprenentatge entre iguals i a una major tutoria entre estudiants que no participen directament en els tallers.

Els **models de rol** (experts externs que provenen de l'àmbit acadèmic i empresarial relacionat amb STEM) participaran al primer i a l'últim taller amb l'objectiu de reforçar la connexió entre l'educació STEM /STE(A)M i la seva aplicació del món real.

## Programa dels tallers de disseny i desenvolupament

### Preparatius

Poques setmanes abans del primer taller de disseny i desenvolupament, professors i tutors dels equips de lideratge creatiu participaran en una **formació internacional**, on s'introduiran a la coproducció, la cocreació i les tècniques i mètodes participatius, coneixeran els recursos educatius oberts, discutir contingut innovador basat en la interdisciplinarietat i la combinació de temes STEM i no STEM, i planificar els tallers de D&D al seu país. Al final de la formació internacional, cada equip hauria de tenir almenys una proposta redactada de 5 REA per compartir amb els estudiants i els models a seguir, i discutir-la durant la primera sessió.

Els professors i tutors haurien d'acordar un enfocament que s'ha d'adoptar durant el lliurament dels tallers, inclosos els seus esforços per empoderar i ajudar els estudiants a elaborar les seves pròpies idees, equilibrant la creativitat i la innovació amb l'orientació al resultat a assolir i entre anar d'acord amb el planeja i reacciona davant del que emergeix in situ.

### 1 Sessió introductòria

A la primera reunió introductòria, tots els membres dels equips de lideratge creatiu participaran per conèixer-se, conèixer més sobre el propòsit dels tallers i debatre sobre el procés creatiu del futur. La sessió pot començar amb una activitat per trencar el gel o dinamitzador temàtic, fent que l'ambient sigui relaxat i més aviat informal. Seguidament, presentació de tots els participants, inclosos els antecedents i les expectatives dels tallers.

A continuació, el facilitador (normalment el tutor) repetirà l'objectiu dels tallers (desenvolupament de 5 REO) i el context de l'activitat (projecte CHOICE, organització dels socis, organització de l'escola, etc.).

Posteriorment, el facilitador presentarà les 5 macro àrees (**D2.5 Marc per a la reforma dels currículums STEM**) i passarà per les **Directrius (D3.2 Educació no formal per promoure la coproducció de recursos educatius)** amb l'objectiu de proporcionar instruccions pràctiques al procés de cocreació i assegurar-se que tots els membres de CLT es troben a la mateixa pàgina.

El marc dins el qual es duran a terme totes les interaccions i processos dels participants s'hauria d'establir durant la primera reunió, demanant a tots els participants que acordin algunes regles bàsiques, com ara:

- Tothom participarà activament en els tallers i contribuirà amb les seves idees i comentaris.
- Totes les idees i suggeriments, provinents d'alumnes, professors, models o tutor, compten i seran tractats amb el mateix respecte.
- S'anima als participants a escoltar les opinions dels altres, reaccionar-hi i plantejar preguntes per assegurar un debat continu i fructífer
- No tenir por a respostes incorrectes ni a un examen.

Els equips poden crear les seves pròpies regles a la sessió d'obertura.

Després de la introducció, l'equip de lideratge creatiu farà una **pluja d'idees** sobre les idees dels recursos a desenvolupar dins de les cinc macro àrees. En el moment de la primera sessió, ja hi hauria d'haver alguns esborranys o propostes dels REO. Compartiu-los amb el grup i discuteix més detalls sobre el tema, les metodologies i els resultats esperats. Durant una pluja d'idees en grup es pot aprofitar al màxim l'experiència i la creativitat de tots els membres de l'equip i es poden desenvolupar idees originals amb més profunditat.

---

*La pluja d'idees combina un enfocament relaxat i informal de la resolució de problemes amb el pensament lateral. Encoratja la gent a presentar suggeriments, pensaments i idees inusuals que, al principi, poden semblar una mica bojos. Atenció, no s'ha de criticar cap idea. El judici i l'anàlisi en aquesta etapa frenen la generació d'idees i limiten la creativitat.<sup>6</sup>*

---

Perquè els resultats de la discussió estiguin clarament organitzats, es recomana col·locar les idees escrites en *post-it* en una pissarra. Després, cada participant hauria d'aclarir el seu punt i resumir les seves idees. Els supòsits finals poden ser qüestionats per tots els membres del CLT. Cada membre té un paper important dins del grup i és responsable d'una altra qualitat de la producció (vegeu la visió general dels rols més amunt). Al

---

<sup>6</sup> Brainstorming: Generating Many Radical, Creative Ideas. *MindTools* [online]. [2020-12-05]. Available at: <https://www.mindtools.com/brainstm.html>

final de la sessió, els post-it es poden classificar per grups temàtics que ajudaran a avaluar sistemàticament totes les idees. L'equip prendrà les decisions finals conjuntament tenint en compte el context local que pot afectar el procés de desenvolupament dels recursos educatius oberts.

Finalment, completeu el que l'equip ha decidit i planifiqueu la propera reunió: quin recurs educatiu obert serà el primer a desenvolupar, quan i on es reunirà l'equip, planifiqueu els recursos necessaris i assigneu tasques relacionades amb les properes sessions.

### **Sessions sobre el desenvolupament dels REO**

A partir de la primera sessió, professors i tutors prepararan un programa per als propers tallers i decidiran els objectius de cada reunió. Per facilitar la implementació dels tallers, els professors prepararan materials didàctics com fulls informatius, resums de la teoria rellevant per a la sessió (incloent fórmules matemàtiques, lleis físiques, etc.), llistes de recursos i altres instruccions, si s'escau.

Es recomana dedicar **dos tallers de 4 hores de durada al desenvolupament d'un recurs**. Tot i això, el temps dedicat a la creació de cada REO pot variar en funció del tema i de les metodologies emprades. Es suggereix que les reunions dels equips de lideratge creatiu s'organitzin quinzenalment

### **Cada sessió ha de seguir una estructura comuna:**

1. Introducció al tema i a l'objectiu de la sessió.
2. Breu revisió dels REA produïts a la secció anterior, inclosos els dels CLT d'altres països per evitar rèpliques.
3. Sessió de formació sobre el tema que tractarà el nou REO, repasseu la teoria que hi ha darrere del recurs educatiu obert a desenvolupar.
4. Observació dels estudiants de problemes del món real i conducció d'investigacions relacionades.

**NOTA:** En les circumstàncies de pandèmia, la sessió d'entrenament amb teoria i antecedents es pot fer **en línia**. A més, els estudiants poden assignar-se deures, per exemple, fer investigacions bibliogràfiques relacionades, de sobretaula o de camp per al contingut que formarien els REA, buscar imatges, música, programari i altres recursos oberts que puguin contribuir a la producció del material.

5. Treball en grup sobre solucions per utilitzar el coneixement en diverses disciplines.
6. Muntatge dels recursos desenvolupats mitjançant una plantilla comuna (que es troba a l'annex I).

### **Sessió final**

La sessió final serveix per informar i reflexionar sobre la cocreació dels REO i el procés d'aprenentatge col·laboratiu. S'hauria d'organitzar parcialment en línia per connectar tots els equips de lideratge creatius i revisar els REA produïts a cada país i definir un marc comú per incorporar els REO al MOOC i preparar el seu desenvolupament tècnic.

En cas que hi hagi un major nombre de persones implicades en el desenvolupament dels REO, es suggereix que cada equip tingui la seva reunió final de debat nacional. Després, representants de cada equip participen en una sessió internacional en línia.

## Metodologies pels tallers de disseny i desenvolupament

Durant els tallers de disseny i desenvolupament, es recomana adoptar les metodologies i enfocaments que afavoreixin la **participació activa dels estudiants**, promoure un marc d'**aprenentatge més aviat no formal**, **un enfocament col·laboratiu** i centrar-se en el desenvolupament d'**habilitats transversals i competències aplicables al món real context**. A continuació es descriuen breument exemples d'aquestes metodologies.

### Aprenentatge basat en projectes

L'aprenentatge basat en projectes (ABP) és un mètode molt rellevant per a l'educació STE(A)M i es poden observar moltes interseccions. De fet, PBL és un mètode **d'ensenyament centrat en l'alumne en què els estudiants aprenen participant activament** en projectes que tracten **reptes i fenòmens del món real** o responen a **preguntes complexes**.<sup>7</sup>

Com que els problemes del món real poques vegades es resolen utilitzant informació o habilitats d'una sola matèria, una de les principals característiques de la PBL és la **interdisciplinarietat**. Els estudiants han de connectar coneixements i habilitats de múltiples dominis acadèmics per participar en la investigació, la construcció de solucions i la construcció de productes.<sup>8</sup>

Els estudiants de PBL també participen en un **aprenentatge basat en la investigació** que condueix a un aprenentatge més profund que sovint va més enllà del contingut acadèmic cap a les aplicacions del món real.

---

*L'aprenentatge basat en la investigació és una forma d'aprenentatge actiu que comença plantejant preguntes, problemes o escenaris que sovint està recolzada per un facilitador en lloc d'un professor. Els investigadors identificaran i investigaran qüestions per desenvolupar coneixements o solucions. L'aprenentatge basat en la investigació inclou l'aprenentatge basat en problemes i s'utilitza generalment en investigacions i projectes a petita escala, així com en investigacions.*<sup>9</sup>

---

<sup>7</sup> What is PBL? *Buck Institute for Education*. [online]. [2020-12-05]. Available at: <https://www.pblworks.org/what-is-pbl>

<sup>8</sup> A Guide to using Project-Based Learning in the classroom. *True Education Partnership*. [online]. [2020-12-05]. Available at: <https://www.trueeducationpartnerships.com/schools/a-guide-to-using-project-based-learning-in-the-classroom/>

<sup>9</sup> What is Enquiry-Based Learning (EBL)? *The University of Manchester*. [online]. 2010 [2020-12-05]. Available at: <http://www.ceebl.manchester.ac.uk/eb/>

Basant-se en nous coneixements i habilitats, es poden aconseguir solucions originals per afrontar reptes complexos. Al final del projecte, se suposa que els estudiants demostren els seus coneixements i habilitats **creant un producte públic** (els REO en el nostre cas) o una presentació per a un públic real (durant les Jornades de portes obertes a les escoles i a la conferència final).

Els professors proporcionen comentaris durant tot el procés per facilitar i afavorir l'aprenentatge dels estudiants i el desenvolupament d'habilitats com ara el pensament crític, la resolució de problemes, la col·laboració i les habilitats de comunicació. En aquest procés, els professors no tenen el monopoli del coneixement, prenen el paper de parella, ajudant els estudiants a qüestionar, criticar i reflexionar sobre el seu aprenentatge, els animen i els motiven a transformar la informació en coneixement significatiu.<sup>10</sup>

La infografia següent proporciona una visió general dels components bàsics de l'aprenentatge basat en projectes<sup>11</sup>:



<sup>10</sup> Torres, P. L., Boaron, D. C., Kowalski, R. P. G. (2017). Open Educational Resources Development on Higher Education in a Collaborative Process of Co-Creation. *Creative Education*, 8, 813-828. <https://doi.org/10.4236/ce.2017.86059>

<sup>11</sup> What is project-based learning? *Magnify Learning* [online]. [2020-12-05]. Available at: <https://www.magnifylearningin.org/what-is-project-based-learning>

Tot i que molts **objectius d'aprenentatge** desitjats varien, alguns són comuns a totes les activitats d'aprenentatge basades en projectes:<sup>12</sup>

- Integració de coneixements i matances de diverses àrees mitjançant investigacions més complexes i projectes multidisciplinaris.
- Foment de l'aprenentatge autònom mitjançant la investigació independent de problemes no estructurats.
- Treball en equip, que ajuda a preparar els estudiants per a un entorn social.
- Autoavaluació i autocrítica, que anima els estudiants a veure més enllà de les seves pròpies idees i coneixements.

### Cicle d'aprenentatge experiencial

En l'educació tradicional, la informació normalment es transfereix del professor a un aprenent passiu. D'altra banda, dins del concepte del cicle d'aprenentatge experiencial, els estudiants estan equipats **amb els coneixements necessaris i entrenats per expressar** el que han après de formes altament qualificades. Els estudiants **reben informació mitjançant l'experiència** i la conceptualització abstracta i la transformen mitjançant l'observació reflexiva i l'experimentació activa. D'aquesta manera, els **aprenents són receptors i creadors d'informació**, i el nou coneixement es converteix en una aportació per al proper cicle d'aprenentatge que evoluciona amb una profunditat de comprensió i habilitats cada vegada més gran.<sup>13</sup>

El **cicle d'aprenentatge experiencial** és, de fet, un enfocament educatiu que involucra activament els estudiants en quatre etapes d'aprenentatge<sup>14</sup>:

1. **Aprenentatge concret** - l'aprenent troba una nova experiència o reinterpreta una experiència existent (*experiència*).
2. **Observació reflexiva** - l'aprenent reflexiona sobre l'experiència a nivell personal (*percepció*).
3. **Conceptualització abstracta** - l'aprenent forma noves idees o modifica idees abstractes existents, basant-se en les reflexions derivades de l'etapa d'observació reflexiva (*cognició*).
4. **Experimentació i proves en situacions noves** - els aprenents apliquen les noves idees al seu entorn per veure si hi ha modificacions en la següent aparició de l'experiència (*comportament*).

El procés d'aprenentatge **comença** amb una persona que realitza una acció concreta i després veu l'efecte de l'acció en aquesta situació. **El segon pas** és entendre aquests efectes en la instància particular de manera que si es prengué la mateixa acció en les mateixes circumstàncies seria possible preveure el que se'n

<sup>12</sup> A Guide to using Project-Based Learning in the classroom. *True Education Partnership*. [online]. [2020-12-05]. Available at: <https://www.trueeducationpartnerships.com/schools/a-guide-to-using-project-based-learning-in-the-classroom/>

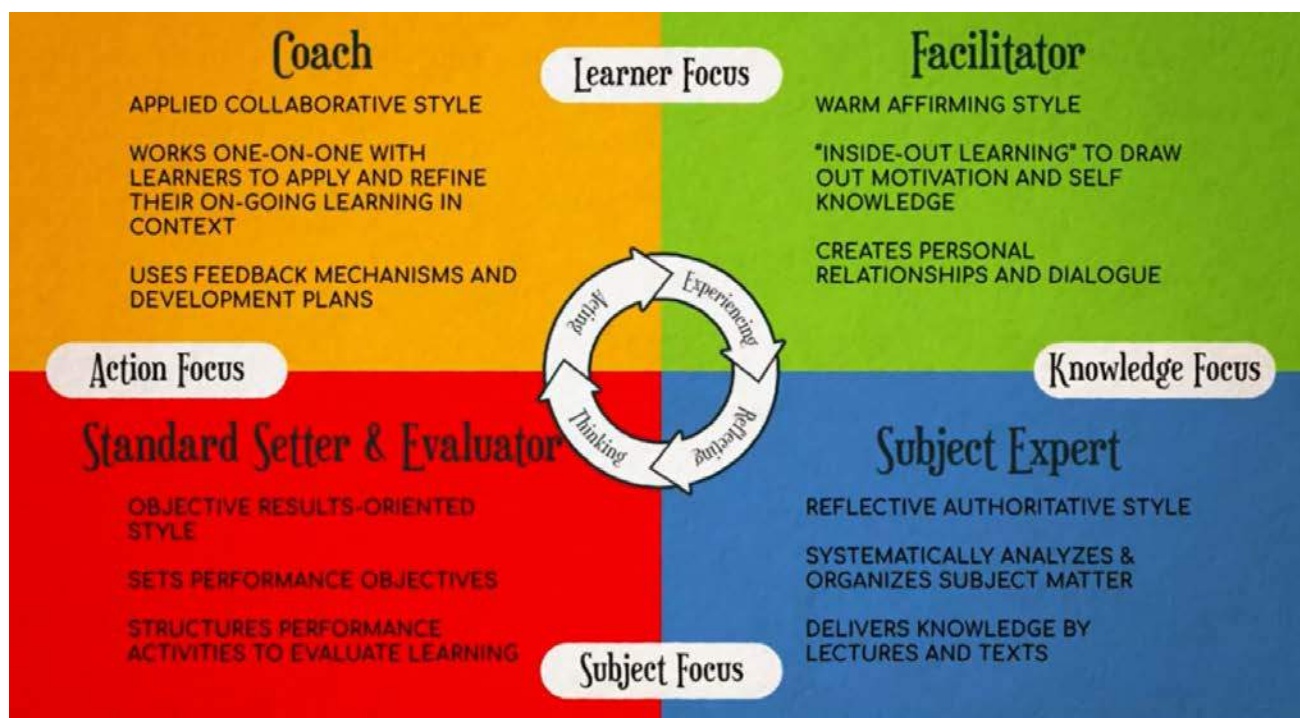
<sup>13</sup> 8 Things To Know About the Experiential Learning Cycle. *EELS: Experience-based learning system*. [online]. [2020-12-05]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=v74nRbWSNqk>

<sup>14</sup> Atherton, (2013) Learning and Teaching; Experiential Learning [On-line: UK] retrieved 6 September 2015 from <http://www.learningandteaching.info/learning/experience.htm> in Kolb's experiential learning. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2020 [2020-12-05]. Available at: [https://en.wikipedia.org/wiki/Kolb%27s\\_experiential\\_learning](https://en.wikipedia.org/wiki/Kolb%27s_experiential_learning)

derivaria. **El tercer pas** seria comprendre el principi general sota el qual recau la instància en particular. Quan s'entén el principi general, **l'últim pas** és la seva aplicació mitjançant l'acció en una nova circumstància dins del rang de generalització. L'acció s'està produint en un conjunt de circumstàncies diferents i l'aprenent ara és capaç d'anticipar els possibles efectes de l'acció.<sup>15</sup>

L'enfocament del cicle d'aprenentatge experiencial es centra en l'experiència aquí i ara per posar a prova idees i teories. En aquest context, els estudiants tenen l'oportunitat d'adquirir i aplicar coneixements i habilitats en un entorn immediat i rellevant, oferint una trobada directa amb els fenòmens estudiats. En aquesta perspectiva, la **ciència cognitiva i la teoria de l'aprenentatge** confirmen que l'aprenentatge es produeix de manera més eficaç quan l'estudiant està més compromès a aprendre, com ara buscar una resposta a una pregunta.<sup>16</sup>

El procés d'aprenentatge es facilita i es fa encara més eficient si l'educador ajusta el **seu paper** a cada fase del cicle d'aprenentatge experiencial. El model de concordança dinàmica proposa 4 rols comuns d'educador que coincideixen amb les 4 fases de l'ELT.



Model de concordança dinàmica del cicle d'aprenentatge experiencial.<sup>17</sup>

<sup>15</sup> Smith, M. K. (2001, 2010). 'David A. Kolb on experiential learning', *The encyclopedia of pedagogy and informal education*. [online]. [2020-12-05]. Available at: <https://infed.org/david-a-kolb-on-experiential-learning/>

<sup>16</sup> Fong, B. C. (2014). Open for What? A Case Study of Transformation and Institutional Leadership. In T. Iiyoshi, & M. S. V. Kumar (Eds.), *Open Education: The Collective Advancement of Education through Technology, Content and Open Knowledge*. São Paulo: Abed.

<sup>17</sup> 8 Things To Know About the Experiential Learning Cycle. EBL: Experience-based learning system. [online]. [2020-12-05]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=v74nRbWSNqk>

## Aprenentatge col·laboratiu

Els tallers de disseny i desenvolupament, així com les sessions de l'RE, adoptaran i promouran l'enfocament de l'**aprenentatge col·laboratiu**

L'aprenentatge col·laboratiu és un terme general per a una varietat d'enfocaments educatius que impliquen un esforç intel·lectual conjunt d'alumnes o estudiants i professors junts. Normalment, els estudiants treballen en grups de dos o més, buscant mútuament comprensió, solucions o creant un producte. Les activitats d'aprenentatge col·laboratiu varien àmpliament, però la majoria se centren en **l'exploració o aplicació dels conceptes teòrics dels estudiants**, no només en la presentació o explicació del professor.<sup>18</sup>

L'aprenentatge col·laboratiu es basa principalment en la **discussió i el treball actiu dels estudiants amb el material del curs**. Per a l'aprenentatge col·laboratiu, són importants metodologies i entorns en què els estudiants participen en una tasca comuna i en què cada individu depèn i es fa responsable els uns als altres. Inclouen **converses presencials** però també **interacció digital** (fòrums en línia, sales de xat, etc.). L'ús de les **xarxes socials** com Facebook, Twitter, etc. i altres mitjans digitals (per exemple, el correu electrònic) facilita l'aprenentatge i l'intercanvi de coneixements entre estudiants, professors o formadors al context de la situació i experiències de la vida real i, per tant, dóna suport a l'aprenentatge col·laboratiu.<sup>19</sup>

L'enfocament de l'aprenentatge col·laboratiu aporta múltiples **avantatges als estudiants a nivell social, psicològic i acadèmic**.<sup>20</sup> Alguns dels avantatges inclouen <sup>21 22</sup>:

- Promoció de la comprensió de la diversitat entre els estudiants i el personal i augment de la comprensió de diverses perspectives.
- Establiment d'un ambient positiu per modelar i practicar la cooperació.
- Implicació activa dels estudiants en el procés d'aprenentatge
- Promoció de la interacció i el desenvolupament de comunitats d'aprenentatge.
- Millora dels resultats d'aprenentatge.
- Desenvolupament de pensaments de nivell superior, pensament crític, comunicació oral, autogestió i habilitats de lideratge.
- Augment de l'autoestima, responsabilitat i motivació dels estudiants.
- Reducció de l'ansietat dels estudiants.

<sup>18</sup> Smith, L.; MacGregor, B. *What is Collaborative Learning?* [online]. [2020-12-05]. Available at: <https://www.evergreen.edu/sites/default/files/facultydevelopment/docs/WhatisCollaborativeLearning.pdf> in Collaborative Learning: A Sourcebook for Higher Education, by Anne Goodsell, Michelle Maher, Vincent Tinto, Barbara Leigh Smith and Jean MacGregor. It was published In 1992 by the National Center on Postsecondary Teaching, Learning, and Assessment at Pennsylvania State University

<sup>19</sup> Rahmi, W. M., Othman, M. S., & Musa, M.A. (2014). The Improvement of Students' Academic Performance by Using Social Media through Collaborative Learning in Malaysian Higher Education. *Asian Social Science*, 10. <https://doi.org/10.5539/ass.v10n8p210>

<sup>20</sup> Laal M., Ghodsi S.M., Benefits of collaborative learning, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 31, 2012, P. 486-490, ISSN 1877-0428, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.12.091>. [2020-12-05]. Available at :<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042811030205>

<sup>21</sup> same as above

<sup>22</sup> Collaborative Learning. *Cornell University: Center for Teaching Innovation* [online]. [2020-12-05]. Available at: <https://teaching.cornell.edu/teaching-resources/engaging-students/collaborative-learning>



- Preparació per a situacions socials i laborals de la vida real.

## Coproducció i cocreació

**La coproducció** es defineix com una filosofia de prestació de serveis que desplaça l'equilibri de potència i control del proveïdor d'un servei a l'usuari. En el context educatiu, es pot veure com el poder sobre el programa educatiu i el contingut que passa d'institucions, professors i altres professionals a estudiants i aprenents.

**La cocreació** en context educatiu s'ha descrit com una idea pedagògica que posa l'accent en l'apoderament de l'aprenent<sup>23</sup>. Aquest enfocament suggereix una col·laboració significativa entre estudiants i personal (professors, tutors i altres professionals implicats en la seva educació), amb la participació més activa dels estudiants en el procés d'aprenentatge, construint comprensió i recursos amb el personal acadèmic.<sup>24</sup>

La cocreació es basa i contribueix a construir relacions positives entre el personal i els estudiants i entre els estudiants. Els estudiants poden participar en la cocreació educativa de diferents maneres en diferents etapes, per exemple, poden ser: informats, consultats, implicats, col·laboradors o treballs líders. En general, hi ha quatre rols (en ocasions superposats) que els estudiants adopten en el treball de cocreació: **representant, consultor, co-investigador i codissenyador** pedagògic.<sup>25</sup>

En el desenvolupament dels recursos CHOICE, els estudiants tenen un paper crucial que correspon a la tipologia de co-investigador i codissenyador. Col·laboraran activament i negociaran amb els professors, el tutor i entre ells el contingut i els elements dels recursos proposats, així com el procés d'aprenentatge. De fet, la cocreació coincideix amb el concepte **d'educació democràtica i aprenentatge actiu**, que té com a objectiu moure els estudiants a adoptar un paper actiu que impliqui la interacció entre professor i estudiants, i entre estudiants i estudiants.

No obstant això, el projecte CHOICE va més enllà de la cocreació i la coproducció, adoptant l'enfocament del disseny participatiu. El **disseny participatiu** es refereix a la col·laboració d'un grup d'interessats, inclosos **participants externs**, a més de professors i estudiants, en el procés de disseny i desenvolupament. De fet, experts del camp acadèmic i empresarial relacionat amb STEM participaran en la creació dels recursos educatius oberts de CHOICE i participaran com a mínim en dos tallers de disseny i desenvolupament, i en fases posteriors participaran en visites de camp amb estudiants, jornades de portes obertes i conferència final.

---

<sup>23</sup> Ryan, A., Tilbury, D. (2013). *Flexible pedagogies: new pedagogical ideas*. York: Higher Education Academy.

<sup>24</sup> Bovill, C. (2017). A framework to explore roles within student-staff partnerships in higher education: which students are partners, when and in what ways? *International Journal for Students as Partners*, 1(1), 1–5.

<sup>25</sup> Bovill, C., Cook-Sather, A., Felten, P., Millard, L., & Moore-Cherry, N. (2016). Addressing potential challenges in co-creating learning and teaching: overcoming resistance, navigating institutional norms and ensuring inclusivity in student-staff partnerships. *Higher Education*, 71(2), 195–208.

## Tècniques de col·laboració en línia

A causa de l'actual pandèmia de la COVID-19 i les restriccions relacionades, algunes de les activitats d'aprenentatge i cocreació es poden transferir a l'entorn digital. Amb aquest propòsit, es suggereixen algunes formes de col·laboració en línia que poden utilitzar els equips de lideratge creatius en el desenvolupament dels REO i en la preparació de reunions presencials.

L'ús de tecnologies digitals per a la comunicació i la col·laboració també és avantatjós en la promoció de l'educació oberta. Quan s'utilitza, produeix, publica i comparteix informació en el context de l'obertura, els diferents usuaris poden interactuar en línia, implicar-se per assolir de manera conjunta un objectiu d'interès comú i, d'aquesta manera, es pot construir coneixement de manera oberta i significativa.<sup>26</sup>

Eines com ara grups de **Facebook** o **Whatsapp**, que solen utilitzar estudiants i joves, es poden utilitzar per a la comunicació, l'intercanvi d'informació, materials, així com per assignar i fer un seguiment de les activitats realitzades a distància. Es poden compartir materials més substancials mitjançant serveis de núvol gratuïts, com Google Drive o Dropbox.

Hi ha diverses estratègies d'aprenentatge col·laboratiu en línia que permeten canviar part del procés d'aprenentatge en línia alhora que involucren els estudiants activament en el procés. A continuació, es descriuen dues d'aquestes tècniques.

### La tècnica Jigsaw<sup>27</sup>

La tècnica del trencaclosques es basa en que els estudiants s'ensenyen entre ells. Es demana als estudiants que aprenguin només un tros del material o es facin responsables d'investigar una part de tota una investigació a casa. Per exemple, si s'estudien els enfocaments de diferents països sobre la política sanitària, un estudiant investiga les opinions socials de la sanitat, un sobre la salut i la demografia general dels països, un sobre els sistemes sanitaris i un sobre els impactes econòmics d'aquestes polítiques. A continuació, el grup es reuneix (cara a cara o en una reunió de vídeo en línia) i treballa junts per sintetitzar la informació, compartir una comprensió més gran del concepte desenvolupat i crear una presentació sobre el que han après o han descobert en la investigació. Aquesta tècnica dona suport ferm al desenvolupament d'habilitats d'interdependència, comunicació i cooperació.

### Revisió per parelles

La revisió entre iguals es pot utilitzar com a tècnica complementària al Jigsaw i es pot fer fàcilment des de casa mitjançant tecnologies digitals i eines de comunicació. Per utilitzar la tècnica d'avaluació per parelles, agrupeu els estudiants del grup d'estudi per parelles (les quals també poden ser anònimes) i demaneu-los

<sup>26</sup> Moraes, M. C. (2008). *Ecology of Knowledge: Complexity, Transdisciplinary and Education*. São Paulo: Antakarana/WHH-Willis HarmanHouse

<sup>27</sup> <https://app.edufLOW.com/template/jigsaw-exercise>

que revisin el treball de cadascú i proporcionin els seus comentaris, inclosos els **punts positius**, així com les **oportunitats de millora**.<sup>28</sup>

Proporcioneu als estudiants una **senzilla pauta** o una **plantilla** per a la seva retroalimentació, incloses les característiques més importants:<sup>29</sup>

- Adequació;
- especificitat;
- justificació;
- suggeriment;
- formulació clara.

El procés de revisió per parells té nombrosos avantatges tant per al revisor com per al revisat, com ara ajudar els estudiants a aprofundir en el coneixement de la matèria i millorar les seves habilitats d'escriptura.<sup>30</sup>

---

*Com més s'anima als estudiants a revisar-se els treballs i compartir opinions i idees, més bons comentaris obtenen. I encara millor, entenen la intenció que hi ha al darrere de la feina que fan. Potenciar els estudiants implicant-los en el procés de retroalimentació, els permet ser més independents i implicats en el seu propi procés d'aprenentatge.*<sup>31</sup>

---

<sup>28</sup> Loes Vergroesen, L. 7 Online Collaborative Learning Strategies to Keep Students Engaged While At Home. *Eduflow* [online]. 2020 [2020-12-11]. Available at: <https://www.edufLOW.com/blog/online-collaborative-learning-strategies-to-keep-students-engaged-while-at-home>

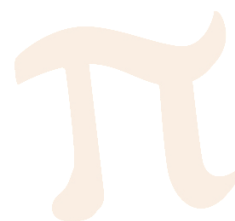
<sup>29</sup> Kofoed Wind, D. How effective is peer feedback for learning? *Eduflow* [online]. 2019 [2020-12-11]. Available at: <https://www.peergrade.io/blog/effective-peer-feedback-for-learning/>

<sup>30</sup> As above

<sup>31</sup> Peer Review. *Eduflow* [online]. [2020-12-11]. Available at: <https://app.edufLOW.com/template/peer-review>

## Tècniques de col·laboració en línia

Les directrius de treball de CHOICE sobre l'educació no formal per promoure la coproducció de recursos educatius va presentar els enfocaments i els conceptes bàsics del projecte: educació STEM i STE(A)M, educació oberta i recursos educatius oberts (REO). Es va descriure el programa i procés d'implementació de tallers de disseny i desenvolupament, inclosos alguns suggeriments pràctics per a professors i tutors. La Guia també especificava la descripció de les funcions dels membres de l'equip de lideratge creatiu i oferia diverses metodologies que s'utilitzarien en la coproducció de recursos educatius oberts, és a dir, aprenentatge basat en projectes, aprenentatge basat en la investigació, cicle d'aprenentatge vivencial, aprenentatge col·laboratiu, coproducció i cocreació. Tenint en compte el context de les pandèmies COVID-19, en què s'està creant la Guia, es va dedicar una breu secció final a les tècniques de col·laboració en línia amb l'objectiu de facilitar el procés de cocreació i aprenentatge a distància.



## Annex I: Plantilla de recursos educatius oberts de CHOICE

Organització associada: *nom del soci CHOICE*

Membres de l'equip de lideratge creatiu (autors): *noms, funcions i instruccions inicials dels autors*

---

Títol: *el títol dels recursos educatius oberts*

Assinatures tractades: *assinatures STEM i no STEM cobertes pel recurs*

Format: *(per exemple, presentació de diapositives interactiva, vídeo, text, etc.)*

Temps de preparació del professor: *temps aproximat en minuts*

Temps de lliçó necessari: *temps aproximat en minuts*

Rang d'edat: *dins dels 13-18 anys*

Paraules clau: *paraules clau que descriuen millor el recurs*

Resum: *un petit resum que recull el recurs, el seu objectiu i el seu contingut*

---

Introducció: *una breu introducció als temes tractats*

Coneixements bàsics: *quins coneixements haurien de tenir els estudiants*

Resultats d'aprenentatge: *s'han de definir almenys 3 resultats d'aprenentatge en funció de la taxonomia de Bloom*

Antecedents teòrics i fets: *poden incloure un glossari, explicació de conceptes teòrics, fórmules matemàtiques, llei física, etc.*

Recursos i equips necessaris: *tots els equips i materials necessaris per impartir una lliçó didàctica basada en el recurs*

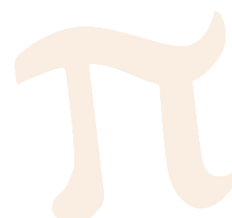
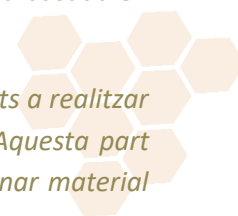
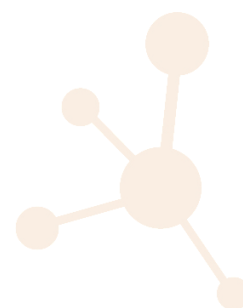
Escenari i activitats: *el nucli del recurs. Pot incloure exercicis, descripció d'experiments i activitats a realitzar pels estudiants, incloses instruccions detallades tant per a estudiants com per a professors. Aquesta part hauria d'incloure text i suports addicionals (imatges, figures, vídeos, etc.) per tal de proporcionar material clar i detallat per utilitzar amb els estudiants i orientacions a seguir.*

El contingut serà doble:

1. Materials i tasques educatives per als estudiants
2. Guia / instrucció per als professors

Solucions i conclusions

Recursos i enllaços



## Annex II: Formulació d'objectius d'aprenentatge basats en la taxonomia de Bloom

Nivell de Bloom	Verbs clau (paraules clau)	Exemple d'objectiu d'aprenentatge
<b>Crear</b>	dissenyar, formular, construir, inventar, crear, compondre, generar, derivar, modificar, desenvolupar.	<i>Al final d'aquesta lliçó, l'estudiant serà capaç de dissenyar un problema original de tasques que tracti el principi de conservació de l'energia.</i>
<b>Avaluar</b>	triar, recolzar, relacionar, determinar, defensar, jutjar, qualificar, comparar, contrastar, argumentar, justificar, donar suport, convèncer, seleccionar, avaluar.	<i>Al final d'aquesta lliçó, l'estudiant serà capaç de determinar si utilitzar la conservació de l'energia o la conservació de l'impuls seria més adequat per resoldre un problema de dinàmica.</i>
<b>Analitzar</b>	classificar, desglossar, categoritzar, analitzar, diagramar, il·lustrar, criticar, simplificar, associar.	<i>Al final d'aquesta lliçó, l'estudiant serà capaç de diferenciar entre l'energia potencial i l'energia cinètica.</i>
<b>Aplicar</b>	calcular, predir, aplicar, resoldre, il·lustrar, utilitzar, demostrar, determinar, modelar, realitzar, presentar.	<i>Al final d'aquesta lliçó, l'estudiant serà capaç de calcular l'energia cinètica d'un projectil.</i>
<b>Comprendre</b>	descriure, explicar, parafrasejar, Reformular, donar exemples originals de, resumir, contrastar, interpretar, discutir.	<i>Al final d'aquesta lliçó, l'alumne podrà descriure les seves tres lleis del moviment de Newton amb les seves pròpies paraules.</i>
<b>Recordar</b>	l·listar, recitar, esbossar, definir, anomenar, coincidir, citar, recordar, identificar, etiquetar, reconèixer.	<i>Al final d'aquesta lliçó, l'estudiant podrà recitar les tres lleis del moviment de Newton.</i>

Learning objective examples adapted from, Nelson Baker at Georgia Tech: nelson.baker@pe.gatech.edu in SHABATURA, Jessica. Bloom's Taxonomy to Write Effective Learning Objectives. University of Arkansas [online]. 2013 [2020-12-05]. Available at: <https://tips.uark.edu/using-blooms-taxonomy/>

## Referències

A Guide to using Project-Based Learning in the classroom. *True Education Partnership*. [online]. [2020-12-05]. Available at: <https://www.trueeducationpartnerships.com/schools/a-guide-to-using-project-based-learning-in-the-classroom/>

Atherton, (2013) Learning and Teaching; Experiential Learning [On-line: UK] retrieved 6 September 2015 from <http://www.learningandteaching.info/learning/experience.htm> in Kolb's experiential learning. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2020 [2020-12-05]. Available at: [https://en.wikipedia.org/wiki/Kolb%27s\\_experiential\\_learning](https://en.wikipedia.org/wiki/Kolb%27s_experiential_learning)

Behrens, M. A. (2014). Transformative Education: Meetings and Convergences of the Works of Paulo Freire and Edgar Morin. In R. Barros, & D. Chotti (Eds.), *Paving the Way for a Transformative Education*. Lisbon: Chiado Editora.

Brainstorming: Generating Many Radical, Creative Ideas. *MindTools* [online]. [2020-12-05]. Available at: <https://www.mindtools.com/brainstm.html>

Bovill, C. (2017). A framework to explore roles within student-staff partnerships in higher education: which students are partners, when and in what ways? *International Journal for Students as Partners*, 1(1), 1–5.

Bovill, C., Cook-Sather, A., Felten, P., Millard, L., & Moore-Cherry, N. (2016). Addressing potential challenges in co-creating learning and teaching: overcoming resistance, navigating institutional norms and ensuring inclusivity in student-staff partnerships. *Higher Education*, 71(2), 195–208.

Chiu, Ming. (2008). Effects of argumentation on group micro-creativity: Statistical discourse analyses of algebra students' collaborative problem solving. *Contemporary Educational Psychology*. 33. 382-402. 10.1016/j.cedpsych.2008.05.001. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/222563653\\_Effects\\_of\\_argumentation\\_on\\_group\\_micro-creativity\\_Statistical\\_discourse\\_analyses\\_of\\_algebra\\_students'\\_collaborative\\_problem\\_solving](https://www.researchgate.net/publication/222563653_Effects_of_argumentation_on_group_micro-creativity_Statistical_discourse_analyses_of_algebra_students'_collaborative_problem_solving)

Collaborative Learning. *Cornell University: Center for Teaching Innovation* [online]. [2020-12-05]. Available at: <https://teaching.cornell.edu/teaching-resources/engaging-students/collaborative-learning>

Discovering Open Educational Resources (OER). *University Libraries* [online]. [2020-12-05]. Available at: <https://guides.temple.edu/OER>

Fong, B. C. (2014). Open for What? A Case Study of Transformation and Institutional Leadership. In T. Iiyoshi, & M. S. V. Kumar (Eds.), *Open Education: The Collective Advancement of Education through Technology, Content and Open Knowledge*. São Paulo: Abed.

Guzey, S.S., Moore, T.J., Harwell, M. et al. STEM Integration in Middle School Life Science: Student Learning and Attitudes. *J Sci Educ Technol* 25, 550–560 (2016). <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9612-x>

Kofoed Wind, D. How effective is peer feedback for learning? *Eduflow* [online]. 2019 [2020-12-11]. Available at: <https://www.peergrade.io/blog/effective-peer-feedback-for-learning/>

Laal M., Ghodsi S.M., Benefits of collaborative learning, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 31, 2012, P. 486-490, ISSN 1877-0428, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.12.091>. [2020-12-05]. Available at :<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042811030205><https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042811030205>

Lamer, J., Mergendoller, J. Seven Essentials for Project-Based Learning. *Educational Leadership: Giving Students Meaningful Work* [online]. September 2010, 68(n. 1), Pages 34-37 [2020-12-05]. Available at: [http://www.ascd.org/publications/educational\\_leadership/sept10/vol68/num01/Seven\\_Essentials\\_for\\_Project-Based\\_Learning.aspx](http://www.ascd.org/publications/educational_leadership/sept10/vol68/num01/Seven_Essentials_for_Project-Based_Learning.aspx)

Loes Vergroesen, L. 7 Online Collaborative Learning Strategies to Keep Students Engaged While At Home. *Eduflow* [online]. 2020 [2020-12-11]. Available at: <https://www.eduflow.com/blog/online-collaborative-learning-strategies-to-keep-students-engaged-while-at-home>

Moraes, M. C. (2008). *Ecology of Knowledge: Complexity, Transdisciplinary and Education*. São Paulo: Antakarana/WHH-Willis HarmanHouse

Nelson Baker at Georgia Tech: [nelson.baker@pe.gatech.edu](mailto:nelson.baker@pe.gatech.edu) in SHABATURA, Jessica. Bloom's Taxonomy to Write Effective Learning Objectives. University of Arkansas [online]. 2013 [2020-12-05]. Available at: <https://tips.uark.edu/using-blooms-taxonomy/>

Non-formal education. *Council of Europe Portal*. [online]. [2020-12-05]. Available at: <https://www.coe.int/en/web/european-youth-foundation/definitions>

Non-formal education. *UNESCO* [online]. ISCED 2011 [2020-12-05]. Available at: <http://uis.unesco.org/en/glossary-term/non-formal-education>

Open Educational Resources (OER). *UNESCO*. [online]. [2020-12-05]. Available at: <https://www.coe.int/en/web/european-youth-foundation/definitions>

Paget, A. *Pupil Power* [online]. DEMOS, 2016, 4(n.6), 49-55 [2020-12-05]. Available at: [http://www.demos.co.uk/files/ECJ\\_p49-55\\_5%20Education-Pupil%20power.pdf](http://www.demos.co.uk/files/ECJ_p49-55_5%20Education-Pupil%20power.pdf)

Peer Review. *Eduflow* [online]. [2020-12-11]. Available at: <https://app.eduflow.com/template/peer-review>

Rahmi, W. M., Othman, M. S., & Musa, M.A. (2014). The Improvement of Students' Academic Performance by Using Social Media through Collaborative Learning in Malaysian Higher Education. *Asian Social Science*, 10. <https://doi.org/10.5539/ass.v10n8p210>

Ryan, A., Tilbury, D. (2013). *Flexible pedagogies: new pedagogical ideas*. York: Higher Education Academy.

Smith, L.; MacGregor, B. *What is Collaborative Learning?* [online]. [2020-12-05]. Available at: <https://www.evergreen.edu/sites/default/files/facultydevelopment/docs/WhatisCollaborativeLearning.pdf>



n Collaborative Learning: A Sourcebook for Higher Education, by Anne Goodsell, Michelle Maher, Vincent Tinto, Barbara Leigh Smith and Jean MacGregor. It was published In 1992 by the *National Center on Postsecondary Teaching, Learning, and Assessment* at Pennsylvania State University

Smith, M. K. (2001, 2010). 'David A. Kolb on experiential learning', *The encyclopedia of pedagogy and informal education*. [online]. [2020-12-05]. Available at: <https://infed.org/david-a-kolb-on-experiential-learning/>

Shabatura J. *Bloom's Taxonomy to Write Effective Learning Objectives*. University of Arkansas [online]. 2013 [2020-12-05]. Available at: <https://tips.uark.edu/using-blooms-taxonomy/>

Torres, P. L., Boaron, D. C., & Kowalski, R. P. G. (2017). Open Educational Resources Development on Higher Education in a Collaborative Process of Co-Creation. *Creative Education*, 8, 813-828. <https://doi.org/10.4236/ce.2017.86059>

UNESCO. Non-formal education. [online]. ISCED 2011 [2020-12-05]. Available at: <http://uis.unesco.org/en/glossary-term/non-formal-education>

What is Enquiry-Based Learning (EBL)? *The University of Manchester*. [online]. 2010 [2020-12-05]. Available at: <http://www.ceebf.manchester.ac.uk/ebf/>

What is PBL? *Buck Institute for Education*. [online]. [2020-12-05]. Available at: <https://www.pblworks.org/what-is-pbl>

What is project-based learning? *MagnifyLearning* [online]. [2020-12-05]. Available at: <https://www.magnifylearningin.org/what-is-project-based-learning>

8 Things To Know About the Experiential Learning Cycle. *EBLS: Experience-based learning system*. [online]. [2020-12-05]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=v74nRbWSNqk>

# CONSORTIUM



**Coordinator**  
**CESIE**  
*Italy*  
[info@cesie.org](mailto:info@cesie.org)



**Liceo Scientifico "Benedetto Croce"**  
*Italy*  
[PAPS100008@istruzione.it](mailto:PAPS100008@istruzione.it)



**GrantXpert Consulting Ltd**  
*Cyprus*  
[admin@grantxpert.eu](mailto:admin@grantxpert.eu)



**Grammar school Nicosia**  
*Cyprus*  
[info@grammarschool.ac.cy](mailto:info@grammarschool.ac.cy)



**EUROTraining**  
*Greece*  
[info@eurotraining.gr](mailto:info@eurotraining.gr)



**Regional Directorate of Education of Western Greece**  
*Greece*  
[pdede@sch.gr](mailto:pdede@sch.gr)



**Blue Room innovation**  
*Spain*  
[info@blueroominnovation.com](mailto:info@blueroominnovation.com)



**Institut de Maçanet de la Selva**  
*Spain*  
[b7008951@xtec.cat](mailto:b7008951@xtec.cat)



**Lifelong Learning Platform**  
*Belgium*  
[projects@lllplatform.eu](mailto:projects@lllplatform.eu)

## euchoice.eu



The partnership agreed on the selection of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License for the publication of any project materials and results.  
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



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

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

612849-EPP-1-2019-1-IT-EPPKA3-PI-FORWARD