

Maria Cros Princep

Treball Final de Grau II:

Escola La Gredera



Transformant les aules: La innovació STEAM

Dirigit pel Sr. Màrius Domingo Urbaneja

Doble Grau d'Educació Infantil i Primària



UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI

Tarragona, Maig de 2023

Agraïments.

Voldria agrair la col·laboració i ajuda de totes aquelles persones que han fet possible la realització d'aquest treball de final de grau, així com els que m'han donat un suport moral i incondicional.

En primer lloc, al tutor acadèmic que m'ha ajudat des de l'inici, el professor Màrius Domingo Urbaneja, sempre ha estat disposat a donar-me el suport i l'orientació necessaris, i així ho ha mostrat en la seva eficàcia i dedicació.

En segon lloc, als membres de la meva família i als meus amics, per estar des del primer moment al meu costat, mostrant interès pel treball, acompanyant-me i recolzant-me quan més ho he necessitat. La seva presència i encoratjament han estat essencials.

En tercer lloc, als membres del Projecte APQUA de la Universitat Rovira i Virgili i a la Doctora Novo Molinero per proporcionar-me, en ambdós casos, els recursos i acompanyament didàctic per tal de dur a terme aquest projecte de millora de la manera més òptima possible.

També vull remarcar el meu agraïment als i les mestres, així com els equips directius, dels centres docents on he realitzat les pràctiques, ja que m'han resultat molt inspiradors a l'hora de fer aquest treball de final de grau.

A tots aquells i aquelles que d'una manera o altra m'han ajudat i han contribuït en el meu creixement acadèmic i personal, encara que el seu nom no figuri de forma explícita en aquestes línies; sense ells i elles tampoc hauria estat possible.

Resum.

Aquest Treball de Final de Grau es basa en el desenvolupament d'un pla de millora per a l'aula STEAM (Ciència, Tecnologia, Enginyeria, Arts i Matemàtiques) de l'Escola La Gredera. Tenint en compte el projecte educatiu de centre, realitzat anteriorment, on es promou una educació inclusiva i centrada en l'alumnat. Aquest projecte de millora dona importància de les ciències experimentals i la seva integració en un enfocament interdisciplinari.

El treball destaca la rellevància de l'aprenentatge significatiu, competencial i continu a l'aula mitjançant l'enfocament STEAM, l'alumnat té l'oportunitat d'explorar, experimentar i resoldre problemes utilitzant coneixements de diferents àmbits. Fomentant la curiositat, la creativitat i les connexions entre les ciències i els altres àmbits de l'STEAM.

El pla de millora proposat se centra en la formació del professorat i en el desenvolupament d'activitats pràctiques que promouen l'aprenentatge STEAM de l'alumnat. Es pretén fomentar una comprensió profunda i significativa de les diferents pràctiques, el desenvolupament de les competències i la contínua actualització en les últimes descobertes científiques englobades amb els altres àmbits esmentats.

En conclusió, aquest treball proporciona una visió de l'aula STEAM com a eina per a un aprenentatge integral i interdisciplinar. Tot fent ús de les ciències experimentals i amb un enfocament basat en l'aprenentatge significatiu, competencial i continu, on es busca proporcionar als alumnes una educació inclusiva, dinàmica i orientada a les necessitats del món actual.

Paraules clau: Aula STEAM, educació inclusiva, aprenentatge significatiu, enfocament interdisciplinari i integració dels coneixements.

Resumen.

Este Trabajo de Fin de Grado se basa en el desarrollo de un plan de mejora para el aula STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) de la Escuela La Gredera. Teniendo en cuenta el proyecto educativo de centro, realizado anteriormente, donde se promueve una educación inclusiva y centrada en el alumnado. Este proyecto de mejora da importancia a las ciencias experimentales y su integración en un enfoque interdisciplinario.

El trabajo destaca la relevancia del aprendizaje significativo, competencial y continuo en el aula a través del enfoque STEAM, donde el alumnado tiene la oportunidad de explorar, experimentar y resolver problemas utilizando conocimientos de diferentes áreas. Fomentando la curiosidad, la creatividad y las conexiones entre las ciencias y las demás áreas de STEAM.

El plan de mejora propuesto se centra en la formación del profesorado y en el desarrollo de actividades prácticas que promuevan el aprendizaje STEAM del alumnado. Se pretende fomentar una comprensión profunda y significativa de las diferentes prácticas, el desarrollo de las competencias y la continua actualización en los últimos descubrimientos científicos relacionados con las demás áreas mencionadas.

En conclusión, este trabajo proporciona una visión del aula STEAM como una herramienta para un aprendizaje integral e interdisciplinario. Utilizando las ciencias experimentales y con un enfoque basado en el aprendizaje significativo, competencial y continuo, donde se busca proporcionar a los alumnos una educación inclusiva, dinámica y orientada a las necesidades del mundo actual.

Palabras clave: Aula STEAM, educación inclusiva, aprendizaje significativo, enfoque interdisciplinario e integración de los conocimientos.

Abstract.

This Final Degree Project is based on the development of an improvement plan for the STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) classroom at La Gredera School. Taking into account the previously conducted educational center project, which promotes inclusive education centered on students. This improvement project emphasizes the importance of experimental sciences and their integration within an interdisciplinary approach.

The work highlights the relevance of meaningful, competency-based, and continuous learning in the classroom through the STEAM approach. Students have the opportunity to explore, experiment, and solve problems using knowledge from different fields, fostering curiosity, creativity, and connections between the sciences and other STEAM disciplines.

The proposed improvement plan focuses on teacher training and the development of practical activities that promote STEAM learning for students. The aim is to foster deep and meaningful understanding of different practices, the development of competencies, and the continuous updating of the latest scientific discoveries within the integrated areas.

In conclusion, this work provides an insight into the STEAM classroom as a tool for comprehensive and interdisciplinary learning. By incorporating experimental sciences and adopting an approach centered on meaningful, competency-based, and continuous learning, it aims to provide students with an inclusive, dynamic, and forward-looking education.

Keywords: STEAM classroom, inclusive education, meaningful learning, interdisciplinary approach and integration of knowledge.

Índex.

1. Introducció i justificació.	7
2. Marc teòric.	9
2.1. Educació STEAM.	9
2.1.1. Definició i característiques.	10
2.1.2. STEM o STEAM?	11
2.2. STEAM a l'aula.	13
2.2.1. Objectius.	13
2.2.2. Pràctica docent.	14
2.2.3. Aprenentatge basat en la investigació.	15
2.2.4. Avaluació.	15
2.3. Inspiració d'APQUA.	16
2.3.1. The Lawrence Hall of Science.	16
2.3.2. Projecte FOSS.	17
2.3.3. Projecte SEPUP.	17
2.3.4. Diferències entre el projecte FOSS i el projecte SEPUP.	18
2.4. Projecte APQUA.	18
2.4.1. APQUA 10-12.	19
3. Marc normatiu.	20
3.1. Normativa bàsica.	20
3.2. Normativa específica.	22
3.3. Alumnat.	22
3.4. Atenció educativa.	23
3.5. Avaluació.	23
3.6. Centres educatius	24
4. Desenvolupament del projecte.	25
4.1. Formació i anàlisi del projecte.	25
4.2. Aplicació del projecte a l'escola.	30
4.2.1. Comunitat de petits.	31
4.2.2. Comunitat de mitjans.	36
4.2.3. Comunitat de grans.	42
4.3. Integració en el currículum.	48
4.4. Avaluació del projecte.	49
4.5. Impacte en el desenvolupament i la gestió del centre.	50
5. Conclusions.	52
6. Bibliografia.	55
7. Annexos.	58
7.1. Projecte APQUA 10-12.	58
7.2. Educació bàsica.	62

1. Introducció i justificació.

Aquest Treball de Final de Grau es fonamenta en ser un projecte de millora a partir del seu desenvolupament i la concreció d'un àmbit inclòs en el primer Treball de Final de Grau “[Projecte Educatiu de Centre: Escola La Gredera](#)”. Abans de començar, hem de tenir en compte com es defineix aquest centre i quins aspectes són els que cal tenir presents al llarg del desenvolupament d'aquest projecte de millora.

L'escola s'anomena així, ja que una gredera està formada per gredes, aquestes són resta piroclàstica¹ procedent del magma que emet el volcà durant l'erupció. Amb això es crea una metàfora on cadascun dels infants, del professorat i de la comunitat educativa, són petites gredes que formen la nostra gredera, és a dir, la nostra escola.

L'educació de l'alumnat del centre educatiu es basa a fer-la des de i per la integritat de la persona, en els valors de la pluralitat, el respecte a la diferència, la participació democràtica, la inclusió social, la igualtat de possibilitats, la gestió positiva del conflicte i la cultura del diàleg. Per això mateix, l'alumnat és el centre del seu procés d'aprenentatge.

Un dels objectius primordials del nostre centre és oferir una educació en una escola inclusiva on tots els alumnes se sentin atesos, on puguem atendre les necessitats educatives de cadascú, prioritzant la col·laboració i el compromís i evitant la segregació dels alumnes per qualsevol motiu. Per aconseguir-ho, fem servir pràctiques educatives innovadores en les quals tot l'alumnat participa activament.

En un món tan canviant com el que vivim, un dels fets més rellevants és la importància d'estar al dia i adaptant-nos a les situacions quotidianes, ser conscients del que ens envolta i poder desenvolupar el pensament crític.

Tenint en compte el projecte educatiu de centre, on es va esmentar que en el nostre centre tenim una aula STEAM, aquest pla de millora es basarà en la formació del professorat i la concreció d'activitats dins d'aquest àmbit. Partint de la idea de proporcionar un ensenyament continu de la didàctica de les ciències experimentals a l'alumnat.

Les ciències experimentals són molt importants als centres educatius perquè fomenten la curiositat, milloren la comprensió del món natural, desenvolupen habilitats importants,

¹ Dit del material expel·lit a l'atmosfera durant una erupció volcànica de tipus explosiu.
piroclàstic | *enciclopedia.cat*. (s. d.). <https://www.enciclopedia.cat/gran-enciclopedia-catalana/piroclastic-0>

fomenten la creativitat i la innovació i connecten les ciències amb altres matèries. Això ajuda als estudiants a estar millor preparats per a la seva formació posterior i per a la vida en general.

Hi ha tres aspectes clau a l'hora de treballar les ciències experimentals a l'aula, que s'han de tenir en compte en el desenvolupament d'aquest projecte:

L'aprenentatge significatiu, ja que és aquell que té sentit per a l'estudiant, que està connectat amb el seu coneixement previ i les seves experiències, i que té una aplicació pràctica. En les ciències experimentals, això implica fomentar l'exploració, la investigació i la resolució de problemes per aconseguir una comprensió més profunda i significativa dels fenòmens naturals.

L'aprenentatge competencial se centra en el desenvolupament de les competències dels estudiants, com ara la resolució de problemes, la comunicació, la col·laboració i la presa de decisions. En les ciències experimentals, això implica donar als estudiants l'oportunitat de posar en pràctica les seves habilitats per resoldre problemes i col·laborar amb altres estudiants per assolir resultats.

L'aprenentatge continu és aquell que es produeix durant tota la vida, i que implica la cerca constant de noves oportunitats d'aprenentatge i la continuïtat de l'aprenentatge al llarg del temps. En les ciències experimentals, això implica animar als estudiants a continuar investigant i explorant el món natural, i a mantenir-se actualitzats en les últimes descobertes i innovacions científiques.

L'aprenentatge significatiu, competencial i continu de les ciències experimentals són elements essencials per a l'èxit dels estudiants en aquest camp, i implica fomentar la comprensió profunda i significativa dels fenòmens naturals, el desenvolupament de les habilitats competencials dels estudiants i la contínua cerca de noves oportunitats d'aprenentatge i de mantenir-se al dia en les últimes descobertes científiques.

2. Marc teòric.

En aquest apartat es desenvoluparà el marc teòric, on s'acompliran diferents bases i aportacions conceptuals que són fonamentals i refermen el projecte de millora i innovació dins de l'àmbit de les ciències experimentals a les escoles.

En primer lloc, es defineix i es relaten les característiques més importants del tema escollit pel projecte. Seguidament, es diferencien dos conceptes molt destacats com són l'STEM i l'STEAM partint primer d'una visió històrica. Finalment, s'exposarà el projecte APQUA i la seva inspiració en els projectes de la Universitat de Califòrnia.

2.1. Educació STEAM.

"Estem formant persones per a treballs que encara no existeixen que faran servir tecnologia que encara no s'ha inventat i resoldran problemes que no coneixem". (Jaume Carbonell, 2017).²

Aquesta frase de Jaume Carbonell ens indica que l'educació actual ha de preparar als estudiants per a un futur incert i canviant, en el qual les professions i tecnologies actuals poden quedar obsoletes i noves professions i tecnologies poden sorgir. Per això, és important que els estudiants desenvolupin habilitats i competències que els permetin adaptar-se a aquest futur incert, com ara la resolució de problemes, la creativitat, la innovació i la capacitat per aprendre de manera continuada. A més a més, aquesta frase també suggereix que en el futur es presentaran problemes i desafiaments que encara no coneixem, de manera que és rellevant que els estudiants aprenguin a pensar de manera crítica i a trobar solucions noves i creatives per resoldre aquestes situacions desconegudes.

En resum, la frase de Carbonell destaca la importància de preparar als estudiants per a un futur incert i desconegut, i de desenvolupar habilitats que els permetin adaptar-se i solucionar problemes nous i inesperats.

² Jaume Carbonell: "Meter más tecnología en las aulas no es de por sí innovador". (2017). ULL - Noticias. Recuperat de: <https://www.ull.es/portal/noticias/2017/jaume-carbonell-ull/>

2.1.1. Definició i característiques.

Les sigles STEAM formen un acrònim de les següents disciplines *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*, és a dir, Ciència, Tecnologia, Enginyeria, Arts i Matemàtiques. És un enfocament interdisciplinari de l'educació que posa èmfasi en la integració d'aquests cinc camps per oferir als estudiants una experiència d'aprenentatge integral.

Algunes de les característiques més importants, que aquesta manera d'integrar els camps en l'educació ens aporta, són les següents:

- L'**aprenentatge pràctic** com podria ser l'aprenentatge basat en la investigació, on l'alumnat aplica els seus coneixements i habilitats a problemes i reptes del món que els envolta.
- La **creativitat**: s'ha d'aconseguir que l'alumnat pensi des de la seva zona de confort però desenvolupant noves solucions als problemes del món real.
- La **inclusivitat**: promovent la inclusió i la diversitat, fent que els i les alumnes de tots els orígens, religions i capacitats puguin participar i contribuir en el seu procés d'aprenentatge.
- La **integració** de les cinc disciplines per proporcionar un enfocament integral i holístic de l'aprenentatge.
- La **interdisciplinarietat** matisa la importància de la col·laboració i la comunicació de les diferents disciplines, animant l'alumnat a abordar els problemes i els reptes des d'una perspectiva multidisciplinària.
- El **pensament crític** i les **habilitats de resolució de problemes** afavorint la capacitat de l'alumnat d'analitzar informació complexa i de prendre decisions.
- La **preparació professional** dels infants i dels adolescents per a futures carreres en una àmplia gamma d'àmbits dotant-los de coneixements, habilitats i actituds necessàries per tenir èxit en un món que canvia ràpidament.

2.1.2. STEM o STEAM?

Al llarg de la història de la ciència educativa s'ha anat canviant l'enfocament de la ciència dins de les aules; inicialment es potenciava el concepte STEM, però en els darrers anys s'ha anat introduint l'STEAM. Per tal de diferenciar i entendre bé aquests dos acrònims primer cal que entenem d'on partim.

L'article *The Prospect of an "A" in STEM Education* escrit pel professor estatunidenc Michael K. Daugherty l'any 2013, ens exposa que encara que el terme STEM es remunta a l'expresident dels Estats Units, Dwight David Eisenhower, amb la formació de la NASA (National Aeronautics and Space Administration) i de la NSF (National Science Foundation) l'any 1958, no va ser fins uns anys més tard amb la Doctora Judith Ramaley, subdirectora del Departament d'Educació i Recursos Humans a NSF qui l'any 2001 va definir l'STEAM com: *Investigació educativa on l'aprenentatge se situa en un context, on els estudiants resolen problemes del món real i creen oportunitats: la recerca de la innovació.*

El Dr. Gary Yakman és un educador i professor universitari estatunidenc que ha estat treballant en l'educació STEAM des de fa més de vint anys, en els seus estudis que daten l'any 2008 i 2010 sobre el procés d'ensenyament i aprenentatge a través de l'STEAM van confirmar la presència d'influències de la disciplina artística en aquesta formació.

Així, Yakman va emetre el terme STEAM i va establir un marc per estructurar i analitzar la naturalesa de la recerca i la pràctica en els camps formals de la ciència, la tecnologia, l'enginyeria, l'art i les matemàtiques. Segons aquest marc, l'educació STEAM es pot definir com l'explicació de la ciència i la tecnologia a través de l'enginyeria i l'art, tot basat en el llenguatge matemàtic correcte.³

D'altra banda, diferents experiències i estudis confirmen que la incorporació de les arts millora els resultats de l'aprenentatge STEM per la qual cosa l'educació STEAM esdevé la millor opció quan la seva incorporació està justificada i fonamentada., com per exemple:

L'article *Designing for Immersive Technology: Integrating Art and STEM Learning* de Crayton i Svihla, publicat l'any 2016, argumenten que afegir les arts a les assignatures STEM, per exemple, utilitzar art visual o música per explicar conceptes matemàtics o científics, pot ajudar els i les estudiants a connectar millor amb els continguts, fomentar la

³ Yakman, G. (2010). *What is the point of STE@M? - A Brief Overview*. Steam Education. Recuperat de: https://steamedu.com/wp-content/uploads/2016/01/What_is_the_Point_of_STEAM_A_Brief_Overv.pdf

creativitat i millorar les seves habilitats de resolució de problemes. A més a més, l'article explora l'ús de tecnologies immersives, com la realitat virtual, ja que aquesta tecnologia pot oferir als estudiants experiències més profundes i significatives. ⁴

Els autors Herrero i Quigley, en el seu article *Innovating with STEAM in middle school classrooms: remixing education. On the Horizon* de l'any 2016, examinen els efectes d'incorporar activitats STEAM als programes educatius en línia i conclouen que la inclusió d'activitats STEAM millora el rendiment i la motivació dels estudiants. ⁵

Finalment, un estudi realitzat per part de Paik, Kim i Lee a Corea del Sud l'any 2018, realitzat a partir d'enquestes a professors de diferents regions que van participar en el programa de formació, van informar que el rendiment dels estudiants va millorar després d'implementar la pràctica STEAM: això demostra que la formació STEAM pot millorar l'efectivitat de STEM. Per tant, podem reafirmar que l'educació i la integració de les arts pot tenir un impacte positiu en el rendiment dels estudiants. ⁶

A més a més, l'investigador Martin Storksdieck, l'any 2013, va esmentar dos arguments per tal de tenir en compte les arts dins de l'àmbit de l'educació i l'STEM. Aquests dos arguments són els que tenim citats a continuació:

- Ell exposa l'art com una forma de conèixer i aprendre, ja que l'art ens ofereix una perspectiva diferent de veure el món per tal de comprendre'l, acceptar-lo i generar respostes útils per la població.
- També cita les limitacions de la investigació científica i el disseny d'enginyeria perquè l'art és un mitjà on podem alliberar la nostra part de creativitat i innovació.

Per tant, adherir la A de les arts a STEM pot permetre que alumnat que no té un grau d'interès alt en les ciències i la tecnologia pugui entendre i aplicar aquests conceptes més fàcilment a la seva vida i realitat més propera. Per aconseguir-ho cal donar molta importància

⁴ Crayton, J. i Svihla, V. (2015). Designing for Immersive Technology: Integrating Art and STEM Learning. *The STEAM Journal*, 2(1), 1-7. Recuperat de: <https://doi.org/10.5642/steam.20150201.8>

⁵ Herro, D. i Quigley, C.F. (2016). Innovating with STEAM in middle school classrooms: remixing education. *On the Horizon*, 24(3), 190-204. Recuperat de: <https://doi.org/10.1108/OTH-03-2016-0008>

⁶ Paik S.-H., Kim, S.-W. i Lee, Y. (2018). A study on teachers practices of STEAM education in Korea. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 118(19B), 2339-2365.

al paper de la creativitat, els beneficis que ens aporta en l'aprenentatge interdisciplinari, la interconnectivitat entre conceptes i el coneixement d'una altra disciplina.⁷

Un cop tenim clar d'on partim, podem veure la diferència entre STEAM i STEM que bàsicament és la integració de les arts per tal de promoure la creativitat, la innovació i el pensament crític, de manera que es proporciona a l'alumnat un enfocament interdisciplinari per a la resolució de problemes. Aquest nou enfocament fomenta la col·laboració, la comunicació i la inclusió permetent als i les estudiants, plantejant i tractant els problemes des d'una perspectiva multidisciplinària. Per tant, podem dir que un dels objectius primordials de l'educació STEAM és produir individus complets, innovadors i creatius que puguin contribuir a la societat d'una manera significativa.

Així mateix, l'educador, escriptor i conferenciant britànic, Ken Robinson, va parlar sobre la importància de la creativitat i la innovació en l'educació. A la seva TED Talk, *Do schools kill creativity?*, duta a terme l'any 2006, on va defensar la integració de les arts a l'educació per fomentar la creativitat i la innovació.⁸

A tall de recapitulació, el moviment STEAM és l'última incorporació a l'educació STEM. Afegint la "A" per crear STEAM, el professorat intenta revitalitzar el paper de la creativitat i la innovació en l'àmbit STEM.

2.2. STEAM a l'aula.

2.2.1. Objectius.

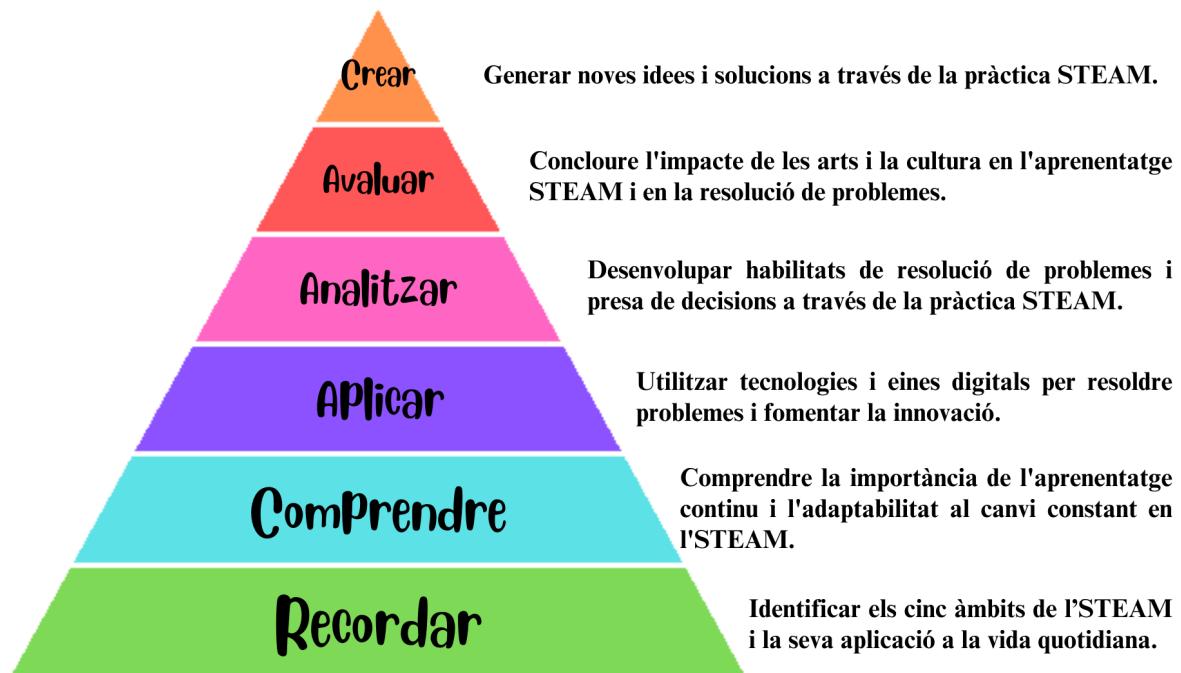
En primer lloc, és important entendre que la Taxonomia de Bloom és una eina útil per planificar i establir objectius educatius clars i específics. Ens serveixen per clarificar les expectatives d'aprenentatge, planificar activitats d'aprenentatge adequades, facilitar l'avaluació i, finalment per estimular un aprenentatge més profund en l'alumnat.

⁷ Daugherty, M.K. (2013). The Prospect of an "A" in STEM Education. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 14 (2). Recuperat de: <https://www.jstem.org/jstem/index.php/JSTEM/article/view/1744>

⁸ Robinson, K. (2006). *Do schools kill creativity?* [Video]. TED Talks. Recuperat de: https://www.ted.com/talks/sir_ken_robinson_do_schools_kill_creativity/c?utm_campaign=tedsread

La taxonomia es divideix en sis nivells, anomenats fases, des dels objectius més simples (pensament d'ordre inferior) fins als més complexos (pensament d'ordre superior).

Per tant, els objectius principals que cal tenir en compte a l'hora de la realització de les pràctiques dins d'una aula STEAM als centres educatius, són els següents:



Font: elaboració pròpia.

2.2.2. Pràctica docent.

A fi que la pràctica docent vinculada amb l'aula STEAM sigui efectiva cal fomentar la curiositat i la creativitat de l'alumnat fent preguntes obertes, proposant desafiaments i projectes amb llibertat per explorar mitjançant la col·laboració i el treball en equip per resoldre el que se'ls hi ha plantejat amb anterioritat.

Però sobretot, fomentant la investigació i exploració a partir d'establir connexions entre el currículum escolar i la vida real presentant als estudiants situacions reals on puguin aplicar els seus coneixements i habilitats. Aquesta es podria realitzar a partir de la tecnologia i les eines digitals per promoure la cerca en els casos oportuns, per tant, l'equip docent ha d'estar al dia de les noves tecnologies i tenir els coneixements adequats per poder integrar-les en el seu ensenyament.

2.2.3. Aprenentatge basat en la investigació.

La metodologia que s'utilitza és l'aprenentatge basat en la investigació, també conegut com a aprenentatge basat en la recerca. És una metodologia que comporta que l'alumnat adquireixi els coneixements i les habilitats mitjançant la realització d'investigacions.

Tradicionalment, els i les mestres proporcionarien la informació a l'alumnat, però en aquest cas, ells i elles treballen en projectes on el docent planteja un repte, i l'alumnat ha de crear respostes i analitzar els resultats buscant si cal una fase de millora.

Aquesta manera de fer pretén augmentar la curiositat, la creativitat i el pensament crític de l'alumnat. La curiositat mitjançant la pregunta de recerca que ha d'estar enfocada a elements que els hi cridin l'atenció i els motivin, la creativitat amb la manera de resoldre la qüestió proposada i el pensament crític perquè han d'aprendre a cercar en fonts i valorar si la informació que han trobat és fiable o no. Així aconseguirem una comprensió més profunda en els temes que s'estan investigant i aprendran a desenvolupar habilitats relacionades amb la resolució de problemes.

L'aprenentatge basat en la investigació es pot aplicar a qualsevol de les àrees de coneixement del currículum d'infantil i primària, des de les ciències socials i humanes, els diferents idiomes, fins a les ciències naturals i la tecnologia. Per assegurar-se que aquest aprenentatge sigui significatiu i real, els docents han de donar les eines i els recursos necessaris a l'alumnat per tal que puguin dur a terme una recerca de manera efectiva. Mitjançant la formulació adequada de les preguntes de recerca, la recopilació i l'anàlisi de tot allò que van trobant i la presentació dels resultats.

Per concloure, aquesta metodologia de participació activa promou el procés d'aprenentatge i el desenvolupament d'habilitats essencials per al seu futur acadèmic i professional.

2.2.4. Avaluació.

Tal com hem mencionat anteriorment, des de l'organització NSF, han realitzat diferents estudis sobre l'ensenyament de les ciències experimentals, en alguns casos focalitzats en l'avaluació. Per tant, per tal de veure quines qüestions són les més rellevants a l'hora de decidir els ítems a avaluar, ens fixarem en la seva política.⁹

⁹ Katzenmeyer, C., & Lawrenz, F. (2006). National Science Foundation perspectives on the nature of STEM program evaluation. *New directions for evaluation*, 109, 7-18. Recuperat de: <https://doi.org/10.1002/ev.175>

A partir de la seva política i el que hem esmentat anteriorment de l'aprenentatge basat en la indagació, afirmem que les característiques de l'avaluació han de ser les següents:

- L'avaluació que durem a terme ha d'aconseguir adherir-se als estàndards d'evidència rellevants per a l'enfocament escollit per respondre la pregunta d'indagació. Aquesta pregunta que s'ha de presentar a l'alumnat de manera que guiï la seva indagació, ha d'impulsar la metodologia que ens interessa com a docents.
- Cal que les persones avaluadores estiguin ben qualificades per a projectes i programes educatius relacionats amb aquest àmbit.
- Els instruments d'avaluació que s'utilitzin han de ser vàlids i fiables per tal de mesurar els resultats de la manera més acurada possible, incloent-hi els coneixements i les habilitats del professorat, la pràctica a l'aula i la comprensió conceptual per part de l'alumnat dins de les disciplines específiques.

2.3. Inspiració d'APQUA.

2.3.1. The Lawrence Hall of Science.

The Lawrence Hall of Science és un centre de ciències públic afiliat a la Universitat de Califòrnia, Berkeley i va ser fundat l'any 1968. La finalitat d'aquest centre de ciències és inspirar i fomentar l'interès per les ciències i les matemàtiques de la població, però en concret dels infants.

Té una gran varietat de programes que cobreixen tot el rang de les ciències experimentals: física, química, biologia, astronomia i ciències de la Terra. Aquest recull d'actuacions es basen en exposicions, programes educatius, com ara colònies d'estiu, tallers i programes extraescolars i programes de desenvolupament professional per a professors, centrats en mètodes d'ensenyament basats en la investigació.

En general, el *Lawrence Hall of Science* és un recurs important per a l'educació científica a dins de Califòrnia però també per a la resta dels Estats Units. Les seves exposicions i programes ofereixen experiències d'aprenentatge pràctiques que ajuden a inspirar i implicar estudiants de totes les edats en el món de la ciència i de les matemàtiques.

2.3.2. Projecte FOSS.

El projecte *FOSS (Full Option Science System)* és un pla d'estudis de ciències basat en la investigació de la *Lawrence Hall of Science* i destinat a l'alumnat des d'educació infantil fins a 8è, curs americà. Segueixen la idea de l'aprenentatge actiu, pràctic i significatiu de conceptes científics posant importància en l'exploració, l'experimentació i el pensament crític.

Promou eines i estratègies per involucrar estudiants i professorat en experiències que condueixen a una comprensió més profunda del món natural a partir de treballar en grups petits per poder resoldre problemes, investigar fenòmens naturals i desenvolupar les seves habilitats d'observació i raonament.

Les activitats proporcionades inclouen els recursos necessaris perquè els i les mestres puguin realitzar aquestes pràctiques als seus centres educatius amb èxit. Per tant, inclou materials d'ensenyament, quaderns de ciències i eines d'avaluació per tenir en compte el progrés i motivar la reflexió de l'alumnat sobre el seu aprenentatge, entre d'altres.

2.3.3. Projecte SEPUP.

El projecte *SEPUP (The Science Education for Public Understanding Program)* és un programa científic innovador de la *Lawrence Hall of Science*, en aquest cas està destinat a alumnes de 4t fins a 10è curs. Proporciona un gran ventall d'unitats a treballar pels docents utilitzant qüestions personals i socials per donar continuïtat a les investigacions i observacions dels estudiants.

L'enfocament d'aquest projecte és proporcionar una experiència d'aprenentatge pràctic i significatiu a l'alumnat, posant èmfasi a la resolució de problemes, el pensament crític i la comunicació afectiva, treballant en petits grups per poder desenvolupar les habilitats d'observació, anàlisi i raonament.

De la mateixa manera que el projecte *FOSS*, també inclou materials d'ensenyament, quaderns de ciències i eines d'avaluació per tenir en compte el progrés i motivar la reflexió de l'alumnat sobre el seu aprenentatge, entre d'altres.

2.3.4. Diferències entre el projecte FOSS i el projecte SEPUP.

A continuació tenim una taula que ens resumeix els aspectes principals tenint en compte l'enfocament, els graus a qui va destinat, l'estructura que té el programa i l'enfocament de les habilitats de cadascun dels projectes, d'aquesta manera es veu clarament les diferències que hi ha entre els dos projectes de la *Lawrence Hall of Science*, Universitat de Califòrnia.

	FOSS	SEPUP
Enfocament	Ensenyament de les ciències a partir de l'exploració pràctica i la indagació guiada.	Integració de la ciència amb la tecnologia, enginyeria i matemàtiques (STEM) i l'aprenentatge basat en problemes.
Graus	D'educació infantil fins a 8è curs.	De 4t fins a 10è curs.
Estructura del programa	Mòduls temàtics, cadascun dels quals cobreix un tema específic de ciències durant diverses setmanes.	Unitats temàtiques, cadascuna de les quals aborda un tema de ciències específic en profunditat durant diverses setmanes
Enfocament de les habilitats	Desenvolupament d'habilitats científiques i de recerca a través de l'exploració pràctica i la indagació guiada	Desenvolupament d'habilitats de resolució de problemes, pensament crític i comunicació efectiva a través de l'aprenentatge basat en problemes i la integració STEM.

Font: elaboració pròpia.

2.4. Projecte APQUA.

APQUA és un projecte educatiu centrat en productes i processos químics i en el risc que representen per l'ésser humà i el seu entorn, les sigles del projecte signifiquen Aprenentatge dels Productes Químics, els seus Usos i Aplicacions. Els materials didàctics que ofereixen estan organitzats de manera modular i dissenyats en col·laboració amb centres educatius i estan subjectes a la supervisió acadèmica de la universitat per tal que siguin científicament rigorosos i imparcials. Aquest projecte és el resultat de la col·laboració entre el [Departament d'Enginyeria Química \(DEQ\)](#) de la [Universitat Rovira i Virgili \(URV\)](#) i el programa [SEPUP](#) (Science Education for Public Understanding Program) del [Lawrence Hall of Science](#) de la [Universitat de Califòrnia a Berkeley \(USA\)](#).

2.4.1. APQUA 10-12.

Dins d'aquest projecte en trobem un que s'anomena APQUA 10-12: Els productes químics, la salut, el medi i jo, està destinat a l'alumnat de deu a dotze anys, per tant, que estan cursant el tercer cicle d'educació primària. En ell trobem deu unitats amb una sèrie d'experiències per tal que l'alumnat pugui:

- 1) Comprendre les propietats dels productes químics i les seves interaccions amb el medi ambient i la societat.
- 2) Aprendre a adquirir, processar i analitzar informació.
- 3) Utilitzar l'evidència científica com a base per a la presa de decisions.
- 4) Comprendre que l'estudi de la ciència i les matemàtiques pot ser productiu i rellevant en les seves vides.

Les unitats d'APQUA 10-12 estan enfocades principalment a la ciència experimental, però també poden suggerir activitats en altres àrees d'estudi relacionades. D'aquesta manera, es proporciona un gran entorn per ajudar a assolir objectius de tercer cicle. Cada activitat se centra en un concepte i es relaciona fàcilment amb el contingut curricular.

Totes les experiències es poden fer a l'aula, i s'utilitzen materials senzills. Posant molt èmfasi en l'experimentació directa per part dels estudiants. La intenció és oferir als estudiants activitats per participar en un aprenentatge significatiu i animar els professors a fer de la ciència de l'experiència una part habitual del pla d'estudis.

En la selecció de les unitats educatives s'han tingut en compte els interessos del professorat perquè les seves lliçons incloguin preguntes i temes motivadors i útils per a l'alumnat. Inclou una guia del professor que conté tota la informació necessària per realitzar les unitats i els originals de totes les fitxes recomanades, un conjunt de materials per a totes les unitats, cada unitat conté una o més activitats bàsiques així com temes d'idees ampliats.

El mètode d'aprenentatge que s'utilitza és el que s'ha esmentat anteriorment, l'aprenentatge basat en la indagació, deixant que l'alumnat s'endinsi en el coneixement de les substàncies químiques amb les quals es volen treballar. Es busca que hi hagi una part de ciències experimentals, però també qüestions socials i presa de decisions personals.

3. Marc normatiu.

3.1. Normativa bàsica.

[Estatut d'autonomia de Catalunya](#), de 19 de juliol del 2006.

L'article 41.1 de perspectiva de gènere decreta que “Els poders públics han de garantir el compliment del principi d'igualtat d'oportunitats entre dones i homes en l'accés a l'ocupació, en la formació, en la promoció professional, en les condicions de treball, inclosa la retribució, i en totes les altres situacions, i també han de garantir que les dones no siguin discriminades a causa d'embaràs o de maternitat”.

Cal tenir-lo en compte, ja que els principis d'igualtat d'oportunitats i accés a la tecnologia són importants per a les aules STEAM, tot l'alumnat del centre, independentment del gènere, ha de tenir les mateixes oportunitats per rebre una educació STEAM i desenvolupar les seves habilitats i els seus coneixements en la matèria. Això és rellevant per emparar una educació lliure de gènere i per fomentar la diversitat i la inclusió a les aules STEAM.

Per altra banda, l'article 53.2 d'accés a les tecnologies de la informació i de la comunicació determina que “Els poders públics han de facilitar el coneixement de la societat de la informació i han d'impulsar l'accés a la comunicació i a les tecnologies de la informació, en condicions d'igualtat, en tots els àmbits de la vida social, inclòs el laboral; han de fomentar que aquestes tecnologies es posin al servei de les persones i no afectin negativament llurs drets, i han de garantir la prestació de serveis per mitjà de les dites tecnologies, d'acord amb els principis d'universalitat, continuïtat i actualització”.

L'accés a les TIC és important perquè la tecnologia és una part distintiva de la majoria de les disciplines STEAM. Per tant, és crucial garantir que la tecnologia i l'educació STEAM siguin accessibles per a tothom per garantir que tinguin la mateixa oportunitat de desenvolupar les seves habilitats i coneixements i contribuir a la societat en conjunt.

En el desenvolupament del Pla de Millora, les disposicions bàsiques actuals que s'han de tenir en compte s'enumeren a continuació, enumerades per temàtica i dins d'aquesta, per ordre d'importància.

La importància de les diferents lleis educatives en relació amb el desenvolupament d'aquest Pla de Millora és bàsica, ja que la LOE, la LOMLOE i la LEC estableixen les bases normatives i els objectius que han de seguir els centres educatius en l'educació a l'alumnat. Aquestes defineixen les competències bàsiques que han d'adquirir, els objectius educatius que s'han de perseguir i els principis d'equitat, inclusió i diversitat que han de guiar l'educació. Fet crucial per a l'aula STEAM, ja que aquesta àrea d'aprenentatge es basa en la col·laboració, la creativitat i la innovació, i requereix l'aprenentatge de múltiples competències i habilitats.

Llei Orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'Educació (LOE).

Aquesta llei estableix el marc normatiu bàsic de l'educació a tot l'Estat espanyol, inclòs el sistema educatiu a Catalunya. Dins de l'àmbit STEAM és important perquè s'estableix la necessitat d'una educació integrada i interdisciplinària que potencia la creativitat, la innovació i el desenvolupament de competències científiques i tecnològiques.

Llei Orgànica 3/2020, de 29 de desembre, per la qual es modifica la Llei Orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'Educació (LOMLOE).

Continuant amb la mateixa línia de la llei anterior, aquesta llei la modifica en alguns aspectes per donar resposta a les últimes realitats que envolten i afecten les disposicions educatives que afecten el desenvolupament de l'alumnat als centres educatius.

Llei 12/2009, del 10 de juliol, d'educació de Catalunya (LEC).

Aquesta llei estableix el marc normatiu per a l'organització i el funcionament del sistema educatiu a Catalunya. En el context de l'aula STEAM, també determina la divulgació de les competències científiques, tecnològiques i artístiques dels estudiants. A més a més, estableix les pautes per a l'organització dels centres educatius i la seva gestió, té un impacte directe en la planificació i la implementació d'activitats STEAM a l'aula.

3.2. Normativa específica.

[Acord de govern GOV/19/2017](#), de 28 de febrer, pel qual es crea el grup de treball interdepartamental STEMcat.

L'any 2017 es va crear el grup de treball STEMcat, el seu objectiu és elaborar i fer el seguiment d'un pla que impulsa les vocacions científiques, tecnològiques, en enginyeria i matemàtiques en els estudiants de Catalunya, on s'inclou encoratjat les competències científiques, tecnològiques i matemàtiques entre l'alumnat en les diferents etapes d'escolarització. Aquest acord ens seria interessant pel desenvolupament del projecte, però es va dur a terme fa poc més de sis anys, per tant, caldria una actualització prèvia.

3.3. Alumnat.

[Decret 175/2022](#), de 27 de setembre de 2022, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica.

Aquest decret estableix l'organització del centre educatiu, la seva gestió i el currículum per a l'alumnat d'educació primària. En conseqüència, té un impacte directe a l'hora de planificar, implementar i avaluar les activitats STEAM amb la comunitat de mitjans i comunitat de grans. D'altra banda, promou la necessitat d'assolir les competències digitals i tecnològiques des de les primeres etapes d'escolarització, fet rellevant en el desenvolupament d'aquest projecte.

[Decret 21/2023](#), de 7 de febrer, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació infantil.

De la mateixa manera que el decret anterior, aquest ens estableix l'organització del centre educatiu, la seva gestió i el currículum però per a l'alumnat d'educació infantil. En aquesta etapa és on es comença a treballar les competències relacionades amb l'STEAM com ara la curiositat, l'observació, la formulació d'hipòtesis, l'experimentació i el treball en equip. També detona la rellevància de l'educació artística en aquesta etapa, la qual cosa implica la necessitat de fomentar aquesta competència dels infants i la seva relació amb les disciplines STEAM.

[BOPC 237/11, Resolució 306/XI](#), del Parlament de Catalunya, sobre l'orientació política general del Govern, del 6 d'octubre de 2016.

Amb aquesta resolució el que es vol aconseguir és que l'alumnat assoleixi les competències bàsiques necessàries perquè a part de ser consumidors de les noves tecnologies siguin capaços de desenvolupar-se dins d'aquest àmbit en una societat digital. Tenint en compte la competència digital que han de desenvolupar des dels primers cursos d'escolarització obligatòria.

3.4. Atenció educativa.

[Decret 150/2017](#), de 17 d'octubre, de l'atenció educativa a l'alumnat en el marc d'un sistema educatiu inclusiu.

L'atenció i inclusió educativa equitativa és un element molt important del nostre centre educatiu. És per això que aquest decret ens obliga a fomentar aquestes actituds i educar els infants amb aquests valors. Aquest decret pretén garantir la inclusió de tot l'alumnat en la gestió d'entitats i centres, així com l'ordenació de les mesures educatives i l'atenció de suport.

3.5. Avaluació.

[Ordre EDU/484/2009](#), de 2 de novembre d'avaluació del segon cicle d'Educació Infantil.

Tenim en compte aquesta ordre a l'hora d'elaborar els objectius d'orientació i avaluació, ja que estableix les directrius per a l'avaluació de l'educació infantil. Fet considerable per a l'aula STEAM perquè també inclou aspectes relacionats amb l'avaluació de les competències bàsiques que són la base per desenvolupar aquest enfocament educatiu. L'avaluació adequada de les competències STEAM és fonamental per a l'èxit d'aquestes pràctiques, i aquesta ordre proporciona una orientació clara sobre la seva avaluació.

[Ordre ENS/164/2016](#), de 14 de juny, per la qual es determinen el procediment i els documents i requisits formals del procés d'avaluació en l'educació primària.

De la mateixa manera que la darrera ordre, aquesta, és important per a l'aula STEAM, ja que estableix procediments i requisits formals per al procés d'avaluació, però en aquest cas d'educació primària. Això significa que els centres educatius i l'equip docent han de seguir l'ordre per avaluar els coneixements i les habilitats dels estudiants en àrees com la ciència, la tecnologia, l'enginyeria, l'art i les matemàtiques (STEAM).

3.6. Centres educatius

[Decret 102/2010](#), de 3 d'agost, d'autonomia dels centres educatius.

Aquest decret és rellevant per al desenvolupament de les aules STEAM, perquè dona el dret al claustre dels centres educatius a desenvolupar projectes d'innovació. Això significa que les escoles poden dissenyar i implementar de manera independent cursos STEAM que s'adaptin a les necessitats dels estudiants i a les seves pròpies característiques. Per això, fomenta la creació d'aules STEAM individualitzades i efectives per facilitar l'aprenentatge i el desenvolupament de l'alumnat i preparar-lo per als reptes del segle XXI.

[Decret 155/2010](#), de 2 de novembre, de la direcció dels centres educatius públics i del personal directiu professional docent.

Aquest decret és important, ja que té com a objectiu establir les funcions i responsabilitats del personal directiu dels centres educatius públics a Catalunya. Estableix diferents aspectes relacionats amb la direcció i gestió dels centres, incloent-hi l'autonomia pedagògica, que permet als directors prendre decisions per millorar l'ensenyament i l'aprenentatge dins del marc legal establert. Això implica adaptar els plans d'estudis, els projectes educatius i les metodologies d'ensenyament-aprenentatge a les necessitats específiques del centre i de l'alumnat.

Per tant, permet la integració de l'educació STEAM en els plans estratègics dels centres i fomenta l'autonomia pedagògica de les direccions escolars.

4. Desenvolupament del projecte.

El projecte de millora de l'aula STEAM consisteix a grans trets en la creació i el desenvolupament d'activitats vinculades interdisciplinàriament amb els àmbits: científic, tecnològic, enginyeria, artístic i matemàtic.

Al llarg dels quatre anys es basen en la formació del professorat i l'aplicació del projecte, començant per la comunitat de petits, després la comunitat de mitjans i, en últim lloc, la comunitat de grans.

Els objectius que engloben aquest projecte són:

1. Millorar la implicació i la col·laboració de l'equip docent en la planificació, implementació i seguiment del projecte de l'aula STEAM.
2. Promoure la creativitat, la imaginació i la coordinació motora dels infants a través de la manipulació.
3. Fomentar la curiositat, la creativitat i la capacitat de resoldre problemes de l'alumnat, mentre aprenen sobre diferents temàtiques.
4. Millorar la competència científica, tecnològica i matemàtica de l'alumnat.

L'equip impulsor del projecte és un representant del personal científic de la Universitat Rovira i Virgili referent al Projecte APQUA, un membre de l'equip directiu (cap d'estudis) i els diferents coordinadors de cicle, juntament amb algun membre voluntari de l'equip docent.

4.1. Formació i anàlisi del projecte.

Aquest punt es basa en les accions que es duren a terme durant el primer any de la implementació del projecte. Aquestes actuacions són: la detecció de les necessitats educatives en relació amb l'aula STEAM, la formació del professorat del centre educatiu, partint d'una formació teòrica per tal de conèixer en què se centra el projecte que s'implementaria al seu centre educatiu, rebent una formació dels mòduls de les tres comunitats; petits, mitjans i grans on es visualitzarà tota la continuïtat del projecte en els diferents nivells educatius. Finalment, un espai de creació d'activitats per part de la comunitat educativa, d'aquesta manera el que es busca és el que tot el claustre senti que forma part del projecte, aportant les seves activitats basant-se en la qualitat del projecte juntament amb l'intercanvi i les aportacions de les seves experiències.

Per tant, l'objectiu que marcarà tot el desenvolupament d'aquesta primera part és:

- **OBJECTIU 1:** Millorar la implicació i la col·laboració de l'equip docent en la planificació, implementació i seguiment del projecte de l'aula STEAM.

Aquest objectiu pretén implicar a tots els membres de la comunitat educativa en el projecte STEAM, promoure la coordinació i cooperació entre ells, crear un espai per compartir idees, coneixements i experiències, i facilitar la millora contínua del projecte.

Objectiu 1:		Millorar la implicació i la col·laboració de l'equip docent en la planificació, implementació i seguiment del projecte de l'aula STEAM.						
Objectiu 1.1:		Detectar les necessitats educatives en relació a l'aula STEAM.						
Estratègia 1.1.1:		Detecció de les necessitats del centre educatiu.						
Activitats / accions	Responsable	Recursos específics	Indicadors		Temporització			
			Del procés	Dels resultats	1	2	3	4
1. Catàleg de recursos científics, matemàtics i tecnològics del centre i del municipi.	Equip impulsor.	Recursos disponibles	Recopilació sobre els recursos disponibles al centre i al municipi.	Nombre i tipus de recursos disponibles recopilats.	x			
2. Coneixement dels i les alumnes del centre i les seves necessitats.	Equip impulsor.	Entrevistes i enquestes.	Recopilació d'entrevistes i enquestes realitzades.	Informació actualitzada de les necessitats educatives.	x			
Estratègia 1.1.2:		Redacció de les actuacions i intervencions d'aula de caire científic.						
Activitats / accions	Responsable	Recursos específics	Indicadors		Temporització			
			Del procés	Dels resultats	1	2	3	4
1. Desenvolupament d'una graella d'observació conjunta.	Equip docent i equip directiu.	Aplicacions digitals.	Recollida de dades.	Graella d'observació completada	x			

Estratègia 1.1.3:		Modificació dels documents de centre pel desenvolupament del projecte.							
1. Anàlisi del Projecte Educatiu de Centre (PEC).	Equip docent i equip directiu.	Document PEC.	Nombre de sessions del professorat per a la implementació.	Quantitat de canvis duts a terme al PEC.	X				
2. Addició dels objectius a la Programació General Anual (PGA).	Equip docent i equip directiu.	Document PGA.	Nombre d'objectius afegits a la PGA.	Percentatge d'objectius aconseguits durant el curs escolar.	X				
3. Revisió i modificació la Memòria Anual (MA) per a avaluar els diferents objectius.	Equip docent i equip directiu.	Document MA.	Nombre de reunions per a revisar i avaluar els objectius de la MA.	Grau de satisfacció de la comunitat educativa amb els resultats de la MA.	X				
4. Actualització del Projecte de Direcció (PdD) segons les necessitats educatives de l'alumnat.	Equip docent i equip directiu.	Document PdD.	Participació dels i les mestres.	Percentatge de demandes educatives de l'alumnat ateses.	X				

Objectiu 1:		Millorar la implicació i la col·laboració de l'equip docent en la planificació, implementació i seguiment del projecte de l'aula STEAM.							
Objectiu 1.2:		Conèixer el projecte que es durà a terme i l'equip impulsor.							
Estratègia 1.2:		Formació teòrica del professorat.							
Activitats / accions	Responsable	Recursos específics	Indicadors		Temporització				
			Del procés	Dels resultats	1	2	3	4	
1. Anàlisi del nivell de competència científica docent.	Equip impulsor.	Formulari.	Participació del claustre.	Resultats del formulari de la	X				

				competència científica.				
2. Indagació i aprenentatge de la ciència.	Equip impulsor.	Investigació en grup i individual.	Participació del claustre.	Nombre d'actuacions acomplertes	x			
3. Instrucció de la competència científica i del projecte APQUA, SEPUP i FOSS.	Equip impulsor.	Formació del professorat i formulari posterior.	Participació del claustre.	Millora del nivell de la competència en referència al formulari	x			

Objectiu 1:	Millorar la implicació i la col·laboració de l'equip docent en la planificació, implementació i seguiment del projecte de l'aula STEAM.							
Objectiu 1.3:	Viure la continuïtat del projecte per part dels professionals del centre educatiu on es realitzarà.							
Estratègia 1.3:	Formació del professorat en relació als diferents mòduls.							
Activitats / accions	Responsable	Recursos específics	Indicadors		Temporització			
			Del procés	Dels resultats	1	2	3	4
1. Explicació dels diferents mòduls.	Equip impulsor.	Presentació.	Participació del claustre.	Comprensió del personal docent.	x			
2. Pràctica de les diferents activitats dins dels mòduls.	Equip impulsor.	Graelles d'anàlisi.	Participació del claustre.	Nombre de resultats correctes en les graelles.	x			
3. Aprenentatge de les diferents activitats que es duran a terme al centre.	Equip impulsor.	Infografia i quadern de totes les activitats.	Participació del claustre.	Augment de les actuacions científiques a l'aula.	x			

Objectiu 1:	Millorar la implicació i la col·laboració de l'equip docent en la planificació, implementació i seguiment del projecte de l'aula STEAM.							
Objectiu 1.4:	Intercanviar experiències de qualitat docent entre els membres del cos docent.							
Estratègia 1.4:	Creació pròpia del professorat i del centre educatiu.							
Activitats / accions	Responsable	Recursos específics	Indicadors		Temporització			
			Del procés	Dels resultats	1	2	3	4
1. Jornades específiques de creació de noves activitats.	Equip impulsor.	Material i/o recursos didàctics.	Participació del claustre. Adaptacions realitzades.	Nombre de propostes realitzades.	x			
2. Aportació d'activitats pròpia del centre i del professorat d'aquest.	Equip impulsor.	Graelles de programació.	Participació del claustre.	Qualitat de les diverses propostes d'actuacions científiques.	x			
3. Espai de coordinació pel professorat on compartir els dubtes, els suggeriments i les inquietuds.	Equip impulsor.	Espai de treball cooperatiu.	Participació del claustre.	Nombre d'aportacions i la resolució d'aquestes	x			

4.2. Aplicació del projecte a l'escola.

Les estratègies i activitats descrites a continuació es divideixen en diferents jornades de treball sota el nom "L'educació del futur" que es duran a terme mensualment.

El segon any d'implementació del projecte es començaran a fer les que fan referència a la comunitat de petits (I3, I4 i I5), el tercer any s'implementaran les que fan referència a la comunitat de mitjans (1r, 2n i 3r) i, per acabar, s'incorporaran les que fan referència a la comunitat de grans (4t, 5è i 6è).

En aquest últim cas, trobem que alguns exemples que es proposen, fan referència a tallers que trobem els mòduls d'APQUA 10-12 amb la seva perspectiva adaptació i innovació.

Cal remarcar que aquests són els projectes inicials suggerits per l'equip impulsor format pel personal científic de la Universitat Rovira i Virgili referent al Projecte APQUA i l'equip directiu, juntament amb algun membre voluntari de l'equip docent, en aquest sentit, el professorat pot utilitzar els projectes suggerits com a punt de partida, però han de ser capaços d'adaptar-los i de personalitzar-los segons les necessitats concretes dels i les alumnes; canviant una mica la metodologia o els recursos utilitzats per garantir que siguin els més adequats possibles a les seves habilitats i competències.

Finalment, com ja hem esmentat, en l'última part de la primera fase de projecte, l'equip docent crearà els seus propis tenint en compte les necessitats concretes de cada comunitat i alumnat fent que siguin projectes significatius i rellevants per a ells i elles.

Per tant, els objectius que defineixen els següents apartats són:

- **OBJECTIU 2:** Promoure la creativitat, la imaginació i la coordinació motora dels infants a través de la manipulació.
- **OBJECTIU 3:** Fomentar la curiositat, la creativitat i la capacitat de resoldre problemes de l'alumnat, mentre aprenen sobre diferents temàtiques.
- **OBJECTIU 4:** Millorar la competència científica, tecnològica i matemàtica de l'alumnat.

4.2.1. Comunitat de petits.

Objectiu 2:		Promoure la creativitat, la imaginació i la coordinació motora dels infants a través de la manipulació.						
Objectiu 2.1:		Activar la creativitat i la col·laboració entre els membres de la comunitat escolar.						
Estratègia 2.1:		Creació d'elements decoratius.						
Activitats / accions	Responsable	Recursos específics	Indicadors		Temporització			
			Del procés	Dels resultats	1	2	3	4
1. Introducció a la pràctica: s'ha de decorar l'escola, com ho fem?	Equip impulsor.	-	Grau d'organització	Idees de decoració.		x		
2. Comentari que hi ha diferents colors i es divideixen en primaris i secundaris. Com podem aconseguir els colors secundaris?	Equip docent de la comunitat de petits.	Pintures de color blau, groc i vermell.	Comprensió de la creació de colors.	Creació de colors secundaris.		x		
3. Preparació de la paleta amb els colors que voldran utilitzar.	Equip docent de la comunitat de petits.	Pintures, paleta i paper.	Selecció dels colors.	Preparació correcta.		x		
4. Experimentació amb diferents combinacions de colors per fer el seu propi quadre o element decoratiu.	Equip docent de la comunitat de petits.	Colors resultants i quadre.	Creativitat en la seva combinació	Creació del material.		x		
5. Exposició dels diferents dissenys i explicació del seu resultat.	Equip docent de la comunitat de petits.	Creacions de l'alumnat.	Preparació de l'explicació	Material exposat.		x		
6. Reflexió sobre el procés de pintura, l'elecció dels seus colors i com n'han format de nous.	Equip docent de la comunitat de petits.	Espai tranquil.	Procés de reflexió.	Reflexió final.		x		

En aquest taller es treballen tots els àmbits STEAM, però més concretament l'art i la ciència. A continuació, es detallen aquests àmbits que es treballen:

- Ciència: es combinen els diferents colors primaris per tal de crear els secundaris, la qual cosa fa referència a la ciència.
- Tecnologia: poden utilitzar la tecnologia fent els esborranys amb aplicacions de dibuix digital i compartint-ho amb els companys i les companyes els projectors o PDI.
- Enginyeria: preparen la paleta de colors triant els colors adequats i mesurar-los per crear la paleta.
- Art: experimenten amb diferents combinacions de colors per crear les seves pròpies obres d'art i elements decoratius del centre.
- Matemàtiques: poden mesurar les quantitats de color per crear la seva paleta, això implicarà alguna mesura bàsica.

Objectiu 2:		Promoure la creativitat, la imaginació i la coordinació motora dels infants a través de la manipulació.						
Objectiu 2.2:		Despertar la curiositat i la consciència ambiental de l'alumnat.						
Estratègia 2.2:		Decoració de l'espai verd del centre educatiu.						
Activitats / accions	Responsable	Recursos específics	Indicadors		Temporització			
			Del procés	Dels resultats	1	2	3	4
1. Introducció a la pràctica: s'ha de decorar l'espai verd de l'escola, com ho fem?	Equip impulsor.	-	Grau de participació	Idees de decoració.		x		
2. Introducció al món de les plantes: diferents tipus de plantes, la seva importància per a la vida en el planeta i els cicles de vida.	Equip docent de la comunitat de petits.	Imatges i llibres.	Comprensió dels ítems esmentats.	Assoliment del coneixement bàsic.		x		

3. Elecció d'una planta o flor per plantar tenint en compte les possibles necessitats que tenen per a l'hora de créixer i de desenvolupar-se.	Equip docent de la comunitat de petits.	Diferents plantes.	Elecció segons les seves necessitats.	Selecció adequada.		x		
4. Preparació dels testos posant terra vegetal i etiquetes per diferenciar les plantes.	Equip docent de la comunitat de petits.	Terra vegetal, etiquetes, testos...	Organització per part de l'alumnat.	Confecció dels testos.		x		
5. Plantació de les llavors vigilant amb la profunditat i la distància.	Equip docent de la comunitat de petits.	Plantes i els testos preparats.	Precisió en la plantació	Construcció del planter.		x		
6. Importància de l'aire, la llum i la temperatura perquè les plantes tinguin les millors condicions per a poder créixer.	Equip docent de la comunitat de petits.	-	Comprensió sobre les necessitats bàsiques.	Ubicació de les plantes.		x		
7. Personalització dels testos amb elements naturals com pedres, petxines, etc.	Equip docent de la comunitat de petits.	Elements naturals.	Participació activa.	Creació dels testos de manera creativa.		x		
8. Observació del creixement de les plantes anotant el que van veient.	Equip docent de la comunitat de petits.	Planters i llibreta.	Observació per part de l'alumnat.	Anotacions clares i coherents.		x		
9. Reflexió final sobre el que han après en i com han pogut aplicar els seus coneixements per a cuidar les seves plantes.	Equip docent de la comunitat de petits.	Graella d'observació	Participació per part de l'alumnat.	Grau de reflexió.		x		

Aquest taller implica treballar una gran varietat d'àmbits STEAM, de la següent manera:

- Ciència: aprenen sobre els diferents tipus de plantes, la seva importància en el planeta i els cicles de vida, i també descobreixen la importància de l'aire, la llum i la temperatura per al creixement de les plantes.

- Tecnologia: es poden utilitzar tecnologies per mostrar imatges o vídeos de plantes.
- Enginyeria: preparen els testos per plantar, implica triar el tipus i quantitat de terra adequada i etiquetar-los per diferenciar les plantes.
- Art: personalitzen els testos amb elements naturals.
- Matemàtiques: han de tenir en compte la profunditat i la distància a l'hora de plantar les llavors, fet que requereix una mica de mesura.

Objectiu 2:		Promoure la creativitat, la imaginació i la coordinació motora dels infants a través de la manipulació.						
Objectiu 2.3:		Experimentar amb materials i formes diverses.						
Estratègia 2.3:		Disseny i construcció d'un castell de sorra.						
Activitats / accions	Responsable	Recursos específics	Indicadors		Temporització			
			Del procés	Dels resultats	1	2	3	4
1. Introducció a la pràctica: com podem aprofitar al màxim els recursos de l'escola?	Equip impulsor.	-	Grau de participació	Respostes a la pregunta.		x		
2. Observació de la zona on ens trobem i "descobrir" que tenim un sorral a l'escola.	Equip docent de la comunitat de petits.	Sorral.	Observació dels recursos disponibles.	Identificació dels recursos disponibles.		x		
3. Manipulació de la sorra amb aigua per crear una mescla homogènia i poder treballar amb ella.	Equip docent de la comunitat de petits.	Sorra i aigua.	Preparació de la mescla.	Mescla adequada.		x		
4. Construcció del castell de sorra amb les mans o amb una pala.	Equip docent de la comunitat de petits.	Pala i mescla creada.	Participació per part de l'alumnat.	Creació del castell de manera creativa.		x		
5. Utilització d'un pal per fer que la superfície sigui més uniforme i estable.	Equip docent de la comunitat de petits.	Pal.	Anivellació de la superfície.	Assoliment d'una superfície adequada.		x		

6. Decoració del castell amb cargols, petxines o bastonets per fer el castell més atractiu i personalitzat.	Equip docent de la comunitat de petits.	Elements naturals.	Participació per part de l'alumnat.	Decoració de manera atractiva.		x		
---	---	--------------------	-------------------------------------	--------------------------------	--	---	--	--

La relació d'aquesta activitat amb els àmbits STEAM es mostra a continuació:

- Ciència: manipulen i experimenten per aprendre les propietats físiques i químiques de la sorra, i com afegint aigua poden crear una mescla homogènia.
- Tecnologia: experimenten i es familiaritzen amb diferents eines i materials, utilitzant-los de manera adequada i segura.
- Enginyeria: construeixen el castell de sorra que implica la creació d'una estructura estable i ben dissenyada.
- Art: empren la creativitat i la imaginació per a personalitzar el castell de sorra.
- Matemàtiques: fan servir proporcions i simetries per crear una estructura ben dissenyada.

4.2.2. Comunitat de mitjans.

Objectiu 3:		Fomentar la curiositat, la creativitat i la capacitat de resoldre problemes de l'alumnat, mentre aprenen sobre diferents temàtiques.						
Objectiu 3.1:		Estudiar els fenòmens sísmics.						
Estratègia 3.1:		Adquisició de coneixements en relació als terratrèmols i la seva detecció a través de la indagació, la cerca i la creació de solucions sismològiques. ¹⁰						
Activitats / accions	Responsable	Recursos específics	Indicadors		Temporització			
			Del procés	Dels resultats	1	2	3	4
1. Introducció a la pràctica: visualització del mapa de plaques tectòniques del món. Què són? Què passa?	Equip impulsor.	Mapa plaques tectòniques	Grau de participació	Respostes a la pregunta.			x	
2. Indagació sobre que pot estar passant en els punts assenyalats del mapa. Una problemàtica que afecta diverses zones del món, incloent-hi algunes regions del nostre país: els terratrèmols.	Equip docent de la comunitat de mitjans.	Pàgina web institut cartogràfic i geològic de Catalunya.	Participació de l'alumnat.	Qualitat de l'avaluació de factors geològics, tectònics i ambientals.			x	
3. Cerca de possibles maneres de detectar-los, poden incloure la recopilació de dades sismològiques o l'ús de sensors o altres tecnologies de detecció.	Equip docent de la comunitat de mitjans.	Graella d'observació	Participació de l'alumnat.	Qualitat de les solucions.			x	
4. Creació d'un sismògraf per tal de detectar terratrèmols. , oportunitat per als estudiants per explorar	Equip docent de la comunitat de mitjans.	Material necessari.	Participació de l'alumnat.	Capacitat per detectar els terratrèmols o moviments			x	

¹⁰ Aquesta proposta està inspirada en un taller introductori als volcans de l'espai cràter d'Olot.

el seu funcionament i el seu disseny.				sísmics.				
5. Exploració de la representació de les dades que s'obtenen d'un sismògraf, gràfics, i com aquests poden tenir una vinculació amb les arts.	Equip docent de la comunitat de mitjans.	Representacions de dades sismogràfiques i artístiques.	Participació de l'alumnat.	Nombre de vinculacions.			x	

A través de la indagació, la cerca i la creació de solucions sismològiques es treballen els diferents àmbits de l'STEAM. A continuació, es detallen les àrees que es poden treballar en aquest taller:

- Ciència: comprenen de les forces implicades en els terratrèmols, com ara les ones sísmiques, la tectònica de plaques, la magnitud i l'epicentre.
- Tecnologia: s'exploren les tècniques sismològiques existents per a la detecció i la prevenció de terratrèmols, l'ús de sensors, xarxes de comunicació, sistemes d'alerta primerenca i aplicacions de telèfons mòbils.
- Enginyeria: creen un sismògraf casolà, implicaria dissenyar, construir i provar un aparell capaç de mesurar les vibracions sismològiques.
- Art: s'exploren les representacions artístiques dels terratrèmols a través de la música, la dansa, la pintura, la fotografia i altres formes d'expressió artística, i la importància de la comunicació visual en la representació de dades científiques.
- Matemàtiques: es comprenen i s'analitzen les dades sísmiques, la representació gràfica de dades i identificació de patrons i tendències.

Objectiu 3:	Fomentar la curiositat, la creativitat i la capacitat de resoldre problemes de l'alumnat, mentre aprenen sobre diferents temàtiques.							
Objectiu 3.2:	Desenvolupar la capacitat de resoldre problemes i de dissenyar solucions creatives i efectives.							
Estratègia 3.2:	Desenvolupament de solucions habitacionals per a animals tenint en compte les seves necessitats bàsiques.							
Activitats / accions	Responsable	Recursos específics	Indicadors		Temporització			
			Del procés	Dels resultats	1	2	3	4
1. Introducció a la pràctica: hem adoptat un animal i serà la mascota de les aules i entre tots l'hauran de cuidar, però... on pot viure?	Equip impulsor.	-	Grau de participació	Respostes a la pregunta.			X	
2. Observació de diferents tipus d'habitatges d'animals.	Equip docent de la comunitat de mitjans.	Recull d'imatges i/o maquetes de diversos habitatges.	Participació de l'alumnat.	Capacitat per identificar i comparar els ítems.			X	
3. Investigació sobre les necessitats bàsiques dels animals, per exemple, l'alimentació, el refugi, la protecció...	Equip docent de la comunitat de mitjans.	Lliure exploració per pàgines web fiables.	Participació de l'alumnat.	Qualitat en la descripció de les necessitats bàsiques.			X	
4. Disseny i construcció d'una casa per a un animal.	Equip docent de la comunitat de mitjans.	Materials i eines diferents.	Participació de l'alumnat.	Aplicació dels coneixements i habilitats per a la construcció			X	
5. Verificació de la resistència i de la funcionalitat de la casa.	Equip docent de la comunitat de mitjans.	Maqueta creada per l'alumne/a.	Participació de l'alumnat.	Avaluació de la resistència i la funcionalitat			X	

Objectiu 3:		Fomentar la curiositat, la creativitat i la capacitat de resoldre problemes de l'alumnat, mentre aprenen sobre diferents temàtiques.						
Objectiu 3.3:		Fomentar la capacitat dels alumnes per planificar, dissenyar i construir quelcom necessari.						
Estratègia 3.3:		Disseny i construcció d'un pont sòlid i resistent, a través de la investigació, la identificació de materials i eines, la comprovació de la seva resistència i la reflexió sobre possibles millores.						
Activitats / accions	Responsable	Recursos específics	Indicadors		Temporització			
			Del procés	Dels resultats	1	2	3	4
1. Introducció a la pràctica: volem que la nostra mascota passi des del seu habitatge fins a una zona de jocs... com ho pot fer?	Equip impulsor.	-	Grau de participació	Respostes a la pregunta.			x	
2. Investigació sobre els diferents tipus de ponts (ponts penjants, ponts de bigues,...).	Equip docent de la comunitat de mitjans.	Lliure exploració per pàgines web fiables.	Participació de l'alumnat.	Coneixement dels diferents tipus de ponts i la seva funcionalitat			x	
3. Identificació dels materials i eines necessàries per poder construir un pont.	Equip docent de la comunitat de mitjans.	Observació guiada.	Participació de l'alumnat.	Capacitat per identificar les eines i materials adequats per a la construcció del pont.			x	
4. Disseny i construcció d'un pont, utilitzant materials diversos.	Equip docent de la comunitat de mitjans.	Materials i eines diferents.	Participació de l'alumnat.	Creativitat en la selecció dels materials i el disseny del pont.			x	

5. Comprovació experimental de la resistència del pont creat.	Equip docent de la comunitat de mitjans.	Sacs petits de diversos pesos i mides.	Participació de l'alumnat.	Comprensió de les propietats dels materials utilitzats per a la construcció del pont.				X	
6. Reflexió sobre les característiques de la construcció del pont i les àrees que es poden millorar.	Equip docent de la comunitat de mitjans.		Participació de l'alumnat.	Capacitat per proposar solucions per a les àrees de millora identificades.				X	

La relació entre aquesta activitat i l'aula STEAM també és molt clara, involucrant diferents àmbits:

- Ciència: investiguen sobre diferents tipus de ponts per comprendre els seus principis i funcionament.
- Tecnologia: utilitzen diversos materials i eines per construir el pont, i han de pensar com fer-los forts i funcionals.
- Enginyeria: dissenyen i construeixen un pont, tenint en compte els seus objectius i característiques.
- Art: tenen l'oportunitat de mostrar la seva creativitat creant un pont original i imaginatiu amb una gran varietat de materials.
- Matemàtiques: poden incorporar la mesura i el càlcul en el disseny i la construcció del pont, per assegurar-se que sigui resistent i funcional.

4.2.3. Comunitat de grans.

Objectiu 4:		Millorar la competència científica, tecnològica i matemàtica de l'alumnat.						
Objectiu 4.1:		Analitzar les propietats dels medicaments.						
Estratègia 4.1:		Investigació i desenvolupament de tractaments farmacològics.¹¹						
Activitats / accions	Responsable	Recursos específics	Indicadors		Temporització			
			Del procés	Dels resultats	1	2	3	4
1. Introducció a la pràctica: com actuen els medicaments?	Equip impulsor.	-	Grau de participació	Respostes a la pregunta.				X
2. Identificació de les estratègies comercials dels anuncis per atraure consumidors (comparar els anuncis antics de medicaments amb els anuncis moderns).	Equip docent de la comunitat de grans.	Anuncis de medicaments	Anàlisi de la informació recopilada.	Capacitat per identificar les estratègies utilitzades i correcta comparació				X
3. Comparació de la velocitat de dissolució de pastilles antiàcides senceres i esmicolades.	Equip docent de la comunitat de grans.	Pastilles antiàcides i aigua.	Participació activa i respectuosa	Interpretació de les dades i elaboració d'unes conclusions				X
4. Comparació de la velocitat de dissolució d'analgèsics (aspirines) normals o encapsulats en solució àcida, bàsica i neutre.	Equip docent de la comunitat de grans.	Analgèsics normals i encapsulats.	Participació activa i respectuosa	Interpretació de les dades i elaboració d'unes conclusions				X
5. Comprensió i visualització de la relació entre la disminució de la mida de la partícula i l'increment de la superfície.	Equip docent de la comunitat de grans.	Graella d'observació	Participació activa i respectuosa	Graella completa que mostri la relació entre la mida i la superfície..				X
6. Disseny i fabricació	Equip	Materials	Disseny de	Mesura de				X

¹¹ Aquesta proposta està inspirada en un taller del Projecte APQUA 10-12.

d'una pastilla antiàcida que millori el mal gust i l'efecte retardat de l'actual pastilla.	docent de la comunitat de grans.	necessaris.	la pastilla i selecció de materials.	la seva eficàcia.				
7. Eficàcia de les presentacions del medicament.	Equip docent de la comunitat de grans.	Prototip creat.	Elaboració d'un protocol experimental	Presentació				X

L'activitat proposada es pot relacionar amb els àmbits STEAM de la següent manera:

- Ciència: fan una comparació de la velocitat de dissolució de diferents medicaments i una comprensió de la relació entre la disminució de la mida de les partícules i l'increment de la superfície.
- Tecnologia: identifiquen les estratègies comercials dels anuncis per atraure consumidors i analitzen el disseny i fabricació d'una pastilla antiàcida millorada.
- Enginyeria: dissenyen i fabriquen una pastilla antiàcida millorada.
- Art: identifiquen les estratègies comercials dels anuncis per atraure consumidors.
- Matemàtiques: analitzen quantitativament les dades recollides durant la comparació de la velocitat de dissolució de medicaments.

Objectiu 4:	Millorar la competència científica, tecnològica i matemàtica de l'alumnat.							
Objectiu 4.2:	Comprendre els components químics dels aliments.							
Estratègia 4.2:	Educació i conscienciació sobre la química dels aliments i els productes químics presents en ells. ¹²							
Activitats / accions	Responsable	Recursos específics	Indicadors		Temporització			
			Del procés	Dels resultats	1	2	3	4
1. Introducció a la pràctica: què "porten" els medicaments?	Equip impulsor.	-	Grau de participació	Respostes a la pregunta.				X
2. Esbrinament de les preocupacions de l'alumnat sobre els productes químics als aliments i oferir informació científica basada en evidències sobre els riscos i beneficis dels additius alimentaris.	Equip docent de la comunitat de grans.	Graella d'observació.	Participació de l'alumnat.	Percentatge d'alumnat que enten els riscos i beneficis dels additius alimentaris.				X
3. Anàlisi crític de les etiquetes dels productes alimentaris, per exemple, debatent sobre les estratègies de màrqueting i les afirmacions de salut que apareixen a les etiquetes.	Equip docent de la comunitat de grans.	Anuncis de televisió i etiquetes del menjar.	Participació de l'alumnat.	Número de debats crítics sobre etiquetes de productes alimentaris.				X
4. Comprensió més profunda dels principals components químics dels aliments i com afecten la salut. Buscar quins aliments són àcids, bases o mestres i explorar la relació entre el pH dels aliments i la	Equip docent de la comunitat de grans.	Diferents aliments i begudes i tires de PH.	Participació de l'alumnat.	Millora del coneixement dels principals constituents químics i la seva relació amb la salut.				X

¹² Aquesta proposta està inspirada en un taller del Projecte APQUA 10-12.

salut, per exemple, estudiant l'efecte de les begudes àcides en l'erosió dental.								
5. Neutralització d'un àcid a partir d'una reacció entre el bicarbonat de sodi i l'àcid cítric. Després, explorar la química de la neutralització, comparant diferents àcids i bases i estudiant com afecten el pH de les solucions.	Equip docent de la comunitat de grans.	Diferents substàncies químiques, com per exemple, bicarbonat de sodi, àcid cítric...	Participació de l'alumnat.	Èxit i comprensió de la pràctica química.				X
6. Determinació dels productes químics presents en un menú de dinar, mitjançant l'anàlisi més detallat dels productes químics en els aliments, incloent-hi contaminants ambientals i additius no alimentaris, i estudiant com poden afectar la salut i l'ambient.	Equip docent de la comunitat de grans.	Menú de dinar.	Participació de l'alumnat.	Avaluació del menú del dinar i afectació a la salut i l'ambient.				X

Algunes de les àrees específiques de l'STEAM que es treballen són:

- **Ciència:** cobreixen temes com la química dels aliments, el pH, la neutralització d'àcids, etc. Es fan experiments per determinar el pH de determinats aliments i veure si els resultats són els esperats.
- **Tecnologia:** es pot investigar com accedir a una base de dades d'aliments i els seus ingredients, o per registrar els resultats d'activitats, com l'ús d'un pH-metre.
- **Enginyeria:** dissenyen experiments per provar com les diferents substàncies afecten la salut i el benestar, i es creen solucions per reduir o eliminar els efectes negatius dels contaminants en els aliments.

- Art: creen infografies o altres elements visuals per mostrar informació sobre aliments i salut.
- Matemàtiques: fan càlculs per calcular el pH de diferents solucions.

Objectiu 4:		Millorar la competència científica, tecnològica i matemàtica de l'alumnat.							
Objectiu 4.3:		Presentar una solució innovadora reflexionant sobre la salut.							
Estratègia 4.3:		Investigació sobre els diferents sucres per tal de veure quin consideren que és el més adient. ¹³							
Activitats / accions	Responsable	Recursos específics	Indicadors		Temporització				
			Del procés	Dels resultats	1	2	3	4	
1. Introducció a la pràctica: Volem fer un pastís d'aniversari i no sabem quin sucre hi podem posar.	Equip impulsor.	Imatges de pastissos.	Participació de l'alumnat.	Identificació del problema.					X
2. Investigació dels diversos edulcorants i comparació entre el sucre i els seus substituïts.	Equip docent de la comunitat de grans.	Infografia de les propietats i graella per poder-ho comparar.	Anàlisi de la informació recopilada.	Selecció d'informació rellevant.					X
3. Comparació entre el sabor del sucre i dels seus substantius. <i>(Cal tenir en compte possibles intoleràncies: la fructosa, la glucosa, la lactosa...)</i>	Equip docent de la comunitat de grans.	Mostres de diferents edulcorants.	Descripció detallada.	Identificació clara de les diferències.					X
4. Cerca sobre els preus del sucre i dels diferents edulcorants artificials per poder-los comparar.	Equip docent de la comunitat de grans.	Pàgines web de botigues fiables.	Selecció d'informació útil.	Comparació dels diferents preus.					X
5. Indagació sobre una alternativa sostenible per als edulcorants	Equip docent de la comunitat	Materials necessaris.	Estudi dels edulcorants alternatius.	Identificació dels punts forts i					X

¹³ Aquesta proposta està inspirada en un taller del Projecte APQUA 10-12.

artificials investigant-ne d'alternatius com ara stevia, xilitol, etc. i construcció d'un prototip de l'alternativa.	de grans.			febles.				
6. Discussió sobre el risc que comporta la utilització d'aquests edulcorants.	Equip docent de la comunitat de grans.	Vídeos sobre els riscos i beneficis.	Participació activa i respectuosa.	Comprensió clara dels riscos.				X
7. Presentació de la resolució del problema inicial.	Equip docent de la comunitat de grans.	Plantilles del canva, powerpoint, google slides...	Elaboració del producte.	Exposició clara i estructurada.				X

Aquesta activitat i l'aula STEAM tenen una clara relació, ja que involucra els diferents àmbits:

- Ciència: investiguen sobre els diferents edulcorants, comparant-los amb el sucre i analitzant els seus efectes en la salut.
- Tecnologia: creen una presentació i també han de recopilar dades de les seves observacions, per tant, han d'utilitzar eines tecnològiques per a dur-la a terme.
- Enginyeria: elaboren un prototip amb l'edulcorant alternatiu.
- Art: en el moment de crear la presentació digital, poden mostrar la seva creativitat i imaginació.
- Matemàtiques: comparen els diferents preus del sucre i dels edulcorants.

A més a més, aquesta activitat desenvolupa el pensament crític i la presa de decisions informada basada en dades i evidències, així com la col·laboració i el treball en equip, competències bàsiques de l'educació STEAM.

4.3. Integració en el currículum.

En els dos currículums que s'estableixen per a l'educació infantil i primària, es consoliden els següents aspectes, encara que el seu desenvolupament i la seva adquisició dependrà del centre educatiu en qüestió:

Pel que fa al currículum d'educació infantil, el [decret 21/2023](#), s'estableixen les situacions d'aprenentatge, pel que fa als àmbits que engloba l'STEAM, les situacions es poden adaptar per a les necessitats i interessos dels nens i de les nenes en aquesta franja d'edat. La integració d'aquestes àrees; ciència, tecnologia, enginyeria, art i matemàtiques, es pot dur a terme de manera més lúdica i creativa per a l'alumnat, de manera que s'aconsegueixi promoure la seva curiositat, creativitat i pensament crític, mentre aprenen les diferents competències de manera gradual i adaptada a les necessitats específiques del grup i de l'edat corresponent.

Per altra banda, en el currículum d'educació bàsica, el [decret 175/2022](#), L'eix curricular continua esdevenint l'aprenentatge basat en competències, reforçat pels vectors i els criteris d'avaluació. Buscant d'aquesta manera la promoció de l'aprenentatge basat en situacions, problemes o reptes: organitzant els sabers a partir de situacions contextualitzades i pròximes a tot l'alumnat.

Els vectors ¹⁴ que en aquest cas cal tenir en compte són els següents:

- **Aprenentatges competencials**, ja que les activitats i accions proposades s'orienten cap a un aprenentatge profund i funcional que sigui de llarga durada permetent a l'alumnat resoldre problemes en diferents situacions.
- **Perspectiva de gènere** perquè ha d'existir una educació integral de la persona, s'han de trencar els estereotips de gènere i l'assignació de rols per sexe i gènere, d'aquesta manera s'han d'incloure en ell, totes les persones en les pràctiques que es duren a terme a l'escola i també cal superar la desigualtat i la discriminació i erradicar la violència de gènere.
- **Universalitat del currículum**, ja que combina el disseny universal de l'aprenentatge amb la personalització de l'aprenentatge sigui a nivell individual o a nivell grupal,

¹⁴ Vectors (s.d.). *Projectes - XTEC*. Recuperat de:
<https://projectes.xtec.cat/nou-curriculum/wp-content/uploads/usu2072/2022/05/vectors.png>

s'ha d'aconseguir que l'educació sigui accessible per a tothom marcant un camí cap a la inclusió efectiva i l'èxit educatiu de tot l'alumnat del centre.

També es tenen en compte les situacions d'aprenentatge on en aquest cas, es basen en la creació de projectes que involucren l'alumnat a dissenyar, planificar i implementar una solució a un problema concret. Aquesta metodologia promou que els i les alumnes investiguin, col·laborin, desenvolupin la seva creativitat i pensament crític, entre altres competències més pròpies de cada àrea dins del currículum.

Dins dels dos currículums hi ha diversos enfocaments i metodologies pedagògiques que promouen l'aprenentatge per indagació, el qual ens hem centrat a donar resposta a les situacions d'aprenentatge. Aquestes metodologies són l'aprenentatge basat en projectes que dona importància al projecte plantejat, l'aprenentatge cooperatiu se centra en la col·laboració de l'alumnat per donar resposta al problema plantejat i, finalment, l'aprenentatge basat en problemes que se centra més en la resolució del que s'ha proposat. Aquests enfocaments tenen cabuda en els principis del currículum d'educació bàsica de Catalunya i són utilitzats pels docents per fomentar l'aprenentatge actiu i l'exploració de temes d'interès pels alumnes.

4.4. Avaluació del projecte.

Pel que fa a l'avaluació del projecte, es va fent cada any de manera ininterrompuda, és a dir, quan s'acaba el primer any de formació, es valora quin ha estat el seu resultat, si s'han aconseguit els objectius proposats i com es podria millorar, per tal que la implementació del projecte sigui òptima i l'equip docent estigui preparat i tingui els recursos necessaris per a realitzar correctament els diferents mòduls.

Quan s'acaba el primer any de la implementació del projecte a la comunitat de petits, es valora com ha funcionat, quins aspectes s'haurien de millorar, els punts forts i els punts febles dels mòduls a fer, si s'han obtingut els objectius preparats... d'aquesta manera podem saber si l'alumnat està capacitada per tal d'avançar amb l'aprenentatge dels diferents mòduls i en el cas de no haver-se assolit les competències, els sabers i els sentits suggerits en el currículum, per tant, la part curricular, fer altres propostes i situacions d'aprenentatge per tal d'assolir les mancances que hi hagi pogut haver. Aquest pas s'ha de dur a terme en el tercer i quart any de

projecte i així assegurar que la comunitat de mitjans i la comunitat de grans també assoleix aquests aspectes tan rellevants.

Un cop s'ha avaluat, es publiquen els resultats a la memòria anual per tal de poder anar consultant el que sigui necessari al llarg del curs i d'aquesta manera, garantir el manteniment del projecte i la seva continuïtat de manera adient i adequada a l'alumnat.

4.5. Impacte en el desenvolupament i la gestió del centre.

La posada en pràctica de projectes en un centre educatiu, té impacte en el desenvolupament i la gestió d'un centre educatiu, partint de tots els documents els quals es veuen afectats per tal de dur a terme correctament aquest projecte, així doncs la documentació del centre que es veu afectada i modificada és la següent.

El projecte de l'Aula STEAM queda recollit en el Projecte Educatiu de Centre (PEC) en l'apartat de [projectes significatius del centre](#), pàgina 70.

Cada any s'ha de planificar bé què és el que es durà a terme i per tal de garantir que així sigui i funcioni, els ítems que queden recollits a la Programació General Anual (PGA) s'aproven en claustre, ja que és l'òrgan encarregat de controlar i gestionar les activitats educatives i els aspectes educatius del Centre i en forma part tot el professorat del centre educatiu, presidit pel director del centre. Aquests ítems que cal tenir en compte són els següents:

- Objectiu: expressa allò que es vol aconseguir.
- Objectiu més concret: expressa allò que es vol assolir de manera concreta.
- Estratègia: consisteix en una formulació o declaració de l'itinerari a seguir per assolir un objectiu.
- Activitat: és cada acció concreta, desenvolupada i temporitzada que es farà.
- Responsable: esdevé la persona o les persones que duran a terme l'acció.
- Recursos específics: tot allò que es pugui necessitar durant la realització de les diferents activitats/accions proposades.

- Indicadors: serveixen per avaluar i monitorar el procés i l'èxit del taller.
 - Del procés: mesuren l'eficiència i l'eficàcia de les accions que es duen a terme per assolir els objectius proposats.
 - Dels resultats: mesuren els efectes i impactes de les accions realitzades.
- Temporització: durada de l'acció.

En el cas de la planificació del segon, tercer i quart any ha d'anar relacionada amb l'avaluació del projecte que s'ha fet i publicar a la memòria anual (MA) de l'any anterior.

D'altra banda, com que ja s'hauran anat realitzant diversos mòduls, cada any podem suggerir propostes de millora que aniran esmentades a la PGA.

Finalment, l'últim document en el qual té cabuda i esment és en el projecte de direcció (PdD), ja que és un ítem clau en la innovació de l'escola i la seva constant renovació amb les necessitats educatives de l'alumnat de cada moment.

5. Conclusions.

Aquest projecte pretén millorar l'ensenyament de les ciències experimentals des dels àmbits STEAM en una escola inclusiva i innovadora prioritzant la col·laboració i el compromís i la inclusió a tot l'alumnat i la comunitat educativa. El projecte se centra a oferir una formació contínua al professorat del centre, desenvolupant activitats STEAM dins dels tallers "l'educació del futur" per tal de garantir que els i les estudiants tinguin una comprensió profunda i significativa de les ciències sent així futurs ciutadans i ciutadanes del món en plenes condicions i capacitats.

Com hem pogut veure al llarg del desenvolupament del projecte, les ciències experimentals són indispensables en els centres educatius, ja que ajuden a fomentar la curiositat i despertar l'interès, augmentar la consciència del món, desenvolupar habilitats fonamentals i, per acabar, vincular les ciències amb altres matèries.

Les ciències experimentals estimulen la curiositat de l'alumnat convidant-los a experimentar, preguntar per què i buscar respostes mitjançant la indagació i l'experimentació, és clau per al desenvolupament intel·lectual i el creixement personal.

A través de l'aprenentatge d'aquesta matèria, l'alumnat adquireix una comprensió més profunda i significativa del món que els envolta, des de processos biològics, físics i químics.

També fomenta el desenvolupament d'habilitats fonamentals com l'observació, la formulació d'hipòtesis, l'anàlisi crítica, la resolució de problemes i la presa de decisions basada en dades. Aquestes habilitats es poden transferir a altres àrees de la vida i són valuoses pel desenvolupament personal i professional de l'alumnat.

Fomenten la creativitat i la innovació, ja que ofereixen un espai on l'alumnat pot explorar noves idees, trobar solucions innovadores i pensar una resolució de manera creativa. L'experimentació i la recerca científica permeten establir noves connexions i que l'aprenentatge sigui més significatiu.

Estudiar les ciències experimentals des de la perspectiva de l'aula STEAM, engloba tots els àmbits d'aquesta, fet que produeix unes relacions interdisciplinàries amb diverses matèries, com són la ciència, la tecnologia, l'enginyeria, l'art i les matemàtiques. Mitjançant aquesta

connexió l'alumnat pot veure com la ciència encaixa i com es relaciona amb problemàtiques i qüestions de la vida real.

Com s'ha pogut observar, les situacions d'aprenentatge són molt importants, ja que proporciona a l'alumnat un aprenentatge significatiu i rellevant. Són dissenyades de manera que l'alumnat pugui aplicar els seus coneixements i habilitats de manera pràctica i interactiva, desenvolupant així competències clau com la resolució de problemes, la presa de decisions, la col·laboració i la comunicació afectiva. A més a més, s'ha de fomentar el seu interès i la seva motivació per poder explorar temes que són rellevants i significatius per a ells en el món real.

És rellevant tenir un nou currículum i actualitzat així es poden respondre adequadament les necessitats educatives actuals. Ha de ser un currículum flexible i adaptable per garantir que l'alumnat adquireixi les habilitats i coneixements per afrontar els reptes actuals i poder abordar les desigualtats educatives i promoure la inclusió, atenent les diverses necessitats dels estudiants i garantint un accés equitatiu a l'educació.

Com tot projecte té els seus avantatges i els seus inconvenients, que a continuació seran esmentats.

Els avantatges d'aquest projecte són nombrosos. Amb aquests canvis i innovacions que es proposen dur a terme a l'aula STEAM, sabent que milloraran l'ensenyament de les ciències experimentals, podem reafirmar que:

- L'alumnat desenvoluparà habilitats de pensament crític i adquirirà una millor comprensió del món.
- L'alumnat estarà millor preparat per a l'educació superior i per a la vida en general.
- S'enfocaran les diferents pràctiques en la col·laboració i la inclusió crearà un entorn d'aprenentatge positiu per a tot l'alumnat, independentment de la seva formació, habilitat o capacitat.
- Es posarà èmfasi en l'aprenentatge continu i les situacions d'aprenentatge, animarà l'alumnat a perseguir els seus interessos i passions més enllà de l'aula.

Aquesta proposta s'enfronta a alguns reptes, ja que no ha estat posada en pràctica, per tant, algunes dificultats que es poden preveure en la posada en marxa del projecte són les següents:

- Garantir que el professorat del centre educatiu estigui adequadament format en les últimes metodologies pedagògiques per ensenyar les ciències experimentals.
- Desenvolupar activitats lúdiques i adequades per a tot l'alumnat, que a la vegada fomentin l'aprenentatge.
- Trobar els recursos necessaris per implementar aquestes activitats.

Sens dubte, aquest projecte m'ha donat l'oportunitat d'aprofundir en l'àmbit de l'ensenyament de les ciències experimentals i m'ha fet prendre consciència de la importància de l'aprenentatge interdisciplinari. Completar aquest treball de final de grau m'ha permès veure com el coneixement i els conceptes estan interconnectats i es complementen entre si, donant lloc a una comprensió més profunda i global del món que ens envolta.

La integració de coneixements de diferents àmbits pot conduir a una experiència educativa més enriquidora i significativa per l'alumnat, ja que els permet explorar la relació entre la ciència i altres àrees del coneixement com la tecnologia, l'enginyeria, l'art i les matemàtiques. A més a més, també he pogut veure que la interdisciplinarietat també promou el desenvolupament d'habilitats transversals com poden ser la resolució de problemes, el pensament crític i la creativitat, elements essencials pel creixement i l'èxit de l'alumnat en un món cada vegada més complex i interconnectat, fomentant l'ús de les noves tecnologies i la perspectiva de gènere.

En conclusió, l'aprenentatge de l'STEAM als centres educatius fomenta la curiositat, augmenta la comprensió del món natural, desenvolupa habilitats vitals, millora la creativitat i la innovació i connecta la ciència amb altres camps. Aquesta preparació proporciona una base sòlida per a l'educació futura dels estudiants i per a una vida generalment informada i activa en el món actual.

6. Bibliografia.

APQUA. (s.d.). Recuperat de: <https://apqua.org/ca/>

Crayton, J. i Svihla, V. (2015). Designing for Immersive Technology: Integrating Art and STEM Learning. *The STEAM Journal*, 2(1), 1-7. Recuperat de: <https://doi.org/10.5642/steam.20150201.8>

Daugherty, M.K. (2013). The Prospect of an “A” in STEM Education. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 14 (2). Recuperat de: <https://www.jstem.org/jstem/index.php/JSTEM/article/view/1744>

Diputació de Barcelona. Acord GOV/19/2017, de 28 de febrer, pel qual es crea el grup de treball interdepartamental STEMcat, de les vocacions científiques, tecnològiques, en enginyeria i matemàtiques. Govern de Catalunya, 6878224, 2 de març de 2017.

Espai Cràter. (2023). *Espai Cràter - Viatge al centre de la vida*. Recuperat de: <https://espaicrater.com/>

Generalitat de Catalunya. BOPC 237/11, Resolució 306/XI, del Parlament de Catalunya, sobre l'orientació política general del Govern, del 6 d'octubre de 2016. Butlletí Oficial del Parlament de Catalunya, 237, 18 d'octubre de 2016.

Generalitat de Catalunya. Decret 102/2010, de 3 d'agost, d'autonomia dels centres educatius. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, 5686, 5 d'agost del 2020.

Generalitat de Catalunya. Decret 150/2017, de 17 d'octubre, de l'atenció educativa a l'alumnat en el marc d'un sistema educatiu inclusiu. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, 7477, 19 d'octubre del 2017.

Generalitat de Catalunya. Decret 155/2010, de 2 de novembre, de la direcció dels centres educatius públics i del personal directiu professional docent. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, 5753, 11 de novembre del 2010.

Generalitat de Catalunya. Decret 175/2022, de 27 de setembre, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, 8762, 29 de setembre del 2022.

Generalitat de Catalunya. Decret 21/2023, de 7 de febrer, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació infantil. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, 8851, 9 de febrer del 2023.

Generalitat de Catalunya. Llei 12/2009, del 10 de juliol, d'educació de Catalunya. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, 5422, 16 de juliol del 2009.

Generalitat de Catalunya. Ordre EDU/484/2009, de 2 de novembre, del procediment i els documents i requisits formals del procés d'avaluació del segon cicle de l'educació infantil. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, 5505, 13 de novembre del 2009.

Generalitat de Catalunya. Ordre ENS/164/2016, de 14 de juny, per la qual es determinen el procediment i els documents i requisits formals del procés d'avaluació en l'educació primària. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, 7148, 23 de juny del 2016.

Herro, D. i Quigley, C.F. (2016). Innovating with STEAM in middle school classrooms: remixing education. *On the Horizon*, 24(3), 190-204. Recuperat de: <https://doi.org/10.1108/OTH-03-2016-0008>

Jaume Carbonell: "Meter más tecnología en las aulas no es de por sí innovador". (2017). ULL - Noticias. Recuperat de: <https://www.ull.es/portal/noticias/2017/jaume-carbonell-ull/>

Katzenmeyer, C., & Lawrenz, F. (2006). National Science Foundation perspectives on the nature of STEM program evaluation. *New directions for evaluation*, 109, 7-18. Recuperat de: <https://doi.org/10.1002/ev.175>

Ministerio de Educación y Formación Profesional. Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, 106, 4 de maig del 2016, de la pàgina 17158 a la 17207.

Ministerio de Educación y Formación Profesional. Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, 340, 30 de desembre del 2020, de la pàgina 122868 a la 122953.

Paik S.-H., Kim, S.-W. i Lee, Y. (2018). A study on teachers practices of STEAM education in Korea. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 118(19B), 2339-2365.

Parlament de Catalunya. Estatut d'autonomia de Catalunya. Juny 2016.

piroclàstic | *enciclopedia.cat*. (s. d.). Recuperat de:

<https://www.enciclopedia.cat/gran-enciclopedia-catalana/piroclastic-0>

Recursos | *STEAMcat*. (s.d.). Recuperat de:

<https://projectes.xtec.cat/steamcat/categoria/recursos/>

Robinson, K. (2006). *Do schools kill creativity?* [Vídeo]. TED Talks. Recuperat de:

https://www.ted.com/talks/sir_ken_robinson_do_schools_kill_creativity/c?utm_campaign=tedsread

University of California, Berkeley. (2023). *FOSS*. The Lawrence Hall of Science. Recuperat de:

<https://lawrencehallofscience.org/curriculum-programs/foss/>

University of California, Berkeley. (2023). *SEPUP*. The Lawrence Hall of Science. Reuperat de:

<https://lawrencehallofscience.org/curriculum-programs/sepup/>

University of California, Berkeley. (2023). *The Lawrence Hall of Science*. Recuperat de:

<https://lawrencehallofscience.org/>

Vectors (s.d.). *Projectes - XTEC*. Recuperat de:

https://projectes.xtec.cat/nou-curriculum/wp-content/uploads/usu2072/2022/05/vector_s.png

Yakman, G. (2010). *What is the point of STE@M? - A Brief Overview*. Steam Education.

Recuperat de:

https://steamedu.com/wp-content/uploads/2016/01/What_is_the_Point_of_STEAM_A_Brief_Overv.pdf

7. Annexos.

7.1. Projecte APQUA 10-12.



Els Productes Químics,
La Salut,
El Medi i
Jo



Què és APQUA?

APQUA és un projecte educatiu dirigit a tota la població, centrat en els productes i els processos químics, i en el risc que el seu ús representa per a les persones i per al medi. APQUA desenvolupa un Programa escolar dirigit a alumnes del cicle superior d'educació primària i d'educació secundària obligatòria, un Programa públic dirigit a la població adulta i un Programa de visites educatives a indústries destinat a escolars i adults. El material instructiu s'organitza de forma modular i es dissenya amb la col·laboració de centres d'educació primària i secundària i grups comunitaris. Està subjecte a la supervisió acadèmica universitària per tal de mantenir el rigor científic i l'absència de prejudicis.

Visió general del mòdul "APQUA 10-12: Els productes químics, la salut, el medi i jo"

APQUA•10-12 consta de quinze unitats dissenyades per proporcionar als alumnes de Cicle Superior d'Educació Primària Obligatòria (10-12 anys) una sèrie d'experiències que els ajudin a:

- 1) comprendre la naturalesa dels productes químics i la seva interacció amb el medi i la societat,
- 2) aprendre la manera d'obtenir, processar i analitzar informació,
- 3) usar l'evidència científica com a base per prendre decisions,
- 4) comprendre que l'estudi de les ciències i de les matemàtiques pot resultar productiu i rellevant en les seves vides.

Les unitats d'APQUA•10-12 han estat dissenyades fonamentalment per a l'estudi de les ciències experimentals, però també poden suggerir activitats d'altres àrees d'estudi relacionades amb el tema tractat. D'aquesta manera APQUA 10-12 proporciona un excel·lent context per ajudar a assolir els objectius del Cicle Superior de l'Educació Primària Obligatòria.

Cada activitat se centra en un sol concepte i es relaciona fàcilment amb els continguts curriculars de les ciències experimentals.

Totes les experiències de les unitats d'APQUA 10-12 es poden realitzar a l'aula, i en totes elles s'utilitzen materials senzills. APQUA 10-12 dóna molta importància a l'experimentació directa de l'alumne.

La nostra intenció és proporcionar activitats per tal que els alumnes realitzin un **aprenentatge significatiu**, i perquè els professors s'animin a fer **una ciència basada en l'experiència** com a part habitual del seu programa educatiu global.

La selecció de les unitats s'ha fet tenint en compte l'interès dels professors perquè els seus programes incloguin qüestions i temes que siguin motivadors i útils per als alumnes.

APQUA•10-12 consta de:

- una Guia del Professor que conté tota la informació necessària per portar a terme les unitats i un original de tots els fulls de treball recomanats.
- un únic equip de material per a totes les unitats.

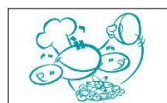
Cada unitat conté una o més activitats bàsiques i també idees per ampliar el tema.

Visió general de les unitats publicades



Hi ha "química" a les nostres vides?

Els alumnes fan una enquesta per saber que pensen sobre els productes químics. A continuació observen i descriuen les propietats de substàncies d'ús habitual. Reconeixen les diferències entre les propietats físiques i químiques i s'introdueix el concepte de reacció química.



Què "porten" els aliments?

Tots els aliments estan constituïts per productes químics. Es fan servir etiquetes d'aliments preparats per identificar els ingredients i els additius alimentaris. S'estudia la funció dels additius.



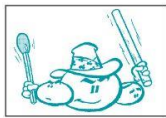
M'encanta el dolç.

Els alumnes investiguen les propietats físiques del sucre i dels seus substitutius. Realitzen un test gustatiu per comparar-los i decidir quin prefereixen. S'investiguen altres factors que poden influir en la decisió d'usar un o altre. S'introdueixen idees relacionades amb el risc i la presa de decisions.



Què és un valor llindar?

Els alumnes realitzen la dilució successiva d'un edulcorant i determinen en quin moment comencen a notar el sabor dolç. S'introdueix el concepte de valor llindar i es relaciona amb la determinació de la toxicitat d'una substància. Es desenvolupen les definicions de verí i tòxic.



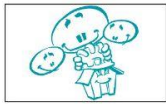
L'aventura de fumar.

La fabricació i utilització d'una senzilla màquina de fumar ens permet representar què passa en realitat quan una persona fuma. Es compara un filtre usat amb un de nou i s'estudien alguns productes que hi ha als cigarrets. Els alumnes analitzen anuncis de tabac per determinar com poden influir en la seva decisió de fumar o no. Es destaca la importància d'obtenir informació abans de prendre decisions.



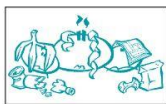
El vessament misteriós.

El vessament d'un producte en una carretera és la trama emprada per reforçar la idea que cal saber les característiques d'un producte químic abans d'intentar tocar-ho i tractar-ho. Els alumnes intenten identificar el tipus de perill d'un producte químic fent un test qualitatiu. Per descomptat, es tracta d'una simulació. Després aprenen a reconèixer els símbols de mecaderies perilloses que porten els camions.



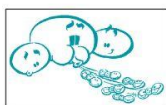
Una casa més segura.

Amb l'ajut de dibuixos de diferents habitacions els alumnes identifiquen els productes potencialment perillosos que hi ha en una casa. Realitzen un inventari de les substàncies perilloses que hi ha a casa. Investiguen quins són els mètodes de gestió de residus més adequats per a determinades substàncies.



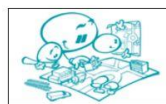
Massa brossa!

Els alumnes recullen, quantifiquen i classifiquen la brossa que es produeix a classe durant una setmana. S'investiga la reducció en origen, el reciclatge i la reutilització com a formes de reduir la quantitat de residus que van a parar als abocadors.



CO₂ i vida?

Els alumnes observen una vela encesa com a exemple de combustió i determinen mitjançant un indicador que el diòxid de carboni és un producte de la combustió. S'il·lustra el paper de les plantes i dels animals en el cicle del carboni, i el paper del diòxid de carboni en l'efecte hivernacle. Es remarca la necessitat de prendre decisions sobre aquests temes.



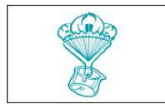
Com m'agradaria que fós el meu poble?

Els alumnes dibuixen les construccions i infraestructures que voldrien que tingués la seva comunitat. Identifiquen els serveis essencials perquè la comunitat funcioni i analitzen què necessita i què genera cada servei. Observen els projectes dels companys i modifiquen el seu.



Notífícies !!

Els alumnes fan un resum de les unitats en un diari, un vídeo, un programa de ràdio, etc. que elaboraran a classe. El resultat es pot usar com avaluació del que han après amb APQUA 10-12.



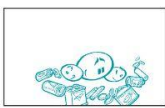
Bona fins a l'última gota!

Els alumnes examinen el comportament de l'aigua i utilitzen les tècniques de filtració, floculació i sedimentació per netejar-ne una mostra. Construeixen filtres utilitzant materials naturals, i comparen la seva efectivitat per netejar l'aigua. Finalment decideixen quin sistema utilitzarien per netejar l'aigua provinent d'un pantà.



El So

Els alumnes descriuen els sons produïts per uns objectes amagats. Elaboren hipòtesis sobre la identitat d'aquests objectes amagats. Experimenten amb palets de fusta per determinar com el gruix, l'amplada i la llargada afecten al so. Simulen un judici per decidir qui és el responsable de la pèrdua d'oïda d'una persona i així poder reflexionar sobre el tema de la contaminació acústica.



Energia per funcionar!

Els alumnes investiguen els diferents tipus de piles i els seus usos. Construeixen un electroimant i comproven com el tipus de pila que li proporciona l'energia afecta a la seva força. Discuteixen sobre la utilització de piles recarregables i no recarregables i consideren els problemes que implica el seu rebuig.



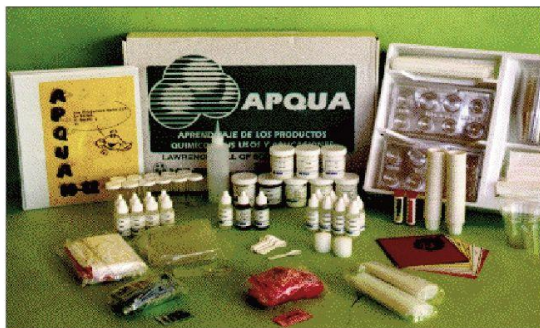
Com actuen els medicaments?

Els alumnes discuteixen sobre la publicitat dels productes farmacèutics, a partir d'anuncis. Observen i comparen la diferència en la rapidesa de dissolució de pastilles efervescentes senceres i esmicolades. Experimenten quins són els efectes de solucions àcides, bàsiques i neutres sobre els medicaments recoberts o no. Dissenyen una nova presentació d'un medicament que tingui bon gust i que tardi poc temps en desfer-se.

El mètode d'aprenentatge d'APQUA 10-12

En lloc d'explicar directament als alumnes els conceptes, com per exemple que els productes químics constitueixen tot el que té massa o ocupa un espai, el mètode d'APQUA 10-12 consisteix a deixar que ells mateixos "descobreixin". Les activitats d'APQUA 10-12 no són únicament experiències de ciències, sinó que també estan dissenyades per introduir els alumnes en les qüestions socials i en la presa de decisions personals.

Els professors d'Ensenyament Primari Obligatori són mestres generalistes, no especialistes en ciències. De fet, no és necessari que els professors d'APQUA 10-12 tinguin preparació científica. Totes les unitats d'APQUA 10-12 proporcionen la informació necessària per fer l'activitat i per discutir-la amb la classe.



Equip del mòdul "APQUA 10-12"

Per a més informació, telefonau o escriviu a:

APQUA
Departament d'Enginyeria Química
Universitat Rovira i Virgili
Av. Països Catalans, 26
43007 TARRAGONA

Tels. 977 55 80 58 - 977 55 81 78.
e-mail: apqua@urv.cat
www.apqua.org

7.2. Educació bàsica.

Educació bàsica

Març
2022

Currículum

Vectors ✓

Aprentatges competencials

Un currículum que s'orienta cap a un tipus d'aprenentatge profund i funcional que:

- es pot utilitzar en entorns diferents.
- perdura al llarg del temps.
- permet resoldre problemes en tot tipus de context.

Un currículum dissenyat amb perspectiva de gènere per:

- fer efectiva l'educació integral de les persones.
- trencar amb els estereotips de gènere i l'assignació de rols en funció del sexe i el gènere.
- superar les desigualtats i discriminacions i eradicar la violència.

Perspectiva de gènere

Universalitat del currículum

Un currículum per a tothom:

- que incorpora el disseny universal per a l'aprenentatge i la personalització dels aprenentatges.
- perquè tothom tingui accés a l'educació, marcant el camí cap a la inclusió efectiva i l'èxit educatiu.
- amb una concepció coherent i integrada de l'educació bàsica.

Un currículum que garanteix el domini de la llengua per:

- comprendre la realitat, expressar el pensament, raonar i compartir el coneixement.
- conformar una determinada manera de veure i entendre el món, oberta i respectuosa amb les diferències.
- relacionar-nos amb els altres en un context plurilingüe i intercultural.

Qualitat de l'educació de les llengües

Ciutadania democràtica i consciència global

Un currículum que promou la ciutadania democràtica i la consciència global amb voluntat d'educar persones:

- crítiques i compromeses en la millora del seu entorn des d'una consciència local/global i assolir una societat més justa, democràtica i equitativa.
- capaces de promoure canvis i afrontar els reptes que impliquen els Objectius de Desenvolupament Sostenible.
- preparades per treballar en equip amb respecte i actitud constructiva.

Un currículum que afavoreix el benestar emocional d'infants i joves, que:

- contempla l'experiència subjectiva de sentir-se bé, en harmonia i amb tranquil·litat.
- té en compte l'experiència personal de satisfacció amb un mateix.
- ajuda a fer front a les dificultats i superar-les en positiu.

Benestar emocional

Educació bàsica

Març
2022

Currículum

Aspectes rellevants ✓



Simplificació de l'arquitectura curricular i enfortiment de l'enfocament competencial:

- Competències clau i perfil competencial de sortida (indicadors operatius de les competències clau).
- De cada àrea o matèria: competències específiques, criteris d'avaluació i sabers
- Els sabers incorporen accions, continguts i context.



Reducció del nombre de matèries en els cursos de 1r i 2n d'ESO: l'alumnat tindrà com a màxim una matèria més que el nombre d'àrees de l'últim cicle de l'educació primària.



Increment de l'autonomia de centre:

- Les àrees i matèries es poden agrupar en àmbits per impartir-les conjuntament segons criteri del centre educatiu.
- Nova franja horària de gestió autònoma de centre a l'ESO per abordar problemàtiques curriculars pròpies de l'entorn educatiu per mitjà de projectes de caire globalitzat.
- Flexibilitat per organitzar els aprenentatges a partir de situacions des de les àrees, matèries, àmbits i projectes.

Educació bàsica

Març
2022

Currículum

Aspectes que es consoliden amb el nou currículum ✓

Autonomia de centre

- Es reforça l'autonomia de centre per organitzar els ensenyaments en funció del seu projecte educatiu i el seu context.
- Els centres poden establir àmbits, és a dir, agrupacions d'àrees o matèries.
- S'incrementa el nombre d'hores de què disposen els centres per dissenyar projectes propis.

Reforçament de les competències que tenen un component transversal

- Es consolida l'avaluació de les competències que tenen un component transversal.
- Els elements curriculars de les àrees o matèries també les incorporen.

Concepció globalitzada dels aprenentatges

- Es consolida la concepció globalitzada dels aprenentatges, ampliant les possibilitats de dissenyar àmbits d'àrees o matèries i projectes.
- Es promou l'enfocament transversal i globalitzador que impulsi, entre d'altres, l'educació per al desenvolupament sostenible i la ciutadania local i global.

Educació bàsica

Març
2022

Currículum

Nou currículum,
un pas endavant



Comparativa entre els actuals currículums (decret 119/2015 de l'educació primària i decret 187/2015 de l'educació secundària obligatòria) i el nou currículum de l'educació bàsica.

Currículums actuals	Nou currículum de l'educació bàsica
Competències bàsiques	Competències clau i perfil competencial de sortida
Organització de les àrees o matèries per àmbits com a unitats predeterminades	Les àrees i matèries es poden agrupar en àmbits a criteri del centre
Competències bàsiques d'àrees o matèries	Competències específiques d'àrees o matèries
Dimensions (agrupacions de competències bàsiques d'àrees o matèries)	Desapareixen
Continguts clau	Desapareixen
Criteris d'avaluació de les àrees i matèries per cicles (EP) o cursos (ESO)	Criteris d'avaluació vinculats a les competències específiques per cicles (EP) i per cicles o agrupament de cursos (ESO)
Gradació per nivells d'assoliment	Desapareixen
Continguts	Sabers