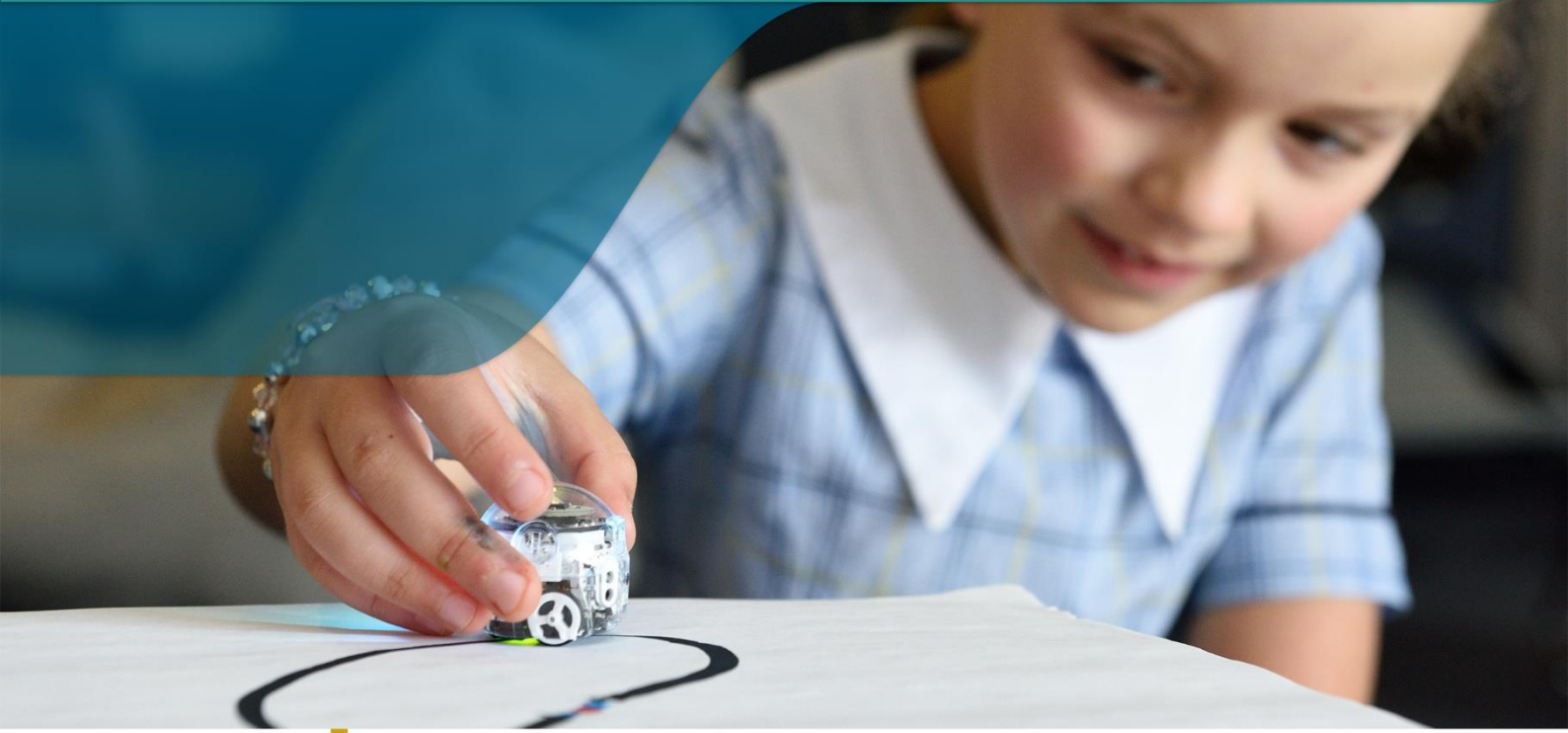


ParentsSTEM

STEM for Pre-Schoolers and Their Families



Propostes STEM per a educació infantil *Incorporant les famílies a l'aula*



Propostes STEM per a educació infantil

Incorporant les famílies a l'aula

Editors

Kader BİLİCAN i Şenil ÜNLÜ ÇETİN

ISBN de l'edició en anglès: 978-625-7384-83-4

Disseny de portada

Memet ÜÇGÜL

Universitat de Kırıkkale, Turquia

Juliol de 2021

CRECIM Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)

Juliol de 2021

Editors:

Kader BİLİCAN, Universitat de Kırıkkale, Departament d'Educació, Programa de formació Docent en Educació primària, Kırıkkale, Turquia.

Şenil ÜNLÜ ÇETİN, Universitat de Kırıkkale, Departament d'Educació, Programa d'Educació Infantil, Kırıkkale, Turquia.

Cita original en anglès:

Bilican, K. & Ünlü Çetin, Ş. (2021). Early childhood STEM activities with parent involvement, An intellectual output of the 2018-1-TR01-KA203-059568 PARENSTEM: STEM Education for Preschoolers and Their Families Project, Kırıkkale University.

Traducció:

Traduaction SL

Revisió i edició de la versió en català:

Maria Navarro Palà

Com citar la versió en català:

Bilican, K. i Ünlü Çetin, Ş. (Eds). (2021) Propostes STEM per educació infantil incorporant les famílies a l'aula. Barcelona: Centre de Recerca per a l'Educació Científica i Matemàtica (CRECIM). Universitat Autònoma de Barcelona.

Exemple de com citar una proposta en particular:

Claustre d'infantil de l'Escola municipal "La Sínia" (2020). Proposta 13: El pas del temps En Bilican, K. i Ünlü Çetin, Ş. (Eds). (2021) Propostes STEM per educació infantil incorporant les famílies a l'aula. Barcelona: Centre de Recerca per a l'Educació Científica i Matemàtica (CRECIM). Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona: Centre de Recerca per a l'Educació Científica i Matemàtica (CRECIM). Universitat Autònoma de Barcelona.



El suport de la Comissió Europea per a la producció d'aquesta publicació no constitueix una aprovació del contingut que reflecteix només l'opinió dels autors. La comissió no es fa responsable de l'ús que pugui fer-se de la informació que conté.

L'accés al contingut d'aquest llibre està limitat per l'acceptació de les condicions marcades per la següent llicència creative commons:



Creative Commons license:<https://creativecommons.org/licenses/?lang=en>

Taula de continguts

| | |
|--|------|
| Pròleg i guia d'ús _____ | VI |
| Informació clau de les diferents propostes _____ | VIII |
| Propostes STEM per a educació infantil incorporant les famílies a l'aula: Contribució de l'equip ParentSTEM d'Alemanya _____ | 1 |
| L'EDUCACIÓ STEM A INFANTIL A ALEMANYA _____ | 2 |
| PROPOSTA 1: ENFONSAR-SE I SURAR _____ | 4 |
| PROPOSTA 2: RESIDUS O NO? PROJECTE DE DISSENY D'HORTS VERTICALS _____ | 8 |
| PROPOSTA 3: RESIDUS O EINES? _____ | 12 |
| PROPOSTA 4: EXPERIMENTAR AMB L'ESTABILITAT _____ | 16 |
| Propostes STEM per a educació infantil incorporant les famílies a l'aula: Contribució de l'equip ParentSTEM de Bulgària _____ | 22 |
| L'EDUCACIÓ STEM A INFANTIL A BULGÀRIA _____ | 23 |
| PROPOSTA 5: L'EFECTE DEL VENT _____ | 25 |
| PROPOSTA 6: UN RAI PER A LA GRANOTA _____ | 28 |
| PROPOSTA 7: UN LABERINT DE BALES _____ | 32 |
| PROPOSTA 8: CAPSES DE REGAL _____ | 36 |
| Propostes STEM per a educació infantil incorporant les famílies a l'aula: Contribució de l'equip ParentSTEM de Catalunya - Espanya _____ | 40 |
| L'EDUCACIÓ STEM A INFANTIL A CATALUNYA – ESPANYA _____ | 41 |
| PROPOSTA 9: QUÈ HI HA DINS DE LA CAPSA? _____ | 43 |
| PROPOSTA 10: QUÈ PORTEN ELS NÚVOLS? _____ | 48 |
| PROPOSTA 11: COM PODEM IMPERMEABILITZAR LA TEULADA? _____ | 53 |
| PROPOSTA 12: QUINES FORMES TENEN? _____ | 57 |
| PROPOSTA 13: EL PAS DEL TEMPS _____ | 61 |
| PROPOSTA 14: JUGAR AMB IMANTS _____ | 68 |
| PROPOSTA 15: CONÈIXER ELS BEE-BOTS _____ | 76 |
| PROPOSTA 16: LA PISTA MUSICAL _____ | 84 |
| Propostes STEM per a educació infantil incorporant les famílies a l'aula: Contribució de l'equip ParentSTEM de Dinamarca _____ | 91 |
| L'EDUCACIÓ STEM A INFANTIL A DINAMARCA _____ | 92 |

| | |
|--|-----|
| PROPOSTA 17: ELS AVIONS _____ | 94 |
| PROPOSTA 18: ELS ANIMALONS DEL PATI _____ | 99 |
| PROPOSTA 19: L'ENERGIA DEL SOL _____ | 105 |
| PROPOSTA 20: LES TRES LLEIS DEL MOVIMENT DE NEWTON _____ | 110 |
| Propostes STEM per a educació infantil incorporant les famílies a l'aula: Contribució de l'equip ParentSTEM de Turquia _____ | 117 |
| L'EDUCACIÓ STEM A INFANTIL A TURQUIA _____ | 118 |
| PROPOSTA 21: LA DANSA DE LES ABELLES _____ | 120 |
| PROPOSTA 22: DISSENY D'UN TOBOGAN _____ | 126 |
| PROPOSTA 23: DISSENY D'UN EQUIP DE PROTECCIÓ _____ | 129 |
| PROPOSTA 24: QUI VOL PARLAR AMB UN DINOSAURE? _____ | 133 |
| PROPOSTA 25: CUINAR AMB STEM _____ | 137 |
| PROPOSTA 27: EL TRANSBORDADOR ESPACIAL _____ | 146 |
| PROPOSTA 28: EL TREN DE XU – XU _____ | 151 |
| PROPOSTA 29: NO EM VULL CREMAR LES MANS! _____ | 156 |
| PROPOSTA 30: EL MEU JARDÍ... SEMPRE VERD! _____ | 159 |
| PROPOSTA 31: FUNDES DE SABATES SOSTENIBLES _____ | 163 |
| PROPOSTA 32: LA TENDA TÈRMICA _____ | 167 |

Pròleg i guia d'ús

Aquest llibre s'ha desenvolupat durant un projecte d'Associació Estratègica Erasmus+ denominat "PARENTSTEM: STEM per a infantil i les seves famílies" amb el número 2018-1-TR01-KA203-059568. És un projecte coordinat per la Dra. Şenil ÜNLÜ ÇETİN i la professora associada Kader BİLİCAN en nom de la Universitat de Kirikkale i dirigit gràcies a la col·laboració de vuit institucions de cinc països diferents. Els nostres socis són la universitat Martin-Luther-Universitaet Halle-Wittenberg, a Alemanya, el CRECIM de la Universitat Autònoma de Barcelona i l'escola municipal La Sínia, a Espanya, la Universitat Syddansk Universitet, a Dinamarca, la Universitat Sofiiski Universitet Sveti Kliment Ohridski, a Bulgària, i l'Associació de Recerca en Educació STEM i l'escola Kızıllırmak Şehit Volkan Pilavcı, a Turquia. Aquest llibre s'ha creat amb l'esforç de tots aquests socis procedents de cultures i contextos diferents i, per tant, es considera que engloba i reflecteix la perspectiva europea sobre l'Educació STEM en l'etapa d'educació infantil.

Des del principi del projecte es va reconèixer que, tot i que l'educació infantil és el millor moment per començar amb la perspectiva STEM i per a una educació STEM eficaç i de qualitat, l'educació STEM durant l'etapa infantil és un concepte relativament nou i els professionals que treballen amb infants han d'estar recolzats des del punt de vista pràctic i pedagògic. La nostra guia didàctica en línia, que pot trobar-se en anglès a l'enllaç <https://ddd.uab.cat/record/232604> i en català a <https://ddd.uab.cat/record/232951>, té per objectiu proporcionar informació pedagògica relacionada amb l'STEM a aquells professionals que treballen amb infants a través d'exemples de bones pràctiques. En aquest sentit, es tracta d'una guia per als professionals de l'educació infantil sobre les activitats STEM juntament amb estratègies perquè els pares i mares hi participin. Així mateix, les activitats també permeten als estudiants universitaris d'exemplificar activitats STEM d'alta qualitat amb estratègies de participació parental.

Aquest nou llibre inclou 32 activitats STEM complementades amb possibles estratègies de participació dels pares. Cada país soci va contribuir amb quatre activitats STEM que reflecteixen l'experiència i les aplicacions habituals en l'educació infantil de l'STEM. Al principi del llibre hi ha una taula que pot emprar-se com a guia per als educadors ja que proporciona una breu informació que inclou el títol de l'activitat, el seu contingut (p. ex., conceptes científics, conceptes matemàtics, etc.), les paraules clau relacionades amb l'activitat i la franja d'edat específica en la qual es podria realitzar. A més, també inclou una explicació d'una pàgina sobre la perspectiva que cada país participant té sobre l'educació STEM i com les activitats preparades pretenen contribuir al desenvolupament de l'educació STEM en l'etapa infantil.

És important esmentar que algunes de les activitats del llibre són innovadores mentre que d'altres són activitats científiques clàssiques i conegudes, complementades amb «activitats amb participació parental». D'aquesta manera es pretén proporcionar informació al professorat sobre com convertir les activitats científiques clàssiques en activitats STEM amb estratègies d'implicació familiar. Les activitats innovadores pretenen mostrar al professorat i als formadors de professorat com fer ús de situacions i problemes de la vida diària per crear activitats STEM i, al mateix temps, involucrar-hi a les famílies.

Informació clau de les diferents propostes

| Martin-Luther-Universitaet Halle-Wittenberg, Alemanya | | | | |
|---|---|--|--------------------------|---|
| Proposta | Títol | Conceptes STEM treballats | Franja d'edat recomanada | Paraules clau |
| 1 | Enfonsar-se i surar | Conceptes científics: Relació de la densitat amb la flotació. Conceptes matemàtics: pesat o lleuger Conceptes d'enginyeria: Construcció d'un vaixell que suri (a partir de prova – error) | 3 – 6 anys | Força d'empenta, flotació, vaixell |
| 2 | Residus o no? Projectes de disseny d'horts verticals | Conceptes científics: Reciclatge i reutilització Conceptes matemàtics: Mida i ordre Conceptes d'enginyeria: Disseny i construcció d'un hort vertical | 6 anys | Reciclatge, sostenibilitat, alimentació, justícia social, recuperació d'espècies locals |
| 3 | Residus o eines | Conceptes científics: Reciclatge i reutilització Conceptes matemàtics: Mida i ordre Conceptes d'enginyeria: Disseny i fabricació de joguines | 4 – 6 anys | Reciclatge, joguines, imaginació, connexió ciutats i pobles |
| 4 | Experimentar amb l'estabilitat | Conceptes científics: Equilibri estàtic Conceptes matemàtics: Mida i pes Conceptes d'enginyeria: Realització de construccions estables. | 5 – 6 anys | Equilibri, estabilitat, construccions |

Sofiiski Universitet Sveti Kliment Ohridski, Bulgària

| Proposta | Títol | Conceptes STEM treballats | Franja d'edat recomanada | Paraules clau |
|----------|-------------------------|---|--------------------------|--|
| 5 | L'efecte del vent | Conceptes científics: L'efecte del vent en els objectes circumdants. Conceptes matemàtics: Mesura de la distància i el pes | 4 – 6 anys | Vent, moviment de l'aire |
| 6 | Un rai per a la granota | Conceptes científics: Alguns objectes suren i altres s'enfonsen Conceptes matemàtics: Alguns materials son pesats i altres lleugers. Mesura de la longitud. Conceptes d'enginyeria: Disseny i prototipatge de raís | 3 – 5 anys | Aigua, surar, enfonsar-se, rai |
| 7 | Un laberint de bales | Conceptes científics: Gravetat, equilibri, acceleració Conceptes d'enginyeria: Disseny i construcció d'un laberint | 4 – 5 anys | Construcció, laberint, equilibri |
| 8 | Capses de regal | Conceptes científics: Plasticitat dels objectes. Conceptes matemàtics: Àrea, forma i volum. Relació 2D – 3D | 4 – 5 anys | Capsa de regal, disseny, formes, manipulació i mida. |

CRECIM Universitat Autònoma de Barcelona, Catalunya – Espanya

| Proposta | Títol | Conceptes STEM treballats | Franja d'edat recomanada | Paraules clau |
|----------|--|--|--------------------------|---|
| 9 | Què hi ha dins la capsa? | Conceptes científics: Llum i foscor | 3 – 4 anys | Ciència, llum, foscor, capsas, descoberta d'objectes |
| 10 | Què porten els núvols? | Conceptes científics: Relació entre els núvols i un clima determinat. Conceptes matemàtics: Agrupacions Conceptes tecnològics/d'enginyeria: Aprendre a fer servir dispositius digitals i reflexionar sobre les avantatges del seu ús. | 4 – 5 anys | Ciència, núvols, clima, dispositius digitals, fotografies, predicció meteorològica. |
| 11 | Com podem impermeabilitzar la teulada? | Conceptes científics: Impermeable Conceptes d'enginyeria: Cerca i optimització de solucions. Reflexió crítica de les solucions proposades. | 5 anys | Tecnologia, enginyeria, impermeabilitzar, pluja, teulada |
| 12 | Quines formes tenen? | Conceptes matemàtics: Àrea, forma i volum. Relació 2D – 3D dels objectes. | 3 – 4 anys | Matemàtiques, formes, 2D, 3D, estampar |

Escola Municipal “La Sínia”, Catalunya – Espanya

| Proposta | Títol | Conceptes STEM treballats | Franja d’edat recomanada | Paraules clau |
|----------|-----------------------|---|--------------------------|---|
| 13 | El pas del temps | <p>Conceptes científics: Transformació de la matèria orgànica, temperatura, percepció del temps. Recollida de dades i elaboració de conclusions.</p> <p>Conceptes matemàtics: Pensament lògic, recopilació de dades, estadística.</p> | 3 anys | Matèria orgànica, pas del temps, temperatura, mètode científic, recollida de dades. |
| 14 | Jugar amb imants | <p>Conceptes científics: Propietats dels materials, magnetisme, atracció – repulsió, comparació hipòtesis – resultats, recollida de dades.</p> | 4 anys | Material, objectes, imants, atracció, magnetisme |
| 15 | Conèixer els Bee-Bots | <p>Conceptes matemàtics: Figures geomètriques, enumeració</p> <p>Conceptes d’enginyeria: Pensament computacional</p> | 4 anys | Robots, pensament computacional, codificació, disseny, Bee-Bots |
| 16 | La pista musical | <p>Conceptes matemàtics: Mida, pes, longitud i distància.</p> <p>Conceptes d’enginyeria: Disseny de pistes</p> | 5 anys | Disseny de la pista, escolta, durada del silenci, escolta activa, mini-metal·lonotes. |

Syddansk Universitiet, Dinamarca

| Proposta | Títol | Conceptes STEM treballats | Franja d'edat recomanada | Paraules clau |
|----------|--------------------------|--|--------------------------|---|
| 17 | Els avions | <p>Conceptes científics: Gravetat i forces que permeten el vol, elevació i gravetat</p> <p>Conceptes matemàtics: Alçada, temps, longitud i formes.</p> <p>Conceptes d'enginyeria: Construccions que permeten el vol</p> | 5 – 6 anys | Gravetat, elevació, avió i aire. |
| 18 | Els animalons del pati | <p>Conceptes científics: Classificació del regne animal</p> <p>Conceptes matemàtics: Comptar i categoritzar</p> | 5 – 6 anys | Classificació dels animals i recompte |
| 19 | Energia del sol | <p>Conceptes científics: Procés científic (només es pot canviar una variable cada vegada). Concepte d'energia.</p> <p>Conceptes matemàtics: Mesura i mida</p> <p>Conceptes d'enginyeria: Muntatge d'un forn solar</p> | 5 – 6 anys | Energia del sol, forn solar |
| 20 | Les tres lleis de Newton | <p>Conceptes científics: Moviments d'objectes. Acció i reacció. Mecànica senzilla.</p> <p>Conceptes matemàtics: Longitud</p> <p>Conceptes d'enginyeria: Disseny i construcció d'un vehicle capaç de desplaçar-se.</p> | 5 – 6 anys | Mecànica quàntica, lleis del moviment, construcció de vehicles. |

Kırkkale Üniversitesi, Turquia

| Proposta | Títol | Conceptes STEM treballats | Franja d'edat recomanada | Paraules clau |
|----------|----------------------------------|--|--------------------------|--|
| 21 | La dansa de les abelles | <p>Conceptes científics: Biomimètica, alimentació saludable</p> <p>Conceptes matemàtics: longitud</p> <p>Conceptes d'enginyeria: Codificació</p> | 5 – 6 anys | Codificació, biomimètica, alimentació saludable. |
| 22 | Disseny d'un tobogan | <p>Conceptes científics: Característiques d'una superfície(rugosa, llisa...), lliscament i força de fregament.</p> <p>Conceptes matemàtics: Alçada, inclinació</p> <p>Conceptes d'enginyeria: Disseny i prototipatge d'un tobogan</p> | 5 – 6 anys | Disseny, força, característiques d'una superfície, procés de disseny d'enginyeria. |
| 23 | Disseny d'un equip de protecció | <p>Conceptes científics: malalties, gèrmens, virus, pandèmia, enginyeria biomèdica.</p> <p>Conceptes matemàtics: Alçada i longitud</p> <p>Conceptes d'enginyeria: Disseny i prototipatge d'un equip de protecció.</p> | 5 – 6 anys | Covid – 19, pandèmia, enginyeria biomèdica |
| 24 | Qui vol parlar amb un dinosaure? | <p>Conceptes científics: Màquines simples i polítopes</p> <p>Conceptes matemàtiques: Alçada, forma i pes.</p> <p>Conceptes d'enginyeria: Prototipatge i muntatge d'un ascensor senzill.</p> | 5 – 6 anys | Màquines simples, procés de disseny d'enginyeria, alçada |

Associació de recerca en educació STEAM, Turquia

| Proposta | Títol | Conceptes STEM treballats | Franja d'edat recomanada | Paraules clau |
|----------|---------------------------|---|--------------------------|-------------------------------|
| 25 | Cuinar amb STEM | Conceptes científics: Fermentació Conceptes matemàtics: Ús d'unitats de mesura | 5 – 6 anys | Fermentació, elaboració de pa |
| 26 | Un vaixell de plastilina | Conceptes científics: Força de flotació Conceptes matemàtics: Càlcul de càrrega i dimensions d'un vaixell Conceptes d'enginyeria: Disseny i construcció d'un vaixell | 5 – 6 anys | Força d'empenta. |
| 27 | El transbordador espacial | Conceptes científics: Força i energia Conceptes matemàtics: Distància Conceptes d'enginyeria: Disseny i construcció d'una maqueta de transbordador espacial. | 5 – 6 anys | Força i energia |
| 28 | El tren xu – xu | Conceptes científics: Força magnètica Conceptes matemàtiques: Longitud Conceptes d'enginyeria: Disseny i construcció d'una maqueta de tren amb materials de rebuig. | 5 – 6 anys | Força magnètica |

Escola d'Educació Infantil Kizilirmak Sehit Volkan Pilavci, Turquia

| Proposta | Títol | Conceptes STEM treballats | Franja d'edat recomanada | Paraules clau |
|----------|-------------------------------|--|--------------------------|---|
| 29 | No em vull cremar les mans! | Conceptes científics: Calor i temperatura Conceptes matemàtics: Pes i longitud | 4 – 5 anys | Disseny de solucions |
| 30 | El meu jardí... sempre verd! | Conceptes científics: Estacions, formació de pluja, canvi d'estat de l'aigua, ús sostenible de l'aigua. Conceptes matemàtics: Quantitat, longitud i forma Conceptes d'enginyeria: Disseny d'una casa amb una teulada pensada per a la recollida d'aigua | 4 – 6 anys | Sostenibilitat, gestió de l'aigua, embassaments, emmagatzematge d'aigua |
| 31 | Fundes de sabates sostenibles | Conceptes científics: Reciclatge, contaminació, propietats de les substàncies. Conceptes matemàtics: Amplada i mesura Conceptes d'enginyeria: Disseny i optimització de fundes de sabates | 4 – 5 anys | Sostenibilitat, alternativa, funda de sabata, materials biodegradables. |
| 32 | La tenda tèrmica | Conceptes científics: Sostenibilitat, consciència natural i mediambiental, mullat i sec Conceptes matemàtiques: Mida Conceptes d'enginyeria: Disseny i optimització de tendes per a zones catastròfiques. | 5 – 6 anys | Sostenibilitat, materials impermeables, materials aïllants. |

Propostes STEM per a educació infantil
incorporant les famílies a l'aula:
**Contribució de l'equip ParentSTEM
d'Alemanya**

Martin-Luter-Universitaet Halle-Wittenberg

Martin Linder

Silvana Tornack

Tuna Coşkun

L'EDUCACIÓ STEM A INFANTIL A ALEMANYA

L'educació infantil a Alemanya no és obligatòria per això el percentatge de participació d'infants en aquesta franja educativa es troba entre el 88 i el 96% en el grup d'edats de 3 a 6 anys i, en els primers anys (entre 1 i 3 anys), varia entre el 20 – 30% als estats occidentals d'Alemanya i el 55% als estats orientals. Així, la majoria dels infants d'entre 3 i 6 anys assisteixen a un centre d'educació infantil però no en la primera etapa. El concepte pedagògic de l'etapa d'infantil no se centra principalment en l'educació, sinó més aviat en ajudar a desenvolupar el caràcter i la personalitat de l'infant tenint en compte les seves necessitats individuals.

Pel que fa al concepte d'educació, a Alemanya es fa una diferència entre *Bildung* i *Erziehung*, paraules que no són fàcils de traduir. *Bildung* significa sobretot l'educació formal orientada al contingut, principalment en matèries com plàstica, llengua, ciències o educació física, i està vinculada a l'educació escolar. En canvi, *Erziehung* fa referència especialment a la criança dels infants, incloent-hi l'orientació i la formació en habilitats socials, la confiança en si mateixos i les competències humanes generals.

A més, el personal d'educació infantil no es forma com a mestre sinó com a *Erzieher* ('educador'). No assisteixen a cursos universitaris, com els mestres, sinó que es formen en un centre de formació professional. Es formen juntament amb infermers pediàtrics i educadors socials. Per tant, durant els seus programes de professionalització, no es formen en matèries acadèmiques. Això es tradueix en un coneixement limitat sobre què i com treballar amb STEM a educació infantil. El personal d'aquesta etapa només té coneixements generals sobre ciència i tecnologia i també pot tenir dubtes a l'hora de respondre preguntes sobre qüestions relacionades amb STEM a causa de la manca de coneixements específics. Per tant, les assignatures relacionades amb STEM no tenen un lloc explícit a l'educació infantil general. A Alemanya, el parvulari se centra en activitats físiques, jocs, educació bàsica i habilitats socials.

Es dedica molt de temps als jocs individuals o col·laboratius, als jocs de construcció i a les activitats a l'aire lliure. El personal d'educació infantil observa els infants, els suggereix idees per jugar, supervisa el seu comportament social i fa comentaris als pares i mares, però no es veuen a si mateixos com a mestres o amb una funció similar als mestres d'una escola. El canvi de l'educació infantil cap a una educació com a preparació per a l'escola només s'ha començat a potenciar en els darrers anys. Des del 2000, s'han estat desenvolupat currículums oficials de l'Estat, en què es descriuen les principals etapes de desenvolupament.

Algunes d'aquestes etapes s'orienten cap a oportunitats d'ensenyament/aprenentatge STEM i es proporcionen algunes pistes sobre com fomentar el coneixement i les habilitats STEM. Tanmateix, aquests currículums semblen més recomanacions que no pas programes educatius obligatoris. Durant

els darrers 20 anys, la necessitat de personal STEM a Alemanya ha estat un tema important. Així, moltes fundacions, la majoria vinculades a empreses tècniques, donen suport a un programa per fomentar l'interès per les STEM a l'etapa d'infantil.

Destaca una fundació, anomenada "House of the Little Scientists" (La casa dels Petits Científics), que va ser creada el 2006 i compta amb el suport del Ministeri d'Educació estatal. Ofereix cursos per a personal de parvulari i *kits* amb els materials experimentals necessaris. També vincula els parvularis amb empreses i altres col·laboradors STEM locals. L'objectiu és fomentar una competència STEM bàsica i sòlida entre el personal de parvulari i l'alumnat. Diverses investigacions sobre l'interès per les STEM entre infants i joves i sobre les vocacions professionals en l'àmbit STEM han demostrat que la participació primerenca en activitats STEM podria generar un interès a llarg termini. Això avala les activitats STEM en la primera infància a Alemanya.

PROPOSTA 1: ENFONSAR-SE I SURAR

Martin-Luther-Universitaet Halle Wittenberg

1. Metes i objectius

Desenvolupament emocional i social: Fomentar la curiositat i el pensament crític.

Desenvolupament lingüístic: Verbalitzar les observacions, aprendre termes científics nous, com ara *densitat* i aprendre paraules noves, com ara *metall*, *llauna* o *pes*.

Desenvolupament cognitiu: Animar l'alumnat a mantenir la curiositat per fer experiments i ajudar-lo a conèixer l'observació i l'argumentació.

Desenvolupament motor: Treballar la motricitat fina posant coses a l'aigua i dins d'una llauna.

2. Descripció general de la proposta

Aquesta activitat està adreçada a infants d'entre 3 i 6 anys i se'ls proposa posar diferents coses a l'aigua. Observaran que hi ha coses que suren i altres que s'enfonsen. Després veuran que hi ha un objecte flotant que s'acaba enfonsant un cop el carregues amb massa pedretes. Un dels objectius principals d'aquesta activitat és ajudar els infants a dissenyar un vaixell que suri a l'aigua, a través de diferents materials.

L'activitat és autodirigida però també es realitza en grups o en famílies. Conduïx a l'observació i al pensament crític. Es debateran els resultats i també es fomentaran les habilitats d'argumentació.

Aquesta activitat es duu a terme habitualment al centres d'educació infantil alemanys.

3. Material necessari

Un bol de plàstic, peces de fusta, una peça metàl·lica aproximadament del mateix pes (un cargol, una moneda, una clau o alguna cosa semblant de metall) i una pedra d'un pes bastant similar, i materials de rebuig per dissenyar un vaixell.

També serà necessària una llauna metàl·lica buida i pedretes petites per omplir la llauna.

4. Durada

La durada prevista d'aquesta activitat és de 20 – 30 minuts

5. Preguntes i/o reptes

- Per què la fusta sura i el metall no?
- Per què una llauna metàl·lica sura?
- Quantes pedretes podeu posar a la llauna abans que s'enfonsi?

6. Conceptes STEM

Conceptes científics: La flotació i l'enfonsament estan relacionats amb la densitat del material. Si la seva densitat és inferior a la de l'aigua (que és d' 1 g/cm^3), l'element surarà; si és superior, l'element s'enfonsarà.


Conceptes matemàtics: concepte de pes, mesura estimativa.

Relació amb conceptes d'enginyeria/tecnologia: s'anima els infants a construir el seu propi vaixell capaç de surar a l'aigua. Mitjançant activitats observacionals i pràctiques, fan proves i adquireixen nocions de densitat per trobar una solució per al seu experiment.

7. Processos d'aprenentatge

Un dia plujós, el mestre crida l'atenció dels infants sobre una bassa del pati de l'escola. El mestre comença a llançar objectes: branques, fulles, pedres, etc. amb diferents densitats a la bassa. El mestre fa una pregunta als infants per atraure la seva atenció: «Alguns dels materials que llenço a l'aigua s'enfonsen i, en canvi, altres suren. Quin podria ser el motiu d'això?». Observen els materials que s'enfonsen i suren a la bassa. Més tard, els infants comencen a recollir materials i a llençar-los a la bassa i alguns comencen a dibuixar els materials que s'enfonsen i suren, i els anoten (prenent notes d'observació). Al final, continuen observant a l'aula els objectes que s'enfonsen i els que suren.

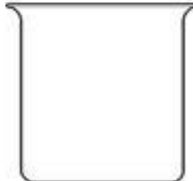



SINK or FLOAT 

I predict _____ will SINK FLOAT

I predict _____ will SINK FLOAT

A picture of

| <u>My Prediction</u> | <u>My Observations</u> |
|--|---|
|  |  |

My prediction was **CORRECT** **INCORRECT**

The _____ **SUNK** **FLOATED**

The _____ **SUNK** **FLOATED**

@BrightInSecond

Figures 1 i 2. Material per a treballar i fer prediccions dels objectes que suren/s'enfonsen

A l'aula, els infants es divideixen en grups per anotar els objectes que suren i els que s'enfonsen. També a l'aula, preparen un pòster on es mostren els materials que suren i els que s'enfonsen. Els mestres pregunten als infants les semblances i les diferències entre els objectes que suren i els que

s'enfonsen. Després, el mestre porta alguns bols de vidre, llaunes metàl·liques i pedretes, i ho posa tot damunt de la taula. Els infants es divideixen en grups. Abans de l'experiment, anoten les seves prediccions i, tot seguit, comencen a experimentar. Aleshores el mestre els fa algunes preguntes, com ara: «quantes pedretes podem posar com a màxim dins la llauna perquè suri i no s'enfonsi?» En el cas d'una llauna metàl·lica, la quantitat d'aigua que es desplaça li permet surar. Si s'omple de pedretes, la llauna pesa més i s'enfonsa.



Figura 3. El material



Figura 4. Quan està buida, la llauna metàl·lica sura.



Figura 5. Quantes pedretes podríeu col·locar dins de la llauna abans que s'enfonsés?

Després de familiaritzar-se amb les característiques comunes dels objectes que suren i els que s'enfonsen, el mestre ha d'animar els infants a dissenyar un vaixell pel seu compte. Aleshores, el mestre prepara l'entorn dividint l'alumnat en grups i donant-los diferents bols d'aigua i objectes de diferent densitat. L'objectiu principal d'aquesta activitat és crear diferents solucions per a diferents densitats. Com que els infants haurien de fer-se la idea de la densitat a través de l'activitat, el mestre hauria de preguntar-los quins materials tenen previst fer servir i quin tipus de líquids utilitzaran. Construir el seu propi vaixell ajudarà els infants a comprendre les diferències entre els materials que suren i els que s'enfonsen.

8. Què han de fer els infants i les famílies?

8.1 Pautes de l'equip docent per als infants: assegureu-vos que tots els infants participin en la tasca, intenteu despertar-los la curiositat, etc.

8.2. Consells a l'equip docent sobre el concepte científic de l'activitat: no cal fer servir termes tècnics.

8.3. Pautes de l'equip docent per a les famílies: per fer participar les famílies a l'activitat, s'aconsella als mestres que duguin a terme les activitats descrites a l'apartat 9.

9. Participació de les famílies

9.1. Abans de l'activitat: El mestre demana als pares i mares que llegeixin als seus fills algun llibre que parli de flotació i enfonsament. El mestre també pot recomanar a les famílies que llegeixin a casa el conte *Who Sank the Boat?* ('Qui ha enfonsat el vaixell?'). Es pot fer arribar el text següent per informar les famílies de les futures activitats que realitzaran a l'aula.

«Benvolguts pares i mares,

La setmana vinent, tenim previst experimentar amb objectes que suren i que s'enfonsen i, al final del projecte, cada infant dissenyarà el seu propi vaixell. Per tal de preparar el vostre fill/a per entendre els conceptes amb més facilitat, us recomanem que llegiu a casa el conte Who Sank the Boat? ('Qui ha enfonsat el vaixell?') i que parleu sobre materials que suren i que s'enfonsen en el vostre entorn proper.

Salutacions»

9.2 Durant l'activitat: Es pot comunicar als pares el següent:

«Benvolguts pares i mares,

Ens agradaria convidar-vos a participar en el procés de disseny a classe per proporcionar idees al vostre fill/a, ajudar-lo i observar el procediment. Tal com us vam comentar les setmanes anteriors, hauríeu de portar alguns materials de rebuig.

Salutacions»

9.3 Després de l'activitat: Demaneu a les famílies que, a casa, omplin la pica o la banyera amb aigua, hi posin alguns materials (per exemple, joguines, estris de cuina, etc.) i que anotin quins materials s'enfonsen i quins suren.

«Benvolguts pares i mares,

Us agrairíem que intentéssiu crear un entorn perquè el vostre fill/a entengui el concepte de densitat i us recomanem que proveu si diferents materials del vostre entorn domèstic suren o s'enfonsen tot fent prediccions. Cada família pot prendre notes observacionals que incloguin els propis resultats de proves i prediccions i fer-les arribar a l'escola. Així, el vostre fill/a podrà presentar els resultats de l'experiment a classe.

Salutacions»

10. Avaluació del procés

Per a l'avaluació, podeu fer observació durant l'activitat STEM. Els resultats de les mesures també són una bona eina d'avaluació.

Podeu utilitzar fotografies per a la documentació. Podeu incloure-hi imatges, comentaris dels infants i punts importants durant l'activitat (si voleu consultar una font, podeu utilitzar el llibre de recomanacions del projecte: <https://ddd.uab.cat/record/232951>).

11. Referències

<https://getschoolcraft.com/de/sinkt-schwimmt-wie-schnell-schmilzt-eis-experimente-mit-wasser/>

PROPOSTA 2: RESIDUS O NO? PROJECTE DE DISSENY D'HORTS VERTICALS

Martin-Luther-Universitaet Halle Wittenberg

1. Metes i Objectius

Desenvolupament emocional i social: Fomentar la capacitat de treballar en grup i assumir responsabilitats sobre l'entorn.

Desenvolupament lingüístic: Donar suport a la capacitat d'expressar les pròpies idees per parelles i en grup, verbalitzar el material recollit i aprendre paraules noves, com *residus*, *plàstic*, *precaució*...

Desenvolupament cognitiu: Despertar la curiositat de l'alumnat, animar els infants a tenir cura de l'entorn, conscienciar l'alumnat del perill que els residus suposen per als animals i pensar de forma creativa i estètica.

Desenvolupament motor: Treballar la motricitat fina mitjançant la recollida d'objectes petits.

2. Descripció general de la proposta

Aquesta activitat està adreçada a infants de 6 anys. Un dels problemes més importants del món és que en el futur la població mundial, que creix ràpidament, s'enfrontarà al problema d'aconseguir una alimentació adequada i saludable per a tothom. Per evitar aquest problema, s'han de prendre immediatament les precaucions necessàries per augmentar la producció d'aliments saludables en paral·lel a l'increment de la població i per compartir aquests aliments de manera justa. Tot i això, no es poden augmentar les superfícies agrícoles, de manera que l'única solució serà augmentar el rendiment per unitat de superfície. Per augmentar el rendiment de la superfície unitària, cal desenvolupar varietats d'alt rendiment i tècniques de cultiu sostenibles.

En aquesta activitat, s'anima als infants a trobar llavors antigues i a dissenyar un hort vertical utilitzant materials de rebuig al pati de l'escola i en algun altre lloc proper. Primer, els infants recolliran els residus i després les llavors antigues convocant una campanya. Amb aquest projecte, els infants trobaran l'oportunitat de cultivar els seus propis aliments/herbes aromàtiques al pati de l'escola i de cultivar les seves pròpies flors per aportar una aparença estètica al seu entorn proper, així com de reciclar materials de rebuig, limitar la seva pròpia generació de residus i tenir cura de les plantes.

3. Material necessari

Llavors, diferents materials de rebuig, terra, pala, paper, llapis, sacs de plàstic, pinces de recollida, metres, martell, claus, barretes, guants de plàstic o goma per protegir-se les mans, etc.



Figures 6 i 7. Alumnat realitzant la recollida de materials de rebuig

4. Durada

La durada prevista d'aquesta activitat és de 4 – 5 hores

5. Preguntes i/o reptes

- Hi ha gaires residus als parcs o prop de l'escola?
- Quanta superfície necessitem per cultivar els nostres propis aliments al pati de l'escola?
- On podem aconseguir llavors?
- Alguna vegada heu vist llavors? Quin tipus de llavors heu vist?
- Alguna vegada heu cultivat plantes? Quin tipus de plantes heu cultivat?

6. Conceptes STEM

Conceptes científics: Sovint els residus només es llencen quan algú ja no els necessita més. Però en aquest projecte s'utilitzaran materials de rebuig en el projecte de disseny d'horts verticals. Com que tenim un petit hort escolar, hauríem de calcular l'espai de l'hort i la seva capacitat de collita per persona per cultivar-lo.

Conceptes matemàtics: la quantitat de residus de diferents formes i mides, la quantitat d'aliments que creixen a l'hort vertical, la quantitat de materials de rebuig que s'utilitzaran per dissenyar l'hort vertical i el concepte d'equilibri.

Relació amb conceptes d'enginyeria/tecnologia: a l'activitat tots els materials utilitzats estan relacionats amb la tecnologia. L'enginyeria s'aborda decidint sobre el material dels residus a utilitzar a l'hort vertical: plàstic, paper, vidre, objectes metàl·lics, etc.

7. Processos d'aprenentatge

El mestre hauria d'iniciar el projecte llegint el conte titulat *Victor'un Balkabakları*.

«Fa molts anys, hi havia un noi molt curiós anomenat Víctor, que va pintar el seu poble de color taronja, taronja com una carbassa. I com? Tot va començar amb una petita llavor. En Víctor va plantar aquella fràgil llavor a terra amb les mans i va començar a esperar pacientment. Va arribat la tardor i la llavor del Víctor es va convertir en dues carbasses enormes. A més, en Víctor en va obtenir també milers de llavors. I què va passar amb aquests milers de llavors?»

El mestre espera que els infants responguin i continua preguntant:

- Heu vist llavors alguna vegada? Podríeu descriure quin tipus de llavors? Podríeu dibuixar-les? Penjarem aquests dibuixos a la paret.
- Us agradaria cultivar les vostres pròpies llavors?
- Podríem cultivar les llavors a l'hort de la nostra escola? Ja sabeu que el nostre hort és molt petit. Creieu que tenim espai suficient per cultivar llavors per a tots nosaltres?

Dividim-nos en grups, dibuixeu les vostres idees d'hort i presenteu el vostre pla en un pòster.

- On teniu previst aconseguir llavors?
- Quins materials necessitareu? Podríeu dibuixar tots els detalls del vostre prototip?

A més del mestre, els pares i mares també poden treballar amb els grups per dirigir els infants del seu grup. Mentre els infants dissenyen un projecte d'hort, el mestre planteja el repte següent a l'alumnat: Com que no tenim prou espai a l'hort perquè cada grup hi planti les seves llavors, hauríeu de trobar una solució per al vostre hort i calcular la producció necessària per alimentar tota la classe.

Es pregunta als infants sobre els tipus de llavors que els agradaria conrear.

Algunes de les respostes són, per exemple, julivert, maduixes o orenga. Aleshores, el mestre pregunta les necessitats d'aquestes plantes per ajudar els infants a col·locar la planta en una part correcta de l'hort vertical.

Els infants aniran equipats amb guants i necessitaran la supervisió d'un adult mentre treballen. Treballaran en dos grups. Les famílies acompanyen els grups per evitar que els infants es puguin fer mal en utilitzar estris. Els infants d'un grup utilitzaran envasos de plàstic i els de l'altre grup, ampolles de plàstic.

Al primer grup, posaran una mica de terra als envasos de plàstic, ficaran les llavors de maduixes a dins i buscaran la millor manera de penjar-los a la paret.

A l'altre grup, posaran una mica de terra a les ampolles de plàstic, ficaran les llavors de julivert a dins i també buscaran la millor manera de penjar-les a la paret.

Aquí és important predir en quin lloc de la paret és millor penjar els recipients. En aquest projecte, els infants haurien d'aprendre a fer nusos i llaços.

En aquest moment, el mestre aborda alguns conceptes científics abans que els nens i nenes intentin penjar els recipients. El primer de tot és el concepte d'equilibri. Aleshores, el mestre ajuda els infants a replantejar-se el procés de disseny abans de col·locar els recipients a la paret. Al final, haurien de penjar els recipients amb l'ajuda d'adults. Per acabar, el mestre resumirà els conceptes tractats a l'activitat.

8. Que han de fer els infants i les famílies?

8.1. Pautes de l'equip docent per als infants: disposar d'un bon equipament. Rebre la supervisió i el suport suficient per part d'adults.

8.2. Consells a l'equip docent sobre el concepte científic de l'activitat: no introduïu massa termes relacionats amb els materials de rebuig recollits, expliqueu el mecanisme d'equilibri durant l'activitat, i introduïu les nocions d'*aliment orgànic* i de *llavors antigues*.

8.3. Pautes de l'equip docent per als pares i mares: per fer participar les famílies a l'activitat, s'aconsella que els mestres duguin a terme les activitats següents.

9. Participació de les famílies

9.1 Abans de l'activitat: Es pot fer arribar la següent comunicació als pares:

«Benvolguts pares i mares,

La setmana vinent, tenim previst crear el nostre propi hort vertical al pati de l'escola. Necessitem la vostra col·laboració per fer que el vostre fill/a entengui la idea de cultivar els seus propis aliments, dissenyar un hort utilitzant materials de rebuig, etc. Fins i tot si vivim a les ciutats, podem cultivar els nostres propis productes en un petit hort, en un balcó o en un test. Aquesta activitat és divertida i, al mateix temps, saludable.

Us demanem que busqueu llavors antigues del vostre entorn local i que anoteu la informació sobre la llavor que heu trobat. Feu una targeta d'identitat de la llavor que heu trobat i porteu-la a l'escola. Com que el mes que ve tenim previst iniciar a l'escola el projecte de 'Biblioteca de llavors', seria fantàstic rebre la vostra contribució com a família.

Salutacions»

9.2 Durant l'activitat: El mestre envia una nota a les famílies i els convida a participar a les activitats a l'aula que realment necessiten la supervisió d'un adult.

9.3 Després de l'activitat: Per a tancar l'activitat es pot fer arribar la següent informació a les famílies:

«Benvolguts pares i mares,

A finals d'aquest mes, tenim previst començar amb el projecte de 'Biblioteca de llavors'. Per al projecte necessitem pares i mares que col·laborin amb nosaltres en el procediment d'intercanvi de llavors.

Volem conèixer pagesos locals de la zona per augmentar la varietat de llavors que cultivarem l'any que ve. Hem de donar suport als productors que donen prioritat a les llavors locals! Si teniu la possibilitat de fer-ho, ens podríeu ajudar a contactar amb productors locals?

Salutacions»

10. Avaluació del procés

Per a l'avaluació, podeu fer servir l'observació durant l'activitat STEM. Feu fotos i exposeu-les en un tauler del parvulari.

11. Referències

<https://klima-kita-netzwerk.de/aktionen/muell-sammeln-als-herzensangelegenheit/>

https://www.nwzonline.de/oldenburg/sportliches-muell-projekt-traegt-zu-klimaschutz-bei_a_1,0,466966524.html

<https://www.realsimple.com/home-organizing/gardening/how-to-make-a-vertical-garden>

<https://www.instructables.com/Recycled-Vertical-Gardens/>

PROPOSTA 3: RESIDUS O EINES?

Martin-Luther-Universitaet Halle Wittenberg

1. Metes i objectius

Desenvolupament emocional i social: Fomentar la capacitat de treballar en grup, educar per al desenvolupament sostenible (primeres nocions de reciclatge), potenciar la col·laboració entre els membres de la comunitat, desenvolupar en els infants els sentiments de responsabilitat social i de solidaritat i contribuir a la societat satisfent les necessitats dels infants de les zones rurals.

Desenvolupament lingüístic: Potenciar la capacitat d'expressar les pròpies idees per parelles i en grup, verbalitzar l'ús de materials de residu i aprendre paraules noves, com *residus, plàstic, reciclatge* i *reutilització*.

Desenvolupament cognitiu: Fomentar la reflexió en rotllana (per exemple, sobre la reutilització de materials), animar l'alumnat a dissenyar joguines o articles útils a partir de materials de rebuig i potenciar la imaginació de l'alumnat.

Desenvolupament motor: Treballar la motricitat fina fent servir diferents materials.

2. Descripció general de la proposta

Aquesta activitat està adreçada a infants d'entre 4 i 6 anys. Els infants dissenyen joguines o articles útils a partir de materials de rebuig. Els residus es recullen dins o fora de l'escola, fins i tot es poden portar de casa. L'objectiu principal d'aquesta activitat és iniciar un projecte per estimular la imaginació dels infants dissenyant joguines de la manera que vulguin. Mitjançant la reutilització dels materials de rebuig en el procés, els infants haurien d'innovar demanant a les empreses de joguines que facin servir materials de rebuig en el seu procés de producció.

A partir d'una col·laboració entre dues escoles, una d'ubicada al centre de la ciutat i un altra en una zona rural, cada infant trobarà la seva manera de dissenyar les seves pròpies obres mestres. En aquesta activitat, al llarg del procés cada infant es relacionarà amb un altre infant, tots dos arribaran a acords comuns sobre les joguines que cada un s'imagina i les dissenyaran.

3. Material necessari

Qualsevol material de rebuig net i no contaminat; per exemple, ampolles de plàstic, paper, recipients buits, barretes metàl·liques, caixes de cartró, etc.

Eines per preparar els articles: tisores, ganivets, trepants, cola, bolígrafs per marcar punts en el material de rebuig (per exemple, la ubicació d'un forat), pintura i pinzells.

4. Durada

La durada prevista és de 2 -3 hores.

5. Preguntes i/o reptes

Com podem reutilitzar el material de rebuig? Quin material *bo* podem produir a partir de material *dolent*? Per què els residus no només són residus, sinó que també són una font per crear nous articles?

6. Conceptes STEM

Sovint els residus només es llencen i no es reconeixen com a font de processos de reciclatge. Aquests processos no només protegeixen la natura contra la contaminació, sinó que també donen un important valor econòmic a la nostra societat. Aquests processos requereixen coneixements científics i tecnològics sòlids. El procés de reciclatge és un model tecnològic per als processos de reciclatge a la natura.

Els processos de reciclatge, reciclatge ascendent o reutilització són imbricacions fonamentals entre protecció del medi ambient, desenvolupament sostenible i economia.

Conceptes matemàtics: la forma del material (rodó, rectangular, cúbic, pla) és un element important per construir joguines o eines noves. Treballar amb diferents formes ajuda a construir un pensament tridimensional (capacitat de visualització espacial, un dels components de la intel·ligència general).

Relació amb conceptes d'enginyeria/tecnologia: en aquesta activitat, tots els materials utilitzats estan relacionats amb la tecnologia. L'enginyeria s'aborda dissenyant noves eines i utilitzant eines per a aquest procés.

7. Processos d'aprenentatge

Per a aquest projecte hi hauria d'haver almenys dos mestres en contacte. Un mestre de ciutat hauria d'estar en contacte amb un altre mestre que imparteixi classes en una zona rural. El veritable objectiu d'aquest projecte és donar suport als infants que tenen accés limitat a joguines i materials de joc a les zones rurals. Per satisfer les seves necessitats de desenvolupament, els infants han de tenir accés a joguines i materials lúdics. En aquest projecte, es pretén construir un pont entre el món real dels infants i la imaginació mitjançant l'ús de materials de rebuig. Els infants dissenyaran plegats la joguina dels seus somnis. Aquest projecte es durà a terme simultàniament a dues escoles després del contacte entre un mestre de ciutat i altre d'una zona rural.

Per començar amb el projecte, els mestres decoren part de l'aula com un espai *oníric*. En determinats moments del dia, els infants dibuixen en aquest espai els seus somnis, hi fan obres de teatre sobre els seus somnis, hi ballen, hi escolten històries i hi graven les seves veus. Els mestres llegeixen contes i organitzen activitats teatrals per animar els infants a somiar durant una setmana.

Al final d'aquest període, els mestres els fan preguntes orientatives, com ara: «Alguna vegada has sabut quins són els somnis d'una altra persona? T'agradaria saber-ho? Què podeu fer per fer feliç un altre infant?» S'anima els infants a fer dibuixos de les joguines que somnien. Cada infant escriu el nom al seu dibuix. Més tard, els mestres donen una breu informació sobre el projecte. També preparen fotos i vídeos per fer una presentació mútua de les escoles, les classes i l'alumnat abans de començar el projecte.

Mentrestant, a les dues escoles el procés de recollida de residus continua durant una setmana. Durant la fase de preparació, a les dues classes es parla de reciclatge. Els mestres s'envien per correu les imatges dibuixades per l'alumnat. Cada infant dissenya una joguina nova utilitzant el material de rebuig i imitant la imatge dibuixada per un altre infant. Totes les joguines s'envasen amb cura i s'envien per correu a l'infant que somia amb aquesta joguina. Al final del projecte, els mestres fan algunes preguntes a l'alumnat, com ara: «Per què hem utilitzat residus per a aquest projecte? Quins materials

heu utilitzat durant el projecte? Descriviu per a què heu utilitzat aquest material específicament? Com creieu que funciona?»

En aquest projecte, s'anima els infants a expressar com se senten quan reben les joguines. Es mostren exemples per donar idees, però la creativitat de l'alumnat no s'ha de limitar a aquests exemples.

Es podria trobar fàcilment un recull d'idees en enllaços d'Internet com ara: <https://www.geo.de/geolino/basteln/1153-rtkl-upcycling-neues-aus-altem-so-motzt-ihr-abfall-auf>

8. Què han de fer els infants i les famílies?

8.1. Pautes de l'equip docent per als infants: tot i que aquest projecte podria semblar un treball individual, caldria animar els infants a ajudar-se mútuament, a col·laborar per construir les joguines i a compartir els materials entre ells. A més, els mestres han d'equipar els espais de treball amb material: cola, tissors, bolígrafs, etc.

8.2. Consells a l'equip docent sobre el concepte científic de l'activitat: intenteu introduir els termes correctes del material (*plàstic, paper, vidre i metall*).

8.3. Pautes de l'equip docent per als pares i mares: per fer participar les famílies a l'activitat, es recomana als mestres que duguin a terme les activitats proposades a l'apartat 9.

9. Participació de les famílies

9.1 Abans de l'activitat: Els dos mestres informen a les famílies mitjançant una nota com la següent:

«Benvolguts pares i mares,

La setmana vinent dissenyarem a l'aula joguines fetes amb materials reciclats. A casa, expliqueu als vostres fills com eren les joguines a la vostra infantesa. Hi havia tants materials de rebuig com ara quan éreu petits? Com s'utilitzen aquests residus? Separeu els residus domèstics? Si no ho feu, aquesta podria ser una oportunitat per a la propera setmana. Separar els residus és important per a la Terra i per al futur del vostre fill/a. Si necessiteu més informació sobre el reciclatge, no dubteu a preguntar-nos-la.

Gràcies per la vostra col·laboració.

Salutacions»

9.2 Durant l'activitat: Els mestres conviden les famílies a classe mitjançant una carta. S'organitza una sortida de camp amb les famílies per observar els residus que hi ha pels voltants. Es fan fotografies de les zones investigades i les escoles comparteixen les seves fotografies entre si. Les famílies donen exemples de com feien servir materials de rebuig en la seva infància; per exemple, plantant flors en ampolles de plàstic i llaunes metàl·liques, portant roba de segona mà, enterrant residus orgànics a terra, etc. Si és possible, comuniquen els vostres plans a les famílies. En alguns casos, els familiars poden organitzar algun taller, com ara per plantar flors en llaunes metàl·liques i ampolles de plàstic.

9.3 Després de l'activitat: Per tal de completar aquest projecte, tant l'alumnat de l'escola com les seves famílies poden recollir signatures i sol·licitar a l'administració local pertinent contenidors de reciclatge per al seu lloc de residència.

10. Avaluació del procés

Per a l'avaluació, podeu fer servir l'observació durant l'activitat STEM. Feu fotos i exposeu-les en un tauler del parvulari.

11. Referències

<https://www.geo.de/geolino/basteln/1153-rtkl-upcycling-neues-aus-altem-so-motzt-ihr-abfall-auf>

PROPOSTA 4: EXPERIMENTAR AMB L'ESTABILITAT

Martin-Luther-Universitaet Halle Wittenberg

1. Metes i objectius

Desenvolupament emocional i social: Millorar les habilitats comunicatives, plantejar reptes a través de la comparació amb els altres i expressar-se de manera creativa.

Desenvolupament lingüístic: Aprendre paraules noves, com ara *molt/poc, més/menys, estable/inestable*.

Desenvolupament cognitiu: Adquirir nocions sobre estabilitat, dur a terme les primeres aproximacions a la suma i la resta, aprendre les primeres nocions sobre la quantitat.

Desenvolupament motor: Desenvolupar habilitats motores fines posant unes coses sobre les altres i desenvolupar habilitats de control d'objectes.

2. Descripció general de la proposta

Activitat adreçada a infants de 5 – 6 anys.

3. Material Necessari

Qualsevol material de dins de l'escola o de fora; per exemple, materials de residu, fustes, capsos, mobles, estris de cuina, joguines...

Una opció comercial són els anomenats *blocs Tumi Ishi*. No tenen forma rectangular i, per això, obliguen els infants a provar quina superfície s'adapta millor per a les construccions.

Estan prohibides les peces de construcció que queden fixades (tipus Lego® o Duplo®).

4. Durada

La durada prevista és de 50 – 60 minuts.

5. Preguntes i/o reptes

- Com s'han de col·locar els elements de manera que no caiguin?
- Com aconseguir una construcció alta o bonica?
- Quins són els criteris per valorar una construcció?

6. Conceptes STEM

Conceptes científics: de forma, altura i estructura dels elements.

Conceptes matemàtics: concepte clar de més o menys, de suma i resta, de gran o petit. Els infants més grans comptaran les peces col·locades unes damunt de les altres. Així, una *torre de fulles* pot tenir més elements que una torre de capses, fins i tot ni que no sigui tan alta com la torre de capses.

Relació amb conceptes d'enginyeria/tecnologia: l'enginyeria s'aborda buscant estratègies per posar unes coses sobre les altres.

7. Processos d'aprenentatge

El mestre porta a l'aula diverses fotos dels edificis més alts del món. Els infants observen les fotos una estona. Es pot preguntar als infants què veuen a la foto i comentar-ne la mida, els colors i les formes.



Figura 8. Exemples d'imatges que es poden portar a l'aula.

Més tard, tots fan una petita sortida pel voltant de l'escola i els infants prenen notes visuals sobre les estructures que veuen en aquesta zona.

Comparen les imatges que el mestre va portar a classe i el que han observat a la sortida. Tot seguit, fan una sessió de lectura i el mestre comença a llegir un llibre de contes titulat *A Summer in Shapeville* ('Un estiu a la Ciutat de les Formes'), escrit per Catherine Phelan.

«Vet aquí que una vegada, al País de les Formes i els Sòlids es va viure un estiu que mai més ningú no oblidaria. A la petita vall adormida, el sol brillava sobre el riu, que s'escolava plàcidament pel País de les Formes. Tot estava florit i una exuberant catifa de moqueta verda cobria els camps i els prats. Les cases eren de forma rectangular i triangular i tenien les parets acabades de pintar, que semblaven brillar al sol de la tarda. Aquell estiu, el pare Forma i el seu fill gran, en Rectangle, van estar molt enfeïnats. A més de treballar els camps, van haver de construir estructures fortes i estables per a molts dels seus veïns. A tot el País de les Formes i els Sòlids, el pare Forma i el seu fill tenien una bona reputació com a fusters, ja que hi havien construït estructures famoses per la seva solidesa i estabilitat. Els sons de les seves serres i martells sovint se sentien ressonar per tot el petit poble de la vall...».

Un dia, un nen va anar a visitar la família Forma perquè volia que l'ajudessin a construir una torre tan alta que pogués tocar el cel.

Aleshores, el mestre pregunta a l'alumnat:

- Seria possible construir aquesta torre?
- Com haurien de dissenyar una torre tan alta?
- Quin tipus de formes haurien d'utilitzar per construir una torre tan alta?

Per tal de fer realitat el somni d'aquest nen, disposem d'una gran varietat de materials i ens agradaria dissenyar una torre estable perquè aquest nen faci realitat el seu somni. Convé treballar en grups. Els infants de cada grup poden utilitzar qualsevol material, especialment objectes procedents dels residus recollits dins o fora de l'escola que siguin estables. Pot ser un únic material o materials diferents, com ara caps buides, brics de llet, envasos de iogurt buits, fustes, fulles, plomes, etc. No poden ser peces de construcció, com ara Lego® o Duplo®, perquè aquest material permet fixar les diferents peces i els elements apilats no s'han de fixar entre si.

Durant el procés, el mestre planteja algunes preguntes per afavorir l'aprenentatge profund dels conceptes clau:

- Per què heu decidit fer servir concretament aquests materials en el vostre disseny?
- Heu mesurat l'alçària de la vostra torre?
- Què cal per mantenir estable la torre que heu construït?

- Quina forma haurien de tenir els materials usats per a la base?
- Com us heu sentit si en algun moment la vostra torre ha caigut i no podia mantenir l'equilibri?
Com ho heu solucionat?

Al final de l'activitat, cada grup presenta les seves torres a la resta de la classe i explica els passos que han seguit. Cada grup observa els dissenys dels altres grups i comparen els materials que utilitzen i com els mantenen estables.

8. Què han de fer els infants i les famílies?

8.1. Pautes de l'equip docent per als infants: per evitar una competència tensa i comentaris pejoratius o insultants, la tasca s'ha de fer de manera respectuosa. Tots i cada un dels grups ha de rebre comentaris positius per sentir-se competent.

8.2. Consells a l'equip docent sobre el concepte científic de l'activitat: intenteu trobar relacions amb elements de la vida quotidiana dels infants, com ara edificis.

8.3. Pautes de l'equip docent per als pares i mares: aquesta activitat es fàcil de fer a casa. Molts infants tenen joguines de construcció a casa. Però cal fomentar el joc amb elements que no es puguin fixar entre si. Aquesta activitat també serveix per aprendre fàcilment a numerar i a comptar.

9. Participació de les famílies

9.1 Abans d'aquesta activitat: El mestre envia una nota a les famílies per demanar-los el seu suport per preparar els infants per als nous conceptes:

«Benvolguts pares i mares,

D'aquí a un parell de setmanes, començarem a aprendre nous conceptes a la nostra aula. Podríeu investigar els significats d'una de les paraules que us indiquem a continuació per preparar el vostre fill/a? Les paraules són: estable/inestable, alçària i forma. Prepareu un pòster, escriviu el significat de la paraula escollida i feu un dibuix que sigui representatiu del concepte. Ens agradaria que féssiu arribar aquests pòsters a l'escola. Així, els penjarem a la classe i el vostre fill/a ens presentarà el concepte escollit.

Gràcies per la vostra col·laboració.»

Durant l'activitat: Mentre es porta a terme l'activitat es pot enviar als pares la nota següent:

«Benvolguts pares i mares,

Ens agradaria convidar-vos a la sortida prevista per observar els edificis de la nostra zona. En aquesta sortida, també voldríem fer una visita a l'Ajuntament i necessitem ajuda per concertar una visita amb un enginyer d'obres públiques i un arquitecte perquè ens facin una breu xerrada sobre la manera de

dissenyar els edificis i de mantenir la seva estabilitat. Ens podríeu ajudar a concertar la visita i a dur a terme les gestions oportunes?

Estaríem encantats que ens acompanyéssiu el dia de la sortida.

Gràcies per la vostra col·laboració.»

9.3 Després de l'activitat: El mestre envia una nota a les famílies amb les instruccions a seguir a casa amb els seus fills:

«Benvolguts pares i mares,

A continuació trobareu l'enllaç a un vídeo de YouTube que dura uns 2,5 minuts:

<https://www.youtube.com/watch?v=XsFeVuVQE-E>

Després de veure el vídeo, us suggerim que feu amb el vostre fill/a l'experiment que s'hi mostra. Per dur a terme aquesta activitat, necessiteu un full de paper i gots de paper. Durant l'activitat, intenteu fer diferents tipus de fonaments per al vostre disseny, feu-los una foto i doneu-nos alguns consells sobre quin dels dissenys és més fort i estable. També podeu escriure tot el procediment que heu seguit i compartir amb nosaltres les vostres experiències.

Gràcies per la vostra col·laboració.»

10. Avaluació del procés

Per a l'avaluació, podeu fer servir l'observació durant l'activitat STEM. Feu fotos i mostreu-les en un tauler del parvulari.

11. Referències



Figures 9 i 10. Alumnes portant a terme l'activitat proposada

<https://www.konradschule.de/Schueler/Klassen/Klasse4D.html>



Figura 11. Blocs de fusta de forma irregular dissenyats professionalment (blocs Tumi-Ishi).

<https://www.etsy.com/de/listing/797073487/tumi-ishi-holzblocke-o-holz-balancing?>

<https://www.stefanoeriarchitetti.net/en/project/urban-tower-for-antwerp/>

https://www.steelconstruction.info/Engineering_students%27_guide_to_multi-storey_buildings

<https://worldarchitecture.org/article-links/efnzf/som-ronald-lu-partners-ecadi-reveal-world-s-seventhtallest-building-using-bim-technology.html>

<https://www.mdpi.com/2075-5309/2/4/384/htm>

Propostes STEM per a educació infantil
incorporant les famílies a l'aula:
**Contribució de l'equip ParentSTEM de
Bulgària**

Sofiiski Universitet Sveti Kliment Ohridski

Iliana Mirtschewa

Lyubka Aleksieva

Snezhana Radeva

L'EDUCACIÓ STEM A INFANTIL A BULGÀRIA

Segons el Comitè dels Drets de l'Infant de les Nacions Unides, els primers anys de la infantesa són una finestra única d'oportunitats, que comença des del naixement i inclou els anys anteriors a l'edat escolar.

A Bulgària, els infants comencen a l'escola als set anys. Una modificació de la Llei d'educació (Llei d'educació preescolar i primària, 2016) regula una educació preescolar obligatòria a partir de tres anys. Quan el nen fa quatre anys, la família ha de triar un dels dos sistemes aprovats per les institucions governamentals per a l'educació preescolar: el grup de preescolar preparatori de l'escola o l'educació infantil. La formació als grups de preescolar preparatoris de l'escola és de 3 – 4 hores diàries i gratuïta. En canvi, a educació infantil, els infants hi poden passar fins a 12 hores diàries.

Normalment, a cada grup hi ha 20 – 25 infants i un mestre. A les grans ciutats, el nombre d'infants per grup és de fins a 35 nens i nenes. Quan un infant fa tres anys, la seva família pot sol·licitar que el seu fill/a comenci l'educació infantil. Moltes famílies utilitzen aquesta opció i hi ha un alt percentatge d'infants que segueixen l'educació preescolar: el 91%. Però, malauradament, a causa d'algunes barreres (manca d'instal·lacions, quota mensual i altres), els infants més vulnerables no s'hi incorporen fins a l'edat obligatòria.

El procés d'aprenentatge s'organitza en un format estructurat. Depenent de l'edat, els infants tenen dos, tres o quatre experiències d'aprenentatge educatiu anomenades *situacions educatives*, organitzades pel mestre i regulades per la normativa d'educació infantil. Normalment, la durada d'aquestes situacions educatives oscil·la entre els 20 i els 30 minuts. Després d'això, els infants poden tenir temps de joc lliure. Els infants prenen tres àpats al dia i, després de dinar, fan dues hores de migdiada.

Hi ha un programa d'aprenentatge educatiu obligatori basat en diferents assignatures: llengua búlgara, matemàtiques, ciències, música, plàstica, manualitats i activitat física. Les situacions educatives es basen en una d'aquestes assignatures, de manera que, per exemple, l'alumnat de quatre anys té 21 situacions a la setmana (quatre de llengua búlgara, quatre de matemàtiques, tres de ciències, dues de música, tres de plàstica, dues de manualitats i tres d'activitat física) i no es recomana integrar dues assignatures diferents en una mateixa situació.

L'enfocament STEM és força nou per al sistema educatiu de Bulgària i, sobretot, a l'educació infantil, on no està ben reconegut. En algunes escoles, aquest enfocament s'implementa com a part d'un programa innovador, s'ensenya com una activitat extraescolar i no s'integra en el pla d'estudis aprovat pel Govern. Alguns centres educatius privats afirmen que utilitzen l'enfocament STEM com a part de la metodologia d'ensenyament, però no es controla la qualitat de l'educació STEM que ofereixen. A

més, les STEM no són reconegudes ni introduïdes en els programes universitaris de formació per a mestres ni en la formació professional contínua.

El projecte PARENTSTEM introduirà l'enfocament STEM en els professionals de preescolar i els cuidadors d'infants petits. Les directrius desenvolupades per l'equip del projecte donaran suport als professionals per introduir noves formes d'ensenyament basades en la integració de múltiples assignatures. La implementació d'activitats STEM a casa tindrà un impacte significatiu en el desenvolupament de l'infant, a més de servir de campanya informativa per a famílies i professionals per a un nou enfocament educatiu.

PROPOSTA 5: L'EFECTE DEL VENT

Universitat St. Kliment Ohridski de Sofia - Iliana Mirtschewa

1. Metes i objectius

Desenvolupament emocional i social: Comunicar-se en grup, dur a terme activitats en grup, adquirir capacitat per escoltar suggeriments i compartir idees pròpies.

Desenvolupament lingüístic: Verbalitzar les pròpies idees, debatre les impressions personals amb el grup i aprendre paraules noves i utilitzar-les.

Desenvolupament cognitiu: Trobar diferents solucions per resoldre un problema, observar l'efecte del moviment de l'aire en diferents objectes, experimentar amb materials naturals, comparar els resultats basant-se en els resultats dels experiments, debatre els resultats dels experiments i mesurar distàncies.

2. Descripció general de la proposta

Els infants classifiquen diferents tipus de llavors en bosses i intenten fer-les volar amb un assecador de cabell. Amb una cinta mètrica, mesuren la distància recorreguda pels diferents tipus de llavors. Com es pot debilitar la potència del vent?

L'activitat està pensada per a infants de 4 – 5 anys i de 5 – 6 anys.

3. Material necessari

Bosses de plàstic o tela amb llavors (de llenties, mongetes, gira-sol, carbassa, arròs o altres d'opcionals), balances per pesar les llavors, assecador de cabell, cabdell de llana, fil o cordill i cinta de colors.

4. Durada

La durada prevista d'aquesta activitat és de 1 – 2 hores.

5. Preguntes i/o reptes

Quin és l'efecte del vent sobre els objectes que ens envolten?

6. Conceptes STEM

Conceptes científics: comprovar l'efecte del vent sobre els objectes circumdants.

Conceptes matemàtics: mesurar la distància, mesurar el pes.

7. Processos d'aprenentatge

Activitat a l'aire lliure

Al pati de l'escola o al parc, els infants poden observar què passa amb els objectes circumdants quan fa vent. Els infants fan l'observació en grups i comenten on *troben* el vent. L'activitat es pot presentar com un joc plantejant-los preguntes com ara:

- Amb quines coses juga el vent?
- Els objectes més grans volaran amb més facilitat?
- Els objectes lleugers sortiran disparats?
- O potser són les coses que pesen més les que volaran més lluny?

Activitat interior

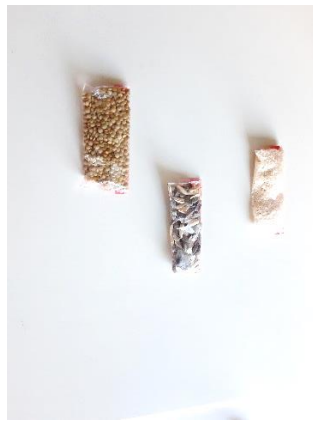
Coneixements previs dels infants:

- Us heu fixat mai què passa quan el vent bufa fort?
- Què us ha sorprès més?
- Amb quines coses juga el vent?

Els infants es divideixen en grups (de 3-4) i comencen a estudiar els materials, i se'ls explica una història sobre el vent que va escampar les llavors de les plantes i se les va emportar.

Preparació i realització de les activitats

En petites bosses de plàstic/tela, es col·loca aproximadament la mateixa quantitat de llavors de diferents espècies de plantes (vegeu *Material necessari*). Amb les balances, es pesen les llavors amb el propòsit de posar-ne la mateixa quantitat en totes les bosses. S'enganxa una cinta de colors sobre la taula per marcar la línia de sortida. Abans de començar, totes les bosses es col·loquen en fila. Es bufen les bosses una a una amb la boca, després es tornen a posar al punt de sortida i, tot seguit, se'ls fa vent amb un assecador de cabells. El fil/cordill mesura la distància des de l'inici fins al final. Els infants determinen quines llavors han volat més lluny. Comparen fins on volen quan es bufen amb la boca i quan es fa vent amb un assecador de cabells.



Figures 12, 13 i 14. Passos a realitzar per a portar a terme la proposta

Preguntes i tasques

Intenteu endevinar quina bossa volarà més lluny. Creieu que importa la mida de les llavors? Quines volaran més lluny: les llavors més grans o les més petites? Com es pot retardar el vol de les llavors? I si posem més o menys llavors a cada bossa? Observeu i mesureu quan les llavors es mouen més ràpidament: quan es bufen amb la boca o quan se'ls fa vent amb l'assecador? Us imagineu per quina raó?

Heu vist com el vent afecta els objectes? Quines llavors creieu que s'escamparan més fàcilment amb el vent: les més petites o les més grans?

Recolliu llavors o fruits al pati: glans, castanyes i altres. Poseu-los en bosses. Feu vent a les bosses amb un assecador. Measureu amb una corda o un fil quines llavors/fruits volaran més lluny.

Resum: què fa el vent amb les llavors i els fruits de les plantes? Us imagineu com pot néixer enmig de la gespa una planta que ningú ha plantat? D'on podria haver vingut?

8. Què han de fer els infants i les famílies?

8.1. Pautes de l'equip docent per als infants: és important que tots els infants participin en les activitats i estiguin motivats. És molt important estimular l'interès dels nens i nenes, fent-los reflexionar amb preguntes obertes. Les activitats segueixen l'esquema següent: plantejar un problema - trobar una solució mitjançant la formulació d'idees - provar idees/models - prendre les decisions adequades - compartir experiències - debatre els resultats. El procés d'aprenentatge és molt important.

8.2. Consells a l'equip docent sobre el concepte científic de l'activitat: per a l'experiment es preparen llavors de diferents tipus de plantes. L'experiència es pot presentar com una *cursa de llavors* amb sortida i arribada. Recordem als infants que la quantitat de llavors de cada bossa ha de ser igual per tal d'organitzar una cursa *justa*. Els nens i nenes estan motivats per compartir els resultats de les seves

observacions sobre els efectes del flux d'aire sobre les llavors. Això pot servir de punt de partida per debatre el tema de l'energia eòlica i el seu impacte sobre el medi ambient.

8.3. Pautes de l'equip docent per als pares i mares: doneu a les famílies la possibilitat de treballar amb els seus fills. Expliqueu-los que poden ser assistents i possiblement moderadors, però que no poden participar realment en la tasca. Poden lliurar els materials als infants, ajudar-los i animar-los. Expliqueu a les famílies que encara és aviat per proporcionar definicions i explicacions científiques complexes dels fenòmens que estan observant. La tasca principal de les activitats STEM és que els infants d'aquesta edat recopilin experiències relacionades amb el tema, observin i aprenguin què passa amb el material en determinades circumstàncies.

9. Participació de les famílies

9.1. Abans de l'activitat: El mestre pot demanar als pares i mares que facin un passejada a l'aire lliure amb els seus fills. Durant aquesta passejada pel parc o jardí, podran veure com el vent mou alguns objectes. Aleshores, debatran en família sobre què passa amb els objectes quan bufa el vent.

9.2. Durant l'activitat: Els pares i mares realitzen els experiments amb els infants.

9.3. Després de l'activitat: Els infants i les famílies repeteixen l'experiment amb les llavors (de la seva elecció) a la cuina de casa. Comenteu els resultats de l'activitat.

10. Avaluació del procés

- Observació durant l'activitat STEM.
- Notes sobre les respostes dels infants a les preguntes.
- Resultats de les mesures.
- Comprovació de les habilitats dels infants per treballar en grup.

PROPOSTA 6: UN RAI PER A LA GRANOTA

Universitat St. Kliment Ohridski de Sofia - Iliana Mirtschewa

1. Metes i objectius

Desenvolupament emocional i social: Comunicar-se amb un altre infant, dur a terme activitats per parelles, desenvolupar la capacitat per escoltar suggeriments i compartir idees pròpies.

Desenvolupament lingüístic: Verbalitzar les idees pròpies, aprendre i utilitzar paraules noves i debatre idees amb un company.

Desenvolupament cognitiu: Solucionar problemes, trobar diferents solucions per resoldre un problema, observar l'efecte de l'aigua en diferents materials, observar quins objectes suren i quins s'enfonsen a l'aigua, experimentar amb materials naturals, comparar els resultats basant-se en els

resultats dels experiments, debatre els resultats dels experiments, seleccionar correctament els materials adequats i determinar quins materials són lleugers o pesants.

Mesurar la longitud dels materials que es poden utilitzar per construir un rai (tenint en compte que caldria que tots els materials tinguin la mateixa longitud) i avaluar quins materials són adequats per construir un rai que suri a l'aigua i transporti materials.

2. Descripció general de la proposta

Els infants utilitzen materials naturals (branquetes, fulles) i materials de la llar (palletes, bastonets de fusta, cilindres de goma, esponges de cuina). Quin material farà servir la granota per fer un rai que no s'enfonsi?

El producte és el rai per a la granota i l'activitat està pensada per a nens de 3 – 4 anys i 4 – 5 anys.

3. Material necessari

Terra, sorra, branques, palletes, bastonets de fusta, cilindres de goma, esponges de cuina, sabons, xocolata, pedres, argila, plastilina, una corda, un comptagotes, etc.



Figures 15 i 16. Il·lustració de les construccions que es poden fer amb els diferents materials.

4. Durada

La durada prevista és de 1 – 2 hores.

5. Preguntes i/o reptes

- Quins materials farem servir per fer un rai que pugui surar?
- Quina quantitat de pes pot suportar el rai?

6. Conceptes STEM

Conceptes científics: alguns objectes suren mentre que d'altres s'enfonsen.

Conceptes matemàtics: alguns materials són lleugers, altres pesants. Mesurar la longitud.

Conceptes d'enginyeria: dissenyar i fer prototips de rais.

7. Processos d'aprenentatge

Coneixements previs dels infants:

- Heu posat mai una barca o un rai a l'aigua?
- De quin material estaven fets?
- Suraven?
- Es van enfonsar en algun moment?
- Què us va sorprendre més?

Els infants treballen per parelles i s'explica o es llegeix la història de *Frog is a Hero* ('La granota és un heroïna') (VELTHUIJS: 1995).

Activitats, preguntes i tasques: poseu un per un tots els materials al bol d'aigua i observeu quins suren i quins s'enfonsen. A continuació, poseu a l'aigua només els materials que no s'enfonsin. Poseu-hi els cubs i la joguina de peluix. Mireu què passa.

- Creieu que la granota podrà arribar fins a aquests materials, posar-hi menjar per als seus amics i surar?
- Què creieu què hauria de fer la granota?

Intenteu fer un rai de diferents materials que suri. A continuació, feu un rai amb un únic material que suri. Esbrineu quin material és el més adequat per lligar les peces del vostre rai: fil prim, cordill o corda.

- I si no lliguem les peces amb fil o corda? Comproveu què passa i expliqueu-ho.

Mireu quin dels rais és més estable. Deixeu només el rai més estable a l'aigua. Poseu-hi la joguina de peluix. Afegiu-hi els cubs d'un en un per comprovar el pes que pot portar el rai.

- Què en penseu?
- Quina quantitat d'aliments pot carregar la granota en aquest rai?

Resum: quins materials són els més adequats per construir un rai? Per què no es poden utilitzar altres materials? Què t'ha sorprès més? Quan navega millor el rai i per quin motiu?



Figures 15 i 16. Exemples dels rais que es poden construir

8. Què han de fer els infants i les famílies?

8.1. Pautes de l'equip docent per als infants: és important que tots els infants participin en les activitats i estiguin motivats. És de gran importància estimular l'interès dels infants i fer-los reflexionar amb preguntes obertes. Les activitats segueixen l'esquema següent: plantejar un problema - trobar una solució mitjançant la formulació d'idees - provar idees/models - prendre les decisions adequades - compartir experiències - discutir els resultats. El procés d'aprenentatge és més important que el producte final.

8.2. Consells a l'equip docent sobre el concepte científic de l'activitat: per a l'activitat, es poden preparar diversos materials, que puguin surar o enfonsar-se a l'aigua. Els nens i nenes han d'estar motivats per provar quins materials suren i quins s'enfonsen i per decidir quins seran adequats per construir un rai.

Seria bona idea deixar que els infants reflexionin sobre el pes de la càrrega que pot transportar el vaixell que ells mateixos han construït. L'atenció dels infants també s'ha de centrar en el problema de seleccionar els materials adequats per lligar les bigues del rai per tal de mantenir l'estructura sòlida.

8.3. Pautes de l'equip docent per als pares i mares: doneu a les famílies la possibilitat de treballar amb els seus fills. Expliqueu-los que poden fer d'ajudants i possiblement de moderadors, però que no poden participar realment en la tasca. Poden lliurar els materials als infants, ajudar-los i animar-los. Expliqueu a les famílies que encara és aviat per proporcionar definicions i explicacions científiques complexes dels fenòmens que estan observant. La tasca principal de les activitats STEM és que els infants

d'aquesta edat recopilin experiències relacionades amb el tema, observin i aprenguin què passa amb el material en determinades circumstàncies.

9. Participació de les famílies

9.1 Abans de l'activitat: Els pares i mares observen juntament amb els seus fills quins vaixells/embarcacions naveguen pel llac, riu o mar més proper o, en última instància, fan simulacions a la pica de la cuina. Debaten de quins materials estan fets aquests vaixells/embarcacions.

9.2 Durant l'activitat: Els pares i mares treballen amb els infants del parvulari en el projecte proposat.

9.3 Després de l'activitat: Les famílies i els seus fills intenten construir un rai amb materials disponibles a la cuina o amb materials naturals que prèviament han recollit. Els pares i mares els fan preguntes sobre l'efecte de l'aigua en diferents materials. Debaten el procés i els resultats de l'activitat.

10. Avaluació del procés

- Observació durant l'activitat STEM.
- Notes sobre les respostes dels infants a les preguntes.
- Comprovació de les habilitats dels infants per treballar per parelles.

11. Referències

VELTHUIJS, MAX (1995). *Frog is a Hero*. London: Andersen Press Ltd.

PROPOSTA 7: UN LABERINT DE BALES

Universitat St. Kliment Ohridski de Sofia - Lyubka Aleksieva

1. Metes i objectius

Desenvolupament emocional i social: Millorar les habilitats de treball en equip.

Desenvolupament lingüístic: Fomentar les habilitats d'expressió personal i aprendre vocabulari nou, com ara *gravetat*, *equilibri* i *acceleració*.

Desenvolupament cognitiu: Comprendre les primeres nocions de gravetat, equilibri i acceleració.

Desenvolupament motor: Desenvolupar habilitats motores fines mitjançant la construcció d'un laberint i la coordinació ull – mà.

2. Descripció general de la proposta

Els infants fan un laberint per a una bala sobre un tauler/cartró d'uns 30 x 30 cm amb peces de construcció tipus Lego o materials de la llar. Han de pensar en el camí més complicat per a la bala i amb passadissos de l'alçària adequada perquè la bala es pugui moure fàcilment però sense caure.

Durant el procés de disseny i creació del prototip, es parla sobre l'equilibri, la gravetat i l'acceleració associades al moviment de les bales. L'activitat està pensada per a infants de 4 a 5 anys.

3. Material necessari

Cartró, tapa de cartró, plats de paper, bastonets per fer manualitats, palletes, suro, corda, cola, cinta adhesiva, tisores, bales, blocs i taulers de Lego, i blocs de Jenga.

Aquesta llista no és exhaustiva, sinó orientativa.

4. Durada

La durada prevista de l'activitat és de 2 – 3 hores.

5. Preguntes i/o reptes

Com es pot fer un laberint de bales?

6. Conceptes STEM

Conceptes científics: gravetat, equilibri i acceleració.

Conceptes d'enginyeria: dissenyar i crear un prototip de laberint.

Tots els materials utilitzats en l'activitat estan relacionats amb la tecnologia. L'enfocament de l'enginyeria per a la resolució de problemes s'utilitza quan es demana als infants que construeixin un laberint. Tenen el repte de crear un camí complicat per a la bola i amb passadissos d'una alçada adequada perquè la bola es pugui moure fàcilment però sense caure. Col·laborant entre tots, els infants dissenyen i creen un prototip de joc de taula amb un laberint de boles.

7. Processos d'aprenentatge

Definició del problema: l'activitat podria començar amb un debat sobre els jocs preferits de l'alumnat. El mestre també podria donar exemples de jocs i plantejar preguntes sobre el laberint de boles, si els infants no l'esmenten. Aleshores els pot preguntar: com es pot fer un laberint de boles? Intentem fer un joc de laberint de boles amb un camí ben complicat per a la bola!

Propostes de la pluja d'idees: els infants comencen a proposar les seves idees. En cas que tinguin dificultats per fer-ho, el mestre els podria mostrar imatges de jocs de laberint de boles. Els infants haurien d'intentar pensar en materials adequats per construir el laberint. El mestre escolta totes les idees i ajuda els infants a fer preguntes. Després de debatre totes les idees, els infants tenen el repte de crear els seus dissenys inicials.

Decidir una solució (disseny): el mestre forma grups de 3 – 4 infants que, si volen, poden posar un nom al seu grup. Es demana als infants que facin una pluja d'idees tots junts i que després dibuixin els dissenys dels seus laberints en un full de paper.

Durant aquest procés de disseny, el mestre modera el treball en grup fent preguntes adequades als infants, per exemple:

- Quin tipus de materials teniu previst utilitzar?
- Quina amplada ha de tenir el camí?
- Hi construireu alguns obstacles o carrerons sense sortida?
- Com serà de complicat el camí?
- On serà l'entrada i la sortida del laberint?
- Quina alçària haurien de tenir les parets del passadís?, etc.

Quan estiguin a punt, els infants poden etiquetar els seus dissenys amb el nom del grup i presentar-los davant de la classe. Els altres grups podrien opinar sobre la complexitat del camí projectat per a la bola.

Implementar la solució (prototip): després del debat, el mestre permet als infants construir els seus laberints, proporcionant-los diversos materials per tal que puguin triar els que prefereixin. En aquesta activitat es poden proporcionar materials per a dos tipus de construccions: un tipus és amb taulers i blocs de Lego i l'altre inclou un tauler de cartró/paper i diversos elements enganxats (per exemple, blocs de Jenga, petites peces de cartró, taps de suro o palets per fer manualitats).

Revisar els resultats (redissenyar): quan els infants tenen els prototips preparats, és hora de provar-los. Durant aquest procés, sorgeixen conceptes científics amb les preguntes adequades del mestre, com ara:

- Què fa moure la bola?
- Com podeu fer que s'aturi?
- Per què s'accelera?, etc.

El mestre ajuda els infants a entendre millor la gravetat i l'equilibri que determinen el moviment de la bola i els seus canvis de velocitat (acceleració), que també estan determinats per la força (gravetat o pressió externa).

Els infants proven de jugar amb els seus laberints i debaten amb el mestre i els altres grups els motius pels quals alguns no funcionen correctament (per exemple, les parets del passadís no són prou altes i la bola cau, el camí és massa estret i la bola no hi pot passar, etc.). També debaten com poden millorar els seus prototips i, si volen, en una etapa posterior, els poden redissenyar.

Com a conclusió, el mestre resumeix els principals conceptes científics abordats en l'activitat (gravetat, acceleració, equilibri) i explica per què alguns dissenys han funcionat bé i d'altres, no.

8. Què han de fer els infants i les famílies?

8.1. Pautes de l'equip docent per als infants: durant l'activitat, assegureu-vos que tots els infants participin en la tasca. Intenteu despertar la curiositat de l'alumnat i promoure les seves descobertes. Està previst que els nens i nenes explorin, facin preguntes, verbalitzin les idees i les discuteixin dins del grup, facin dissenys adequats, creïn prototips i els provin, decideixin la seva solució final i la comparteixin.

8.2. Consells a l'equip docent sobre el concepte científic de l'activitat: podeu utilitzar aquestes explicacions sobre els principals conceptes científics:

<http://www.sciencekids.co.nz/sciencefacts/gravity.html>

Us podran ajudar a l'hora de formular preguntes adequades durant el procés de disseny i creació del prototip. En el transcurs de l'activitat, utilitzeu vocabulari STEM (*dissenyar, investigar, provar, etc.*).

8.3. Pautes de l'equip docent per als pares i mares: per fer participar els pares i mares en l'activitat, es recomana seguir els passos de l'apartat 9.

9. Participació de les famílies

9.1 Abans de l'activitat: Es pot demanar als pares i mares que preparin un laberint de bales amb els seus fills i que, mentre hi juguen, observin conjuntament com es mou la bala i de què depèn aquest moviment. A més, abans de l'activitat, podeu demanar a les famílies que proporcionin materials necessaris per dur-la a terme.

9.2 Durant l'activitat: Si és possible, convideu els pares i mares a participar en l'activitat. Poden aportar materials i ajudar els infants mentre experimenten. També poden ajudar amb l'observació de l'activitat (prenent notes i/o fotografies).

9.3 Després de l'activitat: Com a activitat de seguiment, es podria demanar als pares i mares que construïssin amb el seu fill/a una pista de carreres per a boles. Si a l'escola l'infant ha construït el seu laberint amb blocs de Lego, a casa seria bona idea construir una pista de carreres de cartró, i viceversa. El disseny de la pista té a veure amb els mateixos conceptes científics (equilibri, gravetat i acceleració) i els mateixos patrons d'enginyeria per dissenyar un laberint: per dissenyar una pista de bona qualitat, els infants haurien de planificar i implementar diferents obstacles, elements d'acceleració, parets/tanques adequades, etc. Caldria millorar l'experiència dels infants plantejant-los reptes com ara: «és més fàcil fer-ho amb una bala petita o gran? Es pot fer una pista més ràpida? I més lenta? Com?», etc., tenint en compte que és molt important deixar que els infants experimentin i provin el seu propi prototip.

10. Avaluació del procés

L'activitat s'ha d'avaluar mitjançant l'observació. Es podria fer servir una graella d'observació i/o prendre nota de les respostes dels infants a les preguntes plantejades. També pot ser útil fer fotografies del procés. Es poden trobar més estratègies d'avaluació a la *Guia PARENTSTEM*.

11. Referències

<https://littlebinsforlittlehands.com/christmas-marble-maze-lego-steam-activity-for-kids/>

<https://frugalfun4boys.com/how-to-make-a-cardboard-box-marble-labyrinth-game/>

PROPOSTA 8: CAPSES DE REGAL

Universitat St. Kliment Ohridski de Sofia - Snezhana Radeva

1. Metes i objectius

Desenvolupament lingüístic: Ampliar vocabulari aprenent paraules noves, com ara *volum* o *àrea*.

Desenvolupament cognitiu: Millorar la percepció de l'alumnat i augmentar la seva capacitat per resoldre problemes cada cop més complexos.

Desenvolupament motor: Millorar la motricitat fina mitjançant accions que requereixen manipulació amb els dits.

2. Descripció general de la proposta

Els infants han de posar l'element escollit dins d'una capsa de regal, que ha d'estar completament tancada. L'element no és visible des de l'exterior, de manera que els altres no poden veure què hi ha dins de la capsa. Es proporcionarà als infants maquetes desmuntades de tres figures tridimensionals de diferents mides (unes molt grans i altres petites): un prisma, un quadrat i un paral·lelepípede. *Per exemple, una capsa per a un televisor és prou gran perquè hi càpiguen 2 llapis.* Les capsas poden pertànyer a diferents tipus d'objectes, com ara una capseta de joies, els paquets d'algun *souvenir*, etc., tot el que es pugui posar dins d'una capsa. El concepte clau és que l'alumnat s'imagini com quedarà la capsa desmuntada quan es munti.

3. Material necessari

Capses muntades i desmuntades (més que regals) amb diferents formes (prisma, quadrat, paral·lelepípede), tres objectes (regals) per a infants: dos llapis, un plat, una piloteta de la mida d'una pilota de tennis, cinta adhesiva i tisores.

4. Durada

La durada prevista d'aquesta activitat és de 3 – 4 hores.

5. Preguntes i/o reptes

Com podeu fer un capsa de regal?

6. Conceptes STEM

Conceptes científics: la plasticitat dels objectes. La idea que un objecte es pot doblegar i unir per formar un objecte nou amb tres dimensions.

Conceptes matemàtics: adquirir les nocions de superfície i volum de figures i objectes. El volum és la quantitat d'espai tridimensional inclòs en una superfície tancada.

L'àrea es pot definir com l'espai que ocupa una forma plana o la superfície d'un objecte.

Conceptes d'enginyeria: construir una maqueta 3D a partir d'una de dues dimensions.

La resolució de problemes d'un procés d'enginyeria s'utilitza quan un infant participa i proposa idees sobre un regal adequat (maqueta 3D de capsa).

Està previst que els infants utilitzin dispositius tecnològics senzills per crear la maqueta.

7. Processos d'aprenentatge

Aquesta activitat es podria plantejar als infants quan es presenti una ocasió adequada per fer regals. Poden triar un dels tres regals (esmentats anteriorment). Prèviament, els mestres han d'haver preparat capsas desmuntades retallant les figures, plegant-les i desplegant-les, de manera que per a l'infant resulti més fàcil tornar-les a muntar.

Definició del problema: el mestre iniciarà un debat sobre com fer i rebre regals: «Us agrada quan rebeu un regal? Per què? Com us lliuren els regals, a la vista o embolicats dins d'una capsa?» Així, si voleu sorprendre el destinatari del vostre regal, podeu fer una capsa per mantenir-lo en secret.

Propostes de la pluja d'idees: s'han de col·locar totes les capsas desmuntades al costat del mestre o familiar. Quan un infant hagi escollit la seva capsa desmuntada, el mestre ha de preguntar a tots els infants, un per un: «com creus que serà de gran aquesta capsa quan estigui muntada?». L'infant pot agafar-la amb les mans.

Decidir una solució: els infants han de triar un article com a regal i després seleccionar una capsa desmuntada que pugui contenir aquest article. L'infant ha de trobar la manera de muntar la capsa correctament.

Implementar la solució: els infants intentaran trobar una capsa desmuntada adequada i convertir-la en una capsa tridimensional. El mestre podria fer-los preguntes com ara:

- Aquesta capsa serà prou gran per al vostre regal?
- Es veurà el regal dins d'aquesta capsa?
- Hi hauria prou espai per a un altre regal?

- També hi podria posar el meu regal, a la vostra capsa?

Revisar els resultats: al final de l'activitat, quan els infants han decidit que ja estan preparats, han de mostrar les seves capsas de regal per comprovar si s'ajusten als criteris necessaris i els altres infants han de fer torns i endevinar què hi ha dins.

8. Què han de fer els infants amb les famílies?

8.1. Pautes de l'equip docent per als infants: En primer lloc, trieu el regal que voleu fer. Després, trieu la capsa que cregueu que s'adaptarà a la mida del vostre regal. Quan l'hàgiu triat, munteu la capsa i amagueu-hi el vostre regal. Si voleu, podeu triar una altra capsa. Tingueu en compte que pot costar una mica trobar la capsa adequada, però no us rendiu!

8.2. Consells a l'equip docent sobre el concepte científic de l'activitat: el propòsit de l'activitat és permetre als infants explorar la transformació de figures de dues dimensions en figures de tres dimensions i ser capaços d'invertir el procés. Serà útil per a l'infant si prèviament aconsellem als pares i mares que facin una mica de preparació a casa.

8.3. Pautes de l'equip docent per als pares i mares: us demanem que no expliqueu ni mostreu al vostre fill/a la forma correcta de muntar una capsa. Animeu-lo a provar-ho tot sol de diferents maneres. Tingueu en compte que pot trigar una mica, però us demanem que tingueu paciència amb el vostre fill/a perquè les seves hipòtesis i esforços han de passar per un procés de proves, que comporta molts fracassos.

9. Participació de les famílies

9.1 Abans de l'activitat: Habitualment, a la nostra societat comprem moltes coses noves que es presenten en capsas amb diferents formes i aparences. Aquesta és una gran oportunitat per a les famílies amb infants petits per explorar la superfície de les figures i la forma de plegar-les. Les capsas que normalment llencem poden ser molt útils per a l'infant si les hi deixem manipular i per comprovar quin element s'hi pot emmagatzemar en funció de la mida. Per al concepte de superfície, es podria ajudar i animar els infants a desmuntar les capsas en la seva forma bidimensional i a intentar reconstruir-les en la seva forma original amb cinta adhesiva i tisores.

9.2 Durant l'activitat: Si és possible, convideu els pares i mares a participar en l'activitat. Si les famílies hi participen, poden animar els infants a fer servir cordes com a eina per mesurar capsas i articles de regal.

9.3 Després de l'activitat: L'activitat es pot continuar a casa. Les famílies poden donar capsas bidimensionals desmuntades al seu fill/a i demanar-li que miri d'endevinar com seran de grans un cop muntades. L'infant pot mostrar amb les mans la mida prevista de la capsa. El pare o la mare poden

mesurar la capsa que l'infant ha mostrat mitjançant un regle o una corda/cinta. Quan la capsa estigui muntada, podran comprovar si la hipòtesi de l'infant era correcta.

El segon que poden fer les famílies a casa és deixar que l'infant faci previsions sobre quins articles de casa s'adaptaran a la capsa de dues dimensions desmuntada abans de muntar-la. Un cop muntada, podran comprovar-ne el resultat.

10. Avaluació del procés

L'activitat s'ha d'avaluar mitjançant l'observació. Es podria utilitzar una graella d'observacions i/o prendre nota de les respostes dels infants a les preguntes. Es poden trobar més estratègies d'avaluació al llibre de recomanacions del projecte: <https://ddd.uab.cat/record/232951>

Propostes STEM per a educació infantil
incorporant les famílies a l'aula:
**Contribució de l'equip ParentSTEM de
Catalunya - Espanya**

Universitat Autònoma de Barcelona

Digna Couso

Carme Grimalt

Maria Navarro Palà

Joana Gelabert

Escola Municipal "La Sínia"

Claustre d'infantil de l'escola Municipal "La Sínia"

L'EDUCACIÓ STEM A INFANTIL A CATALUNYA – ESPANYA

A Espanya, el sistema educatiu és descentralitzat i les competències educatives són compartides entre l'Administració estatal (Ministeri d'Educació i Formació Professional) i les autoritats de les comunitats autònomes (Departaments d'Educació) ([Eurydice, 2014](#)). Els governs regionals s'encarreguen, entre altres, de gestionar i finançar els centres educatius ubicats als seus territoris. Per aquest motiu, els projectes educatius de diferents comunitats autònomes d'Espanya poden presentar diverses diferències.

Tant el CRECIM-UAB com l'escola municipal La Sínia pertanyen a la comunitat autònoma de Catalunya i estan regulats pel [Departament d'Ensenyament](#) de la Generalitat de Catalunya. Pel que fa a l'àmbit STEM, i a causa del reconeixement de la manca de professionals especialitzats en aquesta àrea, la Generalitat de Catalunya va ser pionera a Espanya en l'organització d'un pla d'acció multidimensional anomenat [Pla STEM](#), que va ser aprovat el 2017 pel Departament d'Ensenyament, el Departament de la Presidència i el Departament d'Empresa i Coneixement de la Generalitat de Catalunya. L'han seguit molts altres plans similars en altres regions d'Espanya, com ara STEAMEuskady i STEAMMadrid, entre altres.

L'objectiu principal del Pla STEAMCat és fomentar les vocacions en STEM, especialment entre dones i col·lectius desfavorits, ja que les dades mostren que representen una minoria en STEM. En l'àmbit educatiu, el Pla STEM s'ha concretat en el [programa d'innovació STEAMCat](#), que consisteix en eines didàctiques, recursos i formació per donar suport als centres educatius de tots els nivells, des de parvulari fins a secundària, passant per l'assessorament, la creació de la comunitat STEAMCat i altres accions futures, com ara una plataforma anomenada [STEMarium](#), que encara està en curs.

La creació de la comunitat STEAMCat i la provisió d'un programa oficial de *formació dels formadors* que s'oferia a educadors i formadors de mestres a tot el territori català ha fomentat la inclusió de l'educació STEM a Catalunya. A més d'aquestes accions promogudes oficialment, hi ha hagut grups de mestres innovadors que de manera autònoma han assumit el repte de l'educació STEM, com el grup [EduglobalSTEM](#) (que promou l'educació STEM des del punt de vista de la justícia social) o [EcofemiSTEM](#) (que promou la perspectiva de gènere en l'àmbit STEM), entre altres. A més, la promoció de l'educació STEM no es limita a l'educació formal. Hi ha moltes iniciatives en l'àmbit no formal destinades a promoure vocacions i competències STEM, incloses les dutes a terme per diferents institucions i moltes empreses. En l'àmbit de la UE, Catalunya també forma part de la [Coalició STEM de la UE](#).

CONTRIBUCIÓ DE LES PROPOSTES PARENTSTEM A L'EDUCACIÓ STEM A CATALUNYA

Creiem que el disseny de les propostes ParentSTEM desenvolupades tant per CRECIM-UAB com per La Sínia poden contribuir a l'educació STEM als centres d'educació infantil del nostre país per diversos motius. En primer lloc, perquè la promoció de l'educació STEM se centra principalment en els estudiants de primària i secundària, malgrat que tots els estudis conclouen que aquests alumnes ja han desenvolupat la seva autopercepció i la seva pròpia imatge de les seves capacitats STEM. Per aquest motiu, implicar els infants de l'etapa d'infantil en autèntiques activitats científiques, matemàtiques i d'enginyeria pot promoure una major percepció de l'autoeficàcia, que no només fomenta les seves vocacions STEM, sinó que també millorarà l'alfabetització científica de la comunitat, necessària per superar molts reptes que tenim per davant si volem ser una societat realment democràtica.

En segon lloc, la participació de les famílies en l'educació infantil és clau, com demostren molts estudis. Per tant, l'impacte d'aquestes activitats STEM al nostre territori pot ser beneficiós no només per als infants als quals s'adrecen, sinó també per a les famílies corresponents, que en poden obtenir beneficis a llarg termini.

PROPOSTA 9: QUÈ HI HA DINS DE LA CAPSA?

Universitat Autònoma de Barcelona

1. Descripció general de la proposta

S'ofereix una capsa tancada als infants. La capsa té alguna cosa a dins i només té un petit forat per mirar a l'interior. Hauran de descobrir quins objectes s'amaguen dins de la capsa. Inicialment, no hi ha cap font de llum que permeti als infants veure'n el contingut. La pregunta principal que s'hauran de fer és: "Què hi ha dins de la capsa? Com ho podem veure?". Es demanarà a l'alumnat que reflexioni sobre la pregunta i què necessiten per respondre-la.

2. Material necessari

Capses de sabates, joguines petites, rotlle de paper higiènic, tisores per tallar una obertura (només per al mestre), llanternes i altres fonts de llum.

3. Durada

Es preveu que l'activitat de classe duri una hora. A més, hi ha activitats addicionals per realitzar a casa.

4. Preguntes i/o reptes

En una primera fase de l'activitat, es preguntarà als nens i nenes que expliquin per què no poden veure què hi ha dins de la capsa. En una segona fase, els infants detallaran més les seves explicacions i proposaran diferents solucions per veure què hi ha dins de la capsa misteriosa. Hauran de posar a prova la seva hipòtesi.

5. Conceptes STEM

Conceptes científics: Identificar que, per veure un objecte cal que hi toqui la llum: llum i foscor.

La llum és quelcom que existeix i la foscor és l'absència de llum. Per veure un objecte necessitem llum.

6. Processos d'aprenentatge

Primera part

Es presenta una capsa misteriosa a l'alumnat. La capsa misteriosa es pot fer amb una capsa de sabates en la qual es col·loca un visor (fet amb un rotlle de paper higiènic) i té una obertura al costat oposat del visor. La capsa misteriosa tindrà un objecte amagat a l'interior (per exemple, una joguina enganxada amb plastilina, per evitar que caigui). Els infants tenen el repte de descobrir què hi ha dins de la capsa mirant a través del visor (està prohibit obrir la capsa!). Per promoure una participació més alta, es poden repartir diferents capses misterioses amb grups reduïts d'infants. És important que els

infants aproximin la cara completament al visor per evitar que la llum entri a la caixa i alteri l'experiència. En aquest moment, els infants podrien dir que no hi ha res dins de la capsa.

En aquesta etapa, és previsible que els infants no vegin res dins de la capsa i perdin l'interès ràpidament. El mestre pot ajudar a mantenir l'interès de l'alumnat fent algunes preguntes, com ara:

- Què hi ha dins de la capsa?
- Què us sembla que hi pot haver?
- Què us ho fa pensar?
- Què hi veieu?
- Creieu que hi ha les mateixes coses a totes les capsas?

Segona part

Després, el mestre obre la capsa per mostrar als infants que hi ha un objecte a dins i els demana que tornin a mirar a través del visor i que intentin veure-hi l'objecte. En aquest punt, els infants haurien de començar a dir que no poden veure l'objecte perquè no hi ha llum dins de la capsa, perquè l'interior de la capsa és fosc i, en conseqüència, han de fer entrar llum d'alguna manera dins de la capsa. Així, els infants haurien d'identificar la llum com un element necessari per veure-hi, a més dels ulls.

En aquesta part, és probable que els infants mostrin sorpresa en descobrir que hi ha un objecte dins de la capsa, però que, quan la tanquen, l'objecte sembla desaparèixer. El mestre pot ajudar a guiar aquesta observació amb les preguntes següents:

- Podeu veure l'objecte?
- Per què ara no veieu res?
- On ha anat l'objecte?
- Què necessiteu per tornar a veure l'objecte?

Tercera part

Els infants pensen en maneres d'*encendre* el llum dins de la capsa i comparteixen les seves idees entre ells. Després, poden provar aquestes propostes amb els seus propis materials. El mestre hauria de fer reflexionar els infants pel que fa a l'èxit (o no) de cada proposta. Els infants haurien de poder revisar per què la seva proposta ha tingut èxit o no. Per exemple, no podien obrir la tapa de la capsa per deixar-hi entrar la llum, podien intentar obrir l'obertura, podien fer un nou forat en una de les superfícies de la capsa, il·luminar-la amb una llanterna, etc.

En aquesta part, és important deixar que l'alumnat manipuli la capsa i altres materials i explori alternatives per comprovar les seves propostes. A més, el mestre pot fer reflexionar els infants sobre les similituds entre el que ara fan ells i el que habitualment fan els científics per descobrir coses noves.

Quarta part

Per concloure l'activitat, el mestre pot organitzar un debat amb tota la classe sobre el que creuen que han après durant l'activitat.

És important fomentar que els infants reflexionin i comuniquin el que han après de les seves experiències. Algunes preguntes poden ajudar a fer-ho més fàcil:

- Què hem après avui?
- En tenim prou amb els ulls per veure-hi?
- Què cal més per poder-hi veure?
- Per què no hem pogut veure què hi havia dins de la capsa al principi de l'activitat?
- Què hem fet després per veure'n l'interior?

Cinquena part

Els infants poden emportar-se les capsas a casa i jugar amb els seus pares per endevinar quin objecte hi ha a dins. Es donen fulls transparents i de colors a les famílies per posar-los a les obertures i així complementar l'experiència alterant el que veiem.

7. Què han de fer els infants i les famílies?

7.1 Consells a l'equip docent sobre el concepte científic de l'activitat: Molts infants veuen la llum com a *normal*, mentre que la foscor necessita una explicació. També solen pensar que la llum no és res o obliden que hi és. Un dels objectius principals de l'activitat és que els infants reconeixin la llum com a existent i conscienciar-los que té un paper crucial en la nostra percepció del món. Han de reconèixer la foscor com l'estat de manca de llum. També serà útil fer explícits els seus coneixements previs plantejant-los: «què significa per a vosaltres la paraula *llum*? Quines sensacions us transmeten la llum i la foscor?» (DRIVER *et al.*, 1994).

7.2 Pautes de l'equip docent per a les famílies: Els mestres haurien de proporcionar algunes pautes breus a les famílies. Han d'incloure informació sobre què han fet els seus fills amb la capsa a classe i quin tipus de noves activitats poden provar a casa amb la capsa. A més, es pot proporcionar als pares i mares alguns exemples de possibles activitats per modificar l'experiència (com ara l'ús de papers de colors, cobrir parcialment l'obertura, etc.) en cas que a ells no se'ls ocorrin noves idees. Es preveu que els pares i mares no proporcionin explicacions als seus fills, sinó que només ajudin els infants a construir les seves pròpies explicacions. Si un pare o mare no coneix l'explicació d'un fenomen concret, pot anotar el que ha passat en un bloc de notes perquè l'infant pugui compartir el dubte amb els seus companys. Aquesta proposta s'inscriuria en el tipus de participació familiar «aprendre a casa».

8. Participació de les famílies

8.1. Abans de l'activitat a l'aula: Abans de l'activitat amb les capsas, s'anima les famílies a jugar amb els seus fills a un joc que inclou els conceptes clau que posteriorment treballaran a classe. L'objectiu principal del joc és trobar un objecte ocult en una habitació. En primer lloc, els infants han de triar l'objecte que volen buscar. Aleshores, els pares i mares l'han d'amagar en una habitació. L'activitat consisteix a trobar l'objecte en diferents escenaris on hi ha variacions de llum o de visibilitat. L'activitat tindrà tres escenaris diferents i, per tant, tres rondes.

A la primera ronda, els llums de l'habitació han d'estar encesos. D'aquesta manera, els infants haurien de trobar la tasca fàcil. A la segona ronda, els llums de l'habitació han d'estar apagats, però els infants poden utilitzar una llanterna. Aquesta vegada s'hi haurien d'esforçar una mica més, però tot i així haurien de poder trobar l'objecte sense dificultats.

A la tercera ronda, els llums de l'habitació han d'estar apagats i, aquesta vegada, no s'hauria de proporcionar cap font de llum als infants. Han de trobar que aquesta ronda és la més difícil ja que, fins i tot si coneixen la disposició de l'habitació, no poden veure res i han d'endevinar per complet on pot ser l'objecte.

Pautes de l'equip docent per als pares i mares: la informació que s'ofereix a les famílies ha d'incloure les següents idees principals:

1- Les regles del joc. A més, els pares i mares han d'evitar repetir l'amagatall de l'objecte, però han de triar nivells de dificultat similars per a cada ronda.

2- Què us podeu esperar de l'activitat a casa? Les famílies haurien d'estimular el debat amb els seus fills sobre per què creuen que trobar l'objecte ha estat més difícil o més fàcil en diferents rondes. Els pares i mares han d'evitar dir-los la resposta correcta, ja que aquesta és una activitat per preparar els infants per al debat principal sobre la llum i la vista que es durà a terme més endavant a classe. Les famílies només han d'ajudar els seus fills amb el vocabulari que els costi.

8.2. Després de l'activitat a l'aula: Els infants haurien de guardar les capsas que havien utilitzat durant el procés d'aprenentatge i portar-les a casa seva. Un cop a casa, els infants poden jugar amb els seus pares per endevinar quin objecte hi ha dins de la capsa. Els pares i mares reben fulls transparents de colors per col·locar-los sobre les obertures. D'aquesta manera, l'experiència pot ser una mica diferent de la realitzada a classe, però es poden treballar els mateixos conceptes clau. Després, s'animarà els infants a compartir amb els seus companys de classe què han fet amb la capsa i què ha funcionat o no (i què els ho fa pensar).

Pautes de l'equip docent per als pares i mares: la informació que s'ofereix a les famílies ha d'incloure les següents idees principals:

A- Què hem fet a classe?: El nostre treball a l'aula ens ha permès descobrir que, si volem veure alguna cosa, no n'hi ha prou amb mirar-la: necessitem que hi toqui la llum.

Al començament del procés d'aprenentatge, hem intentat veure què hi havia dins d'una capsa a través d'un forat però sense cap llum interior. Ens hem adonat que no podíem veure l'objecte que s'hi amagava. Després, ens hem adonat que calia llum i hem pogut descobrir l'objecte misteriós fent un altre forat que hi deixés entrar la llum.

B- Què us podeu esperar de l'activitat a casa?: Les famílies haurien d'animar els seus fills a explicar el procés que han viscut amb les capsas a classe, ja que és una bona manera de consolidar els seus coneixements.

Si fa falta, els pares i mares haurien d'ajudar els infants quan el seu desenvolupament lingüístic no els permeti explicar amb claredat els conceptes clau. Intenteu fer servir preguntes i eviteu dir-los les respostes correctes. Fomenteu l'experimentació amb la capsa si apareixen noves preguntes o proveu de demostrar qualsevol nova hipòtesi que us plantegin.

Per complementar el contingut de l'activitat, proporcioneu-los papers transparents de colors diferents. Utilitzeu-los per treballar noves preguntes com ara: «Què passa si la llum que entra a la capsa és de colors? Com veiem diversos objectes amb diferents llums de colors? Com podem *crear* llums de diferents colors?». A més, podem intentar respondre altres preguntes com ara: «Quanta llum necessitem per veure les coses?» Es pot provar amb papers amb opacitat diferent o cobrint parcialment el forat des d'on entra la llum.

Una altra activitat que cal fer a casa després de l'activitat a classe de la capsa misteriosa és repetir el joc que van fer abans de l'activitat a classe. Aquesta vegada, els infants haurien d'explicar amb més facilitat per què creuen que necessiten una font de llum per veure l'objecte amagat.

Aquesta vegada, la informació que s'ofereix a les famílies ha d'incloure aquestes idees principals:

A- De nou, les regles del joc: Les famílies han de recordar-se d'amagar l'objecte en diferents llocs de la sala, però han de triar nivells de dificultat similars per a cada ronda.

B- Què us podeu esperar de l'activitat a casa?: Després que ja hagin fet aquesta activitat a casa un cop i també hagin jugat amb les capsas misterioses, les famílies haurien d'esperar un debat més ric amb els seus fills. De manera similar a la primera vegada, els pares i mares haurien d'estimular un debat amb els seus fills sobre per què creuen que trobar l'objecte era més difícil o més fàcil en diferents rondes i han d'evitar dir-los la resposta correcta. Les famílies només han d'ajudar els seus fills amb el vocabulari que els costi més.

Els pares i mares haurien de vincular els pensaments finals dels seus fills amb les idees principals de l'activitat de la capsa misteriosa. D'aquesta manera, els infants poden aplicar a una situació diària el que han après a classe. Algunes preguntes que poden guiar aquest procés de reflexió poden ser: en

què s'assemblen les darreres rondes i la capsa misteriosa? Què vas trobar a faltar a les darreres rondes? Així, què fa falta per trobar l'objecte?

9. Avaluació del procés

Tot i que l'activitat pot semblar molt senzilla i evident, la idea que cal llum per veure-hi és realment difícil de captar per als nens i nenes. L'activitat també es pot estendre a altres sentits, perquè, segons quins objectes incloguem dins de la capsa, podem identificar-los també escoltant-los, tocant-los, olorant-los o tastant-los.

10. Referències

Activitat adaptada de FURMAN M., PODESTÁ M.E., JARVIS D. (et al.) (2016). Ciencias. Recursos multimedia para la enseñanza. El misterio de la luz y las sombras.

PROPOSTA 10: QUÈ PORTEN ELS NÚVOLS?

Universitat Autònoma de Barcelona

1. Descripció general de la proposta

Durant dues o tres setmanes, es demanarà als nens i nenes que observin els diferents núvols del cel i que intentin caracteritzar-los amb l'ajut de la família. A més, se'ls demanarà que utilitzin càmeres per fotografiar els diferents núvols observats. Després, les fotos fetes s'utilitzaran per recordar quin temps portava cada núvol i quan es van fer les imatges. Aquesta activitat és més adequada per a la tardor o la primavera, en què es preveu una major variabilitat dels núvols.

2. Material necessari

Càmeres (preferiblement digitals).

3. Durada

Es preveu que aquesta activitat es dugui a terme al llarg de dues o tres setmanes.

4. Preguntes i/o reptes

Primera part

Es demanarà als infants que observin els núvols amb la seva família i que expliquin quines característiques presenten pel que fa a formes i colors. També han de detectar els efectes observats, si s'escau. Algunes preguntes que poden guiar l'observació són les següents:

- Com és aquest núvol? El podeu descriure? Si el poguéssiu tocar, quina sensació tindríeu? Heu vist mai núvols similars?

- Quin temps creieu que portaran aquests núvols? Què passa generalment quan hi ha aquests núvols al cel?
- (*En cas de pluja*) On era aquesta aigua anteriorment? Com us imagineu que els núvols poden portar l'aigua?
- Com pot fer que ploqui un núvol?

Els infants haurien de fotografiar aquestes experiències amb càmeres. Si és possible, imprimiu les imatges i anoteu les idees clau esmentades. Els nens i nenes poden necessitar l'ajut d'un adult per fer anar les càmeres.

Segona part

Aquesta part es durà a terme a la tornada a l'escola, després que els infants hagin fet totes les fotografies i hagin anotat les observacions corresponents. Hauran de tornar a mirar les fotografies fetes i recordar les seves observacions. És interessant comparar núvols similars de diferents infants i observar com era el temps en cada situació. Algunes de les qüestions que poden guiar el diàleg són les següents:

- Recordes el núvol d'aquesta foto? Com era? Recordes quin temps va fer?
- Aquest núvol és similar a algun altre? Quin? Per què?
- Què va passar amb els núvols foscos? Va passar el mateix amb els blancs?
- Què hem fet per recordar millor els núvols? Ho hauríem pogut fer d'una altra manera? (per exemple, dibuixar-los, gravar els nostres comentaris, etc.)

5. Conceptes STEM

Conceptes científics: Observació del medi ambient. Observar les diferències entre els núvols i documentar aquestes diferències fent fotografies tots sols amb una càmera digital.

Recordar l'efecte de cada núvol i les seves característiques tenint en compte les evidències observades. Han de recordar com era el temps quan van fer la foto.

Conceptes matemàtics: Agrupacions

Conceptes tecnològics/d'enginyeria: ús de dispositius digitals per registrar experiències i reflexionar sobre les potencialitats de fer-ho. Reflexionar sobre els avantatges de la tecnologia per ajudar-nos a recordar esdeveniments passats.

6. Processos d'aprenentatge

Primera part: Es demanarà als nens i nenes que observin els núvols amb la seva família i que els descriguin tenint en compte les seves característiques (color, textura, definició de les vores, etc.) i l'efecte que provoquen (pluja, tempesta, temps fred, etc.). Alguns núvols indiquen bon temps i altres

adverteixen de tempestes. En aquesta etapa, els infants haurien d'identificar que l'efecte d'alguns núvols és la pluja, de manera que porten aigua dins.

Amb les càmeres, també poden fotografiar les seves pròpies cares intentant representar com han caracteritzat cada núvol (per exemple, fosc, fred, etc.).



Figura 17. Exemple d'una de les imatges que pot portar l'alumnat

Imatge extreta de <https://www.pexels.com/photo/clouds-fields-golden-hour-goldenhour-6903/>

Segona part

Recupereu les imatges dels núvols després d'uns dies. L'objectiu és obrir un debat per a recordar què van veure. A més, podeu demanar-los que tractin d'ordenar les fotografies preses en una seqüència cronològica. D'aquesta manera, hauran de recordar quan van fer cada fotografia.

Hi ha quatre aspectes clau que haurien de sorgir d'aquest debat:

- Agrupar els núvols per semblances en el seu aspecte (color, forma general del núvol, forma de les vores, etc.).
- Agrupar els núvols per semblances en el seu efecte (bon temps, pluja, posta de sol, tempesta, etc.).
- Establir una relació entre el color del núvol i la pluja: com més fosc sigui el núvol, més plourà (encara que no sempre passa); o, dit d'una altra manera, com més fosc sigui el núvol, més aigua porta.
- Comprendre que la tecnologia ens pot ajudar a recordar i recuperar aquesta informació més endavant.

7. Què han de fer els infants i les famílies?

7.1 Consells a l'equip docent sobre el concepte científic de l'activitat: Aquesta activitat té dos objectius principals. El primer és promoure que els infants elaborin idees científiques sobre els núvols

i les seves conseqüències meteorològiques. El segon és permetre als infants tenir un primer contacte amb dispositius digitals que permeten captar imatges (càmeres). Per tant, el mestre pot aprofitar les càmeres per promoure que els infants elaborin idees científiques sobre els núvols, tal com s'ha suggerit. En aquest sentit, aquesta activitat constitueix un primer pas preliminar que pot desencadenar un projecte sobre els núvols i la seva relació amb l'aigua. Suggerim llegir l'article de MONTEIRA I JIMÉNEZ-ALEXANDRE (2019), en què es presenta un projecte complet.

7.2 Pautes de l'equip docent per a les famílies: És important tenir en compte que també volem millorar la competència digital dels infants, de manera que haurien de ser ells mateixos els que facin fotografies dels núvols amb la càmera digital. És important ajudar-los a utilitzar la càmera, però primer els hauríem de deixar que ho provin tot sols.

Per facilitar la tasca dels infants, es recomana utilitzar aplicacions de càmeres mòbils senzilles com ara: First Camera: The Camera for Kids (iOS) o Simple Camera (Android).

Si hi ha dificultats per imprimir les fotos, els adults també poden dibuixar els núvols copiant la imatge.

8. Participació de les famílies

8.1. Abans de l'activitat a l'aula: Està previst que la primera part d'aquesta activitat (relacionada amb la recollida de dades) es faci a casa amb la família. Es pot enviar un correu electrònic o una carta als pares i mares per informant-los sobre els principals objectius de l'activitat i per descriure quina activitat han de fer amb els seus fills i com. Tot i que la informació es dona a les famílies, és interessant que a l'escola el mestre expliqui l'activitat a l'alumnat per resoldre qualsevol dubte i preparar-lo per a la recollida de dades. Aquestes serien les idees principals del text facilitat a les famílies:

1- Quins són els principals objectius de l'activitat?

Amb aquesta activitat pretenem que els infants s'adonin que els diferents tipus de núvols comporten conseqüències meteorològiques diferents: alguns provoquen plugims; altres, tempestes; alguns, fred, i altres, bon temps. Alguns són habituals al matí i altres, quan es pon el sol.

Per deixar que els infants arribin per si mateixos a aquesta conclusió, els hem de deixar observar abans de donar-los informació. Per tant, deixem que observin el cel durant diversos dies i que, si hi ha núvols, els facin una foto. És important descriure una mica aquests núvols (color, textura, definició de la vora, etc.) i, a més, observar el temps que fa en el moment de fer la foto i una mica més tard. Per incentivar les observacions dels nens i nenes, se'ls pot fer algunes d'aquestes preguntes:

Com és aquest núvol? El podeu descriure? Si el poguéssiu tocar, quina sensació tindríeu? Alguna vegada heu vist núvols similars?

Quin temps porten aquests núvols?

2- Com s'ha de registrar la informació per portar-la a l'escola?

Per registrar la informació observada per famílies i infants, poden utilitzar el gràfic següent o anotar aquesta informació a les imatges impreses.

| Foto del núvol | Quin temps feia? | Informació extra |
|----------------|------------------|------------------|
| | | |
| | | |
| | | |

Figura 18. Exemple de taula per a la recollida de dades

A la primera columna, s'hauria d'enganxar una foto impresa dels núvols observats. A la segona columna, els infants haurien de registrar com era el temps en aquell moment o poques hores després. La millor manera de fer-ho és deixar que dibuixin la pluja, una tempesta, etc. perquè puguin entendre fàcilment la informació. L'última columna està pensada per afegir-hi qualsevol informació addicional que els infants vulguin registrar i que no es pugui dibuixar. Per tant, els pares i mares han d'ajudar el seu fill/a a escriure-hi el que vulgui dir.

8.2. Després de l'activitat a l'aula: S'animarà els infants a fer (ells sols) fotos de moments rellevants viscuts amb les seves famílies. Poden enviar aquestes imatges al mestre i parlar sobre quin temps feia i si hi havia núvols al cel. Serà interessant comparar aquestes noves situacions amb les conclusions de les altres observacions prèvies.

De nou, se suggerirà als pares i mares que, per facilitar la tasca dels infants, facin servir aplicacions de càmera senzilles, com ara First Camera: The Camera for Kids (iOS) o Simple Camera (Android).

9. Avaluació del procés

La capacitat de recopilar dades, organitzar-les i treure'n conclusions és un aspecte important de la pràctica científica que s'hauria de fomentar des dels primers anys. Aquesta activitat utilitza la tecnologia per facilitar la recopilació de dades, però, si ho preferiu, també es pot fer amb dibuixos o descripcions verbals.

PROPOSTA 11: COM PODEM IMPERMEABILITZAR LA TEULADA?

Universitat Autònoma de Barcelona

1. Descripció general de la proposta

En aquesta activitat, es demana als infants que facin una teulada impermeable per a una casa. En grups reduïts, s'utilitzen diferents materials a l'abast per construir una teulada impermeable. Un cop han acabat de construir les maquetes, les posen a prova amb aigua. A partir dels resultats experimentats, els infants perfeccionaran les seves propostes i tornaran a provar l'experiment.

2. Material necessari

- Un vas de plàstic per cada 2-3 infants.
- Materials absorbents, com cotó, esponges o teixits.
- Materials impermeables, com làmines de plàstic o paper d'alumini.
- Bastonets per construir l'estructura.
- Cinta adhesiva.

3. Durada

Es preveu que l'activitat duri dues o tres hores a classe. A més, hi ha activitats addicionals per dur-les a terme a casa.

4. Preguntes i/o reptes

A. Es demanarà als infants que fabriquin una teulada impermeable amb els materials subministrats. Els infants utilitzaran els matrassos de plàstic com a parets de la casa. La imatge pot servir com a possible exemple.



Figura 19. Exemple d'una proposta feta pels infants (extreta del compte [HutchinsSTEMScholar](#))

B. Després de construir les teulades, es provaran els diferents prototips.

C. En funció dels resultats, els infants perfeccionaran i milloraran les seves solucions.

5. Conceptes STEM

Aquesta activitat promou el disseny i l'execució d'una maqueta que solucioni un problema definit. A més, també anima els infants a millorar les seves propostes a partir de les experiències observades.

Conceptes científics: hi ha alguns materials que permeten que l'aigua passi a través seu (i són permeables als materials aquàtics) i altres que no permeten que l'aigua passi a través seu (i s'anomenen *impermeables*).

Conceptes tecnològics/d'enginyeria: millorar les habilitats d'enginyeria dels infants provant una maqueta i millorant-la per proporcionar una solució millor per al problema plantejat.

6. Processos d'aprenentatge

Primera part

En primer lloc, el mestre planteja el repte a l'alumnat. Un cop sàpiguen que hauran de construir una maqueta de teulada, el mestre repartirà als infants els materials que poden utilitzar per al repte. El primer pas de l'activitat és explorar aquests materials. L'objectiu principal d'aquesta primera part és entendre les diferents propietats dels materials i començar a endevinar quins donaran la solució òptima per al problema plantejat. Després, els infants es dividiran en grups reduïts i cada grup tindrà un vas. El vas simula l'estructura de la paret de la casa. Hauran de decidir els materials que utilitzaran per construir la teulada i executar el seu disseny.

El mestre ha de fer que els infants reflexionin i siguin conscients de les seves idees. Cal evitar forçar una solució concreta o donar-los massa informació sense que la demanin. Es pot animar els infants a fer servir els materials que impedeixin millor que l'aigua entri al matràs. Algunes preguntes que es poden utilitzar com a guia són:

- Com teniu previst construir la teulada?
- Quins materials heu decidit utilitzar?
- Per què heu escollit aquests materials? Per què creieu que altres materials no seran tan útils en aquest cas?
- Què creieu que passarà quan plogui en aquesta teulada que heu construït? Què us ho fa pensar?

Segona part

El mestre ajuda els grups reduïts a provar els seus prototips un a un. És important que, abans d'abocar aigua a les teulades construïdes, el mestre demani als infants què creuen que passarà. Els infants s'han d'imaginar que l'aigua és la pluja. Han de justificar la seva resposta, explicant per què prediuen un resultat determinat. Una vegada que cada equip o cada infant hagi expressat la seva predicció, el

mestre abocarà una mica d'aigua a les teulades i tothom observarà què passa. Tingueu en compte que és gairebé impossible construir una teulada impermeable amb materials quotidians en aquestes condicions, de manera que la comparació pot centrar-se en quina casa té menys fuites d'aigua. Després de cada prova, el mestre demanarà a l'alumnat que reflexioni i documenti el que ha passat. Hauran de tenir en compte quanta aigua ha penetrat a la casa, quins materials s'han utilitzat i com s'ha muntat la teulada.

Tercera part

Després de provar tots els prototips, es pot promoure un debat general entre els nens i nenes de la classe per posar en relleu quins materials i quins mecanismes de muntatge han estat més efectius a l'hora de construir una teulada impermeable. Després d'aquest debat, el mestre demanarà als infants que tornin a agafar les seves cases de vasos i que en millorin les teulades aplicant el que han après de les proves anteriors.

Finalment, les noves maquetes es provaran de la mateixa manera que anteriorment. Aquesta vegada, els infants també hauran de predir un resultat i intentar explicar per què creuen que han millorat el seu prototip. L'activitat conclou amb un altre debat a classe. El mestre hauria d'animar-los a subratllar la importància tant les propietats dels materials escollits com dels mecanismes de muntatge. Els infants haurien de concloure que tots dos aspectes són claus a l'hora de construir correctament una maqueta de teulada impermeable. A més, el mestre ha de guiar el debat per fer entendre als infants les similituds entre el que han realitzat i les tasques pròpies de les professions d'enginyeria. Han d'identificar que han pensat, planificat, provat, analitzat i millorat les seves maquetes.

7. Què han de fer els infants i les famílies?

7.1 Consells a l'equip docent sobre el concepte científic de l'activitat: Es recomana als mestres que respectin les diferents situacions del procés de disseny. Quan els infants es familiaritzin amb els materials i creïn la seva solució, els mestres haurien de buscar maneres de potenciar la seva creativitat, però sense suggerir-los cap solució concreta.

En les etapes posteriors, els mestres haurien d'acompanyar l'alumnat per arribar a un consens fomentant en cada petit grup un diàleg per comprovar diferents contribucions i posar-les a prova per demostrar que serveixen per solucionar el repte inicial.

7.2 Pautes de l'equip docent per a les famílies: Per tal de promoure que els vostres infants busquin solucions, es poden incloure algunes preguntes que poden guiar aquest pensament i aquest procés de construcció poden ser: quins materials heu utilitzat per a la teulada que acabeu de construir? Com es podria fer servir el mateix material d'una altra manera? Creieu que n'obtindríeu el mateix resultat? Què creieu que passaria si col·loquéssim (el material) d'aquesta altra manera?

8. Participació de les famílies

8.1. Durant l'activitat a l'aula: Pel que fa a les famílies, es demanarà que vingui a l'aula un pare o mare que treballi en el sector de la construcció (arquitecte, constructor, dissenyador, venedor de materials de construcció...) o que hagi tingut problemes de falta d'impermeabilitat a casa seva. El pare o la mare exposarà un problema als infants: la necessitat de construir una teulada impermeable en un edifici real. Els infants els explicaran les solucions que saben dels seus experiments. El pare o la mare poden portar exemples de diferents materials de construcció i fotos impreses o digitals de teulades reals i mostrar-los a l'alumnat. Els infants poden debatre si aquestes imatges són similars o diferents dels prototips que han creat.

A l'hora de seleccionar el pare o la mare que vindrà a l'aula, el mestre ha de ser conscient que hi ha un estereotip molt marcat vinculat al sector de la construcció (en el sentit que la construcció és una *feina d'homes*). Per tant, seria aconsellable buscar un pare i una mare, o una mare sola, per trencar aquest estereotip i permetre que les nenes també se sentin identificades amb el tema

8.2. Després de l'activitat a l'aula: Un cop que els infants han experimentat amb l'elaboració de la maqueta d'una teulada i han assistit a la classe on un familiar explica com es construeixen les teulades, hi ha una nova activitat a realitzar a casa. L'activitat consisteix a crear una altra maqueta de teulada amb els mateixos materials que tenien disponibles a l'escola. La diferència és que els infants hauran d'intentar organitzar-los d'una manera diferent per millorar el resultat del mateix repte: construir una teulada impermeable. Durant l'activitat a classe, els infants es van centrar en els diferents materials i les seves propietats. En aquesta nova activitat, els infants haurien de centrar-se en com col·locar el mateix material de diferents maneres pot donar lloc a resultats diferents. Un exemple podria ser el teixit. Un simple tros de tela situat a la part superior del vas potser no és la solució òptima per al repte. Tot i això, diverses peces de tela disposades una sobre l'altra poden representar un maqueta de teulada millor.

Pautes de l'equip docent per als pares i mares: La informació que es dona als pares i mares ha d'incloure aquestes idees principals:

1- Quins són els principals objectius de l'activitat?: Durant l'activitat a l'aula, els infants han intentat construir la maqueta òptima d'una teulada impermeable. Se'ls ha proporcionat un matràs de plàstic, que representava l'estructura de la paret d'una casa, així com diversos materials, com esponges, tela, cotó, plàstic o paper d'alumini. Ara han d'utilitzar els mateixos materials que van triar per a la seva maqueta final a classe, però han d'experimentar amb la seva disposició. Després d'abocar aigua sobre la nova maqueta, els infants haurien de concloure que el mateix material disposat de maneres diferents pot donar resultats diferents.

2- Què podeu esperar de l'activitat a casa? Els pares i mares haurien d'estimular el debat amb els seus fills sobre com podrien modificar la disposició dels materials i per què creuen que els resultats són diferents. Les famílies han de deixar que els seus fills experimentin i han d'evitar dir-los la resposta correcta. Tanmateix, els haurien d'ajudar si veuen que es queden estancats. Per exemple, algunes idees serien: si el seu fill/a utilitzava cotó, podrien intentar comprimir-lo; si feia servir trossos de plàstic, podrien provar d'utilitzar-ne menys i separar-los més; si feien servir paper d'alumini, podrien provar de fer diverses boletes i col·locar-les una al costat de l'altra. En aquest pas, les famílies també haurien d'ajudar els seus fills amb el vocabulari que el costi més.

9. Avaluació del procés

Aquesta activitat combina resolució de problemes, disseny i investigació sobre les propietats dels materials. Si són més adequats per als infants, es podrien utilitzar altres projectes, com ara triar un material per fabricar una bossa d'entrepanes reutilitzable.

10. Referències

Aquesta activitat s'ha adaptat de [HutchinsSTEMScholar](#) (compte de Twitter).

PROPOSTA 12: QUINES FORMES TENEN?

Universitat Autònoma de Barcelona

1. Descripció general de la proposta

En aquesta activitat, els infants juguen amb diferents objectes 3D i formes 2D durant diversos dies. També els classifiquen per les seves similituds. Mitjançant la tècnica d'estampació, els infants identifiquen quines formes 2D formen part de molts objectes 3D. Després, s'anima els infants a analitzar alguns objectes a casa mitjançant la informació que han practicat a classe. Se'ls demana que reproduïxin cada objecte utilitzant les formes 2D que han après prèviament.

2. Material necessari

- Formes 2D (triangles, cercles, quadrats, etc.). Es poden fer de cartró.
- Pintura de diferents colors.
- Diferents formes 3D per estampar (les esponges de diferents formes són útils). Les formes del segell han de coincidir amb les formes 2D donades.
- Alguns objectes quotidians.

3. Durada

Es preveu que l'activitat duri dues o tres hores. A més, hi ha activitats addicionals per realitzar a casa.

4. Preguntes i/o reptes

Es demana als nens i nenes que reconeixin diferents formes 2D que formen part dels objectes quotidians en 3D. També han d'estampar les representacions 2D de les diferents formes incloses en els objectes 3D.

5. Conceptes STEM

Conceptes Matemàtics: exploració de l'espai i les formes. Desenvolupar les habilitats geomètriques dels infants identificant formes 2D en els objectes que els envolten.

La forma és una idea fonamental en matemàtiques i un concepte clau en el desenvolupament humà. Més enllà de les matemàtiques, la forma és el llenguatge bàsic que utilitzen els infants per aprendre noms d'objectes. El reconeixement de les formes dels objectes els facilita aquest procés d'aprenentatge (Cross *et al.*, 2009).

6. Processos d'aprenentatge

Aquesta activitat s'adreça a infants que ja han tingut experiències prèvies relacionades amb la identificació i anàlisi de diferents formes 2D, com quadrats, triangles, etc.

Primera part

Al llarg d'una setmana, es col·locaran diferents objectes en un racó de l'aula. S'agruparan en tres safates diferents, segons si tenen forma circular, triangular o rectangular. En diferents ocasions, el mestre mostrarà un objecte aleatori als infants i els demanarà que el classifiquin posant-lo a la safata corresponent. És important proporcionar diferents formes de triangles i rectangles que no es corresponguin amb les imatges estereotípiques (per exemple, mostrant-los un triangle rectangle o un triangle obtús). En cada cas, el mestre demanarà als infants que justifiquin la seva classificació. El mestre pot fer servir les preguntes següents per orientar el seu raonament:

- Per què posem aquesta forma en aquesta safata?
- Quines similituds hi ha amb les formes de la safata que heu triat?
- Quines diferències té amb les formes de les altres safates?

Segona part

Després que els infants hagin acordat la classificació, el mestre els demanarà que facin servir objectes 3D per estampar els elements de les safates. Per fer-ho, els infants hauran de reconèixer les diferents formes 2D que es poden produir mitjançant objectes 3D i hauran d'identificar quines formes 2D en formen part. L'activitat d'estampació pot començar usant objectes de fusta o plàstic geomètrics en 3D, com cons, piràmides o esferes. S'anima els infants a explorar composicions amb diferents colors. El mestre hauria de caminar al voltant de les taules preguntant als nens i nenes quina forma utilitzen per

estampar, quina figura creuen que s'estamparà al full i què hi apareix realment estampat. L'objectiu d'aquesta conversa és que els infants reforcin la identificació de figures i utilitzin un llenguatge adequat per parlar-ne.



Figura 20. Imatge d'infants fent estampacions

Tercera part

El mestre selecciona algunes produccions i les mostra a la resta de la classe. De nou, el mestre preguntarà a l'alumnat que identifiqui quines formes hi apareixen, com s'han disposat a l'espai i quins colors s'han utilitzat.

Quarta part

Es demana als infants que agafin objectes quotidians, com ara tubs de pasta de dents, paquets de mocadors, gomes d'esborrar, vasos, etc. El mestre els hauria de distribuir en safates a les quals els infants puguin accedir fàcilment. Després, els infants haurien de pintar les seves superfícies i estampar-les sobre el paper de la mateixa manera que ho van fer amb els objectes 3D utilitzats anteriorment. En aquesta part de l'activitat, s'espera que els infants puguin reconèixer les formes 2D que s'estamparan al paper i que formen part d'objectes de la nostra vida quotidiana.

Totes les produccions es poden penjar a l'aula, de manera que cada infant pugui veure la creació dels seus companys. A més, el mestre pot comentar-los que sempre podem identificar moltes formes 2D diferents en els objectes que ens envolten.

7. Què han de fer els infants i les famílies?

7.1 Consells a l'equip docent sobre el concepte científic de l'activitat: Per entendre el món que ens envolta, també hem de desenvolupar un bon coneixement de l'espai i les formes. Per promoure que els infants desenvolupin idees geomètriques, cal oferir-los situacions que vagin més enllà del simple reconeixement de formes i que els permetin buscar, construir, transformar i decidir com generar formes i espais.

El mestre ha de tenir en compte que els infants de dos i tres anys són capaços de reconèixer diferents formes 2D fàcils i proporcionar una descripció informal utilitzant el nombre de costats (començant per casos restringits, per exemple, triangle equilàter prototípic, quadrat). A partir dels quatre anys, els infants podran reconèixer i proporcionar descripcions informals per a múltiples orientacions, mides i formes (inclosos cercles i mitjos/quarts de cercles, quadrats i rectangles, triangles i altres, com ara rombes, trapezis o hexàgons regulars). Les descripcions infantils combinaran el nombre de costats i el nombre de vèrtexs (cantonades) (CROSS *et al.*, 2009).

7.2 Pautes de l'equip docent per a les famílies: És important deixar cometre errors als infants i, si cal, animar-los a millorar la producció fent-los preguntes en lloc de dir-los explícitament què haurien de dir o fer.

8. Participació de les famílies

Després de l'activitat a l'aula: Els infants portaran les seves produccions a casa per poder explicar a les seves famílies el que han fet a l'escola. Es proporcionarà als pares i mares algunes pautes per afavorir el diàleg perquè els seus fills puguin: (i) identificar formes 2D basades en les seves cares (i els seus vèrtexs, en el cas d'infants de quatre o cinc anys); i (ii) intentar identificar formes 2D en altres objectes quotidians (per exemple, en una fotografia, a la cuina, al pati...).

Pautes de l'equip docent per als pares i mares: La informació que es dona als pares i mares ha d'incloure aquestes idees principals:

1- Què hem fet a classe?

En primer lloc, els infants han après a classificar diferents formes 2D. A més, els hem ensenyat a reconèixer diferents formes 2D (quadrats, triangles, rectangles, etc.) en objectes 3D. Alguns d'aquests objectes en 3D eren senzills (cons, piràmides, etc.), però alguns eren més complexos (un tub de pasta de dents, una goma d'esborrar, un paquet de mocadors, etc.).

2- Què us podeu esperar de l'activitat a casa?

Les famílies haurien de motivar els seus fills a explicar el procés d'aprenentatge que han fet a classe, que inclou classificar diferents formes 2D i reconèixer-les en diferents objectes 3D. Deixar-los explicar el que han entès és una bona manera de consolidar els seus coneixements. Ajudeu-los si ho necessiten o si el seu desenvolupament lingüístic no els permet explicar amb claredat el que volen dir. Intenteu fer servir preguntes i eviteu dir-los les respostes correctes.

Per complementar el contingut de l'activitat a casa, els infants poden intentar representar diferents objectes, com ara una taula, una cadira, un televisor o imatges amb formes 2D. Aquestes formes es poden fer amb paper o cartró.

9. Avaluació del procés

La diferència entre l'objecte i la forma és important. Tot i que es pot dir que un objecte cúbic 3D està format per quadrats, per exemple, en realitat l'objecte cúbic 3D és de fusta o plàstic i cada costat té una forma quadrada, de la mateixa manera que té un color. Diferenciar els objectes per les seves propietats és una manera de raonar important a STEM, que s'hauria d'introduir des dels primers anys. Us recomanem que sigueu acurats amb el llenguatge que feu servir i que descriuiu cada objecte 3D fent servir no només la forma, sinó també altres propietats.

10. Referències

Aquesta activitat s'ha adaptat d'EDO (2005). «Matemática y Arte en la Educación Infantil, a partir del cuadro 'Bailando por miedo' de Paul Klee». A: COUSO D., BADILLO E., ADÚRIZ-BRAVO A. *et al.* (ed.). *Unidades didácticas en Ciencias y Matemáticas*. Bogotá: Magisterio, p. 93-126.

PROPOSTA 13: EL PAS DEL TEMPS

Escola Municipal "La Sínia"

1. Metes i objectius

- Observar com el medi ambient i el pas del temps influeixen en la matèria orgànica.
- Prendre consciència de les seqüències i l'ordre temporal. Identificació de sèries i predicció sobre la seva continuïtat.
- Iniciar-se en el mètode científic: observació-hipòtesi-experimentació-recollida i anàlisi de dades-conclusió.

2. Descripció general de la proposta

Amb aquesta activitat adreçada a l'alumnat de 3 anys, està previst que els infants comencin a prendre consciència de com el medi i el pas del temps influeixen en la transformació de la matèria orgànica, observant elements comuns, com els plàtans. Per fer-ho, es conservaran diversos plàtans en diferents condicions ambientals (on la temperatura variarà): a l'aula, al pati, a la nevera i al congelador.

Cada dia, abans de l'esbarjo, animarem els nens i nenes (dividits en quatre grups) a observar cada un dels plàtans, a fer-hi una foto amb una càmera Polaroid (per obtenir la imatge immediatament) i a fer una descripció i/o un comentari sobre qualsevol canvi que observin en el plàtan. El mestre guardarà un registre dels comentaris dels infants en un quadern i les fotografies fetes es penjaran en un tauler

(que prèviament s'haurà penjat a l'aula per poder establir una seqüència d'imatges). Aquesta col·lecció de fotos permetrà als infants tenir present l'experiment en tot moment.

Aquest procés d'observació, raonament i enregistrament es realitzarà diàriament, durant dues setmanes (l'equivalent a deu dies lectius). Un cop passats aquests deu dies, l'experiment acabarà i, amb la participació dels infants, intentarem donar una resposta a les preguntes inicials que es plantegen al principi de l'experiment. També es parlarà dels pensaments, sensacions i conclusions de l'alumnat.

3. Material necessari

- Quatre plàtans (vegeu les conclusions)
- Càmera Polaroid
- Nevera i congelador amb porta transparent
- Quatre termòmetres
- Dues safates petites
- Un arxivador amb fulls de paper
- Registre de l'observació per a les famílies que vulguin fer l'experiment



Figures 21, 22 i 23. Imatges del material proposat per a portar a terme l'activitat.

4. Durada

Deu dies (dues setmanes):

| Dilluns | Dimarts | Dimecres | Dijous | Divendres | Dissabte | Diumenge |
|--|---|---|--|--|---|---|
| Sessió 1 (30 minuts): presentació i inici del projecte | Sessió 2 (15 minuts): imatge i registre | Sessió 3 (15 minuts): imatge i registre | Sessió 4 (15 minuts): imatge i registre | Sessió 5 (15 minuts): imatge i registre | Sessió 6 (15 minuts): imatge i registre | Sessió 7 (15 minuts): imatge i registre |
| Sessió 8 (15 minuts): imatge i registre | Sessió 9 (15 minuts): imatge i registre | Sessió 10 (15 minuts): imatge i registre | Sessió 11: conclusió final | Sessió 12: presentació del registre documental amb el nostre format de quadern viatger | | |

Figura 24. Programació de les diferents sessions proposades

NOTA 1: Si la sessió 11 no és suficient per acabar les conclusions i fer-ne un registre, s'hi pot afegir una altra sessió per mostrar el registre documental i donar-hi més importància.

NOTA 2: Les imatges relacionades amb el cap de setmana les prendrà el professorat o s'afegirà l'observació al registre documental.

5. Preguntes i/o reptes

Les qüestions i reptes principals que tracta aquesta activitat són les següents: Abans de començar la sessió i per tal de fer participar les famílies en l'activitat, preguntarem als infants on conserven la fruita a casa seva. Farem hipòtesis sobre els motius pels quals la conserven en diferents llocs (nevera, bol de fruita...) i proposarem un experiment, basat en les seves respostes, per veure què passa amb un plàtan quan es conserva en diferents llocs.

Sessió 1:

- Si no ens mengem el plàtan durant uns dies, es conservarà igual que avui?
- Al cap de dues setmanes, com estarà el plàtan si el deixem a la nevera?
- I al congelador?
- I a l'aula?

- I al pati?
- Tots els plàtans es podreixen en les mateixes condicions?
- I en el mateix temps?
- En els podrem menjar un cop acabat l'experiment?

Es poden afegir més preguntes si sorgeixen en el debat a l'aula. Anotarem totes les preguntes i hipòtesis que puguin sorgir i intentarem respondre-les al final de l'experiment.

Sessions 2 – 10: després de fer-hi una foto, els infants diran com veuen el plàtan:

- Color: groc/marró/negre
- Textura: tova/dura
- Forma: canvia?

Sessió 11: un cop finalitzats els dies d'observació:

- Quant de temps (dies) ha trigat l'experiment?
- Quantes fotos hem fet?
- Com està el plàtan després de tots aquests dies a la nevera?
- Com està el plàtan després de tots aquests dies al congelador?
- Com està el plàtan després de tots aquests dies a l'aula?
- Com està el plàtan després de tots aquests dies al pati?

6. Conceptes STEM

Conceptes científics: Transformació de la matèria orgànica, percepció del temps, transformació de la matèria relacionada amb la temperatura, seqüenciació del procés, mètode científic per extreure conclusions.

Conceptes matemàtics: Lògica, mesura de la temperatura (termòmetre) i estadística.

7. Processos d'aprenentatge

Sessió 1

En primer lloc, es mostraran als infants quatre plàtans amb un aspecte similar (groc) i els demanarem que expressin què creuen que són i que en determinin les característiques. Cal descriure'n la mida (per exemple, més llarg que.../més curt que..., etc.), el color i la textura. Un cop s'hagin mostrat aquests plàtans similars, se'n mostrarà un altre amb un aspecte diferent (en aquest cas, negre) i es preguntarà als infants que expliquin què pensen que és i per què és diferent de la resta dels plàtans, justificant la seva resposta.

Un cop fetes aquestes primeres preguntes (i com a forma d'introduir, des del primer moment, el fenomen que observarem), es farà als infants les preguntes següents:

- Si no voleu que el plàtan es torni negre, on el col·locareu?
- Si voleu que el plàtan es torni negre, on el col·locareu?
- I a casa, què feu per evitar que els plàtans es tornin negres?

D'aquesta manera, els infants ja hauran formulat algunes hipòtesis inicials sobre el fenomen que observarem.

Després, els explicarem l'experiment: agafarem quatre plàtans i els guardarem en quatre llocs específics (en una safata en un racó de l'aula, en una safata al pati/en un ampit de la finestra, a la nevera i al congelador). Un cop explicat això, els farem preguntes sobre la seva conservació al llarg del temps en diferents espais (per exemple, què passarà amb el plàtan que es guarda a la nevera/a l'aula/al congelador/al pati?).

Cada plàtan es deixarà al lloc d'observació assignat. Al llarg de les dues setmanes, es faran observacions directes de cada plàtan i se'ls farà una fotografia diàriament, de manera que puguem establir una seqüenciació del procés del pas del temps. Un cop acabades les dues setmanes, compararem com afecta el pas del temps a cada un dels quatre plàtans i establirem una seqüència fotogràfica perquè els mateixos infants puguin explicar el procés i les conclusions a què han arribat. S'elaborarà un dossier documental (anomenat *quadern viatger*) perquè els nens i nenes puguin veure com s'està duent a terme el procés a l'aula.

Sessió 2

L'endemà, es recordarà als infants la raó de l'experiment explicada a la primera sessió i els mostrarem el material necessari per fer l'observació (càmera, un llapis i un quadern). El mestre explicarà que cada dia una persona diferent farà una foto de l'estat de cada plàtan. El mestre també anotarà les reflexions al quadern.

Cada imatge del plàtan (en diferents etapes) i cada observació escrita es col·locaran en un pòster que es penjarà a l'aula, estructurat de manera similar a la taula següent.

| | Observació 1 | Observació 2 |
|----------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Plàtan a la nevera | Foto i data Color Forma | Foto i data Color Forma |
| Plàtan al congelador | Foto i data Color Forma | Foto i data Color Forma |
| Plàtan a l'aula | Foto i data Color Forma | Foto i data Color Forma |
| Plàtan al pati | Foto i data Color Forma | Foto i data Color Forma |

Figura 25. Taula pel registre de la informació. És important que sigui prou gran per a que hi càpiguen les imatges i, fins i tot, es pot preparar com a pòster.

Sessions 3 – 10

De la sessió 3 a la 10 (dues setmanes), es durà a terme la seqüenciació de l'observació. Per començar la sessió 3, es dividiran els nens i nenes en dos grups, per tal de fer la primera observació i la primera foto dels plàtans. Es penjaran les fotografies preses (4) i el mestre anotarà comentaris en un quadern.

Sessió 11

Un cop finalitzat el procés d'observació, serà el moment d'observar la seqüenciació fotogràfica de tots els plàtans en relació amb el lloc on es van guardar. Per evitar que la sessió duri massa, només observarem i traurem conclusions sobre els plàtans que s'han posat a la nevera i a l'aula. El mestre les anotarà al quadern d'observació.

Sessió 12

Seguirem analitzant la seqüenciació fotogràfica i traient conclusions de les dues seqüències restants: el plàtan al congelador i el plàtan al pati. El mestre seguirà escrivint les reflexions i idees dels infants al quadern d'observació. Per concloure l'activitat, el mestre recordarà les preguntes inicials que es van plantejar al començament de l'experiment i comprovarà si es poden respondre. També serà molt important que els infants entenguin que, mitjançant l'experimentació, han arribat a una conclusió. En

aquest sentit, se'ls hauria de demanar que escrivissin el que han descobert o que en facin un dibuix per mostrar-lo a les seves famílies.

8. Què han de fer els infants i les seves famílies?

8.1 Pautes de l'equip docent per als infants: Es recomana als mestres que elaborin un dossier documental (un *quadern viatger*) perquè els infants puguin fer el seguiment del procés a l'aula. Aquest quadern també es pot portar a casa perquè les famílies hi puguin escriure l'aportació dels seus fills a casa durant les dues setmanes que dura l'experiment.

Els mestres han de recordar-se de recollir tots els comentaris al quadern viatger.

El moment en què es fa l'observació inicial dels quatre plàtans s'exploren les coneixements previs dels infants.

Els mestres s'encarregaran de guardar els plàtans a cadascun dels llocs d'observació: nevera, congelador, safata al pati o l'ampit de la finestra i safata a l'aula.

9. Participació de les famílies

9.1 Durant l'activitat: Al mateix temps que es duu a terme l'activitat a l'aula, el mestre farà difusió de l'experiment a la pàgina web de l'escola (per donar-lo a conèixer a tota la comunitat educativa) i mitjançant un correu electrònic enviat a les famílies de l'alumnat participant. D'aquesta manera, les famílies seran conscients que, un cop acabat l'experiment, rebran en format documental tot el projecte en què han participat els seus fills.

Exemple de correu electrònic:

«Benvolguts pares i mares,

A partir de la setmana vinent iniciarem una activitat d'observació que durarà deu dies.

Durant aquest temps, supervisarem i recollirem dades sobre els canvis que es produeixen en quatre plàtans conservats en diferents llocs i en diferents temperatures.

Cada dia observarem els canvis que es produeixen en cada plàtan i els anotarem al nostre 'quadern viatger'.

Un cop finalitzada l'activitat, els vostres fills s'emportaran aquest quadern a casa, on podreu veure, juntament amb ells, tot el procés que hem seguit.

Us animem a repetir l'activitat amb altres fruites, anotar i documentar els resultats amb fotos i a portar-nos els vostres propis resultats a l'escola.

Salutacions cordials,

L'equip docent»

9.2 Després de l'activitat: A part del seu caràcter divulgatiu, també es convidarà les famílies a consolidar el procés del mètode científic amb els seus fills iniciant paral·lelament un experiment similar

durant una setmana per experimentar amb algun altre aliment. Si ho fan, un cop rebin el registre documental, hi podran afegir informació relacionada amb l'experiment realitzat a casa. Els mestres facilitaràn a les famílies un model de registre per a les observacions dutes a terme a casa i els explicaran com afegir-lo al registre documental. Si els seus fills hi estan d'acord, també els podrien portar a l'escola.

10. Avaluació del procés

Aquesta activitat, tal com està descrita, es va implementar amb alumnat de 3 anys.

Els resultats van ser molt satisfactoris, especialment en l'ús del pòster de recollida diària de dades.

Posteriorment, va ser revisat per Digna Couso (professora del Departament de Didàctica de les Matemàtiques i les Ciències Experimentals de la UAB i directora del CRECIM), que va arribar a la conclusió que els plàtans s'haurien de canviar per una altra fruita, com ara pera, poma, maduixa... Aquest canvi s'explica perquè el plàtan segueix un patró de deteriorament al llarg del temps que no és similar al que segueixen altres fruites com les exemplificades ja que és una fruita tropical.

Per tant, es recomana realitzar l'activitat seguint tots els passos del disseny però canviant la fruita.

11. Referències

Aquesta activitat ha estat dissenyada íntegrament per l'equip docent d'Educació Infantil de l'Escola Municipal La Sínia, que no ha seguit cap model dissenyat anteriorment.

PROPOSTA 14: JUGAR AMB IMANTS

Escola municipal "La Sínia"

1. Metes i objectius

- Explorar diferents materials.
- Explorar interaccions entre objectes fets de diferents materials i imants.
- Predir i comprovar quins materials són magnètics i quins no.
- Contrastar hipòtesis amb resultats observats.
- Classificar objectes segons la seva reacció envers els imants.
- Aprendre mitjançant el mètode d'assaig i error.
- Reconèixer les qualitats de magnètic i no magnètic.

2. Descripció general de la proposta

Aquesta activitat adreçada a infants de 4 anys té com a objectiu principal de la primera fase de l'activitat és que els infants, a través de l'experimentació lliure i el mètode d'assaig-error, entenguin

que hi ha objectes quotidians que són magnètics i altres que no, i que cal utilitzar un imant per demostrar-ho. Per assolir aquest objectiu, es compartiran objectes quotidians amb l'alumnat, que els haurà de classificar com a magnètics o no magnètics.

La segona part de l'activitat se centrarà en comprovar l'atracció d'un imant sobre els cossos magnètics. Per fer-ho, les monedes d'acer translúcides es dipositaran en contenidors de diferents materials: fusta, metall, poliestirè, vidre o plàstic. Amb l'ajut de barres magnètiques, es demanarà als infants que moguin les monedes aproximant la barra magnètica al recipient, però des de fora. Els infants descobriran la relació entre les monedes, el material del recipient i les barres magnètiques.

3. Material necessari

- Objectes quotidians que es puguin trobar a l'aula o que els infants portin de casa.
- Safates (per classificar objectes en magnètics i no magnètics).



Figura 26. Safates que es van fer servir per a classificar el material

- Imants de formes diferents

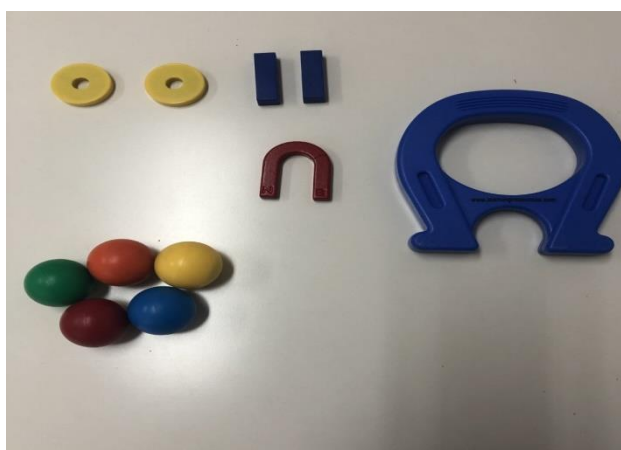


Figura 27. Imants de diferents formes i colors

- Monedes d'acer translúcides.
- Barres magnètiques.



Figura 28. Barres magnètiques que s'han fet servir per a la proposta i monedes translúcides amb contorn d'acer.

- Una safata amb cigrons crus.



Figura 29. Safata de cigrons

- Una taula amb llum.



Figura 30. Taula de llum

4. Durada

Cinc sessions de 50 minuts cada una.

Sessions 1 – 2: presentació i exploració lliure amb imants i materials quotidians.

Sessions 3 – 4: exploració amb preguntes guiades.

Sessió 5: deduccions i conclusions individuals i col·lectives del fenomen observat per corroborar o descartar hipòtesis inicials.

5. Preguntes i/o reptes

- Què passa quan aproximem o allunyem diferents objectes dels imants?
- Tots els materials tenen la mateixa reacció? (els materials actuen de manera diferent segons la seva composició)
- Què fa que cada reacció sigui diferent?
- Què passa si col·loquem alguna cosa entre els imants i l'objecte que volem atraure?
- Com afecten la distància i el material en el comportament dels imants?

6. Conceptes STEM

Conceptes científics: Propietats dels materials, magnetisme, atracció/repulsió.

7. Processos d'aprenentatge

Sessions 1 – 2

El mestre presentarà els materials que s'utilitzaran per a aquesta primera fase de l'activitat: objectes quotidians (metàl·lics i no metàl·lics) i imants. Oralment, es faran les preguntes següents:

- Què passa quan aproximem o allunyem diferents objectes dels imants?
- Tots els materials tenen la mateixa reacció?
- Què fa que cada reacció sigui diferent?

A continuació, posarem en pràctica les hipòtesis inicials sobre l'atracció que es produeix entre els imants i els diferents objectes: els que són atrets per l'imant (magnètics) i els que no generen atracció (no magnètics). Ho farem deixant que els infants experimentin i manipulin lliurement amb imants i materials.

Un cop feta aquesta experimentació i manipulació, es presentaran dues safates (veg. la figura 31): una portarà l'etiqueta «Magnètic» i l'altra, l'etiqueta «No magnètic». Es demanarà als infants que classifiquin els objectes disponibles a les dues safates (veg. la figura 32), segons si pensen que seran magnètics (s'imantaran) o no magnètics (no s'imantaran).

Un cop feta la classificació, el mestre dirigirà la conversa per recollir les conclusions a què han arribat els infants.



Figures 31 i 32. Imatges de diferents moments del desenvolupament de l'activitat

Sessions 3 – 4

Es presentaran nous materials: monedes d'acer translúcides i barres magnètiques.

Es farà una breu descripció d'aquests nous materials i el mestre farà les preguntes següents per avaluar els coneixements previs de l'alumnat:

- Sabeu quins materials són, aquests?
- És la primera vegada que veieu aquests materials?
- Per a què creieu que es poden utilitzar aquests materials?

Després de reflexionar i fer un recordatori de les dues sessions anteriors, es deixaran els materials a l'abast dels infants, cosa que els permetrà experimentar lliurement amb les imatges i els imants d'acer translúcids de colors. Tots aquests processos d'experimentació es faran sobre la taula amb llum (veg. la figura 33), que farà que aquesta part de l'activitat sigui molt més atractiva per als infants.

En aquest primer contacte amb les barres magnètiques i les monedes, encara no farem servir la safata amb els cigrons.



Figura 33. Imatge de la manipulació de monedes sobre la taula de llum.

Després d'aquest experiment, s'omplirà la safata de cigrons i s'hi afegiran les monedes translúcides (veg. la figura 34).



Figura 34. Disposició de les monedes i els cigrons barrejats a la safata.

Es barrejarà tot i es presentarà als infants el repte següent: «Hem barrejat els cigrons amb les monedes. Ara ens toca separar-los una altra vegada: els cigrons per una banda i monedes per l'altra. Com podem fer-ho? Els agafem d'un en un i els separem? Creieu que la barra magnètica ens pot ajudar?»

Guiarem la conversa perquè, a través de la reflexió, els infants experimentin que amb l'ajut de la barra magnètica es pot atraure una gran quantitat de monedes, facilitant així la separació i classificació dels dos tipus d'objectes de la safata.

Sessió 5

En aquesta última sessió, es tornaran a plantejar les hipòtesis plantejades durant la primera sessió per tal de poder-les corroborar mitjançant debats a classe. El mestre utilitzarà les diferents anotacions i fotografies fetes durant les sessions d'exploració lliure.

Al final de l'activitat, els resultats i conclusions quedaran registrats al llibre d'aprenentatge, que anomenarem *quadern viatger*, i servirà per informar les famílies sobre tot el procés de l'activitat.

8. Què han de fer els infants i les famílies?

Pautes de l'equip docent per als infants: els mestres haurien d'animar els infants a fer prediccions per anticipar la reacció de les interaccions entre imants i altres objectes. Els materials utilitzats a l'aula s'exposaran de manera que fomenti l'atenció, l'observació i l'experimentació lliure en un entorn relaxat per potenciar el desenvolupament de diverses habilitats (socio-comunicatives, motores, creatives, etc.), l'assoliment dels objectius marcats i la implementació del mètode científic.

9. Participació de les famílies?

9.1 Durant l'activitat: Al mateix temps que es duu a terme l'activitat a l'aula, el mestre farà difusió de l'experiment a la pàgina web de l'escola (per donar-lo a conèixer a tota la comunitat educativa) i mitjançant un correu electrònic enviat a les famílies de l'alumnat participant. D'aquesta manera, les

famílies seran conscients que, un cop acabat l'experiment, rebran en format documental tot el projecte (en què han participat els seus fills).

Exemple de correu electrònic:

«Benvolguts pares i mares,

A partir de la setmana vinent iniciarem una activitat d'observació i manipulació que durarà cinc dies.

Durant aquest temps, controlarem, manipularem i recopilarem dades sobre les propietats de diferents materials quan hi aproximem un imant.

Cada dia observarem i experimentarem el que passa entre un imant i diferents objectes quotidians.

Demanarem als vostres fills que portin objectes que tinguin a casa i els farem servir per experimentar a l'aula durant tota la setmana.

Un cop finalitzada l'activitat, els vostres fills s'enduran a casa un quadern viatger, on podreu veure, juntament amb ells, tot el procés que hem seguit.

Us animem a repetir l'activitat amb altres objectes, a anotar i documentar els resultats amb fotos i a portar-nos els vostres propis resultats a l'escola.

Salutacions cordials,

L'equip docent»

Es demanarà als pares i mares que proporcionin als seus fills diferents materials quotidians (magnètics i no magnètics) que es puguin portar a l'aula. Un cop informades les famílies de l'activitat a través dels canals de comunicació establerts a l'escola, les mateixes famílies també haurien de mostrar el seu interès preguntant als seus fills quines activitats han fet a l'aula i com les han fet.

9.2 Després de l'activitat: També s'animarà els pares i mares a fer contribucions, comentaris i valoracions usant el *quadern viatger*. Els mestres prepararan una maleta amb tot el material utilitzat per dur a terme l'activitat. Aleshores, es convidarà les famílies a repetir l'activitat a casa. Per fer-ho, podran demanar prestada aquesta maleta.

10. Avaluació del procés

Aquesta activitat, tal com està descrita, es va implementar amb infants de 4 anys.

Un dels aspectes més destacats en dur-la a terme ha estat la predisposició i l'interès mostrat pels nens i nenes en totes i cadascuna de les sessions en què es divideix l'activitat.

Alguns dels infants hi han contribuït amb els seus coneixements previs dient que: «*Els imants atrauen objectes de ferro*» o bé «*L'objecte s'enganxa a l'imant perquè hi ha magnetisme*».

Tant el nombre d'objectes escollits (varietat, formes, colors, usos, material...) com la presentació que en fem a l'alumnat són dos aspectes molt importants a tenir en compte. L'elecció d'objectes quotidians els fa molt familiars i no serà una tasca extra haver d'explicar-los què són i per a què serveixen.

Introduir-los un per un garanteix que tothom vegi el mateix, cosa molt important quan es treballa amb infants d'aquestes edats. Cal tenir en compte que tothom rep la mateixa informació sobre els objectes. Un error comú que es podria cometre és que tendim a parlar de *materials* quan en realitat ens referim a *objectes*. La diferència entre tots dos és que els objectes estan fets d'un material específic que, en el cas de l'activitat en qüestió, condicionarà la resposta que l'alumnat pugui donar. Hi ha objectes fets d'un sol material i altres que combinen diferents materials. Aquesta diferència és important perquè el que es vol és que els infants passin de veure un objecte a veure de què està fet i quin material s'ha utilitzat per fabricar-lo.

És molt interessant poder tenir imants de diferents formes i sobretot, si és possible, un de ferradura. Els infants solen associar els imants amb aquesta forma (apareix en molts dibuixos animats) i als cercles dels imants de la nevera. La forma de ferradura pot condicionar la resposta donada quan els preguntem «què és això?». Quan veuen la ferradura, poden dir ràpidament que és un imant i per corroborar-lo (encara no hem dit que sigui un imant) podem afegir, per exemple, el següent:

- «Què és això? (*mostrant l'imant en forma de ferradura*)
- És un imant.
- Encara no sabem si és un imant o no. Com ho podríem saber?»

Penseu per a què ens pot servir el que estem aprenent per a la nostra vida diària. El gust pel coneixement és important, però aquest *coneixement* també ens ha de servir per al nostre dia a dia. Experimentar amb monedes i imants és perfecte per veure un dels usos dels imants: la recollida massiva d'objectes metàl·lics (recopilen moltes monedes alhora).

11. Referències

Aquesta activitat ha estat dissenyada íntegrament per l'equip docent d'Educació Infantil de l'Escola Municipal La Sínia, que no ha seguit cap model dissenyat anteriorment.

L'activitat va ser supervisada per Digna Couso Lagarón, professora del Departament de Docència de Matemàtiques i Ciències Experimentals de la UAB i directora del CRECIM (Centre de Recerca en Educació STEM).

PROPOSTA 15: CONÈIXER ELS BEE-BOTS

Escola Municipal "La Sínia"

1. Metes i objectius

Objectius per a l'equip docent:

- Fomentar el pensament computacional de l'alumnat mitjançant la iniciació, de manera natural i lúdica, als llenguatges de programació.
- Despertar la curiositat de l'alumnat cap al món dels robots.
- Introduir els conceptes de direccionalitat i relacionar-los amb el moviment del Bee-Bot.

Objectius per a l'alumnat:

- Aprendre a utilitzar els conceptes de direccionalitat (avançar i girar), associant-los al comandament del Bee-Bot per programar-lo i executar una ruta específica.
- Aprendre amb la tècnica d'assaig i error.
- Reconèixer atributs de: forma (quadrat, rectangle, cercle i triangle), mida (gran i petit) i colors (dependrà dels colors de les formes geomètriques).
- Dur a terme activitats sobre seqüències de processos complexos en etapes o subetapes més senzilles, amb predicció i resolució de problemes.

2. Descripció general de la proposta

Els BeeBots són uns colorits robots educatius de construcció robusta i fàcils d'utilitzar. Es mou fent passos de 15 cm i girs de 90 graus. Per a fer-ho, té tecles de desplaçament que s'utilitzen per introduir fins a 40 ordres i que fan que vagi endavant, enrere, cap a la dreta i cap a l'esquerra.

Aquesta activitat adreçada a infants de 4 anys té com a un dels seus objectius principals introduir l'alumnat en el llenguatge de programació. Com en el cas de qualsevol altre llenguatge, el propòsit del

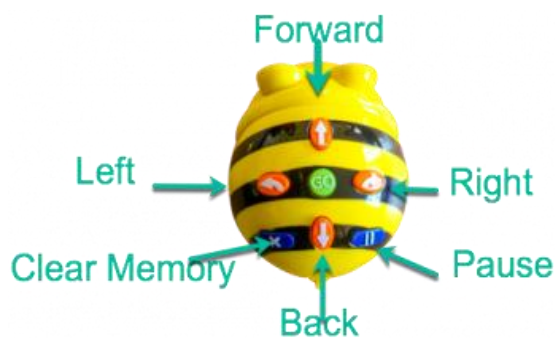


Figura 35. Botons que es fan servir per a donar instruccions a les Bee-Bots

llenguatge de programació és comunicar i comunicar-se amb els altres. Però, com ho hem de fer amb els robots? Quin llenguatge hem d'utilitzar perquè el robot ens "entengui"?

Els infants han de saber que els botons de moviment que tenen els Bee-Bots (veg. la figura 35) s'utilitzaran per comunicar-se amb ells i donar-los ordres que els facin moure.

Tenint en compte aquesta idea de comunicació a través del llenguatge de programació, s'ofereixen els Bee-Bots als infants. Què passa quan disposem els botons d'una manera o una altra a l'estoreta de programació?

Al mateix temps, es presenten diferents formes geomètriques (veg. la figura 36) i es pregunta als infants: «quina figura és? De quin color és? És gran o petita?»

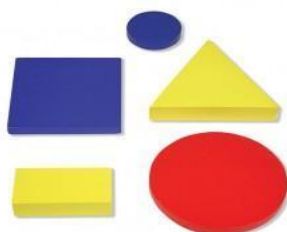


Figura 36. Formes geomètriques emprades

Com que els infants ja coneixen les formes geomètriques, els mostrarem l'estoreta (veg. la figura 37) sobre la qual es representa cadascuna de les formes geomètriques presentades anteriorment.

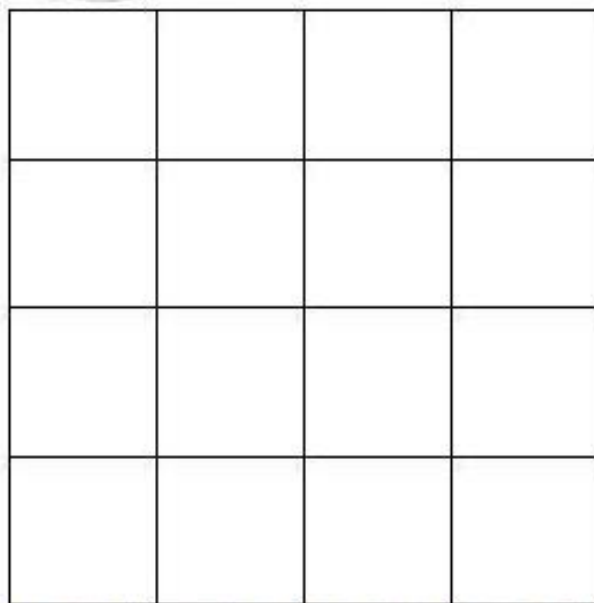


Figura 37. Estoreta sobre la que es desplacen les Bee-Bots.

A continuació, agafarem una figura a l'atzar i els preguntarem: «quina figura és? On es troba a l'estoreta? Quina ruta ha de seguir el Bee-Bot per trobar-la? Quants passos ha de fer?» (cada pas és la distància recorreguda pel robot en prémer una vegada la fletxa direccional) «Creieu que és el camí més

curt per arribar-hi?» Després de debatre-ho i d'haver respost les preguntes, els infants s'hauran de *comunicar* amb el robot i fer que el Bee-Bot es mogui fins a una forma geomètrica específica.

3. Material necessari

- Dos Bee-Bots (per dur a terme l'activitat només en necessitem un, però si en tenim més d'un, hi haurà més infants que podran experimentar alhora).
- Formes geomètriques de fusta de diferents mides i colors que són les mateixes que les de l'estoreta.
- Una estoreta blanca.
- Targetes de comandament.
- Una estoreta amb un gràfic en què es representen una sèrie de figures geomètriques.

4. Durada

Quatre sessions de 50 minuts cadascuna.

Sessió 1: explicació sobre què són els Bee-Bots i com funcionen. El mestre guia l'experimentació.

Sessió 2: experimentació i descoberta a través de Bee-Bots.

Sessió 3: introducció a les formes geomètriques.

Sessió 4: programar el Bee-Bot de manera que arribi fins a una forma geomètrica específica a l'estoreta amb el gràfic sobre la qual es representen les formes geomètriques.

5. Preguntes i/o reptes

Sessió 1: sense una explicació prèvia, es mostra un Bee-Bot als infants i se'ls pregunta:

- Què creieu que és, això?
- Per a què serveix?
- De què està fet?
- Com li podem dir que es mogui? Té botons? Per a què creieu que són?

Un cop han respost les preguntes anteriors, proveu el robot amb ordres senzilles (una o dues com a màxim) i pregunteu-los:

- Cap a on es mou? (en prémer una vegada el botó dret o esquerre)
- Què passa si el premo una vegada? I dues vegades?
- Quina distància recorre el robot cada vegada que premo la fletxa? (farem aquesta pregunta cada vegada que el robot es mogui pel gràfic en blanc o estoreta)

Sessió 2: la segona sessió consistirà a deixar que els infants descobreixin els robots. Se'ls permetrà experimentar-hi lliurement per familiaritzar-se amb els botons i comprovar què fa el Bee-Bot en prémer-los.

Sessió 3: la tercera sessió es dedicarà a introduir les formes geomètriques (veg. la figura 36), que s'utilitzaran més endavant per realitzar l'activitat amb els robots.

Pel que fa als conceptes de geometria, les preguntes a fer són les següents:

- Quina forma geomètrica és?
- De quin color és?
- Quina mida té? És gran o petita?

Podem ajudar l'alumnat a reconèixer diferents figures geomètriques buscant formes geomètriques dins de l'aula, al pati o al carrer.

Sessió 4: les preguntes que els infants hauran de respondre a la darrera sessió tindran un reflex directe en l'assoliment de l'objectiu final: programar un Bee-Bot perquè pugui anar des del punt de partida fins a una forma geomètrica específica de l'estoreta. Les preguntes a plantejar són:

- Quina forma geomètrica us ha tocat (quan se'n selecciona una a l'atzar)?
- On podem trobar la mateixa figura geomètrica a l'estoreta?
- Quina ruta seguirà el Bee-Bot per trobar-la?
- Quants passos ha de fer?
- Quins botons heu de prémer?

Per treballar la direccionalitat i el rendiment del Bee-Bot, l'infant haurà de respondre les preguntes anteriors usant una plantilla de paper (en la qual es representen els quadrats que reflecteixen la

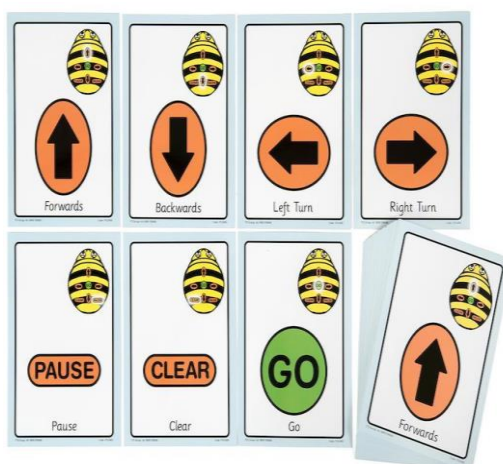


Figura 38. Cartes de comandament de les Bee-bot

longitud dels passos del robot) i algunes cartes de comandament amb fletxes de direcció (veg. la figura 38), així com les ordres que s'han de donar per assolir l'objectiu. Aquesta part de l'activitat ens permetrà treballar amb tot el grup de classe alhora, ja que no podem fer-ho mentre manipulem el Bee-Bot (només un petit grup d'infants podran treballar amb el robot).

- Aquest és el camí més curt?
- Creieu que hi ha alguna altra manera d'arribar-hi?

6. Conceptes STEM

Conceptes matemàtics: Direccionalitat (dreta/esquerra, endavant/enrere), formes geomètriques (cercle, rectangle, quadrat i triangle.) i numeració.

Conceptes d'enginyeria: Pensament computacional. Crear una seqüència de moviment prement els botons en ordre i comprovar els resultats en prémer *GO*.

7. Processos d'aprenentatge

Sessió 1: Es presentaran els Bee-Bots sense explicar què són i per a què serveixen. S'animarà l'alumnat a respondre la sèrie de preguntes següent:

- Què creieu que són?
- De què estan fets?
- Per a què serveixen aquests botons?
- Cap on van? (aquesta pregunta es pot respondre mitjançant el moviment del cos)
- Què passa si el premo una vegada? I dues vegades?

Quina distància recorre el robot cada vegada que premo la fletxa? (farem aquesta pregunta cada vegada que el robot es mogui pel gràfic en blanc o estoreta).

A la primera sessió, s'espera que els infants esbrinin que es tracta d'un robot en forma d'abella i que, si es premen els botons, es pot moure cap a l'esquerra, cap a la dreta, cap endavant i cap enrere. Els infants han de saber que els botons de moviment dels Bee-Bots (veg. la figura 35) els han permès comunicar-se amb els robots (per donar-los ordres de moviment).

Sessió 2: A la segona sessió, el mestre deixarà que, per parelles, els infants experimentin amb els moviments del Bee-Bot (en prémer les fletxes de direcció i el botó *GO*).

Mitjançant l'experimentació lliure i la tècnica d'assaig i error, els infants aprendran a programar un robot donant ordres i executant ordres. Al final d'aquesta segona sessió, ens adonarem que els infants han estat explorant i aprenent sobre robots de manera autònoma.

Mitjançant aquesta exploració, descobrirem que, davant d'un repte, els infants posen a prova hipòtesis i conjetures sobre el funcionament d'un robot a través d'assajos i errors, començant per l'ús del llenguatge computacional per comunicar les seves pròpies conclusions.

Tot i que és una sessió de descoberta lliure, augmentarem l'interès dels infants pel robot fent-los preguntes sobre coneixements del tipus:

- Com podeu assegurar que anireu endavant tota l'estona?
- Què volíeu fer en prémer aquests botons?
- El robot ha fet el que volíeu que fes? En cas contrari, què us ha fet de diferent?
- Heu mirat què feien els altres nens i nenes?

També es pot proposar una activitat en què l'objectiu sigui interioritzar un patró determinat de tres moviments cap endavant i una pausa (EEEE: endavant-endavant-endavant-pausa).

Com a exemple, podem dissenyar una ruta en la qual s'haurien de fer tres moviments i una pausa per arribar a un determinat objecte conegut per l'infant, com ara una joguina de classe, un llapis, un retolador...



Figura 39. Patró de tres moviments proposat per a treballar amb les Bee-Bots

El diàleg posterior que el mestre mantindrà amb l'alumnat hauria de fomentar la reflexió sobre la situació viscuda amb preguntes com ara:

- Què heu descobert del Bee-Bot?
- Com funciona?
- Què pot fer?
- Què és el que us ha sorprès més?

Les respostes donades a aquestes preguntes ens haurien de permetre comprovar si l'infant ha guanyat confiança a l'hora de comunicar les accions que ha dut a terme (pel que fa als llenguatges informàtics i algebraics).

Sessió 3: Es dedicarà a presentar una sèrie de figures geomètriques (veg. la figura 36) que s'utilitzaran posteriorment per realitzar l'activitat amb els robots.

Els mostrarem les formes geomètriques i compararem les diferents mides. Les preguntes que ens ajudaran a avaluar els coneixements previs de l'alumnat són les següents:

- Quina figura geomètrica és?
- De quin color és?
- Quina mida té? És gran o petita?

El mestre els deixarà manejar les figures geomètriques una estona i després els suggerirà una manera de classificar-les. La recerca de formes geomètriques dins de l'aula (finestres, portes, pissarra, etc.), al pati o al carrer (senyals de trànsit, finestres, portes, etc.) ajudarà l'alumnat a reconèixer diferents figures geomètriques.

Sessió 4: Es presentarà l'estoreta (veg. la figura 40) que conté les mateixes formes geomètriques que les de fusta, que ja s'han presentat a la sessió anterior.

També s'explicarà que el joc consisteix a aconseguir que un Bee-Bot trobi una figura geomètrica a l'estoreta que sigui exactament igual que la de fusta que ja hem agafat.

Hi haurà un punt de partida (on es col·loca el robot) i un punt d'arribada (on es col·loca la forma geomètrica escollida).

Hauran de tenir en compte que els moviments del robot (els *passos* que fa cada vegada) sempre tindran la mateixa longitud, equivalent a un quadrat de l'estoreta.

Abans de començar la ruta dels Bee-Bots a l'estoreta, es demanarà als infants que dibuixin aquesta ruta del robot amb fletxes de direcció sobre una estoreta en blanc (veg. la figura 3). A més, hauran de dibuixar altres possibles rutes que el Bee-Bot podria seguir per arribar a l'objectiu.

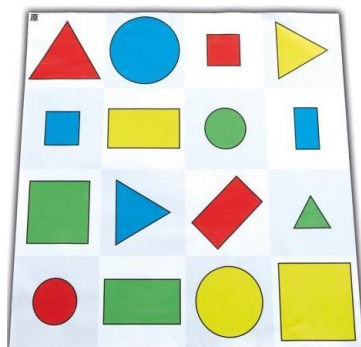


Figura 40. Estoreta de formes geomètriques per a les Bee-Bots

NOTA: Aquestes reflexions haurien de fer que l'alumnat prengui consciència que no hi ha rutes millors o pitjors, sinó més llargs o més curts. Els conceptes de curt i llarg poden ser força útils quan es fan altres activitats amb Bee-Bots, tant a casa com a l'escola.

NOTA: Si el mestre creu que és massa complicat que totes les formes geomètriques s'aprenuin a la primera sessió, es podrien tapar algunes de les formes de manera que sigui més fàcil arribar a la figura escollida.

8. Què han de fer els infants i les famílies?

Pautes de l'equip docent per als infants: la robòtica ofereix un sistema d'aprenentatge interdisciplinari que utilitza robots (en aquesta ocasió, Bee-Bots) que funcionen com a fil conductor i que milloren l'aprenentatge en diferents disciplines, com per exemple:

- Pensament computacional i estratègic mitjançant l'anàlisi de situacions, la detecció de necessitats, la identificació d'objectius, la formulació d'hipòtesis...
- Pensament matemàtic mitjançant el càlcul de la distància, el temps i els angles.
- Creativitat a l'hora d'inventar rutes cap a un objectiu concret.
- Educació emocional, ja que l'alumnat ha de reforçar els valors (treball en grup, empatia, responsabilitat o tolerància a la frustració).

9. Participació de les famílies

9.1. Durant l'activitat: El mestre ensenyarà als pares i mares com funcionen els Bee-Bots mostrant-los una gravació en vídeo de la primera sessió. Els seus fills seran els responsables d'explicar-los què han fet.

9.2. Després de l'activitat: Demanarem a famílies i infants que dissenyin una possible ruta per portar-la a classe i posar-la en pràctica amb Bee-Bots. Es proporcionarà a les famílies els materials necessaris (una plantilla en blanc, fulls de la mida d'una quadrícula, una plantilla per planificar els moviments del robot i cartes de comandament). D'aquesta manera, podran dissenyar tant la ruta com els possibles objectius (la imatge fins a la qual s'espera que arribi el robot).

Es proposarà als pares i mares que els recorreguts inventats siguin molt coneguts pels seus fills: habitacions de casa, joguines que tenen, fotos familiars, etc.

Tanmateix, es fomentarà que les famílies continuïn introduint el pensament computacional a casa realitzant activitats amb robots o amb altres aparells, com ara ordinadors, tauletes tàctils, telèfons mòbils, etc.

10. Avaluació del procés

El pensament computacional és una de les parts més importants de l'activitat.

Aquest tipus de pensament té a veure no només amb els robots i els ordinadors, sinó també amb la manera com afrontem els problemes i les tasques. Es tracta de descompondre o desconstruir aquests problemes en parts més petites per facilitar-ne la resolució.

Conèixer els Bee-Bots permet treballar amb l'alumnat diferents destreses i habilitats, com ara:

- La direccionalitat i la situació a l'espai.
- La superació de reptes i l'aprenentatge a través de la tècnica de prova i error.

- El desenvolupament i l'aplicació del pensament científic per interpretar, predir i prendre decisions.
- El llenguatge i el pensament computacional inherents a la robòtica.
- La capacitat comunicativa per descriure verbalment la ruta que el robot haurà de seguir.
- El treball col·laboratiu perquè sempre treballem en parelles o en grups de tres persones.
- Els pares i mares difícilment tindran Bee-Bots a casa per poder repetir la mateixa activitat amb els seus fills.

L'escola podria proporcionar, mitjançant un sistema de préstec, un equip transportable format per un Bee-Bot i un carregador a aquelles famílies que ho desitgin.

Amb això, es permetrà que els pares i mares puguin seguir el recorregut inventat amb els seus fills a casa i introduir-se així plegats en el món de la programació i la robòtica.

11. Referències

<http://codeweek.it/codyroby/>

<https://csunplugged.org/en/>

<https://www.scratchjr.org/>

<https://www.terrapinlogo.com/support.html>

<https://lightbot.com>

<https://accounts.codespark.com/>

<http://www.communication4all.co.uk/http/beebot.htm>

<https://www.sparklebox.co.uk/topic/computers-technology/15x15/#.XgDknOt7nUo>

PROPOSTA 16: LA PISTA MUSICAL

Escola Municipal "La Sínia"

1. Metes i objectius

- Crear pistes que condueixin objectes cap a un punt concret.
- Pensar i crear una pista específica que ha de fer una bola per tocar una melodia.
- Descobrir que podem crear diferents melodies i sons amb diferents materials i pistes.
- Identificar, ordenar i reproduir cèl·lules melòdiques a partir d'un patró.

2. Descripció general de la proposta

L'objectiu general de l'activitat és crear diferents temes amb peces que tinguin mini-metal·lonotes que produeixin notes musicals. En fer rodar boles (de diferents materials) cap avall, sonaran diferents notes musicals en xocar amb les plaques metàl·liques.

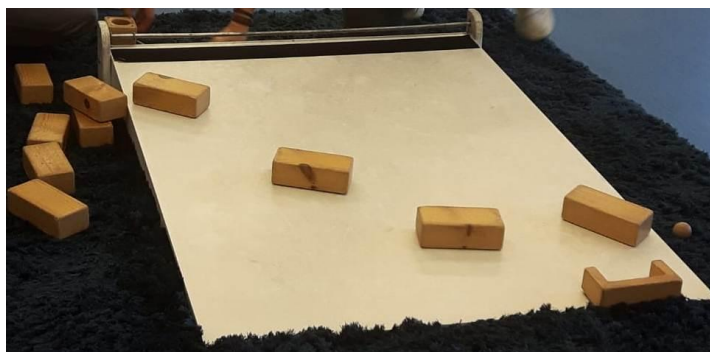
L'objectiu específic de l'activitat és crear una pista específica (col·locant les peces de fusta d'una manera particular) que faci entrar una bola en un objectiu situat al final de la ruta. En el seu descens, la bola tocarà les plaques metàl·liques (mini-metal·lonotes), que sonaran com a notes musicals.

Mitjançant la tècnica d'assaig i error, els infants corregiran la disposició de les peces de fusta de manera que la bola faci una melodia. Al final, els nens i nenes crearan les seves pròpies cançons i intentaran reproduir models de cançons enregistrades prèviament pel mestre movent mini-metal·lonotes.

Activitat adreçada a infants de 5 anys.

3. Material necessari

- Un tauler de fusta (1 m de llarg x 80 cm d'ample, amb una inclinació de 40º aproximadament). La inclinació d'aquest tauler ha de permetre que les boles baixin però que les peces de fusta no es moguin quan estiguin col·locades.
- Una *porteria* (peça còncava que recull la bola).
- Deu peces de fusta rectangulars (15 cm de llarg x 5 cm d'ample).
- Cossos esfèrics de diferents materials (metall, fusta, poliestirè, cautxú, etc.).



Figures 41 i 42. Exemple de les boles, el tauler de fusta i les peces de fusta rectangulars utilitzats per a fer l'activitat.

- 10 mini- metal·lonotes (dos DO-2, dos RE-2, dos Mi-2, dos FA-2 i dos SOL-2): Fuzeau®: <https://www.fuzeau.com/>



Figura 43. Mini-metal·lonotes

- Una cistella per guardar les peces de fusta i les minimetallnotes.
- Un reproductor de so per reproduir les gravacions del mestre (Ràdio-CD amb entrada USB, ordinador amb altaveus, telèfon mòbil, tauleta tàctil, etc.).
- Una càmera de vídeo.

4. Durada

Deu sessions de 50 minuts cadascuna.

Sessió 1: presentació dels materials necessaris per dur a terme l'activitat.

Sessions 2 – 3: sessions de treball lliure per experimentar i crear les seves pròpies pistes.

Sessió 4: presentació de les mini-metallnotes.

Sessions 5 – 6 : sessions de treball lliure per experimentar i crear els seus propis temes i melodies.

Sessió 7: introducció de patrons melòdics.

Sessions 8 – 9: sessions de treball lliure per experimentar i crear patrons de melodia.

Sessió 10: conclusions.

NOTA: L'activitat s'ha dissenyat per implementar-se en deu sessions, amb l'objectiu de promoure i fomentar la descoberta, la manipulació i l'observació lúdica per part de l'alumnat. Tot i això, a criteri de cada mestre, es poden eliminar algunes de les sessions de treball lliure.

5. Preguntes i/o reptes

- De quins materials estan fetes les boles? Totes tenen el mateix pes? Quina relació hi ha entre la pista de les boles i el temps que triguen a arribar al final? (distància recorreguda)
- Sempre se senten sons?
- Com es poden combinar materials per crear una cèl·lula melòdica? I per crear una cèl·lula rítmica? (pensament d'enginyeria)
- Com es pot reproduir el que estem sentint? (disseny de les minimetallnotes)
- Com puc crear el meu propi instrument musical?

6. Conceptes STE(A)M

Conceptes Matemàtics: Ordre (mida, pes, longitud...), distància (llarga – curta), geometria (cossos esfèrics enfront d'altres cossos geomètrics).

Conceptes d'enginyeria: Disseny de pistes.

Conceptes de música (art): Audició, durada del silenci, notes musicals, melodia i escolta activa.

7. Processos d'aprenentatge

Abans de començar l'activitat, s'escollirà un espai específic a l'aula perquè l'alumnat pugui tenir a la seva disposició tots els materials de l'activitat.

En formular hipòtesis i mitjançant una tècnica d'assaig i error, els infants hauran de crear, comprovar i, si cal, corregir, la pista musical que hagin desenvolupat. Finalment, treballaran l'agudesa auditiva en reproduir breus cèl·lules melòdiques.

Sessió 1: En una situació de grup-classe, es presentaran els materials necessaris per dur a terme l'activitat. El mestre mostrarà les peces de fusta per construir pistes i les peces còncaues que s'utilitzaran com a porteria. Es faran les preguntes següents per avaluar quins són els coneixements previs de l'alumnat:

- Sabeu què són, aquestes peces?
- Les heu vist en algun altre lloc?
- De què estan fetes?
- Per a què les podem fer servir?

El mestre també mostrarà les boles i farà les preguntes següents a l'alumnat:

- Quina forma tenen aquestes boles? (en fer aquesta pregunta, el mestre pot comparar una bola amb un dau, que no rodola)
- De quin material estan fetes?
- Totes pesen igual?
- Si les fem rodolar, ho fan a la mateixa velocitat? Per què creieu que passa, això?

Després, el mestre descriurà el concepte d'espai, tot explicant que l'objectiu a assolir és crear una pista a partir de peces de fusta i aconseguir que les boles arribin a la porteria (peça còncaua). Abans de fer-ho, els infants formularan hipòtesis sobre com poden col·locar les peces de fusta per aconseguir que les boles arribin a la porteria. El mestre anotarà totes les seves reflexions en una pantalla interactiva perquè es puguin replantejar més endavant.

El material es deixarà a l'espai escollit prèviament a l'aula, de manera que tots els infants puguin experimentar-hi lliurement, tant en grups reduïts com de forma individual.

Sessions 2 – 3: Els infants podran tenir accés a tots els elements per desenvolupar aquesta activitat, durant el seu temps de treball lliure, al llarg de dues sessions senceres (entre la sessió 2 i la 6). Això és força rellevant, ja que cal assegurar-se que l'alumnat experimenti lliurement amb materials en algun moment.

Per tal de fer que les famílies participin activament en l'activitat, se'ls donarà un calendari amb un horari que indiqui quan es realitza l'activitat a l'escola. D'aquesta manera, podran venir a l'aula, observar directament en què consisteix la proposta i acompanyar els fills en el seu procés d'experimentació.

Sessió 4: A la quarta sessió s'introduiran mini-metal·lonotes i s'han de plantejar les preguntes següents sobre la descoberta:

- Què creieu que són?
- Per a què es poden fer servir?
- De què estan fetes?
- Produeixen sons? Els reconeixeu?

Després de reflexionar sobre aquests temes, es deixarà els nous materials (mini-metal·lonotes) juntament amb les peces que els infants ja han vist, de manera que puguin manipular i experimentar amb tots els elements, així com amb el so produït per les mini-metal·lonotes. A continuació, es formularan diverses hipòtesis a partir de preguntes com les següents:

- La bola de poliestirè produeix algun so quan toca la mini-metal·lonota? I la de fusta? I la de ferro?
- Per què creus que passa?

El mestre recollirà totes les reflexions de l'alumnat.

Sessions 5 – 6: Els infants podran accedir a tots els elements (inclosos els nous) per desenvolupar aquesta activitat, en el temps de treball lliure, durant dues sessions senceres. Això és força rellevant, ja que cal assegurar-se que l'alumnat experimenti lliurement amb els materials.

Per tal de fer que les famílies participin activament en l'activitat, se'ls lliurarà un calendari i un horari que indiqui quan es duu a terme a l'escola. D'aquesta manera, podran venir a l'aula, observar directament en què consisteix la proposta i acompanyar els fills en el seu procés d'experimentació.

Sessió 7: El mestre presentarà als infants un nou repte: hauran de reproduir el patró melòdic que escoltin. El mestre s'assegurarà que els infants escoltin detingudament aquest patró que s'ha gravat prèviament. Després, es demanarà als infants que esbrinin la disposició correcta de les mini-metal·lonotes per reproduir-les. Aquest enregistrament es deixarà al costat de tot el material de la resta de sessions.

Sessions 8 – 9: Els infants podran accedir a tots els elements per desenvolupar aquesta activitat en el seu temps lliure al llarg de dues sessions senceres. Això és força rellevant, ja que cal assegurar-se que l'alumnat experimenti lliurement amb materials per reproduir el patró melòdic. El mestre gravarà aquestes sessions en vídeo per poder reflexionar sobre el que ha estat fent cada nen o nena.

Per tal de fer que les famílies participin activament en l'activitat, se'ls lliurarà un calendari amb un horari que indiqui quan es duu a terme aquesta activitat a l'escola. D'aquesta manera, podran venir a l'aula, observar directament de què tracta la nostra proposta i acompanyar els seus fills.

Sessió 10: En aquesta última sessió i amb tot el grup-classe, compartirem experiències d'aprenentatge comunes que els infants han tingut al llarg de les 15 sessions de treball anteriors. Es reconsideraran i confirmaran les hipòtesis formulades al començament de l'activitat, així com els supòsits fets en introduir nous materials o en manipular-los. Això es farà comprovant les gravacions realitzades a les sessions 12, 13, 14 i 15. Per concloure, es convidarà les famílies a venir a l'escola i a experimentar amb tot el material juntament amb els seus fills. D'aquesta manera, els infants podran compartir el que han après amb els seus pares i mares.

8. Què han de fer els infants i les famílies?

Pautes de l'equip docent per als infants: El mestre s'ha d'assegurar que els infants siguin capaços d'explicar als seus pares què han fet a classe i com han aconseguit crear la pista que segueix la bola (rodola pel tauler inclinat i produeix sons que acaben generant una melodia).

Després d'intercanviar experiències, el mestre s'ha d'assegurar que els infants també expliquin a la resta de companys com va ser la seva experiència.

L'alumnat ha de ser capaç de transmetre que, segons el material amb què estigui fabricat, el cos esfèric provocarà o no so quan toqui la peça de metal·lòfon. Així mateix, l'infant ha de ser conscient que, en funció de la disposició de les peces musicals a la superfície, es generarà una melodia o una altra. Per tant, cal assegurar-se que, en distribuir les peces per la superfície, el cos esfèric impactarà sobre totes per obtenir el resultat musical desitjat.

9. Participació de les famílies

9.1 Durant l'activitat: Tal com es veu a la descripció del procés d'aprenentatge, les famílies podran assistir a diverses sessions en què els seus fills realitzin treballs de manipulació lliure de materials. Els mestres ampliaran i especificaran l'explicació que els infants han fet a casa. L'objectiu de l'activitat és construir una pista en què l'objecte esfèric, en baixar, xoca i provoca sons que es converteixen en una melodia.

Els mestres haurien de dedicar part del seu temps a parlar amb les famílies sobre les seves experiències i a resoldre els dubtes que puguin tenir, així com a guiar-les en la construcció de rutes i animar-les a transmetre els seus dubtes.

9.2 Després de l'activitat: Famílies i infants podran fer el mateix projecte a casa utilitzant materials reciclats per crear el seu propi tauler inclinat. Després, els infants haurien de poder portar les noves pistes inventades a l'aula i compartir-les amb la resta de companys.

10. Avaluació del procés

Dues de les activitats més destacades de l'activitat són:

- **El reconeixement del material amb què es fabriquen les diferents boles i el resultat que se n'obtindrà (confirmació d'hipòtesi) quan impactin amb les minimetallonotes.**

Els coneixements previs que té l'alumnat sobre el material amb què s'han fabricat les diferents boles (fusta, ferro, plàstic, poliestirè...) els permeten treballar aquests conceptes amb força rapidesa.

Tot i això, quan se'ls pregunta quin serà el resultat quan cadascuna de les boles colpegi les minimetallonotes, les respostes donades poques vegades s'ajusten al resultat final.

Això fa que es consolidi l'experimentació necessària per aprendre, que ha de ser molt més gran. Una de les descobertes més interessants per a l'alumnat és la relació entre el pes material de la bola i el resultat sonor.

- **La construcció de la ruta amb l'objectiu de crear una melodia.** Construir una ruta que generi una melodia musical és un gran repte per a l'alumnat. L'experimentació lliure després de les sessions dirigides pel mestre ha de ser la part més interessant tant per a l'infant com per a l'adult (mestre o pare/mare): s'aplica constantment la tècnica d'assaig i error fins que s'aconsegueix el so desitjat.

Un dels factors a tenir en compte és el so ambiental que hi ha a la sala/aula on es desenvolupa l'activitat. Com que són petites peces musicals, el so que produeixen quan són colpejades per les boles és força fluix. Per aquest motiu, es recomana que l'espai on s'ha de construir la pista musical sigui el més silenciós possible.

11. Referències

Aquesta activitat s'ha dissenyat seguint el model d'una altra activitat creada al Lab 0_6, en què l'infant ha de fer baixar un objecte esfèric, seguint la trajectòria definida per ell mateix, amb l'objectiu d'introduir-lo en una petita porteria.

Fuzeau®: <https://www.fuzeau.com/>

Lab 0_6 U: <https://www.umanresa.cat/en/lab-06>

Propostes STEM per a educació infantil
incorporant les famílies a l'aula:
**Contribució de l'equip ParentSTEM de
Dinamarca**

Syddansk Universitiet

Claus Michelsen

Mette Als Kristensen

Lars Seidelin

Connie Syabo

Michael Fabrin Hjort

L'EDUCACIÓ STEM A INFANTIL A DINAMARCA

A Dinamarca, els currículums per a infantil es van introduir l'any 2004, a través d'una ampliació de la "Llei de serveis" que fins aleshores havia marcat el treball en escoles d'educació infantil. El 2018 es va introduir l'última versió, amb el nom de *currículum pedagògic reforçat* (en anglès *strengthened pedagogical content*), que a l'estiu del 2020 ja estava totalment implementat.

El currículum pedagògic reforçat conté els fonaments pedagògics comuns i els sis temes curriculars:

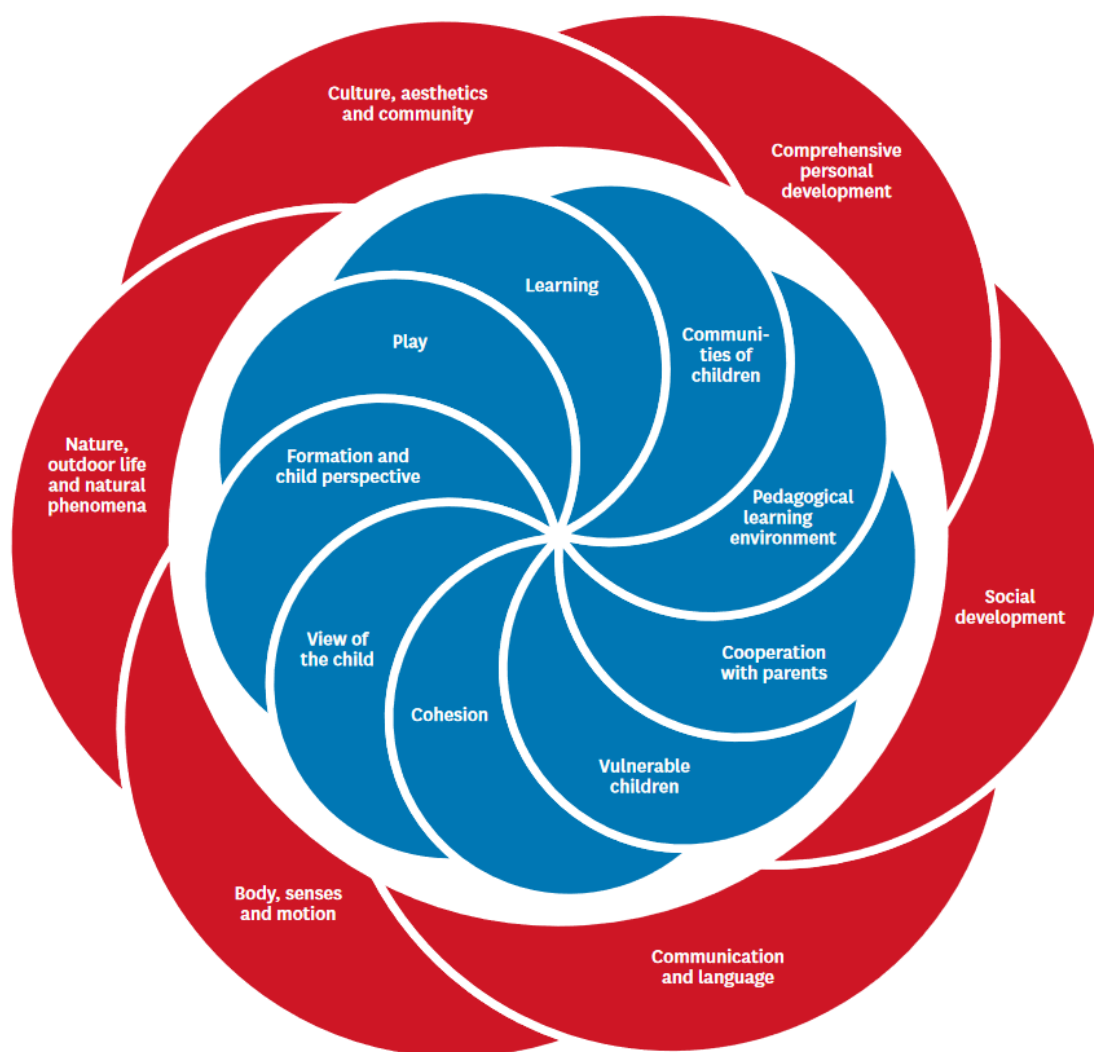


Figura 44. Estructura dels 6 temes proposats per al currículum reforçat
Estret de la pàgina 13 d'aquest currículum: https://emu.dk/sites/default/files/2021-03/8077%20SPL%20Hovedpublikation_UK_WEB%20FINAL-a.pdf

«Natura, vida a l'aire lliure i ciència» és la matèria del currículum relacionada amb activitats i competències STEM. Aquesta matèria ofereix oportunitats per treballar amb una àmplia gamma de temes, sovint esmentats: experiències i jocs a la natura, experiències i treballs amb diferents paisatges, fenòmens naturals dels animals o sostenibilitat. En aquesta àrea té lloc un enfocament exploratori amb una gran oportunitat per explorar, investigar i treballar activament amb els enfocaments científics. S'ha centrat sobretot en l'atenció matemàtica i en una comprensió molt més àmplia d'aquesta atenció matemàtica entre els professionals que contribueixen a un enfocament STEM.

Les STEM no es descriuen explícitament al currículum pedagògic reforçat, però cada vegada hi ha més infants que s'animen a participar en cursos STEM, ja que els mestres fomenten l'atenció i la curiositat dels infants i organitzen activitats o cursos STEM. Això passa cada cop més sovint a la regió del sud de Dinamarca, on des de l'1 de gener de 2020 hi ha diversos centres d'educació infantil que participen en un gran projecte: LabSTEM - Laboratory for Integrating STEM Teaching and Learning ('Laboratori d'integració de l'ensenyament i l'aprenentatge STEM').

LabSTEM crearà un *laboratori viu* per a l'ensenyament i l'aprenentatge STEM integrats. Sobre una base científica i orientada a la pràctica, s'han de desenvolupar i canviar les pràctiques d'ensenyament i aprenentatge a tots els àmbits educatius, des de l'educació infantil fins a l'educació superior.

En aquest projecte (<https://portal.findresearcher.sdu.dk/da/projects/novo-nordisk-fonden-labstem>) s'està treballant per a una didàctica STEM i, a la llarga, per a un desplegament en tot el país. Aquest desplegament es realitzarà gradualment fins al 31 de desembre de 2022, amb el projecte en funcionament a tot el sud de Dinamarca. El projecte LabSTEM contribueix a un enfocament més ampli en STEM, en què professors de la Universitat de Dinamarca del Sud i de dos centres universitaris del sud de Dinamarca fan formació a docents en actiu sobre cursos STEM per als més petits.

Les activitats amb les quals hem col·laborat es basen en un fenomen científic i l'enfocament d'investigació i es concentren en els diferents temes rellevants amb què es treballa.

PROPOSTA 17: ELS AVIONS

Syddansk Universitet

1. Metes i objectius

Desenvolupament emocional i social: Fomentar la capacitat de treballar en grup i adquirir el rol de líder o seguir el líder del grup.

Desenvolupament lingüístic: Fomentar la capacitat d'expressar les pròpies idees en grup i verbalitzar-les, aprendre termes científics nous (com ara *gravetat*, *enlairament*, *velocitat* i *distància*) i aprendre paraules noves, (com ara *plantilla*).

Desenvolupament cognitiu: Fomentar la capacitat de resolució de problemes, animar l'alumnat a trobar diferents solucions i a pensar de manera creativa i crítica, ajudar l'alumnat a conèixer conceptes científics (com la gravetat, l'enlairament, la velocitat i el moviment) i ajudar l'alumnat a aprendre conceptes matemàtics (com les formes, la mesura del temps i els nombres).

Desenvolupament motor: Treballar la motricitat fina mitjançant la construcció d'avions.

2. Descripció general de la proposta

L'activitat comença jugant amb pilotes. Després d'això, es mira una pel·lícula on hi apareix un avió i el grup intenta respondre la pregunta: «si, en general, tot cau cap a terra, com és que els avions poden volar?» Després, els infants construeixen avions de paper i intenten fer-los volar. Els diferents avions reben puntuacions segons el temps que es mantenen en l'aire i la distància que recorren.

Aquesta activitat està adreçada a infants de 5 – 6 anys.

3. Material necessari

Paper i pilotes diverses.

4. Durada

La durada prevista per a aquesta activitat és de 2 – 3 hores.

5. Preguntes i/o reptes

Per què un avió és capaç de volar? Construeix un avió que es mantingui en l'aire el màxim de temps possible i que recorri la màxima distància possible.

6. Conceptes STEM

Conceptes científics: La gravetat de la Terra arrossega tots els objectes cap al terra. Per fer volar alguna cosa, cal generar una força que estiri en la direcció oposada a la gravetat (pes). Per a un avió

que es mou per l'aire, aquesta força s'anomena d'enlairament i resulta d'un objecte sòlid que es mou a través d'un fluid (gas o líquid). En el cas d'un avió, les formes de les ales asseguren un flux d'aire per sobre i per sota de les ales, on les molècules d'aire es mouen més ràpidament a la part superior de les ales. Quan l'aire es mou més ràpid, la pressió disminueix i, per tant, el flux d'aire produeix una diferència de pressió, de manera que la pressió és més baixa a la part superior de l'ala que a la part inferior, i aquesta diferència produeix una força ascendent: l'enlairament.

Com més gran sigui la velocitat de l'avió relativa a les molècules d'aire (la velocitat aerodinàmica real), major serà l'enlairament. Quan l'avió es mou per l'aire, una força d'arrossegament apuntarà en la direcció oposada al moviment de l'avió i farà que s'alenteixi. D'aquesta manera disminuirà l'enlairament i, com a resultat, l'avió es desplaçarà en direcció a la Terra. Per superar l'arrossegament, el motor crema combustible i l'escapament de molècules de gas als motors de l'avió produeix una força dirigida en la mateixa direcció que el moviment: l'empenta. Un avió de paper no té motors i, per tant, no pot generar empenta i, finalment, l'arrossegament alentirà l'avió, en disminuirà l'enlairament i, al final, l'avió de paper caurà a terra.

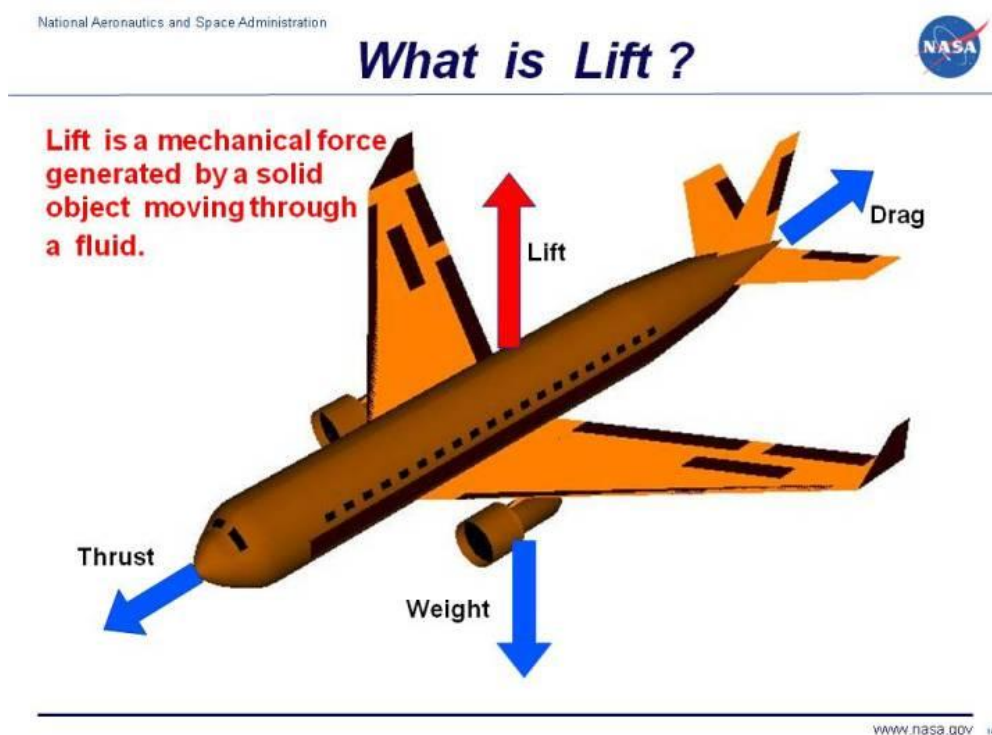


Figura 45: Forces que actuen sobre un avió.

Estreta de : <https://www.grc.nasa.gov/WWW/k-12/airplane/lift1.html>

Conceptes matemàtics: concepte d'altura i mesura del temps i la longitud. Comenteu també les diferents formes que tenen els avions.

Relació amb conceptes d'enginyeria/tecnologia: en aquesta activitat, tots els materials utilitzats estan relacionats amb la tecnologia. Es presenten als infants diferents tipus d'avions, i opcionalment d'helicòpters, com un exemple de tecnologia.

7. Processos d'aprenentatge

Comenceu l'activitat jugant amb pilotes. Els infants poden fer joc lliure i els crideu l'atenció sobre el fet que les pilotes sempre cauen a terra. Després d'aquest joc, centreu l'atenció de l'alumnat en el fet que tot cau. Feu-los preguntes com ara: «què li passa a la pilota un cop llançada en l'aire? Què fa que la pilota caigui?». Parleu amb els infants sobre la gravetat, explicant-los que aquesta gravetat funciona per a tots els objectes de la Terra.

A continuació, pregunteu als infants si coneixen objectes que volin. Potser podeu preparar algunes fotografies d'objectes voladors per penjar-les a la pissarra o podeu dibuixar les coses que els infants proposin. Pregunteu-los per què aquests objectes poden volar. Assegureu-vos que els infants entenguin que la gravetat també actua sobre els objectes voladors i que l'objecte volador ha de produir una força que pugui contrarestar la gravetat d'alguna manera. No passa res si els infants no saben exactament què produeix aquesta força. Després d'aquest debat, feu-los mirar un vídeo, per exemple de YouTube, sobre avions. Podeu utilitzar, per exemple, aquest: <https://www.youtube.com/watch?v=ei5vTqULi7c>

Després d'això, construïu avions de paper amb els infants. Podeu deixar-los diverses plantilles. Per exemple, aquestes: <https://www.foldnfly.com/#/1-1-1-1-1-1-1-1-2>. Digueu als infants que, quan tots hagin construït el seu avió de paper, es comprovarà quin és el millor. Podeu configurar els criteris que el grup considera més importants per triar el millor avió: la distància del vol, el temps en l'aire o tots dos. Deixeu que els infants treballin en grups i que construeixin diferents avions de paper. Parleu amb l'alumnat sobre les seves idees i les diferents formes que apareixen en el procés de plegatge. Si a alguns grups els costa fer-ho, ajudeu-los a plegar els avions de paper.

Quan estiguin tots els avions muntats, expliqueu als infants que haurien de provar-los i seleccionar-ne el millor. Encara per grups, deixeu-los que ara provin els seus avions, que els redissenyin i que, finalment, seleccionin el que considerin millor de cada grup. Tot seguit, es prova un avió de cada grup i es mesura la distància de vol, el temps o tots dos (segons el vostre criteri). Els avions de paper reben puntuacions: al que ha volat més distància, se li dona la puntuació més alta, i així successivament. Si es mesuren tant el temps com la distància, se sumen les puntuacions i es premia com a millor l'avió amb la puntuació més alta. Assegureu-vos que els infants participin en el procés de mesura i càlcul. Després de provar els avions, comenteu el procés amb els nens i nenes:

- Què fa volar un avió a gran distància?

- Què fa volar un avió molt de temps?
- Per què l'avió no vola per sempre?

Comenteu els dos mètodes d'enlairament i ressaltu el paper de la velocitat dels avions. Com a conclusió, recordeu-los que el moviment de l'avió és el que garanteix que pugui volar gràcies a la força d'enlairament, que contraresta la gravetat. Finalment, animeu a les famílies a construir avions a casa juntament amb el seu fill/a. Els podeu escriure una nota, tal com se suggereix a l'apartat 9.

8. Què han de fer els infants i les famílies?

8.1 Pautes de l'equip docent per als infants: procureu que tot l'alumnat participi en les tasques. Intenteu despertar i fer créixer la seva curiositat. Animeu els infants a fer preguntes, trobar solucions (planificar una recerca), dissenyar un prototip, provar el seu disseny, decidir la seva solució final i compartir-la.

8.2 Consells a l'equip docent sobre el concepte científic de l'activitat: el concepte científic bàsic d'aquesta activitat són les forces. La gravetat sempre està present i, per fer volar alguna cosa, l'objecte ha de produir una força que empenyi cap amunt. Intenteu deixar-ho clar al llarg de l'activitat.

8.3 Pautes de l'equip docent per a les famílies: per fer participar a les famílies en l'activitat, es recomana als mestres el que s'indica a l'apartat 9.

9. Participació de les famílies

9.1. Abans de l'activitat: Els mestres d'infantil poden suggerir a les famílies que, a casa, investiguin sobre la gravetat amb els seus fills. Se'ls pot suggerir mitjançant una conversa o amb una nota com la següent:

«Benvolguts pares i mares,

La setmana vinent aprendrem i parlarem sobre la gravetat i l'enlairament, i intentarem construir un avió de paper ben bonic. Per preparar el vostre fill/a per a les activitats, us proposem que investigueu i parleu sobre la gravetat a casa.

Una proposta seria llançar alguna cosa per la finestra i veure què passa. Potser ho podríeu provar amb diferents objectes, com ara pilotes de diverses mides, un paper o una bossa de plàstic. Comenteu per què tot cau a terra. Intenteu despertar-li la curiositat i plantegeu-li preguntes de "per què" i "com". Així, li podríeu preguntar: "Per què ha passat això? Com podríem aconseguir que passés alguna cosa diferent? Per quina raó?"

Esperem que us ho passeu molt be investigant amb el vostre fill/a.

Salutacions cordials»

9.2. Durant l'activitat: Si és possible, comuniqueu a les famílies que poden participar en el vostre procés d'aprenentatge a classe. Aquests familiars podrien ajudar els infants a l'hora de construir els avions de paper. Si hi ha algun pare o mare que pugui explicar el procés a l'alumnat, podeu demanar-li que hi participi o que els expliqui els conceptes científics.

9.3. Després de l'activitat: Per posar en relleu les forces de gravetat i d'enlairament i fer-les més visibles a casa, podeu suggerir als pares i mares que facin l'activitat següent a casa:

«Benvolguts pares i mares,

Avui hem investigat per què un avió pot volar i hem dissenyat avions de paper. Els hem provat i redissenyat i hem decidit quin avió era el millor, segons la distància que recorrien i el temps que es mantenien en l'aire. Hem parlat de la gravetat que arrossega l'objecte cap al terra i de la força d'enlairament, que és una força ascendent a causa de la velocitat de l'avió i que fa que els avions puguin volar.

L'avió que ha recorregut la distància més llarga ha fet XX metres i l'avió que ha estat durant més temps en l'aire, hi estat durant XX segons. Us animem a construir juntament amb el vostre fill/a un avió de paper i a provar d'igualar aquests registres. En aquest procés, intenteu despertar la seva curiositat fent-li preguntes com ara: "per què els avions poden volar? Per què l'avió de paper cau finalment a terra?"

Esperem que passeu una bona estona amb el vostre fill/a.

Salutacions cordials»

10. Avaluació del procés

Per a l'avaluació, podeu utilitzar l'observació durant l'activitat STEM. Podeu prendre algunes notes (mentalment o en un paper) sobre les respostes dels infants a les vostres preguntes, anotar quina ha estat la part més difícil per a l'alumnat, etc.

Podeu utilitzar murals per a la documentació. Podeu incloure-hi imatges, comentaris dels infants i els punts més importants de l'activitat (com a referència, podeu utilitzar el llibre de recomanacions del projecte: <https://ddd.uab.cat/record/232951>).

11. Referències

<https://www.grc.nasa.gov/www/k-12/UEET/StudentSite/aeronautics.html>

<https://www.grc.nasa.gov/WWW/K-12/airplane/lift1.html>

<https://www.foldnfly.com/#/1-1-1-1-1-1-1-1-2>

PROPOSTA 18: ELS ANIMALONS DEL PATI

Syddansk Universitiet

1. Metes i objectius

Desenvolupament emocional i social: Fomentar la capacitat de treballar en parella i explorar i buscar animalons col·laborant els uns amb els altres.

Desenvolupament lingüístic: Promoure la capacitat d'expressar les pròpies idees i verbalitzar-les, expressar idees i presentar-les als altres i aprendre termes científics nous (com ara *vertebrats/invertebrats, insectes, aràcnids, etc.*)

Desenvolupament cognitiu: Ensenyar a l'alumnat conceptes científics com, per exemple, la classificació d'animals.

Desenvolupament motor: Treballar la motricitat fina mitjançant la captura d'animals i l'elaboració de pòsters.

2. Descripció general de la proposta

Feu una primera xerrada amb la classe sobre quins tipus d'animals diferents coneixen els infants. Descriviu les característiques dels diferents animals. A continuació, deixeu que els infants explorin el pati i que hi trobin i capturin tants animalons com sigui possible. Finalment, feu cartells amb els diferents animalons trobats, segons la classificació científica d'animals o, si ho preferiu, segons altres agrupacions. Si voleu, podeu ampliar l'activitat per incloure-hi un bosc proper, un prat o un altre espai i també convidar les famílies a buscar animalons juntament amb els seus fills pel seu compte. Aquesta activitat està adreçada a infants de 5 – 6 anys.

3. Material necessari

Pots de mermelada, bols de plàstic o similars i lupes. Una càmera. Cartró, tisores i cola.

4. Durada

La durada prevista son dues sessions de 2 – 3 hores.

5. Preguntes i/o reptes

Quants animalons diferents podem trobar al pati?

6. Conceptes STEM

Conceptes científics: El filòsof i biòleg grec Aristòtil va ser el primer a classificar els animals (i altres organismes) segons el seu aspecte estructural. El sistema modern de classificació utilitzat pels biòlegs de tot el món es basa en el treball de Carolus Linnaeus, *Systema Naturae*, del segle XVIII.

En aquest sistema, en funció de les seves similituds i diferències, els organismes vius se situen en un sistema de classificació jeràrquica dins de diferents rangs, on el rang superior és més inclusiu que l'inferior. En aquest esquema de classificació, s'inclouen set rangs: regne, fílum, classe, ordre, família, gènere i espècie. Tradicionalment, tots els organismes vius es divideixen en cinc regnes: animals, plantes, fongs, bacteris i arqueus. Els animals com a grup es distingeixen dels altres regnes per la necessitat de menjar altres organismes, que poden digerir a l'intestí. La figura 46 mostra un exemple de com es classifiquen els animals segons els set rangs.

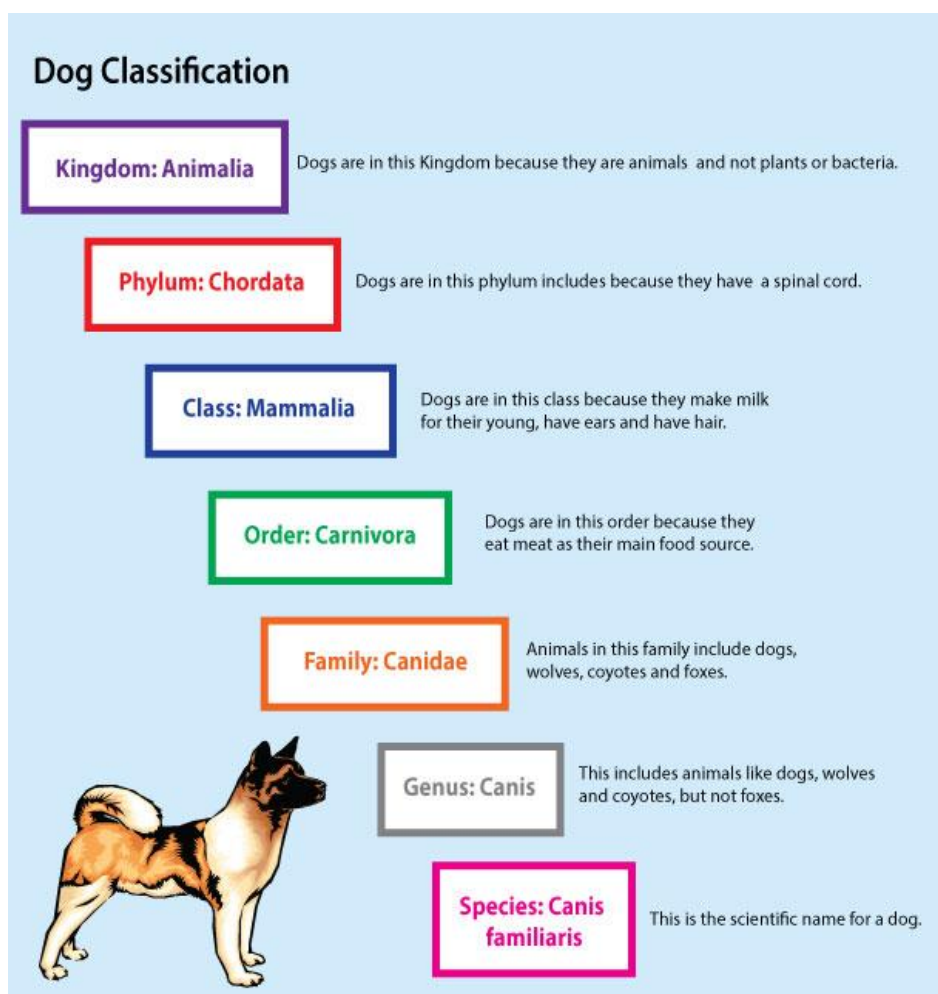


Figura 46 – Classificació del gos en funció dels 7 rangs

Extret de <http://animalsmart.org/kids-zone/jr-animal-scientist-e-news/keeping-organized-with-taxonomy>

És freqüent classificar els animals segons els subfílums de vertebrats (que és un subgrup de cordats) i invertebrats, que són tots els animals que no són vertebrats, és a dir, aquells que no tenen una columna vertebral. Els invertebrats inclouen un gran nombre de fílums diferents. Els que és probable que es representin en aquest exercici són: fílum mol·luscs, inclosos els cargols; fílum anèl·lids, inclosos els cucs de terra, i fílum artròpodes, inclosos crustacis, insectes, miriàpodes i aràcnids. Els vertebrats

es divideixen en cinc classes: peixos, amfibis, rèptils, ocells i mamífers. La figura 47 mostra com es classifiquen els animals.

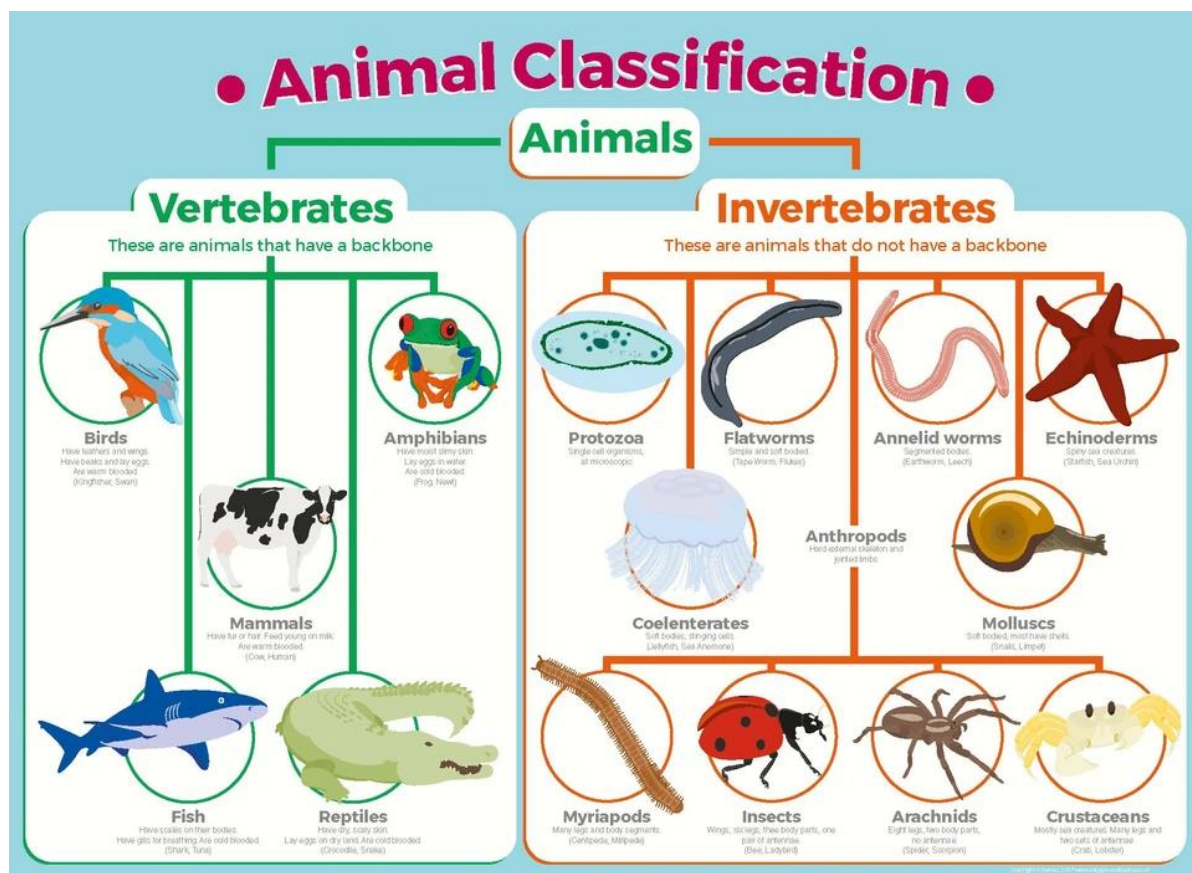


Figura 47 – Classificació dels animals

Extret de <https://www.tes.com/lessons/nU4eN5rDeVZFwg/science-animal-groups>

En aquest exercici, se suggereix centrar-se en els animals terrestres. Després, segons els animals que trobeu, podeu treballar, per exemple, les classes de vertebrats: amfibis, rèptils, ocells i mamífers, i els grups d'invertebrats: mol·luscs (fílum), cucs (fílum), crustacis (subfílum), insectes (classe) i aràcnids (classe). Aquí teniu una breu presentació de les característiques de cada grup:

- **Mol·luscs**: inclou calamars, cargols i musclos. El seu cos està compost per cap i peus. Són suaus, però molts estan envoltats per una closca dura. Una característica és la cavitat del mantell on es col·loquen els pulmons o les brànquies. Els cargols són els únics mol·luscs terrestres.
- **Cucs**: són animals de segmentació llarga i sense apèndixs corporals (potes). Els cucs de terra en són un exemple.
- **Crustacis**: l'únic crustaci terrestre és la panerola, que té set parells de potes i dos conjunts d'antenes.
- **Insectes**: el cos d'un insecte es compon de tres parts: cap, tòrax i abdomen. Els insectes es caracteritzen per tenir sis potes i un parell d'antenes.

- **Aràcnids:** tenen el cos segmentat en dues parts: cefalotòrax (cap i tòrax) i abdomen. Els aràcnids es caracteritzen per tenir vuit potes. No tenen antenes. Formen part d'aquest grup els escorpins, les aranyes, les típules, les paparres i els àcars.
- **Amfibis:** aquest grup d'animals es caracteritza pel seu cicle ou-larves-adults, on tant l'ou com les larves viuen a l'aigua, mentre que l'adult viu a terra. Tenen la pell humida i llisa. Les granotes, els gripaus i les salamandres són amfibis i necessiten un ambient humit. Són de sang freda.
- **Rèptils:** els animals d'aquest grup tenen la pell seca i estan coberts d'escates o plaques òssies. Normalment, ponen ous de closca tova. Són de sang freda.
- **Ocells:** els animals d'aquest grup tenen plomes i ales i estan àmpliament adaptats per volar. Tenen ous de closca dura. Són de sang calenta.
- **Mamífers:** la característica principal d'aquest grup és la presència de glàndules mamàries que s'utilitzen per alimentar les cries. Altres característiques són el pèl o pelatge i els tres ossos de l'orella mitjana. Són de sang calenta.

Conceptes matemàtics: comptar potes i antenes dels animals. Classificar-los.

7. Processos d'aprenentatge

Primera pluja d'idees sobre animals a classe: «Quins animals coneixeu?». Deixeu que cada infant mencioni un animal i descrigui com és. Podríeu tenir a mà fotografies d'alguns animals o dibuixar-los a la pissarra. Feu-los també la pregunta: «Què és un animal?». Intenteu comparar les característiques dels animals amb les de les plantes i els fongs. No tots els animals són capaços de moure's, però el que realment defineix un animal és la capacitat de digerir altres organismes; per exemple, plantes o altres animals.

Després d'aquest debat, investigueu quants animals diferents podeu trobar, veure, sentir i atrapar al vostre pati. Primer, tots els infants s'asseuen tranquil·lament i observen quants animals diferents poden veure o sentir. Després d'aquest petit (i potser difícil) exercici, parleu amb els infants i anoteu entre tots els diferents animals que heu observat.

A continuació, deixeu que els infants treballin per parelles i doneu-los temps per explorar el pati. Doneu a cada parella d'infants un pot petit que pugui utilitzar per a les seves captures. Animeu l'alumnat a observar detingudament cada animal. Guieu els infants plantejant-los preguntes com ara: «quantes potes té l'aranya? El cargol té antenes? Com és la closca dels cargols? Com s'hi troba el cargol? Es veuen els ulls de la mosca? Quantes parts té la mosca? On trobem la panerola i per què prefereix viure en aquest lloc?», etc. Deixeu que els infants també analitzin diferents animals mitjançant lupes. Si és possible, feu fotos dels animals. Finalment, mireu alguns dels animals

juntament amb la classe. Intenteu centrar la seva atenció en les semblances i diferències entre els animals. Per exemple, podeu observar una aranya i una mosca i comparar-ne el nombre de potes, parts del cos i antenes. A continuació, podeu observar dos insectes diferents i comparar-los.

L'endemà podríeu fer pòsters amb l'alumnat. Prepareu imatges dels animalons que van trobar. Deixeu que els infants les retallin i les enganxin en diferents pòsters segons les similituds entre els animals, i utilitzeu la classificació científica. Torneu a parlar amb els infants sobre les semblances i diferències entre els animals, animeu-los a comptar potes i antenes. Tingueu en compte que és possible que pugueu trobar larves de papallones i parleu amb els nens i nenes sobre el desenvolupament d'una papallona i que cal observar l'animal adult per decidir de quin tipus d'animal es tracta.

Per a la darrera part del procés, després d'haver examinat detalladament cada insecte, podeu triar les característiques principals dels animalons que heu investigat. Per exemple, les aranyes fan teranyines fortes i enganxoses, els cargols porten la casa (closca) al damunt, la marieta té ales plegables, etc. A continuació, demaneu als infants que treballin en grup i dissenyin alguna cosa que podríem utilitzar els éssers humans i que s'inspiri en la característica escollida dels animalons. Per exemple, si els infants trien les ales plegables de la marieta, poden dissenyar una motxilla que es doblega com les ales de la marieta. O, si trien la closca dels cargols, poden dissenyar una casa que també pugem portar a sobre. Si ho preferiu, també podeu buscar animals al bosc o en un altre lloc. També podeu convidar els pares i mares a investigar amb els seus fills pel seu compte i a portar fotografies dels animalons trobats (trobareu una proposta de carta a l'apartat 10). L'elaboració de pòsters pot ser un procés progressiu. Si els infants mostren interès pel projecte, podeu portar revistes d'animals i díptics, per exemple de zoos, i deixar que ells mateixos hi busquin imatges d'animals, les retallin i les vagin enganxant als seus pòsters.

8. Què han de fer els infants i les famílies?

8.1. Pautes de l'equip docent per als infants: procureu que tot l'alumnat participi en les tasques. Intenteu despertar i fer créixer la seva curiositat.

8.2. Consells a l'equip docent sobre el concepte científic de l'activitat: la idea científica clau és la classificació. Es tracta d'una manera d'entendre i agrupar diversos organismes vius. Intenteu deixar-ho clar al llarg de l'activitat.

8.3. Pautes de l'equip docent per a les famílies: per fer participar les famílies en l'activitat, es recomana als mestres dur a terme les activitats proposades a l'apartat 9.

9. Participació de les famílies

9.1 Durant l'activitat: Si és possible, comuniquem a les famílies que poden participar en el vostre procés d'investigació. Poden ajudar els seus fills a buscar animals, distribuir materials i fer fotografies.

Si hi ha pares que sàpiguen explicar la classificació a l'alumnat, podeu demanar-los que col·laborin explicant-los els conceptes científics. També poden ajudar a retallar i enganxar imatges als pòsters. Animeu les famílies a despertar la curiositat dels seus fills.

9.2 Després de l'activitat: Per posar en relleu la classificació dels animals i fer-la més visible a casa, podeu suggerir a les famílies que facin l'activitat següent a casa:

«Benvolguts pares i mares,

Avui hem trobat diferents animalons al pati. Hi hem trobat aranyes, mosques, cucs de terra i paneroles, i hi hem vist diferents ocells. Hem buscat similituds i diferències entre els animals i hem parlat de com agrupar els diferents animals, per exemple, segons el nombre de potes o antenes.

Us animem a buscar altres animals juntament amb el vostre fill/a. Podeu buscar-los pel parc o en qualsevol altre lloc. Desperteu la seva curiositat fent-li preguntes. Compteu quantes potes o antenes tenen, busqueu-los els ulls i la boca, o fixeu-vos en qualsevol altra característica. Si és possible, feu fotos dels animals i porteu-les a l'escola.

Esperem que passeu una estona ben entretinguda amb el vostre fill/a.»

10. Avaluació del procés

Per a l'avaluació, podeu utilitzar l'observació durant l'activitat STEM. Podeu prendre algunes notes sobre les respostes de l'alumnat a les vostres preguntes, anotar quina ha estat la part més difícil per als infants, etc.

Els pòsters són ideals per a la documentació. Assegureu-vos de penjar-los en un lloc on els infants i les seves famílies els puguin veure fàcilment i animeu-los a parlar-ne amb el seu fill/a (si voleu una referència, podeu utilitzar el llibre de recomanacions del projecte: <https://ddd.uab.cat/record/232951>).

11. Referències

<http://animalsmart.org/kids-zone/jr-animal-scientist-e-news/keeping-organized-with-taxonomy>

<https://www.bbc.co.uk/bitesize/topics/zn22pv4>

PROPOSTA 19: L'ENERGIA DEL SOL

Syddansk Universitet

1. Metes i objectius

Desenvolupament emocional i social: Fomentar la capacitat de treballar en grup i adquirir el rol de líder o seguir el líder del grup.

Desenvolupament lingüístic: Fomentar la capacitat d'expressar les pròpies idees en grup i verbalitzar-les, aprendre termes científics nous (com ara *conservació de l'energia, fusió, temperatura, placa solar, evaporació i hipòtesi*) i aprendre paraules noves (com ara *forn solar, ombra i paper d'alumini*).

Desenvolupament cognitiu: Fomentar la capacitat de resolució de problemes, animar l'alumnat a trobar diferents solucions i a pensar de manera creativa i crítica, ajudar l'alumnat a dur a terme experiments sobre processos científics (com proposar hipòtesis, observar i investigar mitjançant proves objectives, per exemple, canviant només una variable del temps) i ajudar l'alumnat a conèixer conceptes científics (com la llum solar, la conservació de l'energia, l'estat de la matèria i la temperatura).

Desenvolupament motor: Treballar la motricitat fina construint el forn solar, tallant la mantega i la xocolata i pintant amb aigua i experimentar la sensació de fred i calor.

2. Descripció general de la proposta

En primer lloc, introduïrem el concepte d'energia solar als infants mitjançant dues activitats diferents: pintar amb aigua i posar un glaçó al sol i a l'ombra. Després, l'alumnat treballarà amb els estats de la matèria i la fusió de diferents materials al sol. L'activitat se centrarà en la proposta d'hipòtesis i el concepte de proves objectives, ajudant així els infants a conèixer el procés científic.

Després, els infants treballaran amb plaques solars i dissenyaran la seva pròpia llum solar. Finalment, faran una exposició sobre l'energia i el que han après, per mostrar-ho als pares i mares. Els infants també rebran materials per construir un forn solar a casa amb l'ajuda de la família.

3. Material necessari

Per dur a terme les activitats, necessiteu: recipients amb aigua, llapis, glaçons (dos per infant), motlles de paper per a magdalenes, safates per a ous i caixetes per a potets de crema, peces de Lego, xocolata, mantega, nuvolets (llaminadures), safates de pizza, paper d'alumini, paper de plàstic, cartolina negra, llum solar del pati, retoladors per dibuixar en pots i cola.

4. Durada

La durada prevista per a aquesta activitat és de 1 – 2 hores.

5. Preguntes i/o reptes

- El sol conté energia?
- Com podem mesurar i usar l'energia solar?

6. Conceptes STEM

Tots tenim experiències quotidianes amb el concepte d'energia. Sentim la radiació del sol a la cara un dia assolellat d'estiu i utilitzem l'energia elèctrica quan cuinem un plat deliciós. L'energia té la capacitat de fer funcionar aparells o d'escalfar alguna cosa. Per exemple, l'energia del sol es pot utilitzar per escalfar l'aigua d'una piscina o l'energia de la gasolina pot fer moure el cotxe.

L'energia presenta moltes formes diferents:

- Energia radiant (en forma de radiació): per exemple, del sol.
- Energia elèctrica: per exemple, en endolls i cables.
- Energia química: per exemple, en aliments i fusta.
- Energia cinètica: en objectes en moviment.
- Energia gravitatòria: com la que sentim quan pugem una escala.
- Energia nuclear: en àtoms.
- Energia tèrmica: la que es deu als moviments de la molècula o dels àtoms de l'objecte. Com més ràpid es mouen les partícules, més gran serà l'energia tèrmica i la temperatura.

Una propietat de l'energia especialment important és que es pot conservar. L'energia no es pot crear ni destruir, però es pot transformar d'una forma a una altra. Això es coneix com *la primera llei de la termodinàmica*. Les transformacions de l'energia són omnipresents. En una placa solar, l'energia radiant del sol es transforma en energia elèctrica i, en un bullidor elèctric, l'energia elèctrica es transforma en energia tèrmica. Proveu de trobar vosaltres mateixos altres exemples de transformacions de l'energia. La font d'energia més important de la Terra és l'energia del sol. Aquesta energia fa créixer les plantes (transformant l'energia solar en energia química de la planta mitjançant la fotosíntesi). Sense l'energia del sol, la vida a la Terra seria impossible.

Conceptes matemàtics: prendre mides.

Conceptes científics: el procés científic (proposar hipòtesis, observar i investigar) i aprendre que és important canviar una sola variable cada vegada. Concepte d'energia.

Relació amb conceptes d'enginyeria/tecnologia: en aquesta activitat, tots els materials utilitzats estan relacionats amb la tecnologia. Els infants aprendran què són les plaques solars i comprendran que és un aparell tecnològic important.

7. Processos d'aprenentatge

L'activitat comença amb la investigació dels infants sobre l'impacte de la llum solar en la temperatura a la Terra. Es pregunta als infants quin glaçó es desfarà més ràpidament: el que és a l'ombra o el que s'està al sol. Formulen una hipòtesi i la proven de forma individual amb dos glaçons.

Després, els infants pinten amb aigua sobre una superfície fosca, per exemple, l'asfalt. Aviat descobriran que l'aigua s'evaporarà a causa de la temperatura de l'asfalt, que de fet prové de l'energia del sol.

A continuació, la classe comentarà les seves observacions. Els podeu plantejar preguntes com ara: «quin glaçó s'ha desfet primer? Per què han desaparegut aquelles pintures tan boniques que hem fet amb aigua?» En el debat, tingueu en compte que heu de fer servir els termes científics adequats, com ara *energia solar*, *evaporació de l'aigua* o *temperatura inferior* a l'ombra.

Després d'aquestes activitats introductòries, els infants investigaran si el sol fondrà les peces de Lego, la xocolata i la mantega. Primer hauríeu de parlar amb els infants sobre la seva hipòtesi i el concepte de proves objectives. Pregunteu què passarà amb els tres materials diferents quan els col·loquin sota la llum del sol. Assegureu-vos que entenguin que les seves mostres han de tenir la mateixa mida quan comparin quina es fon més ràpidament. Per posar les mostres al sol, també haurien d'utilitzar el mateix recipient; per exemple, motlles de paper per a magdalenes. Deixeu que els infants duguin a terme la seva investigació per parelles. Podeu animar-los a proposar més hipòtesis i a fer investigacions addicionals; per exemple, utilitzant el mateix material però recipients diferents per comprovar si hi ha alguna diferència.

A continuació, introduïu l'activitat de les plaques solars. Podríeu preguntar-los per què els materials es fonen quan es col·loquen a la llum del sol i si podem utilitzar l'energia solar per a altres funcions que no sigui la de fer fondre coses. A continuació, pregunteu si algú sap què és una placa solar i per a què serveix. Tot seguit, s'investiga amb els infants un llum solar del pati. Amb cura, es pot treure la part superior del llum, que conté la caixa solar. Gireu la caixa solar i observeu la placa solar, la bateria i el llum LED que hi ha a sota. Parleu amb els infants sobre cada component.

Després d'això, els infants poden treballar per parelles i els podeu proporcionar pots de diferents formes, retoladors adequats per dibuixar en pots, cola i una caixa solar per infant/parella. Deixeu que els infants decorin el pot que voldrien convertir en llum solar. Finalment, deixeu que construeixin el llum enganxant la caixa solar a la part superior del pot. Col·loqueu els diferents llums solars a l'exterior a ple sol per carregar-los. Després, porteu-los dins d'una habitació fosca i observeu com brillen. Parleu amb els infants sobre com l'energia del sol es transforma primer en energia elèctrica de la placa solar i després en energia química de la bateria, que ara es pot utilitzar com a llum: s'ha transformat en radiació.

Com a avaluació, els infants poden fer una petita exposició sobre el que han après i mostrar-ho a les famílies. Doneu-los també el material necessari per construir un forn de pizza, perquè el puguin construir a casa amb l'ajuda dels pares i mares (a l'apartat 9 trobareu una descripció del procediment). Demaneu a les famílies que portin a l'escola una imatge dels nuvolets torrats i que indiquin quant de temps van estar al forn. Comenteu junts els resultats de tots els infants i podeu col·locar les fotos tant de les activitats de l'escola com de casa en alguna paret de l'aula i, de tant en tant, parleu amb els nens i nenes sobre les seves experiències.

8. Què han de fer els infants i les famílies?

8.1 Pautes de l'equip docent per als infants: assegureu-vos que tot l'alumnat participi en les tasques. Intenteu despertar-los la curiositat. Està previst que els infants facin preguntes i explorin com es pot utilitzar l'energia solar a la Terra.

8.2 Consells a l'equip docent sobre el concepte científic de l'activitat: la idea científica clau és l'energia. L'energia existeix en moltes formes diferents i es pot transformar d'una forma a una altra. Sense l'energia solar, la vida a la Terra no seria possible. Intenteu deixar-ho clar al llarg de l'activitat.

8.3 Pautes de l'equip docent per a les famílies: per fer participar les famílies en l'activitat, es recomana als mestres que duguin a terme les activitats proposades a l'apartat 9.

9. Participació de les famílies

9.1. Abans de l'activitat: Demaneu als pares i mares que busquin l'oportunitat d'anar a veure amb els seus fills cases amb plaques solars. Podeu enviar-los una carta com la següent:

«Benvolguts pares i mares,

Algun dia assolellat de la setmana vinent, investigarem el concepte d'energia i com es pot utilitzar l'energia del sol a la Terra. Investigarem com l'energia solar es pot fer servir per fondre les coses quan es col·loquen sota la llum del sol i explorarem com s'utilitza l'energia solar en un llum solar del pati.

Per tal de preparar el vostre fill/a per a aquest procés, us proposo fer les activitats següents:

Quan aneu amb bicicleta, passegeu o viatgeu en cotxe, intenteu buscar cases que tinguin plaques solars. Compteu quantes en trobeu en el camí de casa a l'escola o quan aneu de viatge aquest cap de setmana. Intenteu despertar la seva curiositat i feu-li preguntes com ara: "per què hi ha cases que tenen plaques solars a les teulades? Com funciona una placa solar? Què necessita una placa solar?", etc.

La vostra dedicació proporcionarà al vostre fill/a els coneixements previs necessaris per a les activitats que realitzarem a classe la setmana vinent.

Que vagi bé la investigació!»

9.2 Durant l'activitat: Si és possible, comuniquem als pares i mares que poden participar en el procés d'aprenentatge a classe. Així, per exemple, poden ajudar a distribuir materials, tallar la xocolata i la mantega i desmuntar el llum solar del pati. Si hi ha pares que saben explicar el procés a l'alumnat, podeu demanar-los que hi col·laborin explicant-los els conceptes científics.

9.3 Després de l'activitat: Per tal de posar en relleu l'energia del sol i fer-la més visible a casa, podeu suggerir als pares i mares que facin l'activitat següent a casa:

«Benvolguts pares i mares,

Avui hem investigat l'energia del sol. Hem intentat fondre gel, xocolata, mantega i peces de Lego al sol i hem investigat un llum solar. Hem parlat d'energia i de com l'energia es pot transformar d'una forma a una altra.

En aquesta bossa trobareu els materials necessaris per construir un forn solar i us proposo que en construïu un juntament amb el vostre fill/a. Podeu veure com fer-ho a l'enllaç de YouTube següent:

<https://www.youtube.com/watch?v=Uqmgu2L7kek>

Primer, tal·leu un forat més petit a la tapa de la safata de pizza i el tapeu a l'interior amb paper d'alumini. Això reflectirà la llum solar i recollirà els raigs del sol al forn. A continuació, cobriu el forat amb pel·lícula de plàstic. D'aquesta manera s'assegurarà que l'energia radiant del sol pugui entrar al forn (safata de pizza), però que la calor no pugui sortir-ne. Col·loqueu la cartolina negra a la safata de pizza. Un cop fet això, podeu sortir en un lloc assolellat i col·locar el forn de manera que els raigs del sol toquin la tapa coberta d'alumini. Col·loqueu alguns nuvolets (de llaminadura) al forn i espereu a veure què passa. Us agrairia que feu una foto quan els nuvolets estiguin torrats i que mesureu el temps que triguen a torrar-se.

Esperem que passeu una estona ben entretinguda amb el vostre fill/a.

Salutacions cordials»

10. Avaluació del procés

Per a l'avaluació, podeu utilitzar l'observació durant l'activitat STEM. Podeu prendre algunes notes sobre les respostes de l'alumnat a les vostres preguntes, indicar quina ha estat la part més difícil per als infants, etc.

Podeu utilitzar murals per a la documentació. Podeu incloure-hi imatges, comentaris dels infants i punts importants durant l'activitat (si voleu una referència, podeu utilitzar el llibre de recomanacions del projecte: <https://ddd.uab.cat/record/232951>).

11. Referències

<https://www.eia.gov/kids/index.php>

<https://www.tomsofmaine.com/good-matters/thinking-sustainably/how-does-a-solar-panel-work-activities-that-teach-kids-about-solar-energy>

<https://home.howstuffworks.com/solar-light2.htm>

<https://www.youtube.com/watch?v=Uqmqu2L7kek>

PROPOSTA 20: LES TRES LLEIS DEL MOVIMENT DE NEWTON

Syddansk Universitiet

1. Metes i objectius

Desenvolupament emocional i social: Fomentar la capacitat de treballar en grup i adquirir el rol de líder o seguir el líder del grup.

Desenvolupament lingüístic: Fomentar la capacitat d'expressar les pròpies idees en grup, verbalitzar les idees, aprendre termes científics nous (com ara *acció*, *reacció*, *força* i *velocitat*) i aprendre paraules noves (com ara *caramelels de menta*, *ampolla de plàstic*, etc).

Desenvolupament cognitiu: Fomentar la capacitat de resolució de problemes, animar l'alumnat a trobar diferents solucions i a pensar de manera creativa i crítica i ajudar l'alumnat a aprendre conceptes científics com la llei de l'acció i la reacció.

Desenvolupament motor: Treballar la motricitat fina mitjançant la construcció del bòlid de globus.

2. Descripció general de la proposta

En aquesta activitat, s'anima els infants a explorar com i per què es mouen les coses. Primer comenceu jugant amb diferents bicicletes i carretons al pati. A continuació, feu un debat sobre les tres lleis de Newton a classe. Tot seguit, jugueu amb globus. Finalment, els infants treballen en grup i dissenyen un bòlid amb globus.

Aquesta activitat està pensada per a infants de 5 – 6 anys.

3. Material necessari

Aquests són els materials suggerits per al procés de disseny, però n'hi podeu afegir més: palletes, caramelels de menta amb forat (tipus Polo), cartró, ampolles de plàstic, globus, cola, tisores. També tricicles, cotxets i carretons al pati.

4. Durada

La durada prevista són dues sessions de 2 – 3 hores.

5. Preguntes i/o reptes

Què fa que un cotxe es mogui? Construïu un bòlid amb globus que pugui recórrer una llarga distància sense necessitat d'empènyer-lo.

6. Conceptes STEM

Conceptes científics: Una part important de les ciències físiques és la mecànica clàssica, que descriu com els objectes es mouen i interactuen. El col·laborador més important en el desenvolupament de la mecànica clàssica va ser Isaac Newton, que va fer una descripció teòrica de com es mouen les coses. Va presentar la seva obra al famós llibre *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*.

La teoria que va desenvolupar descriu i prediu més o menys com es mouen tots els objectes de l'univers. Això significa que el moviment de tots els objectes del nostre dia a dia es pot explicar mitjançant les tres lleis del moviment de Newton. Explica per què la Lluna orbita al voltant de la Terra, per què pots anar en bicicleta sense caure i per què, si llancem una pilota en l'aire torna a baixar, mentre que un coet que porta astronautes a l'espai, no. El contingut bàsic de la mecànica clàssica són les tres lleis del moviment de Newton. Són les següents:

- 1) La llei de la inèrcia: tots els objectes que estan en repòs o es mouen amb velocitat constant es mantindran en repòs o es mouran amb velocitat si no hi actua cap força externa.
- 2) Força = massa × acceleració.
- 3) La llei d'acció i reacció: si un objecte actua sobre un altre objecte amb una força (una acció), l'objecte que rep l'acció actuarà sobre el primer objecte amb una força de la mateixa magnitud però en la direcció oposada.

A partir d'aquestes tres lleis, els físics poden predir qualsevol moviment de qualsevol objecte amb les expectatives esmentades anteriorment.

Un exemple ben conegut de la primera llei té lloc quan freneu el cotxe i experimenteu que el cap i les parts superiors del cos continuen avançant mentre freneu. Això es deu a la primera llei. Com que el vostre cos es mou amb una velocitat cap endavant, continuarà fent-ho fins que experimenti finalment determinades parts del cotxe fan força sobre el vostre cos, cosa que finalment farà que el vostre cos també freni.

La segona llei diu que, quan una força influeix en un objecte, l'objecte s'accelerarà; per exemple, canviant-ne la direcció o la velocitat. L'acceleració de l'objecte dependrà de la seva massa. Si s'aplica una força determinada a un objecte, com més pesi, menor serà l'acceleració en comparació amb un objecte que pesi menys.

Com a exemple de la tercera llei, podem pensar en el mecanisme que ens permet saltar. Els peus empenyen contra el terra i el terra empeny els vostres peus de manera que salteu. Penseu en altres

exemples de les lleis del moviment, que són presents a la vostra vida quotidiana cada vegada que es mou alguna cosa.

Conceptes matemàtics: mesurar la longitud.

Relació amb conceptes d'enginyeria/tecnologia: en aquesta activitat, tots els materials utilitzats estan relacionats amb la tecnologia. Pel que fa a l'enginyeria, es recomana als infants que participin en el procés de disseny d'enginyeria, de manera que, primer, se'ls planteja una pregunta i després se'ls demana que dissenyin un prototip per provar-lo i intentar resoldre el problema. A través del procés, cooperen amb els seus companys, treballen en grup, fan pluges d'idees, investiguen i desenvolupen idees i després creen una solució/prototip participant en una tasca.

7. Processos d'aprenentatge

Comenceu l'activitat preguntant als infants: «què cal per fer moure un cotxe?» Digueu als nens i nenes que ara haurien d'investigar aquesta qüestió amb els tricicles i els carretons al pati. Assegureu-vos que cada infant tingui algun vehicle disponible. Deixeu-los treballar per parelles o en grups. En el procés desperteu la curiositat dels infants. Podeu fer-los preguntes com ara:

- Què passa quan alguna cosa ja s'està movent?
- És més fàcil empenyer un carretó buit o un de carregat de pedres?
- Si aneu en bicicleta i de sobte pareu, què us passa amb el cap i les parts superiors del cos?
- Què sentiu als peus quan empenyeu un carretó que pesa molt?

Després d'aquesta activitat, debateu les tres lleis de Newton a classe. Comenceu per explicar a l'alumnat que els científics sovint tenen curiositat per saber com es mouen les coses. Per exemple, digueu-los que el moviment és important quan una nau espacial s'enlaira o quan un vehicle autònom s'acosta a una vorera, o bé busqueu un exemple que cregueu que serà motivador per a la classe. A més, assegureu-vos que siguin conscients que, per explicar o predir com es mou alguna cosa, cal conèixer les tres lleis de Newton. A continuació, comenteu les lleis una per una.

La primera llei de Newton ens diu que la natura és *mandrosa*, ja que intenta reduir els canvis de moviment. Expliqueu als infants que un objecte que està en repòs es quedarà en repòs fins que alguna cosa el pertorbi. Pregunteu-los: «què pot fer moure un objecte?» Assegureu-vos que entenguin que, per tal que un objecte es pugui moure, fa falta una força. Pregunteu-los: «és més fàcil empenyer un cotxe que inicialment està en repòs o un cotxe que ja es mou?» A causa de la primera llei de Newton, es necessita més esforç per fer moure el cotxe de nou que per mantenir-lo en moviment. Tingueu disponible un cotxe o un altre vehicle i deixeu que ho provin.

A continuació, comenteu la segona llei de Newton, que diu que la força necessària per accelerar un objecte és proporcional a la seva massa. Això significa que es necessita més força per moure un objecte

pesant. Deixeu que els infants intentin moure un carretó ple (pesant) i un altre de buit. Assegureu-vos que entenguin que cal més força per moure un objecte pesant.

Finalment, centreu-vos en la tercera llei de Newton. Pregunteu-los què senten als peus quan empenyen un cotxet. Pregunteu-los per què no cauen per terra. Digueu-los que això es deu al fet que cada vegada que un objecte empeny cap a un altre objecte, la tercera llei dicta que l'altre objecte retrocedirà. Això s'aplica, per exemple, a un tamboret al terra: segons la tercera llei, el terra *empeny cap enrere* el tamboret. Deixeu que els nens i nenes saltin i, després, pregunteu-los què senten als peus i expliqueu-los per què poden saltar. Finalment, infleu un globus i pregunteu als infants què passa quan el deixeu anar sense lligar-lo primer. Digueu-los que les molècules d'aire surten del globus, perquè el globus les empeny i que l'aire empeny cap enrere el globus i el fa moure. Deixeu que els infants ho provin jugant amb globus.

La segona sessió és un repte de disseny. Expliqueu als nens i nenes que han de construir un cotxe que vagi a la distància més llunyana possible sense empènyer-lo. Recordeu-los el que han après en la sessió anterior sobre les lleis de Newton i recordeu-los què passa amb el globus si, un cop inflat, es deixa anar sense lligar-lo. A continuació, formeu grups de 3-4 infants i demaneu-los que facin una pluja d'idees sobre dissenys de cotxes i que els dibuixin.

En funció de les característiques de desenvolupament de l'alumnat, podeu utilitzar dibuixos o debats per fer visibles les seves idees. Així, amb infants més grans, per exemple de sis anys, podeu utilitzar el dibuix com a primer pas per al procés de disseny, mentre que amb infants més petits seria millor explicar oralment els dissenys que s'han imaginat.

Després, debateu amb ells sobre quin tipus de cotxe volen construir. Demaneu-los que descriguin detalladament el cotxe que s'imaginin. Pregunteu-los els materials que farien servir i com faran que el cotxe es mogui sense empènyer-lo. Després de debatre aquestes idees i de detallar-les, doneu-los temps per construir els seus prototips (el cotxe que voldrien dissenyar).

En aquesta etapa, el vostre paper principal com a mestre és guiar l'alumnat a dissenyar un cotxe que consideri que pugui recórrer una llarga distància. Durant aquest procés, el mestre pot fer als infants algunes preguntes, com ara:

- Quins materials fareu servir i per què?
- Què us ajudarà a fer que el vostre cotxe vagi el més lluny possible?
- Què farà que el vostre cotxe es mogui sense haver-lo d'empènyer?

Després de tractar cadascun d'aquests problemes, doneu-los temps suficient per planificar i crear el seu prototip.

Deixeu que els infants etiquetin i pintin el seu disseny com vulguin. Quan tots els grups acabin de dissenyar el seu cotxe, demaneu-los que presentin el seu disseny als companys i que els expliquin per què creuen que recorrerà una llarga distància sense empènyer-lo. Deixeu que els altres infants prediguin si el cotxe presentat funcionarà o no. Demaneu-los que expliquin les seves prediccions i mireu d'entendre les seves idees. Animeu-los a explicar els seus pensaments i idees.

Digueu-los que provareu els cotxes quan hagin acabat de dissenyar els seus prototips (en un procés STEM, el producte que els infants creen de vegades s'anomena prototip). Busqueu un terra uniforme i proveu un sol cotxe cada vegada. Feu una marca al terra per marcar fins a quin punt arriba cada cotxe. Deixeu que els nens i nenes observin com funciona cada prototip. Després, comenteu amb els infants quins cotxes han anat molt lluny i quins no. Als que han aconseguit arribar lluny, pregunteu-los, per exemple, què podrien canviar els altres infants del seu disseny perquè arribi més lluny? O bé als que no han aconseguit arribar gaire lluny, pregunteu-los com podrien canviar el seu enfocament ara que han vist altres cotxes. Mentre converseu o els feu explicacions, tingueu en compte com podeu integrar idees científiques i explicar-les-hi. Després, com a activitat de temps lliure, deixeu que els infants redissenyin el seu prototip i, si voleu, torneu-lo a provar i deixeu-los jugar amb els seus cotxes. Al final, el mestre pot resumir els conceptes científics relacionats de forma explícita o implícita amb l'activitat i torneu a explicar per què alguns dels dissenys arriben lluny i altres no.

Finalment, doneu a cada infant una corda, una palleta i un globus per emportar-s'ho tot a casa i expliqueu-los com poden fer amb els seus pares i mares l'experiment que es descriu a l'apartat 9.

8. Què han de fer els infants i les famílies?

8.1. Pautes de l'equip docent per als infants: assegureu-vos que tot l'alumnat participi en la tasca. Intenteu despertar-los la curiositat. Està previst que els infants facin preguntes, dissenyin un prototip, posin a prova el seu disseny, decideixin la solució final i la comparteixin.

8.2. Consells a l'equip docent en relació amb el concepte científic de l'activitat: la idea científica clau és el moviment i la relació entre moviment i descans, moviment i massa, i moviment i força. Això s'explora a través de les tres lleis de Newton. Intenteu deixar-ho clar al llarg de l'activitat.

8.3. Pautes de l'equip docent per a les famílies: per fer participar les famílies en l'activitat, es recomana als mestres que s'inspirin en l'activitat següent.

9. Participació de les famílies

9.1 Abans de l'activitat: demaneu als pares i mares que proporcionin als seus fills experiències corporals i intuïtives amb el concepte de moviment i forces. Podeu enviar-los una carta com aquesta:

«Benvolguts pares i mares,

La setmana que ve investigarem els conceptes de moviment i força.

Per tal de preparar el vostre fill/a per a la investigació, us proposo fer l'activitat següent:

Intenteu moure els mobles de casa amb l'ajuda del vostre fill/a. Per exemple, deixeu-li provar de moure una cadira i el sofà. Desperteu la seva curiositat i feu-li preguntes com aquestes: "Què sents als peus quan intentes moure el sofà? Per què és més fàcil moure la cadira que el sofà? Hi ha alguna manera de fer moure el sofà sense que algú l'empenyi?"

La vostra dedicació proporcionarà al vostre fill/a els coneixements previs necessaris per a les activitats de classe de la setmana vinent.

Esperem que gaudiu investigant amb el vostre fill/a.»

9.2 Durant l'activitat: Si és possible, comuniquem als pares i mares que poden participar en el disseny del vostre vehicle a classe. Poden ajudar a dur a terme el procés de disseny, a distribuir materials i a marcar les distàncies. Si hi ha familiars amb coneixements específics sobre aquest procés i els conceptes relacionats, podeu demanar-los que col·laborin compartint els seus coneixements científics.

9.3 Després de l'activitat: Per tal de posar en relleu la tercera llei del moviment de Newton i fer-la més visible a casa, podeu suggerir als pares i mares que facin l'activitat següent a casa:

«Benvolguts pares i mares,

Avui hem dissenyat un bàlid amb globus i hem conegut les lleis del moviment de Newton. Hem après, per exemple, que, per a cada força, hi ha una força oposada. I també que, quan es deixa escapar l'aire pel forat del globus, aquest globus exerceix una força sobre l'aire i l'aire exerceix una força sobre el globus, de manera que el globus canvia de velocitat i comença a moure's. Si realitzeu l'activitat següent a casa podeu ajudar el vostre fill/a a entendre les lleis de Newton. És una activitat fàcil i amb materials senzills.

Materials necessaris: un globus, una palleta, una cinta adhesiva i un cordill.

En aquest enllaç podeu veure un vídeo sobre com fer l'experiment:

<https://www.youtube.com/watch?v=r8BiJs4EfbI>

Instruccions: talleu la palleta en dos trossos i infieu una mica el globus. A continuació, utilitzeu la cinta per enganxar la palleta al globus. L'altre tros de palleta s'enganxa al forat del globus amb cinta adhesiva de manera que pugueu fer volar el globus a través de la palleta. Després, la corda es lliga a un mànec de la porta o similar i es posa la corda al voltant de la palleta. Tot seguit, feu volar el globus, deixeu-lo anar i comproveu què passa.

Esperem que passeu una estona ben entretinguda amb el vostre fill/a.

Salutacions cordials»

10. Avaluació del procés

Per a l'avaluació, podeu utilitzar l'observació durant l'activitat STEM. Podeu prendre algunes notes sobre les respostes de l'alumnat a les vostres preguntes, indicar la part més difícil per als infants, etc. Podeu utilitzar murals per a la documentació. Podeu incloure-hi imatges, comentaris dels infants i punts importants durant l'activitat (per inspirar-vos, podeu fer servir el llibre de recomanacions del projecte: <https://ddd.uab.cat/record/232951>).

11. Referències

<https://www.youtube.com/watch?v=5eirTBW0rpI>

<https://www.youtube.com/watch?v=r8Bis4EfbI>

Propostes STEM per a educació infantil
incorporant les famílies a l'aula:
**Contribució de l'equip ParentSTEM de
Turquia**

Kirkkale Üniversitesi

Kader Bilican

Senil Ünlu Çetin

Associació de recerca en educació STEAM de Turquia

Seraceddin Gurbuz

Ismail Donmez

Sahin Idin

Escola d'Educació Infantil

Kizilirmak Sehit Volkan Pilavci

Claustre d'infantil de l'escola

L'EDUCACIÓ STEM A INFANTIL A TURQUIA

L'adopció de la visió STEM a Turquia és força recent. L'«Informe d'Educació STEM del 2016» del Ministeri d'Educació Nacional subratlla que el Pla Estratègic de Turquia per al període 2015 – 2019 no inclou cap mesura per a l'enfortiment de l'STEM i que els actuals cursos de tecnologia i disseny existents al pla d'estudis de l'escola secundària coincideixen amb els objectius de l'educació STEM, però que cal tenir en compte que les STEM són un tema prioritari. Addicionalment, algunes organitzacions no governamentals emfatitzen la importància de l'educació STEM com una prioritat (TÜSIAD, 2014). La raó subjacent per les peticions d'establir aquests objectius és que la proporció d'individus que treballen en l'àmbit STEM i que es graduen en aquests sectors a Turquia és només del 19% (ÖSYM, 2014), però com a país en desenvolupament, cal que Turquia incrementi considerablement aquesta xifra. Segons l'Acadèmia STEM (2013) hi ha formacions STEM fora de l'escola que satisfan aquesta necessitat en els centres científics del Consell de Recerca Científica i Tecnològica de Turquia (TUBITAK). De forma similar, existeixen diversos projectes educatius STEM a les universitats (Çorlu, 2013), però no es pot dir que siguin suficientment exhaustius.

Un informe preparat pel Ministeri d'Educació Nacional (2016) recomanava ampliar l'educació STEM, amb la creació de centres d'educació STEM, fomentant la recerca en educació STEM, formant els professors en STEM i actualitzant els programes d'ensenyament. Al llarg de l'informe es parla d'educació STEM en el context de les universitats i també de l'educació primària i nivells superiors, però és recomanable incloure-la també en l'educació infantil.

La bibliografia destaca que la primera infàntesa és un període molt important en la formació de la identitat i l'interès STEM (Aronin i Floyd, 2013; Chesloff, 2013; DeJarnette, 2012). A més, Çetin i Demircan (2020) subratllen que el Programa d'Educació Preescolar que s'està emprant actualment té una estructura flexible que facilitarà l'adaptació de l'educació STEM al programa d'educació en l'etapa infantil inicial i fomenta l'ús d'activitats integrades.

Segons aquest estudi, els mestres de preescolar volen utilitzar l'enfocament educatiu STEM, però afronten reptes a l'hora d'integrar-lo en programes educatius per manca de coneixements interdisciplinaris, manca de formació interna, manca de temps i el cost de les pràctiques (Uğraş, 2017). De forma similar, s'ha demostrat que els pares i mares amb infants en edat preescolar estan motivats per donar suport a l'educació STEM, però necessiten suport per reforçar el seu nivell de coneixements al respecte (Akgündüz i Akpınar, 2018).

Com es pot veure, l'àmbit de l'educació infantil a Turquia és essencialment un àmbit molt incipient en termes d'introducció, desenvolupament i implementació de l'educació STEM, tant per l'estructura

flexible del programa, que permet la integració de disciplines, com per la percepció positiva envers l'educació STEM que mostren els mestres d'infantil i les famílies amb infants en aquesta etapa educativa. Tot i així, en aquest moment, és essencial incrementar el nivell de coneixements dels mestres i futurs mestres de preescolar, així com de les famílies per poder implementar l'STEM tant a casa com a l'escola.

PROPOSTA 21: LA DANSA DE LES ABELLES

Kirkkale Üniversitesi

1. Metes i objectius

- Fomentar la capacitat dels infants d'observar com la natura resol els problemes
- Ajudar als infants a comprendre la direcció, codificació i creació d'un sistema
- Ajudar als infants a expressar-se dins del grup i a escoltar-se els uns als altres
- Ajudar als infants a treballar de manera col·laborativa dins el grup

2. Descripció general de la proposta

Es demana als infants que dissenyin un sistema de codificació simple per permetre als seus amics trobar els aliments saludables en una catifa. L'objectiu és ajudar els infants a desenvolupar hàbits alimentaris saludables mentre desenvolupen un patró per arribar al seu plat saludable. Per tant, en aquesta activitat es pretén que els infants siguin conscients de com la natura resol els problemes, tot observant-la i inspirant-se en ella. En aquesta activitat animem els infants a inspirar-se en la forma de comunicació de les abelles quan troben pol·len. Quan les abelles troben pol·len tornen al seu rusc i informen les altres abelles sobre la posició de les fonts de pol·len mitjançant figures de dansa específiques anomenades dansa en rodó i dansa de la cua. En aquesta activitat no pretenem que els infants ballin com les abelles, sinó que s'inspirin en la manera com aquestes es comuniquen quan tenen un problema similar. Amb els nens visualitzem uns vídeos en què es veu la dansa de les abelles i com informen les seves companyes de la ubicació d'un aliment. Aquesta informació pretén inspirar l'activitat tot demanant als infants que formin un patró per arribar als aliments més saludables en una catifa. És a dir, una catifa amb fotografies d'aliments saludables i no saludables presentades a infants i a grups animen a dissenyar un sistema (o figures de dansa) que indiquen als altres el camí dels aliments saludables.

L'edat recomanada per a aquesta activitat és de 5 – 6 anys

3. Material necessari

Una catifa amb quadrats (el nombre de quadrats depèn de la preferència del mestre). A la part superior de la catifa hi hauria d'haver fotografies d'aliments saludables i no saludables (s'aconsella incloure més fotografies dels aliments no saludables que dels saludables).

4. Durada

La durada prevista d'aquesta activitat és de 2 hores

5. Preguntes i/o reptes

Com podem informar els nostres amics d'on es troba l'aliment saludable si no tenim una brúixola, un mapa, etc.? Com resol aquest problema la natura?

6. Conceptes STEM

La idea principal d'aquesta activitat és conscienciar els infants del fet que observant la natura podem trobar una manera de resoldre els problemes. És un tipus d'activitat biomimètica. La nutrició saludable és el concepte científic de l'activitat. Així mateix, durant l'activitat, la direcció (geografia) i el concepte de distància poden ser els conceptes matemàtics i científics dels quals podem parlar.

Conceptes matemàtics: Concepte de distància.

Relació amb conceptes d'enginyeria/tecnologia: en aquesta activitat, tots els materials emprats estan relacionats amb la tecnologia. Pel que fa a l'enginyeria, s'anima els infants a dissenyar un sistema de codificació. Primer poden observar les abelles i la manera com troben el camí. Els nens i nenes poden aprendre el sistema de codificació (per informar la resta d'on hi ha un aliment, les abelles empen dos tipus de dansa diferents: la dansa en rodó i la dansa del vuit). Els professors poden obtenir un vídeo i informació detallada al lloc web <https://bee-health.extension.org/dance-language-of-the-honey-bee/>. Amb aquest procés es vol que els infants creïn un sistema de codificació inspirat en les danses de les abelles, col·laborant amb els seus companys, treballant en equip, fent pluges d'idees, i que investiguin i desenvolupin idees mentre participen en una activitat.

7. Processos d'aprenentatge

Per començar aquest procés STEM, el professor pot escollir una època en què hi hagi més abelles al seu país, i oferir als infants l'oportunitat de veure-les i observar-les a l'aire lliure, si és possible, en un espai natural. El mestre anima els alumnes a fixar-se en les abelles fent-los preguntes com: «Veieu algun insecte volador per aquí?». «Veieu algun insecte volador de color groc per aquí?». «En sabeu el nom?». Si els infants veuen molts insectes voladors de color groc el mestre pot fer preguntes més específiques de les abelles. A continuació pot preguntar: «Què en sabeu, de les abelles?». «Sabeu com troben el seu aliment (pol·len)?». «Sabeu què fa una abella quan ha trobat el seu aliment (pol·len)?». «Com informa les altres abelles al rusc?».

Després de deixar que cada nen expressi els seus pensaments i de fer una pluja d'idees, el mestre els explica breument la dansa de les abelles i la seva funció en la vida de les abelles i el rusc (els professors poden utilitzar l'enllaç que hi ha més amunt). Més tard poden veure el vídeo suggerit per tal d'observar més detingudament la dansa de les abelles i la seva funció en tot el grup. Després de veure el vídeo, el mestre demana als infants què en saben de la mel. Pot preguntar: «Per què és important que les abelles trobin una flor de qualitat per menjar?». «Com ens afecta la qualitat dels aliments que mengem

les abelles?». Amb aquestes preguntes el professor guiarà els alumnes perquè arribin a la conclusió que la mel és produïda per les abelles i que és saludable per als éssers humans. Altres preguntes poden ser: «Heu vist mai la mel abans?». «L'heu tastada?». «Per què penseu que és saludable per a nosaltres?». «Què vol dir saludable?». «Coneixeu altres aliments saludables?». «Què significa no saludable?». «Quins aliments no són saludables?». «Per què hi ha aliments que no són saludables?». «Què passa si mengem massa aliments que no són saludables?». Després el professor mostra una bossa de tela que conté fotografies d'aliments saludables que es faran servir per formar els grups. Imaginem que el professor tria «ous, síndria (una fruita) i bròquil (o qualsevol altra verdura)» com a aliments saludables. La bossa conté el mateix nombre de fotografies d'ous, síndria i bròquil. Els infants que escullin les mateixes fotografies formaran un grup en el procés següent. Després d'agrupar-se, el professor els demana que triïn un nom per al seu grup i els ensenya la catifa preparada prèviament. Quan els ha ensenyat la catifa, el professor i els infants parlen sobre les fotografies dels aliments saludables i no saludables que hi ha al damunt. A continuació es reparteix una catifa en miniatura a cadascun. El mestre diu: «Ara treballarem en grup i intentarem arribar als aliments saludables en aquesta catifa, però està prohibit comunicar-se verbalment. Com podem explicar als nostres companys com arribem fins als aliments?». Si els infants diuen «com les abelles», el professor continua amb les regles. Si no mencionen la dansa de les abelles, llavors el professor pot guiar-los amb les preguntes següents: «Què me'n dieu de fer servir el sistema de les abelles?». «Creieu que pot ser útil quan no hi ha comunicació verbal?». «Per què?». «Provem-ho». El professor explica als alumnes les regles. Cada grup es dividirà en dos subgrups, és a dir, el grup del bròquil es dividirà en bròquil A i bròquil B. Tots els membres del grup del bròquil treballaran junts per crear moviments que informin els membres del grup sobre els aliments saludables. Cada grup haurà de trobar un moviment per «girar a la dreta, girar a l'esquerra i anar recte» (per exemple, moure el maluc significa girar a la dreta, etc.). Llavors el grup A triarà un aliment saludable de la catifa i dissenyarà el sistema de codificació emprant moviments decidits prèviament. A partir d'aquí no hi haurà comunicació verbal entre els grups. El grup A farà la dansa, tots junts, per informar el grup B sobre el camí (mentrestant el grup B pot dibuixar el camí a la seva catifa en miniatura). Després el grup B intentarà trobar l'aliment saludable que el grup A ha escollit. El camí hauria de seguir les mateixes direccions emprades pel grup A. Després d'aquest procés tots els grups es reuneixen en un cercle i el professor i els alumnes poden parlar sobre el procés fent les preguntes següents:

«Com ha estat el procés?». «Quins grups podrien fer servir el mateix camí?». «Quins grups poden arribar a l'aliment saludable de debò?». «Com heu decidit el vostre sistema de codificació?». «Què en penseu ara, de la dansa de les abelles?». «És un sistema eficaç?». «En quins casos podem utilitzar aquest mètode per trobar el nostre camí?».

Exemple d'una catifa:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | Punt de sortida |

Figura 48. Catifa d'aliments per a guiar l'activitat

8. Què han de fer els infants i les famílies?

8.1. Pautes de l'equip docent per als infants: assegureu-vos que tots els infants participin en les tasques, intenteu despertar-los la curiositat, etc. S'espera que els alumnes facin preguntes, trobin solucions (planifiquin una recerca), dissenyin un sistema, provin i avaluïn el seu disseny i comparteixin el resultat amb els altres.

8.2. Consells per a l'equip docent sobre el concepte científic de l'activitat: la biomimètica consisteix a utilitzar una forma natural de resoldre els problemes. És molt important crear una consciència i un respecte per la natura. També és important ajudar els nens i nenes a entendre que formem part de la natura i que la natura fa molts anys que ha resolt molts problemes que experimentem avui d'una manera més sostenible. L'objectiu principal d'aquesta activitat és ajudar-los a observar la natura per resoldre problemes i crear un sistema de codificació imitant les abelles.

8.3. Pautes de l'equip docent per a les famílies: per fer participar els pares i mares en l'activitat, es recomana als mestres que duguin a terme les activitats de l'apartat 9.

9. Participació de les famílies

9.1. Abans de l'activitat: Abans d'aquesta activitat, i per tal de preparar els infants per als conceptes *saludable* i *no saludable*, el mestre pot demanar als pares i mares que preparin un diari alimentari amb els seus fills durant una setmana. Se'ls podria enviar, per exemple, una nota com aquesta:

«Benvolguts pares i mares,

La setmana vinent durem a terme un procés STEM i parlarem sobre els aliments saludables i no saludables a l'escola. Us agrairíem que, abans d'aquesta activitat STEM, preparéssiu un diari alimentari amb els vostres fills i filles i que anotéssiu, al llarg d'aquesta setmana, els aliments que els vostres fills/es mengin diàriament. Podeu escriure els noms dels aliments, però encara millor si els dibuixeu o feu fotografies i les enganxeu al vostre diari. Us agrairíem que al final de la setmana preparéssiu un gràfic sobre els aliments saludables i els no saludables que ha menjat el vostre fill/a. Després podeu preguntar-los per què alguns aliments són saludables i d'altres, no; com es troben quan mengen aliments saludables i després d'un temps; com es troben quan mengen aliments no saludables i després d'un temps; de quina manera els aliments saludables beneficien el nostre cos; de quina manera els aliments no saludables perjudiquen el nostre cos. No oblideu d'enviar el diari i el gràfic a la classe per tal que els infants puguin presentar els seus gràfics als companys.

Cal tenir en compte que no pretenem jutjar els hàbits alimentaris amb aquesta activitat. Només volem descriure el que els vostres fills i filles mengen durant una setmana. Segur que després del procés els infants avaluaran els seus propis hàbits i potser podrem substituir els aliments no saludables per aliments saludables.

Salutacions cordials»

Quan tots els nens i nenes hagin dut els seus gràfics, els poden presentar als seus companys un o dos dies abans de l'activitat.

9.2. Durant l'activitat: Els mestres poden convidar a la classe aquelles famílies que siguin veterinaris o que estiguin interessats en les abelles i demanar-los que comparteixin els seus coneixements sobre les abelles. També es poden convidar familiars que siguin dietistes o metges perquè parlin sobre els beneficis dels aliments saludables i els perjudicis dels aliments no saludables per al nostre cos. Per tal que els nens i nenes puguin observar les abelles més de prop, el mestre pot organitzar una visita a un apiari i convidar alguns pares i mares perquè l'ajudin durant la visita.

9.3. Després de l'activitat: Després d'aquesta activitat, us agrairíem que enviéssiu un documental sobre el procés: fotografies dels alumnes a l'apiari, mirant vídeos, treballant en equip amb els membres del grup. El mestre també pot gravar alguns vídeos sobre les danses que els nens han creat i enviar aquests materials documentals a les famílies. El professor també pot demanar als pares i mares que dissenyin una joguina per a la classe inspirada en la natura (per exemple, una joguina sorpresa inspirant-se en una tortuga). Aquest disseny pot ser un dibuix o un prototip real. El mestre pot enviar una nota com aquesta:

«Benvolguts pares i mares,

Aquesta setmana hem participat en un procés STEM emprant la biomimètica. La biomimètica fa referència al fet d'inspirar-se en la natura per resoldre problemes diaris que de vegades són sistemàtics i relacionats amb l'enginyeria (forma sostenible de netejar l'aigua) o l'àmbit social (informar la nostra societat sobre la qualitat d'un aliment amb la dansa). Hem observat les abelles, hem entès la seva activitat diària, la seva vida comunitària i els seus estils de comunicació, i després hem fet servir la seva dansa per trobar la ruta cap als aliments saludables i no saludables en una catifa preparada. Durant aquesta activitat el nostre objectiu principal ha estat animar els alumnes a observar la natura i a comprendre la seva manera de resoldre els problemes. Per tal de fomentar aquesta capacitat us recomano encaridament que passegeu al voltant de casa vostra i observeu la natura. Com resol la natura els seus problemes? Mentre l'observeu, mireu de trobar tres coses que tinguin la funció de "protegir, produir i netejar". Per exemple, qualsevol arbre ens protegeix de la llum solar, produeix oxigen i neteja l'aire. Intenteu buscar nous exemples de la natura que "protegeixin, produeixin i netegin". Podeu trobar algun element que protegeixi, produeixi o netegi alhora o un element natural per a cada funció. Us agrairíem que enviéssiu les fotografies de tot el que trobeu a la natura per tal que els nens i nenes presentin les seves experiències a la resta de la classe.

Us voldríem demanar així mateix que dissenyeu una joguina inspirada en la natura per a la classe. Podeu observar els animals, les plantes, els núvols, el sol, la lluna o qualsevol altre element natural i, inspirant-vos en la natura, dissenyar una joguina per a la nostra classe. No cal que materialitzeu el vostre disseny. En tant que sigui possible, us demanariem que creeu un prototip amb el vostre fill o filla o simplement dibuixeu-lo plegats o graveu un vídeo que expliqui les característiques de la joguina i com us va inspirar en la natura. La setmana vinent organitzarem una botiga de joguines a la classe on hi haurà moltes joguines inspirades en la natura. Esteu convidats a la nostra botiga de joguines. Espero amb entusiasme els vostres dissenys.

Salutacions cordials»

10. Avaluació del procés

Per a l'avaluació, podeu observar la participació dels infants en les tasques. Observeu com fan servir el vocabulari STEM (proves, observacions, etc.) i les diferents maneres que té la natura de resoldre problemes.

PROPOSTA 22: DISSENY D'UN TOBOGAN

Kirkkale Üniversitesi

1. Metes i objectius

- Els infants poden explorar com llisquen en diferents tobogans
- Entendre què és la força de fregament
- Diferenciar les característiques de la superfície (rugosa, llisa...)

2. Descripció general de la proposta

Es planteja el repte als alumnes de dissenyar un tobogan per evitar que els nens i nenes més petits baixin massa ràpid. L'objectiu d'aquesta activitat és treballar els conceptes de diferents superfícies (per exemple, rugosa, llisa), la força de fregament i el concepte d'inclinació. Amb aquesta finalitat, animem els infants a dissenyar un tobogan tots junts i resoldre aquest problema.

3. Material necessari

Per dissenyar el tobogan es poden fer servir materials de rebuig, com un got de plàstic buit, tela, cinta adhesiva, cartró i algunes joguines. L'edat recomanada pels infants que participen d'aquesta activitat és de 5 – 6 anys.

4. Durada

La durada prevista d'aquesta activitat és de 2 – 3 hores

5. Preguntes i/o reptes

Com ajudar un infant que té por de baixar massa ràpid? Com podem baixar més lentament?

6. Conceptes STEM

Conceptes científics: característiques de la superfície (per exemple, rugosa, llisa) i la força de fregament.

Conceptes matemàtics: Concepte d'alçada i inclinació.

Relació amb conceptes d'enginyeria/tecnologia: en aquesta activitat tots els materials emprats estan relacionats amb la tecnologia. Pel que fa a l'enginyeria, s'anima els infants perquè participin en procés de disseny d'enginyeria. Primer se'ls planteja un repte i després se'ls demana que dissenyin un prototip per resoldre el problema. Durant el procés col·laboren amb els seus companys, treballen en equip, fan pluges d'idees, investiguen i desenvolupen idees i després creen una solució/prototip mentre participen en una activitat.

7. Processos d'aprenentatge

Aquí podeu introduir per primer cop el problema a l'infant. Li podeu demanar que s'imagini ell mateix al pati, amb molts altres infants baixant pel tobogan, i podeu fer-li les preguntes següents: «Et fa por baixar per algun dels tobogans?». «Podries explicar per què?». «Has vist altres nens o nenes que tinguin por de baixar?». «Quin és el problema amb els tobogans per a aquests nens o nenes?». «Per què tenen por de baixar?». O podeu plantejar vosaltres mateixos el problema: els petits tenen por de baixar pel tobogan perquè troben que és massa alt i baixen massa ràpid. Com els podem ajudar? Intenteu obtenir, en primer lloc, respostes de tots els alumnes. I si proposen alternatives com ara per què els més petits no utilitzen altres tobogans, digueu-los que només n'hi ha un i pregunteu-los quines solucions se'ls acudeixen. Després formeu grups de 3-4 infants. Deixeu que ells mateixos posin un nom al seu grup. Si ho prefereixen, també poden treballar individualment. Tot i això, recomanem que els mestres deixin que els alumnes treballin en grup. Demaneu als infants que facin una pluja d'idees entre tots i que les dibuixin en el full que se'ls proporciona tot seguit.

En funció de les característiques del desenvolupament dels infants, podeu utilitzar dibuixos o debats per donar visibilitat a les seves idees. Així, per exemple, amb els infants més grans (de 6 anys), podeu utilitzar el dibuix com a primer pas en el procés de disseny, mentre que amb els més petits és millor parlar sobre com s'imaginarien el disseny en comptes de dibuixar-lo. Com a mestres, parleu amb ells sobre si tenen por de l'alçària del tobogan, quin tipus de tobogan necessitarien, com poden fer que el tobogan sigui més lent, quin tipus de superfície necessitem per a una baixada més lenta. També podeu preguntar sobre quines superfícies fan que baixem més ràpid (podeu posar l'exemple de superfícies gelades i superfícies rugoses i fer-los veure les diferències entre elles).

Un cop hagin decidit els materials que faran servir, també els podeu preguntar per què han triat aquests materials i parlar sobre les seves característiques. Aquí també podeu esmentar les característiques dels diferents tipus de superfícies. Després de parlar de cadascun d'aquests aspectes, deixeu temps suficient als infants perquè materialitzin els seus plans i creïn el seu prototip. Quan hagin decidit el disseny del tobogan, deixeu que facin lliscar alguns objectes, calculeu el temps i destaqueu per què baixen més lent o més ràpid. Pregunteu també què passa si empenen altres materials amb diferents tipus de superfície. Aquí podeu introduir els conceptes de força de fregament i esmentar que totes les superfícies apliquen força de fricció als objectes en moviment, la qual cosa fa que es moguin més lentament. També podeu indicar que en diferents tipus de superfícies notem la força de fregament de maneres diferents.

Així mateix, també podeu guiar-los perquè construeixin el tobogan amb diferents alçàries i inclinacions i així vegin la diferència entre ells. En aquest moment, com a mestres, podeu parlar dels conceptes d'inclinació i alçària.

8. Què han de fer els infants i les famílies?

8.1. Pautes de l'equip docent per als infants: assegureu-vos que tots els infants participen en les tasques, intenteu despertar-los la curiositat, etc. S'espera que els alumnes facin preguntes, trobin solucions (planifiquin una recerca), dissenyin un prototip, provin el seu disseny, decideixin la solució final i la comparteixin amb els altres.

8.2. Consells per a l'equip docent sobre el concepte científic de l'activitat: La força de fregament és la que alenteix el moviment dels objectes i pròpia de cada tipus de superfície. Feu servir el llenguatge propi de cadascuna de les disciplines.

8.3. Pautes de l'equip docent per a les famílies: per fer participar les famílies en l'activitat, es recomana als mestres que duguin a terme les activitats de l'apartat 9.

9. Participació de les famílies

9.1. Abans de l'activitat: Abans de l'activitat, els mestres podrien enviar una nota a les famílies per explicar els principals termes científics que s'inclouran en aquest procés. Se'ls podria enviar, per exemple, la nota següent:

«Benvolgudes famílies,

Aquesta setmana parlarem i ens informarem sobre alguns conceptes matemàtics i científics, com la força de fregament, l'alçada i la inclinació. Us agrairíem que també poguéssiu parlar-ne a casa. No cal explicar els termes científicament, però podríeu fer-li prestar atenció cap aquests conceptes i preguntar-li «PER QUÈ?». Per exemple, imagineu que esteu conduint per la carretera. Si teniu l'opció de conduir en diferents tipus de carreteres (per exemple, asfalt, terra, etc.), podríeu utilitzar la que no feu servir habitualment. Llavors podeu preguntar la diferència de temps fins que arribeu, la sensació d'estar al cotxe, els sons del cotxe en diferents carreteres, etc. Deixeu que el vostre fill/a observi com conduir sobre asfalt és més fàcil i ràpid que conduir sobre terra. Si teniu una bicicleta, podeu demanar al vostre fill que vagi en bicicleta en diferents superfícies i preguntar-li per què dues carreteres són diferents? Podeu demanar al vostre fill que patini sobre la moqueta i el terra mullat a casa i preguntar-li COM s'ha sentit en les diferents superfícies i PER QUÈ s'ha sentit diferent? COM afecten al seu ritme les característiques de la superfície i PER QUÈ? No oblideu que el nostre objectiu no és ensenyar-los, sinó permetre que SENTIN, OBSERVIN i APRENGUIN amb una participació activa. Per tant, no tingueu por de no poder respondre les preguntes del vostre fill o explicar el fons científic de les observacions. I no dubteu a comunicar-nos-ho si teniu qualsevol complicació.

Finalment, us agrairíem que anotéssiu les vostres experiències i les respostes del vostre fill/a i ens les féssiu arribar, així com també que compartíssiu algunes fotografies de les experiències amb nosaltres.»

9.2. Durant l'activitat: Podeu convidar a la classe aquelles famílies interessades en el disseny per parlar sobre els prototips dels infants i guiar-los per trobar millor solucions. A més, com que durant els primers anys les activitats manuals són molt importants per als nens i nenes, podeu organitzar una visita a un parc amb diferents tobogans amb diferents inclinacions. Podeu provar diferents superfícies als tobogans per veure quina fa que el descens sigui més lent. Durant aquesta visita podeu convidar dos o més pares o mares perquè us acompanyin. Això facilitarà el procés de guiatge i els ajudarà a compartir les seves idees amb altres adults. Si teniu l'oportunitat de visitar un museu científic, també podeu portar-hi els alumnes i convidar altres pares i mares perquè us ajudin amb l'organització i parlin amb ells.

9.3. Després de l'activitat: Al final d'aquest procés STEM podeu demanar als pares i mares i als infants que us diguin quines superfícies alenteixen o acceleren la vida diària. Poden preparar una llibreta de «Superfícies a la meva vida», fer fotos d'aquestes superfícies i explicar com afecten a la velocitat. Un altre exemple després de l'activitat pot ser demanar que els pares i mares i els infants analitzin les superfícies dels mobles que tenen a casa. Per a aquesta activitat es poden utilitzar bales, cotxes de joguina o fins i tot pedres. S'hauria de demanar als pares i mares que facin rodar l'objecte sobre mobles diferents, i que observin què passa i que expliquin als infants les raons per les quals succeeix això. També podeu demanar que facin un vídeo o fotografies durant el procés i que els enviïn a l'escola. Podeu fer que cada nen presenti la seva experiència amb aquestes fotos i vídeos.

10. Avaluació del procés

Per a l'avaluació de l'activitat, podeu observar la participació dels infants i especificar les dificultats que experimenten durant les tasques. Observeu el vocabulari científic o STEM que els infants fan servir durant i després de l'activitat.

PROPOSTA 23: DISSENY D'UN EQUIP DE PROTECCIÓ

Kirkkale Üniversitesi

1. Metes i objectius

- Aprendre sobre els conceptes virus, pandèmia i enginyers biomèdics.
- Trobar diferents solucions per a una solució problemàtica
- Dissenyar un prototip per a les solucions trobades

2. Descripció general de la proposta

Es planteja als infants el repte de dissenyar el millor equip de protecció per a les malalties infeccioses. Aquesta activitat està plantejada per a infants de 5 – 6 anys.

3. Material necessari

Teles de diferents gruixos, plàstic de bombolles, paper de diari, plàstic transparent i flexible, paper d'alumini, cola, cordes elàstiques, tisores, ceres, cinta adhesiva (podeu afegir tants materials com vulgueu).

4. Durada

La durada prevista d'aquesta activitat és de 2 – 3 hores

5. Preguntes i/o reptes

Per què els metges han de portar un equip de protecció quan tracten pacients que tenen una malaltia infecciosa? Com podem dissenyar el millor equip per protegir-nos dels virus? Com ens ajuda l'equip de protecció per evitar una malaltia infecciosa? Per què els infants han de portar un equip de protecció?

6. Conceptes STEM

Conceptes científics: malalties infeccioses, enginyers biomèdics, pandèmies, gèrmens i virus.

Conceptes matemàtics: concepte d'alçada, gruix i formes

Relació amb conceptes d'enginyeria/tecnologia: en aquesta activitat tots els materials emprats estan relacionats amb la tecnologia. Pel que fa a l'enginyeria, s'anima els infants a participar en el procés de disseny d'enginyeria. Primer se'ls planteja una qüestió i després se'ls demana que dissenyin un prototip per resoldre el problema. Durant el procés col·laboren amb els seus companys, treballen en grup, fan pluges d'idees, investiguen i desenvolupen idees, i després creen una solució/prototip mentre participen en una activitat.

7. Processos d'aprenentatge

Podeu començar l'activitat mostrant fotos de metges que portin equips de protecció. Després podeu preguntar als infants si mai han vist metges a la televisió o als hospitals i per què creuen que porten aquesta roba especial. Quan us hagin respost, podeu parlar de malalties infeccioses i donar l'exemple de la COVID-19 com una malaltia infecciosa que té un impacte real en la nostra vida. També podeu parlar dels gèrmens, fent èmfasi especial en els virus. Podeu mostrar fotos o vídeos de virus i explicar com es propaguen. Aquí podeu explicar per què els metges porten un equip de protecció. Podeu continuar preguntant als infants si saben qui fabrica aquests equips de protecció per als metges o per a les persones que treballen amb malalties infeccioses. Quan tingueu les respostes podeu introduir el terme *enginyeria biomèdica* i preguntar si algú coneix un enginyer biomèdic. A continuació definiu breument els enginyers biomèdics com a col·laboradors dels professionals sanitaris per dissenyar equips de protecció per a les persones que han de treballar amb malalties infeccioses.

Després d'introduir termes com *malaltia infecciosa*, *virus* i *enginyer biomèdic*, demaneu als alumnes que es converteixin en enginyers biomèdics i dissenyin el seu propi equip de protecció per evitar la propagació del virus. Per subratllar la situació problemàtica, podeu fer les preguntes següents:

- Quin tipus de roba us protegiria?
- Quina part del cos s'hauria de cobrir amb l'equip de protecció per ser útil?
- Quin tipus de teles podem emprar per dissenyar equips de protecció?
- Quines formes poden utilitzar-se en aquests equips? Per què?

Després d'obtenir les respostes amb un debat en grup, formeu grups de 3 – 4 infants, demaneu-los que facin pluges d'idees i que les dibuixin en un paper.

En funció de les característiques de desenvolupament dels infants, podeu fer servir dibuixos o debats per fer visibles les seves idees. Per exemple, amb alumnes més grans (de 6 anys), podeu fer servir un dibuix com a primer pas per al procés de disseny, mentre que amb els més petits és millor parlar sobre com s'imaginen el disseny en comptes de dibuixar-lo. Quan acabin el disseny del seu equip, deixeu que l'ensenyin als seus companys. Mentre els infants presenten els seus dissenys, podeu fer-los les preguntes següents i permeteu que provin el seu disseny:

- L'equip de protecció cobreix el colze, les espatlles i altres parts del cos?
- L'equip de protecció ens permet respirar i moure'ns fàcilment?
- Quin tipus de tela fan servir per dissenyar el seu equip de protecció?
- És fàcil dur-lo?

Mentre feu aquestes preguntes podeu revisar el concepte de malalties infeccioses, propagació del virus i enginyeria biomèdica.

8. Què han de fer els infants i les famílies?

8.1. Pautes de l'equip docent per als infants: assegureu-vos que tots els infants participen en les tasques, intenteu despertar-los la curiositat, etc. S'espera que els alumnes facin preguntes, trobin solucions (planifiquin una recerca), dissenyin un prototip, provin el seu disseny, decideixin la solució final i la comparteixin amb els altres.

8.2. Consells per a l'equip docent sobre el concepte científic de l'activitat: Els bacteris i virus son dos tipus de gèrmens. Tots dos poden propagar-se i causar malalties. Els enginyers biomèdics desenvolupen solucions integrant els principis de l'enginyeria, la biologia i l'atenció sanitària.

8.3. Pautes de l'equip docent per a les famílies: per fer participar els pares i mares en l'activitat, es recomana als mestres que duguin a terme les activitats de l'apartat 9.

9. Participació de les famílies

9.1. Abans de l'activitat: els mestres poden preparar una bossa amb el nom de diferents professions, com ara bombers, metges, infermeres, químics, biòlegs i tècnics de laboratori. Cada infant tria una professió i després es pot enviar la nota següent a la família:

«Benvolguts pares i mares,

Avui el seu fill/a porta un paper amb el nom d'una professió. Us agrairia que busquéssiu informació sobre aquesta professió amb ell o ella. Quan feu la recerca, intenteu respondre a les preguntes següents:

- *Quina és la feina principal d'aquest grup professional?*
- *A quins riscos s'enfronten les persones que es dediquen a aquesta professió mentre exerceixen les seves funcions i com es protegeixen d'aquests riscos?*
- *Existeix alguna roba especial per a les persones que duen a terme aquesta professió?*
- *Si és així, com és aquesta roba?*

Us agrairíem que preparéssiu un pòster amb el vostre fill/a que inclogui aquesta informació. Ens agradaria molt que féssiu arribar aquests pòsters a la classe a través dels vostres fills a principis de setmana. A més, podeu adjuntar fotos i notes al pòster per mostrar el vostre procés de recerca.

Tots aquests pòsters s'exposaran a les parets de la classe i ens resultaran molt útils durant la propera activitat STEM sobre equips de protecció per als professionals sanitaris.

Moltes gràcies.

Salutacions cordials»

9.2. Durant l'activitat: Després de presentar la qüestió als alumnes, es pot organitzar una visita al lloc de treball dels pares i mares que siguin metges, infermers o enginyers biomèdics. Durant la visita, poden explicar la seva professió, els riscos que aquests grups professionals afronten i què es pot fer per evitar-los. D'aquesta forma els nens i nenes poden veure diferents tipus d'equips de protecció abans de l'activitat.

9.3. Després de l'activitat: Després d'aquesta activitat, podeu enviar una nota a les famílies per informar del dia en què s'exposarà la roba dissenyada a la classe. Aquesta en podria ser un exemple:

«Benvolguts pares i mares,

La setmana passada vam organitzar una activitat STEM sobre la preparació d'equips de protecció a la nostra classe. L'alumnat va dissenyar uns equips magnífics. Creiem que veure aquests dissenys us sorprendrà positivament. Estem organitzant una fira per exposar-los i que tindrà lloc el proper dimecres

a les 13 h. Els nens i nenes també tenen moltes ganes de veure-us a l'escola. Us convidem a tots a la nostra fira.

Salutacions cordials»

Si les condicions de l'escola no són apropiades per organitzar una exposició, el professor pot enviar un pòster als pares i mares dels alumnes per mostrar el procés STEM en format imprès o electrònic.

10. Avaluació del procés

Per a l'avaluació, podeu observar la participació dels infants i especificar les dificultats que tenen durant les tasques. També podeu observar com fan servir el vocabulari científic o STEM durant i després de l'activitat.

11. Referències

https://www.who.int/topics/infectious_diseases/en/#:~:text=Infectious%20diseases%20are%20caused%20by,disease%20when%20transmitted%20to%20humans.

<https://www.livescience.com/48001-biomedical-engineering.html>

https://www.teachengineering.org/activities/view/ewh_suitup_activity1

PROPOSTA 24: QUI VOL PARLAR AMB UN DINOSAURE?

Kirkkale Üniversitesi

1. Metes i objectius

- Aprendre conceptes matemàtics com l'alçada
- Aprendre conceptes científics com la longitud, l'equilibri i les màquines simples
- Crear solucions per a un problema
- Dissenyar un prototip basat en els suggeriments proposats.

2. Descripció general de la proposta

Es planteja als infants el repte de dissenyar una politja simple per mostrar-los com funciona un sistema de politges simple. En aquesta activitat, l'objectiu és tractar el concepte de màquines simples (per exemple, sistemes de politges), així com la manera de fer servir aquest sistema a la nostra vida quotidiana. Aquesta activitat està pensada per a ser portada a terme amb alumnat de 5 – 6 anys.

3. Material necessari

Els materials suggerits són recipients de plàstic petits, cordes, imants petits, tisores i clips.

4. Durada

La durada prevista de l'activitat és de 2 – 3 hores

5. Preguntes i/o reptes

Com podem parlar amb un dinosaure que és molt més alt que nosaltres?

Com podem arribar al dinosaure per poder-hi parlar?

6. Conceptes STEM

Conceptes científics: màquines simples, les politges, l'ús de politges a la nostra vida quotidiana i les imatges de dinosaures

Conceptes matemàtics: concepte d'alçada, formes dels objectes (per exemple, forma quadrada en una politja quadrada), pes de l'objecte

Relació amb conceptes d'enginyeria/tecnologia: tots els materials emprats en aquesta activitat estan relacionats amb la tecnologia. Pel que fa a l'enginyeria, s'anima els infants que participin en el procés de disseny d'enginyeria. De tal manera que, primer, se'ls planteja el repte de com es pot parlar amb un dinosaure molt alt. Se'ls demana que ideïn un ascensor senzill (una politja simple) i, per resoldre el problema, que dissenyin un prototip per provar-lo. A través del procés, col·laboren amb els seus companys, treballen en grup, fan pluges d'idees, investiguen i desenvolupen idees, i després creen una solució/prototip mentre participen en una activitat.

7. Processos d'aprenentatge

Podeu començar explicant a l'alumnat la història d'un nen que adorava els dinosaures i que tenia moltes ganes de parlar-hi. Per això, un dia va somniar que es trobava al parc juràssic, ple de dinosaures simpàtics i enormes, i va voler fer-se amic seu i conversar-hi. Tot i això, els dinosaures eren molt més alts i ell semblava diminut en comparació, de manera que gairebé ni el veien. Així, doncs, com podria parlar amb un dinosaure o fer-se visible per a ells? En preguntar-se això, es va despertar, però no es va poder treure aquestes preguntes del cap.

- I nosaltres, com el podríem ajudar?

Després de plantejar-los aquesta pregunta, hem de procurar que els infants ens donin les seves respostes. Podeu obtenir diferents tipus de respostes, com ara fer-nos visibles, fer servir un altaveu per fer-nos sentir o utilitzar un ascensor per pujar al nivell del dinosaure. A partir d'aquí, intenteu centrar-vos en la resposta de l'ascensor, ja que el concepte principal és la politja simple. Els podeu preguntar amb quin objectiu fem servir els ascensors; quants dels infants tenen ascensor al seu edifici o, si algun ha estat alguna vegada en edificis molt alts (per exemple, de 15 – 20 plantes); com van arribar als pisos superiors? Després, formeu grups de 3 – 4 infants. Deixeu que ells mateixos posin un nom al seu grup. Si ho prefereixen, també poden treballar individualment. Tot i això, recomanem que

els mestres deixin que els infants treballin en grup. Demaneu als infants que facin una pluja d'idees junts i dibuixin les seves idees sobre un ascensor al full que se'ls proporciona tot seguit.

En funció de les característiques de desenvolupament dels infants, podeu utilitzar dibuixos o debats per fer visibles les seves idees. Així, per exemple, amb els infants més grans (de 6 anys), podeu fer servir el dibuix com a primer pas per al procés de disseny, mentre que per als més petits seria millor debatre oralment sobre els dissenys que s'imaginin. Després de dibuixar els ascensors, mostreu-los fotografies o vídeos senzills d'un sistema de politja: mencioneu com fem servir les politges a la nostra vida quotidiana. A continuació, feu-los triar els materials per construir una politja simple, deixeu-los temps per construir-ne una i ajudeu-los a fer-ho. Tot seguit, deixeu que provin la seva pròpia politja. En aquesta fase, tenen l'oportunitat d'observar com una politja aixeca objectes.

8. Què han de fer els infants i les famílies?

8.1. Pautes de l'equip docent per als infants: assegureu-vos que tots els infants participen en les tasques, intenteu despertar-los la curiositat, etc. S'espera que els alumnes facin preguntes, trobin solucions (planifiquin una recerca), dissenyin un prototip, provin el seu disseny, decideixin la solució final i la comparteixin amb els altres.

8.2. Consells per a l'equip docent sobre el concepte científic de l'activitat: es tracta de construir un sistema de politges simples que permeti aixecar objectes usant menys força. D'altra banda, proveu d'utilitzar vocabulari STEM (feu servir paraules com ara prototip, investigar, provar, dissenyar, etc.).

8.3. Pautes de l'equip docent per a les famílies: per fer participar els pares i mares en l'activitat, es recomana als mestres que duguin a terme les activitats següents.

9. Participació de les famílies

9.1. Abans de l'activitat: Abans de l'activitat, els mestres podrien enviar una nota a les famílies per suggerir-los realitzar a casa activitats similars relacionades amb el sistema de politges. Així, per exemple, se'ls podria enviar la nota següent:

«Benvolguts pares i mares [seria preferible esmentar els seus noms a la nota],

La setmana vinent realitzarem una activitat sobre dinosaures i màquines simples. Les màquines simples inclouen elements com ara ascensors, balancins, alicates, tisores, maquinetes de fer punxa, rodes, etc. Per preparar mentalment el vostre fill/a per a la nostra activitat STEM, podríeu fer-li prestar atenció sobre el sistema de treball d'aquestes eines diàries. Per exemple, després de crear una situació en què utilitzeu una maquineta de fer punxa, podeu plantejar-li les preguntes següents: "Com ens facilita les coses un maquineta? Què passaria si no tinguéssim maquinetes? Com fariem punxa als llapis si no en tinguéssim?"

A més, us proposem que busqueu les característiques dels dinosaures, com ara la longitud, el pes i les condicions de vida. A continuació, trieu el dinosaure que hagi agradat més al vostre fill/a, feu-ne una rèplica i prepareu una guia de presentació per al vostre fill per ajudar-lo a recordar les característiques principals d'aquests dinosaures (on viuen, quant mesuren, quant pesen, etc.). El dia de les presentacions, els infants mostraran el seu dinosaure als companys de classe.

Estem molt il·lusionats amb el projecte, amb ganes de veure les vostres rèpliques i la presentació informativa del vostre fill/a.

Salutacions cordials.»

9.2. Durant l'activitat: Els mestres poden convidar algunes famílies i demanar-los la seva col·laboració per a portar a terme l'activitat a classe. A més, el mestre pot demanar a algun familiar amb coneixements sobre dinosaures que els vingui a construir a l'aula.

9.3. Després de l'activitat: Per a poder tancar l'activitat es pot fer arribar a les famílies una comunicació com la següent:

«Benvolgudes famílies,

La setmana passada vam treballar el sistema de politges amb els infants i vam intentar ajudar un nen que volia parlar amb un dinosaure. Vam aprendre moltes coses sobre el funcionament dels sistemes de politges en particular i sobre com les màquines simples ens ajuden a la nostra vida diària. Vam preparar molts sistemes de politges diferents amb els infants. Per tal de reforçar la seva comprensió sobre les màquines simples i el sistema de politges, us recomanem que prepareu un material a través del qual pugueu lliurar algunes coses a casa vostra o a la de la vostra àvia a través de la finestra en lloc de fer-ho cara a cara per la porta.

Per a això, inicialment, podeu dir-li al vostre fill/a: «Ja saps que ara hi ha la COVID-19 i que és millor que l'àvia no es reuneixi amb gaire gent. Però, quan anem a comprar-li coses al supermercat, ens hem de veure cara a cara per donar-los-hi i això li comporta un risc. Mira això, he recopilat alguns materials, com ara aquesta cinta tan llarga [o potser podeu fer servir una corda], una cistella i dos bastons [també podeu preguntar al vostre fill/a quin tipus de material necessitaria per dissenyar un aparell útil per a l'àvia]. Què et semblaria crear un sistema perquè l'àvia pugui fer pujar des de la finestra les coses que li comprem?».

A continuació, el vostre fill/a pot dissenyar, seguint les vostres instruccions, una màquina simple utilitzant aquests materials. També podeu afegir-hi altres materials, com ara ampolles buides, cola o, sota la vostra supervisió, l'infant també pot combinar pals amb claus i un martell. Us agrairíem que

poguéssiu fer algunes fotografies durant l'activitat o gravar algun vídeo i enviar-nos-ho. Abans de la nostra activitat, tots els infants presentaran el procés del projecte als seus companys.

NOTA: si la història sobre l'àvia no és adequada per al vostre fill/a, podeu adaptar-la.

Salutacions cordials»

10. Avaluació del procés

Per a l'avaluació, podeu observar la participació dels infants durant les tasques. Observeu com fan servir el vocabulari STEM (proves, observació, etc.), així com el vocabulari de ciències i matemàtiques (politja, idees sobre el funcionament dels ascensors, donant exemples de politges simples de la vida quotidiana).

Podeu preparar documentals utilitzant fotografies, gravacions i notes de la vostra pròpia activitat i també podeu incloure-hi fotos, notes i enregistraments facilitats pels pares i mares.

PROPOSTA 25: CUINAR AMB STEM

Associació de recerca en educació STEAM de Turquia

1. Metes i objectius

- **Àmbit emocional i social:** Fomentar la capacitat de treballar amb les famílies

- **Àmbit lingüístic:** Verbalitzar les idees

- **Àmbit cognitiu:** Aprendre conceptes nous (com la força magnètica), fomentar la capacitat de resolució de problemes i animar l'alumnat a trobar diferents solucions i a pensar de manera creativa i crítica.

- **Àmbit motor:** Treballar la motricitat fina mitjançant l'elaboració de pa.

2. Descripció general de la proposta

L'objectiu d'aquesta activitat és dotar l'alumnat d'una comprensió científica al voltant de la preparació d'aliments bàsics. Els infants elaboraran pa amb ingredients com el llevat, l'aigua i la farina, i entendran les fases de l'elaboració del pa. Es pretén enfocar el tema de la fermentació en l'àmbit científic, la tecnologia dels aliments en l'àmbit tecnològic i es facin servir algunes unitats en l'àmbit matemàtic. El pa s'elaborarà visualment atractiu per tenir en compte la dimensió artística.

3. Material necessari

Llevat sec, farina, aigua, sucre, tassa d'oli, tovallola, cinta adhesiva i dues bosses de plàstic amb tancament hermètic.

4. Durada

La durada prevista de l'activitat és de 80 minuts

5. Preguntes i/o reptes

«Hola, soc el senyor Gra de Blat. Els pagesos em planten als camps, em van observant i finalment ens recullen, tant a mi com als meus amics, durant la temporada de sega, que té lloc al juny i al juliol. Després ens traslladen a fàbriques de farina plenes de maquinària. Quan arribem al molí de farina, als meus amics i a mi ens renten bé. Després de passar per setze processos diferents, els meus amics i jo ens convertim en farina blanca. Primer, ens embalen en sacs, ens transporten amb cura a l'esquena dels treballadors i ens carreguen als camions. Després d'un llarg viatge, arribem a fleques o mercats. A les fleques, els forners ens barregen, als meus amics i a mi, amb aigua, llevat i sal per formar una massa suau. Després d'esperar dues hores, el meu amic Llevat comença a fer efecte. Voleu saber com el nostre amic Llevat ens converteix en massa de pa?»

6. Continguts STEM

Continguts científics: La fermentació

Continguts tecnològics/d'enginyeria: El forn o el molí de farina en l'elaboració de pa permeten treballar els principis de funcionament de les màquines. Enginyeria alimentària.

Continguts matemàtics: Ús de les unitats de mesura en les etapes d'elaboració del pa.

Continguts artístics: Fer que el pa preparat sigui visualment atractiu.

7. Processos d'aprenentatge

- Us ha sorprès l'aventura del gra de blat i els seus amics?
- Com i on es cuina la massa de pa?
- Com es feia el pa quan no hi havia forns?
- El llevat fa que el pa pugui i es torni més deliciós. La formació d'alguns gasos a l'interior ajuda la massa del pa a pujar i a tornar-la suau com una esponja.
- Què me'n dieu de fer pa tots junts?

Amb aquesta activitat, comprendrem els processos experimentals controlats, un dels mètodes utilitzats en la investigació científica. Per a un experiment controlat, prepareu dues configuracions d'experiments diferents. En la primera, poseu una tassa de farina, sucre i llevat a la bossa de plàstic amb tancament hermètic de la primera configuració de l'experiment i afegiu-hi aigua a temperatura ambient. Feu sortir l'aire de la bossa i tanqueu-la. Aixafeu-ho tot amb la mà fins que es barregi bé. Deixeu reposar la massa 10 minuts a temperatura ambient. Es començaran a formar bombolles. Obriu la bossa i afegiu-hi una tassa d'oli i sal. Torneu a tancar la bossa i aixafeu-ho tot fins que quedi tot ben

barrejat. Afegiu-hi l'última tassa de farina i continueu mesclant fins que quedi completament barrejat. Traieu la massa de la bossa i poseu-la sobre una superfície lleugerament enfarinada. Pasteu la massa durant 5 – 10 minuts fins que quedi suau. Tapeu-la amb una tovallola i deixeu-la reposar uns 30 minuts. Després, agafeu la segona bossa amb tancament hermètic. Repetiu les mateixes accions, amb l'excepció que no hi poseu llevat. Espereu una estona. Si a l'escola teniu forn, coeu-lo al mateix forn a 375 graus durant 25 – 30 minuts o fins que la massa s'enrosseixi. Si el coeu a casa, l'endemà porteu el pa enforat a l'escola.

El següent pas és parlar de les propietats dels pans amb llevat i sense llevat que arriben a l'escola. Per què creieu que el pa amb llevat és més esponjós i gran? Per què el pa sense llevat és més dur i petit? La fermentació és un canvi en les propietats del pa generat per una mena de fongs. Gràcies a la fermentació, en un ambient càlid, la massa de pa allibera gas i aconsegueix una estructura més esponjosa en crear porus al pa.

Després de la sessió, podem convidar persones especialistes en enginyeria alimentària o que treballin en seguretat alimentària. L'enginyeria alimentària és la branca de la tecnologia que permet produir, preparar, processar, envasar i distribuir aliments, així com usar adequadament els aliments amb l'ajut de coneixements científics i tecnològics. Doneu a conèixer a l'alumnat que l'objectiu principal de l'enginyeria alimentària és la nutrició saludable de les persones. L'enginyer alimentari pot portar fruites, verdures i aliments processats a l'aula i plantejar a l'alumnat la pregunta de com s'elaboren aquests productes.

8. Què han de fer els infants i les famílies?

Pautes de l'equip docent per als infants: expliqueu als infants que el menjar passa per moltes etapes fins que arriba a la nostra taula. Recordeu-los que un dels nutrients més habituals en els nostres àpats diaris és el pa. A la part introductòria de la sessió, llegiu-los el conte del viatge del gra de blat i els seus amics. Després, avalueu els coneixements previs dels infants mitjançant preguntes durant el procés d'aprenentatge. Desperteu-los la curiositat per l'aventura del pa. L'experimentació controlada és un dels elements bàsics de la ciència. Feu-los dur a terme un experiment controlat durant el procés d'aprenentatge per veure l'efecte del llevat. Un dels aliments més habituals que fem servir en la nostra alimentació és el pa.

Deixeu-los preparar la massa del pa. Deixeu reposar una estona la massa preparada perquè entenguin el procés de fermentació. Feu-los reflexionar sobre per què ha augmentat la mida de la massa. Si la vostra escola té un forn, coeu-la al mateix forn a 375 graus durant 25 – 30 minuts o fins que la massa s'enrosseixi. Pregunteu quines diferències hi ha entre les masses. Animeu-los a opinar sobre si el llevat tindrà algun efecte. Si no teniu forn a l'escola, podeu demanar als infants que s'emportin a casa la

massa de pa preparada i que la coquin amb l'ajuda de les seves famílies. Ajudeu l'alumnat a aprendre més coses sobre aquest tema i convideu a la vostra classe algun enginyer alimentari o algú que treballi en el sector de l'alimentació.

9. Participació de les famílies

Abans de l'activitat: Abans de fer aquesta activitat, envieu una nota a les famílies explicant-los els termes científics clau que teniu previst incloure en aquest procés. Un exemple podria ser el següent:

«Benvolgudes famílies,

Aquesta setmana hem parlat de les bases científiques del procés de fermentació. Podeu parlar amb el vostre fill/a de l'aventura del pa que arriba a la nostra taula. Podeu veure l'aventura del pa a les xarxes socials. Us proposem que li feu aquesta pregunta: “Per què la massa ha augmentat de volum?”. Us agrairíem que durant el procés de cocció de la massa, féssiu fotos de l'experiència i que les compartíssiu amb nosaltres.

També podeu preparar iogurt amb fruites perquè als infants els encanta fer aquest procés STEM a casa. En primer lloc, feu preguntes al vostre fill/a per saber quins coneixements previs té sobre el iogurt. Feu-li preguntes com ara: “Què creus que hi ha al iogurt? Com es fa el iogurt? Quins avantatges té el iogurt per al nostre cos?”. Podeu veure vídeos sobre l'aventura i la importància del iogurt a través de les xarxes socials. Per preparar iogurt, poseu dos litres de llet en una olla gran i feu-la bullir. Després, deixeu-la refredar. En aquest procés, feu que l'infant comprovi la temperatura del recipient amb llet. Quan la temperatura de la llet sigui l'adequada per fermentar, barregeu-la amb dues cullerades de iogurt casolà. Tapeu la barreja que heu preparat i espereu una estona. Al cap d'un temps, obriu l'olla i feu preguntes al vostre fill/a sobre per què la llet es converteix en iogurt. Assegureu-vos que entengui la fermentació que hem après a l'escola. Tritureu el plàtan, la maduixa, el kiwi, etc. i barregeu-ho tot amb el iogurt. L'endemà porteu el iogurt a l'escola. A l'aula ens dividirem en grups i ens embenarem els ulls. Després intentarem esbrinar quina fruita conté cada iogurt a partir del sabor i l'olor mentre el tastem

Gaudiu de l'activitat amb els vostres infants! ».

10. Avaluació del procés

Per a l'avaluació, podeu utilitzar la graella de mostra que s'ofereix a continuació per comparar les experiències de l'alumnat durant tot el procés. Si a la graella preval l'opció «molt bé», es pot interpretar que l'alumnat ha assolit els aprenentatges previstos. Si preval l'opció «caldría millorar», es recomana clarificar l'activitat. A més, la conducta de l'alumnat durant el procés també és un indicador.

| Àmbit STEAM | Competència a avaluar | Avaluació | | |
|---------------------|---|-------------|--------|----------------------|
| | | Molt bé (3) | Bé (2) | Caldria millorar (1) |
| Ciències | Té coneixements sobre el procés de fermentació | | | |
| Tecnologia | Entén els principis de funcionament del forn | | | |
| Art | Ha preparat un pa visualment atractiu | | | |
| Enginyeria | Té coneixements sobre enginyeria alimentària | | | |
| Matemàtiques | Ha utilitzat les unitats de mesura (com gots o tasses) en el procés d'elaboració del pa | | | |

Figura 49. Taula per a avaluar el desenvolupament de la proposta

11. Referències

<https://www.stem.org.uk/resources/elibrary/resource/31320/making-bread>

<https://www.steampoweredfamily.com/activities/kitchen-science-lab-projects/>

PROPOSTA 26: UN VAIXELL DE PLASTILINA

Associació de recerca en educació STEAM de Turquia

1. Metes i objectius

- **Àmbit emocional i social:** Fomentar la capacitat de treballar en família i proporcionar una comunicació eficaç en el treball en família.
- **Àmbit lingüístic:** Ser capaç d'expressar la pròpia opinió dins el grup
- **Àmbit cognitiu:** Aprendre conceptes com la flotabilitat de l'aigua, afavorir les habilitats de resolució de problemes, animar l'alumnat a trobar diferents solucions i a pensar de manera creativa i crítica i ajudar-se mútuament en el procés d'aprenentatge entre iguals.
- **Àmbit motor:** Treballar la motricitat fina mitjançant la fabricació de vaixells.

2. Descripció general de la proposta

En aquesta activitat, l'alumnat ha de dissenyar un vaixell resistent que pugui surar i fer-lo de plastilina. Els mestres demanen als infants que, fent servir plastilina, dissenyin una maqueta de vaixell que pugui surar en un bol d'aigua. Gràcies a aquesta activitat, l'alumnat pot utilitzar (introduir) idees científiques, com ara surar/enfonsar-se i flotabilitat mentre apliquen processos de disseny tecnològic, com ara fer preguntes o pluges d'idees, o bé dissenyar i provar prototips.

3. Material necessari

Per fer la plastilina casolana: Un recipient, farina, sal, aigua, oli i colorant alimentari. A més: Un gibrell o bol ple d'aigua.

4. Durada

La durada prevista de l'activitat és de 80 minuts

5. Preguntes i/o reptes

L'Ahmet vivia a Mersin. Tenia ganes que arribessin les vacances perquè els mesos d'estiu aniria a visitar el seu avi, que vivia a Xipre. La seva principal il·lusió era, un cop acabada l'escola, viatjar a Xipre en vaixell. Mentre esperava l'arribada del vaixell, llançava les pedres que tenia a la mà al mar i intentava fer-les rebotar a l'aigua. Va llançar una pedra i es va adonar que se submergia al fons de l'aigua després de rebotar tres vegades. En aquell moment, va sonar la botzina i es va dirigir cap al vaixell amb la seva família.

Aleshores, es va preguntar com podia ser que aquell vaixell tan enorme surés damunt l'aigua i que, en canvi, fins i tot els trossos de pedra més petits s'enfonsessin. L'Ahmet va anar a preguntar-li a la seva mare com ho feien els vaixells per surar i moure's damunt l'aigua. La seva mare no tenia intenció de dir-li la resposta obertament. En comptes d'això, quan van arribar a casa de l'avi, la mare va demanar a l'Ahmet que preparés una plastilina casolana amb farina, aigua i oli per crear una maqueta de vaixell. Ara, entre tots, intentarem ajudar l'Ahmet a entendre aquesta situació i prepararem aquesta plastilina casolana per dissenyar un vaixell. A veure qui pot dissenyar un vaixell que suri damunt de l'aigua!

6. Continguts STEM

Continguts científics: Força d'empenta

Continguts tecnològics/d'enginyeria: Dissenyar una maqueta de vaixell amb plastilina

Continguts matemàtics: Calcular les dimensions i la càrrega del vaixell

Continguts artístics: Fer que l'aspecte exterior del vaixell sigui atractiu

7. Processos d'aprenentatge

- Algú ha vist un vaixell o, fins i tot, hi ha pujat?
- Per què creieu que hi ha objectes que suren i altres que s'enfonsen?
- Com es mantenen els vaixells a l'aigua?
- Com es mouen els vaixells per l'aigua?

Provem de posar materials com monedes, peces de fusta, gomes d'esborrar, papers o paper d'alumini dins d'un recipient ple d'aigua. Quins objectes s'enfonsen i quins no? Observem-ho. Llegim el conte del viatge de l'Ahmet a Xipre.

- Quin tipus de maqueta de vaixell es pot dissenyar per trobar una resposta al dubte de l'Ahmet?

Per crear una maqueta de vaixell, heu de fabricar plastilina casolana. Per fer-ho, heu de barrejar, en un bol, tres tasses de farina, una tassa de sal, tres tasses d'aigua i dues cullerades de líquid. Podeu augmentar o disminuir la quantitat d'oli en funció de la consistència de la massa. Si la consistència de la massa és massa líquida, podeu fer-la més compacta afegint-hi més farina. Continueu pastant fins que la vostra plastilina pugui agafar forma. També poden amassar-la amb la seva família. Després, els infants, juntament amb les seves famílies, poden dissenyar un vaixell a partir de la plastilina. Si no es disposa d'aquests materials per preparar-la, també es pot utilitzar una plastilina de compra.

Després de dissenyar la vostra maqueta de vaixell, deixeu-la caure al recipient ple d'aigua. Per provar quines maquetes són resistents, comproveu si són estables a l'aigua. Per què algunes maquetes s'enfonsen? I per què d'altres no? Els infants poden reforçar les maquetes dels vaixells que s'enfonsen canviant-ne la forma. Us heu adonat que, en donar diferents formes a la plastilina, també canvien les seves possibilitats d'enfonsar-se o de surar? Ara ja podeu dir per què suren els vaixells reals? L'aigua aixeca objectes i això s'anomena *flotabilitat*.

En el pas següent, quines de les maquetes dels vaixells més resistents voleu posar a prova dipositant-hi monedes d'una en una? Els vaixells es classifiquen segons el pes que poden carregar. A continuació, dipositeu les monedes d'una en una damunt d'aquestes maquetes i compareu el pes que poden suportar. Dissenyeu un joc com *Enfonsar la flota* i us dividiu en dos equips de tres o quatre infants. Cada grup ha de disposar d'una certa quantitat de monedes. Per torns, un membre d'un equip posa una moneda al vaixell de l'altre equip. Així, intenteu enfonsar totes les naus de l'equip contrari pensant estratègicament. L'equip que enfonsi totes les naus de l'equip contrari guanyarà l'activitat.

8. Què han de fer els infants i les famílies?

Pautes de l'equip docent per als infants: comenceu l'activitat llegint el viatge de l'Ahmet a Xipre, que trobareu a l'apartat de preguntes/reptes. A continuació, feu preguntes durant el procés d'aprenentatge. Continueu comparant els estats de flotabilitat i enfonsament de les substàncies. Feu que l'alumnat entengui per què els objectes s'enfonsen i suren llançant diferents objectes en un gibrell. Deixeu que els infants reflexionin sobre per què uns objectes s'enfonsen i d'altres suren. Animeu-los a preparar plastilina casolana amb les seves famílies. Demaneu-los que dissenyin una maqueta de vaixell amb la plastilina preparada en família. A continuació, deixeu-los provar en un gibrell si les maquetes dels vaixells poden surar i si són resistents o no. A continuació, feu que posin les monedes, d'una en una, a les maquetes dels vaixells i compareu el pes que poden suportar les diferents maquetes.

Dissenyeu un joc com *Enfonsar la flota* i dividiu l'alumnat en dos equips de tres o quatre membres. Doneu monedes als infants. Demaneu a un membre de cada grup que, per torns, vagin deixant caure

una moneda als vaixells de l'altre equip. Feu que els infants pensin estratègicament i enfonsin tots els vaixells de l'equip contrari. Comenteu-los que l'equip que enfonsi primer tots els vaixells de l'equip contrari guanyarà la batalla. Després d'aquesta divertida activitat, expliqueu-los per què alguns objectes s'enfonsen mentre que d'altres suren. Especifiqueu-los quins són els factors que afecten la flotabilitat dels vaixells. Expliqueu-los per què una massa en forma de vaixell sura damunt l'aigua mentre que una massa en forma d'esfera s'enfonsa. I doneu-los a conèixer informació sobre la flotabilitat.

9. Participació de les famílies

9.1. Abans de l'activitat: Abans de fer aquesta activitat, envieu una nota a les famílies explicant-los els termes científics clau que teniu previst incloure en aquest procés. Un exemple podria ser el següent:

«Benvolgudes famílies,

Aquesta setmana parlarem de conceptes científics com l'aigua i la flotabilitat. Algunes activitats que podeu fer amb el vostre fill/a abans de començar a parlar-los sobre les propietats de l'aigua serien:

Feu-los aquesta pregunta: quina importància té l'aigua per als éssers vius?

Expliqueu-los que l'aigua és un element essencial de la vida: per beure, cuinar, rentar fruites i verdures, o dutxar-nos, entre d'altres.

Indiqueu-los que l'aigua constitueix les tres quartes parts de la Terra. Per explicar aquesta proporció, podeu fer una comparació omplint un got amb una quarta part de sorra i tres quartes parts d'aigua.

Pregunteu-los com un vaixell aconsegueix surar sense enfonsar-se sota l'aigua.

Expliqueu-los que els vaixells s'utilitzen per transportar mercaderies a grans distàncies per satisfer les necessitats de les persones.

Poseu un tap d'ampolla i monedes a l'aigua i pregunteu al vostre fill/a per què les monedes s'enfonsen.»

9.2. Durant l'activitat: Es pot fer arribar la comunicació següent a les famílies:

«Us esperem a la nostra escola el dia a les hores. En aquesta sessió, prepararem plastilina casolana amb el nostre alumnat i després dissenyarem una maqueta de vaixell amb aquesta plastilina. Ens agradaria comptar amb la vostra col·laboració per ajudar els vostres fills a preparar la plastilina i a desenvolupar les seves habilitats motores.»

9.3. Després de l'activitat: Al final d'aquest procés STEM, a casa podeu comentar per què alguns objectes suren mentre que d'altres s'enfonsen. També podeu repetir l'activitat que feu a l'escola amb altres membres de la família a casa vostra, si és possible. Podeu agafar dos ous crus. Deixeu-ne caure un en aigua salada i l'altre en aigua de l'aixeta. Només un dels dos ous s'enfonsarà. També podeu explicar les raons d'aquesta flotabilitat.

Com a alternativa, prepareu una altra maqueta de vaixell diferent a la que heu fabricat a l'escola. En aquest cas, podeu fer servir materials de rebuig, com ara paper o bosses. Feu una cursa amb els vaixells posant-los en un gibrell gran i bufant-ne les veles. Podeu fer entendre als infants que, per aconseguir el moviment, les forces com el vent són tan importants com la mateixa forma del vaixell. En aquesta etapa, es pot parlar de la força que exerceix el vent sobre els objectes.

10. Avaluació del procés

El mestre avalua els dissenys dels vaixells de plastilina de l'alumnat d'acord amb la seva flotabilitat en un recipient ple d'aigua i, a continuació, compara la capacitat de càrrega de les diferents maquetes de vaixells en funció de la quantitat de monedes transportades. També parla de les similituds i diferències entre les maquetes dels diferents infants.

També podeu utilitzar la graella de mostra que s'ofereix a continuació per comparar les experiències de l'alumnat durant tot el procés. Si a la graella preval l'opció «molt bé», es pot interpretar que l'alumnat ha assolit els aprenentatges previstos. Si preval l'opció «caldria millorar», es recomana aprofundir en l'activitat. A més, la conducta de l'alumnat en el procés també és un indicador.

| Àmbit STEAM | Competència a avaluar | Avaluació | | |
|---------------------|---|-------------|--------|----------------------|
| | | Molt bé (3) | Bé (2) | Caldria millorar (1) |
| Ciències | Ha après sobre la flotabilitat de l'aigua | | | |
| Tecnologia | Ha après sobre els principis de funcionament dels vaixells | | | |
| Art | Ha fabricat una maqueta de vaixell visualment atractiva | | | |
| Enginyeria | Ha fabricat una maqueta de vaixell ben feta i resistent | | | |
| Matemàtiques | És capaç de comparar l'escassetat o abundància de monedes que pot suportar cada maqueta de vaixell. | | | |

Figura 50. Taula per a avaluar el desenvolupament de la proposta

11. Referències

<https://www.playdoughtoplato.com/clay-boat-science/>

https://www.teachengineering.org/activities/view/duk_float_mary_act

PROPOSTA 27: EL TRANSBORDADOR ESPACIAL

Associació de recerca en educació STEAM de Turquia

1. Metes i objectius

- **Àmbit emocional i social:** Fomentar la capacitat de treballar en família
- **Àmbit lingüístic:** Afavorir la capacitat d'expressar les pròpies idees en grup
- **Àmbit cognitiu:** Aprendre conceptes com força i energia, afavorir la capacitat de resolució de problemes i animar l'alumnat a trobar diferents solucions i a pensar de manera creativa i crítica.
- **Àmbit motor:** Treballar la motricitat fina mitjançant la construcció d'un transbordador espacial.

2. Descripció general de la proposta

En aquesta activitat, l'alumnat ha de crear una solució per a una situació problemàtica específica. Així, cal dissenyar un transbordador espacial amb diversos materials de rebuig. L'objectiu de l'activitat és dissenyar una maqueta de transbordador espacial que pugui baixar per la rampa. Amb aquesta activitat, els infants se centraran en el procés de disseny d'enginyeria, com ara fer preguntes o pluges d'idees, prototips i proves, tot utilitzant conceptes científics, com la força, l'energia i l'acceleració. Es proporciona als infants que es troben en la fase de disseny d'enginyeria l'ús de conceptes com ara els planetes i el Sol, així com el maneig de conceptes científics.

3. Material necessari

Ampolla de plàstic, gomes elàstiques, xinxetes, papers de colors, llapis de colors i tisores.

4. Durada

La durada prevista de l'activitat és de 80 minuts

5. Preguntes i/o reptes

L'Ayşe es va llançar de cap al llit després d'un dia esgotador i poc després es va adormir. Al cap d'una estona va començar a somiar. En el seu somni, es va veure a ell mateix com si fos un astronauta. Portava roba blanca i un casc al cap. La gent que l'envoltava l'aplaudien perquè formava part d'un equip que es preparava per anar a l'espai. Va entrar en un gran transbordador espacial amb l'equip. L'Ayşe estava molt emocionat i creia que explorar nous indrets fora del seu planeta seria una experiència interessant. 3, 2, 1...! El transbordador espacial va sortir de la Terra i va dirigir-se ràpidament cap a Mart. L'Ayşe va poder contemplar el planeta vermell a través de la finestra del transbordador espacial. Aleshores es va despertar de cop.

Ràpidament va anar a la paperera. Volia dissenyar una maqueta de transbordador espacial amb materials de rebuig. Si fossis l'Ayşe, com dissenyaries un transbordador espacial ben fet i resistent amb

materials de rebuig? En aquest cas, us demanem que dissenyeu una maqueta de coet com més llarga i resistent millor. Llançareu la maqueta de transbordador espacial des de la rampa. Podríeu dissenyar una maqueta de transbordador espacial que arribi molt lluny, com el que l'Ayşe va veure al seu somni?

6. Continguts STEM

Continguts científics: Força i energia

Continguts tecnològics/enginyerils: Dissenyar un transbordador espacial

Continguts matemàtics: Mesurar fins on arriba el transbordador espacial.

Continguts artístics: Fer atractiu l'aspecte exterior del transbordador espacial.

7. Processos d'aprenentatge

- Heu observat mai el cel en nits clares?
- Què s'hi veu al cel?
- Hi ha algú de vosaltres que es preguntí sobre l'espai?
- Quin tipus de lloc creieu que és l'espai?

Els humans hem observat l'espai des de temps remots. Quin tipus d'eines creieu que utilitzaven antigament les persones per observar l'espai? Al cap d'un temps, la gent ja no va observar només l'espai, sinó que també va pensar en anar a l'espai, la Lluna o altres planetes. Quin tipus de vehicles penseu que s'utilitzen per arribar a l'espai o als planetes? *[En aquest punt, podeu llegir la història de l'Ayşe, de l'apartat de preguntes/reptes, i intentar crear la seva maqueta de transbordador].* Com podria haver dissenyat l'Ayşe el seu transbordador espacial? Dibuixeu en un full de paper com fer un transbordador espacial.

En aquesta sessió, parlarem de transbordadors espacials. Els transbordadors espacials s'envien fora de la Terra per investigar l'espai, els planetes, la Lluna i les estrelles.

- Els transbordadors espacials es poden moure per si mateixos?
- Què creieu que cal perquè un transbordador espacial es pugui moure?

Científics i enginyers treballen conjuntament per dissenyar transbordadors espacials perquè puguem conèixer l'espai. De vegades, els astronautes poden viatjar a altres planetes i satèl·lits mitjançant un transbordador espacial. Per exemple, un astronauta anomenat Neil Armstrong va trepitjar la Lluna per primera vegada el 1969. Va passar gairebé nou dies a l'espai. Valentina Tereixkova, per la seva banda, el 1963 va passar tres dies a una estació espacial, on va investigar al voltant de la Terra. De vegades, els robots de creació humana fan servir el transbordador espacial per viatjar a altres planetes. Per exemple, el *Curiosity* és el primer robot teledirigit que va anar a Mart. El viatge d'aquest robot a Mart

va durar aproximadament un any. El *Curiosity* encara està examinant Mart per controlar-lo des del nostre planeta.

En aquesta activitat, se us demana que penseu com si fóssiu enginyers i que utilitzeu els materials que teniu per dissenyar una maqueta de transbordador espacial. Aquest transbordador espacial s'ha de fer amb materials de rebuig i ha de ser resistent. Primer, investigueu amb la vostra família sobre els transbordadors espacials. A continuació, podeu dissenyar la vostra pròpia maqueta en família. Feu servir la maqueta de rampa que hem dissenyat per determinar la rapidesa amb què viatja el transbordador espacial. Una roda permetrà que la vostra maqueta baixi per la rampa. Per aquest motiu, la vostra maqueta hauria de tenir una osca per on fer passar la roda.

El mestre construeix una maqueta de rampa i col·loca un passador a la part superior. Tot seguit, enganxa una goma elàstica al voltant de la peça de subjecció.

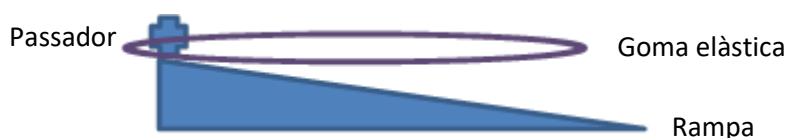


Figura 51. Esquema del sistema per a fer llançaments amb el transbordador

Es pot ajustar la direcció de la rampa de la manera que es cregui més convenient.

| Sol | Mercuri | Venus | Terra | Mart | Júpiter | Saturn | Urà | Neptú |
|-------|---------|-------|--------------------|-------|---------|--------|--------|--------|
| 60 cm | 40 cm | 20 cm | Punt de referència | 30 cm | 240 cm | 660 cm | 1000 m | 2400 m |

Figura 52. Distància dels diferents planetes respecte la terra (en escala)

En un sistema escalat i prenent com a punt de referència de la Terra, Venus es troba a 20 cm de la Terra. Així, podeu col·locar la maqueta de Venus a 20 cm de la rampa i la maqueta de Mart a 30 cm de la rampa. Mercuri, Venus, la Terra i Mart s'anomenen *planetes interiors*. Després ajudeu els infants a retallar i pintar les maquetes de planetes. Podeu situar el Sol a 60 cm de distància. Júpiter hauria d'estar a 240 cm. Probablement no podreu posicionar Saturn, Urà i Neptú. Aquests planetes se solen anomenar *exoplanetes* perquè es troben molt lluny del Sol.

A veure si aconsegiu que el vostre transbordador espacial (el punt de partida de la nostra rampa) vagi a Mart. Poseu el transbordador espacial a la rampa, col·loqueu l'osca a la roda i l'estireu cap al costat oposat de la rampa. Basant-vos en això, col·loqueu els planetes i el Sol en els punts corresponents indicats la taula, en què es disposen les unitats de distància a l'escala superior. Així, per exemple, a la segona etapa, podeu intentar enviar el transbordador espacial a Mercuri o Venus.

Us heu adonat que en aquesta etapa apliquem força per estirar la goma? Com més estirem la goma, més energia s'hi emmagatzema. Per llançar una pedra més lluny, hem d'estirar més la goma, com si es

tractés d'una fona. Torneu a treure la vostra maqueta de coet de la rampa. Llanceu el coet des de la rampa estirant la goma amb una força petita, mitjana i gran (en cm, segons les unitats de mesura). En quina posició la goma emmagatzema més energia? Ho sabríeu dir?

Després de completar aquesta etapa, els infants passen a fer amb les seves famílies l'activitat teatral explicada a continuació.

8. Què han de fer els infants i les famílies?

Pautes de l'equip docent per als infants: Abans de començar l'activitat, el mestre envia una carta a les famílies i les convida a l'escola per a la sessió següent i informar-les sobre l'activitat per fer a casa.

Comenceu l'activitat amb preguntes de mostra. Formuleu als infants les preguntes dels processos d'aprenentatge (apartat 7). Intenteu comprovar els seus coneixements previs sobre l'espai. Parleu-los de científics i enginyers perquè es facin a la idea que són qui van dissenyar diverses eines. Si teniu un ordinador a l'aula, mostreu-los fotos o vídeos de Neil Armstrong, Valentina Tereixkova i el *Curiosity*. Descriviu la situació problemàtica i ajudeu-los a pensar com si fossin enginyers. Animeu l'alumnat a dibuixar una maqueta de transbordador espacial. Les famílies poden fer recerca sobre els transbordadors espacials amb els seus fills. A continuació, repartiu als infants ampolles de plàstic, caixes de cartró, xinxetes, rodetes, etc. S'espera que els nens i nenes dissenyin una maqueta d'un transbordador espacial amb les seves famílies. Construïu la maqueta de rampa i animeu els infants a dissenyar maquetes de coets que arribin ben lluny en baixar per la rampa. Ajudeu-los mitjançant instruccions positives en el transcurs de l'activitat i augmenteu-los la motivació intrínseca. Retalleu les maquetes de planetes amb el vostre alumnat i col·loqueu la Terra al punt de referència. Col·loqueu els altres planetes segons les distàncies indicades a la taula.

Està previst que l'alumnat mogui el transbordador espacial mitjançant el mecanisme i que el mestre dibuixi, amb l'ajuda de l'alumnat, maquetes a petita escala dels planetes i del Sol. Quan es dibuixi les maquetes, s'ha de prestar atenció a la mida i les característiques dels planetes. Se'ls explica que, en aplicar-hi una força, la roda augmenta la longitud i emmagatzema energia en aquest procés. Es preveu que conclouin que, aplicant-hi més força, es pot emmagatzemar més energia. Convé explicar-los que és més fàcil arribar a planetes propers, però que planetes que es troben prop del Sol, com Mercuri, no es poden visitar a causa de les altes temperatures. Es creu que es trigarà molt de temps a anar a planetes llunyans, com Saturn i Urà. A més, en el transcurs de l'activitat, se'ls pot donar informació interessant sobre els planetes: Mart s'anomena el *planeta vermell* i té el volcà més gran, Saturn és el planeta més gran i està cobert de gasos tòxics... El mestre ajuda els infants a treballar amb les seves famílies. Al final de l'activitat, emplena el formulari d'avaluació de cada infant i segueix les fases de desenvolupament dels nens i nenes en l'activitat.

9. Participació de les famílies

Abans de l'activitat: Envieu una nota a les famílies per explicar-los els termes científics clau que teniu previst incloure en aquest procés. Un exemple podria ser el següent:

«Benvolgudes famílies,

Aquesta setmana aprendrem alguns conceptes científics, com la força i l'energia. Us agrairíem que poguéssiu crear les condicions adequades per parlar d'aquests temes a casa. No cal que expliqueu científicament aquests termes al vostre fill/a, però és important cridar-li l'atenció sobre aquestes qüestions i preguntar-li el "per què". Esperem que sigueu vosaltres els que li feu la pregunta. Per exemple, què hem de fer per enviar una pilota de futbol més lluny? I, si en comptes d'una pilota de futbol, tinguéssim un transbordador espacial, què hauríem de fer perquè poguéssiu recórrer grans distàncies? Examineu diferents maquetes de transbordadors espacials a Internet. Per què són diferents les formes i les estructures dels transbordadors espacials? Plantegeu la pregunta al vostre fill/a. Demaneu-li també que dibuixi una maqueta de llançadora remota en un full de paper en blanc.

Us esperem a l'activitat teatral que organitzarem amb les famílies a la nostra escola el dia En aquesta sessió, volem que dissenyeu maquetes planetàries que serveixin de disfressa. El vostre planeta serà Esperem la vostra visita a l'escola amb la maqueta de planeta dissenyada a casa de manera que la pugueu portar posada com una disfressa o dibuixada en una peça de roba. Mentre prepareu el planeta que us hagi tocat, esperem que també us informeu amb el vostre fill/a de les característiques més interessants d'aquest planeta mitjançant la recerca a Internet.»

Cada alumne hauria de preparar una maqueta i portar-ne la informació corresponent. Cada infant es vestirà amb la disfressa que hagi preparat per posar-se en el paper. Cada infant dona a conèixer la informació apresada sobre el seu planeta. Els alumnes es presenten i expliquen les seves característiques posant-se al mig d'una rotllana. A continuació, els nens i nenes es posicionen prestant atenció a les distàncies donades (taula amb les distàncies planetàries a escala). Un dels infants corre des del planeta més llunyà fins al més proper. En aquesta etapa, s'adonen que necessiten gastar més energia i força per anar més lluny. Així, per exemple, fem adonar a l'infant en qüestió que gasta més energia quan corre de Mart a Neptú. Per exposar les característiques dels planetes, es proposa als infants expressions com ara: "Estic a Mart, el planeta vermell, i vaig cap a Neptú, que és el planeta més allunyat del Sol". Al final de la classe, s'espera que la família i els infants formin una rotllana i comparteixin els seus aprenentatges.

10. Avaluació del procés

Per a l'avaluació, podeu utilitzar la graella de mostra que s'ofereix a continuació per comparar les experiències de l'alumnat durant tot el procés. Si a la graella preval l'opció «molt bé», es pot

interpretar que l'alumnat ha assolit els aprenentatges previstos. Si preval l'opció «caldria millorar», es recomana aprofundir en l'activitat. A més, la conducta de l'alumnat també n'és un indicador.

| Àmbit STEAM | Competència a avaluar | Avaluació | | |
|---------------------|--|-------------|--------|----------------------|
| | | Molt bé (3) | Bé (2) | Caldria millorar (1) |
| Ciències | Ha après sobre els conceptes de força i energia | | | |
| Tecnologia | Ha après sobre els principis de funcionament de les llançadores espacials | | | |
| Art | Ha construït una maqueta de transbordador espacial visualment atractiva | | | |
| Enginyeria | Ha construït un vehicle ben fet i resistent | | | |
| Matemàtiques | Ha comparat quant trigaria recórrer el camí entre diferents planetes en llançar-lo des del pendent | | | |

Figura 53. Taula per a avaluar el desenvolupament de la proposta

11. Referències

<http://stem-works.com/subjects/12-space/activities/628>

https://www.nasa.gov/audience/foreducators/stem-on-station/lessons_from_space/index.html

PROPOSTA 28: EL TREN DE XU – XU

Associació de recerca en educació STEAM de Turquia

1. Metes i objectius

- **Àmbit emocional i social:** Fomentar la capacitat de treball en grup
- **Àmbit lingüístic:** Verbalitzar les idees
- **Àmbit cognitiu:** Aprendre conceptes com la força magnètica i animar l'infant a trobar diferents solucions i a pensar de manera creativa i crítica.
- **Àmbit motor:** Treballar la motricitat fina mitjançant la construcció de maquetes de tren.

2. Resum de la proposta

En aquesta activitat, es demana a l'alumnat que creï una maqueta de tren fent servir la creativitat. Se'ls dona imants i se'ls demana que els examinin. Els imants serveixen per comprovar la força

d'atracció i repulsió (dels pols). Es demana a l'alumnat que dissenyi la maqueta de tren més llarga possible mitjançant materials de rebuig. Es preveu que col·loquin imants a la punta de les maquetes representatives de locomotores. En aquesta etapa, poden utilitzar cintes adhesives suaus (tipus *Patafix*).

3. Material necessari

Materials de rebuig (poliestirens, ampolles de plàstic, paper, esponja, etc.), imants de diversos tipus i mides, imants de neodimi, cintes (tipus *Patafix*).

4. Durada

La durada prevista de l'activitat és de 80 minuts

5. Preguntes i/o reptes

El senyor Mehmet fa deu anys que treballa com a maquinista als ferrocarrils de Turquia. El conductor del tren s'anomena *maquinista*. El senyor Mehmet condueix els ferrocarrils de l'Eastern Express. Els ferrocarrils de l'Eastern Express surten d'Ankara i ofereixen un meravellós viatge en tren fins a Kars, revelant totes les bel·leses d'Anatòlia. El senyor Mehmet vol crear un vagó més llarg davant de la demanda creixent de passatgers, especialment a l'hivern. Vol crear una maqueta amb un vagó més llarg. Amb l'ajuda del seu net Kutluhan, comencen a dissenyar aquesta maqueta amb materials senzills. Quin tipus de maqueta creus que dissenyarà Mehmet Bey amb el seu net Kutluhan?

6. Continguts STEM

Continguts científics: Força magnètica

Continguts tecnològics/enginyerils: Dissenyar una maqueta de tren amb materials de rebuig

Continguts matemàtics: Dissenyar la maqueta més llarga

Continguts artístics: Fer atractiu l'aspecte exterior del tren

7. Processos d'aprenentatge

- Heu anat mai en tren?
- Alguna vegada heu pensat en com es mouen els trens?

El tren és un mitjà de transport que trasllada persones o mercaderies a distàncies molt llargues. Els imants elèctrics s'utilitzen per mantenir els vagons units. D'aquesta manera, es pot augmentar i disminuir la longitud dels vagons quan es desitgi. Com creieu que recorren distàncies molt llargues els trens? En l'estudi de cas, com podrien Mehmet i el seu net Kutluhan crear una maqueta de tren més llarga fent servir imants? Podeu utilitzar materials de rebuig per crear la vostra pròpia maqueta.

Llavors, com podeu dissenyar una maqueta de tren més llarga amb materials de rebuig? Després d'examinar els imants, intentarem comprendre com un paper, un bolígraf, una taula, algun objecte de ferro i els imants interactuen entre si. Agafeu l'imant i acosteu-lo als altres objectes. Què observeu? Els imants són substàncies que atrauen metalls com el ferro. Els imants tenen dos pols. La part blava s'anomena nord i la part vermella, sud. Primer, acosteu els dos imants com a nord-nord o sud-sud. Què passa? Després moveu l'imant amb diferents pols, com ara nord-sud. Què observeu? Tot seguit, podeu examinar els materials. Com creieu que podeu dissenyar un tren llarg utilitzant materials de rebuig i imants?

Ara dividiu-vos en grups i dibuixeu el disseny de la maqueta de tren. Després de finalitzar el disseny de la maqueta de tren, moveu les maquetes de tren amb imants pel laberint que podeu dibuixar a terra. És important que el disseny del tren sigui equilibrat i robust. En aquest procés, convé considerar per què algunes maquetes de tren es mouen més equilibradament que d'altres. Donem temps addicional als grups amb maquetes de tren poc robustes perquè les puguin fer més resistents.



Figura 54. Representació del muntatge

Feu passar la maqueta de tren del punt A al punt B, que determinareu a l'aula. Imagineu que el punt A és Ankara i que el punt B és Kars. Així, fareu una maqueta de tren més llarga per ajudar Mehmet, el maquinista. Si heu dissenyat un tren llarg, podeu provar la consistència del tren augmentant una mica la dificultat i posant-hi diverses càrregues a l'interior.

A la nostra vida diària, utilitzem imants amb freqüència: per estirar els vagons dels trens, per fixar-los als armaris o als extrems de les brúixoles, per unir passadors o per separar metalls en una deixalleria. Les forces que afecten l'atracció d'objectes entre si s'anomenen forces magnètiques. En quins diferents àmbits de la nostra vida diària creieu que podem utilitzar forces magnètiques?

8. Què han de fer els infants i les famílies?

Pautes de l'equip docent per als infants: comenceu la sessió llegint la història del senyor Mehmet i Kutluhan. Centreu-vos en la situació problemàtica. La classe pot començar amb un vídeo o una imatge dels trens per despertar la curiositat de l'alumnat. Pregunteu-los si han anat mai en tren. Abans d'explicar-los que els trens estan connectats i separats per imants, feu que els infants examinin els imants. Ajudeu-los a entendre com els imants interactuen amb altres objectes i entre si. Proporcioneu-

los informació sobre les propietats dels imants. Expliqueu-los per a què s'utilitzen en la vida diària. Feu que els infants explorin les propietats dels imants per ajudar-los a comprendre els pols de l'imant. A continuació, demaneu-los que creïn una maqueta de tren com més llarga millor fent servir materials de rebuig. Podeu donar alguns consells a l'alumnat que tingui dificultats per construir la seva maqueta. Al final de la classe, animeu-los a explicar com han trobat una solució a la situació problemàtica. Igual que a la història, el punt de referència A serà Ankara i el punt B serà Kars. Feu-los moure les maquetes de tren per aquesta zona. Feu-los utilitzar imants per moure la maqueta de tren. Si l'alumnat se'n surt bé, podeu afegir càrregues al tren per augmentar el nivell de dificultat. Parleu-los de forces magnètiques a partir de la maqueta de tren. Expliqueu-los que les forces magnètiques s'utilitzen sovint a la vida diària. A continuació, pregunteu-los en quins altres àmbits es poden utilitzar les forces magnètiques per deixar fluir la seva creativitat. Doneu suport a les seves opinions positives.

9. Participació de les famílies

9.1 Abans de l'activitat: Envieu una nota a les famílies per explicar-los els termes científics clau que teniu previst incloure en aquest procés. Un exemple podria ser el següent:

«Benvolgudes famílies,

Aquesta setmana parlarem de forces magnètiques. Podeu explicar al vostre fill/a que els imants s'utilitzen en molts àmbits de la vida quotidiana. Per exemple, els podeu mostrar que a la porta de la nevera hi ha imants i explicar-los per què els imants s'enganxen a la porta de la nevera. Després proveu si els imants s'enganxen a la paret o a la taula i expliqueu-los per què no s'hi enganxen. A continuació, feu interaccionar els imants entre si. Feu preguntes al vostre fill/a sobre per què els imants s'atrauen entre si i per què, en canvi, no interactuen entre ells quan els gireu.»

9.2 Durant l'activitat: Es pot fer arribar la nota següent a les famílies:

«Si hi ha familiars amb nocions de disseny, us convidem a classe el dia a les hores per parlar dels prototips dels vostres fills i guiar els seus dissenys per obtenir millors solucions».

Així, en aquesta activitat, pretenem que l'alumnat entengui com els imants interactuen entre ells. Intentarem entendre que els mateixos pols dels imants es repel·leixen i, en canvi, els pols oposats s'atrauen. Els demanarem que construeixin la maqueta de tren més llarga possible aprofitant la interacció dels imants als extrems dels materials de rebuig que els proporcionarem.

Després farem un joc tots junts. En aquest joc, l'objectiu és crear una maqueta de tren més llarga agafant-nos de la mà. Els pares i mares i els alumnes es dividiran en dos grups. Els infants i els adults portaran imants a les mans. La direcció dels imants no es canviarà durant el joc. Aleshores, la música començarà a sonar. Els infants i els adults començaran a ballar amb la música. Quan la música s'aturi,

tothom haurà de construir el tren més llarg possible en cinc segons. Guanyarà l'equip que construeixi la maqueta de tren més llarga.

9.3 Després de l'activitat: Al final d'aquest procés STEM, podeu jugar a un joc de magnetisme en família. Establiu un punt de partida i un altre d'arribada a la sala d'estar de casa vostra. Aquest joc s'ha de dur a terme amb almenys dues persones. Cada jugador tindrà dos imants. Podeu enganxar un símbol a cada imant per no confondre'ls. Poseu un dels imants al punt de partida i, a continuació, inicieu el joc amb l'altre imant a la mà. Proveu de moure l'imant fins al punt d'arribada quan sentiu el compte enrere de: «3, 2, 1... Ja!». Recordeu que els mateixos pols dels imants es repel·leixen! Qui arribi més ràpid al punt d'arribada, guanyarà la partida. Esteu a punt per fer-ne una altra?

Amb el vostre fill/a, consulteu per Internet els diferents tipus de trens existents i investigueu quins són els trens més ràpids i més lents. Podeu veure vídeos de trens magnètics al Japó. Feu-li entendre que els trens magnètics es poden moure més ràpidament sense tocar els rails. A continuació, agafeu un filferro de coure d'uns 4-5 metres i emboliqueu-lo en espiral amb un llapis. Agafant una bateria de liti per representar la maqueta de tren, poseu tres imants de neodimi cadascun del gruix de la bateria als pols positiu i negatiu de la bateria. Uniu el filferro de coure en espiral en un cercle i poseu la maqueta de tren dins la vostra maqueta de coure en espiral. Veureu que el vostre tren es mou amb fil de coure. Poseu a prova el vostre disseny i comenteu quines diferències hi ha amb el disseny preparat a l'aula. Animeu els fills a expressar les seves opinions sobre on es poden utilitzar els imants a la vida quotidiana.

10. Avaluació del procés

Per a l'avaluació, pregunteu a l'alumnat quins són els factors que condueixen els patrons del tren. Avalueu els dissenys de trens segons la consistència i el moviment. A continuació, compareu les opinions dels alumnes sobre per què les maquetes de tren es mouen de manera diferent en diferents superfícies. Parleu sobre els seus dibuixos i comenteu les similituds i diferències dels seus modulars. Recordeu que la conducta de l'alumnat en el procés també és un indicador.

Un cop fet d'això, debateu com podem utilitzar aquesta maqueta a la vida diària, com ara en la recollida de metalls petits escampats per l'aula. Es pot fer una pluja d'idees sobre els llocs en què s'utilitzen o es poden utilitzar els imants en la vida quotidiana. Podeu utilitzar la graella de mostra que s'ofereix a continuació per avaluar l'alumnat. Si a la graella preval l'opció «molt bé», es pot interpretar que l'alumnat ha assolit els aprenentatges previstos. Si preval l'opció «caldría millorar», es recomana aprofundir en l'activitat.

| Àmbit STEAM | Competència a avaluar | Avaluació | | |
|---------------------|---|-------------|--------|----------------------|
| | | Molt bé (3) | Bé (2) | Caldria millorar (1) |
| Ciències | Té coneixements sobre els objectes que es repel·leixen i s'atrauen entre sí | | | |
| Tecnologia | Ha après els principis de funcionament dels trens | | | |
| Art | Ha construït una maqueta de tren visualment atractiva | | | |
| Enginyeria | Ha construït una maqueta de tren ben feta i resistent | | | |
| Matemàtiques | És capaç de comparar les característiques de la maqueta de tren, com ara la diferència de longitud. | | | |

Figura 55. Taula per a avaluar el desenvolupament de la proposta

11. Referències

<https://frugalfun4boys.com/how-to-build-a-simple-electromagnetic-train/>

https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/Phys_p093/physics/maglev-train-weight

<https://www.sciencebuddies.org/blog/magnetic-train-science>

PROPOSTA 29: NO EM VULL CREMAR LES MANS!

Escola d'educació infantil Kizilimark Şehit Volkan Pilavci

1. Metes i objectius

- Observar objectes o éssers vius.
- Fer preguntes sobre un objecte/situació/fet que ha cridat l'atenció
- Adonar-se de les situacions problemàtiques i recomanar diverses solucions
- Explicar el mètode de solució escollit per a situació problemàtica i justificar-lo
- Buscar un mètode de solució nou quan no es pugui trobar cap solució per la situació problemàtica

2. Descripció general de la proposta

En aquesta activitat, els infants han de treballar en grup per dissenyar un material que ajudi les persones a agafar les coses calentes sense cremar-se.

3. Material necessari

Diversos gots i plats, goma escuma, tisores, cola, cinta adhesiva, llapis, teixits diversos, xenilla, paper d'alumini, cartró, materials de rebuig.

4. Durada

La durada prevista de l'activitat és d'un dia

5. Preguntes i/o reptes

Especialment a l'hora dels àpats, quan hi ha menjars calents, és habitual que els infants tinguin por de portar-los perquè es cremen les mans. Per això, en aquests casos són els adults els que ho porten a taula. Això pot ser un problema per als infants perquè tenen dificultats per transportar aliments i begudes calentes i perquè, fins i tot, poden resultar perilloses per a ells. Com que tots els infants haurien de portar els seus propis plats calents, de vegades serà inevitable que determinades situacions posin en perill la seva seguretat a l'escola, especialment a l'hora dels àpats. Ens hem d'assegurar que els infants pensin en aquest problema i desenvolupin una solució per evitar que es cremen les mans i que la seva seguretat es pugui veure amenaçada quan transportin aliments calents.

6. Contingut STEM

Conceptes científics: Calor, temperatura, potència, longitud i pes.

Relació amb conceptes d'enginyeria/tecnologia: incorporem la tecnologia a tot arreu i a tot. L'enginyeria s'inclourà en el procés com a habilitats de disseny d'enginyeria.

7. Processos d'aprenentatge

Amb un joc de dits, es crida l'atenció dels infants i es comença a explicar l'activitat. L'alumnat pren consciència del problema amb la pregunta: «alguna vegada teniu dificultats per portar el menjar calent a casa o al menjador de l'escola? Quin tipus de dificultats teniu?» Es demana als infants que proposin solucions per a aquesta situació problemàtica després de comentar-los el següent: «m'he adonat que a vegades teniu dificultats per portar els plats calents al menjador de l'escola i, fins i tot, teniu por de cremar-vos la mà i tombar el plat. Què creieu que podem fer per solucionar aquest problema? Quin tipus de materials podem utilitzar per evitar que us pugueu cremar les mans per la calor? Com podem dissenyar el recipient amb què transportem els aliments perquè sigui més segur?». Llavors s'escolten les diverses respostes atentament i s'obre un debat sobre el tema. Després, es reparteixen papers i pintures als alumnes i se'ls demana que dibuixin les seves idees per trobar una solució, és a dir, a partir de les propostes de solucions que han plantejat. Un cop acabats els dibuixos, cada infant escriu el nom i la data a la seva fitxa.

Llavors és el torn de les famílies, que han estat prèviament convidades i informades sobre el dia, l'hora i l'activitat prevista. Els infants expliquen a les famílies els dibuixos que han fet i les solucions que han proposat. Els podeu donar l'oportunitat de dissenyar conjuntament les seves propostes de solucions amb el material necessari (diversos gots i plats, goma escuma, xenilla, tisores, cola, cinta adhesiva, llapis, diversos teixits, làmina, materials de rebuig).

Cada infant prova el disseny que ha desenvolupat amb les seves famílies. En aquesta fase, per precaucions de seguretat, porten un líquid calent dins del seu disseny. Així, cada grup posa a prova el seu propi disseny. En el transcurs de l'activitat, es garanteix que les famílies creïn un entorn de debat amb els infants, amb preguntes com ara: «Per què així no? Com hauria de ser? Què hi canviaríeu si ho tornéssiu a fer? De quina altra manera es podria fer?»

8. Què han de fer els infants i les famílies?

8.1. Pautes de l'equip docent per als infants: deixeu que els infants treballin en grup i creeu oportunitats perquè tots participin activament en el procés. En comptes de comparar els resultats dels diferents grups, convé que els plantegeu: «per quin motiu això ha funcionat o no ha funcionat?» Deixeu-los temps suficient per pensar, debatre i actualitzar les seves idees.

8.2. Pautes de l'equip docent per a les famílies: per a la col·laboració amb les famílies, els mestres poden incloure les estratègies de participació següents.

9. Participació de les famílies

9.1. Abans de l'activitat: Abans de l'activitat, es pot enviar a les famílies la nota següent:

«Benvolguts pares i mares,

Ens hem adonat que, al menjador de l'escola, els vostres fills mostren dificultats per portar el menjar calent i tenen por de cremar-se les mans. Per solucionar aquest problema, la setmana que ve organitzarem una activitat STEM.

A casa, quan observeu que els infants experimentin un problema d'aquest tipus a l'hora dels àpats, podeu treure'ls el tema amb preguntes com ara: "Per què no vols portar el plat tu solet/a? Què podem fer per evitar que se'ns cremi la mà? Què podem fer servir per no cremar-nos les mans?"

9.2. Durant l'activitat: Es pot fer arribar la comunicació següent a les famílies:

«Benvolguts pares i mares,

Us convidem a venir a la nostra classe per participar en l'activitat STEM que porta per títol "No deixeu que em cremi la mà", que durem a terme el dia a leshores.»

9.3. Després de l'activitat: Es pot fer arribar la comunicació següent a les famílies:

«Benvolguts pares i mares,

Com ja sabeu, aquesta setmana hem dut a terme una activitat STEM sobre la temperatura. Ens agradaria que a casa elaboréssiu una taula de temperatures amb el vostre fill/a per consolidar els coneixements adquirits en el procés. Podeu preparar el gràfic mesurant la temperatura de diferents objectes de la casa en diferents moments. Els infants portaran el quadre elaborat a l'aula el dia i l'explicaran als seus companys.»

PROPOSTA 30: EL MEU JARDÍ... SEMPRE VERD!

Escola d'educació infantil Kizilimark Şehit Volkan Pilavci

1. Metes i objectius

- Predir quins canvis es produiran a l'aigua a causa del canvi de temperatura.
- Saber explicar l'evaporació de l'aigua a causa del canvi de temperatura
- Saber expressar la quantitat d'aigua que s'ha observat
- Combinar objectes per a tenir noves formes

2. Descripció general de la proposta

Es tracta d'una activitat per a infants d'entre 4 i 6 anys.

Durant aquesta activitat, s'espera fomentar la conscienciació per a un ús sostenible de l'aigua de pluja.

Es demana als infants que dissenyin una teulada que reculli l'aigua de la pluja per disposar-ne durant els calorosos dies d'estiu.

3. Material necessari

Vas de plàstic, ampolla, palleta gruixuda, recipients de plàstic, cola, cinta adhesiva, plastilina, bossa de niló, caps, tisores, paper d'alumini, mànega, tetera, embut, goma elàstica, corda, pilota de ping-pong, cons, pasta i aigua.

4. Durada

La durada prevista de l'activitat és d'un dia

5. Preguntes i/o reptes

«L'estiu és a punt d'arribar. Ja sabeu que ahir feia molta calor i que, quan jugàvem al pati, tots teníem set. Creieu que nosaltres érem els únics que teníem set i calor ahir? Els éssers humans som els únics que necessitem aigua?»

Avui, de camí cap a l'escola, heu mirat el cel en algun moment? Us heu adonat d'alguna diferència entre el cel d'ahir i el d'avui? Quan jo l'he observat, hi he vist molts núvols. Creieu que podria ploure avui?». «La previsió meteorològica diu que avui plourà. Us agradaria sortir al pati i observar al vostre voltant quan comenci a ploure? A veure si hi ha altres éssers vius que tenen set com nosaltres». En fer-los aquestes preguntes, els infants s'adonen que els arbres potser també necessiten aigua.

6. Contingut STEM

Conceptes científics: calor-temperatura, estacions (estiu, primavera), formació de la pluja (Per què plou? Què és l'evaporació?), canvi d'estats de l'aigua, ús sostenible de l'aigua.

Conceptes matemàtics: mida, quantitat, longitud, formes (triangle, quadrat, rectangle).

Relació amb conceptes d'enginyeria/tecnologia: dissenyar la casa i la teulada, dissenyar les canaletes que poden recollir l'aigua de pluja a la teulada, crear el dipòsit d'aigua que permetrà recollir l'aigua de pluja de la teulada.

7. Processos d'aprenentatge

Com ja sabeu, després de la primavera, comença l'estiu, que pot arribar a ser extremadament calorós i sec. En canvi, la primavera és just el contrari perquè plou molt. Primer de tot, es mostra als infants imatges de pluja i se'ls pregunta com estan els carrers i els jardins després de la pluja. La resposta esperada és que hi ha basses i que els terres estan molls. Aleshores, se'ls pot preguntar si aquesta humitat es manté igual i cap a on va l'aigua de les basses al cap d'un temps. La idea és que l'aigua s'evapora i es barreja amb l'aire.

Més tard, se'ls pot formular la pregunta de què passa si estan deshidratats (com a alternativa, també se'ls pot mostrar un petit vídeo sobre el malbaratament d'aigua). A continuació, se'ls pot plantejar la pregunta de què es pot fer per evitar el malbaratament d'aigua i anotar-ne les seves opinions. Més tard, se'ls explica la situació problemàtica de l'aigua. S'organitzarà una excursió amb els pares a alguna presa per fer adonar els infants que els arbres i les plantes del jardí a l'estiu estan deshidratats (perquè no hi ha aigua de pluja o n'hi ha poca); però, com que durant la primavera hi ha moltes precipitacions, aquestes aigües sobreres es poden aprofitar per a la temporada d'estiu.

Durant aquesta excursió, algun treballador pot explicar als infants la funció de la presa i ells li poden preguntar el que els interessi més. En tornar a l'aula, es pot reprendre el tema de la funció de la presa. Se'ls pot explicar el següent: «La presa ens ajuda a no malgastar l'aigua de la pluja i la neu. Vosaltres també podeu evitar que l'aigua de pluja com aquesta es malgasti. Com podríeu fer-ho?» Així, es consciencia els infants del problema. A continuació, se'ls demana que proposin una solució.

Se'ls demana que, en un foli, dibuixin amb llapis de colors un disseny relacionat amb la situació del problema. Un cop acabats els dibuixos, es busquen els materials necessaris i es demana als infants que

dissenyin una casa i un jardí. Pregunteu-los com recollir l'aigua de la pluja que cau per la teulada. Demaneu-los que dissenyin canaletes als extrems de la teulada per contenir l'aigua i que pensin com es pot fer arribar al jardí. Proporcioneu-los el material necessari per crear un dipòsit d'aigua o una bassa.

Després de preguntar-los què es pot fer per evitar que l'aigua acumulada s'evapori de nou, demaneu-los que construeixin un tanc o una bassa. Demaneu-los que trobin solucions fent-los preguntes com ara què podrien canviar si volguessin afegir nous experiments o refer els actuals. Llavors es demana a cada infant que presenti el seu disseny. Durant les presentacions, expliqueu-los de quina manera cada disseny evita el malbaratament d'aigua i per què hem d'evitar malgastar aigua; d'aquesta manera, transmetreu als infants els missatges necessaris sobre l'ús sostenible de aigua.

8. Què han de fer els infants i les famílies?

8.1. Pautes de l'equip docent per als infants: deixeu que els infants treballin en grup i creeu oportunitats perquè tots participin activament en el procés. En comptes de comparar els resultats dels diferents grups, convé que els plantegeu: «per quin motiu això ha funcionat o no ha funcionat?». Deixeu-los temps suficient per pensar, debatre i actualitzar les seves idees.

8.2. Pautes de l'equip docent per a les famílies: per a la col·laboració amb les famílies, els mestres poden incloure les estratègies de participació següents.

9. Participació de les famílies

9.1. Abans de l'activitat: Els mestres envien a les famílies una nota explicant-los breument l'activitat, el propòsit i el procés STEM, i els ofereixen suggeriments per a un procés de preparació que es pot fer a casa.

«Benvolgudes famílies,

Aquesta setmana, a l'escola parlarem de la pluja. On va a parar l'aigua de pluja? Podria haver-hi alguna manera per reutilitzar a l'estiu l'aigua que cau als carrers i a les teulades? Com hauria de ser el producte que ens permetés fer-ho? Pensarem, parlarem i farem dissenys sobre qüestions com aquestes. Per preparar-vos per a aquest procés, a casa podeu organitzar activitats per augmentar la conscienciació dels vostres fills sobre el malbaratament de l'aigua. Per exemple, quan renteu fruites i verdures, podeu posar un recipient a sota i parlar dels usos que podria tenir aquesta aigua "bruta".

També podeu mesurar l'aigua que gasteu cada vegada per rentar-vos les dents o les mans, per dutxar-vos o per rentar fruites i verdures i calcular quanta aigua gasteu durant tota una setmana. A més, podeu parlar sobre si hi ha una manera de reutilitzar aquesta aigua. Mentre feu aquesta activitat, prepareu un gràfic amb les mesures d'aigua gastada i porteu-lo a l'escola. Per exemple, quanta aigua heu gastat per rentar-vos les mans o per rentar fruites i verdures... Amb el tipus de material que

preferiu, podríeu preparar un gràfic visual que mostrés aquestes mesures, i portar-lo a l'escola el proper dia Tots els infants presentaran els seus gràfics aquell dia. Agraïm per avançat la vostra col·laboració.

Esperem que us divertiu mentre consciencieu els vostres fills.

Salutacions cordials,

L'equip docent»

9.2. Durant l'activitat: El dia de l'activitat s'envia una carta d'invitació als pares i mares per a una visita a la presa.

«Benvolguts pares i mares,

Aquesta setmana organitzem una excursió per a la nostra classe. Anirem a la presa més propera a la nostra ciutat, a....., el dia a les..... hores. La sortida que organitzarem serà beneficiosa per als infants en relació amb la nostra activitat STEM. Aquesta sortida servirà per ajudar els infants a veure on es recullen les aigües de neu i pluja que cauen els mesos d'hivern i primavera. La informació que hi recollirem servirà per inspirar els dissenys que desenvoluparem com a part del nostre projecte.

Els pares i mares que vulgueu acompanyar-nos a l'excursió podeu venir a l'escola el dia..... a les hores.

Salutacions cordials,

L'equip docent»

9.3. Després de l'activitat: Després de la sessió, podeu enviar a les famílies un correu informant-los sobre el que han fet els seus fills en aquest projecte. Al correu s'adjunten fotos d'activitats sobre el procés d'aprenentatge dels infants. Encomaneu als pares i mares la tasca de mesurar l'aigua que s'ha acumulat dins d'una galleda posada a l'exterior un dia de pluja. Demaneu-los que facin fotos amb els seus fills de l'aigua acumulada a la galleda a intervals regulars i que ho facin sistemàticament. Convé que arxivin cada fotografia realitzada indicant-hi informació sobre la data i la quantitat d'aigua acumulada (la quantitat aproximada o els litres d'aigua acumulada) i que elaborin un calendari de dades recollides amb totes les fotografies. Més endavant, hauran de portar aquest calendari de dades a l'escola.

PROPOSTA 31: FUNDES DE SABATES SOSTENIBLES

Escola d'educació infantil Kizilimark Şehit Volkan Pilavci

1. Metes i objectius

- Prestar atenció a un objecte/situació/fet
- Centrar-se en un objecte/situació/fet que requereix atenció
- Fer preguntes sobre un objecte/situació/fet que crida l'atenció
- Observar objectes o éssers vius.
- Indicar de què estan fets l'objecte o els éssers vius.
- Classificar objectes o éssers vius segons les seves característiques.
- Trobar i suggerir diverses solucions a situacions problemàtiques.
- Escollir una de les solucions i provar- la
- Triar una nova solució quan l'escollida no sigui efectiva.

2. Descripció general de la proposta

Per tal de conscienciar sobre la contaminació ambiental i natural, els infants dissenyaran unes fundes de sabates alternatives (polaines) a partir de materials resistentos que no contenen productes químics i que es descomponen a la natura per si mateixos.

3. Material necessari

Peces de tela de diversos tipus i textures, paper d'alumini, peces de cuir artificial, màquina de cosir petita, trossos de paper amb diferents textures, roba de colors, agulles de punta gruixuda, goma, peces de plàstic, botons, granadures, tissors, bolígrafs, etc.

4. Durada

La durada prevista d'aquesta activitat és d'una setmana

5. Preguntes i/o reptes

Com dissenyar unes fundes de sabates que no siguin de plàstic?

6. Contingut STEM

Conceptes científics: reciclatge, contaminació natural i ambiental, sostenibilitat, propietats de les substàncies (toves/dures).

Conceptes matemàtics: mida (conceptes de gran/petit, gruixut/prim).

7. Processos d'aprenentatge

En primer lloc, es mostra el símbol de reciclatge als nens i nenes, i se'ls pregunta si ja l'havien vist abans. El mestre els pregunta si s'han fixat si a l'etiqueta d'alguna peça de roba o d'algun article hi havia aquest símbol. Després de fer una breu explicació sobre aquest símbol, els infants poden veure un petit vídeo sobre els danys provocats pels residus, especialment els plàstics. «Així, quins són els danys que l'ús del plàstic pot causar al nostre entorn i a la natura?» També se'ls pot preguntar quins objectes són de plàstic i, segons ells, amb quin altre material s'haurien pogut fabricat aquests mateixos objectes. Després, el mestre pot preguntar a l'alumnat quins objectes de plàstic hi ha a l'escola. «I, si no fossin de plàstic, de quin altre material podrien estar fets aquests objectes?»

Quan les respostes correctes ja siguin majoritàries, aneu a l'entrada de l'escola. Aleshores, el mestre pot demanar als nens i nenes que examinin les fundes de sabates que hi ha, que endevinin per a què serveixen i de quin material podrien haver estat fetes. Se'ls pot informar que les fundes de sabates de plàstic també contenen productes químics, que es consumeixen milions de fundes de sabates al món i que això contamina el medi ambient. Afecten negativament tots els éssers vius perquè no es descomponen a la natura per si soles. Al mateix temps, també s'investiga la quantitat de fundes de sabates de plàstic usades que es recullen durant una setmana. Es debat com aquestes fundes de sabates de plàstic danyen la natura.

- Podem dissenyar noves fundes de sabates que no contaminin la natura i el medi ambient i que no siguin d'un sol ús?
- Quins materials hauríem d'utilitzar per fabricar-les?

Un cop dins l'aula, repartim a l'alumnat trossos de tela de diversos gruixos i textures, paper d'alumini, papers de diferents mides, tisores, peces de cuir artificial, llapis, goma i cordill. Després d'examinar els diferents materials posats sobre la taula, els infants han de decidir quina és la millor opció i justificar-ne el motiu. Els motlles dels peus es fabriquen mesurant els peus de la mare, del pare i dels alumnes. Aquests motlles es tallen en teixit adequat, peces de cuir o paper d'alumini. Juntament amb les famílies, poden començar a dissenyar fundes de sabates com vulguin, sense donar-los cap instrucció. Les fundes de sabates dissenyades es cusen amb la màquina de cosir o a mà, es decoren com es vulgui i s'hi acaben fixant les soles. Es formen grups segons els materials usats per fabricar les fundes de sabates. Per exemple: paper d'alumini, roba, cuir artificial, etc. Cada grup porta les noves fundes de sabates als peus i explica als seus companys per què utilitzen aquest material. Entre tots els infants s'haurà de decidir quines són les fundes de sabates més adequades i resistents. En aquesta etapa, es pregunta als alumnes quines fundes de sabates creuen que són menys perjudicials per al medi ambient

i com es pot reduir l'ús de plàstic. Les noves fundes de sabates dissenyades per decisió conjunta es col·locaran a l'entrada de l'escola i es començaran a utilitzar.

8. Què han de fer els infants i les famílies?

8.1. Pautes de l'equip docent per als infants: deixeu que els infants treballin en grup i creeu oportunitats perquè tots participin activament en el procés. En comptes de comparar els resultats dels diferents grups, convé que els plantegeu: «per quin motiu això ha funcionat o no ha funcionat?». Deixeu-los temps suficient per pensar, debatre i actualitzar les seves idees.

8.2. Pautes de l'equip docent per a les famílies: per a la col·laboració amb les famílies, els mestres poden incloure les estratègies de participació següents.

9. Participació de les famílies

9.1. Abans de l'activitat: Les cartes sobre l'activitat s'envien a les famílies amb una setmana d'antelació. Es pot redactar una carta informativa com la següent:

«Benvolguts pares i mares,

La setmana vinent treballarem el tema dels plàstics que utilitzem (a casa, a l'escola i al nostre entorn) i que després llencem a la natura. També buscarem una solució amb els infants per reduir l'ús de fundes de sabates de plàstic, que és un dels productes de plàstic més utilitzats a la nostra escola.

Prèviament a aquest projecte, us suggerim que organitzeu petites sortides al voltant de casa vostra i que observeu els materials plàstics, els papers d'emalatge, les ampolles i les bosses de plàstic que s'han llançat al medi ambient per tal de millorar la conscienciació dels vostres fills. Us agrairíem que poguéssiu fer fotos dels residus de plàstic que us trobeu mentre feu aquestes observacions i que prepareu un mini àlbum que mostri les vostres observacions al llarg d'aquesta setmana.

Dilluns que ve podeu portar els àlbums a classe. Així, cada infant explicarà les seves pròpies observacions als companys mitjançant el seu àlbum. Estem entusiasmats amb aquest projecte i us convidem a col·laborar amb nosaltres per dur-lo a terme.

Salutacions cordials»

Com a l'exemple anterior, es poden fotografiar plàstics, etc. que causen contaminació a la natura fins a la data de l'activitat. Per tal d'observar quins són els residus, s'organitzen petites sortides a les zones obertes desitjades (parcs i zones de pícnic), i es fa fotos, s'examina els materials de plàstic que s'utilitzen a casa i se'ls informa que vinguin a l'escola a la data i hora especificades per a l'activitat STEM.

9.2. Durant l'activitat: Es fa arribar a les famílies una carta d'invitació com la següent:

«Benvolguts pares i mares,

Com ja us havíem notificat prèviament, aquesta setmana estem realitzant proves sobre residus de plàstic a classe. D'aquí a un parell de dies, buscarem solucions per a les fundes de sabates plàstic, un dels materials de plàstic més utilitzats a la nostra classe. Estaríem encantats que col·laboréssiu amb la nostra activitat el proper dimecres dia a leshores.

Us hi esperem!»

Les famílies van a la classe a la data i hora especificades a la carta d'invitació i acompanyen els seus fills durant l'activitat. Junts veuen el vídeo educatiu que explica la causa de la contaminació ambiental. Mentre els infants dissenyen els productes originals, els pares i mares els guien i els ajuden, sobretot en les habilitats més complexes, com ara l'ús de màquines de cosir.

9.3. Després de l'activitat: Com a resultat de les observacions sobre el medi ambient i les excursions per la natura, s'organitza una exposició fotogràfica on es mostren les fotografies dels residus que danyen la natura. Els infants i les famílies fan junts les excursions per examinar l'abast dels danys causats pels residus als éssers vius.

Després, durant l'activitat STEM, es prepara un petit seminari en què els infants explicaran a les seves famílies el procés de l'activitat. Ho faran amb l'ajuda d'un pòster elaborat a partir de la documentació realitzada pel mestre. En aquest petit seminari, els nens i nenes hi participen com a ponents, els mestres com a moderadors i les famílies com a oients. Es dona a tots els pares i mares les instruccions per preparar les fundes de sabates fetes a classe i se'ls demana que en preparin unes per als seus fills a casa. Si és possible, es promou l'ús d'aquestes fundes de sabates a tota l'escola.

Es recomana a les famílies i als infants que iniciïn un procés de reciclatge a casa seva. Durant aquest procés, se'ls pot aconsellar que facin compost amb els seus fills. A més, també se'ls demana que preparin caixes per recollir els materials de reciclatge, que els portin a l'escola i que facin fotografies de tot el procés. Al final de cada setmana, es demana als pares i mares que portin a l'escola els materials de reciclatge que han recollit a casa perquè al final de cada mes els materials de reciclatge s'envien des de l'escola als centres de reciclatge.

10. Avaluació del procés

S'observa el procés de participació dels nens i nenes a les activitats. Es té en compte la motivació dels infants per participar a l'activitat, la capacitat per presentar els seus propis dissenys, etc. A més, cal destacar si utilitzen correctament els termes més importants (*reciclatge, contaminació ambiental, plàstic*, etc.). Si és possible, intenteu enregistrar un documental perquè els infants recordin tot el procés.

PROPOSTA 32: LA TENDA TÈRMICA

Escola d'educació infantil Kizilimark Şehit Volkan Pilavci

1. Metes i objectius

- Fer preguntes sobre les propietats tèrmiques i impermeabilitzants de les tendes.
- Dissenyar la seva pròpia tenda amb diferents materials i fer preguntes sobre les funcions de les tendes.
- Expressar de manera eficaç pensaments utilitzant les habilitats de comunicació verbal i no verbal de diverses maneres.
- Combinar objectes per crear noves formes.

2. Resum de la proposta

En aquesta activitat, demanarem als alumnes que concebin una tenda millor, que sigui impermeable i tèrmica.

3. Material necessari

Corda o filferro, niló, tela, tul, xarxa o lona (o similar), tisores, fusta, ferro, pedra, bastons de fusta i cola.

4. Durada

La durada prevista d'aquesta activitat és d'un dia

5. Preguntes i/o reptes

A partir de les jaquetes que ells mateixos fan servir a la seva vida quotidiana, els infants s'han de centrar en quines característiques haurien de tenir les tendes tèrmiques dels campaments instal·lats a les zones catastròfiques. Han d'examinar les característiques de les tendes instal·lades a les zones catastròfiques per després dissenyar les seves tendes.

6. Contingut STEM

Contingut científics: sostenibilitat, naturalesa i conscienciació ambiental, i humitat/sequedat.

Contingut matemàtics: mida (conceptes de gran/petit).

Relació amb l'enginyeria i la tecnologia: durant el procés, instal·laran les seves tendes dissenyades amb habilitats d'enginyeria.

7. Processos d'aprenentatge

El mestre diu: «Avui fa molt fred, nens i nenes. He vingut amb la jaqueta tèrmica per no tenir fred». Llavors, mostra als infants la jaqueta que porta. «Aquesta jaqueta em manté calent quan fa molt fred»

i evita que em mulli quan plou. I vosaltres, quin tipus de jaqueta us heu posat per venir a l'escola? Com us protegeixen les jaquetes de la pluja i del fred?». Ajudeu l'alumnat a establir una relació entre la propietat tèrmica, l'aigua i l'aïllament tèrmic mitjançant preguntes.

«Alguna vegada us heu parat a pensar que quan es produeixen desastres (com ara terratrèmols), ja sigui a prop nostre o bé en diferents parts del món, cal trobar solucions pràctiques per a la protecció de les persones? Creieu que, en aquestes situacions, n'hi haurà prou només amb una jaqueta tèrmica? On pot passar la nit aquesta gent? Heu vist alguna vegada una tenda per la televisió o amb els vostres ulls? Com creieu que deuen ser la tela i l'interior d'aquestes tendes de campanya?». Ajudeu els infants a reflexionar i a explicar les seves idees a través d'aquest tipus de preguntes.

El mestre convida a l'escola algun familiar que col·labori amb la Creu Roja o alguna ONG humanitària i li demana que expliqui als infants com són els camps de tendes establerts a les zones catastròfiques. El convidat pot mostrar fotografies i explicar quantes persones viuen a l'interior de les tendes, quines propietats haurien de tenir les tendes, i com protegeixen de la calor i del fred.

Després, el mestre surt al pati amb els infants i continuen la conversa al pati. El mestre proposa als infants que comparteixin les seves idees amb preguntes com: «quin temps creieu que fa ara?». Segons les respostes (calor o fred, vent o pluja), els pregunta què es podria fer al pati per evitar condicions meteorològiques adverses. A partir de les respostes de l'alumnat, es decideix construir una tenda de campanya. El mestre pregunta: «Com podríem dissenyar una tenda resistent que ens pugui protegir del fred, la calor, la humitat i, fins i tot, la pluja?»

Abans de començar el disseny, el mestre guia els infants amb les preguntes següents sobre la tenda que instal·laran: «Com creieu que ha de ser la vostra tenda perquè no deixi entrar aigua els dies de pluja? A l'estiu, quan el clima és calorós, com poden seguir respirant les persones que es queden a la tenda? Com s'han de ventilar les tendes?»

8. Què han de fer els infants i les famílies?

8.1. Pautes de l'equip docent per als infants: deixeu que els infants treballin en grup i creeu oportunitats perquè tots participin activament en el procés. En comptes de comparar els resultats dels diferents grups, convé que els plantegeu: «per quin motiu això ha funcionat o no ha funcionat?». Deixeu-los temps suficient per pensar, debatre i actualitzar les seves idees.

8.2. Consells a l'equip docent sobre el concepte científic de l'activitat: Trobeu diverses maneres d'explicar conceptes de ciències i matemàtiques a l'alumnat perquè no tinguin cap idea errònia.

8.3. Pautes de l'equip docent per a les famílies: per a la col·laboració amb les famílies, els mestres poden incloure les estratègies de participació següents.

9. Participació de les famílies

9.1. Abans de l'activitat: Es demana a les famílies que examinin amb els seus fills les imatges de tendes que trobin a Internet. Si hi ha infants que ja han utilitzat tendes de campanya amb les seves famílies, poden parlar del muntatge, l'ús i les característiques d'aquestes tendes. Se'ls demana que planifiquin una tenda d'aïllament tèrmic i impermeable i que la dibuixin juntament amb les seves famílies. Els infants portaran aquests dibuixos a l'aula i els compartiran.

9.2. Durant l'activitat: S'explica als pares l'activitat STEM que es farà aquella setmana. S'esmenta que es parlarà amb els seus fills sobre les característiques de les tendes tèrmiques perquè després volen dissenyar-ne una. Es convida algun familiar que col·labori amb la Creu Roja o alguna ONG humanitària i se li demana que expliqui als alumnes com són els camps de tendes establerts a les zones catastròfiques.

9.3. Després de l'activitat: Es proposa als pares i mares un exemple d'activitat que poden fer a casa per completar la informació sobre les característiques i les funcions de les tendes.

«Benvolguts pares i mares,

Com ja sabeu, aquesta setmana hem treballat el tema de les tendes de campanya tèrmiques. Primer hem estudiat les característiques de les nostres jaquetes tèrmiques i després hem après com són les tendes instal·lades a les zones catastròfiques. A més, hem organitzat una activitat STEM per instal·lar la nostra pròpia tenda al pati.

Us agraiem que observeu amb el vostre fill/a els materials d'aïllament que utilitzeu a casa (com ara paper de forn, paper d'alumini, doble vidre, bosses...) per consolidar l'aprenentatge i els coneixements que hem adquirit en aquest projecte. L'objectiu d'aquesta observació ha de ser aprendre més coses sobre l'aïllament de la temperatura i la humitat. Podeu fer fotos d'aquests materials i preparar un àlbum.

Salutacions cordials,

L'equip docent»

10. Avaluació del procés

Des del principi, el mestre observa les interaccions dels infants, les seves idees sobre el producte i les seves converses. Pot prendre notes, fotografies i vídeos, si és possible, i preparar un documental.