STEM3D THEMA GELUID

LINKEN NAAR NIEUWE LEERPLANNEN EERSTE GRAAD

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **NATUURWETENSCHAPPEN** | |
| **Procedurele doelen** | 1 | De leerlingen formuleren een onderzoeksvraag voor een afgebakend probleem aan de hand van aangereikte criteria. |
|  | 2 | De leerlingen formuleren een hypothese in functie van een onderzoeksvraag aan de hand van aangereikte criteria. |
|  | 3 | De leerlingen verzamelen bij een onderzoeksvraag gegevens aan de hand van een (terrein)waarneming, een meting of een experiment volgens een gegeven werkwijze. |
|  | 4 | De leerlingen gebruiken nauwkeurig en met zorg en op een veilige wijze de gepaste hulpmiddelen om metingen, observaties, experimenten en terreinstudies uit te voer |
|  | 7 | De leerlingen trekken conclusies op basis van waarnemingen, schema’s, grafieken, tabellen, determineertabellen en diagrammen |
|  | 8 | De leerlingen toetsen een gestelde hypothese af aan de resultaten van metingen, waarnemingen, experimenten en terreinstudies. |
|  | 9 | De leerlingen formuleren een antwoord op een onderzoeksvraag. |
|  | 10 | De leerlingen passen stapsgewijs een wetenschappelijke methode toe om een probleem te onderzoeken |
|  | 14 | De leerlingen wenden kennis en vaardigheden uit meerdere STEM-disciplines geïntegreerd aan om een eenvoudig probleem op te lossen. |
|  | 15 | De leerlingen beargumenteren keuzes die ze maken om een wetenschappelijk of STEM-probleem op te lossen |
| **Conceptuele doelen** | 21 | De leerlingen lichten aggregatietoestanden: gas, vloeibaar, vast van stoffen toe met behulp van een deeltjesmodel. |
|  | 27 | De leerlingen herkennen verschillende energievormen in een systeem: kinetische, potentiële energie |
|  | 47 | De leerlingen tonen trek- en duwkracht aan in concrete situaties |
|  | 48 | De leerlingen onderzoeken kwalitatief het verband tussen de uitoefening van krachten en hun uitwerking. |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **TECHNIEK** | |
| **Procedurele doelen** | 1 | De leerlingen formuleren voor een technisch probleem een onderzoeksvraag aan de hand van aangereikte criteria. |
|  | 2 | De leerlingen formuleren een hypothese in functie van een onderzoeksvraag aan de hand van aangereikte criteria |
|  | 3 | De leerlingen verzamelen bij een onderzoeksvraag gegevens aan de hand van een waarneming, een meting of een experiment volgens een gegeven werkwijze. |
|  | 4 | De leerlingen gebruiken nauwkeurig, veilig en met zorg de gepaste hulpmiddelen om metingen, observaties en experimenten uit te voeren |
|  | 6 | De leerlingen trekken conclusies op basis van waarnemingen, tekeningen, schema’s, grafieken, tabellen en diagrammen. |
|  | 7 | De leerlingen toetsen een gestelde hypothese af aan de resultaten van metingen, waarnemingen en experimenten. |
|  | 8 | De leerlingen formuleren bij een technisch probleem een antwoord op een onderzoeksvraag. |
|  | 9 | De leerlingen voeren een iteratief technisch proces uit in de verschillende ervaringsgebieden: constructie, transport, energie om een eenvoudig technisch systeem te realiseren vanuit behoefte(n) en criteria |
|  | 10 | De leerlingen bepalen criteria waaraan een technisch systeem moet voldoen. |
|  | 11 | De leerlingen ontwerpen voor minimaal 4 ervaringsgebieden constructie, transport, **energie** een systeem, plan |
|  | 12 | De leerlingen realiseren voor minimum 4 ervaringsgebieden constructie, transport, **energie** een systeem, product of bereiding op basis van een ontwerp |
|  | 14 | De leerlingen testen of een technisch systeem voldoet aan de behoeften en criteria. |
|  | 15 | De leerlingen doorlopen een probleemoplossend proces waarbij kennis en vaardigheden uit meerdere STEM-disciplines geïntegreerd worden aangewend. |
|  | 16 | De leerlingen gebruiken aangereikte en zelfgemaakte modellen of simulaties in wetenschappelijke, technologische en STEM-contexten om te visualiseren, te beschrijven en te verklaren |
|  | 17 | De leerlingen beargumenteren keuzes die ze maken om een technologisch of STEM-probleem op te lossen |
| **Conceptuele doelen** | 22 | De leerlingen onderzoeken **mechanische**, elektrische, magnetische en technologische eigenschappen van materialen en grondstoffen in functie van een technisch proces. |
|  | 24 | De leerlingen onderzoeken hoe overbrengingen beweging en/of kracht kunnen beïnvloeden: de richting, zin en/of grootte. |
|  | 29 | De leerlingen leiden energieomzettingen af in een technisch systeem, deelsystemen en onderdelen en benoemen geleverde nuttige en niet-nuttige energie. |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **WISKUNDE** | |
| **Procedurele doelen** | | |
| Vraagstukken en probleemoplossend denken | 1 | De leerlingen lossen vraagstukken op door een specifieke oplossingsmethode te gebruiken (bv. bewerkingen met getallen, de bepaling van oppervlakte/volume van figuren, eerstegraadsvergelijkingen ...). |
| 2 | De leerlingen lossen problemen op door gebruik te maken van wiskundige kennis, vaardigheden en heuristieken. |
| Redeneren, argumenteren en logisch denken | 3 | De leerlingen leggen het verband tussen twee beweringen: implicatie en equivalentie |
| 4 | De leerlingen geven een wiskundige redenering of argumentatie, onder meer bij het aantonen van wiskundige eigenschappen |
| Wiskundige taalvaardigheid | 6 | De leerlingen zetten talige uitdrukkingen om in wiskundige symbolen en omgekeerd. |
| 7 | De leerlingen communiceren mondeling en schriftelijk over redeneringen door gebruik te maken van begrippen en notaties |
| 8 | De leerlingen hanteren wiskundige terminologie |
| Benaderingstechnieken | 11 | De leerlingen passen benaderingstechnieken toe: zinvol afronden en schatten van resultaten van metingen en berekeningen. |
| Hulpmiddelen | 12 | De leerlingen gebruiken hulpmiddelen selectief en doelgericht. |
| **Conceptueel** |  |  |
| Getallenleer | 16 | De leerlingen voeren de hoofdbewerkingen uit op natuurlijke, gehele en rationale getallen: optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen. |
| 17 | De leerlingen gebruiken de eigenschappen van de hoofdbewerkingen op de natuurlijke, gehele en rationale getallen om handig te rekenen: commutativiteit, associativiteit en distributiviteit. |
| 21 | De leerlingen passen de volgorde van de bewerkingen toe en gebruiken hierbij het gelijkheidsteken correct. |
| Meten en metend rekenen | 29 | De leerlingen berekenen de omtrek en oppervlakte van vlakke figuren: driehoek, trapezium, parallellogram, ruit, rechthoek, vierkant en cirkel. |
| 30 | leerplandoel 30 De leerlingen onderscheiden ruimtefiguren vanuit aanzichten, perspectieven en 3D- figuren: kubus, balk, piramide, bol, kegel en cilinder. |
| 32 | De leerlingen berekenen de oppervlakte van een kubus en balk en het volume van een kubus, balk en cilinder. |
| 34 | De leerlingen gebruiken juiste grootheden en courante eenheden en herleiden in functie van de context: lengte, oppervlakte en volume. |
| Algebra | 36 | De leerlingen gebruiken letters als onbekenden, als variabelen en voor veralgemeningen |
| 37 | De leerlingen bepalen de getalwaarde van een algebraïsche uitdrukking. |
| 39 | De leerlingen rekenen met lettervormen: optellen en vermenigvuldigen van één-, twee- of drietermen |
| 40 | De leerlingen lossen vergelijkingen van de eerste graad op met één onbekende in de verzameling van de rationale getallen. |

Inhoudelijke doelen concreet:

*- geluid is een trilling die je kan horen*

*- geluid kan griesmeelkorrels in beweging brengen, geluid heeft dus energie*

*-hoe harder je slaat, hoe meer geluid*

*-hoe harder het materiaal waar je op slaat, hoe meer geluid*

*-geluid kan ook water in beweging brengen*

*-hoe groter het oppervlak dat meetrilt, hoe meer geluid*

*-de amplitude van het geluid zegt hoe hard het geluid is*

*-de frequentie van het geluid zegt wat de toonhoogte is*

*-hoe verder van de luidspreker, hoe zachter het geluid: hoe verder de dB meter van de buzzer, hoe minder luid*

*-geluid kan geabsorbeerd worden door materialen*

*-verschillende soorten materialen absorberen geluid in verschillende mate*

*-water absorbeert beter dan zand en zand absorbeert beter dan foam*

*-hoe dichter de materie, hoe sneller geluid zich voortplant, maar ook hoe beter het geluid geabsorbeerd wordt.*

LES SCENARIO

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| STEM3D stappen | INHOUD | Leerlingen dialoog | Materiaal |
| **Eigen ideeën verkennen**  15’ | Projecteer:  *Kan je geluid zien?*  *Vragen:*  *Wat denk je over deze vraag?*  *Welke begrippen komen in je op bij deze vraag?*  *Wat is je idee over deze vraag?*  *Kan je uitleggen wat je bedoelt?*  *Wat betekent het woord geluid voor jou?*  *Denkt iedereen hetzelfde?*  *Kan je dat voorstellen in een tekening, uitbeelden, neerschrijven?*  We maken groepen van 3.  Logboeken liggen klaar | *Ik denk dat …. want …*  *Dat doet me denken aan ….*  *Ik denk dat … omdat ….*  *Ik twijfel of …..* | Klassikaal  theorieblok  **Per 3**  **LOGBOEK**  EIGEN IDEEËN |
| **Eigen vraag onderzoeken**  15’ | *Welk idee willen jullie onderzoeken? Wat is jullie vraag?*  *Hoe kan je dat onderzoeken? Hoe gaan jullie dat doen? Hoe ziet jullie experiment eruit? Maak een schets,*  *Voer het experiment uit.*  *Wat is er gebeurd*?  *Welke besluiten kan je daaruit trekken?*  *Kan je dit verklaren? Probeer eerst even binnen de groep tot een uitleg te komen.* | *We willen onderzoeken of ….*  *We willen onderzoeken dat ….*  *We denken dat ….. zal gebeuren want …..*  *We denken dat dit gebeurt omdat ……* | **Per 3**  theorieblok  **LOGBOEK**  ONDERZOEK    Brooddoos en elastiek  Kom, Folie, Zout, Rijst  Luidspreker  Blad papier  Houten lepel, metalen lepel  Metalen pot, stenen pot  Houten plank, vasttapijt |
| **STEM - idee verkennen**  30’ | https://scontent-bru2-1.xx.fbcdn.net/v/t1.15752-9/s2048x2048/52262024_2235711603333988_313584573122347008_n.jpg?_nc_cat=106&_nc_ht=scontent-bru2-1.xx&oh=1756af1b470fd91cfa96922281207b48&oe=5CE2F9FFCarrousel van telkens 2/3 leerlingen en 2 keer 3 experimenten.  **HOEK1**  Logboek: nuttige STEM-ideeën  **Stap 1) Begin met het proefje**  Proefje   1. Knip een stukje van 30cm folie. 2. Span de folie over de pot. 3. Voeg 2 snuifjes rijst of zout toe 4. Sla met een lepel naar keuze tegen een voorwerp naar keuze. 5. Herhaal stap 4 een aantal keer maar met andere materiaal- combinaties. 6. Wat gebeurt er met de rijst- of zoutkorrels?   **Stap 2) Kijk naar het filmpje “Hoek 1” op de STEM3D HULPLIJN.**  Link: <https://schooltv.nl/video/geluid-hoe-werkt-het/?fbclid=IwAR01hfhZsB7WUpIuPvZZ9KH9A1UBykSwwprx4rX-CORHwaLGU-B1Nbaog94>  **Stap 3) Schrijf in je logboek uit wat je over geluid hebt bijgeleerd.**  ***→ geluid is een trilling die je kan horen***  ***→ geluid kan griesmeelkorrels in beweging brengen, heeft energie***  ***→hoe harder je sluit, hoe meer geluid***  ***→hoe harder het materiaal waar je op slaat, hoe meer geluid***  **https://scontent-bru2-1.xx.fbcdn.net/v/t1.15752-9/s2048x2048/52489263_326142951348364_2327035477363785728_n.jpg?_nc_cat=104&_nc_ht=scontent-bru2-1.xx&oh=ca805eb7dbea27be0531db6de4ab8b71&oe=5CDE52A1Hoek 2**  Logboek: nuttige STEM-ideeën  **Stap 1) Begin met het proefje** Proefje  1. Sla de stemvork aan met het rubberen hamertje 2. Hou het uiteinde van de stemvork tegen het wateroppervlak 3. Hou de onderkant tegen het tafeloppervlak 4. Zet de onderkant in het houten kistje 5. Experimenteer met andere materialen.   STEM INFO  Iets heeft energie als het iets anders in beweging kan zetten. Geluid heeft dus energie.  **Stap 2) Kijk naar het filmpje “Hoek 2” op het bureaublad.**  **Stap 3) Open** [**https://phet.colorado.edu/nl/simulation/legacy/sound**](https://phet.colorado.edu/nl/simulation/legacy/sound)   1. Kies voor luister naar 1 speaker 2. Zet het geluid aan 3. Zet “hoortluisteraar” aan 4. Speel een beetje met de amplitude, de frequentie en de plaats van de luisteraar.   **Stap 4) Schrijf in je logboek uit wat je over geluid, de amplitude van geluid en de frequentie van geluid hebt bijgeleerd.**  ***→geluid kan ook water in beweging brengen***  ***→hoe groter het oppervlak dat meetrilt, hoe meer geluid***  ***→de amplitude van het geluid zegt hoe hard het geluid is***  ***→de frequentie van het geluid zegt wat de toonhoogte is***  ***→hoe verder van de luidspreker, hoe zachter het geluid***  **Hoek 3**  **Stap1)lees de informatieteksten HOEK 3 door op de STEM3D hulplijn site**  **Stap2)onderzoeksvraag: *Wordt geluid geabsorbeerd door water, zand, lucht en foam? Hoe goed wordt het geabsorbeerd?***  **Materiaal**  Een buzzer waterdicht ingepakt in een ballon  Een tablet of GSM waarop een decibelmeter staat  Een spanningsbron  Een rood en een zwart snoer met aan de ene kant een stekker en aan de andere kant een krokodillenklem  Een rolmeter  Maak de opstelling zoals in de foto’s weergegeven en beantwoord de onderzoeksvraag.  C:\Users\christel.balck\Dropbox\STEM3D\7 materiaal\trial geluid VLOT en HFAM\opstelling hoek 3 3.jpegC:\Users\christel.balck\Dropbox\STEM3D\7 materiaal\trial geluid VLOT en HFAM\opstelling hoek 3 2.jpegC:\Users\christel.balck\Dropbox\STEM3D\7 materiaal\trial geluid VLOT en HFAM\opstelling hoek 3 1.jpeg  **Metingen:**  **Zand:**   |  |  | | --- | --- | | **Afstand tot doos in cm** | **Geluidsintensiteit in dB** | | **10** | **57** | | **20** | **54** | | **30** | **51** | | **40** | **50** | | **50** | **49** |     **Water**   |  |  | | --- | --- | | **Afstand tot doos in cm** | **Geluidsintensiteit in dB** | | **10** | **54.5** | | **20** | **50** | | **30** | **49** | | **40** | **48.5** | | **50** | **47.5** |   **Foam**   |  |  | | --- | --- | | **Afstand tot doos in cm** | **Geluidsintensiteit in dB** | | **10** | **70** | | **20** | **67** | | **30** | **65** | | **40** | **63.5** | | **50** | **63.3** |   **Lucht**   |  |  | | --- | --- | | **Afstand tot doos in cm** | **Geluidsintensiteit in dB** | | **10** | **76.3** | | **20** | **75.9** | | **30** | **75** | | **40** | **73.7** | | **50** | **71.8** |   **Stap 3)**  Lees de volgende tekst over hoe geluid geabsorbeerd wordt  (gebaseerd op <https://www.youtube.com/watch?v=NCYWFM8SaNM> en toegevoegd ook link naar het deeltjesmodel)  Verschil snelheid van het geluid en mate van absorptie.  **Stap 4) Schrijf in je logboek uit wat je over geluid, de amplitude van geluid en de frequentie van geluid hebt bijgeleerd.**  **→geluid kan geabsorbeerd worden door materialen**  **→hoe verder de dB meter van de buzzer, hoe minder luid**  **→verschillende soorten materialen absorberen geluid in verschillende mate**  **→water absorbeert beter dan zand en zand absorbeert beter dan foam**  **→hoe dichter de materie, hoe sneller geluid zich voortplant, maar ook hoe beter het geluid geabsorbeerd wordt.**  *Welke ideeën van de wetenschapper helpen het meest om de resultaten van jullie experimenten te verklaren? Noteer eventueel nog wetenschappelijke ideeën die je hebt opgepikt tijdens de voorstelling van de experimenten.*  *Wat zegt de wetenschapper daarover?*  *Welke ideeën van de wetenschapper passen bij jullie besluit?*  *Wat weten jullie nog niet?*  *Waarover twijfelen jullie nog?*  *Heeft de wetenschapper daar een ander idee over?* | *- we weten al dat …. omdat ….*  *-de wetenschapper zegt dat ….*  *-dit idee past bij ons experiment omdat ….*  *-we weten nog niet …….*  *-we twijfelen of ……* | **Per 3**  **LOGBOEK**  NUTTIGE STEM IDEEËN |
| **Eigen ontwerp uitvoeren**  100’ | Klassikaal: opdracht van de klant  Fiction Factory, een bedrijf uit Nederland ontwikkelde een huis in karton.  [*https://www.youtube.com/watch?v=3wP-5qJd-ps*](https://www.youtube.com/watch?v=3wP-5qJd-ps)  [*https://www.youtube.com/watch?v=XvWjrP1x8wY*](https://www.youtube.com/watch?v=XvWjrP1x8wY)  [*https://www.fictionfactory.nl/wikkelhouse/*](https://www.fictionfactory.nl/wikkelhouse/)  *Het huis is waterdicht, superlicht, recycleerbaar, snel te installeren en uitbreidbaar.*  *Het is echter nog niet duidelijk hoe geluidsdicht dit huis is. Wat als het in een drukke straat staat, of naast de snelweg? Hoe kan het huis best geluiddicht gemaakt worden? Kan het op een slimme manier in de omgeving ingepland worden?*  Als model voor het wikkelhuis gebruik je de kleine plastic doos1. De geluidsisolatie breng je in doos2.  De materialen die je mag gebruiken in het ontwerp zijn water/ zand/ foam/lucht/ ondervloer/ spons/ krantenpapier/ onderzetter   1. Maak in het logboek onder ‘Ontwerpen’ (een) schets(en) van jullie ontwerp in de omgeving waarin het staat. Benoem al het benodigde materiaal. Motiveer de keuzes die je maakt. Waarom gebruik je bijvoorbeeld water? Bereken de kostprijs van jullie ontwerp. 2. Voer het ontwerp uit. 3. Hoe zal je het geluidsniveau in het wikkelhuis meten? Maak de opstellingen en meet de geluidsterkte in het ontwerp op in de gegeven meetopstelling. Noteer de meetwaarden in het logboek 4. Schrijf een korte bespreking neer en suggesties voor verbetering.   *Welke materialen wil je kopen? Waarom?*  *Welke gereedschappen wil je gebruiken? Waarom?*  *Hoe werkt het? Hoeveel kost het ontwerp?*  *Welke ideeën hebben jullie gebruikt?*  *Wat kan er nog beter? Waarom?*  De leerlingen ontwerpen een prototype.  Ze kunnen materiaal aankopen in de winkel. Ze hebben een lijst van gereedschap dat ze kunnen gebruiken. Ze geven neerslag in het logboek. | *Ik wil …. maken*  *We gebruiken … want….*  *We doen het zo want ….* | **per 3**  **LOGBOEK**  ONTWERP  **WINKEL en PRIJSLIJST**  -2 afsluitbare plastic doosjes die in elkaar passen.  -Verschillende soorten isolatiemateriaal die leerlingen aankopen in een klaswinkel:   |  |  | | --- | --- | | **materiaal** | **Prijs in euro** | | Krantenpapier | 0,10 per 100g | | Spons | 1,10 voor 8 | | Pyramid foam 1,00m | 9,95 | | Ondervloer PE wit 2mm\*25m | 15,29 | | Onderzetter xica | 3,00 voor 90 | | rijnzand | 2,70euro voor 40kg | | Water | 4,3 euro voor 1000l |  |  | | --- | | **Gereedschappen** | | schaar | | Breekmes en snijplank | | meetlat | | balans | | rekentoestel | | tablet met app decibel | |
| **Verder kijken**  15’ | *Klassikaal*  *Wat als we je ontwerp in de wereld gaan toepassen? Hoeveel zal het kosten? Noteer waar in jouw omgeving deze wetenschappelijke ideeën worden toegepast?*  *Heb je nog vragen, opmerkingen, ….?* | *Ik vraag me af waarom…*  *Ik vraag me af of …..*  *Ik wil weten ….*  *Ik wil maken/ uitproberen ….* | **Per 3**  **LOGBOEK**  BEDENKINGEN |