

STEM en voeding, een goed recept?

Een praktijkonderzoek naar hoe we leerlingen van de 3^{de} graad van de lagere school warm kunnen maken om te kiezen voor een studierichting die kan leiden naar een job in de voedingssector.

Elise Willems

Promotor: Aline Deforche

Professionele Bachelor Lager Onderwijs

Welzijn, Onderwijs & Gezondheidszorg

Academiejaar: 2017-2018

KdG

Karel de Grote
Hogeschool

WOORD VOORAF

Beste lezer

In september begon mijn zoektocht naar een interessant onderwerp voor mijn bachelorproef. Vorig jaar deed ik een keuzevak rond STEM, hierover wou ik meer te weten komen. Op Blackboard verscheen er een melding van Alimento, zij zochten iemand om een bachelorproef te schrijven rond STEM en voeding. Dit zei me wel wat, dus ben ik daarop ingegaan. Na veel onderzoeken, aanpassen, herschrijven en controleren ben ik tot dit resultaat gekomen.

Het eindresultaat mag er zijn. Ik heb er hard aan gewerkt. Een aantal mensen hebben mij geholpen om tot dit eindresultaat te komen. Niet alleen mensen van de hogeschool of van Alimento maar ook mensen waar ik met mijn frustraties terecht kon, die hebben geluisterd naar mij tijdens momenten dat ik het moeilijk had.

Allereerst wil ik mijn promotor Aline Deforche bedanken. Zij heeft mij tijdens elke bachelorproef sessie en het inzetten van mijn jokers, terug op het juiste pad gezet en mij geholpen om de juiste keuzes te maken. Tevens wil ik Alimento bedanken om mij deze kans te geven en mij te voorzien van informatie waar nodig. In het bijzonder is dit Hilde Wynen omdat zij mijn contactpersoon was en zij samen met mij op zoek is gegaan naar een haalbaar onderwerp. Ten slotte wil ik enkele van mijn vrienden bedanken om mijn bachelorproef na te kijken.

INHOUDSTAFEL

Woord vooraf	1
Inhoudstafel	2
Inleiding	4
Probleemstelling	5
Onderzoeksdoel:	5
Onderzoeksvraag:	5
Deelvragen:	5
1 Wat is STEM?	6
1.1 Het probleem	7
1.2 STEM-actieplan	9
1.3 Vooruitgang actieplan schooljaar 2014-2015	10
2 Alimento	11
2.1 Aanbod lagere school	12
2.2 Voorstellen Alimento	12
3 STEM-opleidingen	14
3.1 Studierichtingen secundair onderwijs	14
3.2 Studierichtingen hoger onderwijs	15
4 STEM-Beroepen	16
4.1 Oorzaken	16
4.2 Werken in de voedingsindustrie	17
5 Criteria lessen STEM	19
5.1 Een onderzoekende aanpak	19
5.2 Een betekenisvolle context	20
5.3 Interdisciplinair werken	20
5.4 Criteria STEM vanuit de krachtige leeromgeving	20
6 Eindtermen	24
6.1 Eindtermen rond voeding	25
6.2 Eindtermen rond STEM	25
7 Leerplandoelen	26
7.1 Onderwijsnetten en hun leerplannen	26
Aanpak	27
Enquête voor leerkrachten	27
Bezoek beroepenhuis	27

Resultaten	28
Enquête leerkrachten	28
Conclusies	43
Praktijkproduct.....	46
Eindreflectie.....	47
SWOT-analyse	47
1. Strenghts – sterktes	47
2. weaknesses – zwaktes	47
3. Opportunities – mogelijkheden	48
4. threats – bedrijgingen	48
Literatuurlijst	49
Bijlagen.....	51
Bijlage 1 : Leerplandoelen VVKBaO	51
Bijlage 2: Leerplandoelen OVSG	53
Bijlage 3: Leerplandoelen GO!	58
Bijlage 4: Enquête	63
Bijlage 5: Praktijkproduct	65

INLEIDING

STEM (science, technology, engineering en mathematics) is een recente ontwikkeling. Er zijn steeds meer mensen nodig in sectoren die nood hebben aan goede STEM-opgeleiden. Één van die sectoren is de voedingssector. Het sectorfonds van de voedingssector heeft via de hogeschool iemand gevraagd om hier een bachelorproef over te schrijven. Ik ben op dit aanbod ingegaan. Het resultaat van deze samenwerking is deze bachelorproef.

Mijn eerste stap was een literatuuronderzoek. Hier ondervond ik dat STEM veel meer te bieden heeft dan je zou denken op het eerste gezicht. Hierin kunt u lezen wat STEM is, wat de Vlaamse overheid daarrond verricht in het onderwijs. Ook kunt u lezen wie/wat Alimento is en welke materialen zij al ter beschikking stellen voor de lagere school. Meer informatie over de voedingssector en de knelpuntberoepen kunt u terugvinden op het einde van de literatuurstudie.

Onder 'aanpak' vindt u hoe ik aan de slag ben gegaan bij de dataverzameling. Bij resultaten kunt u data vinden alsook meer uitleg over dit onderwerp. Verder vindt u een conclusie omtrent de data en de analyse daarover. Vanuit deze data en literatuurstudie zijn er voorwaarden opgesteld waaraan lessen over STEM en voeding moeten voldoen.

Tot slot wordt er aan de hand van een SWOT-analyse teruggeblikt op deze bachelorproef.

Hopelijk heeft u veel plezier met het lezen van deze bachelorproef. En geeft deze leerkrachten inspiratie om vaker aan de slag te gaan met STEM- en voedingsactiviteiten.

PROBLEEMSTELLING

Er zijn heel wat knelpuntberoepen in de voedingsindustrie. Daarnaast kiezen heel weinig leerlingen voor een STEM-studie, en net naar deze profielen is de voedingssector hard op zoek. Er stromen te weinig leerlingen door naar STEM-richtingen (De laet, z.j). Daarom willen de voedingssector en de overheid meer jongeren in STEM-richtingen aansporen om zo op lange termijn de knelpuntberoepen te laten verdwijnen (De Laet, z.j). Alimento heeft Karel de Grote hogeschool gecontacteerd om een bachelorproef te schrijven rond STEM en voeding. Tijdens het eerste gesprek tussen Hilde Wijnen (de contactpersoon van Alimento) en mezelf wees zij nog eens op het probleem dat er te weinig jongeren doorstromen naar STEM-richtingen. Zij hebben voornamelijk een aanbod voor de secundaire scholen en het hoger onderwijs. Hun vraag naar mij toe is om iets uit te werken voor de lagere school.

Onderzoeksdoel:

Ik stel vast dat er een tekort is aan werkkrachten in jobs die te maken hebben met STEM. Ik wil onderzoeken hoe ik kinderen van de 3^{de} graad van de lagere school warm kan maken om meer met STEM en voeding bezig te zijn zodat zij meer interesse krijgen in STEM-richtingen van de secundaire scholen. Met de resultaten wil ik leerkrachten motiveren om STEM-lessen vaker in te zetten in de klas en zo ook de leerlingen te motiveren.

Onderzoeksvraag:

Hoe kunnen we in samenwerking met Alimento kinderen van de 3^{de} graad van de lagere school warm maken om te kiezen voor STEM-richtingen die kunnen leiden naar een job in de voedingssector?

Deelvragen:

- Wat is STEM?
- Wie/wat is Alimento?
- Wat voor aanbod heeft Alimento voor de lagere school?
- Welke richtingen uit het secundaire onderwijs zijn richtingen die kunnen leiden naar een job in de voedingssector?
- Wanneer wordt een beroep gespecificeerd als een beroep in de voedingssector?
- Wat hebben leerkrachten nodig om meer STEM in de lessen te verwerken?
- Wat doen leerkrachten nu al in de klas rond STEM?
- Hoe moet een STEM-les eruitzien voor leerkrachten van de lagere school?

1 WAT IS STEM?

STEM is een internationaal vierletterwoord. De afkorting staat voor science, technology, engineering en mathematics. Het is een waaier aan technische, technologische, exact wetenschappelijke en wiskundige opleidingen en beroepen. De meeste mensen denken voornamelijk aan ingenieurs of programmeurs, maar STEM is meer dan dat. Zo kan men ook denken aan nieuwe technieken in de land- en tuinbouw die ervoor zorgen dat voedsel beschikbaar is, apparatuur die ervoor zorgt dat er levens worden gered in ziekenhuizen. Alsook de techniek achter de hardware van een computer en nog veel andere belangrijke zaken (*onderwijs.vlaanderen, z.j*).

De aparte componenten van het woord STEM (science, technology, engineering en mathematics) bestaan al erg lang. De afkorting en het samenvoegen van deze componenten gebeurde in 2001. Dat jaar heeft de NSF (National Science Foundation) de afkorting SMET bedacht (Hallinen. J, 21 oktober 2015). Een tijd later veranderde Judith Ramaley, *Winona State University President*, de term naar STEM en zo kreeg het acroniem zijn uiteindelijke naam. Deze afkorting wordt nu wereldwijd gebruikt.

1.1 Het probleem

We zijn 2018, onze maatschappij draait op en rond technologie. Internet en smartphones zijn niet meer weg te denken. Elke dag worden er wel nieuwe technologieën ontwikkeld om ons leven eenvoudiger te maken. Toch groeit de interesse bij jongeren voor wetenschap en techniek niet evenredig met de toename van onze technische maatschappij. 18 jaar geleden omschreef Rodger Bybee onze maatschappij als volgt:

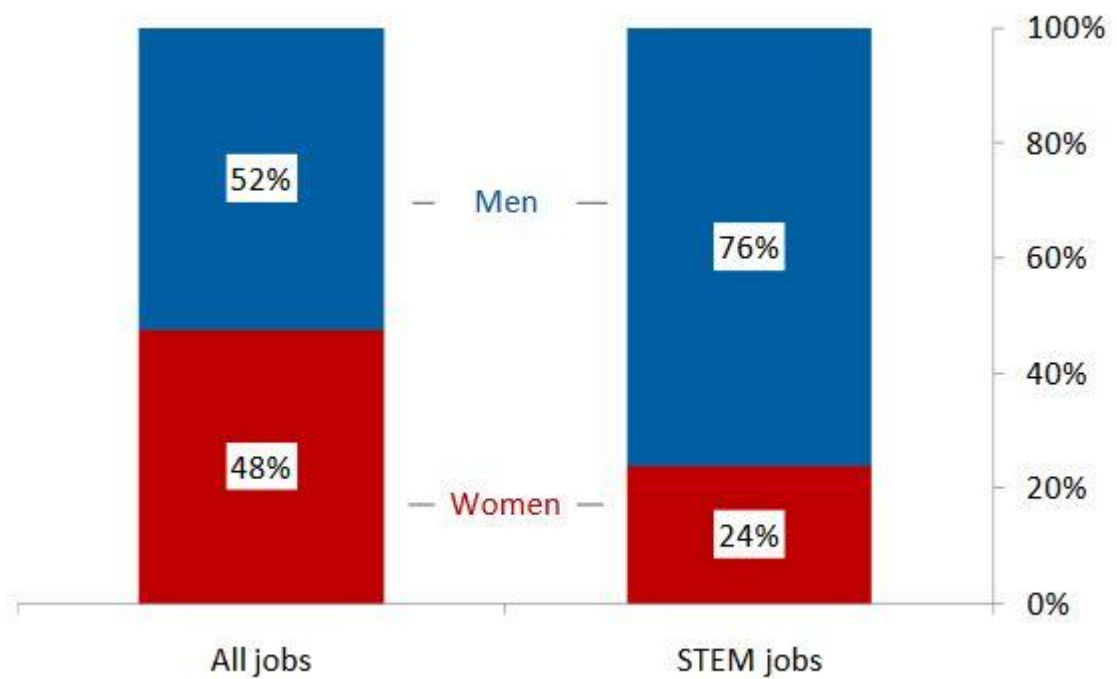
"For a society so deeply dependent on technology and engineering, we are largely ignorant about technology, engineering concepts, and processes, and we have largely ignored this incongruity in our educational system" (Bybee, 2000, p27).

Hij beschrijft het probleem vanuit het standpunt van de VS. Deze zijn vergelijkbaar met de problemen in Europa.

Er zijn te weinig STEM-studenten om die gaten op te vullen. De voorbije tien jaar is het aantal afgestudeerden in STEM-richtingen gestegen. Dit komt omdat er meer jongeren een studie hoger onderwijs volgen. Het probleem is dat de vraag groter is dan de hoeveelheid afgestudeerden in STEM-richtingen. Dit probleem zal zich dus nog enkele jaren voortzetten (Op de beeck, 2017). Door jongeren te motiveren en hen kennis te laten maken met zulke opleidingen kan dit cijfer op korte termijn stijgen en dit probleem weggewerkt worden. Wie kiest voor een STEM-richting kan doorstromen naar knelpuntberoepen. Vaak krijgen deze studenten al werkaanbiedingen terwijl ze nog aan het studeren zijn. Hieraan merkt men dat de opgeleiden echt nodig zijn (De laet, z.j).

Één van de belangrijke punten van het STEM-actieplan van de Vlaamse overheid is om het genderonevenwicht te minimaliseren. Er studeren nu veel meer jongens af in STEM-richtingen dan meisjes (De laet, z.j). Het aandeel meisjes in de derde graad van het secundair onderwijs in STEM-richtingen is veel lager dan het aandeel jongens. Er is sinds het STEM-actieplan elk jaar een geringe stijging geweest in het aantal studenten die in STEM-richtingen gaan studeren. In de derde graad van het secundair onderwijs is er in schooljaar 2015-2016 een stijging geweest van bijna 3% tegenover 2011. Dat is alvast een stijging, maar het aandeel meisjes is nog steeds een stuk lager dan het aandeel jongens in STEM-richtingen. Deze trend zet zich ook voort op vlak van professionele en academische bacheloropleidingen (Op de Beeck, z.j). Het is een wereldwijd probleem. In een rapport over genderevenwicht op vlak van STEM-jobs uit Amerika blijkt dat ook daar het hetzelfde probleem leeft. Zoals te zien is op onderstaand schema nemen vrouwen de helft van alle jobs op, echter zijn er maar een 1/4^{de} van alle jobs afkomstig uit de STEM-sector. Als we dan naar de STEM-jobs kijken, zien we een groot verschil. Amper 1/4^{de} van de STEM-jobs worden uitgevoerd door vrouwen, hieruit wordt duidelijk dat er weinig vrouwen in STEM-sectoren werken (Beede, 2011).

Figure 1. Gender Shares of Total and STEM Jobs, 2009



Source: ESA calculations from American Community Survey public-use microdata.

Note: Estimates are for employed persons age 16 and over.

1.2 STEM-actieplan

Het actuele beleid van de Vlaamse overheid wil meer leerlingen in STEM-richtingen laten studeren zodat er meer doorstroming zal komen naar STEM-richtingen in het hoger onderwijs. Zo zullen er ook meer mensen afstuderen die kunnen werken in sectoren die nood hebben aan werknemers die gespecialiseerd zijn in STEM.

De Vlaamse overheid heeft acht acties opgesteld die ze graag tegen 2020 gerealiseerd willen zien:

De acties zijn verdeeld over acht hoofddoelstellingen:

- aanbieden van aantrekkelijk STEM-onderwijs;
 - versterken van leraren, opleiders en begeleiders;
 - verbeteren van het proces van studie- en loopbaankeuze;
 - meer meisjes in STEM-richtingen en -beroepen;
 - inzetten op excellentie;
 - aanpassen van het opleidingsaanbod;
 - aanmoedigen van sectoren, bedrijven en kennisinstellingen;
 - verhogen van de maatschappelijke waardering van technische beroepen.
- (*STEM-actieplan*, 2012).

STEM in het onderwijs is belangrijk. Het STEM-actieplan speelt hierop in. Jong geleerd is oud gedaan, door jongeren te laten kennismaken met STEM-activiteiten zullen ze sneller kiezen voor STEM-richtingen. De dag van vandaag wordt daar veel aandacht aan gespendeerd. Vroeger was dit veel minder aan de orde. Om deze reden kozen veel minder leerlingen voor STEM-richtingen. Het masterplan secundair onderwijs pleit voor STEM-leerkrachten die al in de derde graad van de lagere school de leerlingen warm maken voor STEM (De laet, z.j).

1.3 Vooruitgang actieplan schooljaar 2014-2015

Om te controleren of de verschillende acties die werden ondernomen iets uithalen wordt er ongeveer elk jaar gekeken of er al stijgingen zijn geweest. We zien in onderstaande tabel (Op de Beeck, z.j) hoe het project is gestart in 2011. Sinds 2014 zijn al enkele check-ups geweest.

		2011	2014-2015	2015-2016	2020 (doel)
1	Vrouwenaandeel in secundair onderwijs (instroom 3de graad)	27,40%	29,66%	30,10%	33,33%
2	Marktaandeel STEM-richtingen in Professionele Bachelors (instroom)	23,82%	25,57%	26,25%	27,82%
3	Vrouwenaandeel in Professionele STEM-Bachelors (instroom)	21,13%	22,54%	23,634%	25,20%
4	Marktaandeel STEM in Academische bachelors (instroom)	29,02%	30,46%	31,13%	33,02%
5	Vrouwenaandeel in Academische STEM-bachelors (instroom)	33,50%	33,56%	34,14%	33,50%

2 ALIMENTO

Alimento is een sectorfonds van de voedingsindustrie. Een sectorfonds is een fonds dat het algemeen belang van een bepaalde bedrijfstak behartigt en is paritair samengesteld. Dit wil zeggen dat er een gelijk aantal vertegenwoordigers van de werknemers en van de werkgevers uit de bedrijfstak dit fonds vertegenwoordigen. (H. Wijnen & L. Van Camp, persoonlijke communicatie, 21 februari 2018). Een sectorfonds haalt het grootste deel van zijn werkingsmiddelen uit verplichte bijdrages van de werknemers in de desbetreffende sector.

Alimento is voor velen vooral gekend als het bekendste opleidingscentrum van én voor de voedingsindustrie. Men ondersteunt via vorming, advies en begeleiding van mensen de groei van de voedingsindustrie. Alimento geeft zelf bijna geen opleidingen, maar gaat daarvoor op zoek naar de meest geschikte opleidingspartner. De enige opleidingen die ze zelf organiseren zijn opleidingen rond het bakkersberoep. Alimento heeft een uitgebreid en gratis navormingsaanbod voor leerkrachten en studenten. Voornamelijk voor het secundair- en hoger onderwijs (H. Wijnen & L. Van Camp, persoonlijke communicatie, 21 februari 2018).

Alimento doet een heleboel dingen voor het onderwijs. Alimento is een aanspreekpunt om makkelijker toegang te vinden tot de bedrijfswereld. Bijvoorbeeld bedrijfsbezoeken, presentaties, stages, GIP's, bachelor-en masterproeven en andere STEM-initiatieven. Men heeft ook een aantal gratis tools ter beschikking, onder andere een virtueel bedrijfsbezoek, voedseltechnologie en de basisregels van voedselveiligheid en hygiëne (H. Wijnen & L. Van Camp, persoonlijke communicatie, 21 februari 2018).

2.1 Aanbod lagere school

Alimento heeft op dit moment nog geen aanbod voor de lagere school op hun site. Ze hebben momenteel wel contacten met mogelijke organisaties die iets kunnen betekenen voor de lagere school (Alimento, 2018). Alimento ontwikkelde reeds enkele voorstellen:

2.2 Voorstellen Alimento

- **Klas in bedrijf**

Eén van deze voorstellen is 'Klas In Bedrijf'. Dit is een bestaand project dat al wordt ingezet in de eerste twee jaren van het secundair onderwijs. Alimento wil dit graag doortrekken naar de laatste jaren van het lager onderwijs.

Klas in bedrijf is een project rond een reëel of virtueel bedrijfsbezoek. Op de site van klas in bedrijf kunnen leerkrachten uit het secundair onderwijs werkbladen vinden rond de verschillende processen en beroepen in een bedrijf. Deze werkbladen zijn geschikt voor de A- en B-stroom van het secundair onderwijs (klasinbedrijf, 2018).

- **Curious cats**

Curious cats is een organisatie die games maakt voor het onderwijs, de gezondheidszorg en het bedrijfsleven. Iedereen kan de mensen achter Curious cats contacteren om voor hen een game te ontwikkelen, dit wel enkel voor scholen en organisaties die werken voor het onderwijs, de gezondheidszorg en het bedrijfsleven (Honoré, Vanparys, & Roose, 2015).

- **Het Beroepenhuis**

Het Beroepenhuis is een organisatie die kinderen van de derde graad van de lagere school, de 1^{ste} graad secundair onderwijs en OKAN, onthaalklassen voor anderstalige nieuwkomers, ten eerste wil helpen om de wereld van arbeid en beroepen te ontdekken. Ten tweede hen de mentaliteit wil bijbrengen om positief tegenover praktisch-uitvoerende en technische beroepen of opleidingen te staan. Tot slot ook het leren kennen van de eigen talenten en te onderzoeken welke talenten bij welke beroepen horen is één van de streefdoelen van het beroepenhuis. Hiermee willen ze invloed uitoefenen op de studie- en beroepskeuze.

In 2005 is het beroepenhuis te Gent officieel geopend, er waren toen zes ontdekhoeken voor zes verschillende sectoren. Sinds 2011 zijn dat er elf en ontvangen ze jaarlijks rond de tienduizend bezoekers vanuit heel Vlaanderen (Beroepenhuis, 2018).

Op de site van het beroepenhuis kan je voor de basisschool meer informatie vinden over een bezoek aan het beroepenhuis alsook nuttige tools om voor en na het bezoek in de klas te gebruiken (beroepenhuis, 2018).

3 STEM-OPLEIDINGEN

Het is de dag van vandaag belangrijk om te weten welke richtingen er allemaal zijn. De Vlaamse scholierenkoepel heeft onderzoek gedaan naar de keuzes van 15 en 16-jarigen. Men ondervroeg bijna 500 jongeren over hun studiekeuze en de mate waarin deze al dan niet STEM-geïnspireerd was. Jongeren kiezen vaak voor richtingen waar ze nog veel kanten mee uitkunnen. Hieruit blijkt dat jongeren te weinig informatie krijgen over de brede waaier aan studierichtingen en eventuele beroepskeuzes achteraf (Op de beeck & Dunon, 2015).

3.1 Studierichtingen secundair onderwijs

Er zijn heel veel studierichtingen om uit te kiezen, van dit grote aanbod zijn er ook richtingen die kunnen leiden naar een job in de voedingssector. Er zijn drie soorten richtingen die hier specifiek op ingaan.

De techniekgerichte richtingen zoals elektromechanica, elektrische installatietechnieken, productie- en procestechologie en industriële onderhoudstechnieken in het technisch secundair onderwijs. Ook in het beroeps secundair onderwijs zijn er enkele techniekgerichte richtingen zoals elektrische installaties, mechanisch onderhoud en industrieel onderhoud.

Naast de techniekgerichte richtingen zijn er ook richtingen die gericht zijn op voedingstechnieken; onder deze noemer hebben we de gelijknamige richting voedingstechnieken in het technisch secundair onderwijs en assistent voedingindustrie in de vorm van een se-na-se.

Als laatste soort zijn er nog richtingen die artisanal met voeding bezig zijn. Zo hebben we 'brood, banket, chocoladebewerking en confiserie' en daarnaast ook 'slagerij en vleeswaren', deze twee richtingen kunnen gevolgd worden in het technisch secundair onderwijs maar ook op het niveau van het beroeps secundair onderwijs. Als laatste zijn er ook nog twee artisanal gerichte se-na-se opleidingen: 'bakkerijtechnieken' en 'vleeswarentechnieken' (onderwijs.vlaanderen, 2018).

3.2 Studierichtingen hoger onderwijs

Om uiteindelijk in de voedingssector terecht te komen maakt het niet zo veel uit wat je in het secundair hebt gestudeerd. Iedereen die een diploma haalt in het 6^{de} middelbaar (ASO of TSO) en 7^{de} jaar (BSO) kan verder studeren aan een universiteit of hogeschool. Toch kunnen richtingen van het secundair onderwijs veel voorsprong bieden als men iets kiest dat een logische opvolging is na de studie secundair onderwijs, zoals industriële wetenschappen naar een ingenieursopleiding. Daarom wil het niet zeggen dat men vanuit een andere richting niet naar een ingenieursrichting kan gaan. Men moet enkel voldoen aan de voorwaarden.

In Vlaanderen zijn er genoeg richtingen om uit te kiezen, voor sommigen misschien wel te veel. Ik ging op zoek naar opleidingen waarmee men in de voedingsindustrie kan terechtkomen. Dit kan men doen door een opleiding te gaan studeren onder de noemer van voedingstechnologie. Deze opleidingen zijn er op drie niveaus.

Het 1^{ste} niveau is de professionele bachelor. Op dit niveau bevinden zich agro- en biotechnologie, biochemie en voedings- en dieetkunde.

Het 2^{de} niveau is de academische bachelor. Hieronder verstaat men bio-ingenieurswetenschappen: 'chemie en voedingstechnologie', 'biowetenschappen', 'industriële wetenschappen chemie' en 'industriële wetenschappen' en 'verpakkingstechnologie'.

Het 3^{de} en hoogste niveau is het masterniveau, op dit niveau bevinden zich de opleidingen bio-ingenieurswetenschappen chemie en biotechnologie: voedingstechnologie, bio-ingenieurswetenschappen: levensmiddelentechnologie, biowetenschappen voedingsindustrie, industriële wetenschappen biochemie, industriële wetenschappen verpakkingstechnologie en food science, technologie and nutrition.

Er is nog een 2^{de} soort opleiding die men verstaat onder STEM-opleidingen en dat zijn technische opleidingen. Enerzijds heeft men de bacheloropleidingen elektromechanica en elektromechanica: procesautomatisering. Anderzijds heeft men ook opleidingen op het masterniveau zoals electrical engineering en industriële wetenschappen: elektromechanica (onderwijs.vlaanderen, 2018).

4 STEM-BEROEPEN

Het doel van Alimento is dat de knelpuntberoepen van de voedingssector worden weggewerkt. Daarom is het belangrijk dat men weet wat de knelpuntberoepen zijn en wanneer een beroep bij de voedingssector hoort. Er zijn verschillende oorzaken waarom een beroep gespecificeerd wordt als een knelpuntberoep, deze worden in dit hoofdstuk besproken (H. Wijnen, persoonlijke communicatie, 10 oktober 2017).

4.1 Oorzaken

Als er een kwantitatief tekort is aan arbeidskrachten wil dit zeggen dat er geen aanbod in het onderwijs is of er te weinig interesse is naar bepaalde bestaande studierichtingen. Een andere mogelijke oorzaak hiervoor is dat deeltijds werkende mensen niet beschikbaar zijn voor een voltijdse job.

Bij een kwalitatief tekort aan arbeidskrachten zijn er voldoende werkzoekenden maar is er een tekort aan vakbekwame mensen of te weinig mensen met ervaring of bijkomende specifieke kennis. Dit wil zeggen dat er geen werknemers gevonden worden omwille van specifieke arbeidsomstandigheden zoals werken in ploegen, loon, ongezond of zwaar fysisch/fysiek werk (VDAB, 2017).

4.2 Werken in de voedingsindustrie

Een belangrijke vraag die men kan stellen is wanneer een beroep gedefinieerd wordt als een beroep in de voedingssector. De voedingsindustrie begint daar waar landbouw en visvangst eindigen en stopt daar waar handel/distributie/horeca beginnen.

Het gaat dus om de verwerking en verpakking van grondstoffen tot afgewerkt product (Wijnen, persoonlijke communicatie, 22 februari 2018).



(Wijnen, persoonlijke communicatie, 22 februari 2018)

Ter verduidelijking: een bakker werkt in de voedingsindustrie want hij verwerkt en verpakt de voeding maar een ober bedient de mensen en werkt dus in de horeca. Een landbouwer kweekt de groenten maar verwerkt of verpakt die niet dus hoort hij niet bij de voedingsindustrie. Een voedingswarenwinkel verhandelt de producten en hoort daarom ook niet bij de voedingsindustrie. Werknemers die in voedingsfabrieken werken, werken wel in de voedingsindustrie ook al zijn ze eigenlijk niet met voeding bezig. Bijvoorbeeld een techniker die machines herstelt.

Volgens Fevia (2013) zijn er een heleboel beroepen die bij de voedingsindustrie horen. Niet elk beroep is een knelpuntberoep. Als men deze lijst naast de lijst van knelpuntberoepen legt (VDAB, 2018) dan staan er op dat lijstje ongeveer negen beroepen. Van deze negen beroepen zijn er vier zware knelpuntberoepen.

VDAB bepaalt de knelpuntberoepen door de statistische analyse van de bij VDAB gemelde vacatures te combineren met kwalitatieve informatie vanuit sectororganisaties en VDAB-experten.

Om de statistisch zwaarste knelpuntberoepen af te bakenen gebruiken ze een strengere selectie op basis van statistische indicatoren zoals bijvoorbeeld minimum aantal jobs, vervullingspercentage en spanningsindicator (VDAB, 2018).

Er zijn enkele gewone knelpuntberoepen: bij deze beroepen zijn er veel vacatures die niet ingevuld raken, maar hier is nog geen extreem te kort. Toch moet hier opgelet worden voor zware tekorten. VDAB zet de beroepen bakker, visfileerder, uitsnijder-uitbener, productieoperator voeding en onderhoudstechnicus. Bakker, visfileerder en uitsnijder-uitbener zijn ambachten.

Naast de gewone knelpuntberoepen zijn er ook enkele zware knelpuntberoepen. Bij zware knelpuntberoepen zijn er heel erg veel vrije vacatures. Onder deze categorie horen slager, vrachtwagenchauffeur, Technicus en procesoperator.

5 CRITERIA LESSEN STEM

Uit de visie van de Vlaamse overheid leidt men af dat projectmatig werken belangrijk is. In dit hoofdstuk gaat men kijken hoe dit kan omgezet worden naar criteria voor lessen STEM.

Er zijn 3 soorten aanpakken voor lessen STEM. Eerst gaat men kijken naar de onderzoekende aanpak, daarna de betekenisvolle context waarop er overgegaan wordt op de interdisciplinaire aanpak.

5.1 Een onderzoekende aanpak

Mensen zijn van nature erg nieuwsgierig naar nieuwe dingen. De meeste jongeren doorlopen als ze jong zijn 'de waarom-fase', dit is uit nieuwsgierigheid omdat ze zo veel nieuwe impulsen krijgen en leergierig zijn (De Vos, 2007). Als je leerlingen nieuwsgierig wil maken moet je hen zelf laten afvragen waarom iets er is of hoe iets werkt.

Clay p. Bedford (2011):

"You can teach a student a lesson for a day; but if you can teach him to learn by creating curiosity, he will continue the learning process as long as he lives."

De onderzoekende aanpak werkt erg motiverend en bevordert het denkproces. Een onderzoekende aanpak begint bij een concrete probleemstelling waarna de leerlingen zelfstandig of in groep aan de slag gaan om een oplossing te vinden voor hun probleem. Kinderen zijn erg inventief en beseffen vaak niet dat ze met techniek bezig zijn. Toch is het belangrijk om de leerlingen te helpen bij hun denken, niet met oplossingen maar met vragen om hen verder te helpen. Zoals Houte, Merckx, De Lange & Bruyker (2012) aangeven is dat men de leerlingen moet sturen in hun denken.

5.2 Een betekenisvolle context

Toen ik in het middelbaar zat, kreeg ik net zoals alle anderen wiskunde, algebra, Ikzelf voelde me niet aangetrokken door de leerstof aangezien deze altijd abstract was en in mijn opinie nutteloos. Zeker was ik niet de enige die er zo over dacht. Doordat ik weinig interesse toonde en omdat het voor mij niet duidelijk was waarom ik zulke theoretische vakken moest leren deed ik veel minder moeite. Dit kan men ook terugvinden in de studies die Kok en Van Aalst (z.j.) aanhalen. Zij menen dat het voor leerlingen duidelijk moet zijn wat ze in hun latere leven zullen overhouden aan STEM-lessen en hoe dit in hun alledaagse leven, maar ook studententijd meerwaarde kan bieden. Leerstof met concrete voorbeelden en een context die het aangenaam en interessant maakt voor (jonge) leerlingen zal veel meer interesse en motivatie opwekken bij de leerlingen. Deze stelling wordt meermaals bevestigd in de studie van Eurdice (2011).

5.3 Interdisciplinair werken

Interdisciplinair werken is het werken met verschillende vakken en niet alleen maar werken rond bijvoorbeeld techniek. Uit ervaring blijkt dat veel leerkrachten voornamelijk werken aan techniek en hun lessen alleen maar laten draaien rond techniek. Toch is het ook belangrijk om verschillende elementen van STEM samen te brengen in één les. Men heeft er daarnaast baat bij om niet alleen technisch goed te zijn in een beroep in de voedingssector, maar ook een wiskundig inzicht te hebben als probleemoplossend denken. (Eurdice, 2011).

5.4 Criteria STEM vanuit de krachtige leeromgeving

Om sterke lessen STEM te bekomen moeten de lessen getoetst worden aan de kenmerken van de krachtige leeromgeving. Eerst en vooral staat de leerling centraal.

De les moet actief zijn, zodat de leerlingen veel zelf leren en zelf ondervinden. Men kan veel vertellen maar daardoor begrijpt de leerling het niet altijd. De leersituatie moet uitdagend zijn zodat de leerling zelf actie wil ondernemen.

De leerlingen moeten tijdens de les constructief nadenken, bouwen op de kennis die ze al hebben en deze integreren in hun oplossing. Het nieuwe aanbod wordt geïnterpreteerd vanuit, aangepast aan en ingepast in de bestaande kennis.

Men werkt tijdens een les STEM steeds verder op bestaande kennis om zo het eindresultaat beter en beter te maken. Men verbetert en verbetert tot men het beste resultaat bereikt heeft. Men gaan cumulatief om met het

werk. De leersituatie moet dus kansen bieden tot het verrijken en verdiepen van de bestaande kennis (Simons, z.j.).

Voor de leerlingen moet de les betekenisvol zijn. Beseffen dat je iets echt zal kunnen gebruiken, overtuigt een leerling om er volop tegenaan te gaan. Wat leerlingen leren moet zinvol zijn en bruikbaar. De leersituatie moet dus realistisch zijn, uitnodigend en voldoende afwisseling bieden.

Leren is niet vrijblijvend. Leerlingen moeten voortdurend waken over hun eigen leerproces. Ze bewaken hun eigen leerproces en reflecteren over hun aanpak. "Ben ik goed bezig?" is een vraag die nooit veraf mag zijn. De leerlingen moeten zelf controle nemen over hun leerproces en aan hun eigen competenties kunnen werken.

Voor leerlingen moet een les doelgericht zijn. Men moet werken met een context zodat de leerlingen veel sneller mee zijn en geïnteresseerd zijn. Leren speelt zich niet in het luchtledige af maar steeds in een welbepaalde sociale en culturele context. Een leersituatie moet realistisch zijn en verwijzen naar een voor de leerlingen interessante leefwereld.

Bij STEM is het fijn om interactief en in groep te werken. Je kan veel leren van anderen en anderen van jou. Er moeten veel kansen zijn voor sociale interactie.

Differentiatie is ook een belangrijk kenmerk van STEM-lessen. Het ene kind kan niet hetzelfde als het andere kind. Het is belangrijk om veel materiaal aan te bieden zodat alle leerlingen kunnen experimenteren en op hun eigen niveau oplossingen kunnen vinden voor hun probleem.

Men kan uit al deze kenmerken besluiten dat nieuwe tijden, nieuwe media, nieuwe regels, etc. ons constant voor nieuwe uitdagingen zetten. Hierbij is het belangrijk dat leerlingen effectief leren; dit kan men bereiken door met al deze elementen rekening te houden (Simons, z.j.).

5.5 Didactiek STEM

STEM is een recente ontwikkeling, daarom is er nog maar weinig te vinden rond de didactiek hierrond.

STEM voor de basis is een nuttige website, ontwikkeld door onder andere de Arteveldehogeschool, Hogeschool Gent en Howest. Ook enkele basisscholen werkten mee aan deze website. Hun hoofddoelstelling is om een lerend netwerk uit te bouwen rond 'STEM en schoolontwikkeling'. Zij ontwikkelden zes sleutels om STEM toegankelijker te maken voor alle kinderen. Als eerste is er de eigenwaarde, leerlingen moeten het gevoel hebben dat ze iets waard zijn. Ze moeten bevestiging krijgen in het eigen kunnen, dit niet alleen bij de leerlingen maar ook bij de leerkrachten. Zij spelen een cruciale rol binnen het STEM-onderwijs dus moeten ze zich ook goed voelen in het geven van STEM-lessen. Sleutel twee is eigenheid; het is belangrijk om iedere leerling iedere leerkracht en iedere schoolomgeving juist te benutten. Niet elke leerling is gelijk aan een ander, niet elke leerkracht heeft dezelfde talenten en niet elke schoolomgeving heeft dezelfde opportuniteiten. Bij sleutel drie is het eigenaarschap bij het leren rond en met STEM belangrijk. Leerlingen moeten zelf betekenis kunnen geven aan hun leren en zelf verantwoordelijkheid kunnen opnemen. Enkel zo kan er betrokkenheid ontstaan tijdens de lessen STEM. Dit geldt ook voor de leerkrachten, zij moeten voldoende vrijheid hebben om hun STEM-onderwijs vorm te geven. Sleutel vier is integratie: STEM is geen eiland. STEM-onderwijs gaat hand in hand met verschillende leergebieden, zoals beeld, taal, beweging, etc. Dit is ook belangrijk voor de latere studiekeuze. Sleutel vijf zegt dat STEM concreet-aanschouwelijk moet worden aangebracht. Assessment mag zeker niet wegvallen in het STEM-onderwijs. Bij STEM is het belangrijk om een focus te leggen op het leerproces. Leerlingen moeten zelf kunnen onderzoeken waar het fout liep en waarom. Door geregelde evaluatiemomenten in te plannen zullen leerlingen meer leren dan zonder. Leerlingen groeien vanuit hun eigen sterktes en noden. De laatste sleutel is samenwerking. STEM-onderwijs wordt samen vormgegeven. Krachten moeten worden gebundeld. Niet alleen in het leerkrachtenteam maar ook ouders en externen omwille van hun verrijkende expertise (STEM voor de basis, 2016).

Het katholiek onderwijs Vlaanderen heeft sinds schooljaar 2018-2019 een nieuw leerplanconcept. Ook zij zijn zich meer gaan focussen op STEM en doelen hierrond. Om leerkrachten hier meer informatie over te geven maakten zij een infobrochure, hierin wordt ook nog eens uitgelegd hoe STEM-activiteiten er zouden moeten uitzien. Het katholiek onderwijs Vlaanderen heeft zeven principes. Vier principes over wat de STEM-activiteiten moeten gaan en drie principes hoe je de activiteiten aanpakt. De vier principes van wat een goede STEM-activiteit is komen grotendeels

overeen met de standpunten van de vorige organisaties hun. Ten eerste is er het geïntegreerd werken, dus meerdere disciplines van STEM combineren. Als tweede zijn er de betekenisvolle contexten. We vinden dit principe ook terug in veel andere documenten rond STEM-activiteiten. Conceptueel inzicht nastreven is principe drie en Nature of Science is principe nummer vier. Nature of science is een nieuw concept dat we nog niet zijn tegengekomen. Nature of Science houdt in dat er een onmiddellijke interpretatie is, deze interpretatie zal gekleurd zijn en nooit 100% zekerheid hebben. Dit is ook zo met wetenschap, je moet out-of-the box kunnen denken, je moet je bewust zijn van je eigen interpretaties en deze kunnen aftoetsen op andere interpretaties.

Naast de vier principes over de STEM-activiteit zelf zijn er de drie principes rond het toepassen van deze activiteiten. Principe 1 is een onderzoekende aanpak, principe twee is een ontwerpende aanpak en principe drie is een probleemoplossende aanpak (Blanckaert, z.j). Zoals u zal merken zijn deze principes erg vergelijkbaar met de principes uit voorheen besproken bronnen.

Uit al deze bronnen kan men waarnemen dat er steevast rond dezelfde principes wordt gewerkt. Het is belangrijk om vanuit de krachtige leeromgeving te werken. Zo kan men leerlingen motiveren door te werken rond een context die dicht bij de leefwereld ligt van de leerlingen. Er kan op verschillende manieren gewerkt worden, maar uiteindelijk komen alle soorten aanpak aan bod in de verschillende fases van een STEM-activiteit. Zelf heb ik weinig rond STEM kunnen werken tijdens stages, er was vaak geen tijd voor of ik moest handleidingen volgen. Maar ik merk wel altijd dat als je, zeker bij de jongste leerlingen, rond een bepaald thema werkt dat dicht bij hun leefwereld ligt, je veel meer uit de leerlingen zelf kan halen.

6 EINDTERMEN

De eindtermen zijn minimumdoelen voor het lager onderwijs waarvan de overheid vindt dat ze noodzakelijk en bereikbaar zijn voor kinderen.

In de oude eindtermen werd er weinig aandacht aan STEM besteed, in de huidige eindtermen van de Vlaamse overheid wordt er duidelijk een onderscheid gemaakt in het vak wereldoriëntatie. Er wordt gefocust op 'wetenschap en techniek' en 'mens en samenleving' (eindtermen.Vlaanderen, 2017). Dit kan kennis, inzicht, vaardigheden en/of attitudes zijn (eindtermen.vlaanderen, 2017). In deze categorieën komen sommige elementen van STEM meer naar voren dan anderen. Zo komt wiskunde hier erg minder in naar voren, maar hier is dan een op zichzelf staand vak van gemaakt. Er wordt bij wetenschap en techniek gefocust op de drie andere elementen van STEM. Techniek is iets waar vroeger het meeste werd aan gewerkt, nu vinden we meer doelen terug over het proces van het ontwerpen, uitzoeken, proberen, enzovoort.

Het is belangrijk om te weten wat er in de huidige eindtermen (2018) staat zodat het aanbod dat we creëren ook daadwerkelijk werkt aan enkele van deze eindtermen. Alimento is op zoek naar STEM-activiteiten waar ook iets met voeding wordt gedaan zodat kinderen meer geïnteresseerd zijn om daar later iets mee te gaan doen (Wijnen, persoonlijke communicatie, 22 februari 2018).

6.1 Eindtermen rond voeding

De leerlingen:

1.17 kunnen gezonde en ongezonde levensgewoonten in verband brengen met wat ze weten over het functioneren van het eigen lichaam;

6.2 Eindtermen rond STEM

Techniek als menselijke activiteit

De leerlingen:

2.9 kunnen een probleem, ontstaan vanuit een behoefte, technisch oplossen door verschillende stappen van het technisch proces te doorlopen;

2.10 kunnen bepalen aan welke vereisten het technisch systeem dat ze willen gebruiken of realiseren, moet voldoen;

2.11 kunnen ideeën genereren voor een ontwerp van een technisch systeem;

2.12 kunnen keuzen maken bij het gebruiken of realiseren van een technisch systeem, rekening houdend met de behoefte, met de vereisten en met de beschikbare hulpmiddelen;

2.13 kunnen een eenvoudige werktekening of handleiding stap voor stap uitvoeren;

2.14 kunnen werkwijzen en technische systemen vergelijken en over beide een oordeel formuleren aan de hand van criteria;

2.15 kunnen technische systemen in verschillende toepassingsgebieden van techniek gebruiken en/of realiseren. (eindtermen.vlaanderen.be, 2018).

Het is belangrijk om te weten welke eindtermen er gelinkt worden aan STEM en voeding. Zoals u kan zien zijn er erg weinig eindtermen rond voeding en ook maar enkele doelen rond STEM. Wiskunde is één van de componenten van STEM, daarom kan je alle doelen van wiskunde bij STEM plaatsen. De leerplandoelen van de verschillende onderwijsnetten zijn uitgebreider en u vindt dus veel meer doelen rond techniek en de andere componenten van STEM. We kunnen dus besluiten dat STEM verweven zit in verschillende vakken op school. Voornamelijk wiskunde en wereldoriëntatie, maar evengoed kan er ook in kunst een element van techniek zitten. Bijvoorbeeld beeldende constructies of de eigenschappen van bepaalde materialen die kunnen gebruikt worden.

7 LEERPLANDOELLEN

Er zijn leerplannen van verschillende netten. Ik ging op zoek naar de meest passende leerplandoelen in de drie meest gebruikte leerplannen, namelijk het KOV (VVKBaO), het OVSG en het GO. Om goede STEM-lessen te maken is het belangrijk om ook te gaan kijken of de doelen die de leerlingen moeten halen ook wel STEM-gericht genoeg zijn.

7.1 Onderwijsnetten en hun leerplannen

Het KOV, het Katholieke net, heeft sinds kort nieuwe leerplannen (KOV, 2018). Het ZILL: 'zin in leren, zin in leven', werd in gebruik genomen sedert het schooljaar 2017-2018. Scholen krijgen drie jaar de tijd om in te stappen. 1 september 2019 is de uiterste instapdatum (De Ruyscher, 2016). Het is dus belangrijk om in de nieuwe leerplannen van het KOV te gaan kijken. OVSG, het onderwijs van steden en gemeenten heeft ook een leerplan (OVSG, 2018). Zij zijn nog niet geïnnoveerd naar een nieuw leerplan en zien de vakken als aparte vakken en niet geïntegreerd zoals het leerplan van het KOV. Daar is het kijken naar het onderdeel techniek bij wereldoriëntatie of wiskunde terwijl dit bij het KOV helemaal anders verwerkt is en samengebracht met minder doelen tot gevolg (KOV, 2018). Het laatste grote onderwijsnet is het GO! Zij hebben ook nog aparte leerplannen voor elk vak. In bijlage kunt u de leerplandoelen rond STEM van de verschillende leerplannen bekijken. Hier kan men merken dat het KOV meer geïntegreerd werkt dan de andere twee onderwijsnetten maar dat het uiteindelijke doel wel hetzelfde is als bij de andere onderwijsnetten GO! en OVSG. Zo zit er in elk leerplan voldoende techniek, wordt er bij elk leerplan aandacht gegeven aan voeding en zijn de doelen voor wiskunde vrijwel hetzelfde.

AANPAK

Ik ben begonnen met het maken van een enquête, daarin zaten vragen voor leerkrachten van de derde graad lager onderwijs. De enquête focust op STEM en voeding. Er kwamen ook enkele vragen rond beroepen in aan bod. In februari ben ik naar het beroepenhuis getrokken om te kijken hoe zij dit aanpakken. Ik heb daar een klas kunnen volgen. Door deze klas te volgen en te luisteren naar hen kreeg ik een zicht op hun studiekeuze naar volgend jaar toe.

Enquête voor leerkrachten

Ik ben gestart met vragen op te stellen en deze gelinkt aan mijn onderzoeksvraag. Verder legde ik dit voor aan Alimento. Zij deden nog enkele suggesties en zo ontstond mijn enquête.

Ik heb gekozen voor enkele meerkeuzevragen waaronder ja- en nee vragen. Daarnaast zaten er enkele meerkeuzevragen bij met verschillende opties. De rest van de vragen waren open vragen waar ik kernwoorden samen heb gezet om zo de resultaten eenvoudiger te analyseren.

Deze enquête heb ik verspreid via Facebook in groepen van leerkrachten. Daarnaast heb ik een heel aantal mails verstuurd naar mijn oude stagescholen en scholen in de buurt om hun leerkrachten van de 3^{de} graad te vragen om mijn enquête in te vullen. Vooral van mijn stagescholen heb ik veel reacties gekregen.

Aangezien ik over slechts een gering aantal antwoorden beschik, kan ik slechts hypotheses formuleren en kan ik niet veralgemenen over heel Vlaanderen.

Bezoek beroepenhuis

Om meer te weten te komen hoe het beroepenhuis werkt heb ik de organisatie een bezoek gebracht. Het was een heel interessante voormiddag. Het beroepenhuis heeft een interactief museum waar er telkens twee groepen leerlingen aan het werk kunnen. Ik ben eerst zelf op onderzoek gegaan en het beroepenhuis gaan ontdekken. Daarna volgde ik een klas uit het 6de leerjaar van een school uit Gent. De leerlingen moesten aan de hand van vragen zo veel mogelijk beroepen van het beroepenhuis ontdekken. De beroepen zijn onderverdeeld in sectoren, waaronder dus een klein stukje van de voedingssector. Toen die sessie ten einde liep werd er aan de leerlingen gevraagd of ze al wisten wat ze later wilden worden.

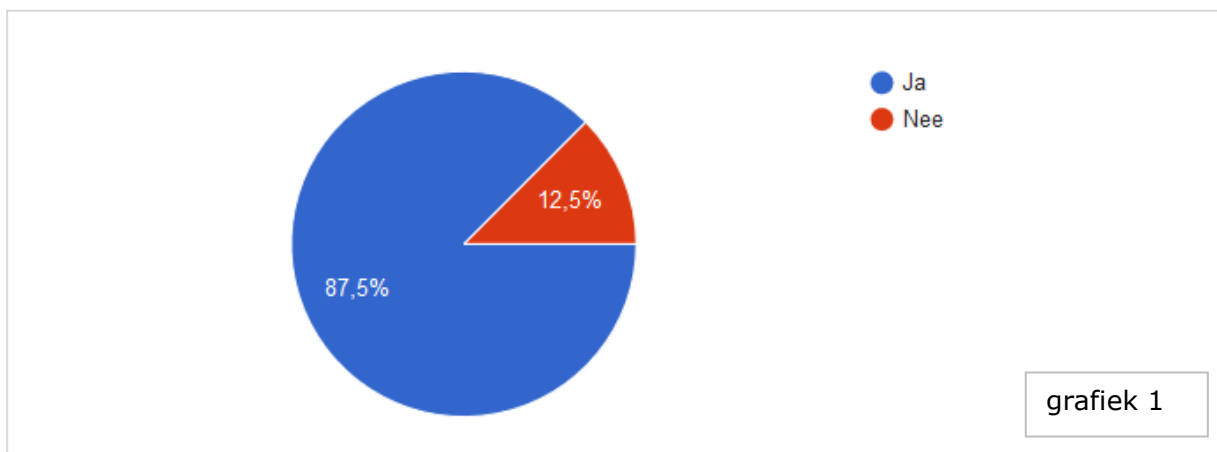
RESULTATEN

Kanalen

32 mensen hebben de enquête ingevuld. Ik heb erg veel berichten gestuurd, via allerlei kanalen zoals facebookgroepen, stagescholen en kennissen. Er is weinig reactie op gekomen. Ik kreeg enkele reacties die vermeldden dat de vragen te moeilijk waren, dus dit kan een oorzaak zijn waardoor er weinig reacties waren. Er stonden veel open vragen op, dus de respondenten moesten niet alle vragen invullen.

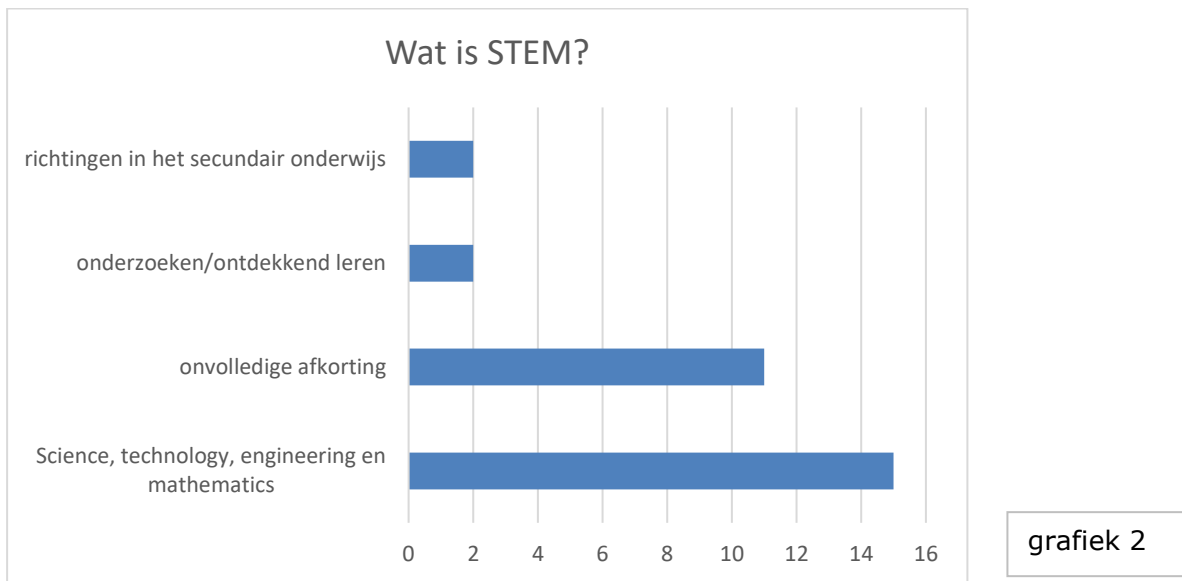
Enquête leerkrachten

Vraag 1: Kent u STEM? (n=32)



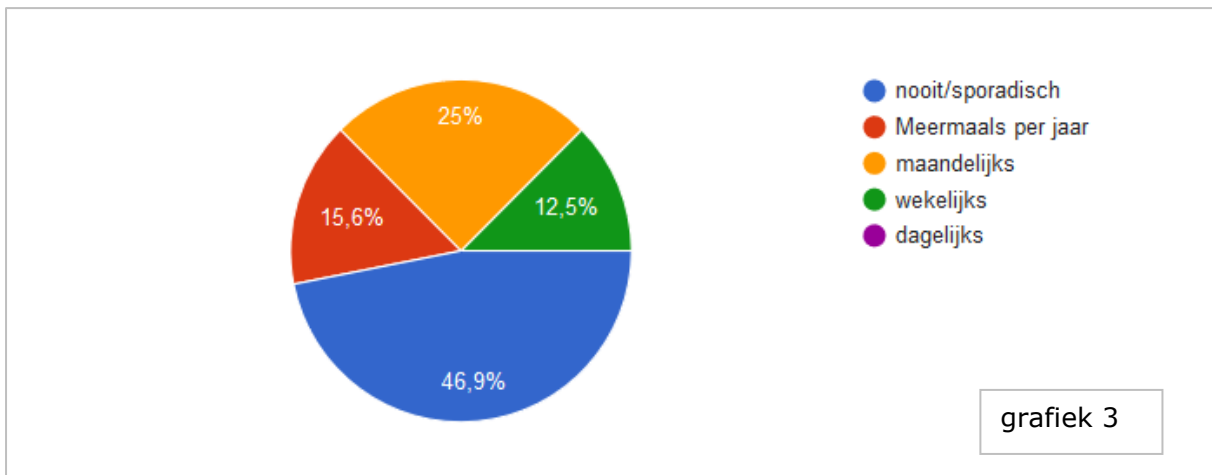
Uit deze vraag blijkt dat niet alle respondenten weten wat STEM juist is. 12,5% van de ondervraagden kent het woord STEM niet. Vier van de 32 personen gaven aan STEM niet te kennen.

Vraag 2: Wat is STEM volgens u? (n=30)



Deze vraag was niet verplicht, omdat mensen die op vraag 1 'nee' hebben geantwoord deze vraag niet konden invullen. Toch hebben 2 mensen die niet wisten wat STEM is deze vraag ingevuld, daarom zijn er hier 30 respondenten. Uit deze grafiek kunnen we afleiden dat ongeveer de helft van de respondenten weten wat de afkorting STEM betekent. Een heel aantal van de respondenten reageerde met een onvolledige afkorting. Zij kenden dus wel enkele componenten maar konden niet alle componenten benoemen. Enkele personen antwoordden ook met onderzoekend leren en ontdekkend leren, deze antwoorden zijn ook correct en zeggen wat meer over wat STEM inhoudt, niet enkel de afkorting. Dit werd maar door enkele personen aangegeven dus dit zou erop kunnen duiden dat niet alle leerkrachten exact weten wat STEM inhoudt.

Vraag 3: Hoe vaak werkt u rond STEM in (of buiten) de klas? (n=32)



Uit bovenstaande grafiek kunnen we afleiden dat bijna de helft van de respondenten nooit of sporadisch STEM-activiteiten inzet in de klas. Toch zet 1/8ste van de respondenten STEM wekelijks in. Iets meer dan 1/3^{de} van de respondenten zet STEM wekelijks en maandelijks in. Dit is een goed percentage maar dit kan nog beter. Het percentage leerkrachten die STEM nooit of sporadisch inzet is hoog. Zij zullen de leerlingen hierdoor moeilijker kunnen motiveren om voor STEM-richtingen te kiezen omdat deze leerlingen hier nooit of zeer sporadisch mee aan de slag zijn geweest.

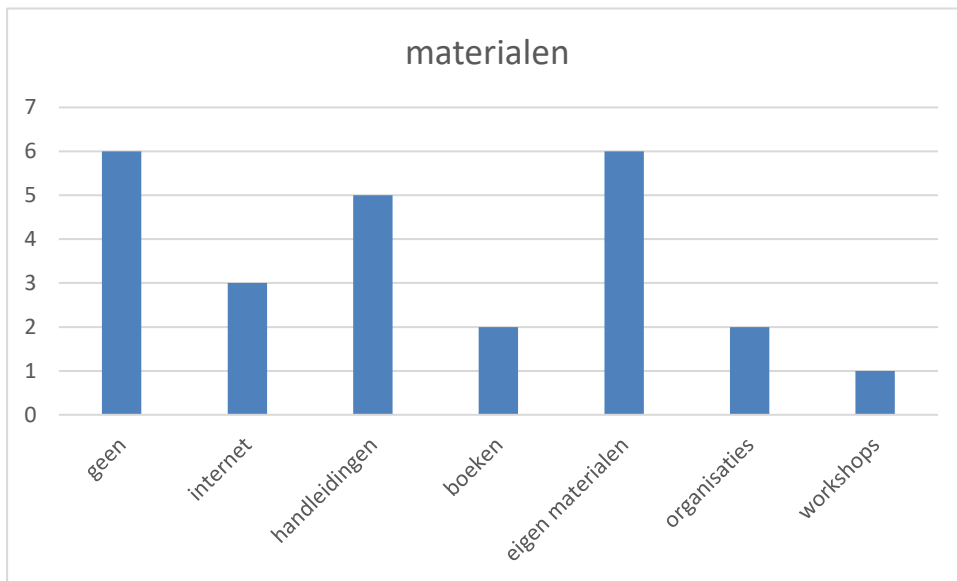
Vraag 4: Welke activiteiten organiseert u rond STEM? (n=27)

Deze vraag stelde ik vooral om te kijken welke activiteiten er al werden gedaan om hier eventueel inspiratie uit te halen. Uit deze vraag kan ik daarom alleen maar uitmaken dat niet elke leerkracht dezelfde activiteiten doet en vijf leerkrachten geen activiteiten organiseren rond STEM. Er worden regelmatig organisaties ingeschakeld zoals Technopolis en middelbare scholen, alsook workshops rond STEM. Toch kan ik ook uit deze antwoorden opmaken dat bij veel leerkrachten het vaak gaat rond techniek en minder rond science, engineering en mathematics.

Antwoorden:

- Geen (5)
- Onderzoekend leren met materialen: probleemoplossend denken
- Vooral actieve zaken als het bouwen van een autootje. Ik focus eigenlijk vooral op het technische gedeelte.
- Lessen, workshops, uitstappen
Pannenkoeken bakken zonder ei. Stripverhaal maken van een boek rond de Noordpool.
- Wetenschapslessen, implementatie ICT, wiskundig denken aanwakkeren
- In samenwerking met organisaties/secundaire scholen in de buurt
- Diverse: meestal gekoppeld aan het WO-thema
- Veel!!! Nu voor Vaderdag zijn we een papiercircuit aan het maken met de 1ste, 2de kleuterklas
- Technopolis magnetisme stemopdrachten tussendoor technieken bij MUVO-integratie in meerdere thema's
- Allerlei
- Uitstap naar Kinopolis
- Vervoer, techniek, chemie, ...
- Experimenten, dingen bouwen, robots programmeren ...
- Projecten waarin de verschillende domeinen aan bod komen + wieweters
- Workshops, integratie in lessen.
- Vlot bouwen, LEGO Vives gevolgd, fossielen, kip van karton die draait, autootje dat rijdt met magneet
- Techniek en wetenschapslesjes
- Ik geef wel technologie-lessen zoals drijven en zinken, magnetisme - bouwen met K'nex en lego, ...
- Beurs, proefondervindelijk werken
- Jeugdboekenmaand gelinkt aan STEM
- Met kosteloos materiaal een knikkerbaan maken of een uitvinding voorstellen
- Deelnemen aan de olympiade + voorbereiding, maken van een agentje met afval en ballon, OVSG-toetsen techniek, techniektorens op school (vrije keuze voor de lln.)

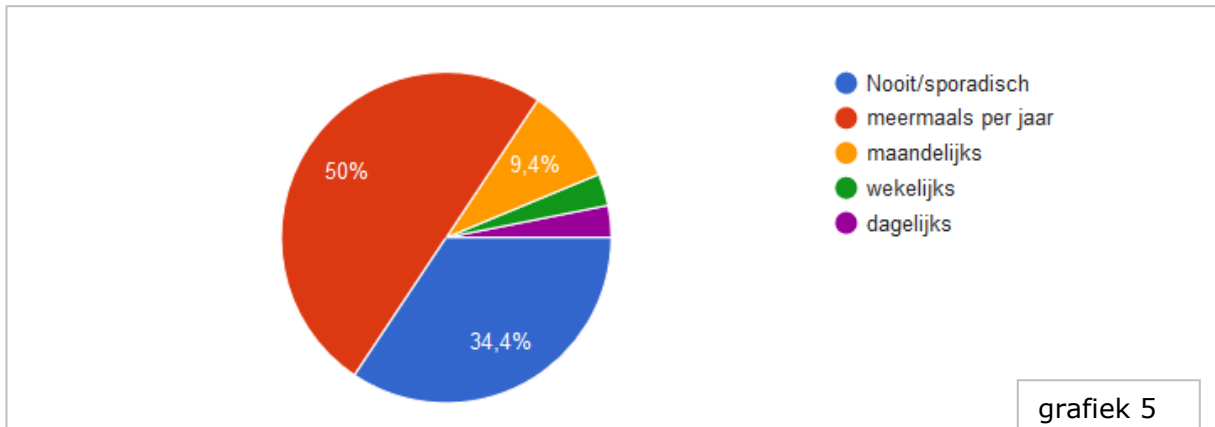
Vraag 5: Op welke materialen baseert u zich daarvoor? (n=25)



grafiek 4

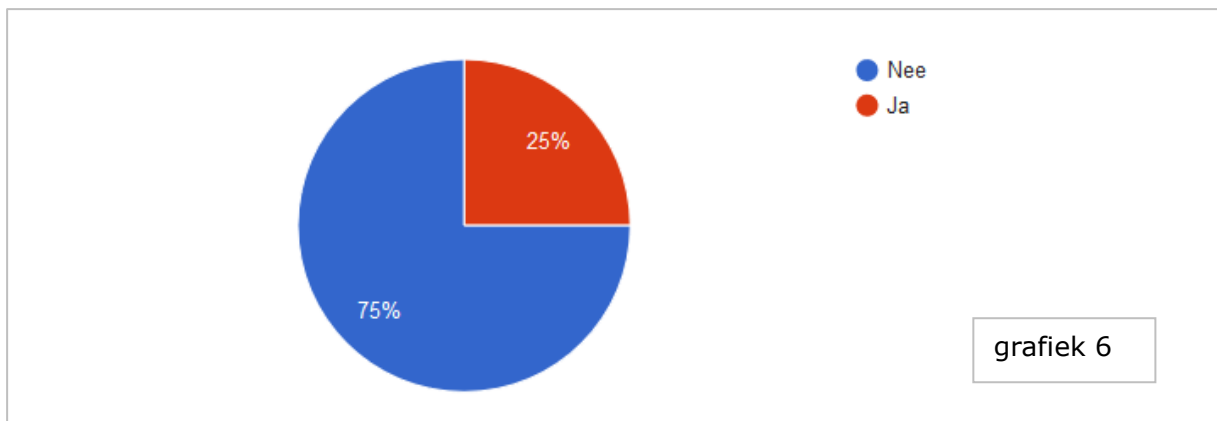
Vraag 5 was een open vraag waardoor er moeilijk een grafiek van was te maken, ik heb daarom de antwoorden in de meest voorkomende categorieën gestoken en van daaruit een grafiek gemaakt. Uit deze grafiek kunnen we afleiden dat er een grote diversiteit aan materialen op de markt is. Vele respondenten geven geen details over hun materialen waardoor deze vraag wat oppervlakkig wordt. Ik dacht met deze vraag meer inzicht te krijgen in welke specifieke materialen de leerkrachten gebruiken om hun STEM-lessen vorm te geven. Ook waren er vijf respondenten die de vraag anders hadden geïnterpreteerd en vertelden over welke materialen ze tijdens een STEM-les gebruikten (kosteloze, technische materialen, etc.). Zes mensen gaven aan dat ze geen materialen gebruiken, uit deze enquête is op te maken dat zij bij de vorige vraag nooit of sporadisch hadden aangeduid.

Vraag 6: Hoe vaak werkt u rond/met voeding in (of buiten) de klas? (n=32)



Alle 32 respondenten antwoordden op deze vraag. Uit dit cirkeldiagram kunnen we duidelijk opmaken dat 50% van de respondenten meermaals per jaar werkt met of rond voeding. Ook hier kunnen we zien dat ongeveer 1/3de van de respondenten nooit of sporadisch werkt met of rond voeding. 43,8% van de respondenten werken maandelijks of meermaals per jaar met voeding. Dit is een hoog aandeel; om leerlingen kennis te laten met voeding zouden er meer voedingsactiviteiten moeten ingezet worden in de praktijk. Dit hoge aandeel zou kunnen komen omdat er volgens de correspondenten te veel tijd moet worden ingestoken, veel opruimwerk is of te duur is voor hun budget.

Vraag 7: Combineert u soms voeding en STEM in uw lessen? (n=32)



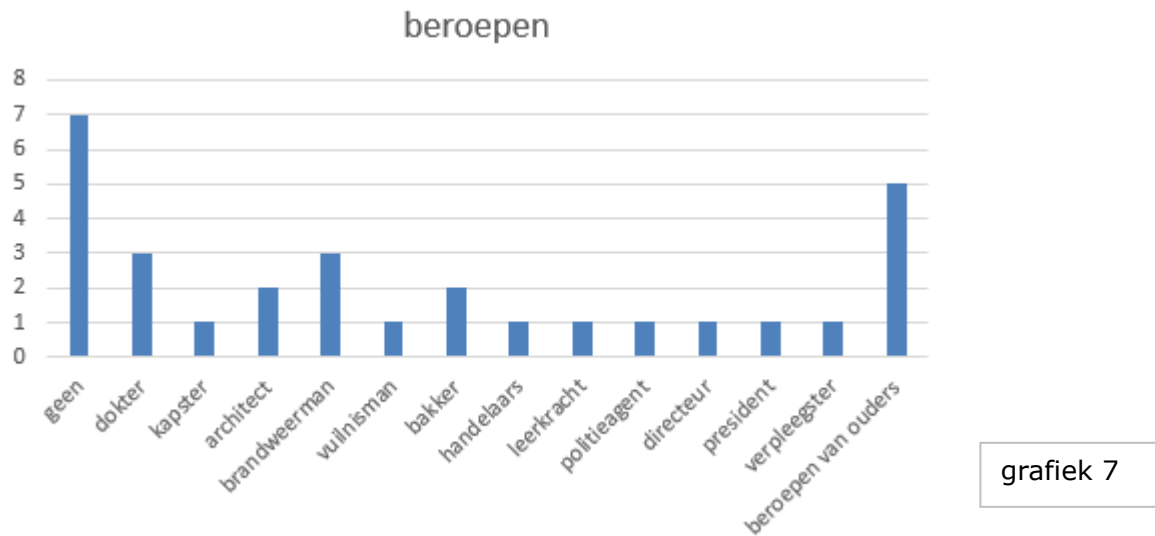
Net zoals de vorige vraag hebben alle respondenten geantwoord op deze vraag. Uit dit cirkeldiagram kunnen we besluiten dat 1/4de soms voeding en STEM in lessen combineert. Ik vind dit een hoog cijfer, zeker als je de vorige diagrammen bekijkt, waar we konden zien dat er weinig wordt gewerkt met en rond voeding en nog minder rond STEM. Toch is het aantal respondenten die de twee onderwerpen combineren erg laag, maar liefst 75% zegt dat ze STEM en voeding nooit combineren. Toch wil ik er nog even op wijzen dat als leerlingen aan de slag gaan met voeding, STEM daar automatisch bijkomt (een recept volgen, afwegen, berekenen, snijden, etc.). Ook deze dingen zijn op hun manier STEM-activiteiten. Ik vermoed dat dit komt doordat veel leerkrachten niet exact weten wat STEM inhoudt.

Vraag 8: Welke activiteiten organiseerde u dan al rond STEM en voeding? (n=18)

Eerst en vooral moet ik hier wederom wijzen op hoeveel mensen deze vraag hebben ingevuld. De bedoeling was dat enkel mensen die op de vorige vraag ja hadden geantwoord deze vraag zouden invullen. Ik denk dat dit niet duidelijk genoeg was. Toch heeft ook minstens één respondent die op de vorige vraag nee antwoordde op deze vraag geantwoord met iets anders dan 'geen'. Op de vorige vraag gaven acht personen aan dat ze STEM en voeding combineerden en bij deze vraag kreeg ik negen antwoorden. Er wordt regelmatig geantwoord met zaken rond gezonde voeding en koken. We kunnen hieruit besluiten dat het combineren van STEM en voeding volgens leerkrachten vooral gekenmerkt wordt door koken en het hebben over gezonde voeding.

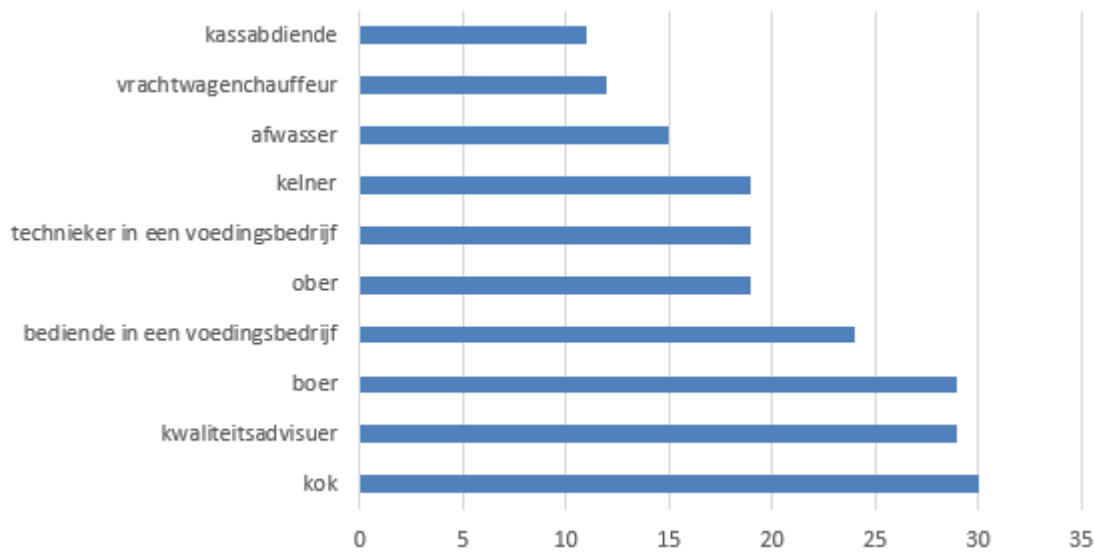
- Gezond koken (wegen en berekenen)
- Zintuigen, smaken, kookactiviteit, basic chemie met etenswaren.
- Ik werk rond gezonde voeding in de klas, maar ik gebruik geen voedingsmiddelen in activiteiten. Tenzij we ze gaan opeten zoals soep maken, fruitsla... Hoe moeten we snijden met wat lukt het best? Mes, vork, lepel en verschillende items zoals een banaan of een appel is een verschil.
- Smoothies maken
- Kookworkshops waar ze eerst de hoeveelheden moeten aanpassen zodat de verhoudingen nog kloppen, verschillende materialen en keukentoeestellen nodig hebben,
- Gezonde drankjes brouwen
- Oplosbaar, mengen van stoffen, recepten maken
- Voedingsdriehoek, belang van water, groenten en fruit, belang van voeding op ons lichaam
- Timen van het herkauwen van voedsel, oplossen voeding in water

Vraag 9: Komt het thema beroepen aan bod in uw klas? Zo ja, welke beroepen worden er dan besproken? (n=32)



Uit bovenstaande tabel kunnen we besluiten dat er geen grote verscheidenheid aan beroepen wordt aangeboden. De basisberoepen komen wel aan bod zoals dokter, architect, brandweerman. Toch blijft dit oppervlakkig, er zijn zoveel meer beroepen. Leerlingen zullen niet kiezen voor iets dat ze niet kennen. Het valt ook op, in het kader van dit onderzoek, dat er bijzonder weinig beroepen van de voedingssector aan bod komen. Enkel bakker en zelfs deze werd maar in 2 klassen van de 32 aangeboden. Toch kan ik dit niet bekijken als absolute waarheid. Veel respondenten vertelden niet specifiek wat voor beroepen ze aanbrachten. In 5 klassen werden de beroepen van de ouders besproken en beroepen van vroeger en nu, dit kan dus in elke klas verschillen. 7 respondenten gaven aan het niet over beroepen in de klas te hebben. Dit kan zijn omdat zij in een 5^{de} leerjaar staan en dit nog minder aan de orde is. Toch kunnen leerlingen van een 5^{de} leerjaar al beginnen nadenken over hun latere schoolloopbaan in het middelbaar of zelfs het werk dat ze later zouden willen doen. Het valt ook op dat het thema beroepen voornamelijk wordt besproken tijdens de lessen wereldoriëntatie. Ik wil er ook op wijzen dat dit een open vraag is en de respondenten dus konden kiezen wat ze invulden. Sommige leerkrachten hebben erg uitgebreid geantwoord terwijl andere niet specifiek waren in welke beroepen er aan bod kwamen.

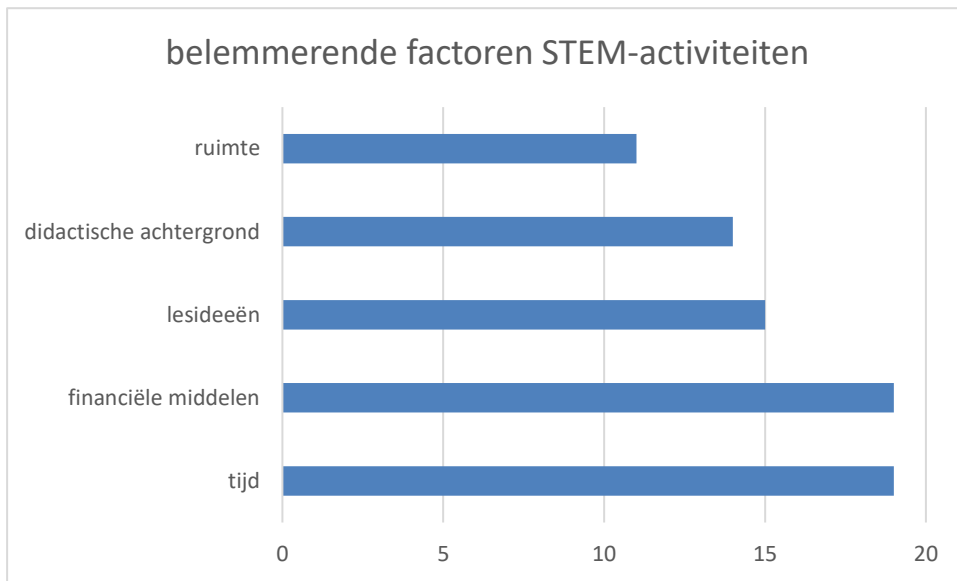
Vraag 10: Welke beroepen behoren volgens u tot de voedingssector? (n=32)



grafiek 8

De vraag van de bovenstaande tabel heb ik gesteld omdat ik wilde weten wat de kennis van de leerkrachten was omtrent beroepen in de voedingssector. Zoals eerder besproken in deze bachelorproef hoort een beroep in de voedingssector als en slecht als het beroep te maken heeft met het verwerken en verpakken van voeding. Beroepen die dus voeding kweken of afleveren aan de klant zijn geen deel van de voedingssector. Als we deze informatie in het achterhoofd houden is het voor alle respondenten duidelijk dat ze niet precies weten wanneer een beroep behoort tot de voedingssector. Bij elk beroep waren er minstens 12 respondenten die dat beroep bij de voedingssector plaatsten. Terwijl er amper vier beroepen van deze lijst zeker een beroep uit de voedingssector zijn. Techniker en bediende in een voedingsbedrijf, kok en kwaliteitsadviseur zijn de beroepen die zeker tot de voedingssector behoren. Een boer, kan beide zijn, een boer behoort enkel tot de voedingssector als hij/zij zelf aan de slag gaat met zijn voeding en deze dus verwerkt en verpakt. Kok en kwaliteitsadviseur hadden de meeste respondenten juist. Voornamelijk de techniker en bediende in een voedingsbedrijf werd fout beantwoord.

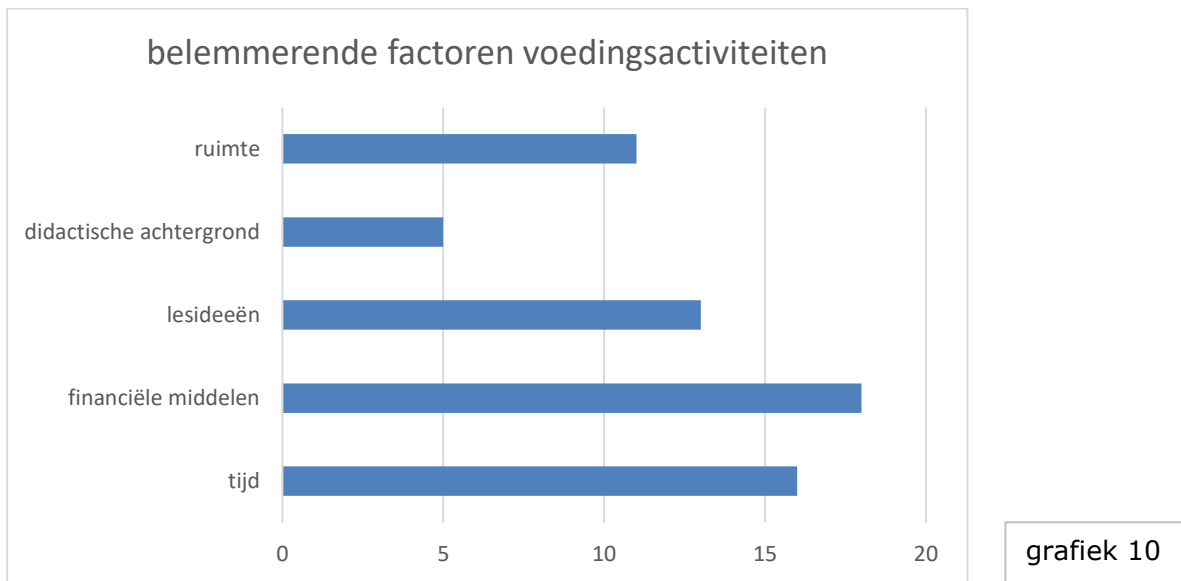
Vraag 11: Welke factoren belemmeren u om meer STEM-activiteiten in uw klaspraktijk te integreren. (n=32)



grafiek 9

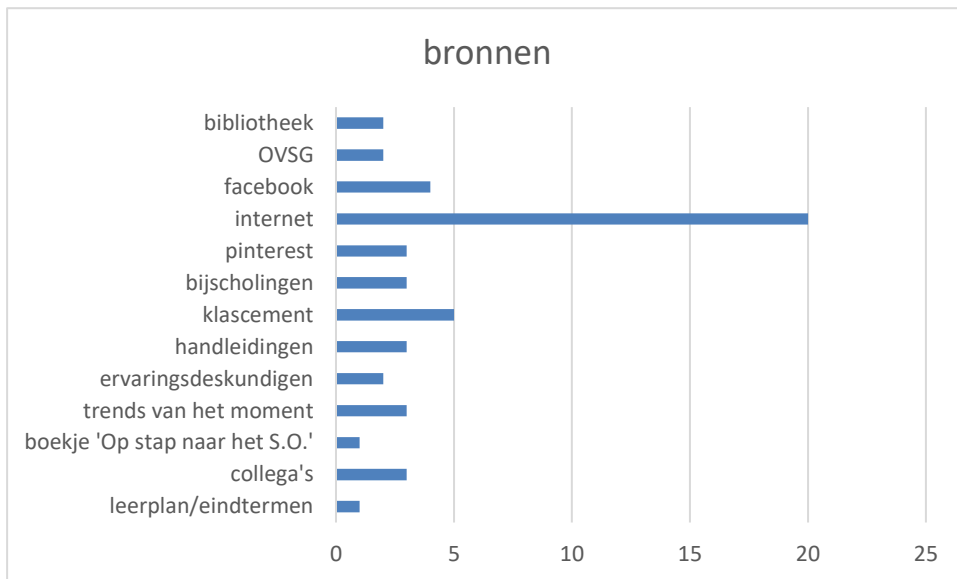
Deze en de volgende vraag was een suggestie vanuit Alimento. We hebben uit de vorige vragen kunnen besluiten dat STEM erg weinig wordt ingezet in de klas. Uit deze grafiek kunnen we afleiden waarom leerkrachten weinig STEM-activiteiten doen. De 2 belangrijkste redenen zijn tijd en financiële middelen. In de klaspraktijk heb ik ook gemerkt dat dingen die niet specifiek in het leerplan staan of niet belangrijk lijken te zijn, het snelste wegvallen. Een STEM-activiteit moet goed voorbereid zijn en je hebt de juiste materialen nodig waardoor het soms afschrikt. Toch wil ik ook even wijzen op de lesideeën en didactische achtergrond. Deze 2 redenen werden erg vaak aangeduid als belemmerend. Dit wijst erop dat veel leerkrachten geen/amper STEM-activiteiten inzetten omdat ze er te weinig kennis over hebben of niet goed weten welke lessen ze hiervoor kunnen ontwikkelen.

Vraag 12: Welke factoren belemmeren u om meer voedingsactiviteiten in uw klaspraktijk te integreren. (n=32)



Dit is ongeveer dezelfde vraag als de vorige, maar nu gaat het over voedingsactiviteiten i.p.v. STEM-activiteiten. Uit deze grafiek kunnen we opmaken dat het dezelfde factoren zijn die het belemmeren om voedingsactiviteiten aan te bieden als bij de STEM-activiteiten. Bij deze vraag is de tijd een iets minder groot probleem, toch is dit nog de 2^{de} grootste factor. Didactische achtergrond is hier dan wel weer enorm verkleind tegen over de vorige vraag rond STEM-activiteiten. Uit de grafiek kunnen we dus besluiten dat er te veel belemmeringen zijn waardoor er te weinig voedingsactiviteiten worden aangeboden bij de leerkrachten die werden ondervraagd.

Vraag 13: Welke bronnen raadpleegt u nu om inspiratie te zoeken rond STEM, voeding en beroepen?



grafiek 11

Uit deze bevraging blijkt dat minstens 20 respondenten het internet in het algemeen gebruiken. Ook platformen als Klascement en Pinterest worden regelmatig gebruikt door de respondenten om inspiratie te vinden. Niemand van de respondenten zegt de site van Alimento of de site van het beroepenhuis te gebruiken. Dit zijn handige platformen om inspiratie op te vinden, maar volgens deze enquête kennen de leerkrachten deze sites niet.

1. BEROEPENHUIS

Bij mijn bezoek aan het beroepenhuis heb ik de rondleiding kunnen meevolgen met een klas van het 6^{de} leerjaar uit de stad Gent. Uit de antwoorden van de leerlingen haal ik ook nog data.

Vraag 1: Na het bekijken van al deze beroepen, weet je al wat je later zou willen doen?

- Dokter
- Leerkracht
- Piloot
- Soldaat
- Chauffeur
- Magazijnmedewerker
- Schoonheidsspecialiste
- Modeontwerpster
- Leerkracht lichamelijke opvoeding
- Kok
- Ober
- Ik weet het nog niet (5)

Hoewel dit onderzoek erg kleinschalig is en weinig data heeft, laat het wel al zien wat voor beroepen de leerlingen kennen. Ze antwoorden vooral met de beroepen die iedereen kent en die ze van kleins af aan geleerd hebben. Beroepen die te maken hebben met voeding en STEM werden nooit gekozen.

Tijdens de interactieve rondleiding heb ik ook een gesprek gehad met één van de begeleiders van het beroepenhuis. Hij vertelde mij meer over de organisatie. Zij werken voornamelijk rond talenten en welke talenten bij welke beroepen horen. Zij focussen zich op 11 verschillende sectoren waarvan de voedingssector er één is. Het beroepenhuis bestaat al een hele tijd en daarom zijn veel van hun standen een beetje verouderd. Het gedeelte van de voedingssector is daar één van waardoor die stand minder aantrekkelijk is. Er is weinig mogelijkheid tot interactie met de beroepen van dat gedeelte, terwijl er bij andere, al recent vernieuwde sectoren, veel meer interactie aan te pas komt. Enkele maanden terug ben ik bij het Joblabo in Roeselare langsgeslagen. Dit is een interactief doe- en belevingscentrum. Het is een heel recent project en dus hypermodern. Je ging er rond met een tablet en bekeek filmpjes aan de hand van QR-codes, speelde spelletjes tegen elkaar op je tablet, nam plaats in een heftruck, leerde over voedingsmiddelen en een heel aantal beroepen in de voedingssector. Als ik dit vergelijk met het beroepenhuis, dan zou een combinatie van de 2 erg goed zijn. Het interactieve en de moderne kant van het Joblabo sprak de jongeren enorm

aan. Zelf heb ik ook mogen rondlopen met een tablet en ik vond het erg interessant en fijn om mee te werken. Het enige 'probleem' is dat het Joblabo zich voornamelijk richt op leerlingen van het secundair onderwijs, waardoor de informatie die je bij de verschillende filmpjes kreeg vaak te ingewikkeld was voor leerlingen van de 3^{de} graad lager onderwijs.

CONCLUSIES

1. Wat is STEM?

STEM is een internationaal vierletterwoord. Dit staat voor een waaier aan technische, technologische, exact wetenschappelijke en wiskundige opleidingen en beroepen. De afkorting staat voor science, technology, engineering en mathematics.

2. Wie/wat is Alimento?

Alimento is een sectorfonds van de voedingsindustrie. Een sectorfonds is een fonds die het algemeen belang van een bepaalde bedrijfstak behartigt en is paritair samengesteld. Dit wil zeggen dat er een gelijk aantal vertegenwoordigers van de werknemers en van de werkgevers uit de bedrijfstak dit fonds vertegenwoordigen. Alimento richt zich specifiek op de voedingsindustrie.

3. Wat voor aanbod heeft Alimento voor de lagere school?

Alimento zelf heeft geen breed aanbod. Toch kan je op hun site veel nuttige zaken vinden om aan de slag te gaan met STEM en/of voeding. Zo vind je een link van het beroepenhuis op hun site. Na mijn bezoek aan het beroepenhuis kunnen we concluderen dat het een heel nuttige organisatie is als je over beroepen wil gaan leren. Echter gaat het niet alleen over de voedingsindustrie en is het gedeelte van de voedingsindustrie dat er is, is eerder klein en erg oud. Daardoor spreekt het de leerlingen veel minder aan dan andere sectorhoeken. Ook heb ik een bezoek gebracht aan het Joblabo te Roeselare. Dit is een interactief doe- en belevingscentrum rond de voedingsindustrie. Men leert er de eigen talenten kennen door punten te scoren met de spelletjes en na het bezoek krijgt men een schema met sterke punten en zwakkere punten, hier worden talenten zichtbaar. Zij linken deze talenten aan beroepen in de voedingssector. Jammer genoeg is dit project voornamelijk gericht op jongeren van het middelbaar waardoor de informatieve filmpjes en de informatieve borden vrij moeilijk zouden zijn voor de leerlingen van het lager onderwijs.

4. Welke richtingen uit het secundair onderwijs zijn richtingen die kunnen leiden naar een job in de voedingssector?

Er zijn heel wat richtingen die je kan gaan studeren waar je uiteindelijk mee in de voedingssector kan terecht komen. Toch zijn technische richtingen of ambachten belangrijker omdat dit knelpuntberoepen zijn.

5. Wanneer is een beroep een beroep in de voedingssector?

Een beroep is een beroep in de voedingssector als en slecht als die betrokken is bij het verwerken en verpakken van de voeding. Het kweken van voeding of het serveren van voeding hoort hier dus niet bij.

6. Wat hebben leerkrachten nodig om meer STEM in de lessen te verwerken?

Uit de enquête komt duidelijk naar voren dat leerkrachten weinig STEM-activiteiten verwerken in hun lessen en dat sommige leerkrachten nog niet weten wat STEM is. De belangrijkste zaken die de leerkrachten missen om dit wel toe te kunnen passen zijn tijd en financiële middelen om materiaal aan te kopen (zie: grafiek 9). Ook de andere opties werden vaak aangeduid. Lesideeën en didactische achtergrond stonden op nummer twee en ruimte op nummer drie. Met tijd en financiële middelen kan ik de leerkrachten niet helpen maar deze informatie wordt zeker doorgegeven aan Alimento zodat zij hiermee verder kunnen. Aan didactische achtergrond en lesideeën kan wel iets gedaan worden.

7. Wat doen leerkrachten nu al in de klas rond STEM?

Uit de enquête is gebleken dat er weinig wordt gedaan rond STEM en voeding in de klas (zie: grafiek 3 en 4). Hieruit kunnen we besluiten dat het combineren van STEM en voeding volgens leerkrachten vooral gekenmerkt wordt door koken en het hebben over gezonde voeding. Uit grafiek 1 en 2 kunnen we concluderen dat er nog steeds mensen zijn die niet weten wat STEM is en nog meer mensen die niet precies weten wat STEM betekent.

8. Hoe moet een les STEM eruitzien voor leerkrachten van de lagere school?

Uit grafiek 9 en 10 kunnen we besluiten dat leerkrachten voornamelijk tijd en materialen nodig hebben. Daarom zou een goede STEM-activiteit kort en goedkoop moeten zijn, om zo toch STEM-activiteiten te kunnen inpassen in het dagelijkse rooster. Ook hebben leerkrachten voornamelijk nood aan lesideeën. STEM is iets redelijk recent. De leerkrachten zijn hier vaak nog niet in opgeleid en hebben hier dus weinig kennis en didactische achtergrond over. Door hen lesideeën aan te bieden, zou dit een deel van het probleem kunnen oplossen.

9. Hoe kunnen we leerlingen van de derde graad van de lagere school warm maken om te kiezen voor een studierichting die kan leiden naar een job in de voedingssector?

De uiteindelijke vraag, mijn onderzoeksvraag. Uit heel het onderzoek heb ik ondervonden dat STEM en voeding erg weinig wordt ingezet in de klas. Dit kunnen we afleiden uit grafiek 3, 6 en 7. Dit kan één van de factoren zijn waarom er te weinig leerlingen kiezen voor een studierichting die kan leiden naar een job in de voedingssector.

Een 2^{de} belangrijke reden waarom leerlingen er niet voor kiezen is omdat ze vaak een beperkt aanbod aan beroepen leren. Zoals u kan zien op grafiek 7 zijn er heel erg weinig van de aangeboden beroepen STEM-beroepen of beroepen uit de voedingssector. Dit wordt duidelijker door de antwoorden die de leerlingen in het beroepenhuis geven, geen enkele van deze leerlingen gaf een beroep op vanuit de voedingssector, en maar enkele van deze beroepen hadden in beperkte mate met STEM te maken.

Een 3^{de} en laatste reden is dat de leerkrachten die geantwoord hebben op de enquête, niet konden zeggen wanneer een beroep bij de voedingssector hoorde. Uit een keuze van tien beroepen werden alle beroepen meer dan tien keer gekozen terwijl er maar vier beroepen op de lijst zeker bij de voedingssector horen.

Uit grafiek 9 en 10 kunnen we besluiten dat leerkrachten weinig STEM- en voedingsactiviteiten doen in hun klas omdat ze te weinig tijd en financiële middelen hebben. Ook lesideeën en didactische achtergrond werden regelmatig aangeduid. Hieruit kunnen we besluiten dat leerlingen weinig in contact komen met STEM- en voedingsactiviteiten waardoor de kans ook kleiner wordt dat ze gemotiveerd zijn om te kiezen voor een studierichting omtrent STEM en/of voeding.

Uit grafiek 1 kunnen we afleiden dat er nog wel wat leerkrachten zijn die niet weten wat STEM is en wat een STEM-activiteit inhoud. Dit zou 1 van de redenen kunnen zijn waardoor leerlingen van de 3^{de} graad van de lagere school veel minder kiezen voor STEM-richtingen in het secundair onderwijs. Het is dus ook belangrijk dat leerkrachten meer worden opgeleid om STEM-lessen te geven. STEM is iets recent, waardoor de oudere leerkrachten hier veel minder over geïnformeerd zijn. Zelfs in mijn opleiding heb ik erg weinig geleerd over STEM. Wat ik leerde was alleen maar tijdens een keuzevak waar amper 5 studenten zich voor hadden ingeschreven. Daarop maak ik uit dat STEM zelfs voor studenten van een bachelor leerkracht lager onderwijs zeer weinig interesse opwekt. Er wordt nu wel al meer over STEM aangeboden tijdens de wereldoriëntatie lessen in het 2^{de} jaar.

PRAKTIJKPRODUCT

Uit de enquête kunnen we besluiten dat leerkrachten voornamelijk tijd en financiële middelen nodig hebben. Hier kan ik echter zelf weinig aan doen, daarom ga ik aan de slag moeten gaan met de 3^{de} grootste belemmering bij lessen STEM en voeding: lesideeën. Om daar iets aan te doen zijn er enkele activiteiten samengesteld rond STEM en voeding, bij deze activiteiten is er wel rekening gehouden met de tijdsduur en de financiële middelen. Zie lesideeën: bijlage 5.

De activiteiten moeten zeker voldoen aan enkele kwaliteitseisen:

1. De activiteiten mogen niet te lang duren.
2. De activiteiten mogen niet te veel geld kosten.
3. De activiteiten moeten voldoen aan de kenmerken van een krachtige leeromgeving.
4. De activiteiten moeten een combinatie zijn van een STEM-activiteit en voedingsactiviteit.
5. De activiteiten moeten een onderzoekende aanpak hebben.
6. De activiteiten moeten een betekenisvolle context hebben.
7. De activiteiten moeten gelinkt zijn aan de eindtermen en/of leerplandoelen.

Het is de bedoeling, als Alimento ze goedkeurt, de activiteiten op de website van Alimento worden geplaatst en/of op klasement zodat alle leerkrachten gebruik kunnen maken van deze activiteiten.

EINDREFLECTIE

De eindreflectie wordt gemaakt a.d.h.v. de SWOT-analyse. Hierin bespreek ik mijn sterktes, zwaktes, mogelijkheden en bedreigingen van deze bachelorproef.

SWOT-analyse

1. STRENGTHS – STERKTES

Ik ben redelijk stressbestendig. Ik kan goed doorwerken als het nodig is. Ik ben enorm gegroeid doorheen het proces waardoor ik op het einde er iets minder moeite mee had om eraan verder te werken. Ik heb ook de durf gehad om op de oproep van Alimento te reageren en hulp van hen aan te nemen. Samen met hen is het een stuk duidelijker geworden wat ik wilde doen. Ook heb ik dankzij hen een bezoek kunnen brengen aan het joblabo te Roeselare.

De keuze om een enquête te gebruiken als dataverzamelmethode was een goede keuze, ik kreeg er genoeg reactie op en er was een grote diversiteit aan mensen die deze hebben ingevuld waardoor het een goed beeld gaf over de materie. Deze bachelorproef is een meerwaarde voor het onderwijs omdat leerkrachten nog veel kunnen leren over STEM en dit kan een begin zijn. Ook de ontwerpeisen voor de lesideeën kunnen gebruikt worden door leerkrachten.

2. WEAKNESSES – ZWAKTES

Iedereen heeft sterktes en zwaktes, al kom je ze op sommige momenten toch sneller tegen dan op andere. Het duurde een tijdje voor ik wist wat ik in deze bachelorproef wilde onderzoeken. Daardoor ben ik in het begin wat tijd verloren. Ik heb vaak last van uitstelgedrag, waardoor ik vaak te lang wacht om te beginnen met iets. Daardoor is het eindresultaat altijd minder goed dan ik eigenlijk kan, ik begin er te laat aan en kom dan in de problemen met mijn timemanagement. Hierdoor is mijn onderzoek minder uitgebreid omdat ik te laat heb beslist wat ik wou doen en daarom geen scholen meer vond die mij wilden helpen met onderzoek. Ik denk ook te snel dat het wel goed genoeg is, waardoor ik niet altijd het onderste uit de kan haal. Ook ben ik een persoon die soms te weinig vragen stelt waardoor ik de beschikbare hulp niet altijd gebruik. Ik heb in het middelbaar onderwijs een TSO richting gevolgd waardoor ik nooit wetenschappelijk onderzoek heb moeten doen, nooit grote papers moeten schrijven, nooit iets over wetenschappelijk schrijven geleerd, etc. Dit was ook een moeilijkheid omdat ik enkel in de hogeschool hiermee geconfronteerd ben geweest en dit eerder

in kleinere maten, waardoor ik heel vaak niet goed wist wat doen, waar ik moest beginnen, hoe ik moest beginnen. Het is een grote taak waardoor het moeilijker werd. Omdat het onderwerp STEM was kon ik niet aan iedereen hulp vragen, het is een vrij nieuw begrip en vaak nog onbekend bij vele mensen.

Ik zou enkele zaken anders aanpakken mocht ik hier de kans toe krijgen. Ik wil voornamelijk sneller beginnen met scholen en leerkrachten aan te schrijven om een praktijkonderzoek bij hen te mogen uitvoeren. Doordat ik daar nu te lang mee heb gewacht omdat ik pas laat echt wist wat ik wilde doen is dit niet meer gelukt.

3. OPPORTUNITIES – MOGELIJKHEDEN

Er zijn erg veel mogelijkheden tot vervolgonderzoeken. Ik heb nu een eerste stap gezet om meer te weten te komen rond STEM. Er zijn echter nog tal van andere onderzoeken rond dit thema die ook kunnen uitgevoerd worden. Ik heb nu voornamelijk rond de leerkrachten gewerkt maar een andere mogelijkheid zou zijn om rond de leerlingen te werken en te gaan kijken hoe zij met STEM omgaan. Alimento heeft al contact opgenomen met onze hogeschool om te vragen of er studenten interesse zouden hebben om ook een bachelorproef te schrijven rond het thema STEM en voeding.

Al de zaken die ik met deze bachelorproef heb, kan ik gebruiken in mijn latere klaspraktijk. Niet alleen in een 3^{de} graad, maar ik kan ook meer STEM- en voedingsactiviteiten inzetten in de rest van de basisschool. Ik kan de school ook helpen om meer STEM-activiteiten in te zetten.

4. THREATS – BEDRIJGINGEN

Ik heb een onderwerp gekozen waar al veel over geschreven is maar nog maar weinig onderzoek naar is gedaan. Daardoor was het moeilijk om bronnen met elkaar te vergelijken want de bronnen waren vaak niet wetenschappelijk. Ook variatie in bronnen kan beter omdat STEM heel recent is en dus nergens gedrukt staat. Daarom heb ik ook alleen maar internetbronnen.

Ik heb kansen laten liggen door te veel uit te stellen. Het testen van mijn praktijkproduct zou handig zijn geweest om een sterkere conclusie te schrijven en te testen of mijn praktijkonderzoek wel nuttig is geweest. Ook had ik nog meer gebruik kunnen maken van de hulp van Alimento.

LITERATUURLIJST

Boeken

- Bedford, C. (2000). *Behind every cloud*. p. 10.
- Bybee, R. W. (2000). *Achieving technological literacy: A national perspective*. Technology teacher, pp. 23-28.
- Op de beeck, C. & Dunon, R. (2015). *STEM-kader voor het Vlaamse onderwijs*. Brussel: Departement van onderwijs.
- Simons, P.R.J. (z.j.). *Krachtige leeromgeving*, pp. 1-10.
- Van Houte, H., Merckx, B., De Lange, J., & De Bruyker, M. (2012). *Zin in wetenschappen, wiskunde en techniek. Leerlingen motiveren voor STEM*. Gent: Acco.

Internet

- Alimento. (2017). *onderwijs*. Opgeroepen op 11 december 2017, van Alimento.be: <http://www.alimento.be/nl/onderwijs>.
- Alimento. (2017). *Studierichtingen secundair onderwijs*. Opgeroepen op 11 december 2017, van Alimento.be: <http://www.alimento.be/nl/onderwijs/secundair-onderwijs/studierichtingen-secundair-onderwijs>.
- Alimento. (2017). *Wie zijn we?*. Opgeroepen op 11 december 2017, van Alimento.be: <http://www.alimento.be/nl/wie-zijn-we>.
- Beede, N. (augustus 2011). *Women in STEM: A Gender Gap to Innovation*. Opgeroepen op 3 maart 2018, van papers.ssrn.com: <https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID>.
- Bulckaert, W. (1 oktober 2015). *Scoren met STEM*. Opgeroepen op 10 december 2017, van Klasse: <https://www.klasse.be/10405/scoren-met-stem/>.
- De Laet, et al. (z.j.). *Wat is het STEM-actieplan?* Opgeroepen op 2 maart 2018, van onderwijs.vlaanderen.be: <http://onderwijs.vlaanderen.be/nl/wat-is-het-stem-actieplan>.
- De Vos, T. (februari 2007). *Het eindeloze waarom*. Opgeroepen op 15 februari 2018, van opvoedadvies: <http://www.opvoedadvies.nl/waarom.htm>.
- De wereld van Voedsel (2018). *Proefjes*. Opgeroepen op 1 juni 2018, van dewereldvanvoedsel.be: <https://dewereldvanvoedsel.nl/voorbeeldactiviteiten/proefjes/>.
- fabriek voor de toekomst. (2017). *joblabo*. Opgeroepen op 11 december 2017, van fabriekvoordetoekomst.be: <http://fabriekvoordetoekomst.be/wat-joblabo>.
- Fevia (mei 2017). *Voedingsindustrie in cijfers*. Opgeroepen op 15 februari 2018, van foodatwork: <http://www.foodatwork.info/voedingsindustrie-in-cijfers/>.
- Hallinen, J. (21 oktober 2015). *STEM education curriculum*. Opgeroepen op 2 maart 2018, van britannica.com: <https://www.britannica.com/topic/STEM-education>.

- Honoré, D., Vanparys, J., Vanparys, M. & Roose, W. (2017). *Curious cats*. Opgeroepen op 15 februari 2018, van curiouscats: <https://www.curiouscats.be/>.
- klasinbedrijf. (z.j). *klas in bedrijf*. Opgeroepen op 11 december 2017, van klasinbedrijf.be: <http://www.klasinbedrijf.be/>.
- Knipprath, H., De Cock, m., Dehaene, w., & Van Petegem, p (z.j). *Didactiek voor geïntegreerd STEM-onderwijs: kenmerken en leerdoelstellingen*. Opgeroepen op 1 augustus 2018, van stematschool: http://www.stematschool.be/downloads2/Visie_STEMatschool.pdf
- Technopolis. (z.j). *Haal kleur uit een snoepje*. Opgeroepen op 1 juni 2018, van Technopolis.be: <https://www.technopolis.be/nl/fiche/experimenteer/proefjes-en-experimenten/haal-kleur-uit-een-snoepje/>.
- vdab. (2016-2017). *Knelpuntberoepenlijst*. Opgeroepen op 11 december 2017, vdab.be: <https://www.vdab.be/trends/vacatureanalyse.shtml>.
- Vlaamse overheid (z.j). *Wat is STEM?*. Opgeroepen op 10 december 2017, van stem.vlaanderen: <http://stem.vlaanderen.be/wat-is-stem>.

Internet (pdf)

- vdab.be (2016). *Lijst van knelpuntberoepen in Vlaanderen 2016*. Opgeroepen op 11 december 2017, van vdab.be: <https://www.vdab.be/trendsdoc/vacatureanalyse/knelpuntberoepenlijst2016.pdf>.
- Onderwijs.vlaanderen (2012). *Actieplan voor het stimuleren van loopbanen in wiskunde, exacte wetenschappen en techniek*. Opgeroepen op 11 december 2017, van onderwijs.vlaanderen.be: <https://onderwijs.vlaanderen.be/sites/default/files/atoms/files/STEM-actieplan.pdf>.
- Simons, P.R.J. (z.j.). *Krachtige leeromgeving*. Opgeroepen op 1 augustus 2018, van, pp. 17-20.
- Op de Beeck, C. (mei 2017). *STEM-monitor*. Opgeroepen op 15 februari 2018, van onderwijs.vlaanderen.be: <https://onderwijs.vlaanderen.be/sites/default/files/atoms/files/STEM%20MONITOR%202017.pdf>.

BIJLAGEN

Bijlage 1: Leerplandoelen VVKBaO

WDlw1	Inzien en vaststellen hoe men wiskunde en logisch denken kan gebruiken om problemen uit het dagelijkse leven op te lossen en daarbij waardering opbrengen voor wiskunde als dimensie van menselijke inventiviteit
WDlw2	Wiskundige kennis en vaardigheden efficiënt en met inzicht hanteren
WDlw3	Wiskundige problemen oplossen in betekenisvolle situaties binnen en buiten de klas en de redeneringen daarbij onderbouwen, vergelijken, bijsturen, weergeven en beoordelen
WDlw4	Redeneren over wiskundige patronen en verbanden
WDlw5	Wiskundige gegevens correct en nauwkeurig interpreteren en wiskundige redeneringen op verschillende manieren weergeven
WDlw6	Inzicht verwerven in de wiskundige gelijkheid en de basisbewerkingen
WDlw7	Logisch en algoritmisch denken
WDlw8	Geloven in de eigen wiskundige bekwaamheid en groeikracht door actief en constructief problemen op te lossen. Inzicht verwerven in het nut van wiskunde in studies en beroepen
IVoc1	Nieuwsgierig zijn naar en bereidheid tonen om het nieuwe te ontdekken en erover te leren
IVoc2	Exploreren en experimenteren in de wereld rondom zich
IVoc3	Onderzoeksvragen formuleren, naar een antwoord zoeken en bevindingen formuleren
IVoc4	Alleen en met anderen kritisch reflecteren op ervaringen en bevindingen en daaruit leren
IVoc5	Informatiebronnen hanteren

IVgv1	Zorg dragen voor de eigen mentale, sociale en fysieke gezondheid en veiligheid en die van anderen en daarbij aandacht hebben voor: Bewust kiezen voor evenwichtig eten en drinken - voldoende water drinken - voldoende fruit en groenten eten
--------------	--

IVzv1	Keuzes willen, durven en kunnen maken door betekenis te geven aan die keuzes en daar de verantwoordelijkheid voor opnemen
IVzv2	Op een efficiënte manier informatie en leerervaringen opnemen, verwerken, weergeven (delen) en deze onthouden en inzetten bij nieuwe ervaringen en in complexere situaties
IVzv3	Doelgericht en efficiënt handelen door taken te plannen, uit te voeren, erop te reflecteren en waar nodig bij te sturen in functie van zelfredzaam en zelfstandig functioneren

IVzv4	Specifieke strategieën inzetten om vragen, opdrachten, uitdagingen en problemen efficiënt aan te pakken
IVzv5	Op een constructieve manier met feedback omgaan
OWte1	Ervaren, onderzoeken en vaststellen hoe eenvoudige technische systemen gemaakt zijn van grondstoffen, ingrediënten, materialen en/of onderdelen
OWte2	Onderzoeken en illustreren volgens welke technische principes en natuurlijke verschijnselen eenvoudige technische systemen gemaakt zijn
OWte3	Eenvoudige bestaande technische systemen uit de omgeving hanteren, begrijpen, vergelijken, (de)monteren, evalueren en onderhouden
OWte4	Vanuit een behoefte een technische oplossing bedenken voor een probleem, daarbij de verschillende stappen van het technisch proces doorlopen
OWte5	Vaststellen en uitdrukken hoe wetenschap, techniek en de samenleving elkaar beïnvloeden
OWte6	In de toepassingsgebieden van techniek eenvoudige technische systemen, het technisch proces, hulpmiddelen en keuzes herkennen
OWte7	Verschillende energiebronnen herkennen. Weten waarom energie nodig is
OWte8	De relatieve waarde van techniek ervaren, vaststellen en hierover in interactie gaan
OWte9	Vaststellen en uitdrukken dat technische systemen nuttig, duurzaam, gevaarlijk en/of schadelijk kunnen zijn voor zichzelf, anderen, natuur of milieu

Bijlage 2: Leerplandoelen OVSG

→ Alle doelen van wiskunde

→ Wereldoriëntatie : techniek

DL-WO-TEC-01.04	De leerlingen zeggen van technische realisaties uit hun omgeving uit welke materialen of grondstoffen ze gemaakt zijn.
DL-WO-TEC-01.06	De leerlingen ontdekken al explorerend en experimenterend op welke natuurkundige verschijnselen een technische realisatie gebaseerd is.
DL-WO-TEC-01.07	De leerlingen illustreren hoe technische realisaties onder meer gebaseerd zijn op kennis over eigenschappen van materialen of op kennis over natuurkundige verschijnselen.
DL-WO-TEC-01.10	De leerlingen onderzoeken specifieke functies van onderdelen bij eenvoudige technische realisaties door middel van hanteren, monteren of demonteren.
DL-WO-TEC-01.11	De leerlingen geven van een technische realisatie waarmee ze vaak omgaan aan welke onderdelen of mechanismen in verschillende technische realisaties gebruikt worden. (bv. wieltjes, tandwielletjes, riemen, veertjes ...)
DL-WO-TEC-01.12	De leerlingen zien in dat elk onderdeel van een eenvoudige technische realisatie een specifieke functie heeft.
DL-WO-TEC-01.14	De leerlingen onderzoeken hoe het komt dat een door hen gebruikte technische realisatie niet of slecht functioneert.
DL-WO-TEC-01.15	De leerlingen kennen de onderhoudsvoorschriften van eenvoudige technische realisaties waarvoor ze zelf verantwoordelijk zijn.
DL-WO-TEC-01.16	De leerlingen illustreren dat sommige technische realisaties moeten worden onderhouden.
DL-WO-TEC-01.17	De leerlingen begrijpen dat technische realisaties tegemoet komen aan menselijke behoeften.
DL-WO-TEC-01.18	De leerlingen zien in dat voor de ontwikkeling en het gebruik van technische realisaties keuzes worden gemaakt.

DL-WO-TEC-01.19	De leerlingen weten dat natuurkundige verschijnselen en eigenschappen van materialen de keuzes bij het ontwerpen van een technische realisatie mee bepalen.
DL-WO-TEC-01.20	De leerlingen illustreren dat technische realisaties een eigen geschiedenis hebben.
DL-WO-TEC-01.21	De leerlingen illustreren dat technische realisaties evolueren en verbeteren.
DL-WO-TEC-01.22	De leerlingen herkennen in concrete ervaringen de stappen van het technisch proces (probleemstelling, ontwerpen, maken, in gebruik nemen, evalueren).
DL-WO-TEC-01.23	De leerlingen herkennen technische realisaties, het technisch proces, hulpmiddelen en/ of keuzes binnen verschillende toepassingsgebieden van techniek.
DL-WO-TEC-02.01	De leerlingen gaan in een eenvoudige situatie na welke technische realisatie het best tegemoet komt aan een behoefte.
DL-WO-TEC-02.02	De leerlingen bepalen aan welke vereisten de technische realisatie, die ze willen gebruiken, moet voldoen.
DL-WO-TEC-02.03	De leerlingen maken keuzes bij het gebruiken van een technische realisatie, rekening houdend met de behoefte, vereisten en beschikbare materialen en hulpmiddelen.
DL-WO-TEC-02.04	De leerlingen gaan vaardig en correct om met materialen en gereedschappen die aan hun leeftijd aangepast zijn.
DL-WO-TEC-02.05	De leerlingen gebruiken technische realisaties in verschillende toepassingsgebieden van techniek.
DL-WO-TEC-02.06	De leerlingen zoeken de oorzaak voor het niet of slecht functioneren van een door hen gebruikte technische realisatie.
DL-WO-TEC-02.07	De leerlingen vergelijken door hen gebruikte technische realisaties en beoordelen ze aan de hand van criteria bv. functionaliteit, esthetiek....
DL-WO-TEC-02.10	De leerlingen kunnen een probleem, ontstaan vanuit een behoefte, technisch oplossen door verschillende stappen van het technisch proces te doorlopen: probleemstelling, ontwerpen, maken, in gebruik nemen en evalueren.

DL-WO-TEC-02.11	De leerlingen maken technische realisaties binnen verschillende toepassingsgebieden.
DL-WO-TEC-02.12	De leerlingen ervaren de behoefte om een probleem technisch op te lossen.
DL-WO-TEC-02.13	De leerlingen bepalen aan welke vereisten de technische realisatie die ze willen maken, moet voldoen.
DL-WO-TEC-02.15	De leerlingen verduidelijken welke technische realisatie ze willen maken om aan een behoefte te voldoen.
DL-WO-TEC-02.16	De leerlingen voorspellen de geschiktheid van materialen voor het maken van een technische realisatie.
DL-WO-TEC-02.17	De leerlingen voorspellen de geschiktheid van hulpmiddelen voor het maken van een technische realisatie.
DL-WO-TEC-02.18	De leerlingen genereren ideeën voor een ontwerp van een technische realisatie.
DL-WO-TEC-02.19	De leerlingen tekenen een ruwe schets van de technische realisatie die ze willen maken.
DL-WO-TEC-02.20	De leerlingen geven bij het ontwerpen van de technische realisatie de stappen die ze willen doorlopen, aan (aanwijzen, tekenen, noteren, verwoorden ...).
DL-WO-TEC-02.21	De leerlingen kiezen geschikte materialen en gepaste hulpmiddelen voor het maken van een eenvoudige technische realisatie.
DL-WO-TEC-02.22	De leerlingen maken keuzes bij het maken van een technische realisatie, rekening houdend met de behoefte, vereisten en beschikbare materialen en hulpmiddelen.
DL-WO-TEC-02.24	De leerlingen voeren een eenvoudige werktekening of handleiding stap voor stap uit.
DL-WO-TEC-02.25	De leerlingen stellen vast of het doel werd bereikt met de technische realisatie.
DL-WO-TEC-02.26	De leerlingen controleren of een technische realisatie voldoet aan vooropgestelde behoeften en eisen.

DL-WO-TEC-02.27	De leerlingen gaan na of de gekozen materialen en hulpmiddelen geschikt waren.
DL-WO-TEC-02.28	De leerlingen reflecteren op hun werkwijze en sturen deze eventueel bij.
DL-WO-TEC-02.29	De leerlingen hernemen, indien nodig, één of meerdere stappen bij het doorlopen van het technisch proces.
DL-WO-TEC-02.30	De leerlingen vergelijken zelfgemaakte technische realisaties en formuleren een oordeel aan de hand van criteria bv. functionaliteit, materiaalgebruik en vormgeving.
DL-WO-TEC-02.31	De leerlingen vergelijken werkwijzen en formuleren een oordeel aan de hand van criteria bv. efficiëntie, nauwkeurigheid ...
DL-WO-TEC-03.01	De leerlingen illustreren dat technische realisaties worden ontwikkeld om aan individuele behoeften te voldoen.
DL-WO-TEC-03.02	De leerlingen zien het belang in van techniek voor hun dagelijks leven.
DL-WO-TEC-03.03	De leerlingen illustreren dat techniek en samenleving elkaar beïnvloeden.
DL-WO-TEC-03.04	De leerlingen illustreren dat technische realisaties worden ontwikkeld om aan maatschappelijke behoeften te voldoen.
DL-WO-TEC-03.05	De leerlingen beoordelen technische realisaties op basis van criteria bv. functionaliteit, esthetiek, ethiek ...
DL-WO-TEC-03.06	De leerlingen kunnen aangeven dat een technische realisatie die ze gebruiken nuttig, gevaarlijk en/of schadelijk kan zijn.
DL-WO-TEC-03.07	De leerlingen illustreren aan de hand van voorbeelden uit verschillende toepassingsgebieden dat technische realisaties nuttig, gevaarlijk en/of schadelijk kunnen zijn voor henzelf, voor anderen of voor natuur en milieu.
DL-WO-TEC-04.01	De leerlingen nemen voorschriften en afspraken in acht bij het gebruik van technische realisaties.
DL-WO-TEC-04.02	De leerlingen zijn bereid hygiënisch, veilig en zorgzaam te werken.
DL-WO-TEC-04.03	De leerlingen zijn bereid nauwkeurig te werken.

DL-WO-TEC-04.04	De leerlingen tonen een experimentele en explorerende aanpak om meer te weten te komen over techniek.
DL-WO-TEC-04.05	De leerlingen brengen waardering op voor technische realisaties.
DL-WO-TEC-04.06	De leerlingen zijn bereid om inventieve/innovatieve oplossingen te bedenken voor technische behoeften.

→ Wereldoriëntatie: voeding

DL-WO-NAT-07.16	De leerlingen begrijpen de belangrijkste informatie van het etiket van een voedingsmiddel.
DL-WO-NAT-02.07c	De leerlingen geven bij dieren kenmerken aan waaruit hun aangepastheid blijkt aan hun voeding.
DL-WO-NAT-07.10	De leerlingen herkennen en zijn zich bewust van eigen voedingsgewoonten.
DL-WO-NAT-07.09	De leerlingen kennen gevolgen van eenzijdige voeding.
DL-WO-NAT-07.27	De leerlingen kennen mogelijke gevolgen van het overmatig eten en drinken van suikerhoudende en vetrijke voedingsmiddelen.
DL-WO-NAT-07.07	De leerlingen maken een onderscheid tussen gezonde en ongezonde voeding.
DL-WO-NAT-07.08	De leerlingen weten dat voldoende gevarieerde voeding noodzakelijk is voor een goede gezondheid.

Bijlage 3: Leerplandoelen GO!

→ Leerplan wiskunde

→ Leerplan wereldoriëntatie: techniek

OD WT 2.3.	In eenvoudige situaties nagaan welk technisch systeem best tegemoet komt aan een behoefte. <i>Welke technisch systeem beantwoordt in deze situatie aan mijn behoefte?</i> Bijv. ik wil een gekartelde rand aan mijn tekening. Welke schaar kan mij een kartelende knip geven.
	“De behoefte” en “het probleem” voor het maken van een technisch systeem expliciteren. <i>Wat is de behoefte?</i> <i>Wat is het probleem?</i> bijv. ik wil licht in de kast als ik ze open doe. Welk technisch systeem kan ik maken om mij te helpen?
2.1 Ontwerpen van een technisch systeem houdt in dat je eerst de “vereisten waaraan het technisch systeem moet voldoen” omschrijft	
ET WT 2.10	Voor een technisch systeem dat ze willen ontwerpen rekening houden met aangereikte criteria: grootte, dikte, gewicht, beschikbare ruimte, hoogte, sterkte, waterdichtheid, duurzaamheid, eetbaarheid, veiligheid, prijs, hoeveelheid vereiste mankracht, transporteerbaarheid, bedienbaarheid of uitvoerbaarheid ...
	Voor een technisch systeem dat ze willen gebruiken of realiseren eigen criteria verwoorden. <i>Welke criteria zijn voor mij belangrijk als ik een technisch systeem wens te realiseren?</i> bijv. Kinderen verwoorden als eigen criteria: <ul style="list-style-type: none"> • Het lampje van de kast mag niet meer branden als ik de kast dicht doe. • Het lampje mag mijn kast en kleren niet beschadigen • ...
	Voor een technisch systeem dat ze willen ontwerpen rekening houden met aangereikte criteria: Zelfde criteria als doelstelling 5 en bovendien: weinig kosten in materialen, voldoen aan een norm (reglement, wetgeving ...) opgelegd door de maatschappij, gebruikte energiebron, energiezuinig ...
	Na evaluatie, op het einde van het technisch proces, eventueel criteria verfijnen: <ul style="list-style-type: none"> • Zijn de materialen adequaat? • Zijn de materialen correct bewerkt? (gebaseerd op eigenschappen van materialen, wetenschappelijke inzichten, kennis van technische inzichten ...) • Heeft het technisch systeem de gewenste vorm? • Vervult het technisch systeem de functie die vooropgesteld werd?
2.2 Ontwerpen van een technisch systeem houdt vervolgens in dat je “ideeën bedenkt”	
OD WT 2.4	Ideeën voor een ontwerp van een eenvoudig technisch systeem bedenken via “trial and error”. <i>Welk ideeën voor het technisch systeem kan ik via “trial and error” bedenken?</i>
ET WT 2.11 ET MM 5.1	Ideeën voor een ontwerp van een eenvoudig technisch systeem verzamelen via een probleemoplossende denkwijze. Zie <u>bijlage 7</u> (p. Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.)
	Na evaluatie of tussentijds evalueren, op het einde van het technisch proces, het ontwerp aanpassen.

3 Realiseren van het technisch systeem	
OD WT 2.5 ET WT 2.12	<p>Uit verschillende ontwerpen kiezen en deze keuze realiseren door rekening te houden met:</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschikbare grondstoffen en materialen; • hanteerbare en beschikbare machines/ gereedschappen; • inzetbare personen (taken – opdrachten); • beschikbare tijd, ruimte, energie en financiën.
4 Realiseren van een technisch systeem houdt in dat je kan werken met 'een stappenplan, een eenvoudige werktekening of handleiding'	
OD WT 2.6 ET MM 5.1	Een eenvoudig technisch systeem al dan niet aan de hand van een stappenplan realiseren.
ET WT 2.13 ET MM 5.1	Een eenvoudige werktekening of handleiding stap voor stap uitvoeren.
5 Evalueren van een technisch systeem houdt in dat het in gebruik genomen wordt zodat je kan nagaan of het product en/of de werkwijze aan de criteria voldoen	
OD WT 2.7	<p>Door gebruik nagaan of het doel werd bereikt met een zelfgemaakt technisch systeem.</p> <p><i>Werkt het of werkt het niet?</i></p>
ET WT 2.3	<p>Onderzoeken waarom een zelf gerealiseerd technisch systeem niet functioneert of niet voldoet.</p> <p><i>Waarom werkt het niet of voldoet het niet?</i></p> <p>Ligt het aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • de vooropgestelde criteria; • het ontwerp; • het realiseren?
ET WT 2.14	<p>Aangeven hoe het zelf gerealiseerd technisch systeem kan onderhouden worden.</p> <p><i>Wat moet ik doen om een technisch systeem duurzaam te kunnen gebruiken?</i></p> <p>Bijv.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoe moet het technisch systeem bewaard/opgeborgen worden? • Welke materialen dienen voor onderhoud? • Moet ik bepaalde onderdelen vervangen, kuisen ... • ...

	<p>Zelf gerealiseerde systemen en werkwijzen met elkaar vergelijken en beoordelen.</p> <p>Wat zijn de voordelen van het ene technische systeem ten aanzien van het andere?</p> <p>Bijv. Mogelijke vragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welk technisch systeem lost ons probleem het best op? • Voor welk technisch systeem zijn we het zuinigst omgegaan met materiaal? • Hebben we het materiaal/ het gereedschap correct gebruikt? • Zijn we nauwkeurig aan de slag gegaan? • Wat gaat het snelst? • Wat geeft het mooiste resultaat? • Waarvoor heb je het minste materiaal nodig? • Wat is het plezierigst? • Wat is het veiligst? • Wat is het meest duurzaam? • ...
	<p>Bijkomende ideeën en criteria voor het gemaakte technisch systeem formuleren naar aanleiding van evaluatie</p> <p>Kan het nog beter?</p> <p>Zijn er nog ideeën en criteria die het technisch systeem kan verbeteren?</p> <p>Bijv.: Mogelijke vragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Het technisch systeem weegt teveel om te hanteren. Wat kan aangepast worden? • Het technisch systeem kost teveel. Hoe kunnen we dat oplossen? • ...
<p>7.1.1.1 Techniek hanteren - Technische systemen gebruiken</p>	
<p>0 Een technisch systeem correct gebruiken</p>	
	Een probleem, ontstaan vanuit een behoefte oplossen door een gepast technisch systeem correct te gebruiken.
ET WT 2.15	Technische systemen in verschillende toepassingsgebieden van techniek correct gebruiken.
<p>1 Het technisch systeem wordt gebruikt vanuit een behoefte en/of een probleem</p>	
OD WT 2.3 OD WT 2.5	<p>In eenvoudige situaties kiezen welk technisch systeem best tegemoet komt aan een behoefte.</p> <p><i>Welke technisch systeem voor een behoefte?</i></p> <p>Bijv. op de tafel liggen verschillende voorwerpen.</p> <p>Welk gereedschap is gepast om een spijker in de muur te slaan?</p> <p>Zie ook leerlijn natuur (doelstelling 3.2.6.27)</p>
<p>2 Het technisch systeem correct gebruiken al dan niet a.d.h.v. een stappenplan</p>	
	<p>Aangeven hoe je het technisch systeem gebruikt.</p> <p>Bijv. ik weet dat ik de hamer aan het handvat moet vasthouden</p>
ET WT 2.13 ET WT 2.15 ET MM 5.1	<p>Correct gebruiken van het technisch systeem al dan niet a.d.h.v. een stappenplan, handleiding, werktekening ...</p> <p>Bijv. ik hanteer de hamer correct</p>

ET MM 5.1	Correct onderhouden van het technisch systeem al dan niet a.d.h.v. voorschriften.
3 Technische systemen evalueren	
ET WT 2.14	Bespreken welk technisch systeem het meest gepast is.
	Onderzoeken waarom het gebruikte technisch systeem niet of onvoldoende functioneert. Waarom werkt het niet? Bijv. een kruisschroef indraaien met een platte schroevendraaier werkt niet efficiënt Dus best een kruisschroevendraaier.
	Aangeven of het gebruikte technisch systeem correct en/of voldoende onderhouden is. Werd het technisch systeem goed en/of voldoende onderhouden? Bijv. Werd het technisch systeem goed bewaard/opgeborgen? Werden de juiste materialen gebruikt? Moeten bepaalde onderdelen vervangen, gekuist ... worden? ...
<i>7.1.1.2 Techniek duiden</i>	
1 Techniek en samenleving beïnvloeden elkaar	
ET WT 2.17 ET MM 5.1	Effecten van technische systemen op het dagelijks leven en de samenleving illustreren. Welke effect heeft het technisch systeem op ons dagelijks leven, op de samenleving? Bijv. Gsm: Straling van gsm – Makkelijk bereikbaar zijn Internet: Privacy op internet – Communicatie via Facebook Mobiliteit: File op de weg – Mijn auto mijn vrijheid Televisie: Veel tv-zenders op de kabel – Meer keuze via de kabel Gps: Weg vinden met de gps – sluipverkeer ...
	Illustreren met eigen voorbeelden dat de samenleving de ontwikkeling van techniek al dan niet kan bevorderen. Welk effect heeft de samenleving op de ontwikkeling van techniek? Bijv. De keuze voor ruimtevaart heeft de ontwikkeling van techniek mogelijk gemaakt Behoeftte om op korte tijdspanne een maaltijd te bereiden (microgolfoven) ...

2 Technische systemen kunnen gevaarlijk, nuttig en/of schadelijk zijn voor jezelf, anderen, natuur en milieu	
OD WT 2.10	Aangeven dat een technisch systeem dat ze gebruiken nuttig, gevaarlijk en/ of schadelijk kan zijn. <i>Is het technisch systeem nuttig, gevaarlijk en/of schadelijk?</i>
ET WT 2.18 ET MM 5.1	Aan de hand van eigen voorbeelden uit verschillende toepassingsgebieden van techniek illustreren dat technische systemen nuttig, gevaarlijk en/of schadelijk kunnen zijn voor henzelf, voor anderen of voor natuur en milieu. <i>Is het technisch systeem nuttig, gevaarlijk en/of schadelijk voor mezelf, voor anderen, voor natuur en milieu?</i>

→ Leerplandoelen wereldoriëntatie: voeding

	Eigen kwaliteitscriteria opsommen waaraan een product moet voldoen n.a.v. een geplande aankoop.
	Beredeneerd de kwaliteit van producten vergelijken a.d.h.v. zelf opgestelde criteria (prijs, kwaliteit, duurzaamheid, gezondheid ...) n.a.v. een geplande aankoop.
	Een aantal belangrijke voedingsmiddelen benoemen (bijv. groenten, fruit, brood, water, melk, vlees ...).
OD WT 1.10	Voedingsgedrag verwoorden als gezond of ongezond.
ET WT 1.17	Verwoorden dat voedingsgewoontes gezond of ongezond kunnen zijn (bijv. niet eenzijdig, met mate, regelmaat ...).

Bijlage 4: Enquête

1. Kent u STEM? *
 - a. Ja
 - b. Nee
2. Wat is STEM volgens u?
3. Hoe vaak werkt u rond STEM in (of buiten) de klas?
 - a. Nooit/sporadisch
 - b. Meermaals per jaar
 - c. Maandelijks
 - d. Wekelijks
 - e. Dagelijks
4. Welke activiteiten organiseert u rond STEM?
5. Op welke materialen baseert u zich daarvoor?
6. Hoe vaak werkt u rond/met voeding in (of buiten) de klas? *
 - a. Nooit/sporadisch
 - b. Meermaals per jaar
 - c. Maandelijks
 - d. Wekelijks
 - e. Dagelijks
7. Combineert u soms voeding en STEM in uw lessen?
 - a. Ja
 - b. Nee
8. Welke activiteiten organiseerde u dan al rond STEM en voeding?
9. Komt het thema beroepen aan bod in uw klas? Zo ja, welke beroepen worden er dan besproken? *
10. Welke beroepen horen volgens u tot de voedingssector? *
 - a. Kok
 - b. Kwaliteitsadviseur
 - c. Ober
 - d. Vrachtwagenchauffeur
 - e. Afwasser
 - f. Techniker in een voedingsbedrijf
 - g. Kelner
 - h. Kassabediende
 - i. Bediende in een voedingsbedrijf
 - j. Boer
11. Welke factoren belemmeren u om meer STEM-activiteiten in uw klaspraktijk te integreren? *
 - a. Tijd
 - b. Financiële middelen (bijv. aankoop materialen)
 - c. Lesideeën
 - d. Didactische achtergrond
 - e. Ruimte

- f. Andere
12. Welke factoren belemmeren u om meer voedingsactiviteiten in uw klaspraktijk te integreren? *
- a. Tijd
 - b. Financiële middelen (bijv. aankoop materialen)
 - c. Lesideeën
 - d. Didactische achtergrond
 - e. Ruimte
 - f. Andere
13. Welke bronnen raadpleegt u om inspiratie te zoeken rond STEM, voeding en beroepen. *
14. Hebt u behoefte aan meer didactisch materiaal rond STEM, voeding en beroepen? Zo ja, geeft enkele suggesties, a.u.b. *

*= verplichte vragen

Bijlage 5: Praktijkproduct

Lesideeën:

1. Constructies

Materialen:

- Verschillende soorten droge pasta's.
- Plasticine, touw, plakband en andere verbindingsmaterialen.

Opdracht:

Een constructie creëren met enkel verbindingsmaterialen en droge pasta. Dit kan eventueel in thema monumenten, of je kan de leerlingen creatief laten zijn en zelf een constructie laten ontwerpen. Laat de leerlingen eerst en vooral experimenteren met de materialen, stel vragen zodat ze verder gaan nadenken.

Vragen:

- Hoe kan je ervoor zorgen dat je gebouw stevig is?
- Hoeveel plasticine heb ik nodig om iets stevig met elkaar te verbinden?
- Hoe hoog kunnen we de constructie maken?
- Met welk van de verbindingsmaterialen kunnen we de stevigste constructie maken?
- ...

Einde:

Bespreek samen met de leerlingen de verschillende materialen. Stel hierbij weer vragen hoe ze dit hebben gedaan en hoe ze op dat idee zijn gekomen. Test uit welke constructies het sterkste zijn, stel ook hierbij weer enkele vragen.



Eindtermen:

2.9 kunnen een probleem, ontstaan vanuit een behoefte, technisch oplossen door verschillende stappen van het technisch proces te doorlopen;

2.10 kunnen bepalen aan welke vereisten het technisch systeem dat ze willen gebruiken of realiseren, moet voldoen;

2.11 kunnen ideeën genereren voor een ontwerp van een technisch systeem;

2.12 kunnen keuzen maken bij het gebruiken of realiseren van een technisch systeem, rekening houdend met de behoefte, met de vereisten en met de beschikbare hulpmiddelen;

2.15 kunnen technische systemen in verschillende toepassingsgebieden van techniek gebruiken en/of realiseren

2. Proefjes met voeding

Proefje 1: Peper en zout scheiden. (10min)

Materialen:

- Fijne peper
- Grof zout
- Wollen trui
- Ballon
- Tafel

Opdracht:

Blaas samen met de leerlingen een ballon op. Haal peper en zout boven en laat de leerlingen eens proeven en vraag het wat ze proeven. Vertel hen dat als je kookt je heel vaak peper en zout gebruikt door elkaar. Maar wat nu als je peper en zout niet meer samen wil gebruiken? Hoe kan je peper en zout weer scheiden? We testen het uit. Strooit peper en zout op een lege tafel, laat een leerling de ballon over een wollen trui wrijven zodat er statische elektriciteit ontstaat. Stel de leerlingen enkele vragen:

- Wat denk je dat er zal gebeuren als we de ballon boven de peper en zout houden?

Houd de ballon ongeveer 5 centimeter boven je peper en zout.

- Wat gebeurt er?
- Hoe denk je dat dat komt?

Laat de leerlingen zelf nadenken, pas als niemand het weet geef je zelf het antwoord.

Bron: De wereld van Voedsel.

Eindtermen:

2.9 kunnen een probleem, ontstaan vanuit een behoefte, technisch oplossen door verschillende stappen van het technisch proces te doorlopen;

2.15 kunnen technische systemen in verschillende toepassingsgebieden van techniek gebruiken en/of realiseren



Lesidee interdisciplinair werken: 6^{de} leerjaar

Vertel aan de leerlingen dat we frietjes gaan maken. Je hebt een heleboel verschillende soorten aardappelen bij. Het is de bedoeling dat de leerlingen de meest perfecte frietjes gaan maken.

Eerst bespreek je samen de regels rond hygiëne van de leerlingen zelf, maar ook van de werkplek. Laat de leerlingen deze eventueel opzoeken op het internet. Daarna voeren de leerlingen deze eisen eerst uit voor ze in groepjes aan de slag mogen gaan met de aardappelen.

Opdracht mathematics:

1. Schil een aardappel met een mesje, schil een andere aardappel met een dunschiller, bij welke van de 2 hou je het minste afval over? Bereken het verschil in gewicht tussen deze 2 manieren.
2. Welke grote van frietjes zijn het beste? Bereken de oppervlakte van de frietjes die jullie gaan bakken.
3. Wat is het ideale gewicht van een frietje?

Opdracht technology en engineering

1. Schil de verschillende soorten aardappelen, welke schilt makkelijker? Is er een verschil tussen een dunschiller en een aardappelmesje?
2. Er zijn enkele attributen om aardappelen te snijden, maar deze zijn uit elkaar gehaald. Zet de attributen terug in elkaar. Welke werkt het beste om de aardappelen te snijden?
3. We hebben bakjes of zakjes nodig om onze frietjes in te steken. Onderzoek hoe je dit kan doen en maak hier een sjabloon van. Welke hechtingsmaterialen mag je gebruiken? Moet dat iets specifiek voor voeding zijn of mag je eender welke materialen gebruiken?

Opdracht science:

1. Er is een oven, een microgolfoven en een frietketel. In wat kan je frietjes het beste klaarmaken?
2. Moet een aardappel worden gewassen?
3. Op de aardappelen zit een poeder, zoek uit wat dit poeder doet.
4. In welk vet worden frietjes meestal gebakken? Zoek dit uit en test of dit beter is dan andere vetten.

Andere opdrachten:

1. Maak een PowerPoint rond de geschiedenis van de frietjes.
2. Maak een reclameboodschap voor de frietjes die jullie maakten.
3. Zoek uit wat voor groeiomstandigheden een aardappel nodig heeft om te kunnen groeien.
4. ...

Zoals je kan zien kan je door een project uit te werken (bv. frietjes) erg veel informatie aan bod laten komen. Je kan dit houden bij enkel de STEM-onderwerpen maar je kan perfect daar nog andere vakken implementeren. Je zal hier ook zien dat deze les is opgebouwd rond de checklist die ik eerder opstelde.

1. De activiteiten mogen niet te lang duren.
 - ➔ Je kan dit in een project verwerken waardoor je veel eindtermen in 1 keer kan behalen. Zo is dit niet tijdrovend.
2. De activiteiten mogen niet te veel geld kosten.
 - ➔ Je hebt hier enkel aardappelen voor nodig, wat niet veel kost, achteraf kunnen de frietjes opgegeten worden zodat er geen verspilling bij te pas komt.
3. De activiteiten moeten voldoen aan de kenmerken van een krachtige leeromgeving.
 - ➔ Er wordt interdisciplinair gewerkt, er is een betekenisvolle context en de kinderen werken onderzoekend. Je kan deffernetiëren door bepaalde vragen weg te laten bij zwakkere leerlingen. Door sterke en minder sterke leerlingen te laten samenwerken zullen ze ook erg veel van elkaar leren.
4. De activiteiten moeten een combinatie zijn van een STEM-activiteit en voedingsactiviteit.
 - ➔ Door middel van de vragen bij de opdrachten leren de leerlingen dat koken meer is dan enkel bakken en braden.
5. De activiteiten moeten een onderzoekende aanpak hebben.
 - ➔ Leerlingen gaan zelfstandig aan de slag met enkele hulpvragen van de leerkracht.
6. De activiteiten moeten een betekenisvolle context hebben.
 - ➔ We wonen in België, de meeste kinderen weten dat frietjes iets typisch Belgisch is. Hierdoor zal hun aandacht getrokken worden.
7. De activiteiten moeten gelinkt zijn aan de eindtermen en/of leerplandoelen.
 - ➔ In deze les komen een heleboel eindtermen in aan bod. Niet enkel wiskunde maar ook doelen uit andere vakken.
 - ➔ 1.3 De leerlingen kunnen in een beperkte verzameling van organismen en gangbare materialen gelijkenissen en verschillen ontdekken en op basis van minstens één criterium een eigen ordening aanbrengen en verantwoorden;
 - ➔ 1.14 De leerlingen kunnen van courante materialen uit hun omgeving enkele eigenschappen aantonen;
 - ➔ 2.9 De leerlingen kunnen een probleem ontstaan vanuit een behoefte, technisch oplossen door verschillende stappen van het technisch proces te doorlopen.