Wat zijn de ideale factoren voor het bakken en verpakken van een broodje?

Bouwsteen 1: Welke fasen doorloopt men van akker tot bakker? Welke geschiedenis gaat vooraf aan het brood? Wat voor graan is spelt?

De fase in een notendop

Met deze fase vormen we de aanvang van ons project. We zetten de leerlingen meteen aan de slag. Aan de hand van enkele afbeeldingen van ingrediënten en materialen zullen ze de belangrijkste, grote stappen van het graan op de akkers tot het brood bij de bakker rangschikken. Hierna volgt er een prentenverhaal of PowerPointpresentatie waarmee we de belangrijkste gebeurtenissen uit de geschiedenis meegeven, afgerond met een korte samenvatting.
Vervolgens wordt het graan (spelt) wat meer uitgediept. Hierbij komen zowel de kenmerken, bloeiwijzen, eigenschappen van duurzaamheid als voedingswaarde aan bod. Bovendien geeft het aantonen van zetmeel in de graankorrel en het meel er een interactieve toets aan.
Tot slot nemen we de leerlingen mee achter de schermen bij de molenaar en de bakker, waarbij ze op basis van zelfgemaakte filmpjes enkele bijhorende vragen oplossen.
Op het einde van dit hoofdstuk is er voor de leerlingen een synthese voorzien aan de hand van de begrippenmap. Aan de hand van een OLG kan zo het hoofdstuk afgerond worden.

Tijd: 90’ (1 lesuur en 30 minuten)

Leerdoelen: *De leerlingen kunnen…*

- de (belangrijkste momenten in de) geschiedenis van het brood **omschrijven** en **situeren op een tijdlijn.**
- het verschil tussen bloem en meel **uitleggen**.
- de verschillende stappen in een watermolen **rangschikken** in de juiste volgorde en **toelichten**.
- de verschillende stappen in een bakkerij **rangschikken** in de juiste volgorde en **toelichten**.
- het geslacht en de familie van spelt **benoemen**.
- **beargumenteren** waarom spelt een duurzaam graan is.
- enkele kenmerken van spelt **opsommen**.
- **aangeven** hoe de aanwezigheid van zetmeel kan worden aangetoond.

STEM-doelen: *De leerlingen kunnen…*

- **LPD S1**: gerichte waarnemingen doen en een correct besluit formuleren.
- **LPD S3**: de indicator ‘lugol’ voor het aantonen van zetmeel nauwkeurig gebruiken.
- **LPD S9**: zelf aangeven hoe zetmeel kan worden aangetoond in de speltkorrel en het speltmeel.

Leerinhouden

Geschiedenis van het brood, tijdlijn met eeuwen, molenaar, bakker, bloem vs meel, spelt als graan, geslacht, familie, duurzaamheid, bloeiwijzen, voedingswaarden, indicator lugol

Randvoorwaarden

Materiaal voor klasgebruik

Algemeen

- ☐ Projectiemogelijkheid
- ☐ PC
- ☐ Leerlingenbundel

Van akker tot bakker (startspel)

- ☐ Afbeeldingen
- ☐ Lijmstift
- ☐ Schaar

Het graan: spelt

- ☐ Speltkorrels
- ☐ Speltbloem
- ☐ Speltmeel
- ☐ Aren
- ☐ Petrischaaltjes
- ☐ Indicator lugol
- ☐ Snijmesje
- ☐ Snijplankje

Een terugblik in de geschiedenis

- ☐ Prenten (A3) *(alternatief voor PPT)*
- ☐ PowerPointpresentatie

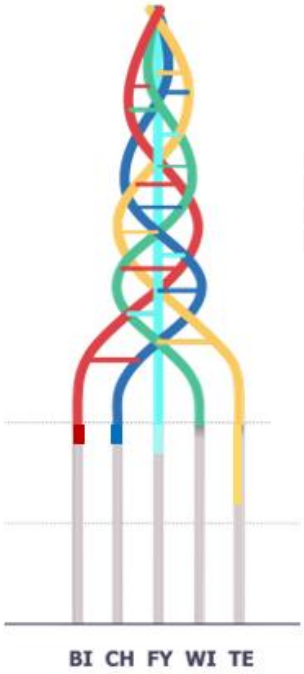
Achter de schermen bij de molenaar/bakker

- ☐ Filmpje molenaar (QR-code)
- ☐ Filmpje bakker (QR-code)
- ☐ Chromebooks/laptops/GSM

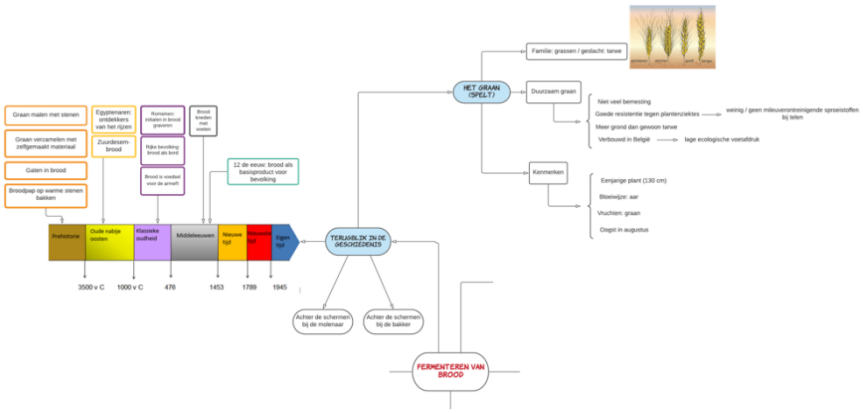
Voorkennis leerlingen

Er is geen voorkennis vereist.

Beschrijving leeractiviteiten (deel conceptenmap bijhorende de leeractiviteiten + inkleurmodel)



Figuur 1: H1 - Van akker tot bakker



Overzicht (timing per leeractiviteit + hoe te organiseren + hulpmiddelen)

	Leeractiviteit	Duur	Hoe organiseren?	Hulpmiddelen LPD
1.	Algemene inleiding project	5’	**Klassikaal** ☐ Algemene inleiding van het project. ☐ Uitleg over de concepten/begrippenmap en inkleurmodellen geven. ☐ Uitleg van de wegwijzers geven.	- Inkleurmodel voorblad - Poster verwondering - Filmpje verwondering **Cursus p. 1-4**
2.	Wat weet je al over brood?	10’	**Klassikaal** ☐ Inleiding wordt mondeling overlopen. ☐ Lkr. licht de opdracht toe. **Opdracht** ☐ Lln. knippen de afbeeldingen uit en rangschikken ze in juiste volgorde. ☐ Lln. plakken afbeeldingen in bundel na controle. **Klassikaal (OLG)** ☐ Oplossing overlopen (kort OLG/toelichting bij afbeeldingen)	- Materiaal opdracht **Cursus p. 5**
3.	Even een terugblik in de geschiedenis…	20’	**Klassikaal** ☐ Lkr. vertelt geschiedenis a.d.h.v. prentenverhaal of PPT. ☐ Lln. lossen tussentijdse vragen op in bundel. ☐ OLG over samenvatting.	- PPT (ingesproken) of prenten **Cursus p. 6 - 7**
4.	Het graan (spelt)	20’	**Klassikaal (OLG)** ☐ Lkr. geeft uitleg over het geslacht/familie van spelt. ☐ Lkr. geeft uitleg over de kenmerken, voedingswaarde en het duurzame aspect van spelt als graansoort. ☐ Lkr. geeft uitleg over de bloeiwijze en maakt dit ook visueel. **Opdracht** ☐ Lln. gaan per twee de aanwezigheid van zetmeel in spelt na. ☐ Kort OLG over waarnemingen.	- PPT - Lugol - Petrischaaltje - Pipet (1 per duo) - Volledige speltkorrel - Doorgesneden speltkorrel - Speltmeel - Aar -> LPD S1 -> LPD S3 -> LPD S9 **Cursus p. 8 - 9**

5.	Een blik achter de schermen… bij de molenaar!	15’	**Individueel/in kleine groepjes** ☐ Lln. bekijken filmpje en lossen bijhorende vragen op. **Klassikaal (OLG)** ☐ Antwoorden overlopen.	- QR-code / videolink **Cursus p. 10**
6.	Een blik achter de schermen… bij de bakker!	15’	**Individueel** ☐ Lln. bekijken filmpje en lossen bijhorende vragen op. **Klassikaal (OLG)** ☐ Antwoorden overlopen.	- QR-code / videolink **Cursus p. 11**
7.	Samenvatting/besluit	5’	**Klassikaal (OLG)** ☐ Conclusie van hoofdstuk vormen. ☐ Te kennen/kunnen overzicht overlopen. ☐ Conceptenmap overlopen.	- Startpagina hoofdstuk 1 (p. 4) **Cursus p. 12**

Extra info bij leeractiviteiten (alternatieve werkwijzen/ suggesties)

1. **Algemene inleiding**

De leerkracht start de les met een inleiding over het project. Geef zeker aan waar het project over gaat, wat het doel is, hoe het project is opgebouwd en wat je van de leerlingen verwacht. Je houdt het spannend voor de leerlingen door nog niet alle details weer te geven. Het gebruik van een toffe, inleidende poster of filmpje als verwondering vormt een mooie meerwaarde als start van het project. Bovendien is het noodzakelijk om wat meer uitleg te geven over de wegwijzers die gebruikt worden doorheen de cursus. Alsook de inkleurmodellen (Geven aan welke vakken in welke mate een rol spelen binnen dat hoofdstuk) en de overzichtstabellen (Overzicht van hetgeen de leerlingen moeten kennen/kunnen) aan het begin van ieder hoofdstuk kan je best even toelichten. Je kan afronden door de conceptenmap te tonen. Deze is nu nog grotendeels leeg, maar wordt stapsgewijs aangevuld doorheen de uitrol van het project. De leerlingen kunnen deze na ieder hoofdstuk terugvinden en zelf aanvullen.

Een grote versie van deze conceptenmap kan je als synthese ophangen in het klaslokaal. Deze kan ook geleidelijk aan aangevuld worden met begrippenkaartjes. Een interactieve aanvulling!

2. **Wat weet je al over brood?**

Bij de aanvang van het hoofdstuk stelt de lkr. kort een aantal vragen aan de lln. over brood. Hiermee tracht de lkr. wat meer te weten te komen in hoeverre de leerlingen al gekend zijn met de nodige materialen en ingrediënten. Dit kan ook aan de hand van een enquête die op voorhand wordt afgenomen bij de leerlingen.

Vragen:

- Wie eet er (graag) brood?
- Eet jij dit dagelijks, wekelijks, af en toe,…?
- Wat voor brood eet je het liefste?
- Welke ingrediënten heb je zeker nodig om brood te maken?
- Welke materialen gebruik je hiervoor?
- …

Vervolgens licht de lkr. kort toe wat de opdracht inhoudt en deelt ze de afbeeldingen uit aan de leerlingen. De lln. krijgen even de tijd om de afbeeldingen in de juiste volgorde te rangschikken. Daarna wordt de oplossing klassikaal overlopen: lkr. laat lln. aan het woord en voegt indien nodig kort extra info toe bij de afbeeldingen. Tot slot kleven de lln. het juiste resultaat in de bundel.
Je kan de afbeeldingen op voorhand zelf uitknippen, maar indien je over voldoende lestijd beschikt, kan dit ook in de klas gebeuren. Zorg voor kleefstiften als de leerlingen dit niet zouden hebben.

	Spelt als graansoort op de akkers van de boer.
	Het graan moet gemalen worden alvorens we dit kunnen gebruiken. Dit gebeurt bij de molen. Er bestaan ook handmolens hiervoor. Dit is natuurlijk minder vanzelfsprekend, zeker wanneer je grote hoeveelheden nodig hebt.
	Het resultaat: gemalen graan. Op de foto zie je meel en bloem. Bloem, rechts op de afbeelding, is hetgeen je verkrijgt als je meel zeeft.
	Bloem/meel, water, zout en suiker zijn belangrijke basisingrediënten voor het maken van je brood.
	Wanneer alle ingrediënten samengevoegd worden, kan je beginnen kneden! Je verkrijgt een mooi geheel: het brooddeeg.

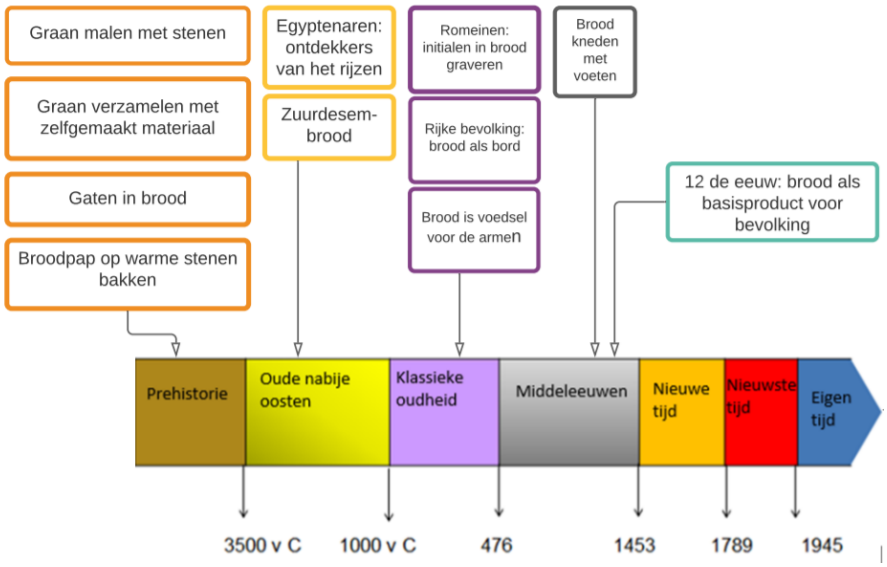
	Het resultaat wanneer je het deeg een tijdje laat rusten: je deeg is gerezen.
	Een oven is nodig om je brood te bakken.
	Een lekker, gezond brood als eindresultaat. Smakelijk!

3. <u>Even een terugblik in de geschiedenis</u>

De lkr. is vrij om zelf te bepalen of hij/zij de geschiedenis vertelt aan de hand van een prentenverhaal (afbeeldingen in A3) of hiervoor gebruik maakt van de voorziene PowerPointpresentatie. Bij iedere afbeelding vertelt de lkr. de bijhorende info. De lln. kunnen dit volgen in hun bundel. Tussendoor stelt de lkr. ook een aantal vragen, lln. antwoorden en noteren dit in de bundel.

Vragen:

- Welke oplossing vond de prehistorische mens als alternatief voor het knabbelen en kauwen op zaden?
- Waarom maakte de mens ongeveer 30.000 jaar geleden gaten in hun brood?
- Op welke manier werd het brood gekneed in de Middeleeuwen?



Om het deeltje omtrent geschiedenis af te ronden, haalt de lkr. kort de belangrijkste zaken hiervan aan. De leerlingen kunnen dit ook terugvinden in de samenvattende kader in hun bundel. Vergeet zeker niet aan te halen welke leerstofonderdelen essentieel zijn. Verwijs hierbij naar het te kennen/kunnen kader en de samenvatting.

Je kan deze opdracht ook meegeven als blended-learning opdracht/ huistaak. In de klas voorzie je dan enkel nog ruimte voor een korte terugkoppeling aan de hand van enkele vragen. Wil je snel nagaan of de opdracht grondig uitgevoerd is? Laat de leerlingen dan kort de elementen van de verschillende periodes zelf toelichten. Je kan vrijblijvend punten toekennen aan deze oefening om de leerlingen meer te motiveren.

4. <u>Het graan: spelt</u>

In dit onderdeel van het hoofdstuk gaat het specifiek gaan over “spelt” als graansoort. De voorziene PowerPointpresentatie kan je gebruiken als ondersteuning bij de uitleg. Starten doe je met een classificatie. Geef aan tot welk geslacht, familie en soort het graan behoort. Als volgt kan je samen met de leerlingen nagaan in welke mate spelt een duurzaam graan is. Uit de afbeeldingen op de PowerPoint kunnen ze al heel wat informatie afleiden. Laat hen zelf hierover nadenken en formuleren waarom het wel/geen duurzaam graan is.

Spelt is resistent tegen plantenziektes.

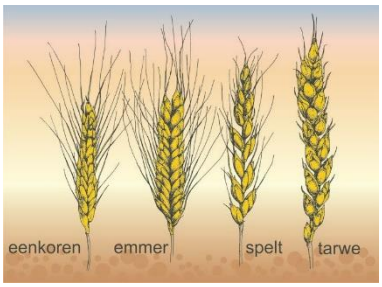
<u>Gevolg</u>: minder gebruik van sproeistoffen!

Spelt kan verbouwd worden in België. Het heeft ook minder eisen aan de grond, dus ook minder verbruik van meststoffen.

<u>Gevolg</u>: minder transsport, lagere vervoerskosten, kleinere ecologische voetafdruk

Wanneer graan gemalen wordt door een wind-of watermolen is dit nog duurzamer!

Het is zeker ook interessant om hen aan de hand van de afbeeldingen te laten nadenken waarom er meer grond nodig is voor spelt. Hierbij kan je een link leggen met het economische aspect.



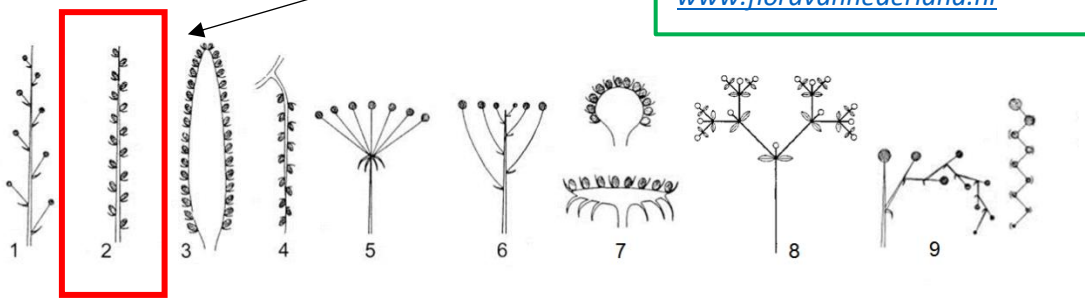
Spelt heeft meer plaats nodig voor eenzelfde opbrengst als bijvoorbeeld tarwe. Op de afbeelding kan je zien dat het een mindere hoeveelheid graan per plant bevat, wat het eerste verklaart.

Vervolgens komen de kenmerken aan bod. Belangrijk hierbij zijn de vrucht en bloeiwijze. Neem enkele grassen mee (zeker met als bloeiwijze een aar) en toon deze aan de leerlingen. Je kan hen in groepjes/per twee enkele grassen (en andere planten) laten bekijken en laten uitleggen welke een aar is of niet. Zo maak je het meteen visueel! Als extra zou je ook wat meer uitleg kunnen geven over de zaaimachine en maaidorser. Misschien kent een leerling in je klas hier al wat over en kan hij/zij dit uitleggen.

De onderstaande voorbeelden hebben we gevonden in de tuin.

1) Geen aar, bloeiwijze van de klimop
2) Aar (Plant: Dikkemanskruid)
3) Aar (Plant: Lampenpoetsersgras)
4) Een pluim bestaande uit aren. (Plant: Kleine prachtriet)

Twijfel je of de bloeiwijze een aar is? Dan kan je hiervoor terecht op Plantnet of online via www.floravannederland.nl



Zaaimachine

Voor de zaaipijp zit een sleuventrekker die de grond een stukje opzij legt. Het zaad valt via de zaaipijp, die aan de onderkant open is, in de sleuf op de grond. Vervolgens wordt met zaaikouters een laagje grond op het zaad gebracht en wordt de grond aangedrukt met een drukrol. De sleuf wordt zo diep getrokken dat op een vaste ondergrond gezaaid wordt.

Maaidorser

Als het graan op de akkers gemaaid wordt, zal door wrijving het zaad en stro gescheiden worden. Vervolgens worden de korrels gezeefd in de machine. De zaden worden opgeslagen in de graantank.

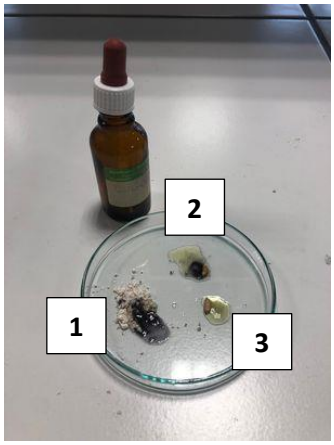
Tot slot komt er nog aan bod hoe zetmeel kan worden aangetoond. Hiervoor kan je eerst bespreken welke voedingsstoffen er aanwezig zijn in spelt, waaronder zetmeel. Zo kan je de link leggen naar het nagaan hiervan. Vraag hen of ze weten wat een indicator is en of lugol gekend is. Indien niet, leg dit eerst uit. Benadruk ook dat de korrel paars/zwart zal verkleuren bij de aanwezigheid van zetmeel.

Een **indicator** is een stof waarmee je kan aantonen dat een andere stof aanwezig is.

Lugol is een di-joodoplossing die als indicator voor zetmeel wordt gebruikt. Het heeft een oranje/bruine kleur en zal paars/wart kleuren bij de aanwezigheid van zetmeel.

(Verhoudingen om lugol te maken: 70 ml gedestilleerd water, 7 g kaliumjodide (KI), 5 g dijood (I_2) en 5 g natriumacetaat ($NaCH_3COO$).)

Geef de leerlingen per twee een petrischaal met een volledige speltkorrel, doorgesneden speltkorrel (Dit kan je als voorbereidend werk doen of in de klas zelf. Kijk uit met scherpe messen!) en een beetje speltmeel. Laat hen vervolgens op alles een druppel lugol doen. Bespreek de waarnemingen klassikaal en kom tot een besluit. (Let op: het kan zijn dat de volledige speltkorrel niet aangeeft dat er zetmeel aanwezig is. Dit komt door een klein vliesje dat er nog rond zit van de ongepelde korrel.)



1) Speltmeel -> duidelijke verkleuring die toont op aanwezigheid van zetmeel.
2) Doorgesneden speltkorrel -> duidelijke verkleuring die toont op de aanwezigheid van zetmeel.
3) Volledige speltkorrel -> minder duidelijke verkleuring.

Indien je met tijdsgebrek zit, kan je dit natuurlijk ook klassikaal doen en de leerlingen laten meevolgen via een projector.

UCLL HOGESCHOOL

5. Een blik achter de schermen… bij de molenaar!

Als er geen mogelijkheid is om met de klas naar de molenaar te gaan, dan brengen we de molenaar tot bij ons! Door middel van uitleg in een compilatie van fragmenten krijgen de leerlingen een beeld van hoe het eraan toe gaat bij zo een molenaar. Je kan dit filmpje (duur: 6 min. 32) klassikaal bekijken en dan aan de hand van een klasgesprek de vragen overlopen. Natuurlijk kan je de leerlingen ook zelf aan het werk zetten met laptops of Chromebooks en het als een groepsopdracht inkaderen.
Er zal een antwoord gezocht worden op de volgende vragen:

Vragen

- Wat is het verschil tussen bloem en meel?
- Welke stappen worden er doorlopen in de watermolen?
- Op welke manier(en) wordt graan nu gemalen?
- Waarvoor dient olie in brood? (niet in filmpje)

Je kan natuurlijk ook nog heel wat andere vragen stellen aan de leerlingen. Hieronder kan je een aantal suggesties terugvinden:

- Van welke eeuw is de watermolen?
  Antw: 11e eeuw

- Met wat wordt de maïs voor de kippen gebroken?
  Antw.: Maïsbreker

- Zet de stappen in een watermolen in de juiste volgorde.
  Antw.: De kracht van het waterwiel komt binnen via de muur naar het eerste tandwiel, het "commandowiel"(1). Dit gaat over op een kleiner tandwiel, de "ronsel"(2). Dit tandwiel wordt dan weer opgevolgd door de "wieg" (3). Dit zijn twee scheve tandwielen die op elkaar draaien. Tot slot is er de "koning"(4) met daar boven drie "steenronsels" die mee met de koning kunnen draaien. Kortom, het draaiende gedeelte brengt de kracht van het water naar de machines die moeten draaien. Granen moeten dus eerst gekneusd, geplet door een wals én gemalen/gebroken worden alvorens ze eetbaar zijn voor dier en mens.

- Op welke manier(en)/waar wordt graan nu nog gemalen?
  Antw.: Graan kan nu nog altijd gemalen worden door een watermolen. Al is de hoeveelheid watermolens waarin graan gemalen wordt erg gedaald (2 in België). Tegenwoordig wordt graan meestal gemalen door fabrieken.

- Welk onderdeel zorgt voor aandrijving van de andere delen?
  Antw.: Het waterwiel

- Vanaf wanneer wordt het graan verteerbaar?
  Antw.: Als het geplet, gekneusd, gemalen of gebroken wordt.

- Waarin de graankorrel bevinden zich vooral de gluten?
  Antw.: In de kern

Link en QR-code van de video: https://youtu.be/jb7BFyUwId8

6. Een blik achter de schermen… bij de bakker

Als er geen mogelijkheid is om met de klas naar de bakkerij te gaan, dan brengen we de bakkerij tot bij ons! Door middel van uitleg in een compilatie van fragmenten krijgen de leerlingen een beeld van hoe het eraan toe gaat bij zo een bakker. Je kan dit filmpje (duur: 6 min. 58) klassikaal bekijken en dan aan de hand van een klasgesprek de vragen overlopen. Natuurlijk kan je de leerlingen ook zelf aan het werken zetten met laptops of Chromebooks en het als een groepsopdracht inkaderen.
Er zal een antwoord gezocht worden op de volgende vragen:

Vragen

- Wat zijn de functies van de bolmachines?
- Welk gewicht weegt de bakker af bij ieder deeg? Waarom?
- Hoe werkt een puntrijskast?
- Hoe lang duurt de narijs?
- Welke stappen worden er doorlopen van het maken van het deeg tot het bakken van het brood?

Je kan het aanbod van vragen nog wat verbreden. Hieronder kan je enkele suggesties terugvinden:

- Hoelang duurt het mengen van de ingrediënten in de bolmachines? En hoe wordt het deeg gekneed?
  Antw: Dit duurt ongeveer 12 minuten. Daarna gaan de kneedkuipen nog in een hogere versnelling voor 3 minuten aan het werk. Ze kunnen het deeg tegen de rand kneden in grote, cirkelvormige bewegingen. Anderzijds kan dit ook tegen een stalen staaf gekneed worden.

- Hoe controleert de bakker de elasticiteit van het deeg?
  Antw.: Hij maakt er een vliesje van. Lukt dit goed? Dan is er een stevig glutennetwerk gevormd. Je deeg is perfect!

- Wat gebeurt er met het deeg als het uit de puntrijskast komt?
  Antw. : De degen worden opnieuw in een machine gebracht. Deze worden in een eerste stap platgewalst, waarna ze in een "envelopvorm" opnieuw dichtvouwt. Het deeg wordt ten slotte opgerold tussen walsen en kan vervolgens in de bakvorm.

Link en QR-code van de video: https://youtu.be/x9Xl4IpW7i0

7. Samenvatting/besluit

Aan het einde van het hoofdstuk vorm je samen met de leerlingen een conclusie over hetgeen gezien is. Dit kan je doen aan de hand van de begrippenmap. Je kan enkele begrippen weglaten en ze door de leerlingen laten aanvullen. Bovendien visualiseer je zo ook de vooruitgang in het project.

Indien je nog geen tijd hebt gehad om de belangrijke onderdelen te overlopen, kan je daar nu een momentje voor inplannen. Verwijs hierbij zeker naar de besluitkaders en het "te kennen/kunnen overzicht".

Ondersteunend materiaal voor leerlingen en leerkrachten

- ☐ Cursus voor de leerkracht
- ☐ Cursus voor de leerlingen
- ☐ Poster inleiding
- ☐ Instructiefiche microscoop
- ☐ Instructiefiche preparaat
- ☐ PowerPointpresentatie "Geschiedenis van brood"
- ☐ PowerPointpresentatie "Het graan - spelt"
- ☐ Evaluatie microscopie
- ☐ Introductiefilmpje (ter inspiratie): https://youtu.be/yKeI04Cw50M

Oefeningen

Oefening 1 **(kruiswoordraadsel)**		
Oefening 2		

Algemene project-STEM-doelen

LPD S6 De leerlingen passen labovaardigheden toe om betrouwbare informatie te verzamelen.

<u>Hoe is dit STEM-doel verwerkt in deze bouwsteen?</u>

In deze bouwsteen komt dit maar heel beperkt aan te pas. De focus ligt op de volgende elementen:

- ✓ Correct gebruik van **een indicator** (lugol).
- ✓ Correct gebruik van **glaswerk**: petrischaal (en bekerglas).
- ✓ Nauwkeurig gebruik van **een pipet.**

<u>Evaluatie van het STEM-doel</u>

Als eerste evaluatiemiddel hebben we een algemene fiche opgesteld. Deze fiche kan gebruikt worden om een globale evaluatie te doen van de labovaardigheden die de leerlingen beheersen over verschillende lesmomenten heen. Zo maak je groei ook duidelijk zichtbaar.

Voor het toekennen van de punten hebben we een referentiekader opgesteld. Hierin staat omschreven wat de 'voorwaarden' moeten zijn om een bepaald punt te verdienen. Dit kan je zelf nog aanpassen (indien je dit wenst) naargelang het niveau van de leerlingen in de klas.

(OPGELET: De grijze kaders zijn niet van toepassing bij deze evaluatie.)

Daarnaast hebben we ook deelfiche opgesteld. Dit in de vorm van een rubric.
Hiermee evalueren we gericht de 'focuspunten' die in deze bouwsteen van toepassing zijn. Er wordt een onderscheid gemaakt in de leerling als 'lerende', 'ontdekker', 'onderzoeker' en 'expert'.

***LPD S9* De leerlingen ontwerpen een oplossing voor een probleem aan de hand van natuurwetenschappen, technologie en wiskunde.**

Hoe is dit STEM-doel verwerkt in deze bouwsteen?

In deze bouwsteen komt dit al een eerste keer aan bod. De focus ligt op de volgende elementen:

- ✓ Oplossing zoeken voor het malen van granen in de Prehistorie.
- ✓ Oplossing zoeken voor het aantonen van zetmeel in spelt.

Evaluatie van het STEM-doel

Als eerste evaluatiemiddel hebben we een algemene fiche opgesteld. Deze fiche kan gebruikt worden om een globale evaluatie te doen van de probleemoplossende vaardigheden die de leerlingen beheersen over verschillende lesmomenten heen. Zo maak je groei in zelfstandigheid en logisch denken ook duidelijk zichtbaar.

Voor het toekennen van de punten hebben we een referentiekader opgesteld. Hierin staat omschreven wat de 'voorwaarden' moeten zijn om een bepaald punt te verdienen. Dit kan je zelf nog aanpassen (indien je dit wenst) naargelang het niveau van de leerlingen in de klas.

Daarnaast hebben we ook deelfiche opgesteld. Dit in de vorm van een rubric.
Hiermee evalueren we gericht de 'focuspunten' die in deze bouwsteen van toepassing zijn. Er wordt een onderscheidt gemaakt in de leerling als 'lerende', 'ontdekker', 'onderzoeker' en 'expert'.

Bijlage 1: evaluatiecriteria algemene fiche

Evaluatie STEM-doelen

Doel: de leerlingen zien groeien

STEM 1: Verbeteren van labovaardigheden

De leerlingen…	Ruim onvoldoende 1	Onvoldoende 2	Voldoende 3	Ruim voldoende 4	Uitstekend 5
Hebben hun haren vast.					
Hebben een goede hygiëne. ☐ Nagel- en handhygiëne					
Hebben een labojas aan.					
Hebben een labobril op.					
Zijn voorzichtig met glaswerk en omgeving.					
Eten en drinken niet in het labo/klaslokaal.					
Lezen eenheden (meniscus) correct af .**(*)**					
Maken correct gebruik van de microscoop **.(*)** ☐ Preparaat correct maken ☐ Onderdelen microscoop kennen en gebruiken ☐ Beeld snel en correct scherp stellen					
Maken correct gebruik van de (labo)materialen/passen (labo)vaardigheden correct toe.					
Kunnen samenwerken in groepjes (werken mee, komen overeen, rolverdeling…).					
Werken efficiënt wanneer er wachttijd is.					
Geven bevindingen goed door aan andere groepen.					
Stellen een concrete onderzoeksvraag en hypothese op.					
Vormen een concrete formulering van waarnemingen en besluit.					

Opmerkingen bij criteria

Referentiekader bij quotering

1	2	3	4	5
De leerling voldoet zeer weinig tot nooit aan de vooropgestelde criteria. (Er wordt voortdurend gebruik gemaakt van hulpmiddelen.)	*De leerling voldoet weinig aan de vooropgestelde criteria. (Er wordt veel gebruik gemaakt van hulpmiddelen.)*	*De leerling voldoet aan de vooropgestelde criteria na een opmerking. (Er wordt af en toe gebruik gemaakt van een hulpmiddelen.)*	*De leerling voldoet vaak tot bijna altijd aan de vooropgestelde criteria. (Er wordt weinig tot geen gebruik gemaakt van hulpmiddelen.)*	*De leerling voldoet altijd aan de vooropgestelde criteria. (Er wordt geen gebruik gemaakt van hulpmiddelen.)*

*** ondersteunde fiche**

UCLL HOGESCHOOL

STEM 2: Oplossing ontwikkelen voor een probleem

	Ruim onvoldoende	Onvoldoende	Voldoende	Ruim voldoende	Uitstekend
De leerlingen….	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Gebruiken besluiten van proeven om een nieuw probleem op te lossen.					
Bedenken een werkwijze bij een onderzoek.					
Werken samen met hun groepsgenoten om een oplossing te vinden.					
Vinden een oplossing a.d.h.v. afbeeldingen, filmpjes, posters,…					
Maken gebruik van de natuurwetenschappelijke methode. ☐ **O**nderzoeken ☐ **V**oorbereiden ☐ **U**itvoeren ☐ **R**eflecteren					

Opmerkingen bij criteria

Referentiekader bij quotering

1	2	3	4	5
De leerling voldoet zeer weinig tot nooit aan de vooropgestelde criteria. (Er wordt voortdurend gebruik gemaakt van hulpmiddelen.)	*De leerling voldoet weinig aan de vooropgestelde criteria. (Er wordt veel gebruik gemaakt van hulpmiddelen.)*	*De leerling voldoet aan de vooropgestelde criteria na een opmerking. (Er wordt af en toe gebruik gemaakt van een hulpmiddelen.)*	*De leerling voldoet vaak tot bijna altijd aan de vooropgestelde criteria. (Er wordt weinig tot geen gebruik gemaakt van hulpmiddelen.)*	*De leerling voldoet altijd aan de vooropgestelde criteria. (Er wordt geen gebruik gemaakt van hulpmiddelen.)*

Is er een groei in zelfstandigheid? Waarin herken je dit?

……

……

……

Bijlage 2: evaluatiecriteria deelfiche

	LERENDE	ONTDEKKER	ONDERZOEKER	EXPERT
	*De leerling kan het nog **niet**. Hij/zij maakt voortdurend fouten.*	*De leerling kan het al **beter**. Je moet hem/haar wel nog begeleiden. Ondersteunde fiches zijn ook een handig hulpmiddel.*	*De leerling kan het al **goed,** maar maakt nog enkele fouten.*	*De leerling kan het **perfect**. Alles lukt goed, zonder enige begeleiding.*
Evaluatiecriteria				
De leerling kan de indicator 'lugol' op een correcte manier gebruiken.				
De leerling kan op een duurzame manier met de indicator tewerk gaan. (Geen onnodige verspilling)				
De leerling kan op een correcte manier met het glaswerk omgaan.				
De leerling kan een pipet/druppelflesje juist hanteren.				

Wat hebben wij ervaren tijdens de uitrol? Hoe zouden we het anders doen?

Om te beginnen hebben we voor de uitleg van het project gebruik gemaakt van een poster. Deze hebben we na de uitleg ook in het lokaal opgehangen.
Alvorens de uitrol van start ging, hebben we de leerlingen ook een introductiefilmpje getoond. Hierin konden ze zien wat wij de voorbije maanden gedaan hadden. De combinatie van de poster en de video zorgde voor heel wat verwondering bij de leerlingen!

We hadden op voorhand de kaartjes van het startspel al uitgeknipt. Iedere leerling kreeg vervolgens in de les een stapel met afbeeldingen.
Tip: neem lijmstiften mee. Zo voorkom je dat er lange wachttijden zijn.

Daarnaast hadden we de leerlingen de opdracht gegeven om de ingesproken PowerPointpresentatie te bekijken en beluisteren, zodat dit in de les slechts nog kort besproken moest worden. Houd best in het achterhoofd dat wellicht niet iedereen dit zal doen (zoals bij ons het geval was) en plan op voorhand hier toch voldoende tijd voor in.

Wij hadden niet de mogelijkheid om een graankorrel te tonen met worteltje, zaadlob,… Dit is natuurlijk juist erg interessant om te tonen aan de leerlingen. Heb je wel de mogelijkheid om dit te doen? Dan is het zeker een meerwaarde!

Ga je zetmeel aantonen met lugol? Snij dan op voorhand de graankorrels al door. Dit is niet altijd even gemakkelijk vermits ze zo klein zijn. Op die manier voorkom je dat het in de les langer duurt dan ingepland. Bovendien zijn de kleine mesjes om deze korrels door te snijden erg scherp, dus extra uitkijken als je dit toch de leerlingen zelf laat doen.

Tot slot kregen de leerlingen de opdracht om de filmpjes over de molenaar en bakker te bekijken. Om ervoor te zorgen dat de leerlingen aandachtig hiermee bezig waren, hadden we een timer van 30 minuten op het bord gezet. Dit bleek toch te weinig tijd te zijn. We merkten op dat de leerlingen de video's vaak op pauze zetten om notities te nemen. Kortom, plan ook hier voldoende tijd voor in. Richtpunt: 45 minuten.

Reader

Dit zijn verwijzingen naar interessante bronnen, bijhorende de onderdelen van deze bouwfiche.

Geschiedenis van het brood

- *Thema les: De geschiedenis van het brood - PDF Free Download*. (z.d.). Geschiedenis brood. Geraadpleegd op 13 februari 2022, van https://docplayer.nl/40117982-Thema-les-de-geschiedenis-van-het-brood.html
- Wikipedia-bijdragers. (2022c, februari 6). *Brood*. Wikipedia. Geraadpleegd op 13 februari 2022, van https://nl.wikipedia.org/wiki/Brood
- J. (2015, 20 september). *De geschiedenis van brood*. Bakery Sensation. Geraadpleegd op 13 februari 2022, van http://www.bakerysensation.nl/uncategorized/de-geschiedenis-van-brood/

Het graan: spelt

- A. (2020, 28 oktober). *5 veelvoorkomende vitamine- en mineralentekorten*. Mijn Gezondheidsgids. Geraadpleegd op 13 februari 2022, van https://www.mijngezondheidsgids.nl/voeding/v/5-veelvoorkomende-vitamine-en-mineralentekorten
- Wikipedia-bijdragers. (2021b, december 23). *Spelt*. Wikipedia. Geraadpleegd op 14 februari 2022, van https://nl.wikipedia.org/wiki/Spelt
- Wikipedia-bijdragers. (2022b, januari 25). *Graan*. Wikipedia. Geraadpleegd op 14 februari 2022, van https://nl.wikipedia.org/wiki/Graan#:%7E:text=Graan%20is%20een%20verzamelnaam%20voor,%2C%20zemel%2C%20kiem%20en%20aleuronlaag.
- Wikipedia-bijdragers. (2020, 2 juni). *Koren (graan)*. Wikipedia. Geraadpleegd op 14 februari 2022, van https://nl.wikipedia.org/wiki/Koren_(graan)
- aHealthylife. (2021, 10 januari). *De voedingswaarde van spelt*. aHealthylife.nl. Geraadpleegd op 14 februari 2022, van https://www.ahealthylife.nl/de-voedingswaarde-van-

spelt/#:%7E:text=Wetenschappelijke%20weetjes%20over%20de%20voedingswaarde,meestal%20beter%20verdragen%20dan%20tarwe.

- Wikipedia-bijdragers. (2021b, oktober 25). *Maaidorser*. Wikipedia. Geraadpleegd op 14 februari 2022, van https://nl.wikipedia.org/wiki/Maaidorser#:%7E:text=Het%20gewas%20wordt%20een%20stukje,of%20vijzel%20de%20dorstrommel%20ingevoerd.

- *Wat is een zaaimachine? | Alles over zaaimachines op akkerbouwbedrijven*. (2022, 8 februari). akkerbouwbedrijf.nl. Geraadpleegd op 14 februari 2022, van https://www.akkerbouwbedrijf.nl/zaaimachine/

Ontwikkeld in samenwerking met: IKSO Sint-Jozef Bilzen-Hoeselt