



Pedagogische begeleidingsdienst

Huis van het GO!

Willebroekkaai 36

1000 Brussel



LEERPLAN

TWEEDE GRAAD

SECUNDAIR

ONDERWIJS

BIOTECHNIEKEN

SPECIFIEK GEDEELTE

DUBBELE FINALITEIT

EERSTE EN TWEEDE LEERJAAR

(3^{de} en 4^{de} jaar)

LEERPLANNUMMER

2DA/BIOTECH

INSPECTIENUMMER

GSO-2024-1150-Gemeenschapsonderwijs-adv-V25

Versiedatum

31/01/2025

STUDIEDOMEIN

STEM

Inhoudstafel

Inleiding	3
Samenhang	3
Eigenheid van de studierichting	3
Doelgroep	4
Onderwijskwalificatie	4
Logische doorstroommogelijkheden	5
Gepersonaliseerd Samen Leren	5
Ruimte voor het eigen pedagogisch project	5
Opbouw van de leerplandoelen	6
Herkomst van de doelen	6
De leerplandoelen	6
Subdoelen	7
Minimale inhoudelijke afbakening	7
Nummering van de leerplandoelen	7
Leerplandoelen	9
Goniometrie en vectoren	9
Uitgebreide analyse en algebra	10
Algemene chemie	11
Biotechnologische en chemische technieken	18
STEM-Engineering	21
BK-doelen	22
Samenhang cesuurdoelen - leerplandoelen	28
Samenhang 'doelen die leiden naar een of meer erkende beroepskwalificaties' – leerplandoelen	29
Concordantie beroepskwalificatie – leerplandoelen	31
Minimale materiële vereisten	32
Vakkenkoppeling	33
Pedagogisch – didactische ondersteuning	34

Inleiding

Samenhang

Dit is een leerplan voor het specifieke gedeelte dubbele finaliteit, tweede graad.

Dit leerplan moet in samenhang gelezen worden met het leerplan 'Tweede graad secundair onderwijs - Basisvorming dubbele finaliteit'.

Tussen het leerplan van het specifieke gedeelte en het leerplan van de basisvorming is een overlap of samenhang tussen leerplandoelen mogelijk. Indien dit het geval is, wordt dit in de GO! Navigator aangeduid, aangevuld met concrete handvaten om deze doelen op een functionele manier te integreren.

Eigenheid van de studierichting

De leerlingen realiseren doelen die in de 3de graad leiden naar de beroepskwalificaties Labotechnisch medewerker en Operator voedings-, chemische en farmaceutische industrie:

- De **labotechnisch medewerker** kiest de gepaste werkwijze voor de uit te voeren analyses, bereidt eenvoudige analyses voor, analyseert en evalueert stalen en zorgt voor voldoende beschikbaar en goed onderhouden laboratoriummaterieel teneinde ondersteuning te bieden bij laboratoriumwerkzaamheden.
- De **operator voedings-, chemische en farmaceutische industrie** volgt productiegegevens op, stelt in en om, bedient, stuurt en volgt de productie aan de installatie en/of vanuit de controlekamer, voert kwaliteitscontroles uit op geregelde tijdstippen en neemt maatregelen in geval van storingen en afwijkingen in overleg met een verantwoordelijke, steeds in navolging van kwaliteitsprocedures, hygiëne-, milieu-, veiligheids- en productievoorschriften teneinde grondstoffen aan de procesinstallatie en machinelijn te bewerken tot (half)afgewerkte producten.

De specifieke vorming bestaat daarnaast ook uit leerplandoelen die voorbereiden op vervolgonderwijs:

- WD 06.09 – Wiskunde: Toegepaste wiskunde – goniometrie en vectoren
- WD 06.10 – Wiskunde: Toegepaste wiskunde – uitgebreide analyse en algebra
- WD 09.03 – Chemie: Algemene chemie
- WD 09.04 – Chemie: Biotechnologische en chemische technieken
- WD 12.01 – STEM: STEM-engineering

Doelgroep

Leerlingen die het eerste leerjaar van de tweede graad aanvangen in de dubbele finaliteit, hebben door het behalen van de eindtermen van de eerste graad de nodige basiscompetenties verworven om de overstap naar de tweede graad succesvol te kunnen maken.

De leerlingen delen vanuit hun keuze voor een bepaalde studierichting eenzelfde interesse. Maar meer nog dan voor de basisvorming zullen de kenmerken van de leerlingen in de tweede graad voor het specifieke gedeelte verschillen. Behalve verschillen op cognitief, psychomotorisch en sociaal-affectief vlak zijn er ook verschillen door de gevolgde vooropleiding.

In de eerste graad hebben leerlingen in het kader van een brede, oriënterende graad gekozen voor een basisoptie.

- Leerlingen die een basisoptie gekozen hebben die aansluit bij deze studierichting hebben al enigszins kennis gemaakt met de inhoud van deze studierichting.
- Leerlingen die een basisoptie gekozen hebben die minder of niet aanleunt bij de deze studierichting hebben minder of geen voorkennis.

Vanuit het bovenstaande kunnen de leerlingen voor het specifieke gedeelte beschouwd worden als een heterogene groep. Daarom is het belangrijk om, bij het begin van de graad, de beginsituatie van elke leerling goed in kaart te brengen, om zo als lerarenteam zicht te krijgen op de kenmerken van de leerlingengroep en een leerlijn uit te werken die nauw aansluit bij de beginsituatie en de mogelijkheden van de leerlingen. Hierbij heeft het lerarenteam de vrijheid en verantwoordelijkheid om leerplandoelen in te plannen in zowel het eerste als tweede jaar van de tweede graad volgens de noden, behoeften en mogelijkheden van hun leerlingengroep. Daarnaast heeft het lerarenteam de vrijheid om te bepalen op welke manier de doelen functioneel geclusterd en aangeboden kunnen worden binnen de tweede graad.

Onderwijskwalificatie

Een onderwijskwalificatie geeft weer wat je moet kennen en kunnen om verdere studies aan te vatten, te functioneren in onze maatschappij of een bepaald beroep uit te oefenen. In de Vlaamse kwalificatiestructuur zijn de kwalificaties ondergebracht op 8 niveaus, van basisonderwijs tot universiteit.

Deze studierichting bereidt voor op een studierichting in de derde graad van VKS-niveau 4. De uitgangspunten voor een VKS-niveau 4 zijn:

- Kennis en vaardigheden:
 - concrete en abstracte gegevens (informatie en begrippen) uit een specifiek domein interpreteren
 - reflectieve cognitieve en productieve motorische vaardigheden toepassen
 - gegevens evalueren en integreren
 - strategieën ontwikkelen voor het uitvoeren van diverse taken en om diverse, concrete, niet-vertrouwde (maar weliswaar domeinspecifieke) problemen op te lossen
- Context, autonomie en verantwoordelijkheid:
 - handelen in een combinatie van wisselende contexten
 - autonoom functioneren met enig initiatief
 - volledige verantwoordelijkheid voor eigen werk opnemen
 - het eigen functioneren evalueren en bijsturen met het oog op het bereiken van collectieve resultaten

In de tweede graad worden de leerlingen voorbereid om deze kwalificatie in de derde graad te bereiken.

Logische doorstroommogelijkheden

Deze studierichting heeft een logische doorstroom naar:

- Biotechnologische en chemische technieken (dubbele finaliteit, derde graad)

Gepersonaliseerd Samen Leren

De ambitie van het GO! is duidelijk. Gepersonaliseerd samen leren betekent dat we met élke lerende, binnen een sociale context, maximaal rendement nastreven op het vlak van leervermogen, leerwinst en leermotivatie. Vanuit een sterke basis- en vakdidactiek zetten we extra in op 'differentiatie', het verhogen van autonomie via het aanleren van zelfregulerende vaardigheden en 'samen leren'. We maken daarvoor gebruik van evidence-informed praktijken en een onderzoekende aanpak op school. Gepersonaliseerd samen leren in het GO! vindt geïntegreerd plaats binnen de realisatie van het totale curriculum en kan alleen gerealiseerd worden met de actieve betrokkenheid van zowel de lerende, de leraar als het (school)beleid.

Vanuit deze visie willen we samen met alle onderwijsprofessionals ons DNA 'samen leren samenleven' en ons pedagogisch project waarmaken. Het is ons positief antwoord op de diversiteit die we in onze klassen zien, de nood aan een groeipad naar autonomie en de nood om een samenverhaal te maken.

Ruimte voor het eigen pedagogisch project

Cruciaal in elke studierichting staat de realisatie van de leerplandoelen. De leerplannen en de lessentabellen van het GO! zijn echter zodanig opgesteld dat het lerarenteam beschikbare ruimte heeft om een schooleigen pedagogisch project te realiseren:

- Enerzijds bieden de leerplannen ruimte om binnen de voorziene tijd zoals aangegeven in de lessentabel, de leerplandoelen verder uit te diepen of te verbreden;
- Anderzijds is er binnen de lessentabel vrije ruimte voorzien waarbij de school eigen accenten kan leggen.

Opbouw van de leerplandoelen

Herkomst van de doelen

De leerplandoelen van het GO! in de tweede en derde graad zijn afkomstig van verschillende bronnen:



De doelen van dit leerplan zijn afkomstig van:

- cesuurdoelen
- doelen die leiden tot beroepskwalificaties
- GO!-doelen

De leerplandoelen

Elk leerplandoel heeft minimum 1 handelingswerkwoord. Een overzicht van de handelingswerkwoorden met, indien nodig, een verklaring is terug te vinden op de GO! Navigator.

Aan elk leerplandoel wordt een beheersingsniveau toegevoegd. Voor de leerplannen van het GO! maken we gebruik van een eigen GO!-taxonomie, geïnspireerd op de Taxonomie van Bloom:

- Memoriseren: Gegevens zoals begrippen, formules... kunnen ophalen zonder gebruik te maken van hulpmiddelen.
Geen enkel leerplandoel heeft 'memoriseren' als beheersingsniveau. Memoriseren zonder context kan immers nooit het einddoel zijn. Memoriseren kan wel een belangrijk element zijn om een leerplandoel te realiseren.
- Begrijpen: Inzicht verwerven en dit inzicht helder kunnen weergeven, al dan niet aan de hand van voorbeelden.
- Toepassen: Formules, technieken, regels... kunnen toepassen.
- Analyseren: Op basis van nieuwe gegevens, informatie, kenmerken, verbanden... tot een besluit komen
- Evalueren: Op basis van nieuwe gegevens, informatie, kenmerken, verbanden... en aan de hand van criteria, argumenten... een oordeel onderbouwen.
- Creëren: In het kader van een probleemstelling, onderzoek, opdracht... een product ontwikkelen zoals een oplossing, een realisatie, een presentatie...

Er is geen hiërarchie tussen de verschillende beheersingsniveaus. Wel zal je om een 'hoger' beheersingsniveau te bereiken meestal ook gebruik maken van onderliggende beheersingsniveaus, bijvoorbeeld memoriseren om te analyseren.

In de GO! Navigator worden de beheersingsniveaus aan de hand van een filmpje uitgelegd.

Subdoelen

De subdoelen zijn niet vrijblijvend geformuleerd maar maken integraal deel uit van het leerplandoel. Elk subdoel moet bijgevolg aangeboden worden. Alle subdoelen samen dekken het leerplandoel.

Minimale inhoudelijke afbakening

Het concept van de minimumdoelen wordt doorgetrokken naar de leerplandoelen van het GO!. Dit concept houdt in dat de kennis die noodzakelijk is om het leerplandoel te realiseren niet expliciet wordt opgesomd. Indien er twijfel kan ontstaan of een bepaald kenniselement al dan niet tot het leerplandoel behoort, wordt het uitdrukkelijk vermeld via onderliggende bullets. Concreet betekent dit dat de onderliggende bullets deel uitmaken van het leerplandoel en als dusdanig ook aan bod moeten komen.

Om leerplandoelen te realiseren, is er vaktaal nodig. Hoewel vaktaal niet expliciet in de leerplandoelen wordt opgenomen, maakt vaktaal wel deel uit van het leerplandoel. Net zoals dit het geval is bij andere kenniselementen is het aan de leraar om te bepalen welke vaktaal er nodig is om het leerplandoel te realiseren.

Het gehanteerde concept vertrekt van een groot vertrouwen in de professionaliteit van de leraar. Vanuit een professionele deskundigheid zal de leraar bepalen welke kennis er nodig is om het doel te realiseren waarbij de kenniselementen die in de bullets zijn aangegeven of expliciet vermeld in het leerplandoel minimaal worden meegenomen.

Nummering van de leerplandoelen

Boven elk leerplandoel staat er een nummering. De betekenis is de volgende:

BK2_01.01

1

- Links in de eerste rij van elk leerplandoel staat het GO!-volgnummer (bijvoorbeeld BK2_01.01):
 - BK2: Het gaat hier over een doel uit de tweede graad dat leidt tot een beroepskwalificatie
 - 01.01: Dit is het volgnummer van het leerplandoel.
 - Doelen van de vorm 01.xx hebben betrekking op generieke doelen en zijn op eenzelfde manier geformuleerd in alle studierichtingen van deze graad en deze finaliteit.
 - Doelen van de vorm 02.xx hebben betrekking op specifieke doelen die eigen zijn aan deze studierichting.
- Rechts in de eerste rij van elk leerplandoel staat de herkomst van het leerplandoel (bijvoorbeeld 1 of geen nummer):
 - Het nummer verwijst naar het corresponderend doel in het curriculumdossier. De curriculumdossiers zijn terug te vinden op de website van AHOVOKS.
 - Indien er geen nummer staat, gaat het over een GO!-doel.

BK2_01.01.01

Subdoel 1

- Ook de subdoelen krijgen een nummering (bijvoorbeeld BK2_01.01.01):
 - Dit is het eerste subdoel van het leerplandoel BK2_01.01.
- Niet elk leerplandoel heeft subdoelen.

In plaats van 'BK2' kan het nummer ook beginnen met 'WD2':

WD2_09.06.01

09.06.01

- De betekenis van het nummer links (bijvoorbeeld WD2_09.06.01):
 - WD2: Het gaat hier over een doel uit de tweede graad dat behoort tot een wetenschapsdomein
 - 09.06.01: Dit is het volgnummer van het leerplandoel.
 - Doelen van de vorm 09.xx.xx hebben betrekking op wetenschapsdomein 09. (In dit geval verwijst 09 naar 'Chemie'. In totaal zijn er 16 wetenschapsdomeinen.)
 - Doelen van de vorm xx.06.xx hebben betrekking op subdomein 06 van het betrokken wetenschapsdomein.
 - Het laatste cijfer (xx.xx.01) is het volgnummer binnen het subdomein.

De lijst van de wetenschapsdomeinen en de subdomeinen is terug te vinden in de GO! Navigator.

- Rechts in de eerste rij van elk leerplandoel staat de herkomst van het leerplandoel:
 - Het nummer (bijvoorbeeld 09.06.01) verwijst naar het corresponderend cesuurodoel in het curriculumdossier.
De curriculumdossiers zijn terug te vinden op de website van AHOVOKS.
 - Indien er geen nummer staat, gaat het over een GO!-doel.

WD2_09.06.01.01

Subdoel 1

- Ook de subdoelen krijgen een nummering (bijvoorbeeld WD2_09.06.01.01):
 - Dit is het eerste subdoel van het leerplandoel WD2_09.01.01.
- Indien een subdoel overeenkomt met een cesuurodoel wordt de verwijzing naar het cesuurodoel rechts in de tabel opgenomen.
- Niet elk leerplandoel heeft subdoelen.

Leerplandoelen

Goniometrie en vectoren

WD2_06.09.01

06.09.01

De leerlingen tekenen in het vlak de som van vectoren, de vermenigvuldiging van een vector met een getal en de ontbinding van een vector in zijn componenten.

toepassen

WD2_06.09.02

De leerlingen gebruiken goniometrische formules om uitdrukkingen te vereenvoudigen.

- georiënteerde hoeken
- goniometrische cirkel
- formules: verbanden tussen goniometrische getallen van verwante hoeken

analyseren

WD2_06.09.03

De leerlingen lossen eerstegraadsongelijkheden in één onbekende algebraïsch op.

toepassen

Uitgebreide analyse en algebra

WD2_06.10.01

De leerlingen stellen de vergelijking van een rechte met gegeven richtingscoëfficiënt en door een gegeven punt en de vergelijking van een rechte door twee gegeven punten op.

toepassen

WD2_06.10.02

06.10.01

De leerlingen leggen het verband tussen de grafiek van de functie $f(x)=c/x$ en haar kenmerken: domein, bereik, nulwaarden, tekenverloop, stijgen/dalen, toenemende/afnemende stijging/daling, symmetrie, horizontaal en verticaal asymptotisch gedrag.

analyseren

WD2_06.10.03

De leerlingen gebruiken transformaties $f(x)+k$, $f(x+k)$ en $k.f(x)$ om grafieken op te bouwen vanuit de grafieken van $f(x)=x^2$, $f(x)=\frac{1}{x}$, $f(x)=x^3$.

analyseren

Algemene chemie

WD2_09.03.01

09.03.01

De leerlingen leggen het verband tussen de plaats en de eigenschappen van atomen in het PSE.

analyseren

WD2_09.03.01.01

Subdoel 1

De leerlingen correleren de plaats van een element in het PSE en het atoomnummer.

WD2_09.03.01.02

Subdoel 2

De leerlingen selecteren elementen uit een groep of periode en leiden het aantal valentie-elektronen en schillen af.

WD2_09.03.01.03

Subdoel 3

De leerlingen leggen een verband tussen het streven naar een edelgasconfiguratie en een ionlading voor de eerste 18 elementen.

WD2_09.03.02

09.03.02

De leerlingen stellen chemische structuurformules op van enkelvoudige en binaire anorganische stoffen:

- roostermodel
- lewisstructuur
- ionbinding, atoombinding, metaalbinding

creëren

WD2_09.03.03

09.03.03

De leerlingen brengen elektronegativiteit, polariteit en elektrolyten in verband met oplosbaarheid en elektrische geleiding.

- elektrolyten en niet-elektrolyten
- dissociatie en ionisatie
- intermoleculaire krachten: waterstofbruggen, dipoolkrachten, london-dispersiekrachten

analyseren

WD2_09.03.04

09.03.04

De leerlingen stellen de reactievergelijking op van een eenvoudige reactie met ionenuitwisseling.

creëren

WD2_09.03.04.01

Subdoel 1

De leerlingen formuleren het principe van een reactie als een herschikking van atomen.

WD2_09.03.04.02

Subdoel 2

De leerlingen doen eenvoudige berekeningen op basis van de wet van behoud van massa rekening houdend met behoud van elementen.

WD2_09.03.04.03

Subdoel 3

De leerlingen onderscheiden analyse en synthese.

WD2_09.03.04.04

Subdoel 4

De leerlingen identificeren een verschijnsel als exo- of endo-energetisch aan de hand van aangereikte voorbeelden.

WD2_09.03.04.05

Subdoel 5

De leerlingen stellen de reactievergelijking op van een eenvoudige reactie met ionenuitwisseling.

- neutralisatiereactie
- neerslagreactie
- gasontwikkelingsreactie

WD2_09.03.05

09.03.05

De leerlingen classificeren organische en anorganische stoffen zowel op basis van een gegeven formule als op basis van een naam.

- organische en anorganische stoffen
- anorganische zuren, basen, zouten, oxiden
- alkanen
- IUPAC-naamgeving

toepassen

WD2_09.03.06

09.03.06

De leerlingen brengen de pH in verband met het zuur, basisch of neutraal karakter van een waterige oplossing en lichten de functie van een zuur-base indicator toe.

- onderscheid tussen een zure, een basische en een neutrale oplossing
- pH-schaal
- functie van zuur-base indicator

analyseren

WD2_09.03.07

09.03.07

De leerlingen leggen het verband tussen stofhoeveelheid, molaire massa en molaire concentratie.

toepassen

WD2_09.03.07.01

Subdoel 1

De leerlingen begrijpen dat 1 mol overeenstelt met een hoeveelheid stof die een aantal deeltjes bevat gelijk aan $6,02 \cdot 10^{23}$.

WD2_09.03.07.02

Subdoel 2

De leerlingen berekenen de molecuulmassa van een molecuulverbinding of de formulemassa van een ionaire binding uit de atoommassa's.

WD2_09.03.07.03

Subdoel 3

De leerlingen berekenen op basis van een gegeven formule uit een gegeven massa de stofhoeveelheid in mol en omgekeerd.

WD2_09.03.07.04

Subdoel 4

De leerlingen leggen het verband uit tussen molaire concentratie, massa opgeloste stof en volume van de oplossing.

WD2_09.03.01

09.03.01

De leerlingen leggen het verband tussen de plaats en de eigenschappen van atomen in het PSE.

analyseren

WD2_09.03.01.01

Subdoel 1

De leerlingen leggen het verband tussen de plaats van een element in het PSE en het atoomnummer.

WD2 09.03.01.02

Subdoel 2

De leerlingen selecteren elementen uit een groep of periode en leiden het aantal valentie-elektronen en schillen af.

WD2 09.03.01.03

Subdoel 3

De leerlingen leggen het verband tussen het streven naar een edelgasconfiguratie en een ionlading voor de eerste 18 elementen.

WD2 09.03.02

09.03.02

De leerlingen stellen chemische structuurformules op van enkelvoudige en binaire anorganische stoffen.

- roostermodel
- Lewisstructuur
- ionbinding, atoombinding, metaalbinding

creëren

WD2 09.03.03

09.03.03

De leerlingen brengen elektronegativiteit, polariteit en elektrolyten in verband met oplosbaarheid en elektrische geleiding.

- elektrolyten en niet-elektrolyten
- dissociatie en ionisatie
- oplosbaarheid van stoffen
- intermoleculaire krachten: waterstofbruggen, dipoolkrachten, london dispersiekrachten

analyseren

WD2_09.03.04

09.03.04

De leerlingen stellen de reactievergelijking op van een eenvoudige reactie met ionenuitwisseling.

- neutralisatiereactie
- neerslagreactie
- gasontwikkelingsreactie

creëren

WD2_09.03.05

09.03.05

De leerlingen classificeren organische en anorganische stoffen zowel op basis van een gegeven formule als op basis van een naam.

- organische en anorganische stoffen
- anorganische zuren, basen, zouten, oxiden
- alkanen
- IUPAC-naamgeving

toepassen

WD2_09.03.06

09.03.06

De leerlingen brengen de pH in verband met het zuur, basisch of neutraal karakter van een waterige oplossing en lichten de functie van een zuur-base indicator toe.

•

begrijpen

WD2_09.03.06.01

Subdoel 1

De leerlingen illustreren het begrip pH.

WD2_09.03.06.02

Subdoel 2

De leerlingen leggen het verband tussen pH en de zuurtegraad van een oplossing.

WD2_09.03.06.03

Subdoel 3

De leerlingen illustreren de werking en het belang van zuur-base-indicatoren.

WD2_09.03.06.04

Subdoel 4

De leerlingen leggen het begrip buffer uit.

WD2_09.03.07

09.03.07

De leerlingen leggen het verband tussen stofhoeveelheid, molaire massa en molaire concentratie.

toepassen

WD2_09.03.07.01

Subdoel 1

De leerlingen interpreteren het getal van Avogadro en de begrippen molaire massa, mol en molaire concentratie.

WD2_09.03.07.02

Subdoel 2

De leerlingen berekenen molaire massa's en molaire concentraties..

WD2_09.03.07.03

Subdoel 3

De leerlingen zetten massa om in aantal mol en omgekeerd.

Biotechnologische en chemische technieken

WD2_09.04.01

09.04.01¹⁴

De leerlingen gebruiken de ideale gaswet om toestandsgrößen te bepalen.

analyseren

WD~~2~~3_09.04.01.01

Subdoel 1

De leerlingen ~~analyseren het verband tussen druk, volume, temperatuur en stofhoeveelheid in een gas~~ interpreteren de formule voor de ideale gaswet en lichten de invloed van de variabelen toe.

WD~~2~~3_09.04.01.02

Subdoel 2

De leerlingen berekenen ~~stofhoeveelheid, druk, volume of temperatuur van een ideaal gas met behulp van de formule $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$ met behulp van de formule een onbekende toestandsgröze op basis van relevante gegevens.~~

WD~~2~~3_09.04.01.03

Subdoel 3

De leerlingen analyseren toestandsveranderingen van een ideaal gas ~~via de isothermen van het p,V-diagram of aan de hand van een formulier~~ aan de hand van grafieken of een formulier.

WD2_09.04.02

De leerlingen onderzoeken ~~de~~ fotosynthese en ~~de~~ ademhaling.

analyseren

WD3_09.04.01.01

Subdoel 1

De leerlingen leggen het verband tussen ~~energie~~ de fotosynthese en de ademhaling.

WD3_09.04.01.02

Subdoel 2

De leerlingen leggen het verband tussen de ademhaling ~~alcoholische gisting en melkzuurgistingen~~ fermentatie.

WD3_09.04.01.03

Subdoel 3

De leerlingen onderzoeken ~~het verschil tussen osmose en diffusie en leggen het verband uit~~ fotosynthese.

WD3_09.04.01.04

Subdoel 4

De leerlingen ~~onderzoeken de fotosynthese en de ademhaling~~voeren een fermentatie uit.

WD2_09.04.03

De leerlingen ~~bespreken-illustreren~~ de ~~schematische~~ bouw en functie van enkele eenvoudige biochemische moleculen.

begrijpen

WD3_09.04.013.01

Subdoel 1

De leerlingen ~~bespreken-beschrijven~~ de schematische bouw en functie van ~~enkele eenvoudige biochemische moleculen~~suikers, vetten en eiwitten.

WD3_09.04.031.02

Subdoel 2

De leerlingen ~~leggen bouw en werking van een enzym uit~~onderzoeken voedingsmiddelen op de aanwezigheid van suikers, vetten en eiwitten.

WD3_09.04.031.03

Subdoel 3

De leerlingen ~~tonen sachariden, vetten en eiwitten in verschillende voedingswaren aan~~illustreren de werking van enzymen.

WD3_09.04.03.04

Subdoel 4

De leerlingen onderzoeken de werking van een enzym.

WD2_09.04.04

De leerlingen onderzoeken micro-organismen.

creëren

WD3_09.04.04.01

Subdoel 1

De leerlingen onderzoeken micro-organismen macro- en microscopisch.

WD3_09.04.04.02

Subdoel 2

De leerlingen kweken micro-organismen.

WD3_09.04.04.03

Subdoel 3

De leerlingen onderzoeken factoren die de kweek van micro-organismen beïnvloeden.

STEM-Engineering

WD2_12.01.01

12.01.01

De leerlingen ontwikkelen een oplossing voor een probleem door STEM-disciplines geïntegreerd toe te passen.

- interactie tussen onderzoeken en ontwikkelen
- modelleren

creëren

WD2_12.01.02

12.01.02

De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen.

- gegevens/meetwaarden met de juiste symbolen voor grootheden en (SI-)eenheden
- beduidende cijfers
- meetnauwkeurigheid
- notaties met machten van 10

toepassen

BK-doelen¹

BK2_01.01

1

De leerlingen werken onder begeleiding in teamverband met aandacht voor de organisatiecultuur, communicatie en procedures.

toepassen

BK2_01.01.02

Subdoel 1

De leerlingen passen onder begeleiding strategieën toe om teamgericht te werken.

BK2_01.01.02

Subdoel 2

De leerlingen passen onder begeleiding strategieën toe om doelgericht te communiceren.

BK2_01.01.03

Subdoel 3

De leerlingen passen onder begeleiding interne procedures en afspraken toe.

BK2_01.02

2

De leerlingen handelen onder begeleiding kwaliteitsbewust.

toepassen

BK2_01.02.01

Subdoel 1

De leerlingen passen onder begeleiding procedures uit stappenplannen, instructiefiches of handleidingen toe.

BK2_01.02.02

Subdoel 2

De leerlingen passen onder begeleiding strategieën voor planning en organisatie toe.

BK2_01.02.03

Subdoel 3

De leerlingen passen onder begeleiding strategieën voor kwaliteitscontrole toe.

¹ Voor de doelen die leiden naar beroepskwalificaties gaan we in de tweede graad uit van eenvoudige situaties of handelingen waar leerlingen volgens richtlijnen en onder begeleiding werken. Indien er een opbouw is van de tweede naar de derde graad binnen de leerlijn 'onder begeleiding naar zelfstandige realisatie' krijgt het betrokken leerplandoel / subdoel in de tweede graad de expliciete vermelding 'onder begeleiding'.

BK2_01.03

3

De leerlingen handelen onder begeleiding economisch en duurzaam.

toepassen

BK2_01.03.01

Subdoel 1

De leerlingen passen onder begeleiding procedures toe om kostenbewust om te gaan met materialen, grondstoffen of tijd.

BK2_01.03.02

Subdoel 2

De leerlingen passen onder begeleiding procedures toe met betrekking tot milieuvoorschriften.

BK2_01.04

4

De leerlingen handelen onder begeleiding veilig, ergonomisch en hygiënisch.

toepassen

BK2_01.04.01

Subdoel 1

De leerlingen passen onder begeleiding procedures toe met betrekking tot veilig handelen.

BK2_01.04.02

Subdoel 2

De leerlingen passen onder begeleiding procedures toe met betrekking tot ergonomisch handelen.

BK2_01.04.03

Subdoel 3

De leerlingen passen onder begeleiding procedures toe met betrekking tot hygiënisch handelen.

BK2_01.04.04

Subdoel 4

De leerlingen passen onder begeleiding basistechnieken voor EHBO toe.

BK2_02.01

6

De leerlingen voeren het basisonderhoud uit van het aangegeven (laboratorium)materieel en meet- en controle-instrumenten conform de richtlijnen beschreven in de werkwijze.

- werkingsprincipes van meetsystemen en gebruik van laboratoriummaterialen
- ~~onderhoudsvoorschriften~~
- veiligheidsinstructies bij gebruik van onderhoudsproducten

toepassen

BK2_02.02

8

De leerlingen selecteren reagentia en (laboratorium)materieel en maken deze gebruiksklaar in functie van de analyses.

- persoonlijke beschermingsmiddelen
- eigenschappen van stoffen, te beproeven materialen
- ~~veiligheidsinstructies bij gebruik van onderhoudsproducten~~
- ~~veiligheidspictogrammen, etikettering en productidentificatie~~

toepassen

BK2_02.03

9

De leerlingen gebruiken het aangegeven (laboratorium)materieel, meet- en controle-instrumenten en reagentia conform de voorgeschreven procedure.

- ~~kalibratie van meettoestellen~~
- ~~logische functies om een proces te automatiseren~~
- meet- en testtechnieken
- ~~veiligheidsinstructies bij gebruik van onderhoudsproducten~~
- ~~veiligheidspictogrammen, etikettering en productidentificatie~~

toepassen

BK2_02.04

11

De leerlingen gebruiken informaticatoepassingen voor de opvolging van practica en labo-activiteiten.

- functie van sensoren, functie van regelaar/stuureenheid, actuator

toepassen

BK2_02.05

12

De leerlingen voeren een eenvoudige risicoanalyse uit.

- principes van kwaliteitszorg
- ~~veiligheidsinstructies bij gebruik van onderhoudsproducten~~
- ~~veiligheidspictogrammen, etikettering en productidentificatie~~
- ~~regels voor veilige bewaring en opslag van stoffen~~
- ~~sorteerrichtlijnen voor afval~~

toepassen

BK2_02.06

13

De leerlingen hanteren gevaarlijke producten volgens het laboreglement.

- ~~veiligheidsinstructies bij gebruik van onderhoudsproducten~~
- veiligheidspictogrammen, etikettering en productidentificatie
- regels voor veilige bewaring en opslag van stoffen
- sorteerrichtlijnen voor afval

toepassen

BK2_02.07

14

De leerlingen voeren eenvoudige analyses uit volgens een procedure, evalueren en registreren de resultaten.

- principes van scheidingstechnieken en eenvoudige analyse zoals pH-meting
- registratietechnieken
- ~~sorteerrichtlijnen voor afval~~

toepassen

BK2_02.08

18

De leerlingen reageren adequaat bij onverwachte storingen van materieel of situaties tijdens het uitvoeren van een practicum.

- visualiseringsmethoden zoals een stroomdiagram, blokschema
- kalibratie van toestellen

toepassen

BK2_02.09

5

De leerlingen hanteren met behulp van een procedure een systematische aanpak.

- ~~werkingsprincipes van meetsystemen~~

toepassen

BK2_02.10

7

De leerlingen nemen stalen conform de voorgeschreven procedure.

- bewaringstechnieken van stalen
- ~~conversie van meeteenheden~~
- hulpmiddelen voor staalname
- procedures voor staalname

toepassen

BK2_02.11

10

De leerlingen vergelijken resultaten van metingen met richtwaarden.

- ~~conversie van meeteenheden~~registratietechnieken
- principes van kwaliteitszorg

toepassen

BK2_02.12

15

De leerlingen voeren een aantal stappen van een productieproces uit.

toepassen

BK2_02.12.01

Subdoel 1

De leerlingen voeren een aantal stappen van een productieproces uit.

- gedrag van een proces
- eigenschappen van grondstoffen, tussenproducten en eindproducten in functie van het productieproces
- visualiseringsmethoden zoals een stroomdiagram, blokschema

BK2_02.12.02

Subdoel 2

15

De leerlingen lichten het verloop van productie- en logistieke processen toe.

BK2_02.13

17

De leerlingen automatiseren een eenvoudig proces door sturen of regelen.

- ~~regels voor veilige bewaring en opslag van stoffen~~ logische functies om een proces te automatiseren

toepassen

BK2_02.14

16

De leerlingen lichten fysische principes toe bij energiekeringen in productie- en procesinstallaties.

- ~~visualiseringsmethoden zoals een stroomdiagram, blokschema~~

begrijpen

BK2_02.15

19

De leerlingen rapporteren mondeling of schriftelijk aan medeleerlingen en leraar.

toepassen

Samenhang cesuurdoelen - leerplandoelen

Nummer cesuurdoel	Cesuurdoel	Leerplandoel / subdoel
Algemene chemie		
09.03.01	De leerlingen leggen het verband tussen de plaats en de eigenschappen van atomen in het PSE.	WD2_09.03.01
09.03.02	De leerlingen stellen chemische structuurformules op van enkelvoudige en binaire anorganische stoffen. <ul style="list-style-type: none"> • Roostermodel • Lewisstructuur • Ionbinding, atoombinding, metaalbinding 	WD2_09.03.02
09.03.03	De leerlingen brengen elektronegativiteit, polariteit en elektrolyten in verband met oplosbaarheid en elektrische geleiding.	WD2_09.03.03
09.03.04	De leerlingen stellen de reactievergelijking op van een eenvoudige reactie met ionenuitwisseling.	WD2_09.03.04
09.03.05	De leerlingen classificeren organische en anorganische stoffen zowel op basis van een gegeven formule als op basis van een naam. <ul style="list-style-type: none"> • Anorganische zuren, basen, zouten, oxiden • Alkanen • IUPAC-naamgeving 	WD2_09.03.05
09.03.06	De leerlingen brengen de pH in verband met het zuur, basisch of neutraal karakter van een waterige oplossing en lichten de functie van een zuur-base indicator toe.	WD2_09.03.06
09.03.07	De leerlingen leggen het verband tussen stofhoeveelheid, molaire massa en molaire concentratie.	WD2_09.03.017
Biotechnologische en chemische technieken		
09.04.01	De leerlingen gebruiken de ideale gaswet om toestandsgrootheden te bepalen.	WD2_09.04.01
STEM - Engineering		
12.01.01	De leerlingen ontwikkelen een oplossing voor een probleem door STEM-disciplines geïntegreerd toe te passen. <ul style="list-style-type: none"> • Interactie tussen onderzoeken en ontwikkelen Modelleren	WD2_12.01.01
12.01.02	De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen. <ul style="list-style-type: none"> • Gegevens/meetwaarden met de juiste symbolen voor grootheden en (SI-) eenheden • Beduidende cijfers • Meetnauwkeurigheid • Notaties met machten van 10 	WD2_12.01.02
Goniometrie en vectoren		
06.09.01	De leerlingen tekenen in het vlak de som van vectoren, de vermenigvuldiging van een vector met een getal en de ontbinding van een vector in zijn componenten.	WD2_06.09.01
Uitgebreide analyse en algebra		
06.10.01	De leerlingen leggen het verband tussen de grafiek van de functie $f(x)=c/x$ en haar kenmerken.	WD2_06.10.02

Samenhang 'doelen die leiden naar een of meer erkende beroepskwalificaties' – leerplandoelen

Nummer doel CD	Doel CD	Leerplandoel / subdoel
1	De leerlingen werken in teamverband (organisatiecultuur, communicatie, procedures).	BK2_01.01
2	De leerlingen handelen kwaliteitsbewust.	BK2_01.02
3	De leerlingen handelen economisch en duurzaam.	BK2_01.03
4	De leerlingen handelen veilig, ergonomisch en hygiënisch.	BK2_01.04
5	De leerlingen hanteren met behulp van een procedure een systematische aanpak.	BK2_02.09
6	De leerlingen voeren het basisonderhoud uit van het aangegeven (laboratorium)materieel en meet- en controle-instrumenten conform de richtlijnen beschreven in de werkwijze.	BK2_02.01
7	De leerlingen nemen stalen conform de voorgeschreven procedure.	BK2_02.10
8	De leerlingen selecteren reagentia en (laboratorium)materieel en maken deze gebruiksklaar in functie van de analyses.	BK2_02.02
9	De leerlingen gebruiken het aangegeven (laboratorium)materieel, meet- en controle-instrumenten en reagentia conform de voorgeschreven procedure.	BK2_02.03
10	De leerlingen vergelijken resultaten van metingen met richtwaarden.	BK2_02.11
11	De leerlingen gebruiken informaticatoepassingen voor de opvolging van practica en labo-activiteiten.	BK2_02.04
12	De leerlingen voeren een eenvoudige risicoanalyse uit.	BK2_02.05
13	De leerlingen hanteren gevaarlijke producten volgens het laboreglement.	BK2_02.06
14	De leerlingen voeren eenvoudige analyses uit volgens een procedure, evalueren en registreren de resultaten.	BK2_02.07
15	De leerlingen lichten het verloop van productie- en logistieke processen toe.	BK2_02.12.02
16	De leerlingen lichten fysische principes toe bij energiekeringen in productie- en procesinstallaties.	BK2_02.14
17	De leerlingen automatiseren een eenvoudig proces door sturen of regelen.	BK2_02.13
18	De leerlingen reageren adequaat bij onverwachte storingen van materieel of situaties tijdens het uitvoeren van een practicum.	BK2_02.08
19	De leerlingen rapporteren mondeling of schriftelijk aan medeleerlingen en leraar.	BK2_02.15

Aanvullende onderliggende kennis De opgenomen kennis staat steeds in functie van de specifieke vorming van deze studierichting.	In leerplandoel / subdoel
Bewaringstechnieken van stalen	BK2_02.10
Conversie van meeteenheden	BK2_02.11
Eigenschappen van grondstoffen, tussenproducten en eindproducten in functie van het productieproces	BK2_02.12.01
Eigenschappen van stoffen, te beproeven materialen	BK2_02.02
Functie van sensoren, functie van regelaar/stuureenheid, actuator	BK2_02.04
Gedrag van een proces	BK2_02.12.01
Hulpmiddelen voor staalname	BK2_02.10
Kalibratie van meettoestellen	BK2_02.08
Logische functies om een proces te automatiseren	BK2_02.13
Meet- en testtechnieken	BK2_02.03
Onderhoudsvoorschriften	BK2_02.01
Persoonlijke beschermingsmiddelen	BK2_02.02
Principes van kwaliteitszorg	BK2_02.05
Principes van scheidingstechnieken en eenvoudige analyse zoals pH-meting	BK2_02.07
Procedures voor staalname	BK2_02.10
Regels voor veilige bewaring en opslag van stoffen	BK2_02.06
Registratietechnieken	BK2_02.07
Sorteerriichtlijnen voor afval	BK2_02.06
Veiligheidsinstructies bij gebruik van onderhoudsproducten	BK2_02.01
Veiligheidspictogrammen, etikettering en productidentificatie	BK2_02.06
Visualiseringsmethoden zoals een stroomdiagram, blokschema	BK2_02.08 BK2_02.12.01
Werkingsprincipes van meetsystemen en gebruik van laboratoriummaterialen	BK2_02.01

Concordantie beroepskwalificatie – leerplandoelen

In de tweede graad dubbele finaliteit worden de eerste stappen gezet met het oog op het realiseren van de competenties van de onderliggende beroepskwalificaties in de derde graad. In de tweede graad worden elementen van deze competenties aangeleerd en dit steeds met een beperkte mate van autonomie. Geen enkele beroepsgerichte competentie wordt bijgevolg volledig en op het gevraagde beheersingsniveau van de beroepskwalificatie in de tweede graad gerealiseerd.

Minimale materiële vereisten

Voor het realiseren van de leerplandoelen is er nood aan voldoende materialen en de nodige uitrusting opdat deze kwaliteitsvol kunnen gerealiseerd worden. Voor de school is het belangrijk dat ze in kaart brengt welke materialen en uitrusting er minimaal nodig zijn om de leerplandoelen te kunnen realiseren.

Deze materialen en uitrusting hoeven niet noodzakelijk op school aanwezig te zijn. De school kan immers ook gebruik maken van materialen en uitrusting die aanwezig zijn op andere locaties zoals bijvoorbeeld andere scholen, infrastructuur van de gemeente, bedrijven...

Op de GO! Navigator worden er, voor deze doelen waarvoor dit relevant is, suggesties gedaan met betrekking tot het in kaart brengen van de minimale materiële vereisten.

Vakkenkoppeling

De vakkenkoppeling is terug te vinden op de website van het GO! (rubriek leerplannen).

Pedagogisch – didactische ondersteuning

Een uitgebreide pedagogisch – didactische ondersteuning is terug te vinden in de GO! Navigator.