



PROVINCIAAL
ONDERWIJS
VLAANDEREN

Provinciaal Onderwijs Vlaanderen

Doelenpakket

Vak 3D - biotechnologische en chemische STEM-
wetenschappen

3de graad SO

Doorstroomfinaliteit

Specifieke vorming

Uitgangspunten

Het pedagogisch project is de motor van het schooleigen curriculum

Het pedagogisch project van de school bepaalt welke accenten er worden gelegd en welke keuzes er worden gemaakt bij de opbouw van het schooleigen curriculum.

- **Eerste graad**
Het is de school die bepaalt welke eindtermen binnen eenzelfde vak/vakkenclusters en binnen dezelfde onderwijstijd geïntegreerd worden aangeboden. De lessen differentiatie worden ingevuld als een remediëring en een verdieping van onderdelen van de basisvorming (eindtermen) of als een verdieping in klassieke talen.
Aan de lessen van de basisopties-pakketten in het 2e jaar worden leerplandoelen van de POV leerplannen basisopties-pakketten gekoppeld.
- **Tweede/derde graad**
Het is de school die bepaalt welke onderwijsdoelen, ongeacht het eindtermen, cesuurdoelen, specifieke eindtermen of onderwijsdoelen (voor de onderdelen) van de beroepskwalificatie(s) betreft, binnen eenzelfde vak/vakkenclusters en binnen dezelfde onderwijstijd geïntegreerd worden aangeboden.

Leerplandoelen zijn minimumdoelen

Het leerplan legt minimumdoelen vast, die resulteren in een minimum aan kennis, inzichten, vaardigheden en attitudes die de leerlingen moeten bereiken. Een school bepaalt zelf wat ze bovenop deze minimumdoelen aan bod wil laten komen in de lessen. Ook de onderwijsmethode kiest de school zelf.

Het leerplan gebruikt de taxonomie van Bloom

Het beheersingsniveau van elk doel wordt gekoppeld aan de taxonomie van Bloom. Op die manier hanteren de leraren een gelijkaardig begrippenkader doorheen het leerplan van de basisvorming en de leerplannen van het specifieke gedeelte. Elk leerplandoel bestaat uit een competentiegerichte formulering van het doel waarbij het handelingswerkwoord evalueerbaar gedrag uitdrukt. De volgende handelingswerkwoorden, onderverdeeld in zes categorieën, komen voor:

- **Onthouden**
De leerling onthoudt het materiaal zoals het gepresenteerd is. Het gebruikte werkwoord is herkennen.
- **Begrijpen**
De leerling voegt iets toe aan kennis (een eigen voorbeeld geven), voert een bewerking uit op kennis (een logische conclusie afleiden) of legt verbanden tussen voorkennis en nieuwe kennis (een oorzaak-gevolg relatie geven). Werkwoorden die gebruikt worden binnen dit beheersingsniveau zijn: aanvullen, beschrijven, bespreken, illustreren, relaties leggen tussen, onderbouwen, onderscheiden, ordenen, toelichten, verklaren, vergelijken, verwoorden, ...
- **Toepassen**
De leerling voert oefeningen uit of lost problemen op. Werkwoorden die gebruikt worden binnen dit beheersingsniveau zijn: beheren, bepalen, berekenen, demonstreren, gebruiken, hanteren, handelen, herleiden, lokaliseren, oplossen, rekenen, gedrag stellen, toepassen, uitvoeren, uitwerken,

voorstellen, ...

- Analyseren

De leerling kan een geheel verdelen in onderdelen en bestuderen hoe de onderdelen aan elkaar en aan het geheel gerelateerd zijn en hoe ze elkaar beïnvloeden. Werkwoorden die gebruikt worden binnen dit beheersingsniveau zijn: analyseren, benoemen, beschrijven, het geven van een redenering, onderscheiden, onderzoeken, ordenen, verwerken, verwoorden, ...

- Evalueren

De leerling kan een oordeel geven en dat oordeel onderbouwen aan de hand van criteria en standaarden. Werkwoorden die gebruikt worden binnen dit beheersingsniveau zijn: beargumenteren, beoordelen, bijsturen, evalueren, maken keuzes, reflecteren, ...

- Creëren

De leerling bedenkt een alternatieve hypothese of een eigen aanpak om een taak uit te voeren of maakt nieuwe, originele producten. Werkwoorden die gebruikt worden binnen dit beheersingsniveau zijn: produceren, zich creatief uitdrukken, ideeën genereren, creëren, ontwerpen, ...

Status van een leerplandoel

- AEE = aanbieden / evalueren / eindverantwoordelijke

De leraar van dit leerplandoel biedt het leerplandoel aan binnen het eigen vak/de activiteit en heeft de verplichting om dit leerplandoel mee te nemen in de evaluatie. Ingeval een AEE leerplandoel aan meerdere leraren/vakken is toegekend zal iedere leraar/vak dit leerplandoel binnen de eigen vakspecifieke context aanbieden en evalueren.

- AE = aanbieden / evalueren

De leraar van dit leerplandoel biedt het leerplandoel aan binnen het eigen vak/de activiteit en komt samen met de eindverantwoordelijke(n) tot een gemeenschappelijke evaluatie van dit leerplandoel.

- A = aanbieden

De leraar van dit leerplandoel biedt het leerplandoel aan binnen het eigen vak/de activiteit met het oog op verankering van de kennis/vaardigheid/attitude zonder dit leerplandoel mee te nemen in de evaluatie. Evalueren kan enkel als de status van het leerplandoel in onderling overleg met de AEE verantwoordelijke wordt aangepast.

AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG_DA

Wetenschapsdomein algemene doorstroomcompetenties
Generieke doorstroomcompetenties

SV01.01

De leerlingen doorlopen een onderzoekscyclus in samenhang met inhouden van minstens 1 wetenschapsdomein verbonden aan de studierichting.

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde in functie van
economie_Gevorderde wiskunde

SV06.01

De leerlingen voeren bewerkingen uit met matrices: optelling, scalaire vermenigvuldiging, matrixvermenigvuldiging, machtsverheffing en transpositie.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde in functie van
economie_Gevorderde wiskunde

SV06.02

De leerlingen gebruiken matrixmodellen om evoluties te beschrijven.

Kennis

Matrixvoorstelling van een graaf

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde in functie van
economie_Gevorderde wiskunde

SV06.04

**De leerlingen lossen stelsels van eerstegraadsvergelijkingen op met behulp van de methode
van Gauss-Jordan.**

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde in functie van
economie_Uitgebreide wiskunde_Pakket uit uitgebreide wiskunde_Gevorderde wiskunde

SV06.05

De leerlingen bepalen het voorschrift of de grafiek van een tweedegraadsfunctie als de andere representatie gegeven is.

Kennis

Voorschrift $f(x)=a(x-p)^2+q$

Voorschrift $f(x)=ax^2+bx+c$

Voorschrift $f(x)=a(x-x_1)(x-x_2)$ - *Pro*

Betekenis van de coëfficiënten a, c, p, q, x1 en x2 in de voorschriften - *Pro*

Grafiek van een tweedegraadsfunctie: parabool, bergparabool, dalparabool - *Pro*

Nulwaarden - *Pro*

Top met coördinaten - *Pro*

Symmetrieas met vergelijking - *Pro*

Kwadratisch verband - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde in functie van
economie_Uitgebreide wiskunde_Pakket uit uitgebreide wiskunde_Gevorderde wiskunde

SV06.06

De leerlingen analyseren kenmerken van tweedegraadsfuncties: domein, bereik, nulwaarden, tekenverloop, stijgen/dalen, extremum, toenemende/afnemende stijging/daling en symmetrie ten opzichte van een verticale rechte.

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde

SV06.09

De leerlingen leggen het verband tussen de grafiek van een functie en haar kenmerken.

Kennis

Veeltermfuncties, (elementaire) rationale functies, (elementaire) irrationale functies, logaritmische functies $f(x)=\log_a(x)$, goniometrische functie $f(x)=\cos x$

Domein, bereik, nulwaarden, tekenverloop, stijgen/dalen/constant, extrema, constante/toenemende/afnemende stijging/daling, periode, amplitude, asymptotisch gedrag, gedrag op oneindig

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde in functie van economie_Uitgebreide wiskunde_Gevorderde wiskunde

SV06.11

De leerlingen lossen vergelijkingen en ongelijkheden grafisch op.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde in functie van
economie_Uitgebreide wiskunde_Pakket uit uitgebreide wiskunde_Gevorderde wiskunde

SV06.12

De leerlingen lossen tweedegraadsvergelijkingen in één onbekende in de verzameling van de reële getallen algebraïsch op.

Kennis

Volledige en onvolledige vierkantsvergelijking - *Pro*

Discriminant

Ontbinding in factoren

Oplossingenverzameling - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde in functie van
economie_Uitgebreide wiskunde_Gevorderde wiskunde

SV06.13

De leerlingen lossen tweedegraadsongelijkheden in één onbekende algebraïsch op.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde in functie van
economie_Uitgebreide wiskunde

SV06.16

De leerlingen lossen exponentiële vergelijkingen van de vorm $b \cdot ax=c$ algebraïsch op.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde in functie van economie

SV06.17

De leerlingen lossen goniometrische vergelijkingen van de vorm $\sin(ax+b)=c$ algebraïsch op.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming - Pro | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen

SV06.21
De leerlingen bepalen grafisch en algebraïsch limieten van functies.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming - Pro | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde in functie van economie

SV06.23
De leerlingen bepalen horizontale, verticale en schuine asymptoten van rationale functies.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen

SV06.25

De leerlingen berekenen de afgeleide functie van functies die zijn opgebouwd uit veeltermfuncties, rationale functies, exponentiële functies, logaritmische functies en goniometrische functies.

Kennis

Rekenregels: afgeleide van een som, product, quotiënt van functies en afgeleide van een samengestelde functie (kettingregel)

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde in functie van economie_Uitgebreide wiskunde

SV06.28

De leerlingen analyseren het verloop van functies met behulp van de eerste en tweede afgeleide functie en lossen extremumproblemen op.

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde in functie van economie

SV06.30

De leerlingen interpreteren een bepaalde integraal als de limiet van een som en als een georiënteerde oppervlakte.

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde in functie van economie

SV06.32

De leerlingen leggen het verband tussen bepaalde integralen en primitieve functies.

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen

SV06.34

De leerlingen berekenen bepaalde en onbepaalde integralen van functies.

Kennis

Integratiemethoden: onmiddellijke integratie, integratie door splitsing, integratie door eenvoudige substitutie

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde_Gevorderde wiskunde

SV06.36

De leerlingen gebruiken de sinus- en cosinusregel om meetkundige problemen op te lossen.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen

SV06.38

De leerlingen gebruiken goniometrische formules om uitdrukkingen te vereenvoudigen.

Kennis

Formules: verbanden tussen goniometrische getallen van verwante hoeken

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde
Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Gevorderde wiskunde

SV06.39

De leerlingen stellen complexe getallen voor in het vlak.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Gevorderde wiskunde

SV06.40

De leerlingen voeren bewerkingen uit met complexe getallen in cartesische vorm: optelling, aftrekking, vermenigvuldiging en deling.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Gevorderde wiskunde

SV06.41

De leerlingen lossen tweedegraadsvergelijkingen met reële coëfficiënten in één onbekende op in de verzameling van de complexe getallen.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Gevorderde wiskunde

SV06.42

De leerlingen zetten complexe getallen in cartesische vorm om naar goniometrische vorm en omgekeerd.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen

SV06.44

De leerlingen voeren de vermenigvuldiging van complexe getallen in goniometrische vorm uit.

Kennis

Goniometrische formules: somformules

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG_DA

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Goniometrie en vectoren

SV06.46

De leerlingen rekenen met vectoren in het vlak.

Kennis

Bewerkingen: optelling en vermenigvuldiging met een getal

Norm van een vector en ontbinding van een vector in zijn componenten

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Pakket uit statistiek_Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde in
functie van economie_Uitgebreide wiskunde

SV06.56

**De leerlingen leggen in betekenisvolle situaties de betekenis uit van nulhypothese,
alternatieve hypothese, significantieniveau en p-waarde.**

Kennis

Steekproevenverdeling

Beheersingsniveau Bloom: begrijpen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG_DA

Wetenschapsdomein wiskunde

Statistiek_Pakket uit statistiek_Beschrijvende statistiek_Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen_Uitgebreide wiskunde in functie van economie_Uitgebreide wiskunde_Gevorderde wiskunde

SV06.58

De leerlingen analyseren het verband tussen twee numerieke grootheden in een dataset met behulp van een spreidingsdiagram.

Kennis

Trendlijn

Correlatiecoëfficiënt

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein wiskunde

Uitgebreide wiskunde in functie van wetenschappen

SV06.61

De leerlingen beargumenteren wiskundige redeneringen.

Kennis

Bewijsvoering

Beheersingsniveau Bloom:



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein informaticawetenschappen
Algoritmen en programmeren_Pakket uit algoritmen en programmeren

SV07.01

De leerlingen programmeren zelf ontworpen oplossingen voor concrete problemen.

Kennis

Algoritmen en datastructuren

Algoritmische technieken

Gebruik van softwarebibliotheken

Gestructureerde programmeertaal

Invoer van en uitvoer naar externe gegevensbronnen

Beheersingsniveau Bloom: creëren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein biologie
Uitgebreide biologie_Pakket uit uitgebreide biologie

SV08.01

De leerlingen beschrijven transport van water en assimilaten in relatie tot de morfologie van de plant.

Beheersingsniveau Bloom: begrijpen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein biologie
Uitgebreide biologie_Pakket uit uitgebreide biologie

SV08.02
De leerlingen situeren organismen in het driedomeinensysteem.

Beheersingsniveau Bloom: begrijpen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein biologie
Uitgebreide biologie_Pakket uit uitgebreide biologie

SV08.03
De leerlingen analyseren het gedrag van en interacties tussen organismen van dezelfde soort en van verschillende soorten.

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein biologie

Uitgebreide biologie_Pakket uit uitgebreide biologie

SV08.04

De leerlingen leggen cellulaire processen op moleculair en subcellulair niveau uit.

Kennis

Membraantransport

Katabole en anabole processen

Fotosynthese, aërobe en anaërobe celademhaling

Metabolisme - *Pro*

Biologische membranen - *Pro*

Diffusie en osmose - *Pro*

Transporteiwitten - *Pro*

Endo- en exocytose - *Pro*

Moleculen in functie van cellulaire processen: fosfolipiden, glucose, pyruvaat, NAD(P)H, NAD(P)⁺, citraat, CO₂, ATP, H₂O, O₂, lactaat, ethanol - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: begrijpen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein biologie

Uitgebreide biologie_Pakket uit uitgebreide biologie

SV08.05

De leerlingen leggen belang en katalytische werking van enzymen in biologische processen uit.

Beheersingsniveau Bloom: begrijpen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein biologie
Uitgebreide biologie

SV08.06

De leerlingen leggen het verloop van de gametogenese bij de mens uit.

Kennis

Fasen van de celdeling: profase, metafase, anafase, telofase, cytokinese - *Pro*

Ovogenese - *Pro*

Spermatogenese - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: begrijpen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein biologie
Uitgebreide biologie

SV08.07

De leerlingen leggen differentiële genexpressie op moleculair niveau uit en hoe genexpressie beïnvloed kan worden.

Kennis

Transcriptie en translatie, genetische code

Mutatie en modificatie

Principes en toepassingen van DNA-technologie

Epigenetica

mRNA, tRNA, codon - *Pro*

Eiwitsynthese - *Pro*

Genetische variatie - *Pro*

Crossing-over - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: begrijpen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein biologie
Uitgebreide biologie_Pakket uit uitgebreide biologie

SV08.09

De leerlingen analyseren chromosomale mechanismen van overerving.

Kennis

Toepassing van de Wetten van Mendel

Stamboom

Dihybride kruisingen - *Pro*

Gekoppelde genen - *Pro*

Recombinatie - *Pro*

Multipelen allelen - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein biologie
Uitgebreide biologie

SV08.10

De leerlingen leggen het voorkomen of een toepassing van micro-organismen uit aan de hand van structuur, metabolisme of voortplanting.

Beheersingsniveau Bloom: begrijpen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO

Wetenschapsdomein chemie
Uitgebreide chemie

SV09.01

De leerlingen stellen reactievergelijkingen op en identificeren anorganische reactietypes.

Kennis

**Metalen en niet-metalen met dizuurstof
Niet-metaaloxide en metaaloxide in water**

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie
Uitgebreide chemie_Pakket uit uitgebreide chemie

SV09.03

De leerlingen brengen het oplossen van stoffen in water in verband met het dissociëren van ionaire verbindingen en het ioniseren van polaire moleculaire verbindingen.

Kennis

Elektrolyten

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie

Uitgebreide chemie_Pakket uit uitgebreide chemie

SV09.04

De leerlingen leggen kwantitatief het verband tussen stofhoeveelheid en molaire grootheden en concentraties.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie

Uitgebreide chemie_Pakket uit uitgebreide chemie

SV09.05

De leerlingen gebruiken het orbitaalmodel om de structuur van atomen en ionen te beschrijven.

Kennis

Opstellen van de elektronenconfiguratie

Potentiële energie van een elektron - *Pro*

Kwantum, kwantumgetallen, spin - *Pro*

Duaal karakter van een elektron - *Pro*

Onzekerheidsprincipe van Heisenberg - *Pro*

Orbitaal - *Pro*

Regels van minimale energie, van Pauli en van Hund - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie
Uitgebreide chemie

SV09.06

De leerlingen leggen de vorming van atoombindingen uit vanuit het orbitaalmodel.

Kennis

Sigma- en pi-binding

Bindingsenergie, bindingslengte - *Pro*

Moleculeorbitaal, interactiegebied - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: begrijpen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie
Uitgebreide chemie

SV09.07

De leerlingen voorspellen de ruimtelijke structuur van een molecule.

Kennis

Hybridisatie: sp^3 , sp^2 , sp - *Pro*

Sterisch getal - *Pro*

Keten-, cis-trans- en spiegelbeeldisomerie - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie

Uitgebreide chemie_Pakket uit uitgebreide chemie

SV09.08

De leerlingen stellen chemische structuurformules op van anorganische en organische stoffen.

Kennis

Lewisstructuur, skeletnotatie

Ionbinding, atoombinding, metaalbinding

Roostermodel

Elektronegativiteit

Datieve binding, formele ladingen - *Pro*

Mesomerie - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie

Uitgebreide chemie

SV09.09

De leerlingen leggen het verband tussen de structuur en de eigenschappen van stoffen.

Kennis

Polariteit

Intermoleculaire krachten: dipool-dipoolkrachten, london dispersiekrachten, waterstofbruggen, ion-dipoolkrachten

Sterische hinder - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: begrijpen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie
Uitgebreide chemie_Pakket uit uitgebreide chemie

SV09.10

De leerlingen hanteren de IUPAC-naamgeving voor organische en anorganische stoffen.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie
Uitgebreide chemie

SV09.11

De leerlingen analyseren kwalitatief en kwantitatief het verloop van een reactie aan de hand van kinetische aspecten.

Kennis

Gemiddelde reactiesnelheid $v = \pm \frac{[X]}{t}$ - Pro

Chemische snelheidswet $v = k \cdot [A]^x \cdot [B]^y \dots$ - Pro

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie
Uitgebreide chemie

SV09.13

De leerlingen beschrijven kwalitatief en kwantitatief chemisch evenwicht als dynamisch evenwicht en passen de wet van Le Chatelier-Van 't Hoff toe.

Kennis

Evenwichtsconstante, evenwichtsconcentratie

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie
Uitgebreide chemie_Pakket uit uitgebreide chemie

SV09.15

De leerlingen onderscheiden sterke en zwakke zuren en basen kwalitatief en kwantitatief.

Kennis

Brønstedzuur- en base

Geconjugeerd zuur en geconjugeerde base

Ionisatie-evenwicht van water

pH berekeningen, pOH berekeningen

Zuurconstante (K_a) en baseconstante (K_b)

Amfolyt - *Pro*

Waterconstante - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie

Uitgebreide chemie_Pakket uit uitgebreide chemie

SV09.16

De leerlingen stellen reactievergelijkingen op.

Kennis

Reacties met ionenuitwisseling: zuur-base reactie, neerslagreactie

Reacties met elektronenoverdracht

Oxidatie, reductie, redoxreactie - *Pro*

Oxidator, reductor - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie

Uitgebreide chemie_Pakket uit uitgebreide chemie

SV09.17

De leerlingen voeren stoichiometrische berekeningen uit op een gegeven aflopende chemische reactie.

Kennis

Molair gasvolume

Concentratie uitdrukkingen en -omzettingen

Verduunningen

Limiterend reagens

Massaprocent, volumeprocent, promille, ppm - *Pro*

Overmaat - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie

Uitgebreide chemie_Pakket uit uitgebreide chemie

SV09.18

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

Kennis

Zuren, basen, zouten, oxiden

Alkanen, alkenen, alkynen, halogeenalkanen, alcoholen, carbonzuren, aldehyden, ketonen, esters, aminen

Polysachariden, proteïnen, lipiden, polynucleotiden

Benzeenderivaten - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: begrijpen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein chemie

Uitgebreide chemie

SV09.19

De leerlingen onderscheiden organische reactietypes.

Kennis

Principe van een substitutie-, eliminatie-, additie-, condensatie-, polymerisatiereactie en een hydrolyse

Nucleofiel, elektrofiel - *Pro*

Positief en negatief inductief effect - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: begrijpen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein fysica

Uitgebreide fysica_Uitgebreid pakket uit uitgebreide fysica_Pakket uit uitgebreide fysica_Beperkt
pakket uit uitgebreide fysica

SV11.01

**De leerlingen kwantificeren druk, volume, temperatuur en stofhoeveelheid aan de hand van de
ideale gaswet.**

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein fysica

Uitgebreide fysica_Uitgebreid pakket uit uitgebreide fysica_Beperkt pakket uit uitgebreide
fysica_Gevorderde fysica: thermodynamica_Gevorderde fysica: pakket uit thermodynamica

SV11.02

**De leerlingen kwantificeren de warmtebalans bij temperatuursveranderingen en
faseovergangen.**

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein fysica

Uitgebreide fysica_Uitgebreid pakket uit uitgebreide fysica_Pakket uit uitgebreide fysica_Beperkt pakket uit uitgebreide fysica_Gevorderde fysica: mechanica_Gevorderde fysica: pakket uit mechanica

SV11.03

De leerlingen kwantificeren arbeid en energieomzettingen tussen kinetische, gravitationele en elastische energie.

Kennis

Energiedissipatie

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein fysica

Uitgebreide fysica_Uitgebreid pakket uit uitgebreide fysica

SV11.04

De leerlingen analyseren en kwantificeren arbeid als omzetting van energie bij een niet constante kracht.

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein fysica

Uitgebreide fysica_Uitgebreid pakket uit uitgebreide fysica

SV11.05

De leerlingen analyseren en kwantificeren de statica van systemen.

Kennis

Wrijvingskracht met inbegrip van statische wrijvingscoëfficiënt

Archimedeskracht

Samenstellen en ontbinden van vectoren

Krachten- en krachtmomentenbalans

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein fysica

Uitgebreide fysica_Uitgebreid pakket uit uitgebreide fysica_Pakket uit uitgebreide fysica_Beperkt
pakket uit uitgebreide fysica

SV11.06

**De leerlingen analyseren en kwantificeren de dynamica van systemen aan de hand van de drie
wetten van Newton.**

Kennis

Invloed wrijvingskracht

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein fysica

Uitgebreide fysica_ Uitgebreid pakket uit uitgebreide fysica_ Pakket uit uitgebreide fysica

SV11.07

De leerlingen analyseren en kwantificeren het verband tussen positie, tijdstip, snelheid en versnelling bij de eenparig versnelde rechte beweging en de horizontale worp.

Kennis

Ogenblikkelijke en gemiddelde waarde

Eenparig veranderlijke rechte beweging zonder en met beginsnelheid - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein fysica

Uitgebreide fysica_ Uitgebreid pakket uit uitgebreide fysica_ Pakket uit uitgebreide fysica_ Beperkt pakket uit uitgebreide fysica

SV11.09

De leerlingen analyseren en kwantificeren het verband tussen hoeksnelheid, baansnelheid en de centripetale versnelling bij de eenparig cirkelvormige beweging.

Kennis

Periode, frequentie - *Pro*

Centripetale kracht - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein fysica

Uitgebreide fysica_Uitgebreid pakket uit uitgebreide fysica_Pakket uit uitgebreide fysica_Beperkt pakket uit uitgebreide fysica

SV11.10

De leerlingen analyseren en kwantificeren de elektrische krachtwerking en het elektrisch veld in eenvoudige geometrieën.

Kennis

Elektrostatistische influentie

Veldlijnenpatronen: bij een radiaal, dipool en homogeen veld

Potentiaal en spanning

Coulombkracht - *Pro*

Verband tussen elektrische veldsterkte en spanning - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein fysica

Uitgebreide fysica_Uitgebreid pakket uit uitgebreide fysica_Pakket uit uitgebreide fysica

SV11.11

De leerlingen kwantificeren grootheden in serie-, parallel- en gemengde elektrische gelijkstroomkringen met twee of drie weerstanden.

Kennis

De wet van Ohm, het Joule-effect

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein fysica

Uitgebreide fysica_Uitgebreid pakket uit uitgebreide fysica_Pakket uit uitgebreide fysica_Beperkt pakket uit uitgebreide fysica

SV11.12

De leerlingen analyseren en kwantificeren de magnetische krachtwerking en het magnetisch veld.

Kennis

Magnetische influentie

Magnetisch veld bij een stroomvoerende rechte geleider en bij een stroomvoerende spoel

Veldlijnenpatronen bij een stroomvoerende rechte geleider, bij een stroomvoerende spoel en bij permanente magneten

Kracht op een bewegende lading, kracht op een stroomvoerende rechte geleider

Lorentzkracht - *Pro*

Magnetische veldsterkte: magnetische inductie bij een rechte geleider en bij een spoel - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein fysica

Uitgebreide fysica_Uitgebreid pakket uit uitgebreide fysica_Gevorderde fysica: elektromagnetisme

SV11.13

De leerlingen analyseren en kwantificeren elektromagnetische inductie.

Kennis

Wet van Faraday, wet van Lenz

Opwekking van wisselspanning

Magnetische flux - *Pro*

Inductiespanning - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein fysica
Uitgebreide fysica_Uitgebreid pakket uit uitgebreide fysica

SV11.14

De leerlingen analyseren en kwantificeren de gravitatiekracht en het gravitatieveld.

Kennis

Analogie tussen gravitatieveld en elektrisch veld

Gravitatiewet van Newton - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein fysica
Uitgebreide fysica_Uitgebreid pakket uit uitgebreide fysica

SV11.15

De leerlingen beschrijven de fenomenen breking, weerkaatsing en schaduwvorming aan de hand van het stralenmodel van licht.

Kennis

Diffuse en regelmatige weerkaatsing

Beheersingsniveau Bloom: begrijpen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein fysica
Uitgebreide fysica_Uitgebreid pakket uit uitgebreide fysica

SV11.16

De leerlingen bepalen eigenschappen van het beeld van een voorwerp bij vlakke spiegels en dunne bolle lenzen via constructie.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein fysica
Uitgebreide fysica_Uitgebreid pakket uit uitgebreide fysica_Pakket uit uitgebreide fysica_Beperkt
pakket uit uitgebreide fysica

SV11.17

De leerlingen analyseren en kwantificeren harmonische trillingen aan de hand van de bewegingsvergelijking.

Kennis

Pulsatie, faseverschil - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein fysica

Uitgebreide fysica_ Uitgebreid pakket uit uitgebreide fysica_ Pakket uit uitgebreide fysica_ Beperkt pakket uit uitgebreide fysica

SV11.18

De leerlingen analyseren en kwantificeren lopende golven.

Kennis

Golfgetal

Intensiteit

Beheersingsniveau Bloom: analyseren



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein fysica

Uitgebreide fysica_ Uitgebreid pakket uit uitgebreide fysica

SV11.19

De leerlingen verklaren fenomenen of toepassingen aan de hand van het golfmodel.

Kennis

Lopende en staande golven

Weerkaatsing, breking, interferentie, buiging, resonantie

Principe van Huygens - *Pro*

Knopen en buiken - *Pro*

Eigenfrequentie - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: begrijpen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein fysica
Uitgebreide fysica_Uitgebreid pakket uit uitgebreide fysica

SV11.22

De leerlingen beschrijven kernreacties aan de hand van de begrippen massadefect en bindingsenergie.

Kennis

α , β , γ

Massa-energielatie van Einstein - *Pro*

Beheersingsniveau Bloom: begrijpen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG

Wetenschapsdomein fysica
Uitgebreide fysica_Uitgebreid pakket uit uitgebreide fysica

SV11.23

De leerlingen passen de radioactieve vervalwet toe in concrete gevallen.

Kennis

Activiteit, halveringstijd, dosis

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DG_DA

Wetenschapsdomein STEM
STEM - Engineering

SV12.01

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

Kennis

Interactie tussen onderzoeken en ontwikkelen
Modelleren

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DO_DG_DA

Wetenschapsdomein STEM
STEM - Engineering_Onderzoeksvaardigheden wetenschappen

SV12.02

De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen.

Kennis

Gegevens/meetwaarden met de juiste symbolen voor grootheden en (SI-)eenheden
Beduidende cijfers
Meetnauwkeurigheid
Notaties met machten van 10

Beheersingsniveau Bloom: toepassen



AEE: Leerplandoel specifieke vorming SPET | 3DG_DA

Wetenschapsdomein STEM

Labo

SV12.04

De leerlingen passen geschikte labotechnieken toe om betrouwbare informatie te verzamelen met aandacht voor goede labopraktijken.

Beheersingsniveau Bloom: toepassen

