

Affectieve dimensie^o: Handelen vanuit een persoonlijk kader waarin voorkeuren voor waarden, opvattingen, gedragingen, gebeurtenissen, informatie, taken, strategieën,... geïnternaliseerd zijn, maar waarbij nog aandacht nodig is voor de balans tussen conflicterende aspecten

5. Sociaal-relatieve competenties

Interpersoonlijke relaties opbouwen, onderhouden en versterken.

5.1 De leerlingen bewaken in interacties hun eigen fysieke en mentale grenzen.^o
(transversaal - attitudinaal)

5.2 De leerlingen houden in interacties rekening met de opvattingen, de fysieke en mentale grenzen en de emoties van anderen.^o (transversaal - attitudinaal)

5.3 De leerlingen gaan om met verschillen in de emotionele beleving van fysieke en mentale grenzen tijdens interacties tussen personen.^o (transversaal - attitudinaal)

5.4 De leerlingen reageren respectvol tegen pest- en uitsluitingsgedrag.^o
(transversaal - attitudinaal)

5.5 De leerlingen zijn sociaal vaardig in informele en formele relaties.^o
(transversaal - attitudinaal)

5.6 De leerlingen dragen tijdens groepsactiviteiten actief bij aan de uitwerking van een gezamenlijk resultaat.^o (transversaal - attitudinaal)

6. Competenties inzake wiskunde, exacte wetenschappen en technologie

Inzicht ontwikkelen in en omgaan met getallen en hoeveelheden: getallenleer.

6.1 De leerlingen rekenen met reële getallen.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Symbolen: $<$, $>$, \leq , \geq , $=$

*Conceptuele kennis

- Rationale en irrationale getallen

- Reëel getal als eindig of oneindig doorlopend decimaal getal, met of zonder repeterend deel

- Zinvolle verbanden tussen decimale vorm, wortelvorm, breuk en procent

- Getallenas

- Eigenschappen, teken- en rekenregels van de bewerkingen met reële getallen

- Principe van benaderen, afronden en schatten

*Procedurele kennis

- Uitvoeren van berekeningen met en zonder ICT; berekeningen zonder ICT zijn beperkt in omvang en complexiteit

> Berekenen van vierkantswortels en derdemachtswortels

> Rekenen met machten met gehele exponent

- Omzetten tussen verschillende vormen van een getal met ICT

- Vergelijken en ordenen van getallen

- Toepassen van benaderings-, afrondings- en schattingstechnieken

Met inbegrip van context

* De eindterm wordt zowel met als zonder context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

Inzicht ontwikkelen in en omgaan met ruimte en vorm: meetkunde en metend rekenen.

6.2 De leerlingen onderzoeken de onderlinge ligging van rechten en vlakken om het verband tussen een 3D-situatie en 2D-voorstellingen ervan te duiden.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Punt, rechte, vlak
- Evenwijdig, samenvallend, snijdend, kruisend, loodrecht

*Conceptuele kennis

- Onderlinge ligging van
 - > Twee rechten: evenwijdig, samenvallend, snijdend, kruisend, loodrecht
 - > Twee vlakken: evenwijdig, samenvallend, snijdend, loodrecht
 - > Een rechte en een vlak: evenwijdig, rechte in het vlak, snijdend, loodrecht
 - Onderscheid tussen ruimtefiguren en vlakke figuren
 - Principe van tweedimensionale voorstelling van een driedimensionale figuur
- *Procedurele kennis
- Bepalen en visualiseren van de onderlinge ligging van
 - > Twee rechten: evenwijdig, samenvallend, snijdend, kruisend, loodrecht
 - > Twee vlakken: evenwijdig, samenvallend, snijdend, loodrecht
 - > Een rechte en een vlak: evenwijdig, rechte in het vlak, snijdend, loodrecht
 - Onderscheiden van ruimtefiguren en vlakke figuren

Met inbegrip van context

* De eindterm wordt met context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

6.3 De leerlingen bepalen het effect van schaalverandering op lengte, oppervlakte en inhoud of volume.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Gelijkvormigheid

*Conceptuele kennis

- Schaal als verhouding
- Effect van schaalverandering op lengte, oppervlakte en inhoud of volume
- Gelijkvormigheid, gelijkvormigheidsfactor

*Procedurele kennis

- Berekenen van de gelijkvormigheidsfactor
- Berekenen van lengte, oppervlakte en inhoud of volume bij een gegeven gelijkvormigheidsfactor

Met inbegrip van context

* De eindterm wordt met context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

6.4 De leerlingen passen in betekenisvolle situaties geschikte meetkundige concepten en eigenschappen van vlakke figuren toe om vlakke en ruimtelijke problemen op te lossen:

- gelijkvormigheid van driehoeken
- de stelling van Pythagoras
- goniometrische getallen in een rechthoekige driehoek

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Gelijkvormigheid
- Stelling van Pythagoras
- Sinus, cosinus en tangens
- Grondformule van de goniometrie: $\sin^2 a + \cos^2 a = 1$

*Conceptuele kennis

- De gelijkvormigheid van driehoeken
- De stelling van Pythagoras
- De analytische uitdrukking voor de afstand tussen twee punten in het vlak
- De goniometrische getallen sinus, cosinus en tangens van een scherpe hoek als de verhoudingen van de zijden van een rechthoekige driehoek
- De grondformule van de goniometrie

*Procedurele kennis

- Toepassen van
 - > De gelijkvormigheid van driehoeken
 - > De stelling van Pythagoras
 - > De analytische uitdrukking voor de afstand tussen twee punten in het vlak
 - > De goniometrische getallen sinus, cosinus en tangens van een scherpe hoek als de verhoudingen van de zijden van een rechthoekige driehoek
 - > De grondformule van de goniometrie

Met inbegrip van context

* De eindterm wordt met context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

Inzicht ontwikkelen in en omgaan met relatie en verandering: zoals algebra, analyse en discrete structuren.

6.5 De leerlingen drukken bij een formule één variabele uit in functie van de andere.

Met inbegrip van kennis

*Conceptuele kennis

- Eigenschappen van gelijkheden
- Eigenschappen, teken- en rekenregels van bewerkingen

*Procedurele kennis

- Omvormen van formules door gebruik te maken van
 - > Eigenschappen van gelijkheden
 - > Eigenschappen, teken- en rekenregels van bewerkingen

Met inbegrip van context

* De eindterm wordt met context gerealiseerd.

* Formules in eindtermen van de eerste graad A-stroom en de tweede graad dubbele finaliteit komen aan bod.

* Variabelen van volgende aard komen aan bod: lineair, zuiver kwadratisch, zuiver kubisch.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

6.6 De leerlingen lossen eerstegraadsvergelijkingen en stelsels van eerstegraadsvergelijkingen algebraïsch op.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Eerstegraadsvergelijking

- Stelsel
- *Conceptuele kennis
- Eerstegraadsvergelijking in één onbekende
- Stelsel van twee eerstegraadsvergelijkingen in twee onbekenden
- Oplossingenverzameling
- *Procedurele kennis
- Algebraïsch oplossen van eerstegraadsvergelijkingen in één onbekende; opgaven zijn beperkt in omvang en complexiteit
- Algebraïsch oplossen van stelsels van twee eerstegraadsvergelijkingen in twee onbekenden; opgaven zijn beperkt in omvang en complexiteit

Met inbegrip van context

- * De eindterm wordt met context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

6.7 De leerlingen lossen eerstegraadsvergelijkingen, eerstegraadsongelijkheden en stelsels van eerstegraadsvergelijkingen grafisch op.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Eerstegraadsvergelijking
- Stelsel

*Conceptuele kennis

- Eerstegraadsvergelijking in één onbekende
 - Stelsel van twee eerstegraadsvergelijkingen in twee onbekenden
 - Het verband tussen
 - > De oplossing(en) van een vergelijking van de vorm $f(x) = 0$ en de nulwaarde(n) van de functie f
 - > De oplossing(en) van een vergelijking van de vorm $f(x) = g(x)$ en de gemeenschappelijke punten van de grafieken van de functies f en g
 - > De oplossingen van een ongelijkheid van de vorm $f(x) > 0$, $f(x) < 0$, $f(x) \leq 0$, $f(x) \geq 0$ en het tekenverloop van de functie f
 - > De oplossingen van een ongelijkheid van de vorm $f(x) > g(x)$, $f(x) < g(x)$, $f(x) \leq g(x)$, $f(x) \geq g(x)$ en de onderlinge ligging van de grafieken van de functies f en g
 - > De oplossing(en) van een stelsel en de gemeenschappelijke punten van de overeenkomstige grafieken
- *Procedurele kennis
- Met en zonder ICT; opgaven zonder ICT zijn beperkt in omvang en complexiteit
 - > Grafisch oplossen van eerstegraadsvergelijkingen
 - > Grafisch oplossen van stelsels van twee eerstegraadsvergelijkingen
 - > Grafisch oplossen van eerstegraadsongelijkheden

Met inbegrip van context

- * De eindterm wordt met context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

6.8 De leerlingen leggen het verband tussen verschillende representaties van een functie, met name tussen verwoording, tabel, grafiek en voorschrift.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Functie
- Functiewaarde
- Verwoording, tabel, grafiek en voorschrift

*Conceptuele kennis

- Functie, functiewaarde
- Afhankelijke en onafhankelijke variabele
- Input-output model van een functie
- Representaties van een functie en de onderlinge samenhang ervan: verwoording, tabel, grafiek, voorschrift

Met inbegrip van context

* De eindterm wordt met context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau begrijpen

6.9 De leerlingen analyseren representaties en kenmerken van eerstegraadsfuncties.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Eerstegraadsfunctie
- Verwoording, tabel, grafiek en voorschrift $f(x) = ax + b$
- Richtingscoëfficiënt
- Nulwaarde of nulpunt, tekenverloop, stijgen, dalen
- Lineaire groei

*Conceptuele kennis

- Eerstegraadsfunctie met voorschrift $f(x) = ax + b$ met $a \in \mathbb{R}_0$ en $b \in \mathbb{R}$
- Representaties van een eerstegraadsfunctie en de onderlinge samenhang ervan: verwoording, tabel, grafiek, voorschrift
- Richtingscoëfficiënt, snijpunt van de rechte met de y-as: meetkundige betekenis en link met het voorschrift
- Verbanden tussen grootheden: lineair verband, recht evenredig verband
- Lineaire groei
- Vergelijking van een rechte met gegeven richtingscoëfficiënt en door een gegeven punt
- Richtingscoëfficiënt van een rechte door twee gegeven punten
- Kenmerken van een functie: nulwaarden, tekenverloop, stijgen/dalen

*Procedurele kennis

- Met functioneel gebruik van ICT
- > Bepalen van de richtingscoëfficiënt
- > Opstellen van een vergelijking van de rechte
- # Met gegeven richtingscoëfficiënt en door een gegeven punt
- # Door twee gegeven punten
- > Teken van de rechte
- # Met gegeven richtingscoëfficiënt en door een gegeven punt
- # Door twee gegeven punten
- > Opstellen van andere representaties van een eerstegraadsfunctie vanuit een gegeven representatie
- > Bepalen van functiekenmerken a.d.h.v. een grafiek
- > Bepalen van functiekenmerken a.d.h.v. het voorschrift
- > Gebruiken van eerstegraadsfuncties als model voor lineaire groei

Met inbegrip van context

* De eindterm wordt met context gerealiseerd zoals vaste en variabele kost of vast en variabel loon, hydrostatische druk, energiegebruik.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

6.10 De leerlingen brengen kenmerken van een functie in verband met de betekenisvolle situatie die door de functie beschreven wordt.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Nulwaarde of nulpunt, tekenverloop, stijgen, dalen, constant, minimum, maximum

- Verwoording, tabel, grafiek, voorschrift

*Conceptuele kennis

- Representaties van een functie en de onderlinge samenhang ervan: verwoording, tabel, grafiek, voorschrift

- Kenmerken van een functie: nulwaarden, tekenverloop, stijgen/dalen/constant, minima/maxima

- Tweedegraadsfuncties van de vorm $f(x) = ax^2$ met $a \in \mathbb{R}_0$, functies van de vorm $f(x) = c/x$ met $c > 0$

- Verbanden tussen grootheden: omgekeerd evenredig verband, zuiver kwadratisch verband

*Procedurele kennis

- Voor een willekeurige functie

> Tekenen van een grafiek met ICT en schetsen van een grafiek zonder ICT vanuit een functievoorschrift

> Schetsen van een grafiek zonder ICT vanuit een tabel

> Bepalen van functiekenmerken a.d.h.v. een grafiek

- Voor tweedegraadsfuncties van de vorm $f(x) = ax^2$ met $a \in \mathbb{R}_0$ en functies van de vorm $f(x) = c/x$ met $c > 0$: bepalen van functiekenmerken a.d.h.v. het voorschrift

Met inbegrip van context

* De eindterm wordt met context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

6.11 De leerlingen lossen telproblemen op met behulp van boomdiagrammen en venndiagrammen.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Boomdiagram

*Conceptuele kennis

- Boomdiagram, venndiagram

- Somregel, productregel, complementregel

- Disjuncte verzamelingen

*Procedurele kennis

- Opstellen van een boomdiagram, een venndiagram

- Berekenen van aantallen m.b.v. somregel, productregel, complementregel

Met inbegrip van context

* De eindterm wordt met context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

Inzicht ontwikkelen in en omgaan met data en onzekerheid: zoals kansrekenen en statistiek.

6.12 De leerlingen onderzoeken de verdeling van één grootte in een dataset in functie van de probleemstelling of onderzoeksvraag die aanleiding gaf tot de dataverzameling.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Frequentietabel, absolute en relatieve frequentie
- Staafdiagram, dotplot, cirkeldiagram, lijndiagram, histogram, boxplot
- Rekenkundig gemiddelde, mediaan
- Kwartiel, interkwartielafstand

*Conceptuele kennis

- Numerieke, categorische (geordende en niet-geordende) gegevens
- Niet-gegroepeerde en gegroepeerde gegevens
- Frequentietabel, absolute en relatieve frequentie
- Klasse, klassenmidden
- Staafdiagram, dotplot, cirkeldiagram, lijndiagram, histogram, boxplot
- Informeel begrip van symmetrische/scheve verdeling, uitschieters, clusters
- Rekenkundig gemiddelde, mediaan
- Kwartielen, interkwartielafstand
- Vaak voorkomende fouten, misconcepties, tekortkomingen en manipulaties bij het grafisch voorstellen, het numeriek samenvatten en het interpreteren van statistische informatie, zoals het foutief interpreteren van percentages, het ongepast schalen van assen, het gebruik van de mediaan versus het rekenkundig gemiddelde, het onderscheid tussen een absolute toename of afname van een percentage (uitgedrukt in procentpunt) en een relatieve toename of afname van dat percentage (uitgedrukt in procent)

*Procedurele kennis

- Met ICT
- > Groeperen van gegevens
- > Opstellen van een tabel met absolute en relatieve frequenties
- > Maken van grafische voorstellingen: een staafdiagram, een dotplot, een cirkeldiagram, een lijndiagram, een histogram, een boxplot
- > Bepalen van het rekenkundig gemiddelde, de mediaan
- > Bepalen van de kwartielen, de interkwartielafstand
- Analyseren en interpreteren van frequentietabellen, grafische voorstellingen, centrummaten en spreidingsmaten in functie van de probleemstelling of onderzoeksvraag

Met inbegrip van context

* De eindterm wordt met context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

Redeneringen opbouwen en abstraheren rekening houdend met de samenhang en structuur van wiskunde.

Zie eindterm 6.13

Modelleren en problemen oplossen door analyseren, (de)mathematiseren of aanwenden van heuristieken.

6.13 De leerlingen lossen problemen op door te mathematiseren en demathematiseren en door gebruik te maken van heuristieken.

Met inbegrip van kennis

*Conceptuele kennis

- Wiskundige concepten uit eindtermen van de tweede graad dubbele finaliteit

*Procedurele kennis

- Toepassen van wiskundige concepten en vaardigheden uit eindtermen van de tweede graad dubbele finaliteit
- Toepassen van heuristieken
- Mathematiseren en demathematiseren
- Invoeren van een variabele
- Toepassen van reflectievaardigheden: evalueren van het proces en de oplossing
- Beargumenteren van de oplossingsmethode

Met inbegrip van context

* De eindterm wordt met context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

Inzicht ontwikkelen in de bouw, structuur en eigenschappen van materie in levende en niet-levende systemen.

6.14 De leerlingen onderzoeken stoffen in het dagelijkse leven aan de hand van stoffeigenschappen en scheidingstechnieken.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Zuivere stof, mengsel
- Stoffeigenschap
- Massadichtheid, smeltpunt, kookpunt
- Scheidingstechniek

*Conceptuele kennis

- Onderscheid tussen een zuivere stof, een bestanddeel en een mengsel
- Zuivere stoffen, mengsels en scheidingstechnieken in het dagelijkse leven
- Soorten mengsels: homogene en heterogene mengsels zoals aerosols (rook, nevel), oplossing, schuim, suspensie, emulsie
- Stoffeigenschappen: massadichtheid, kookpunt, smeltpunt, deeltjesgrootte en andere zoals geleidbaarheid, oplosgedrag van stoffen
- Principe van scheidingstechnieken: filtreren, decanteren, centrifugeren, destilleren, uitdampen, zeven

*Procedurele kennis

- Kiezen van de geschikte scheidingstechniek(en) om bestanddelen uit mengsels te scheiden
- Uitvoeren van scheidingstechnieken zoals filtreren, decanteren, centrifugeren, destilleren, uitdampen, zeven

Met inbegrip van context

* De eindterm wordt met context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

6.15 De leerlingen gebruiken een atoommodel om de structuur van atomen te beschrijven.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Namen en symbolen van elementaire deeltjes: proton, neutron, nucleonen, elektron
- Symbolische voorstelling van een atoom met atoomnummer en massagetal

*Conceptuele kennis

- Atoomkern
- Energieniveau
- Massagetal en atoomnummer

- *Procedurele kennis
- Gebruiken van het PSE

Met inbegrip van context

- * De eerste 18 elementen van het PSE komen aan bod.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

6.16 De leerlingen interpreteren chemische formules in termen van atomen en moleculen.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Namen en symbolen van elementen uit het PSE: H, He, C, N, O, P, Ne, Na, Mg, Al, S, Cl, K, Ca, Fe, Cu, Zn, Br, Ag, Au, Hg, Pb, F, I, U, Sn, Li, Cd, Ar, Si, Be

*Conceptuele kennis

- Moleculen als samenstelling van atomen
- Chemische formules: brutoformule
- Onderscheid tussen een index en een coëfficiënt

Met inbegrip van context

- * De eindterm wordt met context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau begrijpen

Inzicht ontwikkelen in de verschijningsvormen van energie, de wisselwerking tussen materie onderling en met energie alsook de gevolgen ervan.

6.17 De leerlingen gebruiken de wet van behoud van energie kwalitatief en kwantitatief om energieomzettingen, rendement en vermogen in systemen te beschrijven.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Energie, vermogen, rendement
- Gravitationele energie, elastische energie, kinetische energie, chemische energie, thermische energie, stralingsenergie, kernenergie, elektrische energie
- Wet van behoud van energie
- Formules

> Gemiddeld vermogen $P = \Delta E / \Delta t$

> Rendement $\eta = E_{\text{nuttig}} / E_{\text{totaal}}$

*Conceptuele kennis

- Verbanden tussen energie, rendement en vermogen inclusief formules voor gemiddeld vermogen $P = \Delta E / \Delta t$ en rendement $\eta = E_{\text{nuttig}} / E_{\text{totaal}}$
- Soorten energie: gravitationele energie, elastische energie, kinetische energie, chemische energie, thermische energie, stralingsenergie, kernenergie, elektrische energie
- Wet van behoud van energie, energiebalans
- Energiedissipatie, open en geïsoleerde systemen
- Energie-eenheden die niet in het SI voorkomen: kilowattuur, kilocalorie

*Procedurele kennis

- Omvormen van formules: één variabele uitdrukken in functie van de andere
- Berekeningen maken m.b.t. vermogen, energie en rendement
- Kwalitatief opstellen van de energiebalans bij een energieomzetting

Met inbegrip van context

* De eindterm wordt met context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

6.18 De leerlingen gebruiken concepten met betrekking tot thermodynamica om fenomenen en toepassingen ervan uit het dagelijkse leven te verklaren.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Temperatuur, thermische energie, warmte
- Thermisch evenwicht

*Conceptuele kennis

- Temperatuur, thermische energie, warmte en kwalitatieve verbanden ertussen
- Warmtebalans, thermisch evenwicht
- Temperatuursveranderingen en faseovergangen aan de hand van het deeltjesmodel
- Veiligheidsaspecten

*Procedurele kennis

- Gebruiken van concepten om fenomenen en toepassingen ervan te verklaren

Met inbegrip van context

* De eindterm wordt met context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

6.19 De leerlingen interpreteren chemische reacties in termen van materie- en energieuitwisselingen aan de hand van waarnemingen en voorbeeldreacties uit het dagelijkse leven.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Courante triviale namen van stoffen zoals zuurstofgas, zoutzuur, ammoniak, soda, koolzuur, stikstofgas, alcohol, azijnzuur, ozon
- Namen en chemische formules van stoffen: CO, CO₂, H₂O, O₂ en andere zoals O₃, NaCl, N₂, CH₄, NH₃

*Conceptuele kennis

- Principe van een chemische reactie als een herschikking van atomen en vorming van nieuwe stoffen
- Voorstellingswijze van een chemische reactie
- Reagentia en reactieproducten
- Onderscheid tussen een index en een coëfficiënt
- Wet van behoud van massa
- Onderscheid tussen een exo-energetische en een endo-energetische reactie
- Energiediagram

Met inbegrip van context

* De eindterm wordt met contexten van verschillende stofklassen zoals zuren, basen, oxidatiemiddelen, metalen, niet-metalen en edelgassen gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau begrijpen

6.20 De leerlingen gebruiken concepten met betrekking tot mechanica om fenomenen en toepassingen ervan uit het dagelijkse leven te verklaren.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Kracht, snelheid, versnelling
- Vector, grootte, richting, zin, aangrijpingspunt
- Druk, hydrostatische druk, atmosferische druk
- Decibel
- Formule voor druk $p=F/A$
- *Conceptuele kennis
- Kracht en beweging
 - > Kracht, snelheid en versnelling
 - > Kracht en snelheid als vectoriële grootheden
 - > Grootte, richting, zin, aangrijpingspunt
 - > Resulterende kracht
 - > Eerste wet van Newton
 - > Tweede wet van Newton: dynamische effecten van een kracht: versnellen, vertragen, van richting veranderen
- Druk
 - > Druk als grootte van de kracht per oppervlakte inclusief formule $p=F/A$
 - > Hydrostatische druk, atmosferische druk
 - > Beginsel van Pascal
- Geluid
 - > Principe van de decibelschaal
 - > Geluidssnelheid
- Veiligheidsaspecten
- *Procedurele kennis
- Gebruiken van concepten om fenomenen en toepassingen ervan te verklaren
- Omvormen van formules: één variabele uitdrukken i.f.v. de andere
- Teken en werken met krachten als vectoren
- Werken met vectoriële grootheden
 - > Bepalen van de richting en de zin van een vectoriële grootheid
 - > Grafisch samenstellen van vectoren in één en twee dimensies, zonder berekeningen

Met inbegrip van context

* De eindterm wordt met context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

6.21 De leerlingen gebruiken concepten met betrekking tot optica om fenomenen en toepassingen ervan uit het dagelijkse leven te verklaren.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Weerkaatsing, breking

*Conceptuele kennis

- Rechthoekige voortplanting van het licht

- Weerkaatsing, breking

- Veiligheidsaspecten

*Procedurele kennis

- Gebruiken van concepten om fenomenen en toepassingen ervan te verklaren

Met inbegrip van context

* De eindterm wordt met context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

Inzicht ontwikkelen in de basiseigenschappen van levende systemen.

6.22 De leerlingen leggen aan de hand van een voorbeeld biologische feedback uit.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Positieve feedback, negatieve feedback

*Conceptuele kennis

- Rol en werking van organen in een feedbacksysteem

- Principe van biologische feedback

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau begrijpen

6.23 De leerlingen leggen de rol van micro-organismen uit.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Virus, bacterie, schimmel

- Antibiotica

*Conceptuele kennis

- Diversiteit van micro-organismen: virussen, bacteriën en schimmels

- Antibiotica en antibioticaresistentie

- Microbioom

- De rol van micro-organismen in verschillende domeinen zoals ecologie, geneeskunde, industriële productie, voedingstechnologie, biotechnologie

Met inbegrip van context

* De eindterm wordt met context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau begrijpen

6.24 De leerlingen bespreken bij de mens de bevruchting en factoren die de ontwikkeling van embryo en foetus beïnvloeden.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Eicel, zaadcel

*Conceptuele kennis

- Stamcel, eicel, zaadcel

- Zygote, embryo, foetus

- Beïnvloedende factoren: gezondheidsgedrag, leefmilieu

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau begrijpen

Inzicht ontwikkelen in technische systemen en processen en hun relatie tot verschillende technologische domeinen en tot andere domeinen (wetenschappen, wiskunde ...).

Zie eindterm 6.30

Technische systemen ontwerpen, realiseren, in gebruik nemen en evalueren rekening houdend met fundamentele maatschappelijke, wetenschappelijke en technologische aspecten.

Zie eindtermen 6.25, 6.26, 6.31 en 6.32

Natuurwetenschappelijke, technologische en wiskundige concepten en methoden inzetten om problemen op te lossen en om objecten, systemen en hun interacties te onderzoeken en te begrijpen.

6.25 De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen om te observeren, te meten, te experimenteren en te onderzoeken in wiskundige, natuurwetenschappelijke, technologische en STEM-contexten.

Met inbegrip van kennis

*Conceptuele kennis

- Hulpmiddelen en meetinstrumenten verbonden aan eindtermen van de tweede graad dubbele finaliteit

*Procedurele kennis

- Gebruiken van hulpmiddelen en meetinstrumenten verbonden aan eindtermen van de tweede graad dubbele finaliteit zoals gereedschappen, weegschaal, meetlat, maatbeker, chronometer

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

Psychomotorische dimensie: Een vaardigheid zelfstandig uitvoeren:

bewegingen/handelingen worden meer automatisch uitgevoerd, zijn vloeiend, betrouwbaar en efficiënt. Essentiële elementen van de beweging/handeling zijn regelmatig aanwezig.

6.26 De leerlingen werken op een veilige en duurzame manier met materialen, chemische stoffen en technische en biologische systemen.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Veiligheidspictogrammen

*Conceptuele kennis

- H/P-zinnen

*Procedurele kennis

- Gebruiken en indien nodig onderhouden van technische systemen zoals handwerkgereedschappen, glaswerk, meetinstrumenten, computers

- Gebruiken van informatie zoals instructiekaarten, pictogrammen, symbolen, onderhoudsvoorschriften, handleidingen en (werk)tekeningen

- Toepassen van goede praktijken zoals

> Ordelijk werken, productetiketten interpreteren

> Alert zijn voor energie die kan vrijkomen onder de vorm van warmte, geluid, straling, elektriciteit

- Omgaan met chemisch en biologisch afval

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

Psychomotorische dimensie: Een vaardigheid uitvoeren na instructie of uit het geheugen: de meest essentiële elementen van de beweging/handeling zijn aanwezig, maar nog niet consequent.

6.27 De leerlingen gebruiken op een gepaste manier meetwaarden, grootheden en eenheden in wiskundige, natuurwetenschappelijke, technologische en STEM-contexten.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Symbolen van grootheden en (SI-) eenheden uit eindtermen van de tweede graad dubbele finaliteit

*Conceptuele kennis

- Meetnauwkeurigheid
- *Procedurele kennis
- Gebruiken van relevante symbolen van grootheden en (SI-) eenheden uit eindtermen van de tweede graad dubbele finaliteit
- Herleiden van courante eenheden
- Schatten van grootheden aan de hand van referentiepunten

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau toepassen

6.28 De leerlingen onderzoeken verbanden tussen grootheden op kwantitatieve wijze.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Namen en symbolen van grootheden en eenheden uit eindtermen van de tweede graad dubbele finaliteit

*Conceptuele kennis

- Recht en omgekeerd evenredig verband

- Lineair verband, kwadratisch verband van de vorm $f(x) = ax^2$ (met $a \in \mathbb{R}_0$)

*Procedurele kennis

- Opstellen en interpreteren van grafieken en formules

- Omvormen van formules: één variabele uitdrukken in functie van de andere

Met inbegrip van context

* De eindterm wordt met context gerealiseerd.

* Verbanden tussen grootheden zoals tussen massa en volume of inhoud komen aan bod.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

6.29 De leerlingen passen een wetenschappelijke methode toe om kennis te ontwikkelen en om vragen te beantwoorden.

Met inbegrip van kennis

*Conceptuele kennis

- Wiskundige, natuurwetenschappelijke en technologische concepten uit eindtermen van de tweede graad dubbele finaliteit

- Wetenschappelijke methode

*Procedurele kennis

- Definiëren en afbakenen van de probleemstelling

- Formuleren van een onderzoeksvraag en hypothese

- Opstellen en uitvoeren van een onderzoeksplan en experiment

- Waarnemen en verzamelen van data

- Analyseren van data

- Conclusies trekken op basis van data die grafisch en op andere manieren worden weergegeven: grafieken, tabellen en diagrammen

- Formuleren van conclusie(s) als verklaring of antwoord op de oorspronkelijke onderzoeksvraag

- Reflecteren en communiceren over de gekozen methodologie en resultaten

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

Psychomotorische dimensie: Een vaardigheid uitvoeren na instructie of uit het geheugen: de meest essentiële elementen van de beweging/handeling zijn aanwezig, maar nog niet consequent.

6.30 De leerlingen analyseren natuurlijke en technische systemen aan de hand van aangereikte STEM-concepten.

Met inbegrip van kennis

*Conceptuele kennis

- Wiskundige, natuurwetenschappelijke en technologische concepten uit eindtermen van de tweede graad dubbele finaliteit
- Natuurlijke en technische systemen
- STEM-concepten (cross-cutting concepts)
 - > Energie, materie en informatie
 - > Oorzaak en gevolg, terugkoppeling
 - > Patronen
 - > Verhouding en hoeveelheid
 - > Stabiliteit en verandering
 - > Structuur en functie
 - > Systemen en modellen

*Procedurele kennis

- Identificeren van het behoud en omzetting van materie, energie of informatie in en tussen systemen
- Identificeren van (causale) verbanden en terugkoppeling om te verklaren en te voorspellen
- Herkennen van regelmaat om gegevens te ordenen en systemen te evalueren
- Herkennen van de invloed van schaal, proportie en aantal op de eigenschappen van systemen
- Bepalen van de invloed van verstoringen op systemen, terugkoppeling
- Leggen van de relatie tussen de vorm en de opbouw van dat systeem met de eigenschappen en de functie van dit systeem en vice versa
- Benaderend weergeven van fenomenen door af te bakenen en te modelleren

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau analyseren

6.31 De leerlingen ontwerpen een oplossing voor een probleem door concepten en praktijken uit verschillende STEM-disciplines geïntegreerd aan te wenden.

Met inbegrip van kennis

*Conceptuele kennis

- Wiskundige, natuurwetenschappelijk, technologische en STEM- concepten uit eindtermen van de tweede graad dubbele finaliteit

*Procedurele kennis

- Toepassen van probleemoplossende strategieën
 - > Definiëren van het probleem
 - > Bepalen van criteria voor de oplossing
 - > Identificeren van deelproblemen en erbij horende wiskundige, wetenschappelijke of technologische concepten
 - > Bedenken van mogelijke oplossingen voor deelproblemen
 - > Testen, evalueren en bijsturen van de totaaloplossing
 - > Toepassen van wiskundige, natuurwetenschappelijke, technologische en STEM- concepten en praktijken om deelproblemen op te lossen
 - > Integreeren van deeloplossingen
 - > Testen, evalueren en bijsturen van de totaaloplossing

Met inbegrip van context

* Elke STEM-discipline komt ten minste één maal geïntegreerd aan bod.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau creëren

6.32 De leerlingen beargumenteren vanuit verschillende invalshoeken keuzes bij het gebruik van technische systemen.

Met inbegrip van kennis

*Conceptuele kennis

- Wiskundige, natuurwetenschappelijke en technologische concepten uit eindtermen van de tweede graad dubbele finaliteit
- Invalshoeken zoals ecologisch, ethisch, cultureel, technisch, economisch, maatschappelijk

*Procedurele kennis

- Toepassen van criteria om een geschikte keuze te bepalen

*Metacognitieve kennis

- Eigen normen en waarden

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau evalueren

Affectieve dimensie^o: Voorkeur tonen voor en belang hechten aan waarden, opvattingen, gedragingen, gebeurtenissen, informatie, taken, strategieën,...

6.33 De leerlingen leggen aan de hand van concrete maatschappelijke uitdagingen de wisselwerking tussen STEM-disciplines onderling en tussen STEM-disciplines met de maatschappij uit.

Met inbegrip van kennis

*Conceptuele kennis

- Wiskundige, natuurwetenschappelijke en technologische concepten uit eindtermen van de tweede graad dubbele finaliteit
- Relatie tussen maatschappelijke behoeften, keuzes en STEM-toepassingen
- Dynamiek tussen de STEM-disciplines onderling
- Wiskunde, wetenschappen en technologie als onderdeel van de culturele ontwikkeling
- Belang van interdisciplinariteit en multiperspectiviteit bij het aanpakken van de grote uitdagingen
- Systeemdenken

Met inbegrip van context

* Contexten zoals klimaatverandering, hernieuwbare energie, zorg en gezondheid, onderwijs, watervoorziening, mobiliteit, leefbare en duurzame steden, oceaansvervuiling komen aan bod.

* De duurzame ontwikkelingsdoelen zoals geformuleerd door de internationale gemeenschap worden aangereikt (SDG's, sustainable development goals).

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: beheersingsniveau begrijpen

7. Burgerschapscompetenties met inbegrip van competenties inzake samenleven

De dynamiek en de gelaagdheid van (eigen) identiteiten duiden.

7.1 De leerlingen lichten toe hoe persoonlijke identiteiten zich verhouden tot verschillende groepsidentiteiten.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Persoonlijke identiteit, groepsidentiteit

*Conceptuele kennis