VAKFICHE biologie 3 aso

Examencommissie secundair onderwijs

//////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

Geldig van 01 januari 2025 tot en met 31 augustus 2025

Studierichting

3e graad aso

Wetenschappen-Wiskunde

Moderne Talen-Wetenschappen

Latijn-Wetenschappen

Economie-Wetenschappen

Referentiekader

Eindtermen : https://www.onderwijsdoelen.be/

Inhoud

Waarom leer je dit vak?

Wat moet je leren?

Welke opdracht moet je uitvoeren?

Welke bijlagen heb je nodig?

Hoe verloopt het examen?

Hoe beoordelen we het examen?

Met welk materiaal bereid je je voor?

Waarom leer je dit vak?

Om in onze maatschappij bewust, kritisch en op verantwoordelijke wijze te functioneren, moet je voldoende kennis hebben opgedaan over biologie. Tal van verschijnselen uit je dagelijkse leven kunnen vanuit deze wetenschapstak worden verklaard. Denk maar aan de invloed van voeding op je fysieke gezondheid, klimaatsverandering, keuzes in verband met het gebruik van anticonceptiemiddelen, etc. Weet jij of vogelgriep ook besmettelijk is voor de mens? Wist je dat je mobiele telefoon allerlei bio-moleculaire gegevens bevat die je levenswandel in kaart brengen?  
  
Maar ook omgekeerd hebben verschillende wetenschappelijke ontwikkelingen uit de biologie een grote invloed op jouw dagelijkse omgeving. Niemand zal ontkennen dat de biologische wetenschappen een verregaande invloed hebben op het terugdringen van gezondheidsrisico's en de ontwikkeling van meer effectieve behandelingstechnieken voor veel voorkomende aandoeningen. Bepaalde van deze ontwikkelingen, echter, zijn onderwerp van breed maatschappelijk debat. Zo is er heel wat discussie over het genetisch wijzigen van levende organismen. Het debat over de impact hiervan op mens en milieu loopt vaak hoog op. Ook meningen over prenatale screening en embryonale selectie zijn niet onverdeeld. Wat vind jij van het gebruik van embryonale stamcellen om huid te kweken voor patiënten met ernstige brandwonden? Hoever mag men gaan bij het in kaart brengen van genetische aandoeningen? Wie mag deze informatie wel in handen krijgen, wie liever niet? Zullen genetische gewijzigde landbouwgewassen de ondervoeding uit de wereld helpen? Wat kunnen we verwachten van deze technologie met betrekking tot de dalende biodiversiteit? En hoe duurzaam is die gentechlandbouw eigenlijk?  
  
Het beheersen van de leerdoelen opgenomen in deze vakfiche, heeft tot doel je wetenschappelijke kennis en vaardigheden voor het vak biologie te vergroten. Op die manier willen we het voor jou mogelijk maken hogere studies aan te vangen, met wetenschappelijke component. Ook zou het je moeten helpen om verantwoorde en bewuste keuzes te maken in het dagelijkse leven.  
  
Kijk verder dan de inhoudelijke leerdoelen. Ga actief aan de slag met de leerstof en wees nieuwsgierig. Zoek extra informatie op over wetenschappers of experimenten om de leerinhouden in hun historische context te plaatsen. Hoe revolutionair was de uitvinding van de lichtmicroscoop? In hoeverre verschillen traditionele en moderne biotechnologie van elkaar? Welke impact had de ontwikkeling van de evolutietheorie op ons mens- en wereldbeeld?  
  
We verwachten dat je creatief en kritisch omgaat met de leerinhouden en deze ook verbindt met actuele maatschappelijke ontwikkelingen en uitdagingen. Sta stil bij de impact van wetenschap en techniek op mens, milieu en maatschappij en daag jezelf uit om hierover standpunten te formuleren.  
  
Probeer verder je momenten van zelfstudie efficiënt te benutten; plan je taken en werk met de nodige concentratie en zelfdiscipline.  
  
We wensen je veel succes!

Wat moet je leren?

uit welke componenten bestaat het vak?

|  |
| --- |
| INLEIDING |
| 1 BOUW VAN DE CEL |
| 2 STOFFEN IN DE CEL |
| 3 ENERGIEOMZETTINGEN IN DE CEL |
| 4 ERFELIJKE INFORMATIE IN DE CEL |
| 5 DE DELENDE CEL |
| 6 HOMEOSTASE EN IMMUNITEIT |
| 7 VOORTPLANTING |
| 8 ERFELIJKHEIDSLEER |
| 9 EVOLUTIE |
| 10 ONDERZOEKSCOMPETENTIE |

wat is de inhoud van het vak?

**INLEIDING**

Op volgende pagina’s wordt beschreven wat je voor de verschillende leerstofonderdelen moet **kennen** en wat je moet **kunnen** en **doen** op het examen om aan te tonen dat je de leerstof voldoende beheerst. Hieronder volgt een lijst van **werkwoorden** en de betekenis die je eraan moet verbinden. Neem deze lijst grondig door, zodat je op een efficiënte manier met de leerstof aan de slag gaat.

|  |  |
| --- | --- |
| werkwoord | betekenis |
| definiëren | Kennis nauwkeurig en letterlijk weergeven in woorden en formulevorm (waarbij wetenschappelijke terminologie en notatie correct worden toegepast). |
| beschrijven | Kennis in eigen woorden weergeven (waarbij wetenschappelijke terminologie en notatie correct worden toegepast). |
| benoemen | Een juiste wetenschappelijke benaming geven voor een begrip, voorwerp, structuur. |
| herkennen / situeren / aanduiden | Kennis verbinden aan gepresenteerd materiaal (beeldmateriaal, schema’s, omschrijving). |
| toelichten | Gegeven informatie (eigen antwoord, afbeelding, tekst) verduidelijken en uitleggen. |
| afleiden | Uit gepresenteerde data, tabellen en grafieken relaties en waarden afleiden om een besluit te formuleren. |
| illustreren | Een specifiek voorbeeld van een algemeen concept of principe geven. |
| verklaren | Een verklaring geven (oorzaak en gevolg). |
| vergelijken | Gelijkenissen en verschillen beschrijven tussen twee of meer objecten, structuren, ideeën, problemen, situaties. |
| berekenen | Een berekening maken en hierbij correct gebruik maken van wetenschappelijke terminologie, symbolen, SI-eenheden en wetenschappelijke notatie. |
| toepassen (op/in) | Een bepaald principe of wet gebruiken om een vraag te beantwoorden of een vraagstuk op te lossen. |
| grafisch / schematisch weergeven | Gevraagde structuren, processen en chemische reacties weergeven met behulp van grafieken, schema’s, modellen, reactievergelijkingen, tijdschalen. |
| verband(en) leggen tussen … | Verbanden leggen tussen verschillende leerstofonderdelen, ideeën, problemen of situaties. |
| interpreteren / evalueren | Gegevens uit onderzoek, grafieken, schema’s of modellen bewerken, interpreteren en evalueren. |
| beoordelen / argumenteren | Een standpunt formuleren en met wetenschappelijke argumenten onderbouwen. |
| opstellen / ontwerpen | Een (alternatieve) probleemstelling, onderzoeksvraag, onderzoeksmethode of hypothese(n) formuleren. |

Bij de verschillende leerstofonderdelen worden '**contextgebieden**’ vermeld. De bedoeling is dat je voor deze thema’s actuele informatie uit verschillende dragers (wetenschap populariserend artikel, videofragment, etc.) kan interpreteren, in verband kan brengen met wetenschap-technologische ontwikkelingen en de heersende maatschappelijke debatten. Op het examen zal je gevraagd worden een persoonlijk standpunt te formuleren op gerichte vragen of stellingen aan de hand van gegeven informatie. Belangrijk is dat je jouw standpunt kan onderbouwen aan de hand van wetenschappelijke argumenten.

Verderop in de vakfiche vind je ook **leermiddelen** die je kunnen helpen om deze leerstofonderdelen onder de knie te krijgen.

**1 BOUW VAN DE CEL**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? Wat moet je doen? |
| celonderdelen: kern, plastiden, mitochondriën, endoplasmatisch reticulum (ruw en glad), golgi-apparaat, lysosomen, ribosomen, celmembraan, cytoskelet, centriolen, celwand, microfilamenten, microtubuli, vacuole | de hiernaast genoemde celonderdelen herkennen, aanduiden en benoemen in microscopisch en submicroscopisch beeldmateriaal van plantaardige, dierlijke en bacteriële cellen  de functie van de hiernaast genoemde celonderdelen beschrijven  de hiernaast genoemde celonderdelen schematisch weergeven  het verband leggen tussen de functie van de hiernaast genoemde celonderdelen en hun onderlinge samenwerking bij volgende processen: de eiwitsynthese, de fotosynthese, de aërobe celademhaling, stofuitwisseling tussen cel en extern milieu |
| eenheidsmembraan  membraancomponenten: fosfolipiden, cholesterol, perifere eiwitten, transmembraaneiwitten en glycocalix | het eenheidsmembraan schematisch weergeven  de hiernaast genoemde membraancomponenten herkennen, aanduiden en benoemen in gepresenteerd beeldmateriaal   de biologische functie van de hiernaast genoemde membraancomponenten beschrijven en in verband brengen met de stofuitwisseling tussen cel en omgeving (zie ook 1.2.1) |
| prokaryote en eukaryote cellen: bacteriële, dierlijke en plantaardige celtypes | de hiernaast genoemde celtypes herkennen en benoemen aan de hand van beeldmateriaal  het verband leggen tussen de aan- of afwezigheid van bepaalde celonderdelen en het functioneren van de hiernaast genoemde celtypes |
| lichtmicroscopisch en elektronenmicroscopisch onderzoek van de cel | methoden beschrijven voor het onderzoeken van cellen en celonderdelen  resultaten uit licht- en elektronenmicroscopisch onderzoek interpreteren en evalueren |

**2 STOFFEN IN DE CEL**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? Wat moet je doen? |
| (bio)moleculen in de cel: lipiden, sachariden, proteïnen, nucleïnzuren, water, mineralen, ATP, waterstofdragers (NAD(P)H, FAD) | de betekenis van de hiernaast genoemde (bio)moleculen voor het functioneren van de cel beschrijven   de chemische structuur van de hiernaast genoemde (bio)moleculen schematisch weergeven, herkennen en benoemen in beeldmateriaal   het verband tussen de fysicochemische eigenschappen en de functie van de hiernaast genoemde (bio)moleculen beschrijven |
| enzymen | de specificiteit van enzymatische reacties verklaren, in verband brengen met de bouw van enzymen en dit schematisch weergeven  fysische en chemische factoren beschrijven die de werking van enzymen beïnvloeden   de invloed van fysische en chemische factoren op de werking van enzymen verklaren en in verband brengen met de bouw van enzymen   de betekenis van enzymatische reacties voor het goed functioneren van levende organismen illustreren aan de hand van concrete voorbeelden bij de mens   data en waarnemingen uit experimenten met betrekking tot enzymatische omzettingen in de cel interpreteren en evalueren   het gebruik van enzymen in industriële processen en het dagelijks leven illustreren aan de hand van voorbeelden en de keuze hiervoor verklaren |
| celmetabolisme | de begrippen celmetabolisme, katabolisme (dissimilatie), anabolisme (assimilatie) beschrijven en illustreren aan de hand van voorbeelden  opbouw- en afbraakreacties van lipiden, sachariden en proteïnen beschrijven en schematisch weergeven |
| stofuitwisseling tussen cel en omgeving: diffusie, osmose, actief transport met behulp van eiwitpompen, endo- en exocytose, fagocytose en pinocytose | de hiernaast genoemde stofuitwisselingsprocessen herkennen en benoemen aan de hand van gepresenteerd tekst- en beeldmateriaal  eigenschappen en beïnvloedende factoren van de hiernaast genoemde stofuitwisselingsprocessen beschrijven en deze in verband brengen met de termen actief en passief transport   het verband tussen stofuitwisseling en homeostase illustreren aan de hand van voorbeelden (zie ook 2.1)   de betekenis van de hiernaast genoemde stofuitwisselingsprocessen voor het goed functioneren van het menselijk lichaam illustreren aan de hand van voorbeelden   data en waarnemingen uit experimenten met betrekking tot stofuitwisselingen tussen cel en omgeving interpreteren en evalueren |

**3 ENERGIEOMZETTINGEN IN DE CEL**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? Wat moet je doen? |
| fotosynthese en celademhaling | de verschillende fasen van de fotosynthese (fotolyse, fotofosforylatie en Calvincyclus) en de aërobe celademhaling (glycolyse, Krebs- of citroenzuurcyclus en eindoxidaties) herkennen en benoemen aan de hand van schema’s en reactievergelijkingen en deze in de cel situeren  de betekenis van de verschillende fasen van de fotosynthese en de aërobe celademhaling voor het globaal verloop van deze reacties beschrijven   het belang van energie- en waterstofdragers tijdens de fotosynthese en aërobe celademhaling beschrijven (zie ook 1.2.1)   de betekenis van de verschillende typen anaërobe celademhaling (alcoholische gisting en melkzuurgisting) beschrijven   het verschil in energieopbrengst verklaren bij aërobe en anaërobe celademhaling   de invloed van fysische en chemische factoren op de fotosynthese en de celademhalingsprocessen beschrijven en verklaren   het verband tussen de celademhaling en fotosynthese beschrijven en schematisch weergeven aan de hand van reactievergelijkingen   data en waarnemingen uit experimenten met betrekking tot het fotosyntheseproces en het celademhalingsproces interpreteren en evalueren |

**4 ERFELIJKE INFORMATIE IN DE CEL**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? Wat moet je doen? |
| nucleïnezuren DNA en RNA | de chemische structuur van de nucleïnezuren DNA en RNA beschrijven en schematisch weergeven  verschillen tussen DNA en RNA beschrijven   structuur en bouwstenen van DNA en RNA herkennen en benoemen   de begrippen chromosoom, chromatide, chromatine, gen, nucleotide, DNA-helix beschrijven, aanduiden en benoemen in beeldmateriaal (zie ook 1.2.4) |
| eiwitsynthese | de verschillende processen van de transcriptie en translatie beschrijven, schematisch weergeven, in de cel situeren en benoemen in schematische voorstellingen  de functie van volgende onderdelen tijdens de eiwitsynthese beschrijven: DNA, mRNA, helicase, mRNA-polymerase, pre-mRNA, ribosoom, tRNA   de begrippen intron, exon, splicing, alternative splicing, codon, anticodon, startcodon, stopcodon beschrijven   met behulp van de genetische code de principes van de eiwitsynthese toepassen in oefeningen   het verband beschrijven en verklaren tussen de genetische informatie in de cel en de kenmerken van een organisme (zie ook 2.3) |
| genexpressie | het begrip genexpressie beschrijven  factoren die de genexpressie beïnvloeden benoemen en beschrijven |
| genmutaties | het begrip genmutatie beschrijven   volgende typen genmutaties herkennen en benoemen: substitutie, deletie, insertie en inversie   de invloed van genmutaties op de eiwitsynthese verklaren en aan de hand van voorbeelden illustreren (stille mutaties, neutrale mutaties, missense, nonsense, winst- vs. verliesmutaties, somatische vs. germinale mutaties) (zie ook 2.3)  oorzaken van genmutaties benoemen en beschrijven (DNA replicatie, mutagene factoren) |
| natuurlijke en kunstmatige genoverdracht | volgende voorbeelden van natuurlijke genoverdracht beschrijven, herkennen en benoemen in beeldmateriaal: transformatie, transductie en conjugatie  volgende technieken voor het doelgericht wijzigen van de erfelijke informatie in een cel beschrijven: recombinant DNA technologie, gentherapie   principe van recombinant DNA technologie schematisch weergeven   de betekenis van restrictie-enzymen, vector, markeergenen en selectiemedium bij recombinant DNA technologie beschrijven en deze componenten herkennen in gepresenteerd tekst- en beeldmateriaal |
| **CONTEXT** gentechnologische veredeling | een onderbouwd standpunt formuleren op gerichte vragen in verband met gentechnologische toepassingen in de geneeskunde, de landbouw en het milieubeheer (genetische gewijzigde voedselgewassen, productie van gentechnologische geneesmiddelen en biologisch afbreekbare plastics, toepassingen van gentherapie, crispr-cas-technologie, etc.) aan de hand van gepresenteerde informatie |

**5 DE DELENDE CEL**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? Wat moet je doen? |
| celcyclus | de verschillende fasen van de celcyclus beschrijven (G0-fase, de G1-fase, de S-fase, de G2-fase en M-fase)  factoren benoemen die de celdeling beïnvloeden   de celcyclus schematisch weergeven |
| DNA-replicatie | de noodzaak en het verloop van DNA-replicatie in de celcyclus beschrijven  de DNA-replicatie situeren in de celcyclus   de functie van de enzymen DNA-polymerase, DNA-helicase en DNA-ligase bij DNA-replicatie beschrijven |
| vorming en bouw van chromosomen | de vorming van chromosomen situeren in de celcyclus  de bouw en onderdelen van chromosomen beschrijven, aanduiden en benoemen in gepresenteerd beeldmateriaal (zie ook 1.2.3) |
| kerndelingen: mitose en meiose | de betekenis van de mitose en de meiose beschrijven  het verloop van de mitose en de meiose beschrijven   verschillen tussen mitose en meiose beschrijven   de fasen van de mitose en meiose herkennen en benoemen in beeldmateriaal en schematisch weergeven   het verband leggen tussen de celcyclus en de levenscyclus van organismen |

**6 HOMEOSTASE EN IMMUNITEIT**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? Wat moet je doen? |
| homeostase | de betekenis van homeostase voor een levend organisme toelichten aan de hand van concrete voorbeelden  volgende regelsystemen als voorbeelden van homeostase herkennen, beschrijven en schematisch weergeven: thermoregulatie, vochtregulatie |
| immuniteit | het belang van het immuunsysteem illustreren aan de hand van voorbeelden  de begrippen natuurlijke en kunstmatige immuniteit, aangeboren en verworven immuniteit, specifieke en niet-specifieke immuniteit, humorale en cellulaire immuniteit, actieve en passieve immunisatie illustreren aan de hand van voorbeelden   voorbeelden van natuurlijke en kunstmatige immuniteit, aangeboren en verworven immuniteit, specifieke en niet-specifieke immuniteit, humorale en cellulaire immuniteit, actieve en passieve immunisatie herkennen en benoemen in gepresenteerd tekst- en beeldmateriaal   functie van macrofaag, T-lymfocyten, B- lymfocyten, interleukine, antilichaam en geheugencellen beschrijven   het principe van actieve en passieve immunisatie verklaren op basis van de werking van het immuunsysteem   het nut van borstvoeding, vaccinatie, serumtherapie, antiresustherapie, bloedtransfusie en antibiotica bij de bestrijding van infecties verklaren en beoordelen in gegeven situaties   het falen van het afweersysteem bij aids beschrijven en verklaren |

**7 VOORTPLANTING**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? Wat moet je doen? |
| gametogenese bij man en vrouw | de begrippen gametogenese, ovogenese en spermatogenese beschrijven  de verschillende fasen van de ovogenese en spermatogenese beschrijven, herkennen en benoemen in gepresenteerd beeldmateriaal, schematisch weergeven en situeren in het menselijk lichaam   de rol van de geslachtshormonen bij de ovogenese en de spermatogenese beschrijven   het verloop van de gametogenese in verband brengen met de celdelingstypen (zie ook 1.2.4) |
| menstruatiecyclus | de verschillende fasen van de menstruatiecyclus beschrijven, herkennen en benoemen op beeldmateriaal  het verloop van de menstruatiecyclus aan de hand van een schema en/of grafiek weergeven   het verloop van de menstruatiecyclus in verband brengen met de invloed van geslachtshormonen |
| bevruchting | de verschillende fasen van de bevruchting beschrijven, herkennen en benoemen in beeldmateriaal |
| ontwikkeling van de bevruchte eicel | volgende structuren en processen in de ontwikkeling van bevruchte eicel tot baby beschrijven, aanduiden en benoemen in beeldmateriaal en op een tijdschaal situeren: zygote, klievingsdelingen, blastomeer, morula, blastula, glashuid, hatching, innesteling, organogenese, gastrulatie, kiembladen, embryo, foetus, vruchtzak, vruchtwater, placenta, navelstreng  externe factoren (fysisch, chemisch, biologisch) die de ontwikkeling van het embryo en de groei van de foetus beïnvloeden beschrijven |
| geboorte en lactatie | de verschillende fasen van de geboorte beschrijven, herkennen en benoemen in beeldmateriaal  voordelen van lactatie voor moeder en kind beschrijven   de hormonale regeling van geboorte en lactatie beschrijven |
| geboorteregeling en onvruchtbaarheid | hormonale en niet-hormonale methoden voor de regeling van de voortplanting en vruchtbaarheid beschrijven, herkennen en benoemen in gepresenteerd tekst- of beeldmateriaal |
| **CONTEXT** medisch geassisteerde voortplanting | een onderbouwd standpunt formuleren op gerichte vragen in verband met vruchtbaarheidsbehandelingen en medisch geassisteerde voortplanting (designerbaby’s, embryoselectie, draagmoederschap, eiceldonatie, in-vitrofertilisatie, pre-implantatie genetische diagnostiek, het kweken van geslachtscellen uit stamcellen, etc.) aan de hand van gepresenteerde informatie |

**8 ERFELIJKHEIDSLEER**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? Wat moet je doen? |
| basisbegrippen: gen, genlocus, allel, homozygoot, heterozygoot, multiple allelen, genotype, fenotype, dominant, recessief, co-dominant, intermediaire overerving, mono- en dihybride kruising, terugkruising, geslachtsgebonden kenmerken, crossing-over, polygenie, letale allelen, gekoppelde genen, recombinatie, genenkaart, modificatie, mutatie | de hiernaast genoemde begrippen herkennen in beeldmateriaal en voorbeelden, beschrijven en toepassen in oefeningen |
| wetten van Mendel: uniformiteitswet, splitsingswet en onafhankeljikheidswet | de wetten van Mendel beschrijven  de toegepaste wetten van Mendel herkennen in mono- en dihybride kruisingen   de wetten van Mendel toepassen in vraagstukken over mono- en dihybride kruisingen   kruisingsschema’s opstellen bij het oplossen van vraagstukken over mono- en dihybride kruisingen   uitzonderingen op de Mendeliaanse overerving beschrijven |
| geslachtsgebonden overerving | het verband uitleggen tussen de aan- of afwezigheid van geslachtschromosomen en de geslachtsontwikkeling bij de mens  de principes van geslachtsgebonden overerving toepassen in vraagstukken |
| stamboomonderzoek | stambomen gebruiken bij het oplossen van vraagstukken op de wetten van Mendel, ook in combinatie met geslachtsgebonden overerving  overervingsprincipes evalueren aan de hand van gepresenteerde stambomen |
| gekoppelde genen en genenkaarten | het nut van terugkruising illustreren aan de hand van voorbeelden  het verband uitleggen tussen de kans op crossing-over en de afstand tussen gekoppelde genen   de principes in verband met gekoppelde genen toepassen in vraagstukken |
| genetische aandoeningen bij de mens | genmutaties, genoommutaties, chromosoommutaties herkennen, benoemen en illustreren aan de hand van voorbeelden  oorzaken van genoom- en chromosoommutaties beschrijven   autosomaal-dominante, autosomaal-recessieve en geslachtsgebonden ziekten illustreren aan de hand van zelfgekozen voorbeelden bij de mens en deze overervingstypen herkennen en benoemen in gepresenteerd tekstmateriaal   het verband tussen genmutaties en erfelijke ziekten verklaren (zie ook 1.2.3)   overervingsprincipes van autosomaal-dominante, autosomaal-recessieve en geslachtsgebonden ziekten toepassen in vraagstukken   methoden beschrijven voor het opsporen van genetische aandoeningen bij de mens (pre- en postnataal) |

**9 EVOLUTIE**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? Wat moet je doen? |
| biologisch soortconcept | het biologisch soortconcept beschrijven  evalueren of organismen tot eenzelfde soort behoren, op basis van wetenschappelijke argumenten |
| evolutie van het leven op aarde | volgende stappen in de ontwikkeling van het leven op aarde weergeven op een tijdschaal: ontstaan van het leven, de eerste prokaryote cellen, de eerste eukaryote cellen, de eerste meercelligen, de eerste landdieren, de eerste zoogdieren, de eerste mensachtigen |
| evolutietheorieën | volgende evolutietheorieën beschrijven, herkennen en benoemen, illustreren aan de hand van voorbeelden en in hun historische contaxt plaatsen: Lamarcksisme, Darwinisme, de Moderne evolutietheorie  de begrippen 'survival of the fittest’ en 'struggle for life’ beschrijven, benoemen en illustreren aan de hand van voorbeelden   de betekenis van mutaties, isolatie, selectie en genetische drift voor het evolutieproces beschrijven en illustreren aan de hand van voorbeelden   stellingen over evolutie evalueren aan de hand van wetenschappelijke argumenten |
| aanwijzingen voor evolutie | aanwijzingen voor evolutie vanuit volgende wetenschappelijke domeinen beschrijven: paleontologie, embryologie, anatomie, biogeografie, moleculaire biologie |
| evolutie van de mens | volgende stappen uit de evolutie van de mens in de tijd situeren en beschrijven: *Sahelantropus, Austrolopithecus, Homo habilis, Homo erectus, Homo neanderthaliensis, Homo sapiens*  anatomische en gedragsmatige verschillen tussen mens, mensachtigen en mensapen beschrijven en herkennen in beeldmateriaal   het verband beschrijven tussen anatomische en gedragsmatige kenmerken van de mens, mensachtigen en mensapen   de hypothese over het ontstaan van de mensachtigen in Afrika verklaren vanuit de Moderne evolutietheorie |

**10 ONDERZOEKSCOMPETENTIE**

Op het examen toetsen we of je de nodige kennis, vaardigheden en attitudes hebt om zelfstandig aan onderzoek te doen. We kunnen je geen volledig onderzoek laten uitvoeren maar we toetsen heel doelgericht op minstens 1 fase van een wetenschappelijk onderzoek.  
  
We verwachten dat je het theoretisch kader van een wetenschappelijk onderzoek kent en dat je op het examen toont dat je de theorie kan toepassen in praktische opdrachten uit alle fases van een onderzoek.  
  
In de rubriek *Met welk materiaal bereid je je voor?* vind je goed cursusmateriaal.  
  
Lees ook de bijlage Onderzoekscompetentie. Daarin leggen we uit welke vragen je mag verwachten op het examen.

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kunnen? | Wat moet je doen? |
| je oriënteren op een onderzoeksprobleem door gericht informatie  - te verzamelen  - te ordenen  - te bewerken | informatie uit een wetenschappelijke bron  - opzoeken  - raadplegen  - rangschikken  - evalueren |
| een onderzoeksopdracht in verband met het studiedomein  - voorbereiden  - uitvoeren  - evalueren | een onderwerp verkennen  een hoofdvraag (of probleemstelling) en deelvraag of deelvragen formuleren   een werkplan met onderzoeks- en tijdsplan opmaken   een werkplan uitvoeren:   - informatie verzamelen in functie van de deelvraag en op basis van verschillende informatiebronnen (bv. literatuur, documenten, databestanden via deskresearch, enquête, interview, waarneming of observatie, (labo)experiment, waarneming, media);  - informatie beoordelen en verwerken en daaruit een conclusie trekken;  een conclusie of de onderzoeksresultaten rapporteren door een intellectueel eerlijk, gestructureerd en foutloos onderzoeksverslag met korte samenvatting te schrijven volgens de vastgelegde structuur   een correcte bronvermelding opstellen volgens de regels van de bronvermelding   je onderzoek evalueren en over je eigen werk en de aanpak van de onderzoeksopdracht reflecteren |
| de onderzoeksresultaten en conclusies rapporteren | een onderzoeksverslag opstellen volgens de vastgelegde structuur: titelpagina, voorwoord, inhoudsopgave, samenvatting, inleiding, kerntekst, conclusie, bronnenlijst en bijlage(n) |

Welke opdracht moet je uitvoeren?

Welke bijlagen heb je nodig?

BIO3A\_Bijlage 1\_genetischecode.pdf

BIO3A\_Bijlage 2\_ onderzoekscompetentie.pdf

Hoe verloopt het examen?

**Hoe lang duurt het examen?**  
150 minuten voor examens vanaf 01-01-2025 tot 31-08-2025

**Welke soort van vragen mag je verwachten?**Het examen omvat zowel zuivere theorie vragen als vragen waar je met de leerstof aan de slag moet. Zo kan je worden gevraagd om vraagstukken op te lossen, de leerstof toe te passen op nieuwe contexten, biologische informatie te interpreteren, experimentele opstellingen te evalueren en de verschillende fasen van de wetenschappelijke methode toe te passen op inhouden opgenomen in deze vakfiche.

Het examen maakt gebruik van verschillende informatiedragers (afbeeldingen, schematische voorstellingen van onderzoeksopstellingen, grafieken, tabellen, artikels, etc) en bevat verschillende vraagtypes: (half)open en gesloten vragen, sorteervragen, juist-onjuist vragen, meerkeuzevragen, etc.

Elk examen bevat één ‘context-vraag’. In deze vraag wordt je inzicht in de 'contextgebieden’ opgenomen in deze vakfiche getoetst. Op het examen zal je gevraagd worden een persoonlijk standpunt te formuleren op gerichte vragen of stellingen aan de hand van gegeven informatie. Belangrijk is dat je jouw standpunt kan onderbouwen aan de hand van wetenschappelijke argumenten.

Op: http://examencommissiesecundaironderwijs.be/examens vind je uitleg over onze digitale examens en heel wat voorbeeldvragen.

**Hoe verloopt het examen?**Het examen BIOLOGIE 3ASO is een digitaal examen, met schriftelijke component. Je werkt dus aan de computer, maar zal ook een aantal vragen op papier moeten uitwerken. Hierbij kan het bijvoorbeeld gaan om het schematisch voorstellen van structuren, biologische informatie, onderzoeksgegevens, etc.

Na aanmelding op het secretariaat of aan de balie ga je naar het aan jou toegewezen lokaal. Daar krijg je verdere instructies over het verloop van het examen.

Enkele tips voor het afleggen van je examens:

- lees de vragen zeer aandachtig

- voor open vragen formuleer je een duidelijk en ordelijk antwoord

- als je een vraag niet meteen kan beantwoorden, ga dan door met de volgende vraag

**Wat breng je mee?**identiteitskaart

zwarte of blauwe balpen

**Welk materiaal krijg je van ons?**genetische code (indien nodig voor het oplossen van bepaalde vragen)

kladpapier

eenvoudige rekenmachine beschikbaar op de computer

Hoe beoordelen we het examen?

**Op welke criteria beoordelen we je examen?**  
Voor de gesloten vragen:

- moet je het juiste antwoord aanduiden om punten te scoren

- naargelang het vraagtype kan je voor een gedeeltelijk juist antwoord soms ook punten scoren

- bij meerkeuzevragen is er geen giscorrectie

Voor open vragen bekijken de correctoren of je antwoord:

- de juiste wetenschappelijke begrippen en symbolen bevat

- ondubbelzinnig is en de juiste inhoud bevat

- duidelijk gestructureerd is

Wij houden geen rekening met taalfouten, wel wordt verwacht dat vaktermen correct worden gehanteerd.

**Onderdelen**

|  |  |
| --- | --- |
| COMPONENT | GEWICHT |
| BIOLOGISCHE EENHEID, DE CEL (bouw van de cel, stoffen in de cel, energieomzettingen in de cel, erfelijke informatie in de cel, de delende cel) | 50% |
| HET LEVEN IN STAND HOUDEN (homeostase en immuniteit, voortplanting, erfelijkheidsleer, evolutie) | 45% |
| ONDERZOEKSCOMPETENTIE | 5% |

Met welk materiaal bereid je je voor?

Je moet zelf op zoek naar leermiddelen om je examen voor te bereiden. De Examencommissie stelt zelf geen leermiddelen ter beschikking. Je kan ze kopen in een (online) boekhandel of ontlenen en raadplegen in een bibliotheek. De bibliotheken van de lerarenopleiding aan de universiteit of de hogeschool bieden heel wat leermiddelen aan.  
  
Bij elke nieuwe editie van de vakfiche actualiseren we deze bibliografie. Toch is het best mogelijk dat bepaalde werken niet meer verkrijgbaar zijn of dat nieuwe werken die al op de markt zijn nog niet zijn opgenomen. Ook websites veranderen al eens van naam of worden aangepast. Als je niet onmiddellijk op de juiste website terechtkomt, kan je die proberen te vinden via een goede zoekmachine.  
  
We maken bewust een selectie van leermiddelen die ons op dit ogenblik het meest aangewezen lijken om je voor te bereiden op onze examens. Zo willen we je helpen om je studie efficiënter aan te pakken. Je kan echter ook andere werken of cursussen gebruiken bij je voorbereiding op het examen.  
  
Hieronder staan enkele methodes die vaak gebruikt worden in het secundair onderwijs. Ze bieden je voldoende ondersteuning om de leerstof zelfstandig te verwerken. We verwijzen naar websites of andere uitgaven die je ook kunnen helpen bij je voorbereiding.

Leerboeken en methodes

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Methode | Uitgeverij | Gegevens |
| BIO voor JOU  BIOgenie 5.2 en 6.2 leerboek | Van In | www.vanin.be  T: +32 3 432 95 02 |
| Solanum 5 -GO!  Solanum 6 - GO!  Solanum 5/6 - KathOndVla - met component wetenschappen (3 modules) | die Keure |  |
| Bio Natuurlijk 5/6 deel 1 - deel 2 - deel 3 | Plantyn |  |
| Voor de onderzoekscompetentie:  Laureys, B. (2019) Stapstenen. Onderzoek stap voor stap. | Van In |  |

Websites

|  |  |
| --- | --- |
| Website | Hoe kan deze site je helpen ? Wat vind je hier ? |
| www.bioplek.org | Bioplek bevat informatieve teksten, animaties en figuren over diverse onderwerpen en proeven. |
| www.biologieweb.nl. | Op deze website kun je informatie vinden over allerlei thema’s in de vorm van powerpoint presentaties, videoclips, testjes. Je kan er ook terecht voor een lijst met biologische begrippen en informatie over een aantal wetenschappelijke vaardigheden. |
| www.biologielessen.nl | Op deze website kun je allerlei zaken vinden over het vak biologie. Begrippenlijsten, video’s, een bibliotheek aan krantenartikelen. Als je aanmeldt kan je ook op het forum en in de chatroom waar je kan overleggen met leerlingen en leerkrachten over de leerstof. |
| biologiepagina.nl | Hier vind je oefentoetsen rond allerlei biologische thema’s en onderwerpen. |

Andere

|  |  |
| --- | --- |
| Om je in te werken in de context-gebieden, kunnen volgende infobronnen helpen: |  |
| Brochures van het Vlaams Instituut voor Biotechnologie (http://www.vib.be), te downloaden onder de rubriek EDUCATIEF. | Veiligheid van GGO-gewassen, Biotechnologie: gezondheid, Biotechnologie en planten, Erfelijkheid bij de mens |
| De infosites van de populair-wetenschappelijke magazines. | Eos (http://www.eoswetenschap.eu), NewScientist (https://newscientist.nl), Kijk (https://www.kijkmagazine.nl) |