

HOOFDSTUK 1: CELLEN

1. ORGANISATIENIVEAUS.....	3
2. INLEIDING CELLEN.....	4
3. ONDERDELEN VAN DE CEL.....	5
3.1. CYTOPLASMA.....	5
3.2. CELMEMBRAAN.....	6
3.2.1. Bouw van het celmembraan.....	6
3.2.2. Functies van het celmembraan.....	8
3.3. CELWAND.....	9
3.4. CYTOSKELET.....	11
3.5. GOLGI-APPARAAT.....	12
3.6. RIBOSOMEN.....	13
3.7. ENDOPLASMATISCH RETICULUM.....	14
3.8. LYSOSOMEN.....	14
3.9. VACUOLE.....	15
3.10. MITOCHONDRIËN.....	16
3.11. PLASTIDEN.....	17
3.12. DE CELKERN.....	18
3.13. MICROTUBULI.....	20
4. MOGELIJKE GROEPERINGEN VAN ORGANELLEN.....	22
5. CELLEN ONDER DE MICROSCOOP.....	23
6. ENDOSYMBIOSE.....	23

VERWIJZING NAAR DE VAKFICHE

Dit hoofdstuk behandelt samen met hoofdstuk 2 de leerinhouden vermeld onder
De cel als basiseenheid

In dit hoofdstuk staat alles in verband met cellen.
In hoofdstuk 2 gaat het over celdifferentiatie en weefsels.

HOOFDSTUK 2: CELDIFFERENTIATIE

1. CELDIFFERENTIATIE.....	3
2. CELDIFFERENTIATIE BIJ DIEREN.....	3
2.1. STAMCELLEN.....	3
2.2. STAMCEL THERAPIE.....	4
3. DIERLIJKE WEEFSELS.....	5
3.1. EPITHEELWEEFSEL.....	5
3.2. BINDWEEFSEL.....	7
3.3. SPIERWEEFSEL.....	8
3.3.1. Structuur en samenstelling van spierweefsel.....	8
3.3.2. Skeletspieren (dwarsgestreepte spieren).....	11
3.3.3. Spiercontracties.....	11
3.4. ZENUWWEEFSEL.....	12
3.5. TRANSPORTWEEFSEL.....	14
4. CELDIFFERENTIATIE BIJ PLANTEN.....	14
4.1. ONDERDELEN VAN DE PLANT.....	14
4.2. MERISTEEMCELLEN.....	16
4.3. KLONEN VAN PLANTEN.....	17
5. PLANTAARDIGE WEEFSELS.....	19
5.1. MERISTEEMWEEFSEL.....	19
5.2. HUIDWEEFSEL.....	19
5.3. TRANSPORTWEEFSEL.....	20
5.4. GRONDWEEFSEL.....	22

VERWIJZING NAAR DE VAKFICHE

Dit hoofdstuk behandelt samen met hoofdstuk 1 de leerinhouden vermeld onder
De cel als basiseenheid

HOOFDSTUK 3: STOF- EN ENERGIEOMZETTINGEN IN CELLEN

1. ENZYMEN.....	3
2. TRANSPORT IN CELLEN.....	7
2.1. VORMEN VAN PASSIEF TRANSPORT.....	7
2.1.1. Diffusie.....	7
2.1.2. Osmose.....	9
2.2. VORMEN VAN ACTIEF TRANSPORT.....	12
2.2.1. Eiwitpompen.....	12
2.2.2. Blaasjestransport.....	13
3. STOFWISSELING.....	14
3.1. KATABOLISME.....	14
3.2. ANABOLISME.....	14
4. ATP.....	15
5. GISTING.....	16
5.1. MELKZUURGISTING.....	16
5.1.1. In de spieren.....	17
5.1.2. Melkzuurbacteriën.....	18
5.2. ALCOHOLGISTING.....	18
6. CELADEMHALING.....	19
6.1. OXIDATIE VAN GLUCOSE.....	19
6.2. OXIDATIE VAN VETZUREN.....	23
6.3. OXIDATIE VAN AMINOZUREN.....	24
6.4. INVLOED VAN FYSISCHE EN CHEMISCHE FACTOREN.....	24
7. FOTOSYNTHESE.....	25
7.1. LICHTREACTIE.....	25
7.2. DONKERREACTIE.....	28
7.3. INVLOED VAN FYSISCHE EN CHEMISCHE FACTOREN.....	30
7.3.1. De lichtintensiteit.....	30
7.3.2. De concentratie CO ₂	30
7.3.3. De temperatuur.....	30
8. DE RELATIE TUSSEN CELADEMHALING EN FOTOSYNTHESE.....	31
9. CELMETABOLISME.....	32

VERWIJZING NAAR DE VAKFICHE

Dit hoofdstuk behandelt de leerinhouden vermeld onder
Stof- en energieomzettingen in cellen

- Enzymen
- Cellulaire processen

HOOFDSTUK 4: BESCHERMING EN AFWEER TEGEN LICHAAMSVREEMDE STOFFEN

1. HET IMMUUNSYSTEEM.....	3
1.1. BLOED.....	3
1.1.1. Bloedplasma.....	3
1.1.2. Rode bloedcellen.....	4
1.1.3. Witte bloedcellen.....	4
1.1.4. Bloedplaatjes.....	5
1.2. HET LYMFATISCHE SYSTEEM.....	5
1.2.1. Lymfe.....	6
1.2.2. Lymfevaten.....	6
1.2.3. Lymfoïde organen.....	7
2. ENKELE BELANGRIJKE BEGRIPPEN.....	9
3. WERKING VAN HET IMMUUNSYSTEEM.....	10
3.1. ASPECIFIEKE AFWEER.....	10
3.1.1. De eerste verdedigingslinie.....	10
3.1.2. De tweede verdedigingslinie.....	11
3.1.3. De acute ontstekingsreactie.....	13
3.1.4. De systemische ontsteking.....	13
3.2 SPECIFIEKE AFWEER.....	14
3.2.1. De werking van T-lymfocyten.....	14
3.2.2. De werking van B-lymfocyten.....	15
3.2.3. Primaire en secundaire immuunrespons.....	17
4. IMMUNISATIE.....	17
4.1. ACTIEVE IMMUNISATIE = VACCINATIE.....	17
4.2. PASSIEVE IMMUNISATIE = SERUMTHERAPIE.....	18
4.3. ANDERE MANIEREN OM INFECTIES TE BESTRIJDEN.....	18
5. BLOEDGROEPEN.....	19
6. FALEN VAN HET IMMUUNSYSTEEM.....	21
6.1. ALLERGIEËN.....	21
6.2. AUTO-IMMUUNZIEKTES.....	22
6.3. AIDS.....	23

VERWIJZING NAAR DE VAKFICHE

Dit hoofdstuk behandelt de leerinhouden vermeld onder
Bescherming en afweer tegen lichaamsvreemde stoffen

HOOFDSTUK 5: VOORTPLANTING DEEL 1

1. GESLACHTELIJKE EN ONGESLACHTELIJKE VOORTPLANTING.....	3
2. DE MAN.....	4
2.1. DE MANNELIJKE GESLACHTSORGANEN.....	4
2.2. ONTWIKKELING VAN DE MANNELIJKE GESLACHTSCELLEN.....	8
3. DE VROUW.....	11
3.1. DE VROUWELIJKE GESLACHTSORGANEN.....	11
3.2. ONTWIKKELING VAN DE VROUWELIJKE GESLACHTSCELLEN.....	14
3.3. DE MENSTRUATIECYCLUS.....	15
4. DE ZWANGERSCHAP.....	18
4.1. DE COÏTUS.....	18
4.2. DE BEVRUCHTING.....	18
4.3. DE EMBRYONALE ONTWIKKELING.....	20
4.4. VRUCHTVLIEZEN EN VRUCHTWATER.....	29
4.5. PLACENTA OF MOEDERKOEK.....	29
5. DE GEBOORTE.....	31
6. LACTATIE.....	33
6.1. BELANG VAN BORSTVOEDING.....	33
6.2. HORMONALE REGELING VAN DE LACTATIE.....	34

VERWIJZING NAAR DE VAKFICHE

Dit hoofdstuk behandelt de leerinhouden vermeld onder

Voortplanting bij de mens

- Gametogenese
- Ontwikkeling van embryo en foetus

HOOFDSTUK 6: VOORTPLANTING DEEL 2

1. INVLOED VAN EXTERNE FACTOREN OP DE PRENATALE ONTWIKKELING.....	3
2. PRENATALE TESTS.....	9
2.1. NIET-INVASIEVE ONDERZOEKEN (PRENATALE SCREENING).....	9
2.2. INVASIEVE ONDERZOEKEN (PRENATALE DIAGNOSTIEK).....	10
3. ANTICONCEPTIE.....	11
3.1. BARRIÈREMIDDELEN.....	11
3.2. HORMONALE ANTICONCEPTIE.....	13
3.3. INTRA-UTERIENE MIDDEL (SPIRAALTJES).....	15
3.4. NATUURLIJKE METHODEN.....	16
4. VRUCHTBAARHEIDSPROBLEMEN.....	20
4.1. ONVRUCHTBAARHEID.....	20
4.2. OORZAKEN VAN VERMINDERDE VRUCHTBAARHEID.....	20
4.3. BEHANDELING VAN VRUCHTBAARHEIDSPROBLEMEN.....	22

VERWIJZING NAAR DE VAKFICHE

Dit hoofdstuk behandelt de leerinhouden vermeld onder
Voortplanting bij de mens

- Vruchtbaarheid

HOOFDSTUK 7: GENETICA DEEL 1

1. BEGRIPPEN.....	3
2. DNA.....	7
2.1. SAMENSTELLING EN ALGEMENE BOUW.....	7
2.2. DE STRUCTUUR VAN DNA.....	9
3. RNA.....	11
4. CHROMOSOMEN EN GENEN.....	12
5. CELDELINGEN.....	13
5.1. INLEIDING.....	13
5.2. DE CELCYCLUS.....	14
5.3. DNA-REPLICATIE.....	15
5.4. DE MITOSE.....	18
5.4.1. Dierlijke cel.....	18
5.4.2. Plantencel.....	22
5.5. DE MEIOSE.....	23
5.6. VERGELIJKING MITOSE EN MEIOSE.....	27
5.7. INVLOEDEN OP DE CELCYCLUS.....	28
5.8. DE CELCYCLUS EN DE LEVENSCYCLUS VAN EEN ORGANISME.....	28

VERWIJZING NAAR DE VAKFICHE

Dit hoofdstuk behandelt de leerinhouden vermeld onder
Genetica

- Structuur van het genetisch materiaal
- Celdelingen

HOOFDSTUK 8: GENETICA DEEL 2

1. GENEN EN ALLELEN.....	3
2. MENDELIAANSE OVERERVING.....	4
3. ANDERE VORMEN VAN OVERERVING.....	8
3.1. ALLEEN DOMINANTE ALLELEN.....	8
3.2. MULTIPELE ALLELEN.....	10
3.3. POLYGENIE.....	11
3.4. LETALE ALLELEN.....	13
4. GEKOPPELDE GENEN.....	14
5. OVERERVING VAN HET GESLACHT.....	19
5.1. HET SRY-GEN.....	19
5.2. BARR-LICHAAMPJE.....	20
5.3. OVERERVING VAN GESLACHTSGEBONDEN KENMERKEN.....	20
6. STAMBOMEN.....	22

VERWIJZING NAAR DE VAKFICHE

Dit hoofdstuk behandelt de leerinhouden vermeld onder
Genetica

- Overerving van genetisch materiaal

OEFFENINGEN GENETICA

1. BASISBEGRIPPEN / WETTEN VAN MENDEL.....	3
1.1. OPGAVEN.....	3
1.2. OPLOSSINGEN.....	4
2. ANDERE VORMEN VAN OVERERVING.....	6
2.1. OPGAVEN.....	6
2.2. OPLOSSINGEN.....	7
3. GEKOPPELDE GENEN.....	8
3.1. OPGAVEN.....	8
3.2. OPLOSSINGEN.....	11
4. OVERERVING VAN GESLACHTSGEBONDEN KENMERKEN.....	15
4.1. OPGAVEN.....	15
4.2. OPLOSSINGEN.....	16
5. DIVERSE OEFFENINGEN / REKENEN MET KANSSEN.....	17
5.1. OPGAVEN.....	17
5.2. OPLOSSINGEN.....	19
6. STAMBOMEN.....	21
6.1. OPGAVEN.....	21
6.2. OPLOSSINGEN.....	25

HOOFDSTUK 9: GENEXPRESSIE DEEL 1

1. INLEIDING.....	3
2. EIWITSYNTHESE.....	4
2.1. TRANSCRIPTIE.....	4
2.2. CODONS.....	6
2.3. TRANSLATIE.....	9
2.4. OEFENINGEN.....	12
3. REGULATIE VAN DE GENEXPRESSIE.....	14
4. REGULATIE VAN DE GENEXPRESSIE BIJ EUKARYOTEN.....	15
4.1. EPIGENETISCHE MODIFICATIES.....	15
4.1.1. Histonacetylering.....	15
4.1.2. DNA-methylering.....	16
4.1.3. Chromatine remodeling.....	16
4.2. TRANSCRIPTIEFACTOREN.....	16
4.3. RNA-PROCESSING.....	18
4.4. RNA-INTERFERENTIE.....	19
4.4.1. Micro-RNA (miRNA).....	19
4.4.2. X-inactivatie.....	20
4.5. POSTTRANSLATIONELE MODIFICATIE.....	20
5. REGULATIE VAN DE GENEXPRESSIE BIJ PROCARYOTEN.....	20
5.1. GENREGULATIE BIJ BACTERIËN.....	20
5.2. GENREGULATIE VOOR HET LACTOSEMETABOLISME BIJ E.COLI.....	22

VERWIJZING NAAR DE VAKFICHE

Dit hoofdstuk behandelt samen met hoofdstuk 10 de leerinhouden vermeld onder
Moleculaire genetica

- Genexpressie

HOOFDSTUK 10: GENEXPRESSIE DEEL 2

1. NATURE, NURTURE EN (EPIGENETISCHE) MODIFICATIES.....	3
2. MUTATIES.....	5
2.1. OORZAKEN VAN MUTATIES.....	5
2.1.1. Spontane mutaties.....	5
2.1.2. Mutaties veroorzaakt door milieufactoren.....	5
2.2. GENMUTATIES.....	7
2.2.1. Soorten.....	7
2.2.2. Mutatiemechanismen.....	8
2.2.3. Voorbeelden van ziekten die het gevolg zijn van genmutaties.....	9
2.3. CHROMOSOOMMUTATIES.....	11
2.4. GENOOMMUTATIES.....	13
2.5. MOZAÏCISME.....	17
2.6. MUTATIES EN KANKER.....	17
3. OVERZICHT: ERFELIJK OF NIET.....	20
4. OEFENING KARYOGRAM.....	21
OPLOSSING.....	26

VERWIJZING NAAR DE VAKFICHE

Dit hoofdstuk behandelt samen met hoofdstuk 9 de leerinhouden vermeld onder
Moleculaire genetica

- Genexpressie

HOOFDSTUK 11: DNA-TECHNOLOGIE

1. BIOTECHNOLOGIE.....	3
2. NATUURLIJKE GENOVERDRACHT IN DE NATUUR.....	4
2.1. ALGEMENE STRUCTUUR VAN EEN BACTERIE.....	4
2.2. HORIZONTALE OVERDRACHT VAN GENEN BIJ BACTERIËN.....	5
2.2.1. Transformatie.....	5
2.2.2. Conjugatie.....	6
2.2.3. Transductie.....	6
2.3. VIRUSSEN.....	7
2.4. NATUURLIJKE GENOVERDRACHT VAN BACTERIE NAAR PLANT.....	11
3. KUNSTMATIGE GENOVERDRACHT.....	11
4. KUNSTMATIGE GENOVERDRACHT DOOR BACTERIËN.....	12
4.1. ALGEMEEN PRINCIPE.....	12
4.2. RESTRICTIE-ENZYMEN EN DNA-LIGASE.....	13
4.3. TOEPASSINGEN.....	16
4.4. MARKEERGENEN.....	17
5. GENOVERDRACHT DOOR VIRUSSEN.....	17
6. KLONEREN.....	19
6.1. NATUURLIJK KLONEN.....	19
6.2. MOLECULAIR KLONEN.....	20
6.3. THERAPEUTISCH KLONEN.....	20
6.4. REPRODUCTIEF KLONEN.....	21
7. GENE EDITING: CRISPR-Cas.....	21
8. DNA-TECHNIEKEN.....	22
8.1. TECHNIEKEN OM GEWIJZIGD DNA IN EEN CEL TE BRENGEN.....	22
8.2. PCR.....	22
8.3. KWANTITATIEVE PCR.....	24
8.4. DNA-GELELEKTROFORESE.....	26
8.5. DNA-FINGERPRINT.....	27
8.6. DNA-SEQUENCING.....	29
9. BIOTECHVACCINS.....	31

VERWIJZING NAAR DE VAKFICHE

Dit hoofdstuk behandelt de leerinhouden vermeld onder

Moleculaire genetica

- DNA-technologie

HOOFDSTUK 12: EVOLUTIE

1. WAT IS EVOLUTIE?.....	3
2. BEWIJZEN VOOR EVOLUTIE.....	3
2.1. DE PALEONTOLOGIE.....	4
2.2. DE EMBRYOLOGIE.....	8
2.3. DE ANATOMIE.....	9
2.4. DE MOLECULAIRE BIOLOGIE.....	10
2.5. DE BIOGEOGRAFIE.....	11
2.6. DE BIOCHEMIE.....	11
3. GESCHIEDENIS VAN HET EVOLUTIEDENKEN.....	11
3.1. JEAN BAPTISTE LAMARCK.....	12
3.2. CHARLES DARWIN & ALFRED RUSSEL WALLACE.....	13
3.3. NEODARWINISME / NIEUWE SYNTHESE.....	15
4. EVOLUTIEMECHANISMEN.....	15
4.1. VARIATIE.....	15
4.2. NATUURLIJKE SELECTIE.....	18
4.3. SEKSUELE SELECTIE.....	22
5. SOORTVORMING OF SPECIATIE.....	22
5.1. HET BEGRIP SOORT.....	22
5.2. HET ONTSTAAN VAN SOORTEN.....	23
6. EVOLUTIE VAN DE LEVENDE WEZENS.....	26
6.1. OVERZICHT.....	26
6.2. EVOLUTIE VAN DE GEWERVERDELDE DIEREN.....	27
6.3. EVOLUTIE VAN DE MENS.....	32
6.4. VERGELIJKING MENS-MENSAAP.....	40
7. MISVERSTANDEN OVER EVOLUTIE.....	41

VERWIJZING NAAR DE VAKFICHE

Dit hoofdstuk behandelt de leerinhouden vermeld onder
Ontstaan en evolutie van soorten

- Biologische evolutie
- Evolutietheorieën en selectie

HOOFDSTUK 13: BIOMOLECULEN

1. SACHARIDEN (KOOLHYDRATEN).....	3
1.1. BELANG VAN SACHARIDEN.....	3
1.2. STRUCTUUR VAN SACHARIDEN.....	3
1.2.1. Monosachariden.....	3
1.2.2. Disachariden.....	4
1.2.3. Polysachariden.....	4
1.3. FYSICOCHEMISCHE EIGENSCHAPPEN.....	6
1.4. OPBOUW VAN POLYSACHARIDEN.....	6
1.5. AFBRAAK VAN POLYSACHARIDEN.....	6
2. EIWITTEN.....	8
2.1. HET BELANG VAN EIWITTEN.....	8
2.2. STRUCTUUR VAN EIWITTEN.....	8
2.2.1. Primaire structuur: polypeptide.....	11
2.2.2. Secundaire structuur: geplooid polypeptide.....	12
2.2.3. Tertiaire structuur: vele keren plooien.....	14
2.2.4. Quaternaire structuur: samenwerking.....	14
2.3. FYSICOCHEMISCHE EIGENSCHAPPEN.....	14
2.4. AFBRAAK VAN EIWITTEN.....	15
2.5. OPBOUW VAN EIWITTEN.....	16
2.6. ENKELE BELANGRIJKE SOORTEN EIWITTEN.....	16
3. LIPIDEN.....	18
3.1. BELANG VAN LIPIDEN.....	19
3.2. STRUCTUUR VAN LIPIDEN.....	19
3.2.1. Triglyceriden (oliën en vetten).....	19
3.2.2. Fosfolipiden.....	21
3.2.3. Glycolipiden.....	21
3.2.4. Steroïden.....	21
3.3. FYSICOCHEMISCHE EIGENSCHAPPEN VAN TRIGLYCERIDEN.....	22
3.3. AFBRAAK VAN TRIGLYCERIDEN.....	23
3.4. OPBOUW VAN GLYCERIDEN.....	23
4. HUID, HAAR EN NAGELS.....	24

VERWIJZING NAAR DE VAKFICHE

Dit hoofdstuk behandelt de leerinhouden vermeld onder
Biomoleculen

Moleculen met een * moet je kunnen herkennen, benoemen en classificeren.

HOOFDSTUK 14: VEILIG EN DUURZAAM WERKEN IN HET LABO

1. LABOMATERIAAL.....	3
2. VEILIG OMGAAN MET CHEMISCHE STOFFEN.....	10
2.1. H- EN P-ZINNEN.....	10
2.2. VEILIGHEIDSPICTOGRAMMEN EN HUN BETEKENIS.....	12
2.3. HET ETIKET VAN GEVAARLIJKE CHEMISCHE STOFFEN.....	14
3. VEILIG EN DUURZAAM HANDELEN IN HET LABO.....	14
3.1. COURANTE RISICO'S.....	14
3.2. BESCHERMINGSMIDDELEN.....	15
3.3. VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN.....	16
3.4. DUURZAAM WERKEN.....	17

VERWIJZING NAAR DE VAKFICHE

Dit hoofdstuk behandelt de leerinhouden vermeld onder
Wetenschappelijk onderzoek en stem

- Wetenschappelijke en wiskundige vaardigheden
 - Veilig en duurzaam werken

HOOFDSTUK 15: WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK EN TECHNISCH ONTWERP

1. THEORETISCH KADER VAN WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK.....	3
1.1. DE WETENSCHAPPELIJKE METHODE.....	3
1.2. WETENSCHAPPELIJKE BEWIJSVOERING.....	5
1.3. SOORTEN VARIABELEN.....	6
1.4. SOORTEN ONDERZOEK.....	7
1.5. ONDERZOEKSTECHNIEKEN.....	13
1.6. BETROUWBAARHEID EN VALIDITEIT.....	15
1.7. CORRELATIE EN CAUSATIE.....	16
2. ZELF EEN ONDERZOEK UITVOEREN.....	17
2.1. ORIËNTEREN.....	17
2.2. VOORBEREIDEN.....	20
2.3. UITVOEREN.....	20
2.4. RAPPORTEREN EN REFLECTEREN.....	22
3. TECHNISCH ONTWERP (ONTWERP VAN EEN OPLOSSING).....	28
3.1. INLEIDING.....	28
3.2. DE FASEN VAN HET TECHNISCH ONTWERP.....	29
3.3. UITGEWERKT VOORBEELD.....	31

VERWIJZING NAAR DE VAKFICHE

Dit hoofdstuk behandelt de leerinhouden vermeld onder
Wetenschappelijk onderzoek en stem

- Onderzoeksvaardigheden
 - Onderzoeksmethode
 - Ontwerp van een oplossing

HOOFDSTUK 16:

INTERACTIE TUSSEN STEM-DISCIPLINES ONDERLING EN MET DE MAATSCHAPPIJ

1. INLEIDING.....	3
2. VOORTPLANTING: DIVERSE BEGRIPPEN.....	3
3. DE MAATSCHAPPELIJKE DIMENSIE VAN GENETISCHE MANIPULATIE.....	4
4. INTEELT EN GENETISCHE VARIATIE.....	5
5. BIODIVERSITEIT EN KLIMAATVERANDERING.....	6
6. EVOLUTIE EN RELIGIE.....	7
7. GELUIDSOVERLAST.....	8
7.1. DE BRONNEN VAN LAWAAI.....	8
7.2. DE GEVOLGEN VAN GELUIDSOVERLAST.....	8
8. ELEKTROSMOG.....	9
9. PLASTICSOEP.....	10
10. AFVALBERG.....	12

VERWIJZING NAAR DE VAKFICHE

Dit hoofdstuk behandelt de leerinhouden vermeld onder

Wetenschappelijk onderzoek en stem

- Interactie tussen STEM-disciplines onderling en met de maatschappij