

INTERNATIONALE BIOLOGIE OLYMPIADE

OVERZICHT PRACTICA 1995 - 2014

1995 Thailand

1. Systematiek en ecologie

10 specimens op alcohol

- determinatieoefening : stam + orde van 10 specimens aanduiden en kenmerken aangeven en in dichotomische sleutel passen
- preparaat maken van antennae en mandibulae
- voedselketen samenstellen

2. Plantenanatomie

12 genummerde planten

- plantendelen benoemen en aangeven op figuur
- bloemdiagram samenstellen
- preparaat maken van dwarse doorsnede door stengel en delen + kenmerken benoemen op figuur
- planten onderbrengen in juiste systematische afdeling

3. Populatie ecologie

Hoeveelheid bonen (al dan niet aangetast)

- populatie dichtheid van keverpopulatie in zaden schatten en standaard deviatie berekenen (formule gegeven)
- populatiegroei schatten (formule gegeven)
- ecologische kenmerken van insecten aangeven (levenswijze, habitat, voeding, functie poten)

4. Biochemie

- experiment ivm ionenpermeabiliteit door celmembraan bij gistcellen
bepaling groei (biomassa in g/tijd) en glucoseconsumptie (%) bij gistcultuur op basis van experimentele gegevens (geen practicum: experiment wordt niet uitgevoerd)

1996 Oekraïne

1. Populatiegenetica (1 uur; 50 ptn)

2 populaties fruitvliegjes vergelijken

- frequentie fenotypes/genotypes berekenen (kenmerken bekijken met loep)
- statistische significantie van verschillen bepalen: χ^2 -test (info voor berekening χ^2 wordt gegeven),
- allel frequenties uitrekenen

2. Menselijke morfologie en anatomie (1 uur; 50 ptn)

lichtmicroscopische en foto's elektronenmicroscopische (EM) preparaten van menselijke klier analyseren

- welke klieren?
- functionele toestand klieren: normaal, hypo- of hyperactief?
- welke lichtmicroscopisch preparaat komt overeen met welk EM preparaat?
- Hoe herken je hypo- en hyperactiviteit?
- Duid Golgi-apparaat, microvilli, microtubuli, cilia, mitochondria aan op foto's EM preparaat
- kenmerken klier (samenstelling kliersap, welke stof(fen) veroorzaken hypo- hyperactiviteit?, functie klier?)

3. Plantenfysiologie (1 uur; 40 ptn)

dunnelaagchromatografie van plantenpigmenten uitvoeren en analyseren

- welke plant was gezond en welke beschadigd?
- Welke pigmenten zijn gevoelig voor beschadiging?

4. Dierkunde

preparaat maken en kleuren van mantel van 2 soorten inktvissen

- systematische plaats inktvissen (stam, klasse, onderklasse, orde)
- bepaal richting spierlagen door microscopische analyse van preparaat van stukje gekleurde mantel
- vergelijk uw preparaat met foto's (overlangse, dwarse, kring- radiale- of dorso-ventrale spierlaag) van actieve zwemmers (nektor) of passieve drijvers (plankton)
- bepaal verhouding spierweefsel/ander weefsel op gekregen foto's
- welke spierlaag (foto) veroorzaakt de samentrekking/uitzetting van de mantel?
- welk myogram (fig.) geeft samentrekking/uitzetting mantel weer?
- welke type spierweefsel bevat mantel van inktvis (fig.)?
- welk van uw gemaakt preparaat is van een actieve zwemmer?

1997 Turkmenistan

1. Plantkunde: systematiek, morfologie, histologie, ecologie en microbiologie (2 uur)

42 meerkeuzevragen met 5 alternatieven over 29 microscopische preparaten of foto's.

- determinatievragen: afdeling/genus
- biochemische activiteit (chemo-, fotosynthese, nitrificatie, denitrificatie, fermentatie)
- morfologie: vorm chloroplast, kristallen, bacterie, parenchymcellen, aantal flagellen
- voortplantingswijze : auto-, iso- anisogamie, conjugatie
- (voortplantings)structuur bevat: sporangium, zygote, eicel, ei- en zaadcellen, basidium, sporenzakje, spore, hyfe, antheridium, archegonium, sporofyt, vruchtbeginsel, embryo, zaad, meeldraden
- histologie: huidmondjes, weefsels van wortel- stengeldoorsnede,
- ecologie: ecol. milieu plant, verspreidingstype stuifmeel

2. Dierkunde (90 min.)

43 meerkeuzevragen met 5 alternatieven over 23 microscopische preparaten of foto's

- determinatieoefeningen: stam, klasse, orde, genus
- voortbeweging: zweepdraad, flagelle, schijnvoetje, plankton
- voortplanting: conjugatie, celsplitsing, iso-, aniso- autogamie
- ecologie: habitat (parasiet); metamorfose: welke?; waar?; voedselvoorkeur
- morfologie: aantal flagellen; bij insecten: aantal antennen, poten, soort monddelen; bij gewervelden: schedels, kaken, tanden, wervels
- embryologie: eitype (locatie dooier), type eikleving,
- histologie: weefseltypes, huidstructuur, bloedcellen, type lumen, doorsnede bloedvat,

3. Taxonomie (planten en dieren) (60 min.)

41 meerkeuzevragen met 4 alternatieven over 19 specimen

- determineer: stam, klasse, genus
- morfologie: dierkunde: aantal antennes, poten, soort monddelen; plantkunde: plantendeel, stand vruchtbeginsel, zaad, bladvorm,
- histologie: geef stelsel/orgaan aan (dierkunde)

4. Ecologie (45 min)

Theoretische ecologische problemen waarbij berekeningen moeten gemaakt met rekenmachine

- gegevens over populatie mijten die eieren leggen in graankorrels: aantal mijten/graaankorrel; aantal eieren/dag; totaal aantal eieren; aantal graankorrels met ei; verhouding eieren/adulten?

- gegevens over sexverhouding in populatie over seizoenen: max. populatiegrootte, max. aantal wijfjes/mannetjes, sterftcijfer/seizoen?
- primaire en secundaire productie vergelijken op land en in water

De 50 vragen hadden enkel betrekking op het herkennen van een object of een microscopisch preparaat;. Ook kwam er heel wat (terechte) kritiek op het feit dat dit slechts een eenzijdige test was van praktische vaardigheden zoals in de richtlijnen bedoeld. Bij de evaluatie van de resultaten achteraf werd, na verschillende stembeurten, het practicum dan ook –uitzonderlijk – maar voor 35 % meegerekend.

1998 Kiel, Duitsland

1. Systematisch – anatomisch georiënteerd (38 punten)

- een preparaat maken (o.a. snijden of kleuren)
- de microscoop gebruiken
- waarnemen, analyseren, benoemen

2. Fysiologisch georiënteerd (40 punten)

- experimenteren (basisexperimenten zoals het bereiden van oplossingen, pipetteren of analyseren)
- gebruiken maken van laboratoriumuitrusting
- observeren, rekenen
- steunen op parate kennis

3. Genetisch – microbiologisch georiënteerd (37 punten)

- DNA isoleren (o.a. stappen onderscheiden en een neerslag verkrijgen)
- een micro-preparaat maken (squash-preparaat)
- schetsen, tekenen
- resultaten evalueren

4. Ethologisch georiënteerd (35 punten)

- experimenteren
- rekenen
- statistisch evalueren (t-toets)

1999 Upsala Zweden

1. Microbiologie (70 min.; 37 ptn)

2 bekerglazen met geraspte kool en ui in verschillende omstandigheden bewaard

- vergelijk de micro-organismen onder microscoop; bepaal pH; mogelijke verklaring voor verschillen
- gebruik telkamer: tel aantal cellen; bereken concentratie van suspensie in cellen/ml
- zijn gevonden waarden significant groter of kleiner dan gegeven waarde (t-test; χ^2 -test)?
(6 blz. uitleg over de χ^2 -test ,de t-test, gebruik van de statistische functies op de (geleverde) rekenmachines)

2. Genetica en histologie (70 min.; 63 ptn.)

- analyseren van een kiemproef met gerst; verhouding fenotypes in F2; significantie berekenen (χ^2 -test)
- squashpreparaten maken van meristeemzone van worteltoppen, al dan niet behandeld met drug
- vragen omtrent mitotische deling (evenaarsvlak, spoelfiguur, ligging zusterchromatiden, dochterchromosomen, aantal en vorm chromosomen) beantwoorden
- histologische plantenpreparaten herkennen; weefsels herkennen
- dierlijke organen en weefsels op histologisch preparaat herkennen

3. **Morfologie en fysiologie** (70 min.; 37 ptn.)

- invloed van omgevingsfactoren (micro-elementen, plantenhormonen) op groei planten
- schedels van zoogdieren: menu afleiden
- homologe delen in beenderen van ledematen herkennen en functie poten aangeven
- 3 kevers tot op genus determineren met behulp van sleutel (figuren bijgevoegd)
- 4 planten tot op soort determineren met sleutel

4. **Ethologie** (70 min.; 24 ptn.)

- onderzoek naar de seksuele selectie (partnerkeuze) bij guppies (kleine en grote staartvin; kleur)
- opzetten van een experiment (guppies in aquaria) om gegeven hypothese te testen
- testprotocol van geobserveerde gedrag opmaken (na 2, 3, 4 en 5 min.)
- en daaruit conclusies trekken

Voor het onderdeel genetica en histologie scoorden onze studenten het slechtst (resp. 18% en 36%). De beste resultaten (70% en 88%) waren voor het labo 'gedrag' waar geen voorkennis vereist was en enkel het analytisch denkvermogen van de studenten getest werd. Voor de twee andere labo's haalden ze ongeveer de helft.

2000 Antalya Turkije

1. **Plantenanatomie, -morfologie en taxonomie** (1 uur; 50 ptn)

- maken van gekleurde coupes van blad, stengel, zaadlobben voor zetmeelkorrel (met behulp van scheermesje)
- identificatie van het weefseltype (epidermis, soorten parenchym,
- identificatie van structuren (stengel van varen, mos, paardestaart, mono- of dicotyl; rangschikking vaatbundels)
- opstellen van een determinatiesleutel voor 10 verschillende (gedroogde) plantenspecimens, gebruik makend van vooraf vastgelegde kenmerken (stand vruchtbeginsel, soort vrucht, bloemsymmetrie, type kroon, worteltype)

2. **Dierenanatomie, -morfologie en taxonomie** (1 uur; 60 ptn)

- berekenen van de biomassa (via meten lengte met micrometer) van een watervlo (*Daphnia*)
- morfologische kenmerken (aantal complexogen/ocellen; structuur antenne, voedingswijze, mond anus)
- opstellen van een determinatiesleutel voor 6 sprinkhanen (figuren van kenmerken zijn gegeven)
- opstellen van een fylogenetische stamboom (cladogram met gemeenschappelijke voorouder)
- kenmerken (roof-, spring- of graafpoot) in verband brengen met habitat (steppe, ondergronds, op planten): relatie bouw - functie

3. **Biochemie** (1 uur; 50 ptn)

- agarose-gel elektroforese uitvoeren (duidelijk stappenplan met figuren)
- grafiek opstellen: molec. gewicht/loopafstand (cm)
- resultaat van een DNA-fingerprinting interpreteren

4. **Ecologie** (1 uur; 50 ptn)

- bodemprofiel met drie horizonten: determineer organismen in 7 groepen (*myriapoda*; orde insecten)
- bereken % abundantie en diversiteit voor elke groep organismen (formules gegeven)
- overeenkomst tussen verschillende horizonten berekenen (formule gegeven)

2001 Brussel, België

1. **Plantenanatomie, -morfologie en – taxonomie** (1 uur; 50 ptn)
 - kleurpreparaten maken van plantenorganen (met behulp van scheermesje)
 - identificatie van 3 vertegenwoordigers van een taxonomische groep op basis van plantendelen (foto's)
 - onderbrengen in juiste familie op basis van bloemknoppen en referentiepreparaten
2. **Dierlijke anatomie en morfologie** (1 uur; 50 ptn)
 - dissectie kakkerlak
 - aangegeven delen (krop, proventriculus, blindzakken, middendarm, buisjes van Malpighi, einddarm) en zenuwkanaal aanprikken met gekleurde dissectienaald
 - preparaat maken van adembuis
3. **Analyse plantenpigmenten** (1 uur; 50 ptn)
 - scheiding en identificatie van fotosynthetische pigmenten door reversed phase TLC (dunnelaagchromatografie): voorbereiden, spotten, looptijd, interpretatie R₁-waarden
 - 7 meerkeuzevragen over plantenpigmenten en TLC
4. **Ethologie** (1 uur; 50 ptn)
 - 6 filmfragmenten over gedrag bij insecten, (kleurpatroon pop bij vlinders, spoorvolgen bij mieren, bijendansen) vogels (broedzorg bij keizerspinguïns) en zoogdieren (moederlijk zorggedrag bij schapen, sociale interactie bij koeien) worden tweemaal vertoond
 - tussenin krijgt men tijd om 6 meerkeuzevragen te lezen en nadien te beantwoorden

2002 Riga Letland

1. **Systematiek en morfologie dierkunde** (1 uur; 40 punten)
 - aangeven van stam en orde en systematische kenmerken van gekregen zoetwaterorganismen
 - maken van totaalpreparaten van bepaalde organismen
 - inpassen van organismen in dichotomische tabel
2. **Plantensystematiek, - anatomie en – fysiologie** (1 uur; 40 punten)
 - 8 planten onderbrengen in juiste familie en inpassen in gekregen dichotomische sleutel (systematiek)
 - preparaat maken van dwarse doorsnede door naald naaktzadige en delen benoemen op gekregen figuur
 - preparaat maken van onderepidermis van uirok in oplossing Ca(NO₃)₂ en proces en concentratie aangeven
3. **Moleculaire biologie**
 - gelelektroforese van plasmide pX DNA fragmenten (agarosegel) en samenstelling van de restrictiekaart van het pX plasmide
 - vragen beantwoorden (lading DNA molecule?; welke onderdelen van DNA bepalen lading? Grootte DNA fragmenten
 - grafiek samenstellen: X-as: migratiepatroon (cm) van DNA fragmenten; Y-as: lengte van DNA fragmenten (bp).
4. **Dendro ecologie**
 - weefsels aanduiden op dwarse doorsnede stam populier
 - effecten van intraspecifieke competitie voor licht aangeven
 - bepalen of radiale en/of verticale groei van populieren verband houdt met invasietijd van individuele populieren bij gekregen stamschijven.
 - groeiringen tellen
 - gemiddelde diameter stam bepalen
 - diameter eerste vijf ringen bepalen

- max. diameter laatste vijf ringen meten
- lineaire regressie berekenen uit grafiek ouderdom stam/hoogte
- uit bekomen grafieken conclusies afleiden ivm groeiverloop

2003 Minsk Wit Rusland

1. Plantenfysiologie, -morfologie en -anatomie (1 uur; 68 ptn)

1.1 fysische en chemische kenmerken van fotosynthese pigmenten

- chemische reactie uitvoeren: plantenpigmenten + KOH en reactievergelijking uitschrijven
- kleur van petroleumetherfractie en van ethanolfractie noteren na toevoegen van petroleumether
- welke pigmenten zijn verantwoordelijk voor kleur van petroleumfractie?
- kleur na toevoegen van HCl, van zinkacetaat, van ascorbinezuur? Reactievergelijking met HCl uitschrijven

1.2 studie van de bloemstructuur van een naaktzadige

1.3 preparaten maken en interpreteren: anatomische structuur van dwarse doorsneden van plantenorganen

2. Dierkunde: morfologie, anatomie en systematiek (1 uur; 68 ptn)

- dissectie van een rivierkreeft en aanduiden van lichaamsaanhangsels
- 10 ongewervelde dieren classificeren (stam, klasse, genus)
- 10 zoetwaterslakken determineren met sleutel

3. Microbiologie en biotechnologie: herkennen van bacteriënculturen (64 ptn)

- identificeren van bacteriënculturen (Gram-reactie; aanwezigheid van enzymen; H₂S-productie)
- studie van bacteriënculturen waarbij verschillende genen tot expressie komen

4. Genetica (59,5 ptn)

- genetische analyse van de overerving van de kleur van de zaadhuid bij bonen
- identificatie van (trp) mutaties bij gisten

2004 Brisbane Australië

1. Biochemie (1,5 uur)

- kolomchromatografie uitvoeren
- eiwitbepalingen doen aan hand van uitgelezen resultaten
- meerkeuzevragen ivm secundaire en tertiaire structuur van eiwitten

2. Cytologie (1,5 uur)

- herkennen van bloedcellen op foto's van uitstrijkjes
- bepalen van bloedgroepen: interpreteren van meetresultaten op foto's

3. Ongewervelden (1,5 uur)

- dissectie en determinatie van de monddelen van een sprinkhaan
- determinatie van mieren met behulp van gekregen dichotomische sleutel

4. Statistiek (1,5 uur)

- verspreiding en diversiteit bepalen van *Azolla* en *Lemna* op basis van foto van deel van waterplas

2005 Beijing (Peking) China

1. Biochemie (1,5 uur; 40 ptn.)

- scheiding van plasmide DNA met restrictie-enzymen
- bepaling van de knipplaatsen en de grootte van de DNA-fragmenten met behulp van agarose-gelelektroforese.

2. Cytologie (1,5 uur; 40 ptn)

- herkennen van celorganellen
- herkennen van preparaten van bladeren
- analyse van delingsfiguren in wortelmeristemen.

3. Dierkunde (1,5 uur; 40 ptn)

- determineren van kevers
- dissectie en anatomie van een garnaal
- bepalen van het verspreidingspatroon en de populatiegrootte van een meelwormpopulatie

4. Plantenanatomie (1,5 uur; 40 ptn.)

- achterhalen van de kenmerken van bladpigmenten met behulp van spectrofotometrie
- maken van wortel- en bladpreparaten.

2006 Rio Cuarto Argentinië

1. Biochemie (1,5 uur; 40 ptn.)

- volgen van een enzymatische reactie door het bepalen van de glucoseconcentratie met behulp van een spectrofotometer
- maken en uittekenen van ijkcurve van glucoseoplossingen
- hanteren van micropipetten
- berekenen van glucoseconcentratie mbv de ijkcurve
- vragen over structuur en pH-optimum van enzymen, Michaelis-Menten Constante

2. plantenantomie (1,5 uur; 40 ptn.)

- maken, kleuren en analyseren van 5 microscopische preparaten (dennenblad, wortel ginkgo, wortel palmvaren, stengel tweezaadlobbige, stengel éénzaadlobbige)
- aanwezigheid endodermis aangeven
- C3, C4 en CAM-planten onderscheiden

3. dierenanatomie (1,5 uur; 40 ptn.)

- dissectie en vergelijking van morfologische en ecologische kenmerken van 3 tweekleppige weekdieren (mossel, clam, pecten)
- aanduiden voet, mondlappen, kieuwen, instroombuis
- structuur sluispijpen aangeven: 1 of 2, van gelijke of verschillende grootte
- habitat aanduiden: zandstrand of rotskust, plaats in zonatie
- habitatgebonden kenmerken aangeven: graafvoet, in- of uitstroombuis, zintuiglobben op mantelrand, byssusdraden, mantelrand met hechtpunten, platte onderste klep

4. microbiologie (1,5 uur; 40 ptn.)

- bepalen van familie en geslacht van 2 bacteriënstammen op basis van gramkleuring en stofwisselingstesten
- toepassen gramkleuring
- katalase- en oxidasereactie testen op de 2 bacteriënstammen
- lactose of sucrose gebruik van de 2 bacteriënstammen testen

- fenolpyrodruivenzuurproductie aantonen op phenylalanine-agar
- aantonen van waterstofsulfide, indol en beweeglijkheid in SIM-medium (Sulfide Indole Motility Medium)
- ureaseproductie aantonen
- groei van stammen aantonen met Simmçons citraatagar
- vraag over verdunningsschema oplossen

2007 Saskatoon, Canada

1. dierenanatomie

- vergelijkende dissectie van een zeeduizendpoot en een zeeper met aanduiding van onderdelen (zadel, keel, krop, maag, darm, dorsaal bloedvat, zaadblaasje, zaadontvanger, parapodia...)
- 10 *annelida* determineren op basis van tekeningen met behulp van een dichotomische tabel
- Voor 10 *annelida* (foto's) kenmerken aangeven: levenswijze (vrijlevend, parasiet), lichaamsvorm, , coeloom (afwezig, pseudo- aanwezig), voortbewegingsstructuur: voet, aanhangsels, mondstructuur (zuignap, monddelen, kaken, zuigmond, radula), spijsverteringsbuis (afwezig, darmzak, buis) zintuigorganen (oogvlek, enkelvoudig oog, samengesteld oog, ogen afwezig) , systematiek (stam).

2. plantenanatomie

- kenmerken herkennen van getoonde dia's (mycorrhize, nervatuur, luchtparenchym, dd monocotyl, sporangium varen, okselknop, houtvat, colenchym, kurkcambium, steencellen, kransbladstand, kegelvorm door auxine, bladdoornen, parenchym, helmdraad, mos)
- 4 plantenpreparaten maken en aangeven om welk weefsel het gaat (blad, bladsteel, stengel, wortel)
- van 10 preparaten aangeven of het om mono- of dicotylen gaat
- bij dissectie van een zaad zaadhuid, zaadlob, pluimpje en kiemwortel aanduiden
- bloemanalyse van een lelie
- op basis van beschrijving verschillende planten op tijdslijn plaatsen: plantenevolutie
- interpretatie van fotosynthesegegevens bij verschillend licht: grafiek opstellen, uit gegevens van O₂ afgifte schaduw- lichtplant onderscheiden; lichtcompensatiepunt vergelijken, maximale fotosynthesesnelheid aangeven

3. biochemie

- analyse van thiocynaat in bloemkool met behulp van spectrofotometer en standaardoplossingen ; grafiek opstellen extinctie (absorbance)/ conc. in $\mu\text{mol SCN}^-/\text{ml}$
- berken hoeveel bloemkool je moet eten om een toxisch effect (LD₅₀) te bekomen
- interpretatie van de regulatie van genexpressie bij ratten: welke kregen bepaald dieet?

4. genetica

- DNA-sequentie in circulair DNA : isoleren van een plasmide DNA dat cDNA bevat en de nucleotidensequentie van het ingevoegd stukje cDNA bevestigen (plaats op het enzym waarin je je DNA-fragment kloonde; 20 eerste nucleotiden van je DNA-fragment aangeven; noteer overeenstemmende AZ met tabel genetische code
- erfelijkheid van kleur van zaadhuid en zaadvorm bij bonen. Gegeven : ouderbonen, F₁ en F₂ bonen. Gevraagd: zaadkleur, zaadvorm één of meer genen? Dominante kleur en vorm ? Fenotypes ? X₂ test

2008 Mumbai, India

1. biochemie

- Colorimetrische analyse van de blokkering van een enzym (β -lactamase) dat bepaalde bacteriën ongevoelig voor penicilline maakt.
 - IC_{50} waarde (conc. nodig om 50% van enzymactiviteit te inhiberen) van een inhibitor bepalen (curve effectiviteit/concentratie)
 - K_i van inhibitor (dissociatieconstante: maat voor bindingsaffiniteit met enzym) bepalen
 - verband leggen tussen expressie van β -lactamase en de resistentie (foto's bacteriënculturen)

2. plantenanatonomie

- werking van huidmondjes
 - beweringen over huidmondjes beoordelen
 - factoren (chem. oplossingen) die openen /sluiten van huidmondjes bewerkstellingen, onderscheiden
 - verklaringen geven voor onder microscoop geobserveerde reacties van huidmondjes
- relatie tussen de anatomie van een plant en zijn habitat.
 - preparaatjes maken en kleuren
 - plantenweefsels herkennen
- plantentype (mesofyot, vetplant, waterplant, insectenetend, parasitair, zoutminnend...) aangeven

3. dierenanatonomie

- puzzelen met skeletfragmenten (schedel, wervelkolom, ledematen + gordels) om drie gewervelden te reconstrueren en te vergelijken
 - cladogram schedel anapside, diapside, synapside
 - vergelijking gebit
 - analyse ribben; beweeglijkheid hals; positie ledematen tov lichaam
- "Plassen alle gewervelde dieren hetzelfde?": analyse urinezuur, ureum en ammoniak van verschillende gewervelden vergelijken

4. ethologie

- experimenten ivm het reukvermogen van Drosophila-larven
 - videobeelden van beweging van larven tov geurstoffen interpreteren
 - adaptatievermogen tov geurstoffen interpreteren
- analyse van het gedrag van de Siamese vechtvij (videofragmenten): hoe reageert de vechtvij op zijn spiegelbeeld?

2009 Tsukuba, Japan

1. dieren- en plantenanatonomie

- uit- en inwendige studie van een zijderups
 - uitwendige bouw: lichaamsdelen aangeven, aantal ogen tellen, tracheeën lokaliseren
 - na dissectie volgende klieren (speekselklier, prothoraxklier, zijdeklier, corpora allata) en structuren (eileider; zaadleider, buisje van Malpighi, appendix, tracheeën, vetweefsel) lokaliseren en functie aangeven
 - plaats van zenuw-, spijsvertering- en transportstelsel op tekening weergeven
 - aantal ganglia tellen; eerste, tweede en laatste ganglion op tekening weergeven
- analyse van zaden en vruchten (appel en tomaat)
 - dissectie en kleuring van 4 soorten plantenzaden
 - aanwezigheid van zetmeel, vetten en eiwitten aantonen
 - tomaat en appel dwars en overlangs doorsnijden
 - volgende delen (zaden of zaadknoppen, vrucht- en kelkbladeren) op tekening inkleuren

2. biochemie: specifieke activiteit van een enzyme bepalen

- de specifieke activiteit van zure fosfatase meten via een uit te voeren enzymatische reactie
- extinctie (= absorptie) van eindproduct (p-nitrofenol) spectrofotometrisch bepalen en uitzetten ifv tijd
- extinctieverandering omzetten in concentratieverandering: aantal mol van eindproduct berekenen
- totale enzymactiviteit berekenen (mol/min) bij bepaalde absorptie
- eiwitconcentratie van de enzymoplossing bepalen dmv runderserum albumine equivalent concentratie (Bradford methode)
- specifieke eiwitactiviteit (activiteit per minuut per mg eiwit) berekenen

3. genetica : kruisingen van bananenvliegjes verklaren op basis van oogpigmenten

- mutanten van het bananenvliegje met witte ogen sexen (♂♂ hebben zwart achterlijf)
- vliegen chromatografisch scheiden op basis van oogpigmenten (oogextract bereiden uit gecentrifugeerd pletpreparaat kop)
- oogpigment bepalen uit Rf-waarde en UV kleur extract
- kruisingen verklaren op basis van gevonden oogpigmenten
- 'wit eiwit' bepalen op basis van elektroforese
- aangeven welk mutatie het elektroforese effect kan verklaren

4. celfysiologie

- een celcyclus van mutant van de gistsoort *Schizosaccharomyces pombe* reconstrueren
 - gekregen groeicurve geeft momenten aan waarop monsters zijn genomen
 - cellen in cytokinese-fase tellen met behulp van telkamer
 - cellengte meten met micrometer
 - cellengte grafisch uitzetten (aantal cellen/cellengte) en vergelijken met cellengte van wild- type cellen
- het bewegingsmechanisme van de flagelle van een eencellige alg *Chlamydomonas reinhardtii* ontrafelen
 - observatiekamer op voorwerpglas construeren
 - wild- type en mutante cellen vergelijken qua zwembeweging en –snelheid
 - functie aanhechtingspunten flagelle achterhalen door zwemwijze van normale cellen met mutante cellen zonder aanhechtingspunten te vergelijken
 - functie contractieproteïne achterhalen door zwemwijze van normale cellen met mutante cellen zonder contractieproteïne te vergelijken
 - voorwaarden voor regeneratie van flagelle onderzoeken door observatie van cellen waarvan flagelle werd verwijderd en die geïncubeerd werden met bepaalde inhibitoren (voor vorming microtubuli of voor eiwitsynthese)

2010 Changwon, Korea

1. Plant- en dierensystematiek

- Reconstructie van de fylogenetische boom van 6 plantensoorten, volgens het 'parsimonie' principe (= zuinigheidsprincipe).
10 kenmerken van 6 planten observeren en in een datamatrix invullen. Uit de ingevulde datamatrix de synapo- en polymorfe kenmerken halen. Een fylogenetische boom samenstellen op basis van een cladistische analyse waarbij je subgroepen maakt. Hoeveel kenmerkwijzigingen (consistentie-index) zijn er voor de boom met de minste wijzigingen? Hoeveel monofyletische groepen bevat je boom ?

- Reconstructie van de fylogenetische boom van 6 keversoorten volgens de zogenaamde UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic mean) methode.
De kevers paarsgewijs gaan vergelijken op basis van 11 kenmerken en de gegevens in een datamatrix inbrengen om met gegeven formules de kevers in subgroepen onder te brengen zodat een fylogenetische boom ontstaat.
- Co-evolutie tussen planten en insecten
De planten en kevers uit bovenstaande opdrachten vormen koppels die in relatie leven met elkaar, af te leiden uit de geobserveerde kenmerken. Bij welk koppel nemen plant en kever in de fylogenetische bomen een verschillende positie in?

2. Fysiologie en anatomie

- de reactie van de hersenschors van de rat op stimulatie van de huid
Op basis van achtergrondinformatie en gegevens:
 - de snelheid (m/s) van de informatieoverdracht en de frequentie van de gemiddelde actiepotentiaal na stimulatie berekenen;
 - de reactie op een gamma-aminobutyrisch zuur (GABA) antagonist (neurotransmitter) weergeven;
 - de reactie op lokale verdoving weergeven;
 - de biochemische en histologische veranderingen na amputatie van de 4e teen aanduiden.
- anatomie van de spin
Op basis van dissectie vragen beantwoorden over lichaamssegmentatie, ogen, tasters, giftanden, pootstructuur, gifklier, positie spintepels en inwendige organen (spinklier, hart, boeklong...).

3. Genetica en celbiologie

- regulatie van de expressie van gen X door promotor bij kool (Arabidopsis)
 - bepalen welk deel van promotor-regio van het gen het hormoongevoelige *cis*-element (sequentie die genexpressie regelt) bevat;
 - effect van de concentratie van hormoon H op expressie van X bepalen.
 - hoeveelheid enzym berekenen (nmol/ μ L plantenextract), de hoeveelheid eiwit (μ g/ μ L plantenextract) en de enzym-activiteit (nmol/ μ g proteïne/min) voor elk extract bepalen;
 - analyse van de genotype-fenotyperelatie en voorspelling van genfrequenties met behulp van Hardy-Weinberg (DNA- gelelektroforese.)
 - technieken: fluorescentiemeting (fluorospectrofotometer) en DNA-elektroforese
- tekenen van meiotische cellen in de te prepareren helmknoppen van gefixeerde meeldraden van rogge

4. Ecologie

- populatiegrootte per soort bepalen en populatiedichtheid berekenen (n/m^2) voor een gegeven model van een kustlevensgemeenschap met 9 diersoorten;
- met de berekende relatieve populatiegrootte in 2 gegeven kustlevensgemeenschappen grafiek maken voor elke levensgemeenschap (grafiekpapier);
- de Shannon-Wiener diversiteitsindex voor elk van de twee levensgemeenschappen met de gegeven formule berekenen;
- populatiegrootte berekenen op basis van vangen, merken en terugvangen (model met kralen);
- interspecifieke interactie: verspreidingspatroon van 2 soorten bepalen (X²-test);
- prooikeuze model: op basis van gegevens de dichtheid, zoektijd, vang- en eettijd en energiekost voor elke prooi bepalen.

2011 Tapei, Taiwan

1. Biochemie en celbiologie

- Molecuulmassa, samenstelling en concentratie van gezuiverde eiwitten bepalen die gescheiden worden op basis van gelelektroforese.
 - Teken een grafiek (cfr. fig.), waarin je de molecuulmassa van de vijf markereiwitten uitzet als functie van R_f (relatieve mobiliteit)
 - Eiwithoeveelheid bepalen met spectrofotometrie
 - Zuiveren van eiwitten door kolomchromatografie en scheiden met ionenuitwisselingschromatografie

2. Dierfysiologie

- Studie van de ischiaszenuw van een Amerikaanse brulkikker en herkenning van weefsels op basis van fotomateriaal
 - Observatie van de grote beenzenuw (nervus sciaticus) van de Amerikaanse brulkikker
 - Observatie van morfologie van weefsels en hun functies
- Bepaal structuurkenmerken van zoogdierenweefsel op basis van uitvergroete foto's en beantwoord vragen..

3. Ecologie

- Determinatie van spinnen en opstellen van een fylogenetische boom; associaties tussen planten en spinnen in een gebied achterhalen
 - reconstrueer de fylogenetische boom voor 8 spinnen
 - verspreiding en associaties tussen soorten in een leefgebied nagaan: 2x2 contingent tabel, χ^2 principe.

4. Plantenanatomie

- Anatomie: Herkennen van plantenweefsels (wortel, stengel, blad) en planten kristallen op basis van zelfgemaakte preparaten
 - is het gekregen preparaat van een wortel van een één- of tweezaadlobbige?
 - maak stengelpreparaten en beantwoord vragen over de anatomie
 - bepaal boven- en onderzijde van 2 bladeren en beantwoord vragen
 - maak dwarsdoorsneden van 4 plantenstengels en onderzoek op aanwezigheid van calciumoxalaat/carbonaatkristallen in of buiten de vaatbundels
- Fysiologie en genetica: Mutaties opsporen en identificeren op 6 extracten van het duinplantje zandraket
 - kweekcondities en gewicht extracties weergegeven in tabel
 - mutatie (knock out of overexpressie mutant) bepalen dmv fosfaatconcentratie van monster te bepalen

2012 Singapore

1. Moleculaire biologie

- Maken van een genetische kaart met behulp van endonuclease restrictie-enzymen.
- Controle of plaatsing van een stuk menselijk DNA in de kloneringsplasmide gelukt is: knipexperimenten bedenken, enzyme pipetteren, centrifugeren, incuberen, gelelektroforese uitvoeren, lengte van banden schatten.
- Bepalen van de oriëntatie van het fragment: DNA-kaart van staal tekenen.

2. Microbiologie en biochemie

- Bacteriofaag: een effectief middel om pathogene bacteriën te doden

- Effecten van fagen en antibiotica op het doden van antibiotica-resistente *E. coli* : verdunningsfactor cultuur berekenen, eindconc. Ampiciline bepalen, titer faag bepalen, incuberen, extinctie meten
 - Faag titer en meervoudigheid van infectie: geschikte verdunning aangeven om titer van faag te bepalen op basis van foto's van onbehandelde en geïnfecteerde *E. coli*-platen
 - Titratie van een aminozuur mbv een pH-elektrode, grafiek titratie tekenen (pH/NaOH); aminozuur identificeren op basis van gekregen gegevens
- 3. Plantkunde: anatomie en fysiologie**
- Plant diversiteit en anatomie
 - morfologie van 4 zaailingen: tekening maken met aanduiding zaadlobben, zaadhuid, epi- en hypocotyl
 - morfologie van 6 zaden: tekening maken waarop zaadlobben, voedselopslag, zaadhuid en hypocotyl
 - dissectie van de schijnvrucht van een *Ficus* (vijg) met aanduiding vruchtvlees, zaad, stigma
 - Functionele, ecologische en fylogenetische aspecten van zaden en zaailingen : beweringen evalueren
 - Plant anatomie en fysiologie
 - Anatomie van een stengel: preparaat snijden, kleuren en organen aanduiden
 - Studie van de blad-epidermis: afpellen, huidmondjes situeren, meten en uitspraken evalueren
 - Interpretieren van fotosynthese-data en grafiek tekenen
- 4. Dierkunde**
- anatomie van weekdieren: dissectie en aanduiding organen bij 2 tweekleppigen
 - Methoden om de structuur van een levensgemeenschap en veranderingen daarin te beschrijven: invloed van zalmkwekerij op leven van benthosdieren bepalen (simulatie dmv rank-abundance plot van Whittaker, vrij vertaald: *rangorde in aantallen* diagrammen en Abundance-Biomass Comparison (ABC) methode van Warwick, vrij vertaald: *vergelijking van het aantal individuen en de biomassa per soort* en gegevens over low evenness, de ongelijkmatige verdeling der soorten).

2013 Bern

1. Moleculaire biologie

- Bepalen van de aan- of aanwezigheid van het enzym β -glucuronidase in suspensies van Trypanosomen. Dat enzym is betrokken bij de levenscyclus en de infectieroute van Trypanosoma, de verwekker van de slaapziekte. Met behulp van microscopische telkamers wordt de trypanosomendichtheid bepaald.
- Bij een vergelijkende studie van drie trypanosomenstammen wordt met magnetische parels die zich binden aan het procycline-eiwit bepaald bij welke stammen het eiwit op het celoppervlak van de parasiet tot expressie komt.

2. Plantenfysiologie

- Bepaling van het glucosegehalte in plantenextracten van mutanten van de zandraket *Arabidopsis sp.* door het meten van de absorbantie van de cofactor NADH. Om de hoeveelheid glucose te kunnen schatten op basis van de absorbantie van NADH, moet men eerst een ijkklijn met verschillende concentraties NADH opstellen. Bepaal op basis van kleuring met lugol van het bladzetmeel welke planten een mutatie hebben ondergaan tov het wildtype.
- Uit de bloemmorfologie moet de bestuivingsecologie (relatie bloemvorm - bestuiver) worden afgeleid.

3. Evolutionaire ethologie

Observeren van territoriumgedrag en broedzorg bij cycliden uit het Tanganikameer op basis van videobeelden. Meten van de agressiviteit en afleiden of de geur en de visuele signalen van de tegenstander het aanvalsgedrag beïnvloeden. Bepalen of de aanwezigheid van helpers het poetsgedrag en de broedzorg verhogen.

4. Dierkunde

- Uit de analyse van het gebit bij zoogdieren (dat ons een beeld van hun dieet geeft) fylogenetische verwantschappen gebaseerd op het spaarzaamheidsprincipe afleiden.
- Met behulp van statistische methoden (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean, of ongewogen paringsmethode met gebruik van het rekenkundig gemiddelde) de gegevens betrouwbaar interpreteren.

2014 BALI

1. Moleculaire biologie & celbiologie

- DNA-gelelektroforese: bepalen van plasmiden met restrictie-enzymen
- Voortplanting en telomeeranalyse bij het pantoffeldiertje (*Paramecium tetraurelia*)

2. Planten anatomie en fysiologie

- Kwantitatieve identificatie van plantenpigmenten mbv dunnelaagchromatografie
- Kwantitatieve metingen van plantenpigmenten met spectrofotometrie
- Bepalen van de hoeveelheid zetmeel in wortels
- Wortelpreparaat maken en kleuren en structurele aanpassingen aan waterzieke bodems zoeken

3. Anatomie, fysiologie en systematiek van dieren

- Nagaan op welke manier larven van de bandeng (*Chanos chanos*) reageren op veranderingen van zoutconcentratie
- de LC50 (letale concentratie: concentratie waarop 50% van de larven sterven) bepalen en grafisch uitzetten: schatting op basis van probit-analyse
- Classificatie van 5 garnalen
- Reconstructie van de fylogenetische verwantschap met behulp van de UPGMA methode (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean)

4. Ecologie en ethologie

- Eiland-biogeografie: primaire successie na een vulkaanuitbarsting: berekenen van de diversiteitsindex voor de vegetatie op Anat Krakatau (1934)
- Verspreiding van Ficus-vruchten (vijgen): meten (schuifpasser) van 3 soorten vijgen
- Soortvorming bij zangvogels: analyse van spectrogrammen