

BLOEDSOMLOOP

Vak
Biologie
Leerjaar / sector
4 vwo
Context
Nadat de stof over de bloedsomloop behandeld is, zet de leraar leeractiviteiten in om na te gaan in hoeverre leerlingen daadwerkelijk de stof beheersen. Dat doen ze door via schema's de bloedsomloop te visualiseren en te benoemen. Dit geeft de leraar snel zicht op eventuele misconcepties en de mogelijkheid tot snelle feedback, klassikaal en individueel. Deze leeractiviteiten hebben daarmee de functie heeft van recapitulatie van het geleerde.
Leerdoelen
<p>Leerdoelen voor de lange termijn (uit eindterm A8 en B3 van examenprogramma vwo)</p> <p>De kandidaat kan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>uit de syllabusspecificatie van eindterm A8 van examenprogramma vwo</i> Ik kan informatie verwerven en selecteren uit schriftelijke, mondelinge en audiovisuele bronnen mede met behulp van ICT: <ul style="list-style-type: none"> ○ gegevens halen uit grafieken, tabellen, tekeningen, simulaties, schema's en diagrammen; ○ informatie, gegevens en meetresultaten analyseren, weergeven en structureren in grafieken, tekeningen, schema's, diagrammen en tabellen. • <i>uit de syllabusspecificatie van eindterm B3.4 vwo</i> Ik kan beschrijven waar en op welke wijze voedingsstoffen verteerd en opgenomen worden en verklaren op welke wijze factoren dit kunnen beïnvloeden. • <i>uit de syllabusspecificatie van eindterm B3.6 vwo</i> Ik kan: <ul style="list-style-type: none"> ○ de bouw, werking en functie van de bloedsomloop met hart en bloedvaten van eukaryoten, in het bijzonder van de mens beschrijven; ○ de relatie tussen de bouw van hart en bloedvaten en hun functie beschrijven en de relatie tussen de bouw en werking uitleggen. • <i>uit eindterm B3 vwo</i> Ik kan beargumenteren op welke wijze stoornissen [in de bloedsomloop] kunnen ontstaan en op welke wijze deze kunnen worden aangepakt. <p>Leerdoelen voor de korte termijn</p> <p>Ik kan in een schema de bloedsomloop weergeven.</p> <p>Succescriteria</p> <p><i>Werken met schema's:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ik kan in een schema van de bloedsomloop: <ul style="list-style-type: none"> ○ de oriëntatie van het lichaam aangeven; ○ organen, aders en slagaders onderscheiden, tekenen en benoemen; ○ de richting van de bloedstroom aangeven.

Bloedsomloop:

- Ik kan:
 - uitleggen waar zich zuurstofrijk dan wel zuurstofarm bloed bevindt;
 - uitleggen hoe een deel van het lichaam of orgaan van zuurstofrijk bloed voorzien wordt;
 - beredeneren welke gevolgen het heeft als de bloedsomloop niet naar behoren functioneert.

Aantal lessen

1 les

Fase(n) van de FE-cyclus



In deze lesbeschrijving staan fase 2 tot 4 centraal: leerlingreacties ontlokken, verzamelen, analyseren en interpreteren en feedback geven. Leerlingen krijgen twee schematische afbeeldingen van de bloedsomloop en tekenen de bloedsomloop correct in (opdracht 1-7 van bijlage 1). De leraar gaat na wat eventuele misconcepties zijn en bespreekt klassikaal enkele waarnemingen die hij doet. Dit geeft de leraar mogelijkheid om de misconcepties te repareren.

Uitvoering lesactiviteit

Materialen / hulpmiddelen

- Werkblad met twee schematische weergaven van de bloedsomloop (bijlage 1)
- Interactief digibord waar je op kunt tekenen

Vorbereiding

- Werkblad beschikbaar maken voor leerlingen op papier of in studiewijzer.

Lesopzet globaal

- De leraar licht het leerdoel toe.
- Leerlingen vullen het werkblad individueel in met de zeven opdrachten.
- De leraar verzamelt leerlingreacties door tijdens het uitvoeren rond te lopen en te kijken wat leerlingen tekenen.
- De leraar bespreekt klassikaal enkele opvallende waarnemingen.
- Er is gelegenheid om klassikaal en individueel tips te geven om fouten te remediëren

Lesopzet uitgewerkt

De leraar benoemt het leerdoel van de les en ook het belang om van aangeboden lesstof samen na te gaan in hoeverre alle leerlingen het beheersen en waar mogelijk nog kennis en vaardigheden bij te spijkeren. Hij bespreekt vervolgens de werkvorm en de opdracht die leerlingen individueel gaan maken (zie de zeven opdrachten bij de twee schema's in bijlage 1).

Leerlingen gaan individueel aan de slag (fase 2). De leraar loopt rond terwijl de leerlingen het werkblad maken. Hij signaleert daarbij opvallende of veel voorkomende fouten, zoals:

- de linkerzijde van het lichaam rechts genoemd;
- de longen op de verkeerde plaats getekend;
- de plaatsen met zuurstofrijk en zuurstofarm bloed verwisseld;
- het hoofd aan de kleine bloedsomloop aangesloten;
- plaatsen met voedselrijk bloed verkeerd aangegeven.

In bijlage 2 is een voorbeelduitwerking van een leerling opgenomen. Daar kun je het volgende uit opmaken:

- de linkerzijde van het lichaam is rechts genoemd;
- de plaatsen met zuurstofrijk en zuurstofarm bloed zijn verwisseld;
- het hoofd is aan de kleine bloedsomloop aangesloten.

Welke misvattingen liggen daar achter (fase 3)?

- Wat links en rechts in zo'n tekening is, is natuurlijk een afspraak: we tekenen altijd het 'vooraanzicht', zoals je dat ziet in een spiegel, maar deze leerling weet dat niet of denkt dat rechts in de tekening dus rechts in het lichaam is. Heeft de leerling zich bij het kiezen van de kleuren gewoon vergist? De stroomrichting van het bloed is wel correct getekend. De foute aansluiting van het hoofd is misschien een instinker, maar het toont de moeite die leerlingen soms hebben met de verschillen tussen schema's en de werkelijkheid. De kleine bloedsomloop gaat helemaal niet omhoog, maar is alleen omwille van het schema daar getekend. Het is dus vooral het lezen van een schema waar deze leerling moeite mee heeft.

De leerkracht projecteert het lege schema op het interactieve digibord en vraagt bij elke opdracht 1 tot 7 of een leerling haar/zijn antwoord wil intekenen. De leraar vraagt of iedereen hetzelfde gedaan heeft op haar/zijn werkblad. Hij geeft gelegenheid voor alternatieve antwoorden. Als die niet komen dan kan hij (zonder de betreffende leerling bij name te noemen) zeggen dat hij ook nog een ander antwoord gezien hebt en dat zelf tekenen. Hij vraagt waarom dat goed of fout is of - bijvoorbeeld in het geval dat het hoofd aan de kleine bloedsomloop is aangesloten – wat de gevolgen van de geschetste situatie zouden zijn.

De leraar let er vooral op dat hij niet direct zelf de goede antwoorden geeft, maar dat hij die in een klassengesprek naar boven laat komen.

De leraar recapituleert de belangrijkste leerpunten:

- schema's van het (menselijk) lichaam tonen het vooraanzicht;
- schema's zijn versimpelingen die niet de natuurgetrouwe situatie weergeven;
- schema's kun je 'lezen' door voor jezelf de onderdelen en de weergegeven processen te benoemen;
- zuurstof komt bij de longen in het bloed en gaat er bij de organen uit;
- voedingsstoffen komen in de darmen in het bloed en gaan er bij de organen uit;
- het hart verbruikt wel zuurstof en voedingsstoffen, maar niet zoveel dat het bloed daarna zuurstofarm of arm aan voedingsstoffen is.

Differentiatie en variatie

- In plaats van antwoorden van de leerlingen zelf te gebruiken, kun je ook de voorbeelden van bijlage 2 of 3 gebruiken waarin drie fouten zijn gemaakt.
- De mogelijke misvatting dat zuurstofrijkbloed altijd aan je linkerkant zit, wordt hier nog niet aangepakt, maar kan wel door de docent expliciet gemaakt worden door de leerlingen uit te dagen een 'echtere' tekening van de bloedsomloop in een arm of zo te tekenen of door bijlage 4 te laten zien.

Terugblik en tips van de ontwikkelaar

Reflectie op de aanpak

- Deze activiteit is een voorbeeld van snelle check en feedback ofwel een 'concept check', omdat er direct bij en na het maken van de opdracht feedback gegeven wordt ten aanzien van het begrijpen van bepaalde concepten. Zie voor meer voorbeelden:
 - E. v.d. Berg (2019) [Formatieve evaluatie door middel van concept checks. SLO: Enschede.](#)
 - C. Geraedts (2016) [7 concept checks](#) in de biologie

Tips voor gebruikers

- Het is voor het slagen van zo'n activiteit wel belangrijk om de meest voorkomende denkfouten ('misconcepties') te kennen. Zie bijvoorbeeld de website van [Katie Ross](#).

Auteur(s)

Naam auteur

Herman Schalk is leerplanontwikkelaar biologie bij SLO, expertisecentrum leerplanontwikkeling. Samen met collega's begeleidt hij de pilot voor het vak Technologie & toepassing in het vmbo en de leernetwerken met scholen rond formatief evalueren.

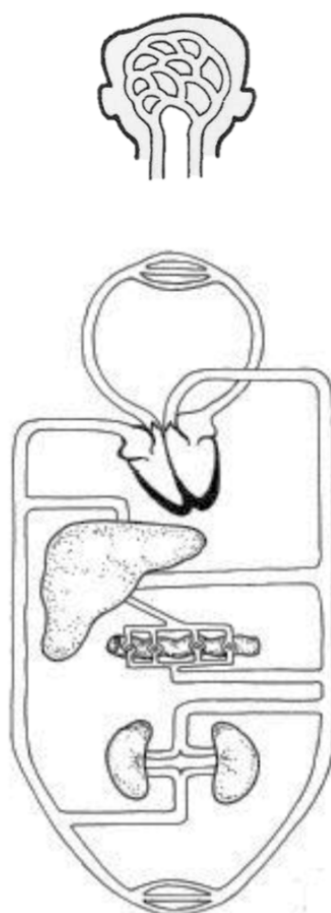
Met dank aan Caspar Geraedts (VU) en Ed van den Berg (v/h VU).

Bijlage 1

DE BLOEDSOMLOOP

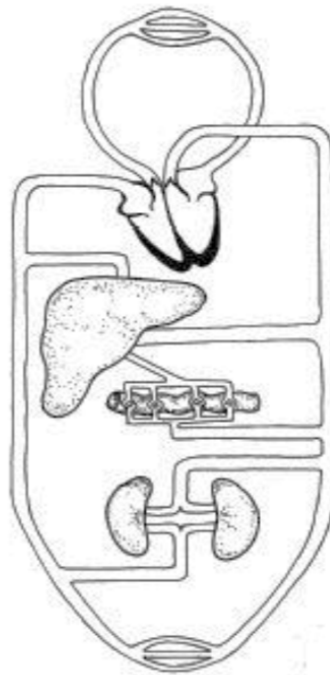
Bekijk hieronder de schematische afbeelding van de bloedsomloop van een mens.

1. Schrijf de letter L bij de linkerkant van het hart en de letter R bij de rechterkant van het hart.
2. Teken de longen op de juiste plek in de afbeelding.
3. Verbind de bloedvaten van het hoofd met de rest van de bloedsomloop.
4. Geef met pijlen naast de bloedvaten de stroomrichting van het bloed aan.
5. Kleur de plaatsen waar zuurstofrijk bloed zit rood. En kleur plaatsen waar zuurstofarm bloed zit blauw.



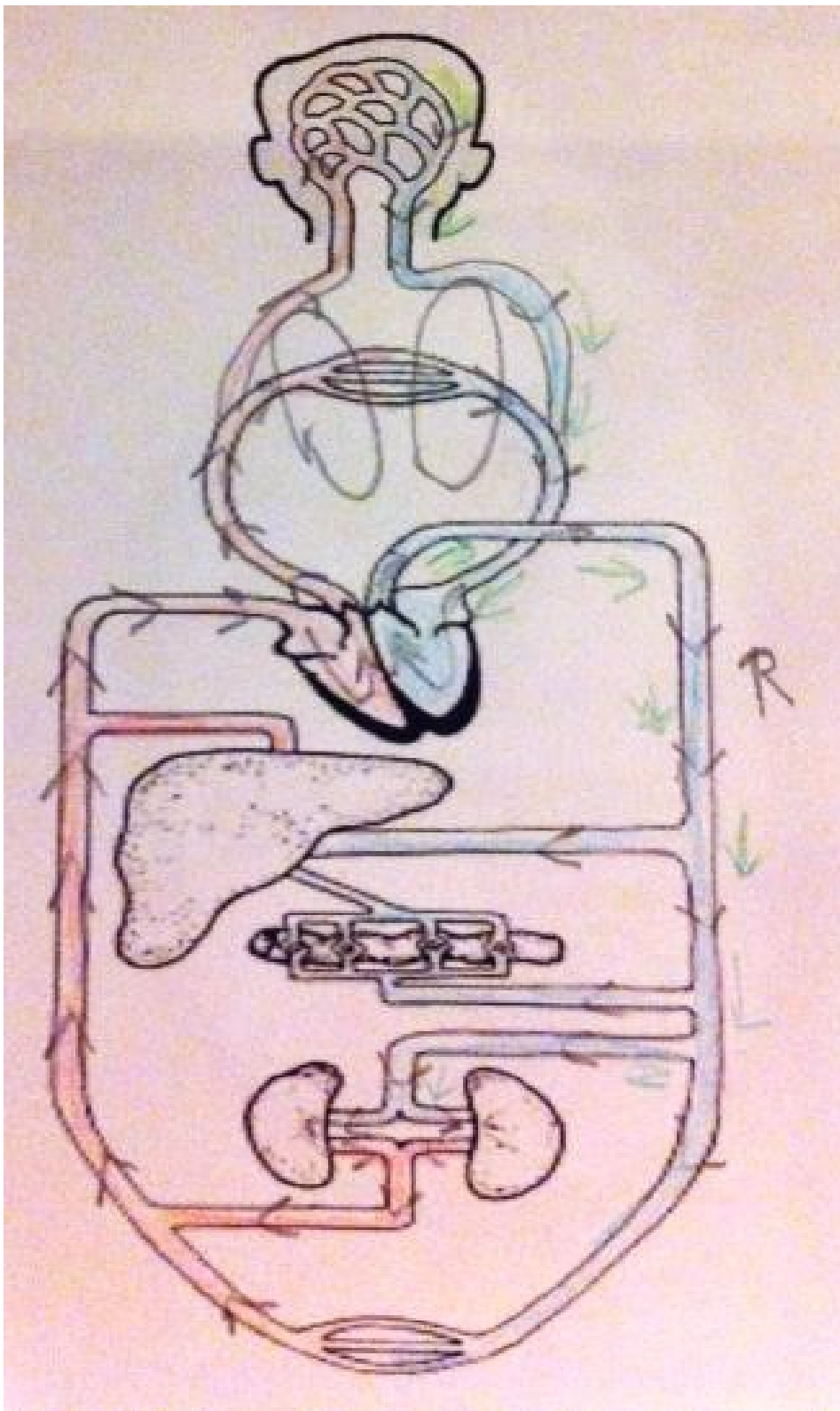
CC BY-NC-SA 2016 – NIBI 2016 – Concept checks en fast feedback (c.l.geraedts@vu.nl)

6. Hieronder zie je dezelfde schematische afbeelding van de bloedsomloop. Kleur de plaatsen waar veel voedingsstoffen in het bloed zitten groen. Bloed met weinig voedingsstoffen laat je wit.
7. Een rode bloedcel die de rechternier verlaat komt even later aan bij de lever. Wat is de kortste route die deze rode bloedcel gevolgd kan hebben? Teken deze route met pijlen in de tekening.

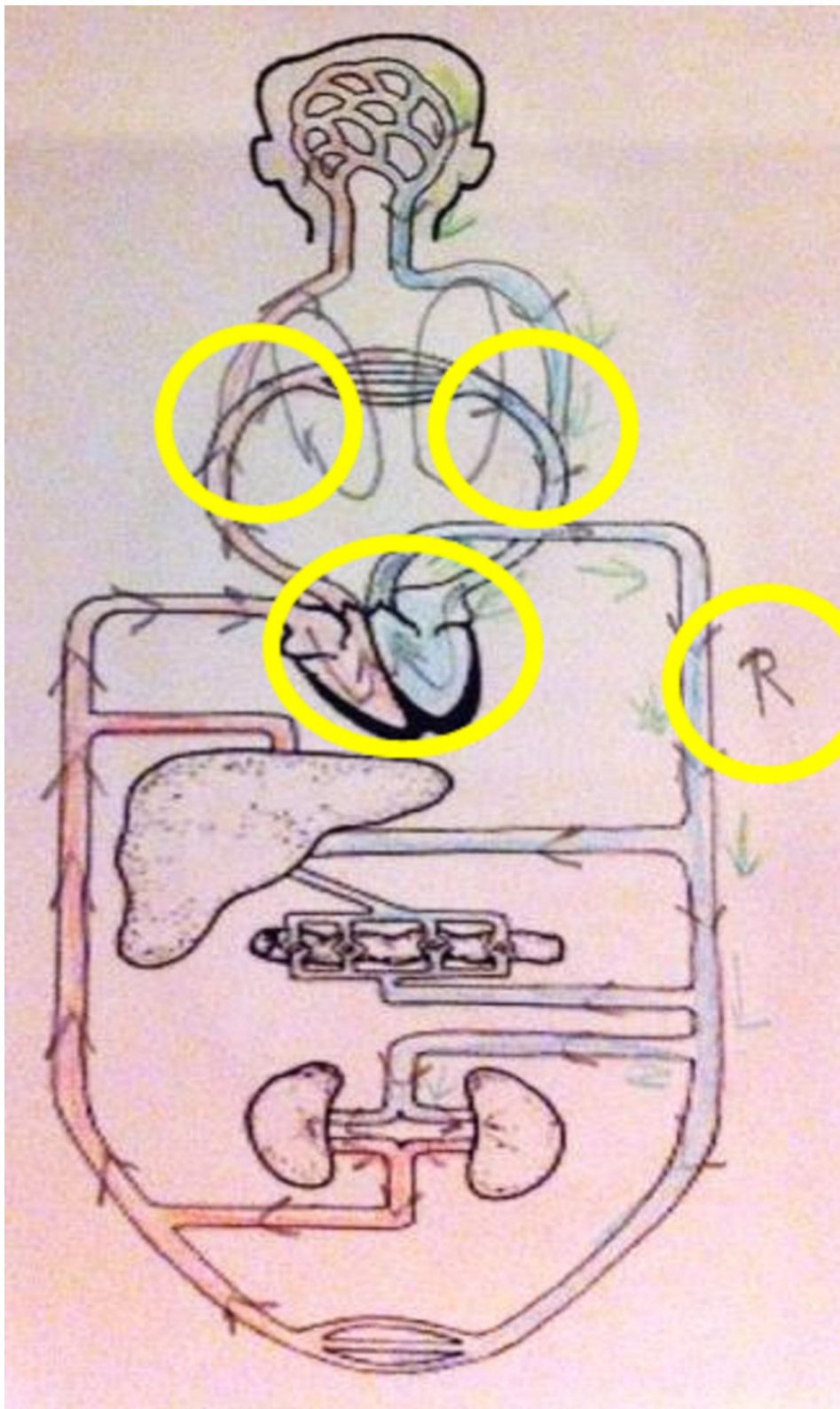


CC BY-NC-SA 2016 – NIBI 2016 – Concept checks en fast feedback (c.l.geraedts@vu.nl)

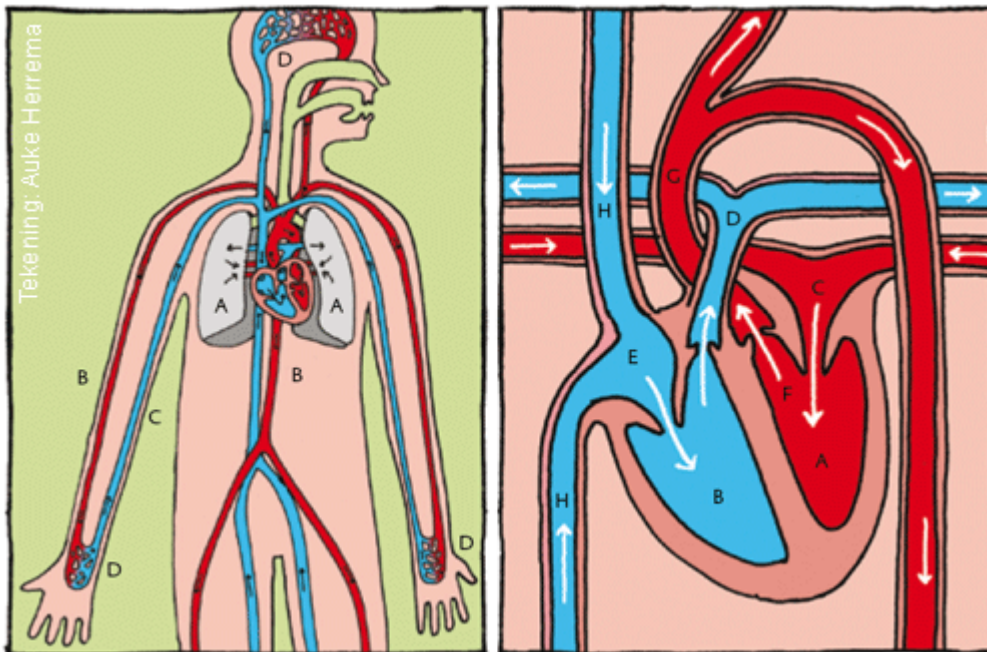
Bijlage 2



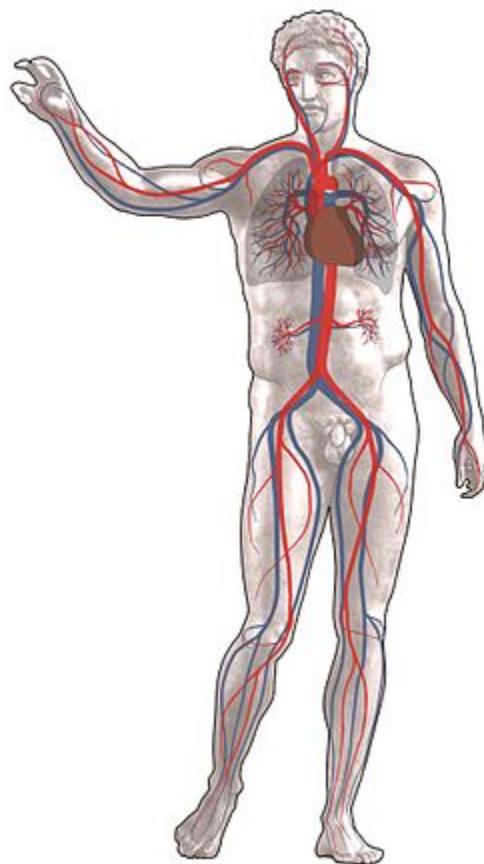
Bijlage 3



Bijlage 4



Bron: www.hartwijzer.nl/



Bron: Wikipedia