

Qua Vadis?

EVANGELISASIEBLAD VAN DIE GEREFORMEERDE KERKE IN SUID-AFRIKA

Geregistreer by die poskantoor as nuusblad

NR. 125

Uitgegee deur die Deputate vir Evangelisasie van die Gereformeerde Kerk in Suid-Afrika, Posbus 20008, Noordbrug 2522, Potchefstroom en gedruk deur die Potchefstroom Herald (Edms.) Bpk., Posbus 156, Potchefstroom 2520.

Openbaring en Natuurwetenskap

Dr. S. J. du Toit, Bestuurder: Departement Metrisering, SABS, Pretoria.

1. Die Goddelike Opdrag

As God spreek, geskied dit. In Genesis 1 lees ons herhaaldelik die woorde: "En God het gesê", en elke keer volg daar op hierdie woorde 'n almagtige gebeurtenis.

In Gen. 1:28 staan: "En God het hulle geseën, en God het vir hulle gesê: „Wees vrugbaar en vermeerder en vul die aarde, **onderwerp dit** en heers oor die visse van die see en die voëls van die hemel en oor al die diere wat op die aarde **kruip**".

Om die aarde te kon onderwerp moes die mens dit leer ken. Uit hierdie kennis het die onderwerping gevolg tot so 'n mate dat die mens vandag 'n verbysterende getal natuurkragte en -verskynsels beheers en aan hom diensbaar gemaak het.

Die natuurwetenskaplike is vandag nog besig om in die beoefening van sy vak die opdrag van Gen. 1:28 uit te voer; die gelowige natuurwetenskaplike bewustelik, **die** ongelowige onbewustelik.

2. Die Historiese Ontwikkeling van die Natuurwetenskappe

As ons die natuurwetenskaplike ontwikkeling soos ons dit vandag ken en daaglik beleef in historiese perspektief beskou, kom ons tot die gevolgtrekking dat dit 'n taamlike resente verskynsel is.

Die Griekse geleerdes

In die Griekse beskawing was daar wel groot vordering met die ontwikkeling van die wiskunde maar weinig in verband met die natuurwetenskappe. Die Grieke was van oortuiging dat die geheime van die natuur ontrafel kon word deur logies daarvoor na te dink. Dit het wel gelei tot bv. die idees van Democritus oor die atomêre struktuur van die materie en die bestaan van elemente, maar die Griekse idees oor die natuur het oorwegend op die vlak van spekulاسie gebly. Die vaste fondament van die eksperiment het ontbreek.

Die Romeine het weinig tot die kennis van die natuur bygevoeg en insgelyks die Middeleeue. Gedurende die Middeleeue het die beoefening van die natuurwetenskappe hoofsaaklik op 'n onkritiese herhaling van die idees van die klassieke skrywers neergekom.

Geboortedatum van Moderne Natuurwetenskap

Indien dit moontlik is om te praat van 'n geboortedatum van die moderne natuurwetenskap sou die keuse op die jaar 1589 kon val. In daardie jaar het Galileo Galilei hoogleraar aan die Universiteit van Pisa geword. Hy kan beskou word as die grondlegger van die eksperimentele metode wat met soveel vrug in die natuurwetenskappe toegepas word. Die eksperimentele metode kan beskou word as 'n manier om die natuur te dwing om antwoorde op vrae te verstrek deur die uitvoering van eksperimente.

Eksperimentele metode

In die eksperimentele metode word 'n eksperiment beplan om die antwoord op 'n vraag te verskaf. Die resultate van die eksperiment word sistematies waargeneem en georden en dan geïnterpreteer deur middel van 'n teorie of model. Deur middel van die teorie word deur logiese, deduktiewe denke gevolgtrekkings gemaak wat dan weer aan die toets van eksperimente onderwerp word. Die eksperimente lei gewoonlik tot nuwe ontdekkings wat in 'n omvattender teorie ingepas word waaruit weer eens nuwe afleidings gemaak kan word. Die hele proses word dan weer herhaal. Die gevolg hiervan was 'n verbysterende vermeerdering

van kennis in verband met die natuur.

'n Tipiese voorbeeld van die toepassing van die eksperimentele metode word gebied deur die beweging van vallende voorwerpe. Aristoteles het beweer dat 'n groot klip vinniger val as 'n kleiner klip. Hierdie stelling is vir eeue onkrities herhaal totdat Galileo dit aan 'n eksperiment onderwerp het. Daarmee het hy bewys dat die stelling vals was en sodoende 'n eeu-oue opvatting omver gewerp. Hy het sy waarnemings saamgevat om die beweging van 'n vallende voorwerp van oomblik tot oomblik te beskryf en kon op grond hiervan deur logiese redenasie voorspel hoe die beweging van bv. 'n kanonkoeël wat sowel vertikaal as horisontaal beweeg, moet verloop. Hierdie gevolgtrekkings het hy weer eens eksperimenteel bevestig.

Teorieë wat op eksperimente gebou word, word nie maklik omver gewerp nie. As 'n bestaande teorie nie alle eksperimentele gegewens kan verklaar nie, word dit gewoonlik uitgebrei en bevat veelal die ou teorie as 'n spesiale geval wat nog steeds geld binne die gebied waarvoor dit oorspronklik opgestel is.

Newton se gravitasiewet

Gewapen met die eksperimentele metode het die fisici teen 'n stygende tempo kennis van die natuur begin opdoen. Gegrand op die waarnemings van talle fisici en sterrekundiges kon Newton in 1666 die gravitasiewet formuleer. Hierdie wet het dit moontlik gemaak om die aantrekkingskrag tussen enige twee materiële liggame te bereken as die massas van die liggame en die afstand tussen hulle bekend was. Dit bepaal die gedrag van 'n klip wat na die aarde val en ook die krag wat werk tussen die maan en die aarde, die aarde en die son, of enige twee hemelliggame.

Die gravitasiewet het twee belangrike aanwysbare eienskappe getoon:

- (i) Dit het nie slegs op die aarde gegeld nie, maar ook in die ruimte. 'n Duidelike bewys hiervoor kon daarin gevind word dat die beweging van die hemelliggame, soos die beweging van die planete om die son, baie noukeurig berekenbaar was.
- (ii) Sover vasgestel kon word het die gravitasiewet onveranderlik deur die eeue gegeld. Dit was naamlik moontlik om met behulp daarvan in die verlede terug te reken en te bepaal op watter datums sons- en maansverduisterings voorgekom het. Hierdie berekeninge het noukeurige ooreenstemming getoon met gebeurtenisse wat werklik in die verlede plaasgevind het.

Gravitasiewet algemeen geldig

As 'n natuurwet soos die gravitasiewet vir die verlede gegeld het, was dit logies om te aanvaar dat dit ook vir die toekoms sou geld. As die begintoestande bekend was, kon die beweging van 'n voorwerp bereken word met 'n noukeurigheid wat bepaal word deur die noukeurigheid waarmee die begintoestande bekend was. Dit het dit moontlik gemaak om die posisie van hemelliggame jare vooruit te voorspel en weer eens kon hierdie voorspellings getoets word aan die voorkoms van byvoorbeeld sons- en maansverduisteringe.

Wiskundige genieë soos Laplace en Lagrange het die meganika baie ver ontwikkel. Die oortuiging het steeds meer posgevat dat indien die noodsaaklike gegewens oor 'n meganiese stelsel bekend is, toekomstige ontwikkeling en gedrag van sodanige stelsel volkome voorspelbaar is. Nuwe ontdekkings in die fisika is gemaak. Die verskeidenheid van die verskynsels wat bestudeer is, het steeds groter geword. In 1673 het Römer uit 'n studie van die bewegings van die mane van die planeet Jupiter 'n bepaling gemaak van die snelheid van lig. Hy het gevind dat die reëlmatige verduisteringe van Jupiter se mane op die aarde 1000 sek later waargeneem word wanneer Jupiter 300×10^6 km verder van die aarde is as wanneer

dit in die naaste posisie is. Die lig neem dus 1000 sekondes om 300×10^6 km af te lê en dit het 'n waarde van 300 000 km/s vir die snelheid van lig gegee.

Snelheid van Lig

Die snelheid van lig is vir die eerste keer in 1849 in 'n eksperiment op die aarde bepaal deur die Franse fisikus Fizeau. Die waarde wat Fizeau vir die snelheid van lig gekry het was dieselfde as wat Römer bepaal het. Weer eens was hier 'n voorbeeld van 'n verskynsel wat sowel in die buitenste ruimte as op die aarde dieselfde was. Dit was 'n verdere bevestiging vir die oortuiging dat die natuurwette oral in die heelal dieselfde is. Vir hierdie oortuiging sou daar verdere bewyse kom. Ander fisici het bewys dat lig golfeienskappe het met golflengtes wat gemeet kon word in honderdduisendste cm. Dit het duidelik geword dat daar 'n verband bestaan het tussen die golflengte van lig en sy kleur. Daar is verder vasgestel dat die atome van 'n bepaalde element karakteristieke kleurlyne uitstraal d.w.s. dat onder die korrekte omstandighede 'n sekere atoom net sekere diskrete, onveranderlike kleure uitstraal. Daar is toe vasgestel dat die spektrum wat 'n element op die aarde uitstraal ook waargeneem word in die lig wat uitgestraal word deur die betrokke element in die son en die sterre.

Industriële Rewolusie

Ander dele van die fisika het gaandeweg ontwikkel, byvoorbeeld die studie van klank en hitte. Die studie van hitte het getoon dat hitte en meganiese energie slegs verskillende verskyningsvorme van dieselfde ding is en dat die een in die ander omgesit kan word. Die omsetting van hitte in meganiese energie het gelei tot die industriële revolusie en die vrymaking van die mens van sy afhanklikheid van spierarbeid.

Elektrisiteit en Magnetisme

Gedurende die negentiende eeu het, behalwe die ontwikkeling van die reeds genoemde gebiede, veral die studie van elektrisiteit en magnetisme en elektromagnetiese induksie aandag gekry. Die ontdekking van elektromagnetiese induksie het gelei tot die opwekking van elektrisiteit uit meganiese energie en so begin dan ons moderne eeu met sy algehele afhanklikheid van elektrisiteit. Die ontdekking van radiogolwe het die oordrag van inligting revolusionêr beïnvloed en gelei tot 'n onderlinge samesnoering van die verskillende wêrelddele. Vandag het ons die toestand dat enige belangrike gebeurtenis wat êrens op die aardbol plaasvind binne minute wêreldwyd bekend is.

Wiskunde

Parallel met die fisika het ook die wiskunde ontwikkel. Die wiskunde is die taal van die fisika waarsonder fisiese ontwikkeling ondenkbaar is. Dit stel die fisikus in staat om die ingewikkeldste begrippe kort en saaklik te formuleer en aangesien die wiskunde in sigself op logiese denke gebaseer is, maak dit ook logiese denke in verband met die vakke wat daarin uitgedruk word, maklik.

Die vorige eeu is ook gekenmerk deur die snelle ontwikkeling van die skeikunde tot 'n selfstandige vak sowel as van die biologiese wetenskappe en die medisyne.

Natuur volledig nagevors?

Aan die einde van die vorige eeu het die fisika as vak 'n interessante punt bereik. 'n Rykdom van fisiese verskynsels was bekend en goeie betroubare teorieë het vir die interpretasie daarvan gesorg. Dié natuurverskynsels het steeds meer algemene toepassing gevind en gelei tot versnelde tegniese ontwikkeling. Heelwat vooraanstaande natuurkundiges was van oortuiging dat die natuur, wat die fisika betref, min of meer volledig nagevors was. Sommige het dit dan ook gestel dat die ontdekking van nuwe verskynsels nie verwag moes word nie en

dat die rol van die fisika in die toekoms sou wees om reeds bekende verskynsels noukeuriger te meet.

Nuwe Ontdekkings

Niks kon verder van die waarheid wees nie. Die wonderbaarlike rykdom **van** God se skepping word nie so gou uitgeput nie. Die begin van die twintigste eeu was dan ook die begin van 'n periode van byna eksplousiewe ontwikkeling en ontdekking.

Röntgen

Hierdie ontdekkingsperiode het in 1895 begin met die byna toevallige ontdekking van Röntgenstrale. Röntgen was besig met die bestudering van die ontlading van elektrisiteit in gasse. Tegnieiese ontwikkeling het steeds beter vakuumpompe tot sy beskikking gestel. Op 'n gegewe dag het hy gemerk dat wanneer sy ontladingsbuis besonder goed uitgepompe word fluoressensie in die glas van die buis waargeneem kon word. Verdere bestudering van dié verskynsel het getoon dat die ontladingsbuis die bron geword het van 'n baie deurdringende straling wat dit o.a. vir hom moontlik gemaak het om foto's van die bene van 'n mens se hand met 'n fotografiese plaat te neem.

Uraan bron van spontane uitstraling

Die ontdekking van Röntgenstrale het direk gelei tot nog 'n belangrike, feitlik ook toevallige ontdekking. Röntgenstrale laat stowwe fluoresseer en een van die stowwe wat sterk onder die invloed daarvan fluoresseer is uraan. Röntgenstrale word verder met fotografiese plate waargeneem en aangesien talle fisici belanggestel het in die ontdekking van Conrad Röntgen is dit nie eienaardig dat daar in 1896 in Becquerel se laboratorium in Parys uraan en fotografiese plate teenwoordig was nie. Toe gebeur die onverwagte! Becquerel het 'n plaat ontwikkel waarop 'n stuk uraan vir geruime tyd gelê het. By ontwikkeling was hierdie plaat heeltemal swart. Verdere eksperimente het duidelik getoon dat uraan die bron is van 'n spontane deurdringende uitstraling.

Wêreld van Atoomkern

Hier was iets heeltemal nuuts. 'n Stuk erts straal voortdurend spontaan energie uit teen 'n tempo wat oënskynlik nie met die tyd verander nie. Die uitstraling van hierdie energie kon deur geen bekende fisiese inwerking beïnvloed word nie. Dit het ongestoord voortgegaan of die erts onder druk geplaas is of byvoorbeeld baie warm gemaak is.

Sonder om op besonderhede in te gaan kan gesê word dat hierdie ontdekking 'n nuwe wêreld vir die fisikus geopen het naamlik die wêreld van die atoomkern. Totaal nuwe perspektiewe het vir hom oopgegaan en hy het heeltemal nuwe insigte in die samestelling van die materiële wêreld gekry.

Atome

Die verskynsel wat bekend is as radioaktiwiteit het sy oorsprong in die kerne van die atome van uraan en sommige ander elemente. Dit het die sleutel geword tot die bestudering van die fundamentele boustene waaruit alle materie opgebou is, naamlik die atome.

Gaandeweg kon die fisici 'n beeld vorm van atome en hulle samestelling. Dit het duidelik geword dat die ryke verskeidenheid van materie om ons opgebou is uit slegs 92 soorte atome. Dit was moontlik om hulle afmetings te bepaal en dit het geblyk dat atome sub-mikroskopiese klein deeltjies is waarvan 100×10^6 langs mekaar op die middellyn van 'n 5c-stuk kan pas en waarvan daar ongeveer 10^{23} in 'n voorwerp soos 'n ertjiepit is.

Atoom klein Mikrokosmos

Dit het geblyk dat atome nie geslote ontoeganklike entiteite is nie. Elke atoom is 'n klein mikrokosmos met sy eie struktuur. Binne-in die atoom heers 'n pragtige regmatigheid. In die yl elektrone-omhulsel het verskynsels soos lig, elektrisiteit en Röntgenstrale hulle oorsprong. Binne die omhulsel van elektrone sit die klein massiewe kern waarin feitlik al die massa van die atoom opgesluit lê. Die atoomkerne is so massief dat 'n vuurhoutjiedosie vol kerne 'n massa van 109 ton sou hê. Die kern is so klein dat as 'n atoom vergroot sou word tot dit 'n deursnee van 1 km het, dan sou die kern maar 'n deursnee van 1 cm hê.

Maar ook die atoomkrag het 'n struktuur van sy eie. Die meer as 1000 soorte kerne wat in die natuur voorkom is almal basies opgebou uit slegs twee soorte boustene naamlik protone en neutrone wat aanmekeer gehou word deur uiters intense kragte waarvan al die besonderhede tot vandag toe nog nie bekend is nie. Die hoofstudieveld van die kernfisika is trouens om alle besonderhede van hierdie kernkragte na te vors. Alhoewel alles oor kernkragte nog nie bekend is nie, is dit reeds duidelik dat in die kern daar ook wetmatigheid heers.

Newton in gedrang

Die opgedane kennis in verband met atome en atoomkerne het nie net op die fisiese denke 'n diepgaande uitwerking gehad nie, maar is ook in wye kringe gevoel. In die mikrokosmos van die atoom het die meganika van Newton nie meer gedeug nie. Die teoretiese behandeling van die verskynsels van radioaktiwiteit het 'n nuwe benadering geverg. Van 'n besondere individuele radioaktiewe atoomkern kan met sekerheid gesê word dat dit sal verval, maar presies wanneer die gebeurtenis sal plaasvind, kan nie voorspel word nie. Die totale gedrag van 'n bevolking van radioaktiewe kerne kan egter statisties voorspel word en volg die statistiese voorspelling streng.

Grens bereik inherent in natuur

Hierdie verskynsels het 'n knou aan die streng meganistiese en deterministiese opvatting van die negentiende eeu gegee. Daarvolgens sou dit juis moontlik wees om die toekomstige gedrag van 'n fisiese stelsel te voorspel uit die besonderhede aangaande die elementêre boustene waaruit dit opgebou is. Die eksperimentele feite het egter in die twintigerjare van hierdie eeu vir Heisenberg en andere tot die gevolgtrekking gebring dat dit in beginsel onmoontlik is om alle meganiese gegewens i.v.m. die toestand van enkele atome te bepaal, want die wisselwerking tussen die waarnemingsinstrument en die voorwerp van waarneming versteur die groottes wat waargeneem word. Dit wil voorkom asof die mens hier 'n grens bereik het wat inherent in die natuur is.

3. DIE GROOT HEELAL DAARBUITE

'n Stoffie aan die weegskaal

Sover het ons gepraat oor verskynsels in die laboratorium en oor die klein en kleinste voorwerpe wat in die natuur voorkom. Sedert die vroegste eeue het die mens ook sy oë na buite gewerp. Deur die eeue was die hemelliggame 'n bron van verwondering, aanbidding en vir die gelowige tekens van die almag van God. Van laasgenoemde getuig talle tekste in die Ou Testament. In die uitvoering van sy opdrag om oor die aarde te heers en gevolglik ook na te vors, het die mens ook sy opgedane fisiese kennis aangewend om vas te stel wat die posisie van die aarde in die sigbare heelal is. As die mens oormoedig en hoogmoedig word en vergeet dat sy prestasies plaasvind onder die genadige bestiering van God, hoef hy slegs te kyk na die gegewens van die sterrekunde om met Jes. 40:15 te sê "Kyk die nasies is soos 'n druppel aan die emmer, en soos 'n stoffie aan die weegskaal word hulle gereken".

Duiselingwekkend

Ons bewoon 'n nietige planeet van 'n onbelangrike ster in die ruimte, 'n ruimte met sodanige afmetings dat die gedagte daaraan 'n mens laat duisel. Die sterrekundiges gebruik vir die meting van afstand die parsek as eenheid. 'n Parsek is 'n afstand van ongeveer 30×10^6 km of 'n bietjie meer as 3 ligjare. Dit is van die orde van die afstand tussen ons son en die naaste ster.

Ons son vorm deel van 'n gelokaliseerde sterrestelsel bekend as die melkweg. Ons lê op die rand van die sterrestelsel op 'n afstand van ongeveer 8000 parsek vanaf die middelpunt en ons beweeg teen 'n snelheid van ongeveer 500 000 km/h om die middelpunt. Die melkweg-*bevat* ongeveer 1000 000 000 000 sterre en het 'n totale deursnee van 30 000 parsek. Dit is nie onmoontlik dat van die 1 000 000 000 000 sterre in die melkweg sommige planete mag hê wat ooreenstemming met die aarde toon nie. Die melkweg is op sy beurt 'n lid van 'n groep van sterrestelsels, die sogenaamde lokale groep, waarvan een, M 31, wat op 'n afstand van 450 000 parsek van die melkweg af lê, baie soos die melkweg daar uitsien en ook uit ongeveer 1 000 000 000 000 sterre bestaan. Die deursnee van die lokale groep is ongeveer 1 miljoen parsek. Dit neem lig dus ongeveer 3×10^6 jaar om van die een kant van die lokale groep na die ander te beweeg.

Duisende sterrestelsels

Op afstande van ongeveer 2 500 000 parsek vanaf die lokale groep, kan ander klein groepe onderskei word. Op 'n afstand van 10×10^8 parsek vanaf die melkweg is daar 'n groot sterrestelsel-groep in die konstellasie Virgo wat bestaan uit 1000 sigbare sterrestelsels in teenstelling met die 19 van ons lokale groep. Nou moet in gedagte gehou word dat elkeen van hierdie 1000 stelsels 'n samestelling is so groot en met soveel sterre as ons eie melkweg. Op 'n afstand van 50×50 parsek is die Comagroep wat ook uit meer as 1000 sterrestelsels bestaan. Die teleskoop van 5 meter op Mt Palomar in die VSA kan sterrestelsels waarneem tot op 'n afstand van 1000×10^6 parsek en daar is altesaam 500×10^6 sodanige stelsels waargeneem. Ons kan aanneem dat daar meer sterrestelsels as die waargenome getal is want op 'n afstand van 10×10^6 parsek sou slegs 6 of 7 stelsels uit die 19 van ons lokale groep waarneembaar wees en op 'n afstand van 1000×10^6 parsek slegs 2 naamlik die melkweg en M31.

Beweging in ruimte

Daar is aanduidings dat die ander sterrestelsels weg van die melkweg beweeg. Dit is gegrond op waarneming van die sogenaamde Doppler-effek wat aan u almal in die geval van klank bekend is. U het waarskynlik al gemerk dat wanneer 'n mens op 'n spoorwegstasie staan en 'n trein fluit terwyl dit verbykom, die toonhoogte van die fluit hoog is terwyl dit aankom en skielik laer word terwyl dit wegbeweeg. In die geval van lig word 'n soortgelyke verskynsel waargeneem en indien 'n voorwerp wat lig uitstraal vinnig van die waarnemer af wegbeweeg verskuif die bekende spektra van die atome in die voorwerp na die rooi kant van die spektrum. Uit die verskuiwing wat plaasvind kan die bewegingsnelheid dan bereken word. Hierdie berekening toon dat hoe verder 'n sterrestelsel van ons af is, hoe vinniger beweeg dit weg van ons af. Die stelsels in die Virgo-groep op 'n afstand van 10×10^6 parsek beweeg van ons af weg met 'n snelheid van 1200 km/s, dié in die Corona-groep wat op 'n afstand van 50×10^6 parsek van ons af is, beweeg met 'n snelheid van 25 000 km/s en dié in die Hydra-groep op 'n afstand van 400×10^6 parsek beweeg teen 'n snelheid van 60 000 km/s. Sedert hierdie toespraak begin is, het die Hydragroep dus 120×10^6 km van ons af wegbeweeg.

Kyk die verlede in

Radioteleskope kan nog verder in die ruimte inspeur as die gewone teleskope. Ons moet

steeds in gedagte hou dat hoe verder ons in die ruimte in kyk, hoe verder kyk ons ook in die verlede in. As die teleskoop gerig word op die Hydra-groep sien ons lig wat 1200×10^6 jaar gelede uitgestraal is.

4. DIE MENS SE POSISIE

Klein en Beperk

So staan die mens tussen die onmeetlike ruimtes daarbuite en die mikrokosmos van die atoomkern. Hy beheers die natuurkragte op aarde maar voel klein en onmagtig in die heelal. Sowel die klein as die grootte maak hom bewus van sy beperkinge en van die moontlikheid dat daar in die natuur beginsels kan geld waarvan hy geen begrip het nie.

Hoe is dit byvoorbeeld moontlik dat die gedrag van 'n enkele atoomkern by radioaktiwiteit nie voorspelbaar is nie, maar die statistiese gedrag wat die som-totaal is van die optrede van biljoene kerne, wel streng wetmatig verloop? Kyk die gelowige na die buitenste ruimte, vra hy met die psalmis van Ps. 8:4 en 5: "As ek U hemel aanskou, die werk van U vingers, die maan en die sterre wat U toeberei het — wat is die mens dat U aan hom dink en die mensekind dat U hom besoek?"

5. OPENBARING IN DIE NATUUR

Ons het getrag om in 'n paar trekke te toon hoe die mens uitvoering gegee het aan die Goddelike opdrag om oor die aarde te heers, hoe ons kennis van die materiële wêreld vermeerder het en hoe daarmee saam die mens geweldige mag verkry het om sy omgewing ingrypend te beïnvloed.

Die beskaafde mens van vandag se lewe is totaal afhanklik van ontwikkelinge wat deur natuurwetenskaplike ontdekking moontlik gemaak is. Op materiële gebied was daar geweldige vooruitgang.

Tegniese Hoogtepunte

In die ou beskawings was die samelewing afhanklik van slawe- en dierearbeid en slegs 'n klein deel van die samelewing het 'n redelike materiële lewensstandaard gehandhaaf. Die masjien het nou die slaaf en die trekdier vervang en brandstof het in die plek van spierarbeid gekom. Globaal gesien het die gemiddelde arbeider van vandag 'n beter lewensstandaard as 'n vors soos byvoorbeeld Lodewyk XIV van Frankryk 'n paar eeue gelede. Die arbeider van vandag woon in 'n huis met beter verwarming as die Paleis van Versailles, sy vervoermiddel is vinniger, betroubaarder en geriefliker as die beste koetse van daardie tye en die kennis van die wêreld is vir hom toeganklik in verskillende vorms. Hy kan musiek van die beste kunstenaars van die wêreld op plate kry. Daar word beter vir sy gesondheid gesorg en sy lewensverwagting is aansienlik hoër. Hongersnood, klimaatverandering en epidemies is op groot hoogte uitgeskakel en dit gee die mens 'n gevoel van groter veiligheid.

Waar word die wysheid gevind?

Maar terselfdertyd het daar by die mens ook 'n gevoel van groter onveiligheid gekom. Oor die samelewing hang die skrikwekkende skaduw van die waterstofbom en die besef dat die kennis wel vermeerder het, maar nie noodwendig die wysheid nie. Dat 'n Nixon of 'n Wilson nie noodwendig wyser is as 'n Salomo of 'n Hiskia nie.

Die kennis van die natuur en die mag wat dit meebring, het ongelukkig baie mense hooghartig gemaak. Daar word vergeet dat die woorde wat in Deut. 8:17 en 18 tot Israel gerig is, ook hier toepaslik is: "En jy nie in jou hart dink nie: my krag en die sterkte van my arm het vir my hierdie rykdom verwerwe, maar dink aan die Here jou God, dat dit Hy is wat jou krag gee om rykdom te verwerwe".

Geen willekeur in natuur

Vir die gelowige wetenskaplike is die opvallendste kenmerk van die natuur stellig die wonderbaarlike wetmatigheid wat daarin waargeneem word. Die gedrag van die materiële wêreld is voorspelbaar en nooit word die geringste afwyking van die natuurwette waargeneem nie. Daar is nooit willekeur in die natuur nie en daar is geen aanduiding van afwykings êrens in die heelal of in die deel van die geskiedenis wat vir ons toeganklik is nie. Die natuurwette is onveranderlik in ruimte en in tyd. Hierdie volmaakte wetmatigheid en die absolute orde wat oral heers impliseer vir die gelowige wetenskaplike 'n volmaakte Wetgewer. Om te aanvaar dat alles per toeval so tot stand gekom het, impiiseer 'n groter wonder as die skeppingswonder self.

Kennis en vermoë beperk

Die gelowige wetenskaplike erken ook steeds die beperkings van sy kennis en vermoë. Hy is baie bewus van die gevare van ekstrapolasie. Enige gevolgtrekkings oor die verlede of die toekoms staan altyd onder die aanname dat die natuurwette soos ons hulle vandag ken, altyd gegeld het of altyd sal geld. Daar is geen a priori rede om dit te aanvaar nie. Die Soewereine Wetgewer wat die wette ingestel het, kan hulle ook wysig. Toe Christus op die water van die meer gewandel het, het op daardie plek vir hom die gewone natuurwette nie gegeld nie, en 'n wonder beteken dan ook 'n wysiging van of ingryping in die natuurwette op 'n spesifieke plek of by 'n spesifieke geleentheid.

Begin en Einde

Dit is die kenmerk van die Skrif dat dit duidelik praat van 'n begin en 'n einde van hierdie bedeling. Die Bybel begin met die woorde: "In die begin" en dit eindig met die voleinding soos beskrywe in die boek Openbaring. Ons lees in 2 Pet. 3:10: "Maar die dag van die Here sal kom soos 'n dief in die nag, waarin die hemele met gedruis sal verbygaan en die elemente sal brand en vergaan, en die aarde en die werke wat daarop is, sal verbrand". Die skeppings tyd was 'n wondertyd en so sal ook die voleinding wees. Vir hom wat sy oë oop hou en wêreldontwikkelinge met insig waarneem, is daar sekere aanduidings dat die wêreldontwikkeling op die oomblik na 'n kulminasiepunt beweeg. Ons noem slegs 'n paar:

- i) **Toename in wêreldbevolking** — Onder die invloed van die mediese en natuurwetenskaplike ontwikkeling neem die wêreldbevolking eksponensieël toe. Reeds etlike jare voor die einde van hierdie eeu word verwag dat die wêreldbevolking die 6000×10^6 kerf sal oorskry. Die woorde van Gen. 1:28 het in vervulling gegaan, die mens vul die aarde.
- ii) **Die toename in natuurwetenskaplike kennis** — Die tempo waarteen natuurwetenskaplike kennis toeneem, kan goed geïllustreer word deur die getal publikasies wat in 'n vak soos die fisika verskyn het. Gedurende die periode 0 tot 1600 het 'n sekere getal publikasies die lig gesien. Gedurende die periode 1600 tot 1900 is daar ongeveer net soveel gepubliseer as in die vorige 1600 jaar. Hierdie hoeveelheid publikasies is geëwenaar in die kort periode van 1900 tot 1940 en in die volgende 15 jaar 1940 tot 1955 is weer net soveel gepubliseer as in die eerste 1600 jaar van ons tydvak. Hierdie toename in kennis is weer eweredig aan die toename in tegnologiese vermoë, en soos reeds gesê is dit nie duidelik dat die wysheid van die mens enigsins tred hou met hierdie eksplisiewe toename in sy tegnologiese mag nie.
- iii) **Die gebruik van energie** — Dieselfde hoeveelheid energie wat tussen die jaar 0 en 1860 op die aarde gebruik is, is weer in die volgende 90 jaar tussen 1860 en 1950 gebruik, en gedurende die 15 jaar van 1950 tot 1965 is weer eens net soveel energie gebruik as in die vorige 90 jaar. As die toename teen hierdie tempo voortduur sal die mens teen die jaar

2000 16-maal soveel energie gebruik as in die jaar 1965, d.w.s. daar sal in 1 jaar net soveel energie gebruik word as in die eerste 1860 jaar van ons jaartelling.

Haas na Einde

Daar is talle ander voorbeelde wat almal getuig van hierdie snel toenemende tempo waarteen dinge plaasvind. Ons kan maar dink aan spoed of aan die vernietigingskrag van bomme. Almal toon hierdie eksponensiële verloop wat ooreenstem met die verloop van die energie-
vrystelling in die beginstadiums van 'n ontploffing. Geen proses wat teen 'n eksponensiële stygende tempo plaasvind kan vir altyd voortduur nie.

Openbaring aktueel

So kry ons dan uit die algemene verloop van sake in verband met die natuurwetenskaplike en tegnologiese ontwikkelinge 'n aanduiding dat ons 'n tydvak beleef wat nie onbeperk sal voortduur nie. Natuurwetenskaplike ontwikkelinge werp in sekere gevalle ook spesifieke lig op profetiese gedeeltes van die Skrif. In Openbaring 13:15 lees ons: "En dit is hom gegee om 'n gees aan die dier se beeld te gee sodat die dier se beeld ook sal praat en maak dat almal gedood word wat die dier se beeld nie aanbid nie." Tot 'n aantal jare gelede was dit moeilik om 'n voorstelling te vorm van hoe hierdie profesie in vervulling kon gaan. Tans is dit heelwat makliker. Met die ontwikkeling van aardsatelliete het wêreldwye televisie 'n werklikheid geword. In die vorige oorlog het state reeds beheer uitgeoefen oor die programme waarna hulle onderdane kon luister. Dit is dus nie moeilik om 'n voorstelling te vorm van 'n Antichris wie se beeld wêreldwyd op televisie sigbaar sal wees en wie se minister van propaganda dit verpligtend sal maak dat almal daarna moet kyk nie. In Openbaring 9:13—21 word 'n groot slag beskryf waaraan 200 miljoen soldate deelneem en waarin een derde van die mensdom uitgewis word. In die lig van moderne ontwikkelinge is dit nie moeilik om 'n slag waaraan soveel soldate deelneem, voor te stel nie en dit is opmerklik dat die Amerikaanse generale staf skat dat indien 'n onbeperkte atoomoorlog uitbreek een derde van die inwoners van die noordelike halfrond daarin uitgewis sal word.

Goddelike Opdrag

Vir die gelowige wetenskaplike bly dit steeds 'n bron van dankbaarheid dat hy beskik oor die wete dat hy met sy werk uitvoering aan 'n Goddelike opdrag gee.

Orde en Wetmatigheid

Dit is 'n besondere voorreg om in die bestudering van die natuur bewus te word van die wonderlike orde en wetmatigheid wat God daarin gelê het en van die moontlikhede wat die natuurkragte ten goede inhou.

Kennis bly beperk

Gedagtig aan die beperkings inherent aan natuurondersoek, en die gevaar van ekstrapolasie, moet die gelowige natuurwetenskaplike steeds besef dat sy kennis beperk is en beperk sal bly. Daar is vrae waarvoor hy nie uitspraak sal kan gee nie.

Geloof en natuur

Deur slegs die natuur te bestudeer kom die mens nie tot die volle geloof nie. Daarvoor is die genadige openbaring van die Skrif nodig, maar uit die Skrif kry die gelowige wetenskaplike se werk betekenis en sy lewe 'n verhewe doel.

Eer van God

In die finale instansie gaan dit ook by die natuurondersoek om die eer van God en die geloof in Christus, want ons lees in Joh. 1:1: "In die begin was die Woord, en die Woord was by

God en die Woord was God, Hy was in die begin by God. Alle dinge het deur Hom ontstaan en sonder hom het nie een ding ontstaan nie," en die Bybel sluit af met die woorde: "Hy wat dit getuig sê: Ja, Ek kom gou, Amen, ja kom Here Jesus. Die genade van ons Here Jesus Christus Sy met julle almal! Amen."

GOD SE MAJESTEIT IN DIE SKEPPING, ONDERHOUDING EN REGERING VAN ALLE DINGE

Job 38

1. Daarna het die HERE Job uit 'n storm geantwoord en gesê:
2. Wie maak die raadsbesluit daar tot duisternis met woorde sonder kennis?
3. Gord dan as 'n man jou heupe — dan sal Ek jou ondervra, en onderrig jy My.
4. Waar was jy toe Ek die aarde gegrond het; gee te kenne as jy insig het.
5. Wie het sy afmetings bepaal? — jy weet dit mos! Of wie het daarvoor die meetsnoer gespan?
6. Waar is sy fondamentklippe op ingesink? Of wie het sy hoeksteen gelê?
7. Toe die môresterre saam gejubil en al die seuns van God gejuig het?
8. En wie het die see met deure afgesluit toe dit uitbreek, uit die moederskoot voortgekom het?
9. Toe Ek die wolk tot sy kleding gemaak het en die donkerheid tot sy windsel.
10. Toe Ek my grens daarvoor uitbreek en grendel en deure gemaak het;
11. en gesê het: Tot hiertoe mag jy kom en nie verder nie; en hier word 'n grens gestel vir jou trotse golwe.
12. Het jy, solank as jy lewe, die môre ontbied, die dageraad sy plek aangewys,
13. om die some van die aarde aan te gryp, sodat die goddelose daarvan afgeskud word?
14. Dit neem nuwe vorme aan soos die klei onder 'n seël; en die dinge kry gestalte soos 'n kleed.
15. En aan die goddelose word hulle lig ontnem, en die hoë arm word verbreek.
16. Het jy gekom tot by die bronne van die see? En het jy rondgewandel in die binneste diepte van die wêreldvloed?
17. Is die poorte van die dood vir jou ontbloot? En het jy die poorte van die doodskaduwee gesien?
18. Omvat jou begrip die breedtes van die aarde? Gee te kenne as jy dit alles weet.
19. Waar is tog die weg na die woning van die lig? En die duisternis — waar is tog sy plek?
20. sodat jy dit kan bring elkeen na sy gebied en kan verstaan die paaie na hulle huis.
21. Jy weet dit seker wel, want jy is toe gebore! En die getal van jou dae is groot!
22. Het jy gekom by die skatkamers van die sneeu? En het jy die skatkamers van die hael gesien?
23. wat Ek opgespaar het vir die tyd van benoudheid, vir die van stryd en oorlog.
24. Waar is tog die weg na die plek waar die lig gedeel word, die oostewind hom uitsprei oor die aarde?
25. Wie het 'n kanaal gesplyt vir die stortvloed en 'n pad vir die onweerstraal?