**Werkboekje ‘Lezen, weten en niet vergeten’ A**

****

**Naam:**

Beste lezer,

Voor je ligt het werkboekje horende bij de themabijeenkomst lezen, weten en niet vergeten.

Graag wil ik je vragen **niet** te bladeren door dit boekje en alleen de pagina voor je te nemen die op dat moment van toepassing is.

Dank je wel!**Lees de twee teksten**

**Egeltje**

‘Het egeltje is wakker,’ zegt Jip.

En jawel hoor. Het egeltje loopt weer in de tuin. En het drinkt weer melk. Het heeft de hele winter geslapen.

De kleine poesloopt er hard naartoe. ‘Pas op, egeltje,’ zegt Janneke angstig. ‘De poes zal je opeten.’ Maar het egeltje is helemaal niet bang. Het blijft stil zitten, met al zijn stekeltjes op. De poes slaat met haar pootje. Au! Dat doet pijn. Weg is de poes! Takkie, het hondje, durft helemaal niet meer dichtbij te komen. Takkie weet het nog best van het vorig jaar. Egeltjes doen pijn.

‘Fijn hè,’ zegt Janneke.‘Het is nu bijna voorjaar. We gaan gauw weer bloemetjes zaaien in ons tuintje, hè Jip?’

‘Ja,’ zegt Jip. ‘En we gaan kikkervisjes vangen in de sloot.’

‘En naar de lammetjes kijken,’ zegt Janneke.

‘En ook schooltje spelen,’ zegt Jip.

‘Schooltje spelen? Maar dat kunnen we toch in de winter ook? Daar hoeft het toch geen lente voor te zijn?’

‘Nee,’ zegt Jip. ‘Dat is zo. Maar ik wil zo graag schooltje spelen. Doe je mee?’

‘Goed,’ zegt Janneke.‘Ik ben de juffrouw.’

‘Nee,’ zegt Jip,‘ik ben de meester.’

Kijk, nou hebben ze weer ruzie. Janneke schreeuwt en Jip gilt. En moeder komt aanlopen en zegt: ‘Gaan jullie liever naar de boer! Daar zijn twee nieuwe lammetjes.’

En dat doen ze.

**Kwantummechanica**

In de kwantumtheorie variëren natuurkundige grootheden stapsgewijs (met 1 kwantum tegelijk) en kan er geen enkele waarneming worden gedaan zonder dat het waargenomen verschijnsel wordt beïnvloed. Er is in de kwantumtheorie dus geen waarnemeronafhankelijke werkelijkheid. Door dit fundamentele verschil met de klassieke natuurkunde is het principieel uitgesloten om het effect van de waarneming uit te schakelen: de keuze die de waarnemer maakt bij het opzetten van een experiment bepaalt in belangrijke mate de uitkomst daarvan. Het product van de onnauwkeurigheden van de gelijktijdige metingen van twee grootheden (bijvoorbeeld plaats en impuls) heeft volgens de onzekerheidsrelatie van Heisenberg een minimale waarde. Is de ene grootheid met de grootst mogelijke nauwkeurigheid gemeten, dan is de andere onvermijdelijk geheel onbepaald en ook niet bepaalbaar. De onzekerheidsrelatie is zelf echter wel nauwkeurig en objectief geformuleerd. Op macroscopische schaal is de invloed van kwantummechanische beperkingen op de nauwkeurigheid meestal verwaarloosbaar of geheel niet meetbaar en gaat de kwantummechanica over in de klassieke natuurkunde: dat heet het correspondentieprincipe.

**Maak een samenvatting**

Lees de tekst per alinea door en schrijf de belangrijkste informatie op.

**Filosoof, ga naar Delft!**

Ophef in alfaland: de faculteit geesteswetenschappen van de Universiteit van Amsterdam gaat reorganiseren en de faculteit filosofie van de Erasmus Universiteit moet sluiten. Let wel, dat betekent niet dat er geen filosofie kan worden gestudeerd in Rotterdam. De studie filosofie wordt naar alle waarschijnlijkheid bij een andere faculteit gevoegd. En dat is heus niet zo vreemd. Binnen een straal van honderd kilometer rond Rotterdam vind je zeven (!) andere opleidingen filosofie. Niet één daarvan houdt een hele faculteit draaiende voor dat ene curriculum wijsbegeerte.

Maar goed, er hoeft niet veel te gebeuren om opiniemakend Nederland de kenniseconomie weer eens dood te laten verklaren. Rob Wijnberg beweert dat “denken te duur is geworden”. Bas Heijne schrijft dat de zogenoemde kenniseconomie op de grote vragen van onze tijd geen antwoord heeft. Ook Floor Rusman ziet dat als een probleem: vooral de opkomst van de robots plaatst ons voor grote vraagstukken, die uiteraard niet kunnen worden opgelost door ingenieurs. Die zouden daar niet de juiste sociale en creatieve vaardigheden voor hebben. Daar hebben we geesteswetenschappers voor nodig!

En die geesteswetenschappen, die gaan ten onder als je de columnisten van dit land mag geloven. Heijne schrijft: “De huidige regering lijkt volkomen in de ban van de idee van technologie als motor van de economie. Alles wat niet instrumenteel gebruikt kan worden, geldt als onnuttig, als overbodige luxe.” Nu wil ik natuurlijk niet de vervelende bèta gaan uithangen en allerlei materiële zaken erbij gaan halen, maar in ons resultaatgerichte, koelbloedige, materiële onderwijs systeem studeren er nog altijd vier keer zoveel studenten geschiedenis als natuurkunde. Filosofie heeft nog altijd meer studenten dan wiskunde. Voor elke chemicus staan er nog altijd tien geschiedkundigen en twee filosofen in de rij om alle nieuwe technologie in de juiste context te plaatsen. De geesteswetenschappers zijn niet bepaald op aan het raken. Dat kleine groepje studenten dat nog scheikunde studeert in dit land is ook precies de reden dat de Vrije Universiteit, de Universiteit van Amsterdam, Universiteit Delft en Universiteit Leiden het besluit namen om de opleiding samen te organiseren. Niemand die ‘de ondergang van de kenniseconomie’ voorspelde toen dat gebeurde.

Het ergste intussen is dat het erop lijkt dat de meeste opiniemakers toch echt in academische hokjes denken, waarin alle opleidingen en alle onderwijsgroepen binnen de lijntjes van hun eigen vakje kleuren. Neem het voorbeeld van zowel Rusman als Heijne over de geesteswetenschappers die ‘Grote Vragen’ dienen te stellen over de opkomst van robots in de arbeidsmarkt. Ze gaan in hun columns uit van een wereld waarin de contactgestoorde ingenieur een technologie bedenkt, de bedrijfskundige die naar de markt brengt, de geschiedkundige daarover dan een aantal oude koeien uit de sloot trekt, en de filosoof aan de zijlijn over het hele gebeuren een aantal ‘Grote Vragen’ stelt. En vergeet ook vooral niet dat die ingenieur dus aan al die mensen moet uitleggen wat precies de mogelijkheden, de toekomst, de gevaren en de alternatieven van de technologie zijn, op een manier die begrijpelijk is voor iemand die zijn gehele studie heeft doorgebracht op het eenzame eilandje wijsbegeerte. Om die communicatie te begeleiden heb je een leger van communicatiewetenschappers nodig. Gelukkig zijn er voor elke wiskundige vier communicatiewetenschappers beschikbaar, dus dat moet goed komen.

Maar de wereld werkt zo niet. Ingenieurs, heel vreemd, denken zelf ook na. Scheikundigen beginnen zelf bedrijfjes. Wiskundigen starten zelf YouTube-kanalen, biochemici nemen zelf regelmatig beslissingen of iets ethisch verantwoord is of niet. En natuurkundigen bedenken zelf wat hun bevindingen over de relativiteit van energie, tijd en materie betekenen voor de fundamentele vragen over het bestaan. En die robot? Terwijl de filosofen op hun eiland in Rotterdam gedachteexperimenten uitvoeren over de mogelijkheid dat robots ooit autonoom kunnen functioneren, sleutelen ingenieurs vijftien kilometer verderop daadwerkelijk zo’n revolutionaire robot in elkaar. Als je, zoals Rusman en Heijne, wilt dat geesteswetenschappers en wijsgeren iets betekenen voor de maatschappij, dan had je die faculteit filosofie niet gisteren maar al tien jaar geleden moeten opheffen. Dan moet je de bezuinigingen bij geesteswetenschappen toejuichen, omdat de grenzen tussen studies erdoor vervagen en er in Amsterdam misschien zelfs een brede bachelor ontstaat. Maar eigenlijk moet je verder gaan dan dat. Gek voorstel, maar misschien moet je eens aan de geesteswetenschappers vragen om n de trein te stappen richting Delft, Twente, Eindhoven. Daar vinden boeiende dingen plaats.

**Leer de tekst ‘Kwantummechanica’**

Leer de tekst door hem enkel een aantal keer te lezen.

**Kwantummechanica**

In de kwantumtheorie variëren natuurkundige grootheden stapsgewijs (met 1 kwantum tegelijk) en kan er geen enkele waarneming worden gedaan zonder dat het waargenomen verschijnsel wordt beïnvloed. Er is in de kwantumtheorie dus geen waarnemeronafhankelijke werkelijkheid. Door dit fundamentele verschil met de klassieke natuurkunde is het principieel uitgesloten om het effect van de waarneming uit te schakelen: de keuze die de waarnemer maakt bij het opzetten van een experiment bepaalt in belangrijke mate de uitkomst daarvan. Het product van de onnauwkeurigheden van de gelijktijdige metingen van twee grootheden (bijvoorbeeld plaats en impuls) heeft volgens de onzekerheidsrelatie van Heisenberg een minimale waarde. Is de ene grootheid met de grootst mogelijke nauwkeurigheid gemeten, dan is de andere onvermijdelijk geheel onbepaald en ook niet bepaalbaar. De onzekerheidsrelatie is zelf echter wel nauwkeurig en objectief geformuleerd. Op macroscopische schaal is de invloed van kwantummechanische beperkingen op de nauwkeurigheid meestal verwaarloosbaar of geheel niet meetbaar en gaat de kwantummechanica over in de klassieke natuurkunde: dat heet het correspondentieprincipe.

**Vragen**

1. Welke invloed heeft waarneming op het waargenomen verschijnsel?

2. Wat zegt het onzekerheidsrelatie van Heisenberg over het product van onnauwkeurigheden van de gelijktijdige metingen van twee grootheden?

3. Als de impuls met grote nauwkeurigheid wordt gemeten, wat zegt dit dan over de nauwkeurigheid van de meting van bijvoorbeeld de plaats?

4. Wat houdt het correspondentieprincipe in?

**Maak de meest creatieve koppeling**

la puissance = de macht; de invloed

le retentissement = de weerklank; het succes

récompense = de beloning; de prijs

le comble = het toppunt

le paysage = het landschap

méconnaissable = onherkenbaar

**Leer de woordjes**

Gehoorzamen

Tariefstelling

Schietgebed

Portretschilder

Werkdocument

Beschermingsmaatregel

Bemind

**Woordjes herinneren**