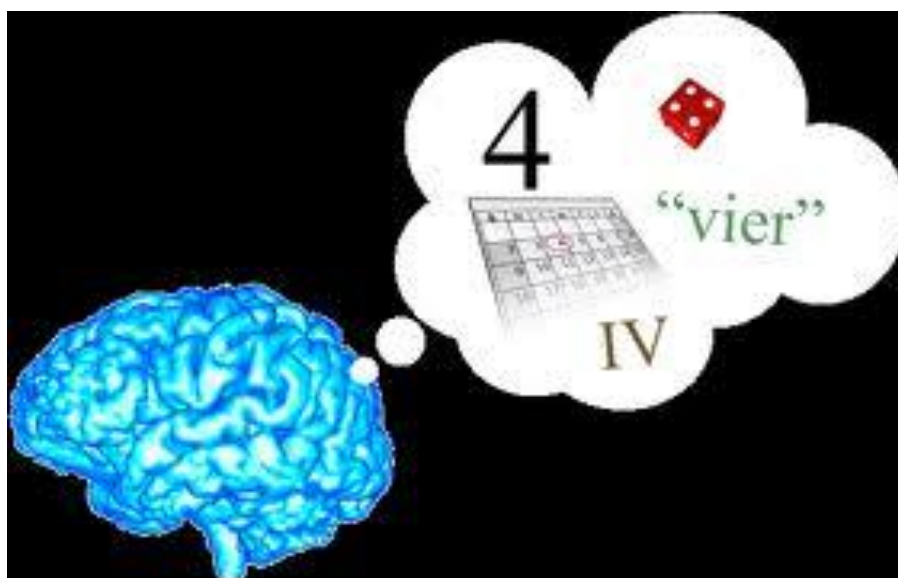


LESSENSERIE 'HOE LEERT HET BREIN TAAL, LEZEN EN REKENEN?'

BOVENBOUW



Inhoudsopgave

<u>Inhoudsopgave</u>	<u>2</u>
<u>De lessenserie in het kort</u>	<u>3</u>
Doelstellingen	3
Benodigdheden	3
Trefwoorden en kernbegrippen	3
Overzicht lesinhouden	4
<u>Les 1 Confrontatie en verkennen</u>	<u>5</u>
Lesopzet	5
Lesinhoud	7
<u>Les 2 Experiment opzetten en uitvoeren</u>	<u>9</u>
Lesopzet	9
Lesinhoud	10
<u>Les 3 Concluderen, presenteren en evalueren</u>	<u>11</u>
Lesopzet	11
Lesinhoud	12
<u>Bijlagen</u>	<u>13</u>
Achtergrondinformatie EEG, MRI en gedragstaken	14
Werkblad flitsexperiment	15
Antwoordblad flitsexperiment	16
Taalpuzzels	17
Werkblad voor de onderzoekers	20

De lessenserie in het kort

Doelstellingen

Algemene doelstellingen rondom wetenschap & techniek:

- Leerlingen maken kennis met wetenschappelijk onderzoek.
- Leerlingen ontwikkelen een onderzoekende houding.
- Leerlingen leren leervragen te stellen.
- Leerlingen leren dat je leervragen kunt onderzoeken.
- Leerlingen leren dat je een voorspelling kunt doen over een experiment.
- Leerlingen ontdekken het belang van observeren om conclusies te kunnen trekken over een experiment.
- Leerlingen leren over een experiment te rapporteren.

Specifieke doelstellingen rondom het thema taal en rekenen in het brein:

- De leerlingen maken kennis met experimentele taken die processen in het brein meten.
- De leerlingen ervaren dat er verschillende invloeden zijn die het gemak van taal en rekenen beïnvloeden.
- De leerlingen diepen één aspect uit dat met taal en rekenen in het brein te maken heeft en vergaren kennis over een aantal andere aspecten die hun klasgenoten uitdiepen.

Specifieke doelstellingen rondom taal & interactie:

- Leerlingen vergroten hun woordenschat door gesprekken te voeren over het thema waardoor ze in aanraking komen met nieuwe woorden en deze woorden leren gebruiken in de context van het thema.
- Leerlingen leren talig te rapporteren over een experiment.
- Leerlingen leren conclusies te trekken (bijvoorbeeld 'Jongere kinderen zonder dyslexie schrijven sneller dan oudere kinderen met dyslexie') en deze te verwoorden.
- Leerlingen leren samen te werken en met elkaar te overleggen over het experiment.

Benodigdheden

- Achtergrondinformatie EEG en MRI (zie bijlage 1)
- Powerpointpresentatie 'Hoe leert het brein?'
- Werkblad flitsexperiment (zie bijlage 2)
- Antwoordblad flitsexperiment (zie bijlage 3)
- Taalpuzzels (zie bijlage 4)
- Werkblad voor de onderzoekers (zie bijlage 5)
- Schrijfpapier
- Pennen

Trefwoorden en kernbegrippen

- Brein / hersenen
- Taal
- Lezen
- Rekenen

- MRI
- EEG
- Experiment
- Pilot
- Onderzoeksvraag
- Resultaat
- Conclusie
- Gemiddelde

Overzicht lesinhouden

Les 1: Confrontatie en verkennen

Aan de hand van een flitsexperiment wordt getoond hoe onderzoek naar taal en rekenen in het brein eruit kan zien. Op basis van taalopdrachten bedenken kinderen wat voor onderzoeksvraag ze zelf willen onderzoeken.

Tijdsindicatie: 60 minuten

Les 2: Experiment opzetten en uitvoeren

De leerlingen ontwerpen een experiment over taal of rekenen en bespreken dit na met de klas. Vervolgens voeren ze dit experiment uit.

Tijdsindicatie: 60 minuten

Les 3: Concluderen, presenteren en verdiepen

De leerlingen presenteren de resultaten van hun onderzoek en bedenken hoe ze het nog verder zouden kunnen aanscherpen.

Tijdsindicatie: 80 minuten

Les 1 Confrontatie en verkennen

Lesopzet

1. Introductie thema	
Wat doet de leerkracht?	Introduceert het thema door te laten zien hoe je processen in het brein kunt meten.
Wat doen de leerlingen?	Luisteren naar de uitleg over het meten van processen in het brein en stellen vragen als ze iets niet begrijpen.
Materiaal	Achtergrondinformatie EEG en MRI (zie bijlage 1) Powerpointpresentatie 'Hoe leert het brein?', slide 5-12
Tijdsindicatie	10 minuten

2. Flitsexperiment	
Wat doet de leerkracht?	Legt uit hoe een flitsexperiment werkt en neemt het af bij de leerlingen. Stelt in de nabespreking vragen om de leerlingen hun bevindingen over het experiment te laten verwoorden.
Wat doen de leerlingen?	Voeren het flitsexperiment uit. Verwoorden hun bevindingen bij het flitsexperiment.
Materiaal	Powerpointpresentatie 'Hoe leert het brein?', slide 13-81 Werkblad flitsexperiment (zie bijlage 2) Antwoordblad flitsexperiment (zie bijlage 3) Pennen
Tijdsindicatie	10 minuten

3. Taalpuzzels	
Wat doet de leerkracht?	Deelt taalopdrachten uit en loopt rond om te ondersteunen bij het maken van de opdrachten en de leerlingen te begeleiden in het verwoorden van (onderzoeks)vragen.
Wat doen de leerlingen?	Maken in groepjes de opdrachten, denken na over welke (onderzoeks)vragen er in hen opkomen en schrijven deze op.
Materiaal	Powerpointpresentatie 'Hoe leert het brein?', slide 82 Taalpuzzels (zie bijlage 4) Pennen
Tijdsindicatie	15 minuten

4. Onderzoeksvraag bedenken

Wat doet de leerkracht?	Doet voor hoe je van een waarom-vraag een onderzoeksvraag maakt en hoe je dit uitwerkt in een experiment. Begeleidt de leerlingen in het omzetten van hun vragen naar onderzoeksvragen en het opzetten van een experiment.
Wat doen de leerlingen?	Luisteren naar het voorbeeld van de leerkracht en zetten in groepjes één van hun vragen om in een onderzoeksvraag.
Materiaal	Powerpointpresentatie 'Hoe leert het brein?', slide 83-85 'Werkblad voor de onderzoekers' (zie bijlage 5) Pennen
Tijdsindicatie	25 minuten

Tijdsindicatie gehele les	60 minuten
---------------------------	------------

Lesinhoud

1. *Introductie thema*

Vertel de leerlingen dat jullie je de komende lessen bezig gaan houden met wat er gebeurt in je hersenen als je met taal of rekenen bezig bent, bijvoorbeeld als je een boek leest of een som maakt. Vertel dat jullie dat niet teveel gaan doen door te luisteren, maar dat ze zelf experimentjes gaan maken om dit uit te zoeken. Vertel dat mensen eigenlijk op twee verschillende manieren onderzoeken wat er in de hersenen gebeurt: de ene manier is het direct meten in het brein door een EEG of MRI uit te voeren, de andere manier is door gedragstaken te laten maken. Leg uit wat EEG en MRI inhouden en vraag of enkele leerlingen hier ervaring mee hebben (bijvoorbeeld door een onderzoek in het ziekenhuis). Hierbij kunnen de achtergrondinformatie (zie bijlage 1) en/of de powerpointpresentatie 'Hoe leert het brein', slide 5 t/m 12 gebruikt worden.

2. *Flitsexperiment*

Leg de leerlingen uit dat een flitsexperiment een voorbeeld van een gedragstaak is en leg uit hoe het flitsexperiment werkt (zie powerpointpresentatie 'Hoe leert het brein', slide 13-81). De leerlingen kijken telkens naar het plusje en vervolgens schrijven ze het woord / getal / de som die verschijnt op hun werkblad (zie bijlage 2). De powerpointpresentatie start met twee voorbeelden. Laat de leerlingen het experiment uitvoeren en lees vervolgens de juiste antwoorden voor van het antwoordblad (zie bijlage 3). Bespreek met de leerlingen het experiment na.

Voorbeelden van vragen die je kunt stellen:

1. Hoe is het gegaan?
2. Wat vond je lastig aan dit experiment?
3. Bij welke opgaven heb je veel fouten gemaakt?
4. Kun je bedenken waarom je juist bij deze opgaven veel fouten hebt gemaakt?

3. *Taalpuzzels*

Deel de taalpuzzels uit (zie bijlage 4) en vertel de leerlingen dat er met deze teksten iets bijzonders aan de hand is. Verdeel de leerlingen in groepjes van drie. Geef de leerlingen de opdracht dat ze eens goed moeten kijken naar wat er staat en voor zichzelf moeten bedenken wat voor vragen het in hen oproept. Zet intussen de powerpointpresentatie 'Hoe leert het brein?' op slide 82. De leerlingen kijken in groepjes naar de opdrachten en bedenken wat voor vragen het in hen oproept. Ze schrijven deze vragen op. Geef daarbij duidelijk de instructie dat alle ideeën goed zijn, dus dat iedereen zijn inbreng kan hebben. Loop rond en ga bij de verschillende groepjes in gesprek met de leerlingen over de vragen die het oproept.

Voorbeelden van vragen die je kunt stellen:

1. Is de tekst makkelijk of moeilijk om te lezen?
2. Zie je vaker dit soort teksten?
3. Kun je aan de rest van je groepje uitleggen wat er bijzonder is aan deze teksten?
4. Hoe komt het dat je de teksten wel of niet kunt lezen?
5. Wat vraag je je af als je deze teksten bekijkt?

4. Onderzoeksvraag bedenken

Vertel dat de leerlingen zo een werkblad krijgen (zie bijlage 5), waarmee ze zelf een onderzoekje ontwerpen. Geef aan dat je vandaag de onderzoeksvraag gaat maken en leg uit wat dit is (een vraag die iets toetst en waarbij je meer te weten komt over processen in het brein). Vertel dat je eerst zelf een voorbeeld zal geven. Neem een algemene vraag bij één van de teksten als uitgangspunt en laat zien hoe je deze uit kan werken in een experiment. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van de powerpointpresentatie 'Hoe leert het brein?', slide 83-85. Na de uitleg kiest ieder groepje een van de vragen uit die ze bij de taalpuzzels hebben geformuleerd en die ze interessant vinden. Ze zetten hun vraag om in een onderzoeksvraag en vullen ook deze op hun onderzoeksformulier in. Loop rond en biedt ondersteuning aan de groepjes bij het omzetten van een algemene vraag naar een onderzoeksvraag.

Voorbeelden van vragen die je kunt stellen:

1. Wat wil je precies weten?
2. Kun je het antwoord op je vraag meten?
3. Kun je een kleiner stukje van de vraag onderzoeken?
4. Wat versta je precies onder ...? (bijvoorbeeld onder 'beter lezen', is dat sneller lezen of met minder fouten lezen)

Les 2 Experiment opzetten en uitvoeren

Lesopzet

1. Terugblik vorige les	
Wat doet de leerkracht?	Bespreekt kort met de leerlingen wat ze de vorige les gedaan hebben.
Wat doen de leerlingen?	Geven aan wat ze in de vorige les gedaan hebben en luisteren naar de planning voor vandaag.
Materiaal	'Werkblad voor de onderzoekers' (in de vorige les al gedeeltelijk ingevuld)
Tijdsindicatie	5 minuten
2. Experiment ontwerpen	
Wat doet de leerkracht?	Legt uit hoe je een experiment ontwerpt. Stelt vragen om de leerlingen aan het denken te zetten over hoe ze hun onderzoeksvraag kunnen onderzoeken.
Wat doen de leerlingen?	Bedenken in groepjes hoe ze hun onderzoeksvraag willen onderzoeken.
Materiaal	Powerpointpresentatie 'Hoe leert het brein?', slides 86-90 'Werkblad voor de onderzoekers'
Tijdsindicatie	20 minuten
3. Experiment opzetten en uitvoeren	
Wat doet de leerkracht?	Begeleidt de leerlingen bij het opzetten en uitvoeren van hun experiment.
Wat doen de leerlingen?	Zetten hun experiment klaar en voeren het uit en noteren de resultaten.
Materiaal	'Werkblad voor de onderzoekers' Per groepje materialen die nodig zijn voor het experiment, zoals pennen, papier, computer, etc.
Tijdsindicatie	35 minuten
Tijdsindicatie gehele les	60 minuten

Lesinhoud

1. Terugblik vorige les

Vraag aan de leerlingen of ze kunnen navertellen wat er in de vorige les over onderzoek naar taal en rekenen is verteld. Laat twee groepjes aan het woord over de vragen die in hen opkwamen en de onderzoeksvraag die ze erbij bedacht hebben. Ga er nog niet te diep op in, dat komt later bij de begeleiding van de groepjes. Vertel dat de leerlingen vandaag een experiment bij de onderzoeksvraag gaan bedenken en deze (zo mogelijk) ook al gaan uitvoeren.

2. Experiment ontwerpen

Leg de leerlingen uit hoe je vanuit een onderzoeksvraag een experiment ontwerpt aan de hand van het werkblad. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van de powerpointpresentatie 'Hoe leert het brein?', slides 86-90. Besteed vooral aandacht aan het 'meten wat je wilt meten': de leerlingen moeten goed bedenken of er geen toevallig factoren zijn die invloed hebben op de uitkomst van het experiment. Leg dit uit aan de hand van een voorbeeld, bijvoorbeeld bij de vraag: 'Maken leerlingen meer fouten bij het maken van keersommen of eraf-sommen?'. Noem bijvoorbeeld de factoren ruimte (zitten de proefpersonen twee keer in hetzelfde lokaal?) en instructie (hoe weet je zeker dat de proefpersonen de sommen op dezelfde manier maken?). Laat de leerlingen vervolgens in groepjes van 3 of 4 leerlingen het 'Werkblad voor de onderzoekers' verder invullen en op die manier een experiment ontwerpen. Loop daarbij rond in de klas en biedt ondersteuning aan de verschillende groepjes.

Voorbeelden van vragen die je daarbij kunt stellen:

1. Wat laat je je proefpersonen precies doen?
2. Waar neem je het experiment af, en hebben ze op die plek geen extra hulp? (bijvoorbeeld rekenkaarten aan de muur)
3. Wat doe je als de proefpersonen het experiment niet snappen of een vraag hebben?
4. Hoe ga je de resultaten verwerken?

3. Experiment opzetten en uitvoeren

(Het uitvoeren kan op een ander moment dan in de les zelf, afhankelijk van het experiment en de groep proefpersonen)

Laat de leerlingen hun experiment uitvoeren. Ze kunnen als proefpersonen leerlingen uit hun eigen klas 'gebruiken' (de leerlingen doen dan mee aan elkaars experiment) of leerlingen of docenten uit andere klassen van de school. Wanneer de leerlingen nog twijfels over bepaalde dingen hebben, dan kunnen ze bijvoorbeeld bij twee proefpersonen een 'pilot' doen, dus het experiment uitproberen. Als ze klaar zijn, gaan ze de scores van het experiment meten en omzetten in tabellen, grafieken of een andere vorm waarin ze het kunnen presenteren aan de klas. U houdt in de gaten of het experiment goed gaat en helpt de leerlingen waar nodig bij het verwerken van de resultaten.

Voorbeelden van vragen die je kunt stellen:

1. Hoe kun je van een hele groep één score laten zien?
2. Hoe bereken je een gemiddelde?
3. Wat moeten je klasgenoten echt weten en wat kan ook wel worden weggelaten?
4. Wat is in één zin het belangrijkste dat jullie hieruit geleerd hebben?

Les 3 Concluderen, presenteren en evalueren

Lesopzet

1. Presentatie voorbereiden	
Wat doet de leerkracht?	Begeleidt de leerlingen bij het voorbereiden van een presentatie over hun experiment.
Wat doen de leerlingen?	Bereiden een presentatie over hun experiment voor.
Materiaal	Computer voor powerpointpresentaties Papier en schrijfgerei voor posterpresentaties Resultaten van het experiment
Tijdsindicatie	30 minuten

2. Presentatie houden	
Wat doet de leerkracht?	Stelt vragen over de presentaties van de leerlingen.
Wat doen de leerlingen?	Geven een presentatie over hun experiment.
Materiaal	Presentatie
Tijdsindicatie	40 minuten

3. Evaluatie	
Wat doet de leerkracht?	Evalueert met de leerlingen de lessenserie.
Wat doen de leerlingen?	Geven aan wat ze van de lessenserie vonden en verder nog willen weten.
Materiaal	-
Tijdsindicatie	10 minuten

Tijdsindicatie gehele les	80 minuten
---------------------------	------------

Lesinhoud

1. Presentatie voorbereiden

Laat de leerlingen een presentatie over hun experiment voorbereiden. Ze kunnen bijvoorbeeld een powerpointpresentatie maken of een poster. In de presentatie moeten in ieder geval de resultaten van het experiment en de conclusie (het antwoord op de onderzoeksvraag) verwerkt worden.

2. Presentatie houden

Laat elk groepje zijn presentatie geven. Tijdens de presentaties is het vooral belangrijk dat de leerlingen de conclusie van hun experiment verwoorden en niet alleen de resultaten opsommen. Geef na elke presentatie de overige groepjes de opdracht om een vraag te bedenken naar aanleiding van de presentatie en laat elk groepje zijn vraag stellen.

3. Evaluatie

Evalueer met de leerlingen de lessenserie.

Voorbeelden van vragen die je kunt stellen:

1. Wat vond je van deze lessen?
2. Wat heb je ervan geleerd?
3. Wat ging goed, wat ging minder goed?
4. Zou je ergens nog meer over willen weten en hoe kunnen we dat doen?

BIJLAGEN

Bijlage 1 Achtergrondinformatie EEG, MRI en gedragstaken

Elektro-encefalografie (EEG) is een methode om elektrische potentiaalverschillen die in de hersenen zijn ontstaan, via de hoofdhuid te registreren. Bij het maken van een EEG wordt een aantal elektroden op het hoofd geplaatst. Meestal zijn dit er ongeveer 20 en zijn ze bevestigd in een soort muts. Om goed contact te kunnen maken met de hoofdhuid wordt tussen de elektroden en de huid een geleidende contactvloeistof aangebracht.

Een EEG-sigitaal wordt weergegeven als een aantal grafieken, waarin de gemeten spanning op de verticale as staat en de tijd op de horizontale as. Het uiterlijk van deze grafiek kan informatie geven over de staat waarin de hersenen zich bevinden, bijvoorbeeld of men slaapt, opgewonden of juist ontspannen is.

EEG wordt veel gebruikt als onderzoeksmethode binnen de cognitieve neurowetenschappen. Er wordt dan vaak gebruikgemaakt van zogenaamde Event-related potentials (ERP's). Hierbij wordt een proefpersoon herhaaldelijk blootgesteld aan een bepaald type stimulus (bijvoorbeeld een toon), terwijl er een EEG wordt gemaakt. Van de EEG-signalen wordt dan het gemiddelde berekend, zodat een weergave van alleen de hersenenactiviteit naar aanleiding van de stimulus overblijft. Men kan zo de reactie van het brein op verschillende typen stimuli met elkaar vergelijken.

Magnetic resonance imaging (MRI) is een vorm van medische beeldvorming met behulp van kernspinresonantie. Hierbij wordt gebruikgemaakt van een MRI-scanner. Dit is een medisch apparaat, dat eruitziet als een grote buis waarin iemand komt te liggen.

Functionele MRI (afgekort: fMRI) is een speciale MRI-techniek die wordt gebruikt in het moderne hersenonderzoek, waarbij de activiteit van de hersenen door middel van een computer zichtbaar wordt gemaakt in een driedimensionaal beeld. Met fMRI is het mogelijk geworden te zien welke hersengedeelten tijdens een bepaalde activiteit meer zuurstof gebruiken. Dit wordt zowel in de biologische (medische) als in de psychologische research toegepast.

Bijlage 2 Werkblad flitsexperiment

Hoe leert het brein taal, lezen en rekenen?

Naam: _____

Groep: _____

Opgave	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	



u13007351 fotosearch.com

Bijlage 3 Antwoordblad flitsexperiment

Hoe leert het brein taal, lezen en rekenen?

Antwoorden!

Opgave	
1	mul
2	$84 - 37 =$
3	cocktailshaker
4	pitrh
5	$7 \times 8 =$
6	aanhalingsteken
7	$8 + 3 =$
8	vis
9	$47 + 56 =$
10	groot
11	geel
12	speven
13	923
14	Jan koopt boter, kaas en eieren.
15	Piet blaft haar boterham met sokken.



u11216895 fotosearch.com

Bijlage 4 Taalpuzzels

Barlemanje

't Was grol en gloei
en slomig broei
in lure, slore stirren
Het was sar stomig in mijn krol,
daar stonk een kwalm van schit en brol,
er sloomden glome knirren.

Ik trok geen moen
en zoog geen droen,
'k Was grollig, daar mijn kleddel
de vale walm had ingewigd
en norksig drielde naar de schicht,
die wijlde in de peddel.

Nu dralleboort
een vuurgaljoort
en knaspert door de klijven.
't Is of er stolen glomen gaan
en moenen in de krolle slaan
en stoffe stekkels stijven.

Nu gaar ik kwas
en werp ik stras,
nu is de moen gevangen.
Ik trek een gloederige sproet,
(als kwalmerige peddel doet),
en droen dralt door de prangen.

Gedicht: Marten Toonder

Het sijnct neit zoewel uit te meakn in wleke vrolgode de letertes van een word satan. Als de eestre en de ltatsae letetr op de jsitue paatls saan kun je de mesete wreodn zednor peobmerln leezn. Dit kmot ddaorot je hrneesen geen aarpte ltretes leezn, maar hlee wordon.

Wr k k zk p mn ttsnbrd; gn klnkr t bknnn. Wr zn z gblvn? Msschn p vknt, mr dt hddn z dn k wl
ns mgn mldn! H kn k n n vrhl schrvn zndr klnkrs? Tch hft n ndrzk ngwzn dt mnsn tkstn knnn
lzn zndr klnkrs. k hp ht mr, ndrs schrf k dt vrhl ds vr nks.

Ht zl wl n krt vrhl wrdn, bn k bng. n d ndr knt k wl ns gd. k hr vk, dt mn vrhln vl t lng zn.
k kn mtn n prp dn: wtn jll wr mn klnkrs gblvn zn? Ht s tch prttgr lzn ls z r gwn stn.
k ms mn klnkrs. k wl z trg.

Vnmrgn, tn k wkkr wrd, wrn z r ng llml. N zn z wg.
, d bl gt. vn kkn w dr s.

J , z zn r wr! k zl z vlg tssn d wrdn vgn! Srr vr ht ngmk!

aa i oo oe o ij oeeo; ee ie e eee. aa ij e eee? iie o aaie, aa a ae e a oo
e ee oe ee! oe a i ou ee eaa ije oe ie? o ee ee oeoe aaeae a ee ee
ue ee oe ie. l oo e aa, ae ij i i eaa u oo i.

e a e ee oe eaa oe, e i a. Aa e aee a oo e ee oe. l oo aa, a ij eae ee e a ij.
l a eee ee ooe oe: ee uie aa ij ie eee ij? e i o eie ee a e e eoo aa.
l i ij ie. l i e eu.

aoe, oe i ae e, ae e e o aeaa. u ij e e.
O, e e aa ee ije ie aa i.
a, e ij e ee! l a e u ue e ooe oee! oy oo e oea!

Bijlage 5 Werkblad voor de onderzoekers

Namen:

Lees de vragen eerst goed met je groepje door. Bespreek samen wat jullie willen gaan onderzoeken en luister naar de ideeën van elkaar.

Welke vragen hebben jullie over de werking van de hersenen bij taal en rekenen?

.....
.....
.....
.....

Wat is jullie onderzoeksvraag?

.....
.....
.....
.....

Wat is jullie voorspelling?

.....
.....
.....
.....

Hoe gaan jullie het experiment uitvoeren?

.....
.....
.....
.....

Hoeveel tijd hebben jullie nodig?

.....
.....
.....
.....

Welke materialen hebben jullie daarbij nodig?

.....
.....
.....
.....

Wie hebben jullie daarbij nodig?

.....
.....
.....
.....

Hoe willen jullie de resultaten gaan presenteren aan de klas?

.....
.....
.....
.....



Veel succes!