

Master's thesis

Student: Laura van Hecke

First reader: Gys-Walt van Egdome

Second reader: Ton Naaijken

Source text: *The Owner's Manual for the Brain* – Pierce J. Howard

Date: 04-05-2019

Words: 10.000 without citations, translation and notes

Is there Someone Inside my Brain?
a Case Study of Translating Personifications from English to Dutch

Table of contents

Introduction	4
The Owner’s Manual for the Brain – Pierce J. Howard	5
Personification.....	6
1. Analysis Source and Target Text	7
2. Personification	10
Metaphor	10
Personification.....	11
Degree of metaphoricity	13
Anthropomorphism	14
Personification in English texts and genre conventions	14
Personification in Dutch texts and genre conventions.....	16
3. Translating the Personification	20
Maintaining the trope (Chesterman 165).....	21
Changing the trope (Chesterman 166).....	21
Removing the trope (Chesterman 166).....	23
Adding a trope (Chesterman 166)	24
4. Translating The Owner’s Manual for the Brain	25
5. Annotated Translation	35
6. Reflection	54
Bibliography	57
Appendix	59

Abbreviations

STL	Source text linguist	In this thesis I will refer to the views of many linguists. These linguists use examples from several source texts. To make sure these examples will not be confused with my own examples I have created two different abbreviations. I am aware of convention, which uses only ‘ST’, but will deliberately use my own abbreviation.
TTL	Target text linguist	The target text that linguists refer to in their examples.
TTEL	Translation to English linguist	Sometimes linguists translate the examples from the target texts back into English. This illustrates the changes that are made by the translator.
STS	Source text student	In this thesis I will use examples of a source text that will be translated in chapter 5: <i>The Owner’s Manual for the Brain</i> .
TTS	Target text student	Translations from <i>The Owner’s Manual for the Brain</i> (2014) into Dutch. These will be my own translations.
TTES	Translation to English student	To assure a TTEL is not confused with my own translation back into English, I have created this abbreviation. I will translate back into English from the TTS to illustrate the changes I have made in the translation process. I will also translate back into English from the TTL if a linguist has not done this.

Important to note before reading this thesis is that Dutch sentences and translations that will be translated back into English might be somewhat literal. The reason for this is that the reader gets a sense of grammatical structure in Dutch and notices the changes made by translators.

Introduction

In the 17th century René Descartes presented his ideas about consciousness. “I think therefore I am”, was his most famous line. In his opinion the human body and soul were two separate things. Nowadays, neuroscientists believe that the body and soul are not two separate things. The human brain and the human soul are the same: an organ. However some people still believe the idea of the separate body and soul. Daniel Dennett created a term for what according to him people believe in if they still follow Descartes’s idea: the Cartesian Theatre. The Cartesian Theatre is one of the many existing metaphors for what goes on in the brain. It is a theatre inside our heads where a little creature or human called ‘the homunculus’ sits and evaluates all the information our brain receives. (de Rek 2017) (Swaab 27) (Swaab 208) According to the idea of the Cartesian Theatre there must be someone inside our heads. Of course we know that this cannot be true. There is no little creature inside our brain. The personification of parts of our brain is however not unusual, especially in English popular science texts. Do we consider parts of our brain to be animate? What is a personification? And how can personifications of parts of the brain be translated into Dutch? This are some of the questions that will be explored in this thesis. The answers to these questions will be illustrated in an annotated interlingual translation from English to Dutch from a fragment of the popular science text *The Owner’s Manual for the Brain* (2014).

In this thesis I will try to create a ‘covert’ translation of the source text: “A translation is covert because it is not marked pragmatically as a translation at all, but may, conceivably, have been created in its own right” (Baumgarten 84). The target text should be a text that is accessible for its intended audience. The translation brief reads as follows: *The Owner’s Manual for the Brain* will be translated into Dutch and published in January 2020 by Harper Collins Holland. It will be translated by me, Laura van Hecke, in order to add to the available literature on cognitive science for the Dutch-reading public. The readership of this text will consist of readers that are interested in learning more about the brain. This text is meant to make science popular and is therefore intended for a broad audience.

For this thesis 4000 words from chapter two: “Brain Basics” will be translated. Compared to the other chapters, this chapter contains more personifications and will therefore be a good illustration of the translation problem that will be analysed in this thesis.

The Owner's Manual for the Brain – Pierce J. Howard

The Owner's Manual for the Brain is written by Pierce J. Howards. He is director of research of the Centre for Applied Cognitive Studies. This centre is located in Charlotte, North Carolina. Howard organizes programs based on the outcomes of cognitive science.

Workshops, speeches and retreats are meant to help people overcome the obstacles they run into at work or in their personal life. Howard studied English and did a Ph.D. in Education with emphasis on Curriculum and Research. His knowledge of cognitive science he obtained later by meeting with cognitive scientists, reading and working in the field (Howard 24-25).

The Owner's Manual for the Brain is a book that combines research reports on the brain with practical applications for this knowledge in our daily life. As Howard states: "This book serves to create an explicit overlap between these two categories" (19). The first edition was published in 1994 by Harper Collins Publishers, the second in 1999, the third in 2001 and the fourth in 2014. For this thesis, the latter version will be used. The book can be placed within the popular science genre. In popular science texts "specialized lexis is absent or, if present at all, it is made accessible to the reader via definitions, explanations or commentaries" (Baumgarten 91). "Popular science texts constitute an interesting register for comprehensibility research, since they are, on the one hand, journalistic texts and therefore written to be interesting and easy to read by professional writers. On the other hand, the texts describe and explain scientific topics, which are often difficult to comprehend. This means that these texts are written with the problem of comprehensibility in mind" (Maksymski et al 229). This description of the popular science texts is very applicable to *Owner's Manual for the Brain*. The author uses terms from the neurobiological sciences but does explain them to the reader. The book is meant to be read by a big audience, not just by people with a medical background, and therefore terms are explained: "In its most general sense, this book is for people who want to use their heads" (Howard 21). Howard wanted to follow the example of Morton Hunt, the author of *The Universe Within* (1983) who: "...introduced the English-reading world to cognitive science, the interdisciplinary approach to understanding the workings of the mind-brain" (Howard 19). *The Owner's Manual for the brain* is meant to make science popular and it can therefore be concluded that it is a popular science text. Characteristics of this genre will be elaborately discussed in chapter two.

The popular science genre is still growing. *Wij zijn ons brein*, written by Dutch neurobiologist Dick Swaab (first edition in 2010, fiftieth edition in 2018) is still very popular and several translations have emerged on similar books: *The Idiot Brain* (2017) from Dean Burnett, translated by Cornelis van Ginnenken as *Een steekje los*, and also *The Female Brain*

(2008) from Louann Brizendine, translated by L. van Campenhout as *De vrouwelijke hersenen. The Owner's Manual for the Brain* has not yet been translated and with the amount of translations of similar books emerging on the market it is relevant to look into the translation problem that is about to be introduced.

Personification

There are abundant views on what a personification is and how it could be defined. In chapter two this will be elaborately discussed. To introduce the problem personifications pose for translators a basic understanding of what the personification is needs to be given. Many definitions can be found, but for now the personification will be defined as follows: a personification is “the representation of lifeless things or abstractions as animate that is reached by using personified verbs” (Taaladvies). A more elaborate definition will be given in chapter two. For now the focus will be on analysing why the personification might pose a problem for the translator. Steiner demonstrates the problem when translating a personification from English to German. Translating the sentence: “Plants have evolved two mechanisms” (Steiner 143) literally would result in a sentence that is highly metaphorized: “*Die Pflanzen haben zwei Mechanismen ausgebildet/entwickelt*” (Steiner 144). This sentence is more metaphorized than the sentence in the English source text: “The German variant is probably a stronger and more marked personification in German than it is in English, in all senses of markedness (i.e. in terms of frequency, number and types of features, associated intonation)” (Steiner 144). Translating a personification from English to German therefore poses problems for the translator. Does translating the personification pose the same problem when translating from English to Dutch?

In *The Owner's Manual for the Brain* many personifications can be found: “Figure 2.1 contrasts the three brain stages” (Howard 52), “A kind of toggle switch controls whether the leopard brain or the learning brain is currently in charge” (Howard 53). The translator has to make decisions about whether these personifications are acceptable in Dutch. The following questions are relevant for this decision: Which convention exists in Dutch grammar? What advices are given by linguists? Which agents in the sentence are considered to be animate, and which are considered to be inanimate? Is there a clear line between these two? I would like to base my understanding of the personification on theory about both the personification in English and in Dutch texts and combine this with my own view on translation. The main question for this thesis will be: **Which translation strategies ought to be used to translate personifications from *The Owner's Manual for the Brain* into Dutch?**

In chapter one an analysis of the source text will be given. In chapter two a possible understanding of the personification will be outlined. In chapter three a description of what linguists state about translating the personification will be given. In chapter four I will describe which of these strategies yield the most positive result in my opinion. Chapter five will consist of the annotated translation and will be followed by chapter six, which is a reflection on the translation process.

1. Analysis Source and Target Text

Analysing the communicative setting of this book is not only important for identifying the genre of a book but also for the quality of the translation (Thelen 196). To do this analysis I will adopt a functionalist approach. This will be based upon the translation-oriented source text analysis proposed by Christiane Nord. She provides the translator with a model for performing text analysis. The extratextual factors of the source text can be analysed by using the following questions: “Who transmits to whom, what for, by which medium, where, when, why a text with what function?” (Nord 43). The intratextual factors of the source text can be identified by asking the following questions: “On what subject matter does he say what (what not), in what order, using which non-verbal elements, in which words, in what kind of sentences, in which tone, to what effect?” (Nord 43). After analysing the source text I will also analyse the prospective target text, using the same model. By comparing the analysis of the source text and the prospective target text one can obtain critical information about problems a translation might pose.

The extratextual factors of the source text can be described as follows. Pierce J. Howard transmits information to a very diverse audience: “In a general sense, this book is for people who want to use their heads. More specifically, it is for lifelong learners, professionals who value keeping up with or ahead of the game, people developers, human resource professionals, leader, consultants (internal and external), supervisors of teachers, training managers, educators of teachers, adult education professionals, train-the-trainer professionals, curriculum writers, curriculum designers, industrial and organizational psychologist, writers and research-and-development professionals” (Howard 21). This seems like a very long list of a very diverse, and at the same time very specific audience. It can be argued however that this the book can be read by everybody who is interested in the subject it covers. The information is conveyed in the form of a book and it gives information about the brain to “help you discover ways to improve” (Howard 22). The book was first published in 1994 and the fourth

edition was published in 2014 by Harper Collins Publishers, New York. Harper Collins is one of the biggest publishers in the world and has publishing operations in 17 countries, among them, The Netherlands (Harper Collins).

When taking a look at the intratextual factors of the source text it can be concluded that the book explains how the brain works and gives the reader tips on how to deal with this. The author does not assume previous knowledge, everything about the brain is explained. The author starts with a preface in which the reasons for making this book are explained, then introduces in Part 1 the reader to how the book can be used and the basics about the brain. Part 2 until 7 are divided into several subjects and then divided into different chapters. In total the book has 1050 pages divided into 36 chapters. In chapter two 'Brain Basics', the basic information about the functioning of the brain is explained. The author uses peritextual elements like drawings and charts to make the basics about the brain as understandable as possible for the reader. Terms are in italics when they are first mentioned and are explained once. The sentences are in general relatively short. This should therefore not pose problems when translating into Dutch. The tone of this chapter is neutral. The register is not too formal but also not too simple. The main effect of the choice of words is that the information is understandable for the reader.

In contrast to early functionalists, who merely placed emphasis on the importance of a source text analysis, Nord recommends that the translator also pays attention to the prospective target text. An analysis of the intratextual and extratextual factors of the target text can give insights that are very valuable for the translator. The translator can analyse these factors since "the target situation is explicitly or implicitly defined by the 'translation skopos', i.e. by the information the initiator has given about the purpose he wants to achieve by means of the target text" (Nord 44-45). The translation of *The Owner's Manual for the Brain* will be published by Harper Collins Holland in book format. It will form an addition to the available literature on cognitive science for the Dutch-reading public. The audience that this publication is intended to reach is a diverse audience. The audience is interested in the functioning of the brain and wants to know how the existing knowledge can be used. The translation will be equifunctional to the source text. They are equifunctional because the goal of the source- and target text are very similar; both are meant to make science popular. The sender and intended audience of the target text are furthermore also similar to that of the source text. Both texts are and will be published by Harper Collins and intend to reach a diverse audience. The texts intend to reach everybody who is interested in reading about the brain. Intratextual factors of the target text will be similar to those of the source text; the same subject will be discussed, in

the same tone and register, using the same non-verbal elements. The main goal for this translation is that the conveyed information is understandable. A diverse audience should be able to read about the functioning of the brain and the target text should therefore first and foremost be an accessible text.

Nord identifies four types of translation problems: pragmatic translation problems, cultural translation problems, linguistic translation problems and text-specific translation problems (Nord 1992). In this translation several of these translation problems can be found. Note that not all problems can be discussed. This thesis will focus on one translation problem: the translation of personification. You will thus find that the other translation problems will be discussed only briefly and the latter more thoroughly.

A pragmatic translation problem that will arise is the fact that the source text often refers to American sources or texts. These sources are imbedded in the text to such an extent that it is not advisable to remove them from the text completely. The following reference for example cannot be removed: “Ira Black (1999) defines knowledge as the ‘pattern of connectivity’” (Howard 59). It might be strange that a Dutch text refers to American sources, but what is important here is that the reader is aware of the fact that these are not Howard’s words. In chapter two I will briefly discuss that using a reference list might be a solution for this problem. The translation of the word ‘you’ poses a cultural translation problem. In parallel texts such as *Wij zijn ons brein* ‘you’ is translated to ‘je’. I will therefore also translate ‘you’ to ‘je’. Text-specific translation problems mostly have to do with the tone of source text. Describing the tone of a text is very complicated. How formal is a text, how can this be measured? Chapter two has a relatively neutral tone although enthusiasm is not absent. Humour is used and each chapter starts with a quote. Narrativization is characteristic for this book. Howard uses questions like: “So why did I write this book? A story will explain” (Howard 19). In this thesis I will however not focus on text-specific translation problems. I will use *Wij zijn ons brein* as a parallel text to be consistent in using a specific tone. My main goal for the translation is to create a text that conveys the information in a clear way. Further research might look into of tone-of-voice in popular science texts.

In this thesis I will focus on the personification, a phenomenon that might considered to be a linguistic translation problem. Upon closer inspection however it does not seem to be part of only this category. Conventions in genre are also very important for this problem as will be demonstrated in chapter two. It is therefore not only a linguistic translation problem but also a cultural translation problem. In chapter two of *The Owner’s Manual for the Brain* a myriad of personifications can be found. Labelling these as personifications is more

complicated than it might seem at first sight. Some personifications seem to be highly metaphorized, others seem to be less metaphorized. Are parts of the brain considered to be animate, or are they not? The line that separates what is animate from what is inanimate is very thin. As a consequence it is very hard to decide which of the sentences in the source text can be labelled as a personification and which cannot. It is therefore difficult to systematize the personification as a phenomenon. The translator will encounter hurdles that prevent him or her from easily finding a way to solve the problem because there is no clear set rules for what is considered to be a personification and what is not. That these rules do not exist becomes especially visible in the popular science text where parts of the brain are being personified as to create an understandable story. The personifications in *The Owner's Manual for the Brain* therefore pose a problem for the translator. In the next chapters I will discuss the phenomenon personification and explore the main question stated before. The answer to this question will be used in my translation of the chosen fragment of the source text.

2. Personification

In this chapter an understanding of the personification is given. I will analyse what constitutes the personification. This will be followed by an analysis of the conventions of the popular science genre and specifically the conventions of using personifications. What do linguists say about using the personification in English? What do linguists say about using the personification in Dutch? Strategies for translating the personification will be given in chapter three.

Metaphor

The personification is generally seen as a type of metaphor (Burger 73). To understand what a personification is, an explanation of what a metaphor is will therefore first be given. A metaphor can be used for several purposes. It clarifies, convinces, amuses and makes abstract concepts visible (Burger 74). There are two types of metaphors. The first type of metaphor is the 'grammatical metaphor'. The concept of the grammatical metaphor has been introduced by M.A.K. Halliday in 1985. Palumbo explains that this term is used to describe the different possible grammatical constructions in a sentence, i.e. the combination of words and the different ways in which this expresses or realises meaning. Meaning is thus constructed by using different grammatical constructions. The grammatical metaphor is 'a variation in the expression of meaning' (Palumbo 65). Halliday opposes the grammatical metaphor to the 'lexical metaphor' which is used in traditional literary criticism. For the lexical metaphor it is

not the variation in the expression of meaning that is important, but it is the variation itself that creates meaning: “a word is said to be used with a transferred meaning” (Halliday 321). Maksymski et al give an example of a “lexical item having been detached from its ‘true’ or original meaning and linked up with a new one” (207). This example is ‘hot feelings’. ‘Hot’ does not refer to a high level of temperature, but to emotional intensity (Maksymski et al 207).

Personification

This distinction between these two types of metaphors might still be somewhat vague. A better understanding of the metaphor can be reached by describing the different types of personifications that are connected to these two types of metaphors. Linguists give many definitions of the term personification. The Oxford English Dictionary also gives several: “The attribution of human form, nature, or characteristics to something; the representation of a thing or abstraction as a person”, “A god or mythical figure, conceived as representing a thing or abstraction”, “A person or thing as a striking example or the embodiment of a quality, idea, or other abstract concept; the epitome or incarnation of”, “A dramatic representation or literary description of a person or character” (Oxford English Dictionary). This extensive list of definitions does however not cover all that a personification contains and is at the same time too elaborate. The definition Burger and de Jong give for the personification is the following: “a type of metaphor in which a thing or abstract concept is presented as animate” (Burger 73). A personification is thus generally seen as a type of metaphor. Steiner and Basiada also see the personification as a type of metaphor (Steiner 138) (Basiada 289). I would like to argue that the personification is not a *type* of metaphor but a *possible result* of a metaphor: a possible result of a trope or specific grammatical construction. There are two types of personifications to be seen that are in line with the observations made above: A personification that is a result of a lexical metaphor, and a personification that is a result of a grammatical metaphor. The first one is generally seen in literary texts and the latter can be seen in, amongst others, popular science texts.

The personification that is a result of a lexical metaphor is very common in literary texts. It is used as a stylistic and literary device (Nishimura 90) and some see it as the ‘master trope of poetic discourse’ (Paxon 1). In English literary texts this type of personification it is used a lot (Paxon 2). Paxon describes the personification as follows: “readily spotted figure through which a human identity or “face” is given to something not human” (Paxon 1). In sum, this type of personification is used in literary texts to make of something abstract an

actual 'personality' or character in a story. Paxon also uses the term 'impersonating', referring to: "the practice of giving a consciously fictional personality to an abstraction" (Paxon 6). Examples of this are portraying 'Life' and 'Death' as two protagonists in a poem or the personification from Dickens where the leg of a table is compared with a companion: "I clutched the leg of the table again immediately, and pressed it to my bosom as if it had been the companion of my youth and friend of my soul" (Nishimura 95). Paxon states that the personification might function as "energy of style" (Paxon 12) and Nishimura states that it can be used to add dramatic effect to a scene (Nishimura 95). In Paxon's opinion the personification is a very helpful stylistic device and he therefore states that the devaluation of the personification by other linguists is not justified (Paxon 8). Both Nishimura and Paxon state that the personification is very useful and indispensable in literary texts. "It is now clear that personification is controversial mainly because of its paradoxical character: while it may seem untrue and unnecessary, some of it is an indispensable element in the use of language" (Nishimura 95). The personification that is a result of a lexical metaphor can therefore function as an 'impersonation'.

The personification that is a result of the grammatical metaphor has another function. In the personification that is the result of a grammatical metaphor "personified verbs are used to represent lifeless things or abstractions" (Taaladvies). The author of a text uses verbs that express human actions but does not necessarily create an 'impersonation' like is discussed above. This type of personification can be seen in non-literary texts as well, while the personification that is the result of a lexical metaphor is in general only seen in literary texts. The personification that is a result of the grammatical metaphor is used for example in economic texts to describe the content of a text: "Annex 2 presents..." (Taaladvies). In this type of personification the 'agents' are a very prominent aspect of the grammatical structure of a sentence. These agents can be animate, but also inanimate, as can be seen in the example described above. 'Annex 2' is an inanimate agent connected to the personified verb 'presenting': a verb that expresses a human action. In this type of grammatical constructions the author uses 'verbal style', as opposed to 'nominal style'. These two notions will be described more elaborately as I will further explore the function of this type personification in the popular science genre.

Degree of metaphoricity

Many linguists give definitions for the personification. The understanding of the term differs strongly: “There is a wide range of disagreement over its significance” (Nishimura 90). My perception of the personification is based on, but also differs from the ample amount of theory that is available. I have combined the perception of several linguists with that of my own and created a more visual understanding of the personification that is not restricted to clear bound categories. The personification can be presented on a vertical sliding scale where on the top the personification creates a strongly metaphORIZED sentence, and on the bottom the personification creates a less metaphORIZED sentence. The results of lexical metaphors can be located higher this scale and the results of grammatical metaphors can be located lower on this scale. My definition of the personification is therefore as follows: **A personification is a possible result of a lexical or grammatical metaphor and the sentences that contain personifications can differ from very strongly ‘metaphORIZED’ to less ‘metaphORIZED’, having a different degree of metaphoricity.** This definition is partly derived from ideas presented by Steiner. He shows that sentences can be grammatically ‘de-metaphORIZED’ (Steiner 138):

- (1) Lung cancer death rates are clearly associated with increased smoking.
- (2) (It is clear that) if more people smoke, then more people die of lung cancer.
- (3) (It is clear that) some people smoke more, so they die faster of lung cancer.

The first sentence shows a metaphor, the second and third are ‘de-metaphORIZED’; the personification is removed. Steiner gives more examples and states that “our examples in (1) to (11) (...) all illustrate ideational metaphors, that is to say metaphors in which some unit of experiential or logical meaning receives different encodings”(Steiner 139). All the examples thus contain metaphors, and so it seems that by ‘de-metaphORIZED’ Steiner does not mean that the metaphor is completely removed but the sentence is only metaphORIZED to a less degree. The examples that he gives are the following (Steiner 138):

- (4) A rising number of people smoke.
- (5) The number of people dying from lung cancer is increasing.
- (6) A rising number of people smoke. As a consequence, the number of people dying from lung cancer is increasing.
- (7) Because a rising number of people smoke, the number of people dying from lung cancer is increasing.
- (8) Because of an increase in the number of smokers, the number of people dying from

lung cancer is increasing.

(9) The increase in smoking leads to an increase in death rates from lung cancer.

(10) Increasing lung cancer death rates and the causally related increase in smoking...

(11) The cause of increasing lung cancer death rates is increased smoking...

Steiner uses the word 'rank' to categorize how strongly metaphorized a sentence is. I would like to use the word 'degree'. The word 'rank' suggests that the borders of a category are closed off and stated. In chapter one I have stated that it is difficult to make a distinction between what it animate and what is not. As Nishimura states: "the personification can present a serious challenge to the concept of humanness" (92). To avoid the structure of closed-off categories I would like to present an alternative and create an understanding of the personification that allows the sentences with a personification to have a certain degree of metaphoricity. By using the word 'degree', the restrictions created by the word 'rank' are lifted and examples that might fit into two categories will now have its own unique spot on a sliding scale. In the examples Steiner used it is demonstrated that many different grammatical structures are possible to conduct the same meaning in a more or in a less metaphorized way. Problems with categorising these types of metaphors or personifications will thereby also be solved.

Anthropomorphism

When defining the personification the similarities with what is called 'anthropomorphism' are evident. This is why it is essential to briefly discuss why I will not be using this term. The Oxford English Dictionary gives the following definition of anthropomorphism: "The attribution of human personality or characteristics to something non-human, as an animal, object, etc." (Oxford English Dictionary). Important here is the word 'personality'. In this thesis I am not talking about the attribution of human *personality* to something non-human, but the attribution of personified verbs, i.e. human *actions*, to something non-human.

Personification in English texts and genre conventions

For this thesis a fragment of a popular science text will be translated. The characteristics of this thriving genre will now be discussed. English scientific texts are normally written in nominal style (Palumbo 2)(Steiner 140). This means that "scientific publications are written in a style and language that is not easily accessible for a reader who is not part of a particular scientific community" (Maksymski et al 229). When a text is written in nominal style, it tends to be more abstract. As opposed to the nominal style in science texts, English popular science texts tend to be written in verbal style (Steiner 140)(Maksymski et al 242). Maksymski et al

state that: “Because of self-imposed guidelines against a nominal style (...) these features should not be as prominent in popular science writing as they are in scientific texts” (232). Using verbal style makes the text more accessible for an audience that normally does not read scientific texts, which is exactly the audience that authors of popular science texts try to reach. Basiada shows that in popular science texts it is customary that authors use nominal style ‘to introduce scientists and their work’ and verbal style ‘to explain scientific ideas’ (Basiada 296) (Maksymski et al 242). Maksymski et al make this same distinction and state that in ‘explanatory sentences’ scientific discoveries are described, using verbal style and in ‘non-explanatory sentences’ introductions and descriptions of persons and institutions are given, using nominal style (Maksymski et al 234). Authors of popular science texts add animate and inanimate agents to their text. Adding for example an animate agent like ‘a doctor’ to a text is an “invitation to the reader to place him- or herself in the role of the doctor” (Baumgarten 92) and serves to create proximity between the author and the reader. “In general, the authors of the English texts consistently try to reduce the distance that exists between author and reader in a written text” (Baumgarten 92) by adding animate agents. Adding agents is in line with the observations made above of using verbal style in popular science texts. Personified verbs can be connected to these agents, making a sentence more verbal and more accessible to the reader.

Besides the characteristics described above, it is interesting to note that popular science texts show great similarities with journalistic text. Journalistic texts are also often written in verbal style and put emphasis on the agents in a text (Maksymski et al 229). Maksymski et al even speak about the ‘science journalist’: “popular science writing (...) involves the selection, processing and editing of scientific knowledge, resulting in a text that conserves the relevant (or potentially interesting) scientific facts, but, on the other hand, presents them in a way that is comprehensible for a wider readership. The task of a science journalist, however, is not only to produce an ‘easy to read’ version of a scientific paper, but also to introduce relevant background information, explain the relevance of the research and produce a text that arrests attention and keeps readers interested and entertained” (229-230). The popular science genre thus consists of texts that contain a very specific style. These texts can be seen as a ‘narrativization of science history’ (Maksymski et al 230).

Personification in Dutch texts and genre conventions

Literary texts

In Dutch literary texts the personification that is a result of a lexical metaphor is a very common stylistic device just like in English. It even formed the beginning of some words. ‘De Dood’ (Death) is in Dutch for example a standardised personification for “the condition that begins with the end of life” (Dikke van Dale). In Dutch it is possible to say: “death knocks on the door”. These personifications create sentences that are highly metaphorized.

Technical texts

The personification that is a result of a grammatical metaphor is used in other genres. Burger explains that a technical text can be accessible for a wider audience if it is written in the format of a ‘story’. A story needs protagonists and Burger explains that in Dutch for example chemical processes or software programs can be described in the format of a story by using a personification. Personifications can make a technical text more ‘vivid’ (Burger 59). This corresponds with the idea of using agents and verbal style to make a text more accessible in English. Where one should draw the line with using personifications in technical texts is however not described by Burger. The line between what acceptable and what is not, what is considered too highly metaphorized and what is not, is very thin, and cannot easily be described.

Journalistic texts

Popular science texts are similar to journalistic texts (Maksymowski et al 229). Burger demonstrates that in Dutch journalistic texts, personifications are very common (60). An example that he gives is that in a text ‘bacteria’ are presented as ‘workaholics’. He gives an example of two sentences in which he considers the first sentence not to contain a personification while the second sentence does (Burger 60):

1. De azijnzuurbacteriën hebben het vermogen alcohol met zuurstof uit de lucht om te zetten in azijn.

TTES: The acetic acid bacteria have the ability to covert the oxygen from the air into acetic.

2. De azijnzuur bacteriën zijn echte workaholics: dag en nacht werken ze door.

TTES: The acetic acid bacteria are true workaholics: they work 24/7.

In contrast to Burger, I would like to argue that not one, but both of these sentences contain personifications. The second sentence however has a higher degree of metaphoricity. Important here is that in Dutch journalistic texts, both sentences are acceptable. In the first sentence the author uses verbal style when speaking about bacteria. This is a strategy that might be very useful for this thesis. Bacteria live in the body and can be compared with for example hormones in the brain. It demonstrates that a personification in this situation is acceptable. Burger adds another personification in the second sentence and this results in a sentence that is even more metaphorized. He demonstrates that it makes a text more vivid. Burger states that in journalistic texts adding a personification is considered to have a positive effect. He gives several examples for this, including an example where blood cells are presented as being in a civil war (Burger 60):

Witte bloedcellen of leukocyten vormen een van de vele divisies van het leger dat ons immuunsysteem eigenlijk is.

TTES: White blood cells and leukocytes form one of the many divisions of the army that is our immune system.

The advice given by Burger is used by Dick Swaab as well. He speaks about our neurons as the ‘bouwstenen’ (building blocks) of our brain and compares our brain to a computer (Swaab 2010).

Popular science texts

The example above demonstrates that some critics argue that it is not only permissible to use personifications in Dutch popular science writing but that it is even recommended. When describing the human body, making use of comparisons can be very useful: “Using images is something every author should do when writing popular science texts, because the reader can only bare so much abstraction” (Burger 83). For this reason atoms are sometimes compared to soldiers and our blood vessel system to a heating system. Dutch popular science texts can be more human and subjective than other scientific texts (Burger 277). Just like in English, it is common in Dutch popular science texts to use verbal style create a narrativization of the science history. Authors often add agents to make a text less abstract. This can be inanimate agents but also animate agents. Burgers argues that adding the name of a person like a doctor makes a text more accessible for a wider audience (Burger 83):

Pen, een hartchirurg (...)

TTES: Pen, a heart surgeon (...)

He also states that using in-text references might deter a reader that normally does not read scientific texts. In Dutch popular science texts it might therefore be useful to make an annotated reference list in the back of the book. This can be done by page number. In-text, the author can refer to persons by using verbal style and if necessary state the function of this person (Burger 277). Although Burger states the name of an animate agent first, followed by the function of this person, I would like to change this order. I will, when possible, state the function of the person first, followed by the name.

Reservations

All that is described above is thus in line with the observations made before about the characteristics of English popular science text. Some reservations however have to be made about using personifications in Dutch. Burger does state that using less personifications makes an article more equitable (Burger 60). In some cases the personification is even used incorrectly. Renkema gives examples of when the personification is used incorrectly in Dutch. He gives the following examples (Renkema 142):

1. Een buffet serveert grote taartpunten en sandwiches.

TTES: The buffet serves big slices of cake and sandwiches.

2. Het is niet ondenkbaar dat de levensbeschouwelijke component steeds meer naar de achtergrond zal treden.

TTES: It is not unthinkable that the ideological component will increasingly take the backseat.

3. De tabel legt uit hoe de resultaten zich verhouden.

TTES: The table explains how the results relate to each other.

4a. Er liggen nu veel schepen te wachten voor de haven om binnengeloodst te worden.

TTES: There are many ships waiting to be guided into the harbour.

4b. Er liggen nu veel syllabi te wachten op de planken om afgehaald te worden.

TTES: There are many syllabi waiting on the shelves to be collected.

Renkema refers to the use of the personification in Dutch language in general, so not in popular science texts, but the following can be said about these examples: one, two and three are, according to Renkema, not acceptable in Dutch (Renkema 142). Number four demonstrates that sometimes personifications become acceptable through repetition. A is a commonly used personification in Dutch because the crew inside the ship can wait. There are

however no people to be imagined inside the books in example B and therefore example B is not acceptable.

Creating rules

Concluding from the examples shown above, it is hard to decide when a personification is acceptable or not. The reasons for why certain personifications are and others are not sometimes seem to be missing. This is why some linguists have created a few rules for using metaphors in Dutch. The most important rule is that a metaphor should not create undesirable connotations and should only be used when functional (Burger 77)(Renkema 142). Linguists however also seem to contradict each other. Different advices from Taaladvies, Renkema and Claes can be observed. Renkema stated, as was shown above, that “this table explains (...)” cannot be translated literally. Taaladvies states however that using a personification like “Deze nota bespreekt (...)” (TTES: This memo discusses (...)) is acceptable in business texts. According to Taaladvies the content of a chapter can be described using a personification: “Hoofdstuk 2 gaat in op...” (TTES: Chapter 2 elaborates on (...)), and actions of institutions can also be described using a personification: “De kerk adviseerde (...)” (TTES: The church advised(...)). Claes on the other hand gives another advice. He states that in English a thing, term, event or emotion can serve as the subject of a sentence (Claes 37). He says that in Dutch these sentences sound ‘animistic’ and that is in Dutch the subject of the sentence can be a person. If not, another grammatical construction has to be created. Sentences like “a recent poll indicates (...)” cannot be translated literally in his opinion (Claes 37). Observing these contradicting rules it can be concluded that there are no clear rules for using the personification and the first thing a translator or author has to do is to be careful when using it (Claes 37). The personification should not be used excessively since it can distract the reader from the content of the text. The author or translator has to adhere to one set of rules and try to do this consistently.

A more unanimous advice can be given about using verbal or nominal style in a text. Burger advises the author to choose beforehand whether to use nominal or verbal style. When the author uses nominal style it might be easier to make descriptions and when the author uses verbal style the text can be made less abstract and more vivid (Burger 80) (Renkema 142). Renkema created rules for using nominal and verbal style (Renkema 142). Verbal style should not be used when:

1. The agents are not the most important part of the sentence.
2. Direct address is not necessary or inappropriate.

3. A term that can only be used in nominal style is the most important part of the sentence.
4. Verbal style creates a different meaning.
5. Verbal style creates a sentence that is too long.

3. Translating the Personification

In chapter two it was demonstrated that there are many existing perceptions on using the personification. In Dutch, but also in English. About the translation of personifications from English to Dutch however not a lot been written. About the translation of personifications from English to German more has been written. Although Dutch and German are two different languages, the strategies that linguists provide, proof to be very useful for translating into Dutch as well. The German popular science text is very similar to Dutch popular science text (see Baumgarten 104 for a description of the characteristics of both Dutch- and German popular science texts). By using examples from translations into Dutch I do not mean to overlook the differences between Dutch and German, but merely want to provide the reader with sufficient existing examples. In chapter four I will demonstrate that the strategies presented here also proof to be useful for translating into Dutch.

When it comes to translating the personification I would like to start off by providing a systematic overview of what is possible. Chesterman proposes four possibilities for translating a trope: maintaining the trope, changing the trope, removing the trope or adding a trope that was non-existent in the source text (Chesterman 165). I will use these four more general strategies for translating a trope to describe and categorise more specific strategies for translating a personification. From theory I have derived six strategies which will be presented in this chapter. I would like to emphasize that these strategies should not be observed as categories with clear boundaries. These are observations made by others and will show overlap and similarities. In the next chapter I will present my own strategies for translating the personifications from *The Owner's Manual for the Brain*. These will be based on the ideas of linguists and are presented in this chapter.

Maintaining the trope (Chesterman 165)

Maintaining the personification

Krein discusses the translation of the verbs 'have' and 'be' from English to German. Although she discusses scientific and technical texts, and these are not the same as popular science texts, the observations made by Krein prove to be very useful when translating popular science texts from English to Dutch as well. In one third of scientific texts 'have' and 'are' are the main verbs. This poses problems when translating to languages where this isn't as common, like in German (Krein 400). Krein proposes a strategy where the personification is maintained (two more strategies presented by Krein will be discussed further on, both regarding the translation of 'have' and 'be'). In the following example Krein demonstrates that the translator uses the same personified verb in the target text and the personification is therefore still present (Krein 400):

STL: (...) vacuum bottoms *have* (...) 1.5 to 2.0% more sulphur than (...)

TTL: (...) Vakuümrückstände *haben* im Vergleich zu (...) einen um ca. 1,5 bis 2,0 % höheren Schwefelgehalt.

TTEL: (...) vacuum bottoms *have* in comparison to (...) a ca. 1.5 to 2.0% higher sulphur content (...)

Changing the trope (Chesterman 166)

Giving agents another role

Translating a metaphor literally from English to German can result in a sentence that has a higher degree of metaphoricity than the original sentence. Steiner gives an example and explanation for this problem (Steiner 145):

STL 1a: To solve such problems, plants have evolved two strategies which they superimpose upon photosynthesis.

TTL 1b: Um solche Probleme zu lösen haben die Pflanzen zwei Strategien entwickelt, die sie der Photosynthese überlagern.

TTL 2a: Zur Lösung solcher Probleme haben sich bei den Pflanzen zwei Mechanismen

herausgebildet, von denen die Photosynthese überlagert wird.

TTEL 2b: For the solution of this problem, two mechanisms have evolved in plants by which photosynthesis becomes overlaid/superimposed.

“Variant (1a) may be said to represent a personification, though not a very strong personification and probably one which is the unmarked variant for many registers. Of the two German versions, though, (2a), the original translation, is fine, but (1b), the structural equivalent of (1a), is a strong personification, even to the extent of being of doubtful acceptability in most contexts. (2a) also substitutes the noun *Mechanismen* “mechanisms” for *Strategien* “strategies”, thus avoiding features of agency even where they are distributed ‘prosodically’ throughout the clause. In short, the mapping of semantic roles and grammatical functions in German seems to be more constrained than in English. As a result, there may be different degrees of metaphoricity, directness or congruence for structurally identical constructions across the two languages” (Steiner 145). Steiner shows that making a sentence less verbal by decreasing the level of ‘agentivity’ of the sentence can create a solution for this problem. He gives the following example (Steiner 143):

STL: Plants have evolved two mechanisms (...)

TTL: Zwei Mechanismen haben sich bei den Pflanzen herausgebildet (...)

TTEL: Two mechanisms have themselves with the plants evolved (...)

The source text is highly metaphorized. The translation, Steiner considers to be grammatically ‘in the middle’ (143) and therefore less metaphorized. The role of the agents in this sentence is less strong and active. In the translation ‘plants’ function as *location* rather than as *agents* (Steiner 143). The translation is thus ‘de-metaphorized’ to a lower degree on the sliding scale compared to the English sentence to avoid creating a sentence that is metaphorized to a higher degree (Steiner 138). Claes gives a similar solution for translating metaphors and personifications in particular. He changes the role of the agent. He gives several examples for this (Claes 37):

STL: A recent poll indicates that(...)

TTL: Uit een recente peiling blijkt(...)

TTES: From this poll it appears that(...)

STL: The study found (...)

TTL: Uit het onderzoek bleek (...)

TTES: From this study it appears that(...)

Using other verbs

Krein demonstrates that to translate the verbs ‘have’ and ‘be’ in technical texts the translator can use a more specific verb. This can be seen in the following example (Krein 400):

STL: (...) the naphtha fractions from coprocessing and hydrocracking *have* similar instabilities while the heavier distillate fractions (...)

TTL: (...) *weisen* die Naphthafractionen aus dem Coprocessing und dem Hydrokracken ähnliche Instabilitäten *auf*, während die schwereren Destillatfraktionen (...)

TTEL: (...) the naphtha fractions from coprocessing and hydrocracking *exhibit* similar instabilities while the heavier distillate fractions (...)

From Present to Present Perfect

The third strategy presented by Krein is converting a verb from Present tense to Present Perfect. This can be seen in the following example (Krein 400):

STL: All of these approaches currently *have* severe deficiencies that limit their ability to stabilize global climate.

TTL: Bisher sind alle diese Ansätze aufgrund erheblicher Mängel nur eingeschränkt zur Stabilisierung des Weltklimas geeignet.

TTEL: So far, all of these approaches due to considerable deficiencies *have been* suitable only to a limited extent for stabilizing the global climate.

Removing the trope (Chesterman 166)

Nominalisation

English seems to have a higher tolerance for the personification than German (Steiner 145) (Basiada 294). “The semantic restriction of agents to ‘animate and conscious participants’ and consequent lower tolerance in German for personalisation is one reason why a nominal style is encountered more commonly in German writing than a verbal style”(Basiada 294) and also a reason why using nominal style might be a strategy to avoid creating personifications that are not desirable. Basiada and Steiner both use the following example where they demonstrate how nominalisation proves to be a useful strategy for translating personifications (Basiada 294)(Steiner 155):

STL: To solve such problems, plants have evolved two strategies which they superimpose upon photosynthesis.

TTL: Zur Lösung solcher Probleme haben sich bei den Pflanzen zwei Mechanismen herausgebildet, von denen die Photosynthese überlagert wird.

TTEL: For the solution of such problems have themselves with the plants two mechanisms evolved by which the photosynthesis overlaid becomes.

‘To solve’ is here translated to ‘Lösung’ (the solution). A part of the sentence is thus ‘de-metaphorized’; it has a lower degree of metaphoricity. In the second part of the sentence we can see that the word ‘plants’ functions as a ‘location’ as was explained before. The ‘agency feature’ is decreased here. One consequence however of using nominalisation is that nominalisation also leads to metaphorisation. Steiner however argues: “In this case again, a local increase in metaphorisation leads to a global decrease by weakening the agency feature of the clause complex concerned” (Steiner 156). Steiner argues that by using nominalisation the personification that influences the entire construction is removed (156).

Adding a trope (Chesterman 166)

Adding animate agents

A solution for translating a personification can also be *adding* an *animate* agent. In popular science texts this is especially useful since human agents are characteristic for popular science texts (Baumgarten 92). By connecting the personified verb to an animate instead of an inanimate agent, the personification is avoided. Examples of this are (Claes 37):

STL: Our century has seen (...)

TTL: In de twinstigste eeuw hebben *we* veel (...)

TTES: In the twentieth century *we* have seen(...)

STL: My head aches (...)

TTL: *Ik* heb hoofdpijn (...)

TTES: *I* have a headache(...)

4. Translating *The Owner's Manual for the Brain*

In chapters two and three an outline was given of the existing perception of the personification. It can be concluded that this differs strongly in different genres. In the popular science genre it is more acceptable to use a personification than it is in other genres. This is the case for English but also for Dutch. Based on the view of linguists the following can be said about my personal view on translating popular science texts from English to Dutch, and then specifically regarding translating the personifications from *The Owner's Manual for the Brain*:

- In-text references should be avoided. The translator can create a reference list and refer in-text only to the name and function of a person.
- Extra information can be added if considered necessary for the understanding of the text.
- Narrativization of the target text is acceptable.
- Just like in journalistic texts, verbal style is acceptable or even advisable in popular science texts.
- Verbal style can be used to explain scientific ideas.
- Nominal style can be used to introduce persons or institutions.
- Active animate or inanimate agent that are referred to by using personified verbs are acceptable in the grammatical structure of a sentence; they help to make the 'story' more vivid.
- The personification is acceptable when it serves a clear purpose and does not create meaning that is not present in the source text.
- The translator does have to be cautious when translating personifications. A personification should not distract the reader from the content of the text.
- Not all personifications are considered to have a positive effect on the sentence. A personification of an image ('this image shows...') is less accepted in Dutch than the personification of for example blood cells or bacteria. I would like to add that, in line with the observations made about the personification of bacteria, using a personified verbs in combination with a part of the brain is also acceptable. Taaladvies also states that institutions can personified, I will however only take this advice if there is no other possible structure.

The list above is ordered from macrostructural observations towards microstructural observations; more specifically, the personification. It can be kept at hand while translating to remind the translator of the most important characteristics of the popular science text. In chapter three I gave an outline of different strategies for translating the personification. These were directly posed by linguists or derived from ideas presented by them. Here I would like to clarify which of these strategies I consider to be helpful and might employ. The strategies that will be discussed in this chapter are based on my own perception and on the strategies that were given by Steiner, Baumgarten, Claes, Basiada and Krein. I will illustrate these strategies with examples from *The Owner's Manual for the Brain*. Some of these strategies will result in 'de-metaphorizing' a sentence, others in heightening the degree of metaphoricity. They will therefore not be categorised according to Chesterman, as in chapter three, but will be categorised according to the degree of metaphoricity. This will be demonstrated towards the end of this chapter. The decisions that will be made will be in line with the observations that were made about the characteristics of the popular science text described in chapter two. The following strategies I consider to be useful when translating personifications:

Strategy 1. Maintain the personified verb in the same tense

Baumgarten argues that English does impact the Dutch language and this proves to be true when we look at the characteristics of English and Dutch popular science texts (86).

Regarding characteristics, Dutch popular science texts show a big overlap with English popular science texts. It is acceptable to use a personification when explaining scientific ideas and a lot of personifications made in *The Owner's Manual for the Brain* can therefore be maintained in the target text. Baumgarten uses the example of molecules: "Molecules attach themselves..." (97). This is a personification that is acceptable in Dutch as well. It is therefore possible to translate the specific parts of the brain (the RAS, nerve cells, axons, dendrites etc.) that are connected to personified verbs directly from the source text to the target text.

Strategy 2. Add another personification

Burger gave the example of explaining the organisation of blood cells by using a 'civil war' metaphor. This creates a more vivid text and narrativizes the text. Narrativization of the science history is characteristic for the popular science text. Choosing for this strategy can only be done regarding a whole paragraph. Using this strategy will not only influence one sentence; the entire paragraph will be highly metaphorized by this decision.

Strategy 3. Add animate agents

Claes demonstrated that the translator can add animate, human agents to the sentence to connect the personified verb not to something inanimate but to something animate. The translator can add for example, ‘we’ or ‘you’ but also ‘the doctors’, or ‘researchers’. This will result in a sentence that has a lower degree of metaphoricity.

Strategy 4. Paraphrase

In some cases a personification might not be acceptable in Dutch. The translator can paraphrase the sentence to remove the personification completely.

Strategy 5. Nominalisation

The translator can translate a personification by using the strategy of nominalisation. Steiner used the example of translating ‘to solve’ to ‘the solution’. The personified verb is thus removed from the sentence by using nominal instead of verbal style.

Strategy 6. Use another verb

The translator can use another verb that contains less human action or is more specific (Krein 400). This can lower the degree of metaphoricity but does not remove the personification completely. Using a verb that contains more human action of course heightens the degree of metaphoricity but can also be a strategy that might be employed when translating.

Strategy 7. Change the tense of the verb

This strategy can help in translating an active grammatical trope to a passive grammatical trope. This can result in lowering the degree of metaphoricity of a sentence. An example of changing the tense of the verb is changing it from Present to Present Perfect (Krein 400).

Strategy 8. Give agents another role in the grammatical structure of a sentence

The translator can give the agent that is connected to the personified verb another role. By doing this it is possible that the personified verb is no longer connected to it. Steiner gave the example of plants, changing the role from *agent* to *location*. He translated: “Plants have evolved two mechanisms (...)” to “Two mechanisms have themselves with the plants evolved(...)” (Steiner 143).

Many personifications can be found in chapter two of *The Owners's Manual for the Brain*. The categories that follow were created to ensure that a wide range of types of personifications are used as examples in this thesis. They are however not categories with clear-cut boundaries. The examples given here are diverse in degree of metaphoricity and will create a good basis for demonstrating which of the strategies described above can be used to translate personifications from English to Dutch. Category 1 until 4 consist of sentences in which inanimate agents are connected to personified verbs. In category 5 until 9 however it is less clear whether or not the agents that are connected to the personified verbs are inanimate. Diseases, parts of the brain and the brain itself will be incorporated in these categories. Some examples might fit into several categories.

The following examples illustrate when a specific strategy can be employed. Characteristics of the popular science text were borne in mind during the translation process.

Category 1

Example 1.

STS: This third and most recent phase of brain evolution provided the ability to solve problems, use language and number, develop memory, and be creative (Howard 52).

TTS: In deze derde en meest recente fase van de evolutie van onze hersenen werd het mogelijk om problemen op te lossen, gebruik te maken van taal en cijfers, geheugen te ontwikkelen en creatief te zijn.

TTES: In this third and most recent phase of the evolution of our brain it became possible to solve problems, use language and number, develop memory and be creative.

In this example 'provided' is translated to 'it became possible' (strategy 6). By using this strategy, 'brain evolution' is no longer connected to a personified verb and is also the role of this agent changed (strategy 8). Using this strategy lowers the degree of metaphoricity of the sentence. This sentence can also be translated using another strategy:

TTS: In deze derde en meest recente fase van de evolutie van onze hersenen werden capaciteiten zoals het oplossen van problemen, het gebruiken van taal en cijfers, het ontwikkelen van geheugen en creativiteit mogelijk.

TTES: In this third and most recent phase of the evolution of our brain, capacities like solving problems, using language and number, developing memory and creativity became possible.

In this example strategy 5 is employed to nominalise the verbs ‘use’, ‘develop’ and ‘be’. Doing this makes the sentence less verbal. Strategy 6 is used to translate ‘provided’ to ‘it became possible’. In both of these examples the word ‘our’ is added to not only refer to the brain, but to *our* brain. I follow here the example of Dick Swaab in *Wij zijn ons brein*. Adding ‘our’, engages the reader with the subject that is written about. Important to note about this example is that, as is the same for most of the other examples, it is possible to use different strategies for translating the personification. Using one strategy will have another effect on the degree of metaphoricity than using another strategy.

Example 2.

STS: Figure 2.1 contrasts the three brain stages (Howard 52).

TTS: In afbeelding 2.1 zijn de drie fases van de evolutie van onze hersenen visueel weergegeven.

TTES: In figure 2.1 the three stages of the evolution of our brain are visually presented. In this example strategy 6 is employed to translate ‘contrasts’ to ‘are presented’. In this same trope we see a change of tense from Present to Present Perfect (strategy 7). By doing this an invisible animate agent is added to the sentence: the creator of the figure. The verb ‘presented’ is connected to an animate agent. He or she presented the evolution of our brain in this figure. The degree of metaphoricity is therefore lowered in the translation.

Category 2

Example 3.

STS: The overall effect of these switches is to influence our levels of alertness, described in figure 2.3. (Howard 52).

TTS: Deze schakelaars oefenen invloed uit op ons niveau van alertheid. In afbeelding 2.3 kun je zien hoe dit werkt.

TTES: These switches influence our level of alertness. In figure 2.3 you can see how this works.

In this example strategy 1 is used to translate ‘to influence’. ‘Switches’ here refers to the RAS, which is a part of the brain. This is why the personification is maintained in the translation. Adding an animate agent in the second sentence lowers the register of the text but creates a readable Dutch sentence (strategy 3). Strategy 4 is thereby used to translate ‘described’. In the source text an invisible animate agent is present, the second part of the sentence is thus not considered a personification. Strategy 4 is however employed solely to

create a readable Dutch sentence and is also the result of using strategy 3. The last choice that is important to describe is here is that ‘overall’ is not translated because indirectly this is communicated in the target text as well.

Category 3

Example 4.

STS: This book is concerned with the day-to-day applications of brain science, I will not attempt to provide a complete physical description of the brain and all of its functions (Howard 53).

TTS: In dit boek wordt enkel de kennis van de hersenwetenschap beschreven die je op dagelijkse basis zou kunnen gebruiken. Ik zal dan ook niet een complete fysische beschrijving van de hersenen en de functies ervan geven.

TTES: In this book only the knowledge of brain science is described that you would be able to use on a daily basis. I will therefore not give a complete physical description of the brain and all of its functions.

It can be very useful for translating a personification to add ‘in’ and change the personified verb from Present tense to Present Perfect (strategy 7). By doing this the sentence indirectly refers to animate agents, in this example this are the authors of the book (strategy 3). These agents are connected to the verb of the sentence and the agent ‘this book’ gets another role in the sentence (strategy 8).

Example 5.

TTS: Studies are under way to determine the significance of these findings (Howard 56).

STS: Er wordt op dit moment onderzoek gedaan naar het belang van deze bevindingen.

TTES: On this moment research is being done to the significance of these findings.

Especially strategy 8 is at work in this translation. ‘Studies’ is no longer an *agent* in this sentence. The agents in the translation are the people who are doing the research. These agents are added but invisible (strategy 3). ‘Studies’ thereby becomes a passive trope of the sentence. Strategy 6 is used to translate ‘are under way’ to ‘is being done’ and strategy 4 can be seen as the result of all these choices combined.

Category 4

Example 6.

STS: The consequences of poisoning the brain with drugs or alcohol during pregnancy can be seen in infants whose development was arrested or thwarted (...) (Howard 52).

TTS: Drugs en alcohol hebben een negatief effect op de hersenen. De consequenties van het gebruik van een van beide tijdens de zwangerschap zijn te zien bij kinderen wiens ontwikkeling gehinderd is (...)

TTES: Drugs and alcohol affect the brain in a negative way. The consequences of using either one of them during pregnancy can be seen in infants whose development was arrested or thwarted (...)

In this example strategy 1 and 2 are used. The personification of ‘can be seen’ is maintained (strategy 1) in the translation because ‘can be seen’ is actually not connected to an inanimate agent but refers to humans. *We* can see the consequences. Another personification is made here (strategy 2): the personification of drugs and alcohol. A personification of alcohol and drugs is not exceptional. This can be seen for example in *Wij zijn ons Brein*: “Verslavende stoffen werken op de hersenen in (...)” (Swaab 177) (Addictive substance work in on the brain(...)).

Category 5

Example 7.

STS: The space where the axon of one neuron establishes a connection with the dendrite of another neuron is the synapse, or synaptic gap (Howard 55).

TTS: Het punt waar de axon van een neuron een verbinding tot stand brengt met de dendriet van een andere neuron heet de synaps. De ruimte tussen de twee wordt de synaptische spleet genoemd.

TTES: The point where the axon of a neuron establishes a connection with the dendrite of another neuron is called the synapse. The space between the two is called the synaptic gap.

In this example strategy 1 is used and the personification is maintained because the personified verb is connected to a part of the brain.

Category 6

Example 8.

STS: RAS switching appears to occur at one of two times: when we become emotionally charged or when we relax (Howard 53).

TTS: Het RAS stuurt signalen naar de hersenschors op één van de volgende twee momenten: wanneer we emotioneel zijn of wanneer we ontspannen.

TTES: The RAS sends signals to the cortex at one of two times: when we are emotional of when we relax.

In this translation the personification is maintained because the RAS is a part of the brain (strategy 1). Strategy 6 is however also employed because in Dutch it is convention to connect the word RAS to the verb ‘send’. The word ‘switching’ is in Dutch not used when speaking about the RAS. The strategy used here results in heightening the degree of metaphoricity. I also added ‘the cortex’ to give the reader more information. It might be confusing to use the verb ‘send’ and not state where the RAS is sending its information to.

Category 7

Example 9.

STS: Within each synapse, hundreds of receptors on the dendritic side wait for the proper chemical to be exuded from its dedicated axon (Howard 56).

TTS: Aan het post-synaptische uiteinde van de neuron (aan de kant van de dendrieten) wachten honderden receptoren op de afscheiding van het juiste stoffen. Deze stoffen (liganden), zullen worden afgescheiden door de toegewezen axon aan de presynaptische uiteinde van de neuron.

TTES: On the postsynaptic end of the neuron (on the side of the dendrites), hundreds of receptors wait for the exuding of the proper chemicals. These chemicals (ligands), will be exuded from the dedicated axon on the presynaptic end of the neuron.

The personifications in this example are maintained in the translation (strategy 1). Strategy 5 is also used in this sentence to translate ‘to be exuded’ to ‘the exuding’. I have added extra explanation to the target text to also adhere to the convention of the Dutch description of this process. It depends on what effect this has on the register of the rest of the paragraph whether this extra information will be maintained in the target text.

Category 8

Example 10.

STS: The RAS is a large, diffuse neural process, and its effective functioning is important to both our personal survival and our ability to enjoy life (Howard 54).

TTS: Het RAS is een groot en uitvoerig hersenmechanisme en het is dan ook zeer belangrijk dat het zijn werk goed uitvoert.

TTES: The RAS is a large, diffuse neural process, and it is therefore very important that it does its job well.

In this example strategy 2 is used. I changed the nominal style of the source text to verbal style in the target text. This resulted in increasing the degree of metaphoricity. The reason I chose to use this strategy was because it adds to the narrativization of the target text and because translating ‘its effective functioning’ to ‘goede werking ervan’ resulted in the source text shining through the target text. By translating ‘effective’ to ‘good’ the register of this sentence was also lowered a bit.

Category 9

Example 11.

STS: Only an endorphin can attach to an endorphin receptor, for example; dopamine would bounce of it (Howard 54).

TTS: Enkel endorfine kan zich aan een endorfinereceptor binden, dopamine zou dit bijvoorbeeld niet kunnen.

TTES: Only endorphin can attach to an endorphin receptor, dopamine for example would not be able to do this.

In this last example strategy 1 is used to create an explanation that is as accessible as possible. Strategy 6 is also used to translate ‘would bounce’ to ‘would not be able to do’. This strategy lowered the degree of metaphoricity a little bit compared to the English sentence, but a personified verb is still used, which I consider acceptable in this particular sentence.

Observations

Analysing the examples above it can be concluded that several strategies can be used when translating a personification. It is possible to use more than one strategy for the translation of one sentence and sometimes one strategy cannot be used without using another strategy. The strategies overlap. Sometimes using one strategy results in using another strategy. I would like to argue that the strategies that are described should be seen as a range of choices that might all be applicable to different types of personifications with different degrees of metaphoricity. The strategies are therefore not applicable to only one type of personification and a direct line cannot be drawn between one strategy and one type of personification. The translator can however keep the list with strategies at hand to experiment which strategies have what effect on the degree of metaphoricity of the sentence.

In general, but not without exceptions, the following can be stated about the strategies: Strategy 1 and 2 maintain or increase the level of metaphoricity. Strategy 3, 4 and 5 lower the degree of metaphoricity and strategy 6, 7, 8 can be used to change the degree of metaphoricity to a higher or a lower degree. In general I will maintain the personifications that are formed by a part of the brain and a personified verb. Sometimes only specific verbs can be connected to specific parts of the brain and I will therefore look into what is convention (example 6 is a good illustration for this). For the type of sentences just described I will therefore try to use strategy 1 or 2 and maybe strategy 3 if this influences the narrativization of the story in a positive way. For personified verbs connected to words as books or figures, I will try to lower the degree of metaphoricity using strategy 3 – 8.

It can be concluded that a lot of different strategies can be employed. Although there are no clear rules for when to use which, the strategies do have an effect on the degree of metaphoricity of the sentence and provide the translator with methods. These methods will be applied in the next chapter where I will translate a fragment from *The Owner's Manual for the Brain*.

5. Annotated Translation

De grondbeginselen van onze grijze massa

Een opfriscursus hardware en hormonen

“Alles wat we denken, doen en laten gebeurt door onze hersenen. De bouw van deze fantastische machine bepaalt onze mogelijkheden, onze beperkingen en ons karakter”

(Dick Swaab 2010)¹

² Onze hersenen worden meer dan eens vergeleken met een machine. Deze complexe machine is echter niet zomaar ontstaan. In 1990 beschreef hersenwetenschapper Paul MacLean³ dat er drie fases te herkennen zijn in de evolutie van onze hersenen:

¹ In overleg met uitgeverij kan er een Nederlands citaat worden gebruikt. Dit citaat staat sterk in verbinding met de titel van de ‘opfriscursus’. Het spreekt daardoor meer tot te verbeelding, helpt mee aan de *narrativization* van de tekst en sluit beter bij de inhoud van de tekst aan dan: “We hebben educatie in het overduidelijke meer nodig dan onderzoek van het onduidelijke”. Dit is minder idiomatisch en te letterlijk vertaald.

² Ik wil in deze voetnoten met name focussen op keuzes die gemaakt zijn ten opzichte van personificaties. Voordat ik dit ga doen zijn er echter een aantal gemaakte keuzes die belangrijk zijn om aan te kaarten. 1. Ik heb ervoor gekozen ‘brain’ te vertalen naar ‘de hersenen’ of ‘het brein’. De termen zijn inhoudelijk hetzelfde. In sommige zinnen was echter ‘het brein’ gepaster, in andere zinnen ‘de hersenen’. Ik heb hierbij naar conventie gekeken. 2. Ik heb de termen ‘neuronen’, ‘zenuwcellen’ en ‘hersencellen’ door elkaar gebruikt. Deze betekenen inhoudelijk hetzelfde. In de brontekst worden ze ook door elkaar gebruikt. Wel heb ik ervoor gezorgd dat deze keuze niet tot verwarring leidt. In de brontekst wordt meermaals de verschillende termen in één zin gebruikt. Dit voorbeeld wilde ik niet volgen. 3. In de brontekst werd ‘neural transmission’ en ‘synaptic transmission’ door elkaar werd gebruikt. Naar mijn mening leidde dit echter tot onduidelijkheid en ik heb er daarom voor gekozen enkel de tweede term te gebruiken. 4. Ik een aantal vertaalkeuzes gemaakt die hebben geleid tot ogenschijnlijke betekenisverschuivingen. Dit heb ik altijd gedaan met oog op de begrijpelijkheid van de doelttekst en naar Nederlandse conventie. Ik ben vaak specifiekere geweest dan in de brontekst en heb fouten uit de brontekst gehaald. Ik heb toevoegingen gedaan, waar ik dat nodig achtte. - Zo heb ik een extra uitleg van de verschillende delen van de hersenen gegeven om zo te compenseren voor het weglaten van ‘leopard brain’ en ‘learning brain’. - De synaps en de synaptische spleet werd in de brontekst meermaals als het zelfde gezien terwijl dit niet het geval is. Ik ben daarin specifiekere geweest. - Ook wordt er gesteld dat het RAS ervoor zorgt dat enkel één aspect tegelijk functioneert: het limbisch systeem óf de grote hersenen, terwijl het er eigenlijk juist om gaat dat één de boventoon voert. Het limbisch systeem is niet uitgeschakeld wanneer de grote hersenen zijn ingeschakeld. - Ik ben specifiekere geweest door wanneer er impliciet naar de vrouwelijke hersenen werd verwezen met ‘women’, dit te vertalen naar ‘de vrouwelijke hersenen’. - Wanneer er over ‘informational substances’ werd gesproken, ben ik ook specifiekere geweest en heb ik dit vertaald naar ‘liganden’. 5. Ik heb soms aspecten weggelaten wanneer dit enkel tot onduidelijkheid leidde in de doelttekst en geen essentieel onderdeel was van de paragraaf. Zo heb ik bijvoorbeeld het woord ‘body-mind’ niet vertaald. 6. Daarnaast zal ik geen italics gebruiken voor het beschrijven van termen. Ik volg hierbij het voorbeeld van Dick Swaab die in zijn boek *Wij zijn ons brein* ook geen italics gebruikt.

³ De drie termen die door MacLean gebruikt worden (protoreptilian, paleomammalian, neomammalian) zijn geen termen die gebruikt worden in de Nederlandse uitleg van dit proces. Ik heb er daarom voor gekozen deze niet te vertalen, maar als compensatie de drie fases duidelijker aan te geven en deze zin naar voren te halen.

Fase 1.

Het begon allemaal met de hagedissen. Ooit waren zij, samen met andere reptielen, de enige wezens op aarde. Het brein van de hagedis was simpel. Het moest er enkel voor zorgen dat de mechanismen die de hagedis nodig had om te overleven (ademhaling, spijsvertering, doorbloeding en voortplanting) goed werkten.⁴

Fase 2.

Tijdens de evolutie verschenen er meerdere zoogdieren, waaronder de luipaard. Het brein van de luipaard was geavanceerder dan die van de hagedis.⁵ Emotie en motoriek werden nu ook onderdeel van het gedragsrepertoire van dieren.⁶ In 1952 beschreef endocrinoloog Hans Selye dat in deze tweede fase van de evolutie van onze hersenen ook het algemeen adaptatiesyndroom ontstond, beter bekend als de vecht-of-vluchtreactie. De evolutionaire voordelen van dit syndroom zijn bewezen. Er zijn namelijk verschillende reptielsoorten verdwenen.

Fase 3.

In derde fase van de evolutie van ons brein ontstonden de grote hersenen, het cerebrum. In deze derde en meest recente fase werd het mogelijk om problemen op te lossen, gebruik te maken van taal en cijfers, geheugen te ontwikkelen en creatief te zijn. In afbeelding 2.1 zijn de drie fases van de evolutie van onze hersenen visueel weergegeven.

Afbeelding 2.1. De evolutie van onze hersenen

In afbeelding A kun je zien hoe de hersenen zich hebben ontwikkeld.

Zwart: fase 1

Gestreept: fase 2

Wit: fase 3

In afbeelding B zie je een alternatieve weergave van deze ontwikkeling.

⁴ Ik heb er hier voor gekozen strategie 1 te hanteren, maar wel een ander werkwoord te gebruiken. Ik heb 'geared' vertaald naar 'moest ervoor zorgen' om een idiomatische zin te creëren. Het gebruiken van *verbal style* zorgt er hier voor dat de *narrativization* van de tekst wordt benadrukt.

⁵ Ik heb ervoor gekozen strategie 4 te gebruiken. Het letterlijk vertalen van deze zin zou tot een zeer onduidelijke doelttekst leiden. Er staat namelijk dat uit de hersenstam van de hagedis, het brein van de luipaard ontstond. Letterlijk vertaald zorgt dit echter voor zin die niet idiomatisch is. Ik heb daarom geparafraseerd en gesproken van een 'verandering'. Dit is algemener, maar benadrukt wel het aspect van evolutie. Ook heb ik 'limbic system' niet vertaald, dit heb ik laten terug komen in de toevoeging die ik later doe (vanaf: "Na fase drie ziet ons brein eruit zoals we het nu kennen).

⁶ Ik heb ervoor gekozen het werkwoord 'added' niet te vertalen, maar strategie 6 te hanteren. Ik heb het werkwoord 'werden' gebruikt: 'werden onderdeel van'. Eigenlijk is een gevolg van deze strategie dat ik parafraseer. Er waren grote aanpassingen nodig om een idiomatische Nederlandse paragraaf te maken.

⁷ Na fase drie ziet ons brein eruit zoals we het nu kennen. Het brein bestaat uit vier belangrijke onderdelen. In het menselijk brein is de hersenstam verantwoordelijk voor de mechanismen die we nodig hebben om te overleven. Emotie wordt geregeld door het limbisch systeem en de motoriek door de kleine hersenen, het cerebellum. Het vierde onderdeel is ten slotte de grote hersenen.

In de ontwikkeling van een embryo in de baarmoeder is in enkel negen maanden een herhaling van deze miljoenen jaren van evolutie te zien.⁸ Het is dus eigenlijk zo dat in de ontwikkeling van een individueel embryo (ontogenie) een herhaling (recapitulatie) van het evolutionaire pad van de voorouders (fylogenie) te zien is. Wetenschappers vatten dit complexe concept daarom ook wel als volgt samen: Ontogenie recapituleert fylogenie.⁹ Drugs en alcohol hebben een negatief effect op de hersenen. De consequenties van het gebruik van een van beide tijdens de zwangerschap zijn te zien bij kinderen wiens ontwikkeling gehinderd is in de eerste of tweede fase. Mocht je meer willen lezen over de ontwikkeling en functies van de hersenen kun je in de bijlage van dit boek verwijzingen vinden naar verschillende Engels- en Nederlandstalige bronnen.

In dit boek wordt enkel de kennis van de hersenwetenschap beschreven die je op dagelijkse basis zou kunnen gebruiken. Ik zal dan ook niet een complete fysiologische

⁷Ik heb ervoor gekozen de tekst van afbeelding 2.1 in te korten. Ik deze keuze gemaakt om grote personificaties te voorkomen. Door strategie 4 te hanteren en te parafaseren heb ik voorkomen dat ‘the dark area’, ‘the shaded area’ en ‘the light area’ verbonden zou worden aan ‘represents’. Deze personificatie achtte ik niet wenselijk en heb ik met deze reden verwijderd. Ook zou het behouden van deze zin ervoor zorgen dat de vertaling zeer onduidelijk en omslachtig werd: “Het donkere gebied geeft aan hoe het brein er in het begin uitzag”. Dit voorbeeld geeft niet alleen een personificatie weer, maar maakt de zin ook nog eens minder toegankelijk. In deze vertaling staat functiebehoud centraal. De vertaling is namelijk ‘equifunctional’ aan de brontekst. Toch, of wellicht juist met deze reden, heb ik ervoor gekozen in de vertaling van de tekst van afbeelding 2.1 grote ingrepen te doen. Dit zou gezien kunnen worden als een functieverschuiving. Er wordt namelijk minder toelichting gegeven. Toch wil ik beargumenteren dat ik deze keuze juist heb gemaakt met oog op functiebehoud. Het doel van deze vertaling is het creëren van een tekst die wetenschap populair maakt. Het moet dus ten eerste een tekst zijn die toegankelijk is. Een letterlijke vertaling zou dit doel belemmeren en dus heb ik ervoor gekozen de tekst in afbeelding 2.1 als een ‘legenda’ weer te geven. In overleg met de uitgever kunnen de woorden ‘zwart’, ‘gestreept’ en ‘wit’ worden vervangen door vierkantjes met de desbetreffende kleuren. Dit zorgt ervoor dat er geen onwenselijke personificaties in de tekst worden gecreëerd én dat de lezer in één oogopslag kan zien welke kleur, welk gedeelte van de hersenen representeert. De tekst is hierdoor toegankelijker dan een eventuele letterlijke vertaling van de brontekst zou zijn geweest.

⁸ Strategie 5 bleek hier erg bruikbaar. Ik heb ‘are repeated’ vertaald naar ‘een herhaling’. Door daarnaast ‘te zien’ toe te voegen is het werkwoord niet meer gekoppeld aan ‘de ontwikkeling’, maar aan een impliciete *animate agent* (strategie 3). ‘Wij’ kunnen dit namelijk zien. Ook heb ik ervoor gekozen ‘enkel’ toe te voegen om zo extra benadrukken dat miljoenen jaren van evolutie in zo’n korte tijd worden herhaald.

⁹ Ik heb lang getwijfeld over het behouden van deze personificatie. Het is echter een personificatie die niet weggehaald kan worden en essentieel is voor deze paragraaf. Ik heb er dus voor gekozen strategie 1 te hanteren en deze personificatie te behouden.

beschrijving van de hersenen en de functies ervan geven. Voor lezers die willen zien waar de verschillende delen van de hersenen zich bevinden zijn er verschillende illustraties te vinden in de bijlage. Je zou bijvoorbeeld een boekenlegger kunnen gebruiken zodat deze bijlage altijd snel bij de hand is. Gezien het doel van dit boek is het niet heel belangrijk dat je weet wat bijvoorbeeld de hypothalamus is of wat deze doet. Er zal dan ook enkel stilgestaan worden bij de fysiologische aspecten die je moet begrijpen om de opvattingen die hier beschreven worden te kunnen toepassen in het dagelijks leven. Twee fysiologische aspecten die wel belangrijk zijn om te bespreken zijn het reticulair activerend systeem en de synaptische spleet.

Het reticulair activerend systeem (RAS) en de synaptische spleet

Het verschil tussen de hersenen van fase 2 en fase 3, met andere woorden het verschil tussen de hersenen van voor en na het ontstaan van de grote hersenen wordt ook wel eens aangeduid met de termen onder- en bovenbrein. Het onderbrein wordt gezien als het gevoelsbrein en het bovenbrein als het zelfstandig denkend brein.¹⁰ Het RAS is een mechanisme dat fungeert als¹¹ een soort van schakelaar die beslist¹² of het onder- of het bovenbrein de boventoon voert. Deze schakelaar bevindt¹³ zich aan de bovenkant van de hersenstam en loopt door in onderkant van de *hersenschors* (zie afbeelding 2.2). De hersenschors is de buitenste laag van grote hersenen en wordt ook wel de cortex genoemd. De hersenschors ontvangt signalen vanuit de rest van het lichaam. Het RAS stuurt signalen naar de hersenschors op één van de volgende twee momenten: wanneer we emotioneel zijn of wanneer we ontspannen. Wanneer we emotioneel zijn (bijvoorbeeld bij een vecht-of-vluchtreactie) schakelt het RAS het bovenbrein uit. Als het bovenbrein uitgeschakeld is gaan we door op ‘automatische piloot’; instinct en training nemen het dan over. Wanneer er sprake is van lichamelijke ontspanning en de dreiging voorbij is, schakelt het RAS het bovenbrein weer in en wordt het weer mogelijk

¹⁰ Ik heb ervoor gekozen deze zin toe te voegen. Dit heb ik gedaan met oog op het functiebehoud van de brontekst in de doelttekst. Deze tekst moet wetenschap populair maken. Ik heb ‘leopard’ en ‘lizard brain’ verwijderd. Door deze zin toe te voegen wordt het onderscheid dat tussen deze twee bestaat echter wel benadrukt. Dit zorgt ervoor dat de lezer een duidelijker beeld heeft van wat er bedoeld wordt met het ‘onder- of bovenbrein’ en daardoor indirect het verschil kent tussen het ‘leopard’ en het ‘lizard’ brein. De tekst wordt door deze keuze toegankelijker en dit sluit goed aan bij het doel dat er moet worden bereikt met deze vertaling.

¹¹ Een mogelijk oplossing zou zijn geweest: ‘Het RAS kan gezien worden als’. Ik wilde echter niet een herhaling van de voorgaande zin creëren en heb er daarom voor gekozen een nieuwe personificatie toe te voegen (strategie 2): ‘Het RAS fungeert als’. De *degree of metaphoricality* van deze zin is daardoor hoger, maar er is wel een idiomatische zin ontstaan.

¹² Om te voorkomen dat hier een ‘false friend’ ontstaat door ‘controls’ naar ‘controleren’ te vertalen heb ik een andere werkwoord gebruikt namelijk: ‘beslist’. (strategie 6). Dit is een werkwoord draagt echter wel een menselijkere connotatie en als gevolg wordt de *degree of metaphoricality* verhoogd.

¹³ Naar conventie heb ik hier strategie 1 gebruikt en de personificatie behouden.

creativiteit en logica te gebruiken.¹⁴ Het RAS is een groot en uitvoerig hersenmechanisme en het is dan ook zeer belangrijk dat het zijn werk goed uitvoert. Het zorgt er niet alleen voor dat we kunnen overleven, maar ook dat we van het leven kunnen genieten.

Afbeelding 2.2. Het RAS, het limbisch systeem en de grote hersenen

Het RAS (A) kan gezien worden als een soort van schakelaar die beslist of het onder- of bovenbrein de boventoon voert. In het onderbrein speelt het limbisch systeem, verantwoordelijk voor emotie, een grote rol (B). Het bovenbrein, ook wel de grote hersenen, zijn afgebeeld samen met het RAS en het limbisch systeem (C).

Het RAS bepaald in welke mate we mentaal alert zijn. Chirurg, fysioloog, docent, onderzoeker, consultant en schrijver Martin Moore-Ede beschrijft negen aspecten die invloed hebben op onze mentale alertheid.

1. Een gevoel van gevaar, interesse of mogelijkheid
2. Spieractiviteit
3. Tijd op de dag (de biologische klok is hierbij van belang)
4. Of de benodigde slaap wordt behaald
5. Ingenomen voedings- en andere stoffen
6. Licht van de omgeving
7. Temperatuur en vochtigheidsgraad van de omgeving
8. Omgevingsgeluid
9. Geur van de omgeving

Ik zou hier de volgende aspecten nog aan toe willen voegen:

10. Of er recentelijk stressvolle periodes zijn geweest
11. Of er recentelijk intensief bewogen is
12. Mate waarin iemand het gevoel heeft zelf de controle te hebben

Als je verantwoordelijk bent voor het effectief functioneren van medewerkers is het wellicht verstandig deze lijst te gebruiken ter evaluatie van de mate waarin op de werkplek mentale alertheid bevorderd wordt. De aspecten die hierboven beschreven zijn hebben dus invloed op

¹⁴ Ik heb hier strategie 3 gebruikt en impliciet verwezen naar 'de mens' die creativiteit en logica kan gebruiken. Ik worstelde lang met deze zin, maar strategie 3 is hier een zeer goede oplossing. Het zinsdeel 'allows creativity and logic to return to center stage' zorgde ervoor dat deze zin een zeer hoge *degree of metaphoricality* had. Dit is voorkomen door strategie 3 te gebruiken en als het ware een *animate agent* toe te voegen.

ons niveau van mentale alertheid.¹⁵ In afbeelding 2.3 kun je zien hoe dit werkt.¹⁶

Afbeelding 2.3. Het mechanisme RAS in een notendop

RAS
reticulair activerend systeem
- een ‘schakelaar’ –

Wanneer we het functioneren van het RAS willen uitleggen is de term *arousal* erg belangrijk. Letterlijk betekent arousal ‘opwinding’. Arousal heeft te maken met de activatietoestand van het zenuwstelsel, met andere woorden, hoe mentaal alert we zijn. Je kunt maar in één van de volgende drie toestanden tegelijkertijd verkeren:

Over-arousal	Gemiddelde arousal	Lage arousal
Activatie limbisch systeem	Activatie van de grote hersenen	Slaap
Vecht-of-vluchtreactie	Probleemoplossend	Ontspannen
Geen controle	Onder controle	Uitgeschakeld
Koolhydraten	Eiwitten	Koolhydraten en zuivel

Wanneer je lang in één van deze toestanden verkeerd kan dit gevolgen hebben, namelijk: burn-out (bij over-arousal), gewoonte (bij gemiddelde arousal) of depressie (bij lage arousal).

Synaps
(Het punt waar de zenuwcellen een verbinding met elkaar aangaan)
-De bron van de geleidende doeltreffendheid-
Werkt als een bougie of een sleutel en slot

¹⁵ In deze zin heb ik uiteindelijk iets anders gedaan dan ik in hoofdstuk 4 heb beargumenteerd. In hoofdstuk 4 formuleerde ik volgende vertaling: ‘Deze schakelaars oefenen invloed uit op ons niveau van alertheid’. Ik zie de aspecten die opgenoemd worden echter niet als ‘schakelaars’, maar als ‘aspecten die invloed hebben op onze mentale alertheid’. Naast deze kleine aanpassing heb ik ervoor gekozen ‘hebben invloed op’ te gebruiken in plaats van ‘oefenen invloed uit op’. Deze constructie is iets passiever dan die van de oorspronkelijke vertaling en de *degree of metaphoricality* is daarmee verlaagd. Deze strategie past het beste binnen strategie 6.

Een ander zeer belangrijk aspect van onze hersenen is de synaps. De synaps is het punt waar neuronen, ook wel zenuwcellen genoemd, een verbinding met elkaar aangaan.¹⁷ Zenuwcellen zijn de bouwstenen van onze hersenen,¹⁸ en het is dan ook zeer belangrijk voor de kwaliteit van ons leven dat de synaps goed functioneert. Een zenuwcel bestaat uit een cellichaam (met kern, oftewel nucleus) en twee uitlopers, één die naar de zenuwcel toe leidt en één die er vanaf leidt. Deze zender (axon) en ontvanger (dendriet) zorgen voor de communicatieverbinding tussen verschillende zenuwcellen.¹⁹ Zowel de axon als de dendriet hebben veel vertakkingen die fungeren als aansluitpunten. Dit zorgt ervoor dat een neuron meerdere boodschappen kan ontvangen en ook verschillende boodschappen kan verzenden. Het punt waar de axon van een neuron een verbinding tot stand brengt met de dendriet van een andere neuron heet de synaps. De ruimte tussen de twee wordt de synaptische spleet genoemd (zie afbeelding 2.4).

¹⁶ Bij het vertalen van afbeelding 2.3 heb ik grote ingrepen moeten doen. De vertaling is uiteindelijk een stuk langer geworden dan de brontekst. Ik heb ervoor gekozen veel extra uitleg aan de lezer te geven. Deze extra uitleg past bij de kernmerken het popular science genre. De vertaling moet equifunctional zijn aan de brontekst. Het moet wetenschap populair maken bij een groot publiek en dus moet het ook begrijpelijk zijn voor een groot publiek. Ik vond het zelf als lezer van de brontekst lastig te begrijpen wat er in afbeelding 2.3 bedoeld werd. Met de kennis die ik opdeed een aantal pagina's later werd het wel duidelijk wat de auteur bedoelde. Ik heb ervoor gekozen extra informatie al eerder te bieden. Daarnaast wilde ik voldoen aan Nederlandse conventie. Om dit te doen was een uitleg van de term 'arousal' nodig. Deze Engelse term kan in de brontekst vrijwel zonder uitleg gebruikt worden. In Nederlandse conventie wordt echter ook de Engelse term ook gebruikt. Met oog op het Nederlandse doelpubliek en op toegankelijkheid heb ik ervoor gekozen hier extra uitleg te bieden en was ik dus genooddaakt veel tekst toe te voegen. Daarnaast was het erg lastig een duidelijke vertaling van 'if prolonged' te vinden. Ik vond 'wanneer deze aanhoudt' te onduidelijk. Volgens Nederlandse conventie 'verkeer' je in een van deze toestanden. Om een toegankelijke en 'equifunctional' tekst te creëren moest ik ook hier meer woorden gebruiken.

¹⁷ Ik heb ervoor gekozen 'connect' waar mogelijk te nominaliseren en heb dus strategie 5 gehanteerd om 'connect' te vertalen naar 'een verbinding'. Hiermee is de *degree of metaphoricality* lager dan in de brontekst.

¹⁸ In het Nederlands is het gebruikelijk zenuwcellen te zien als de 'bouwstenen van onze hersenen'. Deze personificatie was nog niet aanwezig in de brontekst maar draagt bij aan de *narrativization* van de tekst (strategie 2). *Narrativization* is een belangrijk kenmerk van het popular science genre. Deze keuze draagt daarmee bij aan het functiebehoud van de brontekst in de doelttekst.

¹⁹ In deze paragraaf heb ik wat zinnen opgedeeld. Als gevolg hiervan is er een personificatie bijgekomen en heb ik dus strategie 2 gehanteerd.

Afbeelding 2.4 Een schematische uitleg van het neuron

In deze afbeelding kun je goed zien hoe neuronen eruit ziet. De synaps zie je uitvergroot. Hier vindt de communicatie tussen neuronen plaats.

Neuron die informatie verzendt

Neuron die informatie ontvangt

Dendriet, axon, nucleus, synaps, synaptische spleet, dendriet van het neuron die informatie ontvangt

Hoogleraar neuropathologie aan de Universiteit van Cincinnati Dr. Gabriele M. de Courten-Myers heeft samen met een team bij de Universiteit van Lausanne in Zwitserland onderzocht hoeveel zenuwcellen zich in de hersenen bevinden. Het team heeft in een aantal jaar de hersenen van 11 kadavers onderzocht en heeft de volgende bevinden gedaan:²⁰

- In tegenstelling tot wat eerder beweerd werd heeft een gezond menselijk brein niet 100, maar ongeveer 23 miljard zenuwcellen.
- In tegenstelling tot het idee dat het mannelijk en vrouwelijk brein evenveel zenuwcellen heeft, heeft het mannelijk brein gemiddeld 2 miljard zenuwcellen meer dan het vrouwelijk brein. Dit verschil is in verhouding in beide hersenhelften.
- Het vrouwelijk brein bevat meer neuropil: een vezelachtige substantie waarin de dendrieten, axonen en synapsen zich bevinden. Neuropil bevordert de communicatie tussen neuronen.

Welke conclusies moeten we hieruit trekken? Ten eerste zijn er wel degelijk verschillen tussen het mannelijk en het vrouwelijk brein. Ten tweede betekent dit niet dat mannen intelligenter zijn dan vrouwen.²¹ Ten derde zou aan de hand van de verschillen tussen het mannelijk en vrouwelijk brein zowel verklaard kunnen worden waarom meer vrouwen de

²⁰ 'The team' bestaat uit *animate agents* en dus is deze personificatie acceptabel. Ik volg hier het voorbeeld van Renkema. Hij stelde dat de personificatie: 'schepen liggen te wachten in de haven' (142) geaccepteerd is, omdat er mensen aanwezig zijn in de schepen.

²¹ Ik heb hier strategie 4 gebruikt en geparafraseerd. Er wordt impliciet naar *animate agents* verwezen in de brontekst, deze benoem ik in mijn vertaling expliciet.

ziekte van Alzheimer hebben en waarom mannen beter zijn in ruimtelijke inzicht.²² Er wordt op dit moment onderzoek gedaan naar het belang van deze bevindingen. Er moet echter dus wel worden teruggekomen op de bewering die in de eerste en tweede editie van dit boek gemaakt werd, waarin gesteld werd dat een gezond brein 100 miljard neuronen bevat.

Het proces dat in elke synaps plaats vindt kan als volgt beschreven worden. Aan het post-synaptische uiteinde van het neuron (aan de kant van de dendrieten) wachten honderden receptoren op de afscheiding van het juiste stoffen. Deze stoffen (liganden), zullen worden afgescheiden door de toegewezen axon aan het pre-synaptische uiteinde van het neuron. Hersenonderzoeker Candace Pert noemt de liganden ook wel ‘stoffen die informatie overbrengen’. Er zijn drie soorten liganden: neurotransmitters, steroïden en peptiden. Deze stoffen bewegen dus van axon naar dendriet. Het proces kan worden vergeleken met een sleutel die in het slot gaat. Enkel één type receptor kan één specifieke soort ligand binnenlaten.²³ Een synaptische spleet kan verschillende soorten receptoren bevatten, maar elke individuele receptor kan maar één soort ligand binnenlaten. Enkel endorfine kan zich aan een endorfinereceptor binden, dopamine zou dit bijvoorbeeld niet kunnen.

Er zijn enorm veel plekken in ons lichaam waar zich receptoren bevinden. Hoewel de synapsen ontzettend belangrijk zijn, vormen zij slechts 2 procent hiervan. Er zijn verschillende soorten receptoren verspreid over het gehele lichaam, van het immuunsysteem tot de darmen, van de hartspier tot de geslachtsklieren. Naast de synaptische transmissie die zojuist beschreven is, reizen liganden ook door intercellulaire ruimte (de ruimte tussen de zenuwcellen). De liganden doen dit via bloed en hersenvocht. Dit proces wordt chemotaxis genoemd. Letterlijk vertaald betekent dit: ‘de stoffen verplaatsen zichzelf’. Chemotaxis is eigenlijk de capaciteit van een zenuwcel met een bepaald soort receptor, om als een soort van radar, de aanwezigheid van de juiste ligand te detecteren.²⁴ Dit kan dus ook de aanwezigheid

²² Ik heb er hier voor gekozen ‘aan de hand van’ toe te voegen. Door dit te doen verwijs ik impliciet naar een *animate agent* (strategie 3) en is ‘verklaren’ niet langer gekoppeld aan ‘verschillen’, maar aan deze *animate agent*.

²³ Een letterlijke vertaling van ‘admit’ zou ‘toelaten’ zijn. Ik vind dit echter minder idiomatisch en heb ervoor gekozen ‘binnenlaten’ te gebruiken (strategie 6). Ik ben van mening dat dit meer tot de verbeelding spreekt en bijdraagt aan de *narrativization* van de tekst. Een gevolg van deze keuze is wel dat de *degree of metaphoricity* wordt verhoogd, maar dit is in dit geval niet onwenselijk.

²⁴ Ik heb ervoor gekozen de personificatie van ‘chemotaxis’ als ‘een radar’ te behouden (strategie 1) omdat het erg tot de verbeelding spreekt en bijdraagt aan de *narrativization* van de tekst. Ik zal vanaf nu niet meer het specifiek benoemen wanneer en waarom in strategie 1 gebruikt. Voor redenen voor het hanteren van deze strategie, zie hoofdstuk 1 t/m 4.

van een ligand op een hele afgelegen locatie in het lichaam zijn. Bovenop de synaptische transmissie, een directe vorm van intercellulaire communicatie, kunnen zenuwcellen zo ook op grote afstanden een verbinding met elkaar aangaan of communiceren. Het verschil tussen synaptische transmissie en chemotaxis is dus echt de afstand die de ligand aflegt. Bij synaptische transmissie reist de ligand enkel een micronmeter terwijl bij chemotaxis de ligand centimeters of zelfs meters aflegt.

Net zoals een goede staat van de elektroden in een bougie van belang is voor de efficiënte werking van een auto moeten de receptoren in de hersenen schoon en in goede staat zijn willen onze zenuwen goed kunnen functioneren. Net zoals je de elektroden van de bougie kunt schoonmaken met een staalborstel kun je ook de synaptische spleet schoonmaken. Calpain, een verbinding afkomstig van calcium, is verantwoordelijk voor het onderhoud van de synaps. Calpain fungeert eigenlijk als een soort schoonmaakmiddel en zorgt ervoor dat ophopingen van eiwit oplossen.²⁵ De voedingsbronnen van calpain zijn melkproducten en groene bladgroenten. Wanneer er te weinig calcium in je voeding zit leidt dit ertoe dat eiwit zich ophoopt in de synaptische spleet. Het mentale prestatieniveau (zoals bijvoorbeeld het geheugen) kan dan afnemen of verslechteren. Dit komt doordat de ophoping van eiwit ervoor zorgt dat het lastiger is voor liganden om van het ene naar het andere neuron te bewegen. Er moet echter ook niet teveel calcium aanwezig zijn in de voeding; een overschot aan calpain zorgt ervoor dat synaptische transmissie lastiger wordt. Een drastische oplossing voor het verwijderen van eiwit uit de synaptische spleet is elektroshocktherapie. Uit onderzoek is gebleken dat oudere patiënten met ernstig geheugenverlies tot zes maanden na de therapie verbeteringen ervaarden op het gebied van geheugen. Meer tips over hoe je voor de

²⁵ Ik heb ervoor gekozen de vergelijking met Pacman te verwijderen. Dit resulteert in een grote betekenisverschuiving. Burger beargumenteerde dat het gebruiken van een personificatie niet moet leiden tot een onduidelijke connotatie (77). In de brontekst is het gebruik van deze personificatie zeer duidelijk. De vertaling van met name 'a moving circular head gobbled a diet of dots' zorgt echter voor problemen. Een letterlijke vertaling van dit zinsdeel zou voor een minder idiomatische tekst zorgen: "een bewegende rond hoofd dat bolletjes eet/opslokt". Met name de vertaling van 'dots' vond ik problematisch. Gebruik van het woord 'bolletjes' leidt tot een zeer problematische connotatie: drugs. Ook 'stippen' en 'puntjes' vond ik niet voldoende om eenzelfde functie van deze personificatie in de doelttekst te creëren. Ik vond dat een vertaling daarom dermate afleidt van de inhoud van de brontekst dat het niet wenselijk was deze te behouden: "A personification should not distract the reader from the content of the tekst" (van Hecke 25). Zoals ik beargumenteerde aan het begin van deze scriptie: ik vind het met name belangrijk dat de inhoud van de brontekst duidelijk wordt overgebracht in de doelttekst. Met oog op deze opvatting heb ik ervoor gekozen deze personificatie te verwijderen.

synaptische spleet kunt zorgen zijn te vinden in tabel 2.1.

Tabel 2.1: Verzorgen en voeden van de synapsen

Bronnen	Toepassingen
Gevarieerde omgeving	Posters, beelden, schilderijen, variatie in muurverf, gordijnen, behang, puzzels en spelletjes (mentaal en lichamelijk).
Voeding	Volg de schijf van vijf van het voedingscentrum. Elimineer vetten <i>niet</i> en vermijd extreme hoeveelheden calcium (zie hoofdstuk 7).
Snacks	Voor inspanning en concentratie: eiwitten en complexe koolhydraten. Voor ontspanning: simpele koolhydraten en vetten.
Sport	Zorg ervoor dat je 4 tot 5 keer per week intensief beweegt.
Omgeving	Zorg voor voldoende frisse lucht. Gebruik luchtzuiveraars.
Pauzes	Zorg ervoor dat je pauzes houdt na elke studiesessie (op zijn minst elke 1,5 uur).
Gewoonten	Maak nieuwe vormen van leren de standaard. Denk aan oefenen met: skills, spelletjes, opnames, talen, namen en gezichten. Erken en beloon openlijk suggesties voor verbetering en nieuwe vormen van leren.

In zekere zin bepaald het RAS wat onze eerste reacties zijn in verschillende situaties. We reageren proactief wanneer de grote hersenen ingeschakeld zijn en reactief wanneer het limbisch systeem de overhand heeft. De staat van de synaptische spleet en de receptoren is bepalend voor hoe effectief de tactieken zijn die we toepassen (denk aan geheugen, logica, creativiteit, beweging, coördinatie perceptie etc.). Wanneer het RAS niet goed functioneert, zijn de consequenties desastreus. Uit onderzoek bleek²⁶ dat er tumoren aanwezig waren in de hersenen van sommige criminelen. Onderzoekers denken dat deze tumoren ervoor kunnen hebben gezorgd dat het RAS niet kon schakelen tussen het onder- en het bovenbrein. Het niveau van woede en ook het gedrag hiernaar hield daardoor aan. In 1980 gaf in Sacramento (Californië, VS) een man zichzelf aan bij de politie omdat hij herhaaldelijk gewelddadige uitbarstingen had. Zijn arts ontdekte een tumor die op zo'n manier druk veroorzaakte dat hij in een constante toestand van over-arousal verkeerde. Nadat de tumor operatief verwijderd was verdwenen de woedeaanvallen. Kennelijk heeft de tumor ervoor gezorgd dat het RAS van

²⁶ Deze personificatie is niet wenselijk in het Nederlands en dus heb ik ervoor gekozen 'recent studies have revealed' te vertalen naar 'uit onderzoek bleek dat' (strategie 4 en 8).

deze man niet meer kon goed functioneren. Neuroloog Richard Restak voerde een experiment waarin hij probeerde een vergelijkbare onbeheersbare woede te creëren bij dieren. In een artikel in 1984 beschreef hij dat dit gedaan werd door elektroden in het brein van stieren en katten te implanteren. Door de elektrode te activeren ontstond er een constante druk die vergelijkbaar was met die van een tumor. De onderzoekers konden met een schakelaar de elektrode heel gemakkelijk aan en uit zetten en als het ware de woede en agressie ‘aan en uit schakelen’. Een kat met een geïmplanteerde elektrode kon daardoor, terwijl hij druk bezig was met het aanvallen van een muis, in een oogwenk weer poeslief zijn wanneer de onderzoeker de elektrode uitschakelde.

Neurotransmitters: Het alfabet van onze persoonlijkheid

Die 23 miljard hersencellen oftewel neuronen of zenuwcellen hebben we al vanaf onze geboorte. De hoeveelheid neuronen op zichzelf is echter niet bepalend²⁷ voor onze mentale eigenschappen. De manier waarop de neuronen met elkaar verbonden zijn is dat wel. Elke zenuwcel ‘reikt uit’ naar andere zenuwcellen.²⁸ De uiteinden van de axon gaan een verbinding aan met de receptoren op de dendrieten van aangrenzende zenuwcellen. Elke neuron is verbonden met honderden anderen neuronen. Voor elke neuron zijn er dan ook tussen de 1.000 tot 10.000 synapsen nodig om deze verbindingen aan te gaan. In 1992 beschreef neurobioloog Gerald Edelman dat hij schatte dat het ongeveer 32 miljoen jaar zou duren om de synapsen in alleen al de hersenschors te tellen!

Leren wordt gezien als de totstandkoming van nieuwe neurale netwerken. Neurale netwerken zijn groepen neuronen die op een specifieke manier met elkaar verbonden zijn in de synapsen, waarbij ook de paden die door liganden worden afgelegd en de structuur daarvan van belang zijn. Gary Lynch, werkzaam aan de Universiteit van California in Irvine, is één van de onderzoekers die heeft bevestigd dat door te leren er nieuwe synapsen ontstaan. De ‘dichtheid’ van het brein is bepalend voor het onderscheid tussen meer of juist mindere

²⁷ Deze paragraaf bestaat eigenlijk uit één grote vergelijking. Een vergelijking met het alfabet. Het is dan ook niet mogelijk en ook niet wenselijk om deze vergelijking geheel te verwijderen. Ik heb in deze paragraaf strategie 7 gebruikt door ‘determines’ naar ‘bepalend’ te vertalen. De *degree of metaphoricality* is hiermee verlaagd.

²⁸ Ook heb ik strategie 4 gehanteerd. Ik heb geparafraseerd en ook bepaalde aspecten wegelaten. Ik heb ‘acts-on’ en ‘end-right’ niet vertaald naar het Nederlands. Het gaat hier om een geheugensteuntje dat rijmt op ‘axon’ en ‘dendrites’. Deze rijm werkt echter niet in het Nederlands. Daarnaast heb ik ‘pairing up’ weggelaten en geparafraseerd. Door deze parafrasering wordt de *degree of metaphoricality* lager. Op deze manier heb ik gecompenseerd voor de hoge *degree of metaphoricality* van deze paragraaf.

mentale capaciteit.²⁹ Deze dichtheid wordt gemeten aan de hand van het aantal synapsen. Arts en hersenonderzoeker Ira Black stelde in 1991 dat *kennis* een ‘structuur van verbindingen’ tussen neuronen is, en dat *leren* gezien kan worden als aanpassingen in deze structuur. In 2004, nog maar iets meer dan 15 jaar geleden, werd er nog gedacht dat leren enkel bestond uit de vorming van nieuwe synapsen. Dit idee is erg veranderd. Vandaag de dag beschouwen we de synapsen als het centrum van de structuur, maar erkennen we ook dat er enorme intercellulaire bewegingen plaatsvinden door middel van bloed en hersenvocht en dat dit een net zo belangrijke factor is in het leerproces. De hoeveelheid synapsen en de staat ervan, het bloedvatenstelsel en het hersenvocht vormen het podium waarop onze elektrochemische taal haar verhaal vertelt.³⁰ Het alfabet van deze taal bestaat uit meer dan tweehonderd liganden.

Liganden worden afgescheiden door zenuwcellen, afweercellen en andere cellen die invloed hebben op de vorming, onderhoud, activiteit en levensduur van synapsen, neuronen en verschillende organen. Liganden zouden we kunnen zien als de letters van het alfabet. De woorden die ze vormen is ons gedrag. Woorden bestaan uit letters. Elke individuele letter heeft fonetisch gezien een voorspelbaar effect en groepen letters hebben semantisch gezien een voorspelbaar effect. Net zoals woorden uit letters bestaan zou je dus kunnen stellen dat ons gedrag bestaat uit de bewegingen van liganden. Elke individuele ligand heeft fysiologisch gezien een voorspelbaar effect en groepen van liganden hebben zo ook een voorspelbaar effect op ons gedrag.

Het effect dat liganden hebben op ons gedrag valt op te delen in twee categorieën: opwinding (of activatie) en remming. Het ene type neurotransmitter zal bijvoorbeeld slaap opwekken terwijl het andere slaap juist zal remmen. Wanneer je melk drinkt komt er melatonine vrij. Melatonine is een neurotransmitter die bekend staat als het slaaphormoon en een belangrijke rol speelt bij het opwekken van slaap. Het kan daarnaast samen met de neurotransmitter serotonine een rol spelen bij het ontstaan van een depressie. Het eten van chocola (chocola bevat cafeïne) daarentegen zal slaap juist remmen. Andere stoffen fungeren als neuromodulators. Deze oefenen invloed uit op de intensiteit van de activatie of remming. De intensiteit van de overdracht van stoffen wordt gemeten aan de hand van het

²⁹ Ik heb strategie 7 gehanteerd en ‘distinguishes’ vertaald naar ‘het onderscheid’. Ik heb daardoor in plaats van ‘onderscheiden’, ‘bepalend’ gekoppeld (strategie 7 en 6) aan ‘de dichtheid’. Dit is nog steeds een personificatie, maar wel eentje die lager op de *sliding scale of metaphoricity* kan worden geplaatst.

³⁰ Deze vergelijking vormt een zeer belangrijk aspect van de inhoud van deze paragraaf. Om de functie van de bron tekst te behouden moest deze vergelijking dan ook behouden worden. Als deze vergelijking niet behouden zou blijven zou de gehele alinea moeten worden herschrijven. De vergelijking spreekt echter juist tot de verbeelding en past goed bij het popular science genre: het maakt de tekst toegankelijk.

actiepotentiaal, ook wel ‘de impuls’ genoemd. Het actiepotentiaal is golf van elektrische ontlading die zich over de axonen en dendrieten verplaatst. In afbeelding 2.5 kun je zien dat voor Jane de grens voor het proeven van zout erg laag ligt. Met andere woorden, ze heeft vergeleken met Janet niet veel zout nodig om hetzelfde effect te bereiken. De mogelijke reactie ‘te veel zout’ zal enkel voorkomen wanneer Jane’s grens overschreden wordt.

Afbeelding 2.5 Het actiepotentiaal

Ontbijt

Lage grens

Hoge grens

Lunch

tsp= tl

Jane: “Hmm, precies goed!”

Janet: “Blergh, flauw”

Jane: “Gadver, veel te zout!”

Janet: “Hmm, precies goed!”

Het is belangrijk de aard van het actiepotentiaal te kunnen zien om zo de individuele verschillen tussen mensen te kunnen begrijpen. Neuronen reageren bijvoorbeeld niet op een prikkel wanneer deze prikkel niet sterk genoeg is om de zojuist besproken grens te overschrijden. Waar de grens ligt voor de activatie van een specifieke neuron wordt bepaald door een complex samenspel van genetische code, lichamelijk gesteldheid (ben je moe/alert, heb je pijn) en de omgeving (lawaaierig, licht, koud, stimulerend). Liganden kunnen als een soort van alfabet gezien worden, maar net zoals volume, toonhoogte en snelheid invloed hebben op hoe gesproken woorden begrepen worden hebben niet alleen de liganden, maar ook andere factoren effect op de aard van de communicatie tussen neuron. Ik begeleide ooit een jonge vrouwelijke manager die het gevoel had dat ze ten onrechte niet in aanmerking kwam voor een promotie naar een functie als fieldmanager. Haar manager wees haar verzoeken af en verklaarde dat ze te waardevol was in haar huidige positie om een promotie te krijgen. De vrouw had een zeer bescheiden houding dat ik bedacht dat haar manager haar pleidooien voor

een promotie wellicht helemaal niet gehoord had. Haar stem en emotioneel niveau hadden waarschijnlijk niet zijn ‘grens’ voor erkenning overschreden. Ze bereidde daarom een sterkere presentatie voor en ging terug naar haar manager. Een aantal dagen later kreeg ze de promotie!

Elk neuron kan ongeveer drie soorten liganden verzenden en ontvangen. Sommigen neuronen hebben de benodigde uitrusting voor enkel twee liganden terwijl anderen misschien wel vijf soorten liganden kunnen verzenden en ontvangen. Omdat elke ligand kan bestaan in verschillende toestanden: zwak, gemiddeld en sterk, kunnen er in de synaps veel verschillende soorten informatie worden overgebracht. Dit kunnen er een dozijn, maar ook zomaar duizend zijn. Ik vergelijk daarom de persoonlijkheid van de mens niet met een computer, maar vaak met een enorme equalizer (zie hoofdstuk 30). Een equalizer is een apparaat dat door muzikliefhebbers wordt gebruikt om het geluid van hun platen, opnames en cd’s te moduleren en over te zetten. Waarschijnlijk heb je er wel eens een gezien; het is een apparaat met knopjes die naar boven of naar beneden kunnen worden geschoven om zo bepaalde aspecten van de muziek te versterken of te verzwakken.³¹ Deze knopjes zijn eigenlijk te vergelijken met liganden. De knopjes beïnvloeden de kwaliteit van het geluid, liganden beïnvloeden de kwaliteit van ons gedrag. Een klein beetje minder serotonine, wat meer testosteron, een beetje minder endorfine (een stof die fungeert als kalmeringsmiddel) en we zijn opvliegend en agressief! Doe er echter weer wat meer serotonine bij en we zijn weer helemaal kalm.

Dit proces is echter heel complex. Het is niet de bedoeling dat door het te versimpelen, de enorme onderlinge verbondenheid van cellen, stoffen en systemen onduidelijk wordt. Hersenonderzoeker I.B. Black schreef in 1991 het volgende: “Wanneer er naar synaptische transmissie wordt gekeken,³² kan worden gezien dat de synaps niet een simpele digitale

³¹ Ik heb ervoor gekozen een beschrijving te geven van een equalizer, maar daarbij de brontekst los te laten en ‘with their levers and gauges hooked up to a stereo system’ niet te vertalen. De personificatie is daarmee verwijderd (strategie 4), met de reden dat ik deze personificatie te afleidend vond van doelttekst. Met deze reden heb ik ook de vergelijking met de tijger in deze paragraaf niet vertaald. Dit zijn twee grote betekenisverschuivingen waarbij het lijkt dat er wellicht juist afstand gedaan wordt van het popular science genre waarbij vergelijkingen zeer nuttig kunnen zijn. Ik heb beide keuzen echter juist gemaakt met oog op het functiebehoud van de brontekst in de doelttekst. De twee teksten moeten equifunctional zijn: ze moeten wetenschap populair maken. Een vertaling die dicht bij de brontekst zou blijven zou in dit specifieke geval tot onduidelijkheid leiden en juist tot een tekst die minder toegankelijk is. Ik heb er daarom voor gekozen beide vergelijkingen te verwijderen. De grens tussen het wel of niet behouden van een personificatie lijkt soms erg lastig te vinden. Ik heb echter altijd in het achterhoofd gehouden dan de doelttekst toegankelijk moest zijn. Toegankelijkheid is een van mijn grootste criteria.

³² De personificatie van ‘consideration’ is onwenselijk in de doelttekst. Ik heb daarom strategie 3 gehanteerd en impliciet een *animate agent* toegevoegd; namelijk ‘mensen die kijken naar synaptische transmissie’.

schakelaar is, die enkel reageert op een aantal eenvoudige fysiologische variabelen. Eigenlijk vind juist het tegenovergestelde plaats. Communicatie tussen synapsen is een buitengewoon flexibel en veranderend proces. Mechanismen die zich afspelen binnen neuronen, buiten neuronen, in micromilieus, maar ook in verder gelegen regulerende systemen van het lichaam kunnen dit proces beïnvloeden.”

Black beschreef ook de complexiteit van een individuele neuron. Zijn beschrijving valt als volgt samen te vatten:

- Neurale netwerken zijn elektrochemisch gecodeerd.
- Een individuele neuron kan twee tot vijf soorten liganden verzenden en ontvangen. De liganden kun je eigenlijk zien als gecodeerde signalen.
- Een ligand kan onafhankelijk van andere liganden reageren op prikkels.
- Elke ligand kan in verschillende toestanden verkeren (dit kunnen twee of drie afzonderlijke toestanden zijn, maar het kan ook een toestand zijn die voortduurt).
- Een voorbeeld: vier verschillende soorten liganden met elk drie verschillende toestanden (zwak, gemiddeld en sterk) kunnen ervoor zorgen dat het neuron zelf potentieel 81 verschillende toestanden kan aannemen.
- Het aantal verschillende toestanden waarin een neuron kan verkeren, verschilt van iets minder dan 100 tot duizenden.
- Wanneer je dit vermenigvuldigd met de 23 miljard neuronen die zich in de hersenen bevinden kun je je voorstellen hoe complex dit systeem is.³³

Nu volgen er een aantal soorten liganden die vaak besproken worden:

Norepinephrine (wordt ook wel noradrenaline genoemd)

Deze ligand fungeert als een soort van ‘printer’ die informatie in het langetermijngeheugen vastzet. Noradrenaline helpt ook met het tot stand brengen van nieuwe synapsen die betrokken zijn bij het geheugen. Ratten die een tekort aan noradrenaline hebben kunnen nog steeds leren, maar kunnen niet onthouden. Vaak kunnen we gebeurtenissen die te maken hebben met shock, angst of woede heel levendig herinneren. Het vrijkomen van noradrenaline

³³ In de brontekst wordt een grote fout gemaakt. In eerdere edities van het boek werd verondersteld dat er 100 miljard neuronen in onze hersenen aanwezig zijn. Dit is in deze editie aangepast naar 23 miljard. In deze zin wordt echter nog verwezen naar de 100 miljard uit de eerdere edities.

vormt een verklaring hiervoor. Deze ligand komt vrij als een gevolg van welwillende opwinding of tijdens een vecht-of-vluchtreactie.³⁴

Calpain

Calpain fungeert als een soort schoonmaakmiddel. Het is een verbinding afkomstig van calcium en zorgt ervoor dat ophopingen van eiwit in de synaptische spleet oplossen.

Dopamine

Dopamine vervult veel rollen. Er bestaat veel discussie over welke van deze rollen de belangrijkste zouden zijn. Hoogleraar Fred Previc concludeert in 2009 dat hij de volgende zes functies als primair ziet:

- Motorische coördinatie
- Werkgeheugen
- Mentale flexibiliteit (snel en gemakkelijk kunnen schakelen in tegenstelling tot dat niet kunnen)
- Verwerkingssnelheid
- Creativiteit
- Gevoel van ruimte en tijd

Aanwezigheid van te veel dopamine wordt gezien als één van de oorzaken van schizofrenie. Ook is er een link tussen een tekort aan dopamine en symptomen van de ziekte van Parkinson. Een hoog dopamineniveau wordt ook wel eens gezien als een stimulant voor creativiteit, het kunnen voorstellen van visuele taferelen in je hoofd, en een neiging om veel ‘wat als?’ vragen te stellen.

Endorfine

Endorfine is eigenlijk morfine dat door het lichaam zelf wordt aangemaakt. Het werkt als kalmeringsmiddel en pijnstiller. Endorfine komt vrij wanneer je pijn hebt, ontspanningsoefeningen doet, krachttraining doet of chilipepers eet. Hoogleraar Frank Etscorn, werkzaam bij het Instituut voor mijnbouw en techniek in New Mexico, heeft bepaalde stoffen in jalapeño pepers gespoten die de aanmaak van endorfine moesten

³⁴ Ik heb ervoor gekozen deze zin te parafaseren en dus strategie 4 te gebruiken. Door het werkwoord ‘explain’ aan ‘response’ te koppelen was de *degree of metaphoricity* zeer hoog in de brontekst. Dit vond ik niet wenselijk in de doelttekst omdat het hier niet gaat om de werking van een bepaald deel van de hersenen, maar om een verklaring die gegeven kan worden voor een bepaald effect dat deze werking heeft. ‘Explain’ is daarnaast een werkwoord dat naar een zeer menselijke handeling refereert.

tegenwerken. Het bleek dat het eten van chilipepers helemaal niet aangenaam is wanneer er geen endorfine vrijkomt.

Serotonine

Een tekort aan serotonine kan leiden tot een depressie terwijl een hoog serotonineniveau voor slaap en ontspanning zorgt. Serotonine is een amine dat tot stand komt doordat het aminozuur tryptofaan wordt omgezet in serotonine. Tryptofaan wordt aangemaakt in de alvleesklier door het enzym trypsine. Serotonine vernauwt de bloedvaten en trekt glad spierweefsel samen. Zowel serotonine als noradrenaline zijn betrokken bij de werking van het RAS. Wanneer er grote hoeveelheden van deze stoffen aanwezig zijn kan dit ervoor zorgen dat het schakelen tussen het limbisch systeem en de grote hersenen minder gemakkelijk verloopt. In onderzoek naar depressie wordt nu veel aandacht besteed aan het bestuderen van de werking van serotonine. Alhoewel er een link lijkt te bestaan tussen de aanwezigheid van serotonine en een depressie is dit niet de enige factor die invloed heeft op het ontstaan van een depressie.³⁵ (In 1983 werd er een onderzoek van de Universiteit van Californië gepubliceerd waarin duidelijk werd dat het serotonineniveau bij dominante mannelijke meerkatten hoger lag dan normaal. Ditzelfde was te zien bij studenten die veel invloed hebben binnen studentenverenigingen.)

GABA

GABA (gamma-aminoboterzuur) is een remmer. Wanneer zowel het niveau van dit aminozuur als het serotonineniveau laag is, is dit het recept voor geweld en agressie. Wanneer het niveau van dit aminozuur en het serotonineniveau hoog is er meestal juist sprake van passief gedrag. In 1987 rapporteerde hersenonderzoeker J. Franklin dat het zien van geweld ervoor kan zorgen dat het niveau van GABA daalt. Dit kan er vervolgens dus toe leiden dat iemand zelf ook agressief gedrag gaat vertonen.

Glutamaat

Glutamaat is één van de belangrijkste neurotransmitters.³⁶ Glutamaat houdt van actie. Je zou het als geheugensteuntje kunnen associëren met de ‘glutetus maximus’: de bilspeer. Deze spier vervult net als glutamaat een belangrijke rol wanneer je in actie komt.

³⁵ De zin die hierna wordt geplaatst is verbonden met de zin over depressie. Deze verbinding is naar mijn mening echter niet wenselijk. De inhoud verschilt namelijk sterk. Ik wil daarom voorstellen, de haakjes weg te laten en een andere constructie te maken, in overleg met de uitgever. Wellicht kan het volgende worden toegevoegd: “Daarnaast werd er in 1983 een interessant onderzoek van de Universiteit van Californië gepubliceerd...”.

³⁶ Net als eerder, is hier een geheugensteuntje geformuleerd voor de Engelstalige lezer: het woord ‘glutton’. Deze kan echter niet worden overgenomen in het Nederlands en is dus niet vertaald.

Acetylcholine

Acetylcholine is een neurotransmitter die wordt omgezet vanuit het vet in onze voeding (vet -> lecithine -> choline + choline acetyltransferase -> acetylcholine). Deze neurotransmitter is ontzettend belangrijk voor de gezondheid van het membraan van het neuron. Het celmembraan (de wand van de cel) wordt broos wanneer er een tekort aan acetylcholine is. Acetylcholine speelt ook een belangrijke rol bij het activeren van de remslaap. REM staat voor 'Rapid Eye Movement'. Het is de slaapfase waarin we dromen. Het is daarom ook zeer belangrijk dat er een bepaalde hoeveelheid vet in onze voeding aanwezig is (zie hoofdstuk 14).

Referentielijst³⁷

- Black, I.B. *Information in the Brain: A Molecular Perspective*. Cambridge: MIT Press, 1991.
- Edelman, G.M. *Bright Air, Brilliant Fire: on the Matter of the Mind*. New York: Basic Books, 1992.
- Greenfield, S.A. *The Human Mind Explained*. New York: Henry Holt, 1996.
- Gregory, R.L. *The Oxford Companion to the Mind*. New York: Oxford University Press, 1987.
- Hunt, M. *The Universe Within: A New Science Explores the Human Mind*. New York: Simon & Schuster, 1982.
- MacLean, P.D. *The Triune Brain in Evolution*. New York: Plenum, 1990.
- Moore-Ede, M. *The Twenty-Four-Hour Society: understanding Human Limits in a World That Never Stops*. Mass: Addison-Wesley, 1997.
- Restak, R.M. *The Brain*. New York: Batam Books, 1984.
- Restak, R.M. *The Mind*. New York: Batam Books, 1988.
- Restak, R.M. *Receptors*. New York: Batam, 1994.
- Selye, H. *The Story of the Adaptation Syndrome*. Montreal: Acta, 1952.
- Seung, S. *Connectome: how the Brain's Wiring Makes Us Who We Are*. Boston: Houghton Mifflin Hartcourt, 2012.
- Swaab, Dick. *Wij zijn ons brein*. Amsterdam: Olympus, 2010.

³⁷ Ik heb ervoor gekozen de referentielijst niet per pagina, maar op alfabetische volgorde te structureren. Hiermee volg ik het voorbeeld van de brontekst. Samen met de opdrachtgever kan worden besloten welke Nederlandstalige referenties aan deze lijst kunnen worden toegevoegd.

6. Reflection

In the annotated translation I elaborately discussed the decisions that were made when translating chapter two from *The Owner's Manual for the Brain*. I will now briefly reflect on the applicability of the strategies that were purposed in chapter four.

The goal for this translation was to create an understandable text for a broad audience. I wanted to create a 'covert' translation of the source text: "A translation is covert because it is not marked pragmatically as a translation at all, but may, conceivably, have been created in its own right" (Baumgarten 84) (van Hecke 4). To reach this goal I had to make translational decisions that created big shifts. I adapted the introduction of the text. The main reason for doing this was because I wanted to remove the reference to the 'leopard' and 'lizard' brain. Both terms are not conventionally used in Dutch. I wanted to create a 'covert' translation and to do this I needed to adhere to Dutch convention and use the terms 'onderbrein' and 'bovenbrein'. A consequence of this decision however was that I needed to create a clearer separation between the several phases that exist in the evolution of the human brain. This required some translational choices that had a big impact. To introduce these phases I had to add an introduction. The translational decisions that were made might result in provoking the sense of an edited text rather than a translation. However, all the translational decisions that were made are not made to change the function of the text but to actually maintain this function. The translation should be equifunctional to the source text; it has to make science popular among a broad audience. The text should therefore be accessible. I created some big shifts to ensure that the target text is as accessible as possible in the target language and that it adheres to Dutch convention. All the translations that had the possible effect of obscuring the content of the target text, were adapted to fit Dutch convention.

To create an equifunctional translation it was important to ensure that the translation of personifications did not result in sentences with problematic connotations or sentences of a register that was considered to be too high. It was important that as a translator, I created sentences that adhered to Dutch convention. To do this the strategies that were purposed in chapter 4 were used. After translating, the following observations can be made about the use of the strategies. Strategy 1 (maintaining the personification) and 2 (adding another personification) resulted in maintaining or increasing the degree of metaphoricity. However, sometimes a personification was maintained even though a different verb was used (strategy 6). I would like to argue that if the degree of metaphoricity is maintained, it would still be an application of strategy 1 and not of strategy 6. Strategy 3 (adding animate agents), 5

(nominalisation) and 7 (changing the tense of the verb) prove to be the most useful. Applying these strategies resulted mostly in lowering the degree of metaphoricity. A side note I would like to place here is that for using strategy 3 it is not necessary to actually mention an animate agent. It is also possible to refer implicitly to an animate agent but not mention them in the sentence itself. Several examples of this were given in chapter five. Strategy 4 (paraphrase), 8 (giving agents another role), 6 (using another verb) I would like to argue are the *consequences* of using other strategies rather than strategies on their own. These strategies normally go hand in hand with other strategies. Lastly I would like to add that removing the personification completely is not a part of strategy 4 (as was stated in chapter four), but a strategy by itself. It is also possible to paraphrase but still maintain a personification in the sentence.

In the following overview I deliberately did not add the numbers of the strategies. I would like to organize the following aspects and observations according to their degree of metaphoricity; something I did in chapter 4 as well. With the knowledge that was acquired in chapter five some shifts can be seen compared to chapter four:

Maintaining the degree of metaphoricity

- Maintaining the personification: with the same, or with another verb

Increasing the degree of metaphoricity

- Adding another personification

Lowering the degree of metaphoricity

- Adding animate agent (implicitly or explicitly)
- Nominalisation
- Changing the tense of the verb
- Removing the personification completely

Consequences of using the strategies stated above

- Paraphrasing
- Giving animate or inanimate agents another role in the grammatical construction of a sentence
- Using another verb

In chapter four I already stated that more than one strategy can be used for the translation of an individual personification. This observation proved to be true in chapter five. Although I

tried to connect one strategy to the translations that I created, it was generally possible to connect several strategies to a single translation. I would like to argue that, just like the personification itself, the strategies described in chapter four cannot be seen as clear-bound categories. The strategies cannot be seen separately; sometimes using one strategy resulted in also using another strategy. The strategies overlap a lot and it is therefore sometimes hard to describe which strategy is used when. I however do not consider this a problem, or something that should or can be solved. I would like to conclude that for translating a personification the translator firstly needs to be aware of the characteristics of the genre that he or she is translating from. According to convention the translator can decide which personification can be maintained, and which cannot. Creating sentences that adhere to convention is an essential aspect of making an equifunctional translation. The proposed strategies can be applied if the translator struggles to find a solution for reaching this conventional use of the personification, and proof to be very useful for this specific purpose.

Bibliography

- Baumgarten, Nicole, Juliane House and Julia Probst. "English as *Lingua Franca* in Covert Translation Processes." *The Translator* 10.1 (2004): 83-108. *Taylor&Francis Online*. Web. 7 Mar. 2019.
- Bisiada, Mario. "The editor's invisibility." *Target* 30.2 (2018): 288-309. *John Benjamins e Platform Web*. 7 Mar. 2019.
- Burger, P., and J de Jong. *Handboek Stijl*. Groningen: Noordhoff Uitgevers, 1997. Print.
- Claes, Paul. *Gouden vertaalregels*. Nijmegen: Van Tilt, 2018. Print.
- Halliday, M.A.K. *An Introduction to Functional Grammar*. London: Edward Arnold, 1985. Print.
- Harper Collins*. Home page. Harper Collins, n.d. Web. 13 Apr. 2019.
- Howard, Pierce J. *The Owner's Manual for the Brain*. New York: Harper Collins Publishers, 2006. Print.
- Krein-Kühle, Monika. "Register Shifts in Scientific and Technical Translation." *The Translator* 17.3 (2011): 391-413. *Taylor&Francis Online*. Web. 7 Mar. 2019.
- Lodewick, H.J.M.F. *Litteraire Kunst*. 'S-Hertogenbos: Malberg, 1975. Print.
- Müller-Feldmeth, Daniel, Uli Held, Peter Auer, Sandra Hansen-Morath, Silvia Hansen Schirra, Karin Maksymski, Sascha Wolfer, and Lars Konieczny. *Translation and Comprehensibility*. Berlin: Frank & Timme, 2015. Print.
- Naaijken, Ton, Cees Koster, Henri Bloemen en Caroline Meijer. "Andrew Chesterman, Vertaalstrategieën: een classificatie." *Denken over vertalen*. 1st ed. Nijmegen: Van Tilt, 2010. 153-173. Print.
- Nishimura, Satoshi. "Personification: Its Functions and Boundaries." *Papers on Language and Literature* 50.1 (2014): 90-108. *ProQuest*. Web. 18 Feb. 2019.
- Nord, Christiane. "Text Analysis in Translation Training." *Teaching Translation and Interpreting: Training, Talent and Experience*. Ed. Cay Dollerup and Anne Loddegaard. Amsterdam: Benjamins, 1992. 39-48. Print.
- Palumbo, Giuseppe. *'Translating Science': an empirical investigation of grammatical metaphor as a source of difficulty for a group of translation trainees in English-Italian translation*. Surrey: University of Surrey, 2008. Print.
- Paxon, James J. *The Poetics of Personification*. Cambridge: Cambridge UP, 1994. Print.
- "Personificatie." *DBNL*. DBNL, n.d. Web. 25 Mar. 2019.
- "Personificatie." *DvD*. Dikke van Dale, n.d. Web. 10 Mar. 2019.

“Personificatie.” *Taaladvies*. Taaladvies, n.d. Web. 10 Mar. 2019.

“Personification.” *Oxford English Dictionary*. Oxford English Dictionary, n.d. Web. 8 Mar. 2019.

Renkema, J. *Schrijfwijzer*. Amsterdam: Boom Uitgevers, 1995. Print.

Steiner, Erich. “Ideational grammatical metaphor: Exploring some implications for the overall model.” *Languages in Contrast* 4.1 (2002): 137-164. *John Benjamins e-Platform*. Web. 7 Mar. 2019.

Swaab, Dick. *Wij zijn ons brein*. Amsterdam: Olympus, 2010. Print.

Thelen, Marcel. “Relations between terms: a cognitive approach. The interaction between Terminology, Lexicology, Translation Studies and translation practice.” *Linguistica Antverpiensia, New Series—Themes in Translation Studies* 1.1 (2002): 193-209. Web.

2019. Van Egdom, G.M.W. “RE: Scriptie.” Feedback op scriptie. 2019. Word.

Appendix

Brain Basics

A Refresher Course in Hardware and Hormones

“We need education in the obvious more than investigation of the obscure.”

—Attributed to
Oliver Wendell Holmes Jr.

Once upon a time there were only lizards and other such reptilian creatures. The *lizard brain* was simple, geared only to the maintenance of survival functions: respiration, digestion, circulation, and reproduction. Over evolutionary time, the leopard and other such mammalian creatures emerged. Extending out from the lizard brain stem, the *leopard brain* (now called the *limbic system*) added to animals' behavioral repertoire

dece du me

the capacity for emotion and coordination of movement. This second phase of brain evolution yielded the well-known *general adaptation syndrome* (GAS), or fight-or-flight response (Selye, 1952). The evolutionary advantages of this syndrome are attested to by the disappearance of many reptilian species. The third phase of evolution was the *learning brain*—the cerebral cortex (see appendix A). This third and most recent phase of brain evolution provided the ability to solve problems, use language and numbers, develop memory, and be creative. MacLean (1990) refers to the three stages of brain evolution as *protoreptilian*, *paleomammalian* (early mammal), and *neomammalian* (late mammal). Figure 2.1 contrasts the three brain stages.

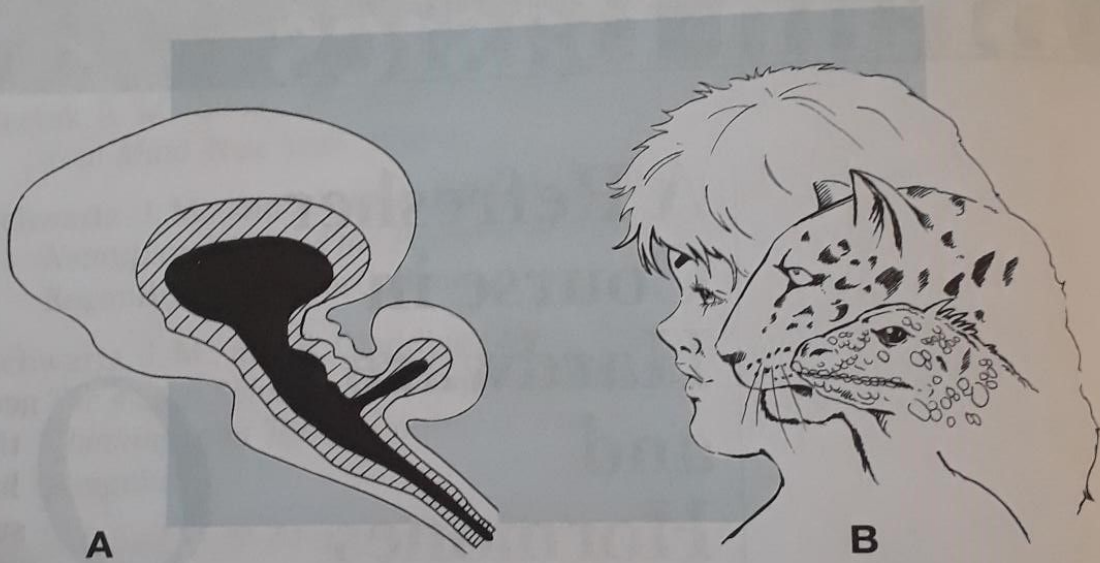


Figure 2.1. Two Views of the Evolution of the Brain

(A) The dark area represents the earliest appearance of the brain, the lizard or reptilian brain; the shaded area, the leopard or early mammalian brain; the light area, the learning or late mammalian brain. (B) Alternate illustration of these levels of brain development.

The millions of years of brain development from lizard to leopard to learner are repeated in each human embryo during the nine months in the womb. Thus, the development of an individual embryo (ontogeny) retraces (recapitulates) the evolutionary path of its ancestors (phylogeny). Scientists summarize this complex concept with those three words: "Ontogeny recapitulates phylogeny." The consequences of poisoning the brain with drugs or alcohol during pregnancy can be seen in infants whose development was arrested or thwarted at the lizard or leopard level. More complete yet highly readable treatments of brain development and function are available in Hunt (1982), Restak

(1984, 1988, 1994), Seung (2012), and Greenfield (1996); a detailed encyclopedia of information is available in Gregory (1987).

Because this book is concerned with the day-to-day applications of brain science, I will not attempt to provide a complete physical description of the brain and all of its functions. However, for readers who would like to see where the various parts of the brain mentioned in this book are located, I have provided several illustrations in appendix A (such readers might wish to make a tab to that appendix for ready reference). It is not really important for you to know, for example, what the hypothalamus is or even what it does. I will dwell only on the physical aspects that you should understand in order to apply the ideas presented here to everyday life. Two such physical aspects are the *reticular activating system* and the *synaptic gap*.

145

Two Key Features of the Brain: RAS and the Gap

?

limbisch?

A kind of "toggle switch" controls whether the leopard brain or the learning brain is currently in charge. This toggle, the reticular activating system (RAS), is located in an area beginning in the upper brain stem and continuing into the lower reaches of the cerebral cortex (see figure 2.2). RAS switching appears to occur at one of two times: when we become emotionally charged up or when we relax. When we become emotionally charged, as in the fight-or-flight response, the RAS shuts down the cerebral cortex, or learning brain. For all practical purposes, when the cortex is shut down, we proceed on "automatic pilot," where instinct and training take over. When the limbic system, or leopard brain, is shut down as a result of general bodily relaxation and removal of threat, the RAS switches the cortex back on and allows creativity and logic to return to center stage. The RAS

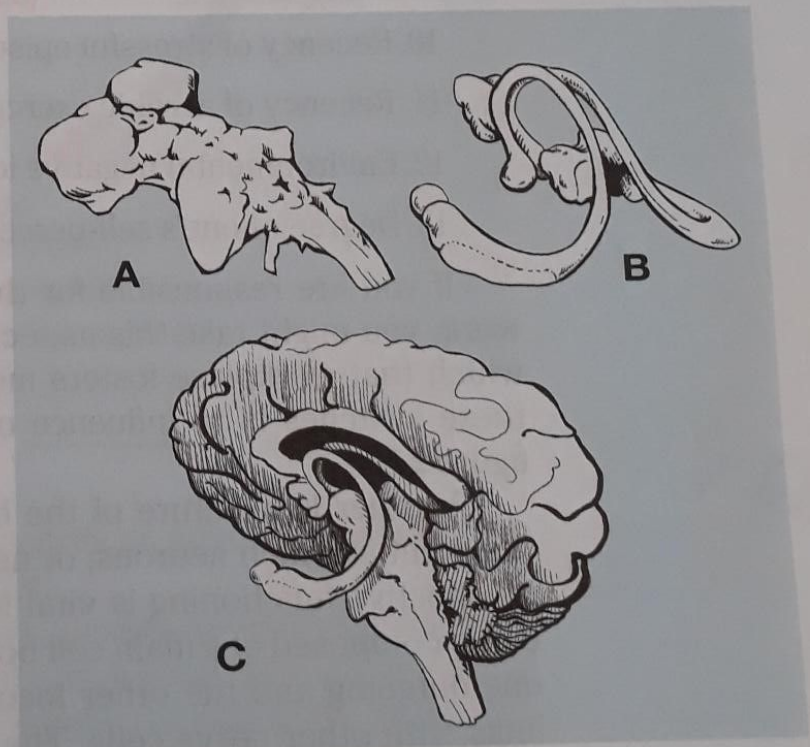


Figure 2.2. Control Elements in the Brain. The reticular activating system (A) serves as a kind of toggle switch to allow either (B) the limbic system or (C) the cerebral cortex (shown with the RAS and limbic systems) to be in control of the brain at any one time.

165

46

is a large, diffuse neural process, and its effective functioning is important to both our personal survival and our ability to enjoy life.

Martin Moore-Ede, surgeon, physiologist, educator, researcher, consultant, and writer, talks about the nine "switches" that foster cortical alertness when activated (Moore-Ede, 1993):

1. A sense of danger, interest, or opportunity
2. Muscular activity
3. Time of day on the circadian clock
4. Sleep bank balance
5. Ingested nutrients and chemicals
6. Environmental light
7. Environmental temperature and humidity
8. Environmental sound
9. Environmental aroma

I would add to his list the following:

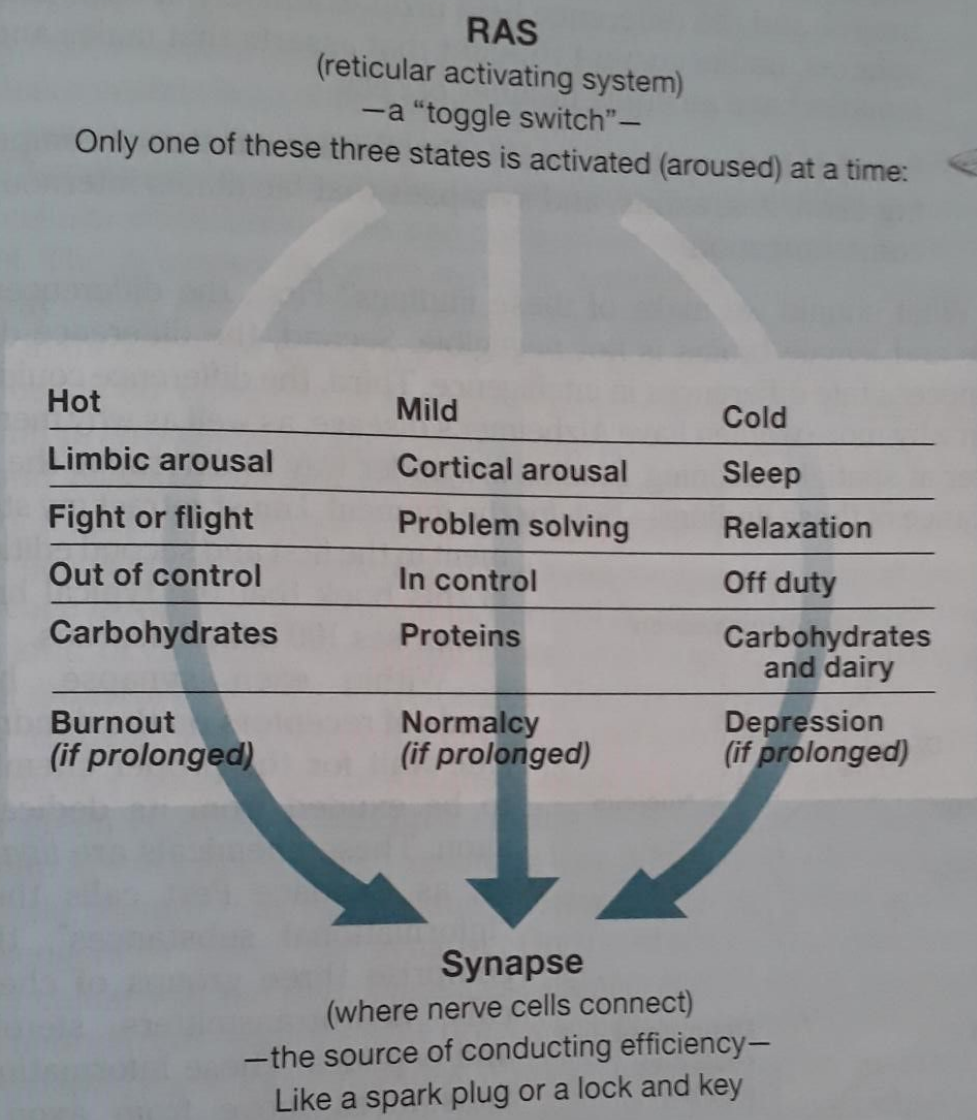
10. Recency of stressful episodes
11. Recency of aerobic exercise
12. Environmental negative ions
13. Degree of one's self-perception as being in control

If you are responsible for the overall effectiveness of a place of work, you might take this as a checklist for evaluating the degree to which that workplace fosters mental alertness. The overall effect of these switches is to influence our levels of alertness, described in figure 2.3.

Another key feature of the brain is the *synapse*. The synapse is the point at which neurons, or nerve cells, connect with one another; its effective functioning is vital to our quality of life. A typical nerve cell is composed of a main cell body (with nucleus) and two branches, one outgoing and the other incoming, that serve as communication links with other nerve cells. The outgoing branch is called the *axon*, the incoming branch the *dendrite*. The axon and the dendrite both have many connector points, so that a neuron can receive many messages through its dendritic terminals and send different messages through its axonic terminals. The space where the axon of one neuron

geen personficatie?

?



verschil
activates
vs is activated
?

Figure 2.3. The Brain Process at a Glance

establishes a connection with the dendrite of another neuron is the synapse, or synaptic gap (see figure 2.4).
Dr. Gabrielle M. de Courten-Myers, professor of neuropathology at the University of Cincinnati, worked with a team at the University of Lausanne in Switzerland to count the number of cells in the brain. The team studied brain slices from 11 cadavers over several years. Their findings:

- The typical human brain has about 23 billion cells, not the 100 billion previously asserted.

162

- Male brains averaged 2 billion more neurons than female brains, and the difference held proportionately in both hemispheres, unlike current thought that asserts that males and females have an equal number of cells.
- Females have more *neuropil*—the fibrillar substance comprising dendrites, axons, and synapses that facilitates interneuron communication.

What should we make of these findings? First, the differences in male and female brains is not negligible. Second, the difference does not necessitate differences in intelligence. Third, the difference could explain why more women have Alzheimer's disease, as well as why men do better at spatial reasoning. Studies are under way to determine the significance of these findings—but, for the moment, I must retract my statement in the first and second editions of this book that the typical brain comprises 100 billion neurons.

Within each synapse, hundreds of receptors on the dendritic side wait for the proper chemical to be exuded from its dedicated axon. These chemicals are *ligands* or, as Candace Pert calls them, "informational substances"; they comprise three groups of chemicals: neurotransmitters, steroids, and peptides. These informational substances move from axon to dendritic receptor in a "lock-and-key" manner, in which one type of receptor and that type alone can admit its dedicated ligand. A given synaptic gap can contain multiple types of receptors, but each individual receptor can only admit its unique ligand. Only an endorphin can attach to an endorphin receptor, for example; dopamine would bounce off it.

Although synapses are extremely important, they represent only 2 percent of the total number of receptor sites in the body, with various kinds of receptors distributed far and wide, from the immune system to the gut, from the heart muscles to the gonads. In addition to synaptic

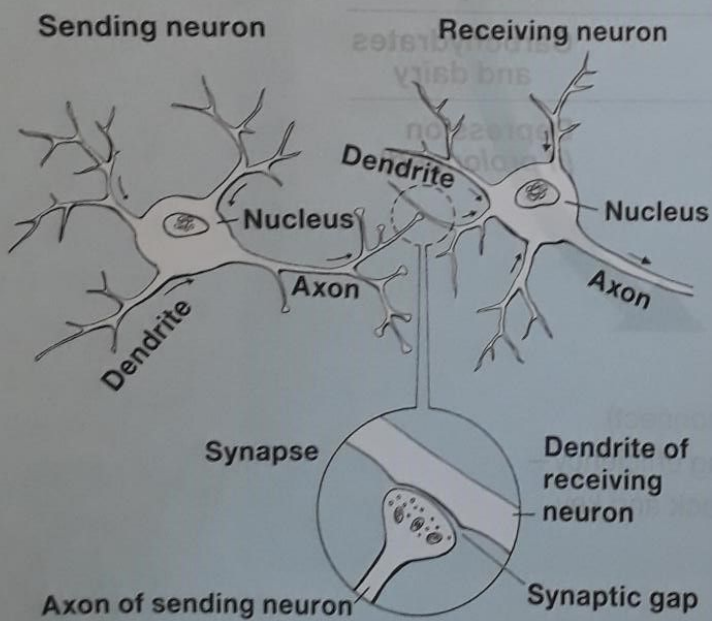


Figure 2.4. Basic Neuronal Structure

The lower enlarged area shows the synapse in some detail; the upper area shows how it fits into the overall neuronal structure.

transmission, ligands travel through intercellular space using blood and cerebrospinal fluid as a medium. This process is called *chemotaxis* (literally, "the chemical ferries itself"). Chemotaxis is the capacity of a cell that has a certain kind of receptor to detect, as if by radar, the presence of its ligands at some remote location within what Pert calls the body-mind. So, in addition to synaptic transmission, which is a direct form of intercellular connection, cells can connect, or communicate, by remote travel. The difference between synaptic transmission and chemotaxis is really one of distance. In the former, the ligand travels only microns, while in the latter the ligand travels inches, feet, or even meters.

† Just as the condition of the gap in an automotive spark plug is important to effective operation of a car, the receptors must be clean and in good condition for our nerves to work properly. You can clean the gap of a spark plug with a wire brush, and you can also clean the synaptic gap. Normal maintenance of the synapse is accomplished by the presence of *calpain*, a compound derived from calcium. Calpain acts as a kind of cleanser, dissolving protein buildup at the synaptic gap like a miniature PacPerson (remember the PacMan video game of the early 1980s in which a moving circular head gobbled a diet of dots?). The dietary sources of the cleanser calpain are dairy products and leafy green vegetables. Too little calcium in the diet results in protein buildup at the synapse, with resulting loss of mental performance (for example, memory) as the buildup interferes with the ability of neural messengers to "jump" the synapse. On the other hand, if there is too much calcium in the diet, the excess calpain itself begins to interfere with neural transmissions. One drastic solution to remove protein from the synaptic gap is electric shock. Studies have shown that for aged patients with severe memory loss, improvements in memory lasted up to six months following shock treatment. Additional suggestions for caring for the synaptic gap appear in table 2.1.

In a sense, RAS switching is the major determinant of our primary strategies from situation to situation (proactive-cortical vs. reactive-limbic), whereas the conditions of the synaptic gap and ligand receptors generally determine the effectiveness of the tactics we employ (memory, logic, creativity, movement, coordination, perception, and so/on). The consequences of ineffective RAS switching are devastating. Recent studies have revealed tumors in the brains of some criminals. These tumors are hypothesized to have prevented RAS switching from the limbic system to the cortex, thus maintaining a level of rage behavior. In 1980, in Sacramento, California, a man turned himself in to authorities after repeated violent outbursts. His physician discovered

cell/level

Person

g
pe
shar

Table 2.1. The Care and Feeding of Synapses

Sources	Work Examples
Environmental richness	Posters; sculpture; paintings; variation in paint, drapes, wallpaper; puzzles; games (mental and physical)
Diet	Follow National Research Council's Recommended Daily Allowances; do <i>not</i> eliminate fats, and avoid extremes of calcium (see chapter 7)
Snacks	For mentation: proteins and complex carbohydrates For relaxation: simple carbohydrates and fats
Exercise	Aerobic exercise 4–5 times per week
Atmosphere (such as ions)	Encourage fresh air for invigoration, not simple carbohydrates or caffeine; use air purifiers
Breaks	Encourage breaks after each learning episode (at least every 1½ hours)
Habits	Make new learning the organizational norm: skills, games, tapes, languages, names and faces; openly acknowledge and reward suggestions for improvement and new learning

that a tumor was causing pressure in a way that sustained limbic arousal. After surgical removal of the tumor, the pattern of rage disappeared. Apparently, the tumor had caused this man's RAS to lock up. Experimental efforts (Restak, 1984) to create the same type of uncontrollable rage have been carried out by implanting electrodes into the brains of bulls and cats. Activation of an electrode is the equivalent of constant pressure from a tumor. By simply turning a switch on or off, experimenters have turned rage and aggression on and off. An implanted cat in the middle of attacking a mouse would instantly turn friendly when the experimenter turned off the switch.

Neurotransmitters: The Alphabet of Personality

So, we are born with 23 billion brain cells, or neurons. But it is not the number of neurons itself that determines our mental characteristics; it is how they are connected. Each cell reaches out to other

cells through its axon (it “acts-on” other cells), with endpoints of the axon pairing up with receiving points on the dendrites (“end-right”) of neighboring cells. Each neuron is connected to hundreds of other neurons by anywhere from 1,000 to 10,000 synapses. Edelman (1992) estimates that it would take some 32 million years to count synapses in the cerebral cortex alone.

Learning is defined as the establishment of new neural networks composed of synaptic connections and their associated chemotaxic patterns. Gary Lynch of the University of California, Irvine, is one researcher who has confirmed that new synapses appear after learning. It is the density of the brain, as measured by the number of synapses, that distinguishes greater from lesser mental capacity. Ira Black (1991) defines knowledge as the “pattern of connectivity” between neurons, and learning as modifications to this pattern of connectivity. Only 10 years ago, it was thought that learning consisted solely of the formation of new synapses. Today we regard the synapse as the structural center but acknowledge the vast intercellular movement through blood and cerebrospinal fluid as a coequal player in the learning process. The number of synapses and their condition, the circulatory system, and the cerebrospinal fluid form the stage upon which our electrochemical language plays out its drama. The alphabet of its physiological/language is composed of over two hundred ligands.

The ligands are secreted by nerve cells, immune cells, and other cells that affect the formation, maintenance, activity, and longevity of synapses, neurons, and various organs. They are like the letters of the alphabet, with their “words” corresponding to behaviors. As words are composed of letters, with individual letters having predictable phonetic effects and groups of letters having predictable semantic effects, so behaviors are composed of ligand activity, with individual informational substances having predictable physiological effects and groups of them having predictable behavioral effects.

The ligands create two broad categories of effect: *excitation* (or *activation*) and *inhibition*. For example, one neurotransmitter will activate sleep and another will inhibit it. Drinking milk will trigger the release of *melatonin*, the neurotransmitter that activates sleep (and, along with the neurotransmitter *serotonin*, depression), but eating chocolate, which contains caffeine, will interfere with sleep. Still other chemicals serve as neuromodulators, affecting the intensity of excitation or inhibition. Intensity of transmission is measured by the *action potential*, an electrical charge with wave properties (see figure 2.5). In the figure, Jane has a lower threshold for tasting salt (that is,

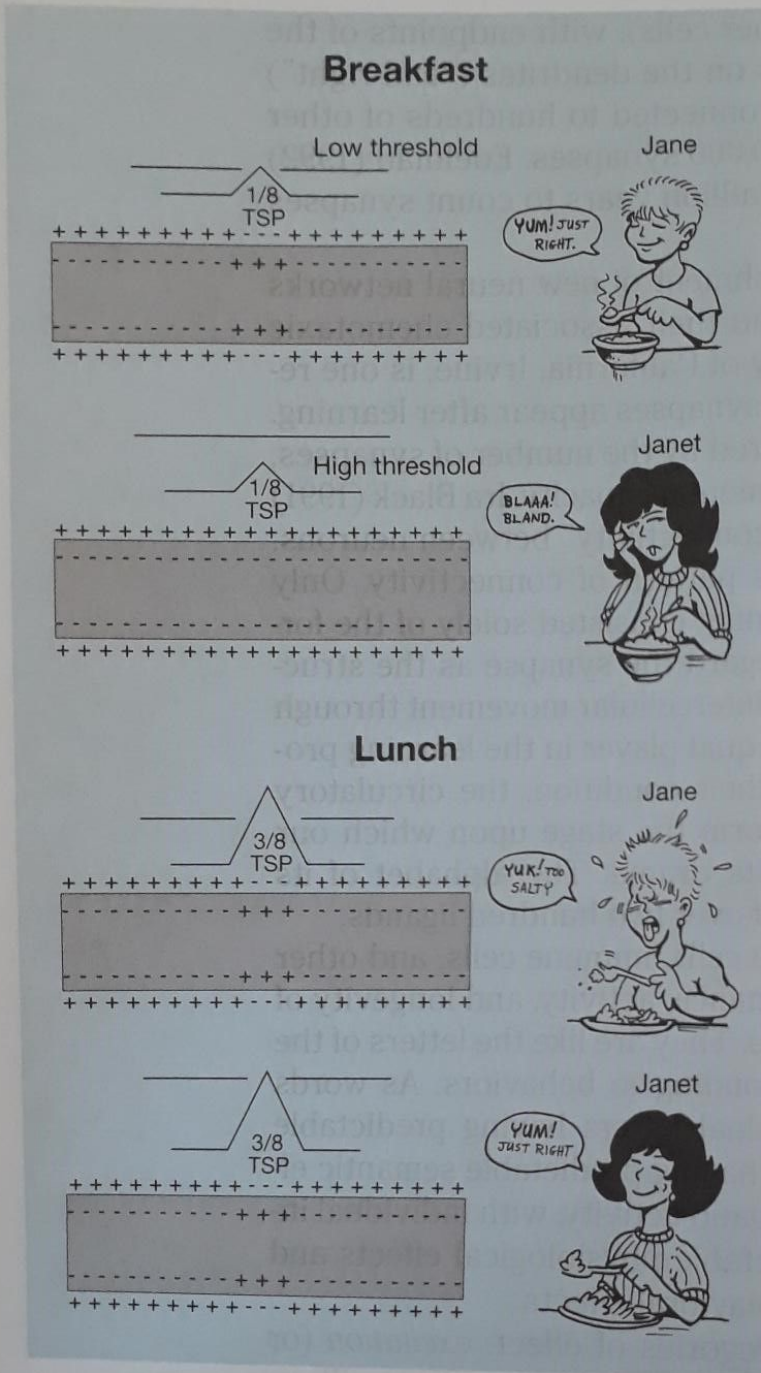


Figure 2.5. The Action Potential

she doesn't need as much for the same effect) compared to Janet. The *potential* for a "too much salt" response is not *activated* unless Jane's threshold is crossed.

The nature of the action potential is a key to understanding individual differences. Neurons don't even fire (react to a stimulus), for example, if the stimulus is too weak to cross the response threshold. The threshold for activation of a particular neuron is determined by a complex interplay of one's genetic code, physical condition (tired, pained, alert), and environment (noisy, light, cold, stimulating). Thus, although ligands constitute a kind of alphabet, other factors affect the nature of neural communication, in much the same way that volume, pitch, and speed affect how our spoken words are understood. I once counseled a young female manager who felt that she was being passed over unjustly for promotion to a field management position. Her manager declined her requests, saying that she was too valuable to be promoted. Her manner was so contrite that I speculated to her that her manager had most likely not heard her pleas for promotion; her voice and emotional level had not

crossed his "threshold" for acknowledgment. She practiced a more forceful presentation, delivered it to her manager, and was promoted within days!

Neurons average about three informational substances apiece: some may contain channels for only two, while others may have channels for five. Because each ligand can exist in a continuum of states—

weak, medium, and strong—the types of information transmitted in one synapse can range from a dozen to a thousand. I have often thought of the human personality not as a computer but rather as something of a giant equalizer (see chapter 30), the contraption stereo buffs use to modulate and transmit sound from their records, tapes, and CDs. Surely you've seen those electrical units with their levers and gauges hooked up to a stereo system. Well, the levers of the equalizer are analogous to the informational substances: one affects the quality of sound, the other the quality of behavior. A little less serotonin and more testosterone, a little less of the endorphins, the body's own tranquilizer—now we've got a real Bengal tiger on our hands! Add more serotonin—ah, now we're purring.

But this process is complex. Don't let my effort to simplify it obscure the vast interconnectedness of cells, chemicals, and systems. Black (1991, p. 37) writes: "Consideration of synaptic transmission has illustrated that the synapse is hardly a simple digital switch, enslaved to a few, simple physiological variables. Quite the opposite occurs. Synaptic communication is a remarkably flexible and changing process, subject to modification by intraneuronal, extraneuronal, local microenvironmental and even distant regulatory mechanisms."

Black goes on to describe the range of complexity of a single neuron. My summary of his description follows:

- Circuits of neurons are electrochemically coded.
- The circuits of a single neuron may use from two to five transmitters, or coded signal types.
- One transmitter may respond to stimuli independent of other transmitters.
- Each transmitter has multiple states (from two or three discrete states to a continuous state).
- So, for example, four transmitter types with three states each (weak, medium, and strong) would possess the potential for 81 distinct neuronal states.
- The number of neuronal states for a typical neuron may range from just under 100 to the thousands.
- Multiplying these numbers by 10^{11} neurons gives you some idea of the complexity of the system.

Following are some of the informational substances that appear frequently in the literature:

Norepinephrine (also called noradrenaline). This serves as a kind of “printer” that fixes information into long-term memory and helps establish new synapses associated with memory. Rats deprived of norepinephrine can still learn but can’t remember. The release of norepinephrine as a result of sympathetic arousal in the fight-or-flight response explains why we so vividly remember information related to moments of shock, fright, or anger.

Calpain. This neurotransmitter serves as a cleanser when it is released by calcium into the synaptic gap. /

Dopamine. Dopamine’s performance is multifaceted, with various researchers arguing for rival primary roles. Pevic (2009, p. 16) concludes that dopamine is primarily associated with six skills:

- Motor coordination
- Working memory
- Mental flexibility (as opposed to rigidity)
- Processing speed
- Creativity
- Space/time reasoning

Too much dopamine is one of the causes of schizophrenia, whereas too little dopamine is associated with Parkinson’s symptoms. Higher levels of dopamine are also associated with creativity, the ability to imagine visual scenes in one’s head, and the tendency to ask “what if . . .” questions.

Endorphins. Literally, this is the “morphine within” the brain, serving as a tranquilizer and analgesic. It is released in the presence of pain, relaxation exercises, vigorous exercise, and hot chili peppers. Frank Etscorn, of the New Mexico Institute of Mining and Technology, injected endorphin blockers into the bloodstreams of jalapeño pepper eaters. The result was sheer agony. Hot chili peppers are not enjoyable without endorphin release.

Serotonin. Low levels are associated with depression, while increased levels are associated with sleep and relaxation. Serotonin is an amine that is metabolized from the amino acid tryptophan, which is produced in the pancreas by the hydrolyzing action of the enzyme

652

trypsin on proteins. Serotonin constricts blood vessels and contracts smooth muscles; it and norepinephrine are both associated with the RAS switching mechanism: extreme levels prevent flexible switching. Serotonin is being closely observed in research on depression. While serotonin levels appear to be consistently related to depression, it cannot act alone in influencing depression. (In a 1983 UCLA study, a higher-than-average level of serotonin was found in dominant male vervet monkeys and in officers of college fraternities!)

GABA. GABA (gamma aminobutyric acid) is an inhibitor. When low levels of GABA are found in combination with low levels of serotonin, we have a recipe for violence and aggression. High levels of serotonin and GABA are associated with passive behavior. Franklin (1987) reported that levels of GABA drop while a person is watching violence in action, thus setting the stage for possible increased personal aggression.

Glutamate. Glutamate is the primary excitatory neurotransmitter. As a mnemonic, associate glutamate with a "glutton" for action, or the "gluteus maximus" buttocks muscles, signifying action.

Acetylcholine. Acetylcholine is a neurotransmitter metabolized from dietary fat (fat → lecithin → choline + cholinacetyltransferase → acetylcholine). It is absolutely essential to the health of the neuronal membrane: the cell wall becomes brittle without it. It is also necessary for activating REM (rapid eye movement) sleep, the stage of sleep in which we dream. That is why a minimum level of fat is necessary in our diet (see chapter 14).

The Two Sides of the Brain

Volumes of research have documented the specialization of function in the two hemispheres of the brain, and this topic has captured the imagination of the reading public. Yet the practical, day-to-day implications are few. In addition, many of the findings are exaggerated, with fantastic conclusions drawn from scant data. We do know that the "left brain" (in right-handed individuals, at least) is the seat of language, logic, interpretation, and arithmetic, whereas the "right brain" is the seat of geometry, nonverbal processes, visual

Note: When you see cross references to other sections of this book, you may benefit from taking time now to read them; they provide information that will deepen your understanding of the current material.

3928+