

MASTER'S THESIS

The Interaction Effect of Practice Schedules and Practice Types on Unbiased Reasoning

Kolenbrander, Stefan

Award date:
2018

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

pure-support@ou.nl

providing details and we will investigate your claim.

Downloaded from <https://research.ou.nl/> on date: 09. Sep. 2021

Open Universiteit
www.ou.nl



MASTERTHESIS

Educational Science

Open University

**The Interaction Effect of Practice Schedules
and Practice Types on Unbiased Reasoning**

**Het interactie-effect van oefenschema
en oefentype op foutloos redeneren**

Stefan Kolenbrander MSc. MA.

E-mailadres: **stefankolenbranderou1@gmail.com**
Course name and code: **Masterthesis OM9909**
Date: **31-05-2018**

'By handing in this document I declare that this proposal was conducted by myself and is free of any form of plagiarism.'

*'The roads of contemplation are rather well similar to the roads of active live;
one starting steep and laborious to pass leads to open terrain,
the other slightly inclined and easy passable leads to dead ends and abyss'*

Francis Bacon (Novum Organum, 1620)

Samenvatting

Het interactie-effect van oefenschema
en oefentype op foutloos redeneren

Stefan Kolenbrander

In de steeds groeiende complexiteit van de huidige samenleving en professionele werkomgeving wordt Kritisch Denken (KD) gezien als een essentiële vaardigheid voor de 21^e eeuw. Een kritische denker gebruikt correcte redeneringen, ofwel redeneringen die vrij zijn van denkfouten, om tot weloverwogen oordelen te komen. Opvallend genoeg laten recente onderzoeken zien dat studenten grote moeite hebben met foutloos redeneren. Een meta-analyse naar het bevorderen van KD laat zien dat een combinatie van expliciete instructie over denkfouten gecombineerd met oefening het beste werkt. Echter, het is nog onduidelijk wat voor oefening het beste resultaat genereert alsook transfer veroorzaakt. Bijgevolg was het doel van dit onderzoek om het effect te testen van *oefenschema's* en *oefentypes* op de mate van *foutloos redeneren*. Het interactie-effect van een gerandomiseerd oefenschema (i.t.t. geblokt oefenen) met uitgewerkte voorbeelden (WE) oefeningen, (i.t.t. probleem-oplos ((PS)) oefeningen) was de centrale hypothese van het onderzoek. Dit omdat gerandomiseerd oefenen, alhoewel het meer vereist van het werkgeheugen tijdens het oefenen, de lerende sneller in staat stelt om discriminerende aspecten tussen taken op te merken en dan de juiste strategie te kiezen. WE oefeningen staan er om bekend de druk op het werkgeheugen juist te verlagen én 'transfer' te genereren. De participanten in de onderzoek betroffen 116 studenten van de opleiding Integrale Veiligheid van de Avans Hogeschool. Om de hypothese te testen is er een 'tussen en binnen de groep' experiment opgezet en zijn de verschillen in scores gemeten op een pre-test, post-test en verlate post-test (14 dagen). De participanten zijn gerandomiseerd toegewezen aan één van de vier condities; WE + gerandomiseerd oefenen, WE + geblokt oefenen, PS + gerandomiseerd oefenen of PS + geblokt oefenen. De redeneertaken in het experiment betroffen syllogismen, 'Base-rate fallacy' taak, en de 'Conjunction fallacy' taak. Voor de 'transfer' taken is de 'Contingency table' taak en de 'Wason selection' taak gebruikt. De resultaten lieten geen significante verschillen zien tussen de vier condities. Hierom is de voorgestelde hypothese verworpen. Oorzaken hiervoor kunnen worden gevonden in het gegeven dat de taken van zichzelf al discriminerend genoeg waren. Een andere mogelijkheid is dat verschillen zijn geëlimineerd doordat de oppervlakte kenmerken van de taken constant zijn gehouden per taaktype. Tot slot worden er op basis van het vorige voorstellen gedaan voor vervolgonderzoek.

Kritisch Denken, Foutloos redeneren, Gerandomiseerd oefenen, Uitgewerkte voorbeelden oefeningen

Summary

The interaction effect of practice schedules
and practice types on unbiased reasoning

Stefan Kolenbrander

Critical thinking (CT) is considered an essential 21st century skill needed in the growing complexity of society and professional environments. A critical thinker uses proper reasoning, that is reasoning without biases, in order to establish thought-out judgements. Alarmingly however, studies show that students have great difficulty with proper reasoning during judgement making. Meta-analysis on fostering CT-skills shows that teaching explicit knowledge on biases in reasoning combined with practice works best. However, what kind of practice yields the highest performance and transfer is still debated. Accordingly, the aim of this study was to test the effects of *practice schedules* and *practice types* in order to have students perform better on a reasoning performance test, that is *unbiased reasoning*. The interaction effect of interleaving tasks (opposed to blocked practice) with worked example (WE) practice (opposed to problem solving ((PS)) practice) was hypothesized to be promising. Interleaving practice, although demanding more pressure on cognitive load, might have learners discriminate between task types faster. WE practice, known to establish transfer, might also reduce this cognitive load, thereby enabling learners to benefit from the assumed positive effects of the interleaving practice schedule. Participants involved 116 second year students of the Avans Hogeschool following the Integral Risk Management program. A between and within-group design was set up in order to test the hypotheses by comparing the final scores between a pretest, post-test and delayed post-test (14 days). Participants were randomly assigned to one of four conditions namely; WE + interleaved practice, WE + blocked practice, PS + interleaved practice or PS + blocked practice. The specific reasoning task types used in the experiment involved syllogisms, Conjunction fallacies, Base-rate fallacies and the transfer tasks involved the Wason selection problem and the Contingency table problem. Measurements involved a reasoning tests containing 3 tasks per tasks type. The post and delayed post also contained the two transfer tasks. Results showed that there were no significant differences between the four conditions, therefore it is concluded that the hypothesized interaction effect needs to be rejected. Possibly, the reasoning tasks were already discriminating enough by themselves and/or effects were eliminated caused by retrieval cues in the repetition of context features used per task. Accordingly, possible directions for future research are given.

Critical thinking, Unbiased reasoning, Interleaved practice, Worked example.

Table of content

1. Introduction	6.
2. Method	12.
2.1. Design	12.
2.2. Participants	12.
2.3. Materials	13.
2.4. Procedure	13.
2.5. Analysis	15.
3. Results	16.
3.1. Descriptive statistics	16.
3.2. Found interaction and direct effects	16.
4. Conclusion and discussion	18.
References	20.
Appendix 1. Examples of reasoning tasks	24.
Appendix 2. Tasks used in pre, post and delayed-posttest	27.
Appendix 3. Scoring format	73.
Appendix 4. Introduction video Critical Thinking	84.

The interaction effect of practice schedules and practice types on unbiased reasoning

1. Introduction

Within the growing complexity of today's society and professional environments it is important to teach students in higher education to base their judgements on proper reasoning, that is reasoning without biases. Due to this growing complexity, biases in reasoning can lead to errors which can have severe consequences. Thus, it is important to train students to cope effectively with the convolution of society in their future profession. Critical Thinking (CT) skills are therefore pointed out as important 21st century skills that need to be implemented in curricula (Trilling & Fabel, 2009; Pellegrino & Hilton, 2012). A comprehensive definition of CT, proposed by a Delphi Panel of the 'American Philosophical Association' (APA; Facione, 1990), describes CT as: *'purposeful, self-regulatory judgments, which results in interpretations, analysis, evaluation and inference, as well as explanations of the evidential, conceptual, methodological, criteriological, or contextual considerations upon which that judgment is based'* (Facione, 1990, p.25). In order to think critically, as defined above, it is important to make use of proper reasoning in judgment making (Abrami, 2008; 2014). Alarminglly however, studies show that students are having difficulty with unbiased reasoning during judgment making (Flores, Matkin, Burbach, Quinn, & Harding, 2012; West, Toplak, & Stanovich, 2008). Consequently, it is important to study what causes biases in reasoning and how to prevent it.

Emphasis on proper reasoning might be as old as philosophy itself. Aristotle was the first to systematically study biases and fallacies. Many years later the philosopher Francis Bacon argued in his 'Novum Organum' (1620/2016) that two types of thinking, that underlie judgment making, are apparent in human beings. The first being a path that is slightly inclined and easy, however leading to dead ends and abysm. The second, being a path that is steep, craggy and difficult, however leading to open terrain. Nowadays, a somewhat similar claim that two types of thinking are apparent in human beings, is referred to as dual processing theory (Evans, 2003, 2008, 2011, 2012; Stanovich, 2009, 2011; Kahneman 2011). This theory distinguished Type 1 and Type 2 thinking (Stanovich, 2009) or System 1 and System 2 thinking (Kahneman, 2011). Evans (2008) argues that the distinction between these two kinds of thinking is marked by cognitive processes that are fast automatic and unconscious on the one hand and slow, deliberative, and conscious on the other. In addition, the first type of thinking is characterized by judgments based on past experiences and is useful in routine situations where they impose little pressure on working memory. However, it is prone to fallacies and biased thinking in non-routine situations. The second type of thinking is characterized by the ability to override the first type of thinking, although demanding more effort in terms of working memory (Evans, 2011). Stanovich (2009) stresses that when the second type of thinking fails to override Type 1, biases in reasoning towards judgements are apt to occur. In the following, some examples

of tasks are given, in which a bias is present, and one needs to use a specific strategy to avoid the bias. First, the base-rate fallacy (Fong et al., 1986) which is a fallacy creating a probability bias due to a focus on specific information that misguides people to neglect important (known) background statistics; the base rate. This is because the specific information given corresponds strongly with prior knowledge and believes thereby encouraging Type 1 thinking. The strategy to avoid this bias is to focus on relevant base-rate statistics first and then compare them with the probability issue presented in the specific information. Second, in the Conjunction fallacy (Tversky & Kahneman, 1983) people are apt to conjunct events and stating they have a higher probability, while in fact the probability of conjunct events statistically always declines. Again this is because conjunction of the given events corresponds with prior knowledge and believes to encourage Type 1 thinking. The strategy to avoid this type of bias is to focus on finding different aspects in the given information and look for conjunction in statements based on this information concerning probability. Third, a strategy that prohibits bias in judgments is drawing valid deductive conclusions from premises. Hence, in case of syllogisms the strategy that needs to be applied in order to override type 1 thinking is to decouple context from logic form. That is, although a conclusion seems valid, since it corresponds with prior believes and experiences, it might not comply to the rules of deductive logic, and is therefore illogical. The strategy to solve this error is to decouple context, apply the rules of deductive logic and question the premises. A fourth example is the Wason-selection task (Wason, 1968), also known as the four card puzzle. One is asked to test a given rule 'if A then B' by turning over only two of the four cards. Comparable to the syllogisms, one needs to apply correct deductive logic in order to turn over the correct two cards. However, research shows (Wason, 1968; Evans et al., 1993) that only 10% percent of the respondents is able to give the correct answer. This is caused by the fact that many people use intuitive information (prior knowledge and believes) in order to complete the task whereas correct deductive logic is needed to override the Type1 thinking responsible for giving the wrong answer. Finally, in the Contingency table task (Wasserman et al.,1990) one is asked to evaluate covariates in a 2x2 table. The given covariates are framed, therefore, this evaluation is mostly made on already experienced evidence thereby disregarding evidence given in the table. Specific examples of these five reasoning tasks can be found in appendix 1.

The examples of reasoning tasks described above are typically tasks that can help students to learn how to avoid biased reasoning. It strengthens the ability to use Type 2 thinking. Accordingly, it will help them to make better judgments that is, being a more critical thinker.

Although there has been quite some educational research on CT, which has studied a variety of aspects concerning CT (Abrami, 2014, 2008; Angeli & Valanidis, 2009), less attention is paid yet to the avoidance of biased reasoning specifically (West et al, 2008; Stanovich et al, 2008; Schneider, 1995) such as investigating the effects of the tasks described above in different applications. Training students to use the

Type 2 thinking, that is strategies that avoid biased reasoning, can reduce the mistakes caused by the first type of thinking (Klaczynski, Gordon & Fauth, 1997; Larrick, 2004). Within the CT literature it is known that explicit instructions of reasoning principles and facilitating time to practice these principles in domain specific context are necessary to improve reasoning performance (Abrami et al., 2008; Angeli & Valanides, 2009; Bangert – Drowns & Bankert, 1990; Heijltjes, 2014) and establish transfer (Marin, & Halpern, 2011). However, although considered to be essential (Bransford et al., 1989) it is still not exactly clear what kind of practice renders the highest learning and transfer on post and delayed post-test (Heijltjes, 2014). Interestingly, Heijltjes (2014) studied the effects of explicit instruction of reasoning principles combined with practicing these principles. Students were asked to practice with the afore mentioned Conjunction task, Wason selection task and a Base rate task embedded in (economic) domain specific context. It was found that explicit instruction plus practice tasks were effective, compared to a control group. Effects were even visible on a three week delayed post-test. Heijltjes (2014) states that the findings are in line with the dual processing theory. Hence, overriding Type 1 thinking is possible given the adequate presence of ‘mindware’ that is, explicit knowledge of biases in reasoning and practice. However, besides better scores on a post-test, no transfer was found to tasks that were instructed but not practiced (and vice versa) or towards tasks that were neither instructed nor practiced. Heijltjes (2014) emphasizes that future research should study what kind of practice could be helpful effectuating transfer of the acquired reasoning skills.

An interesting line of research that might help to answer this question might be the research focusing on finding the best *practice schedule* for different kind of tasks (Dunlosky et al., 2013; Fiorella & Mayer, 2015) A technique referred to as *interleaved practice* is especially known to establish contextual interference (Dunlosky et al., 2013). Contextual interference is a process by which schemata are build that enable a learner to discriminate between different task types and find the corresponding correct strategy to solve them. By having participants randomly (interleaved) practice different task types (e.g. ACBBACACB) it is assumed they will find discriminating characteristics of the tasks faster. This is because they are forced to find the correct strategy repeatedly, opposed to *blocked practice* (AAABBBCCC). In the blocked schedule, the student only needs to find the correct strategy once and repeat this as long as the task type occurs. Put differently, within interleaved practice learners are forced to make inter-task comparisons, eventually yielding a better understanding of the subjects matter and underlying principles. Also, it is known that time on task and mental effort are higher during interleaved practice compared to blocked practice since interleaved practice requires a higher effort from working memory (Paas & Van Merriënboer, 1994) as the correct strategy needs to be retrieved from long term memory (Dunlosky et al., 2013). It is still debated what exactly causes the contextual interference (Shea & Morgan, 1979; Lee & Magill, 1983). Nonetheless, there is agreement on the idea that interleaved practice, although more difficult during practice than blocked practice, can yield higher scores on post-test, delayed post-tests and transfer

tests (Shea & Morgan 1979; Wulf & Shea, 2002; Lee & Simon 2004; Croock & Van Merriënboer, 2007; Croock et al., 1998; Van Merriënboer, et al., 1997; Van Merriënboer et al., 2002; Helsdingen et al., 2011). The above described technique sounds promising but can it be an effective technique teaching students to avoid biased reasoning? And will it also be effective on a delayed posttest and on transfer tasks?

Interleaved practice and the underlying effect of contextual interference has been widely studied focusing on a variety of learning processes but mostly on motor skills (Dunlosky et al., 2013). Less is known about the effects of interleaved versus blocked practice on performance and transfer solving complex cognitive tasks as in mathematics, physics, and logic. There are some studies showing that interleaving schedules can indeed be helpful for these kinds of tasks. Rohrer and Taylor (2007) found for example that participants, practicing on mathematics problems using a randomized practice schedule, scored lower during practice compared to blocked practice, but much better on a delayed post-test. Rau et al., (2010) had participants practice fractions and found an interleaved practice to be most effective on a delayed post-test. Rohrer et al., (2015) concluded that interleaved practice scored higher on immediate and delayed tests having participants practicing the use of the Pythagorean theorem. They did not include transfer tasks in their study.

There are two studies that specifically focus on reasoning and logics while testing the interleaved versus blocked practice schedule. Helsdingen et al., (2011) tested critical thinking prompts on complex judgments tasks. They found evidence of these latter prompts to be effective on post-test and transfer tasks. However, they did not test the practicing of reasoning tasks within the interleaved versus blocked practice schedule. Finally, Schneider et al., (1995) had subjects practice logic rules in an interleaved versus blocked practice schedule. Subjects in the randomized group scored better on a four week delayed post-test. They concluded that these results support the hypotheses that contextual interference is causing the need to reload the correct strategy into working memory better having these subjects score better.

Reloading the correct strategy is exactly what is needed to avoid Type 1 thinking. However, interleaving tasks during practice puts more pressure on cognitive load. That is, learning can be hindered by putting too much pressure on available cognitive capacity (Paas, Renkl, & Sweller, 2003). Also, as mentioned, Type 2 thinking demands more effort in terms of working memory (Evans, 2011). Is there a possible solution?

Interestingly, prior research (Paas & Van Merriënboer, 1994) has studied the effects of blocked versus interleaved schedules using *worked examples practice* as opposed to *problem solving practice* as *practice type*. Worked examples, are known to establish transfer and schema acquisition on complex cognitive skills (Cooper & Sweller, 1987; Paas, 1992; Van Merriënboer, 1990a, 1990b; Van Merriënboer & De Croock, 1992; Dufresne et al., 1992). This is because of their they focus on ‘rule automatization’ in which during practice the strategy leading to the correct solution is displayed in a step by step procedure. Worked example

practice thereby lowers the cognitive load during practice. Conventional problem solving practice is a type of practice that depicts the problem and has the learner solve it and then choose the correct answer. Subsequently, the student is given feedback on the correctness of the given result (Dunlosky, 2013). However, since problem solving practice is positively related to cognitive load, specifically while training complex cognitive tasks, it can be expected that interleaving the problem solving practice tasks concerning biases in reasoning results in an even higher cognitive load thereby hindering learning. Interleaving problem solving practice might therefore render lower scores on performance than blocked problem solving practice (Paas, Van Merriënboer, 1994). Consequently, the main hypotheses of the Paas and Van Merriënboer (1994) study was that participants who studied worked examples in an interleaved schedule gained higher performance on a post-test and on transfer tasks as compared to blocked practice with problem solving. Mental effort and time on task were measured in order to show that worked examples in an interleaved schedule reduce the cognitive load experienced by participants. The tasks used in their experiment involved computer based geometrical problems. They found significant better performance for the interleaved worked example condition on immediate post-test and transfer tasks. As expected, students in the interleaved worked example condition invested less time and experienced less mental effort supporting the claim that cognitive load was reduced during practice.

These findings are interesting in the discussion on how to foster unbiased reasoning. As mentioned earlier, Type 2 thinking is characterized by the ability to override Type 1 thinking, while demanding more effort in terms of working memory (Evans, 2011). Worked examples might help to lower the cognitive load during the interleaved practice of reasoning tasks as well. In sum, with the above mentioned studies in mind it can be expected that it might be helpful for students to benefit from the effects of contextual interference. That is, recalling the biases in reasoning, using the correct strategy to solve them over a longer period in time and applying them in new situations. Specifically, when they are asked to practice with worked examples during an interleaved practice since this combination showed also being effective on transfer tasks. Although interleaved practice and worked example study have priorly shown good results, the question is if the above mentioned effects also occur when practicing reasoning tasks, thereby fostering unbiased reasoning and enhancing CT? Accordingly, the following research question and hypotheses are formulated:

What kind of practice type (worked examples versus problem solving), practice schedule (blocked versus interleaved) or combination of the two yields the best performance on a reasoning post-test, delayed post-test and on transfer tasks?

The first and *main hypothesis* in this study is that the effect of interleaved practice will be stronger for participants in a worked example condition on the post-test, delayed post-test and transfer tasks than in the problem solving condition. The second hypothesis is that participants in the interleaved conditions will score better on a post-tests, delayed post-test and on transfer tasks than students in the blocked conditions. This might be caused, as prior research has shown, by the interference effect having students retrieve the correct strategy easier and applying them (transfer) to new problems easier. Finally, the third hypothesis of this study is that participants in the worked example practice conditions will score better on a reasoning post-test, delayed post-test and on transfer tasks than students in the problem solving practice conditions. This is caused, as prior research has shown, by a lower cognitive load experienced during practice with worked examples. Moreover, prior research has shown that worked examples foster transfer. The figure below displays these hypothesis:

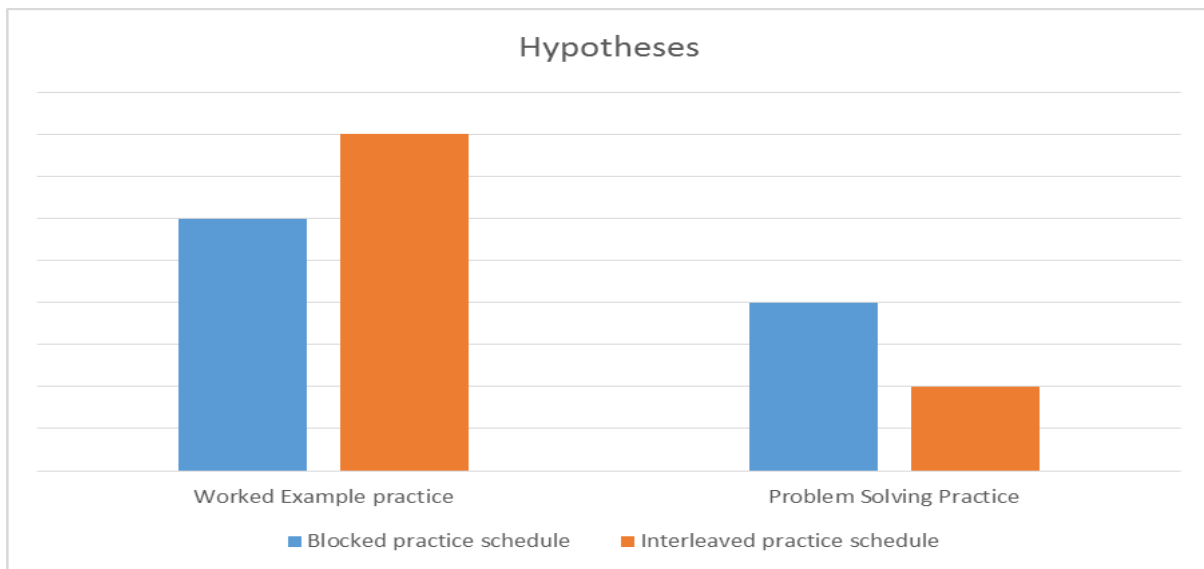


Figure 1 Hypotheses

2. Method

2.1. Design

In order to test the hypothesis formulated above, a true experimental design was used. A between and within-group design was set up in order to test the hypotheses by comparing the final scores between a pretest, post-test and delayed post-test (14 days). This was done because a true experiment provides the best information in search of causality, controlling for most threats to internal validity (Creswell, 2014, Goodwin, 2008). The post-test and delayed post-test contained transfer tasks in order to measure possible transfer. Participants were randomly assigned to one of the four conditions combining two independent variables as depicted below in Table 1. That is, the first independent variables namely '*practice type*' having two levels; worked example (WE) versus problem solving (PS) condition. And the second independent variable '*practice schedule*' having two levels; interleaved versus blocked practice. The independent variable, was measured with a reasoning performance test, including the afore mentioned reasoning tasks, measuring '*unbiased reasoning*'. A control group with no practice was not included in the experiment because prior research has thoroughly shown that explicit instruction plus practice results in significantly better performance (Abrami et al., 2008; Angeli & Valanides, 2009; Bangert – Drowns & Bankert, 1990; Heijltjes, 2014) which was measured with a reasoning performance test. Accordingly, it was considered unethical to have a control group with no practice at all. Moreover, because the experiment was conducted within an existing curriculum and the reasoning tasks were mandatory for the final exam of the course.

2.2. Participants

The participants in this experiment were 162 students of an University of Applied Science (Avans Hogeschool) following the program Integral Risk Management. This is a four year study preparing students to become risk managers in various domains. The students (participants) were in the second year of the study. Knowingly, 35% of the participants was female and 65% of the participants were male. In total, that is all three measurement (pre-post-delayed post) together, all 162 students participated. However, The n at the pretest was 161, at the post-test 158 and at the delayed post-test 120. Some participants only attended the first session and not the second and vice versa. These students were excluded from the data set before running the analyses. Also, three participants did not finish the experiment, two students were 3th year students and one participant was reported as missing value. These participants were all excluded. As displayed in table 1 this resulted in a total of $n = 116$ in the final sample of which thirty-three participants followed condition one (worked examples- interleaved), twenty-eight participants in condition two (problem solving-interleaved), thirty-two in condition three (worked examples-blocked) and twenty-six participants in condition four (problem solving-blocked)

Table 1

Design

	<i>N</i>	Pre-test	Instruction	Condition	Post-test	Del. Post-test
Condition 1	33	X	X	WE + interleaved	X	X
Condition 2	28	X	X	PS + interleaved	X	X
Condition 3	32	X	X	WE + blocked	X	X
Condition 4	26	X	X	PS + blocked	X	X

2.3. Materials

The dependent variable *unbiased reasoning* was measured with a reasoning performance test. The pretest contained 9 tasks. Three Base-rate tasks (A1,2,3), three Conjunction tasks (B1,2,3) and three syllogism tasks (C1,2,3). The post-test and delayed post-test contained also the afore mentioned 9 tasks however in both post and delayed post-test two transfer tasks were added. That is, two Contingency table tasks (D1,2) and two Wason selection tasks (E1,2) were added in order to measure transfer. All tasks used during the the pre-post and delayed post-test and the intervention can be found in appendix 2.

The tests included MC questions with two answer categories either A or B. During The Base-rate, Conjunction and Contingency table task participants were also asked to motivate their answer. The Base-rate and syllogism tasks both contained two answer categories namely A or B. Every good answer was rewarded with 1 point. The answer categories of the conjunction task contained six possible answers of which participants had to made a ranking. Two of the answer categories contained conjunct events and needed to be ranked as first or second in order to collect one point. The Wason section task had only one correct answer namely the selection of the two correct cards. Mentioning the correct two card was rewarded with one point. The Contingency table task contained two answer categories namely yes or no. When the correct answer was given one point was given. However, the nature of this tasks allowed students to give the correct answer based on only using one of the two steps of the correct strategy to solve the problem. Therefore, if the chosen category was correct and only one step was given in the argumentation defending the choice half a point was given. The scoring format can be found in appendix 3.

2.4. Procedure

The experiment was conducted in classrooms with computers. Participants were provided with a link to enter the Qualtics area in which the experiment was build. After the students had read the introduction to the experiment they filled in their name, gender, student number, class number and prior education level. They were asked to agree upon participating in the experiment. Next, they entered the pretest. After the pretest a general instruction was presented on critical thinking and the three different task types. This was

done by presenting a short film which lasted 12 minutes. The short film containing the instruction can be found in appendix 4. During the film all participants were shortly instructed about the following topics: What is critical thinking? Why is critical thinking important? Why is proper reasoning important? What is needed for unbiased reasoning? The final part of the instruction focused on the three strategies, mentioned in the theoretical framework, needed to solve the Base-rate fallacy, Conjunction fallacy and syllogism. Instructions on the Contingency table task and the Wason selection task were not given since they were used as transfer tasks in the post and delayed post-test.

The three task types; Base-rate, Conjunction and syllogisms, were mandatory subjects for all students following the curriculum and thus they were part of a final exam. The experiment itself was integrated within an existing course called 'critical thinking'. The experiment was conducted in the first and second lesson of this five lesson course. The first lesson, in which the pre-test, the general instruction, the intervention and the post-test were scheduled, was scheduled for week 1. In total seven different classes followed this lesson however on different days of the week and on different times of the day. It took participants approximately 80 minutes to complete the first part of the experiment. Participants were asked to remain quiet and wait in the classroom until everyone was finished. The second lesson was scheduled two weeks later. Again participants followed class on different days and times during that week. It took participants approximately 20 minutes to complete the delayed post-test. Participants were allowed to use pen and paper during the experiment. Some students used this in order to solve syllogisms and Contingency table tasks.

Qualtrics randomly assigned participants to one of the four conditions described above. First, participants that entered a condition with the worked examples *practice type* (condition one and three) were given Base-rate (A1,2,3), Conjunction (B1,2,3) and syllogism (C1,2,3) tasks in a worked example manner. That is, first showing the reasoning task and then showing the strategy how to solve the task, including the correct answer. Second, participants that entered a condition with the problem solving practice type (condition two and four) were given either Base-rate (A1,2,3), Conjunction (B1,2,3) or syllogism (C1,2,3) tasks in a problem solving manner. That is, first showing the problem and then showing the strategy how to solve the problem, including the correct answer. Finally, participants were also randomly assigned to either an interleaved or a blocked *practice schedule*. In this interleaved conditions (condition one and three) the sequence of the nine tasks was randomized by Qualtrics (A1 – C3). In the blocked condition the sequence of the nine assignments were blocked by reasoning task type: (A1,A2,A3), (B1,B2,B3) and (C1,C2,C3). In addition, counterbalancing was applied to the sequence of the tasks in all conditions by Qualtrics in order to eliminate possible effects of learning due to task sequence. All practice and test tasks were embedded in a domain specific content (surface features) considering risk management issues. The specific risk management issue (e.g. a risk in cybersecurity), applied to a specific reasoning task (e.g. all

Base rate tasks) was held constant throughout the three tests in order to avoid possible biases caused by differences in surface features.

2.5. Analysis

The data was analysed using an ANOVA in SPSS version 22, 2 (practice schedule) x 2 (practice type) mixed design with repeated measures. Analysis showed that the measures, that is pre-test, post-test and delayed post-test, all have a normal distribution. Also, results showed that Box's Test of Equality of Covariance Matrices is not significant ($p = 0,123$). Hence, the observed covariance of the dependent variable is equal across groups. Next, analysis showed that Mauchly's Test of Sphericity was violated. the significance value (0.14) was less than the critical value of 0.5 thus the assumption that the variances of the differences between scores on pre-post and delayed post-test are equal was rejected. Accordingly, since Greenhouse-Geisser correction is quite conservative and can miss existing effects, Huynh-Feldt corrected F-statistics were used interpreting the data (Field, 2009). Finally, scoring the dependent variable was done as follows: before scoring all the tests, two skilled raters scored 25% of the post-test. This resulted in an intra-class correlation coefficient of .991 for the learning items and .986 for the transfer items.

Results

3.1. Descriptive statistics

The table below displays the descriptive statistics of the four conditions in the pre, post and delayed post-test.

Table 2

Descriptive statistics

Variables	<i>n</i>	Pre-test		Post-test		D-post-test	
		<u>M</u>	<u>SD</u>	<u>M</u>	<u>SD</u>	<u>M</u>	<u>SD</u>
<u>Condition 1</u>							
WE+ interleaved	<u>33</u>	<u>0.47</u>	<u>0.19</u>	<u>0.60</u>	<u>0.17</u>	<u>0.63</u>	<u>0.17</u>
<u>Condition 2</u>							
PS+ interleaved	<u>28</u>	<u>0.51</u>	<u>0.18</u>	<u>0.65</u>	<u>0.16</u>	<u>0.71</u>	<u>0.15</u>
<u>Condition 3</u>							
WE+ blocked	<u>32</u>	<u>0.56</u>	<u>0.17</u>	<u>0.66</u>	<u>0.11</u>	<u>0.66</u>	<u>0.14</u>
<u>Condition 4</u>							
PS+ blocked	<u>26</u>	<u>0.50</u>	<u>0.17</u>	<u>0.62</u>	<u>0.19</u>	<u>0.66</u>	<u>0.18</u>

The mean scores of the three test moments show that worked example practice has a lower mean than problem solving practice. Also the mean score of interleaved practice is higher than blocked practice. Moreover, comparing all conditions, condition one has the lowest mean scores in pre, post and delayed post-test. Condition three has the highest scores on pre and post-test while condition two has the highest mean score on the delayed post-test.

3.2 Found interaction and direct effects

First, no significant effect was found on the interaction between practice schedule and practice type $F(1, 945) = 0.076, p = .922$. Therefore, the main hypothesis, that the effect of interleaved practice will be stronger for participants in the worked example practice condition on the performance test and transfer tasks than in the problem solving practice condition, was rejected. Thus, practicing the reasoning tasks with worked examples tasks in an interleaved schedule did not result in significant differences found on the test scores of the participants. Second, no significant direct effect was found of *practice schedule* on the post, delayed post and transfer tasks $F(1, 945) = 1.48, p = .231$. Therefore, the second hypothesis, that participants in the interleaved condition will do better on the reasoning tests and transfer tasks than students

in the blocked condition, was rejected. Practicing the reasoning tasks in either an interleaved or a blocked schedule did not result in significant differences. Also, no significant direct effect was found of *practice type* $F(1, 945) = 1.36, p = .258$. Finally the third hypothesis, that participants in the worked example practice condition will do better on the performance test and transfer tasks than students in the problem solving practice condition, was rejected. Practicing the reasoning tasks with either worked examples or problem solving tasks did not result in significant differences found on the test scores of the participants. In sum, no two way or three way effects were detected. Below, although not significant, the found effects are plotted.

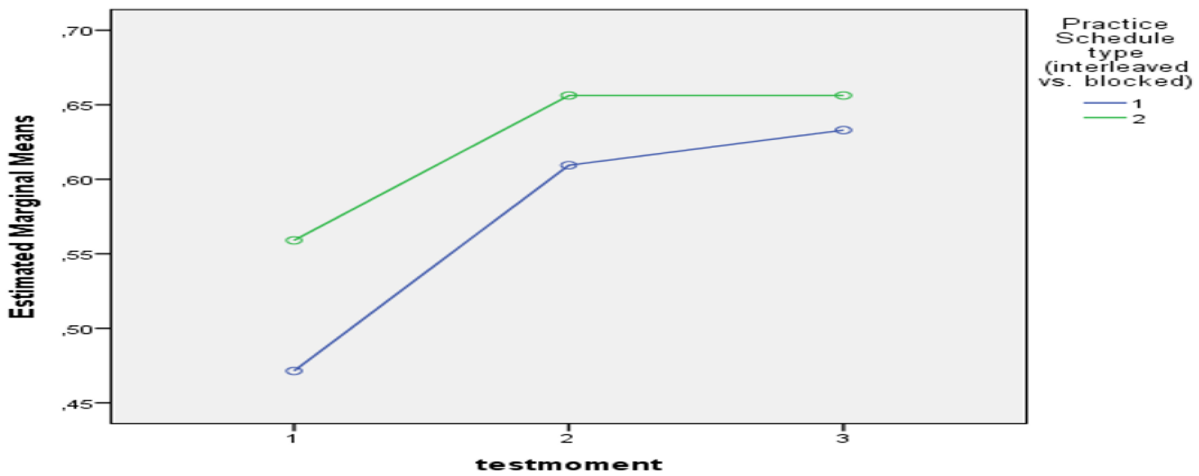


Figure 2. The effects of Worked examples in interleaved and blocked practice

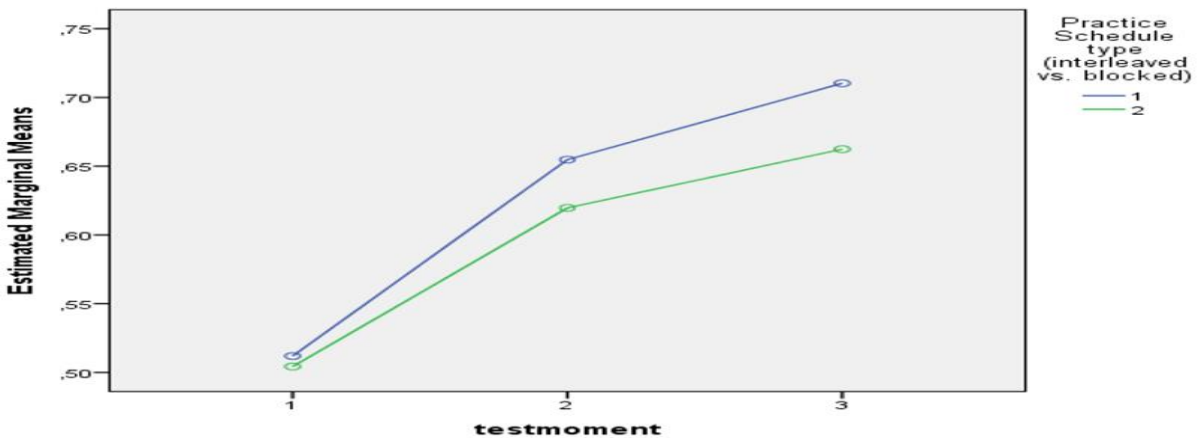


Figure 3. The effects of Problem solving practice in interleaved and blocked practice

Finally, there was a significant effect of time, $F(1, 945) = 55.511, p < .001$. That is, participants scored higher on the post-test and even higher on the delayed post-test.

Conclusion and discussion

In order to strengthen Type 2 thinking proper reasoning skills are essential. Teaching explicit knowledge on biases in reasoning and combining this with practice is effective as the meta-analysis of Abrami (2014) has shown. Since it is unclear which kind of practice renders the highest performance on post, delayed and transfer test (Heijltjes, 2014) this study aimed to contribute to this lacuna. Interleaved practice opposed to blocked seemed promising since it enables the learner to discriminate between different task types and strategy needed to solve them (Dunlosky et al., 2013). However, interleaved practice imposes more pressure on cognitive load during practice (Paas & Van Merriënboer, 1994). Moreover, the tasks at stake in this study involved tasks forcing the learner to make use of Type 2 thinking which also puts pressure on cognitive load (Evans, 2011). The study of Paas and Van Merriënboer (1994) offered a possible solution. That is, combining interleaved practice with worked examples (opposed to problem solving practice), since worked examples are known to lower cognitive load during practice (Cooper & Sweller, 1987; Paas, 1992; Van Merriënboer, 1990a, 1990b; Van Merriënboer & De Croock, 1992; Dufresne et al., 1992). Moreover, interleaved practice and WE's have shown to establish transfer (Dunlosky et al., 2013). Given the latter it was hypothesized that WE's would give a boost to those learners practicing in an interleaved schedule. Also it was hypothesized that the learners in an interleaved condition will score better on a reasoning performance test (post and delayed post) and on transfer tasks. And it was hypothesized that learners in a WE's condition would score better on a reasoning performance test (post and delayed post) and on transfer tasks.

Given the results of this study it is concluded that no significant effects were found. That is, the above mentioned hypotheses were all rejected. Only a significant effect over time was found of the four conditions together. Possible explanations for these results are the following:

First, concerning the 0-effects on interleaved practice, it might be the case that not enough prior knowledge was available for the interference effect to occur. Rohrer (2007) showed that blocked practice preceding interleaved practice resulted in significant differences opposed to blocked practice followed by blocked practice. Rohrer (2007) argues that for the interference effect to occur learners need to have a significant amount of prior knowledge available in order to reload correct strategies faster. Practical hurdles made it impossible to have a blocked practice session precede the interleaved and blocked practice session however. Second, the study of Paas (1994) showed significant effects of a WE-interleaved condition. The WE's used in this study lowered cognitive load during interleaved practice. The WE's in this study did not, therefore it can be argued that the quality of the WE's used did not contribute, or contribute enough, to lowering the cognitive load during interleaved practice. Finally, and probably most important, a possible explanation concerns the discriminating differences between the tasks. and probably most important, a possible explanation concerns the discriminating differences between the tasks. the strategy to solve syllogisms is the same a learners needs to use in order to solve the Wason selection task. Both are based on

deductive logic. The strategy to solve the Base-rate tasks is the same a learner needs to solve the Contingency task (transfer task) both are based on inductive logic. This was all done to measure transfer. However, it might very well be the case that the nature of these deductive and inductive tasks, and strategies to solve them, were already discriminating enough by themselves. That is, discriminating enough to eliminate possible differences caused by either interleaved or blocked practice. Put differently, participants in all conditions might have used the discriminating aspects of the inductive tasks and discriminating aspects of the deductive tasks to reload the correct strategy. If so, this might have eliminated to some extent or even completely possible differences caused by the practice schedules. At forehand, the conjunction task was added to the tasks to eliminate the above anticipated problem. However, it can be concluded that this did not help, if the above assumed is correct.

Further research should focus on using reasoning tasks that do not discriminate a lot. For instance, by using deductive reasoning or inductive reasoning task only in the experiment. Following, emphasis should be laid on possible discriminating features of specific inductive tasks or specific deductive tasks chosen to prevent the above. Also, it can be interesting to test whether a blocked practice session should precede an interleaved practice session, as Rohrer (2007) did, to have students perform better on reasoning tasks.

Limitations concerning this study are the following: As mentioned in the method section, the context (surface) features accompanied to a specific task was held constant. If a Base- Rate task was presented concerning a cybersecurity issue than this was done in pre-post and delayed posttest. At hindsight this might have caused retrieval cues thereby disturbing possible differences between the conditions. Next, another limitation is the fact that the syllogism tasks and the base-rate tasks were not accompanied by a follow up question enabling the detection of guessing on the multiple choice (A-B) answering options. This might have distorted the scores on pre, post and delayed post-test. Also, during the first and second lesson in which the experiment was conducted, some students who were finished earlier than others could not maintain complete silence. This may have had an effect on the concentration level of participants hindering maximal performance.

Finally, the practical implications of this study are quite evident. Since there are no significant effects found it is unclear what condition is most suitable for use in curricula and more specifically at Avans Hogeschool at the Integral Risk Management education. Nonetheless, the materials produced can be used in the existing curriculum (specifically the worked example tasks, based on literature mentioned earlier) to have students practice the reasoning tasks. However, not in a interleaved or blocked schedule until future research provides evidence to do so.

References

- Abrami, P.C., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Wade, A., Surkes, M. A., Tamim, R & Zhang, D. (2008). Instructional interventions affecting critical thinking skills and dispositions: A stage 1 meta-analysis. *Review of Educational Research*, 78, 1102-1134.
- Abrami, P.C., Bernard, P.M., Borokhovski, E., Waddington, D.I., Wade. A.C., Persson, T. (2014). Strategies for teaching students to think critically: A meta-analysis. *Review of educational research*, 20, pp 1-40.
- Angeli, C., & Valanides, N. (2009) Instructional effects on critical thinking: Performance on ill-defined issues. *Learning and Instruction*, 19, 322-334.
- Bacon, F. (2016) *Novum Organum*. Amsterdam, Boom.
- Bangert-Drowns, R. L., & Bankert, E. (1990). Meta-analysis of explicit instruction for critical thinking. Boston, MA: paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association.
- Bransford, J., Sherwood, R., Vye, N., & Rieser, J. (1986). Teaching thinking and problem solving. *American Psychologist*, 41, 1078-1089.
- Cooper, G., & Sweller, J. (1987). Effects of schema acquisition and rule atomization on mathematical problem-solving transfer. *Journal of Educational Psychology*, 79, 347-362.
- Creswell, J.W. (2014). *Educational Research: planning, conducting and evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Edingburgh: Pearson.
- De Croock, M.B.M., Van Mierriënboer, J.J.G., & Paas, F. (1998). High versus low contextual interference in simulation-based training of troubleshooting skills: effects on transfer performance and invested mental effort. *Computers in Human Behaviour*, 14, 249-267.
- De Croock, M.B.M., Van Merriënboer, J.J.G., & Paas, F. (2007). Paradoxical effect of information presentation formats and contextual interference on transfer of a complex cognitive skill. *Computers in Human Behaviour*, 23, 1740-1761.
- Dufresne, R. J., Gerace, W. ., Hardiman, P. T., & Mestre, J. P. (1992). Constraining novices to perform expertlike problem analyses: Effects on schema acquisition. *The Journal of The Learning Sciences*, 2, 307-331.
- Dunlosky, J., Rawson, K.A., Marsh, E.J., Nathan, M.J., & Willingham, D.T. (2013). Improving Student's Learning With Effective Learning Techniques: Promising Directions From Cognitive and Educational Psychology. *Psychological science in the public interest*, 14(1) 4-58.
- Evans, J. St. B. T., Newstead, S. E., Byrne, R. M. J. (1993). *Human reasoning: the psychology of Deduction*. London, Psychology Press.
- Evans, J. St. B. T. (2003). In two minds: Dual processing accounts of reasoning. *Trends in*

- Cognitive Science*, 7, 454-459.
- Evans, J. St. B. T. (2008). Dual Processing account of reasoning, judgement and social cognition. *Annual review of Psychology*, 59, 255-278.
- Evans, J. St. B. T. (2011). Dual processing theories of reasoning: contemporary issues and developmental applications. *Developmental review*, 31, 86-102.
- Evans, J. St. B. T. (2012). Spot the differences: distinguishing between two kinds of processing. *Mind and Society*, 11, 121-131.
- Facione, P.A. (1990). Critical Thinking: a statement of experts consensus for purpose of educational assessment and instruction. Millbrae CA: The California Academy Press.
- Field. A. (2009). Discovering statistics using SPSS. London, SAGE.
- Fiorella, L., & Mayer, R.E. (2015a). Learning as a generative activity: eight learning strategies that promote understanding. New York: Cambridge Press.
- Fiorella, L., & Mayer, R.E. (2015b). Eight ways to promote generative learning. *Educational Psychology Review*. Published online 21 November 2015.
- Flores, K.L., Matkin, G.S., Burbach, M.E., Quinn, C.E. & Harding, H. (2012). Deficient Critical Thinking Skills among College Graduates: Implications for leadership. *Educational Philosophy Theory*, 44, 212-230.
- Fong, G.T., Krantz, D.H., & Nisbett, R.E. (1986). The effect of statistical training on thinking about everyday problems. *Cognitive Psychology*, 18, 253-292.
- Goodwin, J.C. (2008). Research in Psychology: methods and design. U.S.A. Wiley.
- Heijltjes, A.E.G. (2014). Cultivating Critical Thinking: the effects of instruction on economics students' reasoning. s'Hertogenbosch, BOXPress.
- Helsdingen, A., Van Gog, T., Van Merriënboer, T. (2011). The effects of practice shedule and critical thinking prompts on learning transfer of a complex judgement task. *Journal of Educational Psychology*, 2, 383-398.
- Kahneman, D. (2011). Thinking fast and slow. U.S., Farrar, Strous en Giroux.
- Klaczynski, P. A., Gordon, D.H., & fauth, J. (1997). Goal oriented critical thinking reasoning and individual differences in critical reasoning biases. *Journal of Educational Psychology*, 79, 470-485.
- Larrick, R.P. (20014). Debiasing. In D.K. Koehler, & N. Harvey (Eds), Blackwell handbook of decision making (pp. 316-337). Malden, USA: Blackwell Publishing.
- Lee, A.Y., & Magill, R.A. (1983). The locus of contextual interference in motor-skills acquisition. *Journal of Experimental Psychology, Learning, Memory and Cognition*, 9, 730-746.
- Lee, T.D., & Simon, D.A. (2004). Contextual interference. In A.M. Williams & N.J. Hodges (Eds),

- skill acquisition in sport: Research Theory and Practice (pp. 29-44). Londen, United Kingdom: Routledge.
- Marin, L.M., & Halpern, D. F. (2011). Pedagogy for developing critical thinking in adolescents: Explicit instruction produces greatest gain. *Thinking Skills and Creativity*, 6, 1-13.
- Paas, F.G.W.C. (1992). Training strategies for attaining transfer of problem-solving skills in statistics: A cognitive-load approach. *Journal of Educational Psychology*, 84, 429-434.
- Paas, F.G.W.C., & Van Merriënboer. (1994). Variability of worked examples and transfer of geometrical problem-solving skills: A cognitive-load approach. *Journal of Educational Psychology*. 86, 122-133.
- Paas, G., Renkl, A., & Sweller, J. (2010) Cognitive Load Theory and Instructional Design: Recent Developments, *Educational Psychologist*, 38:1, 1-4.
- Pellegrino, J.W., & Hilton, M.L. (Eds) (2012). Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century. National Academy Press.
- Rau, M.A., Alevan, V., & Rummel, N. (2010). Blocked versus interleaved practice with multiple representations in an intelligent tutoring system for fractions. *Learning and Instruction*, 23, 413-422.
- Rohrer, D., & Taylor, K. (2007). The shuffling of mathematics problems improves learning. *Instructional Science*, 35, 481-498.
- Rohrer, D., Dedrick, R.F., & Stershic, S. (2015). Interleaved practice improves mathematics learning. *Journal of Educational Psychology*. 107, 481-498.
- Schneider, V.I., Healy, A.F., Ericsson, K.A. (1995). The effects of contextual interference on the acquisition and retention of logical rules. In, *Learning and Memory of Knowledge and Skills: Durability and Specificity*. London, Sage Publication Inc,
- Shea, J.B., & Morgan, R.L. (1997). Contextual interference effects on acquisition, retention and transfer of a motor skill. *Journal of experimental psychology: Human learning and memory*, 5, 179-187.
- Stanovich, K. E., Toplak, M.E., & West, R.F. (2008). The development of rational thought: A taxonomy of heuristics and biases. *Advances in child development and behavior*, 36, 251-285.
- Stanovich, K.E. (2009). Distinguishing the reflective algorithmic and autonomous minds: Is it time for a tri-process? In J. Evans & K Frankish (eds.), In, *Two minds: dual Process and beyond* (pp55-88). Oxford University Press.
- Stanovich, K.E. (2011). *Rationality & reflective mind*. New York: Oxford University Press.
- Taylor, K., & Rohrer, D. (2010). The effects of interleaved practice. *Applied Cognitive Science*. 24. 837-848.

- Trilling, B. & Fabel, C. (2009). *21st Century Skills: learning for live in our times*. Jossey Bass, San Fransico.
- Tversky, A. Kahneman, D. (1983). Extensional versus intuitive reasoning: The conjunction fallacy in probability judgment. *Psychological Review*, Vol 90(4), 293-315.
- Van Merriënboer, J.J.G. (1990a). Strategies for programming instruction in high school: Program completion vs. program generation. *Journal of Educational Computing Research*, 6, 265-287.
- Van Merriënboer, J.J.G. (1990b). *Teaching introductory computer programming: A perspective from instructional technology*. Enschede. The Netherlands: Bijlstra & Van Merriënboer.
- Van Merriënboer, J.J.G., de Croock, M.B.M. (1992). Strategies for computer-based programming instruction: Program completion vs. program generation. *Journal of Educational Computing Research*, 8, 365-394.
- Van Merriënboer, J.J.G., de Croock, M.B.M., & Jelsma, O. (1997). The transfer paradox: effects of contextual interference on retention and transfer performance of a complex skill. *Perceptual & Motor Skills*, 84, 784-786.
- Van Merriënboer, J.J.G., Schuurman, J.G., de Croock, M.B.M., & Paas, F.G.W.C. (2002). Redirecting learners' attention during training: effects on cognitive load, transfer test performance an training efficiency. *Learning and Instruction*, 12, 11-37.
- Wason, P. (1968). Reasoning about a rule. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 20, 273-281.
- Wasserman, E. A., Dorner, W. W., & Kao, S. F. (1990). Contributions of specific cell information to judgments of interevent contingency. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16(3), 509.
- West, R. F., Toplak, M.E., & Stanovich, K.E. (2008). Heuristic and biases as measures of critical thinking: association with cognitive ability and thinking dispositions. *Journal of educational Psychology*, 100, 930-941.
- Wulf, G., & Shea, C.H. (2002). Principles derived from study of simple skills do not generalize to complex skill learning. *Psychological Bulletin & Review*. 9. 185-211.

Appendix 1. Examples of reasoning tasks.

1. Base-rate task

Transavia is bezig met een personeelsreorganisatie en wil beter zicht krijgen op de werkefficiëntie van hun piloten en stewardessen. Een panel van psychologen neemt bekwaamheidstesten af bij 5 piloten en 95 stewardessen binnen de maatschappij. Daarnaast worden ze allen geïnterviewd. Op basis van de interviews zijn korte persoonsbeschrijvingen opgesteld.

Van deze beschrijvingen krijgt je er drie te zien, willekeurig geselecteerd uit de 100 beschikbare beschrijvingen.

Lisa:

- 36 jaar
- Getrouwd
- Woonachtig in Purmerend
- Hobby's: stedentrips en lezen
- Karakterbeschrijving: nieuwsgierig en een echte team player

Wat is het meest waarschijnlijk?

- A Sacha is een piloot
- B Sacha is een stewardess

2. Conjunction task

Al jaren kampt Amsterdam met een woningtekort. Plaatsen als Zaanstad, Amstelveel en Oudekerk aan de Amstel beginnen nu ook extreme verkopersmarkten te worden. Tijd voor de gemeente Amsterdam om de oorzaken van dit woningtekort in kaart te brengen.

Hoe waarschijnlijk is het dat onderstaande ... de oorzaak zijn van het woningtekort in? Maak een rangorde van de oorzaken (gebruik 1 voor het meest waarschijnlijk en 6 voor het minst waarschijnlijk).

Uiteraard kan meer dan één van deze gevolgen plaats vinden of hebben gevonden.

- Verkeerd beleid

- Groei aantal huishoudens en populair klimaat in Noord-Holland
- Bouw van te veel dure koopwoningen
- Verantwoordelijkheid woningbouw naar gemeente i.p.v. rijksoverheid
- Populair klimaat in Noord-Holland
- Groei aantal banen

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

3. Syllogism task

Hieronder krijg je een situatie voorgelegd door middel van twee of drie stellingen, gevolgd door een conclusie. Geef aan of de conclusie wel of niet logisch volgt uit de gegeven stellingen. Houd bij het beantwoorden van de opdrachten de volgende twee zaken in gedachten:

- De stellingen zijn waar
- Beperk je uitsluitend tot de informatie die in de stellingen wordt gegeven.

1. Stelling 1: Alle oliemaatschappijen zijn winstgevend
 Stelling 2: Sommige bedrijven zijn niet winstgevend

 Conclusie: Sommige oliemaatschappijen zijn geen bedrijven

 A Conclusie volgt logisch uit de stellingen
 B Conclusie volgt niet logisch uit de stellingen

4. Wason selection task

Test: Klopt de regel?

Op onderstaande kaarten staat een afbeelding op de ene kant en een cijfer op de andere kant. De regel is ‘als er een klaver op de ene kant staat, dan staat er een 9 op de andere kant’.

Welk(e) kaart(en) moet je omdraaien om na te gaan of de regel klopt? Kies één of meerdere uit de onderstaande opties, maar kies alleen de opties noodzakelijk zijn om te controleren of de regel klopt:



5. Contingency task

Je bent ondernemer en je bedrijf staat op de rand van faillissement. Je buurman wijst je op de diensten van Corporate Fixer: een bedrijf dat gespecialiseerd is in het oplossen van zakelijke problemen. ‘Ze doen fantastisch werk’, zegt hij, ‘het bedrijf van een goede vriend van mij is er weer helemaal bovenop gekomen dankzij hen.’ Je bezoekt hun site en komt erachter dat de diensten van Corporate Fixer best prijzig zijn. Omdat je zelf de oplossing voor je bedrijf niet meer ziet, ben je bereid de prijs te betalen, mits je meer weet over de resultaten die Corporate Fixer in het verleden heeft geboekt. Op een onafhankelijke vergelijkingssite vind je de volgende cijfers: (a) bij 90 bedrijven die hulp ontvingen van Corporate Fixer zijn de zakelijke problemen opgelost; (b) bij 215 bedrijven die niet de hulp van Corporate Fixer inschakelden, zijn de zakelijke problemen ook opgelost; (c) bij 20 bedrijven die hulp ontvingen van Corporate Fixer zijn de zakelijke problemen niet opgelost; en (d) bij 110 bedrijven die niet de hulp van Corporate Fixer inschakelden, zijn de zakelijke problemen niet opgelost.

	Hulp van Corporate fixer	Geen hulp van Corporate fixer
Zakelijke problemen opgelost	90	215
Zakelijke problemen niet opgelost	20	110

Is het wel of niet verstandig om de hulp van Corporate Fixer inschakelen?

Appendix 2. Tasks used in Pre, Post and delayed Post-test.

Beste student,

Lees de onderstaande informatie alsjeblieft goed door.

De Avans Hogeschool streeft er naar haar onderwijs steeds verder te verbeteren. Daarom wordt er soms onderzoek gedaan naar de manier waarop het onderwijs wordt gegeven en hoe dit (nog) beter kan. Met dit onderzoek willen we meer inzicht krijgen in effectieve manieren om kritisch denken aan te leren.

Procedure

Het onderzoek vindt in een periode van drie weken op twee momenten plaats. Dat betekent voor jou dat we je op twee momenten in deze periode zullen vragen om een training te volgen en een aantal taken te maken. De eerste training zal ongeveer een anderhalf uur in beslag nemen en de tweede training ongeveer een halfuur. Tijdens de eerste training krijg je instructies, ga je aan de slag met oefentaken en maak je een aantal testen. De tweede training bevat enkel een korte test. Je hoeft je voor dit onderzoek niet voor te bereiden.

Vertrouwelijkheid van onderzoeksgegevens

Alle gegevens worden anoniem en vertrouwelijk verwerkt. Er worden geen individuele gegevens aan derden verstrekt. Rapportages over de gegevens worden enkel op groepsniveau gedaan en zijn niet tot individuen te herleiden.

Vrijwillige Deelname

Deelname is vrijwillig. Door deze vragenlijst in te dienen geef je goedkeuring voor het gebruik van de gegevens voor wetenschappelijke doeleinden. Mocht je ondanks de zorgvuldige procedure toch besluiten om geen medewerking aan het onderzoek te verlenen, verzoeken we je om dit expliciet kenbaar te maken nadat je de taken hebt afgerond. Stuur mij in dat geval een mail en al je gegevens zullen verwijderd worden.

Ik hoop je hiermee voldoende geïnformeerd te hebben. Mocht je nog vragen hebben dan kun je contact met mij opnemen (zie onderstaande gegevens).

Stefan Kolenbrander MSc. MA.

Avans Hogeschool/AVB/IV. sv.kolenbrander@avans.nl

Consent verklaring

Ik heb de informatie gelezen. Ik verklaar deel te nemen aan het onderzoek.

Volgende pagina

Hierna volgt een pagina met daarin vragen naar leeftijd, geslacht, klas, vooropleiding.

Deel 1. Pre-test A1 – C3

A1.2.3. Conjunction fallacy taken

A1. Rookalarm

Ondanks dat er al jaren veel aandacht voor stoppen met roken is, beginnen nog altijd te veel jongeren met roken. Op initiatief van de Nederlandse huisartsen, worden er sinds deze maand op basisscholen posters opgehangen en filmpjes getoond. Ook komen gestopte-rokers vertellen over de gevolgen van roken, waaronder de 55-jarige Ria die na 11 jaar roken sinds kort gestopt is.

Hoe waarschijnlijk is het dat Ria onderstaande symptomen ervaart of heeft ervaren? Maak een rangorde van de symptomen (gebruik 1 voor het meest waarschijnlijk en 6 voor het minst waarschijnlijk). Uiteraard kan Ria meer dan één van deze symptomen hebben ervaren.

- Longkanker
- Luchtwegklachten en gehoorproblemen
- Gele tanden
- Verminderde heling van wonden
- Gehoorproblemen
- Buikpijn

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

A2. Paulien

Paulien is 32 jaar. Ze is een van Nederlands' beste wintersportsters en deed in haar jeugd aan skateboarden. De afgelopen jaren won ze meerdere Olympische titels, stond op talloze internationale podia, en schreef een boek over haar ervaringen.

Geef bij elk van de volgende 8 uitspraken aan, op een schaal van 9-punten (waarbij 1 het minst waarschijnlijk is en 9 het meest waarschijnlijk), hoe waarschijnlijk deze is.

- Paulien is bobsleester en houdt van lezen. 1 -- 2 -- 3 -- 4 -- 5 -- 6 -- 7 -- 8 -- 9
- Paulien is schaatsster. 1 -- 2 -- 3 -- 4 -- 5 -- 6 -- 7 -- 8 -- 9
- Paulien is snowboardster. 1 -- 2 -- 3 -- 4 -- 5 -- 6 -- 7 -- 8 -- 9
- Paulien houdt van winkelen. 1 -- 2 -- 3 -- 4 -- 5 -- 6 -- 7 -- 8 -- 9
- Paulien houdt van muziek. 1 -- 2 -- 3 -- 4 -- 5 -- 6 -- 7 -- 8 -- 9
- Paulien is skiester. 1 -- 2 -- 3 -- 4 -- 5 -- 6 -- 7 -- 8 -- 9
- Paulien is snowboardster en houdt van winkelen. 1 -- 2 -- 3 -- 4 -- 5 -- 6 -- 7 -- 8 -- 9
- Paulien houdt van films. 1 -- 2 -- 3 -- 4 -- 5 -- 6 -- 7 -- 8 -- 9

A3. Lekker Fit!

De stichting Keep Fit! heeft een gezondheidsenquête afgenomen bij een representatieve steekproef van Amerikaanse politieagenten. Mike (32 jaar) heeft deze enquête ingevuld en werd bij toeval geselecteerd uit de lijst van deelnemers. Welke van de onderstaande uitspraken is het meest waarschijnlijk? (kies er één)

- A. Mike heeft gewrichtspijnen in zijn knieën en voeten.
- B. Mike heeft overgewicht en gewrichtspijnen in zijn knieën en voeten.

Motiveer kort je antwoord:

B 1.2.3. Base-rate fallacy taken

B1. Personeelsreorganisatie

Transavia is bezig met een personeelsreorganisatie en wil beter zicht krijgen op de werkefficiëntie, in relatie tot de veiligheidsprocedures, van hun piloten en steward(essen). Een panel van psychologen neemt

bekwaamheidstesten af bij 5 piloten en 95 stewardessen binnen de maatschappij. Daarnaast worden ze allen geïnterviewd. Op basis van de interviews zijn korte persoonsbeschrijvingen opgesteld.

Van deze beschrijvingen krijgt je er drie te zien, willekeurig geselecteerd uit de 100 beschikbare beschrijvingen.

Robin:

- 36 jaar
- Getrouwd
- Woonachtig in Purmerend
- Hobby's: stedentrips en lezen
- Karakterbeschrijving: nieuwsgierig en een echte team player

Wat is het meest waarschijnlijk?

- A Robin is een piloot
- B Robin is een steward(ess)

Charlie:

- 28 jaar
- Single
- Woonachtig in Almere
- Hobby's: fitness, tijdschriften lezen (abonnement op Privé)
- Karakterbeschrijving: gezellige kletskaus en verzorgend type

Wat is het meest waarschijnlijk?

- A Charlie is een piloot
- B Charlie is een steward(ess)

Jesse:

- 45 jaar

- Getrouwd en heeft twee kinderen.
- Woonachtig in Bloemendaal
- Hobby's: golf, squash en auto's (rijdt een Audi Q7)
- Karakterbeschrijving: autoritair, analytisch en zelfverzekerd

Wat is het meest waarschijnlijk?

- A Jesse is een piloot
- B Jesse is een steward(ess)

B.2. Op de rand van faillissement?

Je werkt al tien jaar met plezier als veiligheidsconsultant bij Safety First, maar sinds twee maanden hebben jij en je collega's geen salaris ontvangen. Je bent ongerust, je bent al naar je leidinggevende gegaan. Je leidinggevende zegt dat er niets aan de hand is en dat je geduld moet hebben. Na wat zoeken op internet kom je erachter dat dit een sterk voorteken is van een faillissement. Je begint je zorgen te maken, betekent dit dat Safety First op de rand staat van een faillissement?

Geef aan welke informatie nodig is om een goede inschatting te maken van de waarschijnlijkheid dat Safety First failliet gaat, gegeven de salarisbetalingsachterstand. Kies één of meerdere uit de onderstaande opties, maar kies alleen de opties die noodzakelijk zijn om de inschatting te maken:

1. Percentage van de bedrijven die niet failliet gaan en een salarisbetalingsachterstand heeft
2. Percentage van alle bedrijven die failliet gaan
3. Percentage van alle bedrijven die niet failliet gaan
4. Percentage van de bedrijven die failliet gaan en een salarisbetalingsachterstand hebben

B.3.Sprinters

Vanwege de drukte tijdens de spits heeft de NS besloten 250 nieuwe Sprinters aan te schaffen. Het bedrijf is primair op zoek naar een fabrikant die tijdig treinstellen kan leveren zodat er genoeg tijd is voor het maken van proefritten. De Raad van Bestuur krijgt een rapport in handen waaruit blijkt dat zowel de Italiaanse treinfabrikant AnsaldoBreda als de Deense treinfabrikant Tog-Lokomotiv snel kunnen leveren, hoewel AnsaldoBreda net iets vaker op tijd is met een levering dan Tog-Lokomotiv. Uit een grootschalig internationaal onderzoek blijkt dat beide bedrijven over de afgelopen tien jaar aan landen over de hele wereld treinen hebben geleverd en wederom komt AnsaldoBreda als snelste leverancier uit de bus. De

Raad van Bestuur moet een beslissing gaan nemen. Susi Zijderveld, directeur Risicobeheersing, gaat zowat door het plafond als ze de rapporten doorneemt: “Wat een onzin! Bij de bestelling van de Fyra’s was AnsaldoBreda véél te laat met de levering! We konden pas een jaar later beginnen met proefrijden! Het heeft ons bakken met geld gekost en daarnaast hebben we enorme imagoschade geleden.” Maurice Unck, directeur Commercie & Ontwikkeling, voegt daaraan toe: “De Belgische Spoorwegen hebben vorig jaar nog twee nieuwe Intercity’s bij Tog-Lokomotiv aangeschaft en de levering daarvan was gewoon op tijd hoor. We kunnen ons niet nog meer blunders veroorloven bij het aanschaffen van nieuwe treinen.” De Raad van Bestuur kiest unaniem voor Tog-Lokomotiv.

Is dit een verstandige beslissing?

1. Ja

2. Nee

Motiveer kort je antwoord.

C 1.2.3. Syllogisms

1. Onderstaand tref je twee stellingen. Ga ervan uit dat deze waar zijn. Geef vervolgens aan of de conclusie wel of niet logisch volgt uit de gegeven stellingen.

Stelling 1: Als er genoeg mensen abonnee worden van de NVVK dan stijgt de omzet jaarlijks met 10%

Stelling 2: Er zijn dit jaar niet genoeg mensen abonnee geworden van de NVVK

Conclusie: De omzet zal dit jaar niet stijgen met 10%

A Conclusie volgt logisch uit de stellingen

B Conclusie volgt niet logisch uit de stellingen

2. Onderstaand tref je twee stellingen. Ga ervan uit dat deze waar zijn. Geef vervolgens aan of de conclusie wel of niet logisch volgt uit de gegeven stellingen.

Stelling 1: Als een veiligheidsproduct van degelijke kwaliteit is, dan zijn mensen bereid om er een hoge prijs voor te betalen

Stelling 2: Mensen zijn bereid een hoge prijs te betalen voor de HD-SDI bewakingscamera

Conclusie: De HD-SDI bewakingscamera is een product van degelijke kwaliteit

- A Conclusie volgt logisch uit de stellingen
- B Conclusie volgt niet logisch uit de stellingen

3. Onderstaand tref je twee stellingen. Ga ervan uit dat deze waar zijn. Geef vervolgens aan of de conclusie wel of niet logisch volgt uit de gegeven stellingen.

Stelling 1: Geen enkel veiligheidsinstrument leidt tot incidentdaling

Stelling 2: Sommige RIE's leiden tot incidentdaling

Conclusie: Sommige RIE's zijn geen veiligheidsinstrument

- A Conclusie volgt logisch uit de stellingen
- B Conclusie volgt niet logisch uit de stellingen

Deel 2. Instructiefilmpje c.a. 12 minuten

- Uitleg over Type 1 versus 2 denken.
- Het belang van kritisch denken
- Uitleg over de drie valkuilen (conjunction, base-rate en syllogisme) en de oplosstrategieën.

Deel 3. Oefentaken: Interleaved of Blocked aangeboden

Conjunction fallacy WE en PS oefentaken

A.1. Conjunction task WE

Probleemstelling

Al jaren kampt Amsterdam met een woningtekort. Plaatsen als Zaanstad, Amstelveel en Oudekerk aan de Amstel beginnen nu ook extreme verkopersmarkten te worden. Tijd voor de gemeente Amsterdam om de oorzaken van dit woningtekort in kaart te brengen.

Hoe waarschijnlijk is het dat onderstaande aspecten de oorzaak zijn van het woningtekort in? Maak een rangorde van de oorzaken (gebruik 1 voor het meest waarschijnlijk en 6 voor het minst waarschijnlijk).

Uiteraard kan meer dan één van deze gevolgen plaats vinden of hebben gevonden.

- Verkeerd beleid
- Groei aantal huishoudens en populair klimaat in Noord-Holland
- Bouw van te veel dure koopwoningen
- Verantwoordelijkheid woningbouw naar gemeente i.p.v. rijksoverheid
- Populair klimaat in Noord-Holland
- Groei aantal banen

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

11. _____

12. _____

Het juiste antwoord

Stap 1. Kijk naar wat er gevraagd wordt.

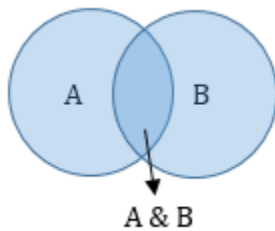
Er wordt gevraagd om waarschijnlijkheid en dat verwijst naar kansberekening.

Stap 2. Zoek de informatie die relevant is voor de vraag.

Er is in deze opdracht sprake van 6 afleiders (oorzaken). Er zijn echter twee cruciale elementen: 1) groei aantal huishoudens en 2) populair klimaat Noord-Holland. Voor deze twee geldt dat conjunctie (samenvoeging) van deze twee elementen samen onwaarschijnlijker is dan de kans op één van de twee elementen.

Stap 3. Ga na wat de waarschijnlijkheid van de oorzaken is.

De kans op twee of meer uitkomsten (groei aantal huishoudens en populair klimaat Noord-Holland), kan nooit waarschijnlijker zijn dan een van de twee uitkomsten afzonderlijk (populair klimaat Noord-Holland'.



'Groei aantal huishoudens en populair klimaat Noord-Holland' moet dus een lagere plek op de rangorde krijgen dan 'populair klimaat Noord-Holland'. Waar je de overige oorzaken plaatst, maakt in dit geval niet uit.

A.1. Conjunction task PS

Al jaren kampt Amsterdam met een woningtekort. Plaatsen als Zaanstad, Amstelveel en Oudekerk aan de Amstel beginnen nu ook extreme verkopersmarkten te worden. Tijd voor de gemeente Amsterdam om de oorzaken van dit woningtekort in kaart te brengen.

Hoe waarschijnlijk is het dat onderstaande aspecten de oorzaak zijn van het woningtekort in? Maak een rangorde van de oorzaken (gebruik 1 voor het meest waarschijnlijk en 6 voor het minst waarschijnlijk).

Uiteraard kan meer dan één van deze gevolgen plaats vinden of hebben gevonden.

- Verkeerd beleid
- Groei aantal huishoudens en populair klimaat in Noord-Holland
- Bouw van te veel dure koopwoningen
- Verantwoordelijkheid woningbouw naar gemeente i.p.v. rijksoverheid
- Populair klimaat in Noord-Holland
- Groei aantal banen

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

Geef aan hoe je tot deze rangorde bent gekomen:

A.2. Conjunction task WE

Probleemstelling

Kai is 34 jaar oud. Hij is intelligent, maar ook fantasieloos, dwangmatig, en toont weinig initiatief. Op school was hij goed in wiskunde en informatica maar zwak in de sociale vakken.

Geef bij elk van de volgende 8 uitspraken aan, op een schaal van 9-punten (waarbij 1 het minst waarschijnlijk is en 9 het meest waarschijnlijk), hoe waarschijnlijk deze is.

- Kai is huisarts en speelt graag poker. 1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6 --- 7 --- 8 --- 9
- Kai is architect. 1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6 --- 7 --- 8 --- 9
- Kai is cybersecurity specialist 1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6 --- 7 --- 8 --- 9
- Kai luistert graag jazz-muziek. 1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6 --- 7 --- 8 --- 9

- Kai houdt van snowboarden. 1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6 --- 7 --- 8 --- 9
- Kai is een journalist. 1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6 --- 7 --- 8 --- 9
- Kai is een cybersecurity specialist die graag jazz-muziek luistert. 1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6 --- 7 --- 8 --- 9
- Kai houdt van mountainbiken. 1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6 --- 7 --- 8 --- 9

Het juiste antwoord

Stap 1. Kijk naar wat er gevraagd wordt.

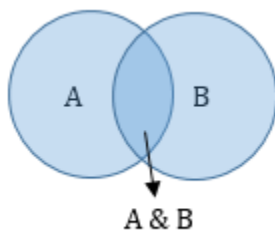
Er wordt gevraagd om waarschijnlijkheid en dat verwijst naar kansberekening.

Stap 2. Zoek de informatie die relevant is voor de vraag.

Er is in deze opdracht sprake van 8 afleiders. Er zijn echter twee cruciale elementen: 1) is cybersecurity specialist en 2) luistert graag jazz-muziek. Voor deze twee geldt dat conjunctie (samenvoeging) van deze twee elementen samen onwaarschijnlijker is dan de kans op één van de twee elementen.

Stap 3. Ga na wat de waarschijnlijkheid van de oorzaken is.

De kans op twee of meer uitkomsten (Kai is een cybersecurity specialist die graag jazz-muziek luistert), kan nooit waarschijnlijker zijn dan een van de twee uitkomsten afzonderlijk (Kai is cybersecurity specialist afzonderlijk en Kai luistert graag jazz muziek).



'Kai is een cybersecurity specialist die graag jazz-muziek luistert' moet dus een lagere ranking op de 9-puntsschaal van waarschijnlijkheid krijgen dan 'Kai is cybersecurity specialist' en 'Kai luistert graag jazz-muziek'. De ranking van de overige uitspraken maakt in dit geval niet uit.

A.2. Conjunction task PS

Kai is 34 jaar oud. Hij is intelligent, maar ook fantasieeloos, dwangmatig, en initiatiefloos. Op school was hij goed in wiskunde en informatica maar zwak in de sociale vakken.

Geef bij elk van de volgende 8 uitspraken aan, op een schaal van 9-punten (waarbij 1 het minst waarschijnlijk is en 9 het meest waarschijnlijk), hoe waarschijnlijk deze is.

- Kai is huisarts en speelt graag poker. 1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6 --- 7 --- 8 --- 9

- Kai is architect. 1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6 --- 7 --- 8 --- 9

- Kai is cybersecurity specialist 1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6 --- 7 --- 8 --- 9

- Kai luistert graag jazz-muziek. 1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6 --- 7 --- 8 --- 9

- Kai houdt van snowboarden. 1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6 --- 7 --- 8 --- 9

- Kai is een journalist. 1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6 --- 7 --- 8 --- 9

- Kai is een cybersecurity specialist die graag jazz-muziek luistert. 1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6 --- 7 --- 8 --- 9

- Kai houdt van mountainbiken. 1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6 --- 7 --- 8 --- 9

Geef aan waarop je dit gebaseerd hebt:

A.3. Conjunction task WE

Probleemstelling

Een gezondheidsenquête werd afgenomen in een representatieve steekproef van volwassen Nederlandse vrouwen van alle leeftijden en met verschillende beroepen. Janneke heeft deze enquête ingevuld en werd bij toeval geselecteerd uit de lijst van deelnemers. Welke van de onderstaande uitspraken is het meest waarschijnlijk? (kies er één)

- A. Janneke heeft één of meerdere symptomen van longkanker.
- B. Janneke heeft één of meerdere symptomen van longkanker en ze rookt al meer dan 10 jaar.

Het juiste antwoord

Stap 1. Kijk naar wat er gevraagd wordt.

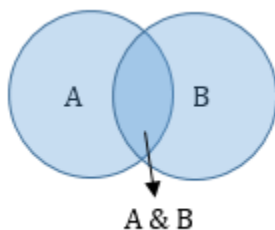
Er wordt gevraagd om waarschijnlijkheid en dat verwijst naar kansberekening.

Stap 2. Zoek de informatie die relevant is voor de vraag.

Er is in deze opdracht sprake van 2 afleiders. Voor deze twee geldt dat conjunctie (samenvoeging) van deze twee elementen samen onwaarschijnlijker is dan de kans op één van de twee elementen.

Stap 3. Ga na wat de waarschijnlijkheid van de oorzaken is.

De kans op twee of meer uitkomsten (Janneke rookt al meer dan 10 jaar en heeft één of meerdere symptomen van longkanker), kan nooit waarschijnlijker zijn dan een van de twee uitkomsten afzonderlijk (Janneke heeft één of meerdere symptomen van longkanker).



Het goede antwoord is hier dus antwoord A.

- A. Janneke heeft één of meerdere symptomen van longkanker.**
- B. Janneke heeft één of meerdere symptomen van longkanker en ze rookt al meer dan 10 jaar.

A.3. Conjunction task PS

Een gezondheidsenquête werd afgenomen in een representatieve steekproef van volwassen Nederlandse vrouwen van alle leeftijden en met verschillende beroepen. Janneke heeft deze enquête ingevuld en werd bij toeval geselecteerd uit de lijst van deelnemers. Welke van de onderstaande uitspraken is het meest waarschijnlijk? (kies er één)

- C. Janneke heeft één of meerdere symptomen van longkanker.
- D. Janneke heeft één of meerdere symptomen van longkanker en ze rookt al meer dan 10 jaar.

Geef aan waarom je denkt dat dit het meest waarschijnlijk is:

Base-rate fallacy WE en PS oefentaken

B.1. Base-rate WE

Probleemstelling

Aan een onderzoek onder 1000 mensen nemen 975 mannen en 25 vrouwen deel. Robin is een willekeurig gekozen deelnemer aan dit onderzoek. Robin is 26 jaar, heeft psychologie gestudeerd, gaat graag shoppen, houdt van een wijntje en is fan van Justin Bieber. Wat is het meest waarschijnlijk?

1. Robin is een man
2. Robin is een vrouw

De juiste oplossing

Stap 1. Kijk naar wat er gevraagd wordt.

Er wordt gevraagd om waarschijnlijkheid en dat verwijst naar kansberekening.

Stap 2. Zoek de informatie die relevant is voor de vraag.

De grootte van de kans moet niet bepaald worden op basis van de persoonsbeschrijving. De statistische informatie over het aantal deelnemers is relevant voor de kansberekening: 975 mannen en 25 vrouwen.

Stap 3. Bereken de kans op basis van de relevante informatie.

*De kans dat Robin een vrouw is: $(25/1000) * 100\% = 2,5\%$. De kans dat Robin een man is: $(975/1000) * 100\% = 97,5\%$*

Stap 4. Ga na wat het meest waarschijnlijk is.

De kans dat Robin een vrouw is (2,5%) is kleiner dan de kans dat Robin een man is (97,5%) en daarom is optie 1 het goede antwoord.

1. **Robin is een man**
2. Robin is een vrouw

B.1. Base-rate PS

Aan een onderzoek onder 1000 mensen nemen 975 mannen en 25 vrouwen deel. Robin is een willekeurig gekozen deelnemer aan dit onderzoek. Robin is 26 jaar, heeft psychologie gestudeerd, gaat graag shoppen, houdt van een wijntje en is fan van Justin Bieber. Wat is waarschijnlijker?

1. Robin is een man
2. Robin is een vrouw

Geef aan hoe je tot dit antwoord bent gekomen:

B.2. Base-rate WE

Probleemstelling

U werkt in een bedrijf waarin het vermoeden bestaat dat er fraude gepleegd wordt. Bedrijfsrecherche Zearch & Partners denkt erover leugendetectors in te zetten tijdens interviews met een afgebakende groep mogelijke daders, om er achter te komen wie de fraudeur is. Er is geen enkel onderzoeksmiddel beschikbaar dat zo nauwkeurig kan vaststellen of iemand de waarheid spreekt over zijn of haar verleden. Gevaar blijft natuurlijk dat iemand ten onrechte wordt aangewezen als leugenaar.

Geef aan welke informatie nodig is om een goede inschatting te maken van de waarschijnlijkheid dat de leugendetector correct aangeeft dat iemand liegt. Kies één of meerdere uit de onderstaande opties, maar kies alleen de opties die noodzakelijk zijn om de inschatting te maken:

1. Percentage van de getuigen die liegen waarbij de leugendetector aangeeft dat de getuige liegt
2. Percentage van de getuigen die de waarheid spreken
3. Percentage van de getuigen die liegen
4. Percentage van de getuigen die de waarheid spreken waarbij de leugendetector aangeeft dat de getuige liegt

Het juiste antwoord

Stap 1. Kijk naar wat er gevraagd wordt.

Er wordt gevraagd om waarschijnlijkheid en dat verwijst naar kansberekening.

Stap 2. Zoek de informatie die relevant is voor de vraag.

Als je bewijs hebt voor een bepaalde hypothese heb je altijd drie ingrediënten nodig om de kans op de betreffende bewering te berekenen, in dit geval:

- *Hoeveel getuigen liegen waarbij de leugendetector aangeeft dat er gelogen wordt?*
- *Bij hoeveel getuigen geeft de leugendetector aan dat er gelogen wordt?*
- *Hoeveel getuigen liegen?*

Stap 3. Ga na welke percentages je nodig hebt om de inschatting te maken.

	Leugendetector → getuige liegt	Leugendetector → getuige spreekt waarheid	
Getuige liegt	Optie 1		Optie 3
Getuige spreekt waarheid	Optie 4		Optie 2

- *Hoeveel getuigen liegen waarbij de leugendetector aangeeft dat er gelogen wordt? → Optie 1*

- *Bij hoeveel getuigen geeft de leugendetector aan dat er gelogen wordt? → Optie 1 en optie 4*
- *Hoeveel getuigen liegen? → optie 1 en optie 2 of 3 (je kunt optie 2 en 3 namelijk van elkaar afleiden).*

*Het goede antwoord is dus: opties 1+2+4 **OF** opties 1+3+4.*

B.2. Base-rate PS

U werkt in een bedrijf waarin het vermoeden bestaat dat er fraude gepleegd wordt. Bedrijfsrecherche Zearch & Partners denkt erover leugendetectors in te zetten tijdens interviews met een afgebakende groep mogelijke daders, om er achter te komen wie de fraudeur is. Er is geen enkel onderzoeksmiddel beschikbaar dat zo nauwkeurig kan vaststellen of iemand de waarheid spreekt over zijn of haar verleden. Gevaar blijft natuurlijk dat iemand ten onrechte wordt aangewezen als leugenaar.

Geef aan welke informatie nodig is om een goede inschatting te maken van de waarschijnlijkheid dat de leugendetector correct aangeeft dat iemand liegt. Kies één of meerdere uit de onderstaande opties, maar kies alleen de opties die noodzakelijk zijn om de inschatting te maken:

1. Percentage van de getuigen die liegen waarbij de leugendetector aangeeft dat de getuige liegt
2. Percentage van de getuigen die de waarheid spreken
3. Percentage van de getuigen die liegen
4. Percentage van de getuigen die de waarheid spreken waarbij de leugendetector aangeeft dat de getuige liegt

Geef aan waarom je denkt dat deze informatie nodig is:

B.3. Base-rate WE

Probleemstelling

Je bent ambtenaar en moet beslissen of het Delftse Zomerfeest een evenementenvergunning krijgt. Je twijfelt echter over de kwaliteit van het betreffende veiligheidsplan. Wanneer je de veiligheidseisen van het evenementenbeleid aanhoudt, voldoet het veiligheidsplan van het Delftse Zomerfeest niet aan alle eisen. Deze veiligheidseisen zijn door een betrouwbare en erkende onderzoeksinstituting vastgesteld. Een ervaren collega, die al jaren veiligheidsplannen keurt, beweert dat de eisen waaraan het veiligheidsplan niet voldoet geen hele belangrijke eisen zijn en dat het veiligheidsplan gewoon goed gekeurd kan worden.

Wat is de meest verstandige keuze?

- A. Het evenementenbeleid opvolgen en dus het veiligheidsplan afkeuren.
- B. Het advies van de ervaren collega opvolgen en dus het veiligheidsplan goedkeuren.

Het juiste antwoord

Stap 1. Negeer je persoonlijke voorkeur, gebaseerd op eigen ervaringen of eerdere bevindingen.

Stap 2. Ga op zoek naar de relevante informatie: De gegevens van de onderzoeksinstelling zijn betrouwbaarder dan de ervaring van een enkele persoon.

Gegevens die voortkomen uit meerdere bevindingen zijn betrouwbaarder dan individuele bevindingen.

Stap 3. Je kunt dus het beste het evenementenbeleid, vastgesteld door de onderzoeksinstelling, opvolgen en dus het veiligheidsplan afkeuren. Antwoord A is hier dus het goede antwoord.

- A. Het evenementenbeleid opvolgen en dus het veiligheidsplan afkeuren.**
- B. Het advies van de ervaren collega opvolgen en dus het veiligheidsplan goedkeuren.

B.3. Base-rate PS

Je bent ambtenaar en moet beslissen of het Delftse Zomerfeest een evenementenvergunning krijgt. Je twijfelt echter over de kwaliteit van het betreffende veiligheidsplan. Wanneer je de veiligheidseisen van het evenementenbeleid aanhoudt, voldoet het veiligheidsplan van het Delftse Zomerfeest niet aan alle eisen. Deze veiligheidseisen zijn door een betrouwbare en erkende onderzoeksinstelling vastgesteld. Een ervaren collega, die al jaren veiligheidsplannen keurt, beweert dat de eisen waaraan het veiligheidsplan niet voldoet geen hele belangrijke eisen zijn en dat het veiligheidsplan gewoon goed gekeurd kan worden.

Wat is de meest verstandige keuze?

- A. Het evenementenbeleid opvolgen en dus het veiligheidsplan afkeuren.
- B. Het advies van de ervaren collega opvolgen en dus het veiligheidsplan goedkeuren.

Geef aan hoe je tot dit antwoord bent gekomen:

Syllogism WE en PS oefentaken

C.1. Syllogisme WE

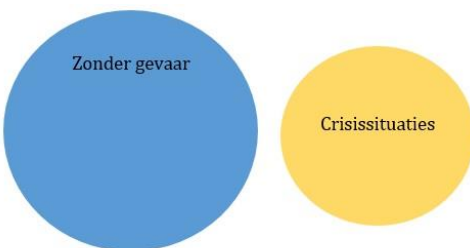
Probleemstelling

- Stelling 1: Geen enkele crisissituatie is zonder gevaar
Stelling 2: Sommige transportongevallen zijn zonder gevaar
- Conclusie: Sommige transportongevallen zijn geen crisissituatie
- A Conclusie volgt logisch uit de stellingen
B Conclusie volgt niet logisch uit de stellingen

De juiste oplossing

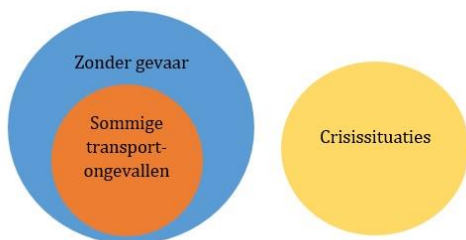
Stap 1. Teken stelling 1 uit in een Venn-diagram.

Aangezien geen enkele crisissituatie zonder gevaar is, valt de gele cirkel (crisissituaties) volledig buiten de blauwe cirkel (zonder gevaar).



Stap 2. Teken stelling 2 uit in een Venn-diagram.

Aangezien sommige transportongevallen zonder gevaar zijn, valt de oranje cirkel (sommige transportongevallen) volledig binnen de blauwe cirkel (zonder gevaar).



Stap 3. Beredeneer of de conclusie – sommige transportgevallen zijn geen crisissituatie - logisch volgt uit de stellingen.

Er is geen overlap tussen sommige transportgevallen en crisissituaties. Ervan uitgaande dat de stellingen waar zijn, kun je op basis van deze stellingen (volgens de regels van de logica) concluderen dat sommige transportgevallen geen crisissituatie zijn. De conclusie die in het probleem beschreven werd, volgt dus logisch uit de stellingen.

A **Conclusie volgt logisch uit de stellingen** **C.1.**

B Conclusie volgt niet logisch uit de stellingen

Syllogisme PS

Geef aan of de conclusie wel of niet logisch volgt uit de gegeven stellingen.

Stelling 1: Geen enkele crisissituatie is zonder gevaar

Stelling 2: Sommige transportongevallen zijn zonder gevaar

Conclusie: Sommige transportongevallen zijn geen crisissituatie

A Conclusie volgt logisch uit de stellingen

B Conclusie volgt niet logisch uit de stellingen

Leg uit hoe je tot dit antwoord gekomen bent. Maak eventueel een schema of tekening op het kladpapier.

C.2. Syllogisme WE

Probleemstelling

Geef aan of de conclusie wel of niet logisch volgt uit de gegeven stellingen.

Stelling 1: Als er genoeg onderzoek gedaan wordt naar veel voorkomende ziekten zal de hoeveelheid zorg en preventie stijgen

Stelling 2: Er is niet genoeg onderzoek gedaan naar veel voorkomende ziekten

Conclusie: De hoeveelheid zorg en preventie zal niet stijgen

- A Conclusie volgt logisch uit de stellingen
- B Conclusie volgt niet logisch uit de stellingen

De juiste oplossing

Stap 1. Teken de stellingen uit in een Venn-diagram.

Aangezien 'genoeg onderzoek doen naar veel voorkomende ziekten' leidt tot stijging van zorg en preventie, valt de gele cirkel (genoeg onderzoek) volledig in de blauwe cirkel (stijging zorg en preventie).



Uit stelling 2 blijkt dat er niet genoeg onderzoek gedaan is naar veel voorkomende ziekten. En dat de gele cirkel (genoeg onderzoek) dus niet aanwezig is.

Stap 2. Beredeneer of de conclusie – de hoeveelheid zorg zal niet stijgen - logisch volgt uit de stellingen.

Volgens de regels van de logica kun je op basis van deze stellingen niet concluderen dat de zorg en preventie niet zal stijgen, want er kunnen ook andere oorzaken zijn van een stijging in de hoeveelheid zorg en preventie.



De conclusie die in het probleem beschreven werd, volgt dus niet logisch uit de stellingen.

A Conclusie volgt logisch uit de stellingen

B Conclusie volgt niet logisch uit de stellingen

C.2. Syllogisme PS

Geef aan of de conclusie wel of niet logisch volgt uit de gegeven stellingen.

Stelling 1: Als er genoeg onderzoek gedaan wordt naar veel voorkomende ziekten zal de hoeveelheid zorg en preventie stijgen

Stelling 2: Er is niet genoeg onderzoek gedaan naar veel voorkomende ziekten

Conclusie: De hoeveelheid zorg en preventie zal niet stijgen

A Conclusie volgt logisch uit de stellingen

B Conclusie volgt niet logisch uit de stellingen

Leg uit hoe je tot dit antwoord gekomen bent. Maak eventueel een schema of tekening op het kladpapier.

C.3. Syllogisme WE

Probleemstelling

Geef aan of de conclusie wel of niet logisch volgt uit de gegeven stellingen.

Stelling 1: Als een bepaalde studie goede baankansen oplevert, zijn studenten bereid hard te werken om de studie te behalen.

Stelling 2: Studenten zijn bereid hard te werken om de studie Cybersecurity te behalen.

Conclusie: De studie Cybersecurity levert goede baankansen op.

A Conclusie volgt logisch uit de stellingen

B Conclusie volgt niet logisch uit de stellingen

De juiste oplossing

Stap 1. Teken de stellingen uit in een Venn-diagram.

Aangezien studenten bereid zijn hard te werken als een studie een goede baan oplevert, valt de gele cirkel (goede baankansen) volledig binnen de blauwe cirkel (hard werken om studie te behalen).



Uit stelling 2 blijkt dat studenten bereid zijn hard te werken om de studie Cybersecurity te behalen. En dat de blauwe cirkel (hard werken om studie te behalen) dus aanwezig is.

Stap 2. Beredeneer of de conclusie – de studie Cybersecurity levert goede baankansen op - logisch volgt uit de stellingen.

Volgens de regels van de logica kun je op basis van deze stellingen niet concluderen dat de studie Cybersecurity goede baankansen oplevert, want er kunnen ook andere redenen zijn dat studenten bereid zijn hard te werken om de studie te halen.



De conclusie die in het probleem beschreven werd, volgt dus niet logisch uit de stellingen.

- A Conclusie volgt logisch uit de stellingen
B **Conclusie volgt niet logisch uit de stellingen**

C.3. Syllogisme PS

Geef aan of de conclusie wel of niet logisch volgt uit de gegeven stellingen.

Stelling 1: Als een bepaalde studie goede baankansen oplevert, zijn studenten bereid hard te werken om de studie te behalen.

Stelling 2: Studenten zijn bereid hard te werken om de studie Cybersecurity te behalen.

Conclusie: De studie Cybersecurity levert goede baankansen op.

- A Conclusie volgt logisch uit de stellingen
B Conclusie volgt niet logisch uit de stellingen

Leg uit hoe je tot dit antwoord gekomen bent. Maak eventueel een schema of tekening op het kladpapier.

Deel 4. Post-test A1-C3 plus D1 en E2

A 1.2.3. Conjunction fallacy

A.1. Groningse Gaswinning

In Groningen zijn de laatste jaren steeds meer aardbevingen als gevolg van aardgaswinning. Op initiatief van lokale en regionale partijen worden er daarom steeds meer bijeenkomsten gehouden om de inwoners van Groningen te informeren over de gevolgen van aardbevingen.

Hoe waarschijnlijk is het dat Groningen te kampen heeft of heeft gehad met onderstaande gevolgen van aardbevingen? Maak een rangorde van de gevolgen (gebruik 1 voor het meest waarschijnlijk en 6 voor het minst waarschijnlijk). Uiteraard kan Groningen met meer dan één van deze gevolgen te kampen hebben of hebben gehad.

- Gewonden
- Schade aan gebouwen en overlast van hangjongeren
- Bodemdaling
- Overstromingen
- Overlast van hangjongeren

- Scheuren in wegen

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

A.2. Gerard

Gerard is 51 jaar oud. Hij is hoogleraar aan het Erasmus Medisch Centrum in Rotterdam en doet onderzoek naar obesitas bij kinderen. De afgelopen jaren won hij meerdere wetenschapsprijzen, publiceerde talloze artikelen, en werd gevraagd voor vele congressen.

Geef bij elk van de volgende 8 uitspraken aan, op een schaal van 9-punten (waarbij 1 het minst waarschijnlijk is en 9 het meest waarschijnlijk), hoe waarschijnlijk deze is.

- Gerard is afgestudeerd in bouwkunde en heeft hoogtevrees. 1 -- 2 -- 3 -- 4 -- 5 -- 6 -- 7 -- 8 -- 9
- Gerard is afgestudeerd in pedagogiek. 1 -- 2 -- 3 -- 4 -- 5 -- 6 -- 7 -- 8 -- 9
- Gerard is afgestudeerd in geneeskunde. 1 -- 2 -- 3 -- 4 -- 5 -- 6 -- 7 -- 8 -- 9
- Gerard heeft presentatieangst. 1 -- 2 -- 3 -- 4 -- 5 -- 6 -- 7 -- 8 -- 9
- Gerard heeft vliegangst. 1 -- 2 -- 3 -- 4 -- 5 -- 6 -- 7 -- 8 -- 9
- Gerard is afgestudeerd in tandheelkunde. 1 -- 2 -- 3 -- 4 -- 5 -- 6 -- 7 -- 8 -- 9

- Gerard afgestudeerd in geneeskunde en heeft presentatieangst. 1 -- 2 -- 3 -- 4 -- 5 -- 6 -- 7 -- 8 --
9
- Gerard heeft ziektevrees. 1 -- 2 -- 3 -- 4 -- 5 -- 6 -- 7 -- 8 --
9

A.3. Rotter-Dam

De Landelijke Eenheid van de politie heeft onderzoek gedaan naar criminaliteit in de grote steden van Nederland. Rotterdam maakt onderdeel uit van het onderzoek en werd bij toeval geselecteerd uit de lijst van steden. Welk van de onderstaande uitspraken is het meest waarschijnlijk? (kies er één)

- A. De politie Eenheid Rotterdam heeft flink bezuinigd op personeel en het aantal straatroven in Rotterdam is gestegen.
- B. Het aantal straatroven in Rotterdam is gestegen.

Motiveer kort je antwoord:

B 1.2.3. Base-rate taken

B.1. Burn-out

De werkdruk in ziekenhuizen is hoog en dat kan ernstige gevolgen hebben voor de veiligheid van patiënten. Steeds meer medewerkers vertonen burn-out verschijnselen. Het Reinier de Graaf Gasthuis te Delft wil beter zicht krijgen op het welzijn van hun artsen en verpleegkundigen. Een panel van psychologen neemt een aantal welzijnsvragenlijsten af bij 15 artsen en 185 verpleegkundigen binnen het ziekenhuis. Daarnaast worden ze allen geïnterviewd. Op basis van de interviews zijn korte persoonsbeschrijvingen opgesteld.

Van deze beschrijvingen krijg je er drie te zien, willekeurig geselecteerd uit de 200 beschikbare beschrijvingen.

Sacha:

- 34 jaar
- Getrouwd
- Woonachtig in Delft
- Hobby's: Sporten en koken
- Karakterbeschrijving: harde werker en vriendelijk

Wat is het meest waarschijnlijk?

- A Sacha is een arts
- B Sacha is een verpleegkundige

Chris:

- 41 jaar
- Gescheiden en heeft twee kinderen
- Woonachtig in Wassenaar
- Hobby's: zeilen, golf en vakantie in Saint-Tropez
- Karakterbeschrijving: Intelligent en zelfverzekerd

Wat is het meest waarschijnlijk?

- A Chris is een arts
- B Chris is een verpleegkundige

Marieke:

- 31 jaar
- Single
- Woonachtig in Rijswijk
- Hobby's: winkelen en dansen
- Karakterbeschrijving: spontaan, behulpzaam

Wat is het meest waarschijnlijk?

- A Marieke is een arts

B Marieke is een verpleegkundige

B.2. Reorganisatie

Je werkt op de stafafdeling van een grote olie maatschappij. De directrice denkt erover om te reorganiseren maar ze is bang dat dit slechte gevolgen kan hebben voor de veiligheidscultuur op het werk. Ze vraagt je om advies. Je weet maar al te goed dat weinig reorganisaties succesvol zijn. Dat wil zeggen, in weinig situaties zijn zowel de organisatie als de medewerkers tevreden met het eindresultaat. Je gaat op zoek naar succesfactoren en komt erachter heel veel succesvolle reorganisaties tot stand zijn gekomen met steun van een extern adviesbureau.

Geef aan welke informatie nodig is om een goede inschatting te maken van de waarschijnlijkheid dat de reorganisatie van je bedrijf succesvol verloopt wanneer de directrice de hulp van een extern adviesbureau inschakelt. Kies één of meerdere uit de onderstaande opties, maar kies alleen de opties die noodzakelijk zijn om de inschatting te maken:

1. Percentage van de reorganisaties die niet succesvol verlopen met de steun van een extern adviesbureau
2. Percentage van alle reorganisaties die succesvol verlopen
3. Percentage van alle reorganisaties die niet succesvol verlopen
4. Percentage van de reorganisaties die succesvol verlopen met de steun van een extern adviesbureau

B.3. Navigatiesysteem

De regionaal commandant van de brandweer, wil een nieuw navigatiesysteem aanschaffen voor alle voertuigen. Het belangrijkste is dat het systeem de snelste route aangeeft naar de plaats van bestemming zodat personeel zo snel mogelijk van A naar B vervoerd worden. De regionaal commandant krijgt een kopie van een rapport in handen waarin experts aangeven dat zowel Garmin als MIO goede navigatiesystemen hebben die op adequate wijze verkeersopstoppingen en wegopbrekingen weten te ontwijken. Garmin scoort echter hoger op de meeste punten. Op de site van de consumentenbond vindt de regionaal commandant, dat Garmin als beste systeem uit de bus komt wanneer het gaat om snelle routes aangeven. Zodra de officier van dienst, belast met financieel management, op die site naar beneden scrolt ziet hij echter twee reviews van zeer ontevreden klanten over Garmin: “Snelle routes? ONZIN!! Dankzij

Garmin ben ik nu al zo vaak onnodig in een gigantische file terecht gekomen. De laatste keer nam mijn broer op datzelfde moment een andere route en hij arriveerde een half uur eerder dan ik, ongelooflijk!” De andere review luidt: “Laat je niet verleiden door de resultaten van de consumentenbond! Wat een afzetter zeg, die Garmin. Ik moet voor m’n werk naar veel verschillende bestemmingen. Zit volgens mij elke dag langer in de auto...”. Op advies van de officier van dienst neemt de regionaal commandant geen risico en gaat voor MIO.

Is dit een verstandige beslissing?

1. Ja

2. Nee

Motiveer kort je antwoord.

C 1.2.3. Syllogisms

C.1.

1. Onderstaand tref je twee stellingen. Ga ervan uit dat deze waar zijn. Geef vervolgens aan of de conclusie wel of niet logisch volgt uit de gegeven stellingen.

Stelling 1: Als de NS de prijs van treinkaartjes verhoogt, dan daalt het aantal incidenten in de trein dit jaar met 8%.

Stelling 2: De NS heeft dit jaar de prijs van treinkaartjes niet verhoogd

Conclusie: Het aantal incidenten in de trein zal dit jaar niet dalen met 8%

A Conclusie volgt logisch uit de stellingen

B Conclusie volgt niet logisch uit de stellingen

C.2.

2. Onderstaand tref je twee stellingen. Ga ervan uit dat deze waar zijn. Geef vervolgens aan of de conclusie wel of niet logisch volgt uit de gegeven stellingen.

Stelling 1: Als het goed gaat met de veiligheid van een stad, dan stijgen de huizenprijzen daar

Stelling 2: De huizenprijzen stijgen in Breda

Conclusie: Het gaat goed met de veiligheid van Breda

A Conclusie volgt logisch uit de stellingen

B Conclusie volgt niet logisch uit de stellingen

C.3.

3. Onderstaand tref je twee stellingen. Ga ervan uit dat deze waar zijn. Geef vervolgens aan of de conclusie wel of niet logisch volgt uit de gegeven stellingen.

Stelling 1: Geen enkel mens vindt in de rij staan voor de douane leuk

Stelling 2: Sommige kinderen vinden in de rij staan voor de douane leuk

Conclusie: Sommige kinderen zijn geen mens

A Conclusie volgt logisch uit de stellingen

B Conclusie volgt niet logisch uit de stellingen

Transfer tasks D1.2. E1.2.

D 1.2. Contingency taken

D.1. Corporate Fixer

Je bent zzp-er en je veiligheidsadviesbureau staat op de rand van faillissement. Je buurman wijst je op de diensten van Corporate Fixer: een bedrijf dat gespecialiseerd is in het oplossen van zakelijke problemen.

‘Ze doen fan-tas-tisch werk’, zegt hij, ‘het bedrijf van een goede vriend van mij is er weer helemaal bovenop gekomen dankzij hen.’ Je bezoekt hun site en komt erachter dat de diensten van Corporate Fixer best prijzig zijn. Omdat je zelf de oplossing voor je bedrijf niet meer ziet, ben je bereid de prijs te betalen, mits je meer weet over de resultaten die Corporate Fixer in het verleden heeft geboekt. Op een onafhankelijke vergelijkingssite vind je de volgende cijfers (aantal bedrijven):

	Hulp van Corporate fixer	Geen hulp van Corporate fixer
Zakelijke problemen opgelost	90	215
Zakelijke problemen niet opgelost	20	110

Is het op basis van deze gegevens wel of niet verstandig om de hulp van Corporate Fixer in te schakelen?

1. Wel verstandig
2. Niet verstandig

Motiveer kort je antwoord:

D.2. Ready to Drop

Online winkelen mag een zegen zijn voor de drukke stadsmens, bezorging van de spulletjes blijft een problematische aangelegenheid, juist omdat de drukke stadsmens vaak niet thuis is als de bezorger aanbelt. Een oplossing komt mogelijk van een autofabrikant die zijn auto's gaat uitrusten met een *in-car-delivery* service. De zogenoemde Ready to Drop-dienst maakt het voor bezorgers mogelijk pakketjes veilig te bezorgen in de auto van de consument. Via een goed beveiligde app krijgen ze toegang tot de auto in een door de gebruiker vooraf ingestelde periode. In deze tijdspanne kan de bezorger de goederen in de auto plaatsen. De autofabrikant is druk bezig met experimenteren om te kijken of ze het product op markt kunnen brengen. Uit de resultaten blijkt dat ook met de in-car-delivery service de bezorging niet altijd in één keer lukt omdat de auto van de consument niet altijd in de buurt van het huis staat. Ze vergelijken het aantal succesvolle bezorgingen van de in-car-delivery service met het aantal succesvolle bezorgingen middels gewone thuisbezorging en komen met de volgende cijfers (aantal pakketjes):

	Gewone thuisbezorgingsoptie	In-car-delivery service
In één keer succesvol bezorgd	188	95
Een andere dag opnieuw bezorgd	90	25

Zou je op basis van deze gegevens de in-car-delivery service op de markt brengen?

1. Ja

2. Nee

Motiveer kort je antwoord:

E.1.2 Wason selection

E.1. Belastingfraude

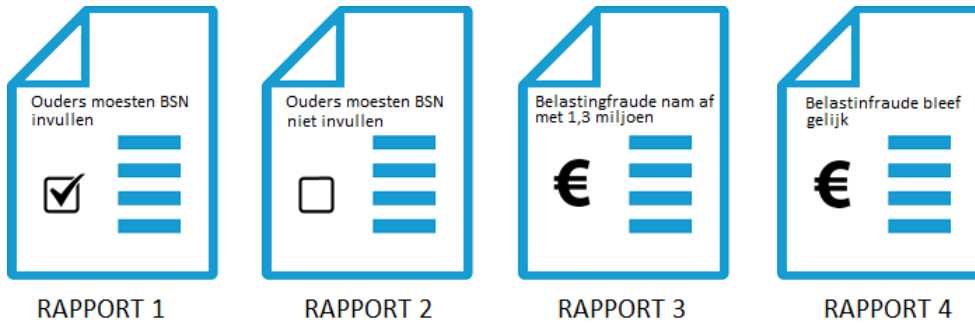
Je werkt bij de Belastingdienst. Je hebt al genoeg willekeurige belastingcontroles gezien om te weten dat sommige belastingbetalers ten onrechte proberen aanspraak te maken op tal van toeslagen. Soms per vergissing (een gescheiden vrouw en man vragen beiden kinderbijslag aan) en soms om te frauderen (mensen die ook kinderbijslag aanvragen voor Poekie, overduidelijk een huisdier in plaats van een kind). Je vraagt zich af of de belastingfraude zou dalen wanneer ouders ook het burgerservicenummer (BSN) van hun kind moeten invullen bij belastingaangifte. Jouw hypothese is:

Als ouders het BSN van hun kinderen moeten invullen bij hun belastingaangifte, dan zal de belastingfraude dalen.

In de andere landen moet al langer het BSN van kinderen ingevuld worden bij belastingaangifte. Je beschikt over belastingfrauderapporten van deze landen van zowel vòòr als na het instellen van deze regel. Je wilt onderzoeken of uw hypothese van toepassing is op deze landen. Voor je liggen rapporten uit vier verschillende landen. In elk rapport staan slechts twee bevindingen:

- (1) Ouders hebben dat jaar wel/niet het BSN van hun kinderen ingevuld
- (2) De belastingfraude is dat jaar wel/niet afgenomen

Hieronder zie je uit elk van de vier rapporten steeds één van de twee bovengenoemde bevindingen. Je zult het hele rapport moeten lezen om ook achter de tweede bevinding te komen. Welk(e) rapport(en) moet je lezen om te onderzoeken of jouw hypothese klopt? Kies één of meerdere uit de onderstaande opties, maar kies alleen de opties die noodzakelijk zijn om te controleren of de hypothese klopt:



E.2. Lesje creatief boekhouden van Schiphol?

Schiphol aast op een fikse vluchtuitbreiding. ‘Kan mak-ke-lijk’, beweert de luchthaven. Maar is dat echt zo? De extra vluchten mogen geen negatieve milieueffecten opleveren. Voor Schiphol geldt al jarenlang dezelfde regel:

Als Schiphol het aantal vluchten uitbreidt, dan moet de totale CO₂-uitstoot van het vliegverkeer met 10% zijn afgenomen ten opzichte van het jaar daarvoor.

In een presentatie over het belang van Schiphol ‘als motor van de Nederlandse economie’ wordt vakkundig uiteengezet dat de vliegtuigen van tegenwoordig nóg zuiniger vliegen en dat de totale CO₂-uitstoot van het vliegverkeer met wel 20% is afgenomen ten opzichte van vorig jaar.

Stel, je bent ambtenaar op het Ministerie van Infrastructuur en Milieu en moet – uitgaande van bovenstaande regel – beslissen of Schiphol de beoogde vluchtuitbreiding mag realiseren. Als de beweringen uit de presentatie waar zijn, dan zou Schiphol de beoogde uitbreiding door mogen zetten. Er zijn echter ook aanwijzingen dat de beweringen van Schiphol niet kloppen en dat de luchthaven de negatieve milieueffecten van het vliegverkeer statistisch heeft afgezwakt. Je laat een onafhankelijk onderzoeker in kaart brengen of Schiphol zich in het verleden aan de regel heeft gehouden. De onderzoeker kijkt naar vier willekeurige jaren uit het verleden en stelt vier aparte rapporten op. In elk rapport staan slechts twee bevindingen:

- (1) De totale CO₂-uitstoot van het vliegverkeer ten opzichte van het jaar daarvoor nam wel/niet af.
- (2) Schiphol breidde dat jaar het aantal vluchten wel/niet uit.

Hieronder zie je uit elk van de vier jaarrapporten steeds slechts één van de twee bevindingen. Je zult het hele rapport moeten lezen om ook achter de tweede bevinding te komen van het betreffende jaar. Welk(e) jaarrapport(en) moet je lezen om te controleren of Schiphol zich in het verleden aan de regel heeft

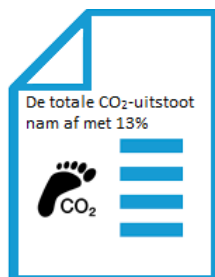
gehouden? Kies één of meerdere uit de onderstaande opties, maar kies alleen de opties die noodzakelijk zijn om te controleren of Schiphol zich aan de regel heeft gehouden:



RAPPORT 1



RAPPORT 2



RAPPORT 3



RAPPORT 4

Deel 5. Delayed Posttest A1-C3 plus D2 en E2

A1.2.3. Conjunction Fallacy

A1. Alle lichten op groen

Na jaren bouwen en discussiëren - in 1953 werden de eerste plannen al gemaakt – loopt de A4 sinds een jaar door Midden-Delfland. Tijd voor Rijkswaterstaat om de balans op te maken en de veiligheidsgevolgen van de aanleg van deze snelweg te presenteren.

Hoe waarschijnlijk is het dat onderstaande veiligheidsgevolgen hebben plaatsgevonden of plaats vinden door de aanleg van deze snelweg? Maak een rangorde van de gevolgen (gebruik 1 voor het meest waarschijnlijk en 6 voor het minst waarschijnlijk). Uiteraard kan meer dan één van deze gevolgen plaats vinden of hebben gevonden.

- Geluidsoverlast omwonenden
- Filevermindering en stijging burenruzies in omgeving
- Huisverzakkingen
- Betere bereikbaarheid Rotterdam
- Stijging burenruzies in omgeving
- Aantasting flora en fauna Midden-Delfland

1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

5 _____

6 _____

A.2. Koen

Koen is 49 jaar. Hij is Tweede Kamerlid en is afgestudeerd landbouweconoom. In 2008 werd hij verkozen tot politicus van het jaar, vanaf 2012 is hij Minister, sinds 2013 is hij voorzitter van de Eurogroep en de afgelopen jaren heeft hij regelmatig lezingen gegeven aan studenten over zijn studententijd.

Geef bij elk van de volgende 8 uitspraken aan, op een schaal van 9-punten (waarbij 1 het minst waarschijnlijk is en 9 het meest waarschijnlijk), hoe waarschijnlijk deze is.

- Koen is minister van volksgezondheid en was lid van een studievereniging. 3 -- 4 -- 5 -- 6 -- 7 -- 8 --
9
- Koen is minister van defensie. 1 -- 2 -- 3 -- 4 -- 5 -- 6 -- 7 -- 8 --
9
- Koen is minister van financiën. 1 -- 2 -- 3 -- 4 -- 5 -- 6 -- 7 -- 8 --
9
- Koen had moeite met zijn studie. 1 -- 2 -- 3 -- 4 -- 5 -- 6 -- 7 -- 8 --
9
- Koen was lid van het corps. 1 -- 2 -- 3 -- 4 -- 5 -- 6 -- 7 -- 8 --
9
- Koen is minister van onderwijs. 1 -- 2 -- 3 -- 4 -- 5 -- 6 -- 7 -- 8 --
9
- Koen is minister van financiën en had moeite met zijn studie. 1 -- 2 -- 3 -- 4 -- 5 -- 6 -- 7 -- 8 --
9
- Koen sloeg niet-verplichte hoorcolleges over. 1 -- 2 -- 3 -- 4 -- 5 -- 6 -- 7 -- 8 --
9

A.3. Lezen & Schrijven

De stichting Lezen & Schrijven heeft een vragenlijst afgenomen bij een representatieve steekproef ex-gedetineerden. Tim heeft deze vragenlijst ingevuld en werd bij toeval geselecteerd uit de lijst van deelnemers. Welke van de onderstaande uitspraken is het meest waarschijnlijk? (kies er één)

- A. Tim's cijfer voor Nederlands is onder het gemiddelde.
- B. Tim heeft dyslexie en zijn cijfer voor Nederlands onder het gemiddelde.

Motiveer kort je antwoord:

B 1.2.3. Base-rate taken

B.1. Werktevredenheid

Werktevredenheid staat bij het onderzoeksbureau 'Arbo Veiligheid' hoog in het vaandel. Daarom willen ze ook beter zicht krijgen op de werktevredenheid van hun eigen werknemers. Alle medewerkers ontvangen een link naar een online vragenlijst om dit in kaart te brengen. Op de vragenlijst reageerden 150 onderzoekers en 20 administratief medewerkers. Vooraf werd een aantal achtergrondvragen gesteld. Op basis van deze vragen zijn korte persoonsbeschrijvingen opgesteld.

Van deze beschrijvingen krijg je er drie te zien, willekeurig geselecteerd uit de 170 beschikbare beschrijvingen.

Margriet:

- 55 jaar
- Getrouwd en heeft vier kinderen
- Woonachtig in Houten
- Hobby's: tuinieren en tv kijken (Goede Tijden Slechte Tijden is favoriet)
- Karakterbeschrijving: Communicatief vaardig en zorgvuldig

Wat is het meest waarschijnlijk?

- A Margriet is een administratief medewerker
- B Margriet is een onderzoeker

Francine:

- 40 jaar

- Getrouwd
 - Woonachtig in Maarssen
 - Hobby's: series kijken en reizen
 - Karakterbeschrijving: Bescheiden en flexibel
- A Francine is een administratief medewerker
 B Francine is een onderzoeker

Jan:

- 45 jaar
- Woont samen
- Woonachtig in Utrecht
- Hobby's: science fiction boeken en opiniestukken uit het NRC Handelsblad
- Karakterbeschrijving: kritisch en chaotisch

Wat is het meest waarschijnlijk?

- A Jan is een administratief medewerker
 B Jan is een onderzoeker

B.2. Voortekens van ontslag?

In de afgelopen weken zijn er op werk bij de veiligheidsregio een aantal verantwoordelijkheden van je afgenomen en bij collega's neergelegd. Je besluit op internet te zoeken wat dit kan betekenen en komt erachter dat dit een voorteken is van een ontslag: aan 75% van alle ontslagen gaat een vermindering van verantwoordelijkheden vooraf!

Geef aan welke informatie nodig is om een goede inschatting te maken van de waarschijnlijkheid dat je ontslagen wordt, gegeven de vermindering van verantwoordelijkheden. Kies één of meerdere uit de onderstaande opties, maar kies alleen de opties die noodzakelijk zijn om de inschatting te maken:

1. Percentage van werknemers die niet ontslagen worden en wel een vermindering van verantwoordelijkheden hebben.

2. Percentage van alle werknemers die ontslagen worden.
3. Percentage van alle werknemers die niet ontslagen worden.
4. Percentage van alle werknemers die ontslagen worden en een vermindering van verantwoordelijkheden hebben.

B.3. Vette trek

Snackbar “Vette trek” kampt met een probleem. De friteuses laten teveel schadelijke walmen achter. Klanten klagen er dagelijks over. Dick Bakker, de eigenaar, wil de friteuses gaan vervangen en gaat op onderzoek. Op internet leest hij dat zowel De’Longhi als Philips beweren dat hun friteuses reukloos en schoon zijn. Via een vergelijkingssites komt hij erachter dat De’Longhi door experts het beste beoordeeld wordt op het verdoezelen van frituurluchten. Op de Vlaamse beurs voor Friethuizen hoort hij dat er zelfs grootschalig onderzoek wordt gedaan naar frituurluchten. Uit dit onderzoek komt wederom De’Longhi naar voren als beste ‘reukloze’ frituurpan. Het prijskaartje dat aan DeLonghi hangt, is echter behoorlijk hoog. Op de beurs raakt Dick aan de praat met twee andere snackbareigenaren; Marie en Theo. Marie is totaal niet te spreken over de frituurpan van De’Longhi: “Ik heb hem vorig jaar hier op de beurs gekocht en mijn snackbar ruikt als één grote frituurpan. De frituurpan heeft me heel veel geld en ook nog veel klanten gekost”. Theo wijst hem op de Scentless Master van Philips, speciaal voor snackbars. “Ik heb deze vorig jaar gekocht en ik ruik nog steeds nauwelijks dat ik aan het frituren ben. Mijn klanten merken het ook. Als je de Scentless Master aanschaft dan betaal je bovendien de helft minder dan wat je gemiddeld voor DeLonghi betaalt.” Dick gaat overstag en kiest uiteindelijk voor de Scentless Master van Philips.

Is dit een verstandige beslissing?

1. Ja
2. Nee

Motiveer kort je antwoord.

C 1,2,3. Syllogisms

C.1.

1. Onderstaand tref je twee stellingen. Ga ervan uit dat deze waar zijn. Geef vervolgens aan of de conclusie wel of niet logisch volgt uit de gegeven stellingen.

Stelling 1: Als Stedin intelligente aftapverklippers implementeert, dan worden illegale aftappers 20% sneller gelokaliseerd

Stelling 2: Stedin implementeert geen intelligente aftapverklippers

Conclusie: Illegale aftappers zullen niet 20% sneller gelokaliseerd worden

- A Conclusie volgt logisch uit de stellingen
- B Conclusie volgt niet logisch uit de stellingen

C.2.

2. Onderstaand tref je twee stellingen. Ga ervan uit dat deze waar zijn. Geef vervolgens aan of de conclusie wel of niet logisch volgt uit de gegeven stellingen.

Stelling 1: Als een land kampt met terreurdreigingen, dan neemt het aantal reizigers af

Stelling 2: Het aantal reizigers naar Turkije is afgenomen

Conclusie: Turkije is een land dat kampt met terreurdreigingen

- A Conclusie volgt logisch uit de stellingen
- B Conclusie volgt niet logisch uit de stellingen

C.3.

3. Onderstaand tref je twee stellingen. Ga ervan uit dat deze waar zijn. Geef vervolgens aan of de conclusie wel of niet logisch volgt uit de gegeven stellingen.

Stelling 1: Geen enkel afuistermiddel is goedkoop

Stelling 2: Sommige microfoontjes zijn goedkoop

Conclusie: Sommige microfoontjes zijn geen afuistermiddel

A Conclusie volgt logisch uit de stellingen

B Conclusie volgt niet logisch uit de stellingen

Transfer tasks D1.2. E

D.1.2. Contingency taken

D.1. Matching

Je werkt bij de Landelijke Vereniging voor Veiligheidskundige Opleidingen. Op populaire scholen zoals Avans Hogeschool, Inholland en Saxion zijn elk jaar bijna duizend meer aanmeldingen dan plekken. Bijna een kwart van de studenten zit niet op hun voorkeurschool. Je zoekt daarom al een tijd naar een manier om zo veel mogelijk leerlingen op hun voorkeurschool te plaatsen. Een collega wijst je op het Matching systeem. ‘Dit systeem werkt fan-tas-tisch’, zegt hij, ‘Het Rotterdamse schoolbestuur heeft het al ingevoerd en ervaart dat bijna alle leerlingen op hun favoriete school zitten. Je zoekt uit hoe het Matching systeem werkt en komt erachter dat de invoering best prijzig is. Omdat je zelf geen oplossing meer ziet, ben je bereid de prijs te betalen, mits je meer weet over de resultaten van het Matching systeem in andere steden in Nederland. Op een onafhankelijke vergelijkingssite vind je de volgende resultaten (aantal steden):

	Matching systeem	Geen Matching systeem
Voorkeursprobleem opgelost	30	70
Voorkeursprobleem niet opgelost	6	35

Is het op basis van deze gegevens wel of niet verstandig om het Matching systeem in te voeren?

1. Wel verstandig

2. Niet verstandig

Motiveer kort je antwoord:

D.2. Roboats

Het verkeer in het centrum van Amsterdam staat al jaren dagelijks muurvast. Er staat regelmatig een lange rij auto's waardoor vertraging soms tot bijna een halfuur oploopt. Een oplossing komt mogelijk van het AMS Institute, het Amsterdams instituut voor stadsonderzoek die zelfsturende vaar- en voertuigen ontwikkelt. De zelfsturende vaartuigen, ook wel 'Roboats' genoemd, zullen op termijn geschikt worden voor het bezorgen van spullen, het ophalen van afval, maar ook voor het vervoer van personen. Een voordeel van de Roboats ten opzichte van zelfrijdende auto's is dat ze bijdragen aan een flexibele, *on demand* infrastructuur, doordat de bootjes zich op tijdstippen dat het steevast druk is in het verkeer aaneen kunnen smeden tot een brug, of een podium kunnen vormen. Het AMS Institute is druk bezig met experimenteren om te kijken of ze de Roboats op de markt kunnen brengen. Uit de resultaten blijkt dat ook het inzetten van Roboats niet altijd leidt tot minder vertraging in het centrum van Amsterdam omdat de boten niet altijd in de buurt van de verkeersdrukten kunnen komen. Ze vergelijken het aantal keer succesvol inzetten van Roboats met het inzetten van zelfrijdende auto's en komen met de volgende cijfers (aantal files):

	Zelfrijdende auto's	Roboats
Vertraging verminderde binnen een halfuur	48	24
Vertraging verminderde niet	22	6

Zou je op basis van deze gegevens de Roboats op de markt brengen?

1. Ja
2. Nee

Motiveer kort je antwoord:

E1.2. Wason selection

E.1. Actieve donorregistratie

Je bent beleidsmedewerker bij het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn & Sport en bent betrokken bij het beleid om meer donoren te werven. Er zijn op dit moment niet genoeg donororganen beschikbaar. 60% van de mensen maakt geen keuze over het wel of niet orgaandonor te willen zijn en laat deze keuze over aan de nabestaanden. Je vraagt je af of het donortekort kleiner zal worden wanneer actieve donorregistratie zal worden ingevoerd (d.w.z. iedereen boven de 18 krijgt de vraag en wie niet expliciet aangeeft geen orgaandonor te willen zijn, zal automatisch orgaandonor zijn). Jouw hypothese is:

Als actieve donorregistratie wordt ingevoerd, zal het tekort aan donoren afnemen.

In Spanje, Oostenrijk, België, Frankrijk, Italië en Zweden is actieve donorregistratie al ingevoerd. Je beschikt over de donorregisters van deze landen van zowel vòòr als na het invoeren van de actieve donorregistratie. Je wilt onderzoeken of je hypothese van toepassing is op deze landen. Voor je liggen rapporten van vier verschillende landen. In elk rapport staan slechts twee bevindingen:

- (1) Actieve donorregistratie was dat jaar wel/niet ingevoerd.
- (2) Het tekort aan donoren is wel/niet afgenomen.

Hieronder zie je uit elk van de vier rapporten steeds één van de twee bovengenoemde bevindingen. Je zult het hele rapport moeten lezen om ook achter de tweede bevinding te komen. Welk(e) rapporten moet je lezen om te onderzoeken of jouw hypothese klopt? Kies één of meerdere uit de onderstaande opties, maar kies alleen de opties noodzakelijk zijn om te controleren of de hypothese klopt:

Rapport 1: Actieve donorregistratie was ingevoerd

Rapport 2: Actieve donorregistratie was nog niet ingevoerd

Rapport 3: Het tekort aan donoren is afgenomen

Rapport 4: Het tekort aan donoren is gelijk gebleven



Rapport 1

Rapport 2

Rapport 3

Rapport 4

E.2. Oost-Europees tr nsport?

IKEA Nederland neemt steeds meer Oost-Europese chauffeurs in dienst om hun producten te distribueren. FNV Bondgenoten wil dat dit stopt en heeft een verzoek tot handhaving ingediend bij de Inspectie Leefomgeving en Transport omdat deze chauffeurs financieel zouden worden uitgebuit. Het aannemen van buitenlandse chauffeurs mag, zolang IKEA zich houdt aan de volgende Nederlandse wet:

Als een bedrijf werknemers uit het buitenland aanneemt, dan moeten deze werknemers salaris ontvangen naar Nederlandse standaarden.

IKEA laat weten zich niet te herkennen in het beeld dat FNV Bondgenoten schetst. ‘Wij nemen de rechten van onze werknemers zeer serieus  n betalen al onze werknemers waar ze recht op hebben.’

Stel je werkt bij de Inspectie Leefomgeving en Transport en moet – uitgaande van bovenstaande regel – bepalen of IKEA Oost-Europese werknemers mag blijven aannemen. Als de beweringen van IKEA kloppen, dan zou het aannemen van Oost-Europese chauffeurs door mogen gaan. FNV Bondgenoten trekt de beweringen van IKEA echter sterk in twijfel. Volgens hen krijgen de chauffeurs betaald naar de standaarden van het land van herkomst. ‘Een salaris van twee- tot zeshonderd euro per maand zijn daarbij eerder regel dan uitzondering’, aldus de stichting. In het archief bekijk je de jaaropgaven van vier IKEA-chauffeurs. In elke jaaropgave staan twee bevindingen:

- (1) De chauffeur komt wel/niet uit Nederland.
- (2) De chauffeur wordt wel/niet betaald naar Nederlandse standaarden.

Hieronder zie je vier jaaropgaven, met daarop steeds slechts één van de twee bovengenoemde bevindingen. Je zult de volledige jaaropgave moeten lezen om ook achter de tweede bevinding te komen. Welk(e) jaaropgave(n) moet je lezen om te controleren of IKEA zich aan de Nederlandse wet houdt? Kies één of meerdere uit de onderstaande opties, maar kies alleen de opties die noodzakelijk zijn om te controleren of IKEA zich aan de regel houdt:

1. De chauffeur komt uit Nederland
2. De chauffeur komt uit Hongarije
3. De chauffeur wordt naar Nederlandse standaarden betaald
4. De chauffeur wordt niet naar Nederlandse standaard



Rapport 1



Rapport 2



Rapport



Appendix 3. Scoring Format.

Posttest - Scoring

Syllogistic Reasoning

S2.1 Files

Onderstaand tref je twee stellingen. Ga ervan uit dat deze waar zijn. Geef vervolgens aan of de conclusie wel of niet logisch volgt uit de gegeven stellingen.

Stelling 1: Geen enkel mens vindt in de file staan leuk
Stelling 2: Sommige kinderen vinden in de file staan leuk

Conclusie: Sommige kinderen zijn geen mens

- A **Conclusie volgt logisch uit de stellingen**
- B Conclusie volgt niet logisch uit de stellingen

Goede antwoord: A → 1 punt

S2.2 Postzegels

Onderstaand tref je twee stellingen. Ga ervan uit dat deze waar zijn. Geef vervolgens aan of de conclusie wel of niet logisch volgt uit de gegeven stellingen.

Stelling 1: Als PostNL de prijs van postzegels verhoogt, dan daalt het aantal verstuurde brieven dit jaar met 8%.
Stelling 2: PostNL heeft dit jaar de prijs van postzegels niet verhoogd

Conclusie: Het aantal verstuurde brieven zal dit jaar niet dalen met 8%

- A **Conclusie volgt logisch uit de stellingen**
- B Conclusie volgt niet logisch uit de stellingen

Goede antwoord: A → 1 punt

S2.3 Huizenmarkt

Onderstaand tref je twee stellingen. Ga ervan uit dat deze waar zijn. Geef vervolgens aan of de conclusie wel of niet logisch volgt uit de gegeven stellingen.

Stelling 1: Als het goed gaat met de huizenmarkt van een stad, dan stijgen de huizenprijzen daar

Stelling 2: De huizenprijzen stijgen in Amsterdam

Conclusie: Het gaat goed met de huizenmarkt van Amsterdam

A Conclusie volgt logisch uit de stellingen

B Conclusie volgt niet logisch uit de stellingen

Goede antwoord: B → 1 punt

Baserate

B2.1 Burn-out

De werkdruk in ziekenhuizen is hoog. Steeds meer medewerkers vertonen burn-out verschijnselen. Het Reinier de Graaf Gasthuis te Delft wil beter zicht krijgen op het welzijn van hun artsen en verpleegkundigen. Een panel van psychologen neemt een aantal welzijnsvragenlijsten af bij 15 artsen en 185 verpleegkundigen binnen het ziekenhuis. Daarnaast worden ze allen geïnterviewd. Op basis van de interviews zijn korte persoonsbeschrijvingen opgesteld.

Van deze beschrijvingen krijg je er drie te zien, willekeurig geselecteerd uit de 200 beschikbare beschrijvingen.

Sacha:

- 34 jaar

- Getrouwd
- Woonachtig in Delft
- Hobby's: Sporten en koken
- Karakterbeschrijving: harde werker en vriendelijk

Wat is het meest waarschijnlijk?

- A Sacha is een arts
- B Sacha is een verpleegkundige**

Chris:

- 41 jaar
- Gescheiden en heeft twee kinderen
- Woonachtig in Wassenaar
- Hobby's: zeilen, golf en vakantie in Saint-Tropez
- Karakterbeschrijving: Intelligent en zelfverzekerd

Wat is het meest waarschijnlijk?

- A Chris is een arts
- B Chris is een verpleegkundige**

Marieke:

- 31 jaar
- Single
- Woonachtig in Rijswijk
- Hobby's: winkelen en dansen
- Karakterbeschrijving: spontaan, behulpzaam

Wat is het meest waarschijnlijk?

- A Marieke is een arts
- B Marieke is een verpleegkundige**

Goede antwoord: 3 x B → 1 punt

B2.2 Reorganisatie

Je werkt op de HR-afdeling van een architectenbureau. De directrice denkt erover om te reorganiseren maar ze is bang dat dit slechte gevolgen kan hebben voor de sfeer op het werk. Ze vraagt je om advies. Je weet maar al te goed dat weinig reorganisaties succesvol zijn. Dat wil zeggen, in weinig situaties zijn zowel de organisatie als de medewerkers tevreden met het eindresultaat. Je gaat op zoek naar succesfactoren en komt erachter heel veel succesvolle reorganisaties tot stand zijn gekomen met steun van een extern adviesbureau.

Geef aan welke informatie nodig is om een goede inschatting te maken van de waarschijnlijkheid dat de reorganisatie van je bedrijf succesvol verloopt wanneer de directrice de hulp van een extern adviesbureau inschakelt. Kies één of meerdere uit de onderstaande opties, maar kies alleen de opties die noodzakelijk zijn om de inschatting te maken:

5. Percentage van de reorganisaties die niet succesvol verlopen met de steun van een extern adviesbureau
6. Percentage van alle reorganisaties die succesvol verlopen
7. Percentage van alle reorganisaties die niet succesvol verlopen
8. Percentage van de reorganisaties die succesvol verlopen met de steun van een extern adviesbureau

Goede antwoord: 1+2+4 OF 1+3+4 → 1 punt

B2.3 Navigatiesysteem

De directie van taxibedrijf Jolly Trolley, wil een nieuw navigatiesysteem aanschaffen. Het belangrijkste is dat het systeem de snelste route aangeeft naar de plaats van bestemming zodat passagiers zo snel mogelijk van A naar B vervoerd worden. De directie krijgt een kopie van een rapport in handen waarin experts aangeven dat zowel Garmin als MIO goede navigatiesystemen hebben die op adequate wijze verkeersopstoppingen en wegopbrekingen weten te ontwijken. Garmin scoort echter hoger op de meeste punten. Op site van de consumentenbond vindt de directeur van Jolly Trolley, meneer Fritsen, dat Garmin als beste systeem uit de bus komt wanneer het gaat om snelle routes aangeven. Zodra meneer Molens, de financieel manager van Jolly Trolley, op die site naar beneden scrolt ziet hij echter twee reviews van zeer ontevreden klanten over Garmin: “Snelle routes? ONZIN!! Dankzij Garmin ben ik nu al zo vaak onnodig

in een gigantische file terecht gekomen. De laatste keer nam mijn broer op datzelfde moment een andere route en hij arriveerde een half uur eerder dan ik, ongelooflijk!” De andere review luidt: “Laat je niet verleiden door de resultaten van de consumentenbond! Wat een afzetter zeg, die Garmin. Ik moet voor m’n werk naar veel verschillende bestemmingen. Zit volgens mij elke dag langer in de auto...”. Op advies van meneer Molens neemt de directie geen risico en gaat voor MIO.

Is dit een verstandige beslissing?

1. Ja

2. Nee

Motiveer kort je antwoord.

Goede antwoord: 2

Individuele ervaring of anekdotisch bewijs (i.e. twee reviews) is minder betrouwbaar dan informatie uit meerdere ervaring (i.e. rapport en consumentenbond) → 1 punt

Conjunction

C2.1 Groningse Gaswinning

In Groningen zijn de laatste jaren steeds meer aardbevingen als gevolg van aardgaswinning. Op initiatief van lokale en regionale partijen worden er daarom steeds meer bijeenkomsten gehouden om de inwoners van Groningen te informeren over de gevolgen van aardbevingen.

Hoe waarschijnlijk is het dat Groningen te kampen heeft of heeft gehad met onderstaande gevolgen van aardbevingen? Maak een rangorde van de gevolgen (gebruik 1 voor het meest waarschijnlijk en 6 voor het minst waarschijnlijk). Uiteraard kan Groningen met meer dan één van deze gevolgen te kampen hebben of hebben gehad.

- Gewonden
- **Schade aan gebouwen en overlast van hangjongeren**
- Bodemdaling
- Overstromingen

- **Overlast van hangjongeren**
- Scheuren in wegen

Goede antwoord: Schade aan gebouwen en overlast van hangjongeren > Overlast van hangjongeren → 1 punt

C2.2 Gerard

Gerard is 51 jaar oud. Hij is hoogleraar aan het Erasmus Medisch Centrum in Rotterdam en doet onderzoek naar obesitas bij kinderen. De afgelopen jaren won hij meerdere wetenschapsprijzen, publiceerde talloze artikelen, en werd gevraagd voor vele congressen.

Geef bij elk van de volgende 8 uitspraken aan, op een schaal van 9-punten (waarbij 1 het minst waarschijnlijk is en 9 het meest waarschijnlijk), hoe waarschijnlijk deze is.

- Gerard is afgestudeerd in bouwkunde en heeft hoogtevrees.
- Gerard is afgestudeerd in pedagogiek.
- **Gerard is afgestudeerd in geneeskunde.**
- **Gerard heeft presentatieangst.**
- Gerard heeft vliegangst.
- Gerard is afgestudeerd in tandheelkunde.
- **Gerard afgestudeerd in geneeskunde en heeft presentatieangst.**
- Gerard heeft ziektevrees.

Goede antwoord: Geneeskunde en presentatieangst ≤ Geneeskunde EN Geneeskunde en presentatieangst ≤ Presentatieangst → 1 punt

C2.3 Rotter-Dam

De Landelijke Eenheid van de politie heeft onderzoek gedaan naar criminaliteit in de grote steden van Nederland. Rotterdam maakt onderdeel uit van het onderzoek en werd bij toeval geselecteerd uit de lijst van steden. Welk van de onderstaande uitspraken is het meest waarschijnlijk? (kies er één)

- C. De politie Eenheid Rotterdam heeft flink bezuinigd op personeel en het aantal straatroven in Rotterdam is gestegen.
- D. Het aantal straatroven in Rotterdam is gestegen.**

Motiveer kort je antwoord:

Goede antwoord: B

De kans op twee uitkomsten samen (A+B) kan nooit waarschijnlijker zijn dan 1 uitkomst afzonderlijk →

1 punt

Niet causaal → 1 punt. Alleen noemen dat dit het kortste antwoord is → geen punt

Wason

W2.1 Belastingfraude

Je werkt bij de Belastingdienst. Je hebt al genoeg willekeurige belastingcontroles gezien om te weten dat sommige belastingbetalers ten onrechte proberen aanspraak te maken op tal van toeslagen. Soms per vergissing (een gescheiden vrouw en man vragen beiden kinderbijslag aan) en soms om te frauderen (mensen die ook kinderbijslag aanvragen voor Poekie, overduidelijk een huisdier in plaats van een kind). Je vraagt zich af of de belastingfraude zou dalen wanneer ouders ook het burgerservicenummer (BSN) van hun kind moeten invullen bij belastingaangifte. Jouw hypothese is:

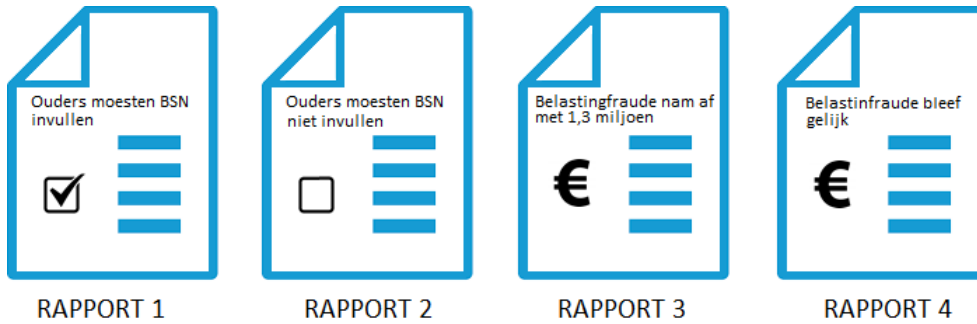
Als ouders het BSN van hun kinderen moeten invullen bij hun belastingaangifte, dan zal de belastingfraude dalen.

In de andere landen moet al langer het BSN van kinderen ingevuld worden bij belastingaangifte. Je beschikt over belastingfrauderapporten van deze landen van zowel vòòr als na het instellen van deze regel. Je wilt onderzoeken of uw hypothese van toepassing is op deze landen. Voor je liggen rapporten uit vier verschillende landen. In elk rapport staan slechts twee bevindingen:

(3) Ouders hebben dat jaar wel/niet het BSN van hun kinderen ingevuld

(4) De belastingfraude is dat jaar wel/niet afgenomen

Hieronder zie je uit elk van de vier rapporten steeds één van de twee bovengenoemde bevindingen. Je zult het hele rapport moeten lezen om ook achter de tweede bevinding te komen. Welk(e) rapport(en) moet je lezen om te onderzoeken of jouw hypothese klopt? Kies één of meerdere uit de onderstaande opties, maar kies alleen de opties die noodzakelijk zijn om te controleren of de hypothese klopt:



Goede antwoord: 1+4 → 1 punt

W2.2 Lesje creatief boekhouden van Schiphol?

Schiphol aast op een fikse vluchuitbreiding. ‘Kan mak-ke-lijk’, beweert de luchthaven. Maar is dat echt zo? De extra vluchten mogen geen negatieve milieueffecten opleveren. Voor Schiphol geldt al jarenlang dezelfde regel:

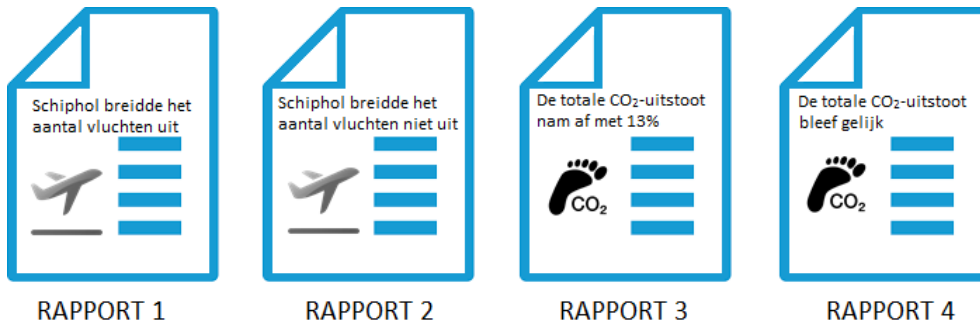
Als Schiphol het aantal vluchten uitbreidt, dan moet de totale CO₂-uitstoot van het vliegverkeer met 10% zijn afgenomen ten opzichte van het jaar daarvoor.

In een presentatie over het belang van Schiphol ‘als motor van de Nederlandse economie’ wordt vakkundig uiteengezet dat de vliegtuigen van tegenwoordig nóg zuiniger vliegen en dat de totale CO₂-uitstoot van het vliegverkeer met wel 20% is afgenomen ten opzichte van vorig jaar.

Stel, je bent ambtenaar op het Ministerie van Infrastructuur en Milieu en moet – uitgaande van bovenstaande regel – beslissen of Schiphol de beoogde vluchuitbreiding mag realiseren. Als de beweringen uit de presentatie waar zijn, dan zou Schiphol de beoogde uitbreiding door mogen zetten. Er zijn echter ook aanwijzingen dat de beweringen van Schiphol niet kloppen en dat de luchthaven de negatieve milieueffecten van het vliegverkeer statistisch heeft afgezwakt. Je laat een onafhankelijk onderzoeker in kaart brengen of Schiphol zich in het verleden aan de regel heeft gehouden. De onderzoeker kijkt naar vier willekeurige jaren uit het verleden en stelt vier aparte rapporten op. In elk rapport staan slechts twee bevindingen:

- (1) De totale CO₂-uitstoot van het vliegverkeer ten opzichte van het jaar daarvoor nam wel/niet af.
- (2) Schiphol breidde dat jaar het aantal vluchten wel/niet uit.

Hieronder zie je uit elk van de vier jaarrapporten steeds slechts één van de twee bevindingen. Je zult het hele rapport moeten lezen om ook achter de tweede bevinding te komen van het betreffende jaar. Welk(e) jaarrapport(en) moet je lezen om te controleren of Schiphol zich in het verleden aan de regel heeft gehouden? Kies één of meerdere uit de onderstaande opties, maar kies alleen de opties die noodzakelijk zijn om te controleren of Schiphol zich aan de regel heeft gehouden:



Goede antwoord: 1+4 → 1 punt

Contingency

CT2.1 Corporate Fixer

Je bent ondernemer en je bedrijf staat op de rand van faillissement. Je buurman wijst je op de diensten van Corporate Fixer: een bedrijf dat gespecialiseerd is in het oplossen van zakelijke problemen. ‘Ze doen fantastisch werk’, zegt hij, ‘het bedrijf van een goede vriend van mij is er weer helemaal bovenop gekomen dankzij hen.’ Je bezoekt hun site en komt erachter dat de diensten van Corporate Fixer best prijzig zijn. Omdat je zelf de oplossing voor je bedrijf niet meer ziet, ben je bereid de prijs te betalen, mits je meer weet over de resultaten die Corporate Fixer in het verleden heeft geboekt. Op een onafhankelijke vergelijkingssite vind je de volgende cijfers (aantal bedrijven):

	Hulp van Corporate fixer	Geen hulp van Corporate fixer
Zakelijke problemen opgelost	90	215
Zakelijke problemen niet opgelost	20	110

Is het op basis van deze gegevens wel of niet verstandig om de hulp van Corporate Fixer in te schakelen?

1. Wel verstandig

2. Niet verstandig

Motiveer kort je antwoord:

Goede antwoord: 1

- Alleen naar rij gekeken (geen vergelijking opgelost vs. onopgelost) → 0.5 punt
- Alleen naar kolom gekeken (geen vergelijking hulp vs. geen hulp) → 0.5 punt
- Naar rijen en kolommen gekeken ($90/(90+20)$ en $215/(215+110)$) → 1 punt

CT2.2 Ready to Drop

Online winkelen mag een zegen zijn voor de drukke stadsmens, bezorging van de spulletjes blijft een problematische aangelegenheid, juist omdat de drukke stadsmens vaak niet thuis is als de bezorger aanbelt. Een oplossing komt mogelijk van een autofabrikant die zijn auto's gaat uitrusten met een *in-car-delivery* service. De zogenoemde Ready to Drop-dienst maakt het voor bezorgers mogelijk pakketjes te bezorgen in de auto van de consument. Via een app krijgen ze toegang tot de auto in een door de gebruiker vooraf ingestelde periode. In deze tijdspanne kan de bezorger de goederen in de auto plaatsen. De autofabrikant is druk bezig met experimenteren om te kijken of ze het product op markt kunnen brengen. Uit de resultaten blijkt dat ook met de in-car-delivery service de bezorging niet altijd in één keer lukt omdat de auto van de consument niet altijd in de buurt van het huis staat. Ze vergelijken het aantal succesvolle bezorgingen van de in-car-delivery service met het aantal succesvolle bezorgingen middels gewone thuisbezorging en komen met de volgende cijfers (aantal pakketjes):

	Gewone thuisbezorgingsoptie	In-car-delivery service
In één keer succesvol bezorgd	188	95
Een andere dag opnieuw bezorgd	90	25

Zou je op basis van deze gegevens de in-car-delivery service op de markt brengen?

1. Ja

2. Nee

Motiveer kort je antwoord:

Goede antwoord: 1

- Alleen naar rij gekeken \rightarrow 0.5 punt

- Alleen naar kolom gekeken (geen vergelijking gewoon vs. in-car-delivery) \rightarrow 0.5 punt

- Naar rijen en kolommen gekeken ($188/(188+90)$ en $95/(95+25)$) \rightarrow 1 punt

Appendix 4. Introduction video Critical Thinking.

This appendix is delivered separately as a wmv. file.