

**Combating disinformation with news literacy interventions:
An experimental study on the framing effects of news literacy messages**

Supplementary Information file

Appendix A – Descriptives

	Mean (S.D)	Freq (%)	Population
<u><i>Netherlands</i></u>			
<i>Age</i>			
- 18-24		144(8.0)	10%
- 25-34		250(13.9)	16%
- 35-44		312(17.4)	19%
- 45-54		354(19.7)	19%
- 55-64		320(17.8)	16%
- 65+		417(23.2)	20%
<i>Gender¹</i>			
- Male		870(48.4)	50%
- Female		926(51.5)	50%
- Other		1(0.1)	0%
<i>Education</i>			
- Low		386(21.5)	26%
- Middle		664(36.9)	35%
- High		747(41.6)	38%
<i>Perceived accuracy fake news article</i>	3.5 (1.3)		
<i>Perceived accuracy true news article</i>	4.6 (1.0)		
<u><i>Belgium</i></u>			
<i>Age</i>			
- 18-24		196(10.8)	11%
- 25-34		258(14.2)	16%
- 35-44		306(16.8)	17%
- 45-54		337(18.5)	18%
- 55-64		330(18.1)	16%
- 65+		392(21.6)	22%
<i>Gender¹</i>			
- Male		873(48.0)	49%
- Female		944(51.9)	51%
- Other		2(0.1)	0%
<i>Education</i>			
- Low		254(14.0)	12%
- Middle		735(40.4)	40%
- High		830(45.6)	48%
<i>Perceived accuracy fake news article</i>	3.7 (1.2)		
<i>Perceived accuracy true news article</i>	4.5 (1.0)		

¹ With which gender do you identify?

Appendix B: Experimental treatments

Dutch (original)

Reliable frame

Fact of toch niet?

Het internet biedt heel wat informatie, maar lang niet al deze informatie is betrouwbaar. Hoe weet je welke informatie te vertrouwen is en welke niet? Deze tips om kwaliteitsvol nieuws te herkennen helpen je op weg.

Doel

Kijk altijd naar het achterliggende doel van het artikel. Betrouwbaar nieuws heeft als doel om jou te informeren zonder de belangen van een bepaalde groep of organisatie te dienen.

Bron

Controleer steeds de bronnen die het artikel aanhaalt. Kwaliteitsvol nieuws vermeldt duidelijk welke bronnen men gebruikt. Wanneer men verwijst naar een specifieke expert of organisatie en vage bronnen vermijdt, is dit een goede indicatie dat je te maken hebt met een betrouwbaar artikel.

Datum

Controleer de datum van het artikel. Betrouwbare artikelen vermelden altijd een concrete en correcte datum voor de gebeurtenissen waarover ze verslaggeven.

Schrijfstijl

Let op taal. Kwaliteitsvol nieuws is over het algemeen goed geschreven en bevat geen schrijfen/of grammaticale fouten. Ook hebben betrouwbare artikelen nooit koppen of tekst vol hoofdletters en uitroepetekens.

Google reverse image search

Betrouwbare artikelen gebruiken geen bewerkte afbeeldingen of foto's van andere gebeurtenissen dan waarover het artikel gaat. Check daarom de afbeelding via Google Reverse Image Search om te achterhalen waar de foto origineel vandaan komt en of ze bewerkt is.

Fake of toch niet?

Het internet biedt heel wat informatie, maar een deel van deze informatie is fake news. Hoe weet je welke informatie verzonnen of misleidend is en welke niet? Deze tips om nepnieuws te herkennen helpen je op weg.

Doel

Kijk altijd naar het achterliggende doel van het artikel. Fake news heeft als doel om jou te misleiden en dient vaak de belangen van een bepaalde groep of organisatie.

Bron

Controleer steeds de bronnen die het artikel aanhaalt. Nepnieuws vermeldt vaak niet duidelijk welke bronnen men gebruikt. Wanneer men niet verwijst naar een specifieke expert of organisatie en geen of enkel vage bronnen gebruikt, is dit een goede indicatie dat je te maken hebt met fake news.

Datum

Controleer de datum van het artikel. Fake news bevat niet altijd een datum of vermeldt een incorrecte datum voor de gebeurtenissen waarover ze verslaggeeft.

Schrijfstijl

Let op taal. Fake news is soms slecht geschreven en bevat mogelijk schrijf- en/of grammaticale fouten. Ook maakt nepnieuws soms gebruik van koppen of tekst vol hoofdletters en uitroeptekens.

Google reverse image search

Fake news artikelen gebruiken soms bewerkte afbeeldingen of foto's van andere gebeurtenissen dan waarover het artikel gaat. Check daarom de afbeelding via Google Reverse Image Search om te achterhalen waar de foto origineel vandaan komt en of ze bewerkt is.

Fact of toch fake?

Het internet biedt heel wat informatie, maar een deel van deze informatie is fake news. Hoe weet je welke informatie te vertrouwen is en welke niet? Deze tips om het onderscheid tussen betrouwbaar en nepnieuws te maken helpen je op weg.

Doel

Kijk altijd naar het achterliggende doel van het artikel. Betrouwbaar nieuws heeft als doel om jou te informeren, terwijl fake news als doel heeft om jou te misleiden en vaak de belangen van een bepaalde groep of organisatie dient.

Bron

Controleer steeds de bronnen die het artikel aanhaalt. Kwaliteitsvol nieuws vermeldt duidelijk welke bronnen men gebruikt. Wanneer men verwijst naar een specifieke expert of organisatie en vage bronnen vermijdt, is dit een goede indicatie dat je te maken hebt met een betrouwbaar artikel.

Datum

Controleer de datum van het artikel. Fake news bevat niet altijd een datum of vermeldt een incorrecte datum voor de gebeurtenissen waarover ze verslaggeeft.

Schrijfstijl

Let op taal. Fake news is soms slecht geschreven en bevat mogelijk schrijf- en/of grammaticale fouten. Ook maakt nepnieuws soms gebruik van koppen of tekst vol hoofdletters en uitroeptekens.

Google reverse image search

Betrouwbare artikelen gebruiken geen bewerkte afbeeldingen of foto's van andere gebeurtenissen dan waarover het artikel gaat. Check daarom de afbeelding via Google Reverse Image Search om te achterhalen waar de foto origineel vandaan komt en of ze bewerkt is.

English

	Reliable frame	Fake news frame	Mixed frame
<i>Title</i>	<u>Fact or not?</u>	<u>Fake or not?</u>	<u>Fact or fake?</u>
<i>Intro text</i>	The Internet offers a lot of information, <u>but by no means all of it is reliable</u> . How do you know which information <u>can be trusted and which cannot?</u> These tips for recognizing <u>quality news</u> will get you started.	The Internet offers a lot of information, <u>but some of this information is fake news</u> . How do you know which information <u>is fabricated or misleading and which is not?</u> These tips for recognizing <u>fake news</u> will get you started.	The Internet offers a lot of information, <u>but some of this information is fake news</u> . How do you know which information <u>can be trusted and which cannot?</u> These tips for distinguishing between <u>trustworthy and fake news</u> will get you started.
<i>Purpose</i>	Always look at the underlying purpose of the article. <u>Reliable news aims to inform you without serving</u> the interests of a particular group or organization.	Always look at the underlying purpose of the article. <u>Fake news aims to mislead you and often serves</u> the interests of a particular group or organization.	Always look at the underlying purpose of the article. <u>Reliable news aims to inform you, while fake news aims to mislead you and often serves</u> the interests of a particular group or organization.
<i>Source</i>	Always check the sources cited by the article. <u>Quality news clearly states which sources it uses</u> . When one refers to a specific expert or organization <u>and avoids vague sources</u> , this is a good indication that you are dealing with a <u>reliable article</u> .	Always check the sources cited by the article. <u>Fake news often does not clearly state</u> which sources it uses. When one <u>does not</u> refer to a specific expert or organization <u>and uses no or only vague sources</u> , this is a good indication that you are dealing <u>with fake news</u> .	Always check the sources cited by the article. <u>Quality news clearly states which sources it uses</u> . When one refers to a specific expert or organization <u>and avoids vague sources</u> , this is a good indication that you are dealing with a <u>reliable article</u> .
<i>Date</i>	Check the date of the article. <u>Reliable articles always mention a concrete and correct</u> date for the events they are reporting on.	Check the date of the article. <u>Fake news does not always include a concrete date or states an incorrect</u> date for the events it is reporting on.	Check the date of the article. <u>Fake news does not always include a concrete date or states an incorrect</u> date for the events it is reporting on.
<i>Writing style</i>	Pay attention to language. <u>Quality news is generally well-written and contains no spelling and/or grammatical errors</u> . Also, <u>reliable articles never have</u> headlines or text full of capital letters and exclamation points.	Pay attention to language. <u>Fake news is sometimes poorly written and may contain spelling and/or grammatical errors</u> . Also, <u>fake news sometimes uses</u> headlines or text full of capital letters and exclamation points.	Pay attention to language. <u>Fake news is sometimes poorly written and may contain spelling and/or grammatical errors</u> . Also, <u>fake news sometimes uses</u> headlines or text full of capital letters and exclamation points.
<i>Google reverse image</i>	<u>Reliable articles do not use</u> edited images or photos of events other than what the article is about. Therefore, check the image via Google Reverse Image Search to	<u>Fake news sometimes uses</u> edited images or photos of a different event vents other than what the article is about. Therefore, check the image via Google Reverse Image Search to find out where the	<u>Reliable articles do not use</u> edited images or photos of events other than what the article is about. Therefore, check the image via Google Reverse Image Search to find out where the photo

	find out where the photo originally came from and if it has been edited.	photo originally came from and if it has been edited.	originally came from and if it has been edited.
--	--	---	---

Appendix C

English

True article

Potentially harmful pesticides on fruits and vegetables sharply increased

May 25, 2022

Traces of potentially harmful pesticides can be found on more and more fruits and vegetables. That is the conclusion of a survey of nearly 100,000 pieces of European produced fruits and vegetables by the Pesticide Action Network Europe (PAN Europe). The PAN compared data collected by the European Food Safety Authority (EFSA) between 2011 and 2019 and saw a significant increase in what they believe to be controversial pesticides on all fruits and vegetables. Often they are also harmful to the environment. Overall, pesticides were present on 13 percent of all vegetables and 29 percent of all fruits in 2019. In 2011, the figures were 11 and 18 percent, respectively.

*False article 1: No language errors + Reliable sources (manipulations underlined)*¹

Genetic engineering of food leads to cancer according to Sciensano

June 10, 2022

The food industry has spent the last year behind the scenes promoting genetically engineered foods. Genetic engineering involves artificially modifying crops, such as soy or corn, to give it new properties. One adds genes from plants or viruses in a laboratory, altering the genetic material in an unnatural way. However, the process of genetic manipulation proves extremely harmful to our health. For example, Sciensano the Belgian institute that conducts scientific research on human and animal health states that consumption of genetically engineered food can cause cancer and lead to increased infertility. These findings by Sciensano show that we are being lied to by the food industry in its attempt to make us eat unnatural and processed foods.

False article 2: No language errors + No reliable sources (manipulations underlined)

Genetic engineering of food leads to cancer

June 10, 2022

The food industry has spent the last year behind the scenes promoting genetically engineered foods. Genetic engineering involves artificially modifying crops, such as soy or corn, to give it new properties. One adds genes from plants or viruses in a laboratory, altering the genetic material in an unnatural way. However, the process of genetic manipulation proves extremely harmful to our health. For example, it is claimed that consumption of genetically engineered food can cause cancer and lead to increased infertility. These findings show that we are being lied to by the food industry in its attempt to make us eat unnatural and processed foods.

¹ The Dutch treatments used the National Institute for Public Health and Environment (RIVM) instead of Sciensano.

False article 3: Language errors + Reliable sources (manipulations underlined)

Genetic engineering of food leads to cancer according to Sciensano!

June 10, 2022

The food industry has spent the last year behind the scenes promoting genetically engineeret foods. Genetic engineering involves artificially modifying crops, such as soy or corn, to give it new properties. One adds genes from plants or virusses in a laboratory, aldering the genetic material in an unnatural way. However, the process of genetic manipulation proves extremely harmful to our health. For example, Sciensano the Belgian institute that conducts scientific research on human and animal health states that consumption of genetically engineered food can cause cancer and lead to increased infertility. These finding by Sciensano show that we are being lied to by the food industry in its attempt to make eat unnatural and processed foods!

False article 4: Language errors + No reliable sources (manipulations underlined)

Genetic engineering of food leads to cancer!

June 10, 2022

The food industry has spent the last year behind the scenes promoting genetically engineeret foods. Genetic engineering involves artificially modifying crops, such as soy or corn, to give it new properties. One adds genes from plants or virusses in a laboratory, aldering the genetic material in an unnatural way. However, the process of genetic manipulation proves extremely harmful to our health. For example, it is claimed that consumption of genetically engineered food can cause cancer and lead to increased infertility. These finding show that we are being lied to by the food industry in its attempt to make eat unnatural and processed foods!

Dutch

True article

Mogelijk schadelijke pesticiden op fruit en groenten fors toegenomen

25 mei 2022

Op steeds meer groente en fruit zijn sporen van mogelijk schadelijke bestrijdingsmiddelen te vinden. Dat is de conclusie van een onderzoek onder bijna 100.000 stuks Europees geproduceerd groente en fruit door het Pesticide Action Network Europe (PAN Europe). Het PAN vergeleek data die de Europese Autoriteit voor Voedselveiligheid (EFSA) tussen 2011 en 2019 verzamelde en zag een significante stijging van volgens hen omstreden pesticiden op alle soorten groente en fruit. Vaak zijn ze ook schadelijk voor het leefmilieu. In totaal waren er in 2019 op 13 procent van alle groenten en 29 procent van al het fruit pesticiden aanwezig. In 2011 was dat nog respectievelijk 11 en 18 procent.

False article 1: No language errors + Reliable sources (manipulations underlined)²

Genetische manipulatie van voedsel leidt tot kanker volgens Sciensano

10 juni 2022

De voedselindustrie is het laatste jaar achter de schermen bezig om genetisch gemanipuleerd voedsel te promoten. Bij genetische manipulatie worden gewassen, zoals soja of maïs, kunstmatig aangepast om het nieuwe eigenschappen te geven. Men voegt in een laboratorium genen van planten of virussen toe waardoor het genetisch materiaal op onnatuurlijke manier gewijzigd wordt. Het proces van genetische manipulatie blijkt echter extreem schadelijk voor onze gezondheid. Sciensano het Belgisch instituut dat wetenschappelijk onderzoek doet naar de gezondheid van mens en dier, stelt bijvoorbeeld dat de consumptie van genetisch gemanipuleerd voedsel kanker kan veroorzaken en tot meer onvruchtbaarheid leidt. Deze bevindingen van Sciensano tonen aan dat we worden voorgelogen door de voedselindustrie in haar poging om ons onnatuurlijk en bewerkt voedsel te laten eten.

False article 2: No language errors + No reliable sources (manipulations underlined)

Genetische manipulatie van voedsel leidt tot kanker

10 juni 2022

De voedselindustrie is het laatste jaar achter de schermen bezig om genetisch gemanipuleerd voedsel te promoten. Bij genetische manipulatie worden gewassen, zoals soja of maïs, kunstmatig aangepast om het nieuwe eigenschappen te geven. Men voegt in een laboratorium genen van planten of virussen toe waardoor het genetisch materiaal op onnatuurlijke manier gewijzigd wordt. Het proces van genetische manipulatie blijkt echter extreem schadelijk voor onze gezondheid. Zo wordt bijvoorbeeld gesteld dat de consumptie van genetisch gemanipuleerd voedsel kanker kan veroorzaken en tot meer onvruchtbaarheid leidt. Deze bevindingen tonen aan dat we worden voorgelogen door de voedselindustrie in haar poging om ons onnatuurlijk en bewerkt voedsel te laten eten.

² The Dutch treatments used the National Institute for Public Health and Environment (RIVM) instead of Sciensano.

False article 3: Language errors + Reliable sources (manipulations underlined)

Genetische manipulatie van voedsel leidt tot kanker volgens Sciensano!

10 juni 2022

De voedselindustrie is het laatste jaar achter de schermen bezig om genetisch gemanipuleert voedsel te promoten. Bij genetische manipulatie worden gewassen, zoals soja of maïs, kunstmatig aangepast om het nieuwe eigenschappen te geven. Men voegt in een laboratorium genen van planten of virussen toe waardoor het genetisch materiaal op onnatuurlijke manier gewijzigd wordt. Het proces van genetische manipulatie blijkt echter extreem schadelijk voor onze gezondheid! Sciensano het Belgisch instituut dat wetenschappelijk onderzoek doet naar de gezondheid van mens en dier, stelt bijvoorbeeld dat de consumptie van genetisch gemanipuleerd voedsel kanker kan veroorzaken en tot meer onvruchtbaarheid leidt. Deze bevinding van Sciensano tonen aan dat we worden voorgelogen door de voedselindustrie in haar poging om ons onnatuurlijk en bewerkt voedsel laten eten!

False article 4: Language errors + No reliable sources (manipulations underlined)

Genetische manipulatie van voedsel leidt tot kanker!

10 juni 2022

De voedselindustrie is het laatste jaar achter de schermen bezig om genetisch gemanipuleert voedsel te promoten. Bij genetische manipulatie worden gewassen, zoals soja of maïs, kunstmatig aangepast om het nieuwe eigenschappen te geven. Men voegt in een laboratorium genen van planten of virussen toe waardoor het genetisch materiaal op onnatuurlijke manier gewijzigd wordt. Het proces van genetische manipulatie blijkt echter extreem schadelijk voor onze gezondheid! Zo wordt bijvoorbeeld gesteld dat de consumptie van genetisch gemanipuleerd voedsel kanker kan veroorzaken en tot meer onvruchtbaarheid leidt. Deze bevinding tonen aan dat we worden voorgelogen door de voedselindustrie in haar poging om ons onnatuurlijk en bewerkt voedsel laten eten!

Appendix D

Table D: overview of the experimental conditions

Group	Media literacy message	Fake news article in both wave 1 and 2	N
<i>Group 1</i>	Control	No language errors, reliable source	226(6.3%)
<i>Group 2</i>	Control	No language errors, no reliable source	222(6.1%)
<i>Group 3</i>	Control	Language errors, reliable source	217(6.0%)
<i>Group 4</i>	Control	Language errors, no reliable source	225(6.2%)
<i>Group 5</i>	Fake news frame	No language errors, reliable source	239(6.6%)
<i>Group 6</i>	Fake news frame	No language errors, no reliable source	230(6.4%)
<i>Group 7</i>	Fake news frame	Language errors, reliable source	218(6.0%)
<i>Group 8</i>	Fake news frame	Language errors, no reliable source	224(6.2%)
<i>Group 9</i>	Reliable news frame	No language errors, reliable source	232(6.4%)
<i>Group 10</i>	Reliable news frame	No language errors, no reliable source	221(6.1%)
<i>Group 11</i>	Reliable news frame	Language errors, reliable source	229(6.3%)
<i>Group 12</i>	Reliable news frame	Language errors, no reliable source	230(6.4%)
<i>Group 13</i>	Mixed frame	No language errors, reliable source	225(6.2%)
<i>Group 14</i>	Mixed frame	No language errors, no reliable source	216(6.0%)
<i>Group 15</i>	Mixed frame	Language errors, reliable source	235(6.5%)
<i>Group 16</i>	Mixed frame	Language errors, no reliable source	227(6.3%)

Appendix E

Table E1: Belgium

<i>Perceived accuracy fake news article</i>	Model 1	Model 2
<i>Ref = Control</i>		
NLM	-0.21** (0.07)	
Reliable frame		-0.14 (0.08)
Fake news frame		-0.33*** (0.08)
Mixed frame		-0.17* (0.08)
No source	-0.19*** (0.06)	-0.19*** (0.06)
Language errors	-0.25*** (0.06)	-0.25*** (0.06)
Order (second)	0.28*** (0.06)	0.28*** (0.06)
Constant	3.91*** (0.08)	3.91*** (0.08)
N	1818	1818

Standard errors in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Table E2: Netherlands

<i>Perceived accuracy fake news article</i>	Model 1	Model 2
<i>Ref = Control</i>		
NLM	-0.22** (0.07)	
Reliable frame		-0.17 (0.08)
Fake news frame		-0.23** (0.08)
Mixed frame		-0.26** (0.09)
No source	-.18** (0.06)	-.18** (0.06)
Language errors	-.31*** (0.06)	-.31*** (0.06)
Order (second)	0.32*** (0.06)	0.32*** (0.06)
Constant	3.80*** (0.08)	3.80*** (0.08)
N	1795	1795

Standard errors in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Table E3: Belgium

<i>Perceived accuracy true news article</i>	Model 3	Model 4
<i>Ref = Control</i>		
NLM	0.04 (0.06)	
Reliable frame		0.07 (0.07)
Fake news frame		0.01 (0.07)
Mixed frame		0.03 (0.07)
No source	-0.02 (0.05)	-0.02 (0.05)
Language errors	-0.01 (0.05)	-0.01 (0.05)
Order (second)	-0.03 (0.05)	-0.03 (0.05)
Constant	4.55*** (0.06)	4.55*** (0.06)
N	1815	1815

Standard errors in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$ **Table E4: The Netherlands**

<i>Perceived accuracy true news article</i>	Model 3	Model 4
<i>Ref = Control</i>		
NLM	0.00 (0.06)	
Reliable frame		-0.00 (0.07)
Fake news frame		-0.11 (0.07)
Mixed frame		0.12 (0.07)
No source	0.14 (0.05)	0.14 (0.05)
Language errors	0.01 (0.05)	0.01 (0.05)
Order (second)	0.12* (0.05)	0.12* (0.05)
Constant	4.46*** (0.06)	4.46*** (0.06)
N	1794	1794

Standard errors in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Table E5: Belgium

<i>Perceived accuracy fake news article</i>	Model 5	Model 6
<i>Ref = Control</i>		
NLM	0.00 (0.11)	
No source	0.06 (0.11)	0.06 (0.11)
Language errors	-0.17 (0.11)	-0.17 (0.11)
NLM * No source	-0.32* (0.13)	
NLM * Language errors	-0.10 (0.13)	
<i>Ref=Control</i>		
Reliable frame		-0.06 (0.14)
Fake news frame		-0.11 (0.14)
Mixed frame		0.17 (0.14)
Reliable * No source		-0.23 (0.16)
Fake * No source		-0.25 (0.16)
Mixed * No source		-0.49** (0.16)
Reliable * Language errors		0.08 (0.16)
Fake * Language errors		-0.18 (0.16)
Mixed * Language errors		-0.20 (0.16)
Order (second)	0.28*** (0.06)	0.28*** (0.06)
Constant	3.75*** (0.10)	3.75*** (0.10)
N	1818	1818

Standard errors in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Table E6: Netherlands

<i>Perceived accuracy fake news article</i>	Model 5	Model 6
<i>Ref = Control</i>		
NLM	-0.08 (0.12)	
No source	-0.09 (0.12)	-0.09 (0.12)
Language errors	-0.19 (0.12)	-0.19 (0.12)
NLM * No source	-0.12 (0.14)	
NLM * Language errors	-0.16 (0.14)	
<i>Ref=Control</i>		
Reliable frame		0.02 (0.14)
Fake news frame		-0.22 (0.14)
Mixed frame		-0.06 (0.14)
Reliable * No source		-0.18 (0.17)
Fake * No source		-0.01 (0.17)
Mixed * No source		-0.15 (0.17)
Reliable * Language errors		-0.20 (0.17)
Fake * Language errors		-0.02 (0.17)
Mixed * Language errors		-0.24 (0.17)
Order (second)	0.32*** (0.06)	0.32*** (0.06)
Constant	3.69*** (0.11)	3.69*** (0.11)
N	1795	1795

Standard errors in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$