



UvA-DARE (Digital Academic Repository)

The next best friend?

How children perceive and relate to a social robot

van Straten, C.L.

Publication date

2021

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

van Straten, C. L. (2021). *The next best friend? How children perceive and relate to a social robot*.

General rights

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Disclaimer/Complaints regulations

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please Ask the Library: <https://uba.uva.nl/en/contact>, or a letter to: Library of the University of Amsterdam, Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

Summary

In the future, children will increasingly encounter social robots, or robots made for interactions with people – among others in home, school, and healthcare environments. Given children’s tendency to relate socially to the world around them, the emergence of social relationships between children and robots is believed to become more common over the upcoming years. While scholars have expressed both hopes and concerns about the development of such relationships, research on child-robot relationship formation is still in its infancy. Therefore, the present dissertation aimed to advance current knowledge on child-robot relationship formation and to inform the discussion regarding the implications of this new type of relationship. The dissertation makes theoretical, methodological, and empirical contributions to research on children’s relationship formation with social robots, which are also relevant for the practical application of social robots in society.

Theoretical Insights and Methodological Tools

The first part of this dissertation (chapters 2 and 3) aimed to provide insight into current knowledge about, and facilitate future research on, the development of child-robot relationships. By means of a literature review, chapter 2 systematized empirical findings relevant to child-robot relationship formation and distilled which concepts may play a role in the emergence of child-robot relationships. However, the outcomes of the review also confirmed the relatively early stage that research on child-robot relationship formation currently finds itself in, with many questions remaining to be addressed. Accordingly, the chapter identified challenges that should be overcome for the research field to mature (e.g., with respect to research designs, the definition of key concepts, measurement practices, and reporting standards). Chapter 3 takes an important step in this direction by means of the development and validation of three self-report scales that measure children’s closeness toward, trust in, and perceived social support from a robot. All three measures proved to be valid and reliable and may be used by future studies to assess (elements of) child-robot relationship formation in an easy and concise, but also precise manner. Together, the theoretical and methodological contributions of chapters 2 and 3 pave the way for cumulative research on child-robot relationship formation and informed the second, experimental part of this dissertation (chapters 4 to 6).

Transparency about Social Robots is Effective

In recent years, calls for transparency about social robots have increased. From an ethical viewpoint, some scholars have argued that we should aim to avoid incorrect expectations of social robots by being open about what social robots are and what they are (not) capable of – especially to children. This dissertation presents experimental evidence which demonstrates that being transparent to children about a social robot’s lack of human psychological capacities (chapter 4) and autonomy (i.e., remotely controlled working; chapter 5) can, at least to some extent, change how children perceive and relate to a social robot. At the same time, transparency did not prevent the emergence of a child-robot relationship altogether: In our studies, children considered the robot to be a potential friend regardless of their awareness of its technological limitations. This finding is noteworthy because child-robot relationship formation is believed to increase the potential of social robot applications in, for instance, education and healthcare settings. Judging from our findings, desirable outcomes of such applications may be achieved without deceiving children about current social robots’ technological status and corresponding limitations.

Child-Robot Interaction Does Not (Have to) Mirror Interpersonal Communication

Despite the aforementioned limitations of current social robots, interactions with robots that are capable of verbal interaction resemble interpersonal interactions. Yet, the present dissertation shows that we should not uncritically assume that the communicative processes that facilitate the emergence of interpersonal relationships have similar effects on children’s relationship formation with social robots. The findings of chapters 5 and 6 show that a social robot’s self-description (i.e., sharing factual self-related information as opposed to information about robots in general), self-disclosure (i.e., sharing ‘personal’, as opposed to rather superficial, self-related information), and question-asking do not always influence children’s perceptions of, and relationship formation with, a social robot as could be expected based on the literature on interpersonal communication. While these communicative processes are all central to interpersonal communication and relationship formation, our findings suggest that their applicability to children’s interactions with social robots may be less straightforward than is sometimes assumed.

Conclusion

This dissertation makes theoretical, methodological, and empirical contributions to research on the emergence of social relationships between children and robots. By providing insight into current knowledge and challenges, as well as recommendations and methodological tools to overcome them, the dissertation may inform scholars who aim to further investigate child-robot relationship formation as well as its consequences. The empirical findings of this dissertation may, in addition, inform the ethical discussion on the desirability of child-robot relationship formation and the presentation of social robots to children as (seemingly) increasingly humanlike entities. While there remains little doubt as to *whether* child-robot relationships will emerge, this dissertation suggests that *how* children perceive and relate to social robots may, at least in part, depend on how we introduce these robots to children.

Nederlandse Samenvatting

(Dutch Summary)

In de toekomst zullen kinderen steeds vaker in aanraking komen met sociale robots, oftewel robots die gemaakt zijn voor interacties met mensen. Bijvoorbeeld op school, in de gezondheidszorg, en in hun thuisomgeving. Omdat kinderen van nature een sociale houding aannemen tegenover hun omgeving, zal het na verloop van tijd waarschijnlijk steeds normaler worden dat kinderen sociale relaties aangaan met robots. Wetenschappers hebben zowel positieve verwachtingen van als bedenkingen bij zulke 'kind-robot relaties', maar het onderzoek hiernaar staat nog in de kinderschoenen. Het doel van dit proefschrift was dan ook om bestaande kennis over het ontstaan van kind-robot relaties uit te breiden, om zo de discussie omtrent de implicaties van zulke relaties van nieuwe informatie te voorzien. Het proefschrift levert theoretische, methodologische, en empirische bijdragen aan onderzoek naar het ontstaan van relaties tussen kinderen en sociale robots, die ook relevant zijn voor de praktische toepassing van sociale robots in de maatschappij.

Theoretisch Inzicht en Methodologische Hulpmiddelen

Het doel van het eerste deel van dit proefschrift (hoofdstuk 2 en 3) was om bestaande kennis met betrekking tot het ontstaan van kind-robot relaties inzichtelijk te maken, alsmede om toekomstig onderzoek hiernaar te vergemakkelijken. Hoofdstuk 2 verschaft, door middel van een literatuurstudie, inzicht in relevante empirische bevindingen en de concepten die mogelijk een rol spelen bij het ontstaan van kind-robot relaties. De bevindingen van de studie onderstrepen echter ook de relatief recente opkomst van onderzoek naar kind-robot relaties, waarover nog veel vragen bestaan. Het hoofdstuk identificeert dan ook verschillende uitdagingen die het onderzoeksveld aan moet gaan om zich verder te ontwikkelen (bijv. wat betreft onderzoeksopzetten, definities van kernbegrippen, meetinstrumenten, en rapportagestandaarden). Hoofdstuk 3 zet hierin een belangrijke stap door het ontwikkelen van drie betrouwbare, valide vragenlijstinstrumenten die inzicht bieden in de gevoelens van kinderen ten aanzien van sociale robots in termen van vriendschap, vertrouwen en ondersteuning. Deze instrumenten kunnen in toekomstige studies worden gebruikt om, op een gemakkelijke en snelle, maar toch ook precieze wijze (elementen van) de ontwikkeling van kind-robot relaties te onderzoeken. Tezamen bieden de theoretische en methodologische inzichten uit hoofdstuk 2 en 3 een solide basis waarop toekomstig onderzoek naar het ontstaan van kind-robot relaties kan voortbouwen. Daarnaast vormden zij het uitgangspunt voor het tweede, experimentele gedeelte van dit proefschrift (hoofdstuk 4 t/m 6).

Openheid over Sociale Robots Heeft Effect

Vanuit ethisch oogpunt onderstrepen sommige wetenschappers de afgelopen jaren het belang van transparantie over sociale robots – met name tegenover kinderen. Zij benadrukken dat het belangrijk is om open te zijn over wat sociale robots zijn en wat robots (niet) kunnen, om zo te proberen verkeerde verwachtingen van robots te voorkomen. Dit proefschrift presenteert experimenteel bewijs voor de effectiviteit van een dergelijke transparante aanpak: informatie over het gebrek aan menselijke psychologische capaciteiten (hoofdstuk 4) en autonomie (d.w.z. op afstand bestuurd werkend; hoofdstuk 5) van een sociale robot kan, in ieder geval gedeeltelijk, veranderen hoe kinderen over dit soort robots denken en hoe zij hier relaties mee aangaan. Tegelijkertijd lijkt transparantie het ontstaan van kind-robot relaties niet in de weg te staan: kinderen beschouwden de robot in onze studies als een potentieel vriendje, of zij zich nu bewust waren van de beperkingen van de robot of niet. Dit is een belangrijke bevinding, omdat verondersteld wordt dat het ontstaan van kind-robot relaties de potentiële meerwaarde van de toepassing van sociale robots in, onder andere, het onderwijs en de gezondheidszorg vergroot. Afgaande op onze bevindingen lijken de gewenste uitkomsten van zulke toepassingen te kunnen worden bereikt zonder kinderen te misleiden over de technologische status en bijbehorende beperkingen van hedendaagse sociale robots.

Kind-Robot Interactie en Interpersoonlijke Communicatie (Mogen) Verschillen

De voorgenoemde beperkingen van hedendaagse sociale robots ten spijt, hebben verbale interacties met zulke robots toch veel weg van interpersoonlijke interacties. Desondanks toont dit proefschrift aan dat we er niet zomaar vanuit mogen gaan dat communicatieve processen die het ontstaan van interpersoonlijke relaties ten goede komen een vergelijkbaar effect hebben op het ontstaan van kind-robot relaties. De bevindingen van hoofdstuk 5 en 6 laten zien dat wanneer een sociale robot kinderen feitelijke informatie over zichzelf vertelt (in plaats van over robots in het algemeen), hen ‘persoonlijke’ (in plaats van oppervlakkige) informatie over zichzelf vertelt, of vragen aan hen stelt, dit andere effecten kan hebben op de manier waarop kinderen over de robot denken en het ontstaan van kind-robot relaties dan men zou verwachten op basis van de literatuur over interpersoonlijke communicatie. Hoewel deze communicatieve processen allemaal van centraal belang zijn voor interpersoonlijke communicatie

en relaties, wijzen onze bevindingen erop dat hun toepasbaarheid op interacties tussen kinderen en sociale robots wellicht minder vanzelfsprekend is dan soms wordt aangenomen.

Conclusie

Dit proefschrift levert theoretische, methodologische, en empirische bijdragen aan het onderzoek naar het ontstaan van sociale relaties tussen kinderen en robots. Door inzicht te verschaffen in bestaande kennis en uitdagingen, en zowel adviezen als methodologische hulpmiddelen te bieden om deze uitdagingen aan te gaan, helpt dit proefschrift wetenschappers die het ontstaan en de consequenties van kind-robot relaties nader willen onderzoeken. Daarnaast leveren de empirische bevindingen uit dit proefschrift een bijdrage aan de ethische discussie omtrent de wenselijkheid van het ontstaan van kind-robot relaties en de presentatie van sociale robots aan kinderen als (schijnbaar) steeds menselijkere entiteiten. Hoewel er weinig twijfel meer bestaat omtrent de vraag *of* kinderen sociale relaties zullen ontwikkelen met robots, laat dit proefschrift zien dat de manier *waarop* kinderen zulke relaties aangaan en over sociale robots denken tenminste gedeeltelijk afhankelijk is van de manier waarop zulke robots aan kinderen worden geïntroduceerd.

Authorship Contributions

(Chapters 2 to 6)

Chapter 2. Child-Robot Relationship Formation: A Narrative Review of Empirical Research

Authors: Caroline L. van Straten (CS), Jochen Peter (JP), Rinaldo Kühne (RK)
Conceptualization: all. Methodology: all. Data collection: CS. Analysis: CS. Writing (original draft preparation): CS. Writing (review & editing): all. Funding acquisition: JP.

Chapter 3. Closeness, Trust, and Perceived Social Support: Development and Validation of Three Self-Report Scales

Authors: Caroline L. van Straten (CS), Rinaldo Kühne (RK), Jochen Peter (JP), Chiara de Jong (CJ), Alex Barco (AB)
Conceptualization: all. Methodology: all. Data collection: CS, CJ, AB. Analysis: CS, RK. Writing (original draft preparation): CS. Writing (review & editing): all. Funding acquisition: JP.

Chapter 4. Transparency about a Robot's Lack of Human Psychological Capacities: Effects on Child-Robot Perception and Relationship Formation

Authors: Caroline L. van Straten (CS), Jochen Peter (JP), Rinaldo Kühne (RK), & Alex Barco (AB)
Conceptualization: all. Methodology: all. Data collection: CS, AB. Analysis: CS, JP, RK. Writing (original draft preparation): CS. Writing (review & editing): all. Funding acquisition: JP.

Chapter 5. The Wizard and I: How Transparent Teleoperation and Self-Description (Do Not) Affect Children's Robot Perceptions and Child-Robot Relationship Formation

Authors: Caroline L. van Straten (CS), Jochen Peter (JP), Rinaldo Kühne (RK), & Alex Barco (AB)
Conceptualization: all. Methodology: all. Data collection: CS. Analysis: CS, JP, RK. Writing (original draft preparation): CS. Writing (review & editing): all. Funding acquisition: JP.

Chapter 6. On Sharing and Caring: Investigating the Effects of a Robot's Self-Disclosure and Question-Asking on Children's Robot Perceptions and Child-Robot Relationship Formation

Authors: Caroline L. van Straten (CS), Jochen Peter (JP), Rinaldo Kühne (RK), & Alex Barco (AB)
Conceptualization: all. Methodology: all. Data collection: CS. Analysis: CS, JP, RK. Writing (original draft preparation): CS. Writing (review & editing): all. Funding acquisition: JP.

Dankwoord

(Acknowledgements)

In de afgelopen vier jaar spraken NAO en ik zevenhonderdzesentwintig kinderen. Naast deze kinderen en hun ouders, alle juffen en meesters, schooldirecties, museummedewerkers, en natuurlijk de student-assistenten die hielpen het onderzoek waarover ik in dit proefschrift schrijf mogelijk te maken, wil ik een aantal anderen persoonlijk bedanken.

Allereerst bedank ik mijn promotor Jochen Peter. Met de eindstreep van mijn promotietraject in zicht kijk ik terug op vier jaar vol professionele en persoonlijke groei die ik grotendeels aan jou te danken heb, Jochen. Ik ben heel blij dat ik de afgelopen jaren onderdeel mocht zijn van het ERC-project en bedank je van harte voor het vertrouwen dat je al die tijd in mij hebt gehad. Je was een ontzettend betrokken promotor, van wie ik een hoop heb geleerd. Rinaldo, as a co-promotor you provided me with supervision and feedback that were of indispensable value. I'm very thankful for all the times I could "shortly" disturb you with questions over the past four years, and for the enthusiasm with which you helped me understand things I thought I would never. And Alex, as my second co-promotor and the only person in the project with actual expertise in robotics you were crucial to all the studies we conducted. Thanks a lot for all of your help and patience throughout the years. I wish you all the best.

Graag maak ik van deze gelegenheid gebruik om ook Theo Araujo, Tony Belpaeme, Emiel Kraemer, Ed Tan en Julia van Weert te bedanken. Ik ben heel blij dat jullie bereid waren om plaats te nemen in mijn promotiecommissie en kijk uit naar de geregelde gedachtewisseling!

In de jaren die naar die gedachtewisseling toe leidden woonde ik tussen mijn ERC-zus Chiara en mijn Randstadmoeder Amber in. Als paranimfen wijken zij gelukkig ook tijdens mijn promotie niet van mijn zijde. Chi-square, houd op met me, wat ben ik blij dat wij de afgelopen jaren in hetzelfde schuitje zaten. Werkelijk niets bleef onbesproken, alle gène al gauw overboord, en omdat we werk en privé op geen enkele manier gescheiden hielden was je mijn steun en toeverlaat op beide vlakken. Ammie, jij hielp me op mijn eerste werkdag met DisplayLink en daarna was er geen houden meer aan. Zocht ik een huis, dan leende ik het jouwe. Was ik ziek, dan belde ik het jouwe. En dreigde ik de moed te verliezen, dan stak je daar jouw stokje voor en sleepte je me, feestmaal na feestmaal, overal doorheen. Maar 'CCAM' was natuurlijk niet compleet zonder Marthe, die me leerde de 'tjak' van de 'grubba' te onderscheiden en altijd wat werk voor morgen te bewaren. Gedrieën maakten jullie van de tocht naar de UvA tegelijkertijd de weg naar huis, en daar ben ik jullie onwijs dankbaar voor.

Dat gezegd hebbende was Amsterdam nooit zo snel 'thuis' geworden als ik niet bij Annelieke in huis was beland. Ans, jij bent al jaren mijn paranimf voor huis- balkon- en keukengebruik. Sinds onze tijd in het Rijswijkparadijs lijken we ook overwegend dezelfde gedachtewereld te zijn gaan bewonen, en ik kan werkelijk niets van betekenis bedenken dat ik niet eens uitgebreid met jou heb doorgesproken. Ik hoop dan ook van harte me nog tijden in elke hersenkronkel volkomen begrepen te mogen voelen door jou.

Terug naar de wetenschap dan, wat me ten eerste brengt bij Anne-Marieke: de gezelligste ervaringsdeskundige die ik me maar had kunnen wensen. Bedankt voor je luisterende oor, An. Met jou begon de slappe lach al tijdens onze eerste Liga en ik reken erop dat die pas definitief zal stoppen wanneer we ook onze laatste hebben verorberd. Ook wil ik Monique (een wijs uiltje op pantervoetjes) en de rest van 'de negende', alsmede andere collega's die mijn tijd bij ASCoR voorbij hebben doen vliegen alsof het niets was van harte bedanken. Buiten ASCoR waren er bovendien Annette en Rianne, die de 'Randstadgekte' voor me relativeerden. En natuurlijk ben ik ook alle anderen die de afgelopen jaren interesse toonden in mijn promotieonderzoek heel dankbaar. Als mijn eigen enthousiasme soms wat afnam hielp het enorm om van jullie te horen dat het eigenlijk toch best interessant was, allemaal. Bedankt dus!

Mijn ouders bedanken is het lastigste. Ik weet namelijk niet precies waar ik moet beginnen, en al helemaal niet waar ik vervolgens weer zou moeten ophouden. Daarom bedank ik jullie, papa en mama, voor niks in het bijzonder maar gewoon voor alles en altijd. Voor alle 'normale' dingen die jullie de afgelopen 29 jaar deden, en de vanzelfsprekendheid waarmee ik altijd op jullie kan rekenen. Want ik besef me maar al te goed: van zwemdiploma's tot (hopelijk straks ook) doctorsgraad, zonder jullie twee had ik ze niet gehad. Samen met Inge, de enige juf bij wie ik na een lange dag data verzamelen gezellig mocht blijven logeren, en Remco, die me met zijn pesterijen klaarstoomde voor het peer review proces, ben ik jullie onwijs dankbaar.

En tot slot Michiel. Van de afgelopen vier jaar maakte jij de laatste twee van dichtbij mee. Van héél dichtbij uiteindelijk, namelijk vanuit ons 'thuiskantoor'. Terwijl ik dit boekje afschreef begreep jij van alles dat je toch ook relativeerde, hield je dingen draaiende of deed je ze juist even stilstaan, en deed je alsof dat allemaal niet meer dan normaal was – terwijl we beiden beter weten. Ik lach elke dag om je en leer even vaak van je. Bedankt voor je oneindige geduld, niet alleen deze laatste maanden maar ook in de 10 jaar daarvoor. Ik hoop dat het nooit opraakt.

About the Author

Caroline L. van Straten (April 14, 1992) obtained her bachelor's degree (cum laude) in French Language and Culture from Utrecht University in 2014. During her Bachelor, she participated in Utrecht University's extracurricular interdisciplinary honors program in philosophy of science (Descartes College, 2012-2013). In 2016, Caroline received her master's degree (cum laude) in Artificial Intelligence (specialization in cognitive processing) from the same university. As part of her graduation, she completed an internship on the use of social robots in the communicative treatment of children with Autism Spectrum Disorder at Eindhoven University of Technology (in collaboration with Karakter Centre for Child and Adolescent Psychiatry and Radboud University Medical Centre Nijmegen). From 2017 to 2021, Caroline was a PhD candidate at the University of Amsterdam (Amsterdam School of Communication Research), studying the emergence of social relationships between children and social robots. She currently continues her research and teaching activities here as a postdoctoral researcher.

