

机器人导师能促进儿童同理心发展吗？来自实证研究的证据

Can robot tutors promote the development of children's empathy? Evidence from empirical studies

纪婷婷^{1*}, 王跃腾¹, 涂芸芳¹

¹温州大学 教师教育学院

*2325503209@qq.com

【摘要】在当前教育背景下，儿童同理心的培养对其个人成长及社会交往至关重要，而这一能力的提升有赖于科学有效的教学引导与实践。然而，传统多媒体教学手段在提供沉浸式体验与个性化互动方面存在局限，难以充分满足儿童同理心培养的需求。本研究探讨了将人形智能机器人作为导师角色，以促进儿童同理心发展的效果。为了验证机器人导师的有效性，本研究随机选取了 51 名平均年龄为 4.6 岁的儿童，分为机器人导师实验组 (n = 26) 与传统教学对照组 (n = 25)，其中对照组由教师进行教学。通过同理心问卷和同理心学习行为编码表对儿童的同理心发展进行了评估。结果显示，实验组儿童在同理心认知维度上表现出显著提升，而在情感与行为维度上虽未达到显著差异，但仍呈现出积极变化趋势。总体而言，实验组的表现优于对照组，研究结果表明，人形智能机器人在促进儿童同理心培养方面具有积极作用，展现出良好的应用潜力。

【关键词】 机器人；幼儿；同理心；学习行为

Abstract: In the current educational context, the cultivation of children's empathy is crucial to their personal growth and social interaction, and the enhancement of this ability relies on scientific and effective teaching guidance and practice. However, traditional multimedia teaching methods have limitations in providing immersive experiences and personalized interactions, making it difficult to fully meet the needs of children's empathy development. This study examines the effectiveness of using humanoid intelligent robots as mentors to promote children's empathy development. To verify the effectiveness of the robot tutor, 51 children with an average age of 4.6 years were randomly selected in this study and divided into a robot tutor experimental group (n = 26) and a traditional teaching control group (n = 25), where the control group was taught by a teacher. The children's empathy development was assessed through the Empathy Questionnaire and the Empathy Learning Behavior Coding Scale. The results showed that children in the experimental group demonstrated significant improvement in the cognitive dimension of empathy, whereas in the affective and behavioral dimensions, although they did not reach a significant difference, they still showed a positive trend of change. Overall, the experimental group outperformed the control group, and the results suggest that the humanoid intelligent robot has a positive role in promoting children's empathy development and shows good potential for application.

Keywords: Robots; young children; empathy; learning behavior

1. 前言

《3-6 岁儿童学习与发展指南》强调，儿童应学会理解并关心同伴的感受，通过日常互动逐步培养同理心。培养儿童的同理心不仅有助于他们建立良好的人际关系，还对促进社会的和谐发展具有重要的影响。在儿童同理心发展的关键时期，他们的认知灵活性显著提高，能够从他人视角有效地反思影响他们同理心产生变化的具体情境 (Decety & Moriguchi, 2007)。Eisenberg (2014) 认为较高的同理心可以促进友谊发展、冲突解决和道德感的提升，而较低的同理心则会增强攻击性、霸凌行为等。Padilla-Walker 和 Carlo (2015) 指出较高的同理心会产生

更多的亲社会行为,任何旨在促进他人福祉的亲社会行为都会给个人和社会带来巨大的好处。Sesso et al.(2021)进一步证明,儿童早期同理心的缺失会导致以后的生活出现精神病理学,并与反社会行为、欺凌、攻击性、性犯罪和严重暴力犯罪的发展有关。因此,儿童同理心的培养对于促进亲社会行为、冲突解决和道德感的提升至关重要,同时对个体和社会的发展具有深远的积极影响。

教育学者一直以来利用新技术和策略来培养儿童同理心。Muravevskaia 和 Gardner-McCune(2023)为儿童设计虚拟现实(VR)同理心游戏框架,研究其对 6-9 岁儿童同理心能力培养的有效性。研究结果表明,基于虚拟现实的沉浸式学习环境能够显著提升儿童的同理心水平。Hikmat et al.(2024)通过对少年囚犯进行同理心培养技术干预来探讨是否能有效减少少年囚犯的欺凌行为,技术干预内容包括教育、观看电影、角色扮演和自我反思等环节,研究结果表明通过技术干预,研究对象同理心水平有了显著提高,欺凌现象也有所减少。

虽然过去关于儿童同理心培养的研究取得了一定的进展,但是仍然存在许多问题。Lam et al.(2011)通过分析近 30 年的同理心训练研究,探讨了训练方法、评估实践及相关培养的有效性。结果显示,同理心虽然可以通过训练达到提升的效果,但现有研究在方法与测量上仍存在不足,需改进训练策略与研究设计,并深入探索相关理论与方法问题。此外,和同理心相关的内容大多通过多媒体形式进行教学,构建与同理心相关的互动性和情景化教学活动无法满足儿童的需求,比如多媒体教学工具虽然可以增加课堂的吸引力,但儿童的参与度通常局限于观看和听取,提供的互动性有限,不利于培养同理心等复杂的社会情感技能(Drigas & Papoutsis, 2015)。人形智能机器人还可以通过语言和非语言的交流,模拟各种社交情境且能够与儿童进行面对面的互动。有学者发现使用非语言的提示如目光交流、指点和手势,极大地增强了学习的直观性和互动性(van den Berghe et al., 2021)。因此,本研究引入人形智能机器人,承担导师角色来培养儿童的同理心。

2.文献综述

2.1.同理心

同理心(Empathy)是指对他人情绪的感知,包括模仿他人的情感或行为,具体行为取决于所感知的特定情感(Eisenberg & Miller, 1987)。Smith(2017)声称同理心起着独特的作用,只有同理心才能让我们知道他人的感受。同理心具有三个独立的层次,包括认知反应、情感反应和行为反应。

Spinrad 和 Eisenberg(2017)指出,同理心是幼儿时期亟需培养的一项重要能力,而 6 至 9 岁是培养同理心的关键时期。Taylor et al.(2013)进一步指出,幼儿时期是发展同理心的关键阶段,同理心通常在这一阶段显著增长,随后趋于稳定。有研究表明,幼儿对同理心训练的反应更为敏感,而在整个青春期,认知同理心和情感同理心则呈现出持续稳定的增长(Van der Graaff et al., 2014)。儿童同理心的培养有利于提高互动积极性、构建和谐的社会关系。神经科学和遗传学的研究表明,同理心可能会随着年龄的增长而丧失。因此,尤为重要的是要利用与生俱来的同理心能力(Fraser et al., 2020)。

新技术被广泛认为在培养儿童同理心方面具有巨大潜力。Muravevskaia 和 Gardner-McCune(2023)认为 VR 技术具有促进儿童共情的潜力。他们针对 14 名 6 至 9 岁的儿童进行了 90 分钟的研究,结果表明 VR 技术能够帮助儿童更好地理解游戏角色的情感,同时完成游戏任务。此外,VR 技术增加了儿童的参与度,但部分儿童可能出现情感过载。Chung 和 Ghinea(2022)基于以人为本的设计方法开发了一款移动应用界面,并通过利益相关者对其可接受性和可用性进行了评估,最终提出了一种分阶段教授自闭症儿童同理心的策略。实验结果显示,共情能力的发展是一个复杂且多层次的过程。尽管数字化干预展现出一定的潜力,但由于研究存在一些局限性(例如未直接让自闭症儿童参与实验、原型设计仍具概念性以及缺乏对长期效果的评估),目前尚无法明确其对共情能力长期提升的有效性。

Lam et al.(2011)对同理心相关研究进行了综述,发现多数研究存在对同理心的定义不明确、

不一致的问题。在技术应用方面,如果对同理心的定义界定不清,所开发的技术工具可能难以准确定位培养同理心的关键要素,从而无法有效评估技术干预的实际效果。因此,目前通过技术支持同理心发展的研究仍存在诸多不足。为此,亟需引入创新技术来促进幼儿同理心的培养。本文综合多种因素,提出以人形智能机器人作为导师角色进行同理心教学,为儿童提供优质且个性化的指导,以进一步推动学龄前儿童同理心的发展。

2.2. 机器人支持的同理心学习

人们一直利用新技术支持儿童同理心的发展,Haag 和 Marsden(2019)探讨了人物角色在促进学生同理心方面的作用,实验结果表明,人物角色与学生的相似性或差异性会影响同理心,但学生受群体动态、时间和动机等因素的影响,反而在使用过程中未能有效促进同理心,且在提升情感和认知同理心方面表现出不同程度的困难。人工智能(AI)技术的进步为加强同理心教学法提供了有前途的选择。通过个性化学习、自适应系统、情商识别、聊天机器人、语言处理、早期干预机制和虚拟现实等方法,AI 可以增强教育工作者创建包容性和同理心学习环境的能力(Lettieri, 2025)。近几年来,机器人在教育中展现了巨大的潜力,并被作为一种辅助教学手段,融入到基础教育的教学之中(Zhang & Zhu, 2024)。有学者指出当机器人在教育中被用作具体的代理人时,它可以被设计为扮演同伴、导师或助理的角色(Woo et al., 2021)。Leite et al.(2013) 发现使用机器人教学能够提高学生学习动机、注意力和参与度。

Pashevich(2022)研究表明机器人能够影响儿童认知同理心的发展,机器人可以帮助儿童识别情绪状态、理解其外部和内部影响情绪状态的原因以及帮助儿童调节自身情绪的能力。机器人对同理心发展的影响效果可能取决于与其交互的设计质量和具体情境。一些开发人员正在开发和测试机器人,旨在帮助学前儿童发展同理心等社交技能。例如,Ziouzios et al.(2021)利用机器人呼吁儿童保护环境,提升儿童同理心水平,实验结果表明机器人的存在有效提高了儿童的同理心,并且增加了孩子们的兴趣和参与度。由于机器人本身的技术特性,能够快速有效地实施教学活动。本研究的意义在于探索当人形智能机器人在儿童同理心培养中的担任导师时的作用,验证其在提升儿童学习动机、社交技能及促进亲社会行为中的潜在价值,从而为儿童同理心教学提供创新的教学方式。

3. 研究设计

3.1. 研究对象

本研究选取了中国大陆东部乡镇幼儿园的 51 名学生作为参与者,其中机器人导师组 26 名,控制组 25 名,平均年龄为 4.6 岁。所有参与者都由一位具备五年教学经验的教师负责指导。实验开始后,实验人员将这些学生随机分配至实验组与对照组,两组学生处于相同环境,耗费相同时间学习相同课程内容。在研究筹备前期,研究人员向全体学生清晰阐释了研究目的与内容,着重强调儿童参与纯属自愿,事先已获取其父母的书面同意。同时,明确告知学生个人信息会被严格保密,且他们在研究进程中能够随时选择退出。

3.2. 测量工具

本研究所使用的测量工具包含儿童同理心问卷、同理心学习行为编码表。

儿童同理心问卷是根据 Carolien Rieffe 的《儿童同理心评定问卷》改编而成。专注于评估儿童在同理心的三个方面:关注他人感受、情感感染和亲社会行为。关注他人感受指评估儿童对他人情绪的注意和理解能力;情感感染指测量儿童在感知他人情绪时的情绪共鸣;亲社会行为是关注儿童在日常互动中展现的帮助、合作和分享等行为。问卷包含 20 个题目,教师根据过去两个月的观察,使用 3 点量表(0=从不, 1=有时, 2=经常)进行评分,这种量化方法有助于准确把握儿童的同理心行为表现。

3.3. 实验流程

实验在幼儿园教室进行,两个独立的教室构成了我们的实验区,实验区配备了两个监控摄像头和 1 个扬声器、及放置机器人平台,为了排除机器人的存在可能对参与者造成的干扰(即使是在休眠状态条件下),机器人的调试会提前在另一个房间进行。在课程开始前两周,观察

儿童的课堂和生活习惯并同时进行前测，完成儿童同理心问卷。之后每周进行一次授课，每节二十分钟，共计五周的同理心教学。实验组中教师协助人形智能机器人导师共同完成授课，控制组则由教师单独进行授课，授课内容一致。人形智能机器人导师的教学过程如图 1 所示。授课结束后，完成儿童同理心问卷。

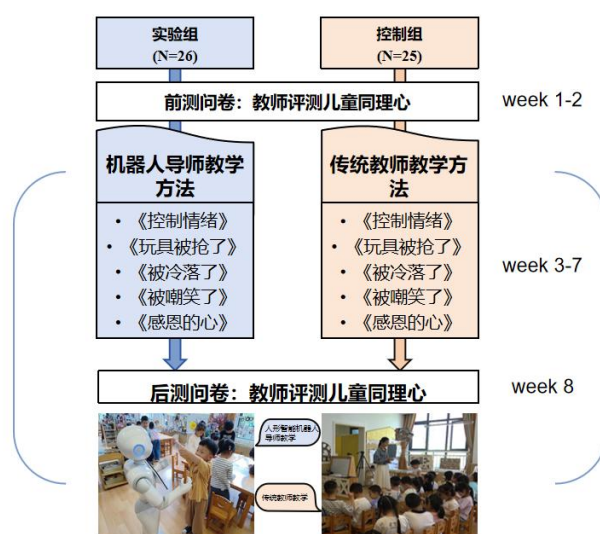


图 1 实验流程图

为了让读者更好地了解机器人导师实施教学的过程，下面以《被冷落了》为例进行详细地讲解(见图 2)。

1、引入主题

在引入主题阶段，机器人导师和教师简单的问候儿童后，用 PPT 展示小男孩“大大”在幼儿园被冷落的场景。机器人导师通过动作、语音和灯光变化，生动展现难过情绪。幼儿在这个过程中观察、模仿，直观的感受情绪变化，理解情感表达与感知他人情绪的联系。教师起到辅助作用引导幼儿思考机器人难过的原因，激发其对情绪来源的好奇，为他们的情感认知与社会性发展奠定基础。



图 2 左侧机器人扮演导师角色部分课件内容，右侧机器人导师教学过程图

2、提出问题

在提出问题阶段，机器人导师提出与主题相关的问题，引导儿童了解他人情绪，如“你们是否有过类似的经历？”和“你觉得大大现在什么感受？”来引发孩子们对情境的共鸣和讨论。这样的互动帮助孩子们认识到被忽略的感受，并思考如何在类似情况下表达同理心。

3、启发思考

在启发思考阶段，机器人导师提出与主题相关的问题，引导儿童换位思考，如“你们知道大大为什么会有那种情绪吗？”幼儿们积极观察机器人导师的情绪变化，从多视角思考情绪

波动的原因，并大胆表达自己的见解推测，以理解情绪背后的原因，增强对情绪的感知与理解。

解决问题

在解决问题阶段，机器人导师问幼儿们提问：“假如你是他的好朋友，你会怎么做呢？”并引导幼儿给出具体行为。幼儿们讨论应该如何帮助“大大”，教师引导他们观察机器人情绪、推测原因并换位思考。幼儿们积极提出建议，如分享玩具、邀请他一起游戏等等，机器人导师对儿童给出的建议进行积极回应，脸上重新露出了笑容。这让幼儿体验到机器人导师的情绪波动，还深刻体会到帮助朋友的重要性，在实践中培养了情绪管理能力。

5、启发性活动

在启发性活动阶段，机器人导师让儿童通过绘画或角色扮演等形式把解决办法呈现出来，并与其他儿童分享和交流彼此的想法，同时教师和机器人导师针对孩子的正向行为给予积极反馈。在具体情境下让幼儿们思考相似情境发生时应该如何帮助类似“大大”这样的朋友脱离被冷落的场景，机器人导师说“如果发现有和大大一样的小朋友，也请你用你的办法帮帮他吧”等类似的话，引导幼儿在学习过程中产生启发性思考，并能够把这种能力迁移到其他场景中。

相较于实验组，控制组儿童的行为在这一阶段表现出较大的不同，教师也引导孩子们通过绘画或角色扮演的形式，来展现他们如何帮助像“大大”这样被冷落的朋友。然而孩子们在这个过程中显得较为懵懂。在绘画环节，许多孩子不知从何下笔，教师虽在旁鼓励，如“别着急，想想大大被冷落时的样子，你想怎么帮他呀”，但部分孩子依旧面露难色，画出的内容也较为简单、抽象，难以清晰呈现帮助的办法。在角色扮演时，孩子们的表现也稍显生硬，只是简单模仿日常游戏场景，未能深入体现如何帮助“大大”脱离被冷落的场景。多数幼儿未能将这种对于“大大”需要帮助的行为迁移到新场景中，表现出对场景转换的不适应和思考的局限性。

4.实验结果

4.1.儿童评测同理心

表1为 Mann-Whitney U Test 的分析结果。情绪理解能力前测的 Mann-Whitney U Test ($U = 327, Z = 0.038, p = .970 > .05$)的结果显示，实验组和控制组在儿童评测同理心前测不存在显著差异。儿童评测同理心后测的 Mann-Whitney U Test ($U = 413, Z = 1.662, p = .096 > .05$)的实验组和控制组在儿童评测同理心后测不存在显著差异。

表1 儿童评测同理心的 Mann-Whitney U test 分析结果

Variable	Group	N	Mean	SD	Md	U	<i>p</i>	<i>r</i>
儿童评测同理心前测	实验组	26	1.30	0.33	3.49	329	0.97	0.01
	控制组	25	1.31	0.39	1.33			
儿童评测同理心后测	实验组	26	1.51	0.27	1.56	413.00	0.10	0.25
	控制组	25	1.37	0.34	1.33			

4.2.儿童评测同理心-认知

表2为 Mann-Whitney U Test 的分析结果。儿童评测同理心-认知前测的 Mann-Whitney U Test ($U = 297, Z = -.542, p = .587 > .05$)的结果显示，实验组和控制组在儿童评测同理心-认知前测不存在显著差异。儿童评测同理心-认知后测的 Mann-Whitney U Test ($U = 431, Z = 2.035, p = .042 < .05$)的实验组和控制组在儿童评测同理心-认知后测存在显著差异。

表2 儿童评测同理心-认知的 Mann-Whitney U test 分析结果

Variable	Group	N	Mean	SD	Md	U	<i>p</i>	<i>r</i>
儿童评测同理心-认知前测	实验组	26	1.33	0.52	1.17	297	.59	0.03
	控制组	25	1.37	0.65	1.33			

儿童评测同理心-	实验组	26	1.59	0.37	1.67	431	0.04*	0.31
认知后测	控制组	25	1.35	0.46	1.33			

* $p < .05$

4.3. 儿童评测同理心-情感

Mann-Whitney U Test 的分析结果如表 3 所示。儿童评测同理心-情感前测的 Mann-Whitney U Test ($U = 327.5$, $Z = 0.048$, $p = .962 > .05$)的结果显示, 实验组和控制组在儿童评测同理心-情感前测不存在显著差异。儿童评测同理心-情感后测的 Mann-Whitney U Test ($U = 350$, $Z = 0.475$, $p = .635 > .05$)的实验组和控制组在儿童评测同理心-情感后测存在显著差异。

表 3 儿童评测同理心-情感的 Mann-Whitney U test 分析结果

Variable	Group	N	Mean	SD	Md	U	p	r
儿童评测同理心-	实验组	26	0.86	0.46	0.67	327.5	0.96	0.01
情感前测	控制组	25	0.85	0.51	0.67			
儿童评测同理心-	实验组	26	1.10	0.48	1.33	350	0.64	0.09
情感后测	控制组	25	1.03	0.45	1.00			

4.4. 儿童评测同理心-行为

Mann-Whitney U Test 的分析结果如表 4 所示。儿童评测同理心-行为前测的 Mann-Whitney U Test ($U = 307$, $Z = -0.405$, $p = .685 > .05$)的结果显示, 实验组和控制组在儿童评测同理心-行为前测不存在显著差异。儿童评测同理心-行为后测的 Mann-Whitney U Test ($U = 366.5$, $Z = 1.087$, $p = .277 > .05$)的实验组和控制组在儿童评测同理心-行为后测存在显著差异。

Variable	Group	N	Mean	SD	Md	U	p	r
儿童评测同理心-	实验组	26	1.71	0.55	2.00	307	0.41	0.06
行为前测	控制组	25	1.74	0.49	2.00			
儿童评测同理心-	实验组	26	2.00	0.45	2.00	366.5	0.28	0.13
行为后测	控制组	25	1.74	0.49	2.00			

5. 讨论和结论

在儿童同理心方面, 研究结果表明人形智能机器人导师能促进儿童同理心的发展。对研究结果进一步分析发现, 机器人导师在提升儿童同理心的认知和情感维度方面表现出显著的优势, 在行为方面的提升不明显。该结论与 Leite et al.(2013)研究结果一致, 使用机器人教学能够提高学习动力、注意力和参与度, 从而学习到更多的同理心相关的知识, 但转换为具体行为需要长期的学习和实践。此外, 该成效也可能归因于新奇效应, 对于儿童来说, 人形智能机器人导师的出现增强了儿童的好奇心和注意力, 尤其是机器人新奇的外观和技术性, 有利于维持积极的课堂氛围(Rosenberg-Kima et al., 2020)。

在儿童评测同理心、儿童评测同理心—行为、儿童评测同理心—情感方面, 研究结果表明, 相较于传统的多媒体教学, 人形智能机器人导师不能显著地促进这几个方面的发展。这可能是由于儿童在课堂中与机器人导师的互动和沟通有限, 儿童较难仅通过对机器人导师的观察和互动学到复杂的情感和社交行为。因此, 虽然机器人导师在维持儿童的兴趣和参与度方面可能表现出色, 但对于培养同理心等复杂的社会情感方面不如传统多媒体教学有效。

本研究的结果证明了人形智能机器人导师在促进儿童同理心发展的潜力, 但是仍存在一些限制。首先, 本研究的样本数量和研究期限有限。研究仅限于温州市某幼儿园的两个班级, 总计 51 名儿童, 可能无法全面代表更广泛的人群。其次, 研究期限为 8 周, 对长期效果的评估有限。未来研究应考虑扩大样本规模和延长研究周期, 以更全面地评估人形智能机器人对儿童同理心的长期教学影响。最后, 当前研究主要通过教师根据平日里对儿童的观察评测出的问卷, 研究结果可能受教师主观性的影响。未来研究可以考虑采用更多客观的测量方式,

比如综合评估儿童问卷，教师问卷和家长问卷，以增强研究结果的可靠性和有效性。

参考文献

- Chung, S. J., & Ghinea, G. (2022). Towards developing digital interventions supporting empathic ability for children with autism spectrum disorder. *Universal Access in the Information Society*, 21(1), 275-294. <https://doi.org/10.1007/s10209-020-00761-4>
- Decety, J., & Moriguchi, Y. (2007). The empathic brain and its dysfunction in psychiatric populations: Implications for intervention across different clinical conditions. *BioPsychoSocial medicine*, 1, 1-21. <https://doi.org/10.1186/1751-0759-1-22>
- Eisenberg, N. (2014). Altruistic emotion, cognition, and behavior (PLE: Emotion). *Psychology Press*. doi:10.2307/1422413
- Eisenberg, N., & Miller, P. A. (1987). The relation of empathy to prosocial and related behaviors. *Psychological bulletin*, 101(1), 91. doi:10.1037//0033-2909.101.1.91
- Fraser, A. M., Hampton, R. S., Spinrad, T. L., Varnum, M., Blais, C., Eisenberg, N., ... & Xiao, S. X. (2020). Children's mu suppression is sensitive to witnessing others' social victimization. *Social Neuroscience*, 15(3), 348-354. <https://doi.org/10.1080/17470919.2020.1722220>
- Haag, M., & Marsden, N. (2019). Exploring personas as a method to foster empathy in student IT design teams. *International journal of technology and design education*, 29, 565-582. <https://doi.org/10.1007/s10798-018-9452-5>
- Hikmat, R., Suryani, S., Yosep, I., Jeharsae, R., Pramukti, I., Sriati, A., ... & Purnama, H. (2024). The effect of empathy training on bullying behavior in juvenile prisoners: a quasi experiment. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 4177-4188. doi:10.2147/jmdh.s479364
- Lam, T. C. M., Kolomitro, K., & Alamparambil, F. C. (2011). Empathy training: Methods, evaluation practices, and validity. *Journal of Multidisciplinary Evaluation*, 7(16), 162-200. doi:10.56645/jmde.v7i16.314
- Leite, I., Pereira, A., Mascarenhas, S., Martinho, C., Prada, R., & Paiva, A. (2013). The influence of empathy in human - robot relations. *International journal of human-computer studies*, 71(3), 250-260. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2012.09.005>
- Lettieri, M. (2025). Embracing Empathy: How AI Technologies Enhance the Pedagogy of Kindness in Education. In *Redefining Education With Pandemic Pedagogies* (pp. 167-186). IGI Global. doi:10.4018/979-8-3693-3695-3.ch006
- Muravevskaia, E., & Gardner-McCune, C. (2023). Designing a Virtual Reality Empathy Game framework to create empathic experiences for children. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 35, 100561. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2022.100561>
- Padilla - Walker, L. M., Carlo, G., & Nielson, M. G. (2015). Does helping keep teens protected? Longitudinal bidirectional relations between prosocial behavior and problem behavior. *Child Development*, 86(6), 1759-1772. <https://doi.org/10.1111/cdev.12411>
- Pashevich, E. (2022). Can communication with social robots influence how children develop empathy? Best-evidence synthesis. *AI & SOCIETY*, 37(2), 579-589. <https://doi.org/10.1007/s00146-021-01214-z>
- Rieffe, C., Ketelaar, L., & Wiefferink, C. H. (2010). Assessing empathy in young children: Construction and validation of an Empathy Questionnaire (EmQue). *Personality and individual differences*, 49(5), 362-367. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2010.03.046>
- Rosenberg-Kima, R. B., Koren, Y., & Gordon, G. (2020). Robot-supported collaborative learning (RSCL): Social robots as teaching assistants for higher education small group facilitation. *Frontiers in Robotics and AI*, 6, 148. doi:10.3389/frobt.2019.00148

- Sesso, G., Brancati, G. E., Fantozzi, P., Inguaggiato, E., Milone, A., & Masi, G. (2021). Measures of empathy in children and adolescents: A systematic review of questionnaires. *World journal of psychiatry*, 11(10), 876. doi: 10.5498/wjp.v11.i10.876
- Smith, J. (2017). What is empathy for?. *Synthese*, 194(3), 709-722. <https://doi.org/10.1007/s11229-015-0771-8>
- Spinrad, T. L., & Eisenberg, N. (2017). *Compassion in children*. The Oxford handbook of compassion science, 53-63.
- Taylor, Z. E., Eisenberg, N., Spinrad, T. L., Eggum, N. D., & Sulik, M. J. (2013). The relations of ego-resiliency and emotion socialization to the development of empathy and prosocial behavior across early childhood. *Emotion*, 13(5), 822. <https://doi.org/10.1037/a0032894>
- van den Berghe, R., Verhagen, J., Oudgenoeg-Paz, O., van der Ven, S., & Leseman, P. (2019). Social Robots for Language Learning: A Review. *Review of Educational Research*, 89(2), 259-295. <https://doi.org/10.3102/0034654318821286>
- Van der Graaff, J., Branje, S., De Wied, M., Hawk, S., Van Lier, P., & Meeus, W. (2014). Perspective taking and empathic concern in adolescence: Gender differences in developmental changes. *Developmental Psychology*, 50(3), 881 - 888. <https://doi.org/https://doi.org/10.1037/a0034325>
- Woo, H., LeTendre, G. K., Pham-Shouse, T., & Xiong, Y. (2021). The use of social robots in classrooms: A review of field-based studies. *Educational Research Review*, 33, 100388. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100388>
- Zhang, Y., & Zhu, Y. (2024). Effects of educational robotics on the creativity and problem-solving skills of K-12 students: A meta-analysis. *Educational Studies*, 50(6), 1539-1557. <https://doi.org/10.1080/03055698.2022.2107873>
- Ziouzios, D., Rammos, D., Bratitsis, T., & Dasygenis, M. (2021). Utilizing educational robotics for environmental empathy cultivation in primary schools. *Electronics*, 10(19), 2389. <https://doi.org/10.3390/electronics10192389>