

虚拟现实更能引发学生共情?

——基于19项随机对照实验的元分析

王浩 唐爱民

(曲阜师范大学教育学院, 山东济宁 273165)

【摘要】 虚拟现实技术作为培养学生共情的新型教育形式广受关注,但现有研究对虚拟现实是否比传统教育形式更能引发学生共情存在争议。为明确虚拟现实教学对学生共情意识与能力的影响及其与传统教学方式的差异,本研究采用元分析方法系统评价19项随机对照实验。结果显示,虚拟现实教学能有效提高学生的共情水平。调节变量分析结果显示,虚拟现实教学共情效果比面对面教学效果更好,但与平面视频教学之间的差异不具有统计学意义;知识学习类和公益体验类项目引发共情效果较好,疾病感知类项目相比传统教学形式没有优势;体验时长为10-20分钟的程序,其共情教学效果显著且稳定;采用第三人称视角比采用第一人称视角更能引发学生共情;不具互动功能的虚拟现实程序比具有互动功能的程序共情教学效果更好。本研究建议基于虚拟现实的共情教学应在融合应用、内容选择和教学设计方面加以改善,有效发挥其培养学生共情的优势。

【关键词】 虚拟现实; 共情; 元分析; 随机对照试验; 教学设计

【中图分类号】 G632.4

【文献标识码】 A

【文章编号】 1007-2179(2023)01-0060-10

一、研究背景

共情(empathy)对个体道德发展和人际关系至关重要。近年来,随着虚拟现实技术的应用和普及,人们逐渐相信基于虚拟现实技术的教学是引发学生共情的有效手段,但结论并不一致。本文通过元分析探讨虚拟现实对学生共情影响效应的大小和方向。

(一) 共情

共情常被认为是个体对他人的感受和行为的客观而深刻的认识(Brydon et al., 2021)。大部分研究认为,共情至少包含两个维度:认知共情和情感

共情,其中认知共情有助于客观理解他人的观点和心理状态,情感共情有助于感受并分享他人的情绪,对他人作出恰当的情绪回应(Harari et al., 2010)。基于认知共情和情感共情的区别,戴维斯(Davis, 1980)构建了共情的四因素模型,包括观点采择、想象、个人悲伤和共情关心四方面,这是迄今应用较多的共情结构模型。

共情对个体的社会交往具有关键作用。它可以为积极的组织氛围和人际关系的建立提供基础,并促进个体的亲社会行为(Teding van Berkhout & Malouff, 2016),而缺乏共情意味着无法以他人的立场看待问题或理解他人的感受,通常会导致偏见和

【收稿日期】 2022-10-15

【修回日期】 2022-12-16

【DOI 编码】 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2023.01.007

【作者简介】 王浩,博士研究生,曲阜师范大学教育学院,研究方向:智能教育、道德教育(wh9102@foxmail.com);唐爱民,教授,博士生导师,曲阜师范大学教育学院院长,研究方向:德育原理、智能教育、教育伦理(tam6706@126.com)。

【引用信息】 王浩,唐爱民(2023). 虚拟现实更能引发学生共情? ——基于19项随机对照实验的元分析[J]. 开放教育研究,29(1): 60-69.

暴力行为(Mayer et al., 2018)。研究还表明,共情有助于提升学生的学业成绩。共情是一个特殊的学习影响要素,可以改善学习互动,激励学生取得更好的学习结果(Abadia et al., 2019)。神经科学理论认为,作为收集信息以与他人合作的机制,共情是人类大脑与生俱来的天赋(Villalba et al., 2021),但并非所有人都具备较高的共情水平。因此,教育研究者一直寻找培养学生共情能力的教育手段,如游戏、戏剧、模拟等。虚拟现实技术的发展,为学生共情的培养提供了新的工具。

(二)虚拟现实对学生共情能力的影响

虚拟现实是一组在计算机生成的环境中为人们提供类真实体验的媒介技术,它通过使观众获得身临其境的感受而促进共情,促进社会团结。美国艺术家米尔克(Milk)将其称为“终极共情机器”(Hassan, 2020)。在教育领域,教师通过虚拟现实技术为学生提供沉浸式体验学习来激发共情,这与传统课堂采用的共情教育方法相同,即让学生“站在他者视角”学习,但虚拟现实带来的体验更加便捷和真实。在虚拟现实教学中,学生分享和理解他者的观点,体会他者的生活,在自我与他者之间建立深刻联系,产生共情。此外,虚拟现实能营造原本受到资源或伦理约束的学习情境,扩展了学校可提供的教育内容。

临场感是虚拟现实的重要特征,也是其发挥“共情机器”作用的关键。新近研究表明,临场感可以调节虚拟现实对共情的影响,更具沉浸和互动的虚拟现实体验可以有效地激发共情(Barreda-Ángeles et al., 2020)。临场感被认为是一种主观体验,但它更多取决于设备、主题或形式等客观因素。因此,虚拟现实教学的设计特征会对学生共情发展产生影响。

(三)研究问题

尽管许多研究结论支持虚拟现实是引发学生共情的有效手段(Ingram, 2019),但也有研究发现,在具有对照控制的实验环境中,虚拟现实并没有比其他传统教育方式表现出更好的效果(Sundar et al., 2017)。同时,有学者质疑将虚拟现实作为“共情机器”的伦理风险。例如,鲁埃达和劳拉(Rueda & Lara, 2020)指出虚拟现实引发人们共情的同时带有强烈的情绪唤起和道德倾向,可能会使观众受到

操纵从而只对特定群体成员产生狭隘的共情。还有学者认为,虚拟现实虽然给予观众认知和情感体验,但没有给出行动的理由和意义,这是虚拟现实和真实情境的本质区别(Ventura et al., 2020)。

鉴于上述争议,本研究使用元分析方法综合和评估虚拟现实引发学生共情的效能,确定不同变量对学生共情的影响,具体问题包括:1)虚拟现实是否比传统教学方式更能引发学生共情?2)研究设计、主题内容和程序特征等因素如何影响虚拟现实对学生共情能力的培养?

二、研究方法

本研究根据《系统评价和元分析报告规范》撰写研究报告,并遵循《Cochrane 干预措施系统评价手册》进行评价和分析。

(一)纳入和排除标准

本研究依照 PICOS 原则,确定文献的纳入标准:研究对象为学生,干预措施为基于虚拟现实技术的教学,对照措施为传统教学手段(如课堂授课、实习和屏幕视频等),结局指标为共情量表得分(要求数据以均值和标准差呈现或可转化为均值和标准差),测量工具必须信效度良好,研究类型为随机对照实验。排除标准为:样本量小于10,数据不完整或无法转换,非中文或英文发表的文献,无法获取全文(如会议摘要等)的文献等。

(二)文献检索策略

本研究在中国知网、EBSCO、ERIC、ProQuest、PubMed、Scopus、Taylor & Francis、Wiley Online Library 和 Web of Science 数据库中检索。中文检索词包括虚拟现实、增强现实、扩展现实、共情、道德、伦理等,英文关键词包括 virtual reality、VR、augmented reality、extended reality、empathy、moral、ethics 等,时限为建库至2022年8月。此外,本研究还对纳入文献的参考文献进行文献追溯,以确保文献搜集齐全。

(三)文献筛选与资料提取

研究先使用文献管理软件 EndNote 20 去重,随后通过阅读标题和摘要筛选不相关文献,最后阅读文献全文,确定文献是否符合纳入标准。文献提取内容涉及:1)研究对象特征,包括样本量、地区、年龄、性别等;2)虚拟现实教学方法的特征,包括时

长、人称、互动、主题、设备等;3)结局指标包括量表和结局类型;4)研究设计包括随机方法、对照措施以及关于偏倚风险评估的关键要素。文献筛选和内容提取由两名研究者独立完成,如遇分歧则通过协商或咨询第三方解决。

当存在多个采用虚拟现实教学的实验组时,本研究将不同实验组分别提取为一组数据,同时均分对照组样本量以避免样本量的人为膨胀;当研究仅报告结果的标准误差时,使用特定公式将其转换为标准差;当研究基线数据不一致或以单独问卷条目呈现数据时则放弃提取;当研究报告多次后测结果时,提取体验虚拟现实后的首次测量结果,未提取随访数据。

(四)纳入研究的偏倚风险评价

本研究采用 Cochrane 协作网开发的偏倚评估工具(risk of bias tool, ROB)评估纳入文献的偏倚风险。该工具主要针对随机对照实验评估研究质量,包括随机分配、分配隐藏、盲法、数据缺失、选择性报告和其他偏倚六个域,通过判断每个域的高风险、低风险或不清楚风险,确定单项研究的质量。

(五)统计分析

本研究采用 Stata 17 软件进行元分析,纳入数据均为连续变量,各研究使用的量表工具存在差异,

故采用标准化均数差(standard mean difference, SMD)作为效应分析统计量,并计算其 95% 可信区间。效应量大小表明虚拟现实教学与其他教学方式引发学生共情的差异,积极影响意味着虚拟现实有助于引发共情;消极影响意味着虚拟现实不利于引发共情。本研究采用 Q 值和 I^2 统计量检验进行异质性分析,若 $P>0.1$ 且 $I^2<50\%$,说明研究间异质性低,可选用固定效应模型分析;若 $P<0.1$ 且 $I^2>50\%$,说明研究间异质性高,可选用随机效应模型分析。本研究依据对照措施、主题和程序特征等变量进行亚组分析,探索影响基于虚拟现实的共情教学效果的调节变量,并使用逐一剔除法进行敏感性分析,考查合并效应量的稳定性。本研究最后使用漏斗图和 Egger 检验评估研究的发表偏倚。

三、研究结果

(一)文献筛选流程及结果

本研究最初获得文献 7359 篇;去除重复文献 1341 篇,初筛排除 5914 篇,全文阅读后排除 85 篇,最终共 19 项研究纳入分析(见图 1)。

(二)文献基本特征与偏倚风险评价

纳入分析的 19 项研究均为随机对照实验,包含样本量 1949 人,其中实验组 1066 人,对照组

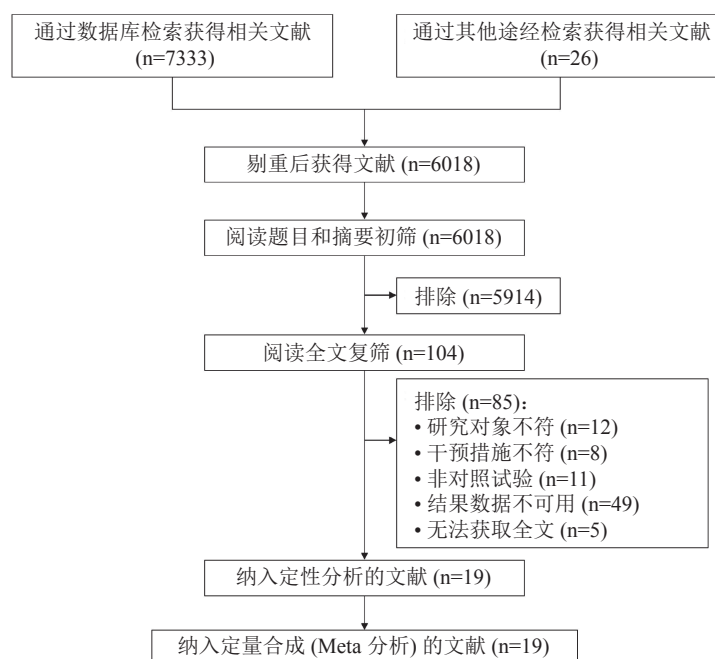


图 1 文献筛选流程

883 人。研究对象来自中国、美国和澳大利亚等九个国家,两项研究以中国学生为样本。所有研究均发表于 2010 年后,2020 年后发表的研究有 11 项,占 57.89%。纳入文献详细信息见表一。

本研究使用 RevMan 5.4 软件评估偏倚风险。结果显示,四项研究存在高偏倚风险,15 项研究存在不确定偏倚风险。这是由于大部分研究未详细描述随机方法和分配隐藏方式,因而被评估为不确定风险。此外,虚拟现实教学与传统教学相比差异较大,实现被试盲法存在客观困难,最终偏倚风险评估中被试盲法维度未包含在内。

(三)分析结果

研究人员从 19 项纳入文献中获得 22 个虚拟现实影响学生共情的效应量。异质性检验表明,研究间存在中等异质性($P<0.01$, $I^2=70.74\%$),故本研究选用随机效应模型分析。结果显示,虚拟现实教学引发学生共情较传统教学方式效果更佳 [$Hedges' g=0.32$, $95\%CI(0.15, 0.50)$, $P=0.0003$],差异具有统计学意义。元分析森林图见图 2。

(四)亚组分析

研究人员根据对照措施、主题、程序特征对结果进行亚组分析发现,以上变量对基于虚拟现实的共情教学效果存在调节作用,结果见表二。

亚组分析结果显示:1)虚拟现实教学比面对面授课($Hedges' g=0.56$, $P<0.01$)效果更好,但与传统基于显示屏的 2D 视频($Hedges' g=0.21$, $P=0.158$)或 3D 视频($Hedges' g=0.28$, $P=0.125$)教学的差异不具统计学意义;2)虚拟现实知识学习类教学($Hedges' g=0.84$, $P<0.01$)比公益体验类教学($Hedges' g=0.33$, $P=0.001$)更能引发学生共情,疾病感知类教学($Hedges' g=0.18$, $P=0.276$)与传统教学的差异不具统计学意义;3)10 到 20 分钟($Hedges' g=0.34$, $P=0.002$)体验时长的虚拟现实教学效果较好,少于 10 分钟时($Hedges' g=0.26$, $P=0.103$)效应量不具有统计学意义;4)虚拟现实程序以第三人称视角($Hedges' g=0.40$, $P=0.01$)设计的共情效果比以第一人称视角($Hedges' g=0.25$, $P=0.025$)设计的共情效果更有效;5)具有互动功能($Hedges'$

表一 纳入文献基本信息

作者及发表年份	样本量(人)	研究地	项目主题	对照措施	干预时长(分钟)	人称视角	互动
AlBasri (2019)	34	美国	疾病感知	面对面教学	20	第一人称	未知
Bang & Yildirim (2018)	44	美国	公益体验	3D 视频	10	未知	有
Calvert & Abadia (2020)	79	澳大利亚	知识学习	3D 视频	未知	未知	有
Christofi et al. (2020)	40	塞浦路斯	公益体验	3D 视频	10i	第一人称	无
Cohen et al. (2021)	70	以色列	公益体验	2D 视频	8	第三人称	无
Cole (2022)	93	美国	公益体验	2D 视频	未知	第三人称	无
Han et al. (2022)	148	韩国	疾病感知	3D 视频	10	未知	未知
Hasler et al. (2021)	100	以色列	公益体验	2D 视频	1	第一人称	无
Herrera et al. (2018)	345	美国	公益体验	面对面教学/2D 视频	15	第一人称	有
Kalyanaraman et al. (2010)	52	美国	疾病感知	面对面教学	4.5	第一人称	无
Kandaurova & Lee (2019)	85	加拿大	公益体验	2D 视频	3.17	未知	未知
Ma et al. (2021)	69	美国	疾病感知	3D 视频	10	第一人称	有
Mado et al. (2021)	275	美国	公益体验	空白对照	10	第一人称/ 第三人称	有/无
Marques et al. (2022)	102	葡萄牙	疾病感知	2D 视频	7	第一人称	有
Mcevoy et al. (2016)	52	美国	公益体验	2D 视频	0.5	第三人称	无
Schutte & Stilinović (2017)	24	澳大利亚	公益体验	2D 视频	8	第三人称	无
Wu et al. (2021)	131	中国	疾病感知	2D 视频	6.87	第一人称	有/无
Zare-Bidaki et al. (2022)	144	伊朗	疾病感知	面对面教学	4.5	第一人称	未知
柳瑞雪等 (2019)	62	中国	知识学习	2D 视频	13	第一人称	无

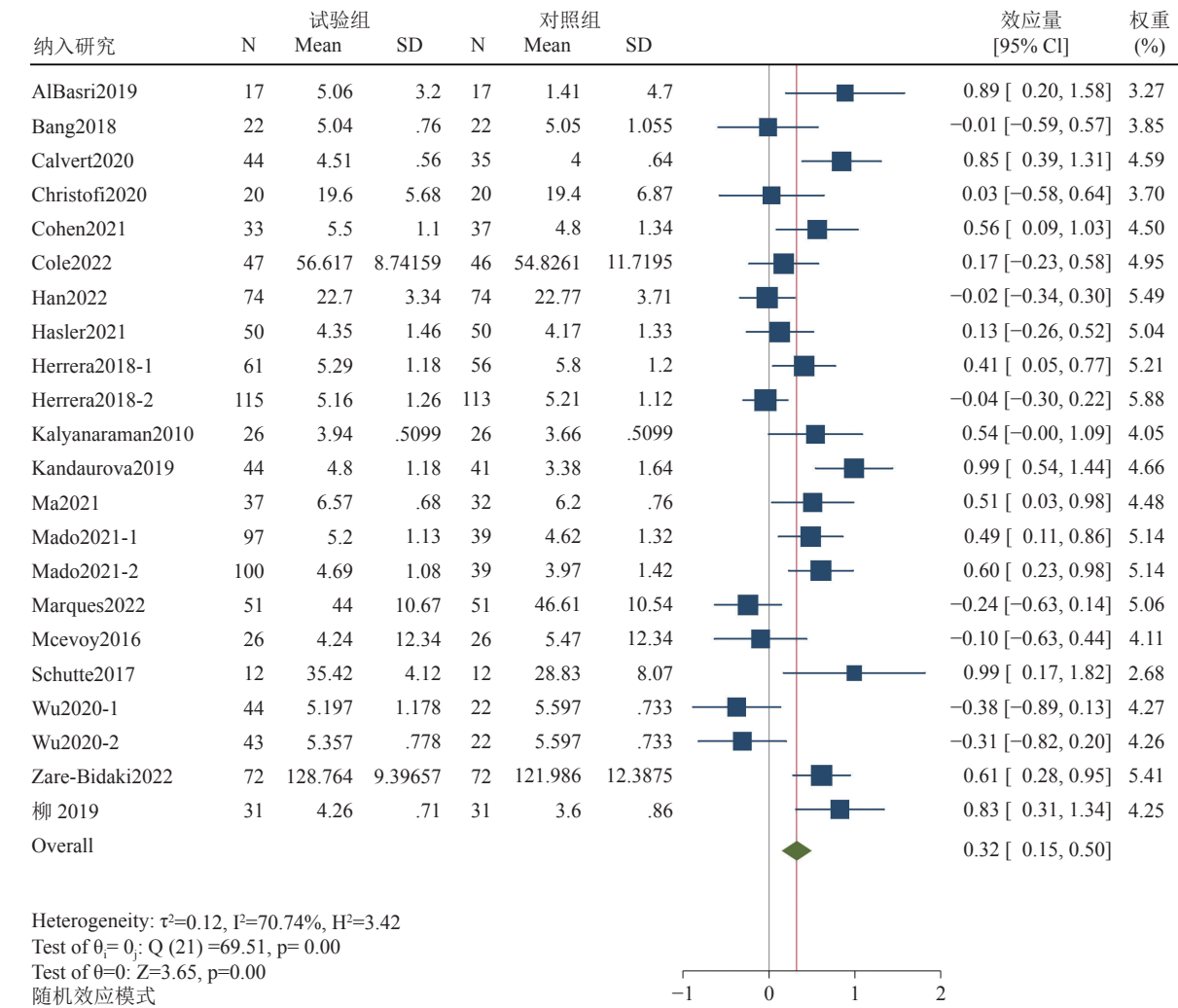


图2 元分析森林图

表二 亚组分析结果汇总

分组	纳入效应数	异质性检验结果		元分析结果			
		I ² 值 (%)	P 值	效应模型	效应量	95%CI	权重 (%)
对照措施							
面对面	4	0.00	=0.65	固定	0.56	(0.35, 0.77)	19.98
2D 视频	11	78.65	<0.01	随机	0.21	(-0.08, 0.50)	55.33
3D 视频	5	64.30	=0.02	随机	0.28	(-0.08, 0.63)	24.68
主题内容							
知识学习	2	0.00	=0.95	固定	0.84	(0.50, 1.18)	8.84
公益体验	12	60.55	<0.01	随机	0.33	(0.13, 0.53)	54.86
疾病感知	8	76.35	<0.01	随机	0.18	(-0.14, 0.50)	36.29
体验时长(分钟)							
t<10	10	77.93	<0.01	随机	0.26	(-0.05, 0.58)	48.72
10≤t≤20	10	60.64	<0.01	随机	0.34	(0.13, 0.55)	51.28
人称视角							
第一人称	13	70.86	<0.01	随机	0.25	(0.03, 0.47)	73.91
第三人称	5	49.33	=0.09	随机	0.40	(0.09, 0.71)	26.11
互动							
有	8	73.84	<0.01	随机	0.21	(-0.07, 0.49)	47.73
无	10	59.88	=0.01	随机	0.32	(0.07, 0.56)	52.29

$g=0.21$, $P=0.097$) 的虚拟现实程序教学共情效果低于不具互动功能(Hedges' $g=0.32$, $P=0.012$) 的程序, 且效应量不具有统计学意义。

(五) 累积元分析结果

累积元分析指将纳入研究依照一定次序进行多次元分析, 其结果可以反映合并效应量的动态变化趋势, 同时可以评估各研究对整体结果的影响。本研究使用累积分析考查随着发表年份和体验时长的增加, 虚拟现实教学对学生共情影响效果的动态变化过程。

按年份先后顺序累积分析显示, 随着时间推移, 合并效应量点估计值和可信区间趋于稳定, 表明结果的可信度和精确性在提高。合并结果首次具有统计学意义的时间是 2018 年($P=0.041$), 2019 年后所有结果 P 值均小于 0.05, 说明技术的更新对基于虚拟现实的共情教学效果具有促进作用。

按体验时间长短顺序累积分析显示, 随着更长体验时间的研究加入, 效应量点估计值和可信区间趋于稳定。在纳入 10 分钟以上的研究后, 合并结果持续表现出显著性, 且之后研究结果呈现效应量小幅增加和置信区间缩短的积极趋势。这说明 10 分钟以上的体验时长能使基于虚拟现实的共情教学发挥显著的积极作用。

(六) 敏感性分析和发表偏倚评估

本研究采用逐一剔除法对分析结果进行敏感性分析的结果显示, 任意一项研究结果被剔除, 对共情结果的合并效应量(0.29-0.35)影响都较小, 且新合并效应量点估计值均落在总体分析 95% 可信区间内, 说明研究结果稳定。

本研究通过绘制漏斗图和 Egger 检验评估纳入文献的发表偏倚(见图 3)。结果未发现明显不对称; Egger 检验 P 值为 0.29, 提示存在发表偏倚的可能性小。

四、讨论与反思

(一) 虚拟现实教学引发学生共情的整体效果

本研究对基于虚拟现实的共情教学效果开展元分析, 且纳入文献均为随机对照实验, 样本量较大, 原始研究方法质量较高, 分析结果具有一定的可靠性。结果表明, 虚拟现实教学相对于传统教学有助于引发学生共情。

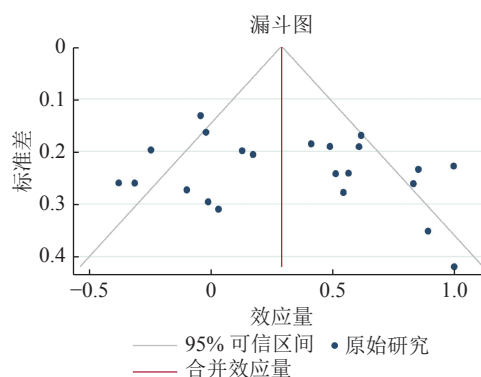


图3 发表偏倚漏斗图

这一结果可以归因于虚拟现实允许学生以生动的方式体验他者的感受和经历, 使学生能够轻松获得原本复杂的社会互动体验, 进而引发对他者的共情(De Freitas et al., 2010)。另一种解释认为, 积极结果可能来自于“新颖性效应”和“曝光效应”(Villalba et al., 2021), 也就是说, 实验组共情的提升仅仅是由于学习者对虚拟现实技术的好奇和喜爱。这种解释目前尚未获得更多实证研究支持, 需要通过随访和控制被试基线水平等方式深入探索。

此外, 虚拟现实教学提供的更高临场感可能会强化包括共情在内的情感和认知反应(Schutte & Stilianović, 2017)。临场感会吸引学生的注意力, 增加学习投入。具身学习理论认为, 虚拟现实带来的化身他者的感觉, 会激活大脑神经通路, 增强学习能力(AlBasri, 2019)。因此, 虚拟现实教学唤起共情的有效性取决于体验本身的质量, 影响学习体验的客观因素同样会影响共情教学效果。

本研究结果与文图拉等(Ventura et al., 2020)和马丁加诺等(Martingano et al., 2021)的分析结果基本一致。相比于本研究基于虚拟现实的共情教学的最终效应量 0.32, 以上两项研究的效应量分别为 0.207 和 0.223, 原因可能在于这两项研究并非仅纳入学生样本, 且纳入文献的发表时间在 2019 年前。本研究学生群体的特殊性和虚拟现实技术的进步可能导致了效应量增大。

(二) 虚拟现实教学引发学生共情的调节变量

1. 对照措施

虚拟现实教学比面对面授课对学生共情的促进效果更好, 达到中等效应量(Hedges' $g=0.56$)。一般认为, 面对面授课采用的道德想象、角色扮演和伦理困境讨论等方法培养共情时, 需要大量的认

知努力(Marques et al., 2022),这可能导致学生产生较高的认知负担从而阻碍共情的发生。虚拟现实教学可以将原本需要在脑海构建的场景直接呈现出来,使学生学习变得轻松和专注。

虚拟现实与2D视频和3D视频相比对引发学生共情没有优势。对于这一结果,申东熙(Shin, 2018)发现,虚拟现实激发共情可能更多取决于参与者的特征,如共情倾向、意图和行为等,而非媒介本身。另一个可能的原因是,大部分参与者熟悉视频教学,而对虚拟现实的体验较少,他们对技术的好奇可能多于对体验内容的关注,造成共情教学效果不佳。

2. 项目主题

知识学习类项目教学共情效果具有较大效应量(Hedges' $g=0.84$),公益体验类项目共情教学效果具有中等效应量(Hedges' $g=0.33$),疾病感知类项目相比其他教学手段没有表现出显著效果。这一结果印证了福尔摩沙等(Formosa et al., 2018)的发现:即使虚拟现实只是提供情境的体验和参与,而不进行明确的知识教学,参与者的知识学习结果的测量仍会提高,这说明虚拟现实对知识教学具有天然的优势。公益体验类项目目前在慈善募捐和社会服务等领域应用较广泛。此类项目相比其他主题项目数量更多且引发共情的效果普遍较好,这可能是由于这类项目的体验者往往具有更明确的体验目的和更高的道德敏感性。该类项目主题内容庞杂,涉及气候变化、贫困、难民等主题,未来研究可以细化分类讨论。疾病感知类项目共情教学没有效果的原因,主要是此类项目会带给参与者更多的痛苦和担忧情绪,因为高水平的负面体验持续过长时就不再会促进个体共情,反而导致共情倦怠和逃避(Cohen et al., 2021)。

3. 体验时长

虚拟现实体验时长在10至20分钟之间对学生共情具有促进作用,少于10分钟对学生共情的影响与传统教学方式相比没有差异。累积元分析显示,纳入10分钟以上的研究结果后,整体分析的效应量变得稳定且始终具有统计学意义。这符合当前主流虚拟现实体验项目的设计时长,研究者普遍认为10分钟左右的体验时间能够在保持教育效果的同时减少不适感(Mado et al., 2021)。美国斯

坦福大学虚拟人际交互实验室创始人拜伦森(Bailenson, 2018)认为使用虚拟现实时间过长会导致体验者产生眩晕、视觉疲劳和混淆虚实等不适症状,因而每次使用虚拟现实的时长不应超过20分钟。近年虚拟现实设备和技术的发展已经延长了舒适使用时间。但由于本研究中明确可知的虚拟现实干预时长均小于20分钟,无法获得更长时长教学效果的效应量并进行比较。

4. 人称视角

与第一人称视角(Hedges' $g=0.25$)相比,第三人称视角的虚拟现实教学(Hedges' $g=0.40$)引发学生共情的效果有较大提升。这一结果似乎与人们的常识矛盾。大部分人认为第一人称视角可以使参与者更好地沉浸于体验中,进而引发更高水平的共情。但坎贝和中岛(Kambe & Nakajima, 2022)认为造成这种情况的原因有两个:首先,第一人称视角会使参与者以“玩家”心态对待体验,参与者会将虚拟现实教学当作某种游戏从而把自身的个性和观点带入所扮演的角色中。成为“玩家”会导致自我与他者之间的认知模糊,削弱对他者困难处境的感知,参与者会主要依靠自身需求来思考而不再关注他者的感受,最终降低虚拟现实教学培养共情的效果。其次,第一人称和第三人称因所处视角不同而获得的视觉信息差异会影响参与者的共情,第三人称可能获得更多的动作、表情和环境信息,会使参与者更全面地理解他者的处境,进而引发共情。

5. 互动情况

不具互动功能(Hedges' $g=0.32$)较具有互动功能(Hedges' $g=0.21$)的虚拟现实共情教学效果更好。本研究结果与已有研究结果不一致,大部分研究认为更高的互动性可以导致更高的临场感和参与度,进而获得更高的共情水平(Herrera et al., 2018),但本研究没有发现具有互动功能的虚拟现实教学在提高临场感和共情中的优势明显,原因可能是互动功能过多同样会造成学生的“玩家”心态,分散注意力,且增加认知负荷,造成共情效果不佳。

(三) 简要反思

1. 基于虚拟现实共情教学的应用可以与其他教学形式融合

本研究结果表明,不同教学形式引发学生共情的效果存在差异,然而不同教学形式各具优缺点,

实际教育场景的教学形式选择可以各取所长,混合使用。首先,应正确看待虚拟现实教学的作用。虚拟现实教学需要在硬件设备和软件开发中投入较多,但在特定教学情境和目标中并不一定取得比面对面授课或屏幕视频教学更好的成果。真实环境面临的教育问题更为复杂,教学方式的选择应当依据教学实际。其次,虚拟现实教学需要其他教学形式的协助。卡利亚纳拉曼等(Kalyanaraman et al., 2010)发现,仅依靠模拟往往不足以使学生获得最大发展,还需要其他形式的补充,如讲座、书面说明和物理模拟等。最后,不同教学形式对学生认知、情感和行为的整体影响尚未明确(王翠如等, 2021),这些发展维度之间的复杂关系决定了我们需要进一步探索不同教育形式的整合应用效果。因此,未来有必要将虚拟现实与传统教学形式结合进行研究。

2. 基于虚拟现实共情教学的内容应围绕适切的主题展开

本研究结果表明,虚拟现实教学的内容会影响学生的共情,主题适切的教学内容显得尤为必要。首先,知识学习课程采用虚拟现实教学同样可以培养学生共情。已有研究证实,学生使用虚拟现实技术进行知识学习的过程中,共情能力和学习成绩均获得提高(柳瑞雪等, 2019)。同时,学生共情水平的提升也时常伴随着对知识潜移默化的接受。这为学生知识学习课程实施道德教育提供了值得探索的方向。其次,公益体验类项目虚拟现实应用广泛,效果也得到大量研究的验证,应作为虚拟现实共情教学重点关注的主题。公益体验类项目通常以社会亟需探讨的伦理和道德问题为主要内容,帮助学生具象地了解环境、贫困及弱势群体等现象的真实样态,对提升学生共情具有直接且显著的效果。最后,疾病感知类项目大部分应用于医学和护理学教育中,此类主题共情效果不佳的原因在于其专业的特殊性。这类课程内容往往容易引发学生的负面情感,导致学生情感失衡,进而影响共情表现。因此,未来虚拟现实共情教学应针对不同职业、专业、知识类型和学生的实际需求,为他们量身定制有效的虚拟现实共情教学计划。

3. 基于虚拟现实共情教学的设计需遵循证据支持的规律

本研究结果表明,虚拟现实的设计特征是影响

学生共情的重要因素,因此设计虚拟现实教学应遵循已有研究发现的客观规律。首先,综合亚组分析和累积元分析结果可以看出,基于虚拟现实的共情教学体验时长应以单次10-20分钟为宜,低于10分钟的教学可能效果较差。其次,最好让学生以第三人称视角学习。第三人称视角所能提供的自我与他者的直观联系和更多的环境信息,对引发学生共情至关重要。最后,教师应注意控制虚拟现实程序的互动程度。虚拟现实具有的互动性和探索性是其能够提供高临场感的重要原因,设计虚拟现实教学可以保留互动功能但应审慎考虑,原则是互动性的加入以不破坏学生对场景的专注度为宜,避免学生以玩游戏的态度看待虚拟现实共情教学。

最后,本研究存在以下局限:第一,纳入文献均为随机对照实验,但大多数研究没有明确报道随机方法和分配隐藏,这降低了最终的文献质量。第二,纳入分析的研究数量较少,限制了对文化地域、共情量表和虚拟现实设备等潜在调节变量的检查。第三,纳入研究大多为单次短时间干预,长时间随访研究不足,致使研究人员无法评估虚拟现实对学生共情的影响是否长期稳定。

五、结论

本研究纳入19项随机对照实验,对虚拟现实相较于传统教学手段引发学生共情的效果进行元分析。相比于传统教学手段,虚拟现实可以使学生产生更高的共情。1)虚拟现实教学较面对面授课对学生共情的教学效果更好,但与2D和3D视频相比教学效果没有显著差异;2)知识学习类和公益体验类虚拟现实教学可以较好地引发学生共情,其中知识学习类共情效应量更大,但公益体验类应用更广泛,疾病感知类虚拟现实教学与传统教学方式相比效果不显著;3)虚拟现实程序设计应以第三人称视角运行,不具互动性,10-20分钟的虚拟现实教学引发学生共情的效果更好。

与以往科技几乎一直制造隔阂、阻碍人与人的共情不同,虚拟现实提供了支持人们共情发展的技术,这可能预示着科技与人性之间裂隙的弥合,但我们仍然需要对技术的结果保持警惕。一方面,目前尚未确定虚拟现实干预中参与者最终的共情对象是以立体环绕声和3D超清影像呈现的虚拟

人和物,还是通过虚拟世界联想到的真实世界。它们之间存在本质不同。如果产生的共情仅限于虚拟世界,那么虚拟现实技术反而降低了人们对真实世界的共情能力,因为虚拟世界往往更加精彩。另一方面,过高的情绪体验可能导致共情倦怠和回避,但虚拟现实程序设计总是追求在更短时间内包含更多的感官刺激,这有时会阻碍共情的产生。总而言之,对提升学生共情来说,虚拟现实没有提供一条捷径,对这一领域的系统探索尚需更多的研究与持续努力。

[参考文献]

- [1] Abadia, R., Calvert, J., & Dasika, R. (2019). Effectiveness of using an immersive and interactive virtual reality learning environment to empower students in strengthening empathy and mastery learning[C]. Proceedings of the 27th International Conference on Computers in Education, Taiwan: 495-504.
- [2] AlBasri, M. (2019). Learning empathy through virtual reality: A mixed methods study[D]. Cambridge: Harvard University: 17.
- [3] Bailenson, J. (2018). Experience on demand: What virtual reality is, how it works, and what it can do[M]. London: WW Norton & Company: 52.
- [4] Bang, E., & Yildirim, C. (2018). Virtually empathetic?: Examining the effects of virtual reality storytelling on empathy[C]. International Conference on Virtual, Augmented and Mixed Reality, Cham: Springer, 290-298.
- [5] Barrada-Ángeles, M., Aleix-Guillaume, S., & Pereda-Baños, A. (2020). An “empathy machine” or a “just-for-the-fun-of-it” machine? Effects of immersion in nonfiction 360-video stories on empathy and enjoyment[J]. Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, 23(10): 683-688.
- [6] Brydon, M., Kimber, J., Sponagle, M., MacLaine, J., Avery, J., Pyke, L., & Gilbert, R. (2021). Virtual reality as a tool for eliciting empathetic behaviour in carers: An integrative review[J]. Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences, 52(3): 466-477.
- [7] Calvert, J., & Abadia, R. (2020). Impact of immersing university and high school students in educational linear narratives using virtual reality technology[J]. Computers & Education, 159: 104005.
- [8] Christofi, M., Michael-Grigoriou, D., & Kyriltsias, C. (2020). A virtual reality simulation of drug users’ everyday life: The effect of supported sensorimotor contingencies on empathy[J]. Frontiers in Psychology, 11: 1242.
- [9] Cohen, D., Landau, D. H., Friedman, D., Hasler, B. S., Levit-Binnun, N., & Golland, Y. (2021). Exposure to social suffering in virtual reality boosts compassion and facial synchrony[J]. Computers in Human Behavior, 122: 106781.
- [10] Cole, R. F. (2022). Experiencing the reality of empathy[J]. Counselor Education and Supervision, 61(1): 38-46.
- [11] Davis, M. H. (1980). A multidimensional approach to individual differences in empathy[J]. JSAS Catalog of Selected Documents in Psychology, 10: 85.
- [12] De Freitas, S., Rebolledo-Mendez, G., Liarokapis, F., Magoulas, G., & Poulouvassilis, A. (2010). Learning as immersive experiences: Using the four-dimensional framework for designing and evaluating immersive learning experiences in a virtual world[J]. British Journal of Educational Technology, 41(1): 69-85.
- [13] Formosa, N. J., Morrison, B. W., Hill, G., & Stone, D. (2018). Testing the efficacy of a virtual reality-based simulation in enhancing users’ knowledge, attitudes, and empathy relating to psychosis[J]. Australian Journal of Psychology, 70(1): 57-65.
- [14] Han, I., Shin, H. S., Ko, Y., & Shin, W. S. (2022). Immersive virtual reality for increasing presence and empathy[J]. Journal of Computer Assisted Learning, 38(4): 1115-1126.
- [15] Harari, H., Shamay-Tsoory, S. G., Ravid, M., & Levkovitz, Y. (2010). Double dissociation between cognitive and affective empathy in borderline personality disorder[J]. Psychiatry Research, 175(3): 277-279.
- [16] Hasler, B. S., H. Landau, D., Hasson, Y., Schori-Eyal, N., Giron, J., Levy, J., Halperin, E., & Friedman, D. (2021). Virtual reality-based conflict resolution: The impact of immersive 360° video on changing view points and moral judgment in the context of violent intergroup conflict[J]. New Media & Society, 23(8): 2255-2278.
- [17] Hassan, R. (2020). Digitality, virtual reality and the ‘empathy machine’[J]. Digital Journalism, 8(2): 195-212.
- [18] Herrera, F., Bailenson, J., Weisz, E., Ogle, E., & Zaki, J. (2018). Building long-term empathy: A large-scale comparison of traditional and virtual reality perspective-taking[J]. PloS One, 13(10): e0204494.
- [19] Ingram, K. M., Espelage, D. L., Merrin, G. J., Valido, A., Heinrichs, J., & Joyce, M. (2019). Evaluation of a virtual reality enhanced bullying prevention curriculum pilot trial[J]. Journal of Adolescence, 71: 72-83.
- [20] Kalyanaraman, S., Penn, D. L., Ivory, J. D., & Judge, A. (2010). The virtual doppelganger: Effects of a virtual reality simulator on perceptions of schizophrenia[J]. The Journal of Nervous and Mental Disease, 198(6): 437-443.
- [21] Kambe, A., & Nakajima, T. (2022). First person vs. third person perspective in a persuasive virtual reality game: How does perspective affect empathy orientation?[C]. International Conference on Human-Computer Interaction, Cham: Springer, 375-386.
- [22] Kandaurova, M., & Lee, S. H. M. (2019). The effects of virtual reality (VR) on charitable giving: The role of empathy, guilt, responsibility, and social exclusion[J]. Journal of Business Research, 100: 571-580.
- [23] 柳瑞雪, 任友群 (2019). 沉浸式虚拟环境中的心流体验与移情效果研究 [J]. 电化教育研究, 40 (4): 99-105.
- [24] Ma, Z., Huang, K. T., & Yao, L. (2021). Feasibility of a computer role-playing game to promote empathy in nursing students: The role of immersiveness and perspective[J]. Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, 24(11): 750-755.
- [25] Mado, M., Herrera, F., Nowak, K., & Bailenson, J. (2021). Effect of virtual reality perspective-taking on related and unrelated contexts[J]. Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, 24(12): 839-845.
- [26] Marques, A. J., Veloso, P. G., Araújo, M., de Almeida, R. S., Correia, A., Pereira, J., Queiros, C., Pimenta, R., Pereira, A. S., & Silva, C. F. (2022). Impact of a virtual reality-based simulation on empathy and attitudes toward schizophrenia[J]. Frontiers in Psychology, 13: 814984.
- [27] Martingano, A. J., Herrera, F., & Konrath, S. (2021). Virtual reality improves emotional but not cognitive empathy: A meta-analysis[J]. Technology, Mind, and Behavior, 2(1): 1-39.
- [28] Mayer, S. V., Jusyte, A., Klimecki-Lenz, O. M., & Schönenberg, M. (2018). Empathy and altruistic behavior in antisocial vi-

olent offenders with psychopathic traits[J]. Psychiatry Research, 269: 625-632.

[29] McEvoy, K. A., Oyekoya, O., Ivory, A. H., & Ivory, J. D. (2016). Through the eyes of a bystander: The promise and challenges of VR as a bullying prevention tool[C]. 2016 IEEE Virtual Reality (VR), Greenville: 229-230.

[30] Rueda, J., & Lara, F.(2020). Virtual reality and empathy enhancement; Ethical aspects[J]. Frontiers in Robotics and AI, 7: 506984.

[31] Schutte, N. S., & Stolinović, E. J.(2017). Facilitating empathy through virtual reality[J]. Motivation and Emotion, 41(6): 708-712.

[32] Shin, D.(2018). Empathy and embodied experience in virtual environment: To what extent can virtual reality stimulate empathy and embodied experience?[J]. Computers in Human Behavior, 78: 64-73.

[33] Sundar, S. S., Kang, J., & Oprean, D. (2017). Being there in the midst of the story: How immersive journalism affects our perceptions and cognitions[J]. Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, 20(11): 672-682.

[34] Teding van Berkhout, E., & Malouff, J. M.(2016). The efficacy of empathy training: A meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Journal of Counseling Psychology, 63(1): 32-41.

[35] Ventura, S., Badenes-Ribera, L., Herrero, R., Cebolla, A.,

Galiana, L., & Baños, R. (2020). Virtual reality as a medium to elicit empathy: A meta-analysis[J]. Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, 23(10): 667-676.

[36] Villalba, É. E., Azócar, A. L. S. M., & Jacques-García, F. A.(2021). State of the art on immersive virtual reality and its use in developing meaningful empathy[J]. Computers & Electrical Engineering, 93: 107272.

[37] 王翠如, 徐培培, 胡永斌(2021). 桌面虚拟现实学习环境对学习投入和学习成绩的影响——基于多模态数据 [J]. 开放教育研究, 27(3): 112-120.

[38] Wu, H., Cai, T., Luo, D., Liu, Y., & Zhang, Z.(2021). Immersive virtual reality news: A study of user experience and media effects[J]. International Journal of Human-Computer Studies, 147: 102576.

[39] Zare-Bidaki, M., Ehteshampour, A., Reisaliakbarighomi, M., Mazinani, R., Khodaie Ardakani, M. R., Mirabzadeh, A., Alikhani, R., Noroozi, M., Momeni, F., Samani, A. D., Mehrabi Tavana, M. M., Esmaeili, A., & Mousavi, S. B.(2022). Evaluating the effects of experiencing virtual reality simulation of psychosis on mental illness stigma, empathy, and knowledge in medical students[J]. Frontiers in Psychiatry, 13: 880331.

(编辑: 赵晓丽)

Does Virtual Reality Trigger More Empathy in Students: A Meta-analysis Based on 19 Randomized Controlled Trials

WANG Hao & TANG Aimin

(Faculty of Education, Qufu Normal University, Jining 273165, China)

Abstract: Virtual reality technology, as a new form of education to cultivate students' empathy, is receiving more and widespread attention. However, existing research is controversial as to whether virtual reality triggers more student empathy than traditional forms of education. To clarify the impact of virtual reality on students' empathy consciousness and ability, and its differences from traditional teaching methods, this study used the meta-analysis method to systematically evaluate 19 randomized control-and-experiment studies with a total of 1,949 participants. The analysis results indicated that virtual reality can effectively improve the students' empathy level. For moderating variables, the analysis showed that virtual reality teaching was better than face-to-face teaching as measured in the selected studies, but no statistically significant differences were found between virtual reality teaching and plane video teaching. For different programs, the analysis revealed that knowledge learning and public welfare experience programs were both effective in triggering students' empathy, while disease perception programs had no advantage over traditional teaching. The analysis also found that the teaching effect was significant and stable with the 10-20 minutes of the learning experience for these programs. In addition, the third-person perspective can trigger students' empathy more than the first-person perspective, while the virtual reality programs without interactive features were more effective in teaching empathy than the programs with interactive features. This study suggests that empathy teaching based on virtual reality should make targeted improvements in integration application, content selection, and instructional design to effectively fostering students' empathy.

Key words: virtual reality; empathy; Meta-analysis; randomized controlled trial; teaching design