

데이터 시각화 유형에 따른 수용자 공감 수준 분석

Analysis of User Empathy Levels Based on Types of Data Visualization

주 저 자 : 김민정 (Kim, Min Jung) 한양사이버대학교 뉴미디어디자인학과 교수

공 동 저 자 : 현은령 (Hyun, Eun Ryung) 한양대학교 사범대학 응용미술교육과 &
일반대학원 러닝사이언스학과 인지정보디자인전공 교수
pariosa@hanyang.ac.kr

<https://doi.org/10.46248/kidsr.2023.4.256>

접수일 2023. 11. 20. / 심사완료일 2023. 11. 30. / 게재확정일 2023. 12. 11. / 게재일 2023. 12. 30.
이 논문 또는 저서는 2022년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 인문사회분야 신진연구자지원사업의 지원을 받아
수행된 연구임(NRF-2022S1A5A8052686)

Abstract

This study aims to explore techniques for eliciting emotional empathy in data visualization. To achieve this, it utilizes preceding research to derive tools for measuring levels of empathy, and analyzes the impact of different types of data visualization on empathy and charitable behaviors to develop a humanism-based data design strategy. The methodology encompasses both literature review and empirical research, reviewing 11 previous studies to identify the types of data visualization and tools for empathy measurement. For empirical analysis, four types of visualizations were created and subjected to an online survey with 95 Korean adults between April 10 to 15, 2023. The analysis revealed that the type of data visualization significantly influences the viewer's emotional response and charitable actions. Notably, realistic illustration elicited the highest level of empathy, while metaphorical infographics induced moderate levels of empathy and donations. This research provides valuable insights for establishing data visualization strategies grounded in humanism.

Keyword

Data Visualization(데이터 시각화), Humanism(인본주의), Empathy Levels(공감 측정), Donation(기부)

요약

본 연구는 데이터 시각화에서 수용자의 감정적 공감을 유도하는 방법을 탐구하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 선행연구를 통해 공감 수준을 측정할 수 있는 도구를 추출하고, 데이터 시각화 유형별로 공감 수준과 기부행위를 분석하여 휴머니즘 기반의 데이터 디자인 전략을 개발한다. 연구 방법은 문헌 연구와 실증연구로 이루어지며, 11개의 선행연구를 검토하여 데이터 시각화의 유형과 공감 측정 도구를 파악하였다. 실증 분석을 위해 4가지 유형의 시각화 자료를 제작하여 2023년 4월 10일부터 15일까지 한국 성인 95명을 대상으로 온라인 설문조사를 시행하였다. 분석 결과, 데이터 시각화 유형이 수용자의 감정 반응과 자선 행동에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특히, 사실적 일러스트레이션은 가장 높은 공감을 끌어내고, 은유적 인포그래픽은 중간 수준의 공감과 기부를 유도했다. 이 연구는 휴머니즘을 기반으로 한 데이터 시각화 전략 수립에 유용한 인사이트를 제공한다.

목차

1. 서론

- 1-1. 연구의 배경 및 목적
- 1-2. 연구 방법 및 내용

2. 이론적 배경

- 2-1. 공감의 개념
- 2-2. 디자인학에서의 공감

3. 연구 설계

3-1. 실험 도구 설계

3-2. 측정 도구 구성

4. 분석 결과

- 4-1. 분석 내용
- 4-2. 분석 결과 해석

5. 결론 및 제언

참고문헌

1. 서론

1-1. 연구의 배경 및 목적

지난 COVID-19 팬데믹 상황에서 전 세계의 언론 매체는 연일 감염자와 사망자 수를 보여주는 그래프를 제시했다. 그러나 어느새 대중은 차트는 사망자의 숫자에도 둔감해지기 시작했다. 이러한 그래프나 차트와 같은 데이터 시각화의 주요 문제 중 하나는 수용자와의 감정적 연결을 고려하지 않고, 수치 위주의 데이터 중심으로 디자인하는 경향이 강하다는 것이다.¹⁾ 예를 들어 타인의 죽음이 막대그래프와 원그래프로 대신 되었을 때, 수용자는 인간성에 대한 감정적 교류를 잃어버린 채 대량의 데이터 수치에만 집중하게 되는 경향이 있다.²⁾ 결국, 누군가의 죽음이 슬픔의 대상이 아닌 그래프의 변동치로만 인식되는 경향을 초래하는 것이다.



[그림 1] The New York Times Main Page on 'An Incalculable Loss of COVID-19' (May 23, 2020)

이러한 상황에서 뉴욕 타임스는 2020년 5월 미국의 사망자가 약 10만 명에 이르렀을 때 '계산할 수 없는 손실(An Incalculable Loss)'의 기사를 일면에 게재했다(그림 1).³⁾ 그 어떠한 그림이나 그래프 없이, 전염병으로 인한 사망자의 이름, 나이, 거주지와 함께 그동안 시도되지 않았던 그들의 생애 정보가 추가되었다.

1) 백민영, 현은령, 청소년의 데이터 시각화 표현 유형 메타 분석: 2019~2021 '전국학생통계활용대회' 3년간의 중학생부 수상작 분석을 중심으로, Archives of Design Research, 36(2), 2003, pp.285-300

2) Slovic, P., "If I look at the mass I will never act": Psychic numbing and genocide. Judgment and Decision Making, 2(2), 2007, pp.79-95.

3) Guardian staff., 'Incalculable loss': New York Times covers front page with 1,000 Covid-19 death notices, (2023.02.15.) URL: <https://www.theguardian.com/world/2020/may/24/new-york-times-front-page-1000-covid-19-death-notices>

이는 인간의 죽음을 단순히 숫자와 표로만 제시하던 기존 방식에서 벗어나, 우리 이웃의 소중한 생명에 대한 숭고함과 슬픔을 스토리텔링 형식으로 표현하고자 한 것이다.⁴⁾ 이 기사는 독자들에게 전염병으로 인한 죽음을 타인의 문제가 아닌 우리 모두의 문제로 인식하게 하였고, 나아가 데이터로부터 감정적 공감을 끌어냈다는 평가를 받는다.⁵⁾

본 연구는 '질병 데이터의 지리공간 시각화 전략 (2020)' 분석을 통해 알 수 있었던, 그래프와 도표만으로는 데이터의 메시지를 정확히 전달하는 데 한계가 있다는 사실에서 출발한다.⁶⁾ 즉, 수용자는 그래프를 통해 데이터의 수치와 변화 양상은 파악할 수 있지만, 데이터가 전달하고자 하는 핵심 메시지를 공감하기 위해서는 특정 장치가 필요하다는 것이다. 이에 본 연구는 데이터 시각화가 단지 수치를 전달하는 도구만이 아니라, 감정적 공감과 참여를 유도하는 수단으로써의 잠재력을 탐구한다. 따라서 본 연구의 목적은 다음과 같다. 첫째, 공감의 개념을 이해하고, 디자인 분야에서의 공감 수준을 활용한 사례를 탐색하여 그 보완점을 도출한다. 둘째, 공감 수준을 측정하기 위한 데이터 시각화 유형별 실험 도구와 분석 도구를 설계한다. 셋째, 개발된 도구로 데이터 시각화 유형별 공감 수준을 측정하여, 데이터 시각화 과정에서의 공감 가능성을 높일 수 있는 요인을 도출한다. 결과적으로 본 연구는 환경과 보건, 사회문제 등으로 위기 상황에 놓인 전 지구의 공동체 문제를 표현할 수 있는 데이터 시각화를 디자인할 때, 수용자의 공감을 자극할 수 있는 접근과 시각화의 필요성을 강조하는데, 그 목적이 있다.

1-2. 연구 방법 및 내용

본 연구는 크게 이론적 연구와 실증 연구의 두 가지 방법으로 수행되었다. 연구 절차와 내용은 표 1과 같다. 이론적 연구는 디자인 분야에 적용할 수 있는 공감

4) Brian S., New York Times publishes names of 1,000 lives lost to coronavirus, (2020.05.23.) URL: <https://edition.cnn.com/2020/05/23/media/new-york-times-front-page-coronavirus/index.html>

5) Jacqueline W., Pandemic Death Counts Are Numbing. There's Another Way to Process. (2022. 07.21). URL: <https://www.wired.com/story/covid19-data-visceralization-death-statistics/>

6) 김민정, "전염병 데이터 기반의 지리공간 시각화 전략 연구 -대시보드를 중심으로-", 한국디자인문화학회지 27, no. 3, 2021, pp.27-38, 10.18208/ksdc.2021.27.3.27

측정 도구를 찾기 위해 2014년부터 2022년에 출판된 선행연구 및 문헌을 탐색하였다. 국내의 경우, 디자인 사고 과정에서 사용자 이해를 위한 질적 공감 연구가 대부분이었고, 국외의 경우에는 심리학과 인류학에서 이미지의 공감을 측정하는 양적 연구를 다수 확인할 수 있었다. 실증 연구에서는 보이(Boy et al., 2017)⁷⁾의 인류학적 그래픽 공감 수준에 관한 연구와 이새롬(Lee, et al., 2014)⁸⁾의 심리학적 공감측정 연구를 기반으로 시각화 유형과 분석 도구를 구성하였다. 실험 도구는 2018년부터 2022년까지 서울특별시에서 기록한 '마포대교 자살시도 현황' 데이터를 선정하여 4가지 유형으로 시각화한 후, 온라인 설문을 통해 사용자들의 공감 수준을 측정하였다.

[표 1] Research Process and Content

| 연구 배경 및 목적 설정 | |
|--|---|
| 이론적 연구 | 실증 연구 |
| 이론적 배경 및 사례 탐색 | 분석 도구 및 실험 도구 설계 |
| 선행연구 (2014년~2022년 분석) <ul style="list-style-type: none"> 공감의 개념 이해 디자인 공감 활용 사례 | 데이터 시각화의 유형과 공감 수준 측정 도구 파악 <ul style="list-style-type: none"> 데이터 시각화 유형 개발 공감 수준 측정도구 개발 |
| 문제점 및 보완점 도출 | 통계분석 |
| 결론 도출 및 향후 과제 제시 | |

데이터 시각화 유형별 사용자 공감 평가측정은 대한민국의 거주하는 만 20세 이상의 성인 남녀 95명을 대상으로 2023년 4월 6일부터 4월 20일까지 시행되었다. 소셜 미디어 커뮤니티에 공지한 뒤, 참여 희망자 중 20대 이상을 무작위로 모집된 전체 96명 희망자 중 IRB 승인자 95명을 확정하였다(표 2 참조). 연구

7) Boy, J., Pandey, A. V., Emerson, J., Satterthwaite, M., Nov, O., & Bertini, E., 'Showing people behind data: Does anthropomorphizing visualizations elicit more empathy for human rights data?', In Proceedings of the 2017 CHI conference on human factors in computing systems, 2017, pp.5462-5474.

8) Lee, S., Winterich, K. P., & Ross Jr, W. T, 'I'm moral, but I won't help you: The distinct roles of empathy and justice in donations. Journal of Consumer Research, 41(3), 2014, pp.678-696.

참가자의 표집 방식은 자료수집의 효율성을 고려하여 편의 표본을 이용하였다. 표본 크기는 Gpower 3.1 프로그램을 사용하여 결정하였고, 제레미 보이(Boy J. et al., 2017) 연구에 근거하여, 화귀분석에서의 예측 변수 4개, 효과 크기 0.15, 유의수준 0.05, 검정력 0.8 수준을 고려했다.

[표 2] Demographic Characteristics (N=95)

| | 구분 | 빈도(명) | 백분율(%) |
|-------|------------------------|--------|------------|
| 성별 | 남 | 25 | 26.3 |
| | 여 | 70 | 73.7 |
| 연령 | 20대 (20-29세) | 44 | 46.3 |
| | 30대 (30-39세) | 39 | 41.1 |
| | 40대 (40-49세) | 11 | 11.6 |
| | 50대 (50-59세) | 1 | 1.1 |
| 결혼 여부 | 미혼 | 68 | 71.6 |
| | 기혼 | 27 | 28.4 |
| | 기타 | 0 | 0 |
| 학력 | 고등학교 졸업 | 3 | 3.2 |
| | 대학 재학 중 | 53 | 55.8 |
| | 대학교 졸업 | 35 | 36.8 |
| | 대학원 졸업 이상 말하고 싶지 않음 | 3 1 | 3.2 1.1 |
| 종교 | 매우 중요하다 | 3 | 3.2 |
| | 중요하다 | 11 | 11.6 |
| | 보통이다 | 24 | 25.3 |
| 신념 | 중요하지 않다 | 27 | 28.4 |
| | 매우 중요하지 않다 | 30 | 31.6 |

2. 이론적 배경

2-1. 공감의 개념

'공감'이라는 용어는 그리스어 'empathia'에서 파생되었으며, 이는 '안에서 느끼는 연민이나 비애'라는 의미를 지닌다. 이 때문에 공감은 종종 동정(Sympathy)과 유사한 의미로 쓰이며, 대상에 대한 정서적 반응을 자연스럽게 일으키는 인간의 본능적 특성으로 간주하기도 한다⁹⁾. 대부분 사람은 공감을 단순히 한 종류의 감정으로 이해하는 경향이 있다. 즉, '내가 당신의 고통을 느끼는 것'이라는 식으로 이해하는 것이다. 그러나 심

9) Dong, H., Lee, J., Woo Y., Lee J., Cha J., Choi J., Sin S., Lee Y., & Ahn J, 'Exploring Teaching and Learning Strategies for Enhancing Empathy in Middle School Students', Korea Institute of Curriculum & Evaluation, Korea Institute of Curriculum & Evaluation, 2020, pp.28-30.

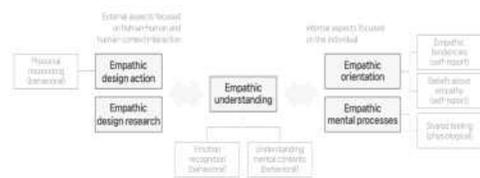
리학적 특정 도구들을 활용하면, 한 사람의 공감 능력이 얼마나 되는지, 또 어떤 공감 능력이 부족한지까지 구체적으로 파악할 수 있다.¹⁰⁾

이러한 공감에 대한 통합적인 개념은 그동안 합의되지 못하다 2016년에 이르러서야 커프 외(Cuff et al., 2016)¹¹⁾에 의해 43가지 정의로 제시되었다.¹²⁾ 이후 창아라나(Chang-Arana, 2022)는 공감은 특성 능력과 상태 영향 사이의 상호작용에 의존하는 감정적 반응으로서, 공감의 과정은 자동으로 이루어지거나 의도적인 제어로 형성되기도 한다고 보았다. 또한 바우어(Bauer, 2022)¹³⁾는 사회적 공간 속에서 우호적 공존과 연대가 가능하도록 방향을 잡아주는 기술 중 하나가 공감이라고 보았다. 즉, 공감은 타인의 감정을 이해하고, 그에 대해 적극적으로 반응하는 것으로, 정서적 의사소통을 성공적으로 이뤄내는 데 있어 중요한 역할을 하며 궁극적으로 친사회적 행동을 촉진할 수 있는 요인으로 정리할 수 있다.

2-2. 디자인학에서의 공감

공감을 통해 문제점과 요구 사항을 파악하여 사용자 중심의 기술과 서비스를 제공하는 것은 디자인을 수행하는 과정에서 매우 중요하다.¹⁴⁾ 따라서 디자인 교육 현장에서도 사용자를 이해하기 위한 첫 번째 단계로서 공감의 중요성을 강조하고 있다(De Vecchi, N., 2017). 바타르비와 코스키넨(Battarbee & Koskinen, 2005)에 따르면, ‘공감적’이라는 형용사가 디자인에 도입된 것은 1990년대 후반으로, 이는 설문조사를 통한 고객의 반응만으로는 성공적인 기업 제품 개발이 어렵다는 인식이 확산하면서였다(Leonard & Rayport,

1997; Sanders & Dandavate, 1999). 이후 공감 디자인은 사용자 경험을 위한 디자인이라는 대중적인 개념에 대응하여 빠르게 발전해 왔다(Carolien et al., 2012). 수르마아호와 아토(Surma-aho & Otto, 2022)는 디자인학 분야에서 공감의 개념과 활용성을 명확히 정의하기 위해 디자인 및 교육 저널의 기사를 코드화하고, 상향식 주제 분석법(Braun & Clarke, 2006)을 사용하여 공감의 활용을 그룹화했다.¹⁵⁾ 또한, 그들은 타인의 맥락 속 딜레마에 대한 디자이너의 관심과 이해도와 같은 공감적 이해의 잠재적 측면을 강조하는 도구를 탐색하는 것이 디자인에 훨씬 큰 도움이 되고, 나아가 공감적 이해의 발달에 초점을 맞추는 것이라고 주장하였다. 그 결과, 디자인에서의 공감은 ‘공감적 이해, 공감적 디자인 리서치, 공감적 디자인 작업, 공감 지향, 그리고 공감 심리 과정’으로 분류될 수 있었다(그림 2). 오늘날 당연한 문제가 사회성 상실이라는 점을 고려할 때, 공감적 경험이 일어날 수 있는 디자인을 제공하는 것은 문제해결의 한 방법이 될 수 있다. 만지니(Manzini, 2015)¹⁶⁾는 공감적 경험을 디자인은 사회적 공동체를 형성하는 데 도움이 된다고 보고 있다.¹⁷⁾



[그림 2] Potential Operationalization for Design Empathy(Surma-aho & Otto, 2022)

3. 연구 설계

3-1. 실험도구 설계

데이터 시각화 유형이 공감에 미치는 영향을 조사하기 위해, 본 연구에서 선정한 주제는 ‘마포대교 자살시

10) Devecchi, A., & Guerrini, L., Empathy and Design: A new perspective, An International Journal for All Aspects of Design, 20, 2017, pp.12-14.

11) Cuff, B. M., Brown, S. J., Taylor, L., & Howat, D. J., ‘Empathy: A review of the concept’, Emotion review, 8(2), 2016, pp.144-153.

12) Karsten S., Davidson, ‘Reasons, and Causes: A Plea for a Little Bit More Empathy’, Journal for the History of Analytical Philosophy, 7(2), 2019, pp.59-75.

13) Joachim B., (2022). 공감하는 유전자 [The Empathetic Gene], Maeil Business Newspaper Co., Ltd.

14) Smeenk, W., ‘Navigating empathy: empathic formation in co-design’, Industrial Design]. Technische Universiteit Eindhoven, 2019

15) Surma-Aho, A., & Hölttä-Otto, K., Conceptualization and operationalization of empathy in design research. Design Studies, 78, 2022, p.101075.

16) Angelucci, F., Ezio Manzini: Design when Everybody Designs. An Introduction to Design for Social Innovation. TECHNE, 13, 2017, pp.360-362.

17) Devecchi, A., & Guerrini, L., op.cit., pp.12-14.

도 현황(2022년~2018년) 데이터이다(표 3). 최종 주제를 선정하기에 앞서 '이동 학대, 성범죄, 학교폭력'과 같은 주제를 고려하였으나, 남녀노소 모두에게 전반적인 사회문제를 알리기 위해 '자살과 관련된 데이터'로 최종 선정하였다. 시각화 유형에 따른 공감측정 도구는 공감을 정량적으로 연구한 선행자료(2014년~2022년)를 분석하여 도출하였다(표 4 참조).

[표 3] Suicide Attempt Status (Unit: Persons)

| 교량명 | 2022 | 2021 | 2020 | 2019 | 2018 |
|------|------|------|------|------|------|
| 마포대교 | 255 | 181 | 125 | 169 | 155 |

출처: 김기덕, 서울시의원실 제공, 2023

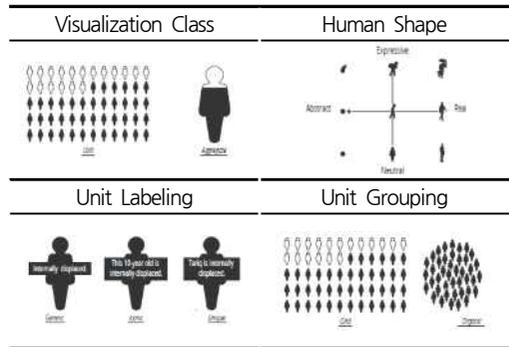
[표 4] Main Contents of Prior Research

| 연구자 | 연구주제 | 도출사항 |
|-----------------------------|---|-------------------------------------|
| Lee, Saerom et al.(2014) | 도덕적 경제성과 공감, 그리고 기부행위에 대한 관계 | Donation Status |
| Boy, Jeremy et al.(2017) | 의인화된 데이터 그래픽 사용이 시청자의 공감과 친사회적 행동에 미치는 영향 | Emotion Scale & Visualization Class |
| Devecchi et al.(2017) | 디자인 중심의 문제해결을 달성하기 위해 디자인 공감의 역할 재고 (인문학적 검토) | - |
| Surma-aho et al.(2018) | 공학적 디자인 사고 과정에서 공감과 혁신 태도 향상을 위한 방안 | - |
| Wina Smeenk et al.(2019) | 디자인 학생들의 공감 능력 향상을 위한 공감 작동 메커니즘 | - |
| Chang-Arana et al.(2020) | 디자인에서의 공감의 효과를 측정하여 정량화 | Satisfaction Empathy Scale |
| Morais, Luiz et al.(2020) | 인류학 분야에서 디자인을 통한 공감 전략 | - |
| Liem, Johannes et al.(2020) | 시각적 데이터 스토리텔링이 태도에 미칠 수 있는 영향 | Design Empathy Scale |
| Surma-Aho, A et al.(2022) | 디자인에서의 공감의 핵심 개념과 운영 방안 체계화 | Concept of Empathy in Design |
| Drouet, Luce et al.(2022) | 서비스 디자인을 위한 공감 척도 개발의 예비 단계 공유 | - |
| Chang-Arana et al.(2022) | 공감의 심리적 요소를 디자인에 통합하여 디자인학에서의 공감을 개념화 | Design Empathy Scale |

이상과 같이 공감의 중요성은 인문학, 공학, 인류학 등 다양한 측면에서 가치와 태도, 심리적 요소 측면에

서 질적 분석으로 시도되고 있었다. 특히 제레미 보이(Jeremy et al., 2017)는 인권에 관련된 맥락에서 의인화된 데이터 그래픽이 수용자들의 공감과 기부 행동에 어떠한 영향을 미치는지 평가하기 위하여 사람을 상징하는 그래픽을 표5와 같이 시각화 분류(Visualization Class), 인간 형태(Human Shape), 단위 라벨링(Unit Labelling), 그리고 단위 그룹화(Unit Grouping)로 분류하였다¹⁸⁾.

[표 5] A Design Space for Anthropographics



제레미 보이(Jeremy et al., 2017)의 이러한 시도는 초기 추상적 데이터를 상징적인 인간 형태로 시각화하면, 친사회적 행동을 더욱 촉진할 수 있을 것이라 가정된 것이다. 비슷한 맥락에서 루이즈(Luiz et al., 2020)는 사람에 대한 데이터를 보다 인간적이고 공감할 수 있는 방식으로 시각화하려는 전략을 탐색하기 위해 신문, 웹사이트, 연구 논문 등에서 수집한 105개의 시각화 사례를 분석하였다(표 6 참조). 의인화된 그래픽 유형을 도출하여 분석한 결과, 사람 모양의 기호가 포함된 데이터 시각화 표현 방식이 '사실성(realism), 세분화(granularity), 그리고 특이성(specificity)'으로 구분되고 있음을 제시하였다. 또한, 사람 모양의 의인화된 그래픽을 'anthropographics'로 명명하고, 의인화되지 않은 그래픽은 'non-anthropomorphic, 비정형 디자인 'atypical designs'로 재분류하였다.¹⁹⁾ 물론 이들의 연구는 의인화된 데이터 그래픽과 표준 차트 사이에서 공감과 친

18) Boy Jeremy et al., op.cit., pp.5462-5474

19) Morais, L., Jansen, Y., Andrade, N., & Dragicevic, P, Showing Data About People: A Design Space of Anthropographics, IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 28(3), 2020, pp.1661-1679.

사회적 행동의 변화에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 데이터 시각화의 유형을 인간 형태의 아이 콘으로 제한하고 있다는 한계를 가지고 있다. 또한, 서로 다른 데이터 세트를 사용하였다는 것도 문제점이다. 그러나 이들의 연구는 사람을 상징하는 그래픽으로 인 도주의적 관심을 끌어내는 방안을 탐구했다는 점에서 의의가 있다.

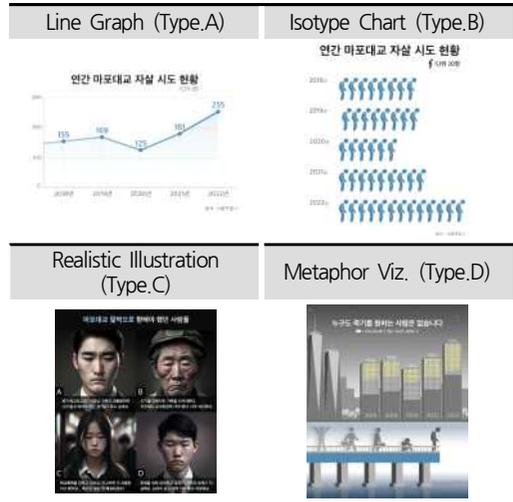
[표 6] Anthropographics Design Space

| Non-anthropomorphic | Anthropomorphic | Atypical designs |
|---|---|--|
| <p>Statistical Charts</p> <ul style="list-style-type: none"> Bar charts Line graphs Area charts Scatter plots Dot plots | <p>Proportional Non-People Charts</p> <ul style="list-style-type: none"> Horizontal bar charts Vertical bar charts Line graphs Area charts Scatter plots Dot plots | <p>Industrial Charts</p> <ul style="list-style-type: none"> Bar charts Line graphs Area charts Scatter plots Dot plots |
| <p>Information-Peer (Self) Charts</p> <ul style="list-style-type: none"> Bar charts Line graphs Area charts Scatter plots Dot plots | <p>Self-View People Charts</p> <ul style="list-style-type: none"> Horizontal bar charts Vertical bar charts Line graphs Area charts Scatter plots Dot plots | <p>High-People Charts</p> <ul style="list-style-type: none"> Bar charts Line graphs Area charts Scatter plots Dot plots |
| <p>Information Web-Kit Charts</p> <ul style="list-style-type: none"> Bar charts Line graphs Area charts Scatter plots Dot plots | <p>Face Charts</p> <ul style="list-style-type: none"> Horizontal bar charts Vertical bar charts Line graphs Area charts Scatter plots Dot plots | <p>Sample-Other Charts</p> <ul style="list-style-type: none"> Bar charts Line graphs Area charts Scatter plots Dot plots |

선행연구의 자료 분석을 바탕으로 실험 도구는 ‘서울특별시 마포대교 자살 시도 현황(2022년~2018년)’ 데이터를 표 720과 같이 ‘선 그래프, 아이소타입 차트, 사실적 일러스트레이션, 은유적 시각화’의 4가지 유형으로 구성하였다. 첫 번째 시각화 유형(Type A)은 선 그래프를 사용하여 자살을 시도하는 사람들의 정량적 데이터를 나타낸 것이다. 두 번째 유형(Type B)은 아이소타입 차트로 사람 모양의 아이콘은 자살을 시도하는 사람의 수를 의미한다. 세 번째 유형(Type C)은 데이터 세트를 기반으로 하되, 개별적인 이야기를 강조하는 일러스트레이션과 글로 구성되었다. 사실적인 일러스트레이션 제작을 위해 생성형 이미지 프로그램인 미드저니(Midjourney)를 통해 가상의 인물을 창조하였다. 마지막 유형(Type D)은 선행연구에서 제시되지 않았던 유형으로, 정량적 데이터가 사람의 형태가 아닌 은유적 시각화로 표현되었다. 도심 속 건물들은 연도를 상징하고, 불이 켜진 빌딩의 창문은 자살을 시도한 사람들의 숫자를 의미한다. 그래픽 하단 부분의 다리 위 사람들의 이미지는 자살을 시도 과정에 대한 스토리텔링의 내용으로 디자인되었다.

20) “한강 교량 투신자살 시도 5년 전보다 2배 증가... 마포대교 대책?” (2023.02.11.). URL: <https://rb.gy/t20f6>.

[표 7] Types of Data Visualization



3-2. 측정 도구 구성

데이터 시각화에 대한 수용자의 공감 수준은 “데이터 시각화에 대한 수용자 평가 측정”이라는 주제로 진행된 온라인 설문조사로 측정되었다. 총 48개 문항으로 구성된 설문은 참가자들이 언제든지 중단할 수 있음을 명시한 안내와 참여, 보상, 그리고 동의서에 관한 설명으로 구성되었다. 이어서 성별, 나이, 학력, 그리고 종교적 충실도를 조사하는 인구통계학적 질문으로 이어지며, 설문 내용에 ‘자살’에 관련된 데이터를 포함하고 있다는 사실을 미리 공지하였다. 설문 문항의 개발은 제레미(Jeremy et al., 2017)의 인류학적 그래픽 표현에 대한 공감측정 도구와 이새롬(Lee et al., 2014)의 심리학적 공감 수준 측정 도구를 참고하여 이루어졌다. 제레미는 먼저 인류학적 그래픽의 공감을 측정하고자 ‘빈곤, 이주, 교육’ 등의 인권 문제에 관한 데이터를 발굴하고 원그래프와 아이소타입 차트를 활용하여 ‘공감적 관심, 개인적 고통 및 친사회적 행동, 감정이입의 양을 분석했다. 그리고 공감적 관심과 개인적 고통을 측정하기 위해 배슨(Batson, 1987)의 감정 형용사 목록을 사용했다. 이새롬(2014) 역시 심리학을 바탕으로 공감을 측정하기 위해 감정 형용사 도구를 사용했다. 형용사 문항들은 95% 신뢰 구간을 가지며, 주로 얼마나 강하게 공감했는지, 감동했는지, 연민을 느꼈는지, 다정함, 따뜻함, 부드러움 등의 감정을 묻고, 놀람, 슬픔, 화남, 걱정, 불안, 혼란, 괴로움 등 고통의 감정으로 구성되었다. 일반적으로 형용사 측정 도구는 5점 또는 7점 척도로 제공되며, 자신의 감정을 정확하게 설명하거나 표현하지 못할 때, 감정을 드러내는 데 도

움을 준다. 이를 바탕으로 본 연구를 위해 추출한 형용사 문항은 표 8과 같이 '동정심, 감동, 따뜻함, 어려짐, 놀람, 슬픔, 속상함, 걱정, 안타까움, 괴로움' 총 10개이다. 설문 문항은 크게 시각적 표현의 이해를 묻는 필터 질문(Filter Question)과 공감을 측정하는 형용사 공감 질문(Human Value Questions)으로 나뉜다. 필터 질문은 표면적인 정보의 이해를 묻는 문항과 데이터 시각화의 내용을 분석하여 파악하는 질문으로 구성되었다. 설문의 마지막 부분에는 가상의 금액을 설정하여 참가자의 기부 의지를 질의하였다. 기부금을 다양하게 활용할 수 있도록 조정하는 과정에서 오류가 발생했다는 선행연구를 참고하여, '말하고 싶지 않음'이라는 선택지를 제외하여 참가자가 답변을 회피하지 않도록 조정하였다(표 8 참고).

[표 8] Survey Questions for Measuring Empathy

| 설문구성 | 상세내용 |
|-----------------------|---|
| 시작단계 | 설문지침, 참여방법, 보상, 동의서 |
| 인구통계학 | 성별, 결혼 상태, 나이, 학력, 종교적 신념 |
| 설문 안내 | 간략한 설명 *의도적으로 공감측정 용어를 사용하지 않음 |
| 데이터 유형별 이해도와 공감 수준 측정 | Filter Questions 시각적 표현에 관한 질문(이해, 추론 측정) Human Value Questions 형용사를 활용한 인간 가치 측정 질문: 동정심, 감동, 따뜻함, 어려짐, 놀람, 슬픔, 속상함, 걱정, 안타까움, 괴로움 |
| 기부 가능성 | 가상의 돈을 설정하여 기부 의지를 질의 (의도적으로 '말하고 싶지 않음' 제외) |
| 마무리 | 추가요건 기재 요청과 보상을 위한 개인정보 기재 요청 및 동의 |

IRB승인번호: HYCU-IRB-2023-002-1

4. 분석 결과

4-1. 분석 내용

4-1-1. 정보 인식 결과

데이터 시각화의 각 유형에 대한 정보 인식을 이해하기 위해, 읽기 능력(Reading)에 관련된 것과 정량적 데이터를 올바르게 이해할 수 있는지를 측정하기 위한 수리력(Numeracy) 관련 요소로 구분된 두 영역(시각 정보인지, 내용 이해)이 제시되었다. 그 결과 값은 다음과 같다(표 9 참조). Type A의 그래프 유형에 관한 정답률은 94.7%로, 5명의 참가자가 차트 유형을 정확히 구별하지 못하는 것으로 나타났다. 반면, 데이터 시각화를 분석하여 답변하는 Type D의 두 번째 질문(불켜진 창문의 의미는 무엇입니까?)의 정답률은 76.8%로 가장 낮게 나타났는데, 은유적 시각화를 통해 정보

를 인지하는 데 어려움이 있으며, 디자인의 질적 수준이 매우 하다는 것을 시사한다.

[표 9] Visual Information Perception and Content Understanding (N=95)

| | 구분 | 빈도(명) | 정답률(%) |
|--------|---------|-------|--------|
| Type A | 시각 정보인지 | 90 | 94.7 |
| | 내용 이해 | 94 | 98.9 |
| Type B | 시각 정보인지 | 95 | 100.0 |
| | 내용 이해 | 93 | 97.9 |
| Type C | 시각 정보인지 | 95 | 100.0 |
| | 내용 이해 | 93 | 97.9 |
| Type D | 시각 정보인지 | 95 | 100.0 |
| | 내용 이해 | 73 | 76.8 |

4-1-2. 데이터 시각화 공감 수준 결과

데이터 시각화 유형에 따라 수용자의 공감 수준에 평균 차이가 있는지 알아보기 위해 일원배치 분산분석(One-way ANOVA)을 실시하였다. 그 결과, 데이터 시각화의 유형에 따른 수용자의 공감 수준은 놀람을 제외한 9가지의 감정에서 통계적으로 유의($p < .001$)하게 나타났다(표 10 참조). 데이터 시각화 유형 간 차이를 Scheffe 사후검증 통해 실시한 결과, '동정심, 슬픔, 속상함, 걱정, 안타까움, 괴로움'의 경우 Type C가 Type A, B, D보다 통계적으로 유의하게 높은 점수를 보였다. 즉, 수용자는 Type A, B, D의 데이터 시각화보다 Type C의 데이터 시각화에 유의하게 높게 공감함을 알 수 있다. '감동'의 경우 Type A와 Type C 간 유의한 차이가 있었다. Type C가 Type A보다 유의하게 높은 점수를 보였다. 즉, 감동의 경우 Type C의 데이터 시각화가 Type A의 데이터 시각화 보다 공감 수준을 높게 형성하고 있음을 알 수 있다. '따뜻함'은 Type A와 Type C, D간 유의한 차이가 나타났다. Type A보다 Type C, D가 통계적으로 유의하게 높은 점수로 나타났다. 즉, 수용자는 Type C, D의 데이터 시각화를 Type A의 데이터 시각화에 보다 유의하게 높게 공감함을 알 수 있다. '어려짐'의 경우 Type A, Type D, Type C 간 유의한 차이가 나타났다. Type A 보다는 Type D가, Type D 보다는 Type C가 유의하게 높은 점수로 나타났다. 즉, 어려짐의 경우 Type C가 가장 높은 공감 수준을 형성하고 있음을 알 수 있다.

즉 데이터 시각화 유형 Type A 보다는 Type D가, Type D 보다는 Type C가 유의하게 높은 점수로 나타났다. '어려짐'의 경우 Type C가 가장 높은 공감 수준

을 형성하고 있음을 알 수 있다.

[표 10] 데이터 시각화 유형에 따른 수용자의 공감 수준 (N=95)

| 구분 | 데이터 시각화 유형에 따른 수용자의 공감 수준 | | | Scheffé |
|----------|------------------------------|------|-------|-----------|
| | 평균 | 표준편차 | | |
| 동정심 | Type A | 2.60 | 1.066 | a,b,d < c |
| | Type B | 3.00 | 1.149 | |
| | Type C | 3.85 | 0.899 | |
| | Type D | 3.00 | 1.149 | |
| 감동 | Type A | 1.57 | 0.709 | a < c |
| | Type B | 1.79 | 0.886 | |
| | Type C | 2.24 | 1.108 | |
| | Type D | 1.99 | 0.905 | |
| 따뜻함 | Type A | 1.40 | 0.591 | a < c, d |
| | Type B | 1.56 | 0.648 | |
| | Type C | 1.75 | 0.799 | |
| | Type D | 1.85 | 0.838 | |
| 여려짐 | Type A | 2.23 | 1.096 | a < d < c |
| | Type B | 2.59 | 1.144 | |
| | Type C | 3.46 | 1.137 | |
| | Type D | 2.69 | 1.140 | |
| 놀람 | Type A | 3.16 | 1.331 | n/a |
| | Type B | 2.97 | 1.292 | |
| | Type C | 3.08 | 1.173 | |
| | Type D | 2.81 | 1.160 | |
| 슬픔 | Type A | 2.77 | 1.198 | a,b,d < c |
| | Type B | 2.92 | 1.252 | |
| | Type C | 3.81 | 1.114 | |
| | Type D | 2.91 | 1.186 | |
| 속상함 | Type A | 2.95 | 1.316 | a,b,d < c |
| | Type B | 2.99 | 1.267 | |
| | Type C | 3.88 | 1.100 | |
| | Type D | 3.07 | 1.248 | |
| 걱정 | Type A | 2.98 | 1.288 | a,b,d < c |
| | Type B | 3.21 | 1.211 | |
| | Type C | 3.78 | 1.084 | |
| | Type D | 3.06 | 1.201 | |
| 안타 까움 | Type A | 3.24 | 1.389 | a,b,d < c |
| | Type B | 3.42 | 1.199 | |
| | Type C | 3.98 | 1.031 | |
| | Type D | 3.31 | 1.212 | |
| 괴로움 | Type A | 2.25 | 1.101 | a,b,d < c |
| | Type B | 2.59 | 1.233 | |
| | Type C | 3.40 | 1.224 | |
| | Type D | 2.71 | 1.193 | |

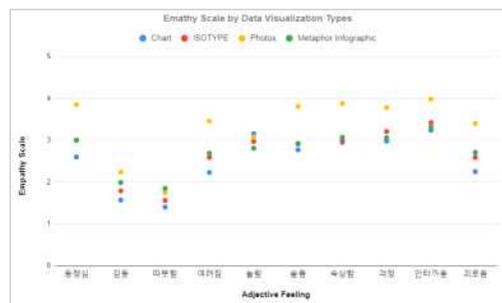
데이터 시각화 유형에 따른 기부 행동의 빈도와 그에 따른 백분율은 다음과 같다(표 10). Type A의 기부 빈도는 전체의 4.2%를 차지하는 데 그치며, Type B는 전체의 9.5%를 차지한다. 가장 주목할 만한 결과

는 Type C에서 관찰되었으며, 총 69회의 기부를 기록하며 전체의 72.6%를 차지하였다. 그에 반해, Type D는 전체의 13.7%를 차지하여 상대적으로 중간 수준의 기부 빈도를 보였다. 흥미로운 점은 공감 수준을 측정하기 위해 사용된 설문조사에서는 Type D에 대한 반응이 Type B보다 약하였음에도 불구하고, 기부 행동에 관한 질문에서는 Type A와 Type B보다 더욱 긍정적인 반응을 보인다는 점이다. 이러한 결과는 슬로빅(Slovic, 2007)의 휴머니즘 바탕의 데이터 시각화가 참여를 유도하는 전략²¹⁾에 있어 매우 중요한 고려사항이라는 주장과 부합된다.

[표 11] Donation Status by Image (N=95)

| 구분 | 선택 빈도(명) | 백분율(%) |
|--|----------|--------|
|  Type A | 4 | 4.2 |
|  Type B | 9 | 9.5 |
|  Type C | 69 | 72.6 |
|  Type D | 13 | 13.7 |

4-2. 분석 결과 해석



[그림 3] Empathy Scale by Data Visualization Types

본 연구의 결과는 데이터 시각화 유형에 따라 수용자들의 공감 반응 및 기부 행동에 차이가 있다는 것을 제시한다. 특히, 사실적 일러스트레이션(Type C)은 수용자들에게 높은 수준의 공감을 유발하며, 가장 많은 기부 행동(72.6%)을 이끌어낸 것으로 파악되었다. 아이 소타입 차트(Type B)와 은유적 시각화(Type D)는 중

21) Slovic, P., "If I look at the mass I will never act": Psychic numbing and genocide. *Judgment and Decision Making*, 2(2), 2007, pp.79-95.

간 수준의 공감과 기부 행동을 자극했으며, 선 그래프(Type A)는 가장 낮은 수준의 반응을 보였다.

이 외, 본 연구에서는 결혼 여부와 특정 단체에 대한 기부 의향, 종교적 신념 여부와 공감 관계, 사람 얼굴을 직접 표현한 것에 대한 부담감과 다른 본인의 연결 가능성, 그리고 종교적 신념이 기부 타입 선택에 미치는 영향 등을 함께 조사하였으나 이들 모든 분석에서 유의미한 결과 값이 도출되지 않았다. 참고로 학력 기준에 대한 분석은 결국 값이 존재하여 제외하였다. 이외에도 일부 응답자들은 선 그래프(Type A)와 아이소타입 차트(Type B)에 기부하고자 하는 의향이 있었으나, 그들의 종교적 신념과 공감은 유의미하지 않은 것으로 나타났다. 반면, 모든 분석에서 공통으로 관찰된 결과는, 연령, 성별, 종교, 결혼 여부와 관계없이 인물 일러스트레이션(Type C)에 대한 공감지수가 가장 높았다는 점과 데이터 시각화 유형의 공감지수는 인구통계학적 특성에는 영향을 받지 않은 것으로 파악되었다. 이러한 결과는 슬로빅(Slovic, 2007)의 주장처럼 사실적 일러스트레이션은 강력한 수단으로 작용한다는 것을 반영한다.

본 연구는 휴머니즘 기반의 데이터 시각화 디자인 역할이 더욱 주목받을 것이라는 Lupi(2016)의 연구와 그 맥을 같이 한다. 따라서 데이터 세트의 특성에 따라 어떤 시각화 전략을 취하느냐에 따라 수용자의 감정 반응과 기부 행동에 큰 영향을 미친다는 점을 도출한 본 연구의 결과는 휴머니즘 기반의 데이터 시각화 전략을 구체적으로 수립하는 데 중요한 인사이트를 제공할 수 있을 것이다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 데이터 시각화가 수치 중심의 디자인에 치중하며 수용자와의 감정적 연결을 소홀히 하는 문제를 다룬다. 이를 위해 디자인 분야에서의 공감 활용 사례와 관련 선행연구를 분석하고, 데이터 시각화 유형에 따른 공감 수준 측정이 가능한 실험 및 분석 도구를 설계하였다. 이후 95명의 성인을 대상으로 설문조사를 시행, 각 시각화 유형에 대한 정보인지 수준과 공감 수준을 측정하였다. 그 결과 데이터 시각화 유형에 따라 수용자들의 공감 반응 및 기부 행동에 차이가 있음을 알 수 있었다. 기본 조형 요소보다는 은유적 활용 이미지가 더 높은 공감 수준을 보였으며, 인물 일러스트레이션과 같이 인간의 형상과 관련 있는 이미지는 성별, 나이, 종교, 결혼 등과 같은 수용자의 개별 환경과 상

관없이 높은 공감 수준으로 보였다. 이러한 본 연구의 결과에 따른 결론은 다음과 같다.

첫째, 사람을 주제로 한 데이터를 시각화할 때, 숫자가 아닌 사람을 중심으로 한 시각화를 염두에 두어야 한다. 데이터 휴머니즘 선언(Lupi, 2016)에서 언급한 바와 같이, 사용자의 맥락과 그룹이 아닌 개인에 집중할 경우 오히려 데이터에 대한 집중력을 높일 수 있다. 또한, 디자인 기획 단계에서 수용자의 구체적인 감정 요소를 자극할 수 있는 데이터 시각화 유형을 고려해야 한다.

둘째, 디자인영역에서의 공감의 역할과 사용성, 특히 측정 도구에 관한 연구가 필요하다. 지금까지 '공감은 디자인 분야에서 수용자의 상황을 이해하고 그들의 요구와 목표를 충족시키기 위한 태도 유도 요소로만 활용하는 경향이 강했다. 그러나 디자인 결과물의 감정적 교류, 특히 공감을 측정한다면 디자이너는 수용자의 감정과 반응을 더 잘 이해하고, 그에 따른 효과적인 디자인 결정을 내릴 수 있을 것이다. 이를 위해 디자인 결과물의 공감을 정확하게 측정하고 이해할 수 있는 도구가 필요하다.

셋째, 휴머니즘 바탕의 데이터 시각화 방안에 관한 체계적인 교육이 필요하다. 특히 데이터의 메시지(인사이트)를 전달하거나 사람을 주제로 할 때, 단순히 대량의 숫자를 전달하는 것이 아니라 수용자와의 감정적 교류가 가능할 수 있도록 디자인해야 한다. 이는 사용자 경험 중심의 스토리텔링을 바탕으로 디자인되어야 하며, 나아가 공감을 통해 실제 행동에 영향을 미칠 수 있는 전략을 고민해야 한다. 따라서 디자인 교육 기관에서는 데이터를 시각적으로 표현할 수 있는 다양한 프로그램과 분석 과정에 대한 기초 지식뿐만 아니라, 공감과 소통을 유도하는 의사소통, 감정이입, 은유적 사고, 스토리텔링 등과 융합된 디자인 교육을 제공해야 한다.

마지막으로 휴머니즘은 각 개인의 독특한 가치와 경험을 존중한다(Saul, 2023). 따라서 데이터 휴머니즘 접근 방식을 활용하여 다양한 뉴미디어에서 사용 가능한 데이터 시각화 개발 방안을 연구해야 한다. 특히, 감정적 연결을 강화하여 사용자의 참여를 증가시킬 수 있으므로 AI, AR/VR, 등의 최신 기술과 호환되는 디자인을 개발하는 것이 중요하며, 이에 대응하는 디자인 전략이 필요하다. 이러한 이유로, 데이터 휴머니즘을 활용한 뉴미디어 디자인의 연구 및 개발은 필수적이다.

심리학자 칼 로저스(Carl R., 1951)는 인간 간의 관

계에서 공감을 핵심 요소로 보았다. 그는 “공감한다는 것은 상대방의 눈을 통해 세상을 보는 것이지, 상대방의 눈에 비친 당신의 세계를 보는 것이 아니다”라고 설명했다. 본 연구는 시각화된 데이터를 통해 감정적 교류가 가능하다는 새로운 가능성을 발견하였다. 따라서 향후 은유적 시각화 유형별 인터랙티브 데이터 시각화의 공감 수준을 진행할 예정이다. 본 연구가 휴머니즘 바탕의 데이터 시각화를 위한 디자인 교육의 당위성을 확보하고, 다양한 매체에서 공감을 끌어내 친사회적 행동에 영향을 줄 수 있는 디자인 개발에 도움을 줄 수 있기를 기대한다.

참고문헌

1. Angelucci, F. & Ezio Manzini, 'Design when Everybody Designs. An Introduction to Design for Social Innovation', *TECHNE*, 13, 2017
2. Battarbee, K., & Koskinen, I., 'Co-experience: user experience as interaction', *CoDesign*, 1(1), 2005
3. Boy, J., Pandey, A. V., Emerson, J., Satterthwaite, M., Nov, O., & Bertini, E., 'Showing people behind data: Does anthropomorphizing visualizations elicit more empathy for human rights data?', In *Proceedings of the 2017 CHI conference on human factors in computing systems*, 2017
4. Brian S., 'New York Times publishes names of 1,000 lives lost to coronavirus', Retrieved from
5. Cuff, B. M., Brown, S. J., Taylor, L., & Howat, D. J., 'Empathy: A review of the concept', *Emotion review*, 8(2), 2016
6. Devecchi, A., & Guerrini, L., 'Empathy and Design: A new perspective', *An International Journal for All Aspects of Design*, 20, 2017
7. Dong, H., Lee, J., Woo Y., Lee J., Cha J., Choi J., Sin S., Lee Y., & Ahn J., '중학생의 공감 능력 신장을 위한 교수-학습 방안 탐색', *Korea Institute of Curriculum & Evaluation, RRI*, 2020
8. Joachim B., [The Empathetic Gene], *Maeil Business Newspaper Co., Ltd.*, 2022
9. Karsten S., Davidson, Reasons, and Causes, 'A Plea for a Little Bit More Empathy', *Journal for the History of Analytical Philosophy*, 7(2), 2019
10. Kim, Minjung., 'A Study on Ways to Visualize Data for Memorial', *Korea Institute of Design Research Society*, 7(4), 2022
11. Lee, S., Winterich, K. P., & Ross Jr, W. T., 'I'm moral, but I won't help you: The distinct roles of empathy and justice in donations', *Journal of Consumer Research*, 41(3), 2014
12. Morais, L., Jansen, Y., Andrade, N., & Dragicevic, P., 'Showing Data About People: A Design Space of Anthropographics', *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 28(3), 2020
13. Postma, C., Lauche, K., & Stappers, P. J., 'Social theory as a thinking tool for empathic design', *Design Issues*, 28(1), 2012
14. Smeenk, W., 'Navigating empathy: empathic formation in co-design', *Industrial Design, Technische Universiteit Eindhoven*, 2019
15. Slovic, P., 'If I look at the mass I will never act: Psychic numbing and genocide', *Judgment and Decision Making*, 2(2), 2007
16. Spreng*, R. N., McKinnon*, M. C., Mar, R. A., & Levine, B., 'The Toronto Empathy Questionnaire: Scale development and initial validation of a factor-analytic solution to multiple empathy measures', *Journal of personality assessment*, 91(1), 2009
17. Surma-Aho, A., & Hölttä-Otto, K., 'Conceptualization and operationalization of empathy in design research', *Design Studies*, 78, 2022
18. <http://hkmd.kr>
19. <https://edition.cnn.com>
20. <http://giorgialupi.com>
21. <https://www.theguardian.com>
22. <https://www.wired.com>
23. <https://catalyststinking.com>
24. <https://towardsdatascience.com>
25. <https://www.simplypsychology.org>