

A Study on the Correlation Between TRIZ Principle and Universal Design: Focused on the Case of Universal Design Project

Daeun Hwang¹, Hyunwook Nam², Agnes Jihae Kim³, O Seong Kweon^{2*}

¹Department of Design Management, Yonsei University, Wonju, Korea

²Division of Design and Art, Yonsei University, Wonju, Korea

³Department of Industrial Design, Yonsei University, Wonju, Korea

Abstract

Background Because universal design has a wide range of design constraints, it is relatively difficult to do problem solving. The TRIZ 40 principles are effective approach as a problem solving tool with a systematic and efficient idea generation method. Therefore, in this study, the authors tried to examine the relationship between universal design and TRIZ 40 principles on the assumption that there will be more suitable principles for universal design among TRIZ 40 principles. In the previous research, the authors also looked at the correlation between the two, but in this study, the authors focused on the case of universal design project to emphasize practical subjects.

Methods In order to utilize the universal design project as a research case, the authors conducted a training workshop of TRIZ 40 principles for 26 undergraduates in the universal design class. After the workshop, surveys were conducted and data were collected. The students were ranked in order of frequency and importance of TRIZ principle for universal design project, and correlation analysis and rank correlation analysis were conducted with the results of previous research.

Results First, as a result of pearson correlation analysis, the correlation between general TRIZ principle and universal TRIZ principle was low. Second, the top 10 principles of the previous study and the top 10 principles of this study have been highly correlated, but spearman rank correlation coefficient was low. This is because the top 10 TRIZ principles have different ranks according to the subjects that universal design applied.

Conclusions In this study, the authors found that it is effective to use the top 10 principles in the universal design problem solving. However, the ranking may vary within the ten principles depending on the subjects, and additional research is necessary to define the ranking.

Keywords Universal Design, Problem Solving, TRIZ's 40 Principles, Correlation Analysis

*Corresponding author: O Seong Kweon (kosg@yonsei.ac.kr)

Citation: Hwang, D., Nam, H., Kim, A. J., & Kweon, O. S. (2018). A Study on the Correlation Between TRIZ Principle and Universal Design: Focused on the Case of Universal Design Project. *Archives of Design Research*, 31(3), 121-131.

<http://dx.doi.org/10.15187/adr.2018.08.31.3.121>

Received : June. 11. 2018 ; **Reviewed :** July. 18. 2018 ; **Accepted :** July. 21. 2018

pISSN 1226-8046 **eISSN** 2288-2987

Copyright : This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted educational and non-commercial use, provided the original work is properly cited.

1. 서론

이승범 (Lee, 2006)에 의하면 유니버설 디자인의 개념은 대량 생산형 체제인 초기 산업사회의 획일성을 탈피하고자 하는 후기 산업사회의 사용자 지향 디자인 개념이다. 따라서 유니버설 디자인은 사용자가 가장 넓은 범주의 상황에서 사용할 수 있는 제품, 서비스, 환경을 디자인하는 것으로 볼 수 있다. 장애인과 고령자, 어린이뿐만 아니라 상황적으로 기능이 저하된 때까지 장애와 나이 그리고 상황적 요소를 고려하는 것이다 (Kim, Kim, Ko, and Kweon, 2015).

트리즈(TRIZ)는 다방면의 기술영역에서 발생된 지식과 경험을 추출하여 체계화한 문제 해결 방법론이다. 수학이 모든 기술영역에 적용되는 정량적인 방법론이라면 트리즈는 문제가 있는 모든 영역에 적용할 수 있는 지식 기반의 기술개발 방법론으로 디자인과 관련된 다양한 분야에서도 응용될 수 있다. 특히 트리즈는 속도와 효율에서 아이디어 도출에 효과적이다 (Baik, 2008). 트리즈 40가지 발명원리는 40가지의 발명원리를 사용하는 모순 해결 방법론으로서 가장 널리 알려진 트리즈의 방법이다. 기술적 모순을 해결한 특허 2만 건을 따로 분석하여 해결책의 공통점을 뽑아낸 것이 40가지 발명원리이다 (Han, Kwak, 2012). 트리즈 40가지 원리의 논리적이고 과학적인 문제 해결 방법들을 효과적으로 유니버설 디자인에 활용한다면 창의적 사고 형성의 틀을 마련할 수 있을 것으로 기대된다 (Lee, 2012).

본 연구는 김지해 외 3인 (Kim, Kim, Ko and Kweon, 2015)의 유니버설 디자인 교육을 위한 트리즈 40가지 원리 적용이라는 선행연구를 바탕으로 유니버설 디자인과 트리즈 40가지 원리 사이의 상관관계에 대해 살펴보는 것을 목적으로 한다. 선행연구에서는 디자인 연구원들을 대상으로 워크숍을 진행하여 유니버설 디자인 문제 해결과 일반 문제 해결에서 우선적으로 적용되는 트리즈 40가지 원리가 다르다는 것을 밝혀내었다. 이러한 결과를 통해 유니버설 디자인에서는 기존 제품을 좀 더 많은 범위의 사람들이 누릴 수 있게 하는 것을 목적으로 하며 ‘눈으로 볼 수 있고, 손으로 만질 수 있는 요소’, 다시 말해, 물리적인 변화를 이룰 수 있는 트리즈 원리가 유니버설 디자인 문제 해결에 빈번히 적용될 것이라고 해석하였다. 하지만 선행연구의 첫 번째 연구 결과는, 디자인 연구원 8인이 도출한 유니버설 디자인 문제 해결에 적합한 트리즈 40가지 원리 순위는 실제 디자인 결과물을 도출하는 과정이 아니라 트리즈 40가지 원리에 해당하는 일반, 디자인 문제 해결 사례와 유니버설 디자인 문제 해결 사례를 살펴보고 선정한 것이다. 또한, 선행연구의 두 번째 결과인 유니버설 디자인 워크숍 결과물에 적용한 트리즈 40가지 원리 순위는 워크숍에서 주어진 단일 문제(다양한 사람들이 지하철 이용에 불편함이 없도록 지하철 요소들이 가지고 있는 문제를 해결하는 디자인)에 적용한 트리즈 원리들이다. 따라서 선행연구에서 더 나아가 다양한 실제 유니버설 디자인 프로젝트에서 트리즈 40가지 원리가 어떻게 적용이 되는지에 대한 추가적인 연구가 필요하다. 유니버설 디자인 프로젝트에서 우선적으로 적용되는 트리즈 원리를 밝혀내는 것이 선행 연구의 경우보다 더 실용적으로 활용될 수 있다고 볼 수 있다. 따라서 본 연구에서는 유니버설 디자인 수업에서 자유 주제로 진행된 유니버설 디자인 프로젝트를 사례로 삼았으며, 학생들이 진행한 유니버설 디자인 프로젝트를 대상으로 선행 연구에서 밝혀진 상위 10가지 트리즈 원리가 유니버설 디자인 프로젝트에서 사용되었는지 살펴보고, 이 둘 간의 상관관계가 있는지 살펴보고자 한다. 이를 위해, 본 연구에서는 선행 연구 결과를 바탕으로 트리즈 40가지 원리에 대한 일반 및 디자인 사례와 유니버설 디자인 사례에 대한 교육 자료를 보완하여 교육을 실시하였으며, 유니버설 디자인 실습 시간을 활용하여 워크숍 형식으로 수강생 26명을 교육하였다. 본 교육 후 수강생을 대상으로 수업 시간에 진행한 유니버설 디자인 프로젝트 사례에 트리즈 원리가 어떻게 적용되었고 어떤 트리즈 원리가 중요하다고 생각하는지 설문을 진행하였다. 본 설문 결과를 피어슨 상관관계 분석, 스피어만 순위 상관관계 분석을 적용하여 결과를 살펴보았다.

2. 유니버설 디자인과 트리즈 40가지 원리





다양한 사용자를 고려해야 한다는 유니버설 디자인의 목표는 창의적인 아이디어 발상에 걸림돌이 될 수 있다. 이러한 유니버설 디자인의 목표는 기존의 디자인 이슈에 비해 상대적으로 새로운 제품을 개발하거나, 기존의 제품을 개선시킬 때 다양한 제약을 마주할 가능성이 높다. 이렇게 비교적 문제 해결이 어려운 유니버설 디자인에서 트리즈 40가지 원리를 적용하여 원리 하나하나를 문제 해결에 대입해 보는 것은, 구체적인 방법론을 활용하는 것으로, 효과적인 해결 방안을 모색할 수 있는 장점이 있다. 트리즈의 40가지 원리는 Table 1과 같다.

Table 1 TRIZ's 40 Principles

| NO. TRIZ' s 40 Principles | NO. TRIZ' s 40 Principles |
|---|---|
| 1 분할 (Segmentation) | 21 고속 처리 (Rushing Through) |
| 2 추출 (Extracting, Retrieving, Removing) | 22 전화위복 (Convert harm into benefit) |
| 3 국소적 성질 (Local Quality) | 23 피드백 (Feedback) |
| 4 비대칭 (Asymmetry) | 24 매개체 (Mediator) |
| 5 통합 (Consolidation) | 25 셀프서비스 (Self Service) |
| 6 범용성/다용도 (Universality) | 26 복제 (Copying) |
| 7 포개기 (Nesting) | 27 일회용품 (Dispose) |
| 8 평형추 (Counterweight) | 28 기계시스템의 대체 (Replacement of Mechanical System) |
| 9 선행 반대 조치 (Prior Counteraction) | 29 공기식/수압식 구조물 (Pneumatic or Hydraulic Constructions) |
| 10 선행 조치 (Prior Action) | 30 유연한 막 또는 얇은 필름 (Flexible Membranes or Thin Films) |
| 11 사전 예방 (Cushion in Advance) | 31 다공질 재료 (Porous Material) |
| 12 높이 맞추기 (Equipotentiality) | 32 색깔 변경 (Changing the Color) |
| 13 반대로 하기 (Do It in Reverse) | 33 동질성 (Homogeneity) |
| 14 구형화 (Spheroidality) | 34 폐기 및 재생 (Rejecting and Regenerating Parts) |
| 15 역동성 (Dynamicity) | 35 속성 변환 (Transformation of Property) |
| 16 과부족 조치 (Parital or Excessive Action) | 36 상전이 (Phase Transition) |
| 17 차원 바꾸기 (Transition Into a New Dimension) | 37 열팽창 (Thermal Expansion) |
| 18 기계적 진동 (Mechanical Vibration) | 38 산화 가속 (Accelerated Oxidation) |
| 19 주기적 작동 (Periodic Action) | 39 불활성 환경 (Inert Environment) |
| 20 유익한 작용의 지속 (Continuity of Useful Action) | 40 복합 재료 (Composite Materials) |

Table 2는 본 연구에서 유니버설 디자인 프로젝트 사례에 적용된 상위 10가지 트리즈 원리에 해당하는 일반 및 디자인 사례와 유니버설 디자인 사례를 소개한 것이다. Table 2와 같이 구성된 트리즈 40가지 원리의 정의와 사례에 대한 자료가 유니버설 디자인 수업에서 트리즈 원리와 유니버설 디자인에 적용된 사례를 이해하기 위한 자료로 활용되었다.

Table 2 TRIZ Principle and Design Case

| First Principle (6 times) | | Second Principle (6 times) | |
|--|---|---|---|
| 원리 3번 국소적 성질(Local Quality) 물체의 구조 또는 환경을 균질 상태에서 비균질 상태의 구조로 바꿔 물체의 각 부분이 최상의 동작 조건이 되도록 한다. | | 원리 24번 중간 매개물(Intermediary) 작용을 수행하거나 전달하기 위해 중간 매개물을 사용한다. | |
| General & Design Case | Universal Design Case | General & Design Case | Universal Design Case |
|  |  |  |  |
| 청소기 흡입구: 청소기의 흡입구를 다다미용, 채탄용, 틈새용 등으로 사용 | 냄비손잡이: 손잡이와 뚜껑에 고무 재질을 사용하여 뜨겁지 않게 누구나 쉽게 잡을 수 있음 | 비닐장갑: 음식을 잡을 때 비닐을 활용하여 위생을 높임 | 쇼핑백 핸드그립: 손의 기능이 떨어지는 사람도 여러 쇼핑백을 한 번에 집을 수 있게 함 |

| Third Principle (5 times) | | Fourth Principle (4 times) | |
|--|---|---|---|
| 원리 1번 분할(Segmentation) '결합'의 반대 원리로 시스템을 작은 단위로 분할하여 처리를 원활하게 하는 것이다 | | 원리 17번 차원 바꾸기(Moving to a New Dimension) X, 혹은 Y축 등으로 차원을 바꾼다 | |
| General & Design Case | Universal Design Case | General & Design Case | Universal Design Case |
|  |  |  |  |
| 얼음판: 여러 얼음을 작게 얼릴 수 있는 얼음판 | 시각장애인을 위한 주방용품: 종류별로 뚜껑이 형태가 달라 시각장애인이 인식할 수 있는 주방용품 | 공용주차장 주차라인: 주차라인을 사선으로 변경해 효율성을 높임 | 세탁기 입구 위치를 변화: 허리를 굽히지 않고 쉽게 잡을 수 있는 위치 |
| Fifth Principle (4 times) | | Sixth Principle (4 times) | |
| 원리 15번 역동성(Dynamicity) 부분, 단계마다 자유롭게 움직이게 하면 자유도가 증가한다. | | 원리 2번 추출(Extraction) 시스템에 복수의 기능이 있고, 불필요한 기능이나 유해한 기능이 있을 때 그것들을 추출한다. | |
| General & Design Case | Universal Design Case | General & Design Case | Universal Design Case |
|  |  |  |  |
| 내시경 파이프: 휘어지는 재질을 활용해 아프지 않게 몸속을 촬영할 수 있음 | 버스의 접하는 의자: 버스의 의자를 접힐 수 있게 디자인해 휠체어를 탄 사람의 위치를 마련 | 사칙연산 계산기 단순화: 사칙연산만을 위한 계산기 디자인 | 고령자 핸드폰: 고령자를 위한 단순한 버튼의 핸드폰 디자인 |
| Seventh Principle (3 times) | | Eighth Principle (3 times) | |
| 원리 16번 과부족 조치(Partial or Excessive Action) 원하는 것을 위해 비싼 대가를 치르기 보다 '조금 더' 혹은 '조금 덜' 하는 방법으로 해결한다. | | 원리 23번 피드백(Feedback) 피드백을 도입하거나 이미 피드백이 있다면 그 크기나 영향을 바꾼다. | |
| General & Design Case | Universal Design Case | General & Design Case | Universal Design Case |
|  |  |  |  |
| 가스 저장 탱크: 폭발을 방지하기 위해 90%정도만 비축해 두는 가스탱크 | 가위 손잡이: 손잡이를 크게 하여 손이 불편한 사람도 사용하기 편한 가위 | 휴대폰 버튼 효과음: 버튼을 누르면 효과음이 나와서 알아차릴 수 있게 함 | 도어락: 도어락에 진동센서를 넣어 버튼 누른 것을 인식할 수 있게 하여 시각장애인도 사용 가능함 |
| Ninth Principle (2 times) | | Tenth Principle (2 times) | |
| 원리5번 결합 / 통합(Combining) 동일, 유사, 또는 연관된 기능을 수행하는 물체들을 가깝게 또는 한데 모으거나 동시에 수행하도록 동작들을 결합한다. | | 원리 12번 높이 맞추기(Equipotentiality) 물체를 들어 올리거나 내릴 필요가 없게 작업 조건을 변화 시킨다. | |
| General & Design Case | Universal Design Case | General & Design Case | Universal Design Case |
|  |  |  |  |
| 형광펜: 굵은 형광펜과 가는 형광펜을 합침 | 다초점 렌즈: 한 렌즈에 다양한 초점이 잡히도록 하여 노인 사용자가 한 렌즈로 다양한 상황 대처 가능 | 택배 승하차 작업: 일을 효율성을 높이기 위해 컨테이너 박스의 높이 변경 | 저상 버스: 휠체어 사용자도 쉽게 탑승할 수 있는 저상버스 |

3. 연구 방법

3. 1. 데이터 수집

본 연구에서 분석한 데이터는 총 5가지이며, 모든 데이터는 트리즈 40가지 원리에서 상위 10가지 순위를 도출한 것이다. 그리고 각 데이터들이 무엇을 의미하는지 비교하기 위해 표로 정리하였다(Table 3).

Table 3 Data Name by Order

| Order | Data Name | Data Explain | Study |
|-------|--------------------------------------|--|---------------------------|
| 첫 번째 | 일반 순위 (General) | 한국 트리즈 협회에서 제공한 트리즈 40가지 원리 중 일반 문제 해결에서 가장 많이 상위 10가지 원리 | 한국 트리즈 협회 |
| 두 번째 | 선행 연구 순위 (Precedent Research) | 디자인 연구원 8명이 선정한 트리즈 40가지 원리 중 유니버설 디자인 문제 해결에 적합한 원리의 상위 10가지 원리 | 선행 연구 (김지해 외 3인, 2015) |
| 세 번째 | 선행 연구 워크숍 순위 (Precedent Workshop) | 유니버설 디자인 문제 해결 워크숍에서 문제 해결에 적용된 빈도로 매긴 상위 10가지 원리 | 선행 연구 (김지해 외 3인, 2015) |
| 네 번째 | 사용 빈도 순위 (Frequency of Use) | ‘선행 연구 순위’에 해당하는 트리즈 원리를 유니버설 디자인 프로젝트에 적용된 빈도로 매긴 순위 | 본 연구 |
| 다섯 번째 | 중요도 순위 (Importance) | 유니버설 디자인에서 가장 중요하게 사용될 것이라고 생각하는 트리즈 원리에 점수를 부여한 상위 10가지 원리 | 본 연구 |

첫 번째는 트리즈 40가지 원리 중 한국 트리즈 협회에서 제공한 일반 문제 해결에서 가장 많이 사용되는 상위 10가지 원리이다. 두 번째는 트리즈 40가지 원리 중 선행연구(김지해 외 3인, 2015)에서 디자인 연구원 8명이 선정한 유니버설 디자인 문제 해결에 적합한 상위 10가지 원리이다. 이 순위는 디자인 연구원 8명에게 트리즈 40가지 원리에 해당하는 일반 및 디자인 사례와 유니버설 디자인 사례를 설명한 후 트리즈 40가지 원리 중 유니버설 디자인 문제 해결에 적합한 순위를 1위부터 40위까지 매기도록 한 것이다. 순위의 기준은 해당 원리에서 유니버설 디자인 사례를 찾을 수 있는지, 해당 원리를 보고 유니버설 디자인 사례가 많이 떠오르는지, 유니버설 디자인 목적에 부합하는지 세 가지 기준을 가지고 순위를 매기도록 하였다. 세 번째는, 선행연구에서 트리즈 40가지 원리를 적용하여 유니버설 디자인 문제 해결을 진행한 유니버설 디자인 수업 워크숍 결과, 결과물에 적용한 트리즈 원리를 적용 빈도 순으로 순위를 매긴 것이다. 즉, 첫 번째 순위 ‘일반 순위’는 일반적으로 가장 많이 사용 되는 원리이며, 두 번째 순위 ‘선행 연구 순위’는 유니버설 디자인 문제 해결에 적합한 원리를 의미한다. 세 번째 순위 ‘선행 연구 워크숍 순위’는 유니버설 디자인 워크숍 결과물에 적용된 원리이다.

네 번째와 다섯 번째 순위는 본 연구에서 유니버설 디자인 수업 수강생 9개 팀(총 26명)을 대상으로 수집한 순위로서 수강생에게 트리즈 40가지 원리에 대한 교육 워크숍을 진행한 후 수업에서 진행한 유니버설 디자인 프로젝트 사례에 적용된 트리즈 원리가 무엇인지에 대한 설문조사를 진행하여 수집한 것이다. 네 번째는, 수강생 9개 팀의 유니버설 디자인 프로젝트 사례에 적용된 ‘선행 연구 순위’에서 상위 10위에 해당하는 트리즈 원리의 적용 빈도로 매긴 순위이다(아래부터 ‘사용 빈도 순위’로 명명). 9개 팀에게 본 팀의 유니버설 디자인 프로젝트에서 ‘선행 연구 순위’에 해당하는 트리즈 원리 중 어떤 원리가 적용되었는지 답하게 하였으며, 9개 팀의 유니버설 디자인 프로젝트에 적용된 빈도를 가지고 선행 연구 순위 10가지의 순위를 매긴 것이다. 즉, 네 번째 ‘사용 빈도 순위’는 실제 유니버설 디자인 프로젝트 사례에서 많이 적용된 원리를 의미한다.

다섯 번째 순위는 유니버설 디자인에서 가장 중요하게 사용될 것이라고 생각하는 원리를 트리즈 40가지 원리에서 5가지를 순위를 매겨 고르게 하였다. 1위로 선정된 트리즈 원리에 5점, 5위로 선정된 트리즈 원리에 1점을 부여하여 각 트리즈 원리에 점수를 부여하여 높은 점수에서 낮은 점수 순으로 순위를 부여하였으며 이 중 상위 10가지 원리만을 데이터 분석에 사용하였다(아래 ‘중요도 순위’). 즉, ‘중요도 순위’는 중요하게 생각하는 원리의 순위를 의미한다. 다만 다섯 번째 순위는 9개 팀 중 7개 팀만 설문조사에 응답하였다.

본 연구에서 분석한 다섯 가지 데이터는 모두 상위 10가지 원리만을 대상으로 하였다. 이는 40개의 원리가 동등

하지 않고 상위 트리츠 원리들이 각각의 경우에 가장 적합하거나 많이 쓰이는 원리로서 대표성을 가진다고 판단하였기 때문이다. 또한, 본 연구에서는 9개 팀의 유니버설 디자인 프로젝트 사례와 같이 한정된 사례를 가지고 연구하였기 때문에 하위 원리들은 적용되지 않거나, 한두 번만 적용되는 등 매우 적게 나타났기 때문에 세부 순위를 매기기 힘들며, 순위가 타당성이 있다고 판단하기 힘들다고 사료되어 분석에 사용하기에 적절하지 않았다. 따라서 본 연구에서는 각각의 경우에서 비중이 높은 상위 10가지 원리만을 사용하여 분석을 진행하였다.

3. 2. 데이터 분석

본 연구에서는 두 가지 데이터 분석을 진행하였다. 첫 번째, 일반 순위, 선행 연구 순위, 선행 연구 워크숍 순위, 사용 빈도 순위, 중요도 순위라는 다섯 가지 데이터를 피어슨 상관관계 분석을 하였다. 상관관계 분석은 변수와 변수, 즉 x와 y 사이에 유기적인 관계가 얼마나 밀접하게 되어 있는지를 알아보기 위한 분석 방법으로(박규원 외 4인, 2010) 다섯 가지 데이터 간의 상관관계를 살펴보기 위하여 분석을 시도하였다. 피어슨 상관관계 분석을 위해서 각 경우의 상위 10가지 원리에 해당 순위에 점수를 부여하였고 나머지 30가지 원리에 0점을 부여하였다. 동점 순위에는 평균 순위를 점수로 부여하였다. 예를 들어, 1위는 10점, 10위는 1점을 부여하였고 1위부터 2위까지 동순위인 경우에 두 원리에 모두 9.5점을 부여하였다.

두 번째, 선행 연구 순위와 사용 빈도 순위 두 가지 데이터를 스피어만 순위상관계수 분석을 하였다. 순위상관계수는 본 연구에서 다루는 다섯 가지 데이터와 같이 측정치가 서열적으로도 표현되었을 때 상관관계를 알아보고자 분석하는 것이다. 다만, 선행 연구 순위와 사용 빈도 순위 두 가지 데이터만을 스피어만 순위상관계수 분석을 진행한 이유는, 사용 빈도 순위는 선행 연구 순위가 실제 유니버설 디자인 프로젝트 사례에 적용된 빈도로 순위를 매긴 것으로서, 사용 빈도 순위와 선행 연구 순위에 해당하는 트리츠 원리가 동일하고 순위만 변경된 것이기 때문에 두 데이터만이 스피어만 순위상관계수 분석 적용이 가능하다. 스피어만 순위 상관관계 분석을 위해 동점인 순위에는 평균 순위를 부여하였다.

다섯 가지 데이터 모두 서열적으로도 표현되어 있으나 다섯 가지 데이터가 모두 동일한 트리츠 원리를 다룬 것이 아니라 트리츠 40가지 원리 중 상위 10가지 원리만을 다룬 것이기 때문에 상위 10위에 해당하는 트리츠 원리가 달라 스피어만 순위상관계수 분석이 아닌 피어슨 상관관계 분석을 적용하였다.

4. 연구 결과 및 논의

먼저 다섯 가지 경우의 트리츠 상위 10가지 원리에 대한 피어슨 상관 계수 분석이 이뤄졌다. 본 연구에서 도출한 사용 빈도 순위와 중요도 순위는 아래 Table 4와 같다.

Table 4 Frequency and Importance Ranking

| Ranking | Frequency of Use | | Importance | |
|---------|------------------|-----------|------------|-------|
| | Principle | Frequency | Principle | Score |
| 1 | 3번 국소적 성질 | 6번 | 5번 결합/ 통합 | 5점 |
| 2 | 24번 중간 매개물 | 6번 | 17번 차원 바꾸기 | 12점 |
| 3 | 1번 분할 | 5번 | 12번 높이 맞추기 | 10점 |
| 4 | 2번 추출 | 4번 | 3번 국소적 성질 | 9점 |
| 5 | 15번 역동성 | 4번 | 24번 중간 매개물 | 8점 |
| 6 | 17번 차원 바꾸기 | 4번 | 15번 역동성 | 7점 |
| 7 | 16번 과부족 조치 | 3번 | 1번 분할 | 6점 |
| 8 | 23번 피드백 | 3번 | 2번 추출 | 5점 |

| | | | | |
|----|------------|----|------------|----|
| 9 | 5번 결합/ 통합 | 2번 | 4번 비대칭 | 4점 |
| 10 | 12번 높이 맞추기 | 2번 | 16번 과부족 조치 | 2점 |

사용빈도의 경우 동점인 원리가 빈번한데 동점의 경우 평균 순위 값으로 피어슨 상관 계수 분석을 진행하였다. 피어슨 상관 계수 분석 결과에 사용된 다섯 가지 경우의 트리즈 상위 10가지 원리와 순위 값은 아래 Table 5와 같다.

Table 5 TRIZ Principle Ranking in Four Cases

| Ranking | Ranking | Precedent Research | Precedent Workshop | Frequency of Use | Importance |
|---------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1 | 35번 속성변화 (10점) | 2번 추출 (10점) | 24번 중간매개물 (10점) | 3번 국소적 성질 (9.5점) | 5번 결합/ 통합 (10점) |
| 2 | 10번 사전 준비조치 (9점) | 12번 높이 맞추기 (8.5점) | 12번 높이 맞추기 (9점) | 24번 중간 매개물 (9.5점) | 17번 차원 바꾸기 (9점) |
| 3 | 1번 분할 (8점) | 17번 차원 바꾸기 (8.5점) | 5번 결합/통합 (6점) | 1번 분할 (8점) | 12번 높이 맞추기 (8점) |
| 4 | 28번 기계 시스템의 대체 (7점) | 3번 국소적 성질 (7점) | 11번 사전 예방조치 (6점) | 2번 추출 (6점) | 3번 국소적 성질 (7점) |
| 5 | 2번 추출 (6점) | 23번 피드백 (6점) | 15번 역동성 (6점) | 15번 역동성 (6점) | 24번 중간 매개물 (6점) |
| 6 | 15번 역동성 (5점) | 15번 역동성 (5점) | 23번 피드백 (6점) | 17번 차원 바꾸기 (6점) | 15번 역동성 (5점) |
| 7 | 19번 주기적 작동 (4점) | 16번 과부족 조치 (4점) | 32번 색상 변화 (6점) | 16번 과부족 조치 (3.5점) | 1번 분할 (4점) |
| 8 | 18번 기계적 진동 (3점) | 24번 중간매개물 (3점) | 3번 국소적 성질 (2점) | 23번 피드백 (3.5점) | 2번 추출 (3점) |
| 9 | 32번 색상 변화 (2점) | 1번 분할 (2점) | 6번 다용도 (2점) | 5번 결합/ 통합 (1.5점) | 4번 비대칭 (2점) |
| 10 | 13번 반대로 하기 (1점) | 5번 결합/통합 (1점) | 17번 차원 바꾸기 (2점) | 12번 높이 맞추기 (1.5점) | 16번 과부족 조치 (1점) |

(트리즈 상위 10가지 순위만 표시, 괄호안의 점수가 상관 계수 분석에 이용된 값)

다섯 가지 원리의 피어슨 상관 계수 분석 결과는 Table 6과 같다.

Table 6 Result of Pearson Correlation Analysis

| | General | Precedent Research | Precedent Workshop | Frequency of Use | Importance |
|--------------------|---------|--------------------|--------------------|------------------|------------|
| General | 1 | | | | |
| Precedent Research | 0.164 | 1 | | | |
| Precedent Workshop | -0.016 | 0.486** | 1 | | |
| Frequency of Use | 0.235 | 0.734** | 0.492** | 1 | |
| Importance | 0.085 | 0.688** | 0.425** | 0.690** | 1 |

** Correlation is significant at the 0.01 level(2-tailed)

첫 번째, 일반 원리와 선행연구 원리, 선행연구 워크숍 원리, 사용빈도 원리, 중요도 원리 네 가지 순위와의 상관 분석 결과, 유의수준 0.01일 때, 일반 원리는 유니버설 디자인을 기반으로 한 네 가지 원리 순위와 상관관계가 나타나지 않았다. 일반 원리의 선행연구 원리와의 상관관계($r=0.164$), 선행연구 워크숍 원리와의 상관관계($r=-0.016$), 사용 빈도 원리와의 상관관계($r=0.235$), 중요도 순위와의 상관관계($r=0.085$)는 변인 간 관계가 거의 없다는 결과가 나타났다. 이 결과는 일반 사례와 유니버설 디자인 사례에서는 서로 다른 트리즈 원리가 우선적으로 사용된다는 의미로 해석된다. 이는 선행 연구에서 일반 문제 해결에서 많이 사용되는 트리즈 40가지 원리 순위와 유니버설 디자인 문제 해결에 적합한 트리즈 40가지 원리 순위가 낮은 상관관계를 가지고 있는 것과 일관된 결과를 보여준다.

두 번째, 선행 연구 순위와 선행 연구 워크숍 순위, 사용 빈도 순위, 중요도 순위 세 가지 순위와의 상관 분석 결과이다. 유의수준 0.01일 때, 선행 연구 순위와 선행 연구 워크숍 순위($r=0.486^{***}$), 사용 빈도 순위의 상관관계($r=0.734^{***}$), 선행 연구와 중요도 순위와의 상관관계($r=0.688^{***}$)는 변인 간의 상관관계가 높다는 결과를 도출할 수 있었다. 이 또한 선행 연구 결과를 뒷받침 하는 결과로서, 유니버설 디자인 실습 수업에서 진행한 유니버설 디자인 프로젝트 사례에서도 선행 연구에서 선정한 상위 순위의 트리즈 원리, 선행 연구에서 진행된 워크숍 결과물에 적용한 상위 순위의 트리즈 원리와 상관관계가 높게 적용되고 있다는 것이다.

선행 연구 순위 10가지 원리 중에서 사용 빈도 순위를 도출한 것이기 때문에 선행 연구 순위와 사용 빈도 순위의 상관관계가 높은 것은 자연스러운 결과이다. 그러나 선행 연구 워크숍 순위와 중요도 순위의 경우 트리즈 40가지 원리 중에서 적용한 원리 빈도 순위와 중요도 순위를 도출한 것이기 때문에, 선행 연구 순위와 중요도 순위의 상관관계가 높은 것과 선행연구 워크숍 순위, 적용빈도 순위, 중요도 순위의 상관관계가 높은 것은 의미 있는 결과로 볼 수 있다.

세 번째, 사용빈도 순위와 중요도 순위의 상관분석 결과이다. 유의수준 0.01일 때, 사용빈도 순위와 중요도 순위의 상관계수 값은 0.690^{**} 으로 높게 나타났으며, 학생들이 실제로 유니버설 디자인 프로젝트 사례에 적용한 원리와 중요하다고 생각하는 원리가 유사하다는 것을 의미한다.

두 번째 연구 결과는 선행 연구 순위와 사용 빈도 순위의 스피어만 순위 상관 계수 분석 결과이다. 스피어만 순위 상관 계수 분석을 하기 위한 두 가지 경우의 순위는 Table 7과 같다.

Table 7 Rank for Spearman Rank Correlation Coefficient Analysis

| TRIZ Principle | Precedent Research | Frequency of Use |
|----------------|--------------------|------------------|
| 1번 분할 | 9 | 3 |
| 2번 추출 | 1 | 5 |
| 3번 국소적 성질 | 4 | 1.5 |
| 5번 결합/통합 | 10 | 9.5 |
| 12번 높이 맞추기 | 2.5 | 9.5 |
| 15번 역동성 | 6 | 5 |
| 16번 과부족 조치 | 7 | 7.5 |
| 17번 차원 바꾸기 | 2.5 | 5 |
| 23번 피드백 | 5 | 7.5 |
| 24번 중간매개물 | 8 | 1.5 |

두 순위를 스피어만의 순위 상관계수 분석을 한 결과, 상관계수 값이 유의수준 0.05를 기준으로 유의하지 않았다(기준값: $N=10$, 0.5636). 이는 두 순위가 일치하지 않는다고 결론을 내릴 수 있다. 앞서 선행 연구 순위와 사용 빈도 순위의 피어슨 상관 계수 분석 결과 높은 상관관계를 보였으나, 스피어만 순위 상관 계수 분석 결과 낮은 상관관계를 보이는 것에 대해 세 가지 방향으로 해석할 수 있다.

첫 번째, 트리즈 40개 원리를 유니버설 디자인의 문제 해결에 적용할 때 다른 원리들에 비해 적합하게 사용되는 상위 원리들이 있으나 이 원리들의 세부적 순위는 유니버설 디자인 대상 주제에 따라 달라질 수 있다는 것으로 해석할 수 있다.

두 번째, 선행 연구 순위와 사용 빈도 순위의 스피어만 순위 상관계수가 낮게 나왔음에도 불구하고 9개의 유니버설 디자인 프로젝트 사례에 선행 연구 순위 중 한 가지 원리가 적어도 한번은 적용되었다는 점에서 선행 연구의 상위 10가지 원리들이 트리즈 40가지 원리 중 다른 원리들에 비해 적합하게 사용되는 원리라고 볼 수 있다. 선행 연구에서 선정된 상위 10가지 원리 중 가장 적게 사용된 원리는 9개의 사례 중 2개의 사례에 사용되었고 가장 많이 사용된 원리는 6개의 사례에 사용되었다.

세 번째, 선행 연구에서 트리즈 40가지 원리의 순위를 선정할 때 사용한 방법은 주제를 특정하지 않은 유니버설 디자인 문제 해결에 적합한 트리즈 원리에 대해 순위를 부여한 것이다. 이는 디자인 연구원 8명의 유니버설 디자인에 대한 지식에 근거하여 순위를 부여한 것으로 유니버설 디자인 사례로 많이 접할 수 있는 건축물, 공공장소의 제품, 여러 사람이 사용하는 대형 가전제품과 같은 일반적인 유니버설 디자인 사례를 염두에 두고 순위가 부여된 것으로 해석되었다. 이는 높이 맞추기, 차원 바꾸기와 같은 트리즈 원리들이 상위 순위인 것을 통해 알 수 있다. 하지만 본 연구에서 대상으로 한 유니버설 디자인 프로젝트 사례는 캔 음료의 외각에 점자를 표기하거나, 커터 칼의 몸통에 홈을 파서 쉽게 잡을 수 있게 만드는 등 크기가 작은 개인용 일상생활 제품들을 대상으로 작은 변화를 주어 사용자의 범위를 늘리는 데 초점을 맞추어 진행한 사례들이다. 따라서 크기가 작은 개인용 일상생활 제품들은 높이 맞추기와 차원 바꾸기와 같은 구조 자체를 바꾸어야 하는 원리보다는 국소적 성질, 중간 매개물과 같은 트리즈 원리를 사용해 유니버설 디자인 문제 해결을 시도한 제품들이 많았기 때문에 선행 연구 순위와 차이가 있을 것이라고 사료된다. 세 가지 방향의 결과 해석을 통해 상위 10개 순위에 해당하는 트리즈 원리가 다른 트리즈 30가지 원리들보다 유니버설 디자인 문제 해결에 적합하게 사용될 것이지만, 상위 순위 내에서 세부 순위는 유니버설 디자인 대상 주제에 따라 달라질 수 있다고 해석된다.

5. 결론

본 연구에서는 다양한 측면에서 유니버설 디자인의 문제 해결에 적용되는 트리즈 40가지 원리 중 상위 원리 간의 상관관계를 살펴보기 위한 연구로서, 유니버설 디자인 문제 해결에 더욱 적합하게 사용되는 트리즈 상위 원리들을 찾아 문제 해결의 효율성을 높이하고자 하였다. 이를 위해, 유니버설 디자인과 트리즈 40가지 상위 원리의 상관관계를 살펴본 선행 연구 결과를 바탕으로 한국 트리즈 협회에서 발표한 일반 사례에 많이 사용되는 트리즈 원리, 선행 연구에서 연구원들이 도출한 유니버설 디자인 문제 해결에 적합한 트리즈 원리, 선행 연구에서 워크숍 결과에 적용한 트리즈 원리, 본 연구에서 도출한 유니버설 디자인 프로젝트 사례에 적용된 트리즈 원리, 학생들이 중요하다고 생각하는 트리즈 원리의 상관관계를 분석하였다. 피어슨 상관계수 분석 결과, 일반 사례에 많이 사용되는 트리즈 원리와 유니버설 디자인에서 사용되는 트리즈 원리가 서로 상관관계를 보이지 않음을 알 수 있었고, 선행 연구에서 도출한 트리즈 상위 순위 원리, 본 연구에서 도출한 트리즈 상위 순위 원리 두 가지가 서로 상관관계가 높음을 알 수 있었다. 이 결과는 선행 연구와 본 연구에서 도출한 상위 순위의 트리즈 10가지 원리(원리 번호 순으로, 분할, 추출, 국소적 성질, 결합 및 통합, 높이 맞추기, 역동성, 과부족 조치, 차원 바꾸기, 피드백, 중간 매개물)들이 다른 트리즈 30가지 원리들 보다 유니버설 디자인 문제 해결에 주로 사용될 것이라는 것을 보여준다. 따라서, 유니버설 디자인 문제 해결에 있어 아이디어 발상을 위해 상위 원리를 먼저 대입해 보는 것이 더욱 효율적이라 할 수 있다. 유니버설 디자인 문제 해결에 있어 트리즈 40가지 원리를 적용하는 것은 아이디어 발상법 중 하나로서 트리즈 40가지 원리에 대해 이해하는 것에 더해 유니버설 디자인의 특성과

목적에 대해 한층 더 깊이 이해할 수 있는 기회가 될 것이라 기대된다.

하지만, 선행 연구의 트리즈 상위 10가지 원리와 본 연구의 유니버설 디자인 프로젝트 사례에 적용된 트리즈 상위 10가지 원리의 순위 상관 계수는 상관관계가 보이지 않는다는 결과가 도출되었는데, 이는 유니버설 디자인 문제의 유형에 따라 세부 순위가 변경될 수 있다는 것을 의미한다고 사료된다. 선행 연구에서 언급한 것과 같이 더 다양한 유니버설 디자인 사례를 살펴볼게 된다면 선행 연구와 본 연구에서 도출된 유니버설 디자인 문제 해결에 적합한 트리즈 40가지 원리의 상위 순위가 정리될 수 있을 것으로 예상된다. 또한 본 연구에서는 상위 10가지의 트리즈 원리를 중심으로 순위상관계수 및 상관계수 분석을 진행하였는데, 상위 10가지를 넘어서 트리즈 40가지 원리 모두를 대상으로 본 연구와 같이 상관계수 분석을 한다면 유니버설 디자인 문제 해결에서의 트리즈 원리 적용에 대한 보완적이고 구체적인 연구 결과를 얻을 수 있을 것이라 사료된다. 따라서 추후 연구를 통해 더 다양하고 통제된 유니버설 디자인 사례에서 트리즈 40가지 원리 순위를 보완할 필요가 있다.

References

1. Baik, C. (2008). 산업디자인 교육의 창의적 사고기법으로서 트리즈 이론 적용 [Adaptation of TRIZ Theory as Creative Thinking Method for Industrial Design Education]. *Journal of Korea Design Forum*, 19, 391-401.
2. Han, A., & Kwak, D. (2012). TRIZ 개념을 활용한 디자인 아이디어 발상에 관한 연구 [A Study on the Design Idea Generating Utilizing TRIZ Concept]. *Journal of the Korean Society of Design Culture*, 18(2), 512-525.
3. Jeon, Y. (2008). *A Study on the Application of TRIZ in Conceptual Ideation for Product Design Curriculum of Vocational High School* (Unpublished master's thesis). Kookmin University, Seoul, Republic of Korea.
4. Kim, A., Kim, S., Ko, E., & Kweon, O. (2015). 유니버설디자인 교육을 위한 트리즈 40가지 원리 적용 연구 [A Study on TRIZ 40 Principles Application for Universal Design Education]. *Journal of the Korean Society of Design Culture*, 21(4), 137-147.
5. Lee, S. (2006). *A Study on Improvement of the Websites for the Elderly in Accordance with the Universal Design Concept: Focused on Analysis of the Site of Korea Labor Force Development Institute for the Aged* (Unpublished master's thesis). Hongik University, Seoul, Republic of Korea.
6. Lee, B. (2012). *A Study on the Development of Product Design Utilizing TRIZ Theory in Universal Design Education: Design Department in a Vocational High School* (Unpublished master's thesis). Pukyong National University, Busan, Republic of Korea.
7. Park, K., Kim, H., Jung, B., Choi, M., & Hong, J. (2010). *Design Research Methodology*. Seoul: SW Book.

유니버설 디자인과 트리즈 원리의 상관관계 연구: 유니버설 디자인 프로젝트 사례를 중심으로

황다은¹, 남현욱², 김지혜³, 권오성^{2*}

¹연세대학교 일반대학원 디자인경영학협동과정, 원주, 대한민국

²연세대학교 인문예술대학 디자인예술학부, 원주, 대한민국

³연세대학교 일반대학원 산업디자인학과, 원주, 대한민국

초록

연구배경 유니버설 디자인은 디자인 대상의 범위가 넓기 때문에 문제 해결이 상대적으로 어렵다. 트리즈 원리는 아이디어 발상법 중 체계적이고 효율적인 방법으로 문제 해결에 있어 효과적이다. 따라서 본 연구에서는 일반 디자인 사례보다 유니버설 디자인에 적합한 트리즈 원리가 있을 것이라는 가정 하에 유니버설 디자인과 트리즈 40가지 원리와의 상관관계를 살펴보고자 하였다. 선행연구에서는 이 둘의 상관관계를 살펴보았으나 본 연구에서는 실용적인 측면을 강조하기 위해 유니버설 디자인 프로젝트 사례를 중심으로 연구를 진행하였다.

연구방법 유니버설 디자인 프로젝트를 사례로 활용하기 위해 재학생들을 대상으로 트리즈 40가지 원리 교육 워크숍을 진행하였다. 워크숍 후에 설문조사를 실시하여 자료 수집을 하였다. 학생들의 프로젝트를 대상으로 트리즈 원리의 적용 빈도와 중요도 순으로 순위를 수집하였고 선행 연구의 결과와 상관분석과 순위상관분석을 실시하였다.

연구결과 첫 번째, 상관분석 결과로 일반 트리즈 원리와 유니버설 트리즈 원리의 상관관계는 낮았다. 두 번째로 선행 연구의 상위 10가지 원리와 본 연구의 상위 10가지(빈도와 중요도) 원리는 상관관계가 높게 나왔으나 선행연구의 상위 10가지 원리와 본 연구의 상위 10가지 원리(빈도)의 순위상관계수는 낮았다. 이는 디자인의 대상과 목적에 따라 상위 10가지 트리즈 원리의 세부적 순위가 다르기 때문이다.

결론 본 연구에서는 유니버설 디자인 문제 해결 시 상위 10가지 원리를 활용하는 것이 효과적이라는 것을 발견하였다. 하지만 10가지 원리 내에서 세부적인 순위는 달라질 수 있으며, 세부 순위를 정의하기 위해서는 추가적인 연구가 필요하다.

주제어 유니버설 디자인, 문제 해결, 트리즈 40가지 원리, 상관 분석

*교신저자 : 권오성(kosg@yonsei.ac.kr)