

<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2023.9.3.1>

JCCT 2023-5-1

행위자 관계망 이론을 중심으로 창의·융합형 인재 양성 방안 탐색

Exploration of Ways to Nurture Creative and Convergence-Type Talents: Focusing on the actor-network theory

윤옥한*

Yoon Ok Han

요약 이 연구의 목적은 ANT를 중심으로 창의·융합형 인재 양성 방안을 탐색한 것이다. ANT를 중심으로 창의·융합형 인재를 양성하기 위해서는 첫째, 네트워크 형성단계에서 카오의 법칙을 활용할 필요가 있다. 둘째, 네트워크 형성 단계에서 약한 유대의 강한 힘을 활용할 필요가 있다. 셋째, 번역의 4단계 중 문제 제기 단계에서 파문을 일으키기 위해서는 질문하는 능력을 키워야 한다. 넷째, 파문을 던지기 위해서는 다양한 창의적 문제해결 기법 교육이 필요하다. 다섯째, 번역의 4단계 중 2단계인 관심 끌기 단계에서 끼어들기를 성공시키기 위해서는 의사소통 역량과 비판적 사고 역량을 교육해야 한다. 후속 연구를 위한 제언은 첫째, ANT에서 제시한 번역의 4단계와 창의적 문제해결 모형 단계를 비교 분석해 볼 필요가 있다. 둘째, ANT를 중심으로 구체적인 사례를 적용한 후속 연구들이 있기를 기대한다.

주요어 : 행위자 관계망 이론, 번역, 네트워크, 창의·융합형 인재

Abstract The purpose of this study is to explore ways to nurture creative and fusion-type talents centered on ANT. In order to nurture creative and convergence-type talents centered on ANT, first, it is necessary to utilize Kao's Law in the network formation stage. Second, it is necessary to utilize the strong power of weak ties in the network formation stage. Third, in order to cause a stir in the stage of raising questions among the four stages of translation, the ability to ask questions must be developed. Fourth, education in various creative problem-solving techniques is needed to throw a stir. Fifth, in order to successfully intervene in the second stage of the four stages of translation, the stage of attracting attention, communication and critical thinking skills must be trained. Suggestions for follow-up research are: First, it is necessary to compare and analyze the four stages of translation and the stage of the creative problem-solving model presented by ANT. Second, it is expected that there will be follow-up studies that apply specific cases centering on ANT.

Key words : Actor-Network Theory, Translation, Network, Creativity-Convergence Talent

*정회원, 국민대학교 교육학과 부교수 (제1저자)
접수일: 2023년 2월 1일, 수정완료일: 2023년 2월 15일
게재확정일: 2023년 3월 2일

Received: February 1, 2023 / Revised: February 15, 2023

Accepted: March 2, 2023

*Corresponding Author: okaiyoon@kookmin.ac.kr
Dept. of Education, Kookmin University, Korea

I. 서론

4차 산업혁명 사회는 초연결사회이며 융·복합사회이다. 과학기술 기반 사회에서 교육의 목적은 정형화되고 틀에 박힌 기존 지식을 습득하는 것이 아니라 창의적인 문제해결 능력을 육성하는 것이 필요하다[1]. 2015 개정 교육과정에서 제시한 인재상은 창의·융합형 인재이다. 2022 개정 교육과정은 2015 개정 교육과정의 인간상, 핵심역량, 교육목표의 큰 틀을 바탕으로, 미래사회가 요구하는 소양 및 역량을 반영하여 개선하였다. 2022 개정 교육과정에서 인간상은 자기 주도적인 사람(주체성, 책임감, 적극적 태도), 창의와 혁신(문제해결, 융합적 사고, 도전), 포용성과 시민성(배려, 소통, 협력, 공감, 공동체 의식)을 제시하고 있다[2]. 그러나 교육 현장에서는 여전히 질문할 필요가 없는 교육, 타인보다 답을 빨리 찾는 기술만 가르치는 학교 교육 시스템이 남아 있다. 이러한 학교 교육 시스템으로는 창의·융합형 인재를 육성할 수 없다[1].

행위자 관계망 이론(actor network theory: 이하 ANT)의 핵심은 인본주의 사상을 넘어 인간과 비인간 행위자의 역할에 주목한 이론으로 테크노 사이언스(techno science)와 사회를 분석하기 위해 등장하였다. 현대 과학기술을 이해하기 위한 핵심 개념이 테크노 사이언스이다. 테크노 사이언스는 과학자가 특정한 시대, 특정한 지역에서 이론적, 실험적, 물질적 요소들을 엮어서 새로운 관계의 망을 만들어 내는 작업이다. 인터넷 연결망을 생각하면 된다. 관계의 망은 계속 확장되고 뻗어나가는 속성을 가지고 있다. 확장, 진보의 속성이 있다. 이 작업은 창의성과 상상력이 필요하다. 과학은 발견이 아니라 창조이다. 선진국의 논문을 가져올 수 있지만 실험실을 가져오는 것은 힘들다. 과학자들의 머리에 든 암묵지를 가지고 오는 것은 더 힘들다. 선진국의 과학 관계망을 가져오는 것은 거의 불가능하다[3]. 따라서 우리 땅에서 우리에게 맞는 테크노 사이언스 관계망을 만들기 위해서는 반드시 창의적이고 융합적인 인재 양성이 매우 중요하다.

창의·융합형 인재 양성과 관련된 연구는 다양하게 진행되고 있다[1][4][5][6][7][8][9][10]. ANT에 관련된 연구도 다양하게 진행되고 있다[11]~[29].

이처럼 창의·융합형 인재 양성과 관련된 연구와

ANT와 관련된 연구가 다양하게 진행되고 있지만 ANT를 활용한 창의·융합형 인재 양성과 관련된 연구는 아직 없다. 이 연구의 목적은 행위자 관계망 이론을 중심으로 창의·융합형 인재 양성 방안을 탐색하는 것이다. 연구 목적을 달성하기 위한 연구내용은 첫째, 행위자 관계망 이론을 살펴보고, 둘째, 행위자 관계망 이론을 중심으로 창의·융합형 인재 양성 방안을 탐색한다.

II. 연구 방법

‘actor-network theory’, ‘actor network’, ‘행위자 네트워크 이론’, ‘행위자 연결망 이론’, ‘행위자 관계망 이론’, ‘창의·융합형 인재’, ‘창의 융합’ 주제로 국내외 학술지와 논문을 검색하였다. 연구에 활용된 문헌 연구 대상은 표 1과 같다.

표1. 사용된 논문과 저서

Table 1. Papers and Books Used

	구분	검색 수	사용 수
행위자 관계망 관련	논문	45	37(82%)
	저서	11	8(73%)
창의·융합형 인재 육성 관련	논문	37	32(86%)
	저서	8	5(63%)

III. 행위자 관계망 이론

ANT는 1980년대 프랑스 과학기술자 브루노 라투르(Bruno Latour)와 미셸 칼롱(Michel Cannon) 그리고 영국의 과학기술자 존 로(John Law)가 만든 이론이다[30]. 국내에 ANT 이론을 소개한 것은 브루노 라투르의 책을, 홍성욱이 엮은 인간·사물·동맹이 있다[24]. ANT에서는 인간과 비인간 모두를 ‘행위자(actor)’로 본다. 예를 들면 선생님이 학교에서 학생들을 가르칠 때 교실, 칠판, 분필, 노트북, 빔프로젝터, 책상, 의자 등이 있는데 인간 행위자인 선생님만 중요한 것이 아니라 비인간 행위자인 교실, 칠판, 책상, 의자 등도 중요한 행위자로 본다. ANT는 사회 결정론과 기술 결정론은 모두 거부한다. 기술 결정론이란 기술이 사회에 결정적인

영향을 준다는 이론이다. 사회 결정론은 다양한 사람들이 상호 토론하고 합의하여 지식을 형성해 간다는 것이다. ANT는 인간 행위자와 비 인간 행위자 간의 관계를 중요하게 생각한다. ANT는 인간 행위자와 비인간 행위자 간의 합체, 잡종의 관계를 중요하게 생각한다.

1. 행위자(actor)

‘행위자’는 어떤 행위를 하는 실체들이다. 행위자는 인간과 비인간(자연, 동물, 기계 등)을 모두 포함한다[31]. 인간 행위자인 내가 타인의 행위를 바꿀 수 있는 것처럼 비인간 행위자도 행위능력(agency)을 가지고 있다[30] 예를 들면 학교에서 선생님이 학생들을 가르치는데 과거에는 칠판에 분필로 써 가면서 가르쳤지만, 컴퓨터가 등장하고 빔프로젝터가 학교에 설치됨으로써 이제는 빔프로젝터에 설명할 내용을 비추면서 가르치게 된다. 이처럼 컴퓨터와 빔프로젝터가 하나의 행위자로서 역할을 하여 선생님의 가르치는 행동을 바꾸게 되었다는 것이다. 이처럼 인간 행위자뿐만 아니라 비인간 행위자도 다양한 영향력을 행사할 수 있는 행위능력을 가지고 있다. 이러한 비인간 행위자를 위해서 의미 있는 것으로 바꾸거나 길들이는 것이 과학기술이다.

2. 블랙박스(black box)

인간 행위자와 비인간 행위자들이 관계를 안정되게 하여 하나의 대상처럼 보이게 하는 것을 ‘블랙박스(black box)’라고 한다. 예를 들면 대표적인 비인간 행위자의 블랙박스가 스마트폰, 컴퓨터, 자동차, TV 등이다. 인간 행위자의 블랙박스는 합리성, 객관성, 지식 또는 사실이다. 합리성과 지식이란 일종의 이중적인 요소들이 네트워크로 발전한 결과로 본다. ANT에서는 합리성, 객관성, 지식도 인간과 비인간이 상호작용한 결과물로 보며 이것이 안정화되었을 때 블랙박스로 본다[22][31][32]. 예를 들면 선생님이 교실에서 컴퓨터를 켜서 파워포인트로 학생들에게 가르칠 내용을 입력하여 빔프로젝터를 통해 설명할 때 이러한 과정에서 생각해 볼 수 있는 상세한 프로세스에 대하여 생각하지 않는다. 이는 컴퓨터와 나는 강한 관계망이 형성되었기 때문이다. 이것이 블랙박스이다. 블랙박스도 인간 행위자

와 동반되지 않으면 블랙박스로 남아 있다. 블랙박스는 혼자서는 관성(inertia)을 갖지 않는다.

3. 관계망(network)

관계망은 고정되지 않은 관계들의 집합이다[33]. 관계망은 실재하는 공간이 아닌 관계를 의미한다[11]. 관계망은 인간 행위자와 비인간 행위자 사이 관련성이 중요하다. 예를 들면 선생님이 컴퓨터를 켜서 빔프로젝터로 수업할 때 컴퓨터와 빔프로젝터의 관계망에서 관련성은 매우 크다.

4. 일반화된 대칭성(generalized symmetry)

라투르는 인간과 비인간, 과학과 기술, 주체와 객체, 거시와 미시를 구분하거나 차별하지 않는다. 인간 행위자와 비인간 행위자 사이에 경계를 넘나든다. 그러므로 인간의 역량이란 인간 행위자들이 구축한 관계망에 결정된다. 그러나 인간 행위자와 비인간의 행위능력은 같지 않다. 존재론(ontology)의 측면에서 보면 행위자들은 동등하다. 양태론(modology)의 측면에서 보면 동등하지 않다[25][33]. 인간 행위자 사이에서도, 비인간 행위자 사이에서도 각각의 행위자들은 차이가 있다. 그러나 관계망 내에서는 모두 동등한 존재로 인정받고 행위자로 참여할 수 있는 것이 일반화된 대칭성이다.

5. 번역(translation)

ANT에서의 ‘번역’은 관계망을 만드는 과정이다. ANT에서는 관계망을 만드는 번역의 과정에서 권력이 행사된다[32]. 번역의 과정은 권력을 만들어 가는 과정이다. ‘번역’의 과정을 통해서 기존의 관계망을 강하게 하기도 하고 다른 새로운 관계망으로 대체하기도 한다[30]. 성공적인 ‘번역’의 과정을 위한 방법으로 미셸 칼롱(Callon, Michel)이 제시한 번역의 4단계가 있다. 첫째, 문제 제기(problematization), 둘째, 관심 끌기(interessenment), 셋째, 등록하기(enrollment), 넷째, 동원하기(mobilization)이다[14][18][24][30][34]. 번역의 과정은 표 2와 같다.

표 2. 번역의 4단계
Table 2. The Four Stages of Translation

단계	구체적 내용
1 단계	문제 제기 (problematization) 기존의 관계망에 문제를 제기하는 단계, 파문을 일으키는 것이다.
2 단계	관심 끌기 (interestment) 제기된 문제가 기존의 관계망에서 얼마나 관심을 끌 것인가의 단계이다.
3 단계	등록하기 (enrollment) 기존의 관계망에서 새롭게 등장시킨 행위자의 임무를 수행하는 단계이다.
4 단계	동원하기 (mobilization) 새롭게 등장한 행위자가 관계망에서 새로운 관계망을 만드는 과정이다.

첫째, 문제 제기 단계이다. 파문을 일으키는 단계이다. 행위자가 관계망에 있는 인간 행위자와 비 인간 행위자들을 확인하고 그들이 하는 일을 파악하여 기존 관계망에 문제를 제기하는 것이다. 자신을 연결망에서 필수 불가결한 것이 되도록 하는 이러한 이중의 움직임을 문제 제기라고 한다[30]. 새로운 관계망 형성의 필요성을 제기하고 인간 행위자와 비 인간 행위자들의 목적을 달성하기 위한 의무 통과점(obligatory passage point, OPP)을 만든 후, 관계망에서 행위자들의 정체성을 확립시킨다[14]. 의무 통과 점이란 각각의 행위자들의 이해관계가 부합되는 지점을 의미한다. 기존에 형성된 관계망에 문제를 제기하고 파문을 던져 다른 행위자들을 자신의 관계망으로 끌어들이기 위한 과정이다. 이미 형성된 블랙박스에 문제를 제기하여 파문을 일으키는 단계이다. 문제 제기 단계에서 중요한 것은 문제를 제기하는 것도 중요하지만 파문을 일으키는 것이 중요하다. 파문을 일으킨다는 의미는 문제 제기하여 여러 행위자가 슬렁이게 만드는 것이다. 기존 관계망으로 형성된 블랙박스를 해체해 보아야 한다는 단계까지 가는 것이 파문을 일으킨다는 의미이다.

예를 들면 수업 시간에 학생들은 조용히 앉아있고 선생님이 컴퓨터를 통해서 스크린에 비춘 화면의 내용을 들으면서 수업하는 이 장면은 블랙박스이다. 그런데 이러한 수업에 문제를 제기해 보면 왜 학생들이 앉아서 수업을 들어야 하는가? 오히려 학생들이 수업하고 선생님이 앉아서 수업을 들으면 안 되는가? 와 같은 것이 문제 제기이다. 반면 파문을 일으킨다는 것은 다음과 같다. 마르셀 뒤상(1887~1968)의 1917년 작품으로 평범한 소변기로 보이는 작품이지만, 예술의 개념과 의미

자체를 바꿔버린 현대 미술사에서 가장 중요한 작품 중 하나로 평가받는 작품이다. 뒤상이 한 것은 단 하나 파문을 던진 것이다. 소변기에 제작사 이름(R. Mutt)의 서명을 한 것뿐이다. 그러나 신진 미국 독립미술가 협회 위원들에게 “이게 무슨 예술이야!” 소리를 들었고, 전시회의 큐레이터는 소변기를 전시장 구석으로 치워 버렸다. 뒤상은 이때 평론가들과 같은 위원장이기도 했다. 그는 끝까지 자기 작품이라고 밝히지 않고, 저런 것도 미술관에 있을 수 있는 거 아니냐고 옹호하는 견해를 밝히면서 즐겼다고 한다. 결국 당시 전시된 작품은 쓰레기인 줄 알고 버려져서 지금은 존재하지 않는다. 이후 이 작품이 큰 파급력을 갖자 뒤상이 17개의 복제품을 만들었다. 복제품이지만 엄연한 원본으로, 세계 곳곳의 미술관에서 전시되고 있다. 지금에 와서는 기성품 개념을 최초로 예술에 도입한 작품으로 기억되고 있다. 이 작품이 나오던 시기에 예술이란 예술가의 손을 거쳐서 만들어져야 한다는 것이 암묵적인 규칙이었다. 이것이 당시 예술계에서 이미 형성된 블랙박스이다. 여기서 예술가의 손을 거쳐야 한다는 것은 예술가가 어떤 대상을 보고 그것을 직접 만들어야 한다는 것이었다. 하지만 이 작품은 예술에서 중요한 것은 대상을 만드는 것이 아니라 의미를 부여하는 것이다. 이렇게 소변기를 예술품으로 제출한 이것이 바로 파문을 던진 것이다. 즉, 기존의 블랙박스에 역 번역을 한 것이다. 역 번역하기 위해 파문을 던진 것이 소변기이다. 20세기 이후의 예술계에 가장 큰 영향을 준 작품 중 하나라는 것은 분명하다. 사물을 볼 때, 기존의 선입견 내지는 고정관념을 배제한 채로 파문을 던진 좋은 예이다.

둘째, 관심 끌기 단계이다. 관심 끌기는 행위자가 관계망을 안정시키기 위해 다른 인간 행위자와 비 인간 행위자들의 역할을 강제적으로 안정시키려 하는 모든 행동을 의미한다[14]. 문제 제기 즉 파문을 통하여 인간 행위자와 비 인간 행위자들을 형성된 관계망에서 분리하고 새로운 인간, 비 인간 행위자가 등장하여 관심을 끌고 새로운 관계망을 형성하는 것을 의미한다. 관심 끌기는 앞으로 등록될 행위자들이 누구이며 무엇을 원하는지에 대한 일정한 해석과 이러한 행위자들이 결합하는 존재들에 기초하고 있다. 또한 관심 끌기는 잠재적으로 경쟁하는 모든 연합들을 가로막고, 자신만의 동맹 체계를 건설하려 한다. 이를 통해서 사회적, 자연적 실제 둘 다를 포함하는 사회적 구조가 형성되고 강화된

다[30]. 관심 끌기는 과문을 던진 행위자가 새로운 관계망에 끼어들기 하는 것이다. 새로운 행위자가 과문을 일으켜 관계망에 끼어들 때 얼마나 매력적으로 다른 행위자들의 관심을 끄느냐의 문제이다. 예를 들면 새로운 소변기가 과문을 일으켰을 때 많은 예술가의 관심을 끄느냐가 중요하다. 새로운 소변기의 행위자는 관심 끌기에는 성공하였다. 그러나 학생들이 수업하고 선생님이 앉아있는 문제 제기는 큰 관심을 끌기에는 부족하다.

셋째, 등록하기 단계이다. 관심 끌기 장치가 필연적으로 동맹, 즉 사실상의 등록으로 이어지는 것은 아니다. 등록하기는 미리 확립된 역할을 내포하지도 배제하지도 않는다. 등록하기는 밀접한 관계를 맺은 역할들을 정의하고 이를 수락하는 행위자들의 속성으로 만드는 장치를 의미한다. 이 단계는 새로운 행위자가 새로운 관계망을 형성하면서 새로운 관계망에서 어떤 역할을 하는 것을 의미한다. 'enrollment'의 의미 자체가 역할(role)을 부여한다(en-)는 의미이다[30][24]. 새롭게 등장한 행위자가 관심을 끌어도 새롭게 형성된 관계망에서 역할을 하지 못하면 번역은 성공하지 못한다. 과문을 일으킨 소변기는 관심을 끌었지만, 그 시대 당시에는 예술작품으로서 역할을 하지 못했다. 그러므로 전시회 구석으로 치워졌다. 그러나 소변기의 새로운 역할은 한쪽 구석으로 치워짐으로써 새로운 역할인 예술작품이란 예술가들이 만드는 것이 아니라 예술작품이란 어떤 사물에 의미를 부여하는 그것의 역할을 하게 만든 것이다.

넷째, 동원하기 단계이다. 이 단계는 새롭게 역할을 맡은 행위자를 새로운 관계망으로 끌어들이는 것이다. 강제적인 관계의 연결망이 만들어진 것이다. 이러한 번역의 과정은 사회적·자연적 세계들이 점진적으로 구체화하는 메커니즘이다. 번역의 과정이 성공적으로 이루어져서 관계망의 일반적 보편성을 획득하는 것이다. 이러한 결과는 어떤 실체들이 다른 실체들을 통제하는 상황이 된다[30]. 이렇게 되면 번역이 성공한다. 소변기는 이제 새로운 관계망을 형성하였다. 그러나 이렇게 형성된 새로운 관계망은 고정적이거나 최종적인 것이 아니다. 다시 새로운 번역과정을 통해서 다른 관계망이 형성될 수 있다. 번역은 번역에 직면할 수 있다. 번역에서 번역까지는 한 발 차이이다(Callon, 1986).

IV. ANT를 활용한 창의·융합형 인재 양성 방안 탐색

인간은 존재 자체로 상대방에게 영향을 미친다. 인간은 다른 사람에게 살아 있는 환경이고, 살아 있는 한 서로 상황을 조율해가며 살아야 한다. 예를 들어 주변에 만난 적이 없는 생소한 상대가 나를 보고 웃는다면 자신은 이 웃음의 파장에 맞춰 이유도 모르고 따라서 웃게 된다. 웃는 얼굴에 침 뱉을 수 없기 때문이다. 웃게 되면 웃음과 관련한 호르몬이 분비되어 기분이 좋아진다. 기분이 좋아지면 친구 혹은 직장동료를 도와주거나 사랑하는 아내 생각이 떠오르고 근사한 선물을 준비한다. 반대로 화를 내거나 인상을 쓰고 다니는 상대를 만난 반대의 경우도 있다. 화난 표정을 보이는 것만으로 나쁜 호르몬 농도를 증가시킨다. 세상에서 산다는 것 자체가 상대방에게 영향을 주는 것을 벗어나 살 수 없다. 인간뿐만 아니라 사물, 기계, 자연도 상호 영향을 미친다. 흐린 날, 비오는 날, 눈 오는 날, 맑은 날 이나에 따라서 인간의 감정에 영향을 미친다. 조명, 공간, 설치된 기계도 인간에게 영향을 미친다. 이러한 관점에서 ANT를 활용한 창의·융합형 인재 양성 방안을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 네트워크 형성단계에서 카오의 법칙을 활용할 필요가 있다. 네트워크 사회를 관통하는 법칙 중에 경영컨설턴트 존 카오(John Kao)의 이름을 딴 카오의 법칙(Kao's Law)이 있다. 이것은 네트워크를 이용해서 만들어 낼 수 있는 창의성이 그 네트워크가 가진 다양성의 지수 함수에 비례한다는 것이다. 인간 행위자와 비인간 행위자가 관계망을 통해서 연결되어 있다고 해도 모두 같은 생각만 한다면 관계망을 통해 얻어지는 생각은 하나밖에 없다. 반면 서로 다른 생각을 하는 사람들이 관계망을 통해 연결된다면 서로 다른 생각이 난다고 얽여져서 새로운 아이디어를 낳을 수 있다. 서로 다른 생각이 만나는 것이 창의성의 출발점이다. 이렇듯 서로 다른 생각들이 만나서 새로운 관계를 맺을 때 창의적인 아이디어나 사상이 나올 수 있다[3]. 한 전공 분야에서 다른 전공 분야로 옮기거나, 서론 다른 분야의 전공자들이 공동연구를 하거나, 학제 간 연구와 같은 것이 필요하다. 문과와 이과의 교류, 공대와 예술대의 교류, 스포츠와 미술의 교류, 엔지니어와 음악의 교류 등 이중

집합, 잡종, 혼종과 같은 다양한 교집합의 연구와 교류가 필요하다. 이러한 측면에서 다양한 전공과 무관한 학회나, 단체에 가입하여 다양한 관계망을 형성할 필요가 있다. 학제 간 연구는 학문과 학문 사이에 새로운 분야를 개척함으로써 기존 학문이 자신의 틀 속에 갇혀서 충분히 보지 못했던 연구 주제를 발굴하고 이를 통해 새로운 지식을 폭발적으로 만들어 낼 수 있다. 서로 다른 생각, 개념, 아이디어, 방법론, 기법, 성향, 철학, 사상, 종교의 만남은 창의성의 근원이다. 이제부터라도 순수를 지향하지 말고 잡종(hybrid)을 두려워하지 않는 것이 필요하다. 인간 행위자들 간의 관계는 물론이고 비 인간 행위자들과의 관계, 인간과 자연, 인간과 기계, 인간과 동물 등 다양한 관계망 형성에도 관심을 가지게 해야 한다.

둘째, 네트워크 형성단계에서 약한 유대의 강한 힘(strength of weak ties)을 활용할 필요가 있다. 사회학자인 스탠퍼드대 마크 그라노베퍼(Mark Granovetter)는 1970년대 위크 타이(weak tie)개념을 제시하였다. 이 개념은 강한 연결을 뜻하는 스트롱 타이(strong ties)에 대비된다. 가족, 친인척, 친구, 직장 상사 등 나를 잘 알고 있는 관계가 스트롱 타이라면 얼굴이나 하는 일 정도만 알고 가벼운 대화 정도를 나누지만, 자세히는 모르는 관계를 지칭하는 개념이 위크 타이이다. 위크 타이가 주는 시사점은 깊이 아는 사이보다는 얇게 아는 사이가 더 성공의 기회를 가져다줄 수 있다는 것이다. 그는 약한 유대의 강한 힘(strength of weak ties)을 말하며 새로운 정보와 아이디어를 발견하는 측면에서는 강한 유대보다 약한 유대가 더 중요하다고 보았다[35]. 익숙하지 않은 다른 사회, 익숙하지 않은 분야로 이동하면 할수록 새로운 사람들과의 교류를 통해 다른 세계와 연결되고, 여기서 맺어지는 인적 네트워크를 통해 행동 환경이 커지고, 다른 세계와 연결하는 가교로서 역할을 담당하게 된다. 그는 1974년 책에서 최근 이직한 사람들이 어떻게 새로운 직장을 알게 되었는지 실증연구에서 약한 연결을 통해서 27.8%, 강한 연결을 통해서 16.7%, 중간 세기의 연결을 통해서가 55.6% 가 나타났다고 제시하였다[35][36]

이것이 ‘약한 유대관계’와 ‘소원한 관계’가 발휘하는 힘이다. 익숙한 관계에서 벗어나는 것은 새롭고 다양한 아이디어를 얻을 수 있는 신선한 도전일 수 있다. 약한 유대의 강한 힘은 서로 다른 생각을 가진 학습자들과의

상호작용과 관계망 형성을 통하여 새로운 지식을 구성하게 할 가능성을 높인다. 창의-융합형 인재 양성을 위한 방법으로 같은 학과의 친구가 아니라 다른 학과의 학생, 다른 학교의 학생들과 맺는 관계망 형성은 창의-융합형 인재를 양성하는 데 중요한 역할을 할 수 있다. 예를 들면 전공과목에 대한 수업을 전공학과가 아닌 다양한 다른 학교, 다른 학과 학생들이 수강하게 하는 방법을 모색할 필요가 있다. 이러한 인간 행위자들뿐만 아니라 비인간 행위자와의 약한 연결도 교육할 필요가 있다. 예를 들면 책의 내용 전체를 읽는 것이 아니라 목차나 필요한 부분만 읽는다든지, 유튜브 영상물 중 다양한 영상물의 내용을 피상적으로나마 보게 한다든지, 미술, 음악, 체육, 과학, 기계 등 다양한 분야의 내용을 심도 있게 공부하지 못하더라도 피상적으로 공부하게 하는 방법도 약한 관계를 형성하는 좋은 예가 될 것이다.

셋째, 번역의 4단계 중 문제 제기 단계에서 과문을 일으키기 위해서는 질문하는 능력을 키워야 한다. 다양한 측면에서 다양한 질문을 하는 인재를 육성해야 한다. 주어진 문제에 답을 찾는 것도 중요하지만 문제를 만드는 능력이 필요한 시대이다. 세상을 변화시킨 사람들은 모두 새로운 질문에서 출발하였다. 2010년 9월 G20 서울 정상회의 폐막식에서 버락 오바마 미국 대통령이 폐막 연설 직후 한국 기자들에게 질문을 받았다고 했지만 아무도 질문하지 않은 예가 화제가 되었다. 질문의 8가지 힘을 정리하면 다음과 같다. ①질문을 하면 답이 나온다. ②질문은 생각을 자극한다. ③질문을 하면 정보를 얻는다. ④질문을 하면 통제가 된다. ⑤질문은 마음을 열게 한다, ⑥질문은 귀를 기울이게 한다. ⑦질문에 답하면 스스로 설득이 된다. ⑧질문은 조직을 변화시킨다. 같은 재능과 능력을 갖췄다고 해서 반드시 똑같이 성공하지는 않는다. 성공하는 사람들의 공통분모는 자신과 다른 사람들에게 하는 질문에 있다[37]. 지구는 정말 우주의 중심인가? ‘사과는 왜 직선으로 떨어지는가?’ 등등 인류는 늘 기존의 세계관을 뒤집는 ‘질문’을 통해 새로운 기회를 만들어왔다. 최초의 질문을 척척 만들 수 있는 기막힌 방법 또는 좋은 질문을 가능할 유일한 기준 같은 것은 없다. 자신이 속한 분야에서 작은 질문이라도 던져보고, 그에 따라 새로운 시도를 하고, 비판받고, 질문을 수정하는 경험을 많이 쌓아나가는 것이 가장 중요하다[38]

넷째, 퍼문을 던지기 위해서는 다양한 창의적 문제해결 기법 교육이 필요하다. SCAMPER, 브레인스토밍, 브레인라이팅, 체크리스트법, 특성열거법, 희망점 열거법과 같은 창의적 문제해결 기법 교육이 필요하다. 이 중 SCAMPER 기법 하나만 소개하면 다음과 같다. SCAMPER 기법이란 1971년에 밥 에벌(Bob Eberle)이 알렉스 오스본(Alex Osborn)의 체크리스트 기법을 발전시킨 창의력 발상법이다. Substitute는 대체하기, 바꾸기이다. 기존에 사용되고 있는 것을 무엇으로 대체할 수 있는가? 예를 들면 부채-선풍기-에어컨, 연필-샤프와 같은 것이다. Combine는 결합하기, 합치기이다. 다른 것과 합쳐볼 수는 없는가? 예를 들면 티셔츠+모자=후드티, 운동화+바퀴=인라인스케이트, 연필+지우개=지우개 연필이다. Adjust 또는 Adapt로 조절하기, 적용하기이다. 이미 알려진 원리를 적용할 수는 없는가? 예를 들면 민들레 씨가 낙하하는 모습을 모방한 낙하산이 있다. Modify, Magnify, Minify이다. 변형하기, 확대하기, 축소하기이다. 크기, 색, 성질, 기능, 디자인 등을 변형할 수는 없는가? 예를 들면 다양한 모양의 자동차가 있다. Put to another use는 다른 용도로 활용하기, 재 활용하기이다. 지금까지와 다른 용도로 사용할 수는 없는가? 예를 들면 계란판을 이용한 방음벽, 포스트잇이 있다. Eliminate는 제거하기, 빼기이다. 기존에 있던 무언가를 뺄 수는 없는가? 예를 들면 무선 가전제품, 무지방 버터, 무카페인 커피가 있다. Reverse, Rearrange는 역발상 하기, 재배열하기이다. 순서나 형식을 반대로 하거나 역으로 생각해볼 수는 없는가? 예를 들면 출근을 안 하는 자택 근무, 김밥을 뒤집은 누드김밥이 있다.

내가 창의적이지 않더라도 창의력이 우수한 사람들이 사용했던 기법들을 적용하면 나도 창의적인 사람이 될 수 있다. 인간은 누구나 한계가 있다. 분석적인 사고를 잘하는 사람과 직관적인 사고를 잘하는 사람, 수렴적인 사고를 잘하는 사람과 확산적인 사고를 잘하는 사람 등 인간의 역량은 모두 다르다. 분석적, 수렴적인 사고를 잘하는 사람이 사용하였던 기법과 직관적, 확산적인 사고를 잘하였던 사람들이 사용하였던 기법들을 적용하면 나의 역량의 한계를 벗어날 수 있다. 그러므로 이러한 다양한 기법을 교육하여 실생활에서 적용할 수 있게 해야 한다.

다섯째, 번역의 4단계 중 2단계인 관심 끌기 단계에서 끼어들기를 성공시키기 위해서는 의사소통 역량과

비판적 사고 역량을 교육해야 한다. 관계망 형성에서 중요한 역량이 의사소통 역량과 비판적 사고 역량이다. 의사소통 역량이란 다른 사람들과 관계망을 형성하기 위해서는 필요하다. 그것이 약한 관계이든 강한 관계이든 의사소통은 관계를 형성하는 데 중요하다. 강한 관계, 익숙한 관계인 친구, 직장동료, 상사, 후배, 그리고 약한 관계인 전혀 모르는 낯선 사람, 그리고 이 문화권에 있는 다른 관계자들과 관계망을 형성하기 위해서는 의사소통해야 한다. 인간 행위자와는 물론이고 비 인간 행위자와의 소통도 필요하다. 예를 들면 디지털 리터러시이다. 인스타그램, 유튜브, 확장 가상 세계 등 다양한 디지털과도 소통할 수 있는 역량이 필요하다. 인간 행위자와 비 인간 행위자와 자유롭게 소통할 수 있는 역량이 바로 다양한 관계망을 형성하는 데 중요한 역할을 한다.

의사소통 역량과 함께 무엇이 중요한지 판단하고 비판하는 능력이 필요하다. 상상력을 동원하여 다양한 관계망을 형성하는 것도 중요하지만 현실 세계에 대한 확고한 인식도 필요하다. 창의-융합형 인재 양성을 위해서는 서로 연관이 없어 보이는 인간 행위자와 비인간 행위자들 사이에 새로운 관련성을 찾는 것도 중요하지만 새로운 관계망 속에서 어떤 것이 중요한지 판단하는 역량도 중요하다. 창의-융합형 인재는 기존의 것에서 무조건 관계망만 형성해서도 안 된다. 다양한 요소들의 관계망을 형성하여 이 중 어느 것이 가장 혁신적이고 중요한 의미를 지닌 것인가를 직관적으로 파악해야 한다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

포스트 휴머니즘 시대, 생존을 위해 최초의 질문이 필요하다. 개발도상국에서 선진국 지위에 오른 대한민국이지만 과학 분야에서 배출한 노벨상 수상자는 아직 없다. 새로운 분야를 개척하기 위해서는 새로운 질문이 필요하다. 새로운 질문을 던지는 것이 ANT의 번역과정에서 첫 번째 단계인 문제 제기 단계이다. 문제 중심 학습에서도 문제 제기가 중요하다[39]. 모든 것을 다 알아야 하는 강박관념에서 벗어나 거침없이 질문하며 문제점을 찾아내야 높은 수준의 목표를 달성할 수 있다.

누구나 상상하지 못하는 최초의 질문은 과문을 일으킨다. 질문을 통한 과문이 문제를 해결하는 첫 단계이다. 창의-융합형 인재는 창의적으로 문제를 해결할 뿐만 아니라 창의적인 문제를 만들어 내는 인재이다. 이 연구의 목적은 ANT를 중심으로 창의-융합형 인재 양성을 위한 방안을 탐색한 것이다. ANT를 중심으로 창의-융합형 인재를 양성하기 위해서는 첫째, 네트워크 형성단계에서 카오스의 법칙을 활용할 필요가 있다. 둘째, 네트워크 형성단계에서 약한 유대의 강한 힘(strength of weak ties)을 활용할 필요가 있다. 셋째, 번역의 4단계 중 문제 제기 단계에서 과문을 일으키기 위해서는 질문하는 능력을 키워야 한다. 넷째, 과문을 던지기 위해서는 다양한 창의적 문제해결 기법 교육이 필요하다. 다섯째, 번역의 4단계 중 2단계인 관심 끌기 단계에서 끼어들기를 성공시키기 위해서는 의사소통 역량과 비판적 사고 역량을 교육해야 한다.

2. 제언

첫째, ANT에서 제시한 번역의 4단계와 창의적 문제 해결 모형 단계를 비교 분석해 보는 연구가 있기를 기대한다. ANT에서 번역은 중요한 개념이다. 그러나 번역의 4단계를 살펴보면 문제 제기, 관심 끌기, 등록하기, 동원하기이다. 이 단계는 창의적 문제해결 단계와 거의 비슷하다. 창의적 문제해결 과정으로 왈라스(Wallas)의 4단계(준비, 부화, 조명, 검증)가 있다. 오스본은 5단계 모형을 제시하였다. 5단계는 사실 발견, 문제발견, 아이디어 발견, 해결책 발견, 수용이다. 이외의 창의적 문제해결 모형으로 크게 문제발견, 문제해결, 해결책 수행 단계가 있다. 이처럼 창의적 문제해결 모형에서 제시한 단계와 번역의 4단계는 유사한 부분이 많다. 둘째, 창의적 문제해결 기법을 ANT 번역의 4단계에 적용하였을 때 어떤 효과가 있는지 검증해 보는 것도 의미가 있다. 번역 4단계 각각에서 수렴적 기법과 확산적 기법을 적용하여 효과를 검증해 볼 것을 기대한다. 셋째, 이 연구는 ANT를 중심으로 창의-융합형 인재 양성을 위한 방안을 탐색한 것이다. 추후 ANT를 중심으로 구체적인 사례를 적용한 후속 연구들이 있기를 기대한다.

References

- [1] H. J. Lee, S. H. Im, S. M. Kang, "Implications for Innovation in Higher Education from Minerva Schools," *Journal of Lifelong Learning Society*, Vol. 5, No. 2, pp. 59-64. 2019. DOI : 10.26857/JLLS.2019.5.15.2.59
- [2] Ministry of Education, The main points of the general summary of the 2022 revised curriculum (draft), press release by the Ministry of Education (2021. 11. 24. press release). Sejong: Ministry of Education. 2021.
- [3] S. W. Hong (2016). "Seongwook Hong's STS, Listening to Science," Seoul: East Asia. pp. 23-83. 2016.
- [4] H. S. Go, M. H. Park. "Study on How to Foster Creative Convergence Talents According to Case of Diagnostic Assessment of University Students' Core Competencies: Focusing on Specializing Wellness Industry in A University," *The Journal of Humanities and Science 21*, Vol. 12, No. 6, pp. 615-625. 2021. DOI <http://dx.doi.org/10.22143/HSS21.12.6.44>.
- [5] K. J. Park, "Development of a Creative Problem Solving Teaching Model for University Students," *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol. 22, No. 10, pp. 223-230, 2021. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2021.22.10.2>.
- [6] O. H. Yoon, "Study of the Instructional Systems Design Model for STEAM Education - Focus on Design Thinking," *Korean Journal of General Education*, Vol. 11, No. 1, pp. 443-474. 2015.
- [7] O. H. Yoon, "Analysis of the Meaning of the 2022 Revised Curriculum", *The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT)*, Vol. 8, No. 5, pp. 59-69, 2022, <https://doi.org/10.17703/JCCT.2022.8.5.59>
- [8] S. J. Yang, R. J. Kwan, "The Analysis on Development Trends for Korean and Overseas Science and Arts Convergence Education Programs," *Journal of Science Education*, Vol. 39, No. 2, pp. 376-400. 2014. uci: G704-SER000010814.2014.38.2.005 artiId: ART001907382
- [9] Y. Deval, J. Jesionkowska, & F. Wild, "Active Learning Augmented Reality for STEAM Education; A Case Study", *Education Sciences*, Vol. 10, No. 198, pp. 1-15. 2022.
- [10] Y. C. L. Richard, "Applying online and blended

- learning structure to teaching practice for STEAM Education”, *IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, pp. 1-5. 2020.
- [11] J. K. Kim, “The Study of the Creation and Change of Actor Networks,” *Journal of Korean Oral Literature*, Vol. 63, pp. 227-262, 2021. DOI:10.22274/KORALIT.2021.63.008
- [12] S. Y. Kim, B. Y. Kwak “A Analysis on the Role of AI Recommendation System in Social Media through Actor-Network Theory,” *Culture and Convergence*, Vol. 44, N. 9, pp. 117-129. 2022. DOI <https://doi.org/10.33645/cnc>. 2022. 9.44.9.117
- [13] E. J. Kwack, D. M. Kim, “Discourse for the Coexistence of Human and Machine Translation. Focusing on ANT,” *The Korean Association Of Interpretation And Translation Education*, Vol. 20. No. 3, pp. 5-32. 2022. DOI : 10.23903/kaited.2022.20.3.001
- [14] K. B. Yoo, “Cases of Phenomenon Production in Scientific Practice from the Perspective of Actor-network Theory,” *Journal of Research in Curriculum & Instruction*, Vol. 26, No. 2, pp. 179-190, 2022. DOI : 10.24231/rici.2022.26.2.179.
- [15] S. H. Iim, J. Y. Kim, D. J. Seol, Y. M. You, “Conceptual expansion of knowledge ecology based on actor-network theory,” *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, Vol. 28, No. 2, pp. 245-271. 2022. DOI 10.15833/KAFELIAM.28.2.245.
- [16] Y. H. Ha, S. E. Lim, C. J. Kim, “Exploring the Potential of Actor-Network Theory (ANT) in Science Education Research through the Analysis of Educational Studies Applying ANT,” *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, Vol. 24, No. 3, pp. 341-356.2022. <https://doi.org/10.14697/jkase.2022.42.3.341>
- [17] C. M. Cheon, H. K. Kim, “The Future and Prospects of NFT Art : On the basis of Actor-Network Theory,” *The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT)*, Vol. 8, No. 4, pp. 397-405. 2022. <https://doi.org/10.17703/JCCT.2022.8.4.397>
- [18] . S. Eun, J. T. Lee, “Reassembling ANT into ‘ANT-IR’: The Concept of Translation within International Relations Context,” *The Korean Journal of International Studies*, Vol. 61, No. 2, pp. 125-161. 2021. DOI : 10.14731/kjir.2021.06.61.2.125
- [19] M. Y. Cho, “Encountering Action- Network -Theory with Critical Anthropology: Focusing on the Discussion of the Social,” *Comparative Cultural Studies*, Vol. 27, No. 1, pp. 393-454. 2021. DOI : 10.17249/CCS.2021.06.27.1.393
- [20] G. E. Choi, J. H. Kim, H. Y. Jung, “Understanding teacher learning community in the field of early childhood education: Focusing on Actor-Network theory,” *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, Vol. 21, No. 3, pp. 511-532. 2021. <https://doi.org/10.22251/jlcci.2021.21.23.511>
- [21] S. J. Kim, “Reassembling Museology through the Lens of Actor-Network Theory: ‘Chains of Translation’ among Human and Non-Human Actors,” *Journal of Museum Studies*, Vol. 39, pp. 263-296, 2020. artiId: ART002662849
- [22] E. J. Park, “Can Machine Be an Actor ? : Drawing upon the Actor-Network Theory by Bruno Latour,” *The Korean Journal of Philosophy of Education*, Vol. 42, No. 2, pp. 1-26. 2020. DOI:10.15754/jkpe.2020.42.4.001
- [23] . S. Lee, “New Objects in New Materialism: Classification and Categorization of Technoscientific Artifacts Using Object-Oriented Ontology and Actor-Network Theory,” *Korea Society for Social Theory*, Vol. 42, pp. 133-202. 2022. artiId: ART002865756
- [24] S. B. Kim, “Korea’s Strategies for Network Diplomacy : A Perspective of Actor-Network Theory,” *National Strategy*, Vol. 17, No. 3, pp. 5-40, 2011. UCI : G704-000434.2011.17.3.002
- [25] Lukka, K., Modell, S., & Vinnari, E., “Exploring the “Theory is King” Thesis in Accounting Research: The case of actor-network theory”, *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 35(9), pp. 136-167. 2022.
- [26] Gautier, A., Bonneveux, E, “The Diffusion of Corporate Social Responsibility Within an Organizational Field: an Analysis through the Complementary Lenses of Neo-Institutional Theory and Actor-Network Theory”, *M@n@gement* 24(2), pp. 48-65. 2021.
- [27] Croce, Mariano & Margoni, Emilia, “How Does an Entity Acquire Identity? Reassembling Relativistic Physics with Actor-Network Theory”, *Foundations of Science*. 27(3), pp. 1055-1071. 2021.
- [28] Esmonde, K., “Tracing the Feedback Loop: A Foucauldian and actor-network-theory examination of heart rate monitors in a physical education classroom”, *Sport, Education and*

- Society*, 24(7), pp. 689–701. 2019.
- [29] France, B., Birdsall, S., & Simonneaux, L., “Analysing the Multiplicity of Voices in the Agora: using actor-network theory to unravel a complex issue”, *International Journal of Science Education, Part B*, 7(4), pp. 323–340. 2017.
- [30] Written by Bruno Latour et al. Edited by Sungwook Hong *Human·Thing·Alliance: Actor Network Theory and Technoscience*, Seoul: Ieum. pp. 5–125. 2010.
- [31] Latour, Bruno. *Reassembling the Social: An introduction to actor-network-theory*, Oxford: Oxford University Press, pp. 72, 2005.
- [32] Law, John, “Notes on the Theory of the Actor Network: Ordering, strategy and heterogeneity“, *Systems practice*, 5(4), pp. 379– 393. 1992.
- [33] Latour, Bruno, “On Actor-Network Theory: A few clarifications, plus more than a few complications”, *Philosophia* 25(3), pp. 47–64. 1990.
- [34] Callon, Miche, *Some Elements of a Sociology of Translation: Domestication of the scallops and the fishermen of St. Brieuc Bay’*. In J. Law (ed.). *Power, Action and Belief: A new sociology of knowledge?* (196–233). London: Routledge. 1996.
- [35] Granovetter. M., *The Strength of Weak Ties: A network Theory Revisited*. *Sociological Theory*, 1, pp. 201–233. 1983.
- [36] Onnela, J. P., Saramäki, J., Hyvönen, J., & Barabási, A. L, *Structure and tie strengths in mobile communication networks*. *Applied Physical Sciences*, 104(18). pp. 7332–7336, 2007. <https://doi.org/10.1073/pnas.0610245104>.
- [37] Written by Dorothy Leeds, translated by H. S. Noh. *The 7 Powers of Questions*, Seoul: Thenan Publishing House. pp. 18–55. 2016.
- [38] J. D. Lee. *The first question*, Minumsa, 2022.
- [39] J. H. Kim, “The Effect of Problem-Based Learning (PBL) on the Ability to Participate in Field-Education Classes and Improvement of Problem-Solving Skills”, *The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT)*, Vol. 9, No. (1), p. 1–9. 2023. <https://doi.org/10.17703/JCCT.2023.9.1.1>