



2020.12.31

국회미래연구원 | 연구보고서 | 20-15호

이머징 이슈 분석 및 온라인 플랫폼 개발 연구

김유빈, 박진서, 양수임, 올디벨롭



국회미래연구원
NATIONAL ASSEMBLY FUTURES INSTITUTE

이머징 이슈 분석 및 온라인 플랫폼 개발 연구

연구진

■ 내부연구진 ■

김유빈 연구위원(연구책임자)

■ 외부연구진 ■

박진서 한국과학기술정보연구원 선임연구원

양수임 한양대학교 과학정책연구소 연구원

김기환 올디벨롭 대표

- ◆ 출처를 밝히지 않고 이 보고서를 무단 전재 또는 복제하는 것을 금합니다.
- ◆ 본 보고서의 내용은 연구원의 국회미래연구원의 공식적인 의견은 아님을 밝힙니다.

발 | 간 | 사

미래 환경 변화의 특성은 영향력과 지속 시간을 기준으로 패러다임, 메가트렌드, 트렌드, 이머징 이슈 등으로 나눌 수 있습니다. 패러다임, 트렌드 등 거시적인 시대의 흐름은 많은 연구를 통해 예측 및 대응이 이루어지고 있으나, 이머징 이슈는 불분명한 변화의 방향, 빠른 변화 속도, 합리적 예측의 어려움 등으로 대안 방안의 마련이 쉽지 않습니다. 따라서, 이머징 이슈를 신속히 탐지하여 향후 트렌드로 전환되었을 때를 대비한 방안을 다각적으로 모색해 두는 것이 미래 환경 변화 대응에 있어 매우 중요합니다.

본 연구는 대규모 데이터 속에서 이머징 이슈의 정의에 부합하는 패턴을 찾아내는 방법론을 개발하고 이를 온라인 플랫폼으로 구현하고자 하였습니다. 그 간 과학기술 분야에서는 신기술 탐색을 위해 이러한 연구가 비교적 활발히 추진되었던 반면, 사회과학 분야까지 포함한 포괄적인 이슈 탐색에는 그 적용이 다소 미흡한 점이 있었습니다. 본 연구는 이머징 이슈에 대해 정의하고, 그 정의를 바탕으로 신규성 및 확장성 기반의 검출 방법론을 고안하였습니다. 특히, 고안된 방법론을 사회과학 이슈까지 포함한 포괄적 사회 이슈에 적용 함으로써 그간의 연구들에서 다루어지지 못한 새로운 시도를 했다는 점에서 의의를 찾을 수 있습니다.

물론 본 연구에서 적용한 신규성, 확장성 외에도 이머징 이슈를 탐지할 수 있는 다양한 지표를 개발하고, 이렇게 도출된 이슈가 이머징 이슈로서의 충분한 가치를 갖는지 전문가의 심층 분석을 통해 평가하는 절차도 필요하리라 봅니다. 앞으로 후속 연구를 통해 올해 연구를 통해 도출된 방법론을 더욱 보완하고, 궁극적으로 완성도 높은 온라인 플랫폼 구현과도 연계하여 범용으로 활용 가능한 '개방형 이머징 이슈 탐색 플랫폼'이 구현될 수 있도록 하겠습니다. 이번 연구를 위해 공동연구진으로 참여해주신 한국과학기술정보연구원 박진서 박사, 한양대학교 과학정책연구소 양수임 연구원, 또한 온라인 플랫폼 구현에 도움을 주신 올디벨롭 김기환 대표에게도 특별한 감사의 말씀을 드립니다.

2020년 12월

국회미래연구원장 김현곤

제1장 서론	1
제1절 연구배경 및 필요성	3
제2절 선행연구 고찰 및 시사점	5
1. 선행연구 고찰	5
2. 시사점	19
제3절 연구추진 방법	22
제2장 분석데이터의 개요 및 특성	25
제1절 분석대상 개요 및 선별	27
제2절 선별된 클러스터 데이터 특성 분석	30
1. 선별된 클러스터 별 키워드맵을 통한 가시화 분석	30
2. 선별된 클러스터 종합 분석	59
제3장 이머징 이슈 후보 도출 결과	61
제1절 제안하는 이머징 검출 방법 개요	63
제2절 검출 방법론 적용을 통한 이머징 이슈 후보 도출 과정	68
제3절 이머징 이슈 후보 도출 결과의 분석	78
제4장 결론	89
제1절 요약 및 결론	91
제2절 연구의 한계 및 향후 계획	94
참고문헌	97
1. 문헌 자료	99
2. 웹 사이트	102
Abstract	103

표 목 차

〈표 1-1〉 새로운 연구 주제를 탐지하기 위한 지표를 제안한 연구	9
〈표 1-2〉 네덜란드 COS(2008)의 주요 연구결과	13
〈표 1-3〉 국내 물환경 관리 부문 이머징 이슈 분석 결과(일부 발췌)	15
〈표 2-1〉 선별된 클러스터 개요	28
〈표 2-2〉 클러스터 별 저자키워드 커버리지	29
〈표 2-3〉 #49 클러스터의 세부 클러스터 구성 키워드(상위 300개 단어 전체)	34
〈표 2-4〉 #985 클러스터의 세부 클러스터 구성 키워드(상위 300개 단어 전체)	43
〈표 2-5〉 #1346 클러스터의 세부 클러스터 구성 키워드(상위 300개 단어 전체)	53
〈표 2-6〉 선별된 클러스터별 출현 빈도 기준 상위 10개 키워드	60
〈표 3-1〉 #49 이머징 이슈 후보 상위 50개 키워드	80
〈표 3-2〉 #985 이머징 이슈 후보 상위 50개 키워드	83
〈표 3-3〉 #1346 이머징 이슈 후보 상위 50개 키워드	86

[그림 1-1] S&T 미래 분석 방법(Vaseashta(2014))	5
[그림 1-2] TechFARM 프레임워크	6
[그림 1-3] NSF 데이터 기반 연구 주제 진화의 TRM 매핑	10
[그림 1-4] 트위터 기반 이머징 이슈 탐색 기법	12
[그림 1-5] NEST 모델	16
[그림 1-6] 미래자료 분석 틀(한국정보화진흥원, 2010)	18
[그림 1-7] 연구의 주요 절차 도식화	23
[그림 2-1] #49 클러스터의 저자키워드 기반 키워드맵 분석결과	31
[그림 2-2] #49 클러스터의 저자키워드 기반 키워드맵(평균출판연도 가시화)	32
[그림 2-3] #49 클러스터의 저자키워드 기반 키워드맵(평균인용정규화 가시화)	33
[그림 2-4] #49 클러스터의 저자키워드 기반 키워드맵(밀도 가시화)	34
[그림 2-5] #49 구성 키워드의 기울기 상위 5개 키워드의 연도별 추이	37
[그림 2-6] #49 제목요약 키워드 동시출현맵(네트워크 가시화) 분석결과	37
[그림 2-7] #49 제목요약 키워드 동시출현맵 추가분석 결과	38
[그림 2-8] #49 제목요약 키워드 동시출현맵(밀도가시화) 분석결과	39
[그림 2-9] #985 클러스터의 저자키워드 기반 키워드맵 분석결과	40
[그림 2-10] #985 클러스터의 저자키워드 기반 키워드맵(평균출판연도 가시화)	42
[그림 2-11] #985 클러스터의 저자키워드 기반 키워드맵(평균인용정규화 가시화)	42
[그림 2-12] #985 클러스터의 저자키워드 기반 키워드맵(밀도 가시화)	43
[그림 2-13] #985 구성 키워드의 기울기 상위 5개 키워드의 연도별 추이	46
[그림 2-14] #985 제목요약 키워드 동시출현맵(네트워크 가시화) 분석결과	46
[그림 2-15] #985 제목요약 키워드 동시출현맵 추가분석 결과	47
[그림 2-16] #985 제목요약 키워드 동시출현맵(밀도가시화) 분석결과	48
[그림 2-17] #1346 클러스터의 저자키워드 기반 키워드맵 분석결과	50
[그림 2-18] #1346 클러스터의 저자키워드 기반 키워드맵(평균출판연도 가시화)	52
[그림 2-19] #1346 클러스터의 저자키워드 기반 키워드맵(평균인용정규화 가시화)	52

[그림 2-20] #1346 클러스터의 저자키워드 기반 키워드맵(밀도 가시화)	53
[그림 2-21] #1346 클러스터의 저자키워드 기반 키워드맵(밀도 가시화)	56
[그림 2-22] #1346 제목요약 키워드 동시출현맵(네트워크 가시화) 분석결과	56
[그림 2-23] #1346 제목요약 키워드 동시출현맵 추가분석 결과	57
[그림 2-24] #1346 제목요약 키워드 동시출현맵(밀도가시화) 분석결과	58
[그림 3-1] 분산을 활용한 신규성 분석 개념	63
[그림 3-2] 분산 기반 키워드 신규성 분석 예시	64
[그림 3-3] 평균 기반 키워드 신규성 분석 예시	65
[그림 3-4] 가속도 개념을 활용한 확장성 분석 개념	66
[그림 3-5] 가속도 기반 키워드 확장성 분석 예시	67
[그림 3-6] 이머징 이슈 후보 검출 플랫폼 초기 화면	68
[그림 3-7] WoS의 텍스트 형태 입력 파일	69
[그림 3-8] 유의어, 스팸 파일 입력 예시	69
[그림 3-9] 라이덴 클러스터 #1346 분석 화면	70
[그림 3-10] 온라인 플랫폼 구현 코드(파이썬) 중 텍스트 입력, 분산, 평균 계산 모듈	71
[그림 3-11] #49 클러스터의 초기 결과 출력화면	72
[그림 3-12] #49 클러스터의 이머징 후보 이슈 도출 결과	73
[그림 3-13] #985 클러스터의 이머징 후보 이슈 도출 결과	75
[그림 3-14] #1346 클러스터의 이머징 후보 이슈 도출 결과	77

요 약

1 서론

□ 연구배경 및 목적

- 환경 변화의 특성은 영향력과 지속 시간을 기준으로 패러다임, 메가트렌드, 트렌드, 패드, 이머징 이슈, 와일드 카드 등으로 구분
- 패러다임, 트렌드 등 거시적인 시대의 흐름은 많은 연구를 통해 예측 및 대응이 이루어지고 있으나, 이머징 이슈는 불분명한 변화의 방향, 빠른 변화 속도, 합리적 예측의 어려움 등으로 대응 방안의 마련이 쉽지 않음
- 본 연구는 이머징 이슈를 신속히 발굴하기 위해, 여러 분야가 포함된 대규모 데이터 속에서 이머징 이슈의 정의에 부합하는 패턴을 찾아내는 방법론 및 이를 온라인 플랫폼으로 구현하는 것을 목적으로 함

□ 주요 연구내용

- 선행연구의 분석 결과 이머징 이슈 탐색은 주로 과학기술 분야에서 미래 신기술 도출을 위한 목적으로 활발히 진행되고 있는 것으로 보임
 - 활용되는 데이터로는 서지정보학적 문헌, 온라인을 통해 수집되는 비정형 데이터(포탈, 트위터 등) 등 다양한 적용이 시도되고 있음
 - 과학기술 분야의 이슈뿐 아니라 사회과학 분야까지 포함한 포괄적인 미래 이슈에 대한 탐색 방법은 여전히 추가적인 연구가 더 필요한 상황으로 보임
- 본 연구는 이머징 이슈에 대한 정의, 그리고 정의를 바탕으로 신규성 및 확장성 기반의 검출 방법론 고안 및 해당 방법론의 적용을 통한 과학기술, 인문사회 등 포괄적 사회 이슈에 대한 실제 적용 사례 분석을 주요 내용으로 함

2 분석데이터의 개요 및 특성

□ 분석 대상 데이터

- 분석을 위해 과학기술, 인문사회 분야의 다양한 이슈를 포함하고 있는 라이덴 클러스터(WoS 기반) 중 세 개의 클러스터를 선별함

Micro-level field	#49	#985	#1346
No. of pub. (2000-2019)	29890	10670	8434
Avg. pub. year	2011.9	2011.1	2012.3
Main field	Social sciences and humanities	Social sciences and humanities	Social sciences and humanities

- 선별된 각각의 클러스터에 대해 세부 클러스터 분석, 키워드 맵을 통한 키워드 분석, 네트워크 분석 등을 통해 특성을 파악함
- #49는 인적자원, 리더십, 직무만족, 조직혁신, 조직 관계 관련, #985는 가족관계, 혼인, 육아, 이혼, 양육 관련, #1346은 기후, 환경 변화 관련 클러스터로 분석됨

□ 분석 방법

- 본 연구는 향후 단계적으로 추진하고자 하며, 올해 연구에서는 이머징 이슈의 특징 중 신규성, 확장성에 집중하고, 추후 연계 연구를 통해 일관성, 파급효과, 영향력 등을 다루고자 함
 - (신규성) 특정 키워드가 다른 키워드에 비해 순간 급격하게 증가되는 패턴으로 정의하여 ‘분석’, ‘평균 출현 빈도’ 기준 적용
 - (확장성) 키워드의 출현 가속도 개념을 도입하여, 연도별 출현 가속도의 증감 변화에 따라 +/- 부호를 갖는 일정 크기를 산출

3 이머징 이슈 후보 도출 결과

- 전체 키워드 평균 출현 빈도 대비 1/2, 1/3 이하의 조건으로 필터링 하고, 걸러진 키워드에서 최종적으로 평균 증감 가속도가 큰 키워드를 이머징 이슈 후보로 도출함

□ #49 클러스터

- (출현빈도 1/2 설정) transformational leadership, job-satisfaction, mediating role, behavior, impact 등 도출
- (출현빈도 1/3 설정) perceptions, personality, self-determination theory, authentic leadership 등의 키워드가 새롭게 등장
- tranformational leadership(혁신적 리더십), job-satisfaction(직무만족도), mediating role(중재역할), moderating role(조정역할), organizational citizenship behavior(조직 시민권 행위)에 대해 해당 키워드를 포함하는 문헌의 초록 분석을 통해 세부 이슈 파악

□ #985 클러스터

- (출현빈도 1/2 설정) women, education, mortality, outcomes, europe 등의 키워드가 도출
- (출현빈도 1/3 설정) education, mortality, outcomes, europe, relationship quality 등의 키워드가 도출
- relationship quality(관계의 질), social support(사회적 지원), fragile families(깨지기 쉬운 가족), socio-ecnomoics status(사회경제적 지위), instability(불안정성)의 5개 키워드에 대해서 관련된 상세 이슈 파악에 활용

□ #1346 클러스터

- (출현빈도 1/2 설정) climate, mitigation, impacts, scenarios, carbon 등의 키워드가 도출

- (출현빈도 1/3 설정) mitigation, carbon, governance, framework, models 등의 키워드가 도출
- land-use(토지 이용), carbon(탄소), social cost(사회적 비용), bioenergy(바이오 에너지) 등에 대해서는 문헌의 초록을 참고하여 세부 이슈를 파악

4 연구의 한계 및 향후 계획

- 코로나 19 등 외부 환경 변화로 인해 당초 도출된 이머징 후보 이슈에 대한 전문가 토론 및 평가 과정이 미흡하게 추진
- 후속 연구 연계를 통해 도출된 이슈에 대한 평가 및 방법론을 보완하고, 이머징 이슈 검출을 위한 신규 지표 고도화 예정
- 궁극적으로 범용으로 활용 가능한 이머징 이슈 탐색 플랫폼을 구현하여 우리 사회의 미래 대응력 제고에 기여하고자 함

제 1 장

서론

제1절 연구배경 및 필요성

제2절 선행연구 고찰 및 시사점

제3절 연구추진 방법

제 1 절

연구배경 및 필요성

NATIONAL ASSEMBLY FUTURES INSTITUTE

미래를 형성하는 요인이 다양해짐에 따라 미래를 예측하고 전망하는 일이 점점 어려운 일이 되고 있다. 특히, 과학기술, 기후, 사회, 경제 등 미래 사회를 구성하는 요인이 속한 분야도 다변화되고, 이들 간의 복합적인 상호작용으로 인해 미래 예측과 전망을 위해 고려할 사항들이 더욱 많아졌다. 따라서, 미래를 형성하는 요인의 특성과 이들 요인이 영향력을 행사하는 환경 변화 등을 파악하여, 그 특성에 적합한 예측 방법론으로 합리적인 전망을 하는 것이 미래전략 연구에서 매우 중요하다.

환경 변화의 특성을 영향력과 지속 시간에 따라 구분할 경우, 패러다임, 메가트렌드, 트렌드, 패드(fad), 이머징 이슈, 와일드 카드(wild card) 등으로 나뉘볼 수 있다. 패러다임은 한 시대를 지배하고 있는 견해나 사고의 틀을 의미하며, IT 기술을 바탕으로 4차 산업혁명 시대를 이끌어가고 있는 디지털 전환은 중요한 패러다임의 하나이다. 패러다임은 과학적인 견해와 이를 증명할 수 있는 지식을 기반으로 하는 경우가 많아 거의 불변에 가까운 지속력을 가질 수 있다. 사회적으로 인정받는 학설이 어느 순간 사람들의 동의를 받지 못하게 될 때까지의 기간을 패러다임의 존속 기간으로 본다는 연구도 있다(Kuhn, 1962). 패러다임이 바뀌는 것은 개인적인 믿음뿐 아니라 사회의 체제와 구조가 급진적인 변화를 겪는다는 것을 의미할 정도로 패러다임의 전환은 시대의 전환과 같은 거대한 환경 변화를 의미한다.

트렌드는 일정한 방향과 추세를 가지며 한 시대의 가치관 또는 행동 양식에 영향을 주는 변화를 의미한다. 그러나 이를 예측하기 위해서는 과거의 데이터, 간접적인 증거와 가정의 조합 등을 통한 추론(supposition)이 필요하다. 패러다임이나 메가트렌드에 비해 지속 기간은 상대적으로 짧을 수 있으나, 특정 시기와 조건에 따라서는 영향력이 훨씬 클 수도 있다는 점에서 트렌드를 유추하고 전망하는 과정은 매우 큰 의미를 갖는다. 반면, 이머징 이슈는 방향성조차 예측하기 어려운 경우가 많으며, 추론뿐만 아니라 희망, 믿음, 바람, 두려움 등이 복잡하게 혼재되어 나타날 수 있다. 또한, 현재는 그 추세나 영향이 미약하지만 향후에 트렌드나 메가트렌드로 전환되어 미래 사회에 큰 변화

를 일으킬 수 있다는 점에서 지속적인 환경 변화를 모니터링하여 변화를 감지하고 전망해야 한다.

미래 대응 전략의 수립에 있어 기후위기, 디지털 전환, 양극화, 인구감소, 사회갈등 등 패러다임, 트렌드와 같은 거시적인 시대적 흐름은 많은 연구를 통해 예측 또는 전망이 이루어지고 있다. 이는 앞서 언급한 바와 같이 비교적 ‘지식’을 통해 예측의 합리성을 확보할 수 있고, 변화의 속도도 다른 환경 요인에 비해 느리기 때문에 이에 대한 대응 방안을 탐색하고 실행하기에도 용이할 수 있다. 그러나 이머징 이슈는 불분명한 변화의 방향, 빠른 변화 속도, 지식을 통한 합리적 예측의 난해함 등으로 적절한 미래전략과 대응 방안을 수립하는 것이 쉽지 않다. 수립된 대응 방안에 대해 정책 수립, 사회 참여 등의 실질적 수단을 통해 변화를 유도하는 것 또한 매우 어려운 일이다.

본 연구는 ‘이머징 이슈’에 집중하고자 한다. 특히, 이머징 이슈의 발굴을 위해서는 대상이 되는 이슈들이 지금 시점에서는 약한 신호(weak signal)인 경우가 많으므로, 변화의 징후를 파악하고, 징후가 주는 신호의 의미와 영향 등을 지속적으로 환경 스캐닝(environmental scanning)하여 관찰하는 것이 중요하다. 일반적으로 특정 분야의 전문가 의견 청취, 인터뷰, 브레인스토밍 등으로 스캐닝을 하기도 하지만, 전문가가 가질 수 있는 편향성(bias)으로 인해 약한 신호가 될 만한 다양한 후보 이슈를 발굴하고 평가하기에 한계를 가질 수도 있다.

따라서, 본 연구는 이러한 이머징 후보 이슈를 발굴하기 위해 여러 분야가 포함된 대규모의 데이터를 기반으로 살폈다. 우선, 이머징 이슈가 갖는 특징을 정의하고, 대량의 데이터 속에서 도출한 특징과 유사한 패턴을 갖는 이슈들을 이머징 이슈의 후보로 식별하고자 한다. 전문가는 이에 대한 가치를 평가하여 미래 사회에서 고려해야 할 고부가가치의 이머징 이슈를 발굴하는 데 궁극의 목표를 두었다.

특히, 앞서 언급한 바와 같이 이머징 이슈의 변화 속도가 트렌드에 비해 빠를 수 있고, 이머징 이슈의 발굴을 위해서는 여러 환경 데이터를 종합하여 판단하는 것이 필요하다. 따라서 적시에 이러한 이슈를 발굴하고 파악하지 않으면 이머징 분석의 효과가 저하할 수 있다. 본 연구는 이머징 이슈 도출을 위한 방법론으로써 대량의 문헌 데이터를 신속히 처리하기 위한 방법론적 고찰뿐만 아니라, 처리 결과를 분석 목적에 맞게 직관적으로 출력하여 이머징 이슈 예측에 활용할 수 있도록 온라인 플랫폼(online platform)을 구현하고자 한다.

제2절

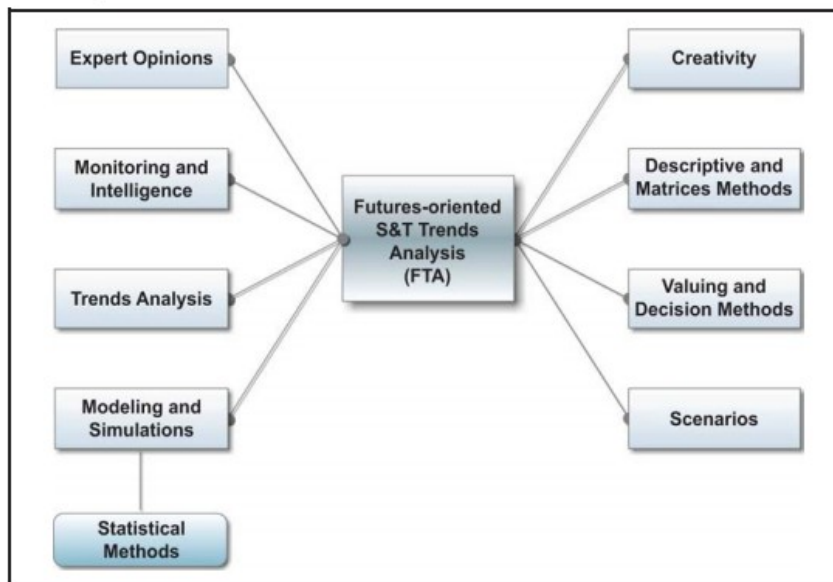
선행연구 고찰 및 시사점

NATIONAL ASSEMBLY FUTURES INSTITUTE

1 선행연구 고찰

이머징 이슈의 검출은 다양한 방법을 적용하여 추진해 왔으며, 이번 절에서는 기존에 수행된 연구를 고찰하고 이를 통해 본 연구의 방향을 설정하기 위한 시사점에 대해 논의하고자 한다.

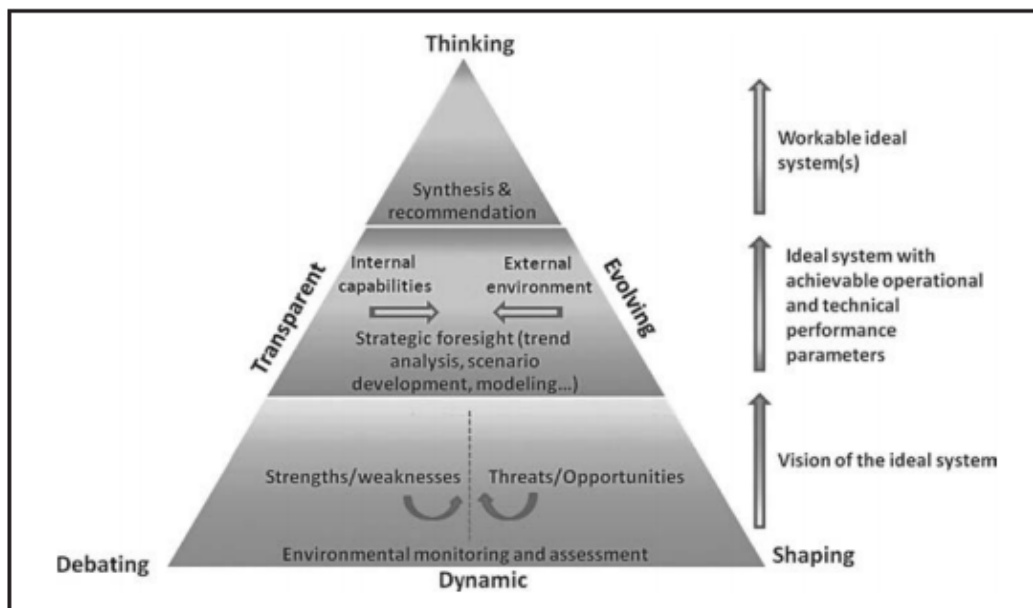
일반적으로 이머징 이슈 관련 연구는 S&T(Science & Technology) 분야에서 기술의 진화를 추적하고 예측하기 위한 연구, 포털 사이트나 SNS를 중심으로 현재 떠오르는 이슈, 유행하는 이슈를 보다 정확하게 찾는 방법을 탐색하는 연구, 그리고 이른바 미래 어젠다(future agenda)로 대표되는 기술·사회를 포괄한 이슈를 전망해 보고 향후 메가트렌드(mega-trend)를 찾는 연구 등으로 구분한다.



[그림 1-1] S&T 미래 분석 방법(Vaseashta(2014))

Vaseashta(2014)에서는 S&T의 이머징 이슈의 발굴과 관련하여 다양한 방법론을 정리해 소개하였다. 과거나 현재의 상황에서 미래를 분석하여 S&T의 과거 개발과 현재 상태를 파악하여 미래를 추정하는 탐색적 접근법(explorative method)을 제시하였다. 과학기술의 가능성, 타이밍, 결과를 평가하기 위해 가상의 미래 상황에서 역추적하여 원하는 미래 상태를 식별하여 이에 도달하는 데 필요한 개발과 혁신을 결정하는 규범적 접근법(normative approach)을 설명한다.

또한, TechFARM(Technology Foresight, Assessment, and RoadMapping)이라는 프레임워크를 통해 휴리스틱스, 데이터 마이닝, 모델링 및 시뮬레이션, 시나리오 개발을 포함한 분석 방법론을 활용하여 신규 또는 기존 S&T 솔루션의 체계적인 인식 및 평가와 통합, 신규 및 비전통적인 솔루션에 대한 잠재력을 제공하고 있기도 하다. 아래 그림은 TechFARM의 프레임워크를 설명하고 있으며, 먼저 주제를 정의하고 현재 상황을 검토하는 단계를 거친 후 변경 동인(driver)을 식별하고 중요한 동인을 선택한다. 이후 통합적인 고찰 및 권장 사항, 목표를 달성하기 위해 채워야 하는 기술 격차의 식별 및 트레이드 오프 결정을 내리는 데 필요한 정보를 제공하는 방식으로 이루어져 있다.



[그림 1-2] TechFARM 프레임워크

다음으로 일반적인 사회과학 연구에서도 많이 활용되는 델파이(Dephi)를 활용한 탐색 방법이다. 이는 전문가에게 물어보는 질적인 측정 방법을 활용하거나, 미리 정의된 검색 기준 없이 대량의 데이터 속에서 패턴을 찾아 이슈를 식별하는 데이터 마이닝 기법의 적용, 변화하는 시장의 요구 사항에 맞춰 새롭게 떠오르는 과학기술 동향을 추적, 분석 및 계획하기 위해 데이터를 체계적으로 수집하는 방법론이다. 또한, 과거 데이터가 없거나 예상치 못한 경우, 통제 불가능한 외부 요인이나 도덕적 고려 사항이 향후 연구개발 과정에 미칠 영향 등을 예측하기 위한 시나리오 기법과 추세분석(trend analysis) 등의 방법론에 대해 소개하고 있다.

지금까지는 포괄적인 예측 연구의 틀에서 과학기술을 중심으로 한 이머징 이슈 탐색 방법론을 다룬 연구를 살펴보았다면, 이제부터는 그러한 연구 방법론을 세부적으로 적용한 선행연구의 사례를 들여다보고자 한다.

가. 과학기술(S&T) 분야에서의 기술진화 추적 및 예측 연구

과학기술 분야는 다른 분야와 비교하여 상대적으로 논문, 특허, 각종 기술 보고서 등의 연구 결과와 성과에 대한 문헌이 정제되어 잘 구축되어 있다. 따라서 특정 연구 주제나 몇 가지 과학 분야에 초점을 맞춘 후 관련 출판물을 세분화된 클러스터(cluster)로 집계하며 경향을 파악하려는 시도가 많다(Wang, 2018).

Small(2006)과 Upham&Small(2010)에서는 22개 분야를 분석하여 새로운 주제를 추적하기 위해 공동 인용 관계¹⁾를 기반으로 출판물을 클러스터링 할 수 있는 가능성을 탐구하였다. Small et al.(2014)는 공동 인용 및 직접 인용 클러스터링 방법을 결합하여 대규모 ‘데이터 셋’(data set)을 바탕으로 이머징 이슈를 발굴하기도 하였다. Morris et al.(2003)은 출판물의 서지 결합 관계를 기반으로 연구 주제를 구성하는 데 활용하였으며, 앞서 언급한 공동 및 직접 인용 관계를 활용하여 ‘테러’와 관련된 이슈 분석(Chen, 2006) 및 재생 의학 분야의 연구에 활용한 사례(Chen et al. 2012)도 있었다.

클러스터링의 기준은 앞서 살펴본 바와 같이 주로 공동 또는 직접 인용 관계를 활용한 인용 기반 접근법(citation-based approach)이 많았으며, 특히 일본의 연구 그룹에서 주로 직접 인용 관계를 간행물의 클러스터 분석에 활용하여 새로운 연구 주제를 탐색하거나 그 진화를 분석하고자 하는 사례가 많았다(Kajikawa & Takeda, 2008; Kajikawa et al., 2008; Shibata et al, 2008, 2011; Takeda & Kajikawa, 2008).

1) 두 논문이 같은 한 개의 논문을 인용할 때 공동 인용 관계가 형성됨

문헌을 기반으로 하는 연구는 용어의 동시 발생을 기반으로 클러스터를 설정하기도 하였으며(Furukawa et al., 2015; Lee, 2008; Ohniwa et al., 2010; Schiebel et al., 2010; Van Raan & Van Der Velde, 1991; Zhang et al. 2014), 이러한 인용 기반의 클러스터링 외에도 네트워크 기반의 다양한 접근 방식(bibliographic coupling networks (Kessler, 1963), paper co-citation networks (Chen, 2004; Chen, 2006; Kessler, 1963; Small, 1973), author co-citation networks (Clauset et al., 2004; White and McCain, 1998; White & McCain, 1998), pathfinder networks (White, 2003) and co-word networks (e.g., Callon et al., 1991; Ding et al., 2000; Milojević et al., 2011)도 활용되고 있음을 선행연구 사례에서 확인하였다.

클러스터링과 관련하여 인용 관계를 활용한 대표적인 사례로 직접 인용 관계를 기반으로 ‘그래핀’이 향후 이머징 기술로서 중요한 가치가 될것으로 판단한 Wang(2018)의 사례를 살펴보고자 한다. Wang은 연구에서 이머징 기술에 대한 정확한 정의를 개발하고, 새로운 주제를 식별하기 위한 일련의 지표를 제시하였다. 기존의 이머징 관련 연구들이 새로운 연구 주제를 발견하는 데에는 적합하지 않았다는 비판이 많아 이를 보완하기 위해 보다 구체적인 정의와 방법론에 대해 제시한 연구이다. 주요 방법론은 클러스터링 기법이었으며, 출판물 간의 직접 인용 점수를 기반으로 유사성 매트릭스(similarity matrix)를 생성하여 이를 입력값으로 클러스터를 구성하였다. 이는 2003년부터 2012년까지의 네덜란드 라이덴 대학(Leiden University)의 CWTS(Centre of Science and Technology Studies)의 WoS(Web of Science) 데이터베이스 약 9백만개를 분석 대상으로 하였다.

특히, Wang의 연구는 이머징 기술에 대한 정확한 정의를 개발하고자 하였는데, 그의 연구에 따르면 이머징 기술은 급진적 참신함(radical novelty), 상대적으로 빠른 성장(elatively fast growth), 일관성(coherence) 및 과학적 영향(scientific impact)의 네 가지 속성을 지닌 연구 주제라 정의하고 있다.

아래 표는 기존의 관련 연구 중 새로운 연구 주제를 탐지하기 위해 어떤 지표를 활용하여 이를 도출할지 제안한 연구 결과를 정리한 것이다. Wang의 연구 또한 이 중 변화의 속도와 크기, 영향력 등의 지표를 차용하여 이머징 기술에 대한 정의 개발에 활용한 것으로 보인다. 특히, ‘그래핀’의 분석 과정에서 당시 재료 분야의 가장 뜨거운 이슈가 그래핀이었고, 계산된 성장률 또한 5.2에서 시작해 34.5로 급성장하여 참신성을 가지

면서, 상대적으로 빠른 성장을 하고 있는 이슈로 판단하였다. 또한, 2005년과 2007년 사이 출판물의 인용 횟수는 6,000회 이상이며, 그 영향력 지수(impact factor)도 급격히 성장한 것으로 미루어 일관성 및 과학적 영향력을 가진 이머징 이슈로 도출한 것으로 분석하였다.

〈표 1-1〉 새로운 연구 주제를 탐지하기 위한 지표를 제안한 연구

연구자	새로운 연구 주제 발굴 지표
Cozzens et al. (2010)	새로운 것으로의 변화(change to something new)
	최근의 빠른성장(fast recent growth)
	시장 및 경제적 가능성(market or economic potential)
	증가하는 과학기반성(increasing "sciencebased-ness")
Rotolo et al. (2015)	참신함(namely radical novelty)
	상대적으로 빠른 성장(relatively fast growth)
	일관성(coherence)
	두드러진 효과(prominent impact)
	불확실성과 모호함(uncertainty and ambiguity)

클러스터링과 인용 관계를 활용한 또 다른 사례로 Reiss(2013)는 1999년부터 2008년 까지의 WoS(Web of Science) 데이터베이스를 활용하여 출간 부수를 기준으로 출간이 활발한 연구 분야를 식별하였다. 이를 위해 참고문헌을 통해 서지학적 접근 방식(bibliographic coupling)과 용어 기반 접근 방식(term-based approach)을 조합하여 활용하였다. 서지학적 접근 방식은 참고문헌의 서지 정보 구분자(field)를 통해 클러스터링하는 것을 의미하고, 용어 기반 접근 방식은 해당 클러스터를 구성하고 있는 핵심 문서를 기반으로 제목, 초록 및 출판 키워드에서 용어를 추출하여 문서 간의 유사성을 측정하는 형태였다. 이를 통해 시간 경과에 따른 클러스터 및 주제 간의 연결 변화를 파악하였고, 모든 분야의 성장 대비 특정 분야의 성장 정도를 계량화하여 새로운 연구 분야를 도출하였다. 특히, 이렇게 해서 도출한 연구 주제는 관련 전문가 기반의 질적 방법과도 결합시켜 최종적으로 평가를 통해 도출하려는 방법론을 시도하기도 하였다. Reiss의 연구를 통해 새로운 연구 주제는 시간이 지남에 따라 급격히 성장하거나, 기존의 연구 주제와 연결 관계가 형성한 새로운 클러스터를 형성하거나, 기존의 클러스터가 새로운 주제로 이동하는 특성을 보이고 있음을 관찰할 수 있었다.

그 예로 ‘biomedical engineering’ 분야에서 급격한 증가를 보인 ‘brain-computer interface’ 주제, 완전히 새로운 주제로서의 양상을 보인 ‘imaging’, ‘cartilage’, ‘bone cement’ 등의 주제를 제시하고 있다. ‘energy and fuels’ 분야에서는 다른 디젤 및 화석 연료와 같이 나타나던 ‘biodiesel’이 광범위한 성장과 함께 ‘non-petrol fuels’로 주제가 옮겨가거나 변화하였고, ‘fuel cells’은 완전히 새로운 분야로 등장하였다. 다만, Reiss의 연구에서는 실제 전문가의 검증 시 참고문헌 기반의 탐색 결과와 전문가의 판단이 건축과 종교 분야 등에서는 다소 상이한 점이 발견되기도 하는데, 이에 대한 원인으로 비영어권 저널에 게시된 논문, 지리적, 문화적 한계로 인한 특징 등으로 분석하고 있다. 따라서, Reiss는 새로운 연구 주제의 탐색 결과에 있어 기계적으로 도출된 결과와 관련 분야의 전문가 검증을 통한 보완이 반드시 병행되어야 함을 강조하였다.

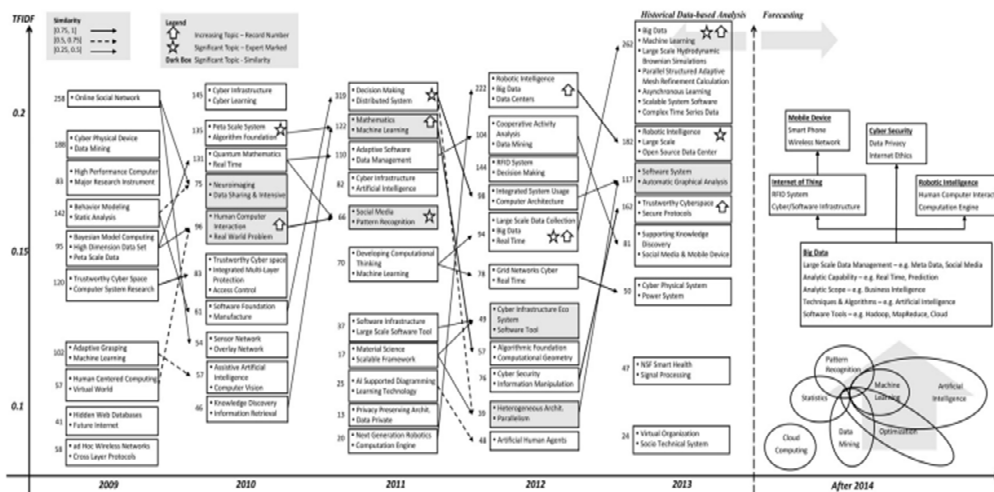


Fig. 3. Technology Roadmapping for big data research (based on NSF Awards data).

[그림 1-3] NSF 데이터 기반 연구 주제 진화의 TRM 맵핑

클러스터링이 이머징 기술 및 새로운 연구 주제의 탐색에 주로 활용되는 만큼 관련 알고리즘을 개선하기 위한 연구를 수행하기도 하였다. Zhang(2016)은 S&T의 주제 분석 및 예측을 위한 반자동화(semi-automatic) 방법론을 제안하였는데, K-평균 기반 클러스터 방법(K-Means-based clustering methodology)을 사용하였다. 미국 국립 과학재단(NSF)의 2019년에서 2013년까지의 데이터를 통해 컴퓨터 및 통신 분야의 클러스터 주제 간 상호작용을 추적하고 관련 주제를 파악하고자 하였다. 특히, 시간 변화

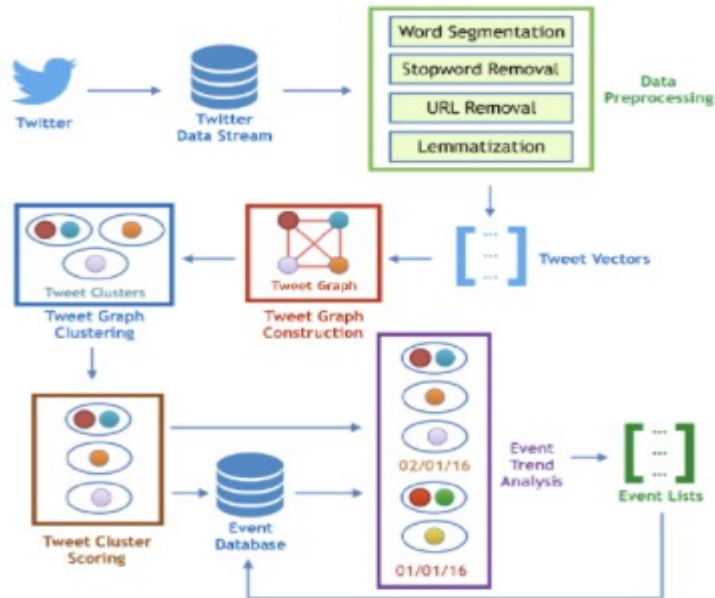
에 따른 TFIDF(Term Frequency Inverse Document Frequency) 점수 변화를 통해 미래 동향을 예측하고, TRM(Technology Roadmapping) 접근 방식을 통해 시간적(historical date-oriented) 분석 결과 및 예측적(forecasting studies) 전망을 시각화한 것을 Zhang 연구의 특색으로 평가한다.

나. 포털 및 SNS 기반 이머징 이슈 탐색 연구

이머징 이슈 및 새로운 연구 주제의 검출을 가장 활발히 적용하는 과학기술 분야에서는 그 특성상 서지정보학적으로 정제된 데이터의 보유량이 많기 때문에 앞서 살펴본 연구와 이를 활용하여 새롭게 등장하는 이슈나 주제의 정의를 내린 후 해당 패턴을 도출하였다. 이러한 문헌 데이터를 활용하는 사례와 달리 최근에는 온라인의 정보 수집 기능이 확대됨에 따라, 포털사이트와 SNS를 통해 관련 데이터를 추출하여 이머징 이슈를 탐색하는 방법론도 연구한다.

Huang(2017)은 이머징 이슈를 빠르게 감지하고 그 변화를 추적하여 일관된 단어로 주제를 제시하기 위해 ETT(Emerging Topic Tracking)라는 새로운 주제 추적 방법을 제안하였다. 트위터, 웨이보와 같은 microblog stream을 대상으로 로컬 가중 선형 회귀(LWLR) 기법을 기반하여 특정 용어의 ‘참신’과 ‘퇴색’의 확률을 추정하였다. 즉, 새로운 주제를 추적하기 위해 확률적 방법을 기반으로 microblog stream에서 초기에 새로운 주제를 감지하고 이들의 진화를 예측하도록 지표를 제안하였다.

Manaskasemsak(2016)은 트위터 데이터를 기반으로 새로운 이벤트를 검출하는 새로운 방법론을 제안하였다. 트윗 용어를 콘텐츠의 유사성에 기반을 둔 트윗 그래프를 정의하고, markov 클러스터링 알고리즘을 활용하여 관련 트윗을 그룹화하였다. 연속한 시간 간격 사이에 유사한 이벤트로 연결된 이벤트를 ‘이벤트 추세선’으로 분류한 후, 이들 중 가장 먼저 나타난 이벤트를 이머징 이슈로 정의하였다.



[그림 1-4] 트위터 기반 이머징 이슈 탐색 기법

다. 이머징 이슈 기반 미래 대응전략 수립 연구

미래사회를 위한 선제적 대응전략을 수립하고자 이머징 이슈를 활용하는 사례들에 대해서도 선행 연구를 살펴보았다. 관련 연구에서는 이머징 이슈의 파악을 위해 ‘horizon scanning’을 가장 많이 적용하고 있는 것을 알 수 있었다. 즉, 문헌, 보고서, 각종 통계 자료 등 가용할 수 있는 관련 매체를 통해 데이터를 획득하고, 전문가 분석과 인터뷰, 워크숍 등으로 전략 수립에 필요한 이머징 정보를 도출하였다.

네덜란드 COS(2008)의 ‘Horizon Scan Report’는 이슈의 스캐닝을 통해 미래의 위협 요소 86개와 기회 요소 73개를 도출하였고²⁾, 도출된 모든 요소에 대해 전문가와 일반인들에게 중요성과 발생 가능성의 정도에 대한 의견을 수렴하였다. 특히 주목할 사안은 British Chief Scientific Adviser’s Committee(BCSAC, 2004)의 스캐닝 방법을 활용한 것으로 이는 미래 문헌을 통한 확장 연구수행, 위협 및 기회의 대중 평가, 연결 및 클러스터링, 에세이를 통한 대중 소통, 클러스터별 지식 및 전략적 질문의 단계로 구성되었다.

2) 도출된 요소는 1) Physical Environment, 2) Basic Facilities, 3) R&D, Education, 4) Social, 5) Economic, 6) Political, Administrative and Legal 6개의 영역과 관련되어 있음

먼저, World Future Society의 상위 100개의 도서와 EU 집행부의 관련 보고서 및 연구, 영국 국방부 JDCC(Joint Doctrine and Concept Center)의 Sigma Scan, 그 외 미래의 여러 전망들을 포함한 자료와 연구를 바탕으로 ‘위협’과 ‘기회’의 범주에 따라 요소들을 추출하여 분류하였다. 그런 후 다양한 전문가 패널과의 그룹 회의를 통해 목록을 수정·보완하여 문제와 기회, 위협을 파악하기 위한 선행연구를 수행하였다.

도출된 목록은 대중에게 공개하고 견해를 제시하거나 필요한 경우 토론을 촉진시켜 대중의 평가를 시행하였다. 즉, 각 요소를 클러스터링하기 위해 sounding board group을 구성하여 이들에게 위기와 기회 요소를 포함한 무작위 주제를 제시하는 동시에 이와 유의미하게 결합할 다른 주제들도 함께 제시하였다. 또한, 문제 영역뿐 아니라 새로운 솔루션에 대한 고민이 가능하도록 사고를 확장시켜 결과적으로 학제 간 이슈의 클러스터 생성이 가능하였다. 이를 통해 ‘미래를 위한 인프라’, ‘경제 및 정치 세계 질서 변화’, ‘위험한 전염병에 대한 세계적인 접근’, ‘새로운 맥락에서의 일과 교육’, ‘공간 생성 및 활용’, ‘갈등 처리’, ‘새로운 에너지원 개발 가속화’, ‘고령사회’와 같은 10개의 클러스터를 생성하였다.

그렇게 생성된 클러스터는 보다 많은 대중과 소통할 수 있도록 에세이를 통해 발표되고 관련 주제에 대한 활발한 토론을 유도한 후, 미래를 준비하기 위한 연구에서 현재 보유한 지식의 어떤 격차를 보완해야 하는지에 대한 전략을 도출하는 과정에 활용되었다.

〈표 1-2〉 네덜란드 COS(2008)의 주요 연구결과

	가장 발생가능함(plausible)	가장 중요함(important)
문제	◆ 기후변화에 대처하기 위한 전략 부족 ◆ 천연자원의 부족 ◆ 아프리카 및 기타 빈국의 개발	◆ 기후변화에 대처하기 위한 전략 부족 ◆ 정치적 불안정으로 이어지는 전 세계 물 부족 ◆ 전 세계의 정치적 불안
기회	◆ Active senior citizens ◆ Robotization ◆ Converging technologies	◆ 수소 기반 경제의 발전 ◆ 지속적 에너지 공급을 위한 전략 ◆ 과학 지식과 기술 동향을 활용

영국의 GOS(Government Office for Science)에서는 산업계, 연구계, 국제기구, 사회적 기업의 180여 명의 대표와 워크숍 및 인터뷰를 수행하여 영국의 현황, 미래사회의 니즈(needs), 잠재시장의 규모에 따라 2020년대에 가장 중요한 기술이 될 것으로 예상되는 53가지를 선정한 바 있다(GOS, 2010). 연구 결과 2020년대 중요성이 커질

것으로 예상하는 기술은 크게 4개의 그룹으로 묶을 수 있는데, 생물공학 및 제약, 소재 및 나노테크놀로지, 디지털 및 네트워크, 에너지 및 저탄소기술이 이에 해당한다. 특히, 각 그룹별 미래 예상되는 기술을 별도로 제시³⁾하며, 미래 대응을 위해 관련 준비가 필요함을 강조하였다.

Sutherland(2015)는 생물보전(Global Conservation Issue)에 한정하여 환경, 기술 분야와 관련된 트위터 계정을 지속적으로 모니터링하여 83개의 주제를 선정하고, 선정된 각각의 주제에 대해 전문가가 1~1,000점으로 점수를 매긴 후 순위화하였다. 그중 높은 점수를 받은 35개 주제에 대해서는 별도의 패널로 구성된 참여자 회의에서 토론한 후 다시 점수를 매겨, 최종적으로 환경 보전과 관련한 15개의 핵심 주제를 도출하였다.⁴⁾

국내에서도 유사한 방법을 통한 연구들이 추진되었다. 한혜진(2015)은 메가트렌드에 대한 기존의 연구 결과를 활용하여 전문가와의 회의 및 인터뷰 등을 통해 물환경 관리 부문에서 발생할 수 있는 파생 이슈들을 도출하였다. 이머징 이슈 분석 틀은 영국의 HSC팀이 제안한 futures toolkit의 이슈 스캐닝 기법에서 착안하여 파생 이슈의 중요 시점이 가까운 미래(2020년대), 비교적 먼 미래(2030년대), 먼 미래(2040년대) 중 어느 시점인지 분석할 수 있도록 구성하였다. 그런 후 중요 시점이 2040년대인 파생 이슈를 ‘이머징 이슈’로 도출하는 방식을 활용하였다. 해당 연구에서는 이머징 이슈가 아직 전면에서 드러나는 않았으나, 새롭고 강력한 트렌드로 부상할 수 있는 잠재력을 가진 환경 이슈로 정의하였기 때문에, 2040년의 파생 이슈를 이머징 이슈의 후보로 분석한 것이다.

연구 결과 아래의 표와 같이 예를 들면 기존 연구에서 제시된 ‘인구구조의 변화’를 메가트렌드로 본다면, 이와 관련한 사회 경제 이슈를 상정한 후 전문가 회의 및 인터뷰를

3) Ambient intelligence in the built environment, Hydrogen economy, Plastic electronics, Bespoke material design and metamaterials, Lightweight infrastructure, Robotics, Closing the nuclear cycle, Low-impact materials, Sensor networks and speckled computing, Desirable sustainability and user-centric design, Managing and processing of real-time social data, Stem cells, Display technologies, Synthetic biology, Syngas, Energy materials and storage, Multisensory input and sensing, Cheap genome, Energy scavenging, New computer technologies, The plus energy house, Engineering the computer-brain interface, Organic solar cells, Smart grids – microgeneration, GM food and agriculture – next generation healthier foods, Tailored medicine, Water 등의 기술 분야 제시함

4) Artificial Superintelligence, Changing Costs of Energy Storage and Consumption Models, Ecological Civilization Policies in China, Electric Pulse Trawling, Osmotic Power, Managed Bees as Vectors, Unregulated Fisheries in the Central Arctic Ocean Threaten Expanding Fish Stocks, Increasing Extent of Construction of Artificial Oceanic Islands, Increasing Aquatic Concentrations of Testosterone, Effects of Engineered Nanoparticles on Terrestrial Ecosystems, Satellite Access to Shipborne Automatic Identification Systems, Passive Acoustic Monitoring to Prevent Illegal Activity, Synthetic Body Parts of Endangered Animals, Artificial Glaciers to Regulate Irrigation, Invasive Species as Reservoirs of Genetic Diversity 등의 주제 최종 도출

통해 물관리 부문의 파생 이슈를 도출하였다. 이후 앞서 설명한 바와 같이 중요시점의 평가 결과에 따라 2040년대에 중요하게 될 이슈를 최종적인 이머징 이슈로 파악하여 관련한 대응 전략을 도출하는 데 활용하였다.

김종철(2017)은 한국 석유화학산업의 미래전략 수립을 위해 문헌 조사와 함께 STEPPER를 활용하여 국내 업계, 학계, 연구계 등의 대표 전문가를 대상으로 심층적인 설문조사를 병행하였다. 한국정보화진흥원(2010)의 메가트렌드 보고서 중 석유화학과 관련한 이슈만 추출한 후, 앞서 설명한 한혜진(2015)의 연구 틀을 사용하였다. 즉, 석유화학의 각 분야별 전문가 20명⁵⁾을 대상으로 2017년 4월 1일부터 20일까지 우편, 심층인터뷰, 브레인스토밍 등의 STEPPER 분류 체계를 활용해 조사를 실시하였다. 등 총 20명을 대상으로 2017년 4월 1일부터 20일까지 우편, 심층인터뷰, 브레인스토밍 등을 통해 STEPPER 분류 체계를 활용하여 조사를 실시하였다. 조사 자료는 가까운 미래, 비교적 먼 미래, 먼 미래로 재분류한 후 중요시점 평가를 통해 먼 미래(2040년 이후)로 평가된 이슈를 이머징 이슈로 최종 제시하였다.⁶⁾

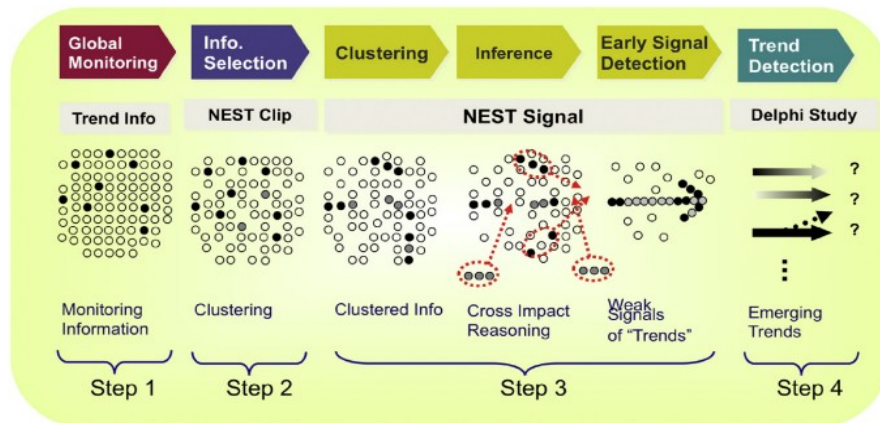
〈표 1-3〉 국내 물환경 관리 부문 이머징 이슈 분석 결과(일부 발췌)

메가 트렌드	사회경제 이슈	물환경 파생이슈	중요시점1)		
			'20	'30	'40
인구 구조의 변화	학교의 수와 규모 축소, 대학 입학 인원수 감축에 의한 구조 조정 및 기능변화	물환경 교육기반 저하, 물환경 관리 전문인력 감소	○		
	훈인 감소, 이혼과 재혼 증가 등으로 가족 불안정 가속화	가족단위 친수시장 축소		○	
		1인 단위 친수여가시장 개발 필요		○	
	노년층의 재교육 및 평생교육 필요	여가시간이 증가한 노령층에 대한 물관리 교육 및 노년층 중심의 지역 물환경 관리 가능	○		
	인구수 감소, 경제와 사회의 고도화에 따른 멀티플레이형 인재 필요 증가	융복합적 물환경관리 인재 양성 필요	○		
	노동공급형태의 다양화로 자발적 비정규직, 비전형적 근로형태 확대	비전형적 근로형태 확대에 따른 여가시간 증가로 친수활동 증가		○	

5) 석유화학업체/협회 임원급(5명), 한국과학연구원(4명), 대학교수(5명), 정부/출연기관(6명)

6) Plastics replace most traditional materials such as metal, stone, and wood, Petrochemical facilities are moved to 100% developing countries, developed countries only do design and technology development, Converted to small quantity production of various kinds of petrochemical products, Methane-based gas industry development faces petrochemical industry crisis, Tera, Micro, Nano scale based petrochemical technology, Universalization of new forms of raw materials, economic development through creation of petrochemical complex in North Korea 등의 이슈가 도출됨

앞서 설명한 환경 스캐닝을 통한 자료 수집, 관련 전문가 회의를 통한 최종적 이머징 이슈 도출을 프레임워크로 만들어 연구 방법론으로 제시한 사례도 있다. Kim. S et al.(2013)은 그룹이나 국가의 의사 결정을 지원하고 R&D 전략을 수립하는데 유용한 미래 기술에 대한 예측 모델을 제시하기 위해 Bayesian 네트워크 기반 협업 환경 모델인 NEST를 개발하였다. 아래 그림과 같이 중복을 제거한 주요 환경 정보를 선택한 후, 데이터 정제 및 처리 S/W(KnowledgeMatrix)를 이용하여 정보의 주제, 구조, 문제를 ‘군집, 패턴 인식, 회귀, 이상 탐지’ 등의 다양한 정량 데이터 분석 기법으로 나눈다.



[그림 1-5] NEST 모델

정량적, 정성적 분석의 조합을 통해 주제 및 이벤트를 분석하여 이머징 이슈를 찾아내고, 온라인 델파이 및 브레인스토밍 세션을 운영하여 현장 전문가가 최종적으로 필터링하여 도출된 이슈를 검토하고 평가하도록 구성하였다.

라. 이머징 이슈를 통한 메가트랜드 분석 관련 연구

이머징 이슈는 향후 메가트랜드로 성장할 수 있는 잠재적 이슈라는 점에서 메가트랜드와 관련한 기존 연구를 살펴봄으로써 핵심 이슈를 도출하는 과정과 주요 분석 방법론 등에 대해서도 추가적으로 살펴보고자 한다.

Rijkers-Defrasne(2008)에서는 EFMN(European Foresight Monitoring Network)의 이슈 분석 방법을 소개하고 있다. EFMN⁷⁾은 유럽 정책에서 과학기술과 관련한 핵심 이

슈를 분석해내고, 이를 통해 과학기술정책을 수립하는 역할을 한다. EFMN의 예측 데이터베이스인 Dynamo와 EFMN의 예측 브리프를 통해 S&T 이슈에 초점을 맞춘 주요 이머징 이슈를 식별, 평가 및 분석하여 해당 이슈 중 EU 집행위원회(EC)와 가장 관련 있는 이슈를 결합하고 통합한다. 통합된 이슈는 위원회와 외부 전문가가 참여하는 연례 워크숍에서 논의하도록 되어 있으며, 이때 의견을 수렴하여 새로운 조합을 생성하기도 하며, 관련 정책의 우선순위를 조정하기도 한다.

특히 이슈를 선택하는 과정에서 EU 관점의 선정 기준을 설정하고 있는데, EU의 정책 추진 방향과 적합성을 가장 우선적으로 평가한다. 과학기술 이슈에서는 유전체학, 나노 기술과 같이 ‘향후 5~10년 간 과학적 발전이 이루어질 가능성’, 새로운 연구 예측, 모델링 및 시뮬레이션 기술과 같이 ‘다른 필드의 개발이나 발전 촉진’, 환경 과학, 우주 연구 등과 같이 ‘글로벌 협력으로부터 혜택’, 지구 온난화, 노화 등과 같이 ‘다중 또는 학제 간 협력 유도’, 신소재, 지진 예측 등 ‘부의 창출, 삶의 질 향상 또는 위험 감소 등 사회적 이점’, 디지털 전환과 같이 ‘윤리적 이유 내포’ 등의 기준에 따라 종합적으로 평가하여 이슈를 선정하고 있다. 실제 연구 사례를 살펴보면, 2005년 ‘인지 과학(cognitive science)’과 관련하여 EU 집행위원회가 개입하여 해결이 가능한 장애물을 파악한 바 있다. 즉, 관련 연구에 대한 부족한 관심, 핵심 분야 중 유행하는 하위 분야에서의 지나친 경쟁, 학제 간 연구 부족, 관련 혁신 정책의 지연 등을 이슈로 도출한 것이다. 따라서, 이를 극복하고자 학제 간 경계를 허물고 생명, 물리과학 및 사회과학 분야의 과학자들과 인지과학과 관련한 학제 간 접근을 촉진하기 위한 관련 정책과 국가 간 상호 연결 플랫폼을 구축하는 등의 해결책을 마련하였다.

우리나라에서는 ‘한국사회 15대 메가트렌드’ 제시를 위해 국내외 주요 메가트렌드와 미래 전망에 대한 자료를 수집하여 미래 우리 사회가 직면할 거대한 변화의 흐름과 다양한 분야에서 파생될 핵심적이 이슈를 도출한 바가 있다(한국정보화진흥원, 2010). 우선 국내외 문헌 검토를 위해 미래기획위원회, 기획재정부, 한국과학기술기획평가원, 정보통신정책연구원 등 정부·연구기관과 삼성경제연구소, LG경제연구원 등 민간 연구기

7) (EFMN의 주요 활동)

- 과학, 기술 및 혁신 분야의 선도적인 예측 전문가와 분석가로 구성된 포괄적인 글로벌 예측모니터링 네트워크를 구성하고 운영
- 가장 적절한 방법과 형식을 사용하여 예측 기능을 구축하고 연간 예측 활동 계획 수립
- 주요 활동 및 주제에 대해 정기적으로 예측 브리핑을 발행
- 향후 EU 과학, 기술 및 혁신 정책에 대한 주요 이머징 이슈를 식별, 평가하고 위원회 관계자 및 외부 전문가와 함께 연례 워크숍에서 이러한 문제를 탐색
- 정보 관리 및 프리젠테이션을 위한 시설을 운영하고, 모든 프로젝트를 문서로 배포

관, UN, 국제에너지기구 등 국제기구와 일본, 미국, 영국 등의 각국 정부와 기업의 주요 미래전망과 비전 자료를 조사하고 수집하였다. 수집한 51개의 자료마다 심층원동력, 메가트랜드, 트렌드, 파생이슈 등을 구분해 정리한 후 이슈별 발생 가능성, 현상 여부, 발생시점, 파급범위 등을 검토하였다. 이후 정리된 이슈를 분류, 그룹핑한 후 이머징 이슈, 와일드 카드 여부 등을 판단하여 최종 미래 우리 사회가 직면할 15대 메가트랜드를 제시한 바 있다.⁸⁾

미래전망 자료별 분석의 틀(Sheet)									
심층 원동력 (원인)	메가트랜드 (분류1)	트렌드 (분류2)	(파생)이슈 (분류3)	확실/ 불확실 (1,2)	현상 (O, X)	발생시점			파급범위 (L/N/G)
						S('15) (등장)	M('20) (불입)	L('50) (중용)	

[그림 1-6] 미래자료 분석 틀(한국정보화진흥원, 2010)

이 외에도 ‘미래 한국사회 핵심 이슈’(한국과학기술기획평가원, 2015), ‘미래이슈보고서 10년 후 대한민국’(미래창조과학부, 2015)⁹⁾, ‘2030년 국가 주도 미래 어젠다 연구’

8) Demographic changes, Polarization, Network society, Virtual intelligence space, Convergence of technology, Robot, Well-being, sensitivity, welfare economy, Knowledge-based economy, The rise of global talent, Climate change·environmental pollution, Energy crisis, Technological 등 제시함

9) 28개 분석대상 이슈 및 15개 핵심기술(미래창조과학부, 2015)

분야	이슈명칭
경제(6개)	초연결 사회, 저성장과 성장전략 전환, 디지털 경제, 고용불안, 제조업의 혁명, 산업구조의 양극화
사회(10개)	저출산·초고령화 사회, 불평등 문제, 미래세대 삶의 불안정성, 삶의 질은 중시하는 라이프스타일, 다문화 확산, 전통적 가족개념 변화, 학력중심 경쟁적 교육, 젠더이슈 심화, 난치병 극복(100세 시대), 사이버 범죄
정치(5개)	식량안보, 주변국과 지정학적 갈등, 북한과 안보/통일 문제, 전자 민주주의, 글로벌 거버넌스
환경(7개)	재난위험, 에너지 및 자원갈, 기후변화 및 자연재해, 국가 간 환경 영향 증대, 원자력 안전문제, 생물 다양성의 위기, 식품안전성
핵심기술(15개)	사물인터넷 빅데이터, 인공지능, 가상현실, 웨어러블 디바이스, 줄기세포, 유전공학/분자생물학, 분자영상, 나노소재, 3D 프린터, 신재생 에너지, 온실가스 저감기술, 에너지·자원재활용 기술, 우주개발, 원자력 기술

(한국연구재단, 2016) 등 관련 연구에서 각종 정책보고서와 문헌 등을 통한 국내외 자료 조사를 시행한다. 이에 따라 연구 분야와 이슈를 도출하고 학계 전문가들을 구성원으로 하여 ‘이슈의 중요성, 각종 지표를 활용한 인식 조사 등의 병행’과 같은 방법을 활용한 연구를 추진하기도 하였다. 전 세계 전문가 대상 설문조사 및 미국 내 16개 정보기관의 미래 전망 분석 결과를 근거로 미래 사회에 영향을 미칠 주요 이슈 6개를 제시한 연구 사례도 찾아 볼 수 있었다(미국, National Intelligence Council(NIC), 2012).¹⁰⁾

2 시사점

지금까지 이머징 이슈의 검출과 관련한 검출 방법 및 이를 활용한 연구의 선행 사례를 살펴보았다. 이머징 이슈는 주로 과학기술 분야에서 미래 신기술을 탐색하기 위해 활용되는 경우가 많았으며, 특히 과학기술 분야의 연구 특성상 정제된 문헌(논문, 특허, 보고서 등)의 데이터 축적 정도가 높아 이를 기반한 인용 관계, 연구 주제의 유사도 등에 따른 데이터 마이닝, 클러스터링 등의 적용 사례를 다수 관찰하였다.

최근에는 서지정보학적 데이터를 비롯한 온라인의 비정형 데이터(포탈, 트위터 등)를 활용하여 대규모 데이터 속에서 특정 패턴을 발견하여왔고, 이로써 이머징 이슈를 찾는 시도도 일어남을 알 수 있었다. 이 경우에는 과학기술 분야에만 한정하지 않고 사회경제적 이슈까지 이머징 이슈의 대상으로 포괄하는 것으로 보는 반면, 포털이나 트위터 등의 비정형 데이터에는 아직 한계점이 적지 않다. 비정형 데이터는 정제 후 실제 분석에 사용할 수 있을 정도의 규모 있는 양질의 데이터 구축이 어려운 경우도 있고, 특정 사회 이슈에 대해서는 당시의 시류 또는 사회적 분위기에 따라 양적 성장이 비정상적으로 폭증하는 등 데이터 특성 속에서 패턴을 찾는 데는 다소 한계가 있거나, 적합하지 못한 경우가 생길 수 있다. 또한 문헌 등의 정형 데이터에 비해서는 아직은 시험적인 단계로 본다.

그럼에도 불구하고 과학기술 분야의 이슈뿐만 아니라 사회과학 분야까지 포함한 포괄적인 미래 이슈에 대한 이머징 이슈의 검출 방법은 선행연구의 사례에서 살펴본 바와 같이 반드시 필요하나 그 양적 수준은 아직 부족한 것으로 보인다. 따라서 비정형 데이터를 포함한 문헌의 서지정보를 활용한 과학기술, 인문사회 포괄적 분야에 대한 이머징

10) ‘Global Trends 2030: Alternative Worlds’를 통해 Individual Empowerment, Diffusion of Power, Demographic Patterns, Growing Food, Water, Energy Nexus 이슈를 제시

이슈의 탐색 방법론 개발 및 그 유효성 검증을 통해 합리적이며 효율적인 이머징 이슈의 발굴 절차를 수립하고, 이의 활용을 촉진하여 다양한 분야에서 보다 선제적으로 많은 이머징 이슈를 검토하고 대응할 수 있도록 해야 할 것으로 본다.

데이터에 기반한 이머징 이슈 검출의 한계를 보완하기 위해 거의 대부분의 방법론에서는 알고리즘을 통해 도출된 결과에 대해 관련 분야 전문가의 평가, 워크숍, 브레인스토밍 등을 통한 최종 검증 단계를 두고 있는 경우가 많았다. 일반적인 환경 스캐닝에서 이머징 또는 메가트랜드 연구의 문헌과 데이터 조사, 분석 과정에서 초반부터 전문가가 지나치게 개입할 경우 이슈의 도출 효율성은 높을 수 있겠으나, 디지털화의 촉진으로 인해 정보의 축적 속도와 양이 급진적으로 확대되고 있어 대량의 자료 검색과 분석에 한계가 있을 수밖에 없다. 특히 전문가의 편향성으로 인해 관련 이슈에 영향을 줄 수 있는 다학제적 관점의 파생 이슈의 식별과 사고의 확장을 제한하는 경우가 생길 수 있다. 따라서, 대량의 데이터를 기반으로 이머징 특성에 맞는 후보 이슈들을 알고리즘으로 식별하고, 그 결과를 관련 분야의 전문가로 평가로 검증하는 절차가 향후 이머징 이슈의 검출에서 현실적이며 실효성 높은 프로세스가 될 것으로 판단한다.

이상에서 도출된 이머징 이슈는 그 정의에서도 드러나 있는 바와 같이 당장은 파급력이 없을 수 있으나 발현 시기와 조건이 맞을 경우 언제든지 트렌드 나 메가트렌드로 전환될 수 있다. 따라서 국내외 구분없이 조직, 부처, 국가 차원에서 미래 대응 전략을 마련하기 위한 기초자료로 두루 활용됨을 알 수 있었다. 즉, 미래전략 수립의 수단으로 이머징 이슈는 매우 중요한 의미를 지닌다.

그러나 이머징 이슈 기반 미래 대응전략 수립 연구와 이머징 이슈를 통한 메가트렌드 분석 관련 연구의 선행 사례 분석에서 소개한 주요 연구 결과에서도 보듯 실제 기초자료 조사와 문헌분석, 전문가 검토와 논의로 도출된 대부분의 이슈가 상당히 유사한 것을 발견할 수 있었다. 즉, 인구문제, 양극화, 삶의 질, 기후 및 환경 위기, 신기술(디지털, 생명, 나노 및 첨단재료, 수소 등), 에너지 등의 문제는 미래를 고려할 때 매우 중요하나, 이미 트렌드가 되거나 메가트렌드가 된 요인들이 많아 이머징 이슈가 갖는 정의와 특성과는 상대적으로 맞지 않는 결과를 보이기도 한다.

따라서, 앞서 언급한 바와 같이 기존에 자주 언급된 이슈보다는 그러한 이슈들이 가졌던 성장과 진화의 패턴을 살펴보고, 현재에도 부지불식간 변화하며 쏟아지고 있는 과학기술, 인문사회 관련 데이터를 신속히 살필 수 있어야 한다. 그 과정에서 과거 이머징 이슈들이

가졌던 패턴을 갖는 ‘후보 이슈’를 선제적으로 분석하고 발굴하여 필요하다면 관련 사회적 논의를 활성화하고 대응 방안을 마련해 사회에 조속히 알리는 것이 필요하다. 이것이 이머징 이슈 연구의 중요한 의의로 본다. 이러한 과정 마련과 절차 확립이 궁극적으로는 우리 사회의 불확실한 미래 대응과 적응 수준을 함께 높이는방법이 될 것으로 예상된다.

제3절

연구추진 방법

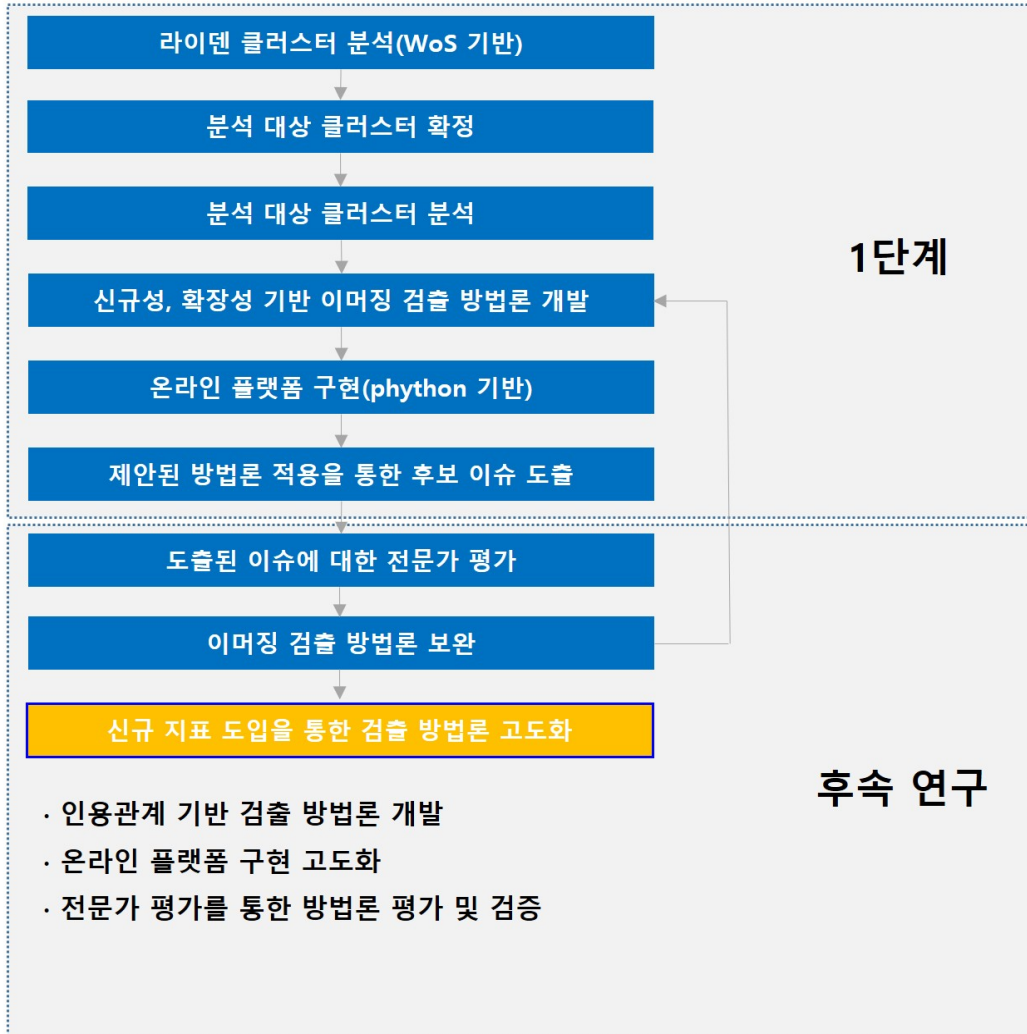
NATIONAL ASSEMBLY FUTURES INSTITUTE

본 연구는 연구의 배경 및 필요성, 관련 선행연구에서 살펴본 바와 같이 미래 사회에서 주요한 영향력을 가질 요인으로 전환될 수 있는 이머징 이슈를 신속히 발굴할 수 있도록 식별 방법론을 개발하고, 이를 온라인 플랫폼으로 구현하여 분석자의 편의성을 제고하는 것을 주요 목적으로 한다.

특히, 선행연구에서 살펴본 바와 같이 이머징 이슈를 정의하는 여러 특성들이 있으나 본 연구는 단계적으로 연구를 수행하고자 하며, 이번 연구에서는 신규성과 확장성 측면에 집중하여 검출 방법론을 개발하는 데 목표를 두었다. 그리고 일관성, 파급효과, 영향력 등의 분석 지표 또한 이머징 이슈 검출에 매우 중요한 기준이 된다. 그러나 우선은 정량적 기준인 신규성, 확장성을 1차적 플랫폼으로 구성하고 차츰 연계 연구로써 정성적인 인용 관계 기반의 네트워크 분석 알고리즘을 추가하여 방법론을 점차 고도화하고자 한다.

1차적으로 도출된 신규성, 확장성에 기반한 연구 결과는 관련 분야의 전문가 검증으로 실제 이머징 이슈로서의 가치 평가를 이번 연구 과정에 포함시키고자 하였으나, 코로나 19의 상황 악화로 인해 전문가 집단의 원활한 토론과 평가를 진행하는 데 한계가 있어 이번 연구에서는 제안한 방법론을 적용해 이머징 후보 이슈를 제시하는 데 그쳤다. 관련 내용은 향후 추진계획에 반드시 포함하여 1단계 연구를 통해 도출된 방법론과 그에 따른 결과를 검증하고 보완하는 과정을 필수적으로 포함할 예정이다.

신규성, 확장성 분석을 위해 우선 이머징 이슈가 될 만한 후보를 많이 포함한 데이터셋을 확보하는 것이 중요하였다. 본 연구는 WoS를 기반으로 하는 라이덴 클러스터를 분석 대상 데이터로 설정하여 연구에 활용하고자 한다. 특히, 라이덴 클러스터에 포함된 클러스터 중 일부 클러스터를 선별하여 우선적으로 본 연구의 방법론에 적용하겠다. 선별된 클러스터는 실제 어떤 내용을 포함하고 있는지 그 특성은 키워드 네트워크 분석 등으로 살피고, 단순히 출현 빈도를 기준으로 계산된 양적 성장 가능성을 단순회귀분석 방법으로 산출하여 이후 본 연구에서 제안한 방법론을 적용하여 도출한 키워드와 비교 분석할 것이다.



[그림 1-7] 연구의 주요 절차 도식화

제2장

분석데이터의 개요 및 특성

제1절 분석대상 개요 및 선별

제2절 선별된 클러스터 데이터 특성 분석

제 1 절

분석대상 개요 및 선별

NATIONAL ASSEMBLY FUTURES INSTITUTE

본 연구는 과학기술, 인문사회 등 포괄적인 분야의 이머징 검출 방법론을 개발하기 위해 라이덴 대학에서 제공하는 라이덴 클러스터를 활용하고자 한다. 네덜란드 소재 라이덴 대학(Leiden University)의 과학기술연구센터(CWTS)는 매년 세계 대학 순위를 ‘라이덴 랭킹’이라는 이름으로 발표하고 있다. 특히, 랭킹의 순위는 학술 논문의 수와 인용지수 등 논문의 성과를 중심으로 평가하고 있으며, 학술 논문은 WoS(Web of Science)의 DB를 활용하고 있다.

2020년에도 라이덴 랭킹이 발표되었으며, 이 랭킹의 순위 도출을 위해 WoS의 2006년부터 2018년까지의 학술 논문이 평가에 활용되었다. 특히, CWTS는 평가에 활용된 DB를 클러스터로 구분하여 필수적인 서지정보와 함께 제공함으로써 관련 데이터 분석과 연계 연구가 가능하도록 지원하고 있으며, 2020년은 총 4,013개의 클러스터를 포함하고 있다. 본 연구는 CWTS에서 제공하는 라이덴 랭킹 2020의 클러스터를 살펴보고, 내부 연구진의 선정과정을 통해 최종적으로 3개의 클러스터를 최종 선정하여 연구에 활용하고자 하였다.

내부 연구진은 라이덴 랭킹에서 제공하는 발간물 수, 평균 발간연도, 주 분야, 상위 5개 발간 매체, 상위 5개 키워드를 참고하였다. 먼저, 문헌의 DB가 WoS라는 점을 감안하여 과학기술 분야를 의도적으로 배제하고 포괄적인 이슈를 포함할 수 있는 사회과학 분야의 클러스터를 우선 대상으로 분석하고자 했다. 따라서, 주 분야를 ‘social sciences and humanities’로 제한하였다. 다음으로, 가급적 지금 시점에서 관심을 가질 만한 이슈를 선정하기 위해 평균 발간연도가 비교적 최근에 가까운 클러스터를 우선적으로 선별하는 것으로 하였다. 또한, 클러스터별로 제공해 주는 상위 5개 발간 매체 및 상위 5개 키워드를 참고하여 지나치게 국소적인 분야에 치우친 클러스터 보다는 다학제적, 융합적 관점으로 많은 이슈를 제공할 것으로 예측되는 클러스터를 선별하는 것으로 그 다음 기준으로 적용하였다.

마지막으로, 일정 수준 이상의 분석에 충분한 양의 키워드 정보를 수집하기 위하여, 라이덴 클러스터의 ‘social sciences and humanities’ 분야 중 가장 많은 문헌의 건

수를 포함하고 있는 #10 클러스터(41,390건)와 가장 적은 문헌의 건수를 포함하고 있는 #4011 클러스터(251건) 간 평균값인 약 5,000건 이상의 문헌을 포함하는 클러스터를 분석 대상에 포함하였다.

〈표 2-1〉 선별된 클러스터 개요

Micro-level field	#49	#985	#1346
No. of pub. (2000-2019)	29890	10670	8434
Avg. pub. year	2011.9	2011.1	2012.3
Main field 1	Social sciences and humanities	Social sciences and humanities	Social sciences and humanities
Source 1	international journal of human resource management	journal of marriage and family	climatic change
Source 2	journal of applied psychology	demographic research	energy policy
Source 3	leadership quarterly	journal of family issues	climate policy
Source 4	journal of organizational behavior	demography	environmental & resource economics
Source 5	personnel review	journal of family psychology	energy economics
Term 1	ethical leadership	divorce	geoengineering
Term 2	abusive supervision	cohabitation	international environmental agreement
Term 3	leader member exchange	interparental conflict	solar radiation management
Term 4	high performance work system	adulthood	social cost
Term 5	organizational citizenship behavior	parental divorce	degrees c

그 결과 본 연구의 분석에 실제 활용될 라이텐 클러스터는 총 4,013개의 클러스터 중 #49, #985, #1346로 선별하였다. 표에서 살펴볼 수 있는 것과 같이, 각각의 클러스터는 2000년부터 2019년까지 발간된 문헌을 29,890건, 10,670건, 8,434건을 포함하고 있다. 주 분야는 사회과학 분야이다. #49의 경우 평균 발간연도는 2011년이고, 상위 5

개 발간 매체는 인적자원, 조직, 심리 등과 관련한 저널로 구성되어 있으며, 조직 및 리더십에 관련된 주요 키워드로 구성되어 있음을 알 수 있다. #985는 평균 발간연도가 2011년이고, 상위 5개 발간 매체는 가족, 결혼, 인구 등과 관련한 것이며, 이혼, 동거, 가족 간 갈등 등의 키워드가 주요 특성으로 나타났다. 마지막 #1346은 평균 발간연도가 2012년이었으며, 기후, 에너지, 환경과 관련한 주요 매체와 연관 키워드를 특성으로 하였다.

그러나 실제 분석에 활용한 저널은 CWTS(Centre of Science and Technology Studies)에서 제공하는 WoS의 2006년부터 2018년까지 출판된 문헌만 검색이 가능하여 #49, #985, #1346 클러스터에서 실제 분석 가능했던 문헌의 건수는 각각 18,536건, 7,703건, 5,823건이다. 또한, 이번 절의 의의는 저자 키워드(author keyword)를 기반으로 한 키워드맵을 분석하는 데 있다. 따라서 앞서 최종 분석에 활용되는 개별 문헌의 서지정보에서 저자 키워드에 대한 충실도 여부인 ‘커버리지(coverage)’를 먼저 측정해 보았다.

‘클러스터 별 저자 키워드 커버리지 표’에서 나타나는 바와 같이 #49는 총 81%의 커버리지를 보였다. 즉, 전체 논문 중 저자 키워드를 보유하고 있는 논문의 비율이 81%를 차지하고 있으며, 실제 저자 키워드의 개수는 21,840개로 분석되었다. #985 및 #1346은 #49에 비하면 커버리지가 67%로 상대적으로 낮은 것을 알 수 있었다.

〈표 2-2〉 클러스터 별 저자키워드 커버리지

Micro-level field		#49	#985	#1346
VantagePoint	저자키워드 % 커버리지	81%	67%	67%
	저자키워드 갯수	21,840개	9,155개	7,963개
VOSviewer	저자키워드 갯수	21,840개	9,155개	7,963개

제2절

선별된 클러스터 데이터 특성 분석

NATIONAL ASSEMBLY FUTURES INSTITUTE

1 선별된 클러스터 별 키워드맵을 통한 가시화 분석

이번 절에서는 내부 연구진의 선정 기준에 따라 선별한 세 개의 라이덴 클러스터에 대한 세부 분석을 수행하고자 한다. CWTS에서 제공하는 요약된 서지정보에서 선별 기준을 정해, 검토 과정을 거치기는 하였으나 실제 각 클러스터의 세부 내용을 살펴보고, 키워드를 기반으로 네트워크와 맵을 분석함으로써 클러스터에 대한 이해도를 높이고 이후 본 연구에서 제안하는 이머징 후보 이슈 검출 방법과의 비교, 분석을 가능하게 할 것으로 본다.

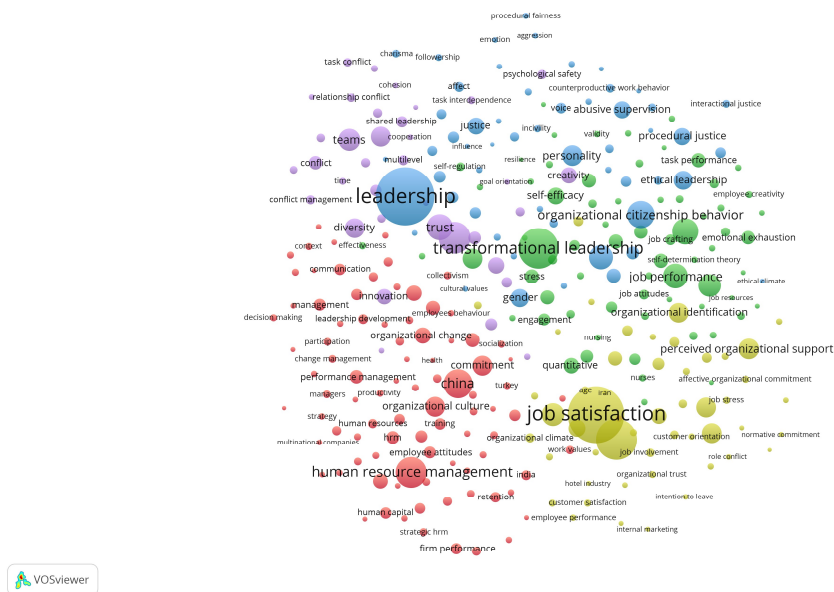
우선, 최종적으로 입수된 각 클러스터의 저자 키워드를 통해 키워드맵을 분석하여 각 클러스터의 특성을 세부적으로 살펴보고자 한다. ‘저자 키워드 키워드맵’은 각 키워드가 개별 문헌에서 동시에 출현하는 것을 감지하여 클러스터링 알고리즘을 통해 묶고, 이를 가시화하는 분석 방법이다. 본 연구는 VoSviewer의 클러스터링 알고리즘과 가시화 방법을 활용하였고, 클러스터링을 위한 매개변수의 resolution은 1.00, 최소 클러스터 사이즈는 10으로 통일하였다. 즉, 하나의 클러스터를 구성하는 키워드 개수는 최소 10개 이상이 되도록 하였다. 또한, 키워드맵에 들어간 키워드는 각 분야별 빈도순으로 상위 300개 단어만 선정하도록 설정하였다.

여기에 더해 논문 제목과 요약 단어 동시출현맵을 추가적으로 분석하고자 하며, 이에 대한 목적은 ‘저자 키워드 기반 키워드맵’과 함께 클러스터의 전체적인 지형도를 살펴보는 데 있다. 따라서 논문의 제목과 요약에서도 키워드를 추출하여 해당 단어의 동시출현맵을 도출하였으며, VoSviewer에서 단어 추출하여 빈도순으로 상위 500개 단어를 대상으로 하였다. 또한, 클러스터링을 위한 resolution은 1.0, 최소 클러스터 사이즈는 10으로 통일하였다.

본고에서는 키워드맵 분석을 위해 앞서 언급한 바와 같이 VoSviewer를 활용하였으며, 이 S/W에서는 크게 3가지의 가시화 방법을 제공한다. 먼저, 네트워크 가시화

(network visualization)로 VoSviewer의 맵핑 알고리즘에 따라 각각의 클러스터 별로 색깔을 달리 표시하고 해당 클러스터에 포함된 키워드는 클러스터가 가진 색과 동일한 색으로 표시하는 방식을 취한다. 다음은 ‘겹치기 가시화(overlay visualization)’로 클러스터와 키워드의 색으로 구분하지 않고, 해당 키워드의 서지정보에 제시된 평균 출판연도(avg. pub. year), 평균인용횟수(avg. citations), 정규화한 평균인용횟수(avg. norm. citations)로 각 키워드의 색과 진한 정도를 결정한다. 다만, 이번 분석에서는 평균출판연도와 정규화한 평균인용횟수 2가지를 포함하였다. 마지막으로 ‘밀도 가시화(density visualizaiont)방법’은 특정 지점 근처에 키워드가 많이 위치해 있고, 해당 키워드의 출현건수(weights)가 높으면 붉은색으로 표시한다.

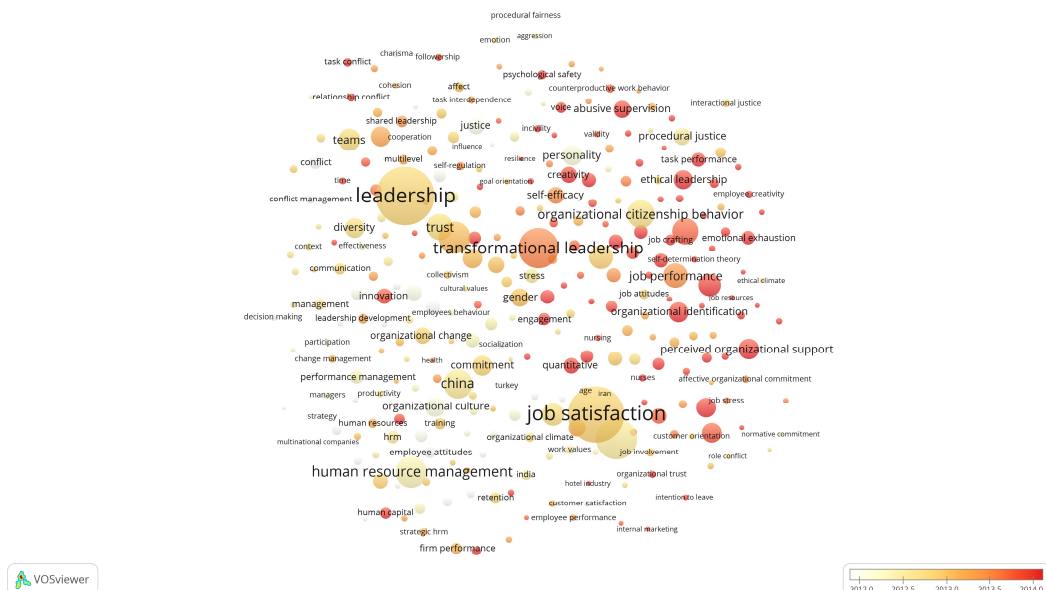
가. #49 클러스터 분석



[그림 2-1] #49 클러스터의 저자키워드 기반 키워드맵 분석결과

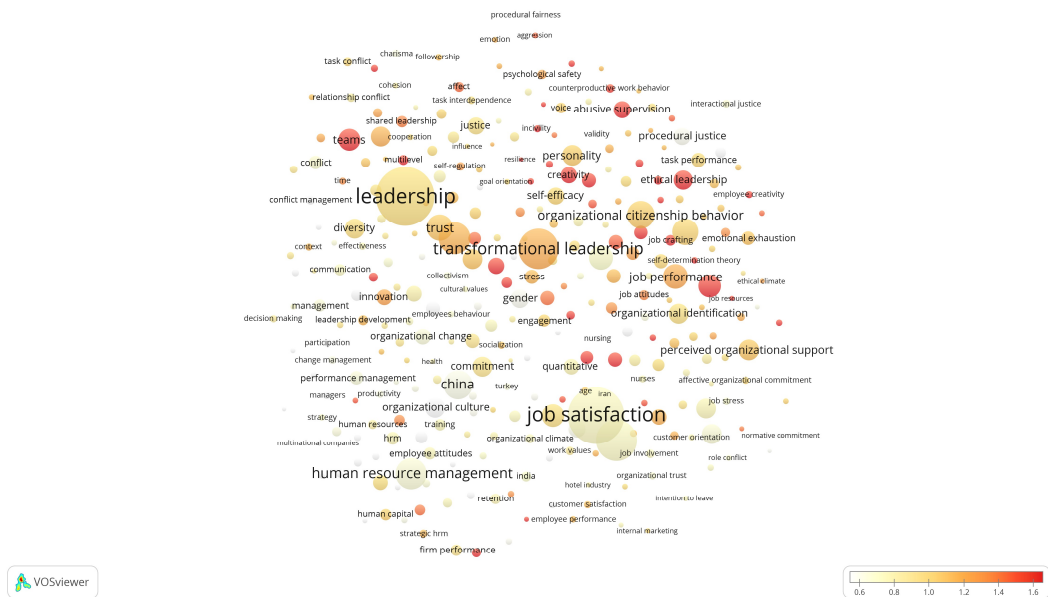
#49 클러스터는 크게 5개의 세부 클러스터로 구성되어 있었다. 먼저 세부 클러스터 1(붉은 색)은 human resource management(433), china(389), organizational culture(222), commitment(218), organizational change(171), culture(158), organizational performance(146), empowerment(135), performance appraisal(133), performance management(123)로 구

성되어 있었다(괄호 안의 숫자는 논문 건수). 클러스터 2(녹색)는 transformational leadership(618), leader-member exchange(338), job performance(309), work engagement(275), motivation(222), self-efficacy(182), quantitative(159), stress(139), well-being(139), psychological empowerment(136)으로 이루어져 있었으며, 클러스터 3(파란색)은 leadership(1080), organizational citizenship behavior(362), organizational justice(300), personality(233), ethical leadership(212), gender(196), abusive supervision(183), procedural justice(183), justice(178), social exchange(142)의 키워드로 구성되어 있었다. 클러스터 4(노란색)는 job satisfaction(1024), organizational commitment(640), turnover(267), perceived organizational support(230), turnover intention(220), organizational identification(219), affective commitment(218), psychological contract(180), turnover intentions(153), mediation(133)으로 이루어져 있고, 마지막 클러스터 5(보라색)는 performance(440), trust(331), teams(264), diversity(221), team performance(220), meta-analysis(172), creativity(166), innovation(161), conflict(131), knowledge sharing(114)의 저자키워드로 구성되어 있음을 확인하였다.



[그림 2-2] #49 클러스터의 저자키워드 기반 키워드맵(평균출판연도 가시화)

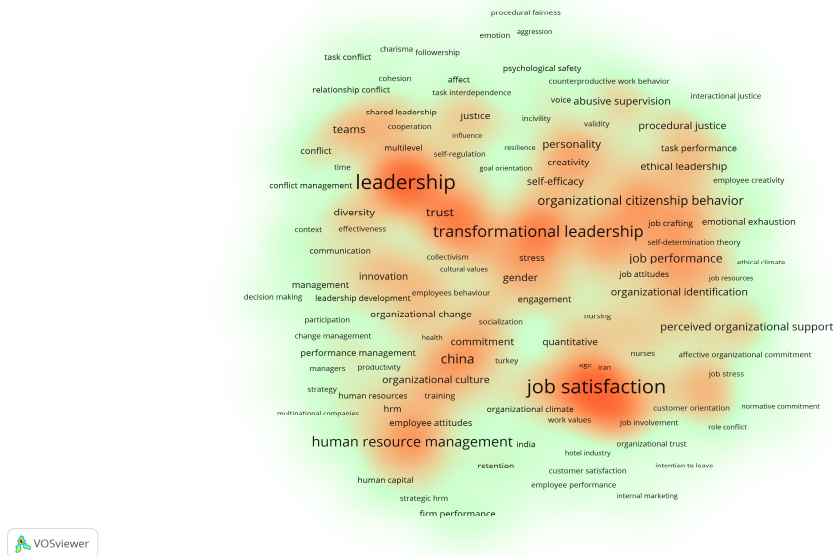
평균출판연도를 기준으로 가시화하면, 붉은 색으로 보이는 키워드가 상대적으로 최근에 출판된 것을 의미하며, 세부 키워드를 기준으로 employee creativity, quantitative, conservation of resources theory, job crafting, empowering leadership, innovative behavior, work engagement, psychological capital, authentic leadership, voice behavior 등을 포함한 연구가 최근에 많이 이루어진 것을 관찰할 수 있었다.



[그림 2-3] #49 클러스터의 저자키워드 기반 키워드맵(평균인용정규화 가시화)

정규화된 평균인용을 기준으로 가시화 분석을 수행하였으며, 붉은색을 보일수록 인용 횟수가 높은 키워드를 의미한다. 즉, 분석결과 moderation, meta-analysis, positive organizational behavior, mediation, job crafting 등의 키워드를 포함한 문헌이 연도별로 정규화한 평균인용횟수가 높은 인용 수준을 보이고 있는 것으로 관찰되었다.

밀도가시화 관점의 분석을 통해서 앞서 설명한 바와 같이 특정 지점 근처에 키워드가 많이 위치하였고, 해당 키워드의 출현건수(weights)가 높으면 붉은색으로 표시되도록 시각화하였다. [그림 2-3]에서 살펴볼 수 있듯이 leadership, job satisfaction, transformational leadership, human resource management 등의 단어가 밀도가시화의 측면에서 중요성이 높게 나타났다.



[그림 2-4] #49 클러스터의 저자키워드 기반 키워드맵(밀도 가시화)

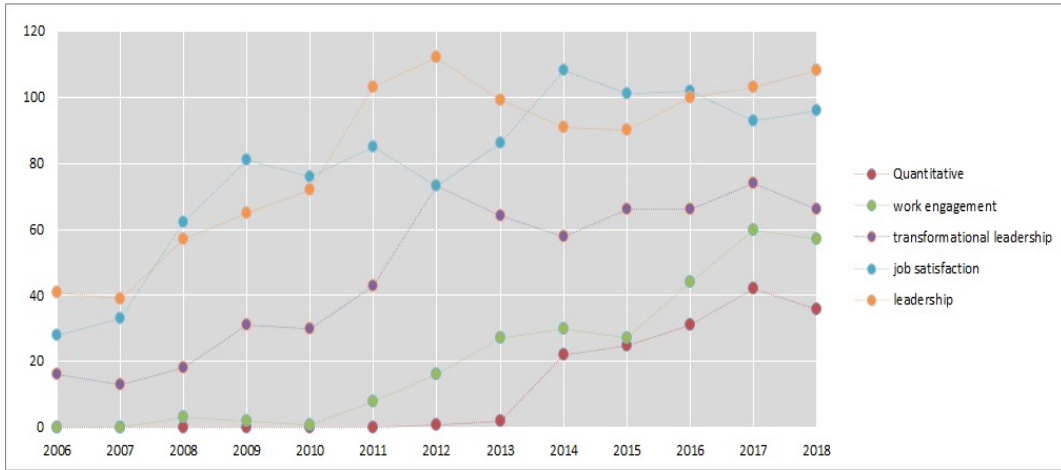
〈표 2-3〉 #49 클러스터의 세부 클러스터 구성 키워드(상위 300개 단어 전체)

클러스터	저자키워드(논문건수)
1	human resource management(433) china(389) organizational culture(222) commitment(218) organizational change(171) culture(158) organizational performance(146) empowerment(135) performance appraisal(133) performance management(123) hrm(117) employee attitudes(112) employees(107) management(105) firm performance(102) communication(101) training(101) human capital(99) values(98) psychological contracts(97) retention(93) employee voice(89) strategic human resource management(87) india(83) leadership development(83) employee turnover(78) human resources(77) feedback(73) high-performance work systems(72) employee behaviour(71) organizational behavior(71) diversity management(69) social capital(68) work values(66) collectivism(62) careers(61) absenteeism(60) compensation(60) attitudes(59) change management(59) managers(59) downsizing(58) hr practices(58) strategic hrm(58) australia(57) participation(55) employee involvement(54) turkey(54) context(53) decision making(53) change(51) organizational behaviour(51) employee participation(49) organization(49) workplace(49) career development(48) productivity(48) socialization(48) employees behaviour(47) cross-cultural management(46) national culture(46) hrm practices(45) strategy(45) line managers(44) spain(44) talent management(44) united states of america(44) cross-cultural(43) pakistan(43) organizations(42)

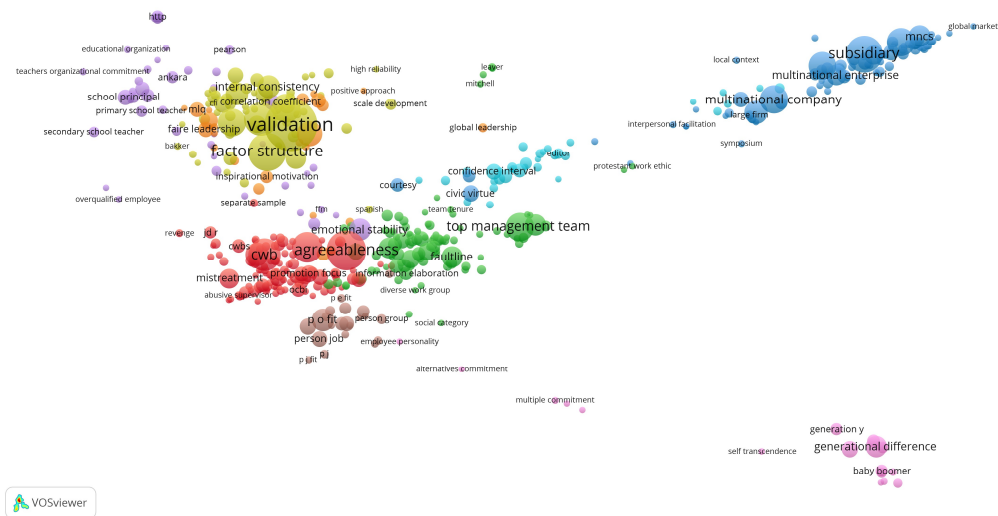
클러스터	저자키워드(논문건수)
	recruitment(41) work attitudes(41) knowledge management(40) organizational effectiveness(40) qualitative research(40) industrial relations(39) leaders(39) perception(39) multinational companies(37) japan(36) malaysia(36) employee development(35) health care(35) older workers(35) employee relations(34) goal setting(34) generational differences(32) health(32) police(29) mentoring(27) national cultures(25)
2	transformational leadership(618) leader-member exchange(338) job performance(309) work engagement(275) motivation(222) self-efficacy(182) quantitative(159) stress(139) well-being(139) psychological empowerment(136) authentic leadership(134) psychological capital(134) task performance(133) emotional exhaustion(129) servant leadership(128) employee engagement(120) engagement(107) burnout(97) person-organization fit(96) job crafting(95) transactional leadership(89) job attitudes(81) autonomy(74) core self-evaluations(73) proactive personality(71) job characteristics(70) scale development(66) job design(63) self-regulation(63) empowering leadership(62) intrinsic motivation(58) career satisfaction(57) leader-member exchange (lmx)(56) effectiveness(53) measurement(53) nurses(52) person-job fit(52) organizational socialization(51) work performance(51) contextual performance(49) employee creativity(48) organization-based self-esteem(47) proactivity(45) self-determination theory(45) social support(45) voice behavior(45) leadership styles(43) self-leadership(43) work motivation(43) job autonomy(42) validation(42) core self-evaluation(41) employee well-being(41) nursing(41) proactive behavior(41) validity(41) innovative behavior(40) person-environment fit(40) regulatory focus(40) relational demography(39) conservation of resources theory(38) work-family conflict(37) in-role performance(34) intention to quit(33) life satisfaction(33) helping behavior(32) job resources(30) positive organizational behavior(30) resilience(28)
3	leadership(1080) organizational citizenship behavior(362) organizational justice(300) personality(233) ethical leadership(212) gender(196) abusive supervision(183) procedural justice(183) justice(178) social exchange(142) lmx(120) fairness(107) social networks(104) social identity(99) ethics(96) political skill(94) voice(94) distributive justice(92) affect(86) emotions(82) power(81) identification(75) ocb(69) counterproductive work behavior(68) power distance(67) workplace deviance(66) charisma(61) interactional justice(60) conscientiousness(56) followership(54) charismatic leadership(53) incivility(50) guanxi(48) impression management(47) deviance(45) teachers(45) individual differences(44) corporate social responsibility(43) organizational politics(43) self-esteem(43) procedural fairness(41) climate(40) emotion(40) identity(40) cultural values(37) social influence(37) aggression(35) ethical climate(34) interpersonal justice(34) cognition(33) influence(33) helping(32) big five(29) citizenship(26)

클러스터	저자키워드(논문건수)
4	job satisfaction(1024) organizational commitment(640) turnover(267) perceived organizational support(230) turnover intention(220) organizational identification(219) affective commitment(218) psychological contract(180) turnover intentions(153) mediation(133) social exchange theory(105) organizational citizenship behaviour(91) emotional intelligence(85) organizational citizenship behaviors(85) psychological contract breach(81) organizational climate(76) job embeddedness(70) job involvement(66) organizational support(65) leadership style(61) age(60) customer satisfaction(53) job insecurity(53) job stress(52) service climate(52) public sector(51) organisational commitment(50) taiwan(50) affective organizational commitment(49) organizational trust(49) supervisor support(49) customer orientation(45) role ambiguity(45) moderated mediation(44) social identity theory(43) employee performance(42) hotels(42) moderation(42) locus of control(40) service quality(40) role conflict(37) intention to leave(35) perceived supervisor support(35) internal marketing(34) iran(34) employee satisfaction(33) hotel industry(33) normative commitment(31) hotel employees(29) continuance commitment(25)
5	performance(440) trust(331) teams(264) diversity(221) team performance(220) meta-analysis(172) creativity(166) innovation(161) conflict(131) knowledge sharing(114) satisfaction(109) shared leadership(97) teamwork(97) structural equation modeling(88) multilevel(82) psychological safety(77) team effectiveness(76) multilevel analysis(74) team learning(73) conflict management(71) relationship conflict(70) task conflict(70) groups(69) learning(63) team(58) task interdependence(55) group performance(48) time(48) higher education(45) cohesion(40) cooperation(40) goal orientation(39) organizational learning(36) group processes(35) longitudinal(35) collective efficacy(33)

〈표 2-3〉은 클러스터의 시각화에는 표시되지 않았으나, 실제 클러스터링 구성 과정에 알고리즘이 입력으로 사용한 전체 상위 300개 단어를 모두 표시한 것이다. 이 표를 통해 실제 각 클러스터가 포함하고 있는 단체 전체를 식별할 수 있다. 또한, 2006년에서 2018년까지 단순회귀분석을 기반으로 키워드 성장 기울기를 추정해 기울기 값이 큰 상위 5개의 키워드(quantitative, work engagement, transformational leadership, job satisfaction, leadership)를 도출하였다. 그림에서 보듯, 이 상위 5개의 키워드는 우상향 증가 추세의 고빈도로 나타나는데, work engagement와 quantitative 등의 키워드는 다른 키워드에 비해 비교적 후반부에서 증가세를 보이고 있어 이들이 이후 이머징 후보 이슈의 분석 과정에서 이머징 이슈로서의 패턴을 보일 수 있을지 관찰하는 것도 중요한 포인트가 될 것이다.

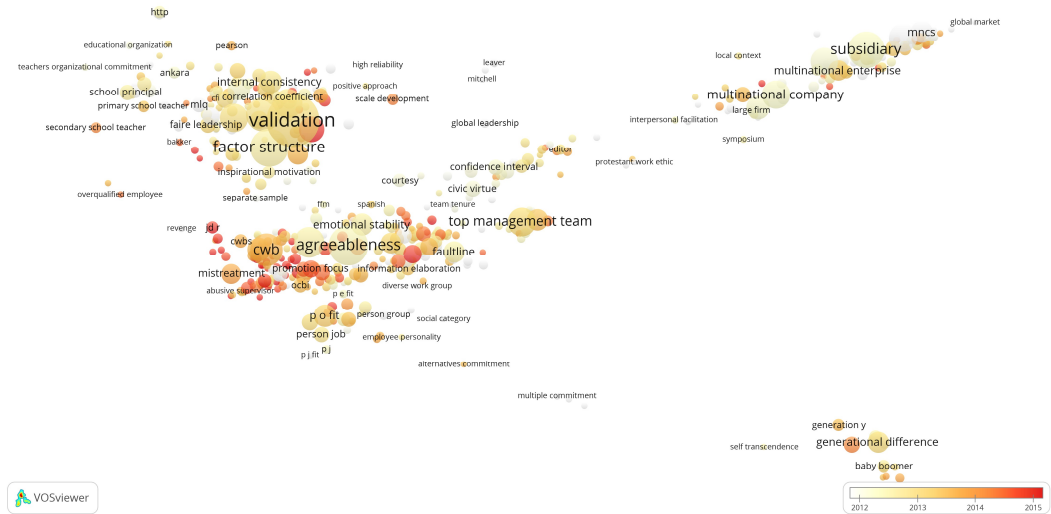


[그림 2-5] #49 구성 키워드의 기술기 상위 5개 키워드의 연도별 추이

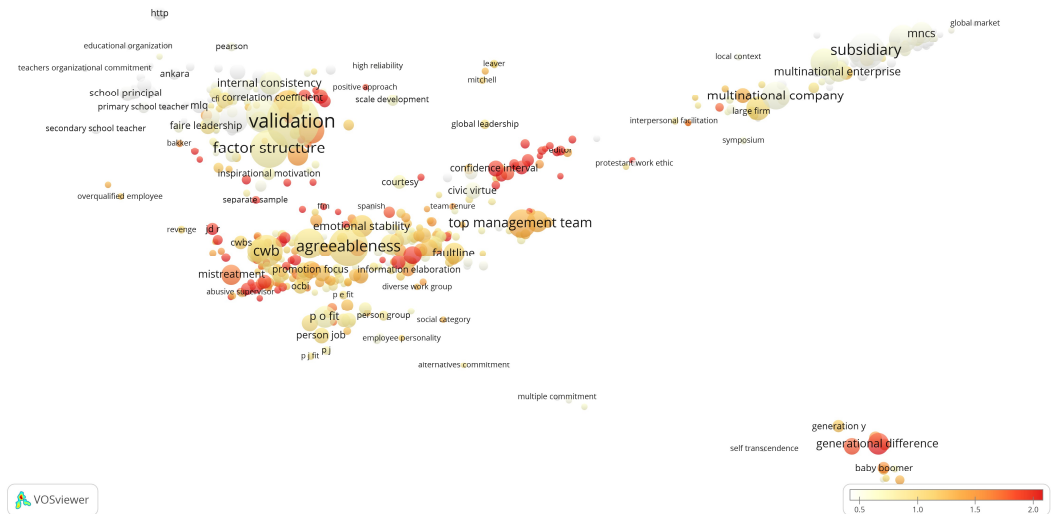


[그림 2-6] #49 제목요약 키워드 동시출현맵(네트워크 가시화) 분석결과

#49를 구성하고 있는 문헌들의 제목과 요약에서 동시출현하고 있는 키워드를 중심으로 네트워크를 가시화한 결과 9개 정도의 클러스터로 구분할 수 있었다.

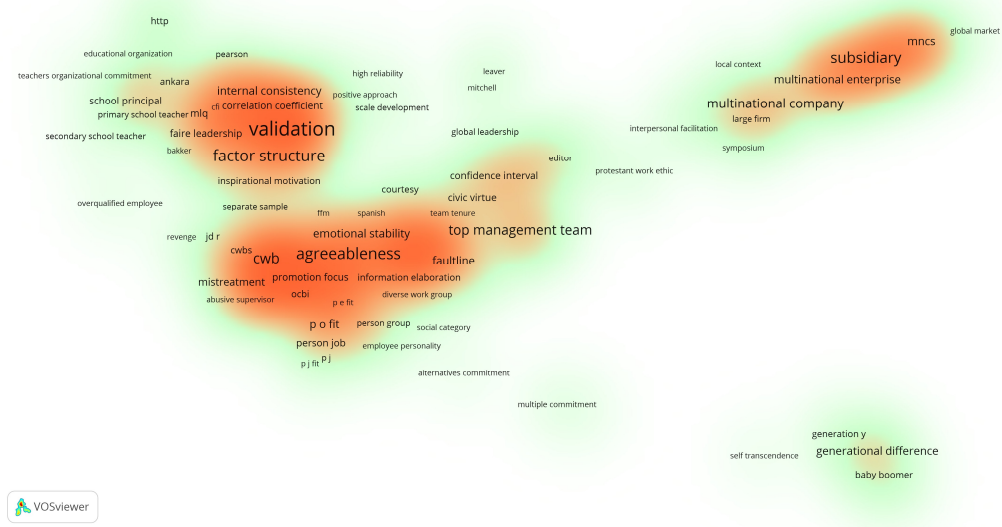


(a) 평균출판연도 가시화



(b) 평균인용정규화 가시화

[그림 2-7] #49 제목요약 키워드 동시출현맵 추가분석 결과

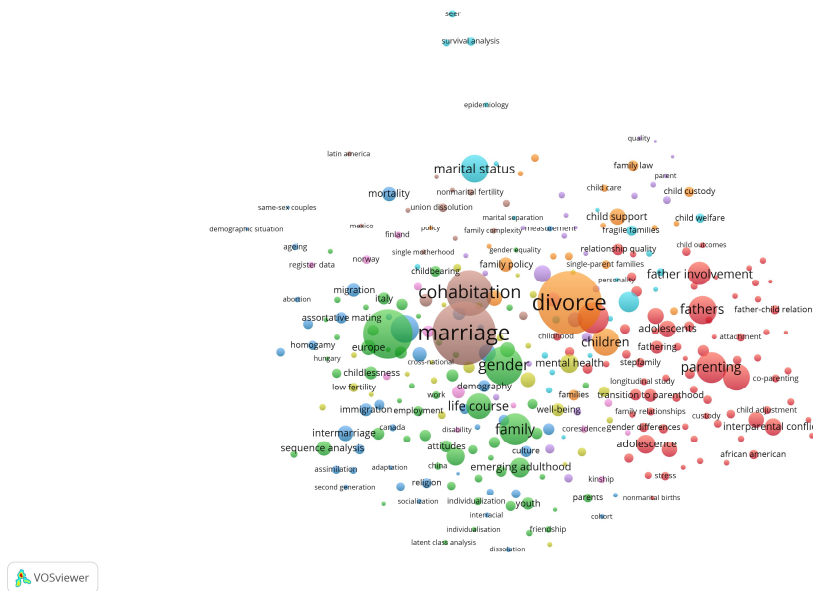


[그림 2-8] #49 제목요약 키워드 동시출현맵(밀도가시화) 분석결과

제목과 요약을 기준으로 동시출현맵의 추가적인 분석을 수행한 결과 평균출판연도의 관점에서는 abusive supervisor, promotional focus 등의 키워드가 비교적 최근에 발행되는 것으로 보이며, 평균인용정규화 관점에서는 internal consistency, abusive supervisor, confidence interval, information elaboration, emotional stability 등의 키워드가 비교적 높은 인용수를 나타냈다.

밀도가시화 측면 역시 대체로 이들 키워드를 중심으로 밀도가 높은 것으로 나타났다. 결국 #49 클러스터가 종합적으로는 조직, 기업 내의 직무, 리더십, 관계, 조직심리 등과 연관된 내용을 담고 있으며, 이와 관련해 직무 만족도를 제고시키기 위한 조직 교육, 리더십 향상, 감정적 교감, 사회적 관계 향상 등의 내용들이 비교적 높은 출현 빈도와 인용수를 보인다고 요약할 수 있다.

나. #985 클러스터 분석



[그림 2-9] #985 클러스터의 저자키워드 기반 키워드맵 분석결과

#985 클러스터는 저자키워드 기준 VoSviewer의 알고리즘을 통해 클러스터링을 한 결과 총 9개의 세부 클러스터로 구성된 것을 확인하였다. 먼저 세부 클러스터 1(붉은색)은 family structure(198), parenting(190), fathers(172), coparenting(158), father involvement(124), adolescence(92), adolescents(79), interparental conflict(78), stepfamilies(75), marital conflict(70)의 키워드로 구성되어 있었다(괄호안의 숫자는 논문 건수). 세부 클러스터 2(초록색)는 fertility(402), gender(273), family(204), life course(147), emerging adulthood(99), transition to adulthood(90), parenthood(63), europe(62), sequence analysis(61), childlessness(50)로 이루어져 있었으며, 세부 클러스터 3(파란색)은 education(170), race(78), intermarriage(67), mortality(60), ethnicity(57), migration(56), immigration(49), inequality(49), demography(47), assortative mating(43) 등의 세부 키워드로 구성되어 있었다. 세부 클러스터 4(노란색)의 경우, mental health(87), health(63), well-being(51), aging(41), social support(39), low fertility(32), romantic relationships(26), social networks(24), obesity(23), social capital(21)등의 키워드로 이루어져 있으며, 세부 클러스터 5(보라색)는 separation(76),

remarriage(62), qualitative research(34), couples(30), commitment(26), father-child relationship(24), grounded theory(23), qualitative(21), family demography(19), partnership(19)으로 클러스터를 구성하고 있었다.

#985 클러스터의 세부 클러스터 6(하늘색)은 marital status(170), fatherhood(101), fragile families(39), child welfare(29), survival analysis(27), paternal involvement(25), seer(25), life satisfaction(24), survival(22), intergenerational relationships(18) 등의 키워드로 이루어진 것을 확인하였으며, 세부 클러스터 7(주황색)은 divorce(605), children(161), child support(72), poverty(67), family policy(57), family law(39), families(37), child custody(36), single-parent families(27), low-income families(25)의 키워드로 구성되어 있었다. 세부 클러스터 8(갈색)은 marriage(594), cohabitation(358), union formation(49), repartnering(26), union dissolution(26), nonmarital childbearing(21), nonmarital fertility(18), family complexity(14), selection(13), single motherhood(13)의 키워드로, 마지막으로 세부 클러스터 9(분홍색)는 living arrangements(59), intergenerational transmission(48), sweden(44), norway(27), the netherlands(25), intergenerational relations(24), educational attainment(23), finland(22), coresidence(20), kinship(20) 등의 키워드로 세부 클러스터를 형성한 것을 확인할 수 있었다.

저자키워드 기반 키워드맵을 평균출판연도를 기준으로 가시화할 경우에 quantitative, dyadic relationship, child relations, seer, family processes, gender and family, survival analysis, same-sex couples, parent, intimate relationships 등의 키워드가 비교적 최근에 연구되는 것을 유추할 수 있다. 저기키워드 기반 평균인용정규화를 기준으로 가시화한 경우 child outcomes, meta-analysis, measurement, optimal matching, prevention 등의 키워드를 포함한 논문이 연도별로 정규화한 평균인용횟수가 다른 키워드에 비해 높게 나타났다. 밀도가시화를 통해 분석한 결과, cohabitation, marriage, divorce, gender, family, parenting, life course, children, father involvement 등의 단어밀집도가 높게 나타나 #985의 클러스터와 관련하여 중요한 키워드 군을 형성하는 것으로 판단하였다. 아래 표는 각 클러스터를 구성하는 세부 키워드 전체를 논문 건수와는 별도로 정리한 것이다.





[그림 2-12] #985 클러스터의 저자키워드 기반 키워드맵(밀도 가시화)

〈표 2-4〉 #985 클러스터의 세부 클러스터 구성 키워드(상위 300개 단어 전체)

클러스터	저자키워드(논문건수)
1	family structure(198) parenting(190) fathers(172) coparenting(158) father involvement(124) adolescence(92) adolescents(79) interparental conflict(78) stepfamilies(75) marital conflict(70) depression(69) fathering(50) transition to parenthood(48) marital quality(42) parental divorce(41) relationship quality(41) single mothers(37) pregnancy(35) child development(34) early childhood(34) parental separation(34) child well-being(32) residential mobility(32) stepfamily(32) father-child relations(30) african american(29) gender differences(29) longitudinal(29) parent-child relationships(29) conflict(28) family relations(28) nonresident fathers(28) childhood(27) depressive symptoms(27) stress(27) attachment(26) family instability(26) mothers(26) child adjustment(25) family relationships(25) parent-child relations(24) adjustment(23) co-parenting(23) parental conflict(23) family systems(22) father engagement(22) longitudinal study(22) marital satisfaction(22) mediation(22) parental involvement(22) parenting stress(22) prevention(22) academic achievement(21) development(20) family dynamics(20) adolescent(19) involvement(19) siblings(19) communication(17) custody(17) infancy(17) longitudinal studies(17) nonresidential parents(17) race/ethnicity(17) self-esteem(17) child outcomes(15) fragile families and child wellbeing study(15) infants(15) intervention(15) parent-child relationship(15)

클러스터	저자키워드(논문건수)
	emotional security(14) behavior problems(12) coping(11) family process(11) stepfathers(10) nonmarital births(9) parent-adolescent relations(9) parental investment(9)
2	fertility(402) gender(273) family(204) life course(147) emerging adulthood(99) transition to adulthood(90) parenthood(63) europe(62) sequence analysis(61) childlessness(50) women(47) italy(46) youth(46) family formation(45) attitudes(44) event history analysis(44) identity(42) unemployment(42) fertility intentions(41) japan(41) young adults(41) childbearing(39) young adulthood(39) employment(36) intimacy(35) motherhood(35) housing(32) parents(32) second demographic transition(31) transitions(26) individualization(24) adulthood(23) work(23) china(22) leaving home(21) optimal matching(21) social class(19) australia(18) friendship(18) men(18) narrative(18) age(17) agency(17) welfare state(16) transition(15) united states(15) couple(14) panel data(14) gender equality(13) individualisation(13) latent class analysis(13) longitudinal data(13) event-history analysis(12) russia(12) uk(12) occupation(11) trajectories(10) hungary(9) relationality(9)
3	education(170) race(78) intermarriage(67) mortality(60) ethnicity(57) migration(56) immigration(49) inequality(49) demography(47) assortative mating(43) culture(40) dating(40) mate selection(37) spain(36) france(35) germany(33) religion(33) social change(33) homogamy(29) relationships(29) marriage market(28) immigrants(27) assimilation(26) canada(22) integration(21) sexuality(21) israel(19) gender roles(18) ageing(17) measurement(17) abortion(15) dissolution(15) singlehood(15) interracial(13) second generation(12) socialization(12) cohort(11) stability(11) adaptation(10) demographic situation(8) belgium(7) same-sex couples(7)
4	mental health(87) health(63) well-being(51) aging(41) social support(39) low fertility(32) romantic relationships(26) social networks(24) obesity(23) social capital(21) socioeconomic status(21) widowhood(20) demographic transition(19) african americans(18) multilevel models(17) psychological distress(15) reproduction(14) family planning(12) india(12) sexual behavior(12) physical health(11) smoking(11) adolescent pregnancy(10) usa(10) cross-national(9)
5	separation(76) remarriage(62) qualitative research(34) couples(30) commitment(26) father-child relationship(24) grounded theory(23) qualitative(21) family demography(19) partnership(19) satisfaction(17) social policy(16) family processes(14) intergenerational(14) living apart together(14) intimate relationships(13) single parents(12) gender and family(11) race and ethnicity(11) parent(10) quality(9) quantitative(9) child relations(8) dyadic relationship(6)

클러스터	저자키워드(논문건수)
6	marital status(170) fatherhood(101) fragile families(39) child welfare(29) survival analysis(27) paternal involvement(25) seer(25) life satisfaction(24) survival(22) intergenerational relationships(18) masculinity(18) resilience(17) income(15) father(14) south africa(14) epidemiology(13) subjective well-being(13) meta-analysis(11) personality(11) single parent(11) marital separation(10) risk(10) young adult(10)
7	divorce(605) children(161) child support(72) poverty(67) family policy(57) family law(39) families(37) child custody(36) single-parent families(27) low-income families(25) welfare(24) marital dissolution(23) child care(20) welfare reform(18) joint custody(16) family economics(15) child health(14) shared parenting(14) human capital(12) policy(12)
8	marriage(594) cohabitation(358) union formation(49) repartnering(26) union dissolution(26) nonmarital childbearing(21) nonmarital fertility(18) family complexity(14) selection(13) single motherhood(13) mexico(12) union stability(12) latin america(11) women's employment(11) union transitions(10)
9	living arrangements(59) intergenerational transmission(48) sweden(44) norway(27) the netherlands(25) intergenerational relations(24) educational attainment(23) finland(22) coresidence(20) kinship(20) register data(18) grandparents(16) disability(15) mobility(15)

2006년에서 2018년까지 단순회귀분석 기반으로 키워드 성장 기울기를 추정하여 기울기 값이 큰 상위 5개 키워드의 연도별 추이를 살펴본 결과 marriage, divorce, fertility, education, gender의 키워드가 도출되었다. 앞서 #49 클러스터에서 살펴본 상위 5개의 키워드와는 달리 여기서는 5개의 키워드 전체가 2006년부터 2018년까지 서서히 증가하는 유사 흐름을 보이고 있음을 관찰할 수 있었다. 다만, marriage, divorce에 비해 fertility, education, genders는 전체 출현 빈도의 양이 상대적으로 적고, 2018년에는 오히려 감소 추세를 보이고 있어, 이러한 키워드들이 이후 본고에서 제안하는 이슈 후보 검출 방법을 실제 적용했을 때에는 어떤 결과로 나타날지 비교해 보는 것이 중요할 것으로 판단된다.

[illegible]

46 국회미래연구원

... 제2장 분석데이터의 개요 및 특성

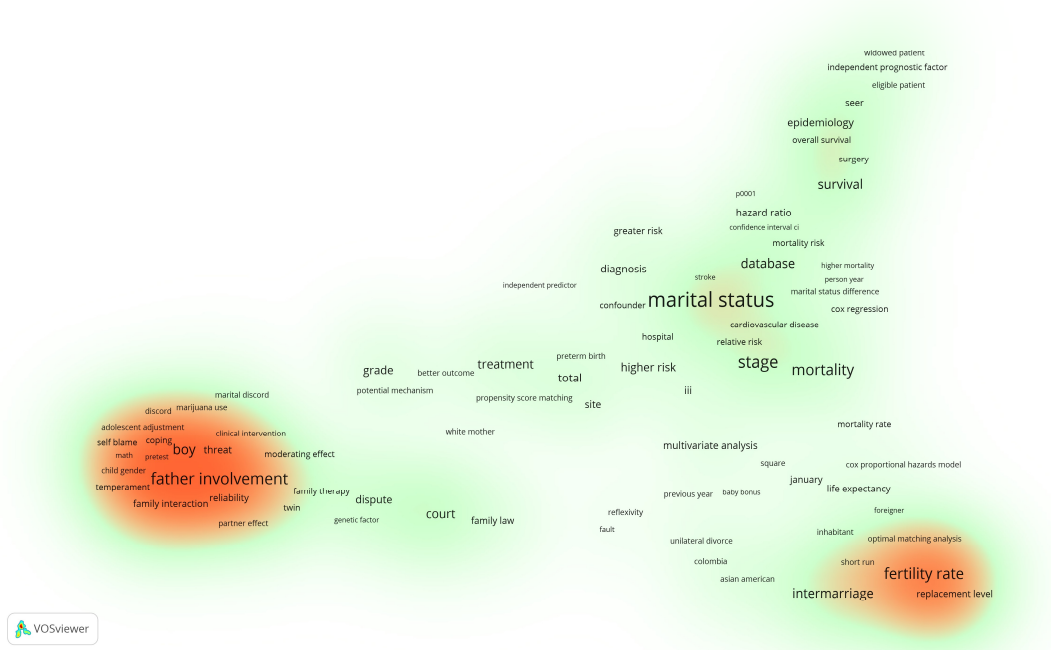


(a) 평균출판연도 가시화



(b) 평균인용정규화 가시화

[그림 2-15] #985 제목요약 키워드 동시출현맵 추가분석 결과

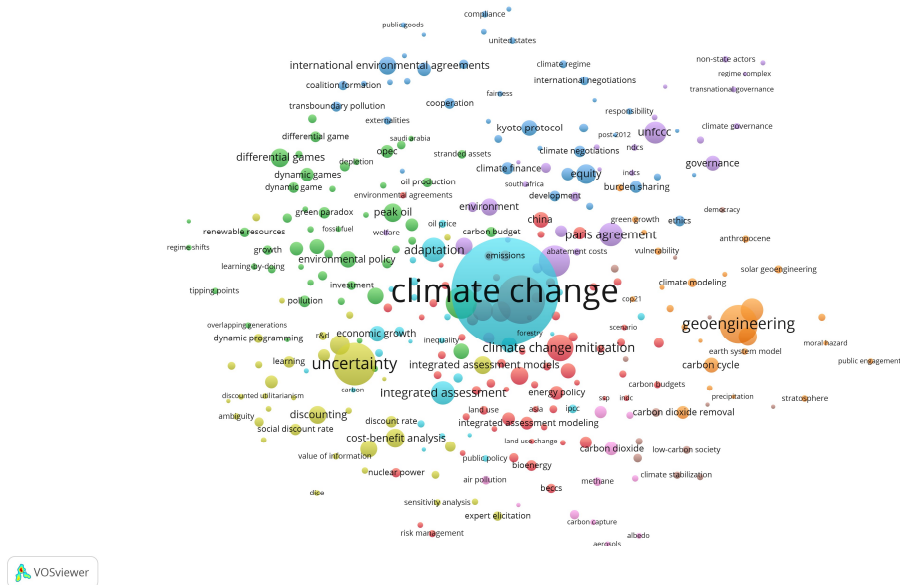


[그림 2-16] #985 제목요약 키워드 동시출현맵(밀도가시화) 분석결과

제목과 요약을 중심으로 키워드의 동시출현맵을 그려 본 결과 네트워크를 기준으로 는 father involvement, marital status, fertility rate를 중심으로 크게 세부 네트워크들을 형성한 것을 관찰할 수 있었다. #985 클러스터는 주로 결혼, 가족 관계, 양육 등과 관계가 있는 내용으로 구성되었는데, 그와 관련하여 언급한 키워드들이 네트워크 상에서 중심적으로 다루어지고 있는 것이다. 평균출판연도 가시화를 기준으로 살펴보면, marital status의 클러스터와 주로 연관성이 높은 database, epidemiology, overall survival, survival, SEER(감시·역학·결과 프로그램), independent prognostic factor, widowed patient 등과 같이 대개 질병, 치사율, 진단 등 건강, 의료와 관련한 키워드 문헌이 최근 많이 생산되는 것으로 보인다. 이는 현재 진행 중인 COVID-19의 유행 상황과도 무관하지 않음을 키워드로 유추할 수 있다. 평균인용정규화 가시화도 매우 유사한 양상을 드러냈다. 앞서 평균출판연도 가시화에서 언급되었던 키워드들이 여전히 인용 측면에서도 높은 수준을 보이고 있었으며, 이에 추가하여 family interaction, temperament, replacement level 등의 키워드들을 포함한 문헌들의 평균인용 경향이 높게 나타났다.

마지막으로 제목 및 요약 키워드 동시출현맵의 밀도 측면으로 살펴본 결과 앞의 평균 출판연도 및 평균인용정규화 가시화의 분석결과와는 다소 상반된 결과를 보임을 알 수 있었다. 즉, father involvement, fertility rate를 중심으로 형성되었던 클러스터의 밀도가 높게 나타났는데, 이는 marital status와 연관된 키워드들이 비교적 최근에 등장한다는 점을 감안하면, 앞의 두 클러스터는 #985와 관련하여 2006년부터 학계에서 꾸준히 논의되고 있으며 관련 연구 결과물이 잘 구축되어 있음을 유추 할 수 있다. 따라서, 이머징 이슈의 관점에서는 앞의 평균출판연도와 평균인용정규화 관점의 분석에서 도출되었던 키워드가 이머징 정의에는 더욱 부합할 수 있으며, 이러한 키워드가 본 연구에서 제안하는 이머징 후보 이슈 검출 방법으로 도출되는 결과와는 어떠한 차이를 보일지 살펴보겠다.

다. #1346 클러스터 분석



[그림 2-17] #1346 클러스터의 저자키워드 기반 키워드맵 분석결과

#1346 클러스터는 기후변화(climate change)에 가장 중심성이 높은 특성을 보이고 있었고, 저자키워드 기준 VoSviewer의 알고리즘을 통해 클러스터링을 한 결과 총 9개의 클러스터로 구분할 수 있었다. 각 세부 클러스터별 출현 빈도를 중심으로 상위 10개의 키워드를 도출해 보면, 세부 클러스터 1(붉은색)은 climate policy(256), climate change mitigation(102), renewable energy(70), energy(63), integrated assessment model(54), china(44), scenarios(41), energy policy(38), integrated assessment modeling(34), india(33) 등의 기후위기 감소와 관련한 키워드로 구성되어 있음을 확인할 수 있었다(괄호 안의 숫자는 논문 건수). 세부 클러스터 2(녹색)는 global warming(131), peak oil(59), differential games(58), carbon tax(47), environmental policy(47), technological change(44), optimal control(41), dynamic games(37), exhaustible resources(35), fossil fuels(34) 등 주로 화석 연료, 온실 가스 등과 관련된 키워드로 이루어진 것을 살펴볼 수 있다. 세부 클러스터 3(파란색)은 equity(63), international environmental agreements(55), kyoto protocol(47), game theory(35), developing countries(34), climate finance(31), burden sharing(30), climate negotiations(27), cooperation(25), development(24) 등의 주로

기후변화 대응과 관련한 국제적 공조를 연관 키워드로 하고 있다. 클러스터 4(노란색)는 uncertainty(210), sustainability(65), cost-benefit analysis(61), integrated assessment models(55), discounting(54), social cost of carbon(50), intergenerational equity(32), risk(29), learning(28), social discount rate(28) 등의 기후위기 대응과 적응에 관한 지속성을 확보하기 위하여 다양한 지표 분석과 관련한 키워드가 세부 클러스터를 구성하고 있다.

세부 클러스터 5(보라색)는 mitigation(132), paris agreement(88), unfccc(79), sustainable development(52), environment(50), governance(41), greenhouse gas emissions(30), climate change policy(22), copenhagen accord(22), emissions trading(22)과 같은 온실가스, 환경복원 등의 국제적 규제 및 그 영향과 관련된 키워드로 이루어졌다. 세부 클러스터 6(하늘색)은 climate change(891), integrated assessment(89), adaptation(86), climate(46), economic growth(45), economics(20), agriculture(19), innovation(18), ipcc(18), oil price(16) 등의 기후위기 전반에 관한 키워드를 구성하고 있다. 특히, climate change는 891건으로 가장 많은 문헌을 보유하고 있는 키워드로 #1346 클러스터 자체가 기후 변화와 관련된 클러스터임을 알 수 있다.

세부 클러스터 7(노란색)은 geoengineering(179), climate engineering(80), solar radiation management(59), carbon cycle(41), carbon dioxide removal(33), climate modeling(19), solar geoengineering(16), mitigation scenarios(14), political economy(14), stratospheric aerosol injection(14) 등의 키워드로 구성된 클러스터를 이루었으며, 세부 클러스터 8(분홍색)은 carbon pricing(18), energy models(17), technology(16), low-carbon society(15), climate stabilization(13), energy systems(13), scenario modelling(11), emission reduction(10), democracy(9), japan(7) 으로 구성되었다. 마지막으로 세부 클러스터 9(갈색)는 carbon dioxide(37), greenhouse gases(29), policy(28), global warming potential(20), air pollution(18), methane(17), carbon sequestration(13), radiative forcing(11), albedo(10), carbon capture(10) 등과 같이 기후와 환경에 영향을 줄 수 있는 주요 현상과 원인에 관한 키워드로 세부 클러스터를 구성하고 있다.





1

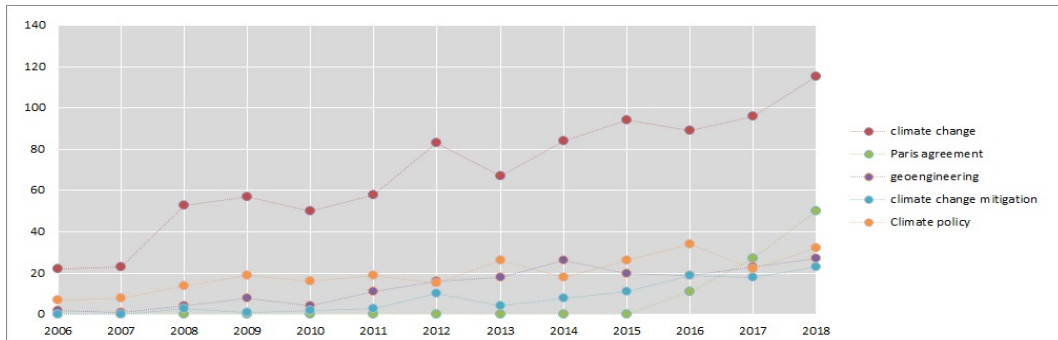
제2절 선별된 클러스터 데이터 특성 분석 53

클러스터	저자키워드(논문건수)
2	global warming(131) peak oil(59) differential games(58) carbon tax(47) environmental policy(47) technological change(44) optimal control(41) dynamic games(37) exhaustible resources(35) fossil fuels(34) opec(34) green paradox(28) pollution(27) carbon budget(25) dynamic game(25) differential game(24) energy security(23) oil(23) oil production(23) renewable resources(22) investment(21) non-renewable resources(21) growth(20) irreversibility(20) crude oil(18) nash equilibrium(18) endogenous growth(17) stranded assets(17) coal(16) natural resources(16) natural gas(15) research and development(14) time consistency(14) carbon leakage(12) nonrenewable resources(12) backstop technology(11) carbon price(11) depletion(11) learning-by-doing(11) non-renewable resource(11) tipping points(11) abatement(10) fossil fuel(10) hotelling(10) regime shifts(10) hotelling rule(9) overlapping generations(9) renewables(9) saudi arabia(9) technology r&d(8) optimal management(7)
3	equity(63) international environmental agreements(55) kyoto protocol(47) game theory(35) developing countries(34) climate finance(31) burden sharing(30) climate negotiations(27) cooperation(25) development(24) ethics(24) transboundary pollution(23) international cooperation(20) international negotiations(20) negotiations(20) coalition formation(19) climate change negotiations(16) climate regime(15) externalities(15) justice(14) climate change policies(13) international agreements(12) united states(12) compliance(11) responsibility(11) public goods(10) transfers(10) bargaining(9) fairness(9) leadership(9) catastrophe(8) distributive justice(8) european union(8) participation(8) strategy(8) historical responsibility(7) post-2012(7) clean technology(6) copenhagen(6) north-south(6)
4	uncertainty(210) sustainability(65) cost-benefit analysis(61) integrated assessment models(55) discounting(54) social cost of carbon(50) intergenerational equity(32) risk(29) learning(28) social discount rate(28) discount rate(27) climate sensitivity(26) dynamic programming(21) risk aversion(21) expert elicitation(20) r&d(18) precautionary principle(16) climate economics(15) international environmental agreement(15) intergenerational justice(14) real options(13) dice(12) ecosystem services(12) integrated assessment modelling(12) sensitivity analysis(12) ambiguity(11) human rights(11) modeling(11) value of information(11) inequality aversion(10) social welfare function(10) time preference(10) discounted utilitarianism(9) hyperbolic discounting(9) tipping point(8) future generations(7) knightian uncertainty(7)
5	mitigation(132) paris agreement(88) unfccc(79) sustainable development(52) environment(50) governance(41) greenhouse gas emissions(30) climate change policy(22) copenhagen accord(22) emissions trading(22) climate justice(21) abatement costs(14) global governance(13) climate governance(12) ndcs(11) non-state actors(11) welfare(11) economic development(10) indcs(10) transparency(10) nationally determined contributions(9) south africa(9) transnational governance(9)

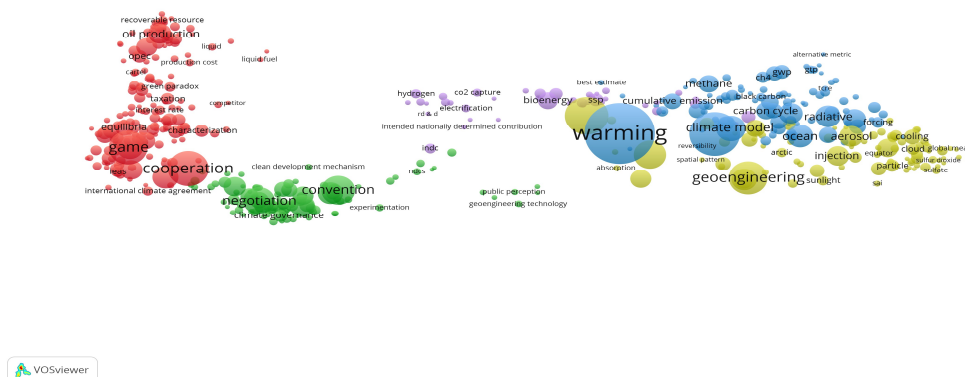
클러스터	저자키워드(논문건수)
	orchestration(8) international governance(7) policy instruments(7) regime complex(7) redd(6)
6	climate change(891) integrated assessment(89) adaptation(86) climate(46) economic growth(45) economics(20) agriculture(19) innovation(18) ipcc(18) oil price(16) q54(15) climate impacts(14) greenhouse gas(13) carbon markets(12) directed technical change(12) public policy(12) scenario analysis(12) inequality(11) system dynamics(11) carbon(9) impacts(9) trade(9) insurance(8) economic models(7) impact assessment(7) poverty(7) health(6)
7	geoengineering(179) climate engineering(80) solar radiation management(59) carbon cycle(41) carbon dioxide removal(33) climate modeling(19) solar geoengineering(16) mitigation scenarios(14) political economy(14) stratospheric aerosol injection(14) anthropocene(13) vulnerability(13) earth system model(11) green growth(11) model comparison(11) stratosphere(11) cop21(10) public engagement(10) ocean acidification(9) united nations framework convention on climate change(9) 1.5 degrees c(8) climate models(8) moral hazard(8) global(7) precipitation(7)
8	carbon pricing(18) energy models(17) technology(16) low-carbon society(15) climate stabilization(13) energy systems(13) scenario modelling(11) emission reduction(10) democracy(9) japan(7) politics(7) public opinion(7) uk(6)
9	carbon dioxide(37) greenhouse gases(29) policy(28) global warming potential(20) air pollution(18) methane(17) carbon sequestration(13) radiative forcing(11) albedo(10) carbon capture(10) aerosols(8) black carbon(7)

저자키워드 기반 키워드맵을 평균출판연도를 기준으로 가시화할 경우 1.5 degrees c, 2 degrees c, ndcs, nationally determined contributions, paris agreement, indcs, solar geoengineering, shared socioeconomic pathways, ssp, indc 등의 키워드가 비교적 최근에 연구되고 있음을 알 수 있었다. 평균인용정규화 가시화 기준으로는 ssp, shared socioeconomic pathways, precipitation, tipping points, emission scenarios 등의 키워드를 포함한 논문의 평균인용횟수가 상대적으로 더 많았다. 저자키워드 기반 키워드맵의 밀도가시화 결과는 앞서 climate change가 가장 많은 문헌의 양을 보유하고 있는 만큼 가시화 결과상으로도 높은 밀도를 보이며 다른 키워드에 절대적인 우위를 나타냈고, 이외에 uncertainty, geoengineering 등의 키워드가 높은 밀도를 보였다. 표 8은 #1346 클러스터를 구성하고 있는 상위 300개 키워드를 모두 나타낸 것이다.

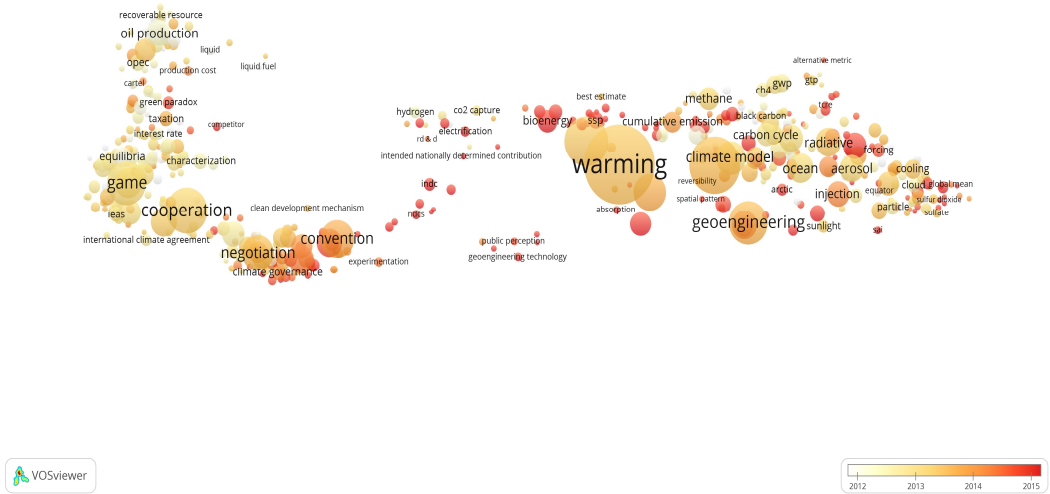
2006년에서 2018년까지 단순회귀분석 기반으로 키워드 성장 기울기를 추정하여 기울기 값이 큰 상위 5개 키워드의 연도별 추이를 살펴본 결과 climate change, paris agreement, geoengineering, climate change mitigation, climate policy의 키워드가 도출되었고, climate change가 월등하게 많은 출현 빈도와 양적 성장세를 보이고 있으며, 상대적으로 나머지 4개의 키워드는 우상향성을 띠고는 있으나 여전히 성장세의 측면에서는 성장이 다소 더디게 나타난다. 다만, paris agreement와 같은 키워드는 2015년 이후 다른 키워드와 비교하여 급격히 가파른 증가세인 만큼 실제 이머징 후보 이슈의 검출 과정에서 관련 키워드가 어떤 패턴으로 도출될지 살펴볼 필요가 있을 것으로 판단한다.



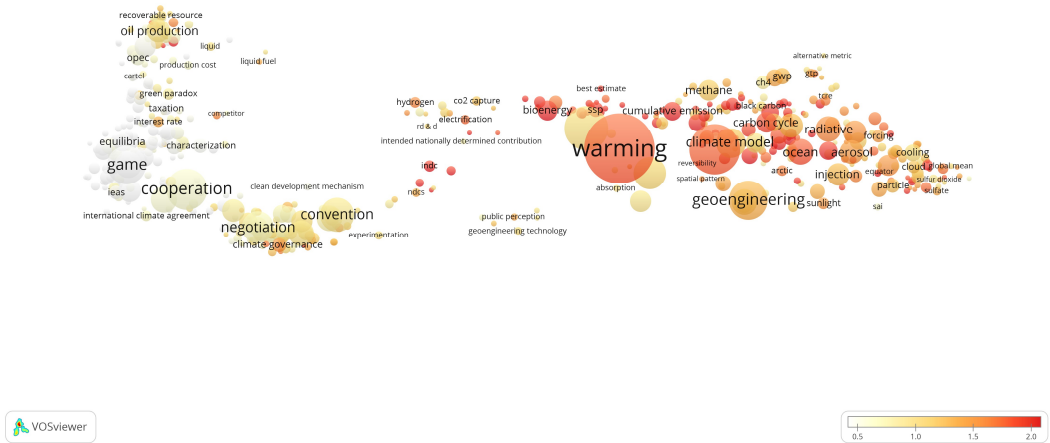
[그림 2-21] #1346 클러스터의 저자키워드 기반 키워드맵(밀도 가시화)



[그림 2-22] #1346 제목요약 키워드 동시출현맵(네트워크 가시화) 분석결과



(a) 평균출판연도 가시화



(b) 평균인용정규화 가시화

[그림 2-23] #1346 제목요약 키워드 동시출현맵 추가분석 결과

2 선별된 클러스터 종합 분석

지금까지 라이덴 클러스터 중, 이번 연구에서 제안하는 이머징 후보 이슈 검출 방법론에 실제로 적용하고자 하였다. 이를 위해 내부 연구진의 선별 기준에 따라 선택된 세 개의 클러스터에 대한 세부 특성을 키워드맵으로 살펴보았다. 실제 라이덴 클러스터가 4,013개의 클러스터로 구성된 것을 감안하면, 선별된 클러스터는 극히 일부에 불과하다. 그러나, 본 연구는 연구 추진방법에서도 언급했듯이 이머징 이슈 검출을 위한 최종적인 견고한 알고리즘을 제시하기보다는 기존에 과학기술 분야를 중심으로 이루어져 왔던 서지정보학적 관점의 이머징 검출 기법이 다학제적 융합 분야에서 어떤 결과를 도출할 수 있을지 검증하는 데 1차 목표를 두었다. 또한 추후 단계적 연구를 통해 점차 완성도 높은 알고리즘을 고안하여 적용하는 것을 최종 목표로 하기에 가급적 다학제적이며 융합적인 특성을 보이는 일부의 클러스터를 선택적으로 적용하여도 연구의 목적 달성에는 큰 무리가 없을 것으로 본다.

선별된 세 개의 클러스터는 라이덴 랭킹 2020 클러스터를 기준으로 #49, #985, #1346 클러스터이며, 각각 최종적으로 WoS를 통해 수집한 문헌의 수는 2006년부터 2018년까지 18,536건, 7,703건, 5,823건에 해당한다. 클러스터의 키워드 분석 기준이 될 저자키워드의 커버리지는 각각 81%, 67%, 67% 정도의 수준이며 정량적 수치로는 21,840개, 9,155개, 7,963개의 키워드를 실제 분석의 대상으로 하였다.

#49 클러스터는 주로 인적자원, 리더십, 직무만족, 조직 혁신, 조직 관계 등과 관련된 내용을 포함하고 있다. 총 21,840개의 키워드 중 출현 빈도순으로 가장 많이 등장하는 상위 10개에 해당하는 키워드는 leadership(1018건), job satisfaction(1024건), organizational commitment(640건), transformational leadership(618건), performance(440건), human resource management(433건), China(389건), organizational citizenship behavior(362건), leader-member exchange(338건), trust(331건)로 나타났다. 이러한 상위 그룹 키워드만으로도 사실 #49 클러스터를 구성하는 다른 키워드들의 특성과 분야를 유추할 수 있다. 다만, 이머징 이슈에서 이미 기존에 충분한 양적 성장을 이룬 키워드는 제외될 가능성이 높다. 따라서 본고에서 제안하는 방식을 적용했을 때와 도출되는 이머징 후보 이슈의 결과와 이유를 비교, 분석할 예정이다.

#985 클러스터는 가족관계, 혼인, 육아, 이혼, 양육과 관련된 내용들이 많이 포함된 것으로 보인다. 총 9,156개의 키워드 중 출현 빈도순으로 가장 많이 등장하는 상위 10

개의 키워드는 divorce(605건), marriage(594건), fertility(402건), cohabitation(358건), gender(273건), family(204건), family structure(198건), parenting(190건), fathers(172건), education(170건)으로 나타났다.

#1346 클러스터는 기후와 환경 변화에 관한 내용의 클러스터이다. 총 7,963개의 키워드 중 출현 빈도 기준 상위 10개의 키워드는 climate change(891건), climate policy(256건), uncertainty(210건), geoengineering(179건), mitigation(132건), global warming(131건), climate change mitigation(102건), integrated assessment(89건), paris agreement(88건), adaptation(86건)으로 나타났다. 기후위기 분야도 이미 메가 트렌드의 특성을 보이는 만큼 이미 익숙하게 들어온 키워드의 비중이 높았다. 이에, 본고가 제안하는 이머징 후보 이슈 검출 방법론을 통해 도출한 결과가 어떤 양상으로 나타날지 비교, 분석 할 필요가 있다. 즉, 이로써 이미 익숙하게 알려진 분야라 할지라도 이머징 특성을 고려했을 때 실제 도출되는 키워드가 달라질 수 있음을 확인하는 것이 본 연구의 주요한 목적과 의의가 될 것이다.

〈표 2-6〉 선별된 클러스터별 출현 빈도 기준 상위 10개 키워드

순위	#49	#985	#1346
1	leadership	divorce	climate change
2	job satisfaction	Marriage	Climate policy
3	organizational commitment	Fertility	Uncertainty
4	transformational leadership	Cohabitation	geoengineering
5	Performance	gender	mitigation
6	human resource management	family	Global warming
7	China	Family structure	climate change mitigation
8	Organizational Citizenship Behavior	parenting	Integrated assessment
9	Leader-member exchange	fathers	Paris agreement
10	Trust	Education	Adaptation

제3장

이머징 이슈 후보 도출 결과

제1절 제안하는 이머징 검출 방법 개요

제2절 검출 방법론 적용을 통한 이머징 이슈 후보 도출 과정

제3절 이머징 이슈 후보 도출 결과의 분석

제 1 절

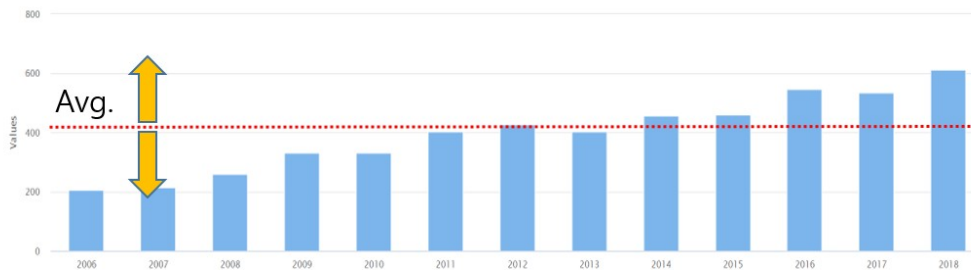
제안하는 이머징 검출 방법 개요

NATIONAL ASSEMBLY FUTURES INSTITUTE

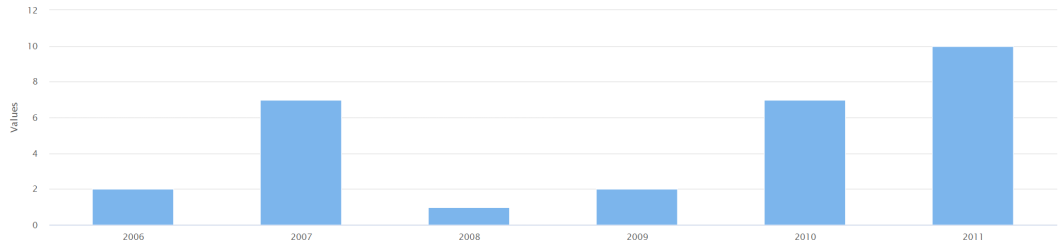
본 연구는 앞서 연구 방법에서 설명한 바와 같이 이머징 이슈의 여러 정의 중 신규성과 확장성에 집중하고자 한다. 특히, 연구에서 활용하는 라이텐 클러스터 문헌의 특성상 2006년부터 2018년까지의 서지 정보 중에서 저자 키워드의 패턴 분석을 통해 두 지표를 분석하였다.

먼저, 신규성은 특정 키워드가 다른 키워드에 비해 출현 빈도는 높지 않으나, 시계열적 특성을 살펴보았을 때 그 빈도가 어느 순간 급격히 증가하는 경우로 정의하였다. 이를 측정하기 위해, 각 키워드에 대한 ‘분산’을 산출 방법으로 제안하였다. 즉, 그림에서 나타난 바와 같이 평균을 기준으로 각 연도 별로 해당 키워드의 출현 빈도가 흩어져 있는 정도를 계산하여 그 값이 큰 경우 평균 대비 급격한 변화가 생긴 것으로 추정하였다.

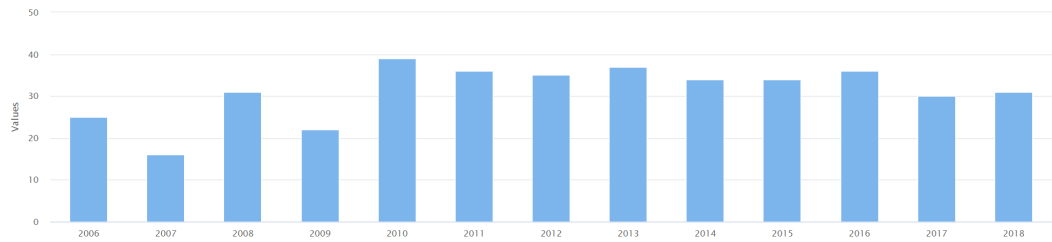
[그림 3-2]에서 예로 든 세 개의 키워드 중 두 개의 키워드를 비교할 경우, (a)는 평균 출현 빈도가 4.83이며 2006년부터 2011년까지만 등장하다가 이후 문헌에서는 발견되지 않았다. (a)에서 예로 든 키워드의 분산 값은 0.38로 산출되었다. 반면 (c)를 통해 예로든 키워드는 평균 출현 빈도가 399.15로 나타났고, 라이텐 클러스터가 제공하는 2006년부터 2018년까지 모든 연도에 해당 키워드가 등장하며, 이 경우 분산 값은 2.84로 계산되었다.



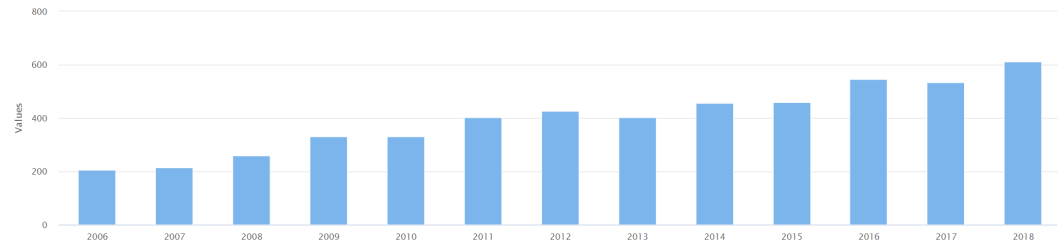
[그림 3-1] 분산을 활용한 신규성 분석 개념



(a) 키워드 출현 빈도 예시1



(b) 키워드 출현 빈도 예시2



(c) 키워드 출현 빈도 예시3

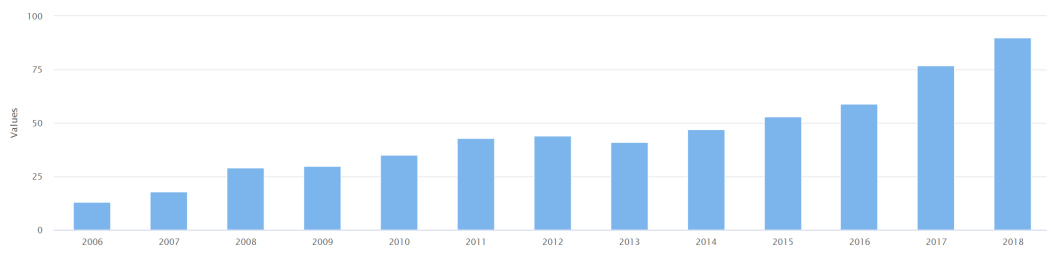
[그림 3-2] 분산 기반 키워드 신규성 분석 예시

따라서 본 연구에서는 두 키워드 (a), (c)에 대해서는 (c)에서 예로 든 키워드를 신규성이 높은 것으로 판단할 수 있겠다. 즉, 출현 빈도를 기준으로 평균값 대비 흩어진 정도가 (c)가 더 크기 때문에 상대적으로 (c)가 신규성의 특성을 더 풍부하게 지닌 것으로 보았다. 이는 (b)와 비교해 보면 더욱 명확해지는데, (b)의 경우 평균 출현 빈도는 31.23이고, (c)와 마찬가지로 모든 연도에서 등장하며, 분산 값은 0.09를 가진다. 즉, 그림에서도 살필 수 있듯이 상대적으로 적은 수의 출현이 변동 없이 거의 매년 등장해, 분산 값이 상대적으로 적을 수밖에 없다. 이런 경우, 이슈는 지속적으로 등장하고 있으

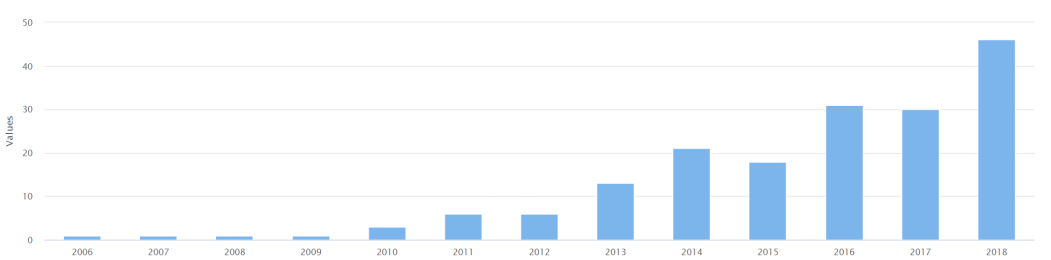
나 변화가 상대적으로 적어 신규성의 특성에서는 (c)보다 낮은 것으로 판단할 수 있겠다. 즉, 예시로 든 (a), (b), (c)의 세 가지 키워드 중 신규성 측면에서는 (c)를 가장 가치 있는 이머징 이슈 후보로 제시하고자 한다.

다음으로 또 하나의 신규성 지표로 활용하고자 하는 값은 전체 키워드의 평균 출현 빈도 대비 해당 키워드의 평균 출현 빈도이다. 이머징 이슈의 후보 검출에서 이미 문헌에서 충분한 양적 출현을 보이는 키워드는 상대적으로 그렇지 않은 키워드에 비해 이머징 후보로서의 가치가 떨어진다고 판단하였다.

즉, [그림 3-3]에서 나타낸 바와 같이 예를 들어 이머징 이슈 후보 도출을 위해 입력으로 사용한 특정 클러스터에서의 전체 키워드의 평균 출현 빈도를 45로 가정해 보겠다. (a)의 경우는 해당 키워드의 평균 출현 빈도가 44.54로 나타났고, (b)는 13.69로 산출되었다고 할 경우 (a)는 전체 키워드의 평균 출현 빈도에 육박하는 수치를 보이고 있다. 이는 이미 관련 문헌에서 주도적으로 등장하고 있는 이슈로 보아야 할 가능성이 크다는 의미이다. 반면, (b)의 경우 전체 평균에 비해 낮은 평균 출현 빈도를 드러내는데, 본 연구에서는 (b)와 같은 키워드가 이머징 이슈 후보로서의 가치가 더 높다고 판단하고자 하는 것이다.



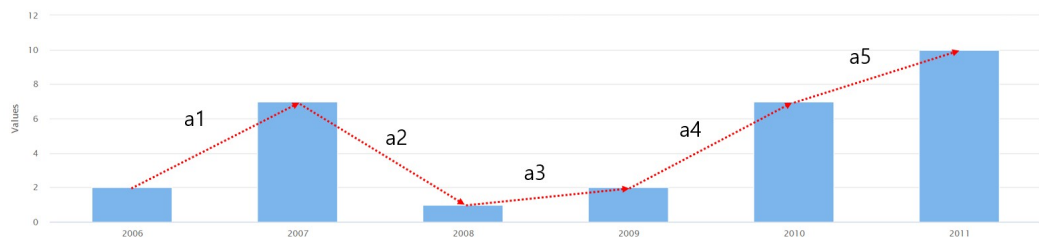
(a) 키워드 출현 빈도 예시1



(b) 키워드 출현 빈도 예시2

[그림 3-3] 평균 기반 키워드 신규성 분석 예시

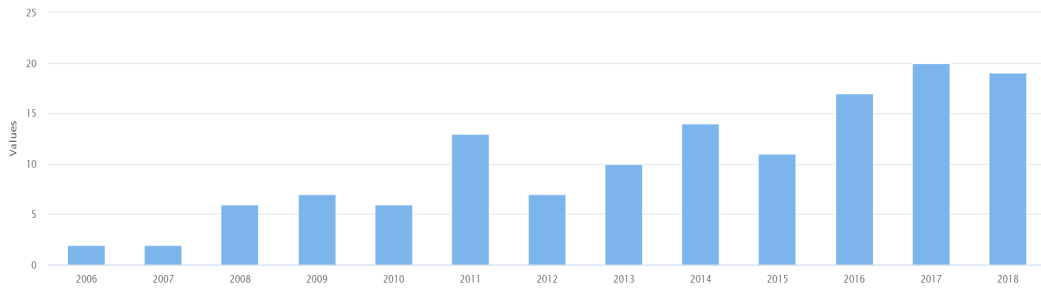
확장성과 관련하여서는 키워드의 출현 가속도 개념을 도입하였다. 그림과 같이 각 연도 별로 해당 키워드의 출현 회수에 대한 증감 가속도 값을 구하고, 이를 마지막 출현 연도까지 누적시켜 최종적으로 계산한 가속도 값을 기준으로 이머징 후보 이슈에 판별하였다. 즉, 각 연도별 출현 가속도 $a_1, a_2, \dots, a_5$ 값은 증감 변화에 따라 +/-의 부호를 갖는 일정 크기의 가속도로 산출되고, 최종적으로는 $a_1+a_2+\dots+a_5$ 값을 해당 키워드의 가속도 값으로 규정하여 클러스터 내의 전체 키워드의 순위를 비교하면 + 값의 가속도가 높은 키워드가 지속적으로 확장성을 보일 가능성이 크다고 본 것이다.



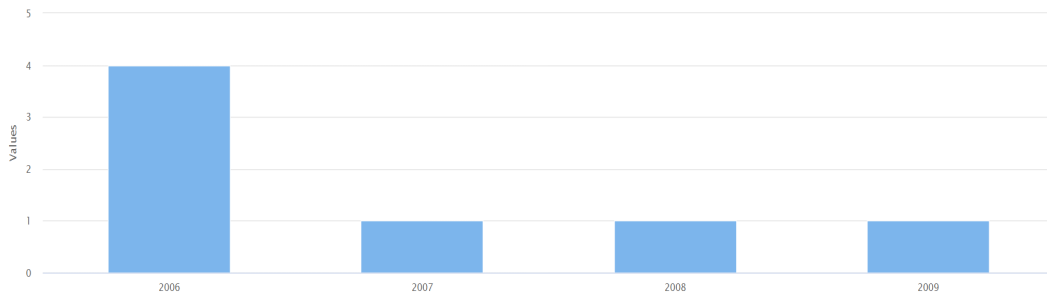
[그림 3-4] 가속도 개념을 활용한 확장성 분석 개념

예를 들어 [그림 3-5]에서는 두 개의 키워드 출현 경향을 보여 주고 있는데 (a)의 경우, 앞서 언급한 가속도 계산에 의하면 41.0으로 계산되고, (b)는-3.0으로 계산된다. 그림에서 제시한 두 가지 예는 출현 가속도 차이를 명확히 드러내고 그 차이를 비교하기 위한 다소 극단적인 경우로, 직관에 의해서도 확장성 여부는 판별이 가능한 수준이다. 그러나 수 만개 이상의 키워드를 실제 분석 값으로 입력하게 되면, 분석자가 직관적으로 판단하여 경향을 살펴보는 것은 사실상 불가능하다. 따라서 본 연구에서는 설명한 바와 같은 계산된 가속도 값을 활용하고자 하며, 결과적으로 확장성 측면에서는 (a)가 (b)보다 이머징 후보 이슈로서 가치가 더 높다고 판단하였다.

지금까지 설명한 신규성과 확장성의 개념을 활용해 이를 알고리즘화 하여 온라인 플랫폼으로 구현하였으며, 다음 절에서는 해당 플랫폼을 활용하여 분석 대상인 세 개의 클러스터에 직접 적용한 사례를 들어 설명하겠다.



(a) 키워드 출현 빈도 예시1



(b) 키워드 출현 빈도 예시2

[그림 3-5] 가속도 기반 키워드 확장성 분석 예시

제2절

검출 방법론 적용을 통한 이머징 이슈 후보 도출 과정

NATIONAL ASSEMBLY FUTURES INSTITUTE

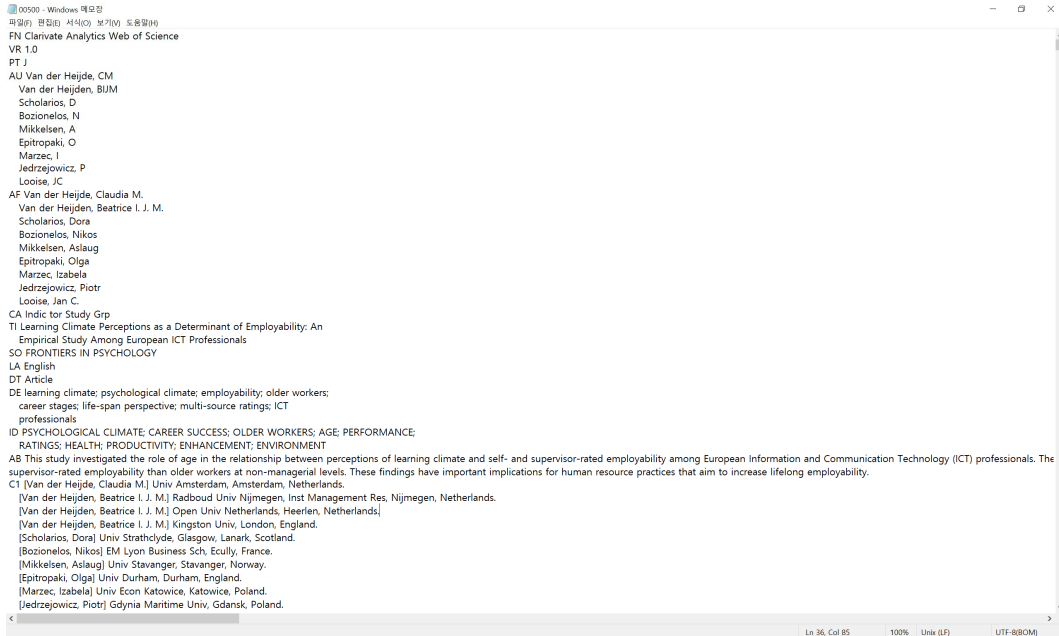
가. 이머징 후보 이슈 검출을 위한 온라인 플랫폼 구현

본 연구는 연구의 배경 및 필요성에서도 밝힌 바와 같이 대규모 문헌 데이터 속에서 이머징 이슈의 특성을 갖는 패턴을 찾는 방법론을 찾는 것과 동시에, 분석자가 이를 손쉽게 활용할 수 있도록 온라인 플랫폼을 동시에 구현하는 것을 목표로 삼았다. 이번 절에서는 신규성, 확장성 측면의 본격적인 분석에 앞서 실제 구현된 온라인 플랫폼의 주요 기능에 대해 살피고자 한다.

[그림 3-6]에서 보는 바와 같이 온라인 플랫폼의 초기 화면은 입력 파일의 선택에서 시작한다. 현재는 라이텐 클러스터의 적용을 위해 WoS의 서지정보 포맷을 읽을 수 있도록 구현하였으며, 유의어(synonym) 및 스팸(spam) 단어 처리를 위해 별도의 입력 파일을 받을 수 있도록 하였다. 모든 입력 파일은 텍스트(.txt) 파일의 형태로 읽을 수 있도록 구현하였다. 온라인 플랫폼은 파이썬(python)을 통해 개발하였다.

The screenshot shows a web application titled 'Emerging'. On the left is a dark sidebar with a menu containing '조외하기', '새로 만들기', '985_cluster', '49_cluster', and '1346_cluster'. The main content area is titled '새로 만들기' (New) and contains three sections: 'Files:', 'Synonym:', and 'Spam:'. Each section has a '파일 선택' (File Select) button and the text '선택된 파일 없음' (No files selected). Below these is a 'Title:' label followed by a text input field. At the bottom right of the main area is a '저장하기' (Save) button.

[그림 3-6] 이머징 이슈 후보 검출 플랫폼 초기 화면



[그림 3-7] WoS의 텍스트 형태 입력 파일

[그림 3-7]은 실제 본 연구의 분석에 활용된 라이텐 클러스터 #49에 대한 1번에서 500번까지의 서지정보를 포함한 텍스트 파일이며, 온라인 플랫폼 구현을 통해 서지정보 중 신규성, 확장성 분석에 활용할 저자 키워드를 별도로 분리하여 추출하도록 구현한 것이다. 또한, [그림 3-8]은 유의어 및 스팸 처리를 위한 텍스트의 포맷을 나타내고 있다.

*synonym - Windows 메모장

파일(F) 편집(E) 서식(O) 보기(V) 도움말(H)

A a aa aaa

B b bb

C c

|

(a) 유의어 파일 예시

*spam - Windows 메모장

파일(F) 편집(E) 서식(O) 보기(V) 도움말(H)

A

B

C

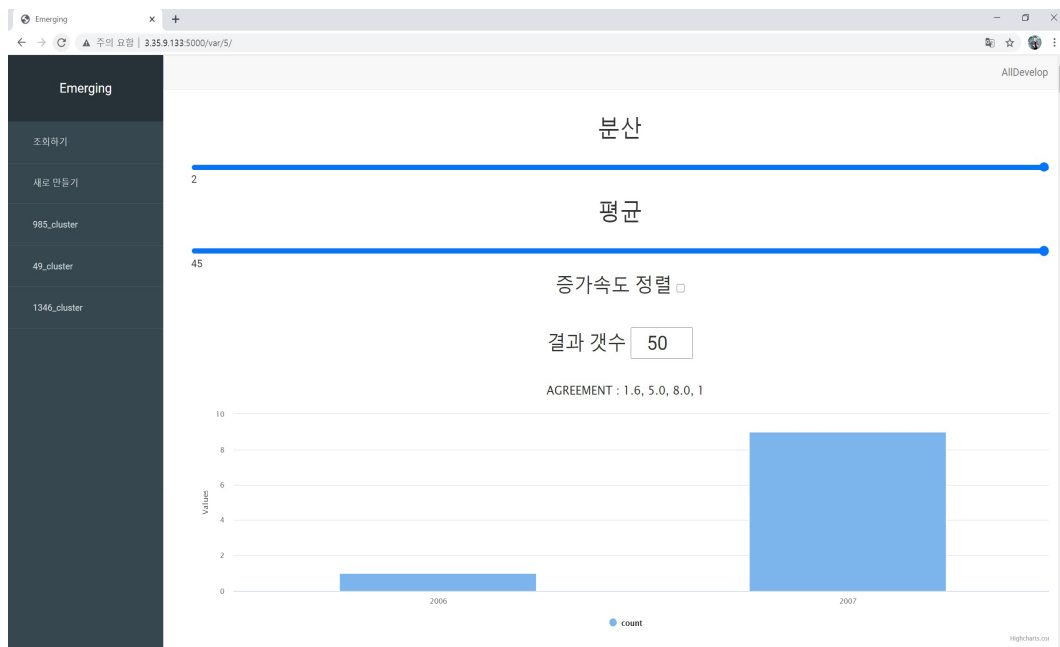
|

(b) 스팸 파일 예시

[그림 3-8] 유의어, 스팸 파일 입력 예시

즉, 유의어에서는 a, aa, aaa는 모두 A로 입력되도록 변환하며, b와 bb는 모두 B로 입력되도록 한다. 이를 통해서 키워드 중 실제로는 유사한 의미를 갖는데 다른 표현으로 쓰인 단어들을 모두 변환함으로써 분석의 질을 더욱 높일 수 있다. 스팸은 단순히 제거하고자 하는 단어의 리스트를 텍스트 형태로 입력하면, 스팸 리스트에 포함된 단어는 실제 신규성, 확장성 분석 과정에서는 제외되도록 하였다. 특히, 본 연구에서는 라이덴 클러스터의 WoS 서지정보를 활용하여 비교적 정제되어 있는 데이터를 확보할 수 있어 스팸의 사용을 별도로 하지 않았다. 그러나 WoS의 검색 기능을 활용해 특정 검색식으로 서지정보를 추출한 경우에는 일반적으로 검색식에 포함된 단어의 출현 빈도가 가장 높을 수 있기 때문에 스팸 리스트에 추가하여 제거하면 분석의 품질을 더 높일 수 있다.

[그림 3-9]은 실제 본 연구의 분석에 활용되는 라이덴 클러스터 중 하나인 #1346을 입력하여 분석한 화면의 결과이다. #1346은 제2장 분석데이터의 특성에서 살펴본 바와 같이 총 7963개의 저자 키워드로 구성되어 있으며, 분석은 서버의 특성에 따라 다를 수 있으나 대개는 수 분 이내에 아래와 같은 결과를 도출할 수 있다.



[그림 3-9] 라이덴 클러스터 #1346 분석 화면

화면은 분산, 평균, 증가속도 정렬, 결과 개수를 조정할 수 있도록 하였다. 분산은 앞서 설명한 바와 같이 신규성의 측정을 위해 계산된 분산 값을 분석자가 조정하여 결과 값을 출력하도록 하였으며, 평균 또한 신규성 측정 관점에서 키워드의 출현 빈도 조정을 통해 분석 결과 값을 출력할 수 있도록 구현되었다. 증가속도 정렬은 앞서 설명한 연도별 키워드의 출현 가속도 값을 계산하여 해당 가속도가 높은 순서로 키워드 결과 출력을 조정할 수 있도록 하였다. 마지막으로 결과 개수는 실제 스크롤을 통해 볼 수 있는 최종 출력 값의 개수를 분석자가 설정할 수 있도록 한 것이다. 이를 통해 분산, 평균, 가속도 등의 파라미터 조정 값에 따라 최종적으로 이머징 이슈 후보를 몇 개까지 도출할 것인지 분석자가 최종 설정할 수 있다.

```
for path in file_list:
    data_list = path.read().decode('utf-8').split('PT J')
    for data in data_list[1:]:
        if data.find("\nID ") != -1:
            subString = data[data.find("\nID ") + 3:data.find("\nID ") + 500]
            value_list = []
            if subString.find(";") != -1:
                ID_list = subString.split(";")
                for index, value in enumerate(ID_list):
                    if re.findall(r"^\n\w\w ", value, re.DOTALL):
                        value_list.append(value.split("\n")[0])
                        break
                    else:
                        value_list.append(value)
            else:
                value_list = [subString.split("\n")[0]]

        for ID in value_list:
            key = ID.strip().replace("\n ", " ")
            if key in spam_list:
                continue
            for syn in synonym_list:
                if key in syn:
                    key = syn[0]
            if data.find("\nPY ") != -1:
                year = data[data.find("\nPY ") + 4:data.find("\n", data.find("\nPY ") + 4)]
                result.setdefault(key, dict())
                result[key][year] = result[key].get(year, 0) + 1

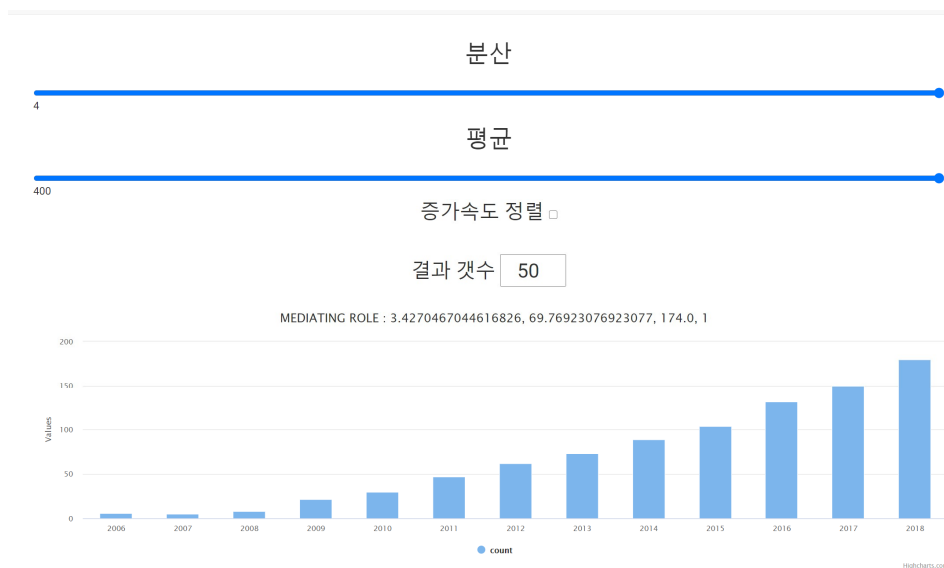
for word, value in result.items():
    count_list = []
    wordData = Word.objects.create(
        name=word,
        group=emerge
    )
    for year, count in value.items():
        Data.objects.create(
            word=wordData,
            year=year,
            count=count,
            group=emerge
        )
        count_list.append(count)
    wordData.var = numpy.var(count_list)/sum(count_list)
    wordData.mean = numpy.mean(count_list)
    speed = 0
    for index in range(len(count_list)-1):
        speed += count_list[index] - count_list[index+1]
    wordData.speed = speed
    wordData.save()
```

[그림 3-10] 온라인 플랫폼 구현 코드(파이썬) 중 텍스트 입력, 분산, 평균 계산 모듈

나. 구현된 플랫폼을 통한 이머징 이슈 후보 탐색 과정

구현된 온라인 플랫폼을 활용하여 본 연구의 분석 대상으로 설정한 라이텐 클러스터 #49, #985, #1346 세 개에 대해 본격적으로 이머징 이슈 후보를 탐색해 보았다. 먼저, 신규성 관점의 선별을 위해서 분산은 최대값을 유지하도록 설정하였다. 즉, 각 키워드별 평균 대비 흩어진 정도가 가장 큰 키워드를 이머징 이슈 후보로서의 가치가 가장 높을 것으로 판단하였다. 또한, 신규성 선별을 위한 두 번째 지표인 전체 키워드의 평균 출현 빈도에 대한 해당 키워드의 출현 빈도는 각각 1/2과 1/3로 필터링을 걸고자 한다. 마지막으로 확장성 관점의 선별을 위해 위에서 걸러진 키워드에 대해 최종적으로 평균 증감 가속도가 큰 키워드를 이머징 이슈 후보로서 가장 가치가 높을 것으로 예상하였다.

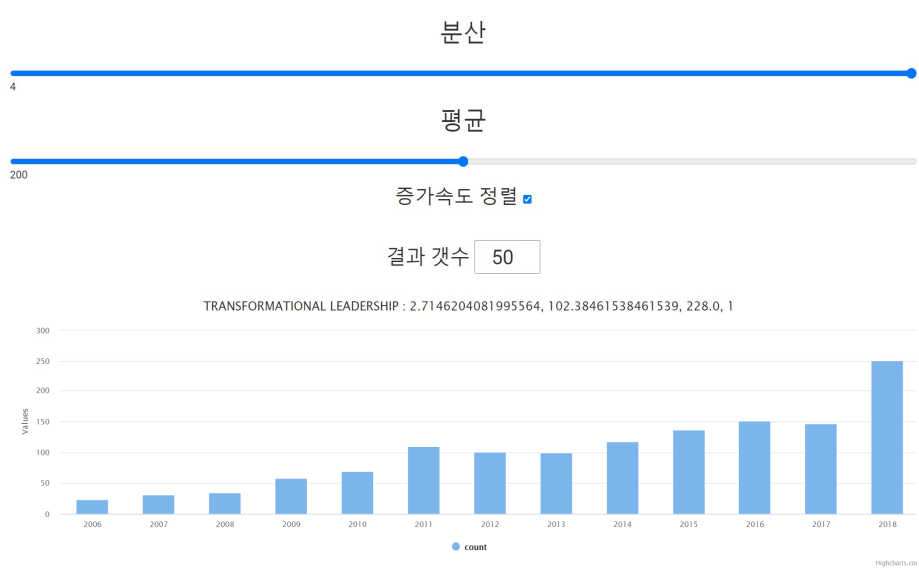
먼저, #49에 대해 WoS 파일을 처음 입력한 후 출력된 초기 결과물은 [그림 3-8]와 같다. 분산은 4가 가장 큰 값을 보이고, 전체 키워드의 평균 출현 빈도는 400으로 나타났다. 이 경우 출력되는 키워드는 ‘mediating role’인데, 출력된 수치는 각각 <분산, 평균, 가속도, 순위>를 의미한다.



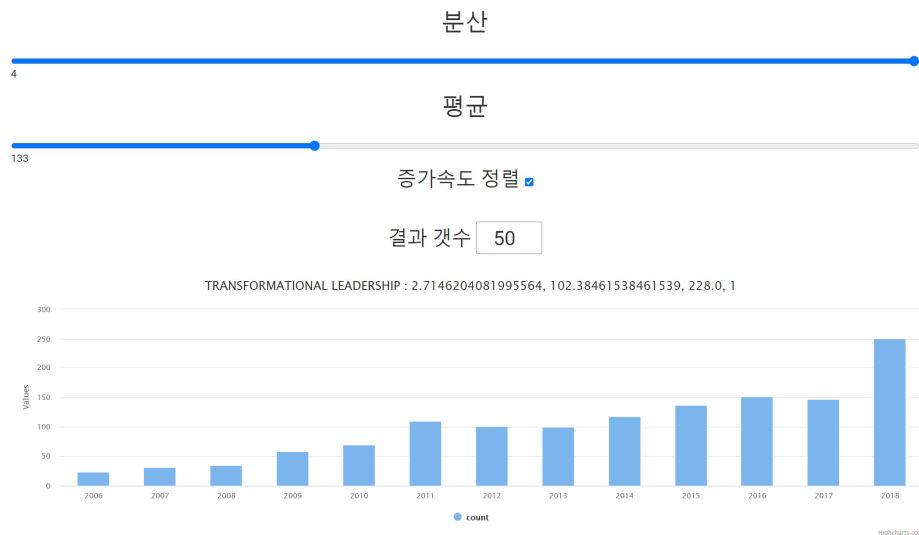
[그림 3-11] #49 클러스터의 초기 결과 출력화면

초기 출력된 값에서 앞서 설명한 바와 같이 분산 값은 최대한으로 유지하고, 평균은 그림과 같이 1/2, 1/3 지점으로 설정 값을 변경하여 출력하고자 한다. 또한, 가속도 계

산 값까지 반영하여 출력하기 위해 그림과 같이 ‘증가속도 정렬’ 옵션을 선택하여 최종 이머징 이슈 후보 도출에 활용하였다.



(a) 1/2 평균 값 설정 도출 결과

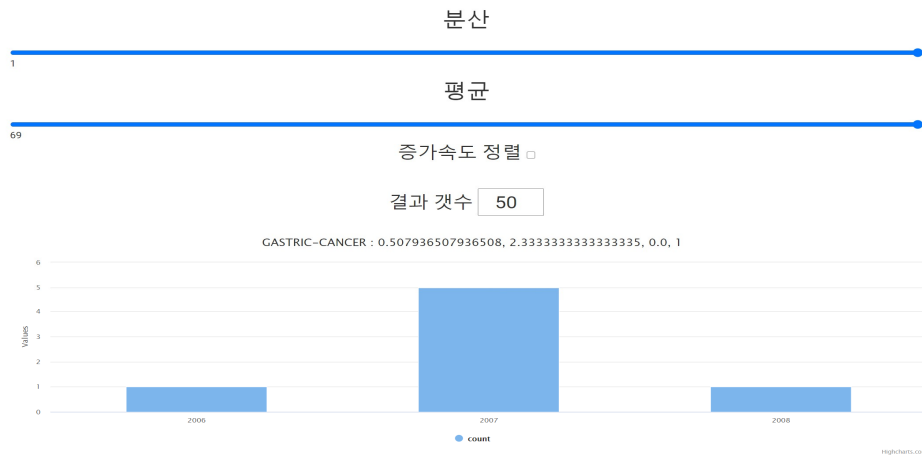


(b) 1/3 평균 값 설정 도출 결과

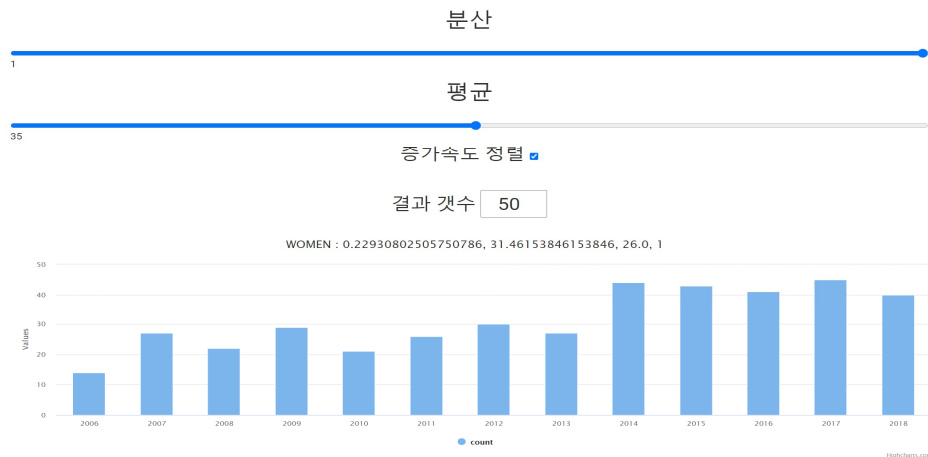
[그림 3-12] #49 클러스터의 이머징 후보 이슈 도출 결과

두 경우 모두 [그림 3-12] 에서 보듯이 1순위로 도출된 키워드는 ‘transformational leadership’이었다. 본 연구에서는 이렇게 도출된 상위 50개의 키워드 리스트와 상위 5개의 키워드에 대해서는 각 문헌의 초록(abstract)을 통해 파악한 주요 이슈에 대해 별도로 정리하여 제시하고자 한다.

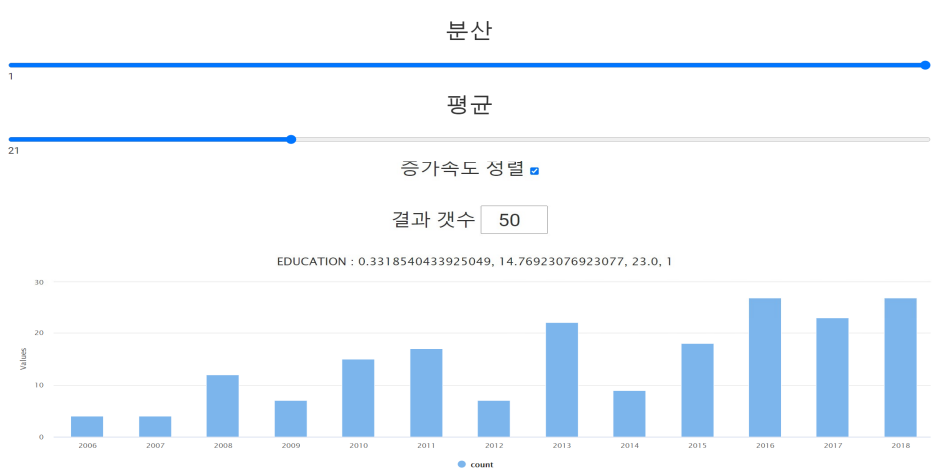
다음으로, #985 클러스터의 초기 출력 값은 [그림 3-10] (a)와 같다. 앞서 설명한 바와 같이 평균값을 1/2, 1/3로 조정하여 증가속도에 따라 최종 정렬했을 때의 출력 값을 (b), (c)에 나타냈다.



(a) #985 클러스터의 초기 결과 출력화면



(b) 1/2 평균 값 설정 도출 결과



(c) 1/3 평균 값 설정 도출 결과

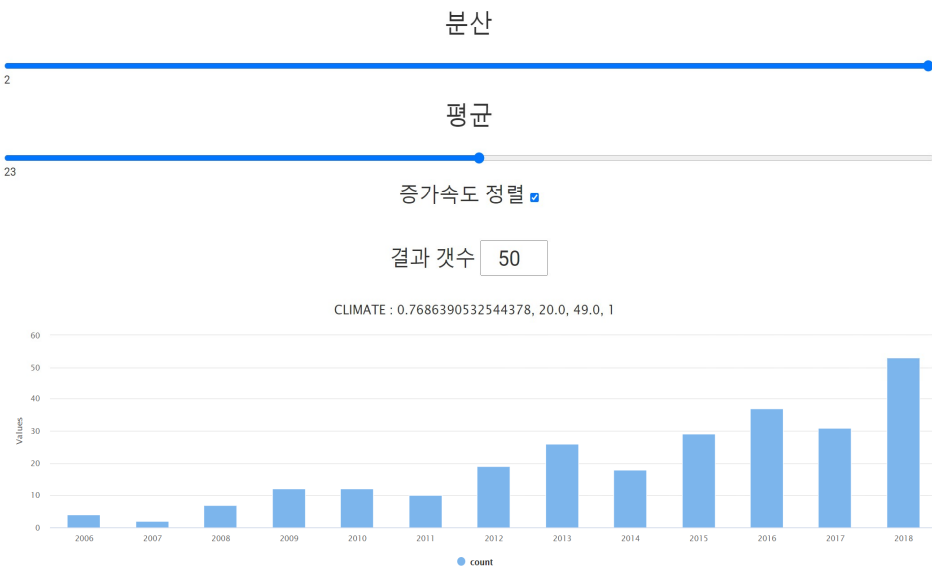
[그림 3-13] #985 클러스터의 이머징 후보 이슈 도출 결과

[그림 3-13]에서 보는 바와 같이 #985의 경우 1/2과 1/3의 조정 값에 따른 최종 출력 키워드가 다를 수 있다. 즉, 1/2의 경우 ‘women’이 도출되었고, ‘1/3’의 경우 ‘education’이 출력되었다. 이는 평균값의 조정에 따라 해당 클러스터 내의 출현 빈도에 따라 산출된 측정값이 달라서 출력 값에도 변화가 생긴 것으로 본 연구에서는 이런 경우 각각 1/2, 1/3에 대한 출력 값을 구분하여 제시하였다.

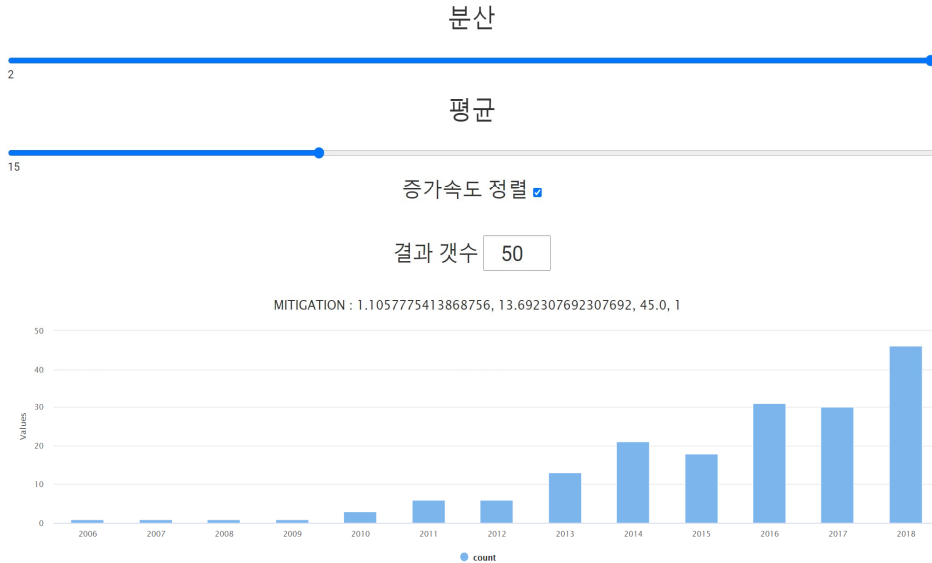
마지막으로 #1346에 대한 초기 출력 값은 [그림 3-14]의 (a)와 같다. 앞서 보인 다른 클러스터의 경우와 마찬가지로 평균값을 1/2, 1/3로 조정하여 증가속도 정렬을 통해 최종 정렬했을 때의 출력 값을 (b), (c)에 나타냈다. 도출 결과에서 살펴볼 수 있듯이, 초기 결과는 ‘agreement’가 나타났으나, 이후 평균값과 가속도 값을 반영했을 경우 1/2로는 ‘climate’, 1/3로는 ‘mitigation’이 최종적으로 가장 순위가 높은 키워드로 도출되었다. 제2장에서 살펴본 바와 같이 #1346 클러스터는 기후변화와 관련이 있었으며, 이는 우리가 익히 잘 알고 있는 이슈이므로 다른 두 개의 클러스터와 견주어 대조군의 성격을 지닌 것으로도 볼 수 있다.



(a) #1346 클러스터의 초기 결과 출력화면



(b) 1/2 평균 값 설정 도출 결과



(c) 1/3 평균 값 설정 도출 결과

[그림 3-14] #1346 클러스터의 이머징 후보 이슈 도출 결과

즉, 기후 분야의 경우 이제는 메가트렌드의 개념과 같이 익히 우리 사회에 중요한 어젠더로 자리 잡았음에도 불구하고, 여전히 문헌에서는 기후 문제와 관련 적응, 감축의 문제가 중요하게 다루어지는 것을 확인할 수 있었다. 그럼에도 불구하고 과연 상위 순위 50위에서는 어떤 키워드들이 도출되었는지, 우리가 미처 생각하지 못했던 새로운 키워드들이 얼마나 등장하고 있는지를 살펴보는 것이 본 연구 결과 분석의 중요한 포인트가 될 것으로 생각한다.

제3절

이머징 이슈 후보 도출 결과의 분석

NATIONAL ASSEMBLY FUTURES INSTITUTE

이번 절에서는 지금까지 설명한 이머징 이슈 후보 탐색 과정을 통해 도출된 최종 산출 키워드를 보다 상세히 살펴보고자 한다. 각 클러스터 별로 평균값 1/2과 1/3로 도출한 상위 50개의 키워드와 이중 상위 범주에 속한 5개의 키워드를 별도로 선택하여 클러스터를 구성하고 있는 문헌의 초록을 통해 해당 키워드가 어떤 문제를 제시하는지를 개략적으로 살펴보고자 한다.

가. #49 이머징 이슈 후보 도출 결과

〈표 3-1〉은 #49 클러스터에 대한 이머징 이슈 후보 상위 50개의 키워드를 표시한 것이다. 평균값을 1/2로 설정한 경우 transformational leadership, job-satisfaction, mediating role, behavior, impact 등이 이머징 이슈 후보로서 가치를 가질 것으로 나타났고, 평균값 1/3에서도 크게 다르지 않은 것으로 나타났다. 다만, 평균값 조정에 따라 1/2에서는 도출된 일부의 키워드가 1/3에서는 필터링 되어 나오지 않거나, 새롭게 등장하는 모습을 보였는데, perceptions, personality, self-determination theory, authentic leadership 등은 1/2에서는 등장하지 않았던 키워드였다.

상위 5개 키워드의 세부 이슈를 살펴보기 위해 관련 문헌의 초록에서 살펴본 결과, 먼저 ‘transformational leadership(혁신적 리더십)’은 리더가 팀원과의 협력으로 변화를 감지하고, 영감을 통해 변화를 이끌어가는 비전을 만들고, 그룹의 구성원들과 변화를 실행하는 리더십 이론이다. 이 이론에 따르면 혁신적 리더십을 통해 리더는 구성원들에게 영감을 불어넣어 주어야 하고, 구성원들에게 롤 모델로서의 이상(理想)을 제시해야 한다고 한다. 또한, 리더가 구성원들이 스스로 생각할 수 있도록 꾸준히 격려하여 창의적인 아이디어를 낼 수 있게 협력해야 함을 강조하며, 리더와 구성원 사이의 협력 관계가 깊을 때 비로소 리더는 구성원의 잠재력을 발전시키기 위해 자원과 시간을 충분히 할당한다고 한다.

다음으로 ‘직무만족도(job-satisfaction)’는 조직의 구성원이 자신의 직업에 대한 동기부여가 강하고, 스스로 만족감을 느끼는 범위로 정의된다. 직무 만족도는 직업 안정

성, 경력 및 성장, 일과 삶의 균형, 급여 조건, 책임 수준 등의 요소로 측정할 수 있다고 한다. 이는 개인의 심리적 요인과의 매우 연관성이 높으며, 향후 조직과 직장 등에서 구성원의 행복감 제고를 위한 측정 방법과 이에 따른 개선 방향의 관점에서도 중요한 이슈로 다루어야 하겠다.

세 번째와 네 번째 키워드는 ‘mediating role’, ‘moderating role’이다. 번역하면 모두 ‘중재역할’ 정도로 표현할 수 있다. 다만, 관련 문헌에 mediating은 갈등에 연루된 사람들을 합의에 이르도록 중개 역할을 강조하는 것으로, moderating은 회의나 토론 등에서 합의에 도달하기 위해 전문적 코멘트나 대화의 흐름 및 방향 조정, 통제의 역할을 의미한다고 되어 있다. 조직과 직장에서의 다양한 갈등과 의견의 상충에서 이를 중재하여 합의를 도출하도록 하는 기능, 역할, 리더십 등에 대한 이슈를 다루는 것으로 추정한다. 따라서 이슈를 다룰 때에는 갈등으로 인해 극한 상황에 이르지 않도록 하는 ‘중재(mediating)의 역할’과 보다 전문성을 바탕으로 대화의 흐름과 방향을 통제하며 합의를 도출하는 ‘조정(moderating)’의 역할로 구분해야 한다.

마지막 키워드는 ‘organizational citizenship behavior(조직 시민권 행위)’이다. 이는 1988년 데니스 오르간에 의해 ‘공식적인 보상 시스템에 의해 보상되지 않는 개인의 행동’으로 처음 정의되었다고 한다. 즉, 조직 내에서 직원이 자유로운 의지로 동료들 지원하고 조직 전체에 혜택을 주는 모든 긍정적이고 건설적인 행동을 지칭한다. 이는 이타주의, 예의, 양심, 미덕 등의 요소로 인해 발현된다고 하며, 이를 통해 조직 구성원의 사기 및 업무 성과 증대, 구성원 간의 더 나은 상호작용, 스트레스 감소 등과 같은 긍정적인 효과를 줄 수 있다고 한다.

이상으로 살펴본 상위 5개의 주요 이슈는 제2장에서 살펴본 quantitative, work engagement, transformational leadership, job satisfaction, leadership 등과 비교해 보면 다소 차이를 보이고 있음을 알 수 있다. 즉, 단순회귀분석으로 키워드의 성장 기울기를 살펴본 키워드와는 일부 겹치기 하지만 본 연구에서 제안한 방법에 의해서는 다른 관점의 키워드가 도출되는 것을 확인할 수 있었다. 결론적으로 #49는 조직, 기업, 직장 내에서의 리더십, 조직심리, 조직관계 등과 관련하여 <표 3-1>에서 보이는 것과 같은 키워드가 향후 중요성이 증대될 이머징 이슈의 후보로 제시되고 있다.

〈표 3-1〉 #49 이머징 이슈 후보 상위 50개 키워드

순위	1/2	1/3
1	transformational leadership	transformational leadership
2	job-satisfaction	mediating role
3	mediating role	moderating role
4	behavior	meta analysis
5	impact	management
6	moderating role	organizational citizenship behavior
7	meta analysis	commitment
8	management	leadership
9	organizational citizenship behavior	human-resource management
10	commitment	consequences
11	leadership	outcomes
12	human-resource management	organizations
13	consequences	social-exchange
14	outcomes	firm performance
15	antecedents	job-performance
16	organizations	leader-member exchange
17	social-exchange	perceptions
18	firm performance	resources
19	job-performance	work engagement
20	leader-member exchange	perceived organizational support
21	resources	personality
22	work engagement	abusive supervision
23	perceived organizational support	perspective
24	abusive supervision	motivation
25	perspective	burnout
26	motivation	member exchange
27	burnout	engagement
28	member exchange	psychological empowerment

순위	1/2	1/3
29	engagement	employee creativity
30	psychological empowerment	creativity
31	employee creativity	psychological safety
32	creativity	behaviors
33	psychological safety	job demands
34	behaviors	employee voice
35	job demands	mediation
36	employee voice	intrinsic motivation
37	mediation	ethical leadership
38	intrinsic motivation	emotional exhaustion
39	ethical leadership	performance work systems
40	emotional exhaustion	<u>self-determination theory</u>
41	performance work systems	<u>authentic leadership</u>
42	conservation	conservation
43	employee engagement	employee engagement
44	servant leadership	servant leadership
45	method bias	method bias
46	statistical control	statistical control
47	work behavior	work behavior
48	dark triad	dark triad
49	mechanical turk	mechanical turk
50	system strength	system strength

나. #985 이머징 이슈 후보 도출 결과

〈표 3-2〉은 #985 클러스터에 대한 이머징 이슈 후보 상위 50개의 키워드를 표시한 것이다. 평균값 1/2로 설정한 경우 women, education, mortality, outcomes, europe 등의 키워드가 추출되었고, 평균값 1/3로 설정한 경우에는 education, mortality, outcomes, europe, relationship quality 등의 키워드가 도출되었다. #985 클러스터의 특성상 범용적인(general) 용어의 출현이 다소 잦은 편이며, 이러한 단어가 본 연

구에서 제시한 신규성과 확장성의 방향성까지도 일치한 것으로 보인다. 따라서, 이런 경우 지나치게 범용적인 용어를 활용하기 보다는 주요 출현 키워드를 살펴, 특수한 이슈를 반영할 것으로 예측되는 키워드의 최종 선택이 중요할 것으로 판단한다. 즉, 실제 이머징 이슈의 후보로서의 가치는 relationship quality, social support, fragile families, socio-economics status 등의 키워드에서 발굴하는 것이 보다 합리적으로 보인다.

따라서 상위권의 주요 키워드에서 앞서 언급한 범용적인 단어는 제외하여 살펴보고자 한다. 먼저 ‘관계의 질(relationship quality)’이다. #985 클러스터는 제2장에서 분석한 바와 같이 주로 가족관계와 관련한 문헌을 포함하고 있다. 따라서 관계의 질은 가족 관계 내의 의미로 국한하여 해석해야 한다. 관련 문헌에서는 양육 과정에서 부모의 참여 수준 및 부모와 자녀의 상호 관계, 한 부모 가정에서 계부, 계모와 자녀 간의 긍정 및 부정의 상관관계, 미혼, 이혼, 양부모 등 불안정한 가족 구성 관계로 인해 발생할 수 있는 정신 건강과 갈등에 관한 이슈를 다루고 있는 것으로 보인다.

다음으로 ‘사회적 지원(social support)’을 살펴보았다. 관련 문헌은 앞서 살펴본 관계의 질에서도 언급된 한 부모 가정, 양부모 가정, 이혼 및 미혼 등으로 인한 불완전한 가족 관계와 관련한 사회적 지원을 다루고 있다. 즉, 가족 관계의 변화, 새로운 환경에 적응하도록 부모의 지원을 통한 심리적 안정감 증대, 사회적 공동 양육, 자녀의 생애 주기 속에서 부모의 지원 정도와 이를 보완하기 위한 복지차원의 지원 등과 관련한 세부적인 이슈를 다루고 있음을 관찰할 수 있었다.

나머지 세 개의 키워드는 비슷한 맥락을 포함하고 있는 것으로 ‘fragile families(깨지기 쉬운 가족)’, ‘socio-economics status(사회경제적 지위)’, ‘instability(불안정성)’에 주목하였다. 관련 문헌에서 살펴본 결과, 도출된 키워드에서도 유추할 수 있듯이 경제적 격차 및 양육 환경의 불평등(주거, 직업, 노동 불안정 등), 한 부모 가정에서의 양육비 격차, 부모의 양육 관심도, 동성 커플 간의 혼인 등에 따라 가족 공동체를 지속할 수 없도록 하는 사회적 요인과 이에 대한 사회 제도적 관심에 관한 내용을 다루고 있는 것을 알 수 있었다. 양육 환경의 격차, 불평등은 안정적인 가족 공동체를 위협하는 요인으로 향후 이에 대한 사회적 대응 방안 마련이 이머징 이슈의 후보로서 중요하게 검토될 것이다.

제2장에서 키워드 성장 기울기로 살펴본 상위 주요 5개의 키워드는 marriage, divorce, fertility, education, gender로 나타났는데, 특히 5개의 키워드 전체가 2006년부터 2018년까지 서서히 증가하며 유사한 흐름을 보이고 있었다. 관련 키워드는 본 연구에

서 제안한 방법을 적용한 경우, 상위 50개의 키워드에는 모두 포함되었으나, 순위에는 다소 차이가 발생한 것을 알 수 있다. 다만, #985 클러스터가 결혼, 가족 관계, 양육 등에 관한 문헌을 주로 포함하고 있어서 대체로 유사한 키워드를 도출하는 것으로 보인다. 다만, 본 연구에서 제안한 방법으로 도출된 키워드가 보다 더 상위 수준의 포괄적 문제와 연관한 것을 알 수 있다. 즉, marriage, divorce, fertility, education, gender 등의 키워드는 relationship quality, social support, fragile families, socio-economics status와 관련하여 원인이 되거나, 세부 현상을 설명하는 것으로 볼 수 있다.

〈표 3-2〉 #985 이머징 이슈 후보 상위 50개 키워드

순위	1/2	1/3
1	women	education
2	education	mortality
3	mortality	outcomes
4	outcomes	europe
5	europe	relationship quality
6	relationship quality	social support
7	social support	depression
8	health	fragile families
9	depression	instability
10	fragile families	union dissolution
11	instability	socio-economics status
12	union dissolution	associations
13	socio-economics status	older-adults
14	associations	strategies
15	older-adults	division-of-labor
16	strategies	stage
17	division-of-labor	germany
18	stage	breast-cancer
19	germany	family policies
20	breast-cancer	great recession
21	family policies	educational gradient

순위	1/2	1/3
22	great recession	schizophrenia
23	schizophrenia	life expectancy
24	life expectancy	child-support enforcement
25	child-support enforcement	sex-ratio
26	sex-ratio	longitudinal data
27	longitudinal data	OECD countries
28	OECD countries	mate-selection
29	mate-selection	house instability
30	house instability	fertility decisions
31	fertility decisions	joint physical custody
32	joint physical custody	shared residence
33	shared residence	focus group research
34	focus group research	insurance status
35	insurance status	socio-economic success
36	socio-economic success	me
37	me	surveillance
38	surveillance	school readiness
39	school readiness	female headship
40	female headship	gastric-cancer
41	gastric-cancer	family issues
42	family issues	cardiovascular-disease
43	cardiovascular-disease	rise
44	rise	gender equity
45	gender equity	family transitions
46	family transitions	academic-achievement
47	academic-achievement	prevention program
48	prevention program	explanatory mechanism
49	explanatory mechanism	<u>family alliance</u>
50	19th-century	19th-century

다. #1346 이머징 이슈 후보 도출 결과

마지막으로 <표 3-3>는 #1346 클러스터에 대한 이머징 이슈 후보 상위 50개 키워드를 표시한 것이다. 평균값 1/2로 설정한 경우 climate, mitigation, impacts, scenarios, carbon 등의 키워드가 도출되었고, 평균값 1/3으로 설정한 경우에는 mitigation, carbon, governance, framework, models 등의 키워드가 도출되고 있었다. 평균값 1/3로 설정한 경우 평균값 1/2에서는 추출되지 않았던, transportation sector, impact assessment, agricultural output 등의 키워드가 새롭게 등장하였다.

#1346은 제2장에서도 살펴본 바와 같이 ‘기후’와 관련된 문헌을 포함한 클러스터이다. 기후 문제는 이미 과학기술, 사회과학 등의 다양한 분야에서 연구가 수행되고 있다. 따라서 기후 이슈 자체가 이미 이머징 이슈로 보기에는 한계가 있으나, 앞서 설명한 바와 같이 본 연구에서 제안하는 방법으로 관련 문헌을 검토했을 때 나타나는 새로운 키워드를 살펴보는 것도 의미가 있기에 #1346 키워드를 분석 대상에 포함하였다.

그러한 관점에서 상위에 속한 주요 5개의 키워드를 살펴보면, 우선 ‘land-use(토지 이용)’과 관련된 키워드가 등장한다. 해당 키워드를 포함한 문헌에서는 주로 기후 위기로 인한 식량 안보와 농업 위기, 토지 활용의 용도에 따른 온실가스 배출량의 차이 등의 내용을 다루고 있었다.

다음으로 살펴본 키워드는 ‘carbon(탄소)’와 ‘social cost(사회적 비용)’이었다. 특히, 이들은 실제적으로는 맥을 같이 하고 있었는데, 즉 탄소 배출과 탄소에 의한 사회적 비용이 대부분의 문헌에서 함께 등장하였다. 탄소의 영향을 최소화하기 위한 배출 경로, 추가 탄소 배출에 따른 미래의 경제적 피해(SCC, social carbon cost), 기후 피해가 생산성에 미치는 영향과 삶의 질 향상을 위한 탄소 감소량과 그 사회적 비용 등에서 보듯이 탄소를 기후 변화 악화의 원인으로 지목하였다. 또한, 이에 대한 피해 감소를 위해 사회적으로 감수해야 할 경제적 손실에 대한 내용을 주요 이슈로 다루고 있음을 살펴볼 수 있었다.

마지막으로 살펴본 키워드는 ‘bioenergy(바이오 에너지)’이다. 대다수의 문헌에서 미래사회의 친환경 에너지원으로서 바이오매스와 그 경제적 효율성, 농업과 임업의 부산물에 따른 유기 폐기물에서 배출되는 탄소 포집 및 저장(BECCS), 바이오 에너지 활성화와 그에 따른 탄소 감축량 산정, 기존 발전 설비(화석 등)의 바이오 에너지 시설로 재개조 등과 같은 기후환경 변화에 대한 대응으로 바이오 에너지의 확대와 관련한 내용을 다루고 있음을 확인할 수 있었다.

제2장에서 클러스터의 주요 특성으로부터 파악한 키워드 분석에서는 climate change, paris agreement, geoengineering, climate change mitigation, climate policy 등이 높은 출현 빈도와 양적 성장세를 보이는 것으로 나왔다. 특히, paris agreement와 같은 키워드는 2015년 이후 다른 키워드 대비 기울기가 매우 가파르게 증가하는데, 본 연구에서 제안한 방법으로 도출된 결과에서도 평균값을 1/2로 설정하였을 때는 상위 29위로 나타났으며, 평균값을 1/3로 설정한 경우, 상위 26위로 추출되는 것을 확인하였다.

기후와 관련한 이슈를 주로 다루는 #1346 클러스터에서 출현 빈도만으로는 climate change(891건), climate policy(256건), uncertainty(210건), geoengineering(179건), mitigation(132건), global warming(131건), climate change mitigation(102건), integrated assessment(89건), paris agreement(88건), adaptation(86건)의 키워드가 도출된다. 반면에 본 연구에서 제안한 신규성과 확장성의 기준에 따라 도출한 방법을 활용하면 단순 출현 빈도만으로는 도출되지 않았던 신규 키워드가 도출되는 것을 확인할 수 있었다.

〈표 3-3〉 #1346 이머징 이슈 후보 상위 50개 키워드

순위	1/2	1/3
1	climate	mitigation
2	mitigation	carbon
3	impacts	governance
4	scenarios	framework
5	carbon	models
6	governance	pathways
7	framework	land-use
8	models	carbon-dioxide
9	pathways	science
10	land-use	temperature
11	carbon-dioxide	politics
12	science	social cost
13	temperature	CO2 emissions
14	politics	storage

순위	1/2	1/3
15	social cost	bioenergy
16	CO2 emissions	adaptation
17	storage	dynamics
18	bioenergy	system
19	adaptation	reduction
20	dynamics	2 degrees-C
21	system	sector
22	reduction	CMIP5
23	2 degrees-C	CO2 capture
24	sector	greenhouse-gas emissions
25	CMIP5	risk
26	CO2 capture	paris agreement
27	greenhouse-gas emissions	climate-change mitigation
28	risk	transition
29	paris agreement	CO-benefits
30	climate-change mitigation	air-quality
31	transition	aerosols
32	CO-benefits	agreement
33	air-quality	climate-change research
34	aerosols	CCS
35	agreement	taxes
36	climate-change research	renewable energy
37	CCS	injection
38	taxes	economic-growth
39	renewable energy	degrees-C
40	injection	negative emissions
41	economic-growth	damage
42	degrees-C	fossil-fuel
43	negative emissions	sulfur injections

순위	1/2	1/3
44	damage	poverty
45	fossil-fuel	regime complex
46	sulfur injections	<u>transportation sector</u>
47	poverty	cumulative carbon
48	regime complex	decarbonisation
49	cumulative carbon	<u>impact assessment</u>
50	decarbonisation	<u>agricultural output</u>

제4장

결론

제1절 요약 및 결론

제2절 연구의 한계 및 향후 계획

제 1 절

요약 및 결론

NATIONAL ASSEMBLY FUTURES INSTITUTE

본 연구는 미래 환경에 변화를 일으키는 여러 가지 요인들 중에서 '이머징 이슈'에 집중하였다. 특히, 이머징 이슈의 선제적 발굴과 그에 대한 대응 정책의 설계를 위해서는 다양한 환경 스캐닝을 통해 약한 신호를 지속적으로 감지하여 분석하는 체계 구축이 중요하다. 본 연구에서는 이머징 이슈가 갖는 특징을 정의하고, 대량의 데이터 속에서 이머징의 정의에 부합하는 패턴을 보이는 키워드를 이머징 후보 이슈로 도출하고자 하였다.

관련된 선행연구에서는 주로 과학기술 분야의 연구가 활발한 것을 알 수 있었고, 이머징 이슈의 검출에 활용되는 데이터는 서지학적으로 정제된 정보를 보유하고 있는 문헌 데이터와 온라인에서 수집할 수 있는 비정형 데이터 등의 다양한 요소를 포함하고 있었다. 본 연구는 과학기술 분야를 넘어 인문사회 분야에까지 포괄적인 이머징 후보 이슈를 발굴하고자 하였고, 이를 위해 네덜란드 라이덴대학에서 WoS를 기반으로 발표하는 라이덴 클러스터를 분석 대상 데이터로 설정하였다.

총 4,013개의 클러스터 구성된 2020년의 라이덴 클러스터 중 본 연구에 적합한 세 개의 클러스터를 내부 연구진을 중심으로 선별하였다. 또한 포괄적인 사회과학 분야의 이슈를 다루며, 다학제적 또는 융합적 관점으로 많은 이슈를 제공할 것으로 예측되는 클러스터를 중점적으로 살펴보았다. 여기에 추가하여 충분한 규모의 데이터를 확보하고자 5,000건 이상의 문헌을 보유한 클러스터를 분석 대상 클러스터의 선별 기준에 포함시켰다.

그 결과 #49, #985, #1346 세 개의 클러스터를 선택하였으며, 각각의 클러스터는 2000년부터 2019년까지 발간된 문헌을 2만 9890건, 만 0670건, 8434건씩을 포함하고 있다. #49의 경우 평균 발간연도는 2011년이고, 상위 5개의 발간 매체는 인적자원, 조직, 심리 등에 관한 저널로 구성되어 있으며, 주요 키워드는 조직 및 리더십에 관한 것이었다. #985는 평균 발간연도가 2011년이고, 상위 발간 매체 5개는 가족, 결혼, 인구 등과 관련하며 이혼, 동거, 가족 간 갈등 등의 키워드가 주요한 특성으로 나타났다. 마지막 #1346은 평균 발간연도가 2012년이었으며, 기후, 에너지, 환경과 관련한 주요 매체 및 연관 키워드를 특성으로 하였다.

본격적인 이머징 이슈 방법론 적용에 앞서, 선별된 클러스터의 특성을 파악하기 위해 VoSviewer의 클러스터링 알고리즘과 가시화 방법을 활용하여 그 특성을 살펴보았다. #49 클러스터는 5개의 세부 클러스터로 구성되어 있으며, 조직, 기업 내의 직무, 리더십, 관계, 조직심리 등에 관한 내용을 담고 있다. 이와 관련하여 직무 만족도 등을 제고시키기 위한 조직 교육, 리더십 향상, 감정적 교감, 사회적 관계 향상 등의 내용이 고빈도의 출현과 인용수로 나타났다.

#985 클러스터는 총 9개의 세부 클러스터로 구성되었는데 주로 결혼과 가족 관계, 양육 등에 관한 내용이며, 이와 관련하여 언급한 키워드들이 네트워크상에서 중심으로 다루어진 것을 볼 수 있었다. 마지막으로 #1346 클러스터는 총 9개의 세부 클러스터로 구성되었으며, 이는 기후, 환경 변화와 관련된 내용이다. 특히, 기후 위기 분야는 이미 중점적으로 다루어지고 있는 이슈인 만큼 세부 클러스터를 구성하고 있는 키워드 역시 익숙하게 접한 항목들이 많았다. 따라서 실제 본 연구에서 제안하는 이머징 후보 이슈 검출 방법론을 통해 도출한 결과와 어떤 차이점을 보이는지 대조군으로 작용할 것이다.

본 연구에서 제안하는 이머징 후보 이슈 검출 방법은 이머징 이슈의 여러 정의 중 신규성과 확장성에 집중한다. 신규성은 특정 키워드가 다른 키워드에 비해 높은 출현 빈도는 나타내고 있지는 않으나, 시계열적 특성에서 어느 순간 출현 빈도가 급격히 증가하는 경우로 정의하였다. 이를 측정하기 위해, 각 키워드에 대한 '분산'과 전체 키워드의 평균 출현 빈도 대비 해당 키워드의 평균 출현 빈도를 산출 방법으로 제안하였다. 확장성과 관련하여서는 키워드의 출현 가속도 개념을 도입하였다. 각 연도별로 해당 키워드의 출현 회수에 대한 증감 가속도를 구하고, 이 값을 마지막 출현 연도까지 누적시켜 최종적으로 계산한 가속도 값을 기준으로 이머징 후보 이슈 판별에 활용하였다.

위의 신규성, 확장성의 개념은 파이썬을 활용하여 온라인 플랫폼으로 구현하였으며, 라이텐 클러스터의 입력을 위해 WoS의 서지정보 포맷을 처리하였으며, 추가로 유의어(synonym)와 스팸(spam) 단어 처리를 위해 별도의 입력 파일을 받을 수 있도록 하였다. 모든 입력 파일은 텍스트(.txt) 파일의 형태로 입력되도록 구현하였다. 따라서 라이텐 클러스터가 아니어도, 실질적으로는 WoS의 DB는 모두 처리할 수 있는 확장성을 갖는다고 볼 수 있다.

이상에서 구현된 온라인 플랫폼을 활용하여 #49, #985, #1346에 대한 클러스터를 분석하였으며, 신규성 관점의 선별을 위해서 분산은 가장 최대값을 유지하도록 설정하고, 전체 키워드의 평균 출현 빈도에 대비한 해당 키워드의 출현 빈도는 각각 1/2과 1/3에 대해 필터링을 걸어 이머징 이슈 후보를 도출하였다. 또한, 확장성 관점의 선별

을 위해 위의 걸러진 키워드에서 최종적으로 평균 증감 가속도가 큰 키워드를 이머징 이슈 후보로서 가장 가치가 높다고 판단하였다.

#49 클러스터의 분석결과, 평균값 1/2로 설정한 경우 transformational leadership, job-satisfaction, mediating role, behavior, impact 등이 이머징 이슈 후보로서 가치를 가질 것으로 도출되었고, 평균값 1/3로 설정한 경우 perceptions, personality, self-determination theory, authentic leadership 등의 키워드가 새롭게 등장하는 것을 관찰할 수 있었다. 이와 더불어 상위권에 등장하는 주요 키워드 5개를 별도로 선별하여 실제 해당 키워드를 포함하는 문헌의 초록 분석으로 세부 이슈를 파악하였다. #49 클러스터에서는 tranformational leadership(혁신적 리더십), job-satisfaction(직무만족도), mediating role(중재역할), moderating role(조정역할), organizational citizenship behavior(조직 시민권 행위)에 대해 살펴보았다.

#985 클러스터의 분석결과, 평균값 1/2로 설정한 경우 women, education, mortality, outcomes, europe 등의 키워드가 도출되었고, 평균값 1/3로 설정한 경우에는 education, mortality, outcomes, europe, relationship quality 등의 키워드가 도출되었다. relationship quality(관계의 질), social support(사회적 지원), fragile families(깨지기 쉬운 가족), socio-econoimoics status(사회경제적 지위), instability(불안정성)의 5개 키워드에 대해서 관련된 상세 이슈 파악에 활용하였다.

마지막으로 #1346 클러스터를 본 연구에서 제안한 방법을 적용한 결과, 평균값 1/2로 설정한 경우 climate, mitigation, impacts, scenarios, carbon 등의 키워드가 도출되었고, 평균값 1/3으로 설정한 경우에는 mitigation, carbon, governance, framework, models 등의 키워드가 도출되었다. 평균값 1/3으로 설정한 경우 평균값 1/2에서는 등장하지 않았던, transportation sector, impact assessment, agricultural output 등의 키워드가 새롭게 나타난 것을 확인하였다. land-use(토지 이용), carbon(탄소), social cost(사회적 비용), bioenergy(바이오 에너지) 등에 대해서는 문헌의 초록을 참고하여 세부 이슈를 파악하였다. 특히, 기후 분야는 출현 빈도만으로는 climate change(891건), climate policy(256건), uncertainty(210건), geoengineering(179건), mitigation(132건), global warming(131건), climate change mitigation(102건), integrated assessment(89건), paris agreement(88건), adaptation(86건)의 키워드가 도출되는데 그친다. 그러나 본 연구에서 제안한 신규성과 확장성의 기준으로 도출하면 단순 출현 빈도만으로 나오지 않던 신규 키워드까지 도출되는 것을 확인할 수 있었다.

제2절

연구의 한계 및 향후 계획

NATIONAL ASSEMBLY FUTURES INSTITUTE

제1장의 연구 추진 방법에서도 언급한 바와 같이 본 연구는 이머징 이슈 검출을 위한 지표를 단계적으로 나누어 연구의 단계가 진행될수록 검출 방법론을 고도화하고자 하였다. 따라서, 금년에 추진한 연구에서는 신규성과 확장성의 관점으로 인문사회 이슈를 포함하는 포괄적인 범주에서 제안한 방법을 적용한 데에 의의가 있겠다.

더불어 실제 도출된 후보 이슈에 대해서는 관련된 전문가의 토론과 추가적인 분석 과정을 통해 이머징 이슈로서 가치를 가지는지 최종적으로 평가하는 과정을 반드시 수행해야 했으나, 코로나 19 상황의 악화로 인해 관련 전문가의 참여를 유도하는 것이 현실적으로 어려워, 도출된 후보 이슈에 대한 평가는 후속 연구로 연계하기로 하였다. 따라서 세 개의 클러스터별로 도출한 후보 이슈가 본 연구에서 제안한 방법론으로 산출되었으나, 실제 각 키워드별 이머징 이슈의 최종 선별은 여전히 미완으로 남은 점은 본 연구의 큰 한계점으로 지적될 수 있을 것이다.

본 연구는 신규성, 확장성의 관점으로 고안된 지표를 파이썬 기반의 온라인 플랫폼으로 개발하여 분석자의 편의성을 제고하고자 하였다. 특히, 대규모의 문헌 데이터 처리를 저자 키워드를 중심으로 신속하게 입력하고 처리하도록 하였다. 따라서 향후 이머징 후보 이슈의 검출 과정에서 적시성을 확보할 수 있도록 속도감 있는 분석 환경을 제공한 점은 본 연구의 의의가 될 수 있을 것으로 판단한다.

그러나 앞서 언급한 바와 같이 도출된 후보 이슈에 대한 전문가 평가와 그에 따른 방법론의 보완 과정이 필요하기 때문에 구현 자체에 의미가 강하며 실제 분석자에게 활용 가능한 수준의 완결성을 확보하지는 못하였다. 또한, 입력 데이터를 WoS 기반의 라이덴 클러스터로 받고 있어 WoS DB에서 추출한 텍스트 서지정보는 모두 처리가 가능하다는 장점은 있으나, 다른 DB 또는 온라인 수집 데이터 등의 비정형 데이터 처리는 불가능하다는 한계가 있다. 따라서 향후 플랫폼에 입력 가능한 파일의 형태를 보다 다양화할 필요가 있다.

본 연구는 단계적으로 후속 연구와 연계를 고려하고 있으며, 특히 전문가 평가 과정을 반드시 후속 연구의 초기에 수행하고자 한다. 또한, 신규성과 확장성 등으로 문헌의

정량적 특성을 더하여 일관성, 파급효과, 영향력 등에 따른 인용 관계를 기반한 정성적인 분석 방법을 추가할 계획이다. 또한, 각 인용 관계 기반의 지표를 알고리즘화 하여 이를 본 연구에서 개발된 온라인 플랫폼에 추가적으로 구현할 예정이다.

최종적으로 구현한 플랫폼으로 다시 이머징 후보 이슈를 도출하여 이를 전문가 평가와 연계하여 정량적, 정성적 평가 지표를 모두 반영한 고도화된 검출 방법론을 개발하는 것이 연구의 궁극적인 목표라 하겠다. 향후 고도화된 방법론을 구현한 플랫폼은 철저한 검증 과정을 거쳐 외부 연구자도 활용할 수 있는 개방형 플랫폼으로 만들고자 한다.

특히, WoS 등 특정 DB에 의존적으로 입력을 받는 경우 DB에 접근 권한이 없는 사용자에게는 실질적으로 활용 가치가 없으므로, 이머징 지표를 선택적으로 반영할 수 있도록 하여 키워드와 시계열 정보만을 갖는 텍스트 정보의 경우에도 최소한의 처리와 분석이 가능하도록 하여 활용성을 높이는 것도 필요하겠다. 다만, 인용 관계 등을 기반으로 하는 지표는 서지정보가 필수적이므로, 키워드 및 시계열 정보만으로는 분석이 불가능할 것이다. 그러나, 그런 경우에도 WoS의 형태가 아니더라도 다른 문헌 DB의 포맷도 인식 가능하도록 확장성을 갖는 것도 향후 플랫폼 개발에 반드시 반영할 필요가 있는 요소로 판단한다.

참고문헌

1. 문헌 자료
2. 웹 사이트

참고문헌

NATIONAL ASSEMBLY FUTURES INSTITUTE

1 문헌 자료

- 한혜진·이주연(2015), 「이슈스캐닝 (Horizon Scanning) 기법 활용을 통한 물환경관리 부문 이머징 이슈 발굴」, 『기초연구보고서』, 2015, 한국환경정책평가연구원, pp. 1~68.
- 김종철·고영희(2017), 「한국 석유화학산업의 미래전략을 위한 융합적 이머징 이슈 분석」, 『한국융합학회논문지』, 8(12), 한국융합학회, pp. 307~315.
- 한국정보화진흥원(2010), 『한국사회 15대 메가트렌드』
- 한국과학기술기획평가원(KISTEP)(2015), 「미래 한국사회 핵심 이슈」
- 미래창조과학부(2015), 『미래이슈보고서 10년 후 대한민국』
- 한국연구재단 : “2030년 국가 주도 미래 어젠다 연구”
- UN 새천년 프로젝트 : “State of the Future”
- 서용석, “미래예측 개념 및 방법론 개괄” (강의자료)
- Vaseashta, A.(2014). “Advanced sciences convergence based methods for surveillance of emerging trends in science, technology, and intelligence”, Foresight.
- Kadane, J.B. and Wolfson, L.J.(1998), “Experiences in elicitation”, The Statistician, 47(3), pp. 3-19.
- Small, H.(2006), “Tracking and predicting growth areas in science”, Scientometrics, 68(3), pp. 595-610.
- Upham, S. and Small, H.(2010), “Emerging research fronts in science and technology: patterns of new knowledge development”, Scientometrics, 83(1), pp. 15-38.

- Small, H., Boyack, K.W. and Klavans, R.(2014), "Identifying emerging topics in science and technology", *Research Policy*, 43(8), pp. 1450-1467.
- Morris, S. A. et al.(2003). "Time line visualization of research fronts", *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 54(5), pp. 413-422.
- Chen, C.(2006), "CiteSpace II: Detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature", *Journal of the American Society for information Science and Technology*, 57(3), pp. 359-377.
- Chen, C. et al.(2012), "Emerging trends in regenerative medicine: a scientometric analysis in CiteSpace", *Expert Opinion on Biological Therapy*, 12(5), pp. 593-608.
- Glänzel, W., and Thijs, B.(2012), "Using 'core documents' for detecting and labelling new emerging topics", *Scientometrics*, 91(2), pp. 399-416.
- Wang, Q.(2018), "A bibliometric model for identifying emerging research topics", *Journal of the association for information science and technology*, 69(2), pp. 290-304.
- Waltman, L. and Van Eck, N.J.(2012), "A new methodology for constructing a publication-level classification system of science", *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(12), pp. 2378-2392.
- Reiss, T. et al.(2013), "ERACEP – Emerging research topics and their coverage by ERC-supported projects"
- Yan(2014), "Research dynamics: Measuring the continuity and popularity of research topics", *Journal of Informetrics*, 8(1), pp. 98-110.
- Zhang, Y. et al.(2016), "Topic analysis and forecasting for science, technology and innovation: Methodology with a case study focusing on big data research.", *Technological Forecasting and Social Change*, 105, pp. 179-191.
- Small, H., Boyack, K. W., and Klavans, R.(2014), "Identifying emerging topics in science and technology", *Research policy*, 43(8), pp. 1450-1467.

- Huang, J. et al.(2017), "A probabilistic method for emerging topic tracking in microblog stream", World Wide Web, 20(2), pp. 325-350.
- Manaskasemsak, B., Chinthanet, B., and Rungsawang, A.(2016, December), "Graph clustering-based emerging event detection from twitter data stream", In Proceedings of the Fifth International Conference on Network, Communication and Computing, pp. 37-41.
- COS.(2008), Horizon Scan Report 2007. pp.10, pp.83-126, pp. 168-170
- Government Office for Science, Horizon Scanning Centre(2010), "Technology and Innovation Futures: UK Growth Opportunities for the 2020s"
- Sutherland, W. J. et al.(2015), "A horizon scan of global conservation issues for 2015", Trends in ecology & evolution, 30(1), pp. 17-24.
- Kim, S. et al.(2013), "NEST: A quantitative model for detecting emerging trends using a global monitoring expert network and Bayesian network", Futures, 52, pp. 59-73.
- Rijkers-Defrasne, S. et al.(2008), "Detecting and analysing emerging science and technology issues: the EFMN Issue Analysis", Foresight, 10(6), pp. 90-102.
- Butter, M. and Hoogendoorn, J.(2008), "Foresight versus FP7: comparing innovations in healthcare", Foresight, 10(6), pp. 39-61.

2 웹 사이트

Reiss, T., Vignola-Gagne, E., Kukk, P., Glänzel, W., & Thijs, B. (2013). ERACEP
- Emerging research topics and their coverage by ERC-supported projects.
Available online:

<http://erc.europa.eu/sites/default/files/document/file/Eracepfinal-report.pdf>

<https://en.wikipedia.org/wiki/SigmaScan>

Abstract

Research on emerging issue analysis and online platform development

NATIONAL ASSEMBLY FUTURES INSTITUTE

- Although many studies have predicted and responded such as paradigms and trends, it is not easy to prepare countermeasures to address emerging issues due to the unclear direction of change, its rapid pace, and the difficulty of rational prediction.
- The purpose of this study is to find patterns that match the definitions of emerging issues in large-scale data covering multiple disciplines in order to quickly discover emerging issues and implement an online platform.
- This study focuses on defining emerging issues, devising novelty and scalability-based detection methodologies based on definitions, and applying the methodology to analyze real-world applications for comprehensive social issues.
- This study will be promoted in stages in the future, and this year's study will focus on novelty and scalability among the features of emerging issues; consistency, ripple effects, and influence will be dealt with through future linked studies.
- For analysis, three clusters are selected from the Leiden cluster (WoS-based) that contains various issues in the fields of S&T and humanities and society. As a result, emerging issue candidates of #49 were Innovative Leadership, Job Satisfaction, Mediation Role, Coordination Role, and Organizational Citizen Behavior. Those of #985 were Relationship Quality, Social Support, Weak Family, Socioeconomic Status, and Instability. #1346 were related to Land Use, Carbon, Social Cost, and Bioenergy.

- Through the linkage of follow-up research, we are going to carry out evaluation and methodology on issues derived from this year's study, and develop new indicators to detect emerging issues and implement the online platform.

이머징 이슈 분석 및 온라인 플랫폼 개발 연구

인 쇄 2020년 12월 27일
발 행 2020년 12월 31일
발 행 인 김 현 곤
발 행 처 국회미래연구원
주 소 서울시 영등포구 의사당대로 1
국회의원회관 2층 222호
전 화 02)786-2190
팩 스 02)786-3977
홈페이지 www.nafi.re.kr
인 쇄 처 주식회사 동진문화사
(02-2269-4783)

©2020 국회미래연구원

ISBN 979-11-90858-28-1 (93300)

내일을 여는 국민의 국회



국회미래연구원
NATIONAL ASSEMBLY FUTURES INSTITUTE