



포스트 코로나19 시대 미래 시나리오 발굴 기반연구



연구 기관 : 아인혁신컨설팅 주식회사

연구책임자 : 정 의 영

아인혁신컨설팅

제 | 출 | 문

국회미래연구원 원장 귀하

본 보고서를 “포스트 코로나19 시대 미래 시나리오 발굴 기반연구”
의 최종보고서로 제출합니다.

2021년 9월 일

연구기관명 : 아인혁신컨설팅

연구책임자 : 정의영(대표)

외부 연구원 : 정다운(서울대 박사 과정)

최성준(서울대 석사 과정)

제1장 서론	1
제1절 연구의 목적 및 필요성	3
제2절 연구 개요 및 코로나19 관련 현황 분석	5
제2장 계통도 분석	17
제1절 데이터 및 방법론	19
제2절 핵심 키워드(Gene)	24
제3절 핵심 키워드 공출현 네트워크	41
제4절 Taxa 및 계통도	63
제3장 요약 및 결론	94
제1절 요약	96
제2절 활용방안 및 향후 연구 방향	108
참고 문헌	109

표 목 차

〈표 Ⅰ-1〉 지속적 언급량 순위 증가 키워드 25개	11
〈표 Ⅰ-2〉 지속적 언급량 순위 감소 키워드 25개	12
〈표 Ⅰ-3〉 특정 시기 등장 키워드 25개	13
〈표 Ⅱ-1〉 핵심 키워드 빈도순위	24
〈표 Ⅱ-2〉 1분기 커뮤니티별 핵심 키워드	42
〈표 Ⅱ-3〉 2분기 커뮤니티별 핵심 키워드	44
〈표 Ⅱ-4〉 3분기 커뮤니티별 핵심 키워드	46
〈표 Ⅱ-5〉 4분기 커뮤니티별 핵심 키워드	51
〈표 Ⅱ-6〉 5분기 커뮤니티별 핵심 키워드	55
〈표 Ⅱ-7〉 6분기 커뮤니티별 핵심 키워드	59
〈표 Ⅱ-8〉 taxa 정의 및 degree centrality	64
〈표 Ⅱ-9〉 분기별 taxa(회색은 핵심 taxa)	75

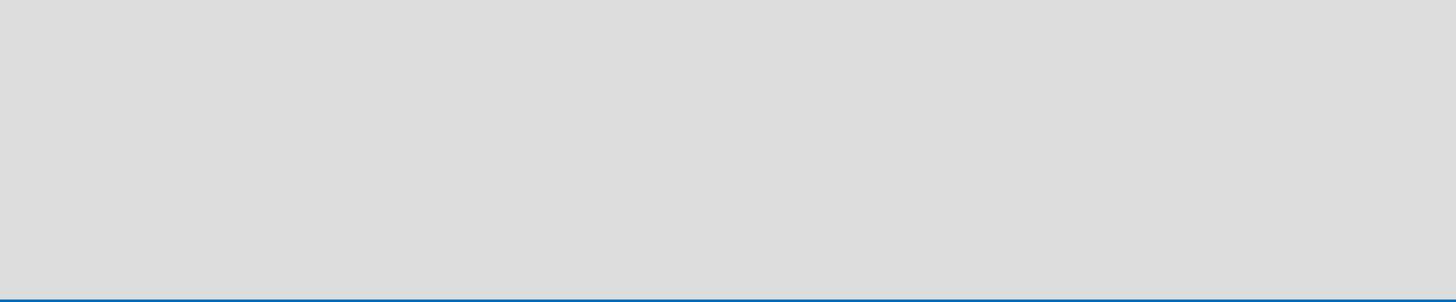


그림 목차

[그림 Ⅰ-1] 진화계통도 구축 예시(위: 리눅스, 아래: 노키아 휴대폰)	6
[그림 Ⅰ-2] 글로벌 코로나19 확진자 및 사망자	8
[그림 Ⅰ-3] 썬트렌드 분석 대상 현황	9
[그림 Ⅱ-1] 분기별 게재 논문 수	19
[그림 Ⅱ-2] 분기별 4차 산업혁명 관련 핵심 키워드	32
[그림 Ⅱ-3] 분기별 교육 관련 핵심 키워드	34
[그림 Ⅱ-4] 분기별 보건 관련 핵심 키워드	36
[그림 Ⅱ-5] 분기별 산업/경영 관련 핵심 키워드	38
[그림 Ⅱ-6] 분기별 사회/환경 관련 핵심 키워드	40
[그림 Ⅱ-7] 1분기 공출현 네트워크	41
[그림 Ⅱ-8] 2분기 공출현 네트워크	44
[그림 Ⅱ-9] 3분기 공출현 네트워크	46
[그림 Ⅱ-10] 4분기 공출현 네트워크	50
[그림 Ⅱ-11] 5분기 공출현 네트워크	54
[그림 Ⅱ-12] 6분기 공출현 네트워크	59
[그림 Ⅱ-13] taxa 예시	63
[그림 Ⅱ-14] 연구진 판단 계통도	78
[그림 Ⅱ-15] 연구진 판단 계통도(핵심 taxa는 굵은 선)	79
[그림 Ⅱ-16] 자카드 유사도 기반 계통도	80
[그림 Ⅱ-17] 자카드 유사도 기반 계통도(핵심 taxa는 굵은 선)	81
[그림 Ⅱ-18] 연구진 판단 + 자카드 유사도 기반 계통도	82
[그림 Ⅱ-19] 연구진 판단 + 자카드 유사도 기반 계통도(핵심 taxa는 굵은 선)	83
[그림 Ⅱ-20] 4차 산업혁명 기술(taxa 6, 25) 계통도	84
[그림 Ⅱ-21] 원격 의료(taxa 1) 계통도	85
[그림 Ⅱ-22] 지속가능성(taxa 2) 계통도	86
[그림 Ⅱ-23] 일반 교육(taxa 7, 23) 계통도	87
[그림 Ⅱ-24] 의학 교육(taxa 3, 9, 24) 계통도	88

[그림 II-25] 공중보건(taxa 4, 5, 16) 계통도	89
[그림 II-26] 백신(taxa 10) 계통도	90
[그림 II-27] 관광업(taxa 12, 13, 20) 계통도	91
[그림 II-28] 비즈니스 일반(taxa 11, 18) 계통도	92
[그림 II-29] 불평등(taxa 14) 계통도	93
[그림 III-1] 공출현 네트워크	98
[그림 III-2] 분야별 계통도	100

요 약

I 장. 서론

- **포스트 코로나19 시대, 미래 혁신시스템의 전개 양상을 예측하고, 이를 바탕으로 도전과제 및 정책적 과제 도출이 필요한 시점이라고 볼 수 있음**
- 그러나 기존 텍스트 네트워크 분석 방법론 활용의 유용성과 잠재적 한계점을 갖고 있음
- 따라서 본 연구에서는 1) 포스트 코로나19 시대 혁신성장 부문 주요 동인(영향변수) 추출, 2) 시기별 키워드 네트워크 분석 등 활용한 키워드 간 관계 파악 및 맥락적 군집 형성 패턴 규명, 3) 시기별 키워드 네트워크의 진화계통도 도출 등을 이뤄내고자 함
- **글로벌 코로나19 확진자 및 사망자 현황**
 - 2020년 1월부터 2021년 6월까지 총 6개 분기를 대상으로 분석 진행
 - 2020년 2분기부터 확진자가 급증하기 시작하였으며, 2020년 12월(4분기)까지 확진자가 지속적으로 증가
 - 2021년 2월(1분기)까지 확진자가 다시 감소하다가 3월부터 다시 증가하여 4월에는 월별 최대(2,249만명) 확진자 발생
 - 사망자는 2020년 4월 19.6만명을 기록한 후 주춤하다가 2020년 10월(4분기)부터 다시 급증
 - 2021년 1월에 사망자는 41.8만명으로 최대치를 기록한 후 2월부터 감소하였으나 4월부터 5월까지 다시 증가
- **Covid19(코로나19) & 혁신을 키워드로 갖는 자료(블로그, 인스타그램, 뉴스, 커뮤니티, 트위터)를 분석**
 - 코로나19 발생 이후, 시간의 흐름에 따른 사람들의 관심사 변화
 - 초기에는 코로나19 및 혁신과 함께 언급되는 키워드들이 주로 코로나19에 대한 1차적인 대응 및 정부 규제와 관련

- 시간이 지남에 따라 과학기술, 경제/경영, 사회 및 국가, 고용 및 교육 등과 관련된 키워드로 다양해짐

- 코로나가 사회적인 다양한 측면으로 영향을 주고 이에 따라 다양한 부문에서 혁신의 필요성이 부각

○ 코로나가 사회에 미치는 영향에 대응하기 위해 시간에 따라 새로운 키워드 등장

- 코로나로 인한 경제침체 및 성장저하 문제를 극복하기 위해 여러 부문(제조, 유통, 식품 등)에서 디지털 기술을 이용한 혁신에 대해 관심을 가지게 됨

- 코로나가 단기적 충격으로 그치지 않고 장기화될 것으로 예상되자, 새로운 코로나19 시대에 걸맞는 문화들에 대한 관심 증가

- 코로나가 재차 확산되어 전세계적인 팬데믹 상황이 되자, 체계적인 방역수칙과 백신 개발에 대한 관심 증가

○ SNS데이터로부터 추출된 일상의 키워드들 보다 전문적이고 전 세계적인 시각에서 이러한 흐름 변화를 보다 디테일하게 관찰할 필요가 있음

- 구체적으로 어떤 영역에서 혁신이 요구 혹은 가속화되고 있는지, 새롭게 등장한 키워드들은 무엇이며 어떤 맥락에서 왜 등장하게 되었는지 분석 필요

II 장. 서론

□ 전체 기간에서 가장 많이 등장한 핵심 키워드는 telehealth 이며, sustainability, education, digital transformation, artificial intelligence, higher education, resilience, public health, mental health, medical education, vaccine, collaboration, entrepreneur 순

○ 분기별로 세부 분야 내 동일 및 관련 키워드 간의 관계를 통해 총 248개 핵심 키워드 도출

○ 핵심키워드를 4차 산업혁명, 교육, 보건, 산업/경영, 사회/환경으로 분류하여 분기별로 분석

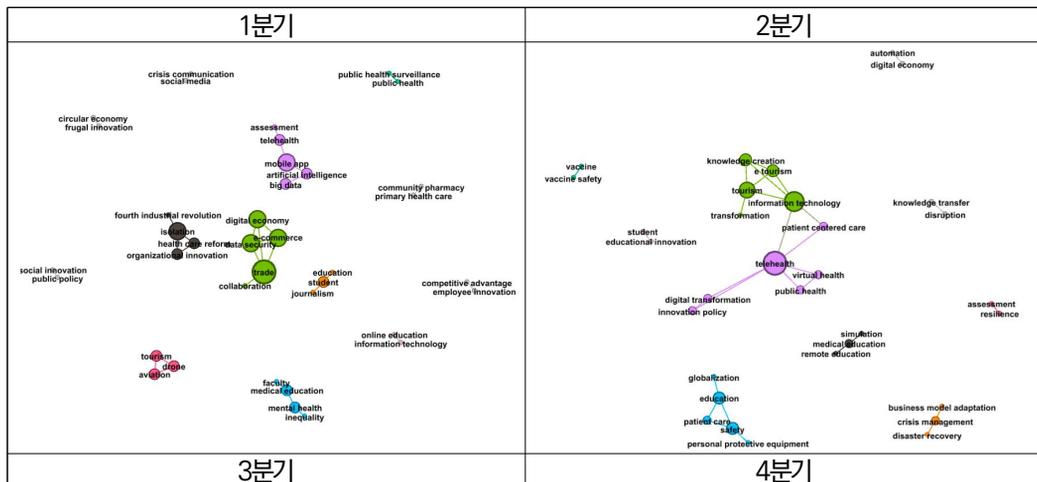
□ 핵심 키워드를 활용한 공출현 네트워크 도출

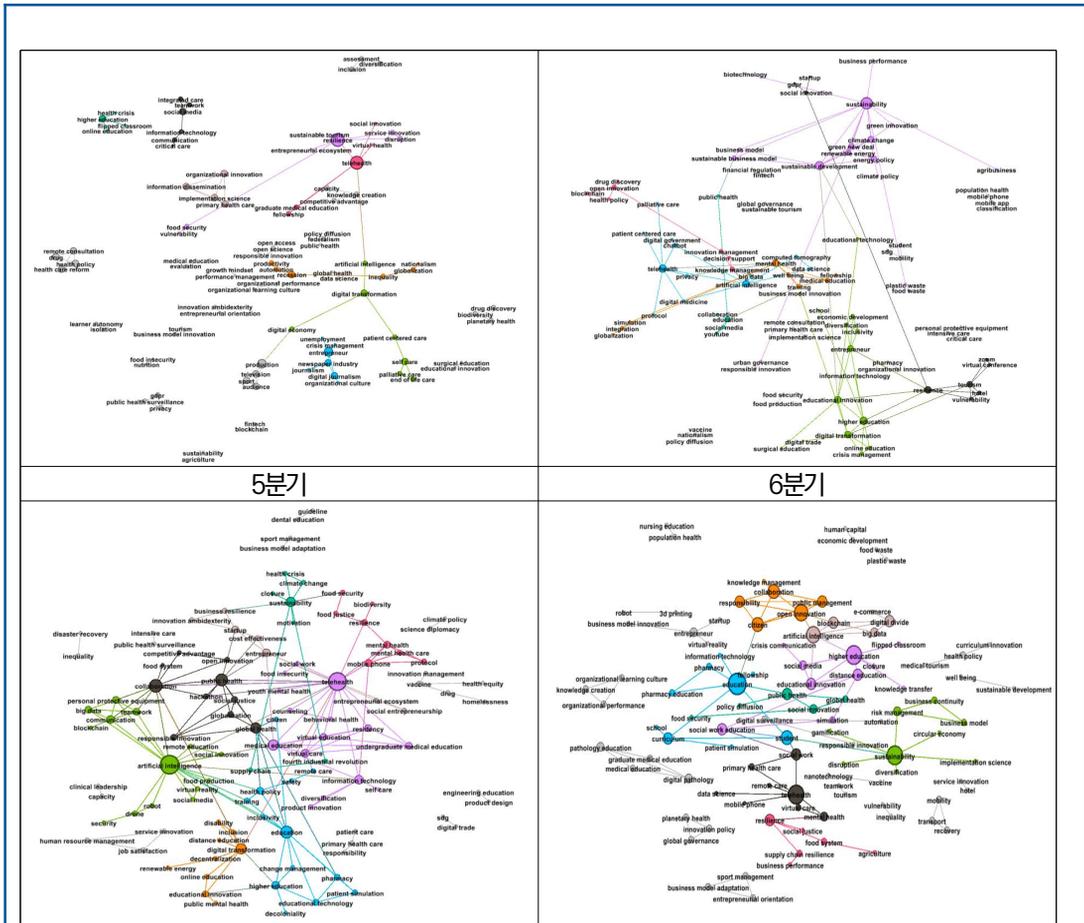
○ 키워드 공출현 네트워크를 통해서 분기마다 변화하는 키워드들 사이의 관계성을 분석

○ 도출한 248개의 키워드들(gene) 사이의 관련성을 측정하기 위해 키워드 간 공출현(Co-occurrence) 횟수를 측정

- 6개의 분기별 존재하는 논문들에서 키워드들 사이의 공출현 횟수를 측정

[그림] 공출현 네트워크





□ 계통도 작성

- 공출현 네트워크 상의 커뮤니티들을 taxa 로 정의하고 taxa 간 분기 단위의 선후 관계를 분석하여 계통도 작성
- 연구진 판단에 의한 계통도를 자카드 유사도를 활용한 계통도로 보완
- 6개 taxa를 중심으로 총 10개 분야 계통도를 분석

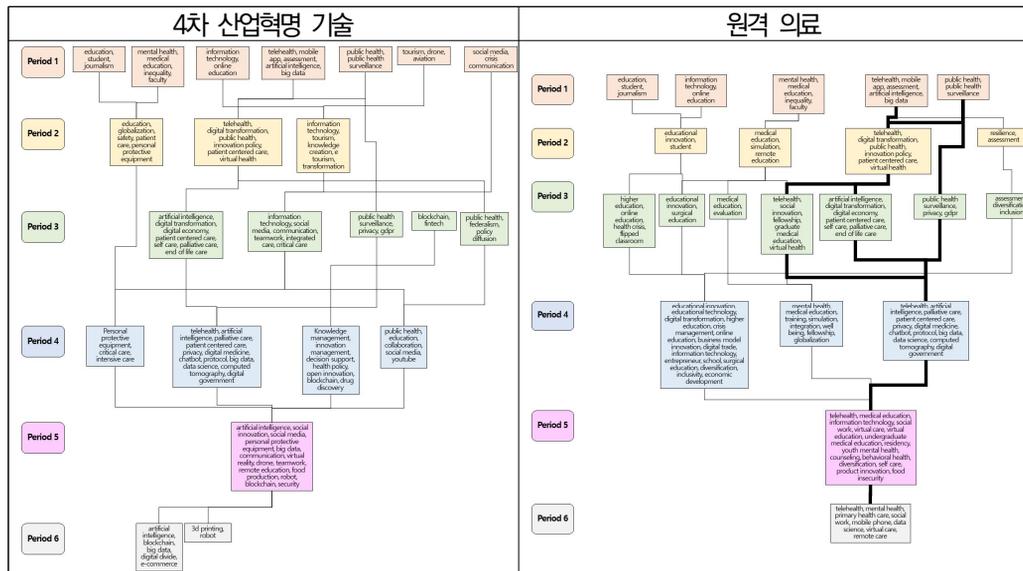
□ 10개 분야 계통도

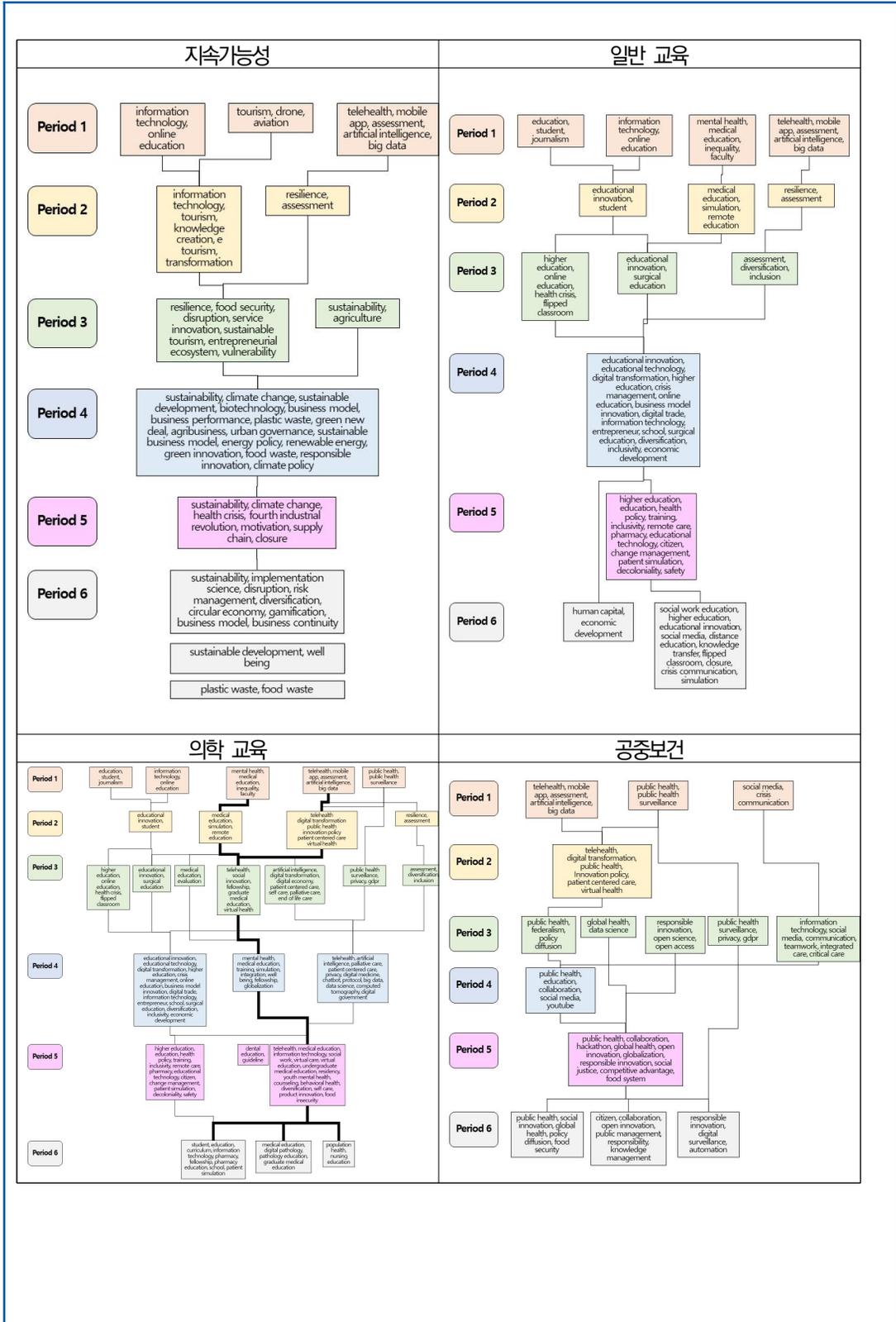
- 4차 산업혁명 기술 : 4차 산업혁명 관련 기술들에 대한 지속적인 관심
- 원격 의료 : 코로나19 시대 혁신의 총아인 원격 의료는 디지털 기술의 발달로 활용 범위 확대
- 지속가능성 : 코로나19 장기화로 인해 사회 및 조직 전반에 지속가능성이

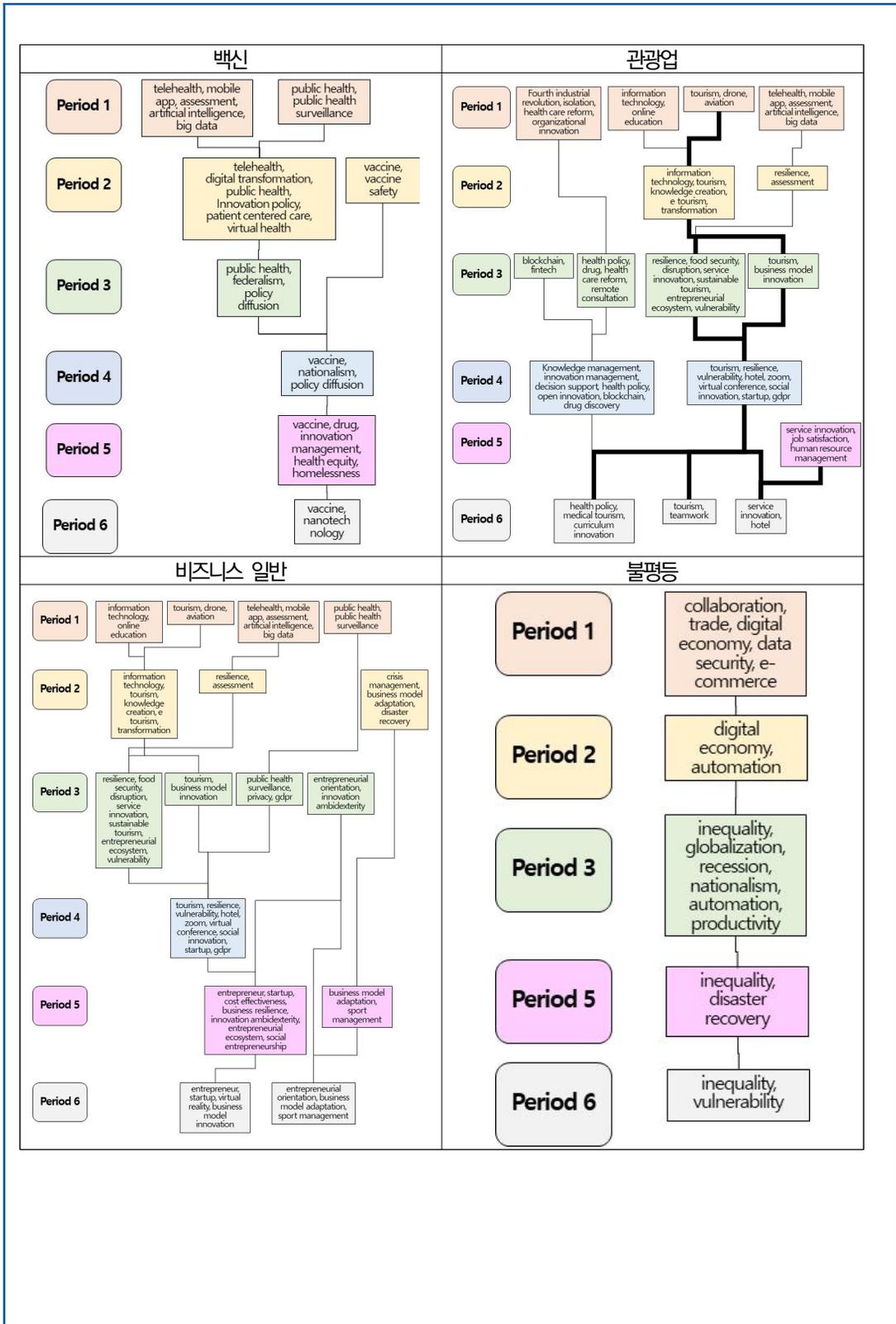
대두

- 일반 교육 : 코로나로 인한 의사소통의 어려움을 극복할 수 있는 교육의 방법론적 고민이 지속
- 의학 교육 : 4차산업혁명 기술(인공지능, 빅데이터 등) 기반의 원격 의료를 활용한 코로나19 시대 의학 교육 혁신이 강조
- 공중보건 : 협력, 사회적/책임 있는 혁신을 강조하는 공중 보건
- 백신 : 안전성에서 나노기술을 통한 백신 확산까지
- 관광업 : 관광업에 사업/서비스 혁신이 요구
- 비즈니스 일반 : 어려운 비즈니스 환경을 극복하기 위한 기업가 활동에 대한 기대 증가
- 불평등 : 코로나19 초기 디지털 기술이 적극적으로 도입되며 디지털 경제, 자동화와 같은 키워드들이 등장하였지만, 이로 인해 불평등이 전세계로 확산

[그림] 10개 분야 계통도







III 장. 결론

□ 본 연구는 다음과 같이 활용 가능

- 국회미래연구원 제안 미래 환경변화 시나리오 도출과정 내 정량적 접근법 제시
- 불확실성 대응을 위한 시나리오 도출법 제안으로, 포스트 코로나19 시대 주요 의제 탄생 및 발전 패턴 도출
- 코로나19 시대 주요 핵심 동인 및 핵심 동인 간 연계성을 고려한 시나리오를 제시해 전문가, 정책가, 국민에게 포스트 코로나19 시대 미래준비를 위한 논의 제공

□ 더 유의미하고 흥미로우며 신뢰성 높은 시나리오 도출을 위해 향후 연구에는 다음의 사항들을 개선할 예정

- web of science 외에 잡지나 해외 신문 등으로 분석 대상을 확대
- 저자 키워드 외에 Abstract에서 핵심 키워드를 도출
- 공출현 네트워크 구성 과정에서 제외되는 키워드 활용 강화
- 커뮤니티(taxa) 정교화를 통해 커뮤니티(taxa)의 규모를 제한하고(예를 들어 5~6개 Gene) taxa 의 특성을 명확하게 도출
 - 정교화시 공출현 네트워크로부터 도출되는 계량화된 수치를 적극 활용
- taxa 간 선후 관계 도출 알고리즘을 더욱 구체화하고 정교화하여 계통도 도출 절차의 객관성을 증진

제 1 장

서론

제1절 연구의 목적 및 필요성

제2절 연구 개요 및 방법론

1 연구의 목적 및 필요성

- **포스트 코로나19 시대, 미래 혁신시스템의 전개 양상을 예측하고, 이를 바탕으로 도전과제 및 정책적 과제 도출이 필요한 시점이라고 볼 수 있음**
 - COVID-19 이후 혁신성장 체제 내 주요 도전과제는 더욱 확대 및 다변화될 것으로 예상
 - COVID-19가 촉발한 뉴노멀 시대 혁신성장의 전개 양상에 따른 혁신 및 산업정책의 역할 재정립이 필요한 시점
 - COVID-19 위기 및 회복 관련 분석을 즉각 반영하며 COVID-19 대응이 중요
 - 단기적인 COVID-19에 대한 대응(예, 산업 긴급지원 및 노동 취약계층에 대한 지원, 항공, 숙박 및 서비스업에 대한 긴급지원 등) 외에도 장기적인 관점에서 지속가능한 성장을 위한 정책 필요성 제기
 - 다양한 회복 패턴에 대한 시나리오 분석 및 COVID-19 대응 장기화되는 최악의 상황 등에 대한 검토를 바탕으로, 이에 대한 정책대안 수립 필요
- **본 연구에서는 포스트 코로나19 시대 주요 환경변화 동인 식별 및 변수 간 상호 인과관계에 대한 이해를 바탕으로 다양하게 전개될 미래 시나리오 도출을 위한 기초 결과를 제공**
 - 포스트 코로나19 시대 혁신시스템 내 다양한 level의 혁신주체의 혁신활동에 영향을 끼치는 주요 변수들의 상호연계성 및 복합적 관계를 바탕으로, 미래 혁신시스템에 영향을 끼치는 복합화된 형태의 대표 시나리오를 발굴 및 도출을 위한 기초 결과 제공

2 본 연구의 차별성

□ 기존 텍스트 네트워크 분석 방법론 활용의 유용성과 잠재적 한계점

- 텍스트 네트워크 분석 방법론의 경우, 핵심 단어 간 의미론적인 연관을 파악하는 데 유용
 - 내용분석과 사회적 네트워크 분석을 결합한 분석 방법으로서 정책자료 내 핵심 단어 간 의미론적인 연관을 파악하는 데 유용
 - 군집 커뮤니티 식별 및 커뮤니티 간 상대적 영향 분석에 유용한 접근으로, 키워드 및 네트워크 사이 관계를 시각적으로 표현하고, 상호 간 상대적 영향력의 크기를 파악하여 개념(키워드) 및 커뮤니티 간 구조적 관계 분석이 가능
 - 이러한 측면에서 정책 동향 파악, 정책 이슈 흐름 변화 분석, 정책 시행 이후 여론 및 연구 동향 변화 파악 등에 활발히 활용
- 그러나 기존 연구들의 경우 다음과 같은 주요 한계점이 내재하고 있음
 - 정태적 관점에서 중요 키워드 추출 및 해석에 특화되어 있어, 키워드 간 상호작용의 동적인 진화과정(패턴) 이해에 한계
 - 특정 문건 및 특정 계획에 대한 텍스트 네트워크 분석 방법론 활용에 따른 종합적인 관점 아래 트렌드 변화 이해에 한계
 - 미래 전개될 다양한 이슈들의 탄생 및 발전 원리를 심도 있게 이해하는 데 한계

□ 따라서 본 연구에서는 1) 포스트 코로나19 시대 혁신성장 부문 주요 동인(영향변수) 추출, 2) 시기별 키워드 네트워크 분석 등 활용한 키워드 간 관계 파악 및 맥락적 군집 형성 패턴 규명, 3) 시기별 키워드 네트워크의 진화계통도 도출 등을 이뤄내고자 함

- 포스트 코로나19 시대 혁신성장 부문 전개될 다양한 영향변수 간 상호작용에 따른 맥락적 군집의 동적인 진화과정을 시계열적으로 분석함으로써, 다양한 형태로 전개될 미래 시나리오의 주요 변화·흐름 등 진화패턴 등을 분석

1 연구 개요

□ 포스트 코로나19 시대 혁신성장 부문 주요 동인(영향 변수) 추출

- 학술문헌 DB(Web of Science) 등을 통해 코로나19 발발 이후, 세계가 경험한 사회적 변화 패턴 및 시기별 핵심 키워드 추출
 - 보완적으로 DB, 뉴스기사 데이터 분석 등도 수행
 - 2020년 국회미래연구원이 수행한 “세계적 감염병과 사회변화” 연구의 주요 접근법을 참조해 이와 다른, 그러나 선행 연구의 보완 및 대안이 될 수 있는 방법론 및 데이터 활용안을 제시

□ 시기별 키워드 네트워크 분석 등을 활용해 코로나19 발발 이후, 주요 키워드 간 관계 파악 및 맥락적 군집 형성 패턴 규명

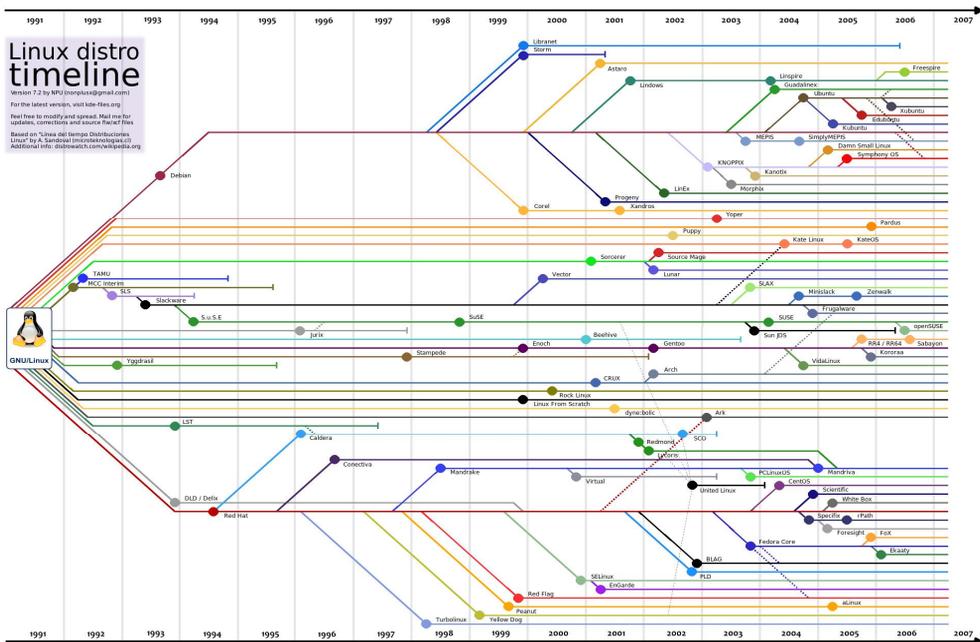
- 다양한 키워드 간 연관관계 속 복수의 맥락적 군집 내 공유된 의미를 파악
 - 키워드를 연결하는 링크는 논문 및 특허에서의 키워드 공출현(co-occurrence) 수준을 이용
 - 공출현이 많을수록 키워드 간 연관성이 높다고 간주하고, 이와 같은 공출현 키워드가 어떻게 군집하고 있는지(clustering) 분석함으로써, 키워드 간 공유된 의미 구성을 파악하고, 시기별 정책 기조 변화에 영향을 끼치는 기저요인 및 메커니즘을 간접적으로 확인
 - 더불어, 모듈성(Modularity) 개념을 활용하여, 키워드 네트워크 내 하위 주제 그룹을 발견할 수 있으며, 복수의 맥락적 군집 내 공유된 의미를 파악
 - 키워드의 집합(네트워크)은 시기별 전문가들의 인식, 공공(정책) 부문의 인식, 사회의 인식 등을 의미

□ 시기별 키워드 네트워크의 진화계통도 도출 및 포스트 코로나19 시대 시나리오 발굴 뒷받침 정량적 근거 제시

○ 매 시점 키워드 네트워크에서 클러스터링을 통해 키워드들을 묶는 집단 도출을 이뤄내고, 이를 바탕으로 해당 집단(taxa)을 진화 계통수를 구성하는 노드(키워드 집합)으로 정의

- 특정 시기 커뮤니티와 유사도가 높은 이전-이후 커뮤니티를 선조-후손 관계로 설정하여 키워드 커뮤니티 계통도를 완성
- 생물의 진화는 태초의 생물체가 여러 세대를 거치면서 변이과정을 거치며 기존의 생체를 대체하기도 하고, 나아가 새로운 종을 생성(Ziman, 2000)
- 이러한 관점을 바탕으로 Kim et al.(2020) 연구는 제품의 진화 역시 생물 진화의 주요 메커니즘을 적용하여 해석할 수 있음을 강조

[그림 1-1] 진화계통도 구축 예시(위: 리눅스, 아래: 노키아 휴대폰)



2 코로나19 관련 현황 분석

가. 글로벌 코로나19 확진자 및 사망자 현황

□ 코로나19 확진자 및 사망자

- 2020년 2분기부터 확진자가 급증하기 시작하였으며, 2020년 12월(4분기)까지(2,020만명) 확진자가 지속적으로 증가
 - 2021년 2월(1분기)까지 확진자가 감소하다가 3월부터 다시 증가하여 4월에는 월별 최대(2,249만명) 확진자 발생
- 사망자는 2020년 4월 19.6만명을 기록한 후 주춤하다가 2020년 10월(4분기)부터 다시 급증
 - 2021년 1월에 사망자는 41.8만명으로 최대치를 기록한 후 2월부터 감소하였으나 4월부터 5월까지 다시 증가

[그림 1-2] 글로벌 코로나19 확진자 및 사망자



출처 : Johns Hopkins University Center for Systems Science and Engineering,
<https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19> (2021.9.18.)

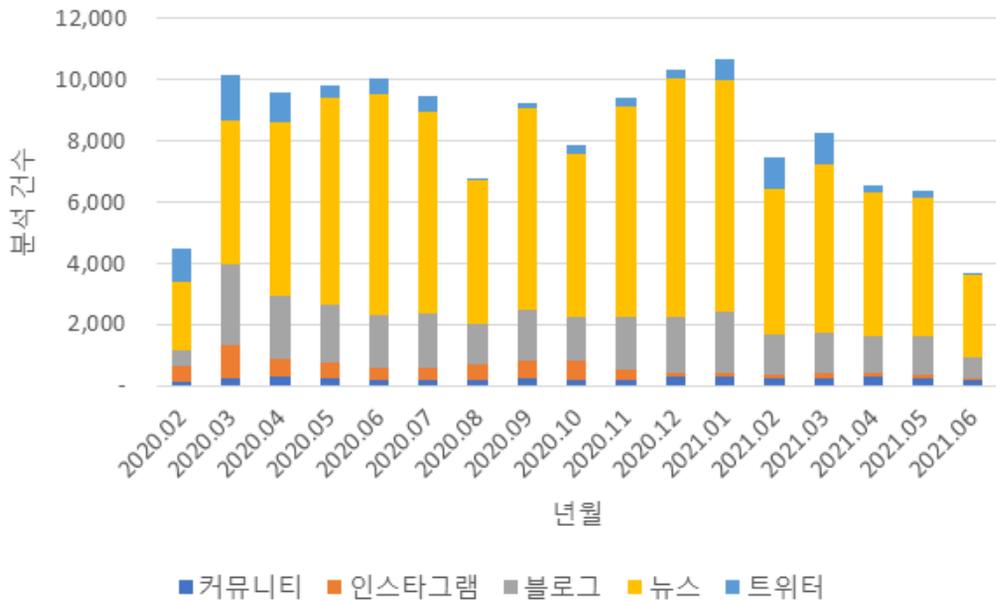
나. 국내 코로나19 관련 키워드 현황 분석

1) 데이터 및 분석 방법

□ 데이터 개요

- Covid19(코로나19) & 혁신을 키워드로 갖는 자료(블로그, 인스타그램, 뉴스, 커뮤니티, 트위터) 분석
 - 썸트렌드에서 2020년 2월부터 2021년 6월 20일까지 월별 연관어 순위 상위 500개 키워드
 - 총 언급량은 139,898건, 월 평균 약 8,000건

[그림 1-3] 썸트렌드 분석 대상 현황



□ 키워드 언급량 추세 분석

- 시간에 따라 언급량이 상대적으로 많아지는 20개 키워드 도출
 - 각 시기별 절대적 언급량이 아닌 순위 데이터를 이용하여 상대적인 언급량 추세 분석

- 단순회귀분석(simple regression analysis)를 통해, 기울기가 음수(순위가 상승)인 키워드 도출 (p-value < 0.1)
- 의미해석이 불가능하거나 부적절한 키워드는 제외 (ex : 상황, 대상, 총, 중심, 효과, 시대 등)

○ 시간에 따라 언급량이 상대적으로 적어지는 20개 키워드 도출

- 단순회귀분석을 통해, 기울기가 양수(순위가 하락)인 키워드 도출 (p-value < 0.1)
- 의미해석이 불가능하거나 부적절한 키워드는 제외 (ex. 관련, 가능성, 등, 무단전재 등)

○ 초기에는 상위 500개 키워드에 포함되지 못하였으나 어느 순간부터 등장하기 시작한 키워드 10개 도출

- 첫 n개월 동안 순위가 500위 밖이었지만, 최근 m개월에는 평균 300위 내로 진입한 키워드 도출
- 마찬가지로 의미해석이 불가능하거나 부적절한 키워드는 제외

□ 도출된 키워드들 간 상관관계 분석

- 도출된 키워드들 간 피어슨 상관관계를 분석하여 함께 더 많이 언급되거나, 서로 상반되는 키워드 군집 도출

2) 분석결과

□ 코로나19 발생 이후 지속적으로 언급량 순위가 높아지는 키워드 25개

- 사회, 온라인, 해외, 정책, 교육, 일자리, 인력, 백신, 고용, 성장, 비대면, 행정, 문화, 학생, 실적, 아시아, 복지, 장기화, 팬데믹, 뉴딜, 기술, 바이오, 임상, 디지털, 성과
- 크게 카테고리를 구분하자면, **사회, 국가, 고용, 교육, 코로나, 글로벌, 경제, 과학기술** 등 다양한 분야에서 코로나19 및 혁신 관련 키워드가 지속적으로

언급량이 높아짐

- 코로나19 이후 사회의 특정부문에서보다 다양한 부문에서 여러 키워드들이 지속적으로 언급되며 사람들의 관심도가 높아지는 것으로 보임
- 특히, ‘사회’ 카테고리의 언급량 증가는 코로나19 사회혁신에 미치는 영향이 커지고 있고 ‘국가’ 카테고리의 언급량 증가는 국가의 역할이 증가
- ‘고용’ 및 ‘교육’ 카테고리의 증가는 비대면 시대에 고용과 교육 부문의 어려움이 부각되고 있으며, ‘코로나’ 카테고리에서는 코로나가 전 세계적으로 장기화되며 백신에 대한 기대가 높아짐
- 또한, ‘글로벌’ 카테고리에서는 상대적으로 코로나에 잘 대응해온 ‘아시아’를 주목하고 있으며, ‘경제’ 및 ‘과학기술’ 카테고리에서는 성장 및 성과에 대한 니즈와 IT/BT부문의 중요성 부각

〈표 1-1〉 지속적 언급량 순위 증가 키워드 25개

Category	Keyword	p1	p5	p9	p13	p17	avg	coef	p-val	SparkLine
사회	사회	14	5	4	5	2	4.18	-0.28	0.04	
	온라인	136	15	6	12	12	19.24	-2.94	0.05	
	비대면	500	65	46	88	98	113.06	-12.85	0.03	
	문화	500	134	32	68	27	116.71	-17.18	0.00	
국가	정책	114	14	26	64	9	49.24	-3.17	0.08	
	뉴딜	500	40	171	162	133	171.00	-14.53	0.04	
	행정	283	241	76	83	58	116.47	-9.96	0.00	
고용	복지	500	159	168	105	83	148.47	-13.33	0.00	
	일자리	260	28	59	62	56	77.18	-6.76	0.05	
	인력	130	86	143	92	36	82.88	-3.10	0.02	
교육	고용	300	46	107	82	81	100.59	-5.69	0.09	
	교육	490	35	15	25	17	65.29	-13.54	0.02	
	학생	500	80	73	146	67	121.06	-10.92	0.03	
코로나	백신	500	142	148	8	10	95.00	-14.93	0.00	
	장기화	500	268	124	93	100	166.76	-17.52	0.00	
	팬데믹	500	213	145	89	76	167.41	-17.12	0.00	
글로벌	임상	500	229	281	196	198	216.12	-7.58	0.07	
	해외	198	31	33	36	29	44.41	-4.04	0.04	
	아시아	340	130	97	80	59	136.71	-9.28	0.01	
경제	성장	500	115	36	34	40	112.12	-18.98	0.01	
	실적	500	167	66	52	116	130.18	-14.76	0.01	
	성과	500	465	110	125	45	217.12	-26.45	0.00	
과학기술	기술	500	158	95	131	104	192.06	-21.63	0.00	
	바이오	500	247	354	140	124	200.41	-13.57	0.04	
	디지털	500	209	86	119	203	216.88	-17.32	0.01	

□ 코로나19 발생 이후 지속적으로 언급량 순위가 낮아지는 키워드 25개

- 바이러스, 기업, 감염증, 중국, 조치, 소비, 마스크, 병원, 대구, 재택, 경북, 치료, 코로나19대응, 대책, 규제, 경제위기, 경기침체, 금융지원, 위생, 진단키트, 자원, 손, 소독, 세계경제, 자가격리
- 크게 카테고리를 구분하면, 지역, 코로나, 경제, 기업, 정부대응 관련 등의 분야에서 언급량 감소
 - 주로 코로나가 많이 발생했던 지역에 대한 언급, 코로나에 대응하기 위한 대응/방역수칙 및 정부의 여러 조치들, 그리고 경제위기에 대한 우려 감소

〈표 1-2〉 지속적 언급량 순위 감소 키워드 25개

Category	Keyword	p1	p5	p9	p13	p17	avg	coef	p-val	SparkLine
지역	중국	23	63	74	169	78	82.82	5.90	0.00	
	대구	38	166	435	243	154	190.41	8.84	0.06	
	경북	92	230	287	239	211	225.82	6.23	0.08	
코로나	바이러스	6	12	14	27	44	18.00	1.91	0.00	
	감염증	12	23	27	44	90	35.88	4.44	0.00	
	마스크	37	104	111	108	170	104.76	8.12	0.00	
	병원	70	297	202	224	188	184.00	4.91	0.08	
	치료	218	307	392	368	274	270.29	10.25	0.02	
	위생	138	500	285	500	500	410.59	13.80	0.01	
	진단키트	500	352	500	500	500	421.00	17.72	0.01	
	손	118	500	500	500	500	438.76	16.92	0.00	
	소독	157	500	478	500	491	443.59	13.84	0.02	
	자가격리	169	500	500	500	500	452.94	11.64	0.02	
경제	소비	60	99	83	127	118	95.47	1.73	0.06	
	경제위기	500	110	284	494	446	326.24	19.11	0.00	
	경기침체	500	218	297	500	500	355.18	12.56	0.01	
	세계경제	500	379	500	500	500	447.06	9.81	0.02	
경영	기업	27	4	10	9	52	18.82	1.34	0.10	
	재택	285	137	204	272	493	216.88	12.50	0.00	
정부대응	조치	30	88	91	94	109	88.47	3.84	0.00	
	대책	40	182	500	431	202	279.12	14.33	0.03	
	규제	124	235	408	419	194	316.41	8.28	0.07	
	금융지원	240	252	500	360	500	392.59	13.52	0.00	
	자원	500	294	500	500	500	436.94	10.97	0.01	
	코로나19대응	167	205	255	317	201	271.18	13.42	0.00	

□ 특정 시기에 등장하기 시작한 키워드

- 성장, 기술('20.04월 등장), 디지털, 플랫폼, 경쟁력, 제조('20.05월 등장), 유통, 포럼, 지원사업, 식품 ('20.06월 등장), 소통, 체험, 코로나19시대, 재확산('20.07월 등장), 방역수칙, 아스트라제네카, 공연, 마케팅('20.08월 등장), 자치, 경영환경('20.09월 등장), 화이자, 의약품(20.11월 등장), 백신접종, 물량, 도입(20.12월 등장)
- 마찬가지로 카테고리를 나눠보면 경제경영, 기술, 문화, 코로나/백신 관련 키워드들이 시기에 따라 새롭게 등장
 - 비교적 초반에는 디지털 기술을 활용하여 코로나19 시대에 빠르게 적응하고자 하는 기업들의 성장 전략을 볼 수 있으며, 코로나가 잠시 안정되어가던 20년 여름에는 코로나19 시대에 새로운 문화적인 부분에서 키워드들이 상위 키워드로 등장
 - 국내에서 코로나가 재확산 되면서 방역수칙과 백신에 대한 관심이 급증

〈표 1-3〉 특정 시기 등장 키워드 25개

등장시기	Category	Keyword	p1	p5	p9	p13	p17	avg	coef	p-val	SparkLine
20.04월	경제경영	성장	500	115	36	34	40	112.12	-18.98	0.01	
	기술	기술	500	158	95	131	104	192.06	-21.63	0.00	
20.05월	기술	디지털	500	209	86	119	203	216.88	-17.32	0.01	
	경제경영	플랫폼	500	300	138	185	223	266.29	-16.53	0.00	
	경제경영	경쟁력	500	385	268	343	266	364.35	-8.88	0.02	
	기술	제조	500	228	500	152	500	399.94	-11.28	0.07	
20.06월	경제경영	유통	500	254	257	118	253	275.00	-20.61	0.00	
	문화	포럼	500	250	113	500	408	365.71	-2.86	0.71	
	기타	지원사업	500	373	327	361	251	366.29	-16.38	0.00	
	기타	식품	500	295	365	235	500	381.18	-11.30	0.05	
20.07월	문화	소통	500	500	121	218	88	261.82	-26.25	0.00	
	문화	체험	500	500	245	410	242	399.82	-11.62	0.03	
	코로나/백신	코로나19시대	500	500	254	500	338	408.41	-6.85	0.12	
	코로나/백신	재확산	500	500	236	500	500	427.18	2.11	0.76	
20.08월	코로나/백신	방역수칙	500	500	355	371	300	400.35	-16.27	0.00	
	코로나/백신	아스트라제네카	500	500	500	203	392	415.00	-14.87	0.00	
	문화	공연	500	500	310	500	379	436.88	-2.00	0.67	
	경제경영	마케팅	500	500	258	500	500	447.59	-4.75	0.28	
20.09월	문화	자치	500	500	296	370	160	438.00	-10.65	0.03	
	경제경영	경영환경	500	500	390	500	500	449.59	-3.52	0.37	
20.11월	코로나/백신	화이자	500	500	500	214	288	403.59	-18.45	0.00	
	코로나/백신	의약품	500	500	500	326	500	438.59	-9.14	0.04	
20.12월	코로나/백신	백신접종	500	500	500	148	89	370.41	-28.88	0.00	
	코로나/백신	물량	500	500	500	211	416	407.82	-18.68	0.00	
	코로나/백신	도입	500	500	500	350	249	415.35	-18.18	0.00	

□ 앞서 도출된 키워드들 간 상관관계 분석

- 키워드 간 상관관계가 0.8 이상으로 키워드 언급량 순위가 매우 높은 상관관계를 보이는 키워드 군집
 - [사회, 온라인, 비대면, 문화, 복지, 교육, 학생, 백신, 장기화, 팬데믹, 해외]
 - [뉴딜, 기술, 디지털, 성장, 실적, 일자리, 고용, 플랫폼]
 - [바이러스, 감염증, 마스크]
 - [손, 소독, 자가격리]
 - [대구, 경북, 대책, 조치]
 - [경기침체, 경제위기]
 - [플랫폼, 유통, 소통, 장기화]
 - [아스트라제네카, 화이자, 백신접종, 물량, 도입]
- 키워드 간 상관관계가 -0.8 이하로 키워드 언급량 순위가 반대로 높은 상관관계를 보이는 키워드 쌍 도출
 - [비대면, 일자리, 고용, 교육, 성장, 실적, 기술] <-> [손, 소독, 자가격리]
 - [바이러스, 감염증] <-> [지원사업, 백신접종]
 - [조치, 대책, 경북] <-> [플랫폼, 디지털, 뉴딜]

3) 시사점

□ 코로나19 발생 이후, 시간의 흐름에 따른 사람들의 관심사 변화

- 초기에는 코로나19 및 혁신과 함께 언급되는 키워드들이 주로 코로나19에 대한 1차적인 대응 및 정부 규제와 관련
- 시간이 지남에 따라 과학기술, 경제/경영, 사회 및 국가, 고용 및 교육 등과 관련된 키워드로 다양해짐
- 코로나가 사회적인 다양한 측면으로 영향을 주고 이에 따라 다양한 부문에서 혁신의 필요성이 부각

□ 코로나가 사회에 미치는 영향에 대응하기 위해 시간에 따라 새로운 키워드 등장

- 코로나로 인한 경제침체 및 성장저하 문제를 극복하기 위해 여러 부문(제조, 유통, 식품 등)에서 디지털 기술을 이용한 혁신에 대해 관심을 가지게 됨
- 코로나가 단기적 충격으로 그치지 않고 장기화될 것으로 예상되자, 새로운 코로나19 시대에 걸맞는 문화들에 대한 관심 증가
- 코로나가 재차 확산되어 전세계적인 팬데믹 상황이 되자, 체계적인 방역수칙과 백신 개발에 대한 관심 증가

□ SNS데이터로부터 추출된 일상의 키워드들 보다 전문적이고 전 세계적인 시각에서 이러한 흐름 변화를 보다 디테일하게 관찰할 필요가 있음

- 구체적으로 어떤 영역에서 혁신이 요구 혹은 가속화되고 있는지, 새롭게 등장한 키워드들은 무엇이며 어떤 맥락에서 왜 등장하게 되었는지 분석 필요

제 2 장

계통도 분석

제1절 데이터 및 방법론

제2절 핵심 키워드(Gene)

제3절 핵심 키워드 공출현 네트워크

제4절 Taxa 및 계통도

제 1 절

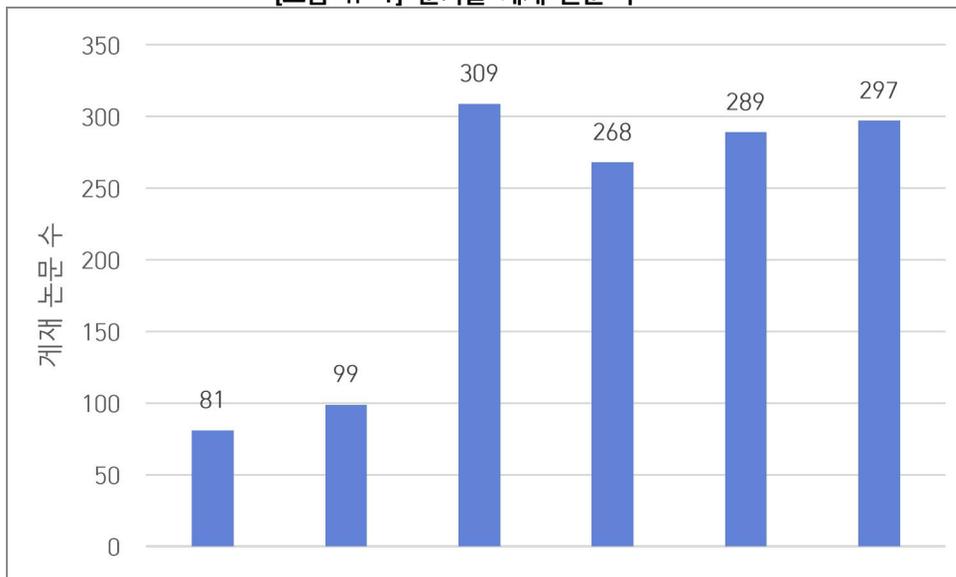
데이터 및 방법론

NATIONAL ASSEMBLY FUTURES INSTITUTE

□ 데이터 구축

- Covid & Innovation를 키워드로 WoS(Web of Science)에서 논문 검색
 - 2020년 1월부터 2021년 6월까지 게재된 논문 1,626건 중 Author - Keyword가 명시되어 있는 1,343건의 논문으로 DB 구축
 - 논문 게재 시점을 분기별로 분류 (2020년 1분기, 2020년 2분기, 2020년 3분기, 2020년 4분기, 2021년 1분기, 2021년 2분기)하여 총 6분기로 구분

[그림 II-1] 분기별 게재 논문 수



□ 키워드 추출

○ 논문의 Author Keyword를 기준으로 중요 키워드 추출

- 특수문자 및 숫자 제거, 영단어만 추출
- 표제어 추출(Lemmatization)을 통해서 추출한 키워드들을 “기본 사전형 단어”로 변환
 - (Lemmatization의 예시) is, are, am을 be로 변환
- 표제어 추출을 통해 도출한 키워드의 품사를 판별하여 명사만 추출
- 자연어처리 라이브러리인 NLTK(Natural Language Toolkit)에서 제공하는 영어 불용어 사전을 활용하여 불용어 삭제
 - Innovation과 Covid(covid19, corona virus 등 유사용어)도 불용어 사전에 추가
- 정규화(Normalization)을 통해서 중복되는 의미를 가지는 단어를 하나의 단어로 통일하여 표기
 - (Normalization의 예시) collaboration, cooperation, coordination을 collaboration으로 통일하여 표시

○ 위와 같은 과정을 거쳐 정제한 키워드들 중 데이터 구축 기간(2020~2021년) 중 2회 이상 등장한 키워드들을 추출하여 중요 키워드 리스트 확정

- 1,343건의 논문에서 명시된 Author Keyword로부터 511개의 키워드 추출하여 분석 진행

□ 키워드 정제 및 분류

○ 키워드 중 의미가 광범위하거나 일반적인 경우, 연구 방법론 관련, 국가 등 고유 명사 등의 키워드 제외

- ※ government, ecology, knowledge, patent, system, business model, colombia, descriptive analysis, education, health, bibliometric analysis, business, health

services research, knowledge, opportunity, policy, application, causal discovery, performance, infectious disease, prediction, assessment, intellectual property, technology adoption, community, competency, complexity, culture, emergency, evaluation, feasibility, funding, scope of practice, telecommunication, uncertainty, diffusion of innovation, access, hospitality 등

○ 정제된 키워드를 혁신시스템(Innovation system) 관점에서 주체(산업, 공공)와 환경 그룹으로 분류

- 코로나와 관련이 깊은 보건, 교육 관련 키워드(공공)

· 보건의 혁신 성장 관련 키워드만 분류하고 전문적인 병증, 의학 관련 사항 등은 분류에서 제외

- 산업/경영 : 개별 산업과 산업을 구성하는 기업 경영 관련 키워드 등

- 사회/환경 : 사회(국가), 글로벌 관련 키워드

□ 핵심 키워드 도출(gene)

○ 분기별로 세부 분야 내 동일 및 관련 키워드 간의 관계를 통해 핵심 키워드 도출

○ 총 248개 핵심 키워드 도출

□ 핵심 키워드를 활용한 공출현 네트워크 도출

○ 키워드 공출현 네트워크를 통해서 분기마다 변화하는 키워드들 사이의 관계성을 분석

○ 도출한 248개의 키워드들(gene) 사이의 관련성을 측정하기 위해 키워드 간 공출현(Co-occurrence) 횟수를 측정

- 6개의 분기별 존재하는 논문들에서 키워드들 사이의 공출현 횟수를 측정

- 특정 논문의 Author keyword에 동시에 출현하는 두 키워드는 1회 공출현한다고 정의

- 공출현 관계가 없는 키워드를 제외한 237개 키워드로 공출현 네트워크를 도출

- 분포 가설(Distributional hypothesis)에 의해서 공출현하는 단어들은 유사성을 가짐
- 특정 분기에 존재하는 키워드를 노드(Node)로, 키워드 사이의 공출현 횟수를 링크(Link)의 가중치(Weight)로 하여 키워드 공출현 네트워크를 구축
- 공출현 네트워크 그림에서 노드의 크기는 노드의 지수 중심성(Degree Centrality, DC)이며, 노드의 색깔은 노드가 포함되어 있는 커뮤니티(Community)를 표현
 - 지수 중심성은 해당 노드 연결되어있는 링크의 개수를 의미
 - 커뮤니티를 도출하는 방법은 모듈성 극대화(Modularity Optimization)이며 모듈성을 극대화하기 위한 알고리즘은 루바인(Louvain) 알고리즘을 활용

□ 루바인 알고리즘(Louvain Algorithm)

- 계층적 구조를 이용하여 세부 집단 도출에 걸리는 계산 시간을 크게 낮추고 큰 규모의 세부 집단을 도출하는 경향을 줄일 수 있음
- 해당 알고리즘은 크게 2단계로 구성
 - 1단계
 - 한 Node를 원래의 세부 집단에서 빼어내어 인접한 세부 집단에 재배치하였을 때의 modularity의 변화를 측정
 - 측정값을 기준으로, modularity가 가장 큰 쪽으로 상승하는 community에 node를 배속시키며, 변화가 일어나지 않을 때까지 계속 반복
 - 2단계
 - 생성된 세부 집단들을 하나의 큰 집단으로 합쳐서 노드처럼 취급
 - 이 때, 기존 세부 집단의 내부 링크 가중치는 자기 회귀 상태의 링크로, 세부 집단 간에 연결되어있던 링크 가중치는 합쳐서 하나의 링크로 간주
- 이렇게 단순화한 Network를 다시 1단계의 작업을 수행하여. 이것이 2단계 수행 결과와 차이가 없을 때, Louvain algorithm은 종료

□ 계통도 작성

- 공출현 네트워크 상의 커뮤니티들을 taxa 로 정의
- taxa 간 분기 단위의 선후 관계를 분석하여 계통도 작성
- 연구진 판단에 의한 계통도와 자카드 유사도의 결과를 통합
 - taxa를 구성하는 핵심 키워드 전반의 의미를 고려하여 연구진 판단에 의해 계통도 작성
 - taxa 간 자카드 유사도를 활용한 계통도 작성
 - 자카드 유사도는 taxa 간 동일 단어를 기반으로 산출되기 때문에 동일 단어의 맥락에 따른 해석이나 유사한 단어의 해석에 제한이 있음
- 연구진 판단에 의한 계통도를 자카드 유사도를 활용한 계통도로 보완
- 네트워크 상에서 지수중심성이 높은(원의 지름이 넓은) taxa를 핵심 taxa로 정의
 - 핵심 taxa : 분기별 지수중심성 상위 10%의 gene을 포함하는 taxa
 - ※ trade 는 1분기 상위 10%에 속하는 gene으로 trade를 포함하는 taxa를 핵심 taxa로 정의
- 핵심 taxa 및 6분기 주요 taxa의 선조들을 식별하고 해석

제2절

핵심 키워드(Gene)

NATIONAL ASSEMBLY FUTURES INSTITUTE

- 전체 기간에서 가장 많이 등장한 핵심 키워드는 telehealth 이며, sustainability, education, digital transformation, artificial intelligence, higher education, resilience, public health, mental health, medical education, vaccine, collaboration, entrepreneur 순

〈표 11-1〉 핵심 키워드 빈도순위

빈도순위	키워드	빈도
1	telehealth	61
2	sustainability	35
3	education	32
4	digital transformation	29
5	artificial intelligence	27
6	higher education	26
6	resilience	26
7	public health	23
8	mental health	20
8	medical education	20
9	vaccine	17
10	information technology	14
10	collaboration	14
10	entrepreneur	14
11	social innovation	13
11	tourism	13
11	crisis management	13
11	educational innovation	13
12	global health	12
13	social media	11

13	primary health care	11
14	student	9
14	health policy	9
14	training	9
15	online education	8
15	personal protective equipment	8
15	food security	8
15	open innovation	8
15	blockchain	8
16	inequality	7
16	big data	7
16	globalization	7
16	simulation	7
16	climate change	7
16	sustainable development	7
17	responsible innovation	6
17	pharmacy	6
17	planetary health	6
17	social work	6
17	fellowship	6
17	implementation science	6
17	startup	6
17	distance education	6
17	mobile phone	6
18	digital economy	5
18	mobile app	5
18	public health surveillance	5
18	faculty	5
18	disruption	5
18	innovation policy	5
18	nanotechnology	5
18	communication	5
18	safety	5

18	curriculum	5
18	drug discovery	5
18	palliative care	5
18	virtual reality	5
18	critical care	5
18	business resilience	5
18	entrepreneurial orientation	5
18	risk management	5
18	knowledge management	5
18	sdg	5
18	dental education	5
19	assessment	4
19	patient centered care	4
19	organizational performance	4
19	service innovation	4
19	newspaper industry	4
19	recession	4
19	health crisis	4
19	biodiversity	4
19	data science	4
19	drug	4
19	surgical education	4
19	mobility	4
19	vulnerability	4
19	educational technology	4
19	virtual care	4
19	diversification	4
19	social justice	4
20	fourth industrial revolution	3
20	isolation	3
20	unemployment	3
20	trade	3
20	public policy	3

20	competitive advantage	3
20	motivation	3
20	frugal innovation	3
20	drone	3
20	health care reform	3
20	organizational innovation	3
20	computed tomography	3
20	graduate medical education	3
20	business model adaptation	3
20	knowledge transfer	3
20	automation	3
20	transformation	3
20	knowledge creation	3
20	disaster recovery	3
20	recovery	3
20	nationalism	3
20	flipped classroom	3
20	teamwork	3
20	policy diffusion	3
20	food insecurity	3
20	nutrition	3
20	medical tourism	3
20	biotechnology	3
20	self care	3
20	performance management	3
20	innovation management	3
20	integration	3
20	business model innovation	3
20	fintech	3
20	hotel	3
20	guideline	3
20	social work education	3
20	business model	3

20	business performance	3
20	virtual education	3
20	plastic waste	3
20	supply chain	3
20	inclusivity	3
20	sport management	3
20	undergraduate medical education	3
20	remote care	3
20	food system	3
20	citizen	3
20	engineering education	3
21	journalism	2
21	crisis communication	2
21	e tourism	2
21	data security	2
21	e-commerce	2
21	regional innovation system	2
21	decoloniality	2
21	employee innovation	2
21	pharmacy education	2
21	circular economy	2
21	aviation	2
21	community pharmacy	2
21	sport	2
21	green new deal	2
21	organizational culture	2
21	virtual health	2
21	vaccine safety	2
21	information dissemination	2
21	cost effectiveness	2
21	patient care	2
21	remote education	2
21	medical student	2

21	financial crisis	2
21	change management	2
21	open access	2
21	television	2
21	audience	2
21	human capital	2
21	productivity	2
21	science diplomacy	2
21	health equity	2
21	privacy	2
21	gdpr	2
21	learner autonomy	2
21	integrated care	2
21	product innovation	2
21	agriculture	2
21	capacity	2
21	public management	2
21	federalism	2
21	open science	2
21	agribusiness	2
21	decision support	2
21	end of life care	2
21	clinical leadership	2
21	remote consultation	2
21	growth mindset	2
21	telerehabilitation	2
21	evaluation	2
21	residency	2
21	mental health care	2
21	personal protection	2
21	job satisfaction	2
21	digital trade	2
21	financial regulation	2

21	urban governance	2
21	sustainable tourism	2
21	global governance	2
21	public private partnership	2
21	youth mental health	2
21	zoom	2
21	virtual conference	2
21	school	2
21	sustainable business model	2
21	energy policy	2
21	climate policy	2
21	renewable energy	2
21	digital medicine	2
21	well being	2
21	classification	2
21	security	2
21	intensive care	2
21	chatbot	2
21	digital government	2
21	food production	2
21	food waste	2
21	green innovation	2
21	reimbursement	2
21	public mental health	2
21	population health	2
21	protocol	2
21	economic development	2
21	youtube	2
21	inclusion	2
21	innovation ambidexterity	2
21	entrepreneurial ecosystem	2
21	human resource management	2
21	organizational learning culture	2

21	distributed leadership	2
21	business continuity	2
21	production	2
21	digital journalism	2
21	disability	2
21	counseling	2
21	behavioral health	2
21	homelessness	2
21	3d printing	2
21	collective intelligence	2
21	gamification	2
21	social entrepreneurship	2
21	closure	2
21	decentralization	2
21	sustainable consumption	2
21	responsibility	2
21	robot	2
21	business intelligence	2
21	food justice	2
21	product design	2
21	hackathon	2
21	patient simulation	2
21	transport	2
21	digital divide	2
21	supply chain resilience	2
21	curriculum innovation	2
21	digital surveillance	2
21	nursing education	2
21	digital pathology	2
21	pathology education	2

□ 분기별 4차 산업혁명 관련 핵심 키워드

- 디지털 경제는 1분기부터 디지털 전환은 2분기부터 등장
 - IT기술은 초기부터 지속적으로 등장하고 있으며, 인공지능, 빅데이터, 모바일 앱, 이커머스, 블록체인 등도 초기부터 등장
 - 데이터 보안은 1분기부터 개인정보, GDPR(개인정보보호 규정, 유럽 의회에서 유럽 시민들의 개인정보 보호를 강화하기 위해 만든 통합 규정)¹⁾, 데이터 과학 등은 3분기부터 등장
 - 줌 등을 활용한 가상 회의는 4분기부터 등장
- 소셜 미디어도 1분기부터 등장하며, 전통 매체인 TV가 3분기, 유튜브 등 신형 매체가 4분기부터 등장
- 이 외, 로봇과 자동화, 모빌리티, 바이오테크, 나노테크가 초기부터 등장

[그림 11-2] 분기별 4차 산업혁명 관련 핵심 키워드

1분기	2분기	3분기	4분기	5분기	6분기
fourth industrial revolution			fourth industrial revolution	fourth industrial revolution	
digital economy	digital economy	digital economy	digital economy	digital economy	
	digital transformation	digital transformation	digital transformation	digital transformation	digital transformation
information technology	information technology	information technology		information technology	information technology
artificial intelligence		artificial intelligence	artificial intelligence	artificial intelligence	artificial intelligence
			mobile phone	mobile phone	mobile phone
mobile app		mobile app	mobile app	mobile app	mobile app
big data		big data	big data	big data	big data
		privacy	privacy		privacy
		GDPR	GDPR		
		data science	data science	data science	data science
data security		data security			
		virtual reality		virtual reality	virtual reality
e-commerce	e-commerce		digital trade	digital trade	e-commerce
			virtual conference	virtual conference	
			zoom	zoom	
			chatbot		
blockchain		blockchain	blockchain	blockchain	blockchain
		fintech	fintech		fintech
social media		social media	social media	social media	social media
		television		television	
			youtube		youtube
	robot		robot	robot	robot
	automation	automation			automation
		mobility	mobility		mobility
drone				drone	
		biotechnology	biotechnology	biotechnology	
	nanotechnology	nanotechnology	nanotechnology	nanotechnology	nanotechnology

1) IT용어사전, <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=3596816&cid=42346&categoryId=42346> (2021.9.22.)

□ 분기별 교육 관련 핵심 키워드

- 고등교육과 교육 혁신, 평가, 훈련에 대한 키워드가 초기부터 지속적으로 등장
 - 카운슬링은 3분기부터 등장
- 의학교육 특히 대학원 의학교육 및 펠로우십 키워드가 초기부터 등장
 - 이후 의학부 교육 키워드가 3분기부터 등장
 - 약학 교육은 초기부터 등장하며, 치과 교육, 외과 교육, 병리학 교육, 간호 교육이 후반기에 등장
- 이외에 공학교육, 사업사업 교육도 후반기에 등장
- 교육 방식과 관련하여, 온라인 교육, 원격교육(distance education, 전통적 교육방식에서의 출석에 의한 대면학습과 달리, 교수자와 학습자간에 시간적·공간적 원격성을 전제로 인쇄물이나 방송 통신 및 컴퓨터 등과 같은 다양한 교육 공학 매체들을 매개로 하여 행하게 되는 새로운 형태의 대안적 교육 방식)²⁾이 초기부터 등장
 - 시간이 지남에 따라 가상 교육, 역진행 학습(flipped classroom, 혼합형 학습의 한 형태로 정보기술을 활용하여 수업에서 학습을 극대화할 수 있도록 강의보다는 학생과의 상호작용에 수업시간을 더 할애할 수 있는 교수학습 방식. 흔히 적용되는 방식으로는 교사가 준비한 수업 영상과 자료를 학생이 수업시간 전에 미리 보고 학습한 후 교실 수업시간에 교수는 교과내용을 중심으로 가르치기보다 학생들과 상호작용하거나 심화된 학습활동을 하는 데 더 많은 시간을 할애)³⁾도 등장
 - 시뮬레이션이 중요한 방법론으로 초기부터 등장

2) 교육학용어사전, <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=511673&cid=42126&categoryId=42126> (2021.9.22.)

3) 위키백과, https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%97%AD%EC%A7%84%ED%96%89_%EC%88%98%EC%97%85 (2021.9.22.)

[그림 11-3] 분기별 교육 관련 핵심 키워드

1분기	2분기	3분기	4분기	5분기	6분기
	educational innovation	educational innovation	educational innovation	educational innovation	educational innovation
higher education		higher education	higher education	higher education	higher education
faculty				faculty	faculty
student	student	student	student	student	student
	adult	adult			
		curriculum	curriculum	curriculum	curriculum
assessment	assessment	assessment	assessment	assessment	assessment
training		training	training	training	training
		counseling	counseling	counseling	
	school	school	school	school	school
medical education	medical education	medical education	medical education	medical education	medical education
medical student	medical student	medical student	medical student	medical student	medical student
		surgical education	surgical education	surgical education	
graduate medical education		graduate medical education	graduate medical education	graduate medical education	graduate medical education
	fellowship	fellowship	fellowship	fellowship	
		undergraduate medical education		undergraduate medical education	
				dental education	dental education
					nursing education
					pathology education
pharmacy education					pharmacy education
				engineering education	engineering education
					social work education
online education		online education	online education	online education	online education
	remote education			remote education	
			distance education	distance education	distance education
		virtual education	virtual education	virtual education	
		flipped classroom			flipped classroom
simulation	simulation	simulation	simulation	simulation	simulation

□ 분기별 보건 관련 핵심 키워드

- 원격의료(telehealth, 원격 의사소통과 컴퓨터 기술을 활용하여 원거리에서 행해지는 진료, 문진, 교육은 물론 의료-건강상 전반적인 활동)⁴⁾, 가상의료, 디지털의료가 초기부터 등장
 - 원격재활, 원격 상담(remote consultation, 전화, 온라인 또는 비디오 링크를 통해 이루어질 수 있는 의사와의 상담)⁵⁾ 3분기부터, 가상의료도 4분기부터 등장
- 정신 건강, 셀프케어, 1차 진료(primary health care)가 초기부터 등장하였으며, 중환자나 말기환자간병((고통 완화 처치, palliative care), 집중치료(intensive care), 환자중심간호(patient centered care)도 초기부터 등장
 - 중환자관리(critical care)와 통합 치료(integrated care, 진단, 치료, 치료, 재활 및 건강 증진과 관련된 서비스의 입력, 전달, 관리 및 조직을 통합하는 개념. 액세스, 품질, 사용자 만족도 및 효율성과 관련하여 서비스를 개선)⁶⁾
- 백신과 백신 안전성이 초기부터 등장하였으며, 지역 약국에 대한 키워드도 초기부터 등장
- 글로벌 건강은 초기부터, 인구집단건강(population health, 인구집단의 건강과 인구집단 내에서의 건강의 분포를 의미)⁷⁾은 중기 이후에 등장
- CT, 개인보호장비가 초기부터 등장하였으며, 가이드라인, 프로토콜, 환불(원격진료 관련) 등은 4분기 이후 등장
 - 감시(이후 디지털 감시), 정보 전파(information dissemination), 실행 과학(implementation science, 실무자와 정책 입안자가 정기적으로 사용하기 위해 증거 기반 의료 행위 및 연구의 활용을 촉진하는 방법 및 전략에 대한 과학적 연구. 실행 과학 분야는 입증된 건강상의 개입 및 증거 기반 의료 행위의

4) 네이버 지식백과, <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=5675214&cid=62841&categoryId=62841> (2021.9.22.)

5) Stephenson, <https://www.stephenson.co.uk/site/blog/professional-discipline-blog/what-are-remote-consultations> (2021.9.22.)

6) 위키피디아, https://en.wikipedia.org/wiki/Integrated_care (2021.9.22.)

7) 위키백과, <https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%9D%B8%EA%B5%AC%EC%A7%91%EB%8B%A8%EA%B1%B4%EA%B0%05> (2021.9.22.)

활용을 늦추거나 중단시키는 장벽을 식별하고 해결함으로써 우리가 알고 있는 것과 수행하는 것 사이의 격차(노하우 격차)를 체계적으로 좁히려고 함)⁸⁾ 등장

- 건강 형평성(health equity, 모든 사람이 자산의 완전한 건강 잠재력을 얻을 기회를 가지고 있고, 아무도 사회적 지위나 다른 사회적으로 결정된 환경 때문에 이 잠재력을 달성하는데 불리하지 않을 때 달성)⁹⁾, 비용효과성, 웰빙, 의료개혁에 대한 키워드 초기부터 등장

[그림 11-4] 분기별 보건 관련 핵심 키워드

1분기	2분기	3분기	4분기	5분기	6분기
telehealth	telehealth	telehealth	telehealth	telehealth	telehealth
	virtual health	virtual health		virtual health	
digital health	digital health	digital health	digital health	digital health	digital health
		remote consultation	remote consultation	remote consultation	
telemedicine	telemedicine	telemedicine	telemedicine	telemedicine	telemedicine
			virtual care	virtual care	virtual care
		telerehabilitation		telerehabilitation	
mental health	mental health	mental health	mental health	mental health	mental health
			youth mental health	youth mental health	
		mental health care	public mental health	public mental health	
	intensive care	intensive care	intensive care	intensive care	intensive care
		palliative care	palliative care	palliative care	palliative care
self care		self care		self care	
		critical care	critical care	critical care	
		integrated care			
primary health care	primary health care	primary health care	primary health care	primary health care	primary health care
	patient care	end of life care	end of life care	patient care	patient care
	patient centered care	patient centered care	patient centered care		patient care
vaccine	vaccine		vaccine	vaccine	vaccine
	vaccine safety		vaccine safety	vaccine safety	
community pharmacy		community pharmacy	community pharmacy		
global health	global health	global health	global health	global health	global health
			population health		population health
	personal protective equipment	personal protective equipment	personal protective equipment	personal protective equipment	
computed tomography			computed tomography		computed tomography
			guideline	guideline	guideline
			reimbursement	reimbursement	reimbursement
			protocol	protocol	
			hackathon	hackathon	hackathon
public health surveillance		surveillance		surveillance	digital surveillance
		implementation science	implementation science	implementation science	implementation science
	information dissemination	information dissemination			
	health equity	health equity		health equity	
	cost effectiveness			cost effectiveness	
	well-being	well-being	well-being	well-being	well-being
health care reform	health care reform	health care reform			

8) University of Washington, <https://impciu.org/implementation-science/learn/implementation-science-overview/> (2021.9.22.)

9) CDC, <https://www.cdc.gov/chronicdisease/healthequity/index.htm> (2021.9.22.)

□ 분기별 산업/경영 관련 핵심 키워드

- 관광업은 1분기부터 등장하였으며, 2분기에 e 관광, 3분기에 의료 관광 및 지속가능한 관광이 등장
- 농기업은과 신문산업, 스포츠 산업도 코로나19로 인해 피해입은 산업
 - 디지털 저널리즘(인터넷을 통해 편집 콘텐츠가 배포되는 현대의 저널리즘 형태)¹⁰⁾
- 스타트업이 3분기부터 등장
- 전통적인 경영 분야 키워드인 경쟁 우위, 위기 관리 등이 1분기부터 등장하며, 변화 관리, 성과 관리, 조직 성과 등도 중기부터 등장
- 기업과와 기업가 지향(entrepreneurial orientation, 조직의 전략 수립 관행, 경영 철학 및 기업가적 성격을 가진 회사의 행동을 포착하는 회사 차원의 전략적 지향)¹¹⁾, 기업가 생태계(Entrepreneurship ecosystem, 새로운 벤처의 창출과 성장을 직간접적으로 지원하는 상호의존적 행위자와 관계로 구성된 시스템)¹²⁾가 3분기부터 등장
- 비즈니스 모델 적응이 2분기, 비즈니스 모델 혁신이 3분기부터 등장하며, 양손잡이 혁신(innovation ambidexterity, 조직은 기존 핵심역량과 자산을 활용하여 지속적으로 스스로를 개선하는(exploitation) 동시에 새로운 혁신과 시장을 개발(exploration))도 3분기부터 등장
 - 조직 혁신 종업원 혁신은 1분기부터 등장하며, 제품 혁신 서비스 혁신은 3분기부터 등장
- 지식 창출과 이전이 2분기부터 등장하고, 지적자본, 비즈니스 인텔리전스(기업의 의사결정을 위해 데이터를 분석하여, 의미있고 효율적인 정보를 도출하는 기술 및 분야)¹³⁾는 3분기부터 등장
 - 동기(motivation)는 1분기부터 등장

10) 위키피디아, https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_journalism (2021.9.22.)

11) 위키피디아, https://en.wikipedia.org/wiki/Entrepreneurial_orientation (2021.9.22.)

12) 위키피디아, https://en.wikipedia.org/wiki/Entrepreneurship_ecosystem (2021.9.22.)

13) 두산백과, <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=3346158&cid=40942&categoryId=32828> (2021.9.22.)

[그림 11-5] 분기별 산업/경영 관련 핵심 키워드

1분기	2분기	3분기	4분기	5분기	6분기
tourism	tourism	tourism	tourism		tourism
	ecotourism				
		medical tourism	medical tourism		medical tourism
		sustainable tourism	sustainable tourism		
			hotel		hotel
aviation		agribusiness	agribusiness		agribusiness
journalism		journalism			
		newspaper industry			
		digital journalism			
		sport		sport management	sport management
		startup	startup	startup	startup
competitive advantage		competitive advantage		competitive advantage	
	crisis management	crisis management	crisis management		crisis management
crisis communication					crisis communication
		change management		change management	
		performance management	performance management		
		organizational performance	business performance		business performance
			risk management		risk management
			sustainable business model		
					business continuity
		entrepreneur	entrepreneur	entrepreneur	entrepreneur
		entrepreneurial orientation	entrepreneurial orientation		entrepreneurial orientation
		entrepreneurial ecosystem		entrepreneurial ecosystem	
				social entrepreneurship	social entrepreneurship
	business model adaptation			business model adaptation	business model adaptation
		business model innovation	business model innovation		business model innovation
		innovation ambidexterity		innovation ambidexterity	
			innovation management	innovation management	
organizational innovation		organizational innovation	organizational innovation		
employee innovation			employee innovation		
		product innovation		product innovation	product innovation
				product design	product design
		service innovation		service innovation	service innovation
		productivity			
	knowledge creation	knowledge creation			knowledge creation
	knowledge transfer				knowledge transfer
			knowledge management	knowledge management	knowledge management
		intellectual capital			organizational learning culture
		business intelligence		business intelligence	business intelligence
			job satisfaction	job satisfaction	
				human resource management	
motivation			motivation	motivation	

□ 분기별 사회/환경 관련 핵심 키워드

- 지속가능성, 지속가능발전 목표 관련된 키워드가 초기부터 등장
 - 그린 뉴딜, 기후변화, 바이오다양성 등은 2~3분기에 등장
 - 4분기 이후에는 책임성, 그린혁신 등이 등장
 - 식량 안보, 식량 쓰레기, 영양 등 식량 관련 키워드도 3분기부터 등장
 - 순환 경제(기후변화, 생물다양성 손실, 폐기물, 오염과 같은 세계적인 문제들을 다루는 경제 시스템¹⁴⁾)와 지구건강(planetary health, 인류문명의 건강과 그것이 의존하는 자연계의 상태)¹⁵⁾이 1분기부터 등장
- 글로벌화가 1분기부터 등장하고, 3분기에 연방제, 국가주의 등이 등장
 - 디지털 정부는 2분기, 과학 외교는 3분기에 등장
- 실업과 회복력은 1분기부터 등장하며, 가치사슬과 재난 극복이 2분기부터 등장하고, 3분기부터는 경제발전도 등장
- 불평등, 고립, 사회사업(social work, 빈곤, 사회부조리, 인권침해로 고통을 받고 있는 사람들의 삶을 보고 연구, 정책, 사회조직화, 직접 실천 및 교육하는 과정을 통해 삶의 질 개선과 개인, 사회, 공동체에 걸쳐 전반적인 웰빙의 삶을 추구)¹⁶⁾이 1분기부터 등장
 - 취약성, 포용성이 3분기부터 등장
- 혁신시스템은 1분기부터 강조되며, 사회적 혁신(근로 조건, 교육, 지역사회 개발 또는 보건 분야의 기존 솔루션보다 더 나은 방식으로 사회적 요구를 충족시키는 것을 목표로 하는 새로운 사회적 활동)¹⁷⁾, 검소한 혁신(frugal innovation, 상품 및 상품 생산의 복잡성과 비용을 줄이는 것으로, 일반적으로 개발도상국에서 자동차나 전화를 판매하기 위해 비필수적인 특징들을 제거하는 것을 의미¹⁸⁾)은 1분기부터 등장

14) 위키피디아, https://en.wikipedia.org/wiki/Circular_economy (2021.9.22.)

15) 위키피디아, https://en.wikipedia.org/wiki/Planetary_health (2021.9.22.)

16) 위키백과, <https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%82%AC%ED%9A%8C%EC%82%AC%EC%97%85> (2021.9.22.)

17) 위키피디아, https://en.wikipedia.org/wiki/Social_innovation (2021.9.22.)

- 책임 있는 혁신(responsible innovation, 환경과 사회에 미치는 영향과 잠재적 영향을 고려한 과학 연구 및 기술 개발 프로세스)¹⁹⁾은 2분기부터 등장

[그림 11-6] 분기별 사회/환경 관련 핵심 키워드

1분기	2분기	3분기	4분기	5분기	6분기
sustainability	sustainability	sustainability	sustainability	sustainability	sustainability
		climate change	climate change	climate change	
			corporate social responsibility	responsibility	social responsibility
SDG		SDG	SDG	SDG	SDG
		sustainable development	sustainable development	sustainable development	sustainable development
			renewable energy	renewable energy	
			green innovation		green innovation
	green new deal	green new deal	plastic waste		plastic waste
			energy governance		
		biodiversity	biodiversity	biodiversity	
			food production	food production	
		food security	food security	food security	food security
		food insecurity		food insecurity	food insecurity
			food waste	food system	food system
				food justice	food waste
		nutrition	nutrition	nutrition	nutrition
circular economy					circular economy
planetary health	planetary health			planetary health	
globalization		globalization		globalization	
		federalism			
		nationalism	nationalism		
			distributed governance	decentralization	
	smart governance		digital government	sovereign diplomacy	digital government
		science diplomacy			
		recession			
			financial crisis		
			financial regulation		
unemployment		unemployment			unemployment
resilience	resilience	resilience	resilience	resilience	resilience
	GVC disruption			supply chain	supply chain integration
					supply chain resilience
	digital recovery			digital recovery	
		economic development	economic development		economic development
inequality		inequality	inequality	inequality	inequality
					digital divide
		vulnerability	vulnerability	vulnerability	vulnerability
		inclusion	inclusion	inclusion	inclusion
isolation	isolation	isolation		isolation	
			homelessness		
		disability	disability	disability	
		social capital	social capital		social capital
				social justice	social justice
social work		social work	social work	social work	social work
innovation system		innovation system	innovation system	innovation system	innovation system
regional innovation system			regional innovation system		
			open innovation	open innovation	open innovation
	responsible innovation	responsible innovation	responsible innovation	responsible innovation	responsible innovation
social innovation	social innovation	social innovation	social innovation	social innovation	social innovation
frugal innovation				frugal innovation	

18) 위키피디아, https://en.wikipedia.org/wiki/Frugal_innovation (2021.9.22.)

19) 위키피디아, https://en.wikipedia.org/wiki/Responsible_Research_and_Innovation (2021.9.22.)

〈표 11-2〉 1분기 커뮤니티별 핵심 키워드

telehealth, mobile app, assessment, artificial intelligence, big data	education, student, journalism	public health, public health surveillance	mental health, medical education, inequality, faculty	information technology, online education
collaboration, trade, digital economy, data security, e-commerce	social innovation, public policy	tourism, drone, aviation	social media, crisis communication	primary health care, community pharmacy
fourth industrial revolution, isolation, health care reform, organizational innovation	competitive advantage, employee innovation	frugal innovation, circular economy		

- 연결중심성(degree centrality, DC) 상위 10% 핵심 키워드는 trade, mobile app, digital economy, data security, e-commerce, isolation
- 2020년 1분기의 경우에는 아직 코로나19 및 혁신 관련 연구 초창기로 주요 분야들이 독립적으로 커뮤니티를 구성
 - 3개 이상의 키워드로 구성된 커뮤니티는 총 6개이며, 2개로 구성된 커뮤니티는 총 7개
- 교육
 - 학생 교육
 - IT를 활용한 온라인 교육
 - (보건, 교육) 정신 건강(mental health) 관련 의학교육 및 교수
 - 정신 건강은 불평등과 연결
- 보건
 - 인공지능, 빅데이터, 모바일앱을 적용한 원격의료
 - 4차 산업혁명 기술을 통해 고립 문제를 해결하고자 하며 헬스케어 분야 구조조정과 조직 혁신 등장

- 지역 약국과 1차 진료(또는 1차 의료 기관,)
- 공중보건과 공중보건 감시

□ 산업/경영

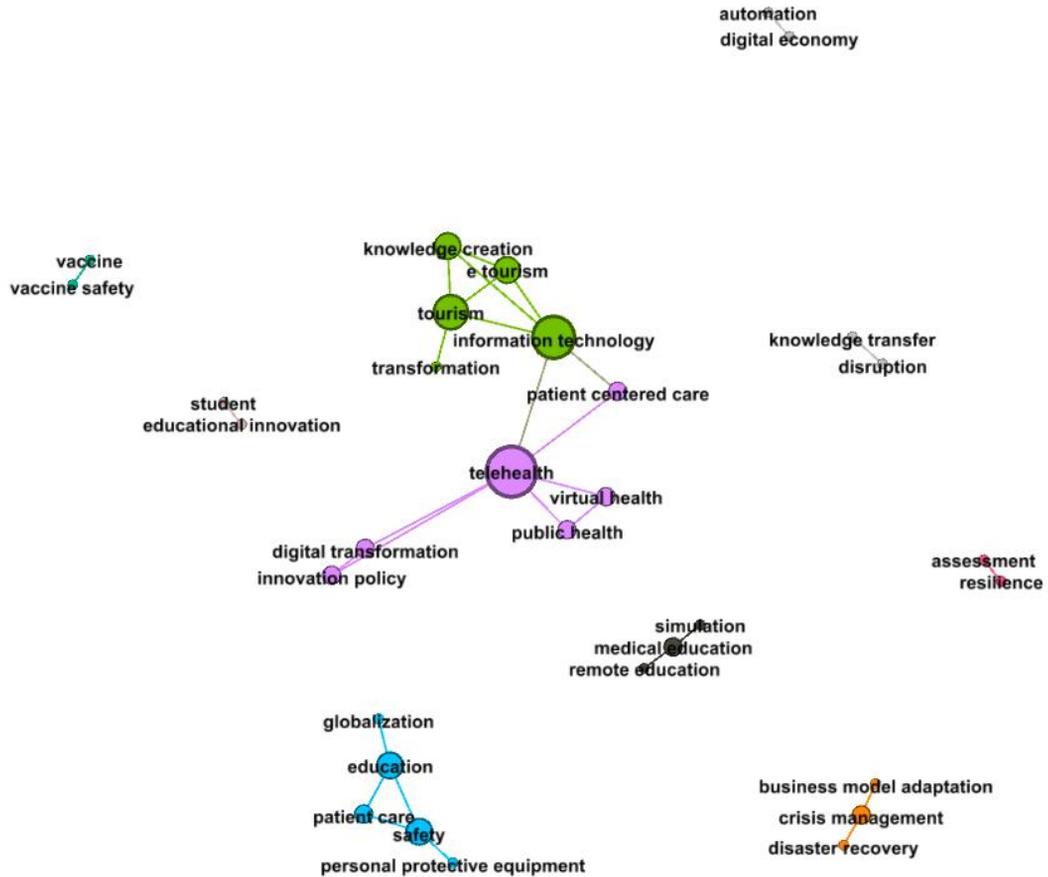
- 전자 거래 및 디지털 경제(녹색)
 - 데이터 보안 및 협력과 연계
- 경쟁우위와 직원 주도의 혁신
- 항공(drone) 및 관광업

□ 사회/환경

- 사회적 혁신과 공공 정책
- 소셜미디어를 활용한 위기 커뮤니케이션
- 순환 경제와 감소한 혁신

2 2분기

[그림 11-8] 2분기 공출현 네트워크



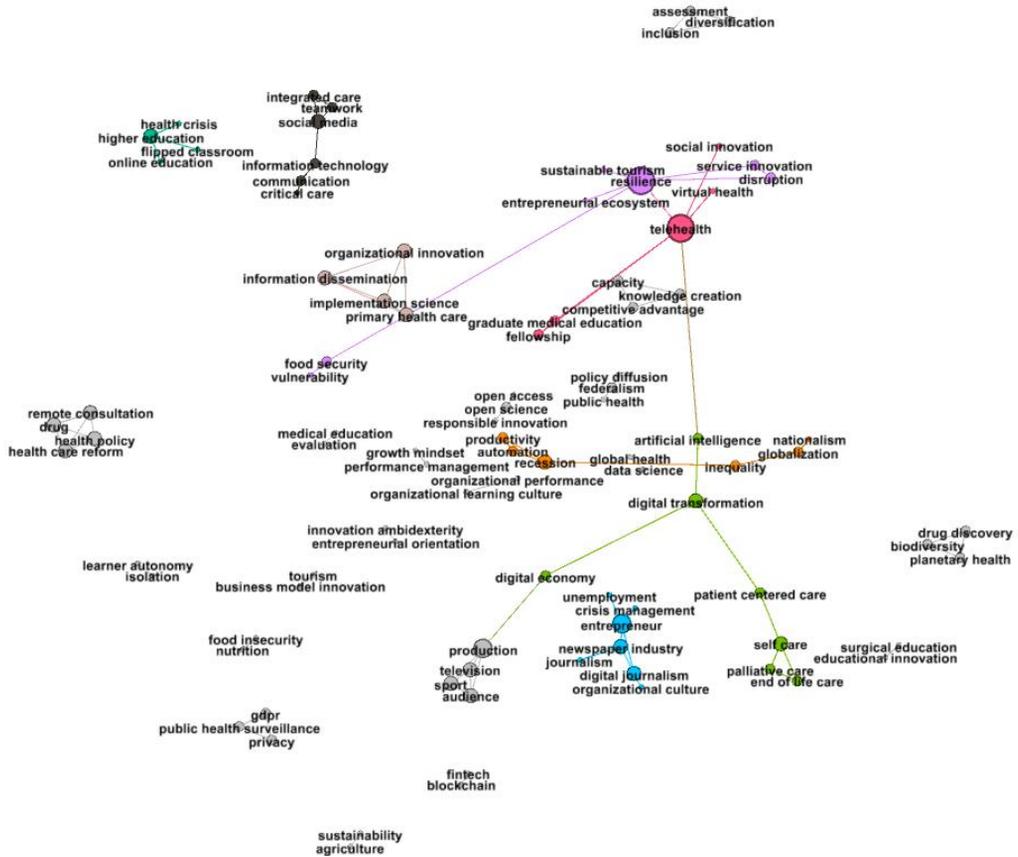
<표 11-3> 2분기 커뮤니티별 핵심 키워드

telehealth, digital transformation, public health, innovation policy, patient centered care, virtual health	information technology, tourism, knowledge creation, e tourism, transformation	education, globalization, safety, patient care, personal protective equipment	resilience, assessment	medical education, simulation, remote education
vaccine, vaccine safety	crisis management, business model adaptation, disaster recovery	educational innovation, student	digital economy, automation	disruption, knowledge transfer

- DC 상위 10% 핵심 키워드는 telehealth, information technology, tourism, knowledge creation, e tourism, education, safety
- IT를 중심으로 보건 분야와 관광업 분야가 연결되며, 관련 키워드의 연결중심성이 높음
 - 2020년 2분기의 경우, 1분기와 유사하게 키워드들이 다수의 작은 커뮤니티를 이루고 있음
- 교육
 - 학생을 위한 교육 혁신
 - (보건, 교육) 의학 분야의 원격 교육 및 시뮬레이션
 - (보건, 교육) 안전과 환자 간호에 대한 교육의 글로벌화
 - 안전을 위한 개인 보호 장비
- 보건
 - IT기술을 활용한 환자 중심 간호를 원격 의료로 구현
 - 가상보건, 공중보건, 디지털 전환, 혁신 정책이 연관
 - 백신과 백신 안전성
- 산업/경영
 - IT기술을 활용한 e-여행 관련 지식 창출 및 관광업 전환
 - 지식 이전
 - 자동화와 디지털 경제
 - 비즈니스 모델 적응을 통한 재난 극복
- 사회/환경
 - 회복력 평가

3 3분기

[그림 11-9] 3분기 공출현 네트워크



<표 11-4> 3분기 커뮤니티별 핵심 키워드

<p>telehealth, social innovation, fellowship, graduate medical education, virtual health</p>	<p>resilience, disruption, service innovation, sustainable tourism, entrepreneurial ecosystem, food security, vulnerability</p>	<p>sustainability, agriculture</p>	<p>artificial intelligence, digital transformation, digital economy, patient centered care, self care, palliative care, end of life care</p>	<p>higher education, online education, health crisis, flipped classroom</p>
--	---	--	--	---

public health, federalism, policy diffusion	medical education, evaluation	information technology, social media, communication, teamwork, integrated care, critical care	entrepreneur, crisis management, newspaper industry, unemployment, digital journalism, journalism, organizational culture	tourism, business model innovation
educational innovation, surgical education	global health, data science	primary health care, implementation science, organizational innovation, information dissemination	health policy, drug, health care reform, remote consultation	blockchain, fintech
inequality, globalization, recession, nationalism, automation, productivity	responsible innovation, open science, open access	planetary health, drug discovery, biodiversity	production, sport, television, audience	public health surveillance, privacy, gdpr
entrepreneurial orientation, innovation ambidexterity	assessment, diversification, inclusion	organizational performance, organizational learning culture	isolation, learner autonomy	competitive advantage, knowledge creation, capacity
food insecurity, nutrition	performance management, growth mindset	virtual education, disability		

□ DC 상위 10% 핵심 키워드는 telehealth, resilience, entrepreneur, production, digital transformation, self care, higher education, social media, newspaper industry, digital journalism, primary health care, implementation science, organizational innovation, information dissemination, health policy, drug, health care reform, remote consultation, recession, sport, television, audience

□ 코로나19 및 혁신 관련 키워드 증가하였으며, 커뮤니티들 사이 연결이 증가

- 2020년 3분기의 경우, 2분기에 비해서 관련 키워드들이 크게 증가하였으며, 관련 연구 분야가 다양해졌음을 의미
- 2020년 1분기에는 커뮤니티들이 파편화되어 있었고, 2분기에는 두 개의

커뮤니티가 연결되어 있었으나, 3분기에는 4개의 커뮤니티가 연결(보라, 빨강, 연두, 회색)

- Resilience, telehealth, digital transformation, production

□ 교육

- 역진행 학습과 온라인 교육을 활용한 고등 교육
- (보건, 교육) 의학교육과 평가
- (보건, 교육) 교육 혁신과 외과 교육
- 고립과 학습자 자율성
- 장애인과 가상교육

□ 보건

- 의학대학원 교육, 의학 펠로우십 프로그램에 원격 의료(가상 보건 포함) 활용, 사회적 혁신(빨강)
 - 원격 의료 회복력(보건)과 연결
- 인공지능 등 디지털 전환을 활용한 환자 중심 간호, 셀프 케어, 말기 환자 간병, 임종 간호(녹색)
 - 디지털 전환 및 디지털 경제는 TV 관련 콘텐츠 생산과 연결
- IT를 활용한 중환자관리(critical care)와 통합 치료(integrated care)
- 1차 진료의 실행 과학과 정보 전파(information dissemination), 조직 혁신
- 글로벌 보건과 데이터 과학
- 보건 정책, 의약, 보건 개혁, 원격 상담(remote consultation)
- 공중보건 감시와 프라이버시, GDPR

□ 산업/경영

- 서비스 혁신, 지속가능한 관광업과 기업가적 생태계(보라)
 - 회복력을 위한 식량 안보와 취약성(환경)

- 회복력은 원격 의료(보건)과 연결
- 신문산업의 기업가, 디지털 저널리즘과 조직 문화
 - 기업가와 위기 관리 및 실업
- 관광업과 비즈니스 모델 혁신
- 블록체인과 핀테크
- 스포츠 산업과 TV 및 관중
 - TV 관련 콘텐츠 생산은 디지털 경제 및 디지털 전환과 연결
- 양손잡이 혁신(innovation ambidexterity)
- 조직 성과와 조직 학습 문화
- 경쟁우위, 지식창출, 역량
- 성과 관리와 성장형 사고방식(growth mindset, 사람이 더 나은 방향으로 변화할 수 있다는 믿음)

□ 사회/환경

- 연방주의와 공중 보건, 그리고 정책 확산
- 오픈 사이언스와 책임 있는 혁신(responsible innovation)
- 지속가능성과 농업
- 식량불안과 영양
- 지구건강(planetary health.)과 약물탐색 그리고 생물다양성(유전자, 생물종, 생태계의 세 단계 다양성을 종합한 개념)²⁰⁾
- 글로벌화와 불평등 그리고 불황, 자동화 및 생산성
- 다양성, 포용성, 평가

20) 두산백과, <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=1172930&cid=40942&categoryId=32308> (2021.9.22.)

〈표 11-5〉 4분기 커뮤니티별 핵심 키워드

telehealth, artificial intelligence, palliative care, patient centered care, privacy, digital medicine, chatbot, protocol, big data, data science, computed tomography, digital government	mental health, medical education, training, simulation, integration, well being, fellowship, globalization	sustainability, climate change, sustainable development, biotechnology, business model, business performance, plastic waste, green new deal, agribusiness, urban governance, sustainable business model, energy policy, renewable energy, green innovation, food waste, responsible innovation, climate policy	public health, education, collaboration, social media, youtube	educational innovation, educational technology, digital transformation, higher education, crisis management, online education, business model innovation, digital trade, information technology, entrepreneur, school, surgical education, diversification, inclusivity, economic development
tourism, resilience, vulnerability, hotel, zoom, virtual conference, social innovation, startup, gdpr	knowledge management, innovation management, decision support, health policy, open innovation, blockchain, drug discovery	vaccine, nationalism, policy diffusion	primary health care, implementation science, remote consultation	student, sdg, mobility
personal protective equipment, critical care, intensive care	food security, food production	pharmacy, organizational innovation	mobile phone, mobile app, population health, classification	fintech, financial regulation
sustainable tourism, global governance				

- DC 상위 10% 핵심 키워드는 sustainability, sustainable development, telehealth, higher education, artificial intelligence, mental health, educational innovation, digital transformation, resilience, climate change, energy policy, entrepreneur, tourism
- 커뮤니티 간 연결 가속화 및 지속가능성(sustainability)의 부상
 - 8개 커뮤니티가 연결

- 지속가능성(sustainability)이 중심이 된 기후 및 에너지 관련 분야 커뮤니티 도출

□ 교육

- (보건, 교육) 정신 건강 관련 의학교육, 훈련 및 펠로우십
 - 관련 시뮬레이션과 통합, 글로벌화
 - 정신 건강은 원격 의료(보건)과 연결
- 공중보건 교육은 협력 및 유튜브 등 소셜미디어와 관련
 - 공중보건은 지속가능한 비즈니스 모델(환경)과 연결
- 교육 혁신은 비즈니스 모델 혁신, 기업가, IT, 고등 교육, 디지털 전환 등과 연결
 - 고등 교육과 디지털 전환은 온라인 교육 및 위기 관리와 연결
 - 디지털 전환은 디지털 무역과 연결
 - 교육 혁신은 외과 교육과 연결
 - 기업가는 경제발전, 포용성, 다양성과 연관
 - 지속가능한 발전(환경)과 연결
 - 교육 혁신은 회복력(산업)과 연관

□ 보건

- 인공지능과 결합된 원격 의료은 환자 중심 간호, 말기 환자 간병에 활용
 - 원격 진료 관련 프로토콜, 프라이버시가 강조되며, 챗봇 등이 활용
 - 챗봇에는 빅데이터 결합 인공지능 기술 활용
 - 인공지능과 데이터 과학이 결합된 CT
 - 원격 의료과 정신 건강이 연결
 - 인공지능과 빅데이터는 지식 경영(산업)과 연결
- 1차 진료의 원격 상담 관련 실행 과학
- 중환자관리 및 통합 치료, 개인보호장비

- 민족주의(nationalism) 국가들의 백신 관련 정책 확산
- 약국과 조직혁신
- 모바일 폰과 앱을 활용한 분류와 인구집단건강(population health)

□ 산업/경영

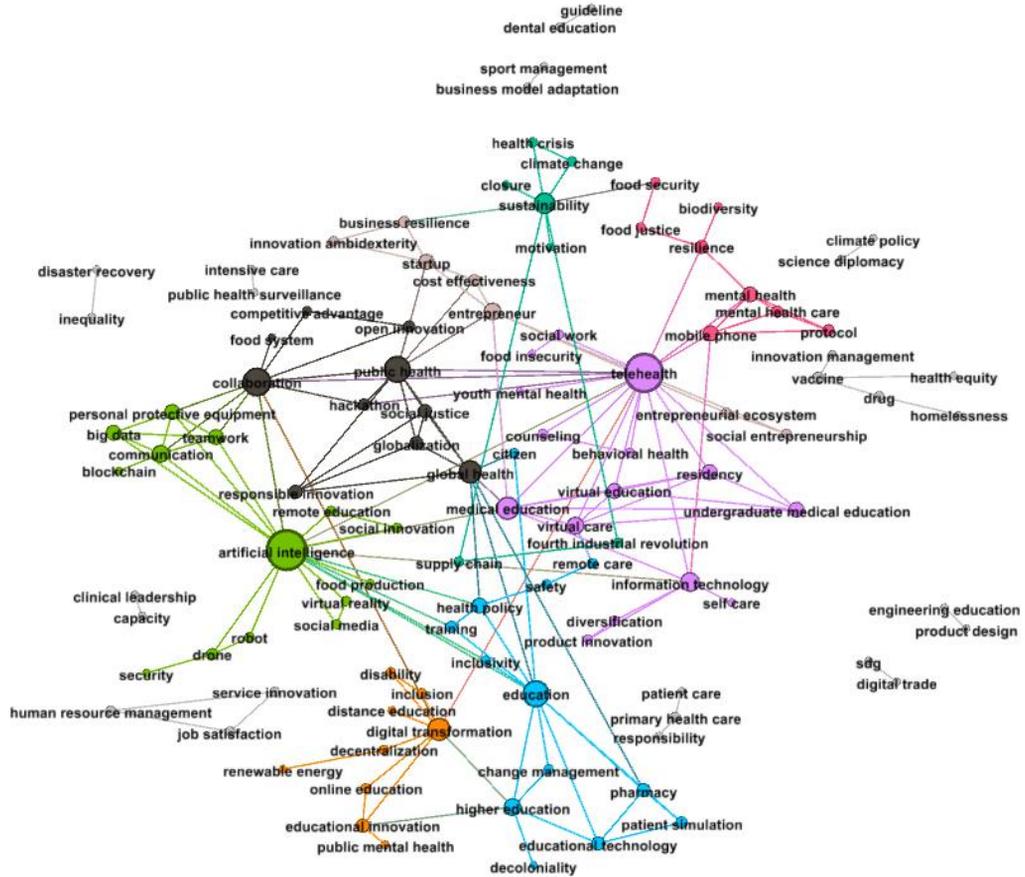
- 호텔을 포함하는 관광업의 취약성 및 회복력
 - 줌 등 가상 회의 관련 관광업
 - GDPR, 스타트업 등과 연관된 사회적 혁신과 회복력
 - 회복력은 교육 혁신(교육)과 연결
- 혁신 경영은 지식 경영 및 의사결정 지원과 연결되며, 동시에 개방형 혁신과도 연결
 - 개방형 혁신은 약물탐색, 블록체인, 보건 정책과도 연관
 - 지식 경영은 빅데이터 및 인공지능과(보건) 연결
- 핀테크와 금융 규제
- (산업, 환경) 지속가능한 관광업과 글로벌 거버넌스

□ 사회/환경

- 지속가능성은 기업 성과, 바이오기술, 기업식 농업, 비즈니스모델, 기후변화, 플라스틱 및 음식 쓰레기, 도시 거버넌스 및 책임 있는 혁신 등과 연결
 - 그린뉴딜, 신재생에너지, 그린 혁신, 에너지 정책, 기후 정책 등이 지속가능한 발전과 복합적으로 연관
 - 지속가능한 발전은 교육 기술 및 교육 혁신과 연결
 - 지속가능한 비즈니스 모델은 공중 보건과 연결
- (환경, 교육) 학생, 지속가능목표와 이동성
- 식량 안보와 생산

5 5분기

[그림 11-11] 5분기 공출현 네트워크



〈표 11-6〉 5분기 커뮤니티별 핵심 키워드

telehealth, medical education, information technology, virtual care, virtual education, undergraduate medical education, residency, youth mental health, counseling, behavioral health, self care, diversification, product innovation, social work, food insecurity	mental health, mobile phone, mental health care, protocol, resilience, biodiversity, food justice, food security	public health, collaboration, hackathon, global health, open innovation, globalization, responsible innovation, social justice, competitive advantage, food system	digital transformation, educational innovation, online education, distance education, inclusion, disability, decentralization, public mental health, renewable energy	higher education, education, health policy, training, inclusivity, remote care, pharmacy, educational technology, citizen, change management, patient simulation, decoloniality, safety
artificial intelligence, social innovation, social media, personal protective equipment, big data, communication, virtual reality, drone, teamwork, remote education, food production, robot, blockchain, security	sustainability, climate change, health crisis, fourth industrial revolution, motivation, supply chain, closure	entrepreneur, startup, cost effectiveness, business resilience, innovation ambidexterity, entrepreneurial ecosystem, social entrepreneurs hip	vaccine, drug, innovation management, health equity, homelessness	primary health care, patient care, responsibility
inequality, disaster recovery	public health surveillance, intensive care	sdg, digital trade	dental education, guideline	service innovation, job satisfaction, human resource management
business model adaptation, sport management	engineering education, product design	science diplomacy, climate policy	capacity, clinical leadership	

□ DC 상위 10% 핵심 키워드는 artificial intelligence, telehealth, collaboration, public health, education, medical education, global health, digital transformation, sustainability, information technology,

virtual care, higher education, communication, entrepreneur

□ 원격 의료과 인공 지능 양대 커뮤니티를 중심으로 8개 커뮤니티가 연결

○ 4분기 대비, 커뮤니티 간 연결 강화

□ 교육

○ 고등교육, 약국, 교육 기술, 보건 정책, 훈련, 변화관리 등이 교육을 중심으로 연결

- 고등교육은 탈식민지(Decoloniality, 유럽중심적 인식체로부터 지식의 생산을 분리하는 것에 초점을 맞추며, 서구 지식의 보편성과 서구 문화의 우월성을 비판)²¹⁾

- 약국과 교육 기술은 환자 시뮬레이션과 연결

- 보건 정책은 안전성 및 원격 의료(remote care)와 연결

- 교육은 인공지능(산업)과 직접 연결

- 고등 교육은 교육 혁신(교육)과 연결

- 원격 의료는 가상 의료(보건)와 연결

○ 디지털 전환을 중심으로 원격교육(distance education), 온라인 교육, 포용성, 장애인, 교육 혁신, 탈중양화 등이 연결

- 교육 혁신은 공중 정신 건강과 연결

○ 공학교육과 제품 디자인 연결

□ 보건

○ 원격 의료를 중심으로 의대교육, 의학 교육, 가상 교육, 행동 건강(behavioral health, 행동 건강은 우리의 일상적인 인지 습관이 우리의 전반적인 행복, 감정, 생물학, 그리고 행동에 어떻게 영향을 미치는지를 의미하며, 종종 정신 건강과 상호 교환해서 사용되지만, 실제로는 우리의 정신적 건강뿐만 아니라 우리의 생각이 실제 생활에서 작용하는 방식을 포함하는 훨씬 더 포괄적인 용어)²²⁾, 청년 정신 건강, IT 등과 연결

21) 위키피디아, <https://en.wikipedia.org/wiki/Decoloniality> (2021.9.22.)

- IT는 셀프 케어, 다양성 등과 연결
 - IT는 인공지능(산업)과 연결
- 원격 의료는 회복력, 모바일 폰, 정신 건강(보건)과 연결

○ 공중 보건의 협력, 개방형 혁신과 연결

- 글로벌 보건은 사회 정의 (social justice, 개인에게 정당한 몫을 부여하고 그 몫에 대한 권리, 책임의식, 이익을 정당하게 부여하는 것으로 기회의 균등한 분배와 투명한 사회를 지향²³⁾), 책임 있는 혁신, 글로벌화를 매개체로 공중 보건과 연결
- 원격 의료는 공중 보건(보건)과 연결되며, 해커톤(팀을 이뤄 마라톤을 하듯 긴 시간 동안 결과물을 완성하는 대회)²⁴⁾을 매개체로 협력과도 연결
- 협력은 디지털 전환(교육)과 연결

○ 모바일 폰은 정신 건강, 정신 건강 관리, 프로토콜과 연결

- 정신 건강은 회복력과 연결

○ 백신을 중심으로 혁신 경영, 건강 형평성(health equity), 약이 연결되며, 약은 다시 노숙자와 연관

○ 1차 진료를 중심으로 환자 간호와 책임성이 연결

○ 공중 보건 감시와 통합치료 연결

○ 치과 교육과 가이드라인 연결

○ 임상지도력과 역량

□ 산업/경영

- 인공 지능은 빅데이터, 로봇, 드론, 가상 현실, 식량 생산, 소셜미디어, 팀워크, 개인 보호장비, 원격 교육, 사회 혁신 등과 연결

22) Retreat Behavioral Health, <https://www.retreatbehavioralhealth.com/behavioral-health-vs-mental-health/> (2021.9.22.)

23) 위키백과, https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%82%AC%ED%9A%8C_%EC%A0%95%EC%9D%98 (2021.9.22.)

24) 매일경제용어사전, <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=4348098&cid=43659&categoryId=43659> (2021.9.22.)

- 협력(보건)과 IT(보건), 교육(교육)과도 연결

○ 기업가는 비용효율성, 스타트업과 연결

- 스타트업은 양손잡이 혁신, 비즈니스 회복력과 연결

- 사회적 기업가 정신, 기업가 생태계(Entrepreneurship ecosystem)과 연결

- 비즈니스 회복력은 지속가능성(환경)과 연결

- 기업가는 원격 의료(보건), 공중 보건(보건), 의학 교육(보건)과 연결

- 기업가, 비용효율성, 스타트업은 공중보건과도 연결

○ 서비스 혁신, 인력 자원 관리, 직업 만족도와 상호 연결

○ 비즈니스 모델 적응과 스포츠 경영이 연결

□ 사회/환경

○ 지속가능성을 중심으로 기후변화, 보건 위기, 폐쇄, 동기부여, 4차 산업혁명, 공급망 등이 연결

- 식량 안보(보건)를 통해 식량 정의(food justice, 건강하고 영양가 있으며 문화적으로 적절한 음식에 대한 접근을 방해하는 식량 불안정과 경제적 압력에 대응)²⁵⁾ 및 회복력과 연결

○ 불평등과 재난 극복이 연결

○ 지속가능발전목표와 디지털 무역 연결

○ 과학 외교와 기후 정책이 연결

25) 위키피디아, https://en.wikipedia.org/wiki/Food_Justice_Movement (2021.9.22.)

artificial intelligence, blockchain, big data, digital divide, e-commerce	social work education, higher education, educational innovation, social media, distance education, knowledge transfer, flipped classroom, closure, crisis communication, simulation	resilience, social justice, food system, supply chain resilience, agriculture, business performance	medical education, digital pathology, pathology education, graduate medical education	vaccine, nanotechnology
entrepreneur, startup, virtual reality, business model innovation	tourism, teamwork	health policy, medical tourism, curriculum innovation	inequality, vulnerability	sustainable development, well being
responsible innovation, digital surveillance, automation	planetary health, innovation policy, global governance	entrepreneurial orientation, business model adaptation, sport management	organizational performance, knowledge creation, organizational learning culture	service innovation, hotel
mobility, recovery, transport	plastic waste, food waste	human capital, economic development	population health, nursing education	3d printing, robot

□ DC 상위 10% 핵심 키워드는 education, telehealth, sustainability, higher education, open innovation, artificial intelligence, student, citizen, collaboration, social work, curriculum, public health, public management, responsibility, blockchain, digital divide, social work education, educational innovation, distance education, resilience

□ 교육

- 교육을 중심으로 약학 교육, 펠로우십, IT, 커리큘럼 등이 연결
 - 교육은 시민(환경)과 연결
- 고등 교육을 중심으로 역진행학습, 소셜미디어, 원격 교육, 폐쇄 교육 혁신, 지식이전 등이 연결
 - 원격교육은 시뮬레이션, 사회사업 교육과 연결
 - 사회사업 교육은 사회사업(보건)과 연결

- (보건, 교육) 의대 학부 교육, 의학교육, 디지털 병리학(Digital pathology, 디지털 병리학은 디지털화된 표본 슬라이드에서 생성된 정보를 기반으로 한 데이터 관리에 중점을 둔 병리학의 하위 분야)²⁶⁾, 병리학 교육과 상호 연결

□ 보건

- 원격 의료를 중심으로 모바일폰, 데이터 사이언스, 가상 의료, 원격 의료, 1차 진료, 정신 건강, 사회사업(social work)과 연결
 - 정신 건강은 회복력(산업)과 연결
- 공중보건, 글로벌 보건, 사회적 혁신은 상호 연결
 - 정책확산은 공중보건, 사회적 혁신은 식량 안보와 연결
 - 공중 보건은 교육(교육)과 연결
- 백신과 나노기술
- (보건, 교육) 인구집단건강과 간호 교육

□ 산업/경영

- 인공 지능은 블록체인, 빅데이터, 디지털 격차(digital divide, 새로운 정보기술에 접근할 수 있는 능력을 보유한 자와 그렇지 못한 자 사이에 경제적·사회적 격차가 심화되는 현상)²⁷⁾와 상호 연결
 - 디지털 격차는 이커머스와 연결
 - 인공지능은 고등교육 및 교육 혁신과 연결
- 회복력은 공급망 회복력 및 기업 성과, 사회정의, 식량 체계 및 농업과 연결
 - 회복력은 정신 건강(보건)과 연결
- 기업가를 중심으로 가상현실, 비즈니스모델 혁신, 스타트업이 연결
- 관광업과 팀워크
- 보건 정책을 중심으로 의료 관광업, 커리큘럼 혁신 연결

26) 위키피디아, https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_pathology (2021.9.22.)

27) 두산백과, <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=1201081&cid=40942&categoryId=31637> (2021.9.22.)

- 책임 있는 혁신과 디지털 감시, 자동화
- 기업가 지향, 비즈니스 모델 적응, 스포츠 경영이 연결
- 조직성과, 지식 창출, 조직 학습 문화가 상호 연결
- 서비스 혁신과 호텔 연결
- 이동수단(교통)과 회복의 연결
- 인적 자원과 경제개발
- 3D 프린팅과 로봇

□ 사회/환경

- 지속가능성을 중심으로 실행 과학, 순환경제, 붕괴, 다양성, 위기 관리, 게임화(Gamification, 게임에서 흔히 볼 수 있는 재미·보상·경쟁 등의 요소를 다른 분야에 적용하는 기법으로, 사람들이 재미없어하거나 혹은 번거로워하는 일에 게임 요소를 도입해 더욱 즐겁게 할 수 있도록 유도)²⁸⁾등이 연결
 - 위기관리는 비즈니스 모델, 비즈니스 연속성과 연결
- 시민, 책임성, 협력, 공공관리, 개방형 혁신이 상호 연결
 - 시민은 교육(교육)과 연결
 - 개방형 혁신은 인공지능 및 블록체인(산업)과 연결
- 불평등과 취약성 연결
- 지속가능개발과 웰빙
- 혁신 정책, 글로벌 거버넌스, 지구 건강이 연결
- 플라스틱 쓰레기와 음식물 쓰레기

28) 트렌드 지식사전 1, <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=2070414&cid=55570&categoryId=55570> (2021.9.22.)

□ taxa 정의 및 degree centrality(DC)

〈표 11-8〉 taxa 정의 및 degree centrality

No.	분기	Gene No.	Gene(Keyword)	DC	DC 상위 10%	taxa No.	핵심 taxa
1	1	136	mobile app	3	0	1	0
2	1	216	telehealth	2	.	1	0
3	1	4	artificial intelligence	2	.	1	0
4	1	10	big data	2	.	1	0
5	1	5	assessment	1	.	1	0
6	1	207	student	2	.	2	.
7	1	68	education	1	.	2	.
8	1	127	journalism	1	.	2	.
9	1	173	public health	1	.	3	.
10	1	174	public health surveillance	1	.	3	.
11	1	134	mental health	2	.	4	.
12	1	132	medical education	2	.	4	.
13	1	116	inequality	1	.	4	.
14	1	79	faculty	1	.	4	.
15	1	118	information technology	1	.	5	.
16	1	145	online education	1	.	5	.
17	1	219	trade	4	0	6	0
18	1	49	digital economy	3	0	6	0
19	1	43	data security	3	0	6	0
20	1	66	e-commerce	3	0	6	0
21	1	30	collaboration	1	.	6	0
22	1	199	social innovation	1	.	7	.
23	1	177	public policy	1	.	7	.
24	1	218	tourism	2	.	8	.
25	1	62	drone	2	.	8	.
26	1	8	aviation	2	.	8	.
27	1	201	social media	1	.	9	.
28	1	37	crisis communication	1	.	9	.
29	1	166	primary health care	1	.	10	.
30	1	32	community pharmacy	1	.	10	.
31	1	125	isolation	3	0	11	0
32	1	104	health care reform	2	.	11	0
33	1	150	organizational innovation	2	.	11	0
34	1	91	fourth industrial revolution	1	.	11	0
35	1	33	competitive advantage	1	.	12	.
36	1	71	employee innovation	1	.	12	.
37	1	92	frugal innovation	1	.	13	.

38	1	23	circular economy	1	.	13	.
39	2	216	telehealth	6	0	1	0
40	2	56	digital transformation	2	.	1	0
41	2	173	public health	2	.	1	0
42	2	121	innovation policy	2	.	1	0
43	2	156	patient centered care	2	.	1	0
44	2	231	virtual health	2	.	1	0
45	2	118	information technology	5	0	2	0
46	2	218	tourism	4	0	2	0
47	2	128	knowledge creation	3	0	2	0
48	2	65	e tourism	3	0	2	0
49	2	221	transformation	1	.	2	0
50	2	68	education	3	0	3	0
51	2	190	safety	3	0	3	0
52	2	155	patient care	2	.	3	0
53	2	97	globalization	1	.	3	0
54	2	159	personal protective equipment	1	.	3	0
55	2	185	resilience	1	.	4	.
56	2	5	assessment	1	.	4	.
57	2	132	medical education	2	.	5	.
58	2	197	simulation	1	.	5	.
59	2	182	remote education	1	.	5	.
60	2	226	vaccine	1	.	6	.
61	2	227	vaccine safety	1	.	6	.
62	2	38	crisis management	2	.	7	.
63	2	16	business model adaptation	1	.	7	.
64	2	58	disaster recovery	1	.	7	.
65	2	69	educational innovation	1	.	8	.
66	2	207	student	1	.	8	.
67	2	49	digital economy	1	.	9	.
68	2	7	automation	1	.	9	.
69	2	59	disruption	1	.	10	.
70	2	130	knowledge transfer	1	.	10	.
71	3	216	telehealth	6	0	1	0
72	3	81	fellowship	2	.	1	0
73	3	98	graduate medical education	2	.	1	0
74	3	199	social innovation	1	.	1	0
75	3	231	virtual health	1	.	1	0
76	3	185	resilience	6	0	2	0
77	3	88	food security	2	.	2	0
78	3	59	disruption	2	.	2	0
79	3	196	service innovation	2	.	2	0

80	3	214	sustainable tourism	1	.	2	0
81	3	76	entrepreneurial ecosystem	1	.	2	0
82	3	233	vulnerability	1	.	2	0
83	3	211	sustainability	1	.	3	.
84	3	3	agriculture	1	.	3	.
85	3	56	digital transformation	3	0	4	0
86	3	195	self care	3	0	4	0
87	3	4	artificial intelligence	2	.	4	0
88	3	49	digital economy	2	.	4	0
89	3	156	patient centered care	2	.	4	0
90	3	153	palliative care	2	.	4	0
91	3	72	end of life care	2	.	4	0
92	3	108	higher education	3	0	5	0
93	3	145	online education	1	.	5	0
94	3	105	health crisis	1	.	5	0
95	3	84	flipped classroom	1	.	5	0
96	3	80	federalism	2	.	6	.
97	3	173	public health	1	.	6	.
98	3	164	policy diffusion	1	.	6	.
99	3	132	medical education	1	.	7	.
100	3	78	evaluation	1	.	7	.
101	3	201	social media	3	0	8	0
102	3	118	information technology	2	.	8	0
103	3	31	communication	2	.	8	0
104	3	215	teamwork	2	.	8	0
105	3	122	integrated care	2	.	8	0
106	3	39	critical care	1	.	8	0
107	3	75	entrepreneur	4	0	9	0
108	3	142	newspaper industry	3	0	9	0
109	3	51	digital journalism	3	0	9	0
110	3	38	crisis management	1	.	9	0
111	3	224	unemployment	1	.	9	0
112	3	127	journalism	1	.	9	0
113	3	149	organizational culture	1	.	9	0
114	3	218	tourism	1	.	10	.
115	3	17	business model innovation	1	.	10	.
116	3	69	educational innovation	1	.	11	.
117	3	210	surgical education	1	.	11	.
118	3	96	global health	1	.	12	.
119	3	42	data science	1	.	12	.
120	3	166	primary health care	3	0	13	0
121	3	113	implementation science	3	0	13	0

122	3	150	organizational innovation	3	0	13	0
123	3	117	information dissemination	3	0	13	0
124	3	107	health policy	3	0	14	0
125	3	63	drug	3	0	14	0
126	3	104	health care reform	3	0	14	0
127	3	181	remote consultation	3	0	14	0
128	3	13	blockchain	1	.	15	.
129	3	83	fintech	1	.	15	.
130	3	178	recession	3	0	16	0
131	3	116	inequality	2	.	16	0
132	3	97	globalization	2	.	16	0
133	3	7	automation	2	.	16	0
134	3	171	productivity	2	.	16	0
135	3	141	nationalism	1	.	16	0
136	3	148	open science	2	.	17	.
137	3	187	responsible innovation	1	.	17	.
138	3	146	open access	1	.	17	.
139	3	162	planetary health	2	.	18	.
140	3	64	drug discovery	2	.	18	.
141	3	11	biodiversity	2	.	18	.
142	3	170	production	4	0	19	0
143	3	204	sport	3	0	19	0
144	3	217	television	3	0	19	0
145	3	6	audience	3	0	19	0
146	3	174	public health surveillance	2	.	20	.
147	3	167	privacy	2	.	20	.
148	3	94	gdpr	2	.	20	.
149	3	77	entrepreneurial orientation	1	.	21	.
150	3	119	innovation ambidexterity	1	.	21	.
151	3	5	assessment	2	.	22	.
152	3	61	diversification	2	.	22	.
153	3	114	inclusion	2	.	22	.
154	3	152	organizational performance	1	.	23	.
155	3	151	organizational learning culture	1	.	23	.
156	3	125	isolation	1	.	24	.
157	3	131	learner autonomy	1	.	24	.
158	3	33	competitive advantage	2	.	25	.
159	3	128	knowledge creation	2	.	25	.
160	3	20	capacity	2	.	25	.
161	3	85	food insecurity	1	.	26	.
162	3	144	nutrition	1	.	26	.
163	3	158	performance management	1	.	27	.

164	3	101	growth mindset	1	.	27	.
165	3	230	virtual education	1	.	28	.
166	3	57	disability	1	.	28	.
167	4	216	telehealth	8	0	1	0
168	4	4	artificial intelligence	7	0	1	0
169	4	22	chatbot	3	.	1	0
170	4	167	privacy	2	.	1	0
171	4	52	digital medicine	2	.	1	0
172	4	10	big data	2	.	1	0
173	4	42	data science	2	.	1	0
174	4	34	computed tomography	2	.	1	0
175	4	153	palliative care	1	.	1	0
176	4	156	patient centered care	1	.	1	0
177	4	172	protocol	1	.	1	0
178	4	50	digital government	1	.	1	0
179	4	134	mental health	7	0	2	0
180	4	132	medical education	4	.	2	0
181	4	220	training	4	.	2	0
182	4	123	integration	3	.	2	0
183	4	234	well being	3	.	2	0
184	4	197	simulation	2	.	2	0
185	4	81	fellowship	1	.	2	0
186	4	97	globalization	1	.	2	0
187	4	211	sustainability	13	0	3	0
188	4	213	sustainable development	9	0	3	0
189	4	26	climate change	6	0	3	0
190	4	73	energy policy	6	0	3	0
191	4	100	green new deal	5	.	3	0
192	4	183	renewable energy	5	.	3	0
193	4	212	sustainable business model	4	.	3	0
194	4	15	business model	3	.	3	0
195	4	163	plastic waste	2	.	3	0
196	4	225	urban governance	2	.	3	0
197	4	99	green innovation	2	.	3	0
198	4	12	biotechnology	1	.	3	0
199	4	18	business performance	1	.	3	0
200	4	2	agribusiness	1	.	3	0
201	4	90	food waste	1	.	3	0
202	4	187	responsible innovation	1	.	3	0
203	4	27	climate policy	1	.	3	0
204	4	68	education	5	.	4	.
205	4	173	public health	2	.	4	.

206	4	201	social media	2	.	4	.
207	4	236	youtube	2	.	4	.
208	4	30	collaboration	1	.	4	.
209	4	108	higher education	8	0	5	0
210	4	69	educational innovation	7	0	5	0
211	4	56	digital transformation	7	0	5	0
212	4	75	entrepreneur	6	0	5	0
213	4	38	crisis management	3	.	5	0
214	4	145	online education	3	.	5	0
215	4	61	diversification	3	.	5	0
216	4	115	inclusivity	3	.	5	0
217	4	67	economic development	3	.	5	0
218	4	70	educational technology	2	.	5	0
219	4	17	business model innovation	1	.	5	0
220	4	55	digital trade	1	.	5	0
221	4	118	information technology	1	.	5	0
222	4	191	school	1	.	5	0
223	4	210	surgical education	1	.	5	0
224	4	185	resilience	7	0	6	0
225	4	218	tourism	6	0	6	0
226	4	233	vulnerability	3	.	6	0
227	4	110	hotel	3	.	6	0
228	4	199	social innovation	3	.	6	0
229	4	237	zoom	2	.	6	0
230	4	229	virtual conference	2	.	6	0
231	4	206	startup	1	.	6	0
232	4	94	gdpr	1	.	6	0
233	4	129	knowledge management	4	.	7	.
234	4	147	open innovation	4	.	7	.
235	4	120	innovation management	3	.	7	.
236	4	45	decision support	2	.	7	.
237	4	107	health policy	2	.	7	.
238	4	13	blockchain	2	.	7	.
239	4	64	drug discovery	1	.	7	.
240	4	141	nationalism	2	.	8	.
241	4	226	vaccine	1	.	8	.
242	4	164	policy diffusion	1	.	8	.
243	4	166	primary health care	2	.	9	.
244	4	113	implementation science	2	.	9	.
245	4	181	remote consultation	2	.	9	.
246	4	207	student	2	.	10	.
247	4	193	sdg	2	.	10	.

248	4	138	mobility	2	.	10	.
249	4	159	personal protective equipment	2	.	11	.
250	4	39	critical care	2	.	11	.
251	4	124	intensive care	2	.	11	.
252	4	88	food security	1	.	12	.
253	4	87	food production	1	.	12	.
254	4	160	pharmacy	1	.	13	.
255	4	150	organizational innovation	1	.	13	.
256	4	137	mobile phone	2	.	14	.
257	4	136	mobile app	2	.	14	.
258	4	165	population health	1	.	14	.
259	4	25	classification	1	.	14	.
260	4	83	fintech	1	.	15	.
261	4	82	financial regulation	1	.	15	.
262	4	214	sustainable tourism	1	.	16	.
263	4	95	global governance	1	.	16	.
264	5	216	telehealth	18	0	1	0
265	5	132	medical education	9	0	1	0
266	5	118	information technology	7	0	1	0
267	5	228	virtual care	6	0	1	0
268	5	230	virtual education	5	.	1	0
269	5	223	undergraduate medical education	5	.	1	0
270	5	184	residency	5	.	1	0
271	5	202	social work	2	.	1	0
272	5	36	counseling	2	.	1	0
273	5	9	behavioral health	2	.	1	0
274	5	61	diversification	2	.	1	0
275	5	169	product innovation	2	.	1	0
276	5	235	youth mental health	1	.	1	0
277	5	195	self care	1	.	1	0
278	5	85	food insecurity	1	.	1	0
279	5	134	mental health	5	.	2	.
280	5	137	mobile phone	5	.	2	.
281	5	185	resilience	4	.	2	.
282	5	135	mental health care	3	.	2	.
283	5	172	protocol	3	.	2	.
284	5	86	food justice	2	.	2	.
285	5	88	food security	2	.	2	.
286	5	11	biodiversity	1	.	2	.
287	5	30	collaboration	12	0	3	0
288	5	173	public health	11	0	3	0
289	5	96	global health	9	0	3	0

290	5	97	globalization	4	.	3	0
291	5	187	responsible innovation	4	.	3	0
292	5	200	social justice	4	.	3	0
293	5	103	hackathon	3	.	3	0
294	5	147	open innovation	3	.	3	0
295	5	33	competitive advantage	2	.	3	0
296	5	89	food system	1	.	3	0
297	5	56	digital transformation	9	0	4	0
298	5	69	educational innovation	4	.	4	0
299	5	145	online education	2	.	4	0
300	5	114	inclusion	2	.	4	0
301	5	57	disability	2	.	4	0
302	5	44	decentralization	2	.	4	0
303	5	60	distance education	1	.	4	0
304	5	176	public mental health	1	.	4	0
305	5	183	renewable energy	1	.	4	0
306	5	68	education	11	0	5	0
307	5	108	higher education	6	0	5	0
308	5	107	health policy	5	.	5	0
309	5	160	pharmacy	4	.	5	0
310	5	70	educational technology	4	.	5	0
311	5	220	training	3	.	5	0
312	5	157	patient simulation	3	.	5	0
313	5	115	inclusivity	2	.	5	0
314	5	180	remote care	2	.	5	0
315	5	24	citizen	2	.	5	0
316	5	21	change management	2	.	5	0
317	5	190	safety	2	.	5	0
318	5	46	decoloniality	1	.	5	0
319	5	4	artificial intelligence	19	0	6	0
320	5	31	communication	6	0	6	0
321	5	159	personal protective equipment	5	.	6	0
322	5	10	big data	5	.	6	0
323	5	215	teamwork	5	.	6	0
324	5	62	drone	3	.	6	0
325	5	199	social innovation	2	.	6	0
326	5	201	social media	2	.	6	0
327	5	232	virtual reality	2	.	6	0
328	5	182	remote education	2	.	6	0
329	5	189	robot	2	.	6	0
330	5	87	food production	1	.	6	0
331	5	13	blockchain	1	.	6	0

332	5	194	security	1	.	6	0
333	5	211	sustainability	8	0	7	0
334	5	26	climate change	2	.	7	0
335	5	105	health crisis	2	.	7	0
336	5	91	fourth industrial revolution	2	.	7	0
337	5	208	supply chain	2	.	7	0
338	5	139	motivation	1	.	7	0
339	5	29	closure	1	.	7	0
340	5	75	entrepreneur	6	0	8	0
341	5	206	startup	5	.	8	0
342	5	35	cost effectiveness	3	.	8	0
343	5	19	business resilience	3	.	8	0
344	5	119	innovation ambidexterity	2	.	8	0
345	5	76	entrepreneurial ecosystem	2	.	8	0
346	5	198	social entrepreneurship	2	.	8	0
347	5	226	vaccine	3	.	9	.
348	5	63	drug	2	.	9	.
349	5	120	innovation management	1	.	9	.
350	5	106	health equity	1	.	9	.
351	5	109	homelessness	1	.	9	.
352	5	166	primary health care	2	.	10	.
353	5	155	patient care	1	.	10	.
354	5	186	responsibility	1	.	10	.
355	5	116	inequality	1	.	11	.
356	5	58	disaster recovery	1	.	11	.
357	5	174	public health surveillance	1	.	12	.
358	5	124	intensive care	1	.	12	.
359	5	193	sdg	1	.	13	.
360	5	55	digital trade	1	.	13	.
361	5	47	dental education	1	.	14	.
362	5	102	guideline	1	.	14	.
363	5	196	service innovation	2	.	15	.
364	5	126	job satisfaction	2	.	15	.
365	5	112	human resource management	2	.	15	.
366	5	16	business model adaptation	1	.	16	.
367	5	205	sport management	1	.	16	.
368	5	74	engineering education	1	.	17	.
369	5	168	product design	1	.	17	.
370	5	192	science diplomacy	1	.	18	.
371	5	27	climate policy	1	.	18	.
372	5	20	capacity	1	.	19	.
373	5	28	clinical leadership	1	.	19	.

374	6	216	telehealth	7	0	1	0
375	6	202	social work	4	0	1	0
376	6	134	mental health	3	.	1	0
377	6	166	primary health care	2	.	1	0
378	6	228	virtual care	2	.	1	0
379	6	137	mobile phone	1	.	1	0
380	6	42	data science	1	.	1	0
381	6	180	remote care	1	.	1	0
382	6	211	sustainability	7	0	2	0
383	6	188	risk management	3	.	2	0
384	6	15	business model	2	.	2	0
385	6	14	business continuity	2	.	2	0
386	6	113	implementation science	1	.	2	0
387	6	59	disruption	1	.	2	0
388	6	61	diversification	1	.	2	0
389	6	23	circular economy	1	.	2	0
390	6	93	gamification	1	.	2	0
391	6	68	education	8	0	3	0
392	6	207	student	5	0	3	0
393	6	40	curriculum	4	0	3	0
394	6	160	pharmacy	2	.	3	0
395	6	161	pharmacy education	2	.	3	0
396	6	118	information technology	1	.	3	0
397	6	81	fellowship	1	.	3	0
398	6	191	school	1	.	3	0
399	6	157	patient simulation	1	.	3	0
400	6	173	public health	4	0	4	0
401	6	199	social innovation	3	.	4	0
402	6	96	global health	2	.	4	0
403	6	164	policy diffusion	1	.	4	0
404	6	88	food security	1	.	4	0
405	6	147	open innovation	6	0	5	0
406	6	24	citizen	5	0	5	0
407	6	30	collaboration	5	0	5	0
408	6	175	public management	4	0	5	0
409	6	186	responsibility	4	0	5	0
410	6	129	knowledge management	1	.	5	0
411	6	4	artificial intelligence	6	0	6	0
412	6	13	blockchain	4	0	6	0
413	6	48	digital divide	4	0	6	0
414	6	10	big data	3	.	6	0
415	6	66	e-commerce	1	.	6	0

416	6	108	higher education	7	0	7	0
417	6	203	social work education	4	0	7	0
418	6	69	educational innovation	4	0	7	0
419	6	60	distance education	4	0	7	0
420	6	201	social media	3	.	7	0
421	6	197	simulation	2	.	7	0
422	6	130	knowledge transfer	1	.	7	0
423	6	84	flipped classroom	1	.	7	0
424	6	29	closure	1	.	7	0
425	6	37	crisis communication	1	.	7	0
426	6	185	resilience	4	0	8	0
427	6	89	food system	2	.	8	0
428	6	209	supply chain resilience	2	.	8	0
429	6	200	social justice	1	.	8	0
430	6	3	agriculture	1	.	8	0
431	6	18	business performance	1	.	8	0
432	6	53	digital pathology	3	.	9	.
433	6	154	pathology education	3	.	9	.
434	6	132	medical education	2	.	9	.
435	6	98	graduate medical education	2	.	9	.
436	6	226	vaccine	1	.	10	.
437	6	140	nanotechnology	1	.	10	.
438	6	75	entrepreneur	3	.	11	.
439	6	206	startup	1	.	11	.
440	6	232	virtual reality	1	.	11	.
441	6	17	business model innovation	1	.	11	.
442	6	218	tourism	1	.	12	.
443	6	215	teamwork	1	.	12	.
444	6	107	health policy	2	.	13	.
445	6	133	medical tourism	1	.	13	.
446	6	41	curriculum innovation	1	.	13	.
447	6	116	inequality	1	.	14	.
448	6	233	vulnerability	1	.	14	.
449	6	213	sustainable development	1	.	15	.
450	6	234	well being	1	.	15	.
451	6	54	digital surveillance	2	.	16	.
452	6	187	responsible innovation	1	.	16	.
453	6	7	automation	1	.	16	.
454	6	162	planetary health	2	.	17	.
455	6	121	innovation policy	2	.	17	.
456	6	95	global governance	2	.	17	.
457	6	77	entrepreneurial orientation	2	.	18	.

458	6	16	business model adaptation	2	.	18	.
459	6	205	sport management	2	.	18	.
460	6	152	organizational performance	2	.	19	.
461	6	128	knowledge creation	2	.	19	.
462	6	151	organizational learning culture	2	.	19	.
463	6	196	service innovation	1	.	20	.
464	6	110	hotel	1	.	20	.
465	6	138	mobility	2	.	21	.
466	6	179	recovery	2	.	21	.
467	6	222	transport	2	.	21	.
468	6	163	plastic waste	1	.	22	.
469	6	90	food waste	1	.	22	.
470	6	111	human capital	1	.	23	.
471	6	67	economic development	1	.	23	.
472	6	165	population health	1	.	24	.
473	6	143	nursing education	1	.	24	.
474	6	1	3d printing	1	.	25	.
475	6	189	robot	1	.	25	.

〈표 II-9〉 분기별 taxa(회색은 핵심 taxa)

분기	Taxa				
	1	2	3	4	5
1	telehealth, mobile app, assessment, artificial intelligence, big data	education, student, journalism	public health, public health surveillance	mental health, medical education, inequality, faculty	information technology, online education
	6	7	8	9	10
	collaboration, trade, digital economy, data security, e-commerce	social innovation, public policy	tourism, drone, aviation	social media, crisis communication	primary health care, community pharmacy
	11	12	13		
2	fourth industrial revolution, isolation, health care reform, organizational innovation	competitive advantage, employee innovation	frugal innovation, circular economy		
	1	2	3	4	5
	telehealth, digital transformation, public health, innovation policy, patient centered care, virtual health	information technology, tourism, knowledge creation, e tourism, transformation	education, globalization, safety, patient care, personal protective equipment	resilience, assessment	medical education, simulation, remote education
3	6	7	8	9	10
	vaccine, vaccine safety	crisis management, business model adaptation, disaster recovery	educational innovation, student	digital economy, automation	disruption, knowledge transfer
3	1	2	3	4	5
	telehealth, social innovation, fellowship, graduate medical education, virtual health	resilience, food security, disruption, service innovation, sustainable tourism, entrepreneurial	sustainability, agriculture	artificial intelligence, digital transformation, digital economy, patient centered care, self care, palliative	higher education, online education, health crisis, flipped classroom

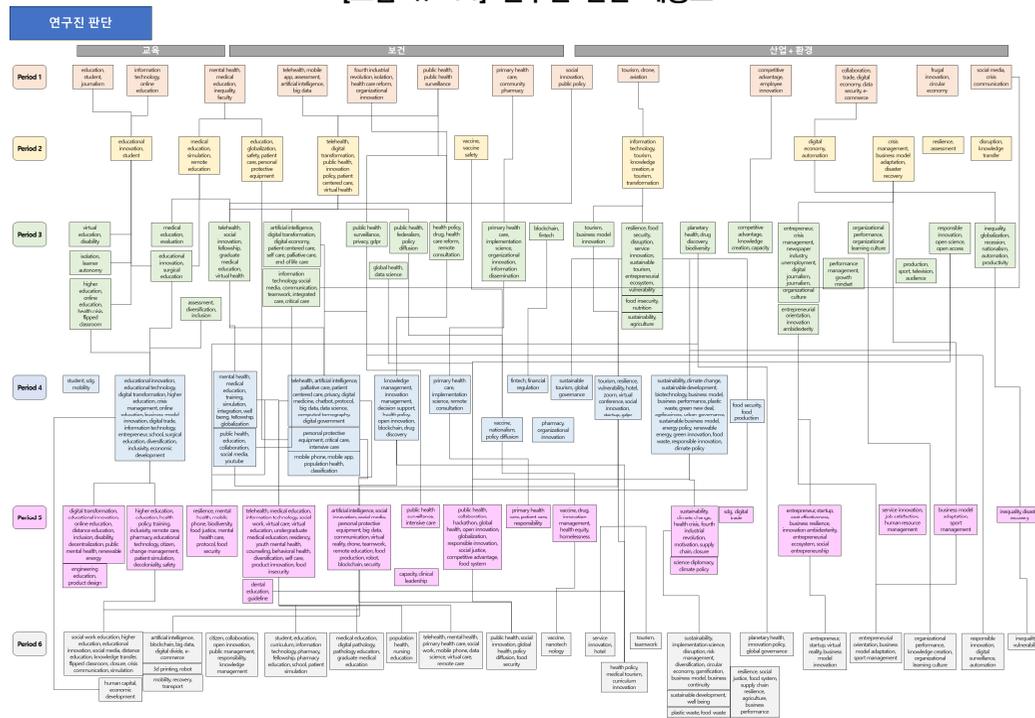
		ecosystem, vulnerability		care, end of life care	
	6	7	8	9	10
	public health, federalism, policy diffusion	medical education, evaluation	information technology, social media, communication, teamwork, integrated care, critical care	entrepreneur, crisis management, newspaper industry, unemployment, digital journalism, journalism, organizational culture	tourism, business model innovation
	11	12	13	14	15
	educational innovation, surgical education	global health, data science	primary health care, implementation science, organizational innovation, information dissemination	health policy, drug, health care reform, remote consultation	blockchain, fintech
	16	17	18	19	20
	inequality, globalization, recession, nationalism, automation, productivity	responsible innovation, open science, open access	planetary health, drug discovery, biodiversity	production, sport, television, audience	public health surveillance, privacy, gdpr
	21	22	23	24	25
	entrepreneurial orientation, innovation ambidexterity	assessment, diversification, inclusion	organizational performance, organizational learning culture	isolation, learner autonomy	competitive advantage, knowledge creation, capacity
	26	27	28		
	food insecurity, nutrition	performance management, growth mindset	virtual education, disability		
4	1	2	3	4	5
	telehealth, artificial intelligence, palliative care, patient centered care, privacy, digital medicine, chatbot, protocol, big data, data science, computed tomography, digital government	mental health, medical education, training, simulation, integration, well being, fellowship, globalization	sustainability, climate change, sustainable development, biotechnology, business model, business performance, plastic waste, green new deal, agribusiness, urban governance, sustainable business model, energy policy, renewable energy, green innovation, food waste, responsible innovation, climate policy	public health, education, collaboration, social media, youtube	educational innovation, educational technology, digital transformation, higher education, crisis management, online education, business model innovation, digital trade, information technology, entrepreneur, school, surgical education, diversification, inclusivity, economic development
	6	7	8	9	10
	tourism, resilience, vulnerability, hotel, zoom, virtual conference, social innovation, startup, gdpr	knowledge management, innovation management, decision support, health policy, open innovation, blockchain, drug discovery	vaccine, nationalism, policy diffusion	primary health care, implementation science, remote consultation	student, sdg, mobility
	11	12	13	14	15
	personal protective equipment, critical care, intensive care	food security, food production	pharmacy, organizational innovation	mobile phone, mobile app, population health, classification	fintech, financial regulation
16					
sustainable tourism, global governance					

5	1	2	3	4	5
	telehealth, medical education, information technology, social work, virtual care, virtual education, undergraduate medical education, residency, youth mental health, counseling, behavioral health, diversification, self care, product innovation, food insecurity	resilience, mental health, mobile phone, biodiversity, food justice, mental health care, protocol, food security	public health, collaboration, hackathon, global health, open innovation, globalization, responsible innovation, social justice, competitive advantage, food system	digital transformation, educational innovation, online education, distance education, inclusion, disability, decentralization, public mental health, renewable energy	higher education, education, health policy, training, inclusivity, remote care, pharmacy, educational technology, citizen, change management, patient simulation, decoloniality, safety
	6	7	8	9	10
	artificial intelligence, social innovation, social media, personal protective equipment, big data, communication, virtual reality, drone, teamwork, remote education, food production, robot, blockchain, security	sustainability, climate change, health crisis, fourth industrial revolution, motivation, supply chain, closure	entrepreneur, startup, cost effectiveness, business resilience, innovation ambidexterity, entrepreneurial ecosystem, social entrepreneurship	vaccine, drug, innovation management, health equity, homelessness	primary health care, patient care, responsibility
	11	12	13	14	15
	inequality, disaster recovery	public health surveillance, intensive care	sdg, digital trade	dental education, guideline	service innovation, job satisfaction, human resource management
	16	17	18	19	
business model adaptation, sport management	engineering education, product design	science diplomacy, climate policy	capacity, clinical leadership		
6	1	2	3	4	5
	telehealth, mental health, primary health care, social work, mobile phone, data science, virtual care, remote care	sustainability, implementation science, disruption, risk management, diversification, circular economy, gamification, business model, business continuity	student, education, curriculum, information technology, pharmacy, fellowship, pharmacy education, school, patient simulation	public health, social innovation, global health, policy diffusion, food security	citizen, collaboration, open innovation, public management, responsibility, knowledge management
	6	7	8	9	10
	artificial intelligence, blockchain, big data, digital divide, e-commerce	social work education, higher education, educational innovation, social media, distance education, knowledge transfer, flipped classroom, closure, crisis communication, simulation	resilience, social justice, food system, supply chain resilience, agriculture, business performance	medical education, digital pathology, pathology education, graduate medical education	vaccine, nanotechnology
	11	12	13	14	15
	entrepreneur, startup, virtual reality, business model innovation	tourism, teamwork	health policy, medical tourism, curriculum innovation	inequality, vulnerability	sustainable development, well being
	16	17	18	19	20
responsible innovation, digital surveillance, automation	planetary health, innovation policy, global governance	entrepreneurial orientation, business model adaptation, sport management	organizational performance, knowledge creation, organizational learning culture	service innovation, hotel	
21	22	23	24	25	
mobility, recovery, transport	plastic waste, food waste	human capital, economic development	population health, nursing education	3d printing, robot	

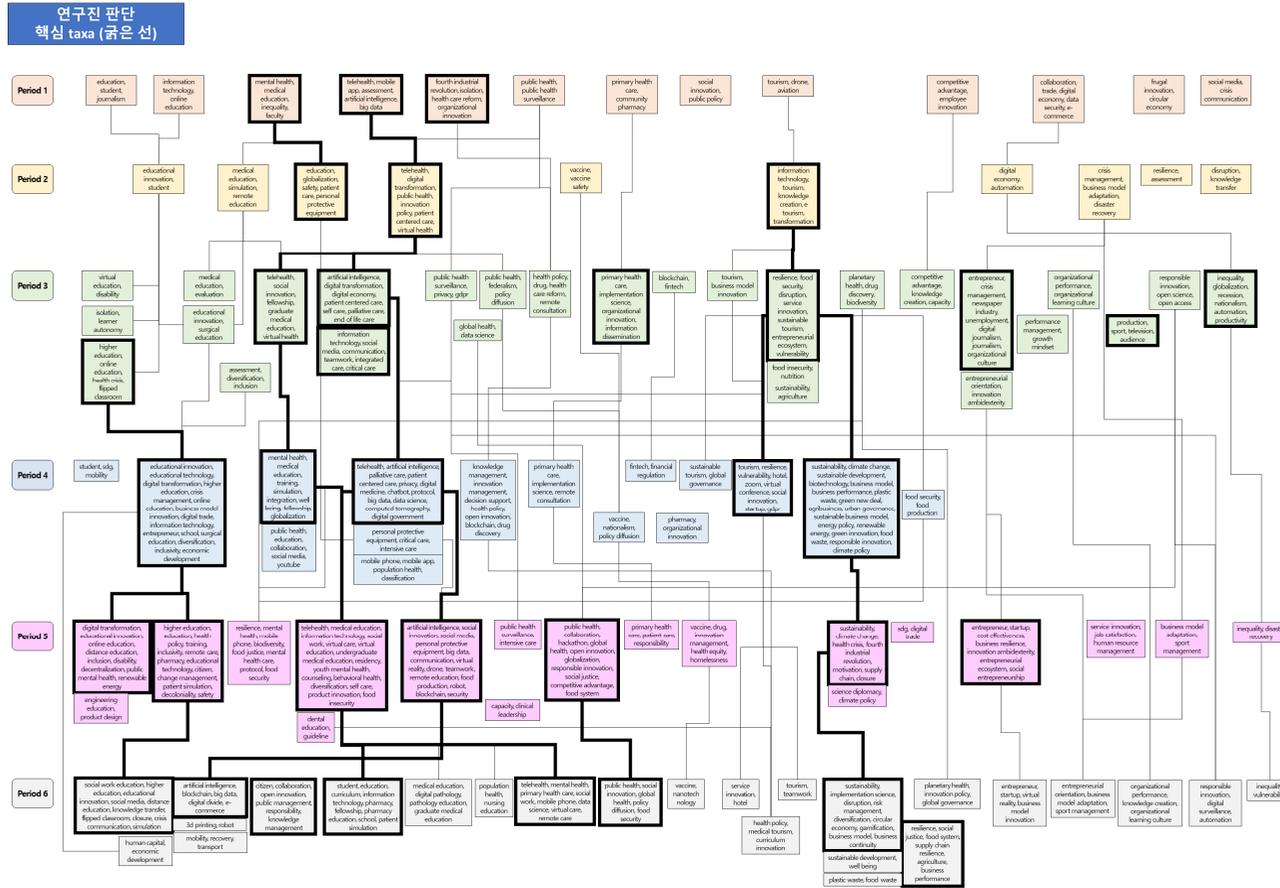
2 계통도

가. 연구진 판단에 의한 계통도

[그림 11-14] 연구진 판단 계통도

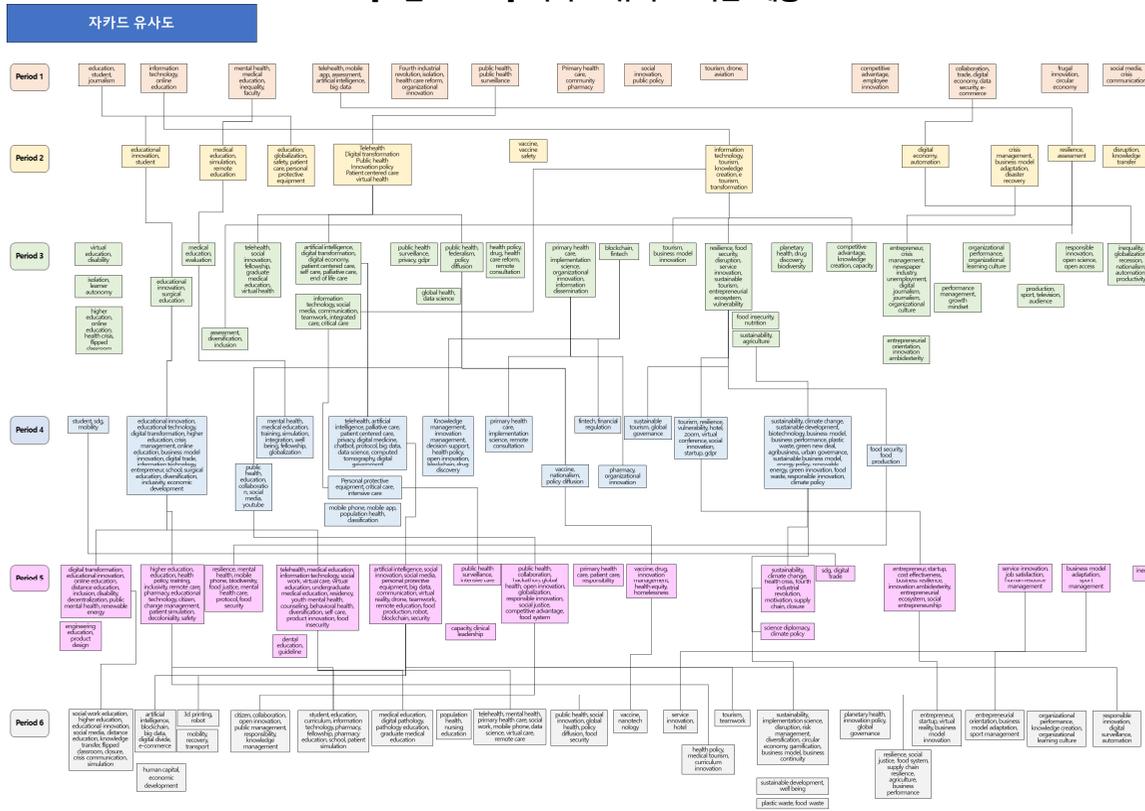


[그림 II-15] 연구진 판단 계통도(핵심 taxa는 굵은 선)



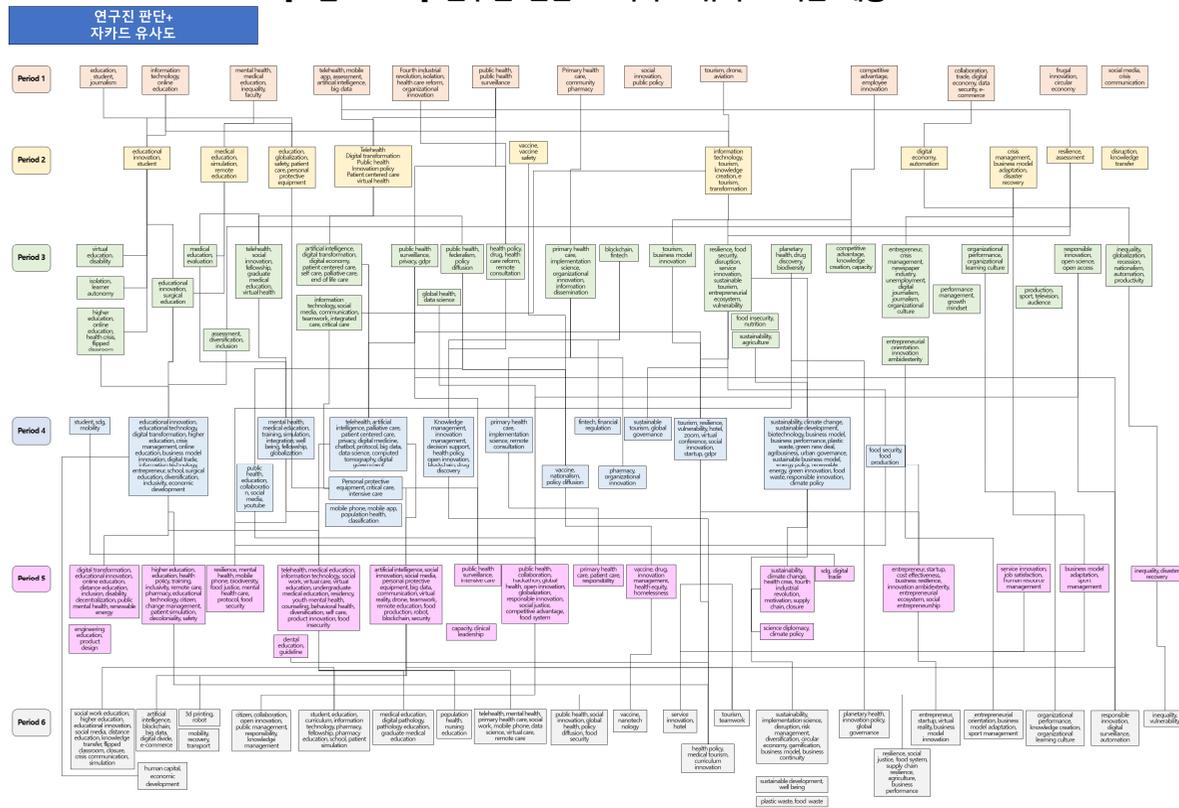
나. 자카드 유사도 기반 계통도

[그림 11-16] 자카드 유사도 기반 계통도



다. 연구진 판단 + 자카드 유사도 기반 계통도

[그림 11-18] 연구진 판단 + 자카드 유사도 기반 계통도



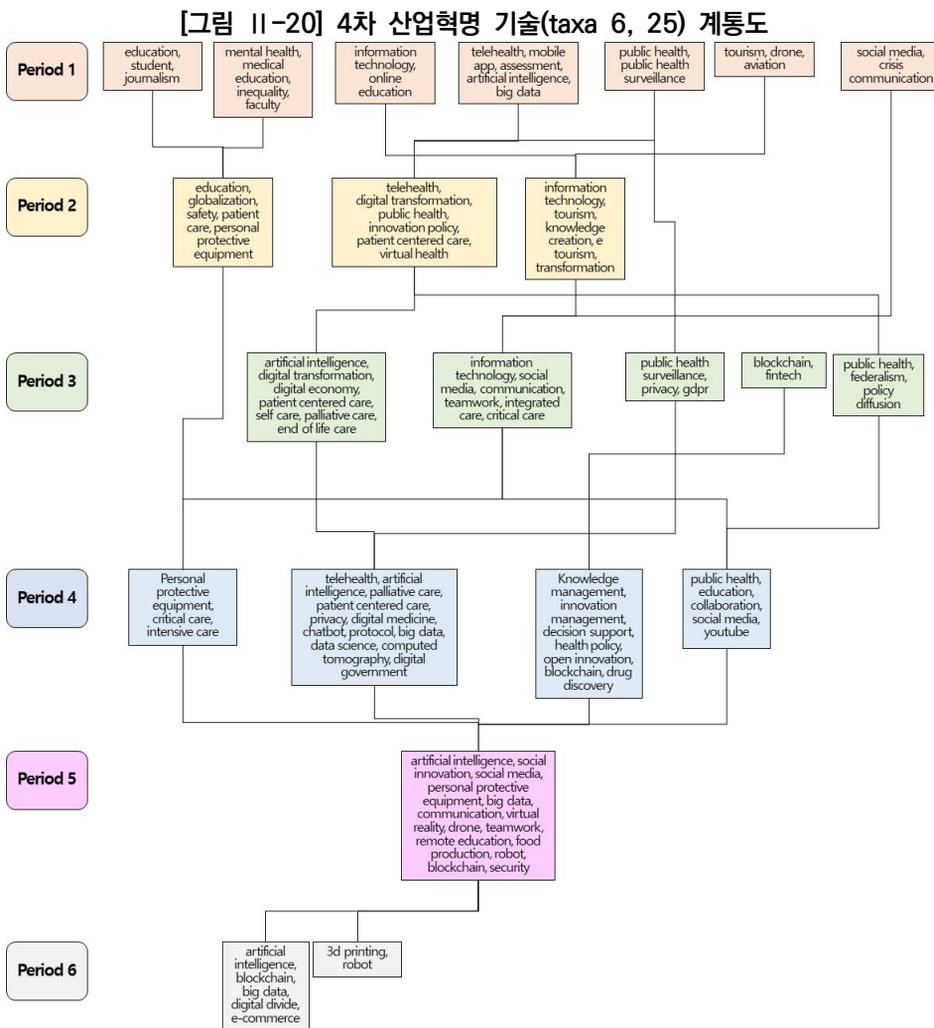
라. 6분기 주요 taxa 분석

□ 4차 산업혁명 기술

○ 4차 산업혁명 관련 기술들에 대한 지속적인 관심

- 코로나19 초기부터 교육, 공중보건, 산업(관광업, 핀테크) 분야에서 인공지능, 블록체인, 빅데이터, 드론, 로봇 등 4차 산업혁명 관련 기술 키워드가 지속적으로 언급

- 3분기에는 프라이버시(GDPR), 6분기에는 정보 격차(digital divide)에 대한 논의 등장

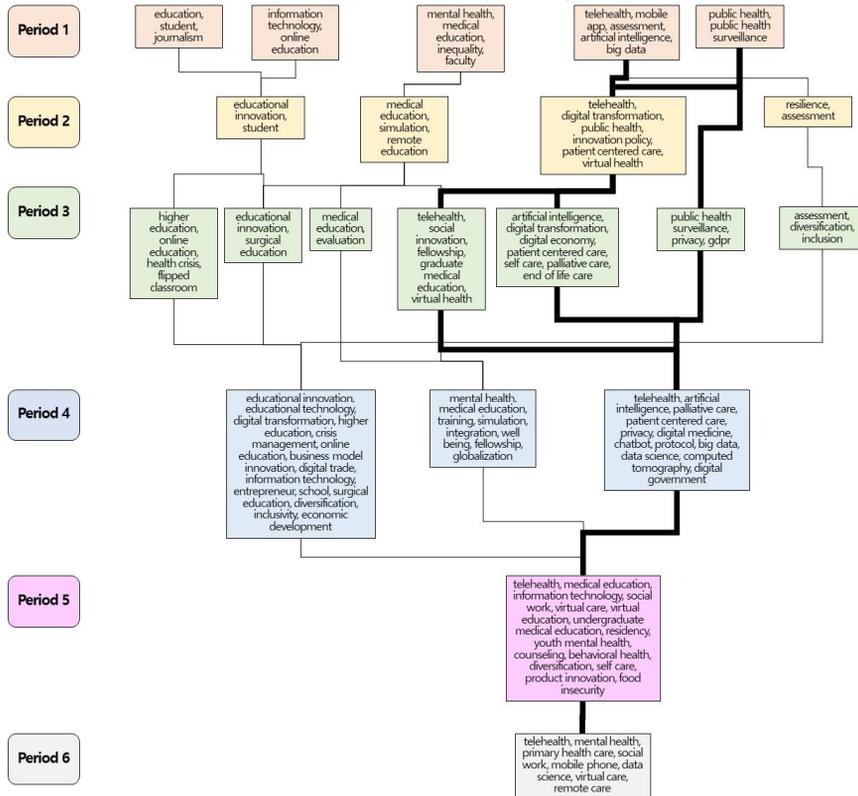


□ 원격 의료

○ 코로나19 시대 혁신의 총아인 원격 의료는 디지털 기술의 발달로 활용 범위 확대

- 원격의료는 인공지능, 빅데이터, 모바일 앱과 함께 등장
- 2분기에는 공중 보건과 결합하였으며, 혁신 정책, 환자 중심 간호도 함께 부각
- 3분기에는 셀프 케어, 말기 환자 간병(고통 완화 처치, palliative care), 임종 간호(end of life care) 이슈가 등장
 - 공중보건 감시와 관련하여 프라이버시(GDPR)도 1분기부터 이슈 등장
- 환자에 대한 많은 정보를 다루는 원격 의료의 프라이버시, 데이터 과학 이슈 등장
 - 원격 의료 관련 프로토콜의 필요성이 제기되고, 챗봇이 유용한 수단으로 등장
- 가상 케어, 청년 정신 건강, 행동 건강, 카운슬링 외에 1차 진료까지 확대

[그림 11-21] 원격 의료(taxa 1) 계통도

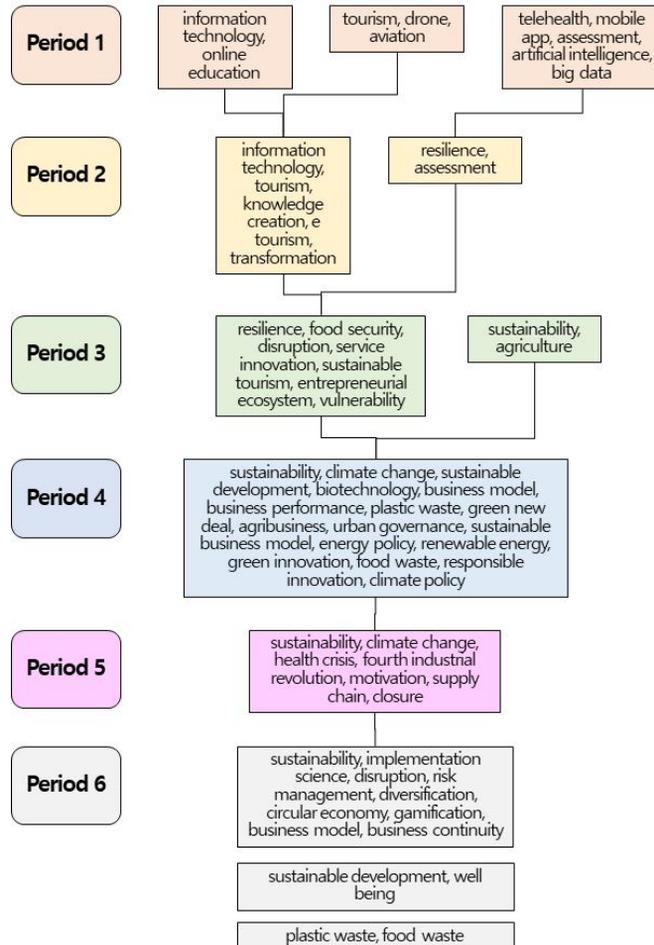


□ 지속가능성

○ 코로나19 장기화로 인해 사회 및 조직 전반에 지속가능성이 대두

- 초기에 지속가능 관광업, 농업이 등장하였으나, 시간이 지나면서 본연의 기후변화 및 재생에너지 관련 문제외에도, 여러 산업의 글로벌 가치사슬 문제, 기업들의 지속가능한 발전을 위한 사업모델 등 다양한 부문에서 등장
- 코로나와 같은 갑작스러운 경영환경 변화에 대응할 수 있는 위기 관리, 자연재해 등으로 인해 업무단절이 발생하지 않도록 미리 대비하는 비즈니스 연속성, 순환경제, 게임화 등 다양한 솔루션 제시

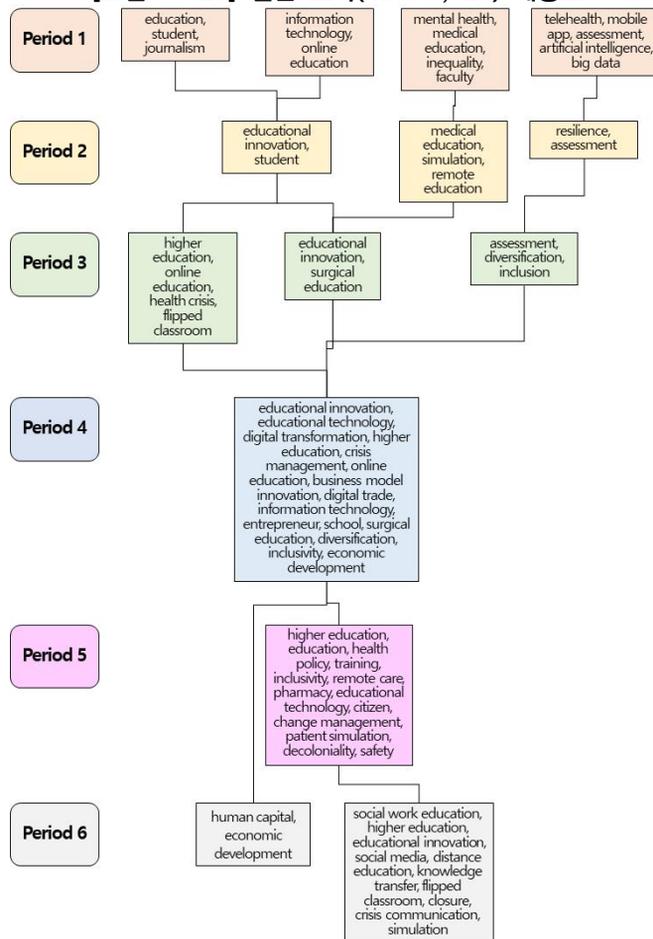
[그림 11-22] 지속가능성(taxa 2) 계통도



□ 온라인 원격 교육을 중심으로 하는 일반 교육

- 코로나로 인한 의사소통의 어려움을 극복할 수 있는 교육의 방법론적 고민이 지속
 - IT 기술을 활용한 온라인 교육이 도출되었으며, 교육 혁신과 평가에 대한 중요성 제기
 - 이후 고등 교육 및 역진행 학습이 강조되었고, 포용성 및 다양성이 등장
 - 코로나19 시대에 의사소통이 원활하지 않은 상황에서 많은 사람들에게 효과적으로 지식을 전달하는 것에 대한 고민으로 해석할 수도 있음
 - 기업가에 대한 교육과 이를 통한 경제발전 이슈가 도출되며, 인적자본과도 연결
 - 사회사업 교육으로 관심 영역이 확대

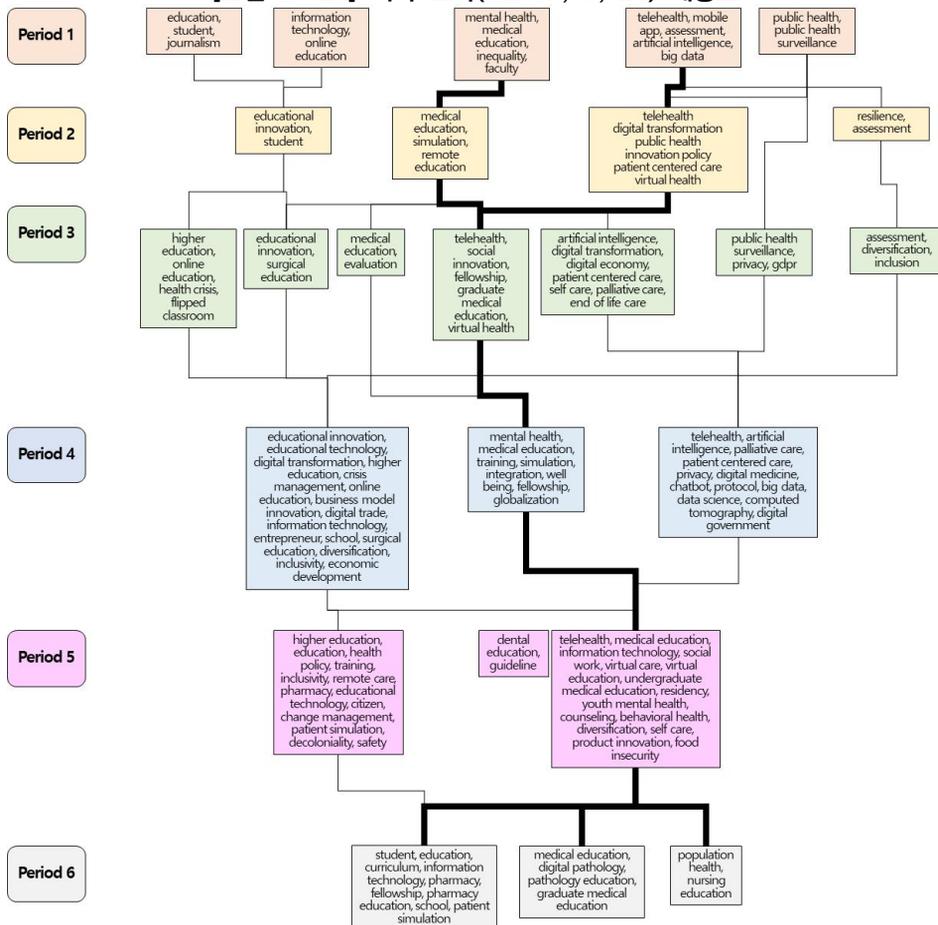
[그림 II-23] 일반 교육(taxa 7, 23) 계통도



□ 원격 의료를 활용한 의학 교육

- 4차산업혁명 기술(인공지능, 빅데이터 등) 기반의 원격 의료를 활용한 코로나19 시대 의학 교육 혁신이 강조
 - 초기에는 앞선 일반 교육과 유사하게 원격 교육(2분기)이 도출
 - 3분기부터 원격 의료가 대학원 의학 교육(펠로우쉽)과 결합되기 시작하였으며, 4분기에는 훈련, 시뮬레이션, 통합, 글로벌화 이슈도 도출
 - 5분기에는 가상 교육, 학부 의학 교육 이슈가 도출되었으며(치과 교육도 포함), 6분기에 약학 교육, 병리학 교육, 간호 교육 등의 이슈로 세분화

[그림 11-24] 의학 교육(taxa 3, 9, 24) 계통도

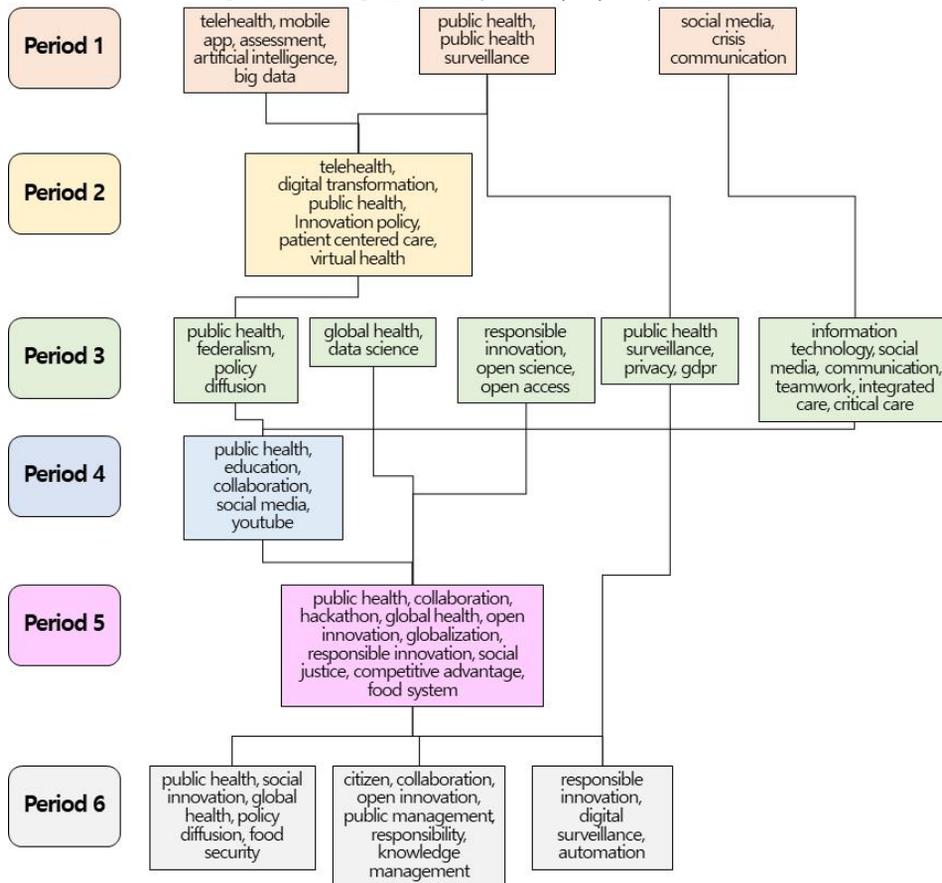


□ 공중보건

○ 협력, 사회적/책임 있는 혁신을 강조하는 공중 보건

- 초기에 공중보건은 원격의료와 연관되어 혁신 정책, 환자 중심 치료 등이 강조
- 점차 글로벌 관점이 강조되고, 책임 있는 혁신, 오픈 사이언스, 프라이버시 등이 강조
 - 동시에 IT, 소셜미디어 기반의 팀웍, 커뮤니케이션도 강조
- 이러한 움직임은 4분기에 협력과 유튜브 등 소셜 미디어 이슈로 연결
- 5분기에는 이러한 움직임이 통합되고, 해커톤, 사회 정의 등의 이슈도 등장
- 6분기에는 시민 참여, 개방형 혁신, 디지털 감시와 관련된 책임 있는 혁신 등이 등장

[그림 11-25] 공중보건(taxa 4, 5, 16) 계통도

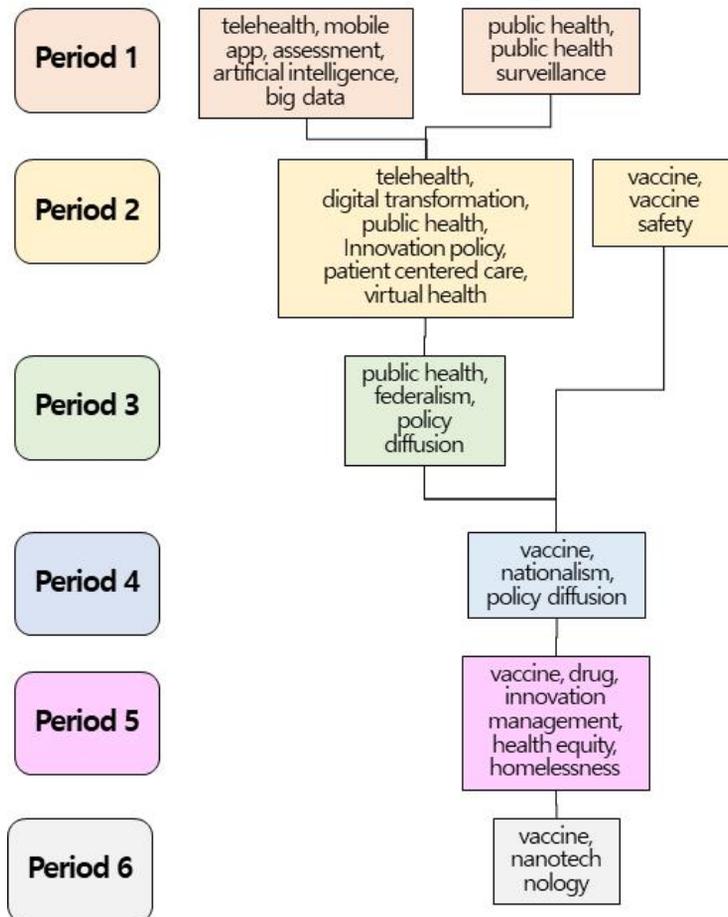


□ 백신

○ 안전성에서 나노기술 이슈로 변천

- 백신은 2분기에 안전성 키워드로 등장하여 4분기에는 민족주의 이슈가 등장
 - 초기에는 안전성(safety)에 대한 우려가 있었지만, 이후에는 백신을 확보하고 확산시키기 위한 노력(federalism, nationalism)들이 나타남
- 5분기에는 혁신 경영, 형평성, 노숙자 이슈가 등장하고, 나노기술 이슈도 등장
 - 나노기술이 백신 확산에 기여

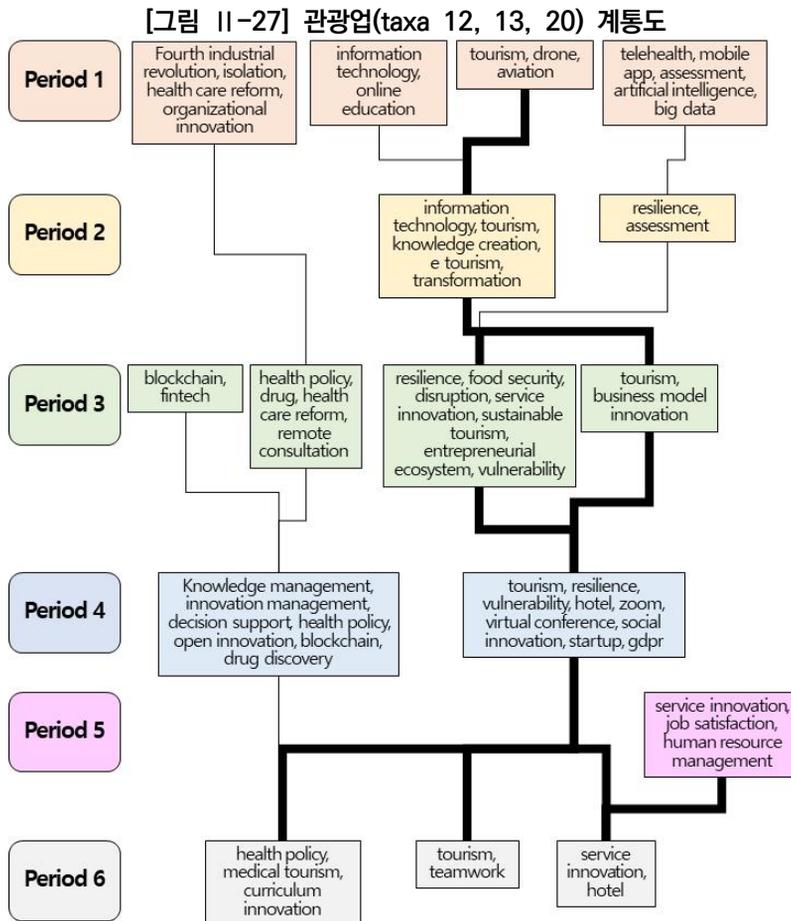
[그림 II-26] 백신(taxa 10) 계통도



□ 관광업

○ 관광업에 사업/서비스 혁신이 요구됨

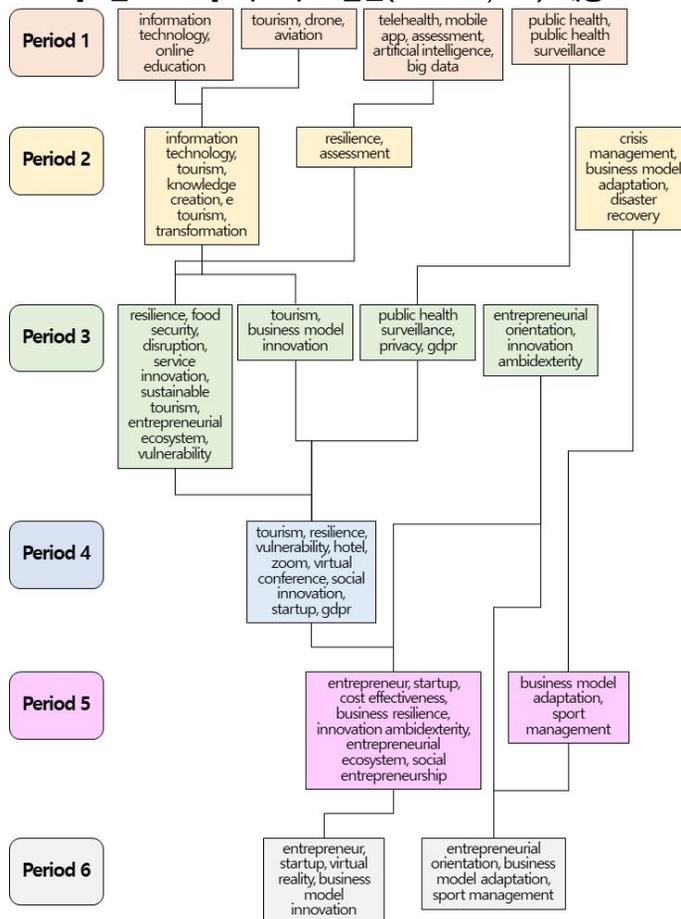
- 1분기에는 관광업 및 항공업 키워드 등장하였고, 코로나19 장기화에 따라 2분기에 e관광업이 등장
- 코로나19 진정될 기미가 보이지 않고 이동 제한이 계속됨에 따라 지속가능 관광, 비즈니스 모델 혁신, 기업가 생태계 등이 등장
- 디지털 기술을 활용하여 새로운 돌파구 찾거나 새로운 산업생태계를 형성하려는 움직임이 보이며, 또한 의료분야와 연계된 사업모델로 의료 관광과 같은 키워드 등장



□ 비즈니스 일반

- 어려운 비즈니스 환경을 극복하기 위한 기업가 활동에 대한 기대가 높아짐
 - 초기에는 관광업과 유사하나 2분기부터 위기 관리, 비즈니스 모델 적응 이슈가 등장
 - 비즈니스 모델의 혁신이 요구되는 상황 가운데, 양손잡이 혁신, 기업가적 방향성, 사회적 기업가 정신, 비용 효과성 등이 등장하였으며, 스타트업과 기업가도 강조
 - 후기로 갈수록 스포츠 산업 이슈도 등장

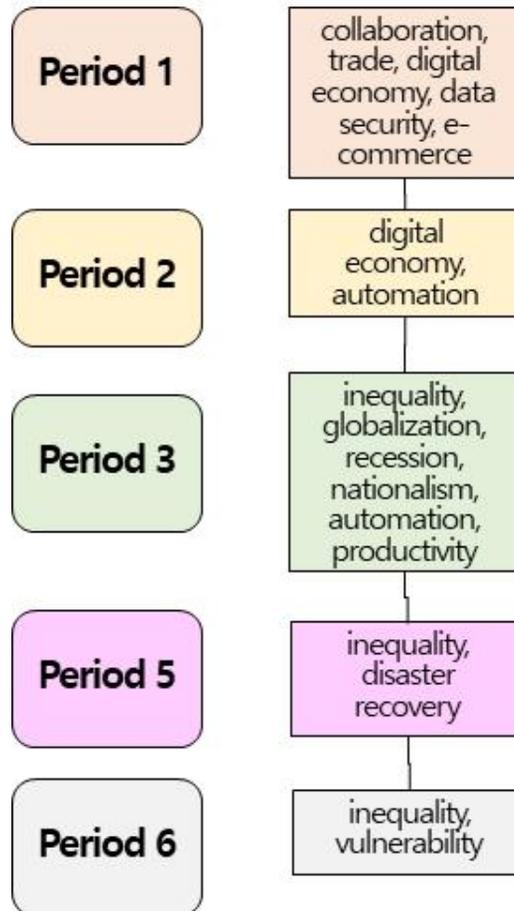
[그림 II-28] 비즈니스 일반(taxa 11, 18) 계통도



□ 불평등

- 코로나19 초기 디지털 기술이 적극적으로 도입되며 디지털 경제, 자동화와 같은 키워드들이 등장하였지만, 이로 인해 불평등이 전세계로 확산

[그림 II-29] 불평등(taxa 14) 계통도



제 3 장

요약 및 결론

제1절 요약

제2절 결론

1 코비드19 현황 분석

- 본 연구에서는 1) 포스트 코로나19 시대 혁신성장 부문 주요 핵심 키워드(gene)를 추출하고, 2) 시기별 키워드 네트워크 분석 등 활용한 키워드 간 관계 파악 및 맥락적 군집 형성 패턴 규명하였으며, 3) 시기별 키워드 네트워크의 진화계통도를 도출
- 글로벌 코로나19 확진자 및 사망자 현황
 - 2020년 1월부터 2021년 6월까지 총 6개 분기를 대상으로 분석 진행
 - 2020년 2분기부터 확진자가 급증하기 시작하였으며, 2020년 12월(4분기)까지 확진자가 지속적으로 증가
 - 2021년 2월(1분기)까지 확진자가 다시 감소하다가 3월부터 다시 증가하여 4월에는 월별 최대(2,249만명) 확진자 발생
 - 사망자는 2020년 4월 19.6만명을 기록한 후 주춤하다가 2020년 10월(4분기)부터 다시 급증
 - 2021년 1월에 사망자는 41.8만명으로 최대치를 기록한 후 2월부터 감소하였으나 4월부터 5월까지 다시 증가
- Covid19(코로나19) & 혁신을 키워드로 갖는 자료(블로그, 인스타그램, 뉴스, 커뮤니티, 트위터)를 분석
 - 자료는 썬트렌드
 - 코로나19 발생 이후, 시간의 흐름에 따른 사람들의 관심사 변화
 - 초기에는 코로나19 및 혁신과 함께 언급되는 키워드들이 주로 코로나19에

대한 1차적인 대응 및 정부 규제와 관련

- 시간이 지남에 따라 과학기술, 경제/경영, 사회 및 국가, 고용 및 교육 등과 관련된 키워드로 다양해짐
- 코로나가 사회적인 다양한 측면으로 영향을 주고 이에 따라 다양한 부문에서 혁신의 필요성이 부각

○ 코로나가 사회에 미치는 영향에 대응하기 위해 시간에 따라 새로운 키워드 등장

- 코로나로 인한 경제침체 및 성장저하 문제를 극복하기 위해 여러 부문(제조, 유통, 식품 등)에서 디지털 기술을 이용한 혁신에 대해 관심을 가지게 됨
- 코로나가 단기적 충격으로 그치지 않고 장기화될 것으로 예상되자, 새로운 코로나19 시대에 걸맞는 문화들에 대한 관심 증가
- 코로나가 재차 확산되어 전세계적인 팬데믹 상황이 되자, 체계적인 방역수칙과 백신 개발에 대한 관심 증가

○ SNS데이터로부터 추출된 일상의 키워드들 보다 전문적이고 전 세계적인 시각에서 이러한 흐름 변화를 보다 디테일하게 관찰할 필요가 있음

- 구체적으로 어떤 영역에서 혁신이 요구 혹은 가속화되고 있는지, 새롭게 등장한 키워드들은 무엇이며 어떤 맥락에서 왜 등장하게 되었는지 분석 필요

2 계통도 분석

□ 전체 기간에서 가장 많이 등장한 핵심 키워드는 telehealth 이며, sustainability, education, digital transformation, artificial intelligence, higher education, resilience, public health, mental health, medical education, vaccine, collaboration, entrepreneur 순

○ 분기별로 세부 분야 내 동일 및 관련 키워드 간의 관계를 통해 총 248개 핵심 키워드 도출

○ 핵심키워드를 4차 산업혁명, 교육, 보건, 산업/경영, 사회/환경으로 분류하여 분기별로 분석

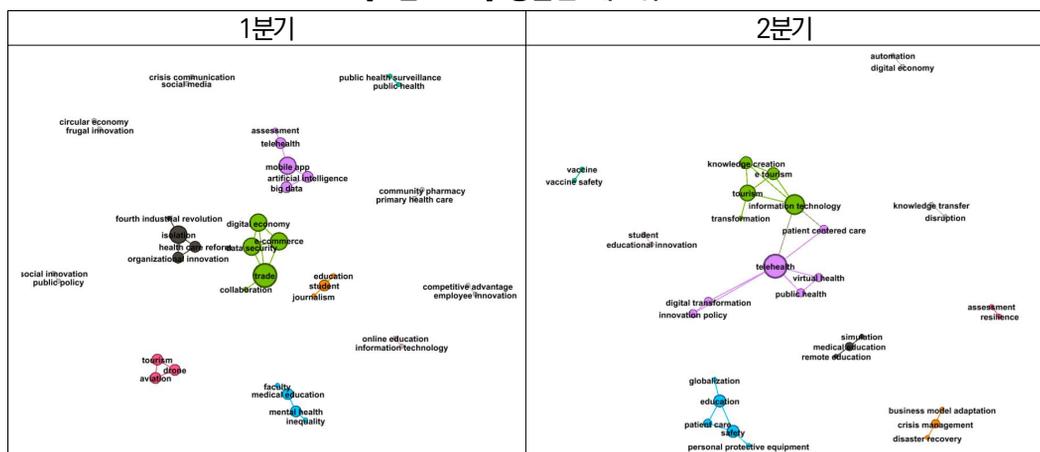
□ 핵심 키워드를 활용한 공출현 네트워크 도출

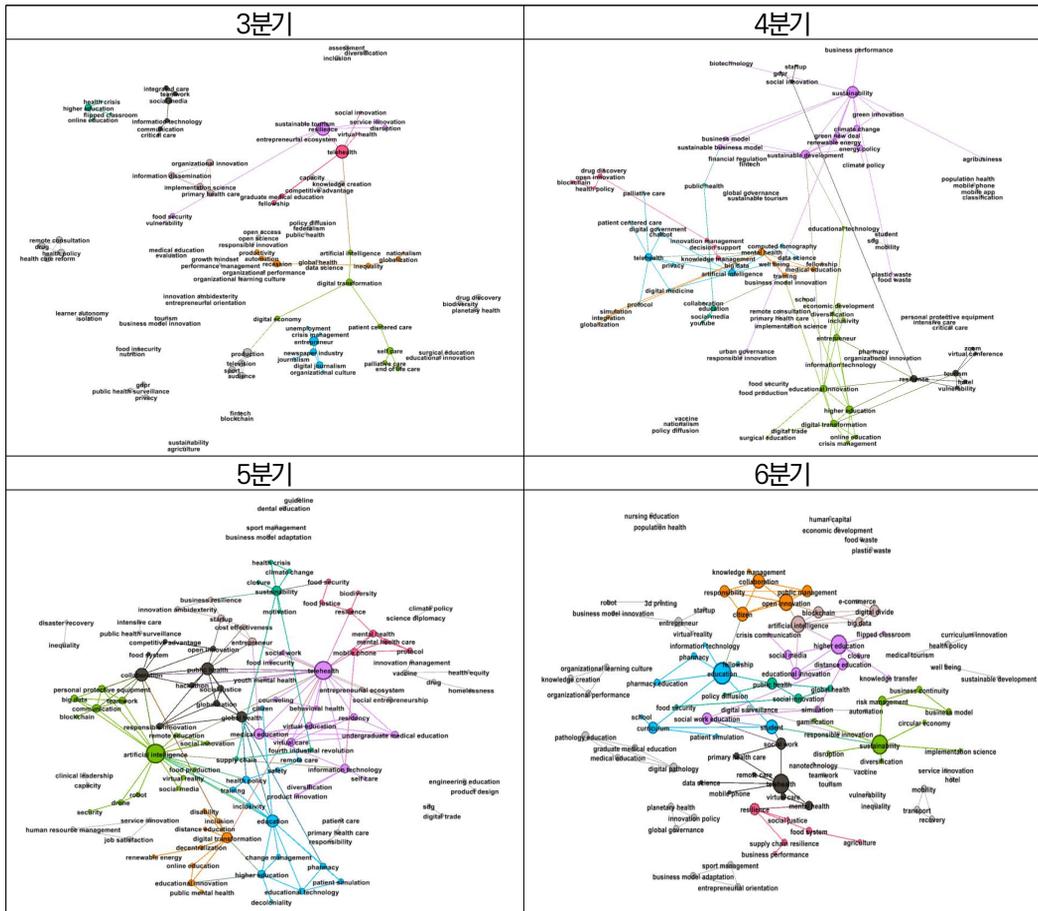
○ 키워드 공출현 네트워크를 통해서 분기마다 변화하는 키워드들 사이의 관계성을 분석

○ 도출한 248개의 키워드들(gene) 사이의 관련성을 측정하기 위해 키워드 간 공출현(Co-occurrence) 횟수를 측정

- 6개의 분기별 존재하는 논문들에서 키워드들 사이의 공출현 횟수를 측정

[그림 III-1] 공출현 네트워크

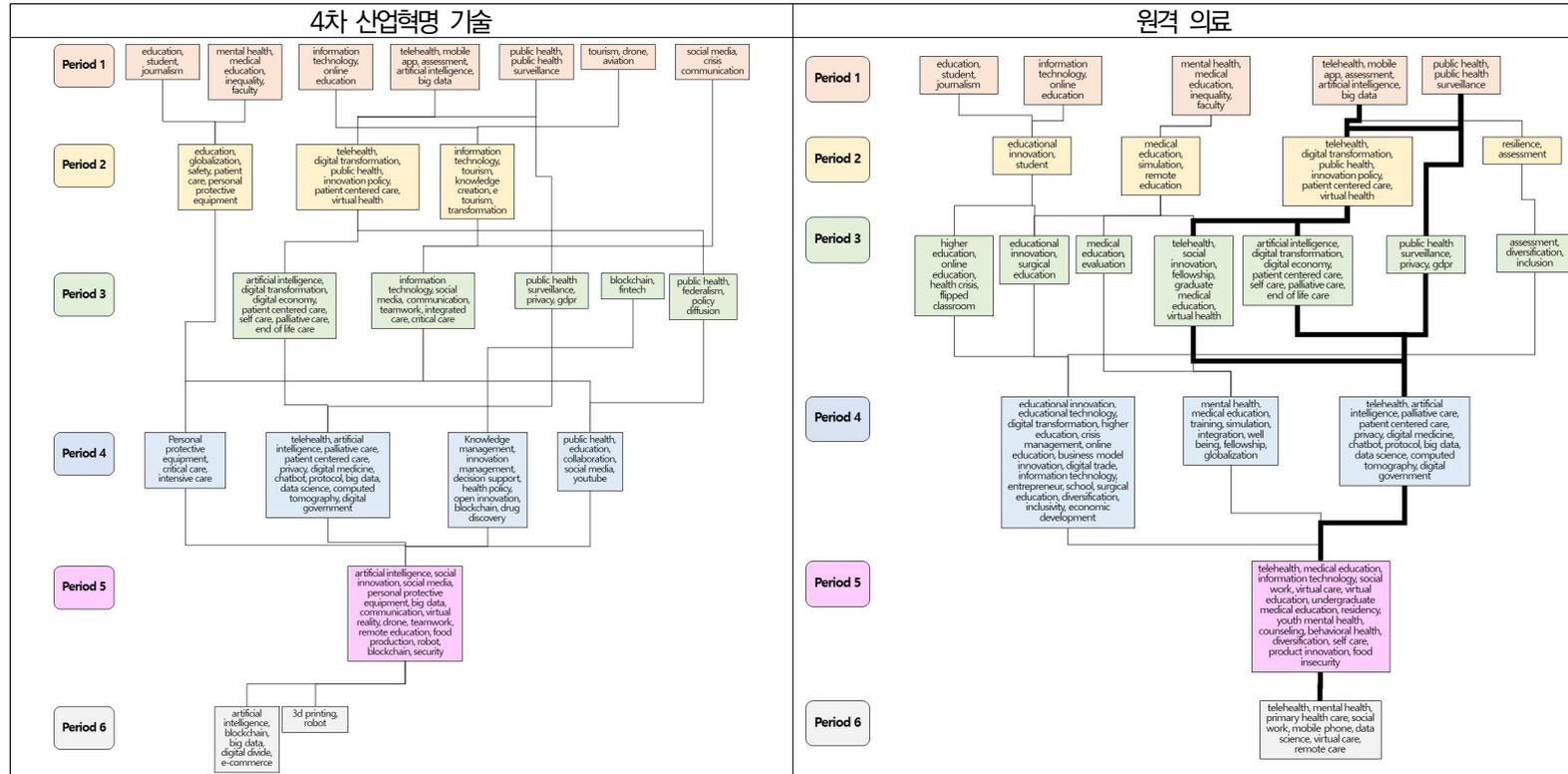


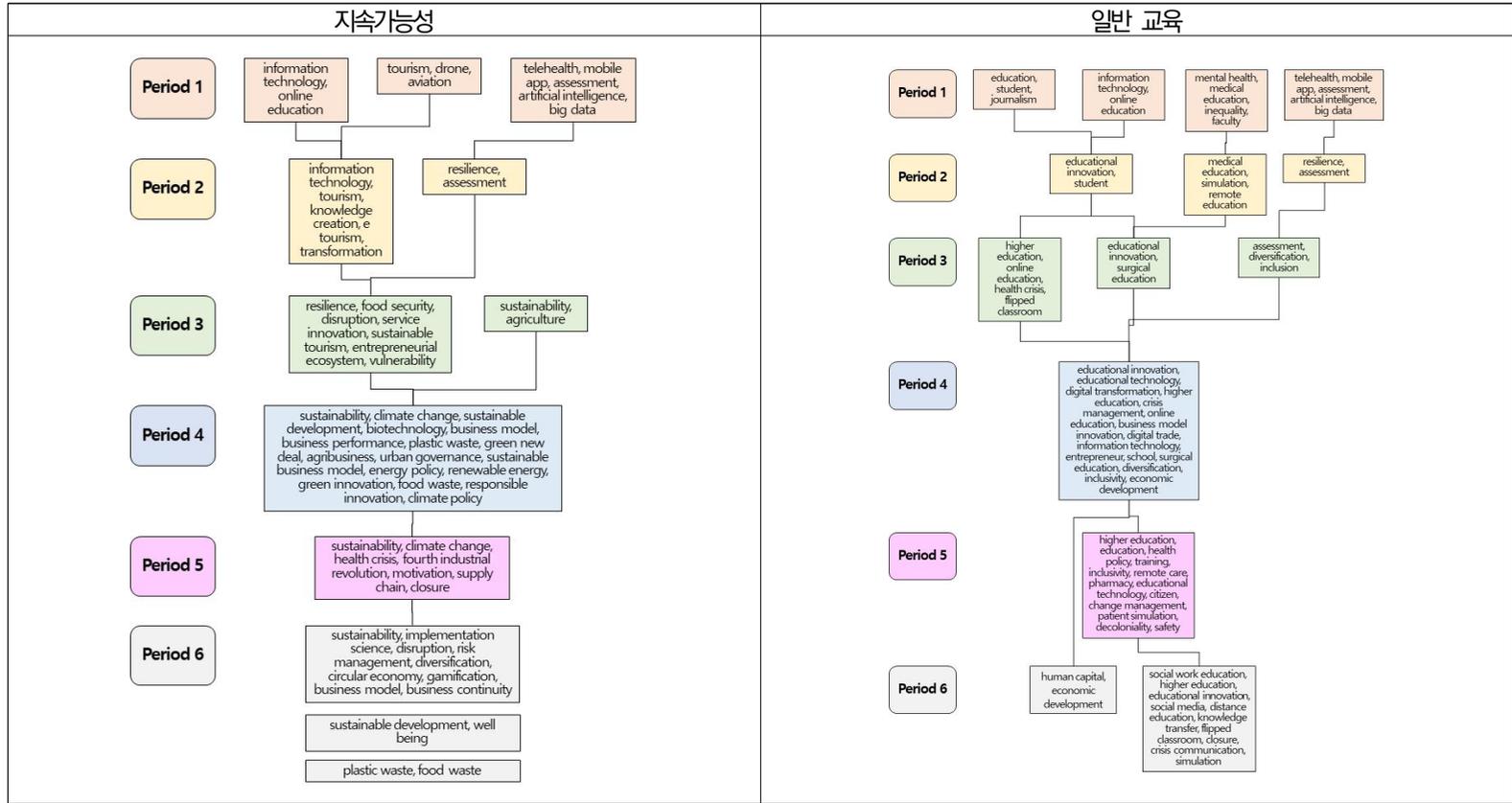


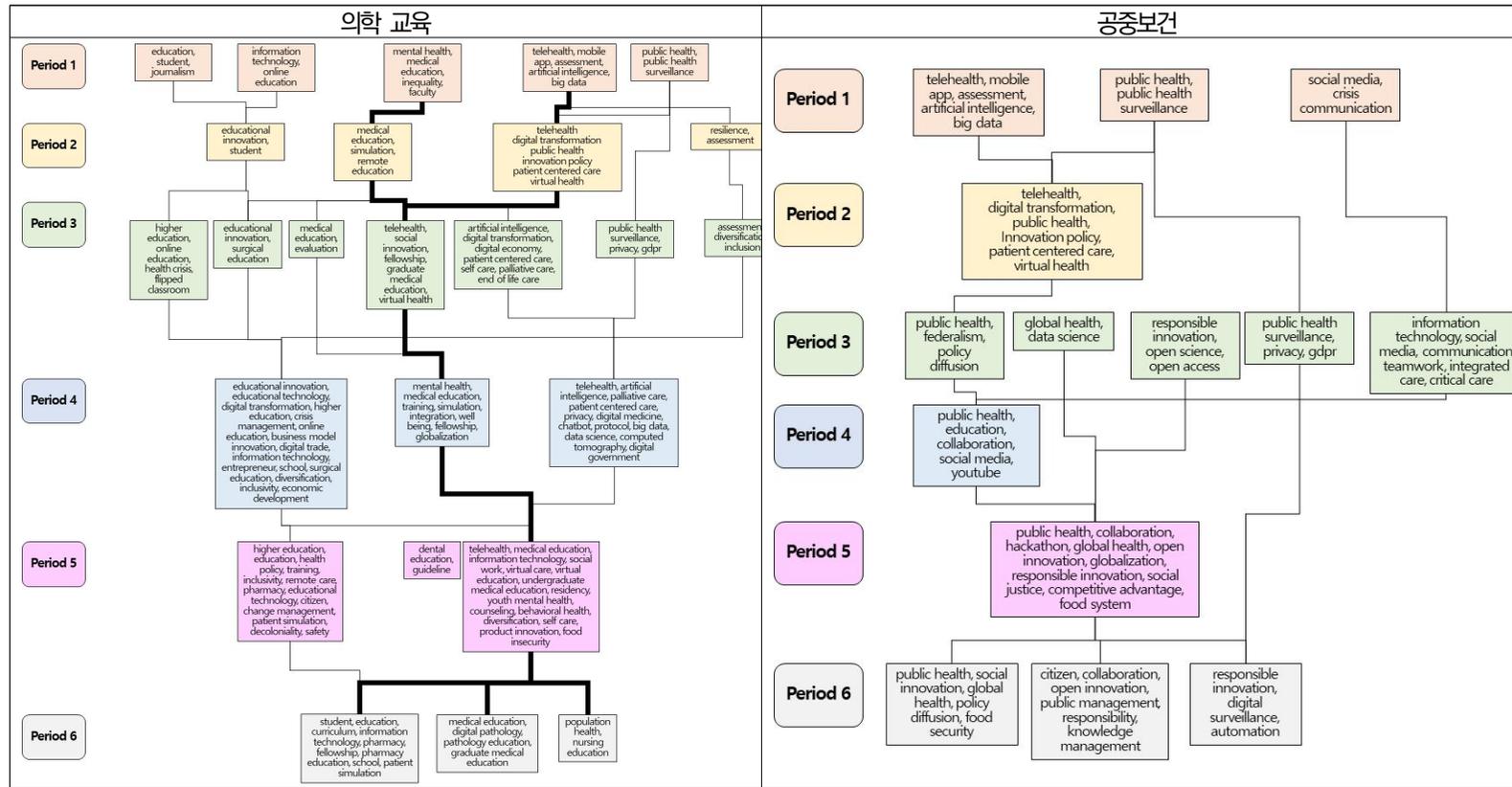
□ 계통도 작성

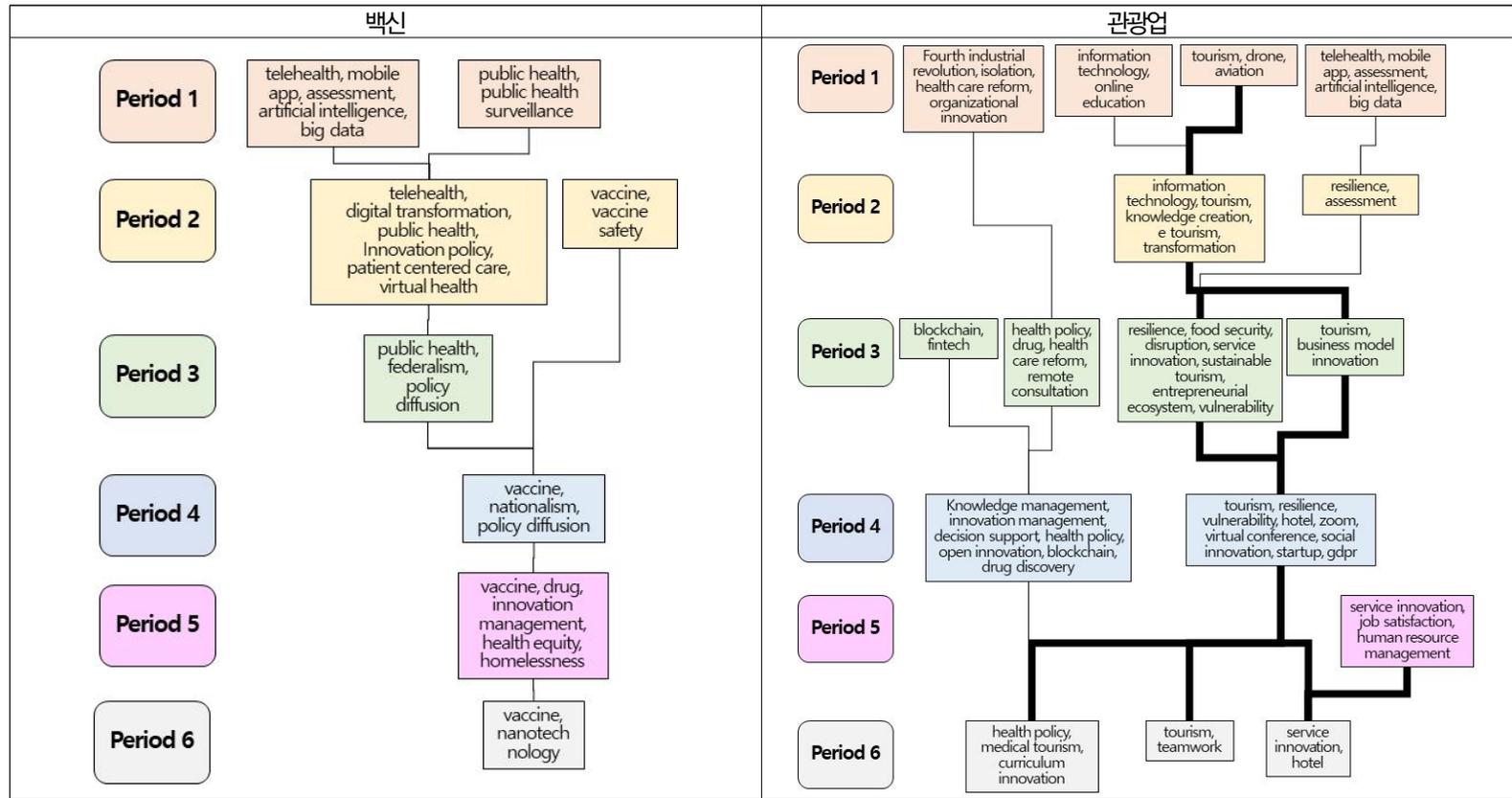
- 공출현 네트워크 상의 커뮤니티들을 taxa 로 정의하고 taxa 간 분기 단위의 선후 관계를 분석하여 계통도 작성
- 연구진 판단에 의한 계통도를 자카드 유사도를 활용한 계통도로 보완
- 6개 taxa를 중심으로 총 10개 분야 계통도를 분석

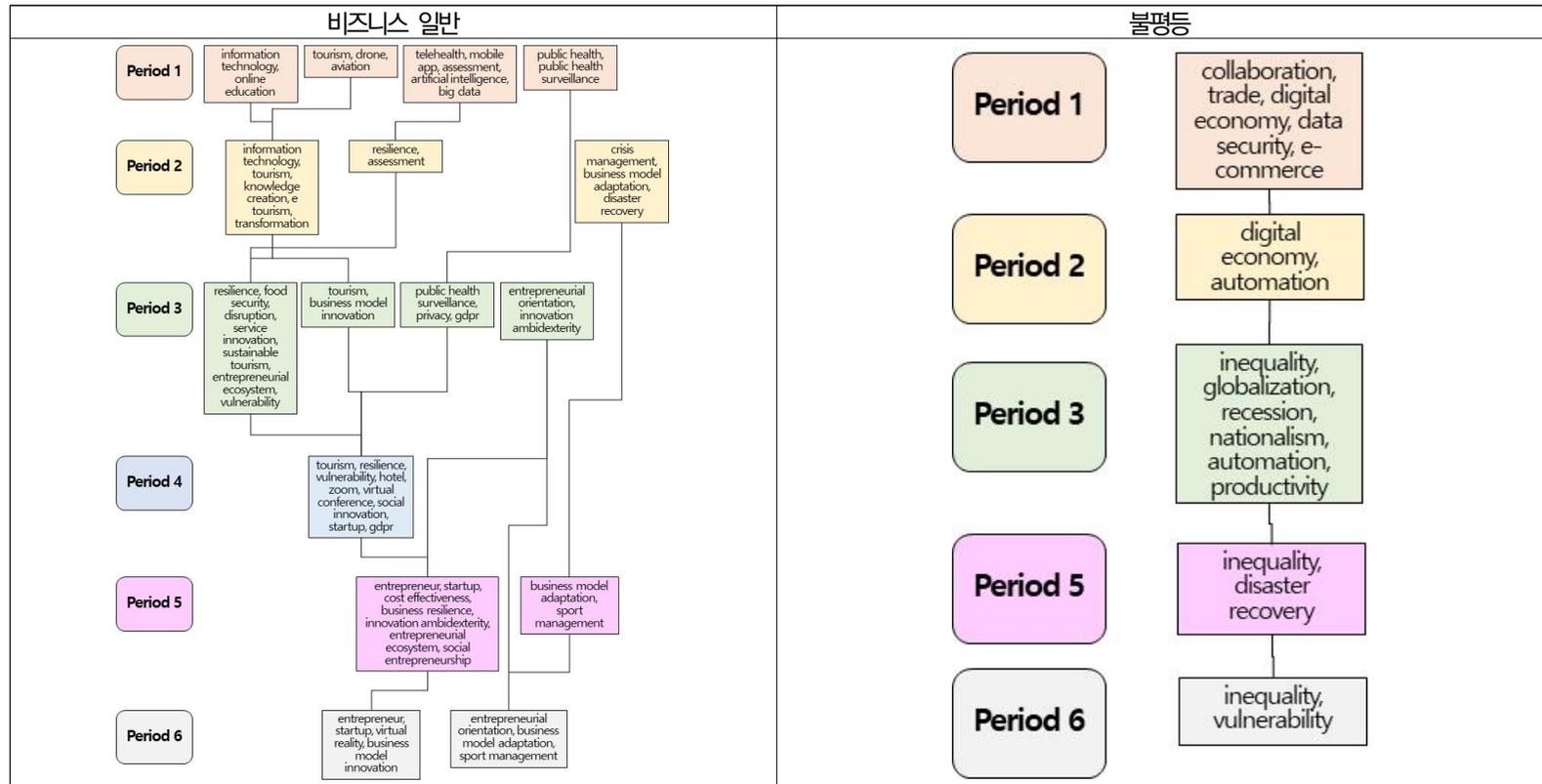
[그림 III-2] 분야별 계통도











□ 4차 산업혁명 기술

○ 4차 산업혁명 관련 기술들에 대한 지속적인 관심

- 코로나19 초기부터 교육, 공중보건, 산업(관광업, 핀테크) 분야에서 인공지능, 블록체인, 빅데이터, 드론, 로봇 등 4차 산업혁명 관련 기술 키워드가 지속적으로 언급
- 3분기에는 프라이버시(GDPR), 6분기에는 정보 격차(digital divide)에 대한 논의 등장

□ 원격 의료

○ 코로나19 시대 혁신의 총아인 원격 의료는 디지털 기술의 발달로 활용 범위 확대

- 원격의료는 인공지능, 빅데이터, 모바일 앱과 함께 등장
- 2분기에는 공중 보건과 결합하였으며, 혁신 정책, 환자 중심 간호도 함께 부각
- 3분기에는 셀프 케어, 말기 환자 간병(고통 완화 처치, palliative care). 임종 간호(end of life care) 이슈가 등장
 - 공중보건 감시와 관련하여 프라이버시(GDPR)도 1분기부터 이슈 등장
- 환자에 대한 많은 정보를 다루는 원격 의료의 프라이버시, 데이터 과학 이슈 등장
 - 원격 의료 관련 프로토콜의 필요성이 제기되고, 챗봇이 유용한 수단으로 등장
- 가상 케어, 청년 정신 건강, 행동 건강, 카운슬링 외에 1차 진료까지 확대

□ 지속가능성

○ 코로나19 장기화로 인해 사회 및 조직 전반에 지속가능성이 대두

- 초기에 지속가능 관광업, 농업이 등장하였으나, 시간이 지나면서 본연의 기후변화 및 재생에너지 관련 문제외에도, 여러 산업의 글로벌 가치사슬 문제, 기업들의 지속가능한 발전을 위한 사업모델 등 다양한 부문에서 등장
- 코로나와 같은 갑작스러운 경영환경 변화에 대응할 수 있는 위기 관리, 자연재해 등으로 인해 업무단절이 발생하지 않도록 미리 대비하는 비즈니스 연속성, 순환경제, 게임화 등 다양한 솔루션 제시

□ 온라인 원격 교육을 중심으로 하는 일반 교육

- 코로나로 인한 의사소통의 어려움을 극복할 수 있는 교육의 방법론적 고민이 지속
 - IT 기술을 활용한 온라인 교육이 도출되었으며, 교육 혁신과 평가에 대한 중요성 제기
 - 이후 고등 교육 및 역진행 학습이 강조되었고, 포용성 및 다양성이 등장
 - 코로나19 시대에 의사소통이 원활하지 않은 상황에서 많은 사람들에게 효과적으로 지식을 전달하는 것에 대한 고민으로 해석할 수도 있음
 - 기업가에 대한 교육과 이를 통한 경제발전 이슈가 도출되며, 인적자본과도 연결
 - 사회사업 교육으로 관심 영역이 확대

□ 원격 의료를 활용한 의학 교육

- 4차산업혁명 기술(인공지능, 빅데이터 등) 기반의 원격 의료를 활용한 코로나19 시대 의학 교육 혁신이 강조
 - 초기에는 앞선 일반 교육과 유사하게 원격 교육(2분기)이 도출
 - 3분기부터 원격 의료가 대학원 의학 교육(펠로우쉽)과 결합되기 시작하였으며, 4분기에는 훈련, 시뮬레이션, 통합, 글로벌화 이슈도 도출
 - 5분기에는 가상 교육, 학부 의학 교육 이슈가 도출되었으며(치과 교육도 포함), 6분기에 약학 교육, 병리학 교육, 간호 교육 등의 이슈로 세분화

□ 공중보건

- 협력, 사회적/책임 있는 혁신을 강조하는 공중 보건
 - 초기에 공중보건은 원격의료와 연관되어 혁신 정책, 환자 중심 치료 등이 강조
 - 점차 글로벌 관점이 강조되고, 책임 있는 혁신, 오픈 사이언스, 프라이버시 등이 강조
 - 동시에 IT, 소셜미디어 기반의 팀워크, 커뮤니케이션도 강조
 - 이러한 움직임은 4분기에 협력과 유튜브 등 소셜 미디어 이슈로 연결
 - 5분기에는 이러한 움직임이 통합되고, 해커톤, 사회 정의 등의 이슈도 등장
 - 6분기에는 시민 참여, 개방형 혁신, 디지털 감시와 관련된 책임 있는 혁신 등이 등장

□ 백신

○ 안전성에서 나노기술을 통한 백신 확산까지

- 백신은 2분기에 안전성 키워드로 등장하여 4분기에는 민족주의 이슈가 등장
 - 초기에는 안전성(safety)에 대한 우려가 있었지만, 이후에는 백신을 확보하고 확산시키기 위한 노력(federalism, nationalism)들이 나타남
- 5분기에는 혁신 경영, 형평성, 노숙자 이슈가 등장하고, 나노기술 이슈도 등장
 - 나노기술이 백신 확산에 기여

□ 관광업

○ 관광업에 사업/서비스 혁신이 요구됨

- 초기에 관광업 및 항공업 키워드 등장하였고, 코로나19 장기화에 따라 e관광이 등장
- 코로나19 진정될 기미가 보이지 않고 이동 제한이 계속됨에 따라 지속가능 관광, 비즈니스 모델 혁신, 기업가 생태계 등이 등장
- 디지털 기술을 활용하여 새로운 돌파구 찾거나 새로운 산업생태계를 형성하려는 움직임이 보이며, 또한 의료분야와 연계된 사업모델로 의료 관광과 같은 키워드 등장

□ 비즈니스 일반

○ 어려운 비즈니스 환경을 극복하기 위한 기업가 활동에 대한 기대 증가

- 초기에는 관광업과 유사하나 2분기부터 위기 관리, 비즈니스 모델 적응 이슈 등장
- 비즈니스 모델의 혁신이 요구되는 상황 가운데, 양손잡이 혁신, 기업가적 방향성, 사회적 기업가 정신, 비용 효과성 등이 등장하였으며, 스타트업과 기업가도 강조
 - 후기로 갈수록 스포츠 산업 이슈도 등장

□ 불평등

- 코로나19 초기 디지털 기술이 적극적으로 도입되며 디지털 경제, 자동화와 같은 키워드들이 등장하였지만, 이로 인해 불평등이 전세계로 확산

□ 본 연구는 다음과 같이 활용 가능

- 국회미래연구원 제안 미래 환경변화 시나리오 도출과정 내 정량적 접근법 제시
- 불확실성 대응을 위한 시나리오 도출법 제안으로, 포스트 코로나19 시대 주요 의제 탄생 및 발전 패턴 도출
- 코로나19 시대 주요 핵심 동인 및 핵심 동인 간 연계성을 고려한 시나리오를 제시해 전문가, 정책가, 국민에게 포스트 코로나19 시대 미래준비를 위한 논의 제공

□ 더 유의미하고 흥미로우며 신뢰성 높은 시나리오 도출을 위해 향후 연구에는 다음의 사항들을 개선할 예정

- web of science 외에 잡지나 해외 신문 등으로 분석 대상을 확대
- 저자 키워드 외에 Abstract에서 핵심 키워드를 도출
- 공출현 네트워크 구성 과정에서 제외되는 키워드 활용 강화
- 커뮤니티(taxa) 정교화를 통해 커뮤니티(taxa)의 규모를 제한하고(예를 들어 5~6개 Gene으로 하나의 taxa 구성) taxa 의 특성을 명확하게 도출
 - 정교화시 공출현 네트워크로부터 도출되는 계량화된 수치를 적극 활용
- taxa 간 선후 관계 도출 알고리즘을 더욱 구체화하고 정교화하여 계통도 도출 절차의 객관성을 증진

참고 문헌

1. 문헌 자료
2. 웹 사이트

참고 문헌

NATIONAL ASSEMBLY FUTURES INSTITUTE

1 문헌 자료

영문

Kim, J., Yoon, J., Lee, J.-D.(2021), “Dominant design and evolution of technological trajectories: The case of tank technology, 1915-1998”, Journal of Evolutionary Economics, 31, 661-676.

Ziman, J. (2000), “Technological Innovation as an Evolutionary Process”, Cambridge: Cambridge University Press.

2 웹 사이트

CDC, <https://www.cdc.gov/chronicdisease/healthequity/index.htm>

IT용어사전, <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=3596816&cid=42346&categoryId=42346>

Johns Hopkins University Center for Systems Science and Engineering, <https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19>

Retreat Behavioral Health, <https://www.retreatbehavioralhealth.com/behavioral-health-vs-mental-health/>

Stephensons, <https://www.stephensons.co.uk/site/blog/professional-discipline-blog/what-are-remote-consultations>

University of Washington, <https://impsciuw.org/implementation-science/learn/implementation-science-overview/>

교육학용어사전, <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=511673&cid=42126&categoryId=42126>

네이버 지식백과, <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=5675214&cid=62841&categoryId=62841>

두산백과, <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=1201081&cid=40942&categoryId=31637>

두산백과, <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=3346158&cid=40942&categoryId=32828>

두산백과, <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=1172930&cid=40942&categoryId=32308>

매일경제용어사전, <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=4348098&cid=43659&categoryId=43659>

위키백과, https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%97%AD%EC%A7%84%ED%96%89_%EC%88%98%EC%97%85

위키백과, <https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%9D%B8%EA%B5%AC%EC%A7%91%EB%8B%A8%EA%B1%B4%EA%B0%95>

위키백과, https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%82%AC%ED%9A%8C_%EC%A0%95%EC%9D%98

위키백과, <https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%82%AC%ED%9A%8C%EC%82%AC%EC%97%85>
위키피디아, https://en.wikipedia.org/wiki/Circular_economy
위키피디아, <https://en.wikipedia.org/wiki/Decoloniality>
위키피디아, https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_journalism
위키피디아, https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_pathology
위키피디아, https://en.wikipedia.org/wiki/Entrepreneurial_orientation
위키피디아, https://en.wikipedia.org/wiki/Entrepreneurship_ecosystem
위키피디아, https://en.wikipedia.org/wiki/Food_Justice_Movement
위키피디아, https://en.wikipedia.org/wiki/Frugal_innovation
위키피디아, https://en.wikipedia.org/wiki/Integrated_care
위키피디아, https://en.wikipedia.org/wiki/Planetary_health
위키피디아, https://en.wikipedia.org/wiki/Responsible_Research_and_Innovation
위키피디아, https://en.wikipedia.org/wiki/Social_innovation
트렌드 지식사전 1, <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=2070414&cid=55570&categoryId=55570>