

성격유형과 흥미유형에 따른 독서 감상문 토픽 분석 연구

A Study on the Topic Modeling Analysis of Book Reports on Personality Types and Interest Types

임정훈 (Jeong-Hoon Lim)*

초 록

본 연구에서는 성격유형과 흥미유형에 따른 독서 감상문에 나타난 독서에 대한 반응의 차이를 탐구하였다. 이를 위해 대전의 D과학고등학교 3학년 학생 81명을 대상으로 성격유형분석 데이터, 흥미유형분석 데이터, 교과독서 활동으로 작성된 독서 감상문 데이터를 수집하였다. 수집된 독서 감상문의 토픽 분석을 수행하고, 성격유형(사고형, 감정형)과 흥미유형(탐구형, 탐구형 외)에 따른 독서 감상문의 토픽 발현 확률을 통계적으로 검증하였다. 이어서 키워드 네트워크 분석을 통해 단어들의 개념 연결 구조를 측정하고, 중심성 지표를 통해 토픽모델링의 분석 결과를 보완하였다. 연구 결과, 토픽 회귀분석을 통해 토픽2(이해와 공부)와 토픽3(읽기와 사고)에서 사고형(T)과 감정형(F) 간에 통계적으로 유의한 차이를 확인할 수 있었으며, 토픽2(이해와 공부)에서 탐구형과 탐구형 외 간에 통계적으로 유의한 차이가 확인되었다. 본 연구의 결과는 맞춤형 도서 추천이나 개인화를 고려한 독서교육의 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

ABSTRACT

This study aimed to investigate the difference in response to reading as shown in book reports by personality type and interest type. For this purpose, personality type analysis data, interest type analysis data, and book report data written in subject reading activities were collected from 81 third graders at D Science High School in Daejeon. Topic analysis was conducted on the collected book reports, and the probability of a topic being mentioned was statistically tested according to personality type (thinking type, feeling type) and interest type (investigative type, types other than investigative). Subsequently, the conceptual connection structure of words was measured by keyword network analysis, and the analysis results of topic modeling were complemented by the centrality index. As a result of the study, the topic regression analysis showed statistically significant differences between thinking type (T) and feeling type (F) in topic 2 (understanding and studying) and topic 3 (reading and thinking), and statistically significant differences between investigative type and non-investigative type in topic 2 (understanding and studying). The results of this study can be used as a basis for tailored book recommendations and personalized reading education.

키워드: 성격유형, 흥미유형, 독서 감상문, 토픽모델링, 키워드 네트워크분석
personality type, interest type, book reports, topic modeling, keyword network analysis

* 대전과학고등학교 사서교사(mictoxic@naver.com)

■ 논문접수일자: 2023년 2월 15일 ■ 최초심사일자: 2023년 3월 7일 ■ 게재확정일자: 2023년 3월 13일
■ 정보관리학회지, 40(1), 175-198, 2023. <http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2023.40.1.175>

※ Copyright © 2023 Korean Society for Information Management

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided that the article is properly cited, the use is non-commercial and no modifications or adaptations are made.

1. 서론

새로운 지식과 정보에 대한 요구가 다변화하면서 이용자 맞춤형 정보서비스의 중요성이 날로 강조되고 있다. 웹 기반의 서비스는 물론이고 전국의 공공도서관에서도 알고리즘 기반의 추천시스템이 다방면으로 적용되는 등 정보를 효과적으로 지원하기 위한 다양한 노력이 이루어지고 있다. 하지만 초·중등 학교에서는 여전히 개인의 특성을 고려하지 않은 추천 도서 목록이나 교사 주도의 일방적인 정보 제공 방식이 주를 이루고 있다. 인터넷 서비스의 발전으로 맞춤형 정보에 익숙한 청소년 세대의 특징을 고려한다면, 개인의 특성을 반영한 교육 정보와 독서자료를 제공하는 것이 필요하다. 특히, 개인의 성격과 흥미를 고려한 개인화된 독서 서비스는 학생들의 독서 흥미를 유발하고 독서 습관을 형성하는 데 도움을 줄 수 있다.

학생들의 성격과 흥미를 파악하기 위해서는 표준화된 검사도구를 활용할 수 있을 것이다. 청소년의 심리 혹은 성격적 특성에 대한 이해는 이들의 자아개념의 형성이나 심리적 적응에 많은 도움을 제공할 수 있다(류지영, 2017). 학교 현장에서는 학습자의 성격과 흥미를 파악하기 위해 다양한 검사가 시행되고 있는데 MBTI 성격유형검사와 홀랜드의 흥미유형검사가 대표적이다. 이러한 검사들은 학생들의 성격, 학습지도, 생활지도 등에 활용될 수 있기 때문에 교육학, 심리학 등 다양한 분야에서 연구가 수행되어 왔으며(남상인, 황규호, 2011; 조한진, 김태훈, 2012), 사용자에 대한 정보를 범주화하여 제공하기 때문에 학생들의 특성을 파악하는데 유용하게 활용될 수 있다. 문헌정보학 분야

에서도 이와 관련된 논의가 일부 이루어졌다. 광우정 외(2019)는 대학도서관 이용자를 대상으로 설문조사를 통해 MBTI 성격유형별로 선호하는 도서관 정보자원과 서비스를 조사하고 이를 기반으로 MBTI 성격유형에 따른 맞춤형 정보서비스 제공의 필요성을 제기하였고, 김희섭, 서지웅, 이미숙(2014)은 대학생 대상으로 성격유형에 따라 인터넷 정보활동이 삶의 만족도에 미치는 영향을 분석하였다.

한편, 학생들의 독서상황을 파악하기 위해서 활용할 수 있는 자료는 개인 대출 이력이나 독서활동 기록물 등이 있을 것이다. 최근 학교도서관 DLS의 대출 이력을 활용하여 학생 맞춤형 도서추천 프로그램을 제안하는 연구(임정훈, 조창제, 김중현, 2022) 등이 수행되어 개별 도서추천 서비스에 대한 관심이 높아지고 있다. 그러나 학생 개개인의 독서에 대한 개념이나 생각 등이 보다 내밀하게 반영된 것은 독서 감상문이나 서평과 같은 개인 기록물일 것이다. 특히, 독서 감상문은 전국 초중등학교에 제공되는 독서교육지원시스템을 통해 체계적으로 관리가 가능하다. 독서 감상문은 책의 내용을 바탕으로 자신의 생각을 표현한 글을 말하는데 독서 감상문에는 책의 주제나 인물, 내용 등이 제시되지만 자신의 생각이나 감상을 표현하는 것이 일반적이다. 독서 감상문 텍스트에는 독서에 대한 개인의 생각이나 의견 등 주관적 사고가 포함되어 있을 가능성이 높다. 따라서 독서 감상문을 분석하여 교과 내용 요소와 같은 학습자의 학습 측면에 대한 분석이 가능하며, 감정이나 정서적인 측면도 살펴볼 수 있을 것이다.

이에 본 연구에서는 대전의 D과학교등학교

학생들을 표본으로 개인의 성격유형과 흥미유형에 따라 독서에 대한 반응에 차이가 있을 것으로 가정하고, MBTI 성격유형검사와 홀랜드의 흥미유형검사를 활용하여 성격유형과 흥미유형에 따른 독서 감상문의 토픽 발현 확률을 통계적으로 검증하였다. 특히, MBTI 성격유형 검사나 홀랜드의 흥미유형검사는 학생들의 성격, 학습지도, 생활지도 등에 활용될 수 있기 때문에, 다양한 분야에서 연구가 수행되어 왔다. 그러나 과학영재를 대상으로 교과독서활동과 연계하여 독서에 대한 성격이나 흥미유형별 차이를 탐구한 연구는 거의 이루어지지 않았다.

따라서 본 연구에서는 과학영재들의 성격과 흥미유형을 조사하고, 교과독서 활동으로 작성된 독서 감상문에서 토픽을 추출한 후, 토픽 발현 확률을 변수로 사용하여 성격유형 및 흥미유형과의 상관관계를 분석하고자 한다. 특히, 선행연구에 따르면 영재학교 학생들의 성격유형에서는 사고형이, 흥미유형에서는 탐구형이 다수를 이루고 있다는 보고(류지영, 2017; 이영란, 한기순, 2021; 이현주, 채유정, 2018; 윤경미, 유순화, 2011; 정미선, 김원정, 조운행, 2010)에 따라, 성격유형별로는 사고-감정, 흥미유형별로는 탐구형-탐구형 외로 구분하여 조사 범위를 한정하였다.

2. 이론적 배경

2.1 성격유형검사

성격(personality)은 페르소나(persona)에서 유래한 뜻으로 인간 개개인의 특성을 의미한다

(노안영, 강영신, 2018). 성격에 대한 관심은 성격유형에 대한 연구로 이어졌으며, 융이 제시한 성격유형이론이 대표적으로 알려져 있다.

성격검사는 한 인간이 다른 사람과 관계 방식, 자신에 대한 관점 등 정서적 특성과 행동 및 성향 등을 파악하기 위한 검사라고 할 수 있다(강운수, 2020, 301). 본 연구에서는 가장 대표적인 성격검사 도구로 알려진 MBTI(Myers Briggs Type Indicator)를 활용하였다. MBTI 성격유형검사는 융(C. G. Jung)의 심리유형론을 바탕으로 마이어스(Isabel B. Myers)와 브릭스(Katherine C. Briggs)가 제안하였다. 융의 심리유형 이론은 인간의 다양한 행동이 사실은 아주 일관된 경향을 갖고 있다는 데서 출발하는데, 인간의 행동이 다양하게 나타나는 것은 개인의 인식(Perception)과 판단(Judgement)의 특징이 다르기 때문으로 보았다. 심리유형에 대한 융 이론의 가장 핵심적인 것은 모든 인간이 감각, 직관, 사고, 감정이라는 정신적인 기능을 사용한다는 것이다(Myers & MaCaulley, 1985). 이러한 인간 행동의 다양성은 인식(perception)과 판단(judgement)이라는 인간의 특징이 다르기 때문으로 설명하고 있다. 따라서 마이어스가 제안한 MBTI 성격유형의 선호 정도는 인간이 어떤 상황에서 무엇을 주의 깊게 살피느냐 뿐만 아니라 어떻게 결정을 내리는지에 대해서도 영향을 미친다고 할 수 있다(이한수, 2019).

MBTI 성격유형은 <표 1>과 같이 에너지 방향과 주의 초점에 따른 외향형(Extraversion)과 내향형(Introversion), 정보수집의 인식기능에 따른 감각형(Sensing)과 직관형(iNtuition), 판단, 결정 등 판단기능에 따른 사고형(Thinking)

〈표 1〉 MBTI의 네 가지 선호 경향

외향형(E) Extraversion	⇐ 에너지 방향, 주의 초점 ⇒	내향형(I) Introversion
감각형(S) Sensing	⇐ 인식기능(정보수집) ⇒	직관형(N) iNtuition
사고형(T) Thinking	⇐ 판단기능(판단, 결정) ⇒	감정형(F) Feeling
판단형(J) Judging	⇐ 이행양식, 생활양식 ⇒	인식형(P) Perceiving

과 감정형(Feeling), 이행양식과 생활양식에 따른 판단형(Judging)과 인식형(Perceiving)의 4가지 양극적 선호 지표에 따라 둘 중 하나의 유형에 속하게 된다.

융의 포괄적인 이론을 바탕으로 한 심리유형의 핵심은 인간은 누구나 감각(S), 직관(N), 사고(T), 감정(F)의 네 가지 정신적인 기능을 사용한다는 것이다. 융은 임상 관찰을 통해 이러한 기능을 발견하고, 이것은 일종의 지향기능(orienting function)으로 다양한 상황에서도 동일하게 반응하는 특정한 정신활동의 형태로 정의하였다. 이를 바탕으로 성격유형이론에서는 인간의 다양한 정신활동은 이 네 가지 가능에서 나온다는 가정을 하고 있는 것이다. 이 가운데 사고(T)는 생각을 원인과 결과에 따라 논리적으로 연관시키는 기능으로 사고형인 사람은 분석적이고 객관적이며, 공정성의 원리에 따라 비판적 가치를 중요시한다. 반면, 감정(T)은 상대적인 가치를 고려하여 의사를 결정하는 기능으로 개인과 집단의 가치를 중요시한다. 감정형인 사람은 의사결정 과정에서 상대의 입장을 고려하고, 이해하기 위해 노력하며, 인간적인 측면을 중시한다(한국MBTI연구소, [발행년불명]). 즉, 사고형은 객관적인 원칙과 논리에 따라 합리적으로 계획을 추구하고, 감정형은 주관적인 가치와 조화시키면서 합리적인 질서를 추구하는 경향이 강하다고 할 수 있다.

여러 선행연구에서는 영재들의 성격유형은 사고형이 다수를 이룬다는 보고(류지영, 2017; 이영란, 한기순, 2021; 이현주, 채유정, 2018)에 따라, 본 연구에서는 사고형과 감정형을 대상으로 성격유형과 독서 감상문의 토픽 발현 확률과의 관계를 분석하였다.

2.2 흥미유형검사

홀랜드(Holland)의 직업흥미유형검사는 1980년대 타당성을 인정받으면서 세계적으로 확산하였다. 우리나라에서도 2003년 국내판이 개발되어 많은 연구가 수행되었으며, 중·고등학교, 대학교 등에 보급되어 상담 과정에 유용하게 활용되고 있다(안창규, 최태진, 홍준자, 2005).

본 연구에 활용된 흥미유형검사는 2013년 교육부와 한국직업능력개발원에서 홀랜드 이론에 근거하여 학교 현장에서 쉽게 활용할 수 있도록 개발한 검사지로 진로정보망 커리어넷(www.career.go.kr)에서 제공하고 있다.

직업흥미유형론은 간단하고 실제적, 이론적 틀을 기초로 하고 있어 기본 개념과 원리가 복잡하지 않다. 대다수 사람은 6가지 흥미유형 즉, 실재형(realistic: R), 탐구형(investigative: I), 예술형(artistic: A), 사회형(social: S), 기업형(enterprising: E), 관습형(conventional: C) 가운데 하나로 구분할 수 있다. 사람들은 자

기 능력과 기술을 발휘하고 자신의 가치를 표현할 수 있으며, 개인의 행동은 성격과 환경의 상호작용으로 결정된다는 핵심 원리를 갖고 있다(안창규, 1996, 8-10).

홀랜드는 흥미유형에 따라 문제해결 방법의 특징을 다음과 같이 제시하고 있다. 실재형(R)은 실재적인 신념과 가치를 중시하고 명백하고 구조적인 전략으로 문제를 해결하고자 한다. 탐구형(I)은 탐구적인 신념과 가치를 중시하고, 정보를 수집하여 객관적으로 분석하며, 독립적인 동시에 합리적이다. 예술형(A)은 정교하게 일을 처리하는 것보다 직감적이고 창의적으로 문제를 해결하고자 한다. 사회형(S)은 책임감이 강하고 협력적이며 설득적이다. 기업형(E)은 열정적이고 자기주장이 강하다. 관습형(C)은 관습적인 신념이나 가치를 중시하고, 논리 정연하며, 원칙을 중시한다(Holland, 1998). 각종 심리검사를 제공하는 커리어넷에서는 흥미유형별 특징을 <표 2>와 같이 제시하고 있다.

직업흥미유형 검사의 결과는 6개의 유형이 정육각형 형태로 표현되며, 상위 1, 2, 3과 하위 1, 2, 3의 유형 정보가 제시된다. 영재들을 대상으로 한 흥미유형 검사에 따르면, 영재들은 흥미유형 가운데 탐구형(I)이 상대적으로 높게 나타나는 것으로 보고되고 있으며, 진로유형에

대한 진로성숙도에서도 탐구형이 진로 체감이 높은 것으로 보고되었다(이윤조, 이종규, 이행은, 2014). 따라서 본 연구에서도 탐구형과 나머지 유형을 구분하여 흥미유형과 독서 감상문의 토픽 발현 확률과의 관계를 분석하였다.

2.3 구조적 토픽모델링과 키워드 네트워크 분석

토픽모델링(topic modeling)은 텍스트에 잠재된 주제를 통계적으로 추론하는 텍스트 마이닝 기법(Blei, 2012)으로 LDA(latent Dirichlet allocation), STM(structural topic modeling) 등 다양한 알고리즘이 활용되고 있다. 토픽모델링은 언어로 이루어진 텍스트를 축소하거나 요약하기 위해 개발된 것으로 문서 집합에는 복수의 토픽이 존재하며, 각 토픽은 키워드의 확률 분포에 따라 정의될 수 있다(조원광, 2017, 59). 토픽모델링은 다수의 자료에 자동화된 방법을 적용하여 지식 구조의 특징을 파악하는데 효과적인 방법이다.

본 연구에서는 토픽 간의 구조적 관계를 살펴보기 위해 STM을 적용하였다. STM은 문헌에 포함된 메타데이터를 활용하여 발현된 토픽을 구성하는 키워드들의 분포를 결정하고, 문

<표 2> 흥미유형별 특징

흥미유형	특징
실재형(R)	현실감각, 신체 능력, 구체성, 자연 친화성, 손 재능
탐구형(I)	논리성, 합리성, 호기심, 탐구성, 분석능력
예술형(A)	예술성, 창의성, 감수성, 직관, 표현능력
사회형(S)	대인관계능력, 사회성, 배려, 타인 이해, 봉사정신
기업형(E)	리더십, 설득력, 도전정신, 목표 지향성, 경쟁심
관습형(C)	책임감, 계획성, 성실성, 순응성, 안전지향

현에 잠재된 토픽 간 상관관계를 추정할 수 있으며, 각 토픽의 관계를 구분하여 해석할 수 있다 (Bagozzi & Berliner, 2016; Roberts, Stewart, & Tingley, 2019).

토픽모델링은 학문 분야의 연구 동향을 분석하기 위한 방법으로 주로 활용되며, 일기, 독후감 등 개인의 기록을 분석하는 연구에도 활용되고 있다. 토픽 발현 확률과 다른 변수 간의 상관관계를 분석한 연구도 확인할 수 있는데, Wang, Chen & Li(2013)는 태그 추천시스템에 토픽 발현 확률 회귀분석을 적용하여 사용자의 관심도와 관련된 변수를 도출하고, 이를 이용하여 사용자에게 적합한 태그를 추천하는 방법을 제안하였으며, 김우겸(2023)은 학생들의 학습정서에 대한 사전-사후 검정 결과와 수업에 대한 학생들의 반응을 기록한 텍스트의 반응 결과를 회귀 분석하여 학업 정서에 따른 토픽 발현 확률을 분석하였다. 장재운, 최연재, 강지연(2020)은 국내 ICT 업종에 종사하는 직원들의 불만 사항을 기록한 리뷰 텍스트를 분석하여 현직자와 전직자의 기록 내용에 통계적으로 유의한 차이가 나타나는지 분석하였다.

본 연구에서는 STM을 사용하여 성격유형(사고형, 감정형)과 흥미유형(탐구형, 탐구형외)에 따른 독서 감상문의 토픽 발현 확률을 통계적으로 검증하였다. 이는 각 문서에 내재된 토픽의 발현 확률을 변수로 사용하여 또 다른 변수(성격유형, 흥미유형)들과의 관계를 분석하는 것이다.

한편 소셜 네트워크 분석(Social Network Analysis)은 네트워크로 구성된 개체(키워드) 간의 관계를 계량적으로 분석하는 방법이다. 네트워크는 노드와 링크로 구성되며, 노드는 키

워드나 사람 등 특정 개체를 의미하고, 링크는 개체 간의 관계를 나타낸다. 네트워크 분석을 통해 텍스트에 숨어있는 의미를 살펴볼 수 있으며, 개념과 개념의 관계를 도식적으로 파악할 수 있다(이수상, 2014).

키워드 네트워크는 문서 집단의 전체적인 경향을 보여주며, 토픽모델링에서 확인된 주요 키워드가 어떤 키워드와 연결하여 등장하는지 확인할 수 있다. 특히 중심성 지표(centrality index)를 활용하여 지식 구조가 가정하는 대상을 보다 구체적으로 측정할 수 있다. 즉, 다른 키워드들과 폭넓게 연결되어 자주 출현하는 것은 중요한 키워드라고 할 수 있을 것이다. 키워드 네트워크 분석은 단어들의 개념 연결 구조를 측정하고, 중심성 지표를 통해 주요 대상을 구체적으로 확인할 수 있다(조원광, 2017, 136).

중심성 지표는 하나의 노드가 다른 노드와의 관계에서 차지하는 중심적인 위치를 설명한다. 중심성을 측정하기 위한 다양한 지표가 존재하지만, 가장 대표적으로 연결중심성(degree centrality)이 있다. 연결중심성은 해당 키워드가 다른 키워드와 얼마나 많은 연결관계를 가지고 있는지를 나타낸다. 연결 관계가 많은 키워드는 보통 네트워크 내에서 중요한 키워드로 인식되는 경향이 강하다(곽기영, 2019). 그러나 연결중심성이 인접한 연결 관계만을 고려하기 때문에 다른 키워드들과 많은 연결 관계를 맺고 있지만 전체 네트워크에서 주변부에 위치할 수 있다는 비판이 있다. 이를 극복하기 위해 근접중심성(closeness centrality)과 매개중심성(betweenness centrality)의 개념이 도입되었는데, 근접중심성은 전체 네트워크에서 한 키워드가 다른 모든 키워드 간의 거리를 강조

한다. 근접중심성이 높은 키워드는 네트워크 내에서 조정 역할을 수행하게 되며, 정보의 전파과정은 단계가 증가할수록 왜곡의 가능성이 높아지기 때문에 높은 근접중심성을 갖는 키워드는 상대적으로 정확한 정보를 받을 수 있게 된다(곽기영, 2019). 반면, 매개 중심성은 직접 연결되어 있지 않은 노드들 사이의 관계를 통제하거나 중개하는 정도를 나타내며, 어떤 노드가 네트워크 내 노드쌍 간의 최단 경로에 위치하는 정도로 측정한다. 매개중심성은 네트워크 내에서 정보교환이나 자원의 흐름에 대한 통제능력을 나타내는 중요한 지표로 활용된다(곽기영, 2019).

본 연구에서 일차적으로 적용한 STM의 분석 결과는 키워드 간의 연결관계를 정확히 측정할 수 없다는 점에서 한계가 있기 때문에, 이차적으로 네트워크 분석을 통해 토픽모델링의 분석 결과를 보완하였다.

3. 연구 방법

3.1 연구 과정 및 절차

본 연구는 과학영재들의 성격유형과 흥미유형을 조사하고, 성격유형(사고형, 감정형)과 흥미유형(탐구형, 탐구형 외)에 따른 독서 감상문의 토픽 발현 확률을 통계적으로 검증하는데 목적이 있다. 이를 위해 대전의 D과학교등학교 3학년 학생 81명을 연구대상자로 모집하고, 진로교사와 수학교사, 과학교사의 협조를 통해 성격유형분석 데이터, 흥미유형분석 데이터, 독서 감상문 데이터를 수집하였다.

먼저, 성격유형분석과 흥미유형분석에 대한 데이터 수집을 위해 성격유형검사와 흥미유형검사를 시행하였다. MBTI 성격유형 검사는 MBTI 한국어판을 사용하였으며, 홀랜드 흥미유형 검사는 진로정보망 커리어넷에서 제공하는 검사지를 사용하였다. 두 유형의 검사는 다양한 성격 및 흥미유형에 대한 결과를 제공하지만, 영재들은 사고형과 탐구형이 다수를 이룬다는 선행연구 분석 결과에 따라 성격유형에서는 사고형(T)과 감정형(F)을, 흥미유형에서는 탐구형과 나머지 유형(탐구형 외)을 구분하여 조사 대상으로 선정하였다.

조사 결과, 총 81명의 학생 가운데 성격유형은 사고형(T)이 63명, 감정형(F)이 18명으로 나타났으며, 흥미유형에서는 탐구형이 28명 탐구형 외는 53명으로 조사되었다. 이어서 독서 감상문은 2종의 도서를 대상으로, 각 81편(총 162편)을 수집하였다. 분석의 대상이 되는 도서는 '미적분학 갤러리(윌리엄 던햄)', '최무영 교수의 물리학 강의(최무영)'로, 두 책은 미적분학과 물리학의 기본 개념과 의미를 독자들이 이해하기 쉽도록 폭넓게 소개하고 있어 수학과 과학의 기초적인 개념을 정립하는데 유용하게 활용되는 책이다.

먼저, 수집된 독서 감상문의 토픽 분석을 실시하고, 추출된 토픽의 발현 확률과 성격유형(사고형, 감정형), 흥미유형(탐구형, 탐구형 외)의 관계를 통계적으로 검증하였다. 이어서 키워드 네트워크 분석을 통해 단어들의 개념 연결 구조를 측정하고, 중심성 지표를 통해 주요 대상의 키워드 관계를 구체적으로 검증하였다. 구체적인 분석과정은 다음과 같다.

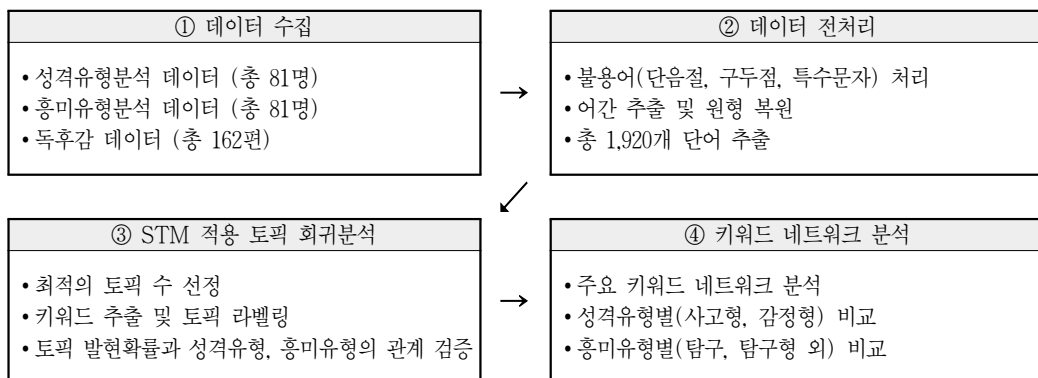
첫째, 연구대상자들의 성격유형과 흥미유형

을 구분하여 데이터를 구축하였다. 성격유형은 사고형과 감정형으로 구분하고, 흥미유형은 탐구형과 탐구형 외로 구분하였다. 둘째, mecab 형태소 분석기를 활용하여 수집된 독서 감상문 데이터의 전처리 과정을 수행하였다. 전처리 과정은 명사, 동사, 형용사, 부사를 추출하고 불용어를 삭제하였으며, 유사 단어와 복합어를 정리하였다. 셋째, 최적의 토픽 수를 산출하고 토픽을 추출하였다. STM에서 제공하는 Held-Out 가능성도(likelihood), 의미적 일관성(semantic coherence), 잔차(residual) 등을 고려하여 최적의 토픽 수를 결정하고, 각 토픽에 등장하는 대표 단어들을 바탕으로 토픽명을 부여하였다. 넷째, 성격유형, 흥미유형에 따른 토픽 발현 확률을 통계적으로 검증하기 위해 회귀분석을 실시하였다. 종속변수로는 토픽 발현 확률을 독립변수로는 성격유형(감정형, 사고형)과 흥미유형(탐구형, 탐구형 외)을 각각 설정하였다. 다섯째, 토픽모델링의 분석 결과를 보완하기 위해 성격유형(감정형, 사고형)과 흥미유형(탐구형, 탐구형 외) 별 키워드 네트워크 분석을 수행하였다. 중심성 지표(centrality index)를

활용하여 단어들의 개념 연결 구조를 측정하고, 주요 대상을 구체적으로 확인하였다. 이상의 연구 과정을 도식화면 <그림 1>과 같다.

3.2 데이터 전처리

수집된 독서 감상문 데이터를 분석하기 위해 불용어 처리(stopword removal), 어간 추출(stemming) 및 원형 복원(lemmatization) 등의 전처리 과정을 수행하였다. 먼저, 각 문서에서 명사, 동사, 형용사, 부사 키워드를 추출하고, 단음절과 구두점, 특수문자 등을 제거하는 형태소 분석과정을 진행하였다. 이어서, 문장의 의미와 큰 관련이 없는 '위하', '대하', '또한'과 같은 단어나 책을 추천한 특정인의 이름 등을 불용어 처리하고, 단어의 형태는 다르지만 '물리', '물리학', '미적분', '미적분학'과 같이 의미가 유사한 단어들은 가장 의미적으로 명료한 단어로 통일하였다. 용언의 경우 사전에 수록되는 기본형(원형)을 기준으로 복원하였으며, '고전', '물리', '역학'처럼 여러 단어가 하나의 명사로 사용되는 경우는 '고전물리역학'이라는 단



<그림 1> 연구 절차

어로 인식하도록 처리하였다. 이상의 전처리 과정을 통해 추출된 단어는 총 1,920개로 확인되었다.

4. 연구 결과

4.1 토픽 도출 및 정의

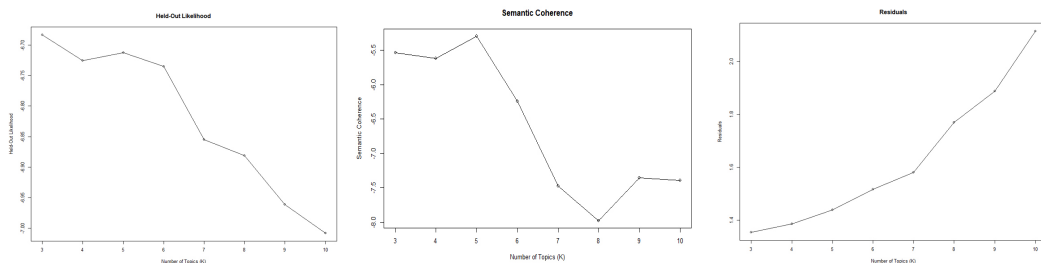
수집된 독후감 텍스트로부터 토픽을 도출하기 위해서 Held-Out 가능도와 의미적 일관성, 잔차 등을 고려하여 최적의 토픽 개수를 선정하였다. 동일한 책을 읽고 기록된 독서 감상문이기 때문에 다양한 토픽이 도출될 가능성 적고, 학생들의 어휘력도 전반적으로 유사하다는 점을 고려하여 토픽의 개수는 3~10까지 변화시키며 지표 결과를 확인하였다. 그 결과, <그림 2>와 같이 Held-Out 가능도와 의미적 일관성이 높게 나타나며, 잔차가 비교적 낮은 지점인 5개를 최적의 토픽 개수로 결정하였다.

토픽모델링 결과를 LDAvis로 시각화하면 <그림 3>과 같다. LDAvis의 전체 토픽을 2차원 척도로 제시하는 “Intertopic Distance Map”의 기능은 토픽 간의 연관성이나 토픽 전반에 대한 관계를 파악하는데 유용한 정보를 제공한다.

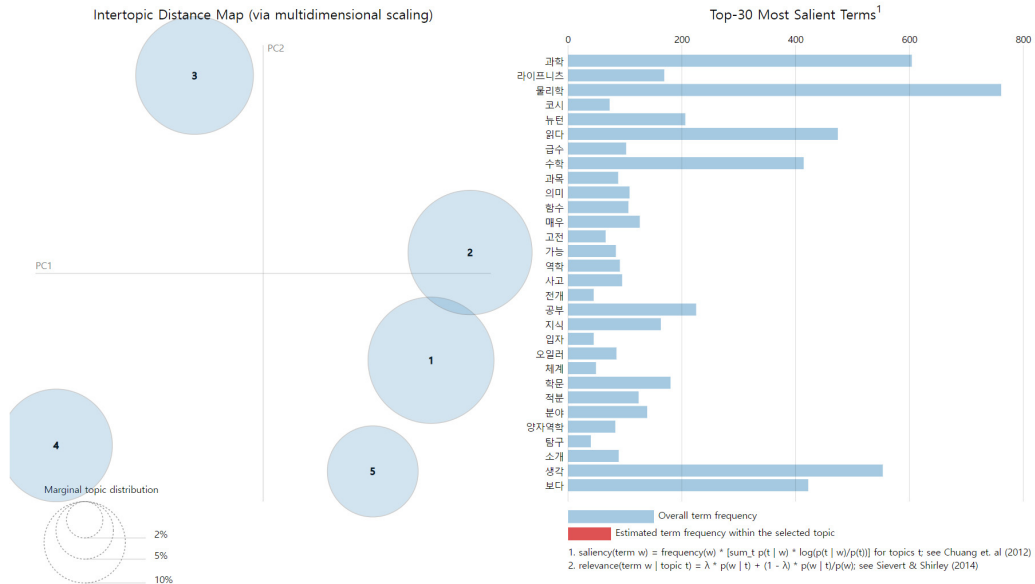
또한 “Top-30 Most Salient Terms”의 기능으로 토픽에 출현하는 단어들 가운데 핵심적인 단어를 파악할 수 있다.

먼저 좌측의 Intertopic Distance Map의 결과를 살펴보면, 토픽1, 토픽2, 토픽5는 특정 부분에 모여있는 반면, 토픽3과 토픽4는 상대적으로 거리가 떨어져 있는 것을 확인할 수 있다. 이는 토픽1, 토픽2, 토픽5 사이의 연관성은 높은 반면, 그 외 토픽들은 서로 연관성이 높지 않다는 것을 의미한다. 이어서 Top-30 Most Salient Terms의 결과에서는 ‘물리학’, ‘과학’, ‘생각’, ‘읽다’, ‘보다’, ‘수학’ 등의 단어가 상당히 높은 빈도로 출현하는 것을 알 수 있다. 이 가운데 상대적으로 거리가 떨어진 토픽2와 토픽3의 Top-30 Most Salient Terms 결과를 살펴보면, 토픽2는 ‘물리학’, ‘미적분학’, ‘수학’, ‘생각’, ‘이해’, ‘읽다’, ‘공부’, ‘내용’, ‘개념’ 등의 출현 빈도가 높고, 토픽3은 ‘미적분학’, ‘보다’, ‘물리학’, ‘읽다’, ‘같다’, ‘생각’, ‘알다’, ‘설명’, ‘부분’ 등의 단어가 높은 빈도로 등장하였다.

STM에서는 토픽별로 제시되는 단어를 등장 빈도를 기반으로 한 확률순서나 등장 빈도와 배타적 가중치에 따른 FREX 지수로 구성할 수 있다(Airoldi & Bischof, 2016). FREX 지수에 따라 제시된 키워드는 특정 토픽에서 출현 빈도



<그림 2> 최적의 토픽 개수 선정



〈그림 3〉 추출 토픽 시각화

가 높지만 다른 토픽에서는 상대적으로 출현빈도가 낮은 특성이 있다(한중우, 2021).

따라서 본 연구에서는 〈표 3〉과 같이 확률과 FREX 순으로 키워드를 제시하였다. 토픽모델링에서는 군집화되어 추출된 키워드에 대한 의미가 제시되지 않음에 따라 발현 확률과 FREX 지수를 종합적으로 고려하고 각 토픽의 대표문서 사례 등을 참조하여 주제명을 부여하였다. 토픽1은 수학과 과학에 대한 ‘생각과 탐구’가

나타난 토픽으로, 대표 단어로는 ‘생각’, ‘알다’, ‘탐구’ 등이 나타났다. 토픽2는 물리학, 미적분학, 수학 등을 ‘이해와 공부’의 학습적 측면과 관련된 토픽으로, 대표 단어로는 ‘이해’, ‘공부’, ‘학문’ 등이 나타났다. 토픽3은 독서를 통한 ‘읽기와 사고’의 과정이 나타난 토픽으로, ‘읽다’, ‘생각’, ‘보다’ 등이 확인되었다. 토픽4는 ‘최무영 교수의 물리학 강의’에 주로 등장하는 ‘물리학 개념’이 제시된 토픽으로, 대표 단어로는 ‘입

〈표 3〉 토픽 추출 및 키워드

순	토픽	Freq (%)	키워드	
			확률	FREX
1	생각과 탐구	13.4	과학, 물리학, 수학, 미적분학, 생각, 알다, 보다	코시, 탐구, 부동산, 생명, 교육, 소개, 매우
2	이해와 공부	23.5	물리학, 미적분학, 수학, 생각, 이해, 읽다, 공부	학년, 과목, 공부, 학문, 교과서, 개념, 화학
3	읽기와 사고	24.9	미적분학, 과학, 읽다, 생각, 같다, 물리학, 보다	조금, 읽다, 제목, 영어, 라이프니츠, 실험, 좋다
4	물리학 개념	20.3	미적분학, 보다, 물리학, 읽다, 같다, 생각, 알다	고전, 전개, 입자, 상태, 양자역학, 역학, 팽창
5	수학자	17.8	과학, 라이프니츠, 미적분학, 뉴턴, 물리학, 내용, 발전	라이프니츠, 가능, 체계, 급수, 해석, 뉴턴, 세기

자', '양자역학', '팽창' 등이 나타났다. 토픽5는 '미적분학 갤러리'에 등장하는 '수학자'들에 대한 정보가 나타난 토픽으로, 대표 단어로는 '라이프니츠', '뉴턴' 등이 확인되었다.

4.2 토픽별 성격유형과 흥미유형 간의 차이

4.2.1 성격유형별(사고형, 감정형)

독서 감상문에서 나타나는 각 토픽의 발현 확률이 성격유형(사고형, 감정형)에 따라 선형적으로 어떻게 달라지는지 확인하기 위해 회귀 분석을 수행하였다. 종속변수로 토픽 발현 확률을 설정하고, 독립변수로 성격유형(감정형, 사고형)을 설정하여 사고형(T)과 감정형(F)이 토픽 발현 확률에 미치는 영향을 확인하고자 하였다. 본 연구에서는 STM에서 제공하는 회귀분석 함수 estimateEffect를 활용하여 결과를 도출하였다. 분석 결과, 토픽2(이해와 공부)와 토픽3(읽기와 사고)에서 사고형(T)과 감정형(F) 간에 통계적으로 유의한 결과가 확인되었으며, 분석 결과는 <표 4>와 같다.

이를 구체적으로 살펴보기 위해 STM에서 추출된 토픽의 발현 확률을 이용하여 사고형(T)과 감정형(F)을 비교한 결과 일부 토픽에서 서

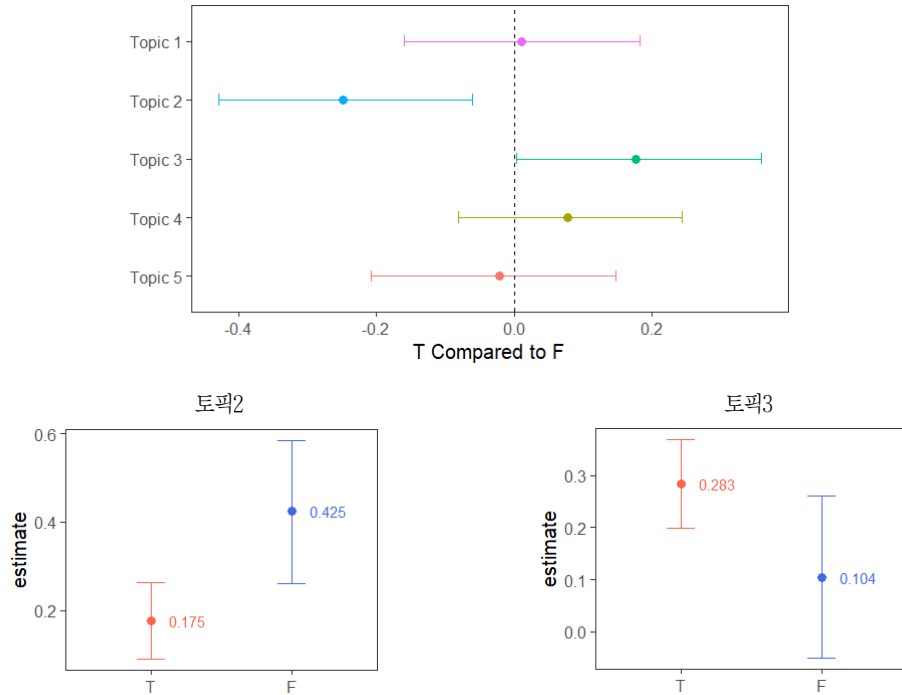
로 상반된 결과를 확인할 수 있다. <그림 4>는 토픽의 발현율이 사고형(T)과 감정형(F)에 따라 다르게 나타나는 양상을 표현한 것으로 감정형(F)을 기준으로 사고형(T)을 비교한 결과를 나타낸다. 토픽별로 가운데 점은 추정치이며, 점을 기준으로 양쪽에 있는 선은 신뢰구간, 가운데 점선은 토픽 출현 비중의 차이가 없는 지점을 의미한다. 가운데 점선을 기준으로 우측에 위치하는 토픽은 사고형(T)에서 더 높은 발현 확률을 보이는 토픽이며, 좌측에 위치한 토픽은 감정형(F)에 더 높은 발현 확률을 보이는 토픽이라고 해석할 수 있다. 반면, 가운데 점선에 걸쳐 있는 토픽들은 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않는 토픽으로 판단할 수 있다. 따라서 토픽2(이해와 공부)는 감정형(F)에서, 토픽3(읽기와 사고)은 사고형(T)에서 강세를 나타내는 토픽으로 파악할 수 있다.

이를 세부적으로 살펴보면, 토픽2의 발현 확률은 사고형(T)은 0.175, 감정형(F)은 0.425로 나타났다. 이는 추출된 5개의 토픽별 분포가 0.25로 균등하게 배분된다고 가정한 것에 비해, 토픽2의 경우 감정형(F)에서 상당한 비중을 나타내는 것으로 파악할 수 있다. 즉, 토픽2는 사고형(T)과 감정형(F)의 차이가 뚜렷하게 나타나는 감정형(F) 토픽인 것을 알 수 있다.

<표 4> 성격유형(감정형, 사고형)에 따른 토픽 발현 확률에 대한 회귀분석 결과

순	토픽	비표준화계수(B)	표준오차(SE)	t	유의확률
1	생각과 탐구	-0.017	0.085	-0.195	0.846
2	이해와 공부	-0.235	0.090	-2.621	0.011*
3	읽기와 사고	0.182	0.088	2.063	0.042*
4	물리학 개념	0.069	0.085	0.813	0.419
5	수학자	-0.001	0.085	-0.011	0.991

* p<.05



〈그림 4〉 사고형과 감정형 토픽 비중 차이 비교

반면, 토픽3은 사고형(T)이 0.283, 감정형(F)은 0.104로 나타나 사고형(T)에서 상대적으로 뚜렷하게 나타나는 토픽으로 확인할 수 있다.

이 가운데 토픽 발현 확률이 사고형(T)과 감정형(F)에 있어서 통계적으로 유의한 차이를 나타내는 토픽2와 토픽3을 대상으로 토픽 내에 출현하는 세부 단어들의 관계를 비교하고자 하였다. 〈그림 5〉는 토픽 내부에 감정형(F)과 사고형(T)에 따라 발현 확률이 달라지는 단어를 시각화한 것이다. 가운데 점선을 기준으로 좌측에 나타난 단어들은 토픽2에서 더 높은 확률로 등장하는 단어들이며, 우측에 나타난 단어들은 토픽3에서 더 높은 확률로 등장하는 단어들이다. 가운데 점선에 걸쳐 있는 단어들은 두 개의 토픽을 모두 포함하는 단어들로 토

픽 간에 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않는 단어로 판단할 수 있다. 단어의 크기는 단어의 출현 확률에 비례하며, 양극단으로 갈수록 각 토픽에 따른 발현 확률의 차이가 크다는 것을 의미한다. 토픽2에는 '개념', '공부', '학문', '이해' 등이 나타나 독서를 통해 물리학과 수학 등을 개념을 학습하고 이해하는 공부에 중점을 두는 반면, 토픽3은 '읽다', '생각', '보다' 등이 상위에 등장하는 단어로 확인되어 독서를 통해 과학에 대한 내용을 읽고 생각하는 경향이 강한 것을 나타낸다고 할 수 있다.

이러한 결과는 앞서 토픽모델링을 통해 나타난 토픽2(감정형 토픽)와 토픽3(사고형 토픽)의 차이를 보다 시각적이고 구체적으로 확인할 수 있는 결과라고 할 수 있다.



〈그림 5〉 감정형(토픽2)과 사고형(토픽3) 토픽 상호비교

4.2.2 흥미유형별(탐구형, 탐구형 외)

독서 감상문에서 나타나는 각 토픽의 발현 확률이 흥미유형(탐구형, 탐구형 외)에 따라 선형적으로 어떻게 달라지는지 확인하기 위해 회귀분석을 수행하였다. 종속변수로 토픽 발현 확률을 설정하고, 독립변수는 흥미유형(탐구형, 탐구형 외)을 설정하여, 탐구형과 탐구형 외가 토픽 발현 확률에 미치는 영향을 확인하고자 하였다. 분석 결과 토픽2(이해와 공부)에서 탐구형과 탐구형 외 간에 통계적으로 유의한 결과가 확인되었으며, 분석 결과는 〈표 5〉와 같다.

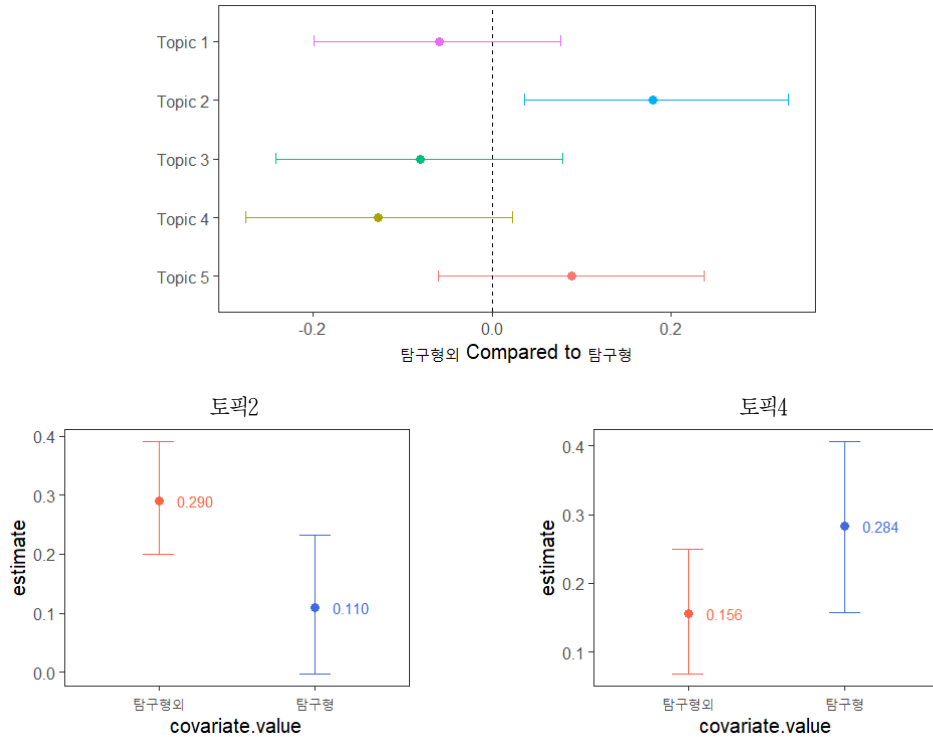
이를 구체적으로 살펴보기 위해 STM에서 추출된 토픽의 발현 확률을 이용하여 탐구형과

탐구형 외를 비교한 결과 일부 토픽에서 서로 상반된 결과를 확인할 수 있다. 〈그림 6〉은 토픽의 발현 확률이 탐구형과 탐구형 외에서 다르게 나타나는 양상을 표현한 것으로 탐구형을 기준으로 나머지 유형을 비교한 결과를 나타낸다. 토픽별로 가운데 점은 추정치이며, 점을 기준으로 양쪽에 있는 선은 신뢰구간을 의미한다. 가운데 점선은 토픽 출현 비중의 차이가 없는 지점을 의미한다. 가운데 점선을 기준으로 우측에 위치하는 토픽은 탐구형 외의 유형에서 더 높은 발현 확률을 보이는 토픽이며, 좌측에 위치한 토픽은 탐구형에 더 높은 발현 확률을 보이는 토픽이라고 해석할 수 있다. 반면, 가운데 점선에 걸쳐 있는 토픽들은 통계적으로 유

〈표 5〉 흥미유형(탐구형, 탐구형 외)에 따른 토픽 발현 확률에 대한 회귀분석 결과

순	토픽	비표준화계수(B)	표준오차(SE)	t	유의확률
1	생각과 탐구	-0.057	0.073	-0.778	0.439
2	이해와 공부	0.169	0.078	2.167	0.033*
3	읽기와 사고	-0.093	0.084	-1.109	0.271
4	물리학 개념	-0.115	0.082	-1.401	0.165
5	수학자	0.093	0.078	1.198	0.234

* p<.05



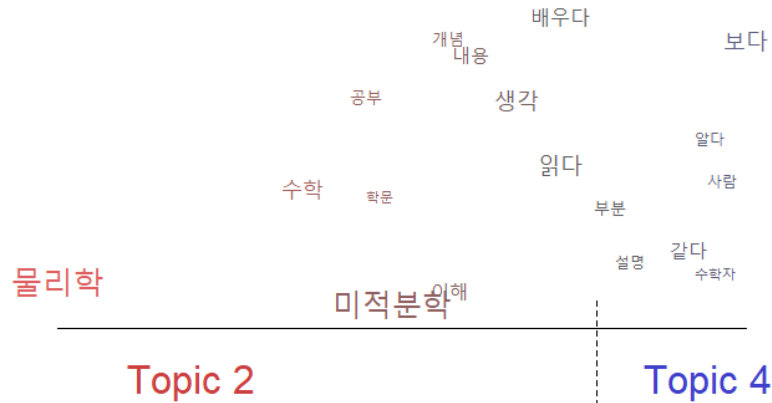
〈그림 6〉 탐구형과 탐구형 외 토픽 비중 차이 비교

의한 차이가 나타나지 않는 토픽으로 판단할 수 있다. 따라서 토픽2(이해와 공부)는 탐구형이 아닌 유형에서 강세를 나타내는 토픽으로 파악할 수 있다.

이를 세부적으로 살펴보면, 토픽2의 발현 확률은 탐구형 외 유형에서 0.290, 탐구형은 0.110으로 나타나 탐구형이 상대적으로 작은 것을 알 수 있다. 즉, 토픽2는 탐구형과 그 외 유형에서 통계적으로 유의한 차이가 나타나는 토픽으로 확인되었다. 이는 앞서 사고형과 감정형의 검증 내용과 유사한 결과로 이해할 수 있으며, 탐구형에 비해 탐구형 외의 학습자들이 물리학과 수학 등을 개념을 학습하고 이해하는 공부에 중점을 두는 경향이 강하게 나타나는 것을

알 수 있다.

이 가운데 토픽 발현 확률이 탐구형과 탐구형 외의 유형에 있어서 통계적으로 유의한 차이를 나타내는 토픽2와 통계적으로 유의한 수준은 아니지만 비교적 탐구형에 가까운 토픽4를 비교하여 토픽 내에 출현하는 세부 단어들의 관계를 비교하고자 하였다. 〈그림 7〉은 토픽 내부에 탐구형과 탐구형 외의 유형에 따라 발현 확률이 달라지는 단어를 시각화한 것이다. 가운데 점선을 기준으로 좌측에 나타난 단어들은 토픽2에서 더 높은 확률로 등장하는 단어들이며, 우측에 나타난 단어들은 토픽4에서 더 높은 확률로 등장하는 단어들이다. 가운데 점선에 걸쳐 있는 단어들은 두 개의 토픽을 모두 포



〈그림 7〉 탐구형과 탐구형 외 토픽 상호비교

합하는 단어들로 토픽 간에 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않는 단어로 판단할 수 있다. 단어의 크기는 단어의 출현 확률에 비례하며, 양극단으로 갈수록 각 토픽에 따른 확률의 차이가 크다는 것을 의미한다. 토픽2에는 ‘개념’, ‘공부’, ‘학문’, ‘이해’ 등이 나타나 독서를 통해 물리학과 수학 등을 개념을 학습하고 이해하는 공부에 중점을 두는 것으로 나타났다. 〈그림 7〉에는 나타나지 않았지만, 〈표 3〉에서 보는 바와 같이, FREX 순에서도 ‘과목’, ‘공부’, ‘학문’, ‘교과서’, ‘개념’ 등 학습적인 측면이 강하게 나타나는 것을 알 수 있다. 반면, 토픽4는 ‘알다’, ‘보다’, ‘설명’ 등이 상위에 등장하는 단어로 확인되어 독서를 통해 물리학이나 미적분학에 대한 설명을 보고 내용을 알아가는 경향이 나타나는 것을 알 수 있다. 해당 토픽의 FLEX가 높은 단어에도 ‘입자’, ‘상태’, ‘양자역학’, ‘팽창’ 등의 관련 주제 개념이 주로 등장하는 것으로 나타나 독서를 통해 학습 개념을 알아가는 경향을 보이는 것을 알 수 있다.

이러한 결과는 앞서 토픽모델링을 통해 나타난 토픽2(탐구형 외 토픽)와 토픽4(탐구형 토

픽)의 차이를 보다 시각적이고 구체적으로 확인할 수 있는 결과라고 할 수 있다.

4.3 키워드 네트워크 분석

4.3.1 성격유형별(사고형, 감정형)

STM의 분석 결과는 키워드 간의 연결관계를 정확히 측정할 수 없다는 점에서 한계가 있기 때문에 네트워크 분석을 통해 토픽모델링의 분석 결과를 보완하였다. 본 장에서는 문서 집단의 전체적인 경향과 토픽모델링에서 확인된 주요 키워드가 어떤 키워드와 연결하여 등장하는지 확인하기 위해 중심성 지표(centrality index)를 활용하여 주요 대상을 구체적으로 확인하였다. 본 연구에서 노드는 키워드(단어)를 의미하고, 링크는 키워드간의 관계를 의미한다. 중심성 지표는 하나의 노드가 다른 노드와의 관계에서 차지하는 중심적인 위치를 설명하기 위해 다양한 지표가 사용되는데 본 장에서는 성격유형의 사고형과 감정형에서 추출한 주요 키워드의 연결중심성, 매개중심성, 근접중심성을 제시하고, 네트워크 내에서 정보교환이나 자원

분석을 통해 이를 구체적으로 확인할 수 있었다. 다시 말해, 토픽2(이해와 공부)는 탐구형이 아닌 유형에서 강세를 나타내는 토픽으로 파악된 것이다. 토픽2와 통계적으로 유의한 수준은 아니지만 비교적 탐구형에 가까운 토픽4(물리학 개념)를 대상으로 토픽 내에 출현하는 세부 단어들의 관계를 비교한 결과, 토픽2에는 '개념', '공부', '학문', '이해' 등이 나타나 탐구형 외는 독서를 통해 물리학과 수학 등을 개념을 학습하고 이해하는 공부에 중점을 두는 것으로 해석할 수 있으며, <표 3>에서 보는 바와 같이, FREX 순에서도 과목, 공무, 학문, 교과서, 개념 등 학습적인 측면이 강하게 나타나는 것을 알 수 있다. 반면, 토픽4는 '알다', '보다', '설명' 등이 상위에 등장하는 단어로 확인되어 탐구형은 독서를 통해 물리학이나 미적분학에 대한 설명을 보고 내용을 알아가는 경향이 강한 것으로 해석할 수 있다. 해당 토픽의 FLEX가 높은 단어에서도 '입자', '상태', '양자역학', '역학', '팽창' 등의 관련 주제 개념이 주로 등장하는 것으로 나타나 독서를 통해 학습 개념을 알아가는 경향을 보이는 것을 알 수 있다.

이상에서 확인한 바와 같이, 동일한 책을 읽더라도 성격유형이나 흥미유형에 따라 학생들의 독서에 대한 반응은 차이를 보였다. 한편 일률적인 추천 도서의 제공만으로는 다양한 특성을 지닌 학생들의 요구를 만족시키기 어렵고, 독서에 대한 효과 또한 동일하게 기대하기는 힘들 것이다. 수많은 인터넷 기반 서비스들은

탁월한 접근성을 바탕으로 최신 정보를 경쟁적으로 쏟아내고 있으며, 각종 매체들은 앞다투어 개별 이용자의 특성을 파악하여 개인화 정보 서비스 제공을 위한 시스템을 구축하고 있다. 독서는 인류 역사적으로 정보의 전달과 지적 성장을 위한 교육적 수단으로 활용되었으며, 사고력과 의사소통 능력의 향상 등 다양한 교육적 효과가 증명된 교육 방식이다. 따라서 각종 미디어에 익숙한 디지털 원주민 세대들에게 독서를 권장하기 위해서는 학생들의 성격과 흥미 등 개별 특성을 고려한 맞춤형 독서 정보를 제공할 필요가 있을 것이다. 특히, 학교나 가정에서는 학생들의 성격유형과 흥미유형 등을 파악하는 표준화된 검사 도구를 활용할 수 있을 것이며, 개별 혹은 집단상담의 방법도 고려할 수 있을 것이다. 이를 바탕으로 교양독서, 학습독서, 진로독서 등 개인화를 고려한 맞춤형 북큐레이션의 접근이 필요하며, 나아가 추천시스템 및 개인화 프로그램의 개발에 대한 논의도 이루어질 필요가 있다.

본 연구는 성격유형과 흥미유형에 따른 독후감에 나타난 독서에 대한 반응의 차이를 분석하여 맞춤형 도서 추천이나 개인화를 고려한 독서교육의 시사점을 제시하였다는 점에서 의의가 있다. 그러나 본 연구에서는 특정 지역의 과학영재 학생을 대상으로 연구를 수행하였기 때문에 전국의 모든 학생에게 일반화시키기는 어려울 것이다. 추후 전국의 각급 학교를 대상으로 후속 연구가 시도되길 기대한다.

참 고 문 헌

- 강윤수 (2020). 고등학생들의 수학 학습양식과 MBTI 성격기질별 특징. *수학교육논문집*, 34(3), 299-324.
<https://doi.org/10.7468/jksmee.2020.34.3.299>
- 곽기영 (2019). *소셜네트워크분석 (제2판)*. 서울: 청람.
- 곽우정, 노영희, 안인자, 장징징 (2019) 대학생의 MBTI 성격유형에 따른 대학도서관 맞춤형 서비스에 관한 연구. *한국비블리아학회지*, 30(4), 91-114.
<https://doi.org/10.14699/KBIBLIA.2019.30.4.091>
- 김우겸 (2023). 가상현실(VR) 콘텐츠를 활용한 지구과학 교과 수업에서의 학습 정서 변화와 구조적 토픽 모형(STM) 분석. *학습자중심교과교육연구*, 23(1), 129-141.
<https://doi.org/10.22251/jlcci.2023.23.1.129>
- 김희섭, 서지웅, 이미숙 (2014) 대학생들의 성격유형에 따른 인터넷 정보활동과 삶의 만족도 분석. *정보관리학회지*, 31(1), 299-317. <https://doi.org/10.3743/KOSIM.2014.31.1.299>
- 남상인, 황규호 (2011). MBTI 선호지표와 상위인지적 자각 수준의 관계. *상담학연구*, 12(6), 2293-2306.
<http://dx.doi.org/10.15703/kjc.12.6.201112.2293>
- 노안영, 강영신 (2018). *성격심리학*. 서울: 학지사.
- 류지영 (2017). 과학영재들의 성격은 일반학생들과 다른가?: 과학영재들의 MBTI 성격유형 분석. *인문사회 융합 멀티미디어 논문지*, 7(8), 467-477. <http://dx.doi.org/10.35873/ajmahs.2017.7.8.043>
- 안창규 (1996). *진로 및 적성탐색검사의 해석과 활용*. 서울: 한국가이던스.
- 안창규, 최태진, 홍준자 (2005). Holland의 직업적 성격유형에 따른 고등학생의 의사결정방식 분석. *상담학연구*, 6(2), 449-468.
- 윤경미, 유순화 (2011). Holland 이론에 의한 과학영재, 인문사회영재, 일반 중학생의 진로특성 비교. *중등교육연구*, 59(4), 1011-1030. <http://dx.doi.org/10.25152/ser.2011.59.4.1001>
- 이수상 (2014). 언어 네트워크 분석 방법을 활용한 학술논문의 내용분석. *정보관리학회지*, 31(4), 49-66.
<http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2014.31.4.049>
- 이영란, 한기순 (2021). 영재와 일반학생의 MBTI 성격유형에 관한 메타분석. *한국영재교육학회*, 20(3), 31-59. <http://dx.doi.org/10.17839/jksgt.2021.20.3.31>
- 이윤조, 이정규, 이행은 (2014). 발명영재의 진로발달 분석이 진로상담에 주는 교육적 시사점. *영재와 영재교육*, 13(1), 155-173. <http://dx.doi.org/10.17839/jksgt.2014.13.1.155>
- 이한수 (2019). MBTI 성격유형과 회화표현의 상관성 연구. *예술미디어학회* 18(1), 201-236.
<https://doi.org/10.36726/cammp.2019.18.1.201>
- 이현주, 채유정 (2018). 중등 과학영재와 일반학생의 사고양식 유형에 따른 학습흥미 및 자기조절학

- 습의 차이 분석. 한국과학교육학회지, 38(1), 57-68.
<http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2018.38.1.57>
- 임정훈, 조창제, 김종현 (2022). 연관규칙을 활용한 학교도서관 도서추천시스템 개발에 관한 연구. 정보관리학회지, 39(3), 1-22. <http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2022.39.3.001>
- 장재윤, 최연재, 강지연 (2020). 국내 ICT 업종 종사자들의 직장에 대한 불만 요인 분석 및 전/현직자 간 차이 분석: 토픽 모델링 적용. 한국심리학회지: 일반, 39(3), 445-480.
<http://dx.doi.org/10.22257/kjp.2020.9.39.3.445>
- 정미선, 김원정, 조운행 (2010). 과학영재교육원 및 일반 중학교 학생의 Holland 진로탐색검사를 통한 진로 적성 비교 분석 연구. 한국과학영재교육학회, 2(1), 1-10.
- 조원광 (2017). 의료 지식의 사회적 구성과 건강 행동: 유방암 논문 초록과 환자 포럼 게시글의 토픽 모델링을 중심으로. 박사학위논문, 서울대학교 대학원 사회학과.
- 조한진, 김태훈 (2012). 기술적 문제해결 성향과 MBTI 성격 유형 간의 관계 분석 연구. 한국기술교육학회지, 12(1), 110-129.
- 한국MBTI연구소 [발행년불명]. 4가지 선호경향. 출처: <https://www.mbti.co.kr>
- 한중우 (2021). 구조적 토픽 모델과 토픽 매트릭스 분석을 활용한 뿌리기술분야 유망토픽 발굴. 박사학위논문. 성균관대학교 일반대학원 기술경영학과.
- Airoldi, E. M. & Bischof, J. M. (2016), Improving and evaluating topic models and other models of text. *Journal of the American Statistical Association*, 111(516), 1381-1403.
- Bagozzi, B. E. & Berliner, D. (2016). The politics of scrutiny in human rights monitoring: evidence from structural topic models of US State Department human rights reports. *Political Science Research and Methods*, 6(4), 661-677. <https://doi.org/10.1017/psrm.2016.44>
- Blei, D. M. (2012). Probabilistic topic models. *Communications of the ACM*, 55(4), 77-84.
- Holland, J. L. (1998), *Making vocational choices: a theory of vocational personalities and work environments* (4th ed.). 안창규, 안현의 옮김 (2004). *홀랜드 직업선택이론*. 서울: 한국가이던스.
- Myers, I. B. & MaCaulley, M. H. (1985). *Manual: A Guide to the Development and Use of the Myers-Briggs Type Indicator*, 김정택, 제석봉, 심혜숙 옮김 (1995). *MBTI 개발과 활용*. 서울: 한국심리검사연구소.
- Roberts, M. E., Stewart, B. M., & Tingley, D. (2019). *Stm: An R package for structural topic models*. *Journal of Statistical Software*, 91, 1-40.
- Wang, H., Chen, B., & Li, W. J. (2013, August). Collaborative topic regression with social regularization for tag recommendation. *Proceedings of In Twenty-Third International Joint Conference on Artificial Intelligence*, 2719-2725.

• 국문 참고문헌에 대한 영문 표기
(English translation of references written in Korean)

- Ahn, Chang-Kyu (1996). Interpretation and Application of Career and Aptitude Search Tests. Seoul: Korea Guidance.
- Ahn, Chang-Kyu, Choi, Taejin, & Hong, Joon-Ja (2005) Analysis of decision making patterns of high school students according to holland's vocational personality type. Korean Journal of Counseling, 6(2), 449-468.
- Chang, JaeYoon, Choi, YeonJae, & Kang, Ji-Yeon (2020). An exploratory analysis of domestic ICT workers' dissatisfaction with their jobs and differences between former and incumbent employees: application of topical modeling. Korean Journal of Psychology: General, 39(3), 445-480. <http://dx.doi.org/10.22257/kjp.2020.9.39.3.445>
- Han, Jongwoo (2021). Identifying Emerging Topics in Industrial Root Technologies: a Structural Topic Model- and Topic Matrix Analysis-based Approach. Doctoral dissertation, Sungkyunkwan University, Korea.
- Jeong, Mee-Seon, Kim, Won-Jeong, & Cho, Unhaing (2010). Carrier related analysis of the gifted middle school students in science based on the self-directed search test developed by holland. Journal of Science Education for the Gifted, 2(1), 1-10.
- Jo, Han-jin & Kim, Taehoon (2012). Analysis of the relationship between technological problem solving styles and MBTI character types. The Korean Journal of Technology Education, 12(1), 110-129.
- Jo, Wonkwang (2017). The Social Construction of Medical Knowledge and Health Behavior: Using Topic Modeling on Abstracts of Breast Cancer Research and Posts from Online Breast Cancer Patient Forums. Doctoral dissertation, Seoul University, Korea.
- Kang, YunSoo (2020). High school students' mathematics learning style and its characteristics according to their MBTI personality disposition types. Communications of Mathematical Education, 34(3), 299-324. <https://doi.org/10.7468/jksmee.2020.34.3.299>
- Kim, Heesop, Seo, Jiwoong, & Lee, Mi sook (2014). An analysis of college students' life satisfaction and internet information activities based on their personality types. Journal of the Korean Society for Information Management, 31(1), 299-317. <https://doi.org/10.3743/KOSIM.2014.31.1.299>
- Kim, Woo-Kyum (2023). Analysis of academic emotional changes and structural topic model (STM) in earth science subject class using virtual reality(VR) contents. The Journal of

- Learner-Centered Curriculum and Instruction, 23(1), 129-141.
<https://doi.org/10.22251/jlcci.2023.23.1.129>
- Korea MBTI Institute [n.d.]. 4 Preference Indicators. Available: <https://www.mbti.co.kr>
- Kwahk, Kee-Young (2019). *Social Network Analysis* (2nd ed.). Seoul: Chungnam.
- Kwak, Woojung, Noh, Younghee, Ahn, Inja, & Zhang, Jingjing (2019). A study on the customized services of university libraries according to MBTI personality types of college students. *Journal of the Korean BIBLIA Society for Library and Information Science*, 30(4), 91-114.
<https://doi.org/10.14699/KBIBLIA.2019.30.4.091>
- Lee, HanSu (2019). Relationship between the MBTI test and painting expression. *The Korean Journal of Art and Media*, 18(1), 201-236. <https://doi.org/10.36726/cammp.2019.18.1.201>
- Lee, Hyunjoon & Chae, Yoojung (2018). An analysis of learning interest and self-regulated learning by giftedness and thinking style. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 38(1), 57-68. <http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2018.38.1.57>
- Lee, Soo-Sang (2014). A content analysis of journal articles using the language network analysis methods. *Journal of the Korean Society for Information Management*, 31(4), 49-66.
<http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2014.31.4.049>
- Lee, Yoon-Jo, Lee, Jeongkyu, & Lee, HangEun (2009). The educational implications in the career counseling for the gifted students in the invention based on their career development data. *The Journal of the Korean Society for Gifted and Talented*, 13(1), 155-173.
<http://dx.doi.org/10.17839/jksgt.2014.13.1.155>
- Lee, Young-Ran & Han, Ki-Soon (2021). Meta-analysis on the personality of gifted and non-gifted students through MBTI. *The Journal of the Korean Society for Gifted and Talented*, 20(3), 31-59. <http://dx.doi.org/10.17839/jksgt.2021.20.3.31>
- Lim, Jeong-Hoon, Cho, Changje, & Kim, Jongheon (2022). A study on the development of the school library book recommendation system using the association rule. *Journal of the Korean Society for Information Management*, 39(3), 1-22.
<http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2022.39.3.001>
- Nam, Sangin & Hwang, Kyuho (2011). The relationship between MBTI preference types and metacognitive awareness levels. *Korea Journal of Counseling*, 12(6), 2293-2306.
<http://dx.doi.org/10.15703/kjc.12.6.201112.2293>
- No, Ann-Young & Kang, Young-Shin (2003). *Personality Psychology*. Seoul: Hakjisa.
- Ryu, Jiyoung (2017). Are scientifically gifted students' personalities different from regular students' personalities?: analysis of MBTI of scientifically gifted students. *Asia-pacific Journal of*

Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology, 7(8), 467-477.
<http://dx.doi.org/10.35873/ajmahs.2017.7.8.043>

Yun, Kyung-mi & Yoo, SooHwa (2011). A comparison of career patterns among the gifted in science, the gifted in human and social science and average middle school students by Holland career theory. Secondary Education Research, 59(4), 1011-1030.
<http://dx.doi.org/10.25152/ser.2011.59.4.1001>