



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2023년 2월

교육학석사(기술·가정교육)학위논문

신재생 에너지 관점에서의
중학교 기술·가정
‘수송 기술과 신재생 에너지’ 단원
교육방안 연구

- 2015 개정 교육과정과 교과서를 중심으로 -

조선대학교 교육대학원

기술·가정교육전공

이 다 은

신재생 에너지 관점에서의
중학교 기술·가정
‘수송 기술과 신재생 에너지’ 단원
교육방안 연구

- 2015 개정 교육과정과 교과서를 중심으로 -

A Study on the Educational Methods ‘Transport
Technology and New Renewable energy’ Chapter in
Middle School Technology and Home Economics from a
New Renewable Energy Viewpoint : Focused on the
2015 Revised Curriculum and textbooks

2023년 2월

조선대학교 교육대학원

기술·가정교육전공

이 다 은

신재생 에너지 관점에서의
중학교 기술·가정
‘수송 기술과 신재생 에너지’ 단원
교육방안 연구

지도교수 이 성 준

이 논문을 교육학석사(기술·가정교육)학위 청구논문으로 제출함.

2022년 10월

조선대학교 교육대학원

기술·가정교육전공

이 다 은

이다은의 교육학 석사학위 논문을 인준함.

심사위원장 조선대학교 교수 김 지 훈 인

심사위원 조선대학교 교수 곽 재 복 인

심사위원 조선대학교 교수 이 성 준 인

2022년 12월

조선대학교 교육대학원

목 차

Abstract	vi
I. 서론	1
1. 연구 목적과 필요성	1
II. 이론적 배경	4
1. 텍스트 마이닝의 개요	4
2. 신재생 에너지의 개념 및 특성	6
3. 2015 개정 교육과정의 중학교 기술·가정 ‘수송 기술과 신재생 에너지’	18
III. 연구 방법	21
1. 기술·가정 교과서 분석 대상	21
2. 신재생 에너지 분석 대상	22
3. 단순 빈도 분석	22
4. 단어 빈도-문서 역빈도 (TF-IDF) 분석	23
IV. 연구 결과	24
1. 기술·가정 교과서에서 ‘수송 기술과 신재생 에너지’	

단원 내용 분석	24
2. 2020년~2022년 연도별 단순 빈도 분석 결과	48
3. 2020년~2022년 연도별 TF-IDF 분석 결과	61
V. 효율적인 에너지 활용방안을 적용한 교육방안 ..	71
1. 신재생 에너지 단원에서의 교육방안	71
2. 수업의 개요	72
3. 교수·학습 및 평가 계획	73
VI. 결론	79
 참고문헌	 84
부록	86

표 목 차

<표 1> 기술·가정 기술의 세계 분야 내용 체계	19
<표 2> 기술가정 ‘기술 시스템’ 영역 중 ‘수송 기술과 신재생 에너지’ 단위 성취기준 ..	20
<표 3> 분석 대상 교과서	21
<표 4> 수송 기술과 신재생 에너지 단위 구성 비율 분석	26
<표 5> 수송 기술과 신재생 에너지 단위 내용 요소 및 학습 요소	29
<표 6> A 출판사의 수송 기술과 신재생 에너지 단위 내용 요소 및 학습 요소 분석 ..	30
<표 7> B 출판사의 수송 기술과 신재생 에너지 단위 내용 요소 및 학습 요소 분석 ..	30
<표 8> C 출판사의 수송 기술과 신재생 에너지 단위 내용 요소 및 학습 요소 분석 ..	31
<표 9> D 출판사의 수송 기술과 신재생 에너지 단위 내용 요소 및 학습 요소 분석 ..	32
<표 10> E 출판사의 수송 기술과 신재생 에너지 단위 내용 요소 및 학습 요소 분석 ..	32
<표 11> A 출판사의 신재생 에너지 단위 문제 해결 활동	34
<표 12> B 출판사의 신재생 에너지 단위 문제 해결 활동	35
<표 13> C 출판사의 신재생 에너지 단위 문제 해결 활동	36
<표 14> D 출판사의 신재생 에너지 단위 문제 해결 활동	37
<표 15> E 출판사의 신재생 에너지 단위 문제 해결 활동	38
<표 16> 신재생 에너지 단원의 보충 심화 활동	39
<표 17> A 출판사 삽화 분석	42
<표 18> B 출판사 삽화 분석	42
<표 19> C 출판사 삽화 분석	43
<표 20> D 출판사 삽화 분석	44
<표 21> C 출판사 삽화 분석	44
<표 22> A 출판사 부록 내용	45
<표 23> B 출판사 부록 내용	45
<표 24> C 출판사 부록 내용	46

<표 25> D 출판사 부록 내용	46
<표 26> E 출판사 부록 내용	47
<표 27> 2020년 키워드 단순 빈도 분석 결과	50
<표 28> 2021년 키워드 단순 빈도 분석 결과	54
<표 29> 2022년 키워드 단순 빈도 분석 결과	58
<표 30> 연도별 TF-IDF 분석 결과	64
<표 31> 수업의 구성	72
<표 32> 교수·학습 및 평가 계획	73
<표 33> 교수·학습 과정안	74
<표 34> 교수·학습 활동자료 1	75
<표 35> 교수·학습 활동자료 2	76
<표 36> 교수·학습 활동자료 3	77
<표 37> 교수·학습 활동자료 4	78

그림 목 차

<그림 1> 태양광 발전	7
<그림 2> 태양열 발전	8
<그림 3> 풍력 발전	9
<그림 4> 풍력 발전의 원리	9
<그림 5> 지열 발전	10
<그림 6> 수력 발전	11
<그림 7> 해양 발전	12
<그림 8> 연료전지 에너지	14
<그림 9> 바이오 에너지	15
<그림 10> 폐기물 에너지	16
<그림 11> 석탄 가스화·액화 에너지	17
<그림 12> 단순 빈도 분석 프로그램 절차	48
<그림 13> 2020년 상위 빈도 키워드 막대그래프	51
<그림 14> 2020년 상위 빈도 키워드 워드 클라우드	52
<그림 15> 2021년 상위 빈도 키워드 막대그래프	55
<그림 16> 2021년 상위 빈도 키워드 워드 클라우드	56
<그림 17> 2022년 상위 빈도 키워드 막대그래프	59
<그림 18> 2022년 상위 빈도 키워드 워드 클라우드	60
<그림 19> TF-IDF 분석 프로그램 절차	61
<그림 20> 2020년 TF-IDF 값 상위 30개 단어 막대그래프	65
<그림 21> 2021년 TF-IDF 값 상위 30개 단어 막대그래프	66
<그림 22> 2022년 TF-IDF 값 상위 30개 단어 막대그래프	67
<그림 23> 2020년 TF-IDF 워드 클라우드	68
<그림 24> 2021년 TF-IDF 워드 클라우드	69
<그림 25> 2022년 TF-IDF 워드 클라우드	70

Abstract

A Study on the Educational Methods 'Transport Technology and New Renewable energy' Chapter in Middle School Technology and Home Economics from a New Renewable Energy Viewpoint : Focused on the 2015 Revised Curriculum and textbooks

Humans have been constantly striving to improve convenience through technology. The human-centered convenience brought by technology has satisfied human desires and needs. However, along with the decrease in the amount of fossil energy conservation, it has a negative function of environmental pollution caused by the use of fossil energy. Greenhouse gases are pointed out as the cause of global warming, and realistic alternatives to reduce them are constantly being studied. As an alternative, renewable energy is attracting attention. In addition, today, the use of renewable energy is gradually increasing to solve the environmental problems caused by the energy crisis and the use of fossil fuels. Countries around the world are already implementing policies to expand the use of renewable energy, so the number of cases of using renewable energy will increase in the future.

Therefore, this study focuses on the contents of the middle school technology and home 'transport technology and renewable energy' section of the 2015 revised curriculum at a time when interest in the

development and use of new and renewable energy is rising due to the lack of resources and environmental crisis in modern society. By comparing and analyzing the composition, we tried to present an educational plan that reflects the recent trend so that we can recognize the importance of developing new and renewable energy and suggest an efficient energy use plan. In order to understand recent trends on efficient energy utilization methods, online news materials with the keyword 'renewable energy' were collected and results were derived by using text mining techniques. Simple frequency analysis, TF-IDF analysis were performed as text mining techniques, and through the results, the latest three years (2020, 2021, 2022) data were grouped and compared and organized.

As a result of keyword analysis, TF-IDF analysis, it can be seen that the importance of responding to climate change through carbon neutrality and the eco-friendly energy business for this purpose are continuously expanding and developing, so that the realization of the social value of new and renewable energy is increasing.

Therefore, in this paper, the education plan for the new and renewable energy unit applying the carbon problem is presented as follows.

First, images and videos to understand the reasons for carbon neutrality for energy efficiency improvement were selected in the new and renewable energy unit, and then used to motivate students and make them curious to give them an opportunity to think about their learning content. to provide.

Second, it is necessary to provide an opportunity for a change of

thinking that can actively contribute to the efficient use of energy in real life rather than focusing only on theoretical knowledge on the development and use of renewable energy. In other words, practical tasks are given centering on the topic of carbon neutrality to realize the importance of energy independence through the process of solving technical problems.

I. 서론

1. 연구 목적과 필요성

인간은 기술을 통하여 불편한 점을 편리하게 개선하기 위해 끊임없이 노력해왔다. 기술이 가져다준 인간 중심의 편리함은 인간의 욕구와 필요를 충족시켜주었지만 에너지의 관점에서 바라보자면 화석 에너지의 보존량 감소와 더불어 화석 에너지 사용으로 인한 환경오염이라는 역기능을 가져왔다. 전 세계는 지금 화석 에너지 사용에 끝을 보고 있으며 지구온난화의 원인으로 온실가스가 지목되어 이를 절감하기 위한 현실적인 대안이 끊임없이 연구되고 있다. 그 대안으로 신재생 에너지가 주목되고 있다.

신재생 에너지는 1970년대 ‘석유 파동’을 마주하면서 그 중요성이 부각되었다. 석유 매장량의 대부분을 차지하고 있던 중동의 산유국들이 모두 석유 가격을 올렸고 석유를 수입에만 의존하던 국가들은 높은 가격을 주고서라도 석유를 살 수 밖에 없었다. 그 후 많은 국가에서 석유가 아닌 다른 에너지원의 필요성을 느끼게 되었다. 석탄과 석유 등의 화석 에너지를 통해 인류는 엄청난 발전을 이루었지만 이들 자원은 한정되어 있어서 새로운 에너지가 필요한 상황에 맞닥뜨리게 되었다. 또한 무분별한 화석 에너지 사용으로 많은 양의 온실가스가 배출되었고 지구온난화가 빠르게 진행되었다. 온실가스로 인한 지구의 기상 변화가 심화되는 환경 문제 또한 커지면서 국가들은 지구온난화 규제 및 방지를 위한 이행 방안인 ‘교토 의정서’를 통해 온실가스 배출량을 줄이기 위해 온실가스 감축 목표를 규정하였다. 이에 지속가능한 에너지인 ‘신재생 에너지’에 대한 필요성을 더욱더 느끼게 되었다. 그뿐만 아니라 지금 현재 거의 모든 화석 에너지의 가격이 급등하면서 1970년대 석유 파동 때 보다 더한 에너지 위기로 인해 비상등이 켜진 상황이다.

이렇듯 오늘날에는 에너지 위기와 화석 연료 사용으로 인한 환경 문제를 해결하기 위해 신재생 에너지의 사용 비중이 점차 늘고 있다. 이미 세계 각국에서는 신재생 에너지 사용을 확대하기 위한 정책을 시행하고 있어 앞으로도 신재생 에너지를 활용하는 사례가 더욱 늘어날 것이다.

따라서 본 연구는 현대 사회의 자원고갈과 환경 위기 문제로 인해 신재생 에너지의 개발과 활용에 대한 관심이 대두되고 있는 현시점에서 2015 개정 교육과정의 중학교 기술·가정 ‘수송 기술과 신재생 에너지’ 단원 내용 구성을 비교 분석하여 신재생 에너지 개발의 중요성을 인식하고 효율적인 에너지 활용방안을 제안할 수 있도록 최근 트렌드를 반영한 교육방안을 제시하고자 한다.

현시점에서의 교육방안을 적용하기 위해 먼저 2015 개정 교육과정의 기술·가정 교과서에서의 신재생 에너지 교육의 내용 및 방향을 파악하고자 한다. 학교 현장에서 채택률이 높은 기술·가정 5종의 출판사 교과서에서 ‘수송 기술과 신재생 에너지’ 단원의 신재생 에너지 내용구성을 2015 개정 교육과정을 토대로 비교 분석하고자 한다. 이러한 교과서 분석의 근거 자료는 추후 텍스트 마이닝을 통해 도출되는 신재생 에너지의 최근 동향과 비교하여 살펴보았을 때 2015 개정 교과서의 내용만으로는 부족하거나 현시점에서 더 필요한 교육 내용이 없는지를 비교 분석할 수 있을 것이다.

이어서 효율적인 에너지 활용방안에 대한 최근 동향을 파악하고자 ‘신재생 에너지’를 키워드로 하는 온라인 뉴스 자료를 수집하고 텍스트 마이닝 기법을 활용하여 유의미한 정보를 도출하고자 한다. 텍스트 마이닝 기법으로는 단순 빈도 분석, TF-IDF 분석을 시행하였다.

일차적으로 초기에 수집한 온라인 뉴스 기사의 텍스트 데이터는 양이 방대하고 원하고자 하는 정보를 얻을 수 없다. 따라서 기사 내용을 직관적으로 이해하기 위해서 단순 빈도 분석을 통해 주제 키워드 또는 연관 키워드를 출현 빈도 순으로 나열하여 분석하면 유용한 분석이 가능한 정보를 얻을 수 있다. 하

지만 수집한 기사의 단순 빈도 키워드로는 텍스트 속에서 다루고 있는 단어의 중요도를 분석하기에 한계점이 있다. 단순히 어떠한 단어가 빈도수가 높게 나타난다고 해서 반드시 그 텍스트의 핵심 키워드로 단정 지을 수 없기 때문이다 (이가영, 2020). 이를 해결하기 위해 단어 가중치를 사용한 방법론 중 가장 일반적으로 알려진 방법인 TF-IDF 분석을 시행하였다. 결과를 통하여 신재생 에너지의 최근 동향과 앞으로의 발전 방향에 대한 정보를 분석하기 위해 최근 3개년도(2020년, 2021년, 2022년) 자료를 그룹화하고 이를 비교하여 정리하였다.

본 논문의 구성은 총 6개의 장으로 구성되어 있으며 각 장의 내용은 다음과 같다. 제1장 서론에서 연구 목적 및 필요성에 이어 제2장 이론적 배경에서는 텍스트 마이닝, 신재생 에너지의 개념 및 특성, 2015 개정 교육과정의 기술·가정 ‘수송 기술과 신재생 에너지’에 대해 기술하였다. 제3장 연구 방법에서는 분석 대상과 본 연구에서 사용된 연구방법론의 소개 및 자료수집 방법을 설명하고, 제4장 연구 결과에서는 연구의 분석 결과를 서술하였다. 제5장에서는 효율적인 에너지 활용방안을 제안할 수 있도록 최근 동향을 반영한 교육방안을 제시하였으며, 제6장에서는 본 연구의 전체 내용 요약과 함께 연구 시사점과 한계점에 대해서 설명하고 결론을 맺었다.

II. 이론적 배경

1. 텍스트 마이닝의 개요

정보 기술의 발달로 인한 오늘날 고도화된 디지털 문명은 우리의 일상을 편리하게 만든 것 뿐만 아니라 인터넷이라는 디지털 환경에서 발생된 데이터들이 방대해짐에 따라 빅데이터(Big Data)라는 새로운 개념이 등장하게 되었다. 데이터는 형태에 따라서 정형 데이터와 비정형 데이터로 구분할 수 있다. 정형 데이터는 일정한 조건을 만족하거나 형식이 있는 데이터를 의미한다. 반면 비정형 데이터는 조건 및 형식이 없는 뉴스 기사, 책, 프레젠테이션, PDF와 같은 복합문서 등으로 매우 높은 비중을 차지하는 데이터이다.

텍스트 마이닝(Text Mining)은 반정형이거나 비정형인 텍스트 데이터에서 표면적으로 드러나지 않은 의미 있는 정보를 발견하기 위해 자연어 처리(NLP: Natural Language Processing) 기술을 기반으로 가공한 가치 있는 정보를 추출하는 것을 목적으로 하는 기술을 말한다(윤홍근, 2013). 즉, 기존에는 알 수 없었던 원하는 정보를 발견하기 위해 비정형 텍스트 형태로 되어 있는 데이터에 자연어 처리 기술을 이용하여 기계적 알고리즘을 통해 유용한 지식과 정보를 자동적으로 추출하는 과정인 것이다. 따라서 비구조화된 텍스트로부터 정보를 추출하여 유익한 지식을 발견하는 것을 텍스트 마이닝이라고 정의한다.

많은 연구에서 사용되어 온 전통적인 질적 연구는 연구자가 대용량의 자료를 직접 분석하기에는 한계가 있다. 특히 내용 분석의 경우 연구자의 주관적인 기준에서 범위가 정해지기 때문에 특정 범위 이외의 내용은 분석이 불가능하다. 하지만 텍스트 마이닝은 이러한 전통적인 질적 연구의 한계점을 극복하게 해주었다. 이렇듯 정보화 시대에 맞춰 다양한 빅데이터 기술이 발전함에 따라 방대한 양의 데이터를 처리할 수 있게 되었고 그 중 텍스트 마이닝 기법을 활용하

여 유의미한 정보 분석 및 유용한 지식의 추출이 가능해졌다. 더 나아가 상호 관련성 있는 단어의 연결 관계를 구조적으로 분석하여 정보를 더욱 구체화할 수 있게 되었다.

텍스트 마이닝은 최근 다양한 연구 분야에서 매우 유용한 도구로 사용되고 있다. 비정형인 텍스트 데이터 분석을 통하여 유의미한 정보를 도출하고 수집한 내용을 토대로 분석 후 연구 테마 및 개념을 연구자에게 제안할 수 있어 텍스트 마이닝 기법을 통한 연구가 지속적으로 증가하고 있다.

이가영(2020)은 북한 경제정책을 분석하기 위해 2002년부터 2019년의 정기간행물인 「경제연구」를 연구대상으로 선정하여 전체 기간 텍스트 마이닝과 기간에 따른 경제관리 키워드 분석, 통치자 시기별 텍스트 마이닝을 통해 북한 경제 환경 변화와 정책 노선의 흐름을 분석하였다. 윤호민(2021)은 레스토랑 고객의 감정분석을 위해 외래관광객의 온라인 리뷰 빅데이터를 수집하고 텍스트 마이닝 기법을 활용하여 외래관광객의 만족 및 불만족 요인을 심층 분석하여 만족과 불만족 감정 요인을 읽어내고 선택속성별 감성 극성값이 레스토랑 유형별로 차이가 있는지, 전체 고객 만족에 긍정적인 영향을 미치는지 검증하였다. 권상지(2022)는 팬데믹 상황에서의 국민 의식을 코로나 상황의 정부 대응 정책을 중심으로 살펴보기 위해 국내 최대의 인터넷 포털 사이트인 네이버의 블로그를 활용하여 텍스트마이닝 분석 방법을 통해 사회현상의 변화나 주요 쟁점이 되고 있는 전반적인 흐름을 파악하였고 코로나 정책과 관련된 국민이 인식하는 주요 의제를 도출하였다.

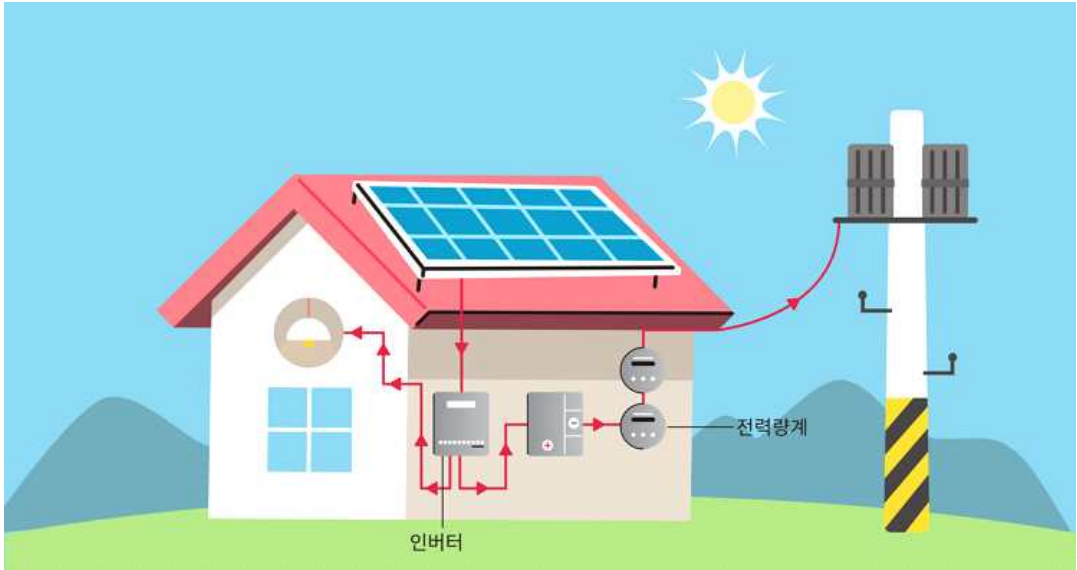
이렇듯 텍스트 마이닝 기법을 활용한 연구는 어느 특정 분야에 국한되어 나타나는 것이 아닌 다양한 분야에서 지속적으로 증가하고 있다. 본 논문에서도 최근 각광 받는 기술인 텍스트 마이닝 분석을 활용하여 연구를 진행하고자 한다.

2. 신재생 에너지의 개념 및 특성

우리나라의 신재생 에너지는 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법」 제2조에 따라 기존의 화석연료를 변환시켜 이용하거나 햇빛·물·지열·강수·생물유기체 등을 포함하여 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지로 정의하고 12개 분야로 구분된다(한국에너지공단, 2016). 신에너지로는 연료전지, 수소 에너지, 석탄 액화가스화 및 중질잔사유 가스화 3개 분야로 구분되며 재생 에너지로는 풍력, 수력, 해양, 지열, 수열, 태양열, 태양광, 바이오, 폐기물 9개 분야로 구분된다.

1) 태양광 에너지

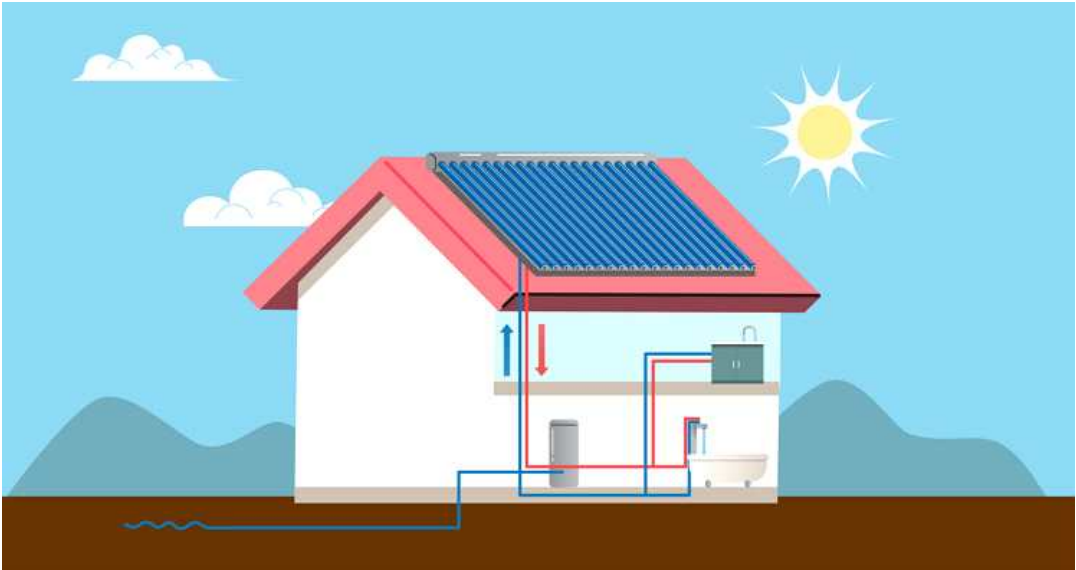
태양광 에너지는 태양의 빛 에너지를 변환하여 전기를 생산하는 발전 기술로 태양전지를 이용하여 햇빛을 받아 광전효과에 의하여 전기를 발생시키는 방식이다. 이러한 태양광 발전 시스템은 태양전지(solar cell)로 구성된 모듈(module)과 축전지 및 전력 변환 장치로 구성되어 있다. 인체에 유해한 공해를 만들지 않고, 연료도 불필요하며 소음도 나지 않아 조용하고 쉽게 설치할 수 있어 오랫동안 사용할 수 있다는 장점이 있다(한국에너지공단, 2022).



<그림 1> 태양광 발전 (출처: 한국에너지공단, 2022)

2) 태양열 에너지

태양에서 발생하는 따뜻한 열에너지를 태양열 난방 장치를 통해 바로 사용하거나 한 번에 모아 사용함으로써 물을 데우고 집 안을 따뜻하게 하는 데 사용한다. 이러한 태양열 시스템은 집열부, 축열부, 이용부로 구성되어 있으며 다른 신재생 에너지 설비에 비해 설치가 비교적 간단하고 저가에 공급되기 때문에 현재 큰 보급률을 나타내고 있으며 그 중에서 가정용 온수 및 난방을 위한 시스템이 압도적인 비율을 차지하고 있다(한국에너지공단, 2022). 현재 태양열 에너지를 이용한 냉·난방시스템 및 산업용 시스템을 위한 기술개발이 활발히 진행 중이며 많은 분야에서 실질적인 성과를 얻고 있다.



<그림 2> 태양열 발전 (출처: 한국에너지공단, 2022)

3) 풍력 에너지

풍력 발전은 바람이 가진 운동에너지를 전기 에너지로 변화하여 생산하는 발전시스템이다. 육상에 설치된 풍력발전기를 육상풍력발전기, 해상에 설치된 풍력발전기를 해상풍력발전기라 분류하며 해상풍력발전기는 설치 형식에 따라 고정식과 부유식으로 분류된다(한국에너지공단, 2022). 풍력 발전은 블레이드가 바람을 받아 회전할 때 회전 운동 에너지가 만들어지는 원리로 증속기가 기어를 이용해 초반에 들어오는 저속 회전을 발전용 고속 회전으로 전환하여 회전 운동 에너지를 증폭시키는 역할을 한다. 이를 통해 증폭된 회전 운동 에너지는 발전기를 거쳐 전기 에너지로 변환되고 생산된 전기 에너지는 변전소를 거쳐 소비자에게 공급된다.



<그림 3> 풍력 발전 (출처: 한국에너지공단, 2022)

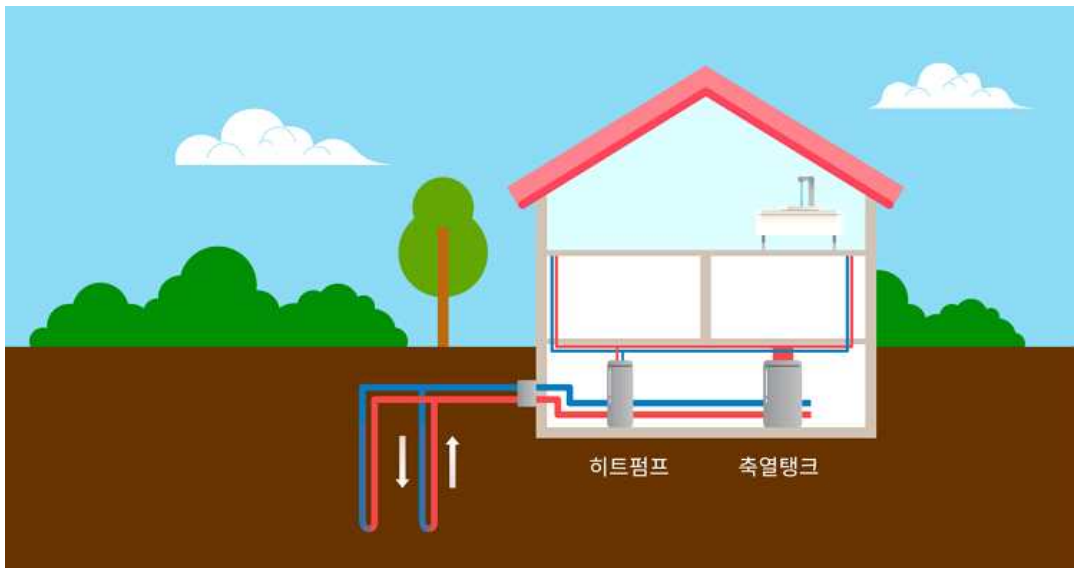


<그림 4> 풍력 발전의 원리 (출처: 한국에너지공단, 2022)

4) 지열 에너지

지열이란 지표면의 얇은 곳에서부터 수 km 깊이에 위치한 뜨거운 물과 돌이 포함하고 있는 땅의 에너지를 말하며, 이를 냉·난방시스템으로 이용하여 여름철에는 실내의 높은 온도를 지중으로 내보내고 겨울철에는 지중으로부터 열을 흡수하여 난방을 수행한다(한국에너지공단, 2022).

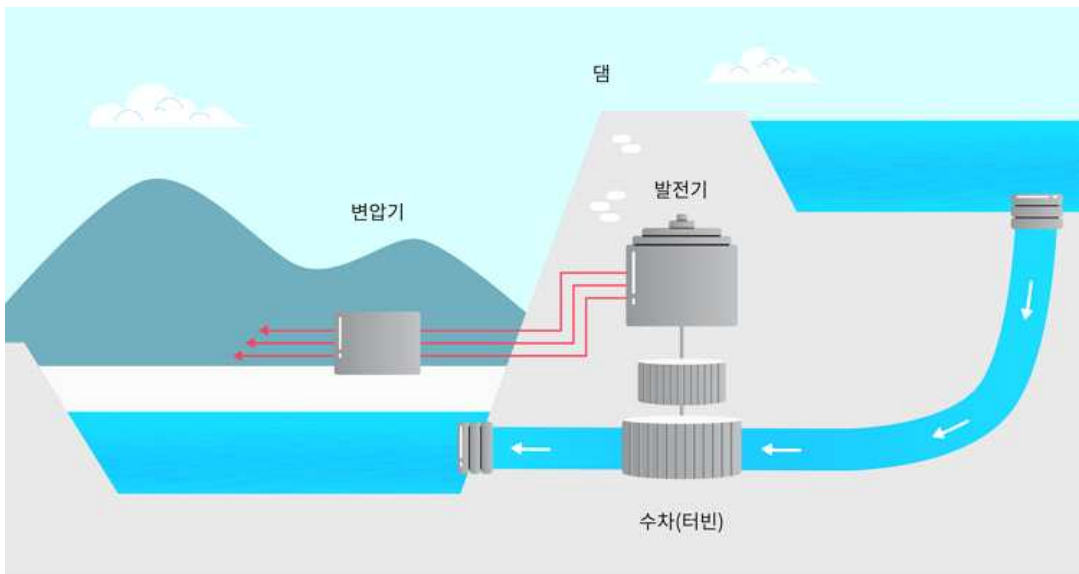
땅 속의 온도는 사계절 내내 거의 변하지 않고 여름에는 땅 위보다 시원하고 겨울에는 땅 위보다 따뜻하다. 이러한 특징을 이용해 여름에는 땅속으로부터 시원한 온도를 가져와 온도를 내려주고 겨울에는 따뜻한 온도를 가져와 온도를 높여줄 수 있는 것이다. 이렇듯 지열 에너지는 지하수 및 지하의 열 등의 온도차를 이용하여 냉·난방에 활용하는 기술이다. 태양열의 약 47%가 지표면을 통해 지하에 저장되는데 이렇게 태양열을 흡수한 땅 속의 온도는 지표면 으로부터 가까운 땅 속의 온도가 대략 10℃~20℃ 정도를 유지하여 열펌프를 이용하는 냉·난방시스템에 이용된다(한국에너지공단, 2022).



<그림 5> 지열 발전 (출처: 한국에너지공단, 2022)

5) 수력 에너지

수력발전은 물의 유동 및 위치 에너지를 이용하여 물의 낙하 차를 통한 시설 용량 10,000kw 이하의 발전시스템을 말한다. 수력발전은 전력 생산 이외에도 농업용 저수지, 다목적댐의 용수, 정수장, 하수처리장 등에도 적용할 수 있다 (한국에너지공단, 2022). 따라서 국내의 수력발전에 대한 개발 잠재량은 풍부하며 개발 가치가 큰 청정의 자원으로 평가받고 있다.

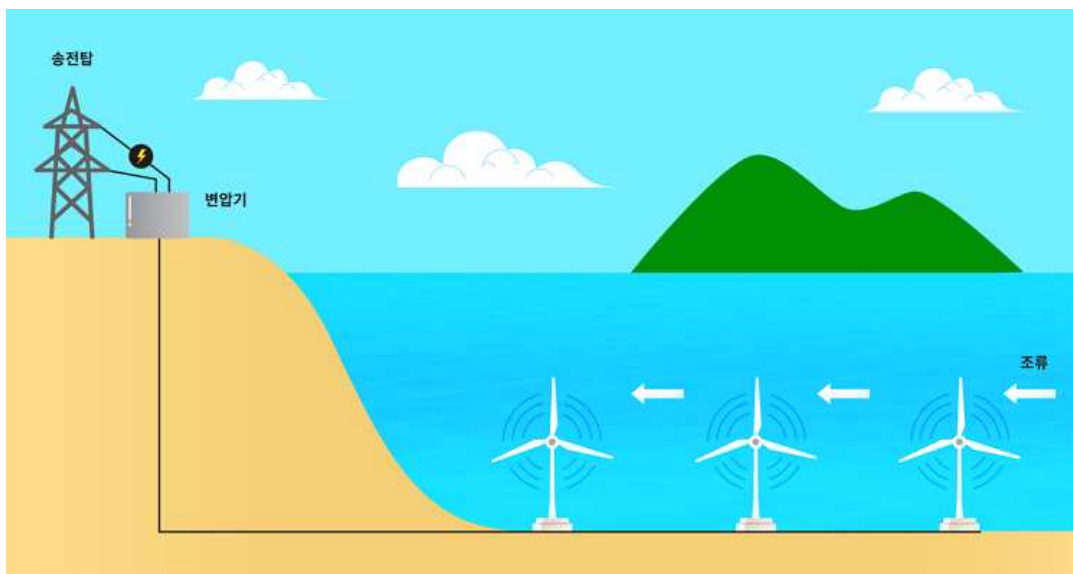


<그림 6> 수력 발전 (출처: 한국에너지공단, 2022)

6) 해양 에너지

해양 에너지는 바다에서 발생하는 에너지를 이용하여 전기를 생산한다. 해양 에너지에는 밀물과 썰물 때 물의 깊이가 달라지는 현상을 이용하는 조력 에너지, 파도가 칠 때 발생하는 현상을 이용하는 파력 에너지, 바다 속과 표면의 온도 차를 이용해 만드는 온도 차 에너지 등이 있다(한국에너지공단, 2022). 먼

저 조력발전은 조석의 힘을 동력원으로 해수면의 상승과 하강 운동을 이용하여 전기를 생산하는 발전 기술이다. 파력발전은 파랑에너지를 통한 터빈의 원동기 구동력으로 발전하는 기술이다. 해수 온도차 발전은 해양 표면층 온수와 심해층의 냉수 온도 차를 이용하여 발생하는 열에너지를 기계적 에너지로 변환시켜 발전하는 기술이다.



<그림 7> 해양 발전 (출처: 한국에너지공단, 2022)

7) 수열 에너지

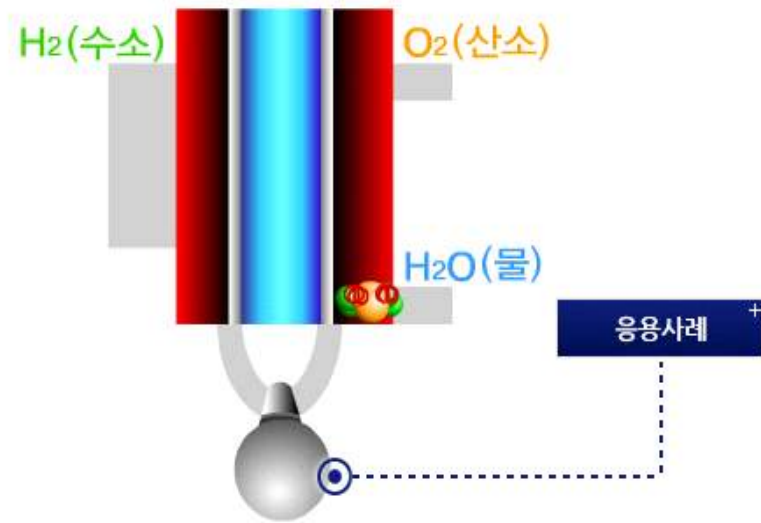
해수의 표면층의 열이나 하천수의 열을 히트펌프를 이용하여 냉·난방에 활용하는 발전 기술이다. 발전소의 발전기를 냉각하는 동안 데워진 물(해수)이 온도가 상승된 상태에서 보유하고 있는 열에너지인 온배수열을 이용해 원예 또는 양식장 등의 난방 열원으로 공급되어 생물의 성장을 촉진함에 따라 화훼, 열대 과일 등의 고부가가치 작물을 생산한다(한국에너지공단, 2022).

8) 수소 에너지

수소 에너지는 물, 유기물, 화석연료 등의 화합물 형태로 존재하는 수소를 분리하거나 생산하여 이용하는 발전 기술이다(한국에너지공단, 2022). 수소는 지구상에서 가장 가벼운 무색, 무미, 무취의 기체로써 다른 원소와 결합된 상태로 지구상에 대량으로 존재한다. 이러한 수소는 청정하고 생산, 저장, 운반이 안전하기 때문에 연료로 각광받고 있다. 수소는 일상생활에서 흔히 쓰이며 다른 연료와 비교하더라도 대등한 수준으로 안정성이 큰 만큼 다양한 분야에서 오랜기간 동안 안전하게 사용되고 있다.

9) 연료전지 에너지

연료전지(fuel cell)란 연료가 가진 화학에너지를 전기 화학 반응을 통해 직접 전기 에너지로 바꾸는 에너지 변환 장치로써, 배터리와는 달리 연료가 공급되는 한 재충전 없이 계속해서 전기를 생산할 수 있다(한국에너지공단, 2022). 전기 화학 반응 중 발생된 열은 온수 생산에 이용되어 뜨거운 물을 공급하고 시설의 난방으로 사용한다. 연료전지는 수소를 연료로 하여 전기를 생산하는 장치이다. 더욱이 연료전지는 공해와 소음이 없어 앞으로 수소 에너지와 함께 미래의 발전 에너지로 꾸준히 이용될 것이다.



<그림 8> 연료전지 에너지 (출처: 한국에너지공단, 2022)

10) 바이오 에너지

바이오 에너지는 동·식물과 같은 살아있는 생물체로부터 얻을 수 있는 에너지를 말한다. 예를 들어 나무를 펄프용으로 사용하거나 식물로부터 기름을 추출하여 액체 연료로 만드는 등 천연의 동·식물의 에너지를 이용할 수 있어 화석 에너지에 비해 환경을 오염시키지 않는다는 장점이 있다. 쓰레기 매립지에서 발생 되는 매립지가스(LFG: Landfill Gas)는 환경오염의 원인이 되기도 하지만 이를 원료로 사용하여 발전 설비를 가동하고 전력을 생산함으로써 메탄가스 대기 방출로 인한 매립지 주변의 환경오염을 저감 시키고 폐기물을 자원으로 활용할 수 있다(한국에너지공단, 2022).



<그림 9> 바이오 에너지 (출처: 한국에너지공단, 2022)

11) 폐기물 에너지

폐기물 에너지란 사용하고 버리게 되는 제품이나 쓰레기 등을 재활용하는 것으로 에너지 함량이 높은 폐기물들을 여러 가지 기술에 의해 연료로 만들거나 소각하여 에너지로 이용한다(한국에너지공단, 2022). 즉, 버려지는 물건들을 다시 이용하기 때문에 쓰레기가 될 수 있는 폐기물도 효율적으로 처리할 수 있고 더욱이 에너지도 얻을 수 있어 일석이조의 효과를 볼 수 있다.



<그림 10> 폐기물 에너지 (출처: 한국에너지공단, 2022)

12) 석탄가스/액화

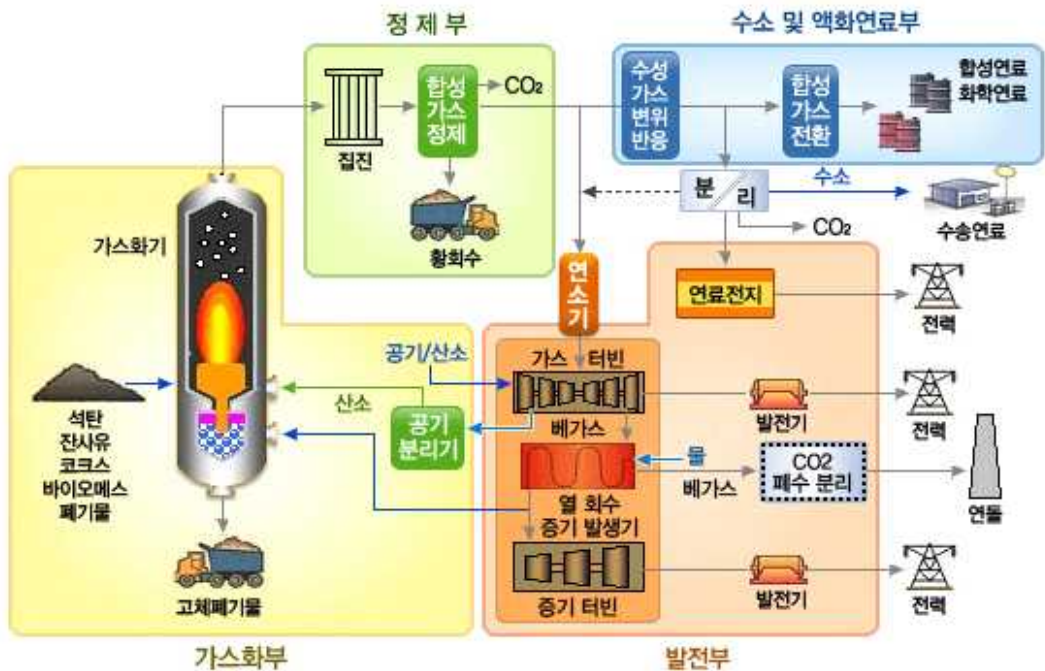
(1) 석탄(중질잔사유)가스화

가스화 복합발전(IGCC: Integrated Gasification Combined Cycle)은 석탄가스화의 가장 대표적인 활용 방식으로 고온고압의 조건에서 불완전연소 및 가스화 반응을 통해 합성가스를 만들어 정제공정을 거쳐 가스터빈으로 1차 발전, 증기터빈으로 2차 발전하는 고효율, 친환경적인 복합발전방식이다(한국에너지공단, 2022).

(2) 석탄액화

고체 연료인 석탄을 휘발유 및 디젤유 등의 액체 연료로 전환시키는 발전 기술이다. 석탄액화 기술에는 고온 고압의 상태에서 용매를 사용하여 전환시키는

직접 액화 방식과 석탄가스화 후 촉매 상에서 액체 연료로 전환시키는 간접 액화 방식이 있다. 석탄 이용 기술은 가스화부, 가스정제부, 발전부와 활용 에너지의 다변화를 위해 추가되는 수소 및 액화연료부 등으로 구성된다(한국에너지공단, 2022).



<그림 11> 석탄 가스화·액화 에너지 (출처: 한국에너지공단, 2022)

3. 2015 개정 교육과정의 중학교 기술·가정 ‘수송 기술과 신재생 에너지’

1) 2015 개정 중학교 기술·가정 교육과정의 성격

교육부 고시 제2015-74호 [별책 10]에서의 2015 개정 중학교 교육과정에 따르면 기술·가정은 실천 교과와 성격이 가진 보통 교과로써 중학교 1~3학년 군에서 기술·가정 교과로 편제되어 운영된다. 기술·가정 교과와 교육 분야는 ‘가정생활’, ‘기술의 세계’로 구분하여 구성되어 있다. ‘가정생활’ 분야에서는 개인과 가족이 전 생애에서 직면하게 될 생활의 경험과 문제를 실제적이고 통합적인 내용으로 구성하고, ‘기술의 세계’ 분야에서는 노작 활동을 비롯한 다양한 실천적 경험을 바탕으로 학습자들이 문제 해결 능력을 길러 일과 직업에 대한 건전한 가치관을 형성하여 진로를 탐색할 수 있는 역량을 길러주는 데 중점을 둔다(교육부, 2015). 특히 중학교 기술·가정에서는 생활 속에 직면하여 나타날 수 있는 문제들을 해결하는 과정을 통해 학습자가 자립적인 삶의 의미를 스스로 깨닫게 되어 자기 주도적인 삶을 영위할 수 있도록 하고 있다.

2) 2015 개정 중학교 기술·가정 교육과정 ‘기술의 세계’ 내용 체계 및 ‘기술 시스템’ 영역 ‘수송 기술과 신재생 에너지’ 단원 관련 성취기준

(1) 내용 체계

2015 개정 중학교 기술·가정 교육과정에는 교과 내용을 바탕으로 하여 교과와 체계의 구성하고 있는 ‘영역’, ‘핵심 개념’, ‘일반화된 지식’, ‘내용 요소’, ‘기능’을 내용 체계표로 정리하여 제시하고 있다. 여기에서 ‘영역’은 교과와 성격

이 가장 잘 나타난 최상위의 교과 내용 범주를 의미하며, ‘핵심 개념’은 교과
 기초개념이나 원리, ‘일반화된 지식’은 학생들이 해당 영역에서 알아야 할 보편
 적인 지식이다(교육부, 2018). 또한 ‘내용 요소’는 학년(군)에서 배워야 할 필수
 학습 내용을 말하며, ‘기능’은 수업 후 학생들이 할 수 있거나 할 수 있기를 기
 대하는 능력으로 교과 고유의 탐구 과정 및 사고 기능 등을 포함한다(교육부,
 2018). ‘기술의 세계’ 분야의 내용 체계는 <표 1>과 같다.

<표 1> 기술·가정 기술의 세계 분야 내용 체계

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용요소	기능
			중학교 (1~3학년)	
기술 시스템	효율	수송 기술은 사람이나 사물의 공간 이동의 효율성을 높인다.	<ul style="list-style-type: none"> 수송 기술 시스템 수송 기술 문제 해결 신·재생 에너지 	<ul style="list-style-type: none"> 탐색하기 계획하기 실천하기 조작하기 활용하기 적용하기 종합하기 평가하기 제안하기 설계하기 제작하기 실행하기 판단하기 조사하기 추론하기
	소통	통신 기술은 정보를 생산, 가공하여 다양한 단과 장치를 통하여 송수신하여 공유한다.	<ul style="list-style-type: none"> 통신 기술 시스템 통신 기술 문제 해결 미디어와 이동통신 	
기술 활용	적응	인간은 합리적인 의사결정 과정을 통하여 자신의 미래를 설계하고 기술의 발달과 사회 변화에 대처한다.	<ul style="list-style-type: none"> 기술의 발달 기술과 사회 변화 	
	혁신	문제 해결 과정에서의 발명과 기술개발에서의 표준은 국가와 사회의 혁신과 발전에 기여한다.	<ul style="list-style-type: none"> 기술적 문제 해결 발명 아이디어의 실현 기술의 이용과 표준 	
	지속 가능	인간은 기술개발에 따른 삶의 변화를 예측하고, 사회를 지속 가능하도록 유지 발전시킨다.	<ul style="list-style-type: none"> 적정기술 지속 가능한 발전 	

(2) ‘기술 시스템’ 영역 중 ‘수송 기술과 신재생 에너지’ 단위 관련 성취기준

2015 개정 교육과정에서는 수업 활동의 기준이 되는 ‘성취기준’을 제시한다. 성취기준은 학생들이 교과를 통해 배워야 할 내용과 이를 통하여 수업 후에 할 수 있거나 할 수 있기를 기대하는 능력을 결합하여 나타낸 수업 활동의 기준이다. ‘수송 기술과 신재생 에너지’ 단위와 관련한 성취기준은 <표 2>와 같다. 이러한 성취기준에서 학생들이 배워야 할 학습 내용의 핵심어를 ‘학습 요소’로 제시하고 있다. ‘수송 기술과 신재생 에너지’ 단위와 관련된 학습 요소로는 기술 시스템, 수송 문제 해결, 수송 수단의 미래, 수송 수단 사고의 예방 및 대처, 신재생 에너지의 개발과 활용을 제시하고 있다.

<표 2> 기술·가정 ‘기술 시스템’ 영역 중 ‘수송 기술과 신재생 에너지’ 단위 성취기준

기술 시스템	<p>[9기가04-10] 수송 기술 시스템의 각 단계별 세부 요소를 이해하고 수송 기술의 특징과 발달과정을 설명한다.</p> <p>[9기가04-11] 수송 수단의 안전한 이용 방법을 알고, 사고 원인과 예방 및 대처 방법을 조사하고 실천한다.</p> <p>[9기가04-12] 수송 기술과 관련된 문제를 이해하고, 해결책을 창의적으로 탐색하고 실현하며 평가한다.</p> <p>[9기가04-13] 신·재생 에너지의 활용을 이해하고 신·재생 에너지 개발의 중요성을 인식하여, 효율적인 에너지 이용 방안을 제안한다.</p>
-----------	--

Ⅲ. 연구 방법

1. 기술·가정 교과서 분석 대상

본 연구에서는 2015 개정 교육과정에 따라 집필된 중학교 「기술·가정 2」 교과서에서 대단원 ‘수송 기술과 신재생 에너지’ 단원 중 중단원 ‘신재생 에너지의 활용’ 단원 중심으로 신재생 에너지 내용이 교과서별로 각각 어떻게 반영되었는지 분석하고자 한다. 분석 대상은 중학교 현장에 적용되고 있는 2015 개정 교육과정 「기술·가정 2」 교과서를 대상으로 학교 현장에서 높은 채택률을 나타내는 5종의 교과서를 선정하였다. 각 교과서의 출판사명을 가, 나, 다 순으로 배열하여 알파벳 대문자로 표시하였다. 분석 대상으로 선정된 교과서의 출판사, 저자, 단원명은 <표 3>과 같다.

<표 3> 분석 대상 교과서

교과서	기호	출판사	저자	단원명
기술 · 가정 ②	A	(주)금성출판사	조강영 외 8명	V-5. 신·재생 에너지의 이해
	B	동아출판(주)	왕석순 외 18명	IV-2. 신·재생 에너지
	C	(주)비상교육	김지숙 외 11명	IV-2. 신·재생 에너지
	D	원교재사	김기수 외 15명	V-1. 신재생 에너지의 활용
	E	(주)천재교과서	이춘식 외 12명	IV-2. 신·재생 에너지

2. 신재생 에너지 분석 대상

본 연구를 위하여 54개의 언론사를 대상으로 빅카인즈(Big Kinds) 웹사이트를 통해 ‘신재생 에너지’를 키워드로 포함하는 온라인 뉴스 기사 데이터를 수집하였다. 분석 방법은 통계 및 데이터 마이닝 프로그램인 R ver 4.0.3을 사용하였다.

본 연구에서는 비정형의 데이터인 뉴스 기사 데이터를 활용하여 신재생 에너지의 최근 동향을 살펴보고자 한다. 이를 비교 분석하고자 최근 3개년도인 2020년, 2021년, 2022년을 연구 기간으로 선정하였다.

3. 단순 빈도 분석

단순 빈도 분석은 비정형 데이터에 나타난 단어의 출현 빈도를 계산하는 것으로 정형 데이터에서 빈도를 계산하는 것과 그 기본 방법은 같다. 단순 빈도 분석을 위해 먼저 비계량 형태의 텍스트를 분석이 가능한 계량 형태의 자료로 변환시켜준다.

본 연구는 수집한 뉴스 기사 데이터에서 출현 빈도가 높은 키워드를 파악하고자 최근 3개년도인 2020년, 2021년, 2022년을 따로 분류하여 키워드 빈도 분석을 시행하였다. 기사 내용을 직관적으로 이해하기 위해 54개의 언론사를 대상으로 빅카인즈(Big Kinds) 웹사이트를 통해 수집한 온라인 뉴스 기사의 텍스트 데이터에서 2020년, 2021년, 2022년도 별로 주제 키워드와 연관 키워드들의 출현 빈도를 내림차순으로 나열 분석하였다. 이를 통하여 2020년, 2021년, 2022년 그룹별로 많이 사용된 단어들이 파악되었으며 그 중에서 출현 빈도가 상위인 키워드를 직관적으로 나타내기 위해 워드 클라우드(Word Cloud)와 막대 그래프로 시각화하여 나타내었다. 워드 클라우드는 텍스트 속에 담겨 있는 많

은 단어들의 출현 빈도를 이해하기 쉽게 시각적 표현한 가장 직관적인 방법이다. 즉, 어떤 단어가 많이 등장하고 어떤 단어가 적게 등장하는지를 텍스트에 등장하는 단어의 빈도수에 비례하도록 단어의 크기를 서로 다르게 표현함으로써 한눈에 알아볼 수 있도록 하는 방식이다.

4. 단어 빈도-문서 역빈도 (TF-IDF) 분석

단순 빈도 분석에 의존하여 텍스트 속에서 다루고 있는 단어의 중요도를 분석하기에는 한계점이 있기 때문에 가중치를 사용하는 방법이 제안되었다. 단어 가중치를 사용한 방법론 중 가장 일반적으로 알려진 방법이 TF-IDF 분석이다. TF-IDF 방법은 단순 빈도 분석 보다 더욱 정교한 방법으로 TF는 Term Frequency의 약자로 단어의 출현 횟수를 의미하고 IDF는 Inverse Document Frequency의 약자로 단어가 출현한 문서 수의 역수를 의미한다. 단순히 빈도수가 높은 단어가 반드시 그 텍스트의 핵심 키워드로 단정 지을 수 없다. 어떤 단어가 다른 문서에는 별로 나타나지 않았지만 특정 문서에서는 집중적으로 나타났을 때 그 문서의 핵심 주제를 잘 내포하고 있는 핵심어라 볼 수 있다. 즉, 특정 문서에서 특정 단어가 등장하는 빈도가 많으면서 그 단어가 다른 문서에서 등장하는 빈도는 적을 때 그 단어를 특정 문서의 핵심어로 간주한다(윤호민, 2021). 따라서 TF-IDF 분석은 특정 문서에서 많이 등장하는 특정 단어의 어휘 빈도수(TF)와 다른 문서에서 등장하지 않는 문서의 역빈도수(IDF)의 곱을 통해 핵심어를 추출한다.

IV. 연구 결과

1. 기술·가정 교과서에서 ‘수송 기술과 신재생 에너지’ 단원 내용 분석

1) 수송 기술과 신재생 에너지 단원 내용구성 비율

(1) 수송 기술과 신재생 에너지 단원 구성 비율 분석

본 연구에서는 2015 개정 교육과정 기술·가정 5종의 교과서에서 ‘수송 기술과 신재생 에너지’ 단원 중 신재생 에너지 관련 단원의 구성 비율을 분석함으로써 교과서의 핵심 개념, 일반화된 지식 등이 잘 제시되고 있는지 확인하였다.

<표 4>에서 교과서의 전체 페이지에서 신재생 에너지와 관련된 대단원의 페이지 수와 그 비율, 수송 기술과 신재생 에너지 대단원에서 해당 중단원이 차지한 페이지의 수와 그 비율, 그리고 신재생 에너지를 다루는 소단원이 차지한 페이지 수와 그 비율을 나타내었다.

2015 개정 교육과정에 따르면 ‘기술의 세계’ 영역에서 ‘기술과 발명’, ‘제조 기술’, ‘건설 기술’, ‘수송 기술과 신재생 에너지’, ‘통신 기술’, ‘생명 기술과 적정기술’로 총 6개의 단원이 있으며 이는 각각 교과서 기술·가정 1과 기술·가정 2에 나누어져 구성되어 있다. 5종의 교과서별로 기술 영역에서 수송 기술과 신재생 에너지가 차지한 비율을 살펴보았다.

A 출판사는 기술·가정 1, 2 교과서 내용 중 기술의 6가지 영역에서 수송 기술과 신재생 에너지가 차지하고 있는 비중은 전체 237페이지 중 52페이지인 21.9%를 차지하고 있다. B 출판사는 기술·가정 1, 2 교과서 내용 중 기술의 6가지 영역에서 수송 기술과 신재생 에너지가 차지하고 있는 비중은 전체 251

페이지 중 45페이지인 17.9%를 차지하고 있다. C 출판사는 기술·가정 1, 2 교과서 내용 중 기술의 6가지 영역에서 수송 기술과 신재생 에너지가 차지하고 있는 비중은 전체 253페이지 중 48페이지인 19%를 차지하고 있다. D 출판사는 기술·가정 1, 2 교과서 내용 중 기술의 6가지 영역에서 수송 기술과 신재생 에너지가 차지하고 있는 비중은 전체 231페이지 중 36페이지인 15.6%를 차지하고 있다. E 출판사는 기술·가정 1, 2 교과서 내용 중 기술의 6가지 영역에서 수송 기술과 신재생 에너지가 차지하고 있는 비중은 전체 253페이지 중 44페이지인 17.4%를 차지하고 있다.

다음으로 수송 기술과 신재생 에너지에서 중단원, 소단원 차지한 비율과 관련 특징을 확인하였다. 5종의 교과서 모두 ‘수송 기술과 신재생 에너지’와 관련한 대단원 중에서 신재생 에너지의 학습적인 내용을 다루고 있는 중단원의 비율은 적게는 약 10%에서부터 많게는 40% 이상의 비중으로 다루고 있으며 학습적인 내용을 제외한 표지, 부록, 단원별 학습 점검의 부분도 적절히 제시되어 있음을 알 수 있었다.

이를 각 출판사별로 중단원과 소단원의 비율을 <표 4>와 같이 세부적으로 살펴보면 A 출판사의 경우 다음의 기술·가정 2 교과서 내용 중 신재생 에너지를 다루는 대단원인 V. 효율적인 이동을 위한 기술이 차지하고 있는 비중은 전체 237페이지 중 52페이지인 21.9%를 차지하고 있다. 신재생 에너지의 내용을 다루는 중단원은 총 10페이지로 전체 대단원의 약 19.2%를 차지하고 있으며 그중에서 ‘신·재생 에너지의 활용’에 관한 소단원이 50%로 가장 높은 비율을 나타내었다.

B 출판사의 경우 기술·가정 2 교과서 내용 중 신재생 에너지를 다루는 대단원인 IV. 수송 기술과 에너지가 차지하고 있는 비중은 전체 251페이지 중 45페이지인 17.9%를 차지하고 있다. 신재생 에너지의 내용을 다루는 중단원은 총 11페이지로 전체 대단원의 약 24.4%를 차지하고 있으며 그중에서 ‘신·재생 에

너지의 개발과 활용’에 관한 소단원이 45.5%로 가장 높은 비율을 나타내었다.

C 출판사의 경우 기술·가정 2 교과서 내용 중 신재생 에너지를 다루는 대단원인 IV. 수송 기술과 효율이 차지하고 있는 비중은 전체 253페이지 중 48페이지인 19%를 차지하고 있다. 신재생 에너지의 내용을 다루는 중단원은 총 22페이지로 전체 대단원의 약 45.8%를 차지하고 있으며 그중에서 ‘신·재생 에너지의 개발과 활용’에 관한 소단원이 50%로 가장 높은 비율을 나타내었다.

D 출판사의 경우 기술·가정 2 교과서 내용 중 신재생 에너지를 다루는 대단원인 V. 에너지와 수송 기술의 세계가 차지하고 있는 비중은 전체 231페이지 중 36페이지인 15.6%를 차지하고 있다. 신재생 에너지의 내용을 다루는 중단원은 총 12페이지로 전체 대단원의 약 33.3%를 차지하고 있으며 그중에서 ‘신·재생 에너지의 활용’에 관한 소단원이 58.3%로 가장 높은 비율을 나타내었다.

E 출판사의 경우 기술·가정 2 교과서 내용 중 신재생 에너지를 다루는 대단원인 IV. 수송 기술과 신·재생 에너지가 차지하고 있는 비중은 전체 253페이지 중 44페이지인 17.4%를 차지하고 있다. 신재생 에너지의 내용을 다루는 중단원은 총 18페이지로 전체 대단원의 약 40.9%를 차지하고 있으며 그중에서 ‘신·재생 에너지의 이해’에 관한 소단원이 33.3%로 가장 높은 비율을 나타내었다.

<표 4> 수송 기술과 신재생 에너지 단원 구성 비율 분석

출판사	대단원명 및 구성								
	대단원	페이지	비율 (%)	중단원	페이지	비율 (%)	소단원	페이지	비율 (%)
A	V. 효율적인 이동을 위한 기술	52	21.9	5. 신·재생 에너지의 이해	10	19.2	5-1. 신·재생 에너지 개발의 중요성	1	10
							5-2. 신·재생 에너지의 활용	5	50

출판사	대단원명 및 구성								
	대단원	페이지	비율 (%)	중단원	페이지	비율 (%)	소단원	페이지	비율 (%)
							5-3. 에너지의 효율적 이용 방안	1	10
				6. 에너지 문제의 창의적 해결	5	9.6	.	.	.
B	IV. 수송 기술과 에너지	45	17.9	2. 신·재생 에너지	11	24.4	2-1. 신·재생 에너지의 개발과 활용	5	45.5
							2-2. 신·재생 에너지를 이용한 문제 해결	4	36.4
C	IV. 수송 기술과 효율	48	19	2. 신·재생 에너지	12	25	2-1. 신·재생 에너지의 이해	4	33.3
							2-2. 신·재생 에너지의 개발과 활용	6	50
				3. 수송 기술과 신·재생 에너지 문제 해결	10	20.8	3-1. 압전 소자를 이용한 장난감 만들기	4	40
							3-2. 보행자 안전을	5	50

출판사	대단원명 및 구성								
	대단원	페이지	비율 (%)	중단원	페이지	비율 (%)	소단원	페이지	비율 (%)
							위한 태양광 자동차 만들기		
D	V. 에너지와 수송 기술의 세계	36	15.6	1. 신재생 에너지의 활용	12	33.3	1-1. 에너지의 이해	3	25
							1-2. 신재생 에너지의 활용	7	58.3
E	IV. 수송 기술과 신·재생 에너지	44	17.4	2. 신·재생 에너지	18	40.9	2-1. 신·재생 에너지의 이해	6	33.3
							2-2. 신·재생 에너지 문제해결 활동	4	22.2

(2) 출판사별 2015 개정 교육과정 내용 요소 및 학습 요소 구성 비율 분석

2015 개정 교과 교육과정의 내용 체계는 핵심 개념, 일반화된 지식, 내용 요소, 기능으로 교육 내용을 구조화하였으며 이를 성취기준으로 진술하였다(교육부, 2022). 따라서 본 연구에서는 세부적인 교과서 분석을 위해 먼저 수송 기술과 신재생 에너지 단원의 내용 요소와 그와 관련된 학습 요소 살펴보고 신·재생 에너지의 내용 요소를 통해 교과서 분석의 기준을 정하고자 한다.

<표 5>와 같이 2015 개정 교육과정에 따르면 중학교 교육과정의 기술·가정의 ‘수송 기술과 신재생 에너지’는 ‘기술 시스템’ 영역 중 ‘효율’을 핵심 개념으

로 설정하였다. 내용 요소는 ‘수송 기술 시스템’, ‘수송 기술 문제 해결’, ‘신·재생 에너지’이다. 또한 ‘수송 기술과 신재생 에너지’와 관련하여 ‘기술 시스템’ 영역의 학습 요소는 ‘수송 수단의 미래’, ‘수송 수단 사고의 예방 및 대처’, ‘신·재생 에너지의 개발과 활용’이다.

<표 5> 수송 기술과 신재생 에너지 단원 내용 요소 및 학습 요소

수송 기술과 신재생 에너지	영역	기술 시스템
	핵심 개념	효율
	내용 요소	수송 기술 시스템, 수송 기술 문제 해결, 신·재생 에너지
	학습 요소	기술 시스템, 재료의 특성과 활용, 생산·수송·통신 문제해결, 건설 기술 동향, 생명 기술의 활용, 수송 수단의 미래, 수송 수단 사고의 예방 및 대처, 신·재생 에너지의 개발과 활용, 미디어와 이동통신의 활용

대단원 ‘수송 기술과 신재생 에너지’에서 중단원 ‘신재생 에너지’의 내용 요소 및 학습 요소의 비중을 살펴보기 위해 전체적인 대단원의 내용 요소 및 학습 요소를 5종의 교과서 별로 분석하였다.

A 출판사는 <표 6>과 같이 신재생 에너지 내용 요소가 15.4%로 가장 높은 비율을 차지하였고 학습 요소 부분에서는 수송 수단 사고의 예방 및 대처, 신·재생 에너지의 개발과 활용 두 가지의 요소가 11.5%로 동일한 비율로 높은 비중을 차지하였다.

<표 6> A 출판사의 수송 기술과 신재생 에너지 단위 내용 요소 및 학습 요소 분석

출판사	2015 개정 교육과정 내용 요소	페이지	비율 (%)	2015 개정 교육과정 학습 요소	페이지	비율 (%)
A	수송 기술 시스템	2	3.8	수송 수단의 미래	2	3.8
				수송 수단 사고의 예방 및 대처	6	11.5
	수송 기술 문제 해결	5	9.6	수송 문제 해결	5	9.6
	신·재생 에너지	8	15.4	신·재생 에너지의 개발과 활용	6	11.5

B 출판사는 <표 7>과 같이 신·재생 에너지 내용 요소가 22.2%로 가장 높은 비율을 차지하였고 학습 요소 부분에서는 수송 문제 해결 학습 요소가 17.8%로 가장 높은 비율을 차지하였다. 신·재생 에너지의 개발과 활용 내용 요소는 8.9%를 차지하여 다른 출판사에 비해 비교적 낮은 비율로 나타났다.

<표 7> B 출판사의 수송 기술과 신재생 에너지 단위 내용 요소 및 학습 요소 분석

출판사	2015 개정 교육과정 내용 요소	페이지	비율 (%)	2015 개정 교육과정 학습 요소	페이지	비율 (%)
B	수송 기술 시스템	3	6.7	수송 수단의 미래	4	8.9
				수송 수단 사고의 예방 및 대처	4	8.9
	수송 기술 문제 해결	8	17.8	수송 문제 해결	8	17.8
	신·재생 에너지	10	22.2	신·재생 에너지의 개발과 활용	4	8.9

C 출판사는 <표 8>과 같이 신·재생 에너지 내용 요소가 25%로 가장 높은 비율을 차지하였고 학습 요소 부분에서도 신·재생 에너지의 개발과 활용 요소가 16.7%로 가장 높은 비율로 나타났다. 내용 요소 및 학습 요소에서 신·재생 에너지 요소가 다른 요소들에 비해 비교적 높게 나타난 것으로 보아 신·재생 에너지 내용에 중점을 두었다는 것을 알 수 있다.

<표 8> C 출판사의 수송 기술과 신재생 에너지 단원 내용 요소 및 학습 요소 분석

출판사	2015 개정 교육과정 내용 요소	페이지	비율 (%)	2015 개정 교육과정 학습 요소	페이지	비율 (%)
C	수송 기술 시스템	2	4.2	수송 수단의 미래	3	6.3
				수송 수단 사고의 예방 및 대처	5	10.4
	수송 기술 문제 해결	5	10.4	수송 문제 해결	5	10.4
	신·재생 에너지	12	25	신·재생 에너지의 개발과 활용	8	16.7

D 출판사는 <표 9>와 같이 신·재생 에너지 내용 요소가 30.6%로 가장 높은 비율로 나타나 다른 교과서들에 비해 비교적 높은 비중을 차지하고 있음을 알 수 있다. 학습 요소에서도 신·재생 에너지의 개발과 활용 요소가 19.4%로 비교적 높게 나타났다. 이를 통해 신·재생 에너지와 관련된 내용 요소와 학습 요소가 중점적으로 기재되었음을 파악할 수 있다.

<표 9> D 출판사의 수송 기술과 신재생 에너지 단원 내용 요소 및 학습 요소 분석

출판사	2015 개정 교육과정 내용 요소	페이지	비율 (%)	2015 개정 교육과정 학습 요소	페이지	비율 (%)
D	수송 기술 시스템	2	5.6	수송 수단의 미래	2	5.6
				수송 수단 사고의 예방 및 대처	3	8.3
	수송 기술 문제 해결	8	22.2	수송 문제 해결	8	22.2
	신·재생 에너지	11	30.6	신·재생 에너지의 개발과 활용	7	19.4

E 출판사는 <표 10>과 같이 신·재생 에너지 내용 요소가 22.7%로 가장 높은 비율을 차지하였고 학습 요소 부분에서는 수송 수단 사고의 예방 및 대처, 수송 문제 해결, 신·재생 에너지의 개발과 활용 세 가지의 요소가 9.1%로 동일한 비율을 차지하여 수송 기술과 신재생 에너지가 고르게 분포되어 기재되었음을 알 수 있다.

<표 10> E 출판사의 수송 기술과 신재생 에너지 단원 내용 요소 및 학습 요소 분석

출판사	2015 개정 교육과정 내용 요소	페이지	비율 (%)	2015 개정 교육과정 학습 요소	페이지	비율 (%)
E	수송 기술 시스템	2	4.5	수송 수단의 미래	2	4.5
				수송 수단 사고의 예방 및 대처	4	9.1
	수송 기술 문제 해결	4	9.1	수송 문제 해결	4	9.1
	신·재생 에너지	10	22.7	신·재생 에너지의 개발과 활용	4	9.1

신재생 에너지와 관련된 중단원 전체 구성 측면에서 내용 요소 및 학습 요소가 차지한 비율을 분석하였다. A 출판사 교과서는 수송 기술과 신재생 에너지 대단원 전체 52페이지 중 중단원 ‘5. 신·재생 에너지의 이해’와 ‘6. 에너지 문제의 창의적 해결’에서 내용 요소인 ‘신·재생 에너지’는 총 8페이지로 15.4%의 비중을 차지하고 있었고 학습 요소인 ‘신·재생 에너지의 개발과 활용’은 6페이지로 11.5%의 비중을 차지하고 있다.

B 출판사 교과서는 수송 기술과 신재생 에너지 대단원 전체 45페이지 중 중단원 ‘2. 신·재생 에너지’에서 내용 요소인 ‘신·재생 에너지’는 총 10페이지로 22.2%의 비중을 차지하고 있었고 학습 요소인 ‘신·재생 에너지의 개발과 활용’은 4페이지로 8.9%의 비중을 차지하고 있다.

C 출판사 교과서는 수송 기술과 신재생 에너지 대단원 전체 48페이지 중 중단원 ‘2. 신·재생 에너지’와 ‘3. 수송 기술과 신·재생 에너지 문제 해결’에서 내용 요소인 ‘신·재생 에너지’는 총 12페이지로 25%의 비중을 차지하고 있었고 학습 요소인 ‘신·재생 에너지의 개발과 활용’은 8페이지로 16.7%의 비중을 차지하고 있다.

D 출판사 교과서는 수송 기술과 신재생 에너지 대단원 전체 36페이지 중 중단원 ‘1. 신재생 에너지의 활용’에서 내용 요소인 ‘신·재생 에너지’는 총 11페이지로 30.6%의 비중을 차지하고 있었고 학습 요소인 ‘신·재생 에너지의 개발과 활용’은 7페이지로 19.4%의 비중을 차지하고 있다.

E 출판사 교과서는 수송 기술과 신재생 에너지 대단원 전체 44페이지 중 중단원 ‘2. 신·재생 에너지’에서 내용 요소인 ‘신·재생 에너지’는 총 10페이지로 22.7%의 비중을 차지하고 있었고 학습 요소인 ‘신·재생 에너지의 개발과 활용’은 4페이지로 9.1%의 비중을 차지하고 있다.

(3) 신재생 에너지 단위 문제 해결 활동 분석

신재생 에너지 단원의 문제 해결 활동을 살펴보기 위해 신재생 에너지 단원의 2015 개정 교육과정의 내용 요소인 ‘신·재생 에너지’를 기준으로 5종의 교과서를 분석하였다.

A 출판사는 <표 11>과 같이 에너지 문제의 창의적 해결 활동을 제시하였다. 식물이 태양을 이용해 광합성을 하듯 자연의 에너지를 이용할 수 있는 방법을 생각해보기 위한 문제 상황을 제시하고 이 문제를 해결하기 위한 태양광 스마트폰 충전기를 만들기 위한 문제 해결 활동을 제시하고 있다.

<표 11> A 출판사의 신재생 에너지 단위 문제 해결 활동

2015 개정 교육과정 내용 요소	출판사	에너지 문제의 창의적 해결 활동 < 태양광 스마트폰 충전기 만들기 >	
신·재생 에너지	A	1. 문제 확인하기	자연의 에너지를 이용할 수 있는 방법을 생각하고 문제를 해결하기 위해 태양광 스마트폰 충전기를 창의적으로 만들어 해결해보기
		2. 아이디어 창출하기	태양광 스마트폰 충전기를 만들기 위해 관련 정보를 수집하고, 창의적인 아이디어를 구상해보기
		3. 아이디어 구체화하기	선정한 아이디어를 프리핸드로 스케치하여 구체화하기
		4. 실행하기	필요한 재료와 공구를 준비하여 태양광 스마트폰 충전기 만들기
		5. 평가하기	스스로 평가를 하거나 친구와 완성품에 대한 평가를 하고 평가를 거치면서 더 창의적인 아이디어를 구상하여 개선된 태양광 스마트폰 충전기를 만드는 방법 생각해보기

B 출판사는 <표 12>와 같이 신재생 에너지를 이용한 문제 해결 활동을 제시하였다. 전 세계적으로 태양광과 풍력을 에너지원으로 이용하는 기술이 발전하고 있으며 자원을 아끼기 위한 폐품 활용을 제안하여 태양광 충전등을 제작하는 문제 해결 활동을 제시하고 있다.

<표 12> B 출판사의 신재생 에너지 단위 문제 해결 활동

2015 개정 교육과정 내용 요소	출판사	신재생 에너지를 이용한 문제 해결 < 폐품을 활용한 태양광 충전등 만들기 >		
신·재생 에너지	B	1. 문제 이해하기		태양광을 이용한 충전등을 만들어 친환경 에너지 사용을 직접 체험해보기
		2. 아이디어 탐색과 선정하기	1) 아이디어 탐색하기	태양광 충전등 만들기에 필요한 전기 부품(태양 전지판, 발광 다이오드)의 원리, 외관 등의 정보를 다양하게 수집하기
			2) 아이디어 선정하기	수집된 정보를 바탕으로 태양광 충전등의 모양을 스케치해보고, 선정된 스케치를 이용하여 치수가 포함된 도면 그리기
		3. 실현하기		도면을 바탕으로 제작 순서를 정하고 필요한 재료와 공구를 준비한 다음 제품 제작하기
		4. 평가하기		밝은 곳에서 태양 전지판으로 충전지를 충전한 후 발광 다이오드에서 빛이 잘 나오는지 확인하여 평가해보고 개선할 사항이 발견되면 보완하기

C 출판사는 <표 13>과 같이 수송 기술과 신재생 에너지 문제 해결 활동을 제시하였다. 에너지와 관련된 문제 상황을 두 가지 제시하였다. 첫째, 요즘 대

부분의 장난감은 건전지를 사용하고 있어 아이들이 삼키는 등의 상해를 입을 위험이 있다는 문제 상황을 제시하고 건전지가 필요 없는 장난감을 제작하는 문제 해결 활동을 제시하고 있었다. 둘째, 편리한 이동 수단의 수요가 늘어나면서 자동차가 폭발적으로 증가함에 따라 화석 연료 사용으로 인한 대기 환경 오염과 이로 인한 교통사고에 대한 문제 상황을 제시하고 보행자 안전을 고려하면서 친환경 자동차를 만들기 위한 문제 해결 활동을 제시하고 있다.

<표 13> C 출판사의 신재생 에너지 단위 문제 해결 활동

2015 개정 교육과정 내용 요소	출판사	수송 기술과 신재생 에너지 문제 해결 < 압전 소자를 이용한 장난감 만들기 >		
신·재생 에너지	C	1. 문제 확인하기		장난감에 사용되는 건전지가 위험할 수 있다는 것을 생각해보고, 건전지 없이 작동할 수 있는 안전한 장난감 만들기
		2. 계획하기	1) 정보 수집	압전 소자와 발광 다이오드의 원리와 활용 사례 알아보기
			2) 아이디어 구상 및 선정	수집한 정보를 바탕으로 장난감을 만들기 위해 아이디어를 구상하고 선정된 최적의 아이디어 적어보기
			3) 아이디어 구체화	선정된 아이디어를 바탕으로 설계도 그리기
		3. 실행하기		작성한 설계도를 바탕으로 장난감 제작하기
		4. 평가하기		완성된 장난감 평가하기
		수송 기술과 신재생 에너지 문제 해결 < 태양광 자동차 만들기 >		

		1. 문제 확인하기		자동차의 증가로 발생 될 수 있는 문제점을 이야기해 보고, 문제를 해결해 보기
		2. 계획하기	1) 정보 수집	태양전지와 동력 전달 방법 알아보기
			2) 아이디어 구상 및 선정	수집한 정보를 바탕으로 태양광 자동차 구조에 대한 아이디어를 구상하고 최적의 아이디어를 선정하여 글과 그림으로 표현해보기
			3) 아이디어 구체화	선정한 아이디어를 바탕으로 보행자 안전을 위한 태양광 자동차의 설계도 작성하기
		3. 실행하기		작성한 설계도를 바탕으로 태양광 자동차 제작하기
4. 평가하기		완성된 자동차 모형으로 주행 시험을 하고, 자신이 만든 태양광 자동차를 평가하기		

D 출판사는 <표 14>와 같이 에너지·수송 기술 문제 해결 활동을 제시하였다. 빠른 속도를 내는 경주용 자동차에 사용되는 많은 연료와 에너지를 대신할 수 있는 태양광 에너지를 제안하고 태양전지와 모터를 이용한 수송 수단을 제작하는 문제 해결 활동을 제시하고 있었다.

<표 14> D 출판사의 신재생 에너지 단원 문제 해결 활동

2015 개정 교육과정 내용 요소	출판사	에너지·수송 기술 문제 해결 활동 < 태양광 경주용 자동차 만들기 >	
신·재생 에너지	D	1. 문제 이해하기	태양광 에너지를 사용하면서 빠른 속도를 낼 수 있는 수송 수단 만들기
		2. 아이디어	다양한 형태의 태양광 경주용 자동차

		탐색하기	스케치하기
		3. 아이디어 선정하기	PMI 기법을 사용하여 각각의 아이디어 평가 및 아이디어 선정하기
		4. 아이디어 구체화하기	치수를 기입한 조립도 그리기 및 재료 준비하기
		5. 실행하기 (제작하기)	준비, 마름질, 가공, 조립의 순서로 태양광 자동차 제작하기
		6. 평가하기	태양광 자동차로 경주를 해 본 후, 객관적인 평가 기준을 마련하여 평가하기

E 출판사는 <표 15>와 같이 신재생 에너지 문제 해결 활동을 제시하였다. 신·재생 에너지의 하나인 풍력은 바람의 운동에너지를 이용하는 것으로 풍차를 회전시켜 전기를 얻는 원리를 이용한 풍력 발전기를 제작하여 에너지와 관련된 문제를 창의적으로 해결하는 문제 해결 활동을 제시하고 있었다.

<표 15> E 출판사의 신재생 에너지 단위 문제 해결 활동

2015 개정 교육과정 내용 요소	출판사	신재생 에너지 문제 해결 활동 < 내 손으로 만드는 풍력 에너지 >		
신·재생 에너지	E	1. 문제 확인	바람의 힘을 이용하여 전기를 생산하는 방법을 조사하여 풍력 발전기를 제작하고, 발전된 전기로 발광 다이오드(LED) 작동시키기	
		2. 아이디어 탐색과 선정	1) 자료수집	회전 날개, 전자기 유도 현상, 발전기 구조에 대한 정보 수집하기
			2) 아이디어 창출 및 선정	회전 날개, 발전량을 높이기 위한 구조에 대한 여러 가지 대안을 탐색하고 최종 아이디어 선정하기

		3. 아이디어 구체화	1) 스케치하기	풍력 발전기의 구조를 생각하면서 외형 스케치하기
			2) 구상도와 제작도 그리기	스케치를 바탕으로 구상도와 제작도를 그리고 치수 기재하기
		4. 실행	완성된 구상도와 제작도를 바탕으로 실행 계획을 세우고 재료와 공구를 준비하여 풍력 발전기 제작하기	
		5. 평가	선풍기 바람에 풍력 발전기가 작동해 발광 다이오드에 불이 들어오는지 모의 실험을 하고 작동 여부를 평가하고 창의성, 심미성 평가, 동료 평가하기	

(4) 신재생 에너지 단위 보충 심화 활동 분석

<표 16> 신재생 에너지 단위의 보충 심화 활동

2015 개정 교육과정 내용 요소	출판사	보충 심화 활동 수	보충 심화 활동 내용
신·재생 에너지	A	3	< 재미있는 기술 활동 1 > - 그리스 로마 신화에 나오는 신과 연결되는 신재생 에너지를 찾아보자. < 재미있는 기술 활동 2 > - 신재생 에너지와 관련된 놀이를 해보자. < 딱딱딱 소시지! > - 간이 태양열 오븐을 만들어 소시지를 따뜻하게 데워 먹어 보자.
	B	2	< 활동하며 배우기 >

		<p>- 여러 가지 재생 에너지 중 우리 집에서 활용 가능한 에너지는 무엇이며, 어떤 용도로 사용할 수 있을까?</p> <hr/> <p>< 활동으로 역량 키우기 - 친환경 에너지 시설 조사해보기 ></p> <p>- 우리나라는 각 지역의 특색에 맞게 친환경 에너지 마을 조성을 추진하고 있다. 그렇다면 내가 사는 지역에 적합한 친환경 에너지 시설에는 어떤 것이 있을지 조사해보자.</p>
C	2	<p>< 스스로 활동 - '에너지의 효율적 이용 방안' 노래 만들기 ></p> <p>1. 그림에서 자신이 실천하고 있지 못한 것을 표시한 다음, 에너지를 효율적으로 이용할 수 있는 방안을 토의해보자.</p> <p>2. 토의한 내용을 정리한 다음 노래를 선택하여 '에너지의 효율적 이용 방안' 노래 가사를 만들어 보자.</p> <hr/> <p>< 스스로 활동 - 신재생 에너지의 활용 사례 조사하기 ></p> <p>1. 신재생 에너지의 활용 사례를 조사하여 보고서를 작성해 보자.</p> <p>2. 신재생 에너지 홍보 영상을 만들어 보자.</p>
D	1	<p>< 태양 에너지 활용하기 ></p> <p>1. 우리 집 주변에서 태양 에너지를 활용하는 곳을 찾아보자.</p> <p>2. 태양광 발전과 태양열 발전은 어떻게 다르고 장단점은 무엇인지 조사해보자.</p> <p>3. 우리 집에서 태양 에너지를 쓴다면 어떤 용도로 활용하고 싶은지 그려보자.</p> <p>4. 태양 에너지는 거의 무한한 재생 에너지이지만 날씨의 영향을 많이 받는다. 이를 해결할 수 있는 방법을 생각해보자.</p>
E	3	<p>< 신재생 에너지 찾아보기 ></p> <p>- 우리 지역에서 사용하고 있는 신재생 에너지에는 무엇이 있는지 조사해보자.</p> <hr/> <p>< 에너지 절약형 제품 사용하기 ></p> <p>1. 우리 집에서 사용하는 에너지 절약형 제품의</p>

			<p>에너지 소비 효율 등급 라벨을 조사해보자.</p> <p>2. 가정과 학교 등에서 지켜야 할 효율적인 에너지 이용 방안을 써 보고, 이에 대한 다짐을 해 보자.</p>
			<p>< 우리나라의 발전소 이해하기 ></p> <p>1. 다음 글을 읽고 해당 지역에 조력 발전소가 건설된 이유를 이야기해 보자.</p> <p>2. 우리나라에서 신재생 에너지를 변환하여 이용하는 발전소 세 곳을 조사하여 보자.</p> <p>3. 우리나라의 신재생 에너지를 이용한 발전소를 추가적으로 건설한다면 지리와 환경 요인을 고려하여 어느 지역이 좋을지 조사해보자.</p>

(5) 삽화 분석

교과서의 삽화가 시각적으로 학생들의 흥미를 끌게 되면 교과 내용에 대한 흥미로 이어질 수 있다. 또한 새로운 개념의 이해를 돕기 위해서 다양한 사진 자료와 그림을 통해 원리를 설명하고 실제 사례를 제시함에 따라 학생들이 이해도를 높여줄 수 있다. 이렇듯 교과서의 삽화는 학습에 있어서 중요한 요소 중 하나이다.

본 연구에서는 삽화의 종류를 사진, 그림, 만화, 표, 그래프로 구분하여 종류별 그 수를 확인해보고 교과서에 기록된 삽화 내용 중 특징적인 부분을 살펴보았다.

A 출판사 교과서의 삽화 중 사진 부분이 많이 기록되어 있었다. A 출판사 교과서에 기록된 삽화 내용 중 특징적인 부분은 신재생 에너지의 원리를 간단하게 도식화하여 학습자들이 쉽게 이해할 수 있도록 나타내었다. 또한 신재생 에너지 분야별 다양한 예시의 사진 자료를 제시함에 따라 실제 사례를 폭넓게 접할 수 있도록 구성하였다.

내용 요소인 ‘신·재생 에너지’ 부분에서 신재생 에너지의 특징을 나타낼 수

있는 다양한 그림과 사진을 제시하였다. 학습 요소인 ‘신·재생 에너지의 개발과 활용’ 부분에서는 신재생 에너지의 종류와 각각의 원리를 재확인할 수 있도록 그와 관련된 놀이를 재미있게 다가갈 수 있는 그림으로 제시해 학습자로서 하여금 흥미를 유발시킨다. 비교적 타 교과서에 비해 삽화의 수가 많았다.

<표 17> A 출판사 삽화 분석

출판사	2015 개정 교육과정 내용 요소	사진	그림	만화	표	그래프	합계
A	신·재생 에너지	54	24	5	0	0	83

B 출판사 교과서의 삽화 중 사진 부분이 많이 기록되어 있었다. B 출판사 교과서에 기록된 삽화 내용 중 특징적인 부분은 재생 에너지의 발전소를 가상으로 하나의 마을 안에 배치한 그림을 양쪽 페이지에 걸쳐 크게 볼 수 있도록 제시함으로써 재생 에너지의 종류와 특징을 한눈에 볼 수 있도록 구성하였다.

내용 요소인 ‘신·재생 에너지’ 부분에서 신·재생 에너지의 특징을 나타낼 수 있는 재생 에너지의 종류에 대한 그림을 하나의 그림에 담아 제시하였다. 학습 요소인 ‘신·재생 에너지의 개발과 활용’ 부분에서는 에너지 문제를 이용하기 위한 전 세계의 화석연료 매장량과 사용 기간을 한눈에 보고 쉽게 이해할 수 있도록 나타내었다. 비교적 타 교과서에 비해 삽화의 수는 작았다.

<표 18> B 출판사 삽화 분석

출판사	2015 개정 교육과정 내용 요소	사진	그림	만화	표	그래프	합계
B	신·재생 에너지	22	12	0	3	0	37

C 출판사 교과서의 삽화 중 사진과 그림이 비슷한 비율로 기록되어 있었다. C 출판사 교과서에 기록된 삽화 내용 중 특징적인 부분은 신재생 에너지를 이용한 도시의 모습을 양쪽 페이지에 걸쳐 볼 수 있는 큰 그림으로 제시함으로써 신재생 에너지의 이용되는 모습을 한눈에 볼 수 있도록 구성하였다.

내용 요소인 ‘신·재생 에너지’ 부분에서 신재생 에너지의 특징을 나타낼 수 있는 재생 에너지의 종류에 대한 그림을 하나의 그림에 담아 제시하였다. 학습 요소인 ‘신·재생 에너지의 개발과 활용’ 부분에서는 에너지 문제를 이용하기 위한 전 세계의 화석연료 매장량과 사용 기간을 한눈에 보고 쉽게 이해할 수 있도록 나타내었다. 비교적 타 교과서에 비해 삽화의 수는 작았다.

<표 19> C 출판사 삽화 분석

출판사	2015 개정 교육과정 내용 요소	사진	그림	만화	표	그래프	합계
C	신·재생 에너지	36	35	1	4	4	80

D 출판사 교과서의 삽화 중 사진 부분이 많이 기록되어 있었다. D 출판사 교과서에 기록된 삽화 내용 중 특징적인 부분은 신재생 에너지의 종류와 그 원리를 상세한 그림으로 제시하여 이해를 도와준다. 실제 발전소의 사진 또한 바로 옆에 제시하여 신재생 에너지의 원리와 그 실제 모습을 서로 접목하여 이해할 수 있도록 구성하였다.

내용 요소인 ‘신·재생 에너지’ 부분에서 신·재생 에너지의 특징을 나타낼 수 있는 다양한 예시의 가상 그림과 사진을 제시하였다. 학습 요소인 ‘신·재생 에너지의 개발과 활용’ 부분에서는 신재생 에너지 개발의 중요성을 나타내기 위한 다양한 표와 그래프를 제시하여 이해를 도왔다. 비교적 타 교과서에 비해 삽화의 수가 많았다.

<표 20> D 출판사 삽화 분석

출판사	2015 개정 교육과정 내용 요소	사진	그림	만화	표	그래프	합계
D	신·재생 에너지	43	31	2	4	5	85

E 출판사 교과서의 삽화 중 그림 부분이 많이 기록되어 있었다. E 출판사 교과서에 기록된 삽화 내용 중 특징적인 부분은 재생 에너지의 발전소를 가상으로 하나의 마을 안에 배치한 그림을 양쪽 페이지에 걸쳐 크게 볼 수 있도록 제시함으로써 재생 에너지의 종류와 특징을 한눈에 볼 수 있도록 구성하였다.

내용 요소인 ‘신·재생 에너지’ 부분에서 신재생 에너지의 특징을 나타낼 수 있는 다양한 삽화를 제시하였다. 학습 요소인 ‘신·재생 에너지의 개발과 활용’ 부분에서는 재생 에너지의 종류에 대해 하나의 그림에 담아 제시하여 비교적 삽화의 수가 작았다.

<표 21> E 출판사 삽화 분석

출판사	2015 개정 교육과정 내용 요소	사진	그림	만화	표	그래프	합계
E	신·재생 에너지	13	35	1	4	0	53

(6) 부록 분석

A 출판사의 교과서 부록 내용은 학습 요소인 ‘신·재생 에너지의 개발과 활용’ 부분에서 ‘창의 융합 발전소’, ‘재미있는 기술 활동’, ‘세상을 이어주는 기술 이야기’, ‘창의적인 실습’, ‘대단원 마무리’ 등의 부록이 수록되어 있었다. 학습 요소를 보충·심화할 수 있는 다양하고 폭넓은 학습 내용을 제시하고 있다.

<표 22> A 출판사 부록 내용

학습 요소	부록 내용
신·재생 에너지의 개발과 활용	[창의 융합 발전소] 예술 작품 속의 에너지 [재미있는 기술 활동] 신·재생 에너지와 관련된 놀이를 해보자 [세상을 이어주는 기술 이야기] 효율적인 에너지 이용을 위한 제도 [세상을 이어주는 기술 이야기] 일상생활 속 다양한 태양전지의 활용 [창의적인 실습] 따끈따끈 소시지! [대단원 마무리] 배운 내용 정리하기 / 문제로 정리하기

B 출판사의 교과서 부록 내용은 학습 요소인 ‘활동으로 역량 키우기’, ‘창의 융합 마당’, ‘중단원 정리하기’ 등의 부록이 수록되어 있었다. 학습 요소를 보충·심화할 수 있는 학습 내용을 제시하고 있다.

<표 23> B 출판사 부록 내용

학습 요소	부록 내용
신·재생 에너지의 개발과 활용	[활동으로 역량 키우기] 친환경 에너지 시설 조사하기 [창의 융합 마당] 전기 기술의 미래! 스마트 그리드(Smart Grid) [중단원 정리하기] 게임으로 정리하기 / 스스로 확인하기

C 출판사의 교과서 부록 내용은 학습 요소인 ‘신·재생 에너지의 개발과 활용’ 부분에서 ‘스스로 활동’, ‘생활 속 논술’, ‘생활 속 직업’, ‘대단원 마무리’ 등의 부록이 수록되어 있다.

특히 중단원 마무리로 ‘생활 속 직업’을 통해 대체 에너지 개발 연구원을 소개하여 진로와 연계한 내용을 제시하고 있다.

<표 24> C 출판사 부록 내용

학습 요소	부록 내용
신·재생 에너지의 개발과 활용	[스스로 활동] ‘에너지의 효율적 이용 방안’ 노래 만들기 [스스로 활동] 신·재생 에너지 활용 사례 조사하기 [생활 속 논술] 바이오 에너지의 양면성 [생활 속 직업] 대체 에너지 개발 연구원 [대단원 마무리] 개념 적용하기 / 생활 속 문제 해결하기

D 출판사의 교과서 부록 내용은 학습 요소인 ‘신·재생 에너지의 개발과 활용’ 부분에서 ‘하나 더 읽을거리’, ‘대단원 마무리’ 등의 부록이 수록되어 있다. 특히 대단원 마무리 ‘직업의 세계’를 통해 원자력 연구원, 태양광 발전 설비 연구원 등을 소개하여 진로와 연계한 내용을 제시하고 있다.

<표 25> D 출판사 부록 내용

학습 요소	부록 내용
신·재생 에너지의 개발과 활용	[하나 더 읽을거리] 아이언맨 가슴의 아크 원자로, 실제로 가능할까? [하나 더 읽을거리] 우리가 친환경 에너지만을 가지고 생활한다면? [대단원 마무리] 직업의 세계 [대단원 마무리] 대단원 정리하기

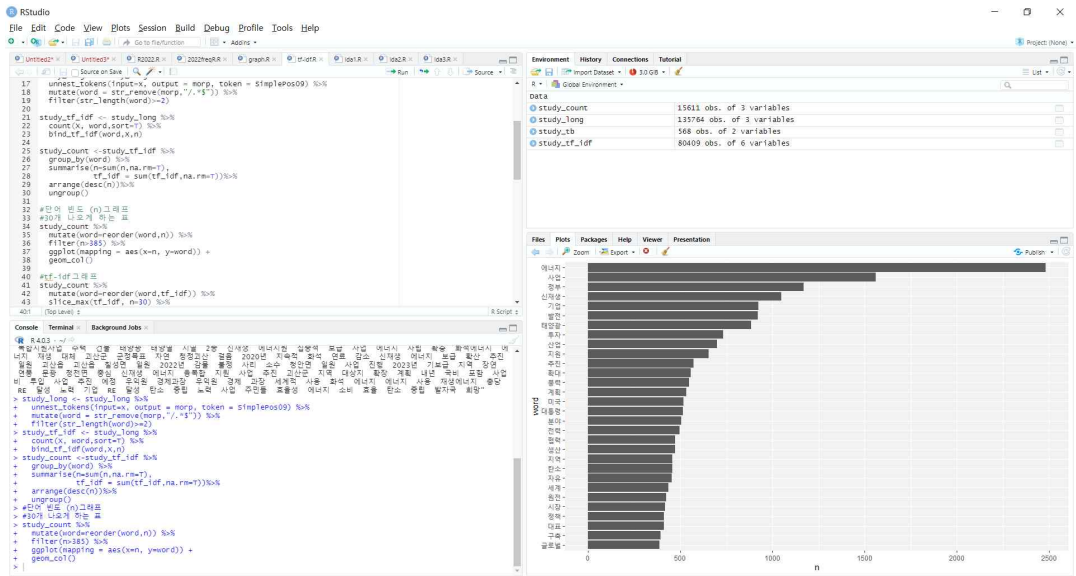
E 출판사의 교과서 부록 내용은 학습 요소인 ‘신·재생 에너지의 개발과 활용’ 부분에서 ‘지식충전소’, ‘중단원 마무리 여행’, ‘창의·융합 놀이터’, ‘대단원 마침표’, ‘교과 역량 쏙쏙 마무리 활동’, ‘실력 확인’ 등의 부록이 수록되어 있다. 학습 요소를 보충·심화할 수 있는 다양하고 폭넓은 학습 내용을 제시하고 있다.

<표 26> E 출판사 부록 내용

학습 요소	부록 내용
신·재생 에너지의 개발과 활용	[지식충전소] 전자기 유도 현상과 발전기 [중단원 마무리 여행] 재미 쏙쏙 학습 포인트 / 꼼꼼 확인 자기 점검 [창의·융합 놀이터] 에너지 효율을 최적화하는 스마트 그리드 [대단원 마침표] 핵심 콕콕 내용 정리 [교과 역량 쏙쏙 마무리 활동] 우리나라의 발전소 이해하기 [실력 확인] 평가 문제

2. 2020년~2022년 연도별 단순 빈도 분석 결과

신재생 에너지의 최근 동향과 앞으로의 발전 방향을 파악하기 위해 최근 3개 연도인 2020년, 2021년, 2022년 연도별 뉴스 기사에서 키워드의 출현 빈도를 확인하는 단순 빈도 분석을 시행하였다.



<그림 12> 단순 빈도 분석 프로그램 절차

1) 2020년 단순 빈도 분석 결과

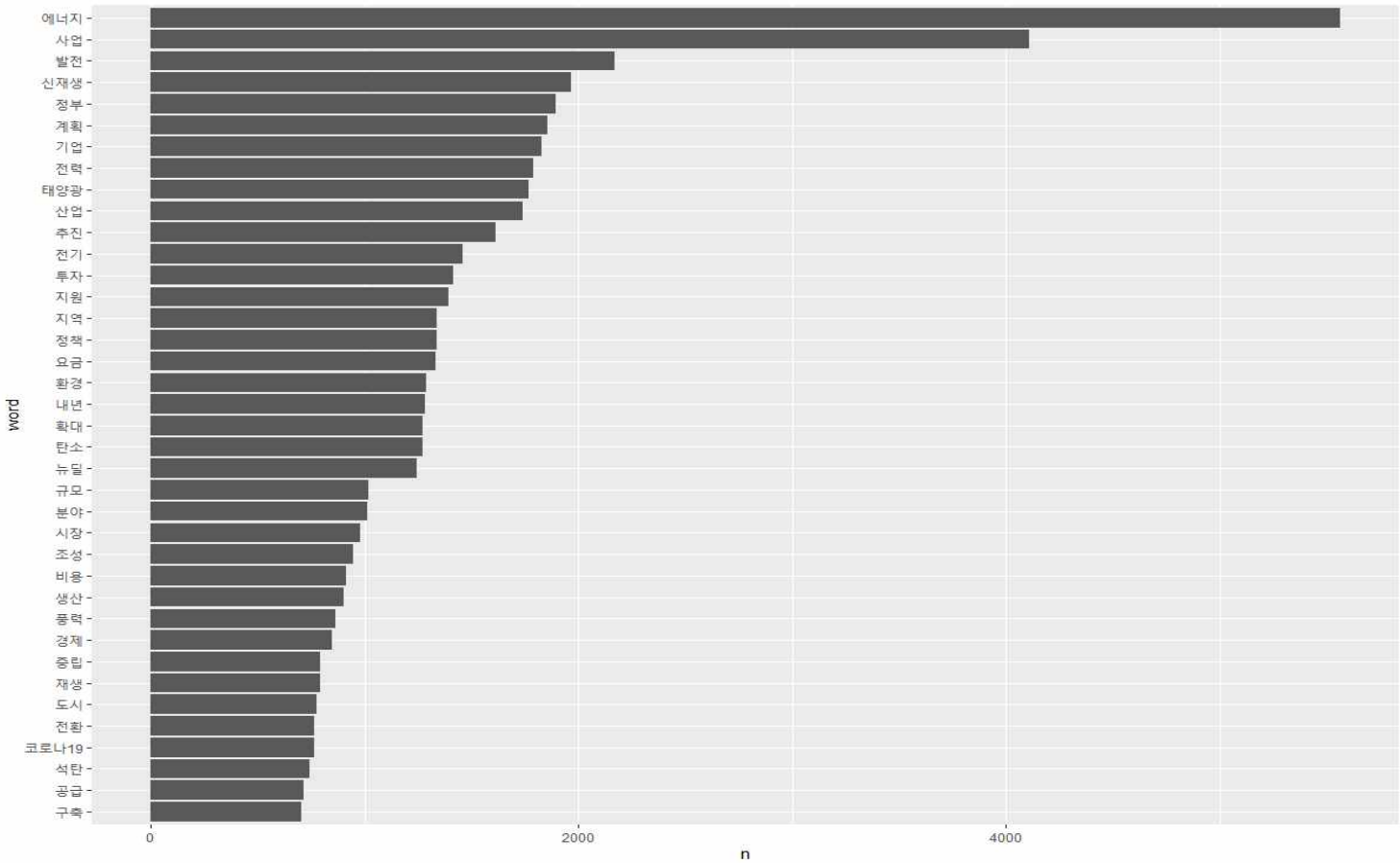
<표 27>은 연구 기간 가운데 2020년도 뉴스 기사의 단순 빈도 분석을 시행한 결과이다. 전체 출현 빈도 상위 30개 키워드를 단순 빈도수로 나열하였다. <그림 13>은 전체 출현 빈도에서 700번 이상 언급된 상위 빈도 키워드를 순서대로 나열하여 막대그래프로 도식화한 결과이다. <그림 14>는 전체 출현 빈도에서 최소 200번 이상 언급된 상위 빈도 키워드로 워드 클라우드(Word Cloud) 기법을 사용하여 한눈에 볼 수 있도록 시각화한 결과이다.

2020년에 ‘신재생 에너지’를 키워드로 포함한 뉴스 기사의 수는 총 13,139건이었으며, 단순 빈도 분석에서 총 320,774개의 키워드가 추출되었다. 상위 키워드로 에너지 5563번, 사업 4111번, 발전 2171번, 신재생 1966번, 정부 1895번 순으로 확인되었다.

2020년 뉴스 기사에서의 출현 빈도 상위 키워드들을 확인해본 결과, 정부의 에너지 정책으로 신재생 에너지 사업의 발전 비중이 커지고 있음을 확인할 수 있다. 태양광 발전을 통한 전력 생산, 그린 뉴딜 정책, 탄소 중립 사업 등 다양한 신재생 에너지 사업을 통해 신재생 에너지 발전 확대를 위한 정부의 적극적 추진이 이루어지고 있음을 알 수 있다.

<표 27> 2020년 키워드 단순 빈도 분석 결과

순위	키워드	키워드 단순 빈도수
1	에너지	5563
2	사업	4111
3	발전	2171
4	신재생	1966
5	정부	1895
6	계획	1857
7	기업	1830
8	전력	1789
9	태양광	1768
10	산업	1741
11	추진	1614
12	전기	1459
13	투자	1416
14	지원	1391
15	정책	1334
16	지역	1334
17	요금	1329
18	환경	1289
19	내년	1283
20	확대	1271
21	탄소	1268
22	뉴딜	1242
23	규모	1015
24	분야	1013
25	시장	981
26	조성	947
27	비용	915
28	생산	900
29	풍력	865
30	경제	846



<그림 13> 2020년 상위 빈도 키워드 막대그래프



<그림 14> 2020년 상위 빈도 키워드 워드 클라우드

2) 2021년 단순 빈도 분석 결과

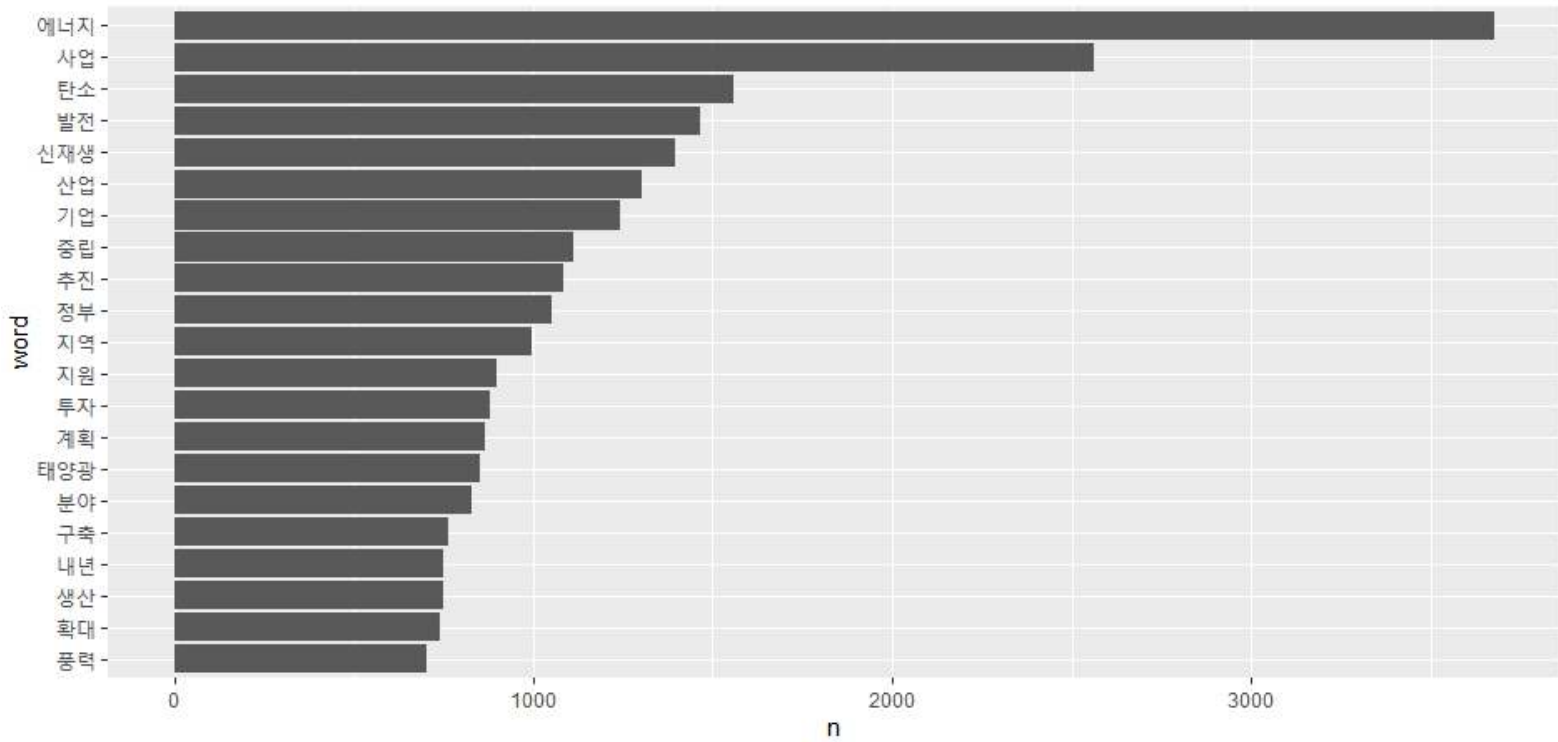
<표 28>은 연구 기간 가운데 2021년도 뉴스 기사의 단순 빈도 분석을 시행한 결과이다. 전체 출현 빈도 상위 30개 키워드를 단순 빈도수로 나열하였다. <그림 15>는 전체 출현 빈도에서 700번 이상 언급된 상위 빈도 키워드를 순서대로 나열하여 막대그래프로 도식화한 결과이다. <그림 16>은 전체 출현 빈도에서 최소 200번 이상 언급된 상위 빈도 키워드로 워드 클라우드 기법을 사용해 시각화한 결과이다.

2021년에 ‘신재생 에너지’를 키워드로 포함한 뉴스 기사의 수는 총 8,671건이었으며, 단순 빈도 분석에서 총 214,327개의 키워드가 추출되었다. 상위 키워드로 에너지 3676번, 사업 2561번, 탄소 1558번, 발전 1467번, 신재생 1398번 순으로 확인되었다.

2021년 뉴스 기사에서의 출현 빈도 상위 키워드들을 확인해본 결과, ‘탄소’ 키워드가 2020년도 보다 더 큰 비중을 차지하고 있음을 알 수 있다. 정부의 신재생 에너지 사업으로 탄소 중립 사업이 점차 더 확대되고 있음을 알 수 있는 대목이다. 2020년도에 이어 여전히 신재생 에너지의 보급 확대와 친환경 신재생 에너지를 활용한 탄소 중립의 사회적 가치 실현을 추진하고 있음을 유추할 수 있다.

<표 28> 2021년 키워드 단순 빈도 분석 결과

순위	키워드	키워드 단순 빈도수
1	에너지	3676
2	사업	2561
3	탄소	1558
4	발전	1467
5	신재생	1398
6	산업	1304
7	기업	1243
8	중립	1111
9	추진	1083
10	정부	1052
11	지역	995
12	지원	898
13	투자	882
14	계획	865
15	태양광	854
16	분야	831
17	구축	763
18	내년	752
19	생산	748
20	확대	743
21	풍력	703
22	전력	692
23	규모	664
24	정책	658
25	시장	657
26	전환	648
27	조성	645
28	환경	634
29	활용	620
30	전기	608



<그림 15> 2021년 상위 빈도 키워드 막대그래프

3) 2022년 단순 빈도 분석 결과

<표 29>는 연구 기간 가운데 2022년도 뉴스 기사의 단순 빈도 분석을 시행한 결과이다. 전체 출현 빈도 상위 30개 키워드를 단순 빈도수로 나열하였다. <그림 17>은 전체 출현 빈도에서 700번 이상 언급된 상위 빈도 키워드를 순서대로 나열하여 막대그래프로 도식화한 결과이다. <그림 18>은 전체 출현 빈도에서 최소 200번 이상 언급된 상위 빈도 키워드로 워드 클라우드 기법을 사용해 시각화한 결과이다.

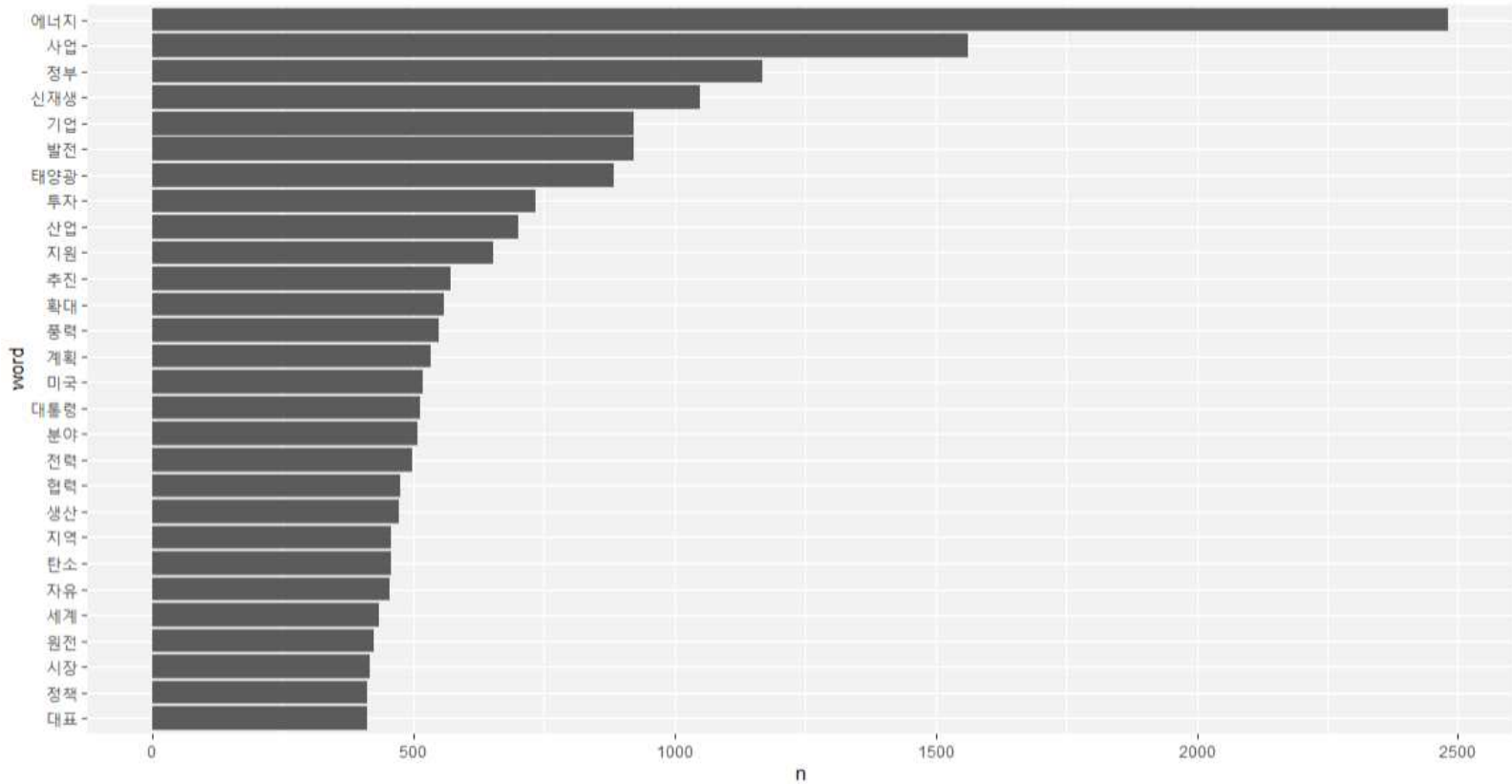
2022년에 ‘신재생 에너지’를 키워드로 포함한 뉴스 기사의 수는 총 5,646건이었으며, 단순 빈도 분석에서 총 142,153개의 키워드가 추출되었다. 상위 키워드로 에너지 2482번, 사업 1561번, 정부 1169번, 신재생 1049번, 기업 923번 순으로 확인되었다.

2022년 뉴스 기사에서의 출현 빈도 상위 키워드들을 확인해본 결과, 친환경 에너지 발전과 같은 미래 유망 산업의 활성화를 위해 정부의 적극적인 추진이 계속해서 이어져가고 있음을 알 수 있다. ‘기업’ 키워드가 상위 빈도수를 나타낸 것으로 보아 신재생 에너지에 대한 지속적인 수요가 확대되어 에너지 사업 관련 기업들이 다양한 신재생 에너지 분야에 투자를 넘어 두각을 나타내고 있음을 유추할 수 있다.

또한 전년도의 상위 키워드 중에서 큰 비중을 차지하던 ‘탄소’에 대한 키워드가 2020년, 2021년보다 확연히 감소된 것을 확인할 수 있다. 이는 탄소에 대한 사회적 관심이 줄어들었다고 해석되기보다는 탄소 중립 실현의 중요성이 이제는 당연한 대목으로써 보편적 가치로 일반화되었음을 시사한다.

<표 29> 2022년 키워드 단순 빈도 분석 결과

순위	키워드	키워드 단순 빈도수
1	에너지	2482
2	사업	1561
3	정부	1169
4	신재생	1049
5	기업	923
6	발전	922
7	태양광	884
8	투자	734
9	산업	700
10	지원	654
11	추진	572
12	확대	558
13	풍력	549
14	계획	533
15	미국	519
16	대통령	514
17	분야	507
18	전력	498
19	협력	474
20	생산	472
21	지역	458
22	탄소	457
23	자유	454
24	세계	435
25	원전	425
26	시장	417
27	대표	412
28	정책	412
29	구축	394
30	글로벌	387



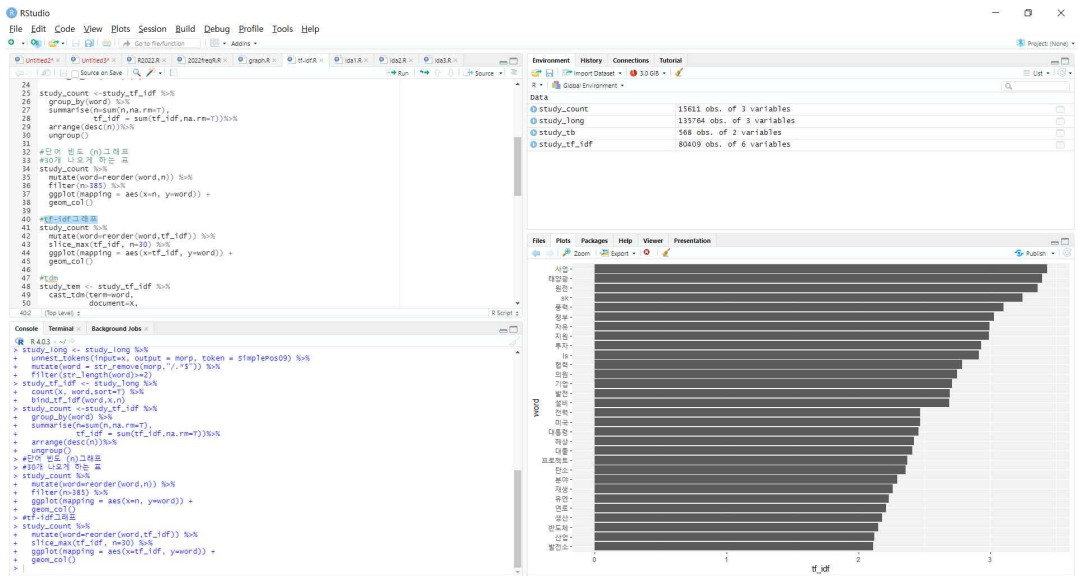
<그림 17> 2022년 상위 빈도 키워드 막대그래프



<그림 18> 2022년 상위 빈도 키워드 워드 클라우드

3. 2020년~2022년 연도별 TF-IDF 분석 결과

단순 키워드 빈도 분석의 경우 자주 출현한 단어들을 파악할 수는 있지만 단순히 빈도수가 높다고 해서 핵심 주제를 잘 드러낸다고 단정 지을 수는 없다. 다른 기사에서는 별로 등장하지 않고 특정 기사에만 집중적으로 등장할 때 그 기사의 주제를 담고 있는 핵심어라고 볼 수도 있기 때문이다. 따라서 신재생 에너지의 최근 동향과 앞으로의 발전 방향을 좀 더 면밀하게 분석하기 위해 최근 3개년도인 2020년, 2021년, 2022년 연도별 뉴스 기사의 명사화된 텍스트 데이터에서 각 키워드의 중요도를 구하기 위해 단어 빈도-역 문서 빈도(Term Frequency-Inverse Document Frequency, TF-IDF)를 도출하였다.



<그림 19> TF-IDF 분석 프로그램 절차

<표 30>은 연구 기간 가운데 2020년부터 2022년도까지 뉴스 기사의 TF-IDF 분석을 시행한 결과이다. 2020년, 2021년, 2022년 자료를 나누어 TF-IDF를 계산한 결과이며 TF-IDF 값 상위 30개 단어를 표기하였다. <그림

20>, <그림 21>, <그림 22>는 2020년, 2021년, 2022년 연도별 TF-IDF 값 상위 30개 단어를 순서대로 나열하여 막대그래프로 도식화한 결과이다. <그림 23>, <그림 24>, <그림 25>는 연도별 TF-IDF 값에서 상위 빈도 키워드로 워드 클라우드 기법을 사용해 시각화한 결과이다.

단순 빈도 분석에 대비하여 새롭게 나타난 단어는 ‘SK’이다. SK 그룹은 종합 에너지 그룹으로 발전 도약하여 요즘 각광 받고 있는 다양한 에너지 사업을 추진하고 있다. 재생 에너지, 수소·연료전지, 액화천연가스(LNG) 등 미래 산업을 선도하는 친환경 사업을 진행하고 있다. 또한 SK 그룹은 국내기업 최초로 ‘RE100’에 가입하였다. RE100이란 ‘Renewable Energy 100’의 약자로 2050년까지 기업이 사용하는 전력의 100%를 신재생 에너지로 대체하는 것을 목표로 하는 글로벌 캠페인이다. 이는 신재생 에너지의 발전 목표로 탄소 중립 대열에 오르기 위한 가치 있는 움직임이다. 미래 에너지 시장을 주도하기 위한 이러한 움직임이 대두됨에 따라 특정 기사에 집중적으로 나타난 것으로 보인다.

그 밖에 단순 빈도 분석에 대비하여 새롭게 보이는 단어에는 ‘ESS’가 있다. ESS는 신재생 에너지 관리 시스템 연계용 에너지 저장 장치(Energy Storage System)로 생산된 전력을 저장 후 가장 필요한 시기에 공급함으로써 에너지 효율을 향상시키는 시스템이다(LG에너지솔루션, 2022). 신재생 에너지의 가장 큰 문제점은 생산 시점과 수요가 맞지 않아 변동성이 크고 간헐적이라는 것이다. 따라서 ESS 기술 개발을 통해 원하는 시점에 저장해둔 전기를 쓸 수 있게 된다면 신재생 에너지의 시장이 더욱 확대될 것이라고 전망한다. 따라서 ESS 시스템의 개발 필요성이 점차 확대되고 있어 특정 기사에서 집중적으로 나타난 것으로 추정된다.

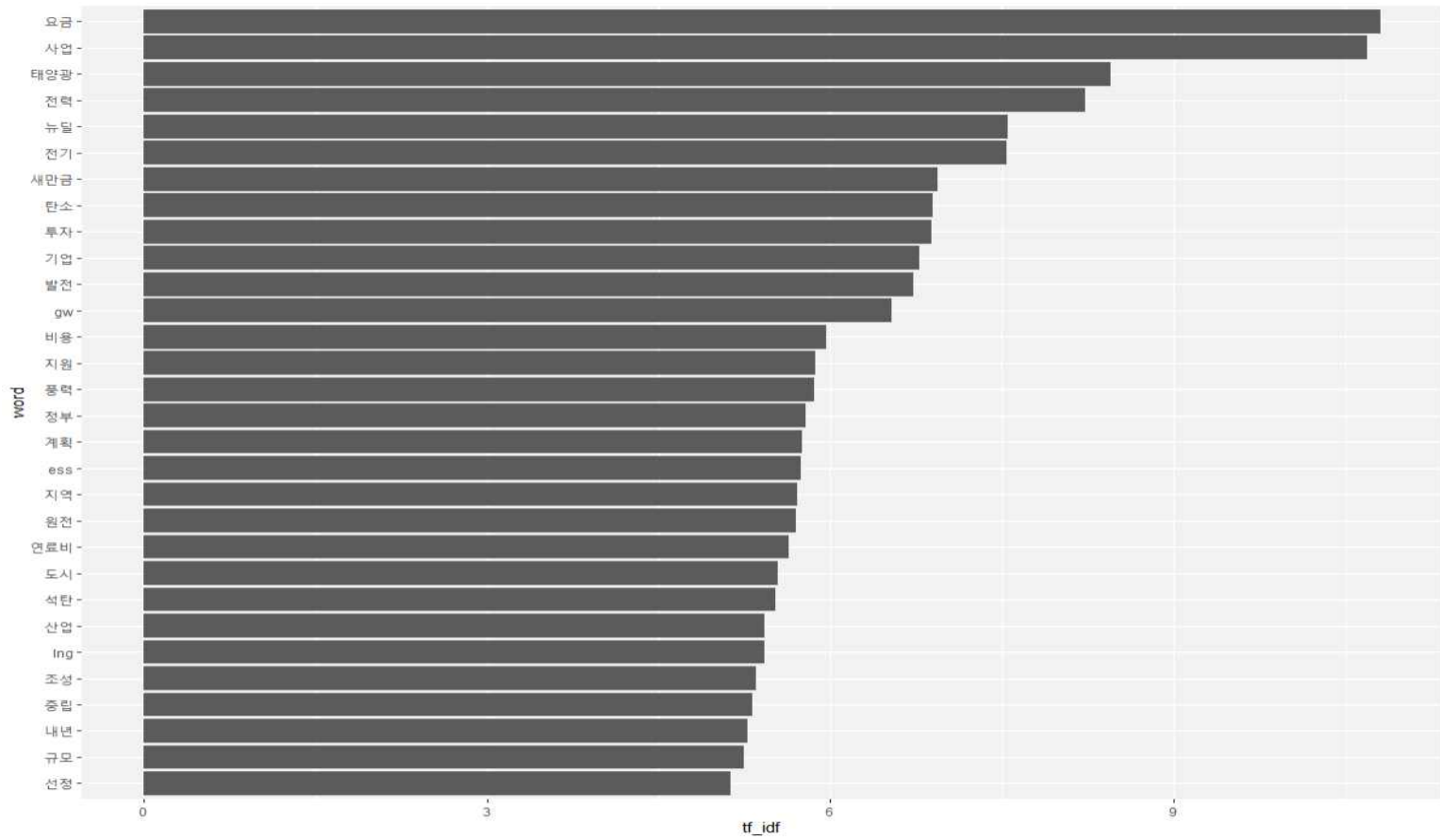
지속적으로 상위 TF-IDF 값을 나타내지는 않지만 단순 빈도 분석에 대비하여 ‘원전’이라는 단어도 새롭게 나타나고 있다. 원전은 최근 탄소 중립 사업 과정에서 꼭 필요한 기저 에너지원으로 에너지 분야 그 역할이 재조명되고 있어

특정 기사에 집중적으로 나타난 것으로 보인다.

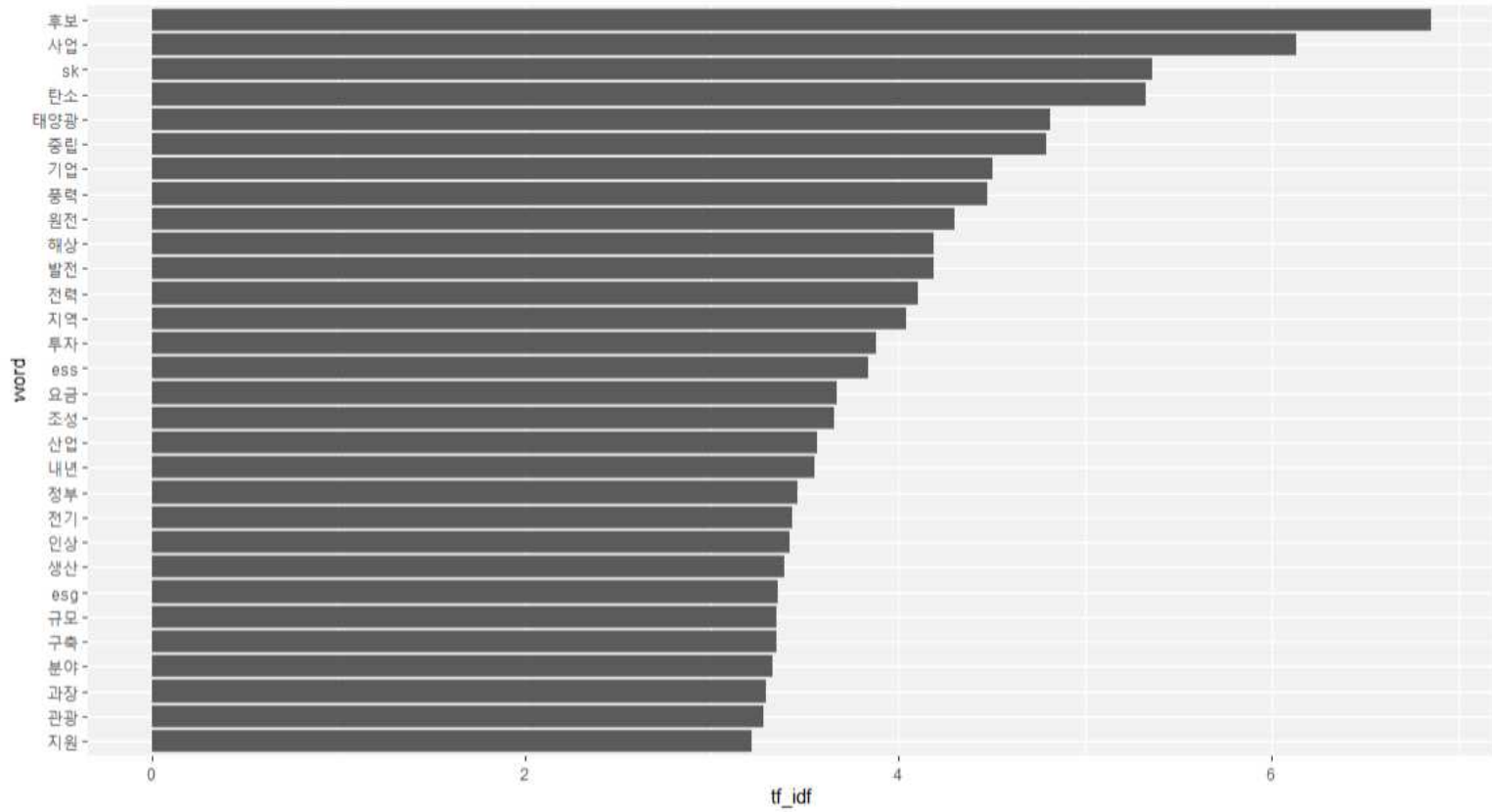
최근 3개년도의 TF-IDF를 비교하여 살펴보면, 꾸준히 녹색 성장을 위한 정부의 움직임과 그 의지를 직접 반영하기 위한 기업들의 발걸음이 끊임없이 나타나고 있음을 알 수 있다. 기후 변화 대응의 중요성과 이를 위한 친환경 에너지 사업은 계속해서 확대되고 발전되고 있음을 시사하고 있다.

<표 30> 연도별 TF-IDF 분석 결과

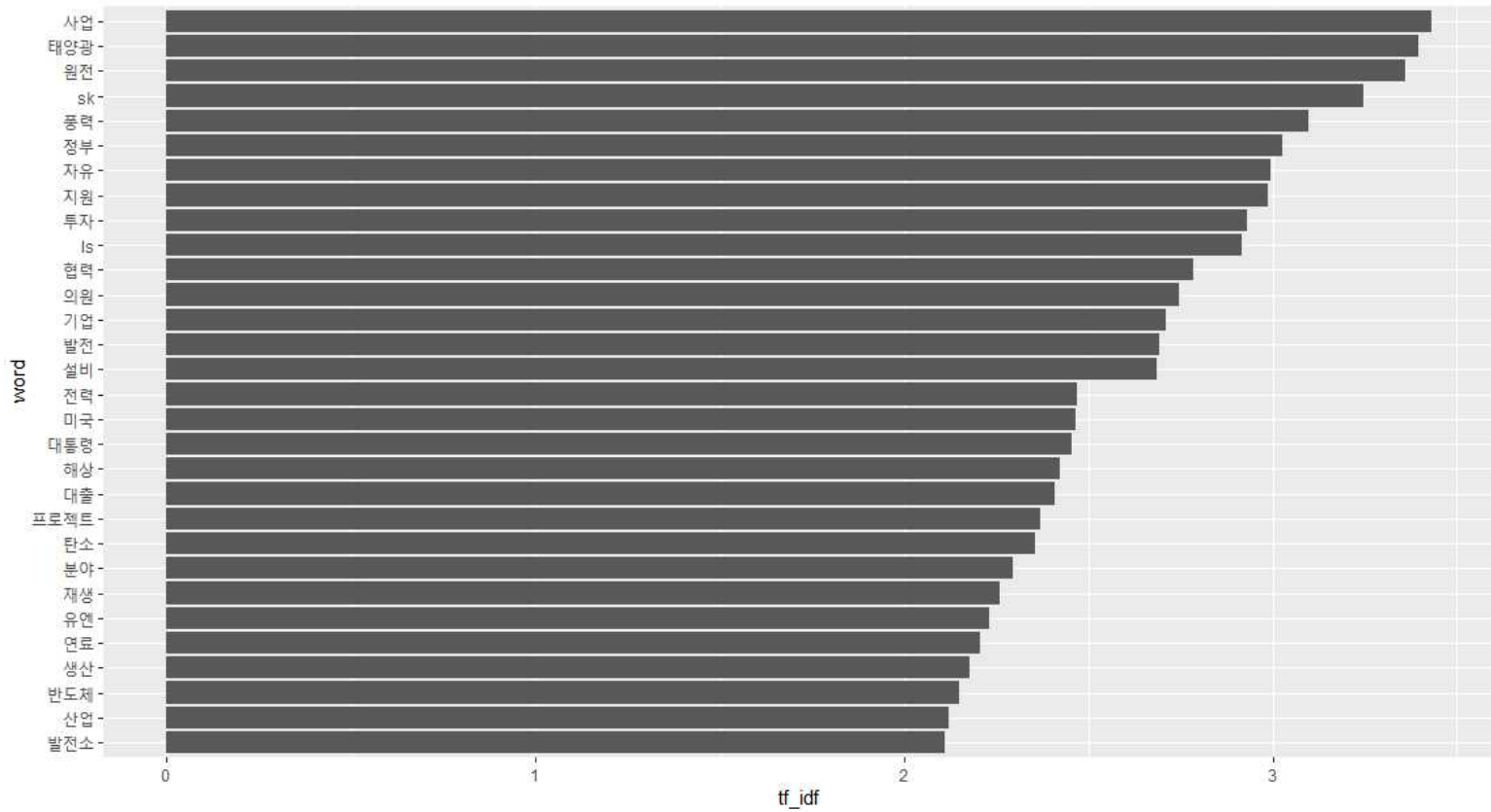
순위	2020년		2021년		2022년	
	키워드	TF-IDF	키워드	TF-IDF	키워드	TF-IDF
1	요금	10.808877	후보	6.857820	사업	3.430362
2	사업	10.687861	사업	6.136033	태양광	3.393662
3	태양광	8.450031	sk	5.363277	원전	3.359747
4	전력	8.222869	탄소	5.326847	sk	3.244896
5	뉴딜	7.546749	태양광	4.814153	풍력	3.098646
6	전기	7.543277	중립	4.791978	정부	3.027355
7	새만금	6.940708	기업	4.506550	자유	2.994639
8	탄소	6.897644	풍력	4.476666	지원	2.988257
9	투자	6.886924	원전	4.304170	투자	2.929788
10	기업	6.774803	해상	4.192031	ls	2.915658
11	발전	6.720060	발전	4.187265	협력	2.786126
12	gw	6.531751	전력	4.102126	의원	2.746279
13	비용	5.968714	지역	4.043626	기업	2.710072
14	지원	5.867630	투자	3.880237	발전	2.693124
15	풍력	5.860480	ess	3.840132	설비	2.687218
16	정부	5.785255	요금	3.668773	전력	2.467890
17	계획	5.751407	조성	3.659563	미국	2.467197
18	ess	5.743479	산업	3.564980	대통령	2.454211
19	지역	5.710036	내년	3.551816	해상	2.423130
20	원전	5.702922	정부	3.460287	대출	2.408558
21	연료비	5.640127	전기	3.433008	프로젝트	2.370199
22	도시	5.542073	인상	3.418378	탄소	2.356381
23	석탄	5.514645	생산	3.389098	분야	2.294017
24	산업	5.428672	esg	3.351442	재생	2.260115
25	lng	5.425949	규모	3.350055	유엔	2.232270
26	조성	5.348383	구축	3.348403	연료	2.207269
27	중립	5.323623	분야	3.326556	생산	2.177628
28	내년	5.278922	과장	3.290699	반도체	2.148007
29	규모	5.248912	관광	3.278272	산업	2.120446
30	선정	5.133098	지원	3.210688	발전소	2.111594



<그림 20> 2020년 TF-IDF 값 상위 30개 단어 막대그래프



<그림 21> 2021년 TF-IDF 값 상위 30개 단어 막대그래프



<그림 22> 2022년 TF-IDF 값 상위 30개 단어 막대그래프



<그림 24> 2021년 TF-IDF 워드 클라우드



<그림 25> 2022년 TF-IDF 워드 클라우드

V. 효율적인 에너지 활용방안을 적용한 교육방안

1. 신재생 에너지 단원에서의 교육방안

단순 빈도 분석, TF-IDF 분석을 한 결과, 기후 변화 대응의 중요성과 이를 위한 친환경 에너지 사업은 계속해서 확대되고 발전되고 있어 신재생 에너지의 사회적 가치 실현이 높아지고 있음을 알 수 있다.

2015 개정 교육과정의 기술·가정 2 교과서에서 신·재생 에너지의 기본적인 개발과 활용에 대한 내용을 다루고 있다. 하지만 계속해서 언급되고 있는 탄소 중립에 대한 내용은 부족한 것으로 파악되었다. 신재생 에너지 단원에서 기후 변화에 대한 대응의 중요성을 더욱 강조하고 이를 위한 탄소 저감을 위한 구체적인 방안을 도입하는 것이 필요하다고 사료 된다.

이에 본 논문에서는 탄소 문제를 적용한 신재생 에너지 단원의 교육방안을 다음과 같이 제시한다.

첫째, 신재생 에너지 단원에 에너지 효율 향상을 위한 탄소 저감을 실행 이유를 이해하기 위한 이미지와 동영상을 선정한 후 이를 사용하여 학생들에게 동기 부여를 유발시키고 호기심을 가지게 하여 학습 내용에 대해 스스로 생각할 수 있는 기회를 제공한다.

둘째, 신재생 에너지 개발과 활용에 대한 이론적인 지식에만 집중하기보다 실생활에서의 효율적인 에너지 이용을 적극적으로 기여할 수 있도록 하는 생각의 전환의 기회를 마련해줄 필요가 있다. 즉, 탄소 중립에 대한 주제를 중심으로 실습 과제를 부여하여 기술적 문제 해결 과정을 통한 에너지 자립의 중요성을 깨닫게 한다.

셋째, 이를 토대로 기술·가정 2 교과서 신재생 에너지 단원에 탄소 중립의 내용을 적용한 교육방안을 실현하기 위한 구체적인 수업과 학습자료를 제시하고자 한다.

2. 수업의 개요

1) 수업의 개관

신재생 에너지를 기반으로 하는 에너지 자립 마을을 설계하고 모형을 제작하는 과정에서 발생할 수 있는 다양한 기술적, 사회적 문제점을 이해하고 이러한 문제가 발생했을 때 창의적으로 해결할 수 있는 방안을 스스로 찾아 실천하고 그 과정을 평가할 수 있도록 한다. 궁극적으로 지역 사회의 지속 가능 발전을 목표로 환경을 보전하고 개선하여 이를 실생활에 실천할 수 있도록 한다.

2) 수업의 구성

<표 31> 수업의 구성

영역	기술 시스템	내용 요소	신·재생 에너지		
핵심개념	<input type="checkbox"/> 발달 <input type="checkbox"/> 안전 <input checked="" type="checkbox"/> 창조 <input type="checkbox"/> 적응	<input type="checkbox"/> 관계 <input type="checkbox"/> 관리 <input checked="" type="checkbox"/> 효율 <input type="checkbox"/> 혁신	<input type="checkbox"/> 생활문화 <input type="checkbox"/> 생애 설계 <input type="checkbox"/> 소통 <input checked="" type="checkbox"/> 지속가능		
학습요소	신·재생 에너지의 개발과 활용		차시 10		
교과 역량	<input type="checkbox"/> 관계형성능력 <input checked="" type="checkbox"/> 기술적문제해결능력	<input checked="" type="checkbox"/> 실천적문제해결능력 <input checked="" type="checkbox"/> 기술활용능력	<input type="checkbox"/> 생활자립능력 <input type="checkbox"/> 기술시스템설계능력		
인성 요소	<input type="checkbox"/> 신뢰성 <input type="checkbox"/> 존경	<input checked="" type="checkbox"/> 책임 <input type="checkbox"/> 공정성	<input checked="" type="checkbox"/> 배려 <input type="checkbox"/> 감수성과 심미성 <input checked="" type="checkbox"/> 시민의식		
기능	<input checked="" type="checkbox"/> 탐색하기 <input checked="" type="checkbox"/> 계획하기 <input type="checkbox"/> 실천하기	<input type="checkbox"/> 조작하기 <input checked="" type="checkbox"/> 활용하기 <input checked="" type="checkbox"/> 적용하기	<input type="checkbox"/> 종합하기 <input checked="" type="checkbox"/> 평가하기 <input type="checkbox"/> 제안하기	<input checked="" type="checkbox"/> 설계하기 <input checked="" type="checkbox"/> 제작하기 <input type="checkbox"/> 실행하기	<input type="checkbox"/> 판단하기 <input checked="" type="checkbox"/> 조사하기 <input type="checkbox"/> 추론하기
교수· 학습 방법	<input type="checkbox"/> 문제기반학습 <input checked="" type="checkbox"/> 실천적문제해결학습	<input type="checkbox"/> 사례탐구학습 <input type="checkbox"/> 토의·토론학습	<input type="checkbox"/> 실험·실습법 <input checked="" type="checkbox"/> 프로젝트학습 <input type="checkbox"/> 역할극		
수업기법	<input type="checkbox"/> 관계형성능력 <input checked="" type="checkbox"/> 실천적문제해결능력	<input checked="" type="checkbox"/> 생활자립능력	<input type="checkbox"/> STEAM		
평가 방법	<input type="checkbox"/> 서술형평가(논술형) <input type="checkbox"/> 구술평가(면접법) <input type="checkbox"/> 실험·실습법	<input checked="" type="checkbox"/> 포트폴리오 <input type="checkbox"/> 관찰법 <input type="checkbox"/> 토의·토론법	<input checked="" type="checkbox"/> 발표 및 시연 <input type="checkbox"/> 연구보고서 <input checked="" type="checkbox"/> 완제품 평가		

3. 교수·학습 및 평가 계획

<표 32> 교수·학습 및 평가 계획

차시	교수·학습 활동 내용	교과역량	평가 계획
1	교수·학습 활동 1 기후 변화와 탄소 중립의 이해 - 탄소 중립의 이해 - 지구온난화와 기후 변화의 영향 - 가정에서의 에너지 절약 - 지역 사회 내에서의 에너지 절약	기술적 문제 해결 능력	
2	교수·학습 활동 2 국내의 에너지 자립 마을 탐구하기 - 에너지 자립 마을의 이해 - 에너지 자립 마을의 필요성 - 국내의 에너지 자립 마을 조사	기술적 문제 해결 능력	
3	교수·학습 활동 3 에너지 자립 마을 디자인하기 - 에너지 자립 마을의 필요조건을 바탕으로 아이디어 구상 - 선정된 아이디어로 디자인 주제를 정하고 구상도 그리기	기술적 문제 해결 능력 기술 시스템 설계 능력	평가1 포트폴리오
4~5	교수·학습 활동 4 에너지 자립 마을 만들기 1 - 구상도를 토대로 설계도 작성 - 에너지 자립 마을 모형 제작에 필요한 재활용품 수집	기술적 문제 해결 능력 기술 시스템 설계 능력	평가1 포트폴리오
6~7	교수·학습 활동 5 에너지 자립 마을 만들기 2 - 재활용품 가공 및 설계도에 따른 조립 - 중간에 생길 수 있는 문제를 협동 및 피드백을 통해 해결	기술적 문제 해결 능력	평가1 포트폴리오
8~9	교수·학습 활동 6 에너지 자립 마을 만들기 3 - 재료 장작 및 연결 후 완성 - 다른 모듈의 학생들에게 설명할 수 있는 발표계획서 제작	기술적 문제 해결 능력	평가1 포트폴리오
10	교수·학습 활동 7 작품 발표 및 평가 - 모듈별로 완성된 에너지 자립 마을 모형 발표 - 신재생 에너지의 특징이 잘 드러날 수 있도록 발표	기술적 문제 해결 능력	평가1,2,3 포트폴리오 작품 발표 작품 평가

1) 교수·학습 과정안

〈표 33〉 교수·학습 과정안

학습주제	에너지 자립 마을 만들기	차시	10차시
성취 기준	[9기가04-14] 에너지와 관련된 문제를 이해하고 해결책을 창의적으로 탐색하고 실현하며 평가한다.		
학습 목표	1. 기후 변화의 문제점을 인식하고 탄소 중립의 중요성을 이해할 수 있다. 2. 에너지 자립 마을의 필요성을 설명할 수 있다. 3. 에너지 자립 마을 구상 및 설계하고 재활용품을 활용한 모형을 제작할 수 있다.		
학습 단계	교수·학습 활동	차시	자료 및 유의점
문제의 이해	학습 목표 확인 및 동기 유발 <ul style="list-style-type: none"> • 전시학습 확인 • <기후 변화와 탄소 중립> 동영상 시청 • 학습 목표 제시 	1	동영상 PPT 활동지 1
	탄소 중립의 이해 <ul style="list-style-type: none"> • 협동학습 <지구온난화와 기후 변화의 영향> • 생각해보기 1 <가정에서의 에너지 절약> • 생각해보기 2 <지역 사회 내에서의 에너지 절약> • 발표하기 		
아이디어 탐색 및 개발	국내외 에너지 자립 마을 탐구 <ul style="list-style-type: none"> • <에너지 자립 마을> 동영상 시청 • 에너지 자립 마을의 이해 • 에너지 자립 마을의 필요성 • 국내외 에너지 자립 마을 조사 	2	동영상 PPT 활동지 2
	에너지 자립 마을 디자인 <ul style="list-style-type: none"> • 에너지 자립 마을 디자인 <ul style="list-style-type: none"> - 에너지 자립 마을 디자인 주제 선정 - 에너지 자립 마을로 만들기 위해 적합한 신재생 에너지 선정 - 최종 선정한 아이디어로 구상도 그리기 	3	PPT 활동지 3
실현	에너지 자립 마을 제작 <ul style="list-style-type: none"> • 주의사항 안내 • 구상도를 토대로 설계도 작성 • 작업 준비하기 <ul style="list-style-type: none"> - 작업계획 세우기 - 필요한 재활용 물품 재료 수집과 도구 준비 • 마름질하기 • 에너지 자립 마을 실현하기 • 에너지 자립 마을 수정 및 보완 	4~9	실습재료 PPT 활동지 4
평가	발표 및 평가 <ul style="list-style-type: none"> • 모듈별로 완제품 발표하기 • 자기 평가 및 동료 평가하기 	10	

2) 교수·학습 활동 자료

<표 34> 교수·학습 활동자료 1

< 기술 활동지 1 > 탄소 중립의 필요성과 해결 방안	
() 학년 () 반	() 조
1. 다음 기사를 읽고 탄소 중립의 필요성에 대해 써 보자.	
<div style="border: 1px solid gray; border-radius: 15px; padding: 10px; background-color: #f0f0f0;"> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">뜨거워진 지구... 2022 ‘기후 쇼크’</p> <p>< ‘기후 쇼크’에 빠진 세계 > 성서에 나올 법한 대홍수로 국토의 3분의 1이 물에 잠긴 남아시아 파키스탄. 전체의 64%가 가뭄에 휩싸여 500년 만에 최악의 가뭄을 기록한 유럽. 가뭄과 폭염으로 인한 산불로 서울 여의도 면적의 80배 정도가 태워진 미국 서부. 세계는 지금 유례없는 극한의 기상 이변으로 몸살을 앓고 있다. 세계기상기구 WMO를 비롯한 6개 국제기구가 지난달 공개한 기후 변화 보고서에 따르면 기후 재해로 하루 평균 115명이 숨지고, 2,800억 원의 손실이 생기고 있다고 한다.</p> <p>< 피할 곳 없는 기상 이변 > 우리나라도 예외는 아니다. 당장 지난 8월에는 중부지방에 기록적인 집중호우가 있었고, 9월에는 잦은 태풍 같은 기상 이변을 겪었다. 이런 전 지구적 기상 이변의 배후엔 무엇이 있을까. 한반도의 경우, 한반도 근처 북서태평양 해수 온도의 상승이 기상 이변을 일으킨 원인 가운데 하나로 꼽힌다. 파키스탄의 여름 대홍수는 봄 폭염과 그에 따른 고산지대 빙하의 해빙, 해수면 상승이 얹힌 복합 재해였고, 유럽과 미 서부의 가뭄과 폭염은 3년째 이어진 동태평양의 라니냐 현상 때문으로 분석된다. 이 현상들을 관통하는 경고 메시지는 결국, ‘뜨거워진 지구’인 것이다.</p> <p style="text-align: right; font-size: 0.8em;">출처 : SBS 뉴스 (2022.10.08.)</p> </div>	
2. 지구온난화와 기후 변화로 인해 생길 수 있는 문제점에 대해 조사해보자.	
3. 가정에서 할 수 있는 에너지 절약 방법에 대해 토의해보자.	
4. 지역 사회 내에서의 에너지 절약 방법에 대해 토의해보자.	

<표 35> 교수·학습 활동자료 2

< 기술 활동지 2 > 에너지 자립 마을 탐구 조사			
() 학년 () 반		() 조	
1. 에너지 자립 마을이란 무엇인지 조사해보자.			
2. 에너지 자립 마을의 필요성을 토의해보자.			
3. 국내외 에너지 자립 마을을 조사하고 각 마을별로 특징을 써 보자.			
	에너지 자립 마을	위치	특징
1			
2			
3			
4			
5			

<표 36> 교수·학습 활동자료 3

< 기술 활동지 3 > 에너지 자립 마을 디자인			
() 학년 () 반		() 조	
1. 현재 내가 사는 마을이 탄소 중립을 위한 에너지 자립 마을로 되기 위해 새롭게 마을 설립을 한다고 가정하고, 마을의 모습을 떠올리며 이름을 지어보고 설립하고자 하는 마을의 목적과 특징을 써 보자.			
마을 이름			
설립 목적 및 특징			
2. 조사한 국내외 에너지 자립 마을을 참고하여 내가 사는 에너지 자립 마을에 적합한 신재생 에너지는 무엇인지 토의하고 PMI 기법을 통해 평가하여 최종으로 선택한 신재생 에너지를 써 보자.			
신재생 에너지 1차 선택안			
PMI 기법 평가	좋은 점 (P)	나쁜 점 (M)	흥미로운 점 (I)
신재생 에너지 최종 선택안			
3. 에너지 자립 마을의 필요조건과 선택한 신재생 에너지를 적용하여 에너지 자립 마을을 구상하여 간단한 스케치도로 그려보자.			
에너지 자립 마을 구상도			

<표 37> 교수·학습 활동자료 4

< 기술 활동지 4 >		에너지 자립 마을 제작 설계도	
() 학년 () 반		() 조	
▶ 탄소 중립을 위한 에너지 자립 마을의 구체적인 제작 설계도를 그려보자.			

VI. 결론

인간은 기술을 통하여 불편한 점을 편리하게 개선하기 위해 끊임없이 노력해 왔다. 기술이 가져다준 인간 중심의 편리함은 인간의 욕구와 필요를 충족시켜 주었지만 에너지의 관점에서 바라보자면 화석 에너지의 보존량 감소와 더불어 화석 에너지 사용으로 인한 환경오염이라는 역기능을 가져왔다. 전 세계는 지금 화석 에너지 사용에 끝을 보고 있으며 지구온난화의 원인으로 온실가스가 지목되어 이를 절감하기 위한 현실적인 대안이 끊임없이 연구되고 있다. 그 대안으로 신재생 에너지가 주목되고 있다. 또한 오늘날에는 에너지 위기와 화석 연료 사용으로 인한 환경 문제를 해결하기 위해 신재생 에너지의 사용 비중이 점차 늘고 있다. 이미 세계 각국에서는 신재생 에너지 사용을 확대하기 위한 정책을 시행하고 있어 앞으로도 신재생 에너지를 활용하는 사례가 더욱 늘어날 것이다.

따라서 본 연구는 현대 사회의 자원고갈과 환경 위기 문제로 인해 신재생 에너지의 개발과 활용에 대한 관심이 대두되고 있는 현시점에서 2015 개정 교육 과정의 중학교 기술·가정 ‘수송 기술과 신재생 에너지’ 단원 내용 구성을 비교 분석하여 신재생 에너지 개발의 중요성을 인식하고 효율적인 에너지 활용방안을 제안할 수 있도록 최근 트렌드를 반영한 교육방안을 제시하고자 하였다. 이에 효율적인 에너지 활용방안에 대한 최근 동향을 파악하고자 ‘신재생 에너지’를 키워드로 하는 온라인 뉴스 자료를 수집하고 텍스트 마이닝 기법을 활용하여 유의미한 정보를 도출하고자 하였다. 텍스트 마이닝 기법으로는 단순 빈도 분석, TF-IDF 분석을 시행하였으며, 결과를 통하여 신재생 에너지의 최근 동향과 앞으로의 발전 방향에 대한 정보를 분석하기 위해 최근 3개년도(2020년, 2021년, 2022년) 자료를 그룹화하고 이를 비교하여 정리하였다.

연구의 결과는 다음과 같다.

2020년에 ‘신재생 에너지’를 키워드로 포함한 뉴스 기사의 수는 총 13,139건이었으며, 단순 빈도 분석에서 총 320,774개의 키워드가 추출되었다. 상위 키워드로 에너지 5563번, 사업 4111번, 발전 2171번, 신재생 1966번, 정부 1895번 순으로 확인되었다. 2020년 뉴스 기사에서의 출현 빈도 상위 키워드들을 확인해본 결과, 정부의 에너지 정책으로 신재생 에너지 사업의 발전 비중이 커지고 있음을 확인할 수 있었다. 태양광 발전을 통한 전력 생산, 그린 뉴딜 정책, 탄소 중립 사업 등 다양한 신재생 에너지 사업을 통해 신재생 에너지 발전 확대를 위한 정부의 적극적 추진이 이루어지고 있음을 알 수 있었다.

2021년에 ‘신재생 에너지’를 키워드로 포함한 뉴스 기사의 수는 총 8,671건이었으며, 단순 빈도 분석에서 총 214,327개의 키워드가 추출되었다. 상위 키워드로 에너지 3676번, 사업 2561번, 탄소 1558번, 발전 1467번, 신재생 1398번 순으로 확인되었다. 2021년 뉴스 기사에서의 출현 빈도 상위 키워드들을 확인해본 결과, ‘탄소’ 키워드가 2020년도보다 더 큰 비중을 차지하고 있음을 알 수 있었다. 정부의 신재생 에너지 사업으로 탄소 중립 사업이 점차 더 확대되고 있음을 알 수 있는 대목이다. 2020년도에 이어 여전히 신재생 에너지의 보급 확대와 친환경 신재생 에너지를 활용한 탄소 중립의 사회적인 가치 실현을 추진하고 있음을 유추할 수 있었다.

2022년에 ‘신재생 에너지’를 키워드로 포함한 뉴스 기사의 수는 총 5,646건이었으며, 단순 빈도 분석에서 총 142,153개의 키워드가 추출되었다. 상위 키워드로 에너지 2482번, 사업 1561번, 정부 1169번, 신재생 1049번, 기업 923번 순으로 확인되었다. 2022년 뉴스 기사에서의 출현 빈도 상위 키워드들을 확인해본 결과, 친환경 에너지 발전과 같은 미래 유망 산업의 활성화를 위해 정부의 적극적인 추진에 계속해서 이어져가고 있음을 알 수 있었다. ‘기업’ 키워드가 상위 빈도수를 나타낸 것으로 보아 신재생 에너지에 대한 지속적인 수요가 확대되어 에너지 사업 관련 기업들이 다양한 신재생 에너지 분야에 투자를 넘어 두각을 나타내고 있음을 유추할 수 있었다.

또한 전년도의 상위 키워드 중에서 큰 비중을 차지하던 ‘탄소’에 대한 키워드가 2020년, 2021년보다 확연히 감소된 것을 확인할 수 있었다. 이는 탄소에 대한 사회적 관심이 줄어들었다고 해석되기보다는 탄소 중립 실현의 중요성이 이제는 당연한 대목으로써 보편적 가치로 일반화되었음을 알 수 있었다.

최근 3개년도인 2020년~2022년의 TF-IDF 분석 결과, 단순 빈도 분석에 대비하여 새롭게 나타난 단어는 ‘SK’였다. 국내기업 최초로 ‘RE100’에 가입한 기업으로 신재생 에너지의 발전 목표로 탄소 중립 대열에 오르기 위한 가치 있는 움직임을 보여 미래 에너지 시장을 주도하기 위한 이러한 움직임이 대두됨에 따라 특정 기사에 집중적으로 나타난 것으로 생각된다.

그 밖에 단순 빈도 분석에 대비하여 새롭게 보이는 단어에는 ‘ESS’가 있다. ESS는 신재생 에너지 관리 시스템 연계용 에너지 저장 장치(Energy Storage System)로 생산된 전력을 저장 후 가장 필요한 시기에 공급함으로써 에너지 효율을 향상시키는 시스템이다(LG에너지솔루션, 2022). ESS 기술개발을 통해 원하는 시점에 저장해둔 전기를 쓸 수 있게 된다면 신재생 에너지의 시장이 더욱 확대될 것이라고 전망된다. 이렇듯 ESS 시스템의 개발 필요성이 점차 확대되고 있어 특정 기사에서 집중적으로 나타난 것으로 추정되었다.

지속적으로 상위 TF-IDF 값을 나타내지는 않지만 단순 빈도 분석에 대비하여 ‘원전’이라는 단어도 새롭게 나타나고 있었다. 원전은 최근 탄소 중립 사업 과정에서 꼭 필요한 기저 에너지원으로 에너지 분야 그 역할이 재조명되고 있어 특정 기사에 집중적으로 나타난 것으로 보였다.

최근 3개년도의 TF-IDF를 비교하여 살펴보면, 꾸준히 녹색 성장을 위한 정부의 움직임과 그 의지를 직접 반영하기 위한 기업들의 발걸음이 끊임없이 나타나고 있음을 알 수 있다. 기후 변화 대응의 중요성과 이를 위한 친환경 에너지 사업은 계속해서 확대되고 발전되고 있음을 시사하고 있었다.

단순 빈도 분석, TF-IDF 분석을 한 결과, 기후 변화 대응의 중요성과 이를 위한 친환경 에너지 사업은 계속해서 확대되고 발전되고 있어 신재생 에너지의

사회적 가치 실현이 높아지고 있음을 알 수 있었다.

2015 개정 교육과정의 기술·가정 2 교과서에서 신재생 에너지의 기본적인 개발과 활용에 대한 내용을 다루고 있다. 하지만 계속해서 언급되고 있는 탄소 중립에 대한 내용은 부족한 것으로 파악되었다. 신재생 에너지 단원에서 기후 변화에 대한 대응의 중요성을 더욱 강조하고 이를 위한 탄소 저감을 위한 구체적인 방안을 도입하는 것이 필요하다고 사료 된다.

이에 본 논문에서는 탄소 문제를 적용한 신재생 에너지 단원의 교육방안을 다음과 같이 제시한다.

첫째, 신재생 에너지 단원에 에너지 효율 향상을 위한 탄소 저감을 실행 이유를 이해하기 위한 이미지와 동영상을 선정한 후 이를 사용하여 학생들에게 동기 부여를 유발시키고 호기심을 가지게 하여 학습 내용에 대해 스스로 생각할 수 있는 기회를 제공한다.

둘째, 신재생 에너지 개발과 활용에 대한 이론적인 지식에만 집중하기보다 실생활에서의 효율적인 에너지 이용을 적극적으로 기여할 수 있도록 하는 생각의 전환의 기회를 마련해줄 필요가 있다. 즉, 탄소 중립에 대한 주제를 중심으로 실습 과제를 부여하여 기술적 문제 해결 과정을 통한 에너지 자립의 중요성을 깨닫게 한다.

셋째, 이를 토대로 본 연구에서는 기술·가정 2 교과서 신재생 에너지 단원에 탄소 중립의 내용을 적용한 교육방안을 실현하기 위한 구체적인 수업과 학습 자료를 제시하였다. 신재생 에너지를 기반으로 하는 에너지 자립 마을을 설계하고 모형을 제작하는 과정에서 직면할 수 있는 다양한 기술적, 사회적인 문제점을 이해하고 이러한 문제가 발생했을 때 창의적으로 해결할 수 있는 방안을 스스로 찾아 실천하고 그 과정을 평가할 수 있도록 수업을 구성하였다. 궁극적으로 지역 사회의 지속 가능 발전을 목표로 환경을 보전하고 개선하여 이를 실생활에 실천할 수 있도록 하였다.

본 연구의 한계점으로는 첫째, 2020년, 2021년, 2022년 최근 3개년도만을 분

석 대상으로 선정하여 신재생 에너지의 동향을 일반화하여 해석하기에는 상대적으로 짧은 기간이었다. 그리고 전 언론사를 대상으로 기사를 수집한 것이지만 신재생 에너지에 대한 전 세계적인 동향과 발전 방향을 살펴 해석하지 못했다는 점을 들 수 있다. 따라서 신재생 에너지가 언급되기 시작한 과거의 연도들의 기사들을 수집하거나 국내뿐 아니라 해외 기사까지 추가하여 분석을 시행하여 신재생 에너지의 동향을 폭넓게 살펴보는 데 도움을 주는 연구가 필요할 것이다.

둘째, 단순 빈도 분석과 TF-IDF 분석 과정에서의 도출된 결과를 통해 연도 그룹별 해석을 할 때 연구자의 주관적 개입이 필요하다는 점에서 같은 자료에 대한 다른 해석이 이루어질 수 있다는 한계점을 가진다.

대체 에너지 분야의 발전을 위한 정부의 적극적인 추진으로 국내에서도 신재생 에너지의 발전이 확대되고 있음을 파악할 수 있었다. 이를 바탕으로 신재생 에너지를 활용한 탄소 중립의 사회적 가치 실현을 위해 신재생 에너지에 대해 다루고 있는 중학교 기술·가정 수업에 활용되기를 기대한다.

참 고 문 헌

- 교육부(2015). 중학교 교육과정. 교육부 고시 제2015-74호 [별책10호].
- 교육부(2018). 중학교 교육과정. 교육부 고시 제2018-162호 [별책3호].
- 교육부(2017). 2015 개정 교육과정 총론 해설 중학교.
- 김기수 외 15인(2018). 중학교 기술·가정 2 교과서. (주) 원교재사.
- 김지숙 외 11인(2018). 중학교 기술·가정 2 교과서. (주) 비상교육.
- 왕석순 외 11인(2018). 중학교 기술·가정 2 교과서. 동아출판 (주).
- 이춘식 외 12인(2018). 중학교 기술·가정 2 교과서. (주) 천재교육.
- 조강영 외 8인(2018). 중학교 기술·가정 2 교과서. (주) 금성출판사.
- 한국에너지공단(2016). 2016 신·재생에너지의 이해.
- 한국에너지공단(2014). 알기 쉬운 신·재생에너지.
- 권상지(2022). “텍스트마이닝을 활용한 팬데믹 상황의 국민인식 분석: COVID-19 상황의 정부 대응 정책을 중심으로”. 석사학위논문. 경희대학교.
- 박재근(2021). “건설산업의 지식경영분야에서 텍스트마이닝 활용성 분석에 대한 연구”. 석사학위논문. 한양대학교.
- 서영태(2020). “2015 개정 중학교 기술·가정과 교육과정에 따른 교과서의 ‘정보통신기술’ 단원 내용 분석”. 석사학위논문. 한국교원대학교.
- 송창하(2021). “2015개정 교육과정에서 중학교 기술·가정 교과서 분석: ‘에너지와 수송 기술’ 단원을 중심으로”. 석사학위논문. 조선대학교.
- 오지연(2015). “고등학생의 그린디자인 설계활동이 과학의 사회적 의미와 환경에 대한 태도 및 신재생에너지의 인식에 미치는 영향”. 석사학위논문. 한국교원대학교.
- 윤호민(2021). “텍스트마이닝 기법을 활용한 레스토랑 고객의 감성분석에 관한 연구: 외래관광객의 온라인 리뷰 빅데이터 중심으로”. 박사학위논문. 경희대학

교.

이가영(2020). “「경제연구」 텍스트 마이닝 분석을 통한 북한 경제정책 변화 연구”. 박사학위논문. 고려대학교.

이성민(2018). “2015 개정 교육과정 중학교 기술·가정 교과서 ‘인간발달과 가족’ 영역에 나타난 다문화교육 내용 분석”. 석사학위논문. 이화여자대학교.

이지은(2022). “텍스트 마이닝 기법을 이용한 유튜브 생물다양성 영상 콘텐츠 분석”. 석사학위논문. 이화여자대학교.

<https://www.bigkinds.or.kr> (2022.10.03.)

<https://www.knrec.co.kr> (2022.10.18.)

<https://inside.lgensol.com> (2022.10.18.)

부 록

```
library(multilinguer)
```

```
remotes::install_github('haven-jeon/KoNLP', upgrade = "never",
INSTALL_opts=c("--no-multiarch"))
```

```
library(KoNLP)
```

```
useNIADic()
```

```
library(tidyverse)
```

```
library(tidytext)
```

```
library(tm)
```

```
study_tb <- read_csv("2020102.csv",col_names = T,locale =
locale("ko",encoding = "euc-kr"),na=".")
```

```
study_long <- study_tb
```

```
study_long$x[2]
```

```
study_long <- study_long %>%
```

```
  unnest_tokens(input=x, output = morp, token = SimplePos09) %>%
```

```
  mutate(word = str_remove(morp,"/.*$")) %>%
```

```
  filter(str_length(word)>=2)
```

```
study_tf_idf <- study_long %>%
```

```
  count(X, word,sort=T) %>%
```

```
  bind_tf_idf(word,X,n)
```

```
study_tf_idf
```

```
#n값으로 정렬
```

```
study_count <-study_tf_idf %>%
  group_by(word) %>%
  summarise(n=sum(n,na.rm=T),
            tf_idf = sum(tf_idf,na.rm=T))%>%
  arrange(desc(n))%>%
  ungroup()
study_count
```

```
#tf-idf값으로 정렬
```

```
study_count <-study_tf_idf %>%
  group_by(word) %>%
  summarise(n=sum(n,na.rm=T),
            tf_idf = sum(tf_idf,na.rm=T))%>%
  arrange(desc(tf_idf))%>%
  ungroup()
study_count
```

```
#단어 빈도(n) 그래프
```

```
study_count %>%
  mutate(word=reorder(word,n)) %>%
  filter(n>385) %>%
  ggplot(mapping = aes(x=n, y=word)) +
  geom_col()
```

```
#tf-idf 그래프
```

```
study_count %>%
```

```
mutate(word=reorder(word,tf_idf)) %>%
slice_max(tf_idf, n=30) %>%
ggplot(mapping = aes(x=tf_idf, y=word)) +
geom_col()
```

study_count

#tdm

```
study_tem <- study_tf_idf %>%
  cast_tdm(term=word,
           document=X,
           value=n)
```

```
tm::inspect(study_tem)
```

```
study_tem_tf_idf <- study_tf_idf %>%
  cast_tdm(term=word,
           document=X,
           value=tf_idf)
```

```
tm::inspect(study_tem_tf_idf)
```

#dtm

```
study_dtm <- study_tf_idf %>%
  cast_dtm(term=word,
           document=X,
           value=n)
```

```
tm::inspect(study_dtm)
```

```
study_dtm_tf_idf <- study_tf_idf %>%
```

```

cast_dtm(term=word,
          document=X,
          value=tf_idf)

tm::inspect(study_dtm_tf_idf)

#워드 클라우드 그리기
install.packages("ggwordcloud")
library(ggwordcloud)

set.seed(123)

#단어 빈도로 그리기
color <- sample.int(n=10,
                    size=nrow(study_count %>%
                               filter(n>200)),
                    replace = T)

study_count %>%
  filter(n>200) %>%
  ggplot(mapping = aes(label = word,
                       size=n,
                       color=factor(color)))+
  geom_text_wordcloud_area() +
  scale_size_area(max_size = 20) +
  theme_minimal()
    
```