creative commons

COMMONS DEED

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

dCollection

교육학석사 학위논문

한탄강 세계지질공원 연천 지역의 ‘자기 안내식 해설’ 매체를 통한 스스로 이해 가능 정도

- 이독성과 교육과정 관련성을 중심으로 -

2023년 2월

서울대학교 대학원

과학교육학과 지구과학교육전공

김 민 지

한탄강 세계지질공원 연천 지역의 ‘자기 안내식 해설’ 매체를 통한 스스로 이해 가능 정도

- 이독성과 교육과정 관련성을 중심으로 -

지도교수 김 찬 종

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함
2023년 2월

서울대학교 대학원
과학교육학과 지구과학교육전공
김 민 지

김민지의 석사 학위논문을 인준함
2023년 2월

위 원 장 Sonya Martin (인)

부위원장 김 찬 종 (인)

위 원 오 현 석 (인)

국 문 초 록

2015 개정 교육과정 ‘과학’ 교과는 다양한 탐구 중심 학습과 실생활 속 과학적 탐구를 통해 과학에 대한 흥미와 호기심을 가질 것을 강조하고 있다. ‘지구과학’은 시공간적 규모가 다양해 학교 현장의 지구과학 탐구 중심 학습에 한계가 있으나 지질공원에서 야외학습을 진행한다면 지구과학적 탐구를 할 수 있다. 지질공원에서 지구과학 현상 관찰, 경험을 통해 학생의 인지적, 정의적 영역에 긍정적 영향을 미칠 수 있다.

지질공원 방문객이 지질유산 관람을 통해 지구과학에 관한 관심과 기본 소양을 향상하기 위해 지질학과 관련된 전문적 내용을 방문객이 이해하기 쉽게 전달해야 한다. 방문객에게 전문적 내용을 전달하고 방문객이 지질유산과 상호 작용하며 의사소통할 수 있도록 ‘자기 안내식 해설(self-guided)’ 매체는 방문객이 이해하기 쉽고 방문객의 배경 지식수준에 맞춰 작성되어야 한다. 본 연구에서는 지질공원 방문객이 자기 안내식 해설 매체 텍스트를 읽고 이해할 수 있는 정도를 분석하기 위해 ‘이독성(readability)’ 수준과 그래픽의 특성, 교육과정 수준을 조사하고자 한다.

이를 위해 한탄강 지질공원에서 지질 다양성이 높은 연천 지역의 지질명소 9곳에 존재하는 ‘자기 안내식 해설’ 매체인 안내판, 소책자, 리플릿, 인터넷 홈페이지 48개를 대상으로 현장 조사 및 분석을 시행하였다. 두 차례 현장을 방문하여 안내판의 위치를 조사하고 사진 촬영을 하였다. 리플릿과 소책자를 수집하고, 인터넷 홈페이지에 제시된 된 자료는 온라인으로 수집하였다. 관련 사전 연구와 자료 검토를 통해 안내판 이독성의 양적 요인과 그래픽 특성 그리고 교육과정 포함 정도를 분석하기 위한 분석 준거를 개발 및 수정하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 해설 매체 현황 파악을 위해 해설 매체 종류와 내용에 따라 분류하였다. 해설 매체 종류는 안내판이 가장 많고(39.6%), 홈페이지(37.5%), 리플릿(16.7%), 소책자(6.3%) 순이었다. 대부분 지질명소 근

처에 안내판이 존재하여 지질명소에 대한 안내를 얻을 수 있지만, 안내판이 존재하지 않아 관련 정보를 얻기 어려운 지질명소도 존재하였다. 해설 매체 내용은 지질명소 안내(70.83%)가 가장 많았으며, 종합 안내(31.25%), 스토리 안내(18.75%) 순이었다. 하나의 지질공원에서 형성된 개별 지질명소를 맥락적으로 이해할 수 있는 종합 안내와 방문객 흥미를 높일 수 있는 스토리 안내를 사용한다면 효과적인 지질 교육을 할 수 있다.

둘째, 이독성의 양적 요인 중 분량은 성인이 60초 동안 읽을 수 있는 글자 수보다 많고 한 문장에 포함된 글자 수는 49.37개이며 어절 수는 15.67개로 과학 교과서 선행 연구 비교 결과 12학년 수준 이상으로 분석되었다. 한 문장에 포함된 어절의 개수가 많아지면, 한 문장을 이해하는데 다양한 뜻을 해석해야 하므로 이독성이 낮아진다. 어휘 분석을 위해 '등급별 국어교육용 어휘'(김광해, 2003)의 어휘 등급을 사용하였다. 어휘 등급별 평균 등급은 1등급 50.68%, 2등급 14.52%, 3등급 14.52%, 4등급 9.25%, 등급 외 11.03%로 분석되었다. 평균 어휘 등급은 2.15로 11학년 과학 교과서 수준의 어휘 등급과 유사했다. 단문보다 복문 비율이 높으므로 복문을 단문으로 수정하고, 등급이 높은 어휘와 같은 뜻을 가진 등급이 낮은 어휘로 변경을 통해 이독성을 높일 수 있을 것이다. 모든 항목에서 안내판보다 홈페이지 이독성이 낮게 나타났다.

셋째, 그래픽은 사진(81.15%)이 가장 많고 그림(12.3%), 지도(4.92%), 표(1.54%) 순이었다. 그래픽 기능은 예시적 기능(76.23%)이 가장 많고, 설명적 기능(14.75%), 보충적 기능(9.02%) 순으로 사용되고 있었다. 안내판에는 예시적 기능으로 사용된 사진이 가장 많아 지질명소 대상을 지정하여 쉽게 알아볼 수 있었고, 홈페이지에는 사진 위에 설명이 있어 방문객 교육에 효과적으로 사용할 수 있었다. 다중 구조 그래픽이 사용되어 한탄강 형성과정을 흐름에 따라 이해할 수 있었다. 그래픽은 텍스트 이해를 도울 수 있도록 사용되어야 한다. 그래픽 개별 면적이 평균 전체 면적의 5%를 차지하고 있어 그림의 크기를 키우고, 훼손된 그래픽은 수정이 필요하다.

마지막으로 해설 매체에서 사용하고 있는 과학 용어 중 2015 과학과 교육과정 ‘고체지구’ 영역 포함된 과학용어는 86.31%이며, 13.69%는 교육과정에 포함되어 있지 않아 방문객의 이해를 돕기 위한 용어 해설이 필요하다. 학년별 분석 결과 4학년 수준의 용어가 가장 많고(34.98%), 두 번째로는 11학년 수준의 용어(26.62%)가 많았다. 선택 교육과정인 11학년(지구과학Ⅰ)의 용어가 많아 일반 방문객의 이해가 어려우며, 지질명소별로 학년 수준 차이가 존재하였으며, 안내판보다 홈페이지에 사용된 용어 수준이 높았다. 본 연구를 통해 방문객 수준에 적합한 지질명소와 해설 매체를 선택할 수 있고 효과적인 지질 교육에 활용할 수 있다.

지질공원의 해설 매체는 읽고 이해하는 방문객을 위해 만들어져야 한다. 이독성 양적 요인, 그래픽, 과학 용어 분석 결과 지질명소와 해설 매체에 따라 방문객 스스로 이해하는데 어려움을 주는 요인이 있었으며, 이를 보완 및 수정 방법을 제안하였다. 본 연구를 통해 해설 매체를 이해하는데 어려움을 주는 요인을 파악할 수 있으며, 이를 활용하여 방문객이 쉽게 이해할 수 있는 해설 매체를 작성하여 일반 관람객의 지질자원 교육을 활성화하고 지질학 분야의 발전을 기대할 수 있다.

주요어 : 지질공원, 자기 안내식 해설, 이독성, 교육과정
학 번 : 2021-23367

목 차

제 1 장 서론 ····· 1
제 1 절 연구의 필요성 ····· 1
제 2 절 연구 목적 ····· 4

제 2 장 이론적 배경 ····· 5
제 1 절 지질공원과 교육 ····· 5
1. 세계지질공원 ····· 5
2. 국가지질공원 ····· 7
3. 지질공원과 교육 ····· 10
제 2 절 지질공원과 해설 ····· 13
1. 해설 매체와 해설기법 ····· 13
2. 지질공원의 해설 ····· 15
3. 지질공원의 자기 안내식 해설 ····· 16
제 3 절 교육용 텍스트와 이독성 ····· 18
1. 교육용 텍스트 ····· 18
2. 이독성의 개념 ····· 19
3. 이독성의 요인 ····· 20

제 3 장 연구 방법 ····· 24
제 1 절 분석 절차 ····· 24
제 2 절 분석 대상 ····· 27
1. 분석 대상 지역 ····· 27
2. 분석 대상 매체 ····· 31
제 3 절 분석 방법 ····· 33
1. 해설 매체 현황 ····· 33

2. 이독성 양적 요인 ····· 35
3. 해설 매체 그래픽 ····· 43
4. 해설 매체와 교육과정 ····· 47

제 4 장 연구 결과 ····· 50
제 1 절 현황 분석 ····· 50
1. 매체 종류 분석 ····· 50
2. 매체 내용 분석 ····· 52
제 2 절 이독성 양적 요인 분석 ····· 53
1. 텍스트 분량 및 문장 ····· 54
2. 어휘 ····· 57
제 3 절 그래픽 분석 ····· 60
1. 그래픽 요소 및 면적 ····· 60
2. 그래픽 기능 및 구조 ····· 63
제 4 절 교육과정 분석 ····· 68
1. 교육과정 반영도 ····· 68
2. 학년별 교육과정 반영도 ····· 69

제 5 장 결론 및 제언 ····· 73
제 1 절 논의 및 결론 ····· 73
제 2 절 연구의 한계 및 추후 연구를 위한 제언 ····· 77

참고문헌 ····· 78
부록 ····· 89

Abstract ····· 93

표 목 차

[표 2-1] ····· 6
[표 2-2] ····· 8
[표 2-3] ····· 18
[표 3-1] ····· 30
[표 3-2] ····· 34
[표 3-3] ····· 35
[표 3-4] ····· 37
[표 3-5] ····· 39
[표 3-6] ····· 40
[표 3-7] ····· 42
[표 3-8] ····· 44
[표 3-9] ····· 46
[표 3-10] ····· 48
[표 4-1] ····· 51
[표 4-2] ····· 52
[표 4-3] ····· 53
[표 4-4] ····· 54
[표 4-5] ····· 55
[표 4-6] ····· 55
[표 4-7] ····· 57
[표 4-8] ····· 59
[표 4-9] ····· 61
[표 4-10] ····· 62
[표 4-11] ····· 65
[표 4-12] ····· 68

그 림 목 차

[그림 2-1] ····· 14
[그림 2-2] ····· 20
[그림 3-1] ····· 26
[그림 3-2] ····· 28
[그림 3-3] ····· 30
[그림 3-4] ····· 32
[그림 3-5] ····· 33
[그림 3-6] ····· 34
[그림 3-7] ····· 38
[그림 3-8] ····· 44
[그림 4-1] ····· 50
[그림 4-2] ····· 58
[그림 4-3] ····· 59
[그림 4-4] ····· 63
[그림 4-5] ····· 63
[그림 4-6] ····· 64
[그림 4-7] ····· 64
[그림 4-8] ····· 66
[그림 4-9] ····· 67
[그림 4-10] ····· 69
[그림 4-11] ····· 70
[그림 4-12] ····· 72

제 1 장 서 론

제 1 절 연구의 필요성

지질공원은 과학적 중요성, 희귀성 또는 아름다움을 지닌 지질 현장으로 지질학적 중요성을 지니고 교육 및 관광을 통해 지역 경제 발전을 도모하는 제도이다(UNESCO, 2022). 우리나라는 2010년 제주도가 세계지질공원으로 인증된 후 국가지질공원 제도를 도입하였으며 현재 우리나라에 세계지질공원 4곳, 국가지질공원 13곳이 운영되고 있다(국가지질공원사무국, 2022). 2015 개정 교육과정 '과학' 교과는 다양한 탐구 중심의 학습을 강조하며 학습자에게 실생활 속 과학적 탐구를 통해 과학에 대한 흥미와 호기심을 갖게 해야 한다고 한다. 지구과학은 시공간적 규모 다양성이라는 특징이 있어 지구과학 탐구는 학교 현장에서 시행하기에 한계가 존재한다. 지질공원에서 야외학습을 통해 지구과학 탐구가 이루어진다면, 학교 현장에서 이루어지는 지구과학교육의 한계점을 보완할 수 있다. 지질공원에서 지구과학 현상을 관찰하고 이해하며 다양한 종류의 자연 현상을 경험하는 것은 학생들의 인지적, 정의적 영역에 긍정적 영향을 미칠 수 있다(김찬종 외, 2022; Orion, 1993; 김영민 외, 2014; 김태형 외 2014). 한반도에는 25억 년 전 형성된 심성암류부터 신생대 제4기 화산암류에 이르기까지 매우 다양한 암석이 분포하고 있으며, 우리나라 지질공원은 대한민국 국토의 13%를 차지하고 있을 정도로 넓은 면적에 존재한다. 우리나라 지질공원 중 최근 유네스코 세계지질공원으로 지정된 한탄강 유역은 지구 역사의 증거이며, 동시에 지역주민이 살아가는 장소이다(이상대, 2021). 한탄강 지질공원은 우리나라 최초 강을 중심으로 형성된 지질공원으로 현무암 절벽, 주상 절리, 폭포 등 다양한 지형과 아름다운 경관을 갖고 있으며, 지질학적인 면뿐 아니라 지리, 지형, 역사적으로 중요하고 의미 있는 곳이다(한탄강 세계지질

공원 신청서, 2018). 한탄강 지질공원은 서울 및 수도권과 가까우며 교통편이 좋아 접근하기 쉬워 연간 방문객이 많다. 한탄강 지질공원은 일반인 관광객을 대상으로 다양한 지질 교육 프로그램이 발전, 개발되고 있으며 해설사 양성 교육, 해설사 지질 교육 프로그램, 안내판 설치 작업 등 방문객을 위한 해설 매체가 많이 제공되고 있으나, 이에 관한 선행 연구는 현저히 적은 편이다(한탄강 세계지질공원 신청서, 2018). 지질공원의 교육적 목표 달성을 위해 해설 매체를 통해 방문객의 학습이 잘 이루어지고 있는지에 대한 다양한 연구가 필요하다.

지질공원의 개인 방문객이 점차 많아지고 있음에 따라 개인 방문객을 위한 지질공원 교육이 효과적으로 이루어져야 한다. 특히 방문객에게 지질공원의 균형 잡힌 정보를 제공하면 지구과학에 관한 관심과 기본 소양이 향상될 수 있다(이재경, 신동희, 2019). 정보 제공을 위해서 지질공원에서는 다양한 해설 매체 및 해설 방법을 사용하고 있다. 지질공원에서 사용되는 해설은 자연과학 분야로 기술된 언어를 비과학자인 일반인에게 쉽게 이해할 수 있도록 재밌고 흥미로운 방식으로 번역하는 것이다(Ham, 1992). 지질공원에서는 안내식 해설과 자기 안내식 해설을 모두 활용하고 있으며, 방문객은 안내식 해설보다 자기 안내식 해설을 이용하는 비율이 높다(조우 외, 2013). 자기 안내식 해설은 해설자 없이 스스로 다양한 해설 매체를 통해 방문자 스스로 학습하는 해설 방법을 말한다(Ham, 1992; 김상오, 2006). 자기 안내식 해설은 방문객이 편하게 접할 수 있고 원하는 것을 볼 수 있으며 방문객에게 교육적인 효과를 줄 수 있다(김성일, 1997; 손종은, 송형섭, 2001). 자연과학 분야인 지질공원의 지질학적 특징을 스스로 학습할 수 있도록 자기 안내식 해설은 일반 방문객이 쉽게 이해할 수 있도록 구성되어야 한다. 방문객이 쉽게 이해할 수 있도록 전문 용어는 피하고 흥미를 느낄 수 있는 요소를 포함하며 교육 수준과 해설 대상을 파악하여 해설을 구성한다면 지질공원 방문객과 해설 매체의 적극적인 의사소통이 이루어질 수 있다(이주희, 1993; Sharpe. G, 1982; Ham. S, 1992). 지질공원에서 교육적 용도로 활용되는 자기 안내식 해설 매체는 지질학적 내용을 포함하고 초등학

교 4학년 수준의 쉬운 설명과 그림, 사진, 일상 현상과 접목할 수 있는 내용으로 구성되어야 한다(우경식, 2013). 그러나 현재 지질공원 해설 매체는 방문객 배경 지식수준에 맞지 않거나 내용이 많아 어렵거나, 관리 소홀로 인해 지저분하다는 이유로 잘 활용하지 않거나, 방문객의 만족도가 매우 낮은 것으로 연구되고 있다(문창규, 유완상, 이수재, 2016; 조규성, 박경진, 2020). 이를 개선하기 위해 방문객이 지질공원의 해설 매체를 읽고 이해할 수 있는 정도를 파악해야 하며 이에 관한 선행 연구는 거의 없어 연구가 필요하다. 읽고 이해할 수 있는 정도를 이독성이라 하며, 해설 매체의 이독성에 영향을 주는 요인과 해설 매체에 포함된 그래픽을 분석하여 이독성 수준 및 그래픽의 특성을 알 수 있다. 또한, 지질명소의 다양한 지질학적 요소 중 방문객에게 설명할 과학 용어를 교육과정과 연계할 수 있도록 학교에서 배운 내용을 바탕으로 작성하면 방문객의 이해를 도울 수 있다. 해설 매체에 포함된 지질과 관련한 과학 용어를 파악하고, 교육과정에 포함된 정도와 그 수준을 분석하면 방문객이 해설 매체를 읽고 이해할 수 있는 정도를 파악할 수 있다.

지질공원의 자기 안내식 해설 중 안내판 연구만 이루어지고 있으며, 교육적 효과와 개선방안에 관한 연구가 주를 이루고 있다. 교육적 효과를 분석하기 위해 학생에게 설문을 활용(조규성, 박경진, 2020)하거나 SNS를 통해 방문객의 이해정도를 파악(박민영, 2017)한 연구는 있지만, 이독성을 활용하여 해설 매체 텍스트 내용과 그 수준을 파악하는 연구한 사례는 없었다. 특히 이독성을 과학교과서에 적용하여 교과서 이독성을 분석한 연구 사례는 많지만(최행임, 이효녕, 조현준, 2008; 임영구 외, 2008; 서영롱, 2019; 윤공민, 홍영식, 2021) 이를 해설 매체에 적용하여 연구한 사례는 없다.

따라서, 본 연구는 한탄강 지질공원 연천 지역의 자기 안내식 해설 매체 내용과 종류에 따른 이독성 수준, 그래픽의 특성과 교육과정 반영 수준을 분석하고자 한다. 최근 2020년 세계지질공원으로 선정된 한탄강 지질공원을 분석 대상 지역으로 선정하였고 지질공원 방문객이 주로 사용하는 자기 안내식 해설 매체를 분석 대상 매체로 선정하였다.

제 2 절 연구 목적

본 연구의 목적은 한탄강 세계지질공원 연천 지역의 ‘자기 안내식 해설(self-guided)’ 매체를 읽고 이해할 수 있는 정도를 분석하기 위해 이독성에 영향을 주는 양적 요인, 그래픽의 특성, 교육과정의 반영 정도를 분석하여 해설 매체 내용과 종류에 따른 해설 매체의 수준 및 특성을 알아보고자 한다.

1) 한탄강 세계지질공원 연천 지역의 ‘자기 안내식 해설’ 매체의 현황은 어떠한가?

2) 한탄강 세계지질공원 연천 지역 ‘자기 안내식 해설’ 매체 내용과 종류에 따라 이독성 양적 요인 중 ‘텍스트 분량, 문장, 어휘’ 요소 수준은 어떠한가?

3) 한탄강 세계지질공원 연천 지역 ‘자기 안내식 해설’ 매체 내용과 종류에 따라 그래픽의 특성은 어떠한가?

4) 한탄강 세계지질공원 연천 지역 ‘자기 안내식 해설’ 매체 내용과 유형에 따라 2015 과학과 교육과정 중 ‘고체지구’ 영역의 학년별 반영 정도는 어떠한가?

제 2 장 이 론 적 배 경

제 1 절 지질공원과 교육

1. 세계지질공원

지질공원은 유네스코의 정의에 따라 “특별한 과학적 중요성, 희귀성 또는 아름다움을 지닌 지질 현장으로 지질학적 중요성뿐 아니라 생태학적, 고고학적, 역사적, 문화적 가치도 함께 지닌 지역으로 보전, 교육 및 관광을 통해 지역 경제 발전을 도모함” 을 의미한다(UNESCO, 2022). 지질공원은 1990년대 초 국제적으로 지질유산(Geoheritage)과 지질보존(Geoconservation)이 중요한 가치로 여겨지며, 1996년 국제지질과학총회(International Geological Congress, IGC)에서 처음으로 지질공원의 개념이 논의되었다. 그 후 정보 공유를 위해 2000년 유럽의 지질공원은 유럽지질공원 네트워크를 결성하였고, 유네스코가 협력하여 2004년 세계지질공원 네트워크(Global Geoparks Network, GGN)를 결성하였으며 GGN은 건강한 지구 환경 보전, 지구과학에 관한 대중 교육의 확대, 지속적 지역 경제 발전을 목표로 제시했다.

이후 2015년 유네스코는 세계 유산, 지구 생물권 보전 지역과 함께 지질공원을 3대 보호 제도로 채택했다. 세계지질공원 제도는 행위 제한은 거의 없으며 지질자원을 비롯한 자연과 문화, 역사 자원을 모두 관광자원으로 활용해 지역 경제 발전을 추구하며 국가의 주도하에 지정되는 보호제도가 아닌 지역주민이 주도하고 참여하는 상향식(bottom-up) 제도이다(국가지질공원사무국, 2022; 주성옥, 우경식, 2016).

유네스코 세계지질공원(UNESCO Global Geoparks, UGGp)의 목적은 지질유산을 그 지역 자연 및 문화유산과 같은 모든 측면과 연계하여 지구의 역사를 보존하며 설명하고 홍보하는 것이다. 또한, 사회가 직면

한 주요한 문제를 인식하고 이해할 수 있도록 하여 기후 변화와 자연재해의 영향을 완화한다. 마지막으로 해당 지역의 역사와 지질유산의 중요성을 인식할 수 있도록 하여 지역주민에게 지역에 대한 자부심을 심어주고, 정체성을 강화한다. 2022년 12월 기준 46개국 177개소의 지질공원이 세계지질공원으로 인증되어 있다.

우리나라는 2010년 제주도가 '제주 화산섬과 용암 동굴'이라는 이름으로 세계지질공원으로 가장 먼저 인증되었고, 우리나라 지질 여건이 국제적으로 인정받을 수 있다는 자신감을 얻었으며 이후 [표 2-1]과 같이 2017년 청송, 2018년 무등산권, 2020년 한탄강이 세계지질공원으로 인증되었다(Global Geoparks Network, 2022).

[표 2-1] 우리나라 유네스코 세계지질공원 현황(국가지질공원사무국, 2022)

공 원 명	위 치	지질명소	인증일
제주도	제주특별자치도 전체	13개소	'10.10.01.
청송	경상북도 청송군	24개소	'17.05.04.
무등산권	광주광역시, 전남 화순, 담양군	20개소	'18.04.17.
한탄강	경기도 포천, 연천, 강원도 철원	26개소	'20.07.10.

2. 국가지질공원

국가가 지질공원을 인증할 수 있는 체계를 갖고 있어 국가의 인증을 받게 된 지질공원을 국가지질공원(National Geopark)이라 한다. 우리나라는 2010년 제주도가 처음으로 유네스코 세계지질공원으로 인증되면서 일반인에게 지질공원(Geopark)이라는 용어가 알려졌다. 이후 학자들이 국내 지질유산과 지질명소를 점검하고, 지질공원제도 및 자연공원법 개정을 위해 정책 연구를 진행하였으며, 2011년 지질공원을 포함하는 자연공원법이 개정되었다.

국가지질공원은 지구과학적으로 중요하고 경관이 우수한 지역으로서 이를 보전하고 교육·관광 사업 등에 활용하기 위하여 제36조의3에 따라 환경부 장관이 인증한 공원이다(자연공원법 제2조). 국가지질공원이 되기 위해서 신청하고자 하는 지역의 가치 있는 지질·지형 유산과 지질공원을 운영할 만한 여건이 갖추어져야 한다. 국가지질공원은 인증 이후 4년마다 조사·점검을 통해 재인증 여부를 결정하며, 조사 결과가 인증 기준에 적합하지 않으면 시정 요구 및 인증 취소가 가능하다.

우리나라는 2010년 제주도가 세계지질공원으로 인증되었으며, 2011년 개정된 자연공원법에 따라 2012년 울릉도·독도와 제주도가 국가지질공원으로 인증되었다. 2022년 기준 [표 2-2]와 같이 13개의 국가지질공원이 인증되었으며 지질공원의 국제적 흐름인 지질유산 보존과 현명한 이용에 동참하고 있다(국가지질공원사무국, 2022).

13개 국가지질공원의 총면적은 13,147㎢로 대한민국 국토의 13%를 차지한다. 각 지질공원의 대표적인 지질학 장소인 지질명소는 총 218개소로 백령·대청과 진안·무주 국가지질공원은 10개소로 가장 적은 명소를 갖고 있으며, 한탄강 세계지질공원은 가장 많은 지질명소인 24개소의 명소를 가지고 있다. 13개 국가 지질명소의 총면적은 467.6㎡에 불과하며 이는 지질공원의 경계가 지질명소를 통해 지역의 지속 가능한 발전을 위한 활용에 초점을 맞추었기 때문이다(유완상, 최종문, 김수민, 2020).

[표 2-2] 국가지질공원 인증현황(국가지질공원사무국, 2022)

공 원 명	위 치	지질명소	인증일
합 계	총 13개소	218개소	
울릉도 · 독도	경상북도 울릉군	23개소	‘12.12.27.
제주도	제주특별자치도 전체	12개소	‘12.12.27.
부산	부산시 14개 자치구 · 군	12개소	‘13.12.06.
강원평화지역	강원도 고성군, 인제군, 양구군, 화천군	16개소	‘14.04.11.
청송	경상북도 청송군	24개소	‘14.04.11.
무등산권	광주광역시 동구, 북구, 전라남도 화순군, 담양군	23개소	‘14.12.10.
한탄강	경기도 포천시, 연천군 강원도 철원군	24개소	‘15.12.31.
강원고생대	강원도 태백시, 영월군, 평창군, 정선군	21개소	‘17.01.05.
전북 서해안권	전라북도 고창군, 부안군	12개소	‘17.09.13.
경북 동해안	경상북도 울진군, 영덕군, 포항시, 경주시	19개소	‘17.09.13.
백령 · 대청	인천광역시 옹진군 백령, 대청면	10개소	‘19.07.10.
진안 · 무주	전라북도 진안군, 무주군	10개소	‘19.07.10.
단양	충청북도 단양군	12개소	‘20.07.27.

우리나라 지질공원이 국가지질공원으로 최초 인증된 후 10년이 지났다. 이 시간 동안 국가지질공원의 인증과 운영 관리에 여러 시행착오를 겪어왔으며, 이에 따라 국가지질공원 인증 제도의 문제점을 보완 및 개선하기 위한 제안 연구가 진행되고 있다(문창규, 유완상, 이수재, 2016; 주성옥, 우경식, 2016, 2019; 우경식, 2014; 전용문, 2016; 이재경, 신동희, 2019; 유완상, 최종문, 김수민, 2020).

특히, 지질공원 내 지질명소(Geological sites)를 지정하기 위한 평가 방법에 대한 논의가 이루어지고 있다. 지질명소는 지질학적인 가치가 있으며 교육적, 관광적인 활용 가치가 있는 지역을 의미한다(주성옥, 우

경식, 2019). 지질학적 가치가 있는 지질명소는 첫째, 시·공간적으로 전형적인 지질 현상을 보여주거나, 특별하며 유일한 지질 현상을 보여줄 수 있는 지역, 둘째, 지질시대의 대표성을 보여줄 수 있는 지역, 셋째, 다른 지역과 비교 및 정보 판단을 통해 가치를 평가할 수 있는 지역, 넷째, 다양하고 오랜 연구를 통한 가치가 입증된 지역이라고 제안하였다(Wimbeldon et al., 2000). 즉, 지질학적 가치가 있는 지질명소는 광물, 암석, 화석과 같은 서로 다른 지질학적 사물을 보여주거나 화산분출, 침식작용, 퇴적작용과 같은 서로 다른 지질학적 현상을 보여줄 수 있는 지역이라 할 수 있다(우경식, 2014).

최근 주성옥과 우경식(2019)은 기존 지질학적 가치만을 판단하는 지질명소에 대한 가치 평가 방법이 달라져야 함을 주장하였다. 우선 지질학적 가치에 대한 평가가 이루어진 후 지질학적 가치를 인정받은 지질명소에 대한 활용 가치 즉, 심미적, 교육적, 관광적 가치 평가가 별도로 이루어져야 한다고 하며 지질공원의 활용 가치에 대한 중요성을 강조하고 국내 지질유산 보전을 위한 평가 방법을 제안하였다.

개별 국가지질공원 지질명소와 지질유산의 가치를 평가한 연구는 국가지질공원 인증 후 해당 지역에 관한 홍보용 연구와 국가지질공원 선정을 위한 후보지 개별 지역 연구가 이루어지고 있다(강가령 외, 2014; 김선웅 외, 2017; 조형성 외, 2019, 2021; 하수진 외, 2021, 정동권, 조규성, 2022). 정동권과 조규성(2022)은 군산시 일대를 지질명소로 선정하고 교육적 활용 방안을 논하였다. 군산시 일대에서 나타나는 지질 다양성과 2015 교육과정에서 다루어지는 지질 학습 내용 요소 비교를 통해 명소별로 교육과정에 해당하는 내용 요소를 분석하여 교육과정과 야외학습을 연계하고 있다는 점에서 의의가 있다.

3. 지질공원과 교육

지구과학적 현상은 오랜 시간과 넓은 공간에 걸쳐 다양한 형태로 나타나며 지구과학 학문의 탐구 대상은 시공간적 규모 다양성, 접근 불가능성, 통제 불가능성, 관련 개념 복합성 등과 같은 특징을 갖고 있다. 이러한 특성 때문에 학교 현장에서 과학적 탐구를 통해 지구과학 지식을 효과적으로 학습하는 것은 한계가 있다(김찬종 외, 2022).

과학적 탐구를 통해 지구과학적 현상을 능동적으로 이해하고 개념화하기 위해 야외학습의 기회를 제공하는 것이 중요하며, 특히 지구과학 학문 중 시간과 공간적 규모가 매우 큰 지질학 분야에서 야외학습이 가능한 지질공원은 교과 지식과 어우러지는 통합적이고 간 학문적 성격을 갖고 있어 지구과학적 현상을 관찰하고 이해할 수 있는 체험의 장이다(이종익, 조원식, 1999). 학생들은 야외학습을 통해 학교 현장에서 경험할 수 없었던 다양한 종류의 자연 현상을 경험할 수 있으며 이를 통해 학생의 인지적 영역과 정의적 영역에 긍정적 영향을 미친다(김영민 외, 2014; 김태형 외 2014; 최윤성, 김찬종, 2020).

Orion(1993)에 따르면 지질공원에서 이루어지는 야외학습은 과학 교육과정의 필수 요소이므로 교육과정과 야외학습을 연관 지어 학습을 구성해야 한다고 하였다. 이러한 야외학습에서 학습 능력에 영향을 주는 요소는 관련된 과학적 지식, 개념이나 기능과 관련된 인지적 요소, 야외학습에 대한 불안, 두려움과 같은 심리적 요소, 해당 지역과 익숙한 정도를 나타내는 지리적 요소 세 가지이며 세 요소로 구성된 생소한 경험의 공간을 줄이면 효율적인 야외학습이 가능하다고 하였다(김찬종 외, 2022; Orion, 1993).

지구과학 분야 야외학습 중요성과 관련된 우리나라 연구에서 2009 개정 교육과정 이후 중·고등학교 지구과학 교육과정에서 우리나라의 다양한 지질학적 장소 및 국가지질공원이 주요한 탐구 활동으로 소개되고 있다. 실생활 속에서 학생들에게 과학 탐구에 대한 흥미와 호기심을 가지게 하는 것이 중요하므로 야외학습과 지구과학적 탐구를 할 수 있는 지

질공원을 학교 교육에 적극적으로 활용하려는 노력이 필요하다(최윤성, 김찬종, 최승언, 2018; 조규성, 박경진, 2020). 연구자들은 지질공원을 학습의 장으로 활용하고자 국가지질공원의 기본적 목표인 '교육과 관광'이라는 관점에 집중하였다. 이에 따라 지구과학교육, 지질학 분야뿐 아니라 다양한 교과목과 연계한 야외지질학습 지질관광 활성화 방안과 관련된 다양한 연구가 진행되고 있다(정필모 외, 2010; 임근욱, 진현식, 이혁진, 2014; 김창환, 정해용, 2014, 2018; 최윤성, 김찬종, 2020; 조형성 외, 2021; 정동권, 조규성, 2022; 김재연, 조재희, 김학성, 2022).

또한, 현재 지질공원에서 이루어지고 있는 교육 프로그램 분석, 지질공원 안내판의 교육적 활용 분석 등의 연구가 이어지고 있다(조규성, 박경진, 양우헌, 2014; 김태형, 임종덕, 2016; 조규성, 박경진, 2020; 이재경, 신동희, 2019). 조선과 정옥주(2018)에 따르면 지질공원 탐방객의 탐방 환경 만족도는 86.3%인 것에 비해 제공되는 정보 만족도가 58.8%로 낮았다. 조규성(2014)은 지질공원 방문객의 지질관광 교육 프로그램의 참여 의향은 매우 높았으나, 교육 프로그램의 만족도는 낮았다고 한다. 이러한 연구를 바탕으로 방문객의 만족을 위해 다양한 체험을 할 수 있는 프로그램, 지질공원에 대해 풍부한 안내를 해야 한다. 이재경과 신동희(2019)는 국가지질공원의 안내판 분석을 통해 지구과학에 관한 관심과 기본 소양 향상은 지질공원 방문객에게 균형 잡힌 정보를 제공하면 도움을 줄 수 있다고 하였으며, 이를 위해 일관된 안내판 제작 지침서 제작의 필요성을 제안하였다.

지질공원을 학교 교육현장 내용을 접목할 수 있는 야외학습 장소로 활용할 수 있기 위해 최근 교육과정과 관련 선행 연구도 진행되고 있다(김창환, 2018; 이재경, 신동희, 2019; 조규성, 박경진, 2020; 하수진 외, 2021; 김재연, 조재희, 김학성, 2022). 김재연 외(2022)는 포천 한탄강 일대의 야외 지질학습을 위해 교수학습 프로그램을 개발하였다. 2015 과학과 교육과정과 연계된 명소별 학습 요소를 추출하고 학습 경로를 발하여 포천 한탄강 지질공원 야외학습의 활성화가 이루어지면 학생들이 과학에 대한 흥미와 과학적 태도를 높여줄 수 있다.

이러한 선행 연구를 바탕으로 지질공원 방문객을 위한 다양한 교육 프로그램이 연구되어야 하며, 지구과학 분야 교육을 위해 해설 매체의 다방면 분석을 통해 유지 및 보완되어야 한다. 또한, 학교 교육과 연관하여 야외학습이 이루어질 수 있도록 교육과정과 연계하여 학습할 수 있는 프로그램 연구가 이루어져야 한다. 지질학의 발전을 위해 지질공원 방문객에게 소중한 지질자원의 지질학적 가치에 대한 홍보와 교육을 활성화하여 지질학 분야에 관한 관심이 커질 수 있도록 해야 한다(정수호 외, 2020).

제 2 절 지질공원과 해설

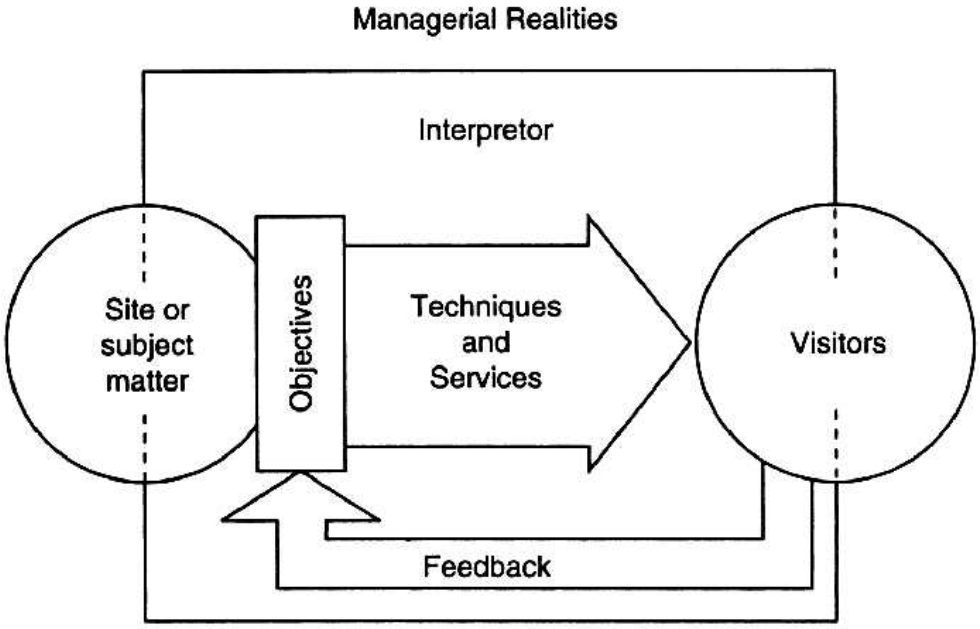
1. 해설 매체와 해설기법

야외 환경 교육 중 특히 야외에서 직접 자연, 역사, 문화적 자원을 경험하며 환경에 대한 이해를 높여주는 행위를 환경 해설이라고 하며, 환경 교육 분야에서 해설이 처음 사용되기 시작하였다. 야외 환경 교육은 정규 교육과정에서 일어나는 교육보다 자발적인 참여자를 대상으로 시행되는 교육의 특수한 형태이다(정청조, 2000). Freeman Tilden(1977)에 의하면 환경 해설이란 사실적 정보를 주고받는 것이 아니라, [그림 2-1]과 같이 직접 경험한 것을 설명적 매체를 통해 의미와 관계를 나타내는 교육적 활동이라고 정의하였다. Ham(1992)은 환경 해설이 자연과학 관련 분야로 기술된 언어를 비과학자인 일반인에게 쉽게 이해할 수 있도록 재밌고 흥미로운 방식으로 번역하는 것이라고 정의하였다. 즉, 환경 해설이란 방문객에 대한 교육적인 활동이나, 교육 활동의 대상의 느낌이 들지 않도록 거부감 없도록 방문자와 지역의 지질, 동식물, 역사, 인류 등과 같은 해석될 가치가 있거나 해석적 중요성이 있는 모든 자원에 연결하는 의사소통이다(Sharpe. G, 1982; Ham. S, 1992).

1990년대 초부터 환경 해설기법을 적용해 국립공원 환경 해설 프로그램 개발에 대한 중요성이 점차 강조되었으며 환경 해설 개발을 위해 바람직한 환경 해설을 위한 연구가 진행되었다. 바람직한 해설은 방문객 참여를 유도하고, 관심과 호기심을 자극해야 한다. 또한, 방문객의 특성을 미리 파악하고 방문객 수준에 부합할 수 있도록 해야 한다. 그리고 방문객 개별 경험과 관련지을 수 있는 주제를 제공할 수 있도록 하고 방문객이 쉽게 이해할 수 있도록 전문 용어는 피하고, 시각적 이미지와 흥미를 느낄 수 있는 요소를 포함하여야 한다고 하였다. 즉, 방문자 이해 정도 및 특성, 교육 수준, 해설 대상, 방문 시기의 특성 등을 고려하여 세밀한 해설 계획을 세워 양질의 해설을 제공할 수 있어야 한다. 방문객

은 바람직한 환경 해설을 접하면 지루하지 않고 해설 매체와 적극적인 의사소통이 이루어질 수 있다(이주희, 1993; Sharpe. G, 1982; Ham. S, 1992).

방문자와 적극적인 의사소통이 이루어지는 환경 해설을 위해 어떤 해설 매체 및 기법을 사용할 것인지 결정하는 것은 중요하다. 해설 매체는 해설에 사용되는 모든 도구를 말하며, 적절한 해설 매체의 사용은 해설 내용을 쉽게 이해할 수 있으며, 새로운 매체일수록 흥미와 관심을 유발할 수 있고 해설 매체는 해설기법에 영향을 주게 되며 이는 방문자의 만족도에 직접적 영향을 준다(김계섭, 안윤지, 2004).



[그림2-1] 환경 해설 모델(Cherem, 1977)

2. 지질공원의 해설

환경 해설에 대한 이론적 내용을 기반으로 환경 해설을 지질공원에서 이루어지는 해설에 적용할 수 있다. 지질공원은 해당 지역의 지질, 생물, 역사 등 모든 분야에 대한 전문적인 내용을 일반인들에게 이해하기 쉽도록 전달해야 하므로 지질유산을 관람하는 일반인들에게 교육적 관광과 지질유산의 보전적 가치를 직접 알려줄 수 있는 해설은 필수적 요소이다(이수재, 2009). 지질공원에 나타나는 지질에 대한 정보는 일반인에게 어렵게 다가갈 수 있기에 이해도를 높이기 위해 다양한 계층의 일반인이 쉽게 이해할 수 있도록 관련 전문가들은 해설 내용을 수준별로 개발해야 한다(이수재, 2014; 민윤경, 2019).

우경식(2013)에 따르면 지질공원에서 교육 용도로 사용되는 해설 매체는 지질학적 내용을 반드시 포함하고, 초등학교 4학년 수준의 쉬운 설명이 있으며 그림, 사진을 추가하고 일상 현상과 접목하여 이해하기 쉽게 해야 한다. 지질공원에서 해설사와 동행하는 가이드 관광, 각 지역의 지도, 소책자, 안내판, 전시관을 통해 교육관광을 진행하고 있으며, 특히 안내판은 직접적 해설과 함께 가장 널리 사용되고, 정보 전달에 중요한 역할을 한다. 자연을 설명하는 안내판은 지질 요소를 설명하고, 배우고 즐길 수 있는 교육관광 기본 요소이므로 지질공원에서 매우 중요하게 여겨진다(이정국, 우경식, 이희권, 2019).

환경 해설과 마찬가지로 지질공원에서 해설 매체의 중요성이 점점 높아지고 있으므로 지질공원에서 해설의 효용성을 높이기 위해 방문객 이용현황과 평가를 통해 신규 조성이나 보완을 중요한 관리 항목으로 설정해야 한다(조우, 최송현, 유기준, 2009; 조우 외, 2013). 우경식(2013)에 따르면 지질 관련 설명 안내판은 대부분 방문객의 배경 지식수준에 맞추어 설명되지 않고 어렵거나, 사실과 다른 안내판도 있다고 하였다. 또한, 이를 보완하기 위해 다소 어려운 지질학 원리를 쉽게 이해할 수 있는 교재를 만들어 보급하고, 초·중등 학생들을 위해 다양한 지질공원 프로그램 개발이 이루어져야 한다(문창규, 유완상, 이수재, 2016).

3. 지질공원의 자기 안내식 해설

Ham(1992)에 따르면 해설은 ‘안내식 해설(non-personalized)’과 ‘자기 안내식(self-guided) 해설’ 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 안내식 해설은 방문자와 해설자가 동행하며 특정 지역에 대한 설명 및 정보를 직접 전담 해설자를 통해 얻는다. 안내식 해설은 대화나 프로그램을 통해 설명이 효율적으로 이루어진다는 이점이 있다. 반면, 자기 안내식 해설은 해설자 없이 스스로 다양한 해설 매체를 통해 방문자 스스로 지역에 대해 학습하는 것을 말한다. 자기 안내식 해설은 사용되는 매체에 따라 구별할 수 있으며 안내판, 소책자, 리플릿, 방문자 센터 등 다양한 매체를 통해 방문자 스스로 학습하게 된다(김상오, 2006, 2007; Hose, 2005; 김성일, 황영현, 1997).

지질공원 방문자들은 안내식 해설과 자기 안내식 해설 중 안내자 해설 방식보다 자기 안내식 해설을 이용하는 비율이 높다(조우 외, 2013). 자기 안내식 해설은 방문자가 이용하기 편리하고 방문자가 원하는 곳을 찾고 원하는 것을 볼 수 있기에 방문자들은 자기 안내식 해설 매체를 주로 사용하며, 이는 방문자에게 교육적 효과가 있다(Ham, 1992; 김성일, 1997; 손종은, 송형섭, 2001). 김성일과 황영현(1997)에 따르면 안내 해설판을 경험한 집단은 경험하지 못한 집단보다 해설 대상에 대한 지식과 태도가 긍정적으로 변화하였다. 반면, 방문자 간 관심 및 학습 정도에 따라 해설을 인식하는 정도가 달라질 수 있다(손종은, 송형섭, 2001).

자기 안내식 해설이 지질공원에서 효과적인 역할을 하기 위해 몇 가지 조건을 갖추어야 한다. 첫째, 보여주고자 하는 핵심적인 내용을 잘 포함하고 있어야 하며 둘째, 방문자는 해설 매체 이용 여부를 몇 초 안에 결정하므로 설명 내용이 아주 쉽게 표현해야 한다. 셋째, 전문적 지식을 쉽게 풀이하여 작성해야 한다. 방문자의 대부분 기본적인 지질학 전공 지식을 갖지 않으며, 최영진(2022)에 따르면 특히 학생들은 지구과학 분야 중 지질 영역의 용어를 가장 어려워한다. 방문자는 전공자 수준 지

식을 거의 이해할 수 없으므로 해설 매체에서 꼭 사용해야 하는 전공 지식이라면 쉽게 풀어 설명해야 한다. 넷째, 설명 텍스트에 간단한 그래픽을 추가하여 이해를 도와야 한다. 내용 이해를 효과적으로 돕는 그래픽은 100개의 단어를 읽은 것과 비슷한 효과를 나타낼 수 있다(Ham, 1992). 다섯째, 해설 매체에 포함된 전공 지식을 일상적 현상과 관련지어 설명해야 한다. 여섯째, 해설 매체가 설치된 위치, 크기, 눈높이, 외국인을 위한 다양한 언어로 이루어진 설명이 이루어져야 하며, 해설 매체와 IT 기술의 접목을 통해 편리성 및 교육적 효과를 높일 수 있다(우경식, 2013). 자기 안내식 해설 매체가 충분한 교육적 효과를 얻으며 방문자가 지루하지 않고 쉽게 정보를 얻기 위해서 쉬운 용어와 그림을 사용해야 한다(주성욱, 우경식, 2016).

지질공원 자기 안내식 해설의 중요성을 강조한 선행 연구를 바탕으로 현재 자기 안내식 해설 매체 중 주로 안내판에 관한 연구가 이루어지고 있다. 특히, 안내판의 교육적 효과와 개선방안에 관한 연구가 주를 이루고 있다(주성옥, 우경식, 2016; 박민영, 2017; 이재경, 신동희, 2019, 조규성, 박경진, 2020; 신영준, 조규성, 2020). 조규성과 박경진(2020)에 따르면 지질공원에 설치된 안내 표지판은 과학 공부에 도움이 된다는 긍정적 평가를 주로 받았지만, 실제 활용한 학생의 수는 적다는 점에 주목하였다. 이 연구에 따르면 안내 해설판의 내용이 많고 어려우며, 관리 소홀로 인해 낡거나 지저분하다는 이유로 안내 해설판을 잘 활용하지 않고 있다. 박민영(2017)은 SNS의 해시태그를 통해 방문자 수준을 파악하고, 한탄강 지질공원 방문자 수준에 따라 해설 매체가 인식 변화에 미치는 영향을 조사하였다. 지질공원의 운영 목적인 지질공원에 대한 인식이 부족한 방문자들이 지질공원에 흥미를 느낀 방문자가 되기 위해서 해설판, 리플릿, 전문 가이드 해설 등 다양하고 이해하기 쉬운 교육 프로그램의 개발이 이루어져야 하며, 지질명소의 특징과 접근성을 고려한 해설 매체 연구가 필요하다고 하였다. 지질명소에서 과학적 정보를 전달하고 과학 지식의 깊이 있는 의사소통을 위해 방문자 수준을 파악하고 적절한 수준의 용어가 사용되어야 한다(윤혜련, 손정주, 2012).

제 3 절 교육용 텍스트와 이독성

1. 교육용 텍스트

교육학에서 텍스트는 교재 혹은 교재에서 학습을 위한 읽기 자료 전체를 지시하는 용어로 사용된다(김혜정, 2009). 최근에는 '교육'과 '텍스트'가 융합된 '교육용 텍스트'의 의미를 찾고자 하는 연구가 선행되었다(신명선, 2011). 교육용 텍스트는 최근 선행 연구의 정의에 따라 "교육적 목적으로 사용되는 교육 대상으로서의 텍스트 및 교육 도구로서의 텍스트"로 정의되고 있다. 교육용 텍스트는 텍스트 유형에 따라 분류될 수 있는데, 크게 정보 텍스트와 문학 텍스트로 분류된다. 정보 텍스트는 사실을 바탕으로 설명 및 논리적 성향을 지닌 텍스트이며, 문학 텍스트는 인간 삶의 총체적 영역을 다룬 글이자 인생의 진정한 의미를 경험하게 하는 텍스트이다(이순영 외, 2015). 본 연구에서 분석 대상으로 사용되는 지질공원의 '자기 안내식 해설' 매체의 텍스트 유형은 [표 2-3]에 따라 정보 텍스트 중 지식 혹은 정보를 알려주는 정보 전달 텍스트이다.

[표 2-3] 교육용 정보 텍스트 유형 분류(한국교육과정 평가원, 2021)

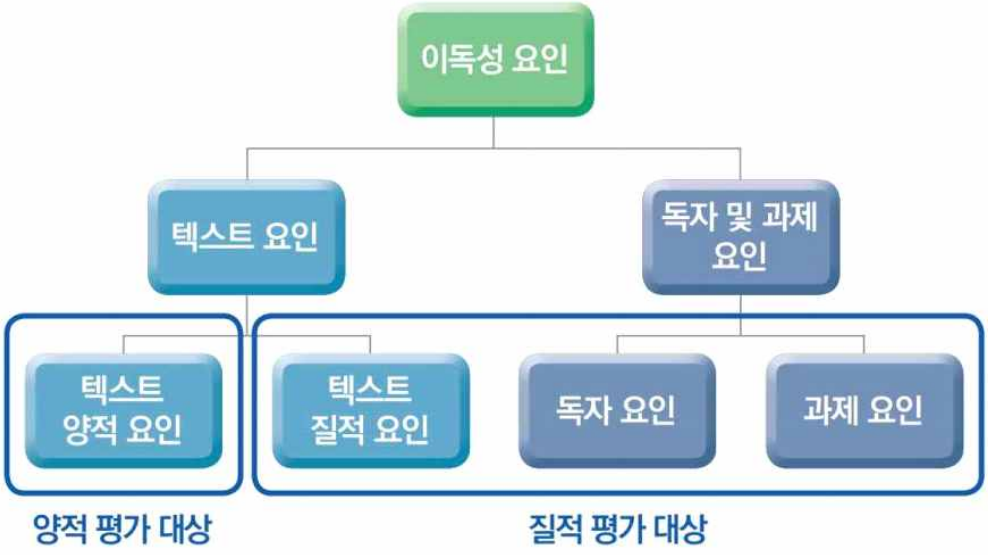
텍스트 하위 유형	텍스트 하위 유형 개념	텍스트 예
정보 전달 텍스트	지식이나 정보를 알려주는 데 목적을 둔 텍스트	설명문, 안내문, 기사문 등
설득 텍스트	독자를 설득하는 데에 목적을 둔 텍스트	논설문, 사설, 호소문 등
친교 및 정서 표현 텍스트	필자가 글을 읽는 독자와 교류하거나 자신의 감정 표현을 목적에 두고 서술한 텍스트	감상문, 일기, 기행문 등

2. 이독성의 개념

교육용 텍스트가 교육 대상 및 교육 도구로 효과적인 기능을 하기 위해서는 학습자에게 적절한 수준의 교육용 텍스트를 제시해야 한다. 교육용 텍스트가 효과적 기능을 하기 위해 텍스트 수준과 독자 수준을 미리 파악하는 것이 중요하다. 적절한 수준의 텍스트 제공은 교육의 장에서 학습자 수준에 맞는 체계적인 학습을 가능하게 한다(서혁, 2011; 이성영, 2011). 교육용 텍스트의 수준을 알아보기 위해 "읽고 이해하기 쉬운 정도"(이성영, 2011)를 뜻하는 이독성(易讀性, readability)'을 사용할 수 있다. 텍스트 특성에 따라 이독성이 달라지므로 이해가 쉬운 텍스트와 이해가 어려운 텍스트가 있다. 반면, 같은 텍스트라 하더라도 독자 읽기 능력이나 인지 능력에 따라 이해하는 정도가 달라질 수 있다. 국제 문식성 협회(Literacy Research Association, 2022)에서는 "독자가 작성된 텍스트를 쉽게 이해할 수 있는 정도"로 정의하고 있으며 이를 통해 독자의 사전 지식, 관심 및 친숙함도 이독성에 영향을 미친다고 할 수 있다. 이를 종합하면 이독성에 영향을 미치는 요인은 텍스트 내적인 언어 관련 요인과 텍스트 외적인 독자 관련 요인으로 구분할 수 있다(이순영, 2011). 또한, 이독성 구성 요인은 양적 요인과 질적 요인으로 나뉠 수 있다. 양적 요인은 "범주화, 수량화할 수 있는 요인"이며 질적 요인은 "텍스트와 독자 특성이 상호 작용하는 측면"과 관련된다(서혁, 2011). 어휘나 문장 요소와 같은 텍스트의 양적 요인과 텍스트의 내용과 의미, 독자의 지식수준 등 질적 요인으로 나뉘어 이독성을 종합적으로 평가할 수 있다(최소영 외, 2021). 같은 텍스트를 양적 요인과 질적 요인을 모두 활용하여 텍스트 수준을 알아낼 경우, 한 가지 요인을 사용할 때 보다 정확히 텍스트 수준을 판단할 수 있으며, 객관성을 확보하면서 섬세한 텍스트 수준 측정이 가능하다(윤창욱, 2006).

3. 이독성의 요인

미국의 CCSSI(Common Core State Standarsd, 공통 핵심 주 성취 기준, 2010)에 따르면 학년별 수준에 적절한 읽기 텍스트를 선정하기 위해 텍스트 복잡도(text complexity) 측정하고자 하였다. 텍스트 복잡도는 텍스트 수준을 설명하는 정도를 의미하며, 텍스트의 양적 요인과 질적 요인 그리고 독자 및 과제 요인으로 나누어 텍스트 복잡도를 측정한다(최숙기, 2011). 다만, 텍스트 복잡도의 경우 각 요인의 결과를 종합적으로 고려하여 활용하며, 특히 질적 평가 방안은 양적 평가 결과에 대한 수준을 조정하는 부가적 기능을 한다(최숙기, 2012). 한국 교육과정 평가원(최소영 외, 2021)은 각 요인이 이독성에 영향을 미치는 방법이 다르고, 평가하는 방법에도 차이가 있어 이를 참고하여 텍스트 수준에 대한 양적 평가에 의존하지 않고 독립적으로 활용 가능한 이독성 평가 준거를 제작하였다. [그림 2-2]와 같이 텍스트 요인과 독자 및 과제 요인으로 나누고, 텍스트 요인은 양적 평가 요인과 질적 평가 요인으로, 독자 및 과제 요인은 독자와 과제 요인으로 나누었다(한국교육과정평가원, 2021).



[그림 2-2] 이독성의 요인(한국교육과정평가원, 2021)

1) 텍스트 양적 요인

텍스트의 양적 요인은 텍스트의 특성 가운데 계량화하여 객관적 제시가 가능한 것으로 텍스트의 단어와 문장 차원에서 논의되었다. 양적 요인은 어휘 난이도, 문장 길이, 접속어 및 지시어 수, 문장 구조 등을 포함한다(서혁, 2011). 텍스트 양적 요인을 분석하여 이독성을 측정하기 위한 텍스트에 나타난 단어나 문장 수, 단어 난이도에 대한 이독성 공식이 개발되었다. 영문 이독성 연구는 과거부터 매우 다양하게 이루어지고 있다(윤공민, 2021). 현재까지 사용되고 있는 이독성 공식의 예로는 Flesch 공식(1943), Dale-Chall 공식(1948), Taylor의 'Cloze Precedure' 공식(1953)이 있다. Dale-Chall 공식(1948)은 기존 많은 이독성 공식 중 가장 높은 예측성을 가진 공식이다. 어려운 단어의 수, 분석 대상 자료의 단어 수, 문장 평균 길이를 이독성 결정 요인으로 두고 이독성 공식을 개발하였으며, 이 공식으로 산출된 이독성 점수를 학년 수준으로 환산할 수 있도록 하였다.

반면, 영문보다 국문 이독성 연구는 많이 이루어지지 못하였으며, 최인숙(2005)은 텍스트 수준을 결정하는 결정 요인을 규명하였고, 윤창욱(2006)은 낱말, 지시어 수, 접속어 수, 문장 길이 등 여섯 가지 요인을 이독성 기대 요인으로 설정하고 어려운 낱말과 문장 길이 요인을 통해 이독성 공식을 개발하였다. 조용구(2016)는 Cloze Procedure을 기반으로 빈칸 입력 검사를 통해 학년 수준을 산출하는 공식을 개발하였다(윤공민, 2021). 텍스트의 양적 요인을 분석하는 일은 교육용 텍스트가 갖는 이독성 측면을 다각적으로 분석하는 데 도움이 된다(최소영 외, 2021). 국문 이독성 연구는 양적 요인을 평가하는 연구가 주로 진행되었다. 그러나 텍스트 양적 요인은 텍스트 심층적 내용이나 의미를 고려하지 못한다는 한계가 있다(이현주, 2022).

2) 텍스트 질적 요인

텍스트 질적 요인은 전문가의 정성적 평가가 요구되는 텍스트 요인으로 텍스트와 독자 특성이 상호 작용하는 글의 구조화, 독자의 배경지식 등을 포함한다(서혁, 2011; 최소영 외, 2021). 텍스트 질적 요인을 분석하면 독자와 텍스트의 상호작용 측면에서 텍스트 수준을 분석할 수 있어 양적 요인과 함께 사용되면 더욱 정밀한 이독성 평가를 할 수 있다.

CCSSI(2010)는 텍스트 의미 혹은 목적 수준, 언어 관습성과 명료성, 지식 요구 등을 텍스트 질적 구성 요소로 보았으며 텍스트 의미나 목적의 수준이 단순하고 특별한 지식을 요구하지 않을수록 글을 이해하기 쉬운 글이라고 정의하였다. 이와 유사한 질적 요인을 연구한 정혜승(2010)은 서체, 출판물의 배치, 여백과 같은 시각적 편집 차원은 텍스트 난이도에 다양한 방식으로 작용하며 글 내용적 측면을 더욱 복합적으로 고려해야 하므로 질적 평가 요인에서 제외하였다. 선행 연구를 통해 텍스트 질적 요인은 주제, 내용, 텍스트 유형, 구조, 서술 방식, 삽화 등이 언급되었으며, 텍스트 질적 요인은 글의 의미 구성과 관련이 깊어 글의 종류와 특성에 따라 질적 요인과 분석 준거를 다르게 설정해야 한다. 그러나 텍스트 질적 요인은 평가자 주관이 포함되며, 질적 요인을 체계적으로 평가하기 어렵다는 한계가 있다(최소영 외, 2021; 이현주, 2022).

3) 독자 및 과제 요인

독자의 독해 수준, 주의력, 기억력과 같은 인지적 요인과 동기와 흥미와 같은 정의적 요인은 이독성에 영향을 미친다. 같은 텍스트를 접해도 독자의 읽기 능력이나 인지 능력에 따라 이독성이 다르고, 비슷한 인지적 능력을 갖추고 있는 독자라도 관심과 흥미에 따라 이독성이 달라지기 때문이다. 독자 요인은 인지적 요인, 정의적 요인 마지막으로 독자 삶의 경험과 배경지식으로 나뉘며, 이에 따라 이독성이 달라진다(CCSSI, 2010).

과제 요인은 어떠한 읽기 과제를 수행하며 교육용 텍스트를 접하는가에 따라 이독성이 달라질 수 있는 요인이다. 서혁과 류수경(2014)은 같은 텍스트가 다른 학년의 교과서에 수록되어 있었지만, 학습 활동인 과제 요인에 따라 이독성이 달라질 수 있다고 하였다. 과제의 목적에 따라 요구되는 이독성 수준이 달라질 수 있지만, 텍스트 이해를 기반으로 과제를 수행하므로, 텍스트와 독자 관련 요인에 대한 이독성 분석이 이루어진 후에 과제 요인을 고려해야 한다고 하였다(서혁, 2011).

제 3 장 연 구 방 법

제 1 절 분석 절차

‘자기 안내식 해설’ 매체를 읽고 이해할 수 있는 정도를 분석하기 위해 해설 매체 이독성에 영향을 줄 수 있는 요인을 국내외 서적과 논문 등의 선행 연구를 조사 및 분석하였다. 방문객의 자기 안내식 해설 매체를 스스로 이해하는 데 영향을 줄 수 있는 요인을 찾고 이를 바탕으로 분석 준거를 설정하였다. 이독성의 양적 요인, 그래픽 특성과 교육과정 포함 내용으로 분류하였다. 이독성의 양적 요인을 통해 지질공원 해설 매체의 수준을 분석하고, 해설 매체에 포함된 그래픽을 통해 지질공원 해설 매체의 특성을 분석하고자 하였으며 이를 분석하기 위한 준거를 설정하였다. 또한, 텍스트가 교육과정을 얼마나 포함하고 있는지 분석하고자 텍스트 내용에 교육과정이 포함된 정도를 과학 용어에 따라 분석하였다. 이후 분석하는 데 필요한 매체를 선정하였으며 매체가 존재하지 않는 경우 프로그램을 제작하였다.

이독성 양적 요인 중 분량 및 문장 수준을 분석하기 위해 ㈜낱말 프로그램을 사용하였으며, 어휘 수준을 분석하기 위해 김광해(2003) ‘국어 교육용 어휘 등급’ 매체를 선정하였다. 또한, 해설 매체 텍스트를 형태소로 분석하기 위한 프로그램 제작을 위해 ‘Google Colab’을 활용하였으며, 한국어 형태소 분석 모듈을 설치하여 형태소 분석을 위한 프로그램을 제작하였다. 교육과정 포함 정도를 분석하기 위해 과학 교과서 중 2015 개정 과학과 교육과정 ‘고체 지구’영역을 포함한 교과서 초등학교 3학년 과학, 초등학교 4학년 과학, 중학교 1학년(7학년) 과학1, 고등학교 1학년(10학년) 통합과학, 고등학교 2학년(11학년) 지구과학 Ⅰ, 고등학교 3학년 (12학년) 지구과학 Ⅱ 교과서에 포함된 ‘고체 지구’영역 과학 용어를 정리하였다.

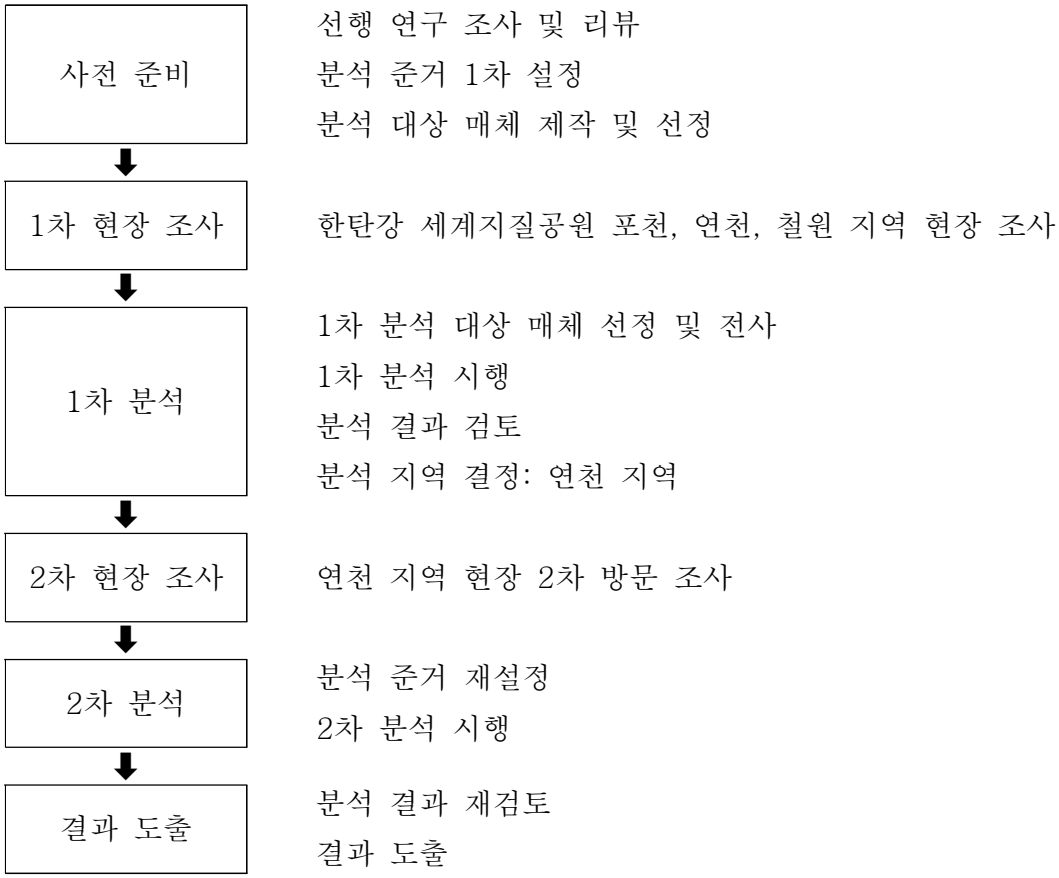
사전 준비 후 현장 조사를 위해 2022년 9월 한탄강 세계지질공원 포

천, 연천, 철원지역을 방문하였다. 1차 현장 조사를 통해 방문객이 지질공원 현장에서 쉽게 접할 수 있는 해설 매체를 수집하였다.

한탄강 세계지질공원의 지질명소가 많아 분석 대상 세밀화를 위해 지질공원의 지역별 지질명소를 분석하여, 지질명소의 지질 다양성이 풍부한 연천 지역을 분석 대상으로 설정하였다. 자기 안내식 해설 매체 중 방문객이 쉽게 얻을 수 있는 매체를 분석 대상으로 설정하고, 분석 대상 매체를 안내판, 소책자, 리플릿, 인터넷 홈페이지로 세분화하여 결정하였다. 분석 지역에 존재하는 분석 대상 매체 텍스트를 모두 전사하였다. 전사한 내용을 바탕으로 제작한 분석 준거를 활용해 1차 분석을 시행하였고, 분석 결과를 검토하였다.

연구 과정 완성도를 높이기 위해 분석 결과를 검토한 내용을 바탕으로 확인이 필요한 내용을 정리하였으며, 한탄강 세계지질공원 연천 지역 담당자에게 자료 요청 및 2차 현장 방문(22.11.06)을 진행하였다. 이후, 검토한 분석 준거를 토대로 분석 준거를 재설정하고 2차 분석을 시행하였으며 분석 결과를 재검토한 뒤 분석 결과를 도출하였다. 위 분석 절차를 요약하여 [그림 3-1]로 나타내었다.

연구자 주관이 반영될 수 있는 평가 항목은 다른 연구자 2인과 검토를 수행하여 신뢰도를 확보하였다. 분석 대상이 되는 48개 해설 매체 중 10개를 임의로 선정하여 검토하였으며, 일치하지 않는 요소를 판단하여 연구자 1인과 2차 검토 합의를 통해 결과를 일치시켰다.



[그림 3-1] 한탄강 지질공원 자기 안내식 매체 연구 절차

제 2 절 분석 대상

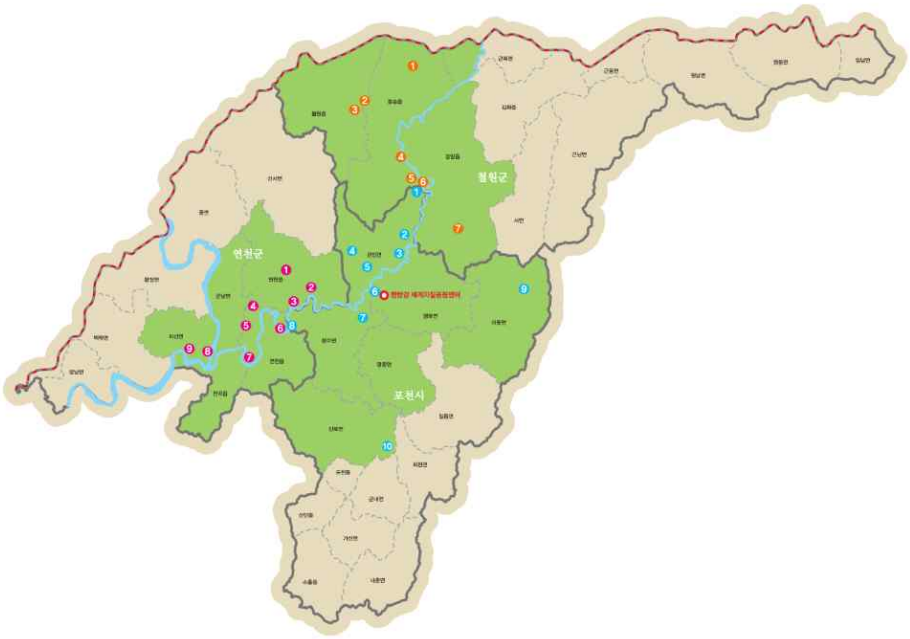
1. 분석 대상 지역

1) 한탄강 세계지질공원

한탄강 세계지질공원은 2015년 12월 국가지질공원으로 인증받았으며, 2020년 7월 유네스코 인증을 받았다. 총면적은 1,165㎢으로 [그림 3-2]와 같이 경기도 포천시, 연천군과 강원도 철원군 내에 위치하고 총 26개의 지질명소를 포함하고 있다(한탄강지질공원, 2022).

한탄강 세계지질공원은 우리나라 최초로 강을 중심으로 형성된 지질공원으로 신생대인 약 54~12만 년 전 '680m고지'와 '오리산'이라는 두 분화구에서 크게 세 차례에 걸친 화산 폭발로 인해 형성되었으며, 현무암질 용암으로 인해 현무암 절벽, 주상 절리, 폭포 등 다양하고 아름다운 지형과 경관을 갖게 되었으며, '크다, 넓다, 높다'라는 한(漢)과 '여울, 강, 개'라는 탄(灘)의 뜻을 지닌 한탄강은 한반도에서 유일하게 화산 폭발 이후 형성된 강으로 강원도 평창군에서 발원하여 철원을 지나 포천까지 물길을 형성하고 있다(한국의 지질공원, 2021).

또한, 전기 구석기 시대 전곡리인 생활 터전이었으며, 생활 양식을 알 수 있는 고고학적으로 중요한 장소이다. 한탄강 세계지질공원이 있는 연천, 철원, 포천은 한반도 중앙부에 위치하며, 위치로 인해 삼국시대, 고려, 조선 그리고 현대에 이르기까지 여러 국가와 세력이 지배권을 두고 다투었던 흔적이 남아 있다. 한탄강 유역은 지질학적인 면뿐 아니라 지리, 지형, 역사적으로 중요하고 의미 있는 곳이다. 서울 및 수도권 인구 밀집 지역과 지리적으로 가까우며 교통편이 좋아 접근성이 우수하다(김상일, 2022; 권홍진 외, 2021; 한탄강 세계지질공원 신청서, 2018).



지역	명소	시대	지질특성
포천	①대교천 현무암 협곡	신생대 제4기	현무암 협곡, 주상 절리, 방사성 절리
	②옹장굴	쥐라기, 신생대 제4기	침식동굴, 미고결 퇴적층
	③지장산 응회암	백악기	라필리 응회암, 용결조직
	④화적연	백악기, 신생대 제4기	차별 침식, 관입암, 산성암맥
	⑤교동 가마소	신생대 제4기	거대 주상절리, 가스튜브
	⑥비둘기낭 폭포와 멍우리 협곡	신생대 제4기	두부침식, 하식동굴, 폭포, 비대칭 협곡
	⑦구라이골	신생대 제4기	주상절리, 클링커
	⑧백운계곡과 단층	쥐라기	단층, 관입암, 수평 절리
	⑨아트벨리와 포천석	쥐라기	토르, 화강암의 풍화, 박리 작용
	⑩아우라지 베개용암	고생대, 신생대 제4기	베개용암, 부정합, 주상 절리
연천	①동막리 응회암	백악기	응회암, 관입암, 용결 구조
	②재인폭포	신생대 제4기	두부침식, 폭포
	③백의리층	신생대 제4기	미고결 퇴적층, 수평 절리, 클링커
	④차탄천 주상절리	신생대 제4기	주상 절리, 클링커, 가스튜브, 베개용암
	⑤은대리 판상절리와 습곡구조	선캄브리아, 고생대, 신생대 제4기	습곡구조, 클링커, 베개용암
	⑥좌상바위	백악기, 신생대 제4기	백악기 현무암, 행인상 구조, 하안단구
	⑦전곡리유적 토층	신생대 제4기	구석기 문화층, 쐐기구조
	⑧당포성	신생대 제4기	현무암 절벽, 하식동굴
	⑨임진강 주상절리	신생대 제4기	주상 절리 절벽
철원	①평화전망대	신생대 제4기	용암대지
	②샘통	신생대 제4기	용암대지
	③소이산	고생대, 신생대 제4기	용암대지
	④직탕폭포	신생대 제4기	두부침식, 하천 바닥 주상 절리
	⑤송대소	신생대 제4기	주상 절리
	⑥고석정	백악기, 신생대 제4기	차별 침식, 부정합
	⑦삼부연 폭포	쥐라기	두부침식, 폭포

[그림 3-2] 한탄강 세계지질공원 지질명소 위치 및 특징(한탄강지질공원, 2022)

2) 한탄강 세계지질공원의 연천 지역

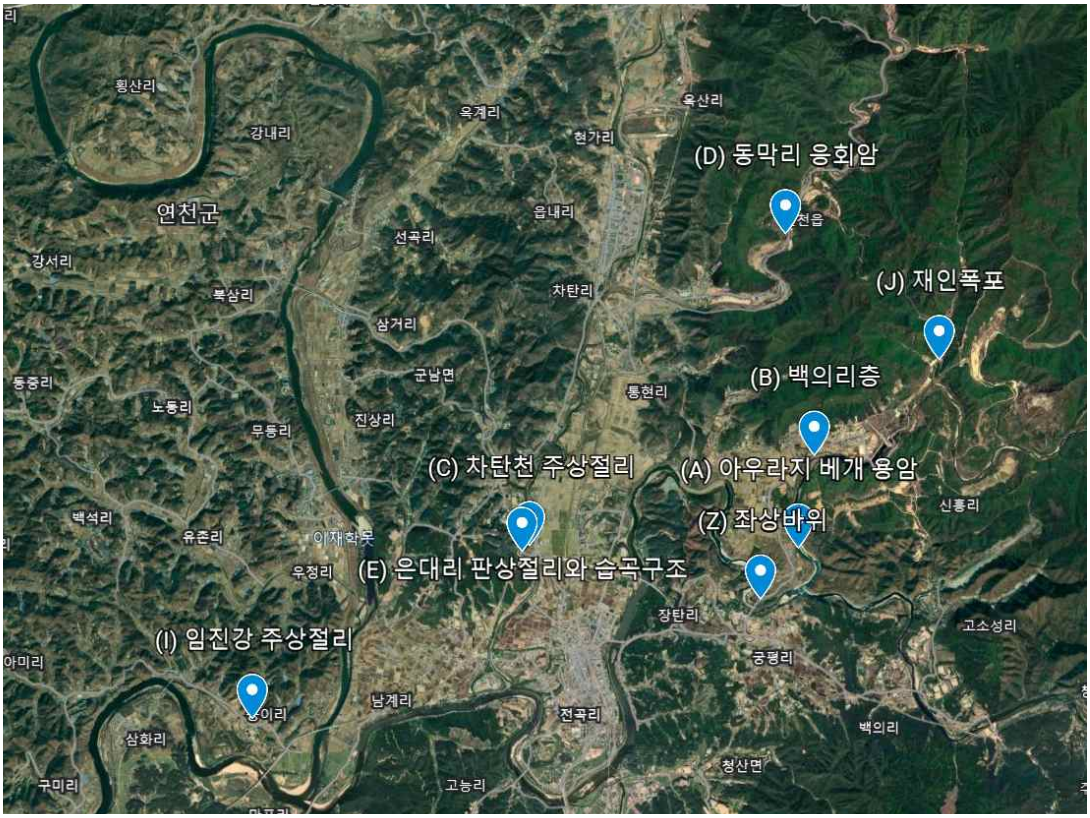
한탄강 세계지질공원의 연천 지역은 한탄강 용암이 임진강과 만나며, 100km 가량의 긴 여정을 마무리하는 곳이다. 한탄강 용암은 임진강과 만나는 합수 머리에 대규모 용암호를 만들었으며, 수직 절벽, 하식 동굴과 같은 다양한 지질 구조를 볼 수 있으며, 각 시대의 역사 유적이 남아 있다. 연천 지역은 한탄강 세계지질공원의 여러 명소 중 재인폭포, 백의리층, 좌상바위, 은대리 판상절리와 습곡구조, 전곡리 유적 토층, 차탄천 주상절리, 임진강 주상절리, 당포성 및 동막리 응회암 등 아홉 개의 지질명소가 있다(권홍진 외, 2021).

본 연구에서는 한탄강 세계지질공원 중 특히 지질명소 형성 시대와 지질특성이 다양한 연천 지역의 지질명소를 분석 대상 지역으로 설정하였다. 연천 지역에 존재하는 총 9개의 지질명소 중 역사 시대를 포함하고 있는 당포성과 전곡리 유적 토층을 제외한 총 7개의 지질명소를 분석 대상으로 선정하였다. 또한, 아우라지 베개용암을 분석 대상 명소로 추가하였는데, 아우라지 베개용암은 포천과 연천에서 모두 언급되는 지질명소로 지질명소가 있는 지역은 포천이지만, 해당 지질명소를 관찰할 수 있는 망원경과 안내판을 볼 수 있는 곳은 연천 지역이므로 연천 지역 지질명소에 포함하였다. ‘동막리 응회암’은 ‘동막골 응회암’과 혼용하여 사용하고 있어 ‘동막리 응회암’으로 통일하였다. 지질명소는 아니지만, 해설 매체에 한탄강 세계지질공원에 대한 전반적 안내가 되어 있는 내용을 분석하고자, ‘한탄강 지질공원’이라는 이름으로 명소를 추가하였다.

[표 3-1] 분석 대상 지질명소 주소와 코드

코드	명소	주소
A	아우라지 베개용암	연천군 전곡읍 신답리 17-1(전망대)
B	백의리층	연천군 연천읍 고문리 218-3
C	차탄천 주상절리	연천군 연천읍 통현리 537-16(전망대)
D	동막리 응회암	연천군 연천읍 동막리 198
E	은대리 판상절리와 습곡구조	연천군 전곡읍 은대리 728-1
H	한탄강 지질공원	-
I	임진강 주상절리	연천군 미산면 동이리 64-1
J	재인폭포	연천군 연천읍 부곡리 217
Z	좌상바위	연천군 전곡읍 신답리 17-38

연구의 편의성을 위해 연구 대상 지질명소에 위의 [표 3-1]과 같이 코드명을 붙여 분류하였으며, [그림 3-3]에 지질명소 위치를 Google Map 위에 표시하였다.



[그림 3-3] 한탄강 세계지질공원 연천 지역 지질명소 위치(Google Map)

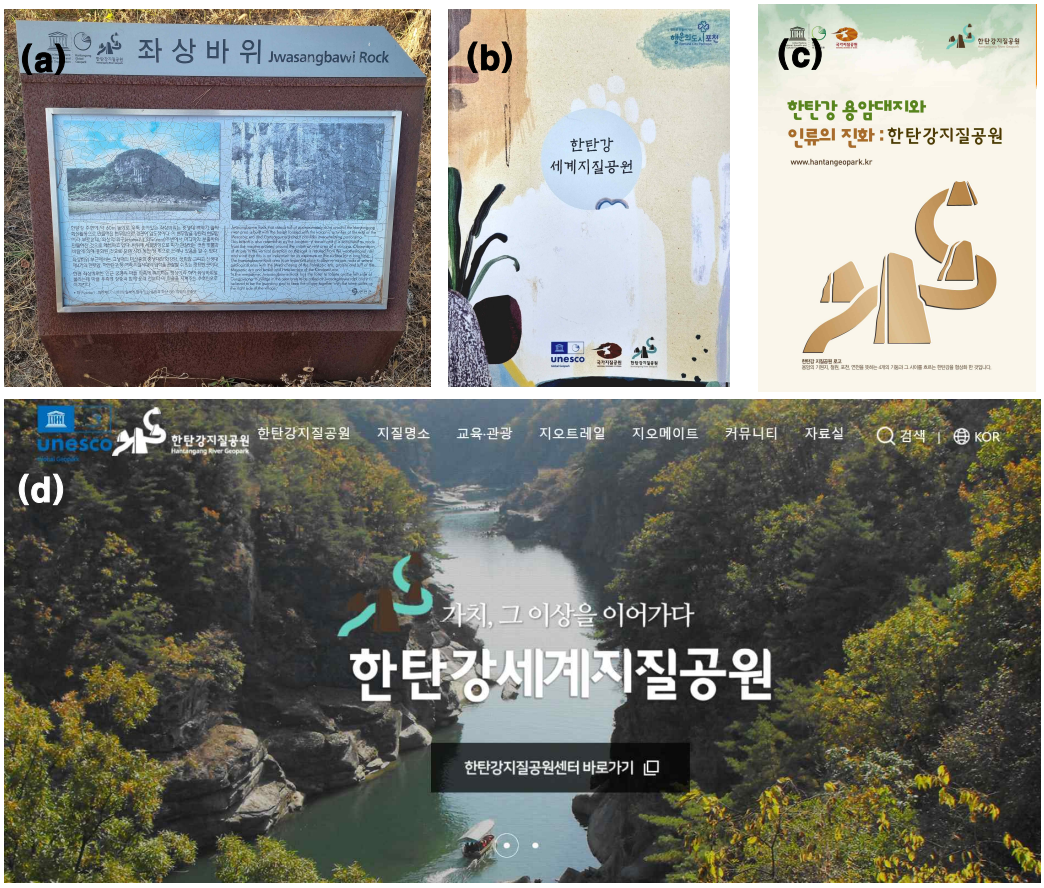
2. 분석 대상 매체

학교와 같은 교육기관에서 이루어지던 야외 지질학습의 장(場)이 가정과 개인이 주체가 되어 가족 단위 관광객이 지질공원에 방문하고 있다. 이를 통해 소규모 단위에서도 교육이 일어나고 있음을 알 수 있다. 이에 지질공원은 방문객에게 지구과학 현상에 대한 이해와 흥미를 위해 탐방안내소, 지질공원 해설사, 안내판, 책자, 리플릿(Leaflet), 인터넷 홈페이지, QR code 등 다양한 해설 매체를 통해 안내하고자 노력하고 있다(신영준, 조규성, 2020). 다양한 해설 매체 중 안내판과 같은 '자기 안내식 해설' 매체는 일반인들에게 교육적 관광과 지질유산의 가치를 직접 알려줄 수 있는 가장 많이 활용되며, 방문객의 접근과 지질공원에서 저비용으로 유지하기 가장 좋은 방법이다(이정국, 우경식, 이희권, 2019).

본 연구에서는 지질공원에서 가장 많이 활용되며 쉽게 접할 수 있는 '자기 안내식 해설' 매체의 텍스트 수준을 알아보자 하였으므로, 한탄강 세계지질공원에서 가장 쉽게 접할 수 있는 '자기 안내식 해설' 매체 중 [그림 3-4]와 같이 안내판, 소책자, 리플릿, 인터넷 홈페이지를 한탄강 지질공원 자기 안내식 해설 매체 현황 분석 대상으로 선정하였다. 안내판은 해당 지질명소에 방문하였을 때 접할 수 있는 모든 안내판을 분석 대상으로 선정하였고, 소책자와 리플릿은 지질명소의 한탄강 세계지질공원 안내 센터에서 가장 쉽게 구하여 접할 수 있는 대상으로 선정하였다. 국가지질공원사무국(2017)에서 출판한 '한탄강 세계지질공원'을 소책자로 한탄강지질공원(2020)에서 출판한 한탄강 국가지질공원 통합 리플릿인 '한탄강 용암대지와 인류의 진화: 한탄강 지질공원'을 선정하였다. 인터넷 홈페이지는 지질명소 안내판의 QR code를 통해 접속할 수 있는 한탄강 세계지질공원 홈페이지(https://www.hantangeopark.kr/) 내용을 분석 대상 매체로 선정하였다.

또한, 자기 안내식 현황 외의 요인은 방문객이 지질공원에 방문하여 쉽게 얻을 수 있는 매체 위주인 안내판과 홈페이지를 선정하였다. 방문객

이 얻는 소책자와 리플릿은 안내판과 중복되는 내용이 많으며, 해당 지질명소에 대한 정보보다 한탄강 지질명소의 단순한 안내 정도로 작성되어 있기 때문이다.



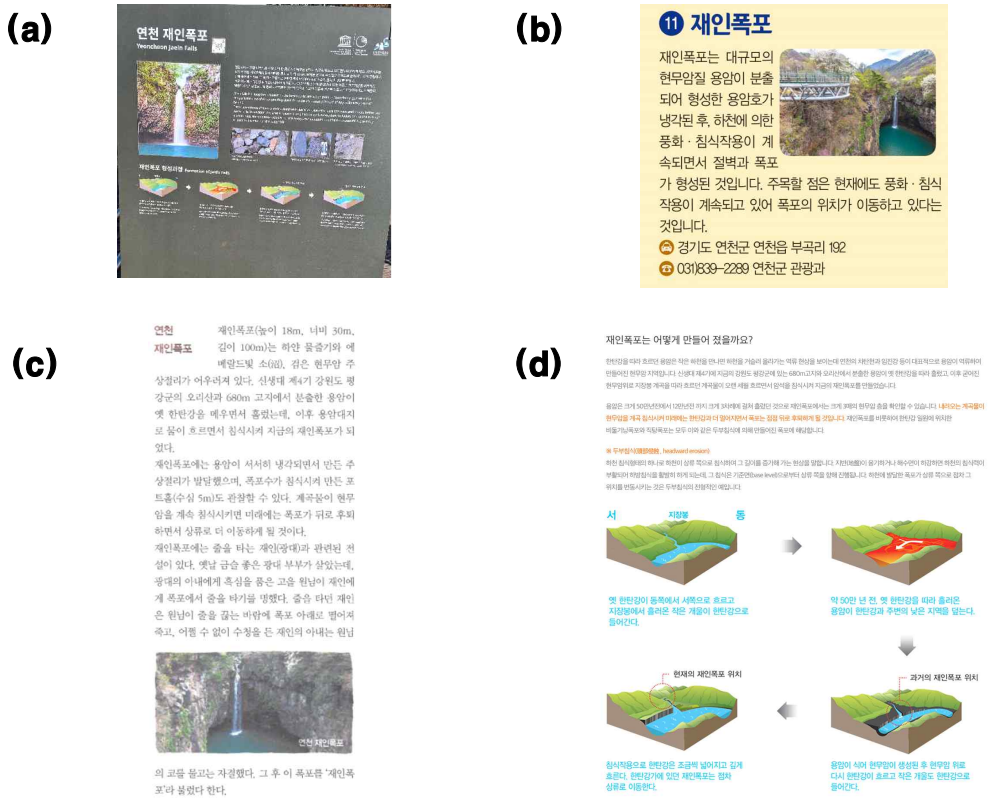
[그림 3-4] 한탄강 지질공원 분석 대상 해설 매체
(a) 안내판, (b) 소책자, (c) 리플릿, (d) 인터넷 홈페이지 첫 화면

제 3 절 분석 방법

1. 해설 매체 현황

1) ‘자기 안내식 해설’ 매체 종류에 따른 분류

한탄강 세계지질공원 지질명소에 있는 ‘자기 안내식 해설’ 매체를 종류에 따라 총 4가지 매체로 분류하였다. [그림 3-5]와 같이 매체 종류에 따라 안내판, 소책자, 리플릿, 인터넷 홈페이지로 분류하였고, 하나의 매체에 있더라도 해설 매체에 부여된 제목이 다르면 다른 종류로 구분하였다.



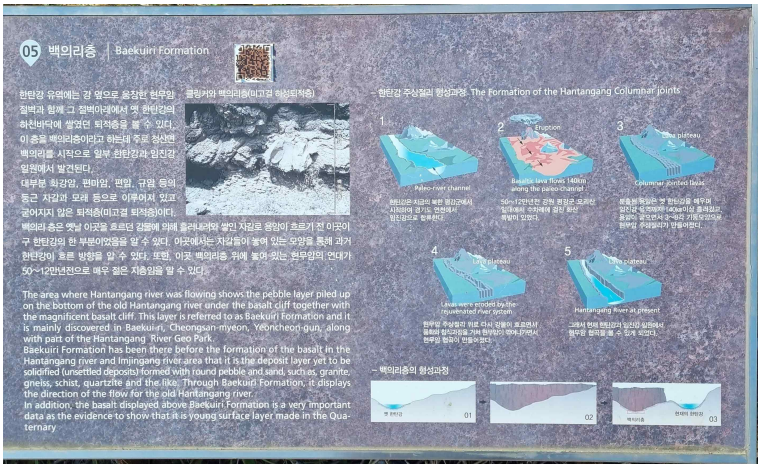
[그림 3-5] ‘재인폭포’의 자기 안내식 해설 매체
(a) 안내판, (b) 리플릿, (c) 소책자, (d) 홈페이지

2) ‘자기 안내식 해설’ 매체 내용에 따른 분류

한탄강 세계지질공원에는 3가지 종류의 지질명소 해설을 위한 안내판이 설치되어 있다. 한탄강 세계지질공원 전체에 대한 정보가 담긴 종합 안내판, 지질명소별 해설이 담긴 지질명소 안내판, 지질명소와 연계된 역사적 이야기가 담긴 스토리 안내판으로 구분되어 있다(한탄강 세계지질공원 신청서, 2018). 이와 같은 기준으로 자기 안내식 해설 매체에 담긴 텍스트 내용을 분석하여 종합 안내, 지질명소 안내, 스토리 안내 총 3가지로 분류하였다. [표 3-2]와 같이 한탄강 세계지질공원 전체 및 형성 과정에 대한 정보가 담긴 ‘종합 안내’, 지질명소별 해설이 담긴 ‘지질명소 안내’, 지질명소와 관련된 전설이 담긴 ‘스토리 안내’로 구분하였다. [그림 3-6]과 같이 한 개의 매체에 종합 안내와 지질명소 안내가 담겨있는 경우 두 가지 분류 기준에 모두 포함하였다.

[표 3-2] ‘자기 안내식 해설’ 매체 내용에 따른 분류 기준

내용 분류	분류 기준
종합 안내	한탄강 지질공원 전체 및 형성 과정
지질명소 안내	지질명소별 해설
스토리 안내	지질명소와 관련된 전설



[그림 3-6] 한탄강 지질공원 ‘백의리층’ 안내판

2. 이독성 양적 요인

이독성을 양적 요인에 따라 평가하는 방식의 장점은 텍스트가 많을 때 효율적으로 이독성을 평가할 수 있다. 우리나라 교육용 텍스트 수준을 분석한 이독성 관련 연구는 텍스트가 포함하는 단어의 길이, 문장의 길이, 명사의 개수 등을 양적으로 평가하는 연구가 큰 축을 이루었다(길호현 외, 2022). 또한, 글의 길이도 이독성 양적 평가에 중요한 요인이며, 텍스트 글자 수로 평가할 수 있다. 같은 내용이더라도 글에 사용된 어휘에 따라, 문장 유형에 따라 글의 이독성은 매우 다르게 나타난다(이성영, 2011). 본 연구에서는 텍스트의 이독성을 측정하기 위해 한국교육과정평가원(2021)에서 개발한 양적 요인 분석 방법을 사용하였다. 이 연구 방법에 따르면 양적 평가 요인을 아래 [표 3-3]과 같이 "텍스트의 분량 요인, 문장 요인, 어휘 요인"으로 분류하였다.

[표 3-3] 텍스트 양적 평가 요인(한국교육과정평가원, 2021)

구분	평가 요인
분량 요인	글자 수, 문단 수, 문장 수
문장 요인	평균 문장 길이, 문장당 평균 어절 수
어휘 요인	명사비, 1등급 단어비, 2등급 단어비, 3등급 단어비, 4등급 단어비

한국교육과정평가원(2021)에서 개발된 양적 요인 분석 결과에 따르면 이독성과 큰 상관관계를 가진 요인은 분량 요인, 문장 길이, 명사 비 그리고 어려운 단어이다. 학년이 올라감에 따라 분량 요인 모두 증가하였으며, 문장의 길이나 명사 비, 어려운 단어에 해당하는 김광해(2003)의 4등급 단어 비도 학년과 비례하여 상승하였다(길호현 외, 2022). 학년에 따라 증가하는 요인을 통해 지질공원 해설 매체 텍스트의 양적 요인을 분석하고, 기존 이독성 분석 연구 결과와 비교하여 수준을 측정하였다. 기존 연구는 2009 개정 과학교과서(서영롱, 2019), 국어 정보 텍스트 이독성 분석 결과(길호현 외, 2022)를 사용하였으며, 2009 개정 교

육과정은 현재 사용하고 있지 않고, 국어과의 정보 텍스트 분석 결과이므로 정확한 지질 해설 매체 텍스트의 수준을 파악하는 데 한계가 있다. 그렇지만 학년 수준이 증가함에 따라 이독성 요인이 모두 증가하므로 대략적인 수준 파악을 할 수 있음에 의의가 있다.

이독성 양적 분석을 위한 텍스트는 매체 본문 텍스트로 구성하였으며 괄호 안이나 주석에 포함되어 용어를 풀이하는 텍스트도 분석 대상에 포함하였고, 해설 매체 제목은 제외하였다. 지질 형성 과정을 시간 순서에 따라 나타낸 그래픽의 설명 텍스트는 포함하였지만, 그래픽에 직접 삽입된 텍스트는 제외하였다. 또한, 한탄강 세계지질공원의 종합 안내판에 있는 여러 지질명소를 설명한 내용도 제외하였다. 종합 안내판에 명시된 여러 지질명소는 Orion(1933)에 따라 야외학습에서 학습 능력에 영향을 주는 요소 중에서 지역에 대한 익숙한 정도인 지리적 요소(Geographical)와 관련 있어 야외 교육의 효과를 높이는 데는 도움이 되지만 인지적 요소와 관련된 이독성에 미치는 영향이 적기 때문이다.

1) 분석 대상 텍스트 선정, 형태소 분석 및 전처리

분석 대상 해설 매체 내용 텍스트를 모두 수집하여 한글 파일로 전사한 후 형태소 분석을 진행하였다. 형태소는 “뜻을 가진 가장 작은 말의 단위”(국립국어원, 2022)이다. 한글 형태소 분석을 위해 Python의 KoNLPy를 이용할 수 있다. KoNLPy[1)]는 형태소 분석 및 형태소의 품사를 부착(태깅, Tagging)할 수 있는 다양한 라이브러리가 있다. ‘형태소 분석’이란 형태소를 비롯해 어근, 접두사/접미사, 품사 등의 언어 속성을 파악하는 것이며, ‘품사 태깅’이란 형태소 뜻과 문맥을 고려하여 각 형태소에 품사를 부착하는 것이다(KoNLPy, 2022). 본 연구에서는 이중 Open Korean Text[okt] 형태소 분석기를 사용하였다. 코드 실행을 위해 [그림 3-7]과 같이 Google Colab을 이용하였고, 한글 파일로 전사한 내용을 형태소 분석 코드를 실행시켜 형태소 분석, 품사 태

1) https://konlpy.org/ko/v0.6.0/morph/(2022.12월 검색)

깅 및 어휘를 기본형으로 바꾸는 작업을 실행하였다. 한글을 형태소로 분석하는 것은 매우 까다롭고 어려워 오분석 가능성이 있어 형태소 분석 후 연구자가 전수 점검하여 고유명사 혼동, 명사와 동사의 혼동 등과 같은 잘못 분석된 내용을 모두 수정하였다. 예를 들어, '차탄천'과 같이 지역을 나타내는 고유명사를 '차', '탄천'으로 분석하여 고유명사인 '차탄천'으로 수정하였다. 또한, '관찰하다'와 같은 동사를 '관찰'과 '하다'로 분석한 내용을 모두 수정하였다. 또한, 품사 태깅을 통해 Foreign(외국어, 한자 및 기타), Josa(조사), Number(숫자), Punctuation(구두점)은 분석 대상에서 제외하였다. 다만 용언의 경우 어간만 제시되므로 종결어미 '-다'를 붙여주었고, 동형어 번호가 있는 경우 전사 내용을 바탕으로 뜻을 파악하여 분석된 단어 뒤에 '표준국어대사전'에서 명시한 동형어 번호가 붙도록 조정하였다. 또한, 텍스트 내용 중 괄호 안의 '천연기념물 OO호', '해발 OOm'는 분석 대상에서 제외하였으며, 단어의 설명을 위해 보충한 내용은 텍스트 내용과 함께 형태소 분석을 진행하였다. 형태소 분석을 통해 해설 매체 텍스트를 전처리한 예시는 [표 3-4]와 같다.

[표 3-4] 해설 매체 텍스트 형태소 분석 예시(아우라지 베개용암)

해설 매체 문장	"아우라지 베개용암은 한탄강과 영평천이 만나는 곳에 위치하며, 용암이 물속에서 급속히 식으면서 형성된 베개용암을 관찰할 수 있습니다. 베개용암의 상부에는 주상절리가 발달한 절벽이 있으며, 하부에는 심한 습곡과 단층 작용을 받은 호상 편마암이 기반암으로 나타납니다."
↓	
어휘 추출	아우라지 베개용암, 한탄강, 영평천, 만나다01, 곳, 위치하다, 용암, 물속, 급속하다, 식다01, 형성되다, 베개 용암, 관찰하다, 상부, 주상 절리, 발달하다03, 절벽, 있다, 하부, 심하다, 습곡, 단층, 작용, 받다03, 호상 편마암, 기반암, 나타나다03

Step1. 사용 프로그램, 모듈 설치

```
[ ] !pip install konlpy
```

```
[ ] # 모듈 가져오기
    from konlpy.tag import Okt
    import pandas as pd

    okt = Okt()
```

Step2. 데이터 입력

```
[ ] # file upload
    from google.colab import files
    uploaded = files.upload()
```

```
[ ] # Dataframe 모든 열과 행 표시
    pd.set_option('display.max_columns',None)
    pd.set_option('display.max_row',None)

    # excel 파일 읽기
    df = pd.read_excel('word analysis 03.xlsx')

    df.head()
```

Step3. 형태소 분석 및 저장

```
[ ] # 문장을 형태소로 나누어 분리
    for i in range (2):
       result = okt.pos(df['sentence'][i],norm=True,stem=True)
       df1 = pd.DataFrame({'명소':df['spot'][i], '자료 제목':df['title'][i], '종류':df['type'][i], '단어':result})
       data += str(df1) + '₩n'
```

[그림 3-7] 한글 형태소 분석기(Google Colab)

2) 등급별 어휘

추출된 어휘는 '등급별 국어교육용 어휘(김광해, 2003)'를 기준으로 삼아 어휘 등급을 판별하였다. '등급별 국어교육용 어휘'는 우리말 어휘 237,990개를 선정하여 교육적 중요도에 따라 총 7등급으로 분류한 어휘목록이다(김광해, 2003). 현재 연구 결과는 4등급 어휘까지 제시되어 있으므로 추출한 어휘를 1~4등급으로 분류하였고, 이에 포함되지 않는 어휘는 '등급 외'로 판정하였다. 본 연구에서는 어휘를 중요도와 빈도에 따라 어휘 등급을 책정한 김광해(2003)의 어휘 등급을 어휘 요인 이독성을 측정하는 기본 도구로 활용하였다. 또한, 지질공원 해설 매체 텍스트의 이독성을 측정하므로, 과학 용어의 빈도가 높고 과학 용어들은 일상생활에서 사용하는 빈도가 적어 주로 등급 외 어휘로 판별될 수 있어 등급 외 어휘를 측정 대상에 포함하였다.

[표 3-5]에 따르면 1~3등급은 사춘기 이전까지 성장하는 어휘이고,

4등급 어휘는 사춘기 이후에 습득하는 어휘이므로 1~3등급 어휘는 초등학교 수준에 알맞은 어휘로 판단할 수 있다. 또한, 5등급 어휘는 전문화된 지적 성장 단계에서 습득하는 어휘이므로 중등 수준의 어휘는 4등급까지라 할 수 있다.

[표 3-5] 김광해(2003)의 등급별 어휘에 속하는 단어 수(개)

등급	기준	누계
1	기초 어휘	1,845
2	정규 교육 개시 전 형성 어휘	6,090
3	사춘기 이전까지 성장하는 어휘	14,448
4	사춘기 이후 급격한 지적 성장과 더불어 확보되는 어휘	33,825
5	전문화된 지적 성장 단계, 다량의 전문어휘	66,771

본 연구에서는 명사에 '-하다', '-되다'와 같은 보조 동사가 붙어 단어의 등급을 측정할 수 없는 경우, 명사의 등급을 따랐으며, '물속'과 같이 명사의 합성어이나 단어 등급을 측정할 수 없는 경우 각각의 명사 '물'과 '속'의 등급 중 더 큰 등급을 선택하였고, 명사의 등급이 같으면 1등급을 더하였다. 또한, 해당 지역 이름이나 '한탄강'과 같은 고유명사는 지질공원에 방문한 방문자라면 알 수 있는 어휘이므로 분석 대상에서 제외하였으며, 등급 외 단어 중 일상생활에서 사용하는 어휘는 일상 용어로, 지질학 분야에서 사용되는 과학 용어로 다시 분류하였다. [표 3-6]은 한탄강 지질공원 해설 매체 텍스트의 등급을 분류한 예시이다.

[표 3-6] 해설 매체 텍스트 등급별 어휘 분석 예시

어휘 추출	아우라지 베개용암, 한탄강, 영평천, 만나다01, 곳, 위치하다, 용암, 물속, 급속하다, 식다01, 형성되다, 베개 용암, 관찰하다, 상부, 주상 절리, 발달하다03, 절벽, 있다, 하부, 심하다, 습곡, 단층, 작용, 받다03, 호상 편마암, 기반암, 나타나다03

↓

1등급 어휘	2등급 어휘	3등급 어휘	4등급 어휘	등급 외 어휘
만나다01, 곳, 식다01, 있다, 심하다, 받다03, 나타나다03	위치하다, 물속, 관찰하다, 발달하다03	용암, 급속하다, 형성되다, 절벽, 작용	상부, 하부, 습곡, 단층	베개 용암, 주상 절리, 호상 편마암, 기반암

3) 이독성 양적 요인 분석 준거 제작

한국교육평가원(2021)에서 개발한 이독성 양적 요인 분석 준거를 본 연구 내용에 맞추어 [표 3-7]과 같이 수정하여 분석 준거를 재구성하였다.

양적 요인 중 첫 번째, 분량 요인은 텍스트 분량에 영향을 미치는 글자, 문장의 수를 평가 요인으로 설정하였다. 정확한 글자, 문단, 문장의 수 판단을 위해 어휘정보처리 연구소 ㈜낱말[2]에서 개발된 문장 검사 프로그램을 이용하여 분석하였다. 선행연구와 다르게 문단의 수는 평가 요인에서 제외하였는데, 이는 한탄강 지질공원 해설 매체 텍스트의 문단은 정보 주제가 바뀔 때마다 달라진다. 해설 매체 특성상 작은 면적에 여러 정보를 포함해야 하므로 여러 주제가 포함되어, 일반 정보 텍스트와는 다르게 계속 문단이 바뀌기 때문이다.

두 번째, 문장 요인은 평균 문장의 길이, 문장 당 어절 수와 문장의 난이도로 분류하였다(길호현 외, 2022). 평균 문장 길이는 한 문장이 평

2) https://natmal.com/views/sentence

균 몇 개의 글자로 이루어져 있는지 나타내며, 문장 당 어절 수는 한 문장이 몇 개의 어절로 이루어져 있는지 나타낸다. 어절은 문장 성분 최소 단위로 띄어쓰기 단위이므로 띄어 쓴 문장 성문을 말한다(표준국어대사전, 2022). 이를 통해 문장의 길이를 측정할 수 있으며, 문장의 길이는 측정이 쉽고 타당성이 높은 문장 차원의 이독성 측정방법이다. 긴 문장은 대개 구조가 복잡하고 이해하기 어렵다는 점에 착안 한 것이다. 한 개의 문장에 포함된 글자 및 어절의 수가 적을수록 저학년 학생들이 이해하기가 쉬워 이독성이 낮다(Fry, 1977; Klare, 1984). 텍스트 문장의 난이도는 문장이 복잡하거나 어려운 정도를 말하며, 이는 단문과 복문으로 문장을 구분하여, 전체 문장에서 복문이 차지하는 비율을 구하여 문장의 복잡한 정도를 판단하였다. 복문의 비율이 높아질수록 해당 텍스트 이독성은 낮아질 것으로 예상하였다(김영진, 조명한, 1981).

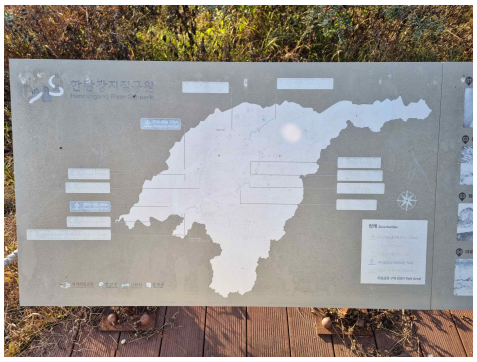
세 번째, 어휘 요인은 이독성을 결정하는 매우 중요한 요인인데 이는 어휘를 구성하는 단어는 의미를 담는 기본 단위이기 때문이다(국어국문학자료사전, 1998). 쉬운 의미나 일상적인 삶에서 흔히 사용되는 단어가 많이 쓰인 글은 이독성이 높고, 어려운 의미나 일상적으로 사용하지 않는 단어가 많이 쓰인 글은 이독성이 낮다. 또한, 텍스트의 단어 대부분이 해당 학년 학생이 알고 있는 단어라면, 해당 텍스트는 해당 학년 학생이 읽기에 적합한 수준의 텍스트로 간주할 수 있다(Bieniller, 2015).

[표 3-7] 텍스트 양적 평가 요인(한국교육과정평가원, 2021, 연구자 수정)

구분	평가 요인	분류 기준	
분량 요인	글자 수	텍스트에 포함된 글자 개수	
	문장 수	텍스트에 포함된 문장 개수	
문장 요인	평균 문장 길이	한 문장에 담긴 글자 수 (글자 수/ 문장 수)	
	한 문장당 평균 어절 수	한 문장에 담긴 어절 수 (어절 수/ 문장 수)	
	문장의 난이도	전체 텍스트의 복문 비 (복문/ 전체 문장 수)	
어휘 요인	1등급 어휘	텍스트에 포함된 1등급 어휘 비율	
	2등급 어휘	텍스트에 포함된 2등급 어휘 비율	
	3등급 어휘	텍스트에 포함된 3등급 어휘 비율	
	4등급 어휘	텍스트에 포함된 4등급 어휘 비율	
	등급 외 어휘	전문 용어	등급 외 어휘 중 지질학 분야에서 사용하는 용어 개수
		일상 용어	등급 외 어휘 중 과학 용어가 아닌 용어 개수

3. 해설 매체 그래픽

이재경(2019)에 따르면, 그래픽은 텍스트를 추가로 설명해 주는 요소인 사진, 그림, 지도를 포함한다. 텍스트만 제공하는 것보다 그래픽을 함께 활용하는 것이 학습에 긍정적으로 작용하며(나일주, 2007) 읽는 시간이 늘어남에 따라 그래픽을 제공하면 내용의 이해가 촉진된다(김국현, 임태형, 류지헌, 2021). 또한, 보조적인 그래픽 자료는 텍스트 이해도에 도움을 주며 텍스트가 어려울수록 이해를 더욱 돕는다(이운지, 2007). 지질공원에서 지질학에 대한 지식이 전혀 없으면 그래픽은 확실히 봐야 할 대상을 지정해주거나, 사진 위에 설명을 추가함으로써 방문객을 효율적으로 교육할 수 있다(우경식, 2013). 삽화, 사진, 그림, 도표, 그래프와 같은 다양한 그래픽은 텍스트 이해에 도움을 준다. 지질명소를 안내하는 매체는 지질유산 경관 사진 또는 그림, 자세하게 확대된 이미지를 추가하는 것이 좋으며, 지질학적 역사 이해를 돕기 위해 그림으로 많이 표현되며 별도 안내판으로 만들어지기도 할 만큼 그래픽은 해설 매체의 중요한 요소이다(이정국, 우경식, 이희권, 2019). 지질공원 해설 매체는 사진과 삽화 같은 구체적인 표상이 담겨있는 그래픽이 존재하면 과학적 개념 및 텍스트를 더욱 효과적으로 이해할 수 있어 해설 매체의 중요한 요소로 평가받는다(이기영, 2007). 선행 연구를 통해 학생들은 지질공원의 자기 안내식 해설 매체의 그래픽 존재가 텍스트 내용의 이해에 도움을 줄 수 있다는 점을 알 수 있었으며 해설 매체에 존재하는 그래픽을 분석하고자 한다. [그림 3-8]처럼 훼손 및 파손으로 인하여 텍스트나 그래픽 해석이 어려운 경우에는 그래픽 분석 대상에서 제외하였다.



[그림 3-8] 분석 대상 제외 그래픽 예시

1) 그래픽 요소 및 면적 분석

해설 매체의 그래픽은 사진, 그림, 지도, 표 총 4가지 종류 그래픽으로 분류하여 지질명소별 하나의 매체에 존재하는 그래픽 총개수를 세었다. 단, 순서로 나타난 그림은 하나의 그림으로 간주하였다. 자기 안내식 환경 해설판 연구에서는 해설판 그래픽 비율이 해설판 이용률에 영향을 미치고, 해설판 제작 시 그림 면적 비율을 증대시켜야 한다(김상오, 2005)는 연구를 통해 자기 안내식 해설 매체에 존재하는 그래픽 개수, 종류, 전체 그래픽 면적 비율, 그래픽 개별 면적을 조사하였다. 그래픽 개별 면적은 그래픽 전체 면적 등급이 높은 경우, 전체 면적 중 하나의 그래픽이 차지하는 면적을 분석하였다(표 3-8).

[표 3-8] 그래픽 수, 요소, 면적 분석 요인(이재경, 2019, 연구자 수정)

구분	단위	분석 기준
수	개	하나의 매체에 존재하는 그래픽 총 개수 순서도는 하나의 그림으로 간주
요소	개	사진, 그림, 지도, 표로 분류
전체 면적	등급	전체 면적을 차지하는 비율만큼 구간 등급으로 나눔 1: 0~25%, 2: 26~50%, 3: 51~75%, 4: 76~100%
개별 면적	등급/개	그래픽 전체 면적 / 그래픽의 총 개수

2) 그래픽 기능 및 구조 분석

좋은 학습 자료가 되는 그래픽은 텍스트 이해에 도움을 주고, 텍스트를 효과적으로 표현하며, 텍스트와 적절히 연결되어야 한다(최지현, 김민정, 2010). 그래픽이 좋은 학습 자료로 사용되는지 판단하기 위해 해설 매체에 포함된 그래픽 기능을 분석하였다. 그래픽 기능은 Pozzer and Roth(2003), 이기영(2007), 한재영(2008)의 분석 준거를 이용하여 [표 3-9]와 같이 텍스트와 그래픽 관계를 바탕으로 장식적, 예시적, 설명적, 보충적 기능으로 나누었다. '장식적 기능'은 그래픽이 텍스트와 관련 없으며, 단순히 텍스트를 꾸며주는 기능을 하는 그래픽을 말한다. '예시적 기능'은 텍스트에 대한 추가 정보를 제공해주지 않고 사례를 단순히 보여주는 기능이다. '설명적 기능'은 텍스트에 대한 추가 정보를 제공하며 텍스트를 더 잘 이해할 수 있도록 도와주는 기능이며, '보충적 기능'은 텍스트에 다루어지지 않은 새롭고 중요한 정보를 포함하며, 그래픽이 없다면 텍스트에 포함되어야 할 중요한 내용을 담고 있는 그래픽의 기능을 말한다(이기영, 2007; 2009; 한재영, 2008).

그래픽의 구조는 이기영(2009)의 분석 준거를 이용하여 크게 단일과 다중 구조로 구분하였다. 단일 구조는 그래픽이 단독으로 구성된 경우이고, 다중 구조는 하나의 그래픽과 그 그래픽이 다른 그래픽으로 변환되어 함께 배열되거나, 두 개 이상 그래픽을 대비한 것 혹은 시간 또는 과정 순서로 배열된 것으로 구분한다. 그래픽이 다중 구조를 가지면 복잡한 현상이나 변화를 나타내는 데 효과적이므로 단일 구조에 비해 다중 구조 그래픽이 해설 매체에 담긴 본문 내용을 이해하는 데 도움을 줄 수 있다(이기영, 2007).

[표 3-9] 그래픽 기능, 구조 분석 요인

구분		분석 기준
기능	장식적	텍스트와 관련 없고 단순히 꾸미는 기능
	예시적	텍스트에 대한 추가 정보 제공하지 않고 사례를 단순히 보여주는 기능
	설명적	텍스트에 대한 추가 정보 제공하고 텍스트를 이해하기 쉽도록 도와주는 기능
	보충적	텍스트에 다뤄지지 않은 새롭고 중요한 정보를 포함하고, 그래픽이 없다면 텍스트로 포함해야 할 중요한 내용을 담고 있는 기능
	해당 없음	위 기능에 해당하지 않거나 해독이 불가한 경우
구조	단일	하나의 그래픽 구조
	다중	변환, 대비 되어 함께 배열된 구조이거나 시간, 과정 순서로 배열된 구조

4. 해설 매체와 교육과정

해설 매체의 텍스트에 교육과정이 포함된 정도를 알아보기 위해 2015 개정 교육과정 지질학과 관련된 ‘고체지구’ 영역(표 3-10)이 지질명소 해설 매체 텍스트 내용에 반영된 정도를 알아보자 하였다. 지질공원 해설 매체 텍스트에 교육과정 내용이 포함되어 있으면, 전문 용어가 포함되어 있어도 방문객의 배경 지식이 있으므로, 이를 이해할 수 있다. 배경 지식의 양과 수준은 텍스트가 핵심적으로 다루는 전문적 어휘와 관련 있으며 학문의 지식 체계는 각 교과 교육과정을 참조할 수 있다고 제안하였다(서혁, 2011).

방문객들이 알고 있는 내용을 우선 파악하기 위해 2015 개정 과학과 교육과정 중 ‘고체지구’ 영역에 포함된 내용을 바탕으로 작성된 교과서 내용에 있는 개념어를 선별하였다. ‘고체지구’ 영역이 포함되는 학년은 초등학교 3~4학년 군, 중학교 1학년, 고등학교의 지구과학Ⅰ, 지구과학Ⅱ이었으며, 통합과학에서는 ‘고체지구’ 영역과 관련된 단원을 선정하였다.

[표 3-10] 2015 개정 과학과 교육과정 '고체지구' 영역

핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소				
		초등학교		중학교	고등학교	
		3~4학년	5~6학년	1~3학년	지구과학Ⅰ	지구과학Ⅱ
지구계와 역장	지구계는 지권, 수권, 기권, 생물권, 외권으로 구성되고, 각 권은 상호 작용한다.	• 지구의 환경		• 지구계의 구성 요소		• 원시 지구의 형성 • 지구 내부 에너지
	지구 내부의 구조와 상태는 지진파, 중력, 자기장 연구를 통해 알아낸다.			• 지권의 층상 구조 • 지각 • 맨틀 • 핵		• 지진파, 지구 내부 구조 • 지구 중력 분포 • 지구 자기장
판구조론	지구의 표면은 여러 개의 판으로 구성되어 있고 판의 경계에서 화산과 지진 등 다양한 지각 변동이 발생한다.	• 화산 활동 • 지진 • 지진 대처 방법		• 지진대 • 화산대 • 진도와 규모 • 판 • 베게너의 대륙이동설	• 대륙 이동과 판구조론 • 지질 시대와 대륙 분포	• 지질도의 기본 요소 • 한반도의 지사 • 한반도의 판구조 환경
	지구 내부 에너지의 순환이 판을 움직이는 원동력이다.				• 맨틀 대류와 플룸구조론	
지구 구성 물질	지각은 다양한 광물과 암석으로 구성되어 있고, 이 중 일부는 자원으로 활용된다.	• 흙의 생성과 보존 • 풍화와 침식 • 화강암과 현무암 • 퇴적암		• 광물 • 암석 • 암석의 순환 • 풍화 작용 • 토양	• 변동대 화성암의 종류 • 퇴적 구조와 환경	• 규산염 광물 • 광물 식별 • 암석의 조직 • 광상 • 자원 탐사 • 지구의 자원 • 변성암
지구의 역사	지구의 역사는 지층의 기록을 통해 연구한다.	• 지층의 형성과 특성			• 지질 구조 • 지사 해석 방법	
	지질 시대를 통해 지구의 환경과 생물은 끊임없이 변해왔다.	• 화석의 생성 • 과거 생물과 환경			• 상대 연령과 절대 연령 • 지질 시대의 환경과 생물	

개념어는 지질학 분야에서 사용되고 있는 용어로 선별하였으며, 이전 학년에서 배운 개념이 중복되면 해당 학년에서 제외하였다. '틈', '물'과 같은 일상 용어는 제외하였고, 개념 용어가 아닌 생물 및 고생물도 모두 제외하였다. 또한, '화산', '화산 폭발', '화산 활동'은 같은 용어인 '화산'으로 전처리하고, 화학 원소 이름, 육괴 이름, 특정 지역 이름은 고유명사이므로 제외하였다. 교육과정 및 교과서 분석 이후 해설 매체 텍스트에 포함된 과학 개념 용어를 선별하였다. 교과서 선별

방식과 똑같이 적용하였으며, 이를 통해 해당 매체가 포함하고 있는 과학 용어 개수를 파악할 수 있다.

교과서에 포함된 개념어와 해설 매체에 포함된 개념어가 일치하면, 그 개념어를 학습하는 해당 학년을 단어 옆에 기재하였고 어느 학년에도 해당하지 않으면 교육과정 이외 단어로 분류하였다. 분석한 내용을 토대로 전체 과학 용어 개수 중 해당 학년에서 배우는 용어 개수비를 산출하여 해당 학년의 교육과정을 포함한 비율로 계산하였다.

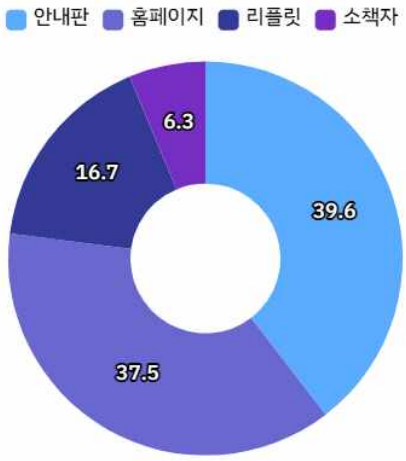
용어 위주로 선별하였으며, 전문 분야 배경 지식 요구 정도 분석을 위해 자기 안내식 해설 매체 텍스트에 2015 개정 과학과 교육과정 '고체 지구' 영역 내용과 이를 바탕으로 제작된 교과서 내용이 얼마나 포함되어 있는지 측정하고자 하였다. 먼저 해설 매체에 포함된 지구과학 용어를 처음 학습하게 되는 평균 학년을 측정한다. 평균 학년이 높을수록 용어를 모두 학습하는데 높은 학년 즉, 전문적 배경 지식이 요구된다고 판단할 수 있다. 학생들만을 대상으로 하는 교육기관이 아닌 자연 생태 공원이므로 지질공원 해설 매체에 사용된 용어가 학생들이 이해할 수 있는 용어 또는 학교에서 사용되는 용어만으로 구성될 수는 없지만, 해설 매체 텍스트에 서술된 과학 용어는 일반인들이 이해할 수 있는 수준이어야 하며, 지구과학을 배운 학생이라면 쉽게 이해할 수 있는 수준이어야 한다(신영준, 조규성, 2020).

제 4 장 연 구 결 과

제 1 절 현황 분석

1. 매체 종류 분석

분석 대상 지질명소에 있는 ‘자기 안내식 해설’ 매체의 종류를 분석하였다. 한탄강 지질공원 연천 지역의 가장 많은 해설 매체의 종류는 [그림 4-1]에서 볼 수 있듯이 안내판(39.58%)이었으며, 다음으로 홈페이지(37.5%), 리플릿(16.67%), 소책자(6.25%) 순이었다. 안내판의 초기 시설 비용이 많이 들지만, 장기적으로 비용이 저렴하며 방문객이 이용하기 편리해 잠재력이 높은 해설 매체이기에 한탄강 지질공원 연천 지역의 자기 안내식 해설 매체 중 안내판을 가장 많이 설치하였을 것이다(Ham, 1992).



[그림 4-1] 한탄강 지질공원 연천 지역 ‘자기 안내식 해설 ’ 매체 종류

[표 4-1]에 따르면 가장 해설 매체가 많은 지질명소는 재인폭포이었으며, 이는 재인폭포가 연평균 15만 명[3]이 방문하는 연천군의 대표적인 자연, 지질 관광자원이므로 관광 안내 체계 개선을 위한 사업을 진행하였기 때문에 안내판 및 해설 매체를 체계적으로 구성하였기 때문이다. 모든 지질명소에 존재하는 해설 매체는 지질공원 홈페이지이며 지질공원 홈페이지에 접속하면 모든 지질명소에 대한 안내를 얻을 수 있으며, 홈페이지는 개별 접속도 가능하지만, 안내판에 있는 QR 코드를 활용하여 접속할 수 있다. 또한, 소책자, 리플릿, 홈페이지에서 한탄강 지질공원에 대한 전체적인 안내 매체를 분류하기 위해 분류한 한탄강 지질공원 명소를 제외하면 안내판이 없는 지질명소는 차탄천 주상 절리다. 지질공원 답사 시 차탄천 주상 절리를 찾기 매우 어려웠으며, 기존 안내된 주소와 달랐다. 또한, 안내판이 존재하지 않아 지질공원 방문객은 차탄천 주상 절리 지질명소 확인이 어려울 것으로 판단하였으며 방문객을 위한 안내판 설치가 필요할 것이다.

[표 4-1] 한탄강 지질공원 지질명소별 매체 종류에 따른 매체 수(개)

명소	안내판	홈페이지	리플릿	소책자	계
아우라지 베개용암	2	1	1	1	5
백의리층	1	1	1	0	3
차탄천 주상 절리	0	4	0	0	4
동막리 응회암	1	1	0	0	2
은대리 판상 절리와 습곡 구조	1	3	1	0	5
한탄강 지질공원	0	1	3	1	5
임진강 주상 절리	2	1	0	0	4
재인폭포	9	3	1	1	14
좌상바위	3	3	1	0	7
합계(%)	19(39.58)	18(37.50)	8(16.67)	3(6.25)	48

3) 관광지식정보시스템(2017-2019)

2. 매체 내용 분석

한탄강 지질공원 지질명소별 해설 매체에 포함된 내용은 주로 지질명소 안내 내용(70.83%)이었으며 종합 안내(31.25%)와 스토리 안내(18.75%) 순이었다. 한탄강 지질공원이라는 통합적 체계 내에서 지질공원 안내, 지질명소 안내와 같은 정보 체계는 방문객에게 명확한 정보를 전달해줄 수 있으며, 현장의 경험을 효과적으로 학습에 전이할 수 있다(조선, 정욱주, 2018). [표 4-2]에 따르면 한탄강 지질공원 지질명소에 지질명소 안내는 포함되어 있지만, 아우라지 베개용암, 동막리 응회암에는 종합 안내가 포함되어 있지 않다.

[표 4-2] 한탄강 지질공원 지질명소별 매체 내용에 따른 매체 수(개)

명소	종합 안내	지질명소 안내	스토리 안내
아우라지 베개용암	0	5	0
백의리층	1	3	0
차탄천 주상 절리	2	2	0
동막리 응회암	0	2	0
은대리 판상 절리와 습곡 구조	1	5	0
한탄강 지질공원	5	0	0
임진강 주상 절리	2	2	0
재인폭포	2	10	6
좌상바위	2	5	3
합계(%)	15(31.25)	40(70.83)	9(18.75)

지질 환경의 큰 맥락을 파악할 수 있는 내용을 포함한 종합 안내 내용이 포함된 해설 매체는 한탄강 지질공원 전체에 대한 통합적 인식을 줄 수 있으며, 지질명소별 정보 불균형을 극복할 수 있으므로 모든 지질명소에 종합 안내 내용이 포함된 해설 매체가 존재한다면 더욱 효과적인 정보 전달이 이루어질 수 있다. 또한, 해당 지질명소의 역사적 기록, 전설과 같은 흥미로운 내용을 포함하면, 해설 매체의 학습 효과를 증가시킬 수 있다.

제 2 절 이독성 양적 요인 분석

1. 텍스트 분량 및 문장

1) 텍스트 분량

한탄강 지질공원 해설 매체 텍스트 중 홈페이지 글자 수는 하나의 매체 당 평균 313자, 안내판 글자 수는 평균 278자로 구성되어 있으며, 문장 수는 홈페이지와 안내판 모두 6개로 같다(표 4-3). 안내판과 홈페이지 해설 매체의 분량은 크게 차이나지 않았으나, 매체 별 분량은 큰 차이를 보인다. 분량에 가장 큰 영향을 미치는 요인인 글자 수가 많을수록 이독성이 낮아지므로 방문객의 이해를 높이기 위해 적당한 글자 수를 포함해야 한다. 하나의 해설 매체를 읽을 때 45~60초 안에 읽을 수 있는 분량이어야 적절한 분량의 텍스트이다(Ham, 1992). 우리나라 성인이 평균적으로 1분당 읽을 수 있는 글자 수는 약 250자 정도이므로 하나의 해설 매체에 250자 이내의 글자 수가 포함되어야 함을 의미한다(송지호, 김재형, 형성민, 2016).

[표 4-3] 한탄강 지질공원 지질명소별 한 매체 당 텍스트 글자 수와 문장 수

명소	홈페이지		안내판	
	글자 수	문장 수	글자 수	문장 수
아우라지 베개용암	279	5	180	3
백의리층	568	9	275	6
차탄천 주상 절리	146	2	0	0
동막리 응회암	694	11	332	8
은대리 판상 절리와 습곡 구조	331	4	490	10
임진강 주상 절리	79	11	303	7
재인폭포	392	9	268	6
좌상바위	318	6	270	5
평균	313	6	278	6

2) 문장

문장 길이는 하나의 문장이 포함하고 있는 글자 수를 의미한다. 지질명소별 해설 매체가 포함하고 있는 글자 수를 문장 수로 나누어 주었다. 평균 문장 길이가 길면 하나의 문장을 읽는데 많은 글자를 읽어야 하므로 방문객이 하나의 문장을 읽는 데 시간이 오래 걸린다. 한 문장당 평균 어절 수는 하나의 문장이 포함하고 있는 어절 수를 의미한다. 하나의 문장이 포함하는 어절 수가 많을수록 이독성이 낮아진다. 한 문장당 평균 어절 수가 많으면 방문객이 한 문장을 이해하는데 뜻을 파악해야 하는 어절의 개수가 많아지므로 방문객이 어려움을 느낄 수 있다.

[표 4-4]에 따르면, 한탄강 지질공원 해설 매체 텍스트 중 평균 문장 길이는 임진강 주상 절리가 가장 짧고, 차탄천 주상 절리가 가장 길다. 한 문장당 평균 어절 수는 재인폭포가 가장 적고, 차탄천 주상 절리가 가장 많다. 평균 문장 길이가 가장 길고, 한 문장당 평균 어절 수가 가장 많은 차탄천 주상 절리 해설 매체를 방문객이 이해하는데 가장 어렵다.

[표 4-4] 한탄강 지질공원 지질명소별 평균 문장 길이와 한 문장당 평균 어절 수

명소	평균 문장 길이	한 문장당 평균 어절 수
아우라지 베개용암	58.00	18.18
백의리층	56.20	17.40
차탄천 주상 절리	64.89	19.33
동막리 응회암	54.00	15.84
은대리 판상 절리와 습곡 구조	64.52	18.96
임진강 주상 절리	28.54	16.58
재인폭포	43.78	13.02
좌상바위	55.13	16.56
평균	49.37	15.67

[표 4-5]와 같이 2009 개정 지구과학 교과서 문장 당 어절 수를 분석한 선행 연구에 따르면 지구과학 교과서 문장 당 어절 수는 학년 수준의 증가함에 따라 증가하고 있으며, 지구과학Ⅰ·Ⅱ 교과서 수준인 11

학년과 12학년의 문장 당 어절 수는 각각 12.70, 12.62개이다. 한탄강 지질공원 해설 매체 텍스트에 포함된 문장 당 어절 수는 평균 15.67로 이는 선행 연구와 비교하였을 때 12학년 이상의 수준이라 판단할 수 있다. 한탄강 지질공원 해설 매체 텍스트의 이독성은 지구과학Ⅰ·Ⅱ 교과서 이독성 수준보다 낮다.

[표 4-5] 한탄강 지질공원 해설 매체별 평균 문장 길이와 한 문장당 평균 어절 수

	7학년	8학년	9학년	10학년	11학년	12학년
한 문장당 어절 수	9.63	10.02	10.30	10.41	12.70	12.62

한탄강 지질공원 해설 매체별 평균 문장 길이와 한 문장당 평균 어절 수를 비교해보면, [표 4-6]과 같이 안내판보다 홈페이지의 평균 문장 길이와 한 문장당 평균 어절 수가 모두 길고 많다고 분석된다. 이를 통해 방문객은 홈페이지보다 안내판을 읽고 스스로 더욱 쉽게 이해할 수 있다.

[표 4-6] 한탄강 지질공원 해설 매체별 평균 문장 길이와 한 문장당 평균 어절 수

해설 매체	평균 문장 길이	한 문장당 평균 어절 수
홈페이지	52.22	17.19
안내판	46.80	14.29

한탄강 지질공원 자기 안내식 해설 매체 텍스트 문장의 복문 비가 약 96%로 문장 대부분이 단문이 아닌 복문으로 이루어져 있음을 알 수 있었다. 많은 양의 정보를 해설 매체에 담아야 하고, 과학 용어를 정의하기 위해 과학 관련 텍스트에서는 복문의 비율이 높다(윤공민, 홍영식, 2021). 그러나 복문이 단문에 비해 이해하기 어렵고, 단문의 비율이 4%밖에 되지 않아 학생들이 한탄강 지질공원 자기 안내식 해설 매체 텍스트를 이해하기 어렵다. 또한, 지질명소별 단문과 복문의 개수, 복문비를 분석한 결과 9개 지질명소 중 5개 명소에서 단문이 존재하지 않는

다. 이는 대부분의 지질명소 해설 매체 텍스트의 문장이 매우 어렵게 작성되어 있어 이독성이 낮으며, 이를 바탕으로 복문 비율을 낮추기 위한 개선이 이루어져야 한다.

2. 어휘

[표 4-7]과 같이 한탄강 지질공원 연천 지역의 해설 매체 텍스트의 어휘 등급별 빈도를 나타내었다. 어휘 분석을 위해 분석한 어휘는 총 3,299개였으며, 1등급 어휘는 50.68%(1,672회), 2등급 어휘는 14.52%(479회), 3등급 어휘는 14.52%(479회), 4등급 어휘는 9.25%(305회), 5등급 이상인 등급 외 어휘는 11.03%(364회)가 사용되었다. 초등학교 수준에 알맞은 어휘인 1~3등급 어휘가 전체의 79.72% 사용되었으며, 중학교~고등학교 수준 어휘인 1~4등급 어휘는 전체의 88.96% 사용되었다. 지질명소별 가장 높은 등급은 동막리 응회암에서 2.54등급으로 가장 낮은 등급은 재인폭포에서 1.98등급으로 나타난다. 또한, 한탄강 지질공원 연천 지역의 자기 안내식 해설 매체 텍스트의 평균 어휘 등급은 2.15등급으로 분석되었다.

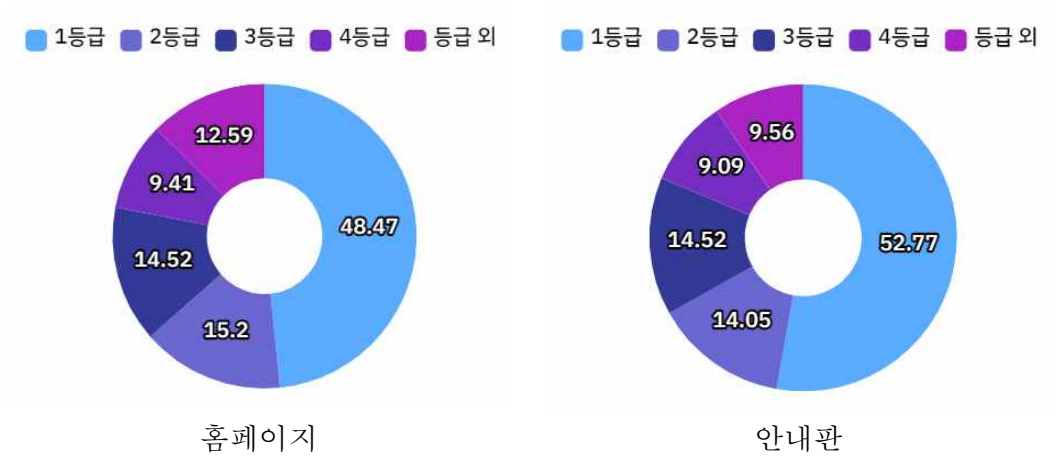
[표 4-7] 한탄강 지질공원 연천 지역 지질명소별 어휘 등급 빈도(%) 및 평균 어휘 등급

명소	1등급	2등급	3등급	4등급	등급 외	평균 등급
아우라지 베개용암	54.21	11.05	22.11	6.84	5.79	1.99
백의리층	54.07	12.59	14.44	7.41	11.48	2.10
차탄천 주상 절리	46.21	17.24	9.66	7.59	19.31	2.37
동막리 응회암	40.36	12.00	19.27	10.18	18.18	2.54
은대리 판상 절리와 습곡 구조	45.13	13.27	17.92	11.73	11.95	2.32
임진강 주상 절리	51.40	14.50	14.76	10.69	8.65	2.11
재인폭포	55.01	16.58	11.66	8.65	8.11	1.98
좌상바위	49.37	14.08	13.45	9.03	14.08	2.24
평균	50.68	14.52	14.52	9.25	11.03	2.15

등급 외 어휘는 지질명소별로 많게는 19.31%, 적게는 5.79%까지 평균 11.03%나 사용되고 있는 것으로 나타났다. 이는 방문객이 지질공원에서 지구과학 개념 학습에 있어 용어 그 자체가 학습 장애로 작용할 수 있다는 것을 암시한다(최행임, 이효녕, 조현준, 2008). 또한, 등급 외 어휘 중 과학 용어는 85.71%, 일상 용어는 14.29%로 등급 외 어휘의 빈도가 많은 것은 전문 용어의 사용 빈도가 높기 때문으로 파악된다. 과학

개념 용어는 일상생활에서 사용하는 빈도가 낮아 어휘 등급이 높게 판정될 수 있다. 이를 통해 과학 용어는 기본적으로 어려운 용어이므로 학생뿐 아니라 지질공원을 찾는 방문객의 자기 안내 해설 매체의 이독성을 높이기 위해서는 특정 학문에서 사용되는 과학 용어를 쉽게 풀이하여 작성해야 할 것을 의미한다.

해설 매체 별 어휘 등급 비를 비교한 결과 [그림 4-2]와 같이 나타났다. 1등급 어휘 비는 안내판 52.77%, 홈페이지 48.47%로 안내판에서 1등급 어휘 비율이 높았으며, 등급 외 어휘 비는 안내판 9.56%, 홈페이지 12.59%로 홈페이지의 등급 외 어휘 비율이 높았다. 안내판에 사용된 어휘 등급이 낮은 것을 통해 홈페이지보다 안내판의 이독성이 높고, 홈페이지는 방문객에게 안내판을 읽고 이해할 수 있는 방문객을 대상으로 추가 정보를 전달하는 매체로 사용될 수 있음을 알 수 있다.



[그림 4-2] 해설 매체 별 어휘 등급 비 (%)

과학 용어가 등급 외 어휘로 판정되었다 하더라도 학교 과학 교육과정에 따라 과학 시간을 통해 배운 과학 용어가 존재할 수 있다. 예를 들어 '현무암' 과 같은 용어의 경우에는 등급 외 어휘로 분류되지만, 초등학교 3학년 과학에서 배우는 암석 이름이므로 초등학교 3학년도 충분히 이해할 수 있는 용어라 판단할 수 있다. 따라서 텍스트 내용에 교육과정 내용이 얼마나 포함되어 있는지 살펴 세밀한 텍스트 수준을 결정할 수 있도록 보완하였다.

2009 개정 지구과학 교과서에 사용된 단어 등급을 측정한 선행 연구에 따르면, 학년별 단어 평균 등급은 [표 4-8]과 같이 나타나므로, 한탄강 지질공원의 자기 안내식 해설 매체 텍스트에 포함된 평균 어휘는 12학년 수준의 교과서에 포함된 어휘로 구성되어 있다고 볼 수 있다. 이는 매우 높은 단계의 어휘이며, 지질공원을 찾는 방문객이 이해하기 어려운 어휘가 많이 사용되었으며 해설 매체 텍스트의 어휘 요인 이독성이 매우 낮다고 판단할 수 있다. [그림 4-3]과 같이 한탄강 세계지질공원 연천 지역과 선행 연구 어휘 요인을 비교할 수 있도록 그래프로 나타내었다.

[표 4-8] 2009 개정 지구과학 교과서 학년별 평균 어휘 등급(서영롱, 2019)

	7학년	8학년	9학년	10학년	11학년	12학년
평균 등급	1.87	1.92	1.98	2.04	2.11	2.18

[그림 4-3] 한탄강 지질공원 연천 지역 평균 어휘 등급과 과학 교과서 비교

방문객의 방문이 가장 많은 지질명소로 관광 안내 체계 개선을 위한 사업을 시행한 재인폭포는 지질공원에서 효과적인 지질 교육을 실행하기 위해 해설 매체에 사용된 용어를 이해하기 쉽게 작성한 것으로 보인다. 해설 매체에 사용된 용어를 대체할 수 있는 등급이 낮은 어휘로 바꾸어 사용하면 이독성을 보다 높일 수 있을 것이며 이는 교육적 효과와 방문객의 흥미를 향상할 수 있을 것이다.

제 3 절 그래픽 분석

시각적 보조물인 그래픽은 텍스트 구조를 시각화할 수 있어 텍스트 내용 이해를 돕는다. 특히 읽기 쉬운 텍스트보다 읽기 어려운 텍스트 이해에 긍정적인 영향을 주기 때문에, 대체로 이독성이 낮은 지질공원 해설 매체 텍스트 이해에 긍정적인 영향을 준다(이운지, 2007). 특히, 나일주와 성은모(2007)에 따르면 텍스트와 관련 없이 꾸며주는 기능을 하는 그래픽이어도 텍스트를 통해 학습하는데 긍정적 영향을 준다. 같은 수준의 텍스트에도 그래픽을 사용하면 그래픽을 사용한 텍스트의 이독성이 높아질 수 있다. 본 연구를 통해 지질공원 해설 매체 텍스트에 포함된 그래픽을 분석하여 방문객이 해설 매체 텍스트를 스스로 이해할 수 있도록 도울 수 있는지 보고자 한다. 분석 결과 한탄강 지질공원 연천 지역의 해설 매체에 포함된 그래픽은 139개였으며, 판독이 불가한 그래픽은 17개였다. 본 연구의 분석 대상 그래픽은 총 122개이다. 손상으로 판독할 수 없는 그래픽이므로 수정 및 보완이 필요하다.

1. 그래픽 요소 및 면적

1) 그래픽 요소

그래픽 요소는 사진, 그림, 지도, 표 총 4가지로 구분하였다. 한탄강 지질공원 연천 지역의 지질명소별 가장 많은 그래픽 요소는 사진(81.15%)이다. 사진은 실제 사진을 활용하여 지질명소를 확인해주며, 가까이 접근하지 못하는 지질명소를 확대하여 방문객이 볼 수 있도록 돕는다. 두 번째로 많은 그래픽 요소는 그림(12.3%), 지도(4.92%), 표(1.54%)이었다. 해설 매체별로 활용된 그래픽은 홈페이지 34개, 안내판 88개가 사용되었다. 홈페이지와 안내판에서 사진과 그림은 거의 유사한 비율로 사용되었으나, 지도와 표 사용에서 차이가 있었다(표 4-9). 홈페이지에서는 지도보다 표를 많이 활용하고 있었으며, 안내판은 표를 전

혀 사용하지 않았으며, 지도를 홈페이지보다 많이 사용하고 있었다. 안내판에 사용된 지도는 방문객에게 현재 자신의 위치를 알려주며 해당 지질명소가 한탄강 지질공원의 일부라는 것을 알려줄 수 있어 한탄강 지질공원에 대한 이해를 도울 수 있다. 표는 안내판에 사용하기에 안내판의 면적이 좁아 홈페이지에 주로 사용되고 있으며, 표를 통해 특징을 시간순, 세부적으로 나타내고 있어 한탄강 지질공원 연천 지역 지질명소를 자세히 이해할 수 있다.

[표 4-9] 한탄강 지질공원 연천 지역 해설 매체별 그래픽 요소(%)

해설 매체	사진	그림	지도	표
홈페이지	79.41	11.76	2.94	5.88
안내판	81.82	12.50	5.68	0

2) 그래픽 면적

그래픽 면적은 전체 면적과 개별 면적으로 나누어 분석하였다. 하나의 매체에 그래픽이 차지하는 면적을 4등급으로 나누어 전체 면적을 분석하였으며, 전체 면적을 총 그래픽 수로 나누어 하나의 그래픽이 차지하는 개별 면적을 계산하였다. 하나의 그래픽이 해설 매체를 차지하는 면적이 클수록 그래픽이 텍스트 이해에 도움을 줄 수 있다. 한탄강 지질공원 연천 지역의 그래픽 전체 면적이 가장 넓은 곳은 백의리층, 은대리 판상절리와 습곡구조, 임진강 주상 절리였으며, 차탄천 주상절리는 그래픽 전체 면적은 가장 좁았지만, 개별 면적은 가장 컸다. 이는 차탄천 주상 절리는 안내판이 없어 면적에 제한이 없는 홈페이지 그래픽만 분석되었기 때문이다. 마찬가지로, [표 4-10]에 따라 면적 제한이 없는 홈페이지의 그래픽 개별 면적이 안내판에 비해 크게 측정되었다. 홈페이지는 안내판과 비교하여 하나의 그래픽이 넓은 면적을 활용할 수 있으므로, 홈페이지에 더욱 다양한 그래픽을 활용한다면 안내판을 보완할 수 있을 것이다.

[표 4-10] 한탄강 지질공원 연천 지역 지질명소에 따른 해설 매체별 그래픽 면적

명소	홈페이지		안내판	
	전체 면적	개별 면적	전체 면적	개별 면적
아우라지 베개용암	3	3.00	2	0.67
백의리층	4	1.00	3	1.00
차탄천 주상 절리	4	1.33	0	0
동막리 응회암	4	0.67	2	0.67
은대리 판상 절리와 습곡 구조	4	0.44	3	0.75
임진강 주상 절리	4	1.00	3	0.14
재인폭포	3	0.75	2	0.04
좌상바위	2	0.67	3	1.50
평균	3.50	0.82	2.25	0.20

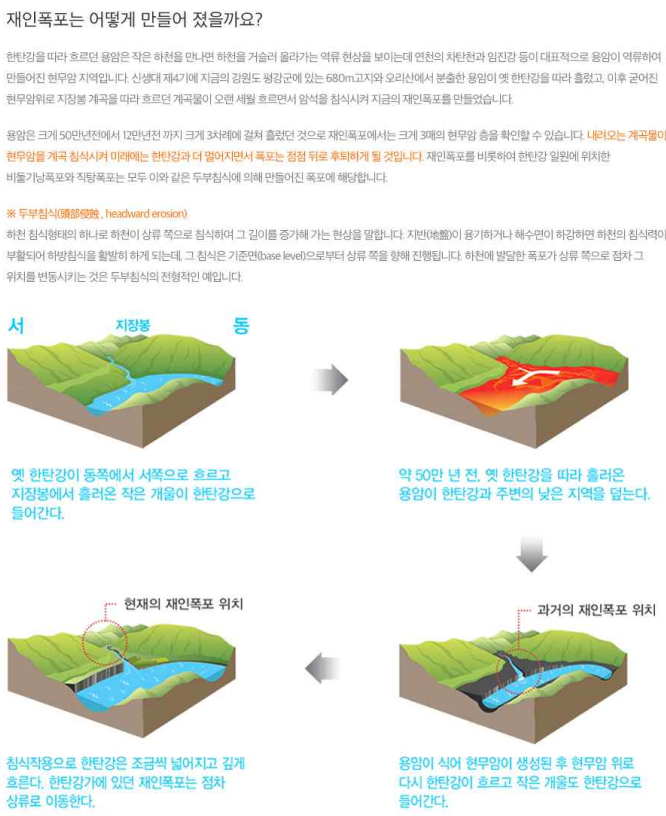
2. 그래픽 기능 및 구조

1) 그래픽 기능

그래픽 기능에 따라 ‘장식적 기능’, ‘예시적 기능’, ‘설명적 기능’, ‘보충적 기능’ 4가지로 분류하였다. 각각의 예시는 아래 [그림 4-4], [그림 4-5], [그림 4-6], [그림 4-7]과 같다.

[그림 4-4] 장식적 기능 그래픽이 포함된 해설 매체 예시

[그림 4-5] 예시적 기능 그래픽이 포함된 해설 매체 예시



[그림 4-6] 설명적 기능 그래픽이 포함된 해설 매체 예시

[그림 4-7] 보충적 기능 그래픽이 포함된 해설 매체 예시

[표 4-11]과 같이 124개의 그래픽 중 장식적 기능을 하는 그래픽은 없으며 예시적 기능을 하는 그래픽은 93개(76.23%), 설명적 기능을 하는 그래픽은 18개(14.75%), 보충적 기능을 하는 그래픽은 11개(9.02%)이다. 한탄강 지질공원의 그래픽 대부분은 예시적 기능을 하고 있으며, 이러한 그래픽의 특성은 텍스트에 대한 추가 정보를 제공하지 않고 텍스트 내용에 해당하는 예시를 보여주는 기능으로 사용되었다. 따라서 텍스트 이해에 크게 도움을 주지는 않지만, 사진 위에 캡션이 포함되면 지질학 특성 예시가 되는 구조를 자세히 확인할 수 있어 약간의 도움이 된다고 할 수 있다.

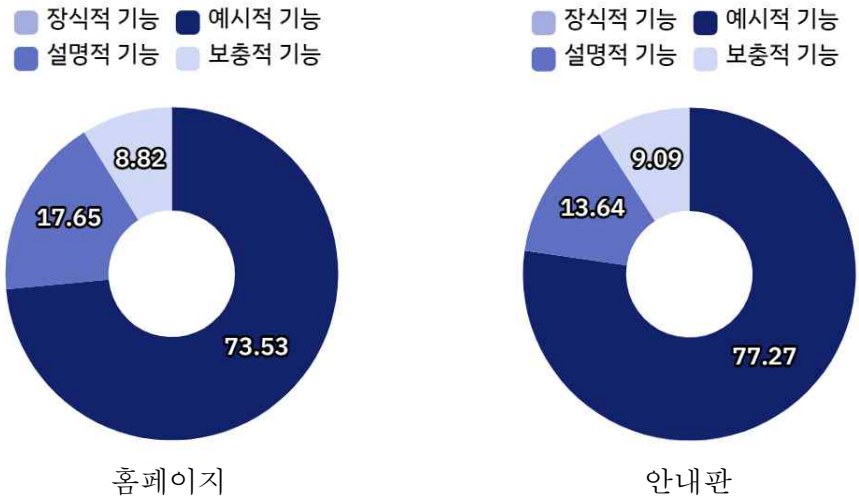
[표 4-11] 한탄강 지질공원 연천 지역 지질명소별 그래픽 기능(개)

명소	장식적	예시적	설명적	보충적
아우라지 베개용암	0	2	1	1
백의리층	0	4	3	0
차탄천 주상 절리	0	1	0	2
동막리 응회암	0	7	2	0
은대리 판상 절리와 습곡 구조	0	9	2	2
임진강 주상 절리	0	24	2	0
재인폭포	0	42	7	6
좌상바위	0	4	1	0
계(%)	0(0)	93(76.23)	18(14.75)	11(9.02)

설명적 기능을 하는 그래픽은 텍스트 이해에 큰 도움을 줄 수 있으며 한탄강 지질공원 지도나 지질공원 형성 과정 그래픽이 주로 포함되었다. 지질공원 지도와 형성 과정을 나타낸 그래픽은 지질 공간에 대한 배치 형태를 인식하고, 자기 위치화와 같은 다양한 공간적 사고 기능 형성에도 도움을 줄 수 있다(정찬미, 신동희, 2015).

보충적 기능을 하는 그래픽은 텍스트에 없는 중요한 정보가 포함되어 있어 새로운 정보 이해를 위한 시간이 더 소요되었다. 텍스트를 통해 얻는 정보보다는 그래픽을 통해 쉽게 이해할 수 있지만, 텍스트 이해에 큰 도움이 되지 않는다고 판단할 수 있다. 장식적 그래픽은 텍스트와 관련이 없기에 텍스트 이해에 도움이 되지 않는다고 판단할 수 있다.

해설 매체 별로 포함하고 있는 그래픽 기능을 비교하면 [그림 4-8]과 같다. 홈페이지보다 안내판에서 예시적 기능을 더욱 많이 사용하고 있었으며, 설명적 기능은 홈페이지에서 더 많이 사용하고 있었다. 이는 안내판은 해당 지질명소의 정보를 전달하고 설명하는 기능이 주로 이루어진다면, 홈페이지는 그래픽을 통해 지질명소를 자세히 설명하고 있음을 알 수 있다.

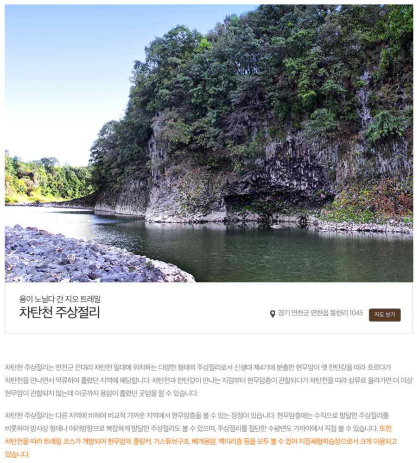


[그림 4-8] 한탄강 지질공원 연천 지역 해설 매체별 그래픽 기능(%)

이를 통해 한탄강 지질공원 해설 매체에 포함된 그래픽은 예시적 기능을 하는 그래픽이 많이 있어 이독성을 약간 높일 수 있지만, 지질명소 해설 매체 특성상 텍스트 내용을 이해하는 데 어려움이 있으므로 설명적 기능을 하는 그래픽을 다양하게 삽입하면 이독성을 높일 수 있다.

2) 그래픽 구조

한탄강 지질공원 해설 매체 그래픽 구조 분석 결과 단일 구조 112개(91.8%)가 다중 구조 10개(8.2%)에 비해 매우 높게 나타났다. 또한, 다중 구조 중 그래픽을 통해 대비하거나 확대된 모습을 제공한 그래픽은 없었으며, 시간에 따라 연속으로 구성된 그래픽만 존재하였다. 그래픽의 구조를 분류한 예시는 [그림 4-9]와 같다. 단독으로 구성된 그래픽에 비해 다중으로 구성된 그래픽은 개념을 이해하는데 비교하거나 진행 과정을 표현하는 기능을 할 수 있다. 특히 지질공원에서 사용된 다중 구조 그래픽은 순서를 연속적으로 나타내 시간 흐름에 따라 진행되는 과정 이해에 효과적으로 작성되었으므로, 지질공원 방문객이 지구의 역사를 담고 있는 지질학적 과정 현상의 순서를 이해에 도움을 준다(이기영, 2007).



단일 구조

다중 구조

[그림 4-9] 단일 구조와 다중 구조 그래픽이 포함된 해설 매체 예시

제 4 절 교육과정 분석

1. 교육과정 반영도

해설 매체 텍스트에 교육과정에 포함된 용어 사용 비율을 알아보기 위해 한탄강 지질공원 연천 지역 해설 매체 텍스트에 있는 과학 용어 중 2015 과학과 교육과정 '고체지구' 영역이 반영된 교과서에 등장하는 개념 용어 사용 여부를 분류하여 분석하였다. 한탄강 지질공원 연천 지역 해설 매체에 사용된 과학 용어 중 86.31%가 교육과정에 포함된 과학 용어이며, 13.69%는 교육과정에 포함되지 않은 과학 용어를 사용하였다. 한탄강 지질공원 연천 지역 해설 매체에 포함된 과학 용어 중 교육과정에 포함된 과학 용어와 포함되지 않은 용어의 예시는 [표 4-12]에 나타내었다.

[표 4-12] 한탄강 지질공원 연천 지역의 과학 용어 중 교육과정에 포함된 용어와 포함되지 않은 용어

포함된 용어	용암, 절리, 변성암, 부정합, 주상 절리, 습곡, 단층, 지질 시대, 지각 변동, 변성 작용, 층리면, 풍화, 침식 등
포함되지 않은 용어	클링커, 제3기, 하식 동굴, 포트홀, 가스튜브, 두부침식, 하방 침식, 행인상 구조 등

한탄강 지질공원 연천 지역에서 교육과정에 포함되지 않은 용어를 가장 많이 사용된 명소는 '아우라지 베개용암'이었으나, 이는 교육과정에 포함되지 않지만, 지질명소 대표적 특징인 '베개용암'을 설명하고 있어 이 명소를 제외하면 '동막리 응회암'에서 교육과정에 포함되지 않은 용어가 가장 많이 사용되었다. 교육과정에 포함되지 않은 방문객이 이해하기 어려우므로 용어 해설 혹은 쉬운 용어로 바꾸어 사용한다면 방문객의 이해를 도울 수 있다.

2. 학년별 교육과정 반영도

교육과정에 포함된 용어 중 해당 용어의 수준을 알아보기 위해, 용어를 처음 배우는 학년을 분석하였다. 용어를 처음 배우는 학년을 알면 해당 학년의 교육과정을 학습한 학생이라면 해당 용어를 알 수 있다고 판단하였다. 2015 개정 과학과 교육과정은 공통 교육과정과 선택 중심 교육과정으로 구분되어 있다. 초등학교 1학년부터 중학교 3학년까지의 공통 교육과정과 고등학교 1학년부터 3학년까지의 선택 중심 교육과정으로 편성되어 있다. 또한, 기초 소양 함양과 기본 학력 보장을 위해 선택 중심 교육과정에 공통과목을 개설하여 모든 학생이 이수할 수 있다(교육부고시 제2017-108호, 2017. 1. 6., 일부개정). 공통과목에는 '과학'과 '통합과학' 과목이 포함되며 일반, 진로 선택과목에는 '지구과학Ⅰ', '지구과학Ⅱ'가 포함된다.

[그림 4-10]과 같이 공통과목인 '과학'과 '통합과학'을 이수하는 3학년~7학년 수준에 포함된 누적 용어는 약 60%로 분석되었으며, 암석 이름이 처음 등장하는 초등학교 4학년 수준의 용어가 34.98%로 가장 많고 지구과학Ⅰ을 배우는 11학년 수준의 용어가 26.62%로 두 번째로 많았다. 4학년과 11학년 교육과정에서 배우는 내용에 지질공원과 관련된 용어가 많아 4학년과 11학년 수준의 용어 비율이 높다. 4학년과 11학년에 과학을 학습할 때 지질공원을 방문한다면 학교에서 배운 내용을 보다 효과적으로 지질공원에 적용하여 능동적인 학습할 수 있다.

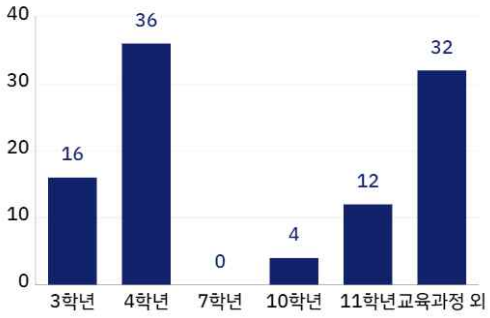
[그림 4-10] 한탄강 지질공원 연천 지역 교육과정 관련 용어 학년 누적 비(%)

2023 수능을 응시한 전체 응시자 447,669명 중 지구과학Ⅰ을 선택한 응시자는 146,060명 지구과학Ⅱ를 선택한 응시자는 2,758명으로 총 지

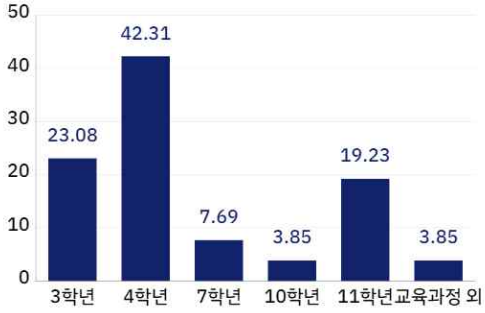
구과학 선택 응시자는 148,818명으로 전체 응시자의 33.24%이다(교육과정평가원, 2022). 전체 학생 중 33.24%가 선택하여 학습하는 지구과학Ⅰ의 비율이 두 번째로 크다는 것은 해설 매체 텍스트에 선택 교과 내용이 많이 포함되어 있고 이는 지질공원을 방문하는 방문객이 텍스트를 이해하기 어려울 수 있다는 점을 내포하고 있다.

1) 지질명소에 따른 반영 학년 분석

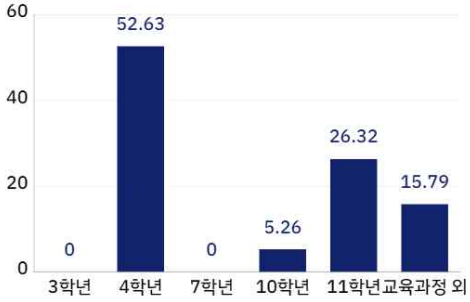
한탄강 지질공원의 연천 지역 지질명소에 포함된 학년별 교육과정 용어는 [그림 4-11]과 같다. 초등학교 4학년 수준 용어가 다른 수준 용어보다 많이 사용된 지질명소는 '백의리층', '재인폭포', '좌상바위'이며, 11학년 수준(지구과학Ⅰ 수준) 용어가 다른 수준 용어보다 많이 사용된 지질명소는 '은대리 판상절리와 습곡구조', '임진강 주상 절리'이다. 또한, '동막리 응회암' 홈페이지에 포함된 과학 용어 중 '라필리 응회암'과 '화산력 응회암', '화산재'와 '화산회' 같이 같은 뜻의 단어를 혼용되어 사용하고 있어 더 쉬운 단어로 통일한다면, 교육과정 외 과학 용어 사용을 줄일 수 있다. 방문객이 학습한 정도의 학년에 포함되는 수준 용어가 많은 지질명소를 방문하면 더욱 쉽고 정확하게 해설 매체 텍스트에 포함된 과학 개념을 학습할 수 있다(임영구 외, 2008). 지질명소별 사용된 과학 용어 중 교육과정과 관련된 과학 용어의 학년 수준을 파악하고 방문객의 수준에 따라 적합한 지질명소에 방문한다면, 쉽게 학습할 수 있을 것이다.



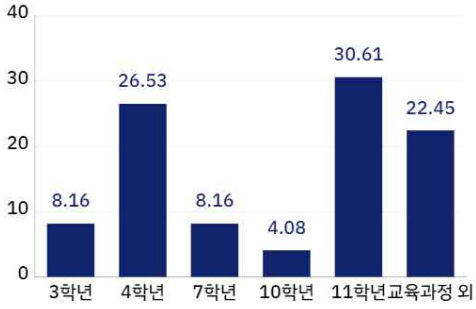
아우라지 베개용암



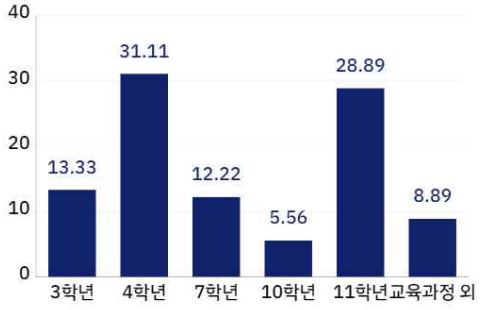
백의리층



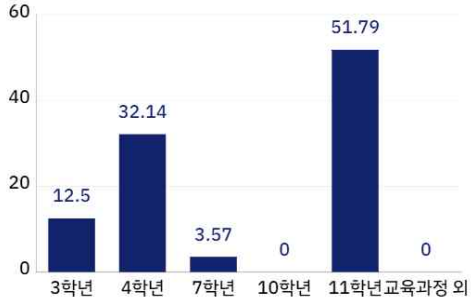
차탄천 주상 절리



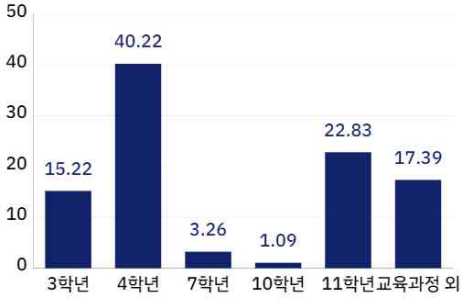
동막리 응회암



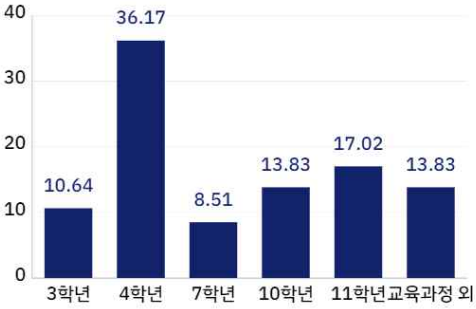
은대리 판상 절리와 습곡 구조



임진강 주상 절리



재인폭포

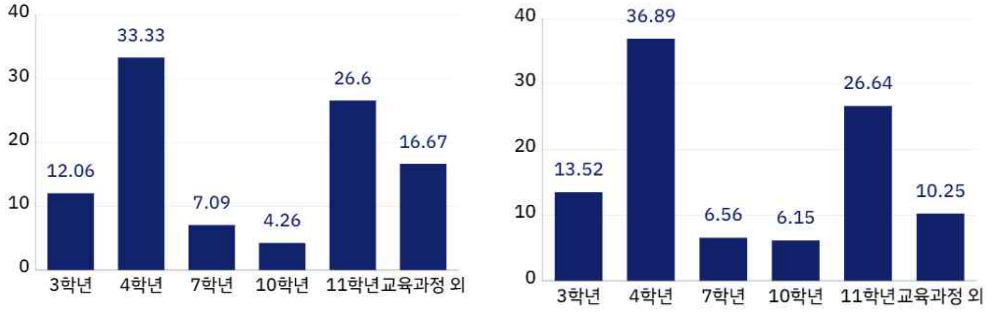


좌상바위

[그림 4-11] 한탄강 지질공원 연천 지역 지질명소별 교육과정 관련 용어 학년 수준(%)

2) 해설 매체에 따른 반영 학년 분석

한탄강 지질공원의 연천 지역 지질명소 안내 매체에 따른 학년별 교육과정 용어는 [그림 4-12]와 같다. 홈페이지보다 안내판에 초등학교 4학년 수준의 과학 용어가 많이 포함되어 있고, 안내판보다 홈페이지에 교육과정 외 수준의 과학 용어가 많이 포함되어 있어 홈페이지 텍스트의 수준이 안내판 텍스트 수준보다 높다. 안내판에 작성된 텍스트보다 높은 수준의 텍스트를 접하고 싶은 방문객이 있다면, 홈페이지에 접속하여 지질명소에 대한 자세한 정보를 얻을 수 있다.



홈페이지 안내판

[그림 4-12] 한탄강 지질공원 연천 지역 안내 매체별 교육과정 관련 용어 학년 수준(%)

제 5 장 결 론 및 제 언

제 1 절 논의 및 결론

본 연구의 목적은 한탄강 세계지질공원 연천 지역의 ‘자기 안내식 해설’ 매체를 읽고 이해할 수 있는 정도를 분석하기 위해 이독성에 영향을 주는 양적 요인, 그래픽의 특성, 교육과정의 반영 정도를 분석하여 해설 매체 내용과 종류에 따라 해설 매체의 수준 및 특성을 연구하고자 하였다.

한탄강 지질공원 현장 방문을 통해 연천 지역의 분석 대상 지질명소와 분석 대상 해설 매체 총 48개를 선정하고 분석 준거를 마련하였다. 먼저, 한탄강 지질공원 연천 지역 자기 안내식 해설 매체의 현황을 분석하였다. 이후, 방문객이 해설 매체를 읽고 이해할 수 있는 정도를 파악하기 위해 이독성의 양적 요인을 활용하여 해설 매체 수준과 해설 매체 그래픽의 특징을 분석하였다. 마지막으로 2015 과학과 교육과정 ‘고체 지구’ 영역의 과학 용어 중 해설 매체에 포함된 과학 용어와 학년별 수준을 분석하였다.

한탄강 지질공원 연천 지역의 자기 안내식 해설 매체 종류는 안내판이 가장 많았으며, 홈페이지, 리플릿, 소책자 순이었다. 자기 안내식 해설 매체 내용은 지질명소 안내가 가장 많았으며, 종합 안내, 스토리 안내 순이었다.

한탄강 지질공원 연천 지역 이독성 양적 요인 중 해설 매체 내용 분량 분석 결과 지질명소별 하나의 매체에 포함된 평균 글자 수는 홈페이지 313자, 안내판 278자이며 평균 문장 수는 홈페이지와 안내판 모두 6개이었다. 문장 길이는 평균 49.37, 한 문장당 평균 어절 수는 15.67로 선행 연구와 비교한 결과 12학년 수준 이상으로 분석되었다. 홈페이지와 안내판을 비교한 결과 홈페이지가 안내판보다 평균 문장 길이, 한 분장당 평균 어절 수 모두 높았다. 문장 대부분이 단문이 아닌 복문으로

이루어져 있었다. 평균 어휘 등급은 2.15등급으로 선행 연구 비교 결과 11학년 수준으로 나타났으며, 홈페이지가 안내판보다 1등급 어휘 비율이 낮았지만, 등급 외 어휘 비율이 높았다.

한탄강 지질공원 연천 지역 해설 매체 그래픽은 손상으로 판독 불가능한 그래픽을 제외하고 122개 그래픽을 분석하였다. 그래픽 요소는 사진, 그림, 지도, 표 순이었으며 그래픽 전체 면적은 홈페이지 3.5, 안내판 2.25이며 하나의 그래픽이 차지하는 개별 면적은 홈페이지 0.82, 안내판 0.2이었다. 그래픽 기능은 예시적 기능이 가장 많았으며, 안내판보다 홈페이지에 설명적 기능을 하는 그래픽이 많이 포함되어 있었다. 그래픽 구조는 단일 구조 92.8%, 다중 구조 8.2%로 나타났다.

한탄강 지질공원 연천 지역 해설 매체 텍스트에 사용된 용어 중 2015 과학과 교육과정 '고체지구' 영역이 포함된 용어는 86.31%, 포함되지 않은 용어는 13.69%이며, 지질명소와 해설 매체에 따라 학년별 교육과정 반영 정도는 상이하게 나타났다.

본 연구의 결론은 다음과 같다.

첫째, 한탄강 지질공원 연천 지역의 '자기 안내식 해설' 매체는 다양한 종류의 해설 매체를 통해 지질공원을 안내하고 있다. 지질명소와 가까이 있는 안내판에서 QR 코드를 활용해 모든 지질명소의 정보가 있는 홈페이지로 연결하여 쉽게 접속할 수 있다. 다만, 1) 안내판이 존재하지 않거나 안내판 접근이 어려운 지질명소가 있고 2) 야외에 존재하는 안내판, QR 코드가 다수 훼손되어 있으며 3) 같은 지질 현상을 설명하는 방식의 통일성이 부족하고, 해설 매체에 오탈자가 존재하였다. 해설 매체 내용 중 종합 안내와 스토리 안내 내용을 담은 해설 매체는 지질명소가 한탄강 지질공원에 포함된 곳임을 알고 통일성 있는 한탄강 형성 과정에 대해 전반적으로 학습할 수 있으며, 방문객의 흥미를 높일 수 있어 지질 교육에 효과적인 역할을 할 수 있다.

둘째, 한탄강 지질공원 연천 지역 '자기 안내식 해설' 매체의 이독성 양적 요인 중 텍스트 분량은 매체에 포함된 글자 수가 많아 성인이 60초 안에 읽기 어려우며, 한 문장에 포함된 글자 수와 어절 수는 과학

교과서와 비교해 많고, 지질명소별로 큰 차이가 있었다. 한 문장에 글자와 어절이 많으면 문장을 이해하기 어려우며, 좋은 지질학적 내용을 담고 있더라도 문장을 읽고 이해하기 어려우면 좋은 해설 매체라 할 수 없으므로(우경식, 2013) 한 문장에 포함된 글자와 어절 수를 줄여야 할 것이다. 이를 위해 현재 해설 매체 문장이 단문보다 복문이 많으므로 복문을 단문으로 수정한다면, 방문객이 이해하기 수월할 것이다. 어휘 등급 분석 결과 지구과학 교과서의 11학년 수준이었으며, 낮은 등급의 어휘보다 높은 등급의 어휘를 사용하고 있었다. 지질공원 해설 매체는 등급이 높은 과학 용어가 포함되어 있어 평균 등급이 높게 나타날 수 있지만, 높은 등급을 갖는 일상 용어 중 '심도'는 '깊은 정도'로 어휘 뜻을 풀어 사용하거나 같은 의미의 쉬운 어휘를 사용한다면 이를 보완할 수 있다. 이독성 양적 요인 중 분량, 문장, 어휘 요소 모두 안내판보다 홈페이지의 이독성이 낮게 분석되었다. 이는 방문객이 홈페이지보다 안내판을 읽고 이해하기 쉬우므로 특히 초등·중학교 학생 방문객은 홈페이지보다 안내판을 활용하고, 사전을 이용해 어휘의 뜻을 찾으며 해설 매체를 읽는다면 지질공원을 학습에 효과적일 것이다.

셋째, 한탄강 세계지질공원 연천 지역 '자기 안내식 해설' 매체에 포함된 그래픽은 텍스트 이해에 도움을 준다. 해설 매체에 가장 많이 사용된 예시적 기능을 가진 사진은 방문객이 확실히 보아야 할 지질명소 대상을 지정하여 방문객의 이해를 도울 수 있으며, 안내판에 주로 사용되었다. 그러나, 하나의 그래픽이 안내판을 차지하는 개별 면적이 0.2로, 전체 면적의 약 5%밖에 차지하지 않아 그래픽의 크기를 키워 방문객이 쉽게 볼 수 있도록 해야 한다. 홈페이지에 주로 사용된 설명적 기능을 하는 사진은 사진 위에 설명을 추가하여 방문객을 효율적으로 교육할 수 있다. 홈페이지의 그래픽을 활용하면, 실물 사진 위에 설명이 있어 어려운 텍스트 내용을 쉽게 이해할 수 있다. 시간에 따라 지질학적으로 일어나는 현상은 다중 구조 그래픽을 활용해 방문객의 이해를 돕고 있다. 시간 흐름에 따라 그려진 그래픽은 방문객이 한탄강의 형성 과정을 이해하는 데 도움을 줄 수 있으므로, 모든 지질명소에 다중 구조를 가진 그래픽이 포함된다면 한탄강 형성 과정

종합적 이해에 도움을 줄 수 있다. 어려운 지질학적 내용을 효과적으로 전달하기 위해 다양한 기능과 구조를 가진 그래픽을 사용하여 방문객의 이해를 도울 수 있다.

넷째, 한탄강 세계지질공원 연천 지역 '자기 안내식 해설' 매체 내용에 제시된 과학 용어는 2015 과학과 교육과정 중 '고체지구' 영역의 과학 용어를 대부분 포함하고 있었으며 4학년과 11학년 교육과정에 포함된 용어가 대다수였다. 4학년은 암석의 이름이 처음 등장하는 학년이기 때문에, 4학년 수준에 맞추어 해설 매체를 작성해야 하나 과학 용어 분석 결과 4학년보다 높은 수준의 용어들이 많아 방문객의 이해가 어려울 것으로 파악되었다. 지질명소에 따라 사용된 과학용어의 학년 수준이 다르게 나타났는데, 본 연구의 결과를 활용하여 방문객의 수준에 맞추어 지질명소를 방문한다면 해설 매체 내용을 잘 이해할 수 있다. 해설 매체에 교육과정에 포함되지 않거나 선택형 교육과정에 포함된 과학 용어를 사용할 경우, 과학 용어의 뜻을 풀어 설명하는 내용이 포함된다면 일반 방문객이 이해하기 쉬워진다. 안내판보다 홈페이지에 포함된 과학 용어의 수준이 높았으며, 방문객 수준에 맞추어 해설 매체를 선택해 활용하면 지질명소 이해에 도움이 될 것이다.

한탄강 지질공원 연천 지역은 다양한 매체를 활용하여 방문객에게 교육적인 관광을 할 수 있다. 해설 매체는 읽고 이해하는 방문객을 위해 만들어져야 하므로, 본 연구를 통해 읽고 이해하는 데 어려움을 주는 요인을 파악할 수 있으며 분석 결과를 활용하면 방문객이 잘 이해할 수 있는 해설 매체를 작성할 수 있다. 한탄강 지질공원은 세계지질공원으로 인증받았으나 해설 매체를 통한 지질학 교육 관련 분야의 연구는 이루어지지 않고 있다. 지질공원 방문객은 주로 해설 매체를 통해 학습하므로 해설 매체를 방문객 스스로 잘 활용할 수 있도록 다양한 교육적 연구가 이루어져야 한다. 본 연구는 지질공원 해설 매체에 이독성 양적 요인을 활용해 이독성을 파악하고, 텍스트 이해를 돕는 그래픽의 특성과 과학 용어 수준을 분석하여 지질명소와 해설 매체에 따른 수준 및 특성을 연구하고 이를 지질공원에 적용할 수 있다는데 의의가 있다.

제 2 절 연구의 한계 및 추후 연구를 위한 제언

본 연구의 진행 과정 및 결과 도출 과정의 제한점과 제언은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 지질공원 방문객을 대상으로 진행된 연구가 아니다. 실제 지질공원 방문객이 해설 매체를 읽고 스스로 이해하는 정도를 분석하기 위해서 방문객 대상 연구가 필요하며 본 연구 결과와 비교할 수 있다.

둘째, 본 연구는 한탄강 지질공원 연천 지역에 국한하여 연구를 진행하였다. 한탄강 지질공원의 모든 지역 혹은 국가지질공원을 대상으로 연구를 시행한다면, 국가지질공원 해설 매체의 발전에 이바지할 수 있어 분석 대상 지역의 범위가 넓은 연구가 필요하다.

셋째, 이독성 양적 요인을 분석하는 도구인 어휘 등급이 20년 전 개발되었기 때문에 새로운 한국어 어휘 등급이 필요하다. 현대 사회가 발전함에 따라 우리나라 사람들이 평상시 자주 사용하는 어휘의 변동이 있을 수 있기 때문이다. 본 연구에서 분석한 어휘 등급에도 제한점이 있다. 또한, 이독성 양적 요인 중 해설 매체의 문장 당 어절 수와 비교한 선행 연구가 2009 개정 과학교과서를 대상으로 이루어진 연구이므로 현재 사용되는 2015 개정 교과서와 차이가 존재할 수 있어 제한점이 있다.

마지막으로, 국가지질공원의 자기 안내식 해설 매체의 이독성과 교육과정 반영 정도를 분석한 결과를 통해 더욱 많은 방문객이 이해하기 쉽고 스스로 학습할 수 있는 자기 안내식 해설 매체를 제작하여야 한다. 또한, 야외환경에서 쉽게 훼손되지 않고 방문객이 접근하기 편리하도록 디지털을 활용한 다양한 해설 매체 제작이 필요하다. 다양한 연령층의 방문객, 지역주민, 과학 교사, 전문가가 함께 해설 매체 개발에 적극적으로 참여한다면 우리나라의 소중한 지질자원 교육이 활성화될 것이며 지질학 분야가 학문적으로 더욱 발전할 수 있는 긍정적 효과를 기대할 수 있다.

참 고 문 헌

강가령, 조형성, 김현주, 김선웅, 손문, 김진섭, & 백인성. (2014). 부산 국가지질공원의 지질명소와 지질유산의 가치. *지질학회지*, *50*(1), 21-41

강석진. (2014). 초등학교 과학 교과서의 읽기자료 분석. *한국초등과학교육학회 학술대회*, *67*, 121

강석진, & 고한중. (2014). 초등학교 과학 교과서의 텍스트에 대한 어휘와 문장 단위의 이독성 분석. *초등과학교육*, *33*(3), 549-557

강석진, & 박수연. (2009). 과학 교과서와 사회 교과서의 이독성 비교. *국제과학영재학회지*, *3*(1), 55-65

고경은. (2012). *이독성 공식의 보완을 위한 학습자 배경지식 위계화 방안 연구,* 이화여자대학교 대학원.

고한중, 송정미, & 강석진. (2010). 초등학교 과학 교과서의 이독성 연구. *초등과학교육*, *29*(2), 134-143

권홍진. (2021). *한탄강 세계지질공원으로 떠나는 여행 : 유네스코가 인증한 한탄강 지질명소 톺아보기*. 서울 : 동아시아.

길호현, 류수경, 박태준, & 최소영. (2022). 교육용 텍스트의 이독성 평가를 위한 양적 준거 연구 : 정보 텍스트를 중심으로. *독서연구*, *63*(0), 9-44

김계섭, & 안윤지. (2004). 문화관광자원의 매력속성, 자원해설, 관광만족간의 영향관계. *관광연구*, *19*(1), 247-272

김광해. (1997). 어휘력과 어휘력의 평가. *선청어문*, *25*, 1.

김광해. (2003). 국어교육용 어휘와 한국어교육용 어휘. *국어교육*, *111*, 255.

김광해. (2003). *등급별 국어교육용 어휘*. 서울 : 박이정.

김국현, 임태형, & 류지헌. (2021). 그림에 의한 텍스트 이해의 촉진 : 읽기시간에 따른 텍스트와 그림의 통합과정에 대한 시선추적 분석. *한국교육학연구(구 안암교육학연구)*, *27*(1), 71-89.

김범훈. (2013). 한국에서의 지오투어리즘 (Geotourism) 연구동향과 과제. *대한지리학회 학술대회논문집*, 143-147.

김상오. (2005). 자기안내식(自己案內式) 해설판 글자의 가독성에 영향을 미치는 요인들. *한국산림과학회지(구 한국임학회지)*, *94*(6), 362-369.

김상오. (2006). 내장산 국립공원 자연관찰로의 자기안내식 해설판 디자인 속성에 대한 중요도-성취도 분석. *한국환경생태학회지*, *20*(2), 159-169.

김상오. (2006). 자기안내식 해설판 글자의 가독성과 관심유도, 선호도 및 탐방객의 해설판 읽기 권유의도와의 관계. *Korean journal of environment and ecology*, *20*(4), 473-481.

김상오. (2006). 자기안내식(自己案內式) 해설판(解說板) 글자 속성에 따른 가독성(可讀性) 비교에 관한 연구. *한국산림과학회지(구 한국임학회지)*, *95*(1), 12-22.

김상오. (2007). 산림휴양지역 내 설치된 자기안내식 해설판의 가독성 평가 및 개선방안. *인간식물환경학회지*, *10*(3), 1-9.

김상일. (2022). *한국의 지질공원*.

김선웅, 강가령, 손문, 백인성, 임현수, & 김진섭. (2017). 부산국가지질공원 이기대 · 오륙도 지질명소에 분포하는 지질유산의 가치평가와 이를 활용한 지오투어리즘. *The journal of the petrological society of korea*, *26*(2), 99-112.

김성일, & 황영현. (1997). 「 스스로 알아보는 」 안내해설판의 교육적 효과. *Korean journal of environmental education*, *10*(2), 213-227.

김성환. (2019). 국가지질공원 지질명소의 관광자원론적 특징과 활용 방안. *국토지리학회지*, *53*(4), 425.

김세천, 이상락, 박봉주, & 최형근. (2003). 자연휴양림의 환경해설판 디자인 개발. *한국산림휴양학회지*, *7*(4), 1-7.

김영민, 박윤배, 박현주, 신동희, 정진수, & 송성수. (2014). *과학교육학의 세계*. 서울 : 북스힐.

김영진, & 조명한. (1981). 이해를 위한 문장 처리에서 통사 요인과 의미 요인. 서울대학교 언어교육원.

김자영, 박성혁, 조영달, & 송성민. (2014). 사회과 교과서의 텍스트 난도 분석 -중학교 『사회』 법단원을 중심으로. *시민교육연구*, *46*(1), 27-57.

김재연, 조재희, & 김학성. (2022). 포천 한탄강 지질공원에 대한 야외학습 프로그램 개발. *과학교육연구지, 46(2)*, 165-177.

김찬종. (2010). *비형식 과학학습의 이해*. 서울 : 북스힐.

김찬종. (2022). *지구과학교육론*. 서울 : 북스힐.

김찬종, 박은지, 윤세열, & 이선경. (2012). 교육적으로 유의미한 의사소통을 위한 지구과학 관련 전시 라벨의 서술 특징. *한국지구과학회지*, *33*(1), 95.

김창환. (2018). 국가지질공원 지오사이트와 고등학교 한국지리 학습내용과의 관련성. *한국사진지리학회지*, *28*(3), 187-200.

김창환, & 정해용. (2014). 교육과 학습의 장 (場) 으로서 지질공원 활용에 관한 연구: 강원평화지역지질공원을 사례로. *한국지리학회지*, *3*(2), 89-96.

김태형, 공달용, & 임종덕. (2014). 예비 교사들의 지질유산에 대한 인식과 교육의 필요성. *Annual review in cultural heritage studies*, *47*(2), 32-45.

김태형, & 임종덕. (2016). 국가지질공원 교육 프로그램 분석을 통한 국가지질공원 활성화 방안 연구. *지질학회지*, *52*(5), 609-621.

김태형, & 임종덕. (2016). 국가지질공원 교육 프로그램 분석을 통한 국가지질공원 활성화 방안 연구. *지질학회지, 52(5)*, 609-621.

김형진, 이규호, 신명경, & 권경필. (2014). 초등 과학 교과서에 실린 시각 자료의 종류, 역할그리고 사회-기호학적 특징 분석. *과학교육연구지*, *38*(3), 641-656.

김혜정. (2009). 국어 교육용 텍스트 자료 유형에 대한 연구-역대 교육과정 국어 교재를 중심으로. 국어교육학연구(36), 319-362.

나일주, & 성은모. (2007). 웹 기반 학습환경에서 그림자료와 텍스트 내용과의 관련성이 내용이해 및 학습만족도에 미치는 효과. *아시아교육연구*, *8*(4), 1-22.

문창규, 유완상, & 이수재. (2016). 한국형 국가지질공원 제도. *지질학회지*, *52*(5), 575-586.

민윤경. (2019). *지속가능한 관광을 위한 철원지역 지질공원 활성화 계획* 서울 : 서울대학교 대학원]. 서울.

민일홍. (2010). 중등학교 교과서에서 삽화 콘텐츠 활용 연구 : 고등학교 '사회.문화' 교과서를 중심으로. *Cartoon and animation studies*, *18*(18), 57-72.

박민영, & 박경. (2017). 인스타그램 해시태그(Hashtags) 분석을 통한 방문객들의 지오사이트 인식에 대한 분석. *한국지형학회지*, *24*(1), 93.

박정웅. (2021). 지질공원이란 무엇일까? *현장과학교육*, *15*(3), 314.
서영롱. (2019). *2009 개정 과학교과서에 사용된 단어와 문장 요인의 학년별 영역별 비교* 대구: 경북대학교]. 경북대학교 교육대학원: 물리교육.
서혁. (2011). 읽기(독서) 교육 체계화를 위한 텍스트 복잡도(Text Complexity) 상세화 연구 (1) -텍스트 복잡도 연구의 비판적 고찰을 중심으로. *국어교육학연구*, *42*(0), 433-460.
서혁, & 류수경. (2014). 국어 교과서 텍스트의 유형과 복잡도. *국어교육학연구*, *49*(1), 445-470.
손종은, & 송형섭. (2000). 자기안내식 환경해설판 디자인에 관한 연구. *한국산림휴양학회지*, *4*(3), 43-54.
손종은, & 송형섭. (2002). 환경해설판 디자인에 대한 이용자 반응. *한국산림휴양학회지*, *6*(3), 43-50.
손종은, & 송형섭. (2003). 자기안내식 환경해설판의 기능 효과 분석. *한국임학회 학술발표논문집*, *2003*, 418.
신명선. (2011). 국어 교과서의 텍스트적 특징에 대한 통시적 연구 -1~7차 중학교 『국어』 1-1학기 1단원을 중심으로. *텍스트언어학*, *30*(0), 73-110.
신명환, 맹승호, & 김찬종. (2010). 초. 중등 과학 교과서 화산과 지진 관련 단원 글의 언어 구조 비교 분석. *한국지구과학회지*, *31*(1), 36-50.
오지연, 박지선, & 박일우. (2017). 2009 개정 교육과정 초등 과학 교과서에 실린 시각자료의 종류, 역할, 그리고 사회-기호학적 특징 분석. *한국초등교육*, *28*(2), 19-30.
우경식. (2014). 국가와 세계지질공원의 자격과 전망. *지질학회지*, *50*(1), 3-19.
유완상, 최종문, & 김수민. (2020). 한국의 지질공원 제도 및 현황. *대한지질공학회 학술발표논문집*, *2020*(0), 92-92.
윤경호, & 김남조. (2015). 국가지질공원 지정으로 본 지오투어리즘 (Geotourism) 의 의미와 역할. *관광연구논총*, *27*(2), 53-82.
윤공민, 홍. (2021). 2015 개정 초등과학 교과서의 이독성 분석을 통한 어휘 및 문장 수준에 관한 연구. *과학교육연구지*, *45*(3), 317-325.
윤은정, & 박윤배. (2017). 과학용어에 대한 '포털 사전', '표준국어대사전', '과학교과서' 설명의 비교 분석. *Journal of the Korean association*

for science education, *37*(1), 1-8.
윤창욱. (2006). *비문학 지문 이독성 공식 개발에 관한 연구* 한국교원대학교 교육대학원].
윤혜련, & 손정주. (2012). 국립과천과학관의 천문영역 패널 설명의 용어 분석. *과학교육연구지*, *36*(2), 329-340.
이기영. (2007). 6 차와 7 차 교육과정에 따른 고등학교 지구과학 교과서에 사용된 사진과 삽화의 기능 및 구조 비교 분석. *한국지구과학회지*, *28*(7), 811-824.
이기영. (2009). 중학교 과학 교과서에 사용된 시각자료의 유형, 기능 및 구조 분석: 제7차 교육과정 지구과학 내용을 중심으로. *한국지구과학회지*, *30*(7), 897-908.
이면우. (2012). 초등 수준 지질학 용어의 시대적 변천과 의미 탐색. *초등과학교육*, *31*(4), 424-435.
이상대. (2021). *한탄강유역 종합발전전략과 통합관리방안 연구*.
이성영. (2011). 읽기(독서)에서의 교육 내용 위계화 : 초등 교과서의 이독성 비교 연구 -국어, 사회, 과학 교과서를 중심으로. *국어교육학연구*, *41*(0), 169-193.
이수재. (2009). 환경포럼 : 국가 지질공원제도 도입의 필요성. *환경포럼*, *140*(0), 1-8.
이수재. (2014). 국가지질탐방로 도입 방안 연구. *수시연구보고서*, *2014*(4), 636.
이수재. (2017). 지질공원 발전 방향.
이수재, 이영준, 김지영, & 이정현. (2003). 보존가치가 있는 지형,지질의 대상 설정에 관한 연구. *기본연구보고서*, *2003*(0), 1-177.
이순영. (2015). *독서교육론*. 서울 : 사회평론.
이운지. (2007). *텍스트 난이도와 시각적보조물의 내용 이해에 대한 상호작용효과* 서울 : 서울대학교 대학원]. 서울.
이재경, & 신동희. (2019). 교육적 활용 측면에서 본 국가지질공원 안내판 분석. *지질학회지, 55(6)*, 703-726.
이정국, 우경식, & 이희권. (2019). 국내 보호구역 내 지질유산의 안내시설물 체계에 대한 현황과 개선방향. *지질학회지, 55(1)*, 37-57.
이종익, & 조원식. (1999). 지구과학교육과 야외지질조사 교육 강화 방안에

대한 고찰. *한국지구과학회지*, *20*(3), 295.
이주희. (1993). 환경해설기법을 적용한 탐방객 안내소의 조성. *공원문화*, 39-48.
이현주. (2022). 이독성의 텍스트 질적 요인 평가 기준 개발 연구 — 정보 텍스트를 중심으로. 국어교육학연구, 113-137.
임근욱. (2014). 지질유산의 지오교육 및 지오보전 인식을 통한 지오투어리즘 발전에 대한 연구. *관광레저연구*, *26*(6), 43-59.
임근욱, 진현식, & 이혁진. (2014). 제주도 세계지질공원의 지오투어리즘 활성화 방안 연구. *한국사진지리학회지*, *24*(2), 53-66.
임영구, 박혜진, 이효녕, 김태수, & 오희진. (2008). 지구과학 Ⅰ 교과서 어휘 등급 분석 -살아있는 지구 단원을 중심으로. *과학교육연구지*, *32*(2).
임충완, 배기훈, 김철홍, 장재호, & 이상한. (2021). *중고생을 위한 한국지질공원여행*.
전경수. (1999). 환경해설판의 해설능력에 영향을 미치는 요인: 내장산국립공원을 중심으로. *한국산림휴양학회지*, *3*(1 · 2), 29-38.
전용문. (2016). 지질공원의 목적과 의미. *지질학회지*, *52*(5), 525-526.
정강환. (2000). 지질관광대상지 활성화를 위한 관광객 시장분석과 관광프로그램 및 이벤트개발에 관한 연구. *관광학연구*, *24*(1), 281-296.
정동권, & 조규성. (2022). 전북 군산시 일대 야외지질학습을 위한 지질명소와 교육적 활용 논의. *Journal of the Korean earth science society*, *43*(3), 464-479.
정수호, 권오상, 김태형, Naik Sambit Prasanajit, 이진현, 손효록, & 김영석. (2020). 단양지역 지질 · 지형자원의 가치와 지오투어리즘 관점에서의 활용방안. *자원환경지질*, *53*(1), 45-69.
정옥년. (2003). 읽기 지도에서 수준별 텍스트 활용. *독서연구*, *9*(0), 243-270.
정주혜, 송정남, 이선경, 김찬종, & 김희백. (2005). 미국 자연사박물관의 전시물에 반영된 학교 과학교육과정. *생물교육(구 생물교육학회지)*, *33*(2), 235-247.
정찬미, & 신동희. (2017). 교육 대상에 따른 야외 지질학 탐구 요소 특성 비교 : 지질 답사 교육 사례를 중심으로. *Journal of the Korean*

society of earth science education, *10*(3), 235-253.
정찬미, & 신동희. (2017). 야외 지질학 탐구 요소 추출 및 지질 답사 교육 문헌 분석. *Journal of the Korean association for science education*, *37*(3), 465-481.
정청조. (2000). *변산반도 국립공원 환경해설계획* 서울 : 서울대학교 환경대학원]. 서울.
정필모, 서종철, 전영권, & 신영규. (2010). 지오투어리즘(Geo-tourism)을 위한 주왕산국립공원의 자연관찰로 분석. *한국지형학회지*, *17*(2), 77-86.
정혜승. (2010). 글 난도(difficulty) 평가를 위한 질적 방법 연구. *국어교육*, *131*(131), 523-549.
조규성, & 박경진. (2020). 진안-무주 국가지질공원의 안내 표지판에 제시된 용어에 대한 학생들의 이해도 분석. *한국지구과학회지*, *41*(5), 520-530.
조규성, 박경진, & 양우헌. (2014). 변산반도 국립공원 지질명소의 지질관광 및 교육적 활용. *지질학회지*, *50*(1), 107-120.
조선, & 정욱주. (2018). 제주 국가지질공원 교육·안내 체계 개선방향 연구. *한국조경학회지*, *46*(5), 93-107.
조용구. (2016). 글의 수준을 평가하는 국어 이독성 공식. *독서연구*, *41*(41), 73-92.
조용구. (2016). 독자에게 적합한 글을 선정하기 위한 이독성 공식의 개발. *한국어교육학회 학술발표논문집*, *2016*(1), 345-355.
조우. (2006). 치악산국립공원 탐방객의 환경해설 매체 이용과 평가. *한국환경생태학회지*, *20*(1), 9-19.
조우, 김동필, 최송현, & 홍석환. (2013). 다도해해상국립공원 탐방객의 홍보 및 환경해설 매체 이용평가. *한국환경생태학회지*, *27*(5), 642-649.
조우, 유기준, & 김동필. (2006). 월출산국립공원 탐방객의 환경해설 매체에 대한 탐방객 태도. *한국환경생태학회지*, *20*(2), 143-152.
조우, 최송현, & 유기준. (2009). 변산반도국립공원 탐방객의 환경 해설 매체 이용평가. *Korean journal of environment and ecology*, *23*(2), 127-134.
조형성, 김종선, 강희철, 박정웅, 신승원, 채용운, 하수진, 김형수, & 임현수.

(2021). 화성 지질공원 우음도 지질명소의 지질학적 가치와 지질교육에의 활용. *지질학회지, 57(3)*, 257-273.

조형성, 신승원, 강희철, 임현수, 채용운, 박정웅, 김종선, & 김형수. (2019). 화성 국가지질공원 후보지의 지질명소, 지질유산 그리고 지오트레일 [Geosites, Geoheritages and Geotrails of the Hwaseong Geopark, the Candidate for Korean National Geopark]. *암석학회지*, *28*(3), 195-215.

주성옥, & 우경식. (2016). 국내 국가지질공원의 현황과 개선방향. *지질학회지*, *52*(5), 587-607.

주성옥, & 우경식. (2019). 국내 지질유산의 보전을 위한 지질학적 가치평가 방법 제안. *지질학회지*, *55*(2), 149-163.

차배근. (1988). 국문독이성(國文讀易性) 측정방법(測定方法) 개발(開發)을 위한 서설적(序說的) 소고(小考). In: Institute of Communication Research, Seoul National University.

최성연, 문공주, & 이현주. (2011). 미디어에 제시된 과학관련 용어에 대한 학생 및 대중의 인식 수준 조사. *학습자중심교과교육연구*, *11*(1), 367-389.

최소영, 길호현, 박태준, & 류수경. (2022). 교육용 텍스트의 이독성 질적 평가 준거 개발 및 타당화 연구. *국어교육*, *176*(0), 1-57.

최숙기. (2011). 공통핵심교육과정(CCSS)의 읽기 텍스트 위계화 방안에 관한 연구. *교육과정평가연구*, *14*(2), 1-29.

최숙기. (2012). 텍스트 복잡도 기반의 읽기 교육용 제재의 정합성 평가 모형 개발 연구. *국어교육*, *139*(0), 451-490.

최승언, 함동철, & 유희원. (2011). 지구과학 I · II 교과서에 수록된 불일치 용어의 대안 탐색. *한국지구과학회지*, *31*(7), 813-826.

최영란, & 이형철. (1998). 제 6 차 교육과정에 의한 초등학교 자연 교과서의 내용 분석. *초등과학교육*, *17*(2), 55.

최영석, 최승운, & 유기준. (2020). 국립공원 방문객의 탐방동기가 만족도 및 행동의도에 미치는 영향. *한국산림휴양학회지*, *24*(3), 57-64.

최윤성. (2016). *과학적 모형의 사회적 구성 수업을 적용한 야외지질학습에서 나타나는 조별 모형 구성과정 이해 : 제약조건을 중심으로 서울 화강암을 기반으로 하는 산의 형성에 관한 설명 모델* 서울 :

서울대학교 대학원]. 서울.
최윤성. (2022). 야외지질학습에서 ‘생소한 경험 공간(Novelty Space)’에 대한 초등 예비교사와 중등 지구과학 예비교사들의 인식 탐색. *Journal of the Korean society of earth science education*, *15*(1), 27-46.
최윤성, & 김찬종. (2020). 한탄강 국가지질공원을 활용한 과학적 모델 및 모델링의 야외지질학습 적용. *현장과학교육*, *14*(2), 175-192.
최윤성, 김찬종, & 최승언. (2018). 야외지질학습에 대한 예비 중등 지구과학 교사의 인식 탐색. *한국지구과학회지*, *39*(3), 291-302.
최인숙. (2005). 독서교육시스템을 위한 텍스트수준 측정 공식 구성에 관한 연구. *Journal of the Korean society for information management*, *22*(3), 213-232.
최인숙. (2005). 텍스트의 언어적 난이도 측정 공식 비교 연구 - 초중고 교과서를 중심으로. *Journal of the Korean society for information management*, *22*(4), 173-195.
최지현, & 김민정. (2010). 역사교과서 그림삽화의 유형과 평가기준-현행 중학교 세계사 교과서를 중심으로. *역사교육논집*(45), 173-205.
최행임, 이효녕, & 조현준. (2008). 10학년 과학 교과서 지구과학 용어 분석. *한국지구과학회지*, *29*(4), 363-371.
하수진, 채용운, 강희철, 김종선, 박정웅, 신승원, 임현수, & 조형성. (2021). 화성 지질공원 제부도 지질명소의 지질교육적 가치. *한국지구과학회지*, *42*(3), 311-324.
한국교육과정평가원. (2021). *교육용 텍스트의 이독성 평가 준거 개발 연구*. 진천군 : 한국교육과정평가원.
한재영, & 황경희. (2008). 중학교 2학년 과학 교과서에 사용된 시각자료 분석. *국제과학영재학회지*, *2*(2), 117-122.
함지연, 이지희, & 신동희. (2011). 중학생들의 지구과학 용어에 대한 용이도와 실제 이해 정도 분석. *교과교육학연구*, *15*(4), 1045-1060.
Biemiller, A. (2015). Which Words Are Worth Teaching? *Perspectives on language and literacy*, *41*(3), 9.
Bussard, J., & Reynard, E. (2022). Geotourism and Interpretation of Geomorphology in Mountain Tourism: The Case of UNESCO Swiss Alps Jungfrau-Aletsch. *Revue de g□ographie*

alpine(110-1).

Edward, F. (1968). A Readability Formula That Saves Time. *Journal of reading*, *11*(7), 513-578.

Ham, S. H. (1993). Environmental interpretation. A practical guide for people with big ideas and small budgets. *Environment international*, *19*(6), 632.

Hose, T. A. (2005). *Geotourism and interpretation*.

Kang, S., & Koh, H. (2014). An Analysis on the Readability of the Texts in Elementary School Science Textbooks in Terms of Word and Sentence Units. *Elementary Science Education*, *33*(3), 549-557.

Kil, Y., Ahn, K. S., Woo, K. S., Lee, K. C., Jwa, Y.-J., Jung, W., & Sohn, Y. K. (2019). Geoheritage Values of the Quaternary Hantangang River Volcanic Field in the Central Korean Peninsula. *Geoheritage*, *11*(3), 765-782.

Klare, G. R. (1963). *The measurement of readability*. Iowa: Iowa State University Press.

Leivas Pozzer, L., & Roth, W.-M. (2003). Prevalence, function, and structure of photographs in high school biology textbooks. *J. Res. Sci. Teach*, *40*(10), 1089-1114.

Park, J.-H., Jeong, J.-W., Cho, K.-S., & Lee, B.-J. (2000). Development of geological field courses and field activities for secondary school students. *Journal of the Korean earth science society*, *21*(1), 13-21.

Sharpe, G. W. (1982). *Interpreting the environment* (2. . ed.). New York : Wiley.

Shin, Y.-J., & Cho, K.-S. (2020). An Analyses of the Terms used in the Information Boards of Geosites at Jeonbuk West Coast National Geopark. *Journal of the Korean earth science society*, *41*(1), 40-47.

Tilden, F. (1977). *Interpreting our heritage* (3d . ed.). Chapel Hill: University of North Carolina Press.

Woo, K. (2013). Report on the promotion of four cities · county' s geosites tourism and experiential learning and the survey of major locations. *Korea Cave Research Institute*.

<부록1> 분석 대상 해설 매체 목록

No.	코드	매체	제목
1	A	B	포천 아우라지 베개용암
2	A	H	동글동글 어금니 같은 포천 아우라지 베개용암
3	A	L	10 포천 아우라지 베개용암
4	A	SB	아우라지 베개용암
5	A	SB	아우라지 베개용암 형성과정
6	B	H	옛 한탄강과 지금의 한탄강이 만나는 곳 백의리층(미고결 퇴적층)
7	B	L	12 백의리층
8	B	SB	백의리층
9	C	H	용이 노닐다 간 지오 트레일 차탄천 주상절리
10	C	H	이곳의 용암은 몇 번에 걸쳐 흘렀을까?
11	C	H	용암류 단위 및 특징
12	C	H	용암류 단위 구분 개관도 및 각 지질명소
13	D	H	하늘에서 떨어진 돌가루 동막리 응회암
14	D	SB	동막리응회암
15	E	H	최고의 야외지질학습장 은대리 판상절리와 습곡구조
16	E	H	현무암의 나이는 몇 살일까?
17	E	H	현재까지의 현무암 연대 측정 결과
18	E	L	14 은대리판상절리와 습곡구조
19	E	SB	은대리 판상절리와 습곡구조
20	H	B	한탄강과 임진강의 합창, 강의 노래를 들어 봐요
21	H	H	소개
22	H	L	한탄강 지질공원이란?
23	H	L	한탄강 협곡 생성과정
24	H	L	한탄강 지질공원 지질명소
25	I	H	장단8경 임진적벽 임진강 주상절리
26	I	SB	한탄강 유네스코 세계지질공원
27	I	SB	09 임진강 주상절리
28	J	B	연천 재인폭포
29	J	H	한탄강 제일의 명소, 재인폭포
30	J	H	재인폭포는 어떻게 만들어 졌을까요?
31	J	H	재인폭포의 전설
32	J	L	11 재인폭포
33	J	SB	연천 재인폭포 공원 안내도
34	J	SB	한탄강세계지질공원
35	J	SB	한탄강 유네스코 세계지질공원
36	J	SB	연천 재인폭포
37	J	SB	재인폭포 전설
38	J	SB	재인폭포 형성과정
39	J	SB	미래의 재인폭포, 선녀탕
40	J	SB	주상절리
41	J	SB	재인폭포
42	Z	H	마을의 수호신 좌상바위
43	Z	H	좌상바위의 나이는?
44	Z	H	좌상바위 명칭의 유래
45	Z	L	13 좌상바위
46	Z	SB	좌상바위
47	Z	SB	03 좌상바위
48	Z	SB	한탄강지질공원

<부록2> 어휘 등급 분석 예시 – 아우라지 베개용암

No.	매체 코드	단어	품사	등급	비고
1	A-H-01	아우라지	Noun	0	고유명사
2	A-H-01	는	Josa	0	0
3	A-H-01	두	Noun	1	1
4	A-H-01	갈래	Noun	3	3
5	A-H-01	이상	Noun	1	1
6	A-H-01	의	Josa	0	0
7	A-H-01	물길	Noun	2	2
9	A-H-01	이	Josa	0	0
10	A-H-01	한데	Eomi	4	4
11	A-H-01	모이다	Verb	1	1
12	A-H-01	어귀	Noun	3	3
13	A-H-01	를	Josa	0	0
15	A-H-01	뜻하다	Verb	1	1
16	A-H-01		Punctuation	0	0
17	A-H-01	베개 용암	Noun	5	과학
18	A-H-01	은	Josa	0	0
19	A-H-01	현무암	Noun	5	과학
20	A-H-01	의	Josa	0	0
21	A-H-01	모양	Noun	1	1
22	A-H-01	이	Josa	0	0
23	A-H-01	마치	Noun	1	1
24	A-H-01	둥글다	Adjective	1	1
25	A-H-01	베개	Noun	1	1
26	A-H-01	모양	Noun	1	1
27	A-H-01	같다	Adjective	1	1
28	A-H-01	하다	Verb	1	1
29	A-H-01	붙이다	Verb	1	1
30	A-H-01	이름이다	Noun	1	1
32	A-H-01	.	Punctuation	0	0
33	A-H-01	포천	Noun	0	고유명사
34	A-H-01	아우라지 베개용암	Noun	0	고유명사
36	A-H-01	은	Josa	0	0
37	A-H-01	한탄강	Noun	0	고유명사
38	A-H-01	과	Josa	0	0
39	A-H-01	영평천	Noun	0	고유명사
40	A-H-01	이	Josa	0	0
41	A-H-01	만나다	Verb	1	1
42	A-H-01	강	Noun	1	1
43	A-H-01	어귀	Noun	3	3
44	A-H-01	에서	Josa	0	0
45	A-H-01	위치하다	Noun	2	2
47	A-H-01	지질 명소	Noun	4	4
49	A-H-01	로서	Josa	0	0
50	A-H-01	고온	Noun	4	4
51	A-H-01	의	Josa	0	0
52	A-H-01	용암	Noun	3	3
53	A-H-01	이	Josa	0	0
54	A-H-01	흐르다	Verb	1	1
55	A-H-01	찬물	Noun	2	2
57	A-H-01	을	Josa	0	0
58	A-H-01	만나다	Verb	1	1
59	A-H-01	급속하다	Adjective	3	3
60	A-H-01	식다	Verb	1	1
61	A-H-01	굳어지다	Verb	3	3
62	A-H-01	암석이다	Noun	3	3
64	A-H-01	.	Punctuation	0	0

<부록3> 교과서 과학 용어 목록 예시

용어	학년
절벽	초등학교3
자갈	초등학교3
육지	초등학교3
부식물	초등학교3
지형	초등학교3
암석	초등학교4
지층	초등학교4
퇴적암	초등학교4
퇴적물	초등학교4
이암	초등학교4
사암	초등학교4
역암	초등학교4
화석	초등학교4
마그마	초등학교4
분화구	초등학교4
화산 분출물	초등학교4
용암	초등학교4
화산재	초등학교4
화산 가스	초등학교4
화성암	초등학교4
화강암	초등학교4
현무암	초등학교4
지진	초등학교4
산사태	초등학교4
지열 발전	초등학교4
규모	초등학교4
지진 해일	초등학교4
지구계	중학교1
대기	중학교1
우주	중학교1
계	중학교1
지권	중학교1
수권	중학교1
기권	중학교1
생물권	중학교1
외권	중학교1
토양	중학교1
해수	중학교1
지하수	중학교1
대기권	중학교1
지각	중학교1
맨틀	중학교1
외핵	중학교1
내핵	중학교1
층상 구조	중학교1
대륙 지각	중학교1
해양 지각	중학교1
변성암	중학교1
심성암	중학교1
화산암	중학교1
유문암	중학교1
반려암	중학교1
층리	중학교1
세일	중학교1
석회암	중학교1
변성	중학교1

용어	학년
편마암	중학교1
규암	중학교1
대리암	중학교1
엽리	중학교1
지각 변동	중학교1
암석의 순환	중학교1
광물	중학교1
흑운모	중학교1
석영	중학교1
장석	중학교1
조암 광물	중학교1
휘석	중학교1
각섬석	중학교1
감람석	중학교1
조흔판	중학교1
조흔색	중학교1
풍화	중학교1
대륙	중학교1
대륙 이동설	중학교1
판게아	중학교1
판	중학교1
진도	중학교1
지진대	중학교1
화산대	중학교1
대륙판	중학교1
해양판	중학교1
지진파	중학교1
굳기	중학교1
자성	중학교1
염산 반응	중학교1
화산 기체	중학교1
화산 활동	중학교1
규산염	고등학교1
비규산염	고등학교1
지구 시스템	고등학교1
대류권	고등학교1
핵	고등학교1
화산 쇄설물	고등학교1
판 구조론	고등학교1
발산형 경계	고등학교1
수렴형 경계	고등학교1
보존형 경계	고등학교1
해령	고등학교1
열곡대	고등학교1
천발 지진	고등학교1
해양저	고등학교1
변환 단층	고등학교1
섭입	고등학교1
심발 지진	고등학교1
습곡 산맥	고등학교1
횡압력	고등학교1
해구	고등학교1
호상 열도	고등학교1
화산섬	고등학교1
산맥	고등학교1
지질 시대	고등학교1

용어	학년
중생대	고등학교1
신생대	고등학교1
선캄브리아 시대	고등학교1
용암층	고등학교1
멸종	고등학교1
대멸종	고등학교1
초대륙	고등학교2
맨틀 대류설	고등학교2
맨틀 대류	고등학교2
열대류	고등학교2
해저 확장설	고등학교2
음향 측심법	고등학교2
해저 지형	고등학교2
고지자기	고등학교2
지구 자기	고등학교2
해저	고등학교2
히양 지각	고등학교2
정자극기	고등학교2
역자극기	고등학교2
섭입대	고등학교2
자북극	고등학교2
열곡	고등학교2
연약권	고등학교2
플룸	고등학교2
열점	고등학교2
부분 용융	고등학교2
현무암질 마그마	고등학교2
함수 광물	고등학교2
안산암질 마그마	고등학교2
유문암질 마그마	고등학교2
안산암	고등학교2
섬록암	고등학교2
쇄설물	고등학교2
바람	고등학교2
속성 작용	고등학교2
사층리	고등학교2
쇄설성 퇴적암	고등학교2
다짐 작용	고등학교2
교결 작용	고등학교2
화학적 퇴적암	고등학교2
유기적 퇴적암	고등학교2
응회암	고등학교2
처트	고등학교2
암염	고등학교2
석탄	고등학교2
점토	고등학교2
탄산 칼슘	고등학교2
규질	고등학교2
염화 나트륨	고등학교2
하천	고등학교2
퇴적 구조	고등학교2
점이 층리	고등학교2
연흔	고등학교2
건열	고등학교2
육성층	고등학교2
해성층	고등학교2

<부록4> 교과서 과학 용어 목록 예시

코드	매체	용어	학년
A	H	베개 용암	교육과정 외
A	H	현무암	초등학교4
A	H	베개 용암	교육과정 외
A	H	용암	초등학교4
A	H	베개 용암	교육과정 외
A	H	암석	초등학교4
A	H	육지	초등학교3
A	H	바다	초등학교3
A	H	베개 용암	교육과정 외
A	H	절리	고등학교2
A	H	유리질	고등학교2
A	S	베개 용암	교육과정 외
A	S	용암	초등학교4
A	S	신생대	고등학교1
A	S	현무암질 용암	고등학교2
A	S	용암	초등학교4
A	S	베개 용암	교육과정 외
A	S	바다	초등학교3
A	S	용암	초등학교4
A	S	강	초등학교3
A	S	베개 용암	교육과정 외
A	S	베개 용암	교육과정 외
A	S	용암	초등학교4
A	S	용암	초등학교4
A	S	용암	초등학교4
B	H	현무암	초등학교4
B	H	주상 절리	고등학교2
B	H	퇴적층	고등학교2
B	H	퇴적층	고등학교2
B	H	자갈	초등학교3
B	H	역암	초등학교4
B	H	모래	초등학교3
B	H	진흙	초등학교3
B	H	현무암	초등학교4
B	H	신생대	고등학교1
B	H	제4기	고등학교2
B	H	현무암	초등학교4
B	H	퇴적물	초등학교4
B	H	용암	초등학교4
B	H	현무암	초등학교4
B	H	현무암	초등학교4
B	H	자갈	초등학교3
B	H	자갈	초등학교3
B	H	자갈	초등학교3
B	H	자갈	초등학교3
B	H	신생대	고등학교1
B	H	제4기	고등학교2
B	H	현무암	초등학교4
B	H	부정합	고등학교2
B	H	용암	초등학교4

코드	매체	용어	학년
B	H	클링커	교육과정 외
B	S	현무암	초등학교4
B	S	퇴적층	고등학교2
B	S	화강암	초등학교4
B	S	편마암	중학교1
B	S	편암	중학교1
B	S	규암	중학교1
B	S	자갈	초등학교3
B	S	모래	초등학교3
B	S	지층	초등학교4
B	S	퇴적층	고등학교2
B	S	자갈	초등학교3
B	S	용암	초등학교4
B	S	자갈	초등학교3
B	S	화산 폭발	교육과정 외
B	S	용암	초등학교4
B	S	용암	초등학교4
B	S	현무암	초등학교4
B	S	주상 절리	고등학교2
B	S	현무암	초등학교4
B	S	주상 절리	고등학교2
B	S	풍화	중학교1
B	S	침식	초등학교3
B	S	현무암	초등학교4
B	S	현무암	초등학교4
B	S	현무암	초등학교4
C	H	주상 절리	고등학교2
C	H	주상 절리	고등학교2
C	H	신생대	고등학교1
C	H	제4기	고등학교2
C	H	현무암	초등학교4
C	H	현무암	초등학교4
C	H	현무암	초등학교4
C	H	용암	초등학교4
C	H	주상 절리	고등학교2
C	H	현무암	초등학교4
C	H	현무암	초등학교4
C	H	주상 절리	고등학교2
C	H	클링커	교육과정 외
C	H	가스 튜브	교육과정 외
C	H	베개 용암	교육과정 외
C	H	현무암	초등학교4
C	H	용암	초등학교4
C	H	용암	초등학교4
C	H	현무암	초등학교4
D	H	응회암	고등학교2
D	H	암석	초등학교4
D	H	응회암	고등학교2
D	H	화산 활동	중학교1
D	H	화산	초등학교3

Abstract

Degree of Self-Understanding Through "Self-Guided Interpretation" in Yeoncheon, Hantan River UNESCO Geopark

-Focusing on Readability and Curriculum Relevance-

MIN JI KIM

Earth Science Major in Science Education Division

The Graduate School

Seoul National University

The 2015 revised curriculum 'Science' emphasizes interest and curiosity in science through various inquiry-oriented learning and scientific inquiry in real life. 'Earth science' has a variety of spatio-temporal scales, so there are limits to learning based on geoscience inquiry at school sites, but geoscience inquiry can be conducted by conducting outdoor

learning in a geopark. Through the observation and experience of earth science phenomena in the geopark, it can have a positive impact on the cognitive and affective domains of students.

In order for visitors to the Geopark to improve their interest in and basic knowledge of Earth science through viewing of the geologic heritage, specialized content related to geology must be conveyed in an easy-to-understand manner. 'Self-guided' media should be easy to understand and tailored to the visitor's level of background knowledge to convey professional content to the visitor and enable the visitor to interact and communicate with the geo-heritage. In this study, in order to analyze the degree to which visitors to Geopark can read and understand the self-guided media text, the level of 'readability', the characteristics of graphics, and the level of curriculum are investigated.

In the Hantangang River Geopark, on-site surveys and analyzes were conducted on 48 'self-guided commentary' media such as information boards, booklets, leaflets, and internet websites that exist in 9 geological attractions in the Yeoncheon area with high geological diversity. The site was visited twice to investigate the location of the information board and to take pictures. Leaflets and booklets were collected, and data presented on the Internet homepage were collected online. Analysis criteria were developed and modified to analyze the quantitative factors and graphic characteristics of information board readability and the degree of inclusion in the curriculum through related prior research and data review.

The results of this study are as follows.

First, in order to understand the current state of commentary

media, it was classified according to the type and content of commentary media. As for the type of commentary media, information boards were the most common (39.6%), followed by homepages (37.5%), leaflets (16.7%), and booklets (6.3%). Information boards exist near most of the geosites, so you can get information on the geosites, but there are also geosites where it is difficult to obtain related information because there are no information boards. As for the contents of the commentary media, geosite information (70.83%) was the most common, followed by comprehensive information (31.25%) and story information (18.75%). Effective geology education can be provided by using a comprehensive guide that can contextually understand the individual geosites formed in a geopark and a story guide that can increase the interest of visitors.

Second, among the quantitative factors of comprehension, the quantity is higher than the number of letters that adults can read in 60 seconds, the number of letters included in a sentence is 49.37, and the number of words is 15.67, which is higher than the 12th grade level as a result of previous research in science textbooks. If the number of words included in a sentence increases, comprehension is lowered because it is necessary to interpret various meanings to understand a sentence. For the lexical analysis, the vocabulary grade of 'Vocabulary for Korean Language Education by Level' (Kim Gwang-hae, 2003) was used. The average grade by vocabulary level was analyzed as 50.68% for grade 1, 14.52% for grade 2, 14.52% for grade 3, 9.25% for grade 4, and 11.03% for grade 4. The average vocabulary level was 2.15, which was similar to the vocabulary level of the 11th grade science textbook. Since the ratio of

complex sentences is higher than that of short sentences, it is possible to improve comprehension by modifying complex sentences to short sentences and changing them to lower grade words that have the same meaning as higher grade words.

Third, for graphics, photos (81.15%) were the most common, followed by drawings (12.3%), maps (4.92%), and tables (1.54%). As for the graphic function, illustrative function (76.23%) was used the most, followed by explanatory function (14.75%) and supplementary function (9.02%). The information board had the largest number of photos used as illustrative features, so it was easy to recognize by designating the target of the geosite, and the homepage had explanations above the photos, so it could be effectively used for visitor education. Multiple structure graphics were used to understand the formation process of the Hantan River according to the flow. Graphics should be used to help understand the text. As the individual graphic area occupies 5% of the total area on average, it is necessary to increase the size of the picture and correct the damaged graphic.

Finally, among the scientific terms used in the commentary media, 86.31% of the scientific terms included in the 2015 Science Curriculum 'Solid Earth' area, and 13.69% are not included in the curriculum, so a glossary is required for visitors' understanding. As a result of the analysis by grade, 4th grade terms were the most common (34.98%), followed by 11th grade terms (26.62%). There were many terms in the optional curriculum, 11th grade (Earth Science I), making it difficult for general visitors to understand. Through this study, it is possible to select geological attractions and interpretation

media suitable for the level of visitors and to use them for effective geological education.

Interpretive media of geoparks should be made for visitors who can read and understand them. As a result of analysis of readable quantitative factors, graphics, and scientific terminology, there were factors that made it difficult for visitors to understand by themselves depending on the geosite and commentary media, and supplementation and correction methods were proposed. Through this study, it is possible to identify factors that make it difficult to understand the explanatory medium, and use it to create an explanatory medium that can be easily understood by visitors to revitalize geological resource education and expect development in the geology field.

keywords : Geopark, Self-Guided Interpretation, Readability
Student Number : 2021-23367