

교육과정에서 기초소양으로써 수리 소양에 관한 연구

박수민 (상명대학교, 강사)

2022 개정 교육과정은 언어 소양 및 디지털 소양과 함께 전 교과 학습을 통해 함양할 수 있는 기초소양으로써 수리 소양의 중요성을 강조하였다. 그러나 수리 소양에 관한 적합한 정의를 내리고 있지 않아 모든 교과의 교육과정에 체계적으로 이를 적용하는 것에 어려움이 있다. 이 연구는 우리나라 교육과정에서 기초소양으로써 수리 소양이 체계적으로 적용될 수 있도록, 문헌 검토를 통해 교육과정에서의 수리 소양의 정의를 명료화하고 타 교과에서의 수리 소양의 적용 양상을 분석하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 먼저 문헌 연구를 통해 수리문해력, 수학 역량 등과 같은 용어와 비교, 대조하고 수리 소양의 의미를 명료화하고 세분화한다. 다음으로 국내외 각 교육과정에서 나타난 수리 소양의 범주를 비교해보고, 수리 소양이 전 교과의 성취기준에 반영된 호주 NSW주의 교육과정에 수리 소양의 적용 양상을 분석한다. 수리 소양의 의미를 세분화하여 각 성질을 이해하고 교육과정에의 적용 양상을 살펴보는 것은 수학 교과 이외의 교과에서도 수리 소양을 반영한 교육과정을 구성하도록 도울 수 있을 것이라 기대한다.

I. 서론

세계 경제 포럼은 전 세계적으로 10세 어린이의 절반 이상이 간단한 문장을 읽고 이해하지 못하며, 전 세계 어린이가 3분의 2가 글을 이해하지 못한다고 밝혔다(World Economic Forum, 2022b). 이는 개별 국가뿐 아니라 한 세대의 미래 번영이 위협을 받는 학습 위기를 맞이한 것으로 보인다. 과거 기초 학습에 대한 문제는 저소득 계층에만 국한된 이야기라고 생각되었지만, 교육의 결과가 가계의 소득과 상관관계가 있다는 사실이 소득이 유일한 변수가 아니라는 사실은 가난한 나라, 가난한 가정의 학생들이 좋은 교육을 받을 수 없다는 의미가 아닌 것을 밝혀준다(World Economic Forum, 2022a). 고소득 국가 아동의 약 9%가 초등학교를 마칠 때까지 독해력으로 글을 읽을 수 없다는 사실은 기초 학력 부족의 위기가 전 세계 공동의 문제임을 다시금 인식시켜준다(World Economic Forum, 2022b). 오늘날 전 세계적으로 학습대상자에게 필요한 지원을 통해 모든 학습대상자의 기초학력을 보장하고 그 능력에 따라 교육을 받을 수 있는 기반을 조성하기 위한 노력을 지속해오며, 기초학력을 보장하기 위한 다양한 정책을 바탕으로 한 다양한 기초 연구 및 진단 도구 개발에 대한 연구가 진행되고 있다. 우리나라의 2022 개정 교육과정(교육부, 2022b; 2022c)은 ‘모든 학생이 학습의 기초인 언어·수리·디지털 기초소양을 갖추 수 있도록 하여 학교 교육과 평생 학습에서 학습을 지속할 수 있게 한다.’는 교육과정 구성의 중점 내용을 추가하고, 전 교과 학습을 통해 학생의 기초소양을 함양할 수 있도록 하는 목적을 가지고 교육과정을 구성하도록 하였다.

2022 개정 교육과정은 2022년 12월 22일 교육부 보도자료를 통해 수리 소양을 ‘다양한 상황에서 수리적 정보와 표현 및 사고 방법을 이해, 해석, 사용하여 문제해결, 추론, 의사소통하는 능력’으로 정의하고 통합정책 제정

* 접수일(2023년 8월 16일), 심사(수정)일(2023년 9월 12일), 게재확정일(2023년 9월 15일)

* MSC2000분류 : 97C90

* 주제어 : 수리 소양, 수리문해력, 수학 역량, 공간 소양, 수치 소양, 데이터 소양

분석하고 이해하기, 교과별로 관련 수 어렵하고 계산하기의 두 가지 교과 반영 예시를 제시하였다(교육부, 2022a). 이렇게 2022 개정 교육과정의 방향은 전 교과의 학습을 통해 함양할 수 있는 기초소양으로써 수리 소양의 중요성을 인식하고 강조하고 있지만 실상 교육과정 문서상에서는 수리 소양에 관하여 더욱 정교하고 적합한 정의를 내리지 않고 있으며, 이에 따라 모든 교과의 교육과정에 수리 소양이 체계적으로 적용될 수 없는 어려움이 존재한다. 2022 개정 수학과 교육과정의 경우 수리 소양의 용어가 총 17번 등장하는데, 교육과정 설계의 개요에 동일한 문장으로 3번, 성격 및 목표에 1번 그리고 각 공통 및 선택 중심 교육과정의 교수·학습 방향에 ‘핵심 아이디어를 중심으로 수학의 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도를 통합적으로 교수·학습하여 수학 교과 역량을 함양하고 수리 소양을 갖추게 한다.’ 라는 지침으로 13번 나타났다(교육부, 2022e). 게다가 수리 소양에 관한 설명은 타 교과에서는 거의 찾아볼 수 없는데, ‘수리’라는 용어가 사회과 교육과정에서는 2번, 체육과 교육과정에서는 2번, 과학과 교육과정에서는 0번 나타났는데, 이는 ‘디지털’이라는 용어가 각각 96번, 49번, 276번 나타난 것에 비하면 매우 적은 숫자이다(교육부, 2022d; 2022f; 2022g). 디지털 소양은 교육과정 설계의 개요, 성격 및 목표, 교수·학습 방향에서뿐만 아니라 교과별 성취기준 및 성취기준 해설을 통해서도 그 적용 방안을 상세히 서술하고 있다. 이 연구는 우리나라 교육과정에서 기초소양으로써 수리 소양이 체계적으로 적용될 수 있도록, 문헌 검토를 통해 교육과정에서의 수리 소양의 정의를 명료화하고 타 교과에서의 수리 소양의 적용 양상을 분석하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 먼저 기초소양 및 수리 소양, 수리문해력, 수학 역량과 같은 용어의 의미를 문헌의 검토를 통해 고찰한다. 다음으로 수리 소양을 세분화하고 이를 바탕으로 수리 소양이 적용된 교육과정 성취기준의 사례를 분석한다.

II. 연구의 배경

1. 수리 소양 및 수리문해력

‘Literacy’는 인쇄물 또는 문서로 된 자료를 사용하여 다양한 맥락에서 식별, 이해, 해석, 의사소통 및 계산을 하는 능력으로, 이는 인간이 다양한 매체를 통해 의사소통 및 표현의 수단으로 사용하는 것, 특정 목적을 위해 특정 상황에서 특정 언어를 사용하는 것, 다양한 수준에서 측정된 학습의 연속성을 포함하는 것이라는 세 가지 핵심적인 특징을 전제로 한다(UNESCO, 2018). 통상적으로 literacy는 문자를 읽고 쓸 수 있는 능력을 의미하는 단어인 ‘문해력’ 또는 ‘소양’으로 번역되는데, 디지털 리터러시, 미디어 리터러시 등과 같이 다양한 분야와 결합되어 원래는 문자를 읽고 그 의미를 이해할 수 있는 능력을 의미했지만 최근에는 다양한 맥락을 이해하고 습득한 지식이나 정보를 활용할 수 있는 능력까지 일컫고 있다. ‘Mathematical literacy’라는 용어는 NCTM에서 처음 쓰였는데, 우리나라에서는 ‘수학적 문해력’ 혹은 ‘수학 소양’ 등으로 번역되고 있었으며, 2022 개정 교육과정에서 모든 학생이 갖출 수 있도록 하는 기초소양으로써의 수학적 능력을 표방함으로써 이를 ‘수리 소양’으로 번역하고 있다.

‘수리문해력(Numeracy)’¹⁾이라는 용어는 영국 크라우더 보고서(Crowther Report, 1959)를 통해 처음 소개되었다. 여기서 numeracy는 literacy의 거울상으로 정의되었지만, 양적 사고와 더욱 관련이 있었다. 수리문해력은 영국, 남아프리카, 호주 및 뉴질랜드와 같은 많은 영어권 국가에서 사용되는 용어이며, 미국을 비롯한 많은 나라에서는 양적 문해력·소양 ‘Quantitative literacy’ 또는 수학적 문해력·수리 소양 ‘Mathematical literacy’으로 불리는 것이 더 일반적이다(Goos et al., 2012). Steen(2001)은 양적 소양에 대하여 ‘삶의 양적 측면을 다루는 능력’으

1) 다수의 문헌에서 Numeracy는 수리 소양, 수학적 문해력, 수리력 등으로 번역되기도 하지만 이 연구에서는 원문의 numeracy는 수리문해력으로, mathematical literacy는 수리 소양으로 번역한다.

로 정의하고 다음과 같은 요소들을 포함한다고 말한다. 수학에 대한 자신감, 수학의 본질과 역사에 대한 이해와 공공 영역의 문제를 이해하기 위한 수학의 중요성, 논리적 사고와 의사 결정, 다른 상황에서 실제 일상 문제를 해결하기 위하여 수학을 사용, 숫자 감지 및 기호 감지, 데이터에 대한 추론, 다양한 전제 조건의 수학적 지식과 도구를 활용할 수 있는 능력이 그것이다. 수리 소양과 수리문해력은 본질적으로 동일하지만 수리 소양은 주로 학생 및 학교 맥락에, 수리문해력은 성인 세계 맥락에 있다(Niss, 2015). 이것은 국제 성인역량조사(Programme for the International Assessment of Adult Competencies : 이하 PIAAC)의 수리문해력에 관한 정의를 통해 명료화 될 수 있는데, PIACC에서 수리문해력이란 ‘성인의 삶에서 광범위한 상황의 수학적 요구를 관련 짓고 관리하기 위해 수학적 정보와 아이디어를 평가, 사용, 해석하는 능력’이다(OECD, 2019; 과학기술정보통신부, 2021). PIACC은 경제활동이 가능한 16세에서 65세의 성인이 공학적 도구가 풍부한 다양한 상황에서 수리 행동에 관련된 측면에서 얼마나 능숙한지를 평가한다(OECD, 2019).

교육학에서 수리 소양에 관한 가장 신뢰할만한 정의는 국제 학업 성취도 평가(Programme for International Student Assessment : 이하 PISA)에서 찾아볼 수 있다. PISA는 경제협력개발기구(Organization for Economic Cooperation and Development : 이하 OECD)의 주도로 3년마다 치러지는 국제 학업 성취도 평가이다. 수리 소양 영역에서는 수학 교과에 대한 지식이 아닌 일상생활에서 요구되는 수학적 사고와 역량을 평가하는데, PISA 2002에서는 수리 소양에 대해 ‘근거가 분명한 판단을 내리고, 건설적이고 신중하며 반성적인 시민으로서 개인의 삶의 요구를 충족하는 방법으로 수학을 사용하고 적용하기 위해, 세상에서 수학이 수행하고 있는 역할을 식별하고 이해하는 개인의 능력’이라고 정의하였으며(OECD, 2004), PISA 2012에서는 ‘다양한 맥락에서 수학을 공식화하거나 사용, 해석할 수 있는 개인의 능력. 여기에는 수학적으로 추론하고 수학 개념, 절차, 사실 및 도구를 사용하여 현상을 설명, 설명 및 예측하는 것이 포함된다.’라고 정의하고 있다(OECD, 2013). 가장 최근에 치러진 PISA 2022에서는 수리 소양에 대해 ‘다양한 실세계 맥락에서 문제를 해결하기 위해 수학적으로 추론하고 형식화하고, 해석하고 활용하는 개인의 능력이다. 여기에는 현상을 기술하고 설명하며 예측하기 위한 수학적 개념, 절차, 사실, 도구가 포함된다.’라고 정의하고 있다(OECD, 2019). 이와 같이 수리 소양에 관한 정의는 수학 교과의 성격을 넘어서 사회적 맥락 안에서 보편적으로 갖추어야 할 기본적인 역량의 성격을 띠는 것으로 정의되고 있으며, 점차 개인적 능력으로부터 사회적 관계 및 맥락 안에서 적절한 도구를 통해 발휘되는 개인의 역할에 초점을 맞추는 개념으로 정의되고 있다는 것을 발견할 수 있다. 최근 우리나라 2022 개정 교육과정에서도 디지털 소양, 언어 소양과 더불어 수리 소양을 중점적으로 함양해야 하는 기초소양으로 정의하고 있다(교육부, 2022b). 이상으로 수리 소양, 수리문해력 그리고 수학적 역량에 관한 연구를 검토해 보았다. 이 연구에서는 교육과정에서 기초소양으로써의 수리 소양을 ‘수학의 아이디어를 중심으로 지식을 이해하고, 수학적 과정과 기능을 함양하며, 수학적 가치를 인식하고 태도를 갖추는 능력’으로 정의한다. 따라서 이후의 교육과정을 통한 분석에서는 소리 소양, 수리문해력, 수학적 역량 등의 용어를 모두 수리 소양으로 통일하여 서술하고자 한다.

2. 수리 소양 및 수학 역량

소양이 UNESCO, PISA 등에서 사용되어 온 교육학적 성격을 띤 용어라면, 역량(Competency)은 경영 및 경제학에서 정의되어 교육학으로 도입된 용어이다(과학기술정보통신부, 2021). 두 용어의 구분은 수학교육에서도 발견되는데, 수학 소양이 비수학적인 문제를 해결하기 위한 도구로써 수학에 초점을 두었다면, 수학 역량은 비수학적 문제뿐만 아니라 수학적 문제를 해결 할 수 있는 능력을 함양하기 위해 수학을 숙달하는 것이 무엇을 의미하는 지에 초점을 둔 것이다(Niss & Jablonka, 2020). 이는 자칫 수학 역량이 수학 소양을 포괄하는 개념으로 받아들여질 수 있으나, 수학 역량이 교과의 지식을 담보하여 문제를 해결할 수 있는 능력을 의미한다면 수리 소양은 수학 교과에 대한 지식이 아닌, 일상생활에서 요구되는 수학적 사고에 더욱 초점을 맞추었다는 점에서 수

리 소양을 더욱 광의의 개념으로 사용하고 있다.

역량은 capability, ability, fluency, skill 등과 함께 어떤 일을 해낼 수 있는 능력, 힘, 숙달도 등으로 쓰이기도 하는데, 우리나라에서 역량에 관한 심도 있는 논의가 시작된 것은 DeSeCo(Definition and Selection of Key Competencies) 연구 보고서(DeSeCo, O. E. C. D., 2005)를 통해 전 세계적으로 21세기 학생들이 갖추어야 할 핵심역량에 관한 논의가 시작되었을 무렵으로, 2015 개정 교육과정에서 교육과정에 역량을 도입한 이후 더욱 본격적으로 논의되었다. 2015 개정 교육과정은 미래 사회가 요구하는 ‘창의·융합형 인재’ 양성을 위한 기초로 교과를 아우르는 핵심역량의 함양이 가능한 교육과정을 개발하는 것을 목표로 삼았다(교육부, 2015). 앞선 정의와 같이 핵심역량(Key Competencies, Core Competencies)은 교과의 모든 역량을 아우르는 개념으로 쓰이고 있다. 하지만 2015 개정 교육과정의 발표 이후 ‘핵심역량’과 ‘교과 역량’의 용어에 대한 혼란은 지속되었고, 다수의 연구물에서도 이를 구분하지 않고 쓰거나 혼용하여 사용하는 경우가 많이 발생하였는데, 이는 각 교과의 교육과정 문서에서 총론의 핵심역량과는 별도로 교과 역량만을 제시하였을 뿐 아니라, 교과 역량이 내용 체계나 성취기준과 연계되어 개발되지 못한 한계에서 비롯되었다고 보기도 한다(권오남 외, 2019). 하지만 이러한 혼란을 해결하기 위해 다양한 노력도 지속되었는데, 최근 2022 개정 교육과정에서는 6개의 핵심역량, 3개의 기초소양, 각 교과 역량의 개념을 구분하고 범주화하였다. 특히 수학 교과에서 이러한 구분이 중요한 이유는 기초소양으로써 수리소양과 수학 역량의 개념에 대한 이해와 사용에 대한 혼동이 일어날 수 있기 때문이다.

우리나라 핵심역량, 기초소양, 수학 역량과 다른 나라의 교육과정에서 각 개념을 나타내는 용어를 살펴보고 이를 범주화하면 <표 II-1>과 같다. 비교 대상이 되는 나라는 호주와 캐나다인데 두 나라의 교육과정은 모두 수학 교과를 비롯한 모든 교과의 교육과정에서 수리 소양을 비롯한 핵심역량의 개념을 구체적으로 제시하고 있는 국가라는 점에서 선정하였다. 또한 호주는 영국의 영향으로 수리 소양을 numeracy로 표기하며, 이와 달리 캐나다는 미국, 우리나라 등과 같이 mathematical literacy로 표기하고 있다는 점에서 호주와 캐나다의 교육과정에서의 각 개념을 우리나라 교육과정과 비교해보기에 적합하다고 판단하였다. 호주와 캐나다는 모두 주 및 준주 단위로 교육과정을 개발한다. 호주의 경우 주를 총괄하는 Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority(이하 ACARA)의 주도로 개발된 국가 교육과정을 제공하며 이를 표준으로 삼아 각 주 및 준주는 자체 교육과정을 개발하지만, 캐나다의 경우는 국가 차원에서 교육과정을 제공하지 않는다는 특징을 가진다. 캐나다의 경우 국가 교육과정이 없으므로 가장 최근에 교육과정 개정을 이루어 2023년부터 시행된 온타리오주의 교육과정을 대상으로 한다. <표 II-1>에서 비교 대상이 되는 교육과정 문서는 우리나라 2022 개정 교육과정, 호주 ACARA 교육과정 그리고 캐나다 온타리오주 교육과정이다(교육부, 2022b; 2022c; ACARA, 2023; Ministry of Education in Ontario, 2020)

호주 교육과정에서는 범 교육과정 우선순위(Cross-curriculum priorities)로 개인과 호주 전체의 이익을 위해 해결해야 할 세 가지 핵심 영역을 원주민 및 토레스 해협 섬 주민의 역사 및 문화, 아시아 및 호주의 아시아 참여, 지속가능성으로 나누고 이를 바탕으로 학생들을 21세기에 성공적으로 일할 수 있도록 준비시키는 지식, 기술, 행동 및 성향을 포함하는 일반 능력(General capabilities)을 개발하였다. 일반 능력은 언어 소양, 수리 소양, ICT 능력²⁾, 비판적·창의적 사고, 개인적·사회적 능력, 도덕적 이해, 간문화적 이해로 구분하여 제시되고 있다. 호주 교육과정에서는 우리나라 교육과정에서 기초소양으로서 수리 소양이 포함된 것과는 달리 수리 소양이 일반 능력의 하위 범주에 포함되면서 교육과정 문서 전반에 걸쳐 구체적으로 수리 소양을 함양하고 평가할 수 있도록 문서에 명시하고 있다는 점이 특징적이다(ACARA, 2023). 캐나다 온타리오주 교육과정에서는 교육과정에서 변화가능한 기술(Transferable skills)의 중요성을 더욱 강조하였는데, 이는 캐나다 전역의 교육부 장관들이

2) ICT 능력은 현재 호주 교육과정 개정에 따라 디지털 소양으로 변경되었지만, 세부 교육과정은 아직 개정 전이므로, 이 연구에서는 ICT 능력으로 서술한다.

<표 II-1> 우리나라, 호주, 캐나다의 총론의 역량 및 수학 교과 역량(교육부, 2022c, 2022e; ACARA, 2023; Ministry of Education in Ontario, 2020)

국가	총론		수학 교과	
우리나라	기초소양	<ul style="list-style-type: none"> · 언어 소양 · 수리 소양 · 디지털 소양 	수학 교과 역량	<ul style="list-style-type: none"> · 문제해결 · 추론 · 의사소통 · 연결 · 정보처리
	핵심역량	<ul style="list-style-type: none"> · 자기 관리 역량 · 지식정보처리 역량 · 창의적 사고 역량 · 심미적 감성 역량 · 협력적 소통 역량 · 공동체 역량 		
호주	범 교육과정 우선 순위 (Cross-curriculum Priorities)	<ul style="list-style-type: none"> · 원주민 및 토레스 해협 섬 주민의 역사 및 문화 · 아시아 및 호주의 아시아 참여 · 지속가능성 	숙달도 (Proficiency)	<ul style="list-style-type: none"> · 이해 · 유창성 · 문제해결 · 추론
	일반 능력 (General Capabilities)	<ul style="list-style-type: none"> · 언어 소양 · 수리 소양 · ICT 능력 · 비판적·창의적 사고 · 개인적·사회적 능력 · 도덕적 이해 · 간문화적 이해 		
캐나다	범 교과 및 통합 학습 (Cross-curricular and integrated learning)	<ul style="list-style-type: none"> · 금융 소양 · STEM 교육 · 통합 학습 · 언어 소양 · 비판적 사고·비판적 소양 · 수리 소양 · 환경 교육 · 사회-정서적 학습 	수학적 과정 (Mathematical Processes)	<ul style="list-style-type: none"> · 문제해결 · 추론 및 증명 · 반성 · 연결 · 의사소통 · 표현 · 도구 선택 및 전략
	변화가능한 기술 (Transferable Skills)	<ul style="list-style-type: none"> · 비판적 사고 및 문제해결 · 혁신, 창의 및 기업가 정신 · 자기주도학습 · 의사소통 · 협력 · 세계 시민 및 지속가능성 · 디지털 소양 		

공동으로 개발한 6가지 글로벌 역량에 디지털 소양을 추가한 범주이다. 변화가능한 기술에는 비판적 사고 및 문

제해결, 혁신·창의성·기업가 정신, 자기주도 학습, 의사소통, 협업, 세계 시민의식 및 지속가능성, 디지털 소양이 포함되어 있다(Ministry of Education in Ontario, 2020). 이에 앞서 범 교과 및 통합 학습, 즉 다양한 주요 관점, 주제 및 기술 등을 의도적으로 교육과정의 모든 분야에 걸쳐 지속적으로 통합할 필요성을 강조하였는데, 금융 소양, STEM 교육, 원주민 교육, 언어 소양, 비판적 사고 및 비판적 소양, 수리 소양, 환경 교육, 사회-정서적 학습이 해당한다(Ministry of Education in Ontario, 2020).

<표 II-1>을 통해 우리나라는 언어 소양, 디지털 소양과 더불어 기초소양으로써 수리 소양을 분류하였으며, 호주는 우리나라의 핵심역량의 범주에 해당하는 일반 능력으로 수리 소양을 분류했다는 것을 알 수 있다. 그 다음 캐나다의 경우 우리나라와 유사하게 우리나라의 기초소양 범주에 해당하는 범 교과 및 통합 학습에 언어 소양과 함께 수리 소양을 분류하였으며, 반면에 디지털 소양은 우리나라의 핵심역량의 범주에 해당하는 변화가능한 기술로 분류하였다는 것을 알 수 있다. 세 나라의 교육과정에서 총론 및 수학 교과와 소양 및 역량과 관련된 용어 및 그 분류를 통해 몇 가지 특징을 발견할 수 있다. 첫째, 핵심역량 또는 역량의 용어 사용이 줄어들고 있으며, 교육학에서 주로 사용되어 온 소양 및 기술 등과 같은 용어가 사용되고 있다. 우리나라의 핵심역량에 해당하는 용어는 일반 능력 및 변화가능한 기술로, 수학 교과 역량에 해당하는 용어는 수학적 유창성 및 수학적 과정으로 사용되고 있다. 둘째, 각 교과의 역량을 넘어 전 교과 학습을 통해 반드시 갖추어야 할 기초 능력으로써 수리 소양을 정의하고 있다. 이는 수리 소양이 언어 소양과 함께 문제해결을 위한 수학적 도구를 넘어서 수학적 사고를 통해 세상을 바라볼 수 있는 능력을 의미한다는 것이다.

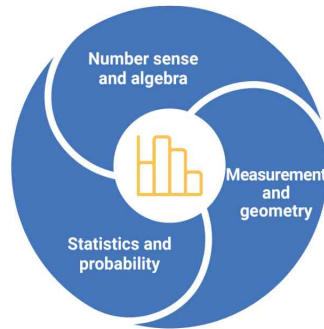
3. 수리 소양의 분류

앞서 수리 소양과 수리문해력, 그리고 수학 역량에 대한 다양한 관점을 통해 그 용어를 명료화하였다. 하지만 교육과정에 수리 소양을 효과적으로 적용하기 위해서는 수리 소양의 내용을 더 세분화하고 타 교과의 내용과 연결하여 수리 소양이 적용되는 양상을 구체적으로 이해해볼 필요가 있다. 이 절에서는 문헌연구를 통해 수리 소양을 분류하고, 수리 소양이 모든 교과의 교육과정 성취기준에 적용되어있는 호주 NSW주의 교육과정 분석을 통해 우리나라 교육과정에서의 수리 소양 적용 방안을 도출해 보고자 한다.

김태은 외(2019)에서는 기초학력의 구성 요소로 문해력, 기초수리력 그리고 자기 인식 및 관계 능력을 제시하고 기초수리력을 ‘수와 양, 공간에 대한 감각 및 기본적인 사칙연산을 이해하고 수행하는 능력’으로 정의하고 있다. 박선화 외(2020)는 기초학력의 구성 요소로 문해력과 수리력을 제시하고 수리력을 ‘일상생활과 학습 상황에서 문제를 해결하기 위하여 수학적 정보, 개념 및 원리를 이해하고, 이를 활용하여 계산, 추론, 의사소통하는 능력’으로 정의하고 있다. 수리 소양을 단순한 수학의 계산 능력뿐 아니라 더 넓은 의미에서 분류하기도 하는데, De Lange(2006), Maryani & Widjajanti(2020) 등은 수리 소양을 공간 소양(spatial literacy), 수치 소양(numerical literacy) 그리고 양적 소양(quantitative literacy)으로 나누어 정의하였다. 여기서 양적 소양은 데이터 소양(data literacy)과 같은 의미로 쓰인다. 호주 교육과정에서는 [그림 II-1]과 같이 수리문해력을 학교에서 배우고 사회에 생산적으로 참여하는 학생 능력의 기본으로 정의하고 수 감각 및 대수학(수치 소양), 측정 및 기하학(공간 소양), 통계 및 확률(데이터 소양)의 세 가지 구성 요소로 나누었으며(ACARA, 2023), 캐나다 교육과정에서도 수리 소양을 공간 소양, 수치 소양, 데이터 소양으로 더욱 세분화하여 제시하였다(Ministry of Education in Ontario, 2020). 호주, 캐나다 교육과정에서의 수리 소양의 분류 및 수리 소양에 관한 문헌을 통해 이 연구에서는 수리 소양을 공간 소양, 수치 소양, 데이터 소양으로 분류하여 제시하고자 한다.

공간 소양은 주로 측정 및 기하학 영역과 관련되어 있으며, 상징적, 비언어적 정보를 시각적으로 표현하고, 변형하고, 생성 및 재구성하는 능력(Linn & Petersen, 1985) 및 2D 및 3D 공간 정보에 대한 시각화, 추론 및 의사소통과 관련된 능력(King, 2006; Milner-Bolotin & Nashon, 2012)을 의미한다. 수치 소양은 주로 수 감각 및

대수학 영역과 관련되어 있으며 일상생활의 문제를 해결하기 위해 기본적인 수학과 관련된 다양한 숫자와 기호를 사용하여 결과를 분석하고 해석하는 지식과 능력(Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2020) 및 삶의 안락함과 삶의 필요를 충족시키기 위해 수학적으로 표현된 차트 및 표와 같은 정보를 평가하고 이해하는 능력(Sayekti et al., 2021)을 의미한다. 마지막으로 데이터 소양은 주로 통계 및 확률 영역과 관련되어 있으며 통계적 소양, 양적 소양으로 정의되기도 하는데, 중요한 방식으로 데이터를 수집, 관리, 평가 및 적용하는 능력(Ridsdale et al., 2015; Frank et al., 2016, 즉 데이터를 이해하고 사용하는 능력을 의미한다.



[그림 II-1] 호주 교육과정의 수리 소양의 구성 요소(ACARA, 2023)

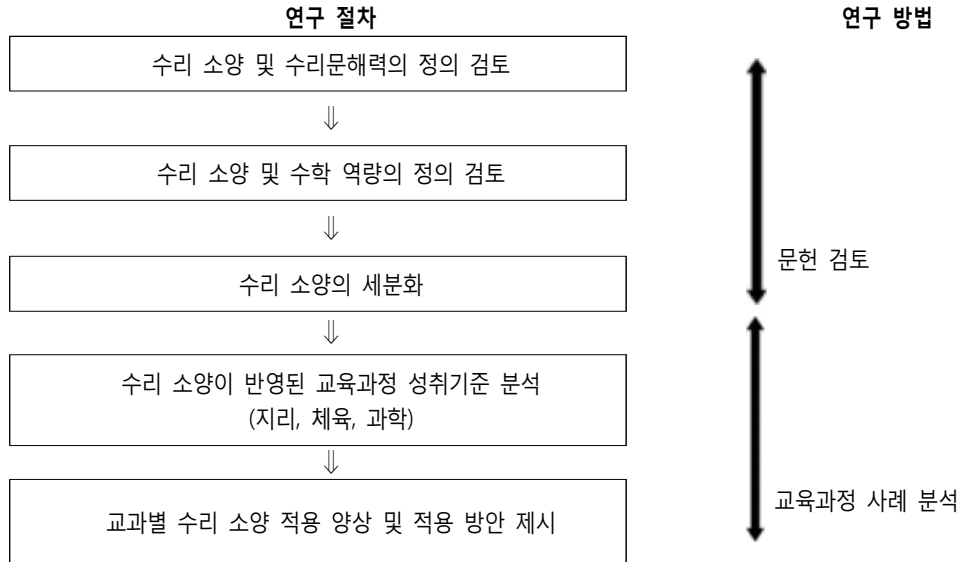
이상으로 문헌 검토를 통해 수리 소양을 세 가지 소양으로 세분화하여 그 특성을 제시하면 <표 II-2>와 같다. 이 특성은 연구 결과에서 성취기준을 분류할 수 있는 근거가 된다.

<표 II-2> 수리 소양의 분류 및 특성

수리 소양	특성
공간 소양	공간 정보를 시각화하고, 표현하고, 생성하는 능력
수치 소양	숫자와 기호를 이용하여 결과를 분석하고 해석하는 능력, 차트와 표 등의 정보를 평가하는 능력
데이터 소양	데이터를 수집하고, 관리하고, 평가하는 능력, 데이터를 이해하고 사용하는 능력

4. 연구 절차 및 방법

이 연구는 2장과 3장에서 문헌 검토 및 논의를 통해 수리 소양을 정의하고 이를 세 가지 소양으로 세분화하는 분석틀을 마련하였다. 4장 연구 결과에서는 이를 바탕으로 하여 타 교과와 성취기준을 대상으로 수리 소양을 분석한 결과를 제시한다. [그림 II-2]는 연구 절차 및 방법을 간략하게 도식화한 것이다.



[그림 II-2] 연구 절차 및 방법

III. 연구 결과

성취기준의 분석 대상이 되는 교육과정은 문헌 검토의 대상인 호주와 캐나다의 교육과정 중 호주의 NSW주 교육과정으로 최종 선정하였는데 이는 호주의 모든 준주 및 주 단위 교육과정 중에서 NSW주 교육과정이 모든 교과와 교육과정 성취기준에 수리 소양을 명시하였기 때문에 수리 소양을 세분화하고 이의 적용 양상을 분석하는 연구 목적에 부합하기 때문이다. 캐나다 교육과정은 우리나라와 마찬가지로 성취기준에 수리 소양 구체적으로 제시하지 않았으므로 제외하였다.

NSW주는 수리 소양을 핵심역량으로 정의하고 모든 교과를 통해 함양하고 발휘하기를 바라는 능력으로써 수리 소양을 정의하고 있다. 교과별로 그 내용을 요약하여 정리하면 다음과 같다. 과학 교과에서는 “학습자는 실제적인 측정과 직접 조사하거나 2차 출처에서 얻은 데이터를 수집, 표현 및 해석하는 과정을 통해 수리 소양을 개발할 수 있는 기회를 갖는다. 학습자는 측정의 불확실성과 신뢰성에 관한 문제를 고려해보고 데이터 분석 기술을 배우며 수치 데이터와 그래프에서 추세와 패턴을 식별할 수 있다(NSW Education Standard Authority [NESA], 2019d, p.31).” 체육 교과에서는 “학습자는 문제를 평가하고 신체 활동 및 수행에 대한 참여 수준을 향상시키기 위한 기술과 전략을 개발하기 위해 수학적 개념을 활용한다. 이러한 능력은 체력 측정, 에너지 섭취 및 에너지 소비, 스포츠 이벤트 관리, 성과 데이터 분석과 같은 분야에서 데이터를 수집하고 계산하며 평가하는 과정을 통해 개발될 수 있다(NESA, 2019c, p.25).” 상업 교과에서 “학습자는 소비자, 재정, 경제, 비즈니스, 법률, 정치 및 고용 결정에 수리 소양을 개발할 수 있는 기회를 갖는다. 학습자는 수치 데이터와 통계를 포함한 자료를 제시, 해석 및 분석하는 데에 수리적 지식과 기술을 적용할 수 있다. 학습자는 경제 성과 지표 및 저축 및 투자 계획과 같은 재무 기록을 포함하여 숫자 데이터에 접근하고 제시한다(NESA, 2019a, p.22).” 직업 교육 교과에서 “학습자가 듣기, 말하기, 읽기, 쓰기 및 타인과 상호 작용하는 기술을 개발할 수 있도록 한다. 학습자는 정보를 찾고 이해하며 평가하며, 생각을 표현하고 의견을 정당화하며 효과적으로 소통할 수 있는 기회를 갖는다.

핵심 직장 관련 문해력 기술의 개발을 통해 학생들은 끊임없이 변화하는 일자리 세계에서 요구되는 지식과 기술을 활용, 반추하고 개발할 수 있는 효과적인 직장 참여자가 될 수 있다(NESA, 2019e, p.24).” 사회 교과역사 영역에서 “수리 내용은 타임라인, 그래프, 표, 지도, 척도 및 통계의 구성과 해석을 포함한다. 학습자는 이러한 기술을 적용하여 과거를 의미 있게 표현, 이해 및 분석하는 데에 자신감과 능숙도를 개발한다(NESA, 2012b, p.30).” 지리 영역에서는 “학습자는 위치와 거리의 영향, 공간 분포, 장소 내 공간의 구성 및 관리 등 지리학의 기본 개념을 조사하면서 수리 소양을 개발할 수 있는 기회를 갖는다. 계산 및 측정, 표와 그래프 구성 및 해석, 통계 계산 및 해석, 통계 분석을 사용하여 변수 간의 관계 등을 통해 지리적 분석에 수리 소양을 적용한다. 지도를 구성하고 해석할 때 학습자는 축척, 거리, 면적에 대한 수치 개념을 사용할 수 있다(NESA, 2020, p. 36). 마지막으로 영어 교과에서 “학습자는 수치, 측정, 공간, 그래픽 및 통계적 개념과 기술을 식별하고 사용함으로써 수리 소양을 개발할 수 있는 기회를 제공받는다. 학습자는 출처와 방법론의 신뢰성에 대응하면서 수치 정보를 식별, 분석 및 종합하는 기술을 개발함으로써 데이터에 기반한 문제와 관점이 텍스트에서 어떻게 표현되는지에 대한 이해력을 강화한다(NESA, 2012a, p.27).”

NSW주의 수학 외 교과의 성취기준에 나타난 수리 소양의 수와 그 비율에 관한 데이터를 통해 어떤 교과가 수학 교과와 활동을 구성하기에 적합한지를 추출하고 그 활동을 구성해 보면 다음과 같다. NSW주의 교육과정은 언어 소양(Literacy), 수리 소양(Numeracy), ICT 능력(Information and Communication Technology capability), 비판적·창의적 사고(Critical and creative thinking), 개인적·사회적 능력(Personal and social capability), 윤리적 이해(Ethical understanding), 그리고 간문화적 이해(Intercultural understanding)의 7가지 일반 능력(general capabilities)으로 범주화되어 있다. 교과별 성취기준을 고려할 때, 7가지 일반 능력 중에서 개인적·사회적 능력, 윤리적 이해 그리고 간문화적 이해 능력은 모든 교과에서 매우 낮은 비율로 나타났으며 수리 소양과 함께 나타난 경우도 거의 없으므로, 이 연구에서 수리 소양과 함께 비교 분석 대상이 되는 능력은 언어 소양, ICT 능력 그리고 비판적·창의적 사고 능력으로 선정하였다. 분석 대상이 되는 교과는 성취기준에 수리 소양이 가장 많이 나타난 세 교과인 사회 교과의 지리 영역, 신체 활동 및 스포츠(체육) 교과 그리고 과학 교과이다. NSW주 교육과정은 초등과정 6년과 중등과정 6년 동안 총 6개의 학습 단계(Stage)를 거치도록 구성되어 있는데, 이 연구의 분석 대상이 되는 성취기준은 stage4와 stage5에 해당하는 학습 단계이며, 이는 우리나라 중학교 1학년부터 고등학교 1학년 과정에 해당한다.

<표 III-1>은 지리, 체육 그리고 과학의 stage4와 stage5에 해당하는 성취기준을 바탕으로 수리 소양, 언어 소양, ICT 능력 그리고 비판적·창의적 사고 능력이 반영된 성취기준의 수와 그 비율을 나타낸 결과이다. 하나의 성취기준에는 여러 개의 능력이 반영된 것도 있었으며 능력이 반영되지 않는 성취기준도 있었다. 비판적·창의적 사고 능력은 세 교과 모두 가장 높은 비율로 반영되었다.

<표 III-1> 교과별 교육과정 성취기준에 표시된 일반 역량의 수와 그 비율(NESA, 2020; 2019c; 2019d)

	총 성취기준 수	수리 소양	언어 소양	ICT 능력	비판적·창의적 사고 능력
지리	114(100%)	23(20.18%)	24(21.05%)	19(16.67%)	34(29.82%)
체육	272(100%)	30(11.03%)	69(25.37%)	88(32.35%)	142(52.21%)
과학	257(100%)	20(7.78%)	37(14.40%)	17(6.61%)	69(26.85%)

※괄호 안은 ((해당 역량 반영 성취기준 수) / (총 성취기준 수))*100%이다. 하나의 성취기준에 한 개 이상의 일반 능력이 표시되어 있으므로, 각 변량의 총합은 총 성취기준의 수를 넘을 수 있다.

성취기준별 수리 소양의 분류를 위해 수학교육학 석사 학위를 취득한 3명의 현직 수학 교사에게 지리, 과학, 체육의 성취기준에서 수리 소양이 반영된 성취기준과 분석의 틀이 되는 <표 II-2>의 수리 소양의 분류 및 특성을 제시하고, 성취기준별로 공간 소양, 수치 소양, 데이터 소양 중 하나 이상의 소양을 구분하도록 요청하였다. 연구자 간의 타당도를 확보하기 위해 2명 이상이 동의한 소양을 중심으로 연구자가 분류한 결과와 교차 검토를 통해 최종 분류를 확정하였다. 분석 순서는 수리 소양이 높은 비율로 반영된 지리, 체육, 과학 순이며 구체적인 성취기준 및 그에 따른 능력을 분석하면 다음과 같다.

1. 사회 교과의 지리 영역에의 수리 소양

사회 교과의 지리 영역에 수리 소양이 반영된 성취기준을 살펴보면 <표 III-2>³⁾와 같다. <표 III-2> ~ <표 III-4>는 모두 수리 소양이 반영된 성취기준이며, 언어 소양, ICT 능력, 비판적·창의적 능력은 반영된 그대로 표시한 것이며, 수리 소양은 공간 소양, 수치 소양, 데이터 소양으로 연구자가 나누어 표시한 것이다. 사회 교과의 지리 영역에서는 주로 수학적 개념을 적용하여 위치와 거리의 영향, 공간의 분포, 장소들을 해석하는 성취기준을 제안하고 있다. 이때 학생들은 표나 그래프의 구성과 해석, 통계 분석을 통하여 변수 간의 관계를 해석하는 활동에 참여하게 된다. 사회 교과의 지리 영역에서 수리 소양이 반영된 23개의 성취기준 중 2개를 제외한 21개는 그래프 및 통계 도구를 활용한 활동이 포함되어 있었으며, 지도를 활용한 9개의 성취기준은 모두 그래프 및 통계 도구와 함께 활용할 수 있도록 구성되었다는 것을 알 수 있다. 수리 소양이 단독으로 반영된 성취기준은 7개(30.43%)였으며, 언어 소양, ICT 능력, 비판적·창의적 사고 능력과 함께 반영된 성취기준은 각각 5개(21.74%), 6개(26.09%), 7개(30.43%)로 나타났다. 이 결과를 통해 사회 교과의 지리 영역의 전체 성취기준의 16.67%에 ICT 능력이 반영된 것과 비교하여 수리 소양과 ICT 능력이 함께 반영된 성취기준의 비율이 높았다는 것을 알 수 있었다.

<표 III-2>는 사회 교과의 지리 영역의 성취기준에 나타난 공간 소양(S), 수치 소양(N), 데이터 소양(D), 언어 소양(L), ICT 능력(I), 비판적·창의적 사고 능력(C)을 나타낸 것이다. 사회 교과의 지리 영역에서 수리 소양이 반영된 23개의 성취기준에서 가장 높은 비율로 나타난 소양은 데이터 소양(69.57%)이다. 데이터 소양은 단독으로 쓰이기보다 공간 소양(52.17%) 및 수치 소양(39.13%)과 함께 쓰일 수 있도록 구성되었다. 사회 교과의 지리 영역에서 공간 소양은 주로 지역 간, 대륙 간의 변화를 기술하고 그 패턴을 통해 차이를 서술하거나 생물군계의 공간 분포를 파악하거나 패턴을 분석하는 성취기준에서 필요로 하는 능력이었다. 다음으로 사회 교과의 지리 영역에서 수치 소양은 숫자 혹은 기호로 표현된 다양한 지수를 비교하고 그 결과를 수학적인 그래프나 표로 만들고 이를 분석하는 활동과 관계된 성취기준에서 필요로 하는 능력이었다. 마지막으로 사회 교과의 지리 영역에서 데이터 소양은 주로 해당 데이터를 수집하고 이를 이해하고 분석하는 성취기준에서 필요로 하는 능력이었으며, ICT 능력과 함께 동향을 분석하거나 예측하는 활동으로 확장될 수 있었다.

3) <표 III-2> ~ <표 III-4>는 교과별로 수리 소양이 반영된 성취기준을 나타낸 것이다. 언어 소양, ICT 능력, 비판적·창의적 능력은 성취기준에 반영된 그대로 나타낸 것이며, 수리 소양은 연구자가 공간 소양, 수치 소양, 데이터 소양으로 구분하여 표시한 것이다.

<표 III-2> 수리 소양이 반영된 사회 교과와 지리 영역의 성취기준(NESA, 2020)

성취기준 및 세부 성취기준	S	N	D	L	I	C
· 다양한 인간 활동이 경관에 미치는 영향에 대한 기술하기	○			○		
· 지역의 삶의 질 지수 측정, 평가 또는 순위를 정하는 데 사용되는 방법에 대한 설명하기(예: 설문조사, 삶의 질 지수)		○	○		○	
· 도시, 농촌 및 외곽 지역 간의 서비스 및 시설에 대한 접근의 편차 조사하기		○	○			
· 지하수, 강 등 호주 수자원의 공간적 변화 분석하기	○					
· 호주 전역의 담수 가용성 변화에 대한 설명하기(예: 강수, 지하수, 유출수)		○		○		
· 대륙 간 담수 가용성의 변화 평가하기	○		○			○
· 여러 국가의 물 부족 현상, 정도 및 원인에 대한 기술하기	○		○	○		
· 사람들의 여행, 여가, 문화 및/또는 여가 활동의 패턴 및 추세 분석하기			○			○
· 한 국가와 다른 국가와의 무역 관계 조사하기(예: 주요 무역 파트너, 원자재 공급원)	○		○			
· 생산 및 소비 국가, 글로벌 운송 및 화물 경로와 같은 글로벌 무역의 공간 패턴 분석하기	○		○			○
· 생물군계의 기후, 토양 및 식생이 생산성에 미치는 영향에 대한 설명하기	○		○			○
· 생물군계에 인간 변화가 미치는 환경적 영향 평가하기(예: 서식지 및 생물다양성 손실, 수질 오염, 염도)		○	○			○
· 농업 수확량에 영향을 미치는 경제적 요인에 대한 논의하기 (예: 글로벌 무역, 농업의 상업화)		○				
· 식량에 대한 미래 수요를 예측하기 위한 인구 예측 분석하기		○	○		○	○
· 공간 분포 패턴 식별하기	○		○			
· 집중 패턴을 결정하기 위한 도시 거주지 조사하기	○		○		○	
· 임시 및 영구 국내 이주 동향 분석하기	○		○	○	○	
· 국제 이주 패턴 분석하기	○		○		○	
· 호주의 예상 인구 증가에 대한 설명하기		○				
· 인간 웰빙에 대한 글로벌 지표 및 벤치마크 검토하기		○				
· 인간의 웰빙과 발달의 현대적 동향 분석하기			○			○
· 선택된 지표를 사용하여 국가 간 및 국가 내 인간 복지 및 개발의 공간적 변화에 대한 설명하기	○		○	○		
· 다양한 지표를 사용하여 호주에서 인간 복지의 차이 식별하기		○			○	

※ 공간 소양(S), 수치 소양(N), 데이터 소양(D), 언어 소양(L), ICT 능력(I), 비판적·창의적 사고 능력(C)

2. 체육 교과에의 수리 소양

체육 교과에 수리 소양이 반영된 성취기준을 살펴보면 <표 III-3>과 같다. 체육 교과에서는 주로 수학적 개념을 적용하여 신체 활동 및 수행의 수준을 높이기 위한 기술과 전략을 개발하는 성취기준을 제안하고 있다. 이때 학생들은 신체 데이터 지수나 수행 데이터를 수집, 계산하거나 이를 분석, 평가하고 목표를 설정하는 활동에 참여하게 된다. 체육 교과에서 수리 소양이 단독으로 반영된 성취기준은 10개(33.33%)였으며, 언어 소양, ICT 능력, 비판적·창의적 사고 능력과 함께 반영된 성취기준은 각각 3개(10.00%), 11개(36.67%), 11개(36.67%)로 나타났다. 이 결과를 체육 교과의 전체 성취기준에 반영된 각각의 역량의 비율과 비교해 보았을 때, 언어 소양과 비판적·창의적 사고 능력은 보다 낮았으며 ICT 능력은 보다 높았다. 체육 교과에서 ICT 능력은 주로 데이터를 분석하거나 평가하기 위한 수학적 도구로 공학적 도구를 활용하도록 반영되었다. 체육 교과는 사회 교과의 지리 영역에 비해 보다 기초적인 수학적 개념 및 도구를 활용하도록 성취기준으로 구성되어 있었으며, 이는 단순한 데이터 수집 및 계산을 수행하도록 하는 성취기준이었다.

<표 III-3>은 체육 교과의 성취기준에 나타난 공간 소양, 수치 소양, 데이터 소양, 언어 소양, ICT 능력, 비판적·창의적 사고 능력을 나타낸 것이다. 체육 교과에서 수리 소양이 반영된 30개의 성취기준에서 가장 높은 비율로 나타난 소양은 수치 소양(56.67%)이며 다음은 디지털 소양(50.00%)이었다. 체육 교과에서 주목할 점은 수리 소양 중 공간 소양으로 분류된 성취기준이 하나밖에 나타나지 않았다는 것인데, 이는 활동이나 스포츠 행사를 계획하고 행사의 일정이나 그림을 설계하고 구현하는 능력이었다. 체육 교과에서 수치 소양은 주로 신체나 신체 활동을 측정하고 그 수준을 조사하며 그에 따른 전략을 설계하는 능력을 말하며, 나아가 장기적인 활동 계획을 고려하고 설계된 전략이나 전술을 평가하고 일정을 계획하는 능력까지도 포함하고 있었다. 데이터 소양은 주로 ICT 역량이 반영된 성취기준에서 나타났는데 그 이외에도 체력 측정 및 평가 프로토콜을 비판적으로 분석하거나 자신의 설계한 구조의 정당성을 주장하는 성취기준에서도 나타났다.

<표 III-3> 수리 소양이 반영된 체육 교과의 성취기준(NESA, 2019c)

성취기준 및 세부 성취기준	S	N	D	L	I	C
· 다양한 강도와 지속 시간의 신체 활동에 참여하고, 신체에서 경험하는 변화를 기록하여 순환 및 호흡 속도를 모니터링하기 (예 : 회복)		○				
· 음식의 역할을 신체 활동의 에너지원으로서 에너지 공급과 소비의 차이를 비교하여 설명하기		○				
· 오후 3:30부터 오후 6:00까지 청소년의 신체 활동 수준을 조사하기		○				
· 특정 환경에서 가장 관련이 있는 건강 및 기술적 요소를 개발하기 위한 훈련 프로그램을 설계하고 시연하기(예 : 조정이나 카약을 위한 근지구력 프로그램, 휠체어 선수를 위한 상체 근력 개발 등)			○		○	
· 청소년들의 체력 측정에 대한 견해를 조사하기		○		○		
· 체력 측정 및 평가 프로토콜이 어떻게 사용되고 효과적인지에 대해 비판적으로 분석하기			부상 치료 중 체력 측정과 평가를 사용하는 방법 등의 효과를 결정하기		○	
			팀 선발 과정에서 어떻게 사용되며 효과적인지를 비판적으로 분석하기		○	
· 특정 신체 활동 환경에서 신체적인 건강 수준을 측정하고 건강 목표를 달성하기 위한 전략을 설계하기		○				○
· 지속 시간과 빈도 등의 요소를 고려하여 효과적인 연습의 특징을 확인하기		○				○

· 신체 활동과 관련된 영양 정보를 제공하는 다양한 온라인 자료와 웹사이트의 가치, 정확성 및 신뢰성을 평가하기			○		○	○
· 전통적인 원주민 게임으로부터 시작하여 호주에서 스포츠의 성격이 변화하는 시기를 나타내는 타임라인을 작성하기			○	○		○
· 자원봉사 활동의 개인적 및 지역사회적 이점을 조사하기(예 : 자아 존중감 향상, 내적인 만족감 및 성취감 등)			○			
· 데이터 수집과 해석을 통해 긍정적인 신체 활동 경험에 기여하는 요소를 확인하고, 결과에 기반한 권장 사항을 제시하기(예 : 동료들을 대상으로 설문조사를 실시)				○		○
· 정부와 사실 부문이 신체 활동을 촉진하기 위해 투자한 자금과 남성과 여성의 엘리트 스포츠에 투자한 자금을 비교하고 논의하기			○			○
· 건강의 현재 동향과 연구 결과의 의미를 연구하기(예 : 신체 활동 및 스포츠 참여, 호주인을 위한 신체 활동 가이드라인 대 FITT 원칙 등)				○		○
· 다양한 종목에서 장기적인 코칭 계획을 고려하고 논의하기	프리시즌, 시즌 중 및 시즌 종료와 같은 사례를 포함		○			○
	매크로 사이클과 마이크로 사이클과 같은 사례를 포함		○			○
	회복 방법과 같은 사례를 포함		○			
· 성과 향상을 위한 전략과 전술을 설계하고 수행하며 평가하기	기존 전략과 전술의 활용		○		○	○
	성능 향상을 위해 새로운 전략과 전술을 설계			○		○
· 다양한 방법을 사용하여 성과를 분석하고 평가하기(예 : 피드백, 통계, 기술의 활용, 심사 기준, 객관적 또는 주관적인 요소 등)				○		○
· 기술이 참여와 성과에 미치는 기여를 설명하기 (예 : 준비 과정에서의 심박수 모니터링, 기술 분석 등)				○		○
· 신체 활동과 스포츠에서 기술의 폭넓은 응용 분야를 확인하고 논의하기 (예 : 선택한 스포츠에서 기술의 사용 기간에 대한 타임라인을 작성)			○		○	
· 다양한 신체 활동과 스포츠 행사에 가장 적합한 구조와 형식을 조사하고 정당성을 주장하기	노크아웃, 라운드 로빈 및 풀 방식			○		
	핸디캡과 시드 배정			○		
	타블로이드 보도 (tabloid reports)			○		
· 행사를 위한 일정 또는 계획을 설계하고, 참여와 즐거움을 모두에게 촉진할 수 있는 수정 사항을 제안하기			○			
· 효과적인 행사 관리에 필요한 개인적인 기술과 질을 설명하기 (예 : 시간 관리)			○	○		○
· 주요 행사를 선택하고 그에 따른 영향을 연구하고 평가하기(예 : 재정, 예산 및 후원)			○	○		○
· 선택한 신체 활동이나 스포츠 행사를 계획하고 진행하며, 조직의 주요 구성 요소를 구현하기(예 : 일정 또는 그림을 설계하고 구현하기)	○					

※ 공간 소양(S), 수치 소양(N), 데이터 소양(D), 언어 소양(L), ICT 능력(I), 비판적·창의적 사고 능력(C)

3. 과학 교과에의 수리 소양

과학 교과에 수리 소양이 반영된 성취기준을 살펴보면 <표 III-4>와 같다. 과학 교과에서는 주로 물리량과 물리량 사이의 관계를 표현하기 위해 적절한 단위나 기호를 사용하거나, 표, 다이어그램, 그래프, 모델, 데이터베이스 등 다양한 표현을 사용하여 데이터를 정리하거나 그 속에서의 정보를 추출하는 성취기준을 제안하고 있다. 과학 교과의 257개의 성취기준 중 수리 소양이 반영된 성취기준은 20개로 과학 심화 과정의 성취기준 중 수리 소양이 반영된 4개의 성취기준을 포함하여 총 24개의 성취기준을 분석 대상으로 삼았다. 수리 소양이 단독으로 반영된 성취기준은 12개(50.00%)였으며, 언어 소양, ICT 능력, 비판적·창의적 사고 능력과 함께 반영된 성취기준은 각각 5개(20.83%), 5개(20.84%), 7개(29.17%)로 나타났다. 수리 소양, 언어 소양, ICT 능력이 함께 반영된 성취기준은 주로 디지털 기술을 사용하여 그래프, 모델, 데이터베이스 등 다양한 방법으로 관계를 표현하고 분석하는 활동이었다.

<표 III-4>는 과학 교과의 성취기준에 나타난 공간 소양, 수치 소양, 데이터 소양, 언어 소양, ICT 능력, 비판적·창의적 사고 능력을 나타낸 것이다. 과학 교과에서 수리 소양이 반영된 24개의 성취기준에서 가장 높은 비율로 나타난 소양은 수치 소양(70.83%)이며 다음은 데이터 소양(62.50%)이다. 과학 교과에서 학생들은 수치 데이터와 그래프에서 추세와 패턴을 식별할 수 있는 데이터 분석 기술을 배우도록 유도되지만, 수리 소양을 세분화하여 그 양상을 분석한 결과 데이터 소양보다는 수치 소양에 더 가까운 활동이 많았다. 데이터 소양과 관련하여서는 데이터를 수집 계획을 세우거나 직접 조사한 데이터를 그래프, 차트 등의 수학적 기호나 숫자로 표현하는, 주어진 관계를 해석하는 성취기준이 주를 이루었다. 사회 교과의 지리 영역과는 대조적으로 공간 소양(4.17%)에 관련된 성취기준은 구조물의 크기와 거리 차이를 설명하기 위한 척도를 마련하는 성취기준으로 하나 밖에 존재하지 않았다.

<표 III-4> 수리 소양이 반영된 과학 교과의 성취기준(NESA, 2019d)

성취기준 및 세부 성취기준	S	N	D	L	I	C
· 직접 조사 및 이차 자료를 포함한 다양한 조사 유형에서 수집해야 할 정보와 데이터 유형 제안하기			○			
· 학생들의 자체 조사 및 이차 자료에서 데이터 요약하기			○			○
· 그래프, 키, 모델, 다이어그램, 표 및 스프레드시트를 포함한 다양한 표현 사용하여 데이터 정리하기		○	○			
· 다이어그램, 플로우차트, 표, 데이터베이스, 기타 텍스트, 멀티미디어 자료 및 히스토그램 및 막대, 원형, 선 그래프를 포함한 그래프에서 정보 추출하기		○		○		
· 데이터와 정보 처리 시 적절한 경우 간단한 수치적 절차 적용하기		○	○			
· 그래프, 키 및 모델을 포함하여 다양한 표현 구성 및 활용하여 패턴이나 관계 표현 및 분석하기, 필요한 경우 디지털 기술 사용하기		○		○	○	
· 관계를 명확하고 간결하게 표현하기 위해 적절한 유형의 그래프(히스토그램, 막대, 원형 또는 선 그래프) 구성 및 사용하기, 디지털 기술 활용하기		○	○		○	
· 마찰이 운동에 저항하고 열을 생성하는 일상적인 상황 몇 가지 분석하기			○			

· 다양한 조사 유형에서 특정 유형의 정보가 수집되어야 하는 이유 설명하기			○			○
· 데이터 수집 시 사용할 적절한 단위 식별하기		○	○			
· 물리량 측정 시 적절한 단위 사용하기		○				
· 다이어그램, 표, 모델, 스프레드시트 및 데이터베이스를 포함한 다양한 방법을 선택하여 데이터와 정보 구조화하기		○	○	○	○	
· 표, 플로우 다이어그램, 기타 텍스트, 영상 자료 및 히스토그램 및 막대 또는 원형, 선 그래프에서 정보 선택하고 추출하기		○				
· 필요한 경우 수 절차와 수학적 개념 적용 및 디지털 기술 사용하기		○	○		○	○
· 데이터와 정보에서 불일치 식별하는 것을 포함하는 패턴과 동향 분석하기			○			○
· 현상을 설명하고 예측하기 위해 모델 사용하기		○	○			○
· 정보 제시 및 관계 명확하게 보여주기 위해 적절한 표, 다이어그램 또는 그래프(히스토그램 또는 원형, 막대 또는 선 그래프)의 유형 선택 및 구성하기, 디지털 기술 활용하기		○	○	○	○	
· 수학적인 것을 포함하여 물리량과의 관계 표현을 위해 적절한 단위와 기호 사용하기		○				
· 우주를 구성하는 구조물의 크기와 거리 차이를 설명하기 위해 적절한 척도 사용하기	○					
· 창의성, 논리적 추론 당시 사용 가능한 과학적 증거가 현대 주기율표의 발전에 어떻게 기여했는지 몇 가지 예를 제시하기			○	○		○
· $V = f\lambda$ 를 사용하여 주파수, 파장 및 속도의 특징을 양적으로 조사하고 이를 약기와 관련시키기		○	○			○
· 운동 방정식을 사용하여 변위, 시간, 속도 및 가속도 간의 관계 설명하기		○				
· 힘, 질량 및 가속도 간의 관계를 양적으로 설명하고 일상 상황에 적용하기		○				
· 옴의 법칙을 사용하여 저항, 전압 및 전류간의 관계 설명하기		○				

※ 공간 소양(S), 수치 소양(N), 데이터 소양(D), 언어 소양(L), ICT 능력(I), 비판적·창의적 사고 능력(C)

IV. 결론 및 제언

2022 개정 교육과정이 기초소양으로써 수리 소양을 함양하고 평생 학습을 지속할 수 있도록 하는 목표를 가지고 개정되었다는 점은 중요한 변화이다. 그러나 이 연구의 결과, 모든 교과를 통해 수리 소양을 함양하는 방안이 부족하다는 것을 발견할 수 있었다. 2022 개정 교육과정은 기초소양으로써 디지털 소양을 함양할 수 있는 다양한 기회를 열었지만, 수리 소양을 함양할 수 있는 방안에 대한 제시가 미흡하다. 즉, 수학 교과를 학습하지 않으면 자연스럽게 수리 소양을 개발할 기회를 얻기 힘들다는 것이다. 이러한 이유는 문서를 통해서도 쉽게 확인할 수 있는데, 2022 개정 중학교 교육과정 총론 문서에는 ‘디지털’ 소양과 관련된 내용이 378번 등장하는 것과 비교해 도입부를 제외하고 ‘수리’ 소양과 관련된 내용이 한 번도 등장하지 않는다(교육부, 2022c). 이는 타 교과

에서 학습의 도구로써 디지털의 활용에 대한 이해는 풍부하지만 수리 소양에 대한 이해는 매우 미흡한 데에서 비롯되었다고 본다. 이상의 연구 결과를 통해 수리 소양을 교육과정에 적용하기 위한 몇 가지 방안을 제시하고자 한다.

첫째, 교과별로 수리 소양에 대한 풍부한 이해가 필요하다. 이를 위해 수학교육 연구자들은 교과별 수리 소양의 특징 및 역량 강화를 위한 연구를 지속해야 하고 이에 대한 정보를 제공해줄 필요가 있다. 다양한 맥락에서 수리 소양의 적용 사례들을 연구하는 것은 수학적 모델링의 기반이자 융합 수업 모델을 구축해나갈 수 있는 토대가 될 것이다.

사회 교과와 지리 영역은 가장 다양한 수리 소양을 함양할 수 있는 교과이다. 사회 교과와 지리 영역을 통해 함양할 수 있는 수리 소양이 다른 교과와 차별화되는 성격은 공간 소양의 비율이 높다는 것이다. 지리적 공간 정보를 지도나 디지털 프로그램으로 시각화하고 그 특징을 표현하며 차이를 설명할 수 있는 공간 소양은 사회 교과와 지리 영역뿐 아니라 지구과학 또는 환경 교육에서도 필요한 중요한 수리 소양이다. 실제로 사회 교과와 지리 영역과 수학 교과를 융합한 수업이 가장 활발하게 연구되고 있는 분야이기도 하다(Kidman & Chang, 2022; Chionh & Fraser, 2009; Whittle, 2013). 하지만 이러한 연구는 지리교육학에서 주로 이루어지며 이와 비교하여 수학교육학에서 이와 관련된 연구는 적은 실정이다.

과학 교과는 현상을 시각화하고 시각적, 공간적 표현을 구체적인 표현에 연결하는 능력을 중시한다(Milner-Bolotin & Nashon, 2012). 하지만 연구 결과에서 과학 교과에서 공간 소양은 수치 소양과 데이터 소양에 비해 낮은 비율로 드러났다. 물론 현상을 시각화하는 능력은 소수의 공학 전공자들에게만 필요한 소양이라고 생각될 수도 있겠지만, 3D, 4D 현상을 시각화하는 현대 과학을 이해하는 데 반드시 필요한 소양이기도 하다. 과학 교과에서 기초소양으로써 공간 소양을 함양할 수 있는 방안을 고민해 보는 것은 매우 가치가 있는 연구가 될 것이다. 사회 교과와 지리 영역에서 수치 소양을 바탕으로 하여 다양한 그래프를 이해하고 정보를 해석하는 수학적 사고를 함양하도록 돕는다면 과학 교과에서는 추상적인 시각적, 공간적 정보를 구체적인 수학적 표현으로 연결할 수 있는 공간 소양의 함양을 위한 활동이 필요할 것으로 본다.

다음으로 체육 교과는 주로 신체적인 건강 수준을 측정하고 이를 바탕으로 그래프 또는 차트를 구성하고 전략을 설계하는 수치 소양을 함양할 수 있는 비교적 단순한 수리 소양을 함양할 수 있도록 구성되어 있었다. 체육 교과에서 공간 소양은 1개의 성취기준을 통해서만 나타났는데, 예를 들어, 구기 종목과 같은 운동에서 수비와 공격의 구역을 나누거나 빈 곳으로 공을 보내거나 공격할 공간을 확보하고 공간을 차단하는 등의 활동은 공간 소양을 함양할 수 있는 좋은 신체 활동을 포함하는 성취기준으로 구성될 수 있을 것이다.

둘째, 데이터 소양의 중요성을 인식하고 공간 소양 및 수치 소양이 시너지를 이룰 수 있도록 교육과정을 구성하는 방안을 고려할 필요가 있다. 최근 디지털 도구를 활용한 데이터의 활용이 현대 사회에서 매우 중요한 능력이 됨에 따라, 데이터의 수집, 저장, 분석, 조작 등에 대한 문제를 다루는 정보과학을 수학교육학적 관점으로 바라보는 연구의 중요성이 더욱 강조되고 있다(서지영, 윤상균, 2022). 데이터를 수집, 분석하고 이를 시각화하고 그 결과를 활용하여 개인 및 사회의 의사 결정을 내리는 일이 많아지면서 어떠한 도구를 선택하고 활용하여 데이터의 활용 가치를 최대한 끌어올릴 수 있을지에 대한 선택을 하기 위해 수리 소양을 함양할 필요성이 더욱 커지고 있는 것이다. 예를 들어, 사회 교과와 지리 영역에서는 지리적 현상을 수학적으로 해석하고 이해하기 위해 공간적인 패턴을 파악하고 통계적 데이터를 분석하는 능력을 키울 수 있도록 한다든지, 과학 교과에서는 실험 결과의 데이터를 구조화하기 위해 다이어그램, 표, 모델 등 실험 결과의 수치를 표현하기에 가장 적절한 방법을 선택하도록 하는 능력을 키울 수 있도록 교육과정을 구성할 수 있을 것이다.

이 연구는 우리나라 교육과정에서 수리 소양에 관한 데이터가 매우 부족한 관계로 호주 NSW주의 지리, 체육, 과학 교과와 교육과정 성취기준을 대상으로 분석을 수행하였다. 더 많은 교과에 대한 연구가 필요할 뿐만 아니라, 우리나라 교육과정과 연계한 연구도 수행되어야 할 필요성이 있다. 교육과정 성취기준은 오랜 시간 동안

많은 연구와 실제 교실의 검증을 통해 정의되었으며, 따라서 학교 수업의 훌륭한 지표가 되어준다. 교육과정의 목표를 이루기 위해서는 구체적이고 측정 가능한 목표를 정의하고 이를 성취기준에 잘 반영할 수 있는 방안도 함께 제시되어야 할 것이다. 이런 개선의 노력이 있을 때 교사에게는 더욱 명확한 교수학적 정보가 제공될 수 있을 것이라 기대한다.

참 고 문 헌

- 교육부 (2015). 초·중등학교 교육과정 총론, 교육부 고시 제 2015-74호 [별책 1]. 교육부.
- Ministry of Education. (2015). *General Curriculum of Elementary and Middle School. Proclamation of the Ministry of Education #2015-74. [Annex 1]*. Ministry of Education.
- 교육부 (2022a). 2022 개정 교육과정 질의, 응답 자료. 교육부 보도자료(2022-12-22). Retrieved from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=020402&opType=N&boardSeq=93459>
- Ministry of Education. (2022a). *2022 revised curriculum questions and answers*. Retrieved from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=020402&opType=N&boardSeq=93459>
- 교육부 (2022b). 초·중등학교 교육과정 총론, 교육부 고시 제 2022-33호 [별책 1]. 교육부.
- Ministry of Education. (2022b). *General Curriculum of Elementary and Middle School. Proclamation of the Ministry of Education #2022-33. [Annex 1]*. Ministry of Education.
- 교육부 (2022c). 중등학교 교육과정, 교육부 고시 제 2022-33호 [별책 3]. 교육부.
- Ministry of Education. (2022c). *Middle School curriculum. Proclamation of the Ministry of Education #2022-33. [Annex 3]*. Ministry of Education.
- 교육부 (2022d). 사회과 교육과정, 교육부 고시 제 2022-33호 [별책 7]. 교육부.
- Ministry of Education. (2022d). *Social Studies curriculum. Proclamation of the Ministry of Education #2022-33. [Annex 7]*. Ministry of Education.
- 교육부 (2022e). 수학과 교육과정, 교육부 고시 제 2022-33호 [별책 8]. 교육부.
- Ministry of Education. (2022e). *Mathematics curriculum. Proclamation of the Ministry of Education #2022-33. [Annex 8]*. Ministry of Education.
- 교육부 (2022f). 과학과 교육과정, 교육부 고시 제 2022-33호 [별책 9]. 교육부.
- Ministry of Education. (2022f). *Science curriculum. Proclamation of the Ministry of Education #2022-33. [Annex 9]*. Ministry of Education.
- 교육부 (2022g). 체육과 교육과정, 교육부 고시 제 2022-33호 [별책 11]. 교육부.
- Ministry of Education. (2022g). *Physical Activity curriculum. Proclamation of the Ministry of Education #2022-33. [Annex 11]*. Ministry of Education.
- 과학기술정보통신부 (2021). 미래세대 수학교육표준 개발을 위한 미래인재상 및 필요역량 도출. 과학기술정보통신부
- Ministry of Science and ICT. (2021). *Eliciting the essential competencies and the vision of the future human being for the development of Korean Education Standards for the next generation*. Ministry of Science and ICT.
- 권오남·박수민·이경원 (2019). 교육과정 총론과 각론 문서 체제의 일관성의 기제: 호주와 일본 수학과 교육과정 개발 절차를 중심으로. 교육과정연구, **37(3)**, 171-197.
- Kwon, O. N., Park, S. M., & Lee, K. W. (2019) The Mechanisms of Coherence between General and Subject Curriculum

- Documents: Focusing on Mathematics Curriculum Development Procedures in Australia and Japan. *The Journal of Curriculum Studies*, **37(3)**, 171-197.
- 김태은 · 양정실 · 노원경 · 이승미 · 오택근 · 이화진 (2019). 4차 산업혁명시대에 요구되는 광의의 기초학력 개념 정립 연구(CRI 2019-7). 한국교육과정평가원.
- Kim, T. E., Yang, J. S., Noh, W. K., Lee, S. M., Oh, T. K. & Lee, H. J. (2019) *A study on the establishment of the concept of basic academic skills in the broad sense required in the era of the 4th industrial revolution*. Korea Institute for Curriculum and Evaluation.
- 박선화 · 이명애 · 오상철 · 이영태 · 오택근 · 이경남 (2020). 기초학력 보장을 위한 문해력, 수리력 진단도구 개발 (I) - 문해력, 수리력의 수준별 성취기준 개발을 중심으로 (RRI 2020-7). 한국교육과정평가원.
- Park, S. H., Lee, M. A., Oh, S. C., Lee, Y. T., Oh, T. K. & Lee, G. N. (2020) *Development of a Literacy and Numeracy Test for Diagnosing Basic Academic Skills(I)*. Korea Institute for Curriculum and Evaluation.
- 서지영 · 윤상균 (2022). 수학 정보과학 융합을 위한 창의적 문제해결 활동 개발: 영재 학생을 대상으로 한 모자 게임을 중심으로. *수학교육논문집*, **36(3)**, 439-467.
- Seo, J. Y., & Yeun, S. K. (2022). Development of creative problem-solving activities for integrating mathematics and information science: Focusing on the hat game for mathematically gifted students. *Communications of Mathematical Education*, **36(3)**, 439-467.
- ACARA(2023). *Australian Curriculum*. Retrieved from <https://v9.australiancurriculum.edu.au/teacher-resources/understand-this-general-capability/numeracy>.
- Chionh, Y. H., & Fraser, B. J. (2009). Classroom environment, achievement, attitudes and self-esteem in geography and mathematics in Singapore. *International Research in Geographical and Environmental Education*, **18(1)**, 29-44.
- Cockcroft, W. H. (1982). *Mathematics counts*. HM Stationery Office.
- Crowther Report. (1959). *Education in England: The History of Our Schools*. Retrieved from <http://www.educationengland.org.uk/documents/crowther/crowther1959-1.html>.
- DeSeCo, O. E. C. D. (2005). *Definition and selection of key competencies-Executive summary*. Retrieved from <http://www.deseco.admin.ch/bfs/deseco/en/index/02.html>.
- De Lange, J. (2006). Mathematics literacy for living from OECD-PISA perspective. *Tsukuba Journal of Educational Study in Mathematics*, **25(6)**, 13-35.
- Frank, M., Walker, J., Attard, J., & Tygel, A. (2016). Data Literacy-What is it and how can we make it happen?. *The Journal of Community Informatics*, **12(3)**, 4-8.
- Goos, M., Dole, S., & Geiger, V. (2012). *Numeracy across the Curriculum*. *Australian Mathematics Teacher*, **68(1)**, 3-7.
- UNESCO (2018). *Defining literacy*. In GAML Fifth Meeting, 17-18.
- Kidman, G., & Chang, C. H. (2022). Numbers and graphs-what sort of mathematical literacy do we need for geographical education in uncertain times. *International Research in Geographical and Environmental Education*, **31(1)**, 1-4.
- King, H. (2006). Understanding spatial literacy: cognitive and curriculum perspectives. *Planet*, **17(1)**, 26-28.
- Linn, M. C., & Petersen, A. C. (1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. *Child development*, 1479-1498.
- Maryani, N., & Widjajanti, D. B. (2020). *Mathematical literacy: How to improve it using contextual teaching and learning method?*. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1581, No. 1, p. 012044). IOP

- Publishing.
- Milner-Bolotin, M., & Nashon, S. M. (2012). The essence of student visual - spatial literacy and higher order thinking skills in undergraduate biology. *Protoplasma*, **249**, 25-30.
- Ministry of Education in Ontario(2020). *The ontario curriculum. Mathematics 2020*. Retrived from <https://www.dcp.edu.gov.on.ca/en/curriculum/elementary-mathematics>.
- Niss, M. (2015). Mathematical literacy. In *The Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education: Intellectual and attitudinal challenges* (pp. 409-414). Springer International Publishing.
- Niss M. & Jablonka E. (2020). Mathematical Literacy. In: Lerman S. (eds) *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp.391-396). Springer.
- NSW Education Standard Authority(NESA). (2019a). *NSW syllabus for the Australian curriculum. Commerce year 7-10 Syllabus*. NSW Education Standard Authority
- NSW Education Standard Authority(NESA). (2012a). *NSW syllabus for the Australian curriculum. English K-10 Syllabus*. NSW Education Standard Authority
- NSW Education Standard Authority(NESA). (2020). *NSW syllabus for the Australian curriculum. Geography K-10 Syllabus. Sydney*. NSW Education Standard Authority
- NSW Education Standard Authority(NESA). (2012b). *NSW syllabus for the Australian curriculum. History K-10 Syllabus*. NSW Education Standard Authority
- NSW Education Standard Authority(NESA). (2019b). *NSW syllabus for the Australian curriculum. Mathematics K-10 Syllabus*. NSW Education Standard Authority
- NSW Education Standard Authority(NESA). (2019c). *NSW syllabus for the Australian curriculum. Physical Activity and Sports Studies year 7-10 Syllabus*. NSW Education Standard Authority
- NSW Education Standard Authority(NESA). (2019d). *NSW syllabus for the Australian curriculum. Science year 7-10 Syllabus*. NSW Education Standard Authority
- NSW Education Standard Authority(NESA). (2019e). *NSW syllabus for the Australian curriculum. Work Education year 7-10 Syllabus*. NSW Education Standard Authority
- OECD (2004). *Learning for tomorrow's world: First results from PISA 2003*. OECD.
- OECD (2013). *PISA 2012 Results: Ready to Learn: Students' Engagement, Drive and Self-Beliefs (Volume III)*, PISA, OECD Publishing. Retrived from <http://dx.doi.org/10.1787/9789264201170-en>.
- OECD (2019). *OECD future of education and skills 2030 : OECD Learning Compass 2030 - A Series of concept notes*. PISA, OECD Publishing, Paris.
- Ridsdale, C., Rothwell, J., Smit, M., Ali-Hassan, H., Bliemel, M., Irvine, D., ... & Wuetherick, B. (2015). *Strategies and best practices for data literacy education*: Knowledge synthesis report.
- Sayekti, I., Sukestiyarno, Y. L., Wardono, & Dwijanto. (2021). Perception and understanding of Madrasah Tsanawiyah teachers on numerical literacy in mathematics learning. *Journal of Physics: Conference Series*, **1918(4)**, 42029.
- Steen, L. A. (2001). Mathematics and numeracy: Two literacies, one language. *The mathematics educator*, **6(1)**, 10-16.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Drijvers, P. (2020). Realistic mathematics education. In Lerman, S. (eds) *Encyclopedia of mathematics education* (pp.713-717). Springer.

- Whittle, J. (2013). Geography and mathematics: A creative approach. In Stepaen, S. (eds.) *Teaching Geography Creatively* (pp. 112-127). Routledge.
- World Economic Forum (2022a). *How many children in the world are getting a proper education?* Retrieved from <https://www.weforum.org/agenda/2022/06/children-literacy-rates-education-schools-equality>.
- World Economic Forum (2022b). *Too many children are struggling to learn basic skills at school. This international plan aims to change things.* Retrieved from <https://www.weforum.org/agenda/2022/10/a-new-opportunity-to-help-ensure-all-children-learn-and-fulfill-their-potential>.

A Study on Mathematical Literacy as a Basic Literacy in the Curriculum

Park, Soomin

Sangmyung University

E-mail : mathsoomin@snu.ac.kr

The revised 2022 educational curriculum highlighted the significance of mathematical literacy as a foundational competency that can be cultivated through the learning of various subjects, along with language proficiency and digital literacy. However, due to the lack of a precise definition for mathematical literacy, there exists a challenge in systematically implementing it across all subjects in the educational curriculum. The aim of this study is to clarify the definition of mathematical literacy in the curriculum through a literature review and to analyze the application patterns of mathematical literacy in other subjects so that mathematical literacy can be systematically applied as a basic literacy in Korea's curriculum. To achieve this, the study first clarifies and categorizes the meaning of mathematical literacy through a comparative analysis of terms such as numeracy and mathematical competence via a literature review. Subsequently, the study compares the categories of mathematical literacy identified in both domestic and international educational curricula and analyzes the application of mathematical literacy in the education curriculum of New South Wales (NSW), Australia, where mathematical literacy is reflected in the achievement standards across various subjects. It is expected that understanding each property by subdividing the meaning of mathematical literacy and examining the application modality to the curriculum will help construct a curriculum that reflects mathematical literacy in subjects other than mathematics.

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97C90

* Key words : mathematical literacy, numeracy, mathematical competencies, spatial literacy, numerical literacy, data literacy