

우리나라와 호주 중학교 수학과 교육과정 비교 분석¹⁾

고 호 경* · 장 경 윤** · 이 강 천***

호주는 2009년 연방정부에 의해 설립된 호주교육과정평가원(ACARA)의 주도 아래 국가 교육과정 개발이 추진되었으며, 새로운 교과교육과정 시행 공지(2013.01.29)를 통해 2014년부터 새로운 교육과정을 점차적으로 확대 시행되고 있다. 호주의 교육과정과 교과서를 분석한 결과, 나선형 교육과정 하에 같은 내용을 학년이 올라감에 따라 반복, 심화하면서 다루고 있으며 공학도구를 적극적으로 활용하고 있고 돈과 금융 수학 등 실생활 맥락이 강조되고 있다. 또한 난이도나 분량 측면에서는 ‘수와 연산’이나 ‘문자와 식’ 영역에서는 우리나라가 비교적 심화된 내용을 다루고 있는 반면 ‘통계’ 영역에서는 호주가 실생활 통계에 초점이 맞추어져있으면서 배우는 내용도 많다. 또한 호주에서는 형식적인 ‘함수’는 다루지 않지만 다양한 그래프를 통해 폭 넓은 함수의 개념을 배우고 있는 등 영역에 따라 내용의 양이나 심화 정도에서 차이가 나타난다.

I. 들어가는 말

세상은 시시각각 빠른 속도로 변하고 있고 이에 따라 교육과정 역시 이를 따라가거나 선도할 수 있을지가 교육자들의 초미의 관심사가 되고 있다. 인공지능 알고리즘으로 인해 세상은 또 한 번의 충격으로 휩싸여있고, 이를 통해 우리의 교육과정은 이에 대한 준비가 잘 되어 있는지 또한 한 번 반성하게 된다.

우리나라는 총론상의 변화를 추구하고, 창의 인재 · 양성을 목적으로 2009개정 교육과정을 발표한 이래, 2015년 교수 · 학습 현장에서의 어려움 등을 해소하고 변화된 교육정책을 반영하기 위하여 교육과정을 개정하게 되었다. 변화의 속도

가 빠른 현대 사회의 특성을 반영하여 교육에 있어서도 변화를 지향하는 바, 사회적 요구를 반영한 교육과정 개정이 필수 불가결 할 수 있다. 그러나 한 국가의 교육과정은 국가의 내적 요구 사항을 반영하는 것 못지않게 국제적 변화와 흐름을 국가 교육과정에 적절히 수용했는가를 포함하는 것 역시 중요한 당면과제라 할 수 있다.

본 연구는 비판적 관점에서의 우리나라 교육과정 점검을 위한 방안 중 하나로 다른 나라와의 교육과정 비교를 수행하게 되었다. 호주는 GDP가 세계 12위(2015 IMF 기준)이고, 11명의 노벨상 수상자 중 8명이 의학 · 과학 분야일 정도로 과학기술 연구수준이 높은 나라이다. 또한 경제협력개발기구(Organization for Economic Cooperation and Development)에서 국제학업성취도평가(Program

* 아주대학교, kohoh@ajou.ac.kr (제1 저자)

** 건국대학교, kchang@konkuk.ac.kr

*** 아주대학교 대학원, leekc1018@hanmail.net (교신저자)

1) 본 연구는 2015년도 대한수학교육학회에서 수행한 ‘수학 교육과정 국제 비교 연구’ 중 호주국가 분석에 대한 내용을 요약한 것임

for International Student Assessment; 이하 PISA)를 통해 발표한 자료에 따르면 호주의 수학성취수준은 국제적으로 평균 이상을 유지하고 있고, 최근 종합적인 역량(General capabilities)을 강조하는 교육과정 개편을 시도하며 선진 교육의 발판을 굳히려는 노력을 기울이고 있다. 따라서 이러한 호주의 교육과정과 이를 반영하는 교과서를 분석하고, 우리와의 비교를 통해 시사점을 찾고자 하는 시도도 의미 있으리라 본다.

최근 들어 우리나라와 다른 나라 교육과정을 비교하는 연구(예, 안지영 외, 2014; 이병호·홍우조, 2008; 임현수·강홍재, 2010)가 활발하게 이루어지고 있는 추세이기는 하나 주요 여러 나라를 구체적인 학습 내용과 난이도까지 심층 비교한 연구는 거의 수행된 바 없으며, 최근 교육과정 개정됨에 따라 개정교육과정의 적정성을 판단하는 분석들의 하나로서도 비교연구가 필요한 실정이다. 따라서 본 고에서는 교과 교육과정 기준 문서 체제가 잘 갖추어져 있다고 볼 수 있는 나라 중 하나인 호주의 교육과정²⁾을 다루고자 한다. 이는 수학 교육과정의 국제적 동향을 파악할 수 있을 뿐 아니라 이를 근거로 차후 우리나라 교육과정 개정 시에 시사점으로 활용 가능할 것이다.

II. 호주 중등학교 수학과 교육과정

1. 교육과정의 특성

가. 학교 체계

호주의 학교 교육은 13년으로 각 주나 특별구 사이의 약간의 차이점을 제외하고 호주 전역이

유사하다. 6세부터 16세까지(1학년에서 9학년 또는 10학년까지)는 의무 교육이다. 초등학교는 6세 또는 7세를 대상으로 유치원이나 초등학교 준비반부터 시작하여 7년 또는 8년 과정이고, 중학교는 7-10학년 또는 8-10학년으로 3년에서 4년 과정이며, 고등학교는 11학년과 12학년으로 대부분의 주에서 2년 과정으로 이루어졌다³⁾.

나. 교육과정 구성 연도와 주체

호주는 2009년 연방정부에 의해 설립된 호주 교육과정평가원(Australian Curriculum Assessment and Reporting Authority, ACARA)의 주도 아래 국가 교육과정 개발을 추진했다. 호주교육과정평가원은 각 주, 특별구의 대표들로 구성된 교육과정위원회를 운영하고 각계의 전문가와 교사, 학부모, 단체 관계자의 의견을 지속적인 수렴함을 통해 ①교육과정 틀을 만들고(Shaping), ②교육과정의 내용을 기술하고(Writing), ③교육과정을 실행하고(Implementation), ④이를 모니터링하고 평가하는(Monitoring and Evaluation) 네 단계의 절차를 거쳐 유치원 과정부터 12학년 과정까지 영어, 수학, 과학 및 역사에 대한 중·고등 호주 교육과정(Secondary Australian Curriculum)을 개발했다. 2012년 2월(Version 6.0으로 재구성) ACARA 위원회는 국가와 지방 교육과정, 평가 및 인증기관과의 협의에 따라 중·고등 수학 교육과정의 내용들을 확정했다(ACARA, 2012).

새로운 교과교육과정 시행 공지(Reminder about new syllabus implementation, 2013.01.29)를 통해 2013년은 교사들이 새로운 유치원과정-고등학교 10학년 과정의 영어, 수학, 과학과 역사 과목의 교과교육과정에 대해 준비기간을 갖고, 2014년부터 시행되었다(수학은 2014년 시험시행하고 2015

2) The Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority (ACARA), 2012년 2월 Version 6.0으로 분석함.

3) 호주에서는 F-12학년을 4가지로 분류한다(F-2: 5~8세, 3-6: 8~12세, 7-10: 12~15세, 11-12: 15~18세)

년에 전격 시행됨)⁴⁾.

다. 교육과정 개발 방향

호주 교육과정의 개발 방향으로, 공평과 기회(Equity and opportunity), 다른 학습 영역과의 연결(Connections to other learning areas), 교육과정의 명확성(Clarity of the curriculum), 학습의 폭과 깊이(Breadth and depth of study), 기술 공학의 역할(The role of digital technologies), 학습자(F-12학년)의 특성(The nature of the learner (F - 12), 일반 역량(General capabilities), 통합 교육과정의 관점(Cross-curriculum perspectives)을 명시하였다.

2. 호주 교육과정의 수학교육 목표

가. 중학교 교육과정의 목표

호주의 수학 교과 과정의 기본적인 목적은 ‘젊은 호주인을 위한 교육 목표에 관한 국가 선언(National Declaration on Educational Goals for Young Australians)’을 바탕으로 한 1)학생들을 활동적이게 하며, 2)시민을 생각하고, 3)수학으로 세계를 해석하게 하고, 4)개인과 금융에 대한 우선순위를 스스로의 예측을 통하여 의사 결정할 수 있도록 돕고, 5)수학을 통해 많은 다른 분야에서의 연구와 실천을 풍부하게하기 위함이다.

나. 기타 교육과정 강조 사항

호주 교육과정에는 다음과 같은 일반 역량(General capabilities)을 강조한다; 소양(Literacy), 수리(Numeracy), 정보 통신 기술 역량(Information and Communication Technology (ICT) capability), 비평적이고 창의적인 사고(Critical and creative

thinking), 개인·사회적 기능(Personal and social capability), 윤리의 이해(Ethical understanding), 문화 이해(Intercultural understanding).

3. 호주의 중학교 교육과정의 수학 내용 체계와 성취 기준

가. 수학 내용 체계

호주의 중학교 수학과 교육과정 대영역은 ‘수와 대수’, ‘측정 및 기하학’, ‘통계와 확률’으로 구성되어 있으며, ‘수와 대수’는 우리나라 ‘수와 연산’, ‘문자와 식’, ‘함수’의 내용이 포함된 것이다. 따라서 수와 대수는 ‘수와 연산’, ‘문자와 식’, ‘함수’로 구분하였으며, ‘측정 및 기하학’은 ‘기하’로, ‘통계와 확률’은 ‘확률과 통계’로 각각 구분하였다. 호주 교육과정에 제시된 수학 내용 체계를 정리하면 <표 II-1>과 같다.

호주 중학교의 교육과정 내용의 영역별 분량을 살펴보면, 대영역 ‘수와 대수’는 대영역 ‘측정 및 기하학’과 ‘통계와 확률’을 모두 합한 분량과 거의 유사하다. 이는 우리나라 대영역인 수와 연산, 문자와 식, 함수, 기하, 확률과 통계와 비교해 보았을 때, 우리나라 5개 영역 각각의 분량과 대동소이하다고 볼 수 있다. 그 외 다루고 있는 내용의 분량에 대한 특징을 언급하자면, 호주의 성취기준의 종류를 가지고 비교해 보았을 때, 우리나라 보다 많은 비중을 차지하는 것은 통계라 할 수 있다. 이는 교과서 쪽수를 가지고 비교해 보았을 때도 우리나라 중학교 교과서에서 통계가 차지하는 비중보다 호주의 비중이 더 큰 것으로 나타났다.

위 표에 나와 있는 내용을 조금 더 구체적으로 살펴보면, ‘수와 대수’ 내용으로서는 수와 자릿값, 실수, 돈과 금융수학, 패턴과 대수, 선형 및 비선형 관계, 단위의 사용 내용이 포함되어 있으며, ‘측정

4) 2013년 교육과정·교육평가 국제동향 연구사업 [호주 1월, 2월 교육동향]

<표 II-1> 호주의 중학교 교육과정의 수학 내용 체계

학년	중학교				
	수와 연산	문자와 식	함수	기하	확률과 통계
7	<ul style="list-style-type: none"> · 암산전략(사칙연산) · 지수의 표기법 · 제곱근의 표기법 · 지정된 자릿수로 이립하기 · 최대공약수와 최소공배수(자연수) · 소인수분해 · 양수와 음수 · 정수의 대소 관계 · 정수의 덧셈과 뺄셈 · 분수의 이해 · 분모가 다른 분수의 덧셈과 뺄셈 · 분수와 소수의 사칙계산 · 비와 비율 · “최고의 구매” 조사 	<ul style="list-style-type: none"> · 문자를 사용한 식 · 식의 값 · 등식의 성질 · 방정식의 해의 의미 · 일차방정식의 풀이 · 일차방정식의 활용 	<ul style="list-style-type: none"> · 규칙성과 대응 · 순서쌍과 좌표평면 · 점, 선 그래프의 표현과 해석 · 정비례 관계의 이해 · 정비례 관계의 표현 	<ul style="list-style-type: none"> · 길이, 넓이, 부피의 단위 · 평면도형의 둘레, 넓이 · 입체도형의 부피 · 다각형의 성질 (볼록, 오목) · 여러 가지 삼각형, 사각형 · 삼각형, 사각형의 내각의 합 · 맞꼭지각, 엇각, 동위각 · 두 직선의 평행조건 · 삼각형의 작도 · 평면도형의 대칭, 평행이동, 회전변환 · 입체도형의 겨냥도 	<ul style="list-style-type: none"> · 자료의 수집과 정리 및 해석(공학) · 도수분포표 · 중앙값, 평균, 범위 · 줄기와 잎 그림, 점 그래프 · 원 그래프, 띠 그래프 · 사건, 경우의 수, 확률
8	<ul style="list-style-type: none"> · 정수의 사칙계산 · 지수법칙의 이해 · 순환소수의 뜻 · 유한소수와 무한소수 · 무리수의 뜻 · 백분율, 비의 활용 · 이윤과 손실 	<ul style="list-style-type: none"> · 다항식의 덧셈과 뺄셈 · 다항식의 곱셈과 나눗셈 · 다항식의 인수분해 · 비례식과 비례배분 · 일차방정식의 풀이 · 일차방정식의 활용 	<ul style="list-style-type: none"> · 일차함수의 의미와 그래프 · 일차함수 그래프의 성질 	<ul style="list-style-type: none"> · 사각형의 성질 · 부채꼴 넓이와 호의 길이 · 입체도형의 부피 · 시간의 표현 · 각의 성질 · 도형의 합동 · 삼각형의 합동 조건 	<ul style="list-style-type: none"> · 인구조사, 샘플링, 관찰 등 자료조사 · 모집단과 표본집단 · 샘플링한 자료의 신뢰도의 의미 · 중앙값, 최빈값, 평균 · 확률 계산 (여사건, 합의 법칙)
9	<ul style="list-style-type: none"> · 백분율, 이익과 손해, 이자, 세금 	<ul style="list-style-type: none"> · 지수법칙 · 다항식의 곱셈 · 인수분해 	<ul style="list-style-type: none"> · 일차방정식 그래프 · 두 점 사이 중점과 기울기 · 이차함수의 의미 · 이차함수의 그래프 · 이차함수 그래프의 성질 · 원의 방정식 · 지수함수, 유리함수 · 정비례와 반비례 	<ul style="list-style-type: none"> · 피타고라스 정리 · 도형의 둘레와 넓이 · 입체도형 겹넓이와 부피 · 도형의 실생활 활용 · 도형의 닮음 · 삼각비 · 삼각비의 활용 	<ul style="list-style-type: none"> · 실생활 자료의 수집 · 인구조사, 샘플링, 관찰 등 자료조사 · 중앙값, 평균 · 줄기와 잎 그림, 히스토그램 · 경우의 수 · 확률의 계산
10 - 10A	<ul style="list-style-type: none"> · 이자 문제 해결 · 무리수의 계산 (지수법칙 포함) · 로그의 뜻과 계산 	<ul style="list-style-type: none"> · 다항식의 사칙연산 · 곱셈공식 · 다항식의 인수분해 · 일차방정식의 활용 · 일차부등식의 풀이 · 연립방정식의 풀이 · 이차방정식의 풀이 · 이차방정식과 이차함수 · 지수방정식의 풀이 · 다항함수의 이해와 표현 · 나머지 정리 	<ul style="list-style-type: none"> · 삼각함수와 그 그래프 	<ul style="list-style-type: none"> · 복잡한 도형의 겹넓이와 부피 · 두 직선의 평행, 수직조건 · 삼각비 · 윗변분각, 내려분각, 방향을 통한 직각 삼각형의 문제 풀이 · 피타고라스의 정리와 삼각법 · 사인, 코사인 법칙 · 합동과 닮음의 활용 · 합동인 삼각형에서 각의 성질 · 원의 현에 관한 성질 · 이차함수, 원, 지수함수의 그래프와 변환 	<ul style="list-style-type: none"> · 분위수와 사분위 범위 · 상자그림의 표현과 이해 · 이변수 자료에서 두 변수의 관계 · 대푯값을 해석하여 자료를 비교 · 상자그림, 히스토그램, 점도표의 비교 · 산점도를 통한 두 자료의 관계 해석 · 시간 독립변수에 대한 이변수 자료의 비교 · 미디어에 보고된 통계결과를 평가 · 진로설계와 실현을 위해 각종매체에 있는 연구결과를 조사 · 복원, 비복원 추출 · 사건의 독립 · 조건부확률

및 기하학'에서는 모양, 위치 및 변환, 기하학적 추론이 그리고 '통계와 확률'에서는 확률, 자료의 표현과 해석에 대한 내용이 Foundation학년(준비 학년)부터 10학년까지 같은 제목 하에 매 학년 반복해서 제시되는 것을 알 수 있다(4-6학년 성취기준 역시 수와 자릿값, 분수와 소수, 돈과 금융수학, 패턴과 대수, 단위의 사용, 모양, 위치 및 변환, 기하학적 추론, 확률, 자료의 표현과 해석이 다루어지고 있음).

특히 수와 자릿값, 돈과 금융수학, 패턴과 대수, 단위의 사용, 기하학적 추론, 확률, 자료의 표현과 해석의 7가지 내용 요소는 나선형 교육과정에 따라 학년이 올라가도 끊이지 않고 반복되면서 그 깊이만 더해가는 방식으로 학습되고 있으며, 또한 실생활 관련 영역이 강조되고 있음을 알 수 있다.

우리나라 교육과정 내용 요소와 비교했을 때의 특이점은, '수와 대수'의 분수와 소수에 대한 내용은 초등 3학년부부터 분수, 초등 4학년부부터 소

수를 다루고 중학교에서 실수의 개념을 도입하면서 반복해서 다루어지고 있으며 '수와 자릿값'은 9학년까지만 가르친다. '측정 및 기하학' 영역에서의 특징은 저학년에서는 도형에 대한 다양한 경험을 할 수 있도록 되어 있으며, 8학년부터는 이를 바탕으로 한 추론문제를 학습할 수 있도록 구성되어 있다. 또한 도형의 변환 및 이동에 대해서 7학년까지 다루고 있으며 피타고라스 정리는 9학년 기하학적 추론의 '피타고라스와 삼각법' 내용에서 다루는 것으로 나타났다. 그 외에도 중학교 과정에서는 함수를 선형 뿐 아니라 비선형 관계(relation)도 다루고 있음을 볼 수 있다. 또한 실생활에서 사용되는 연금이나 투자, 소비자 대출 복리를 주제로 하여 그 안에서 수학적 개념을 매 학년 다루면서 금융과 융합된 내용을 수학교과에서 강조하고 있다.

<표 II-2> 호주의 중학교 성취 기준 예시

학년	영역	성취 기준
중 학 교 7 학 년	수 와 대 수	<p>수와 자릿값 (Number & place value)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 지수의 표기법을 조사하고, 소수의 거듭제곱 형태로 숫자 표현하기 - 완전제곱수의 제곱근을 조사하고 사용하기 - 암산 및 계산을 위한 교환, 결합, 분배법칙의 적용하기 - 정수의 비교, 순서, 덧셈과 뺄셈하기
		<p>실수 (Real numbers)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 동치를 이용하여 분수의 크기 비교하기, 수직선에서 양의 분수와 음의 분수 그리고 혼합된 분수의 위치를 표현하기 - 분모가 다른 분수가 포함된 분수의 덧셈과 뺄셈 문제해결하기 - 효과적 수기전략과 공학도구 사용하여 분수와 소수의 곱셈과 나눗셈하기 - 공학도구를 사용하거나 사용하지 않고(with and without digital technologies), 주어진 양을 또 다른 분수로 표현하기 - 소수를 지정된 자리수로 어림하기 - 분수와 소수, 백분율 사이의 연결과 간단한 변환하기 - 공학도구를 사용해서 또한 지필로도, 주어진 양을 백분율로 나타내고, 주어진 양을 또 다른 백분율로 나타내기 - 간단한 비율을 포함한 문제의 인식과 해결하기
		<p>돈과 금융수학 (Money & financial mathematics)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 공학도구를 사용해서 또한 지필로도, '최상의 구매'를 조사하고 계산하기
		<p>패턴과 대수 (Patterns & algebra)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 문자를 사용하여 수를 표기하는 방식으로서의 변수의 개념 도입 - 문자식을 만들고 각 변수에 지정된 값을 대입하여 평가해보기 - 연산의 법칙과 속성을 대수의 용어와 표현으로 확장 및 적용하기
		<p>선형 및 비선형 관계 (Linear & non-linear relationships)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 좌표평면에 좌표, 점 그래프를 나타내고, 주어진 점을 좌표에서 찾아보기 - 간단한 선형 방정식 해결하기 - 실제 자료로부터 그래프를 조사, 해석, 분석하기

나. 수학 성취 기준

(1) 수학 성취 기준 양식

호주의 중학교 성취 기준은 학습 요소와 수학 교육 목표를 함께 기술하면서 도달해야할 성취 기준을 상세히 설명한 것이 특징이라 할 수 있다. 또한 우리나라의 교육과정에서는 사용하지 않는 표현이 들어 있기도 하는데, 예를 들어, ‘공학도구를 사용하여 또한 지필로도(with and without digital technologies)’ 라는 표현으로서, 이는 공학도구를 사용하여(using digital technology) 학습목표를 달성하는 것을 구별하고 있다. 이러한 성취기준 문장의 예로 “공학도구를 사용하여 또한 지필로도, 주어진 양을 분수로 나타내기”를 들 수 있는데 공학도구를 사용할 때는 엑셀과 같은 컴퓨터 프로그램을 통해 소수를 분수로 나타내는 간단한 명령어를 통해 목표를 수행하고, 이 과정을 거쳐 주어진 소수를 지면에 스스로 분모 분자를 사용해 분수로 표현하는 방법을 학습한다. 또한 “필기계산”, “수기전략”과 같은 표현을 볼 수 있는데, 이는 지필로 주어진 문제를 해결하는 계산 방법과 그 계산을 효과적으로 하기 위한 전략을 말한다.

그 외의 특이한 내용으로 “최상의 구매”라는 상징적인 표현을 찾아볼 수 있는데, 이는 경제활동을 하면서 만나게 되는 다양한 소비생활에서 보다 경제적인 선택하기 위한 결정을 의미한다.

또한 다음 학년에서는 전 학년에서 다룬 내용을 다시 종합적으로 다루거나 그 내용을 심화하거나 분리해서 다시 다루게 된다. 가령, <표 II-2>에서와 같이 대역역인 ‘수와 대수’ 중 ‘수와 자릿값’ 내용을 다루지만, 8학년에서는 이를 반복함과 동시에 좀 더 심화해서 ‘지수법칙과 지수가 0일 때의 경우’, ‘효과적 인지전략과 공학도구를 이용한 분수와 정수의 사칙계산’을 다루게 된다.

다. 수학 성취 기준 내용⁵⁾

(1) ‘수와 연산’ 영역

호주 교육과정에 제시된 중학교 ‘수와 연산’ 영역의 성취 기준 내용을 살펴보면 <표 II-3>과 같다.

<표 II-3> 호주의 중학교 교육과정의 ‘수와 연산’ 영역 성취기준

학년	호주 교육과정에서의 ‘수와 연산’ 내용
7	지수의 표기법을 알고, 소인수분해 하기
	완전제곱수를 통해 제곱근을 알아보고 사용하기
	암산 및 필기계산에 교환, 결합, 분배법칙을 적용하기
	정수의 순서와 크기 비교, 덧셈과 뺄셈의 계산
	분수의 크기 비교 및 수직선에서 분수의 위치 표현
	분모가 다른 분수의 덧셈과 뺄셈 계산
	효과적인 수기 전략과 공학도구를 사용한 분수의 곱셈과 나눗셈 계산
	공학도구 사용에 관계없이 주어진 양을 분수로 표현하기
	소수를 지정된 자리수로 어림하기(올림, 버림, 반올림)
	분수와 소수, 백분율 사이의 연결과 간단한 변환

5) 호주의 중학교는 일반적으로 7학년부터 10학년을 의미하기 때문에 본 고에서는 호주의 중학교 내용을 소개할 때 10학년까지 모두 소개하였다.

	공학도구 사용에 관계없이 양을 백분율로 나타내기
	간단한 비율을 포함한 문제의 인식과 해결
	공학도구 사용에 관계없이 '최고의 구매'를 조사하고 계산
	문자를 사용하여 수의 표현방법으로서 변수의 개념 도입
	문자식을 만들고 각 변수에 주어진 값을 대입하고 계산
	연산의 법칙과 속성을 대수의 용어와 표현으로 확장 및 적용
	간단한 일차방정식 해결하기
8	지수 표기법을 사용하여 양수와 0을 포함한 지수법칙을 알아보기
	유리수와 정수의 사칙연산을 알아보고, 공학도구를 사용하여 암산 및 필기계산에 활용하기
	유한소수와 무한소수에 대하여 알아보기
	π 를 포함한 무리수의 개념 알아보기
	공학도구 사용에 관계없이 백분율의 증가 및 감소에 대한 문제를 해결
	공학도구 사용에 관계없이 비율과 비례식을 포함한 다양한 문제를 해결
	공학도구 사용에 관계없이 이윤과 손실에 대한 문제 해결
	대수식에서 분배법칙을 적용 및 확장하기
	숫자 인수로 대수식을 인수분해
	다항식에서 사칙연산기호 생략하기
	정비례를 포함한 문제를 해결
	간단한 비율로 나타나는 그래프와 방정식의 관계를 알아보기
9	지수법칙
	과학적 표기법으로 수를 표현
	간단한 이차에 대한 문제 해결
	지수법칙의 변수로의 확장
	다항식에서의 분배법칙
	다항식에서의 연산기호 생략
10	유리수와 무리수를 알아보고 무리수와 지수에 분수를 포함한 식을 계산 (A)
	로그의 정의를 사용하여 로그의 계산 법칙을 알아보고 적용 (A)
	공학도구를 사용하여 복리 문제 해결

(2) '문자와 식' 영역

호주 교육과정에 제시된 중학교 '문자와 식' 영역의 성취 기준 내용을 살펴보면 <표 II-4>와 같다.

<표 II-4> 호주의 중학교 교육과정의 '문자와 식' 영역 성취기준

학년	호주 교육과정에서의 '문자와 식' 내용
7	문자를 사용하여 수의 표현방법으로서 변수의 개념 도입
	문자식을 만들고 각 변수에 주어진 값을 대입하고 계산
	연산의 법칙과 속성을 대수의 용어와 표현으로 확장 및 적용
	간단한 일차방정식 해결하기
8	대수식에서 분배법칙을 적용 및 확장하기
	숫자 인수로 대수식을 인수분해
	다항식에서 사칙연산기호 생략하기
9	정비례를 포함한 문제를 해결
	간단한 비율로 나타나는 그래프와 방정식의 관계를 알아보기
	지수법칙의 변수로의 확장

	다항식에서의 분배법칙
	다항식에서의 연산기호 생략
10	공학도구를 사용하여 복리 문제 해결
	이차항 계수가 1인 이차방정식을 인수분해하여 해결
	대입을 통해 미지수의 값 결정하기
	다항식의 개념에 대해 알아보고 인수정리와 나머지정리를 문제에 적용 (A)
	일차방정식을 활용한 문제 해결
	일차부등식을 알고 수직선에 범위를 표현하기
	공학도구를 활용한 연립방정식의 해결
	간단한 지수방정식을 해결 (A)
이차항의 계수가 1 또는 그 이상인 이차방정식을 인수분해하여 해결 (A)	

(3) ‘합수’ 영역

호주 교육과정에 제시된 중학교 ‘합수’ 영역의 성취 기준 내용을 살펴보면 <표 II-5>와 같다.

<표 II-5> 호주의 중학교 교육과정의 ‘합수’ 영역 성취기준

학년	호주 교육과정에서의 ‘합수’ 내용
7	좌표평면 위의 점의 좌표를 알고, 주어진 점에 대한 좌표를 찾기
	실제 자료로부터 그래프를 조사하고 해석하고 분석하기
8	공학도구 사용에 관계없이 좌표평면에 선형 관계를 표현
	식과 그래프를 이용하여 선형방정식의 해를 구하고, 대입을 이용하여 해를 확인하기
9	두 점 사이의 거리
	두 점을 이용한 일차방정식 그래프
	그래프에서 두 점 사이의 중점과 기울기
10	이차방정식과 그래프(이차 곡선)
	그래프의 평행조건과 수직조건
	공학도구를 활용하여 이차함수, 원, 지수함수의 그래프 알아보기
	이차함수, 원, 지수 함수와 그 변환을 설명하고 해석하고 표현 (A)
	그래프를 통하여 다항함수를 알아보기 (A)

(4) ‘기하’ 영역

호주 교육과정에 제시된 중학교 ‘기하’ 영역의 성취 기준 내용을 살펴보면 <표 II-6>과 같다.

<표 II-6> 호주의 중학교 교육과정의 ‘기하’ 영역 성취기준

학년	호주 교육과정에서의 ‘기하’ 내용
7	직사각형, 삼각형, 평행사변형의 넓이에 대한 식을 세우고 문제 상황에 적용하기
	직육면체의 부피 계산하기
	직육면체나 그로 이루어진 입체도형을 다각도에서 관찰하기
	좌표평면에서의 대칭이동, 90° 단위의 회전변환 이해하기
	대칭축 및 회전축 알아보기
	평행한 직선과 한 직선이 교차할 때 맞꼭지각과 동위각 이해하기
	두 직선의 평행조건을 조사하고 간단한 수학적 문제를 추론을 통해 해결하기
	변과 각에 따라 삼각형, 사각형을 분류하고 설명하기

	삼각형의 내각의 합이 180°임을 보이고 이것을 이용해 사각형의 내각의 합을 도출해보기
8	넓이와 부피에서 적절한 단위를 사용하고 변환
	평행사변형, 사다리꼴, 마름모, 연모양의 둘레와 넓이
	원의 둘레와 넓이, 반지름과 지름 사이에 관계를 알아보기
	원의 둘레와 넓이에 관한 문제를 공식을 통해 해결
	사각기둥, 삼각기둥, 다각기둥의 부피의 공식을 알아보기
	입체도형의 부피 공식을 통해 문제 해결
	시간의 표현
	대칭 이동, 회전 변환을 활용하여 합동 알아보기
	삼각형의 합동조건
	합동인 삼각형, 각의 성질을 이용해 추론하여 사각형의 성질을 알아보고 관련된 문제를 해결
9	도형의 넓이를 계산하기
	원기둥의 겉넓이와 부피
	직각기둥의 겉넓이와 부피
	크고 작은 단위의 비율, 축척
	확대변환을 사용하여 답을 이해하고, 삼각형의 닮음조건을 알아보기
	비슷한 도형의 비율과 축척을 이용해 문제를 해결
	피타고라스의 정리
	답을 이용하여 삼각비 이해하기
	직각삼각형에서의 삼각비 문제 해결하기
	복잡한 도형의 겉넓이와 부피
10	각뿔, 원뿔, 구의 겉넓이와 부피에 대한 문제를 해결 (A)
	합동인 삼각형에서 각의 성질
	합동과 닮음을 통해 추론하여 평면도형의 성질을 증명하고 문제를 해결
	원의 각과 현의 성질을 증명하고 적용 (A)
	방향, 올려본 각, 내려본 각을 포함한 직각삼각형 문제 해결
	사인, 코사인과 삼각형의 넓이에 대한 규칙을 알아보고 문제 해결 (A)
	단위원을 통해 삼각함수를 정의하고 공학도구 사용에 관계없이 그래프로 표현 (A)
	간단한 삼각방정식 해결 (A)
	피타고라스의 정리와 삼각법을 3차원 상에서 적용 (A)

(5) ‘확률과 통계’ 영역

호주 교육과정에 제시된 중학교 ‘확률과 통계’ 영역의 성취 기준 내용을 살펴보면 <표 II-7>과 같다.

<표 II-7> 호주의 중학교 교육과정의 ‘확률과 통계’ 영역 성취기준

학년	호주
7	표본공간을 구성하고 사건에서 일어날 수 있는 모든 경우의 수를 구하기
	사건의 결과에 확률을 적용하고 그 값을 결정하기
	기본 및 보조 집단에서 수학적 자료를 수집하기
	줄기와 잎, 점 그래프 등을 그리고 자료를 비교하기
	자료의 평균, 중앙값, 형태, 범위를 계산하고 통계적으로 해석하기
8	중앙값, 평균, 범위를 사용하여 자료를 해석하기
	여사건, 합의 법칙
8	최소한, 또는, 또는(겹치는 부분이 없는 경우), 그리고의 단어가 들어간 사건

	표, 벤 다이어그램을 통해 사건을 표현하고 이를 활용해 문제 해결
	다양한 조사과정을 통해 샘플링한 자료의 신뢰도와 의미 알아보기
	특이값을 포함한 평균과 중앙값에서 개별 자료값의 효과에 대해 알아보기
	모집단과 표본집단
	인구조사, 샘플링, 관찰 등 자료조사
9	복원, 비복원추출로 2회 반복 시행했을 때 모든 경우의 수를 수형도나 순서쌍으로 나열
	사건의 확률을 계산
	확률에서 ‘그리고’ 와 ‘또는’에 해당하는 확률의 계산
	디지털 매체 설문결과를 활용하여 평균과 중앙값을 추정하기 위한 자료수집 방법 조사
	일상생활에서 적어도 한 개 이상의 수치나 계급이 나오는 문제를 알아보고 직접 자료를 수집
	양방향 줄기와 잎 그림, 히스토그램으로 자료를 표현
	평균과 중앙값, 범위를 통해 자료를 비교하여 정리
	인구조사, 샘플링, 관찰 등 자료조사
10	복원, 비복원추출로 2회, 3회 반복하는 시행의 결과를 설명하고 확률을 계산
	사건의 독립 개념 알아보기
	조건부 확률에 대해 알아보기
	진로설계와 실현을 위해 각종매체에 있는 연구결과를 조사 (A)
	분위수와 사분위 범위
	상자그림 그리기와 해석
	상자그림의 모양을 히스토그램과, 점도표와 비교하기
	산점도를 통하여 두 수치의 관계를 알아보고 평가
	시간 독립변수에 대해서 두 변수 자료를 비교하고 조사하기
	미디어에 보고된 통계결과를 대표적인 통계 자료를 통해 평가하기
	평균과 대푯값을 계산하고 해석하여 자료를 비교 (A)
공학도구를 활용하여 이변수 자료를 조사하고 직선으로 접근시켜 두 변수의 관계를 설명하기 (A)	

III. 우리나라와 호주의 중학교 교육과정 내용 비교⁶⁾

1. 수와 연산 영역

우리나라와 호주 7학년~10학년의 ‘수와 연산’ 영역에서 다루는 내용과 난이도를 비교하면 <표 III-1>과 같다.

- 6) 우리나라와 호주의 교육과정 성취 기준 비교할 때, 같은 내용을 어떤 학년에서 다루는가를 비교하기 위하여 같은 내용이지만 학년이 다른 경우 우리나라의 학년구분을 기준으로 호주에서 배우는 학년을 <4, 5, 6, 7, 8, 9, 10A학년>으로 나누어 표기하였다. 우리나라에서는 배우지 않지만 호주의 성취기준에 있는 경우 <초3, 4, 5, 6, 중1, 2, 3, 고등>등 우리나라 학년을 표기하였다. 또한 호주의 경우 나선형 교육과정을 반영하여 저학년에서 학습한 내용을 고학년에서 반복하는 항목들의 경우에는 “반복”으로 표기하였다. 두 나라에서 배우는 내용 요소의 양과 교과서에서 다루는 문제의 난이도를 기준으로 두 나라 교육과정에서 다루는 내용의 난이도를 판단하였으며, 우리나라와 호주 두 나라에서 같은 학년에서 다루면서 양이나 수준이 비슷한 경우는 별도의 표기를 하지 않았다. 반면, 같은 학년 같은 주제이지만 우리나라가 호주보다 더 상세하고 깊이 있게 다루는 경우는 ■ 표기를 하였다. 또한 같은 학년 같은 주제이지만 호주가 우리나라보다 더 상세하고 깊이 있게 다루는 경우는 ■ 표기를 하였다. 그 외, 우리나라에서는 다루지만 호주에서는 다루지 않거나 10학년까지의 성취기준 중에 제시되지 않는 항목들은 “없음”을 표기했다. 또한 호주에서만 다루는 내용은 “교육과정 외”로 표기하였다.

<표 III-1> 우리나라와 호주 교육과정의 중학교 수와 연산 영역 성취기준 비교

영역	학년	한국	호주	비고
수 와 연 산	1 (7)	소인수 분해	지수의 표기법, 소인수분해	
		최대공약수와 최소공배수(자연수)	최대공약수와 최소공배수(자연수)	
		양수와 음수	양수와 음수	
		정수와 유리수	정수	■
		정수와 유리수의 대소 관계	정수의 대소 관계	■
		정수와 유리수의 사칙 계산	정수의 덧셈과 뺄셈	■
			암산전략(사칙연산)	초5~6 (반복)
			분수의 이해	
			분모가 다른 분수의 덧셈과 뺄셈	
			분수와 소수의 사칙 계산	
			주어진 양을 분수로 표현	
			어림하기	
			비와 비율(백분율, 소수, 분수)	
		비례식(비례배분 제외)		
		제곱근의 표기법	중3	
		“최고의 구매” 조사	교육과정 외	
	2 (8)	순환소수의 뜻	순환소수의 뜻	■
		유리수와 순환소수의 관계	유한소수와 무한소수	■
		지수법칙의 이해(자연수)	지수법칙의 이해(정수)	■
			백분율, 비의 활용	초5~6(반복)
			비례식과 비례배분	초5~6
			무리수의 뜻	중3
	3 (9)	제곱근의 뜻과 성질		7학년
		무리수의 개념		8학년
		실수의 대소 관계		10A학년
			지수법칙(변수로의 확장)	중2(반복)
			백분율, 이익과 손해, 이자, 세금	교육과정 외
	고1 (10)	집합 개념의 이해와 표현		없음
		두 집합 사이의 포함 관계		
		집합의 연산		
명제와 조건의 뜻				
‘모든’, ‘어떤’을 포함한 명제				
명제의 역과 대우				
필요조건과 충분조건				
절대부등식의 의미				
간단한 절대부등식의 증명				
대우를 이용한 증명법과 귀류법				

우리나라와 호주가 서로 다른 학년에서 다루거나 특이한 사항을 정리하면 다음과 같다; 먼저 중 1(7학년) 과정에서 정수와 유리수의 대소 관계의 경우 호주는 정수의 범위까지만 다루고 있지만 우리나라는 유리수의 범위까지 다루고 있다. 또한 정수와 유리수의 사칙 계산의 경우는 호주가 정수의

범위까지만 다를 뿐 아니라 곱셈과 나눗셈은 언급하지 않고 있다. 문자를 사용한 식의 경우 우리나라는 문자끼리의 곱셈, 나눗셈을 통해 단항식으로 나타내는 것을 가르치지만 호주는 상수와 문자 사이의 연산을 간단하게 나타내는 것만 가르친다. 또한 제곱근의 표기법은 호주에서는 7학년에서 다루기는 하나 완전 제곱수만 사용해서 가르친다.

다음 중2(8학년) 과정에서의 유리수와 순환소수의 관계에서 우리나라는 분수를 소수로 나타내는 과정에서 유한소수로 나타낼 수 있는 것과 무한소수로 나타낼 수 있는 것의 차이를 가르치지만 호주는 단순히 순환소수의 표현방법만을 가르친다. 반면에, 지수법칙의 이해의 경우에는 우리나라는 자연수의 범위에서 지수법칙을 가르치지만 호주는 정수의 범위에서 가르친다.

마지막 중3(9학년) 과정에서 다항식의 인수분해는 우리나라는 3차식 범위까지 가르치나 호주는 2차식 범위까지 가르친다. 또한 이차방정식의 실근과 허근 중 호주는 허근을 가르치지 않는다.

2. 문자와 식 영역

우리나라와 호주 중학교(7학년~10학년) ‘문자와 식’ 영역에서의 내용과 난이도를 비교하면 <표 III-2>와 같다.

<표 III-2> 우리나라와 호주 교육과정의 중학교 문자와 식 영역 성취기준 비교

영역	학년	한국	호주	비교
문 자 와 식	1 (7)	문자를 사용한 식	문자를 사용한 식	■
		식의 값	식의 값	■
		일차식의 덧셈과 뺄셈		8학년
		방정식과 해의 의미	방정식의 해의 의미	
		등식의 성질	등식의 성질	
		일차방정식의 풀이	일차방정식의 풀이	
		일차방정식의 활용	일차방정식의 활용	
	2 (8)	다항식의 덧셈과 뺄셈	다항식의 덧셈과 뺄셈	■
		다항식의 곱셈과 나눗셈(단×다, 단÷단)	다항식의 곱셈과 나눗셈(단×다, 단÷단)	■
		부등식과 해의 의미		10학년
		부등식의 성질		
		일차부등식의 풀이		
		일차부등식의 활용		
		연립일차방정식의 풀이(미지수 2개)		
		연립일차방정식의 활용		
		일차방정식의 풀이	중1(반복)	
		일차방정식의 활용		
		다항식의 인수분해(단×다, 단÷단)	중3	
	3 (9)	근호를 포함한 식의 사칙계산		10A학년
		다항식의 곱셈(이차식 범위)	다항식의 곱셈(이차식 범위)	
인수분해(이차식 범위)		인수분해(이차식 범위)		
이차방정식의 풀이			10학년	
이차방정식의 활용				

고1 (10)	다항식의 사칙연산	다항식의 사칙연산		
	항등식의 성질		없음	
	나머지 정리	나머지 정리		
	다항식의 인수분해(3차식 범위)	다항식의 인수분해(2차식 범위)	■	
	복소수의 뜻과 성질		없음	
	복소수의 사칙연산			
	이차방정식의 실근과 허근	이차방정식의 풀이(실근)	■	
	이차방정식과 이차함수의 관계	이차방정식과 이차함수의 관계		
	이차방정식의 근과 계수의 관계		없음	
	이차방정식의 판별식			
	이차함수의 그래프와 직선의 위치관계			
	이차함수의 최대, 최소의 뜻과 활용			
	간단한 삼차·사차방정식의 풀이			
	연립이차방정식의 풀이(미지수 2개)			
	연립이차부등식의 풀이(미지수 1개)			
	절댓값을 포함한 일차부등식의 풀이			
	이차부등식과 이차함수의 관계			
	이차부등식과 연립이차부등식의 풀이			
		일차방정식의 활용		중1
		일차부등식의 이해와 풀이		중2
	연립방정식의 풀이(공학도구)	중2		
	곱셈공식	중3(반복)		
	지수방정식의 풀이	고등		
	이자 문제 해결(공학도구)	교육과정 외		

<표 III-2>에서 나타나는 특징을 서술하면, 먼저 중1(7학년) 과정에서 문자를 사용한 식의 경우 우리나라는 문자끼리의 곱셈, 나눗셈을 통해 단항식으로 나타내는 것을 가르치지만 호주는 상수와 문자 사이의 연산을 간단하게 나타내는 것만 가르친다.

중2(8학년) 과정에서의 유리수와 순환소수의 관계에서 우리나라는 분수를 소수로 나타내는 과정에서 유한소수로 나타낼 수 있는 것과 무한소수로 나타낼 수 있는 것의 차이를 가르치지만 호주는 단순히 순환소수의 표현방법만을 가르친다. 또한 다항식의 덧셈과 뺄셈의 경우 우리나라에서는 중괄호, 대괄호를 포함한 계산을 가르치지만 호주는 소괄호를 포함한 계산만 가르친다. 다항식의 곱셈과 나눗셈의 경우 곱셈은 비슷한 수준이나, 나눗셈은 다항식÷단항식을 가르치는 우리나라에 비해 호주는 단항식÷단항식까지만 가르친다.

마지막, 중3(9학년) 과정에서 다항식의 인수분해는 우리나라는 3차식 범위까지 가르치나 호주는 2차식 범위까지 가르친다. 또한 이차방정식의 실근과 허근 중 호주는 허근을 가르치지 않는다.

3. 해석(함수) 영역

우리나라와 호주 중학교(7학년~10학년) ‘함수’ 영역에서의 내용과 난이도를 비교하면 <표 III-3>과 같다.

<표 III-3> 우리나라와 호주 교육과정의 중학교 해석(함수) 영역 성취기준 비교

영역	학년	한국	호주	비고	
해석(함수)	1 (7)	순서쌍과 좌표	순서쌍과 좌표평면		
		다양한 상황의 그래프 표현과 해석	점, 선 그래프의 표현과 해석	■	
		정비례와 반비례 관계의 이해	정비례 관계의 이해	■	
		정비례와 반비례 관계의 표현(변환)	정비례 관계의 표현	■	
			규칙성과 대응	초5,6 반복	
	2 (8)	함수의 개념 이해			7학년
		일차함수의 의미와 그래프	일차함수의 의미와 그래프		
		일차함수의 그래프의 성질	일차함수의 그래프의 성질		
		일차함수의 그래프의 활용			10학년
		일차함수와 일차방정식의 관계 이해			10A학년
		두 일차함수의 그래프와 연립일차방정식의 관계 이해			10학년
	3 (9)	이차함수의 의미	이차함수의 의미		
		이차함수의 그래프	이차함수의 그래프		
		이차함수의 그래프의 성질	이차함수의 그래프의 성질		
			정비례와 반비례		중1 반복
			두 점 사이의 중점과 기울기		중2
			두 점을 이용한 일차방정식 그래프		고등
		원의 방정식		고등	
		지수함수, 유리함수		고등	
	고1 (10)	함수의 뜻			없음
		함수의 합성			없음
		역함수의 뜻			없음
		유리함수와 그 그래프			9학년
		무리함수와 그 그래프			없음
			삼각함수와 그 그래프(공학도구)		고등
	다항함수의 이해와 표현		없음		

호주의 중학교 함수 영역에서의 특징으로, 중1(7학년) 과정에서 정비례와 반비례 관계의 이해와 표현의 경우 호주는 반비례를 가르치지 않는다. 또한 다양한 상황의 그래프 표현과 해석의 경우 호주에서는 단순한 정비례, 반비례 관계의 그래프를 벗어나, 실생활에서 쓰이는 다양한 그래프자료를 이용한 해석을 다룬다. 또한 우리나라에서 함수(function)영역을 호주에서는 관계(relationship)로서 7학년 때부터 $y = ax$ 를 사용하여 도입한다. 일차함수는 일차관계(linear relationship), 이차함수를 포함한 이차 곡선들은 이차관계(quadratic relationship)라는 용어를 사용하고, 배우는 내용은 크게 다르지 않으나 함수라는 용어는 중등과정에서 등장하지 않고 고등학교 11학년 때부터 함수라는 용어가 등장한다. 또한 호주에서는 우리나라에서 중학교 과정에 다루지 않는 이차곡선(유리함수, 지수함수, 원의 방정식)과 삼각함수를 다루고 있다.

4. 기하 영역

우리나라와 호주 중학교(7학년~10학년) ‘기하’ 영역에서의 내용과 난이도를 비교하면 <표 III-4>와

같다.

<표 III-4> 우리나라와 호주 교육과정의 중학교 기하 영역 성취기준 비교

영역	학년	한국	호주	비고	
기하	1 (7)	점, 선, 면, 각의 이해	맞꼭지각, 엇각, 동위각		
		점, 직선, 평면의 위치 관계	두 직선의 평행조건		
		삼각형의 작도	삼각형의 작도		
		삼각형의 합동 조건과 판별		8학년	
		다각형의 성질(블록)	다각형의 성질(블록, 오목)	■	
		부채꼴의 중심각과 호의 관계		8학년	
		부채꼴의 넓이와 호의 길이 계산		8학년	
		다면체의 성질(블록)		5학년 반복	
		회전체의 성질		6학년 반복	
		입체도형의 겹넓이와 부피	입체도형의 부피	■	
			길이, 넓이, 부피의 단위 평면도형의 대칭, 평행이동, 회전변환 평면도형의 둘레, 넓이 입체도형의 겨냥도 여러 가지 삼각형, 사각형 삼각형, 사각형의 내각의 합	초3,4 반복 초5,6 반복	
	2 (8)	이등변삼각형의 성질		7학년	
		삼각형의 외심과 내심의 성질		없음	
		사각형의 성질	사각형의 성질(합동인 삼각형, 각의 성질을 이용)		
		도형의 닮음		9학년	
		닮은 도형의 성질			
		삼각형의 닮음 조건과 판별			
		평행선 사이의 선분의 길이의 비		7)없음	
		피타고라스의 정리		9학년	
			시간의 표현 입체도형의 부피 도형의 합동(평행, 대칭이동, 회전변환 이용) 삼각형의 합동 조건과 판별 부채꼴의 넓이와 호의 길이 각의 성질	초3,4 반복 초5,6 반복 중1 중1 반복	
		3 (9)	삼각비의 뜻과 값 구하기(90° 이내)	삼각비(닮음을 이용)	■
			삼각비의 활용	삼각비의 활용	■
	원의 현에 관한 성질			10A학년	
	원의 접선에 관한 성질			없음	
	원주각의 성질			10A학년	
			도형의 둘레와 넓이 입체도형의 겹넓이와 부피(전개도)	초5,6 반복 중1 반복	

7) 닮음 도형끼리의 길이 비는 다르지만 평행선 사이의 선분의 길이의 비는 다르지 않는다.

고1 (10)		도형의 실생활 활용	교육과정 외	
		도형의 닮음	중2	
		피타고라스 정리		
		두 점 사이의 거리	없음	
		선분의 내분과 외분		
		여러 가지 직선의 방정식	10학년	
		두 직선의 평행, 수직 조건	두 직선의 평행, 수직조건	
		점과 직선 사이의 거리	없음	
		원의 방정식	이차함수, 원, 지수함수의 그래프(공학도구)	☐
			이차함수, 원, 지수 함수와 그 변환	
		원과 직선의 위치 관계		없음
		평행이동의 의미		8학년
		대칭이동의 의미		
			복잡한 도형의 겹넓이와 부피	중1 반복
			합동과 닮음의 활용	중2
			합동인 삼각형에서 각의 성질	중1
			원의 현에 관한 성질	중3
			올려본각, 내려본각, 방향을 통한 직각삼각형의 문제 풀이	중3 반복
		피타고라스의 정리와 삼각법(3차원)	고등	
		사인, 코사인 법칙	고등	
		삼각비	중3 반복	

<표 III-4>에서 나타나는 특징을 몇 가지 서술하면, 먼저 중1(7학년) 과정에서의 입체도형의 겹넓이와 부피를 우리나라는 중학교 1학년에서만 다루기 때문에 겹넓이와 부피를 모두 다루지만, 호주에서는 7학년 때는 부피만을 먼저 다루고 학년을 거듭하면서 차례로 가르친다. 또한 다각형의 성질에서 우리나라는 볼록다각형의 경우만 다루지만, 호주는 오목다각형을 포함해서 다루고 있다. 중3(9학년) 과정에서의 삼각비와 그 활용의 경우에 우리나라는 \sin, \cos, \tan 에 대해서만 다루지만, 호주는 이와 더불어 $\sin^{-1}, \cos^{-1}, \tan^{-1}$ 의 범위까지 다룬다. 그 외 호주의 고1(10,10A학년) 과정에서는 원의 방정식에서 이차곡선의 형태를 띤 다른 함수(관계), 즉 지수함수를 다루고 있다.

5. 확률과 통계 영역

우리나라와 호주 중학교(7학년~10학년) ‘확률과 통계’ 영역에서의 내용과 난이도를 비교하면 <표 III-5>와 같다.

<표 III-5> 우리나라와 호주 교육과정의 중학교 확률과 통계 영역 성취기준 비교

영역	학년	한국	호주	비고
통계와	1 (7)	줄기와 잎 그림	줄기와 잎 그림, 점 그래프	9학년
		도수분포표	도수분포표	
		히스토그램		

확률		도수분포다각형		없음
		상대도수와 그래프 및 분포		없음
		자료의 수집과 정리 및 해석(공학)	자료의 수집과 정리 및 해석(공학)	▣
			원 그래프, 띠 그래프	초5-6
			사건, 경우의 수, 확률	중2
			중앙값, 평균, 범위	중3
	2 (8)	경우의 수		7학년
		확률 개념과 성질(통계적·수학적 확률)		7학년
		확률 계산	확률 계산(여사건, 합의 법칙)	5학년 반복
			중앙값, 최빈값, 평균	중3
			샘플링한 자료의 신뢰도의 의미	고2
		모집단과 표본집단	고2	
		인구조사, 샘플링, 관찰 등 자료조사	교육과정 외	
	3 (9)	중앙값, 최빈값, 평균	중앙값, 평균	8학년 반복
		분산과 표준편차		없음
		자료의 산점도와 상관관계		10학년
			경우의 수	중1 반복
			줄기와 잎 그림, 히스토그램	
		확률의 계산	중2 반복	
		인구조사, 샘플링, 관찰 등 자료조사	교육과정 외	
		실생활 자료의 수집	교육과정 외	
	고1 (10)	합의 법칙, 곱의 법칙(경우의 수)		9학년
		순열의 뜻		없음
		조합의 뜻		
			산점도를 통한 두 자료의 관계 해석	중3
			복원, 비복원 추출	고등
		사건의 독립		
		조건부확률	교육과정 외	
		진로설계와 실현을 위해 각종매체에 있는 연구결과를 조사		
		분위수와 사분위 범위		
		상자그림의 표현과 이해		
		상자그림, 히스토그램, 점도표의 비교		
		시간 독립변수에 대한 이변수 자료의 비교		
		미디어에 보고된 통계결과를 대표적인 통계 자료를 통해 평가		
	대푯값을 해석하여 자료를 비교			
	공학도구를 활용하여 이변수 자료를 조사하고 그래프를 직선화하여 두 변수의 관계를 설명			

<표 III-5>에서의 중1(7학년) 과정의 자료의 수집과 정리 및 해석의 경우, 호주는 자료의 특성에 대한 내용이나(이산자료, 비이산자료 등) 실생활에 관련된 실제적인 그래프나 표를 이용한 해석을 다양하게 다루고 있다.

IV. 교과서 분석을 통한 호주 교육과정의 특징 예시

1. 교과서 체제 특징

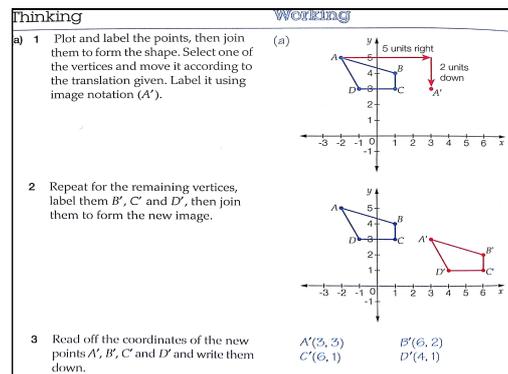
호주 교과서 체제의 특징을 살펴보기 위하여 Coffey, D, et al. (2011) 교과서를 분석해 본 결과 몇 가지 특징을 도출할 수 있었다. 먼저, 호주의 교과서는 나선형 교육과정을 따르고 있다고 볼 수 있는데, 이는 같은 내용이 학년을 거쳐서 반복해서 다루어지고 있으며, 학년이 높아지면서 보다 확장되고 심화된 내용을 다루고 있기 때문이다. 예를 들어, 수와 연산 영역에서 7학년에서는 ‘지수의 표기법, 소인수분해’를 다루고, 8학년에서는 ‘정수에서의 지수법칙의 이해’를, 9학년에서는 ‘지수법칙’을 다루고 있다.

또한 호주의 교과서는 개념은 비교적 간단히 설명하고 나머지는 상세한 설명 포함한 예제 문제와 연습할 수 있는 많은 문제를 통해 학습할 수 있도록 되어 있는 것이 특징이라고 할 수 있다. 이는 교과서의 양에도 영향을 미치는데 우리나라의 교과서는 부록을 포함하여 대부분 400쪽 내외로 편집되어 있지만, 호주의 경우는 700쪽 안팎으로 되어 있다. 그만큼 학습내용에 대하여 상세히 안내하는 내용이 들어가 있으며, 이에 대하여 점검할 수 있는 문제를 충분히 구성하여 제공할 수 있다는 장점이 있다.

마지막으로 호주 교과서에는 교육과정에는 성취기준으로 제시되지 않았으나 내용 흐름상 필요한 사항에 대해서는 교육과정과 무관하게 다루고 있는 내용이 발견되었다. 예를 들어, 집합은 성취 기준에 제시된 내용은 아니나 확률을 가르치는 데 있어서 전체 공간을 벤다이어그램으로 표현하고 ‘universal set’ 이라고 명명하면서 자연스럽게 사용하고 있다.

2. 교과서에서 다루는 내용적 특징 예시

호주 교과서에서 다루고 있는 내용 중에 우리나라 교과서에서 다루는 방식과는 다르게 접근하고 있는 예를 몇 가지 제시하고자 한다. 먼저 우리나라 중학교 과정에서는 기하영역에서 해석적인 방법이나 변환적인 방법을 다루지는 않는다. 예를 들어, 삼각형의 합동에서 우리나라는 각과 선분이 서로 대응하는 것끼리 같을 때 합동이라고 정의하고 이를 바탕으로 논증적으로 학습을 안내한다. 호주의 경우에는 그림에서 나타난 것처럼 합동을 가르칠 때, 도형을 좌표에 나타내고, 평행이동을 시키거나 대칭이동을 시켜 두 도형이 같은 도형이라는 것을 인지시켜 합동을 시각적으로 이해하게 한다. 이를 위해 회전변환, 평행이동, 대칭이동을 7학년에서 다양한 활동과 병행하여 다루며, 그밖에 x 축, y 축 대칭과 같은 일직선성의 대칭뿐 아닌 회전성 대칭, 다원 대칭을 다루면서 합동을 학습할 수 있도록 한다. 물론 우리나라에서도 중학교 함수 과정에서 평행이동을 다루고 있지만, 이는 도형의 이동에 대한 관점이 아닌 함수의 그래프를 지도하기 위한 수단이며, 고등학교 교육과정에서 도형을 좌표에 주어진 식으로 표현하고 그 이동에 대해서 다룬다는 점에서 차이가 있다고 할 수 있다.



[그림 IV-1] 호주 중학교에서 다루고 있는 합동 개념 예시(8학년, p.470)

Collecting data

The study of statistics is the collection, interpretation and presentation of **data**. Data is information such as the colour of the family car or the amount of time Year 7 students spend on the internet every day. In this chapter, you will develop skills so that you can understand how to collect data, present it in useful form and interpret it.

Types of data

We can collect three different types of data.

The first type is **categorical data** because this information is sorted into group type. An example of categorical data would be the eye colour of a group of students. The data collected would be the number of students with blue eyes, brown eyes etc. Another example could be the favourite fruit of a group of students because collected would be answers such as apples, bananas, pears, grapes, oranges etc.

The second and third types of data are numerical data, but they are quite different. The second type of data is **discrete data** and this is data that is counted. Example: the number of runs scored by a cricketer over a season or the number of emails sent each day.

The third type of data is **continuous data** and this is data that is measured. Example: continuous data are the weights of newborn babies at a hospital or the volume of water in a dam each day. The accuracy of the measurements depends on the measuring equipment used.

Suppose you asked pet owners the following questions about their pets.
1 What type of pet do you own?
2 How many pets do you own?
3 What does each of your pets weigh?

The first question will collect categorical data because the answers will be cat, dog, rabbit etc.

The second question will collect discrete data because the answers will be 1, 2, 3 etc.

This third question will collect continuous data such as 5.3 kg, 34.7 kg, 24.3 kg etc.

Population sampling

Statistics can be calculated using data collected from a **population** or a **sample**.

- A population is the entire category and often refers to people but, in statistics, it is used to describe any defined category, such as birds, insects, light globes, vases, cars.
- A sample is a small proportion of the population.

When dealing with statistics, it is important to know whether we are using **population statistics** or **sample statistics** and that we can use data from samples instead of an entire population to gain information about the population.

Population statistics

- A **census** is the process of collecting data from every member of the population.
- Population statistics are statistics calculated from the data collected by a census.

Sample statistics

A census is expensive and time-consuming, and statisticians have found that reliable information can be gathered by using data from a sample instead of the entire population. Therefore, samples are frequently used by market research companies to find out whether a new product, a chocolate bar, for example, is likely to be successful if launched onto the market. The views of the selected people are taken to represent the views of the population as a whole.

- Sample statistics only use data from a sample.

[그림 IV-2] 호주 중학교 통계에서 '자료 수집과 샘플링'에 대한 내용 예시(7학년 p.489, 8학년 p. 507)

또한, 호주의 중학교에서는 규칙성과 대응에서 자연스럽게 '관계(relationship)'라는 용어를 사용하여 함수의 개념을 도입한다. 다시 말하면, 호주의 중학교에서는 함수(function)라는 용어를 도입하지 않고 관계라는 용어를 사용한다(함수라는 용어는 고등학교 11학년 때부터 다룬다). 예를 들어, 7학년 때부터 $y = ax$ 라는 관계를 사용하여 도입하고, 호주 중학교 3학년에서 다루는 내용 중 2차 함수나 지수 함수 역시 Quadratic Relationship, Exponential Relationship과 같은 용어를 사용한다.

또한 중학교 때 학년에서 다양한 관계에 대해 한 변수에 따라 변하는 다른 변수들의 데이터들을 제시하고 이를 좌표 평면에 표현해 보도록 하며, 이후에 특징적인 관계를 정의해주는 방식으로 함수를 다루고 있다. 9학년에서는 비선형관

계 대단원이 처음 등장하며, 이차관계(이차함수)를 정의하고, 엄밀하지는 않지만 포물선의 변환 및 원의 방정식과 지수 함수, 분수 함수에 해당하는 내용까지 다룬다.

호주의 교육과정에는 '공학도구를 사용한 분수의 곱셈과 나눗셈 계산', '적절한 공학도구를 사용하여 유리수와 정수의 사칙 연산 수행하기' 등이 나와 있고 이러한 공학도구 사용 성취 기준 반영하여 교과서 본문에 계산기, 엑셀, 지오지브라, GSP, CAS 등 다양한 공학도구를 활용하여 학습하는 방법을 프로그램 이름을 명기한 채 활용법에 대해 소개하고 있다.

호주의 교육과정에는 우리나라에 없는 특징적인 성취기준이 있는데, 그 중 하나가 금융 수학을 성취 기준에 포함하고 있다는 것이다. 구체적인 내용의 예로서는 '최상의 구매'를 조사하고

계산하기, 이윤과 손실에 대한 문제 해결, 간단한 이자에 대한 문제 해결 등과 같은 내용이 나오며 이에 따라 금융 관련 수학 내용을 다루고 있다. 이에 따라 교과서에서도 ‘돈과 금융수학 (Money & financial mathematics)’을 중학교에서 다루고 . 또한 교과서 단원 도입이나 문제해결에 실생활 맥락이나 상황을 적극 활용하고 있다.

두 번째, 호주의 통계 영역에서의 성취 기준에는 ‘자료의 수집과 정리 및 해석’이 들어가고, 자료 수집에 대한 구체적인 방안을 다루고 있다. 예를 들어, [그림 IV-2]와 같이 7학년 ‘수학적 자료를 수집하기’ 성취 기준에 따른 교과서 ‘자료’에 대한 정의와 설명 활동이 소개되며, 8학년에서는 ‘인구조사, 샘플링, 관찰 등 자료조사’ 성취 기준에 따른 교과서 샘플링에 대한 설명과 활동이 들어있다.

V. 나가는 말

본 연구는 최근 개정된 호주 교육과정과 우리나라 교육과정을 비교 분석하여 호주 교육과정 체제나 특징 뿐 아니라 교육과정에서 다루고 있는 내용 영역, 난이도, 분량 등 다양한 측면에서의 유사점과 차이점을 도출하고자 하였다.

먼저, 우리나라 교육과정과 호주의 교육과정을 비교하였을 때, 전체적인 내용의 양이나 심화 정도를 정량적으로 분석하는 것은 큰 의미가 없어 보인다. 영역별 내용에 따라 우리나라는 다루고 호주는 다루고 있지 않거나 우리나라는 다루지 않으나 호주는 다루고 있는 등 서로 상이한 부분이 많아서 둘 중 어느 나라가 더 많은 수학 내용을 다루고 있다고 단정 짓기 어렵기 때문이다. 예를 들어, ‘수와 연산’이나 ‘문자와 식’ 영역에서는 우리나라가 비교적 심화된 내용을 다루고 있는 반면 ‘통계’ 영역에서는 호주가 실생활

통계에 초점이 맞추어져있으면서 동시에 배우는 내용도 우리나라 보다 많다. 또한 호주에서는 형식적인 ‘함수’는 다루지 않지만 우리나라보다 훨씬 많은 종류의 함수와 그래프를 다루고 있다. 따라서 내용의 양이나 심화 정도는 두 나라가 큰 차이를 보이고 있지 않다고 볼 수 있으며, 학교 배당 수학 수업 시수를 가지고 비교하는 것이 더 합당해 보인다.

두 번째, 호주의 교육과정 비교 분석을 통해 우리나라 교육과정에서의 시사점을 정리해 보면 다음과 같다. 먼저, 교육과정 체제에서의 특징을 살펴보면, 호주의 교육과정 및 교과서는 나선형 교육과정을 따르고 있다. 같은 내용이 학년을 걸쳐서 반복해서 다루어지고 있으며, 학년이 높아지면서 보다 확장되고 심화된 내용을 다루고 있다. 이와 같은 교육과정 구성 방식이 학생들의 인지적 부담을 줄이고 내용의 심화나 확장에 도움이 되는지에 대한 심도 있는 연구를 진행해 볼 필요가 있다. 만일 이러한 교육과정 구성 방식이 학생들의 학습을 효율적으로 지원한다면 우리나라 교육과정과 교과서에도 반영해볼 여지가 있다고 생각된다.

또한 호주의 교육과정에서의 특징 중 하나가 우리나라 보다 비교적 많은 통계 내용을 다루고 있으며, 한 학년에서만 다루는 것이 아니라 7학년부터 시작해서 12학년에 이르기까지 매 학년에서 다루고 있다. 뿐만 아니라 ‘자료 수집’ 내용이 성취 기준에 반영되어 있어서 학생들이 실제 데이터를 모으고 분류하여 해석하는 활동을 수행할 수 있도록 하고 있고 이로 인해 학생들이 보다 실질적인 통계 학습이 가능할 수 있다.

기타 특징으로서, 호주의 교육과정에는 ‘공학 도구를 사용한 분수의 곱셈과 나눗셈 계산’, ‘적절한 공학도구를 사용하여 유리수와 정수의 사칙 연산 수행하기’ 등이 나와 있고 교과서 본문에 계산기, 엑셀, 지오지브라, GSP, CAS 등 다양

한 공학 도구를 적절히 선택하고 이를 활용하여 학습하는 방법을 소개하고 있다. 또한 호주의 교육과정은 금융 수학을 성취 기준에 포함하고 있으며, 이에 따라 교과서에서도 ‘돈과 금융수학(Money & financial mathematics)’을 7학년부터 10학년에 이르기까지 매 학년에서 필수로 다룰 수 있도록 구성되어 있다. 이에 대한 성취 기준에는 ‘최상의 구매’를 조사하고 계산하기, 이윤과 손실에 대한 문제 해결, 간단한 이자에 대한 문제 해결 등과 같은 금융 관련 수학 내용을 다루고 있다. 이러한 접근 방법과 교육 내용이 학생들에게 수학의 실생활에서의 활용이나 가치 등의 측면에서 도움이 될 수 있는 사항인지 모다 면밀히 검토해봐야 할 것이다.

뿐만 아니라 호주의 교과서는 개념은 비교적 간단히 설명하고 나머지는 상세한 설명 포함한 예제 문제와 연습할 수 있는 많은 문제를 통해 학습할 수 있도록 되어 있으며, 이를 위하여 각종 다양한 내용 및 수준의 문제가 포함되어 있다. 우리나라에서도 이렇게 교과서에 충분한 양의 문제가 실려 있는 것이 학생들의 학습을 지원하는데 도움이 되는지에 대한 연구가 수행된 후 긍정적인 결론이 나온다면, 교과서 지면을 충분히 활용하여 더 많은 문제를 교과서에서 제시하는 것도 고려해야 할 것이다.

참고문헌

- 안지영 · 전영주 · 윤마병 · 이종학(2014). 한국의 2009 개정 수학과 교육과정과 미국의 수학과 교육과정 기준 CCSSM의 비교·분석. 초등학교 수와 연산 영역을 중심으로. **韓國學校數學會論文集**, 17(4), 437-464
- 이병호 · 홍후조(2008). 교과 교육과정 기준 문서 체계의 개선에 관한 연구. 한국, 미국, 영국의 과학과 교육과정 문서 비교를 중심으로. **比較教育研究**, 18(3), 73-102
- 임현수 · 강홍재(2010). 한·일 초등학교 수학과 교육과정 비교 연구. 개정 교육과정을 중심으로. **한국초등수학교육학회지**, 14(2), 337-353
- Caruso, T. et al. (2014), *NELSON SENIOR MATHS GENERAL 12* for the Australian Curriculum. Australia: NELSON CENGAGE Learning.
- Coffey, D, et al. (2011), *mathematics 7 student book*. Australia: PEARSON.
- Coffey, D, et al. (2011), *mathematics 8 student book*. Australia: PEARSON.
- Coffey, D, et al. (2011), *mathematics 9 student book*. Australia: PEARSON.
- Coffey, D, et al. (2011), *mathematics 10-10A student book*. Australia: PEARSON.
- MacBeth-Dunn, T. et al. (2014), *NELSON SENIOR MATHS GENERAL 11* for the Australian Curriculum. Australia: NELSON CENGAGE Learning.
- Thomson, S. et al. (2014), *NELSON SENIOR MATHS ESSENTIALS 11* for the Australian Curriculum. Australia: NELSON CENGAGE Learning.
- Thomson, S. et al. (2015), *NELSON SENIOR MATHS ESSENTIALS 12* for the Australian Curriculum. Australia: NELSON CENGAGE Learning.
- Swift, S. et al. (2014), *NELSON SENIOR MATHS METHODS 11* for the Australian Curriculum. Australia: NELSON CENGAGE Learning.
- Swift, S. et al. (2014), *NELSON SENIOR MATHS METHODS 12* for the Australian Curriculum. Australia: NELSON CENGAGE Learning.
- Swift, S. et al. (2014), *NELSON SENIOR MATHS SPECIALIST 11* for the Australian Curriculum.

Australia: NELSON CENGAGE Learning.
Swift, S. et al. (2014), *NELSON SENIOR MATHS
SPECIALIST 12* for the Australian Curriculum.
Australia: NELSON CENGAGE Learning.

Australian Curriculum, Assessment and Reporting
Authority(ACARA), 6
<http://www.australiancurriculum.edu.au/>

A Comparative Analysis of the Middle School Mathematics Curriculum in Korea and Australian

Ko, Ho Kyoung (Ajou University)

Chang, Kyung-Yoon (Konkuk University)

Lee, Gang Cheon (Graduation School, Ajou University)

Australian Curriculum Assessment and Reporting Authority(ACARA) was founded by Australian federal government in 2009. Leading under ACARA, national education curriculum development was propelled. Also from 2014 they gradually extended enforcement of new curriculum by a Reminder about new syllabus implementation (2013.01.29.). The research result of Australia's curriculum, and textbook shows that students repeat, and advance the same contents under spiral curriculum as they move to higher grade. They actively use digital technology, and also puts emphasis on practical context such as Money &

financial mathematics.

On the level of difficulty, or quantity aspect, Korea handles relatively advanced contents of 'number and operation' or 'Letters and Algebraic Expressions' domain than Australia. However on statistics domain, Australia not only puts more focus on practical stats than Korea, but also concerns as much on both various and qualitative terms Australia doesn't deal with formal concept of 'function'. However, they learn the wide concept of function by handling various graphs. This shows Australia has a point of similarity, and also difference to Korea on various angles.

* Key Words : Korea Curriculum(한국 교육과정), Australian Curriculum(호주 교육과정), Comparative Study(비교 연구)

논문접수 : 2016. 4. 11

논문수정 : 2016. 5. 9

심사완료 : 2016. 5. 9