

수학과 ‘거꾸로 교실’ 수업을 위한 교과서 활용 방안 탐색 - 초등학교 3-4학년 균을 중심으로

김 수 철 (금오공과대학교)

본 연구는 ‘거꾸로 교실’ 수업 모델의 핵심이 사전 학습 및 수업 실천을 위한 학습 자료 개발에 있음을 인식하고, 그것이 교사들이 수업을 설계할 때, 하나의 어려운 과제가 될 수도 있을 것이라는 전제 하에 수행되었다. 많은 현장 교사들이 교과서 및 교사용 지도서를 활용하여 수업을 계획하고 설계한다는 점을 감안할 때, ‘거꾸로 교실’ 수업 실천을 위한 교과서 활용 방안을 탐색하는 일은 의미 있는 일이다. 연구자는 가장 최근 적용된 초등학교 3-4학년 수학 교과서를 분석하였으며, 이를 위한 분석 준거를 마련하였다. ‘거꾸로 교실’ 수업 모델은 학생들의 수업 참여를 높이고, 토론 및 활동 중심의 수업을 지향하므로 사전 학습을 위한 자료의 제작 시 학생들의 흥미와 수준을 고려하여야 함은 물론, 학생들의 적극적인 참여가 이루어지도록 교과서의 구성 요소 및 자료의 활용 가능성을 면밀히 검토하여 수업을 설계해야 할 것이다.

I. 서론

국내 언론에서는 공교육의 문제점을 보도할 때 ‘잠자는 교실’이라는 비유를 자주 사용한다. 이러한 문구는 우리 교육 현장의 실태를 적나라하게 드러내는 하나의 자극적인 도구로 사용되기도 한다. 그러나 이러한 현상들은 교실에 있는 학생들과 교사들이 겪게 되는 혼란 일상 중의 하나이며, 종종 가십거리가 되기도 하는 것이 사실이다. 공교육의 문제점을 보완하고 교실 문화를 개선하기 위해서는 학생과 교사는 물론, 교육전문가 및 정책 입안자들의 노력이 함께 수반되어야 한다. 위로부터의 개혁도 중요하지만, 아래로부터의 개혁도 중요하다는 것을 우리는 잘 알고 있다. 즉, 교육 현장에 있는 교사가 먼저 이러한 문제를 인식하고, 그것을 극복하기 위해 노력해야 하며, 학생들의 자발적인 참여와 관심을 유도해야 한다. 학습자 중심의 수업 문화 형성 및 교실 문화 개선에 관한 교육 종사자 및

수요자들의 관심이 증대되면서 최근 우리 교육 현장에서도 ‘거꾸로 교실(Flipped Classroom)’ 수업이 많은 주목을 받고 있다. 국내의 한 방송사인 K사²⁾에서도 ‘거꾸로 교실의 기적’이라는 다큐멘터리를 방영하는 등 수업 문화 개선을 위한 대안적 방안을 소개하고 있다. 거꾸로 교실을 소개하는 저서나 논문 등은 국내·외에서 어느 정도 확인할 수 있으며, 이를 활용한 수업의 효과성은 많은 학자들에 의해 언급되고 있다(김백희, 2014; 이지연, 김영환, 김영배, 2014; 정민, 2014; 이동엽, 2013; Kevin, 2013; Brame 2013; Davies & Dean & Ball, 2013; Enfield, 2013; Hamdan, N. & Mcknight, P & Mcknight, K & Arfstrom, 2013; Bergmann & Overmyer & Wilie, 2012). 그러나 수학과에서 수행된 거꾸로 교실 관련 국내 연구는 거의 수행되지 않았으며, 초등학교 수학과 연구는 정민(2014)의 연구가 유일하다. 그의 연구는 ‘Flipped Classroom 학습이 초등학생의 수학과 학업성취도와 태도에 미치는 영향’에 관한 것으로, 거꾸로 교실을 활용한 수학 학습이 초등학생들의 태도에는 유의한 차이가 있으나, 학업성취도 향상에는 유의한 차이가 없음을 보고하고 있다. 이 논문의 연구 결과는 ‘거꾸로 교실’을 활용한 수업이 학생들의 수학 수업에 대한 긍정적인 태도 형성에 도움이 된다는 것을 시사하고 있으나, 사전 학습을 위한 자료의 목록과 온라인 학습 자료 제작 도구만을 제시하고 있을 뿐, 사전 학습자료 제작을 위한 자료의 출처 등은 제공하고 있지 않고 있기 때문에 현장 교사들이 ‘거꾸로 교실’ 수업을 실천하기 위해 자료를 제작하거나 수업을 설계할 때 어려움을 겪을 수도 있다. 대부분의 현장 교사들이 교과서와 지도서를 활용하여 수업을 계획하고 지도안을 작성한다는 것을 감안할 때, ‘거꾸로 교실’ 수업 실천을 위한 교과서를 활용하는 방안

* 접수일(2014년 12월 4일), 게재확정일(2014년 12월 22일)
* ZDM분류 : U2
* MSC2000분류 : 97D40, 97U20
* 주제어 : 거꾸로 교실, 수학 교과서

2) KBS의 다큐멘터리 프로그램 ‘21세기 교육혁명: 미래교실을 찾아서’에서 방영된 내용임

을 탐색하는 일은 의미가 있다. 이에 본 연구에서는 가장 최근에 적용(2014년 3월부터 적용)되기 시작한 초등학교 3-4학년 수학 교과서를 중심으로 연구를 수행하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 거꾸로 교실³⁾의 개념

전통적인 교실 환경에서는 교사의 주도 하에 일제식(一齊式)으로 수업을 행해왔지만, 점차 교육수요자들의 수준이 높아지고 학습자 다양성이 강조되면서, 교육 현장에서 개별화 수업의 필요성은 대부분의 교육 실천가들이 인식하고 있다. 이전에 비해 교실 환경이 점차 개선되고 있기는 하지만, 교육 및 학교 문화나 교사들의 보수적 성향 등 때문에 학생 개인의 요구를 충족시키는 수업은 이상적(理想的)이라고 할 만큼 실현되기 어려운 것도 사실이다. 이러한 수업의 한계를 극복하기 위한 대안으로 등장한 것이 블렌디드 러닝(Blended Learning)이라고 할 수 있으며, 플립드 러닝(Flipped Learning)은 블렌디드 러닝의 새로운 형태로서, 온라인 상에 교육 관련 강의나 동영상 등을 무상으로 제공하는 사이트가 늘어남에 따라 각광을 받게 된 미래지향적이고 대안적인 수업 방법이다. 플립드 러닝이란 온라인으로 집에서 내용을 학습한 뒤 학교에서는 문제해결 및 토론식 수업의 형태로 상호작용 중심으로 이뤄지는 융합학습법을 의미하며(한국U러닝연합회, 2014), 수업시간에는 수업 내용에 대한 강의보다는 학생들이 학습해온 내용에 대해 확인하고 나아가 보충 및 심화학습을 진행하는 것이다(이동엽, 2013). ‘거꾸로 교실’이라는 용어에서 ‘flipped’의 의미를 보다 자세히 살펴볼 필요가 있는데, Ash(2012)는 ‘flipping’이라는 것은 교실에서의 활동을 숙제로 바꾼다는 생각에서 나온 것이라고 하였으며, Bergmann & Sams(2012)은 ‘뒤집는다’는 것은 교사 중심의 수업을

학습자 중심의 수업으로 탈바꿈시킨다는 것으로, 학생들의 상호작용, 참여, 동료 학습 등과 같은 다양한 형태로 나타날 수 있다고 언급하였다. Davis & Dean & Ball(2013)은 ‘Flipping the classroom’은 교실에서 교사가 학생들에게 틀에 박힌 방식으로 강의를 하는 것과는 달리, 자신에게 편한 장소에서 자신의 학습 요구에 따라 개념을 학습하고 과제를 수행하므로 학생들은 개별 학습에 자신의 능력을 집중할 수 있고, 전체 토론에서의 미흡한 점이나 이미 알고 있는 내용을 수업 시간에 반복하는 지루함에서 벗어날 수 있음을 강조하였다.

이상, 선행 연구자들의 정의를 토대로, 본 연구에서는 ‘거꾸로 교실’을 ‘수업 시작 전에 학생들에게 배울 내용을 미리 학습하게 한 다음, 본 수업시간에는 학생들이 학습해온 내용을 확인하게 하거나 주어진 문제를 해결하고 자발적인 토론을 유도하는 학습자 중심의 교실’로 정의하고자 한다.

2. 거꾸로 교실 관련 연구

거꾸로 교실 관련 국내 연구로, ‘플립드 러닝 교수학습 설계모형 탐구(이동엽, 2013)’, ‘거꾸로 교실의 효과와 의미에 대한 사례 연구(이민경, 2014)’, ‘플립드 러닝을 기반으로 한 역할 교체식 토의 수업 방안 연구(김백희, 2014)’, ‘학습자 중심 플립드 러닝 수업의 적용 사례(이지연, 김영환, 김영배, 2014)’ 등이 있으며, 국내 저서로는 ‘플립러닝 성공전략(한국U러닝연합회, 2014)’이 있다. 수학과와 경우, ‘플립드 러닝(Flipped Learning)이 초등학생의 학업성취도와 태도에 미치는 영향’을 분석한 학위 논문 1편(정민, 2014)과 ‘다변수 미적분학 수업에 플립드 러닝을 적용한 사례’를 발표한 학술대회 자료 1편(Bae & Kwon, 2013) 등이 있다. 국외 연구로는 논문 7편(Berrett, D., 2012; Bergmann, J. & Sams, A, 2012; Bergmann & Overmyer & Wilie, 2012; Davies & Dean & Ball, 2013; Brame 2013; Enfield, 2013; Hamdan & Mcknight, P & Mcknight, K & Arfstrom, 2013), 저서 2편(Kevin, 2013; Noora & Patrick & Katherine & Kari, 2013) 등이 있다.

3. 수학과 ‘거꾸로 교실’ 교수·학습 모형

수학 교과 학습은 선수 학습의 바탕 위에서 이루어

3) Flip이란 단어의 사전적 의미는 ‘책 뒤집다’로 풀이되어 있으며(이동엽, 2013), flipped는 ‘뒤집어진’ 또는 ‘거꾸로’ 정도로 해석할 수 있다. 선행 연구자들은 ‘플립드 러닝(Flipped Learning)’이라는 용어를 주로 사용하였으나, 최근 K방송사에서 ‘거꾸로 교실(2014)’이라는 프로그램이 방영된 후, 국내에서 보편적으로 ‘Flipped Classroom’을 ‘거꾸로 교실’이라는 용어로 사용되고 있으므로 본 연구에서도 동일하게 사용하고자 한다.

지기 때문에 기존의 개념 및 절차적 지식과 새롭게 학습하는 지식간의 관계를 도모하는 것이 매우 중요하다 (교육과학기술부, 현 교육부, 2011). 따라서 '거꾸로 교실' 수업 모형에서 학생들은 수업 시작 전, 학습 활동을 하는 데 필요한 수학적 개념 관련 강의를 미리 듣고 수업에 참여해야 한다. 교실 수업은 학습자의 참여를 바탕으로 한 다양한 학습 활동이 설계될 수 있고, 교사는 온라인에서 배운 수학적 개념에 대해 요약·정리함으로써 학습자들이 학습 내용을 성찰할 수 있는 기회를 제공하며, 동료 학습자 및 교사와 도움을 자유롭게 주고받을 수 있도록 한다. 이와 같이 정민(2014)은 '거꾸로 교실' 학습 환경을 온라인과 교실로 나누어 온라인에서는 동영상으로 수학 개념을 사전 학습하고, 교실에서는 온라인 학습 내용을 적용하는 학습 활동을 하는 'Flipped Classroom 교수·학습 모형'을 [그림 1]과 같이 제시하였다.



[그림 1] Flipped Classroom 교수·학습 모형 사례(정민, 2014)

[Fig. 1] A case of the instructional Model for Flipped Classroom(Jeong, 2014)

III. 연구 방법

1. 분석 대상

본 연구를 위해 2009 개정 교육과정에 초등학교 수학 교과서 3-4학년군 4권을 분석하였다. 연구자가 이 교과서들을 분석 대상으로 선정한 이유는 교육부의 개정 교육과정 고시(2011) 및 수학교육선진화방안 발표(2012. 1. 10)에 따라 새롭게 개발된 가장 최신의 교과서⁴⁾로서 개정 교육과정의 기본 틀을 잘 반영하고 있기 때문이다.

분석은 전체 단원에 대하여 이루어졌는데, 4권의 교과서는 동일하게 각 소단원에서 '생각열기-활동-마무리' 순서로 구성되어 있으며, 개별 및 선택 학습 코너로 '공부를 잘했는지 알아봅시다', '문제해결', '놀이마당', '체험마당', '이야기마당' 등을 제시하고 있다. 초등학교 수학과 3-4학년군의 분석 대상 단원은 다음 [표 1]과 같다.

[표 1] 분석 대상 단원

[Table 1] Analyzed units of textbooks

학년	단원명
3-1	1. 덧셈과 뺄셈
	2. 평면도형
	3. 나눗셈
	4. 곱셈
	5. 시간과 길이
	6. 분수와 소수
3-2	1. 곱셈
	2. 나눗셈
	3. 원
	4. 분수
	5. 들이와 무게
	6. 자료의 정리
4-1	1. 큰 수
	2. 곱셈과 나눗셈
	3. 각도와 삼각형

4) 3-1, 4-1 교과서: 2014년 3월 1일 발행, 3-2, 4-2 교과서: 2014년 8월 1일 발행

	4. 분수의 덧셈과 뺄셈
	5. 혼합 계산
	6. 막대그래프
4-2	1. 소수의 덧셈과 뺄셈
	2. 수직과 평행
	3. 다각형
	4. 어렵하기
	5. 꺾은선그래프
	6. 규칙과 대응

2. 분석 준거 및 방법

가. 분석 준거

교과서 분석의 준거를 마련하기 위하여 선행연구자가 제시한 거꾸로 교실 교수·학습 모형⁵⁾을 본 연구의 목적에 맞게 수정·보완하였다. 정민(2014)은 온라인 학습을 위해 ‘개념 학습 - 개념 성찰’이라는 2단계의 사전 학습 과정을, 교실 수업을 위해 ‘온라인 학습 성찰 - 학습 안내 - 개별 및 공동 학습 - 학습 정리’의 4단계의 학습 과정을 제시하였다. 연구자는 ‘거꾸로 교실’ 수업에 활용될 학습 자료를 교과서에 제시된 사례로부터 추출하기 위하여 사전 학습을 위한 자료와 수업 실천을 위한 자료로 구분하고, 전자의 경우, 개념 학습을 위한 자료와 개념 성찰을 위한 자료의 2가지로 세분화하고, 후자의 경우, 사전 학습 성찰 자료와 개별 및 협력 학습 자료, 그리고 학습 정리를 위한 자료의 4가지로 세분화하였다⁶⁾. 이상의 논의를 토대로 ‘거꾸로 교실’ 수업 실천을 위한 교과서 분석 준거를 제시하면 다음과 같다.

5) Flipped Classroom 학습 환경은 온라인과 교실로 나누어 온라인에서는 동영상으로 수학 개념을 사전 학습하고, 교실에서는 온라인 학습 내용을 적용하는 학습 활동을 하는 것으로 설계하였다(정민, 2014, 31쪽).
 6) 수학교육학 박사 3인의 협의 결과, 정민(2014)이 제시한 ‘학습 안내’의 경우, 학습목표 및 학습활동 확인을 위한 단계이므로 ‘거꾸로 교실’ 수업에 활용될 학습 자료를 추출하기 위한 준거에 포함시킬 필요가 없다고 판단하였다.
 7) CL: Concept Learning, CR: Concept Reflection, PR: Pre-learning Reflection, Se: Self Learning, Co: Cooperative Learning, LP: Learning Produce

[표 2] 분석 준거

[Table 2] An analyzing criteria of textbooks

과정	분석 준거(부호 ⁷⁾)
사전 학습	개념 학습(CL)
	개념 성찰(CR)
수업 실천	사전 학습 성찰(PR)
	개별 학습(Se)
	협력 학습(Co)
	학습 정리(LP)

나. 분석 방법

연구자는 수학교육학 박사 2명과 함께 교과서 분석을 실시하였으며, 각자 초등학교 수학 3-1, 3-2, 4-1, 4-2 교과서의 모든 단원에 제시된 [생각열기], [활동], [마무리], [공부를 잘했는지 알아보시다], [문제해결], [놀이마당], [체험마당], [이야기마당] 등 8개의 구성 요소에 제시된 자료가 [표 2]의 준거 중 어디에 해당되는지를 분석한 다음, 3명의 분석자의 분석 결과 일치도를 확인하였다. 분석 결과가 상이한 부분에 대해서는 각각의 분석자가 부호화(coding)한 근거를 교과서의 사례를 통해 면밀히 검토한 다음, 전문가 협의의를 거쳐 부호화의 적절성에 대하여 논의하였다⁸⁾.

IV. 분석 결과

1. 학년별 교과서 분석 결과

가. 수학 3-1 교과서

수학 3-1 교과서의 구성 요소별 부호화를 실시한 결과, [마무리], [이야기마당], [문제해결], [공부를 잘했는지 알아보시다] 등과 같은 요소는 사전 학습을 위한 자료 제작에 활용 가능한 사례를, [생각열기]는 사전 학습 성찰을 위한 사례를, [활동], [놀이마당], [체험마당] 등은 수업의 전개 단계에서 개별 또는 협력 학습을 위한 자료를 제공하고 있다. 또한 [마무리], [공부를 잘했는지 알아보시다], [문제해결] 등은 사전 학습을 위한 자료 뿐만 아니라, 학습 정리를 위한 자료도 함께 제공하고 있다. 다음 [표 3]은 수학 3-1 교과서의 분석 결과를 나타낸 것으로, 각 요소에 연구자와 협력

8) 수학교육학 박사3명, 교직 경력 10년인 교사 1명으로 구성된 전문가 협의회

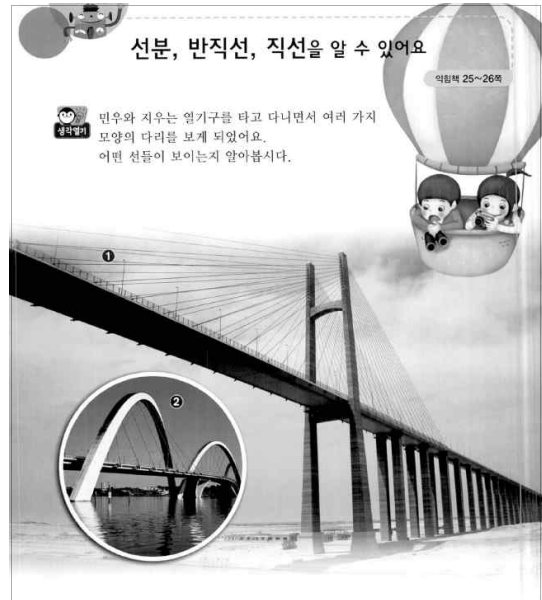
자가 부호화를 한 근거를 함께 제시하고 있는데, 예를 들어, [생각열기]를 'PR'로 부호화한 근거를 1단원 6개, 2단원 11개, 3단원 5개, 4단원 7개, 5단원 5개, 6단원 10개 등의 사례를 통해 확인할 수 있음을 나타내고 있다. 이상의 44개의 사례들은 현장에서 교사들이 '거꾸로 교실' 수업을 실천할 때, 사전 학습 성찰을 위한 자료로 활용할 수 있음을 뜻한다.

[표 3] 수학 3-1 교과서 분석 결과
[Table 3] Conclusions of analysis(grade 3-1)

구성 요소	부호화	단원(빈도)
생각열기	PR	1(6), 2(11), 3(5), 4(7), 5(5) ⁹⁾ , 6(10)
활동	Se, Co	1(12), 2(26), 3(10), 4(14), 5(14), 6(25)
마무리	CR, LP, Se, Co	1(6), 2(11), 3(5), 4(7), 5(6), 6(14)
공부를 잘했는지 알아봅시다	CR, LP, Se, Co	1(1), 2(1), 3(1), 4(1), 5(1), 6(1)
문제해결	CL, CR, LP, Se	1(1), 3(1), 4(1), 6(1)
놀이마당	Se	1(1), 2(1), 3(1), 4(1), 5(1), 6(1)
체험마당	Se, Co	1(1), 2(1), 3(1), 4(1), 5(1), 6(1)
이야기마당	CL, CR	1(1), 2(1), 3(1), 4(1), 5(1), 6(1)

다음 [그림 2]는 사전 학습 성찰 및 개별 학습에 활용 가능한 대표적 사례이다. 학생들이 사전 학습을 하고, 본 수업에 들어가게 되면, 교사는 [생각열기]와 같은 자료를 제시하게 되고 학생들은 이를 통해 사전에 학습한 선분, 반직선, 직선의 개념을 재성찰하게 된다.

9) 5단원의 경우, 다른 단원과 달리 [생각열기]를 코너로 별도로 제시하지는 않았으나, 소단원 도입부의 스토리를 제시하고 말미에 [생각열기]에 해당하는 '물음'을 제시하고 있으므로 빈도에 포함시켰다.



[그림 2] 사전 학습 성찰 및 개별 학습에 활용 가능한 사례(수학 3-1, 56쪽)

[Fig. 2] A case of Pre-learning Reflection and Self Learning

나. 수학 3-2 교과서

수학 3-2 교과서의 구성 요소별 부호화를 실시한 결과, 교과서에 제시된 구성 요소가 수학 3-1 교과서와 동일하기 때문에 부호화의 결과도 동일하게 나타났으며, '거꾸로 교실' 수업 실천을 위한 자료의 활용 방안도 앞서 언급한 것과 유사하다. 다음 [표 4]는 수학 3-2 교과서의 분석 결과를 나타낸 것이다.

[표 4]도 [표 3]과 마찬가지로, 각 요소에 연구자와 협력자가 부호화를 한 근거를 함께 제시하고 있는데, 예를 들어, [마무리]를 'CR, LP, Se, Co'로 부호화한 근거를 1단원 8개, 2단원 7개, 3단원 5개, 4단원 8개, 5단원 8개, 6단원 6개 등의 사례를 통해 확인할 수 있으며, 이 사례들은 현장 교사들이 '거꾸로 교실' 수업을 행할 때, [마무리]에 제시된 자료를 활용하여 사전 학습과정에서의 개념 성찰이나 본 수업에서 학습 정리를 위한 자료로 활용 가능하다는 것을 의미한다. 한편 이 자료는 학습 정리 단계에서 개별 또는 협력으로 본 차

시 수업의 내용을 정리할 수 있음을 뜻한다.

[표 4] 수학 3-2 교과서 분석 결과

[Table 4] Conclusions of analysis(grade 3-2)

구성 요소	부호화	단원(빈도)
생각열기	PR	1(9), 2(7), 3(5), 4(8), 5(8), 6(6)
활동	Se, Co	1(16), 2(15), 3(14), 4(21), 5(22), 6(12)
마무리	CR, LP, Se, Co	1(8), 2(7), 3(5), 4(8), 5(8), 6(6)
공부를 잘했는지 알아봅시다	CR, LP, Se, Co	1(1), 2(1), 3(1), 4(1), 5(1), 6(1)
문제해결	CL, CR, LP, Se	1(1), 2(1), 3(1), 4(1), 5(1), 6(1)
놀이마당	Se	1(1), 2(1), 3(1), 4(1), 5(1), 6(1)
체험마당	Se, Co	1(1), 2(1), 3(1), 4(1), 5(1), 6(1)
이야기마당	CL, CR	1(1), 2(1), 3(1), 4(1), 5(1), 6(1)

다음 [그림 3]은 개념 학습 및 성찰에 활용 가능한 대표적 사례이다. 교사는 수업을 계획할 때, [문제해결]에 제시된 만화의 내용을 각색하여 동영상 자료나 슬라이드 자료를 제작하여 학생들에게 미리 제시할 수 있으며, 학생들은 본 차시 수업이 시작되기 전에 미리 ‘연속된 자연수의 합으로 나타내기’의 개념 및 방법을 학습하게 된다. 또한 [그림 3]의 하단부에 제시된 물음 1, 2를 교사가 상황에 맞게 제시하면 학생들은 이를 통해 개념 성찰을 사전에 할 수 있게 된다.



[그림 3] 개념 학습 및 성찰에 활용 가능한 사례(수학 3-2, 64쪽)

[Fig. 3] A case of Concept Learning and Reflection

다. 수학 4-1 교과서

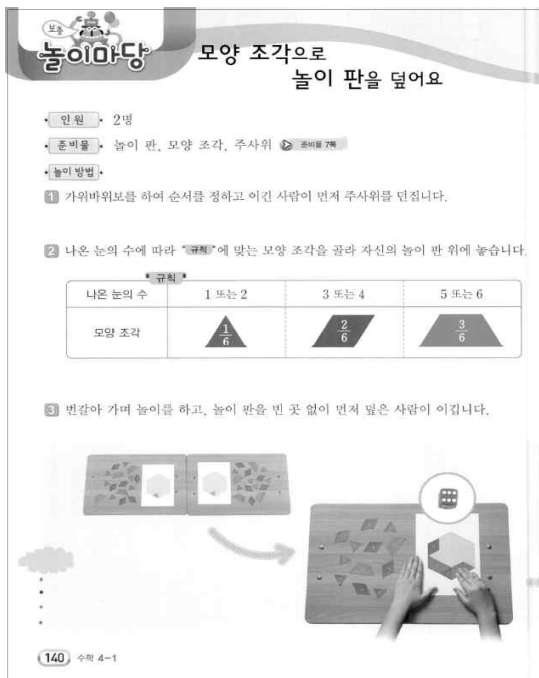
수학 4-1 교과서의 구성 요소별 부호화를 실시한 결과도 앞서 분석한 2권의 교과서와 동일하다. [표 5]에서 [활동] 요소는 본 수업에서 개별 또는 협력 학습을 하기 위한 자료로 활용 가능하며, 단원별 빈도는 해당 단원의 성격에 따라 차이가 있는데, 특히 기하 단원인 ‘3. 각도와 삼각형’에서 많은 활동 사례를 확인할 수 있다. 한편 [공부를 잘했는지 알아봅시다], [문제해결], [놀이마당], [체험마당], [이야기마당] 등과 같은 요소는 대단원 말미에(또는 중단원¹⁰⁾ 말미)에 제시된 요소로서 교사가 적절히 재구성하여 매차시의 수업에 선택적으로 활용하거나 중단원 또는 대단원 마무리 활동에 활용할 수도 있다.

10) 중단원 말미에 제시된 경우는 수학 교과서 4-1학년 ‘5. 혼합계산’의 [문제해결] 사례 하나뿐이다.

[표 5] 수학 4-1 교과서 분석 결과

[Table 5] Conclusions of analysis(grade 4-1)

구성 요소	부호화	단원(빈도)
생각열기	PR	1(6), 2(7), 3(12), 4(5), 5(8), 6(4)
활동	Se, Co	1(16), 2(16), 3(28), 4(10), 5(14), 6(8)
마무리	CR, LP, Se, Co	1(6), 2(7), 3(12), 4(5), 5(8), 6(4)
공부를 잘했는지 알아봅시다	CR, LP, Se, Co	1(1), 2(1), 3(1), 4(1), 5(1), 6(1)
문제해결	CL, CR, LP, Se	1(1), 2(1), 3(1), 4(1), 5(2), 6(1)
놀이마당	Se	1(1), 2(1), 3(1), 4(1), 5(1), 6(1)
체험마당	Se, Co	1(1), 2(1), 3(1), 4(1), 5(1), 6(1)
이야기마당	CL, CR	1(1), 2(1), 3(1), 4(1), 5(1), 6(1)



[그림 4] 협력 학습에 활용 가능한 사례2(수학 4-1, 140쪽)

[Fig. 4] A case of Cooperative Learning

앞의 [그림 4]는 실제 수업에서 협력 학습에 활용 가능한 대표적 사례이다. 교사는 수업의 전개 단계에서 학생들의 협력 학습을 유도하기 위하여 [놀이마당]에 제시된 것과 같이, 주사위와 여러 가지 모양의 색 종이를 미리 준비해 두고 교과서에 제시된 방법에 따라 학생들이 협력 놀이를 할 수 있도록 유도한 다음, 분수의 덧셈과 뺄셈을 자연스럽게 이해할 수 있도록 돕는다. 이때 교사는 학생들의 자발적인 참여나 토론을 적극 격려하여 '거꾸로 교실' 수업이 지향하는 바에 부합하도록 학습자 중심의 수업을 전개해 나가도록 한다.

라. 수학 4-2 교과서

수학 4-2 교과서의 구성 요소별 부호화 결과는 수학 3-1, 3-2, 4-1 등의 교과서와 동일하다. [표 6]과 같이, 각 요소에 해당하는 단원의 빈도를 중에서 [활동] 요소의 경우, '1. 소수의 덧셈과 뺄셈', '3. 다각형' 단원에서 다른 단원보다 많은 사례를 확인할 수 있는데, 교사가 사전 학습 자료를 제작할 때, 단원별 특성을 고려하여 본 수업에서 학생들이 개별 또는 협력 학습을 할 때, 반드시 필요한 수학적 개념은 무엇인지, 그러한 개념을 이해시키기 위해서는 어떠한 형태로 제시하는 것이 더 효과적인지에 대하여 충분히 고민이 필요할 것으로 보인다. 또한 교과서에 제시된 유용한 자료들을 어떻게 선별적으로 취합하고 각색할 것인가에 대해서도 논의할 필요가 있다.

[표 6] 수학 4-2 교과서 분석 결과

[Table 6] Conclusions of analysis(grade 4-2)

구성 요소	부호화	단원(빈도)
생각열기	PR	1(11), 2(7), 3(10), 4(7), 5(6), 6(3)
활동	Se, Co	1(29), 2(14), 3(25), 4(17), 5(11), 6(6)
마무리	CR, LP, Se, Co	1(11), 2(8), 3(10), 4(7), 5(6), 6(3)
공부를 잘했는지 알아봅시다	CR, LP, Se, Co	1(1), 2(1), 3(1), 4(1), 5(1), 6(1)
문제해결	CL, CR, LP, Se	1(1), 2(1), 3(1), 5(1), 6(1)
놀이마당	Se	1(1), 2(1), 3(1), 4(1),

		5(1), 6(1)
체험마당	Se, Co	1(1), 2(1), 3(1), 4(1), 5(1), 6(1)
이야기마당	CL, CR	1(1), 2(1), 3(1), 4(1), 5(1), 6(1)

다음 [그림 5]는 학습 정리 단계에 활용 가능한 대표적 사례이다. [공부를 잘했는지 알아보시다] 요소의 경우 학습 정리 또는 학생들의 사전 개념 성찰을 위한 자료로 활용될 수 있으나, [그림 5]의 경우는 개념적 설명 없이 단원의 마무리 시점에서 지금까지 배운 내용을 종합하여 문제를 해결하는 성격이 강하므로 이러한 자료는 대단원을 최종적으로 정리하는 자료로 활용하는 것이 더 바람직하다고 할 수 있다.

공부를 잘했는지 알아보시다

* 강산이네 반에서 독서 대회 시상상을 하려고 합니다. 표를 보고 물음에 답하십시오. [1-3]

이름	강산	어진	기범	해민	현정
책의 수	152	286	248	150	261
이름	해진	홍현	경아	정정	은우
책의 수	112	250	137	301	97

책의 수	상	상품
300 이상	대상	도서 상품권 2장
250 이상 300 미만	최우수상	도서 상품권 1장
200 이상 250 미만	우수상	공책 10권
150 이상 200 미만	장려상	연필 1타
100 이상 150 미만	노력상	지우개 2개

- 1 장려상을 받을 학생의 이름을 모두 써 보시오.
- 2 상품으로 도서 상품권을 받을 학생은 모두 몇 명입니까?
- 3 조사한 학생들이 읽은 책은 모두 1994권입니다. 이것을 반올림하면 몇천 권이라고 할 수 있습니까?

134 수학 4-2

[그림 5] 학습 정리에 활용 가능한 사례(수학 4-2, 134쪽)
[Fig. 5] A case of Learning Produce

2. 분석 결과 종합

수학과 ‘거꾸로 교실’ 수업 실천을 위한 사례 분석을

위하여 초등학교 3-4학년 1, 2학기의 교과서 4권을 살펴본 결과, 사전 학습을 위한 자료(개념 학습, 개념 성찰) 제작에 활용 가능한 사례는 [마무리], [공부를 잘했는지 알아보시다], [문제해결], [이야기마당] 등과 같은 구성 요소로부터 추출할 수 있었으며, 본 수업의 도입(사전 학습 성찰), 전개(개별 학습, 협력 학습), 정리(학습 정리) 단계에서 활용 가능한 자료는 첫째, 사전 학습 성찰을 위한 자료는 [생각열기] 요소에서, 둘째, 개별 및 협력 학습을 위한 자료는 [활동], [문제해결], [놀이마당], [체험마당] 등에서, 셋째, 학습 정리를 위한 자료는 [마무리], [공부를 잘했는지 알아보시다], [문제해결] 등의 요소에서 확인할 수 있다. 분석 결과는 교과서의 각 구성 요소인 [생각열기], [활동], [마무리], [공부를 잘했는지 알아보시다], [문제해결], [놀이마당], [체험마당], [이야기마당] 등에 대하여 연구자와 협력자가 부호화한 결과 및 근거를 제시하고 있다. 그 결과를 종합하면, 다음과 같다.

[생각열기]의 경우, 부호화 결과는 PR(사전 학습 성찰)이며, 부호화에 따른 단원의 빈도는 교사들이 ‘거꾸로 교실’ 수업을 실천할 때, 수업의 도입부에서 사전 학습 성찰을 위한 자료로 활용할 수 있는 자료의 정도를 보여주고 있다.

[활동]의 경우, 해당 학년 또는 단원의 성격에 따라 빈도의 차이는 있으나 실제 수업에서 개별 학습 또는 협력 학습을 위한 자료로 활용될 수 있으며, 특히 ‘기하’ 단원과 ‘분수 또는 소수의 계산’ 단원에서는 활동 위주의 사례를 많이 확인할 수 있다.

[마무리]의 경우, ‘거꾸로 교실’ 수업 실천 시 본 수업에서의 ‘학습 정리’를 위한 자료로 활용 가능하거나 사전 학습과정에서 ‘개념 성찰’을 위한 자료로 활용 가능하다는 것을 확인할 수 있다. 또한 이러한 자료는 학습 정리 단계에서 개별 또는 협력의 형태로 다양하게 활용될 수 있다.

[공부를 잘했는지 알아보시다], [문제해결], [놀이마당], [체험마당], [이야기마당] 등과 같은 구성 요소는 대단원 말미에 제시된 것으로, 교사가 적절히 재구성하여 매차시의 수업에 활용하거나 중단원 또는 대단원의 마무리 활동에 선택적으로 활용할 수도 있다.

이상의 분석 결과를 토대로, 1차시 분량의 수업 지도안을 제시하면 다음 [표 7]과 같다.

[표 7] 수학과 거꾸로 교실 수업 지도안
 [Table 7] A lesson plan for Mathematics Flipped Classroom

대 단 원	4. 분수의 덧셈과 뺄셈		
수업 목표	4-1. 분모가 같은 분수끼리 덧셈을 할 수 있어오(1)		
과정 · 시간	단계 (코드) · 시간	영역별 내용	구성 요소
사전 학습 · 10분	개념 학습 (CL) · 5분	<ul style="list-style-type: none"> - 동영상 강의 내용: 교과서 142-143쪽 '게으름뱅이 농부가 달라졌어요'의 내용을 토대로 분모가 같은 분수끼리 덧셈을 하는 방법을 설명함 - 자료 제시: 설명은 동화구연 방식으로 하고 5분 이내의 동영상 자료를 제공함 - 활용 기기: 컴퓨터, 태블릿 PC, 모바일 기기 등 다양한 매체를 활용할 수 있도록 자료를 제작함 	이야기마당
	개념 성찰 (CR) · 5분	<ul style="list-style-type: none"> - 동영상 등의 자료 시청 후 퀴즈를 제공하여 수학적 개념 및 이해 정도를 확인하게 함 - 퀴즈 제작 시 교과서 143쪽의 문제를 학습자의 수준에 맞게 변형하여 제시 - 배운 내용, 질문할 내용 등으로 구분하여 노트에 작성하게 함 	이야기마당
수업 실천 · 40분	사전 학습 성찰 (PR) · 10분	<ul style="list-style-type: none"> - 교과서 124쪽 [생각열기]의 물음을 활용하여 수업 전에 학습한 수학적 개념을 학생들이 성찰해 보도록 유도함 - 미처 동영상 강의를 듣지 못한 학생들은 사전 학습을 위한 동영상 자료를 시청함 - 교사는 학생들의 노트 확인을 통하여 수학적 개념의 이해 정도를 파악함 	생각열기
	개별 학습 (Se) 또는 협력 학습 (Co) · 25분	<ul style="list-style-type: none"> - 교과서 124-125쪽 [활동1]과 [활동2]를 활용하여 '분모가 같은 분수끼리의 덧셈'에 대하여 개별 문제 해결 활동을 수행함(단, 문제해결 활동 수행 시 협력 학습도 가능) - [활동1]과 [활동2]에 제시된 '... 이야기 해 보시오' 물음에 대해서는 토론 활동을 유도함 - (하수준) 교과서 140쪽 '모양 조각으로 놀이 판을 덮어오'를 통해 하수준 그룹의 학생들끼리 놀이를 할 수 있도록 유도함 - (중수준) 교과서 138쪽 '나만의 피자를 만들어오'를 통해 분모가 같 	활동, 체험마당, 놀이마당, 공부를 잘했는지 알아봅시

	은 분수끼리의 덧셈의 개념을 협력 학습을 통해 익히도록 유도함 - (상수준) 교과서 136-137쪽 [문제 해결]에 제시된 실생활 문제를 상수준 학생들이 각자 해결하도록 유도함 - 교과서 134쪽 [공부를 잘했는지 알아봅시다]의 <문제1>을 각자 해결하도록 유도함 - 교사는 학생들의 활동에 대한 피드백을 충분히 제공함	다, 문제 해결
학습 정리 (LP) · 5분	- 교과서 133쪽 [마무리]에 제시된 문제를 활용하여 형성평가를 실시한 다음, 학생들에게 적절한 피드백을 제공함	마무리

V. 요약 및 제언

본 연구는 블렌디드 러닝의 한 종류로 최근 각광 받고 있는 '거꾸로 교실' 수학 수업을 통한 학습자의 긍정적 태도 변화에 대한 관심에서부터 출발하여 '거꾸로 교실' 수업 모델의 핵심이 사전 학습 및 수업 실천을 위한 학습 자료 개발에 있음을 인식하였으며, 그러한 자료의 개발이 교사들에게 어려운 과제가 될 수도 있음을 전제하고 수행되었다. 많은 현장 교사들이 교과서 및 교사용 지도서를 활용하여 수업을 계획하고 설계한다는 점을 감안할 때, '거꾸로 교실' 수업 실천을 위한 교과서 활용 방안을 탐색하는 일은 의미 있는 일이다. 연구자는 가장 최근에 적용된 초등학교 3-4학년 수학 교과서 총 4권을 분석하였으며, 각 단원에 제시된 동일한 구성 요소인 [생각열기], [활동], [마무리] 등을 포함한 8개의 코너에 제시된 사례에 대하여 분석 준거를 부호화한 다음, 해당 부호화에 해당되는 사례의 빈도를 조사하였다. 또한 분석 준거로 제시한 두 가지 과정에 따라 실제 수학과 거꾸로 수업을 위한 1차시 분량의 지도안 사례를 제시하였다.

연구자는 교과서 분석 준거를 마련하기 위하여 선행연구자가 제시한 '거꾸로 교실 수업 모형'을 연구의 목적에 맞게 수정·보완하였다. 분석 준거는 사전 학습과 수업 실천의 두 가지 과정으로 구분하였으며, 사전 학습 과정에는 개념 학습, 개념 성찰의 두 가지 하위 과정을, 수업 실천 과정에는 개별 학습, 협력 학습, 학습 정리의 세 가지 하위 과정을 포함시켰다. 분석자는 총 3명으로 각자 수학 3-4학년군 교과서의 모든 단

원에 제시된 8개의 구성 요소가 분석 준거 중 어디에 해당되는지를 파악하여 부호화 작업을 실시하였으며, 3명의 분석자의 분석 결과에 대한 일치도를 확인하였다.

분석 결과, '사전 학습을 위한 자료 제작'에 활용 가능한 사례, 사전 학습 성찰을 위한 자료, 개별 및 협력 학습을 위한 자료, 학습 정리를 위한 자료 등은 교과서로부터 추출 가능한 것으로 판단되었다. 특히, [문제해결]이나 [이야기마당]에 제시된 이야기나 만화 장면 등을 활용하면 사전 개념 학습을 위한 동영상이나 슬라이드 자료를 제작할 수 있고, [마무리]나 [공부를 잘했는지 알아보시다]에 제시된 자료는 사전 학습 과정에서의 개념 성찰이나 본 수업에서의 학습 정리를 위한 자료로 활용이 가능할 것으로 보인다. [생각열기]에 제시된 자료는 본 차시 수업의 도입부에서 학생들이 사전에 학습한 수학적 개념을 성찰하는 데 활용될 수 있으며, [활동], [놀이마당], [체험마당] 등에 제시된 사례나 자료들은 수업의 전개부에서 개별 또는 협력 학습을 위한 자료로 적절히 활용될 수 있다.

이상의 연구 결과를 토대로, 수학과 '거꾸로 교실' 수업 실천을 위한 교과서 활용 방안과 관련하여 다음을 제안하고자 한다.

첫째, '거꾸로 교실' 수업 모델은 학생들의 수업 참여도 및 흥미를 높이기 위한 대안적 수업 모델이므로 동영상 자료나 슬라이드 자료 등을 제작할 때, 학생들의 흥미와 수준을 충분히 고려하여 그들이 수업 전에 사전 학습 자료의 내용을 충분히 이해할 수 있도록 유도해야 한다. 이를 테면, 교사는 [이야기마당], [문제해결] 등에 제시된 소재를 활용하여 동화구연 방식으로 교과서에 제시된 자료를 적절히 재구성하여 동영상 강의 자료로 제작할 수 있다. 이때 학습자의 연령 등을 고려하여 5-10분 이내의 핵심적이고도 간단한 동영상 자료를 제작하는 것이 바람직하다. 한편 학생들은 방과 후 또는 쉬는 시간에 컴퓨터, 태블릿 PC, 모바일 기기 등을 활용하면 시간과 장소에 구애받지 않고 자유롭게 동영상 강의를 시청할 수 있다.

둘째, 교사는 학습자의 수준에 따라, 단원의 성격에 따라 사전 학습을 위한 자료로 제시되어야 할 자료를 추출할 때 교과서에 제시된 구성 요소를 어떻게 활용한 것인가에 많은 관심을 가져야 한다. 이를 테면, [표기]와 같이 교사가 '거꾸로 교실' 수업을 실천하기 위한 지도안을 직접 작성하는 과정에서 교과서에 제시된 구

성 요소인 [마무리], [공부를 잘했는지 알아보시다], [문제해결], [이야기마당] 등과 같은 요소들 중에서 어느 것을 적절히 선택해야 하는지, 선택한 자료를 학습자의 수준이나 해당 단원의 성격에 맞게 재구성하려면 어떻게 해야 하는지에 대하여 지속적인 검토와 고민이 필요하며, 이러한 고민은 수업의 설계 단계에서 가장 먼저 이루어져야 할 것이다. 또한 교사는 수업 시간에 학생들의 적극적인 참여와 활발한 토론이 이루어지도록 교과서의 구성 요소 및 자료의 활용 가능성을 면밀히 검토하여 수업을 설계해야 할 것이다.

셋째, 학습자가 사전 학습을 하지 않고 수업에 임한 경우, '거꾸로 교실' 수업을 진행하기가 어려우므로 수업의 도입부의 '사전 학습 성찰' 단계에서 학습자들이 이번 시간에 배워야 할 수학적 개념을 확인할 수 있도록 모바일 기기나 태블릿 PC 등을 활용하여 동영상 강의를 시청할 수 있도록 유도한다. 반면, 사전 학습을 충실히 이행한 학생들은 교과서에 제시된 자료를 활용하여 사전에 학습한 수학적 개념의 이해 정도를 성찰하는 시간을 가지면 될 것이다.

넷째, 수학 교과서를 활용하여 '거꾸로 수업'을 실천하기 위한 학습 자료를 개발하는 일은 교사의 개개인의 교수학적 지식은 물론, 자료 제작을 위한 기술적인 능력까지 요구하므로 온라인 학습 자료 제작이나 슬라이드 제작 등과 같은 연수에 참여하는 등과 같은 노력이 필요하며, 교과별 협의회나 동료 간 수업 연구 활동 등을 통하여 정보 공유 및 소통의 기회를 마련해야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 교육부 (2011). 수학과 교육과정. 교육과학기술부 고시 2011-361호 [별책 8], 2-10.
- Ministry of Education (2011). *Mathematics curriculum*. No. 2011-361, 2-10.
- 교육부 (2012). 수학교육 선진화방안. 홍보담당관실 보도자료.
- Ministry of Education (2012). *Press release about mathematics education advance plan*.
- 교육부(2014). 수학 3-1, 3-2, 4-1, 4-2 교과서. 서울:

- ㈜천재교육.
- Ministry of Education (2014). *Mathematics 3-1, 3-2, 4-1, 4-2 textbook*. Chunjaegyoyuk.
- 김백희 (2014). 플립드 러닝(Flipped Learning)을 기반으로 한 역할 교체식 토의 수업 방안 연구. 우리말 연구 37집, 141-166.
- Kim, B. H. (2014). Korean language culture and discussion class ?“Role-exchange discussion class based on Flipped Learning”-. *woorimalyongu*, 37, 141-166.
- 이민경 (2014). 거꾸로 교실(Flipped Classroom)의 효과와 의미에 대한 사례 연구. 한국교육, **41(1)**, 87-116.
- Lee, M. K. (2014). Case study on effects and signification of Flipped Classroom. *The Journal of Korean Education*, **41(1)**, 87-116.
- 이동엽 (2013). 플립드 러닝(Flipped Learning) 교수학습 설계모형 탐구. The Journal of Digital Policy & Management, **11(12)**, 83-92.
- Lee, D. Y. (2013). Research on Developing Instructional Design Models for Flipped Learning. *The Journal of Digital Policy & Management*, **11(12)**, 83-92.
- 이지연 · 김영환 · 김영배 (2014). 학습자 중심 플립드 러닝(Flipped Learning) 수업의 적용사례. 교육공학 연구, **30(2)**, 163-191.
- Lee, J. Y., Kim, Y. H. & Kim, Y. B. (2014). A Study on Application of Learner-Centered Flipped Learning Model. *Journal of Educational Technology*, **30(2)**, 163-191.
- 정민 (2014). Flipped Classroom 학습이 초등학교 수학과 학업성취도와 태도에 미치는 영향. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- Jeong, M. (2014). *The Effects of Flipped Classroom on Elementary Learner's Mathematics Academic Achievement and Attitude*. Master's degree, Korea national university of education.
- 한국U러닝연합회 (2014). 플립러닝 성공전략. 서울: ㈜콘텐츠미디어
- KAOCE (2014). *Flipped learning*. Seoul: Contents media.
- Ash, K.(2012). Educators Evaluate ‘Flipped Classrooms’. *Education Week*, **32(2)**, 6-8.
- Bae, Y. G. & Kwon, O. N. (2013). *Practice of Inquiry Oriented Learning Activities in the Flipped Classroom for Multivariable Calculus*. Proceedings of the 2013 Joint Conference Mathematical Education, 623-624.
- Brame, C. J. (2013). Flipping the classroom. Retrieved October 2, 2014 from <http://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/flipping-the-classroom>.
- Bergmann, J. & Overmyer, J. & Wilie, B.(2012). The flipped class: Myths versus reality. The Daily Riff-Be Smarter. About Education from <http://www.thedailyriff.com>.
- Bergmann, J. & Sams, A. (2012). Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day. International Society for Technology in Education.
- Berrett, D. (2012). How ‘flipping’ the classroom can improve the traditional lecture. The Chronicle of Higher Education. Retrieved from <http://chronicle.com/article/How-Flipping-the-Classroom/130857>.
- Davies, R. S. & Dean, D. L. & Ball, N. (2013). Flipping the classroom and instructional technology integration in a college-level information systems spreadsheet course. *Educational Technology Research and Development*, **61(4)**, 563-580.
- Enfield, J. (2013). Looking at the impact of the flipped classroom model of instruction on undergraduate multimedia students at CSUN. *TechTrends*, **57(6)**, 14-27.
- Hamdan, N. & Mcknight, P. & Mcknight, K. & Arfstrom, K. M. (2013). The flipped learning model: A white paper based on the literature review titled a review of flipped learning. Retrieved October 2, 2014 from <http://researchnetwork.pearson.com>.
- Kevin M. (2013). *THE FLIPPED CLASSROOM:*

Cutting Edge, Practical Strategies to Successfully "Flip" Your Classroom (Grades 6-12). Institute for educational Development

Noora, H. & Patrick, M. & Katherine, M. & Kari, M. (2013). *A Review of Flipped Learning*. Flipped Learning Network.

Utilization Plan of primary 3-4 grade mathematics textbooks for 'Flipped Classroom'

Kim, Soo Cheol

Kumoh National Institute of Technology

E-mail : sckim@kumoh.ac.kr

In this study, we aim to search the utilization plan of primary 3-4 mathematics textbooks for 'Flipped Classroom' practice. In the flipped classroom, students are required to manipulate more rigorous concepts, deal with realistic problems and various activities, and discussions. Researcher analyzed the new mathematics textbooks of primary 3-4 grade that is applied 2014. The criteria of analysis was made of the instructional model for 'Flipped Classroom' that was set up by previous researcher. To practice the flipped classroom, teachers need to design their classes carefully for using selectively many materials of the textbooks to make students participate discussion in the classroom actively and to consider their interests and levels.

* ZDM Classification : U2

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D40, 97U20

* Key Words : Flipped Classroom, Mathematics textbook