

클립형 콘텐츠를 활용한 수학 수업이 초등학생의 수학 학습에 미치는 영향

김연경¹⁾ · 오영열²⁾

본 연구는 클립형 콘텐츠를 활용한 수학 수업이 학업성취도 및 태도에 미치는 영향을 분석하는데 목적이 있다. 이를 위해 서울특별시 관악구에 소재한 S초등학교의 4학년 2개 반을 실험집단과 비교집단으로 나누어 실험 수업을 실시한 후 사전·사후 학업성취도 및 검사를 실시한 후 통계적으로 유의미한 변화가 있는지 살펴보았다. 또한 클립형 콘텐츠를 수학 수업에 적용하였을 때 학생들의 반응을 분석하기 위해 서 질적 관찰을 실시하였다. 본 연구의 결과 클립형 콘텐츠를 활용한 수학 수업은 학업성취도에 긍정적인 영향을 주었다. 또한 클립형 콘텐츠를 활용한 수학 수업은 수학적 태도에도 긍정적인 영향을 주었는데, 특히 ‘교과에 대한 자아개념’, ‘교과에 대한 태도’ 영역에 긍정적인 영향을 주었다. 마지막으로 클립형 콘텐츠를 적용한 수학 수업에 대한 질적 관찰 결과, 클립형 콘텐츠를 활용한 수학 수업은 문제 해결력 향상, 수학적 의사소통 능력 신장, 수학 학습 동기 유발, 효과적인 발문 유도, 다양한 교육 내용 활용, 학습 공간의 확장에 긍정적인 영향을 주었다.

주제어: 클립형 콘텐츠, 수학 학업성취도, 수학적 태도

I. 서 론

‘정보의 홍수’라고 부를 만큼 지식과 정보의 양이 폭증하고 하루가 다르게 변화하는 시대적 흐름은 창의성, 다양성, 능동성, 자율성을 길러주는 학교 교육을 요구하고 있다. 현재 우리 사회는 시청각 매체가 지배하는 시대라고 할 수 있을 만큼 시청각 매체가 우리의 삶 속에 뿌리 깊게 자리 잡고 있으며 영화, TV 등을 비롯한 다양한 자료들은 한시도 우리 생활에 없어서는 안 될 필수 불가결한 존재가 되어 가고 있다(한관중, 2000). 이러한 시청각 매체의 발전은 우리의 삶을 크게 변화시키고 있으며 학생들은 성인보다 더욱 빠른 속도로 이러한 변화를 받아들이고 모든 생활 속에서 이를 다양한 방법으로 적극 활용하고 있다.

그러나 초등학교 현장의 수학 수업에서는 이러한 시대적 흐름을 반영하는 다양한 수업이 실시되고 있는 것일까? 다양한 시청각 매체 등의 웹 콘텐츠를 활용한 수업이 사회, 과학 등의 교과에서는 많이 활용되고 있지만, 유독 수학 수업에서는 시대적 변화를 반영하

1) 서울태릉초등학교

2) [교신저자] 서울교육대학교 수학교육과

기 보다는 교사들이 전통적인 교수 자료를 중심으로 수학을 가르치려는 경향이 강한 편이다(이영숙, 2005). 물론, 초등학교 학생들에게 조작 활동이 수학 수업에서 가장 중요한 것은 사실이지만 각 단원 및 차시별 학습 내용을 고려해서 수업을 보다 효과적으로 지도할 수 있는 방법은 매우 다양할 수 있기 때문에 더욱 효과적인 수학 수업을 하기 위해서 교사는 지속적으로 다양하고 새로운 교수·학습 방법을 연구할 필요가 있다.

이러한 시대적 흐름을 반영한 교수·학습방법의 대안 가운데 하나로 시청각 자료를 수업에 활용하는 방법을 고려해 볼 수 있다. 시청각 자료는 자료의 특성 상 학습내용에 대한 풍부하고 다양한 자극을 제공할 수 있으며 학생들이 다소 어렵게 느낄 수 있는 추상적 개념들을 구체화시켜 이해시킬 수 있다는 장점을 가지고 있다. 오늘날 학생들은 수많은 영상물이 범람하는 시대에 살아가면서 문자보다는 시각적 이미지에 민감하게 반응하는 경향이 강해지고 있다. 이러한 현실을 고려하여 학교 현장에서는 영상물의 무비판적 수용은 경계하되, 선택적으로 시청각 자료를 수업에 끌어들여 활용하는 방법으로 학습 효과를 높일 수 있는 방법을 강구해야 한다(최고은, 2009). 여러 시청각 자료들 가운데서도 주의 집중 시간이 짧은 초등학생의 특성을 고려할 때 3~5분 내외로 짧게 편집된 동영상인 클립형 콘텐츠를 수업에 활용하는 것은 전통적인 수학 수업 방식에 대한 효과적인 대안이 될 수 있을 것이다.

이미 여러 연구(예, 강지영, 2000; 맹수정, 2008; 임순영, 2007; Relan & Gillani, 1997)에서 클립형 콘텐츠를 비롯한 시청각 자료가 효과적인 수업 소재로 지닌 장점에 대해서 제시하고 있다. 예를 들어, 강지영은 교수·학습 자료의 선택 기준으로 경제성, 편리성, 선택성, 다양성, 심미성 등을 제시하였는데 현재 대다수의 학교에 시청각 자료 활용을 위한 기반 시설이 잘 갖추어져 있기 때문에 시청각 자료의 활용은 매우 경제적이며, 또한 활용하기 편리하고 선택적으로 활용 가능하며 학생들에게 흥미를 끌 수 있을 만큼 다양하다고 하였다. 또한 맹수정은 시청각 자료는 사람들의 실제 생활을 담아내어 아이들에게 실제적인 수업 자료가 될 수 있다고 하였으며, 임순영은 교사의 설명을 보다 잘 이해할 수 있는 형태로 제시되는 시청각 자료를 통해서 학생들은 수업에 흥미를 가질 수 있고 주의 집중력을 향상시킬 수 있다고 하였다. 그리고 Relan과 Gillani는 인터넷 동영상 활용 교육은 전통적인 교실이 갖고 있는 공간적인 제약을 벗어나 학습 공간을 확장시킴으로써 보다 풍부한 교수·학습을 가능하게 하고 교육 내용이 및 교사의 배경 지식으로 한정되는 것이 아닌 다양한 정보로 변화시킨다고 하였다.

그러나 이러한 다양한 장점에도 불구하고 타 교과 영역에서 클립형 콘텐츠를 활용한 선행 연구는 어렵지 않게 찾을 수 있지만 수학 교과 영역에서의 연구는 아직 미미한 실정이다. 클립형 콘텐츠와 같은 시청각 자료를 잘 활용하기 위해서는 체계적인 계획과 준비가 필요하며 적절한 활용 방법으로 자료의 특성과 기능을 살려 수업에 활용해야 한다. 무조건 많은 자료를 활용한다고 해서 좋은 수업을 이끌어 나갈 수 있는 것은 아니므로 학습 목표 및 수업 내용에 맞게 자료를 정선하여 활용해야 하며 교사는 사전에 철저한 계획을 세우고 실행하는 등의 과정을 거쳐 수업을 진행해야 한다(임순영, 2007). 이러한 상황을 종합해 보았을 때 학습자의 흥미를 유발하는데 도움이 되고 빠른 시대적 변화에 즉각적으로 반응할 수 있는 시청각 자료인 클립형 콘텐츠의 교육적 활용을 위한 활발한 연구와 실천은 매우 절실히 요구되고 있다.

이에 본 연구는 클립형 콘텐츠를 활용할 수업 내용을 선정하고 수업에 적합한 클립형 콘텐츠를 수집하여 활용 방법을 수립하고 수업을 실행하는 등의 일련의 과정을 거쳐 클립형 콘텐츠를 수학 수업에 활용했을 때 학생들의 수학 학업성취도 및 수학적 태도에 유의

미한 효과를 보여 주는지를 알아보는데 주요한 목적이 있다.

II. 이론적 배경

1. 클립형 콘텐츠 활용 교육

클립형 콘텐츠 활용 교육이란 효과적인 교수·학습을 위해 수업의 보조 자료로 클립형 콘텐츠를 활용하는 교육을 말한다. 여기에서 클립형 콘텐츠는 보조적으로 또는 독립적으로 활용 가능한 5분 내외의 짧은 시간으로 구성된 콘텐츠를 의미하며, 본 연구에서 적용하고 있는 클립형 콘텐츠의 구체적인 예로 EBS, Youtube, Naver와 같은 웹에서 제공하는 3~5분 내외의 짧게 편집된 동영상을 말한다. 즉, 수업 전 교사가 수학 수업에 대한 아이디어를 얻기 위해 참고할 수 있는 동영상, 수업 중 학생에게 제공되는 동영상 모두를 포함한다.

클립형 콘텐츠와 같은 시청각 자료를 활용하는 방법은 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 첫 번째 방법은 자료를 모든 수업 시간에 전면적으로 활용하는 것이다. 이는 교사의 도움 없이 자료에 의존하여 수업을 이끌어어나가는 것이다. 두 번째 방법은 보조적인 관점에서 수업의 일부로 자료를 활용하는 것이다. 일반적으로 시청각 자료를 수업에 활용하는 경우 전면적으로 활용하는 방법이 아닌 수업의 보조 자료로 활용하는 방법으로 교수·학습이 진행된다(이영숙, 2005). 백영균(1998)이 제시한 클립형 콘텐츠를 활용한 교육의 특징으로는 클립형 콘텐츠가 현실 상황과 매우 유사한 환경을 제공한다는 점이고, 비용이 거의 들지 않고 무한하게 제공할 수 있는 특징이 있으며, 예서는 볼 수 없는 다채로운 영상과 음성으로 학생들에게 흥미를 제공하며, 마지막으로 매우 경제적이다는 점을 들 수 있다.

좋은 수업은 학습 목표를 효과적이고 효율적으로 달성시키고 학생들에게 감동을 선사하는 수업, 창의력과 사고력 및 상상력을 풍부하게 향상시켜주는 수업인데, 클립형 콘텐츠는 이러한 수업에 적합한 요소를 갖고 있다. 영상을 활용하는 교육은 생동감 있는 자료를 활용함으로써 신나는 수업을 가능하게 해주고, 이에 따라 교육의 효과를 극대화시킬 수 있다(조성태, 2002). 또한, 변영계 외(1998)는 “여러 매체를 적절하게 복합한 것은 하나의 매체보다 교육적 효과가 좋을 것이다” 라고 가정한 후 멀티미디어의 교육적 가치를 제시하였다(p. 311). 김영환(1996)의 연구에 의하면, 시각 정보와 청각 정보를 적절하게 결합시키면 교육적 효과가 극대화 될 수 있으며, 이러한 정보를 상황에 맞게 제시하였을 때 실생활과 학교 교육의 연계가 강화될 수 있다. 컴퓨터를 이용한 다양한 매체를 수업에 활용하는 것이 학교 교육의 한계를 극복할 수 있는 방안 중 하나가 될 수 있다는 의미이다.

클립형 콘텐츠와 같은 동영상을 활용한 수업은 학생들에게 의미 있는 상황을 제시함으로써 수업 시간에 배우는 내용들이 실생활과 굉장히 밀접하게 관련되어 있다는 것을 인식하게 해준다(오정, 2010). 다양한 매체에서 수학적 내용을 찾는 과정은 수학을 도와줄 수 있으며, 동영상의 특성상 학생들이 내용을 오랫동안 기억하는 것에도 도움을 준다. 학교에서 배우는 수학 수업은 실생활과 무관한 내용으로 이루어지는 경우가 많기 때문에 학생들은 학교에서 배우는 내용과 실생활을 서로 유리된 것이라 인식하며 이에 따라 구체적인 상황 속에서 학생들은 학습의 전이를 이끌어어나가지 못한다. 하지만 컴퓨터를 기반으로 한 멀티미디어 학습은 실제적인 상황을 학습과 연결시키는 것을 도와주기 때문에 멀티미디어를 수업에 적극적으로 활용함으로써 짧은 시간에 효과적이고 효율적인 수업을 할 수 있으며, 또한 수업 중 설명하기 난해한 내용 및 학생들이 이해하기 어려운 것을 영상 매체

를 통해 학생들에게 직접 보여줌으로써 효과적인 수업을 이끌어 나가는 데도 도움이 된다(남현주, 1994).

2. 클립형 콘텐츠와 초등 수학 교육

효과적인 수학과 교수·학습을 위해서 수업의 목표 및 내용에 맞게 활용할 수 있는 소재 중 하나인 클립형 콘텐츠는 학생들이 수업에 흥미를 느끼게 하여 성공적인 수학 수업을 이끌어 나갈 수 있도록 도움을 주며, 또한 일상생활과 관련된 콘텐츠를 많이 접함으로써 수학 교과가 실생활에 필요하다는 것을 스스로 깨달을 수 있도록 도움을 준다. 클립형 콘텐츠를 수업에 활용한 연구 가운데서 수업 참여 학생 중에서 10% 이상의 인원이 6개월이 지난 후에도 영상 매체를 활용한 수업을 잘 기억하고 있다는 점은 초등 수학 수업에 클립형 콘텐츠를 활용할 필요성을 제기한다(오정, 2010). 교사들을 대상으로 설문조사 연구를 실시한 이순주(2001)의 연구에서도 수학 교육에 멀티미디어를 활용하면 학생으로 하여금 탐구 학습에 도움을 주고, 수업 내용의 이해를 원활하게 하며, 교실에서의 교사와 학생 간의 의사소통을 매우 활발하게 하는 장점을 지니고 있다고 주장하였다. 또한 권영조(2013)는 수학 수업에 시청각 자료를 활용하면 학생의 흥미 및 동기유발을 시킬 수 있고, 주의 집중 시키는데 효과가 있음을 보여주었다. 시청각 자료 속에는 일상생활 속에서 일어나는 다양한 수학적 에피소드가 들어 있기 때문에 학생들에게 매우 의미 있는 상황을 제시한다. 따라서 시청각 자료는 만 활용했을 때와 비교해서 더욱 유의미한 상황을 제공한다.

영상 매체들은 다양하고 흥미로운 교수·학습 환경을 이끌어간다. 하지만 아무리 좋은 영상 매체라도 그것이 활용되는 상황 및 방법에 따라 그 매체의 가치가 좌우되기도 한다. 따라서 클립형 콘텐츠를 활용하는 수업에서 콘텐츠를 어떻게 활용할 지에 대한 방향을 바르게 탐색해 볼 필요가 있다(국민정, 2002). 모든 수학 수업에 클립형 콘텐츠와 같은 멀티미디어를 활용하는 것은 불필요할 수 있다. 해당 학년, 학기, 단원, 차시 내용에 따라 적합한 소재는 달라질 수 있으므로 클립형 콘텐츠를 활용했을 경우 그 수업의 목표 달성이 극대화 되는 경우를 찾아 적절한 방법으로 활용이 되어야 한다. 교실에서 시간적 공간적 한계로 실제로 해볼 수 없는 다양한 활동을 시뮬레이션이나 애니메이션 등의 시각 매체를 활용해서 수학 수업을 이끌어 가는 것은 학습 목표를 달성하기 위한 매우 좋은 방안이라 할 수 있다.

모든 수업에 인터넷을 활용하게 된다면 아마도 대부분의 학생들은 수업에 대해 부정적인 인식을 갖게 될 수 있다(맹수정, 2008). 따라서 수학 교과의 특성, 해당 차시의 목표 및 내용에 따라 부분적으로 인터넷을 활용할 필요가 있다. 시청각 자료를 활용할 때 수업 자체를 대체하기 위해 활용하는 것이 아닌, 수업을 보조하기 위해 활용해야 한다(Olsen, 1954). 따라서 교사는 교육의 목적, 학습자의 경험 및 흥미를 고려해서 시청각 자료를 신중하게 선정해야 하고 성공적인 수업을 위해서는 시청각 자료를 활용하기 위한 사전 준비를 철저히 해야 한다.

현재 멀티미디어 영상 자료의 보급은 양적 및 질적으로 빠르고 풍부하게 이루어지고 있다. 하지만 이보다 시급하고 중요한 것은 수업의 목표 및 내용에 맞게 이러한 영상 자료들이 체계적으로 활용될 수 있도록 하는 것이다. 영상 자료를 활용하는 수업의 의미는 무분별하게 자료를 수업에 활용하는 것이 아니라 그 자료의 특성, 수업의 특성을 고려하여 영상 자료를 수업에 맞게 잘 가공, 활용하여 성공적인 수업을 이끌어 나가자는 의미이기 때문이다(조성태, 2002).

현실적으로 타 교과와 비교했을 때 수학 교과에 활용할 수 있는 영상 자료가 부족한 이유는 현실 속에서 수학적 사실을 이끌어 내기 위한 소재를 찾는 것이 쉽지 않기 때문이다. 이러한 이유로 다른 교과에 비해 수학 수업에 활용할 수 있는 콘텐츠는 많이 존재하지 않는 것이 사실이다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 수업의 내용에 맞게 활용할 수 있는 수학 교과용 클립형 콘텐츠의 자료 개발이 더욱 필요하다.

클립형 콘텐츠를 활용한 수업을 성공적으로 이끌기 위해 가장 중요한 것은 교육의 목적, 해당 차시의 목표에 맞게 적절한 방법으로 수업에 활용하는 것이다. 교수·학습이 이루어지는 상황을 고려하여 클립형 콘텐츠의 장점을 극대화 할 수 있는 방법으로 활용될 때에야 비로소 성공적인 클립형 콘텐츠 활용 수업이 될 수 있을 것이다(백영균, 1998; 오정, 2010).

III. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 서울특별시 관악구에 소재한 S초등학교의 4학년 2개 반을 선정하여 실험을 진행하였다. 실험집단에서는 클립형 콘텐츠를 활용한 수학 수업을 실시하였으며, 비교집단에서는 교과서 기반의 교사 중심적인 수업을 실시하였다. 두 집단은 사전 학업성취도 및 수학적 태도 검사 결과 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 드러남으로써 동질집단인 것을 확인하였으며, 평소 학급 분위기가 긍정적이고 수업 시간에 발표를 적극적으로 한다는 점도 비슷하였다.

본 연구를 실시한 학교는 학부모의 사회 및 경제적 수준이 대부분 중하위권에 속하는 지역이며 자녀의 학업에 대한 열의가 높지 않은 편이다. 또한, 학급의 약 75% 이상의 학생들이 학원 및 학습지 등을 통하여 선행을 한 후에 학습에 참여하고 있으나 수학 학업성취도는 중하위권 정도로 높지 않은 편이다.

실험집단과 비교집단 모두 학급당 인원수는 24명으로 같으며, 각각 수학 학습부진아 2명을 포함하고 있다. 따라서, 본 연구는 일반적인 학생을 대상으로 하는 것이기 때문에 학습부진아 2명을 제외한 22명을 최종 연구 대상으로 하였으며, 최종적으로 실험집단은 남학생 12명, 여학생 10명이 참여하였으며, 비교집단은 남학생 11명, 여학생 11명이 참여하게 되었다. 또한, 본 연구에서는 클립형 콘텐츠가 수학 학업성취도 및 수학적 태도에 미치는 영향을 양적으로 분석하는 것 이외에 실제 교실에서 클립형 콘텐츠를 수학 수업에 적용하였을 때 학생들의 반응을 분석하기 위해서 질적 관찰을 실시하였다.

2. 검사 도구

가. 수학 학업성취도 검사

클립형 콘텐츠를 활용한 수학 수업이 학생의 학업성취도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 사전, 사후에 수학 학업성취도 검사를 각각 실시하였다. 수학과 학업성취도 평가 문항은 본 연구를 위해 직접 개발하였으며 문항의 타당도 검증을 위해 수학교육 전문가 집단에 검증 의뢰하여 최종 개발하였다. 사전 학업성취도 검사는 실험집단과 비교집단이 수학 학업성취도에 있어서 동질 집단인지를 파악하기 위한 목적으로 실시되었으며, 사후 학

업성취도 검사는 클립형 콘텐츠를 활용한 수학 수업이 비교집단에 비해 수학 학업성취도에 어떠한 영향을 주었는지를 확인하기 위한 목적으로 실시되었다.

나. 수학적 태도 검사

클립형 콘텐츠를 활용한 수학 수업이 학생의 수학적 태도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 사전, 사후에 동일한 수학적 태도 검사를 실시하였다. 검사지는 한국교육개발원 신성균 외(1992)가 개발한 수학적 태도 검사 도구를 활용하였으며, 검사 도구는 교과에 대한 자아 개념, 교과에 대한 태도, 교과에 대한 학습 습관 등 총 3개의 영역으로 구성되어 있다. 본 검사 도구는 총 32개의 긍정적인 문항과 8개의 부정적인 문항으로 구성되어 있으며, 채점은 ‘항상 그렇다’는 5점, ‘대체로 그렇다’는 4점, ‘가끔 그렇다’는 3점, ‘대체로 그렇지 않다’는 2점, ‘전혀 그렇지 않다’는 1점으로 계산하였으며, 부정적인 문항은 채점을 역으로 계산하였다. 따라서, 각 문항 당 점수가 높을수록 수학에 대해 긍정적인 태도를 갖고 있음을 의미한다. 사전 및 사후 검사의 신뢰도에 대한 크론바하 알파(α)는 각각 0.783과 0.712로 나타났다.

3. 연구 실행

본 연구의 목적을 달성하기 위한 수업의 설계 과정은 수업 내용 선정, 클립형 콘텐츠 수집 및 선정, 클립형 콘텐츠 활용 방법 수립, 수업 실행과 같이 4단계로 이루어졌다. 그 구체적인 단계별 내용은 다음과 같다.

가. 수업 내용 선정

수업 내용 선정 단계에서는 클립형 콘텐츠를 활용할 경우 수업의 효과가 극대화될 것으로 예상되는 단원을 선정한 후 단원 내에서 학습 주제, 수업 내용 및 활동을 선정하였다. 4학년 1학기 2단원과 3단원의 내용 중 클립형 콘텐츠를 활용할 경우 수업의 효과가 극대화될 것으로 예상되는 차시를 중심으로 총 10차시의 수업 내용을 선정하였다. ‘2. 곱셈과 나눗셈’ 단원에서는 11차시 중 2, 3, 4, 5, 10차시의 학습 주제 및 학습 내용을 선정하였고, ‘3. 각도와 삼각형’ 단원에서는 15차시 중 1, 5, 8, 13, 14차시의 학습 주제 및 학습 내용을 선정하였다.

나. 클립형 콘텐츠 수집 및 선정

본 연구 설계의 핵심적인 과정이라 할 수 있는 클립형 콘텐츠 수집 및 선정 단계에서는 웹에서 수업 내용과 관련된 다양한 클립형 콘텐츠를 수집하는데 본 연구에서는 EBS, Youtube, Naver에서 제공하는 3~5분 내외로 짧게 편집된 동영상을 수집하였다. 클립형 콘텐츠를 수집 및 선정하는 것은 연구 설계에서 핵심적인 과정이라 할 수 있으며, 웹에서 수업 내용과 관련된 다양한 양질의 클립형 콘텐츠를 얼마나 잘 수집하느냐 하는 것은 수업을 성공으로 이끌어가기 위해 매우 중요한 과정이다. 본 연구에서는 각 차시마다 2개의 클립형 콘텐츠를 활용하였으며, 그 구체적인 내용은 다음의 <표 1>과 <표 2>에 제시된 것과 같다.

<표 1> 4학년 1학기 '2. 곱셈과 나눗셈' 클립형 콘텐츠 투입 내용

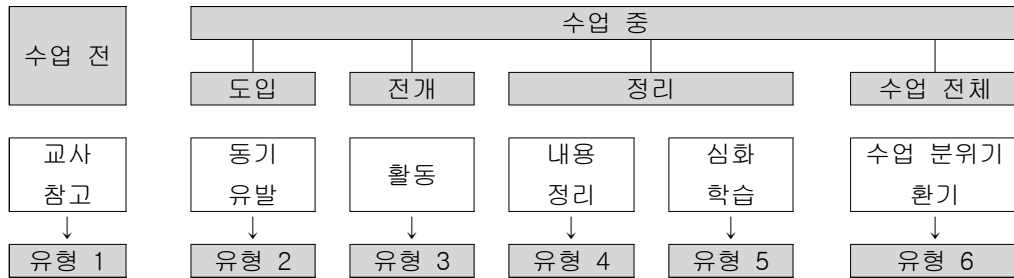
차시	주제	클립형 콘텐츠		
		투입 시기	내용(시간)	출처
2	(몇백)×(몇십) 계산하기	도입-동기유발	홍해라픽처스 곱셈 (2:07)	Youtube
		전개-활동	0을 기억해요 (3:05)	EBS
3	236×27 계산하기	도입-동기유발	라이프니츠의 계산기 (1:27)	EBS
		정리-심화학습	구구단 필요 없는 곱셈법 (2:29)	Naver
4	몇십으로 나누기	도입-동기유발	사칙연산 기호 (1:41)	EBS
		전개-활동	연산의 종류 (5:17)	EBS
5	56÷14 계산하기	수업 전체	방심하고 도와줬다가 대굴욕 (1:32)	Youtube
		정리-심화학습	도전! 수학왕 (2:04)	EBS
10	문제 해결	정리-심화학습	구구단 필요 없는 곱셈법 (2:29)	Naver
		정리-심화학습	재미있는 곱셈법 (5:25)	Youtube

<표 2> 4학년 1학기 '3. 각도와 삼각형' 클립형 콘텐츠 투입 내용

차시	주제	클립형 콘텐츠		
		투입 시기	내용	출처
1	단원 도입	도입-동기유발	각도의 비밀 (3:53)	EBS
		도입-동기유발	포장 디자인 - 삼각형 모양 (1:14)	EBS
5	주어진 각을 그리기	전개-활동	삼각형 그리기 (1:54)	Youtube
		전개-활동	동물의 시야와 각도 (2:14)	EBS
8	삼각형의 세 각의 크기의 합	도입-동기유발	삼각형의 힘 (3:49)	EBS
		전개-활동	삼각형 내각의 합 (2:44)	Youtube
13	이등변삼각형의 성질	수업 전체	재미있는 수학 수업 (3:27)	EBS
		전개-활동	이등변삼각형의 성질 (1:15)	EBS
14	정삼각형의 성질을 알기	전개-활동	직선으로 정삼각형 만들기 (5:00)	EBS
		정리-내용정리	삼각형의 성질 (4:30)	EBS

다. 클립형 콘텐츠 활용 방법 수립

클립형 콘텐츠 활용 방법 수립 단계에서는 클립형 콘텐츠 투입 시기 유형에 따라 해당 자료를 구체적으로 어떻게 활용할 것인지에 대해 구상 및 수립한다. 수학 클립형 콘텐츠를 보다 더 효과적이고 효율적으로 활용하기 위해서는 투입 시기를 적절하게 결정해야 하는데 차시 및 주제별 수업에 투입 가능한 시기에 따른 유형은 다음 [그림 1]과 같다.



[그림 1] 클립형 콘텐츠 투입 시기 유형

유형 1은 학생들이 수업시간에 클립형 콘텐츠를 시청하는 것이 아니라, 수업을 준비하는 과정에서 학생들을 제외한 교사만 클립형 콘텐츠를 시청하는 것이다. 수업의 노하우, 재미있게 수업을 하는 방법, 수업에 투입할 수 있는 소재 등의 아이디어를 클립형 콘텐츠를 통하여 얻을 수 있으며 이 과정은 시간적 공간적 제약 없이 경제적으로 할 수 있다는 장점이 있다.

유형 2는 수업 중 도입 단계에서 동기 유발로 활용하는 것이다. 동기 유발을 잘 하는 것은 전 수업을 성공적으로 이끌어 가기 위한 매우 중요한 과정이라 할 수 있다. 특히 주의 집중 시간이 짧은 초등학생일 경우 중학생이나 고등학생에 비해 더욱 중요한 과정이다. 이 때 동기유발 영상은 수업과 굉장히 긴밀히 연관되어 있으며 학생들의 흥미와 호기심을 자극할 수 있는 것으로 선정하여야 한다. 클립형 콘텐츠 시청 앞 뒤에 교사의 효과적인 발문이 추가 된다면 더욱 성공적인 수업이 가능해진다.

유형 3은 수업 중 전개 단계에서 활동으로 활용하는 것이다. 클립형 콘텐츠는 수업 활동을 시작하기 전에 투입하여 해당 활동의 주요 아이디어를 다양한 영상, 자막 등을 통해 표현할 수도 있으며, 교과서에 제시된 핵심 활동을 다른 소재 및 다른 방법을 이용해서 보여줄 수도 있다는 장점이 있다.

유형 4는 수업 중 정리 단계에서 내용 정리로 활용하는 것이다. 이 유형의 클립형 콘텐츠는 수업 시간에 배운 내용을 그대로 정리하는 것이다. 이번 차시에서 배운 내용을 스스로 정리해보는 기회를 가지도록 도움을 줄 수 있으며 수업시간에 제시되었던 방법과 조금 다르게 구성함으로써 다각도에서 수업을 정리할 수 있도록 도움을 줄 수 있다.

유형 5는 수업 중 정리 단계에서 심화 학습으로 활용하는 것이다. 교육과정 밖의 일상 생활과 관련된 내용, 보다 심오하고 어려운 내용이나 활동 등이 폭넓게 포함될 수 있다. 교육과정은 전국의 다양한 환경에 있는 학생들을 위한 표준이므로 해당 학교, 학생에게 알맞은 내용 및 학생들이 특히 좋아하는 소재를 표현하기에는 무리가 있다. 이러한 점을 보완하여 학생들에게 맞춤형 클립형 콘텐츠를 활용하여 이번 차시에서 배운 내용에서 한 걸음 더 나아갈 수 있는 발판을 마련해준다.

유형 6은 수업 중 어느 단계에서든 자유롭게 활용할 수 있는 것으로 다소 지루하거나 진부한 수업에 활력을 줄 수 있는 재미있는 영상을 수업에 활용할 수 있다.

라. 수업 실행

수업 실행 단계에서는 해당 수업 내용 및 클립형 콘텐츠의 특성을 고려하여 클립형 콘

텐츠 활용 방법에 따른 교수·학습 활동을 조직하고, 그에 맞는 수업을 실행하게 된다. 본 연구에서는 한 차시 당 클립형 콘텐츠 2개씩을 활용하여 수업을 실시하였으며 매 차시 당 클립형 콘텐츠 활용은 유형 1부터 유형 6까지 다양하게 적용되었다. 그 중 유형 2와 유형 3 클립형 콘텐츠를 수업에 적극 활용한 수학 수업 모델을 제시하면 다음 [그림 2]와 같다.

단원: 3. 각도와 삼각형

주제: 삼각형의 세 각의 크기의 합을 알아보기 (8/16차시)

학습 목표

1. 삼각형의 세 각의 크기의 합이 180°임을 알 수 있다.
2. 삼각형의 세 각의 크기의 합을 구하는 방법을 이야기할 수 있다.

단계	학습과정	구체적인 활동 내용	시간
도입	전시 학습 상기 및 동기 유발	지난 시간 배운 내용을 떠올려 발표하기 본 수업과 관련한 클립형 콘텐츠 동기유발 요소 도입	1'
		유형 2 삼각형의 힘 (EBS)	4'
전개	활동 1	클립형 콘텐츠를 투입하여 삼각형을 잘라 세 각의 크기의 합 알아보기 유형 3 삼각형 내각의 합 (Youtube)	12' 3'
	활동 2	삼각형을 그려 세 각의 크기의 합 알아보기	15'
정리	정리	관련된 다른 문제를 해결하며 정리하기 다음 시간 배울 내용을 알아보기	5'

[그림 2] 클립형 콘텐츠를 활용한 수학 수업 모델의 단계별 내용

1차시부터 7차시까지의 단원 도입, 각, 각도에 대하여 알아보는 차시이며 8차시에 처음으로 삼각형을 도입하여 삼각형의 세 각의 크기의 합을 알아보게 된다. 따라서 동기유발 수업 소재로 삼각형과 관련된 클립형 콘텐츠를 활용하였다. 본 클립형 콘텐츠는 나무젓가락으로 삼각형 모양의 구조물을 만들어 자동차를 지탱하는 실험을 하는 내용이다. 삼각형 구조의 힘을 이용하면 자동차도 지탱을 할 수 있게 되는데 학교에서 여러 가지 특징 및 요소 등 다소 학문적으로만 배워왔던 삼각형을 새로운 시각에서 바라보고 재미있는 실험을 함으로써 아이들은 삼각형에 흥미를 가질 수 있게 되고 그에 따라 수업 동기 유발에 크게 도움이 될 수 있다. 특히 이러한 실험을 실제로 하기에는 시간적, 공간적으로 제약이 따르고 경제적으로도 무리가 있기 때문에 클립형 콘텐츠를 활용하기에 매우 적절한 유형이라 할 수 있다.

이 수업의 핵심이라 할 수 있는 활동 1을 시작하기 전에도 클립형 콘텐츠를 투입할 수 있다. 삼각형의 세 각의 합을 구하기 위한 방법은 교과서에 설명된 방법만 존재하는 것은 아니다. 오히려 교과서 활동만으로 수업을 진행하게 된다면 학생들은 삼각형의 세 각의 합을 구하는데 다소 틀에 박힌 사고를 할 수 있는 위험성이 있다. 따라서 클립형 콘텐츠를

활용하게 되면 삼각형의 세 각을 구하는 과정을 시각적으로 쉽게 그 과정을 보여줄 수 있으므로 효과적이고 흥미로운 수업이 가능하다.

IV. 연구 결과

1. 학업성취도 검사 결과 분석

가. 사전 학업성취도 검사 결과 분석

클립형 콘텐츠를 활용한 수학 수업의 효과에 대해 알아보기에 앞서 실험집단 및 비교집단이 수학 학업성취도에 있어서 동질 집단인지를 확인할 필요가 있다. 실험집단 및 비교집단의 동질여부를 확인하기 위하여 사전 수학 학업성취도 검사를 실시하였으며 그 결과를 SPSS 12.0 프로그램으로 t-검정을 실시하였고 유의수준은 0.05로 하였다.

<표 3> 사전 수학학업성취도 검사 결과

집단	N	M	SD	t	p
실험집단	22	84.09	11.815	0.125	0.901
비교집단	22	84.54	12.238		

유의수준 $p < 0.05$

위의 <표 3>을 보면 사전 수학 학업성취도에 있어서 실험집단은 평균이 84.09점이고, 비교집단은 평균이 84.54점이었으며, 이는 제시된 유의수준에서 p값이 0.901으로 나타났다. 즉, 이는 두 집단 간에 수학 학업성취도에 있어서 통계적으로 유의미한 차이가 존재하지 않는다는 것을 의미한다. 따라서 집단 간 사전 동질성 검사에 있어서 실험집단과 비교집단은 수학 학업성취도에서 차이가 없기 때문에, 즉 두 집단이 수학 학업성취도에 있어서 동질하기 때문에 이후의 실험 결과를 바탕으로 클립형 콘텐츠를 활용한 수업의 효과를 검증할 수 있는 토대가 된다고 볼 수 있다.

나. 사후 학업성취도 검사 결과 분석

클립형 콘텐츠를 활용한 수학 수업이 학생들의 학업성취도에 미치는 효과를 알아보기 위하여 실험집단 및 비교집단에 대해 사후 학업성취도 검사를 실시하였으며, 그 결과는 다음 <표 4>와 같다.

<표 4> 사후 수학학업성취도 검사 결과

집단	N	M	SD	t	p
실험집단	22	82.95	10.763	-2.091	0.043
비교집단	22	75.22	13.581		

유의수준 $p < 0.05$

사후 수학 학업성취도 검사 결과 실험집단은 평균 82.95가 나왔으며, 비교집단은 평균 75.22가 나왔다. 이 검사 결과를 t-검정한 결과 유의수준 .05에서 p값이 0.043으로 나타났는데, 이는 두 집단이 통계적으로 수학 학업성취도에 있어서 유의미한 차이가 있음을 의미한다. 즉, 클립형 콘텐츠를 활용한 수학 수업이 교과서 기반의 교사 중심 수업에 비해서 학생들의 수학 학업성취도에 보다 긍정적인 영향을 끼쳤음을 본 연구 결과는 보여준다. 이러한 결과는 사전 및 사후 검사 결과에서 나타난 평균값에서도 그대로 드러나고 있다. 사전 검사에서는 실험집단과 비교집단이 평균값에 있어서 거의 차이가 존재하지 않았으나, 사후 검사에서는 실험집단이 비교집단에 비해서 평균값이 7.73점 높게 나타났다. 물론, 사후 검사에서 평균값이 사전 검사보다 낮게 나온 것은 사후 학업성취도 평가 문항의 난이도가 사전 검사에 비해서 더 높았기 때문이라고 판단된다.

이와 같이 수학 학업성취도에 있어서 클립형 콘텐츠를 활용한 수업이 비교집단의 수학 수업에 비해서 더 유의미한 결과를 가져오게 된 데에는 다음과 같이 여러 측면에서 해석을 해 볼 수 있을 것이다. 먼저 수업 준비 시에 교사가 다른 교사의 모범 수업 클립형 콘텐츠를 보면서 자신의 수업을 보다 창의적이고 흥미롭게 이끌어 나갈 수 있는 아이디어를 얻을 수 있었기 때문에 양질의 수업을 하는데 도움을 받게 되고, 이는 바로 교사의 개선된 수업 진행이 학생들의 학업성취도로 이어진 것이라 볼 수 있다. 또한 수업 중 동기유발로 적절한 클립형 콘텐츠를 투입하여 학생들로 하여금 수업에의 집중도를 높일 수 있었으며 차시에 따라 클립형 콘텐츠를 활용했을 경우 수업의 효과를 극대화 시킬 수 있는 부분에 적절하게 클립형 콘텐츠를 활용함으로써 학생들이 수학 학습 내용을 이해하는데 긍정적인 영향을 끼치게 된 것으로 이해된다.

2. 수학적 태도 검사 결과 분석

가. 사전 수학적 태도 검사 결과 분석

클립형 콘텐츠를 활용한 수학 수업이 교과서 기반의 교사 중심 수업에 비해서 학생들의 수학적 태도에 유의미한 차이를 보이는지를 알아보기 위해서 먼저 실험집단과 비교집단에 대해서 수학적 태도에 차이가 있는지 알아보기 위해 동질성 검사를 실시하였으며, 그 결과를 SPSS 12.0 프로그램으로 t-검정을 실시하였으며 그 결과는 다음 <표 5>와 같다.

<표 5> 사전 수학적 태도 검사 결과

집단	N	M	SD	t	p
실험집단	22	139.31	19.965	-0.167	0.868
비교집단	22	138.27	21.585		

유의수준 p<0.05

사전 수학적 태도 검사 결과 실험집단은 평균이 139.31이고, 비교집단은 평균이 138.27로 나왔으며, 이는 유의수준 0.05에서 p값이 0.868로 도출되었으므로 두 집단 간에 수학적 태도에 있어서 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 판단되었다. 즉, 두 집단은 수학적 태도에 있어서 동질한 집단인 것으로 판단되었으며, 이 결과는 사후 수학적 태도에 대한 실험집단과 비교집단의 차이를 검증하기 위한 토대가 된다고 볼 수 있다.

나. 사후 수학적 태도 검사 결과 분석

클립형 콘텐츠를 활용한 수학 수업이 학생들의 수학적 태도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 실험집단 및 비교집단에 대해 사후 수학적 태도 검사를 실시하였으며, 그 결과는 다음 <표 6>에 제시된 바와 같다.

<표 6> 사후 수학적 태도 검사 결과

집단	N	M	SD	t	p
실험집단	22	150.72	24.099	-2.147	0.038
비교집단	22	135.13	24.065		

유의수준 $p < 0.05$

사후 수학적 태도 검사 결과 실험집단은 평균이 150.72가 나왔고, 비교집단은 평균이 135.13이 나왔다. 사전 검사와 비교해서 실험집단은 평균이 11.41이 증가한 반면에, 비교집단은 평균이 오히려 -3.14만큼 감소한 것으로 나타났다. 즉, 사전 검사에서는 실험집단과 비교집단의 차이가 1.04에 불과하였으나, 사후검사에서는 그 차이가 15.59로 크게 증가하였다.

사후 검사 결과에 대해 t-검정을 실시한 결과 유의수준 0.05에서 p값이 0.038로 도출되었으며, 실험집단과 비교집단 간에 수학적 태도에 있어서 통계적으로 유의미한 차이가 있음을 의미한다. 실험집단의 수학 수업이 비교집단의 수학 수업에 비해서 학생들의 수학적 태도에 보다 긍정적인 영향을 끼쳤다는 것을 본 검사 결과는 보여준다.

이와 같이 클립형 콘텐츠를 활용한 수학 수업이 학생들의 수학적 태도에 긍정적 영향을 끼치게 된 이유에 대해 여러 측면에서 해석을 해 볼 수 있을 것이다. 먼저 수업 시간에 다양한 소재의 재미있는 클립형 콘텐츠를 접하는 학생들은 수학 수업 시간 자체에 대한 부정적 인식이 다소 긍정적으로 바뀌었을 가능성이 크다고 여겨진다. 수학을 공부하는 것을 어려워하는 학생들도 쉽고 재미있는 클립형 콘텐츠를 보면서 수학 학습에 대해 더 많은 흥미와 자신감을 갖게 되었을 것으로 판단된다. 또한, 수업에 적합한 양질의 클립형 콘텐츠는 학생들의 수업 내용에의 이해를 높이고 다양한 시각으로 수학적 사고를 하는 힘을 길러주기 때문에 자연스럽게 수학에 대한 자신감, 수학에 대한 흥미 즉 수학적 태도를 긍정적으로 변화시켰다고 볼 수 있다. 마지막으로 클립형 콘텐츠를 활용한 수업은 학생들의 수학에 대한 자아 개념, 수학에 대한 태도, 수학에 대한 학습 습관 등 수학적 태도를 긍정적으로 변화시키는데 도움을 주는 것으로 판단되었다.

3. 수업에 대한 질적 분석 결과

가. 문제해결력 향상

문제해결력이란 해결하고자 하나 구체적으로 확실한 해결 방법을 구하기 힘든 상황에서 의 해결하는 힘을 말한다. 수학 교육의 궁극적인 목표는 개념적 지식이나 절차적 지식을 습득하는 것뿐만이 아니라 실생활에서 발생하는 복잡하고 다양한 문제를 수학적으로 해결하는 힘을 기르는데 있다. NCTM(1980)은 문제해결력의 중요성을 강조하며 수학 교과에서 문제해결력을 지도하기 위해서는 적절한 학습 자료를 학년별로 개발해야 한다고 주장하였

다. 이와 관련하여, 학생의 문제해결력을 길러줄 수 있는 ‘문제’는 교과서 및 지도서뿐만 아니라 실생활의 다양한 소재를 포함하는 클립형 콘텐츠에서 효과적으로 찾을 수 있다.

다음은 4학년 1학기 3단원의 단원 도입으로 ‘각도의 비밀’에 관한 클립형 콘텐츠를 활용한 수업 상황을 나타낸 것이다. 이 콘텐츠를 보여 주기 전에 먼저 교사가 학생들에게 문제를 주고 해결할 수 있는 시간을 주었다. 이 콘텐츠에서의 제시하고 있는 문제는 ‘이집트 피라미드의 각도는 몇 도일까요? 왜 그렇게 생각하나요?’이다. 이 문제를 본 연구에 참여한 4학년 학생들이 해결하기에는 다소 난해한 문제라고 할 수 있다.

- 교 사: 이 화면 속에 보이는 이집트 피라미드의 각도는 몇 도일까요? 각자 이유를 들어 설명해볼까요?
- 학생 1: 확실한 건 90도는 안 되요. 직각 보다 작으니까요.
- 학생 2: 제 생각엔 각도를 봤을 때 45도 정도 되는 것 같아요. 90도가 직각인데 그 반 정도 같으니까요.
- 학생 3: 제가 볼 땐 60도 일 것 같아요. 여기 각도기랑 비교해보면 눈으로 봤을 때 그 정도일 것 같아서요.
- 교 사: 그렇다면 우리 화면을 통해서 그 정답을 알아보기로 해요.
(클립형 콘텐츠 시청)
- 교 사: 여러분 영상을 잘 보았나요? 이 영상을 통해 알게 된 점이나 느낀 점으로 어떤 것들이 있나요?
- 학생 4: 이집트에서 피라미드를 통해 하늘로 올라갈 수 있다는 생각을 했다는 것을 알게 되었습니다. 왜 하필 피라미드를 그렇게 높게 만들었는지 평소에 궁금했는데 말이에요.
- 학생 5: 영상에 나온 모래성 쌓기 놀이를 많이 했었는데 매번 깃발을 무너뜨리는 것이 저였는데 앞으로는 각도를 잘 생각해서 놀이를 해야겠다고 생각했어요.
- 교 사: 그래요 이집트의 피라미드의 각도가 51도(°) 52분(′)으로 쌓은 것이 일반 설탕, 소금 같은 가루를 이용해서 높이 쌓을 수 있는 각도라고 생각했을 때, 그 시절 이집트인들이 정말 그것을 알고 그렇게 지은 것인지 참 궁금하지요?
- 학생 6: 옛날에는 과학이 많이 발전하지 못했을텐데 어떻게 그런 각도를 어떻게 알게 되었는지 정말 신기해요.
- 학생 7: 한번 집에 가서 설탕을 쌓아 본 후에 정말 51도(°) 52분(′)인지 확인을 해보아야겠어요.

이 문제에 학생들은 나름대로의 다양한 수학적 이유를 들어가며 여러 각도를 정답으로 주장하였다. 학생들이 말한 답의 이유를 살펴보면 학생 1은 ‘직각보다 작기 때문에’, 학생 2는 ‘90도의 절반이라고 생각해서’, 학생 3은 ‘직관적으로 살펴보았을 때’라는 나름의 수학적 근거를 대고 있다.

교과서에 있는 정형화된 문제는 문제해결력을 길러주기 위한 문제라고 하기에 다소 무리가 있을 수 있지만 다양한 웹 콘텐츠에 탑재된 비정형화된 문제는 학생들로 하여금 그 문제에 대해 고민해보고 나름의 수학적, 논리적 근거를 들어가며 생각할 수 있는 시간을 주는 것을 가능케 한다고 말할 수 있다.

이 클립형 콘텐츠를 본 후 학생들은 평소에 즐겨 하고 놀았던 모래성 쌓기에도 51도($^{\circ}$) 52분(')라는 비밀이 숨겨져 있었으며, 우리가 평소에 쉽게 볼 수 있는 설탕 소금 같은 가루를 위로 쌓았을 때 최대의 각도도 51도($^{\circ}$) 52분(')이라는 것을 확인할 수 있었다. 학생들은 피라미드의 여러 가지 역사적 배경도 영상을 통해 흥미롭게 볼 수 있으며 이집트인들이 피라미드를 어떻게 과학적인 각도로 높이 쌓을 수 있었는지에 대한 호기심을 갖게 되었다. 이와 같이 클립형 콘텐츠를 활용함으로써 학생들은 각도에 대해 다양한 방법으로 예상해보고, 추리해 볼 수 있는 기회를 갖게 되었으며 이는 문제해결력을 신장시킬 수 있는 바탕이 된다.

나. 수학 학습 동기 유발

일반적으로 동기란 특정 행동을 유발하고 지속하게 하는 이유를 의미한다. 학습 동기에 대한 정의는 학자에 따라 매우 다양하며 일반적으로 학습 동기란 특정 학습 목표를 달성하기 위하여 노력하게 하고, 그 목표 달성을 위해 학습 행동을 지속하게 하는 것을 말한다. 즉, 학습자로 하여금 학습 행동을 하고자 하는 의욕을 갖게 하는 것이라 할 수 있다(이현정, 2013). 다음은 4학년 1학기 3단원의 '크기가 주어진 각을 그리기' 차시에서 '동물의 시야' 콘텐츠를 활용한 수업의 장면이다.

학생 1: (웃음 소리) 바보야 바보

교 사: 여러분 영상 잘 보았나요? 지금 비데회사 사장님이 비데 28개를 팔아야 한다고 했는데, 사원은 7명의 사원이 각각 몇 개씩 팔아야 한다고 했나요?

학생 2: 13개요!

교 사: 그렇다면 사원은 7명이 13개씩 팔아서 총 28개를 팔아야 한다는 것인데요, 맞는 말인가요?

학생 3: (웃음 소리) 아니요! 사원이 엉터리로 계산했어요.

교 사: 도대체 이 사원이 무엇을 엉터리로 계산한 것일까요? 분명 나눗셈으로도 곱셈으로도 7 곱하기 13이 28이 나왔는데 말이예요.

학생 4: 곱셈에서도 나눗셈에서도 계산할 때 자리를 잘못 맞췄어요.

교 사: 그렇지요. 세로셈을 할 때 십의 자리에 써야 할 것을 일의 자리에 썼지요? 참 신기하게도 곱셈과 나눗셈 모두 엉뚱한 답이 나왔네요.

학생 5: (웃음 소리) 사원이 코미디언이예요.

학생들은 이 영상에 높은 흥미를 보였다. 이 영상을 보는 내내 자지러지게 웃는 학생들의 모습을 발견할 수 있었다. 그리고 아주 쉬운 곱셈과 나눗셈도 하지 못하는 영상 속 주인공을 학생 1은 '바보'라고 칭하며 재미있어 했다. 학생 2는 곱셈과 나눗셈을 세로셈으로 계산할 때에는 자리를 잘 맞추어 계산해야한다고 하는 자신이 알고 있는 곱셈과 나눗셈의 기본 방법과 비교를 하기도 한다.

영상 속 주인공은 세로셈을 할 때 잘못된 자릿수에 수를 넣음으로써 곱셈과 나눗셈을 엉뚱하게 하는데, 이 정도 수준의 곱셈과 나눗셈은 수준이 매우 낮기 때문에 반 학생의 대다수가 계산할 수 있는 수준이며, 반 학생의 대다수는 무엇이 잘못되었고, 어떤 부분을 잘못 계산했는지 알기 때문에 서로 잘못된 점을 발표하려고 하는 모습을 보였다.

이 수업에서는 수업을 시작할 때 이 클립형 콘텐츠를 동기 유발용으로 활용함으로써 학

생들의 활발하고 유쾌한 분위기를 유도하는 것이 가능했고, 이는 해당 차시의 학습 행동을 하고자 하는 의욕을 갖게 하는 것, 즉 동기 유발을 하기에 매우 적절한 역할을 하였다.

다. 효과적인 발문 유도

발문은 학생으로 하여금 스스로 사고하고 추론하여 문제해결에 도달할 수 있도록 하기 위하여 교사가 미리 염두에 두고 학생으로부터 그것을 유도하는 의도적인 물음을 말한다. 보다 넓은 범위에서 발문은 학생들의 사고를 자극할 수 있는 모든 형태의 물음이라고도 할 수 있다(조누리, 백석윤, 2013). 좋은 발문을 교사 1인의 아이디어로 소개와 아이디어를 다양하게 찾아내는 것 보다는 다양한 사람들의 아이디어를 활용할 수 있는 클립형 콘텐츠를 활용한다면 보다 효과적인 발문이 될 수 있을 것이다. 다음은 4학년 1학기 2단원의 ‘곱셈 계산하기’ 차시 수업을 위해서 ‘0을 기억해요’ 클립형 콘텐츠를 활용한 상황을 나타낸 것이다.

교 사: 이 영상의 제목이 ‘0을 기억해요’예요. 왜 제목을 이렇게 지었을까요?

학생 1: 곱셈을 할 때 사람들이 0을 잊어버리기 때문이에요.

학생 2: 세로셈으로 계산할 때 0을 빠뜨리고 자리를 잘못 찾아 쓸 수 있어요.

교 사: 그래요. 그렇다면 세로셈으로 곱셈을 할 때, 왜 0을 기억해야 할까요?

학생 3: 우리가 십의 자리를 계산할 때 일의 자리인 것처럼 생각하고 계산하니까 나중에 0을 붙여줘야 하기 때문이에요.

학생 4: 원래 0이 붙은 것인데 우리는 0이 없는 것으로 생각하고 계산해요.

교 사: 모두 잘 이해하고 있군요. 앞으로는 곱셈 계산을 할 때 0을 꼭 기억할 수 있겠지요?

생각보다 많은 학생들이 수학적 계산 원리 등의 알고리즘을 처음부터 암기하여 계산하는 것을 학교 현장에서 쉽게 볼 수 있다. 원리를 모르고 암기에 의존하다보면 수학을 점차 어렵고, 재미없는 과목이라고 느끼게 된다. 하지만 원리에 의존한 방법적인 지식을 흥미롭게 가르친다면 학생들은 수학적으로 사고하면서 과정상의 지식을 자연스럽게 습득하게 된다. 이러한 관점에서 클립형 콘텐츠의 활용은 효과적인 발문을 이끌어내는데 도움이 된다.

위의 수업 장면에서 핵심 발문은 ‘세로셈으로 곱셈을 할 때, 왜 0을 기억해야 할까요?’이다. 학생 1은 잠시 머뭇거리더니 ‘십의 자리를 계산할 때 일의 자리인 것처럼 생각하고 계산하니까’라고 정답을 말하였다. 학생 2는 한참을 고민한 후에 ‘원래 0이 붙은 것인데 우리는 0이 없는 것으로 생각하고 계산한다’고 발표했으며, 이는 학생 1과 같은 생각으로 십의 자리 곱셈을 할 때에 자릿수로 표현하면서 0을 떼고 표현하기도 하기 때문이라는 것이다. 이것은 학생들이 흔히 범하는 기계적인 계산으로 인한 수학적 원리 탐구의 부재를 보여주는 것으로 좋은 ‘발문’으로 좋은 수업을 이끌어갈 수 있음을 보여주는 것이며, 그 과정에 클립형 콘텐츠를 포함시킴으로써 교수·학습에서 더욱 효과적인 발문이 이루어짐을 보여준다.

라. 다양한 교육 내용의 활용

교수·학습을 위한 주요 자료는 전통적으로 교과서와 지도서 중심에서 최근에는 정보화

자료로 옮겨가고 있는 것이 현실이다. 하루가 다르게 빠르게 변해가는 정보화 시대에는 인터넷 콘텐츠를 활용하면 훨씬 다채롭고 흥미로운 정보를 수업 내용으로 투입시킬 수 있다. 따라서 학생들에게 교과서 이외의 눈높이에 맞는 다양한 교육 내용을 제공하는 것은 매우 중요하며, 클립형 콘텐츠를 활용하는 것이 그 방법 중 하나가 될 수 있다. 다음은 4학년 1학기 2단원의 ‘곱셈 계산하기’ 차시에서는 ‘구구단 필요 없는 곱셈법’ 콘텐츠를 활용한 상황을 나타낸 것이다.

교 사: 여러분 영상 잘 보았나요? 구구단을 전혀 외우지 않고 선긋기 하나로 $21 \times 13 = 273$, $123 \times 321 = 39483$ 이라는 것이 나왔어요. 이것을 본 후 떠오르는 생각 있나요?

학생 1: 선생님! 이 선긋기로 모든 곱셈이 되는지 궁금해요.

교 사: 자 그럼 질문. 이 선긋기로 모든 곱셈이 될까요?

학생 2: 웬지 모든 곱셈은 안될 것 같아요.

교 사: 여러분 선생님이 5분 시간을 줄 테니 이 선긋기 곱셈의 비밀을 알아맞혀볼까요?

(시간 경과)

학생 3: 선생님 곱셈이 덧셈과 짝뿔이 된 것 같아요. 중간에 있는 점을 더하니깐요.

학생 4: 선생님 제가 세로셈으로 계산한 것과 비교해 봤는데요, 일의 자리와 십의 자리를 곱한 후에 더하잖아요. 그 원리랑 똑같아요.

교 사: 아주 잘 맞았어요. 대단하네요. 우리가 세로셈으로 곱셈을 하는 것을 구구단을 몰라도 선긋기 하나로 계산한 옛날 사람들이 정말 대단하죠?

대부분의 학생들은 언제나 곱셈은 구구단을 이용해서 가로셈 또는 세로셈으로 계산해야 한다고 알고 있다. 교과서에도 그렇게 나오고, 지도서에서도 교사에게 그 방법만을 안내하고 있다. 따라서 대다수의 학급에서 곱셈 수업시간에는 정해진 절차에 따라 정해진 방법으로 곱을 계산한다. 하지만 선긋기를 통한 곱셈의 영상을 본 학생들은 수학적으로 여러 가지 탐구를 하기 시작하였다. 선을 겹쳐서 긋는 것의 의미는 무엇일까? 대칭되는 부분에 있는 점들의 합을 구하는 이유는 무엇일까? 곱셈인데 왜 점의 수를 더할까? 등으로 여러 가지 탐색을 하게 되고, 이것은 곱셈을 탐구하는데 매우 유의미한 경험이라 할 수 있다.

교사가 일정시간의 수학적 탐구 시간을 준 후 학생 1은 자신 나름대로의 수학적 원리를 발표하였다. ‘곱셈과 덧셈이 짝뿔 된 것 같다’라는 말은 분명 곱셈을 계산하는 것인데 점의 수를 더하기 때문에 그런 생각을 하게 된 것이다. 학급의 대부분의 학생들이 정확한 원리를 찾지는 못했지만 학생 1은 학급에서 수학 능력이 매우 우수한 학생으로 ‘세로셈 원리와 선긋기 원리가 똑같다’는 원리를 발견하였다.

이와 같이 학생의 다양한 사고를 자극하는 열린 수업은 교과서 중심의 틀에 박힌 수업이 아닌 클립형 콘텐츠의 활용을 통해서 다각도로 수학을 탐구해보는 기회를 가짐으로써 가능해진다. 이것은 교육내용을 다양화할 수 있는 클립형 콘텐츠의 큰 장점이라 볼 수 있다.

마. 학습 공간의 확장

지식 정보화 시대가 도래 하면서 우리의 삶은 크게 변화되었다. 지식과 정보의 흐름이

매우 빠르게 진행되며, 학생들은 그 흐름의 중심에 있다. 이에 학교 교실에서도 전통적인 것만을 고집하기 보다는 시대적 흐름에 맞추어 교육의 변화를 시도할 필요성이 있다. 전통적인 교실은 공간적인 제약을 받지만 인터넷의 클립형 콘텐츠를 활용한 수업은 학습 공간을 무한대로 확장시킬 수 있으며 쉽고 빠르게 정보를 제공받을 수 있다. 클립형 콘텐츠를 활용하면 학교 교실에서의 시간적, 공간적 제약을 뛰어 넘어 쉽고 빠르게 여러 가지 수업 소재를 찾고, 다양한 정보를 공유하며 수업을 준비·실행할 수 있다. 다음은 4학년 1학기 3단원의 ‘이등변삼각형의 성질’ 차시에서는 ‘탈레스의 증명’ 콘텐츠를 활용한 학습 상황을 제시한 것이다.

교 사: 여러분 영상을 잘 보았나요? 탈레스는 어떤 사람이었나요?

학생 1: 화면에 그리스가 나왔어요. 그리스의 수학자예요.

학생 2: 일식을 예고해서 사람들을 놀라게 했어요. 정말 신기해요.

학생 3: 이등변 삼각형의 성질을 알아냈어요.

교 사: 이등변 삼각형의 성질에 어떤 것이 있다고 알아냈나요?

학생 4: 두 밑각의 크기가 같아요.

학생 5: 한 변의 길이가 같고 두 밑각의 크기가 같으면 같은 삼각형이에요.

같은 개념을 배우더라도 다각도에서 다양한 활동을 하면서 학습 내용을 배우는 것은 학습자에게 매우 중요하다. 교과서에 제시된 활동뿐만 아니라 같은 개념을 가르치더라도 다양한 소재의 활용을 통해서 수업을 하는 것이 매우 중요하다.

위의 수업 상황에서 수학자인 탈레스에 관한 영상을 보면서 학생들은 이번 차시에서 배우는 이등변삼각형뿐만 아니라 수학자 탈레스, 일식, 여러 가지 삼각형, 그리고 수학의 역사에 대해서 폭넓게 생각해볼 수 있는 기회를 가지게 된다. 학생 1은 ‘화면에 그리스가 나왔어요’ 라고 했는데, 이는 시청각 자료인 클립형 콘텐츠가 가진 강점으로 실제 그리스에 가보는 것은 시간적, 공간적, 경제적으로 제약이 따르므로 동영상을 통해서 그리스를 소개해주는 것이 바로 수업 시간에 웹 콘텐츠를 통해 얻을 수 있는 장점이다. 이는 교실에서 교사 한명이 교과서를 활용해서 혹은 본인의 배경지식을 활용해서 수업을 하는 것과 대조적으로 학습 공간을 무한대로 확장시킬 수 있는 예로 볼 수 있다.

V. 결 론

본 연구는 클립형 콘텐츠를 활용한 수학 수업이 초등학생들의 수학 학업성취도 및 수학적 태도에 어떠한 영향을 미치는가를 알아보기 위한 목적으로 실시되었다. 이를 위해 서울 소재 4학년 학생들을 대상으로 실험집단과 비교집단으로 나누어 실험을 실시하였으며 본 연구 결과를 바탕으로 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 클립형 콘텐츠를 활용한 수학 수업은 학업성취도에 긍정적인 영향을 미친다. 클립형 콘텐츠를 적용한 실험집단은 교과서 중심의 비교집단에 비해서 학업성취도 측면에서 우월한 결과를 보였다. 이와 같은 결과는 양질의 클립형 콘텐츠를 활용함으로써 교사는 수학 수업에 대한 창의적이고 흥미로운 아이디어를 얻을 수 있기 때문에 수업을 하는데 도움을 받을 수 있으며, 이는 학생들의 수학 학업성취도에 긍정적 영향을 미치게 된 것으

로 생각한다. 또한, 클립형 콘텐츠는 동기유발의 상황을 포함해서 수업 중 어느 단계에서도 수업의 효과를 극대화 할 수 있는 부분에 적절하게 활용할 수 있기 때문에 일반적인 교과서 중심의 수업에 비해서 수학 학습 내용을 이해하는데 긍정적 영향을 주었을 것으로 사료된다.

둘째, 클립형 콘텐츠를 활용한 수학 수업은 수학적 태도에 긍정적인 영향을 준다. 클립형 콘텐츠를 활용한 실험집단은 교과서 중심의 비교집단에 비해서 수학적 태도 측면에 있어서 유의미한 차이를 보였다. 이러한 결과는 수업 시간에 다양한 소재의 재미있는 클립형 콘텐츠를 접하는 학생들은 수학 수업 자체에 대해 갖고 있던 부정적 인식이 다소 긍정적으로 바뀌게 된 결과라고 유추된다. 또한, 수학 학습에 자신감이 부족한 학생들도 쉽고 재미있는 클립형 콘텐츠를 보면서 수학에 대한 자신감을 점차 갖게 된 것도 학생들의 수학적 태도에 긍정적 영향을 미친 결과라고 보여진다. 양질의 클립형 콘텐츠는 학생들에게 수업 내용에 대한 이해를 높이고, 다양한 시각으로 수학적 사고를 하는 힘을 길러주며, 이에 따라 수학에 대한 자신감과 흥미를 높임으로써 수학적 태도에 변화를 가져오게 된다.

마지막으로 클립형 콘텐츠를 활용한 수학 수업에 대한 질적 분석 결과를 보면 클립형 콘텐츠의 활용은 수학 교수·학습에 다양한 측면에서 효과가 있는 것으로 판단된다. 즉, 클립형 콘텐츠의 활용은 학생들로 하여금 수학에 대한 새로운 정보와 흥미를 제공함으로써 문제해결력 향상에 기여를 하고 있으며, 또한 학생들로 하여금 수학에 대한 동기 유발에 중요한 상황을 제공하고 있는 것으로 드러났다. 뿐만 아니라, 클립형 콘텐츠를 수학 수업에 활용함으로써 교사는 수업에 필요한 다양하고 창의적인 발문을 하는데 도움을 받을 수 있으며, 교과서 이외의 자료를 활용함으로써 학습 내용을 더욱 다양하고 심도 있게 이해하는데도 도움이 되는 것으로 나타났다. 마지막으로, 클립형 콘텐츠는 전통적인 교실 중심의 학습 공간에서 인터넷 공간으로 학습의 장을 확대함으로써 학습 공간을 확장하는 결과를 가져왔다고 판단된다.

본 연구 결과를 바탕으로 클립형 콘텐츠를 활용한 수학 수업 연구에 대해 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

수학교육에서 클립형 콘텐츠의 활용에 대한 연구는 아직은 찾기가 쉽지 않다. 오늘날 우리 사회는 인터넷과 스마트폰을 통해서 엄청나게 많은 새로운 정보와 지식이 넘쳐나고 있음에도 불구하고 학교에서 배우고 가르치는 수학은 여전히 전통적인 틀에 머물러 있음을 알 수 있다. 특히, 인터넷은 우리의 삶의 방식과 생각하는 방식을 완전히 바꾸어 놓을 정도로 우리의 일상과 밀접히 관련이 있으며 따라서 이제는 새로운 지식을 습득하고 배우는 방식에 있어서도 인터넷을 어떻게 활용하느냐가 매우 중요하게 여겨진다.

클립형 콘텐츠는 인터넷을 중심으로 하는 시각화 중심의 정보화 사회를 대표하는 자료이다. Youtube나 Naver를 검색해 보면 많은 동영상들이 실제로 3~5분 내외의 짧은 콘텐츠로 만들어져 있음을 쉽게 알 수 있다. 이러한 인터넷 동영상 콘텐츠는 앞에서 언급한 것처럼 학습 자료로서 많은 장점을 갖고 있으며, 따라서 이러한 자료를 어떻게 수학 수업에 활용할 것인지에 대한 다양한 연구는 우리나라 수학 교육의 질을 높이는 것이라고 생각한다. 인터넷이라고 하는 시대적 변화를 반영한 수학교육, 그리고 획일화된 학교수학이 아닌 다양한 관점과 다양한 특성을 가진 수업이 많을수록 우리나라 수학교육의 질은 그 만큼 더 높아질 것이라고 생각한다.

참 고 문 헌

- 강지영 (2000). 영상자료를 활용한 환경수업의 효과에 대한 연구. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 국민정 (2002). 지리 교과에서 동영상 자료의 활용과 그 효과에 관한 연구. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 권영조 (2013). 이야기영상자료를 활용한 수학 교수-학습 방법 연구. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김영환 (1996). **과학교육에서의 멀티미디어**. 서울: 교육방송연구 제 1집.
- 남현주 (1994). 영어교육에 있어서 영상매체 학습효과에 관한 연구. 중앙대학교 대학원 석사학위논문.
- 맹수정 (2008). UCC를 활용한 미국문화 교육이 초등학교 5, 6학년 학생들의 미국문화 이해와 흥미도에 미치는 영향. 중앙대학교 대학원 석사학위논문.
- 백영균 (1998). 멀티미디어의 설계 개발 활용. 서울: 양서원.
- 변영계, 김영환, 손미 (1998). **교육방법 및 교육공학**. 서울: 학지사.
- 신성균, 황혜정, 김수진, 김금순 (1992). 교육의 본질 추구를 위한 수학 교육 평가 체제 연구(Ⅲ)-수학과 평가 도구 개발. 한국교육개발원 연구보고서 RR-92-5-2.
- 오 정 (2010). 영상미디어를 활용한 중학교 수학 수업 자료 개발 및 활용방안 연구. 고려대학교 대학원 석사학위논문.
- 이순주 (2001). 중학교 수학 수업에서 교사들의 Information Communication Technology 활용 현황 및 분석. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 이영숙 (2005). 사회과에서 동영상 활용이 문제해결력에 미치는 효과. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 이현정 (2013). 초등학교 수학 교과에서 문제중심학습이 아동의 학습동기와 사회성 및 수학과 학업성취도에 미치는 영향. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 임순영 (2007). 고등학교 지구과학 학습동기 유발을 위한 영화 동영상 자료의 활용. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 조누리, 백석윤 (2013). 수학적 발문에 대한 초등학교 예비교사와 현직교사의 PCK 비교. **한국수학교육학회지**, 17(1), 39-65.
- 조성태 (2002). **즐거운 미디어 활용 교육**. 서울: 즐거운 학교.
- 최고은 (2009). 영상을 활용한 도덕과 탐구공동체 수업 방안 연구. **윤리철학교육**, 11(2), 81-87.
- 한관중 (2000). 영상 매체 활용 수업이 사회과 학업 성취에 미치는 효과. 한국교원대학교 교육대학원 박사학위논문.
- National Council of Teachers of Mathematics (1980). *An agenda for action*. Reston, VA:

Authors.

Olsen, E. G. (1954). *School and community*. NJ: Prentice-hall Inc.

Relan, A., & Gillani, B. B. (1997). Web-based information and the traditional classroom: Similarities and differences. In B. H. Khan(Ed.), *Web-based instruction (pp.41-46)*. NJ: Educational Technology Publications.

<Abstract>

Effects of Math Instruction Using Clip-Type Contents on Elementary Students' Mathematical Learning

Kim, Youn-Kyoung³⁾; & Oh, Youngyoul⁴⁾

The purpose of this study is to identify whether math class with clip-type contents has a significant impacts on the academic achievement and attitude of students. To answer the questions, two classes of 4th graders at Sinlim Elementary School in Gwanak-gu, Seoul were selected as subjects; they were divided into experimental group and comparative group. They were confirmed as a homogeneous group at the significance level of 0.05 during a pre-test.

The findings are as follows. First, math class with clip-type contents had positive influence on the academic achievement. Second, math class with clip-type contents had positive influence on the attitude towards learning. Furthermore, proper clip-type contents for class boost their understanding and enhance their mathematical thinking with multiple views. It led to their self-confidence in learning math, developing a positive attitude towards math.

The benefits of the present research can be summarized as follows. First, the math class with clip-type contents benefited both teachers and students. For teachers, it helped them boost the quality of their teaching. For students, it helped them understand the class better, improving their academic achievement. Second, the diverse, interesting contents had a positive impact on the following of the students: self-concept of math; attitude towards math; learning habits.

Key words: clip-type content, academic achievement, attitude towards math

논문접수: 2014. 07. 21

논문심사: 2014. 08. 13

게재확정: 2014. 08. 25

3) skkky@hanmail.net

4) yyoh@snue.ac.kr