

초임교사와 경력교사의 교수학적 내용지식과 수업실제 분석 - 중학교 함수단원 -

최윤화¹⁾ · 최상호²⁾ · 김동중³⁾

본 연구의 목적은 초임교사와 경력교사가 함수 단원을 지도할 때 수업 전 계획단계에서 PCK의 특징을 분석하고 이러한 특징이 실제 수업에서 어떻게 발현하는지를 분석하여 교수학적 시사점을 제시하는 것이다. 이러한 목적 달성을 위해 초임교사 2명과 경력교사 2명을 대상으로 수업 계획단계에서 PCK의 특징을 분석하고자 인터뷰와 조사연구를 실시하였고, 이러한 특징이 실제 수업에서 발현되는지 분석하기 위해 실제 수업을 관찰하여 분석하였다. 연구 결과 경력교사는 학습자, 교육과정, 교육방법, 수업상황에 대한 PCK를 바탕으로 실제 수업에서 학습자의 학습동기유발을 고려하고 학생의 다양성을 존중하며 학생의 참여를 이끄는 수업을 진행한 반면 초임교사는 자신의 PCK를 경력교사와 비슷한 수준으로 갖고 있었지만 실제 수업 발현에서 나타나지 않은 부분들이 많았다. 이러한 연구 결과들을 토대로 향후 교사양성교육과 교사연수프로그램 개발에 있어서 실질적인 시사점을 제공할 수 있을 것이다.

주요 용어: PCK(교수학적 내용지식), 초임교사, 경력교사, 함수

I. 서론

수업의 질은 교사의 지식을 바탕으로 현장의 수업실제에서 어떻게 나타나는지에 따라 결정되기 때문에 지식과 수업 실제의 연관성은 중요하다고 할 수 있다. 왜냐하면 교사가 수업을 설계하고 진행하는데 가지고 있는 역량은 수업에 큰 영향을 미칠 수 있어 수업의 질을 좌우할 수 있기 때문이다. 이러한 교사의 질을 결정하는 요소에는 교사의 지식, 태도, 신념 등이 있는데 그 중에서 가장 큰 영향을 미치는 것은 교사지식이라고 볼 수 있다(Koehler & Grouws, 1992). 하지만 교사에게 교과 지식이 많으면 잘 가르칠 것이라는 과거의 통념과 달리 교사가 수업에서 사용하는 지식은 내용과 방법의 혼합 지식으로써 일반적인 내용지식과 구분되어야 하는데 이를 교수학적 내용지식(Pedagogical Content Knowledge, 이하 PCK)이라고 정의하였다(Shulman, 1986). 이러한 PCK는 가르치는 주제, 맥락의 영향을 받으면서 지속적으로 발전하는 과정 속에서 만들어지기 때문에 다양한 맥락에서 다양한 경력을 가진 교사들을 연구하는 것은 교사의 전문성 향상에 큰 가치가 있고, 교사가 다양하고 풍부한 PCK를 형성했다 하더라도 이것을 수업에 발현시키지 못한다면, 그 지식은 수업의 질 개선

1) 고려대학교 대학원(bbeniyh@hanmail.net)
2) 고려대학교 대학원(shchoi83@hanmail.net)
3) 고려대학교(dongjoongkim@korea.ac.kr), 교신저자

에 도움이 되지 못할 것이다. 그러므로 교사가 이전 경험과 수업을 통해 스스로 축적한 PCK를 앞으로 이어질 수업에서 어떻게 발현하고 또 그 특징이 무엇인지를 연구하는 것은 교사의 수업 전문성 측면에서 중요한 위치를 차지할 것이다.

국내외에서의 PCK와 수업 실제에 대한 연구는 PCK의 구성요소들을 바탕으로 경력이 다른 교사들의 PCK를 수업계획과 실제에서 분석(김민지, 2012; 김방진, 류성림, 2011; 안선영, 방정숙, 2006)하거나 교사의 경력과 PCK를 연결시킨 연구(고희정, 2013; 김유경, 방정숙, 2012; 이용하, 박지현, 2011; 최승현, 황혜정, 2009; Lehrer & Frenke, 1992; Leinhardt & Smith, 1985)가 있었다. 이와 같은 연구들은 수업계획 단계에서의 PCK가 수업 실제에 발현된 연구로써 여러 학년과 여러 단원에 따라 이루어지고 있었으나 이를 경력과 연결 지은 연구들은 비교적 많지 않았고 대부분의 연구가 초임교사에 국한되어 문제점을 지적하는 방향으로 연구를 진행하거나 초임교사와 경력교사를 비교하였지만 그 영역이 PCK의 구성요소 중 학습자 이해 지식에만 국한되어 있었다. 이에 본 연구에서는 어려운 개념이 많아 학습자가 겪는 오류와 함께 교사 역시 학습 지도에 어려움을 겪는 함수 단원의 내용을 고려하였고(변희현, 주미경, 2012), 경력 따라 PCK의 차이가 날 가능성이 있는 초임교사와 경력교사가 수업 전 계획단계의 PCK를 분석해보고 이를 실제 수업에서 각각 어떻게 발현해 내는지 알아보고자 한다.

II. 이론적 배경

1. PCK의 구성요소

PCK는 교사의 가르치는 활동에 기반이 되는 지식으로, Shulman(1986)이 교사가 가진 내용지식을 교과내용지식, PCK, 교육과정지식으로 개념화하면서 등장하였다. PCK는 교과내용지식을 넘어선 교수를 위한 지식으로 교과영역에서 어떤 주제가 다뤄져야 하는지, 아이디어를 표현하기 위해 가장 유용한 방법은 무엇인지, 가장 적합한 추리, 표현, 예시, 설명 등을 포함한 지식이다. 즉, 교과의 내용을 적절하게 표현하고 학습자를 위한 교수전략 등에 대한 지식이라 할 수 있다.

Shulman의 연구 이후 많은 PCK 연구가 이루어졌으며, 대부분의 연구는 Shulman이 개념화한 PCK를 바탕으로 실제 수업에 확장하여 연구되었다. Grossman(1990)은 교사 지식의 구성요소에 수업이 이루어지는 지역, 학교, 학생들에 대한 지식인 맥락적 지식을 추가하여 학생의 특징을 고려한 교수 방법적 측면을 고려하였고, Marks(1990)은 PCK의 요소로 수업에서 매체활용을 추가로 고려하였다. 최근의 연구에서 Ball과 그의 동료들(2008)은 Shulman의 개념 틀에 대해 적절한 정의와 실증분석의 부족함을 지적하면서 수업 실행을 바탕으로 교수를 위한 내용지식을 교과지식(Subject Matter Knowledge)과 PCK로 분류하였다. 그리고 Shulman의 교과내용지식을 수학자들이 아는 일반적 수학내용지식으로써 공통내용지식(Common Content Knowledge)과 학생들의 오류에 대한 수학적 구조, 비표준적 알고리즘에 대한 일반화의 가능성 등과 같은 일반적 수학내용지식 이상의 특수내용지식(Specialized Content Knowledge)으로 구분하고, Shulman의 교육과정 지식을 PCK에 포함시켜 PCK를 내용과 학생에 대한 지식, 내용과 교수에 대한 지식, 교육과정 지식으로 구분하였다.

2. 수학의 PCK 구성요소

수학의 PCK 구성요소는 수업목표, 수학 내용지식, 교수 방법 및 평가 지식, 수학과 학습에 대한 학생이해 지식, 수학과 수업 상황에 대한 지식으로, 내용과 교수 측면을 통합적 관점으로 보는 것이라 할 수 있다(최승현, 황혜정, 2008; Marks, 1990).

수학에서의 PCK는 교사가 학생들이 수학을 학습함에 있어 어떻게 사고하고 어떠한 부분에서 오류를 범하는지, 그리고 학생들이 표현한 다소 새롭고 불완전한 수학적인 생각들을 듣고 해석하는 지식이라고 할 수 있는데 특히 내용과 교수에 대한 지식은 교수에 대한 이해와 수학에 대한 이해가 결합된 지식으로 수학을 가르치기 위해 필요한 교수 설계에 관한 지식이라고 할 수 있다. 따라서 이러한 지식은 교사가 교수를 위해 어떤 예로 강의를 시작하고 더 심화적인 예는 무엇인지 등의 특별한 예를 선택하고, 학습자의 학습을 돕기 위해 새로운 질문이나 과제를 제시할 수 있는 지식이라고 할 수 있다(Ball et al., 2008). 하지만 내용과 교수에 대한 지식이 분리되어 있는 것이 아니라 교과내용, 수업과정, 학습자의 이해, 수업매체를 통합적 관점에서 분석한 것처럼 두 지식은 통합된 연속체로 이해해야 할 것이다(Marks, 1990).

이러한 국외의 수학과 PCK에 대해 국내 실정에 맞는 PCK의 의미와 그 구성요소를 제시하였는데 수학의 PCK는 교사가 자신의 교과 지식과 교수 경험을 통하여 발전시켜나가는 것으로, 특정한 수학 내용을 학생들이 이해할 수 있는 방식으로 가르치는 방법에 대한 지식이라고 하였다. 그 구성요소를 ‘수업목표’, ‘수학 내용 지식’, ‘교수 방법 및 평가 지식’, ‘수학과 학습에 대한 학생 이해 지식’, ‘수학과 수업 상황에 대한 지식’으로 정의함과 동시에 이러한 요소들이 서로 결합된 지식으로 나타나는 것으로 정의하였다(최승현, 황혜정, 2008).

이러한 수학의 PCK를 좀 더 세부적인 측면으로 분류하면 적절한 교수방법의 구안과 학습자에 대한 인식을 포함시키기도 한다. 적절한 교수방법의 구안은 학생의 지도를 위하여 교재를 어떻게 재구성하고 이를 수업에서 어떻게 실행할 것인지와 관련된 지식을 포함하고, 학습자에 대한 인식은 개념의 재해석과 피드백 제공으로 볼 수 있다. 교사가 학습자에 대해 얼마나, 어떻게 이해하고 있는가는 교사의 수업에 많은 영향을 주게 되는데 일반적으로 교사 자신이 갖고 있는 정의와 학생에게 제시하는 정의에는 차이가 있으므로 학생들의 지도를 위하여 개념을 어떻게 재해석하고 어떤 형태의 은유와 유추 등을 활용하는가를 교수학적 지식의 중요한 측면으로 보았다(조성민, 2006). 따라서 수학의 PCK는 내용과 교수의 측면을 연속체의 관점에서 볼 수 있기 때문에 수업을 어떤 내용과 방법으로 계획하여 실제 수업에서 발현되는지를 살펴볼 필요가 있다고 할 수 있다.

3. 개념적 틀

<표 II-1> PCK의 구성요소 분석틀(조성민, 2006; 최승현, 황혜정, 2008; Ball et al., 2008)

PCK 분류	구성 요소	설명
교육과정에 대한 지식	교육과정에 대한 이해	어떤 주제나 교과를 가르치기 위하여 고안된 일련의 프로그램과 그에 관련된 교육과정 자료를 이용할 수 있는 지식 또는 학생들이 다른 교과에서 학습하게 될 교육과정 자료에 대한 지식과 전 학년에서 배웠거나 다음 학년에서 배울 주제들을 연관시켜 가르칠 수 있는 지식.

교수방법에 대한 지식	특정의 학습 목표 설정	어떤 교과목표를 가지고 특정의 내용을 강조하여 수업에 임하는가에 관한 지식.
	문제해결력 및 사고력 신장 방법	학생의 문제해결력 및 사고력을 증진시키기 위해 교사가 어떤 방법을 선택하는지에 대한 지식.
	교사의 수업 진행 방법 (수업조직, 수업형태)	가장 적절한 수업방법 선택에 대한 지식으로, 교사가 어떤 형태로 수업을 계획하고 조직하여 진행하는가에 대한 지식.
학습자에 대한 지식	평가목적 및 방법	학생들의 학습을 평가하기 위해 학생 평가 계획을 수립하고 이에 따라 수업을 진행하는가에 대한 지식.
	학생의 인지수준	학생의 인지 수준에 따라 교과 내용 지도가 어떻게 이루어져야하는 지에 대한 지식.
수업상황에 대한 지식	학생의 오류 · 난개념 파악 및 피드백	교과 내용을 학습할 때, 학생들에게 오류와 난개념으로 인식되어지는 것이 무엇인지, 이에 대한 학생들의 반응과 이해도에 따라 어떻게 피드백을 제공하여 교수·학습에 활용할 지에 대한 지식.
	수업 자료(교육과정 및 교과서)의 재구성	교육과정과 학습자의 수준을 고려하여 교육과정 및 교과서를 적절히 재구성하는 것과 관련된 지식.

이와 같이 수학의 PCK 정의와 그 구성요소에 대한 연구들을 중에서 Ball과 그의 동료들(2008)이 제시한 내용과 학습자에 대한 지식, 내용과 교수에 대한 지식, 교육과정에 대한 지식, 최승현과 황혜정(2008)이 제시한 교수방법 및 평가와 학생 이해와 수업 상황에 대한 요소를 인지적 측면과 정의적 측면으로 제시한 것들을 기준으로 PCK를 크게 교육과정에 대한 지식, 교수방법에 대한 지식, 학습자에 대한 지식, 수업 상황에 대한 지식으로 구분하였다. 그리고 각각의 요소에 대한 하위 요소를 구분하기 위해 조성민(2006)의 함수에 관한 교사의 PCK에서 교재 재구성과 피드백 제공, 최승현과 황혜정(2008)의 15가지 하위 요소를 바탕으로 그 구성요소를 8가지로 재구성하여 본 연구에 사용할 분석틀을 제시하였다. 특히, 분석틀의 각 요소는 초임교사와 경력교사의 PCK의 특징을 보기위한 연구목적에 반영하여, 다른 요소에 비해 경력에 따라 더 영향을 받을 수 있다고 판단되는 요소로 재구성하였다. 이러한 분석틀은 <표 II-1>과 같다. 이러한 분석틀을 바탕으로 중학교 3학년 함수 단원의 동일한 수업 내용에서 초임교사와 경력교사의 수업계획단계에서 수업 실제 단계로의 PCK가 이행되는 발현에 그 초점을 두고 경력이 다른 교사들의 수업을 분석하기 위해 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

1. 중학교 3학년 함수단원에서 초임교사와 경력교사가 수업계획단계에서 가지는 PCK의 구성요소는 어떠한 특징을 이루는가?
2. 중학교 3학년 함수단원에서 초임교사와 경력교사의 PCK는 수업실제에 어떻게 발현되는가?

III. 연구방법 및 절차

1. 연구대상

초임교사와 경력교사의 PCK와 수업실제의 특성을 분석하고자 하는 본 연구의 목적에 따라 초임교사 2명과 경력교사 2명, 총 4명의 수학교사를 연구대상으로 <표 2>와 같이 선정

하였다. 초임교사와 경력교사를 나누는 기준은 교직경력 5년을 기준으로 나누었다(Berliner, 1987).

<표 III-1> 연구대상

초임교사 A	초임교사 B	경력교사 C	경력교사 D
인천 B중 근무 경력 1년차	서울 J중 근무 경력 2년차	김제 Y중 근무 경력 24년	서울 S중 근무 경력 9년

2. 자료 수집

자료는 PCK의 특징분석을 위한 설문지와 인터뷰 자료, 실제 수업 발현을 분석하기 위한 수업 동영상 등을 통해 수집되었다. 첫째, 수업 관찰 교사에 대한 상세한 정보와 맥락적인 요소를 반영하기 위해 연구 대상에 대한 배경지식과 함수에 관련한 교사의 PCK를 알아보기 위한 설문지는 최승현과 황혜정(2008), 조성민(2006)이 개발한 수학과 PCK 분석틀을 기준으로 제작하였다(<부록 1>). 문항은 총 10문항으로 이루어져 있으며, 교육과정에 대한 지식 1문항, 교수방법에 대한 지식 3문항, 학습자 이해에 대한 지식 4문항, 수업상황에 대한 지식 2문항으로 이루어져 있다. 각 문항은 대수 교수를 위한 교사지식의 분석틀로 개발한 PROM/SE 설문지(Ferrini-Mundy et al., 2004), 수학교사의 PCK를 분석하는데 사용한 설문지(김방진, 류성림, 2011), 고등학교 함수에 대한 수학교사의 PCK분석 설문지(조성민, 2006)와 함수의 이해에 대한 연구(성종기, 2000; Hitt, 1998)를 바탕으로 본 연구의 목적에 맞게 수정한 후 수학교육 전문가의 검토와 조언을 통해 타당도를 구축하고 설문지를 수집하였다.

둘째, 수업 실제에 발현된 교사의 함수에 대한 PCK 분석을 위해 수업관찰 동영상을 사용하였다. PCK가 실제 수업에서 어떻게 발현되는지를 관찰하기 위해서 각 교사별로 PCK가 가장 잘 발현될 가능성이 있는 대표적인 수업 1차시를 자료로 수집하였다. 따라서 교사 A는 교내에서 실시된 연구수업의 녹화본을 수집하였고, 교사 B는 해당 차시의 수업의 녹화를 부탁하여 수집하였다. 교사 C는 교육전문포털 에듀넷에 게시된 우수수업동영상을 수집하였고, 교사 D는 지구별 장학대회에서 실시된 연구수업의 녹화본을 수집하였다. 네 교사의 동영상은 모두 중학교 3학년 수학 <Ⅲ.이차함수-1.이차함수와 그 그래프 $-y = ax^2$ 의 그래프> 단원으로 네 교사의 한 차시의 수업을 전사하여 특징을 분석하였다. 마지막으로, 설문지 분석 및 수업을 관찰 후, 각 교사가 보인 PCK 요소 중 연구자가 미처 고려하지 못한 특징과 교사가 수업계획에서 가진 PCK를 실제 수업에서 연결시키는 과정에서 설문지나 동영상만을 통해 알 수 없었던 점을 알기 위하여 각 교사별로 1회씩 인터뷰를 실시하였다.

3. 자료 분석

자료의 분석은 교육과정에 대한 지식, 교수방법에 대한 지식, 학습자에 대한 지식, 수업상황에 대한 지식의 네 가지로 나누어 분석하였다. 그리고 네 가지 영역에서 교사의 경력에 따라 어떤 지식의 양상을 보였는지 각각 분석하였다. 분석은 다음과 같은 단계로 이루어졌다. 첫째, 네 가지 지식의 영역에서 초임교사와 경력교사가 수업계획단계에서 가지고 있는 이차함수의 PCK는 어떠한 특징을 보이는지 분석하였다. 이에 대한 답을 얻기 위해 미리 배부하여 회수한 설문지 속 교사들의 응답을 PCK의 세부요소별로 사례분석을 하였다. 설문지

만으로 자료를 얻어내기 어려운 일부 정의적 영역이나 질문을 제대로 이해하지 못해 나온 대답에 대해서는 인터뷰를 통해 자료를 추가해 분석하였다.

둘째, 초임교사와 경력교사가 수업계획 단계에서 가지고 있는 PCK가 수업실제에 어떻게 발현되는가를 분석하였다. 이에 연구자는 각 교사에게 수집한 수업 동영상을 전사한 것과 수업동영상에 드러나지 않는 요소는 인터뷰를 통하여 얻은 자료를 바탕으로 그 발현된 양상을 분석하였다. 분석은 먼저 PCK 요소에 따라 수업 실체가 어떻게 발현되었는지 그 양상을 구체적인 사례 위주로 분석하여 제시하였다.

셋째, 수업계획단계 PCK의 수업실제로의 발현 양상을 경력이 다른 두 집단의 비교를 위해 초임교사들이 보인 양상과 경력교사들이 보인 양상에서 각 집단의 공통적인 요소를 파악하여 분석하였다. 그리고 초임교사 간, 경력교사 간의 공통점과 차이점에 대한 담론은 지면 관계상 각 사례를 대표할 수 있는 것을 선택적으로 제시하였다.

IV. 연구 결과

1. 교육과정에 대한 지식

1) 초임교사는 교육과정 PCK에서의 종적 일관성을 갖고 있었지만 실제 수업에서는 교육과정과 본 수업 내용 간의 유의미한 개념적 연결성이 부족하다고 볼 수 있었다.

<표 IV-1> 발췌문 1 - 초임교사의 교육과정에 대한 지식

초임교사	교육과정에 대한 PCK	수업 발현
A	이차함수를 배우기에 앞서 학생들이 알고 있어야 할 것은 함수의 정의, 함수의 그래프, 좌표평면, x 축, y 축, 원점, 대응표, 점찍기, 일차함수의 뜻, 일차함수의 그래프이다.	A10 T: 이차함수가 무엇이였을까요?
		A11 S: 이차...
		A12 T: 그때 이차방정식이랑 비슷하게 말했었잖아요.
		A13 S: x 의 차수가 2?
		A14 T: 어 $y =$ 이차식으로 나온거 그렇게 말할 수도 있겠죠? 그죠?
	A15 S: 네	
	A16 T: 자 이차함수란 무엇일까요? $y = x$ 에 대한 이차식 $ax^2 + bx + c$ 이고 이차함수니까 a 는 0이 아니고, 이렇게 나타나는 함수가 이차함수라고 했습니다.	
B	함수의 개념이 무엇인지 상기시키면서, '함수'라는 구조적 틀에서 이차함수는 일차함수의 연속선상임을 알려준다.	A17 S: 네
		A18 T: 자 그럼 이번 시간에는 $y = ax^2$ 의 그래프를 그려보고, 성질에 대해 알아볼 것이예요. 우리가 일학년하고 이학년 때 일차함수를 배웠잖아요. 일차함수를 배우고 그 다음에 배운게 그래프를 그리는 거였죠. 마찬가지로 지난 시간에 이차함수를 배웠으니까 이차함수의 그래프 특히 이차함수의 그래프 $y = ax^2$ 에 대해서 한번 배워보도록 하겠습니다.

수업 발현과정을 표현하기 위해서 A1은 초임교사 A와 학생간의 수업진행과정에서 첫 번째 한 말이고 A10은 교사(T)나 학생(S)의 열 번째 표현한 말이다. A교사는 수업계획단계에서 이차함수를 배우기 위해 일차함수와 함수의 개념을 잘 알고 있었지만 실제 수업에서는 이차방정식의 이차개념만을 언급하는 한편(A12, A14) 일차함수를 말하지만 일차함수와 이

차함수의 유의미한 연결성은 보이지 않았다고 볼 수 있다(A16, A18). 또한 B교사는 수업계획단계에서 일차함수와 이차함수의 연결성을 언급했지만 수업에서는 일차함수를 언급하지 않았다.

2) 경력교사는 학년 간의 교육과정 연결성 PCK를 인식하고 실제 수업에서도 본 수업과 교육과정의 유의미한 개념적 연결성을 강조하였다고 볼 수 있다.

C교사는 수업 계획에서 일차함수, 이차함수, 해석학으로 이어지는 관점에서 이차함수의 위치를 설명하고 수업 발현에서는 일차함수의 개념을 바탕으로 하여 이차함수의 학습을 전개시켰으며 이차함수의 특성 중 하나인 대칭성을 학습하기에 앞서 학생들이 초등학교 때 배운 선대칭의 개념을 연결지어 설명하였다(C3, C5, C7). 그리고 D교사는 이차방정식에 대한 선행지식을 강조하는 면으로부터 교사가 대수에서 해석학으로 넘어가는 흐름에 대한 지식과 원뿔곡선을 통한 이차곡선의 발생학적 의미를 통한 수업을 계획하였고 수업 발현에서는 이차함수에 대한 개념설명에 앞서, 함수의 정의부터 일차함수의 개념과 특징에 이르는 설명을 하였다.

<표 IV-2> 발췌문 2 - 경력교사의 교육과정에 대한 지식

경력 교사	교육과정에 대한 PCK	수업 발현
C	이차함수의 사전 지식으로는 이전에 배운 정비례함수에서 일차함수로 연관되어진 과정을 상기 시켜 ...중학교 해석학의 꽃으로 함수에 대한 전반적인 이해로 정확하고 심도 있는 주제로 다뤄야 할 단원이다...	C3 T: 예 지금 여러분들 우리가 지난 시간에 $y = x^2$ 의 그래프를 그려봄으로써 이차함수의 그래프 가장 기본적인 모양인 바로 $y = x^2$ 를 그리는 활동을 했습니다. 자 그러면 이 시간에 여러분들과 함께 먼저..(전자칠판에 그림 띄운다)..샘이 여기에 그림이 띄워났는데, 여기에 수학적인 개념. 이 작품 속에 담겨있는 수학적인 개념은 무엇인가요? C4 S: 함수.. 대칭.. 선대칭 C5 T: 선대칭. C6 S: 대칭. C7 T: 선대칭. 대칭...그래요 우리가 그 주변에 이 작품뿐 만 아니라 많은 건축물이나 예술 작품 속에서 가장 두드러지게 발견되는 기하학적인 특징이 있다면, 아마도 대칭성일 것입니다.
D	이차함수를 배우기 전 알고 있어야 할 것에는 일차함수의 정의, 이차식, 이차방정식의 개념, 이차방정식의 풀이가 있습니다...이차함수에서는 포물선 그래프의 개념이 가장 중요하기에 특히 원뿔곡선에 대한 이야기를 합니다. 원뿔을 잘랐을 때 원, 포물선, 타원, 쌍곡선이 나오는 이야기를 도입으로 해줍니다.	

2. 교수방법에 대한 지식

1) 특정의 학습목표 설정

(1) 초임교사는 특정 학습 목표와 학습 동기 유발에 대한 PCK는 갖고 있었지만 실제 수업에서 특정 학습 목표만 발현하고 학습 동기와 수학적 개념의 연결성을 발현하는 것은 부족하였다고 볼 수 있다.

A교사는 흥미와 호기심을 자극하려는 전반적 학습목표를 가지고 특정 학습목표를 설정하는 계획을 가졌으나 실제 수업에서 특정 학습 목표는 발현되었지만 동기유발을 위해 준비한

사진을 간단히 제시만하여 학습내용과 연결시키지는 않았다고 볼 수 있다(A8). 그리고 B교사도 내적 동기 유발을 전반적 학습목표로 계획하고 특정 학습목표를 설정하였지만 실제 수업에서는 시험에서 좋은 성적을 받는 방법의 외적 동기를 유발할 뿐 수학적 개념과 연결성이 부족하다고 볼 수 있다(B6).

<표 IV-3> 발췌문 3 - 초임교사의 특정 학습목표 설정

초임 교사	특정의 학습목표에 대한 PCK	수업 발현
특정 학습 목표 설정	A $y = ax^2$ 의 그래프의 성질 (대칭, 꼭짓점이 원점, x 의 값의 변화에 따른 y 값의 변화)을 안다.	B5 T: 네 오늘 수업을 시작해봅시다. 오늘은 이차함수의 그래프 $y = ax^2$ 을 배울거예요. (칠판에 ' $y = ax^2$ 의 그래프'라고 적는다.)
	B $y = ax^2$ 의 그래프에서 이차함수의 그래프를 그려 낼 수 있다.	B6 T: 여러분들 알아두셔야 할 것은 이번 시험에서는 그래프를 반드시 그릴 수 있어야 해요 B7 S: 아~
전반적 학습 목표 (동기유발)	A 학생의 흥미와 호기심을 자극하여 도전할 수 있게 하는 수업을 목표로 한다.	(대형TV화면에 대교 사진을 띄운다) A6 T: 이게 뭘까? A7 S: 대교~ 인천대교~ A8 T: 다리면 다 인천대교라고 하지? 이거 영종대교입니다. 영종대교의 이 모양이 지금 우리가 배울 이차함수의 그래프의 모양과 어떤 관계가 있는지 아마 좀 있으면 알게 될 거예요.
	B 학생들에게 친밀한 실생활 소재를 통해 학생들이 흥미와 자신감을 끌어내는 수업을 목표로 한다.	자 그러면 일단 지난시간에 무엇을 배웠는지 부터 알아보도록 합시다. 지난 시간에 뭐 배웠죠? A9 S: 이차함수

(2) 경력교사는 특정 학습목표와 학습 동기 유발에 대한 PCK는 갖고 있었고 실제 수업에서도 특정 학습목표를 제시하고 학습 동기 측면과 수학적 개념을 유의미하게 연결시켰다고 볼 수 있다.

C교사는 특정 학습 목표를 설정하고 수학적화를 통한 학습 동기유발측면의 전반적 학습목표를 계획하였고 실제 수업에서는 특정 학습 목표를 명확히 제시하고 던져진 물체가 그리는 모양으로 포물선을 설명하며 아르키메데스, 스카이 라이프 안테나 등의 다양한 포물선 관련 내용으로 흥미와 동기를 유발하였다고 볼 수 있다(C39, C47). 그리고 D교사는 특정 학습 목표를 설정하고 배운 내용을 의사소통할 수 있도록 계획하였으며 실제수업에서는 수업 목표를 발현(D68, D70)하고 $y = x^2$ 에 대한 내용의 만화를 제시하여 수업 내내 탐구할 수 있게 하여 학습 동기를 유발하였다고 볼 수 있다.

<표 IV-4> 발췌문 4 - 경력교사의 특정 학습목표 설정

경력 교사	특정의 학습목표에 대한 PCK	수업 발현
특정 학습 목표 설정	C $y = ax^2$ 에서 a의 값이 변함에 따라 그래프의 모양이 어떻게 되었나?	(전차질판에 이차함수 그래프 그리는 순서를 띄워둔다) D68 T: 자 그러면 이제 이차함수의 그래프를 그려 볼건데요. 그리기 위해서는 그래프 그릴려면 항상 필요한 게 있죠. D69 S: 샤프? D70 T: 모눈종이가 필요하죠. 자 모눈종이 나눠주도록 하겠습니다.
	D $y = ax^2$ 의 그래프를 그릴 수 있다.	
동기 유발	C 중학교 수학은 고등수학에서 나오는 모든 중요한 개념이 등장하는 단계로 수업에서 개념을 따져가서 익히도록 하는 수학화를 하는 것이다.	C39 T: 네, 아니요. 그렇죠 지금 여러분들이 아르키메데스에 관련된 유명한 일화로써 포물면 거울하나로 바로 로마군을 물리쳤단 얘기에요...(중략) 자 여러분들이 어떠한 포물면들이 있는지, 주변에 포물선의 모습이 어느 도형속에 담겨 있는지? 알아오라 그랬죠. 알아보셨습니까? C40 S: 네 C41 T: 어디에 있던가요? C42 S: 다리 C43 T: 다리. 다리? 선생님 다리? C44 S: 아니요 C45 T: 그래요. 다리 (사진 띄우며) 이와 같은 다리에서 포물선. 또? C46 S: 스카이 라이프 C47 T: 스카이 라이프. 스카이 라이프의 사진은 없네요. 그 스카이 라이프와 같은 의미가 여러분들 보세요. (포물면의 원리가 담긴 플래시를 보여준다)
	D 학생들이 수업이 끝나고 '내가 이번 시간에 머리를 썼구나'하는 시간이 되고, 그날 배운 내용을 남들에게 설명할 수 있는 정도의 수업'을 전반적인 목표로 한다.	

2) 문제해결력 및 수학적 사고력 신장 방법

(1) 초임교사는 문제해결력 향상을 위해 다양한 문제 해결방법을 계획하였지만 실제 수업에서는 발현되지 않았다고 볼 수 있고, 수학적 사고력 신장의 중요성은 인식했지만 실제 수업에서는 폐쇄적인 발문을 하여 수학적 사고력 향상에 도움을 주지 못했다고 볼 수 있다.

A교사는 수업 계획에서 문제해결력 향상을 위해 다양한 문제해결방법을 계획하고 수학적 사고력 신장을 위해 독서의 필요성을 강조하였지만 실제수업에서는 다양한 문제해결 방법을 위한 발문을 하지 않았고 사고력 신장을 위한 독서의 강조는 관찰할 수 없었다(A213, A215, A217). 그리고 B교사는 수업계획에서 문제해결력 향상을 위해 단계적 문제 풀이를 계획하고 사고력 신장을 위해 친구와의 의사소통을 강조했지만 실제수업에서는 다양한 문제해결을 위한 발문을 하지 않고 친구와의 의사소통을 독려하는 분위기가 이루어지지 않았다고 볼 수 있다(B226, B228).

<표 IV-5> 발췌문 5 - 초임교사의 문제해결력 및 수학적 사고력 신장 방법

초임 교사	문제해결력과 사고력 신장에 대한 PCK	수업 발현
A	문제를 많이 푸는 것도 중요한데 문제 하나를 풀 때도 좀 더 생각을 해서 이 방법 저 방법으로 시도를 해서 푸는 것이 중요한 것 같아요.	A213 T: 첫 번째 문제 일변은 이차함수 위의 그래프와 연결이 돼요? A214 S: $y = x^2$ A215 T: 그렇죠. $y = x^2$. 2번은?
B	먼저 기본 개념을 익힐 수 있는 문제들을 넣어서 개념을 숙지하게 하고, 점차적으로 어려운 문제를 넣어서 해결력을 상승시킬 수 있도록 하는 것 같아요.	A216 S: $y = \frac{1}{3}x^2$. A217 T: 3번은? A218 S: $y = -4x^2$.
A	전반적인 사고력을 높일 수 있으려면 독서가 필요하다고 생각해요.	B226 T: 무슨 값이 클수록이야? 자 여러분 한번보세요. 아까 예제로 한번 치면은 폭이 가장 넓은게 뭐야?
B	사고력을 키우려면 어려운 문제를 제시 해서 옆의 친구와 이야기 할 시간을 줍니다.	B227 S: $\frac{1}{2}$ B228 T: $y = \frac{1}{2}x^2$ 이 가장 크죠? 그 다음에 적은게요 $y = x^2$ 이죠...(중략)...

(2) 경력교사는 문제해결력 향상을 위해서 학생의 다양한 수준을 고려하는 수업을 계획하고 실제 수업에서도 발현했으며, 수학적 사고력 신장을 위해서 학생 간의 의사소통을 장려하는 수업을 계획하고 실제 수업에서도 발현하였다고 볼 수 있다.

C교사는 문제해결력 상승에 필요한 요소를 본인의 수준에 맞는 문제를 학습하는 것이라고 대답하여 학습자의 다양성을 인정하였고 사고력 신장을 위해 친구와의 의사소통을 강조하였다고 볼 수 있다. 그리고 실제수업에서도 수준에 맞는 문제해결학습(C313)을 하고 사고력 신장을 위해 동료와의 의사소통을 강조하였다고 볼 수 있다(C144). 또한 D교사는 수업 계획에서 학생의 수준 차에 따른 문제해결을 강조하여 학생 수준의 다양성을 인정하고 수학적 사고력을 위한 방법으로 학생간의 의사소통을 강조하는 계획을 세우고 실제 수업에서도 발현되었다고 볼 수 있다.

<표 IV-6> 발췌문 6 - 경력교사의 문제해결력 및 수학적 사고력 신장 방법

경력 교사	문제해결력과 사고력 신장에 대한 PCK	수업 발현
C	기본문제카드를 풀게 시킨 뒤, 기본 문제를 맞은 학생들은 심화 문제로 가고 틀린 학생들은 보충 카드로 갑니다.	C311 T: 그렇죠. 넓다. 어디 다 맞은 사람? C312 S: (5-6명 손든다) C313 T: 음 내려요. 자 기본 문제를 반드시 꼭 풀어야 돼요. 기본 문제를 틀린 사람들은 보충 문제를 반드시 여러분들이 점검 해야되죠. 보충문제에서 답은 몇 번 이에요?
D	제가 낮은 단계에서부터 높은 수준까지, 낮은 단계부터 질문을 던져서 학생들의 생각을 계속 바	

		꾸게 합니다.	C314 S: 3번
C	수학적 사고력	수업시간 마다 학생들이 스스로 본인의 수준을 상중하로 나누고 상수준 학생을 '또래교사'라 칭하고 이 학생들이 주위 친구들에게 가르쳐주고 문제풀이를 발표하게 합니다.	C144 T: 먼저 선생님이 질문을 한 번 던져볼게요. 여러분들이 표현 방법은 다른데 서로 각각의 모둠들이 써 가는 내용들이 공통적인 것도 다른 점도 있고 하는데, 먼저 S_5 가 한번 $y = x^2$ 과 $2x^2$ 의 그래프의 차이점을 한 번 말해보세요.
D	신장 방법	짜이랑 서로 도와가며 하라고 시키는 거죠... 그리고 짜이랑 해결이 안되면 앞 뒤 친구들한테 물어서 해결을 시킵니다.	C145 S: 저희 모둠에서 토의한 결과 $y = 2x^2$ 의 값은 $y = x^2$ 에 대하여 두 배의 값을 나타냄을 알 수가 있었습니다.

3) 교사의 수업 진행 방법

(1) 초임교사는 테크놀로지를 활용할 수업 계획을 가지고 있었으나 실제 수업에서는 테크놀로지와 학생의 수학적 사고를 의미있게 연결시키지 못했다고 볼 수 있다.

A교사는 테크놀로지를 활용한 그래프 표현의 장점을 계획단계에서 언급하지만 실제 수업에서는 개념의 복습 단계에서만 사용하였고(A97, A99) B교사는 테크놀로지를 활용한 수업 방법을 알지만 이는 비효율적인 방법이라 생각하고 실제 수업에서는 판서수업만 했다.

<표 IV-7> 발췌문 7 - 초임교사의 수업 진행 방법

초임 교사	수업 진행 방법에 대한 PCK	수업 발현
A	컴퓨터를 이용하면 정말 '평행이동'을 하는 장면을 보여줄 수 있어요.	A95 T: 그래서 아래로 볼록한 포물선 모양이 나올 것 같다는 생각이 드네요. 그죠?
		A96 S: 네
		A97 T: 자 그럼 실제로 한번 확인해봅시다. 이제 그래프를 직접 그려 볼게요. (지오지브라를 구현) 이것 $y = x^2$ 의 그래프입니다. 아래로 볼록한 포물선이 나왔죠?
B	컴퓨터를 통해서 보여줬을 때 학생들이 '우와'하고 신기해하는 건 있겠지만 그 안에서 수학적의미를 찾는 건 별로 효율적이지 못한 것 같아요.	A98 S: 네
		A99 T: $y = 2x^2$ 의 그래프예요. 마찬가지로 아래로 볼록한 모양인데, 우리 친구들이 점 찍었을 때 말한 것처럼 어떻게 x^2 의 모양보다 $2x^2$ 의 모양이 y 축에 더 가까워지고 있죠. 즉 폭이 좁아지고 있죠.
		A100 S: 네 A101 T: 네 확인할 수 있겠죠?

(2) 경력교사는 테크놀로지를 활용한 수업을 계획하고 실제 수업에서는 테크놀로지를 통해 학생들이 수학적 개념을 사고할 수 있도록 도와주었다고 볼 수 있다.

<표 IV-8> 발췌문 8 - 경력교사의 수업 진행 방법

경력 교사	수업 진행 방법에 대한 PCK	수업 발현
C	수학은 교구같은 것이 매우 중요하기에 수업에 언제나 활용하려고 노력합니다...모눈종이를 학습지로 배부하여 변화표-순서쌍-좌표평면으로 발전시켜 학습하게 합니다.	D126 T: 다 점을 찍었더니 어때? 아직 간격은 어때? D127 S: 넓어.. D128 T: 간격은 아직 많죠? 간격을 한번 좁혀보도록... 간격을 지금 1 간격이니깐 0.5로 좁혀보도록 할게요. 자 이번에 -4부터 4까지 0.5 간격으로 똑같이 $a_1^2 + 3$. 자 요런 모양의 그래프가 나오는데...
D	지오지브라를 사용하여, $y = ax^2$ 의 그래프를 a 값에 따라서 a 가 커질수록 그래프가 가파라 지는 것을 빨리빨리 보여준다.	D129 S: 좋아져요 D130 T: 네 아까보다 더 가까워졌죠. 이번에는 간격을 한 번만 더 줄어볼게요. 간격을 0.2로. $a_1^2 + 3$ 좀 점이 많죠? -3부터 3까지 점을 한 번 찍어볼게요. 자 어때?

C교사는 수업계획에서 학생이 직접 컴퓨터를 이용하여 다양한 그래프를 그려보고 이해하는 작업을 할 수 있도록 하고 모눈종이를 이용하여 그래프를 변화표-순서쌍-좌표평면의 점진적 발전이 이루어질 수 있게 수업을 계획했다. 실제수업에서는 함수 $y = ax^2$ 의 체조를 만들어 학생들이 자신의 몸을 이용해 함수 그래프를 그려보는 활동을 하고 탐구활동지를 통해 학생 스스로 변화표-순서쌍-좌표평면 그래프를 그릴 수 있게 도왔다. 그리고 D교사는 지오지브라 프로그램을 통해서 변수의 변화에 따른 다양한 그래프를 학생들이 접할 수 있게 수업계획을 세우고 실제수업에서는 지오지브라 프로그램을 통해 그래프를 그릴 때 학생의 사고를 테크놀로지와 연결하여 수업을 진행하였다고 볼 수 있다(D126, D128, D130).

4) 평가의 목적 및 방법

(1) 초임교사는 개별학습지를 이용하여 평가 계획을 세우지만 실제 수업에서는 학습지를 통한 평가가 이루어지지만 단답형 대답을 요구하는 평가가 주를 이루었다고 볼 수 있다.

<표 IV-9> 발췌문 9 - 초임교사의 평가 목적 및 방법

초임 교사	평가에 대한 PCK	수업 발현
A	수행평가를 가지고 단원별 평가 계획은 가지고 있다. 그리고 대부분 매 수업시간에 발문을 통한 이해도를 측정한다.	A118 T: (판서하면서)자 $y = x^2$ 의 그래프는 아래로 볼록한 모양의 포물선이다. 그죠? 근데 원점을 지날까요, 안 지날까요? A119 S: 지나요
B	개별학습지를 매시간 나누어준 후 수업시간에 한 활동을 적절하고 성실하게 수행했는지 여부를 평가한다.	A120 T: 그죠 원점을 지나고 아래로 볼록한 모양의 포물선이다.. 자 아까 전에 y 축에 대칭이라 그랬죠? A121 S: 네

A교사는 단원별 수행평가와 매 차시 발문을 통해 평가하는 계획을 가지고 있지만 실제 수업에서의 발현된 발문은 단순히 수업 중 간단한 개념이나 문제의 답을 구하기 위한 단순 발문에 그쳤다고 볼 수 있다(A118, A120). 그리고 B교사는 개별 학습지를 통한 평가를 계획하였는데 실제수업에서 개별학습지를 통한 평가는 이루어졌으나 수업 중 발문이 단순한 개념이나 문제의 답을 묻는 수준이었다고 볼 수 있다.

(2) 경력교사는 발문을 통한 평가를 계획하였고, 실제 수업에서는 개방형 발문을 통해 평가를 하였다고 볼 수 있다.

C교사는 발문을 통해 단원 이해도를 평가하는 계획을 세우고 실제 수업에서는 개방형 발문을 이용하여 평가를 하였다고 볼 수 있다(순서 C195, C197, C199). 그리고 D교사는 학습자의 모둠에 참여하여 서로 의사소통하는 방법을 계획하고 실제수업에서는 개방형 발문을 통한 평가를 강조하였다고 볼 수 있다.

<표 IV-10> 발췌문 10 - 경력교사의 평가 목적 및 방법

경력 교사	평가에 대한 PCK	수업 발현
C	매 시간의 발문을 통해 그 이해도를 평가하고, 단원 마지막에 수행평가를 통해 확인 작업을 거친다. 수행평가의 비율은 실기교과처럼 70%반영하는 서술식 평가이다.	C191 T: 그럼 다시 한 번 질문할게요. 여러분 이제 $y = x^2$ 의 그래프를 이용해서 $y = 3x^2$ 의 그래프 그릴 수 있나요?
		C192 S: 네
		C193 T: 그릴 수 있어요?
		C194 S: 네
		C195 T: 자 어떻게 그리면 되죠?
		C196 S: y 값.. y 축에...
D	매 수업 중 순회를 통해 이해 정도를 평가하고 가끔 많은 학생들이 저지르는 오류 같은 것을 보인 학생들, 창의적이거나 논리적으로 잘 푼 학생들에게 나와서 풀게끔 합니다.	C197 T: 자 다시 한 번 누가 한 번 말을 해볼까? 우리 승우가 한 번 말해보자. $y = 3x^2$ 의 그래프.
		C198 S: 이차함수 $y = 3x^2$ 의 그래프는 $y = x^2$ 의 그래프를 y 를 3만큼 증가시켜서 그리면 그릴 수 있습니다.
		C199 T: 자.. $y = x^2$ 의 그래프를 이용해서 $y = 3x^2$ 의 그래프 그릴 수 있나요?

3. 학습자에 대한 지식

1) 학생의 인지수준

(1) 초임교사는 인지수준이 다른 학생을 고려한 지도계획을 세웠지만 수업 실제에서 학생의 인지수준을 고려한 수업을 진행하지 않았다고 볼 수 있다.

<표 IV-11> 발췌문 11 - 초임교사와 학생의 인지 수준

초임 교사	학생의 인지수준에 대한 PCK	수업 발현
-------	------------------	-------

A	저희 학교는 수준별 이동수업을 진행하기 때문에 지난 시험 성적에 따라 반이 분류되어 있습니다. 제가 맡은 반은 상 수준의 학생으로 인지수준이 비슷하게 높은 학생이 모여 있습니다.	A219	T: 네 잘했습니다. 2번의 (1)번은?
		A220	S: ,,어려워요.
		A221	T: 아 아직 답은 못냈어요? 자 2번이 어려운가봐요. 자 x 의 절댓값이. 자 $y = ax^2$ 의 그래프에서 a 가 음수일 때는, a 절댓값이 클수록 폭이 좁아진다고 했죠?
B	매 시간 나눠준 개별학습지를 걷어 와서 이를 채점하는 과정에서 학생들의 인지수준을 파악하고 있습니다.	A222	S: 네

A교사는 학교에서 수준별 수업을 진행하기 때문에 개별 학생의 인지 수준을 파악하는 것에는 다소 적은 노력을 보냈고 실제수업에서도 학생의 수준에 따라 구분지어 지도하는 면을 찾아볼 수 없었다(A221). 그리고 B교사는 매시간 다양한 수준의 문제로 구성된 개별학습지를 배부하고 인지수준을 파악하는 계획을 세웠지만 실제 수업에서는 인지 수준이 다른 학생을 구분하여 설명하려는 시도는 보이지 않았다.

(2) 경력교사는 학생의 수준을 고려하고 수업을 계획하고 실제 수업에서는 계획한 방법으로 학생에 대한 인지수준의 다양성을 고려하였다고 볼 수 있다.

<표 IV-12> 발췌문 12 - 경력교사와 학생의 인지 수준

경력교사	학생의 인지수준에 대한 PCK	수업 발현
C	교사가 조금만 신경을 쓰면 개개인의 수준별 수업이 가능하다.	C115 T: 지금 그래프를 그리는 게 조금 어려운 친구는 선생님이 (칠판에) 이 과정을 좀 준비를 했어요. 그렇지 않은 친구들은 그러도록 하세요....(중략)... x 의 정의역의 간격을 점점 줄여보면, 이와 같이 어떤 모양이 그려졌어요?
D	평소에 순회 지도를 통해 학생들의 인지수준을 파악하고 있습니다. 순회 지도에서 학생들이 푸나 안푸나만을 보는 것이 아니라 어떻게 푸는 지를 봅니다.	C116 S: 포물선 C117 T: 그렇죠. 매끄러운 곡선인 포물선이 그려졌죠.

C교사는 단계별 학습지를 제공하여 다른 수준의 학습자에 대한 학습지도를 계획하고 실제 수업에서도 먼저 기본문제를 풀게 한 뒤 학생의 과제해결 역량에 따라 보충문제나 심화문제를 제시하는 식의 개별 수준학습이 이루어지게 하였다고 볼 수 있다(순서 C115). 그리고 D교사는 학교에서 수준별 수업을 진행함에도 불구하고 학생의 인지수준에 따른 수업을 계획하고 실제수업에서 인지 수준을 매 수업마다 파악하는 노력을 하였다고 볼 수 있다.

2) 학생의 오류 및 난개념 파악 및 피드백

(1) 초임교사는 오류나 난개념이 발생하면 학생들에게 탐구해볼 기회를 제공하겠다는 계획을 했지만 실제 수업에서는 그런 기회를 제공하지 않고 교사가 직접적인 답을 제시하였다고 볼 수 있다.

A교사는 오류나 난개념이 발생하면 탐구의 기회를 제공하려 계획했지만 실제수업에서 오류를 탐구하고 스스로 교정할 기회를 제공하지 못하고 교사가 직접적으로 정답을 제시하고 있다. 그리고 B교사는 오류나 난개념이 발생하면 탐구의 기회를 제공하려고 계획했지만 그런 상황이 생기면 학생에게 탐구 기회를 제공하지 않고 바로 수정하거나 해결책을 제시하였다고 볼 수 있다(B181).

<표 IV-13> 발췌문 13 - 초임교사의 학생 오류 및 난개념 파악 및 피드백

초임교사	오류 및 난개념 파악 및 피드백에 대한 PCK	수업 발현
A	학생이 오류나 난개념을 보일 때, 탐구 해볼 기회를 제공하여 이를 수정해나가게 할 것이라고 하였다.	B179 T: 네 0이죠. S_3 야 1일 때 얼마야? 불러 봐. B180 S_3 : ..
B	학생이 오류나 난개념을 보일 때, 탐구 해볼 기회를 제공하여 이를 수정해나가게 할 것이라 하였다.	B181 T: (대답을 못하자 그 값이 써 있는 대응표로 다시 돌아가 숫자를 동그라미치며) 1일 때? 네 1/2 지나죠.

(2) 경력교사는 수업 계획에서 오류상황이나 난개념이 발생하면 다양한 예를 제시하거나 힌트를 제공하겠다고 하였고 실제 수업에서는 학생들에게 스스로 탐구할 수 있게 오류나 난개념 상황에 대한 토론거리나 생각의 기회를 주었다고 볼 수 있다.

<표 IV-14> 발췌문 14 - 경력교사의 학생 오류 및 난개념 파악 및 피드백

경력교사	오류 및 난개념 파악 및 피드백에 대한 PCK	수업 발현
C	학생들에게 나타날 수 있는 오류나 난개념에 대해 다양한 예를 제시하여 이를 수정해나갈 것이라고 하였다.	C123 T: 잠깐만, 잠깐만, 지금 우리 S_4 가 a 의 기울기라는 말을 썼어요. 이제 우리는 기울기라는 말을 쓰면 돼 안 돼? C124 S: 안돼요. C125 T: 우리가 아니라는 것을 탐구활동1의 관찰을 통해서 a 가 기울기인지 아닌지 확인을 했잖아. 그래서 어떠한 결론을 얻었죠?
D	오류상황에 대해 적절한 힌트를 주고 스스로 생각해볼 수 있게 하여 학생들에게 오류가 왜 나타났는지 탐구해볼 기회를 줄 것이라고 하였다.	C126 S: 아니다 C127 T: 아니. 다시 한 번 말하는데 일차함수에서처럼 이차함수에서는 기울기다? C128 S: 아니다 C129 T: 즉, 그 값이 항상 일정해요? C130 S: 아니요

C교사는 학생에게 오류나 난개념이 발생하면 다양한 예를 통해 수정한다는 계획을 세우고 실제 수업에서는 학생들이 탐구할 수 있는 기회를 주기 위해 다양한 예를 제공하거나 오류나 난개념을 전체학생이 생각해볼 수 있는 토론거리로 제공하였다고 볼 수 있다(C123, C125, C127, C129). 그리고 D교사는 오류가 발생하면 적절한 힌트를 주고 탐구해볼 기회를 준다고 계획하였고 실제 수업에서는 학생들이 탐구할 수 있는 기회를 주기 위해 직접적인

답을 제시하지 않고 방향만 안내하였다고 볼 수 있다.

4. 수업상황에 대한 지식

1) 수업자료(교육과정 및 교과서)의 재구성

(1) 초임교사는 학생의 수준에 맞는 단원과 문제들의 재구성을 계획하였지만 실제 수업에서는 재구성하지 않고 수업을 하였다고 볼 수 있다.

A교사는 계획단계에서 반의 수준을 고려하여 재구성을 하거나 특정 단원에서 재구성이 필요하면 하겠다고 하였지만 실제 수업에서는 재구성하는 측면을 찾아보기 힘들었다. 그리고 B교사는 계획단계에서 문제를 다양한 난이도로 재구성한다고 했지만 실제 수업에서는 시간에 쫓겨 수준별 학습이 충분히 이루어지지 못했다고 볼 수 있다(B208).

<표 IV-15> 발췌문 15 - 초임교사의 수업자료 재구성

초임교사	수업자료 재구성에 대한 PCK	수업 발현
A	- 때때로 창의적인 활동 등이 가능한 단원이 있을 때 활동 등을 넣어 재구성합니다. - 각 반의 수준을 고려해서 재구성을 하기도 해요.	B208 T: 자. 다 하셨어요, 애들아? 시간얼마 못드려요. 재학아 (1)번. 4번에 (1)번? 어떤 점을 지나요?
B	- 저는 매시간 교과서 대신 사용할 자체제작 프린트를 사용해요. - 문제를 다양한 난이도로 구성해서 실어요.	B209 S: 0 B210 T: 0? B211 S: (0,0).

(2) 경력교사는 수업 자료의 재구성을 구체적으로 계획하고 실제 수업에서도 자신만의 방법으로 수업을 재구성하였다고 볼 수 있다.

<표 IV-16> 발췌문 16 - 경력교사의 수업자료 재구성

경력교사	수업자료 재구성에 대한 PCK	수업 발현
C	$y = ax^2$ 는 이차함수의 그래프의 모양을 위치가 어떻게 달려져 가는지 그 추이 과정이 짜임새 있게 이해하는 서사적인 구성으로 내용체계를 구성해 나가는 것이 매우 중요하기에 학생 개개인의 수준에 맞춘 수업으로 개개인에 맞는 재구성을 합니다.	C274 T: 응? 다 같이 말해보자. 우리가 여기서 뭘로 바꾸면 돼요? 3대신에? C275 S: a C276 T: 그렇죠. 우리가 여기서 a 라는 일반화된 값으로 표현하면 다 같이 한 번 $y = x^2$ 과 $y = ax^2$ 의 관계를 다 같이 한번 말해봅시다.
D	전체적으로는 바꿔서 하기도 한다...저는 무리수라는 단어를 먼저 소개합니다. 또한 인지수준에 따른 재구성도 이루어집니다. 하반 같은 경우는 오히려 증명을 생략해요.	C277 S: (학생전체 읽는다) 이차함수 $y = ax^2$ 의 함수는 $y = x^2$ 의 그래프에서 같은 x 에 대해 y 값을 a 배 시킨 점을 잡아서 그리면 된다. C278 T: 그래요. 여러분들 생각다듬기의 답이 나왔죠.

C교사는 수업계획단계에서 개개인의 수준에 맞춘 서사적인 재구성을 강조했던 것과 같이 실제 수업에서는 이차함수의 이차항의 계수를 a 배 한다는 내용으로 재구성하여 수업을 진행하였다(C276). 그리고 D교사는 계획에서 재구성 방법으로 단어의 의미를 먼저 소개하는 것을 구성하였고 실제 수업에서도 ‘변수, 대응’ 등 단어의 의미를 중심으로 재구성하였다고 볼 수 있다.

V. 결론 및 논의

본 연구의 결과는 아래의 <표 V-1>과 같이 요약할 수 있다. 첫째, 교육과정에 대한 이해와 실제 수업 발현에서 특히 두드러진 특징은 초임교사와 경력교사는 종적 일관성(Ma, 1999)측면에서 차이가 있다고 할 수 있다. 즉, 초임교사는 이전 학년에서 배웠어야 하는 내용에 대한 학습을 계획했지만 이전 교육과정의 수학적 개념과 본 수업의 개념 간에 유의미한 연결성을 수업에 발현하지 못했고, 경력교사는 이전학년에서 배웠던 수학적 개념과 앞으로 배워야할 개념에 대한 수업의 계열을 조직하여 실제 수업에서도 교육과정을 넘나드는 수학적 개념 간의 유의미한 연결성을 발현하였다고 볼 수 있다. 따라서 경력교사는 수학적 개념에 대해 전체적인 교육과정을 아우를 수 있는 종적 일관성 측면을 수업 계획과 실제에서 고려함으로써 자신의 교육과정에 대한 PCK 중에서 종적 일관성 측면을 실제 수업에서 유의미하게 연결하여 발현했다고 볼 수 있다.

둘째, 교수방법에 대한 지식에서 초임교사와 경력교사는 차이가 있다고 볼 수 있다. 먼저 특정 학습 목표 설정과 학생의 동기부여 측면에서 초임교사와 경력교사는 공통적으로 학습 목표를 설정하고 내적인 동기부여를 계획했지만 실제수업에서 초임교사는 학습 목표만 발현하고 동기부여는 외적인 동기를 유발하였고 경력교사는 내적인 동기유발이 발현되었다고 볼 수 있다. 또한 문제해결력 및 수학적 사고력 신장 방법에 대한 계획단계에서 초임교사와 경력교사는 문제해결에서 학생의 다양한 사고방식을 인정하고 수학적 사고력 향상의 중요성을 인식하였지만 실제 수업에서는 경력 교사만 모둠 활동을 통한 문제해결력을 강조하고 사고력 향상 측면에서도 경력교사만 친구와의 의사소통을 강조하면서 사고력을 증진할 수 있는 기회들을 제공하였다고 볼 수 있다.교사의 수업 진행 방법에서도 초임교사는 테크놀로지와 학생의 수학적 사고를 연결시키지 못하였고 경력교사는 테크놀로지를 통해 학생의 수학적 사고에 도움을 주는 것을 관찰할 수 있었다. 마지막으로 평가의 목적 및 방법에서는 네 교사 모두 계획한 수업을 마친 뒤, 교사가 의도한 수업을 학생들이 제대로 이해했는지 평가할 계획이라고 하였지만 초임교사는 단답형 발문을 통하여 평가를 했고 경력교사는 개방형 발문을 하여 평가를 하는 것을 볼 수 있었다. 따라서 교수방법에 대한 지식에서 경력교사는 학습자의 다양한 특성을 고려한 교수방법을 가지고 다양한 수업 접근 방식과 다양한 발문 방법을 실제 수업에 발현했다고 볼 수 있다.

셋째, 학습자에 대한 PCK에서 학생의 인지수준 고려와 학생의 오류 및 난개념 파악 및 피드백에서 초임교사와 경력교사는 차이점이 있다고 볼 수 있다. 먼저 학생의 인지수준을 고려하는 측면에서 초임교사는 서로 다른 인지수준에 중요성을 두지 않고 수업 발현에도 나타나지 않지만 경력교사는 인지수준을 고려한 수업을 계획하고 실제 수업에서도 학생의 다양성을 존중하며 실제 수업을 발현하였다고 볼 수 있다. 또한 학생의 오류 및 난개념 파악 및 피드백에서 초임교사와 경력교사는 계획단계에서 공통적으로 학생에게 탐구할 기회를 제

<표 V-1> 초임교사와 경력교사의 PCK의 특징과 수업 발현

PCK 분류	구성 요소	초임교사		경력교사	
		PCK의 특징	수업 발현	PCK의 특징	수업 발현
교육과정에 대한 지식	교육과정에 대한 이해	학년 간 교육과정 연결의 중요성 인식	학년 간 교육과정의 연결성 부족	학년 간 교육과정 연결의 중요성 인식	학년 간 교육과정에 대한 유의미한 연결성 발현
교수방법에 대한 지식	특정의 학습 목표 설정	학습목표와 동기유발목표 지식 보유	동기유발자료의수학적 연결 실패	학습목표와 동기유발 지식 보유	학습목표와 동기유발 모두 발현
	문제해결력 및 수학적 사고력 신장 방법	문제해결력, 사고력신장의 중요성 인식	폐쇄적인 질문을 통한 수학적 사고력 방해	문제해결력, 사고력신장의 중요성 인식	사고력 신장을 위해 학생간의 의사소통 장려
	교사의 수업 진행 방법	테크놀로지 활용에 대한 부정적 인식	테크놀로지와 수학적 개념의 연결성 부족	테크놀로지 활용에 대한 긍정적 인식	테크놀로지와 수학적 개념의 연결성
	평가목적 및 방법	개별학습지, 발문을 통한 평가계획수립	단답형 대답을 요구하는 평가	순회지도, 발문을 통한 평가	개방형 발문을 통한 평가
학습자에 대한 지식	학생의 인지수준	다양한 인지 수준 고려	수준을 고려하지 않은 개념설명	다양한 인지 수준 고려	인지수준의 다양성 고려
	학생의 오류 · 난개념 파악 및 피드백	학생에게 탐구기회제공	교사해답제시, 원 활하지못한 피드백	학생에게 탐구 기회 제공	토론을 통한 오류·난개념 파악 및 피드백
수업상황에 대한 지식	수업 자료의 재구성	학생 수준에 맞는 재구성	재구성 하지 않음	학생 수준에 맞는 재구성	자신만의 방법으로 재구성

공한다고 하였지만 실제수업에서 초임교사는 탐구할 기회를 주지 않고 교사가 직접적인 해답을 제시하였으며 경력교사는 탐구할 기회를 주기 위해 교사가 직접적인 답을 제시하지 않고 방향제시를 하여 탐구할 기회를 제공하는 모습을 볼 수 있었다. 따라서 학습자에 대한 지식 측면에서는 경력교사가 학습자의 다양성을 인정하고 탐구 기회를 제공함으로써 교수학습에서 깊이 있는 사고를 할 수 있도록 도와주었다고 볼 수 있다.

넷째, 수업상황에 대한 지식에서 수업자료(교육과정 및 교과서)의 재구성측면에서 초임교사와 경력교사는 계획단계에서 학생의 수준에 맞는 단원과 문제들의 재구성을 계획하였지만 실제 수업에서 초임교사는 내용을 재구성하지 않았고 경력교사는 재구성하여 수업을 전개하는 것을 관찰할 수 있었다. 따라서 경력교사는 교실과 학습 상황에 맞는 수업 재구성을 통해 교수학습의 효과성을 극대화하였다고 볼 수 있다.

이러한 결론을 바탕으로 다음과 같은 논의를 할 수 있다.

첫째, 교사들의 PCK와 실제 수업 발현사이의 차이로 인해 교사들이 자신의 PCK를 수업에 발현하기 위해서는 이 차이를 이해하고 교사들을 도울 수 있는 지식과 역량적 측면에 대한 분석이 필요할 수 있다. 지금까지의 연구에서 교사들의 PCK와 실제 수업 발현사이에서

차이가 왜 나타나는지에 대한 이해가 부족할 뿐 아니라 어떤 종류의 지식과 역량이 교사 자신의 PCK를 실제 수업에 발현하는데 도움이 되는지에 대한 연구가 부족하다고 할 수 있기 때문에 PCK와 발현 측면의 차이를 좁히기 위한 실질적인 교수학습 방법론이 부족하다고 할 수 있으므로 이를 위한 다양한 분석이 필요할 것이다.

둘째, 초임교사와 경력교사 사이에서 경력이라는 변수를 고려하여 PCK와 실제 수업 발현에서의 공통점과 차이점을 제시하였다. 특히, 자신의 PCK를 수업에서 실제로 발현하지 못하는 초임교사의 경우 어떻게 자신의 PCK를 수업에 발현할 수 있을지에 대한 이해와 역량이 더 필요할 것이다. 현재 PCK를 실제적으로 발현하고 있는 경력교사의 경우 자신의 수업 방향을 더 개선할 수 있는 더 폭넓은 PCK의 개발이 필요하다고 볼 수 있다. 예를 들면 테크놀로지에 대한 경험이 없는 경력교사의 경우에 technological PCK (TPCK)가 PCK확장의 좋은 예가 될 수 있다.

마지막으로 PCK를 학습과 교수과정측면에서 통합적으로 분석할 필요가 있다. Shulman(1986)이 강조한 PCK에 대해 Ball과 그의 동료들(2008)이 수학에 적용 가능한 PCK로 특성화하였다. 하지만 이러한 구성요소는 내용과 수업 방법에 초점을 맞춘 지식으로 학습자에 대한 고려가 부족하다고 볼 수 있었다. 교육과정은 교사로 부터의 하향식 과정과 학생으로 부터의 상향식 과정이 통합됨으로 완성된다고 볼 수 있다. 따라서 PCK의 학습자 측면을 교수 측면과 함께 강조하여 이 두 측면을 연속적이고 통합적으로 접근할 필요가 있다.

이러한 논의를 바탕으로 교사교육, 교육과정 및 정책 측면과 연구 측면에서 다음과 같은 제언을 할 수 있다.

첫째, 교사교육측면에서 교사는 맥락을 고려하여 학생과의 의사소통 능력을 발전시킬 필요가 있다고 할 수 있다. 연구의 결과를 보면 초임교사의 PCK는 교사가 가지고 있지만 발현이 되지 않는 경우로서 초임교사에게 이러한 현상이 나타나는 이유는 수업 실체가 교사와 학생의 상호작용활동을 바탕으로 하는데 초임교사에게는 교실의 다양한 맥락을 이해하고 의사소통 능력을 기르는데 경험과 역량이 부족할 가능성이 크기 때문이다. 따라서 교사가 교실에서 학생과 자신의 PCK를 역동적으로 소통하는 능력을 기르기 위해서 교사양성교육에 적용할 때, 다양한 맥락에서 교사들이 자신의 지식을 잘 전달 할 수 있도록 의사소통 능력을 개발하고 발전시킬 수 있도록 더 많은 기회를 제공할 필요가 있다.

둘째, 교육과정과 정책 측면에서 초임교사와 경력교사의 특징을 반영하여 교사연수프로그램을 개발하거나 다양한 교수법을 제시하되 교사의 경력에 따른 특징을 반영한 교육과정 안내서의 개발이 필요하다고 할 수 있다. 예를 들면 학생의 사고 수준을 고려하지만 실제 수업에서 발현하지 못하는 이유와 해결책, 개방형 발문에 대한 PCK를 갖고 있지만 폐쇄형 발문으로 수업 발현을 하는 이유와 해결책 등 교과내용에 대한 PCK가 수업에서 발현되지 못하는 이유와 해결책에 대한 예시를 교사연수 프로그램이나 교육과정 안내서 개발에 반영한다면 교사에게 실질적인 도움이 될 것이다.

셋째, 연구적 측면에서 초임교사와 경력교사에 대한 공통점과 차이점에 대한 다양한 연구의 필요성을 강조할 수 있다. 이러한 초임교사와 경력교사들의 공통점과 차이점에 대한 사례연구를 통해 깊이 있게 특징을 분석함으로써 다양한 맥락에서 교사들의 경력에 따라 이러한 특징들이 어떻게 나타나고 일반화 가능성은 있는지를 확인한다면 교사교육의 정책결정에 많은 도움이 될 수 있을 것이다. 또한 PCK를 자신의 수업에 발현하지 못하는 교사들을 돕기 위해 필요한 지식과 역량이 무엇인지 분석하는 연구들이 필요하다. 예를 들면 수학적 언어 지식 (Moschkovich, 2010)에 대한 연구를 통해 교사가 학생들과 상호작용하는 가운데 어

떠한 발문을 바탕으로 학생들의 학습동기유발을 하고, 학생들의 다양성을 고려하여 다양한 교실 담론을 발전시켜나가기 위한 의사소통적 접근방식이 무엇인지를 이해한다면 PCK와 수업 실행 사이의 간극을 매울 수 있는 지식과 역량에 대한 이해가 깊어질 수 있을 것이다. 그러므로 PCK와 실제 수업 발현을 연결시켜 줄 수 있는 이러한 수학적 언어 지식은 수업 실행에 있는 상호 작용성과 비계와 수업 평가와 관련된 요인들과 함께 연구될 필요가 있다.

참고 문헌

- 고희정 (2013). 고등학교 수학 수업에서 나타나는 초임교사의 수학 교수에 대한 지식(MKT)의 분석. 단국대학교 대학원 박사학위논문.
- 김민지 (2012). 도형의 닮음에 대한 교사의 PCK와 실제 수업의 비교 분석. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 김방진, 류성립 (2011). 소수 나눗셈에 대한 교사의 PCK와 실제 수업의 분석. 한국초등수학 교육학회지, 제 15권 3호, 533-557.
- 김유경, 방정숙 (2012). 초등학교 수학 수업에 나타난 초임교사의 교수학적 내용 지식 분석. 한국학교수학회논문집, 제 15권 1호, 27-51.
- 변희현, 주미경 (2012). 우리나라 중학생의 함수 개념화 특성, 대한수학교육학회지 <수학교육학연구>, 제 22권 3호, 353-370.
- 성종기 (2000). 이차함수의 그래프에 대한 오류분석에 관한 연구: 중학교 3학년 함수단원 중심. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 안선영, 방정숙 (2006). 평면도형의 넓이에 대한 교사의 교수학적 내용 지식과 수업 실제 분석, 대한수학교육학회지 <수학교육학연구>, 제 16권 1호, 25-41.
- 이용하, 박지현 (2011). 학습자의 오개념과 오류에 대한 수학 교사들의 PCK. 교과교육학연구, 제 15권 1호, 223-242.
- 조성민 (2006). 교육과정 실행의 관점에서 본 수학교사의 지식과 수업의 관련성 연구 : 고등학교 함수내용 중심으로. 이화여자대학교 대학원 박사학위논문.
- 최승현, 황혜정 (2008). 수학과 내용 교수 지식(PCK)의 의미 및 분석틀 개발에 관한 연구. 한국학교수학회논문집, 제 11권 4호, 569-593.
- 최승현, 황혜정 (2009). 내용교수지식(PCK)에 기초한 수업컨설팅에 대한 연구 -수학 초임교사의 사례를 중심으로. 대한수학교육학회지 <학교수학>, 제 11권 3호, 369-387.
- Ball, D. L., Thames, M. H. & Phelps, G. (2008). Contents Knowledge for Teaching: What Makes it Special? Journal of Teacher education, 59(5), 389-407.
- Berliner, D. C. (1987). Ways of thinking about students and classrooms by moer and less experienced teachers. In J, Calderhead(Ed.). Exploring teacher's thinking(pp. 60-83). Great Britain: Cassell.
- Ferrini-Mundy, J., Floden, R., McCroroy, R., Burrill, G. & Sandow, D. (2004). Mathematics Teacher Questionnaire: Grades 6-8. East Lansing, MI: PROM/SE data collection center.
- Grossman, P. L. (1990). The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher

- education. New York : Teachers College Press .
- Hitt, F. (1998). Difficulties in the Articulation of Different Representations Linked to the Concept of Function, *Journal of Mathematics Behavior*, 17(1), 123-134.
- Koehler, M. S., & Grouws, D. A. (1992). Mathematics teaching practices and their effects. In D. A. Grouws(Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 115-146). New York : Macmillan.
- Lehrer, R., & Frenke, M. L. (1992). Applying personal construct psychology to the study of teacher's knowledge of fractions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23(3), 223-241.
- Leinhardt, G. & Smith, D. A. (1985). Expertise in Mathematics instruction: Subject matter knowledge. *Journal of Educational Psychology*. 77(3), 247-271.
- Ma, L. (1999). *Knowing and Teaching Elementary Mathematics*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Marks, R. (1990). Pedagogical Content Knowledge : From a mathematical case to a modified conception. *Journal of teacher education*, 41(3), 3-11.
- Moschkocich, J. N. (2010). *Language and mathematics education*. Charlotte, NC: Information Age Publishing, INC.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

An Investigation of Beginning and Experienced Teachers' PCK and Teaching Practices - Middle School Functions -

Choi, Yoon-Hwa⁴⁾ · Choi, Sang-Ho⁵⁾ · Kim, Dong-Joong⁶⁾

Abstract

The purpose of this study is to analyze characteristics of PCK before class, investigate how these characteristics are enacted in classrooms when beginning and experienced teachers teach mathematical functions, and provide pedagogical implications. Two beginning teachers and two experienced teachers participated in the study. In order to analyze characteristics of PCK before class, interviews and survey research were conducted. An investigation of classroom discourse was used to examine how the PCK characteristics appear in classrooms. Results show that experienced teachers enacted their PCK about learner, curriculum, teaching methods, and teaching environment in classrooms, whereas beginning teachers could not show their PCK. These results suggest practical implications for the developments of teacher education curriculum and teacher training program.

Key Words : Pedagogical Content Knowledge, Beginning Teachers, Experienced Teachers, Function

Received April 21, 2014

Revised June 20, 2014

Accepted June 25, 2014

4) Korea University Graduate School(bbeniyh@hanmail.net)

5) Korea University Graduate School(shchoi83@hanmail.net)

6) Corresponding Author, Korea University(dongjoongkim@korea.ac.kr)

<부록 1> 교사의 함수에 대한 PCK 검사 설문지

* 해당되는 번호에 표시를 해주세요.

1. 성별 : ①남 () ②여 ()
2. 교직경력 : 올해를 포함하여 ()년
3. 중학교 3학년 지도경력 (1년간 지도=1회) : ()회

1. 선생님은 45분간 수학 수업 중, 다음과 같은 활동을 하는데 대략 얼마의 시간동안 실시하십니까? (ex. 5, 7 등의 숫자 기재, 평소 수업에서 하지 않는 활동은 0 기입)

1	선수 학습 확인	()분
2	숙제제출 또는 확인	()분
3	지난 수업에 대한 쪽지시험	()분
4	개념, 주제를 소개하고 발전(동기유발)	()분
5	개념, 주제의 강의식 설명 또는 증명	()분
6	교사의 멀티미디어의 사용	()분
7	학생들의 수학 교과서 풀기	()분
8	학생의 활동지를 통한 탐구활동	()분
9	학생의 테크놀로지 사용을 통한 탐구활동 (컴퓨터, 계산기 등)	()분
10	학생 모둠 활동	()분
11	학생 수준별 활동	()분
12	기타활동 ()	()분

2. 선생님은 수업을 계획하실 때, 중학교 3학년 이차함수 단원의 첫 차시 개념 도입 부분에서, 학생들에게 이 단원의 배경지식이나 다른 학년, 다른 단위과의 연결에 대해 설명하는 내용은 무엇입니까? (마인드맵이나 표를 활용하여 써주셔도 됩니다)

3. 중학교 3학년 이차함수 단원의 $y = ax^2$ 의 그래프에서 학생들이 꼭 알고 넘어가야 하는 내용은 무엇입니까? 이것을 학습목표로 간략히 나타낸다면 어떻게 칠판에 쓰시겠습니까?

4. 선생님은 수업을 계획하실 때,

(1) 중학교 3학년 이차함수 단원을 첫 차시부터 마지막 차시까지 지도한다면 그 순서를 어떻게 정하십니까?

- ① 교과서에 제시된 순서를 따른다. ()
- ② 교과서에 제시된 순서 이외의 재구성을 하여 지도한다. ()

(2) 4-(1)에서 ②를 선택하신 경우, 어떠한 이유로 재구성을 시도하며 그 예는 무엇가요?

5. 중학교 3학년 이차함수 단원의 $y = ax^2$ 의 그래프를 지도하는 데에 학습자료(교구, 활동지, 프로그램, 멀티미디어 기자재 등)의 사용 계획이 있습니까? 선생님의 실제 수업에서 어떻게 이용될 수 있는지 예를 들어 설명해주세요.

6. (1) 선생님은 계획하신 수업을 지도할 때, 학생들이 수업에서 의도한 내용을 제대로 학습했는지 평가하실 계획이 있습니까?

- ①예() ②아니오()
- (2) 위의 6-(1)에서 '예'라고 체크하신 분은 주로 어떻게 평가하실 계획입니까?
(중복 응답 가능. 중복 응답 시, ①<③와 같이 번호 간 비중을 체크)

- ① 매 수업시간 발문을 통해 평가한다. ()
- ② 수업 중 나와서 풀게 하여 평가한다. ()
- ③ 단원이 끝난 후 형성평가를 통해 평가한다. ()

- ④ 수행평가를 통해 평가한다. ()
- ⑤ 기타

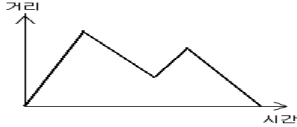
7. (1) 오늘은 중학교 3학년 수학수업에서 이차함수를 처음 학습하는 날입니다. 학생들이 오늘 수업을 학습하기 위해 수업 전에 알고 있어야 할 수학적 내용이 무엇이라고 생각하십니까? 생각나는 것을 모두 기재하여 주세요.

(2) 다음의 수준이 다른 학생 A, B가 선생님의 수업을 듣고 있습니다. 순회지도 중 ‘수업 내용이 잘 이해되니?’라고 묻자 각각 다음과 같이 대답하였습니다.

A: 저는 학원에서 이미 이차함수를 다 배웠어요.
 B: 저는 처음 듣는 내용이라 너무 어려워요.

선생님께서서는 두 학생의 수업 중 지도를 각각 어떻게 진행하시겠습니까?

8. 다음의 예들은 함수 수업상황에서 학생들이 오류입니다.

<p>오류 A. 지용이의 행동을 시간에 따른 거리로 나타낸 것입니다. 지용이가 움직인 양상을 해석해보세요.</p>  <p>학생의 답: 지용이는 큰 산과 낮은 산을 차례로 올라갔다 내려왔다.</p>	<p>오류 B. 두 이차함수 $y = 2x^2$, $y = 2x^2 - 4$의 공통점과 차이점을 1가지 이상 쓰시오.</p> <p>학생의 답: *공통점- 기울기가 서로 같다. *차이점- 꼭짓점이 서로 다르다. $y = 2x^2 - 4$가 $y = 2x^2$보다 y축으로 -4만큼 평행 이동 되어있다.</p>
--	--

(1) 학생들이 수업 중 위와 같은 오류를 보일 때, 어떤 방법으로 지도하십니까?

- ① 수업시간 중 바로 그 오류에 대해 지적해준다. ()
- ② 학생들에게 오류가 왜 나타났는지 탐구해 볼 기회를 준다. ()
- ③ 학생들에게 나타날 수 있는 오류에 관해 다양한 예를 제시한다. ()
- ④ 기타

(2) 이러한 오류가 나타난 이유가 각각 무엇이라고 생각하십니까? 또 각각에 대해 지도의 예를 써주세요.

오류 A의 이유:	오류 B의 이유:
오류 A의 지도의 예:	오류 B의 지도의 예:

9. 중학교 3학년 이차함수 단원에서 학생들이 가장 어려워하는 내용에서 어떤 것들이 있습니까? 생각나는 대로 모두 적어주세요.

10. 선생님의 수업은 학생들에게 어떤 수학수업이 되었으면 하십니까?