

교사의 학습자 이해 지식에 초점을 둔 수학 수업평가 요소 탐색

황혜정¹⁾

교사의 수업 전문성 발달의 일환으로, 교사 전문성의 핵심 영역인 수업과 관련된 일련의 활동에 대하여 수업평가 기준을 마련하는 것은 의미 있는 일이라 하겠다. 이러한 취지하에, 좋은 수업, 교사 지식, 수업평가, 수업컨설팅 등에 관한 연구가 한국교육과정평가원을 통해 지난 십년간 꾸준히 수행되어 왔다. 이러한 연구 결과 중, 교사 지식의 핵심 요소로 '교과 내용 지식', '학습자 이해', '교수 학습 방법 및 평가', '수업 상황' 등의 지식이 제안된 바 있다. 이에 따라, 본 연구에서는 교사의 '학습자 이해' 지식에 초점을 두고 이에 관한 수학 수업에서의 평가 요소를 탐색하고자 한다. 이를 위하여, 본 연구에서는 우선 교사의 학습자 이해 지식에 관한 의미를 재탐색하고, 또한 학습자 이해와 관련된 몇몇 수업평가에 관한 선행 연구 결과들을 분석하여, 학습자 인지 수준, 학습자 오개념, 학습 동기, 수학적 태도, 학습 방법 등의 5개 영역에 따른 수업평가 요소(안)를 마련하였다.

주요용어 : 교사 지식, 학습자 이해, 수업평가 요소

I. 연구의 목적

최근 현직 교사 전문성 발달의 일환으로, 교사 전문성의 핵심 영역인 수업과 관련된 일련의 활동에 대하여 각 교과를 중심으로 학교 현장에 적용 가능한 수업평가 기준이 마련되고, 그 기준을 활용할 수 있는 평가 방법으로 관찰 지표가 제시된 바 있다(임찬빈 외, 2004, 2005, 2006). 이러한 일련의 연구 과정에서 수학 교과의 경우, 수학 교사의 전문성 신장을 위한 교사 수업평가 기준, 즉 '교사 지식', '계획', '실천', '전문성'의 네 개의 평가기준 영역 및 36개의 하위 평가 요소가 마련되었다(임찬빈 외, 2006). 이는 교사의 수업 전문성 발달을 독려하기 위해 교사의 수업 전문성을 진단하고 평가하는 기준을 개발하는 것이 중요하다는 인식 하에 이뤄진 것이다.

위의 수업평가 관련 연구는 2001년과 2002년에 수행된 학교 교육의 내실화 방안 연구에 기초한 것으로 볼 수 있는데(조난심 외, 2001; 최승현, 2002), 특히 2002년에는 수학 교과를 비롯하여 교과별로 좋은 수업의 본보기가 될 만한 수업을 선정하여 이의 모범 사례를 제시한 바 있다. 이러한 수업 선정 과정에서 좋은 수업의 개념을 탐색하고 이에 근거하는 좋은

1) 조선대학교 (sh0502@chosun.ac.kr)

수업의 선정 기준을 마련한 바 있으며, 이는 2006년에 마련된 수업평가 기준과 일맥상통함을 알 수 있었다. 한편, 2007년과 2008년에 범교과 및 교과별로 ‘내용 교수 지식’(Pedagogical Content Knowledge, 이하 PCK라 칭함) 및 수업 컨설팅과 관련된 연구가 수행되었다(최승현, 2007; 최승현 외, 2009). 여기서, PCK는 수업 전문성의 핵심으로, 수학을 지도하는 데 요구되는 적절한 교과 내용 지식과 이를 다루는데 요구되는 방법적 지식, 상황 지식, 그리고 학생 이해 지식 등의 부문별 지식이 결합되어 나타나는 교사의 종합적인 실천 지식으로 상정하였다.

지금까지 간략히 살펴본 바와 같이, 한국교육과정평가원에서는 2001년부터 최근에 이르기까지 좋은 수학 수업 요소, 수학 수업평가 요소 및 관찰 지표, 그리고 수학 교사의 지식으로서 PCK의 특징 및 요소 등과 관련된 연구들을 지속적으로 수행해 왔다. 이와 같은 수학 교사의 수업 및 평가에 관한 선행 연구 결과로부터 보다 실효성을 거둘 수 있는 정련된 수업평가 요소를 마련하는 일은 의미 있는 일일 것이다. 이러한 취지하에 본 연구에서는 교사의 학습자 이해 지식 부문에 초점을 두어 수학 수업평가 요소를 탐색하여 마련하고자 한다. 이러한 연구 결과로부터의 기대는 교사의 수업 전문성을 제대로 진단하려면 제대로 된 평가기준이 마련되어야 하고, 이를 토대로 교사의 수업 전문성을 높여서 교실 수업을 개선할 수 있을 것이라는 점이다.

II. 학습자 이해 지식에 관한 이해

본 연구의 초점인 학습자 이해 지식에 관한 수업평가 요소 탐색에 앞서, 학습자 이해 지식의 의미를 탐색하고자 한다. 이를 위하여 학습자 이해 부문은 선행 연구 결과(최승현과 황혜정, 2009)에 터하여 ‘학습자 수준’, ‘학습자 오개념’, ‘학습 동기’, ‘수학적 태도’, ‘학습 방법’으로 구분하여 각각에 대하여 좀 더 자세히 살펴보려고 한다.

1. 학습자 수준

학생들은 학교 수업에 앞서 배경 내지 사전 지식과 선행 경험뿐만 아니라 해당 연령별로 특이한 지적, 사회적, 정서적 특징들을 지니고 있으며, 또한 실생활로부터 얻은 지식이나 주변 환경에서 얻은 지식까지도 학교에서 배우는 수학 학습에 영향을 미친다(최승현, 2007). 최승현(2007)에 따르면, 교사는 학습자의 인지적 수준을 반영하여 수업을 계획하고 해당 연령 집단의 학습 및 발달적 특징이 반영된 교수·학습을 구성해야 할 것이다. 또한, 학생들은 어떤 내용을 학습할 때 자신들이 지닌 기존 지식과 새로운 지식을 관련지어 재구성하고 재구조화하는 과정을 거치게 된다고 한다. 사전 지식에 관한 의미를 좀 더 자세히 살펴보면, 사전 지식은 여러 학자들에 의하여 다음과 같이 정의된 바 있다:

- Carrier & Jonassen (1991) : 학습자가 알아야 할 내용이나 주제에 대해서 수업을 시작하기 전에 이미 알고 있는 것 (서희전, 2004, 재인용)
- 변영계, 이상수 (2003) : 특정 학습 과제나 단원에서 학습자에게 가르치려고 의도하고 있는 수업 목표에 대해서 수업이 이루어지기 전에 학습자가 이미 획득하고 있는 능력
- 김미영 (2008) : 학습자가 학습을 통해 얻고자 하는 내용의 연결 고리로 학습자들이 이미 가지고 있는 다양한 유형의 지식

- 최승현, 황혜정 (2009) : 학습자의 인지 수준에 따라 교과 내용 지식의 지도가 어떻게 이루어져야 하는 지에 관한 지식

위의 결과로부터, 사전 지식은 새로운 지식을 습득하는 상황에서 그와 관련된 지식을 가지고 있거나, 새로운 정보나 기능을 익히기 위해 요구되는 사전에 필요한 지식이라 할 수 있다. 한 마디로, '사전 지식'은 해당 수업 내용에 관한 학습자의 인지 수준, 선행 지식, 학업 성취 수준 등을 교사가 파악하고 이를 수업에 반영하는 것에 관한 지식으로 정의될 수 있다.

이렇듯, 학생들의 인지적 발달 수준과 기존에 가지고 있던 배경(사전) 지식과 경험은 학생들의 학습에 영향을 미치는 중요한 변인이 되며, 이의 강약 그리고 양질에 따라서 학생들의 능동적 학습을 가능케 할 것이다. 이와 관련된 선행 연구로, Tobias(1989)에 따르면, "사전 지식을 학습자가 가진 어떤 높은 수준의 인지 전략보다 더 중요한 학습 요인으로 보고, 학습 매체나 교수 지원에 있어서도 사전 지식 수준을 고려해야 한다고 하였다"(서희진, 2004, 재인용). 부연 설명하면, 학습 매체나 교수 지원과 같은 외적 조건은 사전 지식이 적은 학습자에게는 학습 부담이 되어 좌절감을 주는 반면, 사전 지식이 많은 학습자에게는 지루함 유발과 함께 학습 동기를 저하시키고 인지적 갈등을 감소시키게 된다. 결국, 그러한 학습 매체와 교수 지원 등과 같은 외적 조건은 학습에 대한 인지적 몰입과 학습 동기가 유지되도록 학습자의 사전 지식 수준을 고려하여 이에 따라 제공되어야 할 것이다. 아울러, 사전 지식의 수준에 따라 과제의 어려움에 대한 인식이 달라지므로, 어려운 학습 과제 일수록 정교화 된 피드백이나 시각화 된 참고 자료, 조직화된 정보 구조를 제시하는 등 세밀한 교수 지원이 필요하다고 한다(서희진, 2004).

이종연(2002)에 따르면, 사전 지식은 학습자의 개인차 변인 중 학업 수행에 강력한 영향을 미치는 변인으로 이를 많이 가진 학습자는 수업 주제와 관련된 보다 정교화 된 지식 구조를 지니게 되므로 새로운 정보를 기존 지식 구조에 보다 효과적으로 결합시킬 수 있으며, 지식 습득이 용이하다. 즉, 사전 지식이 많을수록 새로 학습해야 할 정보의 지각, 선택, 기억, 저장, 인출이 쉬워지고 학습 동기가 높아지므로, 학습에 대한 몰입이 촉진되고 이는 학습 결과에 영향을 미치게 된다. 또, 이성호(2004)는 학습자가 특정 주제에 대해 사전에 갖고 있는 지식은 곧 새로운 정보의 이해와 저장에 상당한 영향을 준다고 하였다. 학습의 개념 형성은 일차적으로 사전 지식으로부터 시작되며, 사전 지식의 양과 형태는 학습에 큰 영향을 미친다고 할 수 있는데(정수현, 2006), 여기서 사전 지식이 많다는 것은 새로운 정보를 받아들일 수 있는 연결고리가 풍부한 것을 뜻한다. 이러한 연결고리가 풍부한 학습자는 새로운 정보를 보다 많이 받아들여 학습에 필요한 개념을 효과적으로 형성한다고 할 수 있다(김미영, 2008). 결과적으로, 교사가 학생들의 현재 인지적 발달 수준 및 선행 학습 수준을 제대로 이해하고, 이와 더불어 학생들의 흥미, 관심, 호기심 등에 대하여 파악하는 일은 교수 학습 상에 있어서 매우 중요한 것이라 하겠다.

2. 학습자 오개념

학생들은 수업을 받기 이전부터 학교 안팎의 생활 경험을 통해서 특정 상황이나 현상에 대한 나름대로의 인식 내지 개념을 가지고 있다. 이 때문에 교사가 제시하는 개념을 그대로 받아들이지 않고 교사 예상과 다른 학습을 할 수도 있다. 또, 수학 수업 이후에도 수학적 개

념이 올바르게 형성되지 못하고 학생 나름대로 잘못 형성된 개념을 가지고 있거나 학생들이 본 학습 이전에 가지고 있는 개념이 너무 강하여 교사의 의도대로 학습되지 않고 학습 이전의 개념이 변화하지 않는 경우 등이 발생한다고 하겠다. 이러한 이유로 수학 학습 상황에서 발생하는 학생들의 오류, 오개념 등에 대한 연구는 중요하며 이로서 꾸준히 수행되고 있다고 하겠다.

오류는 수학 학습 과정에서 나타나는 잘못된 계산, 추론, 정의를 포함하는 것으로, 학생들의 오개념에 의해서 체계적으로 나타나는 학습 결과를 나타내는 것을 의미한다(김부미, 2006). 이는 학생들의 오류가 단순한 실수나 우연에 의해 나타나는 일시적인 결과가 아니라 오개념으로 인하여 알고리즘과 정의의 부적합한 조작이나 응용을 말하는 것으로 불완전하거나 잘못된 문제해결 전략을 사용하는 것을 말한다. 오개념은 여러 학자들에 의하여 다음과 같이 정의된 바 있다:

- Ausubel (1978) : 학습에 들어가기 이전부터 이미 각각의 경험을 통해 가지게 되는 학습이 학교 교육을 통해 제시되는 새로운 수학적 개념들과 달라서 대립될 때 개인이 가지고 있는 개념 체계 (최승현, 1999, 재인용)
- Anderson & Joffrics (1985) : 학습자가 수학에서 사용하는 개념 중 그 의미를 수학적 개념과 다르게 이해하거나 잘못 사용하는 개념 (최진희, 1993, 재인용)
- 최지선 (2003) : 학습자 스스로 형성한 대안적 개념이 수학적 개념과 일치하지 않는 경우에 그 대안적 개념
- 김부미 (2006) : 학습 이전에 학습자 스스로 형성하여 자신의 인지 구조 속에 내면화 되는 지식 중 수학적 개념과 일치하지 않거나 제한된 영역에서만 성립하는 선행 지식
- 최승현, 황혜정 (2009) : 교과 내용을 학습할 때 학습자가 오개념으로 인식하는 것은 무엇인지 또는 학습자의 오개념을 교수-학습에서 어떻게 활용할 것인지에 대한 지식

위의 결과로부터, 오개념은 본래 개념과 일치하지 않은 개념으로 학습자 스스로 구성한 대안적 개념을 뜻하는 것으로, 한 마디로 해당 수업 내용에 관한 학습자의 오개념을 교사가 인지하고 이에 대처하는 것에 관한 지식으로 정의될 수 있다.

수학은 학습 상황에서 어떤 오개념이 생겼을 때 이를 즉시 해결하지 않으면 또 다른 오개념이 발생하게 되며, 이러한 과정은 반복되기 십상이다. 이는 수학은 열심히 공부하여도 어려운 과목으로 인식되고 학업 성취 결과에 영향을 미치게 된다(이정문, 2010). 그러므로, 학습 과정에서 학생들이 겪는 오개념에 대한 대처와 처치는 필요하다고 하겠다. 다만, 학생들이 오개념을 형성하는 과정이 매우 복잡하게 얽혀 있기 때문에 그 원인을 밝히는 것이 쉽지 않다. 왜냐하면, 이 과정은 개인의 인지 구조에 따라 다를 수 있고, 개인을 둘러싼 환경에 의해서 달라질 수도 있으며, 또는 교수법이나 주어진 지식 자체에 의해서도 다를 수도 있기 때문이다. 따라서, 다른 어떠한 학습자 이해 지식 부문보다도 학습자 오개념에 관한 연구를 살펴보는 것은 매우 의미 있는 일일 것이다.

우선, 최지선(2003)의 연구 결과를 토대로, 학생들의 오개념 형성에 대한 여러 원인 중 교수학적 측면에서 해당 원인을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 교과 과정의 제시 순서에 따라 오개념이 형성될 수 있다. 즉, 학생들은 학습 내용의 제시 순서에 따라서 해당 내용을 일반화하거나 관련된 개념을 독립적으로 학습하게 되며, 이처럼 독립적으로 학습하여 서로 충돌하지 않도록 구분하는 사고를 지식의 구획화 현상이라고 하는데, 이는 오개념이 형성되는 원인이 될 수 있다.

둘째, 교사가 가르쳐야 한다는 의무감 때문에 문제해결 과정에서 명백한 힌트를 주거나, 유도 질문 등을 함으로써 학생들이 지식을 구성하는 것을 방해하는 상황을 ‘토파즈 효과’라고 하는데, 이 경우 학생들은 자신의 생각보다는 교사가 유도하는 대답을 하게 됨으로써, 진정한 개념을 형성하지 못했음에도 불구하고 개념을 형성한 것처럼 보여 오개념이 형성될 수 있다.

셋째, 짧은 시간에 많은 지식을 가르치고자 하는 교사는 개념적 이해를 도모하기 보다는 형식적인 지식을 체계적으로 해설하게 되며 이를 반복적으로 연습하게 한다. 이러한 학습은 일시적인 효과를 나타내기는 하지만 학생들은 배운 지식을 내면화된 상태로 수용하지 못하고 의미 있게 적용하지 못하게 함으로써, 주어진 문맥을 벗어난 상황에서 부적절하게 대응할 수 있고, 오개념을 형성할 수 있다.

한편, Clayton(1990)은 유능하고 성공적인 수학 교사가 되기 위해서는 학생들의 특성과 가르쳐야 할 수학의 구조를 알아야 할 뿐만 아니라 학생들의 오류를 진단하기 위한 전략에 대한 지식을 갖추어야 함을 주장하고, 학교 현장의 수학 교사들은 학생들의 오류를 파악할 필요가 있으며, 이는 다음과 같은 긍정적인 결과를 가져올 수 있다고 하였다(이승미, 2009, 재인용). 첫째, 학생들의 오류의 원천과 형태를 파악하고 각각의 오류에 대하여 학생들에게 좀 더 정확한 피드백을 가져다 줄 수 있다. 둘째, 오류 유형은 종종 내재하는 수학적 개념의 잘못된 이해, 문제 해결 전략의 부족이나 미성숙한 문제 풀이 전략을 드러나게 한다. 셋째, 오류 유형에서 드러난 학생들의 사고 과정의 결함은 교사가 교수 계획을 수립하는 데에 참고가 된다.

지금까지 살펴본 바와 같이, 어떤 주제를 학습하는 과정에서 한 번 형성된 오개념은 올바른 개념 이해와 함께 지속되면서 강화되고, 교사가 학생들이 겪는 오개념을 인식하지 못한다면 이는 더욱 강화될 것이다. 또한, 오류는 그 특성상 옳다는 강화 반응에 대해서 더욱 견고해지기 때문에 오개념을 심화시키기도 한다. 따라서, 교사는 수업을 이끌어 가는 과정에서 학생들의 일반적인 오개념이나 실수가 발생하는 곳을 예측하고 이를 적절히 다룰 수 있어야 한다. 또한 다양한 선수 개념을 지닌 학생들의 오류나 오개념을 상쇄시킬만한 수학적 증거를 활용하거나 학생들이 지닌 생각에 도전하고 지속적으로 강화를 시킴으로써 학생들에게 올바른 관점을 제공할 수 있어야 한다.

결국, 오개념을 포기하며 수정된 사고를 이끌어내는 과정에서 겪게 될 학습 경험 및 그 어려움을 예측하고 대응책을 마련하는 것이 교사의 역할인 것이다. 교사들은 학생들의 선행 지식, 오개념, 그리고 학습 과정에서 겪는 어려움에 대한 이해가 절실히 필요하다. 가령, 해당 학습 주제를 가르칠 때, 학생들이 어디서 어떠한 오류를 경험하는지, 어떤 오개념을 가지고 있는지 교사가 미리 안다면 가르치는 데 상당한 도움이 된다. 한 마디로, 교사는 지속적으로 학생들에 대한 오개념 및 오류에 대한 지식을 갱신하여 연마하고, 교육과정의 목표 및 내용이 변함에 따라 새로운 내용에 대한 오개념 및 오류의 유형을 철저히 분석하여 대처할 수 있도록 해야 할 것이다.

3. 학습 동기

적절한 학습 동기는 학습을 하도록 유도하는 역할 뿐만 아니라 학습 활동을 지속시키고 학습 방향도 결정짓기 때문에 학습 활동에 있어서 가장 핵심적이며 절대적으로 필요한 기본

요인이라 할 수 있다. 실제 학습 장면에서 임하는 학생들의 이상적인 학습 태도로 여겨지는 학습 내용에 대한 흥미, 수업을 듣는 태도, 수업에 임하기 위한 준비성, 수업 활동의 참여도, 열성적인 노력 등은 모두 학습 동기에 의하여 유발되는 행동들이다(이정선, 1999). 학습 동기에 관한 의미를 좀 더 자세히 살펴보면, 학습 동기는 여러 학자들에 의하여 다음과 같이 정의된 바 있다:

- Vander Zanden (1980) : 사람의 활동을 자극하고 방향을 유지하는 내적 상태 및 과정
- Brophy (1988) : 학습활동을 의미 있고 가치 있는 것으로 보고 학습활동으로부터 학습의 이득을 얻기 위해 노력하는 경향성
- Schunk (1991) : 학습자가 스스로 과제를 선택하고, 선택한 과제를 해결하기 위해 지속적인 노력을 기울이며 어려운 상황에서도 끊임없이 학습에 임하는 힘의 근원
- 김아영 (2003) : 학습을 시작시키고 방향을 결정하고 학습의 지속성과 강도를 결정하는 등의 학습과 관련된 행동을 조절하는 힘
- 최승현, 황혜정 (2009) : 학습자가 교과 내용에 대하여 얼마만큼 관심을 갖고 있고, 얼마나 자신감을 갖고 있는지, 어떻게 인식하는지에 대한 지식

이상으로, 여러 학자들의 학습 동기에 대한 정의를 종합해 보면, 학습 동기는 학습자가 학습을 시작하게 하고 이를 지속적으로 유지시켜 학습 목표를 달성하게 하는 내적인 원동력이라고 할 수 있겠다. 따라서, 학습 동기는 한 마디로 해당 수업 내용에 관한 학습자의 관심 및 흥미도를 교사가 파악하고 이를 고취시키는 것에 관한 지식으로 정의될 수 있다.

이처럼, 학습 동기는 학습에 대한 지속적인 노력을 하게 한다는 측면에서 수업 성공 여부에 영향을 미치는 중요한 요인들 중의 하나이다. Keller(1987)의 ARCS(Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction) 모형에 따르면, 수업 목표가 얼마나 개인의 목적과 부합이 되는지, 수업을 성공적으로 해 낼 수 있다는 자신감을 갖고 있는지, 수업이 얼마나 개인에게 만족감을 줄 것인지 등에 따라 학습동기가 결정된다고 한다. 학습자의 동기는 학습되는 양과 질에 영향을 미치게 되므로 수학 수업은 학생들의 동기 유발이 가능한 수업이어야 한다. 그러므로 어떻게 하면 학습자들로 하여금 주어진 학습 과제에 흥미와 관심을 갖도록 할 것인가가 큰 관심거리이다. 이를 위한 몇 가지 원리를 제시하면 다음과 같다(변영계, 이상수, 2003, 재인용).

첫째, 학습자가 학습 과제에 주의를 집중하게 되면 수업 효과는 촉진된다. 교사는 학생들로 하여금 학습할 과제에 흥미를 기울이도록 유도해 주도록 한다. 가령, 학습 과제와 관련 있는 예화 들려주기, 학습을 성공적으로 이뤄냈을 경우 결과 활용 사례의 제시, 시청각 보조 자료에 의한 학습 동기 유발 등을 들 수 있다.

둘째, 학습자가 수업 목표의 가치를 인식하면 학습 동기가 높아진다. 자신에게 제시된 수업 목표를 성공적으로 달성했을 경우, 학습 결과가 자신의 생활이나 앞으로의 다른 학습에 유용하다고 확신을 하게 되면, 학습자는 그 수업 목표의 성취를 위해 보다 적극적으로 참여하게 된다. 따라서 교사는 학습자에게 학습 목표를 인지시키거나 또는 목표 달성으로 얻어질 이점을 제시해 줌으로써 실효를 거두도록 한다.

셋째, 학습자가 학습 목표 달성에 자신감을 가지면 학습 동기가 높아진다. 교사는 학습자에게 주어진 학습 과제의 친근함과 수월함을 강조하여 불안감을 줄이고 자신감을 심어주도록 한다. 이에 학습 목표 달성에 필요한 방법이나 절차에 관한 암시 제공, 학습자의 학습 행동에 대한 칭찬과 격려, 학습과 관련된 경험을 회상시켜 주는 일 등을 들 수 있다.

넷째, 학습자가 학습 과정에서 성공적인 경험을 하게 되면 학습 동기가 더욱 강화된다. 한 학습 과제에서의 성공 경험은 해당 과제뿐만 아니라 다른 과제 학습에 대해서도 자신감을 갖게 하며 동기 유발을 가능케 한다. 이를 위하여 학습자 능력에 알맞은 학습 과제를 주어 성공적 경험을 갖게 하거나, 학습자 능력을 감안한 질문을 제기하여 교사 질문에 맞는 답을 했다는 성취감을 느끼게 하거나, 또는 학습자의 학습 결손을 조기에 발견하여 처치해 줌으로써 학습 목표에 성공적으로 도달하도록 한다.

다섯째, 학습자가 학습 과제에 호기심과 흥미를 갖게 되면 학습 동기가 높아진다. 교사는 수업을 준비할 때 어떠한 경우에 학습자들이 주어진 학습 과제나 활동에 흥미를 갖게 될 것인가를 생각하여 알맞은 수업 자료와 활동을 계획하도록 한다. 이를 위하여 학습 과제를 구체적인 몇 개의 질문으로 진술하여 제시하거나, 학습 과제의 참신성에 관해 설명하여 제시하거나, 또는 학습 과제와 관련된 공학적 도구 및 교구 등을 활용하는 방법 등을 들 수 있다.

결국, 교사의 말과 행동은 학생들의 목표 달성 의지에 영향을 미치게 되며, 내적 동기가 유발된 학습자는 학습 성취를 위해 더 노력하게 되고, 긍정적인 학습 동기를 가진 학생이 결과물에 도달하는데 수반되는 과정 전반에 걸쳐 보다 강한 인내심, 꾸준한 노력, 보다 높은 정신 건강 및 안정적인 심리 상태를 유지하는 특성을 나타낸다고 한다(봉미미, 2006). 그러므로, 교사는 학생 내면에서 자발적인 동기 유발이 일어나도록 유도해야 하며, 이를 위하여 이미 경험한 학습 내용과 결부시켜 원만한 학업 성취에로의 자신감 및 성공을 얻도록 학습 의욕을 고취시키는데 노력을 경주해야 한다.

4. 수학적 태도

교수-학습에 영향을 미치는 학습자 특성에 관한 초기 연구들은 주로 인지적 측면에 초점을 맞추었으나, 연구가 계속됨에 따라 학생들의 수학에 대한 신념, 태도 등과 같은 정의적 요소가 학습 결과에 영향을 미치는 주요한 변인으로 다뤄지게 되었다(최승현, 2007). 또한 학생들의 정의적 요소는 수업의 실제에 영향을 받는 것과 동시에 수학 학습 결과에 영향을 미치는 요인이므로, 이는 학습자 이해 지식에서 매우 중요한 의미를 갖는다고 하겠다. 그런데, 수학에 대한 긍정적, 부정적 태도는 수학에 대한 감정 반응, 수학에 접근하거나 회피하는 사람의 행위, 수학이 무엇이고 그것이 어떻게 사용되는지에 대한 신념으로부터 추정할 수 있는데, '태도'라는 개념의 모호성과 함축성 때문에 각 학자들은 수학에 대한 태도에 영향을 미치는 변인을 사용하여 조작적 정의를 하고 있다(이진영, 2004). 수학적 태도에 관한 몇몇 학자들의 정의는 다음과 같다.

- Aiken (1970) : 수학적 태도는 수학적 대상이나 수학 학습과 관련된 상황에서 긍정적 또는 부정적으로 반응하려는 개인의 학습 성향
- 신임철 (1987) : 수학에 대한 태도는 수학 학습에 대한 자신감, 유용성, 교사 및 부모의 태도, 수학 학습에 대한 결과 등의 태도에 대한 학습자의 지각 정도
- 강완, 백석윤 (1998) : 수학적 태도는 수학이나 수학 학습에 대하여 학습자가 갖고 있는 가치관이나 흥미도, 수학을 하는 자세, 수학에 대해 가지고 있는 정서 등과 관련된 정적인 측면
- 한종화 (2003) : 수학적 태도는 수학에 대해 흥미와 관심을 가지고 지속적으로 수학적 지

식과 기능을 활용하여 여러 가지 문제를 합리적으로 해결하려는 성향

- 최승현, 황혜정 (2009) : 학습자가 교과 내용 및 학습에 대해 갖게 되는 신념에 대한 지식

결국, 수학적 태도는 학습자 내부에 잠재되어 있는 수학에 대한 생각이나 성향으로 수학에 대해 학습자가 지니는 지속적이고 일관된 경향성이라고 할 수 있다. 따라서, 수학적 태도는 한 마디로 해당 수업 내용에 관한 학습자의 자신감, 신념 등을 교사가 파악하고, 이를 증진시키는 것에 관한 지식으로 정의될 수 있다.

수학적 문제해결의 성공과 실패 여부는 종종 수학적 내용에 대한 지식 이상의 것에 의존하기도 한다. 정확한 지식, 알고리즘, 풀이 과정을 아는 것이 성공을 보장하기에 충분하지 못하고, 다른 요인의 예를 들면 개인이 가진 감정이나 신념, 태도 등이 문제 해결에 영향을 주기도 한다. 특히, 수학 학습에 대한 신념은 학생들이 수학을 하고자 하는 동기 형성에 중요한 영향을 미친다. 어떤 학생이 수학 과제를 해결하기 위해 노력하는 것은 그러한 노력 결과가 성공적일 것이라는 기대가 이후 학습을 진행하는데 있어 새로운 동기로 작용하기도 한다(최승현, 2007). 수학에 대해서 긍정적인 태도를 형성하는 것은 수학적 성취와 상당한 관련성을 가진다. 어떤 과제에 접근하는데 있어서의 자신감을 포함하는 정의적 발달 영역은 스스로를 능력 있는 학습자로 생각하는지 어떤지를 결정하는데 매우 중요하다(최미희, 2003). 특히, 개인 또는 소집단별로 수행하는 프로젝트는 수학적 과제를 지속적으로 수행하고 문제 해결에서 다른 대안을 탐색해 보려는 수학적 태도에 대한 유용한 정보를 제공한다고 한다. 이처럼, 수학 교육에서의 중요한 변인으로 자신감의 중요성을 강조한 Reyes(1984)는 수학에 대해 긍정적인 태도를 가지고 있는 학생이 부정적인 태도를 가지고 있는 학생보다 더 나은 성적을 얻고 수학을 더 즐길 것이라고 주장한 바 있다. 결국, 수학적 성취 및 효과적인 수학 활동이 되게 하기 위해서는 교사가 문제해결의 동기를 유발시켜 주고 이를 실행에 옮기는 경험을 통해 학생들로 하여금 만족감 및 수학에 대한 긍정적인 태도를 형성시켜야 할 것이다.

5. 학습 방법

학습으로의 접근 방법은 두 가지로 나누어 생각해 볼 수 있는데, 하나는 학습 과정에서 학습자가 사용하는 학습 기법, 탐구 기술, 학습 습관 등과 같은 ‘학습 방법’을 뜻하며, 다른 하나는 정보 전략, 인지 전략 등과 같은 학습 전략적 측면을 말한다(김희수, 천은영, 1999). 허나, 학습에 필요한 기술로 보는 관점에서의 학습 전략은 ‘학습자가 학습하는 동안 사용하는 학습 방법’으로 정의되며 학습 습관, 학습 기법 등으로 혼용되기도 한다(김종련, 2005). 학습 방법 내지 전략²⁾, 그리고 학습 습관에 관한 여러 학자들의 견해를 살펴보면 다음과 같다.

- Weinstein 외 (1986) : 학습 전략(방법)이란 학습 과정에 영향을 미치는 행동 양식과 사고 체계로서, 학습자가 새로운 정보를 선택, 획득, 조직, 통합하는 방식에 영향을 미치는 인간의 정보 처리 활동

2) 본 고에서는 흔히 학교 교육이나 교실 수업 상황에서는 전략보다는 ‘방법’이란 용어를 흔히 사용하고 있는 것으로 상정하여 학습 방법과 전략을 엄밀히 구분하지 않기로 함.

- 박성익 (1986) : 학습 습관은 학습자가 특정한 학습 행동을 선호하여 반복적으로 수행한 결과로서, 그에게 내면화되어 자연 발생적으로 일어나게 되는 일관된 학습 행동 반응 양식 (단, 학습 기술과 환경 요인 제외)
- 김영채 (1989) : 학습 전략이란 학습을 보다 효과적으로 하기 위하여 학습자가 취하는 모든 방법적 사고 또는 행동
- 교육학대사전 (1994) : 학습 습관은 어떤 행동을 반복하고 있는 동안에 그것이 차차 고정되어 어떤 장면에 대해서 의식 없이도 언제나 같은 形으로 반응하게 되는 일종의 행동 경향
- 최승헌, 황혜정 (2009) : 학습자가 어떤 방법을 이용하여 수학을 학습하는지에 대한 지식

이상으로, 학습 방법이란 학습 효과를 높이기 위하여 학습자가 취하는 구체적인 활동으로 학습자가 선호하는 반복적인 학습 행동을 일컫는다고 하겠다. 이로써, 학습 방법이란 한 마디로 해당 수업 내용과 관련하여 학습자가 선호하는 학습 활동 및 방법을 파악하고, 이를 수업에 반영하는 것에 관한 지식으로 정의될 수 있다.

학습 방법은 의식적인 노력과 연습을 통해서 습관화될 수 있다고 하는데(박춘식, 2001), Oxford(1990)에 따르면, 학습 방법은 학습자가 의식적으로 취하는 특정한 행동으로 학습자의 인지적인 측면 뿐 아니라 다른 측면들도 포함하며, 학습자로 하여금 더 자기 주도적이 되게 하고, 의사소통 능력을 키우는 등 학습을 직·간접적으로 도와준다. 또한, 학습 방법은 (교사가 학생에게) 가르칠 수 있으므로 교사의 역할을 확장시킨다. 이러한 학습 방법은 여러 요인에 의해 영향을 받기도 한다고 한다.

이처럼, 학습자에게 학습 전략을 제시하는 방법에 대한 여러 연구들이 있는데(O'Malley, 1987; Chamot, 1987; Oxford et al., 1990) 학습자에게 교육의 목적과 취지, 학습 전략의 개념과 전략의 중요성을 분명히 드러내는지, 드러내지 않는지에 따라 암시적 훈련 방법과 명시적 훈련 방법으로 나눌 수 있다. 암시적 훈련 방법으로 교육받은 학습자는 자신이 훈련받은 학습전략을 다른 과제에 전이하여 사용하는 경향을 보이지 않았고, 명시적 훈련은 연관된 과제에 기존 학습 전략을 전이하며, 과제 해결에 있어 수행능력이 향상되는 경향을 보였다. 그러나, Oxfrrod 외(1990)는 효과적인 전략 훈련 방법은 '전략과 통제적 훈련'(strategy-plus-control training)이라고 하였다. 이 방법은 학습자가 자연스럽게 학습 전략 사용을 훈련받는 것뿐만 아니라 어떻게 학습 전략을 다른 과제에 전이하며 점검하고 평가하는지 명시적으로 훈련하는 것을 포함하며, 학습자에게 전략 사용과 평가 능력을 부여하기 때문에 가장 교육적인 효과가 크다고 하였다. '전략과 통제적 훈련' 방법을 신념, 태도, 동기 등과 연관지어 다루면 더 효과적일 것이다.

결국, 학습 방법 내지 전략은 이를 사용하기에 앞서 학습 동기가 존재하게 되면, 학업 성취도 향상이나 효율적인 학습 과정에 기여하게 된다(황혜연, 2006). 따라서, 교사는 학생들이 학습을 진행하면서 활용하게 될 학습 방법, 즉 학생들이 무엇을 알아야 하고 어떤 부분에 특별히 주의를 기울여야 할지를 파악하고, 학생들이 어떤 전략을 사용하여 어떻게 진행해야 할지 등에 대한 예측과 그에 대한 반성 및 적절한 피드백을 통해 학생들의 학습 과정에 도움이 되도록 해야 할 것이다.

Ⅲ. 학습자 이해 관련 수업평가에 관한 선행 연구

1. 좋은 수업 선정을 위한 기준

지난 2001년과 2002년에 걸쳐 수행된 학교 교육 내실화 방안 연구(조난심 외, 2001; 최승현, 2002)는 수학교육 위기의 실태를 진단하고, 이 위기를 극복할 수 있는 방안을 모색하고자 하였다. 이 연구에서 '학습자들이 재미를 느끼고, 교육적으로 의미가 있는 학습 경험을 제공해 주며, 교사와 학습자 간의 충실한 상호 작용이 일어나 교수-학습의 효율성을 극대화할 수 있는 수업'으로 좋은 수업을 정의하였다. 또한, 수학 교과에 대한 현안 문제를 탐색하고 이에 근거하여 좋은 수업의 조건을 모색하였다. 한 마디로, 수학 교과에서의 좋은 수업의 특징 내지 요소는 '교육과정 재구성', '교수 학습 방법', '학습자의 이해', '평가', '전문성 개발'의 측면에서 고려됨이 바람직한 것으로 상정되었다. 이에 더하여 마련된 좋은 수업 선정을 위한 수업 관찰 기준 중에서 '학습자의 이해' 측면은 본 연구에서 초점을 둔 학습자 이해 지식에 해당된다고 볼 수 있으며, 이는 다음 <표 Ⅲ-1>과 같다.

<표 Ⅲ-1> 학습자 이해 영역에 관한 평가 기준(최승현, 2002)

관찰 내용
1. 학생들의 수준을 반영하여 수업 내용을 선정, 조직하고 있는가?
2. 학생들이 수학에 대한 흥미와 관심을 지속적으로 가지도록 다양한 소재와 문제를 개발하여 제시하는가?
3. 수업 시간 중 모든 학생들이 수학 수업에 집중할 수 있도록 다양한 게임 및 활동 자료를 사용하는가?
4. 학생들이 여러 가지 문제를 합리적으로 해결하고자 하는 의욕을 가지도록 수업을 진행하는가?
5. 교사는 학생들이 아는 것과 할 수 있는가를 파악하고 있는가?
6. 교사의 설명이나 질문에 학생들이 얼마나 적극적인 반응을 보이는가?

2. 수학 수업 개선을 위한 수업평가 요소

가. 수업평가 기준과 PCK 요소와의 관계

본 연구의 주제인 학습자 이해 지식에 초점을 두어 살펴보면, 최승현의 2007년 연구에서의 학습자 이해 지식은 임찬빈 외의 2006년 연구에서의 지식 보유(학습자 이해), 수업 계획, 그리고 수업 실행과 연계됨을 알 수 있다. <황혜정(2010)의 [그림 Ⅱ-1] 참조> 지난 2006년 연구에서의 수학과 수업평가 기준은 <표 Ⅲ-1>에서와 같이 4개 대영역(지식, 계획, 실천, 전문성), 6개 중영역, 35개의 요소로 구성되었다. 평가 요소 35개 중에서, 학습자 이해 지식에 해당하는 평가 요소는 <표 Ⅲ-1>의 '교사 지식(PCK)' 란에 제시된 바와 같이 11개의 요소를 상정해 볼 수 있다(황혜정, 2010). 다시 말하면, 2006년 연구 결과에서의 수업평가 요소들 중, 학습자 이해 지식에 해당하는 것은 <표 Ⅲ-1>에 제시된 바와 같이, '수학과 오류 대처 관련 내용교수법', '학생의 발달과 학습에 대한 지식', '학생개인의 배경 지식과 경험에 대한 지식', '학생의 학습 방법에 대한 지식', '학생과의 적절한 의사소통 능력' 등을 들 수 있다. 이에 관해서는 다음 장에서 좀 더 자세히 살펴보기로 한다.³⁾

<표 III-1> 학습자 이해 지식에 해당하는 수업평가 영역

대 영역	중 영역	평가 요소	교사 지식 (PCK)			
			교과 내용 지식	학습자 이해	교수 학습 방법 및 평가	수업 상황
영역1: 전문적 지식	I. 수학 교과 지식 및 내용 교수법	I-1. [수학 교과내용에 대한 지식]	√			
		I-2. [다양한 수학 교과 교육에 대한 지식]	√			
		I-3. [수학의 유용성관련 내용교수법에 대한 지식]			√	
		I-4. [수학과 오류 대처 관련 내용교수법]		√		
		I-5. [수학과 수업 전략에 대한 지식]			√	
	II. 학생에 대한 이해	II-1. [학생의 발달과 학습에 대한 지식]		√		
		II-2. [학생 개인의 배경 지식과 경험에 대한 지식]		√		
		II-3. [학생의 학습 방법에 대한 지식]		√		
		II-4. [학생과의 적절한 의사소통 능력]		√		
영역2: 계획	III. 수업 설계	III-1. [교육과정에 의한 내용 선정]	√			
		III-2. [학습 목표에 따른 학습 내용 및 활동 구성]	√			
		III-3. [학생 수준에 따른 수업 내용 구성]		√		
		III-4. [위계성 연계성을 고려한 수업 설계]	√			
		III-5. [수업 단계 및 학생 수준을 고려한 수업 설계]		√		
		III-6. [교구 및 자료를 활용한 수업 설계]				√
		III-7. [학생 평가 계획]			√	
		III-8. [학생 평가 결과 활용 계획]			√	
영역3: 실천	IV. 학습 환경 조성 및 학습 운영	IV-1. [효과적인 수업을 위한 물리적 환경 조성]				√
		IV-2. [수학 학습 문화 조성]				√
		IV-3. [규칙을 통한 학생 관리]				√
		IV-4. [문제 행동 관련 학생 관리하기]				√
	V. 수학 수업 실행	V-1. [(학생 선행지식)사전 점검과 동기유발]		√		
		V-2. [(학습 내용 관련)사전 점검과 동기 유발]		√		
		V-3. [(학습 목표와 학습 활동 관련)수업 전략]			√	
		V-4. [(학생들에게 의미미한 학습 관련)수업 전략]			√	
		V-5. [학습 참여도 고취]		√		
		V-6. [학생 집단 구성 관련 교사의 수업 운영]				√
		V-7. [학생자신감과 능력개발 관련 수업 운영]		√		
V-8. [효과적인 발문 관련 수업 운영]			√			
V-9. [적절한 방법의 피드백 제공]			√			
V-10. [수업상황에서의 유연한 상황대처]				√		
V-11. [평가 계획 및 적용]			√			

3) 수업 실행의 측면이 수업 시간에 드러나는 그리고 드러나야 하는 최종 결과 내지 목표라고 여겨질 것이다. 그러나, 수업 목표 및 내용, 여건 등에 따라, 어떤 평가 요소는 교사 지식의 보유 측면이 가장 중요할 수도 있고, 그러한 보유를 통해 수업 계획 측면이 보다 중요할 수도 있으며, 또는 그러한 지식 보유 및 수업 계획을 통하여 수업 실행 측면이 보다 더 중요한 경우도 있을 수 있다. 이를 감안하여, 본고에서 마련될 수업평가 요소는 해당 특성에 따라 보유, 계획, 또는 실행 중 보다 적합한 부문에 초점을 두어 해당 내용(물음)이 제시될 것임.

황혜정

나. 학습자 이해에 관한 수업평가 영역, 요소 및 관찰 지표

위에서 언급한 바와 같이, 지난 2006년 연구에서의 수학과 수업평가 기준 중 학습자 이해 지식에 해당하는 각각의 평가 요소의 의미는 다음 <표 III-2>와 같으며, 관찰 지표는 <부록 1>에 제시된 바와 같다.

<표 III-2> 학습자 이해 지식에 해당하는 평가 요소

영역	수업평가 기준 내용	
	요소	의미
I. 수학과 교과 지식 및 내용 교수법	I-4. [수학과 오개념 대처 방안에 대한 지식]	학생들이 흔히 범하는 수학 내용 오류 및 오개념 등의 유형을 인지하고, 이에 대한 적절한 피드백 및 처치를 강구한다.
II. 학생에 대한 지식	II-1. [학생의 학습과 발달에 대한 지식]	교사는 학생들의 인지 수준과 학업 성취 수준의 특징 내지 발달 상태를 파악한다.
	II-2. [학생의 배경 지식과 경험에 대한 지식]	교사는 학생들이 가지고 있는 배경 지식과 학습 경험, 그리고 수학 학습에 관한 태도 상태를 파악한다.
	II-3. [학생의 다양한 개인차 존중 : 수준별 학습]	교사는 학생들의 인지적, 정의적, 언어적 영역에서 나타나는 학습자의 개인차 및 학생들의 다양한 학습 방법을 이해하고, 이를 토대로 여러 가지 수업 방법 및 전략을 구사한다.
	II-4. [학생과의 적절한 의사소통 능력]	교사는 수학 및 수학교육 관련 의 기본 지식을 바탕으로 다양한 수업 상황에서 학생과 적절한 의사소통을 한다.
III. 수업 설계	III-3. [학생 수준에 따른 수업 내용 구성하기]	교사는 학생들의 인지 및 학업 성취 수준 등을 고려하여 수업 내용을 구성한다.
	III-5. [수업 단계, 학생 수준을 고려한 수업 설계하기]	교사는 학생들의 인지 및 학업 성취 수준 등을 고려하여 이에 부합하는 수업 방법 및 상황 등을 계획한다.
V. 수 수업 실제	V-1. [(학생 선행지식) 사전 점검과 동기유발]	새로운 학습 내용 제시에 앞서 학생의 사전 지식과 학습 경험을 점검하고 활성화한다.
	V-2. [(학습 내용 관련) 사전 점검과 동기유발]	새로운 개념 내지 내용을 제시할 때, 왜 해당 내용을 학습해야 하는지에 관한 학습의 필요성 및 동기 등을 유발시킨다.
	V-5. [학습 참여도 고취]	교사는 학생들의 능동적 학습 및 확산적 사고에의 도달을 위하여 다양한 학습 활동과 과제 수행 등과 같은 적극적인 학습 참여를 이끈다.
	V-7. [학생 자신감과 능력 개발 관련 수업 운영]	교사는 수학적 지식과 절차를 활용하여 학생들의 자신감과 능력을 고양시킬 수 있는 수업을 운영한다.

3. PCK에서의 학습자 이해 지식에 관한 특징

한국교육과정평가원에서는 ‘교사의 수업 전문성은 교과 내용을 교수하는 데 요구되는 교사 지식의 형성 여하에 달려 있다’는 보다 근원적인 인식 하에, 교사 실천 지식, 즉 PCK에

관한 연구를 본격적으로 시행하였다(최승현, 2007; 최승현 외, 2008). 수학과 PCK는 교사가 자신의 교과 지식과 교수 경험을 통하여 발전시켜나가는 것으로, 특정한 수학 내용을 학생들이 이해할 수 있는 방식으로 가르치는 방법에 대한 지식이다. 좋은 수업을 하는 수학 교사는 수학과 교육과정과 함께 이를 구현할 수 있는 관련 자원과 기법까지도 파악하여, 이를 활용하여 수업을 이끌어가며, 수업에 활용할 수 있는 다양한 수업 자원을 학생들이 학습을 유의미하게 참여할 수 있도록 제공해야 할 것이다. 이러한 취지하에, 당시 연구에서는 수학과 PCK 개념을 단순히 내용과 교수법의 교차뿐만 아니라, 수학 교사가 교실 수업에서 나타내고 있는 교과 교사로서의 고유한 지식과 기능까지 포함하는 것으로 설정하였다.

한 마디로, 수학과 PCK는 다른 교과와 마찬가지로 내용, 학생, 상황 지식의 영향 하에 형성되지만, 이와는 독립적으로 존재하는 수학 교사의 실천지이다. 결과적으로, 수학과 PCK는 2007년도 당시 여러 문헌 연구에 기초하여 조작적으로 정의되었는데, 이는 수학적 내용 전달, 수학적 사고력 신장, 문제해결력 신장, 수학적 유용성 인식 등의 ‘수업 목표’의 한 차원과 ‘수학 교과 내용 지식’, ‘교수 방법 및 평가 지식’, ‘수학 학습에 대한 학생 이해 지식’, ‘수학 수업 상황에 대한 지식’ 등의 수업 전문성 신장을 위한 교사 지식의 다른 한 차원이 두 축이 되어 서로 상호 간의 요소들이 동시에 결합된 지식으로 나타나는 것으로 간주하였다. 당시 학습자 이해 지식에 관한 구분은 <표 III-4>와 같다. 결국, 수업에서 교사의 PCK는 수업 목표와 수업 전문성에 속하는 하위 요소들이 만나는 지점에서 다양한 높낮이를 가진 입체 형태로 나타나며, 특히 교사가 지향하는 수학 수업의 목표에 따라 수업의 강조점이 달라지며, 이는 곧 교사 개개인마다 다른 수업 전문성의 노하우가 비축되게 될 것이다.

<표 III-3> 학습자 이해에 대한 지식의 각 요소별 정의 (최승현, 2007)

구분		요소
인지적	1. 학생의 오개념 및 난개념	1-1. 교과 내용을 학습할 때 학생들에게 오개념과 난개념으로 인식되어지는 것은 무엇인지에 대하여 교사들이 갖고 있는 지식 1-2. 학생들의 오개념과 난개념을 교수-학습에서 어떻게 활용할 것인지에 대한 지식
	2. 학생 인지 수준	2-1. 학습자의 인지 수준에 따라 교과 내용 지식의 지도가 어떻게 이루어져야 하는지에 관한 지식
정의적	3. 동기(흥미)	3-1. 학생들이 교과 내용에 대하여 얼마만큼 관심을 갖고 있고, 얼마나 자신감을 갖고 있는지, 어떻게 인식하는지에 대한 지식
	4. 감정상태	4-1. 학생들이 지니고 있는 자아개념, 목표지향성, 수학불안 등에 대한 지식
	5. 수학 및 수학 학습에 대한 신념(태도)	5-1. 학생들이 교과 내용 및 교과 학습에 대하여 갖게 되는 신념(혹은 태도)에 대한 지식
행동적	6. 주요 학습 방법	6-1. 학생들이 교과 내용을 학습하는 방법에 대한 지식. 즉, 학생들이 어떤 방법을 이용하여 수학을 학습하는지에 대한 지식
	7. 교실에서의 행동	7-1. 학생들이 교실에서 표출하는 행동에 대한 교사의 반응양식에 대한 지식. 즉, 교사의 피드백에 따른 학생의 변화에 대한 지식

IV. 학습자 이해에 초점을 둔 수학 수업평가 요소 탐색

1. 평가 영역 선정 과정

본 연구에서는 학습자 이해 지식에 초점을 두어 수업평가 요소를 탐색하고자 본고의 2장에서 학습자 이해 지식과 관련된 여러 학자들의 문헌 및 선행 연구 결과를 살펴보았다. 이때, 학습자 이해 지식에 관한 영역은 다음 <표 IV-1>에서와 같이, 다섯 개의 부분으로 구분하여 각각의 의미를 정의하였다.

<표 IV-1> 학습자 이해 지식 영역

본 연구	
영역	정의
▪ 학습자 수준	▪ 해당 수업 내용에 관한 학습자의 인지 수준, 선행 지식, 학업 성취 수준 등을 교사가 파악하고 이를 수업에 반영하는 것에 관한 지식
▪ 학습자 오개념	▪ 해당 수업 내용에 관한 학습자의 오개념을 교사가 인지하고 이에 대처하는 것에 관한 지식
▪ 학습 동기	▪ 해당 수업 내용에 관한 학습자의 관심 및 흥미도를 교사가 파악하고, 이를 고취시키는 것에 관한 지식
▪ 수학적 태도	▪ 해당 수업 내용에 관한 학습자의 자신감, 신념 등을 교사가 파악하고, 이를 증진시키는 것에 관한 지식
▪ 학습 방법	▪ 해당 수업 내용과 관련하여 학습자가 선호하는 학습 활동 및 방법을 파악하고, 이를 수업에 반영하는 것에 관한 지식

2. 학습자 이해 지식 관련 수업평가 요소 마련

이상으로, 본 연구에서는 학습자 이해에 관한 영역으로, ‘학습자 수준’, ‘학습자 오개념’, ‘학습 동기’, ‘수학적 태도’, ‘학습 방법’을 두었으며, 이에 더하여 2002년의 좋은 수업 선정을 위한 수업 평가 요소, 2006년의 수업평가 요소 및 관찰 지표, 2007년의 학습자 이해 지식에 관한 연구 결과들을 반영하여 평가 요소를 마련하고자 하였다. 이를 위하여, 본 연구에서는 <표 III-1>의 학습자 이해에 관한 평가 영역을 토대로, 지금까지 살펴본 선행 연구 결과들(최승현, 2002; 임찬빈 외, 2006; 최승현, 2007)에서 학습자 이해 지식에 관한 내용들이 서로 어떻게 연계(분류)될 수 있는지 각각 살펴보려고 하였다. 그 결과는 다음 <표 IV-2>, <표 IV-3>, <표 IV-4>와 같다.

<표 IV-2> 학습자 이해 영역에 따른 수업평가 요소(최승현, 2002)의 분류

관찰 항목	관찰 내용	학습자 이해 영역				
		학습자 수준	학습자 오개념	학습 동기	수학적 태도	학습 방법
학습자 이해	1. 학생들의 수준을 반영하여 수업 내용을 선정, 조직하고 있는가?	√				
	2. 학생들이 수학에 대한 흥미와 관심을 지속적으로 가지도록 다양한 소재와 문제를 개발하여 제시하는가?			√		
	3. 수업시간 중 모든 학생들이 수학수업에 집중할 수 있도록 다양한 게임 및 활동 자료를 사용하는가?					√
	4. 학생들이 여러 가지 문제를 합리적으로 해결하고 고자 하는 의욕을 가지도록 수업을 진행하는가?				√	
	5. 교사는 학생들이 아는 것과 할 수 있는가를 파악하고 있는가?	√				
	6. 교사의 설명이나 질문에 학생들이 얼마나 적극적인 반응을 보이는가?				√	

<표 IV-3> 학습자 이해 영역에 따른 수업평가 요소(임찬빈 외, 2006)의 분류(일부)⁴⁾

평가요소		관찰지표	학습자 이해 영역				
			학습자 수준	학습자 오개념	학습 동기	수학적 태도	학습 방법
I-4. 수학과 오개념 대처 방안에 대한 지식	학생들이 흔히 범하는 수학과 오개념 등의 유형을 인지하고, 이에 대한 적절한 피드백 및 처치를 강구	I-4-1. 교사는 학생들이 지니고 있는 일반적인 오개념을 파악하기 위한 연구물을 알고 있는가?		√			
		I-4-2. 교사는 교육과정 및 수업을 설계하고 조직함에 있어서 학생들이 가지고 있는 중요한 수학적 개념, 원리, 법칙 등에 대한 오개념을 접할 기회를 제공하는가?		√			
		I-4-3. 교사는 학생들이 잘못 이해하고 있는 것과 오개념이 무엇인지를 파악하고 있는가?		√			
		I-4-4. 교사는 학생들의 오개념을 이끌어내어 적절하게 대처하고 있는가?		√			
		I-4-5. 교사는 효과적인 교수활동이 될 수 있도록 다양한 교수, 학습 및 평가 전략들을 통합하는 방법을 알고 있는가?					
		I-4-6. 교사는 학생들이 가장 잘 이해할 수 있는 다양한 방법들을 이해하고 있는가?	√				
		I-4-7. 교사는 학생들의 학습 방법을 뒷받침하고 있는 핵심 이론들을 이해하고 있는가?					√
		I-4-8. 교사는 학생 및 학교 차원의 성취수준에	√				

4) 위의 표의 비교란에 2006(I-4-5)는 교사 지식 중의 '교수 학습 방법 및 평가'에 관한 지식에 해당됨. 이 외에도, 본고에서는 지면관계상 제시되어 있지 않으나, 2006(II-1-1, 2, II-3-8, III-5-1, V-2-5, V-5-1, V-7-3, 4)는 '교과 내용 지식'에, 2006(III-3-8, III-5-2, 4, 5, V-2-1, 4, V-5-3, V-7-2)는 '교수 학습 방법 및 평가' 지식에 해당됨.

황혜정

	대한 자료를 지속적으로 수집하고 분석하여, 교육과정 및 수업에 대한 의사결정을 내릴 때 반영하는가?					
한다.	I-4-9. 교사는 새로운 개념을 가르칠 때 (1)왜 해당 개념이 필요하며, (2) 해당 개념과 관련된 학생들이 선수 학습이나 선수 경험을 파악하고, (3)관련 개념에 대한 학생들의 지식과 이해를 개발하고, (4)다른 개념과의 연계성을 제시하며 가르치는가?	√				

<표 IV-4> 학습자 이해 영역에 따른 PCK 요소(최승현, 2007)의 분류

요소	정의	학습자 이해 영역				
		학습자 수준	학습자 오개념	학습 동기	수학적 태도	학습 방법
1. 학습자의 오개념 및 난개념	1-1. 교과 내용을 학습할 때 학생들에게 오개념과 난개념으로 인식되어지는 것은 무엇인지에 대하여 교사들이 갖고 있는 지식		√			
	1-2. 학생들의 오개념과 난개념을 교수-학습에서 어떻게 활용할 것인지에 대한 지식		√			
2. 학생 인지 수준	2-1. 학습자의 인지 수준에 따라 교과 내용 지식의 지도가 어떻게 이루어져야 하는 지에 관한 지식	√				
3. 동기 (흥미)	3-1. 학생들이 교과 내용에 대하여 얼마만큼 관심을 갖고 있고, 얼마나 자신감을 갖고 있는지, 어떻게 인식하는지에 대한 지식			√		
4. 감정상태	4-1. 학생들이 지니고 있는 자아개념, 목표지향성, 수학불안 등에 대한 지식				√	
5. 수학 및 수학학습에 대한 신념 (태도)	5-1. 학생들이 교과 내용 및 교과 학습에 대하여 갖게 되는 신념(혹은 태도)에 대한 지식				√	
6. 주요 학습 방법	6-1. 학생들이 교과 내용을 학습하는 방법에 대한 지식. 즉, 학생들이 어떤 방법을 이용하여 수학을 학습하는 지에 대한 지식					√
7. 교실에서의 행동	7-1. 학생들이 교실에서 표출하는 행동에 대한 교사의 반응양식에 대한 지식. 즉, 교사의 피드백에 따른 학생의 변화에 대한 지식		√			

본 연구에서는 위의 <표 IV-2>, <표 IV-3>, <표 IV-4>의 분류 결과로부터 학습자 이해 지식에 관한 평가 영역별로 유사한 특징을 지니는 내용(요소)끼리 정리하였다. 이의 일부(가령, 학습자 이해 지식 중에서 학습자 수준에 관한 것만)를 표로 나타내면 다음 <표 IV-5>와 같다.

이상으로, 위의 연구 과정 및 절차를 통하여, 본 연구에서 최종적으로 마련한 결과는 <표 IV-6>와 같다. 다만 이 표에는 교사의 지식 보유, 수업 계획, 수업 실행의 세 가지 측면이 있는데, 수업 계획 측면에 해당하는 평가 요소, 즉 물음이 ‘학습자 수준’ 영역에만 하나 제시되어

있다. 요소 1-2의 물음은 교사가 학습자 수준을 파악하여 이에 준하는 수학 내용 및 과제, 활동, 방법 등을 사전에 계획하는 것이 무엇보다 중요하며, 이에 따라 수업 실행도 가능하기 때문에 이를 드러내어 강조하였다. 허나, 이 밖의 다른 영역들의 경우에는 교사가 어떠한 목적이나 의도 하에 수학 내용, 과제, 활동, 방법 등을 선정할 수 있는 능력은 교사의 '학습자 이해에 관한 지식'보다는 '학습자 이해'를 위한 교사의 교과 내용 지식, 교수 학습 방법 및 평가 지식 등을 갖추고 있는 것으로 간주할 수 있으므로, 이 표에는 수업 계획 측면에 관한 요소 내지 물음이 드러나 강조되어 있지 않다. 허나, 수업평가의 목적이나 상황에 따라 수업평가 요소에 관한 물음은 재구성되어야 할 것이다.

<표 IV-5> 학습자 이해 영역별 평가 요소 마련 근거 과정

평가 영역	선행 연구(2002, 2006, 2007) 결과	본 연구 결과
학습자 수준	(2002, 1) 학생들의 수준을 반영하여 수업 내용을 선정, 조직하고 있는가? (2002, 5) 교사는 학생들이 아는 것과 할 수 있는가를 파악하고 있는가?	1-1. 해당 수업 내용과 관련하여 교사는 학생들의 수준(인지, 선행 지식, 학업 성취 등)을 파악하고 있는가?
	(2006, I-4-8) 교사는 학생 및 학교 차원의 성취수준에 대한 자료를 지속적으로 수집하고 분석하여, 교육과정 및 수업에 대한 의사결정을 내릴 때 반영하는가?	
	(2006, I-4-9) 교사는 새로운 개념을 가르칠 때 (1)왜 해당 개념이 필요하며, (2) 해당 개념과 관련된 학생들이 선수 학습이나 선수 경험을 파악하고, (3)관련 개념에 대한 학생들의 지식과 이해를 개발하고, (4)다른 개념과의 연계성을 제시하며 가르치는가?	
	(2006, II-1-3) 교사는 가르치는 학생들의 인지 발달 단계 및 개념 발달 단계를 파악하고 있는가?	
	(2006, II-2-2) 교사는 학생의 배경 지식과 선행 경험이 학습에 왜 중요한지 설명할 수 있는가?	
	(2006, II-2-3) 교사는 학생들의 배경 지식과 선행 경험을 확인하는 방법을 알고 있는가?	
	(2006, II-2-4) 교사는 학생들의 친숙한 실생활 속의 경험이나 배경 지식을 미리 파악하고 있는가?	
	(2006, II-3-3) 교사는 개인차를 고려한 수업을 왜 해야 하는지에 대한 정당한 이유를 제시할 수 있는가?	
	(2006, II-4-1) 교사는 가르치는 연령의 학생들이 지니고 있는 언어적 특성을 파악하고, 그 영향을 알고 있는가?	
	(2006, II-4-2) 교사는 학생의 배경 지식과 선행 경험과 관련된 용어나 언어 습관이 학습에 왜 중요한지 설명할 수 있는가?	
	(2006, II-4-3) 교사는 학생들이 사용하는 용어나 언어 습관들을 확인하는 방법을 알고 있는가?	
	(2006, II-4-4) 교사는 학생들의 친숙한 실생활 속의 용어나 언어 습관을 미리 파악하고 있는가?	
	(2006, III-3-3) 교사가 설계한 학습 활동이나 프로그램은 위계적이며, 전체 수학 학습이라는 맥락을 고려할 때 각각의 활동은 관련이 되고 있는가?	
	(2006, V-1-1) 교사는 학생들의 배경 지식과 선행 경험을 확인하는 방법을 알고 있는가?	
	(2006, V-1-2) 교사는 학생들이 지니고 있는 학교 밖 지식이나 일상생활에서 비롯된 경험을 파악하고 있는가?	
(2007, 2-1) 학습자의 인지 수준에 따라 교과 내용 지식의 지도가 어떻게 이루어져야 하는 지에 관한 지식		

<표 IV-6> 본 연구에서의 학습자 이해에 관한 수학 수업평가 요소⁵⁾

영역	수업평가 요소	지식			비고 (근거)
		보유	계획	실행	
1. 학습자 수준	1-1. 해당 수업 내용과 관련하여 교사는 학생들의 수준(인지, 선행 지식, 학업 성취 등)을 파악하고 있는가?	0			2002 (1, 5) 2006 (I-4-8, 9, II-1-3, II-2-2, 3, 4, II-3-3, II-4-1, 2, 3, 4, III-3-3, V-1-1, 2) 2007 (2-1)
	1-2. 해당 수업 내용과 관련하여 교사는 학습자 수준이 반영된 수학 내용, 과제, 활동 등을 계획하였는가?		0		2006 (I-4-6, II-3-2, II-3-7, III-3-5, 7, III-5-6, 8, 9, V-1-1)
	1-3. 해당 수업 내용과 관련하여 교사는 학습자 수준을 반영하여 수업을 진행하였는가?			0	2006 (II-1-4, V-1-3, 4, V-5-4) 2007 (2-1)
2. 학습자 오개념	2-1. 해당 수업 내용 (또는 영역)과 관련하여 교사는 일반적으로 학생들이 갖고 있는 오개념이 무엇인지 파악하였는가?	0			2006 (I-4-1, 2, 3, V-1-5) 2007 (1-1)
	2-2. 해당 수업 내용과 관련하여 교사는 학습자의 오개념에 대하여 적절한 피드백을 주었는가?			0	2006 (I-4-4, II-3-5, V-1-6) 2007 (1-2, 7-1)
3. 학습 동기	3-1. 해당 수업 내용과 관련하여 교사는 학습자 수준에 부합하는 개념 도입 및 과제 활동을 통하여 적절한 학습 동기 및 흥미를 유발하였는가?			0	2002 (2) 2006 (V-1-7, V-2-2, 3) 2007 (3-1)
4. 수학적 태도	4-1. 해당 수업 내용(또는 영역)과 관련하여 교사는 학생들의 수학에 대한 인식(유용성, 가치 등)과 학습 태도(호기심, 불안, 자신감 등)을 파악하였는가?	0			2006 (II-2-1, II-3-1) 2007 (4-1, 5-1)
	4-2. 해당 수업 내용과 관련하여, 교사는 적절한 답론 및 예시 등을 통하여 학생들로 하여금 수학에 대한 가치 및 긍정적인 인식을 갖도록 유도하였는가?			0	2002 (4) 2006 (III-5-3, V-5-2, V-7-1)
	4-3. 해당 수업 내용과 관련하여 교사는 (다양한 수업 활동, 방법 등을 통하여) 학생들의 자신감 및 적극적인 학습 참여를 유도하였는가?			0	2002 (6) 2006 (II-2-5, II-3-9, III-5-7)
5. 학습 방법	5-1. 해당 수업 내용(또는 영역)과 관련하여 교사는 학생들이 선호하는 학습 활동 및 방법을 파악하고 있는가?	0			2006 (I-4-7, II-1-6, II-3-4, 6, II-4-5, III-3-2, 4, 6, V-2-1, 3) 2007 (6-1)
	5-2. 해당 수업 내용과 관련하여 교사는 학생들에 적합한 학습 활동 및 방법을 반영하여 수업을 진행하였는가?			0	2002 (3) 2006 (II-1-5, III-3-1, 6)

5) 이 표의 비고란에 제시된 숫자 중에서, 2002, 2006, 2007은 해당 연구 년도를 뜻하며, 이에 관한 내용은 각각 <표 IV-2>, <표 IV-3>, <표 IV-4>과 같음.

V. 결론 및 제언

본 연구에서는 교사 지식에 관한 평가 요소 관련 선행 연구 결과들에 기초하여, 학습자 이해 지식에 관한 평가 요소를 새로이 마련하고자 하였다. 이에 따라, 본 연구에서는 학습자 이해 지식에 관한 영역으로 학습자 수준, 학습자 오개념, 학습 동기, 수학적 태도, 학습 방법을 두고, 각각에 관한 수업평가 요소를 다음 <표 V-1>와 같이 마련하였다.

<표 V-1> 학습자 이해 지식에 관한 수학 수업평가 요소(안)

영역	수업평가 요소
1. 학습자 수준	1-1. 해당 수업 내용과 관련하여 교사는 학생들의 수준(인지, 선행 지식, 학업 성취 등)을 파악하고 있는가?
	1-2. 해당 수업 내용과 관련하여 교사는 학습자 수준이 반영된 수학 내용, 과제, 활동 등을 계획하였는가?
	1-3. 해당 수업 내용과 관련하여 교사는 학습자 수준을 반영하여 수업을 진행하였는가?
2. 학습자 오개념	2-1. 해당 수업 내용과 관련하여 교사는 일반적으로 학생들이 갖고 있는 오개념이 무엇인지 파악하였는가?
	2-2. 해당 수업 내용과 관련하여 교사는 학습자의 오개념에 대하여 적절한 피드백을 주었는가?
3. 학습 동기	3-1. 해당 수업 내용과 관련하여 교사는 학습자 수준에 부합하는 개념 도입 및 과제 활동을 통하여 적절한 학습 동기 및 흥미를 유발하였는가?
4. 수학적 태도	4-1. 해당 수업 내용과 관련하여 교사는 학생들의 수학에 대한 인식(유용성, 가치 등)과 학습 태도(호기심, 불안, 자신감 등)를 파악하였는가?
	4-2. 해당 수업 내용과 관련하여, 교사는 적절한 담론 및 예시 등을 통하여 학생들로 하여금 수학에 대한 가치 및 긍정적인 인식을 갖도록 유도하였는가?
	4-3. 해당 수업 내용과 관련하여 교사는 (다양한 수업 활동, 방법 등을 통하여) 학생들의 자신감 및 적극적인 학습 참여를 유도하였는가?
4. 학습 방법	5-1. 해당 수업 내용과 관련하여 교사는 학생들이 선호하는 학습 활동 및 방법을 파악하고 있는가?
	5-2. 해당 수업 내용과 관련하여 교사는 학생들에 적합한 학습 활동 및 방법을 반영하여 수업을 진행하였는가?

이상으로, 수학 수업의 경우 학생들의 학업 성취 수준차가 심한 편이어서 그들의 수준과 태도 등을 고려하여 수업 내용, 방법, 집단 구조 등의 특성을 달리하여 진행하는 것이 바람직하다. 결국, 교사는 학생들에게 다양한 학습 기회를 제공하는 학습 활동의 조직자로서의 역할이 보다 더 강조된다고 하겠다. 특히, 수학 교과와 같이 학생의 수준 차이가 현저한 교과에서 교사는 교과 내용 지식의 전수가 중요함은 물론이지만, ‘학생들의 생각과 마음을 읽어’ 그들의 주의를 집중시키고 이해를 촉진하는 방식을 고안해 내는 데에 보다 많은 노력을 기울여야 할 것이다. 다시 말하면, 교사는 자신의 역할을 협력자로서 인식하고 학생들에게

가능한 한 많은 책임을 주어 학생들이 자기주도적인 독립적 학습자로 성장할 수 있도록 도와주어야 함을 주지해야 한다.

끝으로, 본 연구에서 제안된 평가 요소를 기준으로 삼아 수업을 관찰, 분석, 판단하는데 도움이 되는 해설 내지 안내는 다음과 같다.

우선, 교사는 개별 학생들이 지닌 특징, 장점, 성향 등을 토대로 학습에서 유의미한 성과를 얻을 수 있는 적합한 수업 방법을 알고 이의 효율적인 활용을 적극 도모해야 하며, 이를 위해서 교사는 현재 담당하고 있는 학생들의 인지 및 수학 학업 성취 수준을 파악하고 있어야 한다. 또한, 교사는 새로운 내용이나 개념을 제시하기에 앞서 학생들이 특정 수학 내용에 대하여 보유하고 있는 사전 지식과 학습 경험을 점검해야 하는데, 이는 학생들이 이미 알고 있는 것을 토대로 새로운 지식의 의미를 적극적으로 구성하여 학생들의 흥미, 수학과 관련된 과거 경험, 학생들이 지니고 있는 다양한 배경 지식 등을 파악하여 활성화 시킬 때 학습의 효과가 커지기 때문이다. 학생들의 학습은 그들이 지닌 기존 지식과 새로운 지식 사이의 반성 활동(동화와 조절)을 통하여 재구성/재구조화되는 과정에 의하여 이뤄진다. 이처럼, 학생들이 보유하고 있는 사전 지식과 경험은 학생들의 새로운 학습에 영향을 미치므로, 교사들은 학생의 사전 지식과 학습 경험 상태를 파악하고 있어야 한다. 이러한 과정에서 교사는 학생들이 흔히 지니고 있는 오개념을 파악하여 이를 시정할 수 있을 것이다.

학생들의 인지 및 학업 성취 수준, 사전 지식 및 학습 경험, 오개념 등의 인지적 측면의 이해를 바탕으로 이에 적합한 수업을 설계하고 이러한 사전 계획에 따라 수업이 보다 원만히 진행되도록 해야 할 것이다. 결국, 이러한 여러 요인들에 대한 올바른 판단과 풍부한 이해를 보유한 교사일수록, 학습자 수준과 학습 목표에 적합한 학습 내용을 선정하여 다룰 수 있으며, 특히 새로운 내용(개념) 지도 상황에서 학생들에게 보다 친숙하거나 접근 용이한 소재, 주제를 수반하는 과제 활동을 전개할 수 있을 것이다. 이때, 교사는 명확하고 정확하게 의사소통하고 질문과 토론 기법을 적절하게 활용하도록 한다. 이렇듯 주의 깊게 고안된 교사의 발문 내지 질문이 개인별 또는 모듈별로 학생들에게 학습과 사고를 확장시킬 수 있는 도전적인 질문으로 발현됨으로써 학습자는 수학 학습에의 보다 적극적인 참여 및 긍정적 태도 함양의 가능성이 높아질 것으로 사료된다.

수학적 과제 탐구 및 해결 활동은 특별한 교재를 통해서만 이루어지는 것이 아니라, 문제를 해결해 나아가는 과정에서도 이끌어 낼 수 있으므로, 교사는 학생들에게 탐구할 문제나 활동을 명확하게 제시하고 이를 어떻게 해결해 나갈지를 찾아내게 한다. 이러한 과제 활동을 수반하는 수업 전개는 학생들의 호기심과 흥미, 자신감 등을 북돋워 주고, 수학적 유용성 관련 다양한 경험 및 인식 등을 통하여 새로운 지식의 의미를 적극적으로 재구성하여 학습 동기를 활성화시킬 수 있을 것이다.

끝으로, 수학과 수업평가 요소에 관한 이해 및 활용 시 다음 사항에 유의하여야 한다. 첫째, 수학과 수업평가 요소의 적용은 상황 의존적이다. 즉, 수학과 수업평가 요소는 실제 활용함에 있어서 학교 상황에 적합하도록 요소를 재조정하도록 한다. 둘째, 수업평가 요소는 교사의 수업 전, 수업 중, 수업 후 활동뿐만 아니라 교사의 전문성 개발을 위한 노력까지 망라하는 포괄적인 것이므로, 일회성이 아닌 지속적인 수업 관찰로 수업평가 요소(들) 여부 내지 정도를 가늠하도록 한다. 끝으로, 수학과 수업평가 요소에 기술된 교수 활동의 측면들은 그 자체가 특정 행동 유형을 나타내는 것이 아니라, 표면으로 드러나는 다양한 행동들의 기초를 이루고 있는 기본 개념으로 이해한다.

참고 문헌

- 강완, 백석윤 (1998). 초등수학교육론. 서울 : 동명사.
- 교육학대사전 (1994). 교육사전편찬위원회. 교육서관. 1080-1089.
- 김미영 (2008). 학습자의 사전지식, 인지부하, 몰입, 학습 성취도 간의 관계 규명. 이화여자대학교 석사학위논문.
- 김부미 (2006). 수학적 오개념과 오류에 대한 인지심리학적 고찰. 이화여자대학교 박사학위논문.
- 김아영 (2003). 교실에서의 동기. 교육심리연구, 17(1), 5-36.
- 김영채 (1989). 학습의욕 및 학습습관의 진단. 대학생활동연구, 17(1), 161-188.
- 김종련 (2005). 고등학교의 성격 유형과 선호하는 학습 전략의 관계. 한남대학교 석사학위논문.
- 이정선(1999). 효과적인 동기학습 유발 전략. 교육연구 365, 34-37.
- 박성익 (1986). 학습부진아교육. 서울 : 법문사.
- 박춘식 (2001). 학습전략이 초등영어학습에 미치는 영향. 대구교육대학교 석사학위논문.
- 변영계, 이상수 (2003). 수업설계. 서울 : 지학사.
- 서희전 (2004). 온라인 학습공동체에서 학습과제 유형에 따른 학습자 특성, 상호작용, 학습결과 간의 관계 분석. 이화여자대학교 박사학위논문.
- 신임철 (1987). 수학적 태도, 성격, 수학성취도와 수학불안과의 관계. 부산대학교 석사학위논문.
- 이성호 (2004). 사전지식의 제시가 초등학생들의 확률적 상관 추론에 미치는 영향과 과정 추적법을 이용한 판단 전략 분석. 한국교원대학교 박사학위논문.
- 이승미 (2009). 부등식의 영역 문제 해결 과정에서 발생하는 오류와 원인분석 연구 : 고등학교 2학년 대상으로. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 이정문 (2010). 중학교 교사들의 학습자 이해 지식 분석 : 등호 개념과 변수 개념 중심으로. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 이종연 (2002). 웹기반 교육에서 학습자의 자기주도성 및 사전지식과 전달전략이 학습만족도와 학업성취도에 미치는 영향. 교육공학연구, 18(3), 3-25.
- 이진영 (2004). 학생이 지각한 부모의 양육태도 유형에 따른 수학적 태도와 수학성취도 사이의 상관관계 : 실업계 고등학생 중심으로. 인하대학교 석사학위논문.
- 임찬빈, 이화진, 곽영순, 강대현, 박영석 (2004). 수업 평가 기준 개발 연구(I) : 일반기준 및 교과(사회, 과학, 영어) 기준 개발. 연구보고 RRI 2004-5. 서울 : 한국교육과정평가원.
- 임찬빈, 이화진, 서지영, 차우규 (2005). 수업 평가 기준 개발 연구(II) : 일반 기준 및 교과(영어, 도덕, 체육) 기준 상세화. 연구보고 RRI 2005-3. 서울 : 한국교육과정평가원.
- 임찬빈, 이화진, 최승현, 오은순, 이경언, 이수정, 노은희, 권순달 (2006). 수업 평가 기준 개발 연구(III) : 일반 기준 및 교과(국어, 수학, 기술·가정, 음악, 초등)기준 상세화. 연구보고 RRI 2006-3. 서울 : 한국교육과정평가원.
- 정수현 (2006). 대학생의 개념도 활용 바둑 학습 및 바둑에 대한 사전지식이 지식습득과 문

- 제해결에 미치는 효과. 고려대학교 박사학위논문.
- 조난심 외 (2001). 학교교육 내실화 방안 연구(I) - 학교교육과정과 수업의 운영을 중심으로. 연구보고 RRC; 2001-10. 서울 : 한국교육과정평가원.
- 봉미미 (2006). 한국교육중단연구 2005에 나타난 중학생의 부모, 교사, 학교풍토 및 교유관계에 대한 인식을 이용한 시험스트레스, 학습동기, 자기조절학습전략 사용 및 학업성취도 예측. 제1회 한국교육중단연구학술대회 논문자료집(pp. 137-157). 서울 : 한국교육개발원.
- 최미희 (2003). 수업유형, 집단구성 및 성별이 유아의 수학적 문제 해결력 및 수학적 태도에 미치는 효과. 계명대학교 박사학위논문.
- 최승현 (1999). 수학적 오개념 발생에 관한 일 고찰. 교육과정평가연구, 2(1), 59-73.
- 최승현 (2002). 학교 교육 내실화 방안 연구(II) : 수학과 교육 내실화 방안 연구 - 좋은 수업 사례에 대한 질적 접근- 연구보고 RRC; 2002-4-3. 서울 : 한국교육과정평가원.
- 최승현 (2007). 교육과정 개정에 따른 수학과 내용 교수 지식(PCK) 연구. 연구보고 RRI 2007-3-2. 서울 : 한국교육과정평가원.
- 최승현, 강대현, 광영순, 장경숙 (2008). 교과별 내용교수지식(PCK) 연구(II) - 중등 초임교사 수업컨설팅을 중심으로-. 연구보고 RRI 2008-2. 서울 : 한국교육과정평가원.
- 최승현, 황혜정 (2009). 학습자 이해에 관한 초임교사의 수학 수업사례 분석. 한국학교수학회 논문집, 12(4), 453-492.
- 최지선 (2003). 중등학교 수학 학습에서 나타나는 오개념에 대한 고찰, 서울대학교 석사학위논문.
- 최진희 (1993). 수학에 관한 국민학생의 오개념 조사. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 한중화 (2003). 탐구중심 유아 수학교육 프로그램의 구성 및 적용 효과. 중앙대학교 박사학위논문.
- 황혜연 (2005). 교사 효능감 및 부모자녀관계변인과 고등학생의 학습동기, 학습전략, 학업성취도와의 관계. 이화여자대학교 석사학위논문.
- 황혜정 (2010). 수업 상황에 관한 교사 지식의 평가 요소 탐색. 한국학교수학회논문집, 13(3), 397-413,
- Aiken, L. R. (1970). Attitudes toward mathematics. *Review of Educational Research*, 40(4), 551-596.
- Bloom, B. S. (1982). *Human Characteristics and School Learning*. New York : McGrawhill.
- Brophy, J. E. (1988). On Motivating Students. In D. Berliner & B. Rosenshine(Eds.), *Talk to teacher*, 201-245. New York : Random House.
- Chamot, A. U. (1987). The learning strategies of ESL student. In A. Wenden & J. Rubin (Eds.), *Learner strategies in language learning*. Englewood Cliffs, N J : Prentice Hall International.
- O'Malley, J. M. (1987). The effect of training in the use of language strategies on

- learning English as a second language. In A. Wenden, A. & J. Rubin(Eds.), *Learner strategies in language learning*. Englewood Cliffs, N J. : Prentice Hall Regents.
- Oxford, R. L., Crookall, D., Cohen, A., Lavine, R., Nyikos, M., & Sutter, W. (1990). Strategy training for language learners : Six situational case studies and a training model. *Foreign Language Annals*, 22(3), 197-216.
- Oxford, R. L. (1990). *Language learning strategies : What a every teacher should know*. Boston : Heinle & Heinle.
- Reyes, L. H. (1984). Affective variables and mathematics education, *Elementary School Journal*, 84(5), 558-581.
- Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*. 26(3), 207-231.
- Vander Zanden. (1980). *Education Psychology : In Theory and Practice*. New York : Random House.
- Weinstein, C. E., Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. In M. Wittrock(Ed.), *Handbook of research on teaching*. New York : Macmillan.

황혜정

The Study on the Investigation of the Mathematics Teaching Evaluation Standards Focused on Understanding of Learners

Hwang, Hye Jeang⁶⁾

Abstract

On the standards or elements of teaching evaluation, the Korea Institute of Curriculum and Evaluation(KICE) has carried out several research as follows : 1) establishment of observation elements for selecting examples of good mathematics instruction between 2001 and 2002, 2) development of the standards on teaching evaluation between 2004 and 2006, and 3) investigation on the elements of Pedagogical Content Knowledge including understanding of learners between 2007 and 2008. The purposes of development of mathematics teaching evaluation standards through those studies were to improve not only mathematics teachers' professionalism but also their own teaching methods or strategies.

In this study, the standards were revised and modified by analyzing the results of those three studies (namely, evaluation standards) focused on the teacher knowledge of learners' understanding. For this purpose, the meaning of learners' understanding was also investigated in-depth. Finally, the concrete elements on teaching evaluation focused on the teacher knowledge of learners' understanding in math class were new developed, based on the literature reviews on learners' understanding. Then, those evaluation elements were developed according to the five domains of learners' understanding such as evaluation domains such as students' intellectual and achievement level, students' misconception in math, students' motivation on learning, students' attitude on mathematics learning, and students' learning strategies.

Key Words : Teacher knowledge, Understanding of Learners, Teaching evaluation element

6) Chosun University (sh0502@chosun.ac.kr)

교사의 학습자 이해 지식에 초점을 둔 수학 수업평가 요소 탐색

<부록 1> 학습자 이해에 관한 상세 요소(관찰 지표)

평가기준	
요소	관찰 지표
I-4. 수학과 오개념 대처 방안에 대한 지식	I-4-1. 교사는 학생들이 지니고 있는 일반적인 오개념을 파악하기 위한 연구물을 알고 있는가? I-4-2. 교사는 교육과정 및 수업을 설계하고 조직함에 있어서 학생들이 가지고 있는 중요한 수학적 개념, 원리, 법칙 등에 대한 오개념을 접할 기회를 제공하는가? I-4-3. 교사는 학생들이 잘못 이해하고 있는 것과 오개념이 무엇인지를 파악하고 있는가? I-4-4. 교사는 학생들의 오개념을 이끌어내어 적절하게 대처하고 있는가? I-4-5. 교사는 효과적인 교수활동이 될 수 있도록 다양한 교수, 학습 및 평가 전략들을 통합하는 방법을 알고 있는가? I-4-6. 교사는 학생들이 가장 잘 이해할 수 있는 다양한 방법들을 이해하고 있는가? I-4-7. 교사는 학생들의 학습 방법을 뒷받침하고 있는 핵심 이론들을 이해하고 있는가? I-4-8. 교사는 학생 및 학교 차원의 성취수준에 대한 자료를 지속적으로 수집하고 분석하여, 교육과정 및 수업에 대한 의사결정을 내릴 때 반영하는가? I-4-9. 교사는 새로운 개념을 가르칠 때 (1)해당 개념이 필요하며, (2) 해당 개념과 관련된 학생들이 선수 학습이나 선수 경험을 파악하고, (3)관련 개념에 대한 학생들의 지식과 이해를 개발하고, (4)다른 개념과의 연계성을 제시하며 가르치는가?
II-1. 학생의 학습과 발달에 대한 지식	II-1-1. 교사는 가르치는 학생들의 학습과 관련된 교육학적 이론을 알고 있는가? II-1-2. 교사는 가르치는 학생들의 학습과 관련된 심리학적 이론을 알고 있는가? II-1-3. 교사는 가르치는 학생들의 인지 발달 단계 및 개념 발달 단계를 파악하고 있는가? II-1-4. 교사가 지닌 수업 방법에 학생들의 발달 단계에서 보일 수 있는 차이가 녹아 들어가 있는가? II-1-5. 교사의 수업에 대한 현재 수학교육에서 지향하는 학습관에 비추어 적절한가? II-1-6. 교사는 학생들이 학습하는 방법과 학생들의 학습과 성취도에 영향을 미치는 변인들을 파악하고 있는가?
II-2. 학생의 배경 지식과 경험에 대한 지식	II-2-1. 교사는 가르치는 연령의 학생들이 지니고 있는 사회적, 정서적 특징(학우 관계, 선호하는 대중 문화 등)을 파악하고, 그 영향을 알고 있는가? II-2-2. 교사는 학생의 배경 지식과 선행 경험이 학습에 왜 중요한지 설명할 수 있는가? II-2-3. 교사는 학생들의 배경 지식과 선행 경험을 확인하는 방법을 알고 있는가? II-2-4. 교사는 학생들의 친숙한 실생활 속의 경험이나 배경 지식을 미리 파악하고 있는가? II-2-5. 교사는 학생들의 장점, 필요 및 흥미를 파악하기 위해 노력하며, 교실에서의 학습 과정이 만족스럽게 진행되는지를 결정하기 위하여 학생들의 반응을 지속적으로 관찰하는가?
II-3. 학생의 다양한 개인차 존중: 수준별 학습	II-3-1. 교사가 학생들의 개인별 성향과 변인, 그 영향에 대한 지식을 가지고 있는가? II-3-2. 교사는 개인차 및 학생 수준 차를 고려한 수업의 필요성을 인식하고 있으며 수업에 반영하려는 의지를 지니고 있는가? II-3-3. 교사는 개인차를 고려한 수업을 왜 해야 하는지에 대한 정당한 이유를 제시할 수 있는가? II-3-4. 교사는 자신이 가르치는 학생들의 장점과 단점, 학습방식이나 관심 등에 대해 파악하고 있는가? II-3-5. 교사는 자신이 가르치는 학생들이 거둔 수학 성취 결과에 대하여 신중하게 대처하는가? II-3-6. 교사는 학급 내에서 수업 방법이나 내용에 대한 특별한 학습 요구를 지닌 학생을 파악하고, 적절한 지도 대책을 마련하고 있는가? II-3-7. 교사는 수업 설계 시 교사가 지닌 학생의 개인차 지식을 반영하여 수업 전략, 집단 구성, 학습 활동을 구안하는가? II-3-8. 교사는 수학교육을 통해 수학교육의 단기적, 장기적인 장점을 학생들에게 알려주는가? II-3-9. 교사는 학생들이 자신의 개인적 장점과 능력을 발휘하여 미래를 결정·선택을 할 수 있도록 안내하는가?
II-4. 학생과의 적절한 의사소통 능력	II-4-1. 교사는 가르치는 연령의 학생들이 지니고 있는 언어적 특성을 파악하고, 그 영향을 알고 있는가? II-4-2. 교사는 학생의 배경 지식과 선행 경험과 관련된 용어나 언어 습관이 학습에 왜 중요한지 설명할 수 있는가? II-4-3. 교사는 학생들이 사용하는 용어나 언어 습관들을 확인하는 방법을 알고 있는가? II-4-4. 교사는 학생들의 친숙한 실생활 속의 용어나 언어 습관을 미리 파악하고 있는가? II-4-5. 교사는 학생들의 이해 정도 및 흥미를 파악하기 위해, 학습과정에서 의사소통이 만족스럽게 이루어지는지 학생들의 반응을 지속적으로 관찰하는가?

평가기준	
요소	관찰 지표
III-3. 학생 수준에 따른 수업 내용 구성하기	III-3-1. 교사는 일일 수업계획을 단원계획이나 학년 계획과 효과적으로 연계하는가? III-3-2. 교사는 학습 목표 달성을 위해 수학적 내용의 위계성을 고려하여 수업 내용을 계획하고 있는가? III-3-3. 교사가 설계한 학습 활동이나 프로그램은 위계적이며, 전체 수학 학습이라는 맥락을 고려할 때 각각의 활동은 관련이 되고 있는가? III-3-4. 교사는 수업을 제시할 때 명확하고 일관된 양식을 활용하는가? III-3-5. 교사는 학습 활동을 고안할 때, 수학학습 경험을 조직하여 다른 교과와의 연관성을 명시하는가? III-3-6. 교사는 학생들에게 유의미한 학습이 일어날 수 있도록 수업 목표에 적절하게 내용의 일개를 구성하고, 효과적인 운영 계획을 수립하고 있는가? III-3-7. 교사는 현재 및 관련된 맥락 속에서 학습 목표를 설정하고, 학습 내용의 연계성·위계성을 고려하여 구성된 학습 활동에서의 학생들의 반응을 예측하고 계획을 수립하는가?
III-5. 수업 단계, 학생수준을 고려한 수업 설계하기	III-5-1. 교사는 일일 수업 계획을 단원 계획이나 학년 계획과 같은 수업 단계를 연계하여 설정하는가? III-5-2. 교사는 일일 수업계획을 세울 때 학생의 수준을 고려하여 교수법을 선정하는가? III-5-3. 교사는 다양한 학생들의 흥미, 필요, 학습 방법 등을 반영하여 학생들에게 적절한 교수법을 선정하는가? III-5-4. 교사는 수업을 제시할 때 명확하고 일관된 양식을 활용하는가? III-5-5. 교사는 설계한 교수학습 프로그램의 근거와 당위성을 제시할 수 있는가? III-5-6. 교사는 교수법을 선정할 때 교과 내용 및 가르치는 학생들의 수준과 요구를 반영하여 다양한 수업 전략을 구안하고 있는가? III-5-7. 교사는 학생들에게 유의미한 학습이 일어날 수 있도록 수업 목표에 적절하게 집단을 구성하고, 효과적인 교수법 활용 계획을 수립하고 있는가? III-5-8. 교사는 학생 능력 및 이해 속도의 개인차를 고려하여 적절하게 수업 기법을 조절할 방안을 수립하고 있는가? III-5-9. 교사는 가르치는 학생들의 수준을 고려하여 특정 집단의 학생들을 대상으로 한 차별화된 기대 수준과 교수법을 마련하고 있는가?
V-1. (학생 선행 지식) 사전 점검과 동기유발	V-1-1. 교사는 학생들의 배경 지식과 선행 경험을 확인하는 방법을 알고 있는가? V-1-2. 교사는 학생들이 지니고 있는 학교 밖 지식이나 일상생활에서 비롯된 경험을 파악하고 있는가? V-1-3. 교사는 학생의 사전 지식과 선행경험이 학습을 반영하여 수업을 진행하는가? V-1-4. 교사는 학생들의 발달 상황에 따른 특징을 파악하고 학습에 어떤 영향을 미치는지를 이해하여 수업을 진행하는가? V-1-5. 교사는 해당 연령의 학생들이 전형적으로 지니고 있는 오개념을 알고 있는가? V-1-6. 교사는 학생들이 잘못 이해하고 있는 것과 오개념이 무엇인지 파악하여 수업에 반영하고 있는가? V-1-7. 교사는 학생들의 장점, 필요 및 흥미를 파악하여 학습 동기를 유발하고, 학생들의 반응을 지속적으로 관찰하며, 교실에서의 학습과정이 만족스럽게 진행되는지를 확인하는가?
V-2. (학생 내용 관련) 사전 점검과 동기유발	V-2-1. 교사는 가르치는 학생들을 동기 유발하기 위해 어떤 노력을 하는가? V-2-2. 교사는 새로운 지식이나 학습 내용 제시할 때 학생들의 흥미, 수학 학습 내용과 직접적으로 관련된 실생활 관련 자료를 제시하는가? V-2-3. 교사는 학생들이 지니고 있는 일상생활에서 비롯된 경험과 관련하여 학습 동기를 유발할 수 있는 자료를 제시하는가? V-2-4. 교사는 학생들의 장점, 필요 및 흥미를 파악하여 새로운 학습 내용과 관련지어 수업을 진행하는가? 한다면 그 방법은 무엇인가? V-2-5. 교사는 학생들에게 새로운 지식의 의미를 적극적으로 재구성하여 제시하는가?
V-5. 학습 참여도 고취	V-5-1. 교사는 현재 수업을 듣고 있는 학생들의 지적 능력과 학습 욕구를 파악하고 있는가? V-5-2. 교사는 학생 집단을 적절하게 구성하고 이에 따라 수업 내용, 방법, 특성에 따라 적절하게 구성하고 있는가? V-5-3. 교사는 집단으로 수업을 운영할 때 나타나는 학생들의 반응을 제대로 파악하고 있는가?
V-7. 학생자신감과 능력개발 관련 수업 운영	V-7-1. 교사는 학생들이 수학에 대한 호기심, 수학적 과정에 대한 가치, 수학에 대한 유용성 등의 수학에 대한 긍정적 태도를 개발할 수 있도록 지원하는가? V-7-2. 교사는 학생들에게 수학적 탐구 활동을 시범적으로 보여주고, 가르치는가? V-7-3. 교사는 지식의 단순 암기보다는 문제해결 기법, 분석적 사고 능력, 창의성 등과 같은 고차원적인 사고 과정을 강조하는가? V-7-4. 교사는 수학 및 수학교육 연구를 활용하여 학생들에게 적절한 수업을 제공하는가?