

공교육과 사교육에서 교수자의 교수방법 분석

김 숙¹⁾ · 황우형²⁾

본 연구는 공교육과 사교육에서 수학교육이 어떻게 이루어지고 있는지를 이해에 의한 수학교육을 강조한 Richard R. Skemp의 이론에 기초하여 알아보려고 하였다. 이 연구에서는 학교교사와 학원강사의 교수방법을 비교하였고 교수자가 사용하는 교재분석도 병행하였다. 그 결과 학교와 학원에서 사용하는 교재 모두 학생들이 관계적 이해를 하기에 충분한 교재는 아니었지만, 학원교재보다 학교교재가 학생들에게 더 적절하였다. 그리고 학교교사의 교수방법이 학원강사의 교수방법보다 학생들이 관계적 스키마를 형성할 수 있도록 하는데 도움이 되었다. 이와 같은 결과를 통해, 이해를 바탕으로 한 수학교육이 학원보다 학교에서 이루어지고 있다는 것을 알 수 있다. 따라서 학생들은 이러한 사실을 인지하여 학교에서의 수학교육을 신뢰해야 한다.

주요용어 : 이해, 교수방법, 관계적 스키마, 도구적 방법, 학교교사, 학원강사

I. 서론

1. 연구의 목적 및 필요성

우리나라에서 현재 시행되는 7차 교육과정에서는 수학과와 교육목표를 '수학의 기본적인 지식과 기능을 습득하고, 수학적으로 사고하는 능력을 길러, 실생활의 여러 가지 문제를 합리적으로 해결할 수 있는 능력과 태도를 기른다.'(교육인적자원부, 1998)로 정하고 수학교육의 방향을 제시하고 있다. 그러나 이러한 목표아래 행해지고 있는 학교교육은 초등학교 수학을 시작으로 중학교 수학을 거쳐 고등학교 수학으로 발전되면서 점점 대학입시를 위한 하나의 발판으로 여겨져 왔으며 이와 같은 현상은 공교육뿐만 아니라 사교육에서 더욱 뚜렷하게 나타나고 있다. 이런 시점에서 수학과와 교육목표를 달성하기 위해서 '이해에 기초한 의미 있는 수학교육'이 이루어져야 하며 이것이 학교교육뿐만 아니라 사교육의 대표 격인 학원교육³⁾ 등 수학이 이루어지고 있는 모든 교육 장소에서 공통적으로 행해지고 중시되어야 할 중요한 목표이다.

따라서 본 연구는 수학 학습에서 이해와 관련하여 연구한 Skemp의 이론에 따라 10단계

1) 고려대학교 대학원(k-swim@hanmail.net)

2) 고려대학교(wwhang@korea.ac.kr)

3) 본 연구에서의 쓰인 '학원'이란 용어는 사설학원 중 입시학원을 뜻한다.

의 함수단원을 중심으로 공교육과 사교육에서 교수자의 교수방법을 분석하여 학생들의 적절한 스키마를 형성할 수 있도록 돕는 이해에 기초한 수학교육이 이루어지고 있는지를 알아보 고자 하였다. 이때 학생들은 수학학습에 있어 교재에 의존하기 때문에 교사는 개념을 미리 분석하고 설명할 계획을 세워야 한다는 Skemp의 주장에 따라 교재분석도 이루어졌다. 함수 단원을 선택한 이유는 지금까지 함수와 관련된 많은 연구가 진행되어왔음에도 불구하고 아 직도 현장에서는 이에 대한 어려움을 호소하는 학생들이 많았기 때문이다(황우형, 1995).

현재 학원교육이 학교교육에 어떠한 영향을 미치는가, 학교교육 만족도와 학원 보충학습 간의 어떤 관계가 있는가, 학생들의 학교교육과 학원교육에 대한 인식 차 연구 등 학교교육 과 학원교육에 대한 다양한 주제를 다룬 연구들이 매년 나오고 있다. 그러나 이러한 외형적 인 학교교육과 학원교육에 대한 연구를 하기에 앞서 가장 중요하고 근본적인 학원의 교수방 법과 학교의 교수방법에 대한 연구는 거의 없었다. 따라서 본 연구에서 다루고자 하는 학교 와 학원의 교수자의 교수방법에 대한 연구는 학원의 수업이 학교수업에 어떠한 영향을 미치 는지 등에 대한 연구를 하기에 앞서 선행되어야 하는 연구이다.

2. 연구문제

Skemp(1987)는 학습은 교사를 통해 직접 이루어지는 경우와 책을 통해서 간접적으로 이 루어지는 경우가 있으며 특히 초기 단계의 학습자들은 교재에 크게 의존하므로 교사가 개념 을 미리 분석하고 설명할 계획을 세워야 한다며 교재와 교사의 역할을 강조하였다. 또한 학 생들에게 개념을 설명할 때 먼저 예로서 제시하여 학생들 스스로 개념을 추상화할 수 있도 록 해 주어야 하는데 수학 교재를 살펴보거나 수업을 돌이켜보면 설명과 정의가 먼저 나오 고 예는 나중에 들고 있다고 언급하고 있다. 따라서 본 연구에서는 학교와 학원에서 사용하는 교재에서 단원구성은 적절한지, 선행개념을 확인할 수 있는 부분이 있는지, 정의를 설명 하는 방법이 적절한지, 평가문제와 연습문제가 학생들의 이해를 높이는 데 도움을 주는 지 에 대해 알아보하고자 한다.

또한 학교와 학원에서 학생들에게 수학개념을 설명함에 있어 예를 먼저 제시하는지, 정의를 먼저 제시하는지 알아보하고자 한다. 이때 예는 추상되는 과정이 비슷해야 하고, 그렇지 않 은 경우는 이 특수한 개념과 관계없는 성질들이 생략되거나 합해질 수 없도록 충분히 달라 야 하므로 이러한 예를 알아보기 위하여 관계적인 스키마 형성을 위한 방법과 도구적인 방 법을 사용하는 예에는 어떠한 것이 있는지 알아 볼 것이다. 이와 더불어 학교교사와 학원강 사가 관계적인 스키마를 형성하는 방법과 도구적인 방법을 위해 얼마만큼의 시간을 할애 하 는지와 각각의 방법을 사용하는 이유, 그리고 각각의 방법을 사용하였을 때 학생들의 반응 은 어떠한지에 대해서도 알아보하고자 한다.

1. 학교와 학원에서 사용하고 있는 수학교재는 스키마를 구성하는데 적절하게 쓰여 있는가?
 - 1) 교재의 단원구성은 적절하게 되어있는가?
 - 2) 선행개념을 확인하고 있는가?
 - 3) 정의를 설명하는 방법은 적절한가?
 - 4) 학생수준을 판단할 수 있는 평가문제가 있으며 이는 적절한가?
 - 5) 연습문제는 스키마를 구성하는데 도움이 되는가?

2. 학교교사와 학원강사는 어떤 교수방법으로 수학을 가르치는가?

- 1) 관계적인 스키마 형성을 위한 방법과 도구적인 방법을 사용하는 예는 어떤 것이 있는가?
- 2) 관계적인 스키마 형성을 위한 방법과 도구적인 방법을 위해 각각 어느 정도의 시간을 할애하고 있는가?
- 3) 학교교사나 학원강사가 관계적인 방법과 도구적인 방법을 사용하는 이유는 무엇인가?
- 4) 관계적인 방법과 도구적인 방법을 사용할 때 교사나 강사와 학생들 사이의 의사소통은 어떻게 이루어지고 있는가?

II. 연구방법

1. 연구방법론의 개요

본 연구에서 사용한 연구방법은 질적 연구 방법의 하나인 참여관찰 중에서 사진과 비디오 녹화의 관찰방식으로 학교교사와 학원강사의 수업을 비디오 녹화하였고, 또 다른 하나는 면접 중 반구조화된 면접으로 학교교사와 학원강사를 수업촬영 후에 면접하였다.

2. 연구대상자

연구 대상자는 가장 높은 비율로 사설학원이 증가하고 있는 경기도 광명시 지역의 학교와 학원을 택하였고, 이 중에서 경력이 10년 이상 된 학교교사와 학원강사를 각각 1명씩 택하였다. 다음은 연구대상자인 광명시 소재 학교의 A교사와 학원의 B강사에 대한 설명이다.

1) 학교 A교사

A교사는 10년째 교사생활을 하고 있으며 수학을 논리적으로 사고하는 방법, 즉 수학적 힘을 학생들에게 키워주는데 적합한 학문이라고 생각했다. A교사는 수학을 가르칠 때 어려운 점으로 학생들이 수학수업시간에 배워야 할 내용을 미리 학원에서 배워옴으로써 이해는 빠르지만 집중을 하지 않는다는 점과 함께 교사가 교과서 이외의 내용을 가르치려고 해도 대부분의 학생들이 학원에서 배운 지식만을 원하고 그 밖의 지식을 배우기를 원하지 않는다는 점을 들었다.

A교사는 수학교 자기의 생각을 논리적으로 표현하려면 그것을 표현하는 방법을 알아야 한다며 수학수업 시간에도 학생끼리 토의하는 부분뿐만 아니라 쓰는 것 읽는 것, 교실 앞에서 나와서 자신의 풀이를 설명하는 것, 교사와 이야기 할 때 등 여러 가지 면에서의 의사소통을 강조했다. 특히 수업시간에 학생들에게 읽는 것을 의도적으로 많이 시키며 학생들에게 의사소통 부분을 강조하기 위해서는 교사의 간섭을 최소화해야 한다고 생각했다. 그러나 인문계 고등학교의 특성상 교사가 설명하지 않고 학생에게 생각하도록 하면 학생들은 전에 그런 방법의 수업을 받아오지 않았기 때문에 교사를 이상한 교사로 취급한다며 안타까워했다. 그리고 A교사가 생각하는 수학교육의 가장 큰 걸림들은 학교교육이 항상 학원교육하고 같이 가야 된다는 사실, 즉 학생들이 학원에서 미리 배워온다는 것이었다. 학생들이 미리 배워오지 않는다면 학교수업이 더 원활히 이루어지게 되고 교사가 원하는 방향으로 학생들을 지도할 수 있을 것이라고 생각하지만 학원입장에서는 교사들이 잘 못 가르쳐서 학원에 와서

배워야 한다고 주장을 할 것이라며 학교와 학원의 견해 차이를 언급했다. 또한 학생들 입장에서는 학교수업과 학원수업을 모두 참여해야하기 때문에 어느 한쪽도 제대로 집중하지 않는다는 것도 문제점으로 꼽았다.

2) 학원 B강사

B강사는 11년 동안 학원에서 강의했다. 학교에서는 학생들이 과제를 의무감 때문에 해오지만 학원은 그렇지 않기 때문에 학원을 다니는 학생들은 배운 내용을 숙제로 내 주지 않아도 자신의 필요에 의해서 학교보다 더 자발적으로 공부를 해 온다며 학원강사로서의 만족도를 표현했다. 그리고 우리나라 수학교육 자체가 암기위주의 교육으로 흐르고 있으며 입시제도 또한 암기를 요하기 때문에 고등학교까지의 수학은 학생들이 암기를 통해 문제를 해결할 수 있다고 생각했다. 또한 학교의 비평준화를 선호하는 B강사는 현재 학교가 평준화되어 있는 반면 학원에서는 학생들의 실력에 맞춰 분반을 실시하고 있다는 것에 만족하고 있었다. B강사는 수학을 학습함으로서 논리적인 사고와 합리성을 기를 수 있기 때문에 수학을 가르치지만 수학이 실제로 필요한 사람은 별로 없고, 어려운 수학을 실생활에 사용하는 사람도 많지 않기 때문에 수학이 필요 없는 학생과 수학을 좋아하고 필요로 하는 학생들을 구분하여 교재를 다르게 선정한 다음 수업을 차별화 하는 것이 바람직하다고 생각하고 있었다.

3. 연구절차

1) 연구방법 선택

연구문제에 적절하다고 생각하는 질적 연구 방법을 택하였으며, 그 중에서도 학교교사와 학원강사의 수업을 비디오 녹화한 뒤에 분석하는 관찰을 주로 사용하였다. 또한 관찰 후 연구대상자에게 반구조화된 면접을 실시하여 수학에 대한 소신을 알아보았다.

2) 연구대상자 선정

연구대상자를 선정할 때 교사경력이나 강사경력이 10년 이상 되고 석사이상의 학위를 가진 사람으로 선택하였다. 학교교사와 학원강사를 선정 시에 본 연구의 주제, 연구 방법과 연구하고자 하는 단원 등에 대한 설명을 하였으며 이때 연구하고자 하는 단원을 10-나 단계의 함수단원으로 정하였다.

3) 자료수집 및 기록

(1) 학교교사와 학원강사의 수업 촬영

한 달 동안 본격적으로 학교와 학원에서 수업 비디오 촬영을 했다. 먼저 학교에서 학생들의 수업 분위기에 영향을 미치는지 알아보기 위해서 예비로 수업을 녹화하였으며 그 뒤에 연구자가 연구하고자 하는 함수 단원에 대한 수업을 녹화하였다. 학원에서는 처음부터 수업 참관을 하지 않았으며 학교에서는 처음에는 수업을 참관하고 그 뒤로는 참관을 하지 않았다. 학교와 학원에서 교실 뒤에 캠코더를 설치하여 녹화하고 동시에 교사와 강사 바로 옆에 카세트를 놓아 캠코더에 들리지 않을 수 있는 상황에 대비하여 수업을 녹음하였다. 총 17차시의 촬영이 이루어졌으나 연구자가 그 중에서 역함수와 유리함수에 대한 7차시를 선택하였다. 캠코더에 녹화된 교사와 강사의 판서와 카세트에 녹음된 수업의 내용은 촬영하는 기간 동안에 녹취, 기록하였으며 미 녹취 분은 촬영이 끝난 뒤에 이루어졌다.

다음은 학교와 학원에서의 비디오 촬영 일자와 내용이다.

[표 1] 학교교사의 수업 촬영 일자

날짜	내용	비고
10/17	역함수1	1-7
10/21	역함수2	1-6
11/ 4	유리함수1	1-6
11/12	유리함수2	1-6
11/13	유리함수3	1-6

[표 2] 학원강사의 수업 촬영 일자

날짜	내용	비고
10/15	역함수	
10/29	유리함수	

(2) 학교교사와 학원강사 면접

학교교사와 학원강사에 대한 면접은 수업촬영이 끝나고 모든 수업에 대한 녹취가 끝난 뒤에 이루어졌다. 반구조화된 질문지를 만들어서 교사와 강사의 대답에 따라 자연스럽게 면접을 실시하였다. 다음은 학교교사와 학원강사에 대한 면접 표이다.

[표 3] 학교교사와 학원강사 면접 표

구분	면접 장소	면접 일자	면접 길이
학교교사	교무실	4/15	20분
학원강사	교 실	4/ 7	20분

4. 자료 분석 방법

연구문제 첫 번째인 학교와 학원에서 사용하는 수학교재가 스키마를 구성하는데 적절하게 써져 있는가를 알아보기 위해서 다음과 같이 분석하였다. 먼저 교재의 단원구성의 적절성에서는 함수단원 전체가 일관성 있게 짜여 있으면 적절하다고 보았고 그렇지 않으면 적절하지 않다고 보았다. 예를 들어, 단원구성에서 1.함수의 뜻 2.이차함수의 활용 3.유리함수와 무리함수로 구성되었다면 2.이차함수의 활용부분이 다항함수 단원으로 바뀌어야 일관성 있게 구성된 단원이라 할 수 있다. 둘째, 선행개념을 확인하고 있느냐의 판단은 학교교재와 학원교재가 새로운 내용이 나오기 전에 새 개념과 관련된 선행개념에 관한 언급이 있느냐, 없느냐로 알아보았다. 셋째, 정의를 설명하는 부분에서는 교재들이 정의를 설명하기에 앞서 예를 들어주면 적절하다고 분석하였고 예를 들지 않고 바로 정의하면 적절하지 않다고 분석하였다. 넷째, 학생수준을 판단할 수 있는 평가문제란 개념 학습 후에 따라 나오는 문제로 학생의 개념에 대한 이해정도를 판단할 수 있는 평가문제가 수준단계별로 주어져 있다면 적절하다고 판단하였다. 다섯째, 연습문제에 대한 부분에서는 학생들이 학습한 내용에 대한 확인문제만 주어져 있다면 스키마를 구성하는데 도움이 되지 않다고 보았으며, 주어진 문제를 어떤 절차에 따라 풀었을 때 개념을 학습할 수 있으면 스키마를 구성하는데 도움이 된다고 판단하였다.

연구문제 두 번째인 학교교사와 학원강사가 어떤 교수방법으로 수학을 가르치는지에 대해서는 다음과 같은 분석 방법을 따랐다. 학교교사와 학원강사가 학생들에게 설명할 때 개념을 바로 설명하는 것이 아니라 예를 들어 설명하거나 기존에 학생들이 가지고 있는 스키마를 이끌어내서 새 스키마와 연결이 되도록 설명하였다면 관계적인 스키마를 형성하기 위한 방법을 사용하였다고 분석하였으며 그렇지 않고 공식만을 가르치거나 수학문제를 해결할 때 문제에 대한 이해를 시키지 않고 문제의 답을 구하는 방법만을 가르쳤다면 도구적인 방법을 사용하였다고 분석하였다. 이러한 분석 방법에 따라 학교교사와 학원강사가 사용한 예들을 비디오 녹화한 것을 보고 찾았으며, 이때 설명시간도 같이 확인하였다. 그 다음으로 학교교사와 학원강사가 관계적인 방법과 도구적인 방법을 사용한 이유를 비디오로 녹화한 부분과 면접한 내용을 가지고 분석하였으며, 관계적인 방법과 도구적인 방법을 사용할 때 교사나 강사와 학생들 사이의 의사소통이 어떻게 이루어지는지에 대해서는 비디오 녹화한 부분과 보면서 교사와 강사의 설명과, 학생의 반응을 그대로 인용하였다.

III. 연구결과 및 분석

학교에서 사용하고 있는 교재는 중앙교육진흥연구소에서 출판한 '고등학교 수학 10-나'이며, 학원에서 사용하고 있는 교재는 블랙박스에서 출판한 '본 수학 10-나'였다. 이 교재들의 함수 단위 중 역함수단위와 유리함수 단위에 대해 분석하였다.

1. 학교와 학원에서 사용하는 수학교재는 스키마를 구성하는데 적절하게 쓰여 있는가?

1) 교재의 단위구성은 적절한가?

학교교재는 1. 함수, 2. 이차함수, 3. 유리함수와 무리함수로 제시하여 함수의 유형인 다항함수 안에서 소단원으로 포함되어야 하는 이차함수를 중단원으로 나타내고 있기 때문에 적절한 구성이 되고 있지 않았다.

학원교재에서는 1. 함수, 2. 다항함수, 3. 이차함수의 응용, 4. 유리함수와 무리함수로 구분하고 있는데 3. 이차함수의 응용은 다항함수의 한 유형이므로 중단원인 2. 다항함수안의 소단원으로 제시되어야 적절한 단위 구성이 되는 것이다. 따라서 학교교재나 학원교재나 적절한 단위구성이 아니다.

2) 선행개념을 확인하고 있는가?

학교교재에서는 역함수와 유리함수에 대한 설명을 하기 전에 '탐구활동'을 제시하여 역함수와 유리함수의 개념 형성에 필요한 선행개념을 확인할 수 있는 예를 제시하고 있다. 탐구활동에서 주어진 예를 역함수인 경우에 자세히 살펴보면 정의역과 공역이 서로 반대인 함수 f 와 g 가 제시되고 이에 따른 문제로 일대일 대응인지 확인하는 문제, 각각의 함수의 정의역과 공역을 찾게 하고 그 관계를 알아내게 하는 문제, 합성함수의 값을 구하는 문제가 주어져지며 마지막으로 두 함수의 관계를 말하라는 문제가 주어지고 있다. 여기서 주어진 문제들은 일대일대응, 합성함수, 정의역과 공역을 알고 있어야지 해결할 수 있는 문제들로 역함수의 정의를 학습함에 있어 필요한 선행개념들이다.

학원교재에서는 역함수 단위에서 학습해야 하는 내용을 역함수의 뜻, 역함수 구하기, 역함수의 성질(1), 역함수의 성질(2), 역함수의 그래프로 나누어서 제시하고 있으며 그 내용들은 네모 칸 안에 따로 제시하고 있다. 이때 그 내용들은 정의와 성질이 주어진 경우로 선행개념

을 확인할 수 있는 그 어떤 예와 설명도 주어지지 않고 있다. 역함수 구하기를 예를 들어보면 다음과 같이 구하는 절차만을 나타내고 있으며 여기에 따른 선행개념은 주어지지 않다.

역함수 구하기
 함수 $y=f(x)$ 의 역함수를 구하는 순서
 (i) $y=f(x)$ 가 일대일 대응인가를 확인한다.
 (ii) $y=f(x)$ 를 x 에 대하여 정리하여 $x=f^{-1}(y)$ 로 고친다.
 (iii) $x=f^{-1}(y)$ 에서 x 와 y 를 서로 바꾸어 $x=f^{-1}(y)$ 로 나타낸다.
 이 때, $f(x)$ 의 정의역과 치역은 각각 $f^{-1}(x)$ 의 치역과 정의역으로 바뀐다.

3) 정의를 설명하는 방법은 적절한가?

학교에서 사용하는 교재에서는 역함수의 정의를 탐구활동이란 명칭으로 본 수업에 들어가기에 앞서 하나의 예를 제시하였다. 이 예에서 선행개념을 확인한 후 예의 결과로부터 역함수의 정의를 내리고 있어 적절한 정의 방법이었다. 그러나 유리함수에 대한 정의 방법을 살펴보면 ‘함수 $y=f(x)$ 에서 $f(x)$ 가 x 에 대한 유리식일 때, 이 함수를 유리함수라고 한다.’라고 어떠한 선행개념도 이끌지 않고 바로 유리함수에 대한 정의를 내리고 있어서 적절한 정의 방법이 아니었다.

학원에서 사용하는 교재에서는 역함수에 대해 예는 주어지지 않고 오직 정의만을 설명하고 있다. 그리고 유리함수에서도 유리함수에 대한 언급 없이 $y=\frac{k}{x}(k\neq 0)$ 의 그래프에 대한 설명을 먼저 하고 있으며 이 함수에 대한 설명이 끝난 다음에 아주 작은 글씨로 ‘ $y=f(x)$ 에서 $f(x)$ 가 x 에 대한 분수식일 때, 이 함수를 분수함수라 하고 다항함수와 분수함수를 통틀어 유리함수라 한다.’라고 주어져 있을 뿐이었다. 학생들이 보지 못하고 지나칠 정도로 작은 글씨로 유리함수에 대해 정의를 내리고 있으므로 적절한 정의 방법이 아니었다.

4) 학생수준을 판단할 수 있는 평가 문제가 있으며 적절한가?

학교에서 사용하는 교재에서는 소단원 끝에 ‘확인학습-평가문제’가 주어져 있으며 이 문제는 그 단원에서 학습해야 하는 부분에 대한 기초문제들로만 구성되어 있었다. 역함수 단원에서의 기초문제들은 그림이 주어져 있는 상태에서 역함수를 찾게 하는 문제와 $f(x)$ 식이 주어진 상태에서 역함수를 구하는 문제, 그래프를 그리는 문제가 주어진다. 이러한 문제들은 적어도 학생들이 이 정도는 학습해야 하는 부분에 대해 확인할 수 있는 문제들로 학생수준을 단계별로 정확하게 판단할 수 있는 문제는 아니다. 물론 중단원이 끝날 때마다 기본·보충문제와 연습문제가 주어져서 수준을 달리하고 있기는 하지만 이 또한 학생들이 기초개념 유무를 정확하게 판단할 수 있는 문제는 아니었다.

유리함수 단원에 대한 부분도 역함수 단원과 마찬가지로 소단원 끝에 확인학습-평가문제가 주어져 있으나, 이 문제들도 학생들이 기초개념을 획득했느냐 하지 못했느냐만 판단할 뿐 정확한 수준을 판단하는 문제들은 아니다. 유리함수에서 가장 기초가 되는 다항함수, 유리함수, 분수함수를 구분하는 문제와 유리함수의 그래프를 그리고 점근선과 역함수를 구하는 문제가 주어져 있다.

학원에서 사용하는 교재는 학교에서 사용하는 교재처럼 기초개념을 가진 학생을 알 수 있는 문제조차 주어지지 않았다.

5) 연습문제는 스키마를 구성하는데 도움이 되는가?

다음은 학교에서 사용하는 교재의 역함수와 유리함수의 기본·보충문제와 연습문제가 스키마를 구성하는데 적절한지에 대해 분석한 표이다. 여기서 스키마 구성 적절 여부 퍼센트(%)는 역함수 단원을 100%로 각 문제당 25%이고 △는 25%의 반인 12.5%로 계산하였으며, 유리함수 단원은 100%로 각 문제당 20%로 계산하였다.

[표 4] 학교교재 연습문제 분석

단 원		문제	스키마 구성에 적절 여부	스키마 구성에 적절 여부(%)
역함수	기본·보충문제	4번	×	37.5%
		5번	○	
	연습문제	3번	×	
		6번	△	
유리함수	기본·보충문제	1번	○	60%
		2번	○	
	연습문제	1번	○	
		2번	×	
		3번	×	

○; 스키마를 구성하는데 적절한 문제 ×; 스키마를 구성하는데 적절하지 않은 문제
 △; 단원과 관련된 스키마 구성에는 적절하지 않지만 그 외의 단원과의 연결에서 적절한 문제

다음은 학원에서 사용하는 교재의 역함수와 유리함수의 기본·보충문제와 연습문제가 스키마를 구성하는데 적절한지에 대해 분석한 표이다. 여기서 스키마 구성 적절 여부 퍼센트는 역함수 단원 전체를 100%로 한 문제당 약 7.14%, 유리함수 단원 전체를 100%로 각 문제당 20%로 계산하였다.

[표 5] 학원교재 연습문제 분석

단원		문제	스키마 구성에 적절 여부	스키마 구성에 적절 여부(%)
역함수	연습문제	1번~14번	모두×	0%
유리함수	연습문제	1번	○	60%
		2번	○	
		3번	○	
		4번	×	
		5번	×	

○; 스키마를 구성하는데 적절한 문제 ×; 스키마를 구성하는데 적절하지 않은 문제

학교에서 사용하는 교재에서 역함수 단원은 기본·보충문제와 연습문제를 합쳐 4문제가 주어져 있는데 1문제는 학생들이 스키마를 구성하는데 도움이 되는 문제이고 2문제는 스키

마가 구성이 되었는지 확인하는 문제이고 1문제는 역함수에 대한 스키마를 구성하는 데는 도움이 되지 않지만 합성함수와 역함수를 연결하여 특징을 확인하는데 적절한 문제였다. 유리함수 단원에서는 기본·보충문제와 연습문제를 합쳐 5문제가 주어졌는데 이중 3문제는 학생들이 스키마를 구성하는데 도움이 되는 문제이고 나머지 2문제는 스키마가 형성되었는지를 확인하는 문제였다. 학원에서 사용하는 교재에서 역함수 단원의 연습문제는 14문제, 유리함수 단원에 대한 연습문제는 5문제가 제시되어 있었다. 역함수 단원에서는 주어진 14문항 모두 스키마가 형성되었는지 확인하는 문제들로 스키마를 구성하는데 적절한 문제는 아니었다. 유리함수 단원에서는 3문제가 스키마를 구성하는데 도움이 되고 나머지 2문제는 스키마가 구성 되어있는지를 확인하는 문제이다.

지금까지 살펴본 바에 의해 학교와 학원에서 사용하고 있는 교재에 대한 분석을 요약하면 다음과 같다.

단원구성을 보면 학교교재나 학원교재 모두 부적절하게 구성되어 있었고, 학교교재는 선행개념을 확인할 수 있는 예를 제시하고 있으나 학원교재는 선행개념을 확인할 수 있는 그 어떤 문장을 찾아볼 수 없었다. 그리고 정의 방법의 적절성 여부에서 학교교재는 역함수 단원만 적절하게 제시하고 있고 유리함수 단원은 부적절하게 제시되어 있으며 학원교재는 역함수, 유리함수 모두 부적절한 정의 방법으로 쓰여 있었다. 또, 평가문제가 적절하게 제시되었는지 살펴본 결과 학교교재나 학원교재 모두 제시하고 있지 않았으며 연습문제가 스키마 구성에 도움을 주는지를 알아본 결과 다음과 같다. 학교교재의 역함수 단원은 37.5%, 유리함수 단원은 60%가 스키마 구성에 도움이 되도록 제시되어 있으며, 학원교재의 역함수 단원은 0%, 유리함수 단원은 60%가 스키마 구성에 도움이 되는 문제로 구성이 되어 있었다.

다음은 학교교재와 학원교재에 대한 분석표이다.

[표 6] 학교교재와 학원교재 분석

문제	교재와 단원		학교에서 사용하는 교재		학원에서 사용하는 교재	
	역함수	유리함수	역함수	유리함수	역함수	유리함수
단원구성	함수 단원 전체 부적절		함수 단원 전체 부적절		함수 단원 전체 부적절	
선행개념	제시	제시	미제시	미제시	미제시	미제시
정의방법	적절	부적절	부적절	부적절	부적절	부적절
평가문제	미제시	미제시	미제시	미제시	미제시	미제시
연습문제-스키마 구성에 적절 여부(%)	37.5%	60%	0%	60%	0%	60%

2. 학교교사와 학원강사는 어떤 교수방법으로 수학을 가르치는가?

1) 관계적인 스키마 형성을 위한 방법과 도구적인 방법을 사용하는 예는 어떤 것이 있는가?

(1) 학교에서 관계적인 스키마 형성을 위한 방법과 도구적인 방법을 사용하는 예

① 역함수단원의 경우

학교에서는 역함수 단원을 학습할 때 2차시를 사용하고 있기 때문에 역함수1과 역함수2로 나눠서 살펴보고자 한다. 먼저 역함수1에서 본시학습으로 역함수의 개념, 역함수의 존재조

건, 역함수의 표현법·성질에 대해서 가르치게 된다.

역함수1에서 학교교사가 수업을 진행해 나갈 때 관계적인 스키마 형성을 위해서 사용하는 예는 다음과 같다. ‘역함수란 무엇인가?’를 학습할 때 학생들에게 전시간의 수업내용인 일대일 대응과 합성함수, 항등함수에 대해 학생들에게 복습시키게 되는데 이때 학교교사가 질문하고 학생들이 대답하는 방법으로 수업을 진행시켰다. 그 다음 역함수의 개념으로 자연스럽게 수업을 이끌어 나갔다. 그리고 역함수의 존재조건을 학습할 때도 전시간의 수업내용과 연결하여 일대일 대응일 때 역함수가 존재할 수 있다는 사실을 학생들이 자연스럽게 받아들일 수 있도록 예와 반례를 제시하여 역함수의 존재조건을 가르쳤다. 역함수를 구하는 부분에 있어서도 예로서 역함수를 구하는 법을 제시하고 학생들에게 학습하게 했다. 또한 $f \circ f^{-1} = I$ 에 대한 설명을 할 때도 학생들에게 예를 먼저 제시하여 f 와 f^{-1} 의 역함수를 합성하게 되면 항등함수가 된다는 사실을 가르쳤다.

학교교사가 도구적인 방법을 사용한 예를 보면 역함수를 정의함에 있어서 위와 같이 관계적인 스키마가 형성되게 하는 방법도 사용하기도 했지만 역함수란 원래 함수에서 화살표 방향만 반대로 하면 된다고 설명하는 부분이였다. 또한 역함수를 구할 때도 단순히 절차만을 설명하여 도구적인 방법을 사용하고 있었다.

역함수2에서 학교교사는 학생들이 수업할 수 있도록 교실에 들어가서 수업준비를 시킨 다음 전 시간에 배운 역함수의 정의, 역함수의 존재조건, 역함수의 표현법·성질, 역함수 구하는 법을 복습한 후 본시학습으로 들어갔다. 역함수2에서 학습하게 되는 부분은 예제1, 문제2와 역함수의 그래프 부분이며, 여기서 예제1과 문제2는 역함수1에서 배운 부분에 대한 문제들이고, 새로이 학습하게 되는 부분은 역함수의 그래프에 대한 부분이였다.

학교교사가 관계적인 스키마 형성을 위한 방법을 사용하는 부분은 $y=x$ 에 대해 점이 대칭이동 한다는 개념을 역함수의 그래프에 도입하여 설명하는 부분이다. 도구적인 방법을 사용하는 부분은 전시학습 복습 시 역함수를 구하는 부분으로 x 와 y 를 바꾸어 역함수를 구하면 된다고 설명하는 부분이다.

② 유리함수단원의 경우

학교교사는 유리함수를 수업 시 3차시를 사용하고 있기 때문에 유리함수1, 유리함수2, 유리함수3으로 나누어서 알아보았다.

유리함수1 부분에서 학교교사는 바로 본시수업으로 들어갔는데 이때 학습한 내용은 다음과 같다. 교과서에 나와 있는 ‘준비해두자’와 ‘탐구활동’을 학생들에게 해결하게 한 다음 수 체계에 대해 설명하였다. 문제1, 예제1, 문제2를 학교교사와 학생들이 같이 해결했다. 그리고 문제3은 학생들보고 해결하게 한 다음 칠판에 쓴 학생에게 자신이 쓴 문제를 설명하게 하였다.

학교교사가 유리함수1에서 관계적인 스키마 형성을 위한 방법을 사용한 영역은 다음과 같다. 먼저 유리함수에 대해 학생들에게 설명하기에 앞서 수 체계와 함수를 연결하여 전체적으로 정리하고 예로서 유리함수 즉 분수함수에 대해 설명했다. 유리함수의 그래프를 설명할 때 단적인 하나의 예만 제시하지 않고 x 값에 하나하나 대입하여 y 값을 찾고 그 값을 그래프 위에 점을 찍어서 유리함수의 그래프를 설명했다. 이 차시에서는 도구적 방법을 사용한 부분은 없었다.

유리함수2 수업에서 학습한 부분은 점근선에 대한 부분과 유리함수의 그래프에 대해서 더

자세히 설명했다. $y=\frac{k}{x}$ 에서 k 값에 따라 그래프의 모양이 변한다는 사실과 $y=\frac{k}{x-p}+q$ 인 형태에 대해서 설명했다. 이때 학교교사는 관계적 스키마 형성을 위한 방법을 사용한 영역은 유리함수의 $y=\frac{ax+b}{cx+d}$ 인 형태를 $y=\frac{k}{x-p}+q$ 로 바꾸는 방법에 대해 초등학교 때 배운 대분수를 가분수로 고치는 것과 연결시켜서 학생들에게 설명하는 부분이였다. 도구적인 방법에 의해 설명하는 부분은 $y=\frac{1}{x}$ 의 그래프를 설명할 때 한 학생이 그래프의 모양에 의문을 표시하자 책에 그렇게 나와 있다고 설명하는 부분이였다.

유리함수3 수업에서는 학생들이 문제6과 문제7을 나와서 풀고 푼 학생이 설명하게 했다. 그리고 $y=\frac{ax+b}{cx+d}$ 형태인 유리함수에서 조건이 붙는 이유를 설명하며, 분수함수의 역함수에 대해 학습하며 문제8과 평가문제1, 2를 해결했다. 유리함수3 부분에서 학교교사가 관계적인 스키마를 형성하기 위한 방법을 사용하는 영역은 $y=\frac{ax+b}{cx+d}$ 에서 ($ad-bc \neq 0, c \neq 0$)란 조건이 붙는 이유를 설명할 때 예를 들어서 학생들에게 제시했다.

(2) 학원에서 관계적인 스키마 형성과 도구적이 방법을 위한 방법을 사용하는 예

① 역함수단원인 경우

학원에서는 역함수를 1차시에 설명했다. 학생들에게 수업준비를 시키고 본시학습으로 들어갔는데, 이때 역함수의 정의, 역함수의 존재조건, 역함수의 표현, 역함수 그래프의 성질에 대한 내용을 학습하며, 문제들을 통해 학습한 내용을 확인했다. 역함수 단원에서 학원 강사가 관계적인 스키마 형성을 위한 방법을 사용하는 영역은 역함수의 그래프에 대해 설명하는 부분이다. 이때 학원 강사는 $y=x$ 에 대해 점을 대칭 이동시키는 것과 연결하여 역함수의 그래프의 특징을 설명했다. 도구적 방법으로 설명하는 부분은 역함수의 정의부분과 역함수의 존재조건과 역함수를 구하는 부분이였다. ‘역함수란 무엇인지’ 설명할 때 거꾸로 보내는 것이라고 설명하며, 역함수의 존재조건은 일대일 대응이 되어야 한다는 것을 이유를 설명하지 않은 채 강의를 진행했다. 또한 역함수를 구하는 부분에서도 절차만을 설명하고 있었다.

② 유리함수단원의 경우

학원에서는 유리함수를 1차시에 설명했다. 학원강사는 학생들에게 수업준비를 시킨 다음 본시학습으로 바로 들어갔다. 본시학습에서 학생들이 배우게 되는 개념은 유리함수의 정의와 점근선의 뜻이며, 유리함수의 그래프였다. 학원강사는 $y=\frac{ax+b}{cx+d}, y=\frac{k}{x-m}+n$ 인 유리함수의 2가지 형태에 따른 그래프를 그리는 방법에 대해서 가르치고 난 다음 여러 가지 유형의 문제를 통해 학생들이 배운 내용을 확인하게 했다. 학원강사가 유리함수를 가르칠 때 관계적 스키마 형성을 위한 방법을 사용하는 영역은 ‘유리함수란 무엇인가?’ 하는 부분이다. 이때 함수의 영역을 나누어서 설명하면서 실수체계와 연결하여 유리함수에 대해 학생들에게 설명했다. 또한 정비례, 반비례를 이용하여 유리함수의 그래프의 유형을 설명함으로써 관계적인 스키마가 형성되도록 하였다. 학원강사가 도구적 방법으로 수업하는 영역은 유리함수의 형태가 항상 $y=\frac{k}{x-m}+n$ 이 되어야 한다는 것을 강조하는 부분이였다.

2) 관계적인 스키마 형성을 위한 방법과 도구적인 방법을 위해 각각 어느 정도의 시간을 할애하고 있는가?

여기에서 관계적인 스키마 형성을 위한 방법과 도구적인 방법을 위한 시간할애는 앞의 연구문제 2. 1)에서 학교교사와 학원강사가 관계적인 방법과 도구적인 방법을 사용한 시간을 확인하였다. 이때 개념을 설명한 부분만 확인하였으며 개념을 확인하기 위해 교사나 강사가 문제를 해결하는 부분에 대한 시간은 포함시키지 않았다.

(1) 학교에서 관계적 스키마 형성과 도구적 방법을 위한 할애한 시간

학교에서 역함수를 학습하는데 50분 수업 2차시가 소요되었고, 유리함수를 학습하는데 3차시가 걸렸다. 즉 학교에서는 총 250분에서 이해를 바탕으로 수업한 시간이 총 52분 34초로 45분 39초 동안은 관계적 스키마를 형성하기 위해 설명하는데 시간을 소요했으며, 도구적 방법으로 수업한 시간은 6분 55초였다. 나머지 시간은 학생들에게 문제를 풀게 한 시간, 학생들이 직접 칠판에 나와 문제를 푼 시간, 그리고 교사가 개념을 확인하기 위해 문제를 푼 시간, 학생들과 수업외적인 이야기를 한 시간들이다. 따라서 학교교사는 관계적 스키마를 형성하기 위해서 이해를 바탕으로 한 수업의 약 86%정도를 할애하였으며, 도구적 방법으로 수업한 경우는 이해를 바탕으로 한 수업의 약 14%를 할애하였다.

[표 7] 학교교사의 교수시간 분석

	관계적 방법	도구적 방법
역함수	15분 49초 (역함수 개념) 01분 04초 (역함수 존재조건) 02분 34초 (역함수 구하기) 02분 21초 ($f \circ f^{-1} = I$ 설명) 03분 04초 (역함수의 그래프)	00분 50초 (역함수 정의) 04분 58초 (역함수 구하기)
	24분 52초	05분 48초
유리함수	05분 09초 (유리함수 개념) 04분 27초 (유리함수 그래프) 07분 05초 (유리함수 형태변환) 04분 06초 (유리함수 존재조건)	01분 07초 (유리함수 그래프)
	20분 47초	01분 07초
계	45분 39초	06분 55초

(2) 학원에서 관계적 스키마 형성과 도구적 방법을 위한 할애한 시간

학원에서는 역함수와 유리함수를 수업하는데 45분 수업 1차시씩 사용하였다. 90분 수업 중에 이해를 바탕으로 한 수업은 14분 35초로 그 중 5분 11초를 관계적 스키마를 형성하기 위해 사용하였으며, 도구적 방법으로 수업한 시간은 9분 24초였다. 나머지 시간은 강사가 학생들에게 문제를 풀어준 시간, 학생들과 수업외적인 이야기를 한 시간들이다. 따라서 강사가 관계적 방법을 사용한 것은 이해를 바탕으로 한 수업의 약 35%를 할애하였고, 도구적 방법으로 수업을 진행한 것은 약 65%할애하였다.

[표 8] 학원강사의 교수시간 분석

	관계적 방법	도구적 방법
역함수	00분 58초 (역함수의 그래프)	00분 43초 (역함수 개념) 00분 44초 (역함수 존재조건) 01분 10초 (역함수 구하기) 03분 17초 (역함수 정리)
	00분 58초	05분 54초
유리함수	02분 24초 (유리함수 개념) 01분 49초 (유리함수 그래프)	03분30초 (유리함수 형태 변환)
	04분 13초	03분 30초
계	05분 11초	09분 24초

3) 학교교사나 학원강사가 관계적인 방법과 도구적인 방법을 사용하는 이유는 무엇인가?

학교교사는 수업시간에 역함수의 개념과 존재조건, 그리고 역함수를 구하는 부분에서 모두 관계적 방법을 사용하였다. 역함수의 개념을 설명할 때는 전 시간 학습인 일대일 대응, 항등함수, 합성함수를 복습하면서 학생들의 기존 스키마를 이끌어내어 새로운 스키마를 받아들일 준비를 시켰다. 그 다음 역함수의 존재조건, 역함수를 구하는 법, 역함수의 그래프 그리는 법에서 기존의 스키마를 이끌어 내어 새로운 스키마를 잘 형성할 수 있도록 설명하였다. 또한 유리함수 부분에서도 유리함수의 형태를 수 체계와 함수 체계를 설명함으로써 학생들이 유리함수란 무엇인지 받아들이기 쉽게 하였으며, 유리함수의 그래프 부분에서도 학생들이 이해하기 쉽도록 직관적인 방법인 점을 찍어 그래프를 그려주었다. 이는 학교교사가 평소 가지고 있는 수학교육에 대한 소신과도 연결된다. 학교교사는 학생들에게 틀에 박힌 수학만을 가르치는 것을 반대하여 나름대로 학생들에게 수학을 이해시키기 위해 교재와는 별도의 내용을 가르치고, 평가에 있어서도 기존과 다른 평가방법을 사용하고 싶어 했다. 이처럼 학교교사가 새로운 것을 연구하고 가르치고자 하기 때문에 학교교사의 이러한 생각이 수업시간에도 반영 되어 관계적인 방법으로 학생들을 가르치게 된 것이다. 그리고 학교교사가 도구적 방법으로 설명을 할 때는 본 수업이 끝나는 부분에서 수업을 다시 한 번 정리하는 단계와 수업내용을 이해하지 못한 학생이 질문할 때였다. 이것은 수업내용을 이해하지 못한 학생들에게 도구적인 방법으로 설명하여 학습할 수 있도록 하기 위해서이다. 또한 학생의 질문에 학교교사는 한정된 수업시간으로 인하여 관계적 방법보다는 도구적 방법으로 답을 했다. 그리고 관계적 스키마 형성 방법을 따라온 학생들이 수업 내용을 다시 한 번 정리하는 차원에서 학교교사는 도구적 방법을 사용했다.

학원강사가 관계적 방법을 사용할 때도 학교교사와 마찬가지로 학생들의 이해를 돕기 위해서였다. 그러나 학원강사가 도구적 방법을 사용하는 이유는 시험 때문이었다. 학원강사는 수업 중간에 학생들에게 시험에 잘 나오는 부분이라는 것을 강조하면서 학생들에게 도구적인 방법으로 설명했다. 개념을 설명할 때보다도 문제를 풀면서 “이런 유형의 문제가 시험에 잘 나온다.”라고 말하면서 학원강사는 학생들에게 문제의 이해보다 절차를 가르쳤다. 이는 입시학원이라는 성격이 학원강사에게 영향을 주어 도구적인 방법을 사용한 이유도 있겠으나 평소 학원강사가 가지고 있는 수학교육에 대한 소신과도 연관이 있다. 학원강사는 고등학교까지의 수학교육은 학생들의 암기를 통해서 가능하다고 생각하고 있기 때문에 이러한 생각이 학생들에게 수학을 가르칠 때도 나타나게 되어 도구적인 방법으로 수업을 진행하게 된 것이다.

4) 각각의 방법을 사용할 때 교사나 강사와 학생사이의 의사소통은 어떻게 이루어지고 있는가?

학교에서 교사는 학생들에게 수업을 할 때 질문을 많이 했다. 학생들에게 묻고 학생들은 대답을 하고 대답을 하지 않는 학생은 벌을 세우기도 하면서 교사의 일방적인 수업이 아닌 학생들과 함께 수업을 진행해 나갔다. 학교교사는 학생들의 반응을 보면서 학생들이 대답을 하지 못할 경우에는 다시 설명하고 학생들이 대답을 잘 하면 진도를 나갔다. 그리고 학생들에게 문제를 칠판에 풀게 하고 자신이 푼 문제를 다른 학생들에게 설명하게 했다. 이것은 평소 학교교사가 가지고 있는 소신이 나타나는 수업이라고 할 수 있다. 학교교사는 수업 시 의사소통부분을 가장 강조하고 있으며 학생들과 교사와의 의사소통 뿐 아니라 학생들끼리의 의사소통 그리고 책을 읽고 필기하는 등 이 모든 것을 의사소통의 한 부분이라고 생각했다. 이렇게 수업이 진행되는 동안 학생들은 교사가 관계적 방법을 사용하던 도구적 방법을 사용하던 대체적으로 질문에 답을 잘 했다. 학원에서 강사의 경우도 마찬가지이다. 강사와 학생들이 서로 질문과 답을 하면서 수업을 진행해 나가고 대체적으로 학생들이 답을 잘하였다. 그러나 학원 강사의 경우 도구적인 방법을 사용하여 학생이 이해하지 못하자 학생들로부터 답을 유도하기도 했다.

IV. 결론 및 제언

학교교재와 학원교재를 분석해 본 결과 두 교재 모두 학생들의 스키마 형성에 적절한 교재는 아니었다. 학교교재는 학생들이 공교육에서 처음 접하게 되는 교재로 학생들의 관계적 스키마 형성을 위해 선행개념을 확인하는 부분, 정의와 연습문제 부분에서 일부분만 제시되어 있었으나 나머지는 미흡했다. 학원교재는 문제집으로서 학생들이 개념을 이미 학습했다는 전제 하에 쓰였으므로 개념의 정리도 간결하게 제시되었고 문제들도 도구적으로 제시되는 형태가 많았다. 그러나 문제집의 이러한 성격을 그대로 활용하지 않고 학원에서는 학생들에게 새로운 개념을 설명하는 교재로서 사용하므로 학생들이 처음대하는 교재로 사용하기에는 적절하지 않았다. 학교교재나 학원교재는 한번 정하면 모든 학생들이 사용하기 때문에 교사나 강사는 교재선택에 심혈을 기울여야 한다. 보충자료는 모든 학생들에게 똑같은 것을 제공하는 것이 아니라 개인으로 또는 수준이 비슷한 그룹으로 구분하여 그 수준에 맞는 적절한 보충자료를 준비해야 한다. 학생들은 자신에게 맞는 적절한 교재로 학습 하였을 때만 적절한 스키마를 형성할 수 있기 때문이다.

학교와 학원에서의 수업을 Skemp의 이론에 의해 분석해 본 결과 학교교사는 수업시간에 도구적인 방법과 관계적인 방법을 병행하여 수업을 진행해 나갔다. 이때 개념을 설명할 때 예를 제시하여 학생들이 관계적인 이해를 할 수 있도록 이끌기도 하고 선행개념을 먼저 확인하여 새로운 개념과 동화가 쉽도록 하였다. 그 후에 같은 개념을 도구적 방법으로도 제시하여 개념을 이해하지 못한 학생까지 학습할 수 있도록 수업을 진행시키고 있었다. 그러나 학교교사는 수업시간에 도구적 방법보다 관계적 스키마 형성을 위한 방법을 더 많이 사용하고 있었다. 학원강사는 수업을 진행 할 때 시간이 많이 소요되는 관계적인 스키마 형성을 위한 방법보다 단시간에 개념을 설명할 수 있는 도구적인 방법으로 수업을 이끌어 나갔다. 그리고 학생과 교수자간의 의사소통 부분에서 학교교사는 교사의 의견에 학생들이 합의되도록 이끄는 반면 학원강사는 대답을 유도하여 학생들이 강사의 의견을 동의하게 한 적도 있었다. 이러한 결과에 따르면 학생에게 유익한 수업은 학교교사에 의한 관계적 스키마 형성

을 위한 방법의 수업이었다. 즉, 학교교사에 의한 교수방법이 학생들에게 더 바람직하며 학생들은 그것을 인지하고 있어야 한다. 그러나 학생들은 학교보다는 학원에서 강사에 의한 수업에 더 만족하고 있었으며 수업내용의 이해와 보완 부분에서도 학교보다는 학원을 더 선호하고 있었다(남헌기, 1999). 또한 신뢰도 부분에서도 학교교사보다 학원강사를 더 신뢰하며, 대화를 자주 나누는 것도 학원강사라고 하였다(송영호, 2001). 이 연구들의 결과는 학생이 바라본 학교수업과 학원수업에 대한 느낌으로 본 연구에서 바람직한 교수방법을 사용하는 곳이 학교인지 학원인지 알아본 것과는 방향이 다른 것이다. 따라서 학생들은 학원강사보다 학교교사의 수업을 더 신뢰하여야 하며 학교에서의 수업이 더 바람직하다는 것을 인지하는 것이 필요하다.

따라서 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 교과서나 문제집을 쓰는 저자들은 먼저 단원을 구성함에 있어 스키마를 구성하기에 적절하게 선행개념이 먼저 제시될 수 있는 방향으로 단원을 구성하고, 그 선행개념을 바탕으로 새로운 개념을 형성할 수 있도록 개념을 정의하는 방법으로 교재를 작성해야 한다. 그리고 학생들이 적절한 스키마를 형성할 수 있도록 저자들은 수학자가 수학을 어떻게 만들었는지를 고려하여 학생들에게 수학의 결과만을 제시하지 않도록 해야 한다. 또한 학생들이 스스로 자신의 수준을 정확하게 판단할 수 있는 평가문제들을 수준별로 제시하여야 하며, 연습문제를 통해서도 스키마를 형성할 수 있도록 문제들을 선별하여야 한다. 물론 이와 같은 모든 것을 고려하여 교재를 만드는 것은 쉽지 않은 일이지만 최대한 학생들의 스키마가 형성될 수 있는 방향으로 교재를 작성하는 일이 저자의 역할이라 할 수 있다.

둘째, Skemp는 교사의 역할 중에 학습자의 수학적 스키마의 발달 단계에 맞도록 적절한 수학 교재를 선정해야 한다고 하였다. 저자들이 학생들의 스키마를 형성할 수 있도록 심혈을 기울여 교재를 작성하였다 하더라도 부족한 부분이 있을 것이다. 이러한 경우에는 수학 교재들 중에서 학생들의 인지 수준에 맞는 교재를 선정하는 일이 중요하다. 이 역할을 하는 사람이 교수자이다. 교수자는 자신의 입장에서가 아니라 수학을 배우는 학생의 입장에서 관계적인 스키마를 형성할 수 있는 방향으로 교재를 분석하여 선정해야 한다. 그러기 위해서는 교수자 자신이 수학적 개념에 대해 관계적으로 이해하고 있어야 한다. 따라서 교수자는 먼저 자신이 수학적 개념들을 제대로 이해하고 있는지 확인하고 나서 학생들에게 적절한 교재를 선정할 수 있도록 해야 한다.

셋째, 선정된 교재를 이용하여 학생들을 가르칠 때 교수자는 학생들의 관계적인 스키마를 형성할 수 있는 방향으로 학생들을 이끌어야 한다. 관계적인 설명을 하면 시간이 오래 걸리기도 하고 수업 내용을 따라오지 못하는 학생들도 있겠지만 교수자는 우선 학생들에게 기존 스키마와 연결되도록 수업을 이끌어야 한다. 즉 교수자가 수업할 때 학생들의 인지 수준과 수업 반응을 고려하여 관계적인 스키마를 형성시키는 방법을 사용할 것인지 도구적인 방법을 사용할 것인지는 판단하여야 한다. 이때 주의할 점은 새로운 개념을 설명할 때 도구적 방법으로 먼저 제시하지 않도록 해야 한다.

넷째, 학생들이 수업을 받아들이는 정도는 제각기 다르며 교수자의 교수방법에 따라서도 학생들은 서로 다르게 학습하게 된다. 어떤 교수방법이 학생들이 수학을 이해하는데 도움을 주는 것인지는 학생들의 수준에 따라 다르게 나타나지만 일반적으로 우리는 학생들의 인지 수준을 넓힐 수 있는 방향으로 가르쳐야 한다는 것을 알고 있다. 학생 스스로 스키마 개념을 확장시킬 수 있는 방향으로 나아가도록 관계적인 이해를 할 수 있게 하는 수업이 바람직

한 수업이 된다. 일반적으로 기존의 연구들에서는 학생들이 학원에서의 수업을 더 선호하였으나 본 연구에서 나온 결과에 의하면 학생들의 스키마를 적절하게 형성하게 하여 수업을 이끄는 곳은 학교였다. 즉, 이해를 통한 수학교육을 실천하고 있는 곳은 학원강사에 의해서가 아닌 학교교사에 의해서 이루어지고 있다는 사실을 알 수 있었다. 따라서 현재 학교보다는 학원 수업에 더 의지하는 학생들은 그 수업이 단기적인 면에서는 도움이 될지 모르나 장기적인 안목에서 볼 때 도움이 되지 않는다는 것을 알아야 한다. 따라서 학생들이 학원교육을 더 선호하는 지금 우리나라의 교육이 제대로 이루어지기 위해서 학생들은 학교교육이 자신의 인지수준에 맞는 스키마를 형성하는 수업임을 인지하여야 하며 학교교육에 더 관심을 가져야 한다.

본 연구에서 한 가지 아쉬운 점은 학교나 학원에서 관계적인 스키마 형성을 위한 방법을 사용했을 때와 도구적인 방법을 사용했을 때 학생들의 반응을 고려하지 못했다는 점이다. 연구자의 입장에서 바라보면 학교교사에 의한 수업이 학생들에게 더 바람직하겠으나 수업을 받아들이는 학생의 입장에서 어떤 방법이 학생의 적절한 스키마를 형성하는데 도움을 주는지는 알 수 없었다. 따라서 학교나 학원에서 관계적인 스키마를 형성하는 방법이나 도구적인 방법을 사용하여 수업을 진행하였을 때 학생들이 긍정적인 반응을 보이는지 부정적인 반응을 보이는지에 대한 후속 연구가 필요하겠다. 이 후속연구의 결과와 본 연구의 결과를 바탕으로 학교나 학원에서 수업이 바람직한 방향으로 개선되어 수업이 진행된다면 한국의 수학교육은 바른 방향으로 나아가게 될 것이다.

참고문헌

- 교육인적자원부(1998). 제7차 교육과정 교육부 고시 제시 1997-15[별책8] 수학과 교육 과정. 서울: (주)대한교과서.
- 남헌기(1999). 학교교육 만족도와 학원 보충학습간의 상관연구. 연세대 교육대학원 석사학위 논문.
- 송영호(2001). 중학생의 학원에 대한 인식에 관한 연구. 인제대 교육대학원 석사학위논문.
- 장훈, 최수일, 최수창, 박래식, 민병인, 정원진, 김진홍, 박기현, 박원균(2002). 본 수학 10-나. 서울: (주)블랙박스.
- 최봉대, 강옥기, 황석근, 이재돈, 김영옥, 전무근, 홍진철(2002). 고등학교 수학 10-나. 서울: (주)중앙교육진흥연구소.
- 황우형, 심재웅, 이송이(1995). 고등학생의 함수개념 이해에 관한 사례연구, 대한수학교육학회논문집, 제5권 2호, 173-187.
- Skemp, R. R. (2000). 수학학습심리학. (황우형, 역). 서울: (주)사이언스북스. (영어 원작은 1987년 출판).
- Skemp, R. R. (1987). The Psychology of Learning Mathematics. Lawrence Erlbaum Associates, Inc. New Jersey.

The Study of Comparison on Teaching Methods between a Public education and a Private education

Kim, Sook⁴⁾ · Whang, Woo-Hyung⁵⁾

Abstract

This research was implemented to know how mathematics education is performed both in a school and in the private institute based on Skemp' Theory that strongly takes an emphasis on understanding of mathematics principle. On this study, I compare the method of a teacher in a school with in a private institute accompanying the analysis of textbook in teaching. The results are the followings: First, textbooks used in a school and an institute are not helpful for relational understanding of students, and the textbook used in school was more suitable for students than that in institute. Second, in the case of teaching methods, school teacher has focused more relational schema with the students than an private institute institutor. As we said, in school mathematics education is implemented focusing on the understanding of mathematics. According to this, students should to trust public education more than private institute in constructing schema in mathematics learning.

Key Words : Understanding, Teaching method, Relational schema, Instrumental method, School teacher, Private institute institutor

4) Graduate School of Korea University(k-swim@hanmail.net)

5) Korea University(wwhang@korea.ac.kr)