

수학 교과에서의 집단탐구식 수업 방법에 관한 고찰

황 혜 정*

1. 들어가는 말

제 7차 수학과 교육과정에서는 전통적인 교사 설명 중심의 강의식 수업에 의존하는 것에서 벗어나 학생 활동 중심의 보다 적극적인 수업 방법을 지향하고 있으며, 이를 위하여 자료, 구체적 조작물, 공학적 도구 등과 같은 보조 자료를 이용한 관찰, 조작, 분석 등의 '탐구' 활동을 실시하도록 강조하고 있다. 그리고, 본 고의 제 II장에 제시된 바와 같이, 교수-학습 이론 및 방법론에 일가견이 있는 교육학자들은 일반적으로 학교 수업에 적용될 수 있는 수업 방법으로 탐구식 수업을 중요시하고 있다. 수학교육학자들도 설혹 '탐구'를 하나의 독자적인 수업 방법으로 드러내어 강조하지 않더라도 대부분 그들이 선호하거나 지향하는 다른 수업 방법에 탐구 활동을 반영하고 있다. 물론, 이러한 탐구 활동 중심의 수업 방법을 지향한다고

하여 이것만을 활용하는 수업을 진행하게 하고자 독려하는 것은 아니다. 어떠한 수업 방법이라도 모든 수업에 만병통치의 최적의 교수 방법이 될 수는 없으며, 최적의 교수 방법은 해당 수업 목표나 내용에 따라 그때그때 달라질 수밖에 없고 오히려 그것이 당연한 일일 것이다.

박성익(1999)의 지적대로, 교수 이론, 수업 모형¹⁾ 등과 같은 교육적 이론에 관한 탐색이나 연구도 중요하지만, 보다 중요한 것은 이러한 이론과 실천이 서로 접목되어 그 가치와 효용성이 학교 수업 현장에 전달될 수 있을 때일 것이다. 그러므로, 학자에 따라 분분한 각양각색의 수업 방법을 그대로 수용하기보다는 실제로 정규 수업 시간에 활용할 수 있는 그리고 더 나아가 그에 따른 실천적인 시사성을 줄 수 있는 수업 방법을 제고하여야 할 것이다.

본 고에서는 제 7차 수학과 교육과정의 취지를 살려 수학과 수업에 적절한 수업 방법으로

* 조선대학교

- 1) 수업 모형 및 방법에 관한 대부분의 문헌에서는 수업 모형과 수업 방법을 뚜렷이 구분하지 않고 사용하고 있다. 다만, 강욱기(2001)에 따르면, 수업 모형은 학습 지도의 전개 과정을 일반화한 것이며 그러한 수업 모형은 교사에게 수업 방법을 안내해 주고 자신의 수업을 반성해 보고 개선할 수 있는 아이디어를 제공한다고 하였는데 이를 토대로 필자가 다시 한 번 정의해 보면, '어떤 수업 방법을 적용하여 학습 지도의 전개 과정을 일반화하고 이를 도식화한 형태로 나타난 것을 해당 수업 방법에 관한 수업 모형'이라 하겠다.
- 2) '집단탐구식' 수업은 소집단별로 탐구 활동을 '수행하는 동안' 그 과정이나 결과에 대해 '토의(討議)'하는 활동을 수반하게 된다. 따라서, 본 고의 제목이나 주제에서 '집단'의 용어를 강조하여 나타난 것은 탐구식 수업에 따른 토의식 수업을 함께 제고할 것임을 뜻하는 것이다. 그런데, 사실 필자는 토의식 수업이라는 용어보다는 토의 활동이라 칭하고 싶는데, 그 이유는 제 IV장 3절의 본문 중에 제시한 바와 같이 "수학 교과와 경우에는 토의식 수업을 하나의 독자적인 수업 방법으로 간주하기보다는 집단탐구식 수업 방법에 따라 수반되는 하나의 활동으로 삼는 것이 나을 것"이로 생각되기 때문이며, 이에 관한 보다 자세한 내용은 제 IV장 3절의 '수학 교과에서의 탐구식 수업과 토의식 수업의 관계' 부분을 참고할 것.

집단탐구식³⁾ 수업 방법에 초점을 두어 이에 관하여 살펴보고자 하였다. 이를 위하여 우선 범교과적 입장에서의 수업 방법과 수학 교과에서의 수업 방법에 관한 문헌을 살펴보고, 이를 바탕으로 하여 수학과에 적합한 수업 방법을 탐색하고자 하였으며, 그 결과로서 탐구식 수업을 중심으로 토론식 수업과 강의식 수업 방법을 설정하였다. 그리하여 탐구식 수업의 정의 및 특징을 살펴보고 이의 과정에서 토의식 수업과의 관계를 이해하고자 하였으며, 끝으로 이러한 탐구식 수업 방법을 근간으로 수학 수업에 실제로 도움이 될 수 있는 지도안(예시안)을 개발하여 제시하였다.

II. 수업 방법에 관한 이론

지금까지 국내·외 여러 교육 관련 전문가들은 학교 교육에서 보다 효율적이면서도 유용하게 적용할 수 있는 여러 가지 수업 방법을 탐색·고안하여 왔다. 가장 대표적인 예로, Joyce & Weil(1980)은 학교 교육의 주요 목표를 학생들의 사고력 신장, 정의적 발달, 협동적 학습, 행동 변화로 보고, 이를 위한 적절한 수업 모

형으로 사회적 상호작용 교수 모형, 정보처리 인지능력 모형, 자아개발 교수 모형, 행동수정 교수 모형으로 크게 분류하고,³⁾ 각각에 대한 구체적인 지도 방법들을 제안하였다. Bank & Henerson(1981)는 교육 현장에서 쉽게 접해 볼 수 있는 수업 모형으로 개념 수업 모형, 경험 수업 모형, 집단탐구 수업 모형, 창의적 사고 수업 모형, 역할놀이 수업 모형을 제안하였다.⁴⁾ 그 밖에도 Hardy(1976)는 교수 학습 과정을 교수자 중심의 교수 방법, 교과 내용 중심의 교수 방법, 학습자 중심의 교수 방법으로 나누어 설명하고, 특히 학습자 중심의 교수 방법은 지적 개발 중심 방법과 정의적 개발 중심 방법으로 세분화하여 제시하였다(이성호, 1999, pp. 50-52에서 재인용).

우리 나라의 경우, 최근 들어 가장 대표적인 예로 박성익(1999)과 이성호(1999)를 들 수 있는데, 박성익(1999)은 수업 모형을 구안하는데 있어서 교육적 활동의 핵심 목표인 인지적 능력, 바람직한 정의적 특성, 사회적 기능을 염두에 두고 개념 수업 모형, 경험 수업 모형, 집단탐구 수업 모형을 제시하였는데, 이는 앞서 언급한 Bank 외(1981)의 것과 유사하다고 볼 수 있다. 이성호(1999)는 교수 방법을 탐구하는 근

3) Joyce 외(1980)는 교육에서의 사회적 개발을 목적으로 생각하고, 인간이 그가 속한 사회, 그리고 그 사회속의 다른 사람들과의 관계 형성을 성취하기 위한 적합한 교수 방법으로 '사회적 상호작용 교수 모형'을 개발하였으며, 교육에서 인지능력의 함양을 주목적으로 삼아 정보처리 능력을 강조하는 교수 방법으로 지식의 내면화 과정에 초점을 두는 '정보처리 인지능력 교수 모형'을 개발하였다. 또한, 교수 학습은 학습자 개인들의 내면적인 자아 개발을 최선의 목적으로 생각할 수 있는 바, 개별적 융통성이 최대한 허용되는 '자아개발 교수 모형'을, 그리고 학습자의 행동을 변용시키고자 하는 의도에서 '행동수정 교수 모형'을 개발하였다.

4) 여기서 '개념분석 수업 모형'은 교과에 관련된 내용을 학습하는 방법을 체계적으로 제시하고 있으며, 이를 통해 학생들이 교과의 기본 개념들을 익히고 그러한 개념을 분류하고 변별하는 기능을 실천해야만 한다는 것이다. '경험 수업 모형'은 학생들의 사고 능력을 기르기 위하여 환경에 상호작용할 기회를 제공하기 위한 것으로, 여기서는 학생들의 정보처리, 개인적 성장, 그리고 사회적 상호작용기술을 습득하는 방법을 강조한다. '집단탐구 수업 모형'은 학생들이 복잡한 문제를 해결해 나갈 때 집단적으로 학습해 가는 방법을 말하며, 이러한 활동에 참여하게 되는 학생은 여러 문제를 다양한 방법으로 해결해 나가는 데 필요한 사회적 기능을 갖게 된다. 그 밖에, '창의적 사고 수업 모형'은 학생들이 사물, 개념, 감정을 다루는 데 있어서의 융창성, 융통성, 독창성을 높여주는데 사용하기 위한 것이며, '역할놀이 수업 모형'은 학생들에게 자신이나 타인의 가치나 신념에 대한 이해를 높이는 상황이나 역할을 실천하도록 하기 위한 것이다(Bank 외, 1981).

본적인 목적은 보다 잘 가르치기 위함임을 강조하며 교수 방법 탐구 목적의 실마리를 찾는 뜻에서 가르치는 방법에 관련하여 다음과 같은 문제를 제기하였다. 첫째, 가르치는 행위가 지극히 형식적이고도 기계적인 절차에 따라 전개되고 있고, 둘째 그러한 기계적 절차 속에서 가르치는 사람과 배우는 사람간의 관계 형성이 주체와 객체의 역할을 지니고 있으며, 셋째 상당수의 가르침이 효능주의적 생산 중심의 사고에 기초하고 있다는 것이다. 그에 따르면, 교수-학습 과정의 요소, 즉 교수-학습의 목적, 교사-내용-학생의 관계, 교사의 역할, 학생의 학습 태도, 교수-학습 환경 등이 제대로 갖추어져야 바람직한 교수-학습의 과정이 형성된다고 보고 있다. 이성호(1999)는 이러한 교수-학습 과정의 여러 가지 요소를 준거틀로 하여 가용한 교수 방법의 다양한 유형을 살펴보고 이와 대별하여 여섯 가지 유형의 교수 방법, 즉 고전적 교수 방법, 지력 개발 교수 방법, 상호작용 촉진 교수 방법, 개별화 교수 방법, 공학적 교수 방법, 치유적 교수 방법을 제안하였다.⁵⁾

위와 같은 범교과적 입장에서의 수업 모형을 근간으로 수학 교과에 적합한 수업 방법을 살펴보면, 강의식 수업, 탐구형 수업, 토의식 수업, 개별화 수업, 문제해결 수업, 협력 학습 등을 들 수 있다. 구체적인 예로써, 서울특별시교육연구원(1996년)에서는 강의식, 탐구식, 토의식 수업 모형에 관한 연구를 실시하여 이를 기초로 수학 교과를 비롯한 여러 교과에서 적용 가

능한 수업 지도안을 제안하였으며, 한국교육개발원(1998)에서는 열린교육의 기본 정신에 입각하여 초등학교 국어, 수학, 사회, 자연과 열린 수업 모형을 개발하고 그에 따른 수업 지도안을 상세하게 개발한 바 있다.

그 밖에도 최석과 송영무(1998), 백석운(1998)이 수학 교과에서의 열린수업 모형의 구성 및 적용에 관한 연구를 실시하였다. 또, Artzt & Newman(1990), 박성택(1998)은 수학 교과에서의 소집단 협력학습(coopertative learning) 활용에 관한 연구를 실시하였으며, 이종연과 박줄(1996), 강문봉(1997)은 수학 교과에서 강조되고 있는 문제해결 이론 및 활동에 적용 가능한 문제해결 모형을 구안한 바 있다. 또한, 최근 들어 강옥기(2001)는 수학과 수업 모형으로 교사중심, 협력학습, 개별학습, 열린교육, 수준별 학습을 구체적으로 제시하였는데, 이를 간단히 정리하여 나타내면 <표 1>과 같다.

이상에서 살펴본 바에 의하면, 지금까지 각각의 연구는 특정한 단일의 수업 모형 내지 방법을 추구하거나 아니면 다음과 같이 여러 가지의 분류 기준이 혼용되어 있는 것들을 종합하여 제시한 것과 같다.

- 수업 진행의 주체자는 누구인가
- 어떤 집단 유형(즉, 개인별, 소집단별, 전체 등)으로 이루어지는가
- 학생들의 학습 수준을 고려하였는가

여기에서 수업 진행의 주체자가 누구인가에 따라 교사 중심의 수업이 될 수도 있고 학생

5) 여기서, '고전적 교수 방법'은 근본적으로 학습자의 정서적인 성장이나 사회적 적용보다는 지적인 훈련에 목적을 두고 있는 강의법, 문답법 등의 전통적인 교수 방법을 말하며, '지력개발 교수 방법'은 지적인 과정의 계발에 초점을 두고 학습자가 정보를 수집, 이해, 분석, 평가, 통합 등의 능력을 갖추도록 돕는 탐구법이나 창의적 사고법을 말한다. 그리고, '상호작용 촉진 교수 방법'은 타인과의 관계지움에 관한 능력을 키우는데 초점을 두고 있는 것으로, 민주주의적 과정으로서의 대인 관계 또는 사회적 기능을 발전시켜 나가도록 돕는 데 목적을 두고 있으며, 여기에는 토의법이나 역할놀이 등이 포함된다. 또, '개별화 교수 방법'은 학습자 개인의 개별적 독특성을 최대한 존중하면서 신장시키고 개발하도록 하는데 근본 목적을 두고, 자아분화를 통한 자아의 발견, 개발 및 통합을 추구하는 교수 방법이다. 끝으로, '공학적 교수 방법'은 교육공학에서 지금까지 발전한 여러 가지 기술을 공학적인 방법이나 매체들을 교수-학습 과정에 활용하는 방법을 말한다(이성호, 1999).

<표 1> 수학과 수업 모형의 예 1

수업진행 수업유형	수업시작	수업전개	학생활동	수업정리	수업종료
교사중심	과제검토 및 동기유발	개념설명 시범제시	연습문제, 순회지도, 학생활동 관찰	내용 요약 학습결과 확인	과제제시 차시예고
협력학습	학습목표 제시 및 동기유발	소집단 구성	소집단활동 학급토론 집단별발표	교사평가정리	과제제시 차시예고
개별학습	도입	과제선택	개별활동	정리	과제제시
열린교육	시작	개념설명	문제풀이	수준별 발전학습	정리
수준별학습	학습 목표 제시 및 동기유발	기본학습 지도	학생능력평가	발전학습	과제제시

중심의 수업이 될 수도 있다. 그리고, 수업 진행을 위한 집단 유형은 개인별로 진행되는 상황이면 개별학습, 집단별로 진행된다면 흔히 탐구학습이나 토의학습, 그리고 전체 대상으로 수업이 진행된다면 강의식 수업과 같은 일제학습 등을 말할 수 있다. 또, 수업을 진행하는 상황에서 학생들의 학업 성취 능력을 고려하였다면 이것은 수준별 학습을 반영한 것이고, 그렇지 않다면 기존의 일제식 수업을 따른 것으로 볼 수 있다. 그런데, 이러한 수준별 학습이나 열린 교육은 각기 다른 차원에서 논의되어야 할, 즉 교육 ‘방법(과정)’이라기보다는 교육 ‘이념(목표)’에 가까운 것이라 하겠다.

이러한 점들을 감안한다면, 박교식 외(2000)에서 제시된 수업 조직 방식에 따른 수업 모형의 구분은 이론적, 실제적인 측면에서 체계적이면서도 유용하게 활용될 수 있을 것으로 여겨진다. 그의 수업 모형을 좀더 자세히 소개하면 다음과 같다. 그는 초등학교⁶⁾ 수학 수업에 적합한 수업 모형을 ‘교사 활동’, ‘학생 활동’, ‘학생 집단’의 조직 방식에 근거하여 제시였는데, 이때 ‘교사 활동’에 초점을 둔 수업 모형으로 교사 위주의 설명식 지도 방법, 반복적인

훈련식 지도 방법, 발문식 지도 방법을 두고, ‘학생 활동’ 관련 수업 모형으로 발견학습식 지도 방법, 문제해결식 지도 방법, 프로그램식 지도 방법을 두었으며, 그리고 ‘학생 집단’에 따른 수업 모형으로 일제식 지도 방법, 소집단 토론식 방법, 개별 지도 방식을 두었다. (<표 2 참조>) 이와 더불어, 수학 지식에의 접근 방법에 따른 수업 모형으로 분석-종합을 위한 지도 방법, 직관적 지도 방법, 역사발생적 지도 방법, 증명과 반박을 위한 지도 방법, 구성을 통한 지도 방법을 추가로 제시하기도 하였다. 참고로, 다음 장에서는 본 고에서 제안한 수업 방법을 박교식 외(2000)이 제안한 것과 비교하여 제시하였다. (<표 3>의 비교 부분 참고)

<표 2> 수학과 수업 모형의 예 2

조직 방식	수업 모형의 유형
교사 활동	· 교사 위주의 설명식 지도 방법 · 반복적인 훈련식 지도 방법 · 발문식 지도 방법
학생 활동	· 발견학습식 지도 방법 · 문제해결식 지도 방법 · 프로그램식 지도 방법
학생 집단 조직 방식	· 일제식 지도 방법 · 소집단 토론식 방법 · 개별 지도 방식

6) 박교식 외(2000)은 그의 수업 모형을 초등학교에 적합한 것으로 제안하였는데, 필자의 견해로는 이를 중등학교에 확대·적용하여도 별 무리가 없으리라 생각된다.

III. 수학과에 적합한 수업 방법 탐색

본 고에서는 지금까지 언급한 선행 연구들을 토대로 수학과에 적합한 수업 방법으로 탐구식 수업 방법을 두고 이를 중심으로 토의식 수업과 강의식 수업 방법을 설정하였으며, 그 이유는 다음과 같다. (<표 3 참조>)⁷⁾

우선 <표 3>의 기본틀부터 소개한다면, 이 표는 수업 방법 유형, 수업 진행 주체자, 수업 집단 유형으로 구분하여 수업 진행 순서에 따라 요구되는 수업 방법을 제시하였다. 여기서 수업의 진행 순서는 도입→전개→종결의 순으로 가정하고, 이때 ‘도입’은 수업 목표 및 주요 내용을 파악하고 필요시에 진단평가를 실시하여 학습 준비 상태를 점검하는 단계, ‘전개’는 해당 단원 내용에 관한 개념 이해를 강화하기 위한 반복 연습형 문제해결, 더 나아가 프로젝트형 문제해결을 수행하는 단계, 그리고 ‘정리’는 본 차시에 다룬 내용을 정리하고 본 학습 내용에 관한 과제를 부여하는 단계를 말한다. 그리고, 이 표에는 탐구식 수업을 집단탐구식과 개인탐구식으로 구분하고 이와 병행하여 진행되는 수업 유형으로 토의식 또는 강의식 수업 방법을 두었으며, 이때 수업 진행 주체자는 교사와 학생으로, 수업 집단 유형은 전체, 집단, 개인으로 구분하였다.

첫째, 본 고에서 수학과에 적합한 수업 방법으로 탐구식 수업을 중심으로 토의식 수업과 강의식 수업을 반영한 것은 제 7차 수학과 교육과정의 개정 방향에서 연유한 것이라 할 수

있는데, 제 7차 수학과 교육과정에서는 교사의 일방적인 설명식 수업을 지양하고 학생들 스스로의 관찰, 조작, 분석, 종합 활동과 토론 및 협력 학습 활동을 통하여 학생들이 수학적 지식을 구성(탐구, 발견 등)해 가도록 하는데 중점을 두고 있다. 또한, 구체물을 통한 조작 활동은 물론, 적절한 경우 또는 시기에 수학적 기능을 저해하지 않는 범위 내에서 계산기나 컴퓨터의 활용을 권장하고 있으며, 아울러 교사 중심의 설명식 수업에서 벗어나 토론, 프로젝트 수행, 탐구 활동, 소집단 활동 등을 이용한 수업 방식을 취하도록 적극 권장하고 있다(교육부, 1997). 이상에서 살펴본 바와 같이, ‘개념원리 이해’와 ‘문제해결 활동’에 보다 효율적으로 적용 가능한 수업 방법으로 탐구 수업 방법을 들 수 있으며, 특히, 탐구 수업은 제 7차 교육과정에서 지향하고 있는 활동(즉, 자료나 구체적 조작물 이용, 또는 공학적 도구 활용 등)을 적극 반영하여 진행할 수 있다. 또한, 이러한 문제 해결을 위한 탐구 활동과 더불어 자신의 아이디어를 (수학적) 언어로 표현할 수 있는 의사소통 능력은 토의 활동(또는 토의식 수업)을 통하여 길러질 수 있을 것이다.

둘째, 본고에서 탐구식 수업 및 토의식 수업과 더불어 강의식 수업이 반영된 것은, 인간의 학습 경험은 각자에게 고유한 것이므로 최종적인 책임이 본인에게 달려 있고 교사나 교재 등의 도움은 부차적이며 결국 학생 자신의 주체적인 노력을 통해서만 학습의 의미와 가치성이 보장될 수 있다는 ‘급진적인’ 구성주의의 입장이 옹호될 수도 있겠지만(양미경, 1998), 여

7) 본 고에서는 탐구식 수업 방법을 중심으로 이와 연관지어 토의식 수업 방법을 살펴보기로 하고, 강의식 수업에 관한 연구는 차후로 미루기로 한다. 다만, <표 3>에 제시된 바와 같이, 강의식 수업은 ‘교사를 중심으로’ 수업 목표 및 수업 동기가 부여되고, 개념 원리의 이해와 학습 정리 등이 진행되며, 또 반대로 강의식 수업은 ‘학생을 중심으로’ 반복연습형 문제해결 활동을 수행하도록 이끌어질 수 있다. 필자의 견해로는 교사 중심의 강의식 수업은 크게 설명식 수업과 발문식 수업으로 나눌 수 있으며, 발문식 수업의 예는 도입 단계에서 본 수업의 원만한 진행을 위한 ‘동기 부여’, ‘전개’ 단계에서의 ‘개념 원리 이해’ 촉구, 또는 ‘정리’ 단계에서의 ‘본학습 정리’ 시에 적절할 것으로 판단된다.

<표 3> 수학과에 적합한 수업 방법^{8) 9)}

진행순서	유형	수업 방법 유형			수업 진행 주체자		수업 집단 유형			비고	
		강의식	탐구식		토의식	교사	학생	전체	집단		개인
			집단	개인							
도입	수업목표 제시	○			○		○			수업 목표 제시를 위한 교사 중심의 강의식 수업은 '교사 위주의 설명식' 지도 방법에 해당됨	
	동기 부여	○			○		○			동기 부여를 위한 교사 중심의 강의식 수업은 '교사 위주의 설명식' 또는 '발문식' 지도 방법에 해당됨	
전개	개념 원리 이해	○			○		○			개념 원리 지도를 위한 교사 중심의 강의식 수업은 '교사 위주의 설명식' 또는 '발문식' 지도 방법에 해당됨	
			○			○		○		개념 원리 이해를 위한 학생 중심의 집단탐구식 수업은 '발견학습식' 지도 방법, 학생 중심의 (집단별) 토의식 수업은 '소집단 토론식' 방법에 해당됨	
			○			○			○	개념 원리 이해를 위한 학생 중심의 개인 탐구식 수업도 '발견학습식' 지도 방법에 해당됨	
	반복 연습형 문제해결	○				○			○	학생들의 (개인별) 반복연습형 문제해결을 위한 강의식 수업은 '반복적인 훈련식' 지도 방법에 해당됨	
프로젝트형 문제해결			○			○		○		프로젝트형 문제해결을 위한 학생 중심의 집단 탐구식 수업은 '문제해결식' 지도 방법, 학생 중심의 (집단별) 토의식 수업은 '소집단 토론식' 지도 방법에 해당됨	
				○		○			○	프로젝트형 문제해결을 위한 학생 중심의 개인 탐구식 수업도 '문제해결식' 지도 방법에 해당됨	
종결	학습정리	○			○		○			학습 정리를 위한 교사 중심의 강의식 수업은 '교사 위주의 설명식' 또는 '발문식' 지도 방법에 해당됨	
	과제부여					○		○	○	과제의 성격에 따라 개인별 반복 학습형 문제 또는 개인(또는 집단) 탐구형 프로젝트 문제해결임	

전히 학교 교육에서 교사의 역할이 절대적으로 중요함을 강조하기 위함이다. 다만, 전통적으로 교사에게 부여되었던 지식의 전달자로서의 절대적인 힘과 권위를 학생들에게 대폭 이양해야 할 것이며, 이로써 교사는 학생이 필요로 할 때 학습에 대한 도움을 주는(가령, 일련의 질문을 통해 학생의 인지적 활동을 자극하거나 학생 자신이 해결해야 하는 과제의 과정을 먼저

시연해 줌으로써 학생에게 그가 배워야 할 문제에 대한 전반적인 개념적 틀을 제공해 주고, 또는 문제해결을 해 나가는데 필요한 여러 자료들을 제시해 주는 등) 조연자 역할에 충실히 임해야 할 것이다.

셋째, <표 3>의 비고란에 제시된 바와 같이, 본 고에서 제안한 세 가지의 수업 방법은 교사 활동 중심, 학생 활동 중심, 학생 수업 조직 방

8) 위의 <표 3>에 제시된 수업 내용은 매차시마다 동시에 모두 이루어짐을 나타낸 것이 아니라, 그때그때의 수업 상황이나 목표에 따라 선택적으로 이루어짐을 의미한다. 그리고, ○의 유무는 가능함과 불가능함이 아니라, 보다 적절함과 부적절함을 나타내는 것이다.

9) 위의 <표 3>에서 집단탐구식 수업 방법은 토의식 방법과 병행하여 실시하는 것으로 되어 있고, 개인탐구식 수업 방법은 그렇지 않은 것으로 되어 있는데, 이에 대한 설명은 본 고의 제 IV장 3절에 제시된 표 4를 참고할 것.

식에 따라 체계적으로 제안한 박교식 외(2000)의 수업 방법의 대부분(즉, ‘교사 위주의 설명식’, ‘발문식’, ‘발견학습식’¹⁰⁾, ‘소집단 토론식’¹¹⁾, ‘반복적인 훈련식’, ‘문제해결식’ 지도 방법)을 수용하고 있다고 볼 수 있다. 다만, 그가 제안한 것 중에서 학생들의 활동 중심의 ‘프로그램식 지도 방법’과 학생 집단의 조직 방식에 따른 ‘개별 지도 방식’이 본 고에서 제안한 수업 방법의 범주에 속하지 않는다. 그에 따르면, ‘프로그램식 지도 방법’은 “지도할 내용을 최소 단위로 세분화하여 순서화 한 프로그램을 만들어, 학생들이 그 프로그램에 제시된 순서에 따르도록 조직된 지도 방법”이라 하고, ‘개별 지도 방식’은 “지도 내용과 지도 방식을 학생 개인에 맞도록 개별화 한 지도 방법”이라 하였다(p. 154). 그런데, 이 두 방법은 현재와 같은 정규 수학 수업 시간에 적용되기에는 무리가 따르는 것으로 보아지며, 비록 현재 제 7차 수준별 교육과정의 영향으로 학교에서 수준별 학습이 부분적으로(어떤 면에서는 피상적으로) 실시되고 있기는 하나 이를 개별화 수업으로 간주할 수는 없을 것이다. 결국, ‘프로그램식 지도 방법’과 ‘개별 지도 방식’은 개별화가 가능한 수준별 수업이 본격화될 때 비로소 제 기능을 발휘할 수 있을 것으로 기대된다.

IV. 집단탐구식 수업 방법의 이해

10) 이성호(1999)는 탐구학습과 발견학습을 Bruner의 아이디어를 빌려 유사한 것으로 간주하였는데, 이는 다음과 같다. 발견학습은 학생 스스로 발견하도록 조장하는데 근본 목적을 두고 있으며, 수업 과정에서 발견학습은 처음에는 교사에게 완전히 의존하였던 학생들로 하여금 나중에는 교사가 필요 없다고 생각할 만큼 완전히 벗어나 독립하도록 만드는 것이다. 결국, 탐구학습이나 발견학습은 모두 무지에서 이해로, 천진스러운 수용에서 비판적 검토로, 사실에서 해석으로, 맹종에서 내면화로 이행되도록 돕는 ‘점진적인 이행의 과정’을 지니고 있다는 점에서 유사하다.

11) 박교식 외(2000)은 ‘소집단 토론식’ 지도 방법을 “학급 학생들을 몇 개의 집단으로 나누어, 각 집단별로 토론과 협동을 통하여 학습 활동을 하게 하는 지도 방식”으로 정의하고 있다(p. 154). 그런데, 여기서 언급된 ‘토론’의 의미가 정확히 무엇인지(즉, ‘토론(討論)’의 의미로 사용되었는지 아니면 ‘토의(討議)’의 의미로 사용되었는지) 파악하기 어려우나, 여기서는 이를 본 고에서 제안한 토의식 수업과 유사한 것으로 간주하였다. 참고로, 토의와 토론에 관한 용어 정의는 본 고의 제 IV장 2절 본문을 참고할 것.

1. 탐구식 수업

학교에서의 탐구 수업은 사회 교과목에서 사회과 수업을 위한 탐구교수 전략을 개발하는 것에서 비롯되었으며, 여기에 크게 기여한 사람으로는 H. A. Thelen과 B. C. Massialas 및 B. Cox를 들 수 있다. Thelen은 탐구 과정 단계로 혼란, 자아이해, 방법, 반성의 네 단계를 제시하고 있으며, Massialas와 Cox는 Thelen이 제안한 것보다 구체적으로 안내, 가설, 정의, 탐색, 증거제시, 일반화의 6단계를 제시하고 있다. (이성호 재인용, 1999). 그런데, 이성호(1999)에 따르면, Thelen과 Massialas 및 Cox의 탐구 수업 모형 간에는 서로 큰 흐름의 차이가 없으며, 이 둘 모두 사회적 문제들에 대한 인식환기를 소재로 삼아 현재 당면한 중요한 가치와 그러한 문제에 대한 반성적 검토를 위한 탐구 활동을 강조하였다.

탐구의 정의를 살펴보면, 학자들마다 다소 다르게 밝히고 있는데, 박성익(1996)은 여러 학자들의 정의를 종합하여 탐구란 “지식의 구조를 이루는 기본개념과 그 관계를 이해하고 미지의 세계를 탐구하며 문제를 해결하기 위한 지적인 활동으로써 타당한 지식을 찾아내기 위하여 과학적으로 수행하는 논리적인 사고과정 또는 방법”으로, 또 탐구 수업은 “학생들로 하여금 교수-학습 활동에 적극적으로 참여하도록 유도함으로써, 학생들에게 지식이나 정보를 확

득하고 조직하는 방법을 가르쳐 주려는데 근본 취지를 두고 있는 교수-학습 활동”으로 정의하였다(pp. 46-47). 이러한 탐구 수업의 목적은 고등 정신 기능의 신장에 있으며 인지적 학습 활동을 통한 탐구 과정의 터득에 강조점을 두고 있다. 다시 말하면, 탐구 수업은 학생들로 하여금 질문을 제기하거나 질문에 대한 해답을 찾아내는데 필요한 지적 훈련이나 기능을 개발시켜 줄 수 있도록 학생들을 도와줌으로써 학생들에게 인지적 추론 능력을 신장시켜 주는 데 있다.

이처럼, 학생들이 어떠한 문제 상황에 대하여 탐구하는 과정에서 질문을 갖고 있을 때 이를 해결할 수 있도록 도와주어야 하는데, 이의 효율적인 해결은 소집단 활동을 통해서 이루어질 수 있으며, 이러한 소집단 활동을 전개하는 동안에 학생들은 교과 내용뿐만 아니라 협동적으로 학습할 수 있는 기능도 익혀나가게 된다 (Bank 외, 1981). 이런 이유로, 탐구 수업에서 소집단활동이 중요시되면서 Thelen을 비롯하여 대부분의 교육학자들은(Joyce 외, 1980; Bank 외, 1981; 이성호, 1999) ‘집단탐구’ 수업 모형에 초점을 두어 연구해 오고 있다.

집단탐구 수업 모형은 학생들이 집단의 일원으로 수업 활동에 적극적으로 참여하도록 유도함으로써 지식이나 정보를 획득하고 조직하는 방법을 가르쳐 주려는데 근본 취지를 두고 있다. 또한 집단탐구 수업 모형의 특징은 집단을 이루고 있는 학생들이 공동으로 문제해결 활동에 참여하는 동안에 다양한 주제를 효율적으로 다루는 방법뿐만 아니라 바람직한 사회적 기능을 학습시키는 데 있다. 집단탐구 수업 모형에 따른 일반적인 수업 절차는 학생들이 탐구하고자 하는 문제를 확인하고, 탐구 활동을 수행하는데 필요한 것을 계획하고, 탐구 활동을 수행하며 탐구 결과를 보고하고 평가하는 단계로

구성된다. 이러한 탐구 활동 수행 과정에서 교사가 유의해야 할 점은 다음과 같다. 예를 들어, 각 집단은 의사결정을 내리고 이를 성공적으로 수행해 나가고 있는지, 학생들은 각자가 집단구성원으로서 자신감과 독립심을 가지고 맡은 바 기능을 수행하고 있는지, 학생들은 수행하고 있는 일에 동기화가 되어 있으며 열심히 참여하고 있는지 등에 관한 것이다(Bank 외, 1981).

그 외에도 교사가 탐구 수업을 진행하면서 주의를 기울여야 할 부분은 첫째로, 탐구 교수-학습 과정에서의 교사의 역할은 중재자이며 그 개입 또는 중재의 시점이 중요하다는 점이다. 즉, 탐구의 과정에서 학생의 자유로움을 허용하고 신장시키되, 교사는 그것이 보다 효율적으로 전개될 수 있는 있도록 지원해야 한다는 것이다. 둘째로, 교사는 탐구의 과정에서 관찰과 기록을 중시하여야 한다. 다시 말하면, 학생의 인지 과정의 전개가 어떻게 이루어지는지를 명료하게 관찰, 기록할 수 있어야 한다. 셋째, 학생의 탐구 활동을 극대화시키기 위하여 탐구에 따른 그들의 여러 가지 심리적, 사회적 부담을 축소시키는 노력을 아끼지 말아야 한다 (이성호, 1999).

결과적으로, 집단탐구식 수업으로부터 기대할 수 있는 점은 다음과 같다. 첫째, 집단이 수행하는 문제해결 학습 활동에 참여하여 동료들과의 토의 전개 과정을 통하여 자신의 아이디어를 보다 구체화, 명료화시킬 수 있다. 둘째, 집단이 수행하는 문제해결 학습 활동에 참여함으로써 다른 동료들과 함께 작업을 효율적으로 수행하는데 필요한 사회적 기능을 습득할 수 있다. 셋째, 자신이 흥미를 갖고 있는 탐구 문제를 직접 선택하고 스스로 그 해결 방안을 찾아봄으로써 자신의 지적 탐구에 대한 호기심을 유발시킬 수 있다(Bank 외, 1981).

2. 토의식 수업

위에서 살펴본 바와 같이, 집단탐구식 수업은 소집단별로 '탐구' 활동을 수행하는 동안 그 과정을 토의하고, 결과에 대해 토론(발표)하는 활동을 수반하게 되며, 간혹 경우에 따라서는 탐구 활동 결과를 구두로 토론(발표)하지 않고 글로 나타낼 수도 있다. 그런데, 여기서 주의해야 할 것은 '토의'에 관한 용어이다. 일반적으로는 '토의'와 '토론'의 용어를 구분하여 사용하지 않고 있으며, 오히려 토의를 토론으로, 또는 토의식 수업을 토론식 수업으로 잘못 사용하는 경우가 많다. 토의(discussion)는 두 사람 이상이 모여 주어진 문제를 놓고 해결안을 모색하는 것을 말하고, 토론(debate)은 이미 나온 해결안을 놓고 두 팀이 긍정 혹은 부정 측으로 갈리어 각각 자기 입장을 주장하고 상대의 주장을 논박하는 의는 행위를 말한다(성원경 외, 1999, pp. 50-51).¹²⁾

토의식 수업에 대하여 좀더 자세히 살펴보면, '토의'는 주어진 문제에 대해 공동으로 숙의해 나가므로 참가자 전원이 문제 자체에 대한 이해와 인식을 보다 깊이 할 수 있다. 이렇게 사회 교육분야에서 방법론으로 발전시켜온 토의를 학교 현장에 수용하여 학습 효과를 높여 보려는 의도에서 착안된 학습 형태가 바로 토의 학습이라고 할 수 있다(변홍규, 1997). 이성호(1999)도 교수-학습은 하나의 사회적 상호작용으로 해석되어야 한다고 주장하며,¹³⁾ 이의 대표적인 수업 방법으로 토의식 수업 방법을 제시하고, 토의법이 반드시 인문·사회과학 분

야의 교과목에서만 활용될 수 있는 것이 아니며, 특정한 개념을 적용하는 연습을 하거나 문제해결의 기능을 습득하는데 학습 과제의 본질이 있는 경우라면 어느 분야의 교과목이든 간에 토의법은 사용될 수 있다고 하였다. 이와 같이, 토의 학습은 문제를 둘러싸고 의견을 말하고 서로 토론하여 학습하는 방식이며, 교사와 학생간의 문답이 아니고 학생상호간의 집단적 활동을 본질로 하고 있다. 교사는 다만 토의의 진행에 대하여 조언을 주고, 학습이 효과적으로 이루어지도록 유의해야 한다(성원경 외, 1999).

참고로, 토의 학습의 유형은 관점에 따라 여러 가지로 분류할 수 있다(성원경 외, 1999). 토의가 얼마나 개방적이나에 따라 '닫힌 토의'와 '열린 토의'로 구분하고, 토의 운영 방식에 따라 '배심 토의', '대립 토의', '심포지엄', '공개 토의', '분단 토의' 등으로 구분할 수 있다. 또, 달성하려는 목표에 따라 '교재지향 토의법', '주제지향 토의법', '문제지향 토의법' 등으로, 집단의 크기에 따라 '대집단 토의'와 '소집단 토의'로 구분할 수 있다. 그런데, 여기서 수학교과 특성을 고려하여 수학 수업에 적합한 토의 학습의 유형을 말하면, 우선 토의 학습의 개방성에 따른 유형으로는 학습자가 주도하여 토의가 이루어지는 자유로운 토의 방식에 해당하는 열린 토의를 들 수 있으며, 운영 방식에 따른 토의 유형으로는 문제해결 및 탐구 중심의 분단 토의를 들 수 있다. 이 방식은 각 소집단 별로 하나의 문제 또는 주제를 가지고 토의를 전개해 나가는 방식이다. 이 경우에는 분

12) 그런데, 필자가 초·중등학교에서의 수업 방법과 관련된 여러 문헌을 조사한 결과, '토의식 수업'의 용어는 쉽게 접할 수 있었으나, '토론식 수업'이라는 용어는 발견하지 못하였다. 이에 대한 이유를 필자 나름대로 생각해 보았으며, 이는 본 고의 제 IV장 3절의 본문을 참고할 것.

13) 이때 그가 주장한 상호작용이라 함은 학급의 구성원, 즉 학습자와 교수자 모두간의 상호 작용 또는 관계형성을 의미하며, 교실 내에서의 사회적 상호작용은 교수자와 학습자 간, 학습자 상호간의 지적 및 정서적인 상호작용뿐만 아니라, 한 개인 내에서의 지적 및 정서적인 상호작용을 촉진하는 것을 의미한다.

단 토의가 끝난 다음 학급 전체 토의가 뒤따르게 된다. 그리고, 달성하려고 하는 목표에 따른 토의 유형으로 적합한 것은 집단 성원이 공동으로 인식하고 있는 문제를 집단사고에 의해 해결해 나가는 과정을 말하는 문제해결지향 토의 방법을 들 수 있으며, 집단의 크기에 따른 토의 유형으로는 분단 토의에 적합한 소집단 토의 방식을 들 수 있다.

3. 수학 교과에서의 탐구식 수업과 토의식 수업의 관계

이제 토의에 관한 올바른 이해와 더불어, 탐구식 수업과 토의식 수업의 관계를 살펴보기로 한다. 성원경 외(1999, pp. 51-52)에 따르면, “토의 방식을 적용하는 교수법은 문제해결을 위해 정보를 수집하고 이를 합리적으로 처리하는 능력을 기르는 ‘탐구적 기법’으로서 교수-학습에 참여하는 모든 구성원들 상호간에 자발성과 창의성을 바탕으로 한 민주적 방식의 수업형태이다... 토의학습의 본질은 사고에 의거한 의견을 평등한 입장에서 자유로이 소통하고 상호 비판해서 서로 검토 보완함으로써 의견의 대립이 해소되고 공동 결론을 도출하여 결국 문제 해결에 도달하려는 일련의 협력 활동이라는 점에 있는 것이다.” 변홍규(1997)도 토의는 한 학생 이상이 참가한 사회생활이자 협동적 활동이며,

학생들은 표면적으로 또는 은연중에 특정 주제에 대해 공동으로 탐구한다는 점에 동의하고, 합리적이고 유목적적인 자세로 토의에 참가해야 한다고 하였다.¹⁴⁾

위에서 알 수 있는 바와 같이, 토의식 수업이 논의되는 상황에서 ‘탐구적 기법’, ‘협력 활동’, ‘협동적 활동’, ‘공동으로 탐구한다’ 등이 언급된 바, 토의식 수업은 탐구식 수업과 밀접한 관계를 지닌다고 하겠다. 집단탐구식 수업은 소집단별로 ‘탐구’ 활동을 수행하는 동안 그 과정에 대해 ‘토의’하는 활동을 수반하게 됨으로서 결국 집단탐구식 수업은 토의식 수업과 병행하게 된다. 또, 경우에 따라서 집단탐구식과 토의식 수업은 ‘토론’(발표) 활동으로 이어질 수도 있다. 하지만, 수업 집단이 개인적으로 진행된다면, ‘개인탐구식’ 수업에는¹⁵⁾ 토의하는 상황이 요구되지 않으며 경우에 따라서는 토론을 통하여 각자 수행한 결과를 발표해야 할 것이다.

또한, 이미 앞에서 언급한 바와 같이, 사회과 수업에서의 탐구교수원리를 연구한 Massialas와 Cox에 따르면, “교육의 근본 목적은 사회의 개선과 발전, 즉 사회 문화의 창조적 재건에 적극 참여하는 것이다...따라서 가르치고 배우는 교실은 학습자들이 자유로운 탐구를 해나갈 수 있을만큼 개방적이고 허용적인 분위기에야 하며, 그곳에서는 모든 종류의 견해가 조금도 억

14) 본 고에서 이미 여러 번, ‘협력’, ‘협동’이라는 용어가 언급되었는데, 흔히 말하는 협력학습은 소집단의 학생 활동 중심의 수업 상황과 관련지을 수 있다. 다만, 협력학습은 종종 협동학습과 동일시되고 있지만, 좀더 엄밀히 말하면, ‘협동’이라는 용어는 ‘협동수업’과 연계되며, 학생보다는 교사 활동에 초점을 둔 것이라 할 수 있다. 이때, ‘협동수업’이란 둘 또는 그 이상의 교사가 문학과 역사와 같이 서로 다른 과목이나 영역을 하나의 과정으로 통합하여 학생들에게 보다 넓은 안목을 주기 위하여 교사가 팀(team)이 되어 협동으로 가르치는 프로그램을 말한다(정길정 외, 1997). 이에 반해, 협력학습은 소집단별 학생들의 구성을 원칙으로 하고, 이를 중심으로 문제를 해결하거나 과제를 완수하거나 공동의 목표를 수행하기 위하여 함께 협동적으로(cooperatively) 연구하는 것을 말한다(Artzt 외, 1990).

15) 본 고에서는 필자의 임의대로 집단탐구식 수업 방법과 반대의 뜻으로 ‘개인탐구식 수업 방법’이라는 용어를 사용하였는데, 이는 최근 들어 수학 교과에서 성행하고 있는 프로젝트 활동을 염두에 둔 것이다. 즉, 프로젝트 활동 시에 그 주제의 내용의 특성이나 소재, 또는 주제를 해결하는데 소요되는 시간 등에 따라 충분히 개별적으로 수행할 수도 있기 때문이다.

제됨이 없어 전부 받아들여져야 한다. 뿐만 아니라, 문제상황의 가설적 해결책을 세워, 그것을 중심으로 한 토의가 곧 탐구활동의 초점이 되어야 한다.”(이성호, 1999, 재인용, pp. 138-139) 여기서는 탐구 활동 과정에서 학습자들의 견해가 수용되어야 함을 강조하면서 토의가 곧 탐구 활동의 초점이 되어야 함을 시사하고 있다.

이상을 정리하면 다음 <표 4>와 같이 나타낼 수 있으며, 이 표에서 학생 중심의 수업 활동(*)은 개념 원리 이해 또는 프로젝트형 문제 해결 활동을 위한 학생 중심의 탐구식 수업과 토의식 수업의 전개 방식을 말하며, 교사 중심의 수업(**)은 이러한 학생 중심의 수업 활동이 진행된 후 이를 정리하기 위한 마무리 과정을 말한다. 이와 같은 맥락으로, 앞의 <표 3>의 집단탐구식 또는 개인탐구식 수업과 토의식 수업의 관계가 이해 가능하다. 부연 설명하면, 앞의 <표 3>에서의 탐구식 수업은 주로 ‘전개’ 단계에서 자료, 구체적조작물, 공학적 도구 등과 같은 보조 학습 자료 내지 도구의 활용을 통하여 개념원리 이해 또는 프로젝트형 문제해결을 달성하도록 돕는 것을 의미하고 있다. 이때, 탐구식 수업은 집단 유형에 따라 개인탐구식 또는 집단탐구식으로 진행되고, 집단탐구식 수업 방법을 취하는 경우 토의식 수업 방법을 수반함을 말한다.

이제, 수학 교과에서의 탐구식 수업 방법과 토의식 수업 방법의 관계를 정리해 보기로 한다. 집단탐구식이나 토론식 수업 모두 교사보다는 학생 중심의 활동에 초점을 두어 탐구 활동이나 토론을 통하여 과제나 문제 등을 해결하는 것이 궁극적 목표이며, 특히 그 해결 과정을 중시하는 공통점을 지니고 있다. 다만, 탐

<표 4> 탐구식 수업과 토의식 수업의 관계

수업활동 진행방식	학생 중심의 수업 활동*			교사 중심의 수업**
	탐구 활동	토의 활동	토론(발표) 활동	
진행방식 1 개인탐구식 수업		×	×	→
진행방식 2 개인탐구식 수업		×	→ 토론	→
진행방식 3 집단탐구식 수업	↔	토의식 수업	×	→
진행방식 4 집단탐구식 수업	↔	토의식 수업	→ 토론	→

구식 수업은 해결 과정에서 학생들의 관찰, 분석, 비교 등과 같은 사고(행동)에 보다 초점을 둔 것이라 할 수 있으며, 토의는 주로¹⁶⁾ 언어에 의한 의사소통을 통하여 해당 탐구 활동이 원만히 전진할 수 있도록 고무하는 수단(촉매) 역할을 하는 것으로 여겨진다. 그리하여, 개인 탐구식 수업 방법은 그 특성상 그 해결 과정을 거쳐 궁극적인 해결에 이르기까지 의사소통 수단인 토의가 요구되지 않는 반면, 집단탐구식 수업은 토의가 부득불 수반된다고 하겠다. 그런데, 반대로 토의식 수업을 위주로 한다고 가정하고 토의식 수업을 진행하는데 있어서 탐구 활동이 반드시 수반된다고 가정하기에는 무리가 따를 것 같다. 특히, 수학 교과와 같이, 추상적인 개념 원리의 이해가 기본적이면서도 필수적인 주요 교육 목표라고 전제한다면, ‘탐구 활동을 전제로 하지 않는 토의’, 즉 바꾸어 말하면 ‘사고(思考)를 통한 충분한 이해 없이 나누는 형식적인 대화’는 효율적인 학습 효과를 기대하기 어려울 것으로 예상된다. 그러므로, 수학 교과의 경우에는 토의식 수업을 하나의 독자적인 수업 방법으로 간주하기보다는 집단 탐구식 수업 방법에 따라 수반되는 하나의 활동으로 삼는 것이 나을 것이다.

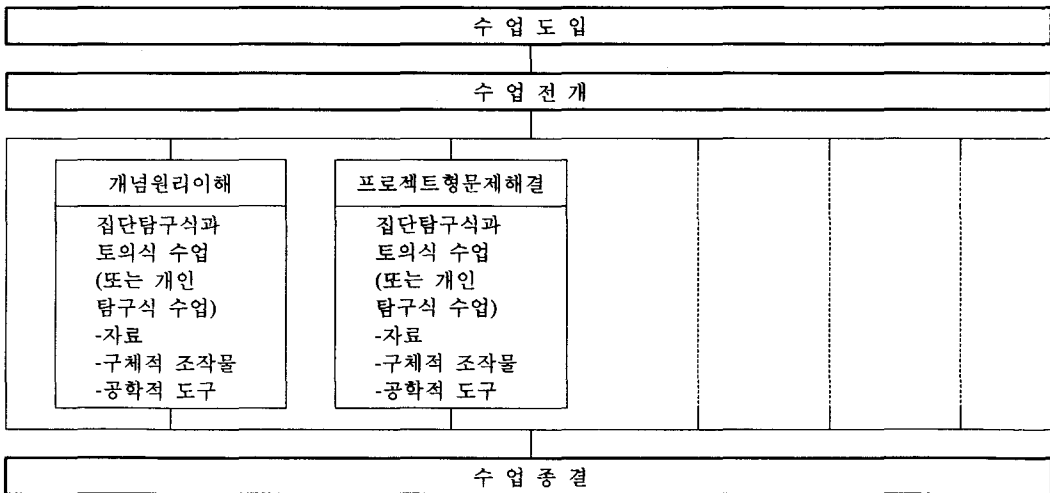
16) 여기에서 ‘주로’라 함은 탐구 활동 과정에서 집단내의 일원들끼리 언어의 표현이 아닌 글로써 상황을 주고 받으면서 진행되는 것을 완전히 배제하지 못함이다.

또한, 토론에 대해서도 생각해 보면, 학생 중심의 토론(발표) 활동은 토의 만큼이나 충분히 독자적으로 그 가치를 지니고 있다고 보아진다. 가령, 수학적 지식의 사회적 성격에 주목하고 있는 사회적 구성주의 이론에 따르면(Ernest, 1991), 개인이 가지고 있는 주관적인 지식이 객관적인 것이 되려면 그 지식이 공표되어야 하고, 그 공표된 지식은 사회적인 비판과 재형성 과정을 거쳐 객관적인 지식으로 변해야 한다고 하였다. 그렇다면 그러한 주관적인 지식이 객관적인 지식이 되는 과정이나 객관적인 지식이 개인의 주관적인 지식이 되는 과정에서 사회적 합의 과정이 중요한 역할을 해야 할 것이다. 이를 현장에서의 학습 상황에 적용하여 본다면, 사회적 상호 작용을 수반하는 학생들의 토론(발표)은 당연히 중시되어야 할 것이다. 하지만, 여기서 말하는 ‘사회적 합의 과정’의 장소를 의미 축소하여 교실 수업 현장으로 간주한다면, 학생 중심의 토론 결과를 통해 발견된(주로 재발명된) 수학적 지식을 공적인 주관적 지식으로 수용하여 지속적이면서도 객관성 있는 수업과 평가를 진행해야 하는 공교육을 실시하기란 거의 불가능하다. 그리고, 현실적으로 우

리 나라 초·중등학교의 40-50분의 지극히 제한된 수학 수업 시간동안 많은 양의 교육과정 내용을 다루어야 하는 상황에서, 특히 상급학교 진학 위주의 학습 풍토에서 토론(발표) 활동에만 의존하여 정규 수업을 하기란 결코 쉽지 않을 것이다. 그러므로, 초·중등학교에서 토론(발표) 활동은 집단탐구식 수업 방법이 적용된 후, 교사가 결과를 정리하고 관련 내용을 설명하기에 앞서, 학생들의 집단별 활동 결과를 표현해 보는 행동으로서 또는 개인탐구식 수업이 진행된 후 개인의 활동 결과를 표현해 보는 행동으로서 충분한 의미를 가질 것이다. 이상으로, 지금까지 본 고에서 제시한 탐구식 수업을 중심으로 하는 수학과 수업 상황을 도식화하면 <그림 1>과 같은 일반적인 탐구식 수업 모형을 제안해 볼 수 있다.

V. 탐구 중심의 수학 지도의 실제

본 고에서는 탐구식 수업 방법을 이용한 수업 지도의 예로, ‘구체적 조작물을 이용한 탐구 수업 방법’에 초점을 두어 7-가 단계의 수학 내



[그림 1] 수학 교과에 적용 가능한 탐구식 수업 모형

용을 다루었다. 이 내용은 '수와 연산' 영역 중 '정수와 유리수의 계산' 부분에 관한 것이며, 1차시분에 해당하는 세부 내용은 '정수의 곱셈'이다.

학교급	단계	영역	주제	학습 목표
중학교	7.가	수와 연산	정수와 유리수의 계산	* 정수, 유리수의 사칙계산의 원리를 이해하고, 사칙계산을 할 수 있다.

과정	활동요소	예 상 교 수 - 학 습 활 동	수업방법
도입	정수의 곱셈의 필요성 인식	<p>【생각열기】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 지면에서 수직으로 1km를 오를 때 마다 기온이 5° C만큼 낮아진다고 한다. 지면의 기온이 15° C인 곳에서 매 km 상공의 기온을 6km까지 말해 보아라. ☞ 실생활에서 기온의 예를 통하여 음의 부호가 포함된 수(정수와 유리수)의 곱셈에 관한 학습의 필요성을 인식하고 본 학습에 임하도록 한다. 	강의식수업 (전체학생 대상)
전개	조작활동을 통한 정수의 곱셈원리 인식	<p>【활동 1】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 정수의 곱셈은 주로 수직선을 이용하거나 '귀납-외삽법'이라 불리는 방법으로 지도하는 경우가 대부분인데, 이에 앞서 구체물 조작 활동을 통하여 학생들이 좀더 쉽게 정수의 곱셈 원리를 이해할 수 있도록 한다. <ol style="list-style-type: none"> 1. $(+3) \times (+2)$ 2. $(-3) \times (+2)$ 3. $(+3) \times (-2)$ 4. $(-3) \times (-2)$ ■ 바둑돌을 이용하여 위에 제시한 정수의 곱셈을 해 보도록 한다. 단, 이 조작 활동을 위하여 다음과 같은 약속을 미리 정하도록 한다. <ul style="list-style-type: none"> · 규칙1 : 흰 돌 ○은 +1을 나타낸다. · 규칙2 : 검은 돌 ●은 -1을 나타낸다. · 규칙3 : 흰 돌과 검은 돌이 함께 있으면(즉 ○●이면) 0을 나타낸다. · 규칙4 : 피켓수는 '바둑돌의 개수'를 말하고, 이때 양의 부호는 흰 돌, 음의 부호는 검은 돌을 뜻한다. · 규칙5 : 췌수는 '몇 배'를 나타내며, 양의 부호는 바둑돌의 몇 배만큼을 '놓는 다', 그리고 음의 부호는 '제거한다'를 뜻한다. ☞ 위의 활동에서 만약 학생들이 문제를 해결하는데 어려움이 따르면, 규칙 3을 적용하여 해결하는 방법에 대하여 알려주도록 한다. 즉, 흰 돌과 검은 돌을 6개씩 놓고 활동해야 함을 사전에 알려주도록 한다. <p>【활동 1 정리하기】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 바둑돌을 이용한 조별 활동이 이루어진 후에는 조별로 또는 한 조가 대표로 그 결과를 발표하게 하고, 교사가 활동 1을 정리하여 준다. 정리할 내용은 다음과 같다. <ul style="list-style-type: none"> · 문제 1은 $(+3) \times (+2)$이므로, (+3)을 나타내는 바둑돌을 2배 놓으면 된다. 나타내기 +3씩 2번 놓기 계산 결과 ○○○ ○○○ ○○○ ○○○ · 문제 2는 $(-3) \times (+2)$이므로 (-3)을 나타내는 바둑돌을 2배 놓으면 된다. 나타내기 -3씩 2번 놓기 계산 결과 ●●● ●●● ●●● ●●● · 문제 3은 $(+3) \times (-2)$이므로 (+3)을 나타내는 바둑돌을 2번 덜어내야 한다. (단, 여기서 ○는 흰 색 바둑돌이 제거됨을 뜻함) 나타내기 +3씩 2번 제거하기 계산 결과 ○○○○○● ○●○●●●● ●●●● ○○○○○● ○●○●●●● ●●●● · 문제 4는 $(-3) \times (-2)$이므로 (-3)을 나타내는 바둑돌을 2번 덜어내야 한다. (단, 여기서 ●는 검은 색 바둑돌이 제거됨을 뜻함) 나타내기 +3씩 2번 제거하기 계산 결과 ○○○○○● ○○○●●○ ○○○ ○○○○○● ○○○●●○ ○○○ ■ 위의 문제 3과 4의 경우에는 0을 나타내는 방법으로 흰 돌과 검은 돌을 6개씩 놓아야 함을 주지시킨다. 그리고, 위의 활동 결과, 곱셈 결과에서 남아 있는 흰 돌과 검은 돌은 항상 6개이며, 단지 결과의 차이는 바둑돌의 색깔(즉, 부호)에 있음을 인식하게 한다. 	집단탐구식 수업 (소집단활동) 토론회수업 구체물을 이용한 조작 활동 조별 발표 강의식수업 (전체학생 대상)

과정	활동요소	예 상 교 수 - 학 습 활 동	수업방법
전개 (계속)	정수의 곱셈원리 익히기	<p>【개념 원리 이해】</p> <p>■ 활동 1을 토대로, 여기서는 곱셈에서 곱하는 수가 1씩 작아지면 곱이 곱해지는 수만큼 작아짐을 이용하여 (양의 정수)×(양의 정수)와 (양의 정수)×(음의 정수)의 계산 원리를 이해시킨다. 즉,</p> <p>(양의 정수)×(양의 정수)=+(두 수의 절대값의 곱) (양의 정수)×(음의 정수)=-(두 수의 절대값의 곱)</p> $5 \times 3 = 15 = +(5 \times 3)$ $5 \times 2 = 10 = 5 - 5 = 0 = +(5 \times 2)$ $5 \times 1 = 5 = 10 - 5 = 5 = +(5 \times 1)$ $5 \times 0 = 0 = 5 - 5 = 0$ $5 \times (-1) = 0 - 5 = -5 = -(5 \times 1)$ $5 \times (-2) = (-5) - 5 = -10 = -(5 \times 2)$ $5 \times (-3) = (-10) - 5 = -15 = -(5 \times 3)$ <p>■ (양의 정수)×(음의 정수)의 계산 방법과 마찬가지로, (음의 정수)×(음의 정수)는 (음의 정수)×(양의 정수)에서 동수누가의 원리에 의하여 귀납적으로 유도하여 지도한다.</p>	강의식수업 (전체학생 대상)
	정수의 곱셈원리 이용한 문제해결	<p>【개념 원리 확인】</p> <p>■ 정수의 곱셈 원리를 이용하여 다음의 예제를 풀어 보도록 지도한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> (+4)×(+7) (-3)×(-9) (+6)×(-5) (-8)×(+6) 	학생중심의 개인별 반복연습형 문제해결을 위한 강의식수업
종결	정수의 곱셈방법 익히기	<p>【정리하기】</p> <p>■ 본 학습의 주요 내용은 바둑돌을 이용하여 정수의 곱셈 원리를 직관적으로 이해하고, 이를 바탕으로 하여 귀납-외삽법에 의한 정수의 곱셈 원리를 이해하도록 하는 것이다. 이처럼 정수의 곱셈원리에 대한 충분한 이해를 토대로, 정수의 곱셈을 보다 쉽고 편리하게 할 수 있는 방법에 대하여 알려준다. 즉, 양수와 음수의 곱의 부호 판정에서 음수를 홀수 개 곱하면 그 결과는 음수가 되고, 짝수 개 곱하면 그 결과는 양수가 됨을 알게 한다.</p> $(\text{양수}) \times (\text{양수}) = (\text{양수})$ $(\text{양수}) \times (\text{음수}) = (\text{음수})$ $(\text{음수}) \times (\text{양수}) = (\text{음수})$ $(\text{음수}) \times (\text{음수}) = (\text{양수})$ <p>☞ 본 수업은 여기까지 진행하도록 하고, 다음 차시에 정수의 곱셈 방법을 이용하는 여러 가지 문제를 반복적으로 풀게 함으로서 학생들이 정수의 곱셈을 능숙하게 할 수 있도록 한다. 그리고, 이와 더불어 정수의 곱셈 원리가 유리수의 곱셈에 대해서도 동일하게 성립함을 알려 준다.</p>	강의식수업 (전체학생 대상)
	수준별 과제 해오기	<p>【과제】</p> <p>■ 정수의 곱셈 원리를 바르게 이해한 학생의 경우, 이를 이용하여 푸는 문제를 풀어오도록 지시한다. (이때, 문제는 교과서나 다른 교수-학습자료에 실린 문제를 사용한다.)</p> <p>반대로, 정수의 곱셈 원리를 터득하지 못한 학생의 경우에는 구체물 조작 활동을 통하여 다시 한 번 수업 시간에 다른 내용을 복습하도록 한다. 즉, 바둑돌을 이용하여 다음 문제를 풀어보도록 지도한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> (+2)×(+5) (-2)×(+5) (+2)×(-5) (-2)×(-5) 	

VI. 맺는 말

지금까지 살펴본 바와 같이, 제 7차 교육과정의 교수-학습 상황에서 학습자 활동을 중심으로 수학 내용(개념 원리, 법칙 등)과 관련된

문제 또는 과제의 해결이 강조되고 있으며, 이를 위하여 실제 자료나 구체적 조작물, 또는 공학적 도구 등을 활용한 탐구 활동이 적극 수행될 수 있도록 독려되고 있다. 이에 따라, 본 고에서는 제 7차 수학과 교육과정의 취지를 살

러 수학과 수업에 적절한 수업 방법으로 집단 탐구식 수업 방법에 초점을 두어 이에 관하여 살펴보았다. 그리고, 본 고에서는 범교과적 입장에서의 수업 방법과 수학 교과에서의 수업 방법에 관한 문헌을 개괄적으로 정리해 보았으며, 이를 바탕으로 하여 수학과에 적합한 수업 방법에 대하여 살펴보았다. 특히, 집단탐구식 수업의 특징을 살펴보고 이의 과정에서 토의식 수업과의 관계를 이해하고자 하였다. 끝으로 탐구식 수업 방법을 이용한 수업 지도의 예를 개발하여 제시하였는데, 여기서는 '구체적 조작물을 이용한 탐구 수업 방법'에 초점을 두어 7가 단계의 수학 내용을 다루었다. 이 내용은 '수와 연산' 영역 중 '정수와 유리수의 계산' 부분에 관한 것이며, 1차시분에 해당하는 세부 내용은 '정수의 곱셈'이다.

차후에도 탐구식 수업 방법에 지속적인 관심을 가지고 보다 다양한 활동을 통한 탐구 수업 방법에 관한 연구가 이뤄져야 할 것이며, 한 발 더 나아가 수학과 수업에 적용 가능한 수업 방법으로 탐구식 수업 이외에 다른 여러 가지 수업 방법에 대해서도 보다 구체적인 연구가 있어야 할 것이다. 다만, 이때 수업 방법 이론 및 연구 관련 전문가가 염두에 두어야 할 것은 이에 관한 이론 탐색이나 연구도 중요하지만, 보다 중요한 것은 이론에 근거하여 고안된 수업 모형이나 방법이 실제 수업에 '적절하게' 접목되어야 한다는 점이다.

또한, 앞서서도 언급했듯이 학교 교육을 위한 만병통치의 최적의 교수 방법은 결코 있을 수 없으며, 다만 '보다' 적합한 교수 방법이 있을 뿐이다. 그러므로, 어느 한 연구자나 전문가에 의해 고안된 지도 방법이 단일의 것으로 고착화 될 수는 없다. 결국, 이제 교사 스스로 각자 가르치는 학생들의 특성, 교과 내용의 특성, 또는 여러 가지 교실 환경의 특성 등을 고려하

여 자신에게 적합하면서도 독창적인 교수 방법을 모색해야 할 때이다. 왜냐하면 교사 자신만큼 자신의 다양한 최적의 교수 방법을 찾을 수 없기 때문이다. 거듭 말하면, 교사만이 그때그때의 수업 전개 상황이나 다루는 수학 내용의 특성에 따라 '보다' 적절한 특정의 수업 방법을 추구할 수 있기 때문이다. 다만, 어떤 상황에서 기존의 어떤 수업 방법이 효과적이었다고 하여 그것만을 고집해서도 안 될 것이며, 또 '한두 가지의 방법을 활용한 수업은 단조로운 것이다'라는 가정 하에, 여러 가지 방법을 동시에 무리하게 적용하는 것은 본래의 수업 목표를 그르치게 할 수도 있음을 염두에 두어야 할 것이다.

참고문헌

- 교육부(1997). 수학과 교육과정.
- 강문봉(1997). 의식화가 수반된 문제해결 수업 모형. 대한수학교육학회논문집, 7(1), 133-144.
- 강옥기(2001). 수학과 학습지도와 평가론. 경문사.
- 박교식 외 10인(2000). 수업 길라잡이. 학문사.
- 박성익(1996). 탐구 수업 모형. 수업 모형의 이론과 적용. 서울특별시교육연구원.
- 박성익(1999). 수업방법탐구. 교육과학사.
- 박성택(1998). 수학과 소집단 협력학습의 방향 탐색. 대한수학교육학회논문집, 8(1), 1-10.
- 백석운(1998). 열린 수학 수업 모델 구성을 위한 구조적 접근. 대한수학교육학회논문집, 8(1), 101-124.
- 변홍규(1997). 능률적 토의수업의 기법. 교육과학사.
- 성원경, 조인경, 김숙령(1999). 유아감성 개발을 위한 토론수업의 실제. 교육아카데미.

- 신항관(2001). 중학교 수학 7-가. 형설출판사
- 양미경(1998). 교과서 구성의 문제와 발전과제. *교육과정연구*, 16(1), 85-123.
- 이성호(1999). 수업방법의 탐구. 양서원.
- 이종연, 박줄(1996). 문제 유형별 수업 모델의 선택 적용을 통한 문제 해결력 신장. *대한수학교육학회논문집*, 6(2), 229-248.
- 정길정, 연준흠(1997). 협동수업지도론. 한국문화사.
- 최식, 송영무(1998). 수학과 수준별 이동수업에 서 열린수업 모형의 적용에 관한 연구. *대한수학교육학회논문집*, 8(1), 41-58.
- 한국교육개발원(1998). 열린교육을 위한 초등학교과정 재구성. 교육과학사.
- Artzt, F. & Newman, M.(1990). *How to use cooperative learning in the mathematics class*. Reston, VA : NCTM.
- Bank, A., Henson, M. E.(1981). *A Practical guide to program planning: A teaching models approach*. Teachers College, Columbia University.
- Ernest, P. (1991). *The philosophy of mathematics education*. London : The Falmer Press.
- Joyce, B. and Weil, M.(1980). *Models of teaching*. Boston : Allyn & Bacon.

A Study on the 'Exploratory Learning in Groups' Method in Mathematics Education

Hwang, Hye Jeong (Chosun University)

The 7th Curriculum emphasizes that in mathematics classes, mathematical concepts be understood and mathematical problems be solved through students' own exploratory activities including the use of data, manipulatives, and technological devices. Following the main idea of the Seventh Mathematics Curriculum, this paper dealt with instructional methods applied suitably and effectively in mathematics classes, and focused on the 'exploratory learning in groups' method in mathematics education.

For this purpose, this paper reviewed and summarized theories related to instructional methods in the aspect of general pedagogy and of mathematics education. Based on the

results, it investigated appropriate instructional methods in mathematics education. In particular, this paper focused on studying the exploratory learning method while investigating its properties and understanding the relationship between the 'exploratory learning in groups' method and the discussion-centered method. Finally, in order to show the usefulness of the exploratory learning method, this paper developed an example of a teaching module using the exploratory learning method in addition to discussion and lecture-centered methods by the use of manipulatives. The main goal of the module was to make students understand the principle of multiplication of integers.