

교수학적 변환론의 지리 교수에의 적용: 교수학적 상황론을 중심으로*

서태열**

The Application of Theory of Didactical Transposition into Geography Instruction: Focusing on Theory of Didactic Situation*

Tae-Yeol Seo**

요약 : 프랑스에서 교수학은 교수학적 변환과정에 중점을 두고, Gérard Vergnaud의 개념장 이론, Guy Brousseau가 제시한 교수학적 상황론(Theory of didactic situation), Yves Chevallard가 제시한 교수학적 변환론(Theory of didactic transposition) 과 교수학의 인류학적 접근(Anthropological Theory of Didactics) 등으로 발전해왔다. Guy Brousseau는 Piaget의 인지이론의 영향을 넘어서 프랑스로의 독자적 교수학이론을 처음으로 제시했다고 볼 수 있는데, 지식의 형성과정에서 상황의 중요성을 재인식하고, 상황 속에서의 인지적 행위들과 이 과정에서 발생하는 학습을 보다 체계적으로 조직하여 교수학적 상황론을 제시하였다. Brousseau의 교수학적 상황론은 Piaget의 적응에 의한 학습, Bachelard의 인식론적 장애 가설, 모든 문화적 앎을 담은 개념으로서 milieu를 바탕으로 하여, 교수와 학습의 체계적 성격, 지식의 인식론, 그리고 학습을 적응(adaptation)과 변용(acculturation)의 결합으로 보는 관점에 초점을 둔다. 비교수적(adidactical) 상황에서의 환경으로의 독립적 적응과 다른 한편으로 교수학적 상황과 협약을 통한 교육시스템으로의 변용을 촉진하도록 하기 위해, 적응을 위한 조건으로서 이양(devolution) 과 변용(acculturation)을 위한 조건으로 제도화를 강조한다.

주요어 : 교수학적 변환론, 교수학적 상황론, Brousseau, Milieu, 적응, 변용

Abstract : Didactics in France has developed through Gérard Vergnaud's Theory of conceptual fields, Guy Brousseau's Theory of didactic situation, Yves Chevallard's Theory of didactic transposition and Anthropological Theory of Didactics *et al.* Guy Brousseau firstly suggested didactical theory of French didactics, namely the theory of didactic situation which emphasize the role of situation in building knowledge, systematical cognitive behavior within situation and learning through this situation, Depending on the theory of learning by adaptation of Piaget, hypothesis of epistemological obstacle of Gaston Bachelard, the concept of milieu which contains all cultural knowings. the theory of didactic situation defines learning as combination of adaptation and acculturation, and emphasize devolution as a condition for adaptation and institutionalization as a condition for acculturation.

Key Words : Theory of didactical transposition, Theory of didactic situation, Brousseau, Milieu, Adaption, Acculturation

I. 도입

영미권의 학교교육에 대한 연구가 교육과정과 교육과

정에 따른 교수 및 학습에 초점이 맞추어져 있다면, 유럽 대륙의 독일과 프랑스는 교수학에 초점을 두고 교수와 학습 과정과 내용을 통합적으로 다루는 경향이 있다. 이러

*이 연구는 2026년 고려대학교 연구처의 지원으로 이루어졌음.

**고려대학교 지리교육과 교수(Professor, Department of Geography Education, Korea University, tyseo@korea.ac.kr)

한 교육과정과 교수에 대한 접근방식의 차이는 교육과정 이론가들과 교과 전문가들간의 분리와 교육 관련 논제에 대한 접근방식의 차이에서 기인한다.

Johan Muller(2023:24-26)는 이러한 차이가 두 가지 점에서 나타난다고 보았다. 먼저 영미권에서 교육과정 논의를 주도적으로 이끌어온 교육과정론자들은 교육과정 이론의 생산을 목적으로 그 사회적 기초, 구조, 그리고 맥락 등에 관심을 가지는 데 비해, 교과전문가들은 교육과정이 교과 교수 계획을 더욱더 발전시키는데 도움이 되는지, 교과 교수의 지식과 실행을 어떻게 향상시킬 수 있는지에 관심을 기울여 교육과정론자와 교과론자 간의 격차가 크다는데 기인한다는 것이다. 둘째, 교과 전문가들 특히 교과 교수자들의 교육에의 참여에는 행위가 있지만, 교육과정론자들의 실질적 교육 참여의 행위가 없다는 점이다(서태열·이지현, 2023:557).

이러한 영미권과 대조적으로 유럽의 독일어권의 교수학(Didaktik)과 프랑스어권의 교수학(Didactique)은 pedagogy(교수법)를 포괄하는 의미를 가지고, 내용의 교수 및 학습의 계획과 실행에 대한 이론과 방법을 다루는 독특한 지위를 가지면서 널리 확산되어 있어 상세한 검토가 요구되어 진다. 특히 이것들은 교육의 내용으로서 지식을 강조하고 이를 수업에 투입하는 과정에 대한 철학적, 논리적 검토를 치밀하게 하는 공통점을 가지고 있는데, 이는 영미권에서 교육과정과 교수에 대한 논쟁에서 내용으로서 지식보다는 핵심역량, 시민성과 같은 것을 부각시키는 것과는 대조를 이룬다는 점에서 특히 그러하다.

그런데, 독일의 교수학(Didaktik)와 프랑스의 교수학(Didactique)은 모두 내용 중심의 교수학으로 발전해왔으나, 교육체제와 문화 전반의 인식의 차이에 따라 서로 다르게 발전해왔다. 독일은 교수의 중심적 목적을 내용과의 상호작용을 통한 인간능력의 육성이라는 Bildung의 개념을 중심으로 발전해왔고(서태열, 2024), 교수학의 여러 가지 양상들은 교사, 학생, 교과라는 세 가지 구성요소에 의해 표현되는 교수학 삼각형(Didaktik triangle)에 의해 설명하면서 Wolfgang Klafki(1995)를 중심으로 하는 교수학분석론이 중심을 이룬다.

그리고 프랑스에서 교수학은 교수학적 변환과정에 중점을 두고, 교수학적 상황론, 교수학적 변환론, 교수학의 인류학적 접근 등으로 발전해왔는데, 특히 교과교육의 교수설계에 매우 중요한 시사점들을 던지고 있어서 보다

많은 분석이 필요하다고 보여진다. 프랑스에서 교수학적 변환 과정에 대한 연구는 수학 교과에서 시작되어 자연과학, 철학, 언어 등의 많은 교과 영역에서 수행되어져 왔고, 영어권에서보다 프랑스어권 그리고 스페인어권 커뮤니티(학술집단)에서 더 빠르게 확산되어졌다(Chevallard and Bosch, 2020:214-215). 프랑스 교수학의 발달과정은 1970년대 Guy Brousseau의 교수학적 상황론(Theory of Didactic Situation: 이하 TDS)이 먼저 발전하였다. 1960년대 초부터 프랑스에서는 기존의 전통적 수학교육과는 다른 새로운 이론적 접근에 대한 요구를 강하여 CREM(수학교수 연구센터)가 만들어지고 이것이 확대된 the COREM(Centre d'Observation et de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques)이 만들어졌는데, Brousseau는 1973년부터 1999년까지 이를 이끌었다. 이보다 약간 늦은 시기에 Yves Chevallard는 Brousseau의 활동에도 참가하면서 교수학적 변환론, 교수학의 인류학적 접근을 독자적으로 제시하면서 교수학 연구를 주도하였다.

한편, 국내에서 프랑스의 교수학적 변환에 대한 연구는 주로 수학교육계가 주도하였는데, 강완(1991)은 “didactic transposition”을 “교수학적 변환”으로 번역하여 도입하고, 교수학적 변환과정에서의 개인화와 배경화, 그리고 교수학적 계약, 인식론적 경각심, 지식의 파손성. 극단현상 등 핵심 내용들을 매우 상세하게 다루었다. 이후 이경화(1996), 장혜원(2000)으로 이어지는 중요 논의가 이루어진 이후에 많은 후속 연구가 이루어졌고, 과학교육을 비롯해 다른 교과에서도 활발하게 논의되었다. 인문사회계의 교육에서는 지리교육(조성욱, 2009; 김혜진, 2015), 국어교육(최웅환, 2009) 등으로 확산되었다. 특히 김혜진은 Chevallard의 교수학과 그의 교수학적 변환론과 교수학의 인류학적 접근을 실제 초등교육에 적용시켜 학생들의 인지와 인식의 변화과정을 상세히 다루었다. 그렇지만 Brousseau의 교수학적 변환론은 인문사회계 교육에서 충분히 다루어지지 못하고 있는 상태이다.

본고에서는 인문사회계에서의 프랑스 교수학에 대한 이론적 논의가 본격화되지 못했다고 보고, 프랑스 교수학의 특성을 반영하여 처음으로 등장한 교수학적 상황론을 중심으로 교수학적 변환론의 논의의 중심적 내용과 구조를 검토하고, 교수학적 변환론을 지리교수에 적용하는 방안을 제시하고자 한다.

II. 프랑스의 교수학과 교수학적 변환론

1. 프랑스 교수학의 이론적 토대와 전개과정

프랑스의 Didactique(이하 교수학)는 세계에서의 문화 간의 관계의 스케일에서 뿐만아니라 특정한 교실 또는 수업의 스케일에서, 지식의 교환과 변형에 중점을 둔다. 프랑스 교수학은 특히 수학교수학을 중심으로 발달하였는데, 20세기 이후 교수학의 3가지 핵심이론은 신피아제 인지 이론에 바탕한 Gérard Vergnaud의 개념장 이론(Theory of Conceptual Fields), Guy Brousseau가 제시한 TDS(Theory of Didactic Situation, 교수학적 상황론), Yves Chevallard가 1985년에 제시한 (TDT: Theory of Didactic Transposition, 교수학적 변환론)에 이어서 제시한 ATD(Anthropological Theory of Didactics, 교수학의 인류학적 접근론)이라고 할 수 있다,

이들 세 가지 이론의 발달과정을 보면, Piaget의 영향을 강하게 반영하는 Vergnaud, Piaget의 영향을 받았지만 새로운 개념들을 추가하여 학습을 인간과 milieu의 상호작용으로 이론화한 Brousseau, 그리고 보다 확장하여 인간집단과 문화에 이르는 구조적 상호작용을 강조하는 Chevallard로 발전해왔다고 볼 수 있다. 이러한 흐름은 Piaget의 개인의 인지발달의 과정에 중점을 두었던 것에서 점점 인간 개인의 인지발달과 인간집단의 상호작용 쪽으로 확대되어온 것이라고 볼 수 있으며, 이 과정에서 프랑스 교수학이론이 교수학적 변환론, 교수학적 상황론, 교수학의 인류학적 접근이론으로 발전해왔고 할 수 있다.

그런데, Bronckart and Giger(1998)에 따르면, 위에서 언급한 프랑스 교수학의 세 가지 이론으로의 체계적 발전과 독자성 확보를 위한 교수학 재개념화의 기초를 놓은 것은 Michel Verret이었다. 그의 논의는 프랑스 교수학의 전개과정, 교수학의 핵심 주제 및 관점을 이해하는데 도움을 주어 Brousseau도 크게 영향을 받았다(Bronckart and Giger, 1998:35).

Brousseau가 활동을 시작할 무렵에는 Verret은 그의 저서 *Le Temps des Études*(1975)이후에 등장할 교수학의 중요한 개념들과 함께 교수학의 새로운 변화의 방향을 제시했다. Verret은 교수학이라는 학문을 그것의 중심적 문제 공간으로서 지식에 작동하는 변형(transformation) 즉 변환(transposition)을 다루는 것을 이라고 파악하였고,

이러한 변환 과정에 주목하면, 학술적 지식, 교수를 위해 선택된 지식, 그리고 실제로 가르쳐진 지식 사이에 거리가 발생하며, 이 과정에서 다른 차원의 지식이 구축된다고 보았다(Bronckart and Giger, 1998:37-38). Verret은 이를 다음과 같이 표현한다.

하나의 대상(object)의 어떤 교수 실행도 그 대상을 하나의 교수 대상으로의 사전 변형(transformation)을 전제한다. 이 변형은 노동의 분업이 그것의 수행의 과정을 독립적 지식 전수의 과정을 만들어왔고 그리고 각각의 실행을 위해 고유한 학습 실행을 구성해왔고,...이 분리(detachment)와 변환(transposition)의 작업에서, 교수 실행 그 자체까지, 전수(transmission) 실행에서 창의적 실행에까지, ‘가르치는 기술 교수법’(ars docendi)에서 ‘발견의 기술’(ars inveniendi) 그리고 심지어 ‘해석, 설명의 기술’(ars exponendi)에까지 하나의 거리 격차가 필연적으로 드러난다(Verret, 1975:140; Bronckart and Giger, 1998:35)

이러한 접근이 이후의 교수학에 가져온 인식의 변화를 Bronckart and Giger(1998:35-36)는 다음과 같이 네 가지로 정리하였다. 첫째, 교수학 전수에 의해 동기화된 지식은 과학적 전수에서 동기화된 지식과 다르며, 뿐만아니라 발명되거나 또는 이행되어진 것으로서 지식과도 다르다. 그 이유는 이러한 지식 사용의 상이한 실행은 필연적으로 이 지식에 하나의 특정한 형태와 조직을 주기 때문이다. 즉 이러한 과정에서 지식 생산의 실행과 그것의 이행과 재이행이 발생하여 일어나고, 그리고 교수학적 제시에 대한 접근에서 지식전수의 실행이 상이한 틀에서 실행되기 때문이다. 둘째, 지식 대상은 공통참조성(common referential)과 그것을 사용하는 실행에서의 특정한 속성에서 결과된 특성성(specificity)이라는 양자를 모두 포함하기 때문에 지식의 변환이 일어나고 지식은 달라진다. Verret는 주어진 하나의 지식이, 이 동일한 지식이 가지고 있는 형식(form)과 관련하여 과학적 전수의 과정에서, 창안 및 이행의 과정에서, 교수학적 제시 과정에서, 변형을 겪게되고, 이를 변환(transposition)이라고 언급한 것이다. 즉 지식의 발생이후 다양한 이행까지는 발명 -> 과학적 제시 -> 교수학적 제시 -> 이행의 순으로 방향성을 가지면서 하나의 지식의 계보가 형성되고 변환된다는 것이다. 셋째, 교수학적 제시의 실행과 관련하여 지

식의 이용은 움직여지는 지식의 바로 그 성격, 전수의 수령인(수용자)들의 상태, 전수 실행의 제도적 맥락과 같은 세가지 세트에 의해 달려있고, 이것들에 의해 constraints가 발생하기도 하고 결정인자가 되기도 한다. 넷째, 이러한 constraints(장애들)과 결정인자의 영향으로 교수학적 지식은 다음과 같은 세가지 특징을 나타낸다(Bronckart and Giger(1998:36). 즉 ‘이론적 실천’으로부터 기원한 지식을 ‘구획된 지식 영역으로 특화된 학습 실행을 불러일으키게 하는 것’으로 쪼개나가기라고 볼 수 있는 “desyncretization”(‘비동기화’ 또는 ‘탈동기화’), 보다 넓은 맥락에서 사용하기 위해 지식과 인간의 분리(‘생산해낸 사람의 지식에서 개인적인 것을 벗어나 공통적인 것으로 이행하는)에서의 탈개인화(depersonalization), 점진적 습득을 허용하는 추론 시퀀스 속으로, 지식의 조직 속으로의 프로그래밍화 가능성(programmability)의 세 가지이다.

2. 교수학적 변환론의 등장과 전개

위에서 언급한 Verret의 논의의 토대 위에서 Brousseau와 Chevallard는 교수학과 교수학적 변환에 대한 보다 진전된 논의들을 전개하였다.

Brousseau는 지식의 자발적 획득은 하나의 교수학적 개입의 결과가 아니나, 이러한 획득의 조건들을 재생산하는 것은 잠재적으로 그것을 가르치는 하나의 수단이고, 따라서 그것의 연구가 교수학의 핵심이라고 보았다(Brousseau, 1994:1). 그는 비유를 들어서 경제학이 재화의 교환과 변형을 이해하기 위해 경제 현상과 물질 재화의 순환을 다루는 것처럼, 교수학은 교수학적 현상을 다루기 위해 지식의 순환을 다룬다고 설명한다. 그리고 상호작용하는 institution(제도)는 개인이든 집단이든 지식의 이행, 창조, 변형, 평가 그리고 교환을 요구하는 다양한 과제에서 반박하거나 협력하며, 이러한 상호작용 가운데, 제도에 의해 결정되는 어떤 것은 다른 것의 지식을 지속적으로 변환하는 것을 목적으로 하게 된다고 보았다. 이러한 상호작용은 교수학적이라고 불리워는데, Brousseau에 따르면(1994:1) 기술되어지고 이해되어질 필요가 있는 것은 바로 이러한 상호작용이라는 것이다.

Brousseau는 이러한 상호작용에서 나타나는 다양한 형태의 활동에서 그것들이 하는 역할을 “상황”을 통해 모델화함으로써, 지식의 존재와 전파의 조건을 연구할 수 있다고 보았다. 따라서 그에 따르면 교수학은 교수학적

지식의 전파에서 수행된 지식을 확인하고, 인지하고, 타당화하고 그리고 공적으로 관리하도록 허용하는 지식체계이다. 그것은 전파과정에서 근거가 되었던 학문으로 축소될 수 없고, 그것 없이는 인식할 수도 없는 것을 표현하므로 그것은 없어서는 안되는 것이라고 주장한다.

Brousseau의 교수학적 관점과 교수학적 변환에 대한 이론들은 다음 장의 교수학적 상황론에서 상세히 다루어지므로, 여기에서는 이후에 등장하여 교수학을 종합화해 나가는 Chevallard의 관점과 이론을 다루도록 한다.

Chevallard는 Brousseau의 교수학의 관점보다 확장된 관점을 제시하는데, 특히 그는 인식론적 관점을 확장하여 제도와 관련된 탁월한 관점을 제공한다. 교수학적 변환(Didactic transposition) 개념은 Chevallard(1985)에 의해 수학 교수학의 영역에 도입되었는데, 학교에서 가르쳐지는 것이 다른 제도(기관)에서 기원되어 구체적 실행으로 구축되고 그리고 대상들의 특정한 세트(set)로 조직된다는 사실을 밝혔다(Chevallard and Bosch, 2020:214). Wozniak *et al.*(2020:2)는 Chevallard가 제도 속에서 연구되는 지식의 인자들이 항상 존재하지만 영원히 그곳에 있는 것은 아니며, 지식의 인자들은 인간의 구성의 산물이고, 그것들의 위상과 기능은 장소, 사회, 그리고 시대에 따라 변한다는 관점을 가지고 있다고 평가한다. 즉 학문적 지식은 인간활동으로 구성되며, 대단히 다양한 사회적 제도 속에서 생산되고, 확산되고, 관리되고, 가르쳐지므로, 따라서 지식을 가르치고자 할 때는 지식의 교수학적 변환은 필수적인 것이 된다. 따라서 Chevallard(1985)는 교수학적 변환을 하나의 지식체 또는 대상이 그것이 생산되는 순간에서, 사용되고, 선택되고, 그리고 가르쳐지도록 디자인되는 순간을 거쳐 주어진 교육 제도안에서 실제로 가르쳐질 때까지 겪게 되는 변형(transformation)이라고 정의한다.

수학이나 또는 다른 교과의 경우에, 학교에서 가르치도록 제안된 구체적 실행인 가르쳐진 지식(taught knowledge)은 일반적으로 대학과 다른 학술 기구에서 생산된, 또한 다양한 관련된 사회적 실행에서 취해진(가져온) 인자들을 통합하는 이른바 학술적 지식(scholarly knowledge)이라고 불리워지는 것에서 기원한다. 지식체를 그 기원처에서 학교로 변환하기를(transpose) 원할 때, 이러한 지식을 “교수가능한”(teachable), 의미있는 그리고 유의한 것으로 만드는 것을 겨냥하는 활동들을 가진 특정한 재구축 작업이 수행되어야만 한다.

그런데, 이러한 변환 작업에는 상이한 행위자들이 참여하게 되는데, 지식의 생산자, 교사, 교육과정 계획가 등이고, 그들은 이른바 교수 시스템과 사회 간의 하나 매개(intermediary)인 교수에 대해 “생각하는” 사람들의 장(sphere)인 noosphere라는 것에 속한다고 Chevallard는 보았다. 그것의 주된 역할은 학교에서 가르쳐지는 지식의 “진정성”(authenticity)을 보존하고, 교수학적 변환 그 자체 과정의 존재를 통해 교수 시스템에 대해 사회가 만드는 요구들을 협상하고 대처하는 것이다.

가르쳐진 지식은 학교의 발명품이 아닌 것은 분명하고, 그것은 학술적 지식(scholarly knowledge)의 재생산 일 수 없지만, 그것은 그 주요 인자들을 보존하는 것 같아야만 한다. 따라서 무엇이 변환되었고 그리고 왜 그리고 무슨 메카니즘이 그것의 최종적 모습을 설명하는 지를 분석하고 그리고 어떤 측면들이 빠져있고 유포되지 않는 지를 이해하기 위하여, 가르쳐질 지식(knowledge to be taught)의 지정(designation)과 가르쳐진 지식의 구축에서 만들어지는 선택들을 이해하는 것이 중요하다. 그리

고 최종적으로 학습자가 사용한 지식은 이와는 달리 학습자의 여러 가지 조건에 따라 다르게 형성된다.

이러한 교수학적 변환과정을 도식으로 표현하면 그림 1과 같다.

그리고 Chevallard는 이러한 교수학적 변환의 현상에 대한 연구는 연구자가 어떤 인식론을 가지고 참조하느냐에 따라서 달라질 수 있고, 교과마다 변환과정이 다를 수 있으므로, 이에 대한 연구가 필요하다고 지적한다. 교과마다 교수학 연구는 인식론적 참조 모델을 달리하면서 보다 심도있게 이루어져야 한다고 지적한 것을 도식화하면 그림 2와 같다.

이에 따라 교수학적 변환 과정에 대한 연구는 수학뿐만 아니라 자연과학, 철학, 언어, 지리 등과 같은 다른 많은 교육 영역에서 수행되어져 왔고, 앞에서 언급한 것처럼 영어권에서보다 프랑스어권 그리고 스페인어권 학술집단에서 더 널리 퍼졌다. 이와 같은 교과별 교수학적 변환의 연구의 필요성에 대해 Chevallard and Bosch는 다음과 같이 설명한다.

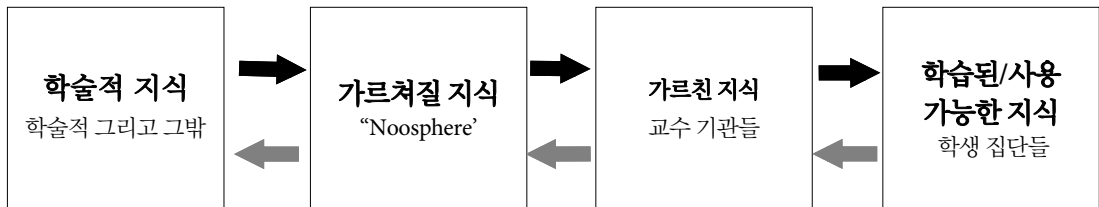


그림 1. 교수학적 변환

출처 : Bosch and Gascon, 2014:70.

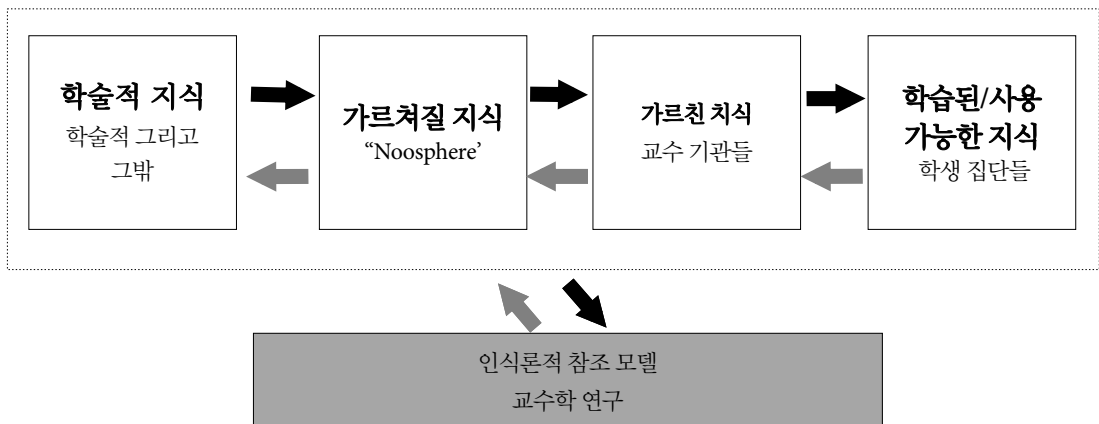


그림 2. 교수학연구와 인식론

출처 : Bosch and Gascon, 2014:71.

“교수학적 변환(didactic transposition)의 개념은 지식이 하나의 사회적 제도에서 다른 사회적 제도 변화되었을 때 제도적 변환(institutional transposition)으로 일반화되어졌다. 사회적 요구 때문에, 사회의 다른 “장소들” 또는 제도들에서 기원하고 발전된 지식체들은 그들이 변환되어야만 하는 다른 제도들에서 “살아야 할” 필요가 있다. 그것들은 새로운 제도적 환경에 적응하기 위해서는 변형되어지고, 해체되어야 하고 그리고 재구성되어야 한다. 예를 들면, 경제학자, **지리학자** 또는 음악가들이 사용하는 수학적 대상은 그것을 생산한 수학자들에게 일반적으로 무시되었던 다른 실행에서 통합되어질 필요가 있다....때때로 변환적 작업은 지식의 조직을 향상시키고 그리고 보다 이해가능하고, 구조화되고 그리고 원천적으로 변환된 지식 그 자체가 더 나아지는 데까지 정확하게 만든다. 오늘날 존재하는 것처럼 여러 영역과 학문에서 지식의 조직은 아직 잘 알려지지 않은 제도적 그리고 교수적 변환의 복합적 그리고 변화하는 역사적 상호작용과정의 결실이다.”(Chevallard and Bosch, 2020:215)

이러한 변환을 위한 동기는 교수학적 시스템과 그것의 환경에 열려 있고 그리고 그것에 적합할 때 존재할 수 있다. Bronckart and Giger(1998:38-39)에 따르면, 이러한

교수학적 지식의 존재는 가르쳐질 지식이 과학자들에게 기각되지 않기 위해서는 학술적 지식에 충분히 가깝게 있어야만 하고, 그리고 동시에 사회에서의 보통의 지식(상식적 지식common knowledge)로부터 충분히 떨어져 있는 것으로 보여야 하므로, 학교교육의 그 합법성(legitimacy)이 보존되도록 특히 부모의 지식으로부터도 충분히 떨어져 있어야 한다. 이러한 동적인 역학관계를 Bronckart and Giger는 아래 그림 3과 같이 제시하였다.

III. 교수학적 상황론(TDS)의 이론적 배경과 구조

1. 교수학적 상황론(TDS)의 이론적 배경

1) TDS의 교수-학습관과 인식론적 배경

1970년대 이후 프랑스에서 Brousseau와 교수학자들이 수학의 교수학을 발전시켜왔는데, 수학교수학을 “인간들 간에 또는 인문 제도(institution)들간의 수학적 앎(connaissance)의 확산의 특정한 조건에 대한 과학적 연구”(Brousseau, 1997:2)로 정의하고 그 변화를 주도하였다. Brousseau는 TDS를 제시하고 개념적 구조에서 뿐만

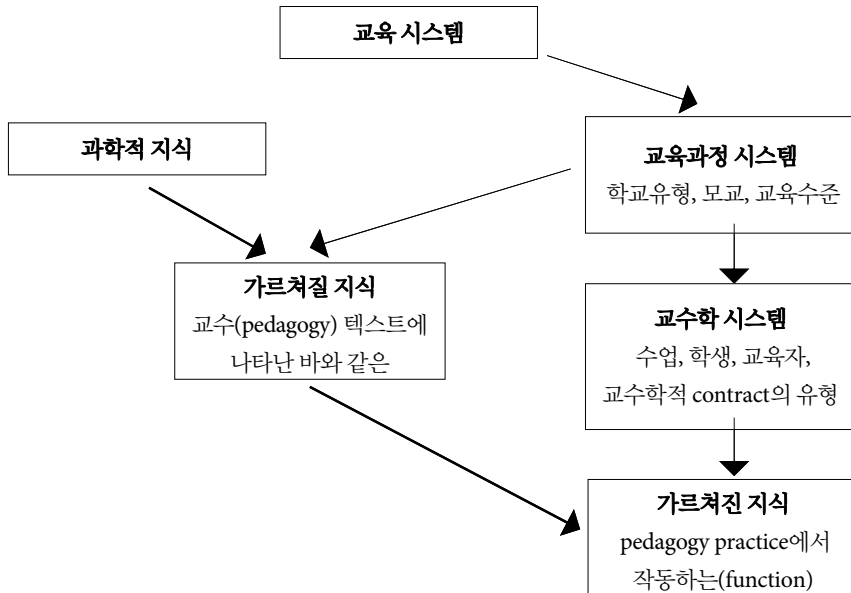


그림 3. 학교시스템의 프레임워크로서 변환

출처 : Bronckart and Giger, 1998:39.

아니라 연구 방법론에서도 지속적으로 발전시켜왔는데, 이 이론은 학술지 *Educational Studies in Mathematics*의 특별호(Laborde *et al.*, 2005) 또는 2009 Susan School의 프로시딩에서(Margolines *et al.*, 2011) 나타난 것처럼 널리 채택되어졌고, 1997년에는 영어로도 출판되었다(Brousseau, 1997).

Brousseau는 전통적인 인식론에 인지과학이나 심리학의 실험적, 경험적 방법론을 도입하여, 지식과 ‘앎’에 대해 논의하는 ‘실험적 인식론’을 확장시키면서, 교과와 교수와 학습에 접근하였다(Ouvrier-Bufferet, 2024:2). 즉 Brousseau는 앞 절에서 프랑스 교수학의 발전과정에서 언급한 피아제의 인식론을 계승한 Vergnaud와 관점을 같이 하면서도 상황을 중심으로한 자신의 인식론을 제시한다. Vergnaud는 Piaget에게서 박사학위를 받은 제자로서 스키마(schema) 개념을 비롯해 지식은 동화(accomodation)와 조절(assimilation)을 통한 적응(adaptation)이라는 관점을 계승했다. 특히 학습자가 상호연결된, 복합적 상황들을 가로질러 경험을 통해 지식을 어떻게 구성하는가에 초점을 두고 연구하였는데, 상황은 개념에 의미를 부여하는 이론의 중심에 해당한다. 그리고 상황은 현실적이거나 추상적인 과제 및 맥락 부가적 또는 복합적 구조에서 문제를 해결하는 것과 같은 실제 적용을 통해 의미를 획득하는 곳이다. 이러한 맥락에서 Vergnaud는 “지식은 개념과 상황의 상호작용 속에서 점진적으로 복잡해진다”고 주장하면서, 상황과 개념을 하나의 set로 보는 개념장 이론(theory of conceptual field)을 제시하였다.

Brousseau도 Vergnaud처럼 지식의 형성과정에서 상황의 중요성을 인정하면서, 상황 속에서의 인지적 행위들과 이 과정에서 발생하는 학습을 보다 체계적으로 조직하여 교수학적 상황론을 제시하였다. Brousseau는 TDS에서 수학의 교수 및 학습을 고려한 특정한 렌즈를 창안하는 세 가지 특색 즉 교수와 학습의 체계적 성격, 수학적 지식의 인식론, 그리고 학습을 적응(adaptation)과 변용(acculturation)의 결합으로 보는 시각에 초점을 둔다(Artigue *et al.*, 2014:48)

TDS는 처음부터 수학의 교수학을 교육제도를 통한 수학적 지식의 전파와 전용을 위한 조건들에 대한 연구로서 인식되는 체계적 관점을 채택해왔다. 이러한 체계적 관점은 상황이라는 아이디어를 둘러싼 이론의 조직에 반영되어 졌다. 즉 하나의 상황 자체가 하나의 시스템, 즉 “학생들이 자신을 찾는(발견하는) 환경(circumstance)의 세

트, 학생을 학생의 milieu와 통합하는 관계, 하나의 행동 또는 진화를 특징짓는 ‘주어진 것’의 set이다”(Brousseau, 1997:214)라고 제시한다. TDS는 이를 통해 교수학적 상황 즉 교수와 학습의 목적을 가지고 설계되고, 활용되는 것에 관심을 둔다.

이러한 TDS의 중요한 기초들은 하나의 학습 상황에 대한 정의에서부터 나타나는데, Piaget로부터 물려받은 하나의 차원으로서 상황을 상정한다. 불균형 그리고 피드백을 선호하는 것이 바로 하나의 상황이고, savoir(지식), 교사 그리고 학생으로 구성된 삼각 모델에서 어디에 오류(error)가 있는 지를 표상하는 것이 상황이다(Ouvrier-Bufferet, 2024:3-4).

Ouvrier-Bufferet(2024:4)는 여러 학자들의 영향을 받아서 TDS가 고유한 세 가지 가설을 가지게 되었다고 설명하는데, 그것은 다음과 같다.

- Piaget의 적응에 의한 학습에 기반한 심리학적 가설
- Bachelard의 작업에 뿌리를 둔 인식론적 가설, 이는 Bachelard의 작업에서 이전의 connaissance(앎)에서 기반하여 학습할 뿐만아니라 이전의 connaissance(앎)에 “반하여서도” 학습한다고 보는 관점이다. 특히 브루트는 장애(obstacle)의 개념을 설명하고, 그리고 모든 것을 알기 위하여 그것에 “올바른” 의미를 줄 수 있는 일군의 상황들이 있다고 설명한다.
- 교수학적 의도가 없는 milieu가 학생들이 획득하기를 원하는 모든 문화적 connaissance(앎)을 학생에서 야기시키는 것으로는 분명히 불충분하다는 것을 적시하는 교수학적 가설

이로 인해 TDS는 중요한 핵심적 특성을 가지고 있는데, (Artigue *et al.*, 2014:48)는 다음과 같이 네 가지로 정리한다.

TDS의 첫 번째 중요한 특성은 수학과 그 인식론에 기울이는 관심이다. 이론에서 이러한 감수성은 다른 방식으로 표현되는데, 특히 Bachelard의 인식론과 epistemological obstacle(인식론적 장애) 개념을 교수학적 전환에서 참조하고 그리고 근본적 상황(fundamental situation) 개념을 통하여 인식론에 많은 관심을 기울였다(Artigue *et al.*, 2014:48-49). Brousseau(1997:83)는 인식론적 성격의 장애들의 하나의 목록으로 이끌어주었던 Bachelard의 연구를 참조하여, 수학교수학의 영역으로 적용을 확장하였다. 즉 그는 학교 맥락을 포함하여 특정한 맥락에서 유관

적합하게 그리고 성공적이었던 것이, 어떤 순간에 거적이거나 또는 단순히 부적절한 그리고 그 혼적들이 그 영역 자체의 역사적 발전에서 발견되어질 수 있는 지식의 형식(forms of knowledge)으로서 인식론적 장애를 정의하였다. 그리고 주어진 개념의 근본적 상황은 하나의 수학적 상황 또는 그 개념이 그것을 위해 선형적으로 하나의 최적 해결책을 구성하는 일군의 수학적 상황이다.

TDS에서 중요한 두 번째 특징은 지식에 대한 관점에서 나타난다. 지식은 우리의 환경에서 우리가 행동하도록 해주는 어떤 것인데, 그러나 지식의 실천적 힘은 그것이 창안하는 특정한 언어에 매우 의존적이고, 그리고 그것의 타당화의 형식에 의존적이라는 것이다. 이러한 특징은 행동의 상황(situation of action), 형식화의 상황(situation of formalization) 그리고 타당화의 상황(situation of validation)이라는 세 가지 특정한 상황의 형태 간의 구분을 통해 TDS에서 반영되어 졌다.

세 번째 중요한 특징은 학생의 인지적 차원 특히 adaptation(적응)과 acculturation(변용)이라는 두 가지 과정의 결합에 관한 것이다. 먼저 adaptation에 관해, “학생은 인간사회가 하는 것처럼 모순, 어려움 그리고 불균형을 야기하는 milieu에 자신을 적응시킴으로써 학습한다”(Brousseau, 1997:30)라고 주장하여, Brousseau의 답론은 Piaget의 인식론과 명백한 근접성을 보여준다. 그러나 이 적응 만으로 지식의 형성은 충분하지 않고 acculturation이 요구된다. 교사의 교수학적 개입에 의해 학생의 앎을 사회적으로 공유되고, 문화적으로 내장된 그리고 제도적으로 합법화된 지식, 즉 프랑스에서 “savoirs”라고 불리워지는 지식의 형식과 연계시킴으로써 지식의 상태로 변화시키는 것이 acculturation의 과정이다(Brousseau, 1997).

마지막으로 TDS의 주요한 특징은 학생의 두 가지 인지적 차원은 상이한 교사의 역할과 연결된다는 것이다. 두 가지 인지적 차원인 adaptation과 acculturation과 관련하여, a-didactical situation과 milieu의 개념을 통한 adaptation의 과정에서 교사는 학생에게 devolution(devolution은 학생에게 전적인 의사결정 권한의 이입과 같은 행위를 뜻하며, 맥락상 충분하게 의미가 통하지 않을 경우에는 번역하지 않고 devolution으로 표시하고, 이양의 뜻인 경우에는 이양으로 번역하였음)을 해야 하고, 교수학적 상황과 교수학적 협약이라는 개념을 통한 acculturation의 과정에서 교사는 institutionalization(제도화)를 하게 된다.

2) TDS의 배경으로서 Didactic Engineering

Didactic Engineering(이하 DE)의 개념은 TDS와 함께 1970년대 Guy Brousseau의 교수학 프로젝트의 핵심이었다(Barquero and Bosch, 2015:249). Brousseau(2013)는 연구방법론으로서 DE를 연구와 교수 간의 교집 면에 위치시키고 그 의미를 다음과 같이 설명한다.

“DE는 교수학과 과학 사이에서 필요한 그리고 ‘구체적’ 영역이다. 후자는 한편으로 전자를 새롭게 정의하고 다른 한편으로 양자 간의 대립과 보완에서 그 가능성을 찾고 있는 것 같다. ‘증거로만 만족하지 말라’, ‘체계적으로 재생산하라’, ‘경험을 살려주기 위해 분석하라’, ‘DE에서 그들의 검증하에서만 외생적 개념을 받아들여라’- 그와 같은 것들이 (교수학의) 안내하는 원칙들이다”(Brousseau, 2013:4).

Michèle Artigue는 *Encyclopaedia in Mathematics Education* 신판(2022)의 didactic engineering 항목에서 교실의 실재와 교수학 사이에서의 DE의 매개적 역할을 명료화하고자 하였다.

“DE 아이디어는...수학교육 연구에서 디자인의 위상을 확고하게 구축하는데 공헌했다. DE에 관련한 정초적 텍스트들은 교수와 학습이 일어나고 있는 교수학적 시스템의 기능을 이해하고 향상시키려는 의욕을 가지고, 그것들 위에 작동하는 상이한 장애와 힘 들에 필요한 주의를 기울이면서, 그것들의 구체적 기능에서 시스템을 고려해야만 한다는 것을 분명히 했다. 따라서 교실에서 통제된 시현은 교수학적 구축의 검증을 위한, 교수학적 현상의 확인, 생산 그리고 재생산을 위한 연구방법론에서 DE에게 두드러진 역할이 주어져야한다.”(Artigue, 2014:159)

그리고 TDS 이론에서 DE는 Brousseau에 의해 이끌어진 결과들의 경험적 타당화를 고려하기 위하여, 그리고 교수학이라는 경험적 과학을 구축하기 위한 하나의 집합적 프로젝트의 부분이었다고 평가된다. 즉 Brousseau는 자신의 이론을 구축하면서 적합한 과학을 디자인하고, 창안을 시작하는 데 있어서, 엔지니어링에서 요구되는 독창적 이론적 개념들을 검토하고자 하였고, 이를 성숙한 과학 속으로 집어넣고자 노력하였다고 술회하였다(Brousseau, 2013:4; Barquero and Bosch, 2015:250). 그

리고 Michèle Artigue(2008)는 DE를 하나의 연구방법론으로 제안하였는데, 그것은 DE가 기저에 놓인 이론적 가정들을 구분하고 그리고 하나의 ‘phenomenotechnique’ (현상기술: Gaston Bachelard의 개념)로서 즉 교수학적 현상을 생산하는 하나의 도구로서 교수학적 연구에서 그 내적 역할을 하기 때문이다(Barquero and Bosch, 2015: 250).

Barquero and Bosch(2015:251)에 의하면 DE는 가르쳐질 구체적 내용 또는 쟁점에 대한 예비적 분석; 디자인과 선행적 분석; 시현 관찰, 그리고 자료수집; 그리고 후험적 분석과 타당화의 4개 국면의 구조를 가지는데, 이 네 가지 국면의 작업들을 통해 교수학 연구를 도울 수 있다고 주장하였다. 이 네 가지 국면을 상술하면 다음과 같다(Barquero and Bosch, 2015:251, 그림 4 참조).

DE의 출발점인 첫번째 국면은 관련된 교수학적 문제들을 위치시키는 예비적 분석(preliminary analysis)이라고 불리우는데, 주로 쟁점이 되는 내용과 그것을 학교에 도입할 필요성에 대한 인식론적 질문, 그리고 교수와 학

습 과정이 발생하는 제도(기관)에 의해 제공되는 조건과 장애들의 탐구를 주로 포함한다. 이는 연구 가설이 형성되고, 가르쳐지고 학습될 내용들에 대해 질문을 하는, 보통 포함된 가설적 교수학 현상의 상이한 종류들을 고려하는 본질적 단계이다.

두 번째 국면은 디자인과 선행적 분석(a priori analysis)이다. 이 국면은 쟁점이 되는 내용들이 교수학적 연구에서 어떻게 고려되고 모델화되는 지에 대한 진술에 상응한다. 교수학적 레벨이 여기에서 구분되어 질 수 있으며, 처음으로 내용을 “정의하거나” 또는 “특징화하고“, 그리고 그 다음에 구체적 상황의 시퀀스 안에서 문제 질문으로부터 그것이 어떻게 나타나도록 만들지를 제안한다.

세 번째 국면은 이전에 디자인된 교수학적 과정, 그것의 관찰, 그리고 자료수집의 이행을 포함하는 과정이다. 이 국면에서는 교실에서 일어나고 있는 것을 실시간으로 해석하여 하나의 생생한 분석이 진행된다.

그리고 마지막으로 후험적 분석(a posteriori analysis)은 DE 프로세스의 정점에 이른다. 그것은 대조, 타당화,

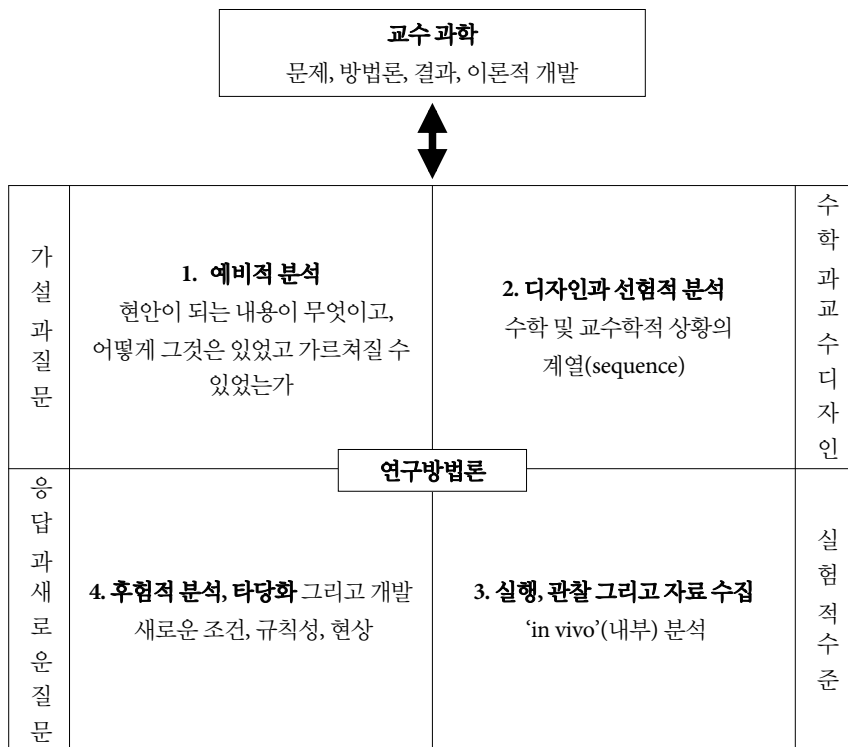


그림 4. TDS에서의 DE 연구방법론의 국면

출처 : Artigue, 2014:159.

그리고 연구 가설의 개발 그리고 이전 국면의 디자인 제안의 측면에서 조직되어지고, 보통 기초 연구와 교수 개발 양자 모두에 관련되는 새로운 문제의 형성으로 이끌어진다.

이 네가지 국면들 간에는 지속적인 상호작용이 항상 있어야 하며, 이러한 과정을 통하여 DE는 교수 제안 속으로의 실행이 아니라, 지식 확산의 가능성과 그것을 방해하는 현상들에 대한 가정들을 경험적으로 대조시키는 하나의 방식으로서 작동한다.

2. TDS의 이론적 구조와 핵심개념

1) TDS의 이론적 구조

TDS는 Brousseau에 의해 교수학적 공학의 방법론을 활용하면서 1970년대와 1980년대 동안 정교화되었다. 1990년대 동안 Brousseau는 이론에서 *Milieu*라는 개념(notion)의 중요성을 강조하였고, 그리고 교수학적 계약(didactical contract)이라는 개념을 개발하였다. 그는 TDS가 누군가에게 어떤 특정한 지식을 가르치려는 의도가 있는 어떤 상황을 표상할 수 있다고 주장하면서, 교수학을 세계의 문화간 관계의 스케일에서 그리고 하나의 학습과 특정한 수업의 스케일 모두에서의 지식의 교환과 변형이라고 보았다(Brousseau, 2006). 특히 그는 특정 교과목의 교수학은 유도된 지식 획득의 특정한 조건들을 연구하는 과학이며, 인문 제도들의 작용을 위해 유용한 지식의 전파를 위한 특정한 조건을 탐구하는 과학이라고 본다(Brousseau, 1997:51-52). 그리고 그는 지식과 know-how 간의 구분을 통해 지식의 형성과 관련된 제도의 역할과 장

애들의 역할에 대해 특정한 방식으로 설명하고, 명제적 지식을 방법적 지식(know-how)로의 변형(transformation)에서, 그리고 문제해결을 지식으로의 변형에서, 이양(devolution) 또는 조력하는 동안 교사의 행동을 특정화하는데 이용하였다(Perrin-Glorian, 1993:34).

Brousseau는 이론적 개념들의 정교화에 대한 필요성을 강조하는데, 그렇게 정교화된 개념들은 지식들의 응집력을 보장하고 그리고 공동체가 지적 경제성을 구사하도록 하고 그리고 관련된 영역으로부터의 결과들과 관련한 의사소통과 이러한 개념들을 자리매김하는 것을 용이하게 하기때문이다(Perrin-Glorian, 1993:35). 이 과정에서 지식은 사람이 행동에서 의사결정을 하도록 해주는 것이고, 이해가 형성될 수 있고, 표현될 수 있다고 보는 것이 Brousseau의 지식관이다(Brousseau, 1997:62-63). 일반적으로 우리는 지식을 하나의 제도 안에서 인식된 지식으로서 지식을 말하며, 제도적 지식과 개인에 의해 유용한 것으로 인식되어진 지식으로서 개인 지식과 구분되어야 한다(Perrin-Glorian, 1993:34).

Brousseau(1999)는 이러한 지식의 구분이 어떻게 이루어지는지를 지식과 학습의 과정을 통해 상세하게 설명해 바 있는데, 이는 두 가지 과정의 결합으로 이루어지며 다음과 같다(Brousseau, 1999:1-4).

먼저, 그는 그림 5의 왼쪽의 세 개의 원에 대한 설명부터 시작한다. 교수는 교육시스템과 학생간의 주어진 지식의 전수에 관한 관련성이라고 간주하고, 교수학적 관계를 하나의 지식(정보)의 의사소통이라고 해석한다. 그리고 교사가 가르쳐질 지식을 학생들이 획득할 필요가 있는 것을 추출하고 일련의 메시지로 조직하는 것을 교수

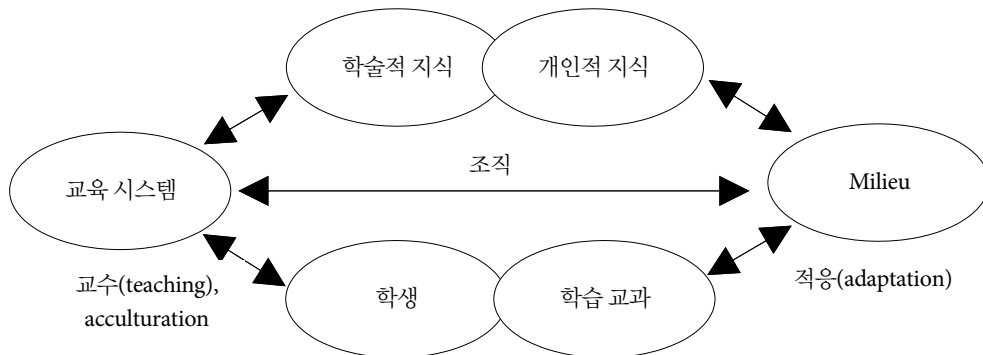


그림 5. TDS에서 교수학적 상황

출처 : Brousseau, 1999:3; Mangiante-Orsola et al., 2018:148.

의 개념으로 상정한다. 오른쪽의 세 개의 원을 보면 인식 주체가 Milieu(환경, 물질, 사회적 관계 등)에 적응하려는 자연적 경향의 중요성이 강조된다. Piaget는 적응과 동화(assimilation) 그리고 조절(accomodation)을 통한 인지 구조(스키마)의 변화로 결과된 학습과 성장을 강조하였으나, Brousseau는 지식의 기원을 감각적 이해에 두지 않고 주체의 실질적 또는 인지적 행동에 둔다. Piaget가 주로 학교 밖에서의(가정, 주거지 등) 지식의 창출을 다루었지만, 학교 교육에서는 이러한 이중성을 극복하고 두 개의 과정을 조정할 필요가 있다. Brousseau는 전자의 과정을 Piaget처럼 개체의 독립적 adaptation(적응)으로 보고, 후자는 가르쳐진 지식을 가지고 환경과의 접촉에서 개인에 의해 발전된 지식을 확보하는 acculturation(변용)이라고 본다. 이 내용을 종합하면 다음 그림 5와 같이 표현할 수 있다.

이를 종합하면, 한편으로 비교수적(adidactical) 상황을 통해 개념화된 하나의 환경으로의 독립적 adaptation과 다른 한편으로 교수학적 상황과 협약을 통한 하나의 교육 시스템으로의 acculturation을 촉진하도록 하는 것이 하나의 모델이다. 이 모델에서 이양(devolution)은 적응을 위한 조건을 보장하고, 그리고 제도화는 acculturation을 위한 조건을 보장한다(Mangiante-Orsola et al., 2018:

148-149). 동시에 TDS는 수업 준비에서 교사가 가능한 한 거의 개입하지 않고 교실관찰의 방법론을 가지고 정교 교수를 연구하기 위해 이용될 수도 있는데, 이때 TDS는 연구자가 이러한 실행의 관찰과 분석을 위한 질문들을 제기함으로써 연구자가 교수 실행을 이해하기 위한 하나의 도구가 된다. 이러한 질문에 답하는 것은 수업에서 지식이 어떻게 진보할 수 있고, 그리고 이러한 진보에 누가 공헌하는 지를 이해하는 것을 가능하게 할 수 있다.

Perrin-Glorian(1993:43) 또한 상황 이론의 한 가지 본질적 기초는 교과와 독립적인 환경이고, 그 교과가 그들의 사전 지식을 가지고 해석하고 그리고 새로운 지식을 획득하기 위해 진보하는, 교과의 활동에 피드백을 제공하는 무-교수적(non-didactic) 상황을 통해 지식의 학습 상황을 모델화하여 제시하였다. 특히 그는 교수학적 상황론에서는 비교수적 상황(adidactic situation)은 교수적 상황 안에서 무교수적(non-didactic) 상황의 변역이므로 그 의미에 유의할 필요가 있다는 점을 강조한다. 전체 상황은 교수적 의도를 가지고 교사가 구축해왔던 것이지만, 그러나 학생은 이러한 교수학적 의도와 독립적으로 행동하도록 유도되어야 한다는 것이다.

Perrin-Glorian(1993)은 자신이 파악한 Brousseau의 TDS의 구도를 다음 그림 6과 같이 표현하였다. 즉 TDS는

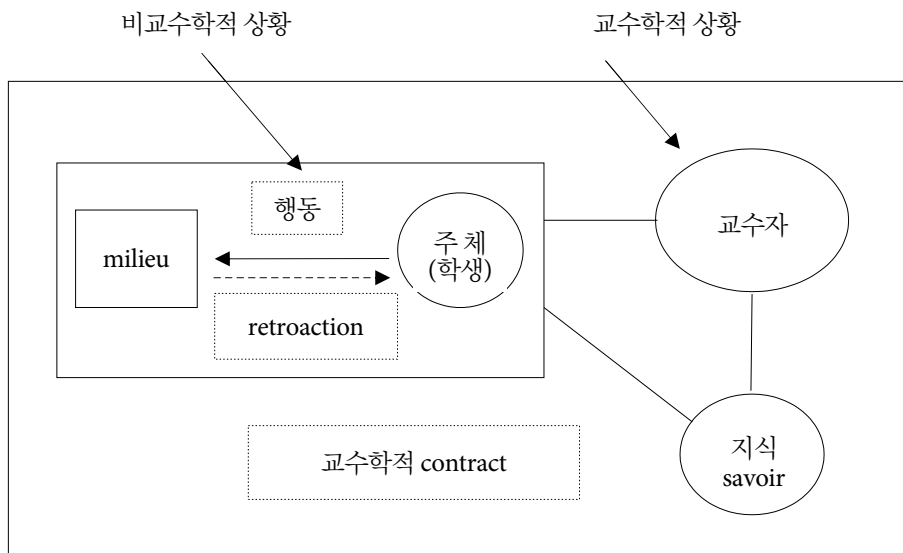


그림 6. Perrin-Glorian이 제시한 교수학적 상황론

출처 : Perrin-Glorian, 1993:44.

한 명의 연구자 또는 교사가 특정한 지식의 조각을 누군가에게 가르치려는 의도가 있는 어떤 상황에서, 그들이 성공하든 아니든, 특정한 교수학적 현상을 이해하거나 예측하도록 해주는 과학적 개념을 제공한다. 그리고 정규적 교수에서 TDS는 학생이 학습을 위한 실제적 기회의 분석을 허용하고, 그리고 그러한 기회를 제공하는 수단을 준다.

그런데, 교실 수업에서 일어나는 교수학적 상황을 좀 더 확장된 제도, 지식, 인식론과 연결시켜 설명할 필요가 있다. 즉 비교수적 상황(adidactic situation)에서의 milieu와 학생의 상호작용을 설명하되, 교수학적 상황을 비교수학적 상황과 교실 밖의 상황을 연결지어 설명할 필요가 있다는 것이다.

Mangiante-Orsola *et al.*(2018:149-150)은 이러한 필요성을 반영하여 교수학적 상황론의 전체 환경을 좀 더 미세하게 그리고 종합적으로 그림 7과 같이 제시하고, 상세한 설명을 제공했다. 여기에서 교수학적 상황은 회색사

각형에 의해 표현되었고, 이 상황에서 수학적 대상을 가르치려는 의도를 가진 교사와 학생들이라는 두 종류의 행위자가 있다. 그들은 didactic contract(교수학적 계약, 다음 절에서 상술하지만 didactic contract는 책임을 동반하는 단순히 계약을 의미하지는 않으므로, 문맥상 교수학적 계약이 잘 드러나는 경우만 그렇게 번역하고 나머지는 didactic contract를 사용하였음)에 의해 연결되었다. 회색 사각형안에 점선으로 표시된 흰 사각형은 교수학적 상황 안에서 우리가 확인할 수 있는 새로운 수학적 지식의 조각을 학습하는 하나의 방식으로서 비교수적 상황(adidactic situation)을 표상한다. 비교수적 상황은 milieu, 그것과 상호작용하는 규칙들, 그리고 도달하려는 목적에 의해 그리고 마치 게임에서 어떻게 이기는 지에 의해 정의되는 것처럼, 하나의 게임으로 간주될 수도 있다(Mangiante-Orsola *et al.*, 2018:149-150).

비교수학적 상황에서 교사는 학생과 milieu간의 관계에 대해 또는 행동으로든 표현으로든 학생들의 지식에 대

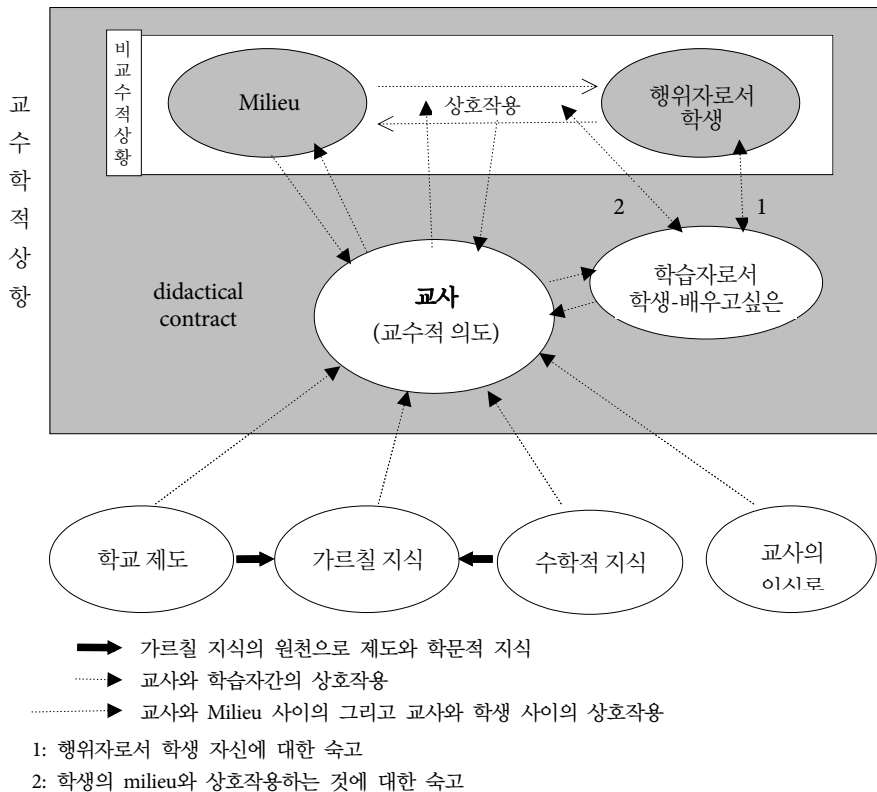


그림 7. 교수학적 상황에서의 상호작용(TDS의 의미(관점)에서)

출처 : Mangiante-Orsola *et al.*, 2018:150.

한 정보를 가져야 하며, milieu를 수정하거나 또는 어떤 학생들에게 도움을 주기 위해 이러한 정보를 이용하게 된다. 이때 교사는 학생의 지식에 대해 알고 있지만, 학생들의 milieu와의 적극적 상호작용을 위해, 행위자로서 학생과 milieu간의 관계를 위해 학생들에게 권한을 전적으로 넘기는데 이를 devolution(이양)이라고 한다.

교사는 수업 전에 그것을 구축하기 위하여 또는 수업 중에 그것을 수정하기 위하여 milieu와 상호작용을 하고, 행위자와 milieu간의 관계 그리고 학생의 지식에 대해 숙고한다. 그리고 학교(기관) 또는 그 자신에서 오는 여러 가지 제약들인 constraint(장애)와 교수의 목표를 잘 드러나도록 하고, 가르치는 지식은 교육과정으로부터 또는 교사 자신의 지식으로부터 해석된다. 이때 학습자로서 학생은 milieu 위에서의 행동을 고려하고 새로운 지식을 생산하는 방식으로 그것에 대해 숙고하는데, 즉 학생은 다른 사람과의 상호작용에서, 규칙과 그리고 자신의 아이디어를 충실히 따르고 그리고 milieu의 피드백을 고려하면서 행동을 숙고하게 된다.

TDS에서의 학생들의 학습은 위의 내용을 통해 상기한 두 가지 과정의 결합으로 선명하게 나타난다(Brousseau, 2006; Perrin-Glorian, 2008).

2) TDS의 단계

Brousseau는 자신의 교수학 이론을 영문으로 발간한 저서 *Theory of Didactical Situations in Mathematics*(1997)에서 자신이 발전시킨 교수학적 상황이론을 영어권 세계에 상세하게 제시한 바 있다. 여기서 제시된 TDS의 단계는 행동의 상황, 형식화(formulation)의 상황, 타당화(validation)의 상황으로 제시하고 그리고 여기에 추가하여 제도화의 상황을 제시한다. 이렇게 보면 교수학적 상황론은 4단계의 이론이 되지만(1997년 영어본에서 수업의 첫 번째 단계를 도입이라는 소절이 있어서 이를 포함하면 5단계로 보기도 한다), Brousseau가 이러한 단계를 제시한 논리가 중요하다. 즉 Brousseau가 생각하는 상황이론의 전체 구조의 작동 메커니즘과 의미구조가 중요하다.

앞 절에서 Perrin-Glorian(1993)이나 Mangiante-Orsola et al.(2018)이 제시한 것처럼, TDS에서 중요한 것은 직접 교수가 이루어지지 않은 비교수적 상황과 직접적 교수가 이루어지는 교수적 상황의 구분이다. 교실에서의 이행 상황은 전자의 경우 중요한 것은 학생들에게 많은

권한을 이양하는 것과 그리고 이 상황에서의 학생들의 행위에 따른 상황의 진전이 중요하다. 그리고 후자의 교수의 상황에서는 교사가 직접 학생의 학습에 개입하여 이것을 개인적인 차원을 넘어서 좀 더 보편적인 것으로 일반화하는 것이다. 비교수적 상황에서 전자의 학생들에게 권한을 넘기는 것이 devolution이며, 이때 학생들 스스로의 행위는 행동(action), 형식화(formulation), 타당화(validation)이다. 이러한 행위들에 이어서 교수적 상황에서 학생의 개인적 앎(connaissance)에서 공식적 지식(savoir: knowledge)으로 바꾸는 행위가 institutionalization이 된다. 정리하면, Brousseau(1998)는 교실 상황의 이행 안에서 비교수학적 작용(adidactic functioning)을 허용하는 몇 개의 국면을 제안했다: devolution, the adidactic situation(an action situation, a formulation situation, a validation situation으로 구성됨), 그리고 교사가 직접 교수를 하는 교수학적 국면은 institutionalization(제도화)이다(Ouvrier-Buffer, 2024:6). 이를 바탕으로 Brousseau가 제시한 교수학적 상황론의 단계는 adidactic situation의 3단계와 didactic situation의 1단계(Institutionalization)를 포함하여 모두 4단계가 된다. 교수학적 상황론에서 학생들의 자발성과 적극적 참여가 중요하게 작동하고 교사는 모든 계획을 하고 이끌어 가지만, Brousseau(1998)는 교수를 직접 하지않는 adidactic(비교수적) 상황의 단계들인 세 가지의 단계의 의미를 강조한다. 이때 하나의 학습 상황에 대한 책임감을 학생으로 넘기는 devolution(이양)이 중요하고 이것이 didactic contract의 필수적 성분이라고 보았다.

Brousseau(1998)는 이러한 교수학적 상황론의 단계를 앎(connaissance)과 지식(savoir)의 관계의 측면에서 다음과 같이 설명한다. 첫 번째 단계는 행동의 상황이다. 여기에서는 행동을 통해 성공하던 실패하던 결정을 하고 행동을 하는 것이며, 이를 통해 학생 개인의 지식인 앎(connaissance)이 만들어진다. 두 번째 단계에서는 이러한 행동을 기술하고 장려하여 학생들의 앎(connaissance)을 공유된 언어를 이용하여 형식화하도록 한다. 즉 앞에서 학생이 가지고 있는 앎(connaissance)에서의 행동과 결정들은 언어화되지 않고 행위 속에 내재해 있을 수 있는데, 이것을 바깥으로 드러내어 공동의 언어로 형식화하고 공식화하는 것이다. 세 번째 단계는 교사의 개입이 없이 학생 참여자들이 자신들의 운영방식에 따라 토론하여 앞에서 형식화된 규칙과 공리들에 타당성을 부여하는 타

당화 작업을 하는 것이다. 타당화의 과정에서 실제로 그렇게 작동하는가 그리고 왜 그리고 언제나 작동하는가 그리고 그 증거는 무엇인가와 같은 많은 질문을 제기하여 타당화의 증거확보 과정이 매우 중요하다. 이러한 의미에서 타당화의 단계는 증거화 과정이라고도 한다.

그런데 이러한 상이한 비교수학적(adidactic) 단계에서 (행동, 형식화, 타당화의 상황), 교사는 필요하다면 수업을 조정하고, 재방향설정하기 위해 존재하는데, 교사는 수업 주도자 그리고 조정자로서 역할을 해야 한다. 교사는 때때로 상황에 자극을 가하기도 하고 행동, 형식화, 타당화 내지 증거화에서 사용된 학생들의 앎(connaissance)의 상태를 바꾸기도 한다.

이처럼 비교수학적 과정을 통해 학생들의 활동들을 마치고 나면, 교사가 직접 개입하여 학생들이 형성한 지식들을 공적으로 선언하는 것이 필요하게 되면 교사가 주도하는 교수적 상황이 된다. 이때 교사에 의한 특정한 개입은 지식(savoir)을 선언하기 위하여 필요한데, 이것이 institutionalization의 과정이다. 여기에서 앎과 절차 등이 institutionalization되어지는데, 교사는 학생들의 작업에서 생산된 앎의 구축을 확인하면서 그것을 교실에서 공유하며 교사에 의한 수업과정에서 타당화되고, 그것에 지식이라는 지위를 준다. 이 과정에서는 다른 상황에서 다시 사용하도록 하기위해 학생 개인의 앎을 탈개인화시키고 탈맥락화시킴으로서 일반화하는 것이 매우 중요하다.

따라서 거시적인 측면에서 보면, TDS의 진행과정은 교

사에 의해 관리된 두 측면 즉 비교수학적 상황(adidactic situation)의 devolution(이양)과 앎(connaissance)의 institutionalization이 협력하여 작동한다. 즉 학생들에게 이양되고 교사에 의해 institutionalization되는 것이다. 그런데 이 양자는 상응하지 못하고 조화되지 못하는 경우가 발생할 수도 있으므로 교사는 왜 그렇게 되었지에 대해 끊임없이 질문을 해야만 한다.

결과적으로 이러한 TDS의 4단계에서 구축되는 앎의 형태도 달라지는데 이를 종합하면 표 1과 같다.

이상에서 기술된 TDS를 재정리하면 다음과 같다. 먼저 비교수학적 상황에서의 학생들의 주도적 학습을 만들어나가는 교사의 행동을 설명하는 devolution과 교수적 상황에서의 학생들이 만든 지식을 공적으로 만드는 institutionalization은 핵심 개념이라고 할 수 있다. 이러한 교사의 행위와 대비적으로 학생의 행위는 비교수적 상황에서 milieu와의 상호작용함으로써 학생 개인적 인지적 구성물인 앎(connaissance)를 만들고, 교수학적 상황에서 학생은 자신의 맥락 속에서 구성된 맥락화된 지식을 문화, 제도와 연결하여 탈맥락화, 탈개인화된 것으로의 변형 즉 institutionalization을 통해 지식(savoir)를 만든다.

교수학적 상황이론에서의 이러한 상호관계를 재정리하여 제시하면 그림 8과 같다.

3) TDS의 주요 개념

TDS는 학습을 위한 실제적 기회의 분석을 학생에게

표 1. TDS에서의 상황의 형태와 앎(knowing)의 형태

상황의 형태 앎의 형태	행동의 상황	형식화의 상황 (행동의 상황에 의해 조절되는)	증명(또는 타당화)의 상황	institutionalization의 상황
절차	know-how. 절차 이행하기: 다른 것의 참여에서 선택하기	상세한 기술 지정 (designation)	적합하고, 옳고 그리고 최적인 관련된 절차의 정 당화(응용될 수 있는)	절차를 알고리즘적으로 승인(선언)
앎, 진술, 이론	knowing을 적용하기 (knowing이 형식화된다)	관계의 속성의 진술 보다 “옳바른” 재형식화	증거들 수학적 증거들 보다 확실있는 번역, 조 직, 공리	이론, 앎의 선언 교수학적 변환
언어	설명을 위한 언어의 사 용. 행동은 신호와 단어 에 상응하는 세상들로의 분류를 보인다.	형식적 체계의, know-how 의 의사소통과 말하기를 위 한 형식화의 언어의 사용	단어, 언어, 형식모델의 정 당화(관련성, 적합성, 최적 화), 정의 메타언어적 활동	정의의 선택 언어적 그리고 문법적 협약 (convention)

출처 : Brousseau, 1997:216.

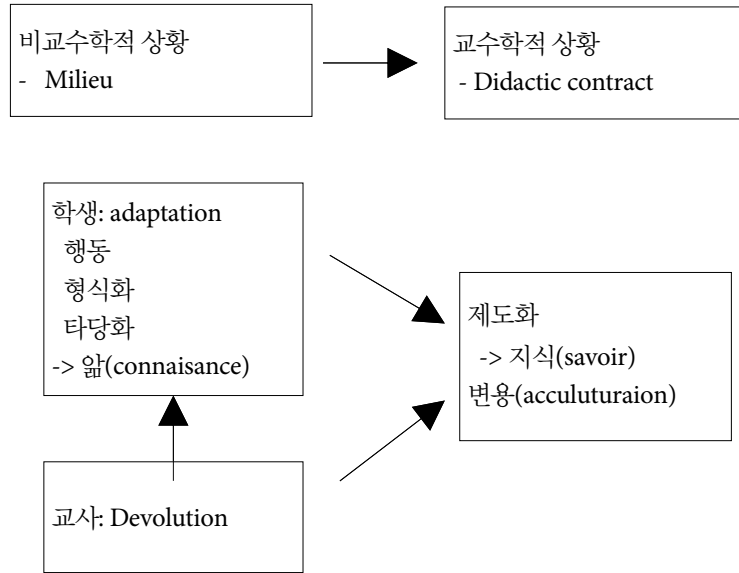


그림 8. TDS의 개념적 구성

허용하고, 그리고 그러한 기회를 제공하는 수단을 준다. TDS에서 출발점이 되는 것은 savoir(지식)과 connaissances(앎)의 구분이다. Brousseau는 지식과 앎을 구분하는데, 개인의 개별 인지적 구성물인 “connaissance”(영어로 “knowing” 즉 앎)과 사회적으로 공유된 인지적 구성물인 “savoir”(영어로 “knowledge” 즉 지식)으로 구분한다(Brousseau, 1997:72). 전자는 비교수적 상황에서 개인의 지적 구성의 결과물이며, 후자는 교수적 상호작용을 통하여 탈개인화, 탈맥락화된 지식의 형식(forms of knowledge)이다. 후자는 사회적 의도성을 복원하고 변용을 통해 사회적 지식이 되어, 학술적 지식이 표현되는 형식에 상응한다(Artigue et al., 2014:54).

그리고 TDS에서 중요한 구분 중의 또 하나는 didactic situation과 adidactic situation이다. adidactic situation은 일반적 비교수적이라고 번역하지만, 무교수적 즉 교수가 없는 부재의 상황이라는 뜻이며, 교수적이지 않는 반교수적이라는 의미가 아니며, 교수적 활동이 작동하지 않는 것을 표시한다. adidactic situation이라고 이름붙혀진 이러한 종류의 상황은, 관념적으로는, 교사로부터 행위가 거의없이 작동한다는 것을 의미한다(Hersant and Glorian, 2005:116). 이때 교사는 학생들이 문제를 해결하기 위한 책임감을 가지고 학생들의 활동을 지켜보기 때문에 이를 devolution(위임 또는 이양)의 과정이라고 한

다. 그리고 학생들이 milieu 위에서 활동함으로써 학생들이 발전시켜 왔던 connaissances(앎)의 형식화(formulation)를 목표로 하는 새로운 상황으로 나아가게 한다.

이러한 TDS의 과정에서 중요한 역할을 하는 첫 번째 개념은 milieu이다. milieu는 비교수적 상황에서 학생들이 상호작용하는 시스템이고, 교사 또는 연구자의 본질적 역할은 이 milieu를 조직하는 것이다. 그것은 물질 그리고 상징적 자원들, 계산기, 컴퓨터 기기 또는 모든 형태의 기계를 포함하는 물질적, 비물질적 자원을 모두 포함한다(Artigue et al., 2014:51-52). 즉 milieu는 위에서 언급한 바와 같이, 학생들이 과제를 해결하는 동안 상호작용하는 물질적 그리고 지적 실재의 인자들을 표상하는데, 제공되는 재료 또는 상징적 도구들(artifact, information text, 자료 등), 학생들의 사전지식, 다른 학생들, 그리고 교실 배치, 상황에서의 작동의 원칙 등과 같은 인자들을 모두 포함할 수 있다(Mangiante-Otsola et al., 2018:150). 또한 milieu는 모순, 불균형, 대조라는 아이디어를 통해 포착되어지는 것들의 원천이 되어야 하고, 학생들로 하여금 그들의 초기 전략의 한계를 경험하는 것을 허용해야 한다(Artigue et al., 2014:52). 이러한 의미에서 Hersant and Perrin-Glorian(2005:117)는 milieu의 개념이 그 상황에서 무교수적 작업(adidactic work)의 잠재력을 설명하는 것을 가능하게 한다고 설명한다. 즉 milieu와 didactic

contract라는 개념의 도움으로, 학생들의 이전(사전) 지식을 고려하여 학생들이 책임이 있는 부분과, 주어진 문제를 해결하는 것과 학생이 지식의 진보 양자 모두와 관련하여 교사가 책임이 있는 부분을 구분할 수 있다.

다음으로 브루소가 TDS를 구성하는데 있어서 상당히 일찍부터 핵심적인 역할을 했던 개념은 인식론적 장애(epistemological obstacle)와 didactic contract이다.

인식론적 장애라는 개념은 과학철학에서 과학적 지식이 멈추어있거나 후퇴하는 원인들을 설명하기 위한 개념으로서 Gaston Bachelard가 인식론이 그대로 멈추게 되는 관성을 지적하기 위해 제시하였다(Schneider, 2020:276). Bachelard는 이를 전과학적 사고의 전형이고 주술적 속성을 갖춘 실체들을 참고하는 일차적 경험의 장애와 연결지어 관찰된 현상으로 설명하고자 하였다. Brousseau는 오류(error)의 상태에 관한 변화를 조명함으로써 이러한 인식론적 장애의 개념을 교수학적 개념으로 바꾸었다. 그에 따르면 이는 무지의 결과나 또는 우연이 아니라 오히려 관련되는 그리고 이전에 성공을 거두었던 것으로 현재는 잘못되거나 또는 단순히 부적절한 것으로 증명된 사전 지식에 의한 효과이다(Brousseau, 1997). Brousseau는 실제 지성의 계통적 발달과 관련되는 개체발생적 장애(ontogenic obstacle), 교수 시스템의 선택에만 의존하는 듯한 교수학적 장애(didactical obstacle), 그것들이 지식의 구성에 구성적 역할을 한다는 사실 때문에 벗어날 수 없는 인식론적 장애(epistemological obstacle)로 구분하면서, 여러 가지 상황에 따른 장애에 주목하였다(Schneider, 2020:276). Brousseau가 가장 주목한 인식론적 장애라는 개념은 개념에 대한 관념 또는 오개념과 어떤 유사성을 가질 수 있으나, 인지적 또는 사회인지적 갈등의 개념과 유사한 면도 가진다.

그리고 Brousseau의 이론에서 일찍부터 중요한 역할을 하였던 개념은 didactic contract이다(didactic contract는 일반적으로 교수학적 계약으로 번역하나 이보다 훨씬 포괄적 개념이다. 이하에서는 경우에 따라서 번역어를 사용한다). Brousseau에게서 “didactic contract”은 가르쳐지고 있는 지식에 관한, 교수학적 상황의 주역들(교사, 학생, 부모, 사회) 중의 하나에 의해 직면된 수행, 기대, 신념, 수단, 결과, 그리고 페널티(벌칙) 등에 대한 해석”이고(Brousseau et al., 2020:197), 이러한 해석의 목적은 교수학적 상황에서 동반자들의 행동과 반응을 설명하는 것이다. Brousseau et al.(2020:197)은 didactic contract는 교

사가 만든 교수에 반응하여 스스로 수행하는 학생들의 수학적 활동을 조직해나가는 contract of devolution과, 학생들은 그들의 결과를 제시하고 그리고 교사는 참조지식(reference knowledge)에 따라 학생들의 결과들을 보증해주는 contract of institutionalization의 두 가지가 있다고 설명한다. didactic contract는 현안이 되는 개념과 관련하여 교사와 학생의 상호기대치들을 조절하는 하나의 방식이다.

한편, didactic contract는 몇 개의 차원을 가질 수 있는데, Hersant and Perrin-Glorian(2005:119)은 다음과 같이 상세하게 설명한다. 그들에 따르면, DC는 학생들에 의해 기대되는 교사들의 행위들의 set와 교사에 의해 기대되는 학생들의 행위의 set로서 구성되며, 세 가지 수준 즉 The Macro, the Meso, the Micro-contract으로 구분되는 구조를 가질 수 있고, 이러한 수준들은 다양한 시간 스케일과 교수적 목적에 상응할 수 있다. 즉 Macro-contract는 주로 교수 목표에 관한 것이고, meso-contract는 주로 활동의 실현 즉 연습문제의 해결에 관한 것이며, micro-contract는 한 단위의 수업 내용에 초점을 두는 episode 즉 문제해결과정에서의 하나의 구체적 질문에 해당한다. 문제해결의 과정에서 각각의 레벨(수준)에서 어떤 차원은 상대적으로 안정되게 남아있으나, 대체적으로 구체적인 micro-contract의 수준에서만 안정적일 수 있다. 따라서 macro-contract의 본질은 보다 local level에서의 분석으로부터 추론될 수도 있다. 이러한 DC의 구조를 Hersant and Perrin-Glorian(2005:120)은 그림 9와 같이 제시하였다.

한편, 실제 수업에서는 이러한 didactic contract의 과정이 합리적으로 발생하지 못하도록 방해하는 현상 또는 역설적인 현상이 나타나는데, 다양한 현상과 패러독스(역설)들의 원천이다. Brousseau(2000:25-27)는 상당히 일찍부터 이러한 것들을 확인하였는데, 가르쳐질 지식이 교사의 지속적 질문과 체계적 반복을 통해 정해진 답인 지식에 도달하도록 불확실성을 통제하는 Topaze 효과, 토파즈 효과의 한 형태로 익숙한 활동 속으로 지식을 집어넣으려는 Jourdan 효과, 그래픽으로의 표상 등과 같은 형식을 통한 의미론적 통제를 하는 메타 인지 이동, 교사들이 원하는 결과를 얻기 위해 부적절한 비유의 사용과 토파즈 효과의 재생산, 시간의 흐름에 따른 교수 상황의 낡음이 그것들이다. 국내에서는 이러한 현상들을 교수학적 극단 현상으로 표현하여 기술하기도 하지만, Brousseau가 지적한 것처럼 이는 didactic contract에서 행위와 수

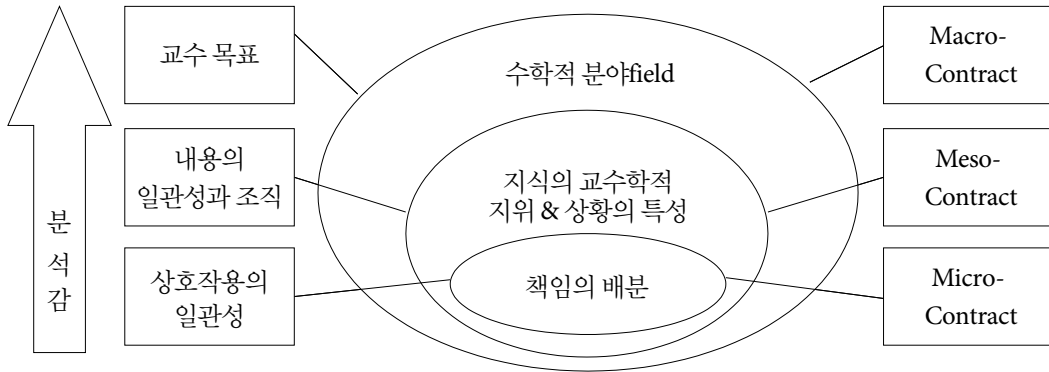


그림 9. DC의 구조

출처 : Hersant and Perrin-Glorian, 2005:120.

준의 조절에서의 실패이며, 이는 교사와 학생이 상호기대치를 조절하려는 노력이 필요한 부분이다.

라는 관점에서 발생하는 문제들을 분석하고 찾아내기 위하여 미시적 수준을 고려할 필요도 있다.

Mangiante-Otsola *et al.*(2018:152)은 이러한 인식을 바탕으로 TDS의 교수 계획 요소들을 반영하여 다음과 같은 단계별 질문들을 던질 수 있다고 예시하였다.

III. TDS의 지리 교수 계획에의 적용

1. TDS에 기반한 지리교수의 계획

TDS를 활용한 수업은 교수학적 상황의 비교수적 부분과 교수적 부분 모두에 대한 계획이 필요하며, 무엇이 가능했었는 지에 대한 선행적 분석 및 사전분석, 수업후 실제로 무엇이 일어났는 지에 대한 후험적 분석이 필요하고, 그리고 양자 간의 비교도 필요하다. 또한 상이한 스케일에서 분석도 요구된다.

Mangiante-Otsola *et al.*(2018:151)은 TDS에 기반한 수업계획을 위한 질문들이 상이한 스케일로 제기될 수 있다고 보았는데, 수업 세션의 계열성과 관련된 중간 스케일(meso-scale)에서, 수업에서 교수의 계열성을 고려하는 거시 스케일(macro-scale)에서, 교사와 학생의 상호작용을 고려하는 미시 스테일(micro-scale)에서의 관련된 질문들이 상세화될 필요가 있다고 주장하였다. 이러한 상이한 스케일에 따른 '상황'의 개념들과 milieu 위에서의 학생들의 행동과, 교사들의 교수 활동을 결합함으로써 수업의 과정들을 발전시킬 수 있다는 것이다. 이때 가르칠 대상이 되는 지식의 거시 스케일의 분석을 활용하여 실제 수업은 중간 레벨에서 출발하는 것이 현실적인 방안이 될 수도 있으며, 학생들이 형성한 지식을 지식의 진보

1. 교사의 교수적 의도는 무엇인가(학생들이 배우길 원하는 지식)
2. 학생들을 위해 제공되는 객관적 milieu를 확인할 수 있는가?
3. 이 milieu 안에서 학생을 위한 문제인 것이 있는가? 무슨(어떤) 지식이 학생들을 위해 쟁점이 되는가? 지식의 어떤 이용이 milieu와 상호작용하고 문제를 풀기 위해 필요한가?
4. 학생들의 이 지식의 지위는 무엇인가?
5. 교사들이 학생들을 위해 현안이 되는 지식이 변할 수 있도록, 교사가 바꿀 수 있는 milieu 안에서의 선택들은 무엇인가?

TDS를 활용한 지리 교수의 계획과 실행에서는 이러한 제시 들을 활용할 수 있다. 이를 활용하여 TDS 기반의 지리 수업계획에서 각 단계별 교사의 중심적 활동은 핵심 질문으로 다음과 같이 제시할 수 있다.

(의도)

지리 교사의 교수적 의도는 무엇인가? 학생들이 배우길 원하는 지리 지식은 무엇인가?

- 무슨(어떤) 지식이 학생들을 위해 쟁점이 되는가?

(행동의 상황)

지리 지식과 관련된 문제의 상황은 무엇이며, 이 문제의 해결을 위해 제공될 milieu는 확인할 수 있는가 그리고 그것과 어떤 상호작용을 할 수 있는가?

이 상황에서 milieu와의 상호작용을 통하여 학생은 성공하든 실패하든 결정을 하고 행동을 하는 것이 중요하며, 이러한 행동들을 통해 학생 개인의 지식인 지리적 앎(Connaisance)이 만들어지도록 한다.

(형식화의 상황)

학생이 지리적 앎을 만드는 행동을 기술하고 장려하여 학생들의 앎(Connaisance)을 공유된 언어를 이용하여 형식화할 수 있는가?

앞의 상황에서 학생이 가지고 있는 앎(Connaisance)에서의 행동과 결정들은 언어화되지 않고 행위 속에 내재해 있을 수 있는 데, 이것을 바깥으로 드러내어 공동의 언어로 형식화하고 공식화하는 것이다.

(타당화의 상황)

앞에서 형식화한 지식은 정말 그렇게 작동하는가 그리고 왜 그리고 언제 작동하는가 그리고 그 증거는 무엇인가?

형식화된 규칙과 공리들에 타당성을 부여하는 타당화 작업을 하는 것인데, 타당화에서 증거확인 과정이 매우 중요하다.

(제도화의 상황)

개인적 앎(Connaisance)에 지식(savoir) 지위를 주면서, 다른 상황에서 재사용할 수 있도록 할 수 있는가?

이를 위해서 앎을 학생의 개인적 앎(Connaisance)에서 공식적 지식(savoir: knowledge)으로 바꾸는 행위인 institutionalization이 필요하고, 이는 탈맥락화와 탈개인화를 통해 구축된다.

그런데, 앞에서 언급한 바와 같이 TDS에서 교사들은 기본적으로 학생들이 현안 내용을 위한 활동을 하는데, 교사는 무엇을 하고 어떻게 도와야 하는가에 대해 충분히 준비해야 한다. TDS의 거시적 측면에서 비교수학적 상황에서 가장 중요한 교사의 활동은 devolution

이고, 교수학적 상황에서 가장 중요한 교사의 활동은 institutionalization이다. 이 두 가지 핵심적 활동을 질문으로 바꾸면 다음과 같다.

- devolution: 다루어질 문제가 계속 각각의 학생들의 문제가 되도록 하기 위해, 교사는 무엇을 해야 하는가?
- institutionalization: 문제를 해결하기 위해 사용된 지식이 다른 상황에서 사용하고 그리고 하나의 지식이 되도록 하기 위해 무엇을 해야 하는가?

2. TDS에 기반한 지리 교수 실행의 간략한 예시

위에서 언급한 바와 같이 TDS 기반 지리수업을 위한 계획에서 교사 발전의 관점에서 TDS의 개념들은 세 가지 순간에 즉 수업의 준비에서, 수업 중에, 수업 후에서 무엇이 일어났는가의 분석에 있어서, 교사를 위한 유용한 질문을 확인하는 것을 도울 수 있다. TDS에서 상황은 문제 상황이므로 이 문제에 대한 일정한 과제들이 주어지고, 과제들을 해결하는 과정에서 TDS의 단계와 주요 개념들이 활용된다.

먼저 문제상황의 예를 제시해보면, “수도권의 과밀화로 새로운 신도시가 또 필요한가?”라는 문제상황을 제시할 수 있고, 이는 두 개의 작은 과제로 나누어 제시할 수 있다. 즉 과제 1: 수도권의 인구는 과밀화되었는가, 과제 2: 과밀화되었다면 이로 인한 주택문제가 가장 심각하다면 이를 어떻게 해결할 수 있을까 라는 두 개의 하위과제로 나눌 수 있을 것이다.

이러한 상황을 수업에 적용해보면 교수학적 상황이론의 단계에 따라 다음의 네 가지 단계별로 문제에 대한 접근이 가능하다.

먼저, 문제의 제시와 이양(devolution)의 과정이다. 학생들에게 다루어질 문제를 제시하고, 이 문제를 해결하기 위한 학생들의 적극적인 문제 인식과 문제 해결을 권장하면서 이후 상황에 대해 학생들이 주도하도록 만든다. 학생들에게 위에서 제기한 수도권 과밀화로 인한 문제들에 적극적으로 몰입하도록 만든다.

두 번째 단계는 학생들이 마주친 문제상황의 해결을 위한 많은 정보와 자료의 원천을 제공하는 milieu에서 교수학적 변수들을 선택하는 것이다. 해결하고자 하는 문제

즉 수도권 과밀화 문제와 관련된 여러 가지 인문적, 물질적 변수들이 있지만, 초점을 주기 위하여 교사는 여러 가지 제약들을 감안하고 물질적 변수(교통, 인구 등) 관련된 자료들을 풍부하게 제시하도록 한다.

세 번째 단계에서는 학생들의 행위에서 행동, 형식화, 타당화가 나타나도록 한다. 학생들이 신도시와 관련된 다양한 자료들을 검토하고 분석하여 자신의 앎(*connaissance*)을 만들도록 하고, 이를 외부로 드러내어 공동의 언어로 공식화하고 형식화하고, 참여자들과 함께 형식화된 규칙과 공리들에 대해 증거를 바탕으로 타당성을 부여하는 것이다. 그리고 이를 형식적 체제에 맞추어 의사소통을 하도록 하고, 타당한 절차를 통해 이를 정당화하고 관련성, 적합성, 최적화를 확보하는 것이다. 특히 학생이 가지고 있는 앎에서의 행동과 결정들은 언어화되지 않고 행위 속에 내재해 있을 수 있는데, 이것을 바깥으로 드러내어 공동의 언어로 형식화하고 공식화하는 것이다. 그러나 여기까지는 학생이 가진 지식은 아직 '앎'의 상황이며, 공식화되거나 형식화된 지식을 확보한 것은 아니다.

네 번째 단계에서는 문제의 해결을 위한 절차가 올바른 것이었는지, 그리고 언어적으로 문법적으로 합의할 수 있는 선택인지를 승인하고 선언하는 것이다. 학생들이 수도권의 과밀화문제를 해결하기 위한 논의의 과정들이 정당하였는지, 그리고 수도권 과밀화로 인한 주택문제를 추출하여 그 문제의 해결방안들은 타당한 지를 교실 내의 토론을 통해서 공식화할 수 있을 것이다. 이 과정이 학생의 개인적 앎(*connaissance*)에서 공식적 지식(*savoir: knowledge*)으로 바꾸는 과정인 *institutionalization*이고, 이는 탈맥락화와 탈개인화를 통해 구축된다.

V. 결론

본 연구는 프랑스 교육의 특성을 잘 반영하는 프랑스의 교수학 이론으로 처음으로 등장한 교수학적 상황론을 중심으로 교수학적 변환론 논의의 중심적 내용과 구조를 검토하였고, 이를 바탕으로 교수학적 상황론을 지리 교수에 적용하는 방안을 간략히 제시하고자 하였다.

프랑스의 교수학은 교수학적 변환과정에 중점을 두고, Gérard Vergnaud의 개념장 이론, Guy Brousseau가 제시한 교수학적 상황론(*Theory of didactic situation*), Yves Chevallard가 제시한 교수학적 변환론(*Theory of didactic*

transposition)과 교수학의 인류학적 접근(*Anthropological Theory of Didactics*) 등으로 발전해왔다. Vergnaud가 Piaget의 영향을 강하게 받았다면, Guy Brousseau는 Piaget에서부터 강조되어온 지식의 형성과정에서 상황의 중요성을 재인식하고 독자적 이론인 교수학적 상황론을 제시하였다. 교수학적 상황론은 비교수적 상황에서의 *milieu*를 바탕으로 하는 학생들의 자주적인 학습을 통한 적응과, 교수적 상황에서의 교수학적 협약을 통한 교육시스템으로의 변용을 중시하고, 이 두 개의 과정에서 일어나는 이양과 제도화의 과정에 초점을 두고 강조한다.

교수학적 상황론의 비교수적 상황에서 학생들에게 권한을 넘기는 것이 *devolution*(이양)인데, 이때 학생들 스스로의 행위는 행동(*action*), 형식화(*formulation*), 타당화(*validation*)이고, 이것들이 교수학적 상황론의 3가지 단계를 형성하고, 교수학적 상황에서 학생의 개인적 앎(*connaissance*)에서 공식적 지식(*savoir: knowledge*)으로 바꾸는 행위가 제도화인데 이것이 네 번째 단계가 된다.

본 연구에선 이러한 4가지 단계를 지리교수의 계획에 적용해보고자 하였으며, 교수학적 상황론의 단계로서 제시되지는 않았지만 전제조건으로서 교수적 의도는 매우 중요하다고 보고, 이를 첫 번째 단계로 설정하여 각 단계별 핵심적 질문을 다음과 같이 제시하였다.

- 지리 교사의 교수적 의도는 무엇인가? 학생들이 배울길 원하는 지리 지식은 무엇인가?
- 지리 지식과 관련된 문제의 상황은 무엇이며, 이 문제의 해결을 위해 제공될 *milieu*는 확인할 수 있는가 그리고 그것과 어떤 상호작용을 할 수 있는가?
- 학생 개인이 지리적 앎을 만드는 행동을 기술하고 장려하여 학생들의 앎(*connaissance*)을 공유된 언어를 이용하여 형식화할 수 있는가?
- 형식화한 지식은 실제로 작동하는가 그리고 왜 그리고 언제나 작동하는가 그리고 그 증거는 무엇인가?
- 개인적 앎(*connaissance*)에 지식(*savoir*)의 지위를 주고, 다른 상황에서 재사용할 수 있도록 할 수 있는가? 그리고 그 조건은 무엇인가?

그리고 이러한 교수학적 상황론의 지리 교수 과정에서, 구체적으로는 수도권의 과밀화로 인한 신도시 건설의 문제에 접근하는 과정에서, 적용 방안을 간략하게 제시해 보았다.

이러한 과정을 통해 학생들이 자신의 앎(*connaissance*)

을 만들도록 하고, 이를 외부로 드러내어 공동의 언어로 공식화하고, 형식화하고, 교사를 중심으로 다시 참여자들과 함께 형식화된 규칙과 공리들에 대해 증거를 바탕으로 타당성을 부여하는 과정은, 학생들에게 의미있는 지리 수업을 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- 장완, 1991, “수학적 지식의 교수학적 변환,” 한국수학교육학회지, 30(3), 71-89.
- 서태열, 2024, “독일 Klafki의 Didactical Analysis와 지식론의 지리교육에의 적용 방안,” 한국지리학회지, 13(4), 393~415.
- 서태열·이지현, 2023, “영국 국가교육과정의 ‘지식전회’ 지식논쟁 그리고 지리 교과,” 한국지리학회지, 12(4), 547~575.
- 이경화, 1996, “교수학적 변환론의 이해,” 수학교육학연구, 6(1), 203-213.
- 장혜원, 2000, “프랑스의 수학교육 연구에 대한 고찰,” 수학교육학연구, 10(2), 183-197.
- 조성욱, 2009, “지리 지식의 유형별 교수학적 변환방법,” 한국지리환경교육학회지, 17(3), 211-224.
- 김혜진, 2015, “교수학의 인류학적 접근 이론(ATD)의 이해,” 사회과교육, 54(4), 115-128.
- 최웅환, 2009, “문법 교육에서의 교수적 변환론,” 국어교육연구, 45, 321-346.
- Artigue, M., 2008, Didactical design in mathematics education, in Winsløw, C., ed., *Nordic Research in Mathematics Education: Proceedings from NORMA08*, Copenhagen, Denmark: NORMA, 7-16.
- Artigue, M., 2014, Didactic engineering in mathematics education, in Lerman, S., ed., *Encyclopedia of Mathematics Education*, 2nd ed., New York, U. S. A.: Springer, 159-162.
- Artigue, M., Haspekian, M., and Corblin-Lenfant, A., 2014, Introduction to the Theory of Didactical Situations (TDS), in Bikner-Ahsbals, A., and Prediger, S., eds., *Networking of Theories as a Research Practice in Mathematics Education*, Heidelberg, Germany: Springer, 47-65.
- Barquero, B. and Bosch, M. 2015., Didactic engineering as a research methodology: From fundamental situations to study and research paths. in Watson, A. and Ohtani, M., eds., *Task Design In Mathematics Education*. Cham, Switzerland: Springer, 249-272.
- Bosch, M. and Gascón, J., 2014, Introduction to the Anthropological Theory of the Didactic(ATD), in Bikner-Ahsbals, A. and Prediger, S., eds., *Networking of Theories as a Research Practice in Mathematics Education*, Heidelberg, Germany: Springer, 67-83.
- Bronckart, J. and Giger, I. P., 1998, La transposition didactique. Histoire et perspectives d'une problématique fondatrice, *Pratiques*, 97-98.
- Brousseau, G., 1998, *Théories des situations didactiques*. La pensée Sauvage, Grenoble.
- Brousseau, G., 1994, Perspectives pour la didactique des mathématiques, in Artigue, M., Gras, R., Laborde, C., Tavnigot, P. and Balacheff, N., eds., *Vingt ans de Didactique des Mathématiques en France. Hommage à Guy Brousseau et Gérard Vergnaud*. Grenoble, France: La Pensée Sauvage, 51-66.
- Brousseau, G., 1997, *Theory of Didactical Situations in Mathematics*, New York, U. S. A.: Kluwer Academic Publishers.
- Brousseau, G., 1999, Education et didactique des mathématiques. paper presented at the congress *Educacion y didactica de las matematicas*, Mexico city: Mexique, 1-30(<https://hal.science/hal-00466260v1>).
- Brousseau, G., 2000, Educación y didáctica de las matemáticas, *Educación Matemática* 12(1), 5-38.
- Brousseau, G., 2006, Mathematics, didactical engineering and observation. in Novotna, J., Moraova H., Kratka, M. and Stehliková N., Eds., *Proceedings 30th Conference of the International Group for Psychology of Mathematics Education*, Vol. 1, 3-18, Prague.
- Brousseau, G., 2011, The theory of didactic situations in mathematics, *Education and Didactics* [Online], 5(1), 1-5,
- Brousseau, G., 2013, *Introduction a l'Ingenierie Didactique* (non-published lecture). Available from <http://guy-brousseau.com/2760/introduction-a-l%E2%80%99i>

- ngenieirie-didactique-2013/
- Brousseau, G. and Warfield, V., 2020, Didactic situations in mathematics education, in Lerman, S. ed., *Encyclopedia of Mathematics Education*, 2nd ed., New York, U.S. A.: Springer, 206-213.
- Brousseau, G., Sarrazy, B., and Novotná J., 2020, Didactic contract in mathematics education, in Lerman, S., ed., *Encyclopedia of Mathematics Education*, 2nd ed., New York, U. S. A.: Springer, 197-202.
- Chevallard, Y., 1985, *La Transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné*, Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Chevallard, Y., 1989, On didactic transposition theory: Some introductory notes, *Paru dans les Proceedings de ce symposium*, Bratislava, Slovakia, 51-62.
- Chevallard, Y. and Bosch, M., 2020, Didactic transposition in mathematics education, in Lerman, S., ed., *Encyclopedia of Mathematics Education*, 2nd ed., New York, U. S. A.: Springer, 214-218.
- Hersant, M. and Perrin-Glorian M., 2005, Characterization of ordinary teaching practice with the help of the theory of didactic situations, *Educational Studies in Mathematics*, 59, 113-151.
- Klafki, W., 1995, Didactic analysis as the core of preparation of instruction(Didaktische analyse als kern der Unterrichtsvorbereitung), *Journal of Curriculum Studies*, 27(1), 13-30.
- Laborde, C., Perrin-Glorian, M.-J., and Sierpinska, A., Eds.. 2005, *Beyond the apparent banality of the mathematics classroom*, New York: Springer.
- Margolinas, C., Abboud-Blanchard, M., Bueno-Ravel, L., Douek, N., Fluckiger, A., Gibel, P., Vandebrouck, F., and Wozniak, F. Eds., 2011, *En amont et en aval des ingénieries didactiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Mangiante-Orsola C., Perrin-Glorian M., and Strømshag, H., 2018, Theory of didactical situations as a tool to understand and develop mathematics teaching practices, *Annales de Didactique de Sciences Cognitives*, special issue English-France, 145-173.
- Muller, J., 2023, Powerful knowledge, disciplinary knowledge, curriculum knowledge: educational knowledge in question, *International Research in Geographical and Environmental Education*, 32(1), 20-34.
- Ouvrier-Bufferet, C., 2024, Théorie des situations didactiques et situations de preuve: étude de deux exemples, *EpiDEMES*, 3, 1-23.
- Perrin-Glorian, M., 1993, Vinst ans de didactique en 1993! Où en est-on dix ans après?, in *30ème Colloque Inter-IREM des Formateurs et Professeurs Chargés de la Formation des Maîtres*, Avignon, Marseille University of the Mediterranean, France, 33-78.
- Perrin-Glorian, M. and Hersant, M., 2003, Milieu et contrat didactique, outils pour l'analyse de sequence ordinaires, *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 23(2), 217-276,
- Schneider, M., 2020, Epistemological obstacles in mathematics education, in Lerman, S. ed., *Encyclopedia of Mathematics Education*, 2nd ed., New York, U. S. A.: Springer, 276-279.
- Verret, M., 1975, *Le temps des études*, Paris, France: Honoré Champion.
- Warfield, V. M., 2006, *Invitation to Didactique*, Seattle: Dept. of Mathematics, University of Washington.
- Wozniak, F., Bosch, M., and Artaud M., 2020, The anthropological theory of the didactic, in ARDM(Association for Research in Didactics of Mathematics) (<https://ardm.eu/who-are-we/yves-chevallard-english/>).
- 교신 : 서태열, 02841, 서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 사범대학 지리교육과
(이메일: tyseo@korea.ac.kr)
- Correspondence: Tae-Yeol Seo, 02841, 145 Anam-ro, Seongbuk-gu, Seoul, South Korea, Department of Geography Education, Korea University (Email: tyseo@korea.ac.kr)
- 투고접수일: 2026년 2월 24일
심사완료일: 2026년 3월 23일
게재확정일: 2026년 3월 26일