

수학 교육에서 노티싱(Noticing)¹⁾ 연구의 동향과 과제

방 정 숙* · 권 민 성** · 선 우 진***

노티싱(Noticing)은 교사 전문성의 한 요소로서 국외에서 활발하게 연구되고 있으며, 최근 국내에서도 관련 연구에 대한 관심이 확산되고 있다. 이러한 시점에서 본 논문은 교사 노티싱의 개념을 면밀하게 고찰하고 최근 국내외에서 진행된 교사 노티싱 관련 연구의 동향을 파악하여, 국내 교사 노티싱 연구의 후속 과제를 제안하는 데 목표를 두었다. 이를 위하여, 먼저 노티싱 연구의 토대를 마련한 Sherin과 van Es의 연구 및 Jacobs 외의 연구를 중심으로 교사 노티싱의 개념을 다각도로 비교·분석하였다. 다음으로 국내외의 교사 노티싱 관련 연구를 분석하였는데, 그 결과, 최근의 국외 연구는 노티싱에 대한 이론적 틀의 정교화, 노티싱을 연구하는 방식의 다양화, 교사 노티싱 범위의 확장 과 같은 경향성을 보였으며, 국내 연구는 크게 교사 노티싱을 명시적으로 다룬 연구와 암묵적으로 다룬 연구로 나누어 살펴볼 수 있었다. 본 연구를 바탕으로 교사 노티싱 연구의 활성화를 기대하며, 국내 노티싱 연구의 후속 과제를 제안하였다.

I. 서론

수학 교사의 전문성은 수학 교육에서 다루는 가장 중요한 이슈 중 하나이다. 이에 수학 교사

에게 필요한 역량이 무엇이고, 이를 어떻게 신장시킬 것인가에 대한 논의가 지속되어 왔으며, 최근에는 교사의 노티싱(noticing)이 교사 전문성의 한 요소로서 강조되고 있다.

본래 노티스(notice)는 사전적인 의미로 관찰하

* 한국교원대학교, jeongsuk@knue.ac.kr (제1 저자, 교신저자)

** California State University, Northridge, saint177@gmail.com

*** 한국교원대학교 대학원, camy17@naver.com

1) 노티싱(noticing)을 ‘주목하기’로 직역할 수 있으나(예, 고창규, 2013), 본 논문에서는 원어의 의미를 그대로 살려 노티싱으로 사용하였다. 이러한 결정에 있어 본 논문의 저자들은 다음 세 가지를 고려하였다. 첫째, 본 논문에서는 노티싱을 Shulman의 PCK, Ball의 MKT, 일본의 Lesson Study와 같이 Sherin과 van Es가 창안한 하나의 학문적인 개념이자 브랜드로 보았기 때문이다. 비슷한 사례로, 일본에서 칠판에 학생들의 문제 해결 과정을 기록함으로써 학생들의 사고를 공적으로 활용한 교육을 Bansho lesson이라고 하는데, 미국 및 캐나다에서 이 용어를 직역해서 Blackboard lesson이라는 용어를 사용하는 대신 원어 그대로 Bansho lesson으로 사용하는 사례를 들 수 있다. 둘째, 영어에서 노티스(notice)의 어감과는 달리 우리나라에서 ‘주목’이라는 용어는 교실 상황에서 주로 교사가 학생들의 주의를 환기하기 위해 쓰이는 어휘와의 동일성 때문에 원래 원어에서 전달하고자 하는 의미를 충분히 반영하지 못한 채 교사 중심이라는 다소 부정적인 어감을 포함할 수 있기 때문이다. 마지막으로, 가장 중요한 이유로, 노티싱을 정의하는 데 있어 학자들마다 다소 차이가 있는데 ‘주목하기’로 번역할 경우 그 세심한 어감의 차이를 전달하기 어렵기 때문이다. 예를 들어, 노티싱을 일반적으로 ‘주의를 기울이다(attend)’와 동의어로 보는 경우도 있지만, ‘주의를 기울이다’를 노티싱의 한 가지 구성 요소로 보는 학자들도 있고(예, Jacobs, Lamb, & Philipp, 2010), 노티싱의 낮은 수준으로 보는 학자들도 있기 때문에(예, McDuffie, Foote, Bolson, Turner, Aguirre, Bartell et al., 2014), 노티싱을 ‘주목하기’로 번역할 경우 학자마다 다르게 해석하는 ‘주의를 기울이다’와 의 차이를 구분하기 어렵기 때문이다.

다, 신경 써서 인식하다, 주의 있게 다루다, 보거나 듣고 무엇인가를 알아차리다, 감지하다로 정의된다(American Heritage Online Dictionary; Merriam-Webster Online Dictionary). 하지만 Sherin, Jacobs, 그리고 Philipp(2011)은 이러한 일상적인 의미와는 달리 노티싱을 전문성을 갖춘 특정 그룹의 목표, 경험, 비전의 영향을 받는 특별한 관행이나 능력으로 간주한다. 다시 말해, 노티싱을 전문성의 차원에서 접근하는 학자들은 어느 분야의 전문가라면 그 분야에서 특정한 방식으로 현상을 의미 있게 인식하는 능력을 지니고 있으며, 전문가가 노티싱하는 방식을 학습하는 것이 곧 그 직종에서의 전문성을 신장하는 하나의 방법이라고 주장한다. 이러한 관점에서, 최근 수학 교사 교육에서는 전문성을 갖춘 수학 교사가 무엇을, 어떻게 노티싱하는가에 주의를 기울이고 있다.

수학 교사의 노티싱에 대한 연구는 Sherin과 van Es가 비디오 클럽에 참여하는 교사들을 대상으로 진행한 연구(Sherin & van Es, 2009; van Es, 2011; van Es & Sherin, 2002, 2008)와 Jacobs 외(2010)가 제안한 수학 교사의 전문적인 노티싱 연구를 통해 구체화되었다. 그리고 이 연구들에서 노티싱이 교사의 전문성을 신장하는 데 효과 있음을 입증함에 따라 국외에서 수학 교사의 노티싱에 대한 다양한 연구가 진행되고 있다.

국내에서는 아직 교사 노티싱에 대한 연구가 드문 편이지만, 고창규(2013)는 일반 교사 교육에서 교사 노티싱의 개념을 적용하였으며, 최근 수학 교육에서는 김희정, 한채린, 배미선, 권오남(2017), 이은정과 이경화(2016), Kwon(2015) 등을 중심으로 수학 교사의 노티싱에 대한 관심이 확산되고 있다. 이러한 시점에서 교사 노티싱의 개념을 면밀하게 고찰하고 최근 국내외에서 진행된 노티싱 연구의 경향성을 파악하는 것은 후속 연구의 방향성을 제시하고, 나아가 국내 교사 교

육 연구의 저변을 확장할 수 있는 의미 있는 시도가 될 것이다. 이에 본 논문에서는 교사 노티싱의 개념 형성에 토대를 마련한 연구들을 중심으로 수학 교사의 노티싱에 대한 개념을 고찰하고 최근 국내외에서 진행된 연구 동향을 파악하여, 이를 바탕으로 향후 국내 노티싱 연구의 과제를 제안하는 데 목표를 둔다.

II. 교사 노티싱의 개념 고찰

1. 교사 노티싱의 개념

수학 교육에서의 교사 노티싱 연구에 선도적인 역할을 담당한 것은 Sherin과 van Es의 연구이다. 이는 Goodwin(1994)의 전문적인 안목(professional vision), Mason(2002)의 노티싱 훈련(discipline of noticing), Berliner(1994)의 전문가 연구에 바탕을 두고 있는데, 여기에서의 주요 아이디어는 전문가가 그 일에 핵심이 되는 현상이나 특징을 세심하게 식별하고 해석할 수 있는 반면에 초보자는 그렇지 못하다는 것이다.

van Es와 Sherin(2002, 2008)은 교사가 교실에서 관찰 가능한 의미 있는 상호작용을 확인하고 이를 해석할 수 있는 능력을 교사 노티싱의 핵심으로 보았다. 구체적으로 ‘노티스 학습의 틀(learning to notice framework)’을 기술하였는데, 여기서 노티싱이라는 기술(skill)은 세 가지 측면, 즉 1) 교수(teaching) 상황에서 중요한 사건(events)을 확인하기(identifying), 2) 이 사건에 대해 추론하기 위하여 맥락으로부터 지식을 활용하기, 3) 특정 사건을 더 넓은 교수·학습의 원리와 연결 짓기로 구성되어 있다고 제안했다²⁾.

이후 Sherin과 van Es(2009)는 노티싱 대신 ‘교사의 전문적인 안목(teachers’ professional vision)’이라는 용어를 사용하였다. 전문적인 안목은 선

택적 주의 집중(selective attention)과 지식-기반의 추론(knowledge-based reasoning)이라는 두 가지 주요 과정으로 설명되는데, 그 중 선택적 주의 집중은 주어진 순간에 교사가 어디에 주의를 기울이는지에 관한 것이다. 교사는 복잡한 교실 상황에서 일어나는 모든 사건 중에서 학생의 수학적 사고와 같은 의미 있는 사건에 주의를 기울일 수 있어야하기 때문이다. 다음으로 지식-기반의 추론은 교사가 주의를 기울인 현상에 대하여 자신의 지식과 이해를 토대로 추론하는 방법이다.

Sherin과 van Es(2009)의 연구에서 제안한 교사의 전문적인 안목은 구체적인 용어는 다르지만 van Es와 Sherin(2002, 2008)에서 제안한 노티싱의 핵심적인 아이디어와 상당 부분 일맥상통한다(<표 II-1> 참조). van Es와 Sherin(2002, 2008)이 제안한 노티싱 학습의 틀의 첫 번째 측면은 Sherin과 van Es(2009)가 제시한 선택적 주의 집중, 노티싱 학습의 틀에서 두 번째와 세 번째 측면은 지식-기반의 추론과 그 아이디어가 대동소이하기 때문이다. 이 외에도 위 연구자들은 공통적으로 이론적 틀에서 명시하지는 않지만, 전문성을 갖춘 교사일수록 학생의 수학적 사고나 학습에 주의를 기울이고, 그것을 추론하거나 해석

할 수 있다고 주장하였다.

정리하면, Sherin과 van Es의 연구는 이론적 틀이나 용어 사용에 다소 차이는 있으나, 교사 노티싱에 대한 기본 아이디어는 그대로 유지하고 있음을 알 수 있다. 즉 Sherin과 van Es의 연구는 공통적으로 교사 노티싱을 교사가 복잡한 교실 상황에서 의미 있는 특정 현상을 확인하고 그에 주의를 기울일 수 있을 뿐만 아니라, 교사의 지식을 바탕으로 그 현상을 추론하고 해석할 수 있는 능력이라고 주장하는 것이다.

이후 Jacobs 외(2010)는 van Es와 Sherin(2008)이 제안한 노티싱의 아이디어를 반영하면서, 특히 교사가 학생의 수학적 사고에 주의를 기울이는 노티싱에 초점을 두었다. 이러한 특수한 유형의 교사 노티싱을 ‘학생들의 수학적 사고에 대한 전문적인 노티싱(professional noticing of children’s mathematical thinking)’이라고 정의하였으며, 1) 학생들의 전략에 주의 기울이기(attending), 2) 학생들의 이해 해석하기(interpreting), 3) 학생들에 대한 이해를 바탕으로 어떻게 반응할지 결정하기(deciding how to respond)라는 세 가지의 상호 연관된 기술(skill)로 구성된다고 설명하였다(<표 II-1> 참조).

<표 II-1> 교사 노티싱의 개념 비교

개념	노티싱 학습 (van Es & Sherin, 2002, 2008)	교사의 전문적인 안목 (Sherin & van Es, 2009)	학생들의 수학적 사고에 대한 전문적인 노티싱 (Jacobs et al., 2010)
개념 설명	(1) 교수 상황에서 중요한 사건을 확인하기 (2) 이 사건에 대해 추론하기 위하여 맥락으로부터 지식을 활용하기 (3) 특정 사건을 더 넓은 교수·학습의 원리와 연결 짓기	(1) 선택적 주의 집중: 주어진 순간에 교사가 어디에 주의를 기울일지 결정하기 (2) 지식-기반의 추론: 노티싱한 것에 대해 자신의 지식과 이해에 기초하여 추론하기	(1) 학생들의 전략에 주의 기울이기 (2) 학생들의 이해 해석하기 (3) 학생들의 이해를 바탕으로 어떻게 반응할지 결정하기

2) van Es와 Sherin(2002, p. 573)에서는 노티싱의 세 가지 측면을 “a) 교실 상황에서 중요하거나 주목할 만한(noteworthy) 것을 확인하기, b) 특정한 교실 상호작용을 더 넓은 교수·학습의 원리와 연결 짓기, c) 교실 상호작용에 대해 추론하기 위하여 그 맥락에 대해 자신이 알고 있는 것을 활용하기”의 순서로 제시하였으나, 이후 van Es와 Sherin(2008)에서 <표 II-1>과 같은 순서로 제시하였다.

Jacobs 외(2010)가 제안한 전문적인 노트싱의 틀은 앞서 Sherin과 van Es가 제안한 교사 노트싱의 틀과 크게 두 가지 측면에서 차이를 보인다. 첫째, Jacobs 외(2010)가 제안한 전문적인 노트싱의 틀은 수학 교사가 ‘학생의 수학적 사고’를 노트싱하는 것에 초점을 둔 반면에, Sherin과 van Es가 제안한 노트싱 학습의 틀이나 전문적인 안목의 과정은 수학 교사가 학생의 수학적 사고뿐만 아니라 그와 관련된 수학 수업에서의 중요한 현상을 노트싱하는 것을 포괄한다. 둘째, Sherin과 van Es는 교사가 무엇에 주의를 기울이는지와 그것을 어떻게 해석하고 추론하는지를 중심으로 교사 노트싱을 정의한 반면에, Jacobs 외(2010)는 학생에 대한 이해를 바탕으로 교사가 어떻게 반응할지 결정하는 과정까지를 교사 노트싱의 범위로 규정하였다³⁾.

교사의 교수학적 의사결정은 일찍이 van Es와 Sherin(2002)이 노트싱 학습의 틀을 제안할 때부터 교사 노트싱의 중요한 결과로 논의되었다. 교사가 자신이 관찰한 교실 사건을 해석할 수 있어야 그러한 해석을 바탕으로 적절한 의사결정을 내릴 수 있다고 주장했기 때문이다(van Es, 2011; van Es & Sherin, 2002). 하지만 Sherin과 van Es가 교사의 교수학적 의사결정을 교사 노트싱의 결과로서 논의한 반면에 Jacobs 외(2010)는 이것을 교사 노트싱을 설명하는 중요한 기술 중 하나로 포함하였다는 점에서 차이를 보인다.

요약하면, 현재 수학 교육 연구에서 폭넓게 사용되고 있는 교사 노트싱의 개념은 Goodwin (1994), Mason(2002) 등의 연구를 기반으로 Sherin과 van Es의 연구에 의하여 구체화되었다. 이때 Sherin과 van Es가 제안한 교사 노트싱 개념의 중요한 핵심은 교사가 수업 상황에서 의미 있는 현상을 확인하고, 그 현상에 대해 해석하고 추론

하는 관행 또는 능력을 의미한다는 것이다. 이후 Jacobs 외(2010)가 학생들의 수학적 사고에 초점을 둔 교사 노트싱을 수학 교사의 전문적인 노트싱으로 정의하였으나, Sherin과 van Es가 제안한 교사 노트싱의 기본 아이디어는 그대로 반영하고 있다. 즉 Sherin과 van Es의 연구 및 Jacobs 외(2010)의 연구에서 제안한 교사 노트싱의 개념은 모두 동일한 이론적 토대를 바탕으로 정의되었다고 볼 수 있다.

2. 교사 노트싱을 분석하는 방법

교사의 노트싱을 분석하는 방법은 연구자가 교사 노트싱을 어떻게 정의했느냐에 따라 미묘한 차이가 있다. 먼저 van Es와 Sherin(2008), Sherin과 van Es(2009), van Es(2011)는 공통적으로 비디오 클립에 참여하는 현직 수학 교사들을 대상으로 하였으며, 비디오 클립에 대한 교사들 간의 논의 및 개별 면담 자료를 수집하여 분석하였다. 이때 van Es와 Sherin(2008)은 다섯 가지의 분석 기준을 적용하였는데, 먼저 주체(actor)는 교사가 학생, 교사, 또는 그 외의 구성원들 중 누구에 대하여 언급하는지, 주제(topic)는 수업 현상에서 무엇을 노트싱하였는지, 견지(stance)는 교사들이 관찰한 현상을 분석할 때 단순히 기술하는지, 좋고 싫음에 대하여 평가하는지, 해석하는지를 구분하는 기준으로 사용하였다. 그리고 구체성(specificity)은 교사의 논의가 구체적인지, 그렇지 않은지를, 비디오-초점(video-focus)은 교사의 논의가 관찰한 비디오에 근거하는지, 그렇지 않은지를 분석하였다.

Sherin과 van Es(2009)에서도 교사의 전문적인 안목을 분석하기 위하여 van Es와 Sherin(2008)에서 사용한 분석 기준의 일부를 반영하였다. 먼저

3) 다만, Jacobs 외(2010)에 의하면, 전문적인 노트싱의 세 번째 기술(skill)은 교사가 학생들의 반응에 대해 어떻게 반응할지를 추론하여 결정할 수 있는 능력을 이르며, 실제 실행 능력을 포함하지는 않는다.

선택적 주의 집중을 분석하기 위하여 주제와 주체를 분석하였고, 지식-기반의 추론 과정을 분석하기 위하여 견지와 학생의 수학적 사고를 탐구하는 데 사용된 전략을 분석하였다. 이때 학생의 수학적 사고를 탐구하는 데 사용된 전략은 교사가 자신이 노티스한 학생의 수학적 사고에 대하여 단순히 관찰한대로 재진술하는지, 그 의미를 탐구하는지, 나아가 학생의 아이디어를 일반화하고 종합할 수 있는지를 분석하는 기준으로서, van Es와 Sherin(2008)의 분석 기준보다 교사가 학생의 수학적 사고에 초점을 두는 것을 더욱 자세하게 분석한다는 것을 알 수 있다.

이후 van Es(2011)는 ‘학생의 수학적 사고에 대한 노티스 학습의 틀(framework for learning to notice student mathematical thinking)’을 제안하였다. 이 분석틀은 교사가 무엇을 노티스하는지와 어떻게 노티스하는지의 두 가지 차원으로 구분한 후 각각의 차원을 네 가지 수준으로 나누어 설명하였다.

구체적으로 무엇을 노티스하는가의 측면은 van Es와 Sherin(2008)의 분석 기준을 반영하여 주제와 주체로 분석하였고, 어떻게 노티스하는가의 측면은 견지와 분석의 깊이(depth of analysis)에 따라 분석하였다. 이러한 네 가지 요소를 중심으로 1수준은 기초 노티싱(baseline noticing), 2수준은 혼합된 노티싱(mixed noticing), 3수준은 초점이 있는 노티싱(focused noticing), 4수준은 확장된 노티싱(extended noticing)으로 명명하고, 각 단계별 특징을 제시하였다. 예를 들어, 무엇을 노티스하는가의 측면에서는 교사의 교수법이나 학습 환경에 주의를 기울이기보다 학생의 수학적 사고, 학생의 사고와 교수 전략과의 관계에 주의를 기울일수록 더 높은 수준으로 보았고, 어떻게 노티스하는가의 측면에서는 노티스한 사건에 대하여 관찰한대로 기술하거나 근거 없이 평가적으로 논의할 때보다 근거를 바탕으로 특정

사건을 구체적으로 해석할수록 수준 높은 노티싱으로 보았다. 또한 노티스한 사건에 대해 대안적인 교수 전략을 제안하는 경우를 가장 높은 수준으로 평가했다.

van Es(2011)의 분석틀은 van Es와 Sherin(2002, 2008), Sherin과 van Es(2009)의 분석틀과 비교하여, 교사가 학생의 수학적 사고를 노티스하는 능력을 더욱 명시적으로 분석할 수 있으며, 특히 교사의 노티싱을 각 분석 기준별로 살펴보기보다 여러 요소를 종합한 ‘수준’의 측면으로 설명한다는 점에서 특징적이다.

정리하면, Sherin과 van Es의 연구에서는 교사 노티싱을 크게 교사가 무엇을 노티스했는지와 어떻게 노티스했는지로 나누어 분석하였다. 이 중 교사가 무엇을 노티스했는지 분석할 때에는 교사가 주의를 기울인 교실의 특정 현상(주제)뿐 아니라 구성원 중 누구에 대하여 언급했는지(주체)도 함께 고려한다는 것을 알 수 있다. 그리고 어떻게 노티스했는지의 측면은 연구마다 다소 차이가 있으나, 공통적으로 노티스한 현상을 언급하는 수준(견지)을 중요하게 분석하였다. 나아가 van Es(2011)는 추론 및 해석에 대하여 구체적인 근거를 제시하는지, 그리고 대안적인 교수법을 제안하는지 여부를 교사의 노티싱 수준을 나누는 중요한 기준으로 적용하였다.

한편 Jacobs 외(2010)는 교사들을 경력과 전문성에 따라 예비 교사, 초임 교사, 경력 교사, 교사 리더와 같은 네 그룹으로 분류한 후 각 그룹의 전문적인 노티싱을 비교·분석하였다. 구체적으로 학생의 수학적 사고와 관련된 비디오 클립을 보게 한 후 그와 관련된 문항을 제시하는 방식으로 지필 평가를 시행했다. 이때 Jacobs 외(2010)는 전문적인 노티싱의 세 가지 기술을 중심으로 지필 평가 문항 및 채점 기준을 개발하였는데, 먼저 평가 문항은 학생이 문제를 어떻게 해결했는지 기술하기(주의 기울이기), 학생이 어

떻게 이해했는지 사고를 해석하기(해석하기), 학생의 반응을 토대로 다음에는 어떤 문제를 제공할지 계획하기(어떻게 반응할지 결정하기)로 구성하였다. 그리고 지필 평가의 결과는 각 기술별로 근거를 어떻게 제시하는지에 차이를 두어 <표 II-2>와 같이 코딩했다.

<표 II-2> Jacobs 외(2010)에서 사용한 교사의 전문적인 노트싱 채점 기준

노티싱 기술(skill)	채점 기준	점수
주의 기울이기	근거 있음 근거 부족	1 0
해석하기	확고한 근거 제한적인 근거 근거 부족	2 1 0
어떻게 반응할지 결정하기	확고한 근거 제한적인 근거 근거 부족	2 1 0

위와 같은 Jacobs 외(2010)의 연구는 Sherin과 van Es의 연구와 비교하여 교사 노트싱을 연구하는 방법에서 적어도 세 가지 측면에서 차이가 있다(<표 II-3> 참조). 첫째, 연구 대상의 차이이다. 먼저 Sherin과 van Es의 연구에서는 다양한

경력직의 현직 교사들이 참여하였으며, 교사들이 참여한 비디오 클럽별로 집단을 분류하고 집단별 노트싱의 변화를 비교하였다. 한편 Jacobs 외(2010)에서는 다양한 경력의 현직 교사와 더불어 예비 교사가 참여하였으며, 교사의 경력과 전문성에 따라 교사 집단을 분류하여 그에 따른 교사의 노트싱 차이를 비교하였다. 둘째, 교사 노트싱을 분석하기 위한 자료 수집 방법이 다르다. Sherin과 van Es의 연구에서는 주로 비디오 클럽에 대한 교사들 간의 논의 또는 교사의 개별 면담 자료를 수집하였으나, Jacobs 외(2010)는 지필 평가를 실시하였다. 셋째, 교사 노트싱을 분석하는 기준에서 특히 차이를 보인다. 먼저 van Es와 Sherin(2008), Sherin과 van Es(2009)의 연구에서는 교사가 노트싱한 주제가 무엇이고, 그 주제가 누구인지까지 상세하게 분석하였으나, Jacobs 외(2010)에서는 교사가 노트싱해야 할 대상이 학생의 수학적 사고로 정해져 있기 때문에 주제나 주제에 대하여 자세하게 분석하지는 않았다. 다음으로 Jacobs 외(2010)는 Sherin과 van Es의 연구보다 '근거를 제시하는 수준'이 교사의 노트싱을 평가하는 데 중요한 요인으로 작용했다. 마지막으로 van Es(2011)의 분석틀에서는 교사가 대안적인 교수 전략을 제시하는 경우를 가장 수준

<표 II-3> Sherin과 van Es의 연구 및 Jacobs 외(2010)의 연구 방법 비교

기준		Sherin과 van Es의 연구	Jacobs 외(2010)
연구 대상		· 현직 교사 · 소속에 따른 집단 분류	· 예비 교사, 현직 교사 · 전문성에 따른 집단 분류
자료 수집		· 비디오 클럽 구성원들 간의 논의 · 교사의 개별 면담	· 지필 평가
분석 기준	무엇을 노트싱하는가	· 주제(교실 분위기, 교수법, 수학적 사고 등) · 주제(교사, 학생, 기타)	· 학생의 수학적 사고
	어떻게 노트싱하는가	· 견지를 중요하게 분석함 · 수업 상황을 근거로 제시하는지 여부를 분석함 · 대안 제시 여부를 분석함	· 논리적이고 타당한 근거를 제시하는지 여부를 중요하게 분석함

높은 노티싱이라고 본 반면에, Jacobs 외(2010)에서는 지필 평가 문항을 통하여 학생의 사고에 어떻게 반응할지를 처음부터 기술하게 하였다. 다시 말해, Jacobs 외(2010)의 분석 기준에서는 교사가 대안적인 전략을 제시하는지 여부보다 교수학적 의사결정의 이유와 근거가 타당한지를 더 중요하게 분석하는 것이다.

3. 교사의 반성 및 수업 분석 능력과의 차이

앞서 검토한 교사 노티싱의 개념을 더욱 명확히 이해하기 위하여, 노티싱과 비슷한 개념으로 언급되는 수업에 대한 교사의 반성(reflection)과 수업 분석 능력(lesson analysis ability)을 교사 노티싱의 개념과 비교하였다.

먼저 교사의 반성에 대하여 살펴보면 다음과 같다. van Es와 Sherin(2008)은 그들의 연구가 교사의 반성과도 관련된다고 언급하며, 교사 노티싱을 교사의 반성 과정에서 추가적으로 주의를 기울여야 할 하나의 중요한 차원으로 설명하였다. 즉 교사 노티싱을 교사의 반성에 포함되는 개념으로 설명한 것이다. 구체적으로 van Es와 Sherin(2008)은 Rodgers(2002)가 주장한 반성적 주기(reflective cycle)를 언급하며, 교사는 처음에 자신의 수업에서 의미 있는 상황을 선택하여 기술하고, 그러한 사건의 의미를 해석하는 과정을 강조하는데, 반성에서 강조하는 이러한 일련의 과정들이 노티스 학습의 틀에서 제시한 세 가지 측면을 포함한다고 그 이유를 설명하였다.

이후 Barnhart와 van Es(2015)는 교사 노티싱을 효과적인 반성의 측면에서 논의하였다. 반성에 대한 Dewey(1933)와 Schön(1983)의 관점을 토대로, 효과적인 반성이란 교수·학습에 대해 비형식적으로 사고하는 방식이 아니라 특정 현상을 중심으로 분석적으로 접근하는 것이라고 설명했

는데, 이는 교사 노티싱의 핵심 아이디어와도 일맥상통한다. 하지만 반성과 교사 노티싱은 ‘경험’의 역할을 어떻게 보느냐에 따라 중요한 차이가 있다고 설명했다. 구체적으로 반성의 관점에서는 경험을 통해 교사가 이후 더 나은 의사결정을 할 수 있을 것이라고 기대하지만, 교사 노티싱의 관점에서는 그렇지 않다는 것이다. 다시 말해 경험만으로는 교사의 효과적인 반성 또는 전문적인 노티싱을 신장하는 데 한계가 있으며, 교사 노티싱의 관점으로 체계적인 접근 방법을 제공한다고 설명했다.

한편 일부 연구자들은 시점을 기준으로 노티싱과 반성을 구분하기도 한다. 예를 들어, 노티싱은 그 순간에 중요한 측면을 인식하는 반면에, 반성은 그 순간이 지난 후에 되돌아보는 경향이 있기 때문이다. 하지만 Criswell과 Krall(2017)은 Schön(1983)의 행위에 대한 반성(reflection-on-action)과 행위 중의 반성(reflection-in-action)을 언급하며, 노티싱과 반성을 단순히 시기의 차이로 구분하는 것은 적절하지 않다고 주장하였다.

Criswell과 Krall(2017)은 반성과 Jacobs 외(2010)의 전문적인 노티싱을 양방향의 시너지 효과를 불러일으키는 한 쌍의 과정으로 보았다. 즉 교사는 전문적인 노티싱을 통하여 무엇을 반성해야 할지를 더 잘 확인할 수 있고(주의 기울이기), 반성 과정을 통한 결과를 토대로 이후 어떻게 행동할지 결정할 수 있으며(결정하기), 한편으로 교사의 반성은 교사가 주의를 기울인 현상에 대하여 자신의 신념이나 편향된 성향에 따라 해석하지 않고, 더욱 비판적으로 분석할 수 있도록(해석하기) 전문적인 노티싱을 지원한다고 보았기 때문이다.

정리하면, 교사의 반성과 교사 노티싱은 상호 밀접하게 관련되어 있으면서 상호보완적이라고 이해하는 편이 일반적이다. 다만 연구자마다 교사 노티싱을 교사의 반성 개념에 포함되는 더욱

구체적이고 특수화된 반성의 유형으로 보거나 (van Es & Sherin, 2008), 상호보완적인 대등한 쌍으로 본다는 점에서(Criswell & Krall, 2017), 아직 노트싱과 반성을 명확하게 구분할 수 있는 이론적 근거는 합의되지 않은 것으로 생각된다.

한편 교사 노트싱과 유사한 개념으로, 교사의 수업 분석 능력(lesson analysis ability)이 있다. 대표적으로 Santagata와 그 동료들이 진행한 연구를 살펴볼 수 있는데, Santagata, Zannoni, 그리고 Stigler(2007), Santagata와 Yeh(2014)는 예비 교사 교육의 일환으로서 예비 교사의 수업 분석 능력을 체계적으로 신장하기 위한 연구를 수행하였다. 구체적으로 교사의 수업 분석 능력은 1) 교수·학습 과정에서의 세부적인 측면(예, 학생의 사고, 교사의 발문, 수학 내용)에 주의 기울이기, 2) 학생이 수업의 학습 목표를 도달하는 데 있어서, 교사의 결정이 효과적인지를 판단하기 위하여 그 세부적인 측면에 대하여 상세하게 기술하기, 3) 학생의 학습 기회를 강화할 수 있는 교사의 대안적인 전략을 제시하기를 포함한다. 이러한 수업 분석 능력은 <표 II-4>에 제시된 바와

같이 Blömeke, Gustafsson, 그리고 Shavelson(2015)이 제안한 교사 역량의 모델 중 상황-특수적 기술(situation-specific skills)의 세 가지 과정⁴⁾과도 거의 일치한다.

Santagata와 동료들이 제안한 수업 분석 능력과 Blömeke 외(2015)가 제안한 교사 역량의 모델 중 상황-특수적 기술은 Jacobs 외(2010)가 제안한 전문적인 노트싱의 요소와 상당히 유사하다(<표 II-4> 참조). 다만, 차이점은 크게 두 가지인데, 첫째, Jacobs 외(2010)의 전문적인 노트싱은 학생의 수학적 사고에 초점을 둔 반면에 Santagata 외의 연구와 Blömeke 외(2015)는 교수·학습의 전반적인 요소들을 노트싱의 대상으로 인정한다는 점이다. 둘째, Santagata와 동료들은 수업의 학습 목표를 수업을 분석하고 평가하는 데 중요한 기준으로 적용하였다. 구체적으로 수업 목표에 비추어 수업 상황이나 교사의 관행이 학생의 학습에 효과적이었는지를 추론하거나 평가하고, 나아가 대안적인 전략을 제시하는 것이다. 하지만 그 외에는 수업의 특정 현상에 주의를 기울이고, 해석하며, 나아가 학생의 의미 있는 학습

<표 II-4> Jacobs 외(2010)의 전문적인 노트싱과 유사 개념 비교

개념	학생들의 수학적 사고에 대한 전문적인 노트싱 (Jacobs et al., 2010)	수업 분석 능력 (Santagata et al., 2007; Santagata & Yeh, 2014)	상황-특수적 기술 (Blömeke et al., 2015)
개념 설명	(1) 학생들의 전략에 주의 기울이기 (2) 학생들의 이해 해석하기 (3) 학생들의 이해를 바탕으로 어떻게 반응할지 결정하기	(1) 교수·학습 과정에서의 세부적인 측면에 주의 기울이기 (2) 학생이 수업의 학습 목표를 도달하는 데 있어서, 교사의 결정이 효과적인지를 판단하기 위하여 그 세부적인 측면에 대하여 상세하게 기술하기 (3) 학생의 학습 기회를 강화할 수 있는 교사의 대안적인 전략을 제시하기	(1) 교수·학습 상황에서 특정 사건을 인식하기 (2) 인식한 교실 활동을 해석하기 (3) 학생의 활동에 대한 반응을 예상하거나 대안적인 교수·학습 전략을 제안하는 것과 같은 결정하기

4) 이 세 가지 과정은 인식하기(Perceiving), 해석하기(Interpreting), 결정하기(Decision making)를 포함하고 있기 때문에, PID 모델로도 알려져 있다.

을 위하여 대안을 모색한다는 측면에서 Jacobs 외(2010)가 제안한 전문적인 노티싱의 핵심 아이디어와 대동소이하다는 것을 알 수 있다. 이러한 측면에서 수업 분석 능력을 교사 노티싱과는 다른 별개의 개념으로 구분 짓기에는 그 경계가 모호하다고 생각된다⁵⁾.

지금까지 교사 노티싱과 유사한 개념으로서 교사의 반성과 수업 분석 능력에 대하여 살펴본 결과, 교사 노티싱과 교사의 반성은 서로 밀접한 관계가 있다는 점에 대해서는 전반적인 동의가 이루어졌으나, 이 두 개념 사이의 관계는 연구자에 따라 다르게 해석된다는 것을 알 수 있다. 한편 교사 노티싱과 수업 분석 능력은 그 개념과 특징에서 큰 차이를 확인할 수 없었다. 이러한 측면에서 교사 노티싱의 아이디어는 구체화된 반면에 아직 그 바탕이 되는 이론적 근거에 대한 논의는 충분하지 않은 것으로 생각된다. 교사 노티싱에 대한 이론적 토대를 더욱 견고하게 다지는 과정에서 유사한 개념 간의 관계를 명확하게 규명할 수 있는 노력이 요구된다.

III. 국외 노티싱 연구의 최근 동향

본 장에서는 2010년부터 최근까지 국외에서 진행된 수학 교사의 노티싱 관련 연구 동향을 분석하였다. 이는 국내 후속 연구의 방향성을 모색하는 데 유용한 정보를 제공하기 때문이다. 이를 위해 본 연구에서는 구글 학술검색에서 ‘mathematics noticing’, ‘mathematics teacher noticing’을 키워드로 입력한 후 2010년부터 2017년도까지의 연구를 검색하였다. 그 중 수학 교사의 노

티싱과 직접적으로 관련된 연구인지, 인용 횟수가 100회 이상인지를 기준으로 1차적으로 논문을 선별하였다. 이후 최근 연구의 동향을 파악하고자 2015년부터 2017년까지의 연구물 중 인용 횟수가 10회 이상인 것과 노티싱 연구에 대한 최근 책, Schack, Fisher, 그리고 Wilhelm (2017)을 추가로 검토하였다. 총 113편의 국외 연구를 분석한 결과, 노티싱에 대한 최근 국외 연구의 동향을 다음과 같이 세 가지 특징으로 분석할 수 있었다⁶⁾.

1. 노티싱에 대한 이론적 틀의 정교화

수학 교사의 노티싱에 대한 최근의 연구는 Sherin과 van Es의 연구 및 Jacobs 외(2010)가 제안한 교사 노티싱의 개념을 수용하면서, 보다 좁은 주제를 중심으로 이론적 틀을 정교화하는 경향을 보였다. 구체적으로 특정 주제를 중심으로 교사 노티싱의 틀을 정교화하거나 특정 수학 주제에 초점을 둔 교사 노티싱에 대한 연구로 나누어 살펴볼 수 있다.

첫째, 특정 주제를 중심으로 교사 노티싱의 틀을 정교화한 연구는 주로 수학 교사에게 필요한 특정 역량을 중심으로 교사 노티싱의 이론적 틀을 정교화하였다. 예를 들어, McDuffie 외(2014), van Es, Hand, 그리고 Mercado(2017)는 수학 수업에서의 기회균등(equity)에 초점을 두었다. 구체적으로 McDuffie 외(2014)는 교사가 교수, 학습, 과제와 더불어 수학 수업에서의 권력(power)과 참여의 측면도 노티싱할 수 있는 교사 교육 프로그램을 고안하였다. 더불어 교사가 수학 수업에서의 기회균등에 초점을 둔 노티싱을 할 수

5) 실제, R. Santagata에게 수업 분석 능력과 교사 노티싱 사이의 개념적 차이가 무엇인지 질문했을 때, 두 개념이 상당부분 서로 대동소이하다고 인정하였다(personal communication, May 27, 2017). Santagata 교수와 van Es 교수가 같은 대학에 있기 때문에 개념적 유사성은 더욱 증대된 것으로 보인다.

6) 본 연구에서 검토한 국외 연구를 분석 결과에서 모두 언급할 수 없기 때문에, 각 특징별로 경향성을 드러내기 위해 적절한 연구 사례를 중심으로 기술하였다.

있도록 프롬프트를 개발하였는데, 연구에 참여한 교사들은 이러한 프롬프트를 활용하여 누가 수업에 주로 참여하는지, 수업 참여에 대한 교실 문화는 어떠한지, 특정 학생이 수학에 대한 권한을 더 많이 갖고 있는지는 않은지 등을 노트스할 수 있었다.

이후 van Es 외(2017)는 ‘기회균등을 위한 수학 교사의 노트싱(mathematics teachers’ noticing for equity)’ 틀을 제안하였다. 이를 위하여 기회균등을 구현하려고 노력한 네 교사의 수학 수업을 분석한 후 네 교사들이 행한 공통적인 교수 관행 및 그와 관련된 노트싱(associated noticing)을 연계하였다. 이러한 연구를 통하여, 기회균등을 지향하는 교사들이 수학 수업을 구현하는 도중에 어떻게 노트싱을 하는지, 그리고 그러한 교사의 노트싱이 어떻게 학생들에게 균등한 학습 기회를 제공할 수 있는지 제시하였다.

한편, Leatham, Peterson, Stockero, 그리고 van Zoest(2015)는 수업 중 드러나는 학생의 다양한 사고 중에서 특히 수학적으로 중요한 학습 기회를 제공할 수 있는 학생의 사고를 노트스할 수 있어야 한다고 강조하였는데, 이를 ‘학생의 사고에 바탕을 두기 위한 수학적으로 중요한 교수 기회(Mathematically Significant Pedagogical Opportunities to Build on Student Thinking, [MOST])’라고 정의하였다.

MOST 틀은 크게 학생의 수학적 사고, 수학적 중요성, 교수 기회로 구성되는데, 간단히 설명하자면, 교사는 수학 수업에서 드러나는 학생의 아이디어를 확인하고 나아가 그 아이디어가 수학적인지, 그리고 수업의 학습 목표에도 부합하는지 판단할 수 있어야 하며, 이러한 두 조건에 만족할 경우에는 학생의 그 아이디어를 수업 중에 언제, 어떻게 드러낼지도 결정할 수 있어야 한다는 것이다.

Leatham 외(2015)는 위와 같은 MOST 틀이 van Es와 Sherin(2002, 2008)에서 제안한 교사 노트싱

의 개념과 긴밀하게 연결된다고 언급했으나, 학생의 수학적 사고에 초점을 둔다는 점과 교수학적 의사결정까지 고려한다는 점에서 Jacobs 외(2010)가 제안한 학생들의 수학적 사고에 대한 전문적인 노트싱을 반영했다고 보는 편이 더 타당하다. 하지만 Jacobs 외(2010)에서는 학생의 수학적 사고 자체를 강조했던 반면에, Leatham 외(2015)가 제안한 MOST 틀에서는 학생의 여러 가지 수학적 사고나 아이디어 중 특히 수학적으로, 그리고 교수학적으로 의미 있는 학생의 사고에 초점을 두고 있다는 데 차이가 있다. 즉 Leatham 외(2015)는 Jacobs 외(2010)보다 학생의 수학적 사고를 노트싱하는 데 더욱 구체적이고 정교화된 기술을 요구한다고 볼 수 있다.

정리하면, 특정 주제를 중심으로 교사 노트싱의 틀을 정교화한 연구에서는 연구자마다 강조하는 수학 교사의 역량을 중심으로 교사 노트싱의 능력을 세분화하거나 구체화하는 경향을 보였다. 이는 교사가 수학 수업에서 노트스해야 하는 특정 현상이 무엇인지, 또는 어떤 관점에 따라 노트스해야 하는지를 초점화하여, 교사의 노트싱을 더욱 체계적으로 신장할 수 있는 가능성을 시사한다.

둘째, 특정 수학 주제에 초점을 둔 교사 노트싱에 대한 연구는 기존의 교사 노트싱 개념을 특정 수학 내용이나 과정을 지도하는 맥락에서 더욱 구체화하였다. 그 중 특정 수학 내용에 초점을 둔 노트싱 연구로는 Callejo와 Zapatera(2017), van den Kieboom, Magiera, 그리고 Moyer(2017) 등이 있다.

구체적으로 Callejo와 Zapatera(2017)는 패턴 일반화, van den Kieboom 외(2017)는 등호 및 동등성에 초점을 둔 교사의 노트싱을 연구하였다. 먼저 Callejo와 Zapatera(2017)는 예비 초등 교사 38명을 대상으로 패턴 일반화 문항에 대한 초등학생의 반응을 노트스하게 하였다. 연구자들은 이

러한 과정에서, 패턴 일반화의 핵심 아이디어를 바탕으로 교사의 전문적인 노티싱(Jacobs et al., 2010)을 분석할 수 있는 검사 도구와 분석 기준을 고안하였다.

van den Kieboom 외(2017)는 예비 교사 32명을 대상으로, 그들이 등호 및 동등성에 대한 학생의 사고를 어떻게 노티싱하는지 분석하였다. 구체적으로 예비 교사들은 초등학교 3학년 또는 8학년 학생들과 일대일로 등호 및 동등성에 대하여 면담하였는데, 그 면담에서 드러나는 교사의 노티싱을 Jacobs 외(2010)의 전문적인 노티싱을 바탕으로 분석하였다.

한편 특정한 수학적 과정에 초점을 둔 교사 노티싱 연구도 진행되었다. 예를 들어, Dreher와 Kuntze(2015)는 수학 교실에서의 다양한 표현, Floro와 Bostic(2017)은 모델링에 초점을 두었는데, 두 연구는 공통적으로 수학적 표현에 초점을 둔 교사의 노티싱을 연구하였다는 특징이 있다. 그 중 Dreher와 Kuntze(2015)는 주제에 특정한 노티싱(theme-specific noticing)을 강조하며, 그 중 수학 수업에서의 다양한 표현에 초점을 둔 교사 노티싱을 구체화하였다. 연구자들은 분수의 개념 및 연산을 학습하는 과정에서 드러나는 학생의 다양한 표현을 교사가 어떻게 노티싱하는가에 초점을 두었다. 특히 이 과정에서 분수의 표현에 관한 교사의 지식 및 관점이 교사 노티싱과 서로 어떤 관계가 있는지도 함께 분석한 점이 특징적이다. 이는 교사의 노티싱이 교사의 지식이나 신념과 어떻게 관련되는지를 규명하고자 노력하였다는 점에서 의미가 있기 때문이다.

Floro와 Bostic(2017)은 수학과 공통 핵심 기준(Common Core State Standards Initiative, 2010)에 제시된 수학적 관행 중 모델링하기에 초점을 둔 교사 노티싱을 분석하였다. 구체적으로 중등 교사 두 명에게 모델링을 강조하는 수학 수업을 실행하게 한 후 교사들이 수업 중 무엇을 노티

스하는지 분석하였다. 연구자들은 Jacobs 외(2010)의 전문적인 노티싱을 토대로 분석하였는데, 그 결과 두 교사는 모두 학생이 문제의 구조나 해결 과정을 다양하게 표현할 때 또는 표현들 간의 변환을 다룰 때와 같은 사건을 주로 노티싱하였다.

위와 같이 수학의 특정 주제를 중심으로 진행한 노티싱 연구를 살펴본 결과, 주로 Jacobs 외(2010)가 제안한 전문적인 노티싱의 개념에 바탕을 두면서 특정 수학 내용이나 과정을 중심으로 교사 노티싱을 더욱 구체화하는 경향을 확인할 수 있다. 이는 Jacobs 외(2010)의 전문적인 노티싱이 특정 수학 내용이나 과정에 대한 학생의 사고를 중심으로 접목하기 용이하기 때문인 것으로 추측된다.

그리고 위와 같이 특정 수학 주제에 초점을 두는 과정에서 Callejo와 Zapatera(2017), Dreher와 Kuntze(2015) 등과 같이, 교사 노티싱을 교사의 지식과 연결지어 해석하는 연구도 진행되고 있다는 것을 알 수 있다. 이는 교사 노티싱과 교사 지식 사이의 관계에 대한 더욱 깊이 있는 연구 가능성을 시사한다.

2. 노티싱을 연구하는 방법의 다양화

노티싱을 연구하는 방법과 관련하여, 연구 대상, 연구 설계 방식, 분석 방법의 측면에서 변화된 경향성을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 노티싱의 연구 대상이 다양해졌다. 노티싱에 대한 연구는 주로 예비 교사나 현직 교사의 노티싱을 분석하는 것이 일반적이다. 하지만 최근 Amador와 Weiland(2015), Amador(2016)는 교사교육자의 노티싱에 대해서도 연구하였다. 구체적으로 Amador와 Weiland(2015)는 교육 실습의 일환으로 진행된 레슨 스터디의 맥락에서 예비 교사, 담임 교사, 교사교육자가 무엇을 노티싱하는지 분석하였다.

van Es(2011)의 분석틀을 적용하여 분석한 결과, 예비 교사들은 주로 교실 환경이나 교수법을 노트시하면서도 종종 학생의 수학적 사고를 노트시하는 경향을 보였으나, 담임 교사나 교사교육자와 같은 전문가들(knowledgeable others)은 오히려 수업의 일반적인 사건을 노트시하는 경향을 보였다. 이후 Amador(2016)는 박사 과정에 재학 중인 초보 교사교육자 4명을 대상으로 수학 수업을 어떻게 노트시하는지 분석하였는데, 그 결과, 초보 교사교육자들도 학생의 사고를 깊이 있게 분석하거나 학생의 사고를 더 넓은 교수·학습의 원리와 연결하여 해석하는 능력은 부족하였다.

위와 같은 연구를 통해 예비 교사나 현직 교사를 지도하는 교사교육자라고 하더라도 학생의 수학적 사고를 노트시하는 능력은 부족할 수 있다는 점을 알 수 있다. 나아가 예비 교사나 현직 교사 이외에 수학 교육에 영향을 미치는 교육공동체의 여러 구성원을 대상으로 노트싱을 연구해 볼 필요성을 제기한다.

둘째, 교사 노트싱을 연구하는 설계 방식이 다양해지거나, 더욱 체계적으로 변화했다. 교사 노트싱에 대한 연구를 살펴보면 주로 노트싱을 신장하기 위한 교육 프로그램을 설계하여 투입한 전·후의 결과를 비교하여 살펴보는 경우가 많다. 예를 들어, 예비 교사를 대상으로 하는 경우에는 수학 교수 방법론에 대한 강의나 교육 실습의 맥락에서 진행하거나(예, Star & Strickland, 2008), 현직 교사들의 경우에는 비디오 클립과 같은 프로그램에 참여하는 식이다(예, Sherin & van Es, 2009; van Es & Sherin, 2008).

하지만 최근에는 교사에게 자신의 실제 수업을 스스로 노트시하게 하거나, 레슨 스터디와 같은 교사학습공동체에서의 노트싱을 살펴보는 등 교사의 노트싱을 연구하는 맥락이 다양해지고

있다. 구체적으로 Roller(2016), Santagata와 Yeh(2014) 등의 연구는 예비 교사들로 하여금 자신이 실행한 수업을 스스로 노트시하게 한 연구의 예에 해당한다.

이외에 Amador와 Weiland(2015), Lee와 Choy(2017) 등은 레슨 스터디의 맥락에서 교사들이 자신의 수업을 어떻게 노트시하는지 분석하였다. 그 중 Lee와 Choy(2017)는 예비 교사들의 레슨 스터디 그룹과 현직 교사들의 레슨 스터디 그룹을 각각 분석하였는데, 결과적으로 레슨 스터디의 맥락이 교사의 노트싱 기술을 신장하는 데 효과적이라는 시사점을 도출하였다.

한편 교사 노트싱을 신장하기 위한 프로그램을 설계할 때에는 이전보다 더욱 적극적이고 체계적인 방안을 고안하여 교사 노트싱의 신장을 극대화하는 경향을 보였다. 예를 들어, Mitchell과 Marin(2015)은 예비 교사를 대상으로 비디오 클립을 운영하였는데, 이 때 Mathematical Quality of Instruction(MQI)⁷⁾ 분석틀을 활용하였다. 구체적으로 비디오 클립을 운영하는 논의 촉진자가 예비 교사들이 수학 수업의 피상적인 사건보다는 수학 수업의 의미 있는 측면에 주의를 기울일 수 있도록 MQI의 요소(예, 교사의 수학적 오류나 부정확성, 학생과 함께 수학을 사용, 과제의 인지적 수준, 학생이 수학에 임한 정도)를 적극 논의에 반영하는 방식이다.

Walkoe(2015)는 학생의 대수적 사고에 초점을 둔 교사 노트싱을 신장할 수 있도록 ‘대수적 사고 틀(algebraic thinking framework)’이라는 안내 자료를 개발한 후 예비 교사들이 대수적 사고와 관련된 수학 수업에 대해 논의할 때나, 관련 비디오 클립을 분석할 때 활용하게 하였다. 그 결과 예비 교사들은 대수적 사고 틀을 바탕으로 학생의 기호 사용 및 표현 방식에 대하여 더욱 깊이

7) MQI(Mathematical Quality of Instruction)는 미시간 대학교에서 개발한 수업의 수학적 질을 분석하는 틀로, 현재는 하버드 대학교의 Heather Hill의 그룹이 MQI와 관련된 자격증 발급 및 사용 허가에 대해 총괄하고 있다.

있게 논의할 수 있었다.

셋째, 교사 노티싱을 분석하는 방법이 다양해졌는데, 크게 분석 기준의 다양화와 비디오 기술의 발달 측면에서 살펴볼 수 있다. 먼저 분석 기준의 측면에서 기존의 선행 연구들을 살펴보면, 주로 교사가 무엇을 노티스하는지, 그리고 어떻게 노티스하는지를 중심으로 교사 노티싱을 분석하였다(Jacobs et al., 2010; Sherin & van Es, 2009; van Es & Sherin, 2008). 하지만 최근에는 특정 주제에 초점을 둔 교사의 노티싱을 연구하는 경향과 더불어 교사의 노티싱을 분석하는 기준이 더욱 세분화되고 있다. 예를 들어, van den Kieboom 외(2017)는 등호에 대한 학생의 사고에 초점을 둔 교사 노티싱을 분석하기 위하여 등호 학습에서의 핵심 아이디어인 동등과 관계적 사고 등을 기준으로 교사 노티싱을 분석하였다.

그밖에 Spitzer와 Phelps-Gregory(2017)는 Jacobs 외(2010)가 제안한 교사의 전문적인 노티싱을 분석할 때, 학생이 그 수학 수업을 통하여 도달해야 할 학습 목표를 함께 고려해야 한다고 주장하였고, Roller(2016)는 예비 교사가 자신이 실행한 수업을 어떻게 노티싱하는지 분석할 때, 교사가 자신이 노티스한 비디오의 장면을 만족해하는지, 그렇지 않은지도 분석하였다.

한편, 비디오 기술의 발달이 교사 노티싱을 분석하는 방법에 영향을 미치기도 하였다. 예를 들어, Walkoe(2015)는 온라인으로 대수적 사고에 대한 4-7분짜리 비디오 클립을 시청하게 하였는데, 이때 예비 교사가 학생의 대수적 사고와 관련하여 흥미롭다고 생각하는 장면에 직접 태그를 하고, 그에 대한 설명을 기술할 수 있는 기능을 사용하였다. 연구자들은 특히 이 태그 기능을 활용하여 예비 교사들이 흥미를 느끼는 정확한 지점을 파악할 수 있었으며, 온라인으로 자료를 수집할 수 있다는 장점으로 인하여 다양한 경력과 맥락의 교사를 대상으로 대규모 연구를 실시

할 수 있는 가능성도 시사하였다.

정리하면, 최근 교사 노티싱의 연구는 이전보다 연구 대상, 연구 설계 방식, 분석 방법을 중심으로 그 연구 방법이 더욱 다양해졌다는 것을 알 수 있다. 특히 교사 노티싱을 신장하기 위한 개입 프로그램의 설계 방식은 다양화되고 체계화되었는데, 이를 통하여 교사의 노티싱을 더욱 효과적으로 교육할 수 있는 가능성을 확인할 수 있다. 나아가 최근 비디오 및 매체 기술의 발달이 교사 노티싱 연구에 더 많은 영향을 미칠 것으로 생각된다.

3. 노티싱 범위의 확장

노티싱은 교사가 ‘수학 수업’에서 일어나는 현상을 관찰하고 해석하는 관행 또는 능력으로, 주로 수학 수업을 실행하는 도중이나 그 이후에 확인할 수 있는 현상으로 간주되었다. 하지만 최근에는 노티싱에 대한 기존의 범위를 확장하는 연구가 진행되고 있다.

예를 들어, Choy, Thomas 그리고 Yoon(2017)은 교사의 노티싱을 수학 수업의 계획·실행·반성 모든 단계에서 이루어지는 관행으로 보고, 각 단계별로 필요한 교사 노티싱을 구체화하였다. 다시 말해, 연구자들은 van Es(2011)의 아이디어를 기반으로 교사가 학생의 수학적 사고를 촉진하기 위하여 수업의 계획·실행·반성 단계에서 무엇을, 어떻게 생산적으로 노티스할 수 있는지를 이론적 틀로 제시한 것이다. Choy 외(2017)는 이를 ‘생산적인 노티싱(productive noticing)’을 위한 이론적 모델’로 제시하였는데, 여기서의 핵심적인 아이디어는 학생의 수학적 사고를 신장하기 위한 수학 수업을 실행하기 위해서는 수업 계획 단계에서부터 학생의 수학적 사고에 초점을 둔 노티싱이 필요하다는 것이다. 이러한 아이디어는 수학 수업에서 학생의 사고에 초점을 두

어야한다는 Jacobs 외(2010), van Es(2011)의 아이디어를 더욱 구체화한 것이며, 나아가 교사의 노티싱이 수업의 계획·실행·반성 단계에서 어떻게 일관성과 체계성을 유지해야하는지 제시했다는 측면에서 의미가 있다.

Lobato, Hohensee, 그리고 Rhodchamel(2013)은 교사가 아니라 학생의 노티싱을 분석하였는데, 구체적으로 수학 수업의 맥락에서 학생의 노티싱이 이후 학생의 수학적 추론에 어떤 영향을 미치는지 연구하였다. Lobato 외(2013)는 노티싱에 대한 Sherin과 van Es의 연구 및 Jacobs 외(2010)의 틀을 적용하지 않고, 인지적 관점과 상황적 관점을 동시에 수용하는 입장을 취하며, ‘집중 틀(focusing framework)’이라고 하는 새로운 틀을 고안하였다. 이 틀은 수학 활동의 규범이나 특징, 과제, 그 과제에서 학생이 노티싱하는 수학적 대상(예, 성질, 규칙성), 수학적 담화라는 네 가지 요소로 구성되어 있으며, 학생이 수학 수업 동안에 무엇을 노티싱하는지 분석하는 데 초점이 있다. 이러한 Lobato 외(2013)의 연구는 노티싱의 핵심적인 양상 중 하나인 해석 및 추론하기를 분석하는 데에 한계가 있으나, 노티싱을 교사의 전문성 측면에서 뿐만이 아니라 학생의 추론과 같은 수학적 사고를 이해하는 관점으로도 확장하였다는 점에서 시사점을 제공한다.

한편, Amador, Males, Earnest, 그리고 Dietiker(2017)는 교사가 교육과정 자료를 읽고, 비평하고, 어떻게 사용할지를 결정하는 등의 능력을 ‘교육과정에 대한 노티싱(curricular noticing)’이라고 개념화하였다. 이는 Jacobs 외(2010)가 제안한 전문적인 노티싱의 세 가지 기술(주의를 기울이기, 해석하기, 그에 대하여 반응하기)을 학생의 사고에서 교육과정 자료로 변환한 것이다. 구체적으로 예비 교사를 대상으로 서로 다른 교재에 제시된 과제의 공통점과 차이점을 비교하게 하고, 과제의 장단점을 평가 및 해석하게 하며, 이

후의 수업 계획이나 실행에서 해당 과제를 어떻게 활용할 것인지를 중심으로 교사의 교육과정에 대한 노티싱을 분석하였다. Amador 외(2017)가 제안한 이 아이디어는 노티싱의 개념이 수업 현상 이외의 다른 대상을 중심으로 전환될 수 있는 가능성을 제시했다고 볼 수 있다.

이상 교사 노티싱의 범위를 확장한 연구를 통하여 노티싱이라는 아이디어가 교사 교육의 여러 측면에서 더욱 폭넓게 반영될 수 있음을 알 수 있다. 하지만 Lobato 외(2013)의 경우에는 학생의 노티싱과 추론을 별개의 과정으로 논의하였다는 점에서 노티싱의 핵심 아이디어를 새로운 틀에 온전히 반영했다기보다는 무엇을 노티싱하는가의 측면에만 초점을 둔 것으로 보인다. 이에 노티싱의 범위를 확장하려는 연구에서는 기본적으로 노티싱에 대한 명확한 개념 정의가 전제되어야 할 것으로 생각된다.

IV. 국내 노티싱 연구의 동향

본 장에서는 국내의 교사 노티싱 연구를 살펴본다. 교사 노티싱에 대한 국내 후속 연구의 과제를 제안하기에 앞서, 국내 연구의 동향을 파악할 필요가 있기 때문이다. 이를 위해 학술연구정보서비스(RISS)에서 국내 학술지 논문을 검색하였다. 구체적으로 ‘교사의 주목’을 키워드로 검색한 결과에서 교사 노티싱의 개념을 적용한 논문 7편, 그리고 ‘수학 수업 비평’, ‘수학 수업 반성’을 키워드로 검색한 결과에서 교사의 수학 수업 분석을 다룬 논문 18편을 선별하여 총 25편을 검토하였다. 교사 노티싱의 개념 반영 여부, 연구 주제, 연구 방법을 중심으로 논문들을 검토한 결과, 국내 교사 노티싱 연구는 노티싱의 개념을 명시적으로 다룬 연구와 암묵적으로 다룬 연구로 나누어 살펴볼 수 있었다.

1. 교사 노티싱을 명시적으로 다룬 연구

교사 노티싱의 개념을 명시적으로 다룬 국내 연구는 고창규(2013, 2014, 2017), 김희정 외(2017), 이은정과 이경화(2016), Kwon(2015) 등이 있다. 이 중 고창규(2013, 2014, 2017)는 수학 교육에 특화된 연구라기보다는 일반적인 교사 교육의 관점에서 초등학교 교사의 노티싱을 연구하였다. 고창규의 연구는 주로 Sherin과 van Es가 제안한 교사 노티싱의 개념을 기반으로 수행되었으며, 그 중 초등학교 교사가 수학 수업을 관찰할 때 주로 무슨 현상을 노티싱하는지에 초점을 두었다. 예를 들어, 초등 교사가 5학년 수학 수업 비디오를 관찰 및 평가할 때 어떤 측면을 노티싱하는지(고창규, 2014), 또는 노티싱하지 못하는지(고창규, 2013) 살펴본 것이다. 이후 고창규(2017)는 초등 교사가 자신이 실행한 수업 도중에 무엇을 노티싱하는지 살펴봄으로써 교사의 노티싱과 실제 수업을 연결하고자 노력하였다.

이러한 고창규(2013, 2014, 2017)의 연구는 국내에서 교사 노티싱을 ‘주목하기’라는 용어를 사용하여 명시적으로 다룬 초기의 연구라는 점에서 의미가 있으나, 교사 노티싱의 핵심적인 과정 중 하나인 추론 및 해석의 측면을 거의 다루지 않았다는 점에서 한계를 지닌다. 또한 일반적인 교사 교육의 측면에서 초등 교사의 노티싱을 분석하였기 때문에 교과 특수적인 교사 노티싱의 측면을 논의하지는 않았다.

한편 김희정 외(2017), 이은정과 이경화(2016), Kwon(2015)은 수학 교육에서 수학 교사의 노티싱을 깊이 있게 연구하였다. 특히 앞의 두 연구는 모두 중등 수학 교사를 대상으로 진행하였으며, 학생의 수학적 사고를 신장하기 위한 수학 수업을 실행하는 과정에서의 교사 노티싱을 연구하였다는 공통점이 있다. 먼저 김희정 외(2017)는 Jacobs 외(2010)가 제안한 학생들의 수

학적 사고에 초점을 둔 전문적인 노티싱 틀을 인지적 관점으로, 이러한 노티싱의 과정을 토대로 교사의 실제 수업으로 구현되는 반응적 교수(responsive teaching)를 실천적 관점으로 보고, 이를 통합한 ‘반응적 교수 모델’을 제안하였다. 이는 교사의 노티싱이 학생의 수학적 사고를 신장하기 위한 수학 수업의 구현과 구체적으로 어떻게 연결되는지를 보여준다는 점에서 의미 있는 시사점을 제공한다.

이은정과 이경화(2016)는 교사의 노티싱을 사전 노티싱과 실제 노티싱으로 구분하여, 그 둘 사이의 연관성을 분석하였다. 이때 사전 노티싱은 수업 전에 학생의 전형적인 반응 및 전략, 어려움이나 오개념, 학생의 수학적 사전 지식 등에 대하여 예상해 보는 활동으로 설명하였는데, 이러한 교사의 사전 노티싱은 이후 교사의 실제 수학 수업에서의 노티싱과 밀접한 관련을 보였다는 점에서 의미가 있다.

정리하면, 김희정 외(2017), 이은정과 이경화(2016)의 연구는 교사의 노티싱이 실제 수학 수업의 실행과 서로 어떻게 연결되는지를 설명하고자 하였으며, 결과적으로 학생의 반응 및 오개념 등과 같은 수학적 사고에 대한 수업 전 노티싱이 실제 수학 수업을 구현하는 데 중요한 영향을 미친다는 것을 확인할 수 있었다.

한편 Kwon(2015)은 대학과 일반 고등학교 간의 파트너십을 기반으로 한 학습공동체의 맥락에서 교사 노티싱을 연구하였다. 학습공동체는 예비 교사, 고등학교의 멘토 교사, 대학의 감독관으로 구성되었는데, Kwon(2015)은 학습공동체를 통하여 참여자들이 무엇을 노티싱하게 되었는지에 초점을 두어 분석하였다. 연구 결과, 구성원들은 교실 상황이나 교사의 관행 뿐 아니라 교사로서의 신념이나 정체성을 노티싱할 수 있게 되었다. 앞서 Sherin과 van Es의 연구 및 Jacobs 외(2010)의 연구를 바탕으로 정리한 교사

노티싱의 기본적인 개념에 비추어 볼 때, 교사가 노티싱하는 대상 또는 현상은 수학 수업에서 관찰 가능한 현상이나 상황을 의미한다. 교사의 노티싱이 교사의 신념과 밀접하게 관련되어 있으나(Sherin et al., 2011), 이를 노티싱의 대상으로 볼 수 있는지에 대해서는 추가적인 논의가 필요해 보인다.

이상 교사 노티싱을 명시적으로 다룬 연구를 살펴본 결과, 주로 현직 교사를 대상으로 진행된 연구가 많다는 것을 알 수 있다. 특히 그 중에는 현직 교사가 수학 수업의 과정에서 무엇을 노티싱하는지에 초점을 둔 연구가 많은 반면에, 주의를 기울인 현상을 어떻게 해석하거나 추론하는지(어떻게 노티싱하는가)의 측면을 분석한 연구는 드물었다. 다만 일부 연구를 중심으로 교사의 노티싱이 어떻게 수업 중 의사결정으로 연결되는지를 분석한 연구를 확인할 수 있었는데, 이러한 연구는 국외 연구의 최근 동향과도 부합한다는 점에서 고무적이라 생각된다.

2. 교사 노티싱을 암묵적으로 다룬 연구

국내 연구 중에는 교사 노티싱의 개념을 명시적으로 기술하지는 않았으나, 노티싱의 기본 아이디어를 바탕으로 진행된 연구를 확인할 수 있었다. 예를 들어, 김남균과 유제정(2015), 나귀수(2008, 2009), 방정숙(2014), 방정숙과 선우진(2015, 2016) 등이 있다. 위의 연구는 모두 초등교사나 예비 교사를 대상으로 진행하였으며, 초등학교 수학 수업을 관찰하고 작성한 비평을 분석하였다는 공통점이 있다. 특히 위의 연구들은 비평을 분석할 때, 예비 교사 또는 현직 교사가 주로 수학 수업의 어떤 현상에 대해 언급했는지, 그리고 그 현상을 어떻게 해석하는지의 측면에서 분석하였는데, 이러한 분석 기준은 교사 노티싱을 분석하는 기준과도 대동소이하다.

먼저 김남균과 유제정(2015), 나귀수(2009) 등은 예비 교사 또는 현직 교사가 무엇에 대하여 비평하는지를 중심으로 분석하였다. 구체적으로 김남균과 유제정(2015)은 예비 초등교사와 현직 초등교사가 작성한 수학 수업에 대한 비평을 비교·분석하였다. 이때 수학 수업의 어떤 측면에 대하여 주로 비평하였는지 분석한 결과, 예비교사와 현직 교사 모두 수업 전략에 대하여 논의하는 경향을 보였다. 나귀수(2009)는 현직 초등교사 11명이 작성한 수학 수업에 대한 비평을 분석하여 현직 초등교사가 주로 어떤 주제에 대하여 비평하는지 상세하게 제시하였다.

한편 나귀수(2008), 방정숙(2014), 방정숙과 선우진(2015, 2016) 등은 공통적으로 예비 초등교사를 대상으로 연구하였으며, 예비교사가 초등학교 수학 수업에 대한 비평을 작성할 때 무엇에 대하여 비평하는지와 더불어 어떻게 비평하는지를 상세하게 분석하였다. 예를 들어, 나귀수(2008)는 대학교 3학년과 4학년에 재학 중인 예비 교사들의 비평을 비교·분석하였는데, 그 결과 4학년 예비 교사들은 3학년 예비 교사들보다 더욱 다양한 수학 수업의 측면에 대하여 논의하였으며, 나아가 수학교육학적 이론을 바탕으로 현상을 해석하려는 경향이 더 높다고 보고하였다.

방정숙(2014), 방정숙과 선우진(2015, 2016)은 예비 초등교사가 작성한 수학 수업에 대한 비평을 분석할 때 van Es와 Sherin(2008)이 교사 노티싱을 분석하기 위해 적용한 분석 기준을 반영하였다는 점에서 다른 연구들과 차별화된다. 구체적으로 방정숙(2014)은 예비교사가 작성한 수학 수업에 비평을 분석하기 위하여, 주제, 주제, 견지, 근거, 대안이라는 다섯 가지의 요소로 분석하였다. 이후 방정숙과 선우진(2015)은 예비 초등교사들이 작성한 수학 수업에 대한 비평을 분석하여 세 가지의 수준으로 나누고 각 수준별 특징을 논의하였으며, 방정숙과 선우진(2016)은

예비 교사의 수학 수업에 대한 비평이 교육실습과 수업 논의를 통하여 어떻게 변화하는지를 비평 수준을 중심으로 분석하였다.

이상 나귀수(2008), 방정숙(2014), 방정숙과 선우진(2015, 2016) 등의 연구는 교사 노트싱의 개념을 명시적으로 기술하지는 않았으나, 수학 수업을 관찰한 후 그에 대한 비평을 작성하는 과정에서 수학 수업의 어떤 측면에 대하여 비평하는지, 그리고 그에 대하여 어떻게 해석하고, 근거를 제시하는지 등을 분석하였다는 점에서 무엇을 노트싱하는가의 측면과 어떻게 노트싱하는가의 측면을 두루 분석한 연구라고 볼 수 있다.

특히 방정숙과 선우진(2015)은 주제, 주제와 같은 무엇을 노트싱하는가의 측면과 더불어 관찰한 현상에 대하여 어떠한 견지로 논의를 기술하였는지, 논의에 대한 근거가 타당한지, 나아가 그에 대한 대안적인 교수 전략을 제시할 수 있는지를 세부적으로 살펴보았다는 점에서 어떻게 노트싱하는가의 부분을 체계적이고 상세하게 분석했음을 알 수 있다. 나아가 방정숙과 선우진(2015)이 제시한 비평 수준은 van Es(2011)가 학생의 수학적 사고에 초점을 두어 교사 노트싱의 수준을 분석한 틀과도 비교할 수 있다. 두 연구에서는 공통적으로 교사의 행동이나 교수법보다는 학생에 주의를 기울이고, 관찰한 현상에 대하여 해석적인 견지를 제시하며, 나아가 대안적인 전략을 제시하는지 여부가 교사 노트싱 수준을 결정하는 데 중요한 요인으로 작용하였다. 반면에 van Es(2011)의 분석틀은 교사가 학생의 수학적 사고를 노트싱하는 것에 초점을 두었고, 방정숙과 선우진(2015)에서는 교사가 수학 수업 전체의 다양한 측면을 두루 살필 수 있는 능력을 긍정적으로 보았다.

정리하면, 국내에서는 교사 노트싱의 아이디어를 암묵적으로 다룬 연구도 비교적 꾸준히 진행되었으며, 주로 예비 초등 교사를 대상으로, 그

들이 수학 수업을 관찰한 후에 작성한 수업에 대한 비평을 분석하였다는 것을 알 수 있다. 이러한 연구는 주로 예비 초등 교사 교육과정 프로그램 내에서만 진행되었다는 점과 교사 노트싱의 연구로서 구체화되지 못하였다는 점에서 다소 한계가 있으나, 일부 연구에서는 교사가 수학 수업에서 무엇을 노트싱하고, 어떻게 노트싱하였는지를 교사 노트싱의 측정 방법을 기반으로 체계적으로 분석하였다는 점에서는 의미 있는 시사점을 제공한다.

V. 결론 및 논의

교사 노트싱은 수학 교사의 전문성을 가능하게 하는 중요한 지표로서 국외에서 활발하게 연구되고 있으며, 최근 국내 수학 교육에서도 이에 대한 관심이 확산되고 있다. 이러한 시점에서 본 연구는 수학 교사의 노트싱에 대한 개념을 고찰하고, 최근 국내의 연구의 동향을 분석하였다. 분석 결과를 토대로 국내 교사 노트싱 연구의 후속 과제를 제안하면 다음과 같다.

첫째, 우리나라 수학 교사의 노트싱을 규명하는 연구가 활성화될 필요가 있다. 교사 노트싱에 대한 연구는 국외에서 활발하게 진행되는 반면에, 국내에서는 관련 연구가 별반 없으며 특히 현직 수학 교사를 대상으로 진행된 연구가 매우 부족한 편이다.

교사 노트싱은 교사의 지식 및 신념에 따라 긴밀하게 영향을 받으며(Scheonfeld, 2011), 개인의 신념이나 가치는 개인이 속한 사회 문화적 맥락의 영향을 받는다(Bishop, 1988). 나아가 최근 Blömeke 외(2015), Santagata와 Yeh(2016) 등은 교사의 노트싱을 교사의 지식 및 신념과 같은 인지적 측면과 더불어 교사의 노트싱이 이루어지는 실제 수학 수업의 맥락을 동시에 고려해야

한다고 주장하였다. 이러한 관점에서 우리나라의 예비 교사 또는 현직 교사의 노티싱을 규명하는 연구는 국내 노티싱 연구의 토대를 다지는 과정에서 필수적이다. 나아가 이러한 연구는 사회 문화적인 관점에서 수학 교사의 노티싱을 비교·분석해 볼 수 있는 기반을 제공함으로써 교사 노티싱 연구에 기여할 수 있을 것이다. 그 일환으로서 선행 연구에서 제안하는 다양한 이론적 틀을 우리나라의 고유 맥락에서 적용 및 검토해 보는 것도 의미 있는 시작이 될 것이라고 생각한다.

둘째, 교사 노티싱을 신장할 수 있는 구체적인 방안 모색과 더불어 그에 영향을 미치는 요인에 대한 심도 있는 연구가 필요하다. 아직 국내 연구에서는 현직 교사나 예비 교사의 노티싱이 어떤 특징이 있는지에 치중하여 분석하는 경향이 있다. 하지만 앞서 문헌 검토를 통하여 알 수 있듯이, 교사의 노티싱은 자연스럽게 신장되기도 체계적인 개입을 통하여 더욱 효과적으로 신장된다. 비디오의 활용이나 수업 비디오에 대한 교사들 간의 논의(van Es & Sherin, 2009), 체계적인 노티싱을 위한 안내 자료의 개발(McDuffie et al., 2014; Mitchell & Marin, 2015) 등이 대표적인 개입의 예이다. 이와 같은 구체적인 신장 방안에 대한 연구는 교사 노티싱에 대한 체계적인 교사 교육 프로그램을 구현할 수 있는 발판이 될 수 있다는 점에서 중요하다.

더불어 교사의 노티싱에 영향을 미치는 근본적인 요인에 대한 연구도 깊이 있게 논의되어야 한다. 구체적으로 교사의 지식, 신념, 교사 노티싱이 이루어지는 교실 상황과 같은 요인을 고려할 수 있는데(김희정 외, 2017; Blömeke et al., 2015; Santagata & Yeh, 2016), 이러한 요인들 간의 구체적인 관계나 메커니즘을 규명하는 것은 교사 노티싱에 대한 이해의 폭을 넓히는 데 필수적이다. 예를 들어, Dreher와 Kuntze(2015)가 수

학 수업에서 다양한 표현에 대한 교사의 관점과 지식이 교사의 노티싱과 어떠한 관련이 있는지를 연구하거나, 특정 수학 내용에 초점을 둔 교사 노티싱에 대한 연구에서 교사의 지식과 노티싱 사이의 연관성에 대하여 심도 깊게 논의하려는 시도(예, Dick, 2017)는 이러한 노력의 일환으로 볼 수 있다.

셋째, 교사 노티싱과 교사의 실제 수학 수업 사이의 관계를 연결하는 연구가 확대될 필요가 있다. 교사 노티싱은 교사의 실제적인 교수 행동 및 의사결정에 잠재적인 영향력을 미친다는 점에서 수업 실행과 매우 밀접하다(Mason, 2002). 구체적으로 교사가 학생의 수학적 사고를 신장할 수 있는 수학 수업을 실현할 수 있기 위해서는 무엇보다 교사가 학생의 수학적 사고에 주의를 기울이고, 이를 해석할 수 있는 능력이 요구되기 때문이다(Jacobs et al., 2010; Leatham et al., 2015). 이러한 관점에서 교사의 노티싱이 실제 수학 수업과 어떻게 연결되는지 그 관계를 면밀하게 규명하는 연구는 교사 노티싱 연구에서 반드시 필요하다.

이러한 맥락에서 교사 노티싱에 대한 연구가 활성화되지 않은 국내의 실정을 감안하지 않더라도 김희정 외(2017), 이은정과 이경화(2016)의 연구는 의미 있는 시사점을 제공한다. 특히 김희정 외(2017)는 교사 노티싱과 실제 수학 수업에서 드러나는 교사의 반응적 교수를 연결한 모델을 제안하였다는 점에서 국내 교사 노티싱 연구의 지평을 넓히는 데 기여한 것으로 생각된다.

넷째, 교사 노티싱을 연구하기 위한 다양한 방법을 시도할 필요가 있다. 현재 국내에서 진행된 교사 노티싱에 대한 연구를 살펴보면, 교사가 수학 수업에서 무엇을 노티스했는가를 중심으로 분석하는 경우가 많다(예, 고창규, 2013, 2014; Kwon, 2015). 하지만 무엇을 노티스하는가만큼 어떻게 노티스하는가의 측면도 매우 중요하다

(van Es & Sherin, 2002; Jacobs et al., 2010). 교사
 노트싱은 교사가 특정 현상을 확인하거나 주의를
 기울이는 것 이상을 의미하기 때문이다(Sherin et
 al., 2011). 이에 교사가 무엇을 노트싱하는가와
 더불어 어떻게 노트싱하는가의 측면을 더욱 심
 도 있게 다룰 필요가 있다. 예를 들어, 방정숙
 (2014), 방정숙과 선우진(2015, 2016)은 비록 교사
 노트싱을 명시적으로 언급하지는 않았지만, 예비
 교사가 수학 수업을 어떻게 비평하는지에 대하
 여 체계적으로 분석하였다는 점에서 시사점을
 제공한다.

한편 현재의 국내 연구는 주로 예비 교사나
 현직 교사를 대상으로, 수학 수업에 대한 비디오
 를 활용하여 수업 후 노트싱을 주로 분석하는
 경향이 있다. 이에 교사 노트싱에 대한 후속 연
 구에서는 교사 뿐 아니라 학교 관리자나 교사교
 육자와 같은 교육공동체의 여러 구성원을 대상
 으로 한 연구, 수업 전과 수업 중의 교사 노트싱
 을 분석한 연구 등 교사 노트싱을 연구하는 맥
 락을 다양화할 필요가 있으며, 나아가 교사 노트
 싱을 학생에 대한 노트싱(Lobato et al., 2013)이
 나, 교육과정에 대한 노트싱(Amador et al., 2017)
 과 같이 확장할 수 있는 방안에 대해서도 검토
 해 볼 수 있기를 기대한다.

교사 노트싱은 교사의 지식 및 신념, 수업의
 실행 등과 같은 교사의 전문성을 다루는 다양한
 측면에서 연구 가능하며, 수학 교사의 전문성에
 관한 여러 현상을 해석할 수 있는 이론적 관점
 을 제공한다. 본 연구가 국내의 교사 노트싱 연
 구를 활성화하는 데 조금이나마 보탬이 되기를
 기대한다.

참고문헌

고창규(2013). 초등교사들이 수업평가에서 주목

하지 못하는 수업내용: ‘박’교사 수업평가 사례
 를 중심으로. **학습자중심교과교육연구**, 13(6),
 569-597.

고창규(2014). 초등교사들이 ‘박’교사 수업의 평
 가 사례에서 주목하는 수업 내용. **인문사회
 과학연구**, 15(1), 391-423.

고창규(2017). 초등교사들이 수업을 하는 과정에
 서 주목하는 수업측면. **학습자중심교과교육
 연구**, 17(8), 553-582.

김남균, 유제정(2015). 초등학교 현직교사와 예비
 교사의 수학 수업 비평의 관점에 대한 연구.
수학교육, 54(1), 1-11.

김희정, 한채린, 배미선, 권오남(2017). 수학 교사
 의 주목하기와 반응적 교수의 관계: 모든 학
 생의 수학적 사고 계발을 지향하는 수업 상
 황에서. **수학교육**, 56(3), 341-363.

나귀수(2008). 초등학교 예비교사들의 수학 수업
 관점에 대한 연구: 예비교사들의 수업 논평
 비교를 중심으로. **학교수학**, 10(2), 279-296.

나귀수(2009). 초등학교 교사의 수학 수업 비평의
 특징에 대한 연구. **학교수학**, 11(4), 583-605.

방정숙(2014). 예비교사의 초등 수학 수업에 대
 한 기술과 비평의 변화. **한국초등수학교육학
 회지**, 15(2), 221-246.

방정숙, 선우진(2015). 예비교사의 초등 수학 수
 업에 대한 비평 수준 분석. **한국초등수학교
 육학회지**, 19(4), 625-647.

방정숙, 선우진(2016). 교육실습 및 수업 논의를
 통한 예비 교사들의 초등 수학 수업에 대한
 비평 변화. **한국초등수학교육학회지**, 20(2),
 259-281.

이은정, 이경화(2016). 교사의 사전 주목하기와
 수학수업에서 실제 주목하기에 대한 연구.
학교수학, 18(4), 773-791.

Amador, J. (2016). Professional noticing practices
 of novice mathematics teacher educators.

- International Journal of Science and Mathematics Education*, 14, 217-241.
- Amador, J. M., Males, L. M., Earnest, D., & Dietiker, L. (2017). Curricular noticing: Theory on and practice of teachers' curricular use. In E. O. Schack, M. H. Fisher, & J. A. Wilhelm (Eds.), *Teacher noticing: Bridging and broadening perspectives, contexts, and frameworks* (pp. 427-443). Cham, Switzerland: Springer.
- Amador, J., & Weiland, I. (2015). What preservice teachers and knowledgeable others professionally notice during lesson study. *The Teacher Educator*, 50, 109-126.
- American Heritage Online Dictionary. Retrieved from <http://www.yourdictionary.com/notice#americanheritage>.
- Barnhart, T., & van Es, E. (2015). Studying teacher noticing: Examining the relationship among pre-service science teachers' ability to attend, analyze and respond to student thinking. *Teaching and Teacher Education*, 45, 83-93.
- Berliner, D. C. (1994). Expertise: The wonder of exemplary performances. In J. M. Mangier & C. C. Block (Eds.), *Creating powerful thinking in teachers and students: Diverse perspectives* (pp. 161-186). Fort Worth, TX: Holt, Rinehart, and Winston.
- Bishop, A. J. (1988). *Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.
- Blömeke, S., Gustafsson, J.-E., & Shavelson, R. J. (2015). Beyond dichotomies: Competence viewed as a continuum. *Zeitschrift für Psychologie*, 223(1), 3-13.
- Callejo, M. L., & Zapatera, A. (2017). Prospective primary teachers' noticing of students' understanding of pattern generalization. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 20, 309-333.
- Choy, B. H., Thomas, M. O.J., & Yoon, C. (2017). The FOCUS framework: Characterising productive noticing during lesson planning, delivery and review. In E. O. Schack, M. H. Fisher, & J. A. Wilhelm (Eds.), *Teacher noticing: Bridging and broadening perspectives, contexts, and frameworks* (pp. 445-466). Cham, Switzerland: Springer.
- Common Core State Standards Initiative (2010). *Common Core State Standards for Mathematics*. Retrieved from
- Criswell, B., & Krall, R. M. (2017). Teacher noticing in various grade banks and contexts: Commentary. In E. O. Schack, M. H. Fisher, & J. A. Wilhelm (Eds.), *Teacher noticing: Bridging and broadening perspectives, contexts, and frameworks* (pp. 21-30). Cham, Switzerland: Springer.
- Dewey, J. (1933). *How we think*. New York: Prometheus Books.
- Dick, L. K. (2017). Investigating the relationship between professional noticing and specialized content knowledge. In E. O. Schack, M. H. Fisher, & J. A. Wilhelm (Eds.), *Teacher noticing: Bridging and broadening perspectives, contexts, and frameworks* (pp. 339-358). Cham, Switzerland: Springer.
- Dreher, A., & Kuntze, S. (2015). Teachers' professional knowledge and noticing: The case of multiple representations in the mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 88, 89-114.
- Floro, B., & Bostic, J. D. (2017). A case study of

- middle school teachers' noticing during modeling with mathematics tasks. In E. O. Schack, M. H. Fisher, & J. A. Wilhelm (Eds.), *Teacher noticing: Bridging and broadening perspectives, contexts, and frameworks* (pp. 73-89). Cham, Switzerland: Springer.
- Goodwin, C. (1994). Professional vision. *American Anthropologist*, 96, 606-633.
<http://www.corestandards.org/Math/>.
- Jacobs, V. R., Lamb, L. L. C., & Philipp, R. A. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, 41(2), 169-202.
- Kwon, N. Y. (2015). Teacher noticing in the context of a learning community. *수학교육학연구*, 25(2), 139-155.
- Leatham, K. R., Peterson, B. E., Stockero, S. L., & van Zoest, L. R. (2015). Conceptualizing mathematically significant pedagogical opportunities to build on student thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, 46(1), 88-124.
- Lee, M. Y., & Choy, B. H. (2017). Mathematical teacher noticing: The key to learning from lesson study. In E. O. Schack, M. H. Fisher, & J. A. Wilhelm (Eds.), *Teacher noticing: Bridging and broadening perspectives, contexts, and frameworks* (pp. 121-140). Cham, Switzerland: Springer.
- Lobato, J., Hohensee, C., & Rhodehamel, B. (2013). Students' mathematical noticing. *Journal for Research in Mathematics Education*, 44(5), 809-850.
- Mason, J. (2002). *Researching your own practice: The discipline of noticing*. London: Routledge Falmer.
- McDuffie, A. R., Foote, M. Q., Bolson, C., Turner, E. E., Aguirre, J. M., Bartell, T. G. et al. (2014). Using video analysis to support prospective K-8 teachers' noticing of students' multiple mathematical knowledge bases. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 17, 245-270.
- Merriam-Webster Online Dictionary. Retrieved from <https://www.merriam-webster.com/dictionary/notice>.
- Mitchell, R. N., & Marin, K. A. (2015). Examining the use of a structural analysis framework to support prospective teacher noticing. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 18, 551-575.
- Rodgers, C. R. (2002). Seeing student learning: Teacher change and the role of reflection. *Harvard Educational Review*, 72(2), 230-253.
- Roller, S. A. (2016). What they notice in video: A study of prospective secondary mathematics teachers learning to teach. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 19, 477-498.
- Santagata, R., & Yeh, C. (2014). Learning to teach mathematics and to analyze teaching effectiveness: evidence from a video- and practice-based approach. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 17, 491-514.
- Santagata, R., & Yeh, C. (2016). The role of perception, interpretation, and decision making in the development of beginning teachers' competence. *ZDM The International Journal of Mathematics Education*, 48, 153-165.
- Santagata, R., Zannoni, C., & Stigler, J. W. (2007). The role of lesson analysis in pre-service teacher education: An empirical investigation of teacher learning from a virtual video-based field experience. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10, 123-140.
- Schack, E. O., Fisher, M. H., & Wilhelm, J. A.

- (Eds.) (2017). *Teacher noticing: Bridging and broadening perspectives, contexts, and frameworks*. Cham, Switzerland: Springer.
- Schoenfeld, A. (2011). Noticing matters. A lot. Now what? In M. G. Sherin, V. R. Jacobs, & R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 223-238). New York: Routledge.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professional think in action*. New York: Basic Books.
- Sherin, M. G. & van Es, E. A. (2009). Effects of video club participation on teachers' professional vision. *Journal of Teacher Education*, 60(1), 20-37.
- Sherin, M. G., Jacobs, V. R., & Philipp, R. A. (Eds.) (2011). *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes*. New York: Routledge.
- Spitzer, S. M., & Phelps-Gregory, C. M. (2017) Using mathematical learning goals to analyze teacher noticing. In E. O. Schack, M. H. Fisher, & J. A. Wilhelm (Eds.), *Teacher noticing: Bridging and broadening perspectives, contexts, and frameworks* (pp. 303-319). Cham, Switzerland: Springer.
- Star, J. R., & Strickland, S. K. (2008). Learning to observe: Using video to improve preservice mathematics teachers' ability to notice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11, 107-125.
- van den Kieboom, L. A., Magiera, M. T., & Moyer, J. C. (2017). Learning to notice student thinking about the equal sign: K-8 preservice teachers' experiences in a teacher preparation. In E. O. Schack, M. H. Fisher, & J. A. Wilhelm (Eds.), *Teacher noticing: Bridging and broadening perspectives, contexts, and frameworks* (pp. 141-159). Cham, Switzerland: Springer.
- van Es, E. A. (2011). A framework for learning to notice student thinking. In M. G. Sherin, V. Jacobs, & R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 134-151). New York: Routledge.
- van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2002). Learning to notice: Scaffolding new teachers' interpretations of classroom interactions. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(4), 571-596.
- van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2008). Mathematics teachers' "learning to notice" in the context of a video club. *Teaching and Teacher Education*, 24, 244-276.
- van Es, E. A., Hand, V., & Mercado, J. (2017). Making visible the relationship between teachers' noticing for equity and equitable teaching practice. In E. O. Schack, M. H. Fisher, & J. A. Wilhelm (Eds.), *Teacher noticing: Bridging and broadening perspectives, contexts, and frameworks* (pp. 251-270). Cham, Switzerland: Springer.
- Walkoe, J. (2015). Exploring teacher noticing of student algebraic thinking in a video club. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 18(6), 523-550.

Trends and Issues in Research on Noticing in Mathematics Education

Pang, JeongSuk (Korea National University of Education)

Kwon, MinSung (California State University, Northridge)

SunWoo, Jin (Graduate School, Korea National University of Education)

Whereas noticing with relation to teacher expertise has been steadily studied in international contexts, there have been very few studies in Korea in this area. Given this, this paper reviewed the meanings of noticing based on Sherin and van Es as well as Jacobs et al. who provided foundational work and then analyzed recent studies on teacher noticing. A review of literature showed that recent international studies on noticing tend to elaborate the theoretical framework of noticing, diversify the methods of research on noticing, and extend to the range of noticing. This paper also included an analysis of domestic studies dealing with noticing either explicitly or implicitly. This paper is expected to serve as a basis to foster conceptual understanding of teacher noticing and to derive follow-up studies in Korea.

* Key Words : noticing(노티싱), mathematics teacher expertise(수학 교사의 전문성), review of literature (문헌 연구), professional vision(전문적인 안목)

논문접수 : 2017. 11. 13

논문수정 : 2017. 12. 5

심사완료 : 2017. 12. 20