

## 예비 수학교사들의 교육과정 자료 해석: 조건부확률을 중심으로

구나영(안양고등학교, 교사) · 탁병주(전주교육대학교, 조교수)

최인용(한성과학고등학교, 교사) · 강현영(목원대학교, 부교수)<sup>†</sup>

<sup>†</sup>교신저자

### An analysis of preservice mathematics teachers' reading of curriculum materials: Focused on conditional probability

Ku, Nayoung(Anyang Highschool, guri39@gmail.com)

Tak, Byungjoo(Jeonju National University of Education, bjtak@jnue.kr)

Choi, Inyong(Hansung Science Highschool, ciy98@snu.ac.kr)

Kang, Hyun-Young(Mokwon University, hykang@mokwon.ac.kr)<sup>†</sup>

<sup>†</sup>Corresponding Author

### 초록

본 연구에서는 설문조사를 통해 예비 수학교사들이 조건부확률에 대한 교육과정 자료를 어떻게 인식하고 해석하는지에 대해 분석하였다. 예비교사들은 재구성할 수 있는 대상으로서 교육과정 자료를 인식하고 있었으나, 실제로 자신의 지식을 활용하여 교육과정 자료를 적극적으로 해석하기보다는 반복해서 내용을 기술하고 평가하는 경향을 보였다.

### Abstract

It is important to pay attention to how teachers recognize and use curriculum materials in order to link written curriculum and enacted curriculum. In this study, 90 preservice mathematics teachers were surveyed to identify their perspective and reading of curriculum materials. Especially, we focused on the curriculum documents, textbooks, and teachers' guidebooks containing the concept of conditional probability which is addressed in highschool mathematics curriculum. The various misconceptions of conditional probability were reported in the many researches, and there are multiple methods to introduce conditional probability in mathematics classes.

As a result, curriculum materials have some limits to be used as they are and considered to be reconstructable by participants, but their curriculum reading were mainly classified to be descriptive and evaluative, not to be interpretive. However, unlike curriculum documents, textbooks and teachers' guidebooks were partially interpreted by participants using their knowledge of conditional probability.

The purpose of this study is to investigate the profession of mathematics teachers in terms of curriculum implementation. We expect that this study will provide a basic framework for analyzing mathematics teachers' works and suggest some implications for the professional development of mathematics teachers.

\* 주요어 : 교육과정 자료, 교육과정 해석, 예비교사, 조건부확률

\* **Key words** : curriculum material, curriculum reading, preservice teacher, conditional probability

\* 이 논문은 2018년 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-201800600001)

\* This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea

\* **Address**: Department of Mathematics Education, Mokwon University, Daejeon, Korea

\* **ZDM Classification** : C74

\* **2000 Mathematics Subject Classification** : 97D40

\* **Received**: May 23, 2019 **Revised**: June 17, 2019 **Accepted**: July 1, 2019

## I. 서론

교육과정은 학교 교육과정의 편성 및 운영에 대한 일반적인 지침과 교과별 목표와 내용을 담고 있어서 교수·학습, 평가 등 일련의 교육 활동의 방향을 결정한다. 또한 교육과정은 교사의 자율권이 행사되도록 하는 원천으로 교사가 교육과정 잠재력을 실현하는 토대이다(Kim, 2003). 이에 교육과정이 교실에서 구현되는 과정을 교육과정과 교사 사이의 상호작용으로서 바라보는 선행연구가 다수 이루어져 왔다. 특히, 최근에는 사회문화적 환경에서 교사와 학생의 참여에 의해 교육과정이 교실 내에서 만들어지고 구현된다는 관점이 부각되고 있다(Chval, Heck, Weiss & Ziebarth, 2012; Remillard, 2005).

교육과정을 고정된 것으로 보지 않고 교사와 상호작용하는 가변적인 것으로 바라봄에 따라 지역 및 학교 중심의 교육과정 자율화 정책이 추진되고 있으며, 교육과정과 학생 사이를 조율하는 교사의 교육과정 실행(enactment)이 무엇보다도 중요하다고 할 수 있다(Jeong, 2012; Remillard, 2005). 즉, 궁극적으로 교육과정이 수업에서 실행되어 교수·학습 활동으로 구현되어야 하는데, 이를 위해 교사는 주어진 교육과정 자료(curriculum materials)로 수업을 설계하고 진행함으로써 교육과정을 실행한다(Remillard, Herbel-Eisenmann & Lloyd, 2009).

교육과정 실행과 관련된 국내 선행연구에서의 문제점 중 하나는 각 연구에서 사용하는 교육과정이라는 용어가 가리키는 것이 '국가 수준 교육과정 문서'인지, '교과서'인지가 분명하지 않다는 점이다(Lee, Jo, & Jung, 2015). 이는 국가 수준에서 교육과정 문서를 개발하고 검·인정 제도를 통해 교육과정 문서의 내용을 충실히 반영한 교과서를 만들도록 관리하는 우리나라의 교육과정-교과서 이중 체제에 기인한 것이다(Lee, 2005). 또한 우리나라 교사에게 교육과정은 '국가 수준 교육과정 문서'로 주어지지만, 그 실체는 교육과정에서 진술하고 있는 '학습내용 성취기준'이다(Jeong, 2012). 이에 본 연구에서는 교육과정 문서(특히 그 중 성취기준, 교수·학습 방법 및 유의사항, 평가 방법 및 유의사항<sup>1)</sup>), 교과서, 교사용 지도서 등 교

사와 학생들이 물리적으로 접근할 수 있는 구체적인 자료 형태로 구현된 것들을 '교육과정 자료'로 정의하여 이를 교육과정 실행의 원천으로 바라본다.

교육과정을 실행하는 데 이러한 자료들은 각기 다양한 목적에 따라 교수·학습에 영향을 미친다(Fuentes & Ma, 2018). 특히, 교육과정 자료는 교사가 어떤 내용을 가르쳐야 하는지, 어떤 교수·학습 방법을 선택해야 하는지에 영향을 미친다(Remillard, 2000). 우리나라의 경우, 2015 개정 수학과 교육과정은 성취기준, 교수·학습 방법 및 유의사항, 평가 방법 및 유의사항이 자세히 기술되어 있어 가르쳐야 하는 내용뿐만 아니라 교수·학습 방법, 평가 방법, 나아가 수학교육의 목표와 방향까지도 제시함으로써, 국가 수준에서 지향하는 학교수학의 양태를 규정하고 있다.

그러나 Seo(2009)에 따르면 선행연구에 등장하는 우리나라 교사의 교육과정 실행 사례 중 상당수가 교과서의 '내용'은 그대로 두고, 교과서의 내용을 효과적으로 가르치는 데 중점을 둔 '방법'의 재구성을 특징으로 하는 경향이 있다. 이와 같이 교사가 방법 중심의 재구성에 치중하게 되는 원인으로는 먼저, 입시 위주의 교육 현실, 교사의 과다한 업무와 수업시수, 잦은 교육과정 개정, 획일적이고 경직된 교육과정 연수 프로그램과 같은 외적 요인(Kim, 2007)과 교육과정 문서 자체의 간략성과 압축성(Seo, 2009), 전달의 불명확성(Paik, 2007) 등의 내적 요인을 확인할 수 있다. 그러나 교육과정 실행의 중요 주체, 교육과정 자료를 사용하는 교사라는 변인에 관한 심층적인 분석은 부족한 상황이다.

문서화된 교육과정과 실행된 교육과정 사이의 간극이 존재하고, 교육과정을 구현하기 전 교사의 교육과정 자료에 대한 해석(reading)<sup>2)</sup>의 중요성이 강조되고 있지만 많은 연구들이 교사의 교수 관행에 초점이 맞추어져 있다(Son, Son, & Senk, 2014). 즉, 교사가 수업을 설계하고, 수업을 실제로 할 때 교육과정을 어떻게 사용하는지를 분석한 연구가 주를 이루고 있으며(Remillard & Bryans, 2004), 그 중에서도 교사가 교육과정을 어떻게 재구성하는지에 관한 연구가 다수를 차지하고 있다(Choppin, 2011; Sherin & Drake, 2009). 교사의 교육과정 실행은

1) 2015 개정 교육과정에서는 성취기준뿐만 아니라 교수·학습 방법 및 유의사항, 평가 방법 및 유의사항이 제시되어 있으므로 교육과정 문서에 이를 포함하도록 한다.

2) curriculum material reading은 교사가 교육과정 자료를 단순히 읽는 것이 아니라 교사의 관점, 가치, 자세 등이 영향을 주는 것으로 그 단계나 범위가 넓다. 일단 본 연구에서는 이하 해석이라고 할 것이다.

‘해석-실행-반성’이라는 일련의 순환 과정을 거치게 되는데, 이 중에서도 교육과정 해석은 교사의 역량에 따라 다르게 이루어짐으로써 동일한 교육과정이 상이한 수업으로 귀결되는 첫 단계로서 매우 중요하다. 그럼에도 불구하고 교사의 교육과정 해석에 주목하여 교육과정 실행과의 관계를 다룬 연구는 매우 부족한 상황이다(Land & Drake, 2014).

이에 본 연구에서는 예비 수학교사<sup>3)</sup>를 대상으로 교육과정 자료에 대한 관점을 확인하고 그 해석 양상을 확인하기 위해 내용 요소로서 조건부확률을 선정하였다. 교육과정의 각론은 영역별로 분류되어 각각의 영역특수적인 지식과 관점을 포함한다. 수학 교사 지식을 구조화하여 제시한 Ball, Hill, Bass(2005)도 교수학적 내용 지식으로서 교육과정과 관련된 전문성은 내용과 교육과정에 대한 지식(knowledge of contents and curriculum)이라는 명칭을 통해 내용에서 유래될 수 없음을 명시하고 있다. 그러나 특정한 수학 내용에 주목해서 교육과정 자료의 해석을 조사했던 연구는 그동안 충분히 이루어지지 않았다(Land, Tyminski, & Drake, 2015). 조건부확률은 축소된 표본공간에 대한 해석이 관점에 따라 달라질 수 있으며(Cho, 2010) 개념을 이해하기 위한 복잡한 요소들이 얽혀 있어 그 개념을 제대로 이해하는 것부터 어렵고 교사와 학생 모두에게 오개념이 자주 발생한다고 알려져 있다(예를 들어, Gras & Totohasina, 1995; Lee, 2005). 즉, 조건부확률은 교사의 일반적인 관점이나 신념을 확인하는 데 그치지 않고 실제 교과 내용에 의존한 교육과정 자료 해석을 분석하는 데 유의미한 내용 요소가 될 것으로 기대된다.

이에 따라 본 연구에서 다음과 같이 연구문제를 설정하였다.

1. 교육과정 실행의 관점에서 교사의 역할과 교육과정 자료에 대한 예비 수학교사의 관점은 어떠한가?
2. 예비 수학교사는 조건부확률에 대한 교육과정 자료를 어떻게 해석하는가?

## II. 이론적 배경

### 1. 교육과정 자료 해석

교육과정의 실행은 교육과정 자료에 관한 해석이 전제되어야 비로소 구현된다. 동일한 교육과정 자료에 기반을 두어도 이는 교사에 따라 서로 다르게 해석될 수 있고 실행 역시 다양할 수밖에 없다. 이에 문서화된 교육과정과 실행된 교육과정을 구분하여 바라볼 수 있는데(Remillard & Heck, 2014; Thompson & Senk, 2014), 이러한 관점에 따르면 교육과정 자료 해석은 교육과정 구현에서 매우 중요한 역할을 한다(Sherin & Drake, 2009). 이때, Ben-Peretz(1990)는 교사의 교육과정 자료 읽기(reading)와 해석(interpretation)을 구분한다. 교육과정 자료 읽기가 교육과정 텍스트 내의 의미 이해를 뜻한다면, 교육과정 자료 해석은 그 자체에 대한 가치 판단과 비평의 뜻을 담고 있다. 전자는 교사 자신의 신념이 배제되는 반면, 후자는 교사의 개인적 경험에 기초한 주관적 해석을 함의한다.

Remillard(1999)에 의하면 교육과정 자료 해석(reading)은 독립적으로 수행되는 객관적인 활동이 아니다. 이는 교사가 사전 지식, 경험, 신념과 태도를 기초로 그 의미를 해석하는 교사와 텍스트 사이의 상호과정이다. 동일한 교육과정 자료라고 하더라도 교사에 따라 서로 다른 부분들을 선택적으로 읽게 되며 각자의 관점에 의해 부여한 의미에 따라 교육과정을 실행하게 된다(Remillard, 2000). Sherin, Drake(2009)에 의하면, 수업은 교사, 학생, 교육과정 자료 등의 다양한 변인에 의해 영향을 받는 복잡성을 띄고 있으므로 교사는 교육과정 자료와 상호작용한다. 특히 수업 전, 수업 중, 수업 후에 끊임없이 교사와 교육과정 자료 사이의 상호작용이 일어나는데 이를 교육과정 자료의 읽기(reading), 평가하기(evaluating), 재구성하기(adapting)의 세 가지 활동으로 구분하였다. 읽기는 교사가 필요한 정보에 따라, 교사의 관점에 따라 읽는 것을 의미하며 평가하기는 과제, 학생의 이해 정도, 교사의 수업 진행 가능성 등을 평가하는 것이다. 마지막으로 재구성하기란 기존 과제를 수정하거나 학생들의 이해를 돕기 위해 새로운 용어를 만들고 활동을 추가하는 것을 의미한다. Jeong(2012)에 의하면 교육과정 읽기는 문서를 그대로 읽는 것에서 시작하여 보다 맥락적으로 읽고 해석하는 단계로 나아간다(p. 122). 이때 교사는 필요에 따라 편한 방식으로 연계를 파악하여 스스로의 문서로 다시

<sup>3)</sup> 이후 본문에서는 과목명을 제외하고 ‘예비교사’로 서술한다.

작성한다. Paik(2013)은 ‘교사가 교육과정을 읽는다’는 것을, 텍스트의 의미를 파악하고 이해하기 위한 해석을 목적으로 하는 행위로서 그 과정 속에서 해석과 이해가 상호 반복되는 일종의 순환 과정으로 바라보았다.

교육과정 자료 해석에 관련된 선행연구들을 살펴본 결과 교육과정 자료 해석은 단편적으로 텍스트를 읽는 것을 넘어서 교사의 역할이 강조되는 확장된 개념임을 알 수 있다. 특히 선행연구자들은 교육과정 자료 해석이 특정 상황에서의 교사와 교육과정 자료 사이의 역동적인 상호작용이며 교육과정 자료에 교사가 부여하는 의미를 중요하게 여기고 있다. 이로부터 본 연구에서는 ‘교육과정 자료 해석(curriculum material reading)’을 교사가 자료 자체의 의미를 이해하고, 자신의 사전 지식, 경험, 신념과 태도를 기초로 하여 주어진 맥락에 맞게 교육과정 자료의 의미를 구성하는 것이라 정의한다.

## 2. 교사의 교육과정 자료 해석에 대한 선행연구 분석

교육과정 실행의 관점에서 교육과정 개념을 문서화된 교육과정과 실행된 교육과정으로 나누어 볼 수 있다. 교사의 교육과정 자료 해석이 실행에 영향을 주기 때문에 교사의 교육과정 해석에 대한 연구가 이루어져 왔다. Remillard, Bryans(2004)는 2년 동안 8명의 초등교사들을 대상으로 교육과정에 대한 교사들의 지향을 조사하였다. 교사들은 같은 교육과정 자료일지라도 다르게 해석하였으며 자신이 생각하는 수학 수업에서의 교사의 역할, 강조해야 할 수학적 내용, 교육과정에 대한 관점에 따라 교육과정 자료에 관한 평가와 비판적인 해석이 이루어졌다. 또한 교육과정 자료에 대한 교사들의 해석에 따라 교육과정 실행이 달라짐을 확인하였다.

Sherin, Drake(2009)는 10명의 초등교사를 대상으로 한 달에 1~2회씩 수업을 관찰하여 수업 전, 수업 중, 수업 후에 교사가 어떻게 교육과정 자료를 읽고 평가하고 재구성하는지를 분석했다. 교육과정 자료를 읽는다는 것은 주요 내용 주제나 세부적인 내용을 읽는다는 것이며 평가한다는 것은 학생, 교사 또는 그 외의 요인들을 고려한다는 것을 의미한다. 마지막으로 교육과정 자료를 재구성한다는 것은 기존의 활동을 수정 및 보완하거나 대체, 또는 학생들의 이해를 돕기 위해 새로운 용어를 개발하는 것이다. 연구자들은 개별 교사마다 수업 전, 수업 중, 수업

후의 교육과정 자료 해석에 관한 일관된 패턴을 확인하였고 복수의 교사들에게서 유사한 패턴이 나타남을 확인하였다.

Choppin(2011)은 동일한 교육과정 자료를 사용하는 중학교 교사 4명을 대상으로 그들이 교육과정 자료를 어떻게 해석하는지, 그리고 교육과정 자료를 사용할 때 학생들의 사고와 어떻게 연결하는지를 살펴보았다. 교사들은 교육과정 자료를 해석할 때 학습 목표나 가르쳐야 할 수학 개념을 기술하는 것을 넘어서서 학생들에게 어떤 도움을 제공할 수 있는지, 제시된 과제는 충분한지에 관한 의견을 제시하였다.

교사의 교육과정 자료 해석에 관한 선행연구들은 위와 같이 초등 현직교사들을 대상으로 진행된 사례가 많았으며 상대적으로 예비교사 대상 연구는 부족한 실정이다. 그러나 예비교사의 교육과정 자료 해석은 현직교사와 다른 양상을 보일 것으로 예상된다. Land 외(2015)은 47명의 예비교사에게 5개의 수학 수업에 관한 자료를 해석하도록 하였고, 그 결과 예비교사들은 교육과정 자료에 제시된 다양한 내용들을 저자의 의도와 다르게 해석하기도 한다는 것을 확인하였다. Tyminski, Land, Drake(2011)에 의하면 예비교사들은 학생에 초점을 맞추어 교육과정 자료를 해석하는 경향이 있어 교사가 수업을 하는 데 어떤 도움을 제공할 것인가에 주목하는 것이 아니라 학생들의 흥미를 느낄 수 있는 부분이 어디인가에 집중하는 경향이 있다. Nicol, Crespo(2006)에 의하면 예비교사들은 수업의 흐름이나, 특정 내용이 어떻게 도입되는지, 과제의 유형은 어떠한지 그 특징을 기술하는 경향이 있다. 또한 예비교사들은 자신에게 익숙한 교육과정 자료와 전통적인 방식의 수업 방식을 선호하는 경향이 있다(Lloyd & Behm, 2005).

## 3. 조건부확률에 대한 교과서의 도입 방식 분석

우리 주위에서 일어나는 대부분 사건은 독립적으로 일어나기보다는 어떤 사건의 영향을 받아서 일어나는 경우가 대부분이며, 조건을 고려한 확률적 판단이 요구되는 상황에 자주 직면하게 되므로 조건부확률 개념에 대한 이해는 매우 중요하다(Woo, 2017). 그러나 여러 국내외 연구에서 학생들이 조건부확률을 어려워할 뿐만 아니라 다양한 오개념을 가질 수 있음을 보고하였다(Batanero &

Sanchez, 2005; Lee & Woo, 2009; Shaughnessy, 1992). Gras, Totohasina(1995)는 조건부확률에 대해 학생들이 지닐 수 있는 대표적인 오개념으로 시간적 개념, 인과적 개념, 수적 개념을 언급하였다. 시간적 개념은  $P(B|A)$ 에서 조건사건  $A$ 가 반드시 목적사건  $B$ 보다 시간적으로 먼저 발생해야 한다고 인식하는 오개념이며, 인과적 개념은  $P(B|A)$ 를 인과적 관계로 해석하여 조건사건  $A$ 가 원인이고 목적사건  $B$ 가 결과라고 인식하는 오개념이다. 수적 개념은 조건부확률을 경우의 수의 비율  $\frac{n(A \cap B)}{n(A)}$ 로 인식하는 오개념으로, 이러한 해석은 근원사건이 일어날 가능성이 동일한 유한 표본공간에서만 가능하며 근원사건이 일어날 가능성이 동일하지 않거나 연속적인 표본공간에서는 적용할 수 없다(Batanero & Sanchez, 2005).

---

표본공간  $S$ 의 두 사건  $A, B$ 에 대하여 사건  $A$ 가 일어났을 때, 사건  $B$ 가 일어날 확률을 사건  $A$ 가 일어났을 때의 사건  $B$ 의 **조건부확률**이라고 하며, 이것을 기호로  $P(B|A)$ 와 같이 나타낸다.

이때

$$P(B|A) = \frac{n(A \cap B)}{n(A)}$$

이므로 이 식의 우변의 분모와 분자를 각각  $n(S)$ 로 나누면 다음이 성립한다.

$$P(B|A) = \frac{\frac{n(A \cap B)}{n(S)}}{\frac{n(A)}{n(S)}} = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \quad (\text{단, } P(A) \neq 0)$$


---

(a)

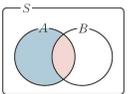
---

일반적으로 두 사건  $A, B$ 에 대하여  $P(A) > 0$  일 때, 사건  $A$ 가 일어났다는 조건 아래에서 사건  $B$ 가 일어날 확률을 사건  $A$ 가 일어났을 때의 사건  $B$ 의 **조건부확률**이라 하고, 기호  $P(B|A)$ 로 나타낸다.

이때, 조건부확률  $P(B|A)$ 는

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$$

로 정의한다.



---

(b)

[Fig. 1] Textbooks which introduce conditional probability in classical perspective(a), Lee, K. S. et al., 2014) and in probabilistic perspective(b), Lee, J. Y. et al., 2014)

우리나라 교과서의 대다수는 [Fig. 1](a)와 같이 집합론과 조합론에 기반한 고전적 방식으로 조건부확률을 도입한다. 조건부확률의 용어와 기호를 소개한 후 조건부확률을 경우의 수의 비율인  $\frac{n(A \cap B)}{n(A)}$ 로 구할 수 있음을

설명한 후 이 식의 우변의 분자와 분모를 각각  $n(S)$ 로 나눔으로써 정의  $P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$ 를 이끌어낸다.

이러한 전개방식은 기존의 일반적인 확률을 정의할 때 사용한 경우의 수의 비율을 이용함으로써 조건부확률을 비교적 어렵지 않게 도입할 수 있다. 또한 고전적 방식의 조건부확률은 표본공간이 전체에서 조건이 되는 사건에 대한 것으로 바뀐다는 것을 제외하면 일반적인 확률과 다를 것이 없다는 측면을 잘 보여줄 수 있다는 장점이 있다. 그러나 경우의 수의 비율로부터 정의를 유도하기 때문에, 자칫 학생들이 오개념인 수적 개념을 갖게 될 가능성이 있다.

한편, 일부 교과서에서는 [Fig. 1](b)와 같이 확률론의 관점에서 조건부확률의 정의를 직접 도입하기도 하는데, 이러한 방식은 수학적으로 엄밀하며 수적 개념을 유발할 가능성이 적다는 장점이 있다. 하지만, 경우의 수의 비율로만 확률을 이해하던 학생들에게 갑자기 확률의 비로 정의된 새로운 확률을 부여하는 도입 방식은 학생들에게 혼란을 일으킬 가능성도 있다.

조건부확률 문제를 해결하기 위해서 문제의 구조에 따른 각기 다른 전략의 사용이 필요하다는 점은 학생들을 어렵게 한다. 어떤 유형의 조건부확률 문제들은 직관적 추론에 의해 쉽게 구할 수 있다. 예를 들어, 주머니에서 공을 연속으로 비복원 추출하는 ‘시간에 관계된 추출 상황’에서는 정의를 직접 사용하기보다는 조건사건의 결과에 따른 상황의 질적인 변화를 인식한 후 새로운 표본공간을 구성하여 수학적 확률을 계산하는 것이 보다 효율적이다(Cho, 2010). 또한 근원사건이 일어날 가능성이 동일한 유한 표본공간에서는  $\frac{P(A \cap B)}{P(A)}$ 보다  $\frac{n(A \cap B)}{n(A)}$ 를 이용하는 방법이 효율적이다. 어떤 전략을 사용하든 이들은 수학적으로 동일한 구조를 지니고 있는데, 이를 이해하고 문제의 유형에 따라 전략을 유연하게 적용하는 것은 학생들에게 매우 어렵게 느껴질 수 있다.

이와 같이 조건부확률은 수학적으로도 접근 방식이 다양하여 교육과정과 교과서에서도 정형화된 도입 방식이 존재하지 않으며 학생들은 많은 어려움을 느낀다. 따라서 조건부확률은 교육과정 자료에 대한 예비 교사들의 해석을 확인할 필요가 있다.

### III. 연구방법

#### 1. 연구 대상 및 방법

본 연구에 참여한 연구 참여자는 국내 지방 소재 종합 대학 2개교에서 모집하였다. 모집된 연구 참여자는 수학교육과 학부생 90명으로 이 중 4학년 재학 중인 2명을 제외한 88명이 2~3학년으로서 2학년부터 개설되는 수학교육학 관련 과목을 1개 이상 수강하였다. 연구 참여자를 모집한 대학은 각기 국립대학 1개교, 사립대학 1개교로서 국내 예비교사를 대표할 수 있도록 편향되지 않게 선정하였다.

본 연구에 참여한 90명의 연구 참여자는 편의표집을 통해 선정되었고 다수라 할 수 없기 때문에 본 연구의 결과를 우리나라의 모든 예비교사로 일반화하여 적용하는 데 한계가 있다. 본 연구는 교육과정 자료에 대한 중등예비교사의 관점과 해석을 고찰하기 위해 시행한 것으로서, 이와 같은 연구문제를 해결하기 위해서 후술하는 바와 같이 질적 자료의 수집과 그에 대한 분석을 실시하였다. 비록 본 연구가 교육과정에 대한 우리나라 예비교사들의 시각을 통계적으로 정당화하지는 못하지만, 대표

적인 사례로서 단면을 보여줄 수는 있을 것으로 기대된다.

#### 2. 자료 수집 및 분석

설문지법은 연구 대상에 대해 필요한 자료를 수집하기 위해 연구 참여자들이 스스로 응답할 수 있도록 사전에 만든 설문 문항을 구성하여 설문에 응한 응답자들의 응답 기록을 수집하는 방법이다(Kim et al., 2006, p. 120). 이때 수집되는 응답 기록 즉, 연구 참여자의 외적 표현 자료는 설문 문항의 구성 방식에 따라 양적인 자료와 질적인 자료 모두 가능한데, 본 연구에서는 두 가지 유형의 자료를 모두 수집하였다.

첫 번째 연구문제, 교육과정 자료에 대한 예비교사의 관점을 확인하기 위해 연구 참여자가 주어진 보기에서 선택할 수 있는 선다형 문항을 구성하였다. 선다형 문항의 선택지는 ‘교사의 교육과정 자료의 활용’에 대한 선행 연구의 틀에 따라 설계하였다. 특히 첫 번째 문항은 교육과정을 실행할 때 교사의 역할을 어떻게 바라보는가를 (Remillard, 2005; Snyder, Bolin & Zumwalt, 1992), 두 번째 문항은 수업 설계의 자료로서 교과서와 교사용 지

예비교사로 귀하께서 가지고 있는 **교육과정에 관한 생각, 교과서 및 교사용 지도서에 관한 생각**에 관해 어떻게 동의하는지 표시(✓)하고 그 이유를 기술하여 주시기 바랍니다. 1~3 이외의 기타 의견일 경우 기타 의견에 표시하고, 이를 기술하여 주시기 바랍니다.

<b>교사는 교육과정을 어떻게 바라보는가?</b>
1. 교육과정을 신뢰하며 따라야 한다.
2. 교육과정을 해석하고 교육상황에 따라 수정 보완하여 재구성해야 한다.
3. 교육과정에 유연하게 대처하며 교육상황에 따라 새로운 교육과정을 만들기도 해야 한다.
이유 또는 1~3을 제외한 기타 의견

<b>교사는 교과서, 교사용 지도서를 어떻게 바라보는가?</b>
1. 교과서, 교사용 지도서는 신뢰할 수 있는 자료이며 수업 설계 전반에 대한 방향을 제공한다.
2. 교과서, 교사용 지도서는 학생들에게 제공할 수 있는 활동들과 과제들의 모음이다.
3. 교과서, 교사용 지도서는 여러 과제를 포함하고 있지만 여러 교육상황에 대처하기에는 한계가 있다.
이유 또는 1~3을 제외한 기타 의견

[Fig. 2] The questionnaire of preservice teachers' perspective on curriculum materials

도서를 어떻게 바라보는가를 확인하기 위한 것이었다 (Brown & Edelson, 2003; Remillard & Bryans, 2004). Remillard, Bryans(2004)에 따르면 교사의 교육과정 자료의 활용 방식은 협소한 사용(intermittent and narrow use), 수용과 조정(adopting and adapting), 그리고 완전한 재구성(thorough piloting)으로 분류할 수 있다. 이와 비슷하게 Brown, Edelson(2003) 또한 교사의 교육과정 자료의 활용 방식을 전달(offloading), 조정(adaption), 재창조(improvisation)로 분류하였다. 선행연구를 종합하여 교육과정 자료에 대한 예비교사의 관점은 교사의 주관을 배제하고 철저히 신뢰해야 한다는 관점에서부터 교사의 주관에 따라 자유롭게 변형할 수 있다는 관점까지 다양하게 나타날 수 있다. 이에 따라 [Fig. 2]와 같이 교육과정 자료에 대한 예비교사의 관점을 확인할 수 있는 선다형 문항을 구성하였다.

두 번째 연구문제, 교육과정 자료에 대한 예비교사의 해석을 확인하기 위해서는 연구 참여자가 자신의 의견을 자유로이 작성할 수 있는 서술형 문항을 구성하였다. 특

히, 선행 연구(Lee, Lee, Park, & Song, 2017)를 검토하여 교육과정 자료에 서술된 텍스트를 어떻게 이해하고 있는 지, 그리고 교육과정 자료에 대해 예비교사가 어떻게 의미를 구성하는지를 살펴보는 데 초점을 맞추어 문항을 개발하였다. 우리나라는 성취기준과 교수·학습 방법 및 유의사항 등이 기술된 국가 수준의 교육과정 문서가 있으며, 이 문서가 실제 학교 수학 수업에서 이루어지는 교수·학습 및 평가의 기준이 된다.

다만, 설문지법은 ‘해석’과 같은 연구 참여자의 내적인 과정을 외적 표현으로 온전하게 드러낼 수 있도록 문항을 구성해야 한다. 이에 본 연구에서는 조건부확률이라는 동일한 내용을 다룬 두 개의 교육과정 문서를 제공하고 이를 비교하여 해석하도록 문항을 설계하였다. 2015 개정 수학과 교육과정에 대한 연구 참여자의 해석이, 2009 개정 수학과 교육과정과 비교하여 이루어지도록 기준을 제시함으로써 교육과정 자료에 대한 예비교사의 이해와 의미 구성이 더 잘 드러나도록 한 것이다. 이에 따라 [Fig. 3]와 같이 문항이 구성되었다.

1. 예비교사로 귀하께서 생각하기에 2009 개정 수학과 교육과정과 비교하여 **2015 개정 수학과 교육과정에서 강조하고 있는 바가 무엇인지** 구체적으로 기술해 주시기 바랍니다.
2. 위에서 답한 바가 2015 개정 수학과 교육과정의 성취기준, 교수·학습 방법 및 유의 사항, 평가 방법 및 유의 사항 중 어느 부분에 드러난다고 생각하는지 구체적으로 작성하고, 그 이유를 제시하여 주십시오.
3. 학교 현장에서 직접 학생들을 가르친다고 생각하여 귀하께서 **조건부확률을 가르치면서 가장 중점적으로 고려하는 것이 있다면 무엇인지** 구체적으로 기술해 주시기 바랍니다.
4. 2015 개정 수학과 교육과정에서 귀하께서 **가장 중점적으로 고려하는 것을 제시하고 있는지** 구체적으로 기술해 주시기 바랍니다. 또한 **제시한다면 어떤 형태로 제시하고 있는지** 구체적으로 기술해 주시기 바랍니다.

[Fig. 3] The questionnaire of preservice teachers' reading on written curriculum

1. 자료 3-1과 3-2<sup>4)</sup>에서 제시된 교과서 또는 교사용 지도서(교사용 교과서)의 조건부확률의 도입, 전개, 문제들에는 어떤 공통점과 차이점이 있다고 생각하는지 구체적으로 기술해 주시기 바랍니다.
2. 2009 개정 수학과 교육과정의 교과서 또는 교사용 지도서(교사용 교과서)에서는 귀하께서 **가장 중점적으로 고려하는 것을 제시하고 있는지, 즉, 조건부확률을 지도하는 데 어떤 도움을 제공하는지** 구체적으로 기술해 주시기 바랍니다. 또한 **도움을 제공한다면 어떤 형태로 제시하고 있는지** 구체적으로 기술해 주시기 바랍니다.
3. 귀하께서 학생들을 대상으로 수업을 할 때 2009 개정 수학과 교육과정의 교과서 또는 교사용 지도서(교사용 교과서)를 **재구성해야한다고** 생각하는지, 만약 그렇다면 **어떻게 할 예정인지** 구체적으로 기술해 주시기 바랍니다.

[Fig. 4] The questionnaire of preservice teachers' reading on textbook and teachers' guidebook

4) [Fig. 4]에 제시된 '3-1'과 '3-2'는 [Fig. 1]의 (a)와 (b) 교과서 및 교사용 지도서를 의미한다.

그러나 실제 교사들에게 친숙한 교육과정 자료는 교과서와 교사용 지도서이다. Lee 외(2015)에 따르면 교육과정과 관련한 국내 선행연구의 문제점 중 하나는 각 연구에서 사용하는 교육과정이라는 용어가 가리키는 것이 교육과정 문서인지 교과서인지가 분명하지 않다는 것이다. 본 연구에서 정의하는 교육과정 자료는 교사와 학생들이 물리적으로 접근할 수 있는 구체적인 자료 형태로 구현된 것을 모두 포괄한다. 교육과정 실행의 관점에서는 우리나라 수학 수업에서의 활용 빈도가 높은 교과서 및 교사용 지도서를 배제할 수 없다.

본 연구에서의 자료가 수집되었던 시기를 기준으로 2015 개정 수학과 교육과정에 따른 고등학교 <확률과 통계> 교과서가 현장에서 사용되지 않았다. 다만, 우리나라는 교육과정-교과서라는 이중 체제와 함께 검·인정 제도를 통해 교육과정을 충실히 반영한 다수의 교과서를 만들도록 관리하고 있다(Lee, 2005). 즉, 하나의 교육과정 문서를 기준으로 복수의 교과서가 개발되는 것이다. 이에

본 연구에서는 2009 개정 수학과 교육과정에 따라 개발된, 서로 다른 두 개의 고등학교 <확률과 통계> 교과서 및 교사용 지도서 중 조건부확률에 해당하는 부분을 모두 제공하고 이를 비교하여 해석하도록 문항을 설계하였으며 선행 연구(Fuentes & Ma, 2018; Land et al., 2015; Lee et al., 2017)를 참고하여 [Fig. 4]와 같이 문항을 구성하였다.

본 연구에서 수집된 자료 중 선다형 문항의 경우는 문항별 응답자 수를 확인하여 양적으로 분석하였고, 서술형 문항의 경우는 코딩을 통해 질적 분석을 시도하였다. 코딩 기준은 선행연구 중 본 연구와 유사하게 교육과정 자료에 대한 예비교사의 해석을 연구한 Land 외(2015)의 코딩 기준을 사용하였다. Land 외(2015)는 초등 예비교사의 교육과정 자료 해석을 다섯 가지로 분류하였고, 교육과정 자료 집필의 의도와 예비교사의 해석이 어떤 관계가 있는지를 파악하여 [Table 1]과 같이 범주를 제시하였다.

[Table 1] Categories of preservice teachers' reading of curriculum materials (Land et al., 2015, p. 20)

<p>Category 1. Descriptive(기술): Responses in which the preservice teacher(PST) described a lesson feature. Responses could include a statement that a particular feature was included or provide varying descriptive details</p> <p>- (Example) First, the plan goes in detail of what activities to have the students complete and at what point in the lesson they should complete the activities.</p>
<p>Category 2. Evaluative(평가): Responses in which the PST made an evaluative comment about a feature. These comments were general in nature and did not include specifics for their evaluation.</p> <p>- (Example) The lesson has done a good job including different materials that teachers can use throughout this activity to help the students grasp the concepts being taught.</p>
<p>Category 3. Potentially educative(교육적 가치 모색): Responses that indicated PSTs may have learned something from a particular feature in the ways described by Davis and Krajcik (2005) that go beyond telling the teacher what to do.</p> <p>- (Example) This lesson also gives the teacher feedback on how students think about these types of problems and if they use the sticker, cube or 100 chart for determining the answer to the problems.</p>
<p>Category 4. Interpretive(해석): Responses in which PSTs used their own knowledge (not information given in the materials) to interpret a lesson feature.</p> <p>- (Example) I think it is important to have students share their strategies to the class. This helps other students learn new strategies and makes the student sharing an expert at what they are demonstrating.</p>
<p>Category 5. Adaptive(적용을 고려한 재구성): Responses in which PSTs discussed how they would adapt the materials using their own knowledge or ideas.</p> <p>- (Example) The teacher could change it and use anything in the place of stickers to spark interest.</p>

다만, 각 문항 반응을 바탕으로 예비교사의 교육과정 자료의 해석 방식을 결정하기 위해 분석적 귀납법(analytic induction)을 주로 활용하였다. 분석적 귀납법이란 연구자가 추론한 전제나 이론에 의해 유추된 가설로부터 시작하여 질적 자료에 기초해 전제를 검증하는 절차를 의미한다(Patton, 2017, p. 826). 즉, 본 연구는 Land 외(2015)가 제시한 범주를 전제하여 수행하지만, 자료를 분석하는 과정에서 자료를 바탕으로 코딩 기준의 조정 가능성 또한 배제하지 않는다. 자료 분석의 신뢰도를 높이기 위해 저자 중 두 명이 각기 독립적으로 코딩을 시도하되 합의되지 않는 부분은 논의를 통해 조정하였다.

#### IV. 결과 분석 및 논의

##### 1. 교육과정 자료에 관한 예비교사의 관점

교육과정 자료에 관한 예비교사의 관점을 확인하고자 이 문항은 두 개의 하위 문항으로 설계되었다. 특히 본 연구에서는 연구 대상이 예비교사이므로 다양한 교육과정 자료 중 교육과정 문서와 그들에게 가장 익숙한 자료인 교과서 및 교사용 지도서를 제시하였다. 특히 첫 번째 문항은 교육과정을 실행할 때 교사의 역할을 어떻게 바라보는가를, 두 번째 문항은 수업 설계의 자료로서 교과서와 교사용 지도서를 어떻게 바라보는가를 확인하기 위한 것이었다. 각 문항에 대한 연구 참여자들의 응답을 정리하면 [Table 2], [Table 3]과 같다.

교육과정을 실행할 때 교사의 역할을 어떻게 바라보는지를 확인한 결과 연구 참여자 중 약 60%가 필요에 따라 재구성을 할 수 있다는 상호작용적 관점(mutual adaptation)을 취하고 있다는 것을 알 수 있었다. 그 다음으로 약 26%의 예비교사는 교사의 자율성을 강조하여 개발자로서의 교사의 역할을 강조하는 생성의 관점(enactment)을 취하고, 약 11%만이 교육과정을 신뢰하고 따라야 할 대상으로 생각하는 충실도의 관점(fidelity)을 취하고 있음을 확인하였다(Paik, 2013; Snyder, Bolin & Zumwalt, 1992).

예비교사가 교과서와 교사용 지도서를 어떻게 바라보는지를 확인한 결과 연구 참여자 중 약 50%가 교실 수업을 둘러싼 다양한 상황적 요인을 고려했을 때 교육과정 자료는 한계가 있을 수 있다는 입장을 지지하였다. 그 다음으로 약 31%의 예비교사는 교육과정 자료를 신뢰하며 수업 설계의 방향을 정하는 데 지지할 것이라는 관점을 취하였다. 마지막으로 약 14%의 예비교사는 교육과정 자료에 대한 판단을 유보한 채 학생들에게 제공할 수 있는 활동들과 과제를 모아놓은 것이라는 입장을 취하고 있음을 확인하였다.

##### 2. 조건부확률 교육과정 자료에 대한 예비교사의 해석

###### 1) 교육과정 자료 해석의 범주화

본 연구는 전술한 바와 같이 연구 참여자의 교육과정 자료 해석을 Land 외(2015)이 제시한 [Table 1]에 따라

[Table 2] Number of participants by perspectives on written curriculum

Responses	Number(%)
Trust and follow the national curriculum.	10(11.1%)
Interpret the national curriculum and revise it according to the environment.	54(60.0%)
Be flexible about the curriculum and create a new curriculum according to the environment.	23(25.6%)
Others(No comment etc)	3(3.3%)
Total	90(100%)

[Table 3] Number of participants by perspectives on textbook and teachers' guidebook

Responses	Number(%)
They are reliable materials and provide direction for the whole lesson plan.	28(31.1%)
They are collection of activities and tasks that can be provided to students.	13(14.4%)
They include many tasks, but there are limits to coping with various situations.	45(50%)
Others(No comment etc)	4(4.5%)
Total	90(100%)

코딩을 시도하되, 자료 분석 과정에서 범주의 재조정 가능성을 배제하지 않았다. 설문지를 수집하여 1차 분석을 거친 결과, [Table 1]의 범주 중 교육적 가치 모색과 적용을 고려한 재구성은 제외하기로 결정하였다. 우리나라의 교육과정 문서는 ‘교수·학습 방법 및 유의사항’과 ‘평가 방법 및 유의사항’을 통해 교사에게 잠재적인 교육 기회를 매우 직접적으로 제공하기 때문에 이에 대한 평가가 교육적 가치 모색과 명확하게 구분되지 않는다. 또한, 적용을 고려한 재구성은 교육과정 자료를 어떻게 실행할 것인지에 초점을 맞추어 해석하는 것으로서 Land 외 (2015)에 따르면 대개 교육과정 재구성의 형태로 나타난다. 그러나 II장에서 언급한 바와 같이 교육과정의 재구성은 학생과 같은 맥락적 요인을 고려하여 기존의 활동을 수정하거나 학생의 이해를 돕기 위한 목적으로 새로운 용어를 개발하는 것을 뜻한다(Sherin & Drake, 2009). 이러한 활동은 교육과정 자료를 바라보는 관점과 연계하여 해석 양상을 확인하는 본 연구의 목표, 그리고 현장 경험이 없어 수업의 맥락적 요인을 고려하기 어려운 상태인 예비교사를 대상으로 연구가 이루어진다는 점을 고려할 때 결과 분석에 적용하는 데 다소 한계가 있다.

[Table 1]에서 기술, 평가, 해석만으로 범주를 재조정하는 데 대한 정당화는 선행연구와의 대응을 통해서도 뒷받침할 수 있다. 예를 들어, Choppin(2011)은 교사들의 교육과정 자료에 대한 해석을 정리하여 세 가지 범주로 분류하였다. 즉, 교사들은 교육과정 자료의 특징에 대해 기술(예: 학습 목표나 주요 수학적 개념을 기술)하거나 자료에 관한 전반적인 평가(예: 교육과정 자료가 학생이 이해하는데 도움을 제공한다고 해석하지만 구체적인 근거는 제시하지 않음)를 하거나 자신이 이미 알고 있는 바를 이용하여 구체적으로 해석(예: 수학적 연결성을 고려하여 어떻게 학생들의 이해를 도울 수 있는지 설명하며 과제가 제시된 순서의 이유를 설명함)한다는 것이다. 이 세 가지 범주는 [Table 1] 중 각각 기술, 평가, 해석에 대응함에 따라 나머지 두 개의 범주를 분석 틀에서 배제할 수 있는 근거를 제공한다.

또한 Sherin, Drake(2009)는 수업 전과 수업 중, 수업 후에 교사가 교육과정 자료를 어떻게 읽고 평가하는지 확인하였다. 본 연구의 연구 대상이 예비교사라는 점에서 수업 전에 교사가 교육과정 자료를 어떻게 읽고 평가하

는지에 초점을 맞추어 살펴본 결과, 교사들은 교육과정 자료를 읽을 때 제시된 활동이나 주요 개념에 초점을 맞추어 점검(예: 활동의 순서나 수학적 개념이 어떻게 도입되는지를 확인)하는데 이는 [Table 1]의 기술 범주에 대응할 수 있다. 또한 교육과정 자료를 평가할 때에는 광범위하게 평가(예: 해당 자료가 학생들이 수학적 개념을 이해하도록 할 수 있는가를 고려함)하거나 자신이 이미 알고 있는 바를 이용하여 해석(예: 제시된 활동들에 수학적 개념이 어떻게 연결되어 있는지를 고려함)하는데 이는 각각 [Table 1]의 평가, 해석 범주에 대응할 수 있다.

이와 같이 선행연구에서 제시한 교육과정 자료 해석의 범주를 비교하고, 본 연구의 목표와 연구 대상인 예비교사를 고려하여 도출한 예비교사의 교육과정 자료 해석의 범주는 [Table 4]와 같다.

[Table 4] Categories of preservice teachers' reading of curriculum materials

Category	Description of category
Descriptive	Responses could include a statement that a particular feature was included.
Evaluative	Responses in which the PST made an evaluative comment about a feature. These comments were general in nature and did not include specifics for their evaluation.
Interpretive	Responses in which PSTs used information given in the materials as well as their own knowledge and experience to interpret the curriculum materials.

본 연구에서 도출한 ‘기술’ 범주는 교육과정 자료에 제시된 부분을 재서술하는 방식으로 그 특징을 기술하는 것이다. ‘평가’ 범주는 예비교사가 교육과정 자료에 대해 전반적으로만 평가하는 것으로 그 이유 등을 구체적으로 설명하지 않는다. 마지막으로 ‘해석’ 범주는 교육과정 자료에 제시된 정보뿐만 아니라 예비교사가 갖고 있는 지식과 경험을 활용하여 구체적으로 해석하는 것으로 앞서 제시한 두 범주보다 교사가 자료 자체의 의미를 이해하고, 자신의 사전 지식을 기초로 하여 주어진 맥락에 맞게

교육과정 자료를 해석하는 것이다.

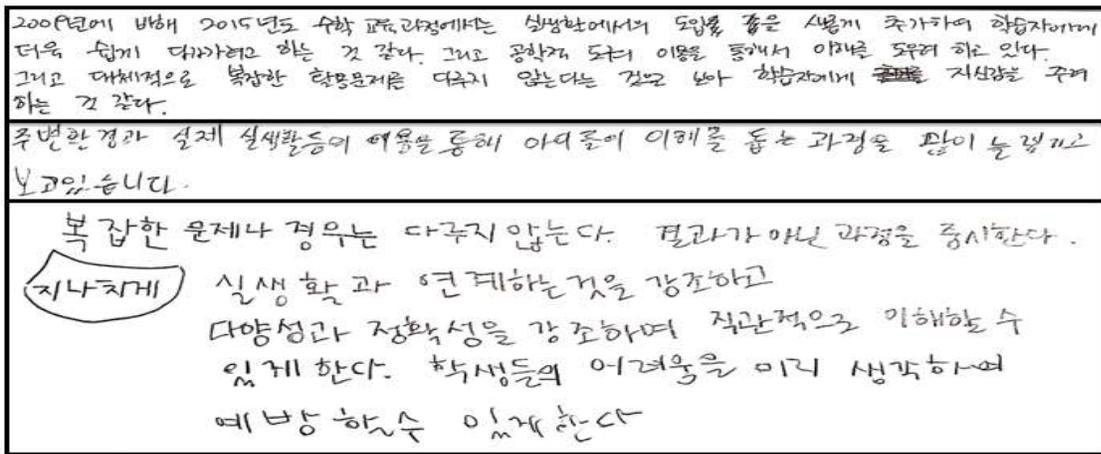
2) 조건부확률 교육과정에 관한 예비교사의 해석

[Fig. 3]의 1~2번 문항은 2015 개정 수학과 교육과정 중 조건부확률에 관한 부분을 예비교사가 어떻게 해석하는지 확인하고자 설계된 문항이다. 본 연구의 연구 대상은 현장 경험이 없는 예비교사이므로 교육과정 문서를 접하지 않은 참여자가 많을 것이라 판단하여 [Fig. 3]과 같이 2009 개정 수학과 교육과정과 2015 개정 수학과 교육과정을 모두 제시하여 두 교육과정을 비교하면서 해석하도록 하였다. 연구 참여자들의 응답을 범주화하고 그 비율을 정리하면 [Table 5]와 같다.

위 결과에 따르면 연구 참여자 중 약 56%가 2015 개정 수학과 교육과정의 내용을 반복하는 기술 범주에 속했다. 대체적으로 이 범주에 속하는 연구 참여자들은 교수·학습 방법 및 유의 사항이나 평가 방법 및 유의 사항에 제시된 내용을 기술하는 양상을 보였다. 또한 연구 참여자 중 약 36%는 2015 개정 수학과 교육과정에 대해 전반적인 평가를 하되 그 이유는 구체적으로 기술하지 않는 평가 범주에 속했다. 평가 범주로 분류된 반응의 예는 [Fig. 5]와 같다. 한편 수집된 반응 중 자신의 지식이나 신념에 따라 2015 개정 수학과 교육과정을 구체적으로 해석하는 반응은 확인되지 않았다. 연구 참여자 중 약 75%의 예비교사가 교육과정을 실행할 때 교사의 적극적

[Table 5] Categories of preservice teachers' reading of written curriculum focused on conditional probability

Category	Description of category	Number(%)
Descriptive	Responses include a statement that a particular feature or varying descriptive details in the 2009 and 2015 revised curriculum.	50(55.6%)
Evaluative	Responses in which PST made an evaluative comment about the feature of 2015 revised curriculum. These comments were general in nature.	32(35.6%)
Interpretive	Responses include specific interpretation of 2015 revised curriculum 2015. PSTs used information given in the materials as well as their own knowledge and experience to interpret it.	0(0%)
Others	No comment etc	8(8.8%)
Total		90(100%)



[Fig. 5] Examples of evaluative reading responses in reading of written curriculum focused on conditional probability

인 역할을 강조하는 상호작용적 관점이나 생성의 관점을 취하고 있음에도 불구하고 실제 교육과정을 주체적으로 해석하지는 않는 것으로 보인다.

### 3) 조건부확률 교과서 및 교사용 지도서에 관한 예비 교사의 해석

2015 개정 수학과 교육과정에 비해 교과서나 교사용 지도서는 구체적인 수학적 내용과 수업 실행을 위한 자료들을 포함하고 있기 때문에 예비교사가 수학 수업에서 중요하게 여기는 것이 무엇인지 [Fig. 3]의 3번 문항으로 먼저 확인했다(Remillard & Bryans, 2004). 연구 참여자들의 응답을 정리하여 범주화하면 [Table 6]과 같다.

[Table 6] Number of participants by categories about ideas about mathematics and how it is learned

Category	Number(%)
Conceptual understanding	42(46.7%)
Rules and procedures	10(11.1%)
Practical applications	5(5.6%)
Inducement of interest	8(8.9%)
Others(No comment etc)	25(27.7%)
Total	90(100%)

먼저 연구 참여자들의 응답으로부터 조건부확률 지도서 중시하는 점을 크게 4가지로 도출할 수 있었다. 먼저 학생 스스로의 탐구나 교사의 설명을 통한 개념 이해를 중시하는 입장이 확인되었다. 두 번째로 공식에 관한 설명이나 지속적인 연습을 통한 절차의 연습을 중시하는 입장이 확인되었으며 세 번째 입장은 수학 내용을 활용하여 다양한 문제의 해결을 중시하는 것이었다. 마지막으로 실생활 소재를 통한 학생들의 흥미 유발을 강조하는 입장이 확인되었다. 연구 참여자 중 약 47%는 개념 이해를, 약 11%는 공식과 절차의 연습을, 약 6%는 활용을 강조하는 것으로 파악되었는데 이러한 강조점은 선행연구(Choppin, 2011; Remillard & Bryans, 2004)에서도 확인되었다. 특히 약 9%의 참여자는 흥미 유발을 중시하는 것으로 확인되었는데 이는 교육과정 자료를 해석할 때 예비교사들이 학생들의 흥미에 초점을 맞추어 집중하는 경향(Tyminski et al., 2011), 2015 개정 수학과 교육과정에서 강조된 학습 부담 경감과 확률이라는 소재가 갖는

실생활과의 밀접한 연관성이 영향을 미친 것으로 보인다.

[Fig. 4]는 예비교사가 조건부확률에 관한 교과서 및 교사용 지도서를 어떻게 해석하는지 살펴보고자 본격적으로 제시된 문항이다. 먼저 2018년부터 중학교 1학년, 고등학교 1학년을 대상으로 2015 개정 수학과 교육과정이 적용되고 있지만 설문 조사가 이루어진 2018년에는 확률과 통계 교과서가 발간되지 않아 2009 개정 수학과 교육과정을 적용한 자료를 제공하였다. 또한 앞서 제시한 바와 같이 조건부확률은 여러 가지 오개념을 유발할 수 있는 어려운 개념이며 우리나라 교과서 중 조건부확률 개념의 도입 방식은 두 가지 정도로 구분되므로 두 종류의 교과서와 교사용 지도서를 제공하여 연구 참여자가 충분한 자료를 읽고 해석하도록 하였다.

앞서 설명한 바와 같이 첫 번째 교과서([Fig. 1](a))에서는 조건부확률을 도입할 때 표를 제시하고 축소된 표본공간에서의 경우의 수의 비율로 계산하도록 예를 제공한다. 또한 조건부확률은 ‘표본공간  $S$ 의 두 사건  $A, B$ 에 대하여 사건  $A$ 가 일어났을 때, 사건  $B$ 가 일어날 확률을 사건  $A$ 가 일어났을 때의 사건  $B$ 의 조건부확률’로 정의하며 이때

$$P(B|A) = \frac{n(A \cap B)}{n(A)} = \frac{\frac{n(A \cap B)}{n(S)}}{\frac{n(A)}{n(S)}} = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \quad (\text{단,}$$

$P(A) \neq 0$ )로 제시한다.

두 번째 교과서([Fig. 1](b))에서는 벤 다이어그램을 완성하면서 ‘사건  $A$ 가 일어났다’는 정보가 다른 사건  $B$ 가 일어날 확률에 영향을 미칠 수 있음을 인식하도록 한다. 또한 조건부확률을 ‘두 사건  $A, B$ 에 대하여  $P(A) > 0$  일 때, 사건  $A$ 가 일어났다는 조건 아래에서 사건  $B$ 가 일어날 확률’이라 하고,  $P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$ 로 정의한다. 두 교과서는 조건부확률의 정의와 도입 방식에서 차이점이 있고, 제시된 문제들에는 큰 차이가 없었다. 연구 참여자들에게 두 교과서의 도입, 전개 방식과 문제들을 비교하며 공통점과 차이점을 기술하도록 했다. 연구 참여자들의 응답을 범주화하고 통계적으로 정리하면 [Table 7]과 같다.

위 결과에 따르면 연구 참여자 중 약 34%가 두 종류의 교과서를 비교하면서 도입, 전개 방식과 문제 구성에

[Table 7] Categories of preservice teachers' reading of two kinds of textbooks and teachers' guidebook

Category	Description of category	Number(%)
Descriptive	Responses include a statement that a particular feature or varying descriptive details in introduction, development, tasks.	31(34.4%)
Evaluative	Responses in which PST made an evaluative comment about the feature of introduction, development, tasks. These comments were general in nature.	14(15.6%)
Interpretive	Responses include specific interpretation of introduction, development, tasks. PSTs used information given in the materials as well as their own knowledge and experience to interpret it.	13(14.4%)
Others	No comment etc	32(35.6%)
Total		90(100%)

관해 기술하는 기술 범주에 속했다. 또한 연구 참여자 중 약 16%는 교과서와 교사용 지도서에 대해 전반적인 평가를 하되 그 이유는 구체적으로 기술하지 않는 평가 범주에 속했다. 특히 이 범주에 속한 응답 중 상당수는 학생들에게 쉬운 교과서에 관한 판단, 학생들의 흥미를 유발하기 좋은 교과서에 관한 판단이었다. 마지막으로 약 14%의 참여자는 두 종류의 교과서의 도입 및 전개 방식과 문제 구성의 공통점과 차이점을 비교하며 자신의 지

식이나 경험, 신념을 기반으로 주체적으로 해석했다. 각 범주로 분류된 반응의 예는 [Fig. 6]과 같다.

앞서 살펴본 바와 같이 2015 개정 수학과 교육과정을 주체적으로 해석한 예비교사는 없었던 반면 교과서나 교사용 지도서의 해석에서는 해석 범주가 확인되었다. 이는 학습 요소에 대한 교육적 원칙만을 진술해놓은 교육과정 문서에 비해 교과서와 교사용 지도서는 조건부확률에 대한 수학적인 내용이 구현되어 있기 때문에, 조건부확률에

descriptive	<p>공통점: 정의를 제시함</p> <p>차이점: 3-1은 정의를 아주성면없이 가장 먼저 제시 3-2는 약간의 설명을 증부해 뒤에 바로 정의를 제시</p>	
evaluative	<p>(3-1)이 더 학생들에게 흥미를 유발할 것 같다. 다들 큰 그림은 흥미를 유발하고 수렴하는데 도입은 시작만 후 중간에 접근해오는 느낌 미처보지 못한 부분이 있다. (3-2)이 변형 내용도 개제하면 더 쉽게 받아들일 것 같다. (3-2)는 접근방법에 더 초점을 맞춘 것 같다.</p>	<p>3-1이 조금 더 실제적이고 권위적인 도입을 하고 있다. 3-1이 생략의 과정·증명 과정이 더 자세히 나온다.</p>
interpretive	<p>도입 (3-1) (3-2) 실제 상황들 비교적 추론적인 예시로 예시로 개념도입 개념도입 전개 도량구 단계로 (3-1)의 경우 (3-2)를 정의를 소개한다. 이루어 설명한다. 문제 순서가 3-2에서 작어진 것 위에는 비슷해 보인다.</p>	<p>교사용 지도서보다 교과서의 차이점 문장들. 교사용에는 단순한 수학의 도구적 내용이 많다는 것. 공통점도 어느면에서는 교사용과 교과서 모두 도구적 방법의 제시. 하지만 어떤 방식으로 학생의 생각을 전개시킬 지에 대한 내용이 교사용에 없다. 교사가 한번 더 연구해야 하는 상황이 된다. (물론 연구는 필요하다 하지만 시간을 단축시켜 주실 수 있다고 생각함).</p>

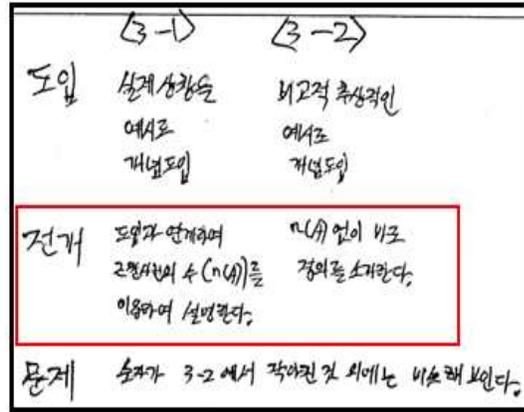
[Fig. 6] Examples of responses classified into each category

대한 예비교사의 수학적 지식이 교육과정 자료의 해석에 개입할 수 있는 여지가 더 많았기 때문인 것으로 보인다. 대다수의 예비교사가 학부 2, 3학년으로 교과교육학 수업을 수강하지만, 실제로 교수학적인 관점에서 교과서와 교육과정을 심도있게 보는 기회가 제한되는 상황에서 학교 수학과 전공수학 수업을 통해 획득한 수학적 지식이 예비교사의 교육과정 자료 해석에 더 많은 영향을 미친 것으로 예상된다.

한편, 연구 참여자 중 약 36%가 이 문항에 대해 응답하지 않거나 모르겠다고 답하였는데, 이는 [Table 2], [Table 3]에 비추어 논의할 수 있다. 연구에 참여한 예비교사들은 대체로 교육과정을 재구성하고 때로는 새로 만들어 낼 수 있어야 한다고 생각하는 데 반해, 교과서나 교사용 지도서만큼은 다소 한계가 있더라도 수업에서 그대로 활용할 수 있는 구체적인 자료로서 인식하고 있다. 따라서 교육과정 문서와 달리 교과서나 교사용 지도서를 예비교사 스스로가 ‘해석’한다는 데 대해 매우 낮설게 느끼지는 것으로 보인다. Lee(2000)에 따르면 교사들은 자신이 생각하는 이상적인 교과서가 실제 교과서와 괴리가 있다고 느끼면서도, 교과서에 자신의 주관적인 해석을 개입하지 않고 교과서의 내용과 구성을 수동적으로 받아들이는 교과서 중심의 수업을 진행한다고 알려져 있다.

특히 앞서 언급한 바와 같이 두 교과서는 조건부확률의 정의와 도입 방식에서 차이점이 있으나, 연구 참여자 중 단 한 명만이 유일하게 이를 인식하고 해석한 것으로 확인되었다. 이 참여자는 [Fig. 7]과 같이 [Fig. 1](a) 교과서는 도입과 연계하여 근원사건의 수  $n(A)$ 를 이용하여

조건부확률을 설명하지만 [Fig. 1](b) 교과서는  $n(A)$ 를 사용하지 않고 바로 조건부확률을 정의한다는 점을 지적하였다. 그러나 조건부확률을 지도할 때 두 가지 방식이 가진 장점과 약점에 대한 논의까지는 해석 과정에서 드러나지 않았다.



[Fig. 7] An example of response which referred to  $n(A)$

다음 문항은 교과서 또는 교사용 지도서에서 조건부확률을 지도할 때 중시하는 바를 제시하고 있는지, 조건부확률을 지도하는 데 어떤 도움을 제공하는지 기술하도록 했다(Earnest & Amador, 2019; Land et al., 2015). 연구 참여자들의 응답을 범주화하고 통계적으로 정리하면 [Table 8]과 같다.

위 결과에 따르면 연구 참여자 중 약 9%가 두 교과서의 도입, 전개 방식과 문제 구성에 관한 특징을 기술하며

[Table 8] Categories of preservice teachers' reading of how curriculum materials would help to teach conditional probability

Category	Description of category	Number(%)
Descriptive	Responses include a statement that a particular feature or varying descriptive details in introduction, development, tasks.	8(8.9%)
Evaluative	Responses in which PST made an evaluative comment about the feature of introduction, development, tasks. These comments were general in nature.	16(17.8%)
Interpretive	Responses include specific interpretation of introduction, development, tasks. PSTs used information given in the materials as well as their own knowledge, experience and belief to interpret it.	24(26.7%)
Others	No comment etc	42(46.7%)
Total		90(100%)

조건부확률을 지도하는 데 어떠한 도움을 제공하는지 기술하는 기술 범주에 속했다. 또한 연구 참여자 중 약 18%는 ‘학생의 흥미를 유발할 수 있다’나 ‘학생의 이해를 돕는다’와 같이 전반적인 평가를 하되 그 이유는 구체적으로 기술하지 않는 평가 범주에 속했다. 마지막으로 약 27%의 참여자는 자신의 지식이나 경험, 신념을 기반으로 도입, 전개 방식, 문제 구성을 분석하며 조건부확률을 지도하는 데 어떠한 도움을 제공하는지에 대해 해석했다. 각 범주로 분류된 반응의 예는 [Fig. 8]과 같다.

본 연구에서는 조건부확률을 중심으로 예비교사가 교육과정 자료를 어떻게 해석하는지 살펴보았다. 이를 위해 먼저 교육과정 자료에 대한 예비교사의 관점은 어떠한지 확인하고자 했고, 조건부확률에 관한 교육과정 자료를 제공하고 해석하도록 했다. 선행연구를 바탕으로 문항을 설계하여 투입하였으며 문항 응답에 나타난 예비교사의 교육과정 자료 해석의 범주를 기술, 평가, 해석으로 도출하였다(Choppin, 2011; Land et al. 2015; Sherin & Drake, 2009). 이 범주를 바탕으로 예비교사의 교육과정 자료 해

descriptive	<p>세가지 경우일때 묻지 않고</p> <p>문제는 간단해서 복잡하지 않다.</p>
evaluative	<p>생각하기 부분이 있어 학생들이 수용할수해. 내용을 받아들이기 쉬워</p> <p>하게 해준다.</p>
interpretive	<p>앞의 문항에서 답한 바와 같이 생활 주변의 다양한 사례의 활용을 통해 학생이 스스로 흥미를 가져오는 것이 교육의 가장 중요한 목표라고 생각합니다.</p> <p>2009 개정 교과서도 예시 뿐만 아니라 문제에서도 생활 속 예시를 활용하고 있어 학생의 흥미 유발 뿐 아니라 이 개념을 왜 배워야 하는지, 어디에서 이 내용이 쓰이는지 스스로 깨달을 수 있게 하고 있습니다.</p>
	<p>조건 확률은 행과 열의 정사각 행렬이 아이들의 생활 상황을 이해하는 데 있어서 조건 확률을 잘 이해할 수 있도록 하기 위한 수업을 하는 것이 중요하다고 생각합니다.</p>

[Fig. 8] Examples of responses classified into each category

앞서 살펴본 바와 같이 두 종류의 교과서를 비교하여 해석하도록 하는 문항에서는 약 14%의 참여자가 해석 범주로 분류되었는데 조건부확률 지도와 연관지어 교과서를 해석하도록 한 본 문항에서는 그보다 높은 약 27%의 참여자가 해석 범주로 분류되었다. 한편 연구 참여자 중 약 47%가 이 문항에 대해 무응답이나 모르겠다고 답했는데 앞서 언급한 바와 같이 대다수의 예비교사가 학부 2, 3학년으로 실제 조건부확률 지도의 경험이 없거나 극히 제한되었기 때문으로 보인다.

V. 결론 및 제언

석을 2015 개정 수학과 교육과정과 교과서 및 교사용 지도서 해석에 초점을 맞추어 분석하였다.

먼저 교육과정 자료에 대한 예비교사의 관점을 정리하면 대다수의 연구 참여자가 교육과정을 실행할 때 교사가 채구성할 수 있고, 개발자로서의 역할을 할 수 있다는 입장을 취하며 교사의 자율성을 강조하는 것으로 확인되었다. 또한 교실 수업을 둘러싼 다양한 상황적 요인을 고려했을 때 교육과정 자료가 갖는 한계를 인식했다.

많은 연구 참여자가 교육과정을 실행할 때 교사의 적극적인 역할을 강조하였지만 2015 개정 수학과 교육과정에 관한 연구 참여자의 해석은 기술, 평가 범주만 확인되었고, 자신의 지식이나 경험을 바탕으로 해석하는 해석

범주에 속하는 응답은 확인되지 않았다. 이는 교육과정 문서와 실행된 교육과정 사이의 차이에 대해 예비교사들이 자연스럽게 받아들이고 있으면서도 그 사이를 연결하기 위한 교사의 역할에 대한 인식이 상대적으로 부족하기 때문인 것으로 보인다.

한편 연구 참여자 중 약 절반 정도는 수학을 지도할 때 개념 이해를 강조하는 것으로 나타났다. 또한 수학 공식과 절차의 연습, 다양한 활용도 확인되었는데 이는 선행연구에서도 보고되었다(Choppin, 2011; Remillard & Bryans, 2004). 특히 본 연구에서는 약 9%의 참여자가 학생의 흥미 유발을 중시하는 것으로 확인되었는데 다양한 활용보다도 높은 빈도로 언급되었다. 이는 교육과정 자료를 해석할 때 예비교사들이 학생들의 흥미를 느낄 수 있는 부분이 어디인가에 집중하는 경향(Tyminski et al., 2011)과 2015 개정 수학과 교육과정에서 강조된 학습 부담 경감, 확률이라는 소재가 갖는 실생활과의 밀접한 연관성이 영향을 미친 것으로 보인다.

교육과정에 대한 해석과 달리 교과서 및 교사용 지도서를 해석할 때에는 해석 범주가 확인되었다. 범주별 빈도를 정리하면 기술, 평가, 해석 순으로 평가 범주에서는 학생들에게 쉬운 교과서에 관한 판단, 학생들의 흥미를 유발하기 좋은 교과서에 관한 판단이 주를 이루었다. 또한 해석 범주에서는 자신의 경험이나 신념을 기반으로 한 해석이 주를 이루었고 조건부확률 정의의 차이점을 언급한 예는 단 한 가지로 나타났다. 한편 조건부확률의 정의에 따른 오개념의 발생 가능성(Gras & Totahasina, 1995)이나 연속적인 표본공간이나 단순사건들의 확률이 동일하지 않을 경우 적용되지 않는다는 점(Batanero & Sanchez, 2005)을 지적하며 해석한 사례는 관찰되지 않았다.

교과서 및 교사용 지도서가 조건부확률을 지도할 때 어떤 도움을 제공할 수 있는지 해석할 때 나타난 범주는 해석이 가장 많고, 그 다음으로 평가, 기술 순으로 확인되었다. 해석 범주에 속한 응답은 자신의 지식과 경험이나 신념을 기반으로 해석한 것으로 확인되었는데(Drake, 2006; Lloyd, 2002) 학생들이 조건부확률을 쉽게 학습하는데 어떠한 도움을 제공하는지, 흥미를 유발하는 데 어떠한 도움을 제공하는지, 과제의 유형은 어떠한지에 초점을 맞춘 응답들이 다수 확인되었다(Nicol & Crespo, 2006).

이를 토대로 본고에서는 예비교사 교육에 다음과 같은 제언을 하고자 한다. 첫째, 국가수준 교육과정 문서를 해석하는데 예비교사들이 겪는 어려움과 그 원인에 대한 후속 연구가 이루어져야 한다. 본 연구에 참여한 예비교사들 중 주체적으로 교육과정 문서를 해석하는 예비교사는 확인되지 않았다. Grossman, Thompson(2008)이 지적한 바와 같이 국가수준 교육과정을 적용하는 나라에서 교사들이 이를 어떻게 인식하는지, 어떤 학습의 기회를 제공하는지 확인할 필요가 있다. 향후 관련된 연구가 진행된다면 예비교사를 대상으로 한 교육과정 교육에 새로운 방향을 제시할 것으로 기대된다.

둘째, 예비교사가 학교수학의 내용에 대한 교수학적인 분석과 교육과정 실행에 관한 전문성을 신장시킬 수 있는 방안에 대한 후속 연구가 이루어져야 한다. 교육과정 문서에 비해 그래도 교과서나 교사용 지도서는 예비교사들이 적극적으로 해석하려는 시도가 있었다. 이는 교과서와 교사용 지도서가 수학 내용의 도입, 전개, 문제 구성 방식 등을 통해 교사의 내용 지식이 개입할 수 있는 여지가 많음을 뜻하기도 한다. 특히, 조건부확률은 그 내용의 복잡성, 도입 방식의 비정형성 등으로 인해 내용 지식에 근거한 교사의 해석과 판단이 필요한 상황이 마련된다. 따라서 교육과정을 자료를 적극적으로 해석하여 교육과정 문서와 실행된 교육과정 사이를 연결하는 매개자로서 교사의 역할을 바라본다면, 교육과정 실행에 관한 전문성 신장은 예비교사 교육에 새로운 방향을 제시할 것으로 기대된다.

셋째, 예비교사가 교육과정 자료와 교육과정 실행을 연결시킬 수 있는 기회를 충분히 제공해야 한다. 교육과정 문서에 비해 교과서나 교사용 지도서에 대한 문항에 대해 적극적으로 해석하려는 시도도 있었지만 무응답이나 모르겠다는 반응 역시 많이 나타났다. 교육과정 자료에 대한 인식 조사에서 교과서나 교사용 지도서에 한계가 있더라도 그대로 따라야 한다는 예비교사의 수가 적지 않았다. 그러나 교과서와 교사용 지도서가 가진 한계를 인식하고 있기 때문에, 교육과정 자료의 적극적인 해석을 안내할 수 있는 교사교육 프로그램을 마련하여 교과서 및 교사용 지도서와 수업의 연결 방안을 모색해볼 필요가 있다. 실제로 이러한 관점에서 Lee et al. (2016)은 교과서의 과제를 분석하고 예비교사의 지식을 활용하여 변

형하는 활동을 교사교육 프로그램으로 제안한 바 있는데 이는 예비교사 교육에 관한 새로운 방안을 모색한 단계로 볼 수 있다.

본 연구는 교육과정 실행의 관점에서 교육과정 문서와 수업 사이를 매개하는 존재로서 교사를 바라볼 때, 그 연결, 매개라는 것이 어떻게 이루어지는지를 분석하는 기초적인 틀을 제공한다는 데 의의가 있다. 그러나 본 연구의 참여자는 편의표집에 의해 추출되었기 때문에 연구 결과를 일반화하는 데에는 한계가 있다. 또한 연구 참여자들의 수가 다소 적고, 두 학교에서만 선별되었다는 점을 고려한다면, 본 연구 결과가 우리나라의 모든 예비교사의 교육과정 자료 해석의 현실을 대변할 수는 없다. 또한 설문 문항의 응답은 주로 양적으로 분석하였으며 심층 면담을 진행하지 않아 교육과정 자료 해석의 질적 차이는 분석하지 않았다. 그러나 예비교사의 교육과정 자료 해석을 선행 연구들에 비해 특정 내용 영역에 초점을 맞추고, 다소 구체화된 질문으로 분석하였다는 점에서 본 연구는 이후 이루어질 후속 연구의 예비 성격을 지니고 있다. 향후, 본 연구를 토대로 예비교사의 교육과정 자료 해석을 통한 전문성 신장 전략과 체제를 개발함으로써 수학교육에 실천적인 시사점을 제공할 수 있기를 기대한다.

### 참 고 문 헌

- Ball, D. L., Hill, H. C., & Bass, H. (2005). Knowing mathematics for teaching: Who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? *American Educator*, 29(1), 14-17, 20-22, 43-46.
- Batanero, C. & Sanchez, E. (2005). What is the nature of High School Students' Conceptions and Misconceptions About Probability?. In Jones, G. A.(Eds.), *Exploring probability in school* (pp. 241-266). Boston: Springer.
- Ben-Peretz, M. (1990). *The teacher-curriculum encounter: Freeing teachers from the tyranny of texts*. Albany: Suny Press.
- Brown, M., & Edelson, D. (2003). *Teaching as design: Can we better understand the ways in which teachers use materials so we can better design materials to support their changes in practice*. Evanston, IL: The Center for Learning Technologies in Urban Schools.
- Chval, K., Heck, D., Weiss, I., & Ziebarth, S. W. (Eds.). (2012). *Approaches to studying the enacted mathematics curriculum*. Charlotte: Information Age Publishing.
- Cho, C. M. (2010). A study on conditional probability. *The Journal of Educational Research in Mathematics*, 20(1), 1-20.
- Choppin, J. (2011). Learned adaptations: Teachers' understanding and use of curriculum resources. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 14(5), 331-353.
- Drake, C. (2006). Turning points: Using teachers' mathematics life stories to understand the implementation of mathematics education reform. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(6), 579-608.
- Earnest, D. & Amador, J. M. (2019). Lesson planimation: Prospective elementary teachers' interactions with mathematics curricula. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 22(1), 37-68.
- Fuentes, S. Q. & Ma, J. (2018). Promoting teacher learning: A framework for evaluating the educative features of mathematics curriculum materials. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1-35.
- Gras, R., & Totohasina, A. (1995). Chronologie et causalité, conceptions sources d'obstacles épistémologiques a la notion de probabilité conditionnelle. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 15(1), 49-95.
- Grossman, P. & Thompson, C. (2008). Learning from curriculum materials: Scaffolds for new teachers?. *Teaching and Teacher Education*, 24(8), 2014-2026.
- Jeong, K. S. (2012). Study on the teachers' curriculum literacy. *Journal of Curriculum Integration*, 6(2), 109-132.
- Kim, K. J. (2003). Role definitions and performance ability of elementary school teacher as a curriculum developer and operator. *Journal of Educational Studies*, 34(1), 145-161.
- Kim, M. H. (2007). A critical review on the research of teachers' empowerment : Trends, prospect, and task. *The Journal of Korean Teacher Education*, 24(1), 31-53.
- Kim, N. H., Chong, Y. O., Na, G. S., Lee, K. H., Lim, J. H., Park, K. M., Woo, J. H. (2006). *Mathematics Education Research Methodology*. Seoul: Kyungmoon.
- Land, T. J. & Drake, C. (2014). Enhancing and enacting curricular progressions in elementary mathematics. *Mathematical Thinking and Learning*, 16(2), 109-134.
- Land, T. J., Tyminski, A. M., & Drake, C. (2015). Examining pre-service elementary mathematics teachers' reading of educative curriculum materials. *Teaching and Teacher Education*, 51, 16-26.
- Lee, J. Y. (2000). *An Analysis of Teacher's Cognition on Textbook and its Practical Use*(Master's thesis). Ewha

- Womans University, Seoul.
- Lee, J. Y. (2005). *(A)Study on the Understanding of Conditional Probability Concept*(Master's thesis). Seoul National University, Seoul.
- Lee, J. Y., Woo, J. H. (2009). A didactic analysis of conditional probability. *The Journal of Educational Research in Mathematics, 19*(2), 233-256.
- Lee, J. Y., Choi, B. L., Kim, D. J., Han, D. H., Jeon, Y. J., Jang, H. S., ..., Park, S. H. (2014). *Probability and Statistics*. Seoul: Chunjae.
- Lee, K. H., Lee, E. J., & Park, M. S. (2016). Task modification and knowledge utilization by Korean prospective mathematics teachers. *Pedagogical Research, 1*(2), 54.
- Lee, K. H., Lee, E. J., Park, M. M., Song, C. G. (2017). Secondary mathematics teachers' perspectives on didactic transposition described in reflective journal writing. *The Journal of Educational Research in Mathematics, 27*(3), 469-489.
- Lee, K. J. (2005). The meaning of curriculum and the teacher's role focusing on the practical process of curriculum implementation. *The Journal of Curriculum Studies, 23*(3), 57-80.
- Lee, K. S., Hwang, S. K., Kim, B. Y., Sim, S. Y., Wang, K. C., Song, K. S., ..., Kim, W. J. (2014). *Probability and Statistics*. Seoul: Mirae-n.
- Lee, Y. M., Jo, S. Y., Jung, G. S. (2015). The suggestion for the domestic researches about the perspectives of curriculum implementation. *The Journal of Curriculum Studies, 33*(3), 79-100.
- Lloyd, G. (2002). Mathematics teachers' beliefs and experiences with innovative curriculum materials. In G.C. Leder, Erkki Pehkonen, Günter Törner(Eds.), *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?* (pp. 149-159). Dordrecht:Springer.
- Lloyd, G. M., & Behm, S. L. (2005). Preservice elementary teachers' analysis of mathematics instructional materials. *Action in Teacher Education, 26*(4), 48-62.
- Nicol, C. C., & Crespo, S. M. (2006). Learning to teach with mathematics textbooks: How preservice teachers interpret and use curriculum materials. *Educational Studies in Mathematics, 62*(3), 331-355.
- Paik, N. J. (2007). A Comparative study on the form of presentation of educational contents in the subject curriculum: With focus on Korean and American science curriculum(Life Science). *The Journal of Curriculum Studies, 25*(1), 129-159.
- Paik, N. J. (2013). Teachers' interpretations of curriculum documents and curriculum potential. *The Journal of Curriculum Studies, 31*(3), 201-225.
- Patton, M. Q. (2017). *Qualitative Research and Evaluation Methods*(Kim, J. H. et al. Trans.). Seoul: Kyoyookbook. (Original work published in 2015).
- Remillard, J. T. (1999). Curriculum materials in mathematics education reform: A framework for examining teachers' curriculum development. *Curriculum Inquiry, 29*(3), 315-342.
- Remillard, J. T. (2000). Can curriculum materials support teachers' learning? Two fourth-grade teachers' use of a new mathematics text. *The Elementary School Journal, 100*(4), 331-350.
- Remillard, J. T. (2005). Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of Educational Research, 75*(2), 211-246.
- Remillard, J. T., & Bryans, M. B. (2004). Teachers' orientations toward mathematics curriculum materials: Implications for teacher learning. *Journal for Research in Mathematics Education, 35*(5), 352-388.
- Remillard, J. T., & Heck, D. J. (2014). Conceptualizing the curriculum enactment process in mathematics education. *ZDM, 46*(5), 705-718.
- Remillard, J. T., Herbel-Eisenmann, B. A., & Lloyd, G. M. (Eds.). (2009). *Mathematics Teachers at Work: Connecting Curriculum Materials and Classroom Instruction*. New York: Routledge.
- Seo, K. H. (2009). Teachers' experience of reconstructing national curriculum. *The Journal of Curriculum Studies, 27*(3), 159-189.
- Shaughnessy, J. M. (1992). Research in probability and statistics: Reflections and directions. In D. A. Grouws (Eds.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning: A Project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 465-494). New York, NY, England: Macmillan Publishing Co, Inc.
- Sherin, M. G., & Drake, C. (2009). Curriculum strategy framework: Investigating patterns in teachers' use of a reform based elementary mathematics curriculum. *Journal of Curriculum Studies, 41*(4), 467-500.
- Son, J. W., Son, S. S. W., & Senk, S. L. (2014). Teachers' knowledge and the enacted mathematics curriculum. In Thompson, D. R., & Usiskin Z. (Eds.). *Enacted Mathematics Curriculum: A Conceptual Framework and Research Needs* (pp. 75-96). Charlotte: Information Age Publishing.
- Snyder, J., Bolin, F., & Zumwalt, K. (1992). Curriculum implementation. *Handbook of Research on Curriculum,*

40(4), 402-435.

- Thompson, D. R., & Senk, S. L. (2014). The same geometry textbook does not mean the same classroom enactment. *ZDM*, 46(5), 781-795
- Tyminski, A. M., Land, T. J., & Drake, C. (2011). Elementary preservice teachers' critiques, comparisons, and preferences in examining standards-based curricular materials. *North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*.
- Woo, J. H. (2017). *The Educational Foundations of School Mathematics*. Seoul: Seoul National University Press.