

교육과정평가연구

The Journal of Curriculum and Evaluation

2021, Vol. 24, No. 4, pp. 269~290

DOI: <https://doi.org/10.29221/jce.2021.24.4.269>

## 형성적 피드백이 고등학생의 수학성취에 미치는 차별적 효과 및 영향요인 검증: 회귀혼합모형의 적용

박민애 (경북대학교 강사)\*

손원숙 (경북대학교 교수)\*\*

### 요약

본 연구는 모니터링과 스캐폴딩으로 구성된 형성적 피드백이 고등학생의 수학성취에 미치는 효과의 차별적 유형을 탐색하고 이러한 양상에 영향을 미치는 영향요인을 탐색하고자 하였다. 이를 위하여 전국 3개 지역의 고등학생 513명을 대상으로 회귀혼합분석(regression mixture analysis)을 시행하였다. 분석 결과 두 개의 피드백 효과 집단이 도출되었다. 구체적으로 형성적 피드백의 하위요소 중 모니터링은 수학성취에 부적효과, 반면 스캐폴딩은 정적효과를 보이는 ‘혼합효과 집단’(35.87%), 또한 스캐폴딩만이 수학성취에 정적으로 유의한 영향을 미치는 ‘스캐폴딩 효과 집단’(64.13%)이 도출되었다. 이러한 차별적인 피드백 효과 집단을 예측하는 요인으로 학습자의 성취목표지향성과 피드백 활용능력을 가정하였고, 이항로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 그 결과 성별 및 학교 유형을 통제한 후, 학습자의 피드백 활용능력과 수행목표성향이 유의한 영향을 미쳤다. 마지막으로 수학성취에 대한 형성적 피드백의 차별적 효과 검증을 통한 본 연구의 의의와 피드백의 효과를 높이기 위한 교육적 시사점을 제시하였다.

주제어 : 형성적 피드백, 수학성취, 피드백 활용능력, 성취목표지향성, 회귀혼합분석

\* 제1저자, [mpark815@naver.com](mailto:mpark815@naver.com)

\*\* 교신저자, [wsohn@knu.ac.kr](mailto:wsohn@knu.ac.kr)

## I. 서 론

피드백은 학습에 대한 정보를 제공하고 학습 목표와 현재 상태의 차이를 좁혀 학습을 향상시킬 수 있는 중요한 교수학습방법 중 하나이다(McMillan, 2013). 학습과 성장을 위한 평가를 추구하는 최근의 평가 패러다임에서는 평가를 통한 학습 향상과 성장이라는 ‘평가목적’에 초점을 둔 형성적 피드백이 특히 강조된다(Brookhart, 2007; Shute, 2008). ‘형성적’이라는 말은 교수학습의 향상과 개선을 목적으로 학생의 학습 증거를 수집하고 해석하여 교사와 학생에게 정보를 제공함으로써 교수학습 과정과 결과의 수정을 돕는 것을 의미한다(Shute, 2008; Wiliam, 2011). 따라서 형성적 피드백은 특별한 피드백의 유형을 지칭하기보다는 학생의 학습 향상을 목적으로 이루어지는 교사와 학생 간의 일련의 상호작용 및 정보 일체라 할 수 있다.

형성적 피드백은 학생의 학습개선을 최우선의 목표로 하기 때문에 선행연구들은 일반적으로 형성적 피드백이 학생들의 인지적, 정의적 성취에 효과적이라는 보편적인 연구 결과들을 제시한다(McMillan, 2013; Pat-El et al., 2012). 하지만 일부 연구(손원숙, 2017; Shute, 2008)에 의하면 피드백이 학생의 학업에 유의한 영향을 미치지 못하거나 오히려 부정적인 영향을 미친다고 보고되기도 하여 피드백의 효과 크기나 방향은 학생의 개인적, 환경적 특성에 따라 편차가 있을 수 있음을 가정해볼 수 있다. 이는 학생의 인지나 정의적 특성과 같은 학습자 개인 특성과 교사와의 관계, 교실목표구조 등 교실 환경 등에 따라 피드백의 효과는 차별성을 보인다는 선행연구(Lipnevich, Berg & Smith, 2016; Pitt, Bearman & Esterhazy, 2020)로부터 경험적으로 지지된다. 따라서 피드백의 효과는 모든 학습자에게 동일하게 나타날 것이라고 가정하기보다는 다양한 양상으로 나타날 수 있음에 주목할 필요가 있다. 그러나 지금까지 다수의 연구는 주로 회귀분석, 구조방정식 등 변인과 변인 간의 관련성에 주목하는 변인 중심 접근 방법을 사용하여 모집단에서 나타나는 평균적인 피드백의 효과만을 검증하였다는 제한점이 있다(박민애, 손원숙, 2020; Pat-El et al., 2012). 이에 본 연구에서는 형성적 피드백이 수학성취에 미치는 효과 양상이 어떠한지 검증하고, 이러한 양상의 예측요인을 검증하기 위하여 회귀혼합분석(regression mixture analysis)(Magidson & Vermunt, 2004; McLachlan & Peel, 2000)을 활용하고자 한다. 회귀혼합분석은 예측요인과 결과요인의 관계 양상을 기반으로 하여 유사한 개인을 같은 집단으로 분류하는 통계기법으로, 형성적 피드백이 수학성취에 미치는 효과가 하위집단별로 이질적일 수 있음을 가정한다. 따라서 형성적 피드백의 효과는 어떠한 양상으로 나타나는지, 또한 이러한 차별적 양상을 설명하는 요인이 무엇인지를 밝히는 데에 효과적이다. 특히 본 연구에서는 형성적 피드백이 수학성취에 미치는 이질적 효과를 탐색하고자 한다. 수학교과의 경우 교과 특성상 형성적 피드백이 다른 교과에 비해 빈번하게 일어나며, 학습자에 따라 피드백의 효과가 다르게 보고되기도 한다는 점(이봉주 외, 2011; McMillan, 2013) 등을 고려하였다.

본 연구에서는 선행연구(Pat-El et al., 2013)에 기반하여 형성적 피드백을 모니터링과 스캐폴딩으로 정의하고, 이들이 수학성취에 미치는 효과 양상을 고찰하고자 한다. 형성적 피드백의

하위 원리라고 할 수 있는 모니터링은 학생들의 학습을 관찰하고 해석하여 학습의 장단점을 파악하고 이와 관련한 정보를 제공하는 것이다. 스캐폴딩은 수업이나 평가 과정에서 목표나 평가 기준을 명확히 이해하도록 돕고, 학습 과정을 수정하여 보다 적극적인 참여를 유도하는 것을 의미한다(Pat-El et al., 2013). 모니터링과 스캐폴딩 모두 궁극적으로 학습 향상을 위한 정보를 제공한다는 측면에서 학습에 긍정적이다. 그러나 모니터링과 스캐폴딩은 피드백의 즉시성, 학생의 참여 정도, 피드백 내용 등 피드백이 제공하고자 하는 정보의 종류와 특성에 차이가 있다. 모니터링의 경우 학습에 있어 학생의 강점 및 약점과 관련한 조언 등의 내용이 포함되지만 스캐폴딩의 경우 학습 목표 도달을 위한 보다 구체적인 내용이 즉각적으로 포함되며, 학생의 참여를 더욱 촉진하는 경향이 있다(Pat-El et al., 2013). 선행연구에 의하면 이러한 차이는 학습자의 동기와 같이 정의적 영역에 있어서 서로 다른 영향을 미치는 것으로 보고되기도 한다(Pat-El et al., 2012). 예를 들면, 스캐폴딩은 학생의 기본심리욕구인 유능성과 자율성, 관계성에 모두 긍정적인 영향을 미쳐 내적동기로 연결되지만, 모니터링은 관계성만 매개하여 내적동기에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 내용을 토대로 형성적 피드백을 구성하는 모니터링과 스캐폴딩은 학습 향상을 위한 기능적인 측면에서도 차별적일 수 있음이 가정된다.

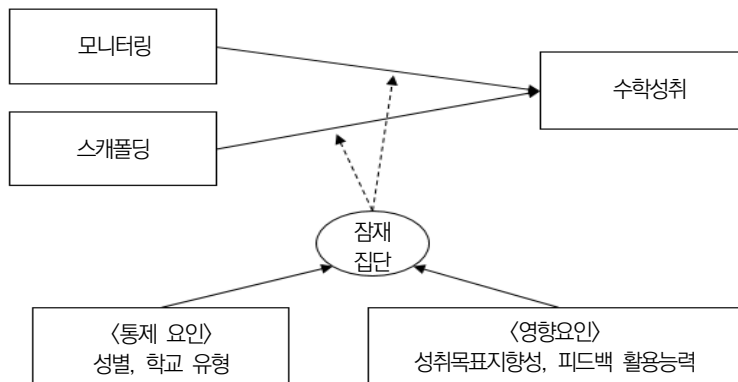
형성적 피드백이 수학성취에 미치는 차별적인 효과와 더불어 이러한 차이를 불러일으키는 원인 파악이 구체적으로 이루어져야 피드백의 효과성을 높일 수 있을 것이다. 특히, 피드백이 성취에 미치는 효과는 학습자의 개별적인 인지, 정의적 특성에 따라 달라질 수 있음을 고려해야 한다(Lipnevich et al., 2016; London & Smither, 2002). 본 연구에서는 학생들의 다양한 요인 중 특히 피드백 활용능력과 성취목표지향성에 주목하고자 한다. 학생들이 유용한 피드백을 적재적소에 받았다고 하더라도 피드백의 효과는 이를 제대로 해석하고 활용하는 학생의 능력에 달려 있다(박민애, 손원숙, 2019; Pitt et al., 2020). 그러나 현재까지 피드백의 효과를 살펴본 다수의 연구는 피드백과 성취와의 관계에 있어 피드백을 활용하는 학생의 능력은 충분히 고려하지 못하였다. 따라서 본 연구에서는 형성적 피드백의 차별적인 효과를 예측하는 요인으로 피드백 활용능력을 살펴보고자 한다. 피드백 활용능력은 피드백 과정 전반에서 학생이 필수적으로 지녀야 할 역량으로, 피드백과 관련한 이해, 생산, 활용과 관련한 능력을 포함한다(박민애, 손원숙, 2019; Carless & Boud, 2018). 따라서 피드백 활용능력이 높을수록 형성적 피드백이 성취에 긍정적인 영향을 미치는 집단에 속할 것으로 예상된다. 또 다른 학습자 특성 요인으로는 성취목표지향성을 고려하고자 한다. 성취목표지향성은 성취 상황에서 학생이 성취 행동을 하는 이유와 목적을 의미하며 크게 숙달목표와 수행목표로 나눌 수 있다(Ames & Archer, 1988; Dweck & Leggett, 1988). 선행연구(김효원, 박완성; Park et al., 2007)에 의하면 성취목표지향성의 하위 유형에 따라 피드백에 대한 중요성 인식과 해석에 차이가 있으며, 이에 따라 피드백을 받아들이고 활용하는 정도도 다르다고 보고되고 있다. 따라서 학습 향상에 목표를 두는 숙달 목표를 지닌 학생일수록 모니터링이나 스캐폴딩을 적극 활용하여 형성적 피드백이 성취에 긍정적인 효과를 나타낼 것으로 가정된다.

지금까지의 내용을 토대로 본 연구에서는 형성적 피드백이 수학성취에 미치는 차별적인 효과를 검증하기 위하여 [그림 1]과 같은 연구 모형을 바탕으로 회귀혼합분석을 실시하여 형성적 피드백

효과 잠재집단을 도출하고 이러한 잠재집단에 영향을 미치는 학습자 특성 요인을 탐색하고자 한다. 이를 위하여 연구 대상으로는 고등학생을 선정하였다. 고등학생은 다른 학교급에 비하여 학습과 평가 경험이 풍부하여 피드백 제공과 활용에 보다 친숙하므로 형성적 피드백 효과를 연구하기에 적합하다. 본 연구를 통해 형성적 피드백이 수학생취에 미치는 효과에 있어 다양한 관계 양상을 중심으로 잠재집단을 분석함으로써 피드백 효과에 대한 심층적인 이해를 도모할 수 있을 것이다. 또한 이러한 하위집단에 영향을 미치는 요인을 탐색함으로써 형성적 피드백의 효과를 증진시키기 위한 교육적 시사점을 마련할 수 있을 것이다.

연구문제 1. 형성적 피드백이 수학생취에 미치는 영향은 몇 개의 잠재집단으로 나눌 수 있으며, 그 형태는 각각 어떠한가?

연구문제2. 형성적 피드백이 수학생취에 미치는 영향을 나타내는 잠재집단은 성취목표지향성과 피드백 활용능력으로 예측할 수 있는가?



[그림 1] 연구 모형

## II. 이론적 배경

### 1. 형성적 피드백과 성취

학습에 효과적인 피드백을 제공하기 위해서는 피드백의 시기나 유형 등 피드백의 구체적인 제공 방법에 관심을 두는 것뿐만 아니라 피드백이 학생의 학습을 촉진시키며, 배움을 유발하였는지 등 피드백의 본질적인 기능과 실제적인 효과에 주목해야 한다(Brookhart, 2017). 형성적 피드백은 학생의 학습 향상에 최우선의 목적을 두는 피드백으로 단순히 피드백이 어떻게 제시되었는가에 집중하기보다 피드백이 학생의 학습 향상과 변화에 어떠한 도움이 되었는가를 중시하는

피드백이다(Fluckiger et al., 2010).

형성적 피드백은 학생의 학습개선을 위하여 학생의 학습 결과와 학습 과정 모두에 초점을 둔다(Hattie & Timperly, 2007). 구체적으로 형성적 피드백은 학습 과정에서 학습 목표와 평가 기준을 명확히 하고 목표에 도달할 수 있도록 학습 과정, 결과에 대한 정보를 제공해야 한다. 즉, 학생의 학습 과정과 과제 결과를 관찰하여 학생들의 강점, 이해한 것, 개선해야 할 점 등과 관련한 정보를 제공해 줄 수 있어야 한다(Brookhart, 2017; Hattie, 2009; Nicol & MacFarlane-Dick, 2006). 한편, 형성적 피드백은 교사가 일방적으로 피드백을 제시하는 과정이 아니라 학생과 교사가 의견을 주고받는 대화의 과정으로 바라본다. 다시 말하면, 학습과 평가의 전 과정에 걸친 학생과의 상호작용을 통하여 학생의 진전과정에 대해 함께 이야기를 나누고, 학습 목표와 현재의 차이를 보완할 방법에 대해 학생과 논의하는 등 학생의 적극적인 피드백의 참여를 유도하는 것이 바로 형성적 피드백의 역할이라 할 수 있다(Carless, 2015).

지금까지 살펴본 형성적 피드백의 특징을 하위요인으로 나누면 모니터링과 스캐폴딩으로 구분할 수 있다(박민애, 손원숙, 2018; Pat-El et al., 2013). 모니터링은 학습의 현 상태를 진단하고 학습 과정을 살펴보는 피드백으로 학습에 대한 강점과 약점을 파악하고 진행 과정을 살펴보는 것을 의미한다. 스캐폴딩은 학생의 학습을 관찰하며 도움이 필요할 때 질문하기, 추가적 정보 제공하기 등의 방법을 활용하여 학습 참여를 도모하고 다음 목표로 나아갈 수 있도록 구체적인 지시나 안내를 하는 등 보다 직접적인 피드백의 원리를 의미한다. 즉, 모니터링이 현재 상태를 점검하고(Where you are), 나아가야 할 곳을 확인하는(Where to go) 것이라면 스캐폴딩은 목표를 향해 구체적으로 어떻게 도달할 수 있을지(How to get there)와 관련된다 할 수 있다(Sadler, 2010).

학생의 학습 향상 목적을 전제로 피드백 활동이 이루어지므로 형성적 피드백은 보편적으로 학생의 인지적, 정의적 성취에 긍정적인 효과를 주는 것으로 보고된다. 형성적 피드백이 학업성취에 미치는 효과를 확인한 경험적 연구에 의하면 형성적 피드백이 직, 간접적으로 학생들의 성취에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고되었다(박민애, 손원숙, 2020; Pat-El et al., 2012). 구체적으로 형성적 피드백의 하위요인인 모니터링을 통해 학습을 점검하여 강, 약점을 파악하고 이와 관련한 조언을 제공하는 것은 학습 향상에 도움이 된다(Black & Wiliam, 2009; Shute, 2008). 또한 스캐폴딩은 학습 목표에 도달하기 위한 도움을 제공하여 학생의 깊은 참여를 촉진하여 인지적 성취에 도움을 준다(Finn & Metcalfe, 2010; Nicol & MacFarlane-Dick, 2006). 더불어 피드백을 활용하여 목표를 달성해가는 경험을 통해 학생들은 자기효능감과 학습에 대한 동기같이 정의적 성취도 향상시킬 수 있다(Pat-El et al., 2012). 이처럼 형성적 피드백은 수학 교과에도 일반적으로 긍정적인 효과를 미치는 것으로 보고되는 편이지만 일부 연구에 의하면 학생의 수학성취 수준이나 개인의 성향에 따라 형성적 피드백이 수학에 미치는 인지적, 정의적 영역의 효과가 차별적으로 나타나기도 하는 등 상반된 결과도 보고되기도 한다(안종수, 2021; 이봉주 외, 2011; McMillan, 2013).

## 2. 형성적 피드백의 효과에 영향을 미치는 요인

형성적 피드백의 효과를 극대화하기 위해서는 피드백을 활용하는 학생의 인지적, 정의적 특성 및 피드백 특성을 함께 고려할 필요가 있다. 형성적 피드백을 주고받는 과정에서 다양한 학생의 인지, 정의적 특성은 학습자가 피드백을 받아 처리하는 과정에 영향을 미치며, 이는 곧 차별적인 성과로 연결되기 때문이다(London & Smither, 2002).

형성적 피드백의 효과를 조절할 수 있는 대표적인 학생의 인지적 요인으로는 피드백 활용능력이 있다. 피드백 활용능력은 제공받은 피드백을 의도대로 이해하고, 활용할 수 있는 능력, 스스로 피드백을 생산할 수 있는 능력 등 피드백 전 과정을 포괄하는 역량이다(박민애, 손원숙, 2019). 구체적으로 학습 목표와 평가 기준 등 학습의 출발선에 대한 명확한 이해와 관련된 '피드업', 학습을 점검하고 피드백을 이해하며, 스스로 평가 기준에 맞추어 피드백을 생산하는 등 피드백 과정과 관련된 '피드백' 능력, 피드백을 활용하여 현재의 학습을 수정하고 추후 학습에도 적용할 수 있는 학습 후 과정과 관련된 '피드포워드' 능력으로 구성되어 있다. 피드백 활용능력은 피드백을 이해하고 이를 학습에 적용하는 실제적인 능력으로 피드백 활용능력이 높고, 피드백을 적극적으로 구할수록 자기조절학습에 더욱 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고된다(박민애, 손원숙, 2020; Nicol & MacFarlane-Dick, 2006). 또한 피드백을 활용하는 과정은 인지적으로 깊은 참여를 필요로 하기 때문에 학생들의 학업성취나 피드백 과정에의 참여와도 밀접한 관련을 맺는다(Carless & Boud, 2018; Pitt et al., 2020).

다음으로 형성적 피드백의 효과에 영향을 미치는 학생의 정의적 요인으로 성취목표지향성을 고려할 수 있다. 성취목표지향성은 학생이 학습을 하는 이유를 설명하는 요인으로 학습의 목적을 어디에 두느냐에 따라 숙달목표성향, 수행목표성향으로 나뉜다(Ames & Archer, 1988; Dweck & Leggett, 1988). 숙달목표성향은 학습 능력 개발에 목적이 있는 성향으로 피드백을 학습 향상을 위한 정보로써 받아들인다. 이에 반해 수행목표성향은 타인과의 역량 비교에 관심을 두는 성향으로 자신의 능력을 드러내고자 하는 수행접근지향성과 자신의 부족함을 감추고자 하는 수행회피지향성으로 구분되며, 수행목표성향이 높을수록 피드백의 평가적 요소에 관심을 많이 가진다. 형성적 피드백에는 학습과 관련한 다양한 정보뿐만 아니라 학습과 평가 과정에서의 자신의 강약점, 개선점 등 진단적 요소들이 포함된다(McMillan, 2013; Pat-El., 2013). 이러한 요소들은 학습과 관련한 정보로서 받아들여질 수 있으나, 학습자의 목표 성향에 따라 평가적 요소로 받아들여질 수 있다. 선행연구(김효원, 박완성, 2014; Park et al., 2007)에 의하면 숙달목표를 지닌 학생들은 피드백을 정보로 인식하고 활용하거나 정보피드백을 구하는 경향이 있으나, 수행접근지향성 학생들은 유능감과 관련한 피드백에 관심을 지니는 것으로 나타났다. 또한 수행회피목표를 지닌 학생들은 정보피드백이 유의한 영향을 미치지 않을 뿐 아니라 피드백에 무관심한 것으로 나타나 성취목표지향성에 따라 차별적인 피드백 반응을 보이는 것을 확인할 수 있다.

학생 요인 외에도 피드백의 특성 그 자체로 인한 효과의 차이를 고려할 수 있다. 예를 들면 피드백 참여 정도나 피드백 내용에 따라 피드백의 효과는 차이가 날 수 있다. 형성적 피드백은 학생이 피드백에 있어 중요한 역할을 수행하므로 피드백에의 학생의 적극적인 참여 정도가 학습에의 서로

다른 효과를 유발할 수 있다(Pitt et al., 2020). 교사가 일방적으로 제공하는 피드백과 학생의 적극적인 참여가 전제된 피드백의 효과를 비교한 결과, 학생이 피드백 과정에 적극적으로 참여할수록 긍정적인 효과가 나타났다는 연구(Zhang & McEneaney, 2019)는 이를 뒷받침한다. 같은 맥락에서 학습 향상을 목적으로 제공되는 형성적 피드백이라고 하더라도 스캐폴딩은 상대적으로 학생의 참여 정도가 모니터링에 비해 강조되므로 피드백의 효과가 달라질 수 있다. 또한 피드백 내용적 측면에 있어서도 모니터링의 경우 학습의 장단점을 파악한다는 점에서 학생의 특성에 따라 평가적 요소로 받아들여질 수 있으므로 피드백의 원리에 따라 효과는 차이가 날 수 있는 것이다. 지금까지의 내용을 토대로 학습자의 다양한 인지, 정의적 특성과 피드백의 특성을 이해하였을 때, 피드백의 효과를 증진시킬 수 있는 효율적인 방안 마련이 가능할 것이다.

### III. 연구 방법

#### 1. 연구 대상

본 연구는 2개의 D시와 G시 총 3개 지역에 소재한 일반고 4개교 및 마이스터고를 비롯한 특성화고등학교 3개교에 재학 중인 1~3학년 학생 513명을 대상으로 하였다. 전체 학생 중 1학년은 156명(30.4%), 2학년 98명(19.1%), 3학년 259명(50.5%)으로 구성되어 있으며 연구 대상의 성별 및 학교 유형에 따른 분포는 <표 1>에 제시하였다.

<표 1> 연구 대상의 성별 및 학교 유형에 따른 분포(명, %)

성별	특성화고	일반고	전체
남	136(26.5)	176(34.3)	312(60.8)
여	105(20.5)	96(18.7)	201(39.2)
계	241(47.0)	272(53.0)	513(100.0)

#### 2. 분석 요인

##### 가. 형성적 피드백

본 연구에서는 학생이 인식한 수학 교과 교사의 형성적 피드백을 측정하였으며, 이를 위해 박민애와 손원숙(2018)이 개발한 척도를 활용하였다. 이 척도는 모니터링과 스캐폴딩 등 두 개의 하위척도로 구성되어 있는데 모니터링은 학습에 대한 강점과 약점을 파악하고 진행 과정을 살펴보는 것을 의미한다. 스캐폴딩은 적극적인 학습 참여를 도모하고 다음 목표로 나아갈 수 있도록

구체적인 지시나 안내를 하는 등 보다 직접적인 피드백의 원리를 의미한다. 각 문항은 ‘전혀 그렇지 않다’ 1점에서 ‘매우 그렇다’ 5점의 Likert식 응답 척도가 사용되었다. 각 하위요인별 문항 수, 신뢰도 및 예시 문항은 <표 2>에 제시하였다.

## 나. 수학성취

수학성취는 학생의 중간, 기말고사 수학 성적의 평균 점수를 사용하였다. 원점수는 학교 및 학년별 차이를 고려하여 각 학교의 학년별 T점수(평균 50, 표준편차 10)로 변환하여 사용하였다.

## 다. 영향요인

### 1) 피드백 활용능력

피드백 활용능력은 피드백을 받았을 때 이를 이해하고 활용할 수 있으며, 피드백을 스스로 생산할 수 있는 능력을 의미한다(Carless & Boud, 2018). 피드백 활용능력을 측정하기 위하여 박민애와 손원숙(2019)이 개발한 피드백 리터러시 척도의 하위요인인 피드백 활용능력 문항을 사용하였다. 이 척도는 피드업(feedup), 피드백(feedback), 피드포워드(feedforward)의 3개의 세부 하위요인으로 구성되어 있다. 피드업은 피드백 전(pre)과정에서 학습 목표나 평가 기준을 파악하는 등 학습의 방향을 파악할 수 있는 능력을 의미한다. 피드백은 제시받은 피드백을 통해 장, 단점 등을 파악할 수 있는 역량이다. 피드백의 경우 제공받은 피드백을 ‘이해’하는 능력과 평가 기준에 맞게 자신 또는 동료의 과제를 피드백할 수 있는 ‘생산’능력을 함께 포함한다. 마지막으로 피드포워드는 피드백 후 과정에서 피드백을 자신의 학습에 적용하고 추후 학습 발전을 위해 계획을 세울 수 있는 능력을 의미한다. 각 문항에 대한 응답은 6점 Likert식 응답 척도로 평정되었고, 하위요인별 문항 수, 신뢰도 및 예시 문항은 <표 2>에 제시하였다.

### 2) 성취목표지향성

성취목표지향성은 학생이 성취 상황에서 성취 관련 행동을 하는 이유와 목적을 의미한다(Ames & Archer, 1988; Dweck & Leggett, 1988). 본 연구에서는 성취목표지향성을 측정하기 위하여 봉미미 외(2012)의 척도를 활용하였다. 이 척도는 크게 숙달목표, 수행접근, 수행회피 3가지 하위요인으로 구성된다. 각 문항에 대한 응답은 5점 Likert식 응답 척도로 평정되었고 하위요인별 문항 수, 신뢰도 및 예시 문항은 <표 2>에 제시하였다.

## 라. 통제 요인

선행연구(Harvnes, et al., 2012)에 의하면 학생의 성별이나 학교 유형은 피드백 경험에 유의한 효과를 미치는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서는 이 두 요인을 통제 요인으로 고려하고자 한다. 고등학교 유형은 일반고와 특성화고로 구분하였다.



〈표 2〉 분석 요인 설명

변인	하위요인	문항 예시	문항수	신뢰도
형성적 피드백	모니터링	선생님은 내가 어떻게 해야 과제를 더 잘할 수 있을지 곰곰이 생각하도록 격려해주시다	7	.930
	스캐폴딩	내가 어떤 내용에 대해 이해하지 못하면 선생님은 다른 방식으로 설명해 주려고 노력하신다	5	.823
	전체		12	.933
피드백 활용 능력	피드업	나는 수업에서 학습 목표가 무엇인지 파악할 수 있다	3	.767
	피드 이해	나는 피드백을 통해 내가 더 노력해야 하는 부분을 파악할 수 있다	3	.859
	백 생산	나의 학습과제에서 더 노력해야 할 점을 스스로 찾을 수 있다	3	.763
	피드 포워드	나는 피드백을 활용하여 나에게 부족했던 학습 내용을 수정할 수 있다	4	.905
	전체		13	.932
성취목표 지향성	숙달목표	내가 공부하는 이유는 새로운 내용을 습득하기 위해서이다	5	.854
	수행접근	내가 공부하는 목적은 내 실력을 증명하기 위해서이다	5	.891
	수행회피	내가 공부하는 목적은 내 실력부족을 감추기 위해서이다	5	.902
	전체		15	.901

### 3. 연구 모형 및 분석 절차

#### 가. 연구 모형

본 연구에서는 모니터링과 스캐폴딩으로 구성된 형성적 피드백과 수학성취 간의 관계는 다양한 양상으로 존재할 것이라는 가설을 검증하고, 이러한 양상의 차이를 구분하는 영향요인을 탐색하기 위하여 [그림 1]과 같이 회귀혼합모형에 의한 연구 모형을 설정하였다.

#### 나. 분석 절차

형성적 피드백이 수학성취에 미치는 차별적 효과를 검증하고, 각 잠재집단을 구분하는 영향요인이 무엇인지 알아보기 위하여 실시한 구체적 분석 방법은 다음과 같다.

첫째, 주요 요인 간 기술통계치를 산출하여 각 요인의 특성과 상관관계 등을 검토하였다. 둘째, 형성적 피드백의 하위요인인 모니터링과 스캐폴딩이 수학성취에 미치는 영향에 있어 잠재집단이 몇 개로 구분되는지 알아보기 위하여 회귀혼합분석(regression mixture analysis, Magidson & Vermunt, 2004; McLachlan & Peel, 2000)을 실시하였다. 회귀혼합분석에서는 예측요인과 결과요인의 관계 양상을 바탕으로 유사한 개인들을 같은 집단으로 구분한다. 본 연구에서는 최적의 집단 수를 결정하기 위하여 다양한 적합도 지수, 집단 크기, 해석 유용성 등을 고려하였다. 모형 간 비교를 위해서는 데이터에 대한 상대적인 적합도인 LMRT(Lo-Mendell-Rubin likelihood ratio

test)(Lo, Mendell, & Rubin, 2001)와 BLRT(Parametric bootstrap likelihood ratio test)를 실시하였다(Peel & McLachlan, 2000). 이러한 모형 간 차이 검정은 k개의 잠재집단과 k-1개의 잠재집단 중 어떤 모형이 적합한지를 비교 검증한 결과이다. LMRT와 BLRT는 결과에 대한 확률(p-value)값을 제공하는데 만약 유의한 검증 결과를 얻었다면 이는 k집단 모형이 k-1집단 모형보다 적합도 측면에서 우수하다는 것을 의미한다. 또한 적합도 지수로는 AIC(Akaike Information Criteria), BIC(Baysian Information Criteria), aBIC(Adjusted Baysian Information Criteria)를 고려하였으며, 분류의 질을 판단하기 위하여 Entropy 지수를 참고하였다. AIC, BIC, aBIC는 값이 작을수록 최적의 잠재집단 수를 가진 모형을 나타낸다(Muthén & Muthén, 2000). Entropy는 개별 사례가 주어진 집단에 얼마나 잘 분류되었는지를 보여주는 적합도 지수로 1에 가까울수록 분류가 정확함을 나타낸다. 또한, 너무 작은 규모의 집단은 존재하지 않거나 의미 없는 집단일 가능성이 있으므로 5% 이하의 비율로 나타나는 소수 집단의 경우 검토 대상으로 참고하였다(Merz & Roesch, 2011). 다양한 통계적 기준과 더불어 분류된 집단이 해석 가능한지 해석적 가능성을 함께 고려하였다. 잠재집단을 분류한 이후에는 각 집단의 특징을 파악하기 위하여 집단별 기술통계와 집단 간 차이 검증을 시행하였다. 셋째, 3단계 접근 방법(three-step approach)(Asparouhov & Muthén, 2014; Vermunt, 2010)을 활용하여 분류 오차를 교정한 후 이항로지스틱 회귀분석을 실시하여 영향요인과의 관계를 살펴보았다. 영향요인 탐색 시 성별과 학교 유형을 통제 요인으로 함께 분석에 활용하였다. 성별은 여자를 0, 남자를 1, 학교 유형은 특성화고를 0, 일반고를 1로 코딩하였다. 본 연구를 위하여 모수추정은 최대우도법(maximum likelihood with robust standard errors)을 활용하였으며, 분석 프로그램은 IBM SPSS 21.0과 Mplus 8.1(Muthén & Muthén, 2018)을 이용하였다.

## IV. 연구 결과

### 1. 주요 요인의 기술통계치 및 상관분석

본 연구에서 활용한 요인들의 기술통계치 및 상관분석 결과를 <표 3>에 제시하였다. 분석 결과 형성적 피드백의 하위요인인 모니터링( $M=3.44$ )과 스캐폴딩( $M=3.81$ )의 평균은 모두 3점 이상을 나타내 보통 이상이라고 응답하였으며, 스캐폴딩을 모니터링에 비해 상대적으로 더 많이 받고 있다고 응답하였다. 성취목표지향성 평균은 숙달목표가 3.67, 수행접근이 3.22 수행회피가 2.83으로 나타났다. 피드백 활용능력의 평균은 4.24였다. 요인 간 상관을 살펴보면 형성적 피드백과 수학성취의 상관은 스캐폴딩만 정적 관련이 있었다( $r=.178, p<.01$ ). 다음으로 형성적 피드백과 피드백 활용 능력은 모두 유의한 정적 상관을 나타냈다( $r=.420\sim.558, p<.01$ ). 마지막으로 형성적 피드백과 성취목표와 관련해서는 숙달목표( $r=.357\sim.475, p<.01$ )와 수행접근목표( $r=.235\sim.253, p<.01$ )는

유의한 정적 관계를 보였으나 수행회피목표( $r=.052\sim.071, p>.05$ )와는 통계적으로 유의한 관련을 보이지 않았다.

〈표 3〉 주요 요인 간 기술통계 및 상관분석 결과( $n= 513$ )

	1	2	3	4	5	6	7
1.모니터링	1	.734**	.357**	.235**	.071	.420**	.071
2.스캐폴딩		1	.475**	.253**	.052	.558**	.178**
3.숙달목표			1	.404**	.204**	.474**	.198**
4.수행접근				1	.599**	.302**	.297**
5.수행회피					1	.095*	.141**
6.피드백 활용능력						1	.281**
7.수학성취							1
평균	3.44	3.81	3.67	3.22	2.83	4.24	50.00
표준편차	0.88	0.74	0.80	1.00	1.04	0.84	10.00

\*\* $p<.01$

## 2. 잠재집단 도출

형성적 피드백이 수학성취에 미치는 차별적인 효과에 따른 최적의 하위집단 수를 알아보기 위하여 회귀혼합분석을 실시하였다. 〈표 4〉에 1집단에서 5집단까지 집단 수를 달리한 모형에 대해 모형 적합도 지수와 각 집단 크기에 대한 추정치를 제시하였다.

〈표 4〉 적합도 지수

	1집단	2집단	3집단	4집단	5집단
log-L	-1894.615	-1872.544	-1867.481	-1860.106	-1857.869
df	4	8	12	16	20
AIC	3797.229	3761.089	3758.962	3752.211	3751.110
BIC	3814.190	3795.011	3809.845	3820.056	3835.916
aBIC	3801.494	3769.618	3771.755	3769.269	3772.433
Entropy		.697	.724	.636	.654
LMRT		42.440***	9.737	14.182	8.750
BLRT		-1894.615***	-1872.544	-1867.481	-1860.106
1집단(%)	513(100.0%)	184(35.9%)	195(38.01%)	171(33.33%)	162(31.58%)
2집단(%)		329(64.1%)	303(59.06%)	207(40.35%)	197(38.40%)
3집단(%)			15(2.92%)	119(23.20%)	131(25.54%)
4집단(%)				16(3.12%)	19(3.70%)
5집단(%)					4(.78%)

\*\*\* $p<.001$

분석 결과 AIC는 집단이 늘어날수록 계속 감소하는 경향을 보이는데 반해 BIC는 2집단까지 감소했다가 3집단부터 다시 증가하는 경향을 보였다. aBIC의 경우 집단 수에 따라 값의 증가와 감소가 반복되었는데 2집단에서 낮아졌다가 3집단에서 미미한 상승, 4집단에서 다시 약간 하락하였다가 5집단에서 상승하였다. Entropy의 경우 3집단에서 가장 높게 나타났다. LMRT와 BLRT값을 살펴본 결과 2집단에서 유의하였으며 나머지 집단에서는 유의하지 않았다. 이러한 결과를 살펴보았을 때 2집단 또는 3집단이 적합할 것으로 고려할 수 있으나, 3집단부터는 전체 사례의 5% 미만인 소수 집단이 나타나기 시작하였다. 본 연구에서는 이러한 결과들을 종합하고, 잠재집단의 해석 가능성을 고려하여 최종적으로 2집단을 최적의 모델로 선정하였다.

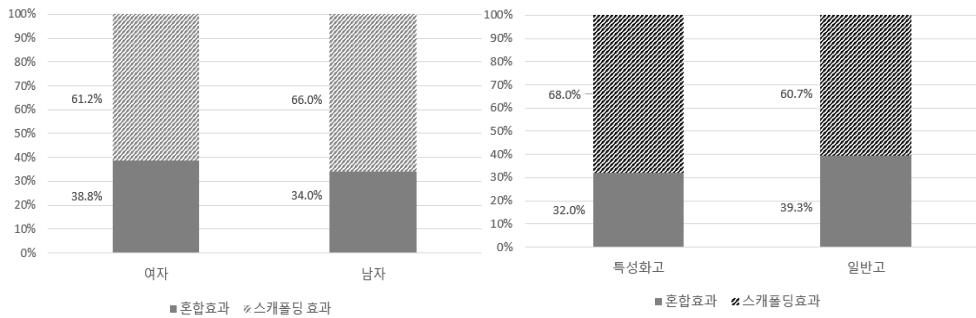
### 3. 잠재집단 특성

앞서 선정된 2집단이 어떠한 의미를 지니는지 두 개 집단의 추정치를 <표 5>와 같이 제시하였다. 먼저 집단 1은 전체의 35.87%를 차지하는 집단으로 형성적 피드백 중 모니터링은 수학성취에 부정적 영향을, 스캐폴딩은 정적 영향을 미치는 집단이었다. 따라서 이 집단을 ‘혼합효과’ 집단으로 명명하였다. 다음으로 집단 2는 전체의 64.13%로 다수의 학생이 속한 집단이었다. 이 집단은 스캐폴딩 피드백은 수학성취에 유의한 영향을 미쳤으나 모니터링은 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 따라서 이 집단을 ‘스캐폴딩 효과’ 집단으로 명명하였다. 성별과 학교 유형에 따른 집단 분포를 그림으로 나타낸 것은 [그림2, 3]과 같다. 혼합효과 집단과 스캐폴딩 효과 집단이 차지하는 비율은 여학생이 각 61.2%, 38.8%, 남학생이 66.0%, 34.0%로 유사하게 나타났다. 또한 학교 유형에 따른 혼합효과 집단과 스캐폴딩 효과 집단 비율도 특성화고는 68.0%, 32.0%, 일반고가 60.7%, 39.3%로 유사하게 나타났다.

<표 5> 2집단 모델의 추정치

종속변인 = 수학성취	혼합효과 (1) (35.87%)			스캐폴딩 효과 (2) (64.13%)		
	B	SE	Beta	B	SE	Beta
절편	34.897***	(2.624)	5.669	49.252***	(2.525)	8.101
모니터링	-2.008 *	(.960)	-.299	-.439	(.636)	-.062
스캐폴딩	3.137 **	(1.121)	.397	2.142**	(.837)	.248
잔차분산	35.362 ***	(3.327)	.933	35.362***	(3.327)	.957

\* $p < .05$ , \* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$



[그림 2] 성별에 따른 집단 분포

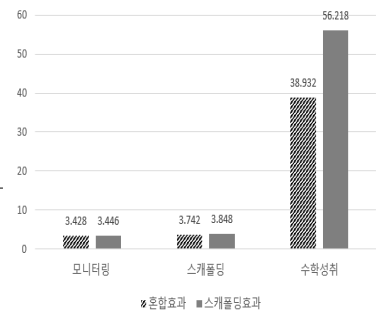
[그림 3] 학교 유형에 따른 집단 분포

각 하위집단에 속하는 변인들이 어떠한 특성을 보이는지 파악하기 위하여 집단별 기술통계와 집단 간 차이를 <표 6>과 같이 살펴보았으며 이를 시각적으로 표현한 것은 [그림 4]와 같다. 분석 결과 모니터링은 스캐폴딩 효과( $M=3.446$ ) 집단이 혼합효과( $M=3.428$ ) 집단보다 약간 높게 인식하고 있었으나 두 집단 간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 다음으로 스캐폴딩 또한 스캐폴딩 효과( $M=3.848$ )집단이 혼합효과( $M=3.742$ ) 집단보다 약간 높게 나타났으나 차이 검증을 실시한 결과 스캐폴딩 효과 집단과 혼합효과 집단 간에는 유의한 차이를 나타내지 않았다. 마지막으로 수학성취는 스캐폴딩 효과( $M=56.218$ ) 집단이 혼합효과( $M=38.932$ ) 집단보다 유의하게 더 높은 것으로 나타났다.

<표 6> 하위집단별 형성적 피드백, 수학성취 수준

집단	혼합효과 (35.87%)		스캐폴딩 효과 (64.13%)		t
	평균	표준편차	평균	표준편차	
모니터링	3.428	(.926)	3.446	(.857)	-.223
스캐폴딩	3.742	(.793)	3.848	(.700)	-1.508
수학성취	38.932	(5.440)	56.218	(5.461)	-34.432 ***

\*\*\* $p<.001$



[그림 4] 집단별 형성적 피드백, 수학성취 수준 비교

#### 4. 잠재집단에 영향을 미치는 요인

회귀혼합분석을 통해 도출된 세 개의 잠재집단을 분류하는 영향요인이 무엇인지 검증하기 위하여 이항로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 분석 결과는 <표 7>과 같다. 집단 간 비교를 위하여 혼합효과 집단을 참조집단으로 선정하여 살펴보았다. 영향요인 효과 분석을 위하여 학교 유형 및

성별의 효과를 통제한 결과, 잠재집단에 유의한 영향을 미치는 영향요인은 성취목표지향성 중 수행접근목표와 피드백 활용능력으로 나타났다. 구체적으로 혼합효과 집단에 비해 스캐폴딩 효과집단에 속할 확률은 수행접근 목표가 1표준편차 단위만큼 높아질수록 1.605배 높아졌다. 또한 피드백 활용능력이 1표준편차 단위만큼 높을수록 모니터링 집단에 비해 스캐폴딩 효과집단에 속할 확률이 1.595배 더 높아지는 것으로 나타났다. 학교와 성별은 두 집단의 분류에 유의한 영향을 미치지 않았다.

〈표 7〉 잠재집단에 영향을 미치는 요인

참조집단 비교집단	혼합효과(1)		
	스캐폴딩 효과(2)		
	B	SE	OR
학교	-.327	.276	.721
성별	-.273	.265	.761
숙달목표	.087	.186	1.091
수행접근목표	.473**	.172	1.605
수행회피목표	.120	.151	1.127
피드백 활용능력	.467*	.187	1.595

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , OR=Odds Ratio,

## V. 논의 및 결론

본 연구의 주요 목적은 형성적 피드백이 수학성취에 미치는 차별적인 효과 유형을 탐색하고 이러한 유형에 영향을 미치는 요인을 탐색하는 것이다. 이를 위하여 회귀혼합분석을 활용하여 잠재집단을 구분하고 잠재집단 구분에 영향을 미치는 요인들의 효과를 탐색하였다. 본 연구에서는 선행연구를 종합하여 피드백 효과에 영향을 미치는 다양한 학생 요인 중 대표적인 인지적 요인인 피드백 활용능력과 정의적 요인인 성취목표지향성이 잠재집단에 미치는 효과를 살펴보고자 하였다. 본 연구의 결과를 요약하고 논의하면 다음과 같다.

첫째, 형성적 피드백이 수학성취에 미치는 효과는 개인에 따라 다양한 질적, 양적 양상을 보일 것이라는 가정에 따라서 회귀혼합분석을 실시하였고, 그 결과 2개의 유형이 도출되었다. 우선 절반 이상(약 64.13%)의 학생(‘스캐폴딩 효과 집단’)들에게는 모니터링과 스캐폴딩 피드백 중 스캐폴딩 피드백만이 수학성취에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 다음으로 약 35.87%의 학생들은 모니터링 피드백은 수학성취에 부정 영향을 나타내고 스캐폴딩 피드백은 수학성취에 긍정적 영향을 미치는 ‘혼합효과 집단’에 소속되었다. 기존의 연구들은 형성적 피드백의 무효과나 부정적 효과에 관한 관심이 적었던 것이 사실이지만 피드백의 효과를 높이기 위해서는 피드백의 다양한 효과에

주목할 필요가 있다(Pitt et al., 2020). 따라서 형성적 피드백 효과에 차이가 나타나는 이유 등을 보다 심층적으로 파악하여 형성적 피드백 효과를 증진시키기 위한 방안 마련이 필요하다.

둘째, 본 연구 결과 형성적 피드백 하위 유형인 모니터링과 스캐폴딩 피드백은 개인에 따라 학생의 성취에 상이한 영향을 미치고 있음을 확인할 수 있었는데 이는 형성적 피드백 자체의 특징과 학생의 피드백 활용 역량 두 가지 측면에서 해석해볼 수 있다. 먼저 형성적 피드백 특징 측면에서 해석해본다면, 본 연구의 스캐폴딩 피드백은 피드백 과정에 학습자를 적극적으로 참여하도록 이끌며, 학습개선과 평가에 대한 직접적인 내용을 즉각적으로 제공하여 학생들이 학습 내용을 수정하도록 돕는다. 선행연구들(박민애, 손원숙, 2019; Carless & Boud, 2018; Pitt et al., 2020; Winstone et al., 2017)은 피드백 과정에 학생의 적극적인 참여가 동반되는 것은 피드백의 긍정적인 효과를 양산하는 데 필수적이라 일관되게 강조한다. 이에 비해 모니터링은 학습에 대한 조언을 제공하여 학습자들이 학습을 점검하고 추후 학습을 생각해 볼 수 있게 한다는 점에서는 긍정적일 수 있다(Pat-El et al., 2013). 그러나 이를 받아들이는 학생에 따라 피드백 과정에 참여하거나 활용하는 정도에 차이가 있을 수 있으며, 강점과 약점을 알려준다는 것이 자신에 대한 평가적 판단으로 인식하게 하여 오히려 학습 효과를 저해할 가능성이 있다(Hattie & Timperley, 2007). 또한 모니터링과 스캐폴딩은 학습 동기를 유발하는 측면에서도 차별적인 영향을 미치는데(Pat-El et al., 2012), 이러한 차이가 피드백을 활용하여 수학적 성취로 연결되는 데에도 영향을 미쳤을 가능성이 있다.

다음으로 피드백을 활용하는 교사와 학생의 역량 측면에서 결과를 해석할 수 있다. 본 연구 결과 모니터링 피드백의 경우 유의한 영향을 미치지 않거나 부적인 영향을 미치고 있다. 선행연구에 의하면 교사의 경우, 학생의 장단점은 비교적 잘 파악하여 피드백하는 편이나, 이를 바탕으로 학습에 적용할 수 있는 전략과 관련한 제안을 하는 것은 상대적으로 어려워하는 것으로 나타났다(Harvnes et al., 2012). 또한, 교사의 관점에서 유용한 피드백을 주었다고 할지라도 이를 받아들이는 학생이 유용성을 느끼지 못하는 경우가 보고되기도 한다(Gamlem & Smith, 2013). 학생의 경우, 양질의 피드백을 받았다고 하더라도 이를 적용하려는 노력이 부족하거나 피드백 적용 능력 부재 등이 문제 되기도 한다(Harvnes et al., 2012). 따라서 교사의 모니터링 피드백의 질적 점검이 필요하며, 이와 함께 학생의 형성적 피드백 활용 실태를 면밀하게 파악하여 형성적 피드백 효과를 증진시킬 수 있는 방안 마련이 필요하다. 한편, 본 연구의 결과를 통하여 모니터링이 학습에 부정적인 영향을 미치거나 영향을 미치지 않는다고 단정 지어서는 안 될 것이다. 단기적인 관점에서 모니터링 피드백이 영향을 미치지 못한다고 하더라도 모니터링은 현재 학습을 점검하여 추후 발전을 도모할 수 있는 기본 전제가 되기 때문이다(Nietfeld et al., 2006). 또한 학생이 모니터링을 통한 긍정적인 학습을 지속적으로 경험하고, 이를 활용할 수 있는 역량을 갖춘다면 장기적인 관점에서는 모니터링의 긍정적인 효과가 유도될 수 있음을 고려해야 한다.

셋째, 본 연구 결과에 의하면 잠재집단에 따라 학생들이 인식하는 교사의 형성적 피드백의 양에는 차이가 나타나지 않았으나, 수학적 성취에 있어서는 뚜렷한 차이를 나타냈다. 이와 관련하여 성취가 낮은 학생들에 대한 형성적 피드백 제공 방안에 대해서도 고민해볼 필요가 있다. 선행연구에 의하면 학업성취가 낮은 학생들에게 피드백이 많이 제공되지만, 이런 학생들의 경우 수업내용 이해 부족,

피드백 참여 결여, 피드백 활용 능력 부족 등으로 인해 피드백 효과가 낮은 경우가 많다(Harvnes, et al., 2012; Pitt et al., 2020). 성취도가 낮은 학생들에게 피드백을 제공할 때 피드백을 많이 제공하는 데에만 초점을 맞춘다면 학생들이 많은 양의 피드백을 제대로 이해하지 못하거나 학습에 적절하게 적용하는데 어려움을 겪도록 하는 경우가 있다(Orsmond & Merry, 2009). 따라서 적은 양의 피드백이더라도 학생이 피드백을 이해하고 있는지, 학습에 적용하고 있는지 확인하는 질적 점검이 필수적이다. 또한 학습 내용 자체에 대한 이해가 부족한 경우 학습 내용에 대한 전체적인 재지도 후, 피드백을 제공하는 것이 더욱 효과적이라는 것도 고려해야 한다(Sadler, 2010).

넷째, 학습자의 성취목표지향성은 형성적 피드백이 수학성취에 미치는 효과를 조절하는 요인임을 확인하였다. 본 연구 결과 수행접근목표를 지닌 학습자일수록 혼합효과 집단보다 스캐폴딩 효과 집단에 속할 가능성이 높았다. 수행목표 학생의 경우 평가적 판단이나 타인과의 비교 등에 민감하므로 수행목표가 높을수록 모니터링 피드백이 부정 효과를 미치는 혼합효과집단에 속할 확률이 높을 것이라고 가정하였다. 그러나 본 연구 결과에서는 수행접근목표를 지닐수록 스캐폴딩 효과 집단에 속하는 결과가 도출되었다. 스캐폴딩 효과 집단의 경우 혼합효과 집단과는 달리 강약점 파악이나 진단 등과 같은 모니터링 피드백이 유의한 영향을 미치고 있지 않다. 일부 연구에 의하면 수행접근목표를 지닌 학생들은 다른 사람에게 능력을 인정받고 남들보다 높은 성적을 받기 위해 학습에 적극적으로 참여하며 성취에도 긍정적인 영향을 미치는 경향이 있다(송주연, 2012). 본 연구는 고등학생을 대상으로 실시하여 우리나라의 경쟁적인 교육 환경이나 총합평가 중심적인 환경을 함께 고려해볼 필요가 있다(봉미미 외, 2016; Kyaruzi et al., 2019). 모니터링 피드백이 성취에 긍정적인 영향을 미치지 못하는 못하였으나 수행목표가 높은 학생들의 경우 교사로부터 인정받고 다른 학생들보다 더 높은 성적을 받기 위해 모니터링 피드백을 학습에 반영하려고 노력하였을 수 있다. 또한 선행연구에 의하면 총합평가 환경에서 학생들은 평가 피드백에 민감하며, 형성적 피드백이 주어졌을 때도 이를 자신에 대한 평가로 인식하는 경향이 있다(Kyaruzi et al., 2019). 이를 통해 우리나라의 평가환경이 수행접근 학생들에게 영향을 미친 것으로 보인다. 마지막으로 수학에 대한 자신감 결여를 고려할 수 있다. 본 연구 대상의 절반 정도는 특성화고 학생으로 보편적으로 수학에 대한 자신감이 낮을 수 있다. 이로 인해 다른 사람의 판단을 중요시하는 수행접근 학생들의 경우 모니터링 피드백에 부정적이지 않았을 수 있다.

다섯째, 학습자의 피드백 활용 능력이 높을수록 혼합효과 집단에 비해 스캐폴딩 효과 집단에 속할 확률이 더 높아지는 것으로 나타났다. 선행연구에 의하면 피드백을 학업에 적용시켜 학습을 수정하고, 내적, 외적 피드백을 바탕으로 자신의 학습을 조절해가는 능력은 학습에 중요한 역할을 한다(박민애, 손원숙, 2019; Carless & Boud, 2018; Nicol & MacFarlane-Dick, 2006). 즉, 실질적으로 학습에 적용할 수 있는 능력인 피드백 활용 능력이 높을수록 피드백의 부정적인 효과가 나타나지 않은 스캐폴딩 효과 집단에 속할 확률을 높이는 것이라고 해석할 수 있다. 다만, 본 연구에서는 스캐폴딩 효과 집단이라고 하더라도 모니터링의 효과는 긍정적으로 활용되지 않았기 때문에 이와 관련하여 피드백 활용능력을 키우기 위한 추가적인 방안 마련도 필요하다. 피드백을 활용하는 능력은 가르쳐질 수 있으며 스스로 학습에 적용하는 노력을 통해 학생들은 배울 수 있다(Hattie & Donoghue, 2016). 따라서 학생들이 피드백을 적용하고 활용하는 경험을 통하여



이를 깊이 있게 처리할 수 있도록 도와야 한다(Sadler, 2010). 구체적으로 학습 목표와 평가 기준을 함께 작성해봄으로써 평가 기준에 대한 이해를 높이고 학습 목표와 자신의 현재 수준과의 차이 비교를 하도록 할 수 있다(Brookhart, 2017; Nicol, 2011). 또한, 학습 반성일지 등을 통해 피드백에 대한 느낀 점과 자신의 개선점을 고찰하도록 하여 학생의 피드백 활용능력을 향상시킬 수도 있을 것이다.

마지막으로 본 연구의 결과와 관련하여 효과적인 형성적 피드백 제공 방법과 관련한 시사점을 고찰하면 다음과 같다. 첫째, 스캐폴딩 피드백과 같이 학생들의 참여를 이끌어낼 수 있는 피드백이 필요하다. 구체적으로 교사가 일방적으로 제공하는 피드백보다는 피드백을 구조화하여 동료피드백, 자기피드백 등 학생들이 피드백 과정에 직접 참여할 수 있도록 교수학습을 설계하는 것도 효과적인 대안이 될 수 있다(Zhang & McEneaney, 2019). 또한 제시받은 피드백을 학습에 적용할 수 있는 기회를 충분히 제공할 필요가 있다(Brookhart, 2017). 둘째, 교사의 일방적인 피드백 제공으로 피드백 과정을 끝내는 것이 아니라 상호작용을 통한 대화의 과정으로 피드백을 인식할 필요가 있다. 피드백 이후 상호작용을 통하여 학생이 피드백을 학습에 활용하고 있는지 확인해야 한다. 또한 교사의 피드백에 대한 학생의 의견을 수렴하여 보다 발전적인 피드백 과정이 이루어지도록 해야 할 것이다(Carless, 2015). 마지막으로 학습자 개별 특성을 고려한 피드백을 제공해야 한다(Lipnevich et al., 2016). 학습자별 인지, 정의적 특성을 파악하여 부족한 점들은 보완하는 등 이를 반영한 피드백을 제공할 때 피드백의 효과는 더 높아질 수 있을 것이다.

본 연구는 형성적 피드백이 성취에 서로 다른 효과를 보일 수 있다는 것을 경험적으로 확인하여 형성적 피드백의 효과에 대한 이해를 넓힐 수 있는데 의의가 있다. 본 연구의 제한점과 후속 연구에 대해 제언하자면 다음과 같다. 첫째, 본 연구에서는 형성적 피드백이 미치는 이질적 효과 집단을 분류하는 요인으로 피드백 활용능력과 성취목표지향성을 사용하였지만 피드백 효과에 영향을 미치는 요인은 다양할 것으로 가정된다. 따라서 추후 연구에서는 다양한 학습자 특성 요인 및 교사와의 관계 등과 같은 맥락적 요인들도 함께 고려하여 연구가 진행될 필요가 있다. 둘째, 본 연구는 형성적 피드백이 미치는 수학성취에의 영향만을 탐색하였으나 다양한 교과와 특성을 고려하여 형성적 피드백이 다른 교과에 미치는 효과나 정의적 성취에 미치는 이질적인 효과 또한 탐색해볼 필요가 있다. 셋째, 본 연구에서 사용한 수학성취는 각 학교의 시험 성적을 활용하여 학교나 학년 간 시험 문항이 동일하지 않다는 제한점이 있다. 본 연구에서는 T점수를 활용하여 이를 보완하였으나 추후 연구에서는 국가 수준 성취도 검사와 같은 동일한 검사 점수나 동등화된 점수 활용 등을 고려해볼 필요성이 제안된다. 넷째, 이 연구에서는 학교 현장의 다양한 고등학교 유형을 고려하여 특성화고와 일반고를 대상으로 연구를 진행하였으나, 특성화고 학생의 비율이 다소 높다는 특징이 있다. 추후 연구에서는 우리나라 고등학교 유형에 따른 학생 수 분포 등을 고려한 표집으로 연구를 시행할 필요가 있으며, 고등학교 유형에 따른 다집단 분석 등을 실시하여 집단 간 피드백 경향을 살펴볼 수도 있을 것이다.

## 참고문헌

- 김효원, 박완성(2014). 성취목표지향성과 수행피드백 제공방식이 대학생의 수업참여에 미치는 효과. **한국교원교육연구**, 31(4), 443-466.
- 박민애, 손원숙(2018). Rasch 평정척도모형을 통한 학습을 위한 평가 척도(AFL-Q)의 단축형 개발 및 타당화. **교육평가연구**, 31(2), 411-434.
- 박민애, 손원숙(2019). 학생용 피드백 리터러시 척도(FLSS) 개발 및 타당화. **교육평가연구**, 32(3), 473-495.
- 박민애, 손원숙(2020). 학습자 중심의 피드백 처리 과정 모형과 피드백 구하기의 조절효과 분석. **교육평가연구**, 33(2), 377-400.
- 봉미미, 김혜연, 신지연, 이수현, 이화숙(2008). 한국 청소년의 학습동기에 영향을 미치는 사회문화적 요인 탐색. **한국심리학회지: 문화 및 사회문제**, 14(1), 319-348.
- 봉미미, 김성일, Reeve, J.,..... Catherine Cho, 황아름(2012). **SMILES (Student Motivation in the Learning Environment Scales): 학습환경에서의 학생 동기 척도**. 고려대학교 두뇌동기연구소 홈페이지, [http://bmri.korea.ac.kr/korean/research/assessment\\_scales/list.tml?id=assessment](http://bmri.korea.ac.kr/korean/research/assessment_scales/list.tml?id=assessment).
- 손원숙(2017). 중등교사의 형성평가 유형에 대한 국제비교분석: PISA 2015 자료의 활용. **교육평가연구**, 30(2), 269-290.
- 송주연(2012). 성취목표와 학업성취의 상관관계에 대한 메타분석. **교육심리연구**, 26(1), 225-250.
- 안종수(2021). 개별피드백을 통한 형성평가가 수학 학업성취도 및 정의적 영역에 미치는 효과. **교사교육연구**, 60(1), 1-20.
- 이봉주, 변희현, 양명희, 류현아(2011). 중학교 1학년 수학 수준별 수업에 적용한 CRESST 형성평가 프로그램 효과 분석. **수학교육논문집**, 25(2), 431-450.
- Ames, C., & Archer, J. (1988). Achievement goals in the classroom: Students' learning strategies and motivation process. *Journal of Educational Psychology*, 80(3), 260-267.
- Asparouhov, T., & Muthén, B. (2014). Auxiliary variables in mixture modeling: Three-step approaches using M plus. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 21(3), 329-341.
- Black, P. & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1), 5-31.

- Brookhart, S. M. (2017). *How to give effective feedback to your students*. ASCD.
- Carless, D. (2015). *Excellence in university assessment: Learning from award-winning practice*. Routledge.
- Carless, D., & Boud, D. (2018). The development of student feedback literacy: Enabling uptake of feedback. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 43(8), 1315-1325.
- Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, 95(2), 256-273.
- Finn, B., & Metcalfe, J. (2010). Scaffolding feedback to maximize long-term error correction. *Memory & Cognition*, 38(7), 951-961.
- Florence, K., Jan-Willem, S., Stefan, U., & Gavin, T. L. B. (2019) Students' formative assessment perceptions, feedback use and mathematics performance in secondary schools in Tanzania, *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 26(3), 278-302.
- Fluckiger, J., Vigil, Y. T., Pasco, R., & Danielson, K. (2010) Formative feedback: Involving students as partners in assessment to enhance learning, *College Teaching*, 58(4), 136-140.
- Gamlem, S. M., & Smith, K. (2013). Student perceptions of classroom feedback. *Assessment in Education. Principles, Policy and Practice*, 20(2), 150-169.
- Havnes, A., Smith, K., Dysthe, O., & Ludvigsen, K. (2012). Formative assessment and feedback: Making learning visible. *Studies in Educational Evaluation*, 38(1), 21-27.
- Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A synthesis of over 800 Meta-Analyses relating to achievement*. London: Routledge.
- Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 16-17.
- Hattie, J. A., & Donoghue, G. M. (2016). Learning strategies: A synthesis and conceptual model. *Science of Learning*, 1(1), 1-13.
- Lipnevich, A. A., Berg, D. A. G., & Smith, J. K. (2016). Toward a model of student response to feedback. In G. T. L. Brown & L. R. Harris (Eds.), *The handbook of human and social conditions in assessment* (pp. 169-185). New York: Routledge.
- Lo, Y., Mendell, N. R., & Rubin, D. B. (2001). Testing the number of components in a normal mixture. *Biometrika*, 88, 767-778

- London, M., & Smither, J. W. (2002). Feedback orientation, feedback culture, and the longitudinal performance management process. *Human Resource Management Review, 12*(1), 81-100.
- Magidson, J., & Vermunt, J. K. (2004). Latent class models. In D. Kaplan (Ed.), *The Sage handbook of quantitative methodology for the social sciences* (pp. 175-198). Thousand Oaks, CA: Sage.
- McLachlan, G., & Peel, D. (2000). *Finite mixture models*. New York: Wiley.
- McMillan, J. H. (2013). *Classroom assessment: pearson new international edition: principles and practice for effective standards-based instruction*. Pearson Higher Ed. [손원숙, 박정, 강성우, 박찬호, 김경희 역 (2015). 교실평가의 원리와 실제: 기준참조수업과의 연계. 서울: 교육과학사].
- Merz, E. L., & Roesch, S. C. (2011). A latent profile analysis of the Five Factor Model of personality: Modeling trait interactions. *Personality and Individual Differences, 51*(8), 915-919.
- Muthén, B. O., & Muthén, L. (2000). Integrating person centered and variable centered analyses: Growth mixture modeling with latent trajectory classes. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research, 24*(6), 882-891.
- Muthén, B. O., & Muthén, L. (2018). *Mplus Version 8.1 [Software]*. Los Angeles, CA: Muthén & Muthén.
- Nietfeld, J. L., Cao, L., & Osborne, J. W. (2006). The effect of distributed monitoring exercises and feedback on performance, monitoring accuracy, and self-efficacy. *Metacognition and Learning, 1*(2), 159.
- Nicol, D. (2011). *Developing students' ability to construct feedback*. Gloucester: The Quality Assurance Agency for Higher Education.
- Nicol, D., & MacFarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education, 31*(2), 199-218.
- Orsmond, P., and S. Merry. (2009, August). *Processing tutor feedback: A consideration of qualitative differences in learning outcomes for high and non high achieving students*. Paper presented at the fostering communities of learners, 13th, EARLI conference, August 25-29, in Amsterdam.
- Park, G., Schmidt, A. M., Scheu, C., & DeShon, R. P. (2007). A process model of goal

- orientation and feedback seeking. *Human Performance*, 20(2), 119-145.
- Pat-El, R., Tillema, H., & van Koppen, S. W. (2012). Effects of formative feedback on intrinsic motivation: Examining ethnic differences. *Learning and Individual Differences*, 22(4), 449-454.
- Pat-El, R. J., Tillema, H., Segers, M. & Vedder, P. (2013). Validation of Assessment for Learning Questionnaires for teachers and students. *British Journal of Educational Psychology*, 83(1), 98-113.
- Peel, D., & McLachlan, G. J.(2000). Robust mixture modelling using the t distribution. *Statistics and Computing*, 10(4), 339-348.
- Pitt, E., Bearman, M., & Esterhazy, R. (2020) The conundrum of low achievement and feedback for learning, *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 45(2), 239-250.
- Sadler, D. R. (2010). Beyond feedback: Developing student capability in complex appraisal. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 35(5), 535-550.
- Shute, V. J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of Educational Research*, 78(1), 153-189.
- Winstone, N. E., Nash, R. A., Parker, M., & Rowntree, J. (2017). Supporting learners' agentic engagement with feedback: A systematic review and a taxonomy of recipience processes. *Educational Psychologist*, 52(1), 17-37.
- Wiliam, D. (2011). What is assessment for learning?. *Studies in Educational Evaluation*. 37(1), 3-14.
- Vermunt, J. K. (2010). Latent class modeling with covariates: Two improved three-step approaches. *Political Analysis*, 18(4), 450-469.
- Zhang, X., & McEneaney, J. E. (2020). What Is the Influence of Peer Feedback and Author Response on Chinese University Students' English Writing Performance?. *Reading Research Quarterly*, 55(1), 123-146.

· 논문접수 : 2021.10.05. / 수정본접수 : 2021.10.29. / 게재승인 : 2021.11.10.

## ABSTRACT

# Differential effects of formative feedback on math achievement and their predictors: Application of regression mixture analysis

**Minae Park**

Lecturer, Kyungpook National University

**Wonsook Sohn**

Professor, Kyungpook National University

The main purpose of this study is to explore heterogeneous effects of formative feedback on math achievement and the factors affecting these patterns. To this end, a regression mixture analysis was conducted on 513 high school students in three regions nationwide. As a result of the analysis, two latent classes of feedback effects were derived. Specifically, the first pattern was labelled as ‘mixed effect group’ (35.87%), because monitoring had a negative effect while scaffolding had a positive effect on math achievement. The second group was labelled as ‘scaffolding effect group’ (64.13%), since only scaffolding had a positive effect on math achievement while monitoring did not. Next, a binomial logistic regression analysis was conducted to identify the factors predicting these differentiated feedback effects, and as a result, the effects of students’ feedback utilization ability and achievement goal orientation were significant. Lastly, the implications of this study through the verification of heterogeneous relationships of formative feedback with math achievement, and educational implications for improving the effectiveness of feedback were discussed.

**Key Words:** *Formative Feedback, Math Achievement, Feedback Utilization Ability, Achievement Goal Orientation, Regression Mixture Analysis*