

고등학교 수학 수업에서 과정 중심 평가 수업을 위한 피드백 중심 수업 자료 개발에 관한 연구

이 동 근 (잠일고등학교, 교사)

한 창 훈 (잠일고등학교, 교사)

본 연구는 현장의 동일교 소속 교사들을 중심으로 교원학습공동체 프로그램을 이용하여 피드백에 주목하여 과정 중심 평가를 수업에 적용할 수 있는 수업 자료를 개발한 연구이다. 특히 실제 수업에 적용 가능한 수업 자료를 개발하는 것을 목적에 두고 진행한 연구이다. 이때 학교 현장 수업에서 과정 중심 평가를 적용할 때 어떻게 적절한 피드백을 제공할 것인지 고민하였다. 이동근, 안상진(2021)의 자료 개발 연구의 절차를 따라 진행하였으며, 자료 개발 자체의 절차는 교육과정 분석에 근거한 성취기준의 재구성과 이해도 확인 전략을 수립하여 평가계획을 수립하였다. 다음으로 평가과제와 채점 기준표 및 사전 피드백 준비표를 개발하였다. 또한 이들 개발 자료들에 근거하여 실제 수업 적용 시의 장면을 예상할 수 있는 학습 지도안을 결과물로 함께 개발하였다.

I. 서론

본 연구는 교원학습공동체를 통하여 소속 교사들이 '2015 개정 교육과정에서 본격적으로 도입된 과정 중심 평가'를 적용한 수업 자료를 개발에 대한 내용을 담고 있다. 특히 연구자들은 과정 중심 평가 중 피드백에 초점을 맞추어 연구를 수행하였으며, 팬데믹 이후 교육 현장에서 주목받고 있는 실시간 쌍방향 수업에서의 과정 중심 평가 수행을 위한 수업 자료 개발까지 함께 고민하여 다루고 있다.

과정 중심 평가는 새롭게 등장한 개념이 아니며(문소정, 신항균, 2020), 학교 단위에서 이루어지는 평가를 개선하기 위해 도입된 것으로 기존의 학생 평가 전반에 걸친 질적 개선을 의미한다(박지현, 진경애, 김수진, 이상아, 2020). 또한 과정 중심 평가라는 용어는 학계에서 정의한 용어가 아니라 교육 현장에서의 필요에 의하여 정책적으로 만들어진 용어(박지현 외, 2020)이며, 기존의 학생평가가 지식 습득 결과를 중시하는 결과 중심 평가라는 비판을 받는 과정에서, 과정 중심 평가는 결과 중심 평가에 대응 개념(임은영, 2017, 김유정, 장원형, 홍훈기, 2019에서 재인용)으로 여겨진다.

교육계에서는 학습을 위한 평가, 참평가, 형성평가, 수행평가 등과 함께 학생들의 성장을 이끄는 진정한 평가에 대해 꾸준한 논의가 있었고 2015 개정 교육과정에서 과정 중심 평가라는 용어가 본격적으로 등장하였다(박지현 외 2020). 그러나 고현(2019)은 과정 중심 평가는 교사와 학생의 소통에 기반한 상호작용과 학생들의 적극적인 수업 참여 활동을 기반으로 하는 평가로서 교수와 학습에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음에도 불구하고, 교사들이 이를 실행하는 과정에서 상당한 어려움을 겪고 있다고 하였다. 교사들이 실천 과정에서 경험하는 어려움의 한 예로 학부모와 학생들이 요구하는 선발적 평가관과의 충돌을 들 수 있는데, 이 때문에 교사는 NEIS에 입력하기 위한 평가와 과정 중심 평가를 이중으로 시행하여 평가하는 상황에 놓이게 되고 이러한 구조적인 평가 실천상의 문제들 때문에 교사들이 스스로 평가 전문성이 결여된 것으로 인식하여 스트레스를 받는 것(홍수향, 장

* 접수일(2021년 11월 10일), 심사(수정)일(2021년 12월 7일), 게재확정일(2021년 12월 14일)

* MSC2000분류 : 97C30

* 주제어 : 과정 중심 평가, 피드백, 자료 개발, 고등학교 수학, CVR 검증

인실, 김태선, 2017, 고현, 2019에서 재인용)으로 나타났다. 또한 이경화 외(2016)는 ‘용어의 개념’에 대한 모호함으로 학교 현장에서는 과정 중심 평가의 운영에 있어서 어려움을 겪고 있음을 지적하였다. 학교 현장에서는 과정 중심 평가를 ‘유사한 기존의 평가들’의 개념에 기반하여 이해하려는 모습이 관찰되는데, 형성평가로 보고 수업 중에 이루어지는 평가로 인식하고 있거나(박지현 외, 2020), 결과평가와 반대되는 개념인 과정 평가로 인식하기도 하였다(임은영, 2017, 김유정, 장원형, 홍훈기, 2019에서 재인용). 또한 수행의 과정을 중심으로 평가를 시행한다는 의미에서 수행평가와 유사하게 생각하여 과정 중심 수행평가(김정민, 2018)로 보기도 하였다. 이러한 선행 연구들은 현장에서 교사들이 과정 중심 평가를 실천하는 과정에서 어려움을 경험하고 있음을 보여주는데, 과정 중심 평가를 적용한 수업에 대한 정보가 축적되면 이러한 문제들을 해결하는데 도움이 될 수 있을 것으로 보인다. 과정 중심 평가를 적용한 수업에 대한 정보의 축적은 교사들의 실천에 직접적으로 도움을 줄 수 있을뿐만 아니라 다른 유사 개념들과 구분되는 과정 중심 평가의 특성을 분명하게 드러내어 그들과의 관계를 밝히는 데 도움이 될 것으로 보이기 때문이다. 그런데 과정 중심 평가 관련 연구가 과정 중심 평가를 적용한 수업의 실제에 대한 정보 축적 보다는 주로 과정 중심 평가에 대한 실태와 인식을 분석하거나 용어의 개념과 실행 방향에 대한 이론적 탐색을 중심으로 진행되어왔다(신보미, 이경언, 2018). 이에 연구자들은 과정 중심 평가를 수업에 적용한 실제 사례에 대한 정보를 제공하는 것에 목적을 두고 연구를 진행하였다. 이러한 연구의 필요성은 선행 연구들에서도 제기된 바 있다. 반재천, 김선, 박정, 김희경(2018)은 ‘교사들이 과정 중심 평가 도입에 대하여 긍정적인 반응을 보였지만, 동시에 교사들은 교육환경의 여건상 현실적으로 도입하기에 어려움이 있다고 인식하고 있음’을 드러내면서, 현장에 실제 적용 가능한 과정 중심 평가의 필요성을 지적하였다. 고현(2019)의 연구에서도 교사들이 과정 중심 평가의 지원 방안으로 자료 개발 및 우수 사례 공유를 가장 높은 비율로 요구하고 있음을 언급하면서 과정 중심 평가에 활용할 수 있는 자료 개발의 필요성을 논하였다.

한편 박지현 외(2020)는 과정 중심 평가에 대하여 교육과정의 성취기준에 기반하여 평가 계획에 따라 교수·학습의 과정에서 학생의 성장과 변화에 대한 자료를 다각적으로 수집하여 적절한 피드백을 제공하는 평가라고 언급하였고, 이경화 외(2016)는 과정 중심 평가를 교실 현장에 적용하기 위해서 고려해야 할 세 가지 조건으로 ‘과제, 상호작용, 피드백’을 제시한 바 있다. 이들을 포함하여 과정 중심 평가를 현장에서 실천할 때 빠지지 않고 언급되는 것이 피드백과 관련된 내용이라는 점을 고려할 때 과정 중심 평가 관련 연구에서 ‘피드백’과 관련된 내용에 관심을 가질 필요가 있다. 이에 고현(2019)은 교사들이 피드백을 제공하는 것이 학생들의 성장과 변화를 위한 과정 중심 평가에서 추구해야 할 목표라고 인식하고 있음을 언급하였으나, 제반 여건상 이를 시행하는 것이 어려운 것으로 답하는 점을 지적한 바 있다. 이 대목에서 연구자들은 과정 중심 평가에서 피드백이 중요한 요소임은 학계와 현장에서 모두 인정하고 있지만, 그 실천에 있어서 어려움을 겪고 있다는 점에 주목하였다. 실천에 있어 어려움은 그러한 어려움의 원인을 진단하는 것도 중요하지만, 어려움 속에서도 실천하는 과정을 통하여 개선의 여지를 찾아내는 것 역시 중요하다. 이에 연구자들은 과정 중심 평가에서 어떻게 학생들의 성장과 변화를 도울 수 있는 피드백을 제공할 것인지에 대한 고민을 바탕으로 수업 자료를 개발하고자 하였으며, 특히 연구자들은 본 연구에서 개발한 자료를 이용하여 실제 수업에 적용하는 것을 염두해 두고 연구를 수행하였다. 연구자들은 이러한 일련의 연구를 통한 결과물들이 현장에 바로 적용 가능하며 동시에 과정 중심 평가에서 학생들에게 적절한 피드백을 제공하는 수업에 대하여 고민할 수 있는 사례를 제공할 수 있을 것이라 기대하였다.

다음으로 본 연구에서는 실시간 쌍방향 수업에서 과정 중심 평가를 적용하는 것 까지를 포함한 수업 자료 개발 연구라는 점을 주목할 필요가 있다. 최근 팬데믹의 기간이 길어짐에 따라 대면 수업의 대안으로 원격 수업이 주목을 받았고, 특히 원격 수업의 세가지 형태 중 하나인 실시간 쌍방향 수업에 대한 관심이 높아지고 있다. 원격 수업 개념 도입 초기에는 대면 수업의 보완적 관점에서 주목을 받았지만, 현 시점에서는 전국적으로 원격수업이 주기적으로 도입되는 실험적 상황이 조성되면서 이제는 보완적 수준을 넘어서 대면 수업을 대체할 수 있는지에 대한 것을 고민하는 단계로 진입한 것으로 보인다. 그러나 이동근, 안상진(2021)에 따르면 현장에서 실시

간 쌍방향 수업에 대한 관심이 높아진 것에 비하여 실제 관련 수업을 지원할 수 있는 수업 자료 개발 관련 연구 결과의 비중은 높지 않음을 알 수 있다. 특히 실시간 쌍방향 수업을 대면 수업과 비교할 때 각각의 성격에 따른 장단점을 비교하기 보다는 대면 수업에서의 장점을 실시간 쌍방향 수업에서도 구현할 수 있는지에 대한 관심이 높아진 것으로 보인다. 따라서 현 시점에서 피드백에 중점을 둔 과정 중심 평가의 수업 실천이 실시간 쌍방향 수업에서도 가능한지에 대한 것은 자연스러운 고민으로 볼 수 있다.

지금까지 논의한 연구의 필요성에 따라 본 연구에서는 ‘학교 현장 수업에서 과정 중심 평가를 적용할 때 어떻게 적절한 피드백을 제공할 것인지에 대한 고민을 바탕으로 실제 수업에 적용 가능한 수업 자료를 개발하는 것’을 연구의 목적으로 한다. 이를 위하여 본 연구에서는 피드백을 중심으로 과정 중심 평가를 적용할 수 있는 총 네 개 차시의 수업 자료를 개발하여 제시할 것이다. 특히 해당 자료는 두 개 차시의 ‘실시간 쌍방향 수업에서의 과정 중심 평가를 적용한 수업 자료’와 이어지는 두 개 차시의 ‘대면 수업에서의 과정 중심 평가를 적용한 수업 자료’이다. 본 연구에서 개발하여 제시하는 수업 자료에는 각 차시별로 피드백이 어떻게 제시되는지 그리고 차시 연계과정에서 피드백은 어떻게 제공되고 있는지를 살펴볼 수 있는 정보를 담고 있으며, 교사가 수업에서 과정 중심 평가를 실시할 때 ‘실시간 쌍방향 수업에서의 피드백 제공과 대면 수업에서의 피드백 제공’을 함께 살펴볼 수 있는 기회를 제공하여 줄 것으로 보인다. 이러한 논의에 따라 본 연구에서의 연구 문제는 다음과 같다.

- 피드백에 초점을 둔 과정 중심 평가 수업 자료 개발을 어떻게 할 것인가?

II. 연구의 배경

1. 이론적 배경

1) 피드백과 과정 중심 평가

Ramapsarad(1983)는 성취 수준과 현재 수준의 차이에 대한 정보가 그 차이를 줄이는데 사용되는 것을 피드백이라고 하였다. 이에 Shepard(2006)는 피드백이 어떤 주제에 대한 학습이 끝나는 때가 아닌 학습 과정에서 이루어져야하며, 교사와 학생들은 피드백의 목적이 학습 촉진에 있다는 것을 공유해야한다고 하였다. 특히 Black & William(1998)은 교사의 수업에서 학생에 대한 피드백은 학생 스스로 학습 과정을 점검할 수 있도록 도와주기 때문에 성취 수준과 현재 수준의 차이를 줄이는데 중요한 역할을 수행한다고 하였다. 즉, 교사의 학생에 대한 피드백은 학생의 성장을 촉진하는 매개로서 주목을 받고 있다(McMillan, 2003). 유신복, 김난옥(2020)은 평가 패러다임의 변화로 교사가 수업에서 피드백의 중요성을 인식하고 수업과 평가의 연계를 실천하여야 한다고 하였다. 이러한 맥락에서 피드백은 과정 중심 평가에서도 주목을 받고 있다. 김정민(2018)은 과정 중심 평가에 대하여 ‘교수-학습 과정에서 학생의 변화와 성장에 대한 자료를 다각도로 수집하여 적절한 피드백을 제공하는 평가’라고 하면서 피드백을 과정 중심 평가의 중요한 요소임을 분명하게 언급하였다. 김미숙, 유선아(2020)도 학습 상태에 대한 진단과 분석의 과정을 거쳐 학생에게 제공된 교사의 피드백은, 학생들로 하여금 자신의 학습 상태를 교정할 수 있게 해주기 때문에 과정 중심 평가에서 중요한 역할을 한다고 하였다. 그러나 김미숙, 유선아(2020)는 국내외 연구를 근거로 하여 과정 중심 평가에서 교사들의 피드백 사용에 관한 연구가 드물다고 하였다. 이러한 점에 비추어볼 때, ‘피드백을 중심으로 과정 중심 평가를 적용할 수 있는 수업 자료’를 개발하여 교실 현장 수업에 적용이 가능한 실천적 연구 결과물은 관련 연구에 기여할 수 있을 것으로 보인다.

한편 피드백에 초점을 둔 과정 중심 평가 수업 자료 개발을 위해서는 피드백과 관련된 선행연구들을 통하여 어떠한 피드백의 유형들이 있는지에 대하여 살펴볼 필요가 있으며, 이는 수업 장면을 고려한 자료 개발 과정에서 적절한 피드백 유형을 고려하여 개발하는 것에 도움이 될 것으로 보인다. 김인형(2015)는 교사가 수업에서

다양한 피드백을 제공하게 되면 학생들은 내적동기의 강화와 함께 수업에 대한 참여를 높일 수 있다고 하였고, Koka, Hein(2003)도 교사가 학생들에게 어떠한 형태의 피드백을 제공하는지에 따라 학생들이 수업에 내적 흥미에 영향을 줄 수 있다고 하였다. 이빛나, 손원숙(2018)은 피드백의 시기와 전달방식, 기간 등에 따라 피드백의 효과가 차별적이라고 하였는데, McMillan(2013)은 효과적인 피드백은 피드백의 유형과 성격에 따라 달라진다고 하였다. 이에 본 절에서는 ‘확인적 피드백과 교정적 피드백’, ‘개별적 피드백과 전체적 피드백’ 및 ‘숙제 피드백’ 등과 같은 다양한 피드백의 유형에 대하여 언급한 선행연구들과 이들 다양한 피드백들이 수학교과와 관련지어 연구한 선행연구들을 살펴보고자 한다. 이를 통하여 본 연구에서 피드백에 주목하여 과정 중심 평가 수업 자료를 개발하고자 할 때, 어떠한 피드백을 어떻게 제공할 것인지에 대한 정보를 얻을 수 있을 것으로 보인다.

김난옥, 박민애, 이빛나, 손원숙(2018)은 상황에 따른 피드백 유형의 차별화의 필요성을 언급하면서 수학교과에서는 교사의 확인적 피드백은 학업성취도에 부정적인 영향을 준다고 하였다. 그러면서 단순 정오 여부를 확인하는 확인적 피드백 보다는 풀이 과정에 대한 설명과 학생 스스로 문제를 해결할 수 있도록 추가적인 조언을 제시하는 피드백이 필요하다고 하였다. 한편 신동로, 왕경수, 김경희(2007)은 학생들의 반응에 대하여 교정적 피드백을 제공하는 것이 학습자의 개인차를 줄여서 학습효과를 극대화할 수 있을 뿐만 아니라 학업성취도에도 긍정적인 영향을 미친다고 하였다.

또한 유신복, 김난옥(2020)은 상황마다 적절한 피드백이 필요함을 강조하면서, 개별적 피드백과 전체적 피드백으로 유형을 구분하여 설명하였다. 유신복, 김난옥(2020)은 수학교과에서 전체적 피드백은 수학교과 역량에 간접적으로 긍정적인 영향을 준다고 하였고, 개별적 피드백의 경우는 직·간접적으로 영향을 준다고 하였다. 유신복, 김난옥(2020)은 피드백이 주로 개별적 피드백으로 제공되기는 하지만 때로는 개별적인 피드백이 아니라 전체적 피드백이 더 효과적일 수도 있다고 하였는데, 학생들이 과제를 어려워하거나 대다수의 학생들이 유사한 어려움을 느끼는 상황에서는 전체를 대상으로 피드백을 제공하는 것이 효과적일 수 있다고 하였다. 특히 개별적 피드백을 많이 받은 학생의 경우는 수학 역량이 낮아질 수 있다고 하였는데, 이에 대하여 수학 수업에서 개별적인 피드백을 받는 경우가 주로 오답확인이나 추가적인 보충이 필요한 상황에서 교사로부터 제공되기 때문에 학생들이 이러한 피드백을 부정적으로 인식할 수 있다고 하였다. 즉, 교사들은 개별적 피드백과 전체적 피드백 중 어떠한 것도 절대적으로 효과적이라고 생각하기보다는 상황에 맞는 피드백을 제공하는 것에 관심을 가질 필요가 있으며, 이러한 관점에서 유신복, 김난옥(2020)은 피드백의 교육적 효과를 극대화하기 위하여 교사가 학습자의 수행과정과 수준을 고려하여 차별화된 형성적 피드백 제공이 필요하다고 하였다. 박민애, 손원숙(2020)도 피드백이 학생의 성취로 이어지기 위해서 학생들이 주어진 피드백을 받아들여서 스스로 학습을 점검하고, 피드백을 적용하여 학습을 수정하는 것과 같은 피드백 활용 능력이 필요하다고 하였으며, 상황에 맞는 유형의 피드백 제공을 통하여 수업과 평가의 연계가 이루어지는 것이 이러한 피드백 활용 능력에 도움이 될 수 있다고 하였다.

한편 교과 특성 등에 따라 다른 교과와 달리 특정 유형의 피드백이 학업성취도에 유의하지 않음을 보고한 연구도 있는데, 장지윤, 박인우, 김은진(2018)은 수학교과와 경우에는 국어나 영어 교과와 달리 숙제 피드백이 학업성취도에 미치는 영향이 유의하지 않은 것으로 보고 하였다. 다만, 손원숙, 신이나, 배주현(2014)는 교사가 숙제를 이용한 교정적 피드백의 제공하거나 학생 스스로 자신의 숙제를 교정한 유형의 피드백은 학업성취도에 영향을 준다고 하였다. 이는 숙제를 수행하는 것 자체가 아니라 학생들이 그러한 활동 이후 자신들의 활동에 대한 반성적 과정을 제공하는 피드백이 수학교과에서 학업성취에 영향을 주는 것으로 볼 수 있다.

이러한 선행연구들의 논의에 근거할 때, 본 연구에서는 피드백에 주목한 과정 중심 평가 수업 자료를 개발하는 과정에서, 학생들의 반응에 대한 피드백을 제공함에 있어 확인적 피드백 보다는 학생들이 자신들의 수행과정에 대하여 반성적 과정을 거쳐 교정이 이루어질 수 있는 교정적 피드백을 제공할 수 있도록 고민하는 것이 필요함을 알 수 있었다. 또한 학생들의 수준에 따른 개별적 피드백을 제공할 때에는 교사에 의하여 일방적으로 학생들이 자신들의 부족함을 반복적으로 확인하여 위축되는 일이 발생하지 않도록 조심하여야 하는데, 이에 대하

여 연구자들은 교사가 학생들에게 개별적인 피드백을 제공할 수 있는 시점을 파악할 수 있는 준비도 필요하지만, 학생들이 스스로 교사에게 피드백을 요청할 수 있는 장치에 대한 고민도 필요하다고 생각하였다. 특히 연구자들은 선행연구에서 언급한 바와 같이 대다수의 학생들이 어려워하는 과제라 판단이 될 때는 전체적인 피드백도 상황에 따라 제공할 수 있다고 보았다. 한편 선행연구에 근거하여 연구자들은 단순히 숙제를 제공하는 피드백은 지양하고, 피드백을 제공함에 있어서 학생들이 자신의 지식 구성 과정이나 문제풀이 과정에 대하여 주목하고 반성 과정으로 이어지는데 도움이 될 수 있는지 고민하기로 하였다.

2) 과정 중심 평가와 다른 평가(수행평가, 수업과 평가의 통합, 총괄평가, 형성평가)와의 관계

박도순(1995, 김정민, 2018에서 재인용)은 수행평가에 대하여 학생 개개인이 처한 상황이라는 요인을 고려하여 과제수행 과정과 결과에 대한 포괄적인 정보수집 방식으로 정의하였다. 또한 Lane, Stone(2006)은 수행평가가 전통적인 선다형 시험보다 학생의 성취를 더 직접적으로 측정한다고 하였다. 백순근(2002)은 ‘대안적 평가, 실제 상황에서의 평가, 직접적인 평가, 실기시험, 포트폴리오법’의 주요 특성들을 포괄적으로 지칭하기 위하여 수행평가라는 용어를 사용하고 있다고 하였다. 이종승(2009)은 수행평가에 대하여 결과뿐만 아니라 과정도 중시하는 평가 방식이라고 하면서, 선다형 평가에서는 결과에 도달하는 과정에 대한 정보가 제공되지 않은 상태에서 결과만을 보여주는 반면 수행평가에서는 유연히 정답을 맞힐 수 없기 때문에 문제해결의 과정과 결과를 타당하게 파악할 수 있다고 하였다. 이는 수행평가가 과정 중심 평가와 관련 있음을 보여준다. 그러나 김정민(2018)은 과정 중심 평가는 결과보다 과정을 중심으로 하는 평가 모두를 일컫는 용어이기 때문에 수행평가와 동일한 용어가 아니며 이 둘의 관계를 벤 다이어그램으로 표현하여 ‘수행 외의 과정 중심 평가’와 ‘과정 중심 수행평가’ 및 ‘산출물 등 결과 중심의 수행평가’로 구분하여 제시하였다.

김정민(2018)은 ‘교육과정-수업-평가-기록의 일체화’에 대하여 교육과정, 수업, 평가 및 기록의 일체화를 조각적으로 결합하여 이루어진 용어라고 하면서, 성취기준을 중심으로 교과 교육과정을 재구성하여 그것만을 중심으로 학생 중심 수업을 실천하고 수업 활동 과정을 관찰하여 평가한 다음 그 평가 과정을 기록해서 자연스럽게 진학 자료나 피드백 자료로 사용되는 것이라고 소개하였다. 또한 김정민(2018)은 수업과 평가의 통합은 ‘수업과 평가가 학습 목표, 성취기준, 학습과 평가 과제, 피드백’을 통해 하나의 유기체처럼 운영하는 것이라고 하면서, 결과보다 과정을 중심으로 평가를 시행하는 과정 중심 평가와는 구분되는 용어라고 하였다. 다만, 수업과 평가의 통합을 지향할 때 과정 중심 평가를 실시하고 답을 도출하는 과정에 대한 피드백 정보를 충분히 수집하고 제공하면 평가의 수업 기여도가 높아질 것이라고 하였다.

Oosterhof(2001, 김정민, 2018에서 재인용)은 총괄평가에 대하여 성적을 산출하고 다음 학년 수업을 계획하기 위해서 혹은 학생들이 배운 것을 확인하기 위해 학기 등 배움의 단위별로 실시하는 평가라고 하였다. Shepard(2006)은 성적 반영 여부를 형성평가와 총괄평가를 구분하는 요소라고 하였는데, 이는 평가 결과를 어디에 활용하느냐를 기준으로 형성평가와 총괄평가를 구분하는 것으로 볼 수 있다. 따라서 김정민(2018)은 학습을 종료한 후 학생들이 성취한 수준을 결과에 도달하는 과정을 중심으로 확인하여 성적에 반영하는 방식으로 평가한다면 이는 과정 중심 총괄평가로 볼 수 있다고 하였다. 즉, 형성평가와 총괄평가의 구분은 결과 활용 방식의 차원에서 구분하는 것이고 이는 과정 중심인지 혹은 결과 중심인지를 기준으로 구분하는 것과는 다른 차원에서 보아야한다고 하였다.

Scriven(1991)은 형성평가를 프로그램이나 사람 등의 발전이나 개선을 목적으로 내부 구성원을 위해 실시하는 평가라고 하였다. 김정민(2018)은 형성이라는 용어에는 도달하고자 하는 기준과 평가 시점에서의 수준 차이를 줄이는 데 도움이 되는 피드백을 통해 그러한 기준에 보다 가까운 수준으로 향상 시키는 것을 의미가 있다고 하였다. 이러한 측면에서 볼 때, 과정 중심 평가는 학생의 학습 전략과 사고 과정에 대한 정보를 제공한다. McTighe & Ferrara(1996)도 과정 중심 평가는 교사에게 진단 정보를 제공하고 학생에게는 피드백을 제공한다

는 점에서 형성적이라고 하였다. 즉, 과정 중심 평가는 과정에 대한 정보를 제공해주고 이를 포함하여 평가를 진행하기 때문에 형성평가에 적합한 평가라 할 수 있다(김정민, 2018). 다만 Shepard(2006)는 형성평가를 실시한다고 하면서 작은 단위의 총괄평가를 반복적으로 실시하는 것은 형성평가가 아니라고 하였고, McMillan(2003)도 잦은 총괄평가를 반복적으로 실시하는 것을 형성평가를 실시한 것으로 착각하는 우를 범하지 말아야함을 언급하였다.

2. 이론적 배경연구 방법 및 절차

1) 연구 참여자 및 현장 검증단

본 연구는 개발자로 참여한 교사의 수업 컨설팅 요청에 의하여 시작되었으며, 교원 학습 공동체 시간을 이용하여 자료 개발을 진행하였다. 이에 본 연구의 참여자는 개발자가 주요 참여자가 되며, 이 외에도 교원 학습 공동체에 함께 참여한 두 명의 교사도 자료 개발 과정에 도움을 주었다. 개발자는 서울 소재 고등학교 교사로 재직 중이며 20년의 교직 경력을 가지고 현재 고등학교 2학년 <수학 I>, <수학 II>와 3학년의 <경제수학> 과목을 담당하고 있고, '지오지브라, 지오지브라 클래스, 패들렛, 줌보드, Zoom'과 같은 공학용 도구 및 원격수업 관련 프로그램 사용에 익숙한 교사였다. 개발자는 본 연구에서의 자료 개발 이전에 평소에 과정 중심 평가에 대한 관심을 가지고 평가 관련 연수를 꾸준히 받아온 교사로서, 본 연구에서는 4차시 분량의 피드백에 초점을 두고 과정 중심 평가 수업 자료 개발을 수행하였다. 한편 연구에 도움을 준 교원 학습 공동체 참여 교사 두 명은 교직 경력 10년 미만의 교사로서 화학 교사 1인과 물리 교사 1인으로서 이들은 융합 수업 자료 개발에 관심을 가지고 교원 학습 공동체에 참여한 교사들이다. 이들은 개발자의 자료 개발 이전 회의 및 개발 과정 중에 진행되는 회의에 참여하여 본인들 관점에서 수업 적용 자료로서 적합한지에 대한 의견을 제시하였으며 예상되는 학생들의 반응에 대한 조언을 제시해주었다.

<표 II-1>은 연구에 참여한 참여자와 현장 검증단에 대한 정보

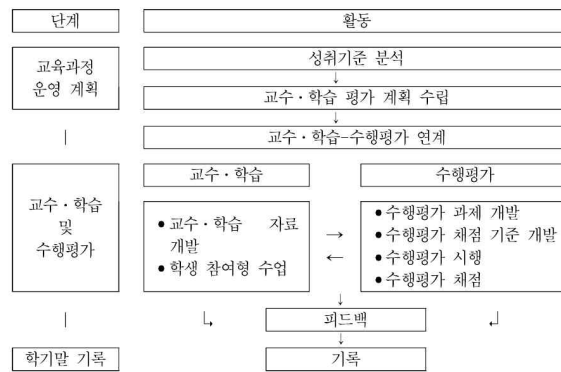
역할	소속	최종학위 (교육경력)	역할	소속	최종학위 (교육경력)
연구책임	잠OO	박사(20년 이상)	현장 검증단	북OOOOOOO	석사(16~20년)
개발자	잠OO	석사(20년 이상)		동OO	학사(11~15년)
연구도움	잠OO	학사(6~10년)		북OOOOOOO	학사(20년 이상)
연구도움	잠OO	학사(5년 미만)		옥OO	학사(5년 미만)
				교OOOOO	학사(6~10년)
				청OO	석사(20년 이상)
				경OOOOO	석사(20년 이상)
				동OO	학사(20년 이상)
				매OOOOOOOO	학사(20년 이상)
				선OO	석사(16~20년)

한편 개발 자료가 피드백 중심 '과정 중심 평가 수업 자료'로서 적합한 자료인지에 대한 여부와 현장 적용 가능성 여부에 대하여 현장 고등학교 수학 교사 10명을 현장 검증단으로 구성하여 개발된 자료에 대한 검증을 진행하였다. 이때 보통 현장에서 수학과목의 경우 다양한 교직 경력의 10명 내외의 수학 교사들로 구성된다는 점을 고려하였다. 특히 연구팀은 논의를 통하여 개발된 자료를 현장에 적용할 수 있는 대상을 실천 가능한 전문가로 보았다. 개발된 자료의 실천 가능성을 고려하면 모든 교직 생애 주기의 교사들로부터 검증을 받는 것이 필요하다고 생각하였으며, 이에 현장 검증단을 구성할 때 교직 생애 주기별 교직 경력이 고루 섞일 수 있도록 고려하여 10명의 현장 수학 교사를 섭외하였다. <표 II-1>은 연구에 참여한 참여자와 현장 검증단에 대한 정보를 소

개한 표이다.

2) 자료 개발 단계

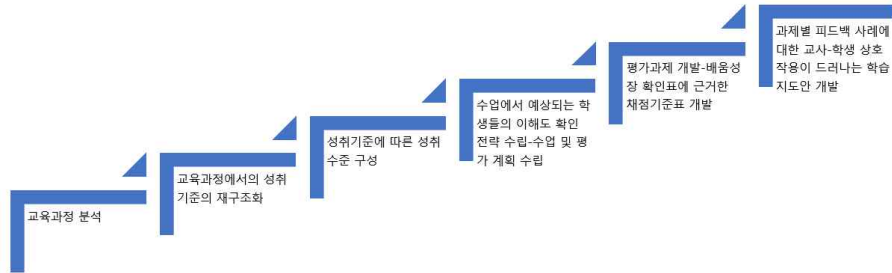
교육부 외(2017, 양소영, 2020에서 재인용)에서는 과정 중심 평가 운영 단계별 흐름도를 [그림 II-1]과 같이 제시하였다.



[그림 II-1] 과정 중심 평가 운영 단계별 흐름도

[그림 II-1]에서 <피드백>은 <교수·학습 및 수행평가> 단계와 <학기말 기록 사이>에 위치하고 있다. 이때 모든 과정이 <피드백>으로 귀결되는 흐름도의 구조로 볼 때 흐름의 시작 단계인 <교육과정 운영 계획>에서부터 피드백에 대한 고민이 반영되는 것으로 볼 수 있다. 한편 활동 영역에서 성취기준을 분석하여 교수·학습 평가계획을 수립해서 교수·학습 자료 개발하고 이후 이를 적용하는 과정에서 피드백을 제공하는 일련의 과정이 제시되어있음을 확인할 수 있는데, 김태현, 김석우(2020)에서도 과정 중심 평가의 실제로서 고등학교 영어과 수업 자료를 개발하는 연구를 수행하면서, ‘성취기준 이해 및 구체화를 거쳐 평가계획과 교과 지도 계획을 수립하고, 과제 개발 및 검토 과정을 거쳐 과제와 채점 기준을 개발하여 평가를 실시’하는 과정을 거치고 있다. 이에 본 연구에서도 큰 틀에서 ‘성취기준을 분석하여 그에 따라 평가과제를 개발하고 이를 적용’하는 단계를 따라 수업 자료 개발을 시도하고자 하였다. 다만, 본 연구에서는 성취기준과 성취수준 분석을 위해서 사전에 교육과정에 대한 분석에서부터 시작할 필요가 있다고 판단하여, 2015 개정 수학과 교육과정에서 ‘단원의 성격, 목표, 역량, 내용체계 및 성취기준’에 대한 내용을 확인하여 재구조화가 필요한지에 대하여 사전에 교육과정을 조사하는 단계를 추가하였다. 이를 바탕으로 성취기준 및 성취수준 재구조화를 시도하였으며, 추가로 평가과제 개발 과정에서는 이를 적용할 때 학생들에게 피드백을 제공할 수 있는 시점을 어떻게 파악하고 어떠한 맥락에서 피드백을 제공할 것인지에 대하여 고민하는 단계를 반영하였다. 특히 이 단계에서는 학생들이 교사의 피드백을 필요로 하는 시점을 파악하기 위하여 학생들의 과제 수행 과정에서 이해신호를 드러낼 수 있는 3단표(잘 모르겠어요, 푸는 중이에요, 해결했어요)를 이용하기로 하였고, 학생들의 이해신호와 별개로 교사가 학생들의 반응에서 교사의 피드백 제공 시점을 결정할 수 있는 배움성장 확인표를 개발하여 활용하였다. 이때 배움성장 확인표를 일부 변형하여 학생들 입장에서 자신들이 어느 시점에 도움을 요청해야하는지 스스로 파악할 수 있는 자기평가표를 함께 개발하였는데, 배움성장 확인표는 교사가 피드백 제공 시점을 파악할 수 있는 표라면 자기평가표는 학생이 피드백을 요청하는 시점을 파악할 수 있는 표라고 할 수 있다. 이에 본 연구에서는 자료 개발 단계로서 [그림

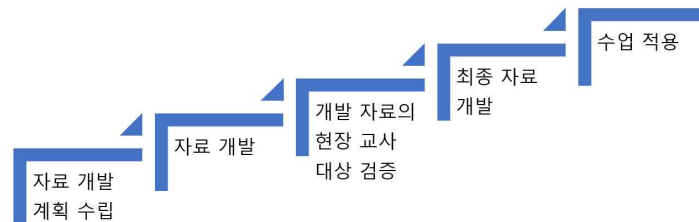
II-2]와 같이 ‘교육과정 분석, 교육과정에서의 성취기준 재구조화, 성취기준에 따른 성취수준 구성, 수업에서 예상되는 학생들의 이해도 확인 전략 수립과 수업 및 평가 계획 수립, 평가과제 개발, 과제별 피드백 사례에 대한 교사-학생의 상호작용이 드러나는 학습 지도안 개발’의 단계에 따라 수업 자료를 개발하였다.



[그림 II-2] 자료 개발 절차

3) 연구 절차

본 연구에서의 자료 개발은 이동근, 안상진(2021)이 현장 중심 수업 자료 개발을 하면서 제시한 절차를 따라 진행하였다. 이동근, 안상진(2021)에서는 ‘자료 개발 준비 작업-자료 개발-개발 자료의 현장 전문가 검증-검증 의견을 반영한 개발 자료의 수정 및 최종 자료 개발-수업 적용’과 같은 다섯 단계를 따라 진행하였으며, 본 연구에서도 이러한 단계를 따라 연구를 진행하였다. [그림 II-3]은 연구 절차를 간단하게 도식으로 제시한 것이다. 다만, 본 연구에서는 수업 적용에 대한 논의 직전까지의 최종 자료 개발까지의 과정을 포함하고 있으며, 수업 적용에 대한 것은 후속 연구에서 다룰 것이다.



[그림 II-3] 연구 절차 도식

자료 개발 준비 작업 단계에서는 연구책임자와 개발자 및 연구도움 교사들의 교원학습공동체 시간을 활용하여 두 차례의 회의를 진행하는 방식으로 이루어졌다. 처음 회의는 구성원들이 과정 중심 평가의 수업 적용과 관련된 문헌 탐구를 실시하고 이를 공유하는 방식으로 진행되었다. 이 과정에서 구성원들은 과정 중심 평가에서 특별히 피드백에 초점을 맞추어 연구를 수행하는 것으로 합의하였으며, 그러한 연구 수행이 가능한지를 중심으로 논의하였다. 두 번째 회의에서는 개발자가 피드백에 초점을 맞춘 과정 중심 평가 수업 자료에 대한 예시 자료 개발을 해왔으며, 이 자료를 바탕으로 연구책임자와 연구도움 교사들이 자료 개발 가능성을 확인하는 절차를 거쳤다. 특히 두 번째 회의에서는 연구팀이 단원 설정, 개발 자료의 형태, 자료 개발 수행 방식 등과 같이 자료

개발과 관련된 기본 내용을 논의하고 합의하였다.

연구팀은 <수학Ⅱ> 과목의 함수의 극대와 극소 단원을 자료 개발 단원으로 선정하였다. 개발자가 담당할 과목이 경제 수학과 <수학Ⅱ> 과목으로 복수인 상황에서 <수학Ⅱ> 과목의 함수의 극대와 극소 단원을 자료 개발 대상 단원으로 선택한 배경은 두 가지 점을 고려한 결과였다. 하나는 실제 수업에 적용까지 고려한 것으로서 자료 개발 이후 개발 자료 적용이 가능한 시점의 단원을 고려한 것이며, 다른 하나는 평소 개발자가 본인의 경험에 따라 함수의 극대와 극소 단위 학습에서 다양한 피드백 제공이 필요하다고 생각하였기 때문이다. 특히 본 연구에서와 같이 원격수업과 대면수업 자료를 동시에 개발할 경우 두 수업 방식에 적합한 피드백 방식에 대한 정보를 제공하기 위해서는 가급적 단위에서의 차시가 4차시 이상 수업 진행이 가능한 단원을 가진 과목이 필요하고 <수학Ⅱ>가 이러한 목적에 적합하다는 개발자의 견해를 반영하였다.

자료 개발은 [그림 Ⅱ-2]에서 언급한 절차에 따라 진행하였다. 우선 교육과정 분석 단계에서는 2015 개정 수학과 교육과정에서 제시하는 성격, 목표, 역량, 내용체계 및 성취기준을 중심으로 개발자가 선택한 단원의 내용들이 원격수업 2차시와 대면수업 2차시의 총 4차시 분량의 수업에 적절인지에 대한 고민을 하였다. 특히 해당 성취기준에 대한 성취수준까지 고려하였을 때 성취기준을 교육과정에서 제시한 순서대로 이용할 것인지 아니면 재구성하여 진행할 것인지에 대하여 고민하였다. 이에 연구팀은 4개 차시 분량의 수업을 진행하는 것과 각 차시별로 끊어지는 시점 및 다음 차시로의 연계되는 과정에서의 자연스러운 연결을 고려하여 2015 개정 교육과정에서 제시하고 있는 일부 성취기준을 분할하여 진행하기로 하였다. 한편 성취기준에 따른 성취수준 구성 단계에서는 2015 개정 교육과정에서의 성취수준을 따르기로 하였다. 연구자들은 성취기준 재구성 과정에서 고민하였던 바와 같은 방식으로 성취수준에 있어서도 재구성을 할 것인지 혹은 새로운 성취수준을 개발할 것인지를 놓고 고민하였으나, 본 연구에서 새로운 성취기준을 개발하지 않고 기존 교육과정의 성취기준을 분할하여 재구성하였기 때문에 성취수준 역시 새로 개발하기 보다는 교육과정 문서에서 제시한 것을 이용하는 것이 좋겠다는 개발자의 의견을 받아들였다. 수업에서 예상되는 학생들의 이해도를 확인하기 위한 전략으로 학생들이 자신들의 이해도를 교사 혹은 다른 학생들에게 드러낼 수 있는 삼면삼각대 도구를 활용하기로 하였다. 평가과제 개발 단계에서는 과제 개발 이전에 교육과정과 교과서 및 지도서를 분석하여 학생들의 배움성장 확인표를 개발하였고, 이러한 배움성장 확인표 개발 이후 수업에 적용할 과제를 고려하였다. 이때 배움성장 확인표는 앞서 언급한 바 있듯이 교사가 수업 진행 중 학생들의 반응을 보면서 학생들에게 어떠한 내용으로 어느 시점에 피드백을 제공할 것인지 판단하는 자료로 활용될 수 있도록 개발하고자 하였다. 배움성장 확인표 이후 평가과제를 개발하는 과정에서는 교과서에서 제시된 과제를 해당 순서대로 적용하되 일부 과정에 '문제 만들기' 활동을 위한 과제를 구성하여 추가하는 것으로 논의하였다. 이렇게 개발한 과제들에 대하여 개발자는 각 과제별로 배움성장 확인표에 근거한 채점기준표까지 개발하였으며, 이후 학생들이 자기평가가 가능한 자기평가 표까지 개발하여 제시하였다. 이들 개발 자료에 대한 세부 예시는 'Ⅲ. 연구 결과 및 논의' 장에서 제시할 것이다. 배움성장 확인표와 개발 과제 및 채점기준표 개발 이후 개발자는 실제 수업에 적용하는 것을 고려하여 이들 자료를 활용하여 수업 장면에서 피드백 장면이 어떻게 구현될 것인지에 대한 것을 반영한 학습 지도안을 개발하였다. 이때 학습 지도안에는 교사와 학생의 상호작용이 드러나도록 구성하여 추후 개발 자료를 수업에 적용하는 것이 용이하도록 하였다.

개발 자료의 현장 교사 검증에서는 고등학교 교사 10명을 대상으로 진행하였다. 검증 담당 교사 선정은 연구자가 소속된 학교 교사와 인근 학교 소속 교사들을 대상으로 검증 동의 여부를 묻은 다음, 이에 동의한 교사를 대상으로 선정하였다. 이때 앞서 언급한 바 있듯이 단위학교에서 교직 생애 주기가 다양한 10명 내외의 수학 교사들로 구성되는 점을 고려하여 현장 교사 검증단 구성에 있어서도 교직 생애 주기가 다양할 수 있도록 고려하였다. 검증을 위한 검사 도구는 연구팀에서 교원학습공동체 시간을 이용하여 '개발 목적에 부합한지, 개발 자료의 내용 구성이 적합한지, 현장 적용이 가능한지'를 중심으로 총 9문항을 개발하여 리커트 5단 척도 및 기타의 견을 제시하는 방식으로 구성하였다. 또한 개발한 자료는 수학교육 박사 학위를 소지한 전문가 두 명에게 개발

자료에 대한 검증 도구로 적합한지에 대하여 확인하는 단계를 거쳤고, 두 명의 전문가로부터 검증 도구로 활용 가능하다는 의견을 받았다. <표 II-2>는 검증을 위하여 개발한 검사도구를 제시한 것이다.

<표 II-2> 현장 교사 검증을 위한 검증 도구

개발 목적의 부합성	자료가 교육 과정의 성격과 목표에 부합하는가?	① 매우그렇다	② 그렇다	③ 보통	④ 아니다	⑤ 매우아니다
	기타의견					
	자료가 피드백 중심 과정 중심 평가 자료로서 적합한가?	① 매우그렇다	② 그렇다	③ 보통	④ 아니다	⑤ 매우아니다
	기타의견					
	자료가 피드백 중심 실시간 쌍방향 원격수업의 과정 중심 평가 자료로서 적합한가?	① 매우그렇다	② 그렇다	③ 보통	④ 아니다	⑤ 매우아니다
	기타의견					
	자료의 내용이 교사들의 현장 수업에서 과정 중심 평가를 수행하는데 도움이 될 수 있는 자료인가?	① 매우그렇다	② 그렇다	③ 보통	④ 아니다	⑤ 매우아니다
	기타의견					
	개발 자료의 내용 구성 적합성	자료의 내용이 수업 시간에 알맞은 분량으로 제작되었는가?	① 매우그렇다	② 그렇다	③ 보통	④ 아니다
기타의견						
자료는 내용과 형식 측면에서 수업 진행에 별다른 무리가 없도록 구성되어있는가?		① 매우그렇다	② 그렇다	③ 보통	④ 아니다	⑤ 매우아니다
기타의견						
자료는 수업 목표와 그 목적에 맞게 제작되었는가?		① 매우그렇다	② 그렇다	③ 보통	④ 아니다	⑤ 매우아니다
현장 적용 가능성	기타의견					
	피드백 중심 과정 중심 평가 수업 자료로서 현장 수업에 적용 가능한 수업이라 판단하는가?	① 매우그렇다	② 그렇다	③ 보통	④ 아니다	⑤ 매우아니다
	기타의견					
	개발 된 자료를 이용하여 본인도 수업에 적용할 만한 수업이라 판단하는가?	① 매우그렇다	② 그렇다	③ 보통	④ 아니다	⑤ 매우아니다
기타의견						

리커트 5단 척도 결과는 CVR 검증으로 결과를 분석하였고, 자유롭게 서술한 의견도 별도로 결과를 정리하였다. CVR 검증은 델파이 조사에 기반한 것으로 Lawshe(1975)가 전문가에 의한 타당도를 확인할 수 있는 방법으로 개발한 방법이다. 리커트 5점 척도에서 ‘타당함’과 ‘매우 타당함’에 해당하는 것을 긍정적인 답변으로 분류한 다음 긍정적인 답변의 비율에 근거하여 타당성을 확인하는 방법이다. 이때 CVR이 높을수록 개발된 자료의 타당성이 높으며, 이동근(2019), 이동근, 안상진(2021) 등에서 수업 자료 개발 이후 현장 교사들에게 개발 자료의 현장 적용성을 검증하기 위하여 CVR 검증을 이용한 사례가 있다. 응답자 10명에 대하여 Lawshe(1975)는 타당성을 인정할 수 있는 CVR 기준을 0.62로 제시하였다는 점에서 본 연구에서도 이를 적용하면 현장 검증단의 CVR 계수가 0.62 이상으로 나오면 검증단이 적합한 자료로 판단하였음을 뜻한다. 한편 검증을 수락한 교사들에게는 e-mail로 ‘자료 개발 안내서, 개발자료, 검증의견서’등을 송부하였고, 이후 검증을 수락한 교사들로부터 검사 의견서를 e-mail회신 받거나 출력물로 제출한 검사 의견서를 수합하여 결과를 분석하였다.

최종 자료 개발 단계는 현장 검증단의 의견을 중심으로 개발 자료를 수정하여 최종 자료를 개발하는 단계이며, 이때 CVR 검증 결과와 현장 검증단의 의견을 별도로 정리한 자료에 근거하여 교원학습공동체 시간에 연구팀이 반영 여부를 논의하여 합의된 내용을 중심으로 수정 반영하였다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 개발 자료

자료 개발은 <수학Ⅱ> 과목의 단원을 중심으로 이루어졌으며, 4차시의 수업을 고려하여 성취기준을 일부 재구성하였다. 개발자가 2015 개정 수학과 교육과정과 교과서 분석을 통하여 해당 단원의 핵심 개념이자 내용 요소를 선정하였는데, 이는 아래와 같다.

- 함수의 극대와 극소
- 함수의 그래프 개형 그리기
- 함수의 최댓값과 최솟값 구하기
- 방정식과 부등식에 대한 문제 해결하기

연구팀은 개발자와의 논의 과정에서 이러한 네 가지 내용 요소는 2015 개정 수학과 교육과정에서 아래와 같이 세 가지 성취기준으로 반영되어 제시되었음을 확인하였다.

- [12수학Ⅱ02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.
- [12수학Ⅱ02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.
- [12수학Ⅱ02-10] 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.

이에 개발자는 ‘[12수학Ⅱ02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.’의 성취기준이 사실상 두 개의 성취기준을 하나로 표현한 것으로 판단된다고 하면서, 해당 4차시 수업 진행을 위하여 ‘[12수학Ⅱ02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.’에 해당하는 수업을 2차시로 구성할 필요가 있다고 하였다. 이에 연구팀은 개발자의 의견을 반영하여 ‘[12수학Ⅱ02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.’를 두 개의 성취기준으로 조정하여 그 중의 일부를 수업 적용에 반영하고, ‘[12수학Ⅱ02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.’은 하나의 성취기준으로 두되 수업은 2차시로 분리해서 진행하는 것으로 구성된 간에 합의 하였다. 또한 개발자는 성취기준 중에서 ‘[12수학Ⅱ02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.’에 대하여 2015 개정 교육과정 문서에서는 하나의 성취기준으로 제시되어있지만, 본인의 경험에 근거할 때 ‘그래프를 그리는 활동’과 ‘그래프에서 증가와 감소를 판단하는 활동’을 포함하고 있기 때문에 2차시 수업 분량으로 본다고 하였는데, 연구팀도 개발자의 견해에 동의하여 해당 성취기준에 대하여 수업 자료를 개발할 때 2차시 분량으로 개발하기로 하였다. 개발자는 연구팀과 이러한 논의 과정을 거쳐 <표 Ⅲ-1>과 같이 성취기준을 분리하여 재구성하였고, 성취기준 재구성에 따른 4차시 분량의 수업을 고려한 성취기준과 성취수준을 <표 Ⅲ-2>와 같이 구성하였다.

<표 Ⅲ-1> 개발자의 의견을 반영한 성취기준 재구성

교육과정 성취기준	재구성한 성취기준
[12수학Ⅱ02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.	[12수학Ⅱ02-08-1] 함수의 증가와 감소를 판정하고 설명할 수 있다.
	[12수학Ⅱ02-08-2] 함수의 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.

<표 III-2> 수업을 위한 성취기준과 성취수준

필요 차시	교육과정 성취기준	성취 수준	
1	[12수학II02-08-2] 함수의 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.	상	다항함수의 극댓값과 극솟값을 구하고, 구하는 과정을 설명할 수 있다.
		중	다항함수의 극대와 극소를 판정할 수 있다.
		하	함수의 그래프를 보고 극대와 극소를 말할 수 있다.
2	[12수학II02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.	상	다항함수의 그래프의 개형에 대한 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.
		중	다항함수의 증가, 감소를 조사하여 그래프의 개형을 그릴 수 있다.
		하	다항함수의 증가, 감소를 나타낸 표를 보고 그래프의 개형을 그릴 수 있다.
1	[12수학II02-10] 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.	상	도함수를 활용하여 방정식과 부등식에 대한 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.
		중	도함수를 활용하여 방정식의 실근의 개수를 구하고 간단한 부등식 문제를 해결할 수 있다.
		하	다항함수의 그래프를 보고 방정식의 실근의 개수를 구할 수 있다.

연구팀이 자료 개발 시작 단계에서 성취기준과 성취수준에 대한 분석을 시도한 것은 학생들의 상이한 수준에 대한 정보를 고려하여 피드백을 제공하는 것이 다양한 피드백을 제공하기 위한 하나의 방법이 될 수 있다는 선행연구(유신복, 김난옥, 2020)를 고려하였기 때문이다. 성취수준과 성취기준 재구성 개발 이후 연구팀은 개발자에게 수업 적용 학습에 대한 개발자의 ‘학습자 진단 및 학습 실태’에 대한 견해를 확인하였으며, 개발자는 이에 대하여 “선행학습을 미리 하여 수준이 높은 학생이 있는 반면 수학에 흥미를 느끼지 못하고 초등학교 또는 중학교에 이미 수학을 포기한 학생도 일부 있다.”고 답을 하였다. 연구팀은 다양한 수준의 학생들이 섞여 있을 것으로 보고, 수업 중 제시된 과제에 대하여 학생들의 반응을 살펴 교사의 피드백 제공 시점에 대한 정보를 얻기 위하여 교수·학습 활동에서 삼면 삼각대를 포함한 다양한 학생들의 이해도 확인 전략을 고려한 장치에 대하여 논의하였다. 삼면 삼각대는 삼각 기둥으로 구성된 도구로서 세 개의 직사각형 옆면 각각에 ‘해결 완료’, ‘푸는 중’, ‘도움이 필요’ 등이 적힌 것으로서 학생들이 교사가 보이는 쪽으로 자신의 상황을 알릴 수 있는 장치이다. 연구팀이 이 도구를 활용하기로 한 이유는 교사에 의하여 일방적이고 반복적으로 교정적 피드백이 제공될 경우 학생들에게 부정적인 감정을 유발할 수 있기 때문(김난옥 외, 2018)에, 학생들이 교사에게 피드백을 요청할 수 있는 장치로 활용하기 위해서였다. 잼보드에서 이해신호의 사용 역시 같은 맥락에서 학생들이 자신의 상태를 표현하게 함으로써 교사는 피드백 제공 기회를 포착할 수 있는 장점이 있고 학생 입장에서는 교사에 의한 일방적인 피드백 제공으로 인한 부정적 장면을 줄일 수 있기 때문에 활용되었다. <표 III-3>은 연구팀의 논의를 표로 정리하여 제시한 것이다.

<표 III-3> 수업 계획에 따른 학생의 이해도 확인 전략을 정리한 표

교과	수학II	학년-학기	2학년 2학기	단원	도함수의 활용
교육과정 성취기준		[12수학II02-08-2] 함수의 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. [12수학II02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다. [12수학II02-10] 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.			
학습 주제		1. 함수의 극대와 극소를 판정하고 함수의 극값 구하기 2. 함수의 그래프의 개형 그리기 3. 함수의 그래프를 그려 최댓값과 최솟값 구하기 4. 함수의 그래프를 그려 방정식과 부등식에 대한 문제 해결하기			
학습 목표		1. (원격 수업)함수의 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. 2. (원격 수업)함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다. 3. (등교 수업)함수의 최댓값과 최솟값을 구할 수 있고, 함수의 최대·최소 활용 문제를 만들 수 있다. 4. (등교 수업)방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.			
학습 목표 달성을 위한 하위 학습 요소		다항식의 인수분해, 도함수, 함수의 증가와 감소			
학습자 진단 및 학습 실태 분석		선행학습을 미리 하여 수준이 높은 학생이 있는 반면 수학에 흥미를 느끼지 못하고 초등학교 또는 중학교에 이미 수학을 포기한 학생도 일부 있음			

주제		학습 요소	교수학습 활동	학생의 이해도 확인 전략(신호 체계 또는 평가 활동)	활용할 교수 학습 자료
중주제	소주제				
도함수의 활용	함수의 극대와 극소	<ul style="list-style-type: none"> 함수의 극대와 극소의 정의 함수의 극대와 극소의 판정 함수의 극값 구하기 	<ul style="list-style-type: none"> 함수의 극대와 극소의 정의 개념학습 함수의 극대와 극소의 판정 개념학습 함수의 극값 구하기 문제 해결 풀이과정 확인 및 오류 수정 교사 또는 동료에게 질문하기 	<ul style="list-style-type: none"> 평가과제 제공 채점기준표(배움 학습 확인표)를 통한 교사관찰 평가-원격학습 상황 관찰 채팅창의 문자메시지 또는 음성(질문 드려요, 도와 주세요!) 	<ul style="list-style-type: none"> Zoom 캠보드
도함수의 활용	함수의 그래프	<ul style="list-style-type: none"> 함수의 그래프의 개형 그리기 지오지브라 프로그램을 사용하여 그래프의 개형 탐구하기 	<ul style="list-style-type: none"> 함수의 그래프 개형을 그리고 지오지브라 프로그램을 입력한 결과와 비교하기 지오지브라 프로그램을 사용하여 그래프의 개형 탐구활동하기 	<ul style="list-style-type: none"> 캠보드의 문제 옆에 이해 신호 사용(○: 푸는 중이에요, ◎: 해결했어요, △: 수정 중이에요, ?: 잘 모르겠어요.) 	<ul style="list-style-type: none"> Zoom 캠보드 지오지브라 클래스룸
도함수의 활용	함수의 그래프	<ul style="list-style-type: none"> 함수의 그래프를 그려 최댓값과 최솟값 구하기 함수의 최대·최소 활용문제 만들기 	<ul style="list-style-type: none"> 함수의 그래프를 활동지에 그려 최댓값과 최솟값 구하기 함수의 최대·최소 활용문제 해결하기 풀이과정 확인 및 오류 수정 교사 또는 동료에게 질문하기 모둠별로 함수의 최대·최소 활용 문제를 만들고 타 모둠의 대표 문제 해결하기 	<ul style="list-style-type: none"> 평가과제 제공 채점기준표(배움 학습 확인표)를 통한 교사관찰 평가-대면학습 상황 관찰 삼면 삼각대 사용(푸는 중이에요, 해결했어요, 잘 모르겠어요.) 	<ul style="list-style-type: none"> 활동지 삼면 삼각대
도함수의 활용	방정식과 부등식의 활용	<ul style="list-style-type: none"> 함수의 그래프를 그려 방정식의 실근의 개수 구하기 함수의 그래프를 그려 부등식이 성립함을 증명하기 	<ul style="list-style-type: none"> 함수의 그래프를 그려 방정식의 실근의 개수 구하기 부등식이 성립함을 증명하기 풀이과정 확인 및 오류 수정 교사 또는 동료에게 질문하기 	<ul style="list-style-type: none"> 함수의 그래프를 그려 방정식의 실근의 개수 구하기 부등식이 성립함을 증명하기 풀이과정 확인 및 오류 수정 교사 또는 동료에게 질문하기 	<ul style="list-style-type: none"> 활동지 삼면 삼각대

성취기준 및 성취수준의 재구성과 학생들의 이해도 확인 전략에 대한 논의 이후 연구팀은 수업에서의 평가계획을 수립하였으며, 해당 내용은 차시별 평가계획과 평가과제별 평가계획으로 구분하여 정리하였다. 차시별 평가계획에서는 ‘성취기준, 학습내용, 교수·학습 활동, 자료(도구), 평가계획’ 등에 대한 정보를 중심으로 정리하였고, 평가과제별 평가계획은 ‘평가영역, 평가요소, 평가방법’을 기준으로 정보를 정리하였다. 이때 평가방법에서는 ‘평가유형, 평가주체, 수행방식’을 기준으로 정리하여 수업에 적용할 때 교사가 차시별 및 과제별로 평가계획을 파악하면서 수업 진행이 가능하도록 표로 정리하여 구성하였다. <표 III-4>는 차시별 및 과제별로 평가계획을 표로 정리하여 제시한 것이다.

<표 III-4> 차시별 및 과제별 평가계획 표

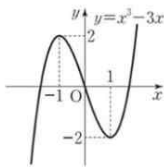
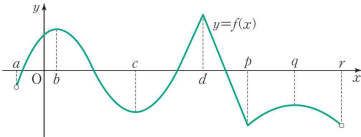
차시	성취기준	학습내용	교수 학습 활동	자료	평가 계획	비고
1차시		<ul style="list-style-type: none"> 함수의 극대와 극소의 정의 함수의 극대와 극소의 판정 함수의 극값 구하기 	<ul style="list-style-type: none"> 함수의 극대와 극소의 정의 개념학습 함수의 극대와 극소의 판정 개념학습 함수의 극값 구하기 문제 해결 및 피드백 활동 	<ul style="list-style-type: none"> Zoom 젬보드 	자기평가 교사관찰평가	원격
2차시	[1 2 수 학 II 02-08-2] 함수의 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> 함수의 그래프의 개형 그리기 지오지브라 프로그램을 사용하여 그래프의 개형 탐구하기 	<ul style="list-style-type: none"> 함수의 그래프 개형을 그리고 지오지브라 프로그램을 입력한 결과와 비교하기 지오지브라 프로그램을 사용하여 그래프의 개형 탐구활동하기 	<ul style="list-style-type: none"> Zoom 젬보드 지오지브라 클래스룸 	자기평가 교사관찰평가	원격
3차시	[1 2 수 학 II 02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다. [1 2 수 학 II 02-10] 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> 함수의 그래프를 그려 최댓값과 최솟값 구하기 함수의 최대·최소 활용문제 만들기 	<ul style="list-style-type: none"> 함수의 그래프를 활동지에 그려 최댓값과 최솟값 구하기 및 피드백 활동 함수의 최대·최소 활용문제 해결하기 및 피드백 활동 모둠별로 함수의 최대·최소 활용 문제를 만들고 타 모둠의 대표 문제 해결하기 	<ul style="list-style-type: none"> 활동지 삼면 삼각대 	수행평가 (서논술형 평가, 산출물 평가) 자기평가 동료평가 교사관찰평가	등교
4차시		<ul style="list-style-type: none"> 함수의 그래프를 그려 방정식의 실근의 개수 구하기 함수의 그래프를 그려 부등식이 성립함을 증명하기 	<ul style="list-style-type: none"> 함수의 그래프를 그려 방정식의 실근의 개수 구하기 및 피드백 활동 부등식이 성립함을 증명하기 및 피드백 활동 	<ul style="list-style-type: none"> 활동지 삼면 삼각대 	자기평가 교사관찰평가	등교

차시	성취기준	평가 과제	평가 영역	평가 요소	평가 방법		
					평가유형	평가주체	수행방식
1	[12수학II 02-08-2] 함수의 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.	[평가과제 1] (형성평가) 함수의 극대와 극소	함수	• 함수의 그래프를 보고 함수의 극값 말하기	구술	자기평가	개별수행
		[평가과제 2] (형성평가) 함수의 극대와 극소의 판정	함수	• 함수의 증가와 감소를 나타낸 표를 보고 함수의 극대와 극소 판정하기 • 함수의 극값 구하기	서술형	교사평가 자기평가	개별수행
		[평가과제 3] (형성평가) 함수의 극값	함수	• 함수의 극값을 구하고 구하는 과정 설명하기 • 함수의 극대, 극소 활용 문제 해결하기	구술, 서술형	교사평가 자기평가	개별수행
2	[12수학II 02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.	[평가과제 1] (형성평가) 함수의 그래프	함수	• 함수의 증가와 감소를 나타내는 표를 보고 그래프 그리기 • 함수의 그래프 그리기	서술형	교사평가 자기평가	개별수행
		[평가과제 2] (형성평가) 함수의 그래프	함수	• 공학적 도구 활용 능력 • 삼차함수의 그래프의 모양과 극값 존재의 관계 이해하기	관찰 및 기록	교사평가	개별수행
		[평가과제 3] (형성평가) 함수의 그래프	함수	• 함수의 그래프 그리기 • 함수의 그래프 활용 문제 해결하기	서술형	교사평가 자기평가	개별수행
3	[12수학II 02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.	[평가과제 1] (수행평가) 함수의 그래프	함수	• 함수의 그래프 그리기	서술형	교사평가 자기평가	개별수행
		[평가과제 2] (형성평가) 함수의 최댓값과 최솟값	함수	• 함수의 최댓값과 최솟값 구하기	서술형	자기평가	개별수행
		[평가과제 3] (형성평가) 최대최소의 활용	함수	• 최대최소 활용 문제 해결하기	서술형	교사평가 자기평가	개별수행
		[평가과제 4] (수행평가) 최대최소 활용 문제 제작 (형성평가) 제작한 문제 해결	함수	• 최대최소 활용 문제 만들기 • 만든 문제 해결하기	산출물 서술형	교사평가 모둠 간 동료평가 자기평가	모둠수행
4	[12수학II 02-10] 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.	[평가과제 1] (형성평가) 방정식의 실근의 개수	함수	• 다항함수의 그래프를 보고 방정식의 실근의 개수 구하기 • 방정식의 실근의 개수 구하기	서술형	자기평가	개별수행
		[평가과제 2] (형성평가) 방정식 문제 해결	함수	• 도함수를 활용하여 방정식 문제 해결하기	서술형	교사평가 자기평가	개별수행
		[평가과제 3] (형성평가) 부등식 문제 해결	함수	• 도함수를 활용하여 부등식이 성립함을 증명하기 • 도함수를 활용하여 부등식 문제 해결하기	서술형	교사평가 자기평가	개별수행

평가계획 개발 이후 연구팀은 평가과제, 채점 기준표 및 사전 피드백 준비표를 개발하였는데, 평가과제는 개발자 소속교에서 사용하는 교과서에 포함된 문항을 중심으로 사용하였다. 이는 ‘과정 중심 평가에서 특별한 과제를 개발하는 것이 주된 관심사라기 보다는 기존의 수업에서 과정 중심으로 평가를 진행하면서 적절한 피드백을 수시로 제공하는 것이기 때문에 평가과제는 교과서의 문항들을 주로 이용’하겠다는 개발자의 견해를 반영한 것이다. 다만, 평가과제에 따른 채점 기준표와 사전 피드백 준비표에 대하여는 연구팀의 논의를 거쳐 평가과제 수행에서 실제 학생의 수준에 따른 자기평가 혹은 교사의 평가에 도움이 될 수 있는 정보를 제공할 수 있도록 개발하고자 하였다. 이에 채점 기준표 개발에서는 학생들의 수준을 ‘도달, 성장, 노력’과 같은 세 단계로 구분한 김선, 박정, 손원숙, 정혜경(2021)의 배움성장 확인표를 이용하여 개발하였다. 이때 성장과 노력 단계에서는 기준에 도달하지 못하였는지를 판단하고, 도달 단계에서는 기준을 충족하고 있는지를 판단할 수 있는 표현을 사용하기로 하였다. 사전 피드백 준비표 역시 배움성장 확인표에 근거하여 학생들에게 피드백이 요청되는 시점을 교사가 파악하였다고 하였을 때, 어떠한 방식으로 피드백을 제공할 것인지에 대한 질문 내용을 중심으로 사전 피드백 준비표를 개발하였다. 다만, 이러한 배움성장 확인표를 이용한 채점 기준표와 사전 피드백 준비표는 ‘모든 상황을 포함하는 표’로 제시하고자 한 것은 아니며, 개발자의 사전 수업 경험 등에 근거하여 예상 가능한 장면을 중심으로 개발한 것이다. 따라서 수업 적용 상황에서 학생들의 반응에 따라 유연하게 조정 가능하다.

한편 본 연구에서 배움성장 확인표와 이에 근거한 사전 피드백 준비표의 개발은 연구팀이 개별적 피드백을 제공할 수 있는 상황을 파악하기 위하여 개발하였지만, 해당 정보에 근거하여 수업을 진행하는 과정 중에 대다수의 학생들이 어려움을 겪고 있는 것이 확인될 경우 전체적 피드백을 제공(유신복, 김난옥, 2020)하는데 활용할 수도 있다. 또한 사전 피드백 준비표에서는 ‘어떻게 될까?’, ‘친구가 어려움을 겪는 부분을 찾아 도와 주게 한다.’, ‘또 다른 방법은 없을지 생각해 보게 한다.’, ‘풀이에 오류가 있는지 점검해 보게 한다.’, ‘구하는 과정 등을 다시 한번 확인해 보게 한다.’, ‘자신과 상대방이 푼 방법을 비교하고 각각의 장점을 생각해 보게 한다.’ 등과 같은 표현들을 이용하여 피드백 제공을 통하여 학생들이 자신 혹은 다른 학생의 구성 과정에 대한 반성으로 연결될 수 있도록(손원숙 외, 2014) 하고자 하였다. <표 III-5>는 1차시 수업을 중심으로 평가과제, 채점 기준표, 사전 피드백 준비표에 대한 개발 자료를 예시로 제시한 것이다.

<표 III-5> 평가과제, 채점 기준표, 사전 피드백 준비표에 대한 1차시 사례

1차시 평가과제
[평가과제 1]
1. 다음 그림은 함수 $f(x) = x^3 - 3x$ 의 그래프이다. 이 함수의 극댓값과 극솟값을 말하시오.(하)

2. 다음은 열린구간 (a, r) 에서 정의된 연속함수 $y = f(x)$ 의 그래프이다. 함수 $f(x)$ 가 극대, 극소가 되는 x 의 값을 각각 찾아보자.(하)


[평가과제 2]

1. 함수 $f(x)$ 의 도함수 $f'(x)$ 의 부호를 조사하여 다음과 같이 증가, 감소를 표로 나타내었다. 빈곳을 채우시오.(중)

x	$x < 0$	0	$0 < x < 2$	2	$x > 2$
$f'(x)$	+	0	-	0	+
$f(x)$	↗	0	↘	-4	↗

함수 $f(x)$ 는 $x = \square$ 일 때, 극댓값 \square 를 가진다.

함수 $f(x)$ 는 $x = \square$ 일 때, 극솟값 \square 를 가진다.

2. 다음 함수의 극값을 구하시오.(중)

(1) $f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 5$

(2) $f(x) = -x^3 + 12x$

[평가과제 3]

1. 함수 $f(x) = x^4 - 2x^2 - 3$ 의 극값을 구하고, 구하는 과정을 짝에게 설명하시오.(중, 상)

2. 함수 $f(x) = -2x^3 + ax^2 + bx + c$ 는 $x = 1$ 에서 극솟값 -2 를 가지고, $x = 2$ 에서 극댓값을 가진다. 이때 상수 a, b, c 의 값과 극댓값을 구하시오.(상)



1차시 체점 기준표(배움성장 확인표)

수준	도달	성장	노력
평가요소			
함수의 그래프를 보고 함수의 극값 말하기 (문제 해결, 의사소통)	함수의 그래프를 보고 극댓값과 극솟값을 정확히 말할 수 있다.	함수의 그래프를 보고 극댓값과 극솟값을 말하였으나 일부 오류가 있다.	함수의 그래프를 보고 극댓값과 극솟값을 말하지 못한다.
함수의 증가와 감소를 나타낸 표를 보고 함수의 극대와 극소 판정하기 (문제 해결)	함수의 증가와 감소를 나타낸 표를 보고 함수의 극대와 극소를 판정하고 극값을 정확히 구할 수 있다.	함수의 증가와 감소를 나타낸 표를 보고 함수의 극대와 극소를 판정하고 극값을 구하였으나 일부 오류가 있다.	함수의 증가와 감소를 나타낸 표를 보고 함수의 극대와 극소를 판정하지 못한다.
함수의 극값 구하기 (문제 해결)	함수의 극값을 정확히 구할 수 있다.	함수의 극값을 구하였으나 일부 오류가 있다.	함수의 극값을 구하지 못하였다.
함수의 극값을 구하고 구하는 과정 설명하기 (문제 해결, 의사소통)	함수의 극값을 정확히 구하고 구하는 과정을 논리적으로 설명할 수 있다.	함수의 극값을 구하였으나 오류가 있거나 설명하는 과정에서 논리성이 부족하다.	함수의 극값을 구하지 못하거나 구하는 과정을 설명하지 못한다.
함수의 극대, 극소 활용 문제 해결하기 (문제 해결)	함수의 극대, 극소 활용 문제를 정확히 해결할 수 있다.	함수의 극대, 극소 활용 문제 해결에 부분적으로 오류가 있다.	함수의 극대, 극소 활용 문제를 해결하지 못한다.
수업의 참여도 (태도 및 실천)	문제를 푸는 과정에 성실히 참여하고, 타인의 의견을 존중할 줄 알며 적극적이다.	문제를 푸는 과정에 성실히 참여하고 타인의 의견을 존중하지만 적극성이 부족하다.	문제를 푸는 과정에 참여하였으나 소극적으로 참여한다.



1차시 사전 피드백 준비표(배움성장 확인표)				
구분	학습자 유형	도달한 학습자	성장을 위해 노력하는 학습자	동기유발이 필요한 학습자
	함수의 그래프를 보고 함수의 극값 말하기 (문제 해결, 의사소통)	<ul style="list-style-type: none"> 삼차함수에서 극댓값이 존재하는데 극솟값이 존재하지 않을 수 있을까? 	<ul style="list-style-type: none"> 극대와 극소의 정의를 한번 생각해 보자. 극댓값과 극솟값은 함수값이야. 	
	함수의 증가와 감소를 나타낸 표를 보고 함수의 극대와 극소 판정하기 (문제 해결)	<ul style="list-style-type: none"> 함수 $f(x)$가 몇 차함수일까? 함수 $f(x)$의 최고차항의 계수의 부호는 어떻게 될까? 	<ul style="list-style-type: none"> 극대와 극소의 정의를 다시 한번 생각해 보자. 또, 함수의 극대와 극소를 판정하는 방법에 대해 생각해 보자. $f'(x)$의 부호가 $x=0$에서 +에서 -로, 즉, $f(x)$가 증가에서 감소로 바뀌면 함수 $f(x)$는 바뀌는 지점에서 어떤 값을 가지게 될까? $f'(x)$의 부호가 -에서 +로 바뀌면 함수 $f(x)$는 바뀌는 지점에서 어떤 값을 가지게 될까? 	
	함수의 극값 구하기 (문제 해결)	<ul style="list-style-type: none"> 또 다른 방법은 없는지 생각해 보게 한다.(증가와 감소를 나타내는 표 사용, $f'(x)$의 그래프 사용 등) 친구가 어려움을 겪는 부분을 찾아 도와 주게 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> •답이 나왔으면 인수분해 과정, 극대와 극소를 판정하는 과정, 극값을 구하는 과정 등을 다시 한번 확인해 보게 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 친구 또는 교사의 풀이를 썬보드 활동지에 써 보도록 하고 어려움이 있는 부분을 친구 또는 교사에게 물어보게 한다.
	함수의 극값을 구하고 구하는 과정 설명하기 (문제 해결, 의사소통)	<ul style="list-style-type: none"> 친구의 설명을 듣고 관련된 질문을 만들어 보도록 한다. 극값을 구하는 또 다른 방법은 없는지 생각해 보게 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 풀이 과정의 단계 별로 자세한 설명을 하도록 한다. 자신과 상대방이 풀 방법을 비교하고 각각의 장점을 생각해 보게 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 개별지도를 통해 학습 결손이 있는 부분에 대해 보충 설명하며 풀이과정을 이해할 수 있도록 도움을 준다.
	함수의 극대, 극소 활용 문제 해결하기 (문제 해결)	<ul style="list-style-type: none"> a, b, c 값을 구하기 위해 연립방정식을 구하는 과정에서 친구의 풀이에 오류가 있는지 점검해 보게 한다. 친구가 어려움을 겪는 부분을 찾아 도와 주게 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 극값을 갖는 x 값에 대해 $f'(x)$의 값은? 극값은 함수값임을 상기시킨다. a, b, c 값을 구하기 위해 연립방정식을 구하는 과정에서 오류가 있는지 점검해 보게 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 친구 또는 교사의 풀이를 썬보드 활동지에 써 보도록 하고 어려움이 있는 부분을 친구 또는 교사에게 물어보게 한다. 교사가 풀이과정을 설명한 동영상 링크를 제공한다. 개별지도를 통해 학습 결손이 있는 부분에 대해 보충 설명하며 풀이과정을 이해할 수 있도록 도움을 준다.

연구팀은 교육과정 분석에 따른 성취기준 재구성을 거쳐 학습자 진단 및 학급 실태 분석을 통하여 다양한 수준의 학생들을 대상으로 피드백을 적용해야하는 상황을 파악하고, 학생들의 이해도 신호에 대한 정보를 얻을 수 있는 이해도 확인 전략을 수립하였다. 이에 근거하여 평가과제, 채점 기준표, 사전 피드백 준비표를 개발하였으며, 최종적으로 이들 개발 자료를 바탕으로 수업 장면에 대한 정보를 담고 있는 4차시 분량의 학습 지도안을 개발하였다. 연구팀에서는 학습 지도안 개발에 있어서 수업 장면에 바로 적용하기에 용이하고 독자 입장에서도 수업 장면에 대한 이해를 높일 수 있도록 피드백 장면에 대한 정보는 ‘교사-학생의 상호 의사소통’이 드러날 수 있도록 구성하였다. [그림 III-1]은 1차시 학습 지도안 중에서 ‘교사-학생의 상호 의사소통’의 형태로 피드백 장면을 포함한 부분을 제시한 것이다.

	<p>교사 : 칠판에 평가과제1의 1번 문제를 푸시기 바랍니다. 우선 각자 문제를 푼 후 잘 모르겠으면 모둠의 친구에게 물어보세요. 문제를 해결한 학생은 친구의 질문에 성실히 답하며 알려주시기 바랍니다. 이 과정에서도 궁금증이 해결되지 않으면 저에게 질문해 주세요. 그리고 링크로 제공한 자기평가지도 작성하시기 바랍니다.</p> <p>학생들 : (평가과제1 문제를 해결한다.)</p> <p>교사 : (평가과제1 문제를 해결하지 못하는 학생에게 다가간다.) 아직 답이 안 나왔니?</p> <p>학생3 : 예, 친구가 얘기해 줬는데 그래도 잘 모르겠어요.</p> <p>교사 : 함수의 극대와 극소가 무엇인지 한 번 떠올려볼까?</p> <p>학생3 : 잘 생각이 안 나요.</p> <p>교사 : 그럼 다시 볼까?</p> <p>교사 : ([학습한 내용에 대한 정보 제공] 화면 공유를 통해 극대, 극소가 설명된 부분을 보여주며 설명한다.) 이제 극대, 극소가 이해되니?</p> <p>학생3 : 예.</p> <p>교사 : 그럼 극댓값은 얼마일까?</p> <p>학생3 : -1인가요?</p>	
		<p>•문제, 해결과정에 오류가 있거나 어려움이 있는 학생들에게 피드백을 제공함</p>

[그림 III-1] 1차시 학습 지도안 중에서 '교사-학생의 상호 의사소통'의 형태로 피드백 장면을 포함한 부분

2. 개발된 자료에 대한 현장 교사 검증단 검증

앞서 언급한 바와 같이 Lawshe(1975)에 따르면 전문가 10명을 기준으로 할 때 타당성을 판단할 수 있는 CVR 계수가 0.62이었다. <표 III-6>은 본 연구에서 현장 교사 10명을 대상으로 실시한 검증 결과이며, 이에 따르면 10명의 교사들의 CVR 계수는 9개의 질문에 대하여 모두 0.62 이상으로 답하였으므로, 개발된 자료가 각 질문에 대하여 타당하게 개발되었음을 알 수 있다. 다만, 다섯 번째 질문 항목인 '자료의 내용이 수업 시간에 알맞은 분량으로 제작되었는가?'에 대하여는 다른 질문에 대하여 상대적으로 CVR 계수가 낮게 조사되었고 또 이에 대한 검증단의 자료 수정을 위한 서술형 의견들이 제시되었는데, 주로 3차시의 수업을 정해진 시간에 진행하기에 무리가 있다는 의견들이었다.

10명의 현장 검증단 교사들 중에서 수업 분량에 대한 서술형 의견을 제시한 교사는 총 네 명이었다. 이 중 세 명의 교사가 수업 분량이 과도하다는 의견을 제시하였으며 3차시 수업 자료에 대한 의견이 공통적으로 지적되었다. 수업 분량과 관련된 현장 검증단의 의견은 아래와 같다.

김OO : 전반적으로 분량이 적절하지만 함수의 최대최소에 관한 세 번째 차시는 문제 만들기 과제까지 있어서 그 분량이 1시간의 수업에 담기에는 조금 많다는 생각입니다.

장OO : 3차시의 경우 분량이 많게 느껴짐. 평가과제 4만 가지고도 한 차시를 충분히 할 수 있음.

김OO : 3차시 수업 분량이 과도함.

<표 III-6> CVR 검증 결과

문항 번호	내용	mean	standard deviation	CVR
1	자료가 교육 과정의 성격과 목표에 부합하는가? ① 매우그렇다 ② 그렇다 ③ 보통 ④ 아니다 ⑤ 매우아니다 기타의견	1.2	0.42	1
2	자료가 피드백 중심 과정 중심 평가 자료로서 적합한가? ① 매우그렇다 ② 그렇다 ③ 보통 ④ 아니다 ⑤ 매우아니다 기타의견	1.4	0.52	1
3	자료가 피드백 중심 실시간 쌍방향 원격수업의 과정 중심 평가 자료로서 적합한가? ① 매우그렇다 ② 그렇다 ③ 보통 ④ 아니다 ⑤ 매우아니다 기타의견	1.6	0.70	0.9
4	자료의 내용이 교사들의 현장 수업에서 과정 중심 평가를 수행하는데 도움이 될 수 있는 자료인가? ① 매우그렇다 ② 그렇다 ③ 보통 ④ 아니다 ⑤ 매우아니다 기타의견	1.5	0.53	1
5	자료의 내용이 수업 시간에 알맞은 분량으로 제작되었는가? ① 매우그렇다 ② 그렇다 ③ 보통 ④ 아니다 ⑤ 매우아니다 기타의견	2	0.67	0.8
6	자료는 내용과 형식 측면에서 수업 진행에 별다른 무리가 없도록 구성되어있는가? ① 매우그렇다 ② 그렇다 ③ 보통 ④ 아니다 ⑤ 매우아니다 기타의견	1.4	0.52	1
7	자료는 수업 목표와 그 목적에 맞게 제작되었는가? ① 매우그렇다 ② 그렇다 ③ 보통 ④ 아니다 ⑤ 매우아니다 기타의견	1.3	0.48	1
8	피드백 중심 과정 중심 평가 수업 자료로서 현장 수업에 적용 가능한 수업이라 판단하는가? ① 매우그렇다 ② 그렇다 ③ 보통 ④ 아니다 ⑤ 매우아니다 기타의견	1.5	0.53	1
9	개발 된 자료를 이용하여 본인도 수업에 적용할 만한 수업이라 판단하는가? ① 매우그렇다 ② 그렇다 ③ 보통 ④ 아니다 ⑤ 매우아니다 기타의견	1.4	0.52	1

(N=10)

3. 개발 자료의 수정

연구팀에서는 현장 검증단의 의견 중에서 1개 차시의 수업 분량으로 과도하다는 복수의 의견을 수정 자료 개발에 반영하는 것으로 논의를 진행하였고, 개발자도 이에 동의하여 특히 반복적으로 지적된 3차시 수업 자료에서 일부 내용과 절차를 삭제하는 것으로 분량을 조정하는 것으로 하였다. 이에 개발자는 현장 검증단의 의견에 대하여,

개발자 : 3차시의 경우 평가과제 3-2를 삭제할 예정임. 또한, 평가과제 4-2에서 다른 모듈의 문제를 해결하는 문제도 다른 모듈의 문제를 모두 풀지 않고 옆 모듈의 문제를 푸는 것으로 변경할 예정임.

와 같이 답신 의견서를 연구팀에 제출하였으며, ‘평가과제, 채점 기준표, 사전 피드백 준비표’와 3차시 학습 지도안에 이를 반영하여 개발 자료의 수정을 진행하였다. [그림 III-2]는 3차시 수업 분량 조정 의견을 반영하여 4개의 평가과제 중에서 1개의 평가과제를 삭제하여 조정 의견을 반영한 결과이며, 이 외에도 2차시의 [평가과제3]의 식 조정 및 3차시의 [평가과제1]과 [평가과제2]의 문항 완성도를 높이기 위한 ‘단힌 구간’이라는 조건 추가와 같

은 수정 보완이 이루어졌다. 부록에 제시한 자료는 수정 의견을 반영한 최종 자료이다.

[수정 전]						[수정 후]									
3	[[2차시] 2차시의 개념을 설명할 수 있다.	[평가과제 1] (수업평가) 함수의 그래프	함수	• 함수의 그래프 그리기	시율형	교사평가 자기평가	과정수행	3	[[2차시] 2차시의 개념을 설명할 수 있다.	[평가과제 1] (수업평가) 함수의 그래프	함수	• 함수의 특징과 좌표값 구하기	시율형	교사평가 자기평가	과정수행
		[평가과제 2] (평가평가) 함수의 특징과 좌표값	함수	• 함수의 특징과 좌표값 구하기	시율형	자기평가	과정수행			[평가과제 2] (평가평가) 함수의 특징과 좌표값	함수	• 함수의 특징과 좌표값 구하기	시율형	자기평가	과정수행
		[평가과제 3] (평가평가) 좌표평면의 활용	함수	• 좌표평면 활용 문제 해결하기	시율형	교사평가 자기평가	과정수행			[평가과제 3] (평가평가) 좌표평면의 활용	함수	• 좌표평면 활용 문제 해결하기	시율형	교사평가 자기평가	과정수행
		[평가과제 4] (수업평가) 좌표평면 활용 문제 해결 (평가평가)	함수	• 좌표평면 활용 문제 해결하기 • 단원 문제 해결하기	시율형 시율형	교사평가 모둠수행	모둠수행			[평가과제 4] (수업평가) 좌표평면 활용 문제 해결 (평가평가)	함수	• 좌표평면 활용 문제 해결하기 • 단원 문제 해결하기	시율형 시율형	교사평가 모둠수행	모둠수행

[그림 III-2] 3차시 수업 분량 조정 의견에 따른 수정 반영 결과

IV. 결론 및 제언

본 연구는 현장의 동일교 소속 교사들을 중심으로 교원학습공동체 프로그램을 이용하여 피드백에 주목하여 과정 중심 평가를 수업에 적용할 수 있는 수업 자료를 개발한 연구이다. 특히 ‘학교 현장 수업에서 과정 중심 평가를 적용할 때 어떻게 적절한 피드백을 제공할 것인지에 대한 고민을 바탕으로 실제 수업에 적용 가능한 수업 자료를 개발하는 것’을 연구의 목적에 두고 진행한 연구이다. 이에 따라 본 연구에서는 연구책임자와 개발자 및 두 명의 연구도움 교사를 한 팀으로 하여 4차시 분량의 고등학교 <수학II> 과목의 특정 단원에 대한 소정의 결과물을 개발하여 제시하였다. 이때 현장에서 원격 수업과 대면 수업이 유연하게 혼용되어 진행되고 있는 시점을 고려하여 2차시의 원격 수업과 2차시의 대면 수업 자료로 개발하였다. 일련의 자료 개발 절차를 따라 진행하였으며, 특히 현장 고등학교 수학 교사 10명을 대상으로 개발된 자료의 ‘개발 목적에 부합하지, 개발 자료의 내용 구성이 적합하지, 현장 적용이 가능한지’에 대하여 현장 검증단의 검증을 거쳤다. 자료 개발은 교육과정 분석에 근거한 성취기준의 재구성과 이해도 확인 전략을 수립하여 평가계획을 수립한 다음, 평가과제와 채점 기준표 및 사전 피드백 준비표를 개발하는 순서로 이루어졌다. 또한 이들 개발 자료들에 근거하여 실제 수업 적용 시의 장면을 예상할 수 있는 학습 지도안을 결과물로 함께 개발하였다. 이때 학습 지도안에는 예상되는 피드백 장면을 중심으로 ‘교사-학생 상호간의 의사소통’이 드러나는 방식으로 구성하였다. 본 연구의 결과는 다음과 같은 몇 가지 측면에서 연구로서의 의의와 후속연구에 기여할 수 있을 것으로 보인다.

우선 실천적 연구로서 이론과 현장 학교의 연결점을 제공하는데 기여할 수 있을 것으로 보인다. ‘과정 중심 평가’라는 용어 자체가 교육 현장에서의 필요에 의하여 정책적으로 만들어진 용어인 만큼, 해당 용어와 관련하여 이론적인 연구와 일선 학교에서의 실제 수업은 상호 선순환적인 관계에 놓여있다고 볼 수 있다. 학교에서의 실제 수업에서 ‘과정 중심 평가가 적용되는 장면’은 관련 연구의 이론적 논의에 중요한 실제적인 자료가 될 수 있고, ‘과정 중심 평가’ 관련 이론적 논의는 현장에서의 과정 중심 평가를 적용한 수업의 방향성과 분석 틀을 제시해줄 수 있기 때문이다. 이러한 관점에서 볼 때, 과정 중심 평가를 수업에 적용하는 것을 목적으로 개발된 자료는 이론적 연구와 현장에서의 실천 사이를 연결해주는 실제적인 자료를 제시할 수 있다는 점에서 의미를 찾을 수 있다. 또한 이러한 실천적 자료의 축적은 교사의 전문성 향상에도 도움이 될 것으로 보인다. 장지윤 외(2018)은 교사의 수업 전문성을 설명하면서 평가능력과 피드백을 언급하였으며, 특히 수업 전문성은 수업에서 일어나는 교사의 수업 활동 중에서 나타난다고 하면서 학습자와의 상호작용과 동기부여 등을 강조하였다. 과정 중심 평가를 위한 수업 자료 개발은 교사의 일상적인 업무이지만 그에 대한 실천적인 자료를 바탕으로 언제 학생들에게 피드백을 제공할 것인지 그리고 어떻게 피드백을 제공할 것인지에 대하여 고민하는데 도움을 줄 수 있고, 이러한 고민에 근거한 수업 실천에 도움이 되는 정보를 얻을 수 있다는 점에서 학습자와의 상호작용을 원활하

게 유지할 수 있고 적절한 동기부여에도 도움이 될 수 있다. 이러한 측면에서 피드백에 주목하여 과정 중심 평가 수업 자료를 개발한 본 연구는 교사들의 수업 전문성 향상에 도움이 될 수 있을 것으로 보인다.

또한 본 연구에서는 피드백 중심으로 과정 중심 평가를 적용할 수 있는 수업 자료를 개발하면서, 교사가 피드백을 제공할 시점을 어떻게 파악할 것인지 그리고 피드백을 제공함에 있어 대상의 특성에 따라 어떠한 방식으로 사전에 준비를 하고 수업에 임할 것인지에 대한 것을 자료 개발에 반영하였다는 점에 주목할 필요가 있다. 본 연구에서는 자료 개발 과정에서 피드백 실천과 관련된 김선 외(2021)에서 제시하였던 피드백 실천 장치들을 수업 자료 개발에 반영하였는데, 학생들의 이해도를 확인할 수 있는 전략 수립 단계와 교사가 학생의 반응에서 피드백을 제공할 시점을 파악할 수 있는 장치를 반영하였다. 일례로 학생들이 교사에게 도움을 필요로 하는 것을 표현할 수 있는 삼면 삼각대를 활용할 수 있게 한 장치나 교사가 사전 경험과 문헌 탐구 결과에 근거하여 배움성장확인표에 따른 채점 기준표 또는 사전 피드백 준비표를 고려한 점은 교사가 학생들에게 피드백을 제공할 시점과 제공할 피드백에 대한 정보를 자료 개발에 반영한 것이라 볼 수 있다.

한편 본 연구에서 개발 자료의 검증 과정에서 현장 고등학교 수학 교사를 대상으로 현장 검증단의 검증을 거쳤다는 점 역시 의미를 부여할 수 있다. 자료 개발 연구는 그 자체로서 독립적인 연구 결과물이라기 보다는 연결 단계의 성격을 가지는 것으로 볼 수 있다. 예를 들어 양희선, 심규철, 김현섭(2016)의 연구에서 피드백을 활용한 수업 모형을 개발한 이후 양희선, 김현섭(2017)이 양희선 외(2016)에서의 수업 모형을 적용한 중학교 수업 자료를 개발하여 수업에 적용한 효과를 살펴보는 연구가 이어졌는데, 이때 수업 자료 개발은 독자적인 연구라기 보다는 두 연구의 매개 역할을 하는 것으로 볼 수 있다. 그러나 이동근(2021)에서도 언급한 바 있듯이 콘텐츠를 수업에 적용하는 현장 교사들은 수업 모형에 대한 관심 못지 않게 실제 수업에 적용 가능한 수업 자료 개발 결과물 자체를 필요로 하는 경향이 있고, 이러한 관점에서 볼 때 자료 개발 자체가 현장에 적용 가능한 연구 결과물로서의 의미를 갖는 것으로 볼 수 있다. 다만 이러한 관점을 따르다 하더라도 수업 적용에 관한 부분이 중요한데, 자료 개발 소재 또는 단원이 현장에서의 수업이 특정 시기에 이루어져야한다는 제약을 고려하면 개발 시점과 적용 시점의 연계가 용이하지 않은 경우가 발생할 수 있다. 이러한 점에서 현장 연구 측면에서는 현실적으로 자료 개발과 적용이 분리하여 진행되는 것도 고려할 필요가 있다. 이는 자칫 개발자가 자료 개발만 하는 것으로 그치고 적용과 같은 후속 연구로 이어지지 못하는 문제를 해결하는 하나의 방법이 될 수 있기 때문이다. 이때 자료 개발 단계에서 본 연구에서와 같이 현장 검증단에 자료의 적합성뿐만 아니라 적용 가능성을 검증받는 것은 자료 개발 자체에 대한 검증과 후속 연구에 대한 가능성을 높일 수 있다는 점에서 이점이 있다. 개발 자료의 현장 검증 절차 그 자체만으로도 개발 자료에 대한 현장 교사들의 관심을 가져올 수 있고, 수업을 적용하는 후속 연구를 계획할 때 개발자 이외에도 개발 자료에 대한 이해도가 높은 검증단에 참여한 교사들까지 관련 연구에 대한 참여가 가능하기 때문이다.

마지막으로 본 연구에서 개발한 4개 차시의 수업 결과물 중 2개 차시 분량의 결과물을 현장에서 바로 수업에 적용 가능한 형태로 [부록]에 제시하였다는 점에서 현장 적용 가능성을 높일 수 있을 것으로 보인다. 자료 개발 연구에서 자료를 개발하는 일련의 이론적인 절차 역시 이를 활용하여 자료를 개발하고자 하는 독자들에게 도움이 될 수 있지만, 현장에서 교사들이 활용할 수 있는 자료 자체에 대한 요구가 높다는 점을 고려하면 실제 수업 장면을 예상하여 ‘교사-학생의 상호 의사소통’의 형태로 구성한 결과물을 제시하는 것은 실제 수요자의 요구에 맞는 결과물을 제시하였다는 점에서 의미를 갖는다.

참 고 문 헌

- 고현 (2019). 교사별 과정 중심 평가에 대한 인식 및 실태와 지원방안 탐색. 학습자중심교과교육연구, **19(9)**, 1137-1164.
- Ko, H. (2019). The Study on the Perception, Actual Condition, and Support Strategies of Process-Centered Assessment by Each Teacher. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, **19(9)**, 1137-1164.
- 김난옥 · 박민애 · 이빛나 · 손원숙 (2018). 교사의 특성과 피드백이 초등학생의 정의적, 인지적 성취에 미치는 영향. 교육과정평가연구, **21(2)**, 129-151.
- Kim, N. O., Park, M. A., Lee, B. N., & Sohn, W. S. (2018). The role of Teacher Characteristics and Feedback in Developing Elementary students' Affective and Cognitive Achievement. *The Journal of Curriculum and Evaluation*, **21(2)**, 129-151.
- 김미숙 · 유선아 (2020). 과학적 논의를 활용한 과정중심평가에서의 교사 피드백 유형 사례 연구. 한국과학교육학회지, **40(3)**, 271-289.
- Kim, M. S. & Ryu, S. A. (2020). Teacher Feedback on Process-Centered Assessment for Scientific Argumentation. *Journal of the Korean Association for Science Education*, **40(3)**, 271-289.
- 김선 · 박정 · 손원숙 · 정혜경 (2021). 과정 중심 평가 실천 사례집. 서울: 한국과학창의재단.
- Kim, S., Park, J., Son, W. S., & Jeong, H. K. (2021). *Process-Centered Assessment Practice Case*. Seoul: Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity.
- 김유정 · 장원형 · 홍훈기 (2019). 텍스트 네트워크 분석법을 활용한 2015 과학과 교육과정 평가 분석 및 논의: 과정 중심 평가와의 연계를 중심으로. 교육과정평가연구, **22(3)**, 225-250.
- Kim, Y. J., Jang, W. H., & Hong, H. G. (2019). The Analysis and Implication of Student Evaluation in 2015 Science Curriculum using Text Network Analysis (TNA) Method: Focused on the Connection with Process Centered Evaluation. *The Journal of Curriculum and Evaluation*, **22(3)**, 225-250.
- 김인형 (2015). 무용수업시 중학생이 지각하는 교사 피드백이 내적동기와 수업만족도에 미치는 영향. 한국무용과학회지, **32(1)**, 219-231.
- Kim, I. H. (2015). Influence of Perceived Teacher Feedback of Dance Class on Intrinsic Motivation and Class Satisfaction of Middle School Students. *Official Journal of Korean Society of Dance Science*, **32(1)**, 219-231.
- 김정민 (2018). 과정 중심 평가의 개념과 교육적 의의 탐색. 학습자중심교과교육연구, **18(20)**, 839-859.
- Kim, J. M. (2018). The Concept and Educational Implication of Process-focused Assessment. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, **18(20)**, 839-859.
- 김태현 · 김석우 (2020). 교육과정-수업-평가 일체화를 통한 과정 중심평가의 실제 : 고등학교 영어과 수업을 사례로. 학습자중심교과교육연구, **20(2)**, 91-110.
- Kim, T. H. & Kim, S. W. (2020). Practice of Process-centered Performance Assessment through Total Instructional Alignment: High School English Learning as an example. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, **20(2)**, 91-110.
- 문소정 · 신향균 (2020). 자기 평가를 통한 과정 중심 평가가 수학 학업성취도와 정의적 영역에 미치는 영향. 한국초등수학교육학회지, **24(3)**, 279-297.
- Moon, S. J. & Shin, H. G. (2020). Focused Assessment Using Student Self-Assessment on Mathematics Achievement and Affective Domain. *Journal of Elementary Mathematics Education in Korea*, **24(3)**, 279-297.
- 박민애 · 손원숙 (2020). 학습자 중심의 피드백 처리 과정 모형과 피드백 구하기의 조절효과 분석. 교육과정평가연구, **33(2)**, 377-400.
- Park, M. A. & Sohn, W. S. (2020). Exploring the Learner-centered Feedback Process Model: The Moderating Effect of

- Feedback Seeking Behavior. *The Journal of Curriculum and Evaluation*, **33(2)**, 377-400.
- 박지현·진경애·김수진·이상아 (2020). 단위학교의 과정 중심 평가 운영 지표 개발 연구. 교육과정평가연구, **23(2)**, 157-181.
- Park, J. H., Jin, K. A., Kim, S. J., & Lee, S. A. (2020). A Study on the development of indexes for operation of process-fortified assessment in schools. *The Journal of Curriculum and Evaluation*, **23(2)**, 157-181.
- 반재천·김선·박정·김희경 (2018). 교사별 과정 중심 평가에 대한 교사의 인식. 교육과정평가연구, **21(3)**, 105-130.
- Ban, J. C., Kim, S., Park, J., & Kim, H. K. (2018). Teachers' Perceptions on the Teacher by Teacher Process fortified Assessment Policy. *The Journal of Curriculum and Evaluation*, **21(3)**, 105-130.
- 백순근 (2002). 수행평가. 서울: 교육과학사.
- Baek, S. K. (2002). *Performance Assessment*. Seoul: Kyoyookbook.
- 손원숙·신이나·배주현 (2014). 초·중학교 교실평가 실제와 학생의 정의 및 인지적 성취 간의 관계. 교육평가연구, **27(5)**, 1337-1359.
- Sohn, W. S., Shin, I. N., & Bae, J. H. (2014). Effects of Teachers' Classroom Assessment Practices on Student Math Confidence, Enjoyment and Achievement. *The Journal of Curriculum and Evaluation*, **27(5)**, 1337-1359.
- 신동로·왕경수·김경희 (2007). 쓰기를 활용한 교수학습 방법과 교정적 피드백이 수학 학업성취도와 자기효능감에 미치는 영향. 교육방법연구, **19(2)**, 1-20.
- Shin, D. R., Wang, K. S., & Kim, K. H. (2007). The Effects of Teaching/Learning Methods of Mathematics Utilizing to Writing and Corrective feedback on Academic Achievement and Sense of self-efficacy. *The Korean Journal of Educational Methodology Studies*, **19(2)**, 1-20.
- 신보미·이경언 (2018). 교사 학습 공동체의 과정중심 평가도구 검토 사례 분석. 교육과정평가연구, **21(4)**, 73-98.
- Shin, B. M. & Lee, K. E. (2018). A Study on the Examination Case of a Process-Focused Assessment Instrument in a Teachers' Learning Community. *The Journal of Curriculum and Evaluation*, **21(4)**, 73-98.
- 양소영 (2020). 2015 개정 음악과 교육과정에 따른 과정 중심 평가의 이해와 활용. 학습자중심교과교육연구, **20(17)**, 727-747.
- Yang, S. Y. (2020). Understanding and Utilization of Course-centered Assessments According to 2015 Revised Music Curriculums. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, **20(17)**, 727-747.
- 양희선·심규철·김현섭 (2016). 피드백을 활용한 과학실험 수업 모형의 개발. 현장과학교육, **10(2)**, 207-221.
- Yang, H. S., Shim, K. C., & Kim, H. S. (2016). Development of an Instructional Model for Science Experiment based on Feedback Process. *School Science Journal*, **10(2)**, 207-221.
- 양희선·김현섭 (2017). 중학교 과학 수업에서 피드백 기반 실험수업 모형의 적용 효과. 현장과학교육, **11(2)**, 246-259.
- Yang, H. S. & Kim, H. S. (2017). The Application Effect of Experimental Instruction Model based on Feedback Process in Middle School Science Class. *School Science Journal*, **11(2)**, 246-259.
- 유신복·김난옥 (2020). 중학생이 지각한 학습자 중심 수업과 피드백 경험, 정의적 성취 및 수학교과역량 간의 구조적 관계. 교육평가연구, **33(4)**, 791-814.
- Yu, S. B. & Kim, N. O. (2020). The Structural Relationship of Learner-centered Instruction, Feedback Experience, Affective Achievement, and Mathematical Competencies by Middle Schoolers. *The Journal of Curriculum and Evaluation*, **33(4)**, 791-814.
- 이경화·강현영·고은성·이동환·신보미·이환철·김선희 (2016). 과정 중심 평가의 실행을 위한 방향 탐색. 수학교육학연구, **26(4)**, 819-834.

- Lee, K. H., Kang, H. Y., Koh, E. S., Lee, D. H., Shin, B. M., Lee, H. C., & Kim, S. H. (2016). Exploration of the Direction for the Practice of Process-Focused Assessment. *Journal of Educational Research in Mathematics*, **26(4)**, 819-834.
- 이동근 (2019). 'Mendel(1865)의 연구에서 발견한 수학적 연결고리'를 이용한 통합 수업 자료 개발에 관한 연구. *수학교육*, **58(3)**, 383-401.
- Lee, D. G. (2019). A study on the development of integrated class data using the mathematical linkage found in the study of Mendel (1865). *The Mathematical Education*, **58(3)**, 383-401.
- 이동근 · 안상진 (2021). 비대면 원격수업 형태 중 실시간 쌍방향 수업 자료 개발 사례 연구: 고등학교 기하 과목 공간도형 단원의 평면의 결정 요건을 중심으로. *수학교육논문집*, **35(2)**, 173-191.
- Lee, D. G. & Ahn, S. J. (2021). A Case Study on the Development of Real-Time Interactive Class Data among Non-face-to-Face Remote Class Types. *Communications of mathematical education*, **35(2)**, 173-191.
- 이종승 (2009). *현대 교육 평가*. 서울: 교육과학사.
- Lee, J. S. (2009). *Evaluation of modern education*. Seoul: Education and science company
- 이빛나 · 손원숙 (2018). 피드백 효과에 대한 메타분석. *교육평가연구*, **31(3)**, 501-529.
- Lee, B. N. & Sohn, W. S. (2018). Meta-Analysis of Feedback Effects. *The Journal of Curriculum and Evaluation*, **31(3)**, 501-529.
- 장지윤 · 박인우 · 김은진 (2018). 교사의 수업방식과 숙제 피드백이 학생의 수업태도, 수업 분위기, 만족도, 자기 주도학습, 학업성취도에 미치는 영향: 국어, 수학, 영어 교과 중심으로. *교사교육연구*, **57(2)**, 246-259.
- Chang, J. Y., Park, I. W., & Kim, E. J. (2018). The Effects of Teaching Method and Homework Feedback on Students' Class Attitude, Classroom Atmosphere, Class Satisfaction, Self-Directed Learning, and Academic Achievement. *Teacher Education Research*, **57(2)**, 246-259.
- Black, P. & William, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, **5(1)**, 7-74.
- Koka, A. & Hein, V. (2003). Perceptions of teachers' feedback and learning environment as predictors of intrinsic motivation in physical education. *Psychology of sport and Exercise*, **4**, 333-346.
- Lane, S. & Stone, C. A. (2006). Performance assessment. Brennan, R. L.(Ed.). *Educational Measurement* (pp. 387-431).
- Lawshe, C. H. (1975). A Quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, **28**, 563-575.
- McMillan, J. H. (2003). Understanding and improving teachers' classroom assessment decision making: Implications for theory and practice. *Educational Measurement: Issues and Practice*, **22(4)**, 34-43.
- McTighe, J. & Ferrara, S. (1996). *Performance-based assessment in the classroom: a planning framework*. In Blum, R. E. & Arter, J. A.(Ed.). A handbook for student performance assessment in an era of restructuring (pp. 1-5; 1-9).
- Ramapsarad, A. (1983). On the definition of feedback. *Behavioral Science*, **28**, 4-13.
- Scriven, M. (1991). *Evaluation thesaurus*. Sage Publications, Inc.
- Shepard, L. A. (2006). Classroom assessment. Brennan, R. L. (Ed.). *Educational Measurement* (pp. 623-646).

A Study on the Development of Feedback-Based Instructional Materials for Process-Focused Assessment Classes in High School Mathematics Classes

Lee, Dong Gun

Jamil High School, Republic of Korea

E-mail : jakin7@hanmail.net

Han, Chang Hun

Jamil High School, Republic of Korea

E-mail : hanch111@empas.com

This study is a study that developed class materials that can apply Process-Focused Assessment to classes by paying attention to feedback using teacher learning community programs centered on teachers belonging to the same school in the field. In particular, this study was conducted with the aim of developing class materials applicable to actual classes. At this time, We thought about how to provide appropriate feedback when applying course-based evaluation in school field classes. It was conducted according to the procedure of data development research by Lee & Ahn(2021).

As for the procedure of data development itself, an evaluation plan was established by establishing a strategy to reconstruct achievement standards and confirm understanding based on curriculum analysis. Next, an evaluation task, a scoring standard table, and a preliminary feedback preparation table were developed. In addition, based on these development materials, a learning guidance plan that can predict scenes when applying actual classes was developed as a result.

This study has value as a practical study that can contribute to providing a link between theory and field schools. It is also meaningful in that it considered how the teacher would grasp when to provide feedback in performing Process-Focused Assessment. Likewise, in providing feedback by teachers, it is meaningful in that it reflects in the data development how to prepare in advance and take classes according to the characteristics of the subject. Finally, it seems that the possibility of field application can be improved in that the results of the 4th class developed in this study are presented in a form applicable to the class directly in the field.

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97C30

* Key words : mathematics project inquiry subject, data development field teacher experience, apply dual circulation, CVR verification

[부록] 2개 차시의 학습 지도안

1. 2차시(원격수업) 함수의 그래프 학습 지도안

단계	학습과정	교수-학습 활동		시간 (분)	자료 및 지도상 유의점
		교사 활동	학생 활동		
도입	수업 활동 및 평가 내용 확인	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인사 및 출석 확인 ○ 전시 학습 내용 확인 ○ 활동 및 평가 내용 소개 ○ 학습목표 제시 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인사 ○ 함수의 증가와 감소 단원에서 배웠던 내용 확인 ○ 활동 및 평가 내용 확인 ○ 학습목표 확인 	5분	<ul style="list-style-type: none"> • PPT 자료 • Zoom
전개	개념 익히기 및 과제 해결	<ul style="list-style-type: none"> ○ Zoom 소그룹회의실 기능을 사용하여 한 모둠 당 4~5명씩 모둠을 구성함 [개념 익히기] • 함수의 그래프 그리는 과정 설명 [문제해결과정 시연] • 예제를 해결하는 과정을 보여줌 • 지오지브라 클래스룸에서 예제1의 함수식을 입력하여 그래프가 나오는 과정을 보여줌 예제1) 함수 $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x - 1$ 의 극값을 구하고, 그 그래프의 개형을 그리시오. [평가과제1 해결하기] • 평가과제1 문제 제공 • 자기평가 및 해설지를 통한 피드백 제공 • 줌보드에 펜으로 직접 그래프를 그린 후 지오지브라 프로그램으로 그린 것을 비교해 보게 하고 다르면 수정해 보게 함 • 문제 해결과정에 어려움이 있는 학생은 모둠원에게 질문하며 해결하도록 함 • 교사는 문제 해결과정에 오류가 있거나 동료에게 도움을 받지 못하는 학생에게 피드백을 제공함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 모둠원끼리 인사 [개념 익히기] • 함수의 그래프 그리는 과정에 대한 설명을 듣고 이해함 [문제해결학습] • 교사의 문제 해결과정을 보고 모르는 부분은 질문함 [평가과제1 해결하기] • 개별적으로 해결한 후 해설지와 자신의 풀이과정을 비교한다. • 문제 해결과정에 어려움이 있는 학생은 모둠원 또는 교사에게 질문하며 해결함 • 줌보드에 펜으로 직접 그래프를 그린 후 지오지브라 프로그램으로 그린 것을 비교해 보고 다르면 수정해 봄 	40분	<ul style="list-style-type: none"> • 지오지브라 클래스룸 • Zoom • 문제 해결 활동 시 소그룹 모임을 함 • 줌보드 • 교사는 지오지브라 클래스룸 및 줌보드에서 학생들의 수행을 관찰하며 피드백을 제공함
		교사 : 줌보드에 평가과제1 문제를 푸시기 바랍니다. 우선 각자 문제를 푼 후 잘 모르겠으면 모둠의 친구에게 물어보세요. 문제를 해결한 학생은 친구의 질문에 성실히 답하며 알려주시기 바랍니다. 이 과정에서도 궁금증이 해결되지 않으면 저에게 질문해 주세요. 그리고 링크로 제공한 자기평가지도 작성하시기 바랍니다. 학생들 : (평가과제1 문제를 해결한다.) 교사 : (줌보드의 문제 옆에 '○'(푸는 중)을 표시하였지만 전혀 손을 대지 못하고 있는 학생을 발견하여 줌의 소그룹방에 들어간다.) 문제가 많이 어렵지? 학생3 : 어떻게 푸는지 모르겠어요.			

단계	학습과정	교수-학습 활동		시간 (분)	자료 및 지도상 유의점
		교사 활동	학생 활동		
		<p>교사 : [목표 참조 피드백 제공] 이번 시간 학습목표가 '함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.' 이니까 우선 증가, 감소를 나타낸 표를 보고 그래프의 개형을 그리는 것을 목표로 해 보자. 학기 초에 배웠던 미분 단원의 내용이 기억이 잘 나지 않는다 하더라도 ○○는 중학교 때 배웠던 좌표에 대한 내용은 알고 있으니까 표를 보고 그래프는 충분히 그릴 수 있을 거야.</p> <p>학생3 : 예.</p> <p>학생2 : (채팅창에 입력하며 질문한다.) '선생님, 그래프 프로그램에서 제곱 기호 어떻게 입력하는지 모르겠어요.'</p> <p>교사 : (쪼미 음성 기능을 사용하여) 어러분, 지오지브라 프로그램에서 그래프에 대한 수식을 입력할 때 제곱은 쉬프트 키를 누르면서 6을 입력하시면 됩니다.</p>			
		<p>[평가과제2 해결하기]</p> <ul style="list-style-type: none"> • 평가과제2 문제 제공 • 지오지브라 프로그램을 다루거나 문제를 해결하는 과정에 어려움이 있는 학생은 모둠원에게 질문하며 해결하도록 함 • 교사는 관찰평가를 실시하고 지오지브라 프로그램 조작에 어려움이 있거나 동료에게 도움을 받지 못하는 학생에게 피드백을 제공함 • 슬라이더 기능을 활용하여 a, b, c, d를 변화시키면서 어떤 변화가 있는지 살펴 보게 함 • 교사는 학생이 평가문제2를 해결한 후 극값을 갖지 않는 경우의 예를 $f'(x) = 0$인 경우와 $f'(x) < 0$인 경우로 나누어 보여줌. 	<p>[평가과제2 해결하기]</p> <ul style="list-style-type: none"> • 동료와 소통하며 평가과제2를 해결한다. • 지오지브라 프로그램 조작 또는 문제 해결과정에 어려움이 있는 학생은 모둠원 또는 교사에게 질문하며 해결함 • 슬라이더 기능을 활용하여 a, b, c, d를 변화시키면서 어떤 변화가 있는지 살펴 봄 		
		<p>교사 : 채팅창으로 드린 링크 주소를 크롬창에서 실행하여 보세요. 지오지브라 클래스룸의 평가과제2 문제를 해결하시기 바랍니다. 우선 각자 a, b, c, d를 찾아보고 잘 모르겠으면 모둠의 친구에게 물어보세요. a, b, c, d를 찾은 학생은 친구의 질문에 성실히 답하며 알려주시기 바랍니다. 이 과정에서도 궁금증이 해결되지 않으면 저에게 질문해 주세요.</p> <p>학생들 : (지오지브라 클래스룸에 접속하여 평가과제2 문제를 해결한다.)</p> <p>교사 : (삼차함수의 그래프가 극값을 가질 때의 a, b, c, d를 a가 양수, 음수인 경우 모두 찾고 있는 학생을 발견한다.) 일단 a, b, c, d의 슬라이드를 옮겨 가며 그래프가 어떻게 그려지는지 살펴 보렴.</p> <p>학생3 : (슬라이드를 옮긴다.) 이거 맞나요?</p> <p>교사 : [학습한 내용에 대한 정보 제공] 극대와 극소의 정의를 다시 생각해 보렴. 주위의 지점보다 높거나 같으면 극대이지. 정확히 말하면 a를 포함하는 어떤 열린 구간에 속하는 모든 x에 대하여 $f(a) \geq f(x)$이면 $f(x)$는 $x = a$에서 극대이지.</p> <p>학생3 : (다시 슬라이드를 옮긴다.) 그럼 이거는요?</p> <p>교사 : 잘 찾았어. 그럼 어디에서 극대이고, 어디에서 극소이지?</p>			
		<p>[평가과제3 해결하기]</p> <ul style="list-style-type: none"> • 평가과제3 문제 제공 • 자기평가 및 해설지를 통한 피드백 제공 • 문제 해결과정에 어려움이 있는 학생은 	<p>[평가과제3 해결하기]</p> <ul style="list-style-type: none"> • 개별적으로 평가과제3을 해결한다. • 해설지와 자신의 풀이과정을 비교한다. • 문제 해결과정에 어려움이 있는 학생은 모둠원 또는 교사에게 질문하며 해결함 		

단계	학습과정	교수-학습 활동		시간 (분)	자료 및 지도상 유의점
		교사 활동	학생 활동		
		모둠원에게 질문하며 해결하도록 함 • 교사는 문제 해결과정에 오류가 있거나 동료에게 도움을 받지 못하는 학생에게 피드백을 제공함 • 1번은 잼보드에 펜으로 직접 그래프를 그린 후 지오지브라 프로그램으로 그린 것을 비교해 보고 다르면 수정해 봄 • 1번은 잼보드에 펜으로 직접 그래프를 그린 후 지오지브라 프로그램으로 그린 것을 비교해 보게 하고 다르면 수정해 보게 함	• 1번은 잼보드에 펜으로 직접 그래프를 그린 후 지오지브라 프로그램으로 그린 것을 비교해 보고 다르면 수정해 봄		
		교사 : 잼보드에 평가과제3 문제를 푸시기 바랍니다. 우선 각자 문제를 푼 후 잘 모르겠으면 모둠의 친구에게 물어보세요. 문제를 해결한 학생은 친구의 질문에 성실히 답하며 알려주시기 바랍니다. 이 과정에서도 궁금증이 해결되지 않으면 저에게 질문해 주세요. 그리고 링크로 제공한 자기평가지도 작성하시기 바랍니다. 학생들 : (평가과제3 문제를 해결한다.) 학생2 : 2번 문제를 풀었는데 답이 제가 푼 것과 달라요. 판별식의 부호에서 틀렸는데 왜 판별식 D 가 0보다 크지 모르겠어요. 교사 : [자기 참조 피드백 제공] 지난번에 비해 도함수도 정확히 구했고, 극값을 갖도록 하는 a 의 값의 범위를 구하기 위해 판별식을 사용한 것도 좋아. 이제 삼차함수의 그래프와 도함수의 그래프가 어떤 관계가 있는지 정확하게 이해하면 좋겠어. 삼차함수의 그래프가 극값을 갖는 경우에 도함수의 그래프가 어떠한지 증전에 했던 평가과제2의 활동을 떠올려 볼래?			
정리	정리	○ 학습 내용 정리 • 삼차함수의 그래프의 개형 ○ 수업 전반에 대한 자기평가서 작성	○ 교사의 설명 경청 및 상호 질의 응답 ○ 자기평가서 작성	5분	• PPT 자료 • 자기평가서
	수업 마무리	○ 주변 정리 유도	○ 주변 정리 후 인사		

2. 3차시(대면수업) 함수의 최대·최소 학습 지도안

단계	학습과정	교수-학습 활동		시간 (분)	자료 및 지도상 유의점
		교사 활동	학생 활동		
도입	수업 활동 및 평가 내용 확인	○ 인사 및 출석 확인 ○ 전시 학습 내용 확인 ○ 활동 및 평가 내용 소개 ○ 학습목표 제시	○ 인사 ○ 함수의 그래프 단원에서 배웠던 내용 확인 ○ 활동 및 평가 내용 확인 ○ 학습목표 확인	5분	• PPT 자료
전개	개념 익히기 및 과제 해결	평가과제 1 관련 내용 삭제 ○ 한 모둠 당 4~5명씩 모둠을 구성함 [개념 익히기] • 함수의 최댓값과 최솟값을 구하는 과정 설명 [문제해결과정 시연] • 예제를 해결하는 과정을 보여줌 예제1) 닫힌구간 $[0, 2]$ 에서 함수 $f(x) = x^3 - 3x + 5$ 의 최댓값과 최솟값	평가과제 1 관련 내용 삭제 ○ 모둠원끼리 인사 [개념 익히기] • 함수의 최댓값과 최솟값을 구하는 과정에 대한 설명을 듣고 이해함 [문제해결과정 학습] • 교사의 문제 해결과정을 보고 모르는	40분	• 활동지

단계	학습과정	교수·학습 활동		시간 (분)	자료 및 지도상 유의점
		교사 활동	학생 활동		
		을 구하시오. [평가과제1 해결하기] • 평가과제1 문제 제공 • 자기평가 및 해설지를 통한 피드백 제공 • 문제 해결과정에 어려움이 있는 학생은 모둠원에게 질문하며 해결하도록 함 • 교사는 문제 해결과정에 오류가 있거나 동료에게 도움을 받지 못하는 학생에게 피드백을 제공함	부분은 질문함 [평가과제1 해결하기] • 개별적으로 평가과제1 문제를 해결한다. • 해설지와 자신의 풀이과정을 비교한다. • 문제 해결과정에 어려움이 있는 학생은 모둠원 또는 교사에게 질문하며 해결함		• 문제 해결과정에 오류가 있거나 어려움이 있는 학생들에게 피드백을 제공함
		교사 : 평가과제1 문제를 푸시기 바랍니다. 우선 각자 문제를 푼 후 잘 모르겠으면 모둠의 친구에게 물어보세요. 문제를 해결한 학생은 친구의 질문에 성실히 답하며 알려주시기 바랍니다. 이 과정에서도 궁금증이 해결되지 않으면 저에게 질문해 주세요. 그리고 나누어 드린 자기평가지도 작성하시기 바랍니다. 학생들 : (평가과제1 문제를 해결한다.) 교사 : (한 학생의 풀이과정을 보면서) 잘 풀었네요. [확산적 질문을 통한 피드백 제공] 그런데 문제의 닫힌구간 [1, 3]이 아닌 다른 구간에서도 항상 최댓값과 최솟값이 나을까요? 학생1 : 아닐 것 같은데요. 교사 : 나오지 않는 어떤 경우가 있을까요? 학생1 : (잠시 고민하며) (1, 5)와 같이 열린 구간에서는 안 나올 수 있을 것 같아요. 교사 : 한번 해 보고요. 그런데 문제의 구간처럼 닫힌 구간에서는 항상 최댓값과 최솟값이 존재할까요? 학생1 : 예. 교사 : 그에 대한 근거는 뭐죠? 학생1 : 배웠던 것 같은데... 교사 : [힌트 제공] 연속인 구간에서 성립하는 정리를 2가지 배웠었죠? 학생1 : 사잇값 정리 하고... 아, 생각났다. 최대 · 최소 정리요. 교사 : 맞아요.			
		[문제해결과정 시연] • 예제를 해결하는 과정을 보여줌 예제2) 한 변의 길이가 12cm인 정사각형 모양의 종이로 상자를 만들려고 한다. 종이의 네 귀퉁이에서 같은 크기의 정사각형을 잘라내고 남은 부분을 접어서 상자를 만들 때, 상자의 부피가 최대가 되도록 하는 x 의 값을 구하시오. [평가과제2 해결하기] • 평가과제2 문제 제공 • 자기평가 및 해설지를 통한 피드백 제공	[문제해결과정 학습] • 교사의 문제 해결과정을 보고 모르는 부분은 질문함 [평가과제2 해결하기] • 개별적으로 평가과제2 문제를 해결한다.		

단계	학습과정	교수-학습 활동		시간 (분)	자료 및 지도상 유의점
		교사 활동	학생 활동		
		<ul style="list-style-type: none"> • 문제 해결과정에 어려움이 있는 학생은 모둠원에게 질문하며 해결하도록 함 • 교사는 문제 해결과정에 오류가 있거나 동료에게 도움을 받지 못하는 학생에게 피드백을 제공함 	<ul style="list-style-type: none"> • 해설지와 자신의 풀이과정을 비교한다. • 문제 해결과정에 어려움이 있는 학생은 모둠원 또는 교사에게 질문하며 해결함 		<ul style="list-style-type: none"> • 보드지, 매직을 모둠별로 배부함
		<p>교사 : 평가과제2 문제를 푸시기 바랍니다. 우선 각자 문제를 푼 후 잘 모르겠으면 모둠의 친구에게 물어보세요. 문제를 해결한 학생은 친구의 질문에 성실히 답하며 알려주시기 바랍니다. 이 과정에서도 궁금증이 해결되지 않으면 저에게 질문해 주세요. 그리고 나누어 드린 자기평가지도 작성하시기 바랍니다.</p> <p>학생들 : (평가과제2 문제를 해결한다.)</p> <p>교사 : (문제를 읽은 후 어떻게 할지 몰라 가만히 앉아 있는 학생에게 다가간다.) 문제는 읽어 보았지?</p> <p>학생3 : 예.</p> <p>교사 : [난]계설점 피드백 제공] 사다리꼴의 넓이의 최댓값을 구하기 위해 무엇을 미지수로 하면 될까?</p> <p>학생3 : 윗변의 길이, 높이?</p> <p>교사 : 둘 중 하나 정해서 식을 만들어 볼까?</p> <p>학생3 : (CD의 길이를 a로 표시한 후 어떻게 할지 몰라서 가만히 있다.)</p> <p>교사 : 사다리꼴의 넓이 구하는 공식은 알고 있지?</p> <p>학생3 : 예.</p> <p>교사 : 아랫변의 길이는 얼마지?</p> <p>학생3 : 4요.</p> <p>교사 : 그럼 이제 무엇을 알아야 할까?</p> <p>학생3 : 높ियो.</p> <p>교사 : 높이를 새로운 미지수로 두어도 되고 이 경우에는 점 C가 $y = 4 - x^2$위의 점이니까 a를 이용해서 표현할 수 있겠지?</p> <p>학생3 : (y축으로부터 점 C까지 $\frac{a}{2}$로 표시한다.)</p> <p>교사 : 그럼 점 C의 좌표는 어떻게 될까?</p> <p>학생3 : C의 x좌표는 $\frac{a}{2}$이고... y좌표는 어떻게 구하나요?</p> <p>교사 : 점 C가 $y = 4 - x^2$위의 점이지?</p> <p>학생3 : 그럼 y좌표는 $4 - \left(\frac{a}{2}\right)^2$이요?</p> <p>교사 : 그렇지.</p> <p>학생3 : 높이는 $4 - \left(\frac{a}{2}\right)^2$이겠네요?</p> <p>교사 : 그렇지. 이제 사다리꼴의 넓이를 a에 대한 식으로 만들어 보렴.</p> <p>학생3 : 예.</p>			
		<p>[협력학습, 평가과제3(모둠별 수행평가) 해결하기]</p> <p>○ 문제 만들기</p> <p>• 예제2와 같이 미분을 이용하여 함수의 최댓값과 최솟값을 구하는 실생활 활용 문</p>	<p>[협력학습, 평가과제3(모둠별 수행평가) 해결하기]</p> <p>○ 문제 만들기</p> <p>• 함수의 최댓값과 최솟값을 구하는 실생활 활용 문제를 모둠원끼리 협력하여 만들</p>		

단계	학습과정	교수·학습 활동		시간 (분)	자료 및 지도상 유의점
		교사 활동	학생 활동		
		<p>제를 모둠별로 만들도록 함</p> <ul style="list-style-type: none"> • 문제 만들기에 도움이 되도록 실생활 활용 문제의 예를 두 가지 정도 보여 줌 • 동료평가지와 자기평가지 제공 <p>○ 문제 해결하기</p> <ul style="list-style-type: none"> • 자신의 모둠의 문제와 타 모둠의 문제를 해결하도록 함 <p>○ 발표하기</p> <ul style="list-style-type: none"> • 모둠별로 만든 문제와 해결과정을 앞에 나와서 설명하도록 함 	<p>어 붙</p> <p>○ 문제 해결하기</p> <ul style="list-style-type: none"> • 자신의 모둠의 문제와 타 모둠의 문제를 해결함 <p>○ 발표하기</p> <ul style="list-style-type: none"> • 모둠별로 만든 문제와 해결과정을 발표함 		
		<p>교사 : 이제 평가과제3 과제를 모둠원과 협의하여 해결하시기 바랍니다. 함수의 최대·최소 활용 문제를 예시를 참고하여 모둠별로 만들고 그 후 다른 모둠의 문제들을 각자 해결하시면 됩니다. 역할을 나누어서 하는 것도 잊지 마세요. 자료 조사를 할 사람, 발표할 사람, 다른 모둠에 줄 문제를 적을 사람, 문제 제작 팀, 검토 팀 등을 우선 정하고 문제를 만드시기 바랍니다. 그리고 문제를 만들기 전에 배움 성장 확인표를 통해 채점기준을 확인하고, 나누어 드린 동료평가지와 자기평가지도 작성하시기 바랍니다.</p> <p>학생들 : (모둠원끼리 협의한다.)</p> <p>학생3 : 저 어떻게 문제를 만들지 모르겠어요.</p> <p>교사 : [비계를 통한 조연적 피드백 제공] 창의적으로 만들기 어려우면 우선 교과서 문제의 숫자 또는 조건을 바꾸어 만들어 보렴. [예시를 통한 조연적 피드백 제공] 그리고 평가과제 4의 예시를 참고하면 도움이 될거야.</p> <p>학생들 : (모둠원끼리 아이디어를 주고 받으며 문제를 만든다.)</p> <p>학생2 : 저희 다 만들었어요.</p> <p>교사 : [비계를 통한 조연적 피드백 제공] 그럼 만든 문제를 각자 풀어 보고 오류가 없는지 점검해 보렴.</p> <p>학생1 : 답은 나오는데요.</p> <p>교사 : [비계를 통한 조연적 피드백 제공] 그럼 문제의 문장이 문맥이 맞는지, 오타가 없는지 함께 점검해 보렴.</p> <p>모둠 학생들 : 예.</p>			
정리	정리	<p>○ 학습 내용 정리</p> <ul style="list-style-type: none"> • 함수의 최대값과 최소값 구하기 <p>○ 자기평가서를 작성하게 함</p>	<p>○ 교사의 설명 경청 및 상호 질의 응답</p> <p>○ 자기평가서 작성</p>	5분	<ul style="list-style-type: none"> • PPT • 자기평가서 작성
	수업 마무리	<p>○ 주변 정리 유도</p>	<p>○ 주변 정리 후 인사</p>		