

과정 중심 평가¹⁾를 통한 수학교과 인성 함양 효과 - 기하와 벡터 과목을 중심으로 -

김현주²⁾

본 연구는 과정 중심 평가가 학교현장에서 자연스럽게 도입되기 위해 과정 중심 평가와 기존 수행평가와의 공통점을 찾아보고 과정 중심 평가가 수학교과 인성 함양에 효과가 있음을 알아보고자 함이 목적이다. 선행연구를 분석하여 본 연구에서는 과정 중심 평가의 의미를 다양한 수행과제 및 평가방법을 도입하여 수업 중 실시하며 즉각적인 피드백을 통해 학생들의 성장 및 수업의 질을 향상시킬 수 있는 평가로 정의하였으며, 수학교과인성이란 수학수업시간에 쉽게 발견되고 함양되기 쉬운 인성요인을 뜻한다. 이에, 기하와 벡터 과목을 중심으로 과정 중심 평가의 실현 가능성에 대해 사례를 제시하고, 과정 중심 평가를 통한 수학교과 인성 함양에 효과가 있는지 알아보고자 하였다. 수학교과인성함양을 꾀하는 4가지의 과정 중심 평가(수학실험, 논리, 증명, 의사소통)을 인문계 고등학교 3학년 101명을 대상으로 2019년 3월부터 6월까지 수행한 후 수학교과 인성검사지를 활용하여 지수를 측정하였다. 대응변인 t-검정을 사용하여 결과를 분석한 결과 본 연구에서 실시한 과정 중심 평가는 수학교과 인성함양에 유의미한 효과가 있음이 나타났다.

주요용어 : 과정 중심 평가, 수행평가, 수학교과인성, 인성교육, 과정 중심 평가사례

I. 서론

2020학년도 대입정보에 따르면, 대입전형 중 학생부종합전형의 비율은 2018학년도 23.6%, 2019학년도 24.3%, 2020학년도 24.5% 로 매년 증가하면서 학교생활기록부의 중요성이 날로 커지고 있다(한국대학교육협의회, 2018). 이에 학생들은 지필평가와 더불어 다양한 수행평가를 통해 자신의 능력 및 역량을 발휘하여야 하며, 교사들은 학생들의 이러한 능력 및 역량을 평가하기 위해 다양한 과제를 개발함과 동시에 공정한 평가방법을 도입하여 객관적으로 평가하여야 한다. 특히 2015년 발표된 제 2차 수학교육 종합계획에서 과정 중심 평가가 추진과제로 제시된 만큼 그 중요성이 부각되고 있다(교육부, 2015). 과정 중심 평가의 정의는 기관 및 연구자에 따라 다양하게 나타나지만, 교육부와 한국교육과정평가원(2017, pp. 6-7)에서는 ‘교육과정의 성취기준에 기반 한 평가 계획에 따라 교수학습 과정에서 학생의 변화와 성장에 대한 자료를 다각도로 수집하여 적절한 피드백을 제공하는 평가’라 정의하고 있으며, 수행평가를 학교수준 학생평가 중 과정 중심 평가의 방향성을 담을 수 있는 대표적인 평가라 보고 있다.

이에 학교현장에서는 과정 중심 평가로의 변화가 주로 수행평가 시행으로 나타나고 있다(신혜진

* MSC2010분류 : 97C70, 97D60

1) ‘과정 중심 평가’로 띄어 씀으로써 보편적이고 일반적인 용어로 사용하는 것이 적절하다는 박지현 외(2018) 연구를 참고하여, 본 논문에서도 ‘과정 중심 평가’로 사용함.
2) 한광여자고등학교 교사 (start79@korea.kr)

외, 2017). 수행평가란 ‘개인이 습득한 지식, 기능이나 기술을 실제 생활이나 인위적 평가 상황에서 얼마나 잘 수행하는지와 어떻게 수행하는지를 서술·관찰·면접 등의 다양한 방법을 통해 종합적으로 판단하는 방법(성태제, 2014 ; 신혜진 외, 2017. 재인용)’으로 수행평가와 과정 중심 평가는 일맥상통한 면이 있다. 선행연구에 따르면, 수행평가의 평가 시기, 다양한 평가방법, 산출물과 그 과정을 보는 평가방법은 과정 중심 평가의 수업의 전 과정에서 이루어져야 하는 평가시기, 다양한 평가방식, 학습자의 다양한 특성을 평가해야 함과 연결된다. 즉, 결과중심평가와 달리 과정 중심 평가는 학습자의 인지적 성취뿐만 아니라 그 과정에서 보여 지는 인성적인 측면까지 고려하여 평가할 수 있다.

수학교육을 통해 과연 인성교육이 이루어질 수 있는 방안에 대해서는 학계에서 연구가 활발히 진행 중이다. 사실 논리적 사고 및 합리적 사고의 증진을 목적으로 하는 수학교과는 인성교육과 다소 거리가 멀어 보인다. 그러나, 현 시대의 인성의 의미는 더불어 살아갈 수 있는 품성을 뜻하며(교육과학기술부, 2012), 조난심 외(2004)에 따르면 사람의 인성은 의도적인 교육이나 학습에 의해 습득되거나 변화가 가능하기 때문에 인성교육은 반드시 필요하다. 지금까지의 선행연구를 살펴보면 수학교육을 통해 인성교육을 실현하기 위한 지도안에 관한 개발연구(신준국 외, 2015), 인성지수를 측정하는 검사지 개발연구(황우형 외, 2017), 인성교육에 관한 교사 및 학생의 인식연구(박지숙 외, 2014), 학습공동체로서의 인성교육에 관한 연구(김현주, 고상숙, 2018) 등이 있다. 인성의 개념 특징 상 인성을 구성하는 요인을 명확히 구분하고 정의하기는 사실상 어려우며 수학교과시간에 인성을 구성하는 모든 요인의 함양을 기대하기에는 다소 무리가 따른다. 이에 김현주, 고상숙(2017) 연구에 따르면 일반적인 한국의 수학교육에서 쉽게 발견되고 함양될 수 있는 인성요인을 수학교과인성요인으로 정의하고 있으며, 수학교과인성요인은 크게 개인적 요인과 사회적 요인으로 분류할 수 있음을 제안하고 있다.

이에 본 연구에서는 과정 중심 평가를 학습자의 문제해결과정 자체와 그 과정에서 발휘되는 학생의 창의성·인성을 평가하며 과정뿐만 아니라 산출물에 대한 평가가 같이 이루어져 종합적으로 학생 성장을 돕는 평가라 정의하며, 과정 중심 평가의 의미를 잘 살린다면 학생들의 다양한 능력 및 역량을 평가함과 동시에 수학교과 인성함양에도 긍정적인 효과를 보일 것이라 생각되었다. 또한 현재 학교현장의 평가방법은 지필평가와 수행평가가 주이며, 특히 수행평가의 비중이 날이 갈수록 높아지고 있으며 다양한 수행평가를 과정 중심 평가로 시행한다면 현장에서 과정 중심 평가를 쉽게 적용할 수 있을 것이다. 이에 본 연구에서는 수행평가를 통한 과정 중심 평가의 사례를 제공하고 과정 중심 평가가 학생들의 수학교과인성함양에 얼마나 효과가 있는지 알아보려고 한다.

II. 이론적 배경

1. 과정 중심 평가

1) 과정 중심 평가의 정의 및 방법

미래 사회의 창의·융합형 인재를 양성하기 위해서는 학교현장에서의 변화가 필요하며 학교현장에서 변화를 학생들이 직접적으로 체감할 수 있는 것은 바로 평가이다. 아무리 수업환경이 변한다 하더라도 평가가 변하지 않는다면 수업과 평가는 별개로 생각하게 되므로 결과중심평가에서 과정 중심 평가로의 변화가 시급하다. 선행연구에 따르면 과정 중심 평가의 정의는 학자 및 기관에 따라 다양하게 정의되어 왔다. 이를 정리하면 다음 <표 II-1>과 같다.

과정 중심 평가를 통한 수학교과 인성 함양 효과
- 기하와 벡터 과목을 중심으로 -

<표 II-1> 과정 중심 평가의 정의

학자 및 기관	연도	정의
김순남 외	2013	문제 해결 과정 자체에 초점을 맞추는 평가 학습을 위한 평가, 과정 중심적 평가, 모든 교과평가를 통해
교육부	2015	이뤄지는 창의성·인성 평가, 교육과정-수업-학생평가가 동시에 이뤄질 수 있도록 하는 평가
하혜진	2015	학습 활동 과정에 대한 평가와 산출물에 대한 평가를 모두 포함(과정중심수행평가)
고상숙 외	2015	학생들이 수업 중에 보여주는 인지적, 정서적 측면의 다양한 요소들을 통하여 교사가 학생들의 개별 성취 수준을 파악하고 이에 따른 개별 피드백을 줄 수 있는 평가
이경화 외	2016	수업과 연동된 평가를 실행하고 그 결과를 교수·학습에 반영함으로써 학생의 수학학습을 돕는 평가
임은영 외	2016	학습 과정에서의 학생 간 상호작용 및 사고·행동의 변화에 대해 평가하고 학생 성장을 돕도록 하는 학습 지향적 평가
교육부, 한국교육과정평가원	2017	교육과정의 성취기준에 기반한 평가계획에 따라 교수학습 과정에서 학생의 변화와 성장에 대한 자료를 다각도로 수집하여 적절한 피드백을 제공하는 평가

선행연구를 정리하면, 과정 중심 평가는 결과중심평가와 달리 학습자의 문제해결과정 자체에 초점을 맞추며 그 과정에서 발견되는 학생의 창의성·인성을 평가하는 방법이며 과정뿐만 아니라 산출물에 대한 평가가 같이 이루어져 결국에는 학생 성장을 돕도록 하는 평가로 정의할 수 있으며, 박지현 외의 연구보고서(2017)의 과정 중심 평가 문헌분석 결과 과정 중심 평가는 형성평가와 동일 개념으로 보기보다는 형성적 기능이 강조된 평가로, 결과만을 강조하는 결과 평가와 함께 학습과정을 평가하는 과정평가의 경우는 과정중심 평가의 한 부분으로 해석되어야 한다고 서술하고 있다. 또한, 고상숙 외(2015)의 연구에 따르면 과정 중심의 수학과 수행평가 모델의 적용은 학생 성장을 돕기 위한 효과적인 방법이 될 수 있음을 제안하고 있다.

과정 중심 평가를 실천하기 위한 다양한 방법들에 대해서도 여러 학자 및 기관에서 다양한 방법을 제시하고 있다. 선행연구를 정리하면 다음 <표 II-2>와 같다.

<표 II-2> 과정 중심 평가를 실천하기 위한 다양한 방법

학자 및 기관	연도	정의
하혜진	2015	교사는 수업 활동을 통한 단기·장기 과제물에 대한 양적·질적 평가와 더불어 산출물을 구성해나가는 학습자의 학습 과정 및 태도를 지속적으로 관찰·평가하고 학생은 자기·동료·교사 평가지 등을 통해 자신의 학습 태도와 성취 수준을 수시로 성찰
경상북도교육청	2016	다양한 평가방법 적용, 수시평가 일상화, 수행평가 내실화
임은영 외	2016	학생의 지식·기능·태도를 드러내는 수행평가의 내실화, 교수·학습 중 실시하는 형성평가의 적극적 활용, 실생활과 연계한 평가, 피드백 역할 강화

신혜진 외	2017	<p>성취기준에 기반을 둔 평가 - 평가가 학습 목표로 삼은 바에 기여할 수 있도록 성취 기준을 명확히 이해해야 함.</p> <p>수업 중에 이루어지는 평가 - 교실 수업 중에 평가가 이뤄지면 학생 개인의 사회·경제적 배경이나 기타 조건들이 영향을 미칠 수 있는 여지가 줄어 공정한 평가가 가능</p> <p>과제 수행 과정의 평가 - 학습목표로 세운 지식·기능·태도가 학습자에게서 어떻게 발달하는지 알기 위해서는 한 과제를 구성하는 절차 혹은 특정 목표에 기여하는 여러 과제에 집중해야 함.</p> <p>다양한 평가 방법의 활용 - 과제 특성 및 수행 절차상 지식, 기능, 태도의 사용이 다르게 나타나므로 필요에 따라 논술, 프로젝트, 실험·실습 등 다양한 평가방법을 활용하는 것이 바람직함.</p> <p>학습자의 성장을 위한 평가 결과의 활용 - 학습자에게 자신의 학습을 점검 및 성찰할 수 있도록 하고, 교사에게는 수업의 질을 개선할 수 있도록 돕는 것을 목적으로 함.</p>
교육부, 한국교육과정평가원	2017	<p>성취기준에 기반을 둔 평가, 수업 중에 이루어지는 평가, 수행 과정의 평가, 지식, 기능, 태도를 아우르는 종합적인 평가, 다양한 평가 방법의 활용, 학습자의 발달을 위한 평가 결과의 활용</p>

이상을 정리하면 학교 현장에서 과정 중심 평가를 실천하기 위해서는 학생의 능력 및 역량을 평가할 수 있는 여러 가지 과제를 구성하여 과제수행이 수업 중 이루어져야 하며, 평가방법 또한 다양하게 도입하여 학생의 성장을 돕고 교사의 수업의 질을 개선할 수 있도록 해야 한다.

2) 과정 중심 평가와 수행평가

학교현장에서는 학생들을 평가하기 위해 일반적으로 지필평가와 수행평가를 실시한다. 지필평가는 한 학기에 1회~2회를 시행하며, 채점의 공정성 및 객관성이 보장된다는 점에서 선택형 및 단답형의 비율이 높다. 그러나 학생의 고등사고 능력 및 다양한 역량을 평가하기에는 다소 무리가 있어 수행평가를 실시하고 있으며, 그 비중은 점차 증가되고 있다. 수행평가는 서술형과 논술형으로 구성되어 있는 경우가 많으며 서울시 교육청은 2019년 서·논술형 평가와 수행평가가 전체 배점의 50% 이상으로 늘어나는 방안을 발표했다³⁾. 수행평가에 대한 선행연구를 분석한 결과 수행평가는 하나의 평가 형태로 학생들의 수행 과정에서 일어나는 행동이나 특성을 분석하는데 유용하며, 교수학습 상황에서 일어나는 학생들의 성장과 변화를 확인하기 위해서 다양한 평가방법을 사용하여 학생들의 수행정도를 평가할 수 있다(박지현 외, 2018). 이는 문제해결과정 자체에 초점을 맞추며 그 과정에서 발현되는 학생의 창의성·인성을 평가하며 과정뿐만 아니라 산출물에 대한 평가가 같이 이루어지는 과정 중심 평가와 일맥상통한 면이 있다. 이에 학교현장에서 과정 중심 평가는 주로 수행평가 시행으로 나타나며(신혜진 외, 2017), 수행평가를 과정중심으로 시행하는 것으로 이해하여 ‘과정중심수행평가’라는 용어를 사용하기도 한다(전경희, 2016). 또한 기순임(2017)과 권현숙(2017)등은 과정 중심 평가를 현재 시행하

3) <http://news.kbs.co.kr/news/view.do?ncd=4093446&ref=D> (2018년 12월 12일 발췌)

과정 중심 평가를 통한 수학교과 인성 함양 효과
- 기하와 벡터 과목을 중심으로 -

고 있는 수행평가의 확대 실시 또는 수행평가를 과정중심으로 시행하는 것으로 이해하여 ‘과정중심수행평가’라는 용어를 사용하기도 한다(진경애 외, 2017, p. 26, 재인용, 박지현 외, 2018, p. 24, 재인용). 이에 신혜진 외(2017) 연구에서 제안하는 수행평가와 과정 중심 평가의 공통점을 정리하면 다음 <표 II-3> 과 같다.

<표 II-3> 과정 중심 평가와 수행평가

수행평가	과정 중심 평가	공통점
진단평가·형성평가·총괄평가의 세 가지 방식 모두에서 사용될 수 있는 개념(원효현, 2014)	수업의 전 과정에서 수시로 적용될 수 있는 평가	수업의 전 과정에서 수시로 적용
서술 및 논술, 구술, 토론, 실험·실습, 프로젝트 등의 방식으로 진행될 수 있음(홍선주 외, 2014)	다양한 방식으로 평가가 이루어질 수 있는 평가	평가에 다양한 방식을 도입
학습자의 산출물과 더불어 학습 과정 자체를 보고 지식뿐만 아니라 기능·기술·태도 등을 평가(성태제, 2014)	학습자의 다양한 특성을 평가	학습자의 학업성취능력뿐만 아니라 인성, 태도 등 다양한 특성을 평가

현재 학교현장에서는 수행평가 비율이 증가함에 따라 수행평가의 시행에 관한 교사의 고민 또한 늘어나고 있다. 수행평가의 취지와 의도는 매우 바람직하지만, 그에 반해 공정한 채점기준, 주제 선정, 학생부종합전형에서의 학교생활기록부의 중요성 등에 의해 여러 가지 선제작업이 이루어져야 하기 때문이다. 이런 와중에 과정 중심 평가를 따로 시행하기에는 어려움이 따른다. 이에 수행평가를 통해 과정 중심 평가를 시행할 수 있다면 학생들 입장에서도 결과중심평가에서 벗어나 자신의 노력정도, 다양한 능력 및 역량을 평가받을 수 있으며 교사 입장에서도 학생들의 다양한 능력을 평가하고 이를 학생의 성장 및 자신의 수업 개선 등에 활용할 수 있다.

2. 수학교과인성

인성교육의 중요성이 부각되면서 인성교육은 더 이상 가정에서만 이루어지는 교육이 아닌 학교, 사회, 가정에서 동시에 이루어지는 교육으로 그 범주가 가정으로부터 학교, 사회까지 넓어졌다. 특히 청소년들이 하루 중 가장 많은 시간을 보내는 학교에서 인성교육이 주로 이루어진다면 그 효과는 더욱 커질 것이다. 그러나 지금까지 인성교육은 특정 교과목을 통해서 이루어진다는 선입견이 있었지만 최근에는 다양한 교과에서 교과수업과 더불어 인성교육을 행해야 한다는 목소리가 커지고 있다.

최근 교육과학기술부(2012)에서 인성의 의미는 ‘더불어 살아갈 수 있는 품성과 역량’으로 정의하고 인성은 도덕성, 사회성, 감성의 세 가지 차원이 존재함을 제안하고 있다. 즉, 인성의 정의가 올바른 사회 구성원이 되기 위해 반드시 갖추어야 할 품성으로까지 그 범위가 확대되었다. 청소년들이 올바른 사회 구성원이 되기 위해서는 특정한 교과목을 통해서만 인성교육이 행해지는 것이 아닌 모든 교과목에서 교과수업과 더불어 인성교육이 이루어져야 함을 의미한다.

사실 논리적인 사고 및 합리적인 사고의 함양을 목적으로 하는 수학교과는 인성교육과 다소 거리가 멀어 보인다. 그러나, 김현주, 고상숙(2017) 연구에 따르면 수학교과 수업시간에 쉽게 발견되고 함양할 수 있는 인성요인을 추출하여 ‘수학교과인성’이라 정의하였으며, 이는 수학교과수업시간을 통해 인성의 함양을 충분히 이루어 낼 수 있음을 보여준다. 수학교과인성은 크게 개인적 요인과 사회적 요인으로 구분되며, 개인적 요인의 하위요인은 책임, 용기, 정직, 자기이해, 사회적 요인의 하위요인은 소통, 배려로 이루어진다. 수학교과인성의 조작적 정의는 <표 II-4>와 같다.

<표 II-4> 수학교과인성요인의 조작적 정의(김현주, 고상숙, 2017, p.258 표 수정)

요인	하위 요인	조작적정의	수학수업에서의 상황(사례)
개인적 요인	책임	자기에게 주어진 일을 최선을 다해 수행하려는 태도	수학부장으로서 맡은 바 일을 끝까지 수행하려는 태도, 주어진 과제를 약속된 시간까지 완수하려는 태도, 수학 수업에서 맡은 임무를 최선을 다해 수행하려는 태도 등
	용기	씩씩하고 굳센 태도(국어사전)	수업 시간에 출선수범하여 발표를 하는 태도, 모르는 개념이나 질문이 있을 때 교사나 또래 친구들에게 질문하는 태도 등
	정직	거짓이나 꾸밈이 없이 바르고 곧은 마음과 그에 따라 행동하는 것	선생님께서 수업준비물을 가지고 오셨을 경우에 선생님께서 시키지 않아도 스스로 준비물을 챙겨드리기, 친구나 교사에게 마음 표현하기, 자리 정리정돈하기 등
	자기 이해	자신의 사고, 감정, 행동에 대해 정확히 이해하고, 건강한 관심과 객관적인 자기 인식을 반영하여 자신을 긍정적으로 볼 수 있는 능력	문항을 풀다가 틀렸을 때 핑계를 대지 않고 실수를 하게 된 요인에 대해 정확히 이해하는 태도 등
사회적 요인	소통	타인과 긍정적인 관계를 형성하고 유지하기 위해 가지고 있는 뜻, 생각, 감정을 서로 이해하고 주고받을 수 있는 능력으로, 새로운 환경이나 상황에 효과적으로 대처하고 타인과의 차이(다름)을 인정하고 받아들이는 태도	문제풀이나 개념설명에 있어서 급우들과 의견을 교환하는 태도, 선생님께 자신이 모르는 부분을 조리 있게 질문하는 태도 등
	배려	다양한 상황에서 타인의 생각, 감정, 관점을 이해하고 지각하는 능력	친구의 설명을 들을 때 끝까지 경청하는 태도, 친구에게 설명을 할 때, 타인의 생각 및 관점을 이해하고 최대한 친절하게 설명하는 태도, 친구와 내가 풀이가 다를 때 다름을 이해하고 지각하는 태도 등

과정 중심 평가를 통한 수학교과 인성 함양 효과
- 기하와 벡터 과목을 중심으로 -

본 연구는 수학교과수업시간에 이루어지는 과정 중심 평가를 통해 수학교과인성 함양에 효과가 있음을 알아보고자 하였으며, 양적연구를 위해 김현주, 고상숙(2017)이 개발한 수학교과인성검사지를 사용하였다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 연구대상은 경기도 소재 인문계 A고등학교 3학년 이과계열 4반으로 실험참여 인원수는 총 101명이다. 교과목은 기하와 벡터이며, 실험기간은 2019년 3월 2일부터 2019년 6월 30일까지 총 4개월간 수행하였다. 교육부(2015)에서 기하 영역에 있어서 주요 개념에 대한 이해 및 평가할 때에는 과정 중심 평가를 할 수 있다고 명확히 명시하고 있으며, 기하와 벡터 교과목은 학생들이 매우 어려워하는 과목 중 하나로 결과중심평가만으로는 학생들의 다양한 능력 및 역량을 평가하기가 다소 힘들 듯 하여 기하와 벡터 과목을 본 연구의 중심과목으로 선정하였다. 이과계열 4반을 담당하는 기하와 벡터 교사 A는 고등학교 교육경력 17년차이며, 수업시수는 주 3회로 이루어졌다. 연구대상에 대한 자세한 사항은 다음 <표 Ⅲ-1>과 같다.

<표 Ⅲ-1> 연구대상

대상학급	3-1	3-2	3-3	3-4
인원수	23	26	26	26
교사	A	A	A	A
수학교과 인성지수	3.5	3.8	3.7	3.7
배려	2.9	3.2	3.1	3.1
수학교	3.3	3.6	3.4	3.4
과인성	3.1	3.6	3.5	3.5
용기	2.4	2.4	2.4	2.4
지수	3.2	3.8	3.6	3.5
자기이해	2.6	2.5	2.5	2.4

2. 연구방법 및 분석

본 연구는 양적연구로 실험에 들어가기 전 수학교과인성검사지로 101명의 학생들의 수학교과인성지수를 측정하였고, 실험이 끝난 후 동일한 검사지로 인성지수를 측정하여 PASW Statistics 18 프로그램의 대응표본 t-검정으로 결과를 도출하였다. 대응표본 t-검정은 실험연구에서 자주 사용되는 통계분석 기법으로 실험 처치 전후에 데이터를 수집한 후 두 데이터 간 평균 차이를 검증하는 방법이며(류성진, 2013), 보통 유의확률(p-value)이 .05이하이면 본 연구에서 시행한 과정 중심 평가가 수학교과인성 함양에 유의하다고 해석하였다. 연구과정에 대한 자세한 사항은 다음 [그림 Ⅲ-1]와 같다.

김현주



[그림 III-1] 연구과정

3. 검사 도구

본 연구의 검사 도구는 김현주, 고상숙(2017)의 수학교과 인성검사지로, 수학교과 인성이란 다양한 인성요인 중 수학교과 수업 시간에 쉽게 발견되고 함양될 수 있는 인성요인을 의미한다. 수학교과 인성요인은 크게 개인적 요인과 사회적 요인으로 분류되며 개인적 요인은 정직, 책임, 용기, 자기이해의 4가지 하위요인으로, 사회적 요인은 소통, 배려의 2가지 하위요인으로 구성되어 있다. 총 27문항이며 소통 6문항, 배려 6문항, 책임 4문항, 용기 5문항, 정직 4문항, 자기이해 2문항이며, 학생들은 매우 그렇지 않다. 그렇지 않다. 그렇다. 매우 그렇다 중 자신의 성향에 맞는 하나의 보기를 선택할 수 있으며 4점 만점에 점수가 4점에 가까울수록 수학교과인성지수가 높음을 의미한다.

4. 실험처치

연구자는 3월 수업에 들어가기 전 기하와 벡터 과목의 과정 중심 평가를 위한 수행평가 항목 및 반영 비율, 채점기준을 교육청에서 제시한 과정 및 평가항목을 기준으로 하여 개발하였다. 2015 수학과 개정 교육과정에서는 고등학교 기하영역에 대해서 발문, 과정, 평가를 다음 <표 III-2>와 같이 제시하고 있다(경기도평택교육지원청, 2016).

과정 중심 평가를 통한 수학교과 인성 함양 효과
- 기하와 벡터 과목을 중심으로 -

<표 III-2> 2015 개정 교육과정 수학 교과 교육과정 기하 영역

항목	내용
발문	<ul style="list-style-type: none"> · 좌표평면에 나타난 점, 직선, 원과 같은 도형을 대수적으로 표현하는 방법은 무엇인가? · 기하적 대상을 대수적으로 표현하는 이유와 이점은 무엇인가? · 실생활 속에서 도형의 방정식이 활용된 사례는 어떤 것이 있을까?
과정 (수행과제)	<ul style="list-style-type: none"> · 도형을 방정식으로 나타내는 이유와 이점에 대하여 논의하고 발표하기 · 자연현상이나 일상생활 속에서 도형이 활용된 사례와 성질을 탐구하고 발표하기 · 도형이 소재로 활용된 다양한 예술작품을 찾고 창의적인 패턴 디자인하기
평가	<ul style="list-style-type: none"> · 생활 속 도형을 주제로 자료를 수집, 분석, 종합, 해결하는 과정과 결과를 평가하여 협력적 문제해결, 창의적 사고 역량을 키운다. · 기하적 도형을 대수적으로 표현하는 이유와 이점에 대해 논의하고 발표하는 과정을 평가하여 수학의 유용성과 필요성을 인식하게 하고 의사소통 역량을 키운다. · 패턴을 디자인하는 협력학습 상황에서 자기평가나 동료평가를 통해 역할 수행 정도, 자주적 행동 역량 등을 평가할 수 있다. · 도형의 방정식은 도형을 좌표평면에서 다룰 수 있음을 이해하는 수준에서 다루고, 계산이 복잡한 문제는 다루지 않는다. · 기하 영역의 주요 개념에 대한 이해를 평가할 때에는 과정 중심 평가를 할 수 있다.

과정 중심 평가는 결과중심평가와 다르게 다소 주관적이며 공정하지 않다는 선입견이 생길 수 있기
에 채점기준이 명확해야 한다. 이에 평가가 이루어 질 적절한 단원을 선택한 후, 그 단원에 맞는 수행
과제를 개발함과 동시에 채점기준표도 같이 개발하였다. 개발 후 3월 첫 수업시간 때 학생들에게 한
학기 동안 이루어지는 평가 종류 및 평가방법, 채점기준에 대해서 명확하게 설명하였으며 A4 용지 3
장 분량의 안내문을 배부하였다. 또한 평가 진행 후 즉각적인 피드백을 통해 학생들 스스로 자신의
부족한 점을 보완할 수 있도록 하였으며 평가결과는 점수화와 더불어 과목별 세부사항 및 특가사항에
점수에 상관없이 과정에서 보여준 노력, 능력, 역량 등을 기술하였다.

1) 수학실험

4가지 수행평가 중 첫 번째 수행평가는 ‘수학실험’으로 원의 성질을 이용하여 타원을 그려보고 원을
접어 타원을 만들어보는 2개의 활동으로 구성되어 있다. 스스로 도구를 사용하여 원의 성질을 이용하
여 타원을 그려보고 그 과정에서 친구들과 도움을 주고받으며 만든 도형이 왜 타원인지 수학적으로
증명하는 단계로 이루어져있다. 수학실험은 수업시간 50분 동안 진행되었으며 처음에는 학생들이 기
존의 수행평가와 같이 시험대형으로 앉아 자신의 과제를 혼자 수행하는 것으로 생각하여 매우 긴장한
상태를 보였다. 교사는 과제 수행 중 교과서를 참고해도 되며, 학급 친구들과 서로 의견을 주고받아도
좋다고 말하였다. 그 뒤로 교실의 분위기는 매우 부드러워졌으며, 학생들은 매우 즐겁게 타원을 그리
고 만들어 나갔다. 교사는 교실안의 상황을 녹음 하였으며, 과제를 수행하는 학생들의 태도 및 자세를
수업관찰지에 자세히 적어나갔다. 학생들은 오픈북 시스템에 다소 평가에 대한 부담이 덜어진 모습을
보였으며 옆 친구들과 서로 도움을 주고받으면서 결과물을 완성하기 위해 노력하는 모습을 보였다.

특히, 컴퍼스 등의 도구를 오랜만에 다뤄 처음에는 다소 서툰 모습을 보였지만 포기하지 않고 계속 도전하는 모습을 보이는 학생들이 다수였으며 원의 성질을 이용하여 타원을 그리는 과정을 잘 이해하지 못해 몇 번이나 반복을 하는 모습을 보였다. 이 과정에서 친구 및 교사에게 적극적으로 도움을 요청하는 경우가 많았으며 결국에는 타원을 그려낸 후 성취감을 느끼는 모습을 살펴볼 수 있었다. 타원을 직접 그리고 만든 후 만든 도형이 왜 타원인지에 대한 수학적 증명을 통해 수학적 이해도를 높였으며, 자기평가를 통해 스스로 본인의 수행과정에 대해서 평가토록 하였다. 수학실험 수행과제에 대한 자기평가의 평가기준은 다음 <표 III-3>과 같다.

<표 III-3> 수학실험 자기평가

항목	평가기준
1	주어진 시간 내에 실험을 완수하였는가
2	논리적으로 오류 없이 종이를 접어 타원을 만들어냈는가
3	만든 타원이 왜 타원인지 수학적으로 증명을 하였는가
4	이러한 과정을 통해 자신이 배우고 느낀 점을 확실히 알고 있는가
5	자신이 모르거나 친구가 도움을 요청했을 때 적절한 도움을 주고 받았는가
서술	타원 만들기 실험을 하는 과정에서 배우고 느낀 점이 무엇입니까?
서술	타원 만들기 실험을 하는 과정에서 재미있던 점은 무엇입니까?
서술	타원 만들기 실험을 하는 과정에서 어려웠던 점은 무엇입니까?

가령, 학생 A는 수학실험에서 다소 컴퍼스의 사용에 서툴러 초반에 많이 시간이 걸렸으나, 여러 번 반복해서 제대로 된 타원을 그려내었으며 그린 도형이 왜 타원인지에 대해 논리적으로 증명을 잘 하였다. 또한, 자신의 시간이 부족함에도 불구하고 친구가 도움을 요청하자 선뜻 친구에게 도움을 주는 모습이 인상적인 학생이었다. 이 학생은 자기평가지 5가지 평가기준에 ‘매우 그렇다’로 평가하였으며 교사는 ‘과목별 세부사항 및 특기사항’에 다음과 같이 학생의 역량을 글로써 표현하였다.

‘수학실험에서 초기에는 다소 도구 사용의 미숙으로 당황한 모습을 보였지만, 포기하지 않고 원리를 깨달아 결국에는 차분히 완성해 나가는 모습에서 과제집착력이 뛰어난 것을 알 수 있음. 또한 자기평가를 통해 자신의 부족한 점을 보완하기 위해 노력하는 모습을 보였으며 자신의 시간이 부족함에도 불구하고 친구를 도와주는 모습에서 깊은 배려심을 보임’

이러한 과제를 수행하는 과정에서 수학교과 인성을 함양하기 위해서 도입된 새로운 장치⁴⁾ 및 학생들이 접한 상황에서 보여주는 수행자세⁵⁾를 정리하면 <표 III-4>와 같다.

4) 학생들의 수학교과인성함양을 이룰 수 있도록 도움을 주는 장치
5) 학생이 과제를 수행하는 과정에서 나타나기를 기대하는 행위

과정 중심 평가를 통한 수학교과 인성 함양 효과
- 기하와 벡터 과목을 중심으로 -

<표 III-4> 수학실험과제의 평가 설계

접한 상황	수행자세	새로운 장치	함양이 기대되는 수학교과인성
선생님으로부터 과제의 주제를 설명 듣고 활동지를 제공받는 상황	과제 및 활동지의 주제를 이해하기 위해 노력함.	오픈북 시스템	자기이해
도구를 사용하여 타원을 그려야 하는 상황	도구를 능숙하게 다루기 까지 반복수행하여 연습함.	친구와 서로 도움을 주고받을 수 있으며, 시간을 충분히 제공함.	책임 용기 소통
그려낸 타원이 왜 타원인지 원의 성질을 이용하여 증명해야 하는 상황	주어진 시간 내에 원의 성질을 이용하여 타원임을 증명함.	오픈북 시스템 친구와 서로 도움을 주고받을 수 있음.	책임 용기 자기이해 소통
자기평가를 통해 자신의 수행자세를 평가하는 상황	객관적으로 자신을 돌아보고 평가함.	자기평가	자기이해 정직

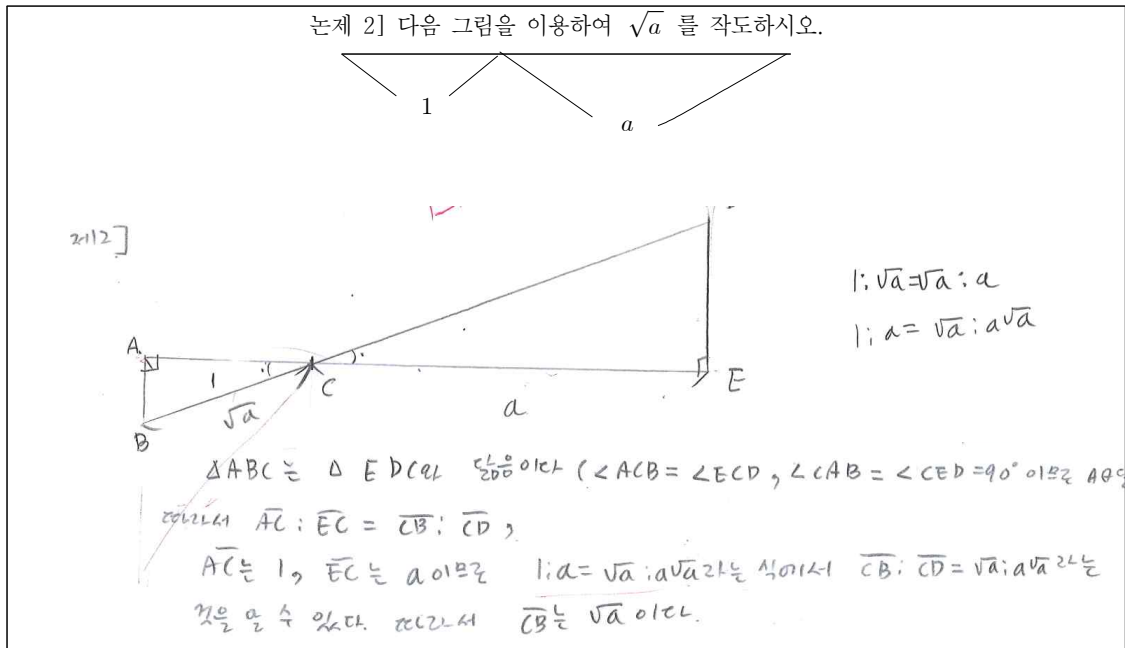
2) 논리

논리 수행평가의 주제는 기하적 대상을 대수적으로 표현하는 이유와 이점에 대해서 해석기하학의 창시자인 데카르트와 페르마에 관한 자료를 읽고 논제에 맞는 자신의 생각을 서술하는 형태이다. 연구자는 논리 수행평가를 개발하기 위해 데카르트, 페르마에 관한 자료를 탐색하였으며, 수학사에 관한 여러 논문 및 책 등에서 자료를 발췌하였다. 논리 수행평가의 논제는 3가지이며 논제 1은 그리스 기하학의 특징, 논제 2는 데카르트의 해석기하학에 관한 내용, 논제 3은 페르마의 해석기하학에 관한 내용을 고등학교 수준에 맞게 문구를 최대한 자세히 풀어서 설명하였고, 각 논제에 맞는 문항을 총 6개 개발하였다. 특히, 마지막 문항은 현재의 해석기하학이 생기기까지 데카르트와 페르마의 위대한 발견이 합쳐서 이루어진 만큼 실생활에서 협업에 의해 좀 더 나은 결과를 도출한 경험을 서술하게 함으로써 수학교과를 통한 인성교육까지 그 범위를 넓혔다. 평가가 실시될 때 교사는 학생들의 자세를 관찰지에 기록하였다. 학생들은 기존의 수행평가와 전혀 다른 형식의 수행평가여서 그런지 처음에는 다소 긴장한 상태를 보였으나 곧 논제를 반복해서 읽고 자신의 생각을 서술하는 모습을 보였다. 교사는 수행평가를 보기 전 평가기준에 대해 명확히 제시하였으며, 논제가 6개인만큼 논제 한 문항 마다 5개의 평가기준을 도입하여 따로 따로 평가를 실시한다고 명시하였으며 담당교사는 3번의 반복채점을 하였으며 반복채점이 끝난 후 동료 교사에게 객관적으로 채점이 되었는지 확인을 받는 과정을 통해 신뢰도를 높였다. 논리 수행평가의 채점 기준은 총체적 채점기준표로 작성되었으며, 자세한 사항은 다음 <표 III-5>와 같다.

<표 III-5> 논리 수행평가 채점기준

채점기준	배점(5점만점)
평가문항의 내용을 이해하고 있는가	1점
수학적 용어와 기호의 사용에 오류가 없는가	1점
주어진 조건을 적절하게 활용하여 가능한 결론에 도달 하였는가	1점
본인의 의견을 논리적 근거 하에 제시 하였는가	1점
전체적인 풀이과정에서 수학적, 논리적 오류가 없는가	1점

가령, 학생 B는 주어진 시간에 논제를 차분히 읽고 주어진 문항을 논리적으로 해결하였으며, 특히 작도 문제를 해결할 때 보편적인 방법을 사용하지 않고 자신만의 창의적인 방법을 사용하여 증명하는 모습을 보였다[그림 III-2]. 이에 교사는 이와 같은 학생의 능력을 과목별 세부사항 및 특기사항에 다음과 같이 명시하였다.



[그림 III-2] 논리 수행평가 2번문항과 학생답안

‘기하적 대상을 대수적으로 표현하는 이점과 이유에 대해서 해석기하학의 창시자인 데카르트와 페르마에 관한 자료를 읽고 자신의 생각을 논리적으로 표현하였음. 또한 그리스 기하학의 방정식의 동차성을 이용하여 원의 방정식을 설명하고 1과 a 를 사용하여 \sqrt{a} 를 작도하는 방법을 오류 없이 매우 창의적인 방법으로 설명함’

또한 협업의 중요성에 대한 문제를 제시하여, 수학문제해결능력뿐만 아니라 공동체에서의 협업 및 팀워크역량이 매우 중요함을 스스로 깨닫게 하였다.[그림 III-3]

과정 중심 평가를 통한 수학교과 인성 함양 효과
- 기하와 벡터 과목을 중심으로 -

문제6] 데카르트와 페르마에 의하여 해석기하학의 발견, 페르마와 파스칼에 의하여 통계학의 발견 등 혼자만의 연구가 아닌 다수의 연구가 합쳐 위대한 발견을 이룬 사례는 많이 존재합니다. 실생활에서 협업에 의해 좀 더 나은 결과를 도출한 경험이 있다면 서술하시고, 그 경험을 통해 배우고 느낀 점을 작성하시오.

데카터 특별 활동 시간이 주제를 대해 아이디어를 내서 그 아이디어로 토론 편찬을 한다고 토론을 하면서 여러 가지들 동시에 해야 했던 적이 있었다. 한꺼번에 한 편이 너무 많아서 정리가 잘 안 되고 있었는데 같은 조원들과 각자 편이 쓴 리는 달라도 맞게 쓸 일을 고도로 서로 의사소통을 주고 받으며 결국 제 시간 안에 모든 일을 마칠 수 있었던 적이 있었다. 토론은 거의 협력의 끈이 되어 어려움에 끝낼 수 있었던 편이 다른 편은 개각 등은 내리러지 못하는 모습은 보였다. 그들 통해 서로 자신 있는 분야를 맡아 최선을 다하는 협력이 얼마나 중요인지 새삼 깨달을 수 있었고 앞으로의 활동에도 같은 자세로 임해야겠다고 다짐하게 되었다.

[그림 III-3] 논리 수행평가 6번 문항과 학생 답안

이러한 과제를 수행하는 과정에서 학생들이 접한 상황과 수행자세, 본 연구에서 도입된 새로운 장치, 그 과정에서 함양이 기대되는 수학교과 인성을 정리하면 <표 III-6>와 같다.

<표 III-6> 논리과제의 평가 설계

접한 상황	수행자세	새로운 장치	함양이 기대되는 수학교과인성
해석기하학의 탄생에 관해 데카르트의 업적에 관한 제시문을 읽고 논제에 답해야 되는 상황	논제를 이해하고 논리적으로 답하기 위해 제시문을 반복하여 읽음.	해석기하학의 정의를 두 명의 수학자의 업적을 중심으로 설명함으로써 기하학의 역사에 관해 자연스럽게 알게 됨.	자기이해
두 명의 수학자의 발견이 합쳐져 수학사의 위대한 발견이 이루어진 것과 같이 일상생활에서의 협업의 중요성에 대해 자신의 경험 및 배운 점을 서술해야 되는 상황	협업의 중요성을 깨닫게 된 자신의 경험을 되돌아봄으로써 사회에서의 협업 및 협동의 중요성을 깨달음.	수학적인 내용 뿐 아니라 수학자의 자세를 본받아 자신의 모습을 반성하고 발전할 수 있는 계기를 제공함.	소통 배려 자기이해

3) 증명

증명 수행평가의 주제는 삼수선의 정리를 증명하고, 직선과 평면이 이루는 각의 크기를 구하는 것으로 증명 수행평가는 대 문항이 3개로 이루어지며, 즉각적인 피드백으로 평가 후 후속과제를 제공하였다. 첫 번째 대 문항은 삼수선의 정리를 증명하는 문항으로 삼수선의 정리 세 가지 중 첫 번째 정리에 대해 증명을 보여준 후, 두 번째와 세 번째 정리에 대해서 증명을 하도록 하였다. 두 번째 대 문항은 사면체에서 직선과 평면이 이루는 각의 크기를 구하는 문항으로 5개의 하위문항으로 구성되었

다. 5개의 하위 문항은 독립된 문항이 아닌 직선과 평면이 이루는 각의 크기를 구하는 단계로 문항이 구성되어 하위문항 1번부터 순서대로 해결하면 결국에는 최종 정답을 구할 수 있도록 설계하였다. 이렇게 출제된 의도는 학생들이 수학문항을 해결할 때 어느 부분에서 해결이 안 되는지 어디까지 해결할 수 있는지에 대해 스스로 알 수 있도록 유도하기 위해서이다. 세 번째 대 문항은 두 번째 대 문항에서 제시된 사면체에서 이면각의 크기를 구하는 문항이며 세 개의 이면각의 크기의 코사인 값을 구한 후 세 개의 이면각의 크기를 비교하는 4개의 하위문항으로 구성되어 있다. 학생들은 50분 평가시간 동안 단 한명도 중간에 포기하지 않고 끝까지 문항을 해결하기 위해 노력하는 모습을 보였으며, 두 번, 세 번 검토하고 반복해서 풀어보는 모습을 보였다. 증명 수행평가의 채점기준은 분석적 채점기준표로 제시되었으며, 그 중 2번 문항에 대한 분석적 채점기준표는 다음 <표 III-7>와 같다. 1번 문항은 증명한항이므로 여기서는 2번 문항에 대한 분석적 채점기준표를 소개하였다.

<표 III-7> 증명 수행평가 분석적 채점기준표(2번 문항)

하위문항	채점기준	채점 (9점만점)
(1)번	$\overline{OH} \perp$ 평면 ABC , $\overline{OE} \perp \overline{AB}$ 이므로 삼수선 정리에 의해 $\overline{HE} \perp \overline{AB}$ 이다.	2점
(2)번	$\angle HOE$ (그림에다 표시)	1점
(3)번	$\overline{OC} \perp \overline{OA}$, $\overline{OC} \perp \overline{OB}$ 이므로 \overline{OA} , \overline{OB} 로 결정된 평면 OAB 와 \overline{OC} 는 수직이다. 직선 \overline{OE} 는 평면 OAB 위에 있으므로 $\overline{OE} \perp \overline{OC}$ 이다. 따라서 삼각형 OEC 는 $\angle O = 90^\circ$ 인 직각삼각형이다. (1점) $\overline{OE} \times \overline{OC} = \overline{CE} \times \overline{OH}$ 이므로 $\sqrt{2} \times 1 = \sqrt{3} \times \overline{OH}$ 이다. 따라서, $\overline{OH} = \frac{\sqrt{6}}{3}$ 이다. (1점)	2점
(4)번	직선과 평면이 이루는 각은 직선 \overline{OH} 와 직선 \overline{OE} 가 이루는 각과 동일하다. (1점) 따라서, $\cos\theta = \frac{\overline{OH}}{\overline{OE}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 이다.(2점)	3점
(5)번	$\cos 2\theta = 2\cos^2\theta - 1 = -\frac{1}{3}$	1점

선행연구에 따르면 수업과정에서 실시하는 평가의 효과를 강조하는 과정 중심 평가에서는 평가 결과의 성격과 이를 활용한 피드백의 내용 및 방법이 매우 중요한 역할을 하며, 평가결과를 활용한 피드백은 과정 중심 평가의 핵심적인 요소가 될 수 있다(박지현 외, 2018). 이에 본 연구에서는 교사의 채점이 끝난 후 학생 개개인 별로 성취결과를 바탕으로 후속과제를 제공하였다. 예를 들어, 삼수선의 정리를 어려워하는 학생들에게 삼수선의 정리를 이해하기 위한 기본개념으로 이루어진 과제를 제시하여 단계별로 해결하여 개념을 이해할 수 있는 과제를 제공하였다[그림 III-4].

1. 삼수선의 정리에 대한 증명과정이 잘 수행되지 않았다면, 다음과 같은 연계학습을 시행하여야 합니다. 순서에 맞는 연계학습을 시행한 후, 수행과제물을 제출하시기 바랍니다.

1) 다음 문항의 결정조건 및 위치관계를 서술하십시오.
(1) 평면의 결정조건 (2) 공간에서 두 직선 사이의 위치관계 (3) 직선과 평면 사이의 위치관계
(3-1) 교과서 예제 2번과 문제 7번을 증명하십시오

<예제2> 평면 α 위의 서로 다른 두 직선 m, n 의 교점 O 를 지나고 m, n 에 각각 수직인 직선 l 은 평면 α 와 수직임을 보여라.
<문제7> 직선 l 이 평면 α 위의 만나는 두 직선 m, n 에 각각 수직이면 $l \perp \alpha$ 임을 보여라.

☞ (4) 삼수선의 정리 세 가지를 작성하고 증명하십시오.

2) 교과서에 있는 삼수선과 관련된 문항을 풀어보시오.
① p.136 예제 1. ② p.137 문제1, 문제2, 문제3, 생각 넓히기 ③ p.145 문제6, 문제8

[그림 III-4] 증명 수행평가의 후속과제

학생들은 후속과제를 수행한 후 교사에게 제출하였으며, 교사는 포스트잇을 활용해 학생의 잘한 점과 부족한 점 등에 대해 인지적 피드백과 심리적 피드백을 동시에 제공하였다. 이러한 과정은 교사가 많은 시간과 노력을 투자해야 하지만 학생들이 부족한 부분들이 거의 비슷하여 후속과제 타입을 3~4개 만들어 그 중 해당하는 과제를 제공하는 방법을 도입하여 시간을 단축하였다. 또한 후속과제를 성실히 수행한 학생에게는 그러한 과정을 과목별 세부사항 및 특기사항에 다음과 같이 기술하였다.

‘자신의 부족한 부분을 정확히 파악하고 이를 보완하기 위해 개념이해부터 시작하여 응용문제풀이까지 단계적으로 수행하여 그 결과 비슷한 유형의 문항을 오류 없이 해결하는 모습을 보임’

이러한 과제를 수행하는 과정에서 학생들은 자신의 잘한 점과 부족한 점을 깨닫고 스스로 보완할 수 있는 기회를 제공받아 다시 과제를 수행함으로써 자기이해요인의 함양을 이룰 수 있게 된다. 본 연구에서 도입된 새로운 장치, 그 과정에서 함양이 기대되는 수학교과 인성을 정리하면 <표 III-8>와 같다.

<표 III-8> 증명과제의 평가 설계

접한 상황	수행자세	새로운 장치	함양이 기대되는 수학교과인성
삼수선의 정리 세 가지 중 첫 번째 삼수선의 정리 증명과정을 참고하여 나머지 두 개의 삼수선의 정리를 증명해야 되는 상황	제시문에 주어진 삼수선의 첫 번째 정리에 대한 증명과정을 이해하기 위해 반복해서 증명과정을 살펴보고, 이를 바탕으로 나머지 두 개의 삼수선의 정리를 증명함.	삼수선의 세 가지 정리 중 첫 번째 정리에 대한 증명과정을 보여줌으로써 나머지 두 개의 정리를 추론하여 증명할 수 있도록 함.	자기이해
주어진 도형에서 직선과 평면의 각을 단계적으로 구할 수 있도록	1번부터 7번까지 단계적으로 풀어나가면 자연스럽게 답이 구해지는 구조	‘직선과 평면의 각을 구하여라’가 아닌 단계별로 문항을 구성하여 학생	자기이해

<p>록 구성된 문항을 1번 부터 차례대로 구해나 가야 되는 상황</p>	<p>적인 문항에서 포기하지 않고 1번부터 차근차근 풀어나감.</p>	<p>스스로 어느 단계가 부족한지 어디까지는 제대로 이해하고 있는지 알 수 있는 기회를 제공함.</p>	
<p>자신의 부족한 부분을 보완하기 위한 후속과제를 제공받아 해결해야 되는 상황</p>	<p>자신의 부족한 점을 보완하기 위한 후속과제를 교과서를 참고하여 스스로 공부하여 성취감을 느끼고 교사의 피드백을 통해 학습동기 및 수학교실의 소속감을 강화함.</p>	<p>문제를 해결한 후 틀린 것에서 끝나는 것이 아닌 교사의 세심한 피드백과 후속과제를 제공하여 학생들이 스스로 자신의 부족한 점을 보완할 수 있는 기회를 제공함.</p>	<p>자기이해 책임</p>

4) 의사소통

의사소통 수행평가의 주제는 짝과 함께 도형이 소재로 활용된 다양한 예술작품을 찾고 창의적인 패턴을 디자인 하는 주제로, 짝 선정 시 학생들의 자율성을 고려하여 각 학급에서 원하는 방법으로 짝을 선정토록 하였으며, 교사의 개입이 필요한 경우 공정하게 준비 뽑기 등을 활용해서 짝을 선정하였다. 의사소통 수행평가는 다른 세 개의 수행평가와는 달리 한달 정도의 넉넉한 준비기간을 주었으며, 도형이 소재로 활용된 다양한 예술작품에 관련된 보고서와 자기들만의 창의적인 패턴 및 공간도형을 디자인 하여 성과물을 제출토록 하였다. 짝 또는 소그룹으로 수행하는 과제에서는 참여 학생이 똑같은 책임을 지고 똑같은 노력을 하지 않는 단점이 있어 이 수행평가에서는 동료평가를 실시하였다. 한 달의 준비기간 동안 자신의 모습을 먼저 반성하고 그 다음 짝의 좋은 점, 아쉬운 점 등을 서술토록 하였으며 평가기준을 제시하여 스스로 평가토록 하였다. 의사소통 수행평가의 동료 및 자기 평가기준은 다음 <표 III-9>과 같다.

<표 III-9> 의사소통 수행평가(동료평가 포함)

항목	평가기준
1	도형이 소재로 활용된 다양한 예술작품을 찾았는가
2	패턴을 디자인하는 협력학습 상황에서 역할 수행을 제대로 하였는가
3	만든 패턴이 식상하지 않고 자신의 생각을 잘 반영한 작품인가
4	만든 패턴에서 도형의 성질 및 수학적 성질이 오류 없이 반영되었는가
5	수학과 예술을 창의적으로 융합하였는가
서술(동료평가)	협동과제를 수행하면서 나의 동료의 장점은 무엇인가?
서술(동료평가)	협동과제를 수행하면서 나의 동료의 아쉬운 점은 무엇인가?
서술(자기평가)	협동하여 과제를 수행하는 과정에서 어떤 점이 좋았나요?
서술(자기평가)	협동하여 과제를 수행하는 과정에서 어떤 점이 아쉬웠나요?
서술(자기평가)	사회는 사람들과 관계를 맺으면서 살아갑니다. 이번과제를 통해 사람과의 관계에서 가장 중요한 점은 무엇이라고 생각하십니까?

가령, 학생 D와 학생 E는 파트너로 자신들이 수행한 과제에 대해서 학생 D는 8점, 학생 E는 10점을 부여하였다. 이에 두 학생의 점수는 8점과 10점의 평균인 9점이 부여되며 교사는 동료평가를 통한

과정 중심 평가를 통한 수학교과 인성 함양 효과
- 기하와 벡터 과목을 중심으로 -

파트너의 능력 및 노력과 산출물을 통해 학생들의 장점 등에 대해서 서술하였다. 과목별 세부사항 및 특기사항에 입력한 내용은 다음과 같다.

학생 D : 도형이 소재로 활용된 다양한 예술작품을 찾고 창의적인 패턴을 2인 1조가 되어 디자인하기 과제에서 자신이 맡은 임무를 책임감을 가지고 수행하고 특히 과제와 관련된 다양한 자료를 일목요연하게 정리하는 면이 뛰어남(동료평가).

이러한 과제를 수행하는 과정에서 협업의 중요성을 깨닫고 의사소통의 즐거움을 느낄 수 있으며 동료평가를 통해 소속감과 역량감을 강화하게 되며 이러한 감정은 자연스럽게 수학교과인성함양에 효과가 있다. 또한 동료평가를 통해 학생들은 의미 있는 수행활동의 기준을 배울 수 있으며 이를 통해 자신의 학습을 개선할 수 있게 된다. 본 연구에서 도입된 새로운 장치, 그 과정에서 함양이 기대되는 수학교과 인성을 정리하면 <표 III-10>와 같다.

<표 III-10> 의사소통과제의 평가 설계

접한 상황	수행자세	새로운 장치	함양이 기대되는 수학교과인성
짜을 정해야 되는 상황	교사가 일방적으로 짜을 정해주지 않고 각 반에서 회의를 통해 민주적으로 방법을 정함으로써 짜 활동에 더 책임감을 가지고 임함.	교사의 일방적인 지시가 아닌 학생들이 민주적으로 합의하여 방법을 도출함.	책임 용기 소통 배려
짜과 함께 주어진 기한 내에 과제를 완성해야 되는 상황	짜과 함께 주어진 기한 내에 과제를 완성하기 위해 합리적인 역할 분배, 보고서의 주제 선정 등 짜 과의 원활한 의사소통을 통해 완성도 높은 결과물을 산출하기 위해 노력함.	기한을 넉넉히 제공하여 충분히 역량을 발휘할 기회를 주었으며 창의적인 패턴을 같이 디자인함으로써 의사소통의 즐거움 및 협업의 중요성을 깨달음.	소통 배려
동료평가를 통해 자신뿐만 아니라 짜에 대해서 객관적으로 평가	동료평가를 통해 학습목표에 따른 평가의 기준을 이해하고 짜을 통해 자신의 자세를 개선하도록 노력함.	교사의 평가가 아닌 동료 평가를 도입하여 스스로 평가를 해 볼 수 있는 기회를 제공하였으며 이러한 과정을 통해 평가의 중요성을 깨닫고 자신의 학습 및 자세를 개선함.	정직 책임 자기이해

이상을 정리하면 다음과 같다. 기하와 벡터 교과목에서 과정 중심 평가를 통해 수학교과 인성 함양을 위한 4가지의 수행평가는 수학실험, 논리, 증명, 의사소통이며 이 중 수학실험과 의사소통은 사회적 요인 위주의 함양, 논리, 증명과제는 개인적 요인 위주의 함양을 기대한 것으로 볼 수 있다. 또한 다양한 수행평가를 수행하면서 수학교과 인성뿐 아니라 기하와 벡터 교과에 대한 정의적인 능력의 증진 및 성취도 능력의 향상 또한 기대할 수 있다.

IV. 연구결과

본 연구의 목적은 과정 중심 평가로 이루어진 다양한 수행평가가 학생들의 수학교과 인성 함양에 효과가 있는지 알아보는데 있다. 따라서 실험에 들어가기 전 수학교과 인성검사로 참여 학생들의 수학교과 인성지수를 측정하였으며, 실험이 끝난 후 동일한 환경에서 동일한 검사지로 참여 학생들의 인성지수를 측정하였다. 실험 전·후 데이터를 사용하여 PASW Statistics 1.8 프로그램의 대응변인 t-검정을 사용하여 분석하였으며 표본수가 30개 이상인 경우 중심극한정리에 의해 검정 없이도 정규성을 가질 수 있으므로 정규성검정은 생략하였다(배정민, 2012). 분석방법은 수학교과 인성지수 6개에 대해서 과정 중심 평가로 진행된 다양한 수행평가가 인성함양에 효과가 있는지에 대해 각각 분석하였다. 분석 결과, 과정 중심 평가로 진행된 다양한 수행평가는 수학교과 인성지수-사회적 요인(소통, 배려), 개인적 요인(책임, 용기, 정직, 자기이해)-6개 요인에 유의미한 효과가 있음이 나타났다.

1. 수학교과 인성요인 중 개인적 요인 함양 효과

수학교과 인성 요인 중 개인적 요인은 정직, 책임, 용기, 자기이해로 구성되어 있으며, 과정 중심 평가는 수학교과 인성 요인 중 개인적 요인 함양에 효과가 있음이 나타났다. 대응변인 t-검정을 활용한 결과분석표는 <표 IV-1>과 같다.

<표 IV-1> 수학교과 인성요인(개인적 요인)의 변화

구분		평균	표준편차	t	p (유의확률)
정직	실험 전	3.5321	.47734	-2.587	.012
	실험 후	3.6955	.33866		
책임	실험 전	3.5000	.40492	-2.664	.009
	실험 후	3.6538	.35408		
용기	실험 전	2.2808	.50736	-3.580	.001
	실험 후	2.5038	.54877		
자기이해	실험 전	2.3782	.54168	-3.961	.000
	실험 후	2.7051	.63673		

위의 결과표를 바탕으로 해석하면 정직요인은 과정 중심 평가 전 평균 3.5321에서 과정 중심 평가 후 평균 3.6955점으로 증가하였으며, t점수가 -2.587(|t| > 1.96), 유의확률 0.012(<0.05)로 통계적 유의

수준 하에서 차이가 있으므로, 과정 중심 평가는 수학교과인성요인 중 정직요인 함양에 효과가 있다고 해석할 수 있다. 박지현 외(2018)에 따르면, 학생들은 자기 평가를 위해 수업이나 평가에 적극적으로 참여한다는 의견이 많았으며, 본 연구에서도 교사에 의한 평가에서는 수동적인 자세를 보인 학생들이 자기평가를 위해 적극적으로 과제에 참여하는 모습을 보였다. 또한, 스스로에 대한 성취기준이 높아져 자신의 태도 및 자세에 대해 아쉬움을 표현하고 추후 더 발전된 자신의 모습을 위해 노력해야겠다는 다짐을 밝히는 경우도 있었으며, 이는 거짓 없이 자신이 옳다고 믿는 신념에 따라 행동하는 것으로 해석할 수 있으며 이러한 행동이 곧 정직요인의 함양으로 이어짐을 알 수 있다.

책임요인은 과정 중심 평가 전 평균 3.5에서 과정 중심 평가 후 평균 3.6358점으로 증가하였으며, t점수가 $-2.664(|t| > 1.96)$, 유의화률 $0.009(< 0.05)$ 로 통계적 유의 수준 하에서 차이가 있으므로, 과정 중심 평가는 수학교과인성요인 중 책임요인 함양에 효과가 있다고 해석할 수 있다. 본 연구에서는 수학실험과제에서 도구를 사용하여 타원을 그려내야 되는 상황, 그려낸 도형이 왜 타원인지 증명해야 되는 상황, 증명과제에서 피드백 후속과제를 행해야 되는 상황, 의사소통과제에서 민주적으로 짝을 정해야 되는 상황, 동료평가를 통해 책임요인함양을 꾀하였다. 수학실험과제에서 대다수의 학생들은 도구를 사용하여 타원을 그리기 위해 끝까지 노력하였으며 노력의 결과로 제대로 된 도형을 그려냈을 때 매우 큰 성취감을 느끼는 계기가 되었다. 이는 자기에게 주어진 일에 최선을 다하는 행동으로 볼 수 있으며 이러한 행동은 책임요인 함양으로 이어졌다고 볼 수 있다. 또한, 증명과제에서 피드백 후속과제를 수행하면서 수학교실에 소속감을 가지고 단계별로 풀어나가 결국에는 그 개념을 이해하고 동형의 문항을 해결하는 자세, 의사소통과제에서 민주적인 방법으로 짝을 정함으로써 짝 활동에 더 책임감을 가지고 임하는 자세, 동료평가 시 짝의 태도를 평가해야 하는 막중한 역할을 수행하기 위해 과제수행에 더 적극적으로 최선을 다하는 자세를 통해 책임요인함양이 이루어졌다고 사료된다.

용기요인은 과정 중심 평가 전 평균 2.2808에서 과정 중심 평가 후 평균 2.5038점으로 증가하였으며, t점수가 $-3.580(|t| > 1.96)$, 유의화률 $0.001(< 0.05)$ 로 통계적 유의 수준 하에서 차이가 있으므로, 과정 중심 평가는 수학교과인성요인 중 용기요인 함양에 효과가 있다고 해석할 수 있다. 본 연구에서는 수학실험 과제에서 친구와 서로 도움을 주고받는 상황, 의사소통 과제에서 민주적인 방법(회의)을 통해 짝을 정해야 되는 상황을 도입함으로써 용기요인 함양을 꾀하였다. 학생들은 수학실험에서 자신이 잘 이해가 되지 않거나 모르는 개념, 도구를 사용하기가 힘들 때 적극적으로 친구에게 도움을 요청하거나 교사에게 질문을 통해 과제를 완수하였으며, 이러한 과정을 통해 자신의 부족한 부분을 보완하기 위해 누군가의 도움을 받는다는 것이 어려운 방법이 아닌 적절한 방법임을 깨달았으며 자신 또한 친구에게 도움을 주기 위해 더 열심히 해야겠다고 다짐하는 모습을 보이는 등 이러한 자세가 곧 용기요인의 함양으로 이어졌다고 볼 수 있다.

자기이해요인은 과정 중심 평가 전 평균 2.3782에서 과정 중심 평가 후 평균 2.7051점으로 증가하였으며, t점수가 $-3.961(|t| > 1.96)$, 유의화률 $0.000(< 0.05)$ 로 통계적 유의 수준 하에서 차이가 있으므로, 과정 중심 평가는 수학교과인성요인 중 자기이해요인 함양에 효과가 있다고 해석할 수 있다. 본 연구에서는 수학실험과제에서 과제의 내용을 이해하기 위해 오픈북 시스템을 도입한 상황, 자기평가, 논리과제 전반, 증명과제 전반, 의사소통과제에서 동료평가를 통해 자기이해 요인함양을 꾀하였다. 기존 수행평가에서는 문항이 잘 이해가 되지 않을 때 문항을 더 이상 해결하지 못하고 마무리를 지어했지만 본 연구에서는 과제를 수행하기 위해 자신의 부족한 점이 무엇인지 파악하고 그 점을 보완하기 위해서는 어떠한 것이 필요한지 스스로 깨달아 교과서를 참고하여 과제를 수행하는 과정에서 자기이해요인의 함양이 이루어졌다고 생각된다. 또한, 논리과제 전반, 증명과제 전반에서 주어진 제시문을 읽고 관련 논제를 해결할 때 자신이 이 논제를 해결하기 위해서 주어진 제시문에서 어떠한 문장이나 점을 찾아야 하는지 알기 위해서 반복수행하는 자세, 자기평가, 동료평가를 통해 자신의 모습을 반성하고 칭찬하는 과정에서 자기이해요인함양이 이루어졌다고 볼 수 있다.

2. 수학교과 인성요인(사회적 요인)함양 효과

수학교과 인성 요인 중 사회적 요인은 배려, 소통으로 구성되어 있으며, 과정 중심 평가는 수학교과 인성 요인 중 사회적 요인 함양에 효과가 있음이 나타났다. 대응변인 t-검정을 활용한 결과분석표는 <표 IV-2>과 같다.

<표 IV-2> 수학교과 인성요인(사회적 요인)의 변화

구분		평균	표준편차	t	p (유의확률)
소통	실험 전	3.3504	.34877	-2.674	.009
	실험 후	3.5017	.36900		
배려	실험 전	3.0829	.30799	-6.432	.000
	실험 후	3.3654	.34375		

위의 결과표를 바탕으로 해석하면 소통요인은 과정 중심 평가 전 평균 3.3504에서 과정 중심 평가 후 평균 3.5017점으로 증가하였으며, t점수가 -2.674($|t| > 1.96$), 유의확률 0.009(< 0.05)로 통계적 유의 수준 하에서 차이가 있으므로, 과정 중심 평가는 수학교과인성요인 중 소통요인 함양에 효과가 있다고 해석할 수 있다. 본 연구에서는 수학실험과제에서 타원을 그리고 그린 도형이 왜 타원인지 증명하는 과정에서 친구와 서로 도움을 주고받거나 교사에게 모르는 부분을 질문을 할 수 있는 상황, 논리과제에서 데카르트와 페르마의 발견이 합쳐져 해석기하라는 수학의 위대한 발견이 이루어진 것과 같이 일상생활에서의 협업의 중요성을 느꼈던 경험에 대해서 서술해야 하는 상황, 의사소통 전 과정에서 소통요인의 함양을 꾀하였다. 학생들은 친구에게 모르는 부분을 질문하고 자신도 친구에게 도움을 주면서 서로 도움을 주고받는 것에 대한 보람을 느끼게 되었으며, 협업을 통해 창의적인 패턴을 디자인하는 과정에서 원활한 의사소통의 즐거움을 깨닫는 모습을 보였다. 또한, 기존 수행평가와 달리 친구와 함께 과제를 수행하면서 시험에서 오는 부담감을 떨쳐내고 창의성을 발휘하는 등 긴장된 자세로부터 벗어나 자신의 역량을 마음껏 발휘하는 자세에서 소통요인의 함양으로 이어진 것으로 사료된다.

배려요인은 과정 중심 평가 전 평균 3.0829에서 과정 중심 평가 후 평균 3.3654점으로 증가하였으며, t점수가 -6.432($|t| > 1.96$), 유의확률 0.000(< 0.05)로 통계적 유의 수준 하에서 차이가 있으므로, 과정 중심 평가는 수학교과인성요인 중 배려요인 함양에 효과가 있다고 해석할 수 있다. 본 연구에서는 의사소통과제 전 과정, 논리과제에서 협업의 중요성을 느꼈던 경험에 대해서 서술해야 하는 상황에서 배려요인의 함양을 꾀하였다. 의사소통과제를 수행하면서 서로 시간을 맞추거나 상대방의 의견을 경청하며 양보를 통해 최적의 합의물을 찾아가는 과정을 통해 배려요인의 함양이 이루어진 것으로 생각된다.

이상을 정리하면 다양한 과제내용, 수업 중 평가, 즉각적인 피드백, 다양한 평가방법으로 이루어진 과정 중심 평가는 수학교과인성함양에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 이러한 과정을 통해 교과목에 대한 흥미향상과 더불어 학습동기 강화로 이어짐을 알 수 있다. 수학교과인성은 씨실과 날실처럼 서로 얽혀 있기 때문에 본 연구에서는 함양이 주로 이루어진 수학교과 인성을 기준으로 정리하였다[그림 IV-1].

과정 중심 평가를 통한 수학교과 인성 함양 효과
- 기하와 벡터 과목을 중심으로 -

과정 중심 평가	특징		함양된 수학교과인성
수학실험	수업 중 실시 협력 오픈북 시스템 과제수행 중 피드백 자기평가	☞	정직 책임 용기 자기이해 소통
논리	수업 중 실시 열린 문항 과제수행 후 피드백	☞	소통 배려 자기이해
증명	수업 중 실시 단계별 문항 과제 후 피드백 후속과제 제시	☞	책임 자기이해
의사소통	민주적인 방법으로 파트너 선정 협력 과제 후 피드백 동료평가	☞	용기 책임 소통 배려

[그림 IV-1] 과정 중심 평가와 수학교과인성함양과의 관계

V. 결론

최근 20년차 현직교사가 청와대 국민청원게시판에 ‘고교 수행평가 비율을 축소해 달라’ 라는 제목으로 청원 글을 올린 적이 있으며, 4만 명이 넘는 인원이 그 의견에 동의한 만큼 국민들의 관심이 뜨거웠다. 청원 글에 따르면 ‘현재 고등학교에서는 교육청 지침대로 수행평가를 실시하고 있으며, 거의 모든 과목이 수행평가를 몇 차례에 걸쳐 반복 실시하고 있어 학생들이 수행평가 준비로 힘들어 한다’라는 요지였다. 특히 교육부는 ‘과정 중심 평가’라는 기조 아래 수행평가 비중을 점진적으로 확대하고 있어 당분간 수행평가 비중이 줄어들기는 사실상 불가능하다(2019.6.19. 권택경 기자6)). 또한 고등학교에서는 대학입시전형 중 학생부종합전형의 비중이 늘어남에 따라 학교생활기록부가 매우 중요한 입시 자료가 되었으며 학생들은 정량평가 뿐만 아니라 정성평가에서 좋은 평가를 받기 위해 고군분투하여야 한다.

과정 중심 평가는 학생들의 결과를 떠나 그 과정에서의 학생의 노력 및 능력, 역량 등을 평가하는 방법임에도 불구하고 그 용어로 인해 많은 오해를 불러일으키기도 한다. 교사 1명이 지도해야 하는 학생 수가 많은데 어떻게 학생 개개인의 과정을 한 학기 동안 지켜보고 평가할 수 있는지에 대해 의문을 제시한다. 그러나 과정 중심 평가는 특정한 평가 방법으로써 학문적인 정의를 내리기보다는 관련된 다양한 평가 방법이 가지는 기능에 초점을 둘 필요가 있다(박지현 외, 2018, p. 15). 이에 우리

6) https://www.wikitree.co.kr/main/news_view.php?id=437917

나라에서 과정 중심 평가는 수행평가로 실시되는 경우가 많으며, 현실적으로 과정 중심 평가란 다양한 수행과제, 수업 중 평가, 다양한 평가방법, 즉각적인 피드백을 통해 학습자 스스로 성장할 수 있는 기회를 제공하고 교사에게는 수업의 질 개선을 할 수 있는 자료를 제공하는 데 그 목적이 있다. 이러한 과정 중심 평가는 수학 교실 안에서 교수·학습 실재를 기반으로 해서 이루어져야 하므로, 현장 교사들에게 수학 교실 에서 수행되는 과정 중심 평가의 현실적 적용과 활용 사례를 구체적으로 제시할 필요가 있음을 제안하고 있다(전영주, 이종학, 2019). 이에 연구자는 기하와 벡터 과목을 중심으로 과정 중심 평가를 통해 학생들의 다양한 능력 및 역량을 평가함과 동시에 수학교과인성함양에 효과가 있는지에 대해 알아보고자 하였으며, 과정 중심 평가의 다양한 정보 및 사례를 현장에 제공하여 과정 중심 평가가 현장 도입에 있어 도움이 되고자 연구를 설계하였다.

본 연구에서 시행한 과정 중심 평가가 기존 수행평가와의 차별점은 다음 세 가지로 설명될 수 있다. 첫째, 학생의 다양한 능력 및 역량을 알아 볼 수 있는 다양한 과제를 도입하여 수업 중 실시한다는 점이다. 이러한 다양한 과제는 학생들이 정답을 고르는 기존의 시험형식과는 달리 오픈북(open-book) 시스템 도입, 열린 문항으로 구성된 질문, 협력활동 등으로 구성되어 있으며 미리 평가범위가 고지되지 않기 때문에 학생들의 기본적인 소양 및 역량 등을 평가할 수 있다. 둘째, 다양한 평가방법을 도입한다. 선행연구에 따르면 학생이 자기 자신과 다른 학생의 학습 활동을 평가함으로써 학생은 학습목표와 관련된 의미 있는 수행활동의 기준을 배울 수 있으며 이로부터 자신의 학습을 개선할 수 있는 장점이 있다(LeMahieu & Reilly, 2004). 교사에 의한 평가방법에 익숙한 학생들에게 자기 평가 및 동료평가를 도입하여 스스로 자신을 관찰하고 개선할 수 있는 기회를 제공하며 동료평가를 통해 교사가 미처 살펴보지 못했을 부분까지 평가할 수 있다. 셋째, 즉각적이고 실제적인 피드백을 통해 학습을 위한 평가이자 학습으로서의 평가가 이루어지도록 하였다. 이경화 외(2016)에 따르면 수업에서 진행되는 평가는 평가를 통해 얻어진 결과에 기초하여 학생들에게 즉각적이고 실제적인 피드백을 가능한 많이 제공하여 학생의 학습을 도와야 한다고 제안하고 있다. 본 연구에서는 학생들이 과제를 수행하는 중간에 학생들의 모습을 살펴보고 피드백이 필요하다 판단될 때에 즉각적인 피드백을 하였으며, 과제 후 부족한 부분이나 보완이 필요한 부분에 대해서 후속과제를 제공하여 스스로 자신의 부족한 점을 보완하고 성장할 수 있도록 하였다.

분석 결과 본 연구에서 실시된 과정 중심 평가는 수학교과 인성요인인 정직, 책임, 용기, 자기이해, 소통, 배려함양에 유의미한 효과가 있음이 나타났으며, 다양한 수행과제 및 평가방법을 도입하여 학생들의 다양한 능력 및 역량 또한 평가할 수 있었다. 사실 교사에게는 과제 개발부터 시작하여 수업 중 틈틈이 학생들을 관찰하여야 하며 공정한 채점기준표를 작성하고 충실한 피드백을 위해 시간을 확보해야 하는 등 교사의 업무가 가중되는 것은 사실이다. 그러나, 결과중심평가에 익숙하여 그 과정을 평가받지 못했던 수많은 학생들은 과정을 평가한다는 사실에 과제수행 시 부담감을 덜고 결과를 떠나 최선을 다하며 자신의 부족한 부분을 보완하기 위해 노력하는 모습에서 교육현장에서 이루어져야 하는 제대로 된 평가방법이라고 사료된다.

논문의 제한점은 다음과 같다. 기하와 벡터 과목에 국한된 점, 자연과학계열 학생들만 대상으로 실시한 점에 있어서 이 논문의 결과를 일반화시키기에는 다소 무리가 따르지만 하나의 이정표를 제시하는 것에 의미가 있다고 생각한다. 2015 개정교육과정의 가장 큰 특징 중 하나는 문·이과 통합이다. 이에 융합사고를 촉진할 수 있는 다양한 과정 중심 평가 과제 개발 및 그에 맞는 공정한 채점기준표 개발, 현장 교사들이 쉽게 참고할 수 있는 다양한 과정 중심 평가 및 인성교육에 대한 풍부한 사례를 제공하기 위한 다양한 방법 등에 관해 후속연구를 제안하는 바이다.

참고 문헌

- 경기도평택교육지원청 (2016). **2015 개정 교육과정에 따른 고등학교 수학과 교육과정의 이해(교사 연수자료집)**. 경기도 : 경기도평택교육지원청.
- 경상북도교육청 (2016). **2016 초등 과정중심 학생평가 추진 계획**. 경상북도 : 경상북도교육청.
- 고상숙, 박만구, 강경은, 김혜연 (2015). 학생성장을 위한 초등수학 수행평가모델의 개발 및 적용. **수학 교육논문집**, 29(4), 625-642.
- 교육과학기술부 (2012). **학교폭력근절 종합대책 관계부처 보도자료**. 세종 : 교육과학기술부.
- 교육과학기술부 (2014). **인성지수 개발연구**. 세종 : 교육과학기술부.
- 교육부 (2015). **제 2차 수학교육 종합계획**. 세종 : 교육부.
- 교육부 (2015). **초·중등학교 교육과정 총론. 교육부 고시 제 2015-74호[별책1]**. 세종 : 교육부.
- 교육부, 한국교육과정평가원 (2017). **과정을 중시하는 수행평가 어떻게 할까요?**. 연구자료 ORM 2017-19-2. 충북 : 한국교육과정평가원.
- 김순남, 강이희, 김병찬, 박삼철, 유진은, 이은송, 전명남, 조훈희 (2013). **창의인재 육성을 위한 학생 평가 정책연구 : 국제사례를 중심으로**. 서울 : 한국교육개발원.
- 김현주, 고상숙 (2017). 수학교과 인성검사지 개발. **교육문화연구**, 23(6), 251-270.
- 김현주, 고상숙 (2018). 민주적 학습공동체를 기반으로 수학교과 인성함양을 위한 수업모형 개발. **한국 학교수학회**, 21(4), 377-400.
- 류성진 (2013). **커뮤니케이션 통계방법**. 서울 : 커뮤니케이션북스.
- 박지숙, 김관수 (2014). 수학교육을 통한 인성교육에 대한 초등학교 교사의 인식연구. **교사교육연구**, 53(4), 581-595.
- 박지현, 진경애, 김수진, 이상아 (2018). **과정 중심 평가 내실화를 위한 교사의 평가 전문성 신장 방안 연구**. 연구보고 RRE 2018-5. 충북 : 한국교육과정평가원.
- 배정민 (2012). **그림으로 이해하는 닥터 배의 술술 보건의학통계**. 서울 : 한나래.
- 성태제 (2014). **현대교육평가(4판)**. 학지사. 서울 : 대한민국.
- 신준국, 부덕훈, 서보익 (2015). 수학 수업에서 인성 함양을 위한 중학교 교수·학습 자료 개발 연구. **수학교육**, 29(2), 255-279.
- 신혜진, 안소연, 김유원 (2017). 과정 중심 평가 활용의 정책적 분석. **교육과정평가연구**, 20(2), 135-162.
- 이경화, 강현영, 고은성, 이동환, 신보미, 이환철, 김선희 (2016). 과정 중심 평가의 실행을 위한 방향 탐색. **수학교육학연구**, 26(4), 819-834.
- 임은영, 임경미, 이상곤, 박지원, 류재인, 나은수, 주정미, 김미경, 김덕희, 김재정, 민문순, 김기중, 나은경 (2016). **학습과 성장을 돕는 과정 중심 평가**. 전라남도교육청.
- 원호현 (2014). 성취평가 시행에 따른 수행평가 내실화 방안. **수산해양교육연구**, 26(1), 203-213.
- 전경희 (2016). **과정 중심 수행평가의 방향과 과제**(이슈페이퍼 CP 2016-02-4). 충북 : 한국교육개발원.
- 전영주, 이종학 (2019). 초등 수학교실에서 역량 기반 과정 중심 평가의 적용 방안에 대한 연구. **한국 학교수학회**, 22(3), 199-219.
- 조난심, 문용린, 이명준, 김현수, 김현지 (2004). **인성평가 척도 개발을 위한 기초연구**. 충북 : 한국교육과정평가원.

- 진경애, 이명진, 정연, 박정 (2017). **고등학교 교과별 수업-평가 연계 방안 연구: 수학, 국어 교과를 중심으로**(연구보고 RRI 2017-7). 충북 : 한국교육과정평가원
- 하혜진 (2015). **학생의 배움과 성장을 돕는 과정 중심 평가**. 부산 : 부산교육청 성취평가담당자 연수 자료.
- 한국대학교육협의회 (2018). **2020학년도 대입정보 119**. 서울 : 한국대학교육협의회.
- 홍선주, 권점례, 김미경, 상경아, 안유민, 이상일, 장의선 (2014). **수행평가 지원 사이트 구축**. 충북 : 한국교육과정평가원.
- 황우형, 김동준, 김원, 이다희, 최상호 (2017). 수학적 창의·인성 검사도구 개발 및 타당화. **수학교육학 연구**, 56(1). 41-62.
- LeMahieu, P. G., & Reilly, E. C. (2004). Systems of coherence and resonance: Assessment for education and assessment of education. In M.Wilson(Eds.), *Toward coherence between classroom assessment and accountability: 104th Yearbook of the National Society for the Study of Education*. Chicago: National Society for the Study of Education.

Effectiveness of mathematics education through the process-oriented evaluation – Focusing on Geometry and vector subjects –

Kim, Hyunjoo⁷⁾

Abstract

The purpose of this study is to find the commonality between process-focused assessment and existing performance evaluation and to find out whether the process-focused assessment is effective for the development of the character of school mathematics. By analyzing the previous research, this study defined the meaning of process-focused assessment as an evaluation that can improve students' growth and quality of class through immediate feedback by introducing various performance tasks and evaluation methods. The character of school mathematics refers to personality factors that are easily expressed and cultivated during math classes. Therefore, this study presented examples of the feasibility of process-focused assessment focusing on geometry and vector subjects and examined the effectiveness of mathematics and character development through process-based evaluation. Four course-based assessments (math experiments, logic, proof, and communication) aimed at cultivating the character of school mathematics were conducted from March to June 2019 for the third year of high school. The index was measured. Analysis of the results using the corresponding variable t-test showed that the process-based evaluation in this study had a significant effect on the character of school mathematics development.

Key Words : Process-focused assessment, performance evaluation, character factors
for school mathematics, personality education, evaluation case

Received November 04, 2019

Revised December 06, 2019

Accepted December 07, 2019

* 2010 Mathematics Subject Classification : 97C70, 97D60

7) Hankwang girls' high school (start79@korea.kr)