

# 학습성과 수행평가를 위한 루브릭 개발과 적용에 관한 연구

신민희<sup>†</sup>

서울과학기술대학교 공학교육혁신센터

## A Study on the Development and Application of Rubrics for Performance Assessment in Terms of Promoting Program Learning Outcomes

Minhee Shin<sup>†</sup>

Innovation Center for Engineering Education, Seoul National University of Science and Technology

### ABSTRACT

The purpose of this study was to provide analytic rubrics for measuring teamwork(PO6), communication and presentation skills(PO7), and life-long learning(PO8) based on theoretical concepts of performance assessment and rubrics. Also, this study analyzed data about performance assessment and rubrics from courses offered through college of engineering. Participants were 34 senior engineering students who took the course 'Technical writing and presentation'. In the second week of the course, students were given the pre-test instrument which was developed for measuring students' understanding of program outcomes for this study. After performing project activities using rubrics, students were encouraged to complete the post-test instrument and the reaction questionnaire during the ninth week. The data were analyzed by using SPSS 14.0 and Microsoft Excel. The research findings are as follows. First, to promote and evaluate program learning outcomes appropriately, performance assessment-based on rubrics should be implemented. Second, in the reaction questionnaire about the rubrics, students answered that using rubrics for performing the project was very useful for understanding the performance procedures and assessment criteria. Third, the mean of understanding of program outcomes of students in post-test was significantly increased than in the pre-test( $p < .0001$ ). From the findings, performance assessment and rubrics should be used as evaluation tools at course levels in terms of promoting program learning outcomes for engineering education.

**Keywords:** Performance assessment, Rubrics, Program learning outcomes

### 1. 서 론

공학교육인증의 핵심 철학은 성과중심(outcome-based) 교육과 수요자 중심 교육을 바탕으로 자율적 순환구조를 통하여 학생들의 능력과 자질을 함양할 수 있는 교육 체제를 지속적으로 개선하고 향상시키는 것이다. 특히, 성과중심 교육은 공학인증의 학습 성과와 관련된 능력을 학생들이 졸업하는 시점까지 구체적으로 보일 수 있어야함을 요구하고 있다(ABET, 2008). 또한, 학생들의 학습 성과 달성 여부를 객관적으로 평가하여 교육체제 개선에 반영할 것을 유도하고 있다. 이를 실천하기 위하여 각 프로그램의 교수자들은 학습성과의 개념을 이해하고 새로운 교육방법과 적절한 학습성과 평가방법을 모색할 필요가 있다.

최근 들어 다양한 전문가 그룹과 교육평가 관련 학술대회 등을 통해 선다형 지필평가의 문제점을 극복하고 학생들의 다양한 능력을 평가할 수 있는 대안적 평가 방법에 대한 논의가 활발히 진행되고 있다. 특히 1996년 국립교육평가원을 통해 우리나라의 교육현장에 부분적으로 도입된 수행평가(performance assessment)는 단편적인 지식의 습득과 암기력을 측정하는 전통적인 지필평가의 한계점을 극복할 수 있는 평가방법으로 일부 연구자들의 관심을 받으며 꾸준히 연구되고 있다(배호순, 2000; 이재희, 2006; 한지영, 2004; Andrade & Du, 2005; Arter, 2000; Art & Mctighe, 2001).

수행평가는 지식기반 사회의 인재상의 변화와 함께 요구되는 학생들의 고차적인 인지능력(higher-order cognitive skills)을 포함한 다양한 수행능력을 평가할 수 있다는 점 때문에 그 필요성이 매우 크다. 특히 수행평가를 실시할 때 타당한 루브릭을 기준으로 채점하면 학생들이 어떤 능력을 어느 정도 수준으로 보일 수 있는지에 대해 다면적인 평가 결과를 얻을 수 있다(배

Received 9 June, 2011; Revised 24 September, 2011

Accepted 24 September, 2012

<sup>†</sup> Corresponding Author: minhees@snut.ac.kr

호순, 2000). 또한 그 결과를 바탕으로 학습성과 배양을 위한 학습을 촉진시킬 수 있으며, 궁극적으로는 교수-학습과정 개선을 위한 구체적인 활동을 실천할 수 있다. 이러한 장점에도 불구하고 국내의 공학교육 현장인 실제 수업에서 수행평가와 루브릭의 활용은 아직 일반적이지 않으며, 발표된 연구결과나 적용사례도 많지 않다.

본 연구의 목적은 학습성과를 평가할 수 있는 대안적 평가방법으로 수행평가와 루브릭에 대한 개념 정립을 시도하고 공학교육에서 활용될 수 있는 소프트 스킬 루브릭을 소개하는 것이다. 또한 관련 루브릭을 교과목 수업을 통해 제공한 후 루브릭 활용에 대한 학생들의 반응과 학습성과 이해도의 변화를 파악하는 것이다. 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

1. 소프트 스킬 학습성과(PO6, PO7, PO8)를 평가할 수 있는 타당한 수행과제와 루브릭은 무엇인가?
2. 루브릭을 제공하고 과제를 수행하게 한 후 학생들의 루브릭 활용에 대한 반응은 어떠한가?
3. 교과목 수업을 통해 루브릭 기반으로 과제를 수행 한 후 수업 전과 비교하여 학습성과 이해도에 의미 있는 차이가 있는가?

## II. 이론적 배경

### 1. 프로그램 학습성과와 수행평가(performance assessment)

프로그램 학습성과(program outcomes)는 프로그램에 소속된 학생들이 교육 경험의 결과로 졸업 시점까지 보일 수 있는 능력을 의미한다. 이러한 개념의 도입은 프로그램이 ‘무엇을 가르치는가’에서 ‘학생들이 결과적으로 무엇을 할 수 있는가’를 주목하는 교육의 패러다임 전환을 반영한 결과이다. 학습성과를 강조하는 성과 중심(outcome-based) 교육의 핵심은 바로 학생들의 능력을 교육목표로 설정하여 지속적인 질 개선 구조(Continuous Quality Improvement)를 통하여 향상시켜 나가는 것이라고 할 수 있다. 실제로 미국에서는 1980년대 이후 성과 중심 교육의 개념을 초·중·고의 교육현장에 도입하여 다양한 실천적 시도를 해오고 있다(Gagne, 1985; Gagne & Briggs, 1979).

Gagne(1985)는 학습의 결과(learning outcomes)는 학습자들이 주어진 학습과제를 수행하면서 획득한 ‘특정의 학습된 능력’으로 나타나야 한다고 설명한다. 즉, 교육의 효과는 일련의 학습 과정 후 특정 과제에 대한 학생들의 수행 능력을 관찰하여 판단될 수 있다는 것이다. 학습된 능력에는 구체적인 개념의 습득, 원리를 적용하는 능력, 문제해결 능력, 비판적 사고능력, 직접 실험이나 시범을 보여주는 능력 등 다양한 유형이 포함된다

(Reigeluth, 1983). 각기 다른 이러한 능력은 수업이나 교육을 실시하기 전 교육목표로 설정되어야 하며, 이는 결과적으로 수업 후 학습의 결과로 나타날 수 있어야 한다(Gagne, 1985). 공학인증의 프로그램 학습성과는 이러한 이론적 배경으로 설명될 수 있다. 즉, 각각의 학습성과는 각기 다른 교육의 목표가 되며, 학습의 결과로 끌어내기 위해 각 학습성과에 맞는 교육의 조건과 방법 및 평가방식을 사용해야 한다(Gagne & Briggs, 1979).

공학인증에서 설정된 프로그램 학습 성과는 12항목으로 크게 공학기초능력(PO1, 2), 공학능력(PO3, 4, 5) 및 소프트 스킬이라 불리는 전문가 능력(PO 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12)으로 구성된다고 볼 수 있다. 특히 소프트 스킬이라 불리는 학습성과 6번에서 12번까지는 지식기반 사회 및 평생학습 사회의 주요한 학습 성과로 기대되는 여러 가지 능력들을 포함하고 있다. 평생학습 능력(PO8)과 비판적 사고력(PO9, PO10), 그리고 글로벌 협력(global cooperation: PO12) 능력은 학교교육을 통해 배양해야 할 주요한 학습 성과로 교육학계의 주목을 받고 있다(이석재 외, 2003). 또한 팀워크 능력(PO6), 의사소통과 전달 능력(PO7) 및 윤리의식 등은 생애 동안 발휘되어야 할 직업 기초능력으로 언급되고 있다(박동열 외, 2010).

이러한 복합 능력을 나타내는 학습 성과의 성취정도는 사지 선다형과 같은 전형적인 지필고사의 점수를 통해 알아낼 수 없다. 해당 능력에 맞는 과제의 완성 과정과 결과를 보고 판단할 수 있는 수행평가를 통해 이루어지는 것이 적합하다(국립교육평가원, 1996; 배호순, 2000). 수행 평가는 지필 평가의 대안적 평가로 참평가(authentic assessment), 직접평가(direct assessment), 과정평가(process assessment) 등으로 불리며 1990년대 미주 지역을 중심으로 학교 교육에 활용되기 시작했다(Wiggins, 1995). 수행평가는 목적적인 능력을 끌어내는 과제를 제시하고 학생들이 직접 수행하도록 유도한 후 학생들의 수행과 산출물의 질에 대해 전문적인 판단을 내리는 활동으로 정의된다(배호순, 2000; 백순근, 1999; 윤현진, 2005; Art & Mctighe, 2001; Goodrich, 1996; Wiggins, 1998).

수행 평가의 주요한 특징은 학생들의 지식(knowledge), 기능(skills), 가치(values) 등 다양한 방면의 능력을 평가의 범주로 포함하고 있다는 것이다. 또한, 교육의 결과뿐만 아니라 과정을 중시하는 평가 방법으로, 단편적인 영역에 대한 일회적 평가가 아니라 학생들의 변화와 발달과정을 종합적으로 판단하는 것을 강조한다(국립교육평가원, 1996; 배호순, 2000). 이러한 특징을 반영한 수행평가 유형은 실제로 매우 다양하여 작문, 연구보고서, 실험/실습보고서, 과학·공학·예술 작품, 포트폴리오, 실기 시험, 논술형 검사, 서술형 검사, 면접, 발표, 토론, 연주 등을 포함한다(백순근, 1999).

평가항목	채점기준(RUBRIC)				
	수준1(5점)	수준2(4점)	수준3(3점)	수준4(2점)	수준5(1점)
정규적인 회의 개최/ 회의 참석	정기적으로 미팅을 개최하여 모든 팀원들은 모든 미팅에 참석하였다.	정기적으로 미팅을 개최하여 대부분의 팀원들이 미팅에 참석하였다.	정기적으로 미팅을 개최하여 대부분의 팀원들이 미팅에 참석하였다.	정기적으로 미팅을 개최하여 대부분의 팀원들이 미팅에 참석하였다.	미팅 개최가 거의 이루어지지 않았고 많은 팀원들이 미팅에 참석하지 않는다.
의사결정 절차의 합리성	팀의 의사결정 절차가 명확하게 설명되어 있고 문제가 발생 시 신속하게 대응한다.	팀의 의사결정 절차가 대략적으로 설명되어 있고 문제가 발생 시 팀 프로세스를 따른다.	팀의 의사결정 절차가 설명되어 있으나 포괄한 부분이 있고 문제가 발생 시 팀 프로세스에 따른 팀원들이 참여한다.	팀의 의사결정 절차가 설명되어 있으나 포괄한 부분이 있고 문제가 발생 시 팀 프로세스에 따른 팀원들이 참여한다.	팀의 의사결정 절차가 설명되어 있지 않고 문제가 발생 시 팀 프로세스에 잘 따르지 않는다.
회의록 작성	회의록에는 회의 참석 여부, 토론내용, 의사결정 과정이 명확하게 기술되어 있다.	회의록에는 회의 참석 여부, 토론내용, 의사결정 과정이 대략적으로 기술되어 있다.	회의록에는 회의 참석 여부, 토론내용, 의사결정 과정이 기술되어 있지만 어떤 내용은 다른 내용보다 분명하다.	회의록에는 회의 참석 여부, 토론내용, 의사결정 과정이 기술되어 있지만 어떤 내용은 다른 내용보다 분명하다.	회의록이 제대로 작성되어 있지 못하다.

Fig. 1 Components of analytic rubrics

2. 수행평가 채점도구로서 루브릭

가. 루브릭의 개념과 유형

다양한 요소들을 고려하여 실시되어야 하는 수행평가는 루브릭(rubrics)이라는 도구를 활용하여 효과적으로 채점될 수 있다. 루브릭은 교수가 학생들의 과제 수행을 얼마나 능숙하게 하는지 판단하기 위하여 사용하는 채점 체제이다(Airasian, 1991; Wiginn, 1995). ‘설명식 채점기준’, ‘서술식 채점표’ 및 ‘설명식 평가준거’ 등으로 불리는 루브릭은 일반적으로 특정 교육과정에서 학생들의 수행과정과 결과를 측정하기 위해 고안된 평가척도로 정의된다(Batzle, 1992). 또한, 주어진 과제나 활동의 결과물로 만들어낸 학생들의 작품을 구체적인 준거에 따라 목록화하고 점수화하기 위한 도구가 되기도 한다(Goodrich, 1996). 실제로 루브릭은 전문가들이 학생들의 작품을 채점하기 위해 만들어 사용하기 시작했으며, 수행평가를 효과적으로 실시하기 위해 필수적으로 개발되어야 하는 도구이다(배호순, 2000; Andrade & Du, 2005; Wiginn, 1998).

루브릭의 유형에는 크게 다음의 두 가지, 총체적 루브릭(holistic rubric)과 분석적 루브릭(analytic rubric)이 포함된다(Nolet & McLaughlin, 2000). 총체적 루브릭은 과제의 전반적인 인상에 기초하여 총점을 산출하는데 활용되며, 분석적 루브릭은 과제의 여러 가지 수행항목들 각각의 점수를 합산하여 최종점수를 결정하는데 사용된다(Fig. 1). 총체적 루브릭은 수행의 차원을 분리하지 않고 수행의 전반적인 질을 판단하는 방법인 반면, 분석적 루브릭은 수행의 준거와 차원을 여러 가지로 분리하여 다차원적으로 평가하는 방식이다. 총체적 루브릭의 장점은 채점자의 노력과 시간을 적게 들여 평가할 수 있다는 것이다. 그러나 학생들의 구체적인 수행 수준의 장단점을 파악하여 개선시키는 것

을 목적으로 한다면 분석적 루브릭을 활용해야 한다(Airasian, 1991; Nolet & McLaughlin, 2000).

나. 분석적 루브릭의 구성요건

공학인증에서 설정된 학습성과를 측정하기 위한 루브릭 개발 접근은 지금까지 초·중·고의 교육현장에서 활용되었던 교과목 기반의 그것과 다르다. 현재까지 연구된 학교교육의 교과목 관련 루브릭은 각 교과목에서 배양해야 하는 지식, 기술, 태도에 근거하여 관련 수행과제를 평가하기 위한 채점도구로 활용되어진다(범선화, 2007; 윤진향, 2006; 한지영, 2004). 반면, 공학교육 영역의 루브릭 개발의 목적은 특정 학습 성과를 배양하고 학습성으로 설정된 능력을 학생들이 구체적으로 수행해 낼 수 있는지 측정하는 것이다. 따라서 성과 중심의 공학교육에서 활용될 수 있는 타당도 높은 루브릭은 학습성과에 대한 구체적인 개념에 기초하여 개발될 필요가 있다(신민희, 2009b; 2010).

공학인증의 학습 성과는 하나의 수행준거로 설명될 수 없는 복합능력의 특성을 가지고 있기 때문에 수행평가 채점 도구로 분석적 루브릭을 활용하는 것이 효과적이다. 분석적 루브릭은 다음의 세 가지, (1) 과제나 학습활동과 관련된 차원 영역(description of dimension), (2) 수치나 척도(scale of values), 그리고 (3) 구체적인 수행기술(indicators)로 구성 된다(Erickson, 1995; Nolet & McLaughlin, 2000)(Fig. 1). Fig. 1의 예와 같이 분석적 루브릭은 수행을 양적으로 나타내는 수리적 척도와 과제나 활동의 다양한 학습 차원을 설정하고 각 항목의 수행결과를 설명식으로 묘사한 질적 척도를 혼합하여 사용한다. 수행차원별로 각 수행 수준에 따라 구체적인 설명을 포함하는 분석적 루브릭은 학생들의 학습과정과 결과를 객관적으로 평가할 수 있도록 도와준다.

### 3. 루브릭 개발 모형 및 절차

루브릭 관련 연구들에 따르면 (Andrade & Du, 2005; Art & Mctighe, 2001; Stix, 1996), 루브릭을 개발하는 접근에는 크게 두 가지가 있다. 하나는 교수자가 직접 루브릭을 개발하여 학생들에게 제공하는 것이고 다른 하나는 학습자와 교수자가 함께 공동의 작업으로 루브릭을 완성하는 것이다. 교수자 중심의 루브릭은 보다 전문성을 바탕으로 학생들의 결과물을 판단해야 하는 경우 효과적으로 활용될 수 있다(Art & Mctighe, 2001; Goodrich, 1999). 반면, 학습자 참여적 루브릭은 학생들의 의견이 충분히 반영되었기 때문에 학생들의 학습동기나 학습태도를 긍정적으로 높이는데 효과적이라고 보고되고 있다(윤진향, 2006; 이재희, 2006; 한지영, 2004).

Art & Mctighe(2001)에 따르면, 교수자 중심의 루브릭 개발 방법의 대략적인 과정은 Fig. 2와 같다. 우선, 학생들의 수행 결과물로부터 샘플들을 수집하여(1단계) 몇 개의 그룹으로 분류하고 그렇게 분류된 근거를 적는다(2단계). 그 다음, 근거 이유에 기초하여 주요한 수행 차원들을 설정하고(3단계), 각 차원의 수행 내용을 정의한다(4단계). 척도를 결정하고 학생들의 결과물에 대해 점수를 매긴다(5단계). 마지막으로 지속적으로 루브릭을 개선한다(6단계).

학습자 중심 루브릭은 교사가 주도적으로 개발하여 학생들에게 제공하는 형태가 아닌 학생들이 루브릭 개발에 참여하는 방

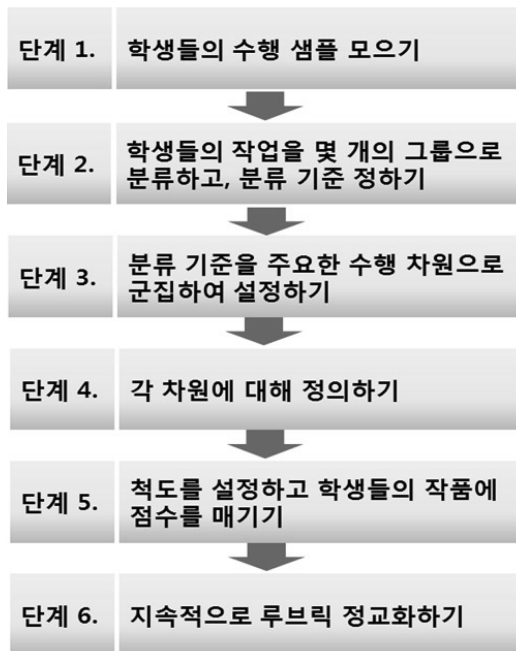


Fig. 2 Development procedures for instructor-centered rubric

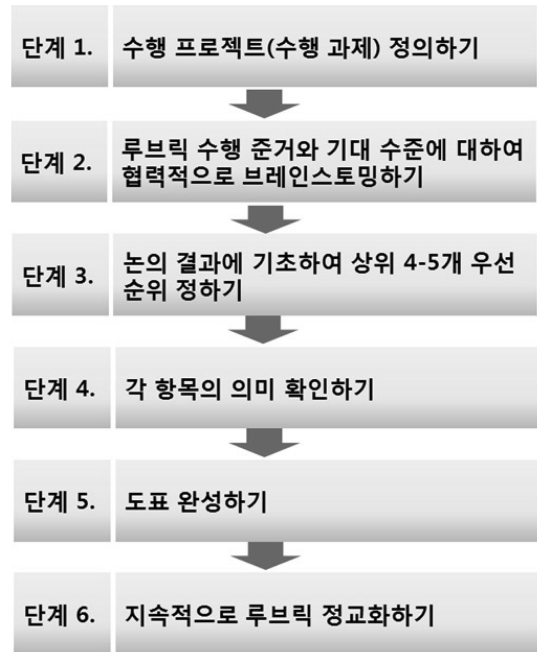


Fig. 3 Development procedures for student-participatory rubric

법을 의미한다. Stix(1996)는 학습자 참여적 루브릭 개발 절차를 다음과 같이 제시하였다(Fig. 3). 우선, 수행 과제를 결정 한 후(1단계) 학생들과 함께 루브릭의 수행준거와 기대 수준에 대하여 협력적으로 아이디어를 끌어낸다(2단계). 그 다음, 논의 결과에 기초하여 상위 4-5개의 수행준거의 우선순위를 정한 후(3 단계) 각 항목의 의미를 확인한다(4단계). 확인된 의미에 기초하여 루브릭 도표를 완성한다(5단계). 마지막으로 지속적으로 루브릭을 정교화한다(6단계).

### III. 연구방법

#### 1. 본 연구의 루브릭 개발 절차

본 연구의 루브릭 개발 절차는 크게 다음의 다섯 가지 단계, 즉 (1) 학습성과 설정 및 수행준거 분석, (2) 수행과제 선정, (3) 루브릭 설계 및 개발, (4) 평가도구와 루브릭의 논리적 일관성 점검, 그리고 (5) 루브릭의 적용 및 수정 등을 포함한다(Fig. 4).

#### 가. 학습성과 설정 및 수행준거 분석

교과목에 맞는 학습성과가 설정되면 학습성과 개념에 기초하여 프로그램의 특성에 맞는 수행 준거(performance criteria)를 설정한다. 수행준거를 설정한다는 것은 수행과제의 수행에서 비중을 두고 평가해야 할 속성이나 내용 요소를 결정하는 것을 의

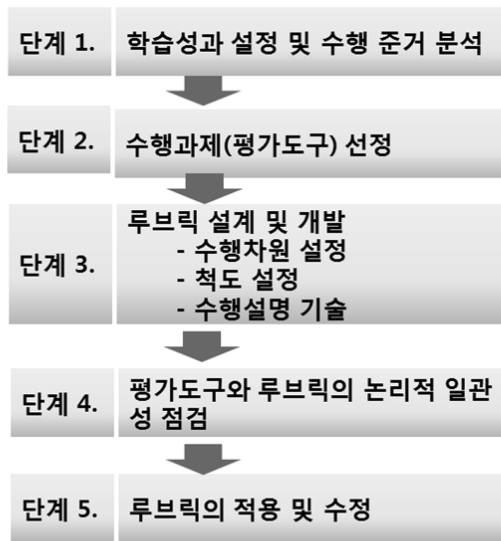


Fig. 4 Development procedures for this study

미한다(배호순, 2000). 수행준거는 학생들의 수행결과와 수준을 입증하는 근거로 어떤 특징을 관찰하고 확인해야 하는지를 설명해 준다. 즉, 수행준거는 학생들의 수행의 질을 어떤 기준으로 판단해야 하는지에 대한 안내(guidelines)이자 루브릭의 구체적인 평가 차원(dimension)을 도출하는 근거가 될 수 있다. 예를 들어 팀워크의 수행준거는 ‘팀원의 역할을 효과적으로 정의하고 자신의 역할에 책임질 수 있다’와 ‘회의록을 체계적으로 작성할 수 있다’ 등으로 설정될 수 있다.

나. 수행과제(평가도구) 선정

두 번째 단계는 수행과제(평가도구)를 선정하는 것이다. 학습성과의 구체적인 수행준거가 학생들에게 요구될 수행의 목표라면 수행과제는 수행을 유도하는 구체적인 평가 도구가 된다. 예를 들어 팀워크 능력을 측정하기 위하여 4학년 종합설계 교과목에서 팀(그룹) 작업을 유도하고 설계보고서와 함께 팀활동 보고서와 회의록을 제출하도록 요구할 수 있다. 이런 경우 팀 작업은 팀워크 능력을 표현하도록 유도하며 팀활동 보고서와 회의록은 수행과제이며 동시에 평가도구가 되는 것이다. 따라서 본 단계에서 특정 학습성과를 측정할 수 있는 수행과제와 과제의 형태를 구체적으로 결정하는 것이 중요하다.

다. 루브릭 설계 및 개발

세 번째 단계는 지금까지의 작업에 기초하여 본격적으로 루브릭을 설계하고 개발하는 과정이다. 우선, 수행준거를 확인하고 평가도구를 고려하여 최종 수행차원을 설정한다. 그 다음, 수행 수준의 척도를 <1, 2, 3, 4, 5> 또는 <상, 중, 하> 등과 같

이 결정한다. 수행 수준이 학생들의 수행정도를 변별할 수 있도록 설정되어야 한다. 마지막으로, 수행차원과 수행수준을 고려하여 수행 설명을 논리적으로 완성한다. 수행 설명은 객관적이고 구체적이며 명확해야 한다. 학습자가 수행설명을 읽고 어떤 차원과 수준의 수행인지 쉽게 이해할 수 있어야 한다.

라. 평가도구와 루브릭의 논리적 일관성 점검

네 번째 단계는 평가도구와 루브릭의 논리적 일관성을 점검하는 과정이다. 수행 결과물(과제 요구 항목, 결과물의 형태 등)을 루브릭에 근거하여 명확히 채점할 수 있는지 검토한다. 또한, 채점에 활용되지 않는 루브릭 항목이 포함되지 않았는지 확인하는 것도 필요하다. 본 과정을 통해 평가도구와 루브릭의 관련성을 높여 보다 타당한 채점도구가 될 수 있도록 보완한다.

마. 루브릭의 적용 및 수정

다섯 번째 단계는 수행과제와 루브릭을 적용해보고, 루브릭의 타당성과 효과성을 검토하여 수정하는 과정이다. 실제 적용해보았을 때 수행과제와 루브릭의 연결이 학생들의 수행능력을 충분히 보여주도록 유도하는데 제한점이 발견될 수 있다. 또는 루브릭의 채점기준이 학생들의 학습성과 도달 정도를 점수화하는데 포괄적이지 않을 수 있다. 평가 후 이러한 점들을 고려하여 수행과제와 루브릭을 지속적으로 수정하면서 타당하고 객관적인 평가 시스템을 만드는 것이 중요하다(신민희, 2010; Art & Mctighe, 2001; Stix, 1996).

2. 루브릭 제시 및 적용 수업

가. 연구 대상 및 교과목 소개

본 연구는 서울에 위치한 A 대학교의 ‘공학보고서와 발표’ 강좌에 등록된 82명의 학생들 중에서 심화 프로그램에 소속되어 있는 4학년 34명의 학생들을 대상으로 2010년 2학기에 진행되었다. 본 연구의 대상 교과목 ‘공학보고서와 발표’는 교양 선택 과목으로 학생들의 학습성과 중 평생학습 능력(PO8)과 의사소통 및 전달능력(PO7) 등을 배양하기 위해 공과대학에 개설되었다. 본 교과목 이수를 통해 학생들은 기술적(technical) 글쓰기와 관련된 기본 개념과 이론을 학습하고 관련 능력을 구체적으로 배양하도록 의도 되었다.

나. 연구 절차

연구자는 본 연구를 위해 루브릭을 개발 한 후 교육 전문가 1인과 루브릭 구성항목의 타당성에 대해 함께 논의하고 협의하였다. 강좌가 시작되기 전 강의 내용, 과제양식 및 강의 절차를

결정한 후 관련 수업자료와 보조 자료를 제작하였다. 1주차와 2주차에 수업지도안을 활용하여 강의의 진행과정과 과제의 유형에 대해 개괄적으로 안내하였다. 3주차에 ‘자기주도 학습 보고서’의 과제 안내문과 함께 세 가지 유형의 루브릭(팀워크, 의사소통 및 전달능력, 평생학습 능력)을 학생들에게 제공하였다.

과제는 팀기반으로 진행하는 것을 원칙으로 하였고, 과제 보고서와 함께 팀회의록을 제출하도록 고무하였다. 수업을 처음 진행하는 2주차에 학생들에게 학습성과에 대한 이해도를 묻는 사전 설문지를 배포하였다. 연구를 위한 설문임을 충분히 강조하고 솔직히 응답해 줄 것을 당부하였다. 학생들은 3주에서 7주차에 걸쳐 팀별로 카페를 개설하거나 필요에 따라 오프라인(off-line)모임에 참여하면서 과제를 진행하였다. 학생들은 과제 제출 후 9주차에 학습성과 이해도를 묻는 사후 설문지와 루브릭 활용에 대한 질문지를 완성하였다.

다. 연구도구

본 연구를 위해 학습성과 이해도 측정 도구와 루브릭 활용에 대한 질문지가 개발되었다. 학습성과 이해도 측정 도구는 팀워크 능력, 평생학습 능력, 의사소통 및 전달능력에 대한 선행 연구들에 기초하여 한 학습성과 당 3개씩 총 9개의 설문 문항으로 구성되었다(공미정, 2008; Johnson & Johnson, 1991; Zimmerman, 1990). 학습성과의 개념과 활용 방법에 대한 인식 정도를 묻는 문항으로 점수가 높을수록 이해도가 높다는 것을 의미한다. 학습성과 이해도 측정 도구의 Cronbach  $\alpha$  는 사전이 .905, 사후가 .915로 신뢰도가 양호한 편으로 나타났다.

루브릭 활용에 대한 학생들의 반응 질문지에는 루브릭 제공

이 과제를 이해하는데 도움이 되었는지, 과제 수행과정에 도움이 되었는지, 그리고 평가기준을 파악하는데 도움이 되었는지의 여부를 묻는 3개의 문항이 포함되었다. 두 개의 연구도구는 모두 ‘전혀 그렇지 않다(1점)’, ‘그렇지 않다(2점)’, 보통이다(3점), ‘그렇다(4점)’ 및 ‘매우 그렇다(5점)의 응답을 포함하는 5점 Likert식 척도였다.

라. 자료 처리

학습성과 이해도에 관한 설문 조사 결과는 SPSS 14.0을 사용하여 분석되었다. 학생들의 전반적인 학습성과 이해도를 파악하기 위해 평균과 표준편차가 산출되었다. 또한, 수업을 통한 과제 수행 전과 후 학생들의 학습성과 이해도에 차이가 있는지 확인하기 위하여 대응 표본 t 검정을 실시하였다. 루브릭에 대한 반응 평가 결과는 마이크로 소프트 엑셀(Excell)을 사용하여 빈도를 분석하고 그래프를 산출하였다.

IV. 연구결과

1. 학습성과 평가를 위한 수행과제 개발

수행과제는 연구보고서법으로 자율적으로 탐구하고 싶은 주제를 선정하여 자기 주도적인 학습을 진행하고 그 결과를 보고서 양식에 맞게 작성하는 것이었다. 평생학습 능력을 반영하는 지식 추구와 전략적인 수행능력을 고무하기 위하여 새롭게 출현한 지식영역이나 평소 자세히 조사하여 알고 싶었던 분야의 주제를 선택하도록 고무하였다. 특히, 평생학습의 주요한 방면인 학습

Table 1 Project guidelines for this study

과제명	자기주도학습 보고서		
과제 내용	◆ 자율적으로 탐구하고 싶은 주제를 선정하여 자기 주도적인 학습을 진행하고 그 결과를 자기주도 학습 보고서 양식에 맞추어 완성하는 과제입니다. 전공에 대한 심화 연구보다는 새롭게 출현한 지식영역이나 평소 관심은 있었으나 자세히 조사해 볼 기회가 없었던 분야에 대한 주제를 추천합니다. 과제를 위한 주제가 아니라 여러분이 과제를 하면서 배우는 즐거움을 느낄 수 있는 주제를 선택하십시오. 팀원들과 의견을 잘 조율하여 완성하십시오. 팀 회의록 첨부하는 것을 기억하세요.		
과제 유형	연구보고서	제출마감일	2010년 10월 29일 13시
유의사항	◆ 배운 교과목에 대한 복습 주제는 허용 않됨 ◆ 팀기반 과제 ◆ 형식: ① 보고서: 인쇄물과 파일(word) 두 가지 형태로 제출. ② 분량: A4 7-15 page ③ 팀활동 보고를 포함하는 회의록을 첨부합니다.		
평가기준 (구체 루브릭 참조)	팀워크 능력	a. 역할정의의 적절성 c. 작업일정표의 적절성	b. 정기적인 회의 개최와 참여 d. 회의록체계
	의사소통 및 전달능력	a. 내용의 조직성과 논리성 c. 단락 구성의 정확성	b. 내용 전달의 명료성 d. 문법적 오류
	평생학습 능력	a. 목표달성을 위한 의지와 학습동기 c. 수행절차 및 방법의 구체성	b. 목표설정의 구체성 d. 학습관리의 능동성 e. 자기성찰

동기를 고무하기 위해 배우는 즐거움을 느낄 수 있는 주제를 선택할 것을 강조하였다. 수행과제에 대한 안내는 과제 내용, 과제 유형, 유의사항, 및 평가기준 등으로 구성되었다(Table 1).

## 2. 수행평가를 위한 루브릭 개발

### 가. 팀워크 능력(PO 6)

웹스터(Webster) 사전에 따르면 팀 워크 능력은 “한 그룹의 사람들이 각 개인의 관심과 의견을 팀의 화합과 효율성을 위하여 양보하고 팀의 목적을 달성하기 위해 상호작용하는 공동 활동”이라고 정의되어 있다. 협력학습 모형을 개발한 Johnson & Johnson(1991)은 협력학습이란 두 사람 이상이 서로 정적인 상호의존성(positive interdependence)에 근거해서 소집단을 형성하여 더 큰 목표나 공동 목적을 달성하기 위하여 협력적으로 학습하는 방법이라고 설명한다. 다양한 선행 연구들로부터 팀워크는 상호작용 능력을 발휘하여 목적적인 결과물을 산출하는 능력으로 정의될 수 있다(Johnson & Johnson, 1991; Saban, 1994). 이러한 팀워크 개념에 기초하여 개발된 루브릭 차원에는 다음의 네 가지, (1) 역할정의의 적절성, (2) 정기적인 회의 개최와 참여, (3) 작업일정표의 적절성, 그리고 (4) 회의록 체계

등의 항목들이 포함되었다(Table 2).

### 나. 의사소통 및 전달 능력(PO 7)

의사소통 및 전달능력은 논리적인 사고 과정을 수행하면서 주제에 맞게 글을 작성하는 능력이다(임재춘, 2006). 본 과제 수행을 위한 의사소통 및 전달능력은 목적에 맞는 연구보고서를 쓰는 것으로 나타난다. 즉, 내용을 목적에 맞게 가공하여 설명(explanation), 논증(argumentation), 그리고 추론(inference)의 과정을 활용하는 기술적 글쓰기(technical writing) 능력을 발휘해야 한다. 임재춘(2009)은 기술적 글쓰기의 구성 요건으로 다음의 세 가지, (1) 글의 논리적 구조, (2) 글의 정확성, 그리고 (3) 글의 설득력을 제시한다. 즉, 좋은 글은 독자가 이해할 수 있는 논리적 구조를 가지고 있어야 하며, 정확한 정보와 지식 및 증거들로 지지되어야 한다. 또한, 독자가 내용을 이해할 수 있도록 문단으로 구성되어야 한다. 선행연구들에 기초하여 개발된 의사소통 및 전달 능력의 루브릭 차원에는 (1) 내용의 조직성과 논리성, (2) 내용 전달의 명료성, (3) 단락구성의 정확성, 그리고 (4) 문법적 오류 등의 네 가지 항목들이 포함되었다(공미정, 2008; 임재춘, 2006)(Table 3).

Table 2 Analytic rubric for teamwork (PO 6)

평가항목	수행수준		
	3	2	1
역할정의의 적절성	모든 팀원들의 장점을 살려 역할이 적절하고 구체적으로 정의되었다. 팀원들의 장단점과 특징을 파악하려고 노력한 과정이 있다.	모든 팀원들의 장점을 살려 역할이 정의되어 있으나 구체적으로 정의되어야 할 필요가 있다.	역할정정의가 구체적이지 않고 역할 정의의 과정들이 분명하게 드러나지 않는다.
정기적인 회의개최와 참여	팀이 정기적으로 회의를 개최하였으며 모든 팀원들이 모든 미팅에 참석하였다. (인터넷 기록, 사진 등의 회의개최 증거물을 제공한다.)	팀은 필요한대로 회의를 개최하였으며 대부분의 팀원들이 회의에 참여하였으나 참석하지 않은 팀원들도 있다.	회의 개최가 정기적이지 않고 미팅에 참여하지 않은 팀원이 다수 있다.
작업일정표의 적절성	팀의 작업일정표가 적절하고 체계적으로 나타나 있다.	팀의 작업일정표가 나타나 있지만 목표 달성을 위해 더 구체적이 될 필요가 있거나 체계적이지 않은 부분이 있다.	팀의 작업일정표가 나타나 있지만 목표 달성을 위해 구체적이지 않고 체계적이지 않다.
회의록 체계	회의록에는 회의참석 여부, 토론내용, 의사결정 과정이 명확하게 기술되어 있다.	회의록에는 회의참석 여부, 토론내용, 의사결정 과정이 기술되어 있지만 어떤 내용은 다른 내용보다 불분명하다.	회의록이 제대로 작성되어 있지 못하다.

Table 3 Analytic rubric for communication and presentation (PO 7)

평가항목	수행수준		
	3	2	1
내용의 조직성과 논리성	내용이 매우 조직적으로 구성되어 있고 필요한 내용이 논리적으로 구성되어 있다.	내용이 대체로 조직적으로 구성되어 있으나 내용 구성이 논리적이지 못한 부분이 있다.	대부분의 내용이 조직적으로 구성되어 있지 않고 내용 구성이 논리적이지도 못하다.
내용 전달의 명료성	표와 그림의 활용이 매우 적절하여 내용의 수준을 높이고 내용 전달을 명료하게 한다.	표와 그림이 내용 전달을 명료하게 하기 위해 더 활용될 필요가 있다.	내용 전달을 명료하게 할 수 있는 표와 그림이 활용되지 않았다.
단락 구성의 정확성	같은 주요 주제와 지지하는 문장을 포함하는 단락으로 구성되어 있다.	같은 주요 주제와 지지하는 문장을 포함하는 단락으로 대체로 구성되어 있으나 보완되어야 할 단락들이 발견된다.	같은 정확한 단락으로 구성되지 않은 부분이 많다.
문법적 오류	문장이 문법적 오류 없이 작성되었다.	문법적 오류가 있는 문장이 간혹 발견된다.	문법적 오류가 있는 문장이 많이 발견된다.

Table 4 Analytic rubric for life-long learning ability (PO 8)

평가항목	수행수준		
	3	2	1
목표 달성을 위한 의지와 학습동기	목표달성을 위한 의지가 매우 강하며 학습동기(의욕, 배움에 대한 즐거움, 발전 흥미 등)가 뚜렷하게 표현되어 있다.	목표달성을 위한 의지와 학습동기가 어느 정도 표현되고 있다.	목표달성을 위한 의지와 학습동기가 전혀 표현되지 않았다.
목표 설정의 구체성	목표가 설정되어 있으며 설정된 목표는 구체적이고 명료하다.	목표 설정이 좀 더 명료하나 구체적으로 수정될 필요가 있다.	목표 설정이 명료하지 않고, 구체적이지 않다.
수행절차 및 방법의 구체성	수행절차 및 방법이 매우 체계적으로 구체화되어 있다. 일정관리를 실행단계에 맞추어 체계적으로 도식화하여 수립하였다.	수행방법이 구체적이지 않은 부분이 있다. 일정관리를 실행단계에 맞추어 수립하였으나 도식화하지 못하여 복잡한 부분이 있거나 체계성이 떨어지는 부분이 있다.	수행방법이 전혀 구체적이지 않고, 추진 계획 및 일정관리가 제대로 수립되지 않았다.
학습관리의 능동성	구체적인 학습자원과 학습관리 전략을 5건 이상 활용한다.(인터넷, 전문가, 동료, 신문/주간 계획표, 시간표, 성취도표, 노트, 자기 규칙 등)	구체적인 학습자원과 학습관리 전략을 3-5건 활용한다.	구체적인 학습자원과 학습관리 전략을 1-2건 활용한다.
자기성찰	과제 수행과정에 대한 주관적인 자기성찰을 하였다. 개선점과 의미를 분명하게 찾아내었고 실제 수행과 직접적으로 연결된다.	과제 수행과정에 대한 주관적인 자기성찰을 하였다. 개선점과 의미가 실제 수행과 연결되지 않는 부분이 있다.	과제수행 과정에 대한 주관적인 자기성찰이 부족하다.

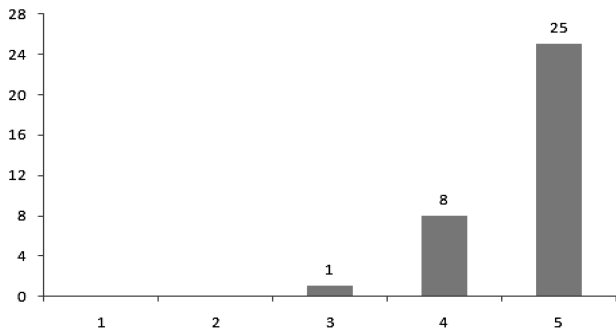


Fig. 5 Helpfulness of rubric for understanding the project

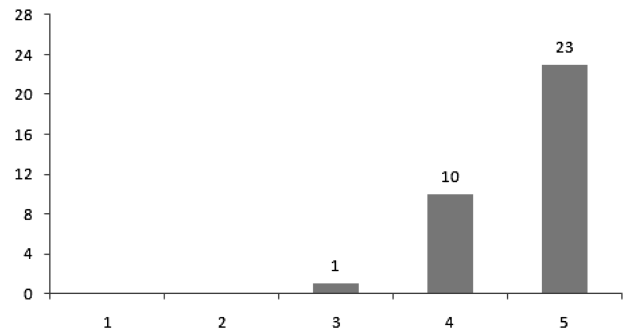


Fig. 6 Helpfulness of rubric for understanding the performance process

다. 평생학습 능력(PO 8)

평생학습 능력은 지식기반 사회의 도래와 더불어 공학교육을 통해 개발되어야 할 주요한 시대적 요구 능력이다(신민희, 2009a). 선행 연구 결과에 따르면 평생학습 능력에는 크게 세 가지 방면이 있다(신민희, 2009a; Pintrich & De Groot, 1990; Zimmerman, 1990). 첫째, 평생학습 능력은 높은 학습 동기를 유지하며 어떠한 학습 상황이든 좌절하지 않고 자신 있게 학습을 즐기는 학습동기 유지능력이다. 둘째, 평생학습 능력은 학습 과제나 업무가 주어졌을 때 학습의 관리자가 되어 전략적으로 과제의 결과물을 끌어내는 능력이다. 셋째, 평생학습 능력은 학습자원과 환경을 효과적으로 관리하고 통제하는 자기 주도적인 학습 실천 능력이다. 이러한 개념에 근거하여 개발된 평생학습 능력의 루브릭 차원에는 다음의 다섯 가지, (1) 목표달성을 위한 의지와 학습동기, (2)목표설정 구체성, (3) 수행 절차 및 방법의 구체성, (4) 학습관리의 능동성 그리고 (5) 자기성찰과 같은 차원들이 포함되었다(Table 4).

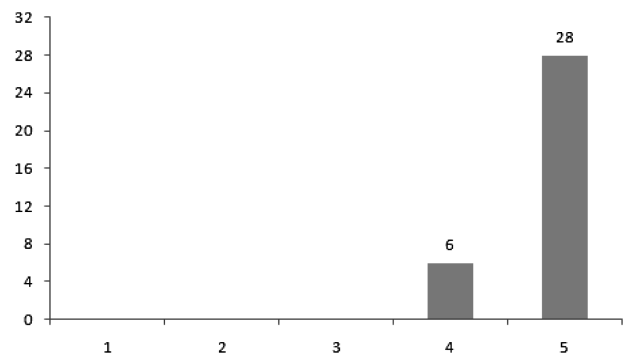


Fig. 7 Helpfulness of rubric for understanding the performance criteria

3. 루브릭에 대한 의견조사 결과

제공된 루브릭이 과제를 이해하는데 도움이 되었느냐는 질문에 97%(매우 그렇다 23명, 그렇다 10)의 학생들이 도움이 되



었다고 응답했다(Fig. 5). 루브릭이 과제를 수행하는 과정에 도움이 되었느냐는 질문에 응답자의 대부분인 97% 학생들이(매우 그렇다 25명, 그렇다 8명) 도움이 되었다고 답했다(Fig. 6). 또한, 루브릭이 평가기준을 이해하는데 도움이 되었느냐는 질문에 응답자 전원이 그렇다(6명)와 매우 그렇다(28명)에 응답했다(Fig. 7).

#### 4. 학습성과 이해도 분석 결과

학습성과 이해도의 사전-사후 변화를 확인한 결과, 팀워크 능력( $t = -4.18, p < .0001$ ), 의사소통 및 전달능력( $t = -5.16, p < .0001$ ), 그리고 평생학습 능력( $t = -4.08, p < .0001$ )의 모든 점수에서 차이가 나타났다. 즉, 팀워크의 사후점수 평균이 3.84로 사전점수 평균인 3.54보다 높았고 이는 통계적으로 유의한 점수였다. 의사소통 및 전달능력의 사후평균이 3.50에서 4.04로 증가하였고 이는 의미 있는 변화였다. 평생학습능력의 사후점수 평균이 4.04로 사전점수 평균인 3.65보다 높았고 이는 통계적으로 차이가 있는 점수였다.

Table 5 Result of a paired dependent t-test

		사전	사후	t	p
팀워크능력 (PO6)	평균	3.54	3.84	- 4.18*	.000
	표준편차	.381	.377		
의사소통 및 전달 능력 (PO7)	평균	3.50	4.04	- 5.16*	.000
	표준편차	.574	.550		
평생학습능력 (PO8)	평균	3.65	4.05	- 4.08*	.000
	표준편차	.556	.478		

\*  $p < .0001$

#### V. 결론 및 제언

본 연구의 목적은 학습성과 중 팀워크 능력, 의사소통 및 전달 능력, 그리고 평생학습 능력을 평가하는데 활용될 수 있는 수행과제와 루브릭을 개발하여 제공하는 것이었다. 또한, 실제 수업을 통해 학생들에게 루브릭 기반의 과제를 수행하게 한 후 루브릭 활용에 대한 학생들의 인식과 학습성과 이해도를 분석해 보는 것이었다. 연구결과를 정리하고 적용방안을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 본 연구의 수행평가를 위해 수행과제와 루브릭이 개발된 후 교과목 수업에 적용되었다. 개발된 루브릭은 각 학습성과의 이론적 개념에 기초하여 다양한 수행차원과 척도 및 수행설명을 포함하는 분석적 루브릭이었다. 또한 수행과제와 루브릭의 논리적 일관성이 여러 차례 검토된 후 학생들에게 제공되

었다. 루브릭에 기반한 수행평가는 교수자로 하여금 정확한 학습 성과 기반의 수업목표를 설정하고 객관적으로 학습결과를 평가할 수 있도록 유도할 수 있다(배호순, 2000; 윤진향 2006; Huba & Freed, 2000; Popham, 1995). 이는 기존의 강의중심의 수업과 지필평가를 넘어서는 새로운 교수-학습 활동과 평가 방법에 대한 필요를 충족시켜주는 것이다. 따라서 성과중심 교육을 지향하는 공학교육에서 수행평가의 활용은 학습 성과 중심의 교육 효과와 객관적인 평가 시도를 끌어낸다는 차원에서 바람직한 실천이라고 말할 수 있다.

둘째, 루브릭 활용에 대한 학생들의 반응조사 결과 대부분의 학생들이 긍정적으로 응답했다. 과제수행 전 루브릭을 제공하는 것이 과제 수행과정과 평가기준을 이해하는데 매우 도움이 되었다고 반응했다. 이러한 결과는 루브릭이 학생들로 하여금 평가준거와 학습결과물에 대한 인식을 높여주며 학생들 스스로 학습동기를 발휘하여 과제를 수행하게 한다는 지금까지의 연구 결과를 지지하는 것이다(윤진향, 2006; 이재희, 2006; 한지영, 2004; Andrade & Du, 2005; Cole, 1999; Goodrich, 1999; Green, 2001). 즉, 루브릭은 어떠한 기준에 의하여 과제를 평가하는지를 구체적으로 설명하기 때문에 학생들로 하여금 과제의 조건이나 수행 수준을 더 명확히 이해하도록 도와준다. 또한, 학생들 스스로 평가 준거에 맞게 노력해야하는 과정을 유도함으로써 학습에 대한 책임감과 집중도를 향상시킬 수 있다. 따라서 루브릭은 과제 수행 전에 학생들에게 반드시 제공되어야 하는 학습촉진 도구로 활용될 수 있다.

셋째, 루브릭 기반 과제 수행 후 학습성과에 대한 사전-사후 인식 조사 결과 학생들의 학습 성과에 대한 이해도가 유의미하게 향상되었다. 실제로 많은 연구들에서 학생들은 루브릭을 활용하면서 학업 성취도나 수행 수준의 질을 높이는 것으로 나타났다(이재희, 2006; 한지영, 2004; Goodrich, 1999). 특히 작문 수업을 대상으로 한 연구 결과에 따르면 학생들은 루브릭의 세부 항목을 준거로 작문 연습을 하는 과정을 통해 좋은 작문에 대한 지식과 이해도뿐만 아니라 쓰기 수행 능력까지 향상시킨다는 것이다(Green, 2001; MacElvee, 2002).

이러한 근거들로부터 본 연구에서 사용된 루브릭의 구체적인 수행차원은 학생들로 하여금 학습 성과의 다양한 항목들을 유념하여 과제를 수행하도록 유도하였다고 볼 수 있다(범선화, 2007; Cole, 1999; Green, 2001; MacElvee, 2002). 이는 결과적으로 학생들이 루브릭의 수행설명을 고려하여 과제를 수행하면서 자연스럽게 학습 성과 이해도를 증진시켰음을 시사한다. 따라서 학습성과를 배양하기 위한 수업을 효과적으로 운영하기 위해 교수자는 학습성과의 개념을 타당하게 반영한 분석적 루브릭을 개

발하여 활용하는 것이 바람직하다. 이를 위해 학습성과의 구체적인 개념과 루브릭 개발 모형 및 절차에 대한 이해가 공학 교육현장에 점진적으로 확산될 필요가 있다.

## 참고문헌

1. 공미정 (2008). **논증적 글쓰기와 수사학 : 비판적 사고와 설득 능력의 함양을 위한 글쓰기 교육**. 석사학위 논문, 중앙대학교 교육대학원.
2. 국립교육평가원 (1996). **수행평가의 이론과 실제**. 대한교과서 주식회사
3. 박동열, 주인중, 최선아 (2010). 텔파이 조사를 활용한 직업기 초능력 모형 개발. **직업교육연구**, 29(4): 349-385.
4. 배호순 (2000). **수행평가의 이론적 기초**. 서울: 학지사.
5. 백순근 (1999). **수행평가 이론과 실제**. 서울: 원미사.
6. 법선화 (2007) **중학교 가정교과 수행평가를 위한 루브릭(Rubric) 개발**. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
7. 신민희 (2009a). 공과대학 학생들의 자기조절 학습능력 수준에 관한 연구. **공학교육연구**, 12(4): 84-92
8. 신민희 (2009b). **소프트 스킬 학습 성과 평가체계와 루브릭 개발에 관한 연구**. 공학교육학술대회 발표 논문: 391-394. 라마다프라자 제주 호텔.
9. 신민희 (2010). **소프트 스킬 학습 성과 측정을 위한 평가도구 및 루브릭 개발에 관한 연구**. 공학교육학술대회 발표 논문: 51-54. 제주도 서귀포시 신라호텔.
10. 윤진향 (2006). **공업계고등학교 '전감산기' 수행평가에서 학생 참여 루브릭이 학습동기와 학업성취에 미치는 영향**. 석사학위 논문, 한국교원대학교.
11. 윤현진 (2005) **국민공통기본교육과정 교과별 평가도구 개발 및 적용연구IV**. 한국교육과정평가원.
12. 이석재 외 (2003). **생애능력 측정도구 개발연구 : 의사소통능력, 문제해결능력, 자기 주도적 학습능력을 중심으로**. 한국교육개발원.
13. 이재희 (2006). **학습자 중심 루브릭을 적용한 수행평가가 학업성취도와 학습동기에 미치는 영향**. 석사학위논문, 한국교원대학교.
14. 임재준 (2006). **한국의 이공계는 글쓰기가 두렵다**. 북코리아.
15. 한지영 (2004). **기술과 교육 평가에서 학습자 중심 루브릭이 학습과정 및 학업성취에 미치는 영향**. 박사학위논문, 서울대학교.
16. ABET Engineering Accreditation Commission (2008). **2009-2010 Criteria for Accrediting Engineering Programs**. From ABET Engineering Accreditation Commission web Site, <http://www.abet.org/forms.shtml>.
17. Airasian P. W. (1991). **Classroom assessment**. New York : McGraw-Hill.
18. Andrade, H., & Du, Y. (2005). Student perspectives on rubric-referenced assessment. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 10(3): 1-11.
19. Arter, J. (2000). **Rubrics, scoring guides, and performance criteria: Classroom tools for assessing and improving student learning**. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 446100).
20. Arter, J & Mctighe, J (2001). **Scoring rubrics in the classroom**. California: Corwin Press, Inc.
21. Batzle, J. (1992). **Portfolio assessment and evaluation: Developing and using portfolios in the classroom**. Cypress. CA: Creative Teaching Press, Inc.
22. Cole, J. R. (1999). **The effect of scoring guides on student performance and motivation**. Doctoral dissertation, University of Northern Colorado.
23. Erickson (1995) **Stirring the head, heart, and soul: Redefining curriculum and instruction**. Thousand Oaks, CA: Wadsworth.
24. Gagne (1985) **The conditions of learning** (4th ed.). New york: Holt, Rinehart & Winston.
25. Gagne & Briggs (1979) **Principles of instructional design** (2nd ed.). New York: Holt Rinehart and Winston.
26. Goodrich, H (1996). Understanding rubrics. *Educational Leadership*, 54(4): 14-17.
27. Goodrich, H. (1999). **The role of instructional rubrics and self-assessment in learning to write: A Smorgasbord of Findings**. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 431029)
28. Green, K. A. (2001). **Correlation of factors related to writing behaviors and student-developed rubrics on writing performance and pedagogy in ninth grade students**. Doctoral dissertation. University of Southern California.
29. Huba, M. E., & Freed, J. E. (2000). **Learner-centered assessment on college campuses: Shifting the focus from teaching to learning**. Boston: Allyn & Bacon.
30. Johnson, D. W., Johnson, R. T.(1991). **Learning together and a alone : Cooperation, competition, an individualization** (3rd Ed). Engelwood Cliff, NJ : Prentice Hall
31. MacElvee, C. R. (2002). **The relationship between the application of scoring rubrics and writing performance**. Doctoral dissertation. University of Arizona.
32. Nolet, V., & McLaughlin, M. J. (2000). **Assessing the general curriculum: Including students with disabilities in standards-based reform**. Thusand, CA: Corwin Press.
33. Pintrich, P. R., & De Groot, E. V.(1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*,

- 82: 33-40.
34. Popham, W. J. (1995). *Classroom assessment: What teachers need to know*. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
35. Reigeluth (1983) *Instructional design theories and models: An overview of their current status*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
36. Saban, A. (1994). Cooperative Learning : A Critical Analysis of Group Investigation Model. *Reading Improvement*. 31(3): 186-192.
37. Stix (1996) *Creating rubrics through negotiable contraction*. Paper presented at the Annual Conference of National Middle School Association. (ERIC Document Reproduction Service NO. ED415139)
38. Wiggins, G. (1995). What is a rubric? A dialogue on design and use. In R. E. Blum, & J. A. Arter (Eds), *A Handbook for student performance assessment in an era of restructuring* (pp. VI-5: 1-13). Alexandria, Virginia: ASCD.
39. Wiggins, G. (1998). *Educative assessment. Designing assessments to inform and improve student performance*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Inc., Publishers.
40. Zimmerman, B. J. (1990). Self-regulated learning and academic achievement: An overview. *Educational Psychologist*, 25: 3-17.



**신민희 (Shin, Minhee)**

한양대학교 교육공학과 졸업  
Florida State University 교육공학과 석사  
Florida State University 교육공학과 박사  
대통령자문 교육개혁위원회 전문위원 역임  
매일경제신문사 연구위원 역임

2008-현재 서울과학기술대학교 공학교육혁신센터

관심분야: 공학 PBL, 소프트스킬 학습성과, 교수설계, 학습성과 평가, 새교수법 학습법

Phone: 02-970-7282

Fax: 02-979-7092

E-mail: minhees@seoultech.ac.kr, minhees@chol.com