

4차 산업혁명을 대비하는 대학교육의 변화와 평가방향



임철일

서울대학교 교육학과 교수

● 새롭게 강조되는 역량을 어떻게 교육할 것인가?

최근 대학교육의 변화를 야기하는 요인 중 하나로 4차 산업혁명을 들 수 있다. 모든 것이 연결되고 보다 지능적인 사회를 가능하게 하는 4차 산업혁명의 물결이 우리 사회 전반에 영향을 미치고 있다(World Economic Forum, 2016). 졸업하자마자 4차 산업혁명

의 역동적 사회 속에서 일하게 되는 대학생들을 교육하는 대학도 여기에서 예외일 수 없다. 그렇다면 4차 산업혁명은 대학에 어떠한 변화를 요구하고 있는가?

4차 산업혁명이 대학에 제기하는 문제 중 하나는 ‘새롭게 강조되는 창의적 문제해결력과 같은 역량을 어떻게 교육의 장면에 녹여들게 할 수 있는가?’이다. 대학은 기본적으로 학과 단위의 분절된 개별 학문을 전수 하려는 성향이 강하다. 예컨대, 공과대학의 기계공학과

는 기계공학과 직·간접적으로 연결되는 하위 과목들이 하나의 교육과정을 구성하고 있다. 기계공학 영역을 벗어난 리더십, 디자인, 인간 심리와 같은 영역의 역량은 개별 학생들이 알아서 개발해야 한다. 또한 다양한 지식들을 어떻게 융합하여 문제를 해결할 것인가도 학생들의 몫이다. 물론 이러한 문제를 해결하기 위하여 대학 나름대로 연계 전공, 연합 전공, 자유 전공, 융합대학원을 개설 및 운영하는 등 여러 시도가 이루어지고 있다. 그러나 대학교육의 지배적 형태는 여전히 학과 단위의 지식 전수라고 볼 수 있다.

그렇다면 이 문제를 어떻게 해결할 수 있는가? 창의적 문제해결력, 융합적 사고, 협동과 같은 역량을 별도로 가르쳐야 하는가? 대학리더십센터 혹은 교수학습개발센터에서 운영하는 교과 외 교육 프로그램을 보다 활성화하여야 하는가? 몇몇 의과대학이나 치과대학에서 시도하고 있는 것처럼 학과의 교육과정 안에 이런 교육을 가능하게 하는 교과목을 새롭게 개발하여야 하는가? 이상의 방법들도 나름대로의 효과를 가져 올 수는 있지만, 이와는 다른 방식의 접근 또한 고려할 수 있다. 이는 기존의 교과목을 새롭게 구성하는 방식이다. 지식 전수에 초점을 맞춘 교과목들을 그 과목의 내용 특성을 반영하면서도 새롭게 요구되는 창의적 문제해결력, 융합적 사고와 같은 역량을 고려하여 수정하는 것이다. 예컨대 모 대학의 '교직과 교사'라는 전공과목의 경우, 스마트 폰을 활용한 영화 제작의 과제를 제시함으로써 전통적인 교사론 관련 주제를 새롭게 발전시키고 있다(한은정, 2014). 이 과목에서 학생들은 교직과 교사에 관한 문제의식을 반영한 주제를 선정하고, 자신들의 이해와 해석을 반영하여 일종의 미니 영화를 제작하게 된

다. 영화 제작 과정은 창의적 문제해결 경험의 하나로 볼 수 있으며, 교사론이라는 주제와 영화 제작의 역량이 융합되는 상황을 가져오고 있다.

본 글에서는 4차 산업혁명에 의하여 새롭게 강조되고 있는 창의적 문제해결력과 같은 고차적 사고나 협동 및 인성을 위한 교육이 지식 전수 위주의 전통적 교과목에 의하여 어떻게 다루어질 수 있는가를 검토하려고 한다. 전통적 교과목에서 새로운 역량들을 왜 다루어야 하는가를 제시하면서 이러한 역량을 획득하기 위해서는 어떠한 교육평가 관점과 방식을 고려할 필요가 있는가를 제안하고자 한다.

● 새로운 역량을 왜 기존 강좌에서 다루어야 하는가?

창의적 문제해결력, 융합적 사고, 협동, 도구를 활용하는 역량 등 21세기에서 요구하는 역량(Voogt & Roblin, 2012)의 중요성에 대한 공감대가 점차 확산되고 있다. 특히 4차 산업혁명을 대비하는 차원에서 이러한 역량들을 어떻게 기를 것인가 하는 점이 교육계의 큰 화두로 떠오르고 있다.

역량중심 교육과정이 초·중등 교육과정 편성의 큰 틀이 되고 있으며(소경희, 2012; 소경희, 강지영, 한지희, 2013), 융합교육으로 알려져 있는 STEM(Science, Technology, Engineering, Mathematics) 혹은 예술(Art)영역이 포함된 STEAM(Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics)의 적용이 초·중등학교에서 진행되고 있다. 대학에서는 공과대학의 경우 '창의

설계라는 교과목 개설을 통하여 문제해결 역량을 체계적으로 기르려는 노력을 하고 있으며, 교과목 이외의 별도의 프로그램을 통하여 융합역량의 획득을 도모하고 있다. 이상의 노력들은 핵심역량을 중심으로 하는 교육과정의 개발로 모아지고 있다.

고차적 사고와 같은 핵심역량중심 교육과정의 실천적 전개 과정은 나름대로 의미를 지니고 있지만, 동시에 두 가지의 실제적 문제들이 제기되고 있다. 하나는 역량의 하위 구성요소인 지식 혹은 내용이 소홀하게 다루어지는 문제이다. 대부분의 문제해결은 기본적인 내용 지식 기반을 토대로 이루어지고 있다. 예컨대, 특정의 기계 설비를 설계할 때 주요 작동 원리에 대한 이해가 되지 않으면 실제적인 설계를 하지 못하는 경우가 많이 발생한다(임철일 외, 2016). 아이디어는 개념적으로 그럴듯하나 실제적으로 이를 뒷받침하는 원리에 대한 이해가 없을 경우 문제해결 방안으로 구체화되지 못한다. 기본 및 고급 지식에 대한 이해를 바탕으로 하지 않고는 창의적 문제해결과 같은 고차적 사고 역량을 제대로 기를 수 없는 것이다. 다른 하나의 문제는 기존 강사들이 여전히 지식 혹은 내용의 전달에만 치중하는 것이다. 고차적 사고와 같은 핵심역량은 전통적인 교과목들의 목표로 다루어지지 않으며, 그런 목표들은 별도의 교과목, 교과 외 프로그램 혹은 학생들 개인이 스스로 획득하는 것으로 고려된다. 대다수의 교수들은 창의적 사고 혹은 실제적 응용 능력의 개발과 같은 교육목표는 자신들의 교과목 목표로는 적절하지 않은 것으로 본다. 이러한 인식과 실재는 대학교육이 사회적 요구에 부응하지 못하는 결과를 초래하며, 결국 기존 대학교육의 대안을 찾는 것으로 귀결될 것이다. 예컨대, 대안적 대학

교육으로 부상하고 있는 MOOC의 제공자 중 하나인 유다시티(Udacity)는 자신들이 제공한 교과목을 수강한 후 관련된 업체에 취업을 보장하는 프로그램을 운영하고 있다(<https://www.udacity.com/business>). 사회에서 필요한 역량을 획득할 수 있는 교과목을 운영하고 있다는 점을 분명하게 보여주고 있는 것이다.

위의 두 가지 문제를 해결하기 위해서는 기존 대학 강사들의 교육목표에서 큰 변화가 있어야 한다. 대학의 기존 강사들은 기본 및 고급의 내용지식을 다루고 있다. 이러한 내용지식이 의미를 지니기 위해서는 내용 지식 그 자체 보다는 그것이 복잡한 문제를 해결하는데 어떻게 활용될 수 있는가를 보여주어야 한다. 창의적 문제해결력, 협동과 같은 핵심역량을 기존 강사들의 교육목표 안에 포함해야 하는 것이다. 대체로 의사소통 능력과 같은 역량은 별도로 가르칠 수도 있지만, 많은 경우 내용과 지식을 기반으로 하는 핵심역량은 전통적 교과목의 재설계를 통하여 통합적으로 다루어야 한다.

● 어떻게 평가를 할 것인가?

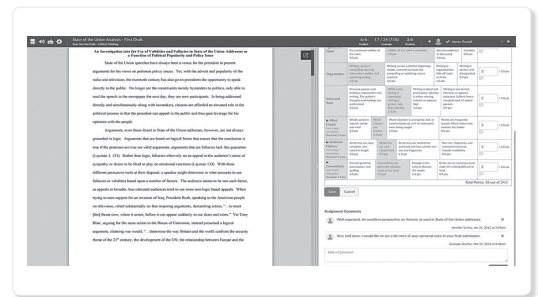
대학의 기존 강사들이 고유의 내용 및 지식 이외에 창의적 문제해결력, 의사소통 능력과 같은 핵심역량을 교육목표로 설정하였을 때 다음 단계는 무엇이 이루어져야 하는가? 일반적인 접근은 어떤 교육방법이 적절한지 검토하고, 그 다음에 이를 어떻게 평가를 할 것인가를 생각하는 것이다. 그런데 수업 혹은 교육 프로그램의 체계적 설계 접근(Systematic Design of Instruction)(임철일, 연은경, 2015; Dick, Carey & Carey, 2015)에서

는 순서를 바꾸어서 평가를 어떻게 할 것인가를 먼저 정한 다음에 교육방법 혹은 교수전략을 선택하게 된다. 이 접근은 상당히 목표 지향적이다. 왜냐하면 어떻게 교육 목표를 달성하였는지 여부를 평가할 것인가를 사전에 면밀하게 정한 다음 평가에서 좋은 성과를 내기 위해, 즉 목표를 달성하기 위해 어떤 노력이나 교육방법을 활용할 것인가를 정하기 때문이다. 이 글에서도 이런 입장을 취하면서 평가를 어떻게 하는 것이 최적인가를 우선적으로 검토하려고 한다.

목표와 일관된 평가를 한다는 점을 고려하여 볼 때, 새로운 강좌에서는 무엇보다도 문제해결, 특히 창의적인 문제해결력과 같은 고차적 사고를 평가하여야 한다. 기억 혹은 응용력을 평가하는 것은 창의적 문제해결력에 대한 평가와 연결될 때에만 의미가 있다. 선택형 문항 혹은 간단한 서술형 문항 중심의 평가 방식 그 자체는 고차적 사고에 큰 영향을 미칠 수 없다. 문제해결 활동, 특히 창의적인 해결안을 포함하는 문제해결 과제가 주어져야 하며 문제해결 과정과 결과물에 대한 평가가 모두 이루어져야 한다.

선택형, 서술형 문항 외에 복잡한 문제의 해결 과정 및 결과물에 대한 평가(예컨대, 프로젝트 혹은 문제 기반 학습)를 실행하게 되는 경우 루브릭(Rubric, 평정 항목)의 개발이나 포트폴리오(Portfolio) 평가에 대한 고려가 뒤따라야 한다. 특히 루브릭은 사전에 평가의 대상과 기준을 학습자들에게 제시하여 평가자의 주관적 평가를 최대한 통제하는 방식이자 도구라 볼 수 있다(Stevens & Levi, 2013; Roblyer & Wiencke, 2003). 다음의 사례에서 볼 수 있듯이, 루브릭은 최근 대학의 학습관리체제(Learning Management System, LMS)의 한 가지

그림 1 | 루브릭이 반영된 학습관리 체제의 예(Canvas)



기능으로 포함되어 있으며, 객관적인 평가기준에 대한 학생들의 요구가 증가함에 따라 점차 확산되고 있다.

루브릭 이외에 포트폴리오를 활용한 평가도 고려할 수 있다. 포트폴리오 평가는 평가가 최종적인 산출물에 집중되는 것을 문제 삼으면서 전체적인 학습의 과정에서 학습자가 보여주는 성장에 초점을 맞춘다. 학습자들은 교과목을 수강하면서 매 단계에 주어지는 작은 단위의 과제들을 수행하게 되며, 각 단계에서 성취한 결과물들을 포트폴리오 형태로 정리하게 된다. 교수자는 이러한 포트폴리오를 기반으로 학습의 과정과 결과에 대한 종합적인 평가를 한다.

창의적 문제해결력, 협동, 의사소통과 같은 핵심 역량이 전통적 교과목에서 학습목표로 다루어지고 그 평가 방식이 앞에서 언급한 문제해결 과제 평가, 루브릭 및 포트폴리오 평가를 통해 이루어지기 위해서는 현실에서 어떠한 부분이 개선되어야 하는가? 무엇보다도 상대평가 방식에 대한 전면적인 재검토가 이루어져야 한다. 상대평가는 인간 능력에 대한 정상 분포를 전제로 도출된 개념이다. 마치 인간의 키와 몸무게가 평균치를 중심으로 정상 분포를 이루듯이 인간의 지적 능력도 정상 분포 형태로 되어 있을 것이라고 생각하는 것이다.

이러한 논리는 산업화 사회로 변화하는 과정에서 학교가 일반 대중들을 대상으로 교육의 기회를 제공함과 동시에 사회적 선발 기능을 맡게 됨으로써 더욱 강화되었다고 볼 수 있다. 상대평가 방식으로 학업성취를 평가함으로써 이는 합법적으로 소수자들을 선발하는 기제로 활용되었으며, 지금까지도 중·고등학교 학업성취수준평가 방식, 대학입시 수학능력평가 방식, 그리고 대학 내 교과목의 성적평가 방식에 그대로 적용되고 있다. 예컨대, 대학의 교양 및 전공과목에서 이루어지는 평가의 경우, 학업성취가 우수한 A가 20%, 보통인 B가 30%, 평균 아래인 C 이하가 50%로 정해진 관행이 학칙에 따라 그대로 지속되고 있는 것이다.

대학 내 상대평가의 지속은 대학이 대학교육의 자율성과 책무성에 대한 사회적 기대에 아직까지 제대로 부응하지 못하기 때문이기도 하다. 한국은 고등교육의 급속한 팽창 및 대중화를 이룬 대표적인 국가로 알려져 있다. 이 과정에서 교육의 질적 수준을 제대로 확보하지 못한 부작용이 나타났다. 성적이 매우 저조하면서 역량도 낮은 대학 졸업생들의 배출 문제도 있었지만, 역량이 그다지 높지 않은데 성적은 높은 이른바 성적 인플레이션 현상이 나타나기도 하였다. 게다가 교양 과목의 경우는 학생에게 강좌 선택권이 있기 때문에 교수들이 성적을 후하게 주려는 경향이 있다. 이를 방지하기 위하여 대학 스스로 혹은 교육부에서 상대평가의 실시를 강력하게 요구하는 현실이다. 결국 상대평가는 산업화 과정에서 교육의 사회적 선발 기능 때문에 나타났으며, 대학의 양적 팽창 과정에 따른 교육의 질적 수준 저하라는 부작용을 제어하기 위한 교육정책으로 지금까지 존재하고 있는 것이다.

4차 산업혁명 시대로 넘어가는 현 시점에서 대학이 전통적 교과목에서 창의적 문제해결력과 같은 핵심 역량을 강조한다고 할 때 상대평가 실행에 대한 재검토가 필요하다. 창의적 문제해결력을 지향하고 강조하며 그에 따른 적절한 평가로서 루브릭을 활용하거나 포트폴리오 평가를 시행할 수 있다. 그러나 이 경우 상대평가를 실시한다면 매우 큰 모순에 빠지게 될 수 있다. 상대평가는 기본적으로 비교육적인 평가 방식이다. 아무리 노력을 하고 성취를 하였어도 비교집단 내에서 상대적인 위치에 의하여 성적이 부여되기 때문이다. 노력한 만큼 또 성취만큼 합당한 평가를 하는 것이 교육적으로 바람직하다. 앞에서 제시한 루브릭 그리고 포트폴리오 오는 노력 및 성취를 합리적으로 평가한다는 점에서 매우 교육적인 평가 방식으로 볼 수 있다. 다만 이것을 시행하는 과정에서 교수자 및 대학의 정교한 노력을 요구한다는 점에서 어려운 점은 있다.

● 결론

국내 대학교육의 질적 수준을 높이기 위한 다양한 노력들이 이루어져 오고 있다. 4차 산업혁명은 이러한 노력의 재설계를 요구하고 있다. 기존 강좌들의 교육 방식으로 과연 4차 산업혁명이 강조하는 창의적 문제해결력과 같은 고차적 사고 역량을 가르칠 수 있는가를 시급히 검토해야 한다. 내용 지식의 획득과 이해로 그치는 기존 대학 강좌의 목표 설정에서 벗어나 내용 지식을 바탕으로 문제를 창의적으로 해결할 수 있는 고차적 역량을 목표에 포함해야 한다. 기존 강좌의 목표 재설정

은 교육 평가에 대한 새로운 규정과 동시에 이루어져야 한다. 이를 위해 교육 및 학습의 결과뿐만 아니라 과정을 평가하는 포트폴리오와 같은 평가 방식을 전향적으로 고려해야 하며, 선발 기능에 초점을 맞춘 상대 평가와 같은 교육 평가 방식에 일대 변화가 있어야 한다. 교

육의 책무성을 제대로 구현하기 위해서라도 교육과 학습에 의하여 나타난 결과를 기준점에 따라서 평가하는 절대평가를 이제는 실시할 시점이 되었다. 상대평가를 유지하면서 4차 산업혁명의 도전에 선도적으로 대응할 수 없음을 명확히 하여야 한다.

참고문헌

- 소경희(2012). 역량중심 교육을 위한 교육과정 설계 방안으로서 과정-탐구 모형 활용의 가능성과 의미 탐색. *교육과정연구*, 30(1), 59-79.
- 소경희, 강지영, 한지희(2013). 교과교육과정 개발을 위한 역량 모델의 가능성 탐색. *비교교육연구*, 23(3), 153-175.
- 임철일, 김종원, 홍미영, 서승일, 이찬미, 유성근, 김영수, 박정애(2016). 공학교육에서 창의성 향상을 위한 스마트 지원 시스템 적용과 효과에 관한 연구. *공학교육연구*, 19(2), 34-44.
- 임철일, 연은경(2015). 기업교육 프로그램 개발과 교수체제설계. 파주: 교육과학사.
- 한은정(2014). 교사양성기관에서의 영화 제작 교육방법의 적용과 학습경험 연구 : 스마트폰 영화 제작 교육방법을 중심으로. 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2015). The systematic design of instruction (8th ed.). *Upper Saddle River, NJ*: Pearson Merrill.
- Roblyer, M. D., & Wiencke, W. R. (2003). Design and use of a rubric to assess and encourage interactive qualities in distance courses. *The American journal of distance education*, 17(2), 77-98.
- Stevens, D. D., & Levi, A. J. (2013). Introduction to rubrics: An assessment tool to save grading time, convey effective feedback, and promote student learning. *Sterling, VA*: Stylus.
- Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299-321.
- World Economic Forum. (2016). The future of jobs: Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution. *World Economic Forum*, Geneva, Switzerland.

필자소개

임철일 (서울대학교 교육학과 교수)

서울대학교 교육학과 학사와 석사, 미국 인디애나대학교 대학원 교육 공학전공으로 박사학위를 취득하였다. 대학교육개발센터협의회 회장, 서울대학교 교수학습개발센터 소장, 서울대학교 교육부처장, 한국기업교육학회 회장, 행정자치부 자치인력개발원 교육프로그램 자문위원 등을 역임하였다. 현재 서울대학교 교육학과 교수 및 학과장으로 재직 중이며, 한국교육공학회 회장, 한국창의성학회 부회장, 서울대학교 교육연구소 소장을 맡고 있다. 주요 저서로는 「교수설계 이론과 모형」, 「기업교육 프로그램 개발과 교수체제설계」 등이 있으며, 논문으로는 「공학교육에서 창의성 향상을 위한 스마트 지원 시스템 적용과 효과에 관한 연구」, 「A theoretical framework for integrating creativity development into curriculum」, 「스마트 교육의 효과적 운영을 위한 예비교사 역량 향상 교육 프로그램 모형 개발 연구」 외 다수가 있다. 주요 관심분야는 교수설계 모형, 교수체제설계, 상호작용 학습환경설계, 인터페이스 설계, 대학교육방법, 플립 러닝, MOOC 및 스마트 교육 등이다.