OPEN 공공누리
출처표시 상업용금지 변경금지
공공저작물 자유이용허락

연구보고 RRI 2018-3

지능정보사회 교사 역량 제고를 위한 연수 프로그램 개발 Ⅰ: 교수학습 역량 모델링

연구책임자 홍선주
공동연구자 정연준 / 안유민 / 이영태 / 이동욱
안태연(한체대) / 최영인(서울교대) / Michael Lee(NJIT)
전문연구원(위촉) 문선영

한국교육과정평가원
Korea Institute for Curriculum and Evaluation

지능정보사회 교사 역량 제고를 위한 연수 프로그램 개발 I: 교수학습 역량 모델링

연구보고 RRI 2018-3

발 행 일 2018년 12월 31일
발 행 인 성 기 선
발 행 처 한국교육과정평가원
주 소 충청북도 진천군 덕산면 교학로 8
전 화 (043)931-0114
팩 스 (043)931-0888
홈페이지 http://www.kice.re.kr
인쇄업체 고려씨엔피(02-2277-1508)
ISBN 979-11-5788-754-5 93370

※ 본 자료 내용의 무단 복제를 금함

본 연구에서 제시된 정책 대안이나 의견 등은 한국교육과정평가원의 공식적인 의견이 아닌 본 연구진의 견해임을 밝혀 둡니다.

연구협력진

가은아 (공주대)
강윤지 (양진초)
강현영 (목원대)
길현기 (서울특별시청)
김고은 (역북초)
김민정 (서강대)
김선영 (서울대)
김성기 (협성대)
김영준 (성남고)
김은경 (세종과학고)
김정선 (진산중)
김주현 (영등포고)
김현숙 (덕수중)
김현철 (고려대)
김형범 (충북대)
김혜연 (동국대)
김혜진 (옥정초)
김희연 (덕산중)
노민주 (상탑초)
박선아 (성남고)
박성희 (가천대)
박연정 (호남대)
박은아 (창신초)
박일이 (서일중)
박재현 (상명대)
박종일 (동화고)
박주형 (경인교대)
박지현 (반포고)
박창미 (양목초)
박태정 (한국외대)
배예선 (서울특별시교육청 교육정보연구원)
서순식 (춘천교대)
서정희 (한국교육학술정보원)
송민지 (보인중)
신종호 (아주대)
신지현 (은천초)
양경희 (학산초)
오정현 (경기도융합과학교육원)
오준호 (카이스트)
오필석 (경인교대)
우성헌 (교육부)
유상희 (고려대)
윤희정 (서강대)
이미애 (안화고)
이상규 (V-Square)
이상민 (경희대)
이선숙 (관산초)
이수연 (교육부 국립국제교육원)
이수희 (부원초)
이영진 (휘문중)
이우진 (방학중)
이은진 (정배초)
이재상 (경기도교육연수원)
이정완 (강원대)
이진영 (조원초)
이 찬 (서울대)
이창구 (서울특별시청)
이현진 (성남고)
이효은 (도봉중)
임동관 (과학전시관 교육연수부)
장선영 (목포해양대)
장제윤 (양천중)
장지혜 (신림고)
정세원 (서울특별시교육청 교육정보연구원)
정재훈 (양정고)
정호진 (반포고)
조완영 (충북대)
조일현 (이화여대)
진성희 (한밭대)
최문정 (부광중)
최숙기 (한국교원대)
최정임 (가톨릭관동대)
한승연 (한양사이버대)
한혜진 (운중중)
현은정 (경북대사대부고)
홍완기 (전국영어교사모임 상임고문)
황은희 (창림초)

(이상 가나다 순)

머리말

지능정보기술이 학교 교육에 도입되는 지능정보사회로의 이행에 따라 가상·증강현실, 빅데이터, 인공지능 등의 첨단기술이 교수학습 과정에 적극적으로 도입될 것으로 예측되고 있습니다. 학교 교육의 급격한 변화를 예고하고 있는 시점에서 교수학습을 실현하는 주체로서 교사가 갖추어야 하는 미래 역량이 무엇인지를 밝히고자 하는 현장과 학계에서의 요구가 강화되고 있는 추세입니다.

본 연구는 지능정보사회의 교사가 교수학습을 수행할 때 요구되는 역량을 모델링하고, 해당 역량을 제고하기 위한 연수 프로그램을 개발하는 것을 목적으로 하고 있습니다. 이는 아직 도래하지 않은 지능정보사회를 지향하는 미래 연구이자, 학교 교육의 실질적인 주체인 교사에 대한 교육을 개선하는 현장 중심의 실천 연구로서의 성격을 지니고 있습니다.

연수는 프로그램 개발에서 나아가 현장에 직접 적용할 때 비로소 유효하다는 점에서 연구의 범위를 2개년에 걸쳐 대단위로 기획하였습니다. 1차년에 해당하는 본 연구에서는 지능정보사회 교수학습 역량 모델링을 체계화하고, 역량에 기반을 둔 연수 프로그램을 모듈로 설계한 뒤 그에 대한 프로토타입을 적용하였습니다. 해당 연구 결과를 토대로 2차년에는 전체 연수 프로그램을 개발하여 적용한 뒤 효과성을 검증하고자 합니다.

연수 프로그램은 여러 교사 교육 방안 중에서도 가장 체계적이고, 현장 적용도가 높은 방식입니다. 지능정보사회 대비 역량은 모든 교사에게 요구되지만 변화된 학교 교육에 대한 적응이 최우선적으로 요구되는 예비 교사 및 초임 교사를 연수 대상자로 선정하였습니다. 또한 연수 개발자로 경력 교사의 역할을 확대함으로써 교사 공동체의 자율성을 제고하고 이론과 현장이 융합된 실천태로서의 연구를 제시하고자 하였습니다. 본 연구를 위해 수고를 아끼지 않은 연구진의 노고에 감사드리며, 많은 도움을 주신 연구협력진들께도 감사의 말씀을 전합니다.

2018년 12월

한국교육과정평가원

원장 성기선

연구요약

본 연구는 올해와 2019년까지 총 2개년에 걸쳐 지능정보사회에서 요구되는 교사의 교수학습 역량을 규명하고 이를 함양하는 연수 프로그램을 개발하여 현장에 적용한 뒤 그 효과를 검증하는 데 목적이 있다. 먼저 1차년도 연구에서는 역량 모델링의 체계적인 적용을 통해 지능정보사회 교사의 교수학습 역량을 도출하고, 이를 토대로 역량 기반 연수 체계도를 개발하여 연수 프로그램을 구안하였다. 또한 구안한 연수 프로그램 중 일부를 프로토타입으로 개발하고, 이를 예비 교사를 대상으로 실행·평가하였다. 2차년도 연구에서는 앞서 개발된 프로토타입을 수정·보완하여 재설계한 뒤 전체 연수 프로그램에 대한 개발·실행·프로그램 효과성 평가를 수행하고자 한다. 이에 선행연구인 홍선주·남민우·이영태·이동원·박수정(2017)에서는 지능정보사회의 교사 역할 변화상을 전망하고, 이를 수행하는 데 필요한 교사의 교수학습 역량에 대한 기초적인 탐색을 수행하였다. 그러나 미래 지능정보사회의 학교 교육 맥락에서 변화된 교수학습을 수행하기 위한 역량을 규명하기 위해서는 역량 모델링이라는 체계화된 방법론의 적용이 요구되었다.

본 연구에서는 역량 개발 연구에서 권위 있는 기준이 되는 IBSTPI가 제시한 역량 모델 개발의 3단계(Foxon, Richey, Roberts, & Spannaus, 2003:23) 절차를 준수하여 다음과 같은 과정으로 역량 모델링을 실시하였다. 첫째, 선행연구인 홍선주 외(2017)에서 광범위한 문헌 연구를 통한 역량의 기초 내용을 탐색함으로써 총 18개의 지능정보사회 교수학습 역량을 도출하였다. 둘째, 교사 연수 프로그램 개발 목표를 고려하여 전년도 연구 협력진, 교사 역량 및 역량 모델링 연구 전문가와 현장 교사로 이루어진 전문가 초점 집단을 구성하여 역량군을 재구성하였다. 총 3차에 걸친 협의회와 2차에 걸친 워크숍을 통해 개별 역량들은 교사가 교수학습을 기획·실천하는 실제적인 과정을 고려하여 네 가지의 역량군으로 재구성되었다. 이에 각 과정에 해당되는 (Ⅰ) 교수학습 기반 역량군, (Ⅱ) 교수학습 설계 역량군, (Ⅲ) 교수학습 실행 역량군, (Ⅳ) 교수학습 평가 역량군을 설정하였다.

이후 지능정보사회 교수학습 역량을 구체적으로 제시하기 위한 도구로서 행동지표를 도출하였다. 단 행동지표 도출하는 과정에서 두 가지 이슈가 제기되었다. 일반적으로 행동지표는 특정 작업을 수행하기 위해 역량을 성공적으로 사용할 때 관찰되는 행위를 묘사한 진술문이다. 그러나 본 연구에서 상정하는 지능정보사회의 학교 교육 상황은 아직 도래하

지 않은 미래 학교 환경의 변화상을 전제하고 있으므로, 미래 시점에서 일어날 교사의 교수학습 행위를 묘사하는 데에는 한계가 있다. 따라서 5년~10년 이내의 근접한 미래에 나타날 학교 환경의 변화상을 설정하고, 그에 따라 요구될 교사의 교수학습 설계·실행·평가 행위를 도출하고자 하였다. 이에 지능정보기술에 의한 학교 교육의 재편 방식을 예측하는 Horizon Report와 이 밖의 관련 선행 연구를 분석하여 근접한 미래에 나타날 학교 환경의 변화상을 그려본바, 먼저 초중등 교육에 학습관리시스템이 도입되어 누적되는 학습 관련 데이터의 분석에 기반한 개인별 맞춤형 학습이 실현될 것이며 다음으로는 디퍼러닝으로 통칭되는 학습자 중심의 패러다임 전환과 맞물려 메이커스페이스를 중심으로 실제적 문제를 해결하는 학습이 확산된다는 전망이 제시되었다.

한편 역량 모델링 과정에서 역량별 속성을 고려한 층위 구분의 필요성이 제기되었다. 이에 교수학습의 본질로서 중시되어 온 '지속 역량'과 특정한 사회 변화에 따라 영향을 받는 '강조 역량'으로 층위를 구분하였다. 역량의 층위 구분은 역량별 연수 개발의 우선순위를 결정하는 하나의 근거로 작용하여 새롭게 요구되는 강조 역량에 대한 연수 개발의 필요성이 도출되었다. 이러한 과정을 통해 지능정보사회 교수학습 역량을 4개의 역량군, 14개의 역량으로 재구성하였고, 32개의 역량별 행동지표를 도출하였다. 도출된 역량과 행동지표의 타당화를 위해 교육 전문가 및 현장 교사를 대상으로 총 2회의 설문 조사를 수행하였다.

역량 함양을 위한 교사 연수를 구안하기 위해서는 먼저 역량 기반 교육과정(CBC)을 개발해야 한다. 역량 기반 교육과정을 개발하는 일반적인 절차(이재경, 2002:27) 및 관련 연구들의 역량 기반 교육과정 개발 절차(김연경·송해덕·전미연·신안치, 2015:159; 손성호·임정훈, 2017:372)를 준수하되, 본 연구에서 다루는 역량이 미래 시점의 역량이라는 점에서 격차 분석을 대체할 수 있는 다른 방식으로 역량별 연수 개발의 우선순위를 조사하고, 이를 토대로 역량 신장을 위한 연수 체계도를 개발하였다.

우선순위의 설정은 역량의 층위 구분에 대한 전문가 협의 결과와, 현존하는 교사 연수 프로그램의 실태 조사 결과, 그리고 교사 연수 프로그램 개발에 대한 현장전문가 면담 결과 세 가지 자료에 근거하였다. 우선, 역량의 층위 구분은 강조 역량에 대한 연수 개발의 필요도를 지지한다. 다음으로 교사 연수 프로그램 실태 조사는 강조 역량과 관련하여 현존하는 연수가 많이 있다면 신규 개발의 필요성이 떨어진다는 점에서 역시 연수 개발의 필요도를 지지한다. 마지막으로 현장 전문가 면담에서 반드시 교사가 계발해야 할 중핵적인 역량과 그 중핵적인 역량과 관련되어 있는 유관 역량을 구분하였다. 따라서 '강조' 역량이면서,

해당 역량에 대한 연수 현황이 '중'이나 '하'로 조사되었고, 현장 요구에서 '중핵' 또는 '유관' 역량으로 언급된 역량들에 대해 연수 개발의 우선순위가 있는 것으로 결정하였다. 이상 우선순위에서 연수 개발 필요도가 높은 역량은 '데이터 기반 학습자 진단 역량', '맞춤형 학습 설계 역량', '퍼실리테이션 역량', '빅데이터 해석·활용 역량' 네 가지이다.

본 연구에서는 연수 프로그램을 개발하기 위해 모듈별로 목표하는 역량을 제고할 수 있는 내용 요소를 도출하고, 대상과 내용의 특성을 모두 고려하여 내용 요소별 교수학습 방법을 결정하였다. 단 역량과 프로그램을 일대일로 대응시켜 연수 프로그램을 구안하기보다는, 교사의 교수학습 실행의 실제 국면에서는 이들 역량이 융합적으로 발현되어야 한다는 점을 고려하여 연수 체계도를 개발하였다. 이에 따라 'Ⅰ. 지능정보사회 교수학습의 특징', 'Ⅱ. 데이터 기반 맞춤형 학습 설계', 'Ⅲ. 맞춤형 학습을 위한 퍼실리테이션', 'Ⅳ. 빅데이터의 교육적 활용 가능성'의 모듈을 도출하였다.

연수 개발과 관련된 현장 전문가 면담 등을 토대로 변화된 학교 교육 환경에 대한 대응이 요구되는 연수 프로그램의 대상을 예비 교사와 초임 교사로 결정하였다. 한편, 연수 프로그램을 적용할 대상 교과의 경우 학습 내용의 절대적 위계가 성립하지 않는 교과를 고려하였다. 국어와 영어과의 경우 학습자의 학습 준비도뿐 아니라 학습 흥미나 학습 특성과 같은 다양한 변인들에 대한 고려가 중요하게 다루어질 수 있다는 점에서, 두 번째 모듈을 통해 학습자 변인 데이터를 분석하여 맞춤형 설계에 반영하는 것이 필요하다고 보았다. 그런데 이러한 필요성은 실제로 데이터를 분석하고, 결과를 설계에 반영하는 일련의 실습 과정의 중요성을 부각시켰다. 이에 '데이터 기반 맞춤형 학습 설계 시뮬레이션 시스템'을 개발하여 이를 활용한 실습을 해당 모듈의 주요 교수학습 방법으로 연수 프로그램을 구안하였다.

상술한 바 본 연구에서 개발하는 연수 프로그램은 2개년에 걸쳐 개발이 이루어진다. 1차년도 연구인 올해 연구에서는 총 4개의 모듈로 구성된 역량 기반 연수 프로그램을 구안하고, 이중 가장 핵심적인 부분이라 할 수 있는 두 번째 모듈 '데이터 기반 맞춤형 학습 설계' 모듈에 대한 프로토타입을 설계, 개발하였다. 국어과/영어과 데이터 기반 맞춤형 학습 설계 모듈과 두 교과에서 공통으로 사용할 수 있는 실습 프로그램인 '맞춤형 학습 설계 시뮬레이션 시스템'을 예비 교사를 대상으로 실행하였다.

데이터 기반 맞춤형 학습 설계 모듈을 설계하기 위해 관련 선행 연구들로부터 '맞춤형 학습'의 개념과 '맞춤형 학습 설계'의 개념 및 설계 단계 등을 분석하였다. 본 연구에서 맞춤형 학습은 '학생의 잠재력을 실현하기 위해 개별 학습자의 인지, 정의적 수준 및 요구

를 고려하여 그에 부합하는 최적의 학습을 제공하는 것'으로 규정하였다. 최근 지능정보기술의 발전에 따라 방대한 학습 관련 데이터가 수집·분석되는 교육 환경이 갖추어지면서 교실 수업에서 맞춤형 학습의 실현 가능성이 높아지고 있다. 이에 본 연구에서는 교사의 맞춤형 학습 설계를 '학습 관련 데이터에 근거한 학습자 특성 진단을 기반으로 교실 내외에서 수행할 다양한 교육 활동 계획을 수립하는 것'으로 정의하였다. 해당 개념에 근거하여 데이터 기반 맞춤형 학습 설계의 단계를 '학습자 분석'과 '학습자 분석에 따른 수업 설계'로 구분하였다. 이러한 단계에 따라 국어과 모듈의 프로토타입이 우선 개발되었다.

한편 가상의 맞춤형 설계를 실습할 수 있는 시뮬레이션 시스템을 통해 다음의 연수 프로그램 목적을 달성하고자 하였다. 첫째, 연수 참여자에게 지능정보기술이 도입된 미래 학교 교육 환경에서 교사가 맞춤형 수업을 계획하는 상황에 대한 보다 명확한 상을 제시한다. 둘째, 학교의 각종 시스템에 누적되는 접근 가능한 각종 학습 관련 데이터를 기반으로 맞춤형 수업을 설계를 할 수 있는 역량을 제고한다는 본 연수 프로그램 특성을 구체화한다.

시뮬레이션 시스템 설계에 앞서 유사 시뮬레이션인 simSchool과 Cook School District에 대한 사례 분석을 실시하였다. 분석 결과를 토대로 본 연구에서 개발하는 시뮬레이션 시스템에서는 첫째, 데이터 기반 학습자 진단 역량 개발을 위해 가상의 학습자 데이터를 분석하여 학습자 특성을 진단하고 특성을 고려하여 그룹을 설정하는 '학습자 진단' 기능을 구현하였다. 둘째, 맞춤형 학습 설계 역량 개발을 위해서 학습자 특성에 따라 차별화된 맞춤형 학습이 가능하도록 교사가 학습 활동을 설계하는 '수업 설계' 기능과, 수업 설계 시에 교사가 활용하는 다양한 내용, 수준, 형식의 수업 활동과 자료의 풀(pool)을 관리하도록 '자료실' 기능을 구현하였다. 이후 영어과 모듈에서는 시뮬레이션 시스템을 활용하여 프로토타입을 실행하고 평가하였다.

위의 내용을 토대로 지능정보사회 교사의 교수학습 역량을 제고하기 위한 정책 제언 방안을 두 가지로 제안하였다. 먼저, 지능형 학습 플랫폼을 활용한 교수학습을 실현하기 위한 전략으로 첫째, 학습관리시스템의 도입을 위한 로드맵을 수립하는 과정이 요구된다. 둘째, 학습데이터를 활용한 대시보드 설계 방안에 대한 탐색이 요구된다. 이러한 내용을 기반으로 하여 최종적으로는 학습 분석을 기반으로 한 맞춤형 교수학습 구현 방안을 모색할 필요가 있다. 한편 지능정보사회 대비 교사 역량 함양을 위해, 역량별 격차를 검토하여 부족한 역량과 관련된 연수 프로그램을 학습할 수 있도록 연수 지원 시스템을 구축함으로써 실제적인 역량 기반 교사교육의 실행 방안을 제안하였다.

차례

Ⅰ 서론 ····· 1

1. 연구의 필요성 및 목적 ····· 3
2. 연구 내용 ····· 5
3. 연구 방법 ····· 6

Ⅱ 지능정보사회 교사 연수 프로그램 개발 방향 탐색 ····· 9

1. 교사 연수 프로그램 개발 과정 탐색 ····· 11
2. 지능정보사회 대비 교사 연수 프로그램 구성의 내용적 기반 탐색 ····· 16

Ⅲ 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 및 행동지표 규명 ····· 21

1. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 모델링 ····· 23
2. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 도출 ····· 25
3. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량별 행동지표 도출 ····· 35
4. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 및 행동지표 타당화 ····· 42

Ⅳ 지능정보사회 교사 연수 프로그램 개발 방향 수립 ····· 61

1. 지능정보사회 대비 국내 교사 연수 프로그램 실태 및 요구 분석 ····· 63
2. 지능정보사회 대비 국외 교사 연수 프로그램 사례 조사 ····· 87
3. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 제고를 위한 연수 프로그램 개발의 시사점 ···· 114

Ⅴ 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 제고를 위한 연수 프로그램 구안 ····· 117

1. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 기반 연수 체계도 개발 ····· 119
2. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 기반 연수 프로그램 개발 ····· 126

Ⅵ ‘데이터 기반 맞춤형 학습 설계’ 모듈 프로토타이핑 ····· 131

1. 데이터 기반 맞춤형 학습 설계의 개념 및 단계 설정 ····· 133
2. 국어과 ‘데이터 기반 맞춤형 학습 설계’ 모듈 개발 및 적용 ····· 137

3. ‘맞춤형 학습 설계 시뮬레이션 시스템’ 개발 ····· 147
4. 시뮬레이션 시스템을 활용한 영어과 ‘데이터 기반 맞춤형 학습 설계’ 모듈 적용 ···· 165

Ⅶ 연구 요약 및 정책 제언 ····· 187

1. 연구 요약 ····· 189
2. 정책 제언 ····· 208

- **참고문헌 ····· 225**

- ABSTRACT ····· 241

표 차례

<표 III-1-1> 지능정보사회 학교 교육에서 요구되는 교사의 교수학습 역량 모델 개발 절차24
<표 III-2-1> 지능정보사회의 학교 교육에서 교수학습 수행을 위한 교사 역할 및 역량 ···· 26
<표 III-2-2> 역량 재구성을 위한 전문가 초점 집단 ····· 28
<표 III-2-3> 연수 프로그램 개발을 고려한 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 ····· 34
<표 III-3-1> LMS 사용의 세 가지 모드 ····· 38
<표 III-3-2> 행동지표 도출을 위한 전문가 초점 집단 ····· 40
<표 III-3-3> 지능정보사회 교사의 교수학습 역량별 행동지표 초안 ····· 41
<표 III-4-1> 교사의 교수학습 역량 및 행동지표에 대한 타당화를 위한 전문가 집단 정보 43
<표 III-4-2> 패널 수에 따른 내용 타당도 비율 ····· 44
<표 III-4-3> 역량 및 행동지표의 타당화를 위한 1차 설문지 ····· 45
<표 III-4-4> 역량 및 행동지표의 타당화를 위한 2차 설문지 ····· 49
<표 III-4-5> 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 및 행동지표에 대한 1차 타당화 조사 결과 ··· 52
<표 III-4-6> 1차 타당화 조사 결과에 따른 수정·보완 내역(일부) ····· 54
<표 III-4-7> 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 및 행동지표에 대한 2차 타당화 조사 결과 ··· 56
<표 III-4-8> 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 및 행동지표(최종안) ····· 58
<표 IV-1-1> 실태 분석 조사 개요 ····· 65
<표 IV-1-2> 교사 연수 프로그램 요구 조사 개요 ····· 67
<표 IV-1-3> 지능정보사회 교수학습 역량 관련 프로그램 운영 현황 분석 개요 ····· 69
<표 IV-1-4> 역량별 연수 프로그램 및 키워드 매칭 적합성 검토 전문가 집단 정보 ····· 70
<표 IV-1-5> 역량별 연수 프로그램 및 키워드 매칭 결과 ····· 72
<표 IV-1-6> 3단계 분석 결과 예시(부분) ····· 74
<표 IV-1-7> 상위 20개 키워드 빈도 분석 결과 ····· 75
<표 IV-1-8> 연수 프로그램의 역량별 매칭 빈도 분석 결과 ····· 77
<표 IV-1-9> 지능정보사회 대비 강조 역량에 대한 빈도 분석 결과 ····· 77
<표 IV-1-10> 1단계 요구 조사 전문가 집단의 정보 ····· 78
<표 IV-1-11> 2단계 요구 조사 전문가 집단의 정보 ····· 81
<표 IV-2-1> 연구 대상 국가 선정 이유 ····· 88
<표 IV-2-2> Stanford 대학의 FabLearn Fellows 교육 프로그램 ····· 95
<표 IV-2-3> MIT Edgerton Center의 학교장 대상 메이커 연수 프로그램 ····· 96
<표 IV-2-4> 예비 교사 교육을 위한 ICT 교육과정 변화 ····· 99
<표 IV-2-5> 현직 교사의 전문성 강화를 위한 연수과정 변화 ····· 102

<표 Ⅳ-2-6> 정보 활용(IT) 능력 교원 연수 내용 ····· 111
<표 Ⅳ-2-7> 미에현 교육위원회 교사 연수 프로그램 개요 ····· 112
<표 Ⅳ-2-8> 미에현 교육위원회 교사 연수 프로그램 일정 및 내용 ····· 113
<표 Ⅴ-1-1> 역량 기반 연수 체계도 개발 방법 및 절차 ····· 120
<표 Ⅴ-1-2> 역량별 연수 개발의 우선순위: 층위, 관련 연수 현황 ····· 122
<표 Ⅴ-2-1> 데이터 기반 맞춤형 수업 역량 강화 연수 프로그램 ····· 126
<표 Ⅴ-2-2> 연차별 연수 프로그램 개발 범위 ····· 128
<표 Ⅴ-2-3> 프로토타입 개발 대상 모듈 및 산출물 ····· 128
<표 Ⅴ-2-4> 프로토타이핑 과정에서 프로그램 개발자로서 다양한 주체의 참여 ····· 130
<표 Ⅵ-1-1> 데이터 기반 맞춤형 학습 설계의 단계 ····· 137
<표 Ⅵ-2-1> 국어과 모듈 프로토타이핑 단계 ····· 138
<표 Ⅵ-2-2> 국어과 프로토타이핑 워킹 그룹 구성 ····· 138
<표 Ⅵ-2-3> 설득적 말하기와 글쓰기 수업을 위한 학습자 변인 ····· 142
<표 Ⅵ-2-4> 국어과 모듈에 활용한 학습자 가상 데이터 ····· 143
<표 Ⅵ-2-5> 토론 입론서 작성을 위한 수업 설계 기준안 ····· 145
<표 Ⅵ-2-6> 국어과 모듈 구성안 ····· 146
<표 Ⅵ-3-1> 시뮬레이션 시스템 개발 과정 ····· 149
<표 Ⅵ-3-2> simSchool과 CSD의 특징 비교 ····· 158
<표 Ⅵ-3-3> 데이터 기반 맞춤형 학습 설계의 단계 ····· 162
<표 Ⅵ-3-4> 시뮬레이션 시스템의 요구 기능 ····· 162
<표 Ⅵ-4-1> 학습자 진단 실습을 위한 PCS의 기능 ····· 165
<표 Ⅵ-4-2> 수업 설계 실습을 위한 PCS의 기능 ····· 169
<표 Ⅵ-4-3> 실습 지원을 위한 PCS의 자료실 기능 ····· 174
<표 Ⅵ-4-4> 시뮬레이션 시스템을 활용한 영어과 모듈 실행 절차 ····· 176
<표 Ⅶ-1-1> 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 모델링 과정 ····· 190
<표 Ⅶ-1-2> 역량별 연수 개발의 우선순위: 층위, 관련 연수 현황 ····· 194
<표 Ⅶ-1-3> 데이터 기반 맞춤형 수업 역량 강화 연수 프로그램 ····· 197
<표 Ⅶ-1-4> 본 연구의 프로그램 개발 범위 ····· 198
<표 Ⅶ-1-5> 데이터 기반 맞춤형 학습 설계의 단계 ····· 199
<표 Ⅶ-1-6> 단계별 국어과 모듈 설계·개발·실행 과정 ····· 199
<표 Ⅶ-1-7> 국어과 모듈 구성안 ····· 200
<표 Ⅶ-1-8> 역량별 시뮬레이션 시스템의 요구 기능 ····· 202
<표 Ⅶ-2-1> 現 초·중등 교육 시스템들의 사용자, 추진배경, 주요기능 및 내용 비교 ····· 211
<표 Ⅶ-2-2> 대시보드와 각종 어플리케이션을 활용한 교육 및 학습 데이터 분석 유형 ·· 217

그림 차례

[그림 III-2-1] 지능정보사회의 학교 교육에서 교수학습 수행을 위한 교사 역할 및 역량 규명 과정 ····· 25
[그림 III-2-2] 지능정보사회 교사의 교수학습 역량군 재설정 초안 ····· 29
[그림 III-2-3] 연수 프로그램 구성의 바탕이 되는 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 관계도 ····· 31
[그림 IV-1-1] 키워드에 대한 워드 클라우드 분석 결과 ····· 74
[그림 IV-1-2] 매칭된 역량에 대한 워드 클라우드 분석 결과 ····· 76
[그림 IV-2-1] STEM 2026 Vision ····· 91
[그림 IV-2-2] Wyoming 대학 WyoMakers 메이커스페이스 ····· 93
[그림 IV-2-3] 싱가포르의 ICT 기술 활용 학습 설계 ····· 103
[그림 IV-2-4] 초등학교 프로그래밍교육 실시를 위한 문부과학성의 추진 구상 ····· 108
[그림 IV-2-5] 미래의 배움 컨소시엄의 프로그래밍 교육의 연차별 목표 및 수행절차 ····· 109
[그림 IV-2-6] 미에현 교사 연수 ····· 113
[그림 IV-2-7] 소프트뱅크 Pepper 활용 교사 연수 ····· 114
[그림 V-1-1] 연수 프로그램 개발 필요도가 높은 네 가지 역량 간 관계도 ····· 124
[그림 V-1-2] 역량 기반 연수 체계도 ····· 125
[그림 V-2-1] 연차별 연수 프로그램 개발 과정 ····· 127
[그림 VI-3-1] 시뮬레이션 시스템 개발 절차 ····· 148
[그림 VI-3-2] simSchool의 가상 학급 ····· 150
[그림 VI-3-3] simSchool의 학습자 프로파일 ····· 150
[그림 VI-3-4] simSchool의 과제 부여에 따른 학습자 특성 변화 ····· 151
[그림 VI-3-5] CSD의 학급 정보 ····· 152
[그림 VI-3-6] CSD의 학습자 프로파일 ····· 153
[그림 VI-3-7] CSD의 수업 설계 중 목표 설정 ····· 154
[그림 VI-3-8] CSD의 수업 설계 중 수업 차수 및 교수 전략 설정 ····· 155
[그림 VI-3-9] CSD의 학습자 그룹별 맞춤형 수업 설계 ····· 156
[그림 VI-3-10] CSD의 학습자 수업 모니터링 ····· 157
[그림 VI-3-11] 역량별 시뮬레이션 실습의 설정 ····· 160
[그림 VI-3-12] 개발한 시뮬레이션 시스템의 학습자 진단 기능 ····· 163
[그림 VI-3-13] 개발한 시뮬레이션 시스템의 수업 설계 기능 ····· 164
[그림 VI-4-1] 학습자 진단 실습을 위한 PCS의 학습자 데이터 목록 ····· 166

[그림 Ⅵ-4-2] 학습자 진단 실습을 위한 PCS의 학습자 개별 프로파일링 ····· 167
[그림 Ⅵ-4-3] 학습자 진단 실습을 위한 PCS의 학습자 그룹 프로파일링 ····· 168
[그림 Ⅵ-4-4] 학습자 진단 실습을 위한 PCS의 학습자 그룹 목록 ····· 169
[그림 Ⅵ-4-5] 맞춤형 학습 설계 실습을 위한 PCS의 수업 설계 기준안 ····· 170
[그림 Ⅵ-4-6] 맞춤형 학습 설계 실습을 위한 PCS의 수업 거시 설계 ····· 171
[그림 Ⅵ-4-7] 맞춤형 학습 설계 실습을 위한 PCS의 수업 미시 설계 ····· 172
[그림 Ⅵ-4-8] 맞춤형 학습 설계 실습을 위한 PCS의 나의 수업 설계안 ····· 173
[그림 Ⅵ-4-9] 실습 지원을 위한 PCS의 활동 및 자료 목록 ····· 174
[그림 Ⅵ-4-10] 실습 지원을 위한 PCS의 수업 설계안 공유 ····· 175
[그림 Ⅵ-4-11] 영어과 모듈 실행하는 장면 ····· 177
[그림 Ⅶ-1-1] 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 ····· 192
[그림 Ⅶ-1-2] 데이터 기반 맞춤형 수업 역량 강화 연수 체계도 ····· 196
[그림 Ⅶ-1-3] 영어과 모듈 실행 예시 화면 1 ····· 203
[그림 Ⅶ-1-4] 영어과 모듈 실행 예시 화면 2 ····· 204
[그림 Ⅶ-1-5] 영어과 모듈 실행 예시 화면 3 ····· 205
[그림 Ⅶ-1-6] 영어과 모듈 실행 예시 화면 4 ····· 206
[그림 Ⅶ-1-7] 영어과 모듈을 실행하는 장면 ····· 207
[그림 Ⅶ-2-1] 초·중등 교육에서 LMS 도입을 위한 단계별 구체적 실행 계획 예시(안) ····· 213
[그림 Ⅶ-2-2] CANVAS에서 제공하는 학습분석 리포트 예시 ····· 215
[그림 Ⅶ-2-3] Get Waggle의 대시보드 예시 ····· 216
[그림 Ⅶ-2-4] 일반적인 플립 러닝 모델과 학습 분석 기반 플립 러닝의 차이 ····· 218
[그림 Ⅶ-2-5] Push와 Pull 모델 비교 ····· 220
[그림 Ⅶ-2-6] 교원연수정보서비스 홈페이지 ····· 222
[그림 Ⅶ-2-7] 이화여대 THE포트폴리오 ····· 224

I
서론

1. 연구의 필요성 및 목적
2. 연구 내용
3. 연구 방법

1. 연구의 필요성 및 목적

우리 사회의 다양한 분야에서 활용되고 있는 지능정보기술[1)]의 급속한 발전은 새로운 시대의 도래를 의미하는 '제4차 산업혁명'으로 명명되며 사회 구조 전반에 걸친 대변혁을 이끌고 있다. 이에 교육 분야에서도 예외 없이 세계 각국은 미래 지능정보사회에 대비하여 학교 교육을 혁신하고자 노력을 경주하고 있다. 미국의 미래 학교 비전을 담은 'Future Ready School' 정책, 영국의 '미래를 위한 학교 건축 및 건축 계획', 핀란드의 2025년 국가비전 핵심 프로젝트인 '새로운 학습 환경과 디지털화' 등에 따르면 각국은 다양한 학교 운영 형태, 교육 내용과 교수학습 방법을 지닌 학교 교육 혁신을 추진하고 있다(조규복, 2016:31). 이러한 시도는 외적인 환경 변화에 대비한 적절한 대응을 통해 학교 교육과 교사의 발전적 지속가능성을 확보하려 한다는 공통점을 지니고 있다(홍선주·남민우·이영태·이동원·박수정, 2017:4-5).

이에 우리 정부도 2016년을 기점으로 '제4차 산업혁명에 대응한 지능정보사회 중장기 종합대책'(미래창조과학부, 2016)과 '지능정보사회에 대응한 중장기 교육정책의 방향과 전략(試案)'(교육부, 2016) 등 다양한 정책 방안을 수립, 추진하고 있다. 미래부의 종합대책에서는 '교원 양성 및 지능정보사회 교육 인프라 구축'에 관한 세부 정책을 통해 교원의 SW 지도 역량 강화를 위한 맞춤형 SW 연수의 실시, 전 학교에 무선 인터넷망을 설치하고 인공지능, 가상현실 등을 활용하여 맞춤형 학습을 지원하는 '첨단 미래 학교' 모델의 개 등을 제시하였다. 이에 교육부 전략에서는 첨단 미래 학교를 1) 인공지능기술(AI), 사물인터넷(IoT), 가상현실(VR), 빅데이터의 활용 등 첨단기술이 통합된 지능형 학습플랫폼을 통해 학생 개인별 맞춤형 학습을 지원하는 학교, 2) 무학년제나 학점제와 같은 유연한 학제가 적용되는 학교, 3) 교수학습의 혁신을 통해 거꾸로 수업(flipped-learning), 토론, 협력학습, 프로젝트 학습 등이 실제로 구현되는 학교로 구체화한 바 있다.

한편, 미래 학교의 특징은 점차 고도화되는 지능정보기술을 바탕으로 하는 맞춤형, 개별화된 교육, 그리고 개방과 연계, 유연성을 바탕으로 하는 학교 교육의 확장 등으로 대별되고 있다(계보경·김현진·서희전·정종원·이은환·고유정·전소은·김영애, 2011:99-104; 박균

1) '지능정보기술'은 '인공지능 기술과 데이터 활용 기술(ICBM)을 융합하여 인간의 고차원적 정보처리 능력(인지, 학습, 추론)을 기계를 사용하여 구현하는 기술을 뜻하며, 이러한 지능정보기술은 초연결 네트워크에 의해 사회 전면적으로 확산, 심화된다고 전망되고 있다(홍선주·이명진·최영인·김진숙·이연수, 2016:7; 미래창조과학부, 2016:3 참고).

열·김순남·손찬희·조진일·황준성·류성창·엄준용·최윤호·홍서진, 2016:278-279; 주형미·최정순·유창완·김종윤·임희준·주미경, 2016:124-126). 그러나 사물인터넷, 클라우드, 모바일 등 다양한 지능정보기술이 방대한 데이터를 축적하여 빅데이터를 만들고 인공지능이 이를 분석하고 해석하여 맞춤형 학습을 구현하기 위한 기반을 마련한다 하더라도, 학교 교육과정이나 물리적 환경 등 학교 환경이 기술 활용을 지원하는 방향으로 재구성되지 않으면 맞춤형 학습의 실제적 구현은 어려울 수밖에 없다. 각종 지능정보기술은 그 자체로 의미를 갖는 것이 아니라, 교육에 대한 방향성과 기술에 대한 이해를 바탕으로 학습자 요구와 수업 맥락 등 학습 환경에 맞게 재구성하여 활용할 때 의미가 있기에 교수학습을 수행하는 교사의 역할은 더욱 강조되고 있다(홍선주 외, 2017:40-41).

교육부 역시 지능정보사회에 대응한 중장기 교육정책이 성공하기 위해서는 교사의 역할 변화가 필요함을 강조하면서, 교사가 전통적인 지식 전달자로서의 역할에서 벗어나 '학습 경험 설계자, 학습 안내자, 사고 촉진자'로서의 대안적 역할을 수행해야 함을 제안한 바 있다(교육부, 2016:21). 교사의 역할 변화에 대한 논의는 비단 미래 지능정보사회에 대비하기 이전부터, 컴퓨터와 정보통신기술(ICT)의 발달로 인해 정보가 중심 가치가 되는 21세기의 도래와 함께 학교 교육에서 지식 전달을 넘어 사고력과 창의력 신장을 위한 교수학습 방법을 탐색하면서 시작되었다. 더욱이 학습자 중심의 학습에 대한 인식이 제고되고, 점차 ICT의 활용을 넘어 디지털 교과서 등 테크놀로지 활용이 학교 교육에서 일상화되면서 더욱 많은 논의가 이루어져왔다(이재옥, 1999; 목영해, 2009; 신원석, 2011; 허형, 2010). 이처럼 사회 변화는 학교 교육의 변화를 촉발하고, 이는 다시 교사 역할의 변화를 수반하며, 그 결과로서 새로운 역할을 수행하게 될 교사는 새로운 역량을 요구받게 된다.

이에 홍선주 외(2017) 연구[2]에서는 지능정보기술이 학교에 도입되어 교수학습 방법과 융합되면서 발생하는 교수학습 과정의 변화에 초점을 맞추어, 교사의 역할 변화상을 전망하고 새로운 역할을 수행하는 데 필요한 교사의 교수학습 역량에 대한 기초적인 탐색을 수행한 바 있다(홍선주 외, 2017:198-199). 그러나 1990년대 이래 많은 역량 개발 연구에서는 전문직의 역량은 역량 모델링이라는 체계화된 방법론을 적용하여 규명하는바, 지능정보사회의 학교 교육 맥락에서 변화한 교수학습을 수행하기 위한 교사의 역량을 규명하기 위해서는 역량 모델링을 실시할 필요가 있다.

2) 2017년 선행 연구는 '홍선주 외(2017). 지능정보사회 교사 역할 및 역량 탐색. 한국교육과정평가원(연구자료 RRI 2017-2)'으로, 이 연구에서는 지능정보사회 학교 교육의 변화상을 전망하고, 변화한 학교 교육 상황에서 지능정보기술을 활용하여 교수학습을 수행하기 위해 요구되는 교사의 역할과 역량을 탐색하였다.

본 연구는 역량 모델링을 적용하여 지능정보사회 교사의 교수학습 역량을 도출함으로써 역량 기반 교육 체계를 구안하고, 교사의 역량 제고를 위한 연수 프로그램을 개발하는 것을 목적으로 한다. 개발된 프로그램은 통상 현장 적용을 통해 효과성을 검증하는 과정을 거침으로써 활용 가치를 가지게 되므로, 본 연구에서는 프로그램의 설계와 개발, 그리고 현장 적용 및 그 결과를 바탕으로 한 수정·보완의 순차적, 순환적 과정을 거쳐 연수 프로그램을 개발하고자 한다. 이에 2개년에 걸쳐 연수 프로그램 개발을 수행하며, 2018년 연구에서는 역량 모델링의 체계적 적용을 통해 지능정보사회 교사의 교수학습 역량을 도출하고, 이를 토대로 역량 기반 연수 프로그램을 구안하며, 연수 프로그램 일부에 대한 프로토타이핑을 실시한다. 이어서 2019년 연구에서는 프로토타이핑 개선 사항을 반영하여 연수 프로그램을 설계, 개발하고, 현장 적용을 통해 효과성을 평가하고, 수정·보완하여 프로그램 개발을 완료하고자 한다.

2. 연구 내용

가. 지능정보사회 교사 연수 프로그램 개발 방향 탐색

○ 교사 연수 프로그램 개발 관련 선행연구 분석
○ 지능정보기술 도입에 따른 학교 교육 및 교수학습 변화상 전망

나. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 모델링

○ 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 규명
○ 지능정보사회 교사의 교수학습 역량별 행동지표 도출
○ 역량 및 행동지표의 타당성 검토

다. 지능정보사회 대비 교사 연수 프로그램의 현황 분석

○ 지능정보사회 대비 국내 교사 연수 프로그램 실태 조사
○ 지능정보사회 대비 국외 교사 연수 프로그램 사례 조사
○ 지능정보사회 교사 역량 제고를 위한 연수 프로그램 개발 요구 조사

○ 연수 프로그램 개발 방향 설정

라. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 제고를 위한 연수 프로그램 구안

○ 역량 모델에 따른 역량 기반 연수 체계도 개발
○ 역량 기반 연수 프로그램 개발

마. 데이터 기반 맞춤형 학습 설계 모듈 프로토타이핑

○ 데이터 기반 맞춤형 학습 설계의 개념 및 단계 설정
○ 국어과 '데이터 기반 맞춤형 학습 설계' 모듈 개발 및 적용
○ 영어과 '데이터 기반 맞춤형 학습 설계' 모듈 개발 및 적용
○ '맞춤형 학습 설계 시뮬레이션 시스템' 개발 및 적용

바. 지능정보사회 대비 정책 방안 모색

○ 초·중등 교육에서 데이터 기반 맞춤형 교수학습 실현 기반 탐색
○ 역량 중심 교사 연수 지원 체제 탐색

3. 연구 방법

가. 문헌연구

○ 목적: 지능정보사회 교사 연수 프로그램의 개발 방향 탐색
○ 대상: 교사 연수 프로그램 개발 절차에 대한 연구 문헌, 역량 기반 교육 프로그램에 대한 연구 문헌, 지능정보사회 교수학습 변화상 및 교사 교육에 대한 연구 문헌 등
○ 내용
  - 교사 연수 프로그램 개발론
  - 역량 기반 교육 프로그램 개발론
  - 지능정보기술 도입에 따른 미래 교수학습의 특징 및 전망
○ 시기: 2018. 2. ~ 5.

나. 역량 기반 연수 프로그램 개발을 위한 역량 모델링

○ 목적: 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 도출 및 역량 기반 연수 프로그램 구안
○ 대상: 교육학 및 교과교육 전공의 전문가, 초·중·고등학교 교사
○ 내용
- 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 규명을 위한 전문가 초점 집단 협의회
- 지능정보사회 교사의 교수학습 역량별 행동지표 도출을 위한 교사 워크숍
- 역량 및 행동지표의 타당화
- 역량 기반 연수 체계도 개발 및 프로그램 구안을 위한 검토 협의회
○ 시기: 2018. 4. ~ 8.

다. 지능정보사회 대비 교사 연수 프로그램 현황 조사

○ 목적: 지능정보사회 대비 기개발 교사 연수 프로그램의 현황 조사
○ 대상
- 국내: 17개 시·도교육청 교육연수원의 3개년 연수 프로그램(2016~2018), 한국과학창의재단·한국교육학술정보원 교육연수원의 2개년 연수 프로그램(2017~2018)
- 국외: 미국·싱가포르·일본의 지능정보사회 대비 교사 연수 프로그램 및 관련 정책
○ 내용
- 국내 지능정보사회 대비 연수 프로그램의 선별
- 국내 지능정보사회 대비 교사 연수 프로그램의 키워드 도출 및 통계 분석
- 지능정보사회 교사 연수 프로그램의 요구 조사
- 국외 지능정보사회 대비 교사 연수 프로그램의 사례 조사
○ 시기: 2018. 2. ~ 10.

라. 데이터 기반 맞춤형 학습 설계 모듈 프로토타이핑을 위한 워킹 그룹 운영

○ 목적: 데이터 기반 맞춤형 학습 설계 모듈의 교과별 프로토타이핑
○ 참여 대상
- 국어교육 및 영어교육의 전문가 및 교사, 예비 교사

○ 내용

- 데이터 기반 맞춤형 학습 설계 모듈의 프로토타이핑을 위한 교과별 수업 설계 기준안 도출: 내용, 방법, 활동, 자료 등

○ 시기: 2018. 7. ~ 10.

마. 맞춤형 학습 설계 시뮬레이션 시스템 프로토타입 개발

○ 목적: 데이터 기반 맞춤형 학습 설계 모듈 실습을 위한 시뮬레이션 시스템 개발 및 적용

○ 참여 대상

- 지능정보기술 및 교과 전문가, 시스템 개발 업체

○ 내용

- 시뮬레이션 시스템 사례 조사
- 맞춤형 학습 설계를 위한 요구 기능 도출 및 시스템 구현

○ 시기: 2018. 7. ~ 10.

Ⅱ

지능정보사회 교사 연수 프로그램 개발 방향 탐색

1. 교사 연수 프로그램 개발 과정 탐색
2. 지능정보사회 대비 교사 연수 프로그램 구성의 내용적 기반 탐색

본 연구의 선행연구에 해당하는 홍선주 외(2017)의 연구는 미래 지능정보사회에서 '무인 의사결정, 실시간 반응, 자율 진화, 만물의 데이터화(미래창조과학부, 2016:3)' 등과 같은 지능정보기술의 변화 방향을 고려하더라도 교사라는 직업은 여전히 존재할 것으로 보고 있다. 연구에서는 교사의 역할 중 일부는 지능정보기술에 의해 대체될 수 있으나, 그럼에도 불구하고 인간의 특이성에 근간한 고도의 전문성이 요구되는 역할이 있다는 점을 분명히 하고 있다. 이에 지능정보사회에서의 학교 교육 변화상에 대한 전망을 시나리오를 통해 제시하고, 이중에서 지능정보기술의 도입이 교사와 학생의 교수학습 과정에 가져올 변화에 주목하여 교사에게 요구되는 역할을 규명하고, 이 역할을 수행하기 위해 필요한 역량을 도출하였다. 본 연구는 이 역량을 바탕으로 지능정보사회의 교수학습이라는 교사의 직무 능력을 함양하기 위한 연수 프로그램을 개발하고자 한다. 이와 관련하여 1절에서는 교사 연수 프로그램을 개발할 때 방향을 설정하고 틀을 마련하여 내용을 구성하는 과정은 어떠한지, 프로그램을 개발하는 절차는 어떠한지 등을 살펴본다. 2절에서는 본 연구에서 개발하는 연수 프로그램이 다루게 될 역량에 초점을 두어, 이 역량이 실현될 지능정보사회 학교 교육 맥락으로서 교수학습 변화의 특징은 무엇인지, 이것의 실현 가능성은 어떠한지 등을 살펴본다.

1. 교사 연수 프로그램 개발 과정 탐색

연수 프로그램 개발을 위해서는 프로그램의 개발 방향을 설정하는 과정이 선행된다. 이를 위해 현장의 요구 조사(원진숙·권순희·김진석·전은주·정다운·김윤주·손주한·이세연, 2012)를 실시하거나, 실행된 연수 프로그램에 대한 만족도나 효과를 평가(한인식·황신영·유정숙, 2016)하여 이후 연수 프로그램의 개발 또는 개선 방향을 제시해 왔다. 여기서는 여러 연수 프로그램 개발 연구에서 제시하는 개발 방향들을 살펴봄으로써 프로그램들을 관통하는 공통된 방향성을 탐색하고자 한다. 곽영순·김경주(2010)의 연구는 국내외 교사 연수 프로그램 실태를 분석하여 교사 연수 프로그램 개발의 기본 원리를 제시한 바 있다. 이 원리에 따르면 교사 연수 프로그램은 학문이나 이론에 기반하여 개발되어야 하고, 사회문화적 구성주의 학습관에 입각하여 실천공동체 형성이 전제되어야 할 필요가 있으며, 학교 현장을 기반으로 교사의 경험에 대한 반성적 실천의 경험을 제공할 수 있어야 한다. 호주에서도 국가 수준에서 교사 전문성 개발을 위해 성공적인 연수 프로그램의 주요 특징들을

규명한 바 있다(Grundy & Robison, 2004). 성공적인 교사 연수 프로그램은 학교 수준에서 교사의 요구와 관련성 있는 주제를 다루며, 참여자들이 프로그램을 어느 정도 조정할 수 있는 여지가 있어야 하고, 일방적인 전달식 연수가 아닌 참여자의 학습을 촉진하는 방식으로 프로그램이 설계되어야 한다. 또한 참여자간 협력적 관계를 강조하며, 실천과 반성에 기반한 액션러닝 원리에 입각하여야 하며, 일회성이 아닌 비교적 장기간에 걸친 프로그램으로 설계되어야 한다. 이와 유사하게 이미미(2015)의 연구에서는 효과적인 교사 연수 프로그램은 장기적·지속적이며, 교실 현장 중심으로 탐구를 중요시하고, 협력적 관계에 기초하며, 교과 내용에 뿌리를 두고, 학생 이해에 초점을 둔다는 특징을 가지는 것으로 파악하였다. 이러한 특징을 반영한 연수 모델로 단위 학교 중심의 전문가 학습공동체(professional learning community), 그리고 수업연구(lesson study)를 제안하였다. 또한 범교과적인 내용의 연수라 할지라도 교과를 가르칠 때 어떻게 접목이 되는 것인지, 어떻게 적용을 할 수 있는지를 연수에서 다루어야 실제 수업에서의 변화로 이어질 가능성이 높다고 지적하였다. 이상의 연구에서 제시하는 연수 프로그램 개발 방향은 일정 기간에 걸쳐 교사의 참여를 중심으로 하는 연수, 다시 말해 교사의 실천과 반성의 반복적 순환을 통해 교실의 변화를 이끌 수 있는 연수라고 할 수 있다.

이러한 개발 방향을 실현해 내는 연수의 틀로는 교사 공동체를 중심으로 하는 현장 적용이나, 실행 연구, 워크숍 형태 등을 도입하여 연수를 구성하는 방안을 고려할 수 있을 것이다. 이와 관련하여 한인식 외(2016)의 연구는 연수 프로그램 내에 현장 적용 부분을 포함시키고 현장에 적용하는 과정을 연수 시간으로 인정해 줌으로써 연수 구성의 효율성을 높였음을 보고하였다. Koellner & Jacobs(2015)의 연구에서는 교사 전문성 개발의 적응적 모델(adaptive model)을 바탕으로 교사공동체에서 각자의 수업 비디오를 분석하는 워크숍을 순환적으로 실시하는 방식으로 연수를 시행한 결과, 교과 내용에 대한 이해와 학습자에 대한 이해, 그리고 교사 자신의 교수 실천에 대한 반성 등의 측면에서 긍정적인 성과가 있는 것으로 보고하였다. 김진규(2011)의 연구는 현장 적용형 혼합 학습 교사 연수의 모형을 제시한 바 있다. 기초 학습, 온라인 학습, 현장 적용 체험 학습, 피드백·심화 학습의 4단계를 제안하였는데, 기 초학습 단계에서는 기존의 전통적인 집합 연수 형태로 연수 목표를 달성하기 위한 기본적인 역량을 제고할 수 있는 기본 교육 과정을 운영하고, 온라인 학습 단계에서는 기존의 원격 연수 프로그램을 활용하거나 또는 온라인 학습공동체를 활용하는 학습 형태를 제안하고 있다. 현장 적용 체험 학습 단계에서는 연수 과정에서 구안한 새로운

방법을 교실에 직접 적용하도록 제안하고 있으며, 피드백·심화 학습 단계에서는 집합 연수 혹은 특정 장소에서 대면하는 형태를 두어 이전 단계의 경험을 정리하여 발표하고 상호 토의나 전문가의 피드백을 받는 단계로 구성할 것을 제안하고 있다. 이상의 연구는 현장에 기반한 교사 연수가 가장 효과적이라는 관점에서 현장 적용 과정을 연수 프로그램 구성의 필수 요소로 보고, 현장 적용을 프로그램 내에서 운영하는 구체적인 방법이나 연수 시간을 산정하는 방법 등에 대한 실마리를 제공한다.

한편 본 연구에서 개발하고자 하는 연수 프로그램이 교사의 역량 제고에 초점을 두고 있다는 점에서 역량 기반 교육 프로그램 개발에 대한 연구를 살펴볼 필요가 있다. 역량에 기반한 교육 프로그램의 개발은 최근 전문직의 고차원적 실무 능력 향상을 위해 사용되고 있다(김현진 외, 2013a). 전문직 역량 개념은 실제 삶 속에서 이루어지는 다양한 개인의 성취를 타당하게 예측하기 위하여, 직업적, 교육적 맥락 등 다양한 맥락과 상황에서의 성공적인 개인의 수행과 성취에서 드러나는 역량을 직접 확인하고 측정하고자 하는 시도를 통해서 발달하였다(윤정일·김민성·윤순경·박민정, 2007). 역량에 대한 현대적 정의를 최초로 제시한 McClleland는 역량을 우수 직무 수행자가 보통 직무 수행자와의 차이가 나도록 드러내 보이는 행동 등을 설명하는 내적 특성이라고 정의하였다(손성호, 2016; 이재경, 2002). 역량 개념의 중요한 차별점은 '무엇을 알고 있는 것'이 아니라 '무엇을 할 수 있는지'에 관심을 두고 있다는 점이다(이주연·이근호·이병천·가은아, 2017). 아는 것을 넘어 실천할 수 있는 능력으로서의 역량 계발 위해 원진숙 외(2012)의 연구에서는 역량을 강화해 나가는 과정을 3단계로 제시하고 있다. 다문화적 한국어 교수 역량 강화를 위해 역량 형성 단계, 역량 발달 단계, 역량 통합 단계로 한국어 교사 연수 프로그램을 구안하였다. 역량 형성 단계는 교사의 기초적 자질 위에 역량의 기반이 되는 기본적인 구성 요소에 대한 이해와 직·간접적인 체험을 중심 내용으로 구성하였고, 역량 발달 단계는 역량 수행에 필요한 핵심적인 지식을 이해하고 기능을 익히는 데, 역량 통합 단계는 이전의 단계에서 익힌 지식, 기능, 태도를 역량이 발현될 분야에 맞게 융합하고 통합할 수 있도록 하는 데 초점을 맞추었다. 이상의 연구는 역량 기반 교사 연수 프로그램을 개발할 때는 전문적인 영역에서의 실무 역량을 제고하는 것을 목표로 삼되, 실제적인 역량 제고를 위해서는 역량을 강화하는 과정을 세분화하고, 각 과정별로 교육 내용을 차별화하여 제시할 필요가 있음을 시사한다.

이처럼 연수 프로그램 내에 체계적인 역량 강화 과정을 수립하는 것만큼이나 역량 기반의 연수 프로그램을 개발하는 과정을 체계화하는 것도 중요할 것이다. 선행 연구는 역량을

강화하기 위한 교육 프로그램을 구안하기에 앞서 무엇보다 해당 역량을 명확하게 정의하는 것이 중요하며, 이를 토대로 역량에 대한 구체화된 프로파일을 작성하여 실제 개인이 보유하고 있는 역량 수준을 진단하고 필요 수준과 현재 수준 사이의 격차를 확인하며, 확인된 격차를 해소하기 위한 학습지원 체제를 설계·개발하는 과정을 거쳐야 한다(김현진·허희옥·김은영, 2013b; 이재경, 2002)고 제안한 바 있다. 역량 기반 연수 프로그램의 개발 절차를 제시하고 있는 손성호(2016), 손성호·임정훈(2017)의 연구는 교사의 생애주기별로 달라지는 학교에서의 역할 수행에 필요한 역량을 구체화하고, 생애주기별 역량을 강화하는 연수 프로그램을 개발하였다. 이 연구에서는 교사의 생애주기에 따라 요구되는 직무를 성공적으로 수행하기 위해 필요한 핵심 역량을 분석하여 역량별 행동지표를 개발하고, 이를 기반으로 교사 연수에 활용할 수 있는 교육과정을 개발하였다. 별도로 선정한 우수 역량 교사 집단과 평균 역량 교사 집단에 대한 초점집단면접(FGI)와 행동사건면접(BEI) 등을 분석하여 생애주기별 교사 업무에 대한 성공적 수행의 수준과 범위를 설정하고, 이를 위한 핵심 역량과 핵심역 량별 행동지표를 개발하였다. 그리고 역량에 대한 현장 수요를 조사하여, 역량 개발 목표 수준과 그에 따른 교육내용, 대상, 방법을 도출하고, 이를 전문가 델파이 조사를 통해 수정·보완하여 최종 교육과정을 확정하였다.

김현진 외(2013a, 2013b)의 연구에서는 스마트교육을 위한 교사 역량을 분석하고, 분석 결과를 토대로 역량 기반 스마트교육 교원 연수 프로그램을 개발하였다. 스마트교육 우수 수행 교사 10명을 대상으로 행동사건인터뷰를 실시하여 스마트교육 역량을 도출한 후, 천여 명의 스마트교육 선도교원을 대상으로 역량에 대한 대규모 수요 조사를 실시하였다. 설문 결과를 바탕으로 역량별 과제 분석을 실시하여 연수 프로그램의 내용 초안을 도출하고, 연수 전문가들의 검토를 통해 프로그램 상세안을 도출하였다. 이를 토대로 45차시 분량의 역량 기반 연수 프로그램을 개발하였다. 이상의 연구는 역량을 도출한 후 이를 교육 프로그램으로 구안하기 위해 역량을 구체화하는 과정을 보여준다. 역량별로 행동지표를 개발하거나 과제 분석을 실시하고, 이를 전후로 역량에 대한 현장 수요를 조사하였다. 이처럼 역량 기반의 교육 프로그램 개발에서는 역량의 특성과 교육 대상자 집단의 요구 등을 효율적으로 고려하는 절차 수립이 필요하다. 본 연구에서 다루는 지능정보사회 교사의 교수학습 역량은 아직 도래하지 않은 미래를 상정하고, 미래 지능정보기술에 의한 학교의 교수학습 변화에 대비하여 교사가 갖추어 나가야 할 역량을 향상시키고자 한다는 점에서 역량의 특수성을 고려한 프로그램 개발 절차 수립이 필요할 것이다.

마지막으로 연수 프로그램 개발의 최종 산출을 살펴본다. 산출물은 프로그램의 내용을 간략히 제시하는 형태부터 내용에 대한 구체적인 원고가 작성되어 있는 형태까지 다양하다. 내용이 어느 정도로 구체화되어 있는가는 연수가 면대면 기반인지 온라인 기반인지와도 관련이 된다는 점에서 연수 프로그램의 산출물과 연수 형태를 함께 고려할 필요가 있다. 면대면 기반의 연수 프로그램의 경우 원진숙 외(2012)의 연구에서는 기본형과 심화형의 단계별 연수 프로그램에 대해 각 프로그램의 내용과 시수를 제시하고 있다. 박은아·김명정·김상범·박주현·서민철·강대현·강선주·김남준·조철기(2016)의 연구는 4종의 연수에 대해 각 프로그램의 내용과 시수를 제시하는 데 더하여, 프로그램별로 특징을 세분화하고 강조점을 달리한 구성안을 함께 제시하였다. 역량 기반의 연수 프로그램의 경우에도 대체로 교육 목표와 역량, 학습 내용 정도를 제시하는 수준에 머물러 있는 것으로 보인다. 손성호(2016), 손성호·임성훈(2017) 연구에서는 차시별 수업 내용과 관련된 역량과 행동 지표, 교육 목표 등, 수업 내용에 대한 프로파일 정보 정도를 제시하고 있으며, 김현진 외(2013a, 2013b)의 연구는 이보다는 많은 내용을 포함시켰지만 연수 프로그램의 구성 단위가 되는 모듈에 대하여 모듈별로 개발 의도, 관련 스마트교육 교원역량과 학습 목표, 수준별·학교급별 활용 방안, 모듈 내 차시별 수업 내용과 방법, 활용 도구, 참고자료, 평가, 학습 환경, 강사 관련 정보 등을 제시하고 있다.

반면 온라인 연수 프로그램의 경우 시스템에 탑재되어 서비스가 가능한 형태로 완성도 높게 개발되어 있으며, 예로는 성취평가제의 이해 및 적용(최혁준·박선화·박은아·박주현·박지현·손예희·이문복·이상하·이채희·오은지, 2012), 초등학교 의사소통장애학생의 이해와 교육(노원경·정은주, 2013), 학습부진학생의 학습습관 지도를 위한 PBL 적용 교사 연수 프로그램(노정은·강경숙, 2017) 등이 있다. 온라인 프로그램의 경우 시공간의 제약을 받지 않아 프로그램의 확산이 용이하다는 측면에서는 합리적인 형태라고 볼 수 있으나, 앞서 교사의 실천으로 이어질 수 있는 현장과 연계된 연수가 요구된다는 점에서는 온라인과 오프라인 프로그램을 적절히 혼합하여 연수를 구성하는 방안을 고려할 수 있을 것이다. 이 경우에도 오프라인 프로그램이 강사진에 따라 연수 내용상의 편차가 발생하지 않도록 내용 원고의 구체화 수준을 높일 필요가 있을 것이다. 또한 앞서 논의한 바와 같이, 교사의 참여가 중심이 되어 내용에 대한 깊은 이해를 토대로 실제적인 적용을 가능하게 하는 연수를 운영하기 위해서는, 운영 주체에 따른 연수 방식의 차이를 방지하기 위해 프로그램 운영에 대한 구체적인 지침을 제공할 필요가 있을 것이다.

2. 지능정보사회 대비 교사 연수 프로그램 구성의 내용적 기반 탐색

지능정보사회를 대비한 교사 연수 프로그램 개발을 위해서는 지능정보기술의 진보가 학교 교육과 교사 역할을 어떻게 변화시킬 것인가를 탐색하고 이를 프로그램에 반영하는 과정이 필요할 것이다. 선행연구인 홍선주 외(2017)의 연구는 지능정보기술의 학교 도입은 ICT나 인터넷의 도입이 그러하였듯이 학교의 교수학습 과정에 많은 변화를 일으킬 것으로 전망하고, 지능정보기술의 활용이 가져올 교수학습 과정의 변화와 특징에 주목하여 교사의 교수학습 수행을 위한 변화된 역할과 필요 역량을 도출하였다. 이 역량으로부터 연수 프로그램을 구안해 가는 과정은, 역량군을 재설정하고, 하위 역량을 재구성하고, 역량별 정의와 행동지표를 개발하는 역량 모델링 과정을 따른다. 역량 모델의 과정은 Ⅳ장에서 논의한다. 여기서는 역량 모델의 과정에서 역량을 정의하고 행동지표를 개발하는 맥락이 되는 지능정보사회의 교수학습 변화상의 주요 특징을 탐색하고자 한다. 이러한 주요 특징은 이후 연수 프로그램 개발 과정에서 행동지표를 구체화하여 내용 요소를 도출하는 기반이 될 수 있다. 이에 새롭게 부상하는 지능정보기술이 학교 교육에 미칠 영향을 예측하여 학교 교육의 재편 방식에 대한 청사진을 제시하는 Horizon Report[3]를 중심으로 지능정보기술에 의한 교수 하습 변화상을 살펴본다.

홍선주 외(2017)의 연구는 2015년부터 2017년까지 최근 3년간의 Horizon Report를 토대로, 학교 교육에 기술 적용을 가속화하는 교육 패러다임의 변화 추세를 짚어보고, 동시에 학교 교육의 변화를 견인하게 될 주요 기술의 발전 전망을 제시한 바 있다. 교육 패러다임과 관련하여 주목할 만한 특징으로는 혼합학습, 협력학습, 디퍼러닝 등의 확산 추세를 들 수 있다. 여기서 디퍼러닝은 매우 포괄적인 개념으로 2015년과 2016년 Horizon Report의 정의를 종합하면, 학습자가 비판적 사고 과정, 문제 해결 과정, 협력 학습, 자기주도학습에 참여함으로써 학습 내용을 습득하고 이를 실세계 문제 해결에 적용해 봄으로써 학습 내용에 대한 이해를 깊게 하는 학습자 중심의 학습 방법을 통칭하는 것으로 볼 수 있다(Adams Becker, Freeman, GiesingerHall, Cummins, & Yuhnke, 2016:14; Johnson, Adams, Estrad

3) Horizon Report는 지능정보기술이 학교 교육에 미칠 영향을 예측하기 위해 산업, 기술, 교육 등 다양한 분야의 전문가 위원회를 구성하여 지속적인 논의를 통해 결론을 도출하는 프로젝트를 운하고 있으며, 이는 미국 마이크로소프트사(Microsoft)의 재정 지원 하에 New Media Consortium(NMC)과 Consortium for School Networking(CoSN), EDUCAUSE Learning Initiative(ELI)의 협력을 바탕으로 추진되고 있다. Horizon Report는 최신 지능정보기술의 학교 교육에의 활용을 논의하는 많은 연구들(예. 강인애·김홍순, 2017; 신종호·최재원·고욱, 2015 등)에서 직접 언급되거나 참조되고 있는 공신력 있는 보고서이다.

a, & Freeman, 2015:10; 홍선주 외, 2016:18). 이는 현재에도 학교 교육에서 지향하는 교수학습 방식으로 디퍼러닝의 확산은 학교의 '수업'이 교사 중심 접근에서 벗어나 학습자 중심의 '교수학습'으로 전환됨을 의미하는 것이다(홍선주 외, 2017:20). 이러한 추세는 가장 최근인 2017년의 장기 전망에 제시된 '혁신 문화의 지속적 발전과 확산'과도 맞닿아 있다. 2017년 Horizon Report에 따르면 혁신이란 이미 학교 현장에서 진행되고 있는 변화로서 학교 교육이 학습자 중심의 패러다임으로 전환되는 것을 의미한다. 특히 혁신이 의미하는 학습자 중심 교수학습의 특징으로는 학습이 실세계 맥락에서 일어난다는 점과 이를 통해 학습자의 비판적 사고력을 함양한다는 점을 들고 있다(Adams, Cummins, Davis, Freeman, Hall Giesinger, & Ananthanarayanan, 2017:12). 이처럼 학습자가 중심이 되어 실세계의 문제를 해결함으로써 비판적 사고를 촉진하는 혁신적인 교수학습은 분명 기존과는 다른 학교 교육 환경을 요구할 수밖에 없다. 교육 환경의 변화를 견인하는 새로운 지능정보기술로 Horizon Report는 지난 3년간 한 해도 거르지 않고 메이커스페이스를 제시한 바 있다. 메이커스페이스는 메이커 교육(Maker Education)이 학교 교육에 도입되어 실현되는 장이라 할 수 있다. 메이커 교육은 학습자가 자신의 실세계 맥락 속에서 부딪히는 문제를 해결하기 위하여 스스로 필요한 지식과 기술을 습득하고 그에 따른 결과물을 창조해 내는 일련의 활동으로 이루어지며, 이는 실제적 구성물을 만들어 내는 것을 강조하는 Papert의 구성주의(constructionism)에 기반을 두고 있다(강인애·김홍순, 2017; 강인애·윤혜진, 2017). 특히, 강인애·김홍순(2017)은 메이커 교육의 중요성을 교과 학습의 내용적 측면에서도 제시하였다. 미래 학교 교육에서 융합적 접근의 교과 학습이나 STEAM 학습이 부상할 것이라는 Horizon Report의 전망을 토대로, 미래 사회에서의 지식과 정보 처리를 위해서는 학문 영역에서 융합적인 접근이 요구된다는 점을 강조하며 이를 가능하게 하는 교육적 접근으로 메이커 교육을 언급한 바 있다(강인애·김홍순, 2017). 실세계 맥락성과 교과 융합을 전제로 학습자의 주도적이고 협력적인 학습 참여를 촉진하는 메이커스페이스의 활용은 상술한 학습자 중심의 교수학습 특성과 맥을 같이하며 더욱 활성화될 것으로 전망된다(홍선주 외, 2017:21).

한편 최근 3년간의 Horizon Report에서 학교 교육의 변화를 견인할 주요 기술로 제시한 적응적 학습 기술, 분석 기술 등은 최근 교육 분야에서 주목받는 '학습 분석(Learning Analytics)'이라는 새로운 분야를 형성하는 기술들이다(홍선주 외, 2017:21). 신종호·최재원·고욱(2015)은 학습 분석은 이미 교육 분야에서 가장 폭넓게 적용될 것으로 예상되는 기술로

규정되어 많은 관심을 받고 있다(Johnson, Smith, Willis, Levine, & Haywood, 2011; Johnson, Adams, & Cummins, 2012)고 소개한 바 있다. 학습 분석은 빅데이터 분석의 한 응용 분야로, 빅데이터 분석이 다양한 소스로부터 데이터를 수집, 저장, 처리, 분석하여 새로운 가치를 창출하는 것을 목표로 하는 것처럼, 학습 분석은 교육과 관련된 데이터로부터 보다 효과적인 교수학습, 개별 학습자에게 맞춤화된 학습을 제공하는 것을 목표로 데이터를 어떻게 분석하고 활용할 것인가에 주목한다(김민하·안미리, 2015). 학습 분석을 적용하기 위해서는 먼저 데이터를 수집, 저장하는 학습관리시스템이 구축되어야 한다. 학습관리시스템은 주로 온라인 학습에서 학습 자료에의 접속, 과제 제출, 시험 응시와 같은 학습자 활동에 대한 데이터를 축적하게 되는데, 이미 대학 등 많은 고등교육기관에서는 온라인 학습에서뿐 아니라 전통적 형태의 강의실 기반의 학습에서도 학습관리시스템을 활용하고 있다(박연정·조일현, 2014a). 이는 학습관리시스템이 제공하는 보조적인 가상 학습 공간을 통해 수집되는 데이터가 학습 분석을 통해 유용한 정보로 전환되어 교수학습과 관련한 처방에 효과적으로 활용될 수 있기 때문이다. 이런 이유로 학습 분석은 학습자에게 보다 맞춤화된 교육 서비스를 제공할 수 있을 것을 기대되고 있다(박연정·조일현, 2014b).

이상의 연구에서 제시하는 지능정보사회 교수학습의 변화는 크게 두 가지 흐름으로 정리할 수 있다. 메이커스페이스를 중심으로 하는 실제적 문제 해결 학습이 확산될 것이며, 학습관리시스템의 데이터 분석에 기반하여 개인별 맞춤형 학습이 점차로 실현 가능해 질 것이다. 다음으로는 이러한 변화를 이끄는 중요한 환경 요인으로서 메이커스페이스와 학습관리시스템의 개념과 초중등 교육의 도입 가능성에 대해 간단히 살펴보고자 한다. 앞서 메이커스페이스는 메이커 교육이 학교에서 실현되는 장이라 하였다. 메이커 교육에 대한 최근의 관심은 메이커 운동(Maker movement)와 관련된 다양한 활동들에 대한 교육적 가치가 인정된 것이라 할 수 있다. 메이커 운동은 다양한 도구와 재료를 이용하여 개인적 또는 사회적으로 의미 있는 결과물을 설계하고, 제작하며, 제작 과정 및 결과물 그리고 자신의 지식과 경험을 온·오프라인을 통하여 대중에게 개방하고 공유하는 문화적 현상을 의미한다(강인애·김명기, 2017:487). 이러한 메이커 운동의 본질은 개인적·사회적으로 의미 있는 무엇인가를 설계하고 실제로 만들어내는 것의 가치를 확산하는 것이며, 이런 메이커 운동, 그 안에서 이루어지는 메이커 활동은 학습자의 자기주도성, 문제해결력 및 협력적 소통능력 등 다양한 방면에 긍정적 기여를 할 수 있는 가능성이 있는바 학교 교육 안에서도 메이커 교육의 가치와 방법의 도입을 추진하고 있다. 먼저, 학교에서는 학습자들이 실제로

무엇인가를 설계하고 만들어 볼 수 있는 물리적 공간과 다양한 도구와 장비를 제공하는 것으로부터 메이커 교육에 접근하고 있는데, 이것이 바로 메이커스페이스라는 공간으로 조성되고 있다[4]. 학습자들은 이 공간에서 자유롭게 만들기(making)을 하고, 만들기와 관련된 학습자들 간의 지식과 기술을 공유한다(강인애·김명기, 2017:492). 이 공간에서 이루어지는 창조적 설계와 공유, 의사소통과 협업 등의 과정은 자율적이고 협력적인 학습자로서의 역량을 함양시킬 수 있음은 물론이고, 메이커 활동이 실생활과 연결된 맥락성을 전제로 하기 때문에 메이커 교육은 자연스럽게 범교과적이며 간학문적 교육 활동이 될 수 있다(Martinez & Stager, 2013/2015; 김인애·김홍순, 2017:251). 이러한 메이커 교육의 가치와 가능성에 주목하여 메이커 운동의 모태인 실리콘밸리의 국가 미국에서는 메이커 교육이 학교에서 실시될 수 있도록 관련 단체에서 지원 프로그램을 개발, 보급하고 있다(박형용, 2017). 중국 역시 메이커스페이스 관련 단체를 중심으로 초중고 학생들에게 창의적이고 실용적인 프로젝트 기반 교육을 제공하고 있다(김윤정, 2017). 최근 국내에서도 융합 교육과 학생 중심 교육을 위한 대안적 교육 환경으로 메이커스페이스에 주목하여, 2018년 3개 교육청이 특색 사업으로 메이커스페이스 구축을 추진 중이다. 서울시 교육청과 대전시 교육청의 경우, 각각 3D 프린터 등 첨단 기자재를 갖춘 메이커스페이스 거점 센터 및 메이커 교육 선도학교를 선정하고, 교육과정과 연계한 메이커 교육을 구현하기 위한 각종 프로그램과 수업 모델을 개발하며, 교사를 위한 메이커 교육 연수를 실시하는 등 메이커 교육의 활성화 방안을 모색하고 있다(서울시교육청, 2017, 대전시교육청, 2018). 부산시 교육청은 메이커 교육 기반의 창의융합 교육을 목표로 학교 내 메이커스페이스를 확대하고, 대학 및 유관기관과 연계하여 첨단 기자재와 시설, 전문 인력을 공유하는 메이커 교육 체제를 구축하고자 한다(부산시교육청, 2018). 이처럼 실생활에서 학제 간 융합을 추구하고 학습 활동에서 학습자의 주도성을 중시하는 메이커스페이스에서의 학습 활동은 학교 교육에서 더욱 확산될 것이다.

학습관리시스템은 고등교육기관에서 온라인 학습을 위해 일찍이 도입되어 사용되어 왔다. 앞서 제시한 학습관리시스템의 기능에서 알 수 있듯이, 학습관리시스템은 현재 온라인 학습과 전통적인 학습 상황에서 교수학습의 전 과정을 '지원' 하는 수준에서 전통적 형태의

4) 메이커스페이스에 구비할 수 있는 '도구'와 '재료' 목록은 매우 다양하다(메이커교육 코리아, 2015). 망치, 톱, 드릴과 같은 전통적 도구부터 3D 프린터나 레이저 절단기 등의 제작 장비, 코딩을 위한 노트북이나 소프트웨어 등의 다양한 도구들이 존재할 수 있다. 이뿐 아니라 돌, 나뭇가지 등의 자연 재료, 목재나 못, 페인트 등의 건축 재료, 다양한 재활용품이나 사무용품 등의 재료들도 충분히 제공될 필요가 있다.

교실 수업을 '대체' 할 수 있는 수준까지 사용자의 목적에 따라 폭넓게 활용되고 있다(박연정·조일현, 2014a:224). 예를 들어 블랙보드(Blackboard)[5]를 살펴보면, 블랙보드 내에서는 학생의 출결 관리, 학급 편성, 공지 알림과 같은 기본적인 기능을 제공하고 있으며, 학습자의 학습 진도, 참여, 성적 등에 대한 수집과 분석뿐 아니라 교수자가 학습자 특성에 맞게 다양한 수업 자료나 과제를 부여하고 관리할 수 있다(Dyckhoff, Zielke, Bültmann, Chatti, & Schroeder, 2012; Falvo & Johnson, 2007/김진희·도재우, 2015:29에서 재인용). 이와 같은 학습관리시스템이 최근 들어 교육성과를 향상시킬 수 있는 시스템으로 주목받는 이유는 학습 분석의 부상 때문이라 하였다. 최근 교육부는 학습 콘텐츠를 탑재한 다양한 시스템을 구축하여, 학습 콘텐츠 공유와 유통을 시도하고 있다. 교육부가 2016년 제시한 '지능정보사회에 대응한 중장기 교육정책의 방향과 전략'에는 학습 콘텐츠의 공유와 유통에 관련한 다양한 정책이 포함되어 있다. 초·중·등 온라인 강좌 시스템 구축, 온라인 포트폴리오 및 지능형 학습 플랫폼 구축, 민관 합동 교육 콘텐츠 오픈 마켓 조성 등을 들 수 있다(교육부, 2016). 교육부는 2016년에 이어 올해에도 업무 보고를 통해 '새로운 학습 환경을 조성하는 지능형 학습 분석 플랫폼 개발'을 위해 학생의 학습 활동 데이터가 수집, 분석되고 이를 기반으로 맞춤형 학습을 위한 처방을 제공하는 플랫폼의 개발을 추진하겠다고 밝히고 있어, 2016년에 제시한 교육정책이 '학습 분석'을 통해 구체화되고 '맞춤형'에 보다 초점화되었음을 보여준다. 최근에는 보도 자료를 통해 17개 시·도교육청의 온라인 학습 서비스인 '사이버학습'을 하나로 통합한 'e학습터'를 개통하였다고 소개하여(교육부, 2018a), 앞선 중장기 교육정책이 단계별로 추진 중인 것으로 보인다. 교육부는 'e학습터'의 학습 콘텐츠가 초중등 교실 수업에서 거꾸로 수업이나 프로젝트 수업 등에서 활용되는 상황을 고려하여 개발되었다고 소개한 바 있다(교육부, 2018a). 이렇게 되면 교실 수업에 앞선 사전 학습이나 교실 수업 이후의 사후 학습과 관련한 학습자 활동 데이터가 학습관리시스템에 축적되어, 학습 분석을 적용하여 학습 내용이나 수준을 개인별로 처방하는 맞춤형 교육이 초중등 교육에서 실현될 가능성이 열린다.

5) 블랙보드는 전 세계 70% 이상의 시장 점유율을 차지하고 있는 소프트웨어로서 70여 개 국가에서 2,000개 이상의 교육기관이 블랙보드 플랫폼을 활용하여 21세기 교육을 제공하고 있다. 또한 미국을 중심으로 한 200위권 대학의 80%가 글로벌 교수학습지원시스템인 블랙보드를 사용하고 있다(블랙보드 한국판 가이드북, 2014/김진희·도재우, 2015:29에서 재인용).

Ⅲ

지능정보사회 교사의 교수학습 역량 및 행동지표 규명

1. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 모델링
2. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 도출
3. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량별 행동지표 도출
4. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 및 행동지표 타당화

1990년대 이래 여러 직군에서 역량을 적용하기 위한 연구가 활발하게 이루어져 왔고 이는 역량 모델링 작업을 통해 가속화되었다. Harris(1998)는 역량 모델링을 '조직의 목표를 성공적으로 달성하기 위해 특정 직무 혹은 직무군에 요청되는 역량을 결정하는 체계적인 과정'이라고 정의하였다. 이는 전통적 직무 분석이 개인의 직무 자체에 초점을 두고 직무 행동을 기술하는 것이었다면, 역량 모델링은 조직의 미래에 관심을 가지고 최고 수준의 성과를 이끌어 낼 수 있는 내재적 특성을 기술하고자 하는 데 그 차이가 있다(Sanchez & Levine, 2009). 이러한 역량 모델링의 산출물이 역량 모델이며, 역량 모델/도식, 역량군, 역량명과 정의, 행동지표로 구성되는 위계적 구조를 가지는 것이 일반적이다(이찬·정철영·나승일·김진모·임재원·백아롱, 2010:162). 그러나 역량 모델은 조직이 처한 상황, 선정된 직무, 목표, 가용 자원 등 조직 특수성의 영향을 받기 때문에 표준화된 틀이 존재하지 않으며, 역량 모델의 구성 역시 해당 직무마다 달라질 수 있다(강석주, 2004:241-242). 이에 본 장에서는 지능정보사회 학교 교육의 맥락에서 변화된 교수학습 관련 교사 직무, 역량 기반 교육 프로그램 개발이라는 목표 등을 고려한, 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 모델링 과정을 설명한다.[6)]

1. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 모델링

교수 설계자나 교수자, 평가자의 역량 등 역량 개발 연구에서 권위 있는 기준이 되는 IBSTPI(International Board of Standards for Training, Performance and Instruction)에서는 역량 개발 모델을 제시한 바 있다(Foxon et al., 2003:23). 이 모델은 역량 개발 과정의 전반적인 지침이 되기도 하는데, 경험적인 절차에 기초한 역량 개발의 주요한 세 단계를 다음과 같이 제시하고 있다. 첫 번째 단계에서는 광범위한 문헌 연구를 통해 해당 역량의 기초가 되는 내용을 탐색하고, 두 번째 단계에서 전문가 초점 집단이 앞 단계에서 구성한 목록에 대해 분석하고 토론하여 역량을 추출한다. 마지막 단계에서는 역량의 타당도를 검증하고 역량명 및 정의를 정련하여 최종 역량을 작성한다(Foxon et al., 2003:25; Richey, Fields, & Foxon, 2001:35). 이상의 단계를 본 연구에서 수행한 역량의 재구성 과정과 행동지표 도출 과정에 대응하면 <표 Ⅲ-1-1>과 같다.

6) 본 장의 내용은 다음의 이슈페이퍼 내용을 일부 포함하고 있다.
홍선주·안유민·이동욱(2018). 지능정보사회 교사 역량 모델링. 2018 KICE 이슈페이퍼. 한국교육과정평가원(연구자료 ORM 2018-39-6).

<표 Ⅲ-1-1> 지능정보사회 학교 교육에서 요구되는 교사의 교수학습 역량 모델 개발 절차

역량 개발 단계	본 연구에서 각 단계와 관련하여 시행한 내용
광범위한 문헌 연구를 통한 역량의 기초 내용 탐색	- 선행 연구인 홍선주 외(2017)에서 이 단계에 해당하는 산출물로서 18개의 지능정보사회 교사의 교수학습 역량을 제시하였음. - 이 18개의 역량 탐색을 위해 문헌 분석을 수행하였으며, 전문가 워킹그룹과 함께 시나리오를 개발하여 이를 역량 도출의 근거로 삼았음.
전문가 초점 집단의 분석과 토론을 통한 역량 추출	- 역량 및 역량별 행동지표 추출을 위해 전문가 초점 그룹 협의회를 3회 실시하였고, 워크숍을 2회 실시하였음, 역량과 행동지표를 추출하는 과정에서 각 협의회 및 워크숍의 주요 논의 사항을 제시하면 다음과 같음. · 1차 협의회(2월 20일): 역량군을 4개 영역으로 재설정 · 2차 협의회(3월 20일): 역량의 층위를 '지속 역량'과 '강조 역량'으로 구분 · 3차 협의회(4월 16일): 새로운 역량 신설 · 1차 워크숍(3월 30일): 역량별 행동지표 개발 · 2차 워크숍(4월 6일): 행동지표에 근거한 역량의 층위 조정, 역량별 행동지표 정교화
역량의 타당도 검증 후 역량명 및 정의 정련	- 역량 및 역량별 행동지표의 타당도 검증을 위해 설문 조사를 2회 실시하였고, 이 과정에서 '전문가 의견란'을 두어 역량과 행동지표의 명칭과 정의 등에 대한 수정 의견을 수렴하였음. · 1차 타당화 설문 조사(4월 23일~4월 28일) · 2차 타당화 설문 조사(5월 1일~5월 8일)

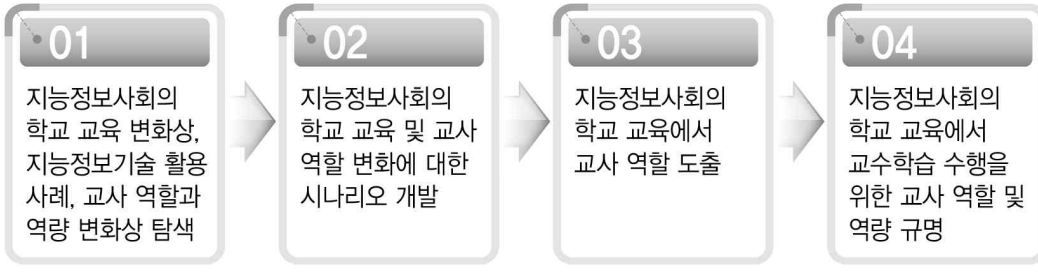
이에 본 연구에서는 역량 개발의 두 번째 단계와 세 번째 단계를 시행하기 위해, 해당 역량과 관련한 여러 분야의 전문가들에게 연구의 목적을 설명하고 전문가 초점 그룹 협의회 및 워크숍을 실시하였다. 이 과정에서 제시된 다양한 의견을 연구진이 면밀히 분석하고 토론하는 과정을 반복적으로 거쳤다. 이를 통해 지능정보사회의 학교 교육에서 교수학습 수행을 위한 교사 역량의 잠정적인 최종안을 마련하고 2차례에 걸친 역량의 타당도 검증 절차를 거쳐 최종 역량군, 역량명, 역량별 행동지표 등을 확정하였다. 이와 관련한 일련의 과정을 이어서 상세하게 제시하고자 한다. 다만 <표 Ⅲ-1-1>의 두 번째 단계와 세 번째 단계를 거치는 동안 역량군의 조정에서부터 역량과 행동지표를 추출하는 과정은 순차적이 아니라 순환적으로 이루어졌으나 2절에서는 역량군을 설정하고 역량군에 따른 하위 역량을 재편하는 재구성 과정을 중심으로, 3절에서는 행동지표를 도출하는 과정을 중심으로 기술하기로 한다. 4절에서는 역량 개발의 세 번째 단계에 해당하는 역량 및 행동지표의 타당화 과정을 설명한다.

2. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 도출

교사의 역량은 교육 활동을 수행하는 과정에서 필요로 하는 지식과 기술, 자질, 태도, 가치관을 포함하는 행동 특성이다(박수정·김미정, 2015:167). 그러나 역량은 특정 직무에서 하나로 고정되지 않으며, 조직 환경의 변화에 따라 조직에서 최근 또는 미래에 필요한 역량이 추가로 규명되기도 하고, 중요성이 감소되고 있는 역량은 배제되기도 하면서 조직의 변화를 지원한다. 또한 동일한 역량이라도 직무를 수행하는 환경에 따라 다르게 정의되고 발휘되는 상황 대응적인 특성을 가진다(농림수산식품부, 2007). 따라서 본 연구에서는 선행 연구(홍선주 외, 2017)에서 제시한 역량에 대해 지능정보사회에서 교사가 교수학습을 설계·실행하는 등 관련 직무를 수행하는 학교 현장의 주요 변화 상황을 반영하고, 역량 기반의 교육 프로그램으로 개발되는 맥락을 고려하여 재구성하고자 한다.

가. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 기초 내용 탐색: 전년도 연구 결과

지능정보사회의 교사 역량 제고를 위한 연수 프로그램을 개발하고자 하는 본 연구의 출발점인 홍선주 외(2017)에서는 지능정보사회의 교수학습 수행을 위한 교사 역할과 역량을 도출하였으며, 이 과정을 개략적으로 소개하면 [그림 Ⅲ-2-1]과 같다.



[그림 Ⅲ-2-1] 지능정보사회의 학교 교육에서 교수학습 수행을 위한 교사 역할 및 역량 규명 과정

* 출처: 홍선주 외(2017)의 내용을 구조화한 것임.

홍선주 외(2017)에서는 선행 연구 분석을 통해 지능정보사회에서 학교 교육, 교실 수업, 그리고 교사의 역할이 어떻게 변화할지와 함께 변화한 학교 교육 환경에서 교사에게 요구되는 교수학습 역량을 탐색하였는데, 이는 앞 절에서 소개한 바 있는 Foxon et al.(2003)과

Richey et al.(2001)이 제안하는 역량 개발의 첫 단계에 해당하는 것이다. 그러나 지능정보사회의 교사 역량은 아직 도래하지 않은 시점의 직무를 대상으로 하는 까닭에 직무 분석의 대상이 불분명하다는 한계가 있다. 이에 문헌 분석에 더하여 전문가 워킹 그룹을 구성하여 지능정보사회의 학교 교육 및 교사 역할 변화 시나리오를 개발함으로써 지능정보사회의 학교에서 교사가 직면하게 될 교수학습의 변화상을 명료하게 하고자 하였다. 이를 토대로 교수학습 수행을 위한 교사 역할을 규명하고 이 역할을 수행하는 데 필요한 역량을 <표 Ⅲ-2-1>과 같이 제시하였다.

<표 Ⅲ-2-1> 지능정보사회의 학교 교육에서 교수학습 수행을 위한 교사 역할 및 역량

영역	역할	역량	설명
기획 및 설계	1. 학교 수준의 교육과정 기획	(1) 사회 패러다임 이해 및 변화 대응 역량	교육과정 기획과 관련된 사회 패러다임의 변화와 기술 발달 동향 등을 이해할 수 있는 역량
		(2) 교육과정 편성 역량	구성원의 요구를 분석하고 학교 수준의 교육과정을 편성할 수 있는 역량
	2. 개인 맞춤형 학습 설계	(3) 학습자 진단 역량	학습 설계를 위해 개인별 학습데이터를 해석하여 학습자의 특성과 상태를 진단할 수 있는 역량
		(4) 맞춤형 학습 설계 역량	학습자 특성과 상태에 최적화된 학습 목표와 학습 과정 및 그 밖의 학습 요소(학습 경로, 동기부여, 교수학습 방법 등)를 설계할 수 있는 역량
		(5) 빅데이터 해석 역량	학습 목표와 학습 과정 및 그 밖의 학습요소에 대한 설계 및 설계 변경을 위해 학습자와 관련된 빅데이터 분석 결과를 토대로 의사결정을 할 수 있는 역량
		(6) 실제적 학습 문제 개발 역량	학습자가 학습 과정에서 습득한 지식과 기술을 자신과 관련성 있는 실세계 맥락에 적용할 수 있도록 실제적 학습 문제를 구성할 수 있는 역량
	3. 학습생태계 조성	(7) 학습 자원 조직 역량	다양한 학교 안팎의 학습 자원을 탐색하고 연계하여 학습 자원의 인프라를 구축할 수 있는 역량
		(8) 학습생태계 조성 역량	학교 및 지역 사회(학부모, 기관, 기업 등)와 연계된 학습 자원의 활용 활성화와 자생적 발전을 도모하여 학습의 장(場)을 확대시킬 수 있는 역량
개발	4. 학습테크놀로지 개발·선정·활용	(9) 학습테크놀로지 개발·선정·활용 역량	적절한 공학적 학습 과정과 학습 자원을 개발·선정·활용할 수 있는 역량
실행	5. 수업 실행	(10) 교수학습 커뮤니케이션 역량	다양한 학습 환경에서 효과적으로 (학습자와) 의사소통 할 수 있는 역량

영역	역할	역량	설명
		⑾ 퍼실리테이션 역량	학습자의 학습을 안내하고 촉진할 수 있는 역량
		⑿ 수업 문제 해결 역량	실제 교수학습 상황에서 발생하는 다양한 문제상 황을 파악하고 이에 대응할 수 있는 역량
관리	6. 학습 관리	⒀ 학습데이터 관리 역량	학습데이터(학습자의 학습 활동 데이터 및 학습과 관련된 제반 행정 데이터 포함)를 수집, 저장, 분석하여 관리할 수 있는 역량
		⒁ 학습데이터 활용 역량	학습데이터(학습자의 학습 활동 데이터 및 학습과 관련된 제반 행정 데이터 포함)를 맞춤형 학습에 활용할 수 있는 역량
평가	7. 학습 과정 추적	⒂ 진단적 피드백 제공 역량	학습 과정을 지속적으로 모니터링하여 학습자의 학습 상태를 진단하고 적절한 피드백을 제공할 수 있는 역량
	8. 학습 성과 평가	⒃ 학습 성과 평가 역량	데이터에 기반하여 성취수준을 측정하고, 학습 성과를 인증하며, 지속적인 평가 개선의 필요성을 인식할 수 있는 역량
기타 필요 역량		⒄ 학습 윤리 역량	교수학습 과정에서 발생하는 학습데이터 활용에 대한 윤리 의식을 가지고 관리에 대한 책임을 수행할 수 있는 역량
		⒅ 자기 계발 역량	학습 환경 및 교수학습 과정의 변화에 따른 자기 계발의 필요성을 인식하고 교사로서의 전문 지식 및 인성을 함양하는 역량

* 출처: 홍선주 외(2017:198-199)

원용한 <표 Ⅲ-2-1>은 지능정보사회 학교 교육 변화상에 대한 문헌 및 전문가 예측을 토대로 도출한 것으로 교사의 교수학습 역량에 대한 다소 이론적인 접근이며, 교수학습과 관련하여 요구되는 모든 역할을 망라한 것이다. 즉, 교수학습의 바탕이 되는 '교수 설계'의 관점에서 수업을 기획·설계하고, 개발·실행하며, 특히 수업 개발의 단계에서는 수업에서 활용하고자 하는 매체 혹은 테크놀로지 개발까지를 포함하였고, 수업과 수업 개발의 전 과정을 관리·평가하는 등 교수 설계 일련의 과정을 중심으로 교사의 역할 영역을 설정한 후, 각 영역별 역할을 도출하여 그 역할 수행에 필요한 역량을 탐색하였다. 그러나 본 연구는 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 제고를 위한 연수 프로그램을 구안하는 것을 목적으로 하므로, 이론적 관점에서 벗어나 보다 실제적인 관점을 취할 필요성이 있다. 이에 교사의 입장에 초점을 맞춰 수업을 기획하고 실행하는 데 필요한 국면을 취사선택하고,

유사한 속성을 가진 역량을 유목화하여 역할 범위를 실제 학교 현장의 맥락에 맞게 축소하여, 그 맥락을 반영하는 것을 목표로 다음 단계인 역량 재구성을 진행하였다.

나. 역량 재구성 방법 및 절차

상술하였듯이 지능정보사회 교사 역량 모델링 과정 중 전년도에 문헌 연구 및 시나리오를 바탕으로 <표 Ⅲ-2-1>의 18개 역량을 탐색하였다. 본 연구에서는 전문가 초점 집단을 구성하여 반복적 논의를 통해 역량을 재구성하였다. 역량 재구성을 위한 전문가 초점 집단의 선정은 다음 조건 중의 하나를 만족하는 대학의 교수 혹은 박사 학위를 가진 연구원을 대상으로 하였다. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량의 기초를 탐색하는 과정에 참여하여 본 연구의 맥락을 잘 이해하고 있는 전년도 연구 협력진, 교과 및 교사 역량, 역량 모델링 연구 경험을 바탕으로 역량 재구성 과정에서 전문적인 식견을 제공할 수 있는 전문가로 한정하였다. 모두 세 차례에 걸쳐 전문가 초점 집단과의 협의회를 실시하였으며(<표 Ⅲ-1-1> 참조), 전문가의 의견을 수렴하고 연구진의 논의를 거쳐 역량을 수정·보완한 후에 재구성의 초점을 분명하게 좁혀가며 다시 전문가의 의견을 수렴하는 작업을 반복적으로 수행하였다. 이 과정에 참여한 전문가 초점 집단의 정보는 <표 Ⅲ-2-2>와 같다.

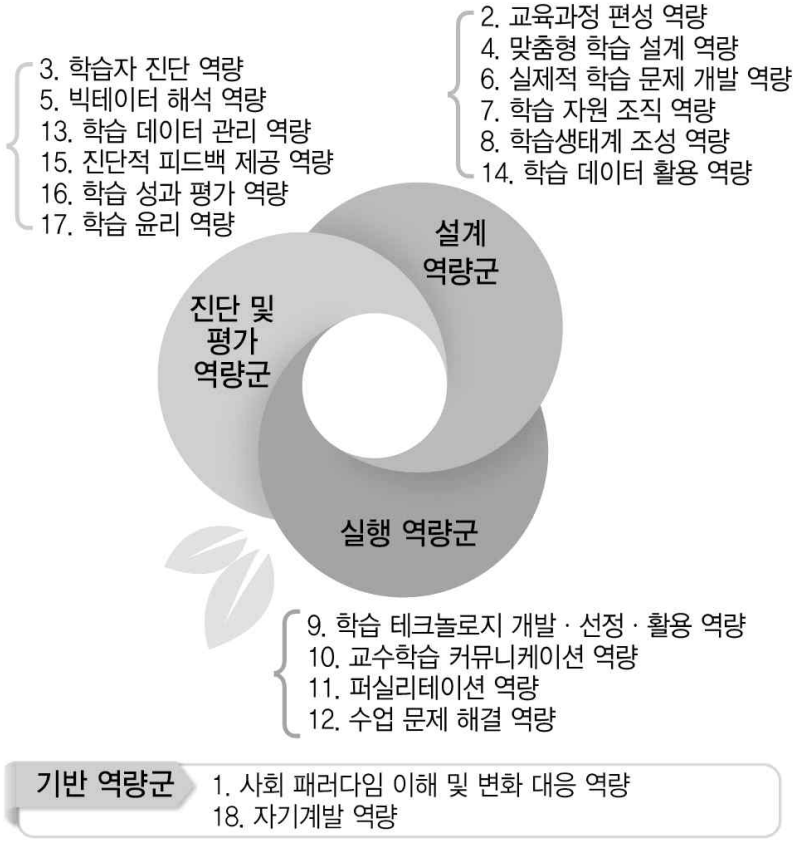
<표 Ⅲ-2-2> 역량 재구성을 위한 전문가 초점 집단

연번	소속/직위	전공	비고
1	대학교/교수	영어교육	전년도 연구 협력진
2	대학교/교수	교육공학	교사 역량 전문가
3	대학교/교수	국어교육	교과 역량 전문가
4	대학교/교수	교육공학	역량 모델링 전문가
5	대학교/교수	교육공학	전년도 연구 협력진
6	대학교/교수	인공지능, 컴퓨터교육	교과 역량 전문가
7	대학교/교수	과학교육	교과 역량 전문가
8	연구소/연구위원	과학교육	교과 역량 전문가
9	대학교/교수	산업인력개발	역량 모델링 전문가
10	대학교/교수	수학교육	교과 역량 전문가
11	대학교/교수	교육공학	전년도 연구 협력진
12	대학교/교수	교육행정	전년도 연구 협력진
13	대학교/교수	교육행정	전년도 연구 협력진

다. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 내용 재구성

(1) 역량군 재설정

지능정보사회 교사의 교수학습 역량 재구성의 첫 단계로서 우선 교사의 관점에서 자신의 수업을 준비, 실행, 평가하는 일련의 과정을 중심으로 이에 대응하는 역량군을 각각 설계 역량군, 실행 역량군, 진단 및 평가 역량군으로 간소화하여 조정하였다. 그리고 <표 Ⅲ-2-1>의 18개 역량에 대해 3개로 조정한 역량군을 중심으로 각 역량군의 하위 역량으로 재배치하였으며, 수업의 설계나 실행 등과 직접적으로 관련되지는 않으나 교사의 수업 전반에 영향을 미치는 역량들을 기반 역량군으로 명명하고 따로 배치하였다. 이는 [그림 Ⅲ-2-2]에 제시하였다.



[그림 Ⅲ-2-2] 지능정보사회 교사의 교수학습 역량군 재설정 초안

⑵ 역량의 속성을 고려한 층위 구분

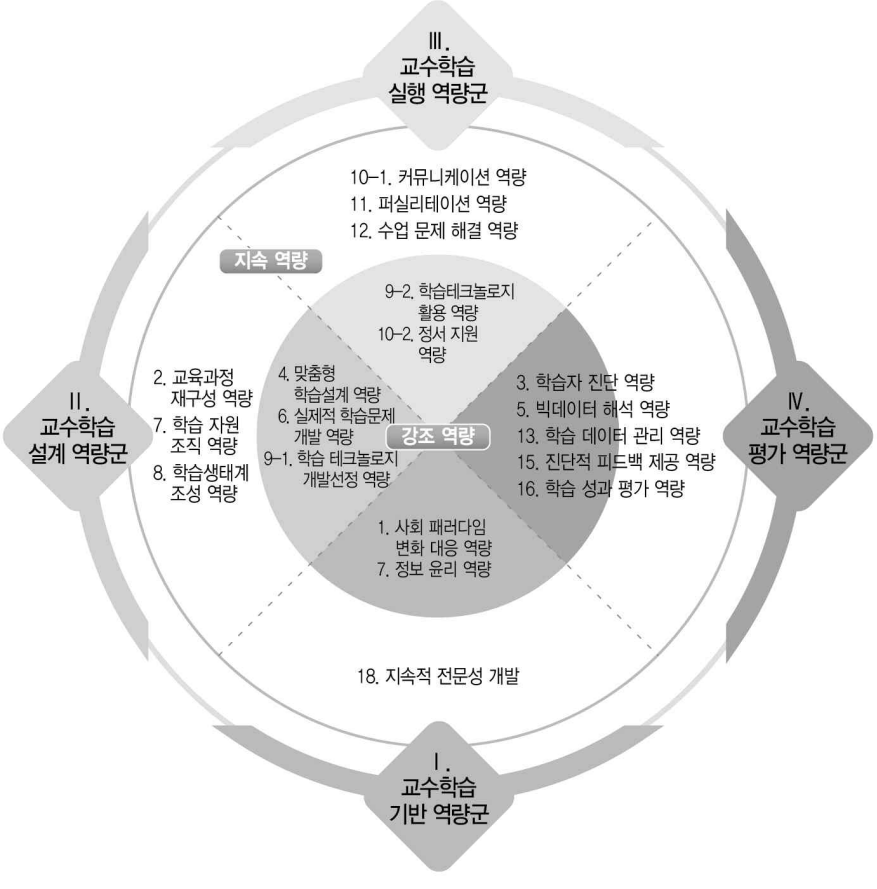
[그림 Ⅲ-2-2]의 초안을 바탕으로 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 재구성을 위한 2차 협의회를 실시하였으며, 그 결과 다음과 같은 몇 갈래의 주요한 자문 의견이 제안되었다. 첫째, 교사의 교수학습 역량에는 통시적 관점에서 변하지 않는 본질이 있다는 것이다. 예를 들어 교사가 지속적인 자기 계발의 필요성을 인식하고 교사 전문성을 계발할 수 있어야 한다는 것이나, 사회나 학교 변화를 고려하고 학습자 특성 등을 반영하여 교육과정을 재구성하는 등의 역량은 현재에도 중요하고 지능정보사회에서도 그 중요성이 유지될 것으로 전망된다는 것이다. 따라서 이는 교사 직무 본연의 속성으로 보아야 한다. 즉, 교사의 직무가 유지되고 교사로서의 역할이 존재하는 범위에서는 사회의 변화에 크게 영향을 받지 않는 지속적인 역량이 존재한다는 것이다.

이와 같이 지속적인 역량이 존재하는 반면 사회 변화, 특히 지능정보기술의 도입으로 인한 학교 교육 환경의 변화에 의해 지금과는 차별화되어야 할 부분 또한 존재하므로 지능정보사회 학교 교육의 특징이 드러나는 역량들을 '강조 역량'으로 유목화할 필요가 있다는 것이 두 번째 핵심이었다. 이와 관련하여 강조 역량으로 유목화할 수 있는 대표적인 주제로 '디지털 데이터를 다양한 목적으로 활용할 수 있는 역량'의 가능성을 확인하였다.

셋째, 기반 역량군으로 범주화한 하위 역량들은 교수학습과 직접적으로 관련되지는 않는다 하더라도 교수학습을 수행하는 교사에게 필수적으로 요구되는 역량으로 개념화하였고, 학습윤리 역량도 이에 해당한다는 의견이 제시되었다.

그밖에 <표 Ⅲ-2-1>에 제시된 18개 역량과 관련하여 추가, 삭제, 수정, 항목 간 이동 등의 의견이 다양하게 제시되었다. 예를 들어 지능정보사회로 진입해 갈수록 지능정보기술을 활용한 가상공간에서의 학습 비중이 커져갈 수 있으므로, 고립될 수 있는 학습자의 정서를 이해하고 이를 지원하는 것과 관련한 교사 역량이 매우 중요할 것이라는 견해가 제기되었다. 한편 일부 중복이 되어 삭제, 통합 또는 분리가 되어야 할 필요가 있는 역량에 대한 자문 의견이 공통적으로 제시되었는데, 학습 테크놀로지 개발·선정·활용 역량은 교수학습의 설계와 실행으로 구분될 수 있다는 의견 등이 있었다. 이에 따라 정서 지원 역량을 신설하였고, 학습 테크놀로지 개발·선정 역량과 학습 테크놀로지 활용 역량으로 분리하였으며, 학습데이터 관리 역량과 학습데이터 활용 역량은 명확하게 구분되지 않는다는 의견에 따라 학습데이터 관리·활용 역량으로 통합하였다. 이상과 같은 다양한 전문가 의견을 고려하고 연구진의 논의를 거쳐 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 제고를 위한 연수 프로그램

개발의 근거가 될 역량 관계도를 [그림 Ⅲ-2-3]과 같이 도출하였다.



[그림 Ⅲ-2-3] 연수 프로그램 구성의 바탕이 되는 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 관계도

[그림 Ⅲ-2-3]은 다음과 같은 원칙에 의하여 재조정 및 설정된 것이다. 첫째, 지능정보사회 교사의 교수학습 역량군은 (Ⅰ) 교수학습 기반 역량군, (Ⅱ) 교수학습 설계 역량군, (Ⅲ) 교수학습 실행 역량군, (Ⅳ) 교수학습 평가 역량군으로 한다. 둘째, 각 역량군에 해당하는 하위 역량은 다시 교수학습 수행에 있어서 지능정보사회에서도 역량의 본질적인 속성이 크게 달라지지 않고 유지될 것으로 전망되는 지속 역량과 지능정보사회의 도래로 인하여 변화하거나 더욱 강조될 여지가 있는 역량에 해당하는 강조 역량으로 구분하여 배치한다.

셋째, 데이터가 주축이 되어 조정된 교수학습 평가 역량군은 데이터 기반의 평가가 더욱 강조되는 측면이 있지만 현재에도 이미 도입·강조되는 측면도 있으므로 지속 역량과 강조 역량으로 구분하지 않는다.

(3) 하위 역량의 재배치, 역량명과 정의의 수정

본 연구의 목적에 비추어 역량명과 각 역량의 정의를 살펴보았을 때, <표 Ⅲ-2-1>의 역량명 중 일부는 그 의미가 직관적으로 파악되지 않아 역량명과 정의를 전반적으로 점검할 필요가 있다는 전문가 의견이 제시되었다. 즉, 역량군 재조정 및 층위 설정 작업에 따른 하위 역량의 재구조화 결과에 걸맞게 역량의 정의를 더욱 분명히 할 필요가 있으며, 더불어 역량명 및 정의에 사용하는 용어와 진술을 더욱 구체적이고 명료하게 수정해야 한다는 것이다. 이에 따라 역량군 설정 및 하위 역량의 재구조화에 따른 역량 배치의 적절성, 역량명과 정의의 명확성에 대한 전문가 의견을 구하고 연구진의 논의와 검토를 거쳐 정교화 및 수정 작업을 수차례에 걸쳐 실시하였다.

3절에서 추가로 상세히 기술하겠지만, 이후 역량의 재구성 및 수정·보완 과정은 행동지표의 도출 과정과 맞물려 수행되었다. 전술한 과정이 유사 역량 범주화를 통한 역량군 재설정 및 그에 따른 역량 재배치에 초점이 있었다면, 행동지표를 도출하는 과정에서는 역량의 재구성에 대한 다음의 요구가 대두되었다.

우선 여러 하위 역량에 걸쳐 혼재된 행동지표들이 발견되어 하위 역량 간의 독립성을 확보하는 작업을 반복적으로 수행하였는데, 역량명 또는 정의에 사용하는 용어 선택에 신중을 기함으로써 의미의 명료성을 제고하였다. 가령 학습테크놀로지, 학습 자원, 학습생태계의 정의에서 개념이 혼재되어 있으며 학습테크놀로지는 학습 자원의 하위 범주에 포함될 수도 있다는 의견 등이 개진되었다. 이에 따라 '학습테크놀로지 개발·선정 역량', '학습테크놀로지 활용 역량' 역량을 각각 '학습자원 개발·선정 역량'과 '학습자원 활용 역량'으로 수정하였으나, '학습 자원 조직 역량'의 지표와도 중첩 문제가 지적되어 이를 포괄하는 정의로 수정하고 '학습 자원 활용 역량'으로 통합하는 등의 과정을 거쳤다. 그밖에 학교 안팎의 학습 자원이 연계된 네트워크를 학습생태계로 보고 관련 역량의 역량명과 정의를 조정하였다.

그리고 행동지표를 진술하는 과정에서 지속 역량과 강조 역량의 구분이 명확해지는 측면을 반영하여 일부 하위 역량의 층위를 이동하였다. 행동지표를 도출할 때 교사의 교수학

습 수행과 관련하여 지능정보사회에서 변화되는 부분이 특정되지 않는다면 지속 역량으로, 현재의 수행과 비교하여 변화되는 부분이 있다면 강조 역량의 층위로 재조정하여, 지속 역량과 강조 역량의 층위 설정 준거를 더욱 분명히 하였다. 예컨대 교수학습 평가 역량군의 경우에는 기존에 지속 역량과 강조 역량을 따로 구분하지 않았으나, 행동지표 도출 과정에서 '데이터 기반 학습자 진단 역량'과 '빅데이터 해석 역량'은 강조 역량으로, '진단적 피드백 제공 역량'과 '학습 성과 평가 역량'은 지속 역량으로 구분하였다. 또한 '퍼실리테이션 역량'과 '학습생태계 조성 역량'은 지속 역량에서 강조 역량으로 층위를 조정하고 각각의 정의를 수정하였다.

이후 행동지표 도출 결과에 대해 연구진의 협의를 거쳐 '정서 지원 역량'을 '퍼실리테이션 역량'에 통합하였다. 지능정보사회에서 중요성이 더욱 강조될 역량이라는 전문가의 의견을 반영하여 역량 재구성 과정 초반에는 '정서 지원 역량'을 강조 역량으로 설정하였으나, 현재에도 교수학습 과정에서 교사의 정서적 지원이 중요하게 수행되고 있다는 자문 의견도 고려하였다. 즉, 교사와 면대면 상호작용하는 오프라인 학습이 사라지거나 또는 인간 교사가 아닌 로봇 교사와 상호작용하는 상황에서는 '정서 지원 역량'의 행동지표가 달라지고 강조 역량에 해당할 여지가 있으나, 이는 현재로서는 상정하기 어려운 먼 미래 시점이므로 가까운 미래까지는 역량 관련 수행이 달라지지 않을 것이므로 이를 지속 역량으로 보아야 한다는 것이다. 따라서 교수학습 과정에서 상호작용 빈도나 참여 정도가 낮은 학습자에 대한 퍼실리테이션이 정서 지원을 포괄하는 것으로 간주하여 '정서 지원 역량'을 삭제하고 '퍼실리테이션 역량' 정의를 보다 포괄적인 방향으로 수정하였다. 또한 '퍼실리테이션 역량'의 정의가 확장됨으로써 교수학습 평가 역량군에 배치하였던 '진단적 피드백 제공 역량'이 본질적으로 퍼실리테이션과 크게 다르지 않다는 판단에 따라 해당 역량도 삭제하였다. 그러나 지능정보사회에서는 교사의 공감적 의사소통 능력이 반드시 필요하다는 전문가 의견을 반영하여 '정서 지원 역량'을 대신하는 역량으로 '공감적 의사소통 역량'을 신설하였다. 이와 같은 작업을 반복적으로 수행하여 지능정보사회 교사의 교수학습 역량을 <표 Ⅲ-2-3>과 같이 확정하였다.

<표 Ⅲ-2-3> 연수 프로그램 개발을 고려한 지능정보사회 교사의 교수학습 역량

역량군	층위	역량 및 정의
(Ⅰ) 교수학습 기반 역량군	지속	**A. 교사 전문성 계발 역량** 교육 환경의 변화에 따른 자기 계발의 필요성을 인식하고 교사 전문성을 계발할 수 있는 능력
	강조	**B. 사회 패러다임 변화 대응 역량** 사회 패러다임 변화와 기술 발달에 따른 학교 교육 변화에 지속적으로 대응할 수 있는 능력
		C. 정보윤리 역량 정보윤리 의식을 가지고 데이터를 책임감 있게 관리할 수 있는 능력
(Ⅱ) 교수학습 설계 역량군	지속	**D. 교육과정 재구성 역량** 교육 환경 변화에 대응하여 교육과정을 재구성할 수 있는 능력
	강조	**E. 학습생태계 조성·관리 역량** 학교 안팎의 학습 자원을 연계하여 학습생태계를 유지·발전시킬 수 있는 능력
		F. 맞춤형 학습 설계 역량 학습자 특성을 고려하여 맞춤형 학습을 설계할 수 있는 능력
		G. 실제적 학습문제 개발 역량 학습자가 실세계(real world)의 변화에 대처할 수 있도록 실제적(authentic) 학습문제를 개발할 수 있는 능력
		H. 학습 자원 활용 역량 기술의 진보에 따라 활용 가능한 학습 자원을 인식하고 적절한 학습 자원을 선정할 수 있는 능력
(Ⅲ) 교수학습 실행 역량군	지속	**I. 공감적 의사소통 역량** 학습자의 정서를 고려하여 효과적으로 의사소통할 수 있는 능력
		J. 수업 문제 해결 역량 교수학습 과정에서 발생하는 문제에 대처할 수 있는 능력
	강조	**K. 퍼실리테이션 역량** 학습을 안내하고 촉진할 수 있는 능력
(Ⅳ) 교수학습 평가 역량군	지속	**L. 학습 성과 평가 역량** 학습 성과를 확인하고 교육과정 재구성 및 교수학습 개선에 환류할 수 있는 능력
	강조	**M. 데이터 기반 학습자 진단 역량** 데이터로부터 학습자 특성을 진단할 수 있는 능력
		N. 빅데이터 해석·활용 역량 빅데이터 분석 결과를 해석·활용하기 위한 의사결정을 할 수 있는 능력

(4) 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 재구성 결과 요약

<표 Ⅲ-2-3>에서 확인할 수 있듯이 지능정보사회 교사의 교수학습 역량으로 4개의 역량군에 총 14개의 하위 역량이 도출되었다. 초기 탐색 결과인 <표 Ⅲ-2-1>의 18개의 역량 중에서 '학습 테크놀로지 개발·선정·활용 역량', '학습데이터 관리 역량', '학습데이터 활용 역량', '진단적 피드백 제공 역량'이 삭제 또는 다른 역량과 통합되고, '교수학습 커뮤니케이션 역량'이 학습자의 정서를 추가로 고려한 '공감적 의사소통 역량'으로 대체된 것으로 약술

할 수 있다. 이로써 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 중 '교수학습 기반 역량군'에는 지속 역량으로 '교사 전문성 계발 역량', 강조 역량으로 '사회 패러다임 변화 대응 역량'과 '정보윤리 역량'의 3개 하위 역량이 최종적으로 구성되었다. '교수학습 설계 역량군'으로는 지속 역량으로 '교육과정 재구성 역량'이, 강조 역량에는 '학습생태계 조성·관리 역량', '맞춤형 학습 설계 역량', '실제적 학습문제 개발 역량', '학습 자원 활용 역량'의 5개 하위 역량이 포함되었다. '교수학습 실행 역량군'에는 '공감적 의사소통 역량'과 '수업 문제 해결 역량'이 지속 역량으로, '퍼실리테이션 역량'이 강조 역량으로 설정되었다. 마지막으로 '교수학습 평가 역량군'에는 '학습 성과 평가 역량'이 지속 역량으로, '데이터 기반 학습자 진단 역량'과 '빅데이터 해석·활용 역량'이 강조 역량으로 최종 포함되었다.

3. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량별 행동지표 도출

본 연구에서는 교수학습 관련 역량을 구체적으로 제시하기 위한 도구로서 행동지표(behavioral indicators)를 도출하였다. 행동지표란 일반적으로 어떤 사람이 작업 수행을 위하여 역량을 성공적으로 사용할 때 관찰되는 단일 또는 일련의 지속적 행위를 묘사한 진술문(양석균, 2009/박영호, 2012:420에서 재인용)을 의미하는데 본 연수 프로그램 개발에 있어서 행동지표는 프로그램 내용에 대한 수행 목표로서의 기능과 연수 참여자의 관찰 가능한 행위를 측정하고 평가하는 준거로서의 기능을 할 수 있다. 행동지표를 도출하는 방법으로 널리 활용되는 행동사건면담 기법(McClelland, 1998)의 경우 현재 존재하는 직종에서, 현재 관찰 가능한 '우수한 수행자'가 존재할 경우에 적용 가능한 연구 방법이다. 본 연구에서는 지능정보사회 교사의 교수학습 역량에 대한 행동지표를 도출하고자 하는데, 교사가 '미래'에 수행하게 될 직무를 상정하는 상황이므로 행동사건면담 기법을 적용할 수가 없다. Spencer & Spencer(1998:117-120)는 새로운 역량 모델 개방 방법 중 하나로 '미래형 직무 및 1인 직무에 대한 연구 방법'을 소개한 바 있는데 이를 참조하면 1) 전문가 패널에 의한 추정, 2) 기존 직무 요소와 역량의 상관 관계에서 추정, 3) 현존 유사 직무 활용이 가능하다.

지능정보사회 교사의 교수학습 역량 모델을 구안을 하는 본 연구와 관련해서는 해당 직무가 실현될 시점은 '미래'이지만 현재 시점에 해당 직무에서 전문성을 발휘하고 있는 교사들이 존재한다. 전문가 패널에 의해 미래의 직무를 분석할 때 미래의 직무와 가장 유사한 현행 직무의 책임 사항, 성과 준거 및 역량을 열거한 다음, 미래형 직무의 요건이 될

만한 책임 사항과 역량을 추정하게 된다(Spencer & Spencer, 1998:117). 이를 위해서는 미래 직무 종사자들이 직면하게 될 대표적인 상황을 상상함으로써 가상 시나리오를 구성하고, 그런 상황에 대처하는 데 필요한 역량을 확인할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 지능정보사회에 따라 달라질 미래 학교 교육의 상황을 상정한 후, 현재 교사의 직무를 효과적으로 수행하고 있는 교사군을 전문가 패널로 지정하여 미래 학교 교육 상황에서 교수학습을 설계하고 실행할 교사가 수행할 행동을 추정하게 하였다. 본 연구에서 상정한 미래 학교 교육의 상황은 다음과 같다.

가. 행동지표 도출을 위한 미래 학교 교육 상황 설정

앞서 Ⅱ장 2절에서 지능정보사회 교수학습 관련 선행 연구 분석을 기반으로 프로그램 내용 요소를 구성하기 위한 지능정보사회 학교 교육의 두 가지 주요 변화 방향을 탐색하였다. 하나는 메이커스페이스를 중심으로 하는 실제적 문제 해결 학습이 확산될 것이라는 방향이며, 다른 하나는 학습관리시스템의 데이터 분석에 기반하여 개인별 맞춤형 학습이 가능해진다는 것이다. 본 연구에서 개발할 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 제고를 위한 교사 연수 프로그램에서는 5~10년 이내의 근접한 미래를 상정하고 그때 요구되는 교사의 행동지표를 도출하고자 한다. 이를 위해 상정한 근접한 미래의 학교 교육의 상황은 다음과 같다.

(1) 실제적 문제 해결 능력을 신장하기 위한 교수학습 방법 및 환경

지능정보사회로의 이행에 따라 미래 학교 모습의 변화를 예측하는 연구들에서 주목하는 새로운 교육의 가능성 중 하나는 개별 학생들이 원하는 지식을 언제, 어디서든 습득할 수 있는 물리적 환경의 구축에 따라 지식의 주입을 목적으로 하는 공급자 중심의 교육 방식이 더 이상 유효하지 않을 것이라는 점이다(정미경·박희진·이성회·허은정·김성기·박상완·백선희·김현정, 2016:75). 이러한 맥락에서 학교 교육은 종전 교사가 중심이 되는 '수업' 방식에서 벗어나, 학습자가 자신의 '학습'의 중심이 되어 자신의 실생활과 관련한 문제를 해결하고 이 과정에서 비판적 사고를 함양하는 혁신적인 교수학습으로의 전환이 예측되고 있다(Ⅱ장 2절 참조).

이러한 교수학습의 핵심은 학습자가 학문적 지식을 습득하는 데에서 그치는 것이 아니

라 이것을 실세계 문제 해결에 적용할 수 있는 능력을 갖추게 하는 데 있다. 구체적으로 문제중심학습, 프로젝트중심학습 등이 이에 해당하는데, 공통적으로 지식이나 기술이 사용되는 실제적 맥락을 강조하며, 실제적 맥락 안에서 학습자들이 능동적이고 자발적인 참여 태도를 가지고 스스로 혹은 타인과 협력하여 문제 혹은 프로젝트 해결을 위한 활동을 수행한다(김종백, 2004; 박민정, 2007).[7] 이러한 활동을 수행하기에 최적화된 새로운 환경으로 메이커스페이스가 주목받고 있다.

앞서 설명한 메이커스페이스는 학습자가 자신의 실세계 문제를 해결하기 위해 필요한 지식과 기술을 습득하고 이를 활용하여 문제 해결의 결과물을 만들어 내는 공간이다. 동시에 지식과 기술을 활용하는 과정에서 학문의 영역이나 교과의 벽을 넘어 학문 간, 교과 간 융합을 시도하는 융합적 접근을 가능하게 하는 공간이다. 따라서 지능정보사회의 교수학습은 새로운 기술적 환경인 메이커스페이스를 중심으로 실세계 맥락성에 기반하고 교과 간의 융합을 전제로 하는 학습자의 주도적이고 협력적인 학습으로 전환될 것이다.

이처럼 지능정보사회의 교수학습은 학습자가 실제로 문제를 해결하는 과정을 주도하고 교사가 그 과정을 지원하는 역할을 주로 수행할 것으로 예측할 수 있는바(홍선주 외, 2017:45), 개별 학습자 혹은 소집단 내 학습자들이 동일한 학습 문제를 탐구하여 동일한 목표 지점에 경쟁적으로 도달하는 것을 지향하지 않는다. 따라서 학습 과정에서 학습자들이 성취감, 몰입, 흥미, 자기효능감 등 학습동기 차원의 성장을 함께 경험할 수 있어야 한다. 이를 위해 교사는 학습자들의 학습동기 및 정서적 상태를 관찰하고 필요시 적절한 의사소통을 하여 학습자들이 학습에 적극적으로 참여할 수 있도록 지원해야 한다(박균열 외, 2016).

한편, 학습자들이 실제적 문제를 해결하는 역량을 증진하고자 할 때 학습의 장은 학교로 국한되지 않는다. 학생 개개인의 학습 속도, 흥미와 적성을 고려하여 다양한 자원을 활용하는 맞춤형 교수학습을 지원하기 위해서는 학교의 울타리를 넘어 그 학습의 장을 확대할 필요가 있다(홍선주 외, 2017:18-19). 지능정보사회의 학교에서는 학습을 위해 필요한 공간에 존재하는 다양한 주체와 자원들의 집합체와 이것들을 연계, 통합, 제어하는 환경 요인이 종합된 복합 체계로서의 학습생태계(최상덕·서영인·이상은·김기헌·이옥화·최영섭·김경은·임종헌, 2014:32)가 구축, 유지될 것이다.

7) 문제중심학습에서는 학습자가 문제를 이해하고 해결하는 학습 과정에 초점이 주어지는 반면 프로젝트중심학습에서는 최종 산출물의 생산을 중심으로 학습 과정이 구성된다는 차이점이 있다(Barrows & Tamblyn, 1980/박민정, 2007:285에서 재인용).

(2) 학습 콘텐츠 공유 및 학습 분석을 위한 학습관리시스템의 도입

미래 학교 교육의 변화를 추동할 기술 중 하나로 각광받는 학습 분석에서는 교육과 관련된 데이터가 발생하는 다양한 출처들을 활용하는 방향을 제시한다. 교육 성과 향상을 위해 유용한 데이터를 확보하기 위해서는 활용 및 가용할 수 있는 데이터의 양이 많고 다양할수록 효과적이다(신종호 외, 2015:228). 데이터 정보원은 중앙집중화된 교육시스템과 분산화된 학습 환경 등 두 가지 범주로 구분할 수 있는데(Chatti, Dyckhoff, Schroeder, & Thüs, 2012/신종호 외, 2015:228에서 재인용), 중앙집중화된 교육시스템으로는 읽기, 쓰기, 학습 자료에 대한 접속과 업로드, 시험 응시와 같은 학생 활동에 대한 대규모 로그데이터와 상호작용 데이터가 축적되어 있는 학습관리시스템이 대표적이다(신종호 외, 2015:228). 앞서 학습관리시스템은 온라인 학습에서뿐 아니라 전통적인 강의실 기반의 학습 상황에서도 보조적인 가상 학습 공간을 제공하기 위해 활용되고 있다고 하였다. 특히 최근에 서비스를 시작한 온라인 학습 시스템의 콘텐츠가 초·중등 교실 수업에서 활용될 가능성을 제시한 바, 이는 콘텐츠를 관리하는 학습관리시스템을 초·중등 교실 수업에서 보조적으로 활용하게 될 가능성을 상정한다(Ⅱ장 2절 참조).

현재 개발되어 있는 학습관리시스템의 경우 시스템에서 제공하는 기능적 측면에서는 큰 차이가 없으나, 시스템 사용자마다 모드 1에서 모드 3까지 활용 정도와 양상에서 편차가 존재한다(박연정·조일현, 2014a:225).

<표 Ⅲ-3-1> LMS 사용의 세 가지 모드

구분	모드 1 행정적 지원	모드 2 블렌디드 러닝	모드 3 온라인 코스/모듈화
주요 활동	과정 정보 제공 행정 지원	커뮤니케이션, 평가, 협력학습, 학습 콘텐츠	모드 1과 모드 2의 오프라인 활동이 온라인으로 제공
예시	학습목표, 평가기준, 과거시험문제, 샘플 정답, 시간표, 공지사항, 자료 목록, 교수자/조교 연락처, 강의평가도구, FAQs, 각종 웹 자료 링크, 강의 노트 제공	토론방, 평가, 과제방, 협동학습용 플랫폼, 콘텐츠게이트웨이(재사용 가능 콘텐츠, 독립 학습지원, 상호작용 튜토리얼, 시뮬레이션 등 연계)	모드 1과 모드 2 예시를 포함, 맞춤화된 학습 자료, 교수와 학습자 간 커뮤니케이션, 자기평가, 학습 진척 사항 확인 등

* 출처: 박연정·조일현(2014a:225)의 내용을 구조화한 것임.

이상의 모드 2 이상으로 학습관리시스템을 활용하면 학습관리시스템상에 학습자가 학습한 과정과 결과에 대한 데이터가 자동으로 기록되고, 학습 과정의 단계마다 학습자의 성취

가 기록되며 그에 대한 교사의 피드백과 그에 따른 맞춤화된 학습 자료의 제공 이력이 기록된다. 이에 따라 교수자가 학습에 대한 성취나 동기 등에 대한 학습자 개별 분석이 가능하며, 나아가 비슷한 특성을 가진 학습자들을 군집화하는 것이 가능해진다. 이를 토대로 개인별 혹은 소집단별 맞춤형 교수학습 설계가 가능해질 것이다.

이처럼 학습 과정 및 결과와 관련된 데이터는 맞춤형 학습 실현을 위한 기초 자료가 될 수 있는데, 교사들이 데이터 분석 결과를 정확하게 이해하고 효율적으로 활용할 수 있도록 하기 위해서는 대시보드[8]가 제공될 필요가 있다. 대시보드를 통해 교사는 데이터 분석 결과를 맞춤형 학습 설계에 손쉽게 활용할 수 있을 것이다.

나. 행동지표 개발 방법 및 절차

역량 모델링과 관련된 선행 연구를 분석한 결과 역량 모델링에서 역량별 행동지표 초안을 도출하는 방법으로는 1) 국내외 선행 연구에서 제시하고 있는 관련 행동지표들을 선별하는 방법, 2) 일군의 전문가를 대상으로 개방형 설문 조사를 실시하여 행동지표를 도출하는 방법이 있다. 본 연구에서는 전문가 초점 집단을 구성하여 두 차례에 걸친 워크숍(1차 워크숍: 2018년 3월 30일, 2차 워크숍: 2018년 4월 6일)을 통해 지능정보사회 교사의 교수학습 역량별 행동지표를 개발하였다. 지능정보사회 교사 역량의 행동지표 개발을 위한 전문가 초점 집단은 10년 이상의 초·중·고등학교 교직 경력을 가진 교사(석사 학위를 가진 경우 2년의 경력으로 환산해 합산)이면서 미래교육 및 역량 중심의 교육에 관심을 가진 교사들을 추천받아 구성하였다. 행동지표 도출을 위한 전문가 초점 집단의 정보는 <표 Ⅲ-3-2>에 제시된 바와 같다.

8) 대시보드(dashboard)는 차량의 계기판을 의미하는 용어인데, 최근에는 다양한 산업에서 디지털 정보를 표상해 주는 정보 시각화(information visualization) 도구로 폭넓게 활용되고 있다(박연정·조일현, 2014b:194-195). 데이터 분석을 통해 얻은 정보가 교수학습에 활용되도록 하려면 데이터 분석의 결과를 명확하게 제시할 뿐 아니라 사용자가 이해하기 쉬운 형식으로 표현할 필요가 있고, 시각적 표현의 영향력에 대한 인식을 바탕으로 데이터 분석 결과를 사용자가 이해하기 쉽게 그래픽화하고 정보를 통합적으로 제시하는 것이 대시보드이다.

<표 Ⅲ-3-2> 행동지표 도출을 위한 전문가 초점 집단

연번	학교급	경력	전공
1	고등학교	10년 4개월(석사)	기술교육
2	초등학교	13년 3개월	초등교육
3	고등학교	19년 1개월(박사)	수학교육
4	초등학교	15년 4개월(석사)	초등교육
5	초등학교	10년 7개월	초등교육
6	고등학교	8년 6개월(석사)	국어교육
7	고등학교	8년 1개월(석사)	과학교육
8	중학교	16년 3개월(석사)	음악교육

1차 워크숍에서는 전문가 개인별로 행동지표를 개발하였고, 이후 원내 연구원들이 행동지표의 층위와 내용을 수정·보완하는 공동 작업을 거쳤다. 2차 워크숍에서는 소집단별 공동 논의를 통해 행동지표를 수정하였고, 원내 연구원도 수정·보완 작업을 하여 역량별 행동지표 초안을 <표 Ⅲ-3-3>과 같이 완성하였다.

다. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량별 행동지표 내용 개발

행동지표를 개발하는 데 있어 전문가 초점 집단이 고려한 점은 다음과 같다. 첫째, 앞에서 상정한 미래 학교 교육 상황의 특성을 이해하고 그때 교사들이 수행해야 할 직무 행위를 구체적으로 예측한다. 둘째, 미래 직무 역량이라는 특수성 때문에 현재의 유사 직군 전문가들의 '추정'에 의거하여 역량과 행동지표를 도출하는 바 행동지표를 '관찰 가능한' 수준으로 구체화하기 어려운 부분을 감안한다. 셋째, 본 연구에서 상정하는 '지속 역량'과 '강조 역량'의 특성을 고려한다. 이 중 세 번째 고려 사항과 관련하여서는 다음 단락에서 상술하기로 한다.

역량 모델링에서 직무와 관련하여 시간의 흐름에 따라 변화하는 역량도 있지만, 핵심적인 역량은 시간의 흐름에 관계없이 변하지 않는다고 간주한다(Spencer & Spencer, 1998:118). 본 연구에서도 교사의 교수학습과 관련된 역량들 중 일부는 시간의 흐름과 상관없이 동일하게 성공을 예측한다고 보았고 그런 역량을 '지속 역량'이라 규정하고, 시간의 흐름에 따라 환경이 변화하고 그러한 변화에 따라 새롭게 성공을 예측하는 정도가 높아진 역량을 '강조 역량'이라 규정한 바 있다(Ⅲ장 2절 참조). 행동지표와 관련하여서도 현재와 미래에 일관되게 중요하게 요구되는 행위들이 존재할 수밖에 없다. '지속 역량'과 관련된 교사 행동의 경우 '현재'와 '근접한 미래' 사이에 큰 변화가 발견되지 않지만, '강조 역량'의 경우 '현재'

에는 요구되지 않으나 '근접한 미래'에 교사에게 요구되는 새로운 수행 업무가 보다 다양하게 존재한다. 행동지표 도출 시에 '강조 역량'과 관련된 행동지표를 보다 중점적으로 개발하였고, '지속 역량'의 경우에는 현재와 비교하여 근접한 미래에 달라질 수 있는 수행을 변별하여 기술하게 하였다. 예를 들어, (Ⅰ) 교수학습 기반 역량군의 '강조 역량'에 해당하는 C. 정보윤리 역량의 경우, 미래에 학교에서 수집·분석·관리되는 데이터의 종류와 범위가 늘어나게 될 상황 때문에 새롭게 강조되는 역량이므로, 이와 관련하여 교사가 새롭게 수행해야 할 행동지표를 복수로 개발하였다. 'A. 지속적 전문성 개발 역량'의 경우에는 같은 (Ⅰ) 교수학습 기반 역량군의 '지속 역량'에 속한다. 현재에도 교사들이 전문성 제고를 위한 자기 계발 계획을 수립하고 또 그에 따른 실천을 하고 있다는 점에서 이 역량에 대해서는 '현재의 행동지표'와 '미래의 행동지표' 간에 본질적 차이는 없다. 그러나 지능정보사회라는 새로운 환경 변화에 따라 요구되는 전문성 제고의 노력이 필요할 것이라는 점을 감안하여 'A.1 지능정보사회에서 요구되는 전문성 제고를 위해 자기 계발 계획을 수립한다.'와 같은 행동지표를 개발하였다. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량별 행동지표 초안은 <표 Ⅲ-3-3>과 같다.

<표 Ⅲ-3-3> 지능정보사회 교사의 교수학습 역량별 행동지표 초안

역량군	층위	하위 역량	행동지표
(Ⅰ) 교수 학습 기반 역량군	지속	A. 지속적 전문성 개발 역량	A.1 지능정보사회에서 요구되는 전문성 제고를 위해 자기 계발 계획을 수립한다.
	강조	B. 사회 패러다임 변화 대응 역량	B.1 사회패러다임 변화와 기술 발달 동향에 따른 학교 교육 변화를 예측한다.
			B.2. 지능정보사회에서도 영속되는 인간의 특이성에 입각한 교사 역할을 이해한다.
		C. 정보윤리 역량	C.1 정보윤리의 개념과 중요성을 이해한다.
			C.2 정보윤리 관련 지침에 따라 정보를 관리한다.
			C.3 문제 상황(학습데이터 유출 등) 발생 시 지침에 따라 대처한다.
(Ⅱ) 교수 학습 설계 역량군	지속	D. 교육과정 재구성 역량	D.1 사회 변화와 기술 발달에 비추어 교실 수준의 교육과정을 지속적으로 업데이트한다.
		E. 학습생태계 조성·관리 역량	E.1 학교 안팎의 학습자원(인적·물적 자원)을 탐색하여 학습의 장을 확장한다.
			E.2 학습생태계 발전에 기여하기 위해 학습자원의 활용 결과를 환류한다.
	강조	F. 맞춤형 학습 설계 역량	F.1 학습자 진단 결과에 근거하여 개인별/그룹별 학습목표와 학습 요소를 설정한다.
			F.2 개인별/그룹별 특성을 반영하여 학습자원 활용 계획을 수립한다.

역량군	층위	하위 역량	행동지표
			F.3 데이터에 기반하여 맞춤형 학습설계의 타당성을 지속적으로 모니터링한다.
		G. 실제적 학습 문제 개발 역량	G.1 실세계 맥락 및 데이터를 도입하여 실제적 학습문제를 개발한다.
			G.2 학습자의 문제해결과정을 촉진하는 학습활동을 구성한다.
			G.3 학습활동 수행에 필요한 학습자원 활용 계획을 수립한다.
		H. 학습자원 선정 역량	H.1 새롭게 등장한 학습자원의 종류와 특성을 이해한다.
			H.2 학습목표에 부합하는 학습자원을 선정한다.
(Ⅲ) 교수 학습 실행 역량군	지속	I. 공감적 의사소통 역량	I.1 학습자의 정서 상태를 파악한다.
			I.2 학습자의 정서 상태에 대한 공감을 표현한다.
			I.3 공감적 의사소통을 장려하는 분위기를 조성한다.
		J. 수업문제 해결 역량	J.1 학습자의 지능정보기기 보유 수준 및 활용 능력에 따라 발생하는 문제에 대처한다.
	강조	K. 학습자원 활용 역량	K.1 새롭게 등장한 학습자원을 능숙하게 다룬다.
			K.2 학습자원 활용 양상을 모니터링한다.
		L. 퍼실리테이션 역량	L.1 맞춤형 학습과 문제해결과정을 단계별로 안내하고 촉진한다.
			L.2 개인별/그룹별 특성에 따라 차별화된 안내 및 촉진 전략을 실행한다.
			L.3 온라인/오프라인 환경에 따라 차별화된 안내 및 촉진 전략을 실행한다.
(Ⅳ) 교수 학습 평가 역량군	지속	M. 학습 성과 평가 역량	M.1 데이터에 기반하여 학습 성과를 파악하여 교수학습을 개선한다.
	강조	N. 데이터 기반 학습자 진단 역량	N.1 계획한 교수학습에 필요한 학습자 특성을 선정한다.
			N.2 학습자 특성에 따른 학습자의 수준과 상태를 판정한다.
			N.3 개인별/그룹별로 학습자 특성 분석 결과를 비교한다.
		O. 빅데이터 해석 역량	O.1 빅데이터 분석 결과를 참조하여 학습자의 변화 양상을 파악한다.
			O.2 빅데이터 분석 결과를 참조하여 학습과 관련한 다양한 문제의 원인과 해결책을 탐색한다.
			O.3 빅데이터 분석 결과를 참조하여 교수학습 개선 계획을 수립한다.

4. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 및 행동지표 타당화

본 절에서는 2절에서 제시한 지능정보사회 교사의 교수학습 역량, 3절에서 개발한 역량별 행동지표에 대한 타당화 단계에 대해 기술하고자 한다.

가. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 및 행동지표 타당화 방법과 절차

본 연구에서는 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 및 행동지표에 대한 타당화를 위해

전문가 대상 설문 조사를 실시하였다. 총 20명의 전문가에게 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 및 행동지표에 대한 타당화 설문을 2회 의뢰하였다. 설문 대상자의 자격은 미래사회 혹은 미래교육과 관련된 연구를 수행한 경험이 있는 전문가, 역량 모델링에 대한 연구를 수행한 경험이 있는 전문가, 교과 교육 전공으로 박사 학위 이상의 학력을 가진 전문가, 현장 교사 경력 5년 이상인 전문가 중 한 가지 이상의 요건을 충족한 경우로 정하였다. 설문 조사는 설문지의 배포, 응답, 수거 등의 원활한 진행을 위하여 전자우편을 통해 이루어졌고, 총 두 차례에 걸쳐 진행되었다. 1차 설문은 2018년 4월 23일~4월 28일, 2차 설문은 2018년 5월 1일~5월 8일에 진행되었다. 두 차례의 설문 조사 시 참여한 전문가들에게 본 연구의 역량 및 행동지표의 도출 과정을 안내하고 지능정보사회 교사의 교수학습과 관련된 역량 및 행동지표의 타당성을 숙고하여 평정하도록 하였다.

<표 Ⅲ-4-1> 교사의 교수학습 역량 및 행동지표에 대한 타당화를 위한 전문가 집단 정보

연번	소속/직위	경력	전공
1	대학교/교수	13년	교육행정
2	대학교/교수	19년 3개월	인공지능, 컴퓨터교육
3	대학교/교수	14년	과학교육
4	대학교/교수	11년	교육공학
5	대학교/교수	15년	국어교육
6	대학교/교수	6년	교육행정
7	대학교/교수	11년	교육공학
8	연구소/연구원	20년	과학교육
9	대학교/교수	5년 6개월	영어교육
10	대학교/교수	21년	교육공학
11	대학교/교수	20년	교육공학
12	초등학교/교사	10년 6개월	초등교육
13	고등학교/교사	8년	기술교육
14	중학교/교사	16년	국어교육
15	초등학교/교사	18년	초등교육
16	고등학교/교사	6년	과학교육
17	초등학교/교사	13년	초등교육
18	○○과학전시관/파견교사	13년	기술교육
19	고등학교/교사	9년 2개월	수학교육
20	중학교/교사	15년	과학교육

전문가들에게 역량 및 행동지표 각각에 대하여 4점 척도로 내용 타당도('매우 타당함'은 4점, '타당함'은 3점, '타당하지 않음'은 2점, '전혀 타당하지 않음'은 1점)를 평가하도록 하였다. 그리고 의견란을 제시하여 전문가들이 추가 또는 수정할 사항을 자유롭게 개진하도록

하였는데, '타당하지 않음'과 '전혀 타당하지 않음'에 표시한 경우에는 필수적으로 그 이유와 수정 방향을 제시하도록 요청하였다. 타당화 설문 조사 결과 각 요소별로 평균, 표준편차, 문항별 내용 타당도 비율(Content Validity Ratio: 이하 CVR)을 산출하였다. CVR은 설문 조사에 참여한 전문가들이 역량 및 행동지표 각각에 대해 '타당하다'고 응답한 수를 양적인 비율로 환산하여 산출한 지수로서, 해당 문항에 대해 타당하다고 인식하는 전문가들이 많으면 많을수록 그 문항의 CVR은 높다. CVR은 다음과 같은 식을 통해 그 값을 구하며, 설문 조사에 참여한 전문가의 수에 따라 CVR 최솟값이 결정된다. 아래 식에서 N은 응답 사례수, Ne는 '타당하다'라고 응답한 전문가의 빈도수로 리커트 척도값에서 '3(타당함)' 또는 '4(매우 타당함)'에 답한 응답자의 빈도를 합한 값이다.

$$\text{내용 타당도 비율(CVR)} = \frac{Ne - N/2}{N/2}$$

Lawshe(1975:568)는 델파이 조사에 참여한 전문가 수에 따른 CVR의 최솟값($p<.05$)을 제시하였다.본고에서는 20명의 전문가들이 설문 조사에 참여하였으므로 CVR의 최솟값이 <표 Ⅲ-4-2>와 같이 .42이다. CVR 값은 특정한 목표의 평가지를 구성할 때 세부 문항을 제외하거나 수정하는 기준이 된다.

<표 Ⅲ-4-2> 패널 수에 따른 내용 타당도 비율

패널 수	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	30
CVR 최솟값	.99	.99	.99	.75	.78	.62	.59	.56	.54	.51	.49	.42	.37	.33

* 출처: Lawshe(1975:568)

지능정보사회 교사의 교수학습 역량 및 행동지표 타당화를 위한 설문지는 <표 Ⅲ-2-3>에 제시된 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 및 정의, <표 Ⅲ-3-3>에 제시한 지능정보사회 교사의 교수학습 역량별 행동지표 초안을 바탕으로 구성되었다(설문지는 <표 Ⅲ-4-3>과 <표 Ⅲ-4-4>를 참고).

<표 Ⅲ-4-3> 역량 및 행동지표의 타당화를 위한 1차 설문지

역량 및 행동지표	전혀 타당하지 않다	타당하지 않다	타당하다	매우 타당하다
A. 지속적 전문성 계발 역량 교수학습 환경의 변화에 따른 자기계발의 필요성을 인식하고 교사 전문성을 함양할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 A.1 지능정보사회에서 요구되는 전문성 제고를 위해 자기 계발 계획을 수립한다.				
행동지표에 대한 의견:				
B. 사회 패러다임 변화 대응 역량 사회 패러다임의 변화와 기술 발달 동향 등을 이해하고 변화에 지속적으로 대응할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 B.1 사회패러다임 변화와 기술 발달 동향에 따른 학교 교육 변화를 예측한다.				
행동지표 B.2 지능정보사회에서도 영속되는 인간의 특이성에 입각한 교사 역할을 이해한다.				
행동지표에 대한 의견:				
C. 정보윤리 역량 윤리의식을 가지고 학습데이터의 생성에서 소멸까지 전 과정을 책임감 있게 관리할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 C.1 정보윤리의 개념과 중요성을 이해한다.				
행동지표 C.2 정보윤리 관련 지침에 따라 정보를 관리한다.				
행동지표 C.3 문제 상황(학습데이터 유출 등) 발생 시 지침에 따라 대처한다.				
행동지표에 대한 의견:				
D. 교육과정 재구성 역량 사회 패러다임의 변화에 대응하여 학교 수준의 교육과정을 편성하고 교실 수준의 교육과정을 재구성할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 D.1 사회 변화와 기술 발달에 비추어 교실 수준의 교육과정을 지속적으로 업데이트한다.				
행동지표에 대한 의견:				

역량 및 행동지표	전혀 타당하지 않다	타당하지 않다	타당하다	매우 타당하다
E. 학습생태계 조성·관리 역량 학교 안팎의 학습자원을 발굴·연계하여 학습의 장(場)을 유지·발전시킬 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 E.1 학교 안팎의 학습자원(인적·물적 자원)을 탐색하여 학습의 장을 확장한다.				
행동지표 E.2 학습생태계 발전에 기여하기 위해 학습자원의 활용 결과를 환류한다.				
행동지표에 대한 의견:				
F. 맞춤형 학습설계 역량 학습자 특성을 고려하여 학습목표를 설정하고 그에 따른 학습요소를 설계할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 F.1 학습자 진단 결과에 근거하여 개인별/그룹별 학습목표와 학습요소를 설정한다.				
행동지표 F.2 개인별/그룹별 특성을 반영하여 학습자원 활용 계획을 수립한다.				
행동지표 F.3 데이터에 기반하여 맞춤형 학습설계의 타당성을 지속적으로 모니터링한다.				
행동지표에 대한 의견:				
G. 실제적 학습문제 개발 역량 학습자가 실세계(real world)의 변화에 대처할 수 있도록 실제적(authentic) 학습문제를 구안할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 G.1 실세계 맥락 및 데이터를 도입하여 실제적 학습문제를 개발한다.				
행동지표 G.2 학습자의 문제해결과정을 촉진하는 학습활동을 구성한다.				
행동지표 G.3 학습활동 수행에 필요한 학습자원 활용 계획을 수립한다.				
행동지표에 대한 의견:				
H. 학습자원 선정 역량 기술의 진보에 따라 확장된 학습자원의 범위를 인식하고 적절한 학습자원을 선정할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 H.1 새롭게 등장한 학습자원의 종류와 특성을 이해한다.				
행동지표 H.2 학습목표에 부합하는 학습자원을 선정한다.				
행동지표에 대한 의견:				

역량 및 행동지표	전혀 타당하지 않다	타당하지 않다	타당하다	매우 타당하다
I. 공감적 의사소통 역량 학습자의 정서를 고려하여 효과적으로 의사소통할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 I.1 학습자의 정서 상태를 파악한다.				
행동지표 I.2 학습자의 정서 상태에 대한 공감을 표현한다.				
행동지표 I.3 공감적 의사소통을 장려하는 분위기를 조성한다.				
행동지표에 대한 의견:				
J. 수업문제 해결 역량 교수학습 상황에서 발생하는 다양한 문제를 파악하고 대응할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 J.1 학습자의 지능정보기기 보유 수준 및 활용 능력에 따라 발생하는 문제에 대처한다.				
행동지표에 대한 의견:				
K. 학습자원 활용 역량 선정된 학습자원을 효과적으로 활용할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 K.1 새롭게 등장한 학습자원을 능숙하게 다룬다.				
행동지표 K.2 학습자원 활용 양상을 모니터링한다.				
행동지표에 대한 의견:				
L. 퍼실리테이션 역량 맞춤형 학습과 학습자의 문제해결과정을 안내하고 촉진할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 L.1 맞춤형 학습과 문제해결과정을 단계별로 안내하고 촉진한다.				
행동지표 L.2 개인별/그룹별 특성에 따라 차별화된 안내 및 촉진 전략을 실행한다.				
행동지표 L.3 온라인/오프라인 환경에 따라 차별화된 안내 및 촉진 전략을 실행한다.				
행동지표에 대한 의견:				
M. 학습 성과 평가 역량 학습 성과를 확인하고 그 결과를 교수학습 개선에 활용할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 M.1 데이터에 기반하여 학습 성과를 파악하여 교수학습을 개선한다.				
행동지표에 대한 의견:				

역량 및 행동지표	전혀 타당하지 않다	타당하지 않다	타당하다	매우 타당하다
N. 데이터 기반 학습자 진단 역량 학습데이터로부터 학습자 특성을 진단하여 맞춤형 학습에 활용(설계, 피드백 등)할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 N.1 계획한 교수학습에 필요한 학습자 특성을 선정한다.				
행동지표 N.2 학습자 특성에 따른 학습자의 수준과 상태를 판정한다.				
행동지표 N.3 개인별/그룹별로 학습자 특성 분석 결과를 비교한다.				
행동지표에 대한 의견:				
O. 빅데이터 해석 역량 빅데이터 분석 결과를 교수학습에 활용하기 위한 의사결정을 할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 O.1 빅데이터 분석 결과를 참조하여 학습자의 변화 양상을 파악한다.				
행동지표 O.2 빅데이터 분석 결과를 참조하여 학습과 관련한 다양한 문제의 원인과 해결책을 탐색한다.				
행동지표 O.3 빅데이터 분석 결과를 참조하여 교수학습 개선 계획을 수립한다.				
행동지표에 대한 의견:				

<표 Ⅲ-4-4> 역량 및 행동지표의 타당화를 위한 2차 설문지

역량 및 행동지표	전혀 타당하지 않다	타당하지 않다	타당하다	매우 타당하다
A. 교사 전문성 계발 역량 교육 환경의 변화에 따른 자기 계발의 필요성을 인식하고 교사 전문성을 계발할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 A.1 지능정보사회에서 요구되는 교사 전문성 제고를 위해 자기 계발 계획을 수립한다.				
행동지표 A.2 지능정보사회에서 요구되는 교사 전문성 제고를 위한 자기 계발 계획을 실천한다.				
행동지표에 대한 의견:				
B. 사회 패러다임 변화 대응 역량 사회 패러다임 변화와 기술 발달에 따른 학교 교육 변화에 지속적으로 대응할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 B.1 사회 패러다임 변화와 기술 발달 동향에 따른 학교 교육 변화를 예측한다.				
행동지표 B.2 지능정보기술이 대체할 수 없는 인간 교사의 고유한 역할을 이해한다.				
행동지표에 대한 의견:				
C. 정보윤리 역량 정보윤리 의식을 가지고 데이터를 책임감 있게 관리할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 C.1 정보윤리의 개념과 중요성을 이해한다.				
행동지표 C.2 정보윤리 지침에 따라 데이터를 관리한다.				
행동지표 C.3 정보윤리 관련 문제 상황(데이터 유출 등) 발생 시 지침에 따라 대처한다.				
행동지표에 대한 의견:				
D. 교육과정 재구성 역량 교육 환경 변화에 대응하여 교육과정을 재구성할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 D.1 교육 환경의 변화를 반영하여 교실 수준의 교육과정을 업데이트한다.				
행동지표에 대한 의견:				

역량 및 행동지표	전혀 타당하지 않다	타당하지 않다	타당하다	매우 타당하다
E. 학습생태계 조성·관리 역량 학교 안팎의 학습 자원을 연계하여 학습생태계를 유지·발전시킬 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 E.1 학교 안팎의 학습 자원(인적·물적 자원)을 탐색하여 학습의 장(場)을 확장한다.				
행동지표 E.2 학습의 장(場)을 확장하기 위해 협력적 네트워크를 구축한다.				
행동지표 E.3 학습생태계의 발전을 위해 학습 자원의 활용 결과를 환류한다.				
행동지표에 대한 의견:				
F. 맞춤형 학습 설계 역량 학습자 특성을 고려하여 맞춤형 학습을 설계할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 F.1 학습자 진단 결과에 따라 개인별/그룹별 학습 목표와 학습 내용을 선정한다.				
행동지표 F.2 개인별/그룹별 학습자 특성을 반영하여 학습 요소(학습 경로, 학습 방법 등)를 구성한다.				
행동지표 F.3 데이터에 기반하여 학습 설계를 보완한다.				
행동지표에 대한 의견:				
G. 실제적 학습 문제 개발 역량 학습자가 실세계(real world)의 변화에 대처할 수 있도록 실제적(authentic) 학습 문제를 개발할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 G.1 실세계 맥락 및 데이터를 도입하여 실제적 학습 문제를 구안한다.				
행동지표 G.2 학습자의 문제 해결 과정을 지원하는 학습 활동을 구성한다.				
행동지표에 대한 의견:				
H. 학습 자원 활용 역량 기술의 진보에 따라 활용 가능한 학습 자원을 인식하고 적절한 학습 자원을 선정할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 H.1 학습 목표와 학습자 특성을 반영하여 학습 자원 활용 계획을 수립한다.				
행동지표 H.2 학습 자원 활용 양상에 따라 학습 자원 활용 계획을 보완한다.				
행동지표에 대한 의견:				

역량 및 행동지표	전혀 타당하지 않다	타당하지 않다	타당하다	매우 타당하다
I. 공감적 의사소통 역량 학습자의 정서를 고려하여 효과적으로 의사소통할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 I.1 학습자의 정서 상태를 파악한다.				
행동지표 I.2 학습자의 정서 상태에 대한 공감을 표현한다.				
행동지표 I.3 공감적 의사소통을 장려하는 분위기를 조성한다.				
행동지표에 대한 의견:				
J. 수업 문제 해결 역량 교수학습 과정에서 발생하는 문제에 대처할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 J.1 학습 설계에 따른 학습 경험이 유의미하게 제공되지 못하는 문제 상황(지능정보기기 활용 능력의 차이로 인한 문제 등)을 관리한다.				
행동지표에 대한 의견:				
K. 퍼실리테이션 역량 학습을 안내하고 촉진할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 K.1 개인별/그룹별 학습 과정을 안내한다.				
행동지표 K.2 개인별/그룹별 특성에 따라 차별화된 촉진 전략을 실행한다.				
행동지표 K.3 온라인/오프라인 환경에 따라 차별화된 촉진 전략을 실행한다.				
행동지표에 대한 의견:				
L. 학습 성과 평가 역량 학습 성과를 확인하고 교육과정 재구성 및 교수학습 개선에 환류할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 L.1 데이터에 기반하여 학습 성과를 파악한다.				
행동지표 L.2 교육과정 재구성 및 교수학습 개선을 위해 평가 결과를 활용한다.				
행동지표에 대한 의견:				
M. 데이터 기반 학습자 진단 역량 데이터로부터 학습자 특성을 진단할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 M.1 계획한 교수학습에 필요한 학습자 특성을 선정한다.				
행동지표 M.2 학습자 특성에 따른 학습자의 수준과 상태를 판정한다.				
행동지표 M.3 개인별/그룹별로 학습자 특성 분석 결과를 비교한다.				
행동지표에 대한 의견:				

역량 및 행동지표	전혀 타당하지 않다	타당하지 않다	타당하다	매우 타당하다
N. 빅데이터 해석·활용 역량 빅데이터 분석 결과를 해석·활용하기 위한 의사결정을 할 수 있는 능력				
역량에 대한 의견:				
행동지표 N.1 빅데이터 분석 결과를 참조하여 학습자의 변화 양상을 파악한다.				
행동지표 N.2 빅데이터 분석 결과를 참조하여 학습과 관련한 다양한 문제의 원인과 해결책을 탐색한다.				
행동지표에 대한 의견:				

나. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 및 행동지표 타당화 결과

(1) 1차 타당화 조사 결과

지능정보사회 교사의 교수학습 관련 15개 역량, 33개 행동지표에 대한 1차 타당화 조사 결과는 <표 Ⅲ-4-5>와 같다. 15개 역량에 대해서는 타당도 평균은 3.61, CVR은 .89로 나타났다. 그리고 33개 행동지표에 대해서는 타당도 평균이 3.45, CVR은 0.82로 나타났다.

<표 Ⅲ-4-5> 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 및 행동지표에 대한 1차 타당화 조사 결과

역량별 행동지표	평균	표준 편차	CVR
A. 지속적 전문성 개발 역량	3.72	0.57	0.9
행동지표 A.1	3.67	0.50	1
B. 사회 패러다임 변화 대응 역량	3.67	0.47	1
행동지표 B.1	3.50	0.68	0.8
행동지표 B.2	3.22	0.79	0.6
C. 정보윤리 역량	3.67	0.47	1
행동지표 C.1	3.56	0.51	1
행동지표 C.2	3.61	0.49	1
행동지표 C.3	3.56	0.50	1
D. 교육과정 재구성 역량	3.89	0.31	1
행동지표 D.1	3.56	0.69	0.8
E. 학습생태계 조성·관리 역량	3.72	0.47	1
행동지표 E.1	3.67	0.50	1
행동지표 E.2	3.39	0.59	0.9
F. 맞춤형 학습 설계 역량	3.89	0.37	1
행동지표 F.1	3.72	0.49	1
행동지표 F.2	3.61	0.60	0.9
행동지표 F.3	3.56	0.69	0.8

역량별 행동지표	평균	표준 편차	CVR
G. 실제적 학습문제 개발 역량	3.78	0.44	1
행동지표 G.1	3.61	0.50	1
행동지표 G.2	3.56	0.69	0.8
행동지표 G.3	3.22	0.77	0.6
H. 학습 자원 선정 역량	3.44	0.76	0.7
행동지표 H.1	3.39	0.82	0.6
행동지표 H.2	3.39	0.75	0.7
I. 공감적 의사소통 역량	3.61	0.51	1
행동지표 I.1	3.50	0.60	0.9
행동지표 I.2	3.61	0.60	0.9
행동지표 I.3	3.56	0.61	0.9
J. 수업문제 해결 역량	3.56	0.76	0.7
행동지표 J.1	3.22	0.91	0.6
K. 학습 자원 활용 역량	3.11	0.72	0.6
행동지표 K.1	3.00	0.65	0.6
행동지표 K.2	2.94	0.69	0.5
L. 퍼실리테이션 역량	3.78	0.57	0.9
행동지표 L.1	3.44	0.68	0.8
행동지표 L.2	3.61	0.60	0.9
행동지표 L.3	3.67	0.60	0.9
M. 학습 성과 평가 역량	3.56	0.60	0.9
행동지표 M.1	3.39	0.68	0.8
N. 데이터 기반 학습자 진단 역량	3.33	0.75	0.7
행동지표 N.1	3.22	0.79	0.8
행동지표 N.2	3.33	0.73	0.7
행동지표 N.3	3.44	0.69	0.8
O. 빅데이터 해석 역량	3.39	0.60	0.9
행동지표 O.1	3.39	0.67	0.8
행동지표 O.2	3.39	0.60	0.9
행동지표 O.3	3.39	0.68	0.8

지능정보사회 교사의 교수학습 역량 및 행동지표에 대한 타당화 조사 결과와 관련하여 요구되는 CVR 최솟값은 .42이다. 1차 타당화 조사 결과에서 모든 역량, 행동지표에 대해 CVR은 양호하였다. 다만, 미래 학교 교육 변화와 관련지으면서도 역량의 체계, 행동지표의 체계 등을 고려하여 보다 체계성과 일관성을 담보할 수 있는 방향으로 수정을 권고하는 의견들이 다수 제시되었다. 이에 따라 각 항목별로 전문가들이 제시한 수정·보완 의견을 반영하여 역량명, 역량의 정의, 행동지표 내용 및 수준 등을 수정 ·보완(항목 삭제, 추가, 항목 간 이동 및 통합, 항목 내용의 추가, 변경, 구체화 등)하였다. 1차 타당화 조사 결과를 반영하여 수정 보완된 내역은 다음과 같다(<표 Ⅲ-4-6>에서는 수정·보완 내역의 일부를 제시, 전체 내역은 분량 관계상 생략함).

<표 Ⅲ-4-6> 1차 타당화 조사 결과에 따른 수정·보완 내역(일부)

1차 코드	평균	표준 편차	CVR	비고	1차(수정 전)	2차(수정 후)	수정 사유	2차 코드
				신설	-	지능정보사회에서 요구되는 교사 전문성 제고를 위한 자기 계발 계획을 실천한다.	'계획 수립'에 그치지 않고 교사 전문성 계발을 실천하는 부분이 포함되어야 한다는 의견 반영	A.2
B.2	3.22	0.79	0.6	유지 /수정	지능정보사회에서도 영속되는 인간의 특이성에 입각한 교사 역할을 이해한다.	지능정보기술이 대체할 수 없는 인간 교사의 고유한 역할을 이해한다.	행동지표가 의미하는 바를 명료하게 제시할 필요가 있다는 의견 반영	
D.	3.89	0.31	1	유지 /수정	사회 패러다임의 변화에 대응하여 학교 수준의 교육과정을 편성하고 교실 수준의 교육과정을 재구성할 수 있는 능력	교육 환경 변화에 대응하여 교육과정을 재구성할 수 있는 능력	사회 패러다임 등의 변화를 반영하여 교육과정을 재구성하는 것은 국가 수준의 교육과정이므로 현실성 있는 정의를 제시해야 한다는 의견 반영	
D.1	3.56	0.69	0.8	유지 /수정	사회 변화와 기술 발달에 비추어 교실 수준의 교육과정을 지속적으로 업데이트한다.	교육 환경의 변화를 반영하여 교실 수준의 교육과정을 업데이트한다.		
				신설	-	학습의 장을 확장하기 위해 협력적 네트워크를 구축한다.	학습생태계의 특성은 여러 요소들 간의 네트워크를 유지하는 것임을 반영	E.2
F.1	3.72	0.49	1	유지 /수정	학습자 진단 결과에 근거하여 개인별/그룹별 학습 목표와 학습 요소를 설정한다.	학습자 진단 결과에 따라 개인별/그룹별 학습 목표와 학습 내용을 선정한다.	행동지표에 맞춤형 수업을 '설계'하는 과정이 드러나야 한다는 의견 반영	
				신설	-	개인별/그룹별 학습자 특성을 반영하여 학습 요소(학습 경로, 학습 방법 등)를 구성한다.		F.2
F.2	3.61	0.60	0.9	삭제	개인별/그룹별 특성을 반영하여 학습 자원 활용 계획을 수집한다.	-	'학습 자원 선정 역량' 및 '학습 자원 활용 역량' 내 행동지표와의 중첩 문제를 해소해야 한다는 의견 반영	
G.3	3.22	0.77	0.6	삭제	학습 활동 수행에 필요한 학습 자원	-	'학습 자원 선정 역량' 및 '학습 자원	

1차 코드	평균	표준 편차	CVR	비고	1차(수정 전)	2차(수정 후)	수정 사유	2차 코드
					활용 계획을 수립한다.		활용 역량' 내 행동지표와의 중첩 문제를 해소해야 한다는 의견 반영	
H.1	3.39	0.82	0.6	유지 /수정	새롭게 등장한 학습 자원의 종류와 특성을 이해한다.	학습 목표와 학습자 특성을 반영하여 학습 자원 활용 계획을 수립한다.	'학습 자원'과 관련된 여러 역량들 간의 중첩 문제를 해결해야 한다는 의견 반영	H.1
H.2	3.39	0.75	0.7	유지 /수정	학습 목표에 부합하는 학습 자원을 선정한다.			
J.1	3.22	0.91	0.6	유지 /수정	학습자의 지능정보기기 보유 수준 및 활용 능력에 따라 발생하는 문제에 대처한다.	학습 설계에 따른 학습 경험이 유의미하게 제공되지 못하는 문제 상황(지능정보기기 활용 능력의 차이로 인한 문제 등)을 관리한다.	행동지표가 지나치게 지엽적으로 설정되어 있다는 의견 반영	
K.	3.11	0.72	0.6	통합	-	-	'학습 자원'과 관련된 여러 역량들 간의 중첩 문제를 해결해야 한다는 의견 반영하여 '학습 자원 선정 역량'과 통합하되 교수학습 설계 역량군에 제시	H.
K.1	3.00	0.65	0.6	삭제	새롭게 등장한 학습 자원을 능숙하게 다룬다.	-		삭제
K.2	2.94	0.69	0.5	통합	학습 자원 활용 양상을 모니터링한다.	학습 자원 활용 양상에 따라 학습 자원 활용 계획을 보완한다.		H.2
M.1	3.39	0.68	0.8	유지 /수정	데이터에 기반하여 학습 성과를 파악하여 교수학습을 개선한다.	데이터에 기반하여 학습 성과를 파악한다.	행동지표를 구분하여 제시하는 것이 바람직하다는 의견 반영	L.1
				신설	-	교육과정 재구성 및 교수학습 개선을 위해 평가 결과를 활용한다.		L.2
O.	3.39	0.60	0.9	유지 /수정	빅데이터 해석 역량 빅데이터 분석 결과를 교수학습에 활용하기 위한 의사결정을 할 수 있는 능력	빅데이터 해석·활용 역량 빅데이터 분석 결과를 해석·활용하기 위한 의사결정을 할 수 있는 능력	빅데이터를 활용할 수 있는 능력 역시 강조되어야 한다는 의견 반영하여 역량명 및 정의 일부 수정	N
O.3	3.39	0.68	0.8	삭제	빅데이터 분석 결과를 참조하여 교수학습 개선	-	빅데이터 활용 측면을 강조하여 살펴보면 교수학습	

1차 코드	평균	표준 편차	CVR	비고	1차(수정 전)	2차(수정 후)	수정 사유	2차 코드
					계획을 수립한다.		개선에 한정되는 것이 아니며, 이는 O.2에 포함되는 것으로 볼 수 있음.	

1차 타당화 조사 결과로 전문가들이 제시한 수정·보완 방향에 대한 의견을 분석하면 다음과 같은 세 가지 방향으로 정리할 수 있다. 첫째, 역량에 대한 정의가 행동지표의 행동 범위를 포괄할 수 있는지를 점검하여 필요 시 역량의 정의나 행동지표를 연동하여 수정해야 한다. 둘째, ‘E. 학습생태계 조성·관리 역량’과 ‘H. 학습자원 선정 역량’, ‘K. 학습자원 활용 역량’ 내에 포함되어 있는 행동지표들 간의 중첩 문제가 발생하니 상위 역량과 행동지표를 연동하여 수정해야 한다. 셋째, ‘데이터’와 관련된 행동지표가 포함된 복수의 역량(F. 맞춤형 학습 설계 역량, M. 학습 성과 평가 역량, N. 데이터 기반 학습자 진단 역량, O. 빅데이터 해석 역량)들에서 ‘데이터’와 관련된 행동지표들의 중첩 문제가 발생하므로 데이터의 개념을 분명히 해야 하며, 데이터와 관련된 교사의 처리 및 관리 행위를 구체화하고, 행동지표 간 중첩을 해소하기 위한 수정이 필요하다. 전문가들의 수정·보완 의견들이 상충하지 않고 유사한 방향으로 수렴되는 경우 ‘역량 및 행동지표’의 타당도를 제고하기 위해 수정을 실시하였다.

(2) 2차 타당화 조사 결과

<표 Ⅲ-4-6>에 제시한 것과 같은 수정·보완을 거쳐 14개 역량, 32개 행동지표에 대한 2차 타당화 조사를 실시하였고, 그 결과는 <표 Ⅲ-4-7>과 같다. 14개 역량에 대해서는 타당도 평균은 3.85, CVR은 0.99로 나타났다. 32개 행동지표에 대해서는 타당도 평균이 3.71, CVR은 0.98이다.

<표 Ⅲ-4-7> 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 및 행동지표에 대한 2차 타당화 조사 결과

역량별 행동지표	평균	표준 편차	CVR
A. 지속적 전문성 개발 역량	3.85	0.37	1
행동지표 A.1	3.70	0.47	1
행동지표 A.2	3.80	0.41	1
B. 사회 패러다임 변화 대응 역량	3.75	0.55	0.9
행동지표 B.1	3.50	0.61	0.9
행동지표 B.2	3.55	0.60	0.9

역량별 행동지표	평균	표준 편차	CVR
C. 정보윤리 역량	3.85	0.37	1
행동지표 C.1	3.70	0.47	1
행동지표 C.2	3.75	0.44	1
행동지표 C.3	3.75	0.44	1
D. 교육과정 재구성 역량	3.95	0.22	1
행동지표 D.1	3.70	0.47	1
E. 학습생태계 조성·관리 역량	3.85	0.37	1
행동지표 E.1	3.85	0.37	1
행동지표 E.2	3.85	0.37	1
행동지표 E.3	3.80	0.41	1
F. 맞춤형 학습 설계 역량	3.90	0.31	1
행동지표 F.1	3.80	0.41	1
행동지표 F.2	3.75	0.44	1
행동지표 F.3	3.60	0.60	0.9
G. 실제적 학습문제 개발 역량	4.00	0.00	1
행동지표 G.1	3.85	0.37	1
행동지표 G.2	3.75	0.44	1
H. 학습 자원 활용 역량	3.85	0.37	1
행동지표 H.1	3.75	0.44	1
행동지표 H.2	3.50	0.61	0.9
I. 공감적 의사소통 역량	3.90	0.31	1
행동지표 I.1	3.75	0.55	0.9
행동지표 I.2	3.75	0.55	0.9
행동지표 I.3	3.80	0.41	1
J. 수업문제 해결 역량	3.80	0.41	1
행동지표 J.1	3.60	0.60	0.9
K. 퍼실리테이션 역량	3.85	0.37	1
행동지표 K.1	3.70	0.47	1
행동지표 K.2	3.70	0.47	1
행동지표 K.3	3.70	0.47	1
L. 학습 성과 평가 역량	3.90	0.31	1
행동지표 L.1	3.70	0.47	1
행동지표 L.2	3.75	0.44	1
M. 데이터 기반 학습자 진단 역량	3.75	0.44	1
행동지표 M.1	3.55	0.60	0.9
행동지표 M.2	3.65	0.49	1
행동지표 M.3	3.80	0.41	1
N. 빅데이터 해석·활용 역량	3.70	0.47	1
행동지표 N.1	3.65	0.49	1
행동지표 N.2	3.63	0.50	0.9

지능정보사회 교사의 교수학습 역량 및 행동지표에 대한 2차 타당화 조사 결과 CVR 값이 모두 양호하여 코드 번호, 문장 의미를 명료화하기 위한 윤문을 거쳐 <표 Ⅲ-4-8>과 같이 최종안을 작성하였다.

<표 Ⅲ-4-8> 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 및 행동지표(최종안)

역량군	층위	역량 및 행동지표
(Ⅰ) 교수학습 기반 역량군	지속	**A. 교사 전문성 계발 역량** 교육 환경의 변화에 따른 자기 계발의 필요성을 인식하고 교사 전문성을 계발할 수 있는 능력
		행동지표 A.1 지능정보사회에서 요구되는 교사 전문성 제고를 위해 자기 계발 계획을 수립한다.
		행동지표 A.2 지능정보사회에서 요구되는 교사 전문성 제고를 위한 자기 계발 계획을 실천한다.
	강조	**B. 사회 패러다임 변화 대응 역량** 사회 패러다임 변화와 기술 발달에 따른 학교 교육 변화에 지속적으로 대응할 수 있는 능력
		행동지표 B.1 사회 패러다임 변화와 기술 발달 동향에 따른 학교 교육 변화를 예측한다.
		행동지표 B.2 지능정보기술이 대체할 수 없는 인간 교사의 고유한 역할을 이해한다.
		C. 정보윤리 역량 정보윤리 의식을 가지고 데이터를 책임감 있게 관리할 수 있는 능력
		행동지표 C.1 정보윤리의 개념과 중요성을 이해한다.
		행동지표 C.2 정보윤리 지침에 따라 데이터를 관리한다.
		행동지표 C.3 정보윤리 관련 문제 상황(데이터 유출 등) 발생 시 지침에 따라 대처한다.
(Ⅱ) 교수학습 설계 역량군	지속	**D. 교육과정 재구성 역량** 교육 환경 변화에 대응하여 교육과정을 재구성할 수 있는 능력
		행동지표 D.1 교육 환경의 변화를 반영하여 교실 수준의 교육과정을 업데이트한다.
	강조	**E. 학습생태계 조성·관리 역량** 학교 안팎의 학습 자원을 연계하여 학습생태계를 유지·발전시킬 수 있는 능력
		행동지표 E.1 학교 안팎의 학습 자원(인적·물적 자원)을 탐색하여 학습의 장(場)을 확장한다.
		행동지표 E.2 학습의 장(場)을 확장하기 위해 협력적 네트워크를 구축한다.
		행동지표 E.3 학습생태계의 발전을 위해 학습 자원의 활용 결과를 환류한다.
		F. 맞춤형 학습 설계 역량 학습자 특성을 고려하여 맞춤형 학습을 설계할 수 있는 능력
		행동지표 F.1 학습자 진단 결과에 따라 개인별/그룹별 학습 목표와 학습 내용을 선정한다.
		행동지표 F.2 개인별/그룹별 학습자 특성을 반영하여 학습 요소(학습 경로, 학습 방법 등)를 구성한다.
		행동지표 F.3 데이터에 기반하여 학습 설계를 보완한다.

역량군	층위	역량 및 행동지표
		G. 실제적 학습 문제 개발 역량 학습자가 실세계(real world)의 변화에 대처할 수 있도록 실제적(authentic) 학습 문제를 개발할 수 있는 능력
		행동지표 G.1 실세계 맥락 및 데이터를 도입하여 실제적 학습 문제를 구안한다.
		행동지표 G.2 학습자의 문제 해결 과정을 지원하는 학습 활동을 구성한다.
		H. 학습 자원 활용 역량 기술의 진보에 따라 활용 가능한 학습 자원을 인식하고 적절한 학습 자원을 선정할 수 있는 능력
		행동지표 H.1 학습 목표와 학습자 특성을 반영하여 학습 자원 활용 계획을 수립한다.
		행동지표 H.2 학습 자원 활용 양상에 따라 학습 자원 활용 계획을 보완한다.
(Ⅲ) 교수학습 실행 역량군	지속	**I. 공감적 의사소통 역량** 학습자의 정서를 고려하여 효과적으로 의사소통할 수 있는 능력
		행동지표 I.1 학습자의 정서 상태를 파악한다.
		행동지표 I.2 학습자의 정서 상태에 대한 공감을 표현한다.
		행동지표 I.3 공감적 의사소통을 장려하는 분위기를 조성한다.
		J. 수업 문제 해결 역량 교수학습 과정에서 발생하는 문제에 대처할 수 있는 능력
		행동지표 J.1 학습 설계에 따른 학습 경험이 유의미하게 제공되지 못하는 문제 상황(지능정보기기 활용 능력의 차이로 인한 문제 등)을 관리한다.
	강조	**K. 퍼실리테이션 역량** 학습을 안내하고 촉진할 수 있는 능력
		행동지표 K.1 개인별/그룹별 학습 과정을 안내한다.
		행동지표 K.2 개인별/그룹별 특성에 따라 차별화된 촉진 전략을 실행한다.
		행동지표 K.3 온라인/오프라인 환경에 따라 차별화된 촉진 전략을 실행한다.
(Ⅳ) 교수학습 평가 역량군	지속	**L. 학습 성과 평가 역량** 학습 성과를 확인하고 교육과정 재구성 및 교수학습 개선에 환류할 수 있는 능력
		행동지표 L.1 데이터에 기반하여 학습 성과를 파악한다.
		행동지표 L.2 교육과정 재구성 및 교수학습 개선을 위해 평가 결과를 활용한다.
	강조	**M. 데이터 기반 학습자 진단 역량** 데이터로부터 학습자 특성을 진단할 수 있는 능력
		행동지표 M.1 계획한 교수학습에 필요한 학습자 특성을 선정한다.
		행동지표 M.2 학습자 특성에 따른 학습자의 수준과 상태를 판정한다.
		행동지표 M.3 개인별/그룹별로 학습자 특성 분석 결과를 비교한다.
		N. 빅데이터 해석·활용 역량 빅데이터 분석 결과를 해석·활용하기 위한 의사결정을 할 수 있는 능력
		행동지표 N.1 빅데이터 분석 결과를 참조하여 학습자의 변화 양상을 파악한다.
		행동지표 N.2 빅데이터 분석 결과를 참조하여 학습과 관련한 다양한 문제의 원인과 해결책을 탐색한다.

Ⅳ

지능정보사회 교사 연수 프로그램 개발 방향 수립

1. 지능정보사회 대비 국내 교사 연수 프로그램 실태 및 요구 분석
2. 지능정보사회 대비 국외 교사 연수 프로그램 사례 조사
3. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 제고를 위한 연수 프로그램 개발의 시사점

교사 연수는 교사 전문성 신장을 담당하는 중요한 역할을 하는 방법으로서 시대·사회의 변화에 따라 연수에서 다루는 내용, 연수를 운영하는 방식 등에 있어서도 변화와 성장을 거듭하고 있다. 과거에는 교육부나 교육청에서 기획한 획일적인 교원 연수 프로그램에 교사를 맞추어, 강의식·전달식 연수 방식으로 특정한 내용을 전수하는 형태의 교사 연수가 많았다면, 최근에는 교사의 자율적인 요구를 반영하여 연수 내용이 선정되고 연수 참여 방식 측면에서도 실습형·참여형 연수가 증가하고 있다(윤여탁, 2012). 이러한 연수 내용과 방식의 변화는 시대·사회적 요구를 반영해야 한다는 교사 연수의 본질, 교직생애주기 단계나 교과 전공에서 새롭게 요구하는 역량을 교사 연수를 통해 충족하려는 교사의 의지, 연수 내용과 방식 등에서 우수한 연수의 보급과 확산을 통해 교사 연수의 수준과 질이 향상된 현상 등이 상호작용한 것이라 할 수 있다. 본 연구에서는 지능정보사회 대비 교사의 교수학습 연수 프로그램이 필요하다는 시대·사회적 요구가 이미 전제되어 있다고 간주한다. 따라서 본 장에서는 기존에 개발되어 진행되고 있는 관련 연수 프로그램을 분석하고 본 연구의 교사 연수 프로그램에 대한 여러 관련자들의 요구를 확인하고자 한다. 이에 1절에서는 시·도 단위의 교육연수원 등에서 제공하는 교사 연수 프로그램 중 지능정보사회 대비 교수학습 역량 관련 연수 프로그램의 운영 실태를 분석하고 본 연구에서 개발하는 교사 연수 프로그램의 내용이나 방식 등에 대한 관련자들의 요구를 조사하고자 한다. 2절에서는 지능정보사회에 대비한 학교 교육의 변화와 재구성을 위한 노력이 비단 우리나라뿐만 아니라 해외 각국에서도 이루어지고 있다는 점에서 지능정보사회에 대비한 교사 연수 프로그램의 국외 사례를 조사하며, 3절에서는 현황과 요구를 종합하여 지능정보사회 교사 연수 프로그램 개발 방향을 수립하는 데 있어 시사점을 도출한다.

1. 지능정보사회 대비 국내 교사 연수 프로그램 실태 및 요구 분석

가. 실태 및 요구 분석 방법 및 절차

(1) 실태 분석 방법 및 절차

지능정보사회 대비 교사 역량 관련 국내의 교사 연수 프로그램의 실태 분석을 위해 분석 대상을 결정하고 효과적인 분석 방법을 탐색할 목적으로 예비 조사와 시·도교육청 교육연수원 및 유관 기관에서 실시하는 교사 연수 프로그램의 교수학습 역량 관련성을

분석한 본 조사로 구분하여 단계적으로 실시하였다.

예비 조사에서는 시·도교육청 소속 2개 중학교 서 '연수' 관련하여 접수되고 공개된 공문의 목록을 확보하여 살펴보는 작업을 수행하였다. 연수 수요자인 교사가 연수 개최 정보를 접할 수 있는 실제적이고 직접적인 통로이자, 각종 연수 정보를 망라하고 있어 연수 프로그램을 제공하는 기관을 간접적으로 파악함으로써 분석 대상을 확정하는 데 유용할 것이라는 판단에 의한 것이었다. 이를 위해 ○○시 교육청 소속의 중학교 1개교와 ○○도 교육청 소속의 중학교 1개교의 협조를 얻어 2016년 1월 1일부터 2018년 6월 30일까지 접수된 공문 중에서 '연수'라는 키워드로 검색되는 각각 1,566개와 2,537개의 공문 목록을 확보하였다. 그러나 해당 목록은 제목에 '연수'라는 단어가 포함되기만 하면 검색 결과에 제시되는 방식으로 수집된 자료이므로, 본 조사의 분석 규모를 가늠하고 분석 대상 기관을 결정하기 위하여 다음의 두 가지 측면에서 자료를 분석하였다. 우선 소거법을 적용하여 교사의 교수학습 관련 역량 제고를 위한 연수 프로그램과 관련이 있을 것으로 판단되는 목록을 선별하는 과정을 거쳐야 했다. 이에 연수 개최 관련 일반 알림에 해당하는 목록, 가령 일정 변경, 대상자 선정, 재공지 등은 소거하였다. 또한 자격 연수 또는 학교 관리자, 수석교사, 초임교사, 비교수 교과 교사, 일반직 공무원 등을 대상으로 하는 연수 프로그램처럼 대다수의 교사를 대상으로 하지 않는 경우를 제외하였다. 생존 수영 교육 직무 연수, 학생 상담 역량 강화 직무 연수 등과 같이 교수학습과 직접적인 관련이 적은 직무 연수 및 커피, 스키 등을 주제로 하는 교사의 개인적인 취미 활동과 관련한 연수 역시 제외하였다. 이와 같은 방식으로 1차 소거를 한 결과, 전체 목록의 약 20% 가량이 집계되어 시·도교육청마다 차이는 있겠으나 3개년 기준으로 1개 교육청마다 실제 분석 대상 프로그램은 500개 이내일 것으로 예상할 수 있었다. 다음으로 교사 연수 프로그램을 제공하는 여러 기관 중에서 분석 대상 기관을 선정하고자 공문의 발신자를 확인하였다. 그 결과 시·도교육청 교육연수원은 해당 기관에서 단위 학교에 직접 공문을 발신하는 것으로 확인되었으며 전체 목록의 10~20%로서 단일 기관 중에서 가장 높은 비율을 차지하는 것으로 확인되었다. 그 밖에 발신자가 단위 학교인 연수는 주로 공모 연수로서 상시적으로 연수 프로그램이 제공되는 것이 아니므로 분석 대상 기관으로서 부적합한 것으로 판단하였고, 그 밖에 교육(지원)청에서 발송된 공문 목록은 그 밖의 기관에서 운영하는 연수 안내를 포함하였으며 기타 일반 알림 등에 해당하는 경우가 많은 것으로 파악하였다. 즉, 연수 프로그램을 체계적이고 상시적으로 기획·운영하는 기관으로서 시·도교육청 산하의 교육연수원을 중심으로 2016년부터 약

3년의 기간 동안 운영한 연수 프로그램을 전수 조사하는 것이 본 연구에서 수행하는 연수 프로그램의 현황 조사 목적에 부합하는 것으로 볼 수 있었다.

이상의 예비 조사 결과를 바탕으로 본 조사의 분석 대상은 17개 시·도교육청 산하의 교육연수원[9] 및 지능정보사회 대비 유관 연수 프로그램을 제공하는 것으로 파악되는 한국과학창의재단과 한국교육학술정보원의 연수 프로그램으로 확정하였다.

본 연구에서 수행한 지능정보사회 대비 국내 교사 연수 프로그램 실태 분석 본 조사의 절차, 분석 대상, 분석 방법 등을 <표 Ⅳ-1-1>에 간략하게 제시하였다.

<표 Ⅳ-1-1> 실태 분석 조사 개요

대상 연수 프로그램	단계	방법
2016년~2018년 시·도교육청 교육연수원(17개), 2017년~2018년 한국과학창의재단, 한국교육학술정보원 운영 연수 프로그램 39,535개	1단계	• 데이터 클리닝: 교수학습과 무관한 연수 프로그램 소거
	2단계	• 연수 프로그램 코딩: 지능정보사회 교수학습 역량 관련 유무 코딩
	3단계	• 키워드 추출 및 역량 매칭: 지능정보사회 교수학습 역량 관련 연수 프로그램의 키워드 정리 및 역량 매칭 타당화
	4단계	• R 분석: 키워드 및 역량에 대한 워드 클라우드 분석

본 조사에서는 예비 조사에서 확정한 기관에서 제공한 연수 프로그램의 목록과 차시 내용을 수집하였다. 각 기관의 홈페이지에서 공개하고 있는 자료를 중심으로 수집하였으며, 집합 연수와 원격 연수를 망라하여 확보하였다. 이와 같이 수집된 원자료로부터 1단계 분석을 통해 교수학습과 무관한 연수 프로그램의 목록을 소거하였다. 2단계 분석에서는 본 연구에서 도출한 지능정보사회 대비 교수학습 역량과 관련성 유무에 따라 연수 프로그램을 코딩하였는데, 연구자간 분석의 일치도를 높이는 작업과 유관 연수 프로그램의 선정 기준에 대한 정교화 작업을 함께 수행하였다. 해당 기간 동안 4,495개의 연수 프로그램이 집계되어 가장 많은 교육연수원 중의 하나이며, 1단계 분석의 소거 결과에서 가장 많은 연수 프로그램이 남은 것으로 드러난 ○○시 교육청 교육연수원 프로그램을 대상으로 2단계 분석 훈련을 실시하였다. 1단계 분석 결과 대상 목록은 1,125개였으며, 2단계 분석의 1차 코딩에서 2인 일치도 88.5%, 3인 일치도 73.1%였으나, 2차 코딩에서는 2인 일치도 100%, 3인 일치도 83.2%로 상승하였다. 이러한 분석과 논의를 반복함으로써 코딩의 기준

9) 대부분의 시·도교육청은 교육연수원이라는 명칭의 기관을 한 곳씩 두고 있었으나, 일부 교육청에서는 복수의 교육연수원을 운영하거나 유사한 명칭의 산하 기관에서 교사 연수 프로그램을 담당하기도 하였다. 본 연구에서는 각 시·도교육청에서 교사 연수 프로그램을 기획·운영하는 대표적인 1곳의 산하 기관을 선정하여 분석 대상으로 삼았으며, 이를 모두 교육연수원으로 통칭하였다.

을 상세하게 정리해 가며 연구자간 분석의 일치도가 90% 이상이 될 수 있도록 훈련하였다. 이후에는 2단계 분석 대상 프로그램의 개수가 방대한 까닭에 연구진이 각자 나누어 코딩 및 3단계 키워드 추출을 진행하였으며, 4개 시·도교육청 교육연수원의 분석 결과를 무작위로 추출하여 분석의 일치도를 다시 점검한 결과, 2인 일치도가 각각 92%~98%로 매우 우수한 것으로 확인되었다. 3차 분석에서는 지능정보사회 대비 교수학습 역량과 관련이 있는 것으로 코딩된 연수 프로그램에 대하여 차시 내용을 다시 확인하여 키워드를 추출하였으며, 키워드의 유사어를 정리하여 대표어를 선정하고 이를 지능정보사회 대비 교수학습 역량과 매칭하는 작업을 수행하였다. 또한 키워드와 역량 매칭에는 Ⅲ장에서 수행한 지능정보사회 교수학습 역량 모델링을 위한 행동지표 개발 또는 델파이 조사에 참여한 교사 중 7인에 의한 타당화 과정을 거쳤다. 마지막으로 4단계 분석에서는 추출된 키워드를 자료로 하여 한 눈에 빈도를 알아볼 수 있도록 워드 클라우드 R 분석을 실시하였다.

⑵ 요구 분석 방법 및 절차

Ⅱ장에서는 문헌 조사를 바탕으로 지능정보사회 교사 연수 프로그램 개발 방향을 탐색한 바 있다. 여기에서는 Ⅲ장에서 도출한 지능정보사회 교사의 교수학습 역량에 기반한 연수 프로그램을 개발하기에 앞서 이해 당사자들의 의견을 다각적으로 수렴함으로써 개발 방향을 확정하기 위한 요구 분석을 실시하였다. 교사 연수 프로그램의 기획·개발자, 교사교육 전문가, 교사 등을 대상으로 면담을 실시하여 교사 연수 프로그램의 대상, 내용, 방법 측면에 대한 요구를 정리하였다. 이를 바탕으로 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 제고를 위한 연수 프로그램 개발 방향을 설정한다.

연수 프로그램 개발에 앞서 수행되는 요구 조사는 프로그램의 수요자를 대상으로 역량의 중요도와 보유도를 조사하여 우선순위를 결정하는 형식으로 진행되는 것이 일반적이다(박은아·서민희·김지영·강민경·안유민, 2014; 안상란·임규연, 2015). 그러나 Ⅲ장에서 언급한대로 본 연구에서 상정한 지능정보사회 교수학습 역량 발현의 시점은 현재가 아닌 탓에 현재 시점에서 교사의 지능정보사회 관련 보유 역량과 필요 역량을 동정하는 것의 의미가 크지 않다고 판단하였다. 이에 본 연구에서는 연수 프로그램 개발을 위한 요구 조사를 실시함에 있어서 여러 차례에 걸쳐 전문가를 대상으로 면담을 하여 다양한 전문가와 관계자들의 의견을 청취하고 수렴하는 방식으로 수행하였다.

요구 조사는 크게 두 단계로 설계되었으며, 우선 연구 초반에 1단계 요구 조사를 실시하

였는데 그 목적은 지능정보사회 대비 교사 연수 프로그램의 개발 과정에서 고려해야 할 사항을 확인하고 실제적인 연수 프로그램 개발 절차에 대한 의견을 수렴하고자 함이었다. 이 단계에서는 연수 프로그램의 기획에 있어 전문성이 있는 대상을 선정하여 두 차례에 걸쳐 전문가 면담을 실시하였다. 또한 연구가 진행되는 과정에서 지능정보사회 교사 역량 모델링이 완성됨에 따라 역량 기반 연수 체계의 개발 방향을 더욱 구체화 할 목적으로 2단계 요구 조사를 실시하였다. 2단계 요구 조사에서는 전문가 협의회의 형식으로 4차례에 걸쳐 면담을 실시하였으며, 전문가 집단의 주요 범주를 구분하고 초점 질문을 달리하는 방식으로 다양한 의견을 청취하였다. 본 연구에서 확정한 지능정보사회 교사 역량에 대한 이해가 높은 전문가를 대상으로 1차 전문가 협의회를 실시하였으며, 2차로 연수의 수요자로서 학교급과 전공 및 경력이 다양한 교사를 대상으로 하는 전문가 협의회를 통해 우선적으로 개발이 필요한 연수 내용과 연수 방법에 대한 의견을 청취하였다. 또한 3차로는 LMS를 비롯한 지능정보기술 관련에 대한 전문가 집단을 대상으로 개최하였고, 마지막으로 지능정보사회 교사 역량 및 교사교육 전문가를 대상으로 하는 전문가 협의회에서의 심층 논의를 바탕으로 연수 프로그램의 대상, 내용, 방법을 결정하는 과정을 거쳤다. 이에 대한 개요는 <표 Ⅳ-1-2>에 제시하였다.

<표 Ⅳ-1-2> 교사 연수 프로그램 요구 조사 개요

단계	면담 날짜	참석 대상 주요 범주	목적
1단계	1차(2018. 2. 20.)	• 연수 기관의 연수 기획 전문가 • 현장 교사	연수 프로그램 기획 단계에서 방향 설정 및 개발 절차 등에 대한 의견 수렴
	2차(2018. 3. 9.)		
2단계	1차(2018. 6. 25.)	• 현장 교사 • 교사 역량 또는 교사교육 전문가 • 지능정보기술 전문가	연수 프로그램 개발 단계에서 연수 대상, 내용, 방법 등에 대한 의견 수렴
	2차(2018. 6. 28.)		
	3차(2018. 6. 29.)		
	4차(2018. 7. 3.)		

이 과정에서 전문가 협의회에서 이루어진 논의를 속기록 내지 전사에 버금가는 수준으로 작성한 회의록과 전문가마다 별도의 자문 의견서를 받아 요구 조사 분석의 자료로 삼았다. 특히 2단계 요구 조사 과정에서는 매 협의회마다 도출된 분석 자료를 연구진이 공유하고 분석하여 주요 분석 결과를 정리하고, 이 내용을 다음 차수 전문가 협의회의 논의 사항 중 하나로 관련지어 제시함으로써 논의의 초점을 좁혀가는 방식으로 진행하였다. 이와 같은 절차로 요구 조사를 수행함으로써 개발하고자 하는 연수 프로그램의 대상, 내용, 방법 등에 대한 세부 사항을 수렴적으로 정리하였다.

나. 지능정보사회 대비 국내 연수 프로그램의 실태 분석 결과

(1) 1~2단계 분석 결과: 지능정보사회 대비 국내 연수 프로그램 개황

앞서 실태 분석의 절차와 방법에 대해 설명한 바와 같이 분석 대상 기관을 17개 시·도교육청 산하 교육연수원의 홈페이지에 공개된 2016년부터 2018년 상반기까지의 연수 과정(명)과 차시 내용을 수집하였다. 또한 지능정보사회 대비에 초점을 두고 교사 연수 프로그램을 기획·운영하는 연구 기관으로서 한국교육학술정보원과 한국과학창의재단의 교사 연수 프로그램에 대해서도 같은 방법으로 자료를 획득하였으나, 두 기관은 2017년도부터의 자료만 제공하는 까닭에 2016년 연수 프로그램은 분석 대상에 포함되지 않았다.

수집된 원자료는 집합 연수와 원격 연수를 망라하였으며, 연수 프로그램의 대상이나 내용 등이 매우 다양하여 1차 가공이 요청되었다. 이를 위해 1단계 분석을 실시하였으며, 이 단계에서는 데이터 소거를 통한 데이터 클리닝이 주요한 목적이었다. 예비 조사에서 소거한 기준을 준용하되, 본 조사 과정에서 연구진의 분석 일치도를 확보하는 과정에서 논의한 결과를 반영하는 등 정교화 과정을 거쳐 확정하였다. 연수 과정(명) 수준에서 다음 네 가지 측면에 해당하는 경우는 소거하였다. 첫째, 연수 종류는 직무 연수로 한정하였다. 자격 연수나 특별 연수, 행정 업무를 주요한 내용으로 하는 교육 훈련은 2단계 분석 대상에서 제외하였다. 둘째, 신청 자격을 특정하지 않은 대다수의 초·중등 교사를 대상으로 하는 프로그램을 분석 대상으로 삼았다. 따라서 유치원 교사, 특수 교사, 교장 및 교감 등 학교 관리자, 수석교사, 지방 공무원, 비교수 교과 교사(영양, 사서, 진로 전담 등), 학부모, 임용 예정 교사 등을 대상으로 하는 프로그램을 소거하였다. 셋째, 교수학습과 직접적인 관련이 없는 연수 프로그램을 제외하였다. 예를 들어 인성, 생활, 학급 경영, 진로, 건강, 폭력, 안전, 상담, 행정, 문화·예술, 여행 등을 주제로 하는 프로그램이 이에 해당하였다. 넷째, 교육 정책과 맞물려 기획된 연수는 제외하였다. 여기에는 2015 개정 교육과정 또는 과정 중심 평가, 고교 학점제 등에 대한 안내를 내용으로 하는 연수, 기초 학력 향상 관련 연수 프로그램 등이 해당하였다. 그 밖에 공모형 연수나 학교 맞춤형 설계 연수 등 상시 프로그램으로 기획되지 않은 연수도 제외하였다. 이 과정에서 평균적으로 원자료 대비 평균 89%가량의 연수 프로그램이 소거되었으며, 이는 <표 Ⅳ-1-3>에 제시하였다. 분석의 목적이 시·도교육청간의 비교에 있지 않으므로 각 기관의 명칭 대신 연번으로 처리하여 나타냈으며, 연번 18번과 19번은 각각 한국과학창의재단과 한국교육학술정보원의 2017년 이후 자료에 해당한다.

<표 Ⅳ-1-3> 지능정보사회 교수학습 역량 관련 프로그램 운영 현황 분석 개요

연번	원자료(개)	1단계 분석 결과(개)	2단계 분석 결과(개)
1	1,935	199	109
2	2,496	193	101
3	2,123	136	56
4	2,206	313	134
5	2,137	209	109
6	4,495	1,125	165
7	2,902	94	69
8	2,773	278	223
9	4,593	257	190
10	772	102	71
11	691	198	152
12	3,069	255	141
13	869	91	2[10]
14	2,088	125	59
15	2,979	249	180
16	1,447	176	85
17	1,612	247	74
18	254	45	36
19	94	15	10
계	39,535	4,297	1,966

<표 Ⅳ-1-3>의 2단계 분석 결과는 연구진이 1단계 분석에서 걸러진 4,297개 연수 과정(명)과 각 프로그램의 차시 내용을 함께 살펴보며, Ⅲ장에서 도출한 지능정보사회 대비 교수학습 역량과 관련이 있다고 판단되는 프로그램을 다시 선별하는 과정을 거친 것이다. 1단계 소거 대비 2단계 코딩으로 평균 46%가량의 연수 프로그램이 지능정보사회 대비 교수학습 역량 제고와 직간접적인 관련이 있는 차시 내용을 포함하는 것으로 분석되었으며, 모두 1,966개의 프로그램이 이에 해당하는 것으로 나타났다.

10) 연구진이 해당 교육청의 교육연수원 홈페이지에서 획득한 자료에는 차시 내용에 대한 정보를 확인하기 어려운 연수 프로그램이 다수 포함되어 있어 2단계 분석에서 지능정보사회 대비 교수학습 역량과의 관련성을 분석할 수 없었던 경우로, 지능정보사회 교수학습 역량 관련 연수 프로그램이 적게 운영되었다는 의미는 아님을 밝혀둔다.

(2) 3단계 분석 결과: 지능정보사회 교수학습 역량 매칭

2단계 분석이 지능정보사회 대비 교수학습 역량과의 관련성 유무에 대해서만 파악하는 과정이었다면, 3단계 분석은 2단계 분석 결과로 정리된 1,966개의 연수 프로그램이 지능정보사회 대비 교수학습 역량과 어떠한 관련을 갖는지를 확인하는 것을 목적으로 한다. 즉, 기개발된 연수 프로그램이 Ⅲ장에서 도출한 14개의 지능정보사회 대비 교수학습 역량 중에서 어떠한 역량 강화를 지원할 수 있는 프로그램인지를 분석하는 것이다. 이를 위해 대상 프로그램의 차시 내용을 바탕으로 키워드를 추출하였다. 분석 초기에는 차시 내용에 기재된 단어를 그대로 추출하였기 때문에 유사어 또는 관련어가 다수 포함되어 이들을 정리하여 대표어로 변환하는 작업을 수행하였다. 예를 들어, 유사어로서 '거꾸로수업', '거꾸로교실', '플립러닝', '플립드러닝' 등의 키워드가 추출되었는데 이중에서 가장 빈번하게 사용되는 '거꾸로교실'을 대표어로 정하여 이들을 모두 변환하는 식이다. 키워드 자체로는 유사어라고 보기는 어렵지만 그 내용과 역량과의 관련성 측면에서 유사한 역량을 강화할 것으로 보이는 것으로 '융합수업', '통합수업', '교과통합', '주제중심수업', 'STEAM', '주제통합수업' 등은 'STEAM'을 대표어로 정하여 변환하였다. 이와 같은 방식으로 도출한 키워드의 대표어는 모두 47개였다. 또한 연수 프로그램에서 도출한 각 키워드가 지능정보사회 대비 교수학습 역량과 어떻게 관련되는지 살펴보기 위하여 역량별 정의를 바탕으로 하여 현행 연수 프로그램 중 대응하는 해당 연수 프로그램의 특성에 대한 진술문을 산출하고 키워드와 매칭하는 작업을 함께 수행하였다. 키워드는 역량별로 공통된 특성을 지닐 경우 중복되어 제시되었으며, 7인의 교사에게 역량별 연수 프로그램 및 키워드 매칭 적합성 검토를 의뢰하였다. 앞서 밝힌 바와 같이 이들은 지능정보사회 교수학습 역량 모델링을 위한 행동지표 개발 또는 델파이 조사에 참여한 교사로서 역량과 교사 연수 프로그램의 구성과 내용에 대해 이해가 높은 집단이며, 이들에 대한 정보는 <표 Ⅳ-1-4>와 같다.

<표 Ⅳ-1-4> 역량별 연수 프로그램 및 키워드 매칭 적합성 검토 전문가 집단 정보

연번	소속	경력	전공
1	초등학교	10년 6개월	초등교육
2	초등학교	10년 7개월	초등교육
3	초등학교	15년 4개월	초등교육
4	중학교	16년 3개월	음악교육
5	중학교	15년 8개월	과학교육
6	고등학교	10년 4개월	기술교육
7	고등학교	8년 6개월	국어교육

적합성 검토는 역량마다 해당 연수 프로그램의 특성 기술 및 매칭한 키워드에 대한 검토 의견을 자유롭게 서술하는 방식으로 이루어졌다. 검토 결과에 따르면 대체로 연구진이 설정한 역량별 연수 프로그램의 특성과 키워드에 동의하는 것으로 나타났으며, 검토 의견의 주류는 역량에 따른 키워드를 추가로 제안에 대한 것이었다. 이에 대한 반영은 다음 네 가지 중 하나의 형태로 이루어졌다. 첫째, 기존에 하나의 역량에만 대응하였던 키워드가 다른 역량에도 대응된다고 보아 중복하여 매칭한 경우이다. 가령 적합성 검토 의견에서 교사 전문성 계발 역량 관련하여 '수업개선' 또는 '수업역량' 등이 추가될 수 있음을 제안하였고 이를 교육과정 재구성 역량에 포함되어 있던 '수업기법'의 키워드와 유사한 의미인 것으로 판단하여 교사 전문성 개발 역량에도 해당 키워드를 추가하였다. 둘째, 검토 의견에서 추가로 제안된 단어가 키워드의 대표어로서 더욱 적절하거나 연구진이 추출한 키워드 초안에 포함되었던 경우에는 수정하거나 유사 키워드에서 분리하여 추가하였다. 정보윤리 역량에서는 '정보윤리'를 추가로 제안하는 검토 의견에 대해 기존에 제시했던 키워드와 의미상으로 구분된다고 보아 추가한 경우가 이에 해당한다. 셋째, 검토 의견에서 제안된 키워드가 연구진이 키워드의 대표어를 정하는 과정에서 통합된 유사 키워드에 해당하는 경우는 이를 확인하고, 기존의 대표 키워드를 유지·확정하였다. 예를 들어, '문제중심학습'이나 '아두이노' 등은 각각 'PBL'과 'SW교육'의 유사 키워드에 포함되어 있었으므로 연구진이 제시한 대표 키워드가 이를 포괄하는 것으로 보았다. 마찬가지로 '빅데이터 해석', '빅데이터 활용'과 같은 키워드도 추가로 제안되었으나 '빅데이터'라는 키워드가 이를 모두 포괄할 수 있어 추가하지 않았다. 마지막으로, 역량별 연수 프로그램 특성에 비추어 보아 관련이 있을 것으로 생각되어 제안된 키워드가 분석 대상이었던 연수 프로그램의 차시 내용에서 도출되지 않았던 키워드인 경우에는 임의로 추가하지 않았다. '개별화수업', '학습 성향분석' 등이 이에 해당한다. 특히 수업 문제 해결 역량에서는 분석 대상 프로그램을 통해 키워드가 도출되지 않았고, 적합성 검토 의견에서는 '학생 문제 행동 이해' 및 '상담'과 같은 키워드가 추천되었다. 그러나 교수학습 역량으로 한정하여 분석하는 과정에서 생활지도 또는 상담과 같은 영역은 제외하였고 교수학습 상황에서 발생할 수 있는 문제에 대응하는 것과 관련되는 키워드는 도출되지 않았기에 연구진의 매칭 결과를 유지하였다. 이러한 적합성 검토 결과 및 반영을 통해 '정보윤리', '디지털'의 2개 키워드가 추가되어 모두 49개의 키워드가 확정되었으며, 지능정보사회 교수학습 역량별 연수 프로그램의 키워드 매칭 결과는 <표 Ⅳ-1-5>와 같다.

<표 Ⅳ-1-5> 역량별 연수 프로그램 및 키워드 매칭 결과

역량	해당 연수 프로그램 특성	대표 키워드[11]
교사 전문성 계발 역량	교사들이 교수학습 관련 전문성을 자기 주도적으로 개발할 수 있도록 지원하는 연수 프로그램	학습공동체, 수업혁신, 수업분석, *수업기법*
사회 패러다임 변화 대응 역량	지능정보기술의 발달에 따른 사회 패러다임과 학교 교육의 변화, 그에 대한 교사의 대응 방향을 안내하는 연수 프로그램	3D프린터, 4차산업혁명, *미래*, 사물인터넷, 스마트교육, 인공지능, 컴퓨팅사고력
정보윤리 역량	지능정보기술의 발달에 따라 늘어나는 각종 시스템에서 보관·운용되는 학생정보 관리를 위해 정보윤리와 정보보호 관련 내용을 다루는 연수 프로그램	정보보호, *정보윤리*
교육과정 재구성 역량	교육환경 변화에 대응할 수 있도록 교실 수준 교육과정 재구성을 지원하는 연수 프로그램	교육과정재구성, 배움중심수업, 학생중심수업, 수업설계, 수업기법, 맞춤형수업, 거꾸로교실, 토의토론, 협력학습, 프로젝트수업, 탐구학습
학습생태계 조성·관리 역량	학교 밖 기관 및 자원, 각종 공동체를 학습과 연계할 수 있도록 지원하는 연수 프로그램	마을교육공동체, 지역사회
맞춤형 학습 설계 역량	학습자별 정보를 바탕으로 하여 학습 목표와 내용, 학습 방법 등 학습 제반 측면에서 학습자 맞춤형 학습을 설계하는 방안을 안내하는 연수 프로그램	맞춤형수업, 수업설계
실제적 학습문제 개발 역량	실세계 맥락의 실제적 학습문제의 구안 과정과 학습자의 문제해결 과정 지원 방안을 탐색하는 연수 프로그램	PBL, STEAM, 삶, 디자인씽킹, 메이커교육, 비주얼씽킹, 스토리텔링, 거꾸로교실, 토의토론, 협력학습, 프로젝트수업, 탐구학습
학습 자원 활용 역량	지능정보기술의 발달에 의해서 등장하고 있는 수업매체의 구체적인 사용법과 교육적 활용 방안을 안내하는 연수 프로그램	학습자원, 3D프린터, 스마트교육, 테크놀로지, AR/VR, SW교육, 디지털교과서, *디지털*
공감적 의사소통 역량	교사와 학습자 사이의 정서적 교감과 의사소통을 증진시킬 수 있는 방안을 다루는 연수 프로그램	공감, 정서, *의사소통*
수업 문제 해결 역량	학습경험이 특정 학생들에게 유의미하게 제공되지 못하는 상황이 발생하였을 때 대응 방안을 모색하는 등 학습 중 문제 상황에 대한 교사의 대응 방법을 다루는 연수 프로그램	-
퍼실리테이션 역량	학습이 진행되는 과정에서 확인된 학생들의 학습 경로에 대응하여, 학생들의 학습을 안내하고 촉진할 수 있는 방안을 다루는 연수 프로그램	퍼실리테이션, 촉진, 피드백
학습 성과 평가 역량	학생들의 학습 성과를 확인하고 이를 교육과정 재구성 및 교수학습 개선에 활용할 수 있는 방안을 다루는 연수 프로그램	평가피드백
데이터 기반 학습자 진단 역량	학생과 관련된 각종 데이터를 활용하여 학습자의 제반 특성을 확인하고 이로부터 특정 교수학습에 필요한 학습자의 특성을 진단하는 방안을 다루는 연수 프로그램	데이터, 정의적영역측정, 학습자 분석

역량	해당 연수 프로그램 특성	대표 키워드[11]
빅데이터 해석·활용 역량	학생 및 학습 관련 빅데이터의 해석과 활용 방안을 다루는 연수 프로그램	빅데이터

‘3D프린터’와 ‘스마트교육’이 사회 패러다임 변화 대응 역량과 학습 자원 활용 역량에, ‘거꾸로교실’, ‘맞춤형수업’, ‘수업설계’, ‘토의토론’, ‘프로젝트수업’, ‘탐구학습’, ‘협력학습’은 교육과정 재구성 역량과 실제적 학습문제 개발 역량에, ‘수업기법’은 교사 전문성 계발 역량과 교육과정 재구성 역량에 중복되어 해당하는 것으로 분석되었다.

(3) 4단계 분석 결과: R을 활용한 빈도 분석 및 시각화

4단계 분석은 2016년부터 약 3년간 운영된 수많은 국내 교사 연수 프로그램이 본 연구에서 설정한 지능정보사회 대비 교수학습 역량을 어떻게 지원하는지에 대한 종합적인 실태를 최종으로 드러내는 단계이다. 본 조사 과정을 통하여 도출된 대표 키워드의 빈도를 분석한 과정은 다음과 같다. 2단계 분석에서 지능정보사회 교수학습 역량 강화와 관련이 있는 것으로 분류된 1,996개의 연수 프로그램의 내용으로부터 3단계에서 확정한 49개의 대표 키워드를 추출·변환하는 작업을 수행하였고, 그 결과 총 5,762회에 걸쳐 추출된 키워드가 4단계 분석의 원자료로 확정되었다. 키워드의 빈도 분석은 텍스트 기반의 대규모 데이터 분석 결과를 워드 클라우드로 시각화함으로써 직관적으로 이해할 수 있도록 해준다는 점에서 R을 활용하여 실시하였다. 그러나 한글 텍스트 마이닝의 경우에는 자연어 처리 기능이 다소 미흡하기 때문에 역량과의 관련성을 분명하게 파악하기 위해서는 데이터의 정형화가 요청되는데, 이러한 처리는 3단계 분석 결과를 활용함으로써 가능하게 되었다.

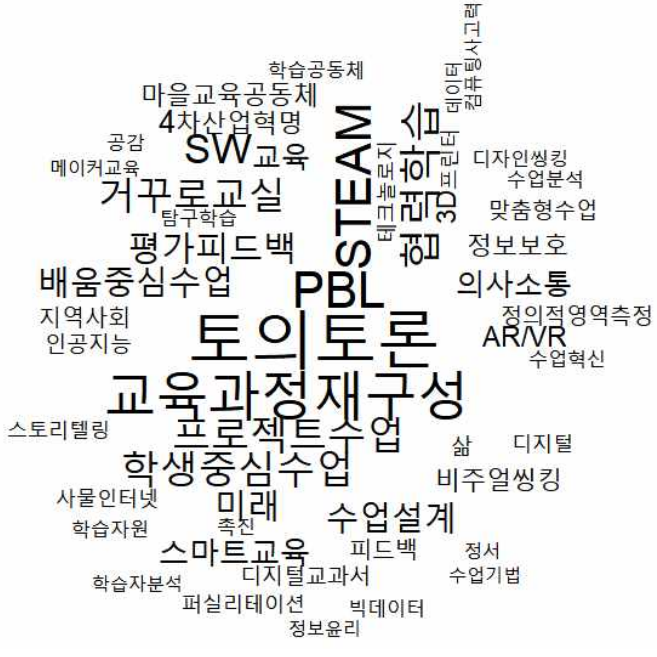
3단계 분석까지 거치면 지능정보사회 대비 교수학습 역량을 제고하는 데 있어 직·간접적으로 지원하는 것으로 코딩된 기존의 교사 연수 프로그램에 대해서는 <표 Ⅳ-1-6>에서 제시한 예시와 같이 차시 내용으로부터 키워드 추출, 대표 키워드로의 변환, 관련 역량 매칭까지의 자료가 산출된다.

11) 기울임체로 표현된 키워드는 적합성 검토 결과 수정 또는 추가된 항목이다.

<표 Ⅳ-1-6> 3단계 분석 결과 예시(부분)

연도	대상	방식	연수 과정명	차시 내용	추출 키워드	대표어 변환	관련 역량
2017	공통	원격	시대의 변화를 담은 미래교육 패러다임	- 4차 산업혁명, 시대의 변화를 읽다 - 미래 사회의 교사 역량과 교수 방법 - 디지털 빅 데이터 세상의 교육 - 무한상상 3D 프린팅 - 가상현실, 현실 속의 가상 - 증강현실, 현실과 가상의 만남 (……)	- 4차 산업 혁명 - 미래 사회 - 3D 프린팅 - 디지털 - 빅데이터 - 가상현실 - 증강현실 (……)	"4차산업혁명" "미래" "3D프린터" "디지털" "빅데이터" "AR/VR" (……)	"사회 패러다임 이해 및 변화 대응 역량" "학습 자원 활용 역량" "빅데이터 해석·활용 역량 (……)

이와 같이 산출된 자료 중에서 R 분석을 이용하여 우선 49개의 대표 키워드에 대한 워드 클라우드 분석을 실시하였으며, 그 결과는 [그림 Ⅳ-1-1]과 같다.



[그림 Ⅳ-1-1] 키워드에 대한 워드 클라우드 분석 결과

[그림 Ⅳ-1-1]을 보면, '토의토론', '교육과정재구성', 'PBL', 'STEAM'과 같이 교육과정 재구성 역량이나 실제적 학습 문제 개발 역량과 관련되는 키워드가 중심에 위치하여 연수

프로그램 중에서 많은 비중을 차지하는 것을 확인할 수 있다. 상세 내용을 파악할 수 있도록 상위 20개에 대한 키워드 빈도 분석 결과를 제시하면 <표 Ⅳ-1-7>과 같다.

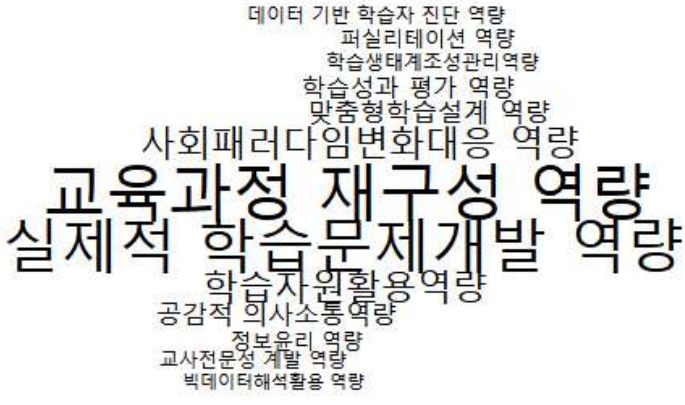
<표 Ⅳ-1-7> 상위 20개 키워드 빈도 분석 결과

순위	키워드	빈도(회)	비율(%)
1	토의토론	588	10.9
2	교육과정재구성	466	8.6
3	협력학습	324	6.0
4	PBL	281	5.2
5	STEAM	276	5.1
6	프로젝트수업	266	4.9
7	학생중심수업	258	4.8
8	거꾸로교실	252	4.7
9	평가피드백	240	4.4
10	배움중심수업	222	4.1
11	미래	221	4.1
12	수업설계	215	4.0
13	SW교육	180	3.3
14	의사소통	176	3.2
15	스마트교육	161	3.0
16	비주얼씽킹	130	2.4
17	4차산업혁명	94	1.7
18	마을교육공동체	88	1.6
19	정보보호	84	1.6
20	삶	75	1.4

디베이트, 토의, 토론, 토론수업, 하브루타 등의 키워드에 대해 대표어로 선정한 '토의토론'이 총 588회 추출되어 가장 높은 빈도를 기록하였다. 2016년 연수 프로그램에서는 212회, 2017년에는 211회, 상반기 연수 프로그램만을 대상으로 하였음에도 불구하고 2018년에는 162회 추출되어 일관되게 높은 비율로 관련 내용이 연수 프로그램에서 다루어지는 것을 알 수 있다. 교육과정 재구성 자체 키워드뿐만 아니라 교육과정 디자인 등의 유사 키워드를 포괄하는 '교육과정재구성'은 466회 추출되어 두 번째로 높은 빈도를 나타냈다. 또한 '토의토론'을 비롯하여 '협력학습', '프로젝트수업' 등이 모두 빈도 분석의 상위를 차지하였는데, 이러한 키워드들은 학습자의 문제 해결 방안을 지원하는 교수학습 방법이자 이러한 수업 설계를 위한 교육과정 재구성과도 밀접하게 관련되어 있어 해당 역량을 지원하는 프로그램의 많은 경우가 이러한 키워드를 다루는 것으로 볼 수 있다. 한편 '미래' 또는 '4차산업혁명'과 같이 변화하는 사회 패러다임의 비전을 제시하는 것과 관련된 키워드가 각각 221회와 94회로 집계되었다. 그 밖의 키워드에 대해서까지 일관된 경향이 드러나는 것은 아니지만,

‘미래’ 키워드의 경우 2016년에 40회, 2017년에 90회, 2018년 상반기에 91회로 분석되었고, ‘4차산업혁명’ 키워드는 같은 기간 동안 각각 2회, 48회, 44회 도출되어 관련 내용에 대한 관심이 최근 들어 더욱 커지고 있음을 추정할 수 있다.

3단계 분석에 대한 설명에서 밝힌 바와 같이, 이상에서 추출된 키워드를 <표 Ⅳ-1-7>에서 제시하였다. 키워드는 다시 교수학습 역량과 매칭하여 역시 R을 통한 워드 클라우드 분석을 실시하였으며, 그 결과는 [그림 Ⅳ-1-2]와 같다.



[그림 Ⅳ-1-2] 매칭된 역량에 대한 워드 클라우드 분석 결과

<표 Ⅳ-1-5> 키워드 역량 매칭 적합성 검토 결과에서 드러난 바와 같이 하나의 키워드가 비단 하나의 교수학습 역량에만 대응되는 것이 아니므로 키워드를 역량에 매칭한 결과는 총 7,324회에 걸치는 것으로 나타났으며, [그림 Ⅳ-1-2]는 이에 대한 워드 클라우드 분석 결과이다. ‘교육과정 재구성 역량’과 ‘실제적 학습 문제 개발 역량’과 관련되는 연수 프로그램이 가장 많았음을 직관적으로 파악할 수 있다. <표 Ⅳ-1-8>은 전체 14개 역량에 대한 빈도 분석 결과를 담고 있다. 분석 대상으로 삼았던 1,996개의 연수 프로그램으로부터 도출한 키워드의 36.2%가 ‘교육과정 재구성 역량’과, 31.0%는 ‘실제적 학습 문제 개발 역량’과 관련 있는 것으로 나타났으며, 이 두 역량을 제외한 나머지 역량과의 관련성은 모두 8.4% 미만이었다. 하나의 연수 프로그램이 하나의 역량 계발과만 관련 있는 것은 아닌 것으로 분석 과정에서 확인되었으므로 <표 Ⅳ-1-8>의 결과는 도출된 키워드와 역량의 매칭 결과에 대한 것이지만 대체로 교수학습 역량 관련 연수 프로그램이 지원하는 역량의 비율로

해석하여도 크게 왜곡되지 않을 것이다.

<표 Ⅳ-1-8> 연수 프로그램의 역량별 매칭 빈도 분석 결과

역량	빈도(회)	비율(%)
A. 교사 전문성 계발 역량	89	1.2
B. 사회 패러다임 변화 대응 역량	615	8.4
C. 정보윤리 역량	95	1.3
D. 교육과정 재구성 역량	2649	36.2
E. 학습생태계 조성·관리 역량	148	2.0
F. 맞춤형 학습 설계 역량	259	3.5
G. 실제적 학습 문제 개발 역량	2273	31.0
H. 학습 자원 활용 역량	584	8.0
I. 공감적 의사소통 역량	184	2.5
J. 수업 문제 해결 역량	0	0.0
K. 퍼실리테이션 역량	98	1.3
L. 학습 성과 평가 역량	240	3.3
M. 데이터 기반 학습자 진단 역량	71	1.0
N. 빅데이터 해석·활용 역량	19	0.3

앞서 지능정보사회 대비 교수학습 역량의 층위를 '지속' 역량과 '강조' 역량으로 구분하고, 연수 프로그램 개발에서 '강조' 역량을 우선하기로 설정한 바 있다. 이에 <표 Ⅳ-1-8>에서 '지속' 역량에 대한 자료는 제외하고 '강조' 역량만 한정하여 별도로 수행한 빈도 분석 결과를 <표 Ⅳ-1-9>에 제시하였다.

<표 Ⅳ-1-9> 지능정보사회 대비 강조 역량에 대한 빈도 분석 결과

역량	비율(%)	순위
B. 사회 패러다임 변화 대응 역량	14.8	2
C. 정보윤리 역량	2.3	7
E. 학습생태계 조성·관리 역량	3.6	5
F. 맞춤형 학습 설계 역량	6.2	4
G. 실제적 학습 문제 개발 역량	54.6	1
H. 학습 자원 활용 역량	14.0	3
K. 퍼실리테이션 역량	2.4	6
M. 데이터 기반 학습자 진단 역량	1.7	8
N. 빅데이터 해석·활용 역량	0.5	9

'강조' 역량 중에서는 '실제적 학습 문제 개발 역량'이 54.6%로 가장 높았으며, '사회 패러다임 변화 대응 역량'이 14.8%, '학습 자원 활용 역량'이 14.0%로 뒤를 잇는 것으로 나타났

다. 그 다음 순위에 해당하는 '맞춤형 학습 설계 역량'의 강화를 지원하는 프로그램은 '지속' 역량 전체에 대해서도 6.2%에 그치며, '정보윤리 역량'과 '데이터 기반 학습자 진단 역량', '빅데이터 해석·활용 역량'과 같이 데이터를 다루는 것과 관련한 역량 제고 연수 프로그램은 더욱 적은 것으로 나타났다.

다. 지능정보사회 연수 프로그램 개발에 대한 요구 분석 결과

(1) 1단계 요구 분석 결과

1단계 요구 조사에서는 교사 연수 프로그램 기획·개발·시행과 관련된 실무 경험이 있는 전문가들을 면담하여 연수 프로그램 기획 및 개발 과정에서 고려할 사항을 확인하였으며, 지능정보사회 대비 교사 연수 프로그램에 포함해야 할 내용 및 방식 등에 대한 의견을 청취하였다. 면담 참여자는 교사 연수의 방향성을 제시하고 연수 주제를 기획하는 교육부 관계자, 실제적으로 교사 연수 프로그램을 기획·개발·운영하는 시·도교육청 교육연수원 업무 담당자, 그리고 연수 프로그램의 기획·개발 등에 주도적으로 참여한 경력을 가진 교사들로서 총 7명을 선정하였으며, 면담에 참여한 전문가에 대한 정보는 <표 Ⅳ-1-10>과 같다.

<표 Ⅳ-1-10> 1단계 요구 조사 전문가 집단의 정보

연번	소속	직위
1	교육부	사무관
2	○○시교육청교육연수원	연구사
3	○○도연수원	연구사
4	○○시교육청교육연수원	파견 교사
5	○○시교육청교육연수원	파견 교사
6	서울○○초	교사(연수 원고 집필/강의)
7	서울○○고	교사(연수 원고 집필/강의)

1단계 요구 조사에서 면담의 주요 질문은 다음 두 가지로 요약될 수 있다. 첫 번째 질문은 교사 연수 프로그램이 일반적으로 어떻게 기획·개발·운영되며, 각 단계에서 주의해야 할 점은 무엇인가를 파악하는 것과 관련되며, 두 번째 질문은 지능정보사회 대비 교사 연수 프로그램이 실제적으로 보급되어 운영되기 위해서 사전에 고려할 점은 무엇인가를 확인하는 것이다. 이에 대한 전문가들의 면담 결과를 정리하면 다음과 같다.[12)]

(가) 연수 프로그램 기획·개발의 원칙: “연수 프로그램 개발자이자 참여자로서 교사”

시·도교육청 교육연수원에서 연수 프로그램을 기획하는 절차는 통상 교사를 대상으로 한 설문조사나 교육부 요청을 통해 새로운 연수 계획이 수립되거나, 직전의 연수를 수강한 교사들을 대상으로 하는 연수 프로그램 평가로부터 새로운 연수에 대한 요구를 파악함으로써 시작되는 것으로 확인되었다. 특히 프로그램 개발 과정에서 “연수 프로그램의 구체적인 내용은 교사들의 설문이나 면담, 연수 프로그램에 대한 피드백 등을 통해” 정하게 되며, 이후에 진행되는 연수 프로그램 개발 과정, 즉 원고를 작성하는 작업을 거치게 되는데 이 과정에서는 실제 연수가 운영될 때 강의까지 할 수 있는 인력을 확보하여 연수 목적을 공유하고 시범 교안을 제작한 뒤, 이들을 대상으로 파일럿 테스트를 시행하여 프로그램의 유효성을 밝히는 것이 바람직하다는 의견을 개진하였다(전문가협의회 회의록, 2018. 2. 20.). 연수 프로그램의 운영이 실효를 거두기 위해서는 개발 단계에서부터 전문가 집단 양성과 연수 프로그램의 운영을 함께 염두에 두고 진행해야 할 필요가 있다는 의견이다. 이는 연수 프로그램을 기획하기에 앞서 교사의 요구를 정확하고 철저하게 파악해야 한다는 점과 함께 교사가 연수 프로그램 개발에 직접적으로 참여할 수 있는 기회를 제공하는 것이 중요한 점이라는 것을 짚고 있다. 뿐만 아니라 교사들이 연수에서 지식이나 기능을 제공받는 역할만을 수행하는 것에 그치는 것보다는 연수의 내용을 자신의 수업에 접목해 보고, 그 결과를 다시 연수 내용 개선을 위해 환류하는 역할까지 수행하게 될 때 해당 연수 프로그램이 진보할 수 있다는 것이다. 즉, 교사 연수 프로그램에서 “현장 교사들을 중심으로 강사풀을 구성하고, 연수 프로그램이 종료된 이후에도 다양한 워크숍의 형태로 지속적인 학습을 유도”하는 등, 교사의 역할과 위상이 보다 능동적이고 적극적인 주체로 상정될 때 해당 연수 프로그램이 효과를 거둘 수 있음이 강조되었다(전문가협의회 회의록, 2018. 3. 9.).

또한 1차 요구 조사에 참여한 전문가들은 수많은 교사 연수를 기획·개발·운영해 온 경험에 비추어, 모든 교사를 만족시킬 수 있는 연수 프로그램은 존재하지 않는다는 사실을 지적하였다. 연수 대상자들의 사전 지식, 능력, 관심사 등이 매우 다양하기 때문에 이를 해결할 수 있는 실제적인 방안으로는 우선 연수 프로그램을 기획할 때 연수 대상자의 특성을 보다 한정해야 할 필요가 있다는 것이다. 그럼에도 불구하고 발생하는 “다양한 수준과 요구를 해결할 수 있는 것이 온라인과 오프라인을 병행하는 연수 프로그램”이라는 의견과 “자발적인 학습공동체 위주의 연수를 지향하는 것으로 변화되고 있는 추세를 반영할 필요가 있다”

12) 전문가협의회 회의록(2018. 2. 20.)과 전문가협의회 회의록(2018. 3. 9.)의 내용을 바탕으로 정리한 것이다.

는 의견 등(전문가협의회 회의록, 2018. 2. 20.)은 연수 프로그램 운영의 형식적인 측면에서 고려할 만한 시사점을 제공한다.

(나) 연수 프로그램에 대한 가장 강력한 요구: “오늘 배워 내일 활용할 수 있는 연수”

연수 프로그램을 개발하는 데 있어 1차 요구 조사에 참여한 전문가들이 한 목소리로 강조한 내용은 연수 프로그램 내용의 실제성과 구체성이었다. 이와 관련하여 전문가들은 “실제 교실에서 적용할 수 있는 교수활동으로 연수하는 것을 선호한다”는 사실을 언급하였다. 예를 들어, “교사들은 단순히 최신 소프트웨어나 테크놀로지의 활용의 중요성과 같은 추상적인 내용보다 학교 현장의 현실성을 반영한 직접적인 교수학습의 방법을 요구한다”는 것이며, 더욱 직접적으로 “연수 내용은 굉장히 구체적이어야 하고, 교사들은 오늘 배워서 내일 활용할 수 있는 연수를 요구”하는 것으로 표현하였다(전문가협의회 회의록, 2018. 2. 20.). 그리고 본 연구에서 개발하고자 하는 연수 프로그램과 관련지어 전문가들은 지능정보사회의 교육, 미래 교육이라는 화두로 이미 연수 프로그램을 기획한 적이 있거나 기획 중에 있음을 언급하면서, 교사들이 바라는 교육 내용에 대한 요구를 설명하였다. 현재까지 개발된 지능정보사회 관련 교사 연수 프로그램의 경우 많은 부분 새로운 테크놀로지나 소프트웨어에 대한 활용 능력을 신장시키는 데 주력하고 있었으나, 오히려 교사들은 그러한 테크놀로지, 소프트웨어 활용법에서 나아가 이를 자신의 수업 맥락에 접목하고 적용하는 방법, 실제로 그러한 접목이나 적용이 이루어진 사례 공유에 대한 요구가 높다는 것이다. 이는 본 연구에서 개발하고자 하는 연수 프로그램과 같이 도래하지 않은 지능정보사회를 대비하기 위한 연수 프로그램이라 하더라도, 일반론적인 내용을 다루기보다는 미래 사회의 변화상을 구체화하고 그에 대비하여 교사가 어떤 준비를 해야 할지를 명시할 뿐 아니라 그러한 대비를 위한 실습·체험의 기회를 제공할 필요가 있다는 요구와도 관련된다. “지능정보사회와 같이 미래 교육과 관련된 연수는 데이터 활용이 중요한 이슈가 될 것이고, 실제 도래되지 않은 상황성을 고려할 때, 실제와 같은 가상의 교수학습 관련 데이터를 수집하고 활용하는 기회를 제공하는 것이 중요하고 필요하다”는 의견이 이에 해당한다고 할 수 있다(전문가협의회 회의록, 2018. 2. 20.).

이상의 결과를 정리하면, 1차 요구 조사에서 지능정보사회 교사 연수 프로그램에 대해 공통적으로 제안한 내용은 다음과 같다. 첫째, 연수 프로그램의 기획·개발·운영과 연수 후 활동에 있어 교사의 능동적 역할을 전제하여 연수를 설계해야 하며, 교사들의 사전 지식

및 요구의 수준이 매우 다양한 바 그 다양성을 고려할 수 있는 연수 방식을 탐색해야 한다. 둘째, 개발하고자 하는 프로그램에서 지능정보사회 학교 교육 변화의 특성이 실제적으로 잘 드러나도록 하여 연수 내용의 실제성과 현장 활용 가능성을 담보할 수 있어야 한다.

⑵ 2단계 요구 분석 결과

앞서 밝힌 바와 같이 2단계 요구 분석은 지능정보사회 대비 교사의 교수학습 역량 모델링이 수행되고 난 이후, 구체적인 연수 프로그램 개발에 앞서 연수 대상, 내용, 방법 등에 대한 세부 사항을 결정할 목적으로 다양한 분야의 전문가들과 모두 4차례에 걸쳐 면담을 실시하였다. 2단계 요구 조사에 참여한 전문가 집단의 정보는 <표 Ⅳ-1-11>과 같다.

<표 Ⅳ-1-11> 2단계 요구 조사 전문가 집단의 정보

연번	소속/직위	전공	비고
1	대학교/교수	기계공학	지능정보기술 전문가
2	대학교/교수	교육공학	지능정보기술 전문가
3	대학교/교수	컴퓨터교육	지능정보기술 전문가 교사교육 전문가
4	대학교/교수	수학교육	교사교육 전문가
5	대학교/교수	지구과학교육	교사교육 전문가
6	대학교/교수	국어교육	교사 역량 전문가 교사교육 전문가
7	대학교/교수	역사교육	교사 역량 전문가 교사교육 전문가
8	대학교/교수	교육공학	지능정보기술 전문가
9	대학교/교수	영어교육	교사 역량 전문가 교사교육 전문가
10	대학교/교수	교육공학	지능정보기술 전문가
11	대학교/교수	교육공학	지능정보기술 전문가
12	대학교/교수	교육공학	지능정보기술 전문가
13	고등학교/교사	기술교육	현장교사
14	초등학교/교사	초등교육	현장교사
15	초등학교/교사	초등교육/역사교육	현장교사
16	중학교/교사	역사교육	현장교사
17	초등학교/교사	초등교육	현장교사
18	고등학교/교사	지구과학교육	현장교사
19	고등학교/교사	물리교육	현장교사
20	고등학교/교사	정보교육	현장교사

연번	소속/직위	전공	비고
21	고등학교/교사	국어교육	현장교사
22	초등학교/교사	초등교육	현장교사
23	초등학교/교사	초등교육	현장교사
24	○○교육원/연구사	수학교육	교사교육 전문가

2단계 요구 조사는 각 차수의 협의회에 참석한 전문가들이 각자의 전문 분야에 대한 식견과 연수 프로그램의 개발 및 참여 경험을 바탕으로 본 연구에서 도출한 지능정보사회 대비 교사의 교수학습 역량을 제고할 수 있는 연수 프로그램에 대한 의견을 제시하는 방식으로 운영되었다. 이를 위해 면담을 시작하기에 앞서 지능정보사회 교사의 교수학습 역량을 충분히 설명하고, 1단계 요구 조사의 결과를 제시하였다. 1단계 요구 조사와 마찬가지로 역시 속기록 내지 전사에 버금가는 수준으로 회의록을 작성하여 연구진이 별도의 논의 과정을 거쳐 분석하였다. 요구 분석 결과를 지능정보사회 대비 교사 연수 프로그램의 대상, 내용, 방법 측면으로 구분하여 제시하고자 한다.[13)]

(가) 교사 연수 프로그램의 대상 측면

앞서 교사의 배경 지식과 능력 등이 매우 다양하여 교사 연수 프로그램에서 연수 대상자의 특성을 한정해야 할 필요가 있음을 지적하였다. 물론 대상 집단의 이질성이 다양한 논의를 촉발할 수 있다는 가능성 측면에서 장점이 있다고 하겠으나, 통상 교사 연수 프로그램을 개발할 때는 학교급별, 교과별, 경력별 등에 따른 집단의 특성 차이를 고려하여 프로그램을 개발함으로써 연수의 목적을 효과적으로 달성하고자 한다. 이러한 맥락에서 본 연구에서 개발하고자 하는 지능정보사회 교사 연수 프로그램의 대상은 사범대학(교직 과정 포함) 또는 교육대학의 3~4학년에 해당하는 예비 교사로 결정하였다. 이 과정에서 논의되었던 전문가들의 요구에 대한 근거를 분석하면 다음과 같다.

첫째, 지능정보사회 대비 교사 연수 프로그램에 참여하고자 하는 대상자의 동기 부여를 고려한 결과이다. 지능정보사회 교사 역량에서 상정하고 있는 시점은 현직 교사들에게는 아직 당면하지 않은 미래이다. 그러나 예비 교사들에게 있어 “지능정보사회에서 상정하는 미래가 이들에게는 미래가 아니라는 점”을 들어 더욱 강한 동기 부여가 될 수 있다고 보았다(전문가협의회 회의록, 2018. 7. 3.). 즉, 현 시점에서 더욱 시급하게 이수해야 할 직무

13) 전문가협의회 회의록(2018. 6. 25.), 전문가협의회 회의록(2018. 6. 28.), 전문가협의회 회의록(2018. 6. 29.), 전문가협의회 회의록(2018. 7. 3.)의 내용을 바탕으로 정리한 것이다.

관련 연수 프로그램이 많은 현직 교사들에 비해, 예비 교사들을 대상으로 하는 프로그램을 우선 개발하는 것이 좋겠다는 우선순위 결정의 문제로 귀결되는 것이다. 또한 교수학습 역량을 제고할 목적으로 개발되는 프로그램이니만큼 예비 교사로 하여금 이와 관련한 “인지적인 프로세스를 경험하게 하는 것의 필요성이 분명하다”는 점도 주요하게 고려되었다(전문가협의회 회의록, 2018. 7. 3.).

둘째, 연수 대상 집단의 개인차를 고려했을 때 긍정적인 점이 존재한다는 주장이다. 지능정보사회가 도래하지 않아 현재 시점에서 현직 교사들이 다양한 수준의 지능정보사회 교수학습 역량을 갖추고 있을 것이라고 단언하기는 쉽지 않다. 그러나 본 연구를 통해 도출된 교수학습 역량 모델링 결과에 따르면 교수학습 역량에는 지속 역량이 분명히 존재하며, 현직 교사들은 그간의 교직 경력과 현직 연수 프로그램을 통해서 일정 부분 역량이 강화될 수 있는 기회를 다양하게 접했다고 볼 수 있다. 즉, 현직 교사 집단보다 예비 교사 집단이 집단 내 개인별 특성의 다양성이 적을 것이라는 합리적인 추론이 가능하며, 연수의 목적을 효과적으로 달성하는 데 도움이 될 것이라고 판단할 수 있다. 이러한 관점에서 보면 개발하고자 하는 연수 프로그램이 예비 교사에게만 국한되는 것이 아니라 대상 집단의 특성이 크게 변화되지 않을 것으로 보이는 초임 교사까지 확장하여 “범용으로 3~5년차 교사도 쓰고 예비 교사도 사용할 수 있는 입문자용 연수로 개발하는 것이 좋을 것”이라는 요구로 이어지게 되었다(전문가협의회 회의록, 2018. 7. 3.).

셋째, 학습관리시스템(LMS)과 같은 지능정보기술에 대한 친숙성을 고려한 대상 결정이라는 점이다. 상술하였듯이 연수 프로그램이 담고 있는 내용은 추상적이기보다는 구체적인 미래 학교 변화의 전망이나 예측에 입각하여 교사들의 수행이 어떻게 달라질 것인지를 제시하고, 달라질 교사의 수행에 대비한 지식이나 기능을 학습 및 연습할 수 있는 연수에 대한 요구가 존재함이 확인되었다. 이와 같이 연수 내용의 실제성 측면에서 볼 때 현 시점에서 접해 볼 수 있는 지능정보기술이 일정 부분 도입되는 것이 필연적인데, LMS가 가장 합리적인 대안 중의 하나라는 논의가 이루어졌다. LMS를 연수에 접목시킬 경우, 아직 초·중등교육에서는 적극적으로 도입되지 않아 “이런 시스템의 유용성에 대해 교사를 설득하고 홍보하는 과정이 필요”하지만(전문가협의회 회의록, 2018. 6. 28.), “예비 교사에게는 수용이 매우 쉽고, 오히려 현재 LMS를 충분히 활용”하고 있으므로(전문가협의회 회의록, 2018. 7. 3.) 지능정보사회 대비 교사 연수 프로그램의 대상으로서 더욱 적절하다는 결론에 이르게 되었다.

(나) 교사 연수 프로그램의 내용 측면

본 연구에서 개발하고자 하는 연수 프로그램은 지능정보사회 대비 교사의 교수학습 역량 모델링에 바탕을 두고 있으므로 요구 조사에 참여한 전문가들의 해당 역량에 대한 이해가 선행되어야 했다. 따라서 요구 조사 이전에 연구진은 역량 모델링의 과정과 도출된 역량의 의미, 그리고 지속 역량과 강조 역량을 구분하게 된 배경과 강조 역량에 더욱 초점을 맞추어 연수 프로그램을 개발할 필요가 있다는 점을 충분히 설명하였다. 이러한 맥락을 공유하고 도출된 연수 프로그램이 다루어야 하는 내용 측면에 대한 요구를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 지능정보사회 대비 교수학습 역량 관련하여 '데이터 기반 학습자 진단 역량'과 '맞춤형 학습 설계 역량'이 중핵이 되어 이를 제고할 수 있는 연수 프로그램을 우선하여 개발하는 것이 바람직하다는 요구이다. 이러한 요구에는 다음의 근거가 내포되어 있는 것으로 분석할 수 있다. 현재 운영되고 있는 수많은 연수 프로그램 중에서 명시적으로 지능정보사회 강조 역량 강화를 목적으로 하여 개발되지는 않았지만 직간접적으로 해당 역량의 강화를 지원하는 유관 연수 프로그램이 있는 반면에, 기존의 연수 프로그램에서 거의 다루지 않거나 대체되기 어려운 강조 역량도 있으므로 이를 우선하여 개발해야 한다는 것이다. 예를 들어, '실제적 학습 문제 개발 역량'은 실세계의 문제를 다루는 탓에 필연적으로 PBL이나 STEAM과 같은 융합교육을 위한 연수의 목적과 크게 다르지 않다고 볼 수 있다. "○○시 교육청에서 PBL로 수업을 하는 정책을 펼치고 있는데, PBL 연수 프로그램 사례를 보면 교사들이 가장 어려워하는 것이 문제 개발이고, 이것을 실생활과 어떻게 연결시켜야 하는지 어려워"한다는 진단(전문가협의회 회의록, 2018. 6. 25.)은 실제적 학습 문제 개발 역량 강화를 지원하는 교사 연수 프로그램이 이미 개발되어 운영 중이라는 의미와 같다. 한발 나아가 "이미 PBL 현장 전문가가 많아 이들이 연수에서 원하는 요구가 무엇일지 고민이 필요"하다(전문가협의회 회의록, 2018. 6. 25.)는 의견도 개진되었고, "LMS나 맞춤형 학습을 들을 때는 신선했는데, 융합 수업의 경우 교사에게 너무 익숙"하다(전문가협의회 회의록, 2018. 6. 28.)는 솔직한 요청도 확인할 수 있었다. '데이터 기반 학습자 진단 역량'과 '맞춤형 학습 설계 역량' 관련하여 "질문 중심의 수업 모형 프로젝트를 했는데, 우리가 LMS에서 얻을 수 있는 정보가 많았으며, 당일 춘향전에 대해 질문을 학생들이 만들고 그것을 보고 교사가 비계가 될 만한 자료를 업데이트하고 학생들이 그 자료를 보고 모여 다시 그룹 활동을 한 뒤에 질문을 올려 교사는 이런 내용들을 분석"했던 경험을 소개하면서

“그런데 30명의 학생을 직접 분석하려고 보니까 어려워서 교사가 클릭해서 모아서 학생의 정보를 쉽게 볼 수 있는 시스템이 있었으면 한다”는 요구를 피력하기도 하였다(전문가협의회 회의록, 2018. 6. 28.). 또한 “학생들의 관심사에 따라 뭉쳤을 때 교사에게는 도움이 되는 과제도 있어서 교사 입장에서는 이런 데이터들이 있으면 유용할 것”이라는 요청을 통해 ‘데이터 기반 학습자 진단 역량’을 제고할 수 있는 연수 프로그램과 이를 지원하는 시스템에 대한 요구 및 ‘맞춤형 학습 설계 역량’을 제고할 수 있는 실습 중심의 연수 프로그램에 대한 요구를 확인할 수 있었다.

둘째, 연수 프로그램 내용의 실제 구성에 있어서는 앞서 요구되었던 중핵으로서 ‘데이터 기반 학습자 진단 역량’과 ‘맞춤형 학습 설계 역량’ 이외에도 이와 관련되는 강조 역량을 함께 고려하여야 한다는 것이다. 이는 교사의 교수학습 역량이 발현되는 실제 맥락과 지능정보사회 교수학습 역량 모델링에 대한 전문적 판단에 근거한 요구라고 볼 수 있다. 즉 실제 교수학습 상황에서 교사의 역량은 “연수 프로그램에서 개발하고자 하는 개별 역량이 설정된다 하더라도 총체적 발현”(전문가협의회 회의록, 2018. 7. 3.)이 된다는 점을 간과할 수 없다는 것이며, 연수 프로그램 구성에 있어서도 단일 역량에 한해서만 분절적인 프로그램으로 구성하는 것이 사실상 불가능하다는 의미이다. 이와 관련하여 “맞춤형 수업에서 교사들은 단계별로 어떻게 서포트(지원)하고 데이터를 어떻게 활용할지 그려야 하고 이 과정에서의 결과물은 모두 LMS에 올려 교사는 적절하게 피드백하는 쪽으로 구성해야 한다”는 요구와 연수 프로그램의 산출물로서 “지도안만 있으면 의미가 없고, 학생 결과물이 나온 것을 보고 교사가 피드백을 하는 활동까지 들어 있어야 할 것”이라는 요구가 확인되었다(전문가협의회 회의록, 2018. 7. 3.). 그간 연수에 관여했던 경험으로부터 “교사들이 어려워했던 것은 수업에서의 피드백”(전문가협의회 회의록, 2018. 6. 25.)이며, “퍼실리테이션은 강조되고 있고 (관련한) 연수도 없는 것은 아니나 보편화된 연수는 아니므로 융합, 프로젝트, 재구성보다는 퍼실리테이션에 집중하여 관련 역량을 신장시킬 수 있는 연수로 내용을 구성하는 것이 좋을 것 같다”(전문가협의회 회의록, 2018. 6. 28.)는 의견은 ‘퍼실리테이션 역량’ 계발의 중요성을 강조하는 요구라고 할 수 있다. 다시 말하면 ‘맞춤형 학습 설계 역량’은 단독의 역량으로 계발될 수 있는 것이 아니라 학습 과정을 지원하고 학습자에게 피드백을 제공하는 ‘퍼실리테이션 역량’과 밀접한 관련이 있으며, 이를 고려하여 연수 프로그램 내용을 구성해야 한다는 것이다. 또한 상술한 바와 같이 ‘맞춤형 학습 설계 역량’ 관련하여 “데이터 기반 진단이 우선할 것이고, 이를 통해 맞춤형 학습을 설계하는 것이 주요한 프로

그램 내용"이 될 뿐만 아니라 "그 다음에 빅데이터와 연결해서 한국의 중학생은 어떻고, 혹은 미국이나 다른 나라와는 어떻게 비교가 될지 이것(파악하는 것)이 포인트"(전문가협의회 회의록, 2018. 6. 25.)라는 의견은 '데이터 기반 학습자 진단 역량'이 '맞춤형 학습 설계 역량'뿐만 아니라 '빅데이터 해석·활용 역량'과도 결국 통합되어야 한다는 요구로 해석할 수 있다.

셋째, 연수에서 접목하게 될 지능정보기술의 적절성에 대한 판단 및 이와 관련한 요구이다. 즉, 일정 부분 미래 지향적인 지능정보기술이되 현재 시점에서 지나치게 추상적이지 않아 활용 가능성이 높은 것으로 보이는 LMS 형태를 연수에서 도입하여 활용하는 것이 바람직할 것이라는 제안이다. 실제성과 전이 가능성이 높아 효과적인 연수 프로그램이 되기 위해서는 연수에서 직접 다루어 볼 수 있는 지능정보기술의 도입이 필수적인 부분임은 연구진뿐만 아니라 요구 조사에 참여한 전문가들도 일관되게 짚어낸 바 있었다. 2단계 요구 조사에서도 "지능정보사회 특성을 강조할 경우, 학습자 상태에 대한 진단을 해주는 척도나 기술 등이 강화되는 쪽이 긍정적으로 생각"되며, 연수 프로그램에서는 "각 교과에서 진단 가능한 요소들을 모아서 LMS에 탑재하고, 필요한 영역에 따라 교사가 선택하여 쓰는 것으로 구성될 필요"가 있다는 요구가 확인되었다(전문가협의회 회의록, 2018. 6. 25.). 한편 '실제적 학습 문제 개발 역량'을 강화할 수 있는 연수 환경으로서 메이커스페이스의 도입이 논의되기도 하였으나, "현재는 학교 현장에 메이커스페이스가 거의 없다고 봐야 하며, ○○시 교육청 등에서 장비 지원을 해준다고 해도 교사들이 사용하지 못하므로 방치되는 경우"가 많다는 의견이 개진되었다(전문가협의회 회의록, 2018. 6. 28.). 같은 맥락에서 "메이커스페이스를 하려면 오퍼레이터가 반드시 필요하며, 학생이 도면을 제작하여 출력하기는 어려우므로 학교 내 관리 및 전문가 배치가 필요"(전문가협의회 회의록, 2018. 6. 25.)하고, "아두이노나 3D 프린팅 같은 기술이 학교에 5년~10년 안에 보급될지도 의문"이며, "지역 내 시설에 메이커스페이스가 구축되어 있어도 고등학교 특성 및 시수의 부족으로 현실적인 제약"이 많이 있다는 부류의 부정적인 의견이 다수 제기(전문가협의회 회의록, 2018. 6. 28.)되어, 연수 프로그램에 도입될 지능정보기술로서 메이커스페이스보다는 LMS와 같은 시스템의 도입을 고려할 필요가 있는 것으로 분석되었다.

(다) 교사 연수 프로그램의 방법 측면

교사 연수 프로그램을 개발할 때 어떠한 방법을 활용해야 할지에 대한 요구에 있어서는 이견이 거의 없는 것으로 나타났다. 즉, 교사교육 전문가로서 연수 강사 경험이 많은 전문가 집단에서는 “교사 연수에서는 이론과 실행이 같이 갈 때 만족도가 높으며”, “자기와의 관련성을 통한 의미 부여가 중요”하므로 연수 참여자들이 “대화를 많이 나눌 수 있게 하는 토론식 연수가 좋을 것”이라는 의견이 모아졌다(전문가협의회 회의록, 2018. 6. 25.). 따라서 “가상이라 할지라도 시각화 된 자원을 활용하여 연수 프로그램을 구성·운영함으로써 교사의 특성 및 요구를 맞출 필요”(전문가협의회 회의록, 2018. 6. 29.)가 있으므로, “정의적인 데이터를 포함하는 데이터로 실습을 하는 수준의 프로그램을 개발하고, (예비) 교사들에게 질문으로 주고 토론해서 결정하도록 하는 것이 의미 있는 연수 방법”(전문가협의회 회의록, 2018. 6. 25.)이 될 것이라는 제안으로 정리할 수 있다.

이와 유사하게 연수 프로그램의 참여자로서 경험이 많은 교사 집단에서도 “모든 것을 연수에서 다 할 수 없으니 새로운 사례를 접하는 정도”도 가능하며, “연수에서는 (우수) 사례를 보는 것뿐만 아니라 (수업을) 직접 짜 보는 것까지 해야 의미”가 있어(전문가협의회 회의록, 2018. 6. 28.), 사례 중심 및 수업 설계의 실습 과정이 필요하다는 요구를 드러낸 것으로 해석할 수 있다. 이상의 논의를 종합하면 LMS와 유사한 기능을 하는 가상의 시스템을 도입하여 직접 맞춤형 수업 설계 실습을 해볼 수 있고, 관련한 주제에 대해 연수 참여자들끼리 심도 있는 토론이 이루어지도록 이를 독려하는 방식의 연수 프로그램 개발을 요청하는 것으로 볼 수 있다.

2. 지능정보사회 대비 국외 교사 연수 프로그램 사례 조사

가. 조사 대상 선정

미래 지능정보사회에 대비하여 세계 각국은 학교 교육의 변화와 미래 인재 양성을 위한 다양한 정책을 펴고 있다. 본 연구에서는 지능정보사회 대비 국외 교사 연수 프로그램 사례를 조사하기 위해 홍선주 외(2017) 연구에서 밝힌 지능정보사회 학교 교육의 변화와 미래 교육의 맥락에 근거하여 <표 Ⅳ-2-1>에서 보는 것처럼 미국의 메이커교육, 싱가포르의

ICT 교육, 일본의 정보화 교육을 선정하여 각 국가의 교육 정책과 동향, 교사 연수 프로그램 사례에 대해 조사하였다.

<표 Ⅳ-2-1> 연구 대상 국가 선정 이유

대상 국가	선정 이유
미국	• 미국은 미래교육의 핵심을 메이커교육으로 설정하여 메이커 국가 이니셔티브를 선언함. • 메이커교육은 창의융합적 인재 양성을 위한 STEAM교육의 방법론적 실행 방안으로 변화와 혁신을 유도하고 있음. • 교사 연수 프로그램은 대학과 연계하여 프로그램을 개발하고 운영하고 있음.
싱가포르	• 싱가포르는 지능정보사회의 학교 교육 변화에 대비하여 ICT 교육 정책을 구체적으로 제시하고 있음. • ICT 교육에 대한 5년 단위의 교육정책을 수립하여 시기별 구체적인 실행목표와 방안을 제시하고 있음. • 싱가포르는 정부 주도의 중앙집권적 교사 연수 프로그램을 개발하고 운영하고 있음.
일본	• 일본은 미래 학교 변화를 대비하기 위한 정보화 교육을 추진하고 있음. • 미래의 학교 교육을 실현하기 위한 학교 환경 정비 계획을 세워 추진하고 있음. • 정보화 교육에 대한 교사 연수 프로그램으로 정부주도와 기업 연계의 프로그램을 개발하고 운영하고 있음.

최근 우리나라도 시·도교육청을 중심으로 메이커교육을 준비하기 위한 교실환경 개선에 많은 투자와 지원을 하고 있는데, 미국의 경우 지능정보사회에 대비하여 메이커문화를 확산하고 메이커교육을 활성화하기 위해 집중적인 투자와 정책적 지원을 마련하고 있다. 특히 메이커교육을 활성화시키기 위하여 메이커교육의 기본이 되는 STEAM 교육을 확대시켜 각 학교에서 메이커스페이스를 구축하도록 지원하고 있으며, 메이커문화 확산을 위한 'STEM 2026 비전'을 선포하여 지능정보사회를 대비한 주요 교육 혁신 요소를 선정하여 학교 교육의 변화를 유도하고 있다. 이에 메이커교육을 활성화하기 위한 교사 연수 프로그램 개발 및 운영에도 집중적인 지원을 하고 있는데, 미국정부는 예비 교사와 현직 교사를 대상으로 대학과 연계한 다양한 교사 연수 프로그램을 개발하고 운영하고 있다.

두 번째 연구 대상국인 싱가포르는 뛰어난 정부 주도력과 중앙집권적 교육 체제를 바탕으로 21세기 교사들에게 필요한 핵심역량을 규명한 TE21(A Teacher Education Model for the 21st Century)을 발표하고 일찌감치 지능정보사회에 대비한 예비 교사 및 현직 교사의 전문성 향상의 기본 토대를 마련하였다(National Institute of Education, 2009). 특히 1997년 이후 5년 단위로 펼쳐오고 있는 국가단위 ICT(Information and Communications Technology) 교육 정책은 지능정보사회에 대비한 학교 교육의 변화와 교사 역량 계발을

위해 시기별로 구체적인 실행 목표를 가지고 현장에 적용되고 있다. 국가 간 ICT 교육 정책을 비교분석한 연구(Kozma, 2008)에 따르면 싱가포르의 ICT 교육 정책에서는 교사 전문성 계발을 교육 개혁과 관련된 필수 요소로 간주하고 미디어 및 디지털 자원 개발, ICT 기술에 대한 평가, 실천 연구의 실행, 교과별 전문화된 ICT 응용 프로그램에 대한 교육 등을 제공하고 있다.

마지막으로 일본은 지능정보사회를 대비하기 위해 정보화 교육을 중심으로 ICT 학교 환경 정비와 프로그래밍 교육에 집중하고 있다. 일본의 경우 지능정보사회를 대비해 21세기에 어울리는 ICT 학습 환경을 구축하고 수업 상황에서 IT 기술을 활용하는 정보교육에 집중적인 투자와 정책을 마련하고 있다. 최근 일본 문부과학성은 ICT 학교 환경 정비를 위해 2014년 단기계획을 시작으로 '제2기 교육진흥기본계획'을 수립하여 학교 현장에서의 IT정보 기기의 안정화, ICT 활용을 통한 탐구활동 심화, 아날로그와 디지털이 융합한 미래형 학교 교육의 실현 등을 목적으로 하는 정보화 교육을 위한 정책을 지원하고 있다. 또한 정보화 교육을 위한 ICT 학교 환경 정비뿐만 아니라 교사 교육 프로그램과 관련하여 교사의 ICT 정보 능력 향상을 위해 프로그래밍 교육의 도입 필요성, 목적, 관련 자질 및 역량, 각 교과에서의 지도 방법 등에 대한 프로그램을 제공하고 있다.

이와 같은 미국, 싱가포르, 일본의 사례는 지능정보사회에 대비한 우리나라 교사 연수에도 유용한 시사점을 제시할 것으로 본다.

나. 국가별 교사 연수 프로그램 특징 및 현황

(1) 미국의 메이커교육

(가) 미국의 메이커교육의 동향 및 특징

미국의 경우 미래 사회에 대비하기 위해 과학기술인재 양성에 집중적인 투자와 정책을 진행해오고 있다. 이를 위한 교육 정책으로는 메이커 문화의 확산과 메이커교육의 활성화 정책이 대표적이다. 미국의 메이커교육은 창의·융합적 인재양성을 목적으로 초·중등교육과 고등교육을 연계하는 STEAM 교육을 기본으로 삼고 있으며, STEAM 교육의 실천적인 방법으로서 메이커교육의 활성화를 위한 투자와 정책적 지원을 마련하고 있다.

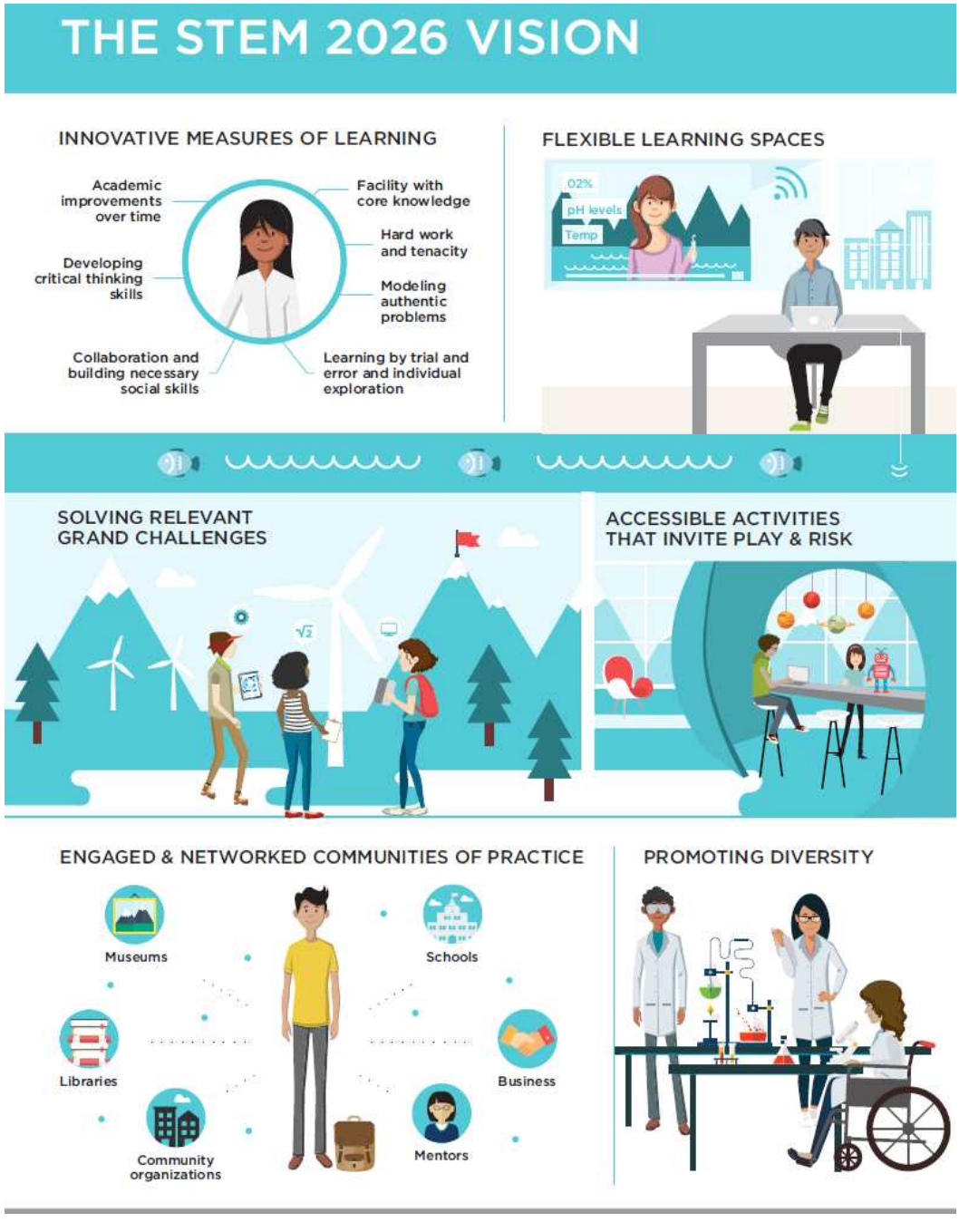
오바마 대통령은 재임 시절 미래교육의 핵심을 메이커교육으로 설정하여 메이커 국가 이니셔티브를 이끌어내었고, 미국의 모든 학교에 메이커스페이스를 구축할 것을 요청한

바 있다. 이에 따라 과학기술자문위원회를 중심으로 메이커교육의 기본이 되는 STEAM 교육을 활성화하기 위한 여러 교육정책을 마련하게 되었고, MakerSchool Alliance를 수립하여 2014년 1,400여 개 학교의 미술실, 컴퓨터실, 도서실 등을 메이커스페이스로 바꾸고 메이킹 활동과 노력이 학교에서 이루어질 수 있도록 메이커스페이스 구축과 지역 메이커페어를 활성화하고 있다. 또한 정부주도의 메이커교육과 함께 대학과 기업체 주도의 메이커 교육이 활발하게 이루어지고 있다. 메이커교육은 STEAM과 관련한 메이킹 학습 활동에 초점을 두어 고등학교, 대학교 및 지역사회 박물관 또는 도서관에 메이커스페이스를 정착화하여 체험중심의 메이커 운동이 K-12에서 활성화되도록 여건을 마련해주고 있으며, 메이커 교육과 관련 있는 기업체들이 학교 현장에 직접 투자하게 하여 메이커스페이스 등 다양한 체험공간을 구축하고 학생들이 실생활의 문제를 직접 만들기를 통해 해결할 수 있는 메이커가 될 수 있도록 적극 지원하고 있다.

또한 오바마 정부는 메이커교육을 위해 10년간 10만 명의 STEM 교사를 양성하고 2012년에는 1억 달러를 투자하여 교사들이 STEM 교육의 다양한 경험을 할 수 있도록 지원하였다. 2014년 오바마 대통령이 백악관에서 '2014년 메이커페어'를 개최하여 연방 정부, 기업, 단체, 도서관, 교육기관 등이 메이커 커뮤니티를 이루어 상호작용하는 것을 적극 장려하였으며, 이러한 커뮤니티를 메이커교육 전문가로 수업에 직접 활용하고 있다.

이처럼 미국 정부는 메이킹을 통해 미국의 주요 문제 해결 방안을 탐색할 수 있을 뿐만 아니라 메이커들이 새로운 비즈니스나 직업을 만들 수 있으므로 학생들의 메이킹에 대한 접근성을 확대해야 한다는 것을 강조한 바 있다(정종욱, 2017:17).

한편 미국 교육부는 최근 메이커 교육을 위한 'STEM 2026 비전'을 발표하고 6개 주요 교육 개혁 혁신 요소를 선정하였다([그림 Ⅳ-2-1] 참조). 선정된 6개의 주요 교육 혁신 요소에는 1) 참여와 네트워크화된 실천 공동체, 2) 의도적인 놀이로 접근 가능한 학습 활동, 3) 문제해결(Grand Challenges)을 위해 다학제간 접근에 기반한 경험, 4)혁신적인 테크놀로지를 지원하는 유연하고 포괄적인 학습공간, 5) 혁신적이고 접근 가능한 학습 수단, 6) 다양성과 기회의 증진 등의 내용을 포함하고 있다. 이러한 STEM 2026 비전은 미래 사회를 대비하기 위해 실제적인 문제를 해결하기 위한 창의적 사고의 함양과 팀 내에서 함께 협업하는 능력, 다양한 작업 환경에 적응하기 위한 능력 등 교육 환경의 변화와 교수학습 방법의 혁신, 교육내용 및 목표 재설정 등을 통해 미래 사회를 대비하기 위한 미국의 노동력 강화 전략을 강조하고 있다.



[그림 Ⅳ-2-1] STEM 2026 Vision

* 출처: Department of Education(2015), https://innovation.ed.gov/files/2016/09/AIR-STEM 2026_Report_2016.pdf, 2018. 10.12. 검색

또한 메이커교육자를 위한 코스가 매우 다양한 형태로 이루어지고 있다(Hsu, Baldwin, & Ching, 2017). Carnegie Mellon 대학과 Boise State 대학은 메이커교육과 관련하여 학교 메이커스페이스, 메이킹 철학, 메이커 프로젝트, Maker Tech: Hybrid Computing and Creative Tinkering for STEAM Education 등 교과목을 온라인으로 제공하고 있다. 또한 Wisconsin-Stout 대학은 K-12 교육환경에서 메이커스페이스를 구축하는 것에 초점을 맞춘 온라인 대학원 과정을 개설하고 있다. 이와 같이 미국의 메이커교육에 대한 정책적 지원과 방향은 지능정보사회를 대비하는 교실의 공간을 바꾸고, 메이커스페이스를 활용하기 위한 교수학습 방법의 변화를 유도하는 데 목적을 두고 있으며, 이러한 학교 교육의 변화에 교사가 어떻게 대처하고 양성할 수 있는지에 대한 시사점을 제시할 것이다.

(나) 미국의 메이커교육 교사 연수 사례: Wyoming 대학, Stanford 대학, MIT 대학을 중심으로

미국의 메이커교육은 역사적으로 창조적인 메이커스페이스의 성장과 함께 산업체와의 네트워크를 통해 적응해오고 있다. 교사 연수 프로그램 측면에서 메이커스페이스를 창조적인 학습의 공간으로 활용하기 위해 조정하고 표준화하기 위한 과정에서 교사 연수 프로그램 개발에 대한 노력이 증가하고 있는 실정이다. 본 연구에서는 예비 교사, 현직 교사를 대상으로 하는 메이커교육 연수 프로그램의 사례를 제시하고자 한다.

① 예비 교사 연수

메이커교육을 학교현장에 적용하기 위해서는 예비 교사의 미래 교육에 대한 계획과 학교 공간에 대한 설계 능력이 중요하다. 이를 위해 예비 교사를 위한 초청 강좌를 마련하고 K-12 예비 교사가 실제로 수업 및 활동 계획을 설계할 수 있도록 제공하고 있다. 또한 산업체와 협업하여 새로운 기술이나 정보를 공유하며, 산업체와 예비 교사 간의 지속적인 커뮤니티의 구성과 협력을 이어나갈 수 있도록 기회를 제공하고 있다.

Wyoming 대학의 WyoMakers는 물리적 위치, 직원 배치, 장비 등과 관계없이 예비 교사를 지원하는 것을 모든 활동 계획보다 우선순위에 두고 메이커 연수를 적극적으로 수행하고 있다. 초기 메이커스페이스가 마련되면 교육대학 전체 학과에 구체적인 안내 유인물과 세부 정보를 제공한다.

[그림 Ⅳ-2-2] Wyoming 대학 WyoMakers 메이커스페이스

* 출처: University of Wyoming(2018), https://www.uwyo.edu/education/deans-office/college-news/2015/wyomakers.html, 2018. 10. 12. 검색

많은 교수들과 대학원생들은 예비 교사를 위한 메이커스페이스 및 관련 장비를 예약하고 전문 강사를 초대하여 메이커교육을 진행한다. 농업, 문학, 미술 등 다양한 교과에 걸친 메이커교육이 예비 교사를 대상으로 2015년 이후 WyoMakers의 지원 하에 지속적으로 운영되고 있다. 특히, ECE(Electrical and Computer Engineering) 학과는 과학, 기술, 공학 및 수학(STEM) 경험을 목표로 새로운 분야를 적극적으로 탐구하고 있다. WyoMakers는 메이커스페이스에서 다양한 유형의 활동을 쉽게 수행할 수 있다는 점을 감안하여, 하이브리드 실제 경험(hybrid practical experiences, HPE)이 PK-12 환경에서 예비 교사를 더 잘 교육시킬 수 있는 방법을 연구하고 있다(Zeichner & Bier, 2012). HPE를 완벽하게 구현하기 위한 이러한 연수는 정규 학기 또는 집중 여름 코스로 운영되고 있으며 예비 교사는 메이커스페이스에서 제공되는 주간 워크숍에서 멘토로서 역할을 수행하고 있다. 이러한 연수 경험을 실제 메이커 교수(instruction)를 수행하기 전에 완료되어야 하는 필수 실습

시간에 포함시킬 것을 고려하고 있다. 이러한 Wyoming 예비 교사 연수 프로그램은 매년 새로운 콘텐츠를 추가하며 이전에 참여한 예비 교사를 멘토로 활용하여 지속적이고 반복적으로 수업 및 활동계획을 개선하고 적응할 수 있도록 운영되고 있다.

② 현직 교사 연수

현직 교사의 메이커교육 전문성 강화를 위한 연수 프로그램은 기존 예비 교사 프로그램을 적용하거나 교사가 기존 교실에 가져올 수 있는 새로운 기술에 대해 배우고, 자신의 수업에 적응할 수 있도록 수업을 재설계할 수 있는 능력을 강조하고 있다.

Wyoming 대학의 WyoMakers는 PK-12 교사들을 대상으로 산업체에서 직접 개발한 가상 현실, 로봇학, 3D 도면과 같은 새로운 테크놀로지의 수업 활용의 기회를 제공하고 있다. 이러한 교사 연수 프로그램은 테크놀로지를 활용한 새로운 교육과정을 만들기보다 기술을 시연하고 기존 교실에 어떻게 통합할 수 있을지에 대한 논의에 더 중점을 두고 있다. 또한 연수에 참여한 교사들은 이후 학교 관리자나 다른 동료 교사들과 시현을 통해서 새로운 테크놀로지를 어떻게 수업 현장에 적용할 수 있을지에 대해서 논의하며 실천공동체로서의 교육을 실현하고 있다. 이러한 현직 교사 연수 프로그램은 원격 교사 연수 프로그램으로도 제공되며 미국 전역의 메이커교육 교사 전문성 신장과 커뮤니티 확대를 유도하고 있다. 또 다른 형태의 현직 교사 연수 프로그램으로 산업체의 메이커교육 전문가가 교사들의 전문성 개발 회의에 참여하여 메이커교육 활동에 대한 일정 수준의 경험을 쌓을 수 있도록 지원하고 있다.

Stanford 대학은 교육대학원 내에 FabLearn을 구축하여 전 세계 유아, 청소년을 대상으로 지원하여 메이커교육 실험, 메이커교육 학술대회, 메이커교육 실천가 모임 등의 세 가지 주요 영역에 걸쳐 메이커교육 연구 및 연수를 진행하고 있다. 이 중 메이커교육 실천가 모임 (FabLearn Fellows)은 메이커교육 프로그램 참가를 원하는 전 세계 지원자 중 20여 명을 선발하여 형식 교육과 비형식교육에서의 메이커교육 경험을 공유하고 관련하여 공개된 교육 자료를 개발하고 있다. 다음은 FabLearn Fellows의 메이커 연수 프로그램의 사례를 보여준다.

<표 Ⅳ-2-2> Stanford 대학의 FabLearn Fellows 교육 프로그램

프로그램명	• 21세기를 위한 STEM교육: 학습목표부터 커리큘럼 단위까지	• 교육용 메이커스페이스 프로그램의 전략 계획, 설계 및 실행
대상	• 메이커교육을 학교 교육에 통합하는 데 관심이 있는 개별 교사, 학교장, 퍼실리테이터 또는 교육자/관리자 팀	• 형식 및 비형식 학습 환경에 구성주의와 메이커교육을 체계적으로 통합하고자 하는 교육지도자 • 국가 및 크기에 관계없이 조직 또는 지역 내 메이커교육 프로그램의 계획 및 실행을 책임지고 있는 교육자, 정책입안자, 디렉터, 관리자 등
연수내용	• 교육용 팹 랩/메이커스페이스에서 커리큘럼 개발 및 통합 • 메이커교육에 FabLearn 접근법을 사용하여 이론 및 실습을 깊이 있게 통합 • 메이커스페이스/디지털 제조환경에 탐구 중심, 프로젝트 기반 학습 적용 • 학교목표 달성을 위한 평가 및 통합 방법	• 프로젝트 기반 학습 환경에서의 전략 기획, 개발, 커리큘럼 설계 및 지원 교육 • K-12 STEAM 프로젝트 기반 교육에 FabLearn 접근 방식을 접목하여 교육 기관 공간 및 fablab 프로그램의 전략적 계획, 설계 및 구현 교육 • 학습과학 이론, 교육 방법론, 교육학, 교육기관 공간 구현, 연구사례, 메이커기반 학습 평가, 커리큘럼 개발, 디지털 제작 도구 등 안내

FabLearn Fellows의 메이커교육 연수 프로그램의 대상은 현직 교사뿐만 아니라 학교장 또는 교육지도자 등을 포함한다. 교사들은 매년 운영되는 메이커교육 산출물을 온라인상에 업로드하여 메이커교육을 본인 수업에 적용하고자 하는 다른 교사들과 공유한다(Blikstein, Martinez, & Pang, 2016). 이는 메이커교육이 K-12 교육환경에서 구현하기 위해서는 교사들에게 메이커 교육과정에 대한 연수를 실시하는 것 이외에 학교장이 메이커스페이스 구축, 시설/장비/재료 마련 등의 계획을 세워야하기 때문이다.

MIT 대학의 Edgerton Center는 메이킹 등 다양한 체험학습 기회를 학생들에게 제공하고 있다. Edgerton Center는 MIT 학생과 전문가를 위한 공학 및 고속 사진촬영 과정, 학생 운영 동아리/팀, 1년 과정의 K-12 과학 및 공학 프로그램, 전문성 계발 현직 교사 워크숍 등의 프로그램을 개설하고 있다. 이 중 K-12 메이커 교육 워크숍인 'Creating, Maintaining, and Enjoying Successful Makerspaces'은 학교장을 대상으로 2일에 걸쳐 메이커 기술을 실습하고 메이커스페이스 설계 및 운영을 위한 자원을 탐색하도록 하는 것이다. 본 워크숍은 두 개 영역으로 나뉘는데 하나는 기술 연수(Technical Training)이고 다른 하나는 로지스틱스 연수(Logistics training)이다. 각 영역별 다루는 세부 연수 내용은 다음과 같다.

<표 Ⅳ-2-3> MIT Edgerton Center의 학교장 대상 메이커 연수 프로그램

구분	기술 연수	로지스틱스 연수
연수목적	• 핸즈온 프로젝트를 통해 기본 메이킹 실습	• 메이커스페이스/워트숍 자료 탐색
연수내용	• 절단 및 성형을 위한 다양한 도구 • 다양한 재료 및 고정 방법 • 레이저커터 및 비닐절단기에 적합한 2D 모델링 소프트웨어 • 3D 프린터에 적합한 3D 모델링 소프트웨어 • 디지털 제작 도구(3D 프린터, 레이저커터, 비닐커터) • 전자부품, 공구 및 기본 회로 어플리케이션 • 아두이노, 스크래치와 같은 하드웨어 기반 응용프로그램을 위한 컴퓨터 프로그래밍 플랫폼	• 공간 디자인 및 레이아웃 • 메이커스페이스에 적합한 도구, 재료 및 시설 • 학생 및 교사 연수 • 안전하고 반기는 분위기의 메이커스페이스 운영 및 인력 배치

(2) 싱가포르 ICT 교육

(가) 싱가포르의 ICT 교육의 동향 및 특징

싱가포르는 지능정보사회에 대비하여 1997년부터 체계적인 ICT 정책을 진행해오고 있다. 싱가포르의 주요 ICT 정책은 5년마다 발표되었다. 1차 ICT 마스터 플랜(1997~2002년)은 기본 ICT 소양과 ICT 관련 인프라 구축, 2차 ICT 마스터 플랜(2003~2008년)은 ICT와 교과 교육과정의 통합, 3차(2009~2014년)는 자기주도학습과 협력학습을 위한 교사의 ICT 활용 능력 함양을 목적으로 시행되었다. 가장 최근 발표된 4차 ICT 마스터 플랜(2015~2020년)은 '책임감 있는 디지털 학습자 양성'을 목적으로 한다. 새로운 ICT 마스터 플랜이 발표될 때마다 교사교육의 목적과 내용도 조금씩 달라졌다. 아래에는 지능정보사회를 대비한 싱가포르의 교사교육에 대해 알아보기에 앞서 싱가포르의 ICT 기반 교육의 전반적인 동향과 특징을 정리하였다.

① 1~2차 ICT 마스터 플랜

1차 ICT 마스터 플랜은 1997년부터 2002년까지 시행되었다. 이 시기의 주요 목표는 ICT를 교수학습에 활용하기 위한 교육적 체계의 기반을 설계하는 데 있었다. 특히 ICT 교육을 실현하기 위한 학교의 물리적 인프라 구축과 교사의 ICT활용 능력 함양에 집중하였다. 교사 연수에서는 교육부가 중심이 되어 '교사 연수자를 연수하는' 방법을 채택하였다. 즉,

ICT 기반 수업 연수를 받은 선임 교사들(senior teachers)이 일반 교사들을 연수하는 전달 연수 방식으로 교사들이 ICT 기술을 학습하고 수업에서 ICT를 적극적으로 사용하도록 하였다. 선임 교사들은 각종 연수를 통하여 ICT를 활용한 새로운 교수학습 기술(skill) 개발을 독려하였다. 1차 마스터 플랜 기간 동안 정부에서는 각 학교에 최소 2개의 컴퓨터실과 인터넷 네트워크, 디지털 교수학습 자료, ICT 기술 지원을 제공했다. 이와 동시에 모든 교사는 핵심 ICT 연수를 이수하였다(Tan, Cheah, Chen, & Choy, 2017).

2003년부터 2008년까지 시행된 2차 ICT 마스터 플랜은 단위학교의 자율성을 높여주어 학교가 주체적으로 ICT 교육을 실행할 수 있는 기반을 닦는 시기였다. 이 시기에는 교육부의 교육공학 지원관이 자신이 담당하는 학교의 ICT 교육 계획 수립에 대한 자문 역할을 수행하며 각 학교와 긴밀한 협력을 통해 적절한 시기에 필요한 도움을 제공하는 형태로 교사교육이 이루어졌다(Tan et al., 2017).

② 3~4차 ICT 마스터 플랜

2009년부터 2014년까지 시행된 3차 ICT 마스터 플랜은 2009년 발표된 TE21 발표와 맞물려 ICT기반 교수학습을 위한 교사의 핵심역량 계발에 집중했다. 특히 ICT기반 학습 경험을 계획·실행하는 교사의 능력을 함양하기 위해 ICT 멘토 제도를 수립하여 실행하였다. ICT 멘토 프로그램은 학교당 4명의 교사를 ICT 멘토로 선정하여 이들을 집중교육하고, 이후 이들이 같은 학교에서 근무하는 동료 교사에게 학교의 학생과 상황을 고려한 적절한 ICT기반 교수학습을 가르치도록 한 시스템이다. 멘토로 활동하는 교사는 교육부와 ICT 멘토 커뮤니티의 지원을 바탕으로 매년 한 명의 동료 교사를 선정하여 멘토-멘티의 관계를 맺는다. ICT 멘티 교사는 멘토로부터 ICT기반 교수학습법을 배우고, 학습한 내용을 교실 수업에서 바로 실천하여 피드백을 받는다.

2015년부터 시작되어 2020년까지 시행될 4차 ICT 마스터 플랜의 목표는 교과 내용을 바탕으로 한 지식(knowledge), 21세기 학생 핵심역량에 명시된 기술(skill), 책임 있는 디지털 시민으로서의 태도(attitude)를 계발하는 데 ICT를 생산적으로 사용하는 것에 있다. 이 시기의 교사 역할은 '학습 경험과 환경 설계자'로 규명되는데, 교사들이 자기성찰력을 갖춘 교수자로서 ICT 활용 교수학습 방법을 개발하고, 학습의 긍정적인 결과를 분석하여 교육학적 패턴을 찾아내기 위한 실행 연구를 수행하는 것이다. 또한 단위 학교 내 구성원들이 하나의 '학교 팀(School Team)'을 이루어 교육 공동체를 통해 ICT를 활용한 교수학습에

대한 전문성을 지속적으로 키워나갈 것을 강조하고 있으며, 교수학습 상의 테크놀로지 활용을 위한 학습 커뮤니티 네트워크를 강화하는 것을 교사교육의 핵심전략으로 삼고 있다(Educational Technology Division, MOE, 2010-2015a).

㈏ 싱가포르 ICT교육 교사 연수 사례: NIE를 중심으로

싱가포르는 ICT 마스터 플랜이 제시하는 정책을 학교에 정착시키는 것이 '인적 인프라'에 달려있다고 판단하고, 교육정책을 스스로 해석하여 학교 수준에서 실행계획을 수립하고 구체적·실용적인 방법으로 계획을 실현할 수 있는 교사들의 역량을 강화하기 위해 다각적인 접근법을 취하고 있다. 특히 싱가포르의 국립사범대학교인 NIE(National Institute of Education)는 ICT 기반 교수학습 확산을 위한 교사 역량 계발에 필수적인 역할을 해왔다(Tan et al., 2017). NIE의 ICT 교육 관련 프로그램들은 교사들이 자신의 교과 영역에서 ICT를 교수학습에 통합하는 지식과 기술을 습득하는 것을 목적으로 한다. NIE에서는 일반 교사 외에도 학교 관리자를 위한 별도의 프로그램을 마련하여 학교 관리자가 ICT 교육의 효과적인 실현을 위해 교사를 지원하기 위한 전략을 세우고, 교수학습에서 ICT 사용을 촉진하기 위한 적절한 자원을 제공하도록 독려하고 있다.

① 예비 교사 교육

싱가포르의 NIE는 잘 준비된 교사들이 혁신적인 아이디어를 학교에 가져올 수 있는 변화의 주체가 될 수 있다고 생각하고 지능정보사회에 대비하여 다양한 자격과 경험을 갖춘 예비 교사 양성을 위해 여러 유형의 교사 교육 프로그램을 제공하고 있다. 이 모든 프로그램에는 교실에서의 ICT 통합에 초점을 맞춘 핵심 과정이 포함되어 있으며, 전문화된 교과 교사를 양성하는 각 학과에서는 과목별 ICT 적용을 위한 좀 더 구체적인 교육 내용을 추가한 프로그램을 운영하고 있다. 1~3차 마스터 플랜에 이르기까지 예비 교사 교육을 위한 ICT 교육과정의 변화는 <표 Ⅳ-2-4>에 제시되어 있다.

<표 Ⅳ-2-4> 예비 교사 교육을 위한 ICT 교육과정 변화

1차 마스터 플랜 (1997 ~ 2002)	2차 마스터 플랜 (2003 ~ 2008)	3차 마스터 플랜 (2009 ~ 2014)
기술(Skill) 중심	교육(Pedagogy) 중심	지식 창조(Knowledge creation)
• MSOffice와 같은 기존의 ICT 기술, 교육을 용이하게 하기 위한 CD-ROM과 같은 ICT 자원을 사용하는 데 중점을 둠.	• 학생 중심 학습, 협력 학습 등 ICT 관련 교육에 집중하기 시작함.	• 21세기 학생 핵심역량 중 자기주도학습자, 협력학습자 양성에 ICT 교육을 접목함.
• 예비 교사들은 기존의 ICT 자원을 통합하는 수업을 계획하는 교육을 받음.	• 예비 교사들은 멀티미디어 자원(예, 비디오, 오디오)을 설계하고 개발하여 수업 계획안에 통합하는 교육을 받음.	• 예비 교사들은 ICT 학습자원을 설계·개발하고 학생들의 자기주도학습과 협력학습을 촉진할 수 있는 ICT 기반 학습 활동에 대해 토론함.

* 출처: Tan et al.(2017:63)의 내용을 구조화한 것임.

2차 ICT 마스터 플랜은 교육공학의 기초 영역을 다룬 기존의 예비 교사 대상 프로그램이 지능정보사회에 대비한 교사 역량 강화에 부족하다고 판단하고, ‘깊이 참여하는 학습을 위한 ICT(ICT for Engaged Learning)’ 과정을 신설하여 기술 중심(skill-oriented)의 예비 교사 교육과정에서 교육 중심(pedagogy-oriented) 과정으로의 전환을 도모하였다. 새로운 강좌를 통해 예비 교사들은 사례 기반 학습과 문제 기반 학습과 같은 다양한 교수학습 방법을 접하면서 자신이 가르칠 과목과 관련성이 높은 ICT 도구를 선택하여 배울 수 있었다. 예비 교사들이 수행한 과제의 예로 학교에서 정하는 이러닝 기간 동안 학생들이 자신의 학습 속도에 맞게 공부할 수 있는 파워포인트 수업 패키지를 만들고 학생들의 학습 경험을 증진시킬 수 있는 오디오 혹은 비디오 클립을 자체 개발하여 통합하는 것이 있었다. 예비 교사들은 이와 같은 과제를 수행하면서 자신이 담당한 교과에서 ICT 도구를 통합할 때 고려해야 할 구체적인 사항들에 대해 심도 있게 고민하고 논의해 보는 시간을 가질 수 있었다. 2차 마스터 플랜 기간은 학습자의 능동적 학습을 위한 ICT 활용을 강조한 시기이기 때문에 예비 교사들을 위한 교육과정에는 온라인 토론 학습 활동을 관리하는 것도 포함되었다. 이 과정에서 교사들은 정규 교육과정에서 자신이 선택한 주제를 가지고 학습 목표를 설정하고 학습 활동을 위한 질문들을 만들었으며, 적극적이고 건설적인 온라인 토론을 촉진하기 위해 온라인 학습 환경 참여자들이 지켜야할 규칙과 지침을 규정하는 법을 배웠다. 또한 약 2주간 진행되는 온라인 토론 학습 활동을 직접 관리하면서 참여자들의 질문에 대답하고 잘못된 의사소통을 중재하며, 적절한 시점에 온라인에서의 적극적인 토론을 장려하는 방법을 습득함으로써 온라인 학습 활동을 설계하고 진행하는 경험을 쌓았다.

2차 마스터 플랜이 끝나는 시기에 등장한 Web 2.0 툴과 혁신적인 ICT 관련 교수법은 예비 교사를 위한 ICT 교육과정을 재검토하는 원동력이 되었다. 3차 마스터 플랜의 예비 교사 대상 ICT 교육과정은 '의미 있는 학습을 위한 ICT(ICT for Meaningful Learning)'로 이름이 변경되어 싱가포르 내의 교육적 상황에 맞는 '새로운 차원의 의미 있는 학습'을 위한 ICT 활용 방안을 교사들이 배울 수 있는 기회를 제공하였다(Tan et al., 2017). 이 시기의 교사교육은 미래의 웹 도구가 학생들의 행동을 완전히 추적할 수 있게 됨으로써 이를 분석하여 학습 설계에 활용하는 것이 가능하다는 것을 전제로 하지만, 이러한 시스템이 교수법적인 고민 없이 실행되는 경우에는 기계적인 학습 환경으로 이어지기 쉽다는 점을 경고하며 교육중심(pedagogy-centered) ICT 활용을 특히 강조하였다.

특히 3차 마스터 플랜의 주요 목표와 밀접하게 부합하는 자기주도적인 학습자와 협력학습자로서의 학생역량을 강화하기 위한 교사교육이 이루어졌으며, 학생들을 분별력 있고 책임감 있는 ICT 사용자로 만들기 위한 사이버 범죄 예방(cyber-wellness) 교육도 강조되었다. 2차 마스터 플랜 때 활용된 LMS 외에도 자기주도학습과 협력학습을 촉진하는 다양한 ICT 도구들을 교사가 직접 체험하고 배워볼 수 있는 이러닝 허브가 도입되어 테크놀로지를 기반으로 하는 10개 이상의 수업 자료가 이러닝 허브 안에 만들어졌다. 이러한 테크놀로지 기반 수업 자료는 ICT 도구의 다양한 사용을 소개하는 구조화된 수업 패키지의 형태로 제시되었는데, 예비 교사들은 자신이 가르칠 교과와 관련 있는 2~3개의 테크놀로지 기반 수업을 탐색하면서 각 수업에 사용된 ICT 도구 사용법을 숙지하고 이러닝 허브를 통해 이를 어떻게 활용하는지 보여주는 국내외 수업 사례를 직접 살펴볼 수 있었다. 이러한 일련의 과정을 통해 예비 교사들이 자신의 수업에 필요한 가장 적합한 도구를 스스로 검색하고, 검토하여 선택할 수 있는 역량을 키웠다.

배운 내용을 최종적으로 적용하기 위한 단계로서 모든 예비 교사들은 '수업 계획', 학습 목표 달성에 필요한 'ICT 기반 교수학습 자료', 수업 진행 중에 일어날 수 있는 '잠재적 사이버 범죄 문제'라는 세 가지 요소로 구성된 '수업 아이디어(Lesson Idea)'를 개발하였다. ICT 기반 교수학습 자료를 제시할 때에는 자신이 선택한 ICT 도구가 수업에 통합됨으로써 어떻게 학습자의 성장에 기여할 수 있는지 반드시 타당한 설명을 제시하도록 하였다. 또한 교사로서 수업을 진행하면서 맞닥뜨릴 수 있는 사이버 범죄와 관련된 일반적인 이슈(예, 사이버 폭력, 인터넷 중독, 학생들이 부적절한 자료에 접근하는 것 등)를 수업 계획 단계에서 미리 고려하고 적절한 예방 전략을 수립하도록 하였다. 이를 통해 예비 교사들이 ICT와 관련된 교육적 지식을 보다 명확히 이해하고 발전시켰다.

② 현직 교사 교육

싱가포르의 현직 교사 연수는 교육부와 NIE, 싱가포르에 퍼져 있는 360여개 단위학교 간의 긴밀한 협조체제 하에 이루어진다(Tan et al., 2017). 1차 ICT 마스터 플랜 기간에는 모든 현직 교사들을 대상으로 교수학습에 ICT를 통합하는 방법에 대한 기본적인 연수를 실시할 필요가 있었으므로 교육부 산하의 교육기술부(Educational Technology Division)에서는 학교 현장의 교사들 중 ICT 전문가들을 모집하여 초·중·고등학교 교사들을 대상으로 하는 교육 프로그램을 계획·설계·개발하도록 하였다. 이때 모집된 ICT 선임 강사들(senior ICT instructors)은 ICT 관련 기본 교육과 기존 교수학습에 ICT 기술을 통합하는 데 중점을 둔 초·중·고등학교 교사 대상의 표준화된 교육과정을 만들었다. 교사 연수는 단계적으로 이루어져 1997년 1단계 연수 기간에 22개 시범학교를 시작으로 2단계에는 100개 학교로 교사 연수가 확대되었고. 3단계 연수 기간에는 나머지 학교들에 대한 교육이 실시되어 1차 마스터 플랜이 마무리된 2002년 말경에는 약 24,000명의 현직 교사가 30~50시간의 교육을 이수한 것으로 나타났다(Koh & Lee, 2008).

2차 ICT 마스터 플랜은 교사중심의 ICT 사용에서 벗어나 학생들의 학습과 상호작용을 위한 ICT 도구사용에 중점을 두었다. 교사는 학생들에게 컴퓨터 사용에 관한 기본적인 기술 외에도 인터넷 검색을 통해 정보를 수집하는 법을 가르치고 온라인 토론 게시판에 적극적으로 참여하도록 지도해야 했다. 학생의 ICT 사용을 촉진하기 위한 교사교육은 다양한 학교에서 근무하는 교사들의 서로 다른 요구를 고려해야 한다는 판단 하에 ICT 선임 강사들은 기존에 개발된 표준화 교육과정을 개정하여 학교별 맞춤형 연수가 가능하도록 하였다. 즉, 모든 학교의 교사가 동일한 연수를 받는 것이 아니라 '인터넷을 이용한 효과적인 검색 전략' 혹은 '온라인 토론 게시판에서 학생들의 적극적인 참여를 촉진하기 위한 교수학습 방법'이라는 주제의 연수 과정도 학교 교사들과의 사전 미팅을 통해 내용을 달리하여 학교에서 요청하는 특정 상황 혹은 문제 해결을 위한 맞춤형 연수가 가능하도록 하였다.

3차 ICT 마스터 플랜에 접어들면서 교사의 역량 강화는 ICT 기반 교육의 실현을 위한 핵심 실행 전략 중 하나가 되었다. 교사들은 학생들이 ICT 도구와 ICT 관련 교육을 통해 21세기 학생 핵심역량에 포함된 자기주도학습과 협력학습 능력을 계발할 수 있도록 지도해야 했다. 이를 위해 ICT 멘토 프로그램과 같이 좀 더 개별화된 교사 연수 제도가 도입되었다. ICT 멘토 프로그램은 학교 외부 전문가를 통해 교사를 연수하는 것이 아니라, 학교

내부의 전문가를 양성하여 교사 역량을 강화하는 것을 목적으로 하는 교사 연수 프로그램으로 각 학교에서 ICT 멘토로 지정된 교사들이 교수학습에 ICT를 통합하는 모범 사례를 계획하고 구현하고, 이를 동료 교사들과 공유하면서 ICT 사용에 대한 다양한 자문역할을 수행하는 것이다. ICT 멘토 교사는 멘티 교사와 같은 학교에서 근무하고 있기 때문에 외부 협력자보다는 멘티 교사의 미묘한 요구나 교사로서의 장단점을 고려한 조언을 제시하는 것이 가능하다. 따라서 ICT 멘토가 제공하는 코칭은 학생, 교사, 학교의 요구에 보다 더 적극적으로 대응할 수 있었다.

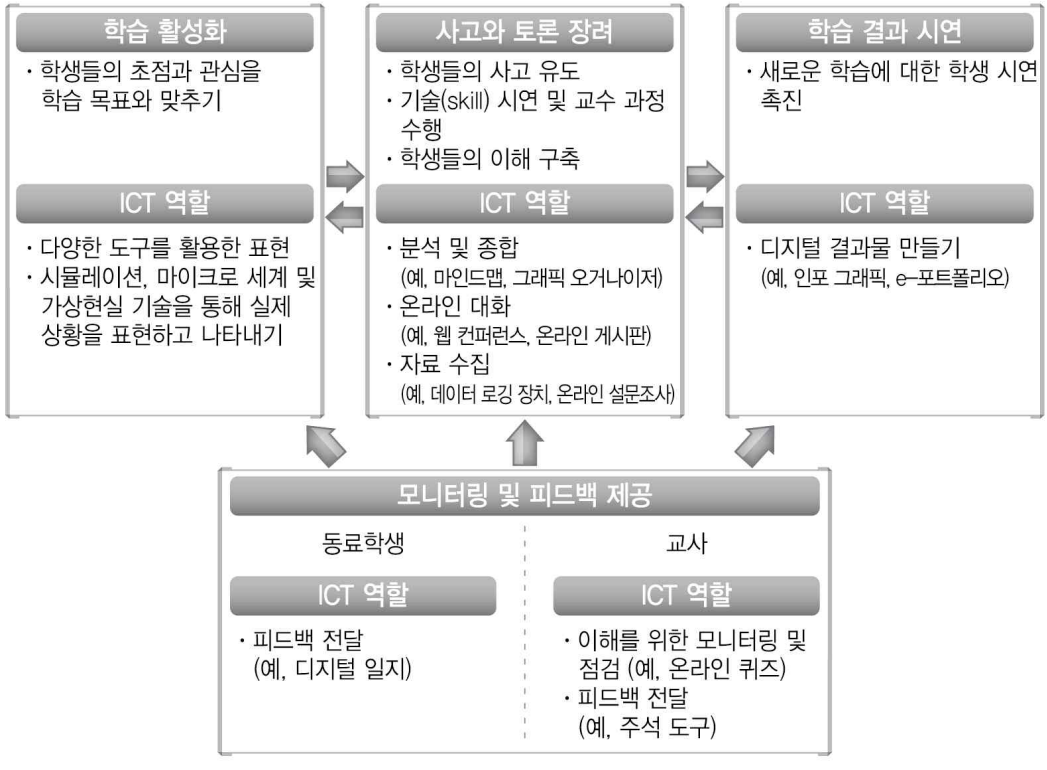
ICT 멘토가 담당하는 중요한 역할을 감안하여 싱가포르 교육기술부에서는 이들의 역량을 구축하기 위한 프로그램을 워크숍 형태로 제공하였다. 워크숍은 교과 특성을 고려하여 서로 같은 교과를 담당하는 ICT 멘토들이 수학 혹은 영어와 같은 특정 과목에 대하여 구체적인 ICT 관련 교육 방법과 ICT 도구 활용법을 심도 있게 고민하고 학습하는 형식으로 진행되었다. ICT 멘토들은 워크숍을 통해 학생들의 자기주도학습과 협력학습 역량을 강화시킬 수 있는 ICT 도구 기반 학습 활동을 계획·개발하였으며, 동료교사를 멘토링하는 방법도 숙지하였다. 1~3차 마스터 플랜이 적용된 시기에 현직 교사의 전문성 강화를 위한 연수과정의 변화는 <표 Ⅳ-2-5>에 제시되어 있다.

<표 Ⅳ-2-5> 현직 교사의 전문성 강화를 위한 연수과정 변화

1차 마스터 플랜 (1997 ~ 2002)	2차 마스터 플랜 (2003 ~ 2008)	3차 마스터 플랜 (2009 ~ 2014)
• ICT 선임 강사들이 교사 연수를 실시함.	• 단위학교별 맞춤형 교육 및 전문성 계발 프로그램을 제공함.	• 자기주도학습과 협력학습을 촉진하기 위한 ICT기반 교육에 중점을 둠.
• ICT 기술에 집중함. • 교육 및 행정 업무를 지원하기 위해 ICT 도구를 사용함.	• 학생들이 ICT 도구를 적극적으로 사용하는 것에 초점을 맞춤.	• ICT 멘토를 양성함으로써 체계적인 교사 전문성 계발 체제를 마련함.

* 출처: Tan et al.(2017:67)의 내용을 구조화한 것임.

[그림 Ⅳ-2-3]은 4차 ICT 마스터 플랜에서 제시하는 ICT 기술 활용 학습 설계안으로 '학습 활성화', '사고 토론 장려', '학습 결과 시연', '모니터링 및 피드백 제공'의 목적으로 교사가 ICT 도구를 활용할 수 있는 다양한 예시가 제시되어 있다. 특히 서로 다른 ICT 도구들이 어떤 교육적 목표 달성에 효과적으로 사용될 수 있는지, 학습 단계별 ICT 도구의 역할은 무엇인지 보여줌으로써 교사가 수업 계획 단계에서 ICT 도구를 선택하고 활용할 때 스스로 그 필요성과 효과를 점검해 볼 수 있도록 하였다.



[그림 Ⅳ-2-3] 싱가포르의 ICT 기술 활용 학습 설계

* 출처: Educational Technology Division, MOE.(2010-2015b)의 내용을 구조화한 것임.

앞서 설명했듯이, 3차 마스터 플랜 시행 이후 싱가포르 교사교육에서는 자기주도적이고 협력적인 학습자를 양성하는 것을 강조하고 있다. ICT 멘토와 교사 연수를 위해 개발된 두 권의 교재에서는 싱가포르 학교 교육의 맥락에서 학생들의 자기주도학습(Tan, Shanti, Lynde, Cheah, 2011)과 협력학습(Chai, Lim, So, & Cheah, 2011)능력을 키워주기 위해 ICT를 활용하는 구체적인 방안을 제시하고 있다. 특히 초·중·고등학교 수업에서 이루어지는 학습의 목표와 구체적인 교수학습 시나리오, 각 시나리오에 따른 ICT의 활용에 대한 예시를 풍부하게 제공함으로써 교사들이 학생들의 자기주도학습과 협력학습 역량 계발을 지원하는 방법을 쉽게 이해할 수 있도록 한 것이 특징이다.

아래는 자기주도적인 사고를 가르치기 위한 수업의 시나리오이다. 이를 위해 전통적인 수업 방법에서 흔히 사용하는 수업 방식을 먼저 제시하고, 이와 대조를 이루는 자기주도적 사고 함양을 위한 수업 방식을 보여주어 학생의 자기주도적 역량 강화를 위한 수업의 특징

에 대한 교사의 이해를 돕고 있다. 아울러 ICT 도구 활용의 가능성을 수업 시나리오 안에서 보여줌으로써 ICT와 교수학습이 통합되어 어떻게 교육적 효과를 높일 수 있는지 구체적으로 제시하고 있다. 또한 재설계된 수업 시나리오에서 각 ICT 도구가 활용된 이유를 별도로 설명함으로써 해당 수업에서 ICT 도구가 어떤 기여를 했는지 다시 한 번 짚어주고 있다.

ICT를 활용한 자기주도학습 교육 연수 자료의 예시

자기주도적으로 사고하는 법을 가르치는 반대의 예

임 선생님은 학생들에게 실생활의 특정 상황에서 수집된 자료를 제공하고, 학생들에게 그 자료가 어떻게 그래픽 형식으로 제시되는지 보여줍니다. 그리고 나서 학생들이 그래프를 분석할 수 있는지 확인하기 위해 학급을 몇 개의 모둠으로 나누어 질문을 제시합니다. 학생들이 토론을 시작하면 임 선생님은 모둠원 간의 토론 중에 발생할 수 있는 질문에 답변합니다.

자기주도적으로 사고하는 법을 가르치는 예

임 선생님은 학생들에게 '그래프'에 관한 수학 수업을 위해 미리 자료를 수집해야 한다고 예고합니다. 학생들은 선생님의 지시에 따라 자신이 관심 있는 주제(예, 동네 근처 새로 생긴 쇼핑몰에 대한 젊은이들의 반응)에 대해 데이터를 수집하여 직접 분석해야 합니다. 학생들의 과제는 자신이 수집한 데이터를 분석한 뒤 그 결과를 가장 잘 표현하는 그래프를 선택하여 사용하는 것입니다.

이미 그려진 그래프를 보고 분석하는 일반적인 수업과는 달리 이제 학생들은 MS Excel과 같은 프로그램을 사용하여 자신이 수집한 데이터를 그래프로 표현해야 합니다. 교사는 학생들이 특정 소프트웨어를 사용하여 그래프를 만드는 데 필요한 기술적인 도움을 제공합니다.

그래프가 완성되면 학생들은 분석한 데이터를 시각적으로 표현하는 데 자신이 고른 그래프가 왜 가장 적합한지 합리적인 이유를 설명해야 합니다. 이 단계에서 교사는 학생들에게 온라인으로 토론할 기회를 제공할 수 있습니다. 또한 학생들에게 특정 웹사이트에 대한 정보를 주어 다양한 그래프 유형의 장단점에 대한 정보를 얻도록 할 수 있습니다. (만약 자기주도적 성향이 강한 학생들이라면 키워드만 제공하고 웹사이트를 스스로 검색하여 필요한 정보를 얻도록 할 수도 있습니다.) 온라인 토론 과정에서 교사는 그룹 구성원들에게 역할을 배정하여 다양한 관점에서 토론이 가능하도록 합니다. 학생들은 어떤 그래프가 적합한지, 각자 선호하는 그래프와 그 이유는 무엇인지에 대해 의견을 나누면서 각자의 역할에 따라 서로의 생각에 의문을 제기하면서 결론에 도달합니다.

자기주도적으로 사고하는 방법을 가르치기 위한 임 선생님의 수업에서 학생들은 이와 같이 자신의 주장이나 관점을 입증하는 법, 서로의 관점에 의문을 제기하는 법, 의사소통을 통해 서로의 관점을 공유하는 법 등을 배웁니다.

재설계된 수업 시나리오에서 사용가능한 ICT

임 선생님의 수업에서 학생들은 엑셀 시트를 사용하여 데이터를 분석하여 정리하고 그래프로 시각화합니다. 온라인 포럼은 일정 기간 동안 학생들이 수집한 데이터를 가지고 공동으로 작업하면서 각자 발견한 내용을 공유하고 토론하는 데 유용합니다. 온라인 포럼은 다양한 유형의 그래프가 가지는 장단점 등에 대한 의견을 교환하는 플랫폼 역할을 합니다. 포럼을 통한 토론은 교사가 과제에 대한 학생들의 이해도를 모니터링하고 아직 결정을 내리지 못한 학생들을 지도하는 데도 유용합니다. 교사는 학생들의 학습 진행 상황을 지켜보면서 의문점에 대한 대답을 제공하는 등 적절한 때에 도움을 제공할 수 있습니다.

* 출처: Chee et al.(2011: 32-34)의 내용을 일부 정리한 것임.

아래는 ICT를 활용한 협력학습을 교육하는 연수 자료(Chai et al., 2011)의 내용을 일부 발췌하여 요약·정리한 것이다. 이 자료에서는 센토사(Sentosa) 섬으로의 체험학습에서 학생들이 모바일 기기를 활용하여 모둠으로 수행하는 지리교과 관련 학습 활동을 제시하고 학습 활동에 적용된 협력학습의 원리를 ICT 도구와 연관 지어 설명하고 있다.

ICT를 활용한 협력학습 교육 연수 자료의 예시

센토사(Sentosa) 모바일 학습 트레일

모바일 학습 코스의 목표는 1) 학생들이 지리 수업에서 배우는 것을 실제로 활용해 보는 것과 2) 소규모 집단 협력을 통하여 협력적 학습의 문화를 조성하는 데 있다. 학생들은 4명씩 모둠을 이루어 센토사 섬에 가는 길에 구글(Google) 지도에서 제공하는 항해 좌표를 사용해서 센토사 섬 주변을 탐색해야 한다. 지정된 관측소에 도착하면 학생들은 경사도 측정, 지형의 침식과 같은 물리적 특징 파악, 관광객과의 인터뷰 등과 같은 다양한 활동을 약 2시간 30분에 걸쳐 수행한다. 이 과정에서 인터넷과 구글에서 제공하는 응용 프로그램을 활용한다. 학생들은 아래와 같은 웹 플랫폼에 접속하여 학습 활동에 대한 지시 사항을 전달받고 각 활동에 대한 응답을 작성한다.

<센토사 모바일 학습 트레일을 위한 웹 플랫폼(Chai et al., 2011:35)>

……(중략)……

센토사 모바일 학습 트레일에서 구현된 협력학습의 원리

센토사 모바일 학습 트레일은 '직접 수행을 통한 학습'의 예로서 학생들이 참여한 활동은 지리학자들이 실제로 데이터를 수집하고 분석하고 평가하는 과정에서 수행하는 것과 유사하다. 각 관측소에서 학생들이 수행하는 활동은 때때로 명확한 해결책이 없는 모호한 것들이기 때문에 모둠원이 서로의 지식을 공유하고 토론해야만 한다. 집단의 아이디어에 대한 의존도가 높은 활동을 통해 협력학습을 촉진하는 것이다.

모바일 기기를 이용하는 것도 협력학습 촉진에 기여한다. 학생들은 길을 찾아갈 때, 데이터를 수집할 때(예, 사진 촬영 및 주석 달기), 데이터를 분석하고 해석할 때(예, 타워의 높이와 언덕의 경사도 계산), 기록을 보관할 때(예, 지역의 물리적 특성 관찰기록) 모바일 기기를 적극 활용한다. 모바일 기기는 펜과 종이로는 할 수 없는 지식의 구성에 필요한 도구와 자원을 모두 제공한다.

* 출처: Chai et al.(2011: 33-37)의 내용을 일부 정리한 것임.

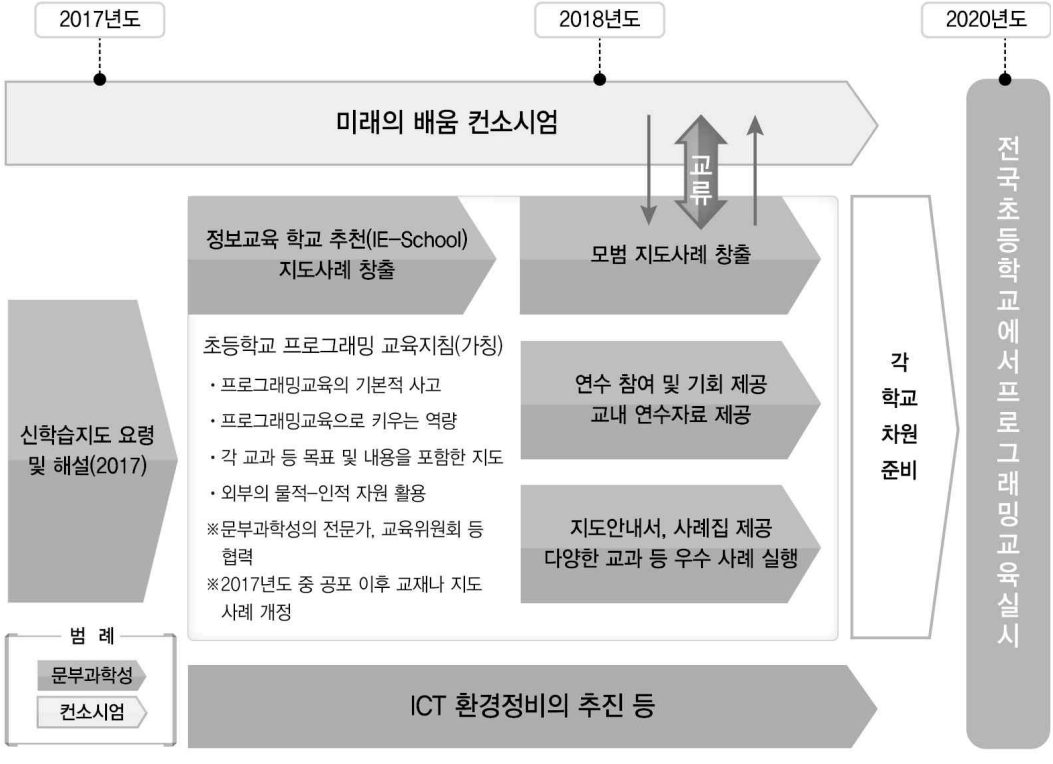
그 밖에도 협업을 위한 ICT의 사용과 학생들 간의 의사소통을 촉진하기 위한 ICT의 사용이 서로 다르다는 것을 비교하여 보여주면서 반드시 모든 ICT 도구가 협력학습에 긍정적인 역할을 하는 것은 아님을 강조한다. 또한 협력학습을 위해 교수학습에 ICT를 적절히 통합하기 위해서는 ICT 도구가 학생들 사이의 대화를 어떻게 가능하게 하는지 보다는 ICT 도구의 특징이 학생들 간의 협력 과정에 어떻게 영향을 미치는가를 파악하는 것이 중요함을 지적한다(Chai et al., 2011).

(3) 일본의 정보화 교육

(가) 일본의 정보화 교육의 동향 및 특징

일본은 정보교육을 위해 ICT 환경 구축과 프로그래밍 교육에 집중하고 있다. 일본의 주요 정보교육 정책은 21세기에 어울리는 학교 교육을 실현할 수 있는 학교 환경 정비를 도모하기 위해 2014년 단기계획을 시작으로 제2기 교육진흥기본계획을 수립하여 4년간 총 예산 6,712억엔(6조 7,723억원)을 투자하여 ICT 학습 환경에 대한 정비를 진행하고 있다. 일본의 정보교육은 IT 정보 기기의 안정화와 탐구활동의 심화를 위한 수업용 ICT 활용, 아날로그와 디지털의 융합 등 미래형 학교 교육의 실현을 목적으로 시행되고 있다. 최근에 문부과학성이 발표한 교육의 정보화를 위한 환경정비 5개년 계획(2018년~2022년)은 미래 학습역량을 함양하기 위한 ICT의 적극적인 활용을 목적으로 하고 있다. 이를 바탕으로 일본이 미래 지능정보사회를 대비하기 위한 정보교육의 동향과 특징을 정리하였다.

일본의 교육 정보화를 위한 환경정비 5개년 계획에 따르면 학습지도요령에 있어서 기존의 언어능력, 문제 발견 능력, 문제 해결 능력과 더불어 정보 활용(IT) 능력을 향상시키기 위해 각 학교에 컴퓨터와 정보 통신 네트워크 등의 정비, 초등학교 프로그래밍 교육의 필수화 등 학습 활동에 있어서 ICT의 적극적인 활용을 상정하고 있다. 문부과학성은 [그림 Ⅳ-2-4]와 같이 2020년 초등학교 프로그래밍교육이 전국 초등학교에 원활하게 실시될 수 있도록 프로그래밍교육의 취지 등을 알기 쉽게 해설한 「초등학교 프로그래밍교육지침」(가칭)을 만듦과 동시에 학교의 교육 정보화를 위한 ICT 환경 정비를 가속화하고 있다.



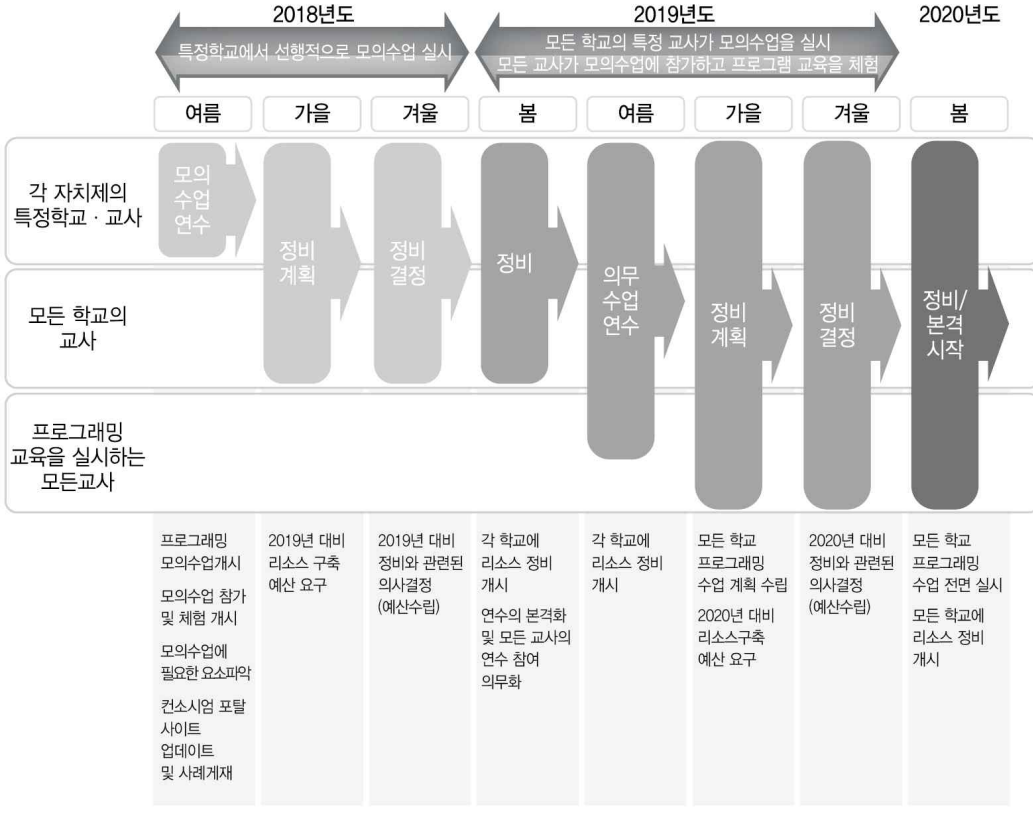
[그림 Ⅳ-2-4] 초등학교 프로그래밍교육 실시를 위한 문부과학성의 추진 구상

* 출처: 문부과학성(2018), http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2018/03/30/1375607_01.pdf. 2018.10.12 검색

또한 일본은 정보 활용(IT) 능력을 미래 국가경쟁력 강화를 위한 핵심적인 능력으로 선언하고, 2020년 모든 초등학교에 프로그래밍 교육을 필수화하기 위한 정책을 발표하였다. 이에 따라 일본은 프로그래밍 교육의 필수화를 준비하기 위한 '미래의 배움 컨소시엄'을 설립하였다. '미래의 배움 컨소시엄'은 문부과학성, 총무성, 자치단체, IT 관련 회사 등이 참여하는 형태로 구성되었으며, 연도별 목표와 수행 절차를 설정하여 추진되고 있다. 이러한 계획에 따르면 1단계 2018년도에는 특정 학교에서 선행적으로 모의 수업을 실시하고 2단계 2019년도에는 필요한 자원[14]을 파악하여 예산 요구 및 확보 등으로 연결하며, 모든 학교의 특정 교사가 모의 수업을 실시하고 모든 교사가 모의 수업에 참가하여 프로그래밍

14) 자원은 ICT환경(인프라, 하드웨어, 소프트웨어 등), 프로그래밍 수업교재, 교사지원(연수실시, 전문인재 지원)등이 속한다.

교육을 체험할 수 있는 기회를 제공할 계획이다. 3단계 2020년도에는 프로그래밍 교육을 전면적으로 실시하기 위한 자원을 파악하고 예산 요구 및 확보로 연결하고자 한다.



[그림 Ⅳ-2-5] 미래의 배움 컨소시엄의 프로그래밍 교육의 연차별 목표 및 수행절차

* 출처: 미래의 배움 컨소시엄(2018), https://miraino-manabi.jp/contact/, 2018.10.12 검색

일본은 정보기술을 활용하는 능력, 즉 정보 활용(IT) 능력을 교과를 넘어 모든 학습의 기반이 되는 능력으로 명기하여 이러한 능력을 함양하기 위한 체계적인 계획을 수립하여 진행하고 있다. 특히 정보를 교육의 핵심적 주요 학습 자원으로 파악하면서 정보를 활용한 사고력 향상, 협동과 새로운 가치 창조에 도전하는 것을 목표로 하는 정보 활용(IT) 능력의 육성이라는 관점뿐만 아니라 ICT의 특성과 강점을 활성화하여 배움의 질을 향상시키려는 관점에서도 추진되고 있다. 이러한 목표를 달성하기 위해 국가의 주도적 역할을 중심으로 각 교과에 있어서 효과적인 ICT를 활용할 수 있도록 학습 환경을 정비하고, 교원의 자질과

능력의 향상과 교수학습지도체제의 정비, 교재의 보편화 등을 강하게 추진하고 있다.

또한 일본의 정보화교육을 위한 교육과정 개발 측면에서 언어능력, 정보 활용(IT) 능력, 문제 발견, 문제 해결 능력 등의 학습 기반이 되는 핵심적인 자질과 능력을 육성하기 위한 각 교과의 특성을 살려 횡단적인 관점으로 교육과정의 편성을 도모하고 있다. 교수학습 측면에서 개별 학습이나 그룹별 학습, 반복 학습, 학습자의 수준에 따른 적응하는 학습, 과제중심 학습, 보완적인 학습이나 발전적인 학습 등에 대한 컴퓨터나 정보통신 네트워크를 활용하는 교수학습 활동을 도모할 수 있도록 규정하고 있다. 특히 정보화 교육의 안정적인 정착을 위해서 교사의 ICT 활용 지도력에 대한 중요성을 언급하면서 교사의 ICT 활용 수업 능력에 대한 지원 체제를 구축하고 있다. 교사의 ICT 활용 능력을 향상시키기 위해 각 학교의 교육위원회는 새로운 학습지도요령에 있어서 학습 활동을 상정하고, 교수학습에 있어서의 정보 활용(IT) 능력의 향상을 위한 교육과정 개발과 실천적 연구 성과 확산을 위한 교사 중심의 학습공동체 구축, 교원의 정보 활용(IT) 능력을 지원하기 위한 외부 전문원 배치 등 ICT 학습 환경 정비에 맞춰 교원의 전문성 강화를 위해 다방면으로 지원하고 있다.

(나) 일본의 정보화교육 교사 연수 사례: 미에현 교육위원회, 소프트뱅크 교사 연수 사례를 중심으로

① 교사 연수의 다양한 프로그램

현재 일본의 지능정보사회 대비를 위한 교사교육은 새로운 교사 연수 체계를 구축해가고 있는 상황이라고 할 수 있다. 2017년에 설치된 미래의 배움 컨소시엄 플랫폼(https://miraino-manabi.jp/contact/)을 활용하여, 2018년 7, 8월에 모의 수업연수를 기획하였다. 현 단계에서는 각 지역의 교육위원회 차원의 선도학교의 창출을 지원하고 그 사례를 공유함으로써 2019년도에 모의수업을 실시할 학교의 교사들이 우선적으로 연수를 개시하였다.

일본의 정보화 교육을 위한 교원 연수 프로그램은 먼저 제2기 교육진흥기본계획에 따른 정보화 교육을 위한 학교 교실의 환경을 설정하여 이에 맞는 교사 연수 프로그램으로 개발되고 있다. 예를 들면, 학급당 전자칠판, 컴퓨터, 화상카메라 배치, 초고속 인터넷 접속률 및 무선랜 100%, 교사용 컴퓨터 등이 구축되어 있어 수업의 목적에 따라 여러 가지 수업형태로 활용할 수 있도록 학교 교실의 환경을 설정하고 수업 사례를 개발하여 연수 프로그램에 활용하고 있다.

또한 문부과학성의 초등학교 프로그래밍 교육 교사 연수는 프로그래밍 교육에 대해 불안을 해소하고 안심하고 수업을 수행할 수 있도록 하는 것을 목적으로 하며, 프로그래밍 교육의 도입 필요성, 프로그래밍 교육의 목적, 관련 자질 및 역량, 각 교과에 따른 지도 방법, 기업, 단체 등 외부 연계 방법 등을 교육 내용으로 하고 있다.

<표 Ⅳ-2-6> 정보 활용(IT) 능력 교원 연수 내용

단원	‘몸에 익히고 싶은’ 정보 활용 능력	
항목	학습 활동	학습지도요령
초등학교	**[기본적인 학습 활동]** • 문자 입력, 전자 메일의 송수신, 전자 파일 보존, 정리와 인터넷의 열람 등을 몸에 익힘. **[정보수단의 적절한 활용]** • 여러 가지 방법으로 문자와 화상 등의 정보를 수집하고, 조사 비교라는 것을 몸에 익힘.(문장의 편집, 도표의 작성, 조사한 것의 정리 발표 등)	• 학생이 컴퓨터와 정보통신 네트워크 등의 정보수단에 적응해서 친숙해지고 컴퓨터로 문자를 입력하는 등의 기본적인 조작 및 정보 모형을 몸에 익혀, 정보수단을 적절히 활용할 수 있도록 하기 위한 학습 활동에 충실해야 함.
중학교	**[정보수단의 주체적, 적극적 활용]** • 초등학교에서 몸에 익힌 기초적인 조작에 관한 지식을 회상함과 동시에 과제를 해결하기 위해 스스로 효과적인 정보 수단을 선택하여 필요한 정보를 수집함. • 여러 가지 정보원에서 수집한 정보를 비교하고 필요한 정보와 신뢰성 있는 정보를 선택하여 취함. • ICT를 이용한 정보처리의 고민과 전하기 쉬운 표현으로 정보를 발신하는 기술을 몸에 익힘.	• 학생이 정보 모형을 몸에 익혀 컴퓨터와 정보통신 네트워크 등의 정보수단을 적절히 주체적으로 활용 가능하도록 하기 위해 학습 활동에 충실해야 함.
고등학교	**[정보수단의 실천적, 주체적인 활용]** • 초등학교, 중학교 단계의 기초학습을 바탕으로 스스로 직면하는 과제 등을 설정하여 과제의 해결에 필요한 정보를 판단하고 적절한 정보수단을 선택하여 정보를 수집함. • 수집한 정보의 객관성, 신뢰성의 고찰과 의견의 결과에 따른 여러 가지 정보를 묶어 다면적으로 분석 정리하여, 새로운 정보를 창출함. • 정보의 특성을 이해할 수 있는 효과적인 표현 방법을 몸에 익힘.	• 학생이 정보 모형을 몸에 익히고 컴퓨터와 정보통신 네트워크 등의 정보 수단을 적절하게 실천적 · 주체적으로 활용할 수 있도록 하기 위한 학습 활동에 충실해야 함.

* 출처: 문부과학성(2014:4), http://jouhouka.mext.go.jp/school/pdf/2014ICT-panf.pdf, 2018.10.12. 검색

예를 들면, 현직 교사를 위한 프로그래밍 교육의 광역적인 보급 추진 모델로서 미에현 교육위원회 교사 연수 프로그램은 아래의 <표 Ⅳ-2-7>, <표 Ⅳ-2-8>과 같이 초·중등 교원을 대상으로 멘토를 육성하고 실제 교육 실습 사례를 공개함으로써 단기간에 광역적으로 성공 사례를 확산하고 보급하는 데 목적을 두고 있다.

<표 Ⅳ-2-7> 미에현 교육위원회 교사 연수 프로그램 개요

주최	미에현 교육위원회
대상학교	• 토카이 지역 초등학교 및 교육위원회 • 미나미 이세정립 미나미이세초등학교 • 이세시립후생 초등학교 • 가메야마시립 카나베초등학교 • 이가시교육위원회 • 나바리시 교육위원회
연수 내용	• 멘토(총 35명) - 미에현 시내 초등학교교사 22명 - 미에현내 초등학교 교감 1명 - 미에현내 초등학교 교장 2명 - 미에현내 중학교교원 7명 - 쓰시 교육위원회 지도주사 1명 - 가메시 교육위원회 연수원 1명 - 이가시 교육위원회 연수원 1명 • 20.5시간(자택연수시간 없음) • 교재 및 툴: - 레고 마인드스톰 EV3 - 피셔프라이스 코드,A,피러 - (시모무시 로봇)-쌀, 벌레로봇 • 언어 - 스크래치

* 출처: 미에현 교육위원회 보고서(2018:2), http://www.soumu.go.jp/programming/data/016/016_report.pdf, 2018. 10. 12 검색

연수 프로그램의 일부 내용을 살펴보면, <표 Ⅳ-2-8>과 같이 프로그래밍 교육의 필요성과 목적, 관련 능력 등 개요에 대한 내용을 시작으로 로봇을 활용한 프로그래밍 교육, 학습 지도안 작성 및 검토에 대한 의견 공유, 프로그래밍 수업 실현 및 공개 등 프로그래밍 수업 사례에 대한 효과성에 대해서 실증적인 연구를 진행하고 경험을 공유하고 있다. 또한 참여한 교원들은 프로그래밍 수업 사례에 대해서 서로 토론하고 공유하는 등 프로그래밍 교육 페스티벌을 개최하여 프로그래밍 수업에 대한 교사들의 인식의 변화와 성과확산 및 보급을 도모하고 있다.

<표 Ⅳ-2-8> 미에현 교육위원회 교사 연수 프로그램 일정 및 내용

연수 일정	연수 주요 내용
제1회 멘토 연수의 실시	프로그래밍 교육의 개요
제2회 멘토 연수의 실시	로봇 등을 이용한 프로그래밍 교육
제3회, 제4회 멘토 육성연수의 실시	학습지도안의 작성 및 검토
제5회 멘토 육성연수의 실시	프로그래밍 교육의 공개 강좌
제6회 멘토 육성연수의 실시	프로그래밍 페스티벌

* 출처: 미에현 교육위원회 보고서(2018:5), http://www.soumu.go.jp/programming/data/016/016_report.pdf, 2018. 10. 12 검색

[그림 Ⅳ-2-6] 미에현 교사 연수

* 출처: 미에현 교육위원회 보고서(2018), http://www.soumu.go.jp/programming/data/016/016_report.pdf. 2018.10.12. 검색

또한 일본은 기업과 연계한 사례로 소프트뱅크 스쿨 챌린지 교사 연수를 살펴보면, 홋가이도 5개 지역 연합으로 스쿨 챌린지 연수를 신청하여 프로그래밍의 입력 방법과 실물형 로봇인 Pepper를 학교 교실에서 활용하고 조작하는 방법에 대해서 교사와 교육관계자를 대상으로 토론하고 시연하는 학습 형태로 제공하였다. 소프트뱅크 스쿨 챌린지 교사 연수 프로그램은 Pepper를 활용한 수업 사례 성과발표회를 개최하여 로봇의 수업에 활용될 수 있는 다양한 사례의 발굴과 해외 교원 연수의 기회를 제공하고 교사 중심의 학습공동체 구축을 통한 지속적인 교사 전문성 계발에 집중하고 있다.

[그림 Ⅳ-2-7] 소프트뱅크 Pepper 활용 교사 연수

* 출처: softbank(2018), https://www.softbank.jp/robot/special/csr/report/, 2018.10.12. 검색

3. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 제고를 위한 연수 프로그램 개발의 시사점

이상에서 살펴본 국내 교사 연수 프로그램의 실태 조사, 전문가 집단을 대상으로 하는 면담에 의한 요구 조사, 그리고 지능정보사회 대비 국외 교사 연수 프로그램의 사례 조사 결과를 바탕으로 지능정보사회 대비 교사 연수 프로그램 개발 방향을 수립하는 데 있어 시사점을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 거시적 관점에서 지능정보사회를 대비하기 위한 국가 수준의 교육 정책을 수립하여 학교 현장의 체계적·점진적 변화를 이끌어 낼 필요가 있다. 국외 사례 조사를 통해 미국, 싱가포르, 일본은 각각 국가 수준에서 STEM 2026 비전, ICT 마스터 플랜, 제2기 교육진흥기본 계획을 수립하여 미래 교육의 방향과 목적을 분명히 하고, 그에 따른 중장기적 교육 환경 개선 및 교사 역량 강화 정책을 펼치고 있음을 확인한 바 있다. 이는 지능정보사회 도래로 인한 교육 환경의 변화가 교사 개인이나 단위학교 차원의 노력 또는 시·도교육청 수준의 대응 계획을 넘어서는 미래 사회 패러다임의 변화에 대한 국가적 비전 수립의 문제와 관련이 있다는 점을 시사한다. 따라서 추후 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 관련하여 개발되는 수많은 연수 프로그램도 국가 차원의 일관되고 공유된 비전의 틀 안에 위치해야 할 필요가 있다.

둘째, 연수 프로그램 개발의 정량적 우선순위와 정성적 우선순위에 대한 전문적인 판단을 바탕으로 연수 프로그램에서 우선하여 개발할 역량을 결정해야 한다. 실태 분석 결과에 따르면 지능정보사회 대비 교수학습 역량의 강조 역량 중에서는 실제적 학습 문제 개발 역량이 유관 연수 프로그램에서 절반 이상을 차지하고 있는 반면에, 상대적으로 데이터의 활용과 관련되는 '데이터 기반 학습자 진단 역량'과 '빅데이터 해석·활용 역량'과 관련한 프로그램 빈도는 매우 낮으므로 이러한 역량 계발을 돕는 프로그램 개발을 우선적으로 고려해야 한다. 그러나 실태 분석 결과는 정량적 우선순위를 드러내는 것이므로 그 순위가 유일한 기준이 되지 않을 수 있다는 점 역시 유의할 필요가 있다. 즉, 지능정보사회 대비 교수학습 역량은 낱낱의 독립적인 역량이 아니며 총체적이고 융합적으로 발현되기 때문에 관련 역량이 통합되어 개발되는 것이 더욱 자연스럽고 적절한 정성적 우선순위도 존재할 수 있다. 따라서 각 역량의 특징이 잘 연관됨으로써 더욱 효과적이고 통합적으로 역량이 계발될 수 있도록 연수 프로그램을 구안해야 할 것이다.

셋째, 미래 시점의 역량을 기반으로 하는 연수 프로그램을 개발할 때에도 중요하게 견지해야 할 원칙은 연수 내용의 실제성과 현장 적용 가능성이 담보되어야 한다는 점이고, 그렇기에 연수 대상으로서 소극적인 교사가 아닌 연수 프로그램 기획·개발·운영·평가의 모든 단계에서 능동적으로 관여하는 교사의 역할을 설정하는 것이 대단히 중요하다. 이러한 점에서 교사들끼리 서로 멘토와 멘티가 되어 수업을 시연하고 토론을 통해 교사의 전문성을 지속적으로 향상시켜가는 일본의 학교 안 연수 프로그램 사례가 주는 시사점이 적지 않다. 교사 학습 네트워크의 형성과 확장에 따른 교사 연수 프로그램의 기획·운영 주체 다양화 경향도 눈여겨 볼만한 대목이었다. 미국의 대학 연계 연수 프로그램이나 일본의 소프트뱅크 주관 교사 연수 프로그램과 같은 학교 밖 연계 프로그램 사례는 교사 역량 강화를 위한 학습 네트워크도 학교나 시·도교육청 차원에만 국한되지 않는 학습생태계 확장과 같은 지능정보사회의 본질적인 속성이 국내외에서 이미 반영되고 있음을 보여주었다. 또한 연수 프로그램에서는 미래 시점이 도래하지 않았다는 이유로 막연함을 품은 추상성만을 제시하기보다는 그것이 비록 대강화되더라도 구체적인 양상으로 구현될 수 있어야 한다. 그러나 개별 지능정보기술의 습득에 초점을 맞추기보다는 교수학습 역량 전체와 적절하게 관련될 수 있는 시스템이 상정되어야 하고 이를 활용한 실습 프로그램의 형태로 개발할 것이 요청된다.

넷째, 연수 프로그램의 목표 및 특성, 그리고 적용과 효과성을 염두에 두고 적절한 대상

을 선정해야 하고, 이에 따른 기획·개발·운영의 협업 체제를 구축해야 한다는 것이다. 그간 교사 연수 프로그램은 대부분 현직 교사의 전문성 향상에 초점이 있었고, 예비 교사를 대상으로 하는 연수는 교사 양성 프로그램 이외에는 전무하다시피 하였다. 그러나 앞선 요구조사에서 지능정보사회 대비 교수학습 역량은 역량의 발현 요구 시점이 미래인 이유로 현재 시점에서 동기 부여의 문제, 연수의 효과성을 제고하기 위한 연수 참여자 배경 변인의 동질성, 그리고 지능정보기술에 대한 친숙성 등을 고려할 때, 연수 프로그램의 대상으로서 예비 교사 또는 초임 교사가 더욱 적절함을 확인하였다. 즉, 예비 교사를 연수 프로그램의 대상 집단으로 정하는 경우 교사 양성 프로그램과 연계 방안을 강구해야 하며, 이에 따른 대학과의 협업 체계 구축 방안도 함께 고려해야 할 것이다. 뿐만 아니라 5년 미만의 교직 경력을 가진 초임 교사 집단으로 연수 대상을 확대할 경우를 염두에 둘 때에는 교육연수원 프로그램으로 제공할 것인지 또는 교사 학습 공동체 등을 활용하여 배포할 것인지 등에 따라서도 프로그램의 내용, 운영 방식이 조정되며 이에 따라 개발 방향과 절차에서도 차이가 있을 수 있다. 즉, 연수 프로그램 대상에 따라 적용 양태가 달라지므로 프로그램 구안 단계에서 이를 충분히 숙고해야 한다.

V

지능정보사회 교사의 교수학습 역량 제고를 위한 연수 프로그램 구안

1. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 기반 연수 체계도 개발
2. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 기반 연수 프로그램 개발

본 연구에서는 앞서 역량 모델링을 통해 도출한 지능정보사회 교사의 교수학습 역량(Ⅲ장 참조)을 제고하기 위한 방안으로 연수 프로그램 개발을 목적으로 삼는다. 교원의 전문성 신장을 위한 가장 보편적이고 일반적인 수단이 교사 연수라는 점에서(김연경·송해덕·전미연·신안치, 2015:150; 김현진·허희옥·김은영, 2013a:280) 실질적인 교사 역량 제고를 위해서는 연수 프로그램의 개발 및 지원이 요구된다. 또한 아직 도래하지 않은 지능정보사회의 교사 역량을 계발하기 위해서는 현 시점에서 달성되고 있는 교사 역량 강화를 위한 연수 프로그램에 대한 실태 점검을 토대로(Ⅳ장 1절 참조), 향후 연수 프로그램 개발에 대한 계획을 수립하는 등 연속성 있는 연수 프로그램 개발이 요구된다. 따라서 역량 기반 연수 프로그램 구안에서 가장 중요한 과정이 역량의 우선순위를 결정하는 과정이라 할 수 있다. 이에 본 장에서는 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 중 연수 개발이 필요한 역량의 우선순위를 설정하여 역량 기반 연수 체계도를 개발하고 이에 따라 연수 프로그램을 구안하는 과정을 설명한다. 그리고 이어서 연수 프로그램을 실제로 개발해 가는 과정을 기술한다.

1. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 기반 연수 체계도 개발

역량 기반 교육 프로그램을 개발하기 위해서는 역량 기반 교육 체계도 혹은 역량 기반 교육과정과 같은 역량 기반 교육 체계를 먼저 수립해야 한다. 이를 위해 프로그램 개발이 필요한 역량의 우선순위를 결정하여, 활용 가능한 자원의 범위 안에서 개발하는 것이 중요하다. 지금까지 교사에게 요구되는 다양한 역량을 구체화하는 연구가 수행되어 왔고(허희옥·임규연·서정희·김영애, 2011; Harris, Mishra, & Koehler, 2009; 최진영·이경진·장신호·김경자, 2009; 조대연, 2009; 김정원·김기수·정미경·홍인기·이정윤·이미영, 2012 등), 이들 연구에서는 역량 기반 교육 프로그램을 개발하는 과정에서 역량 모델을 개발하고, 요구되는 역량과 현재 보유하고 있는 역량의 격차를 확인하여, 우선순위에 따른 연수 프로그램을 개발하였다. 그러나 몇몇 연구(모경환·박새롬·연준모·이경윤·임정수, 2010; 송선영·김항인, 2015 등)에서는 역량의 격차를 분석하는 단계 없이 도출한 역량을 바로 프로그램으로 개발하기도 하였다. 이들 선행 연구에서 역량 기반 교육 체계를 수립하는 과정을 요약하면 다음과 같다. 첫째, 특정 직무에 필요한 역량에 대한 역량 모델 또는 역량 프로파일을 확정한다. 둘째, 요구되는 역량 수준과 실제 보유하고 있는 역량 수준 간의 격차(gap)를 확인하여, 격차가 큰 역량을 중심으로 교육 프로그램 개발의 우선순위를 설정한다. 셋째, 이 격차를

해소하기 위한 교육 체계를 활용 가능한 자원 범위 안에서 설계·개발한다(김연경 외, 2015; 손성호·임정훈, 2017; 이재경, 2002 등)

가. 역량 기반 연수 체계도 개발 방법 및 절차

본 연구에서는 단계별 중점 사항을 준수하되, 연구에서 다루는 역량이 현시점의 역량이라기보다는 미래 시점의 역량이라는 점에서, 현재의 역량 보유 수준을 점검하는 일반적인 방식으로 격차 분석을 수행하는 대신, 다음 '나' 항에서 설명하는 다른 방식으로 역량별 연수 프로그램 개발의 우선순위를 조사하고, 이를 토대로 연수 체계도를 개발하였다([그림 Ⅴ-1-2]). 먼저, 역량, 역량 모델, 역량별 행동 지표를 도출하였다(Ⅲ장 1-3절 참조). 다음으로 역량별 연수 프로그램 개발의 우선순위 조사를 위해, 역량의 층위 구분에 대한 전문가 협의 결과(Ⅲ장 2절 참조), 교사 연수 프로그램 실태 조사 결과(Ⅳ장 1절 참조), 교사 연수 프로그램 개발에 대한 현장 전문가 면담 결과(Ⅳ장 1절 참조) 등을 활용하였다. 이들 세 가지 자료의 결과 분석을 종합하여 역량의 우선순위를 확정하였다. 마지막으로, 이들 역량을 교사가 실제로 발현하는 교수학습 상황을 고려하여 관련성 있는 역량을 조합하여 모듈화하고, 이를 토대로 역량 기반 연수 체계도를 개발하였다.

<표 Ⅴ-1-1> 역량 기반 연수 체계도 개발 방법 및 절차

절차	주요 내용	본 연구에서 단계별 주요 내용 수행 방법
1단계	역량 규명	• 역량모델링을 통해 역량과 역량별 정의와 행동지표 도출
2단계	교육 프로그램 개발이 필요한 역량의 우선순위 결정	• 다음 세 가지를 종합한 역량의 우선순위 설정 - 역량의 층위 구분(강조 역량과 지속 역량) - 현 연수 프로그램 중 본 연구의 역량과 관련성 있는 프로그램 실태 조사 - 현장 전문가 면담을 통한 연수 프로그램 개발 요구 조사
3단계	교육내용 도출 및 체계도 개발	• 이들 역량을 교사가 실제로 발현하는 교수학습 상황을 고려한 역량 모듈화, 이에 기반한 연수 체계도 완성

나. 역량의 우선순위 설정

앞서 Ⅲ장에서 역량 모델링 결과 도출한 역량별 정의 및 행동지표는 다음 <표 Ⅴ-1-2>와 같다. 이들 역량에 대한 연수 개발의 우선순위 설정을 위한 세 가지 근거를 각각 살펴보면 다음과 같다.

(1) 역량의 층위 구분

역량의 층위 구분과 관련하여, 역량 모델링 과정에서 역량별 속성을 고려한 층위 구분의 필요성이 제기된 바 있다(Ⅲ장 2절 pp. 32-33 참조). 교사의 교수학습 역량에는 통시적 관점에서 변하지 않는 본질이 있다. 예를 들어, 교사가 교육 환경 변화에 대응하여 교육과정을 재구성하는 역량은 과거에서부터 현재를 거쳐 미래 지능정보사회에 이르기까지 그 본질적인 속성이 변화지 않는 교사 본연의 직무 역량으로 볼 수 있다. 반면, 지능정보기술의 학교 도입으로 인해 변화할 부분이 있다. 다양한 시스템(예: NEIS, 학교 알리미, 사이버 학습, 기초학력향상 지원 사이트(KuCu) 등)에 축적되는 학습 관련 데이터를 학생의 학습이나 교사의 수업을 개선하는 다양한 목적으로 활용하는 것과 관련된 교사 역량은 점차 그 중요성이 더해갈 것으로 예측할 수 있다. 이러한 맥락에서 역량별 속성을 고려하여 '지속' 역량과 '강조' 역량으로 구분하였다. 이러한 층위 구분은 역량별 연수 개발의 우선순위를 결정하는 하나의 근거로 기능한다. 교사 본연의 직무 역량과 같은 지속 역량에 대한 연수는 기존에 개발되었던 프로그램을 활용할 수 있지만, 미래의 변화한 학교 환경에서 새롭게 요구되는 교사 역할과 관련된 강조 역량에 대한 연수는 새로운 프로그램을 개발하는 것이 필요하기 때문이다. 이에 다음 <표 Ⅴ-1-2>를 근거로 하여 강조 역량 중심의 지능정보사회 대비 연수 프로그램을 개발하는 것이 필요하다.

(2) 역량별 관련 연수 프로그램 실태

17개 시·도교육청 산하 교육연수원에서 2016년 이후 3개년간 기획·운영하였던 연수 프로그램과, 한국과학창의재단 및 한국교육학술정보원의 2017년 이후 연수 프로그램 중 지능정보사회 대비 교수학습 역량 강화를 지원하는 연수 프로그램을 분석하여 강조 역량과 관련한 연수 실태를 파악하였다. 특정한 강조 역량을 제고하기 위한 현재의 연수 프로그램의 수가 적다는 것은 본 연수 프로그램에서 개발해야 하는 역량으로 판단할 수 있다. 이에

따라 해당 강조 역량과 관련한 키워드가 10%이하의 비율로 발견되는지를 기준으로, 다음 <표 Ⅴ-1-2>에 '연수 실태' 조사 결과 프로그램 개발이 필요한 역량에 대해 음영 처리하였다.

<표 Ⅴ-1-2> 역량별 연수 개발의 우선순위: 층위, 관련 연수 현황

역량군	층위	역량 및 정의/행동지표	연수 실태	현장 요구
(Ⅰ) 교수 학습 기반 역량군	지속	**A. 교사 전문성 계발 역량** 교육 환경의 변화에 따른 자기 계발의 필요성을 인식하고 교사 전문성을 계발할 수 있는 능력		
		행동지표 A.1 지능정보사회에서 요구되는 교사 전문성 제고를 위해 자기 계발 계획을 수립한다.		
		행동지표 A.2 지능정보사회에서 요구되는 교사 전문성 제고를 위한 자기 계발 계획을 실천한다.		
	강조	**B. 사회 패러다임 변화 대응 역량** 사회 패러다임 변화와 기술 발달에 따른 학교 교육 변화에 지속적으로 대응할 수 있는 능력	14.8%	
		행동지표 B.1 사회 패러다임 변화와 기술 발달 동향에 따른 학교 교육 변화를 예측한다.		
		행동지표 B.2 지능정보기술이 대체할 수 없는 인간 교사의 고유한 역할을 이해한다.		
		C. 정보윤리 역량 정보윤리 의식을 가지고 데이터를 책임감 있게 관리할 수 있는 능력	2.3%	
		행동지표 C.1 정보윤리의 개념과 중요성을 이해한다.		
		행동지표 C.2 정보윤리 지침에 따라 데이터를 관리한다.		
		행동지표 C.3 정보윤리 관련 문제 상황(데이터 유출 등) 발생 시 지침에 따라 대처한다.		
(Ⅱ) 교수 학습 설계 역량군	지속	**D. 교육과정 재구성 역량** 교육 환경 변화에 대응하여 교육과정을 재구성할 수 있는 능력		
		행동지표 D.1 교육 환경의 변화를 반영하여 교실 수준의 교육과정을 업데이트 한다.		
	강조	**E. 학습생태계 조성·관리 역량** 학교 안팎의 학습 자원을 연계하여 학습생태계를 유지·발전시킬 수 있는 능력	3.6%	
		행동지표 E.1 학교 안팎의 학습 자원(인적·물적 자원)을 탐색하여 학습의 장(場)을 확장한다.		
		행동지표 E.2 학습의 장(場)을 확장하기 위해 협력적 네트워크를 구축한다.		
		행동지표 E.3 학습생태계의 발전을 위해 학습 자원의 활용 결과를 환류한다.		
		F. 맞춤형 학습 설계 역량 학습자 특성을 고려하여 맞춤형 학습을 설계할 수 있는 능력	6.2%	중핵
		행동지표 F.1 학습자 진단 결과에 따라 개인별/그룹별 학습 목표와 학습 내용을 선정한다.		
		행동지표 F.2 개인별/그룹별 학습자 특성을 반영하여 학습 요소(학습 경로, 학습 방법 등)를 구성한다.		
		행동지표 F.3 데이터에 기반하여 학습 설계를 보완한다.		
		G. 실제적 학습 문제 개발 역량 학습자가 실세계(real world)의 변화에 대처할 수 있도록 실제적(authentic) 학습 문제를 개발할 수 있는 능력	54.7%	

역량군	층위	역량 및 정의/행동지표	연수 실태	현장 요구
		행동지표 G.1 실세계 맥락 및 데이터를 도입하여 실제적 학습 문제를 구안한다.		
		행동지표 G.2 학습자의 문제 해결 과정을 지원하는 학습 활동을 구성한다.		
		H. 학습 자원 활용 역량 기술의 진보에 따라 활용 가능한 학습 자원을 인식하고 적절한 학습 자원을 선정할 수 있는 능력	14.0%	
		행동지표 H.1 학습 목표와 학습자 특성을 반영하여 학습 자원 활용 계획을 수립한다.		
		행동지표 H.2 학습 자원 활용 양상에 따라 학습 자원 활용 계획을 보완한다.		
(III) 교수 학습 실행 역량군	지속	**I. 공감적 의사소통 역량** 학습자의 정서를 고려하여 효과적으로 의사소통할 수 있는 능력		
		행동지표 I.1 학습자의 정서 상태를 파악한다.		
		행동지표 I.2 학습자의 정서 상태에 대한 공감을 표현한다.		
		행동지표 I.3 공감적 의사소통을 장려하는 분위기를 조성한다.		
		J. 수업 문제 해결 역량 교수학습 과정에서 발생하는 문제에 대처할 수 있는 능력		
		행동지표 J.1 학습 설계에 따른 학습 경험이 유의미하게 제공되지 못하는 문제 상황(지능정보기기 활용 능력의 차이로 인한 문제 등)을 관리한다.		
	강조	**K. 퍼실리테이션 역량** 학습을 안내하고 촉진할 수 있는 능력	2.4%	유관
		행동지표 K.1 개인별/그룹별 학습 과정을 안내한다.		
		행동지표 K.2 개인별/그룹별 특성에 따라 차별화된 촉진 전략을 실행한다.		
		행동지표 K.3 온라인/오프라인 환경에 따라 차별화된 촉진 전략을 실행한다.		
(IV) 교수 학습 평가 역량군	지속	**L. 학습 성과 평가 역량** 학습 성과를 확인하고 교육과정 재구성 및 교수학습 개선에 환류할 수 있는 능력		
		행동지표 L.1 데이터에 기반하여 학습 성과를 파악한다.		
		행동지표 L.2 교육과정 재구성 및 교수학습 개선을 위해 평가 결과를 활용한다.		
	강조	**M. 데이터 기반 학습자 진단 역량** 데이터로부터 학습자 특성을 진단할 수 있는 능력	1.7%	중핵
		행동지표 M.1 계획한 교수학습에 필요한 학습자 특성을 선정한다.		
		행동지표 M.2 학습자 특성에 따른 학습자의 수준과 상태를 판정한다.		
		행동지표 M.3 개인별/그룹별로 학습자 특성 분석 결과를 비교한다.		
		N. 빅데이터 해석·활용 역량 빅데이터 분석 결과를 해석·활용하기 위한 의사결정을 할 수 있는 능력	0.5%	유관
		행동지표 N.1 빅데이터 분석 결과를 참조하여 학습자의 변화 양상을 파악한다.		
		행동지표 N.2 빅데이터 분석 결과를 참조하여 학습과 관련한 다양한 문제의 원인과 해결책을 탐색한다.		

분석 결과, ‘데이터 기반 학습자 진단 역량’과 ‘빅데이터 해석·활용 역량’ 등 데이터를 다루는 역량과 관련 있는 키워드 비율이 낮게 나타나, 이와 관련한 연수 프로그램을 우선적으로 개발하는 것이 필요하다고 판단하였다. 그리고 ‘실제적 학습 문제 개발 역량’과 관련 있는 키워드가 54.6%로 가장 많았으며, 다음으로는 ‘사회 패러다임 변화 대응 역량’이 14.8%, ‘학습 자원 활용 역량’이 14.0%인 것으로 나타났다. 나머지 7개 강조 역량과 관련 있는 키워드는 6.2% 미만이었다.

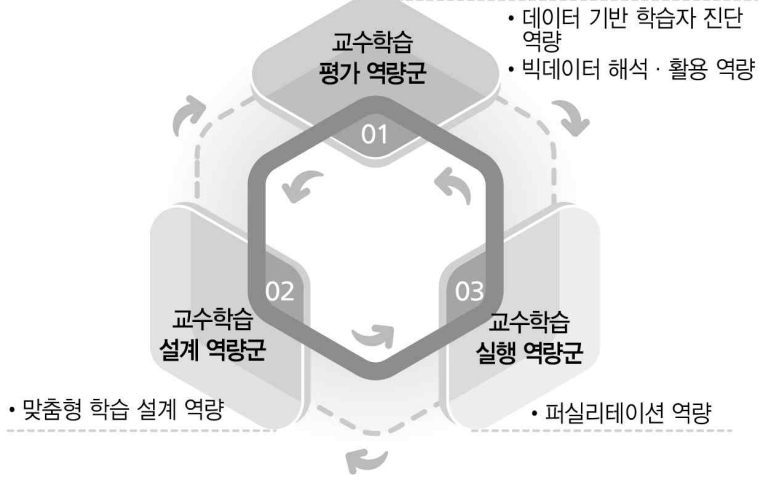
(3) 역량별 현장의 개발 요구

연수 프로그램 개발에 대한 현장 전문가 면담 결과에 따르면, 강조 역량 중에서 가장 우선하여 계발되어야 할 역량으로는 '맞춤형 학습 설계 역량'과 '데이터 기반 학습자 진단 역량'을 꼽았다. 그러나 이들은 지능정보사회 대비 연수 프로그램에서 중핵 역량으로 기능하며, 유관 역량으로서 '퍼실리테이션 역량'과 '빅데이터 해석 역량'이 중핵 역량과 연관되어야 한다고 지적하였다. '데이터 기반 학습자 진단'으로부터 '맞춤형 학습 설계'가 가능하며, 이로부터 '퍼실리테이션'을 통해 맞춤형 학습을 실행하고, 이러한 실행의 결과가 누적되었을 때 '빅데이터 해석·활용'을 통해 학교 교육의 개인별 맞춤화가 실현된다는 것이다. 이에 위 <표 Ⅴ-1-2>에서는 2개의 중핵 역량과 2개의 유관 역량을 제시하였다.

이상 세 가지 분석 결과를 종합하여 연수 프로그램 개발의 우선순위인 역량으로 데이터 기반 학습자 진단 역량, 맞춤형 학습 설계 역량, 퍼실리테이션 역량, 빅데이터 해석·활용 역량의 네 가지를 설정하였다.

다. 역량 기반 연수 체계도

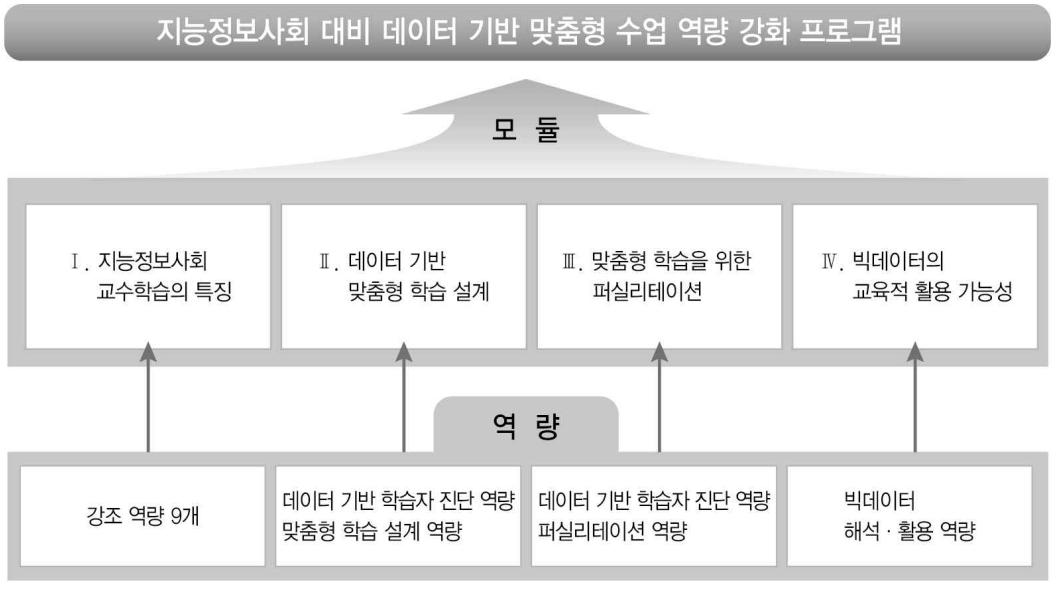
이상 우선순위에서 연수 개발 필요도가 높은 역량은 교수학습 평가-설계-실행 역량군에 속하는 네 개 역량이다. 이들 역량과 역량군 간의 관계는 다음 [그림 Ⅴ-1-1]과 같다.



[그림 Ⅴ-1-1] 연수 프로그램 개발 필요도가 높은 네 가지 역량 간 관계도

이들 역량과 프로그램을 일대일로 대응시키는 연수 체계를 구안하기보다는, 교사의 교수학습 실행의 실제 국면에서는 이들 역량이 융합적으로 발현되어야 한다는 점을 고려하여 다수의 역량을 하나의 프로그램으로 대응시켜 연수 체계도를 개발하였다. 이에 데이터 기반 학습자 진단 역량, 맞춤형 학습 설계 역량, 퍼실리테이션 역량, 빅데이터 해석·활용 역량을 중심으로 3개의 모듈(아래 [그림 Ⅴ-1-2]의 Ⅱ모듈, Ⅲ모듈, Ⅳ모듈)을 구성하였다.

그리고 지능정보사회의 학교 교육과 교수학습 변화상, 그리고 그러한 변화에 따라 요구되는 교사의 역할과 역량에 대한 전망을 제시하고 인식을 제고하는 모듈로 위 <표 Ⅴ-1-2>의 9개의 강조 역량을 중심으로 1개 모듈(아래 [그림 Ⅴ-1-2]의 Ⅰ모듈)을 구성하였다. 이렇게 구성된 총 4개의 모듈을 하나의 프로그램으로 구성하였다. 역량, 모듈, 프로그램으로 구성된 역량 기반 연수 체계도는 다음 [그림 Ⅴ-1-2]와 같다.



[그림 Ⅴ-1-2] 역량 기반 연수 체계도

2. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 기반 연수 프로그램 개발

역량 모델링으로부터 역량 기반 연수 체계도를 구성하였고, 구체적인 연수 프로그램으로서 지능정보사회 대비 '데이터 기반 맞춤형 수업 역량 강화 프로그램'을 개발하고자 한다.

가. '데이터 기반 맞춤형 수업 역량 강화 프로그램' 구안

프로그램 구안을 위해서는 개발된 프로그램을 활용할 대상이 누구인지를 먼저 결정하고, 이를 고려하여 프로그램의 내용 요소와 교수학습 방법 등을 결정해야 한다. 앞서 역량별 연수 개발의 우선순위 설정에서 언급한 현장 전문가 면담(Ⅳ장 1절 참조) 등을 토대로 이 연수 프로그램의 대상을 예비 교사와 초임 교사로 결정한 바 있다. 대상 집단을 고려하여 프로그램의 모듈별로 목표하는 역량을 제고할 수 있는 내용 요소를 도출하고, 대상과 내용의 특성을 모두 고려하여 내용 요소별 교수학습 방법을 설정하였다. 이렇게 구안된 연수 프로그램은 다음 <표 Ⅴ-2-1>과 같다.

<표 Ⅴ-2-1> 데이터 기반 맞춤형 수업 역량 강화 연수 프로그램

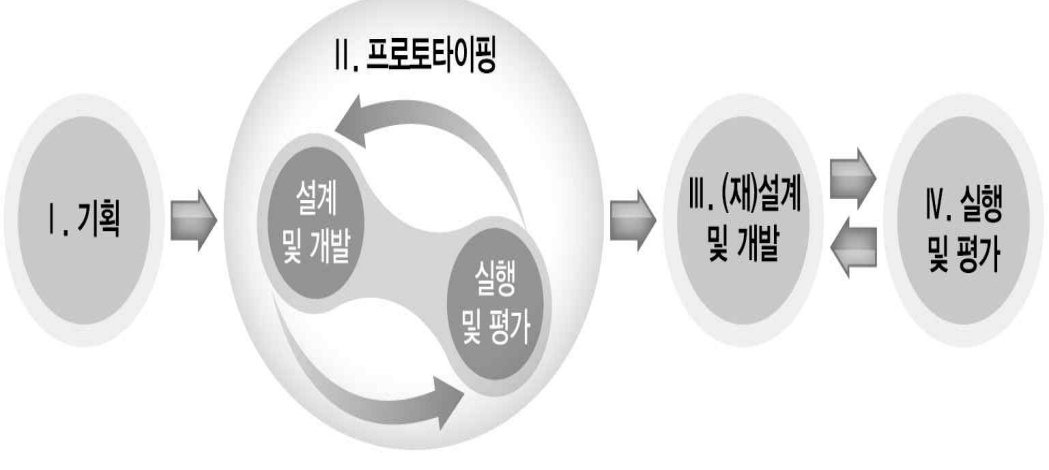
모듈명	모듈별 내용 요소	교수학습 방법	비고
Ⅰ. 지능정보사회 교수학습의 특징	● 지능정보사회 학교 교육 및 교수학습 변화 전망 ● 학교에 도입·활용될 지능정보기술 전망 ● 지능정보사회 학교 환경의 변화상 예측 ● 지능정보사회에서 요구되는 교사의 역할 ● 지능정보사회 교사의 교수학습 역량	- 강의 - 강의 - 소집단 토론 - 강의 - 강의	국어과 영어과 공통 모듈
Ⅱ. 데이터 기반 맞춤형 학습 설계	● 맞춤형 학습 설계의 개념과 과정 ● 데이터에 근거한 학습자 특성 분석 ● 학습자 특성에 따른 개인별·그룹별 차별화된 교수적 처방 계획 수립 ● 전체 학급 및 개인별·그룹별 특성을 고려한 맞춤형 학습 설계(거시 설계, 미시 설계)	- 강의 - 개인 과제 - 개인 과제: 개인 실습 - 소집단 과제: 토론 및 실습	국어과 모듈 영어과 모듈 실습 프로그램
Ⅲ. 맞춤형 학습을 위한 퍼실리테이션	● 맞춤형 학습 과정에서의 퍼실리테이션 전략 ● 데이터에 근거한 학습자 특성에 따른 퍼실리테이션 차별화	- 강의 - 소집단 과제: 소집단 토론	국어과 모듈 영어과 모듈
Ⅳ. 빅데이터의 교육적 활용 가능성	● 교육 분야의 빅데이터 활용 사례 ● 학습 관련 빅데이터에 근거한 예측 분석 (학습 성과, 중도탈락 등)	- 강의 - 소집단 과제: 토론 및 실습	국어과 영어과 공통 모듈

다음으로 위 <표 V-2-1>에서 제시하는 내용 요소를 구체화시켜, 프로그램의 내용 원고를 개발하기 위한 대상 교과를 선정하였다. 표에서 제시한 바 이 프로그램은 각각 국어과 연수 프로그램과 영어과 연수 프로그램 등 2개의 프로그램으로 개발하였다. 연수 프로그램을 적용할 대상 교과를 결정함에 있어서는 학습 내용의 절대적 위계가 성립하지 않는 교과를 고려하였다. 국어과와 영어과의 경우 학습자의 학습 준비도뿐 아니라 학습 흥미나 학습 특성과 같은 다양한 변인들에 대한 고려가 중요하게 다루어질 수 있다는 점에서, 프로그램의 핵심 내용을 담고 있는 두 번째 모듈 '데이터 기반의 맞춤형 학습 설계'에서 다양한 학습자 변인 데이터를 분석하여 맞춤형 설계에 반영하는 것이 필요하다고 보았다.

한편, 이러한 필요성은 실제로 데이터를 분석, 설계에 반영하는 일련이 실습 과정의 중요성을 부각시켰다. 이에 <표 V-2-1>의 '비고'에 제시한 바 실습 프로그램을 개발할 필요가 있다. 이에 '데이터 기반 맞춤형 학습 시뮬레이션 시스템'을 개발하여 이를 활용한 실습을 두 번째 모듈의 주요 교수학습 방법으로 설정하였다.

나. 연차별 프로그램 개발 계획

'데이터 기반 맞춤형 수업 역량 강화' 프로그램은 2018년과 2019년 2개년에 걸쳐 개발되고 현장에 적용된다. 2018년에는 연수 프로그램의 기획과 프로토타이핑이 진행되었고, 2019년에는 프로그램 전체에 대한 설계·재설계, 개발, 실행, 평가가 진행된다. 전체 과정은 다음 [그림 V-2-1]과 같다.



[그림 V-2-1] 연차별 연수 프로그램 개발 과정

연차별 연수 프로그램 개발 범위는 다음 <표 V-2-2>와 같다.

<표 V-2-2> 연차별 연수 프로그램 개발 범위

2018년도 연구 프로그램 개발 범위		2019년도 연구 프로그램 개발 범위	
프로그램 기획	프로토타입 설계·개발·실행·평가	프로그램 설계·재설계 및 개발	프로그램 실행 및 평가
• 역량 모델링 • 역량 기반 연수 체계도 개발 • 총 4개의 모듈로 구성된 연수 프로그램 구안	• 1개 모듈에 대한 프로토타이핑	• 프로토타이핑 모듈에 대한 재설계 및 수정·보완 • 나머지 3개 모듈에 대한 설계 및 개발	• 연수 프로그램 현장 적용 및 효과성 검증

프로토타이핑은 연수 프로그램의 전체 4개 모듈 가운데 두 번째 모듈인 '데이터 기반 맞춤형 학습 설계' 모듈에 대해 진행되었다. 이 모듈은 연수 참여자가 가상의 데이터를 활용하여 학습자 특성을 진단하고 그에 따른 맞춤형 학습 설계를 시뮬레이션 시스템을 활용하여 실습해 볼 수 있다는 점에서 연수 프로그램에서 핵심적인 모듈이라 하겠다. 해당 모듈의 내용과 그에 따른 프로토타입 산출물은 다음 <표 V-2-3>과 같다.

<표 V-2-3> 프로토타입 개발 대상 모듈 및 산출물

모듈명	모듈별 내용 요소	산출물
II. 데이터 기반 맞춤형 학습 설계	• 맞춤형 학습 설계의 개념과 과정 • 데이터에 근거한 학습자 특성 분석 • 학습자 특성에 따른 개인별·그룹별로 차별화된 교수적 처방 계획 수립 (시뮬레이션 시스템을 통한 실습) • 전체 학급 및 개인별·그룹별 특성을 고려한 맞춤형 학습 설계(시뮬레이션을 통한 실습)	• 국어과 및 영어과 데이터 기반 맞춤형 학습 설계 모듈 프로토타이핑 • 데이터 기반 맞춤형 학습 시뮬레이션 시스템 프로토타이핑

이에 따라 본 연구에서는 국어과 데이터 기반 맞춤형 학습 설계 모듈, 영어과 데이터 기반 맞춤형 학습 설계 모듈, 그리고 두 교과에서 공통으로 사용할 수 있는 실습 프로그램인 '맞춤형 학습 설계 시뮬레이션 시스템' 각각의 프로토타입을 설계, 개발하였고, 예비교사를 대상으로 실행, 평가하였다. 이에 대해서는 다음 VI장에서 상술한다.

다. 프로그램 개발 과정의 특징

본 연구의 연수 프로그램 개발 과정은 위 [그림 V-2-1]과 같이 기획, 프로토타이핑, 설계, 개발, 실행, 평가의 총 여섯 단계를 거쳐 진행된다. 전체 연수 프로그램을 기획한 후 프로그램 일부에 대한 프로토타이핑을 실시하고, 이 프로토타입을 현장 적용한 결과를 반영하여, 전체 연수 프로그램을 설계 및 재설계, 개발, 실행, 평가하게 된다. 다시 말해, 프로그램을 사전 설계하여 일괄 개발 후 현장에 적용하는 방식이 아니라, 프로그램 일부를 설계하여 프로토타입을 개발하고 이를 실행, 평가한 후 전체 프로그램 설계에 반영하는 순환적이고 반복적인 방식이다. 이처럼 프로토타이핑을 통해 형성 평가의 단계를 거침으로써 프로그램 전반의 설계를 보완하는 이 과정은 형성적이며 반복적인 개발 과정으로 최종 프로그램 개발의 완성도를 높일 수 있다.

본 연구에서 연수 프로그램 개발의 또 다른 특징은 프로그램 개발자로서 교사의 참여이다. 교사 연수 프로그램의 개발에 있어서 권위를 가진 주체에 의한 일방적인 전달식 연수 모형의 적용은 이제는 낡은 프레임이 되었다고 볼 수 있다. 앞서 Ⅳ장에서 검토한 연수 프로그램의 요구 분석에서도 교사의 참여에 대한 요청이 확인되었을 뿐만 아니라, 교사가 연수의 주체이며 학습을 이끌어 간다는 관점에서 교사학습 중심의 연수 모형의 중요성을 역설하는 연구(강정진, 2017) 결과도 요구 조사의 결과와 맥을 같이 한다고 할 수 있다. 이에 본 연구에서는 연수 대상자인 교사가 프로그램 개발 과정에서 개발자로서의 실질적인 역할을 담당할 수 있도록 하였다. 프로그램 일부에 대해 진행한 프로토타이핑 설계, 개발과 실행 단계에는 이 연수 프로그램의 대상 집단인 초임 교사와 예비 교사가 참여하였다. 프로토타입 설계 및 개발 단계에서 초임 교사들은 주로 프로그램에 포함되는 각종 교수학습 자료(학습 활동 및 학습 자료)를 생산하였으며, 프로토타입 실행 단계에서는 예비 교사들의 프로토타입 실행을 돕는 멘토 역할을 수행하였다. 여기서 멘토 역할이 중요한 이유는, 향후에 개발 완료된 프로그램의 실제 대상자인 예비 교사들이 멘토의 도움을 받아 프로토타입을 실행하는 과정에서 생산한 실습 결과물이 이후 프로토타입 평가 단계에서 수정·보완되어 다시 프로그램의 설계 및 재설계 단계에서 교수학습 자료로서 투입될 것이기 때문이다. 이처럼 프로토타입의 개발과 실행 단계에서 현직 교사와 예비 교사는 프로그램에 포함될 다양한 교수학습 자료를 생산해내는 개발자의 역할을 수행하였다. 다음 <표 V-2-4>는 교사를 포함하여 프로토타이핑 과정에서 프로그램 개발자로 참여한 다양한 주체들을 보여준다. 참여한 교사의 구체적인 역할에 대해서는 다음 Ⅵ장 2절에서 상술한다.

<표 Ⅴ-2-4> 프로토타이핑 과정에서 프로그램 개발자로서 다양한 주체의 참여

프로그램 개발의 다양한 주체	프로토타입 설계	프로토타입 개발	프로토타입 실행	프로토타입 평가
내용 전문가	• 학습 내용 및 방법 설계 • 학습 활동 및 자료 설계	• 학습 내용 및 방법 개발	• 강사 및 퍼실리테이터 역할 • 참여 관찰	• 연수 참여자의 실습 결과물 분석 및 평가
현직 교사	• 학습 활동 및 자료 설계	• 학습 활동 및 자료 개발	• 예비 교사의 실습 과정 멘토링	• 연수 참여자의 실습 결과물 수정 및 보완
예비 교사			• 연수 참여자로서 실습 결과물 생산	• 연수 참여자로서 실습 방법과 과정 평가

Ⅵ

‘데이터 기반 맞춤형 학습 설계’ 모듈 프로토타이핑

1. 데이터 기반 맞춤형 학습 설계의 개념 및 단계 설정
2. 국어과 ‘데이터 기반 맞춤형 학습 설계’ 모듈 개발 및 적용
3. ‘맞춤형 학습 설계 시뮬레이션 시스템’ 개발
4. 시뮬레이션 시스템을 활용한 영어과 ‘데이터 기반 맞춤형 학습 설계’ 모듈 적용

Ⅴ장에서는 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 기반 연수의 체계도를 개발하고 연수 프로그램 개발에 대한 거시적 계획 및 1차년도에 개발하는 프로토타입의 범위를 설정한 바 있다. 올해 연구에서는 ‘데이터 기반 맞춤형 학습 설계’ 모듈을 연수 프로그램의 프로토타입으로 개발하였고, 본 장에서는 해당 모듈을 연수 프로그램의 프로토타입으로 설계하고 개발하여 실행하고 평가하는 과정에 대하여 기술하고자 한다.

이를 위하여 먼저 ‘맞춤형 학습’ 및 ‘맞춤형 학습 설계’의 정의를 설정하여 ‘맞춤형 학습 설계 단계’를 도출하였고, ‘맞춤형 학습을 위한 수업 설계’를 의미 있게 경험할 수 있는 도구로서 국어과 ‘데이터 기반 맞춤형 학습 설계’ 모듈, 영어과 ‘데이터 기반 맞춤형 학습 설계’ 모듈을 각각 개발하였으며, ‘맞춤형 학습 설계 시뮬레이션 시스템’을 개발하였다.

1. 데이터 기반 맞춤형 학습 설계의 개념 및 단계 설정

학습자의 차이와 개성, 다양한 능력이나 수준 차이, 다양한 정의적 요인들의 차이 등을 고려하여 차별화된 교육을 제공해야 한다는 교육관은 ‘개인별 맞춤형 학습(personalized learning)’, ‘차별화 수업(Differentiate Instruction)’, ‘개별화 학습(individualized learning)’ 등의 용어로 설명되어 왔다(홍선주·김태은, 2010; 온정덕, 2013). 용어에 따라 강조하고자 하는 방점이 조금씩 다르기는 하지만 ‘맞춤형 학습’은 결국 ‘학습자의 다양한 차이를 고려하여 의미 있는 학습이 이루어질 수 있도록 하려는 교육적 처치’로서의 의미를 공통적으로 갖는다. 본 연구에서는 ‘맞춤형 학습’을 ‘학생의 잠재력을 실현하기 위해 개별 학습자의 인지, 정의적 수준 및 요구를 고려하여 그에 부합하는 최적의 학습을 제공하는 것’으로 규정한다.

맞춤형 학습에 대한 요구가 교육의 이상향으로 오래 전부터 상정되어 왔고, 그러한 맞춤형 학습의 실현 가능성을 높이게 된 최근의 환경적 변화는 학습자와 교사가 다양한 스마트 기기와 네트워크를 활용할 수 있게 된 것, 학습(자)과 관련된 방대한 데이터를 수집·분석할 수 있는 기술의 발달 등과 관련을 맺는다. 인공지능과 가상현실 등으로 대표되는 새로운 기술의 발달은 그동안 학교에서 구현하지 못했던 개인 맞춤형 학습(personalized learning)을 실현할 수 있는 기반을 마련하였다(홍선주·이명진·최영인·김진숙·이연수, 2016:14)고 할 수 있다. 데이터 분석, 인공지능 등을 활용하는 적응적 학습 기술(adaptive learning technologies)과 온라인 학습 환경의 발전은, 개별 학습자가 학습을 수행한 결과 데이터를 수집

하여 학습자 수준을 진단하고 개별적인 학습 경로(learning path)를 설계하여 개인별 맞춤형 학습을 가능하게 하고 있다(Johnson et al., 2015/홍선주 외, 2016:14에서 재인용). 임병노·김민태·최성기·신수범·차남주·이승진·변용완·류진선·임영아(2011)에서는 학습자가 스마트 기기와 소셜 네트워크를 활용하여 자기 스스로 학습 요구를 진단하고 학습 과정을 설계하는 것이 최적의 학습 성과를 내는 학습 형태라고 진단하였다. 교육부도 21세기 학습자 역량 강화를 위한 지능형 맞춤형 학습 체제를 지향하는 '스마트교육'의 실현을 위한 정책을 펼치고 있다. 이때 스마트교육의 구성 요소에는 1) 자기주도성(Self-directed), 2) 흥미(motivated), 3) 적응적(adaptive), 4) 풍부한 자료(Resource Enriched), 5) 정보기술(Technology Embedded)이 포함되어, 최근에 이루어진 데이터 분석 기술에 따라 학습자 맞춤형 교육을 제공하기 위한 지향이 담겨 있다. 그간 이러닝으로 혹은 온라인상에서 맞춤형 학습을 구현하려는 시도가 다양하게 이루어져 왔는데 이는 '적응적 학습 시스템(adaptive learning system)'의 개념으로 다양하게 연구되어 왔다. 적응적 학습 시스템은 다양한 학습자의 학습 특성을 반영하여 학습자에게 최적화된 학습을 지원하는 학습 시스템을 의미한다(박종선, 2017:30).[15] 선행연구를 분석한 결과 맞춤형 학습을 실현하기 위해 선행되어야 하는 과정은 '학습자에 대한 진단', 그리고 '학습자 특성을 고려한 다양한 교육 활동 계획 수립', '맞춤형 학습 실행 지원'이라고 할 수 있다.[16] 오프라인으로 이루어지는 교육 환경에서 맞춤형 학습을 실현하고자 한다면 맞춤형 학습 실현을 위해 충족되어야 할 과정들이 교사의 수업 설계 능력에 귀속될 수밖에 없다. 본 연구에서는 교사의 '맞춤형 학습 설계'를 '데이터에 근거한 학습자 특성 진단을 기반으로 교실 내외에서 수행할 다양한 교육 활동 계획을 수립하는 것'으로 정의하고자 한다.

맞춤형 학습을 위해서는 학습 및 학습자를 둘러싼 다양한 변인에 대한 데이터가 필요하다.[17] 이때 다양한 변인이라는 것은 학습자의 개인적 특성을 포함하여 학습자의 '학습 과

15) 박종선(2017)에서는 적응적 학습 시스템, 맞춤형 학습 시스템, 개인화 시스템 등 그 특성에 따라 다양하게 사용될 수 있다고 보며, 이 세 시스템을 구분하고 있다. 적응적 학습 시스템은 학습자의 학습 요구에 따라 학습 자료를 적응적으로 제공해 주는 시스템을 의미하며, 개인화 시스템은 학습자의 학습 활동 데이터를 기반으로 학습자의 학습 패턴을 특정 알고리즘(예: Apriori)으로 분석하여 학습 경로, 인터페이스, 상호작용 등의 개인화를 통해 학습자 개개인에게 적응적인 학습 환경을 제공하는 학습 시스템이며, 맞춤형 학습 시스템은 학습자 프로파일을 분석하여 학습자에게 적합한 학습 콘텐츠를 제공하는 시스템을 의미한다. 본 연구에서는 '적응적 학습 시스템', '맞춤형 학습 시스템', '개인화 시스템'에서 제공하는 기능을 모두 '포괄'하는 개념으로 '맞춤형 학습 설계'라는 용어를 사용하고자 한다.

16) 본 연구에서는 연수 모듈의 실현 가능성을 고려하여 '맞춤형 학습 설계'의 세 가지 과정 중 '학습자 분석'과 '학습자 특성을 고려한 다양한 교육 활동 계획 수립'을 중심으로 연수 모듈을 구성하였다.

17) 본 연구에서는 학습에 관여하는 다양한 요인들을 '학습(자) 변인(變因)'이라 하고, 학습에 관여하는 다양한 인지·

정’ 및 ‘학습 결과’ 등에 영향을 주는 다양한 요인들이라 할 수 있다. 또한 학습자 데이터라는 것은 과거로부터 누적되어 온 학습 변인에 대한 측정치를 의미한다. 학습자 개개인의 학습 속도나 학습 방식은 제각기 다르고 ‘그러한 다양성을 고려한 학습’을 지향하는 맞춤형 학습에서는 학습 전-중-후에 학생들의 ‘학습 속도나 학습 방식’을 다양한 변인 측면에서 분석해야 한다. Tomlinson(1999), Glass(2011)는 학생들에게 맞춤형 수업을 제공하기 위해 분석해야 할 학습자들의 특성을 크게 ‘학습 준비도’, ‘흥미’, ‘학습 특성’으로 구분하였다. 학습 준비도란 학습자가 알고 있고 이해할 수 있으며 할 수 있는 정도를 의미하는 것으로 현재의 인지 수준과 사전 지식 수준 등이며, 흥미란 학습자가 좋아하거나 싫어하는 것으로서 특정 주제나 학습 영역에 대한 선호도 및 관심의 정도를, 학습 특성이란 학습 양식 혹은 선호하는 인지 양식을 각각 의미한다(Tomlinson, 1999; Glass, 2011). 교사가 맞춤형 학습을 설계할 때는 세 가지 영역과 관련하여 다양한 학습 변인들을 선정하여 데이터를 수집하고, 분석하는 과정이 선행되어야 할 것이다.

앞서 교사가 학습자들의 맞춤형 학습을 계획하는 행위를 ‘맞춤형 학습 설계’라 규정한 바 있다. 이를 위해 교사는 ‘학습자에 대한 진단’을 수행해야 한다. 그 과정은 교육할 내용과 관련된 학습 변인들을 결정하여, 그 변인들에 대한 학습자 데이터를 분석하는 과정이라 할 수 있다. 이후에 교사는 그러한 학습자 분석의 결과를 반영하여 수업의 ‘무엇을’ 혹은 ‘어떤 과정에’ 변화를 줄 것인지를 고민하고 필요한 의사결정을 해야 한다. 이는 앞서 ‘맞춤형 학습 설계’의 두 번째 단계인 ‘학습자 특성을 고려한 다양한 교육 활동 계획 수립’이라 할 수 있다. 학습자 특성 변인에 따른 맞춤형 수업 설계와 관련하여 온정덕(2013)에서는 내용, 과정, 결과의 다양화를 제시한 바 있다. 내용의 다양화는 모든 학생들이 공통의 이해에 도달할 수 있게 하면서도 학습자들이 가지고 있는 사전 학습의 정도에 따라서 다른 학습 목표를 구성하는 것을 의미하며, 과정의 다양화는 교수학습 활동이나 교육 방법상에서 다양한 방식이나 경로를 제공하는 것을 의미하며, 결과의 다양화에서는 학생의 특성에 가장 부합하는 형태의 결과물을 수행할 수 있도록 결정하는 것을 의미한다. 이 중 결과의 다양화는 학습자 특성을 고려하여 학습의 결과를 입증하는 방식을 선택하는 과정뿐 아니라 학습자 특성에 기반하여 학습자가 도달해야 할 목표 자체를 다르게 수립하는 과정을 포함할 때 그 본질적 의미를 충족할 수 있다. 궁극적으로는 교실 내에서 개별 학습자별로 학습

정의적 측면과 관련된 변인들을 맞춤형 수업을 위해 활용하고자 한다. 다양한 ‘학습(자) 변인’에 대해 학생(들)의 측정값을 ‘학습자 데이터’라 하고, ‘학습자 데이터’ 값을 분석하여 발견된 경향성이나 특징을 ‘학습자 특성’으로 칭한다.

목표 설정을 다양화하고 그에 따라 학습 결과의 다양화를 인정하는 것도 필요하나, 현재로서는 시기상조인 측면을 고려하여 본 연구에서는 '내용의 다양화'와 '과정의 다양화'를 중심으로 교사가 수업을 설계할 수 있도록 하였다.

교사가 수업을 설계한다는 것은 학습자들이 수립된 학습 목표에 도달하도록 하기 위해 학습 내용과 학습 경험을 구조화하여 제시하는 것이다. 학습자 특성을 고려한 '내용의 다양화'는 목표로 하는 학습 내용의 분량, 범위, 상세화 정도, 연계된 학습 내용의 제시 유무 등과 관련한 의사결정을 하는 것이다. 예컨대 학습자가 이전에 보인 성취도에 따라 해당 차시에 다루는 학습 내용의 범위를 다르게 할 수도 있고, 필요할 경우 특정 학습자에게 사전에 추가적인 보충 학습의 기회를 제공할 수도 있다. 그리고 학습자 특성을 고려한 '과정의 다양화'는 학습 내용을 전달하는 순서나 전달 방식 등과 관련한 의사결정을 하는 것이다. 예컨대 학습자의 학습 양식에 따라 정보의 제시 순서를 연역형 또는 귀납형으로 선택할 수 있고, 관련 용어나 개념에 대한 설명을 시각화하여 제공하거나 언어화하여 제공할지에 대한 결정을 내릴 수도 있을 것이다.

지금까지 논의한 것을 정리하면 맞춤형 학습을 가능하게 하는 전제 조건은 '학습을 둘러싼 다양한 변인에 대한 누적된 학습자 데이터'의 존재이고, 이러한 학습자 데이터에 기반하여 맞춤형 학습을 설계하기 위해서는 1) 학습자 데이터에 대한 분석 및 진단, 2) 학습자 분석 및 진단 결과를 고려한 교육 활동의 계획이 필요하다. '1) 학습자 데이터에 대한 분석 및 진단'의 과정은 학습자 데이터에 대한 다각적 해석의 과정과 처치가 필요한 학습자 그룹을 설정하는 단계로 구분할 수 있다. '학습자 데이터에 대한 다각적 해석'은 개별 학습자가 어떤 학습 이력이나 특성을 가졌는지에 대한 분석, 과거로부터 현재까지의 데이터 추이는 어떠한지에 대한 분석, 다른 학습자들과의 비교를 통한 분석, 특정한 학습 변인에 대하여 학급 전체 혹은 특정 학습자군, 혹은 개별 학습자가 보이는 특이점에 대한 분석 등을 의미한다. 다음으로 '차별화된 교수적 처방이 필요한 학습자 그룹 설정'은 가르칠 학습 내용과 관련하여 주목해야 할 단·복수의 학습자 변인을 선정하고, 그러한 학습 변인(들)에 대해 데이터가 매우 높거나 낮은 학습자들이 있는가를 탐색하는 것으로부터 시작한다. 이는 개별 학습자 특성을 고려하되 다인수 학급 내에서의 맞춤형 학습 실현을 위해 학습자의 특성, 필요, 요구 등에 따라 학습자를 군집화하는 과정이다. 전술한 바와 같이 Tomlinson(1999)는 학생들의 다양한 필요를 준비도, 관심, 학습 유형으로 나눈 바 있는데, 맞춤형 학습을 위해 교사는 결국 학생들의 필요와 요구를 "묶는 것(clustering)"의 필요성을 제안했고(온

정덕, 2013:29), 본 연구에서는 이를 ‘차별화된 교수적 처방이 필요한 학습자 그룹 설정’으로 차용하였다. 학습자들의 특성에 따라, 그들의 필요와 요구에 따라 군집화하는 과정은, 모든 개별 학습자를 위한 개별화된 수업과 다르면서도 보다 현실적이라 할 수 있다(온정덕, 2013:29).

다음으로 ‘2) 학습자 분석 및 진단 결과를 고려한 교육 활동의 계획’은 오프라인 수업 상황에서 고려하는 학습자 특성의 범위에 따라 두 가지로 구분하였다. 하나는 ‘학급 전체’의 특성을 반영하여 학습 내용과 방법, 학습 활동 및 자료 등을 선택하는 단계로 본 연구에서는 이를 ‘수업의 거시 설계’라 명명하였고, 이 단계에서는 특정한 학습 변인과 관련하여 학급 전체가 보이는 특성을 고려하여 학습 내용과 방법, 학습 활동 및 학습 자료 등을 계획하게 된다. 다른 하나는 ‘차별화된 교수적 처방이 필요한 것으로 진단된 학습자 그룹’의 특성을 반영하여 학습 내용과 방법, 학습 활동 및 자료 등을 선택하는 과정으로 본 연구에서는 이를 ‘수업의 미시 설계’라 명명하였다.

지금까지 논의한 내용을 바탕으로 ‘데이터 기반 맞춤형 학 습 설계의 단계’를 <표 Ⅵ-1-1>과 같이 정리할 수 있다. 이는 이후 국어과, 영어과 ‘데이터 기반 맞춤형 학습 설계’ 모듈 프로토타입에 공통적으로 적용되었다.

<표 Ⅵ-1-1> 데이터 기반 맞춤형 학습 설계의 단계

단계	세부 단계
Ⅰ. 학습자 분석	- 전체 학급 및 개별 학습자 특성 진단
	- 교수적 처방의 차별화가 필요한 학습자 그룹 설정 및 그룹 특성 진단
Ⅱ. 학습자 분석에 따른 수업 설계	- 수업의 거시 설계: 전체 학급 특성을 고려하여 학습 내용과 방법, 학습 활동 및 자료 등의 선택과 구안
	- 수업의 미시 설계: 설정한 학습자 그룹별 특성을 고려하여 학습 내용과 방법, 학습 활동 및 자료 등의 선택과 구안

2. 국어과 ‘데이터 기반 맞춤형 학습 설계’ 모듈 개발 및 적용

가. 프로토타이핑 절차

국어과 모듈의 프로토타이핑은 전체 네 단계의 과정을 거쳐 진행되었다. 매 단계마다 국어교육 전문가 워킹 그룹이 참여하였고, 단계별로 어떤 논의와 준비가 이루어졌는지에 대해서는 아래 항에서 후술하도록 한다.

<표 Ⅵ-2-1> 국어과 모듈 프로토타이핑 단계

단계별 협의 및 개발 내용	
1단계 국어과 모듈 설계	• ‘데이터 기반 맞춤형 학습 설계’에 적절한 국어과 성취기준 및 연수 프로그램의 전반적 설계 - ‘데이터 기반 맞춤형 학습 설계’ 관련 이론 검토 - ‘데이터 분석’과 국어과 수업 설계의 관계 분석 - 국어과 성취기준 분석과 연수에 적용할 ‘국어과 성취기준’ 선정 - 전반적인 연수 프로그램의 구성 계획 수립
2단계 국어과 학습 변인 탐색 및 학습자 데이터 구안	• 학습 변인 선정 및 각 학습 변인별 가상 데이터 값 설정 - ‘설득적 쓰기’ 학습과 관련 학습 변인 탐색 - 학습자의 ‘쓰기 능력 측정’을 위한 도구 및 관련 변인 탐색 - 학습자의 인지적, 정의적 특성 변인 탐색
3단계 국어과 모듈 개발	• 맞춤형 학습을 위한 수업 설계 기준안 도출 - 학습자 특성 프로파일 검토 - 학습자 특성 변인별 처치 방안 탐색 - 앞서 설계한 모듈의 내용 및 활동 검토 • 국어과 모듈 구성안 도출
4단계 국어과 모듈 실행 및 평가	• 연수 리허설(연수 강사 및 연구진) • 연수 참여자 대상 연수 오리엔테이션 시행 • 연수 시행 • 연수 시행 과정 관찰 및 멘토링

위에서 살펴본 국어과 ‘데이터 기반 맞춤형 학습 설계 모듈’ 설계 및 개발에 참여한 워킹 그룹 구성과 역할은 다음과 같다. Ⅴ장에서 기술한 바와 같이 본 연구에서는 교사 연수 개발의 새로운 모델을 제시하고자 하였고, 연수 모듈의 설계 및 개발의 전 국면에 교사들이 적극적으로 참여하고 의미있는 역할을 할 수 있도록 하였다.

<표 Ⅵ-2-2> 국어과 프로토타이핑 워킹 그룹 구성

연번	소속/직위	분류	역할
1	대학교/교수	교과 내용 전문가	• 1단계~4단계 전 과정
2	대학교/교수	교과 내용 전문가	
3	대학교/교수	교과 내용 전문가	
4	고등학교/교사	교과 내용 전문가/현직 교사	• 2단계 국어과 학습자 변인 탐색 및 학습자 데이터 구안 • 3단계 맞춤형 학습 설계 기준안 도출
5	초등학교/교사	교과 내용 전문가/현직 교사	
6	중학교/교사	현직 교사	• 3단계 맞춤형 학습 설계 기준안 도출 • 4단계 국어과 모듈 실행 및 평가
7	중학교/교사	현직 교사	
8	중학교/교사	현직 교사	

국어교육 내용 전문가들은 1단계부터 4단계까지 지속적으로 참여하였고, 국어과 학습 변인을 탐색하는 2단계부터 현직 국어 교사들의 적극적인 참여가 이루어졌다. 특히 3단계 ‘국어과 모듈 개발’ 단계에서는 현직 중학교 국어 교사 3인이 지속적으로 참여하여 국어과 모듈에서 활용할 자료 및 활동 개발을 논의하였고 이들은 4단계 ‘국어과 모듈 실행 및 평가’ 단계에서 연수 참여자인 예비 교사들의 소그룹 활동을 지원하는 멘토 역할을 수행하기도 하였다. 프로토타입을 실행하는 과정과 그 실행을 통해 생산된 실습 결과물이 이후 연수 모듈의 설계 및 재설계를 위해 중요한 근거 자료로 활용될 것이기 때문에 프로토타입의 실행 과정을 국어 교사들이 참여관찰자의 입장에서 관찰하고 또 필요할 경우 멘토링을 제공하도록 하였다.

나. 국어과 모듈 설계

앞서 <표 Ⅵ-2-1>에서 데이터 기반 맞춤형 학습 설계 능력을 신장하기 위한 국어과 모듈이 전체 4단계의 과정을 거쳐 개발되었음을 제시하였다. 지금부터 그 각각의 단계에 대해 상술하고자 한다.

먼저 ‘국어과 모듈 설계’ 단계에서는 학습자와 관련된 데이터가 양적으로, 질적으로 증가하는 시대에 맞춤형 학습을 가능하게 하는 조건, 맞춤형 학습의 과정 및 절차, 맞춤형 학습 사례로서의 적응적 학습 시스템 및 학습관리시스템, 학습분석학의 적용 등에 대한 선행 연구를 검토하였다. 그 결과 <표 Ⅵ-1-1>에 제시한 ‘데이터 기반 맞춤형 학습 설계의 단계’를 도출하였고, 국어과는 그 단계를 준용하여 연수 모듈을 구성하였다.

다음으로는 국어과 모듈에서 연수 참여자들에게 어떤 연수 활동을 통하여 맞춤형 학습 설계 능력을 신장하게 할 것인가에 대한 탐색이 이루어졌다. 지금까지도 교사들은 현장에서 학습자들의 성취 수준이나 학습 동기 등을 분석하여 수업 설계에 반영해 왔지만, 그러한 ‘분석’과 ‘분석에 따른 수업 설계’가 정확한 데이터에 기반하였다기보다 교사의 직관이나 경험적 분석에 기반하여 이루어졌다고 볼 수 있다. 국어과 모듈은 ‘데이터 기반 맞춤형 학습을 위한 수업 설계’의 과정을 교사들이 직접 의미 있게 경험하고, 그를 통해 맞춤형 학습 설계의 교육적 효과를 확인하고 통찰을 얻는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 국어과 모듈에서는 데이터에 기반하여 학습자를 분석한 효과가 극대화될 수 있는 ‘국어과 학습 내용’을 선정하고, 그 ‘국어과 학습 내용’에 대한 맞춤형 학습을 위한 수업 설계 연습을 제공하고자 하였다.

국어과 모듈에서 '데이터 기반 맞춤형 학습을 위한 수업 설계'의 연습 대상이 될 '국어과 학습 내용' 선정을 위해 다양한 국어과 전문가들과 복수의 협의회를 개최하였다. 협의회를 진행한 결과 1) 국어과에서 그간 지속적으로 다루어져 왔으면서도 미래에도 유지될 수 있는 내용, 2) 학습자 관련 변인들이 다양하게 작용하는 의사소통 행위와 관련된 내용, 3) 학습 준비도 분석에 따라 학습 내용 다양화와 학습 과정의 변별화를 동시에 시도할 수 있는 내용을 선정한다는 기준을 마련하였다. 이런 조건에 부합하는 국어과 학습 내용을 탐색한 결과 '설득적 말하기와 글쓰기의 통합 수업'으로 선택하였다. 국어과는 '의사소통 목적'을 중심으로 교육 내용을 제시해 온 역사가 깊고 '설득적 의사소통'은 수차례 교육과정 개정에도 불구하고 한 번도 제외된 적이 없는 교육 내용이다. 또한 '설득적 의사소통'을 중심으로 말하기와 글쓰기 수업을 통합적으로 설계할 때는 학습자의 '말하기 능력'뿐 아니라 '글쓰기 능력'에 영향을 주는 변인들이 다양하게 고려될 수 있다. 마지막으로 해당 내용은 국어 교과 내에서 학습 내용 난이도에 따른 위계가 분명한 편에 속하므로 학습 준비도에 따른 맞춤형 설계를 연습하는 것이 가능하다. 글쓰기에서는 논증 개념 및 구성 요소를 다루거나, 토론의 유형이나 논제 등을 선정할 때 학습 준비도에 따른 고려가 필수적으로 요청되기 때문이다.

연수 모듈에서 제재 혹은 소재로 작용할 '국어과 학습 내용'을 대략적으로 선정한 후 이를 다시 구체화하는 작업을 거쳤다. 연수 참여자들이 중학교 2학년을 대상으로, 설득적 의사소통 능력 신장을 목적으로 '설득적 말하기'와 '설득적 글쓰기'를 통합하는 수업을 설계하는 과정에서 '맞춤형 학습 설계'의 과정을 경험하도록 결정하였고, 보다 구체적으로는 '토론을 수행하기 위한 준비 단계로 토론 입론서 작성'이라는 학습 내용을 결정하였다. 이는 2015 국어과 교육과정의 중학교 성취기준 '[9국01-05]토론에서 타당한 근거를 들어 논박한다.'와 '[9국03-04]주장하는 내용에 맞게 타당한 근거를 들어 글을 쓴다.'와 직접적으로 연계되는 학습 내용이다. 두 성취기준 모두 설득적 의사소통 역량과 긴밀하게 관련된 것들로서, 국어과 교육과정이 개정된다 하더라도 관련 성취기준은 지속되리라고 예상할 수 있다.

다. 학습 변인 설정 및 학습자 데이터 구안

세 번째 단계에서는 앞서 선정한 '국어과 학습 내용'과 관련하여 그러한 학습 내용에 영향을 주는 학습 변인에 대한 탐색이 이루어졌다. 교사의 '맞춤형 학습 설계'를 위해 필수적으로 예비되어야 할 것은 '다양한 학습 변인들에 대한 누적된 학습자 데이터'이다. 그러한

학습자 데이터가 존재해야 엄밀하고도 정확한 학습자 분석 및 진단을 실시할 수 있고, 학습자 분석 및 진단에 따라 수업의 거시 및 미시 설계가 가능하기 때문이다. 이러한 '학습자 데이터'는 본 연구에서 구안하는 연수 모듈이 여타의 교사 대상 연수들과 변별되는 특별한 요소이기도 하다. 국어과 모듈에서 이러한 학습자 데이터를 활용하기 위해 1) 데이터 접근 및 활용 가능성, 2) 교과 학습에 영향을 주는 학습 변인별 데이터 보유 측면에서 다양한 자원들을 탐색하였다.

연구진과 워킹 그룹이 1차로 고려한 것은 종단연구 조사팀에서 수집하여 일정한 시기가 되면 전체적으로 혹은 제한적으로 공개하는 학습자 데이터였다.[18] 교육 관련 분야에서 설계하여 수집, 분석하고 있는 대규모 교육 종단연구 조사에서 보유한 데이터의 경우 학습자들의 개인 변인뿐 아니라 학습 관련 다양한 변인들에 대한 데이터를 축적하고 있었지만, 교과 측면에서의 변인은 그 종류와 범위가 다양하지 않았다. 학습자의 국어 능력 발달을 살펴보기 위하여 양적으로나 질적으로 충분한 표본을 확보한 종단연구는 아직 기획되지 않았고(이선영, 2018), 기존의 교육 관련 종단 연구에서 수집하고 있는 국어 교과 관련 변인들은 국어 교육 현장에서 의미 있게 활용하기에 그 구체성이 낮아 어려움이 있었다. 따라서 종단연구 조사팀에서 수집한 학습자 데이터는 교과 학습 설계에 직결되는 학습 변인에 대한 정보가 부족하다는 점에서 배제하였다.

다음으로는 실제 중학교 학습자들을 대상으로 여러 가지 변인들에 대한 능력이나 인식 등을 직접 측정하는 방법이 고려되었다. 그러나 본 연수 모듈에서 선정한 학습 변인 중에는 학습자의 말하기 능력 및 쓰기 수행 능력도 포함되어 있어 연구 목적을 위해 단기간에 측정하기가 용이하지 않았다. 또한 교과 학업 성취도와 같은 민감한 정보의 경우에도 '데이터 접근 및 활용 가능성' 측면에서 정보 윤리 문제가 될 수 있다는 점, 선정된 학급의 특수성에 따라 '학습자 데이터'가 지나치게 편향될 수 있는 문제점도 거론되어 이 방안을 기각하였다.

최종적으로 본 연구에서는 연수 모듈에서 활용할 수 있는 학습자 데이터를 가공하는 방안을 택하였다. 이를 위해 국어 교과 전문가들이 국어 교과 학습에 관여하는 학습 변인을 선정하고, 그 선정된 학습 변인별로 학습자 데이터 값을 부여하였다. 데이터의 실제성을 담보하기 위해 교과 전문가 및 현직 교사들이 개별 학습자 특성을 설정한 후, 그 특성에

18) 최근 교육 관련 분야에서 대규모 교육 종단연구조사(교육개발원, 서울시 교육청, 경기도 교육청 주관)가 설계되어 실시되고 있고, 국가적 차원에서 아동, 청소년의 성장과 발달을 종합적으로 파악하기 위한 대규모 종단 패널 조사(청소년 정책연구원, 육아정책연구소 주관)도 시행되고 있다(이선영, 2018:90).

부합하게 각 학습 변인별 데이터 값을 설정하고, 현직 교사들의 검토를 받았다.

학습 변인 설정 및 학습자 데이터를 구안하는 과정에 대해 상술하고자 한다. 먼저 학습 변인 설정에 대한 것이다. 앞서 선정한 국어과 학습 내용 즉, 설득적 말하기 능력, 설득적 쓰기 능력에 영향을 주면서도 설득적 말하기, 설득적 쓰기 수업 설계 시 의미 있게 고려할 수 있는 변인들에 대한 탐색이 이루어졌다. Tomlinson(1999), Glass(2011)이 학습자 변인을 학습 준비도, 흥미, 학습 프로파일로 구분했던 것에 비추어 세 가지 대범주를 설정하고, 전문가들의 조언에 따라 국어과 학습 전체에 영향을 줄 수 있으면서도 개인의 특성과 관련된 변인을 '기초 변인'으로 설정하여 총 네 가지 대범주를 구성하였다(<표 Ⅵ-2-3> 참조). 이후에 설득적 의사소통 능력 혹은 수업 설계에 직접적으로 영향을 줄 수 있는 변인이면서, 동시에 해당 변인을 측정할 수 있는 도구가 존재하는 변인들을 주로 탐색하여 최종 11개의 변인을 선정하였다. 국어과 모듈에서 최종적으로 활용한 학습 변인 목록은 다음과 같다.

<표 Ⅵ-2-3> 설득적 말하기와 글쓰기 수업을 위한 학습자 변인

범주	하위 변인
기초 변인	• 진로 • 읽기능력(독서능력)
학습 준비도	• 내용조직능력(RST) • 쓰기수행평가 • 말하기수행평가
학습 흥미	• 쓰기효능감 • 쓰기동기 • 말하기효능감 • 말하기불안
학습 특성	• 자기조절학습능력 • 학습 양식

다음은 학습자들의 가상 데이터를 구안 및 조정하는 과정에 대한 것이다. '학습자 가상 데이터' 구안을 위해 학생 수에 대해 논의하였고, 미래의 교실 상황을 고려할 때 24명의 학습자로 구성된 한 학급 상황을 설정하였다. 앞서 설정한 11개 학습 변인에 대해 24명의 가상 데이터값을 가공하는 과정이 진행되었다. 인위적으로 학습자 데이터를 입력하는 과정이지만 학습자 데이터 값의 실제성을 어느 정도 담보하기 위해 현직 교사들과 연구진이 24명 학습자의 특성을 설정하고, 그에 부합하도록 학습 변인별 데이터 값을 설정하였다. 최종적으로 연수 모듈을 위해 다음 <표 Ⅵ-2-4>와 같은 학습자 데이터를 완성하였다.

<표 Ⅵ-2-4> 국어과 모듈에 활용한 학습자 가상 데이터

연번	학습자			기초		학습 준비도			학습 흥미				학습 특성		
	성명	학년	성별	진로	읽기 능력	내용 조직 능력	쓰기 수행 평가	말하기 수행 평가	쓰기 효능	쓰기 동기	말하기 효능	말하기 불안 (역전)	자기 조절 학습 능력	학습 양식	
1	서윤재	8	남	국문	90.0	90.4	95.0	70.0	72.5	94.0	71.0	47.0	90.0	언어	이론
2	김재한	8	남	철학	85.0	82.5	87.0	77.2	96.5	87.0	68.0	58.0	90.0	언어	이론
3	이준영	8	남	경제	60.0	51.3	78.0	60.0	60.0	72.0	98.0	76.0	70.0	시각	이론
4	김민섭	8	남	신문 방송	65.0	48.1	85.0	56.6	71.3	90.0	96.0	93.0	65.0	시각	탐구
5	한재정	8	남	화학	70.0	63.8	87.0	73.8	62.5	72.0	68.0	45.0	80.0	언어	탐구
6	이재혁	8	남	생물	55.0	54.4	84.0	65.0	68.8	75.0	75.0	49.0	75.0	언어	탐구
7	김경훈	8	남	전기 공학	90.0	75.0	88.0	91.9	73.8	75.0	75.0	62.0	95.0	언어	이론
8	최우석	8	남	컴공	65.0	60.6	74.0	73.8	63.8	68.0	78.0	74.0	65.0	언어	탐구
9	김동민	8	남	체육 교육	50.0	41.9	72.0	63.8	60.0	75.0	81.0	78.0	50.0	언어	탐구
10	강대현	8	남	성악	30.0	29.4	50.0	57.3	50.0	58.0	70.0	52.0	40.0	언어	탐구
11	류정혁	8	남	미정	30.0	26.3	30.0	58.8	33.8	73.0	20.0	50.0	45.0	시각	탐구
12	심호준	8	남	외식 산업	40.0	29.4	70.0	62.5	63.8	65.0	72.0	51.0	40.0	시각	탐구
13	박수연	8	여	사학	100.0	86.3	100.0	86.3	88.8	81.0	98.0	93.0	95.0	언어	탐구
14	이진희	8	여	영어 교육	90.0	95.0	96.0	71.3	91.8	82.0	93.0	92.0	90.0	시각	이론
15	조윤주	8	여	심리	80.0	70.0	85.0	68.8	73.8	80.0	80.0	91.0	80.0	시각	이론
16	김은영	8	여	법학	90.0	80.4	92.0	88.8	90.3	78.0	82.0	60.0	80.0	언어	이론
17	임현민	8	여	사회 복지	60.0	51.3	80.0	65.0	70.0	78.0	75.0	70.0	70.0	언어	이론
18	김아연	8	여	의류	70.0	60.6	82.0	67.5	67.5	70.0	78.0	55.0	75.0	언어	탐구
19	한예나	8	여	수학	80.0	73.1	90.0	72.5	65.0	72.0	72.0	69.0	85.0	언어	이론
20	강유빈	8	여	유아 교육	60.0	57.5	75.0	63.8	63.8	64.0	87.0	78.0	50.0	시각	탐구
21	권하경	8	여	음악	60.0	63.8	75.0	63.8	65.0	70.0	73.0	83.0	60.0	시각	이론
22	허민지	8	여	만화	70.0	65.9	82.0	46.3	86.3	71.0	70.0	39.0	55.0	시각	탐구
23	이혜미	8	여	방송	50.0	32.5	68.0	60.0	46.3	68.0	64.0	53.0	65.0	시각	이론
24	이나영	8	여	행정	50.0	41.9	65.0	33.8	58.8	42.0	58.0	25.0	40.0	언어	탐구
학급 평균					59.6	78.8	66.6	68.5	73.3	75.1	64.3	66.3	68.8		
전국 중학생 평균					71.1	72.2	65.8	65.8	73.5	73.5	60.0	60.0	63.1		

라. 국어과 모듈 개발

국어과 모듈의 전반적 구성에 대한 논의가 이루어졌다. 연수 모듈에서 연수 참여자들에게 구체적으로 무엇을 고민하게 하고, 무엇을 수행하게 할 것인가에 대한 질문에 대한 일단의 답은 교사들이 수업을 설계하도록 하는 것이다. 그러나 교사들로 하여금 '토론 입론서 작성'과 관련하여 학습 내용 및 방법의 결정, 학습 활동과 학습 자료에 대한 구안 등을 '연수 중'에 모두 수행하도록 할 경우 장시간이 소요된다는 문제점과 함께 전반적으로 연수 모듈이 그렇게 진행되면 '맞춤형 학습을 위한 수업 설계' 능력보다 '국어과 수업 설계' 능력 신장에 방점이 놓일 것이라는 문제가 제기되었다.

본 연구의 초점이 '국어와 수업 설계 능력 신장'이 아니라 '맞춤형 학습을 위한 수업 설계 능력 신장'이라는 점에 비추어 연구진은 '토론 입론서 작성'과 관련하여 필수적인 학습 내용, 학습 활동 및 자료를 일정 부분 제시하는 방안을 택하게 되었다. 아래에 제시한 <표 Ⅵ-2-5>는 연구진이 사전에 구성한 '토론 입론서 작성을 위한 수업 설계 기준안'이다. 이는 모든 국어 교사가 따라야 할 '모범 설계안'의 기능이 아니라, '맞춤형 학습을 위한 수업 설계'와 관련하여 다양한 의사결정을 반영해 볼 수 있는 준비물로서의 기능을 한다. '맞춤형 학습을 위한 수업 설계'가 '일반적 수업 설계'보다 진일보하여 보다 정교한 교육적 처치를 추구한다고 할 때, 연수 진행의 편의를 위해 '일반적 수업 설계'의 안은 제공할 필요가 있었다. 예컨대 '문서 편집 능력의 신장'을 위한 연수에서 연수 진행의 편의를 위해 '문서 편집에 활용할 수 있는 재료로서의 텍스트'를 제공하는 것과 같은 논리이다. 연구진 및 국어과 워킹 그룹이 숙고와 검토의 과정을 거쳐 <표 Ⅵ-2-5>의 '토론 입론서 작성을 위한 수업 설계 기준안'을 개발하였다.

연수 참여자가 '맞춤형 학습을 위한 수업 설계'와 관련된 다양한 고민과 의사결정에 집중할 수 있도록 하기 위해 <표 Ⅵ-2-5>의 '수업의 구성 요소' 명칭, '수업의 구성 요소' 별로 활용 가능한 학습 자료를 연수에서 제공하였다. '1. 논증의 개념과 구성 요소 이해하기'에서 '9. 토론 준비하기'에 이르기까지 총 아홉 종류의 '수업의 구성 요소'나 관련된 학습 자료는 고정된 것이 아니라 교사에게 '참조 가능하면서' 동시에 '선택 가능한 자원'으로 제시되었다.

<표 Ⅵ-2-5> 토론 입론서 작성을 위한 수업 설계 기준안

수업의 구성 요소	교수학습 활동 및 자료	분석·활용할 학습자 변인
1. 논증의 개념과 구성 요소 이해하기	<자료 1> 논증 개념과 구성 요소 파악 활동지	• 기초: 읽기능력 • 학습 준비도: 내용조직능력, 쓰기수행평가 • 학습 특성: 학습 양식
2. 논증의 구성 요소 생성하기	<자료 2> 논증 구성 요소 생성 활동지 <자료 3> 형성 평가 도구	
3. 주장하는 글의 구조 이해하기	<자료 4> 주장하는 글의 구조 파악 활동지	• 학습 준비도: 쓰기수행평가 • 학습 특성: 학습 양식
4. 근거 생성하기	<자료 5> 근거 생성하기 활동지	
5. 논제 선택하기	<자료 6> 논제에 대한 배경정보	• 기초: 진로 • 학습준비도: 내용조직능력, 쓰기수행평가 • 학습 흥미: 쓰기효능감, 쓰기동기, 말하기효능감, 말하기불안
6. 토론 입론서의 개념 및 구조 파악하기	<자료 7> 입론 개요 작성하기(찬/반 모두 작성)	• 학습 준비도: 내용조직능력, 쓰기수행평가
7. 자료 수집 및 분석하기	<자료 8> 자료 분석하기-자료 수집 방법(도구) 안내	• 학습 특성: 자기조절학습능력, 학습 양식
8. 입론 작성하기	<자료 9> 입론 쓰기 지침 \<자료10> 동료 피드백용 체크리스트	• 학습 준비도: 내용조직능력, 쓰기 수행평가 • 학습 흥미: 쓰기효능감, 쓰기동기, 말하기효능감, 말하기불안
9. 토론 준비하기	<자료11> 토론 시 유의점, 활동 지침	• 학습 흥미: 말하기효능감, 말하기불안 • 학습 특성: 자기조절학습능력

‘학습자 데이터’와 ‘토론 입론서 작성을 위한 수업 설계 기준안’을 활용하는 실제의 국어과 모듈 구성안은 다음과 같다. 국어과 모듈은 총 8차시(사전 오리엔테이션 1차시, 본 연수 6차시, 연수 후속 활동 1차시)로 계획되며, 국어과 모듈 구성안은 연수 진행을 위한 계획표로서 차시별 세부 활동 및 연수 참여자 과제까지를 포함시켰다(<표 Ⅵ-2-6> 참조).

<표 Ⅵ-2-6> 국어과 모듈 구성안

차시	차시의 내용	세부 활동
사전 오리엔테이션 (1차시)	1. 학습자 분석(1)	1) 학습자 카드, 수업 활동 카드 사전 제시 2) 학습자 특성 변인에 대한 이해 3) 개별 학습자 특성 분석
연수 1차시	2. 학습자 분석(2)	1) 개별 학습자 특성 분석: 사전 OT 활동으로 대체함 2) 전체 학급 특성 분석 3) 특별한 처치가 필요한 '학습자 그룹' 지정 • 연수 참여자 과제: 24명의 학습자들 중 차별화된 교수적 처방이 필요하여 '그룹핑/군집화'할 필요가 있는 집단 설정. 이때 반드시 해당 학습자들의 변인별 특성을 고려하여 집단을 설정할 것 4) 결과 발표 및 공유
연수 2-3차시	3. 수업 설계(거시)	1) 중학생 대상 '토론 입론서 작성'을 위한 수업 설계 완료 2) '전체 학급 특성 분석' 결과를 고려하여 수업의 내용 및 방법, 학습 활동 및 자료를 선택 • 연수 참여자 과제: 현재 제시한 학급의 경우 전국 평균에 비해 내용조직능력(RST)이 낮은 편임. 이런 학급의 특성을 고려하여 학습 내용과 방법, 학습 활동 및 자료를 계획할 것 3) 결과 발표 및 공유
연수 4-5차시	4. 수업 설계(미시)	1) 학습자 특성 변인별로 그에 부합하는 학습 내용 및 방법 선택 2) 차별화된 교수적 처방이 필요하다고 지정한 특정 '학습자 그룹'을 고려하여 학습 활동 및 자료를 선별하기 • 연수 참여자 과제1: 학습자들의 학습 양식에 따라 '논증의 개념 및 구성 요소 이해하기' 내용을 변별적으로 교육할 방안을 탐색할 것 • 연수 참여자 과제2: 학습자 특성을 고려하여 '내용 생성' 관련 학습 활동 및 자료를 변별적으로 활용할 계획을 수립할 것 • 연수 참여자 과제3: 연수 1차시에 설정한 학습자 그룹을 선택하여 해당 그룹에 처치할 학습 내용과 방법, 학습 활동 및 자료를 구안할 것 3) 결과 발표 및 공유
연수 6차시	5. 토론을 위한 모둠 구성 실습	1) 제시된 학습자 특성 변인을 고려하여 토론 수행을 위한 4인 모둠(6조) 구성하기 • 연수 참여자 과제: 토론 활동을 수행하기 위해 모둠을 구성할 때 활용할 학습자 변인을 선정하고, 그 변인들을 고려하여 모둠을 편성할 것 2) 결과 발표 및 공유
연수 후속 활동 (1차시)	6. 연수 평가 및 성찰	1) 연수 참여에 대한 자기 평가 2) 맞춤형 수업 설계 능력 신장을 위한 연수에 대한 설문조사

마. 국어과 모듈 실행 및 평가

마지막 단계는 앞서 개발한 모듈을 예비 교사들을 대상으로 실행하고 그 과정과 결과에 대한 평가를 진행하는 것을 중심 과업으로 한다. 연수 모듈의 적용 대상은 예비 국어 교사였다. <표 Ⅵ-2-6>에 제시한 ‘국어과 모듈 구성안’이 실효성 있게 적용될 수 있는지를 확인하기 위해 연수 강사 및 연구진을 대상으로 사전 연수 리허설을 진행하였다. 앞서 설명한 것처럼 연수 모듈이 총 8차시로 구성되는데, 연수의 원활한 진행을 위해 사전 오리엔테이션과 연수 후속 활동은 시간차를 두고 진행하도록 기획되었다.

국어과 모듈은 ○○대학교 사범대학 국어교육과 18명을 대상으로 적용되었고, 9월 28일에 사전 오리엔테이션에 해당하는 1차시, 10월 3일에는 본 연수에 해당하는 2-7차시, 10월 5일에는 후속 활동으로 8차시를 실행하였다. 그 과정에서 연구진과 국어과 워킹 그룹이 참여 관찰을 진행하였고, 워킹 그룹 중 현직 교사 3명은 멘토 역할을 수행하였다. 멘토들은 예비 교사들이 ‘맞춤형 학습을 위한 수업 설계’와 관련한 질문을 제기할 때 그에 답하고, 연수 모듈 적용이 끝난 후 예비 교사들에게 피드백을 제공하는 역할을 하였다. 국어과 모듈을 실행한 결과에 대한 분석은 2018년 12월에 진행될 예정이며 그 분석 결과는 2차년도 ‘연수 모듈 재설계’에 반영될 예정이다.

3. ‘맞춤형 학습 설계 시뮬레이션 시스템’ 개발

맞춤형 학습 설계를 위해 연수 프로그램뿐만 아니라 연수 참여자인 예비 교사 또는 교사에게 가상의 교수학습 상황을 실습하여 볼 수 있는 시뮬레이션 시스템의 필요성이 대두되었다(Ⅳ장 1절 참조). 이를 위해 연수 실시에 맞추어 시뮬레이션 시스템 개발이 필요하였다. 본 연구에서 개발하는 연수 모듈은 2차년도 연수 프로그램 개발을 위한 프로토타입이다. 마찬가지로 연수 모듈을 위한 시뮬레이션 시스템도 맞춤형 학습 설계 실습을 위한 프로토타입의 시스템이다. 따라서 연수 모듈을 위한 시뮬레이션 시스템은 독립적이고 완전하게 작동하는 시스템을 개발하는 데 초점을 두지 않고 연수 모듈인 맞춤형 학습 설계 실습을 위한 보조적인 도구로써 기능과 역할을 하는 것으로 개발 방향을 정하였다.

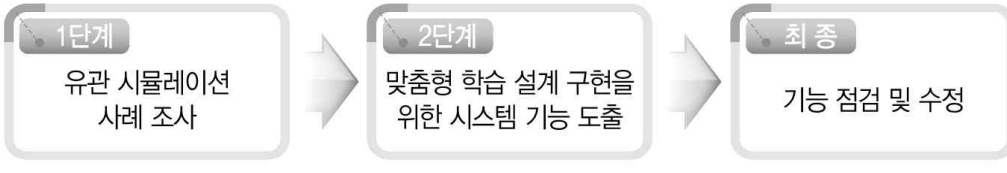
가. 시뮬레이션 시스템 설계·개발 방법 및 절차

시뮬레이션이란 특정한 목적을 위하여 가공된 상황에서 실제와 유사한 경험 또는 유사

성이 높은 결과를 얻는 과정을 의미한다. 실제 상황을 가정한 가상의 상황을 경험할 수 있는 장점 때문에 시뮬레이션 시스템은 비행, 의료. 산업 등 다양한 분야에서 교육 훈련 도구로 활용되고 있다. 최근에는 예비 교사 또는 교사 재교육을 위한 교수학습 시뮬레이션 시스템이 개발되고 있다(Dalgarno, Gregory, Knox, & Reiners, 2016; Girod & Girod, 2006; Zibit & Gibson, 2005). 이러한 교수학습 시뮬레이션의 목적은 예비 교사나 교사를 대상으로 가상의 교수학습 환경에서 교수학습적 의사결정 연습을 훈련시키는 것이다.

본 연구에서 계획한 연수 프로그램은 지능정보 사회 교수학습 상황의 역량 제고를 위한 것이다. 미래 교수학습 상황을 가상으로 경험하고 가상 환경에서 교수학습 역량을 계발하는 시뮬레이션 시스템이 있다면 연수 참여자인 예비 교사는 미래 지능정보사회학습 상황에 대한 구체적인 상을 가지게 될 것이다. 아울러 이러한 시뮬레이션 시스템을 통하여 데이터에 기반한 학습자 진단 역량과 맞춤형 학습 설계 역량 제고를 위한 본 연수 프로그램의 고유한 특징이 명확하여질 것으로 기대하였다.

시뮬레이션 시스템 개발은 [그림 VI-3-1]과 같은 절차로 이루어졌다.



[그림 VI-3-1] 시뮬레이션 시스템 개발 절차

맞춤형 학습 설계의 대략적인 상을 제시할 수 있도록 1차년도 연구에서는 프로토타입의 시뮬레이션 시스템을 개발하였다. 10월초로 예정된 연수 시기에 맞추어 완성해야 했기 때문에 연수 프로그램과 동시에 시스템 개발이 이루어졌다. 교과별 맞춤형 학습의 연수 내용이 구체화되기 이전에 맞춤형 학습 설계를 위한 시뮬레이션 시스템의 요구 기능을 도출하는 것이 필요하였다. 이를 위해 1단계에서 맞춤형 학습 설계와 유관한 시뮬레이션 시스템의 사례를 조사하였다. 이를 통하여 시뮬레이션 개발에 필요한 사양을 도출하였다. 2단계에서는 연수 내용이 구체화됨에 따라 연수 프로그램에서 설정한 맞춤형 학습 설계의 개념을 탑재하여 실습할 수 있도록 시뮬레이션 시스템의 요구 기능을 구체화하였다. 최종 단계에서는 요구 사항에 적합하게 기능이 구현되었는지를 점검하고 수정하였다. 개발 과정을 <표 VI-3-1>에 정리하였다.

<표 Ⅵ-3-1> 시뮬레이션 시스템 개발 과정

단계	일자	내용
1단계	2018.7.20	맞춤형 학습 연수 위한 시뮬레이션 시스템 개발 검토
	2018.8.3	국어과 맞춤형 학습 연수 기획안 검토
	2018.8.3	영어과 맞춤형 학습 연수 기획안 착수
	2018.8.7	맞춤형 학습 설계 시뮬레이션 사업안 보고
2단계	2018.9.6	맞춤형 학습 설계 시뮬레이션 개발 착수
	2018.9.13	국어과 맞춤형 학습 설계 연수안에 따른 시스템 반영 방안 논의
	2018.9.14	영어과 맞춤형 학습 설계 연수안에 따른 시스템 반영 방안 논의
최종	2018.10.1	맞춤형 학습 설계 시뮬레이션 기능 1차 점검
	2018.10.10	맞춤형 학습 설계 시뮬레이션 기능 최종 점검

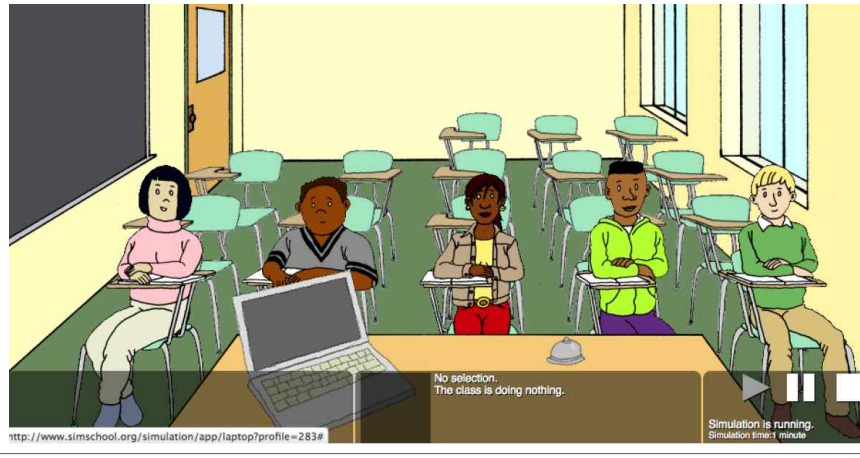
나. 시뮬레이션 시스템 사례 조사

연수 프로그램에서 활용할 맞춤형 학습 설계시뮬레이션 시스템 개발에 필요한 사양을 정하고 요구 기능을 구체화하기 위하여 교수학습 시뮬레이션 시스템 중에서 유관한 simSchool과 CSD(Cook School District)를 검토하였다.

simSchool[19]은 미국의 Preparing Tomorrow's Teachers to use Technology(PT3)[20] 프로그램의 일환으로 개발된 교사 교육용 교수학습 시뮬레이션 시스템으로 애니메이션으로 표현된 가상의 교실에서 사용자는 교사의 역할을 수행하게 된다. 다음은 김보경·정동욱·백영균(2008), Christensen, Knezek, Tyler-Wood, & Gibson(2011), Deale & Pastore(2014), Hopper(2018), Zibit & Gibson(2005)을 재구성하여 정리하였다.

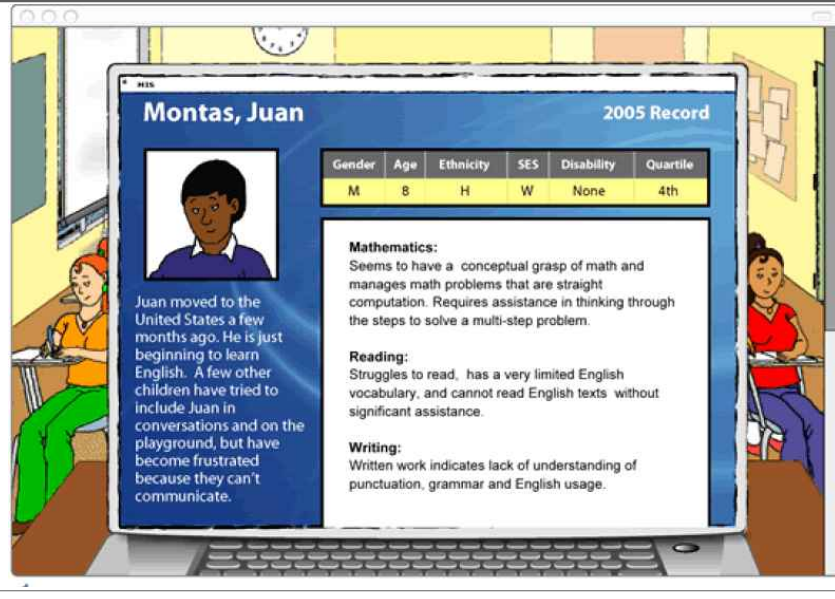
[그림 Ⅵ-3-2]는 simSchool의 기본적인 조건을 설정하면 나타나는 학급 장면이다. simSchool에서 학급을 생성하게 되면 simSudents라는 가상의 학습자들이 등장한다. simStudents는 가상의 학습자이지만 [그림 Ⅵ-3-3]과 같이 성별, 인종 등의 개인 프로파일 정보, 과목별 성적과 선호도, 교사의 관찰 기록 등의 학교에서 생성할 수 있는 정보를 가지고 있으며 성격 유형에 기반한 개인적 성격 특성을 지니고 있다.

19) simSchool(2018), 자료출처 http://www.simschool.org, 2018.9.22. 검색
20) 미국 연방교육국(US Department of Education)주관으로 21세기 지능정보사회 교사를 양성하기 위하여 예비교사 교육과정에 정보통신기술활용교육을 강화하는 것을 목적으로 하는 프로젝트이다.

장면	
설명	simSchool에서 사용자는 가상의 학습자인 simStudents에게 학습 활동 또는 과제를 부여하거나 대화를 하는 등 상호작용하는 교사의 역할을 수행한다.

[그림 Ⅵ-3-2] simSchool의 가상 학급

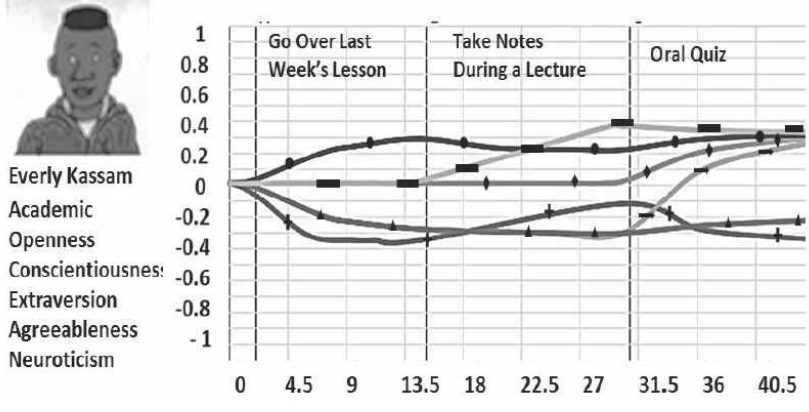
* 출처: Zibit & Gibson(2005:2)

장면	
설명	simStudents는 개별적인 특성을 갖는다. 학습자 프로파일에는 simstudents의 성격, 학습 선호 양식, 과목별 성취 이력, 성적 등위 등의 데이터가 나타난다.

[그림 Ⅵ-3-3] simSchool의 학습자 프로파일

* 출처: Zibit & Gibson(2005:2)

사용자는 simStudents에게 학습 활동 및 과제를 부여하거나 대화를 나눌 수 있는데, [그림 Ⅵ-3-4]와 같이 simStudents에게 학습 활동 및 과제를 부여하거나 대화를 수행하게 되면 simStudents의 학업, 지적개방성, 성실성, 외향성, 친화성, 신경증 등 개별 지표가 변화하게 된다. 개별 지표의 변화를 통해 사용자는 simStudents들의 학업에 대한 성취 정도나 개인적 성격 특성에 적합한 활동 및 과제를 찾아낼 수 있으며, 개인 성격 특성에 맞는 대화의 유형도 이해하게 된다.

장면	
설명	사용자는 simStudents에게 학습 활동 또는 과제를 부여하거나 대화를 할 수 있다. 부여된 활동 및 과제에 따라 simStudents의 개인별 지표인 학업, 지적개방성, 성실성, 외향성, 친화성, 신경증이 변화한다.

[그림 Ⅵ-3-4] simSchool의 과제 부여에 따른 학습자 특성 변화

* 출처: Hopper(2018:86)

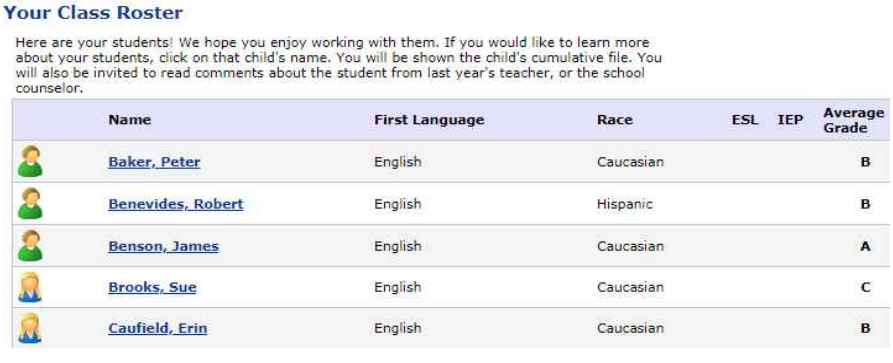
사용자는 이러한 시뮬레이션을 반복적으로 수행할 수 있다. 반복적인 시뮬레이션을 통해 사용자는 교실에서 학습자의 개별적 특성에 맞게 교수 활동이나 과제 등을 부여하는 것이 효과적이라는 사실과 이를 위한 교사 역량 계발의 필요성을 체험하게 된다. 이를 통해 사용자는 학습자 개인별 특성에 따라 적합한 교수 활동 및 과제 양식과 대화 양식 등을 파악할 수 있게 된다.

simSchool에서 사용자는 학습자의 개별 특성을 분석하고 개별 학습자의 요구에 부합하도록 교수적 처방을 변경해야 한다. 그리고 해당 처방이 미치는 영향에 대한 자료를 모아

수업 결과를 확인하여 자신의 처방에 대해 성찰하도록 구성되어 있다. simStudents의 학습 행동은 비고츠키의 근접발달영역 이론에 기반하고 있으며 사용자와 simStudents의 상호작용은 성격 5요인 모형[21], MBTI 성격유형 학습 양식 이론에 기반하고 있다(Deale & Pastore, 2014). 사용자는 simStudents의 학습행동을 분석하고 학습자 행동을 바람직한 방향으로 이끌어간다.

한편, CSD(Cook School District)[22]는 Western Oregon University에서 개발한 교수 시뮬레이션 시스템으로 텍스트 기반의 시뮬레이션 시스템이다. 사용자는 가상 학교에서 3학년 또는 9학년의 전반적인 교육과정을 계획하면서 수업 모듈 구성, 교수 전략 및 평가까지 세세하게 교수학습 계획을 수립하는 교사의 역할을 수행한다. 다음은 김보경 외(2008), Girod & Girod(2006)을 재구성하여 정리하였다.

[그림 Ⅵ-3-5]는 CSD의 기본적인 조건을 설정하면 나타나는 학급의 학습자 정보 장면이다. 5명 이내로 구성되는 simSchool의 학급과는 달리 CSD의 학급은 20명 정도로 구성된다.

장면	
설명	CSD의 한 클래스는 가상의 학습자 20명 정도로 구성되는데 이름을 클릭하면 학교생활기록부와 같은 정보를 볼 수 있다

Your Class Roster

Here are your students! We hope you enjoy working with them. If you would like to learn more about your students, click on that child's name. You will be shown the child's cumulative file. You will also be invited to read comments about the student from last year's teacher, or the school counselor.

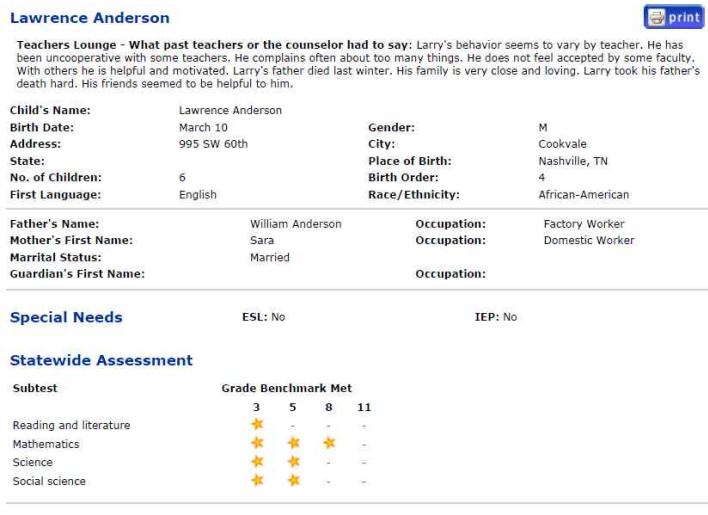
Name	First Language	Race	ESL	IEP	Average Grade
Baker, Peter	English	Caucasian			B
Benevides, Robert	English	Hispanic			B
Benson, James	English	Caucasian			A
Brooks, Sue	English	Caucasian			C
Caufield, Erin	English	Caucasian			B

[그림 Ⅵ-3-5] CSD의 학급 정보

* 출처: Cook School District(2018), http://cook.wou.edu, 2018.9.22. 검색

21) 인간의 성격은 지적 개방성, 성실성, 외향성, 친화도, 신경증의 5가지 요인으로 설명될 수 있으며(Digman, 1990; Hough & Schneider., 1996), 성격 5요인은 학업 성취의 안정적인 예측 변인이 된다(Howard & Howard, 2001).
22) Cook School District(2018), 자료출처 http://cook.wou.edu, 2018.9.22. 검색

사용자는 가상의 학습자 목록을 볼 수 있으며 이름을 클릭하면 [그림 Ⅵ-3-6]과 같이 성별, 인종, 가족사항, 주소 등의 개인 정보와 학업 성취도 정보, 이전 학년의 성적 등급, 행동 특성의 체크리스트 등의 학습자 프로파일을 확인할 수 있다.

장면	 **Lawrence Anderson** print **Teachers Lounge - What past teachers or the counselor had to say:** Larry's behavior seems to vary by teacher. He has been uncooperative with some teachers. He complains often about too many things. He does not feel accepted by some faculty. With others he is helpful and motivated. Larry's father died last winter. His family is very close and loving. Larry took his father's death hard. His friends seemed to be helpful to him. **Child's Name:** Lawrence Anderson **Birth Date:** March 10 **Gender:** M **Address:** 995 SW 60th **City:** Cookvale **State:** **Place of Birth:** Nashville, TN **No. of Children:** 6 **Birth Order:** 4 **First Language:** English **Race/Ethnicity:** African-American **Father's Name:** William Anderson **Occupation:** Factory Worker **Mother's First Name:** Sara **Occupation:** Domestic Worker **Marrital Status:** Married **Guardian's First Name:** **Occupation:** **Special Needs** **ESL:** No **IEP:** No **Statewide Assessment** **Subtest** **Grade Benchmark Met** 3 5 8 11 Reading and literature ★ - - - Mathematics ★ ★ ★ - Science ★ ★ - - Social science ★ ★ - -
설명	학습자 프로파일에는 학생에 대한 교사의 의견, 학생의 성별, 인종, 가족사항, 주소 등의 개인 정보와 학업 성취도 정보, 이전 학년의 성적 등급, 행동 특성의 체크리스트 등의 정보 등이 담겨 있다.

[그림 Ⅵ-3-6] CSD의 학습자 프로파일

* 출처: Cook School District(2018), http://cook.wou.edu, 2018.9.22. 검색

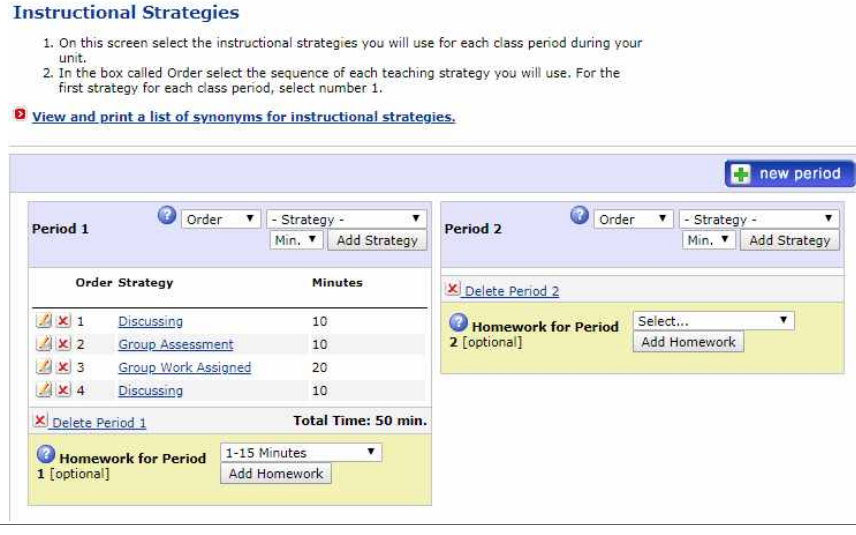
[그림 Ⅵ-3-7]은 수업 설계의 처음 단계인 목표 설정 장면이다. 사용자는 담당할 교과를 선택하고 수업 과정의 목표를 인지적·정의적·심동적 영역별로 설정하고, 교육목표분류에 따른 목표를 설정한다.

장면	
설명	교과를 선택하고 수업 목표를 작성한다. 인지적·정의적·심동적 영역 분류와 교육목표분류에 따른 목표를 선택한다.

[그림 Ⅵ-3-7] CSD의 수업 설계 중 목표 설정

* 출처: Cook School District(2018), http://cook.wou.edu, 2018.9.22. 검색

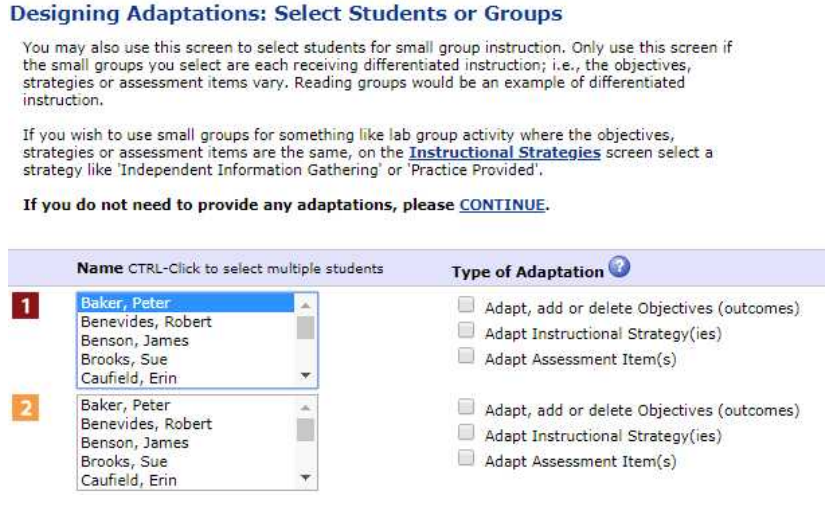
목표를 설정한 이후에는 [그림 Ⅵ-3-8]과 같이 수업 차수(period)를 설정하고, 설정된 수업의 차수별로 구체적인 교수 전략을 활용하여 수업 모듈을 구성한다. 토론, 모둠평가, 모둠 과제, 개인별 평가, 개인별 정보 조사, 개인별 문제 해결 및 탐색, 강의 및 설명, 모형구성 등의 교수 전략을 설정한다. 각각의 교수 전략별로 모듈이 구성되면 모듈의 순서와 시간을 조정한다. 이와 함께 수업 전 평가와 형성평가를 설계하면서 수업 목표에 부합하게 평가의 내용과 방식, 배점 및 평가 기준을 설정한다.

장면	
설명	수업 차수(period)를 설정하고, 설정된 수업의 차수별로 구체적인 교수 전략을 선택하고 모듈의 순서와 시간을 조정할 수 있다.

[그림 Ⅵ-3-8] CSD의 수업 설계 중 수업 차수 및 교수 전략 설정

* 출처: Cook School District(2018), http://cook.wou.edu, 2018.9.22. 검색

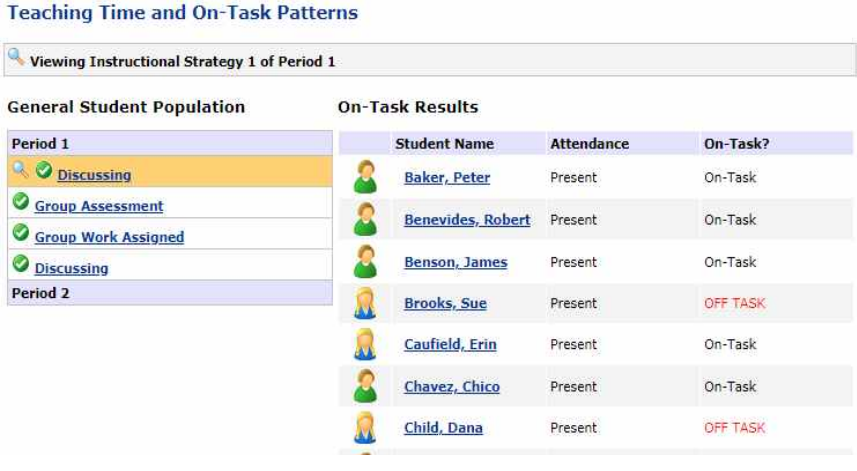
[그림 Ⅵ-3-9]는 수업 설계 장면 이후에 볼 수 있는 학습자 그룹별 맞춤형 수업 설계 장면이다. 사용자는 수업 모듈이 구성된 후에 별도의 학습자 그룹을 선정하고, 선정된 학습자 그룹에게 적합한 맞춤형 수업을 설계한다. 복수의 학습자 그룹을 선정할 수 있으며, 선정한 목적에 따라 수업 목표, 교수 전략, 평가를 변경하여 적용하는 것이 가능하다. 학습자 그룹별로 맞춤화된 수업 설계를 가능하게 한 것은 CSD의 가장 큰 특징이다.

장면	
설명	처방이 필요한 학습자 그룹을 선정하여 그룹에게 적합한 별도의 수업 설계를 한다. 선정한 그룹에 따라 수업 목표, 교수 전략, 평가를 변경하여 적용한다.

[그림 Ⅵ-3-9] CSD의 학습자 그룹별 맞춤형 수업 설계

* 출처: Cook School District(2018), http://cook.wou.edu, 2018.9.22. 검색

사용자는 [그림 Ⅵ-3-10]과 같이 학습자의 수업 수행의 시뮬레이션 결과가 제시되면 새로운 형성 평가를 처방하거나 수업을 완료하지 못하는 학습자 그룹을 추가로 선정하여 맞춤형 수업을 재설계하여 수업 설계를 반복적이고 순환적으로 진행할 수 있다.

장면	
설명	설계된 수업의 시뮬레이션 결과에 따라 사용자는 새로운 형성 평가를 처방하거나 수업을 완료하지 못하는 학습자 그룹을 추가로 선정하는 등 수업 설계를 반복적이고 순환적으로 진행한다.

[그림 Ⅵ-3-10] CSD의 학습자 수업 모니터링

* 출처: Cook School District(2018), http://cook.wou.edu, 2018.9.22. 검색

CSD에서 사용자는 교육과정에 따라 교수 목표를 수립하고, 평가와 수업의 과정을 계획하며, 그 결과에 따른 학습자의 성취를 분석하여 자신의 교수 설계를 개선한다. Girod & Girod(2006)에 따르면 CSD에서 학습자의 반응은 교수 설계 시 사용하는 평가 유형, 문항 유형, 교과, 교수 전략 등의 독립 변수와 학습자 가족 환경, 건강 및 행동 특성, 학습 이력 등의 맥락 변수가 서로 상호작용하여 학생의 성취 점수와 과제 수행 결과를 결정하는 종속 변수 값을 산출하는데, 종속 변수 산출은 전문가들의 경험에 기반한 수학적 모델링에 토대를 둔다.

simSchool과 CSD의 시뮬레이션의 상황인 교수학습 상황, 시뮬레이션의 수행에 해당하는 사용자의 역할, 시뮬레이션의 결과인 사용자의 수행을 피드백하는 방법을 정리하여 <표 Ⅵ-3-2>에서 simSchool과 CSD의 교수학습 시뮬레이션의 특징을 비교하였다.

<표 Ⅵ-3-2> simSchool과 CSD의 특징 비교

항목	simSchool	CSD
교수학습 상황 (시뮬레이션 상황)	학습자 프로파일을 가지고 있는 가상의 학생 최대 5명을 대상으로 교공간에서 차시 수준의 수업을 진행	학습자 프로파일을 가지고 있는 가상의 학생 최대 20명을 대상으로 여러 차시 수준의 수업의 전체적인 과정을 설계
사용자 역할 (시뮬레이션 수행)	가상의 학습자 특성에 맞게 개인별로 즉각적인 과제나 활동 부여 및 여러 유형의 대화를 수행	가상의 학습자 특성에 맞게 수업 목표, 교수 전략, 평가 등을 설계 별도의 학습자 그룹별로 수업 목표, 교수 전략, 평가 등을 맞춤형 설계
사용자 수행 피드백 (시뮬레이션 결과)	교사의 과제 부여에 따른 가상 학생의 개인별 특성 지표의 변화로 파악할 수 있음.	교사의 교수 설계에 따른 독립 변수와 학생의 여러 맥락 변수 간의 상호작용을 수학적 모델링을 통하여 학생의 성취도, 과제 수행 데이터를 산출

simSchool과 CSD 시뮬레이션은 가상의 학습자를 대상으로 교수학습을 연습한다는 측면에서 공통점이 있다. 가상 학습자의 개인 정보, 학업에 관련된 정보, 행동 특성을 파악하여 개별로 적합한 교수학습을 계획하고 실행하여야 한다. simSchool은 교실 차원에서 교수학습을 실행하고, CSD는 과정 차원에서 교수학습을 세세하게 계획한다. simSchool에서 사용자의 교수학습 상황은 교실이라는 공간에서 실시간으로 수업 처치와 대화를 행하는 교수학습 상황이지만, CSD에서 사용자의 교수학습 상황은 수업의 전체적인 과정을 설계하는 교수학습 상황이다. simSchool에서 사용자는 학습자 특성에 맞게 과제나 활동을 부여하고 여러 유형의 대화를 마치 수업을 진행하는 상황처럼 수행한다. CSD에서 사용자는 학습자 특성에 맞게 적합한 수업 목표, 교수 전략 및 평가의 과정 설계를 수행한다. 마지막으로 simSchool에서 사용자의 수행은 학습자의 개인별 특성 지표의 변화로 파악할 수 있다. 학습자의 개인별 특성 지표가 긍정적으로 변화하였다면 사용자의 수행이 적절하였음을 의미하고, 학습자의 개인별 특성 지표가 부정적으로 변화하였다면 사용자의 수행이 부적절하였음을 의미한다. CSD에서 사용자의 수행은 학습자의 수업 이수 및 평가별 점수 등으로 파악할 수 있다.

다. 시뮬레이션 시스템의 요구 기능 도출

simSchool과 CSD 시뮬레이션 사용자의 수행은 본 연수 프로그램에서 목표하는 역량인 데이터로부터 학습자 특성을 진단하는 '데이터 기반 학습자 진단' 역량과 학습자 특성을 고려하여 맞춤형 학습을 설계하는 '맞춤형 학습 설계' 역량 계발과 긴밀하게 닿아있다. 이들로부터 맞춤형 학습 설계 시뮬레이션 시스템 개발을 위해서 시뮬레이션에서 가능한 교수학습 상황, 사용자 역할, 사용자 수행 피드백을 설정하는 것이 요구되었다. 연수 프로그램에서 개발하고자 하는 역량에 맞추어 시뮬레이션 실습에 필요한 교수학습 상황, 사용자 역할, 사용자 수행 피드백을 구체화하고 시스템의 요구 기능을 정하였다.

교수학습 상황은 연수 프로그램에서 목표로 하는 예비 교사의 교수학습 역량이나 능력 개발에 적합한 시나리오에 맞게 설정된다. 교수학습 상황이 설정되면 연수 참여자가 시뮬레이션에서 수행하게 되는 사용자 역할, 즉 사용자가 교사로서 구체적으로 어떠한 수행을 실습하는지가 정해진다. 끝으로 사용자 수행의 적절성에 대한 피드백 방법을 설정하는 것이 필요하다. 이러한 교수학습 상황, 사용자 역할, 사용자 수행 피드백은 연수 프로그램이 목표로 하는 데이터 기반 학습자 진단 역량 및 맞춤형 학습 설계 역량을 향상시킬 수 있도록 구성된다. 연수 프로그램이 개발하고자 하는 목표 역량의 정의 및 행동지표를 제시하고 역량별로 가능한 시뮬레이션 시스템의 교수학습 상황, 사용자 역할, 사용자 수행 피드백을 설정하여 [그림 Ⅵ-3-11]에 제시하였다.

데이터 기반 학습자 진단 역량

- **정의**
  데이터로부터 학습자 특성을 진단할 수 있는 능력
- **행동지표**
  - 계획한 교수학습에 필요한 학습자 특성을 선정한다.
  - 학습자 특성에 따른 학습자의 수준과 상태를 판정한다.
  - 개인별/그룹별로 학습자 특성 분석 결과를 비교한다.

데이터 기반 학습자 진단 시뮬레이션 실습

- **교수학습 상황**
  수업 전후 교수학습에 필요한 학습자의 특성을 진단함
- **사용자 역할**
  교수학습에 필요한 학습자의 특성을 이해하고 학습자별로 수준과 상태를 진단하고 결과를 비교함
- **사용자 수행 피드백**
  학습자 진단에 대한 교수 전문가의 평가

맞춤형 학습 설계 역량

- **정의**
  학습자 특성을 고려하여 맞춤형 학습을 설계할 수 있는 능력
- **행동지표**
  - 학습자 진단 결과에 근거하여 개인별/그룹별 학습목표와 학습요소를 설정한다.
  - 개인별/그룹별 특성을 반영하여 학습자원 활용 계획을 수립한다.
  - 데이터에 기반하여 맞춤형 학습설계의 타당성을 지속적으로 모니터링한다.

맞춤형 학습 설계 시뮬레이션 실습

- **교수학습 상황**
  학습 전반의 과정을 맞춤형으로 설계하고 수업 중 이를 모니터링함
- **사용자 역할**
  학습자 특성에 따라 학습 내용 및 방법을 선정하고, 이에 맞는 학습 활동 및 자료를 구성함
  수업을 진행하면서 맞춤형 학습 설계의 타당성을 모니터링함
- **사용자 수행 피드백**
  맞춤형 학습 설계에 대한 교수 전문가의 평가

[그림 Ⅵ-3-11] 역량별 시뮬레이션 실습의 설정

데이터 기반 학습자 진단 역량은 데이터로부터 학습자 특성을 진단할 수 있는 능력을 의미한다. 데이터 기반 학습자 진단 역량의 행동지표는 역량의 구체적인 실행 단계의 세부 목표로서 계획한 교수학습에 필요한 학습자 특성을 선정하며 학습자 특성에 따른 학습자의 수준과 상태를 판정하여 개인별·그룹별로 학습자 특성 분석 결과를 비교하는 것으로 정하고 있다. 이에 맞추어 데이터 기반 학습자 진단 역량의 실습을 위해서 시뮬레이션에서는 교수학습 상황을 수업 전후 교수학습에 필요한 학습자의 특성을 진단하는 것으로 설정하였다. 사용자의 역할은 교수학습에 필요한 학습자의 특성을 이해하고 학습자별로 수준과 상태를 진단하고 결과를 비교하는 것으로 설정하였다. 사용자 수행을 피드백하기 위해 사용자의 학습자 진단을 교수 전문가가 평가하도록 하였다. 사용자 수행을 평가하기 위해 simSchool이나 CSD처럼 수학적 모델링을 통한 시뮬레이션 엔진을 활용하고 있는 경우도

있지만, ETIPS[23]처럼 예비 교사 교육과정의 도구로써 시스템이 활용되는 경우에는 다면적인 교사 전문성의 특성을 고려하여 교수 전문가의 직접적인 평가를 활용하고 있다. 본 연구에서 개발하는 시스템은 예비 교사 교육 또는 교사 재교육을 위한 연수 프로그램의 도구이므로 사용자 수행 피드백을 위해 교수 전문가의 평가를 활용하는 것이 타당하다고 판단되었다.

맞춤형 학습 설계 역량은 데이터로부터 학습자 특성을 고려하여 맞춤형 학습을 설계할 수 있는 능력을 의미한다. 맞춤형 학습 설계 역량의 행동지표는 역량의 구체적인 실행 단계의 세부 목표로서 학습자 진단 결과에 근거하여 개인별·그룹별의 학습목표와 학습요소를 선정하고 개인별·그룹별의 특성을 반영하여 학습자원 활용 계획을 수립하며 데이터에 기반하여 맞춤형 학습 설계의 타당성을 지속적으로 모니터링하는 것으로 정하고 있다. 이에 맞추어 맞춤형 학습 설계 역량의 실습을 위해서 시뮬레이션에서는 학습 전반의 과정을 맞춤형으로 설계하고 모니터링하는 것으로 설정하였다. 사용자의 역할은 학습자 특성에 따라 학습 내용 및 방법을 선정하고 이에 맞게 학습 활동 및 자료를 구성하고, 학습자가 이를 잘 수행하는지를 모니터링하여 맞춤형 학습 설계의 타당성을 평가하는 것으로 설정하였다. 사용자 수행을 피드백하는 방법으로는 데이터 기반 진단 역량 수행 피드백과 마찬가지로 사용자의 맞춤형 학습 설계 수행에 대한 교수 전문가의 평가를 활용하였다.

역량별로 구체화된 시뮬레이션 실습 상황을 시스템으로 개발하기 위해 요구 기능을 도출하고 주요 기능과 하위 기능으로 위계화하였다. 이를 위해 교과 연수 프로그램에서 <표 Ⅵ-3-3>과 같이 구안한 데이터 기반 맞춤형 학습 설계의 단계(Ⅵ장 1절 참조)에 맞추어 요구 기능을 도출하고 세분화하였다. 데이터 기반 맞춤형 학습 설계의 단계는 학습자 그룹별로 진단하는 '학습자 진단' 단계와 학습자 특성에 따라 수업을 설계하는 '학습자 진단에 따른 수업 설계' 단계로 크게 나뉜다. 이러한 단계에 맞추어 시스템의 주요 기능을 <표 Ⅵ-3-4>와 같이 '학습자 진단', '수업 설계'로 도출하였고, '수업 설계'를 위해 수업 활동과 자료를 관리하고, 사용자의 수업 설계안을 등록하고 평가하기 위해 '자료실'을 주요 기능으로 추가하였다. 그리고 데이터 기반 맞춤형 학습 설계의 세부 단계인 학급 및 학습자 특성 진단, 수업 거시 설계, 수업 미시 설계는 시뮬레이션 시스템의 하위 기능으로 세분화하였다.

23) ETIPS(Educational Theory Into Practice Software)는 PT3 프로그램의 하나로 학교현장에서 벌어지는 다양한 사례에 대한 예비 교사의 의사결정 능력을 향상시키기 위한 목적으로 만들어진 웹기반 소프트웨어이다(Dexter, Riedel, & Scharber, 2008).

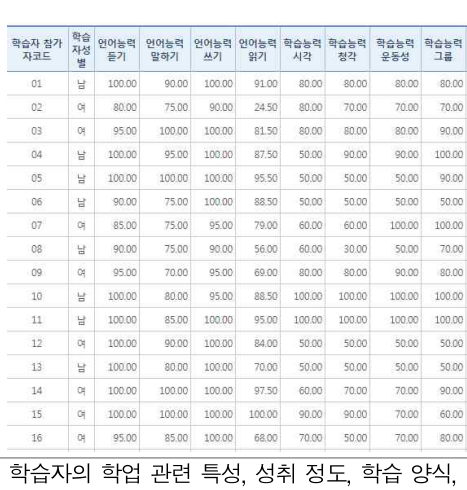
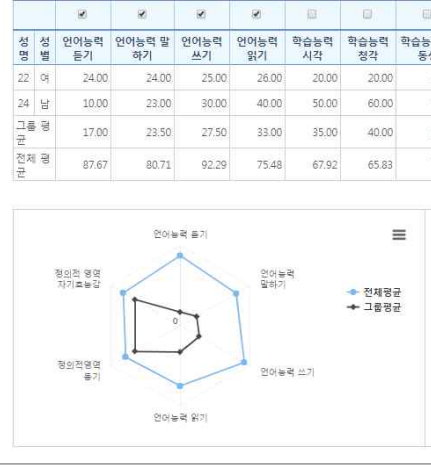
<표 Ⅵ-3-3> 데이터 기반 맞춤형 학습 설계의 단계

단계	세부 단계
Ⅰ. 학습자 분석	- 전체 학급 및 개별 학습자 특성 진단
	- 교수적 처방의 차별화가 필요한 학습자 그룹 설정 및 그룹 특성 진단
Ⅱ. 학습자 분석에 따른 수업 설계	- 수업의 거시 설계: 전체 학급 특성을 고려하여 학습 내용과 방법, 학습 활동 및 자료 등의 선택과 구안
	- 수업의 미시 설계: 설정한 학습자 그룹별 특성을 고려하여 학습 내용과 방법, 학습 활동 및 자료 등의 선택과 구안

<표 Ⅵ-3-4> 시뮬레이션 시스템의 요구 기능

역량	주요기능	하위기능	설명
데이터 기반 학습자 진단 역량	학습자 진단	학습자 데이터목록	- 학습자의 학업 관련 특성 및 성취 정도, 학습 스타일, 정의적 영역의 특성들, 진로 희망 등 개인의 학습 관련 데이터가 표 형태로 제시
		학습자 개별 프로파일링	- 학습자 개인별 특성을 전체 학급의 평균적인 특성과 비교하는 시각화 자료를 통해 개인의 장단점 분석 및 제시
		학습자 그룹 프로파일링	- 학습자 그룹별 특성을 전체 학급의 평균적인 특성과 비교하는 시각화 자료를 통해 개인의 장단점 분석 및 제시
		학습자 그룹 목록	- 학습자 그룹 프로파일링 결과로 특별한 처치가 필요한 그룹을 생성하게 되면 생성된 학습자 그룹들의 목록 관리
맞춤형 학습 설계 역량	수업 설계	수업 설계 기준안	- 전체 학급을 대상으로 하는 수업 설계 기준안 제시
		수업 거시 설계	- 전체 학급의 특성을 진단한 결과를 바탕으로 수업의 하위 모듈이나 수업 활동 등의 순서를 조정, 또는 새로운 모듈이나 활동 생성
		수업 미시 설계	- 특별한 처치가 필요한 개인 혹은 그룹들에 대해 개인별, 그룹별 특성 진단에 따른 수업 활동과 자료 부여
		나의 수업 설계안	- 데이터 기반 학습자 맞춤형 설계안 확인
	자료실	활동 및 자료 목록	- 다양한 내용, 수준, 형식의 수업 활동과 자료를 등록 및 관리
		수업 설계안 공유	- 실습의 결과로 생성된 맞춤형 수업 설계안 등록 및 공유 연수 강사의 피드백 제공 및 연수 참여자 간 상호 검토

이를 기능별로 살펴보면, ‘학습자 진단’은 교수학습에 필요한 학습자의 특성을 이해하고 학습자별로 수준과 상태를 진단하고 결과를 비교하는 실습하기 위한 기능으로 ‘학습자 데이터 목록’, ‘학습자 개별 프로파일링’, ‘학습자 그룹 프로파일링’, ‘학습자 그룹 목록’의 하위 기능으로 구성된다. ‘학습자 데이터 목록’은 가상 학습자 데이터가 변인별로 기본적인 표의 형태로 제시되며, 학업 관련 특성, 성취 정도, 학습 양식, 정의적 영역, 진로, 개인정보 등을 포함할 수 있다. ‘학습자 개별 프로파일링’은 학습자 개인의 특성을 파악하기 위하여 학습자 개인별로 프로파일링하는 메뉴로 선택한 변인들을 방사형 그래프로 나타내고 전체 학습자 평균값과 비교할 수 있어 학습자 개인의 상대적인 장단점을 파악할 수 있다. ‘학습자 그룹 프로파일링’은 학습자 그룹별로 프로파일링하는 메뉴로 변인별로 파악된 학습자 그룹을 선정하고 방사형 그래프로 전체 학습자 평균값과 비교하여 선정된 학습자 그룹의 특이사항을 파악할 수 있다. 이렇게 선정된 학습자 그룹은 ‘학습자 그룹 목록’에서 관리된다. 학습자 특성에 따라 복수의 학습자 그룹을 관리할 수 있고 맞춤형 학습 설계 시에 학습자 그룹별로 활동이나 모듈을 선정된 학습자 그룹별로 제공하는 것이 가능하다. ‘학습자 데이터 목록’과 ‘학습자 그룹 프로파일링’ 기능의 시스템 장면을 [그림 Ⅵ-3-12]에 제시하였다.

기능	학습자 데이터 목록	학습자 그룹 프로파일링
장면		
설명	학습자의 학업 관련 특성, 성취 정도, 학습 양식, 정의적 영역, 진로 등의 다양한 학습자 변인 정보가 기본적인 표 형태로 제시된다.	학습자 그룹의 특성을 진단할 수 있도록 전체와 비교하여 변인별로 장단점을 검토하여 학습자 그룹을 선정한다.

학습자 참가 자코드	학습자 성별	언어능력 듣기	언어능력 말하기	언어능력 쓰기	언어능력 읽기	학습능력 시각	학습능력 청각	학습능력 운동성	학습능력 그룹
01	남	100.00	90.00	100.00	91.00	80.00	80.00	80.00	80.00
02	여	80.00	75.00	90.00	24.50	80.00	70.00	70.00	70.00
03	여	95.00	100.00	100.00	81.50	80.00	80.00	80.00	90.00
04	남	100.00	95.00	100.00	87.50	50.00	90.00	90.00	100.00
05	남	100.00	100.00	100.00	95.50	50.00	50.00	50.00	90.00
06	남	90.00	75.00	100.00	88.50	50.00	50.00	50.00	50.00
07	여	85.00	75.00	95.00	79.00	60.00	60.00	100.00	100.00
08	남	90.00	75.00	90.00	56.00	60.00	30.00	50.00	70.00
09	여	95.00	70.00	95.00	69.00	80.00	80.00	90.00	80.00
10	남	100.00	80.00	95.00	88.50	100.00	100.00	100.00	100.00
11	남	100.00	85.00	100.00	95.00	100.00	100.00	100.00	100.00
12	여	100.00	90.00	100.00	84.00	50.00	50.00	50.00	50.00
13	남	100.00	80.00	100.00	70.00	50.00	50.00	50.00	50.00
14	여	100.00	100.00	100.00	97.50	60.00	70.00	70.00	90.00
15	여	100.00	100.00	100.00	100.00	90.00	90.00	70.00	60.00
16	여	95.00	85.00	100.00	68.00	70.00	50.00	70.00	80.00

성명	성별	언어능력 듣기	언어능력 말하기	언어능력 쓰기	언어능력 읽기	학습능력 시각	학습능력 청각	학습능력 동성
22	여	24.00	24.00	25.00	26.00	20.00	20.00	2
24	남	10.00	23.00	30.00	40.00	50.00	60.00	7
그룹 평균		17.00	23.50	27.50	33.00	35.00	40.00	4
전체 평균		87.67	80.71	92.29	75.48	67.92	65.83	7

[그림 Ⅵ-3-12] 개발한 시뮬레이션 시스템의 학습자 진단 기능

‘수업 설계’는 사용자가 맞춤형 학습 설계를 실습하기 위한 기능으로 ‘수업 설계 기준안’, ‘수업 거시 설계’, ‘수업 미시 설계’, ‘나의 수업 설계안’의 하위 기능으로 구성된다. ‘수업 설계 기준안’은 교수 전문가가 맞춤형 학습을 위해 만든 기준안이 제공되며 사용자는 맞춤형 학습을 설계하기 이전에 기준안을 참고할 수 있다. ‘수업 거시 설계’는 전체 학급의 특성을 진단한 결과에 의거하여 수업의 하위 모듈이나 수업 활동 등의 순서를 조정하거나 새로운 모듈이나 활동을 생성한다. ‘수업 미시 설계’는 특별한 처방이 필요한 개인 혹은 그룹들에 대해 개인별, 그룹별 특성 진단에 따른 수업 활동과 자료를 부여하여 연결한다. ‘나의 수업 설계안’은 사용자가 설계한 수업 설계안을 최종적으로 확인한다. ‘수업 거시 설계’와 ‘수업 미시 설계’ 기능의 시스템 장면을 [그림 Ⅵ-3-13]에 제시하였다.

기능	수업 거시 설계	수업 미시 설계
장면		
설명	전체 학급을 위한 수업을 설계한다. 이를 이 위해 수업 하위 모듈이나 활동 등의 목록을 생성한다.	특성에 의해 처방이 필요한 학습자 그룹을 위한 수업을 설계한다. 학습자 그룹별로 수업 내용, 자료 및 활동을 부여하여 설계한다.

[그림 Ⅵ-3-13] 개발한 시뮬레이션 시스템의 수업 설계 기능

‘자료실’은 수업 설계와 수업 설계 수행 평가를 위한 게시판 기능이다. ‘활동 및 자료 목록’, ‘수업 설계안 공유’의 하위 기능으로 구성된다. ‘활동 및 자료 목록’ 기능은 맞춤형 학습 설계에서 활용하는 활동의 내용이나 자료 등을 문서, 그림, 동영상 등의 자료로 등록하고 관리한다. ‘수업 설계안 공유’는 사용자가 수행한 수업 설계안을 등록하고 관리한다. 교수 전문가는 등록된 사용자의 수업 설계안을 검토하고 피드백을 한다.

4. 시뮬레이션 시스템을 활용한 영어과 '데이터 기반 맞춤형 학습 설계' 모듈 적용

가. 시뮬레이션 시스템을 활용한 영어과 모듈 개발

데이터 기반 맞춤형 학습 설계 모듈의 실습을 위해 시뮬레이션 시스템을 개발하였다.[24] 맞춤화된 학습 설계의 특징을 드러내기 위하여 Personalized Classroom Simulation(이하 PCS) 시스템으로 명명하였다. PCS 시스템을 활용한 영어과 모듈의 실습을 시뮬레이션 시스템 기능과 함께 정리하였다.

먼저, 데이터로부터 학습자 특성을 진단하는 학습자 진단 실습의 과정이다. 학습자 진단 기능은 <표 Ⅵ-4-1>와 같이 '학습자 데이터 목록', '학습자 개별 프로파일링', '학습자 그룹 프로파일링', '학습자 그룹 목록'의 기능으로 구성되며, 기능별로 시스템 장면과 함께 설명하였다.

<표 Ⅵ-4-1> 학습자 진단 실습을 위한 PCS의 기능

기능	설명
학습자 데이터목록	학습자의 학업 관련 특성 및 성취 정도, 학습 양식, 정의적 영역의 특성들, 진로 희망 등 개인 데이터가 표 형태로 제시된다.
학습자 개별 프로파일링	학습자 개인별 특성을 전체 학급의 평균적인 특성과 비교하는 시각화 자료를 통해 개인의 장단점을 분석 및 제시한다.
학습자 그룹 프로파일링	학습자 그룹별 특성을 전체 학급의 평균적인 특성과 비교하는 시각화 자료를 통해 그룹의 장단점을 분석 및 제시한다.
학습자 그룹 목록	학습자 그룹 프로파일링 결과로 특별한 처방이 필요하여 만들어진 학습자 그룹의 목록을 관리한다.

24) 맞춤형 학습 설계 시뮬레이션 시스템의 주소는 http://www.personalized.kr이다.

사용자는 시스템에서 간단한 등록 과정을 거친 후에 학습자 진단 실습을 한다. 학습자 진단 실습에서 사용자는 [그림 Ⅵ-4-1]의 학습자 데이터 목록을 확인한다. 학습자의 언어 능력 관련 능력, 시각·청각·운동성을 활용한 학습 능력, 기술을 활용한 학습 선호도, 정의적 영역의 동기 및 자기 효능감의 개인 데이터가 표 형태로 제시되어 학습자의 영어 교과에 관계된 특성을 개괄적으로 파악할 수 있다.

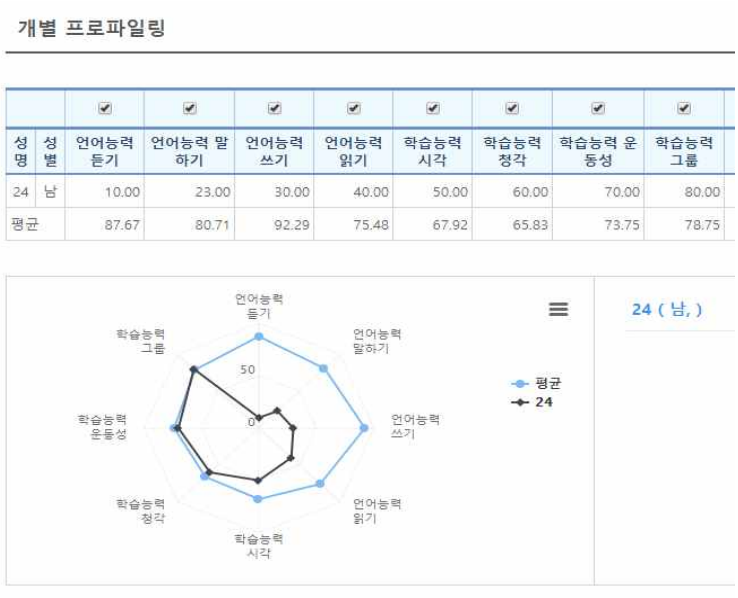
기능	학습자 데이터 목록
장면	+ 추가 - 삭제

선택	학습자 참가자코드	학습자성별	언어능력 듣기	언어능력 말하기	언어능력 쓰기	언어능력 읽기	학습능력 시각	학습능력 청각	학습능력 운동성	학습능력 그룹	기술선호도	정의적영역 동기	정의적 영역 자기효능감
☐	01	남	100.00	90.00	100.00	91.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	100.00	100.00
☐	02	여	80.00	75.00	90.00	24.50	80.00	70.00	70.00	70.00	70.00	80.00	80.00
☐	03	여	95.00	100.00	100.00	81.50	80.00	80.00	80.00	90.00	80.00	90.00	90.00
☐	04	남	100.00	95.00	100.00	87.50	50.00	90.00	90.00	100.00	100.00	100.00	100.00
☐	05	남	100.00	100.00	100.00	95.50	50.00	50.00	50.00	90.00	50.00	80.00	80.00
☐	06	남	90.00	75.00	100.00	88.50	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	60.00	60.00
☐	07	여	85.00	75.00	95.00	79.00	60.00	60.00	100.00	100.00	70.00	100.00	100.00
☐	08	남	90.00	75.00	90.00	56.00	60.00	30.00	50.00	70.00	60.00	70.00	70.00
☐	09	여	95.00	70.00	95.00	69.00	80.00	80.00	90.00	80.00	70.00	80.00	80.00
☐	10	남	100.00	80.00	95.00	88.50	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	90.00	100.00
☐	11	남	100.00	85.00	100.00	95.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
☐	12	여	100.00	90.00	100.00	84.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	100.00	100.00
☐	13	남	100.00	80.00	100.00	70.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	70.00	100.00
☐	14	여	100.00	100.00	100.00	97.50	60.00	70.00	70.00	90.00	50.00	80.00	90.00
☐	15	여	100.00	100.00	100.00	100.00	90.00	90.00	70.00	60.00	70.00	90.00	90.00

설명	학습자의 언어능력 관련 능력, 시각·청각·운동성을 활용한 학습 능력, 기술을 활용한 학습 선호도, 정의적 영역의 동기 및 자기 효능감의 영어 교과 관련 개인 데이터가 표 형태로 제시된다.

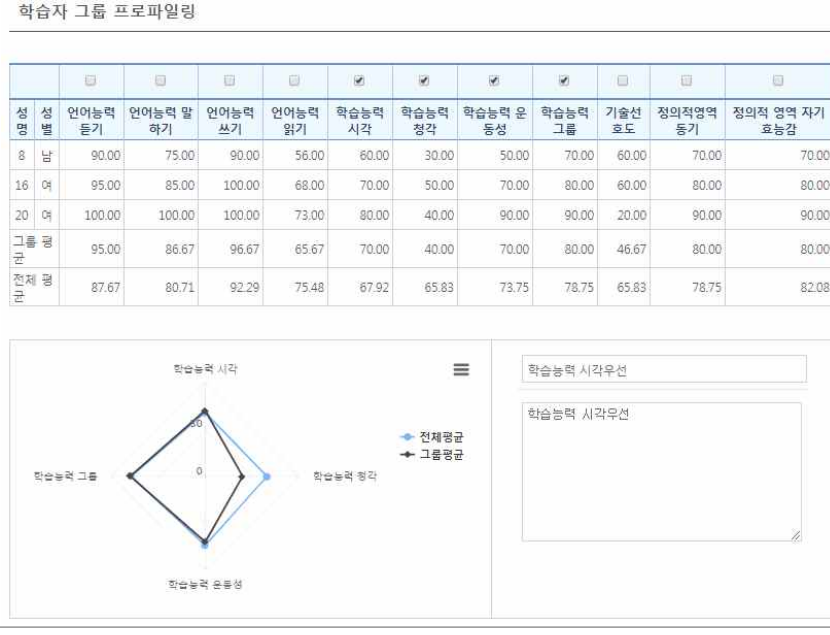
[그림 Ⅵ-4-1] 학습자 진단 실습을 위한 PCS의 학습자 데이터 목록

사용자는 학습자 개인별로 특성을 파악하기 위하여 학습자 개인 프로파일링을 한다. 학습자 데이터 목록에서 선택된 개별 학습자의 특성을 파악하기 위하여 여러 데이터로 비교할 수 있게 방사형의 그래프를 제공한다. 개인 내에서의 변인값을 비교하거나 개인과 학급 전체 사이의 변인값을 비교하여 개인의 상대적인 장단점을 파악하여 학습자의 특성을 진단하는 것이 가능하다. [그림 Ⅵ-4-2]는 언어능력 듣기, 언어능력 말하기, 언어능력 쓰기, 언어능력 읽기 등의 언어능력이 낮은 학습자로 진단할 수 있는 예시이다.

기능	학습자 개별 프로파일링
장면	
설명	학습자 개인별 특성을 파악하기 위하여 학습자 개인별로 프로파일링하는 메뉴이다. 전체 학습자 평균과 비교했을 때 언어관련 능력이 낮은 학습자의 예시이다.

[그림 Ⅵ-4-2] 학습자 진단 실습을 위한 PCS의 학습자 개별 프로파일링

사용자는 학습자 그룹별로 특성을 파악하기 위하여 학습자 그룹 프로파일링을 한다. 학습자 데이터 목록에서 선택된 그룹 학습자의 특성을 파악하기 위하여 여러 변인별로 비교할 수 있게 방사형의 그래프를 제공한다. 학습자 개인 프로파일링과 마찬가지로 선정된 학습자 그룹과 학급 전체를 비교하는 것이 가능하다. 특별한 처방이 필요한 그룹을 선정하거나 특별한 처방이 필요한 개인을 지원하기 위한 그룹을 선정하는 것이 가능하다. [그림 Ⅵ-4-3]은 시각이나 운동성에 비해 청각을 이용한 학습자 능력이 낮은 학습자 그룹을 선정한 예시이다.

기능	학습자 그룹 프로파일링
장면	
설명	학습능력 청각 요소가 상대적으로 낮아 학습 관리가 필요한 그룹을 선정한 예시이다.

학습자 그룹 프로파일링

성명	성별	언어능력 듣기	언어능력 말하기	언어능력 쓰기	언어능력 읽기	학습능력 시각	학습능력 청각	학습능력 운동성	학습능력 그룹	기술선호도	정의적영역 동기	정의적 영역 자기효능감
8	남	90.00	75.00	90.00	56.00	60.00	30.00	50.00	70.00	60.00	70.00	70.00
16	여	95.00	85.00	100.00	68.00	70.00	50.00	70.00	80.00	60.00	80.00	80.00
20	여	100.00	100.00	100.00	73.00	80.00	40.00	90.00	90.00	20.00	90.00	90.00
그룹 평균		95.00	86.67	96.67	65.67	70.00	40.00	70.00	80.00	46.67	80.00	80.00
전체 평균		87.67	80.71	92.29	75.48	67.92	65.83	73.75	78.75	65.83	78.75	82.08

[그림 Ⅵ-4-3] 학습자 진단 실습을 위한 PCS의 학습자 그룹 프로파일링

사용자에 의해 특별한 처방을 위해 선정되거나 그룹 내 학습 지원을 위해 선정된 학습자 개인/그룹은 [그림 Ⅵ-4-4]의 학습자 그룹 목록에서 확인한다.

기능	학습자 그룹 목록
장면	
설명	선정된 학습자 그룹을 관리하며, 학습자 특성에 따라 복수의 학습자 그룹을 관리할 수 있다.

학습자 그룹 목록

그룹 삭제	그룹	학습자 참가 자코드	학습자 성별	언어능력 듣기	언어능력 말하기	언어능력 쓰기	언어능력 읽기	학습능력 시각	학습능력 청각	학습능력 운동성	학습능력 그룹	기술 선호도	정의적영역 동기	정의적 영역 자기효능감
ⓧ	언어하위	22	여	24.00	24.00	25.00	26.00	20.00	20.00	20.00	30.00	30.00	30.00	30.00
		24	남	10.00	23.00	30.00	40.00	50.00	60.00	70.00	80.00	90.00	100.00	100.00
ⓧ	학습능력 시각우선	16	여	95.00	85.00	100.00	68.00	70.00	50.00	70.00	80.00	60.00	80.00	80.00
		20	여	100.00	100.00	100.00	73.00	80.00	40.00	90.00	90.00	20.00	90.00	90.00
		08	남	90.00	75.00	90.00	56.00	60.00	30.00	50.00	70.00	60.00	70.00	70.00
ⓧ	학습능력 청각우선	04	남	100.00	95.00	100.00	87.50	50.00	90.00	90.00	100.00	100.00	100.00	100.00

[그림 Ⅵ-4-4] 학습자 진단 실습을 위한 PCS의 학습자 그룹 목록

다음은 학습자 특성에 따라 수업을 설계하는 맞춤형 학습 설계 실습의 과정이다. 수업 설계의 기능은 <표 Ⅵ-4-2>와 같이 '수업 설계 기준안', '수업 거시 설계', '수업 미시 설계', '나의 수업 설계안'의 기능으로 구성되며, 기능별로 시스템 장면과 함께 설명하였다.

<표 Ⅵ-4-2> 수업 설계 실습을 위한 PCS의 기능

기능	설명
수업 설계 기준안	전체 학급을 대상으로 하는 수업 설계 기준안을 제시한다. 기준안과 연동된 모듈의 내용이나 자료, 모듈별로 설정된 그룹을 확인한다.
수업 거시 설계	전체 학급의 특성을 진단한 결과에 의거하여 수업의 하위 모듈이나 수업 활동 등의 순서를 조정하거나 새로운 모듈이나 활동을 생성한다.
수업 미시 설계	특별한 처방이 필요한 개인 혹은 그룹들에 대해 개인별, 그룹별 특성 진단에 따라 수업 활동과 자료를 부여한다.
나의 수업 설계안	사용자가 작성한 맞춤형 학습 설계안을 확인한다.

사용자는 맞춤형 학습 설계 실습에서 [그림 Ⅵ-4-5]의 수업 설계 기준안을 확인한다. 전체 학급을 대상으로 하는 교수 전문가나 이전 연수 참여자가 맞춤형 학습을 위해 만든 수업 설계 기준안이다. 사용자는 수업 설계 기준안의 수업의 내용 구성이나 흐름, 수업 하위 모듈이나 활동의 자료 등을 확인하는 것이 가능하여 맞춤형 학습 설계 실습 이전에 기준안을 참고할 수 있다.

기능	수업 설계 기준안
장면	

번호	제목	자료	학생 그룹
1	VR 영상보기 (주제에 대한 배경지식 익히기)		전체
2	사막달리기에 대해 느낀 점을 말하고 녹음하기(기계번역기 활용)		전체
3	Before you read 활동하기	1. Before you read	전체
4	본문 들어보기	3. Reading1	전체
5	본문 소리내어 읽어보기(Read aloud)	24. Grammar 2	전체
6	본문 내용 이해하기	4. Reading2	전체
7	어휘 공부하기		전체
8	Reading comprehension check-up		전체
9	Focus on form(문법 공부)	2. Grammar	전체
10	주제에 대해 영상 제작하기[프로젝트]		전체

설명	교수 전문가가 설계한 영어과 수업 설계 기준안이 제시된다. 수업 하위 활동 및 자료 등이 함께 제시된다.

[그림 Ⅵ-4-5] 맞춤형 학습 설계 실습을 위한 PCS의 수업 설계 기준안

사용자는 이전의 수업 설계 기준안을 참고하여 전체 학급을 대상으로 하는 수업 거시 설계를 한다. 사용자는 전체 학급의 특성을 진단한 결과에 의거하여 수업의 하위 모듈이나 수업 활동 등의 순서를 조정하거나 새로운 모듈이나 활동을 생성한다. [그림 Ⅵ-4-6]은 어휘 능력이 부족한 학급 전체를 위해 어휘 기초 학습 활동을 추가하여 수업을 설계한 예시이다.

기능	수업 거시 설계
장면	
설명	학급 전체를 위한 수업 모듈이나 활동 등의 목록을 생성한다. 목록 간의 순서를 조정하여 수업의 구조를 계획한다. 어휘 능력이 부족한 학급 전체를 위해 기초 어휘 학습 활동을 추가한 예시이다.

수업 거시 설계(1단계)

삭제	번호 / 정렬	제목	학생 그룹	필수여부
⊗	1	VR 영상보기 (주제에 대한 배경지식 익히기)	전체	No
⊗	2	사막달리기에 대해 느낀 점을 말하고 녹음하기(기계번역기 활용)	전체	No
⊗	3	Before you read 활동하기	전체	No
⊗	4	본문 들어보기	전체	No
⊗	5	본문 소리내어 읽어보기(Read aloud)	전체	No
⊗	6	본문 내용 이해하기	전체	No
⊗	7	기초 어휘 학습하기	전체	No
⊗	8	어휘 공부하기	전체	No
⊗	9	Reading comprehension check-up	전체	No
⊗	10	Focus on form(문법 공부)	전체	No
⊗	11	주제에 대해 영상 제작하기	전체	No

[그림 Ⅵ-4-6] 맞춤형 학습 설계 실습을 위한 PCS의 수업 거시 설계

사용자는 수업 설계 거시 설계안으로부터 수업 미시 설계를 한다. 사용자는 처방이 필요한 것으로 진단된 개인 또는 그룹에게 특성에 맞는 학습 내용과 방법, 학습 활동 및 자료 등을 부여하여 맞춤화된 학습을 설계한다. [그림 Ⅵ-4-7]은 언어 능력이 낮은 학습자 그룹에게 읽기의 사전 학습 활동과 어휘 기초 활동을 추가하여 수업을 설계한 예시이다.

기능	수업 미시 설계
장면	

번호	제목	자료	학생 그룹
1	VR 영상보기 (주제에 대한 배경지식 익히기)	⊕	전체 ⊗ ⊕
2	사막달리기에 대해 느낀 점을 말하고 녹음하기(기계번역기 활용)	⊕	전체 ⊗ ⊕
3	Before you read 사전 활동	⊕	전체 ⊗ 언어하위 ⊗ ⊕
4	Before you read 활동하기	1. Before you read ⊗ ⊕	전체 ⊗ ⊕
5	본문 들어보기	23. Grammar 1 ⊗ ⊕	전체 ⊗ ⊕
6	본문 소리내어 읽어보기(Read aloud)	24. Grammar 2 ⊗ ⊕	전체 ⊗ ⊕
7	본문 내용 이해하기	3. Reading1 ⊗ 4. Reading2 ⊗ ⊕	전체 ⊗ ⊕
8	어휘 기초	⊕	전체 ⊗ 언어하위 ⊗ ⊕
9	어휘 공부하기	⊕	전체 ⊗ ⊕
10	Reading comprehension check-up	⊕	전체 ⊗ ⊕
11	Focus on form(문법 공부)	2. Grammar ⊗ ⊕	전체 ⊗ ⊕
12	주제에 대해 영상 제작하기	⊕	전체 ⊗ ⊕

설명	처방이 필요한 개인/그룹에게 수업 모듈이나 활동을 부여한다. 화면은 언어 하위 학습자 그룹에게 사전 활동과 기초 활동을 부여한 예시이다.

[그림 Ⅵ-4-7] 맞춤형 학습 설계 실습을 위한 PCS의 수업 미시 설계

수업 거시 설계와 수업 미시 설계의 수업 설계가 완료된 후에 사용자는 작성한 수업 설계안을 확인한다. [그림 Ⅵ-4-8]은 영어과 모듈에 참여한 예비 교사가 작성한 수업 설계안의 예시이다.

기능	나의 수업 설계안

장면

번호	제목	자료	학생 그룹
1	영상보기 (주제에 대한 배경지식 익히기)	39. 사막달리기 VR영상 ⊗ ⊕ 40. 사막달리기 관련 뉴스 ⊗	전체 ⊗ ⊕
2	Before you read 활동하기	1. Before you read ⊗ ⊕	전체 ⊗ ⊕
3	본문 들어보기	3. Reading1 ⊗ ⊕	전체 ⊗ ⊕
4	본문 소리내어 읽어보기(Read aloud)	3. Reading1 ⊗ ⊕	전체 ⊗ ⊕
5	어휘 공부하기	36. VOCA 상 ⊗ 37. VOCA 중 ⊗ ⊕ 38. VOCA 하 ⊗ 43. VOCA LIST ⊗	전체 ⊗ 읽기 능력 하위권 ⊗ ⊕ 읽기 능력 중위권 ⊗ 읽기능력 상위권 ⊗
6	본문 내용 이해하기	4. Reading2 ⊗ ⊕	전체 ⊗ ⊕
7	Reading comprehension check-up	22. After you read ⊗ ⊕	전체 ⊗ 읽기 능력 하위권 ⊗ ⊕
8	Focus on form(문법 공부)	23. Grammar 1 ⊗ 32. GRAMMAR 상 ⊗ 33. GRAMMAR 중 ⊗ ⊕ 34. GRAMMAR 하 ⊗	전체 ⊗ 읽기 능력 하위권 ⊗ ⊕ 읽기 능력 중위권 ⊗ 읽기능력 상위권 ⊗
9	주제에 대한 나의 의견 글로 쓰기(토론 선행학습)	41. WRITING INSTRUCTION ⊗ ⊕ 42. WRITING ⊗	전체 ⊗ 쓰기능력 최하위권 ⊗ ⊕
10	주제에 대해 토론하기	⊕	토론그룹 A ⊗ 토론그룹 B ⊗ ⊕ 토론그룹 C ⊗ 토론그룹D ⊗ 토론그룹E ⊗ 토론그룹F ⊗

설명	수업 거시 설계와 수업 미시 설계가 완료되면 사용자가 작성한 수업 설계안을 확인한다. 영어과 모듈에 참여한 예비 교사가 작성한 수업 설계안의 예시이다.

[그림 Ⅵ-4-8] 맞춤형 학습 설계 실습을 위한 PCS의 나의 수업 설계안

마지막으로 학습자 진단 실습과 수업 설계 실습 지원을 위해 구성된 기능으로 자료실 기능은 <표 Ⅵ-4-3>과 같이 '활동 및 자료 목록', '수업 설계안 공유' 기능으로 구성되며, 기능별로 시스템 장면과 함께 설명하였다.

<표 Ⅵ-4-3> 실습 지원을 위한 PCS의 자료실 기능

기능	설명
활동 및 자료 목록	활동 내용이나 자료 등을 문서, 그림, 동영상 등의 자료로 등록하고 관리한다.
수업 설계안 공유	교사 개인의 수업 설계안을 등록한다. 교수 전문가는 등록된 교사들의 수업 설계안을 검토하고 평가함으로써 교사의 수행에 대한 피드백을 한다.

사용자는 수업 설계에서 활용하는 수업 모듈 및 활동의 내용과 자료 등을 활동 및 자료 목록 게시판에 등록하고 관리한다. 학습자의 맞춤형 학습을 위해 모듈 및 활동의 문서, 그림, 동영상의 자료를 등록한다. [그림 Ⅵ-4-9]는 영어과 연수를 위해 등록한 수업 활동과 자료 목록의 예시이다.

기능	활동 및 자료 목록
장면	
설명	수업 모듈 및 활동의 내용과 자료 등을 문서, 그림, 동영상의 자료로 등록하고 관리한다. 영어과 연수를 위해 등록된 수업 활동과 자료 목록의 예시이다.

활동 및 자료 목록

번호	자료 제목	형식	등록자
1	Before you read	텍스트	
2	Grammar	텍스트	
3	Reading1	텍스트	
4	Reading2	텍스트	
5	grammar 초급	동영상	
6	grammar 중하	동영상	
7	grammar 중상	동영상	
8	grammar 상	동영상	
11	의견 쓰기 : 사막에 가고싶은가? 왜?	동영상	

[그림 Ⅵ-4-9] 실습 지원을 위한 PCS의 활동 및 자료 목록

사용자는 수행한 수업 설계안을 수업 설계안 공유 게시판에 등록한다. 등록된 수업 설계안은 교수 전문가 또는 강사 및 멘토가 검토하고 평가하여 피드백을 한다. [그림 Ⅵ-4-10]은 영어과 연수에서 예비 교사가 작성한 수업 설계안 목록의 예시이다.

기능	수업 설계안 공유
장면	수업 설계안 공유

번호	수업설계 제목	등록자	등록일
1	그룹 수업설계안		2018-10-18
2	그룹 수업설계안		2018-10-18
4	그룹 수업설계안		2018-10-18
5			2018-10-18
6	2016102731 수업설계안		2018-10-18
7	그룹 수업 설계안		2018-10-18
8	개인 수업설계안_		2018-10-18
9	개인 수업설계안		2018-10-19
10	개인 수업 설계안		2018-10-19
11	개인 수업 설계안		2018-10-20

설명	사용자가 수행한 수업 설계안을 등록하고 관리한다. 수업 설계안을 검토하고 평가함으로써 사용자의 수업 설계안에 대한 피드백을 한다. 화면은 영어과 연수에서 작성된 수업 설계안 목록의 예시이다.

[그림 Ⅵ-4-10] 실습 지원을 위한 PCS의 수업 설계안 공유

나. 시뮬레이션 시스템을 활용한 영어과 모듈 실행

맞춤형 학습 설계의 개념과 설계 절차가 국어과 모듈 개발로부터 도출되었다. 이를 시뮬레이션 시스템에서 구현하였고, 영어과 모듈도 이를 실습하도록 구성되었다. 이 과정에서 영어과 모듈의 실행은 시뮬레이션 시스템을 온전히 활용할 수 있었으나, 국어과 모듈은 시뮬레이션 시스템 개발 중에 실행되어 시뮬레이션 시스템을 제한적으로 활용하였다. 영어과 모듈의 실행은 시뮬레이션 시스템을 활용하는 과정을 중심으로 기술하였다.

영어과 모듈은 ○○대학교 영어과 교직과목을 이수 중인 12명을 대상으로 적용하였다. 이 과목은 학습자의 다양한 인지적·정의적 특성을 고려한 수업 설계 방안의 탐색을 하나의 주제로 삼고 있다. 특히 학습자 특성, 수업지도안 설계와 같이 맞춤형 학습 설계에 필요한 이론적·실제적 지식과 경험을 갖추는 것을 목표로 하는 과목이기 때문에 학생들이 이론적으로 학습한 내용을 시뮬레이션 시스템을 통하여 실습하기에 적합하였다.

영어과 모듈은 10월 11일, 16일 이틀에 걸쳐 실시되었다. 연수 참여자들은 이전 차시 강의 담당자와의 수업을 통해 맞춤형 학습 설계의 개념과 다양한 학습자 특성 변인에 대한 기본적인 지식을 습득한 상태였다. <표 Ⅵ-4-4>는 영어과 모듈 실행 절차와 각 단계별 활용한 시뮬레이션 시스템의 기능을 정리한 것이다.

<표 Ⅵ-4-4> 시뮬레이션 시스템을 활용한 영어과 모듈 실행 절차

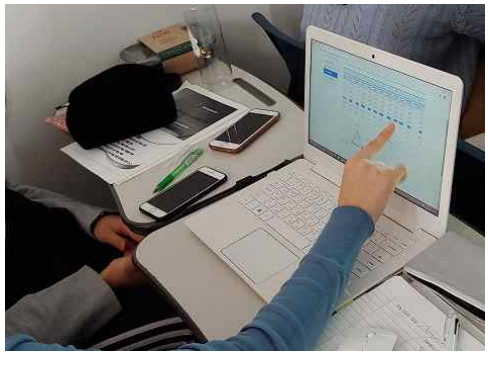
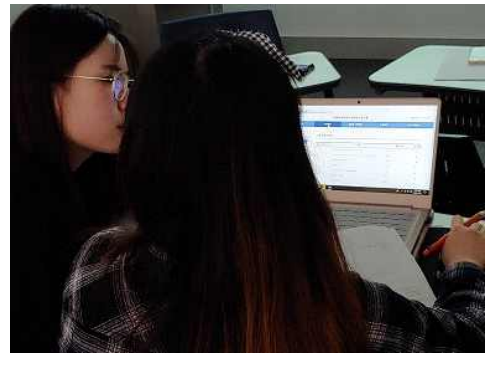
일정	모듈 실행 절차	사용 기능
1일차 (10월 11일)	• 시뮬레이션 시스템의 활용 방법에 대한 오리엔테이션	-
	• 시뮬레이션 시스템에 탑재된 학습자 데이터 분석	• 학습자 데이터목록
	• 시뮬레이션 시스템에 탑재된 수업 설계 기준안 분석	• 수업 설계 기준안
	• 전체 학급 특성 분석에 따른 수업 거시 설계	• 수업 거시 설계
	• 학습자 개인별 특성 파악	• 학습자 개별 프로파일링
	• 학습자 그룹핑 시 우선적으로 고려할 학습자 특성 선정 • 우선순위 선정에 따른 학습자 그룹핑	• 학습자 그룹 프로파일링 • 학습자 그룹 목록
2일차 (10월 16일)	• 개인별·그룹별 맞춤형 학습을 위한 수업 미시 설계	• 수업 미시 설계
	• 개인별·그룹별로 그에 부합하는 학습자료 변형 및 추가	• 활동 및 자료 목록
	• 학습자 특성을 고려한 수업 설계안 완성	• 나의 수업 설계안
	• 완성된 수업 설계안을 시뮬레이션 시스템 상에서 공유	• 수업 설계안 공유
	• [과제] 수업 설계안을 완성하기까지 내린 교수학습 의사결정 과정과 그 이유를 설명하는 글 작성	-

모듈 실행 1일 차에는 먼저 시뮬레이션 시스템을 소개하고 여러 가지 기능에 대한 사용 방법을 설명하였다. 연수 참여자들은 강의실에 준비된 노트북을 중심으로 2~3명이 하나의 모둠을 이루어 모둠별로 사용할 아이디와 패스워드를 설정하였다. 모둠별로 시스템의 기능을 직접 익히며 강의 담당자의 지시에 따라 시스템에 탑재된 24명의 학습자 데이터를 살펴보고 주어진 수업 설계 기준안을 검토하였다.

데이터 기반 맞춤형 학습 설계의 절차는 크게 '학습자 진단'을 위한 학습자 데이터 분석 단계와 '학습자 진단에 따른 수업 설계'를 위한 교수적 처방의 두 단계로 나뉘어 실행되었다. 모듈 실행 1일 차에는 학습자 진단을 위해 시뮬레이션 시스템에 구현된 주요 기능(예, 학습자 데이터 목록, 학습자 개별·그룹 프로파일링 등)을 활용하여 전체 학급의 특성을 진단하고, 학습자 개개인의 특성을 전체 학급의 특성과 비교해 본 뒤 다양한 형태의 그룹을 만들어보는 실습이 주를 이루었다. 학습자 진단 과정에서 연수 참여자들 간에는 학습자 특성 중 어떤 부분을 우선적으로 고려하는 것이 좋을지에 관한 토론이 활발히 이루어졌다.

특히 주어진 수업 설계 기준안에 제시된 학습 활동을 진행하려면 어떤 학습자 특성을 기준으로 프로파일링을 하는 것이 좋을지에 대한 의견을 교환하는 과정에서 자연스럽게 수업 설계에 대한 아이디어도 공유하였다. 연수 참여자들은 수업 설계 기준안에 제시된 학습 활동의 순서를 바꾸거나 새로운 활동을 생성하면서 전반적인 학생의 특성에 따라 기준안을 재설계하는 실습도 실행하였다.

모듈 실행 2일 차에는 학습자의 개별 혹은 그룹 프로파일링 결과를 바탕으로 맞춤형 학습을 위한 수업을 세세하게 설계하여 보는 활동을 진행하였다. 연수 참여자들은 자신들이 선정한 개인 혹은 그룹에게 진단 결과에 따른 적절한 교수적 처방을 내리기 위한 방안에 관해 토론하고 공유한 아이디어를 바탕으로 수업 활동을 변형하거나 추가 학습 자료를 부여하였다. 특히 수업 단계별 학습 내용과 활동에 따라 서로 다른 개별·그룹 프로파일링을 적용하여 학습자의 수준과 성향을 섬세하게 고려한 맞춤형 학습을 위한 수업 설계안을 완성하였다. 최종적으로 완성된 수업 설계안은 시스템 내의 ‘수업 설계안 공유’ 페이지에 탑재하여 강의 담당자의 피드백을 받도록 하였다.

학습자 진단 기능 활용 장면	수업 설계 기능 활용 장면
	
연수 참여자들이 가상의 학습자 정보를 바탕으로 학습자 그룹을 선정하고 이유에 대해 토의하고 있다.	연수 참여자들이 수업 설계 기준안을 보면서 맞춤형 학습을 위한 수업 설계 방안에 대해 토의하고 있다.

[그림 Ⅵ-4-11] 영어과 모듈 실행하는 장면

영어과 모듈 실행은 소집단 토론의 형태로 이루어졌다. 수업 설계 경험과 교실 수업상황에 대한 이해가 부족한 예비 교사들의 경우 서로의 의견을 공유하여 결론에 도달하는 과정을 통해 자신이 갖고 있던 생각을 명료화·정교화하여 학습 효과를 높이기를 기대하였다. 모둠별로 제출한 수업 설계안으로 연수 참여자 개개인의 역량 계발 여부를 확인하는 데는 한계가 있으므로 별도의 과제를 통해 개별 수업 설계안과 데이터 기반 맞춤형 학습 설계와 시뮬레이션 시스템 활용에 대한 성찰 보고서를 제출하도록 하였다.

이와 별도로 영어과 모듈을 실행하는 동안 모둠별로 연수 참여자들의 토론 내용을 모두 녹음하였고 수업 설계 기준안에서 맞춤형 학습을 위한 수업 설계안을 도출한 과정을 자세히 살펴보고자 하였다. 녹음된 내용에 대한 분석은 현재 진행 중으로 시뮬레이션 시스템의 프로토타이핑 모듈에 대한 재설계가 이루어지는 2차년도 연구에 그 결과가 포함될 예정이다.

다. 영어과 모듈 및 시뮬레이션 시스템에 대한 평가

연수 참여자들은 영어과 모듈에 대한 실습을 긍정적으로 평가하였다. 특히 예비 교사들에게 학습자의 특성을 고려한 교수학습의 중요성에 대한 인식 제고 측면에서 시뮬레이션 시스템을 통한 실습이 매우 효과적인 것으로 나타났다. 연수 참여자들은 “교사가 되기 이전부터 학생들의 차이를 고려하여 학급을 가르치는 방법에 대해서 고민해 본다는 점(예비 교사 8)”에서 의미 있는 활동이었다고 평가했다. 특히 “이러한 수업은 마치 운전면허 시험에서 도로주행에 앞서 VR을 활용해 가상 운전을 해 보는 것과 같은 효과(예비 교사 3)”를 가진다는 의견을 통해 시뮬레이션을 통한 간접체험 방식이 학습자 특성에 어떻게 대처하고 진단 결과에 따라 수업을 어떻게 구상하면 좋을지에 대해 깊이 있게 고민해 보는 기회를 제공하는 데 효과적임을 확인할 수 있었다.

> 이러한 활동을 통해 교사는 맞춤형 학습을 추진하여 모든 학생들을 케어해줄 수 있고, 어떤 학생들에게 어떤 학습 자극을 줄지, 어떤 처방을 내릴지 등 교육에 있어서 세심한 고민을 하는 기회가 된다고 생각한다. …(중략)… 교사로서 수업을 설계할 때 고려해야 할 부분이 생각보다 많고 까다로운 것을 몸소 느꼈다. 전반적인 수업뿐만 아니라 아이들 한 명 한 명을 어떻게 독려할지에 대한 고민을 하는 시간이었다. 수업 설계를 하면서 전혀 알지 못했던 교사로서의 현실을 깨닫게 되었고, 미래 교사를 꿈꾸는 사람으로서 핵심 역량을 기를 수 있었다(예비 교사 1).

예비 교사를 대상으로 맞춤형 학습을 위한 연수 모듈과 시뮬레이션을 활용한 수업 설계 실습이 일반화된다면 수업을 설계할 때 예전에는 깨닫지 못하였던 학습자 특성을 고려하는 수업의 필요성에 공감하고 학습자 개인별로 세심하게 배려하는 교수학습 실천의 첫걸음을 내딛도록 미래 사회의 교사 역량 계발에 실질적인 역할을 할 것으로 기대된다.

(1) 영어과 모듈에 대한 평가

연수 참여자들이 제출한 성찰 보고서의 내용을 분석한 결과 시뮬레이션 시스템을 활용한 영어과 데이터 기반 맞춤형 학습 설계 모듈은 본 연수에서 목표로 한 교사의 ‘데이터 기반 학습자 진단 역량’과 ‘맞춤형 학습 설계 역량’ 계발에 긍정적으로 기여한 것으로 나타났다.

㈎ 데이터 기반 학습자 진단 역량

앞서 설명하였듯이 데이터 기반 학습자 진단 역량은 데이터로부터 학습자 특성을 진단할 수 있는 능력을 의미한다. 연수 참여자들은 이 역량 계발을 위해 구현된 시스템의 여러 ‘학습자 진단’ 기능들(예, 학습자 데이터 목록, 학습자 개별·그룹 프로파일링)을 사용해 보면서 학습자의 학업 관련 성취 수준과 정의적 특성 등을 분석하여 학습자 특성을 종합적으로 분석하는 연습을 수행하였다. 이러한 과정을 통해 데이터를 활용한 학습자 진단 역량을 갖추고 실제 수업상황에서 맞닥뜨릴 교수학습 상황의 어려움을 사전에 예측하고 대비할 수 있었다.

> 항상 교안을 짜면서 학습자의 수준 데이터가 항상 필요하고 구체적으로 활용해보고 싶다는 생각을 막연히 했는데 이번 활동을 통해서 …(중략)… 교실에서 미처 생각해보지 못했던 어려움들을 미연에 방지할 수 있을 것 같다는 생각이 들었다(예비 교사 2).

특히 데이터를 활용하면 학급에 속한 학생들의 전반적인 특징을 파악하여 동일한 학습 내용도 학급별로 교수학습 방법에 차별을 두어 가르칠 수 있으므로 학생들의 능동적인 수업 참여를 유도하는 데 도움이 될 만한 역량을 키울 수 있었다고 평가하였다.

각 반에 따라, 학생에 따라 조금씩 변형을 줄 수 있는 학습을 진행할 수 있으면 공통으로 원하는 것이 무엇인지 알 수 있게 되어 수업을 어떤 주제로 어떻게 진행하면 학생들이 능동적으로 참여하면서 더 많이 배울 수 있을지 알 수 있게 되어서 매우 효과적인 수업을 구성할 수 있을 거 같습니다(예비 교사 3).

시스템이 제공한 학습자 개별·그룹 프로파일링 기능을 통해 단순히 학습자의 학업 관련 성취도뿐만 아니라 자기효능감, 협업에 대한 선호도 등 다양한 학습자 특성을 고려한 프로파일링을 시도해 볼 수 있어서 좋았다는 의견이 많았다.

저는 …(중략)… 학생의 흥미·동기 부족 가능성에 초점을 두었고 그에 따라 학습자들의 데이터 목록을 바탕으로 '정의적 영역 동기·자기효능감' 영역에서 낮은 수치를 보이는 학생들을 추려보았습니다(예비 교사 4).

학습자의 언어 능력은 물론, 학습 스타일, 정의적 영역까지 수치화되어 굉장히 알기 쉬웠다. 그룹을 나누는데 굉장히 큰 도움을 받았고, 학생마다 부족한 영역을 한눈에 볼 수 있어 이 또한 고려하여 그룹을 나누고 학습자료를 제공할 수 있었다(예비 교사 2).

무엇보다 주어진 수업 설계안에 제시된 학습 내용에 따라 우선적으로 고려할 학습자 특성이 무엇인지 고민하는 과정에서 다양한 시도를 통해 학습자 진단 결과를 가장 효과적으로 활용할 수 방법을 찾아 나가는 경험이 유용했음을 알 수 있었다. 따라서 본 연수 프로그램이 맞춤형 학습을 위한 수업 설계 의사결정 훈련에 효과적으로 활용될 수 있다는 것을 확인할 수 있었다.

처음에는 어떤 것을 고려해야 할지 모르겠기도 하고, 하나(의 학습자 변인)를 고려하면 다른 하나(의 변인)가 무너져버리는 골치 아픈 상황이 많았습니다. 그러나 많이 고민하고 생각할수록 우선순위를 정하여 고려할 것을 고려할 수 있는 능력이 생겼습니다(예비 교사 5).

사이트에서 수업 순서도를 보고 활동들이 전반적으로 reading 위주의 수업이라는 것을 느꼈습니다. 그리하여 저는 '언어능력 읽기' 가 가장 고려해야 할 필요성이 있다고 느껴지는 학습자의 특성이라고 생각하여 …(중략)… 또한 고려해야 할 부분이라고 생각했던 영역은 (학습자간 상호작용 능력을 나타내는) '학습능력' 입니다. …(중략)… 실제적으로 수업에서

학생들끼리 그룹활동을 시키기 위해서라면 그룹활동 능력이 너무 떨어지는 아이들끼리 묶인 그룹은 진행이 어려울 것이라고 생각했기 때문입니다(예비 교사 5).

㈏ 맞춤형 학습 설계 역량

맞춤형 학습 설계 역량은 데이터로부터 학습자 특성을 고려하여 맞춤형 학습을 설계할 수 있는 능력을 의미한다. 다시 말해, 학습자 진단 결과에 근거하여 개인 혹은 그룹의 특성에 따른 학습요소를 반영한 수업을 설계하고 그 타당성을 모니터링하는 능력을 가리킨다. 영어과 모듈 실행 결과, 본 연구에서 개발한 연수 프로그램이 예비 교사들의 맞춤형 학습 설계 역량을 인식시키고 계발하는데 긍정적인 효과를 주고 있음을 볼 수 있었다. "이렇게 수치로 데이터화시키면 그룹이나 수업자료에 차별화를 쉽게 주어 학생들을 체계적으로 관리할 수 있을 것 같다(예비 교사 6)"는 의견이 일반적이었으며, "예비 교사들이 실제 학급 학생들의 학업 성적과 학습능력의 차이를 미리 알아볼 수 있으며 어떻게 가르칠 것인가를 계획해 볼 수 있다는 점에서 좋은 연습이 된다(예비 교사 8)"는 의견도 있었다. 획일화되지 않은 맞춤형 학습을 위한 수업을 제공하는 능력을 키워준다는 점에서 좋았다는 의견도 있었다.

여태까지 초·중·고등학교를 다니면서 교사가 미리 그룹화 해 오거나 학생에 따라 자료를 차별화하는 경우는 드물었다. 항상 수업에서 도태되는 학생이 있었고, 학생들의 특성을 고려하지 않은 획일화된 수업, 랜덤으로 그룹활동을 하는 수업을 개선해야 한다고 생각했는데, 실질적으로 도움이 되는 실용적인 프로그램인 것 같다(예비 교사 6).

학습 전체의 진단 결과에 따라 수업 기준안의 거시 설계에 변화를 주고, 달라진 학습 활동을 진행할 때 학습자 특성을 어떻게 고려하여 그룹 프로파일링을 시행할지 고민한 흔적도 있었다.

저는 설계안을 재구성할 때 '한국의 지역들 중 하나를 골라 새로운 이야기를 만들어보기' 프로젝트를 마지막에 추가했습니다. …(중략)… 이 프로젝트를 진행하는 데 있어 저는 학생들을 '학습능력 그룹' 항목을 기준으로 두 그룹을 나눴습니다. 이 항목에서 높은 수치를 보이는 학생들은 그룹 활동에 적합한 학생으로서 프로젝트 같이 큰 과제 수행 시 크게 역량을 발휘할 수 있습니다. 하지만 이와 달리 개별 활동에 적합한 학생 또한 있습니다. 이 학생들을

무작정 그룹 활동에 참여시키면 그들의 역량발휘를 저해할 수 있기 때문에 이 경우 두 그룹으로 나누는 것이 효과적이라 판단했습니다(예비 교사 4).

무엇보다 예비 교사들은 특정 영역에서 가장 낮은 점수를 보인 학생들을 특별히 염두에 두고 이들에게 적절한 학습 활동과 자료를 구성하기 위한 노력을 수업 설계 단계에서부터 기울인 것으로 나타났다. 학습자 개개인이 가지고 있는 취약점을 사전에 파악하여 이에 알맞은 학습 처방을 내리는 연습을 해볼 수 있다는 점이 이 연수의 가장 큰 장점임을 확인할 수 있었다.

(수업 설계 시) 가장 고려해야 할 필요가 있다고 여겨지는 학습자는 22번과 24번이다. 이 두 명의 학습자는 언어능력의 거의 모든 영역에서 최하위를 차지하고 있다. 2번은 읽기에서만 최하위를 차지하여 읽기 영역에서만 특별한 관리가 필요하지만, 22번과 24번은 듣기·말하기·쓰기 영역에서 모두 최하위를 기록한다(예비 교사 6).

이렇게 학습자의 데이터와 특성을 분석해주는 사이트가 향후 상용화된다면 …(중략)… 교사는 학생들 개인마다 가지고 있는 부족한 부분을 파악하여, 학생들에게 저마다 다른 학습보충을 제공할 수 있을 것입니다(예비 교사 4).

⑵ 시뮬레이션 시스템에 대한 평가

예비 교사들은 시뮬레이션 시스템 활용을 긍정적으로 평가하였다. “(이러한 시스템은) 빅데이터를 활용한 개별화 전략이 가장 큰 장점이라 생각됩니다(예비 교사 3)”는 의견에서 볼 수 있듯이 맞춤형 학습을 위한 수업 설계에 있어 빅데이터 활용의 유용성을 공감하는 연수 참여자가 많음을 알 수 있었다. 특히 시뮬레이션 시스템 활용이 지능정보사회에 발전된 기술과 빅데이터를 활용한 수업 설계에 대한 예비 교사들의 인식이 높아지는 계기가 되었음을 확인할 수 있었다.

이 활동을 통해 학생들의 학습능력에 대한 데이터를 갖고 있는 것이, 수업 구성에 있어 얼마나 큰 도움을 받을 수 있는지 깨달았습니다. 기술의 발전이 교사라는 직업을 위협할 수도 있지만, 어쩌면 기술과 이처럼 공생하며 교사가 많은 도움을 받을 수도 있을 것이라는 생각을 처음으로 해봤습니다(예비 교사 4).

교사에게 학습자 정보를 제공하는 기존의 온라인 시스템의 한계점을 지적하면서 빅데이터에 기반한 이러한 시스템에 향후 맞춤형 학습을 위한 수업 설계에 실질적인 도움을 줄 수 있을 것으로 기대한다는 의견도 있었다.

> 이 활동을 하면서 학습자의 데이터가 샘플 사이트처럼 교사에게 제공되는 것에 대해서 긍정적으로 생각하게 되었다. 현존하는 사이트들은 (ex: 나이스) 학생들의 역량을 분석하고 이를 수업 설계에 활용하기 보다는 그 이외의 성적입력, 생활기록부 작성, 교내 및 교외 활동 입력 등이 주된 목적이다 보니 교사가 수업을 설계함에 있어서는 크게 도움이 되지 않는다고 생각했다. 그러나 이 프로그램을 통해서는 교사가 자신이 가르치게 될 대상 학생들에 대해서 객관적이고 정확하게 분석된 자료를 토대로 수업을 설계하는 데 있어서 보다 구체적이고 실용적으로 활용할 수 있음을 느끼게 되었다(예비 교사 7).

특히 교사에게 학습자 개개인에 대한 통계를 자세히 제공한다는 점에서 마치 농구 코치에게 특정 선수의 운동 습관과 주요 장단점을 알려주어 효율적인 훈련이 가능하도록 하는 것과 동일한 효과를 가져온다고 평한 예비 교사도 있었다.

> 현장에서 학생들 개개인의 통계를 구하는 것이 어렵고 변수가 있을 수 있겠지만 이러한 통계를 활용하는 것은 아주 큰 도움이 된다고 생각합니다. 비유를 하면 농구를 할 때 비디오 분석을 통해 한 선수의 습관과 주요전략, 예를 들어 왼쪽으로 돌파하는 것을 선호한다는 등의 정보를 알고 있으면 그에 맞는 대비를 할 수 있듯이 학교에서 수업 또한 학생들의 데이터를 통해 어떻게 수업을 구성하고 진행하며 대비해야 될지 알 수 있어 매우 좋은 시스템이라고 생각합니다(예비 교사 3).

예비 교사 1은 시뮬레이션 시스템의 여러 장점을 학습자 진단의 편의성, 효율성 그리고 학습자 프로파일링의 용이성, 수업 설계에 반영 가능한 다양한 학습자 특성 제공의 측면에서 아래와 같이 요약하여 설명하였다.

> (이 시스템의) 장점은 한 학생이 각 영역에서 어떤 양상을 보이는지 한눈에 파악 가능하고, 그를 통해 필요에 따른 적절한 처치를 내릴 수 있다는 것이다. 또한 전체 구성원의 평균을 확인하고 그보다 낮거나 높은 학생들을 구별하는 데 용이하며, 목적에 맞게 특정 능력을 기준으로 그룹을 묶을 수도 있다. 더 나아가 설계한 각 수업에 따른 자료 첨부와 그룹 배치

작업이 사이트에서 한 번에 가능하고, 최종적으로 한 페이지에서 살펴볼 수 있다. 마지막으로 학습 능력뿐만 아니라 정의적 영역도 고려하여, 보다 학습 효과가 높은 수업 설계가 가능하다는 점이다(예비 교사 1).

영어과 모듈 실행은 2차년도 연구에 실행할 시뮬레이션 시스템의 재설계를 위한 수정·보완 의견을 수렴하기 위한 목적도 있었기 때문에 시스템의 개선사항에 대한 예비 교사들의 의견도 받아 정리하였다. 대부분은 시스템의 편의성을 높이기 위한 제안들이었다. 예를 들어, "(교수학습 활동의 순서를 재배열하는) 과정을 번호 변경으로 순서를 바꾸는 것 아니라 표 중간에 '열 삽입'으로 만들면 더욱 편리하게 사용할 수 있을 것(예비 교사 8)"이라는 의견과 "학습자 데이터 목록에서 학생을 선택할 때나, 수업 설계에서 학습자 그룹 추가할 때 '모두 선택', '모두 취소' 버튼이 있었으면 더욱 편리했을 것 같다(예비 교사 1)"라는 의견이 있었다.

무엇보다 향후 교수학습 설계의 효율성을 높이기 위한 기능적 개선이 필요한 부분으로 가장 중요하게 고려되어야 할 시스템 개선 사항은 학습자 데이터 목록에서의 정렬 기능인 것으로 나타났다.

현재의 샘플 사이트만의 단점에 대해 말하자면, 우선 학습자 데이터 목록에서 한 번에 오직 한 가지 영역만으로 정렬할 수 있다는 점이 아쉬웠다. 한 기준에 따른 정렬 후 다른 기준으로 2차 정렬이 가능했다면 좀 더 편리했을 것 같다(예비 교사 1).

현재의 시스템은 학급 전체의 학습자 데이터를 내림차순으로 정렬하는 것이 한 번에 한 가지 영역에서만 가능하게 되어 있다. 정교한 맞춤형 학습을 위한 수업을 설계하려면 두 가지 이상의 학습자 특성을 고려한 개별·그룹 프로파일링이 필요한 경우가 있다. 예를 들어, 영어 읽기 실력과 자기효능감을 동시에 고려한 학습 설계가 필요한 경우, 시스템 상에서 먼저 영어 실력에 따라 학습자를 정렬하고 그 안에서 다시 자기효능감의 정도에 따라 학생들을 정렬하면 영어 실력은 높으나 자기 효능감이 상대적으로 낮은 학생, 그리고 그 반대인 경우를 쉽게 파악하여 적절한 교수적 처치를 내리기 용이할 것이다. 프로그램 재설계 과정에서는 보다 정교한 개별 맞춤형 학습을 위한 수업 설계를 실현하기 위해서는 개별·그룹 프로파일링의 기능이 사용자 편의성에 맞게 개발되어야 한다.

이상에서 시뮬레이션을 활용한 영어과 모듈을 간략하게 평가하였다. 2차년도 연구에서는

1차년도에서 논의된 영어과 모듈의 평가 의견을 바탕으로 연수 모듈과 시뮬레이션 시스템을 재설계하고 개발하게 된다. 그리고, 영어과 모듈 적용의 결과는 새로운 연수 모듈을 설계하는 데 주요한 참고나 근거가 되어 형성적인 연수 프로그램 개발에 활용될 것이다.

Ⅶ
연구 요약 및 정책 제언

1. 연구 요약
2. 정책 제언

1. 연구 요약

본 연구는 2018년 올해와 내년까지 총 2개년에 걸쳐 지능정보사회에서 요구되는 교사의 교수학습 역량을 규명하고 이를 함양하는 연수 프로그램을 개발하여 현장 적용하고 그 효과성을 검증하는 데 목적이 있다. 1차년도 연구인 올해 연구에서는 먼저 역량 모델링의 체계적 적용을 통해 지능정보사회 교사의 교수학습 역량을 도출하고, 이를 토대로 역량 기반 연수 체계도를 개발하여 연수 프로그램을 구안하였다. 연수 프로그램의 개발은 2차년도 연구로까지 이어지는 과정으로, 1차년도 연구에서는 구안한 연수 프로그램 중 일부를 프로토타입으로 개발하고, 이를 예비 교사를 대상으로 실행, 평가하는 데까지 진행하였다. 이어서 2차년도 연구는 프로토타입을 수정·보완하는 재설계를 시작으로, 연수 프로그램 전체에 대한 개발과 실행, 프로그램 효과성 평가를 수행한다.[25]

가. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 모델링

(1) 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 규명의 필요성

미래 학교에 대한 전망은 점차 고도화되는 지능정보기술을 바탕으로 하는 맞춤형, 개별화된 교육, 그리고 개방과 연계, 유연성을 바탕으로 하는 학교 교육의 확장 등으로 대별된다(계보경 외, 2011:99-104; 박균열 외, 2016:278-279; 주형미 외, 2016:124-126). 변화한 학교 환경은 교사에게 새로운 역할을 요구할 것으로 전망되며(계보경 외, 2011:100), 특히 지능정보기술이 학교에 도입됨에 따라 다양한 기술이 교수학습 과정에 융합되면서 발생하는 교수학습 방법의 변화, 그리고 누적되는 학습 관련 데이터가 증가하면서 데이터 기반의 진단과 처방에 의한 맞춤형 교수학습으로의 변화 등은 학교에서 교수학습을 수행하는 교사의 역할 변화를 요구할 것이다(홍선주 외, 2017:181). 이에 홍선주 외(2017) 연구[26]에서는 지능정보사회의 교사 역할 변화상을 전망하고, 이를 수행하는 데 필요한 교사의 교수학습 역량에 대한 기초적인 탐색을 수행한 바 있다(홍선주 외, 2017:198-199). 그러나 1990년대 이래 많은 역량 개발 연구에서는 전문직의 역량은 역량 모델링이라는 체계화된 방법론을 적용하여 규명하는바, 지능정보사회의 학교 교육 맥락에서 변화한 교수학습을 수행하기 위한 역량을 규명하기 위한 역량 모델링을 실시할 필요가 있다.

25) 본 장의 내용은 한국교육과정평가원(2018)의 내용을 일부 포함하고 있다.
26) 앞의 각주 2번 내용 참조

(2) 역량 모델링 절차 및 주요 내용

역량 개발 연구에서 권위 있는 기준이 되는 IBSTPI가 제시한 역량 모델 개발의 3단계(Foxon, et al., 2003:23) 절차를 준수하여 본 연구에서는 다음과 같은 과정으로 역량 모델링을 실시하였다.

<표 Ⅶ-1-1> 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 모델링 과정

IBSTPI 역량 모델 개발 절차	본 연구의 역량 모델링 절차	본 연구의 절차별 수행 내용
문헌 연구를 통한 역량의 기초 내용 탐색	➡ 선행 연구(홍선주 외, 2017)에서 이 단계 수행	• 문헌 연구 및 시나리오 개발을 통해 지능정보사회 교사의 교수학습 역량의 내용적 기반 탐색 • 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 초안 제시(18개 역량)
전문가 초점 집단의 분석과 토론을 통한 역량 추출	➡ 전문가 초점 집단 협의회(3회)와 워크숍(2회)을 통한 역량 및 역량별 행동지표 추출	• 역량 재구성 과정을 통해 4개 역량군, 총 14개 역량 도출 • 역량별 행동지표 도출 - 행동지표 개발을 위한 미래 학교 교육 상황 설정 - 행동지표 진술에서 나타난 역량의 속성을 고려한 역량의 층위 구분
역량의 타당도 검증 후 역량명 및 정의 정련	➡ 설문 조사(2회)를 통한 역량과 행동지표 타당도 검증	• 내용 타당도 비율에 근거한 역량 및 행동지표 타당화 • 역량과 행동지표 정의 수정

(3) 역량 모델링 과정에서 행동지표 도출과 관련한 이슈

이상 절차별 수행 내용에서 주목할 만한 내용은 역량별 행동지표를 도출하는 과정에서 발생한 두 가지 이슈의 해결 방식과 관련이 있다. 일반적으로 행동지표는 특정 작업을 수행하기 위해 역량을 성공적으로 사용할 때 관찰되는 행위를 묘사한 진술문이다. 그러나 본 연구에서 상정하는 지능정보사회의 학교 교육 상황은 아직 도래하지 않은 미래에 지능정보기술이 도입된 학교 환경의 변화상을 전제하고 있으므로, 미래 시점에서 일어날 교사의 교수학습 행위를 묘사하는 데에는 한계가 있다. 따라서 5년~10년 이내의 근접한 미래에 나타날 학교 환경의 변화상을 설정하고, 그에 따라 요구될 교사의 교수학습 수행 과정의 행위를 도출하고자 하였다.

이에 지능정보기술에 의한 학교 교육의 재편 방식을 예측하는 Horizon Report[27]와 이

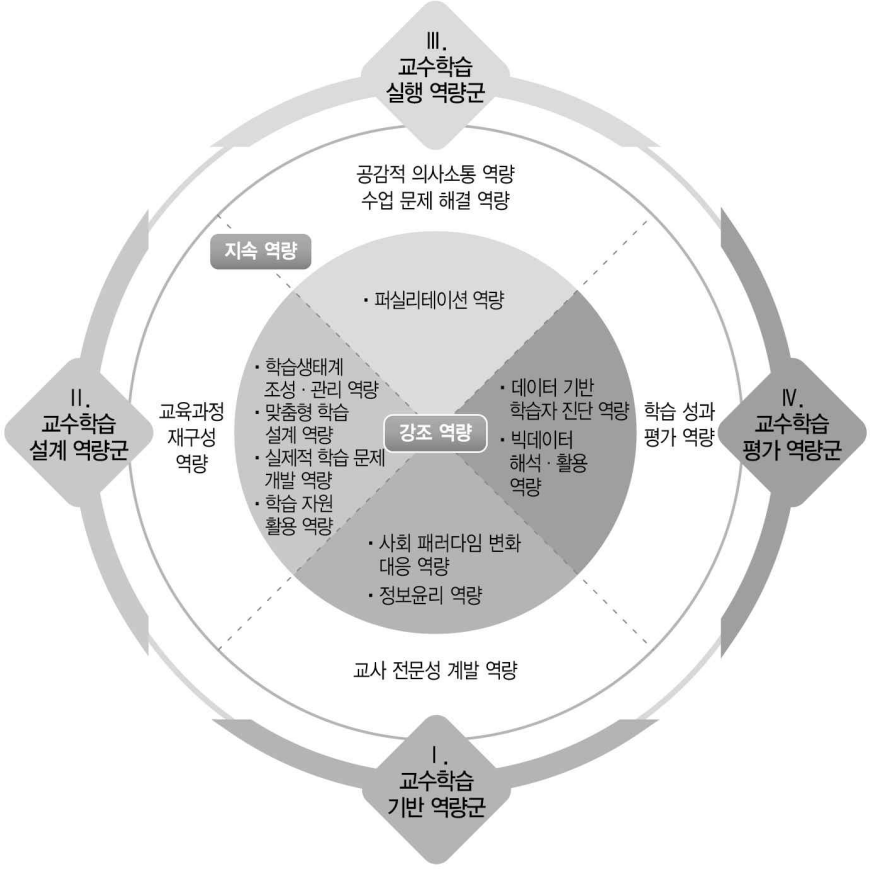
27) 앞의 각주 3번 참조

밖의 관련 선행 연구를 분석하여 근접한 미래에 나타날 학교 한경의 변화상을 그려본바 다음과 같은 두 가지 흐름으로 정리할 수 있었다. 첫째는 초·중등 교육에 어떠한 형태로든 학습관리시스템이 도입될 것이고, 이 학습관리시스템에 누적되는 학습 관련 데이터의 분석에 기반하여 개인별 맞춤형 학습이 실현될 것이다. 둘째는 최근 초·중등 교육에서도 관심을 받고 있는 메이커스페이스 등을 중심으로 실제적 문제를 해결하는 학습이, 디퍼러닝으로 통칭되는 학습자 중심 학습으로의 패러다임 전환과 맞물려 확산될 것이다. 후자의 변화상은 새로운 것이라기보다는 종전부터 논의되어온 변화의 방향에서 이를 더 강화하는 것이라면, 첫 번째에 제시한 변화상은 지능정보기술의 도입으로 인한 새로운 변화이며 이는 데이터에 기반한 교사의 교수학습 행위의 중요성을 부각시킨다.

한편, 역량 모델링 과정에서 역량별 속성을 고려한 층위 구분의 필요성이 제기된 바 있다. 교사가 교육 환경 변화에 대응하여 교육과정을 재구성하는 역량 등은 과거에서부터 현재를 거쳐 미래 지능정보사회에 이르기까지 그 본질적인 속성이 변화지 않는 교사 본연의 직무 역량으로 볼 수 있다는 것이다. 그러나 현존하는 다양한 교육 정보 혹은 행정 지원 시스템에 축적되는 학습 관련 데이터를 학생의 학습이나 교사의 수업 개선을 위해 활용하는 데이터 기반 진단 및 처방과 관련되는 교사의 역량은 점차 그 중요성이 커질 것으로 예측할 수 있다. 이렇게 볼 때 통시적 관점에서 변하지 않는 교사 역할의 본질과 관련된 역량과, 사회와 기술의 발달에 따라 새롭게 발현되거나 강조되어야 하는 교사 역할과 관련된 역량 등 역량별 속성을 반영하여 '지속' 역량과 '강조' 역량으로 구분하였다. 이러한 역량의 층위 구분은 이후에 역량별 연수 개발의 우선순위를 결정하는 하나의 근거로 기능할 수 있다. 즉, 교사 본연의 직무 역량과 같은 지속 역량에 대한 연수는 기개발 연수를 활용하는 방향으로, 미래의 변화한 학교 환경에서 새롭게 요구되는 교사 역할과 관련된 강조 역량에 대해서는 신규 연수를 개발하는 방향으로 연수 개발의 방향을 설정할 필요가 있기 때문이다.

(4) 지능정보사회 교사의 교수학습 역량

이상 역량 모델링을 통해 네 개의 역량군으로 구성된 총 14개의 역량을 도출하였다. 역량의 정의와 역량별 행동지표는 다음 절에서 제시한다.



[그림 Ⅶ-1-1] 지능정보사회 교사의 교수학습 역량

나. 역량 기반 연수 체계도 개발

(1) 역량 기반 연수 체계도 개발 절차

앞서 도출한 역량 함양을 위한 교사 연수를 구안하기 위해서는 먼저 역량 기반 교육과정(CBC)을 개발해야 한다. 역량 기반 교육과정을 개발하는 일반적인 절차(이재경, 2002:27) 및 관련 연구들의 역량 기반 교육과정 개발 절차(김연경 외, 2015:159; 손성호·임정훈, 2017:372)를 준용하되, 본 연구에서 다루는 역량이 현시점의 역량이라기보다는 미래 시점의 역량이라는 점에서 격차 분석을 대체할 수 있는 다른 방식으로 역량별 연수 개발의 우선순위를 조사하고, 이를 토대로 역량 신장을 위한 연수 체계도를 개발하였다.

(2) 역량별 연수 개발의 우선순위 설정

우선순위의 설정은 세 가지 자료에 근거하였다. 앞서 논의한 역량의 층위 구분에 대한 전문가 협의 결과, 현존하는 교사 연수 프로그램의 실태 조사[28] 결과, 교사 연수 프로그램 개발에 대한 현장전문가 면담[29] 결과 등이다.

역량의 층위 구분은 강조 역량에 대한 연수 개발의 필요도를 지지한다. 현존 교사 연수 프로그램 실태 조사는 강조 역량과 관련하여 이미 연수 프로그램이 얼마나 개발되어 있는지를 조사한 것으로, 특정 역량과 관련하여 현존하는 연수가 많이 있다면 신규 개발의 필요성이 떨어진다는 점에서 역시 연수 개발의 필요도를 지지한다. 마지막으로 현장 전문가 면담에서도 연수 개발이 필요한 역량과 그렇지 않은 역량에 대한 논의가 이루어졌는데, 여기서는 반드시 교사가 계발해야 할 중핵적인 역량과 그 중핵적인 역량과 관련되어 있는 유관 역량을 구분하였다. 중핵이든 유관이든 해당 역량의 계발에 대한 현장의 요구가 있다는 점에서 연수 개발의 필요도를 지지한다. 따라서 '강조' 역량이면서, 해당 역량에 대한 연수 현황이 '중'이나 '하'로 조사되었고, 현장 요구에서 '중핵' 또는 '유관' 역량으로 언급된 역량들에 대해 연수 개발의 우선순위가 있는 것으로 결정하였다.

28) 17개 시·도교육청 산하 교육연수원에서 2016년부터 3개년간 기획·운영하였던 연수 프로그램과 한국과학창의재단, 한국교육학술정보원의 2017년 이후 연수 프로그램 총 39,535개에 대하여 4단계에 걸친 분석을 수행하였다. 1단계 분석에서 교수학습과 관련된 4,297개의 프로그램을 선별하고, 2단계 분석으로부터 1,966개의 연수 프로그램이 지능정보사회 교수학습 역량 강화를 직·간접적으로 지원하는 것으로 코딩하였다. 3단계분석에서 49개의 키워드를 5,762회 추출하고 이를 역량과 관련지었으며, 4단계에서는 R을 활용한 워드 클라우드 분석을 통해 역량의 빈도와 연수 프로그램 개발의 우선순위를 살펴보았다.

29) 연수와 관련한 현장의 이해 당사자들 즉, 현장의 교사 연수 프로그램 기획·개발자, 교사교육 전문가, 현장 교사 등 총 31명 전문가 의견을 수렴하였다. 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 강화를 위한 연수 프로그램의 대상, 내용, 방법 측면에 대한 요구와, 역량별 연수 개발의 필요성 등에 대해 6차례의 면담을 진행하였다.

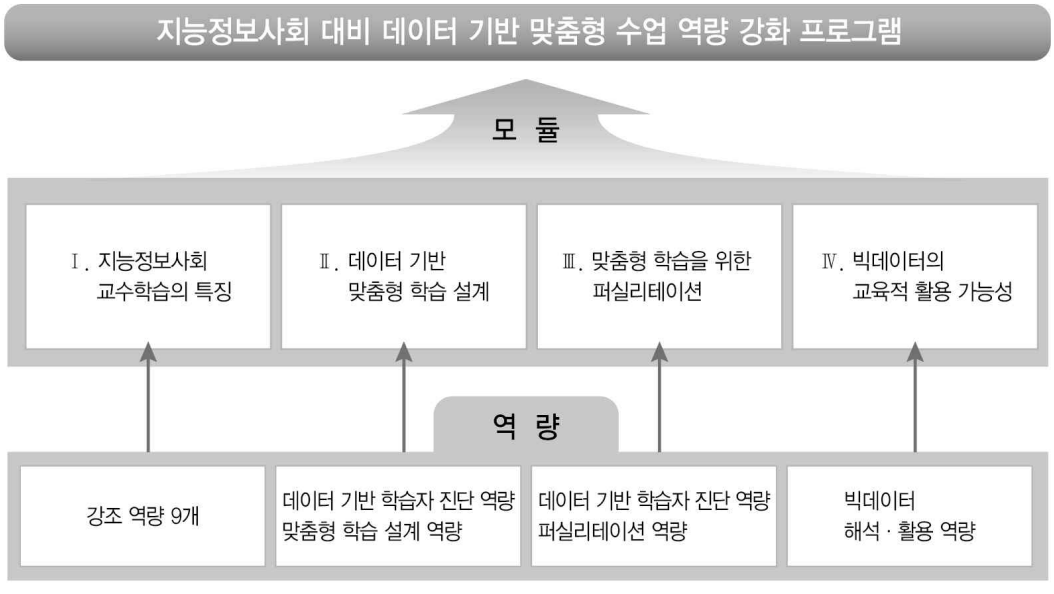
<표 Ⅶ-1-2> 역량별 연수 개발의 우선순위: 층위, 관련 연수 현황

역량군	층위	역량 및 행동지표	연수 현황	현장 요구
(Ⅰ) 교수 학습 기반 역량군	지속	**A. 교사 전문성 계발 역량** 교육 환경의 변화에 따른 자기 계발의 필요성을 인식하고 교사 전문성을 계발할 수 있는 능력		
		행동지표 A.1 지능정보사회에서 요구되는 교사 전문성 제고를 위해 자기 계발 계획을 수립한다.		
		행동지표 A.2 지능정보사회에서 요구되는 교사 전문성 제고를 위한 자기 계발 계획을 실천한다.		
	강조	**B. 사회 패러다임 변화 대응 역량** 사회 패러다임 변화와 기술 발달에 따른 학교 교육 변화에 지속적으로 대응할 수 있는 능력	상	
		행동지표 B.1 사회 패러다임 변화와 기술 발달 동향에 따른 학교 교육 변화를 예측한다.		
		행동지표 B.2 지능정보기술이 대체할 수 없는 인간 교사의 고유한 역할을 이해한다.		
		C. 정보윤리 역량 정보윤리 의식을 가지고 데이터를 책임감 있게 관리할 수 있는 능력	하	
		행동지표 C.1 정보윤리의 개념과 중요성을 이해한다.		
		행동지표 C.2 정보윤리 지침에 따라 데이터를 관리한다.		
		행동지표 C.3 정보윤리 관련 문제 상황(데이터 유출 등) 발생 시 지침에 따라 대처한다.		
(Ⅱ) 교수 학습 설계 역량군	지속	**D. 교육과정 재구성 역량** 교육 환경 변화에 대응하여 교육과정을 재구성할 수 있는 능력		
		행동지표 D.1 교육 환경의 변화를 반영하여 교실 수준의 교육과정을 업데이트한다.		
	강조	**E. 학습생태계 조성·관리 역량** 학교 안팎의 학습 자원을 연계하여 학습생태계를 유지·발전시킬 수 있는 능력	중	
		행동지표 E.1 학교 안팎의 학습 자원(인적·물적 자원)을 탐색하여 학습의 장(場)을 확장한다.		
		행동지표 E.2 학습의 장(場)을 확장하기 위해 협력적 네트워크를 구축한다.		
		행동지표 E.3 학습생태계의 발전을 위해 학습 자원의 활용 결과를 환류한다.		
		F. 맞춤형 학습 설계 역량 학습자 특성을 고려하여 맞춤형 학습을 설계할 수 있는 능력	중	중핵
		행동지표 F.1 학습자 진단 결과에 따라 개인별/그룹별 학습 목표와 학습 내용을 선정한다.		
		행동지표 F.2 개인별/그룹별 학습자 특성을 반영하여 학습 요소(학습 경로, 학습 방법 등)를 구성한다.		
		행동지표 F.3 데이터에 기반하여 학습 설계를 보완한다.		
		G. 실제적 학습 문제 개발 역량 학습자가 실세계(real world)의 변화에 대처할 수 있도록 실제적(authentic) 학습 문제를 개발할 수 있는 능력	상	
		행동지표 G.1 실세계 맥락 및 데이터를 도입하여 실제적 학습 문제를 구안한다.		
		행동지표 G.2 학습자의 문제 해결 과정을 지원하는 학습 활동을 구성한다.		
		H. 학습 자원 활용 역량 기술의 진보에 따라 활용 가능한 학습 자원을 인식하고 적절한 학습 자원을 선정할 수 있는 능력	상	유관

역량군	층위	역량 및 행동지표	연수 현황	현장 요구
		행동지표 H.1 학습 목표와 학습자 특성을 반영하여 학습 자원 활용 계획을 수립한다.		
		행동지표 H.2 학습 자원 활용 양상에 따라 학습 자원 활용 계획을 보완한다.		
(III) 교수 학습 실행 역량군	지속	**I. 공감적 의사소통 역량** 학습자의 정서를 고려하여 효과적으로 의사소통할 수 있는 능력		
		행동지표 I.1 학습자의 정서 상태를 파악한다.		
		행동지표 I.2 학습자의 정서 상태에 대한 공감을 표현한다.		
		행동지표 I.3 공감적 의사소통을 장려하는 분위기를 조성한다.		
		J. 수업 문제 해결 역량 교수학습 과정에서 발생하는 문제에 대처할 수 있는 능력		
		행동지표 J.1 학습 설계에 따른 학습 경험이 유의미하게 제공되지 못하는 문제 상황(지능정보기기 활용 능력의 차이로 인한 문제 등)을 관리한다.		
	강조	**K. 퍼실리테이션 역량** 학습을 안내하고 촉진할 수 있는 능력	중	유관
		행동지표 K.1 개인별/그룹별 학습 과정을 안내한다.		
		행동지표 K.2 개인별/그룹별 특성에 따라 차별화된 촉진 전략을 실행한다.		
		행동지표 K.3 온라인/오프라인 환경에 따라 차별화된 촉진 전략을 실행한다.		
(IV) 교수 학습 평가 역량군	지속	**L. 학습 성과 평가 역량** 학습 성과를 확인하고 교육과정 재구성 및 교수학습 개선에 환류할 수 있는 능력		
		행동지표 L.1 데이터에 기반하여 학습 성과를 파악한다.		
		행동지표 L.2 교육과정 재구성 및 교수학습 개선을 위해 평가 결과를 활용한다.		
	강조	**M. 데이터 기반 학습자 진단 역량** 데이터로부터 학습자 특성을 진단할 수 있는 능력	하	중핵
		행동지표 M.1 계획한 교수학습에 필요한 학습자 특성을 선정한다.		
		행동지표 M.2 학습자 특성에 따른 학습자의 수준과 상태를 판정한다.		
		행동지표 M.3 개인별/그룹별로 학습자 특성 분석 결과를 비교한다.		
		N. 빅데이터 해석·활용 역량 빅데이터 분석 결과를 해석·활용하기 위한 의사결정을 할 수 있는 능력	하	유관
		행동지표 N.1 빅데이터 분석 결과를 참조하여 학습자의 변화 양상을 파악한다.		
		행동지표 N.2 빅데이터 분석 결과를 참조하여 학습과 관련한 다양한 문제의 원인과 해결책을 탐색한다.		

(3) 역량 기반 연수 체계도

이상 우선순위에서 연수 개발 필요도가 높은 역량은 교수학습 설계-실행-평가 역량군에 속하는 네 개 역량이다. 이들 역량과 프로그램을 일대일로 대응시켜 연수 프로그램을 구안하기보다는, 교사의 교수학습 실행의 실제 국면에서는 이들 역량이 융합적으로 발현되어야 한다는 점을 고려하여 연수 체계도를 개발하였다.



[그림 Ⅶ-1-2] 데이터 기반 맞춤형 수업 역량 강화 연수 체계도

다. 연수 프로그램 개발

(1) 데이터 기반 맞춤형 수업 역량 강화 연수 프로그램 구안

앞서 역량별 연수 개발의 우선순위 설정에서 언급한 현장전문가 면담 등을 토대로 이 연수 프로그램의 대상을 예비 교사와 초임 교사로 결정한 바 있다. 대상 집단을 고려하여 프로그램의 모듈별로 목표하는 역량을 제고할 수 있는 내용 요소를 도출하고, 대상과 내용의 특성을 모두 고려하여 내용 요소별 교수학습 방법을 결정하였다.

한편, 연수 프로그램을 적용할 대상 교과를 결정함에 있어서는 학습 내용의 절대적 위계가 성립하지 않는 교과를 고려하였다. 국어와 영어과의 경우 학습자의 학습 준비도뿐 아니라 학습 흥미나 학습 특성과 같은 다양한 변인들에 대한 고려가 중요하게 다루어질 수 있다는 점에서, 두 번째 모듈인 '데이터 기반의 맞춤형 학습 설계'에서 다양한 학습자 변인 데이터를 분석하여 맞춤형 설계에 반영하는 것이 필요하다고 보았다. 그런데 이러한 필요성은 실제로 데이터를 분석, 설계에 반영하는 일련의 실습 과정의 중요성을 부각시켰다. 이에 '데이터 기반 맞춤형 학습 시뮬레이션 시스템'을 개발하여 이를 활용한 실습을 해당 모듈의 주요 교수학습 방법으로 연수 프로그램을 구안하였다.

<표 Ⅶ-1-3> 데이터 기반 맞춤형 수업 역량 강화 연수 프로그램

모듈명	모듈별 내용 요소	교수학습 방법	비고
Ⅰ. 지능정보사회 교수학습의 특징	• 지능정보사회의 학교 교육 변화 전망 • 학교에 도입·활용될 지능정보기술 전망 • 지능정보사회 학교 환경의 변화상 예측 • 지능정보사회에서 요구되는 교사의 역할 • 지능정보사회 교사의 교수학습 역량	• 강의 • 강의 • 소집단 토론 • 강의 • 강의	국어과 영어과 공통 모듈
Ⅱ. 데이터 기반 맞춤형 학습 설계	• 맞춤형 학습 설계의 개념과 과정 • 데이터에 근거한 학습자 특성 분석 • 학습자 특성에 따른 개인별·그룹별 차별화된 교수적 처방 계획 수립 • 전체 학급 및 개인별·그룹별 특성을 고려한 맞춤형 학습 설계(거시 설계, 미시 설계)	• 강의 • 개인 과제 • 개인 과제: 개인 실습 • 소집단 과제: 토론 및 실습	국어과 모듈 영어과 모듈 실습 프로그램
Ⅲ. 맞춤형 학습을 위한 퍼실리테이션	• 맞춤형 학습 과정에서의 퍼실리테이션 전략 • 데이터에 근거한 학습자 특성에 따른 퍼실리테이션 차별화	• 강의 • 소집단 과제: 소집단 토론	국어과 모듈 영어과 모듈
Ⅳ. 빅데이터의 교육적 활용 가능성	• 교육 분야의 빅데이터 활용 사례 • 학습 관련 빅데이터에 근거한 예측 분석 (학습 성과, 중도탈락 등) • 정보윤리의 이해	• 강의 • 소집단 과제: 토론 및 실습 • 강의	국어과 영어과 공통 모듈

(2) 연수 프로그램 개발 과정

상술한 바 본 연구에서 개발하는 연수 프로그램은 2개년에 걸쳐 개발이 이루어진다. 1차년도 연구인 올해 연구에서는 총 4개의 모듈로 구성된 역량 기반 연수 프로그램을 구안하고, 이중 가장 핵심적인 부분이라 할 수 있는 두 번째 모듈 '데이터 기반 맞춤형 학습 설계' 모듈에 대한 프로토타입을 설계, 개발하였다. 국어과 데이터 기반 맞춤형 학습 설계 모듈, 영어과 데이터 기반 맞춤형 학습 설계 모듈, 그리고 두 교과에서 공통으로 사용할 수 있는 실습 프로그램인 '맞춤형 학습 시뮬레이션 시스템'을 예비 교사를 대상으로 실행하였다. 실행 결과에 대한 평가는 현재 진행 중이다.

<표 Ⅶ-1-4> 본 연구의 프로그램 개발 범위

2018년도 연구 프로그램 개발 범위		2019년도 연구 프로그램 개발 범위	
프로그램 기획	프로토타입 설계·개발·실행·평가	프로그램 설계·재설계 및 개발	프로그램 실행 및 평가
• 역량 모델링 • 역량 기반 연수 체계도 개발 • 연수 프로그램 구안	• 국어과 및 영어과 데이터 기반 맞춤형 학습 설계 모듈 프로토타이핑 • 데이터 기반 맞춤형 학습 설계 시뮬레이션 시스템 프로토타이핑	• 프로토타이핑 모듈에 대한 재설계 및 수정·보완 • 나머지 3개 모듈에 대한 설계 및 개발 • 시뮬레이션 시스템 재설계 및 추가 개발	• 프로그램 현장 적용 및 효과성 검증

라. 연수 프로그램의 프로토타입 개발

(1) 맞춤형 학습의 개념 및 맞춤형 학습 설계의 개념과 절차 정립

데이터 기반 맞춤형 학습 설계 모듈을 설계하기 위해 관련 선행 연구들로부터 ‘맞춤형 학습’의 개념과 ‘맞춤형 학습 설계’의 개념 및 설계 단계 등을 분석하였다. 본 연구에서 맞춤형 학습은 ‘학생의 잠재력을 실현하기 위해 개별 학습자의 인지, 정의적 수준 및 요구를 고려하여 그에 부합하는 최적의 학습을 제공하는 것’으로 규정하였다. 맞춤형 학습에 대한 요구는 교육의 이상향으로 오래 전부터 상정되어 왔다. 최근 지능정보기술의 발전에 따라 교실과 가정에서 다양한 스마트 기기와 네트워크를 활용하고, 이를 통해 방대한 학습 관련 데이터가 수집·분석되는 교육 환경이 갖추어지면서 교실 수업에서 맞춤형 학습의 실현 가능성이 높아지고 있다. 이에 본 연구에서는 교사의 맞춤형 학습 설계를 ‘학습 관련 데이터에 근거한 학습자 특성 진단을 기반으로 교실 내외에서 수행할 다양한 교육 활동 계획을 수립하는 것’으로 정의하였다. 그리고 이러한 맞춤형 학습 설계를 위한 단계를 다음과 같이 구성하였다. 이상 개념과 다음 설계 단계는 국어과와 영어과 모듈 개발에 공통적으로 적용되었다.

<표 Ⅶ-1-5> 데이터 기반 맞춤형 학습 설계의 단계

단계	세부 단계
Ⅰ. 학습자 분석	- 전체 학급 및 개별 학습자 특성 진단
	- 교수적 처방의 차별화가 필요한 학습자 그룹 설정 및 그룹 특성 진단
Ⅱ. 학습자 분석에 따른 수업 설계	- 수업의 거시 설계: 전체 학급 특성을 고려하여 학습 내용과 방법, 학습 활동 및 자료 등의 선택과 구안
	- 수업의 미시 설계: 설정한 학습자 그룹별 특성을 고려하여 학습 내용과 방법, 학습 활동 및 자료 등의 선택과 구안

(2) 국어과 '데이터 기반 맞춤형 학습 설계 모듈' 설계·개발·실행

국어과 모듈은 다음과 같은 과정으로 설계, 개발, 실행되었다. 영어과 모듈도 유사한 과정을 따랐다.

<표 Ⅶ-1-6> 단계별 국어과 모듈 설계·개발·실행 과정

단계별 협의 및 개발 내용	
1단계 국어과 모듈 설계	• '데이터 기반 맞춤형 학습 설계'에 적절한 국어과 성취기준 및 연수 프로그램의 전반적 설계 - '데이터 기반 맞춤형 학습 설계' 관련 이론 검토 - '데이터 분석'과 국어과 수업 설계의 관계 분석 - 국어과 성취기준 분석과 연수에 적용할 '국어과 성취기준' 선정 - 전반적인 연수 프로그램의 구성 계획 수립
2단계 국어과 학습 변인 탐색 및 학습자 데이터 구안	• 학습 변인 선정 및 각 학습 변인별 가상 데이터값 설정 - '설득적 쓰기' 학습과 관련 학습 변인 탐색 - 학습자의 '쓰기 능력 측정'을 위한 도구 및 관련 변인 탐색 - 학습자의 인지적, 정의적 특성 변인 탐색
3단계 국어과 모듈 개발	• 맞춤형 학습 설계 기준안 도출 - 학습자 특성 프로파일 검토 - 학습자 특성 변인별 처치 방안 탐색 - 앞서 설계한 모듈의 내용 및 활동 검토 • 국어과 모듈 구성안 도출
4단계 국어과 모듈 실행 및 평가	• 연수 리허설(연수 강사 및 연구진) • 연수 참여자 대상 연수 오리엔테이션 시행 • 연수 시행 • 연수 시행 과정 관찰 및 멘토링

국어과 모듈 구성안은 다음과 같다.

<표 Ⅶ-1-7> 국어과 모듈 구성안

차시	차시의 내용	세부 활동
사전 오리엔테이션 (1차시)	1. 학습자 분석(1)	1) 학습자 카드, 수업 활동 카드 사전 제시 2) 학습자 특성 변인에 대한 이해 3) 개별 학습자 특성 분석
연수 1차시	2. 학습자 분석(2)	1) 개별 학습자 특성 분석: 사전 OT 활동으로 대체함 2) 전체 학급 특성 분석 3) 특별한 처치가 필요한 '학습자 그룹' 지정 • 연수 참여자 과제: 24명의 학습자들 중 차별화된 교수적 처방이 필요하여 '그룹핑/군집화'할 필요가 있는 집단 설정. 이때 반드시 해당 학습자들의 변인별 특성을 고려하여 집단을 설정할 것 4) 결과 발표 및 공유
연수 2-3차시	3. 수업 설계(거시)	1) 중학생 대상 '토론 입론서 작성'을 위한 수업 설계 완료 2) '전체 학급 특성 분석' 결과를 고려하여 수업의 내용 및 방법, 학습 활동 및 자료를 선택 • 연수 참여자 과제: 현재 제시한 학급의 경우 전국 평균에 비해 내용조직능력(RST)이 낮은 편임. 이런 학급의 특성을 고려하여 학습 내용과 방법, 학습 활동 및 자료를 계획할 것 3) 결과 발표 및 공유
연수 4-5차시	4. 수업 설계(미시)	1) 학습자 특성 변인별로 그에 부합하는 학습 내용 및 방법 선택 2) 차별화된 교수적 처방이 필요하다고 지정한 특정 '학습자 그룹'을 고려하여 학습 활동 및 자료를 선별하기 • 연수 참여자 과제1: 학습자들의 학습 양식에 따라 '논증의 개념 및 구성 요소 이해하기' 내용을 변별적으로 교육할 방안을 탐색할 것 • 연수 참여자 과제2: 학습자 특성을 고려하여 '내용 생성' 관련 학습 활동 및 자료를 변별적으로 활용할 계획을 수립할 것 • 연수 참여자 과제3: 연수 1차시에 설정한 학습자 그룹을 선택하여 해당 그룹에 처치할 학습 내용과 방법, 학습 활동 및 자료를 구안할 것 3) 결과 발표 및 공유
연수 6차시	5. 토론을 위한 모둠 구성 실습	1) 제시된 학습자 특성 변인을 고려하여 토론 수행을 위한 4인 모둠(6조) 구성하기 • 연수 참여자 과제: 토론 활동을 수행하기 위해 모둠을 구성할 때 활용할 학습자 변인을 선정하고, 그 변인들을 고려하여 모둠을 편성할 것 2) 결과 발표 및 공유

차시	차시의 내용	세부 활동
연수 후속 활동 (1차시)	6. 연수 평가 및 성찰	1) 연수 참여에 대한 자기 평가 2) 맞춤형 수업 설계 능력 신장을 위한 연수에 대한 설문조사

(3) ‘맞춤형 학습 시뮬레이션 시스템’ 설계·개발

가상의 맞춤형 설계를 실습할 수 있는 시뮬레이션 시스템 개발의 목적은 두 가지이다. 먼저, 연수 참여자인 예비 교사에게 지능정보기술이 도입된 미래 학교 교육 환경에서 교사가 맞춤형 수업을 계획하는 상황에 대한 보다 명확한 상을 제시한다. 둘째, 학교의 각종 시스템에 누적되는 접근 가능한 각종 학습 관련 데이터를 기반으로 맞춤형 수업을 설계할 수 있는 역량을 제고한다는 본 연수 프로그램 고유의 성격을 구체화한다.

시뮬레이션 시스템 설계에 앞서 simSchool과 Cook School District의 시뮬레이션 사례를 분석하였으며, 이를 통해 가상의 학습자 데이터를 바탕으로 학습자 특성을 진단하여 다중 그룹을 설정할 수 있고, 그룹별로 차별화된 학습 경험을 가지도록 수업 내용과 활동을 구조화할 수 있는 기능을 구현할 필요성을 확인하였다.

특히 본 연구에서 개발하는 시뮬레이션 시스템에서는 첫째, 데이터 기반 학습자 진단 역량 개발을 위해 가상의 학습자 데이터를 분석하여 학습자 특성을 진단하고 이를 고려하여 그룹을 설정하는 ‘학습자 진단’ 기능을 구현하였다. 둘째, 맞춤형 학습 설계 역량 개발을 위해서 학습자 특성에 따라 차별화된 맞춤형 학습이 가능하도록 교사가 학습 활동을 설계하는 ‘수업 설계’ 기능과, 이 수업 설계 시에 교사가 활용할 수 있는 다양한 내용, 수준, 형식의 수업 활동과 자료의 풀(pool)을 관리할 수 있는 ‘자료실’ 기능을 구현하였다. 실습 후에는 사용자가 생성한 수업 설계안도 ‘자료실’에 등록하고 관리하도록 하였다. 기능별 설명은 다음과 같다.

<표 Ⅶ-1-8> 역량별 시뮬레이션 시스템의 요구 기능

역량	주요기능	하위기능	설명
데이터 기반 학습자 진단 역량	학습자 진단	학습자 데이터목록	- 학습자의 학업 관련 특성 및 성취 정도, 학습 스타일, 정의적 영역의 특성들, 진로 희망 등 개인의 학습 관련 데이터가 표 형태로 제시
		학습자 개별 프로파일링	- 학습자 개인별 특성을 전체 학급의 평균적인 특성과 비교하는 시각화 자료를 통해 개인의 장단점 분석 및 제시
		학습자 그룹 프로파일링	- 학습자 그룹별 특성을 전체 학급의 평균적인 특성과 비교하는 시각화 자료를 통해 개인의 장단점 분석 및 제시
		학습자 그룹 목록	- 학습자 그룹 프로파일링 결과로 특별한 처치가 필요한 그룹을 생성하게 되면 생성된 학습자 그룹들의 목록 관리
맞춤형 학습 설계 역량	수업 설계	수업 설계 기준안	- 전체 학급을 대상으로 하는 수업 설계 기준안 제시
		수업 거시 설계	- 전체 학급의 특성을 진단한 결과를 바탕으로 수업의 하위 모듈이나 수업 활동 등의 순서를 조정, 또는 새로운 모듈이나 활동 생성
		수업 미시 설계	- 특별한 처치가 필요한 개인 혹은 그룹들에 대해 개인별, 그룹별 특성 진단에 따른 수업 활동과 자료 부여
		나의 수업 설계안	- 데이터 기반 학습자 맞춤형 설계안 확인
	자료실	활동 및 자료 목록	- 다양한 내용, 수준, 형식의 수업 활동과 자료를 등록 및 관리
		수업 설계안 공유	- 실습의 결과로 생성된 맞춤형 수업 설계안 등록 및 공유 연수 강사의 피드백 제공 및 연수 참여자 간 상호 검토

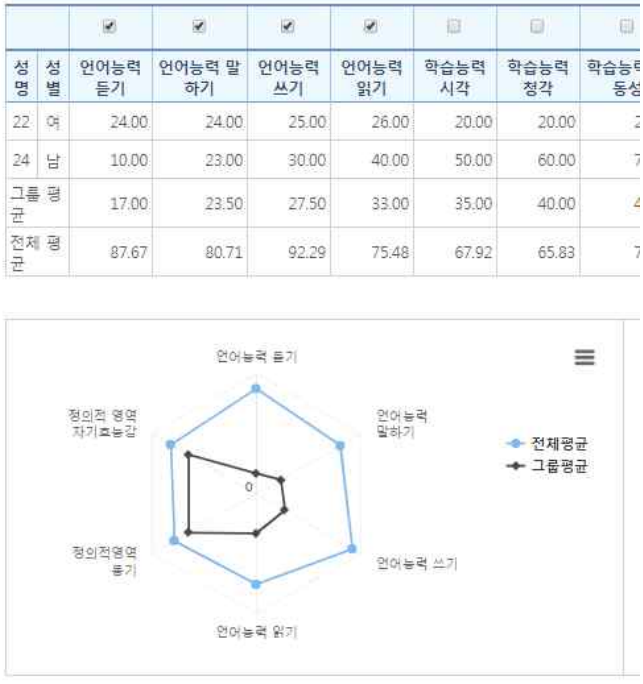
(4) 시뮬레이션 시스템을 활용한 영어과 '데이터 기반 맞춤형 학습 설계 모듈' 실행

이상 설명한 데이터 기반 맞춤형 학습 시뮬레이션 시스템을 활용하여 영어과 모듈을 실행하는 과정은 다음 예시 화면과 같다.

기능	학습자 데이터 목록
장면	
설명	학습자의 학업 관련 특성, 성취 정도, 학습 스타일, 정의적 영역, 진로 등의 개인정보가 기본적인 표 형태로 제시한다.

선택	학습자 참가자코드	학습자성별	언어능력 듣기	언어능력 말하기	언어능력 쓰기	언어능력 읽기	학습능력 시각	학습능력 청각	학습능력 운동성	학습능력 그룹	기술선호도	정의적영역 동기	정의적 영역 자기효능감
☐	01	남	100.00	90.00	100.00	91.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	100.00	100.00
☐	02	여	80.00	75.00	90.00	24.50	80.00	70.00	70.00	70.00	70.00	80.00	80.00
☐	03	여	95.00	100.00	100.00	81.50	80.00	80.00	80.00	90.00	80.00	90.00	90.00
☐	04	남	100.00	95.00	100.00	87.50	50.00	90.00	90.00	100.00	100.00	100.00	100.00
☐	05	남	100.00	100.00	100.00	95.50	50.00	50.00	50.00	90.00	50.00	80.00	80.00
☐	06	남	90.00	75.00	100.00	88.50	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	60.00	60.00
☐	07	여	85.00	75.00	95.00	79.00	60.00	60.00	100.00	100.00	70.00	100.00	100.00
☐	08	남	90.00	75.00	90.00	56.00	60.00	30.00	50.00	70.00	60.00	70.00	70.00

[그림 Ⅶ-1-3] 영어과 모듈 실행 예시 화면 1

기능	학습자 그룹 프로파일링
장면	
설명	언어능력의 요소가 학습자 평균보다 낮아 별도의 학습 관리가 필요한 그룹을 선정한 학습자 그룹 파일링의 예시이다.

[그림 Ⅶ-1-4] 영어과 모듈 실행 예시 화면 2

기능	수업 거시 설계
장면	
설명	학급 전체를 위한 수업 모듈이나 활동 등의 목록을 생성한다. 목록 간의 순서를 조정하여 수업의 구조를 계획한다.

수업 거시 설계(1단계)

삭제	번호 / 정렬	제목	학생 그룹	필수여부
X	1	VR 영상보기 (주제에 대한 배경지식 익히기)	전체	No
X	2	사막달리기에 대해 느낀 점을 말하고 녹음하기(기계번역기 활용)	전체	No
X	3	Before you read 활동하기	전체	No
X	4	본문 들어보기	전체	No
X	5	본문 소리내어 읽어보기(Read aloud)	전체	No
X	6	본문 내용 이해하기	전체	No
X	7	기초 어휘 학습하기	전체	No
X	8	어휘 공부하기	전체	No
X	9	Reading comprehension check-up	전체	No
X	10	Focus on form(문법 공부)	전체	No
X	11	주제에 대해 영상 제작하기	전체	No

[그림 Ⅶ-1-5] 영어과 모듈 실행 예시 화면 3

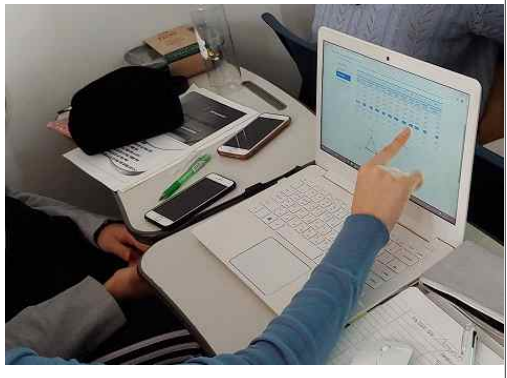
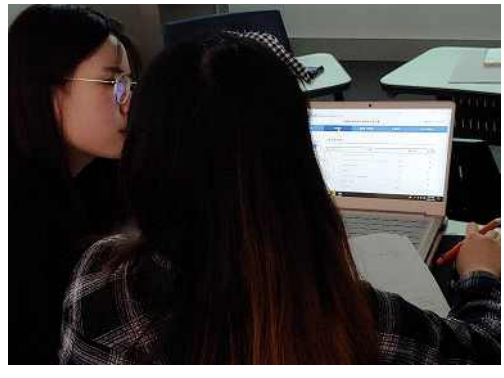
기능	수업 미시 설계
장면	

번호	제목	자료	학생 그룹
1	영상보기 (주제에 대한 배경지식 익히기)	39. 사막달리기 VR영상 ⊗ ⊕ 40. 사막달리기 관련 뉴스 ⊗	전체 ⊗ ⊕
2	Before you read 활동하기	1. Before you read ⊗ ⊕	전체 ⊗ ⊕
3	본문 들어보기	3. Reading1 ⊗ ⊕	전체 ⊗ ⊕
4	본문 소리내어 읽어보기(Read aloud)	3. Reading1 ⊗ ⊕	전체 ⊗ ⊕
5	어휘 공부하기	36. VOCA 상 ⊗ 37. VOCA 중 ⊗ ⊕ 38. VOCA 하 ⊗ 43. VOCA LIST ⊗	전체 ⊗ 읽기 능력 하위권 ⊗ ⊕ 읽기 능력 중위권 ⊗ 읽기능력 상위권 ⊗
6	본문 내용 이해하기	4. Reading2 ⊗ ⊕	전체 ⊗ ⊕
7	Reading comprehension check-up	22. After you read ⊗ ⊕	전체 ⊗ 읽기 능력 하위권 ⊗ ⊕
8	Focus on form(문법 공부)	23. Grammar 1 ⊗ 32. GRAMMAR 상 ⊗ 33. GRAMMAR 중 ⊗ ⊕ 34. GRAMMAR 하 ⊗	전체 ⊗ 읽기 능력 하위권 ⊗ ⊕ 읽기 능력 중위권 ⊗ 읽기능력 상위권 ⊗
9	주제에 대한 나의 의견 글로 쓰기(토론 선행학습)	41. WRITING INSTRUCTION ⊗ ⊕ 42. WRITING ⊗	전체 ⊗ 쓰기능력 최하위권 ⊗ ⊕
10	주제에 대해 토론하기	⊕	토론그룹 A ⊗ 토론그룹 B ⊗ ⊕ 토론그룹 C ⊗ 토론그룹D ⊗ 토론그룹E ⊗ 토론그룹F ⊗

설명	수업의 모듈이나 활동을 학습자 그룹별로 맞춤형으로 제공한다. 특별한 처방이나 학습이 필요한 여러 학습자 그룹에게 각각의 모듈이나 활동을 부여할 수 있다.

[그림 Ⅶ-1-6] 영어과 모듈 실행 예시 화면 4

시뮬레이션 시스템을 활용하여 영어과 연수 참여자들이 데이터 기반 맞춤형 수업을 설계하는 과정에서 토의하는 모습을 예시로 제시한다.

학습자 진단 기능 활용 장면	수업 설계 기능 활용 장면
	
연수 참여자들이 가상의 학습자 정보를 바탕으로 학습자 그룹을 선정하고 이유에 대해 토의하고 있다	연수 참여자들이 수업 설계 기준안을 보면서 맞춤형 수업 설계 방안에 대해 토의하고 있다

[그림 Ⅶ-1-7] 영어과 모듈을 실행하는 장면

2. 정책 제언

가. 정책 제언 추진 기반

본 연구에서는 역량 모델링을 통해 지능정보사회의 변화한 학교 환경에서 교사가 교수학습을 수행하는 데 필요한 역량을 도출하고 행동지표를 구체화하였다. 이들 역량을 교사가 함양할 수 있도록 역량 기반 연수 프로그램을 구안하였으며, 프로그램 일부를 프로토타입으로 개발하여 실행하였다. 프로토타입 평가 결과를 반영하여 연수 프로그램 전체를 설계, 개발, 현장 적용하고, 효과성을 검증하는 일련의 과정은 차년도 후속 연구에서 완료되는 바, 연수 프로그램의 활용 방안이나 보급을 위한 정책적 지원 방안에 대해서는 차년도 연구에서 다루도록 한다.

올해 연구의 후반부부터 본격화된 연수 프로그램 개발에 앞서, 전반부에는 연수 프로그램의 콘텐츠에 해당하는 '지능정보사회 교사의 교수학습 역량'의 규명과 이의 제고를 위한 역량 기반 연수 프로그램 기획에 초점을 두었다. 본 연구에서 도출한 14개의 역량과 이의 함양을 위해 구안한 연수 프로그램을 관통하는 일관된 주제는 '맞춤형 학습'이다. 여기서 '맞춤'을 가능하게 하는 것은 학습 및 학습자를 둘러싼 다양한 변인 혹은 특성에 대한 '데이터'이다(Ⅴ장 1절 참조). 이러한 데이터를 분석, 활용하여 개별 학습자에게 '맞춤'화된 학습을 제공하는 분야가 바로 '학습 분석'이며, 이 학습 분석을 적용하기 위해서는 데이터를 수집, 저장하는 '학습관리시스템'의 구축이 선행되어야한다(Ⅱ장 2절, Ⅲ장 3절 참조).

많은 연구에서는 미래 학교의 특징 중 하나로 지능정보기술을 바탕으로 하는 맞춤화된 교육을 꼽고 있으며(Ⅰ장 참조), 앞서 제시한 교육부 '지능정보사회에 대응한 중장기 교육정책의 방향과 전략(교육부, 2016)'에서도 지능정보기술이 통합된 '지능형 학습플랫폼'을 통해 학생 개인별 맞춤형 학습을 지원하는 미래 학교 모델을 제시한 바 있다. 따라서 본 연구의 정책 제언에서는 '지능형 학습 플랫폼'과 같은 학습관리시스템을 초·중등 교육에 도입하기 위한 준비 작업으로서, 데이터 기반의 맞춤형 교수학습 실현을 위한 로드맵 수립과 관련 연구의 체계적 수행을 첫 번째 정책 방안으로 제안하였다.

한편, 이미 교육 현장의 패러다임은 지식 중심에서 역량 중심으로 변화하고 있는 바, 본 연구에서도 지능정보사회를 대비한 교사 '역량' 제고에 관심을 두고 역량 기반 연수 프로그램을 개발하고 있다. 학교 교육에서 역량에 대한 관심은 OECD의 DeSeCo(Definition and Selection of Key Competences) 프로젝트에서 미래 사회에서 반드시 갖추어야 할

핵심 역량에 대한 담론을 활성화시키면서 세계적으로 확산되었으며(윤정일 외, 2007), 많은 연구에서 교사에게 요구되는 임무와 역할을 수행하는 데 필요한 다양한 역량을 구체화하여 제시하였다(Ⅴ장 1절 참조). 이러한 추세에 걸맞게 교사의 역량 관리를 위한 역량 기반 연수 지원 시스템의 구축을 두 번째 정책 방안으로 제안하였다.

나. 정책 방안 및 추진 전략

정책 방안	**1. 초중등 교육에서 '지능형 학습 플랫폼'을 활용한 맞춤형 교수학습 실현 기반 구축**
추진 전략	1-1. 초중등 교육에서 학습관리시스템 도입과 정착을 위한 로드맵 수립 1-2. 학습 데이터를 활용한 대시보드 설계 방안 탐색 1-3. 학습 분석 기반의 맞춤형 교수학습 구현 방안 탐색

(1) 추진 배경

4차 산업혁명 시대로 설명되는 지능정보화 사회에 가장 가치 있는 자원은 데이터이다. 사물과 사물, 사물과 인간, 인간과 디지털 플랫폼 등이 연결되고, 우리의 일상생활 속에서 발생하는 빅데이터가 각종 사회의 흐름을 파악하며 의사결정의 근거가 되어가고 있다. 그동안 EDM(Educational Data Mining) 및 학습 분석학(Learning Analytics) 분야에서는 학습관리시스템(Learning Management System: LMS)에 쌓이는 방대한 양의 데이터를 통해서 중도탈락학생을 조기에 예측하고(Arnold & Pistilli, 2012; Essa & Ayad, 2012; Krumm, Waddington, Teasley, & Lonn, 2014), 학습자를 위한 대시보드를 제공하여 학습자가 스스로 자신의 학습과정을 성찰하고 다른 학생들과 자신을 비교하거나, 교수자로부터 양적·질적 피드백을 제공받는 대시보드에 대한 개발이 활발히 이루어져 왔다(Verbert, Duval, Klerlox, Govaerts, & Santos, 2013). 최근에는 온라인 공개 수업(Massive Open Online Course: MOOC) 플랫폼에서의 빅데이터 분석 연구를 비롯하여 성인 교육 분야에서의 분석학 적용 연구는 점차 확산 추세에 있다. 우리나라에서도 교육부가 'K-MOOC 플랫폼 구축 및 시범강좌 운영 사업'(교육부, 2015) 후 '제4차 평생교육진흥 기본계획(2018-2022)'을 발

표하고, 공공기관 및 민간의 다양한 콘텐츠가 공유·유통될 수 있는 시스템을 개발하여 이를 통해 학습과 관련한 빅데이터를 수집·분석함으로써 학습자 개인에게 맞춤형 콘텐츠를 제공하겠다고 밝힌 바 있다(교육부, 2018a).

그러나 초·중등 교육에서의 데이터 기반 교수학습 사례들이 부족한 가운데, 최근의 연구(Molenaar & Knoop-van Gampen, 2018)에서는 초등 교실에 제공된 대시보드가 교사들의 수업방향과 학생 대상 다양한 피드백 제공에 긍정적 영향을 끼치고 있음을 보고하였다. 국내에서도 디지털 교과서에서 발생한 로그데이터를 분석하여 학생들의 디지털교과서 및 위두랑 참여 패턴과 유형을 분석한 사례(계보경·박연정·유지현, 2016), 디지털 교과서에서 발생 가능한 학습데이터 수집을 위한 틀과 지표를 개발한 사례(나일주·임철일·조영환, 2015) 등이 있으나 초·중등 분야에서 데이터에 기반한 교수학습 사례를 찾기는 어려운 형편이다.

한편, 국내 초·중등 교육 관련 정보를 관리하는 교육행정정보시스템(이하 NEIS) 및 디지털 교과서를 통해 학생들의 성적 및 수행평가 기록, 개별 학생의 디지털 교과서를 통한 학습 과정 및 학급 내 온라인 협력학습 과정 등의 데이터가 쌓여가고 있는 바, 이러한 빅데이터를 맞춤화된 교수학습 지원에 활용해 볼 수 있는 여지는 많다. 현재 NEIS는 교무 업무, 학교 행정, 일반 행정을 포함 43개의 단위업무와 256개의 세부 업무를 지원하고 있다. 이 과정에서 발생하는 방대한 교육 데이터를 추출·활용하여 교사의 업무를 경감시키고, 교수학습의 효과성을 향상시키는 지능형 정보 서비스가 가능한 상황이다. 관련하여 교육부는 학생의 학습 활동 데이터가 수집·분석되고 이를 기반으로 맞춤형 학습을 위한 처방을 제공하는 '지능형 학습 분석 플랫폼 개발'을 추진하겠다고 밝혔다(교육부, 2016; 교육부, 2018b). 이에 초·중등 현장에서 맞춤형 학습을 지원하는 지능형 학습 분석 플랫폼, 즉 학습관리시스템(LMS)의 도입을 위한 체계적 준비가 필요하다. 따라서 초·중등 교육에 LMS 도입과 정착을 위한 로드맵을 수립하고, 우선적으로 단기 개발이 가능한 학습 분석 대시보드를 개발함으로써 교사가 학생의 인지적·정서적·행동적 변인들을 보다 효과적으로 모니터링하여 교육적 의사결정을 내릴 수 있도록 도와줘야 한다. 그리고 궁극적으로 학습 분석 대시보드와 각종 어플리케이션의 데이터에 기반한 맞춤형 교수학습의 실현 가능성을 탐색할 필요가 있다.

(2) 추진 전략

1-1 초·중등 교육에서 학습관리시스템 도입과 정착을 위한 로드맵 수립

초·중등 교육과 관련한 현존 시스템은 NEIS, 에듀파인(지방교육 행재정 통합시스템), 학교 알리미(공시 포털 시스템), 교육정보통계시스템(EduData System) 등과 에듀넷, 사이버학습, 기초학력향상 지원 사이트(KuCu), 에듀팟, 독서교육종합지원시스템 등이 있다. 각 시스템의 특징을 정리한 표에서 알 수 있듯이, 그동안 정부가 추진하는 정책 과제의 일환으로 교수학습 외적인 행정과 지원적 성격의 시스템, 그리고 이러닝과 교수학습 자료 등 교육 콘텐츠의 유통을 위한 시스템 등이 다양하게 구축·활용되어 왔다.

<표 Ⅶ-2-1> 現 초·중등 교육 시스템들의 사용자, 추진배경, 주요기능 및 내용 비교

시스템	대상(사용자)	추진 배경 및 목적	주요 기능 및 내용
NEIS	- 교육부 - 17개 시·도 교육청 - 10,000여개 학교	- 2011년 전자정부 11대 중점과제로 선정 - 교육 행정 업무 효율성 제고와 공교육 내실화 목적으로 개발됨 - 교육 정책 수립에 필요한 의사결정의 신속한 지원과 국민 편의성 고려	43개 단위 업무, 256개 세부 업무 운영 중 - 교무 업무 - 학교 행정 - 일반 행정 - 대국민 서비스
에듀파인	- 교육부 - 17개 시·도 교육청 - 12,000여개 학교	- 2005년 2월 교육부가 지방교육재정 통합정보시스템 구축을 위한 디지털지방교육재정팀 구성과 함께 개발 - 예산 및 회계제도 혁신, 지방 교육 재정의 투명성과 효율성 향상 목적 - 학교 현장 사용자의 의견을 적극 수렴하여 교직원 업무를 경감하기 위한 목적	- 17개 단위 시스템과 61개 세부 시스템 - 단위 업무, 예산 분야, 회계 분야, 시스템 공통, 통합 통계, 통합 결산
학교알리미	- 초·중등 학생 및 학부모	- 학교정보에 대한 국민의 알권리 충족 - 학생과 학부모 선택권 보장	- 학생 현황, 교원 현황, 교육 활동, 교육 여건 등을 알림
교육정보 통계시스템 (EDS)	- 교사, 교육 관계자 - 연구자 등 누구나	- 원천 데이터를 분석 목적에 맞게 변환한 데이터웨어하우스에 사용자들이 직접 접근 - 별도 프로그램 없이 통계와 데이터 획득 가능 - 교사의 행정 업무 부담 축소, 데이터 기반 정책 수립을 지원	- 학교정보공시, 나이스, 에듀파인, 초·중등교육 통계, 특수교육 통계, 수능, 국가수준 학업성취 결과 등
에듀넷	- 교사 - 학생	- 1996년 '교육정보통합시스템'으로 개통 - 국가단위 교육정보 활용 기반 마련 - 2004년 정부 'e-러닝 지원체제 종합발전방	- 콘텐츠 데이터베이스 무상 제공 - 맞춤형 서비스 개발 및

시스템	대상(사용자)	추진 배경 및 목적	주요 기능 및 내용
		안'에 따라 '중앙교수학습센터'로 역할 확대, 교육기관의 성과 발굴 및 공유 지원	제공 - 콘텐츠 검색 및 활용 - 통합 자료 검색서비스
사이버학습	- 교사 - 학생	- 2004년 교육격차 해소 및 사교육비 부담 경감 목적으로 도입 - 수준별 인터넷 자율학습 콘텐츠 제공 - 사이버학급 운영을 통한 조직적 학습 관리 - 학습자의 학력과 학습 습관 진단, 학습 내용 및 학습 방법 처방, 수준별 콘텐츠 제공	- 학급배정형(담임형) - 자율학습형(비담임형) - 화상상담시스템 - 진단처방학습관리
기초학력 향상 지원 사이트	- 교사 - 학습부진 학생 - 학부모	- 교육양극화에 따른 형평성 제고 - 학습부진학생 지원	- 맞춤형 학습자료 사후 평가, 워크북 제공 - 가정·지역사회 연계 자료 - 부진학생 지도를 위한 자료 및 연수 프로그램
에듀팟	- 교사 - 학생	- 2009년 개정 교육과정에서 도입 - 비교과 교육과정 활동 영역에서 창의성 함양, 바른 인성을 강화하는 다양한 체험 활동(자율활동, 동아리, 봉사, 진로활동, 방과후 활동 등)을 지원	- 학생 작성 기능 (창의체험활동 내역) - 교사의 승인 기능 - 학부모 조회 기능 - 학생 포트폴리오 제작
독서교육 종합지원 시스템	- 교사 - 학생 - 학교, 도서관	- 한국교육학술정보원에서 학교도서관 정보의 디지털화, 정보화 기반 마련 - 학교 도서관 운영 및 관리 업무 경감	- 소장 도서 검색, 서지 목록 구축 - 대출 및 반납 - 추천 독서 정보, 독후 활동, 독서토론방, 독서 동아리 개설 등

* 출처: 김두언 외(2018:31-42) 보고서 일부를 발췌 및 재정리함.

그러나 앞서 언급한 바와 같이 초·중등 교육에서 지능형 학습 분석 플랫폼 개발 계획은 보고된 바 있으나(교육부, 2016; 교육부 2018b) 아직까지 어떤 형태의 플랫폼이나 고등교육에서 활발히 활용되고 있는 것과 비슷한 형태의 LMS 등은 도입되고 있지 않다.

LMS는 일반적으로 이러닝이나 웹기반 학습, 그리고 전통적 형태의 교실 수업에 보조적으로 활용되는 가상 학습 환경(virtual classroom)을 지원하는 시스템이다. 간혹 사이버학습이라는 용어와 혼용되기도 하는데, LMS는 사이버학습 환경에 각종 기능, 예를 들면 학습 대상자 관련 정보 제공, 학습 콘텐츠와 자료의 관리, 과제 제출, 온라인 테스트, 토의 및 토론, 교육과정 관리, 포럼과 채팅, 파일 공유를 통한 협동 학습 지원 등의 기능을 탑재하여 교수학습 전 과정을 "지원"하는 수준에서 교실 수업을 "대체"할 수 있는 수준까지, 광범위하게 학습을 지원하는 시스템을 일컫는다(박연정·조일현, 2014a). 더욱이 최근의 대학들은

‘입학에서 졸업까지’ 이루어지는 학생 관련 모든 데이터들을 통합 관리하며, 교양·전공·비교과 교육과정을 통해 신장하는 핵심(공통) 역량 및 전공 역량의 향상을 진단하고, 개별 역량에 맞춤화된 진로와 상담 등을 기획하는 단계에 이르렀다. 이러한 추세 속에서 LMS는 대학 내 타 시스템들(전자출결, 상담, 역량진단 및 관리, 취·창업 지원 시스템 등)과 통합적으로 운영되는 방향, 모바일과 웹을 통해 사용자 편의성을 향상시키는 방향, 클라우드 기반의 손쉬운 동영상 강의 촬영과 접근을 지원하는 방향 등 보다 ‘지능적인 통합 플랫폼’으로 변화와 확산 중에 있다.

초·중등 교육에서 이러한 ‘지능형 플랫폼’과 같은 LMS의 성공적 구축과 학교 내 정착을 위해서는 앞서 살펴본 현존하는 다양한 시스템들에 대한 면밀한 평가가 우선되어야 할 것이다. 이를 토대로 현존 시스템과의 효과적인 통합을 통해 LMS를 초·중등 현장에 구축하기 위한 장기적 로드맵의 수립이 필요하다. 로드맵의 단계별 주요 내용으로는 다음과 같은 사항들이 포함되어야 할 것이다.

기술 측면	연구 측면
1단계 NEIS 및 유관 시스템들 간의 통합적 운영을 위한 계획수립	1단계 학생을 중심으로 통합 · 누적된 데이터를 학생과 교사와 교육 관련 의사결정권자들이 수시로 확인하고 모니터링 할 수 있는 대시보드 설계를 위한 연구
2단계 시스템의 각종 데이터(학생의 심리 · 정서 · 적성 · 진로 검사 데이터, 학업 성취 데이터, 수행 평가를 통해 기록된 질적 데이터 등) 간 상호 참조될 수 있도록 연계하는 방안 마련	2단계 대시보드와 각종 어플리케이션의 학습 데이터를 활용한 맞춤형 교수학습방안을 탐색하는 연구

[그림 Ⅶ-2-1] 초·중등 교육에서 LMS 도입을 위한 단계별 구체적 실행 계획 예시(안)

현존 시스템 간 통합 계획을 수립하고 이들 시스템의 데이터 간 연계 방안을 마련하는 기술적인 측면은 현 기술 수준에 비추어 큰 어려움이 없을 것이다. 보다 중요한 것은 이러한 데이터를 구체적으로 어떻게 활용하여 초·중등 현장에서 교수학습의 효과를 높일 수 있는가이다. 이러한 측면에서 대시보드의 설계를 위한 연구가 우선적으로 추진될 필요가 있으며, 데이터 기반 맞춤형 교수학습의 실현 가능성을 탐색하는 연구가 체계적으로 추진되어야 할 것이다.

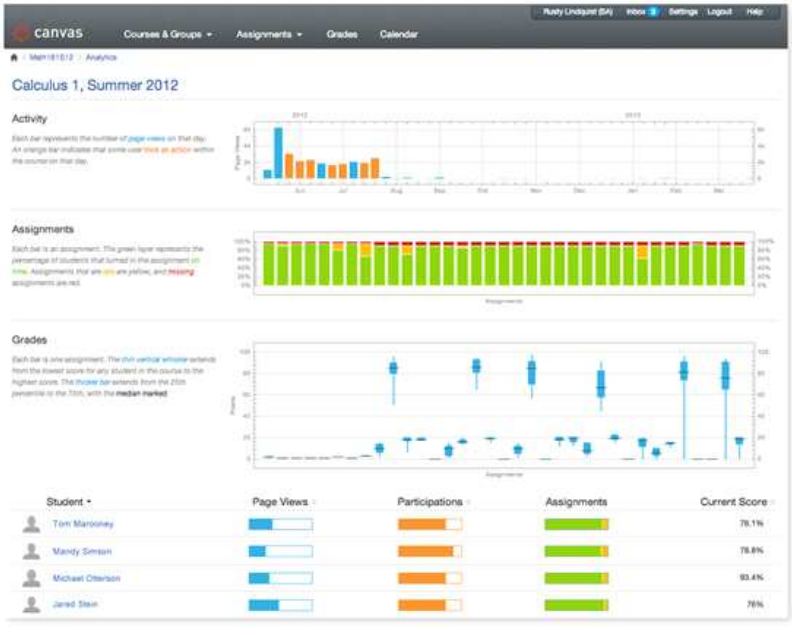
1-2 학습 데이터를 활용한 대시보드 설계 방안 탐색

일반적으로 대시보드는 디지털 정보를 표상하는 정보 시각화(informational visualization) 도구로, “하나 혹은 그 이상의 목적 달성을 위해 요구되는 가장 중요한 정보들의 시각적 디스플레이”(Few, 2013:26)이다. 최근 빅데이터 및 데이터 분석학의 확산 추세와 함께 사회 각종 분야에서 의사결정을 지원하기 위한 목적의 대시보드를 어렵지 않게 볼 수 있다. 최근 교육 분야에서도 혼합 학습, MOOC, 오픈 콘텐츠 등에 대시보드가 탑재되어 교수학습을 촉진하는 역할을 하고 있다(임규연·임지영·김영주·진명화·박민정, 2017). 이에 따라 초·중등 교육에서도 앞서 논의한 NEIS를 비롯한 다양한 교육 관련 시스템을 이용해 학습자 및 학습자가 남기는 학습 행동 데이터를 추출·분석·시각화하여 효과적인 교수학습을 위한 의사결정에 필요한 정보를 제공할 수 있을 것으로 전망된다.

교육 분야에서의 대시보드는 “학습이 일어나는 환경과 학습 과정을 이해하고, 이를 최적화하기 위한 목적으로 학습자 및 학습 환경에 관한 데이터를 측정, 수집, 분석, 보고하는”(Siemens, Gasevic, Haythornthwaite, Dawson, Shum, Ferguson, & Baker, 2011:4) 학습 분석의 응용 도구라고 할 수 있다. 이러한 학습 분석용 대시보드는 크게 학생용과 교사용으로 구분할 수 있다. 학생용 대시보드가 학생 스스로 자신의 학습 과정과 학습 습관 등을 살펴보면서 성찰하고 스스로 개선하기 위한 목적이라면, 교사용 대시보드는 학생들의 학습 과정과 성과를 모니터링하고 즉각적이며 적절한 피드백을 제공하기 위한 목적으로 사용한다. 학습 분석용 대시보드는 다음과 같이 세 가지로 유형화된다(Verbert et al, 2014:1500).

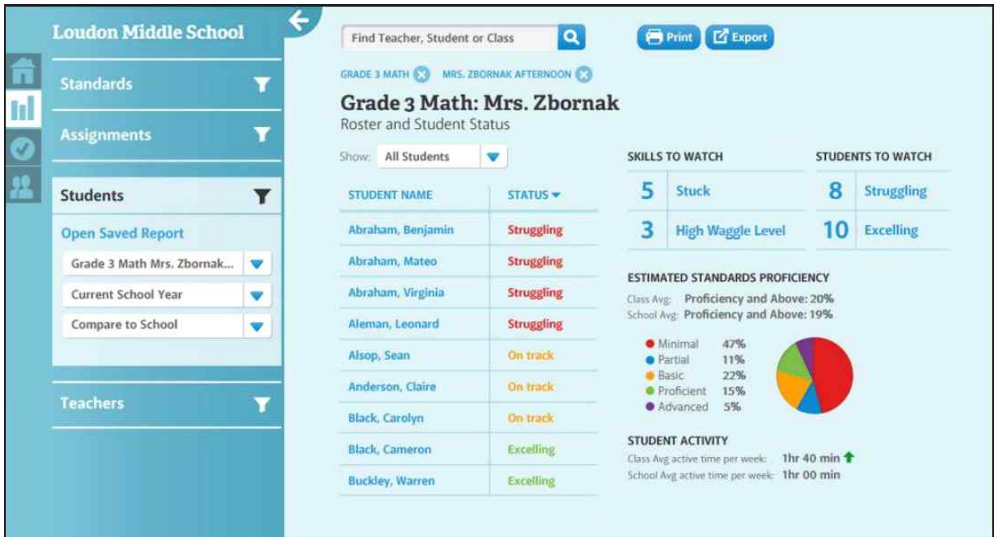
- ○ 전통적인 교실 수업을 지원하는 대시보드: 교사가 강의를 하는 동안 보다 적극적인 학생 참여를 유도하는 등 수업의 효과를 제고함.
- ○ 교실 수업에서 교사가 소집단 활동을 지원하고 조율할 수 있도록 지원하는 대시보드: 학생들이 소집단 협력 학습을 하는 과정에서 사용하는 스마트 기기(예: 태블릿 탭)의 데이터를 추적하고 시각화하여 교사가 협력 학습을 위한 효과적인 가이드를 제공할 수 있도록 함.
- ○ 혼합 학습 혹은 온라인 학습을 지원하는 대시보드: 학생들의 온라인 학습 패턴을 분석하고 시각화하여 교사가 학습을 모니터링하고 학생 스스로가 학습에 대해 성찰할 수 있도록 함.

현재 고등교육 분야에서는 블랙보드(Blackboard), 무들(Moodle), 캔버스(Canvas)와 같은 대표적인 LMS에, 이를 사용하는 대학의 요구에 적절하게 맞추어진 학습 분석 대시보드가 제공되고 있다. 예를 들어 다음과 같이 특정 교과목(예: Calculus, 미적분) 수업에 대한 학습 분석 리포트로 교수자는 시점별 그리고 학생별로 학생들의 페이지 뷰, 참여도, 과제 수행률, 총점을 시각적 요소를 통해 한 눈에 확인할 수 있다.



[그림 Ⅶ-2-2] CANVAS에서 제공하는 학습분석 리포트 예시

* 출처: getapp(2018), https://www.getapp.com/education-childcare-software/a/canvas-lms/#q=CANVAS&ac=listing, 2018. 9. 30. 검색



[그림 Ⅶ-2-3] Get Waggle의 대시보드 예시

* 출처: knewton(2018), https://www.knewton.com/enterprise, 2018. 9. 30. 검색

초·중등 교육 환경의 대시보드 예로는 다음과 같이 Get waggle을 들 수 있는데, Knewton 사의 분석 기술이 적용된 온라인 플랫폼으로 학생들의 학습 진행 상태를 교사가 확인할 수 있게 되어 있다.

이상의 학습 분석 대시보드 외에도 칸 아카데미와 같은 오픈 콘텐츠의 대시보드 등 다양한 환경에서 여러 목적으로 사용되고 있는 대시보드를 벤치마킹하는 사례 연구가 필요하다. 이를 통해 교사들에게 필요한 학생의 학업 성취 및 학습 과정 관련 변인들이 무엇인지에 대한 요구를 분석하고 효과적인 시각화 방안을 탐색할 필요가 있다.

1-3 학습 분석 기반의 맞춤형 교수학습 구현 방안 탐색

UNESCO IITE(Institute for Information Technologies in Education)에서 발간한 정책 리포트(Knight, Shum, & Littleton, 2012:4-7)에서는 교육 및 학습 관련 데이터가 다음과 같은 다섯 가지의 방향성을 가지고 분석 및 활용되고 있는 것으로 파악하였다. 앞서 살펴본 LMS와 그와 유사한 VLE(Virtual Learning Environment)를 기반으로 하는 학습 분석 대시보드, 그리고 예측 분석, 적응형 학습 분석, 사회관계망 분석, 그리고 담화 분석이 이에 해당한다. 이처럼 LMS에 탑재되는 대시보드와 이밖에 다양한 어플리케이션을 여타 교육

시스템에 적용하면 다양한 목적으로 데이터를 분석 및 활용할 수 있다. 다음에서는 학습 분석 대시보드, 학생의 학업 성취와 실패를 예측하는 어플리케이션, 학생의 수준과 능력에 따라 맞춤화·개별화된 학습을 지원하는 어플리케이션, 학생들의 토론 활동과 교우 관계 등을 보여주는 어플리케이션, 학생들의 언어적 표상을 분석하는 어플리케이션 등의 유형별 데이터 분석 내용을 요약하였다.

<표 Ⅶ-2-2> 대시보드와 각종 어플리케이션을 활용한 교육 및 학습 데이터 분석 유형

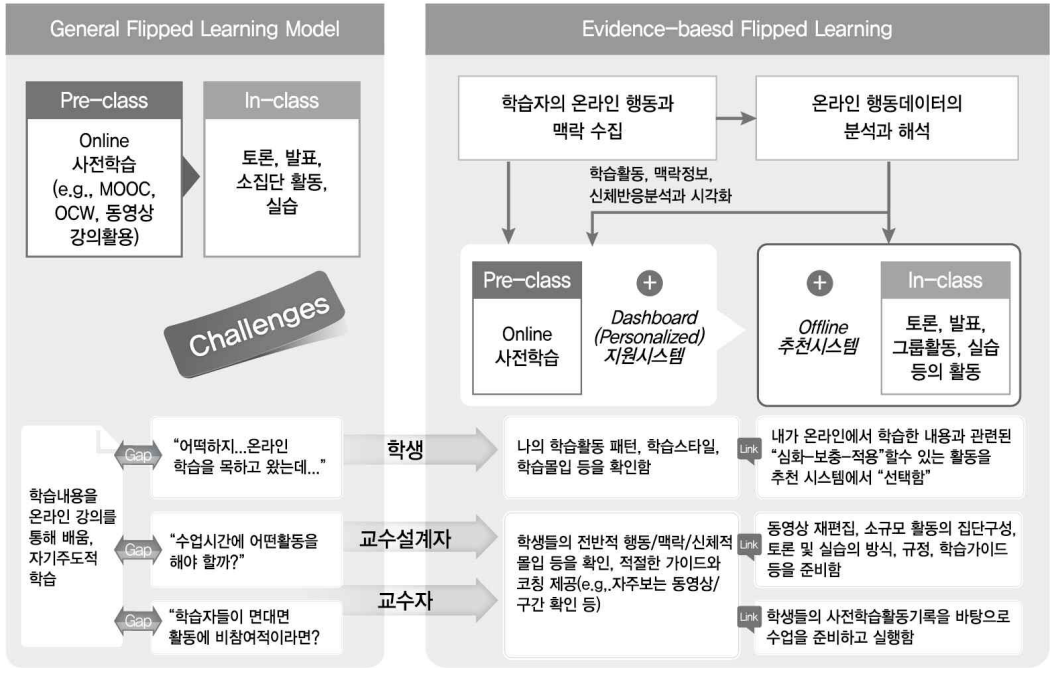
유형	내용
LMS 및 VLE의 학습 분석 대시보드	LMS의 로그 데이터, 사전에 설정된 변수들 간의 다양한 상관관계 등을 종합적으로 분석하여 개인 사용자 또는 교수자 집단에게 시각화한 정보를 제공함
예측 분석 어플리케이션	통계적 수치나 성취도와 같은 정적 데이터와 LMS의 로그인 패턴이나 온라인 토론 참여 정도와 같은 동적 데이터의 패턴을 이용해서 사용자의 학습 성과를 미리 예측하고, 위험 단계에 진입하는 학습자에게 경고 메시지를 전달함은 물론 평균 이상 단계로 진입하기 위한 활동을 안내함
적응형 학습 분석 어플리케이션	특정한 주제에 대한 학습자의 이해도를 파악하여 피드백을 제공하고, 관련 학습 자원을 제공함
사회관계망 분석 어플리케이션	LMS에서의 토론이나 게시판 활동에 대한 분석을 통해 학생들의 관계망을 파악하고, 학습자의 개인적 관계 설정이나 소집단의 구조를 파악하여 적절한 교육적 개입에 활용함
담화 분석 어플리케이션	구문 분석 기술을 활용하여 에세이나 토론 등을 평가하여 학생의 학습 이해도를 분석함

* 출처: 신종호 외(2015:230)의 보고서 내용을 수정 및 보완한 것임.

이상 대시보드와 각종 어플리케이션을 활용한 교육 및 학습 데이터의 분석은 교수학습 개선을 위해 효과적으로 활용될 수 있다. 대표적인 사례가 플립 러닝이라 할 수 있다. 우리나라에서도 교육부가 최근 17개 시·도교육청의 온라인 학습 서비스인 '사이버학습'을 하나로 통합한 'e학습터'를 개통하였다고 밝히면서, 특히 'e학습터'의 학습 콘텐츠는 초·중등 교실 수업에서 거꾸로 수업(플립 러닝)이나 프로젝트 수업 등에서의 활용을 고려하여 개발하였다고 소개한 바 있다(교육부, 2018b). 플립 러닝 같은 혼합 학습으로 수업을 진행하고 e학습터의 LMS에 학습 분석을 적용한다면 학생의 학습 활동 데이터에 기반한 맞춤형 교수학습의 실현을 기대해 볼 수 있다.

이를 구체화하면 다음과 같다. 먼저 왼편의 그림은 일반적인 플립 러닝 상황을 묘사한다. 여기서 가장 큰 문제는 교실 수업, 즉 본시 학습에 앞서 학생의 온라인 사전 학습이 제대로 이루어졌는지, 사전에 어떠한 학습 경험을 하였는지에 대한 부분을 교사가 파악하기 어렵

다는 점이다. 다음 오른편 그림은 학습 분석 기반의 플립 러닝 상황을 묘사한다. 여기서는 온라인 사전 학습에서 학생의 학습 행동과 맥락 데이터가 수집·분석되고 대시보드를 통해 교사에게 제시됨으로써 교사가 이러한 문제점을 극복할 수 있도록 지원한다. 즉, 교사는 교실 수업을 위해 어떠한 활동을 준비해야 할지, 어떤 학생이 사전 학습에서 어려움을 겪었는지 등을 고려하여 수업에 임할 수 있게 된다.



[그림 Ⅶ-2-4] 일반적인 플립 러닝 모델과 학습 분석 기반 플립 러닝의 차이

그러나 아직까지 이러한 학습 분석 대시보드가 맞춤형 교수학습을 구현하는 데 얼마나 효과적인가에 대한 연구는 많지 않다. 대시보드가 학생들의 학업 성취 및 만족도에 어느 정도 영향을 미치는지에 대한 연구가 일부 보고되긴 하였으나(Kobsa, Dimitrova, & Boyle, 2005), 대부분의 연구들에서 대시보드와 실제 학습 및 성과의 연계성을 설명하는 데 미흡하다는 평가이다(Verbert et al., 2013). 대시보드에 대한 활용 정도, 만족감, 학업 성취를 살펴본 연구(Kim, Jo, & Park, 2016), 대시보드 활용 정도와 학업 성취간 매개된 학습 동기의 상호작용 연구(Kim, Park, Huh, & Jo, 2017) 등 부분적으로 이루어진 학습 분석에 기반한 대시보드의 효과성 연구와, HCI(Human-Computer Interaction) 이론에 기반 한 대시보드

의 효과성을 평가하는 준거를 개발한 연구(임규연 외, 2017)가 있으나 이들 연구가 궁극적으로 학습 분석 적용을 통한 맞춤형 학습 성과를 살펴보기에는 역부족이다. 따라서 대시보드가 제공하는 각종 분석 정보가 실제로 교사나 학생의 교수학습 결정에 어떻게, 그리고 어느 정도로 유의미한 영향을 주는지 등 학습 분석의 성과를 보다 세심하게 살펴볼 필요가 있다. 나아가 학습 분석을 통한 교수학습의 개선이 궁극적으로 학생 개인별 맞춤형 교수학습 실현에 기여할 수 있는 구체적인 방법을 탐색하는 연구가 이루어져야 할 것이다.

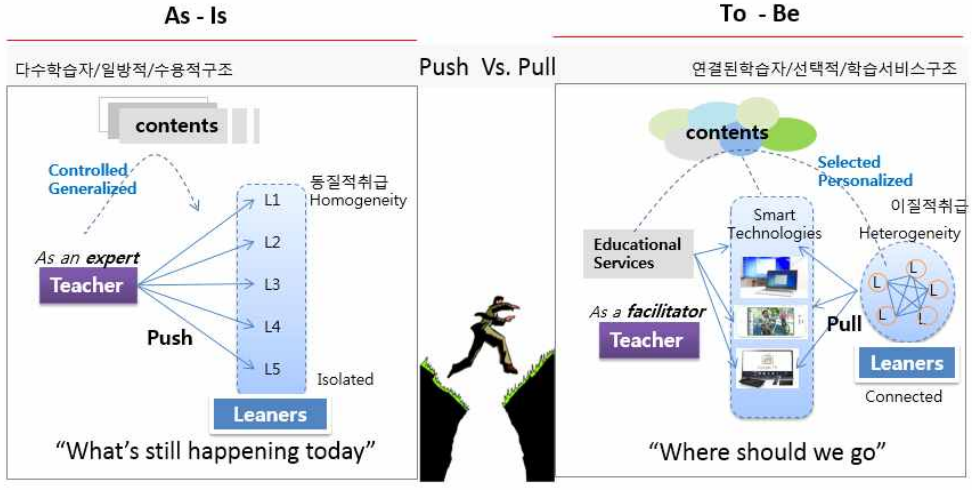
정책 방안	2. 지능정보사회 대비 교사 역량 함양을 위한 교사교육 실행 지원
추진 전략	2-1. 교사 역량 관리를 위한 역량 기반 연수 지원 시스템 구축

(1) 추진 배경

지능정보사회의 도래에 따른 학교 교육 환경의 변화는 교수학습 또한 현재와는 다른 모습으로 변화시킬 것이다. 각종 지능정보기술이 학교 현장에 도입됨에 따라 메이커스페이스와 같은 새로운 환경에서 학습자가 당면하는 실세계의 문제를 해결하는 학습이 확산될 것이며, 학습관리시스템(LMS)의 데이터 분석에 기반한 개인 맞춤형 학습이 실현될 것이다(Ⅱ장 2절, Ⅲ장 3절 '가' 항 참조). 이러한 교수학습 측면의 변화와 더불어, 교육 내용 측면에서도 미래의 인재에게 요구되는 문제 해결 능력, 유연성 및 창조성 등을 신장하기 위해서 현재의 교육은 필연적으로 변화해야만 한다는 주장이 설득력을 얻고 있다(교육부, 2016).

변화한 학교 교육은 다시 교사 역할의 변화를 요구하며, 그 결과로서 새로운 역할을 수행하게 될 교사는 새로운 역량을 요구받게 된다. 특히 앞선 정책 방안에서 논의한 바와 같이, 앞으로는 학교에서 교사가 다양한 학습 관련 데이터를 활용하여 학생의 학습 활동 정보를 수집, 분석하고 개별 학생에게 맞춤화된 교수학습을 제공할 것으로 기대되기 때문에(김두연·최갑근·신명호·김은재·김은정, 2018:2) 이에 상응하는 교사 역할 변화가 요구된다. 본 연구에서도 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 중 이와 관련한 역량으로 데이터 기반 학습자 진단 역량, 맞춤형 학습 설계 역량, 빅데이터 해석·활용 역량 등을 지능정보사회에서 보다 강조될 역량으로 제시한 바 있다(Ⅲ장 2절 참조).

다음은 지능정보기술이 도입된 학교 환경에서 교사의 역할 변화를 단적으로 보여주는 하나의 사례이다. 즉, '교사가 동질적으로 취급되는 다수의 학습자에게 체계화된 지식과 학습 내용을 전달하는' 기존의 푸쉬(Push) 모델과는 대조되는 '촉진자로서의 교사가 매우 이질적이며 상호 연결되어 있는 학생들을 대상으로 무궁무진한 학습의 자원들이 맞춤화되어 선택될 수 있도록 스마트 기술들을 활용하는 풀(Pull)모델'로의 전환이 요구된다(박연정, 2013:2).



[그림 Ⅶ-2-5] Push와 Pull 모델 비교

* 출처: Natraj(2012)의 보고서에 있는 그림을 수정 및 보완한 것임.

이러한 교사 역할 변화에 유연하게 대처하기 위해서는 이 역할을 수행하는 데 요구되는 교사의 역량을 계발하기 위한 체계적인 지원이 이루어져야 한다. 본 연구에서 도출한 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 이외에도 교수학습 외적인 측면에서 교사에게 요구되는 역량들을 포함하여, 미래에 교사에게 요구될 역량과 연계한 연수 정보를 교사들에게 제공하고 교사가 연수를 선택하는 과정에서 역량에 기반한 의사결정을 하도록 돕는 시스템의 구축을 고려할 수 있다.

(2) 추진 전략

2-1 현직 교사 역량 관리를 위한 역량 기반 연수 지원 시스템 구축

OECD의 DeSeCo(Definition and Selection of Competences) 프로젝트에서는 역량을 특정한 맥락에서 심리·사회적 자원들을 동원하여 복잡한 요구를 충족하는 능력으로 정의하였다(OECD, 2005/윤정일 외, 2007:234에서 재인용). 역량 개념의 중요한 의미 요소는 '무엇을 알고 있는 것'이 아니라 '무엇을 할 수 있는지'에 관심을 두고 있다는 점이다(이주연 외, 2017). 본 연구에서 역량 기반 교육 체계도를 개발하는 과정에서 논의한 바와 같이, 특정한 목적을 위해 필요한 역량을 강화하기 위한 교육과정 혹은 프로그램을 구안하기 위해서는 무엇보다 논의가 되는 역량을 명확하게 정의하는 것이 필요하며, 역량에 대한 구체화된 프로파일을 기반으로 실제 개인이 보유하고 있는 역량 수준을 진단하여 필요 수준과 현재 수준 사이의 격차를 확인하고, 확인된 격차를 해소하기 위한 학습 지원 체제를 설계·개발하는 단계를 거쳐야 한다(김현진 외, 2013a; 이재경, 2002; Ⅴ장 1절 참조).

따라서 본 연구를 통해 제시한 지능정보사회 교사의 교수학습 역량과 그 밖에 요구되는 미래 역량을 현장 교사들이 보유할 수 있도록 하기 위해서는, 그러한 역량에 대한 명확한 정의와 역량별 행동지표를 교사에게 제시해 주고, 역량별로 교사 자신이 격차를 확인하여, 부족한 역량과 관련된 연수 프로그램들을 찾아 학습함으로써 격차를 해소할 수 있게 하는 역량 기반의 연수 지원 시스템이 필요하다. 특히, 기존의 교사 연수 프로그램들이 주제별 연수 혹은 대상별 연수 등으로 개발, 운영되고 있다는 점을 고려할 때 역량 중심의 교사 연수 지원 시스템(가칭 '교사의 미래 역량 진단 및 지원 시스템')의 구축이 필요하다.

현재 교사의 연수를 지원하기 위한 정보 시스템으로는 한국교육학술정보원(KERIS)에서 운영하는 교원연수정보시스템이 있다. 이 시스템은 교사가 필요에 따라 언제든지 자신에게 적합한 연수에 관한 정보를 쉽게 찾아볼 수 있도록 다양한 연수 정보를 검색하는 것을 지원하고 있다. 민간 및 공공 연수 기관에 산재한 연수 관련 정보를 사용자(교사, 연수원)가 신속하게 수집하고 관리할 수 있도록 함으로써 체계적인 맞춤형 연수 정보를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[그림 Ⅶ-2-6] 교원연수정보서비스 홈페이지

* 출처: 한국교육학술정보원(2018), http://ttis.edunet.net, 2018. 9. 30. 검색

다만 교원연수정보서비스는 처음의 의도와는 다르게 널리 활용되고 있지 못하다. 홈페이지의 알림마당, 공지사항 및 정책·보도자료에 올라온 자료가 정기적으로 업데이트 되고 있지 못하며, 시스템에 등록된 연수원 목록도 민간기관이나 특수 분야 연수에 한정되어 있어 시·도교육청 산하 연수원이나 중앙교육연수원 등의 전문연수기관들의 연수 정보가 제대로 업데이트 되고 있지 않다. 또한 교원연수정보서비스가 제대로 운영된다고 할지라도 단순하게 이 시스템은 교사들이 연수 조건을 입력하거나 교원능력개발평가에 제시되는 교원 평가 영역을 토대로 한 연수 정보를 제공하는 데 그치는 것으로 보인다.

반면 새로 구축하고자 하는 '교원의 미래 역량 진단 및 지원 시스템(가칭)'은 미래에 요구되는 교사 역량으로 설정된 역량들에 대해 교사 자신이 역량 보유 수준을 점검하고 부족한 역량을 보완할 수 있도록 관련 연수 정보를 제공하는 기능을 한다. 이를 위해서는 첫째, 현재의 교원연수시스템을 확대 개편하여 기존의 연수 기관에서 제공하는 연수 프로그램의 데이터베이스를 실시간으로 구축하고 이를 미래역량에 따라 분류하는 작업을 통해 미래 역량과 연수 프로그램에 대한 매칭을 실시한다. 여기서 선행되어야 할 과제는, 본 연구를 포함하여 지금까지 수행된 미래 사회 대비 교사 역량 연구들을 메타 분석하여 미래 교사 역량을 유목화하고 가장 빈번히 언급된 역량들을 중심으로 역량의 우선순위를 결정하고, 중앙교육연수원과 시·도 교육연수원 그리고 각종 연수기관 등의 관계자 간 협력을 통해

연수를 통해 계발이 가능하면서 연수로 구성할 수 있는 역량들을 중심으로 '미래 교사 역량'을 확정해야 한다. 교사의 미래 역량에 대한 합의가 이루어진 후에는 정확하게 역량의 의미를 정의하기 위한 개념화 작업과 각 역량을 달성했을 때 보이는 행동을 진술한 행동지표를 개발해야 한다.

둘째, 교사들이 미래 역량을 인식하고 자신의 수준을 점검해 볼 수 있도록 자기 진단 설문문항을 개발해야 한다. 자신의 역량 수준과 요구되는 역량 수준 간의 격차를 확인하고 나면 그 결과에 따라 역량 개발의 우선순위를 정하고, 자신이 원하는 다양한 조건(교직 경력, 학교급, 교과 등)을 조합하여 해당 역량을 신장하는 연수 프로그램을 검색하여 자신에게 가장 적합한 연수를 시스템에서 신청할 수 있도록 지원한다. 장기적으로는 교사 연수 프로그램에 대한 개념을 확장하여 기존의 연수기관이나 교원의 자율연수 혹은 학교 내외의 전문적 학습공동체를 통한 학습으로만 한정하지 않고, 해당 역량에 대한 효과적 학습을 제공할 수 있는 프로그램이라면 비공식적 기회를 통한 것일지라도(예, KOCW, K-MOOC를 통한 온라인 학습) 연수로 인정하여 시스템 내에서 다른 프로그램과 동일한 방식으로 분류되고 검색되도록 할 필요가 있을 것이다.

셋째, 이 시스템의 궁극적인 발전 방향은 시스템 상에서 교사가 미래 역량 중심의 교원 전문성을 다양한 방식으로 개발할 수 있고 그 과정을 온라인 포트폴리오로 작성함으로써 자신의 경력 관리는 물론, 동료나 후배 교사 나아가서는 예비 교사들의 롤 모델로 역할을 할 수 있도록 하는 것이다.

이상 '교원의 미래 역량 진단 및 지원 시스템(가칭)'을 구축하는 일련의 과정에서 참고할 수 있는 대상은 현재 많은 대학들에서 도입, 활용하고 있는 학생 역량 관리 시스템이다. 예를 들어 다음은 이화여대의 학생 역량 관리 시스템으로, 이 대학은 2017년부터 'THE포트폴리오'라는 맞춤형 학사 및 경력 관리 시스템을 도입하여 입학부터 졸업까지 전공(T), 교양(H), 비교과(E) 학습 활동과 미래 설계를 위한 진로 모색을 도와주는 시스템을 운영하고 있다.

[그림 Ⅶ-2-7] 이화여대 THE포트폴리오

* 출처: 이화여자대학교(2018), https://the.ewha.ac.kr/css/user/images/THEPortfolio_manual.pdf, 2018. 9. 30. 검색

학생들은 이 시스템을 통해 학교가 설정한 핵심 역량을 자신이 얼마나 지니고 있는지를 확인할 수 있고, 나아가 자신의 진로 희망 분야에서 요구하는 역량과 비교하여 자신이 부족한 역량이 무엇인지를 진단하며, 이를 토대로 부족한 역량을 계발할 수 있는 전공 및 교양 수업 정보, 비교과 활동 정보 등을 제공받는다. 무엇보다 학생 개개인의 포트폴리오는 다른 학생들과 공유되며, 특히 자신이 원하는 사회 진출 분야에서 성공적으로 진로를 개척한 선배들의 포트폴리오를 통해 자신의 롤 모델을 따라 진로 계발 계획을 수립할 수 있도록 도와준다.

현재 이화여대뿐 아니라 건국대학교 등 많은 대학에서 학생 역량 관리 시스템을 도입, 운영하고 있으므로 이러한 시스템을 벤치마킹하여 교사 역량을 관리하는 '교원의 미래 역량 진단 및 지원 시스템(가칭)'을 구축한다면 교사 역량 계발의 효과성과 효율성을 모두 높일 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

강석주. (2004). 중학교 담임교사 역량 탐구: 일반계 고등학교 담임교사역량을 중심으로. **교육학연구. 42**(4). pp. 237-264.

강인애, 김명기. (2017). 메이커 활동(Maker Activity)의 초등학교 수업적용 가능성 및 교육적 가치 탐색. **학습자중심교과교육연구. 17**(14). pp. 487-515.

강인애, 김홍순. (2017). 메이커 교육(Maker education)을 통한 메이커 정신(Maker mindset)의 가치 탐색. **한국콘텐츠학회논문지. 17**(10). pp. 250-267.

강인애, 윤혜진. (2017). 메이커 교육(Maker education) 평가틀(Evaluation Framework) 탐색. **한국콘텐츠학회논문지. 17**(11). pp. 541-553.

강정진. (2017). 교사들의 인지적·비인지적 교사학습을 반영한 세계시민교육 교사연수 모형 개발. **학습자중심교과교육연구. 17**(23). pp. 137-162.

계보경, 김현진, 서희전, 정종원, 이은환, 고유정, 전소은, 김영애. (2011). **미래학교체제 도입을 위한 Future School 2030 모델 연구**. 한국교육학술정보원(연구보고 KR 2011-12).

계보경, 박연정, 유지현. (2016). **디지털교과서 활용 수준과 유형별 21세기 학습자 역량분석: 디지털교과서 사용 로그데이터 분석결과**. 한국교육학술정보원(연구보고 KRC 2016-2).

곽영순, 김경주. (2010). **교사 전문성 발달을 위한 국가수준 장학연수 프로그램 개발 및 효과성 연구**. 한국교육과정평가원(연구보고 RRI 2010-4).

교육부. (2015). 한국형 MOOC, 올해 하반기 시범서비스 제공. 교육부 보도자료.(2015. 2.3.)

교육부. (2016). 지능정보사회에 대응한 중장기 교육정책의 방향과 전략. 교육부 보도자료.(2016.12.23.)

교육부. (2018a). 제4차 평생교육진흥 기본계획(안)(2018~2022). 교육부 보도자료(2018. 2.23.)

교육부. (2018b). 학생회원 150만 명 온라인 교육서비스 'e학습터' 개통: 17개 시·도교육청의 「사이버학습」을 하나로 통합. 교육부 보도자료.(2018.3.12.)

김두연, 최갑근, 신명호, 김은재, 김은정. (2018). **지능형 정보서비스 사례 분석과 나이스 시사점**. 한국교육학술정보원(연구자료 RM 2018-10).

김민하, 안미리. (2015). 학습 분석의 데이터 유형과 응용 분야. **한국교육공학회 학술대회발표자료집. 2015**(2). pp. 409-421.

김보경, 정동욱, 백영균. (2008). 교수 시뮬레이션 개발의 방향 모색: 미국의 사례 분석을 통하여. **교육공학연구. 24**(3). pp. 209-240.

김연경, 송해덕, 전미연, 신안치. (2015). NCS 기반 교육과정 운영을 위한 전문교과 교사의 경력별 역량기반 연수 프로그램 개발. **한국교원교육연구. 32**(2). pp. 149-179.

김윤정. (2017). 4차 산업혁명시대 혁신가 양성을 위한 메이커 교육과 메이커스페이스. **교육정책포럼. 290**. pp. 4-8.

김정원, 김기수, 정미경, 홍인기, 이정윤, 이미영. (2012). **미래형 교사교육체제 구안 연구**. 한국교육개발원(연구보고 RR 2012-03).

김종백. (2004). 정황학습과 비교분석을 통한 문제중심학습의 이해. **한국교육학연구. 10**(2). pp. 203-224.

김진규. (2011). 현장적용형 혼합학습 교사연수의 모형과 실천 전략. **교육문화연구. 17**(1). pp. 33-57.

김진희, 도재우. (2015). 대학에서의 블랙보드 활용에 나타난 특징과 시사점. **교육문화연구. 21**(3). pp. 27-56.

김현진, 허희옥, 김은영. (2013a). 역량기반 교육과정 개발의 사례: 스마트교육 교원연수를 중심으로. **교원교육. 29**(3). pp. 279-299.

김현진, 허희옥, 김은영. (2013b). **스마트교육 교원 연수 프로그램 개발**. 한국교육학술정보원(연구보고 CR 2012-7).

나일주, 임철일, 조영환. (2015). **학습분석 모델 및 확장 방안 연구**. 창조 경제 비타민 L프로젝트 위탁 연구. 서울특별시교육청.

노원경, 정은주. (2013). **학습부진학생 지도·지원을 위한 사이버 교원 연수 프로그램 개발**. 한국교육과정평가원(연구보고 CRI 2013-5).

노정은, 강경숙. (2017). 학습부진학생의 학습습관 지도를 위한 PBL 적용 교사 연수 프로그램 개발 모형 연구. **학습자중심교과교육연구. 17**(6). pp. 107-131.

농림축산식품부. (2007). **경력개발제도(CDP) 도입 등 농림부 인력관리 효율화 방안**. 농림축산식품부.

대전광역시교육청. (2018). 대전교육청! 메이커 교육 박차를 가하다. 대전광역시교육청 보도자료.(2018.2.13.)

모경환, 박새롬, 연준모, 이경윤, 임정수. (2010). **지속가능발전교육 역량 개발 프로젝트 초등학교 ESD 수업 모듈**. 유네스코한국위원회.

미래창조과학부. (2016). 제4차 산업혁명에 대응한 지능정보사회 중장기 종합대책. 미래창조과학부 보도자료.(2016.12.29.).

박균열, 김순남, 손찬희, 조진일, 황준성, 류성창, 엄준용, 최윤호, 홍서진. (2016). **ICT 기반의 미래형 창조학교 설립 방안 연구**. 한국교육개발원(연구보고 RR 2016-07).

박민정. (2007). 프로젝트 기반 수업을 통한 대학원 학생들의 학습경험에 관한 연구. **교육과정연구. 25**(3). pp. 265-288.

박수정, 김미정. (2015). 교원 역량 강화에 대한 교원의 인식 분석: 세종특별자치시교육청을 중심으로. **한국교원교육연구. 32**(3). pp. 163-186.

박연정, 조일현. (2014a). 학습관리시스템의 대시보드 설계를 위한 학습자 중심 요구분석: 분석과 설계 도구로서 활동이론의 적용. **교육공학연구. 30**(2). pp. 221-258.

박연정, 조일현. (2014b). 학습 분석학 기반 대시보드의 설계와 적용. **교육정보미디어연구. 20**(2). pp. 191-216.

박영호. (2012). 학교장의 리더십 역량모델 연구. **교육행정학연구. 30**(1). pp. 417-443.

박은아, 김명정, 김상범, 박주현, 서민철, 강대현, 강선주, 김남준, 조철기. (2016). **2015 개정 교육과정에 따른 중등 사회과 교사 역량 개선 연구-통합사회 연수 프로그램 개발을 중심으로**. 한국교육과정평가원(연구보고 CRC 2016-3).

박은아, 서민희, 김지영, 강민경, 안유민. (2014). **성취평가제 내실화를 위한 교사 역량 강화 지원 방안**. 한국교육과정평가원(연구보고 RRE 2014-1).

박종선. (2017), 적응적 학습시스템 구성요소에 관한 탐색. **이러닝학회. 2**(1). pp. 28-34.

박형용. (2017). 메이커 교육이 가져올 교육적 변화. **교육정책포럼. 290**. pp. 14-17.

부산광역시교육청. (2018). 해운대교육지원청, 메이커 교육 교사연수 실시. 부산광역시교육청 보도자료.(2018.4.3.).

서울특별시교육청. (2017). 기자회견 '서울형 메이커 교육' 중장기 발전 계획 발표. 서울특별시교육청 보도자료.(2017.11.1.)

손성호, 임정훈. (2017). 초·중등 교사의 생애주기별 핵심역량 및 역량 기반 교육과정 개발 연구. **교육공학연구. 33**(2). pp. 365-395.

손성호. (2016). **교사 생애주기별 핵심역량 모델링 및 역량기반 교육과정 개발 연구** (박사학위논문). 인천대학교. 인천광역시.

송선영, 김항인. (2015). 문화다양성 역량 교육프로그램 개발 1. **윤리연구. 100**. pp. 257-282.

신원석. (2011). ICT 활용 수업 이후 교사의 역할 변화에 영향을 미치는 요인 연구. **교육공학연구. 27**(3). pp. 625-252.

신종호, 최재원, 고욱. (2015). 대학교육에서 학습 분석 적용에 관한 탐색적 연구: 교수자의 관점을 중심으로. **교육공학연구. 31**(2). pp. 223-250.

안상란, 임규연. (2015). 사이버대학 교수자의 교수역량 진단을 통한 교육요구도 탐색. **교육방법연구. 27**(3). pp. 375-400.

양석균. (2009). **조직상황특성이 리더십역량 교육성과에 미치는 영향** (박사학위논문). 가톨릭대학교. 경기도.

온정덕. (2013). 이해중심 교육과정과 맞춤형 수업의 통합: 초등예비 교사들의 현장 적용을 중심으로. **한국초등교육. 24**(1). pp. 25-41.

원진숙, 권순희, 김진석, 전은주, 정다운, 김윤주, 손주한, 이세연. (2012). **다문화적 한국어 교수 역량 강화를 위한 한국어(KSL) 교원 연수 프로그램 개발 연구**. 한국교육개발연구원(연구보고 CR 2012-43-9).

윤여탁. (2012). 교원 연수의 새로운 모델과 서울대학교 교육연수원. **교육연구와 실천. 78**. pp. 1-14.

윤정일, 김민성, 윤순경, 박민정. (2007). 인간 능력으로서의 역량에 대한 고찰: 역량의 특성과 차원. **교육학연구. 45**(3). pp. 233-260.

이미미. (2015). 미국 역사 교사 연수 프로그램의 설계 및 효과 평가 사례 분석. **역사교육연구. 23**. pp. 117-155.

이선영. (2018). 학습자의 국어능력 발달에 관한 종단 연구를 위한 시론. **국어교육학연구. 53**(1). pp. 87-117.

이재경. (2002). 역량 기반 교육과정 개발 방법론에 대한 고찰: 마케팅 역량 강화 교육과정 체계 개발 사례를 중심으로. **교육공학연구. 18**(4). pp. 25-56.

이주연, 이근호, 이병천, 가은아. (2017). 역량기반 학교 교육과정의 실천 사례 특징 분석: 교육과정 연구학교를 중심으로. **교육과정평가연구. 20**(1). pp. 1-30.

이찬, 정철영, 나승일, 김진모, 임재원, 백아롱. (2010). 차세대 영재기업인 역량모델개발. **농업교육과 인적자원개발. 41**(1). pp. 155-176.

임규연, 임지영, 김영주, 진명화, 박민정. (2017). HCI 이론에 기반한 학습자 대시보드의 평가준거 개발 연구. **교육정보미디어연구, 23**(4), pp. 861-889.

임병노, 김민태, 최성기, 신수범, 차남주, 이승진, 변용완, 류진선, 임영아. (2011). **스마트교육 콘텐츠 품질 관리 가이드라인 개발을 위한 이슈사항 분석**. 한국교육학술정보원(연구자료 RM 2011-13).

정미경, 박희진, 이성회, 허은정, 김성기, 박상완, 백선희, 김현정. (2016). **교육개혁 전망과 과제(Ⅰ): 초·중등교육 영역**. 한국교육개발원(연구보고 RR 2016-28).

정종욱. (2017). **메이커 교육 및 메이커스페이스 국내외 현황 및 적용방안**. 한국교육학술정보원(연구자료 PM 2017-7).

조대연. (2009). 설문조사를 통한 요구분석에서 우선순위 결정 방안 탐색. **교육문제연구. 35**. pp. 165-187.

주형미, 최정순, 유창완, 김종윤, 임희준, 주미경. (2016). **미래 사회 대비 교육과정, 교수학습, 교육평가 비전연구. 1, 초.중등학교 교과 교육의 방향**. 한국교육과정평가원(연구보고 RRI-10).

최상덕, 서영인, 이상은, 김기헌, 이옥화, 최영섭, 김경은, 임종헌. (2014). **미래 인재 양성을 위한 핵심역량 교육 및 혁신적 학습생태계 구축(Ⅱ)**. 한국교육개발원(연구보고 RR 2014-16).

최진영, 이경진, 장신호, 김경자. (2009). 초등학교 교사의 핵심역량 탐색. **한국교육학연구. 15**(3). pp. 103-130.

최혁준, 박선화, 박은아, 박주현, 박지현, 손예희, 이문복, 이상하, 이채희, 오은지. (2012). **성취평가제 온라인 교원 연수 프로그램 개발**. 한국교육과정평가원(연구보

고 CRE 2012-9-1).

한국교육과정평가원. (2018). 지능정보사회 교사의 교수학습 역량 모델링 및 역량 기반 연수 프로그램 프로토타이핑. **2018년 KICE 연구성과발표회 자료집**. 한국교육과정평가원(연구자료 ORM 2018-102).

한인식, 황신영, 유정숙. (2016). STEAM 심화과정 교사연수 프로그램 개발 및 운영. **한국과학교육학회지. 36**(3). pp. 399-411.

허형. (2010). 학습촉진 자료서의 교사의 역할 변화에 관한 연구. **한국교육학연구. 16**(3). pp. 181-203.

허희옥, 임규연, 서정희, 김영애. (2011). **미래학교 지원을 위한 21세기 교수-학습 활동 개발 시리즈 1: 21세기 학습자 및 교수자 역량 모델링**. 한국학교학술정보원 연구보고(KR 2011-2).

홍선주, 김태은. (2010). 맞춤형 학습의 효과적 방안에 대한 인식 조사. **초등교육연구. 23**(2). pp. 309-334.

홍선주, 남민우, 이영태, 이동원, 박수정. (2017). **지능정보사회 교사 역할 및 역량 탐색**. 한국교육과정평가원(연구보고 RRI 2017-2).

홍선주, 안유민, 이동욱. (2018). **지능정보사회 교사 역량 모델링**. 2018 KICE 이슈페이퍼. 한국교육과정평가원(연구자료 ORM 2018-39-6).

홍선주, 이명진, 최영인, 김진숙, 이연수. (2016). **지능정보사회 대비 학교 교육의 방향 탐색**. 한국교육과정평가원(연구자료 ORM 2016-26-9).

Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C., & Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.(http://www.nmc.org/nmc-horizon).

Adams Becker, S., Freeman, A., GiesingerHall, C., Cummins, M., & Yuhnke, B. (2016). *NMC CoSN Horison Report*: 2016 K-12 Edtion. Austin, Texas: T*he New Media Consortium*. (http://cdn.nmc.org/media/2016-nmc-cosn-horizon-report-k12-EN.pdf)

Arnold, K. E. & Pistilli, M. D. (2012). *Course Signals at Purdue*: Using Learning Analytics to Increase StudentSuccess. Proceedings of the 2nd International

Conference on Learning Analytics and Knowledge, pp. 267-270.

Barrow, H. S. & Tamblyn, R. W. (1980). *Problem-based learning*: An approach to medical education. NY: Springer.

Blikstein, P., Martinez, S. L., & Pang, H. A. (Eds.). (2016). *Meaningful Making*: Projects and Inspirations for Fab Labs+ Makerspaces. Constructing Modern Knowledge Press.

Chai, C. S., Lim, W., So, H., & Cheah, H. M. (2011). *Advancing collaborative learning with ICT*: Conception, cases and design. Ministry of Education, Singapore.

Chatti, M. A., Dyckhoff, A. L., Schroeder, U., & Thüs, H. (2012). A reference model for learning analytics. *International Journal of Technology Enhanced Learning, 4*(5), pp. 318-331.

Christensen, R., Knezek, G., Tyler-Wood, T., & Gibson, D. (2011). simSchool: An online dynamic simulator for enhancing teacher preparation. *International Journal of Learning Technology, 6*(2), pp. 201-220.

Dalgarno, B., Gregory, S., Knox, V., & Reiners, T. (2016). Practising Teaching using Virtual Classroom Role Plays. *Australian Journal of Teacher Education, 41*(1), pp. 126-154.

Deale, D. & Pastore, R. (2014). Evaluation of simSchool: An Instructional Simulation for Pre-Service Teachers. *Computers in the Schools, 31,* pp. 197 - 219.

Dexter, S. L. , Riedel, E & Scharber, C. (2008). ETIPS, *Journal of Computing in Teacher Education, 24*(3), pp. 77-84.

Digman, J. M. (1990). Personality structure: Emergence of the five-factor model. *Annual Review of Psychology, 41*, pp. 417-440.

Dyckhoff, A. L., Zielke, D., Bültmann, M., Chatti, M. A., & Schroeder, U. (2012). Design and Implementation of a Learning Analytics Toolkit for Teachers. *Educational Technology & Society, 15*(3), pp. 58-76.

Essa, A. & Ayad, H. (2012). Improving student success using predictive models and data visualisations, *Research in Learning Technology, 20,* pp. 58-70.

Falvo, D. A., & Johnson, B. F. (2007). The use of learning management systems i n the United States. *TechTrends, 51*(2), pp. 40-45.

Foxon, M., Richey, R. C., Roberts, R. C., & Spannaus, T. W. (2003). *Training man ager competencies*: The standards. Syracuse, NY: Eric Clearinghouse on In formation & Technology.

Girod, M., & Girod, G. (2006). Exploring the efficacy of the Cook School District si mulation. *Journal of Teacher Education, 57*(5), pp. 481-497.

Glass, K. T. (2011). *Differentiated instruction and strategies*. In G. H. Gregory (E d.), Differentiated instruction (pp. 87-110). Thousand Oaks, CA: Corwin.

Grundy, S., & Robison, J. (2004). *Teacher professional development*: themes and tr ends in the recent Australian experience. in C. Day and J. Sachs(Eds.), In ternational handbook on the continuing professional development of teacher s. Maidenhead: Open University Press. pp. 146-166.

Harris, J., Mishra, P., & Koehler, M. J. (2009). Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: Curriculum-based technolog y integration refrained. *Journal of Research on Technology in Education, 4 1*(4), pp. 393-416.

Harris, M. M. (1998). Competency modeling: Viagraized job analysis or impotent i mposter. *The Industrial-Organizational Psychologist, 36*(2), pp. 37-42.

Hopper, S. B. (2018). The Heuristic Sandbox: Developing Teacher Know-How Thr ough Play in simSchool. *Journal of Interactive Learning Research, 29*(1), p p. 77-112.

Hough, L. M., & Schneider, R. J. (1996). *Personality traits. taxonomies, and applic ation in organizatio*n: In K. R. Murphy(Ed.). Individual difference and beha vior in organization, (31-87). San Francisco: Jossey-Bass.

Howard, P. J., & Howard, J. M. (2001). *The Owner's Manual for Personality at W ork*: How the Big Five Personality Traits Affect Performance, Communicati on, Teamwork, Leadership, and Sales. GA: Bard Press.

Hsu, Y. C., Baldwin, S., & Ching, Y. H. (2017). Learning through making and mak

er education. *TechTrends, 61*(6), pp. 589-594.

Jeonghyun Kim, Yeonjeong Park, Dami Huh, Il-hyun Jo. (2017). Interaction of Learning Motivation with Dashboard Intervention and Its Effect on Learning Achievement. *Educational Technology International, 18*(2), pp. 73-99.

Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2015). *NMC Horizon Reprt*: 2015 K-12 Edition, Austin, Texas: The New Media Consortium.

Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A., & Haywood, K. (2011). *The 2011 Horizon Report*. Austin, Texas: The New Media Consortium.

Jonhson, L., Adams, S., & Cummins, M. (2012). *The NMC horizon report*: 2012 higher education edition. The New Media Consortium, Austin, Texas.

Kim, J., Jo, I. H., & Park, Y. (2016). Effects of learning analytics dashboard: analyzing the relations among dashboard utilization, satisfaction, and learning achievement. *Asia Pacific Education Review, 17*(1), pp. 13-24.

Kim, J., Park, Y., Huh, D., & Jo, I. H. (2017). Interaction of learning motivation with dashboard intervention and its effect on learning achievement. *Educational Technology International, 18*(2), pp. 73-99.

Knight, S., Buckingham Shum, S., Littleton, K. (2012). *Epistemology pedagogy, assessment and learning analysis*. In: proceedings of Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge, pp. 75-84.

Kobsa, E., Dimitrova, V., & Boyle, R. (2005). *Using student and group models to support teachersin web-based distance education*. In Proceedings of the 10th International Conferenceon User Modeling (pp. 124-133). Berlin, Germany: Springer Verlag.

Koellner, K., & Jacobs, J. (2015). Distinguishing models of professional development: The case of an adaptive model's impact on teachers' knowledge, instruction, and student achievement. *Journal of Teacher Education, 66*(1), pp. 51-67.

Koh, T. S., & Lee, S. C. (Eds.) (2008). *Information communication technology in education*: Singapore's ICT masterplans 1997-2008. Singapore: World Scientif

ic.

Kozma, R. B. (2008). *Comparative analysis of policies for ICT in education*. In J. Voogt & G. Knezek (Eds)., International Handbook of Information Tecchnology in Primary and Secondary Education. (pp. 1083-1096). New York: Springer.

Krumm, A. E., Waddington, R. J., Teasley, S. D., & Lonn, S. (2014). *Using learning analytics to support academic advising in undergraduate engineering education*. In J. A. Larusson & B White (Eds.), A Learning Management System-BasedEarly Warning System for AcademicAdvising in Undergraduate Engineering. (pp.103-119). New York. NY: Springer.

Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personal Psychology, 28*(4), pp. 563-575.

Martinez, S. L., & Stager, G. (2013). *Invent to learn*: Making, tinkering, and engineering in the classroom. CA: Constructing modern knowledge press.

McClelland, D. C. (1998), Identifying competencies with behavioral-event interviews. *Psychological Science, 9*(5), pp. 331-339.

Molenaar I., & Knoop-van Campen, C. (2018). *Experience matters* : The impact of dashbords on teachers' feedback. London: International Society of the Learning Sciences.

National Institute of Education (2009). *TE 21* - A teacher education model for the 21st century. National Institute of Education, Singapore.

Richey, R. C., Fields, D. C., & Foxon, M. (2001). *Instructional design competencies*: The standards. Syracuse, NY: ERIC Clearinghouse on Information & Technology.

Sanchez, J. I., & Levine, E. L. (2009). What is (or should be) the difference between competency modeling and traditional job analysis?. *Human Resource Management Review, 19*(2), pp. 53-63.

Siemens, G., Gašević, D., Haythornthwaite, C., Dawson, S., Buckingham Shum, S., Ferguson, R., & Baker, R. S. J. d. (2011). *Open learning analytics*: An inte

grated and modularized platform. Proposal to design, implement and evaluate an open platform to integrate heterogeneous learning analytics techniques. (http://search.ror.unisa.edu.au/record/9915909179101831/media/digital/open/9915909179101831/12143300710001831/13143328550001831/pdf)

Spencer, L. M., & Spencer, S. M. (1998), **핵심역량모델의 개발과 활용** (민병모, 옮김). 서울: PSI컨설팅. (원서출판 1993).

Tan, S. C. Cheah, H. M., Chen, W., & Choy, D. (2017). *Pushing the frontier*: A cohesive system-wide approach to integrating ICT into education. Springer Nature Singapore Pte Ltd.

Tan, S. C., Shanti, D., Lynde, T., & Cheah, H. M. (2011). *Self-directed learning with ICT*: Theory, practice and assessment. Ministry of Education, Singapore.

Tomlinson, C. A., & Allan, S. D. (1999). *Leadership for differentiating schools & classrooms*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Verbert, K., Duval, E., Klerlox, J., Govaerts, S., & Santos, J. L. (2013). Learning Analysis Dashboard Application. *American Behavioral Scientist, 57*(10), pp. 1500-1509.

Zeichner, K., & Bier, M. (2012). The turn toward practice and clinical experience in US teacher education. *Beiträge zur Lehrerbildung, 30*(2), pp. 153-170.

Zibit M., & Gibson, D. (2005). simSchool: The Game of Teaching. *Journal of online education, 1*(6). Retrieved 22, September, 2018, from https://www.learntechlib.org.

인터넷 자료 목록

메이커 교육 코리아. (2015). “Youth makerspace playbook in Korean”. http://www.makered.or.kr (2018. 5. 23. 검색)

문부과학성. (2014). http://jouhouka.mext.go.jp/school/pdf/2014ICT-panf.pdf (2018. 10. 12. 검색)

미래의 배움 컨소시엄. (2018). https://miraino-manabi.jp/contact/ (2018. 10. 12. 검색)

미에현 교육위원회 보고서. (2018). http://www.soumu.go.jp/programming/data/016/016_report.pdf (2018. 10. 12. 검색)

블랙보드 한국총판. (2014). http://kr.blackboard.com (2018. 5. 23. 검색)

이화여자대학교. (2018). https://the.ewha.ac.kr/css/user/images/THEPortfolio_manual.pdf (2018. 9. 30. 검색)

조규복. (2016). “외국교육동향 : 주요국의 미래학교 동향과 시사점”. http://edpolicy.kedi.re.kr/frt/boardView.do?strCurMenuId=68&pageIndex=1&pageCondition=10&nTbBoardArticleSeq=240489 (2018. 3. 22. 검색)

한국교육학술정보원. (2018). http://ttis.edunet.net (2018. 9. 30. 검색)

Cook School District. (2018). http://cook.wou.edu (2018. 9. 22. 검색)

Department of Education. (2015). https://innovation.ed.gov/files/2016/09/AIR-STEM2026_Report_2016.pdf (2018. 10. 12. 검색)

Educational Technology Division, MOE. (2010-2015a). ICT Connection - Masterplan 3.https://ictconnection.moe.edu.sg/masterplan-4/approaches/approach-2-sustained-professional-learning (2018. 7. 4. 검색)

Educational Technology Division, MOE. (2010-2015b). ICT Connection - Masterplan 4. https://ictconnection.moe.edu.sg/masterplan-4/key-features/designing-learning/designing-learning-with-technology (2018. 7. 6. 검색)

getapp. (2018). https://www.getapp.com/education-childcare-software/a/canvas-lms/#q=CANVAS&ac=listing (2018. 9. 30. 검색)

knewton. (2018). https://www.knewton.com/enterprise (2018. 9. 30. 검색)

OECD. (2005). Education at a Glange 2005. http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/35341210.pdf (2018. 2. 20. 검색)

simSchool. (2018). http://www.simschool.org (2018. 9. 22. 검색)

softbank. (2018). https://www.softbank.jp/robot/special/csr/report/ (2018. 10. 12. 검색)

UNESCO. (2013). UNESCO Institute for information Teachnologies in Education. https://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214725.pdf (2018. 3. 27. 검색)

University of Wyoming. (2018). https://www.uwyo.edu/education/deans-office/college-news/2015/wyomakers.html (2018. 10. 12. 검색)

관련 자료 목록

전문가협의회. (2018. 2. 20.) 교원 연수 실태 파악을 위한 전문가협의회 회의록.

전문가협의회. (2018. 3. 9.) 소프트웨어 관련 교사 연수 프로그램 개발 및 운영 방법과 절차 검토를 위한 전문가협의회 회의록.

전문가협의회. (2018. 3. 20.) 지능정보사회 교사 역량 재구성을 위한 방안 검토를 위한 전문가협의회 회의록.

전문가협의회. (2018. 3. 30.) 지능정보사회 교사 역량 재정의를 위한 전문가협의회 회의록.

전문가협의회. (2018. 4. 6.) 지능정보사회 교사 역량 행동지표 도출을 위한 전문가협의회 회의록.

전문가협의회. (2018. 4. 16.) 지능정보사회 교사 역량 도출 결과의 타당성 검토를 위한 전문가협의회 회의록.

전문가협의회. (2018. 4. 16.) 지능정보사회 교사 역량 행동지표 도출 결과의 타당성 검토를 위한 전문가협의회 회의록.

전문가협의회. (2018. 4. 27.) 지능정보사회 교사 역량 및 행동지표 도출 결과에 대한 타당성 검토를 위한 온라인 자문.

전문가협의회. (2018. 5. 8.) 지능정보사회 교사 역량 및 행동지표 도출 결과에 대한 타당성 검토를 위한 2차 온라인 자문.

전문가협의회. (2018. 6. 25.) 교사 연수 내용 및 대상 선정 방향 검토를 위한 전문가협의회 회의록.

전문가협의회. (2018. 6. 28.) 지능정보사회 교사 연수 프로그램의 현장 적용 방향 검토를 위한 전문가 협의회 회의록.

전문가협의회. (2018. 6. 29.) 지능정보기술을 활용한 교사 연수 내용 및 대상 선정 방향 검토를 위한 전문가 협의회 회의록.

전문가협의회. (2018. 7. 3.) 지능정보사회 교사 연수의 내용 요소 탐색을 위한 전문가협의회 회의록.

ABSTRACT

The Development of a Teacher Training Program for the Enhancement of Teacher Competence in an Intelligent Information Society: Focusing on Classroom Teaching Skills

Hong Sunjoo
Joung Younjoon
Ahn Yumin
Lee Youngtae
Lee Dongwook
Ahn Taeyoun
Choi Youngin
Lee Michael
Moon Sunyoung

The purpose of this study is to identify teachers' teaching competence required in the intelligent information society and to develop a relevant training program to foster these competences and verify its effectiveness. As part of the 2-year research project, we first developed a training program by designing a capacity-based training scheme based on the teachers' competences required in the intelligent information society through a systematic application of capacity modeling. Some modules of the training program were developed into prototypes and then evaluated by prospective teachers after a process of implementation. In the second year of the study, the research team intends to redesign and supplement the prototype developed this year and conduct a program effectiveness assessment for the entire training program.

First, the application of a systemic methodology called capacity modeling was used to identify teachers' abilities needed in the context of the classroom teaching in the intelligent information society. In this study, capacity modeling was conducted in compliance with the capacity model development procedures presented by the IBSTPI, which has provided an authoritative basis for many capacity development studies. A total of 18 competences had been identified as key competences required for teachers in the intelligent information society through an extensive literature review by Hong et al. (2017). Based on this, a group of experts and field teachers reorganized the structure of teacher competences into three categories, taking into account the goals of the training program: (Ⅱ) designing skills, and (Ⅲ) practicing skills, and (Ⅳ) evaluating skills.

Action indicators were then derived as a tool for specific presentation of capabilities. However, two issues were raised in the process of developing behavioral metrics. As intelligent information society presumes a future that has not yet arrived, there are limitations in describing teachers′ teaching behavior. Therefore, a school environment was set up to demonstrate the changes that is likely to occur in the near future, and predictions were made on the teacher′s teaching behaviors that is going to be required during this time. An analysis of the Horizon Report showed that, in the future, a type of learning management system will be introduced at primary and secondary schools for individual customization of learning based on the analysis of cumulative student learning-related data. Next, it was suggested that this system will spread with the educational field's transition into a learner-oriented teaching paradigm. Meanwhile, the capacity modeling process raised the need for the stratification of capacities with the consideration of the attributes of each capability. Thus, teacher capacities were divided into two categories, 'constant competences' and 'accentuated competences', one of which carries the essence of teacher competence that would not change over time and the other which is more likely to be affected by the change of certain social conditions. The stratification of competences served as a basis for prioritizing certain competences

in the development of the teacher training program, and decisions were made to focus on the 'accentuated competences,' which is newly required among teachers in the intelligent information society.

While complying with the procedures of related studies that developed a capacity-based curriculum, setting priorities for the selection of capacities to include in the training program was conducted in ways that could replace the typical gap analysis in these previous studies. The priority setting was based on three resources: expert consultation on the classification of competencies, investigation results of existing teacher training programs, and on-site expert interviews on the development of teacher training programs. Based on these results, four capabilities were finally identified as having higher priority needs for a training program development: data-based learner diagnostic competence, customized lesson design competence, facilitation competence, and big data interpretation and utilization competence.

For designing modules in the teacher training program, content elements were derived to identify target competences for each module to focus on. Accordingly, 'I. Characteristics of teaching and learning in the intelligence information society', 'II. Data-based customized lesson design', 'III. Facilitation for customized learning', and 'IV. Potential of using big data for educational purposes' modules were put together. Also, based on interviews with field experts, our research team decided to target prospective rather than current teachers in the prototype of the training program as they are asked to respond more actively to the upcoming changes in the intelligent information society. The training courses were designed for college students majoring in Korean education and English education, where the absolute hierarchy of the subject curriculum was not established. The need to develop prototypes for a second module was then raised for the incorporation of a variety of learner variational data into the customized designing of classroom-based lessons. Thus, a 'data-based customized learning simulation system' was developed as a training program.

To design customized teaching design modules based on student data, the teacher training program was divided into two parts: 'learner analysis' and 'designing lessons based on learner analysis'. The simulation system was then designed to provide specific situations in which teachers design customized lessons for students in a future educational environment, where they can design lessons based on various learner-related data using information technologies. Prior to the development of the simulation system, analyses of similar simulation systems were performed on simSchool and Cook School District. Based on the analysis, the simulation system was developed with 'learner diagnosis', 'class design', and 'lists of resources' functions. Afterwards, the training program prototype using the simulation systems was implemented for and evaluated by a group of prospective English education teachers.

Based on the above information, two measures were proposed to enhance teachers' competence in the intelligent information society. First of all, a roadmap for the introduction of a learning management system is required as a strategy to realize learning through an intelligent learning platform. Second, the exploration of dashboard design plan using learning data is needed. Finally, it is necessary to explore ways to implement customized teaching lessons based on learner analysis. To foster the ability of teachers in preparation for the intelligent information society, the study also proposes measures to implement practical capacity-based teacher education by establishing a training support system that helps teachers self-monitor the gaps in their capacities as teachers and support their development of insufficient competences.