(사)한국실천공학교육학회

# 2018 학술발표대회 논문집

## Proceeding of the KIPEE Conference 2018

▶일시 : 2018년 11월 9일 (금요일)

▶장소 : 한국기술교육대학교 제2캠퍼스 실학관 1층 107호 등

- 주최 : (사)한국실천공학교육학회
- 후원 : 고용노동부, 한국기술교육대학교 능력개발교육원,
  직업능력심사평가원, 온라인평생교육원,
  IPP형 일학습병행제 허브사업단
- 협찬 : FESTO-Didactic KOREA((주) 포엠), (주)이더, (주)FM Solution,
  (주)웰컴소프트, 한국기술교육대학교 산학협력단, 일학습병행대학

사단법인 한국실천공학교육학회
KOREAN INSTITUTE FOR PRACTICAL ENGINEERING EDUCATION

# 개 회 사

(사)한국실천공학교육학회는 실천공학교육 방법론 및 교수법, 첨단교육 훈련매체 활용, 산학연계교육, 평생직업능력개발, NCS, 숙련기술인, 지적 재산권, 개도국기술협력 등을 연구주제로 현재 우리나라가 직면한 교육현 장의 문제점을 진단하고 그 대안을 마련하고자 다양한 노력을 기울여 왔습니다.

최근 정부는 4차 산업혁명에 대비한 미래 직업교육훈련의 혁신방향과 중장기 전략을 담은 평생직업교육훈련 마스터 플랜을 발표한바 있습니다. 범 정부 차원에서 발표한 내용에 따르면 '유연하고 통합적인 직업교육훈련 제공', '미래형 혁신인재 양성을 위한 직업교육훈련 고도화', '지속적 성장이 가능한 직무역량개발체계 확충' 등의 추진전략들이 본 학회의 주요 연구분야인 실천적 교육방법론 및 교수법, 첨단교육매체 활용교육, 산학연계교육, 평생직업능력개발, NCS 교과운영 등 많은 부분을 포함하고 있어 본 학회의 역할과 기대가 더욱 커지고 있음을 실감하고 있습니다.

이와 같은 흐름에 맞춰 2018년 종합학술발표대회에서는『4차 산업혁명에 대비한 국가 직업능력개발 선도모델 확산』주제에 대해 집중적으로 조명하고자 하며, 이와 함께 최근 대학교육 현장에서 시범운영 중인 'NCS 기반 과정평가형 국가기술자격과정 운영' 특별세션을 개최할 예정입니다. 아울러 관련주제에 대한 다수의 학술논문 발표가 진행될 예정이며 또한, 제7회『창의적 교육·훈련 장비/매체 개발 경연대회』(대상: 고용노동부장관상 수상)를 동시에 개최합니다. 본 경연대회를 통해 참가자분들의 평소 자신의 전공분야 교육·훈련에 활용할 수 있는 장비나 매체 아이디어를 제출하거나 작품을 개발해 지원함으로써 우리나라 공학교육의 수준을 한 단계 끌어올리는 뜻깊은 계기가 될 것이라 생각됩니다.

본 학회의 발전을 위해 금번 종합학술발표대회에 적극적인 참여와 관심을 부탁드리며, 참석하셔서 좋은 고견을 주시기를 부탁드립니다. 감사합니다.

2018. 11. 9

(사)한국실천공학교육학회 회장 **최 성 주**

# 환 영 사

한국실천공학교육학회는 평생능력개발 교육을 선도하고 우리나라 실천공학교육 전 분야의 연구, 학술교류, 산학연 협력 및 국제교류 등을 주도하는 실천공학교육의 산실입니다. 금번 '종합학술발표대회 및 교육장비/매체 개발 대회'를 우리 대학에서 개최하게 되어 진심으로 기쁘게 생각합니다.

현재의 대학교육은 4차 산업혁명 시대를 대비해 '인문학적 소양과 공학적 사고력이 결합된 창의·융합형 미래인재'를 양성하기 위한 변화가 진행 중이며, 4차 산업을 주도하는 인재를 키우기 위해 새로운 개혁과 혁신을 내세우고 있습니다. 이에 맞추어 실천공학교육학회에서도 '실천'을 중시하는 여러 교수님들의 노력과 학술적 교류가 있었고, 다양한 교육 모델 연구를 통해 '창의·융합형 미래인재'를 양성하는 데에 큰 기여를 하였습니다. 실천공학교육학회의 노력들이 우리나라 대학교육 발전에 새로운 초석이 될 것이라 믿어 의심치 않습니다.

한편으로는 교육에 활용할 수 있는 새로운 교육장비 및 매체의 구축도 매우 중요한 과제입니다. 교육의 변화는 교육 매체의 혁신에 기반하고 있으며, 실제 교육에 적용, 활용할 수 있는 최적의 교육 매체는 학습효과를 높이기 위하여 매우 중요한 요소입니다.

이번 학술발표대회는 '4차 산업혁명에 대비한 국가 직업능력개발 선도모델 확산'이란 주제로 다양한 논의와 프로그램이 펼쳐집니다. 4차 산업혁명 시대에 걸맞은 교육체계를 정립하고 직업능력개발의 선진화를 이루는 주요한 계기가 되리라 봅니다.

모쪼록 이번 학술발표대회를 통해 4차 산업혁명 대비 창의·융합형 인재 육성과 더불어, 평생직업능력개발을 위한 창의적 사고와 자기주도적 문제해결능력의 중요성이 확산될 수 있도록 효과적이고 생산적인 의견들이 공유되는 학술의 장이 되기를 진심으로 기원합니다. 감사합니다.

2018. 11. 9

한국기술교육대학교 총장 **김 기 영**

# 행사 프로그램

<table>
<tr><th>시간</th><th colspan="5">행사내용 및 장소</th></tr>
<tr><td>12:00~</td><td colspan="5">현장등록 및 식사</td></tr>
<tr><td>13:00~<br>13:20</td><td colspan="5">개회식 장소: 실학관 107호<br>사회: 문일영 조직위원장(코리아텍)<br>개회사: 최성주 학회장(한국실천공학교육학회)<br>환영사: 김기영 총장(코리아텍)<br>감사패 증정: 코리아텍 총장 외</td></tr>
<tr><td>13:20~<br>14:00</td><td colspan="5">특별초청강연: 4차 산업혁명에 시대의 인적자원 개발<br>연사: 홍성민 본부장(과학기술정책연구원)</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Session Ⅰ: 국가 직업능력개발 선도모델 확산<br>장소: 실학관 107호<br>좌장: 박천수 박사(직능원)</td><td colspan="2">Session Ⅱ: 2018년 과정평가형 자격 사례공유 및 성과 발표 특별세션<br>장소: 실학관 307호<br>좌장: 임경화 교수(코리아텍)</td><td>Session Ⅲ: 창의적 교육·훈련 장비/매체 개발 경진대회<br>장소: 실학관 로비</td><td>Session Ⅳ: 학술발표대회<br>장소: 실학관 로비</td></tr>
<tr><td>14:00~<br>14:20</td><td>한국형 일학습병행제 운영모델 및 사례</td><td>강기호 학장<br>(코리아텍)</td><td>과정평가형자격 제도운영 및 향후 계획</td><td>오창열 팀장<br>(한국산업인력공단)</td><td rowspan="7">작품시연 및 발표<br>좌장: 임재열 교수(코리아텍)<br>장은영 교수(공주대)<br>김진우 교수(폴리텍대)</td><td rowspan="3">포스터 발표 Ⅰ<br>좌장: 유윤섭 교수(한경대)<br>서정욱 교수(남서울대)<br>이상찬 교수(목포대)</td></tr>
<tr><td>14:20~<br>14:40</td><td>IPP형 일학습병행제 운영 모델 및 성과</td><td>김동태 단장<br>(허브사업단)</td><td>기계설계기사 과정평가형 자격 운영사례 및 성과</td><td>윤영한 교수<br>(코리아텍)</td></tr>
<tr><td>14:40~<br>15:00</td><td>수요자 중심의 스마트 직업교육훈련 플랫폼 학습 설계 및 서비스 전략</td><td>권오영 원장<br>(온라인평생교육원)</td><td>조경기사 과정평가형자격 운영 사례 및 성과</td><td>황국웅 교수<br>(대구카톨릭대)</td></tr>
<tr><td>15:00~<br>15:20</td><td colspan="4">Coffee Break 장소: 실학관 로비</td><td rowspan="5">포스터 발표 Ⅱ<br>좌장: 채수 교수(오산대)<br>송은지 교수(남서울대)<br>우성희 교수(교통대)</td></tr>
<tr><td>15:20~<br>15:40</td><td>훈련기관 인증평가 도입의 효과성 분석</td><td>조은정 박사<br>(심사평가원)</td><td rowspan="2">종합토론 및 질의응답</td><td rowspan="2">천학기 국장<br>(한국산업인력공단)</td></tr>
<tr><td>15:40~<br>16:00</td><td>스마트러닝팩토리 구축 및 실습 모델: 코리아텍 사례</td><td>유승열 센터장<br>(코리아텍)</td></tr>
<tr><td>16:00~<br>16:20</td><td colspan="5">Coffee Break 장소: 실학관 로비</td></tr>
<tr><td>16:20~<br>16:50</td><td colspan="5">우수논문상 및 경진대회 시상<br>장소: 실학관 107호<br>진행: 문일영 조직위원장(코리아텍)</td></tr>
<tr><td>17:00~<br>18:00</td><td colspan="5">정기총회<br>장소: 실학관 107호<br>진행: 문일영 총무이사(코리아텍)</td></tr>
</table>

# 조직위원회

## 조직위원장

**문일영** 교수(코리아텍)

## 조직위원

**행사** 권오영 교수(코리아텍), 우성희 교수(교통대), 서정욱 교수(남서울대), 이문수 교수(코리아텍)

**편집/출판** 김우철 교수(코리아텍), 하준홍 교수(코리아텍), 윤석범 교수(공주대)

**워크숍** 박천수 박사(한국직업능력개발원), 오창헌 교수(코리아텍), 김동태 교수(코리아텍)

**논문발표** 유윤섭 교수(한경대), 이상찬 교수(목포대), 채수 교수(오산대), 강기호 교수(코리아텍)

**경진대회** 임재열 교수(코리아텍), 허준영 교수(코리아텍), 장은영 교수(공주대), 김남성 교수(한국폴리텍대)

**홍보** 김봉환 교수(숙명여대), 최지영 교수(한국폴리텍대), 송은지 교수(남서울대), 이종길 교수(안동대), 강혜영 교수(코리아텍), 엄기용 교수(코리아텍), 김영 교수(금오공대), 김영철 교수(ICT폴리텍대학), 박종길 교수(코리아텍), 정재필 교수(가천대), 오재준 대표이사(FM Solution), 주창희 교수(울산과기대), 윤관식 교수(코리아텍), 김유두 교수(한국폴리텍대)

# 목 차

## 특별초청강연

**발표주제 1. 4차 산업혁명 시대의 인적자원 개발**
**홍성민 본부장** (한국과학기술정책연구원) ····· 1

### ◈ Session Ⅰ. 국가 직업능력개발 선도모델 확산

**발표주제 1. 한국형 일학습병행제 운영모델 및 사례**
**강기호 학장** (코리아텍) ····· 17

**발표주제 2. IPP형 일학습병행제 운영 모델 및 성과**
**김동태 단장** (허브사업단) ····· 33

**발표주제 3. 수요자 중심의 스마트 직업교육훈련 플랫폼 학습 설계 및 서비스 전략**
**권오영 원장** (온라인평생교육원) ····· 41

**발표주제 4. 훈련기관 인증평가 도입의 효과성 분석**
**조은정 박사** (심사평가원) ····· 55

**발표주제 5. 스마트러닝팩토리 구축 및 실습 모델: 코리아텍 사례**
**유승열 센터장** (코리아텍) ····· 65

### ◈ Session Ⅱ. 2018년 과정평가형 자격 사례공유 및 성과 발표 특별세션

**발표주제 1. 과정평가형자격 제도운영 및 향후 계획**
**오창렬 팀장** (한국산업인력공단) ····· 81

**발표주제 2. 기계설계기사 과정평가형 자격 운영사례 및 성과**
**윤영한 교수** (코리아텍) ····· 103

**발표주제 3. 조경기사 과정평가형자격 운영 사례 및 성과**
**황국웅 교수** (대구가톨릭대) ····· 119

*** 종합토론 및 질의응답- 천학기 국장 (한국산업인력공단) ····· 135**

## ◈ Session Ⅲ. 창의적 교육·훈련 장비/매체 개발 경진대회


**1. 동력전달장치 개발**
**김대환, 신재홍, 갈근형, 정원규, 신일재** (한국폴리텍대 청주) ····· 143

**2. X-Y로봇을 이용한 사물인터넷 실습교육 매체 개발**
**서동비** (한국폴리텍대 청주) ····· 148

**3. 하이브리드 발전거**
**김준식, 오두환, 이남재, 주형석, 최신형, 백지훈, 신영준, 전승진,**
**안건희, 홍성호, 서민우, 임정현** (한국폴리텍대 청주) ····· 160

**4. LoRa를 활용한 스마트 구명조끼**
**김성식, 오주영, 이수인, 장석준, 조재호** (한기대) ····· 163

**5. 강화학습을 이용한 회전식 도립 진자 시스템 개발**
**김영규, 최호빈** (한기대) ····· 169

**6. SoC를 이용한 눈동자 모션인식을 통한 의사소통 기술 습득을 위한 교육매체 개발**
**이희빈, 허승원, 이승준, 유윤섭** (한경대) ····· 175

**7. 스마트공장 구축 및 운용을 위한 무선 센서 네트워크 기반 MPS장비 원격 제어 및 모니터링 교육매체 개발**
**고영진, 유용철, 안상준, 정호영, 한정민, 김진우** (한국폴리텍대 홍성) ····· 181

**8. AR 기술을 활용한 건축물 구조 모델링**
**정재문, 백동화, 박형섭** (한기대) ····· 188

**9. 교육용 밸런싱 머신 설계 및 제작**
**지영평, 강명재, 배은지** (한기대) ····· 194

**10. Virtual Reality Simulation for Automotive Vocational Training: Engine Assembly**
**Heesun Kwon, Hyunjin Han, Jaeyoon Jung, Dayeon Yoon** (Namseoul University) ····· 200

**11. 고령자 및 아동을 위한 제주도 버스이용 교육 매체 어플리케이션 제작**
**김종민, 고동민, 김연희, 서정현, 조용훈** (한국폴리텍대 제주) ····· 205

**12. 3D 프린터와 서보모터를 이용한 로봇팔 교육 훈련장비**
**박진수, 이동훈, 홍성민, 한정연, 박준완, 윤상원, 한민우, 김형종, 박명종, 홍성민, 홍창호, 김형오** (한국폴리텍대 성남) ····· 211

**13. 어린이들을 위한 횡단보도 교육매체 개발**
**권혁찬, 이재호, 박서영** (한기대) ····· 217

**14. Taguchi Method를 활용한 시스템의 최적 설계 및 구현**
**박대규, 박장섭, 이태준** (한기대) ····· 223

**15. 자동차 전기부하 측정을 위한 교육매체 개발**
**오장수, 최민수, 장성태** (한국폴리텍대 동부산) ····· 230

## ◈ Session IV. 학술발표대회

**포스터 발표 Ⅰ (행사당일 14:00~15:00)**


**1. 일·학습병행에서 학습근로자의 관리에 관한 제언**
**김영철, 한성호, 이진영** (ICT폴리텍대학) ····· 239

**2. LED 틸트형 조명기구 설계**
**황인명, 이병룡, 윤석범** (공주대) ····· 242

**3. 공유경제와 우주(WOOZOO)의 비즈니스 모델**
**김기원, 이상곤** (한기대) ····· 245

**4. 4차 산업혁명에서의 품질관리**
**김민지, 엄기용** (한기대) ····· 247

**5. VR버스 내 홍보안내방송을 통한 천안역 도시재생 뉴딜사업**
**김민혜, 김동태** (한기대) ····· 249

**6. 중국 자율주행 산업의 특징과 해외시장으로의 도입 가능성에 관한 고찰**
**김한나, 김동태** (한기대) ····· 251

**7. 일본 소매산업의 변천사를 통해 본 한국 소매산업의 미래에 관한 연구**
**김호철, 이장희** (한기대) ····· 253

**8. NCS 기반 채용 : 방법과 사례 중심으로**
**박상훈, 이철기** (한기대) ····· 255

**9. 가상화폐 관련 과세문제**
**신호경, 김현아** (한기대) ····· 257

**10. 국가 주도 직업훈련의 활성화 방안 연구**
**유소정, 김주일** (한기대) ····· 259

**11. 멀티채널네트워크(MCN) 산업의 현황과 전망**
**윤찬식, 김주일** (한기대) ····· 261

**12. 국내·외 기업의 옴니채널 전략 사례 연구**
**이가현, 한상일** (한기대) ····· 263

**13. 국내 전자상거래 시장의 현황과 과제 -소셜커머스를 중심으로-**
**이소영, 이상곤** (한기대) ····· 265

**14. 콜라보레이션 디자인이 소비자의 브랜드 선호에 미치는 영향**
**이유진, 한상일** (한기대) ····· 267

**15. 경영성과배분제도의 유형과 운영에 관한 연구**
**최선우, 이장희** (한기대) ····· 269

**16. 자율주행자동차의 기술적 현황과 문제점 그리고 미래 전망**
**최조운, 엄기용** (한기대) ····· 271

**17. 모바일 간편결제로 완성되어가는 중국의 현금 없는 사회 : 중국 웨이신을 중심으로**
**표아진, 엄기용** (한기대) ····· 273

**18. 웹 브라우저에서의 대용량 데이터 처리 능력 향상을 위한 웹 어셈블리 기반의 분기처리 알고리즘 연구**
**김현국, 박진태, 최문혁, 문일영** (한기대) ····· 275

**19. 코리아텍 PBL 전공교과목 설계사례: 무선통신**
**오창헌** (한기대) ····· 277

**20. 편안한 수면을 위한 방향제, 조명 치료시스템에 관한 연구**
**서정은, 이진유, 정성주, 장은영** (공주대) ····· 280

**21. 코리아텍 인재인증제 운영방안**
**오창헌** (한기대) ····· 282

**22. 장애인 알파인 스키 시뮬레이터를 위한 안장 기구부 설계**
**김재훈, 장성욱, 이효택, 김윤상** (한기대) ····· 285

**23. 이공계 학사경고 대학생과 일반 대학생의 동기 및 학습전략 차이분석**
**김옥분** (대전대) ····· 287

**24. 4차산업직종 공공직업교육에서의 플립러닝 적용사례 연구**
**위영은, 이현** (한국폴리텍대), **정효정** (단국대) ····· 289

**25. 역량 기반 전공 교육과정 운영 방안 탐색 (공학계열 전공을 중심으로)**
**김주리, 강승찬** (한기대) ····· 291

**포스터 발표 II (행사당일 15:00~16:00)**


**1. 딥러닝을 이용한 의료영상처리에서 내용기반 학습 모델**
**우성희** (한국교통대), **조영복** (대전대) ····· 295

**2. N-gram API 시퀀스 기반의 악성코드 동적 탐지 RNN 모델**
**조영복** (대전대) ····· 298

**3. 스크래치를 이용한 비전공자를 위한 코딩교육**
**조영복** (대전대), **김세민** (전주교육대), **우성희** (한국교통대) ····· 301

**4. 한국 섬유기업의 아세안지역 진출 확대방안에 관한 탐색적 연구**
**정재승** (한국폴리텍대) ····· 304

**5. 공과중심 K대학의 졸업설계 집중학기제 운영 사례**
**김경언, 강승찬** (한기대) ····· 306

**6. 다중 클라우드 노드의 실시간 비주얼 모니터링 프로세스 체계 연구**
**홍필두** (한국폴리텍대) ····· 308

**7. 기업 모바일 컴퓨팅환경에서 CBD 적용 연구**
**홍필두** (한국폴리텍대) ····· 310

**8. 시니어 세대를 위한 빅 데이터 기반 건강 맞춤 식단 제공 어플리케이션 기획·개발 연구**
**김은영, 고소영, 김재연, 임선묵, 김래현** (한국폴리텍대 제주) ····· 312

**9. IPP형 일학습병행 결과 분석 및 성과에 대한연구 (목포대학교 IPP사업단 사례를 중심으로)**
**이상찬, 정종현, 이성희, 김성수** (목포대) ····· 316

**10. IPP형 장기현장실습 만족도 조사에 따른 결과분석 (목포대학교 사례를 중심으로)**
**이상찬, 정종현, 이성희, 나희진** (목포대) ····· 319

**11. 보안등 점멸기 시스템 기술동향**
**이호근** (한국폴리텍대) ····· 322

**12. EOH와 HMM를 이용한 제스처 인식에 관한 연구**
**김종민** (한국폴리텍대 제주) ····· 324

**13. 다채널 영상센서 데이터의 스티칭 기법 연구**
**백상도** (한국폴리텍대 성남) ····· 327

**14. 반려동물 비문 인식용 지역 기술자기반 검출기 연구**
**홍창호, 김형오** (한국폴리텍Ⅰ대), **이유희** (성공컴퍼니) ····· 329

**15. 가상현실을 이용한 재난대응 조류인플루엔자 긴급행동지침을 중심으로 한 재난대응분야 적용에 대한 연구**
**김준형, 강민식** (남서울대) ····· 331

**16. 효율적인 역사교육을 위한 가상현실기반 조선시대 왕릉 콘텐츠 개발**
**방유경, 강종국, 김도현, 송은지** (남서울대) ····· 333

**17. 기숙형대학(RC)의 교육 프로그램 운영방안 연구**
**공효순** (남서울대) ····· 336

**18. 성능 향상을 위한 테스트 데이터 생성 방안 연구**
**장석주** (한국폴리텍대 융합기술교육원) ····· 338

**19. 수화와 지화를 소리로 번역해주는 장갑 시스템**
**최예찬, 김진필, 전범성, 임재열** (한기대) ····· 340

**20. 주가 예측 알고리즘(모델) 기반의 인공지능 교육 및 학습 방법론**
**김한진, 신현엽, 권오영, 김원태** (한기대) ····· 342

**21. 시뮬레이션을 이용한 드론 비행제어 교육 방법**
**이승기, 박준홍, 권오영, 김원태** (한기대) ····· 344

**22. 직업훈련 부정 예방교육 효과 분석**
**정선정, 이은혜, 윤신용, 이문수** (한기대 직업능력심사평가원) ····· 346

**23. 효율적인 IoT 애플리케이션 테스팅을 지원하는 도구 설계**
**이의혁, 김동우, 권오영, 강승우** (한기대) ····· 351

**24. 전공불일치 대학생을 위한 집단상담 프로그램 운영사례: 코리아텍「상담·진로개발센터」사례를 중심으로**
**송윤심, 강혜영** (한기대) ····· 353

**25. 수학적사고 교과목 개발**
**최형준, 한성휴, 하준홍** (한기대) ····· 355

# 특별초청강연

## 4차 산업혁명 시대의 인적자원 개발

**홍성민 본부장** (한국과학기술정책연구원)

SCIENCE & TECHNOLOGY POLICY INSTITUTE

강연자료

# 4차 산업혁명시대 인적자원개발 전략

2018. 11. 9

홍 성 민
(혁신성장정책연구본부장)

STEPI 과학기술정책연구원

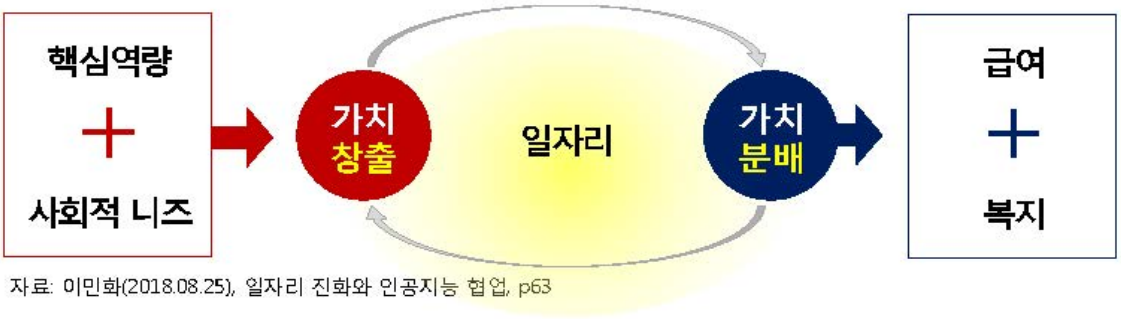
## - 목 차 -

1. 일자리의 중요성
2. 과학기술과 일자리의 관계
3. 미래 직업세계: 질적 변화의 심화
4. 기술혁신에 따른 우리나라 일자리 변화 진단
5. 4차 산업혁명시대 인적자원개발 전략

2

# 1. 일자리의 중요성

▶ **일자리의 본질: 가치 창출과 분배를 연결시키는 순환고리**




자료: 이민화(2018.08.25), 일자리 진화와 인공지능 협업, p63

▶ **일자리는 산업혁명 이후 사회 중산층 유지 및 소득 창출의 핵심 역할을 담당**

- 산업생산을 위한 노동(labor)이라는 개념을 넘어, 개개인의 가치 실현과 소득 창출의 원천

- "양질의 일자리는 개인의 인적자본 축적과 생산성 향상을 통해 소득을 높이고 국가의 경제성장 역량을 제고"(일자리위원회 외, 2017.10.18, 일자리정책 5년 로드맵, p.1)
  * OECD 33개국 인적자본지수와 1인당 GDP는 0.709의 강한 상관관계를 보임



# 1. 일자리의 중요성

▶ **혁신성장 등장의 배경이 된 우리나라 핵심 문제도 양질의 일자리 부족**

- 경제성장 둔화 + 중산층의 붕괴(**고용없는 성장과 양극화**) + 삶의 질 악화

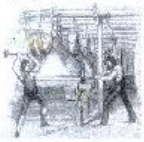
자료: 관계부처 합동(2017.11), 「혁신성장을 위한 사람중심의 4차 산업혁명 대응계획」 p.1 에서 재인용

## 2. 과학기술과 일자리의 관계

▶ **기술혁신은 일자리를 줄일 수 있다는 우려는 산업혁명 이후 계속 반복**

19C 산업혁명 | 20C 세계대전 냉전시대 | 21C 뉴밀레니엄

**러다이트 운동** 1811~1817



기계로 일자리를 잃은 노동자가 **기술을 증오**하는 것은 당연하다
*바이런, 시인, 1812년 貴 상원 연설*

기계가 노동력을 대체하면서 노동자의 **삶이 피폐**해지고 있다
*데이비드 리카도, 정치경제학개론(1821)*

기술은 단기에는 근로자에게 부정적, **장기에는 긍정적**인 효과
*존 스튜어트 밀, 사상가, 1848*

**스윙 반란** 1830년대

**경제대공황** 1929~1939

기계로 인한 **실업 문제**가 날로 심각해질 것이다
*이완 클레이그, 美 노동국 보고서(1935)*

곧 **사무직도 사라질 것**이다. 신산업의 고용창출효과는 거의 없다
*"The Automation Jobless", Time誌(1961)*

인간의 도움을 받지 않고도 기계들이 **무한생산**을 할 수 있는 날이 도래했다
*산업혁명위원회의 대통령 보고서 (1964)*

**석유파동** 1973~1981

**反 구글 시위** 2013

**反 우버 시위** 2015

테크기업들이 일자리를 없애고 세금을 회피하면서 디지털 갈등을 야기하는 **무자비한 자본가**로 등장했다
*아드리안 울드리지, The Economist誌 (2013.11.18)*

**기술과 고용 관계**를 명확히 규명해야
*美 린든 존슨 대통령(1964)*

30년 내에 **現 노동력의 2%로 생산**이 가능
*제레미 리프킨(1995)*

자료: 아산사회복지재단; 노동연구원 인용; 이민화(2018.08.25), 일자리 진화와 인공지능 협업, p5 에서 재인용



## 2. 과학기술과 일자리의 관계

▶ **인공지능 기술의 발달을 중심으로 하는 소위 4차 산업혁명은 일자리에 큰 변화를 가져올 가능성이 높음**

- 일자리 규모 변화: 현재 직종의 50% 가까이가 향후 20년 내에 컴퓨터로 대체될 수 있다는 프레이 & 오스본(2013) 연구 이래 논쟁이 발생, 최소한 직무 차원에서는 대대적 대체 발생

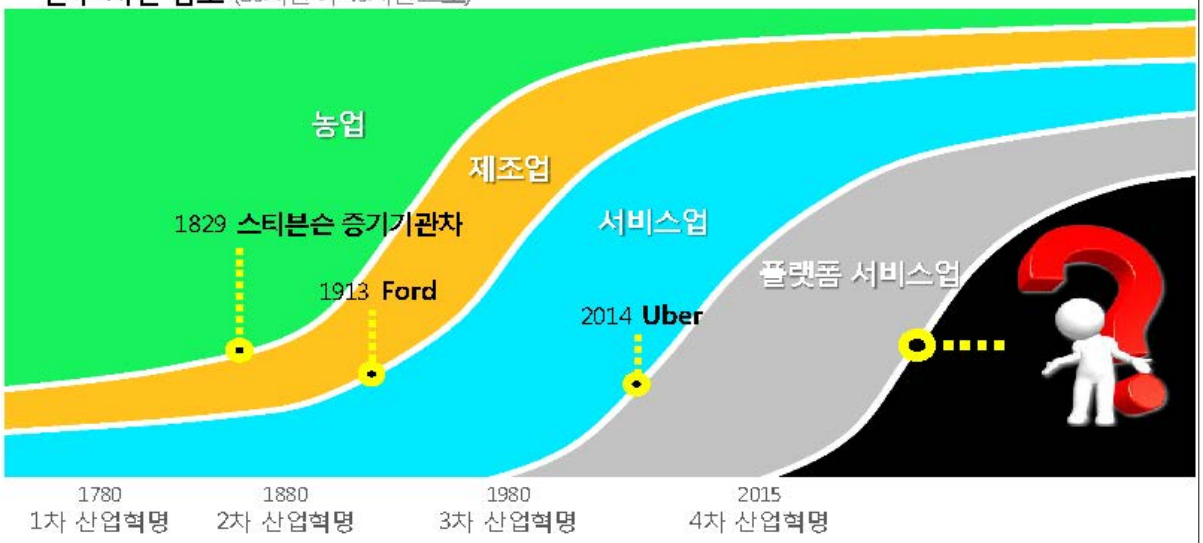
| 연구 문헌 | Frey & Osborne (2013) | Frey et al.(2016) (Citibank) | Arntz et al.(2016) (OECD) | WEF(2016) | Manyika et al.(2017) (McKinsey) |
|---|---|---|---|---|---|
| 분석 단위 | 일자리(job) | 일자리(job) | 과업(task) | 없음(경영진 서베이) | 과업(activity) |
| 분석 범위 | 미국 | 50개 이상 국가 및 지역 | OECD 21개국 | 15개 선진국 및 신흥국 | 46개국 |
| 일자리 전망 | 대체 확률 70% 이상인 일자리 비중이 47% | 대체 확률 70% 이상인 일자리 비중이 OECD의 경우 57% | 고용감소 효과는 9% | 710만개 일자리 감소와 200만개 일자리 증가로 총 510만개 일자리 감소 | 완전 대체가능 일자리 5% 미만, 과업의 30% 이상 대체가능 일자리 60% |

**주: 하나의 일자리**(job)**는 다수의 과업**(task or activity)**으로 구성됨**
**자료**: Manyika, et al.(2017), A Future That Works: Automation, Employment, and Productivity, McKinsey Global Institute, p. 21

## 2. 과학기술과 일자리의 관계

▶ **기술혁신은 일자리를 없애기 보다 일하는 형태를 바꾸고 변화를 유발**

1960~50년간 **생산성 108% 증가, 임금 80% 증가**,
**근무 시간 감소** (80시간이 40시간으로)




자료: 박창기; 이민화(2018.08.25), 일자리 진화와 인공지능 협업, p7 에서 재인용

7

## 2. 과학기술과 일자리의 관계

▶ **기술혁신은 일자리를 없애기 보다 일하는 형태를 바꾸고 변화를 유발**

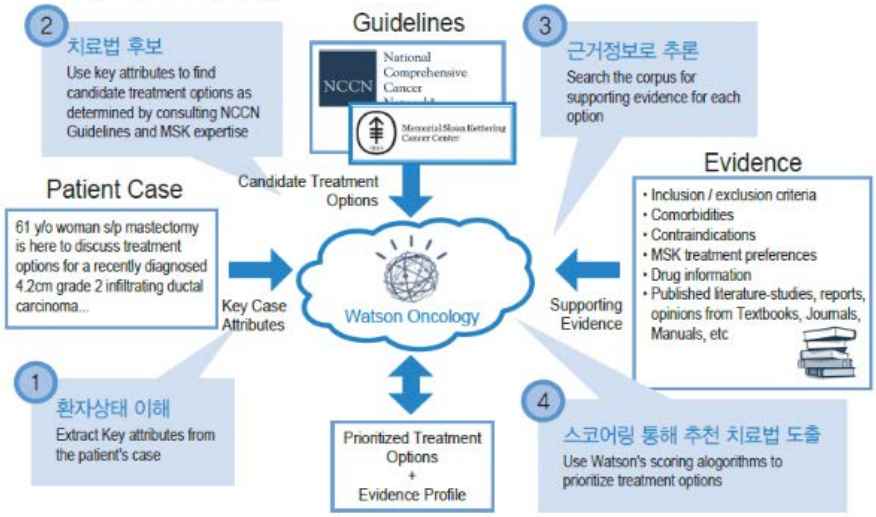
- 사람이 하던 일을 대체하는 새로운 로봇들의 등장
  - 아마존 키바(KIVA) 시스템: 물류창고의 적재 및 물건 배송을 자동화
    => 트럭 적재시스템 등의 개발과 더불어 드론의 본격적인 활용이 이루어질 경우 물류 배송 시스템의 혁신 가능
  - 로봇은 하기 힘든 일이라고 알려진 비정형화된 노동을 대체하기 시작한 값싼 로봇 벡스터(Baxter)
  - 자동화 약국 및 레스토랑, 로봇 요리사의 등장 등

8

## 2. 과학기술과 일자리의 관계

▶ **기술혁신은 일자리를 없애기 보다 일하는 형태를 바꾸고 변화를 유발**

- Watson for Oncology
  - 환자의 상태 이해 → 치료방법의 선택사항 탐색 → 관련 자료로 파악 → 치료방법의 우선순위 결정




자료: 배영우 외(2016), p.26



## 2. 과학기술과 일자리의 관계

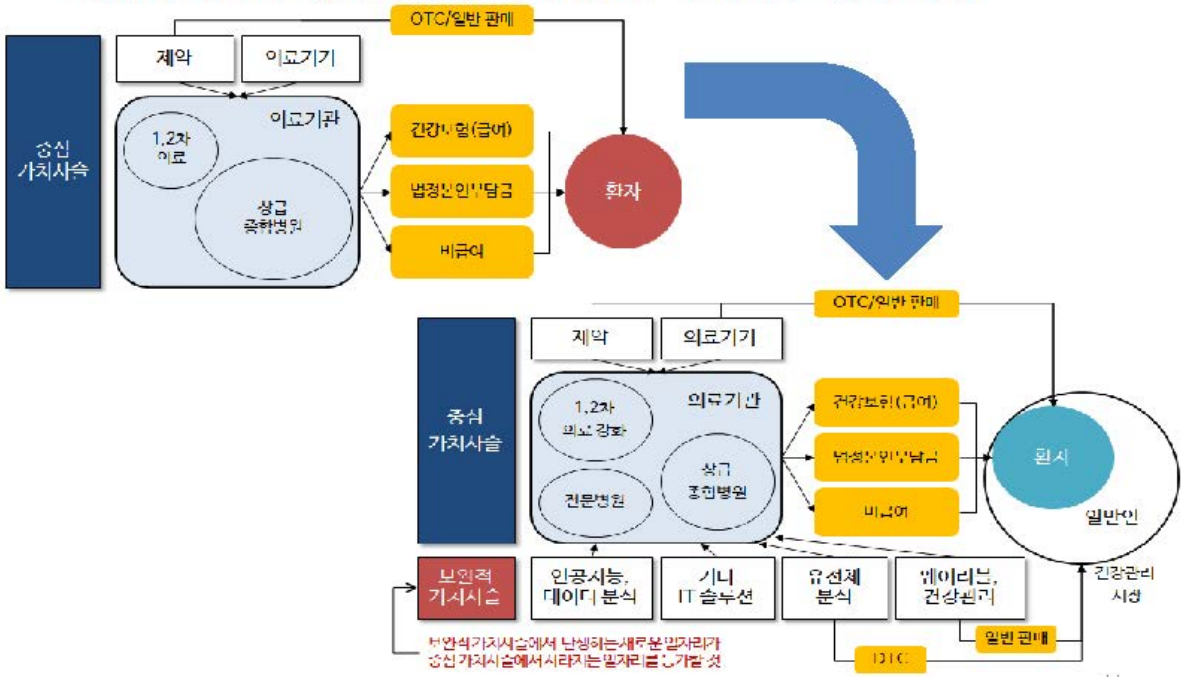
▶ **기술혁신은 일자리를 없애기 보다 일하는 형태를 바꾸고 변화를 유발**

- 다양한 산업의 고도화를 위한 기술로 활용
  - 무선통신, 금융서비스, 교통/물류, 스마트공장, 에너지 자원 등

자료: 이종융 외(2016), p.4

## 2. 과학기술과 일자리의 관계

### 산업 부가가치 창출을 위한 가치사슬의 변화: 헬스케어 사례




김석원 외(2017), 4차 산업혁명의 기술 동인과 산업 파급 전망 과학기술정책연구원, p.202.

11

## 3. 미래 직업세계: 질적 변화의 심화

### 고용 구조와 노동수요 패러다임의 변화들

- 미래 인재의 핵심역량은 사람이 보유한 지식이 아님
  - 문제 해결 능력은 기본이고, 더 중요한 것은 새로운 이슈를 발굴할 수 있는 능력 (문제제기)
  - 다른 사람뿐만 아니라 사이보그와 같은 인간이 아닌 존재와도 네트워크를 형성하고 협력할 수 있는 능력
  - 기업가정신(entrepreneurship)을 갖고 새로운 수익 모델을 창조할 수 있도록 즉각적으로 새로운 것들을 학습하고, 지속적으로 혁신할 수 있는 능력

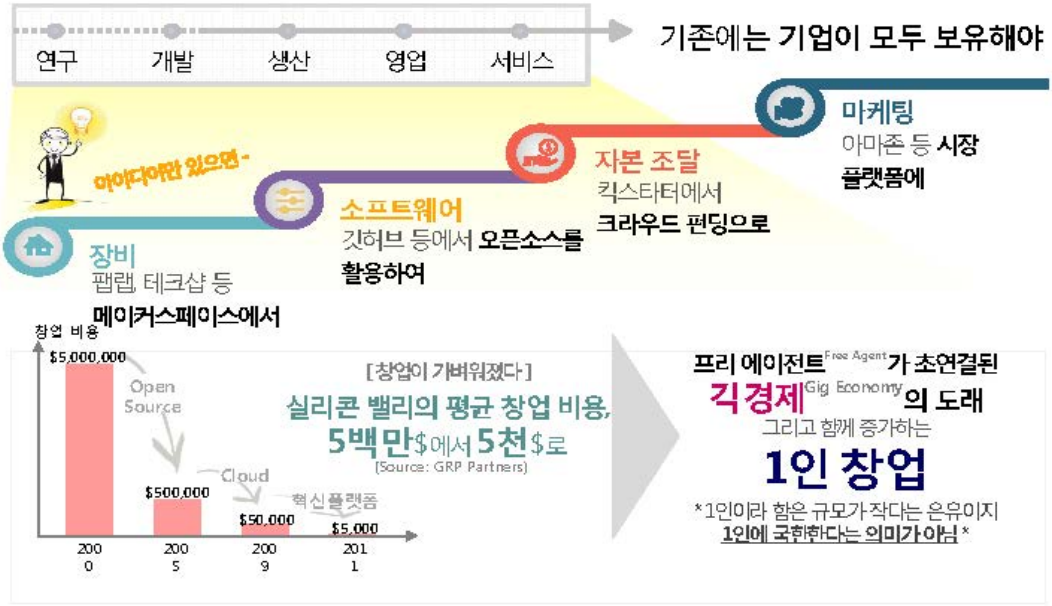
- 고용 관계의 변화: 특정 능력을 이용하기 위한 계약관계가 가능
  - Human cloud를 활용하여 노동시장에서 인적 자원을 공유
  - 예시: Freelancer.com

- 미래의 직업세계에서의 양극화 가능성
  - 핵심역량을 가진 소수의 인재들 vs.
    대다수의 사람 (precariat: precarious + proletariat; 클라우스 슈밥, 2016)

12

## 3. 미래 직업세계: 질적 변화의 심화

### 긱(Gig) 경제의 도래와 가벼운 1인 창업




자료: 이민화(2018.08.25), 일자리 진화와 인공지능 협업, p67 에서 재인용

13

## 3. 미래 직업세계: 질적 변화의 심화

| Free Agent | Knotworking |
|---|---|
| 현장에서 **임시 계약을 맺고** 일을 맡기는 고용 형태<br>디지털 장터에서 **거래되는 기간제 근로** (매킨지) | 엥게스트룀의 놋워킹<br>쉼 없이 변화하는 **목표 중심의 유연한** 일 방식 |
| 직장에서의 **직업이**<br>**개별적인 업무로**<br><br>안정된 **일자리가**<br>**자유롭고 불안정한 일거리로** | 특정 기술과 능력의 수급 불균형 완화<br>**→ 새로운 일자리 창출**<br><br>**근로 시간의 유연성 확대**<br>→ *노동시장 **재진입** 기회*<br>→ *기존 노동자의 **부수입*** |
| **자율성·유연성·주도권** 획득 | 일터의 **협력**과 유연한 **학습** |

자료: 이민화(2018.08.25), 일자리 진화와 인공지능 협업, p71 에서 재인용

14

## 3. 미래 직업세계: 질적 변화의 심화

### 4차 산업혁명 시대에 교육 혁신이 추구할 방향

**Learn how to learn**

[ Two Track ]

| 협력하는 괴짜 | 교육혁신 | 스마트 평생교육 |
|---|---|---|
| 초중고/대학교육 | ① 학습능력 | 평생 교육 |
| 창조성으로 세상을 바꿀 인재 교육 | ② 협력 | 빠른 속도의 일자리 변화에 대응 |
| 창조와 감성 협력 | ③ AI 활용 | 학습 능력을 학습 |
| | ④ 기업가정신 | |

자료: 이민화(2018.08.25), 일자리 진화와 인공지능 협업, p87 에서 재인용

15

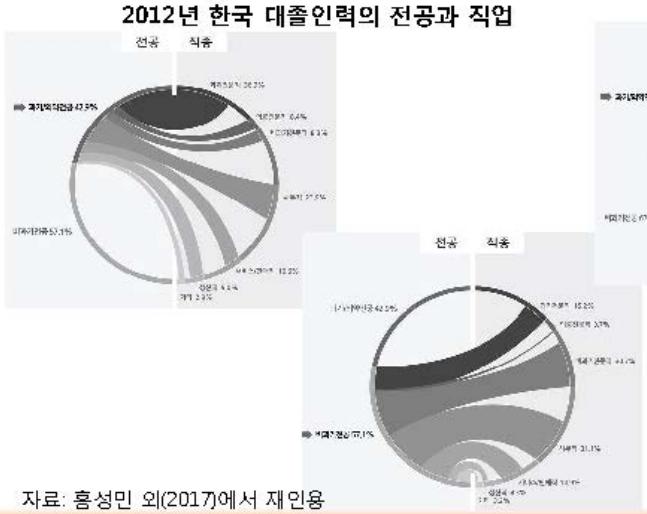
## 4. 기술혁신에 따른 우리나라 일자리 변화 진단

### 전공-직업간 경로다이어그램 분석 : 과학기술 지식의 활용성

▶ 타 분야와의 융합면에서는 이공계 전공자의 타 분야 진출이 미약하나마 늘어나는 반면, 타 분야 전공자의 이공계 진출은 오히려 줄었음

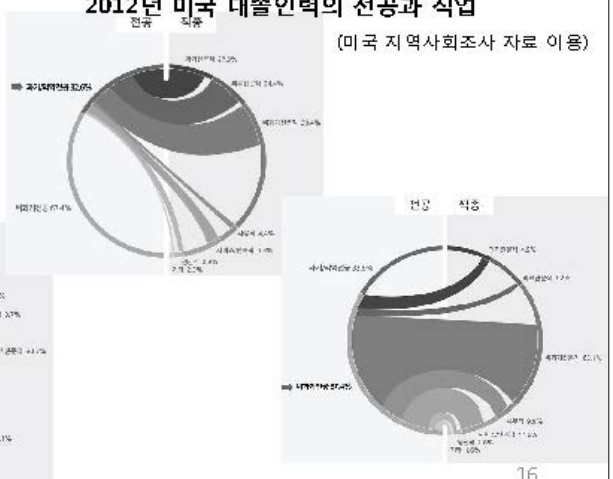
- 과학기술 분야를 중심으로 직업구조 고도화와 융합화의 단초가 발견되나 미국에 비해 매우 낮은 수준

2012년 한국 대졸인력의 전공과 직업




2012년 미국 대졸인력의 전공과 직업

(미국 지역사회조사 자료 이용)










자료: 홍성민 외(2017)에서 재인용

16

# 4. 기술혁신에 따른 우리나라 일자리 변화 진단

## 최근 기술혁신활동의 양적 일자리 효과 진단

### ▶ 주요 산업의 연구개발투자가 일자리에 미치는 영향 분석에 초점

- 분석 대상 산업은 기술혁신활동의 특성이나 내용, 산업 특성에서 차이가 나타난다고 판단되는 제조업과 서비스업으로 크게 구분하여 진단
- 분석데이터는 산업별 연구개발활동 통계가 있는 NTIS와 세부 고용통계가 있는 통계청의 지역별 고용조사 결과를 연결하여 구축한 2008~2015년 사이의 산업별 패널데이터

이공계 전문직 (과학기술 전문직) 구분

| 이공계 전문직업 이외 직업 | 이공계 전문직업 |
|---|---|
| . 관리자 (11~13, 15 가운데 131, 135 제외)<br>. 인문 및 사회과학 전문가 (212)<br>. 전문서비스직 (24~28 가운데 244, 251, 254, 274 제외)<br>. 사무직 (31~33, 39)<br>. 서비스직 (41~44)<br>. 판매직 (51~53)<br>. 숙련직 (61~63)<br>. 기능직 (71~79) . 기계조작직 (81~88)<br>. 단순노무직 (91~95, 99) | . 연구·교육 및 법률 관련 관리자 (131)<br>. 정보통신관련 관리자 (135)<br>. 건설/전기 및 생산 관련 관리직 (14)<br>. 과학전문가 및 관련직 (21; 212 제외)<br>. 정보통신 전문가 및 기술직 (22)<br>. 공학전문가 및 기술직 (23)<br>. 영양사 (244)<br>. 대학 교수 및 강사 (251)<br>. 문리·기술 및 예능 강사 (254)<br>. 기술영업 및 중개 관련 종사자 (274) |

주: 1) 괄호안의 숫자는 한국표준직업분류(6차 개정)의 중분류 및 소분류 코드
2) 전문서비스직 포함 직종은 보건/사회복지 및 종교 관련직(24), 교육 전문가 및 관련직(25), 법률 및 행정 전문직(26), 경영/금융 전문가 및 관련직(27), 문화/예술/스포츠 전문가 및 관련직(28)임

자료: 홍성민 외(2017)에서 재인용



# 4. 기술혁신에 따른 우리나라 일자리 변화 진단

## 최근 기술혁신활동의 양적 일자리 효과 진단

### ▶ 연구개발투자의 고용 효과 진단은 단순한 고용영향 추정 모형을 사용

- 당기부터 총 3년 전까지의 기업 연구개발투자가 취업자 수에 미치는 영향을 직업 및 산업별로 추정하여 기술혁신활동의 일자리 창출 효과를 추정
- 연구개발투자 이외 다른 자본은 고정된 것으로 가정하고 노동시장 수급에 큰 영향을 미칠 핵심 요인인 월평균임금만 통제변수로 추가하고 모두 소비자물가지수로 불변가치화
- 기본적으로 패널데이터의 장점을 살려 산업별 고정효과 모형을 추정함으로써, 각 산업 내에서 연구개발투자가 일자리 및 평균임금에 미치는 순증효과를 진단
- 당기 연구개발투자는 주로 연구개발활동을 수행하는 일자리를 주로 창출할 가능성이 높고, 2~3년 전의 연구개발투자는 그 성과의 상품화 등을 통해 간접적으로 일자리 창출을 가져올 가능성이 높기 때문에 일자리 창출 경로별 설명 등을 위해 3기전까지의 연구개발투자액을 포함한 추가 추정 모델 구성
- 연구개발투자 증가가 좀 더 직접적으로 영향을 미치는 직군은 이공계 전문직업 직군 일 것이므로 각 산업 내에서 직업별 취업자 수에 연구개발투자가 미치는 영향을 추정한 후 종합해서 해석하고 진단

# 4. 기술혁신에 따른 우리나라 일자리 변화 진단

▶ **연구개발투자의 일자리 창출 효과 가운데 전체 일자리 효과는 서비스업 중심, 이공계 대졸 전문직업 일자리 효과는 제조업 중심**

- 전체 취업자에 대해서는 제조업과 서비스업 모두 통계적으로 확실하게 긍정적인 효과가 나타났으며, 특히 서비스업의 고용효과 크기가 매우 큰 수준이며 연구성과와 연계된 효과도 큰 것으로 판단

**전체 취업자 수에 대한 영향 추정 결과**

| | 제조업 | | | | | 서비스업 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | OLS1 | OLS2 | OLS3 | OLS4 | Fixed | OLS1 | OLS2 | OLS3 | OLS4 | Fixed |
| ln(연구개발비)t | 18.55*** | 15.65*** | 14.22** | 19.96*** | 9.211** | 78.08*** | 72.57*** | 37.10** | 18.32 | 76.71*** |
| | (4.071) | (5.730) | (6.385) | (6.799) | (4.110) | (13.66) | (15.41) | (17.52) | (24.17) | (13.56) |
| ln(연구개발비)t-1 | | 9.015 | 6.215 | 9.398 | | | 51.89*** | 60.54*** | 62.32*** | |
| | | (5.523) | (6.956) | (6.825) | | | (13.56) | (16.36) | (17.84) | |
| ln(연구개발비)t-2 | | | 9.505* | 7.015 | | | | 43.38*** | 36.76* | |
| | | | (5.649) | (6.747) | | | | (13.59) | (18.90) | |
| ln(연구개발비)t-3 | | | | 6.528 | | | | | 20.28 | |
| | | | | (5.336) | | | | | (13.63) | |
| 산업별 평균임금 | 0.0483 | 0.0767 | 0.0760 | 0.00543 | 0.166** | 2.408 | 3.027** | 3.216** | 3.340** | 4.005** |
| | (0.0831) | (0.0821) | (0.0892) | (0.104) | (0.0800) | (1.509) | (1.409) | (1.476) | (1.661) | (1.625) |
| 상수 | 59.13** | 18.12 | -9.999 | -65.83 | 82.61*** | 455.3 | 189.6 | 179.5 | 181.8 | 164.8 |
| | (29.66) | (32.69) | (37.69) | (42.96) | (23.54) | (412.7) | (397.0) | (415.7) | (452.9) | (357.3) |
| 관측치 | 192 | 168 | 144 | 120 | 192 | 97 | 84 | 71 | 59 | 97 |
| R2 | 0.0707 | 0.108 | 0.111 | 0.155 | 0.066 | 0.315 | 0.504 | 0.556 | 0.529 | 0.323 |
| 산업수 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 13 | 13 | 12 | 12 | 13 |

주: 1) Standard errors in parentheses
2) *** p(0.01, ** p(0.05, * p(0.1



# 4. 기술혁신에 따른 우리나라 일자리 변화 진단

- 이공계 전문직 종사자 전체에 대한 고용효과 추정 결과는 제조업이나 서비스업 모두 통계적으로 유의미한 영향이 없는 것으로 나타남

* 우리나라의 경우 연구개발투자로 대표되는 기술혁신 활동 자체가 전문직 일자리를 늘리는 효과를 보이진 않음

**이공계 전문직업 취업자 수에 대한 영향 추정 결과**

| | 제조업 | | | | | 서비스업 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | OLS1 | OLS2 | OLS3 | OLS4 | Fixed | OLS1 | OLS2 | OLS3 | OLS4 | Fixed |
| ln(연구개발비)t | 2.619*** | 2.473** | 2.698* | 3.349** | 0.908 | 3.279 | 7.115* | 1.808 | 0.147 | 2.411 |
| | (0.717) | (1.194) | (1.412) | (1.487) | (0.734) | (3.488) | (4.246) | (4.954) | (5.629) | (3.519) |
| ln(연구개발비)t-1 | | 1.952* | 1.646 | 1.716 | | | -1.638 | 4.311 | 3.039 | |
| | | (1.174) | (1.539) | (1.510) | | | (3.769) | (4.730) | (4.357) | |
| ln(연구개발비)t-2 | | | 1.476 | 1.347 | | | | 2.081 | 1.805 | |
| | | | (1.267) | (1.396) | | | | (3.853) | (4.498) | |
| ln(연구개발비)t-3 | | | | 0.0852 | | | | | -1.165 | |
| | | | | (1.176) | | | | | (3.256) | |
| 산업별 평균임금 | -0.000562 | -0.00137 | -0.00169 | -0.00645 | -0.000232 | 0.105 | 0.0801 | 0.0947 | 0.00594 | 0.129 |
| | (0.00396) | (0.00417) | (0.00469) | (0.00474) | (0.00368) | (0.122) | (0.119) | (0.119) | (0.115) | (0.124) |
| 상수 | 2.482 | -7.404 | -15.05** | -17.44** | 12.46*** | 93.42 | 91.52 | 108.4 | 134.3* | 97.57** |
| | (5.254) | (5.993) | (6.821) | (7.775) | (4.332) | (64.26) | (64.27) | (70.98) | (73.25) | (37.87) |
| 관측치 | 186 | 162 | 139 | 116 | 186 | 97 | 84 | 71 | 59 | 97 |
| R2 | 0.00948 | 0.0332 | 0.0453 | 0.0125 | 0.009 | 0.0180 | 0.0443 | 0.0360 | 0.0178 | 0.019 |
| 산업수 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 13 | 13 | 12 | 12 | 13 |

주: 1) Standard errors in parentheses

## 4. 기술혁신에 따른 우리나라 일자리 변화 진단

- 이공계 대졸자로 자신의 경력에 맞춰 이공계 전문직에 취업한 사람들의 수에 대해서는 연구개발투자 일자리 창출 효과가 제조업에서만 나타남

  * 1년 전 투자의 효과도 통계적으로 확실히 나타나는 경우가 많은 등 직접적인 경로의 일자리 창출 효과뿐만 아니라 간접적인 효과도 유의미하게 나타남
  * 우리나라 연구개발투자의 전문직업 창출 효과는 제조업의 이공계 대졸을 중심으로 나타난다는 점을 시사

**이공계 대졸자의 이공계 관련 전문직 취업자 수에 대한 영향**

| | 제조업 | | | | | 서비스업 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | OLS1 | OLS2 | OLS3 | OLS4 | Fixed | OLS1 | OLS2 | OLS3 | OLS4 | Fixed |
| ln연구개발비t | 3.101*** | 2.330** | 2.162* | 2.249* | 1.970*** | 4.816** | 3.569 | 1.959 | 1.547 | 2.839 |
| | (0.682) | (1.055) | (1.249) | (1.224) | (0.641) | (2.252) | (2.690) | (3.002) | (2.818) | (2.345) |
| ln연구개발비t-1 | | 2.183** | 2.029 | 2.470** | | | 2.379 | 2.366 | 0.773 | |
| | | (1.009) | (1.247) | (1.225) | | | (2.354) | (2.848) | (2.159) | |
| ln연구개발비t-2 | | | 1.366 | 1.284 | | | | 2.061 | 0.809 | |
| | | | (1.007) | (1.122) | | | | (2.325) | (2.248) | |
| ln연구개발비t-3 | | | | 0.173 | | | | | 0.984 | |
| | | | | (0.945) | | | | | (1.619) | |
| 산업별 평균임금 | 0.000387 | -0.000640 | -0.00137 | -0.00162 | 0.000529 | 0.0307 | 0.0343 | 0.0225 | 0.0180 | 0.0397 |
| | (0.00236) | (0.00260) | (0.00296) | (0.00269) | (0.00227) | (0.0495) | (0.0453) | (0.0426) | (0.0293) | (0.0487) |
| 상수 | -7.514* | -14.93*** | -20.39*** | -23.79*** | -0.732 | 27.02 | 23.96 | 29.84 | 40.55 | 32.20* |
| | (4.025) | (4.607) | (5.211) | (5.551) | (3.770) | (24.49) | (24.43) | (26.21) | (26.22) | (17.58) |
| 관측치 | 177 | 154 | 132 | 112 | 177 | 97 | 84 | 71 | 59 | 97 |
| R2 | 0.0596 | 0.0958 | 0.110 | 0.121 | 0.080 | 0.0266 | 0.0348 | 0.0363 | 0.0203 | 0.029 |
| 산업수 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 13 | 13 | 12 | 12 | 13 |

21

## 5. 4차 산업혁명시대 인적자원개발 전략

### 기본 전략: 현재의 문제 해결과 미래 대비를 함께!

▶ 현재 우리나라 상황에서 **일자리 창출은 청년들이 가고 싶은 일자리를 만드는 것이 핵심**

- 기술발전을 통해 좋은 일자리가 만들어질 여건을 만드는 방향의 정책이 중요

▶ 미래 시대 대비 차원에서 **인재의 성장 및 경력발전을 위한 인프라 정책화**

- 부문별 인력수급정책이 아니라 교육 개혁과 연계하여 창의적인 미래 인재, 개인이 자연스럽게 성장할 수 있는 기반을 갖추고 새로운 인재의 발달을 체계적으로 지원하는 인프라 구축에 초점

▶ 미래 기술을 정책에서도 활용하는 차원에서 **정책 기획 및 운영의 스마트화**

- 인공지능 등 신기술을 적극 활용하여 좀 더 과학적이고 체계적으로 미래 인재의 양성과 활용 전반을 모니터링하고 체계적으로 지원하는 시스템을 기반으로 하여 기획되고 추진

22

## 5. 4차 산업혁명시대 인적자원개발 전략

### 주요 정책방향

**① 현재 일자리의 유지와 미래 대비를 위해**

▶ **급격한 산업이나 직무 변화에 대비하도록 인력의 이동과 직무 전환을 지원하는 정책 기획 및 운영의 정교화**

- **부문별 노동력 이동 및 직무 전환을 지원하고 촉진**: 미래 시대를 대비하도록 하기 위해 직무전환을 위한 기초 역량을 제고하고 ICT활용 능력도 제고

* 생산직 중심의 직업능력개발사업의 고도화: 현장문제해결형 교육훈련(PBL 등) 강화로 엔지니어로의 전환 촉진

- **직업탐색을 지원하는 고용 서비스 체계 개편** : 빅데이터, AI 등의 활용을 통해 개인맞춤형으로 미래 산업 및 직업에 맞는 교육훈련을 컨설팅하고, 좋은 일자리를 제공하는 기업과의 연계 강화

* 행정통계의 정비와 세부 인력 정보와의 연계, 기업 및 직무정보 강화 등 고용서비스 정보 플랫폼 구축과 분석 체계 강화가 기반
* 개인정보보호 관련 규제도 기술발전을 활용해 정보 분석과 활용은 강화하면서도 사생활 정보는 차단하는 개선 필요

23

## 5. 4차 산업혁명시대 인적자원개발 전략

### 주요 정책방향

**② 좋은 일자리의 창출을 촉진하기 위해**

▶ **기업 지원은 연구개발지원부터 인적자원개발을 위한 투자와 좋은 일자리 창출에 노력하는 기업 우선으로 개편**

- **기업 연구개발 지원 사업의 평가기준 개편**: 연구개발인력에 대한 투자와 좋은 일자리 창출을 위한 노력을 주요한 평가기준의 하나로 강화

* 중장기적으로는 '기업 BK21사업' 등을 기획하여 기업연구개발에서도 R&D와 HRD 연계를 지원하는 정책도 고려

▶ **서비스업을 중심으로 연구개발성과가 산업화되고 경제성장 및 일자리 효과를 제고할 수 있는 부분에 대한 지능정보화 정책 추진**

- 빅데이터, AI 등의 기술을 활용하여 기술이전이나 사업화 플랫폼 구축
- 지식 혹은 정보 플랫폼을 활용한 개인 사업자 지원 강화 등

24

# 5. 4차 산업혁명시대 인적자원개발 전략

## 주요 정책방향

### ③ 미래 과학기술 인재의 성장 기반 마련을 위해

▶ 중장기 인력정책 전반의 발전을 위한 **정책 플랫폼 구축과 인재 중심의 R&D 체제 마련**

- **기업 등 활동 주체와 인력 중심의 정책정보플랫폼 구축**: 산업 및 기술혁신 정책 전반에서 인력 중심의 정책 기획 및 운영 추구

* 연구과제를 중심으로 구축되어 있는 연구개발 정보 시스템의 개혁: 연구개발인력을 중심으로 경력개발 경로까지 파악할 수 있도록 연구개발정보시스템의 개편과 보강 필요

- **과학기술정책의 전환**: 기술개발 자체보다 인재의 성장에 초점을 맞추는 연구개발체제를 새롭게 구축하는 정책 기획과 노력 필요

* 미래 기술에 대한 전략적 투자 보다 인재에 대한 투자를 강화하되, 대학을 통한 인재의 양성이 아니라 인재 개인에 맞춘 성장 지원과 다양한 인재 성장을 위한 인프라 구축

25

# 5. 4차 산업혁명시대 인적자원개발 전략

## ▣ 미래산업 기반 지역별 인재 양성과 일자리 창출 전략 사례

▶ **(기반 구축) 지역인재 및 지식 플랫폼 구축과 지역기반 과기인재 HRD 시스템**

○ **미래 산업의 과기 인재 직무 수요 분석과 역량 개발 체계 마련**
- 스마트기술(지능정보기술)을 활용한 지역전략산업 등 인재 플랫폼 구축과 활용 촉진

▶ **(단기) 스마트화 지원과 교육훈련을 통한 지역 산업의 효율성 증대**

○ **미래 기술: 현재 지역산업 생산의 효율성 증대에 기여**
- IoT(사물인터넷) + 빅데이터 + 인공지능: 최적 생산과 수요 맞춤형 대응으로 효율성 증대

⇨ **프로젝트베이스러닝 기반 교육훈련 시스템 구축 등으로 대응 (지역인재의 스마트화)**
**+ 미래 산업 인재의 지역 유인 (기술벤처 혹은 연구/협동조합기업 창업 촉진)**

▶ **(중장기) 기존 지역 인재의 플랫폼 활용 + 서비스기업 창업 촉진**

○ **진정한 4차 산업은 플랫폼을 활용한 모든 제품의 서비스화와 온디맨드/공유 경제화**
- 소비자 수요 발생 즉시 제품을 공급할 수 있는 스마트공장/서비스 체제 구축
- 혹은 소비자의 3D 프린팅 생산을 지원하는 종합정보서비스/컨설팅 기업으로 발전 촉진

⇨ **기업가정신을 바탕으로 한 미래 서비스기업 창업과 글로벌 진출 촉진**
**+ 기술창업교육 및 지원 시스템의 도입 등 지역 인재교육 전반의 개혁 추진**

26

SCIENCE & TECHNOLOGY POLICY INSTITUTE

경청해 주셔서 감사합니다.

STEPI 과학기술정책연구원

27

# Session Ⅰ

## 국가 직업능력개발 선도모델 확산

### 발표주제 1. 한국형 일학습병행제 운영모델 및 사례

**강기호 학장** (코리아텍)

KOREATECH 한국기술교육대학교

# 한국형 일학습병행제 운영모델 및 사례

강 기 호
한국기술교육대학교 일학습병행대학

## 목차

1. 한국형 일학습병행제 배경
2. 일학습병행제 선진 사례
3. 한국형 일학습병행제 운영모델
4. 한국형 일학습병행제 사례
5. 결론

KOREA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY & EDUCATION

# 1. 한국형 일학습병행제 배경

. 노동시장 **인력미스매치**† 해소를 포함한 **구조적 문제 해결**하는 것을 목적
청년층의 취업 애로, 기업의 재교육 부담, 국가의 GDP 성장률 잠식 초래

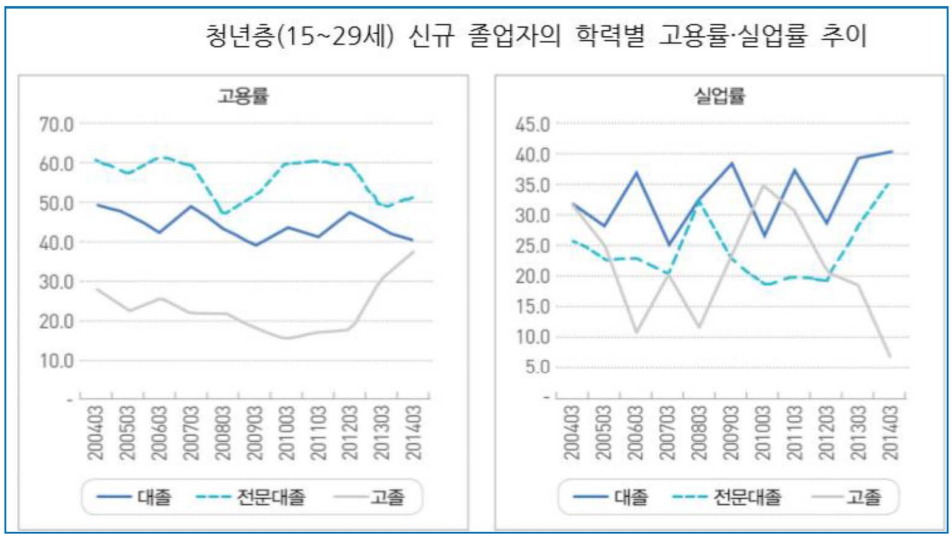
† * 직무 미스매치(**job mismatch**)에 따른 구인난과 구직난 병존
* 스킬 미스매치(**skill mismatch**)에 따른 졸업생의 업무수행능력 약화
* 4차 산업혁명기에서 **인력확충** 문제 대두

→ **일학습병행제도**("한국형 듀얼시스템") 도입 (2013년)
* 기업이 요구하는 능력을 갖춘 인재 양성 + 학교에서 노동시장으로의 성공적 이행을 효과적으로 달성할 수 있는 대안
* 학업과 일을 병행하는 국가일수록 높은 **고용성과**(낮은 청년 실업률) 달성
← 조기 입직에 따른 **청년 재직률** 증가
* 일터에서 제공하는 체계화된 학습이 기업이 요구하는 **스킬 향상**에 효과적



# 1. 한국형 일학습병행제 배경

## 청년 고용률/실업률




"신규학졸자의 경제활동상태 및 변화", 한국한국노동연구원, 김복순 2014.9.

KOREA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY & EDUCATION

# 1. 한국형 일학습병행제 배경

KOREATECH 한국기술교육대학교

**과잉학력 / skill mismatch 손실비용 : 19조원**

→ 과잉학력으로 인한 노동시장 진출 지연의 기회비용
청년 고용률/실업률의 한 원인

| 대학진학으로 인한 기회비용 | | |
|---|---|---|
| | 4년제 대학 | 전문대학 |
| 2011년 졸업자 (a) | 293,967명 | 188,216명 |
| 과잉학력 비율 (b) | 42% | |
| 1인당 기회비용 (c) | 1억 1,960만원 | 5,360만원 |
| 과도한 대학진학으로 인한 기회비용 (a×b×c) | 14조 7,660억원 | 4조 2,370억원 |
| 총 계 | 19조원 | |

"대학에 가지 않아도 성공하는 세상", 류지성 , 삼성경제연구소, 2012.5.



# 1. 한국형 일학습병행제 배경

KOREATECH 한국기술교육대학교

**일학습병행제 도입(2013년) 기대효과 ***

일학습병행제의 기대 효과

□ 기업 측면
- ○ 우수인재를 선점, 현장훈련 및 실무경험으로 기업에 필요한 숙련인재를 양성하고 장기근속을 유도하여 기업 생산성 증대
- ○ 수습기간 및 재교육 비용 축소를 통해 신규인력 운영을 위한 기업 부담의 최소화
  - * 채용후 수습기간: ('09년 경총) 18개월 → (제도도입) 없음 또는 대폭 감소
  - * 재교육비용: ('08년 경총) 6,088만원 → (제도도입) 없음 또는 대폭 감소

→ 청년 재직률 및 기업경쟁력 향상

□ 학생 측면
- ○ 기업이 요구하는 직무능력을 현장에서 배움으로써 불필요한 스펙 쌓기 없이 기업에 조기 채용·정착 가능
  - * 평균입직연령: ('13년 통계청) 23.4세 → (제도도입) 조기입직 가능
  - * 대학 재학기간: ('13년 통계청) 5년 3개월 → (제도도입) 축소 가능
- ○ 사전 직업탐색 및 체험, 현실감 넘치는 현장교육으로 학업에 대한 관심 증가, 적성에 맞는 직업선택 가능

→ 청년 재직률 증가 및 이직률 감소
(훈련종료후 정규직 전환 98%)

□ 국가 측면
- ○ (청년 고용의 획기적 증가) 학교에서 빠르고 안정적인 노동시장 안착(soft landing)으로 청년 고용률 제고
  - * 1년 이내 이직률: ('11년 SERI) 39.6%(중소기업) → (제도도입) 대폭 축소 가능
  - * 취업준비기간: ('12년 통계청) 11개월 → (제도도입) 대폭 축소 가능
  - * 학업과 일을 병행하는 국가일수록 고용성과가 상대적으로 높음
  - - 곧바로 대학에 진학하지 않고 조기 취업 이후 부족한 역량을 강화하는 형태의 선취업·후학습 일반화
  - * 대학진학률: ('12년 KEDI) 71.3%, OECD평균 56% → (제도도입) 산업수요 수준 하락
- ○ (능력중심사회 구현) 학교, 자격, 학력, 기업인사 시스템 개편을 통해 능력기반 교육, 평가·인증, 채용, 인사관리 등이 강화

→ 청년 고용율 증가 및 실업률 감소

→ 청년(15세~29세) 고용 고수준 **안정화**

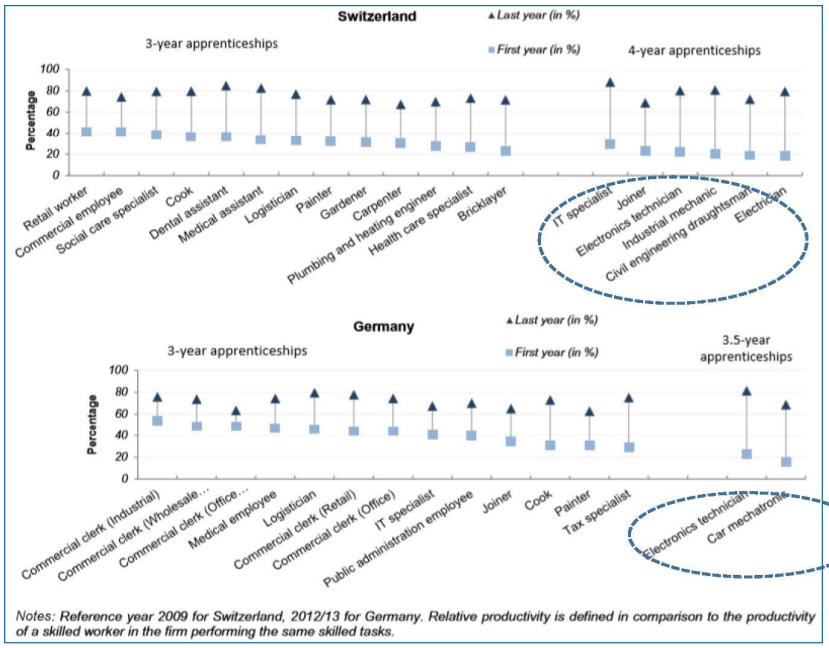
"한국형 일학습 듀얼시스템 도입계획", 관계부처합동 2013

KOREA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY & EDUCATION

# 2. 일학습병행제 선진 사례

KOREATECH 한국기술교육대학교

## 일학습병행제 생산성 향상* : 독일, 스위스




* "Work, Train, Win Work-based Learning Design and Management for Productivity Gains" **OECD Report** 2012

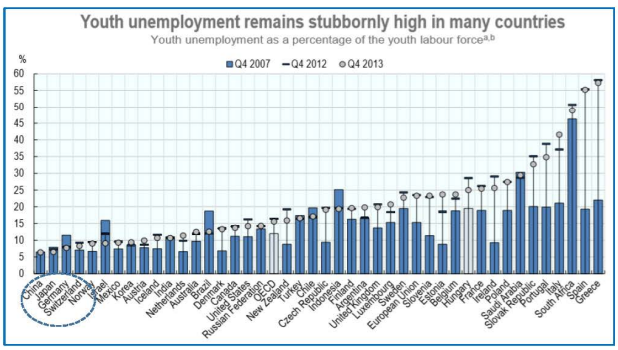
KOREA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY & EDUCATION

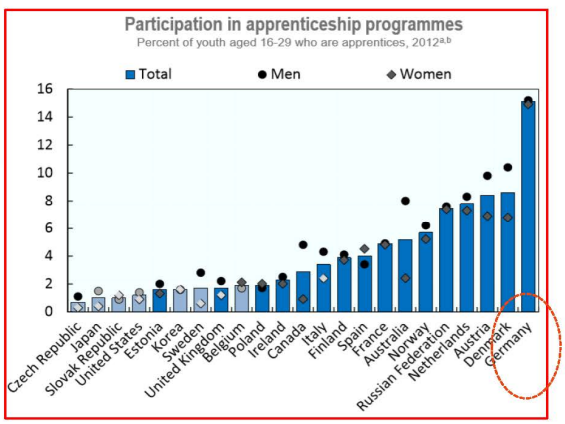
# 2. 일학습병행제 선진 사례

KOREATECH 한국기술교육대학교

## 일학습병행제의 청년고용 안정화

: 독일 청년 실업율과 일학습병행제 참여율




" Improving Access and Making Apprenticeships Valuable for Youth and Atractive to Employers", Mark Keese, G20-OECD-EC Conference on Quality Apprenticeships for Giving Youth a Better Start in the Labour Market OECD Conference Centre, April 9, 2014

KOREA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY & EDUCATION

# 2. 일학습병행제 선진 사례

KOREATECH 한국기술교육대학교

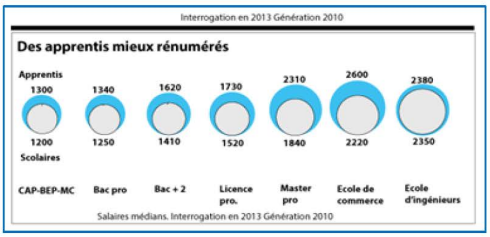
**일학습병행제의 청년고용 안정화 ← 실업율 감소 & 임금상승 효과**

: 프랑스 동년배 학생 vs. 일학습병행제 도제

**Évolution du chômage à trois ans pour les apprentis et les scolaires (%)**

| Niveau de diplôme le plus élevé | Part d'apprentis | | Taux de chômage des apprentis | | | Taux de chômage des scolaires | | | Surchômage des scolaires | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | G2004 | G2010 | G2004 | G2010 | Evol. | G2004 | G2010 | Evol. | G2004 | G2010 |
| CAP-BEP-MC | 34 | 45 | 11 | 26 | 15 | 21 | 35 | 14 | 10 | 9 |
| Bac professionnel | 24 | 31 | 6 | 11 | 5 | 13 | 24 | 11 | 7 | 13 |
| BTS-DUT, autres bac+2 | 14 | 23 | 4 | 10 | 5 | 9 | 16 | 7 | 5 | 6 |
| Licence professionnelle | 25 | 31 | 6 | 6 | 0 | 5 | 12 | 7 | -1 | 6 |
| Master professionnel | 7 | 11 | 3 | 7 | 4 | 7 | 13 | 6 | 4 | 6 |
| Écoles de commerce | 3 | 17 | ns | 8 | ns | 5 | 10 | 4 | ns | 2 |
| Écoles d'ingénieurs | 8 | 19 | 2 | 3 | 1 | 4 | 4 | 0 | 2 | 1 |

Sources : Génération 2004 (G2004) enquête 2007, Génération 2010 (G2010) enquête 2013 - bases comparables
Champ : jeunes diplômés de formation professionnelle - MC : mention complémentaire



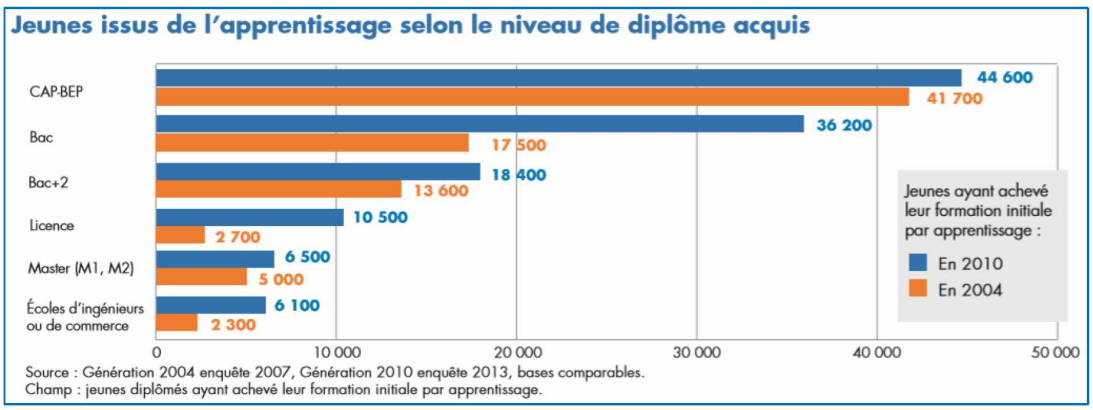

" Insertion des apprentis : un avantage à interroger", N° 346 Bref du Cereq 2016

KOREA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY & EDUCATION

# 2. 일학습병행제 선진 사례

KOREATECH 한국기술교육대학교

**일학습병행제 학생 증가 추이** (프랑스 2004 → 2010)




" Insertion des apprentis : un avantage à interroger", N° 346 Bref du Cereq 2016

KOREA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY & EDUCATION

# 2. 일학습병행제 선진사례

KOREATECH 한국기술교육대학교

**Baden-Würtemberg의 이원화 대학 (Duale Hochschule) : Model DHBW**
**: "슈투트가르트(Stuttgart) 모델"(1972) + Bologna Process (1999)**

| | | |
|---|---|---|
| 과정운영 | - 20~30명의 학생 참여 / 2018 총재학생 수(학사, 석사) **34,000명** | |
| 이수학점 | - 대면 학습시간(수업)<br>- 예습 및 복습 시간<br>- 기업 내 실습 및 훈련시간 | - **180학점**(ECTS)<br>- 최대투입시간 : 5,400시간 |
| 배당학점 | - 해당 **과업**의 소요 시간(workload)과 일치<br>- 1학점 = 25시간 ~30시간 | |
| 전임교수 제공강의 | - 전체 강의 중 40%이상 | |
| 강사구성 | - 기업 소속 해당분야 전문가<br>- 일부 정규 대학 및 전문대학소속 교수 | |
| 필수전공 이론학습 | - 평균 3개월간(**12**주) | |
| 응용심화 학습활동 | - 기업에서의 3개월(**12**주)의 실습교육 | |
| 훈련임금 | - 월 400 ~ 1,600유로까지 지급<br>- 집세 보조금 등 추가로 지급<br>- 학용품과 도서비 : 학기 당 50 ~ 200유로까지 지급 | |
| 졸 업 | - 법적 지위 : 대학졸업증이 정규 학위에 해당 | |

KOREA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY & EDUCATION

# 3. 한국형 일학습병행제 운영모델

KOREATECH 한국기술교육대학교

**정의 :**

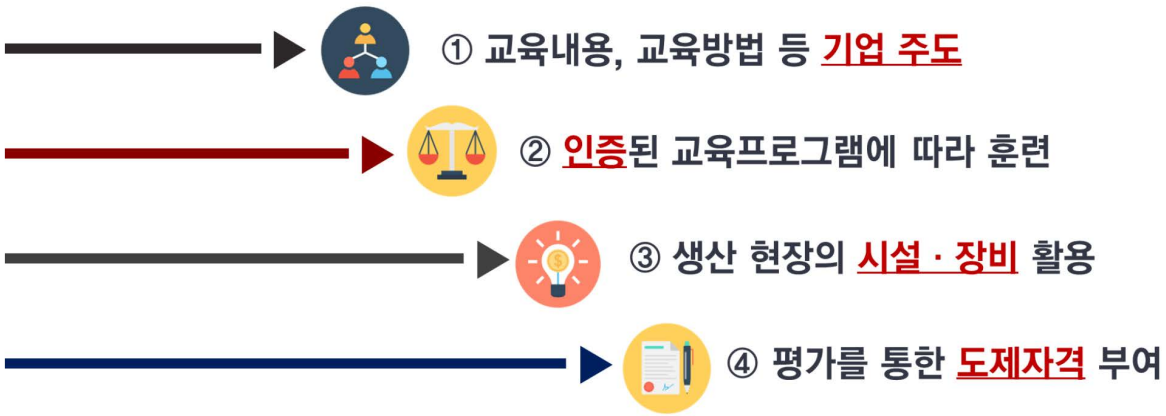
**기업**이 **교육기관**과 함께 **장기의 체계적인 현장** 및 **현장 외 훈련**을 제공하고,
이를 **국가**(또는 해당 산업계)/**교육기관**이 **자격*** / **학력** 등으로 인정하는 제도

* 국가직무능력표준(National Competency Standards : NCS) 기반 자격

KOREA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY & EDUCATION

## 3. 한국형 일학습병행제 운영모델

특징 :



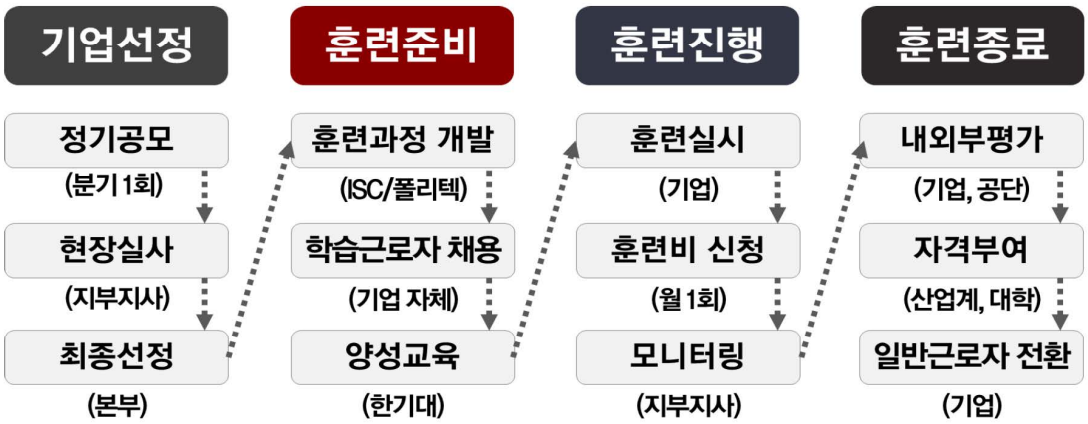

## 3. 한국형 일학습병행제 운영모델

한국 vs. 독일 일학습병행제 :

| 구분 | | 한국 | 독일 |
|---|---|---|---|
| 교육 | 정규교육과정 | X (자격과정/계약학과) | O |
| | 훈련대상 | 15세 이상 청년층 | 16세 전후 중등교육단계 |
| | 훈련기간 | 1년~4년 | 3년~3.5년 |
| 고용 | 훈련 신분 | 근로기준법 제2조에 따른 (학습)근로자 | 노동법으로 보장받는 훈련생 신분 |
| 정부지원 | 훈련비 지원 | 국가 고용보험 지원 | 기업에서 부담 |
| | 자격 부여 | O | O |

## 3. 한국형 일학습병행제 운영모델

### 운영절차 :



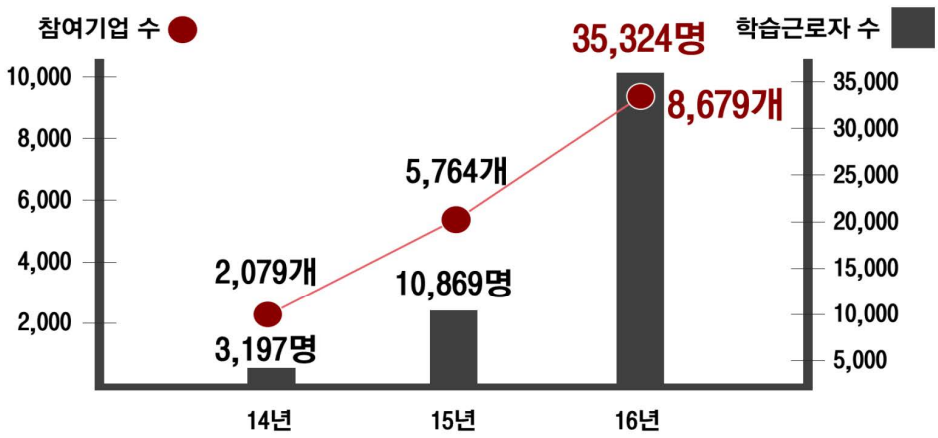

## 3. 한국형 일학습병행제 운영모델

### 참여기업 재정적지원 :

| | |
|---|---|
| 프로그램 개발비 | 일학습병행 훈련과정 개발비용 지원<br>※ 1개 580만원, 2개 750만원, 3개 890만원 |
| 훈련비(OJT/OFF-JT) | 훈련비: 직종별단가×훈련인원×훈련시간×3배<br>※ 예) 2,500원×3명×600시간×3배=13,500,000원 |
| 수당(교사/HRD담당자) | ※ 연간 한도액: 교사 1,600만원, HRD담당자 300만원 |
| 학습근로자훈련지원금 | 월 최저임금 지급 시 사업주에게 월 40만원 지원<br>※ 예) 400,000원×12개월=4,800,000원 |

# 3. 한국형 일학습병행제 운영모델

## 참여기업수 : 지속적 성장




* "국회예산정책처 NanoBriefing" 2016.9

KOREA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY & EDUCATION

# 3. 한국형 일학습병행제 운영모델

## 거시 성과 :

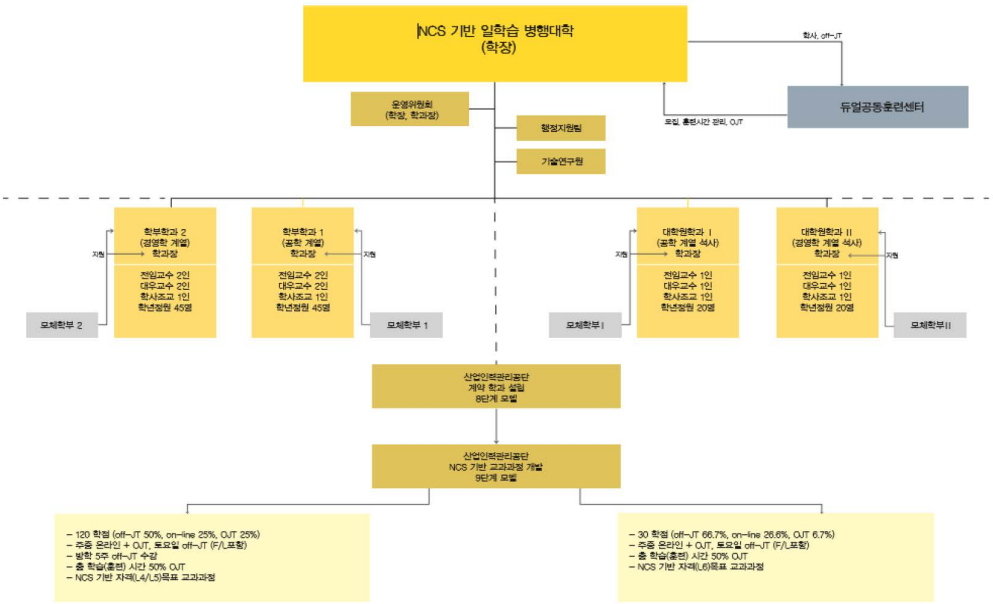
- 학습근로자의 91.1% 정규직
- 학습근로자 임금은 최저임금의 1.3배 수준
- 일자리 창출유공 대통령 표창 (16년. 한국산업인력공단)
- 기업 만족도 4.1 (5점 만점) (16년. 한국직업능력개발원)
- 1인당 생산성 1,982만원 (미참여기업 1,394만원) (16년. 한국직업능력개발원)
- OECD 일학습병행제 확대 권고 (16년. OECD 한국경제보고서)

KOREA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY & EDUCATION

# 4. 한국형 일학습병행제 사례

## Model Koreatech :

1. 학위연계형 : 코리아텍 일학습병행대학 학사 3과(L4/5), 석사 2과(L6)
2. 자격연계형 : 코리아텍 듀얼공동훈련센터 37기업, 47과정, 60회차 (L2/3)






# 4. 한국형 일학습병행제 사례

**고졸 입직자** 중심의 **대학연계형** 확장 및 **표준모델(NCS자격 기반)**
**: Model "Koreatech" 학사 연계형**

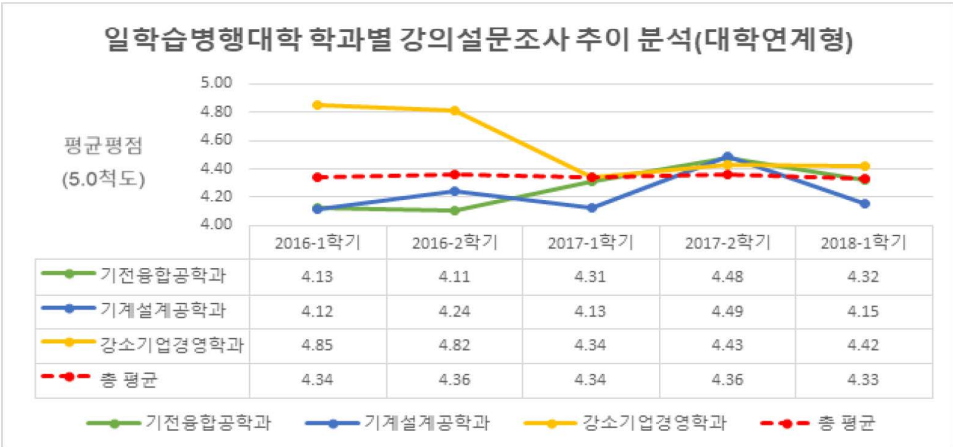
| 구분 | 주요 내용 |
|---|---|
| (1) 교육대상 | - 특성화고·마이스터고 졸업 후 중소(중견)기업 **1년 내 입직자** |
| (2) 학위 | - 학사(4년 신입) 45명/과 |
| (3) 학생모집 | - "듀얼훈련공동센터"를 통한 계약 체결 |
| (4) 교육과정 | - 120**학점** 이상(4년 8학기/3년 12학기(무방학))<br>* 출석 수업 50% (전공 교과목) : 60학점(**2**)<br>* 온라인 수업 25% (교양, 전공기초 교과목) : 30학점(**1**)<br>* OJT 25% (도제현장실습 교과목) : 30학점(**1**)<br>※ **Flipped Learning (FL)**교과목 도입 :<br>※ **NCS기반 자격 획득목표로 NCS기반 교과 구성** |
| (5) 수업방법 | - 주중 : **온라인** 및 **FL(온라인 부분)** 과목 수강 (1~2개)<br>- 주말(토) : **오프라인** 및 **FL(오프라인 부분)** 과목 수강 (3개)<br>- 계절학기(방학) : 4주간 **온라인** 과목 수강 (1개) |
| (6) 특징 | - RPL을 **20%**까지 인정하여 기업과 학생의 학업 및 시간 부담 완화 |

# 4. 한국형 일학습병행제 사례

KOREATECH 한국기술교육대학교

## Model "Koreatech" 학사 연계형 주요 성과

### 일학습병행대학 학과별 강의설문조사 추이 분석(학사연계형)




| | 2016-1학기 | 2016-2학기 | 2017-1학기 | 2017-2학기 | 2018-1학기 |
|---|---|---|---|---|---|
| 기전융합공학과 | 4.13 | 4.11 | 4.31 | 4.48 | 4.32 |
| 기계설계공학과 | 4.12 | 4.24 | 4.13 | 4.49 | 4.15 |
| 강소기업경영학과 | 4.85 | 4.82 | 4.34 | 4.43 | 4.42 |
| 총 평균 | 4.34 | 4.36 | 4.34 | 4.36 | 4.33 |

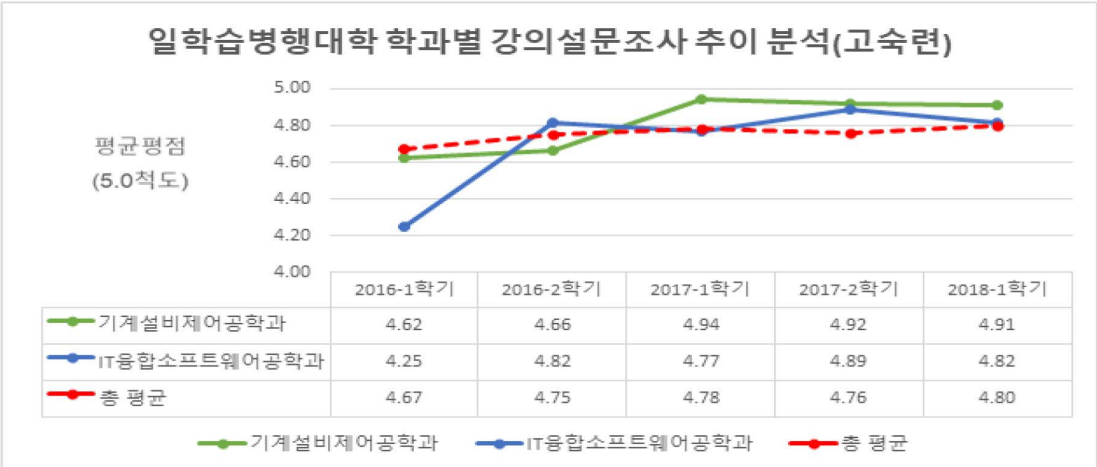


# 4. 한국형 일학습병행제 사례

KOREATECH 한국기술교육대학교

## Model "Koreatech" 학사 연계형 주요 성과

### 일학습병행대학 학과별 강의설문조사 추이 분석(석사연계형/고숙련)




| | 2016-1학기 | 2016-2학기 | 2017-1학기 | 2017-2학기 | 2018-1학기 |
|---|---|---|---|---|---|
| 기계설비제어공학과 | 4.62 | 4.66 | 4.94 | 4.92 | 4.91 |
| IT융합소프트웨어공학과 | 4.25 | 4.82 | 4.77 | 4.89 | 4.82 |
| 총 평균 | 4.67 | 4.75 | 4.78 | 4.76 | 4.80 |

KOREA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY & EDUCATION

# 4. 한국형 일학습병행제 사례

KOREATECH 한국기술교육대학교

**고졸 입직자** 중심의 **대학연계형** 확장 및 **표준모델(NCS자격 기반)**
**: Koreatech 자격 연계형**

**학습근로자 현황 :** 훈련실시일자 기준 (*자격연계형 비율 전체의 **95%**)

(단위:명, %)

| 구분 | 진행중 | 신규훈련실시 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 계 | 재직자 | | 재학생 | | |
| | | | 단독기업 | 공동훈련센터 | 도제학교 | 유니테크 | IPP형 일학습병행 |
| 14년 | 3,154 | 3,154 | 1,536 | 1,618 | - | - | - |
| (비중) | - | 100.0 | 48.7 | 51.3 | - | - | - |
| 15년 | 14,179 | 11,164 | 4,390 | 6,233 | 541 | - | - |
| (비중) | - | 100.0 | 39.3 | 55.8 | 4.8 | - | - |
| 16년 | 30,298 | 20,060 | 7,273 | 10,272 | 1,987 | 199 | 329 |
| (비중) | - | 100.0 | 36.3 | 51.2 | 9.9 | 1.0 | 1.6 |
| 17년 | 39,981 | 23,045 | 5,201 | 10,580* | 5,845 | 729 | 690 |
| (비중) | - | 100.0 | 22.6 | 45.9 | 25.4 | 3.2 | 3 |
| 18.3월 | 27,389 | 4,670 | 1,118 | 2,555 | 416 | 209 | 372 |
| (비중) | - | 100.0 | 23.9 | 54.7 | 8.9 | 4.5 | 8.0 |

KOREA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY & EDUCATION

# 5. 결론

KOREATECH 한국기술교육대학교

- 한국형 일학습병행제는 노동시장 미스매치의 구조적 문제 해결을 위한 국가적, 사회적 노력의 결과물

- 청년실업률 개선 및 기업 맞춤형 역량 향상을 위한 선진국에서 검증된 접근법

- 한국형 일학습병행제는 견습생(도제) 신분이 아닌 (학습)근로자 신분에서 많은 제약을 않고 있는 단점과 고용보험기금을 통해 공적 지원이 큰 장점 양립

- 자격연계형 비중이 압도적(95%) 이나 NCS level이 높을 수록 학위연계형 비중 늘릴 필요성 고려

- 정부부처, 산업계/기업, 교육기관, 연구기관 등이 지속적으로 상호 협력하여 숙의를 통해 제도를 보완함으로써 한국형 일학습병행제의 실질적 성과를 기대해야

KOREA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY & EDUCATION

# 감사합니다.

KOREATECH
한국기술교육대학교

# Session Ⅰ

## 국가 직업능력개발 선도모델 확산

## 발표주제 2. IPP형 일학습병행제 운영 모델 및 성과

김동태 단장 (허브사업단)

# IPP형 일학습병행사업 성과와 모델

## 1. IPP형 일학습병행 추진 경과

**제도 시행**

- ❑ (2012년 3월) 코리아텍(한국기술교육대학교) 장기현장실습(IPP) 사업 실시
- ❑ (2015년 1월) 고용노동부 IPP형 일학습병행 기본 계획 수립
- ❑ (2015년 4월) 1기 IPP형 일학습병행 공동훈련센터 선정
- ❑ (2015년 7월) 고용노동부 IPP형 일학습병행 확대 및 공모계획(청년 고용절벽 해소종합대책)

**< 코리아텍 IPP 모델 성과 >**

- ▪참여학생 수 '12년: 132명, '13년: 225명, '14년: 330명, '15년: 350명, `16년 370명, `17년 390명
- ▪학생의 명확한 진로 설정 및 취업 경쟁력 향상(非IPP 학생 대비 취업률 10.1%p 상회)
- ▪중견 및 중소기업으로의 인재 배출(非IPP 학생 대비 중견·중소기업 취업률 4.4%p 상회)

**공동훈련센터 선정**

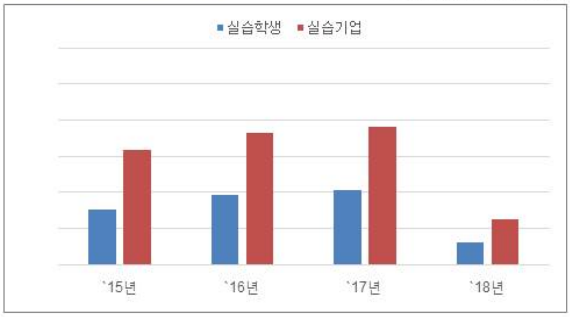
- ❑ (2015년 4월) 1기 IPP형 일학습병행 공동훈련센터 13개 대학 선정
- ❑ (2016년 2월) 2기 IPP형 일학습병행 공동훈련센터 10개 대학 선정
- ❑ (2016년 10월) 3기 IPP형 일학습병행 공동훈련센터 9개 대학 선정
- ❑ (2017년 10월) 4기 IPP형 일학습병행 공동훈련센터 8개 대학 선정

* 2018년 6월 현재 38개 운영대학(2개 운영대학 사업 선정 취소)

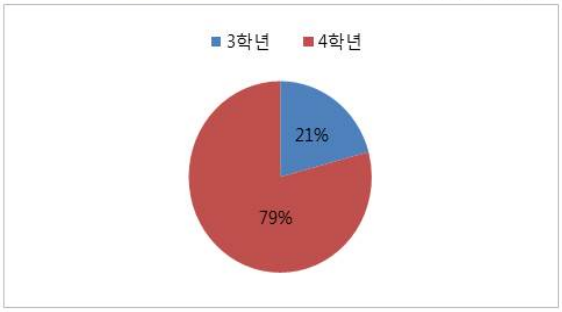
## 2. IPP형 일학습병행 사업 추진 실적

IPP(장기현장실습)

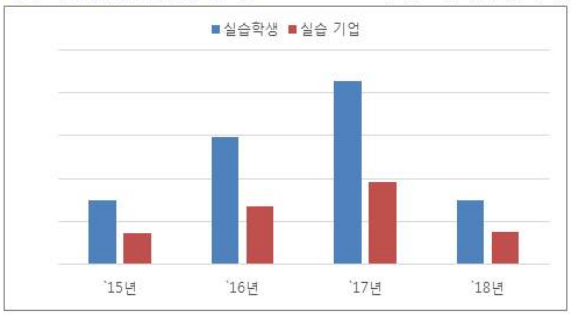
[ 장기현장실습_달성률] (`18년 5월 기준) (단위: %)



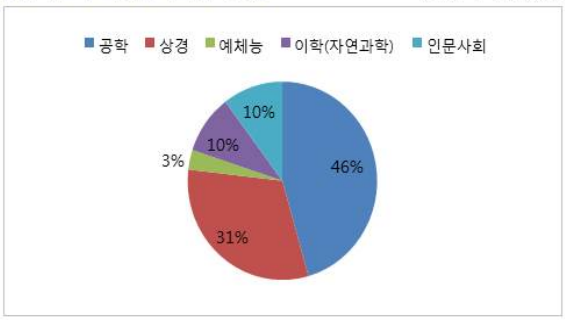

[ 장기현장실습_3,4학년 비중] (`17년 1~12월 기준)




[ 장기현장실습_달성 실적] (`18년 5월 기준) (단위: 개)



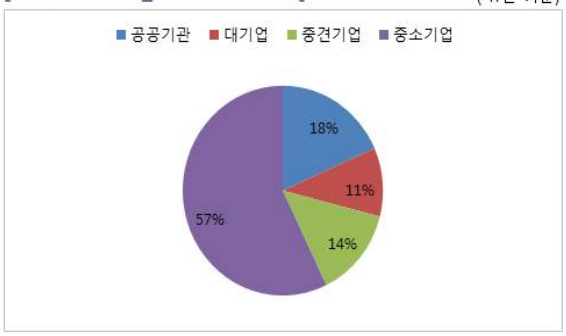

[ 장기현장실습_계열별 비중] (`17년 1~12월 기준)




## 2. IPP형 일학습병행 사업 추진 실적

IPP(장기현장실습)

[ 장기현장실습_실습기관 유형별] (`17년 기준)




[ 장기현장실습_실습기관 규모] (`17년 기준)

[ 장기현장실습_취업률]

| 구분 | 대상자(분모) | 취업자(명) | 취업률 |
|---|---|---|---|
| A대학 | 80 | 74 | 92.5 |
| B대학 | 64 | 56 | 87.5 |
| C대학 | 86 | 68 | 79.1 |
| D대학 | 90 | 70 | 77.8 |
| E대학 | 35 | 27 | 77.1 |
| F대학 | 65 | 49 | 75.4 |
| G대학 | 60 | 45 | 75.0 |
| H대학 | 90 | 64 | 71.1 |
| I대학 | 76 | 54 | 71.1 |
| J대학 | 87 | 60 | 69.0 |
| K대학 | 65 | 43 | 66.2 |
| L대학 | 44 | 28 | 63.6 |
| M대학 | 14 | 8 | 57.1 |
| 합계 | 856 | 646 | 77.8 |

❑ 산출 시기: `17년 1월(고용보험 DB, 취업 증빙서류)

❑ 분모: `1기 운영대학 IPP 참여학생 중 `16년 전/후반기 졸업자

❑ 분자: 1개월(30일)이상 취업 유지자

❑ Issue

- 교육부 통계와 차이점: 교육부 `16년 취업률은 `16년 전반기와 `15년 후반기 졸업자를 기준으로 산출함(IPP는 `16년 전/후반기)

❑ (실습기업 취업률) 646명 중 42.7%가 실습기업 취업

## 2. IPP형 일학습병행 사업 추진 실적

IPP(장기현장실습)

**Issue**

❑ 양질의 실습기업 확보

❑ 기업-학생 매칭 만족도 조사를 통한 신규 기업 발굴

❑ 명확한 기업 정보(직무기술서 등) 제공 필요

❑ 교육부 '대학생현장실습규정' 및 고용노동부 '일경험 수련생 가이드라인' 준수

❑ NCS기반 IPP(장기현장실습) 운영

❑ 교과과정 개편 및 사전 계절학기 미흡

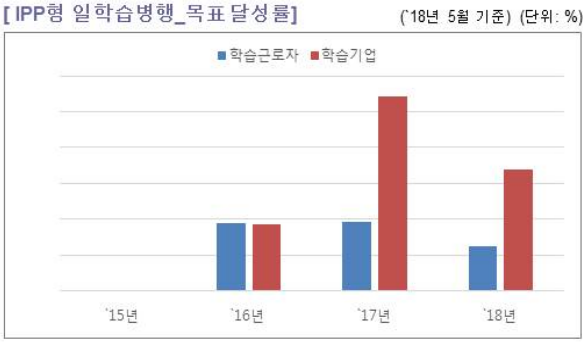
| 학년 | 2학년 | | | | 3학년 | | | | 4학년 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 학기 | 봄학기 | 여름학기 | 가을학기 | 겨울학기 | 봄학기 | 여름학기 | 가을학기 | 겨울학기 | 봄학기 | 여름학기 | 가을학기 | 겨울학기 |
| 트랙 A | 수업 (20) | - | 수업 (20) | - | 수업 (20) | 수업 (0) | IPP 1 (9) | | 수업 (20) | 수업 (0) | IPP2 (6) | - |
| 트랙 B | 수업 (20) | - | 수업 (20) | 수업 (0) | IPP 1 (9) | | 수업 (20) | 수업 (0) | IPP 2 (6) | - | 수업 (20) | - |

IPP(장기현장실습)는 기존 기업인턴, 현장실습 등 단기 현장체험 프로그램과는 다르게 **최신 산업동향 및 기업의 요구를 반영한 차별화된 학부교육과** 전일제 근무를 병행하는 대학교육에서의 체계적 현장훈련 프로그램을 의미함(이우영 외, 2012).

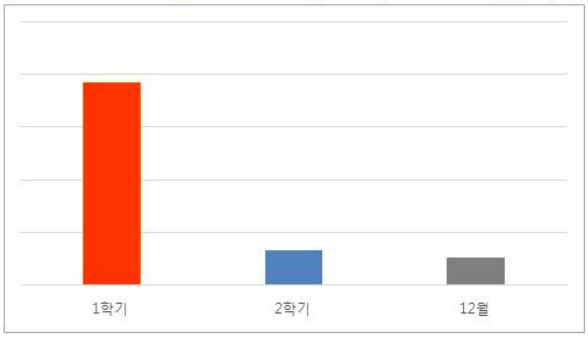
## 3. IPP형 일학습병행 사업 추진 실적

IPP형 일학습병행

[ IPP형 일학습병행_목표 달성률] ('18년 5월 기준) (단위: %)




[ IPP형 일학습병행_달성시기 비중] ('18년 1~12월 기준) (단위: %)



## 4. IPP형 일학습병행제 운영 모델 개선(안)

### IPP(장기현장실습)과 일학습병행 연계

기본 모델

| 학년 | 2학년 | | | | 3학년 | | | | 4학년 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 학기 | 봄학기 | 여름학기 | 가을학기 | 겨울학기 | 봄학기 | 여름학기 | 가을학기 | 겨울학기 | 봄학기 | 여름학기 | 가을학기 | 겨울학기 |
| 트랙A | 수업(20) | - | 수업(20) | - | 수업(20) | 수업(9) | IPP 1 (9) | | Off-JT | 수업(6) | OJT (IPP2) | OJT |
| 트랙B | 수업(20) | - | 수업(20) | 수업(9) | IPP 1 (9) | | 수업(20) | 수업(6) | | | | |

문제점

개선 방안 검토

사유

## 4. IPP형 일학습병행제 운영 모델 개선(안)

### IPP형 일학습병행 기본 모델

선형 모델

| 구분 | 계 | 봄 | | | | 여름 | | 가을 | | | | 겨울 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3월 | 4월 | 5월 | 6월 | 7월 | 8월 | 9월 | 10월 | 11월 | 12월 | 1월 | 2월 |
| Off-JT | 165H | 11시간*15주=165, 11학점 | | | | 계절학기 | | | | | | | |
| OJT | 640H | | | | | | 주 25시간*4주*6.5개월=650시간, 8~12학점 | | | | | | |

문제점

개선 방안 검토

## 4. IPP형 일학습병행제 운영 모델 개선(안)

### IPP형 일학습병행 모델 개선(안)

**1. 선형 모델**

| 구분 | 계 | 봄 | | | | 여름 | | 가을 | | | | 겨울 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3월 | 4월 | 5월 | 6월 | 7월 | 8월 | 9월 | 10월 | 11월 | 12월 | 1월 | 2월 |
| Off-JT | 165H | 11시간*15주=165, 11학점 | | | | 계절학기 | | | | | | | |
| OJT | 640H | | | | | | 주 25시간*4주*6.5개월=650시간, 8~12학점 | | | | | | |

* 실시신고 후 1년간 훈련 실시

**2. 선이수 인정 확대**

| 구분 | 계 | 봄 | | | | 여름 | | 가을 | | | | 겨울 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3월 | 4월 | 5월 | 6월 | 7월 | 8월 | 9월 | 10월 | 11월 | 12월 | 1월 | 2월 |
| Off-JT | 165H | 11시간*15주=165, 11학점(선이수) | | | | 계절학기 | | | | | | | |
| OJT | 640H | | | | | | 주 25시간*4주*6.5개월=650시간, 8~12학점 | | | | | | |

* 실시신고 OJT만 실시 후 훈련 종료(훈련기간 8개월)

**3. 4학년 2학기 진입**

| 구분 | 계 | 가을 | | | | 겨울 | | 봄 | | | | 여름 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 9월 | 10월 | 11월 | 12월 | 1월 | 2월 | 3월 | 4월 | 5월 | 6월 | 7월 | 8월 |
| Off-JT | 165H | 11시간*15주=165, 11학점 | | | | | | | | | | | |
| OJT | 640H | | | | | | | 주 25시간*4주*6.5개월=650시간, 8~12학점 | | | | | |

* 4학년 2학기 일학습병행 진입. 졸업 후 OJT. <OJT기간에 중도탈락 가능성 높음>

# Session Ⅰ

## 국가 직업능력개발 선도모델 확산

## 발표주제 3. 수요자 중심의 스마트 직업교육훈련 플랫폼 학습 설계 및 서비스 전략

**권오영 원장** (온라인평생교육원)

KOREATECH
한국기술교육대학교

# 수요자 중심의 스마트 직업교육훈련 플랫폼 학습설계 및 서비스 전략

코리아텍 온라인평생교육원

( 권오영, 서일권, 김병록 )

## 목차

01 | 플랫폼의 역할
02 | 교육체계 POVA4.0
03 | 교수-학습 전략
04 | 학습자 중심 스마트 플랫폼
05 | 결론

KOREA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY & EDUCATION

# 01 플랫폼의 역할

## 필요성

- 4차 산업혁명 도래와 교육훈련 패러다임 변화
- 사회변화와 기술발전에 따른 새롭고 다양한 학습법의 부상
- 개인의 전 생애적 평생학습 필요성에 따른 학습기회의 확대

4차 산업혁명

→ 디지털 기술혁신과 융합으로 인한 교육의 변화

→ **디지털 원주민**[1] 학습자 출현 (Digital Natives)

**디지털 숙련공**[2] 수요 증가

→ 새롭고 다양한 교육 방식 및 학습법 부상

→ 학습자 중심 (학습패턴, 학습리듬)

→ 테크놀로지 활용 교육 지속적 확산에 따른 훈련의 진화

→ 일자리의 변동, 역량 변화 및 발달에 따른 경력관리

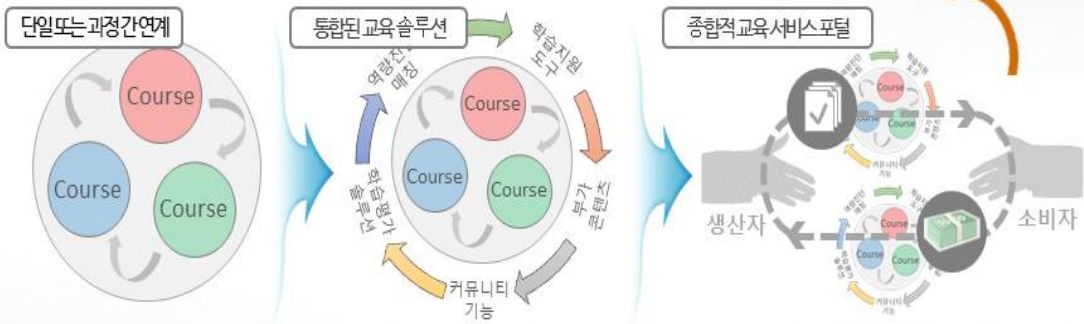
1) "Digital Natives, Digital Immigrants"(자료 : 마크 프렌스키, 2001)
2) "Blockchain brings democratized education : A paradigm shift in learning"(자료 : IBM, 2017)

KOREA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY & EDUCATION

# 01 플랫폼의 역할

## 교육 플랫폼의 변화

플랫폼은 생산자와 소비자를 연결하는 교육 생태계를 조성




교육자 중심 획일적 학습 → 학습자 중심 개인 맞춤형 학습

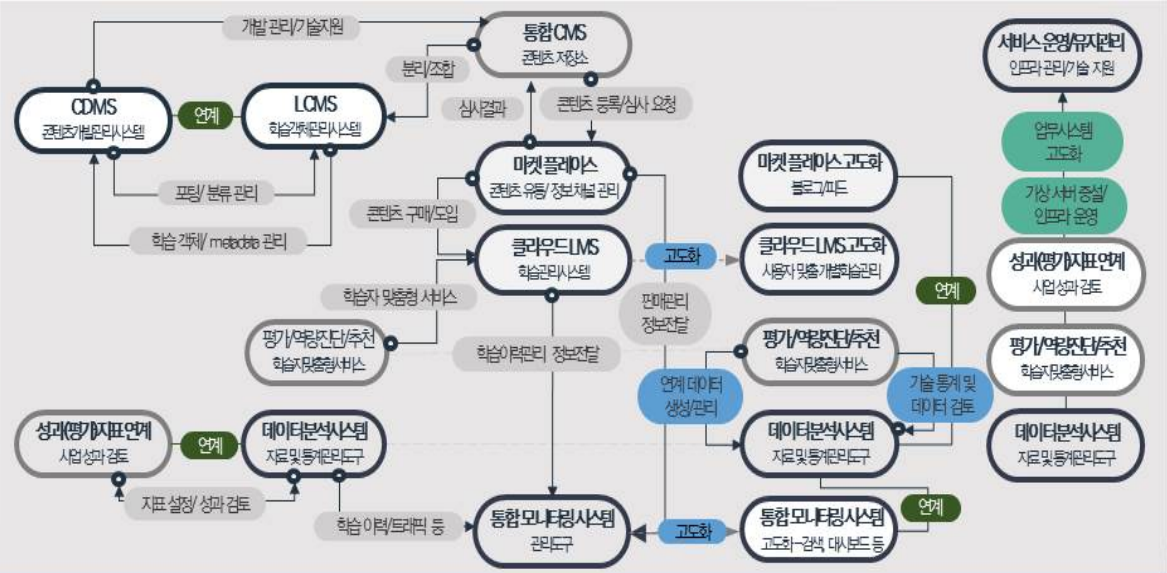
에듀테크 시대에 플랫폼 내에 교수-학습의 역할은 학습자의 자기주도적 학습환경의 조성

KOREA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY & EDUCATION

# 01 플랫폼의 역할

## 교육 플랫폼 개발 추진

- 최첨단 ICT 기술을 접목한 온라인 교육•훈련을 담당하는 **플랫폼 구축을 추진**




# 02 교육체계 POVA 4.0

## POVA 4.0 정의

- 이코리아텍의 교수설계 전략요소 POVA 4.0의 특성 반영

| | | |
|---|---|---|
| 공공교육 (Public Education) | P | 모든이를 위한 포용적이고 공평한 교육 훈련 기회제공 |
| 시공간을 초월, 익명성보장, 성찰, 학습 분석으로 인한 맞춤형 학습 | O | 온라인학습 (Online Learning) |
| 직업교육훈련 (Vocational E&T) | V | 새롭고 매력적인 직업훈련 양질의 훈련 내용 높은 현업 적용도 |
| 현실과 상황 기반의 자기주도적 문제인식 및 문제해결 | A | 성인교육 (Andragogy) |

# 02 교육체계 POVA 4.0

## 목적 및 필요성

- 이코리아텍 POVA의 교육이념 도입을 통한 **교육목적과 및 가치관의 정립**
- 새로운 시대변화에 대응 가능하며 적합한 **교육 모델의 정립 & 교수-학습 전략 개발**

**교육모델의 기본 구상**

1. 수요자의 특성 및 환경 분석을 통한 개별화 및 맞춤형 교육 환경을 제공
2. 교육 진행 절차에 따라 전략을 구축하되, 순환구조를 통해 연계 및 보완
3. 다양한 사회적, 환경적 배경의 수요자들이 상호작용하고 성장할 기회를 제공

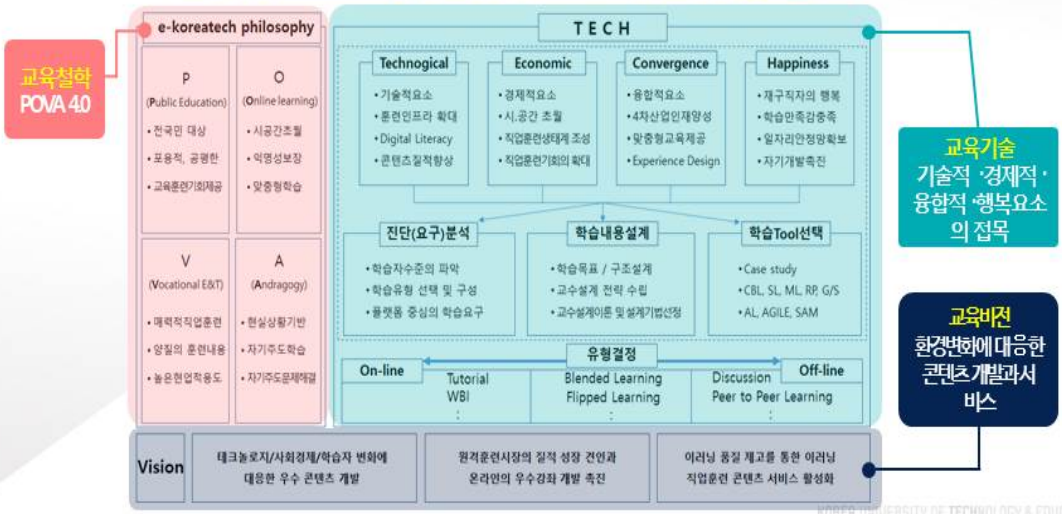
* 이미지 출처 : https://www.imsglobal.org/initiative/



# 02 교육체계 POVA4.0

## 교육 체계 수립

- 이코리아텍의 **POVA 4.0의 특성 및 교수설계방법론**을 반영
- 주요 영역으로 **교육철학(Edu Philosophy), 교육기술(Edu TECH), 교육비전(Edu Vision)** 제시



# 02 교육체계 POVA4.0

## POVA4.0 기반 적용 사례 – 1/2

* POVA4.0의 영역과 가치를 기반으로 한 교수-학습 전략 및 평가도구의 설계

※ POVA 4.0 교육체계에 기반한 교육평가를 수립하여, 특정 교수-설계 전략에 대한 정확한 해석을 통해, 성과를 측정, 해석, 판단하고 이를 통해 개선방향을 도출하며 나아가 향후 발생 가능한 문제점을 예견하고 극복 할 수 있다.

| 공공교육 Public Education | 온라인 학습 Online Learning | 직업교육/훈련 Vocational Education & T | 성인교육 Andragogy |
|---|---|---|---|
| · 전국민 대상<br>· 포용적, 공평한<br>· 교육훈련기회제공 | · 시공간 초월<br>· 익명성 보장<br>· 맞춤형 학습 | · 매력적 직업훈련<br>· 양질의 훈련내용<br>· 높은현업적용도 | · 현실상황기반<br>· 자기주도학습<br>· 자기주도 문제해결 |
| 전 국민 대상의 공평한 교육 기회 제공으로 더불어 사는 사회 구현 및 소외계층 배려 | 시공간을 초월한 편리하고 유연한 학습환경 제공과 익명성이 보장된 공정한 교육기회제공, 학습자 맞춤형 학습지원 | 사회변화에 따라 새롭게 대두된 직무에 대한 교육 및 훈련기회부여, 양질의 교육훈련과 현업 적용도가 높은 직업훈련방식 | 삶의 경험을 자원으로 현실 문제 중심적이고 매력적인 학습 제공, 자율적이고 자기주도적인 학습지향 |

**교수-학습 / 교수-설계 모델**

학습환경전략 | 교수학습 유형전략 | 교수설계전략 | 학습Tool 활용전략 | 매체개발전략 | 평가 전략

Implement

| | | | |
|---|---|---|---|
| 지식 | 성취도 | | 교육생(훈련생) |
| 태도 | 만족도, 인식변화 | | 운영자(강사) |
| 스킬 | 현업적용 향상성 | | 현업 관리자(동료) |
| 성과 | 조직내 성과산출 | | |

※ POVA 4.0 교육 체계에 기반한 "교수-학습/교수-설계 모델"의 활용이 교육생(훈련생)의 교육 만족도, 성취도 향상, 현업 향상성에 영향을 미칠 것 임을 가정함.

※ 효과의 측정은 POVA 4.0 교육 체계에 기반한 교육평가의 진행
평가를 진행하는 주체는 훈련생, 강사, 현업관리자 등이 각자 참여
평가방식은 정량/정성평가를 실시
정량 - 설문조사 형태의 교육 만족도 평가(5단계 평정)
정성 - 개선 및 희망사항 등에 대한 사례 제시

# 02 교육체계 POVA4.0

## POVA4.0 기반 적용 사례 – 2/2

* POVA4.0의 영역과 가치를 기반으로 한 교수-학습 전략 및 평가도구의 설계

| | 공공교육 Public Education | 온라인 학습 Online Learning | 직업교육/훈련 Vocational Education & T | 성인교육 Andragogy |
|---|---|---|---|---|
| POVA 4.0 | · 전국민 대상<br>· 포용적, 공평한<br>· 교육훈련기회제공 | · 시공간 초월<br>· 익명성 보장<br>· 맞춤형 학습 | · 매력적 직업훈련<br>· 양질의 훈련 내용<br>· 높은 현업 적용도 | · 현실상황기반<br>· 자기주도학습<br>· 자기주도 문제해결 |
| 영역 가치 | 전국민: 웹 개방성 = 접근성 / 유입경로<br>포용적: 다양한 분야 교육 / 시장유연성(신기술수용)<br>공평한: 특수직종 분야 교육 / 취약계층&사회적 약자 배려<br>교육기회: 훈련비의 적정 / 훈련시기, 시간의 제약탈피 | 시공간: 어느 장소에서든 학습 / 어느 시간에서든 학습<br>익명성: 익명성 보장 및 기회부여<br>맞춤형: 개별 학습 독려 지원 / 맞춤 레벨 학습 지원 / 맞춤 진도 학습 지원<br>학습지원: 학습지원도구의 만족 / 학습지원 피드백 주기 | 매력적: 동기부여/동기유발 제시 & 도움<br>양질의: 목표제시 만족도 / 교육내용 만족도 / 교육방법 만족도<br>훈련기회: 적절한 학습과제, 학습자료 / 훈련기회 및 피드백<br>현업적용도: 현업(직무)관련성 / 직무만족도의 변화 | 현실상황: 현실상황 기반 문제상황 제시 / 현실상황 기반 해결사례 제시<br>자기주도: 학습구성이 자기주도학습에 도움 / 학습과제의 적절한 제시 & 수준<br>문제해결: 협업 및 토론이 학습에 도움 / 창의적 & 비판적사고 증진도움 |
| 학습 전략 | macroscopic<br>◇ 강의/사례중심<br>• formal(정형)<br>• Increase motivation(동기유발의 강화)<br>• Easy, Funny, Simple, Sensuous<br>• Free or Low price<br>• Anywhere and at any time<br>microscopic<br>• 개별 > 강의형 : 학습전 동기유발 강화<br>• 개별 > 강의형 :<br>activity<br>• 동기유발 - 학습 주제 연관 동영상 제시<br>• 동기유발 - 학습 주제 연관 기사 제시<br>• 동기유발 – 학습 주제 연관 게임 제시 | macroscopic<br>◇ 강의/상호작용<br>• Privacy<br>• 개인별 수준 진단<br>• 개인별/수준별 맞춤자료<br>• 학습과제의 전략적 접근<br>microscopic<br>• 개별 > 개인형 : 캐릭터(아바...<br>• 개별 > 개인형 : 학습전 사전진단, 맞춤자료<br>• 개별 > 개인형 : 개인 선택형 과제제공<br>• 개별 > 개인형 : 개별화 지원 백과사전<br>activity<br>• 익명성 - 선택적 초상권(캐릭...<br>• 사전진단 - 결과에 따라 수준별 자료제공<br>• 사전퀴즈 - 학습내용에 대한 OX퀴즈 제공<br>• 선택과제 - 여러 유형중 선택형 과제수행<br>• 핵심키워드/용어사전 – 사전/선행학습 지원 | macroscopic<br>◇ 강의/토론/협력활동<br>• informal(비정형)<br>• Collaborative<br>• 현업 사례 중심<br>microscopic<br>• 개인 > 강의형 : 현장체험...<br>• 소집단 > 강의형 : 동료교수법<br>• 소집단 > 토론형 : 사례 중심 팀별토론<br>• 소집단 > 협동형 : 창의적 개발 프로젝트<br>• 소집단 > 협동형 : 사례 중심 팀별과제<br>• 소집단 > 협동형 : 주제별 집단지성 활동<br>activity<br>• 현장체험 – (on)Live현장...<br>• 현장체험 – (off)현장체험교육 | macroscopic<br>◇ 강의/프로젝트/문제해결<br>• 즉각적인 피드백<br>• 실패에 대한 회복<br>• 문제 중심<br>• 현실 사례 중심<br>microscopic<br>• 개별 > 개인형 : 셀프 점...<br>• 개별 > 개인형 : 모델 과정 기반 시뮬레이션<br>• 소집단 > 토론형 : 문제 중심 토론<br>• 소집단 > 협동형 : 문제 중심 개인과제<br>activity<br>• 개별 > 개인형 : 셀프 점검...<br>• 개별 > 학습점검을 통한 기초,도약,심화 자료<br>• 개별 > 문제은행식 모의고사 지원 |
| 만족감 | · 알게 된 경로<br>· 교육훈련기회제공<br>· 개방성 = 접근성<br>· 수요 = (해당분야전체÷기참여자)<br>· 훈련시기와 훈련시간(개강율 ↑)<br>· 훈련비의 적절성<br>· 출발선의 평등성 | · 훈련의 접근성(매체성)<br>· 익명성 보장의 기회부여<br>· 사전평가 및 선수 지식 제공 여부<br>· 학습지원 피드백 주기 | · 교육전/후 직업훈련의 역할(인식변화)<br>· 교육내용에 대한 만족도(현업기반)<br>· 교육방법에 대한 만족도<br>· 현업(직무) 관련성<br>· 교육전/후 직무만족도의 변화<br>· 업무수행기간(내용 개선을 위함) | · 교육내용에 대한 만족도(현실기반)<br>· 자기주도학습 만족도<br>· 자기주도 문제해결 적절성 |

※ 5단계 평정이 '중' 이하 일시, 내용을 입력 받도록 하여 정성적 측면의 분석을 보조함.

※ 현업적용도의 심층분석 필요시,
FGI 시행을 통해 성과측정 및 개선안 도출을 병행토록 함.

# 03 교수-학습 전략

## LSDC Model(Learner-Centered Sustainable Development Cycle structure Model)

* LSDC Model의 축약

| Learner-customized Curriculum | Learner-centered Learning | Learner-impacts |
|---|---|---|
| Base Information<br>Analysis Curriculum<br>Learner Learning Plan | Customized Interface / Tool<br>CBL & Instructional Design Strategy<br>Online Learning Evaluation Tool | Improvement<br>Satisfaction<br>Career<br>· · · · · |

**학습환경**
- 학습자 특성, 환경분석
- 모듈화된 과정 설계

**학습도구**
- 레이아웃, 학습 도구 지원
- 맞춤형 학습도구환경

**학습전략**
- 설계 기반
- 개발방법론

**학습평가**
- POVA 4.0 & CoI Framework
- 성취도 평가, 만족도 평가

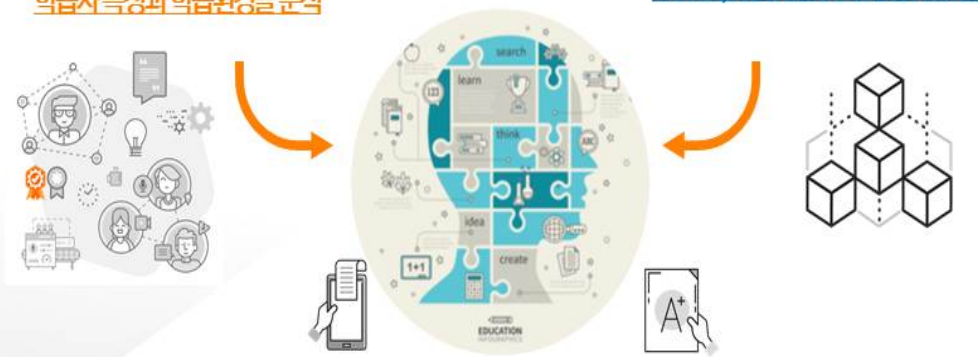


# 03 교수-학습 전략

## 학습환경

수요자의 기본정보, 기존 교육·훈련과정의 경험, 선호요소 등을 통해 수요자의 **학습자 특성과 학습환경을 분석**

수요자 개별화 학습을 지원하기 위한 **구조화, 모듈화된 교육·훈련과정설계**




수요자 환경분석과 구조화된 커리큘럼의 연관 매칭 알고리즘을 통한
**수요자 맞춤형 커리큘럼의 제공**

KOREA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY & EDUCATION

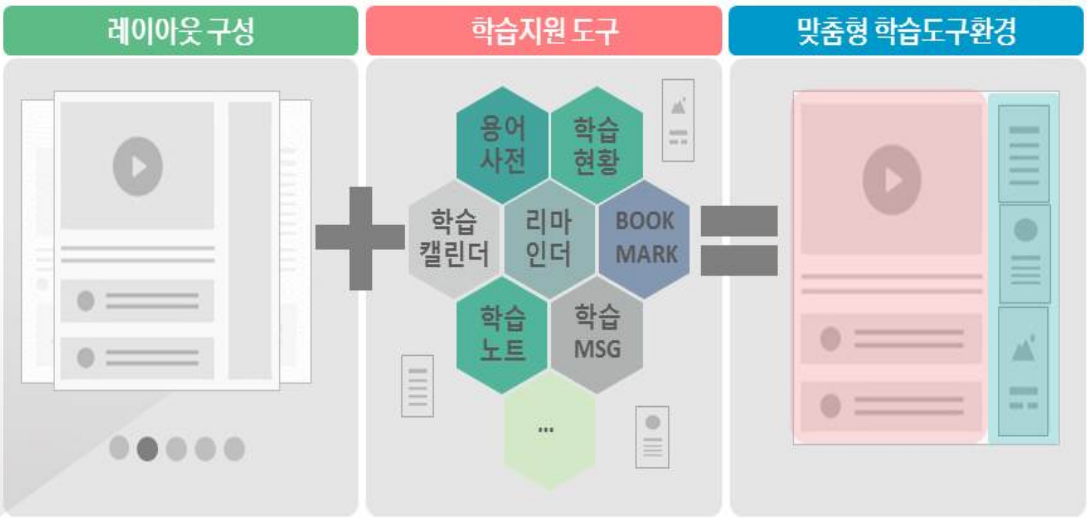
# 03 교수-학습 전략

KOREA TECH 한국기술교육대학교

* LSDC Model의 축약

● 학습도구

다양한 레이아웃, 학습지원도구의 지원 및 배치를 통한 학습자 개별 맞춤형 수업환경 설계




KOREA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY & EDUCATION


# 03 교수-학습 전략

KOREA TECH 한국기술교육대학교

* LSDC Model의 축약


● 학습전략- 설계 기반

학습 대상의 특성, 테크놀로지 요소, 교수 매체 특징을 고려

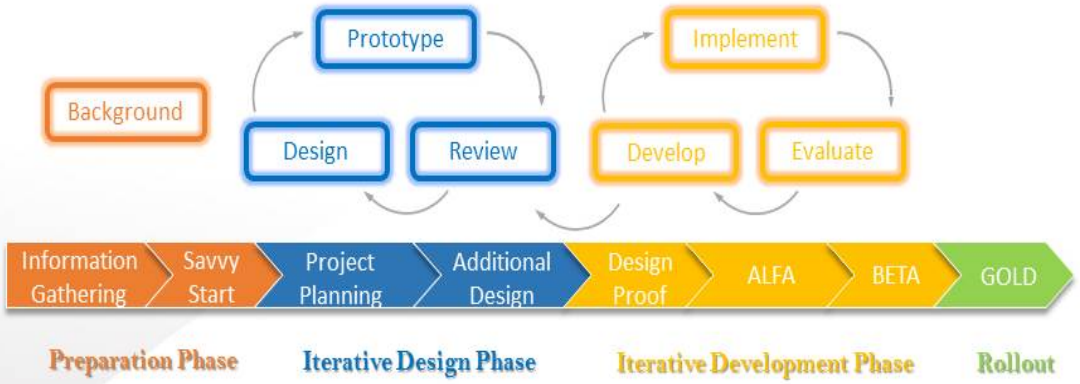
KOREA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY & EDUCATION

# 03 교수-학습 전략

## 학습전략- 개발 방법론

개발 변화에 기민하고 유연한 애자일의 점진적 개발방법론 활용

AGILE – SAM(Successive Approximation Model)



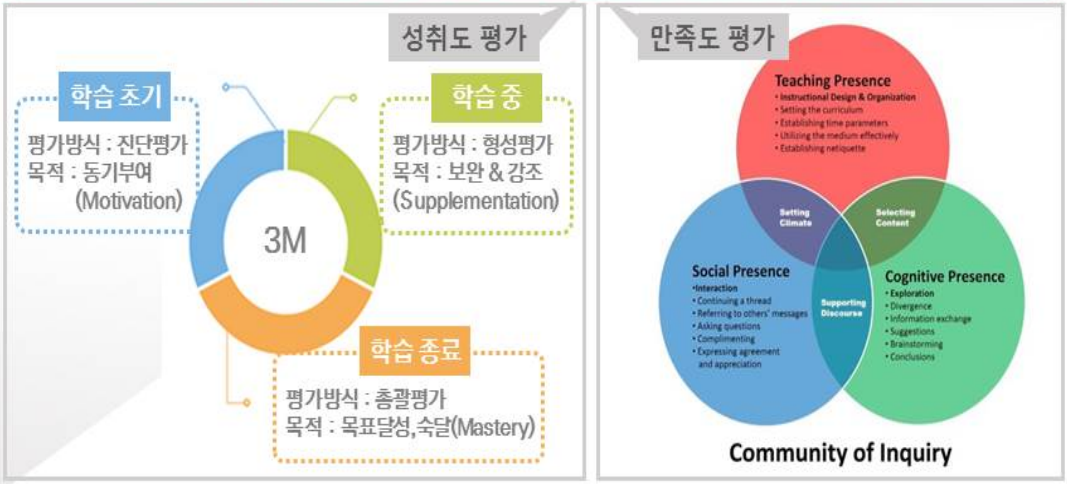



# 03 교수-학습 전략

## 학습평가

교육·훈련의 달성 여부와 질적 수준을 평가 관리하기 위해 다양한 단계와 영역의 평가 설계

온라인 학습평가 도구(POVA 4.0 & CoI Framework) 개발 및 활용방안에 대한 연구진행

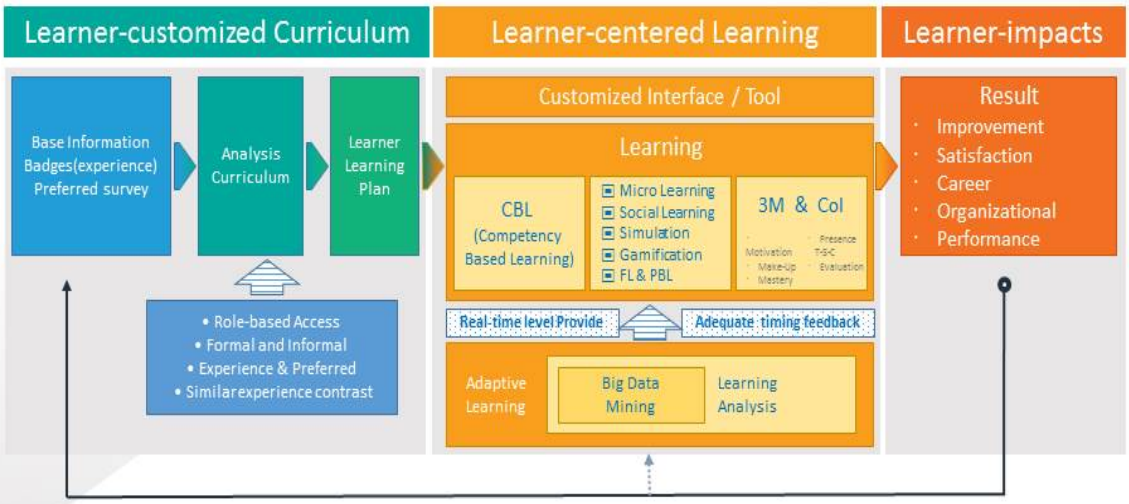



* CoI 이미지 출처 : http://olsonlearning.weebly.com/edt-8130.html

# 04 학습자 중심 스마트 플랫폼

## LSDC Model(Learner-Centered Sustainable Development Cycle structure Model)

- 학습자중심의지속발전형 순환구조

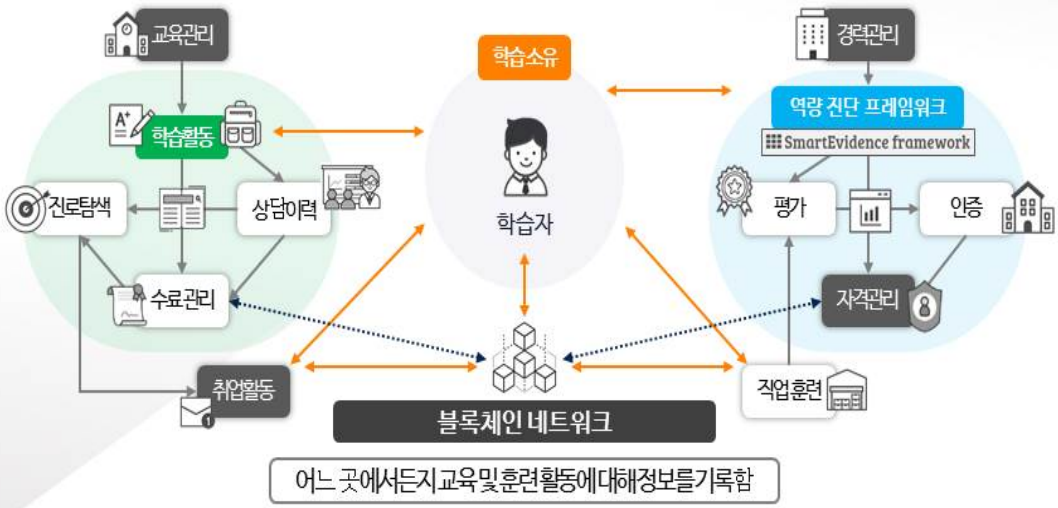





# 04 학습자 중심 스마트 플랫폼

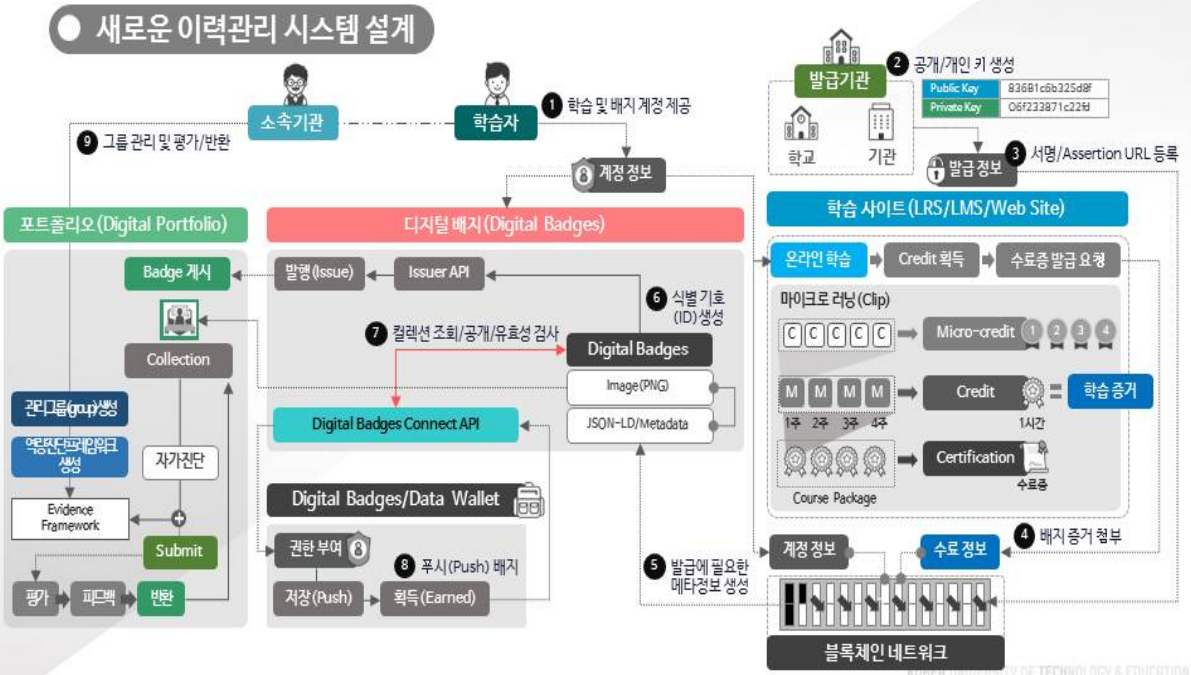
## 블록체인 및 교육·훈련

- 어느 곳에서든지 학습, 활동에 대해 정보를 기록함



# 04 학습자 중심 스마트 플랫폼

## 새로운 이력관리 시스템 설계




# 05 결론

## 기대효과 및 활용방안

- 사회적으로 국가 평생직업능력개발 수요에 필요한 콘텐츠 개발 및 효과적인 운영/보급을 통한 전문인재 양성
- 플랫폼의 모듈화 기반을 통한 재사용 및 확장성을 통해 콘텐츠 개발에 소요되는 사회적 비용감소 기대
- 수요자 중심의 LSDC 모델의 구축을 통한 기관의 경쟁력 강화 및 질적 수준 향상
- 수요자 개인의 특성에 맞는 개별화 맞춤형 학습 지원을 통해 적극적인 학습의 참여 및 자기주도적 역할 증대

감사합니다.
KOREATECH
한국기술교육대학교

# Session Ⅰ

## 국가 직업능력개발 선도모델 확산

## 발표주제 4. 훈련기관 인증평가 도입의 효과성 분석

**조은정 박사** (심사평가원)

KOREATECH
한국기술교육대학교

# 훈련기관 인증평가 도입 효과 분석

조 은 정
직업능력심사평가원

## 목차

01 연구 개요
02 훈련기관인증평가 운영체계
03 연도별 인증평가 결과 비교

KOREA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY & EDUCATION

# 1 연구 개요

KOREATECH 한국기술교육대학교

## 연구 목적

- 훈련기관 인증평가 시행 4년차에 따라 그간 평가결과를 비교 분석하여 직업훈련 공급자의 역량 및 훈련성과 향상 수준 진단

## 연구 내용

- 훈련기관 평가 제도 변화와 특성 비교
- 인증평가 관련 선행 연구 분석
- 훈련기관인증평가 도입 이후 연도별 인증등급 등 평가결과 분석을 통해 훈련기관 역량 변화 검토

## 연구의 제한점

- 직업훈련의 최종 수혜자인 훈련생이나 사업주의 인증평가 제도에 대한 인식, 효과성 등 추가 연구 필요

# 1 연구 개요

KOREATECH 한국기술교육대학교

## 기관평가 추진경과

| | |
|---|---|
| 훈련기관 평가 도입 | 1990년대 후반 정부지원 직업훈련의 양적 팽창에 따라 정부의 직접 규제를 받지 않는 다수의 민간 직업훈련기관이 정부지원 훈련시장에 진입하게 됨에 따라 직업훈련 품질관리 필요성이 대두되어 1999년부터 직업훈련 평가 제도 도입 |
| 사업별 기관평가 | 매년 정부지원 훈련실적이 있는 기관을 대상으로 평가를 실시하였으며 2003년부터 평가결과가 일정 수준에 미치지 못하는 기관은 정부지원 훈련 참여 제한 |
| 기관별 역량평가 | 격년으로 정부지원 훈련실적이 있는 기관을 평가하여 평가결과가 일정 수준에 미치지 못하는 기관은 정부지원 훈련 참여 제한(2013~2014) |

# 1 연구 개요

## 기관평가 추진경과

**기관인증 평가 도입**

2015년부터 훈련실적에 관계없이 정부지원훈련을 실시하고자 하는 기관은 위탁자격을 인증받도록 하여 직업능력개발훈련의 품질관리체계 구축
(신규기관, 실적보유기관인증)

**성과기반 인증평가 시행**

2017년부터 실적보유기관의 최소 요건으로 검증하던 훈련성과를 등급화 하여 전체 평균 대비 기관의 달성수준에 따라 점수를 차등부여하고 훈련 역량과 성과가 우수한 기관은 최대 5년까지 인증기간 부여

# 1 연구 개요

## 평가 제도별 비교

| | 기관평가 | 인증평가 |
|---|---|---|
| 실시목적 | -「평가연계적 지원체계」 구축으로 정책 효율성 제고<br>- 성과중심의 정책 구현<br>- 훈련운영에 대한 정책적 피드백 | - 훈련기관의 건전성, 기관경영, 훈련역량 등 정부지원 훈련 시장 진입 자격 인증 |
| 평가단위 | - 훈련사업별 | - 훈련기관별 |
| 평가대상 | - 훈련실적 보유 여부에 따른 구분<br>- 실업자 계좌제훈련 30인 이하 및 재직자훈련 300인 미만 제외 | - 훈련 참여 의사에 따른 구분<br>- 신규기관 포함<br>- 규모에 따른 대상 제한 없음 |
| 평가시점 | - 훈련과정 종료 차년 | - 훈련과정 심사 전 |

# 1 연구 개요

KOREATECH 한국기술교육대학교

## 평가 제도별 비교

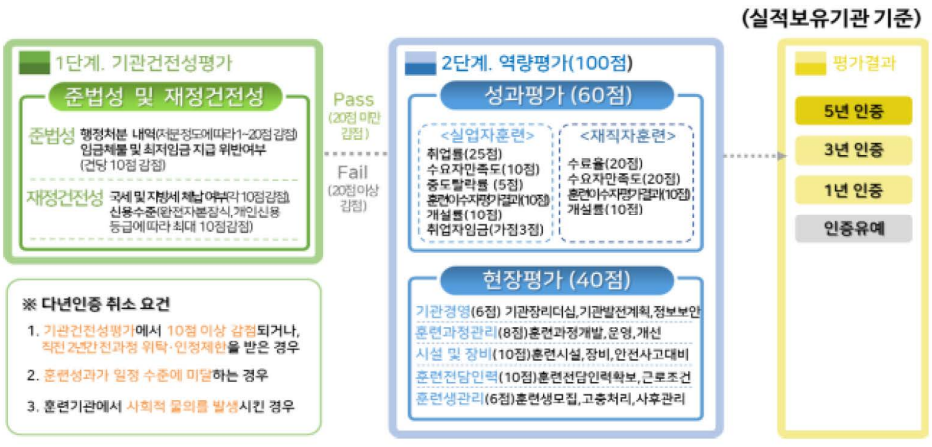
| | 기관평가 | 인증평가 |
|---|---|---|
| 평가방법 | - 총점 기준 상대 평가<br>- 훈련실시능력, 훈련성과평가, 지방노동관서평가 등 항목별 점수 합산 | - 단계별 절대평가<br>- 1단계 준법성, 재정건전성, 훈련성과 검증으로 부실기관 즉시 참여 제한<br>- 2단계 기관경영, 훈련역량, 수요자 만족도 등 역량수준에 따라 인증기간 차등 또는 참여 제한 |
| 평가지표 | - 훈련역량, 지도·점검 내역, 수요자 만족도 등 | - 준법성, 재정건전성, 훈련성과, 지속가능성, 리스크관리, 훈련역량, 수요자 만족도 등 |
| 결과활용 | - 최하위 등급 과정심사 참여기회 제한<br>- 훈련비 환급 차등 적용<br>- 기관 수준에 대한 등급 정보 제공<br>- 훈련기관간 자율경쟁 유도를 통한 훈련시장 건전성 제고<br>- 훈련기관 정보 제공으로 수요자선택권 확대 | - 역량부족 기관 시장 진입 제한(인증유예)<br>- 무자격, 준비미흡 기관 시장 진입 사전 방지<br>- 부실 기관 퇴출<br>- 우수기관은 장기훈련운영보장(3년 • 5년인증)<br>- 준법성, 재정건전성 평가로 직업훈련기관에 대한 신뢰 회복 |

# 2 훈련기관인증평가 운영 체계

KOREATECH 한국기술교육대학교

## 훈련기관 인증평가 절차

**신규기관은 훈련운영준비(어떻게 운영할 수 있는가?) 여부를 현지평가하여 등급을 부여하며, 실적보유기관은 현장평가 및 훈련성과 병행 평가**



# 2 훈련기관인증평가 운영 체계

KOREATECH 한국기술교육대학교

## 평가방법

### 기관건전성평가

- 지방노동관서 행정처분 내역, 납세증명서, 자체평가보고서 등 훈련기관 제출자료를 기반으로 서면평가

  * 기관건전성 평가에서 적합 판정을 받은 기관에 한하여 현장평가 실시

### 훈련성과평가

- 직업능력정보망(HRD-Net), 고용보험 DB 등에 등록된 데이터를 활용하여 정량평가

### 현장평가

- 훈련전문가 2명, 내용전문가 1명으로 평가팀*을 구성, 훈련기관을 방문하여 자체평가보고서 내용의 사실 여부 및 평가항목별 보유 역량 평가

# 2 훈련기관인증평가 운영 체계

KOREATECH 한국기술교육대학교

## 평가결과 판정

**'성과평가'와 '현장평가' 영역의 취득 점수와 총점을 고려하여 5년인증, 3년인증, 1년인증, 인증유예로 등급 부여**

- 기관건전성평가에서 10점 이상 감점되거나 직전 2년간 전과정 위탁·인정제한을 받은 경우 다년인증(5년·3년)기관에서 제외

  * 신규기관은 현장평가 점수에 따라 1년인증, 인증유예 등급만 부여

- 사회적 물의가 발생하여 정부지원훈련을 실시하기 곤란하다고 판단될 경우 인증유예 등급 부여
- 인증등급은 훈련과정 인정 · 승인시 반영

  * 인증유예 등급 및 무등급 기관은 훈련과정심사 신청 제한

**다년인증기관의 경우, 최종적으로 관할 지방관서(고용센터) 및 한국산업인력공단 지사의 의견을 반영한 인증평가 심의위원회를 거쳐 최종 등급 확정**

# 3 연도별 인증평가 결과 비교

KOREATECH 한국기술교육대학교

## 평가등급_전체

| 연도 | 대상기관 | 5년인증 | 3년인증 | 1년인증 | 인증유예 | 비고 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 15년 | 3,260 | - | 57<br>[1.8%] | 1,149<br>[35.2%] | 2,054<br>[63.0%] | |
| 16년 | 4,811 | - | 263<br>[5.5%] | 2,685<br>[55.8%] | 1,863<br>[38.7%] | |
| 17년 | 4,801 | 39<br>[0.8%] | 405<br>[8.4%] | 2,753<br>[57.4%] | 1,604<br>[33.4%] | |
| 18년 | 4,136 | 38<br>[0.9%] | 462<br>[11.2%] | 2,618<br>[63.3%] | 1,018<br>[24.6%] | 461 평가중 |

- **훈련역량 및 성과를 종합적으로 고려하여 총점 기준으로 인증등급을 부여한 결과 매년 인증율(1년인증 이상)이 개선되고 있는 것으로 분석**

# 3 연도별 인증평가 결과 비교

KOREATECH 한국기술교육대학교

## 현장평가_집체 실적보유

| 연도 | 총점 | 기관경영 | 훈련과정 관리 | 시설 및 장비 | 훈련전담 인력 | 훈련생관리 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 15년 | 60.4<br>(54.4) | 61<br>(12.2) | 58.7<br>(13.5) | 64.7<br>(9.7) | 58.7<br>(8.8) | 60<br>(10.2) |
| 16년 | 66.7<br>(60) | 66.7<br>(10) | 65.9<br>(14.5) | 69.4<br>(11.8) | 66.9<br>(10.7) | 65.5<br>(13.1) |
| 17년 | 66<br>(26.4) | 66.7<br>(4) | 63.8<br>(5.1) | 67<br>(6.7) | 66<br>(6.6) | 66.7<br>(4) |
| 18년 | 69.8<br>(27.9) | 70<br>(4.2) | 66.3<br>(5.3) | 74<br>(7.4) | 68<br>(6.8) | 70<br>(4.2) |

*100점 환산 점수(원점수)

- **종합적인 훈련역량(현장평가)은 상승하고 있는 추세로 기관경영이나 훈련생 관리와 같이 평가 피드백을 통해 자율적으로 운영체계를 개선할 수 있는 부분에서 점수가 상승하고 있는 것으로 분석**

# 3 연도별 인증평가 결과 비교

KOREATECH 한국기술교육대학교

## 현장평가_집체 신규기관

| 연도 | 총점 | 기관경영 | 훈련과정 관리 | 시설 및 장비 | 훈련전담 인력 | 훈련생관리 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 15년 | 58.5 | 60<br>(18) | 53.3<br>(16) | 63.5<br>(12.7) | 59<br>(11.8) | -<br>(-) |
| 16년 | 61.8 | 63.2<br>(15.8) | 59<br>(11.8) | 64<br>(12.8) | 61<br>(12.2) | 61.3<br>(9.2) |
| 17년 | 62.2 | 64.4<br>(16.1) | 59.5<br>(11.9) | 63.5<br>(12.7) | 61.5<br>(12.3) | 62<br>(9.3) |
| 18년 | 62.6 | 62.4<br>(15.6) | 59<br>(11.8) | 67<br>(13.4) | 63<br>(12.6) | 61.3<br>(9.2) |

*100점 환산 점수(원점수)

- **신규기관의 경우 매년 유사한 수준인 것으로 분석되어 평가 피드백이 기관 운영 체계 개선에 일정 수준 기여하고 있는 것으로 분석**

# 3 연도별 인증평가 결과 비교

KOREATECH 한국기술교육대학교

## 훈련성과_집체 실적보유

| 연도 | 일반취업률 | 2개년취업률 | 중도탈락률 | 개설률 | 수료율 |
|---|---|---|---|---|---|
| 15년 | 40.6% | - | - | - | 93.1% |
| 16년 | 48.0% | - | 8.9% | 69.2% | 90.8% |
| 17년 | 53.6% | 42.8% | 8.1% | 65.6% | 91.7% |
| 18년 | 54.4% | 42.9% | 7.4% | 65.6% | 93.3% |

- **취업률 등 훈련성과는 전반적으로 개선되고 있는 것으로 분석되었으며, 특히 중도탈락률이나 수료율이 타지표보다 향상된 것으로 분석**

# Session Ⅰ

## 국가 직업능력개발 선도모델 확산

## 발표주제 5. 스마트러닝팩토리 구축 및 실습 모델: 코리아텍 사례

**유승열 센터장** (코리아텍)

# KOREATECH Smart Learning Factory
# (K-Factory 4.0)

2018. 11.

한국기술교육대학교 다담창의센터

KOREATECH 한국기술교육대학교

## Contents

1. Smart Factory-Background and Overview
2. Smart Factory-Design Concept
3. Smart Factory-Design
4. KOREATECH Smart Learning Factory Curriculum
5. Future Works

KOREATECH 한국기술교육대학교

# Smart Factory-Background & Overview

## ❖ Smart Factory의 태동

✓ Industry 4.0 (2011, 독일)

- 설비 제조, 공장 운영 기술에

**가상 물리 시스템**(CPS, Cyber Physical System),

**사물 인터넷**(IoT, Internet of Things),

**인공지능** (AI, Artificial Intelligence),

**빅데이터**(BigData)등 ICT를 통합한 **제조기술의 혁신**

✓ 4차 산업 혁명의 주축

**기존 자동화 공정** ➡ **Smart Factory로의 진화**



KOREATECH 한국기술교육대학교

# Smart Factory-Background & Overview

## ❖ 제조업의 환경 변화

✓ **시장의 변화**

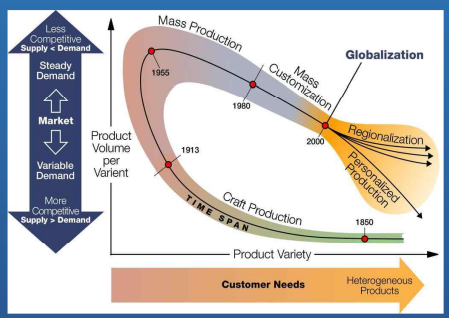
- 다양화, 개인화 소비자 욕구
- 짧아지는 Product Life Cycle

✓ **제조업 환경**

- 근로환경 개선, 유연성과 효율성 필요
- 안전한 친환경 제조 시스템

✓ **기술의 발전**

- 초고속 통신망, IoT
- VR/AR, 3D Printer




New manufacturing paradigm(The global manufacturing revolution )



KOREATECH 한국기술교육대학교

## Smart Factory-Background & Overview

### ❖ 제조업의 재조명

✓ 산업 패러다임의 변화 : 서비스업 → **제조업**

- 국가 기반 산업, 고용 창출, 기술 개발, 국제 경쟁력 창출의 근간임을 인식

✓ 선진국들의 Reshoring 정책 (2000년대 중반 이후)

- 개발도상국에 맡기던 제조업의 본국 회귀
- 자국의 고임금 노동자를 이용한 경쟁력 확보 필요

**⟹ 자국 내에서의 "Smart Factory"로 대응**

(Ex) 독일 Adidas의 Speed Factory

- 직원 10명이 연간 50만 켤레의 신발 생산

5

## Smart Factory-Background & Overview

### ❖ 4차 산업혁명의 특징과 Smart Factory

✓ **초연결 시대** : 모든 것을 연결

- 제품과 기계, 기계와 기계, 기계와 작업자, 공정과 공장
- 본사와 공장, 공급망 파트너, 서비스업체, 소비자

✓ **데이터 자본주의 시대**

- 많은 데이터의 수집과 분석이 새로운 가치를 창출
- **수요 예측 시스템, 상태 예지 진단**

✓ **개인 맞춤형 가치 시대**

- 개인의 취향과 요구에 대응한 맞춤형 제품, 서비스, 경험 제공 필요

**디자인-생산-판매 ⟹ 디자인-판매-생산**

6

## Smart Factory-Design Concept

### ❖ Smart Factory의 정의

✓**숙련된 관리자의 개입 없이** 수집된 데이터와 장비, 장비와 장비 간의 **실시간 소통**을 통하여 주문량, 종류에 따라 자재 투입과 생산 방법의 조정

✓주문량과 종류에 따라 소재, 설비, 에너지, 환경 등 주변 상태를 고려, **서로 통신**하여 자율적으로 **판단**, 프로그램과 설비를 **변경**하여 제품을 생산

✓전통적인 자동화 공정에 AI를 이용한 BigData 처리와 Cloud Computing, CPS, IoT 등과 같은 **ICT를 융합**, 생산 설비와 생산품 간의 정보 교환으로 완전한 **자율 생산 체계를 갖춘 지능형 생산 설비**



## Smart Factory-Design Concept

### ❖ Smart Factory의 특징

✓ 스스로 알아서 운영되는 지능형 공장

✓ 문제 발생을 인지하여 스스로 대응

✓ 다양한 생산 제품에 따라 유연하게 대응

✓ 에너지 효율성 증대, 환경을 고려

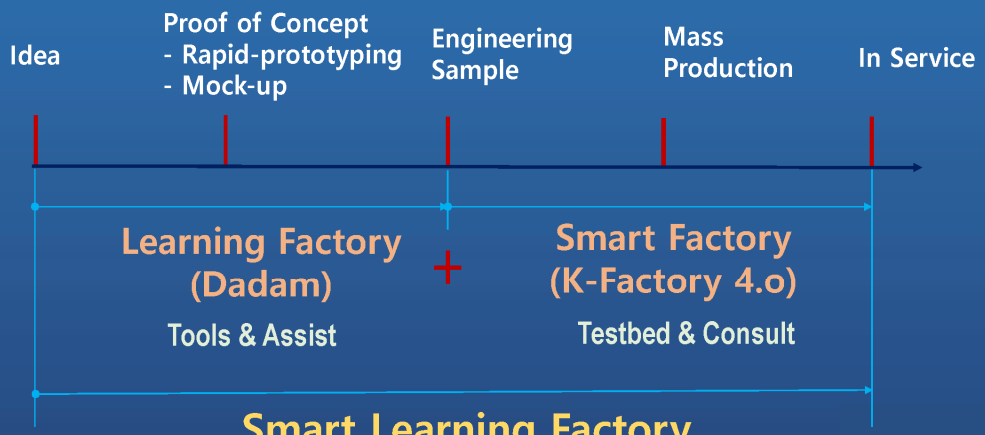
✓ 생산품의 공정 순서와 가동 시기를 판단하여 실행

✓ 생산 설비의 현재 상태를 진단하여 고장 유무/잔존 수명을 알림

✓ 작업자에 대한 배려, 노하우의 디지털화, 효율적인 교육방법 모색

## Smart Factory-Design Concept

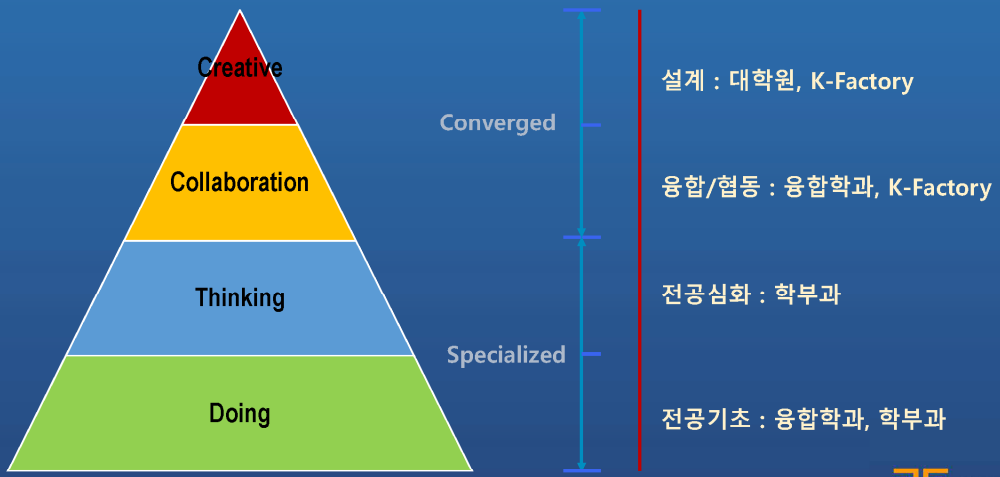
❖ KOREATECH's Smart Learning Factory




9

## Smart Factory-Design Concept

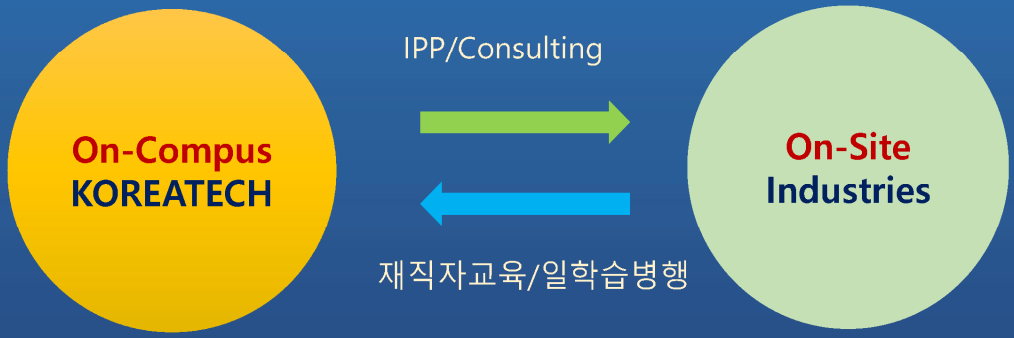
❖ Learning Infrastructure for Smart Factory




10

## Smart Factory-Design Concept

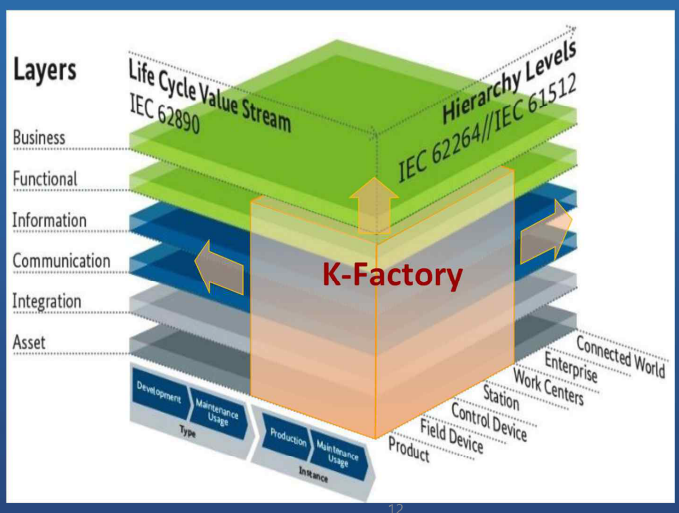
❖ Collaboration for Smart Learning Factory




11

## Smart Factory-Design Concept

❖ RAMI 4.0 (Reference Architecture Model Industrie 4.0)




12

# Smart Factory-Design

## ❖ Personalized Mass Product

| 구분 | Type A | Type B |
|---|---|---|
| 제품 외형 | | |
| 기능 | Tag | Timer |
| PCB SIZE | 20*40*5mm | 35*35*10mm |
| 체결 방식 | 슬라이드 & 압착 & 볼팅 | 슬라이드 & 압착& 볼팅 |
| 색 상 | 3종(지정색상) | 3종(지정색상) |
| 마킹 | User Text & 아이콘 | User Text & 아이콘 |
| 예상 수량 | 14종 각 100EA , 총 1400개<br>(Tag 3색, Timer 3색 상부/하부케이스, PCB 2종) | |
| Case Size | 30*50*10mm | 45*45*45mm |

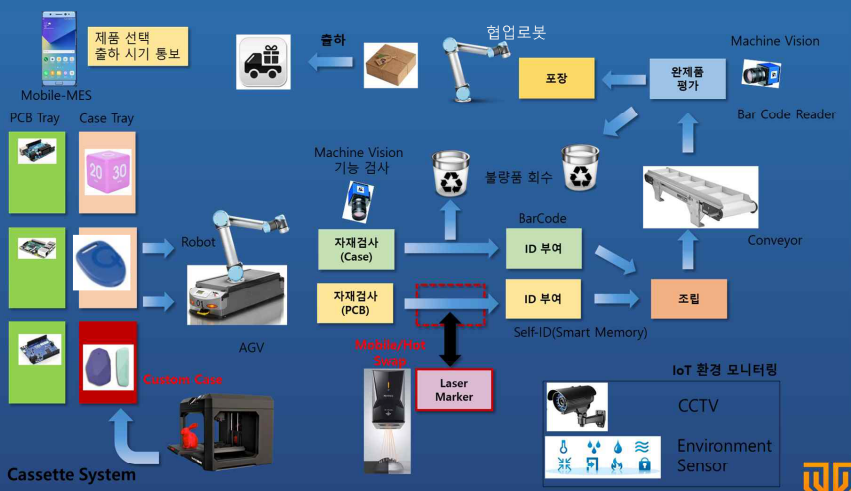
* 한기대 창업동아리 설계, 제작



KOREATECH 한국기술교육대학교

# Smart Factory-Design

## ❖ 제조 공정 흐름 설계




작업장의 온도, 습도, 가스 등



KOREATECH 한국기술교육대학교

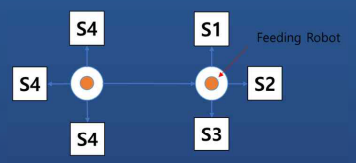
# Smart Factory-Design

## ❖ 유연 생산 공정 설계

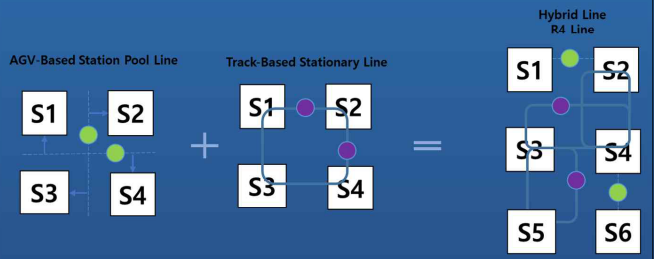
✓ Conventional Manufacturing Line

**Type-I : Linear Line**

**Type-II : Circular Line**




✓ R4 Line for Smart Factory




Flexibility UP
Expandability UP
+
Speed UP
Stability UP
Safety UP
=
5UP's !!

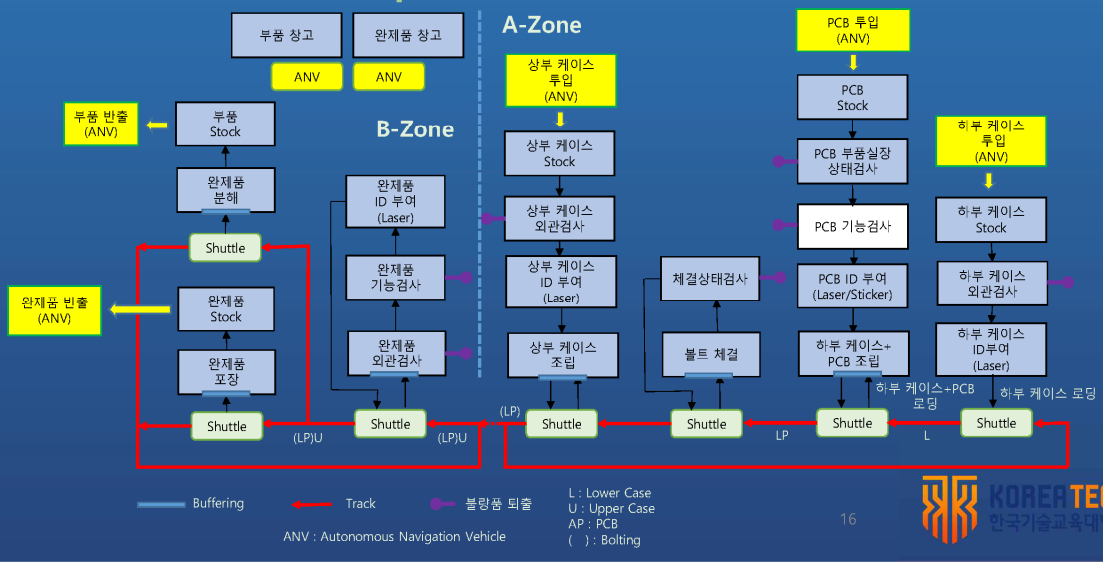
AGV(Automated Guided Vehicle)  Shuttle running on Track

KOREATECH 한국기술교육대학교

15

# Smart Factory-Design

## ❖ Product Line Concept

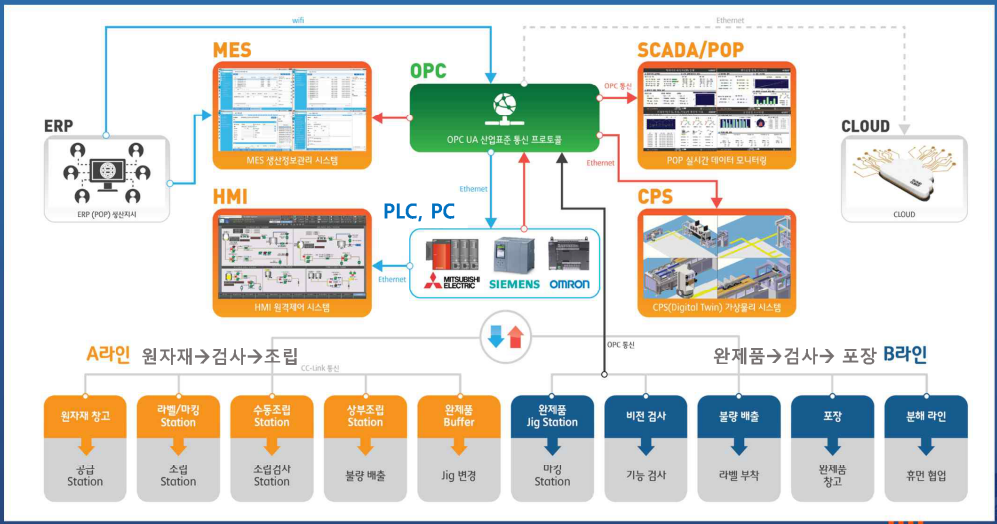



KOREATECH 한국기술교육대학교

16

# Smart Factory-Design

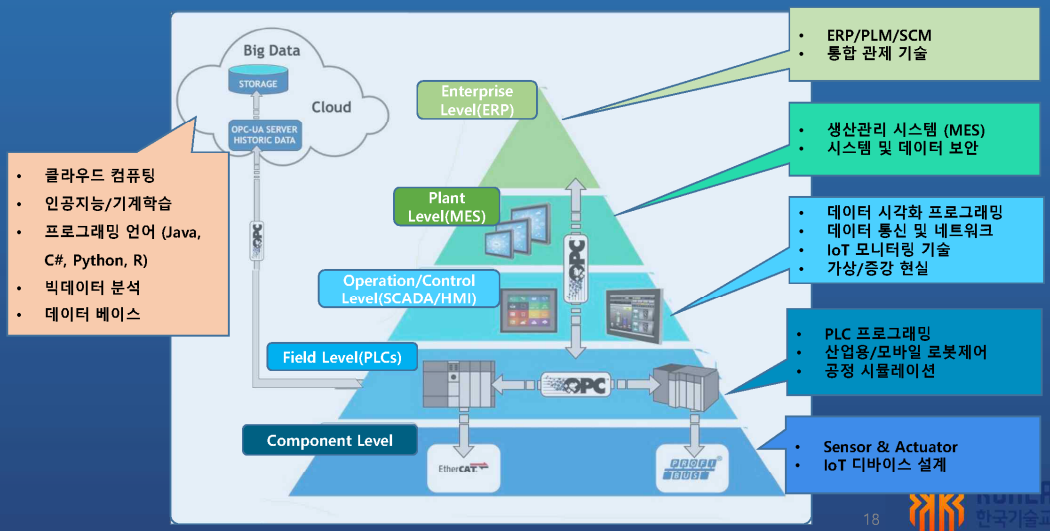
## ❖ Process Flow 설계






# Smart Factory-Design

## ❖ 5-Layer Architecture 적용



# Smart Factory-Design

## ❖ Data Flow 설계

MES 생산 현황

Public/Private Cloud

Cloud

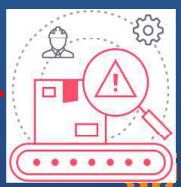
Report

데이터 분석

고장 예측

Services

MES 종합 모니터링



Optimization & Reconfiguration



# Smart Factory-Design

## ❖ K-Factory 신축

1. **K-Factory: 900m², 300평**
2. **Product Line: 252 m², 76평**
3. **Labs: 252 m², 76평**
   - ICT: 132 m², 40평
   - FMS: 120 m², 36평
4. **부속실: 96 m², 29평**
   - 개발실: 48 m², 14.5평
   - 서버, 자재실: 48 m², 14.5평

# KOREATECH Smart Learning Factory Curriculum

## ❖ 교육 및 활용 방법

✓정규 교육
- 학부생 대상
  - 융합 교육과정용 실습공간 제공
  - 스마트팩토리 요소 기술 및 융합 교육
  - 프로젝트형 수업
- 대학원 대상
  - R&D 테스트베드 활용

✓대국민 대상 서비스
- 초중고 대상
  - 스마트 러닝 팩토리 현장 체험 및 미래 전공/직업 체험관
- 일반인 대상
  - 스마트 팩토리 현장 체험관



KOREATECH 한국기술교육대학교

# KOREATECH Smart Learning Factory Curriculum

## ❖ 교육 및 활용 방법

✓재직자 역량 향상 교육
- 대기업 재직자 향상교육
  - 삼성 디스플레이, 삼성 SDI, SK 하이닉스 등
- 중소기업 대상 재직자 교육
  - 지역 산업 맞춤형 사업, 제우스외 30개 기업 등
- 미취업자 대상 취업 교육

✓직업훈련 교강사 신기술 향상교육 (NCS기반)
- 특성화/마이스터고 교원대상 교육 (장기 현장직무연수 - 3개월)
  - 서울 로봇 고등학교 외 다수
- 직업훈련 교강사대상 교육 (첨단신산업 보수교육 - 1주)
  - 대한상공회의소 인력개발원 외 다수
- 폴리텍 교원 위탁 교육
- 기업현장교사/HRD 담당자 양성



KOREATECH 한국기술교육대학교

# KOREATECH Smart Learning Factory Curriculum

## ❖ Smart Factory 관련 교과목 개발 및 운영

✓ 요소기술 교과
- 인공지능, 빅데이터, 클라우드
- AR/VR 기초, CPS 이해와 활용, IoT 기초기술
- 산업용 네트워크, PC/PLC 제어기술, 센서 및 액츄에이터, 산업용 로봇제어

✓ 핵심기술 교과
- 스마트팩토리 데이터 분석 및 처리
- AR/VR 컨텐츠 제작 및 디바이스 활용, IoT 디바이스 설계, CPS 응용 및 설계
- PC/PLC 기반 스마트 공정제어, 스마트 협동 로봇 활용

✓ 응용기술 교과
- 딥러닝기반 스마트팩토리 데이터 분석
- AR/VR기반 가상 훈련 시스템 설계
- 지능형 유연생산 시스템 설계, 스마트 팩토리 고장 진단 및 예측

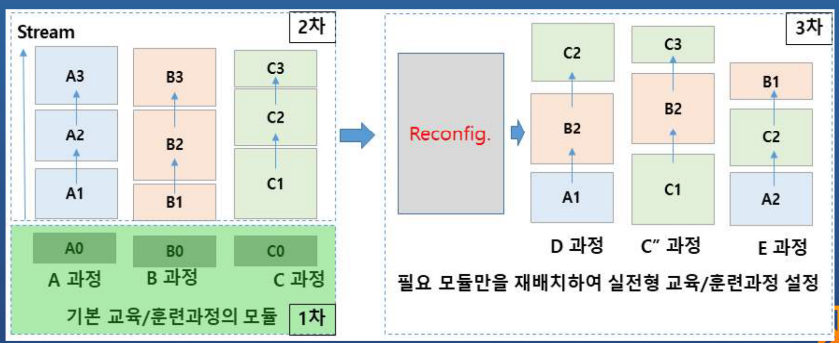


# KOREATECH Smart Learning Factory Curriculum

## ❖ Future Course Concept

✓ Phase-1
- 요소 기술별 모듈화의 기본 교육

✓ Phase-2,3
- 각 모듈의 세부 교육
- 실전형 또는 훈련과정별 교육컨텐츠 제공



## Future Works

❖ 2018. 10 ~ 12

Smart Learning Factory 주요기능 개발 @ 다담창의센터

❖ 2018. 12 ~ 2019. 2

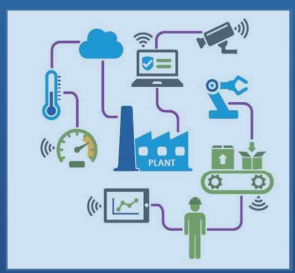
설치, Tuning 및 Aging Test

❖ 2019. 2

K-Factory 4.o Open



## Thank you for your attention




Q & A

K-Factory 4.o Open in 2019. 2

# Session Ⅱ

## 2018년 과정평가형 자격 사례공유 및 성과 발표 특별세션

### 발표주제 1. 과정평가형자격 제도운영 및 향후 계획

**오창렬 팀장** (한국산업인력공단)

CBQ 과정평가형자격 NCS & Course Based Qualification

# 과정평가형 국가기술자격

고용노동부 한국산업인력공단

CBQ 과정평가형자격 NCS & Course Based Qualification

## C/O/N/T/E/N/T/S


Ⅰ 과정평가형 국가기술자격 제도

Ⅱ 과정평가형 자격 개요

Ⅲ 과정평가형 자격 현황 및 성과

Ⅳ '19년도 운영 방향

Ⅴ 중장기 발전 방향

# I 과정평가형 국가기술자격제도



## 1.과정평가형 자격의 의미

### 과정평가형 자격제도

● 국가직무능력표준(NCS)으로 설계된 교육 · 훈련과정을 충실히 이수한 후, 내부 · 외부 평가를 거쳐 일정 합격기준을 충족하는 교육 · 훈련생에게 국가기술자격을 부여하는 제도

※ 국가기술자격법 제10조 제1항

국가기술자격을 취득하려는 사람은 해당 국가기술자격에 관한 사항을 관장하는 중앙행정기관의 장이 시행하는 국가기술자격 검정에 합격하거나, 정책심의회의 심의를 거쳐 주무부장관이 다음 각 호의 기관 중에서 지정하는 교육 · 훈련과정을 이수하고 대통령령으로 정하는 합격기준을 충족하여야 한다. (이하 생략)

## 2.과정평가형 자격의 도입 배경

⇒ 교육훈련과 산업현장의 불일치 해소를 위해 NCS 도입

● 암기 위주의 자격을 탈피하고 산업현장의 '직무'를 중심으로 자격 취득과 현장의 직무 연계하여 현장 맞춤형 우수 기술 인재 배출
(신입사원 재교육 훈련기간 18.3개월, 평균 교육비 5,959만원)

## 3.기대 효과

### 01. 직업교육 · 훈련 정상화

- 직업교육 · 훈련과 자격을 본격적으로 연계하기 위한 시도
- 직업교육 · 훈련과 자격의 상호보완 작용을 통해 두 제도 모두를 한 단계 더 발전시킬 수 있는 계기

### 02. 산업현장의 수요를 반영한 직업교육 · 훈련과정 개정

- 직업교육 · 훈련의 현장성 강화에 대한 산업계 요구 증가

### 03. 자격검정 방법 다양화 및 내실화

- 교육 · 훈련과정 중 교육 · 훈련생과 교수자 간 지속적인 교류 및 피드백
- 교육 · 훈련생에 대한 평가방법 다양화 · 내실화

# Ⅱ 과정평가형 자격 개요



## 1.운영 방향

● 기존 검정형 자격과 병행 운영하고, 과정평가형 자격의 단계적 확대 추진

※ 15년 15종목→ ’ 16년 30종목 → 17년도 61종목 → ‘18년도 111종목 (누적)

## 2.자격 간 상호 비교

CBQ 과정평가형자격 NCS & Course Based Qualification

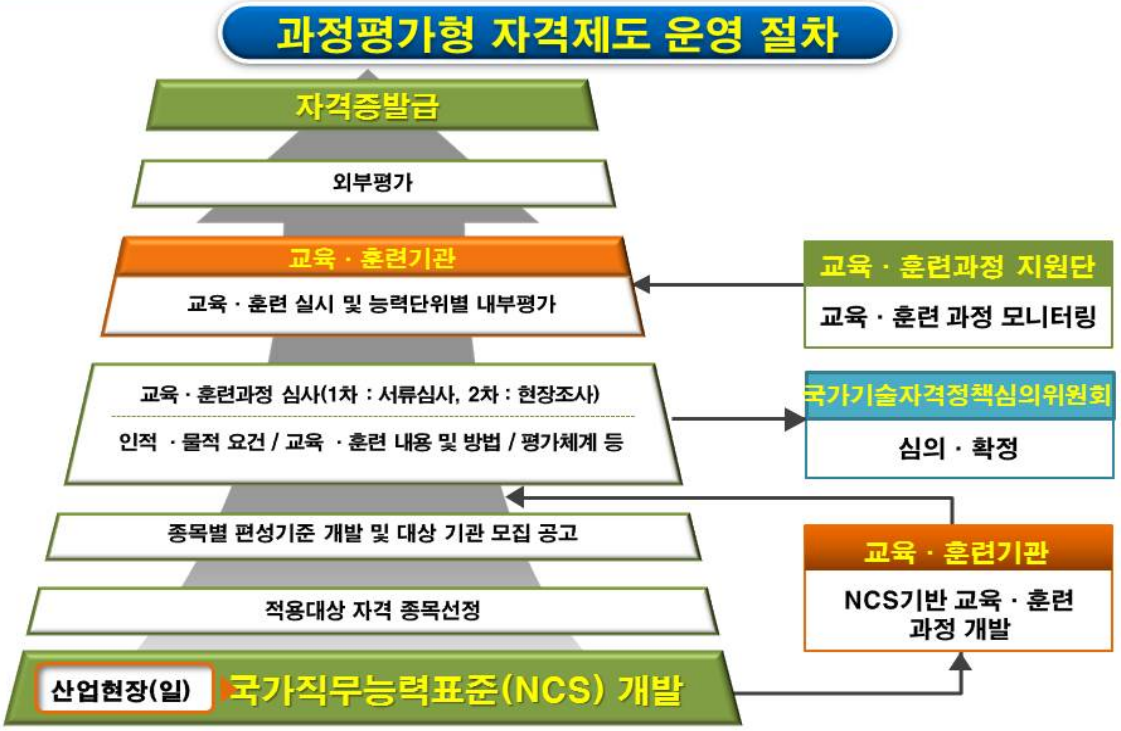
### 자격간 상호 비교 및 차이점

| 구 분 | 국가기술자격 | | 일학습병행제 |
|---|---|---|---|
| | 검정형 | 과정평가형 | |
| 근 거 | 국가기술자격법 | 국가기술자격법 (2014년 제도 도입) | 일학습병행제 지원에 관한 법률(안) : 국회 계류중 |
| 대 상 | 등급별 응시자격에 해당하는 일반국민 | 과정평가형 자격과정 참여 교육훈련생 | 일학습병행제 참여 학습근로자 |
| 종 목 | 국가기술자격 527종목 | 국가기술자격 111종목 ('18년 시행) | NCS기반 자격 615종목 |
| 적용기준 | 출제기준 | 과정평가형 자격 편성기준 | 일학습프로그램 인정기준 |
| 응시자격 | 법령에서 정한 학력 또는 경력요건을 충족한 자 | 제한 없음 | 제한 없음 |
| 시험면제 | 검정의 전부 또는 일부 면제 가능 | 면제 없음 | 면제 없음 |
| 원서접수 | 해당종목의 필기·실기시험 원서접수 기간 | 과정에 참여하는 시점 | 외부평가 시행전 |
| 평가방법 | 필기시험 : 4지 택일<br>실기시험 : 필답, 작업형 | 내부평가 : 40점 이상<br>외부평가 : 1차·2차(면접포함) | 내부평가 : PASS<br>외부평가 : 1차·2차(면접포함) |
| 평가범위 | 종목별 출제기준 내 | 내부평가 : 모든 능력단위<br>외부평가 : 필수능력단위 | 내부평가 : 모든 능력단위<br>외부평가 : 필수능력단위 |
| 재 평 가 | 없 음(내부평가 제도가 없기 때문) | 내부평가 40%미만 | 내부평가 : FAIL |
| 과정운영 확인 | 불 필 요 | 모니터링(분기 1회) | 모니터링 |
| 합격기준 | 필기 : 60점 이상<br>실기 : 60점 이상 | 내부평가와 외부평가를 1:1합산, 평균 80점 이상 | 외부평가 : 60점 이상 |
| 자격증 | 국가기술자격증<br>- 자격 종목, 합격일 등 | 국가기술자격증(과정평가형)<br>교육훈련기관명, 교육기간, 이수시간, 능력단위 등 기재 | 수료증(NCS기반 자격)<br>교육훈련기관명, 교육기간, 이수시간, 능력단위 등 기재<br>※ 관련법 제정시 자격 전환 |

※ NCS기반 자격(615개)는 개발된 NCS를 활용하여 산업계에서 필요로 하는 자격으로 설계한 것(컨텐츠)으로 그 자체로는 자격이 아님, 현재는 일학습병행제에서 활용하고 있으며 추후 법제정시 일학습병행제 국가자격 부여 예정

## 3.수행 체계 및 운영 절차

CBQ 과정평가형자격 NCS & Course Based Qualification



# 4.세부 시행 절차 (대상종목 선정)

CBQ 과정평가형자격 NCS & Course Based Qualification

## 대상 종목 선정

- 매년 상반기 차년도 추가시행 대상 종목 선정
  - 주무부처, 협회, ISC 등 의견 수렴을 통한 차년도 추가시행 종목 선정
- 15년 기계분야 15종목을 시작으로 매년 확대 시행 중
  - 서비스(조리)분야 등 대상 종목 다양화로 과정평가형 자격 확산

## 대상 종목 선정 기준

① NCS 개발 완료된 분야

② 응시자 다수 종목 위주

③ 현재 검정형 방식보다 정확하게 능력을 측정할 수 있는지 여부

④ 국민의 생명 · 건강 및 안전을 해할 가능성

⑤ 산업의 인력수급에 미치는 영향을 고려

## 과정평가형 국가기술자격 운영대상 종목(총 143종목)

### '15년도 선정종목 (15개

<산업기사 7>
- 기계설계
- 치공구설계
- 정밀측정
- 기계가공조립
- 컴퓨터응용가공
- 사출금형
- 프레스금형

<기능사 8>
- 컴퓨터응용밀링
- 컴퓨터응용선반
- 연삭
- 정밀측정
- 기계가공조립
- 전산응용기계제도
- 공유압
- 금형

### '16년도 선정종목 (15개

<산업기사 3>
- 용접
- 생산자동화
- 귀금속가공

<서비스 1>
- 컨벤션기획사 2급

<기능사 11>
- 생산자동화
- 귀금속가공
- 타워크레인운전
- 천장크레인운전
- 미용사(일반)
- 이용사
- 화학분석
- 용접
- 특수용접
- 전자기기
- 전자캐드

### '17년도 선정종목 (31개)

<기사 2>
- 기사설계
- 메카트로닉스

<산업기사 9>
- 공조냉동기계
- 실내건축
- 시각디자인
- 컬러리스트
- 금속재료
- 기계정비
- 위험물
- 농업기계
- 정보처리

<기능사 19>
- 자동차정비
- 자동차보수도장
- 항공기기체정비
- 전산응용토목제도
- 콘크리트
- 측량
- 조경
- 공조냉동기계
- 웹디자인
- 컴퓨터그래픽스운용
- 열처리
- 전산응용건축제도

- 제과
- 제빵
- 한식조리
- 양식조리
- 조주
- 축산
- 전자계산기

<서비스 1>
- 텔레마케팅 관리사

### '18년도 선정종목 (50개)

<기사 3>
- 용접
- 의류
- 조경

<서비스 2>
- 직업상담사 2급
- 전산회계운용사3급

<산업기사 10>
- 패션디자인
- 표면처리
- 조리(양식)
- 조리(중식)
- 조경
- 전자
- 패션머천다이징
- 식품
- 승강기
- 주조

<기능사 35>
- 금속도장
- 도자기공예
- 주조
- 항공기관정비
- 항공기전자정비
- 자동차차체수리
- 제강 · 제선
- 표면처리
- 중식조리
- 복어조리
- 일식조리
- 화훼장식
- 염색(침염)
- 염색(날염)
- 축로
- 건설기계정비
- 미용사(네일)
- 미용사(메이크업)
- 미용사(피부)
- 승강기
- 농기계정비
- 전자출판
- 양장·한복
- 종자·원예
- 금속재료시험
- 제품응용모델링
- 신발류제조
- 식품가공
- 압연 · 배관
- 정보처리
- 정보기기운용

### '19년도 선정종목 (32개)

<기사 3>
- 컬러리스트
- 화공
- 식육가공

<서비스 2>
- 전산회계운용사 2급
- 사회조사분석사 2급

<산업기사 10>
- 건축목공
- 자동차정비
- 항공
- 지적
- 에너지관리
- 제품디자인
- 사무자동화
- 잠수
- 자연생태복원
- 식물보호
- 수질환경
- 의공
- 조리(한식)
- 조리(일식)
- 조리(복어)

<기능사 12>
- 건설재료시험
- 에너지관리
- 유기농업
- 의료전자
- 수산양식
- 위험물
- 사진
- 잠수
- 환경
- 산림
- 항공장비정비
- 3D프린터운용

## 4.세부 시행 절차 (편성 · 운영 기준)

CBQ 과정평가형자격 NCS & Course Based Qualification

### 교육 · 훈련과정 편성 · 운영 기준

- NCS 기반 교육 · 훈련 실시를 위해 필요한 세부 사항 제시
- 산업계 및 교육 · 훈련기관 의견수렴을 통해 세부 기준 마련
- 종목별 교육 · 훈련 편성 · 운영기준 작성

### 편성 · 운영기준 항목

① 교육 · 훈련 과정명
② 교육 · 훈련과정 정의
③ 총 교육 · 훈련 시간
④ 교원 기준
⑤ 교육 · 훈련과정 이수체계도(예시)
⑥ 교육 · 훈련과정 내용
  - 직업기초능력 내용 및 시간
  - 필수/선택 능력단위
  - 능력단위별 최소 교육 · 훈련시간
⑦ 교육 · 훈련생 평가
  - 평가내용, 평가방법 등
⑧ 시설 · 장비 목록

※ "CQ-Net 홈페이지(c.-q-net.or.kr)-편성기준" 참고

## 과정편성 시 참고사항

CBQ 과정평가형자격 NCS & Course Based Qualification

### 과정편성

- 교육훈련시간: 종목별 편성기준에서 제시된 시간 이상 편성
  ※ 일학습병행과 과정평가형자격 기준 모두 충족하도록 편성
- 직업기초능력 30~60시간(기능사, 산업기사), 40~80시간(기사) 범위내 편성
- 필수능력단위는 최소시간 이상 반드시 편성
- 선택능력단위는 제시된 능력단위 중 선택하되,
  편성한 선택능력단위 시간 중 50%까지는 타 능력단위 자율선택 가능
- OJT는 능력단위별 25% 까지만 인정(OFF-JT를 75%이상 편성)
  - 도제 학교의 경우, 공동교육훈련센터의 교육훈련은 OFF-JT로 인정

### 지정신청서 작성

- 지정신청은 CQ-NET을 통하여 작성
  - c.q-net.or.kr
  ※ 과정평가형자격 신청기간 동안, 별도로 신청하여야 함

## 교과편성 시 참고사항

### 교육훈련기간

- 제한 없음(교육훈련기간은 6개월/ 1년/ 2년 등 모두 가능)

### 중복 능력단위 인정

- 종목간 중복 능력단위 상호(동일 능력단위) 인증
  - 예) 용접기능사, 특수용접기능사
- 단, 외부평가는 동일 회차에 두 과정 동시 응시가 불가하므로, 일정관리에 유의

### 동일종목 여러과정 운영

- 하나의 종목을 여러 반으로 운영하고자 하는 경우
  - 시설 장비기준을 참고하여 반별로 과정을 신청하여 운영

## 4.세부 시행 절차 (모니터링)

### 모니터링 실시 목적 및 근거

- 지정 내용에 따른 교육 · 훈련 실시 여부 점검 및 컨설팅을 통한 질 관리

※ 국가기술자격법 시행령 제14조 4
① 주무부장관은 법 제10조 제4항에 따라 지정 교육 · 훈련과정의 운영상황을 매 분기 1회 이상 전산시스템, 서면 등을 통하여 확인하되, 필요한 경우 현장 확인을 할 수 있다.

### 모니터링 기간 및 내용

- 해당 교육 · 훈련과정의 교육 · 훈련 공고일부터 종료되는 날까지
- 운영초기: 과정운영방법, 내부평가 방법 · 시기 컨설팅, 신청서 기반 운영 확인
- 운영중기: 과정운영 관리, 내부평가 실시 관리
- 운영말기: 내부평가 성적확인, 이수조건 충족여부 확인

# 4.세부 시행 절차 (모니터링)

CBQ 과정평가형자격 NCS & Course Based Qualification

## 모니터링 방법

- 교육 훈련과정 지원단을 활용하여 현장 및 전산 모니터링 실시
- 지정 교육훈련 과정 운영중 위반사항 발생시 주무부 장관 통보
  - 위반 내용 및 횟수에 따라 시정명령, 지정취소 등 행정처분

| 위 반 행 위 | 근거법조항 | 행정처분기준 |
|---|---|---|
| 1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 지정 교육·훈련과정의 지정을 받은 경우 | 법 제24조의5 제1항제1호 | 지정취소 |
| 2. 법 제10조제2항에 따른 지정 기준을 충족하지 못하게 된 경우<br>가. 해당 교육·훈련과정에서 3회 이상 위반한 경우<br>나. 해당 교육·훈련과정에서 위반행위가 2회 이하인 경우 | 법 제24조의5 제1항제2호 | 지정취소<br>시정명령 |
| 3. 법 제10조제2항에 따라 지정받은 내용과 다르게 교육·훈련을 실시한 경우<br>가. 해당 교육·훈련과정에서 3회 이상 위반한 경우<br>나. 해당 교육·훈련과정에서 위반행위가 2회 이하인 경우 | 법 제24조의5 제1항제3호 | 지정취소<br>시정명령 |
| 4. 거짓 또는 그 밖의 부정한 방법으로 교육·훈련생의 교육·훈련과정 이수 처리를 한 경우 | 법 제24조의5 제1항제4호 | 지정취소 |

# 4.세부 시행 절차 (외부평가)

CBQ 과정평가형자격 NCS & Course Based Qualification

## 대상 및 범위

- (대상) 모든 능력단위 내부평가 참여 등 이수조건을 충족한 교육훈련생
- (범위) 종목별 필수능력단위

## 외부평가 출제

- 교육·훈련과정 편성·운영기준에서 제시된 평가방식을 기준으로 지원단에서 종목별 NCS 필수능력단위 내용을 중심으로 출제
- '출제 지원단' 을 위촉하여 현장중심의 문제 출제

무엇을 알고 있는가? → 무엇을 할 수 있는가?

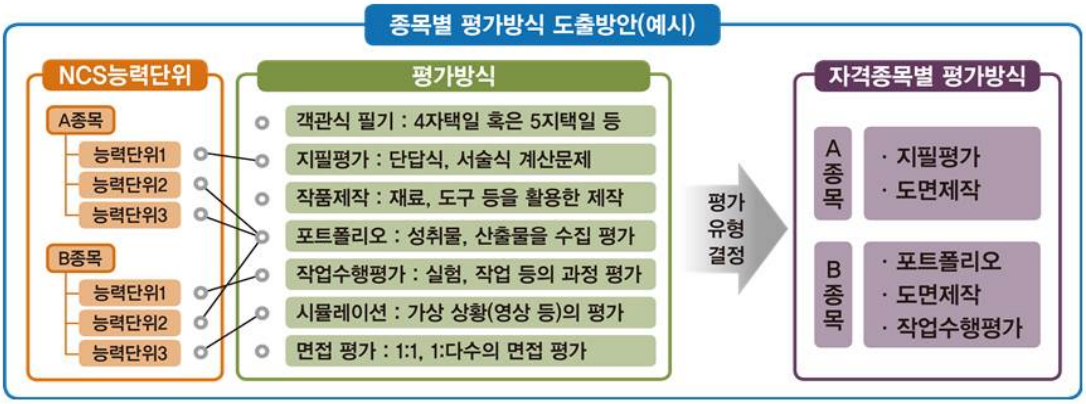
# 4.세부 시행 절차 (외부평가)

CBQ 과정평가형자격 NCS & Course Based Qualification

## 외부평가 출제방법

● 평가문제는 산업계 주도로 종목별 특성을 반영한 다양한 평가유형으로 출제

* 문제해결형, 서술형, 논술형, 단답형, 도면제작, 작품제작, 작업수행평가, 면접, 시뮬레이션 등의 방법 중 해당 능력단위 평가에 적합한 유형을 선정하여 문항 구성




# 4.세부 시행 절차 (외부평가)

CBQ 과정평가형자격 NCS & Course Based Qualification

## 평가방법 및 출제내용

- **1차 시험 (객관식 및 주관식)**

| 자격등급 | 평가방법 | 문제수 | 시험시간 | 배점 |
|---|---|---|---|---|
| [산업]기사 | 객관식 및 주관식 | 객관식 30문제 | 1시간 30분 | 60점 |
| | | 주관식 10문제 | | 40점 |
| 기능사 | 객관식 및 주관식 | 객관식 20문제 | 1시간 | 60점 |
| | | 주관식 5문제 | | 40점 |

※ 객관식 : 진위형, 연결형, 택일형, 선다형 ※ 주관식 : 단답형, 서술형, 계산형

- **2차 시험 (작업형 실기시험)**

| 자격등급 | 평가방법 | 문제수 | 시험시간 | 배점 |
|---|---|---|---|---|
| [산업]기사 | 작업형 실기시험 [면접 포함 가능] | 1과제 이상 | 종목별 상이 | 100점 |
| 기능사 | 작업형 실기시험 [면접 포함 가능] | 1과제 이상 | 종목별 상이 | 100점 |

## 4. 세부 운영절차 (외부평가)

CBQ 과정평가형자격 NCS & Course Based Qualification

### 외부평가 방법

● 해당 교육 · 훈련과정 종료 후 2회(1차, 2차) 실시

- '18년 6회(정기4회, 수시2회) 시행 -> '19년 정기 6회 시행 추진
- 수시평가는 교육훈련기관, 유관부서 등의 의견수렴을 통해 주무부처 협의 후 국가기술자격 정책심의 위원회에서 최종 시행 시기 결정
- 동일 종목은 동일한 시험문제로 전국적으로 동시에 평가가 진행될 수 있도록 평가시기 및 평가내용 등을 사전에 공고

※ 종목별 예시 문제 "CQ-Net 홈페이지(c.q-net.or.kr)-문제원형자료실" 참고

## 4.세부 시행 절차 (합격자 결정)

CBQ 과정평가형자격 NCS & Course Based Qualification

### 합격자 결정 기준

과정평가형 국가기술자격 취득

내부평가와 외부평가 비율을 1 : 1로 반영 → 평균 80점 이상

**내부평가**

- 이수기준 충족자(출석율+교육참여)
- NCS 능력단위별로 평가된 결과를 각각 100점 만점으로 환산
- 회차별 40점 미만 취득자를 미이수자로 결정

**외부평가**

- 외부평가는 전체 교육 · 훈련기간 종료 후 1차 · 2차 평가
- 1차평가와 2차평가를 각각 100점 만점 환산

# 4.세부 시행 절차 (자격증 관리)

CBQ 과정평가형자격 NCS & Course Based Qualification

## 과정평가형 자격증

- (기재사항) 기관명, 기간, 시간 및 능력단위 등을 기재하여 발급
  - 기업 등 산업현장에서 필요로 하는 능력보유 여부판단 가능
- (자격증 신청) 자격증 발급 신청은 CQ-Net을 통해 실시
- (수수료) 자격증 발급 수수료는 자격취득자 부담
- 내부 외부 평가를 거쳐 합격한 사람이 발급 신청시 국가기술자격증 발급

CBQ 과정평가형자격 NCS & Course Based Qualification

# Ⅲ 과정평가형 자격 현황 및 성과

# 1. 과정평가형 과정운영 현황

## 과정운영 현황(전체)

| 과정현황 | 지정 승인현황 | | | 과정 운영현황 | | | | | | 인원현황 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 과정수 | 인원 | 종목 | 소계 | 운영중 | 운영대기 | 과정완료 | 과정포기 | 운영종목 | 계 |
| 계 | 1,143 | 28,735 | 76 | 1,143 | 276 | 212 | 519 | 136 | 76 | 14,672 |
| 15년도 | 52 | 1,408 | 8 | 52 | 0 | 0 | 48 | 4 | 8 | 1,073 |
| 16년도 | 129 | 3,605 | 25 | 129 | 0 | 0 | 112 | 17 | 25 | 2,761 |
| 17년도 | 331 | 8,386 | 47 | 331 | 31 | 0 | 211 | 89 | 47 | 4,569 |
| 18년도 | 631 | 15,336 | 70 | 631 | 245 | 212 | 148 | 26 | 70 | 6,269 |

| 등급별현황 | 계 | 기사 | 산업기사 | 서비스 | 기능사 |
|---|---|---|---|---|---|
| 계 | 1,143 | 13 | 377 | 57 | 696 |
| 15년 | 52 | - | 18 | - | 34 |
| 16년 | 129 | - | 52 | 4 | 73 |
| 17년 | 331 | 3 | 111 | 6 | 211 |
| 18년 | 631 | 10 | 196 | 47 | 378 |

# 2. 과정평가형 자격 외부평가 현황

## 외부평가 현황(전체)

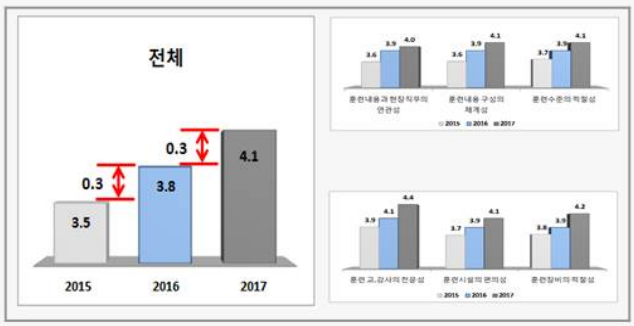
| 총괄 | 종목 | 기관 | 과정 | 참여자 | 이수자 | 대상 | 응시 | 취득 | 취득률 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 계 | 54 | 243 | 481 | 8,096 | 6,490 | 6,248 | 5,306 | 3,365 | 63.4% |
| 2015년 | 7 | 11 | 12 | 315 | 280 | 205 | 173 | 51 | 29.5% |
| 2016년 | 19 | 69 | 112 | 2,019 | 1,606 | 1,470 | 1,180 | 671 | 56.9% |
| 2017년 | 33 | 151 | 219 | 3,624 | 2,812 | 2,783 | 2,412 | 1,640 | 68.0% |
| 2018년 | 42 | 97 | 138 | 2,138 | 1,792 | 1,790 | 1,541 | 1,003 | 65.1% |

| 등급별 현황 | | 과정 | 참여자 | 이수 | 이수율 | 대상 | 응시 | 취득 | 취득률 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 총 계 (54종목) | | 481 | 8,096 | 6,490 | 80.2% | 6,248 | 5,306 | 3,365 | 63.4% |
| 기사 | 1종목 | 2 | 11 | 4 | 36.4% | 6 | 5 | 1 | 20.0% |
| 산업기사 | 17종목 | 157 | 3,022 | 2,270 | 75.1% | 2,254 | 1,886 | 1,054 | 55.9% |
| 기능사 | 33종목 | 308 | 4,905 | 4,080 | 83.2% | 3,841 | 3,278 | 2,213 | 67.5% |
| 서비스 | 3종목 | 14 | 158 | 136 | 86.1% | 147 | 137 | 97 | 70.8% |

# 3. 과정평가형 자격 성과

## 주 요 성 과

● **(훈련생 만족도)** 과정평가형 자격과정에 참여한 교육훈련생에 대한 만족도 조사 결과 매년 상승하고 있고 '**17**년도에는 **5**점 만점에 **4.1**로 매우 높았음

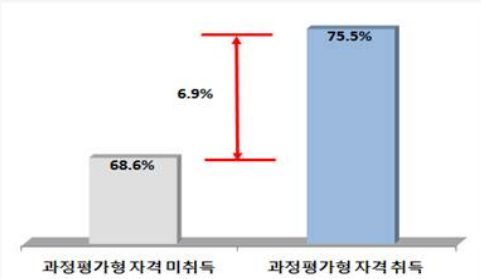



〈 **교육훈련생 과정 만족도** 〉

# 3. 과정평가형 자격 성과

## 주 요 성 과

● **(취업률)** 과정평가형 자격은 미 취득자에 비해 **6.9%p** 높고, 취업소요기간은 평균 **10.8**일 짧으며, 고용유지기간은 평균 **24.5**일 긴 것으로 확인




〈 **취업률** 〉

# 3. 과정평가형 자격 성과

## 주 요 성 과

● (취업률 비교)과정평가형 자격 취득자 취업률이 직업훈련 이수자 취업률보다 16% 높음

| 구분 | 직업훈련과정 (%) | 과정평가형 자격 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 이수자 | | 자격취득자 | |
| | | 취업률(%) | 직훈대비 | 취업률(%) | 직훈 대비 |
| 총계 | 58.17 | 72.94 | ↑14.77 | 74.34 | ↑16.17 |
| 계좌제 종목 | 50.88 | 58.74 | ↑7.87 | 67.13 | ↑16.25 |
| 국기 종목 | 71.13 | 77.63 | ↑6.50 | 78.72 | ↑7.59 |

● (동종 분야 취업률) 과정평가형 자격 취득자의 동종분야 취업률은 평균 90.8%로 상당히 높은 것으로 나타남

| 분 야 | 총 계 | 훈련기관 | 전문대학 | '19년 |
|---|---|---|---|---|
| 동종취업률 | 90.8% | 86.2% | 100% | 100% |

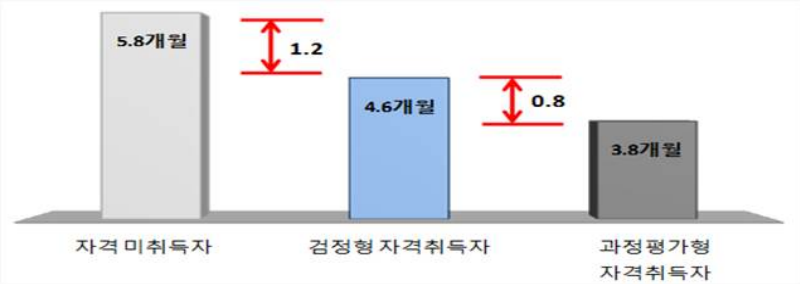
※ (자료출처) 2016년과 2017년에 종료, 취득인원이 많은 13과정 173명의 자격취득자를 대상으로 해당기관에 요청하여 받은 자

# 3. 과정평가형 자격 성과

## 주 요 성 과

● (현장 적응 기간)과정평가형 자격취득자는 검정형 대비1.2개월,자격 미 취득자 대비 2개월 감소 및 숙련수준 높음

(단위 : 5점 척도)



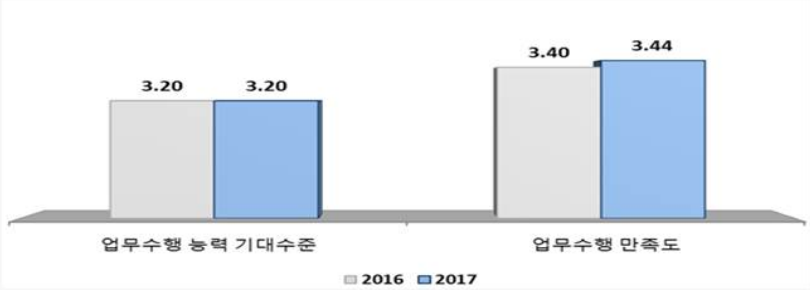

< 현장 적응 기간>

# 3. 과정평가형 자격 성과

## 주 요 성 과

● **(채용기업 만족도 )** 기업 채용 시 업무 수행에 대한 기대수준 보다 만족도 높음

(단위 : **5**점 척도)

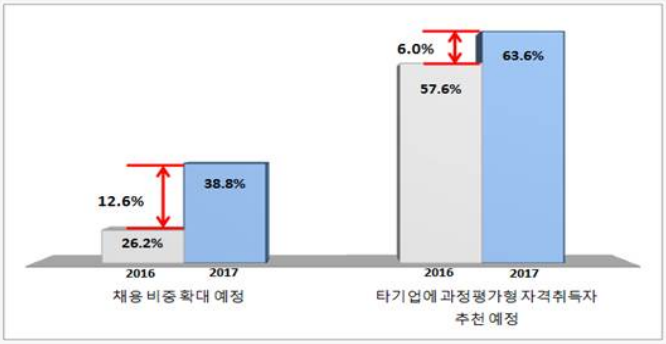



**< 업무수행 능력 기대수준 및 만족도 >**

# 3. 과정평가형 자격 성과

## 주 요 성 과

● **(기업의 긍정적 반응)** 향후 과정평가형 자격 취득자 채용을 더욱 확대하고 싶고 조사기업 **63.6%**가 타 기업에도 추천하겠다고 응답




**< 채용비중 확대 및 추천 예정 조사 결과 >**

CBQ 과정평가형자격 NCS & Course Based Qualification

# Ⅳ ‘19년도 운영 방향

## 1. ‘19년도 운영 방향

CBQ 과정평가형자격 NCS & Course Based Qualification

### 종목 및 과정 지정

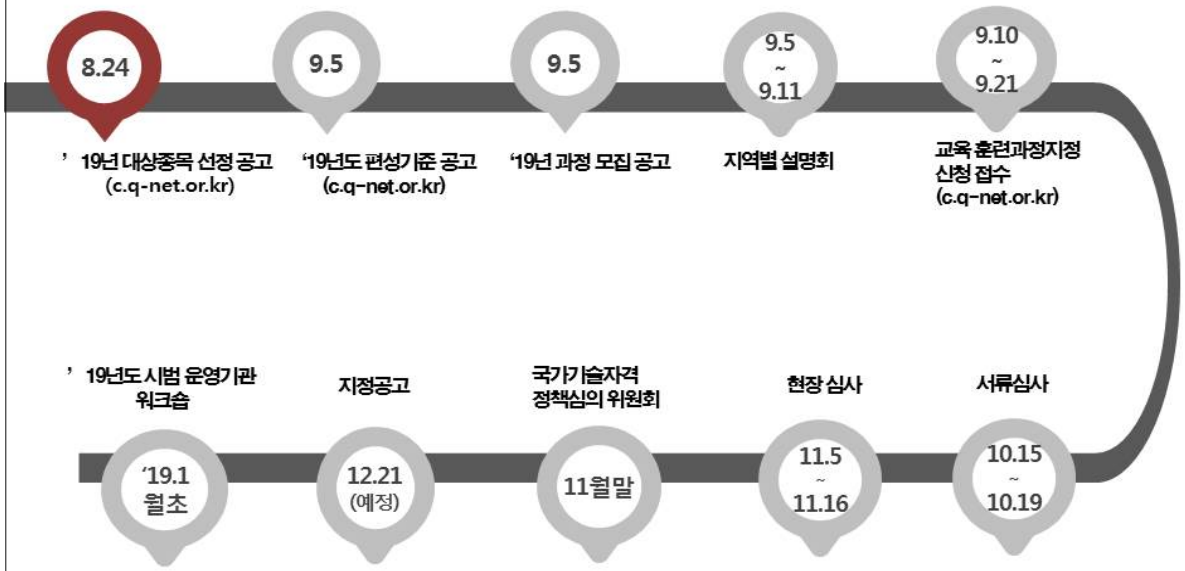
| 구 분 | ‘15년 | ‘16년 | ‘17년 | ‘18년 | ‘19년 |
|---|---|---|---|---|---|
| 시행종목 | 15 | 30 | 61 | 111 | 143 |
| 과정수 | 52 | 129 | 305 | 631 | 900 |

※ ’ 19년 시행 32종목 추가 선정 및 900과정 지정

### 주요 추진사항

- 4년제 대학 확대 : 한국기술교육대(기계설계기사), 대구카톨릭대(조경기사)
- 공교육기관 [특성화고, 대학(4년제, 2년제), 군(육군, 공군, 해군)] 참여 확대
- 취업지원 강화 : 경제5단체 및 산업별인적자원개발위원회(ISC) 등과 협업하여 취업 활성화 추진, 대국민 홍보강화 등
- 기타 제도 활성화 : 외부평가 확대, 중도이탈자(군복무) 재참여, 내부평가 시기, 중복 능력단위 면제, 종목 선정 사전 예고제 도입 등

## 2. ’19년도 운영기관 지정 추진 일정




# V 중장기 발전 방향

# 1. 국가기술자격 제도발전 방향(안)

CBQ 과정평가형자격 NCS & Course Based Qualification

**(1단계) 과정평가형 자격 확산**

실무능력 중심의 자격 취득 틀 혁신을 위해 **국가기술자격제도발전 기본계획 중점 추진과제 1번 과제로 확정**, 현 과정평가형 제도개선(심사 간소화 등), 정규교육 기관 참여 확대

**(2단계) 선학습 인정제(모듈식) 도입**

이미 **수강한 내용 중복 학습방지**, 일학습병행과 국가기술자격 연계

**(3단계) 장기적으로 과정이수형으로 전환**

우수기관 등에 외부평가 폐지 제도 도입, 교육 훈련 질 관리에 집중하여 과정이수형으로 운영

# 1. 국가기술자격 제도발전 방향(안)

CBQ 과정평가형자격 NCS & Course Based Qualification

**능력단위 은행제 구축**

모듈식 학습 결과를 확인할 수 있는 **개인별 능력단위 취득 DB 시스템**(가칭 능력단위 은행제) **구축**

**신산업 분야의 직무능력표준 및 자격 개발**

**4차 산업혁명 관련 핵심분야**(AI, 빅데이터, 클라우드, IoT 등), **환경·안전** 등 **인력수요가 가시화된 분야**의 **NCS 개발 및 자격신설**

**융합형 자격 도입 · 운영**

국가기술자격 취득자가 해당 자격에 결합할 수 있는 **新기술의 능력단위를 인증된 교육·훈련기관에서 이수**한 경우 자격증에 기재하여 **자격증 재발급**

**경력인정형 자격 제도 검토**

경력으로 취득한 **직무수행능력에 대한 인정범위 및 기준**을 마련하고, **과정평가형 편성기준과** 상호 비교하여 현장경력 인정, **장기적으로 경력인정형 자격 부여**

# Q&A

# 감사합니다

# Session Ⅱ

## 2018년 과정평가형 자격 사례공유 및 성과 발표 특별세션

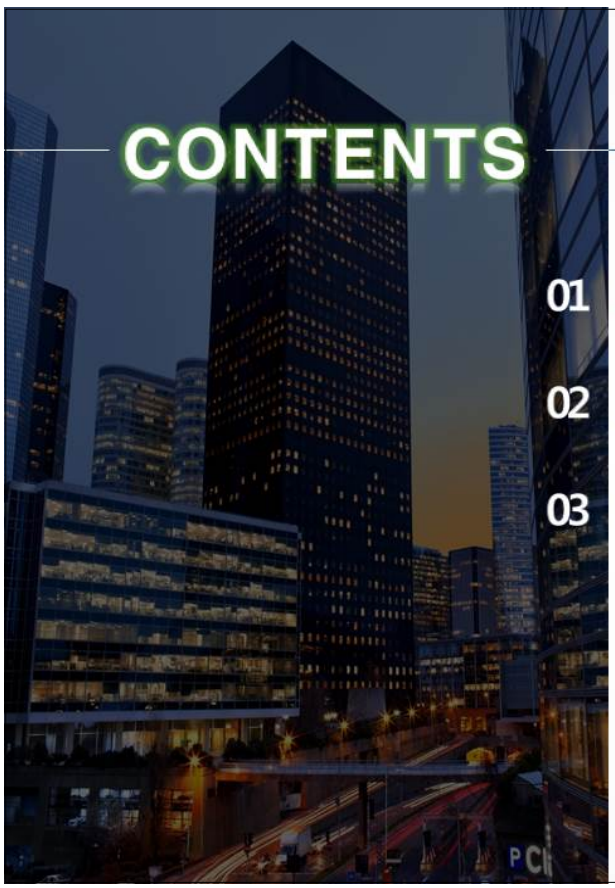
### 발표주제 2. 기계설계기사 과정평가형 자격 운영사례 및 성과

**윤영한 교수** (코리아텍)

# 기계설계기사 과정평가형 자격 운영사례 및 성과

2018. 11.

한국기술교육대학교
메카트로닉스공학부 생산시스템전공



## CONTENTS

01 과정평가형 자격 개요

02 과정평가형 자격 시범운영

03 과정평가형 자격 발전방향

## 1. 과정평가형 자격제도란?

### ❖ 과정평가형 자격제도의 개념

- 국가직무능력표준(NCS)에 기반하여 일정 요건을 충족하는 교육·훈련과정을 충실히 이수한 사람에게 내부·외부 평가를 거쳐 일정 합격기준을 충족하는 사람에게 국가기술자격을 부여하는 제도

> **※ 국가기술자격법 제10조 제1항**
>
> 국가기술자격을 취득하려는 사람은 해당 국가기술자격에 관한 사항을 관장하는 중앙행정기관의 장이 시행하는 국가기술자격 검정에 합격하거나, 정책심의회의 심의를 거쳐 주무부장관이 다음 각 호의 기관 중에서 지정하는 교육·훈련과정을 이수하고 대통령령으로 정하는 합격기준을 충족하여야 한다. (이하 생략)

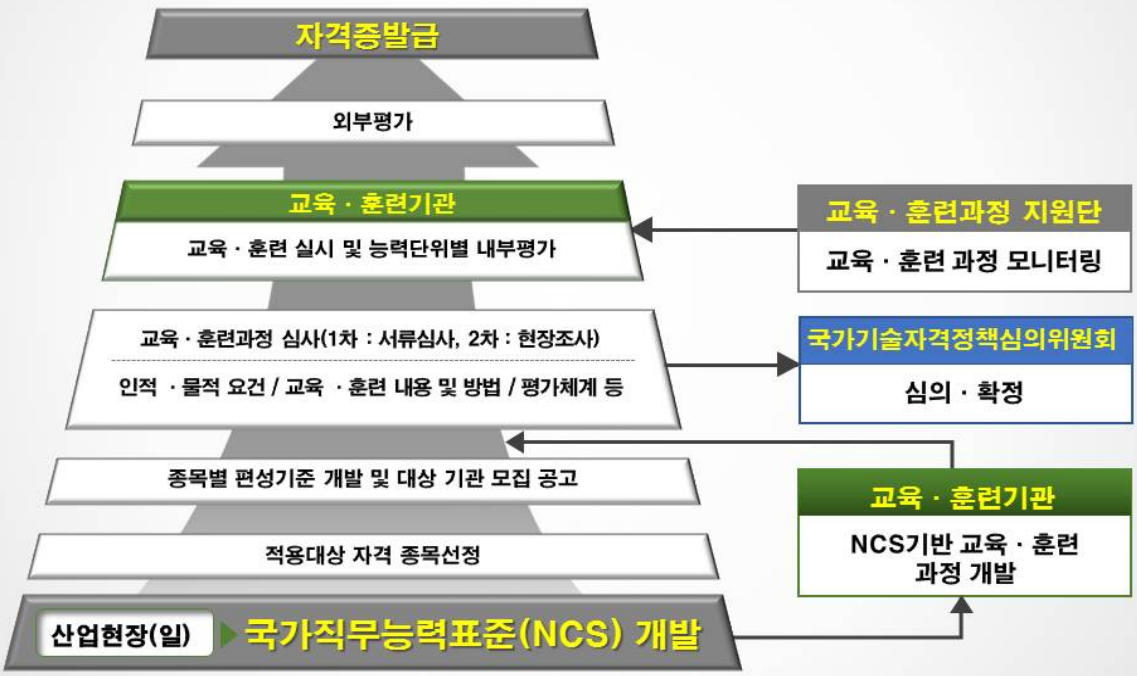
## 2. 검정형 자격과의 차이점

● 주무부장관으로부터 지정 받은 교육·훈련기관에서 교육·훈련과정을 통하여 자격을 취득할 수 있음

| 구분 | 검정형 | 과정형 |
|---|---|---|
| 응시자격 | ▪ 응시요건(학력, 경력 등) 충족자 | ▪ 해당 과정을 이수한 누구나 |
| 평가방법 | ▪ 지필평가 + 실무평가 | ▪ 내부평가 + 외부평가 |
| 합격기준 | ▪ 필기/실기: 60점 이상 | ▪ 내부·외부평가 1:1 반영하여 평균 80점 이상 |
| 자격증 | ▪ 자격종목, 인적사항 기재 | ▪ 교육·훈련기관명, 훈련기간, 이수시간, NCS 능력단위명 |



## 3. 과정평가형 자격 운영 절차



# 4. 교육 · 훈련과정 편성절차

## ❖ 대상기관

❍ NCS를 적용하여 교육·훈련과정을 개편하여, 과정평가형 자격제도 운영을 희망하는 모든 기관

- 4년제 대학, 전문대학(폴리텍 포함), 직업계고, 직업능력개발 훈련시설, 평생직업교육기관 등

## ❖ 편성방법

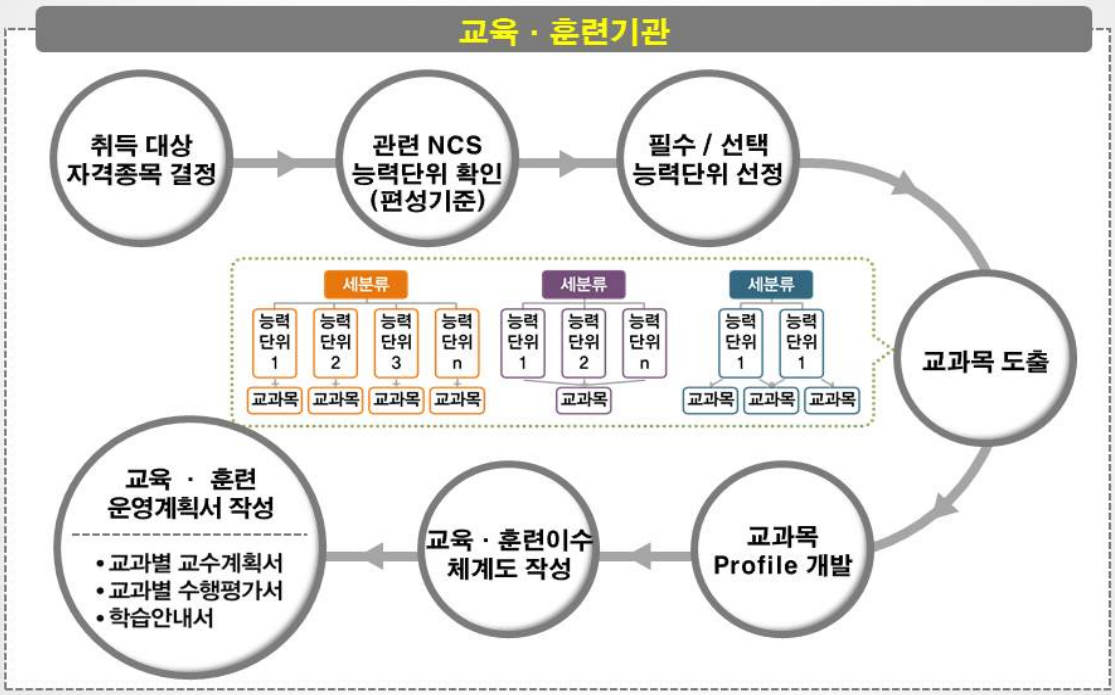
❍ 교육·훈련과정 편성기준을 반영하여 자체적으로 교육・훈련과정 개편

❍ 편성기준에 제시된 NCS 능력단위를 확인하고 이수할 선택능력단위 선정 (제시된 필수능력단위는 모두 포함)

❍ 능력단위와 교과목을 1:1, 1:多 또는 多:1로 매칭하여 운영할 교과목 도출



# 4. 교육 · 훈련과정 편성절차



## 1. 추진배경 및 목적

### ❖ 추진배경

❍ 4년제 대학의 교육과정을 산업현장에서 요구하는 직무중심의 교육과정 체제로 개편하여 NCS를 기반으로 대학교육과 자격체계를 연계하여 '일-교육-자격'이 일체화된 대학 교육과정 운영을 시범적으로 운영

### ❖ 목적

❍ 과정평가형 자격 기사종목 중 '기계설계기사'를 시범 도입하여 교육과정 운영의 애로사항 및 문제점을 도출하고, 개선의견 제시

## 2. 추진내용

- 메카트로닉스공학부 생산시스템 전공에서 과정평가형 자격 **기계설계기사** 운영을 위한 NCS 교과목 개발 및 개설
- 개설된 NCS 교과목 운영을 위한 운영진 수시 협의 진행
- 과정평가형 이수관리를 위한 NCS 학사시스템 연동(학사팀, 전산정보팀 협조)
- 과정평가형 자격 운영을 위한 예산계획 수립 및 인력활용 방안 협의(기획예산팀, 경영지원팀 협조)
- 4년제 대학에서의 과정평가형 기사 자격 운영 가능성 검토 및 운영 가능 방안 도출

## 3. 세부 운영방안

### ❖ 과정평가형 자격 교육과정 편성

❍ **총 5학기 동안** 최소 운영기준 시간을 충족하도록 교과목 구성

- 2학년 1학기부터 4학년 1학기까지 교과목 구성
- 교육종료 후 바로 외부평가 응시가 가능하도록 4학년 1학기 과목 최소화

❍ 능력단위와 교과목을 1:多로 매칭하여 운영할 교과목 도출

- 2학년 7과목, 3학년 11과목, 4학년 6과목으로 총 24과목으로 구성

❍ 시범운영 시작 전 능력단위별 탄력적 운영 적용 협의

- 4년제 대학교 교과목 편성시간을 고려하여 최소 교육시간이 45시간 이상인 능력단위에 한하여 탄력적 운영 가능
- 편성기준에서 제시하고 있는 필수·선택능력단위 총 편성시간 준수

# 3. 세부 운영방안

## ❖ 과정평가형 자격 교육과정 편성

| 대상 자격종목명 : ( 기계설계기사 ) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 구분 | 2학년 | | 3학년 | | 4학년 |
| | 1학기(월) | 2학기(월) | 1학기(월) | 2학기(월) | 1학기(월) |
| 교육 · 훈련 시간 | 138시간 | 108시간 | 180시간 | 169시간 | 155시간 |
| 직업기초능력 (64H) | | 수리능력 | | | |
| 능력단위명 | 요소부품설계검토(15H)<br>3D형상모델링작업(15H)<br>3D형상모델링검토(15H)<br>열응력해석(33H)<br>정적구조해석(30H)<br>요소부품제작성검토(30H) | 3D형상모델링작업(45H)<br>동적구조해석(30H)<br>유동해석(33H) | 3D형상모델링검토(45H)<br>요소부품재질선정(25H)<br>요소부품재질검토(20H)<br>요소공차검토(30H)<br>규정검토(30H)<br>정적구조해석(15H)<br>동적구조해석(15H) | 요소부품설계검토(30H)<br>정적구조해석(15H)<br>동적구조해석(15H)<br>열응력해석(27H)<br>요소공차검토(15H)<br>규정검토(30H)<br>설계기술자료수집(10H)<br>유동해석(27H) | 설계품질관리(30H)<br>설계기술자료수집(20H)<br>해석용모델링(45H)<br>요소부품재질선정(20H)<br>요소부품재질검토(10H)<br>개발일정수립(30H) |



# 3. 세부 운영방안

## ❖ 과정평가형 자격 교육과정 운영

❍ **보충강의 및 특강 실시**

- 정규수업시간에 다루지 못한 필수·선택능력단위를 이수할 수 있는 교육프로그램 개발 및 운영
- 학생들의 직무수행능력 성취수준에 따라 시험 전·후에 향상교육프로그램 운영
- 정규수업 및 비정규수업에서 외부 산업체 인사를 활용하여 현장감각 및 숙련 노하우 전달

❍ **재교육 및 재평가 실시**

- NCS 직무수행능력 평가 점수가 평균 80점 이하인 학생들을 대상으로 해당 NCS 재교육 후 재평가 실시
- 능력단위 성취도가 목표 수준에 도달할 때까지 해당 절차 반복

## 3. 세부 운영방안

### ❖ 과정평가형 자격 교육과정 운영

❍ **능력단위별 교육자료 개발 연구 진행**

- 기존 학습모듈을 참고하여 해당 능력단위를 어느 교과에서 가르치던 사용 가능하게 개발하며 교과별 교육시간을 고려하여 수업자료 개발

❍ **자격 관리를 위한 학사시스템 검토**

- 대학 내 NCS 학사관리시스템의 구성이 과정평가형 자격 과정관리시스템에 적합하지 않아 운영의 편리성을 위한 개선방안 도출
- 과정평가형 자격 교과목 운영 결과를 바탕으로 기존 NCS 학사관리시스템에서 수정 및 신규개발 항목 도출



## 3. 세부 운영방안

### ❖ 과정평가형 자격 교육과정 운영

❍ **참여 학생 대상 설명회 진행**

- 과정평가형 자격 참여학생의 해당 과정과 NCS에 관한 이해를 돕고, 전 과정을 수월하게 이수할 수 있도록 안내
- 매 학기 말 혹은 학기 초에 실시하여 교과목 이수 안내

❍ **참여 학생 만족도 조사 실시**

- 과정평가형 자격 교과목 수강생들의 만족도 파악 및 개선·보완 항목 도출
- 수강생 설문 실시 및 일부를 대상으로 인터뷰를 진행하여 교과 운영에 관한 심층분석 실시

## 3. 세부 운영방안

### ❖ 과정평가형 자격 교육과정 운영

❍ **운영진 회의 및 워크숍 개최**

- (운영진 회의) 월 2회 이상 추진하고, 과정평가형 자격 사업 및 NCS 교과를 운영하면서 생기는 다양한 문제점을 논의하여 개선방안 도출
- (워크숍) 연 1회 이상 추진하여 연차보고서 작성 및 현장 점검 대비

❍ **운영을 위한 지원인력 배정**

- (전담기구를 통한 지원) 대학 내 NCS 교육과정 운영지원 기관인 NCS인증센터 내에 시범사업 운영을 위한 행정인력을 두고 운영 지원
- (근로학생 지원) 학부 재학생 및 대학원생을 근로학생으로 모집하여 과정평가형 자격 운영으로 인한 교원의 업무 및 실습 운영 부담을 경감하여 효율적인 강의 운영 지원

## 1. 시범운영 후 느낀 장·단점

### ❖ 교수자가 느낀 장·단점

❍ **교수자가 느끼는 장점**

- NCS 자체가 산업체에서 실제 이루어지는 직무내용으로 구성되어 있기에 이를 준수하려고 노력하다 보면 자연스럽게 실험·실습 시간이 늘어나고 그 중요성을 학생들에게 설명할 때도 좀 더 설득력 있음
- 수행준거를 기반으로 수업을 구성하고 평가하기 때문에 예전에 이루어졌던 산학 연계 수업보다 더 체계적으로 구성하여 운영할 수 있음

❍ **교수자가 느끼는 단점**

- NCS 수업은 기존 수업과 내용이 많이 다른데 이를 가르치기 위한 교안 및 교재가 미흡한 편임. 학습모듈이 있으나 실제 수업에서 활용하기가 어려움
- 실제 기업 현장에서 사용하는 자료를 실험·실습에 사용할 수 있도록 제공해주었으면 좋겠음



## 1. 시범운영 후 느낀 장·단점

### ❖ 학습자가 느낀 장·단점

❍ **학습자가 느끼는 장점**

- 다양한 실험·실습과 특강, 재평가 등으로 인해 학습내용을 강제적으로 배우고 공부할 수 밖에 없고 이로 인해 기억에 더 오래 남는 것 같음
- 능력단위별로 평가를 진행하여 결과를 확인할 수 있어 앞으로의 학습계획을 세울 때 도움이 됨
- 배운 내용을 실제 산업체에서 어떻게 활용하는지 계속 설명해주어 학습 시 동기부여가 잘 됨

❍ **학습자가 느끼는 단점**

- 이론 수업이 좀 약화되는 것 같아 설명을 충분히 해주었으면 함
- 교수자의 교수방법에 따라 오히려 비효율적으로 느껴질 때도 있음

## 2. 시범운영을 통한 시사점 도출

### ❖ 4년제 대학에서 원활한 운영을 위한 제언

❍ **자격 운영으로 인해 발생되는 행정 업무 경감 필요**

- 기사자격의 경우 편성시간이 기본 800시간 이상이기에 대학에서 이를 운영하기 위해서는 최소 4학기 이상 교과목을 배분하여 가르쳐야 함. 이렇게 오랜시간 교육을 진행할 경우 행·재정적 제한점이 많아질 수 밖에 없음
- 지원부서 및 인력을 마련하기 어려운 교육기관도 참여할 수 있도록 행정 업무를 간소화시키는 작업이 필요함

❍ **대학 학사일정과 과정평가형 운영일정의 미스매치**

- 대학에서 내부평가를 진행하고 있고 이 내부평가 안에 출석, 성취도 산출 등이 포함되어 있기에, 내부평가 기준을 맞출 수 있는 사안이라면 관리기관인 한국산업인력공단에서 규정에 정확하게 맞지 않더라도 허용해 줄 필요가 있음



## 2. 시범운영을 통한 시사점 도출

### ❖ 4년제 대학에서 원활한 운영을 위한 제언

❍ **과정평가형 자격 운영 정규학교에 지원금 지급 필요**

- 현재 민간 직업훈련기관은 직업능력개발 훈련과정 운영 시 심사를 통해 기준을 충족하면 운영인원을 기준으로 지원금을 지급받을 수 있으나 정규학교는 직업능력개발 훈련과정을 운영할 때 지원금을 지원하고 있지 않음
- 과정평가형 자격을 운영하며 추가적으로 발생하는 실험·실습비와 산업체 특강비 등을 지원해준다면 참여 기관 모집에 도움이 될 것 같음

❍ **NCS 이수관리 시스템과 대학 학사시스템의 미스매치**

- 능력단위 평가결과를 나눠서 입력할 수 없기에 1:多 매칭인 경우 교과목별 결과를 대학에서 알아서 관리·합산하여 입력해야 함
- 추후 4년제 대학에 과정평가형 자격 기사종목이 확산될 경우를 고려할 때 이수관리 시스템의 개선이 필요함

## 2. 시범운영을 통한 시사점 도출

### ❖ 4년제 대학에서 원활한 운영을 위한 제언

❍ **기존 교육내용 및 방법의 변화 필요**

- NCS 교육은 직무수행능력을 향상시키는 것을 목적으로 하는 교육이기에 기존 이론 중심 교육을 고집하면 그 효과를 제대로 보기 어려움
- 교육내용을 NCS 수행준거에 기반하여 대대적으로 개편하고, 강의식 수업 외에 직무수행능력을 향상시키는데 도움이 되는 다양한 교수방법을 도입하여야 함

❍ **과정평가형 과정 운영 기관에 인센티브 부여 필요**

- 자격 취득 외에 취업률 향상이 확실히 보여야 함
- 산업계에 홍보를 강화하여 확실한 이점을 보여야 함



## 2. 시범운영을 통한 시사점 도출

### ❖ 4년제 대학에서 원활한 운영을 위한 제언

❍ **사회적 트랜드에 맞는 자격 개설 필요**

- 대학에서는 4차 산업혁명에 대비하여 다양한 융합교과를 운영하고 창의적 인재를 기르는데 노력하고 있는데 과정평가형 자격이 개설되는 분야가 이에 맞지 않아 대학 교육과정 구성 시 어려움 발생
- 기사자격의 경우 편성 교육시간이 최소 800시간이고 이에 맞게 교과를 편성하면 전체 교육과정의 50% 이상을 해당 교과로 편성할 수 밖에 없음. 상당수의 교과를 이와 연관된 교과로 개설해야 하기에 트랜드에 맞는 다른 교과목을 편성하기 어려운 실정임
- 사회적 트랜드에 맞는 자격 개설이 어려운 경우 선택능력단위에 대한 제한을 푸는 등의 방법을 고려할 필요가 있음

감사합니다.

# Session Ⅱ

## 2018년 과정평가형 자격 사례공유 및 성과 발표 특별세션

### 발표주제 3. 조경기사 과정평가형자격 운영 사례 및 성과

**황국웅 교수** (대구가톨릭대)

# 과정평가형 자격 운영사례 및 성과

## - 조 경 기 사 -

대구가톨릭대학교 조경학과

황국웅 교수

## 목 차

1. 학과 개요
2. 목표와 기본 방침
3. 세부 운영 방안
4. 상반기 운영 실적
5. 성과 분석
6. 문제점과 개선방안

# 1. 학과 개요

## 가. 대구가톨릭대학교 : 재학생 12,000명, 4년제 종합대학, 경북 경산시에 소재

## 나. 조경학과 : 1980년 개설, 입학정원 30명

## 다. 조경학과 교육목표 :

- 쾌적하고 아름다운 도시환경을 조성하기 위한 전문가 양성
- 이론과 다양한 실습을 통한 폭넓은 지식 함양
- 정보화 사회에 요구되는 컴퓨터를 활용한 환경조경설계와 다양한 표현기법 교육

## 라. 과정평가형 자격 : 2018학년도부터 시작

"쾌적한 도시환경조성에 기여할 수있는 전문가 양성"

# 2. 과정평가형 자격의 목표와 기본 방침

## 가. 목표

- NCS(국가직무능력표준)에 기반을 둔 교육과정을 도입하여
- 산업현장의 실무능력을 중심으로 하는 기술교육을 실시함
- 교육훈련과 자격증을 유기적으로 연계하는 국가기술자격제도를 정착함

## 나. 기본 방침

- NCS에서 제시하는 교육과정 편성과 학사학위 과정의 병행
- 학습모듈에 근거한 교과목 개발 → 교안 개발
- 현장 견학과 작업장 실습을 강화하는 수업 운영
- 학사 학위에 근거한 이론수업 유지
- 전문적인 기술교육을 위한 기초지식 교육 실시

국가기술자격증 **검정형과 과정평가형**

| 검정형 | 구분 | 과정형 |
|---|---|---|
| ◦학력, 경력요건 응시요건 충족자 | 응시자격 | ◦누구나 참여가능 |
| ◦필기시험 · 실기시험 | 평가방법 | ◦내부평가 · 외부평가 |
| ◦필기 : 평균 60점 이상<br>◦실기 : 60점 이상 | 합격기준 | ◦내부평가와 외부평가 결과를 1:1로 반영하여 평균 80점 이상 |
| ◦기능사 : 연간 5회<br>◦산업기사 · 기사 : 연간 4회 | 시행 횟수 | ◦외부평가 연간 2회 시행<br>※ 점진적 확대 시행 예정 |

# 3. 세부 운영 방안

## 가. 교육과정 개편

- 능력단위 교육과정 편성 : 5학기 동안(2학년 1학기 → 4학년 1학기) 집중 교육
- 기초 과목 : 1-2학년에 배치
- 이론 과목 : 3-4학년에 배치

□ 교육훈련과정의 운영계획

| 대상 자격종목명 : ( 조경기사 ) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 구분 | 2학년(2018년) | | 3학년(2019년) | | 4학년(2020년) |
| | 1학기 | 2학기 | 1학기 | 2학기 | 1학기 |
| 교육·훈련 시간 | 165시간 | 210시간 | 210시간 | 240시간 | 210시간 |
| 직업 기초 능력 (60H) | | 조경CAD실습 (60H) 기초 | | | |
| 능력단위명 | 조경기본구상 (45H) 필수<br>조경시공 (60H) 필수<br>정원설계1 (60H) | 조경식재 (60H) 필수<br>환경조사분석 (30H) 필수<br>정원설계2 (60H) | 생태복원공법 (60H) 필수<br>조경적산 (60H)<br>식재설계 (90H) 필수 | 입체녹화공법 (60H)<br>조경기본계획 (60H) 필수<br>조경기본설계 (60H)<br>조경설계프레젠테이션 (60H) | 조경시설설계 (90H) 필수<br>조경공무관리 (60H) 필수<br>병해관리 (30H) 필수<br>충해관리 (30H) 필수 |
| | 식물자원(2/4)<br>서양조경사(3/3) | 조경구조(3/3) | 동양조경사(3/3)<br>환경재생설계연구(3/3) | 단지공학(3/3)<br>측량실습(2/4) | 환경재생계획 실습(3/4)<br>사진실습 (2/4) |

* 1학년 : 조경학의 이해(3/3), 교양 : 정원문화의 이해(2/2), 정원설계실습

# 3. 세부 운영 방안

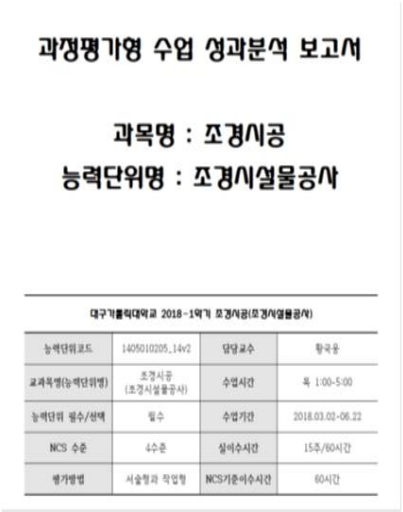
## 나. 실무능력 중심의 수업

- 3시수(주2회 수업) → 4시수(주1회 수업)로 변경 : 견학 또는 실습을 위하여
  (수업유형 변경) 이론 수업 → 이론 및 실습 또는 실험실습 수업
- 실습장 조성, 실습 도구와 재료 공급, 숙련공 인력 지원
- 실무 경력이 있는 전문가를 강사로 초청 : 설계, 시공, 공무
- 과목별로 초청특강 1회, 현장견학 2회, 작업장실습 4회 이상 실시
- 평가 : 작업장 평가 또는 포트폴리오 평가를 성적에 반영함

# 3. 세부 운영 방안

## 다. 수업 지원

- 과목별로 교육자료 개발과 성과분석보고서 작성
- 참여 학생을 대상으로 과정평가형 자격 설명회 개최, 만족도 조사
- 부진 학생에 대하여 보충강의와 재평가 실시
- 운영진 회의, 워크숍 개최, 행정지원 전담인력 채용



과정평가형 수업 성과분석 보고서

과목명 : 조경시공

능력단위명 : 조경시설물공사

대구가톨릭대학교 2018-1학기 조경시공(조경시설물공사)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 능력단위코드 | 1405010205_14v2 | 담당교수 | 황국웅 |
| 교과목명(능력단위명) | 조경시공 (조경시설물공사) | 수업시간 | 목 1:00-5:00 |
| 능력단위 필수/선택 | 필수 | 수업기간 | 2018.03.02-06.22 |
| NCS 수준 | 4수준 | 실이수시간 | 15주/60시간 |
| 평가방법 | 서술형과 작업형 | NCS기준이수시간 | 60시간 |

# 4. 상반기 운영 실적

## 가. 과정평가형 교육과정 운영

- 3개 교과목에서 필수능력단위 2개 105시간, 선택능력단위 1개 60시간 진행 완료(2018학년도 1학기)

| 구분 | 2학년(2018년) | |
|---|---|---|
| | 1학기 | |
| 교육·훈련 시간 | 165시간 | |
| 기초 | | 조경 |
| 필수 | 조경기본구상 (45H) | |
| | 조경시공 (60H) | 환경 |
| 선택 | 정원설계1 (60H) | 정 |

2. 주별 수업 내용

| 주 | 날짜 | 요일 | 수 업 내 용 |
|---|---|---|---|
| 1 | 3.8 | 목 | 강의소개, 준비물, NCS와 과정평가형 자격 수업 |
| 2 | 3.15 | 목 | 학습1. 현장제작물 설치하기(목교시설) - 도면 검토 |
| 3 | 3.22 | 목 | 학습1. 현장제작물 설치하기(목교시설) - 자재 및 시공법 |
| 4 | 3.29 | 목 | 학습2. 안내시설물 설치하기(단지안내판, 교통안내판) |
| 5 | 4.05 | 목 | 학습3. 옥외시설물 설치하기(파고라, 벤치), 수량산출서 |
| 6 | 4.12 | 목 | 학습3. 옥외시설물 설치하기(파고라, 벤치), 수량산출서 |
| 7 | 4.19 | 목 | (현장견학 01) 조경시설물 시공현장 |
| 8 | 4.26 | 목 | 직무능력평가1(서술형), 직무능력평가2(작업형) |
| 9 | 5.03 | 목 | 학습4. 놀이시설, 시공실습(조별, 전문가 시범) |
| 10 | 5.10 | 목 | 학습5. 운동시설 설치하기, 시공실습(조별) |

# 4. 상반기 운영 실적

## 나. 현장견학

- 과목명 : 조경시설물공사
- 일　시 : 2018년 4월 19일 13시 ~ 17시
- 장　소 : 대구시 남산동, 산책로 조성공사 현장
- 참여학생 : 29명

**● 조경용 소재의 종류와 특징**

(1) 조경공사용 목재의 종류와 특징

① 천연목재
- 자연에서 벌목하여 가공한 목재, 방부 처리를 하지 않은 목재.
- 생산지에 따라서 남양재와 북양재로 구분하며 조경시설물의 재료는 남양재(하드우드)를 사용한다.
- 옹이가 없고 변형과 갈라짐이 있다. 인간과 친숙한 소재이고 친환경적 소재이다.
- 1년에 2회 이상 방부도료를 칠해야 한다.

② 합성목재
- 천연목재의 목분과 합성수지를 결합하여 목재와 유사하게 만든 제품.
- 톱밥, 대팻밥 등 폐목재를 재활용한다. 옹이, 변형, 갈라짐 등이 없다.
- 플라스틱이 포함되어 있으므로 폐기되었을 때는 환경을 오염시킬 수 있다.

③ 방부목
- 미송에 목재 방부제를 강제로 주입하여 부패와 충해를 방지한 목재
- 가격이 저렴하고 수명이 길다. 옹이, 변형, 갈라짐 등이 있다.
- 독성물질이 흘러나와서 환경을 오염시킬 수 있고 인체에 해를 끼칠 수 있다.

# 4. 상반기 운영 실적

## 나. 현장견학

### 현장견학 보고서

| 학번 | 16107474 | 이름 | 김가영 |
|---|---|---|---|
| 일시 | 2018.04.19 | 장소 | 천주교 대구대교구 |
| 공사 내용 | 차도와 보도와의 구분이 없어 사고 위험성이 높아 이를 보완하기 위해 필요 없는 녹지구역에 나무를 이식하고 길을 냈다. | | |

대부분 조경시설물 시공 현장에서는 목재, 철재, 석재를 대표적인 재료로 사용한다.

먼저 목재류는 **미송 방부목**, **합성목재**,

**하드우드**로 나누어진다. **미송 방부목**은 미국소나무를 방부 처리한 목재로 가격

## 4. 상반기 운영 실적

나. 현장견학

● 시공 현장을 견학하고 느낀점:

일단 강의실에서 이론으로 배우는 것 보다 더 재미있었고 이해도가 빨랐다. 그리고 사진이 아닌 실제 시공에 사용되고 있는 재료를 봄으로서 더 정확히 구분을 할 수 있게 되었다. 그리고 수업 할 때 시공 과정을 배우기 했지만 현장에서 직접 보니까 신기했다. 하나의 구조물을 설치하기 위해서 기초가 중요하다는 점도 다시 알게 되었다. 강의실에서 이론과 사진을 보면서 배우는 것 보다 직접 현장에 가서 이것은 어떤 것을 하는 과정이고 이것저것 보면서 직접 설명 듣는 것이 내가 나중에 설계나 시공을 할 때 큰 도움이 될 것 같다. 그래서 이번에 처음 현장 견학을 갔는데 이러한 현장견학을 자주 했으면 좋겠다.

## 4. 상반기 운영 실적

나. 현장견학

| 견학 후 느낀 점 |
| --- |
| 평소에 공원 같은 곳에서 블록을 까는 등 공사하는 모습을 자주 봤었지만 아무 생각 없이 지나쳤던 적이 많았었다. 분명 교과서로 배웠지만 잊어버리고 있었던 것 같다. 확실히 시공현장에서 설명을 듣고 내가 공부했던 내용들을 떠올려보니 이해가 더 잘되었고 이때까지 공부하던 방식이 잘못되었다는 생각이 들었다. 앞으로는 흔히 볼 수 있는 공사현장을 무심하게 지나가지 않아야겠다. 그리고 학교에서도 이런 기회를 많이 만들어줬으면 좋겠다. 좋은 경험이었다. |

# 4. 상반기 운영 실적

## 다. 실무자 초청 특강

- 과목명 : 조경시설물공사
- 일　시 : 2018년 5월 17일 15시 ~ 17시
- 강　사 : 김 ○○(○○조경 대표)
- 주　제 : 조경시설물 시공 사례

# 4. 상반기 운영 실적

## 라. 작업장 실습

- 과목명 : 조경시설물공사
- 일　시 : 2018년 1학기 중 4회
- 장　소 : 교내 실습장
- 실습내용 : 펜스의 기초과 기둥 세우기

# 4. 상반기 운영 실적

## 라. 작업장 실습

- 숙련공이 시범을 보이고 학생들이 따라서 실습함

# 4. 상반기 운영 실적

## 라. 작업장 실습

- 성과 : 만족도 평가와 강의평가에 나타남

| ※ 좋았던점(장점) |
|---|
| 현장수업이 가장 재미있었다. |
| 직접 제작물 설치를 할 수 있어서 경험이 되어 좋았다. |
| ncs과정때문에 실습을 하게되었는데 기초공사하는법을 알게되어서 좋습니다. |
| 실습 |
| 전공에 필요한 지식을 쌓는데 도움이 되었다 |
| 시험위주보다는 면접, 실습위주의 수업이여서 흥미있고 좋았습니다. |
| 수업에 실습과 이론이 함께 있어서 좀 더 쉽게 이해 할 수 있었다. 지루하지 않았다. |
| 직접 시공을 해보는게 인상깊었다 |
| 시공 실습을 해서 좋았다. |
| 실습해서 좋음 |
| 시공 실습을 한 것 |
| 현장학습 |
| 나가서 직접 실습해보는 부분이 좋았습니다. 실제 공사 현장에서 하듯이 공사과정 실습을 |

# 4. 상반기 운영 실적

## 마. 작업장 조성 공사

- 공사내용 : 흙 돋우기, 교육장, 세족장

시공 전

시공 후

# 4. 상반기 운영 실적

## 바. 내부평가

- 내부평가 계획서를 제출하고 내부평가를 실시
- 작업장 평가 또는 포트폴리오를 포함하여 평가

### 내부평가 계획서

작성일 : 2018.06. 작성자 : 황국웅

• 직무능력평가 총괄표

| 담당교수 | 황국웅 | 교과목명 | 조경시공 |
|---|---|---|---|
| 학 번 | | 능력단위코드 | 1405010205_14v2 |
| 성 명 | | 능력단위(NCS수준) | 조경시설물공사(4수준) |
| 최종평가일자 | 2018.06.21 | 평가방법 | 서술형/작업형 |

| 번호 | 구 분 | 시행 주차 | 배점 (%) | 점수 | 환산 점수 | 평 가 개 요 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 직무능력평가1 | 8 | 24 | | | 서술형.<br>시공방법에 대한 질문에 답안을 작성함 |
| 2 | 직무능력평가2 | 8 | 20 | | | 서술형.<br>설계도면을 보고 수량산출서를 작성함 |
| 3 | 직무능력평가3 | 14 | 30 | | | 작업형.<br>핸스 기초와 기둥을 설치 시공함 |
| 4 | 직무능력평가4 | 15 | 26 | | | 서술형.<br>시공방법에 대한 질문에 답안을 작성함 |
| | 합 계 | | 100 | | | |

• 직무능력평가 1

| 능력단위 요소 | 수행준거에 따른 주요 평가내용<br>평가방법 : 서술형 | 달성도 | | | | | 평가 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 매우 미흡 | 미흡 | 보통 | 우수 | 매우 우수 | 배점 | 소계 | 평가 점수 |
| 1.현장 제작물 설치하기 | 조경공사용 목재의 종류와 특성을 알고 있다. | | | | | | 2 | 8 | |
| | 목재를 보관하는 방법을 알고 있다. | | | | | | 2 | | |
| | 목재 시설물에 도장공사를 하기 좋은 조건을 알고 있다. | | | | | | 2 | | |
| | 철제 제품의 녹막이 처리방법을 알고 있다. | | | | | | 2 | | |
| 2.안내 시설물 설치하기 | 안내 시설물의 일반적인 위치 선정 기준을 알고 있다. | | | | | | 2 | 6 | |
| | 교통 안내 표지판의 설치 장소를 선정할 수 있다. | | | | | | 2 | | |
| | 목부 도장 시에 목재 함수율을 알고 있다. | | | | | | 2 | | |
| 3.옥외 시설물 설치하기 | 옥외 시설물의 종류를 설명할 수 있다. | | | | | | 2 | 10 | |
| | 야외의자를 설치할 수 있다. | | | | | | 2 | | |
| | 원두막을 시공할 수 있다. | | | | | | 2 | | |
| | 옥외 시설물의 설치 원칙을 알고 있다. | | | | | | 2 | | |
| | 콘크리트 치기의 시공을 할 수 있다. | | | | | | 2 | | |
| 합 계 | | | | | | | 24 | | |

# 4. 상반기 운영 실적

## 바. 내부평가

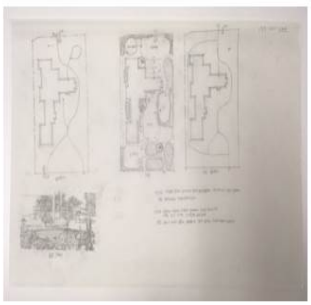
포트폴리오

작업장 평가

# 4. 상반기 운영 실적

## 사. 보충강의 및 재평가

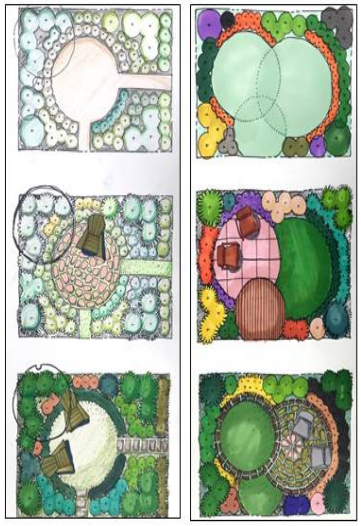
- 과목명 : 정원설계1, 조경시설물공사 (2개 교과목)
- 기 간 : 2018년 6월 25일 ~ 6월 29일(5일간)
- 참여학생 : 3명(1명 + 2명)



# 4. 상반기 운영 실적

## 아. 계절학기 수업

- 과목명 : 조경기본구상(1개 교과목)
- 기 간 : 2018년 6월 25일 ~ 7월 13일(15일간)
- 참여학생 : 4명(3학년 복학생, 기존 교과목과 충돌)



# 5. 성과 분석

## 가. 만족도 조사

- 일 시 : 2018년 6월 21일(마지막 수업시간)
- 설문 내용 : 중요도, 성취도, 만족도

**과정평가형 조경기사 자격과정 수업 후 평가 설문지**

**- 조경시공(조경시설물공사) -**

■ 조경시공의 수업 내용을 아래와 같이 구분하여 3-5번 질문에 답하시오.
① 시공방법에 대한 이론수업 ② 수량산출서 작성하기 ③ 현장 견학 ④ 작업장 실습

3. 위 ①~④에서 가장 중요하다고 생각하는 항목을 순서대로 적으시오.
가장 중요한 항목을 제일 앞에 적습니다. ( - - - )

4. 위 ①~④에서 본인의 성취도가 가장 높았던 항목을 순서대로 적으시오.
가장 성취도가 높았던 항목을 제일 앞에 적습니다. ( - - - )

5. 위 ①~④에서 가장 어려웠던 항목을 순서대로 적으시오.
가장 어려웠던 항목을 제일 앞에 적습니다. ( - - - )

6. 다음 질문에 대하여 각각 7가지 지표 중 하나를 선택하시오.

| 분류 | 질 문 | 전혀 그렇지 않다 | 그렇지 않다 | 약간 그렇지 않다 | 보통 | 약간 그렇다 | 그렇다 | 매우 그렇다 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 수업 내용 | 수업을 위한 시설, 기자재들은 제대로 갖추었다고 생각합니까? | | | | | | | |
| | 수업의 내용이 과목명에 적합하다고 생각합니까? | | | | | | | |
| | 수업을 통하여 본인의 실무능력이 길러졌다고 생각합니까? | | | | | | | |
| | 조경학 교육에 꼭 필요한 과목이라 생각합니까? | | | | | | | |
| 수업 방법 | 실습과 현장견학은 도움이 되었다고 생각합니까? | | | | | | | |
| | 평가방법(서술형시험과 실습시험)은 적절하다고 생각합니까? | | | | | | | |
| | 수업시간은 적절하다고 생각합니까? 적절하지 않다고 생각하는 경우 ( ① 많다. ② 적다 ) | | | | | | | |
| | 수업방법에 전반적으로 만족합니까? | | | | | | | |
| 수강생 | 본인은 수업에 열심히 참여하였습니까? | | | | | | | |
| | 본인은 수업을 통해 새로운 지식을 습득하였다고 생각합니까? | | | | | | | |
| 본 수업에 대해 종합적으로 만족합니까? | | | | | | | | |

# 5. 성과 분석

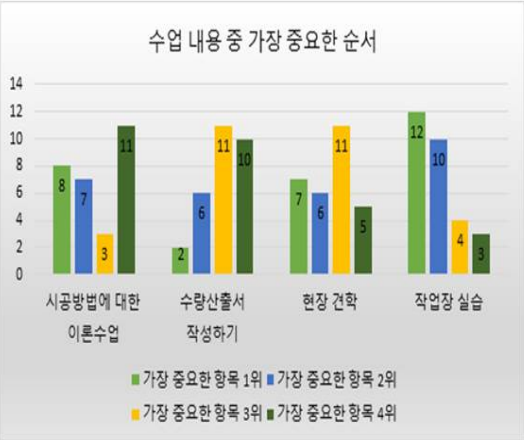
## 가. 만족도 조사

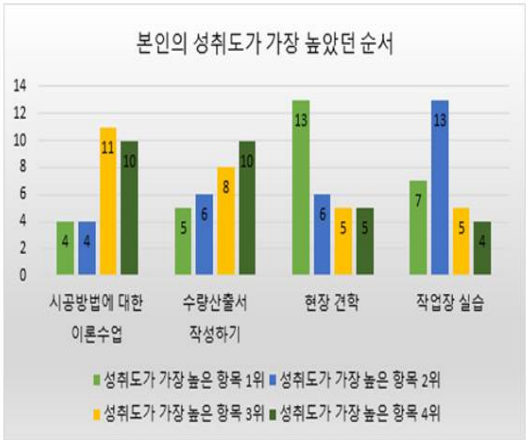
- 중요도, 만족도 질문

■ 조경시공의 수업 내용을 아래와 같이 구분하여 3-5번 질문에 답하시오.
① 시공방법에 대한 이론수업 ② 수량산출서 작성하기 ③ 현장 견학 ④ 작업장 실습

3. 위 ①~④에서 가장 중요하다고 생각하는 항목을 순서대로 적으시오.
가장 중요한 항목을 제일 앞에 적습니다. (  -  -  -  )

4. 위 ①~④에서 본인의 성취도가 가장 높았던 항목을 순서대로 적으시오.
가장 성취도가 높았던 항목을 제일 앞에 적습니다. (  -  -  -  )




# 5. 성과 분석

## 가. 만족도 조사 : 수업의 내용과 방법에 대한 만족도 질문

표 4. 수업에 대한 만족도 조사 결과(7단계 리커트 척도)

| 분류 | 문 항 | 평균 | 표준편차 |
|---|---|---|---|
| 수업 내용 | 본 수업을 위한 시설과 기자재들은 제대로 갖추었다고 생각합니까? | 6.2 | 0.8 |
| | 본 수업의 내용이 과목명에 적합하다고 생각합니까? | 6.2 | 0.8 |
| | 본 수업을 통하여 본인의 실무능력이 길러졌다고 생각합니까? | 5.7 | 1.1 |
| | 본 과목은 조경학 교육에 꼭 필요한 과목이라 생각합니까? | 6.1 | 0.9 |
| 수업 방법 | 본 수업의 실습과 현장견학은 도움이 되었다고 생각합니까? | 5.9 | 1.0 |
| | 평가방법(서술형시험과 작업형시험)은 적절하다고 생각합니까? | 5.8 | 0.9 |
| | 수업시간은 적절하다고 생각합니까? | 4.6 | 2.0 |
| | 본 과목의 수업방법에 전반적으로 만족합니까? | 5.7 | 1.1 |
| 수강생 | 본인은 수업에 열심히 참여하였습니까? | 6.0 | 1.0 |
| | 본인은 본 수업을 통해 새로운 지식을 습득하였다고 생각합니까? | 6.0 | 0.9 |
| 본 수업에 대해 종합적으로 만족합니까? | | 5.9 | 1.0 |

# 5. 성과 분석

## 나. 강의평가 결과 : 인터넷을 통하여 학생들이 평가함

### 과목별 강의평가 결과

담당교수 : 환경원예조경학부 전임교원 황국웅

학년도/학기 :2018/1, 과목명 :조경시공 실점수 :84.7, 강의평가점수 :90.18

※ 평가결과

| 문항번호 | 내 용 | 매우 그렇지 않다 | 그렇지 않다 | 보통이다 | 그렇다 | 매우 그렇다 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 수업을 통하여 이 분야 혹은 교과와 관련된 새로운 지식을 습득하게 되었다. | 0 | 2 | 4 | 17 | 20 |
| 2 | 교수님은 열의를 가지고 수업을 진행하였다. | 0 | 1 | 5 | 17 | 20 |
| 3 | 교수님은 원활한 수업진행을 위해 수업준비를 충실히 하였다. | 0 | 0 | 3 | 20 | 20 |
| 4 | 수업내용은 전공지식 또는 교양지식을 넓히는 데 도움이 되었다. | 0 | 1 | 5 | 23 | 14 |
| 5 | 교수님은 수업내용을 체계적으로 전달하였다. | 0 | 1 | 6 | 20 | 16 |
| 6 | 교수님은 학생들과 성실하게(적극적으로) 질의응답을 하였다. | 0 | 1 | 8 | 23 | 11 |
| 7 | 교수님은 객관적이고 공정한 평가를 위해 노력하였다. | 0 | 0 | 4 | 18 | 21 |
| 8 | 이론과 응용(혹은 적용)이 조화를 이루어 관련분야 지식을 얻는데 도움이 되었다. | 0 | 0 | 6 | 22 | 15 |
| 9 | 수업 내용은 취업(시험)준비에 도움이 되도록 제시되었다. | 0 | 1 | 10 | 17 | 15 |
| 10 | 시험이나 취업에 적용 가능한 실제적인 내용으로 수업을 진행하였다. | 0 | 0 | 3 | 23 | 17 |

# 5. 성과 분석

## 나. 강의평가 결과 : 인터넷을 통하여 학생들이 평가함

※ 좋았던점(장점)

| |
|---|
| 현장수업이 가장 재미있었다. |
| 직접 제작물 설치를 할 수 있어서 경험이 되어 좋았다. |
| ncs과정때문에 실습을 하게되었는데 기초공사하는법을 알게되어서 좋습니다. |
| 실습 |
| 전공에 필요한 지식을 쌓는데 도움이 되었다 |
| 시험위주보다는 면접, 실습위주의 수업이여서 흥미있고 좋았습니다. |
| 수업에 실습과 이론이 함께 있어서 좀 더 쉽게 이해 할 수 있었다. 지루하지 않았다. |
| 직접 시공을 해보는게 인상깊었다 |
| 시공 실습을 해서 좋았다. |
| 실습해서 좋음 |
| 시공 실습을 한 것 |
| 현장학습 |
| 나가서 직접 실습해보는 부분이 좋았습니다. 실제 공사 현장에서 하듯이 공사과정 실습을 더 정확하게 자주 했으면 좋겠습니다. |

# 6. 문제점과 개선방안

## 가. 문제점

- 수업 운영의 문제점 : 수업 내용 구체화의 문제, 교재 개발
- 휴학과 복학생의 문제, 시스템의 문제
- 학습모듈에서 수업의 내용과 범위가 체계적으로 정리되지 못한 부분이 많다.
- 학습모듈에서 제시한 내용만 배우기에는 조경설계 실무경험자로서 부족함이 있어 보이며, 4년제 대학에서 실시하는 과정평가형은 이론적인 부분에서 부족함이 있다. 보다 더 전문적이어야 함을 직시하고
- 작업장 실습에서는 무더운 여름에 햇볕 아래에서 실습을 하다 보니 학생들이 힘들어 하는 부분이 많았고, 안전화와 안전복, 안전모를 갖추고 작업하기 곤란한 부분이 있었다.

# 6. 문제점과 개선방안

## 나. 개선방안

- 교재 개발, 학습모듈
- 학점제 운영 – 자격 인정 방안, 휴학 금지 삭제.
- 요구하는 능력단위 변경으로 인한 교육과정 적용의 어려움
- 설문조사 결과를 보면 학생들은 강의실에서 하는 이론 수업 보다는 작업장 실습과 현장 견학 등 현장형 수업을 더 선호하는 것을 알 수 있다. 앞으로의 수업에서는 보다 다양하고 실제적인 현장 경험을 쌓을 수 있는 현장형 수업 방안을 개발할 필요가 있다.
- 조경 시공은 시설물에 대한 다양한 지식이 필요하지만 지나치게 세부적인 사항에 까지 조경기사가 지식을 갖추기에는 곤란한 부분이 있으며 수업을 통하여 모두 학습하기가 불가능한 측면도 있다. 따라서 조경기사가 현장을 관리하기 위하여 필요한 지식과 현장 숙련자에게 위임할 사항을 구분할 필요가 있으며, 이론 수업에 대하여 조경기사로서 갖추어야 하는 지식의 내용과 범위를 체계적으로 규정하여 효과적인 이론 수업이 진행되도록 하는 노력이 필요하다.

# 종합토론 및 질의응답

**천학기 국장** (한국산업인력공단)

*MEMO*

*MEMO*

*MEMO*

*MEMO*

# Session Ⅲ

## 창의적 교육·훈련 장비/매체 개발 경진대회

# 동력전달장치 개발

김대환, 신재홍, 갈근형, 정원규, 신일재(지도교수)
한국폴리텍 청주캠퍼스

## Ⅰ. 서 론

### 1. 개발 필요성

엔진에서 발생한 동력을 구동바퀴로 전달하는 장치이며, 구성 요소로는 클러치, 트랜스미션, 드라이브 라인, 종감속 기어, 차동기어장치, 뒤차축 및 차륜 등이 있다.
동력전달방식에는 전방 엔진 뒷바퀴 구동, 전방 엔진 앞바퀴 구동, 후방 엔진 뒷바퀴 구동, 전륜구동 등이 있다.

- 변속기의 필요성

1. 광범위하게 변화하는 자동차의 주행저항에 알맞게 하려면 엔진과 구동축 사이에 회전력을 증대시키는 장치를 두어야 한다.

2. 엔진을 기동할 때 변속 레버를 중립으로 하면 클러치의 작용없이도 엔진을 무부하 상태로 둘 수있다.

3. 역전용 기어장치를 변속기에 두어 자동차가 후진할 수 있도록 한다.

- 클러치의 필요성
  1. 기관을 무부하 상태로 한다.
  2. 변속기의 기어 바꿈을 원활하게 하기 위해
  3. 관성운전을 하기 위해

### 2. 관련 장비 • 매체의 개발기술 동향

| 번호 | 품명 | 설명 |
|---|---|---|
| 1 | 스퍼 기어 | 평행을 이루는 2개의 축을 연결하는 아주 흔한 기어 장치이며, 회전의 속도와 힘을 바꾼다. 특히 자동차의 변속기에 사용된다. |
| 2 | 소형 모터 | 흡기 다기관의 진공에 의해 작동되는 소형 모터로, 보통 차량의 액세서리 등을 작동시키는 데 이용된다. |
| 3 | 미끄럼 베어링 부시 | 진동 흡수를 위해 서스펜션이나 엔진 마운트 등에 장착되는 고무 등으로 만들어진 탄성체를 말한다. |
| 4 | V-벨트 | 포(布)또는 고무로 만든 V자형 단면의 벨트. V형 홈의 바퀴에 걸어서 사용한다 |
| 5 | V-벨트 폴리 | V 벨트 전동용의 벨트 폴리. 주철제가 많지만, 강판이나 경합금제의 것도 있다. |
| 6 | 홀 컷터 | 구멍가공을위한 공구 |

# Ⅱ. 본 론

## 1. 개발 아이디어

자동차, 컴베이어 등에 사용하는 동력전달장치들은 비교적 대형입니다.
하지만 저희는 대형을 소형으로 축소시켜 동력이 전달되는 과정을 보여주기 위해 제작하였습니다. 손으로 돌리는 것은 무척 힘이 들지만 DC모터를 사용하여 축과 축 사이에서 구동 시 원활하게 회전하는 것을 볼 수도 있습니다.

토의: 조원들과 작품선정 및 재료 선정과 주문을 하였고 원활한 작업을 위해 조원 역할 분배를 하였습니다.

설계: 동력전달장치를 작품으로 선정한 후 NX 프로그램과 AUTO CAD프로그램을 이용해 도면을 작성하였습니다.

조립: 가공이 완료된 부품부터 조립을 하여 완성을 하였습니다.

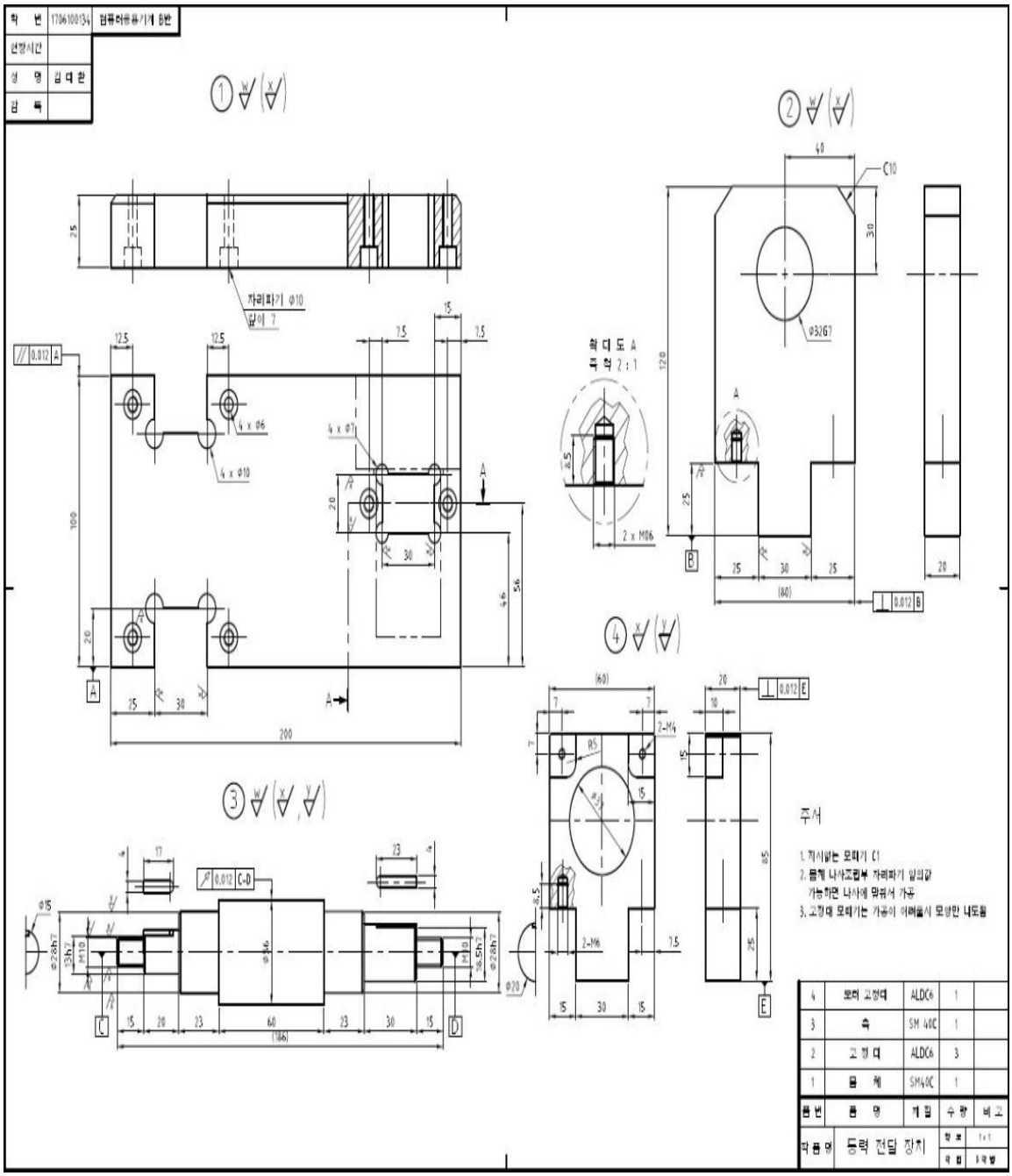
사용된 재료는 아래와 같습니다.

| 품명 | 규격 | 단위 | 교과목명 | 수량 | 의뢰단가 | 의뢰금액 | 비고 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 스퍼기어 B형 | SG 1M-60 | EA | 프로젝트 실습1 | 2 | 12,400 | 24,800 | 링크 |
| 스퍼기어 A형 | SG 1M- | EA | 프로젝트 실습1 | 2 | 12,200 | 24,400 | 링크 |
| 소형 모터 | GM60-3657-2439 DC24V 9.42W | EA | 프로젝트 실습1 | 2 | 45,100 | 90,200 | 링크 |
| 판금 풀리 (中) | VK-5A1 | EA | 프로젝트 실습1 | 2 | 26,620 | 53,220 | 링크 |
| 판금 풀리 (小) | VK-41/2A1 | EA | 프로젝트 실습1 | 2 | 26,400 | 52,800 | 링크 |
| 미끄럼 베어링 부시(F형) | 내경 28(KS 규격품) | EA | 프로젝트 실습1 | 8 | 600 | 4,800 | 링크 |
| V 벨트 | K11 / 호칭길이 11 - 279mm | EA | 프로젝트 실습1 | 2 | 20,020 | 40,040 | 링크 |
| 몸체용 금속판 | 200 x 100 x 25 | EA | 프로젝트 실습1 | 4 | 19,675 | 78,700 | - |
| 홀 컷터 | DH-317 | EA | 프로젝트 실습 | 1 | 6,600 | 6,600 | 링크 |

| 교과목 소계 | |
|---|---|
| **프로젝트실습1** | 250,000 |
| **총 합 계** | 250,000 |

## 2. 설계 방법

설계: 동력전달장치를 작품으로 선정한 후 NX프로그램과 AUTO CAD프로그램을 이용해 도면을 작성하였습니다.



### 3. 개발물 및 동작 특성

엔진의 출력을 구동 바퀴에 전달하는 장치로서, 보통 엔진→클러치→변속기→추진축(앞 엔진, 뒷바퀴 구동의 경우)→종 감속 장치 및 차동 기어 장치→차축→구동 바퀴의 순서로 전달됩니다. 클러치는 마찰판과 압력판으로 되어 있습니다.
보통 스프링의 힘으로 압착하여 동력을 전달하게 되어 있으며, 운전석의 클러치 페달을 밟으면 마찰판과 압력판의 접속이 떨어져 동력이 전달되지 않게 됩니다. 클러치는 수동식인 기어 변속기의 변속을 할 때, 또는 짧은 시간 동안 관성 운전을 할 때 등에 사용합니다.
엔진은 일정한 속도로 운전할 때 큰 출력을 내는데, 자동차는 그 속도를 저속에서부터 고속까지 내야 합니다. 이를 위해 기어를 조합하여 회전 속도와 힘이 변화하도록 한 것이 변속기입니다.
엔진의 출력이 큰 대형 자동차에는 전진 3단, 후진 1단의 것이 많고, 엔진의 출력이 비교적 작은 소형차에는 전진 4~5단, 후진 1단의 것이 많으며, 스포츠카에는 전진 5단 이상, 후진 1단의 것도 있습니다.

## Ⅲ. 교육적 활용

### 1. 교육 활용 내용 및 방법

토의: 조원들과 작품선정 및 재료 선정과 주문을 하였고 원활한 작업을 위해 조원역할 분배를 하였습니다.

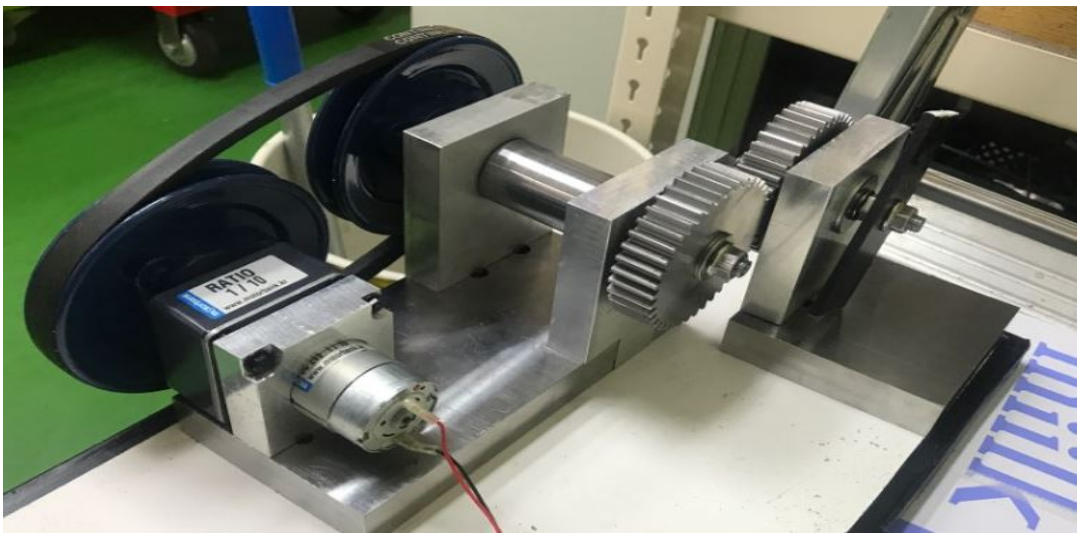
가공: 주문한 재료들이 도착해 저희가 배웠던 선반과 밀링머신 등을 적극 활용하여 도면 치수에 맞게 가공을 하였습니다.

조립: 가공이 완료된 부품부터 조립을 하여 완성을 하였습니다.

### 2. 기대 효과

학교에서 배웠던 교육들을 활용하고 각자 갖고있는 능력들을 발휘해 한층 더 발전시키는 한편 서로서로 주고받아 모두들 실력들이 평균화가 될 수 있다.

### 3. 완성된 제품



## Ⅳ. 결 론

작년 이맘때에는 범용 선반과 밀링머신에 대해 기초적인 가공을 하였습니다. 시간이 지날수록 학과 기계들은 저희들에게 친근하게 다가왔고 어느 과제가 있던 자신감 있는 가공 실력을 갖게 되었습니다. 한 걸음 더 나아가 CNC 선반과 MCT에 대해 배우게 되었습니다. 처음에는 프로그램 코드와 기계가공이 미숙하였습니다. 끊임없이 도전한 결과 현재의 완성품을 만들 수 있었습니다. 기계요소 설계에서 배우던 동력전달장치를 실제로 만들게 되었는데 지금껏 교수님들께 배운 가공 실력으로 완벽히 완성할 수 있었습니다. 4조 원 모두가 땀을 흘리며 서로 열심히 도전할 수 있는 기회가 되었고 기업에 취업해서도 누군가가 범용 선반, 밀링머신, CNC 선반, MCT에 대해 얘기를 한다면 자신감 있게 “제가 자신 있습니다”라고 할 수 있는 좋은 기회가 되었습니다.

# X-Y로봇을 이용한 사물인터넷 실습교육 매체 개발

서동비
한국폴리텍대학 청주캠퍼스 메카트로닉스과
dongbisheo@naver.com

## Ⅰ. 서 론

### 1. 개발 필요성

우리는 기업이 하는 일에 놀란다. 아마존은 고객이 상품을 구매하기 전에 배송을 준비하는 '예측배송'을 하고, 미쉘린은 타이어 판매하고 구매한 운전자의 주행습관을 파악할 수 있다. 아디다스는 '맞춤 신발'을 주문하면 24시간 안에 배송한다. 농심은 중국 지린성의 공장의 일을 한국 본사에서 '실시간으로' 알고 있다. 지멘스 암베르크 공장은 매일 수천만 건의 데이터를 이용해 공장을 '최적화'하고 있다. 이런 놀랄만한 변화를 4차 산업혁명이라 부르고 이는 정보통신기술(초연결)과 인공지능(초지능)기술을 기반으로 하고 있다. 이 기술이 제조업에 접목된 현장을 스마트팩토리라고 한다.

스마트팩토리는 생산설비에 정보통신기술을 접목하여 생산비용을 절감하고 공정개선을 할 수 있는 지능형 공장이다. 본 교육매체는 스마트팩토리 구현의 기초인 사물인터넷 구현 기초 기술을 체득하는 것을 목표한다. X-Y로봇을 이용해 생산 공정을 추가하거나 개선하는 방법을 익히며 OPC-UA 통신 방식을 지원하는 OPC 서버를 이용해 네트워크에 연결하여 X-Y로봇(생산설비) 데이터를 모니터하거나 축적하는 과정을 익힌다. 이러한 데이터를 '빅 데이터'라고 부르고 인공지능이 제 역할을 할 수 있는 기반이 된다. 따라서 다양한 산업용 프로토콜을 갖는 생산설비에서 데이터를 취득하는 기술은 앞으로 더욱 중요해질 것이다.

본 교육 매체는 기존의 생산설비(X-Y로봇)이 4차 산업혁명의 핵심인 IoT(사물인터넷) 기술과 어떻게 접목하는지 이해할 수 있는 하나의 도구이다. 현장의 X-Y로봇에 OPC-UA 통신 프로토콜을 이용해 네트워크에 연결하여 데이터를 모니터하고 축적하는 과정을 습득한다. 따라서 스마트팩토리의 기반 기술 이라할 수 있는 사물인터넷 기술을 습득하므로 4차 산업혁명에 대비한 꼭 필요한 교육매체라고 생각한다.

### 2. 관련 장비・매체의 개발기술 동향

스마트팩토리를 가능하게 하는 사물인터넷 기술은 통일된 통신 규약 때문이라고 볼 수 있다. 통일된 통신 규약은 OPC-UA이다. OPC-UA는 다양한 산업용 프로토콜을 사용하는 자동화 현장에서 장비(로봇, 센서 등)간 혹은 그 위 스테이션 및 엔터프라이즈 단계까지의 안정적인 연결을 위한 OPC Foundation의 기술이다. 다양한 시스템을 통합하고 표준 규격을 세워 자율적으로 운영할 수 있는 미래 스마트 산업 시스템을 목표로 한다. OPC-UA는 보안, 데이터 손실, 중복 데이터 연결 또는 복잡한 데이터 구조 사용과 같은 업계의 새로운 요구사항에 부합한다. 운영체제 및 프로그래밍 언어와 독립적인 특징을 가지면서 확장성, 고가용성 및 인터넷 기능을 제공한다. 또한, 제어장치의 임베디드 시스템을 포함한 생산 분야의 PLC에서부터 기업용 서버의 MES 및 ERP(Enterprise Resousrce Planning)에 이르기까지 다양한 시스템을 지원하고 있다. 플랫폼에 독립적인 프로토콜 사용, 임의의 운영 체제 또는 임베디드 하드웨어로 이식 될 수 있는 통신 스택, 이는 OPC-UA만의 효율적인 조합을 가능하게 하는 유일한 프로토콜 통신 장점이다. 이런 장점으로 현재 대다수의 주요 제어 시스템 제조사에 의해 사용되고 있다.

이러한 사물인터넷 기술은 Automation Studio, X-SCADA, LabVIEW 등으로 학습할 수 있다.

Famic Technologies에서 제공하는 Automation Studio는 설계, 애니메이션, 시뮬레이션 및 시스템 분석 기능을 제공하는 소프트웨어 솔루션이다. 유압, 공압, 전기 및 제어 기술과 관련된 시뮬레이션이 가능한 소프트웨어이다. 이 소프트웨어는 전기회로, 전기시퀀스, 공유압제어, 전기유공압제어, PLC제어 등의 교과목에서 활용할 수 있다. Automation Studio는 앞서 제공하는 기능뿐 아니라 가상물리시스템(Cyber Physical System)을 구현할 수 있는 수단을 제공한다. 이때 물리변수를 가져오는 방법 중 하나가 OPC 통신이다. OPC 통신을 구현하기 위해서 먼저 PC에서 미들웨어에 해당하는 OPC 서버를 구동한다. OPC 서버는 물리시스템에 접근하여 Tag변수를 생성한다. Automation StudioTM 프로그램의 <통신 관리자> 메뉴에서 OPC 클라이언트를 선택한 다음 OPC 서버를 찾아 선택한다. 이렇게 설정하고 프로그램을 동작시키면 <OPC 아이템> 물리시스템의 Tag변수가 나타난다. Automation Studio에서 만든 가상 시스템은 Tag변수에 의해 물리시스템과 연동되어 동작한다. 결과적으로 Automation Studio의 가상공간에서 Tag변수를 제어하거나 모니터하는 일은 결국 물리공간을 제어하거나 모니터하는 것과 같은 일이 된다. 가상물리시스템을 목적으로 만든 Automation Studio은 스마트팩토리의 구현방법은 습득할 수 있는지만 물리시스템과 가상시스템사이의 데이터 통신을 이해하기 어렵다는 단점이 있다.

자이솜(주)에서 제공하는 X-SCADA는 스마트팩토리 전문 툴로 소개한다. 상위 시스템인 ERP(전사적 자원관리)나 MES(Manufacturing Execution System Shop Floor)와 데이터 연동이 가능하다. 특히 Automation Studio의 경우 OPC 서버와 같은 미들웨어가 없이도 가동할 수 있는 장점이 있다(내장됨). 먼저 미들웨어을 동작시키기 위한 설정을 한다. X-SCADA의 메뉴에서 <장치추가>를 누른다. <네트워크 열결 추가>를 눌러 통신프로토콜을 설정한다. 로컬 IP 및 원격지 IP를 입력한다. <태그 추가>에서 Tag변수와 물리주소를 연결시킨다. 가상공간과 물리공간을 일치시키기 위해 화면에 대상물을 넣은 후, 태그변수를 할당한다. CPS구현이 가능하다. 뿐만 아니라 미들웨어를 이용해 웹/모바일 데이터를 읽을 수 있다. Automation Studio와 유사하게 통신에 관한 설정이 너무 간단하여 통신을 이해하는데 어려움이 있어 보인다.

본 교육 매체의 LabVIEW는 테스트, 측정, 제어 어플리케이션을 위해 특별히 설계된 엔지니어링 소프트웨어로, 하드웨어 I/O 및 데이터와 빠르게 연동할 수 있도록 지원하는 프로그램이다. 제어 계측 분야에서 많이 사용되고 있으며 사용자 인터페이스(UI) 등이 잘 되어 있다. LabVIEW의 블록다이어그램은 시스템을 시각적으로 이해할 수 있도록 잘 구성되어 있다. 프로그램이 어떻게 작동하는지 텍스트 기반 프로그램보다 상대적으로 쉽게 이해할 수 있어 학교나 현장에서 많이 사용된다. 구현방법은 Data Socket을 이용한다. OPC 서버에서 생성한 Tag변수를 URL로 변환하여 Data Socket의 입력으로 사용한다. 데이터를 전송할 때 URL은 opc 통신 프로토콜을 사용한다. 그 이후는 LabVIEW 프로그램에 의해 다양하게 목적에 맞게 프로그램을 할 수 있다는 장점이 있다. 스마트팩토리 전용 프로그램을 접하기 전에 어떤 구조로 프로그램이 작동되고 있는지 이해할 수 있는 실습이 될 것으로 기대된다.

## Ⅱ. 본 론

### 1. 개발 아이디어

교육 매체는 학생이 기존 생산설비를 어떻게 사물인터넷과 접목하는지 이해할 수 있는 장비이다. 학생은 모션비전 실습시간에 생산현장에서 사용하는 X-Y로봇을 제어하는 서보 프로그램을 실습한다. LabVIEW 그래픽 프로그램을 이용해 센서장치를 모니터링하고 액츄에이터를 제어하는 실습을 한다. 개별적으로 이루어지는 실습이다. 미들웨어를 이용하여 두 장치(X-Y로봇과 LabVIEW 모니터링)를 연결한다. 미들웨어가 없다면 쉽지 않은 일이다. 통신프로토콜이 상이하기 때문이다.

미들웨어는 KEPServerEx(OPC Server)이다. 이는 OPC-UA를 이용한다. 학생은 생산설비의 최적화를 구현하는 기술을 습득해 왔다. 자동화를 위한 시퀀스제어와 피드백 제어가 초점이었다. 스마트 팩토리는 생산설비의 최적화에서 한발 더 나아가 설비상태, 재료상태, 작업방법 그리고 사람, 이 4요소가 서로 연결되어 최적화되도록 한다. 예를 들어, 설비상태는 양호하지만 재료가 불량하거나, 작업자가 표준을 벗어난 공정이 진행되고 있는데 알지 못한다면 스마트하다고 볼 수 없기 때문이다. 4요소의 연결이 가능한 이유는 사물인터넷(IoT)이라는 새로운 기술, 구체적으로 말하면 KEPServerEx와 같은 프로그램이 출현했기 때문이다. 이제 학생은 이 교육 매체를 통해 생산설비 자동화(X-Y로봇제어)와 함께 IoT를 습득하게 될 것이다.

사용된 장비는 다음과 같다. 첫째, 산업용 LAN(이더넷 망)을 스위칭 허브로 구축하고 둘째, 서보드라이버를 이용한 로봇제어를 GX-Work2 프로그램을 이용하여 래더도로 작성한다. 셋째, 로봇을 제어할 수 있는 터치스크린(HMI) 작화를 GT-Designer3를 이용해 실시하고, 넷째, 로봇시스템의 속도와 위치를 이를 OPC 서버를 통해 모니터링 및 DAQ 할 수 있도록 KEPServerEx를 이용해 설정한다. 다섯째, LabVIEW를 이용해 URL(uniform resource locator)를 설정하여 로봇시스템의 속도와 위치를 PC에서 모니터링하고 축적할 수 있도록 하는 과정의 실습이다.

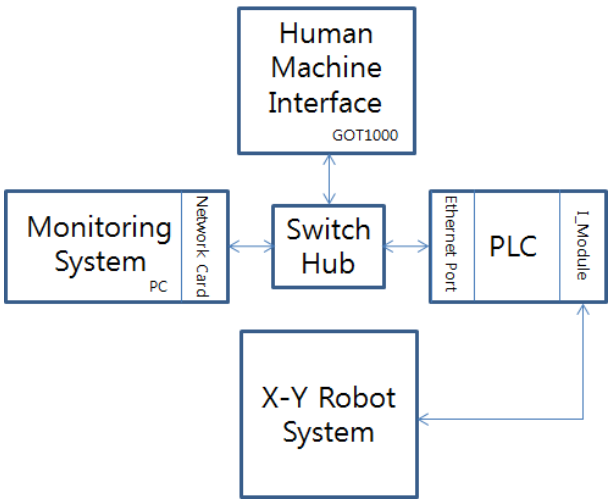
X-Y로봇을 이용한 사물인터넷 실습 장비 목록

| 소프트웨어 장비 | |
|---|---|
| 분 류 | 명 칭 |
| 미들웨어(OPC 서버) | KEPServerEx |
| 모니터링 및 DAQ 소프트웨어 | LabVIEW |
| 로봇제어 소프트웨어 | GX-Work2 |
| HMI(터치스크린) 소프트웨어 | GT-Designer3 |
| 하드웨어 장비 | |
| 분 류 | 명 칭 |
| 로봇시스템(2축) | I-Robo SAN6510 |
| 공압 발생기 | AE630ET |
| Gripper | 공압 액츄에이터 |
| PLC CPU | Q03UDE |
| 모니터링 및 DAQ 시스템 | PC |
| 스위칭 허브 | iTime H6005 |
| PLC 위치결정모듈 | QD75D2N |
| 서보드라이버 | MR-J3-10A |

## 2. 설계 방법

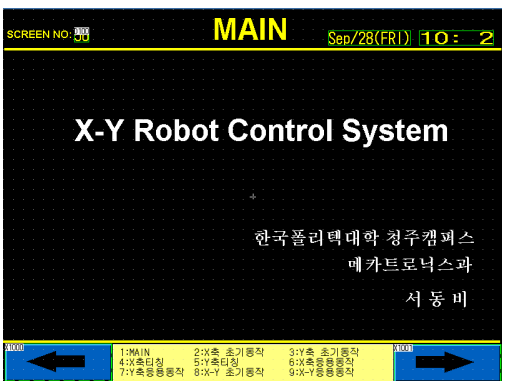
### (1) 산업용 LAN(이더넷 망) 설치 및 연결 테스트 실습

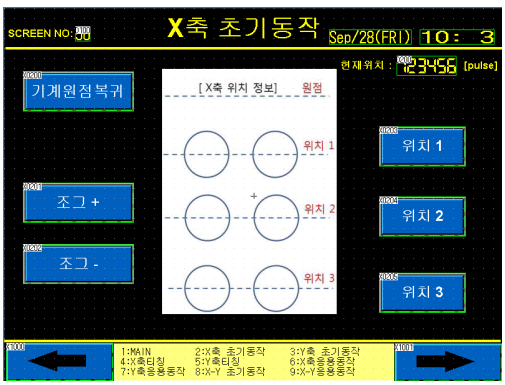
스마트 팩토리는 생산설비를 연결하는 하드웨어에서 출발한다. 예를 들어, 모니터링 시스템의 IP는 192.168.3.1로, HMI는 192.168.3.18로, PLC는 192.168.3.39로 설정한다. 그 통신 연결을 확인하는 과정을 실습한다. 동시에 미들웨어를 설치하고 통신 연결을 확인하는 방법도 실습한다. 네트워크의 구성은 다음에 나타내었다.

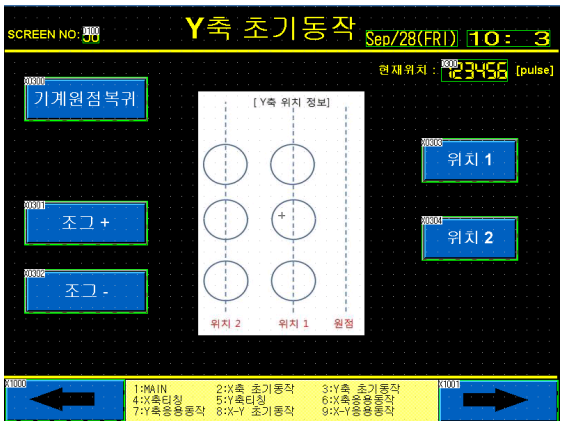



### (2) 터치스크린 작화

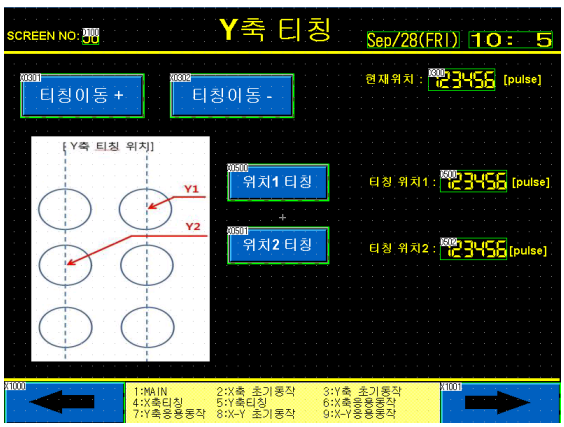
스마트 팩토리 도입 이전 개별 생산설비를 제어하는 HMI 작화이다. 이는 로봇의 초기화 및 응용동작을 학생이 쉽게 구현할 수 있도록 9개의 화면을 작화하여 버튼에 의해 화면이 전환되도록 한다.

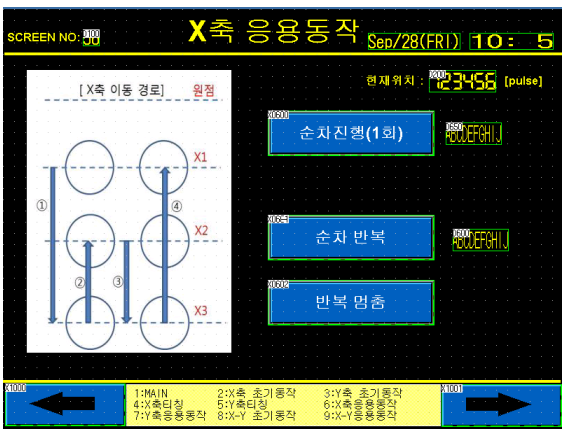


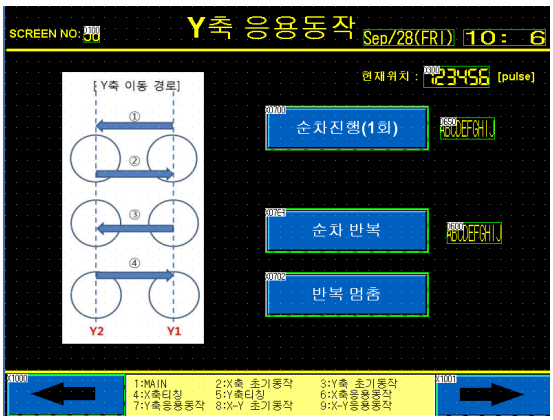




SCREEN NO:
Y축 초기동작
Sep/28(FRI) 10: 3
현재위치 : [pulse]
기계원점복귀
조그 +
조그 -
위치 1
위치 2
[Y축 위치 정보]
위치 2
위치 1
원점
1:MAIN
2:X축 초기동작
3:Y축 초기동작
4:X축티칭
5:Y축티칭
6:X축응용동작
7:Y축응용동작
8:X-Y 초기동작
9:X-Y응용동작

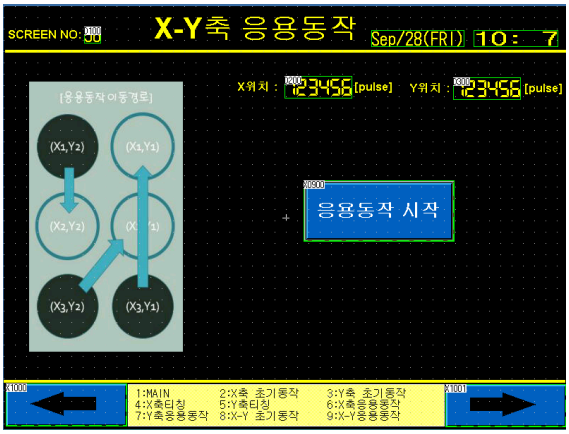
SCREEN NO:
X축 티칭
Sep/28(FRI) 10:04
현재위치 : [pulse]
티칭이동 +
티칭이동 -
[X축 티칭 위치]
X1
X2
X3
위치1 티칭
위치2 티칭
위치3 티칭
티칭 위치1 : [pulse]
티칭 위치2 : [pulse]
티칭 위치3 : [pulse]
1:MAIN
2:X축 초기동작
3:Y축 초기동작
4:X축티칭
5:Y축티칭
6:X축응용동작
7:Y축응용동작
8:X-Y 초기동작
9:X-Y응용동작


SCREEN NO:
Y축 티칭
Sep/28(FRI) 10: 5
현재위치 : [pulse]
티칭이동 +
티칭이동 -
[Y축 티칭 위치]
Y1
Y2
위치1 티칭
위치2 티칭
티칭 위치1 : [pulse]
티칭 위치2 : [pulse]
1:MAIN
2:X축 초기동작
3:Y축 초기동작
4:X축티칭
5:Y축티칭
6:X축응용동작
7:Y축응용동작
8:X-Y 초기동작
9:X-Y응용동작


SCREEN NO:
X축 응용동작
Sep/28(FRI) 10: 5
현재위치 : [pulse]
[X축 이동 경로]
원점
X1
X2
X3
①
②
③
④
순차진행(1회)
순차 반복
반복 멈춤
1:MAIN
2:X축 초기동작
3:Y축 초기동작
4:X축티칭
5:Y축티칭
6:X축응용동작
7:Y축응용동작
8:X-Y 초기동작
9:X-Y응용동작


SCREEN NO:
Y축 응용동작
Sep/28(FRI) 10: 6
현재위치 : [pulse]
[Y축 이동 경로]
①
②
③
④
Y2
Y1
순차진행(1회)
순차 반복
반복 멈춤
1:MAIN
2:X축 초기동작
3:Y축 초기동작
4:X축티칭
5:Y축티칭
6:X축응용동작
7:Y축응용동작
8:X-Y 초기동작
9:X-Y응용동작

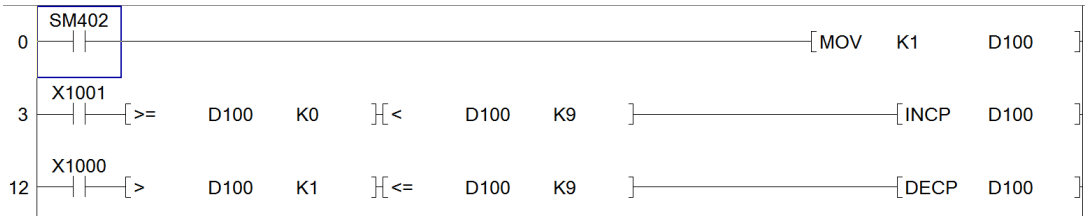
SCREEN NO:
X-Y축 초기동작
Sep/28(FRI) 10: 6
X위치 : [pulse]
Y위치 : [pulse]
(X1,Y2)
(X1,Y1)
(X2,Y2)
(X2,Y1)
(X3,Y2)
(X3,Y1)
1:MAIN
2:X축 초기동작
3:Y축 초기동작
4:X축티칭
5:Y축티칭
6:X축응용동작
7:Y축응용동작
8:X-Y 초기동작
9:X-Y응용동작




### (3) X-Y 로봇 제어 Ladder Diagram

로봇제어는 각 동작을 세분하여 학습하도록 하였다. X축 초기동작, Y축 초기동작, X축 티칭, Y축 티칭, X축 응용동작, Y축 응용동작, X-Y축 초기동작, X-Y축 응용동작 이렇게 8개로 나누어 학습한다.

#### (3-1) 화면 제어 Ladder Diagram



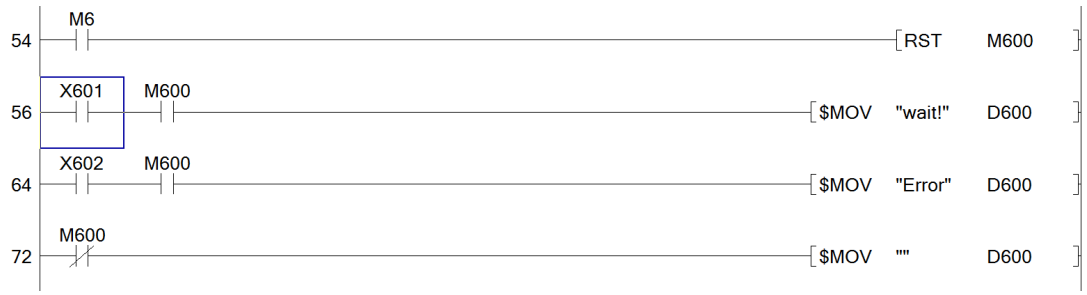

#### (3-2) X 초기동작 Ladder Diagram

(이하 생략)

(2-3) Y 초기동작 Ladder Diagram

(이하 생략)

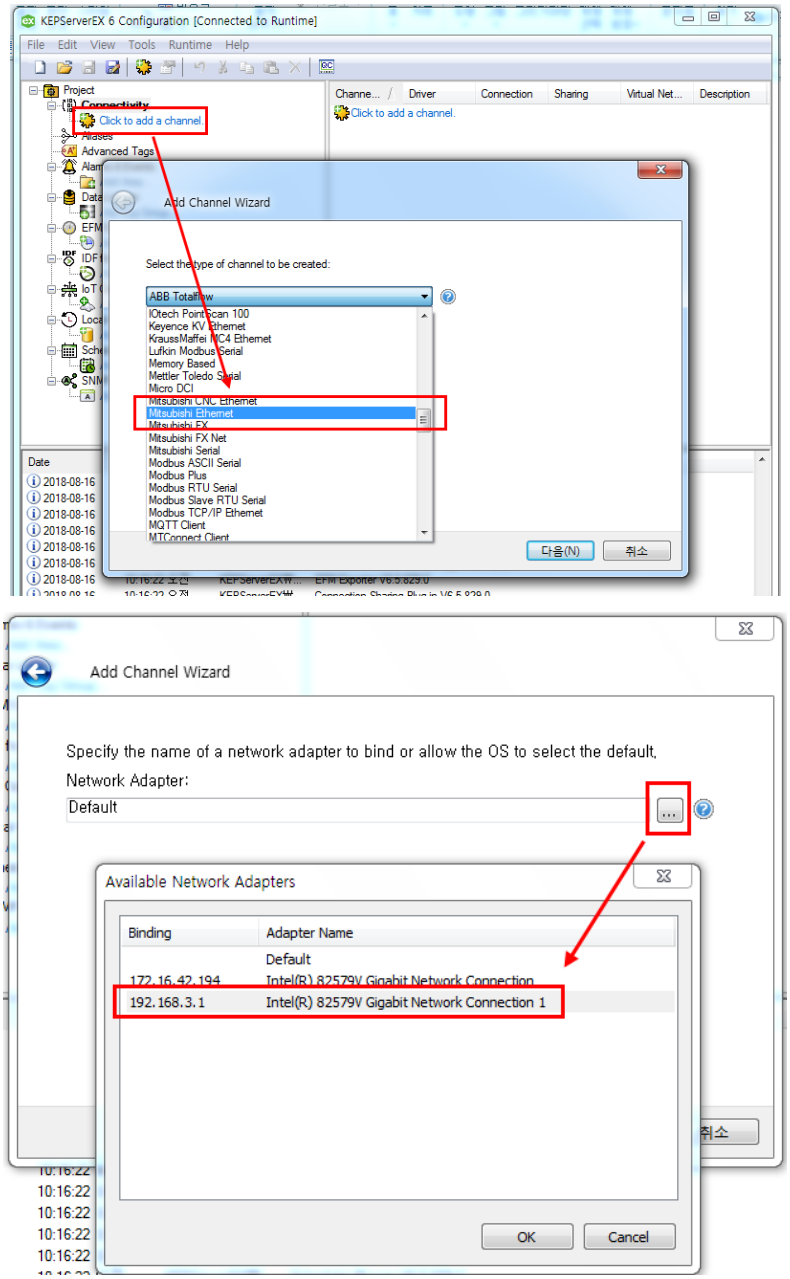
(2-4) X 응용동작 Ladder Diagram

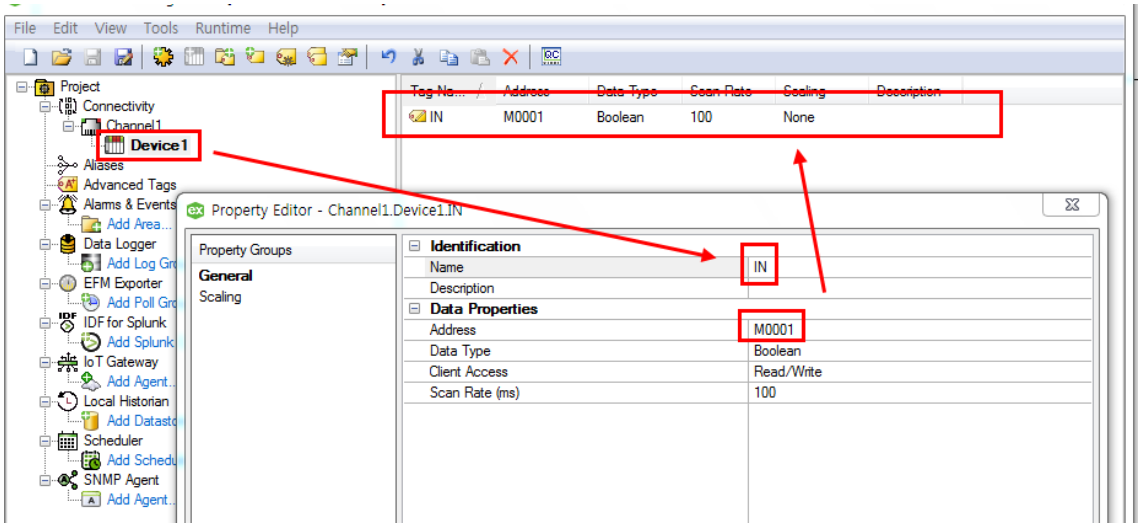



(이하 생략)

### (4) 미들웨어 설정

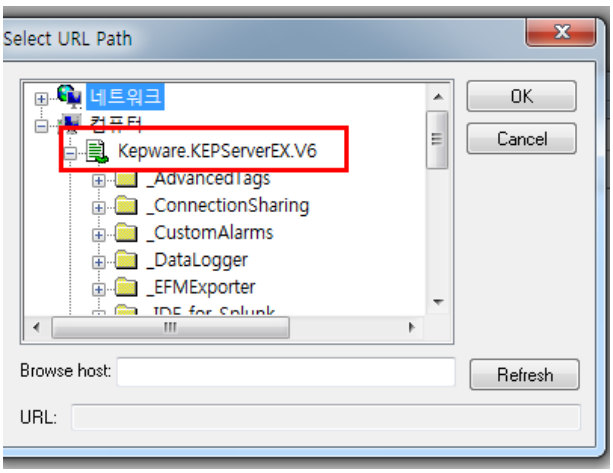
다양한 산업용 프로토콜을 사용하는 자동화 현장에서 장비(로봇, 센서 등)간 혹은 그 위 스테이션 및 엔터프라이즈 단계까지의 안정적인 연결을 위한 프로그램이 미들웨어이다. 본 교육매체에서는 KEPServerEx를 이용한다. 아래 그림은 로봇 시스템과 연결을 위한 미들웨어 설정 순서를 지면이 부족하여 간략하게 나타내었다.

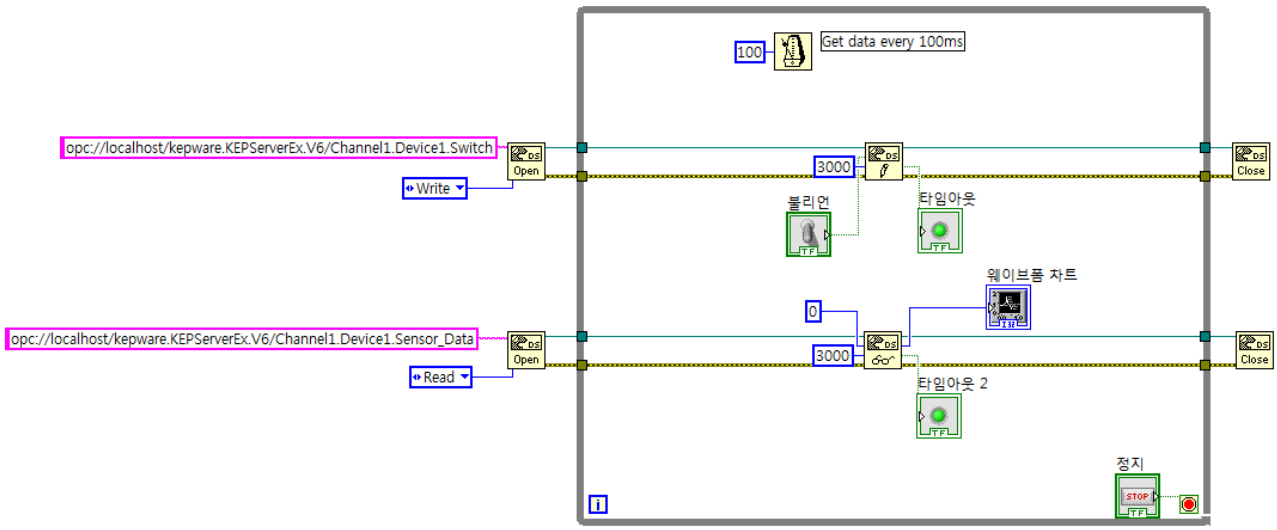





### (5) LabVIEW 프로그램

일반적으로 산업용 네트워크는 3층으로 구분한다. 센서와 액추에이터로 구성된 필드레벨, 미들웨어, 그리고 데이터를 화면에 나타내거나 취합하는 정보레벨이다. 본 교육매체에서는 정보레벨을 LabVIEW에 의해서 구현한다. LabVIEW 프로그램은 텍스트가 아닌 그림으로 작성하므로 이해하기 쉽고 구현하기도 쉬운 장점이 있다. OPC서버의 데이터를 URL을 지정하여 제어하는 간단한 예를 아래 그림에서 나타낸다.






## 3. 개발물 특성

교육 매체의 내용 작성 단계적으로 실습을 따라할 수 있도록 작성한다. 아래 그림은 순차적으로 설정하는 방법을 나타낸 실습지침서의 일부이다.

< 목표 >

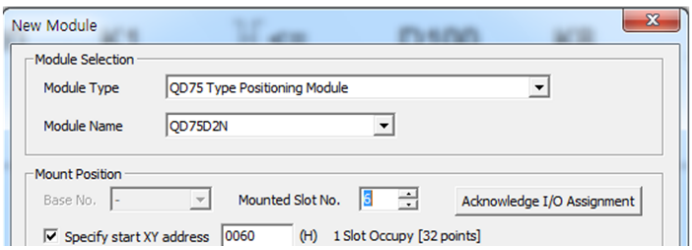
1. GOT1000 터치 스크린의 조작 Ladder Diagram을 작성을 이해한다.
2. 인텔리전트 모듈 설정을 이해한다.
3. 서보 프로그램 작성 방법을 이해한다.

< 실습순서 >

(1) 터치스크린 조작

(2) 인텔리전트 모듈 설정 및 위치 정보 입력

1. 모듈 추가



## Ⅲ. 교육적 활용

생산 자동화 설비를 제어할 수 있는 능력을 확보한 학생은 생산 설비에서 생성되는 데이터를 네트워크에 연결할 수 있는 기술을 본 교육 매체를 통해 습득할 수 있다. 필드레벨, 미들웨어, 정보레벨을 구현하여 전체적인 사물인터넷 기술의 윤곽을 파악할 수 있다. 특히 LabVIEW와 KEPServerEx는 상대적으로 익히기 쉬운 프로그램이므로 산업용 네트워크의 개념을 쉽게 이해할 수 있을 것이다.

### 1. 교육 활용 내용 및 방법

교육 매체를 통해 단계별로 실습할 수 있도록 아래와 같은 순서로 구성하였다.

교육 매체를 이용한 Step 별 자가 학습 진행

| |
|---|
| **Step 1.** X-Y로봇제어용 터치스크린 작화 |
| - 로봇제어의 세분화<br>◦ X축 초기동작 / Y축 초기동작<br>◦ X축 티칭 / Y축 티칭<br>◦ X축 응용동작 / Y축 응용동작<br>◦ X-Y축 초기동작 / X-Y축 응용동작<br>- 작화 실습 |
| **Step 2.** Ladder Diagram으로 X-Y 로봇 동작 구현 |
| - QD75D2N 버퍼 메모리 이해<br>- 래더도 작성<br>◦ X축 초기동작 / Y축 초기동작<br>◦ X축 티칭 / Y축 티칭<br>◦ X축 응용동작 / Y축 응용동작<br>◦ X-Y축 초기동작 / X-Y축 응용동작 |
| **Step 3.** 미들웨어 설정 |
| - KEPServerEx 프로그램 설치<br>- KEPServerEx 설정 방법<br>- 수집하고자 하는 빅 데이터 지정(예)<br>◦ X축 위치 센서 데이터 / Y축 위치센서 데이터<br>◦ 실린더 전후진 센서 |
| **Step 4.** LabVIEW 프로그램 작성 |
| - 센서데이터의 URL 지정 방법<br>- LabVIEW로 데이터 처리 프로그램 작성 |
| **Step 5.** 전체 시스템 시험 |
| - X-Y로봇 기동과 동시에 PC에서 데이터 모니터링 및 축적 |

### 2. 기대 효과

이 과정을 통하여 학습을 진행시, 다음과 같은 학습 효과를 얻게 될 것으로 기대된다.

① 현장에서 사용하는 터치스크린 작성 방법을 이해한다(HMI).
② 현장에서 사용하는 로봇 시스템의 제어 방법을 이해한다(필드레벨).
③ 통신 프로토콜이 상이한 로봇 시스템의 데이터를 네트워크를 통해 취득할 수 있는 OPC 서버를 이해한다(미들웨어).
④ 상위 제어기에서 데이터를 수집하고 모니터링하는 방법을 이해한다(정보레벨).

## Ⅳ. 결 론

본 교육매체에서는 필드레벨에서 정보레벨까지 학생이 순차적으로 이해하며 접근할 수 있도록 하였다. 현장에서 많이 사용되고 있는 X-Y로봇의 설비 데이터가 어떻게 상위 레벨에서 제어되고 데이터를 취득할 수 있는지 이해할 수 있도록 하였다. 이제는 4차 산업혁명의 영향으로 생산 설비에서 발생하는 부가가치 보다 생산 설비의 데이터가 더 큰 부가가치를 생성하는 시대로 바뀌고 있다. 따라서 생산 설비를 제조하거나 유지 보수하는 기술자는 인공지능에서 활용할 수 있는 빅 데이터를 기존 생산설비에서 센서를 통해 수집하는 기술을 습득해야한다. 이러한 시대 변화에 발맞춰 본 교육 매체는 큰 의미가 있다고 생각한다.

## 참고문헌

[1] 이호성, “제4차 산업혁명 시대 최강의 무기 현장 중심형 스마트 팩토리”, KMAC / 2017.03

# 하이브리드 발전거

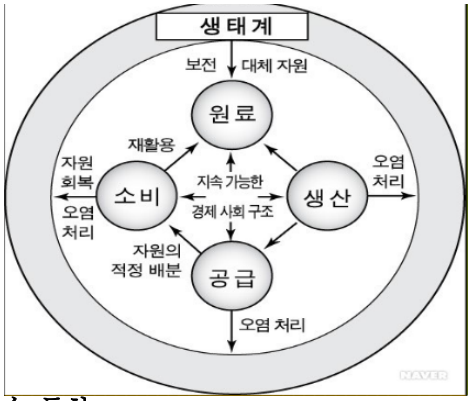
김준식, 오두환, 이남재, 주형석, 최신형, 백지훈, 신영준, 전승진, 안건희, 홍성호, 서민우, 임정현
한국폴리텍 청주캠퍼스
skawo543@naver.com

## Ⅰ. 서론

### 개발 필요성

대체 자원 공급과 생산

태양광(재생에너지),사람의 동력[풍력대체]한 공급 소비 지속가능한 경제 사회 구조




### 관련 기술 동향

## Ⅱ.본론

### 개발 아이디어

- 여름에 과도한 전력의 사용으로 전력 예비율이 급격하게 떨어지는 등의 사례를 보더라도 전력 발전에 커다란 위험 부담을 안고 있는 것이 사실이다.

이러한 전력난을 조금이나마 해소하고자 대안을 강구하던 중 요즘 주택 지붕에 설치되 있는 태양광 발전을 아파트 배란다에서 충분한 발전 가능한 시설로 개선함으로서 에너지 절약을 할 수 있으리라 생각해 제작하게 되었음.

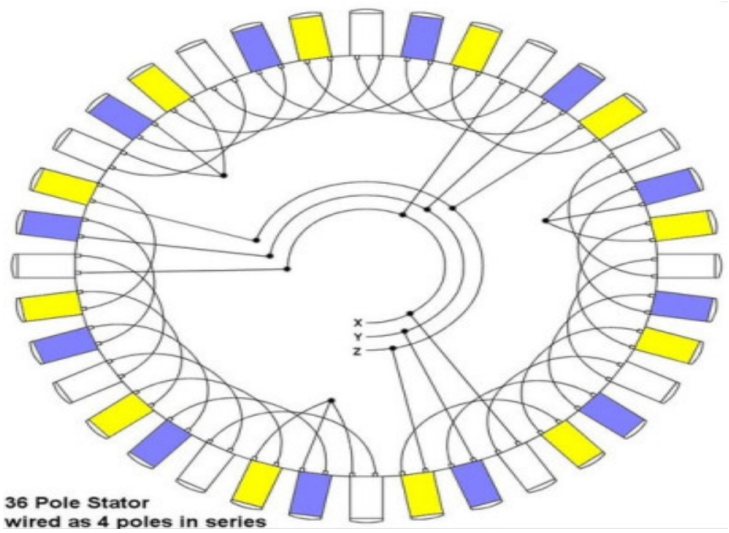
### 설계 방법

각각의 발전 시설을 우선적으로 제작후 스위칭을 기점으로 합친다.

1. 동력 DC모터발전기 설계

- 제작 재료로 사용된 DC모터가 전동기 이기 때문에 안정적인 전압과전류생산을 위해 결선을 Y결선을 Δ결선으로 재결선 한다.
- 재 결선된 모터를 동력발전기 동력측이 될 자전거 뒷바퀴에 고정하기 위해 앵글로 틀을 만든 후 자전거 바퀴 축의 길이를 측정 후 브라켓 축 재가공하여 고정시킨다.
- 축전기에 축전하기 위하여 3상 전류를 2상 전류로 정류와 일정한 전압이 발생하지 않는 동력발전기로의 역전류가

흐르지 않게 3상 브릿지다이오드를 결선해 정류와 안정성을 높인다.
- 발전중인 전압의 세기를 보기 위한 Vm기를 추가로 결선한다.




- 모터 재 결선 회로도

2, 태양광 설계
- 태양광 컨트롤러를 축전지와 결선
- 컨트롤러와 태양광 패널을 결선
- 태양광 패널 고정

3. 각자 제작된 발전 시설을 하나로 합치는 과정
- 각 발전 중 선이 단선이 되어도 안전한 위치를 회로에서 찾는다
- 각 위치의 스위칭 할 위치의 선을 각각 뽑아와 셀렉터 스위치로 연결한다.

**개발물 및 동작 순서[특성]**

1. 평소에는 태양광 패널을 통한 전기를 생산
2. 패널에서 생산된 전기는 컨트롤러를 통해 축전기로 축전된다
3. 동력측을 사용시 셀렉터 스위치를 사용해서 접점을 전환한다.
4. 전환이 잘된 것을 확인후 패달을 돌려 발전을 시작한다.
5. 발전된 전기는 3상 브릿지 다이오드를 통해 정류되어 축전된다.
6. 축전된 전기는 인버터를 통해 220V의 교류전류로 사용된다.

## Ⅲ. 실생활 활용

**활용 내용 및 방법**

실내 배란다에 설치하여 해가 떠있는 시간에는 지속적인 태양광 발전과 그 후 운동을 겸한 DC모터 발전으로 인해 일상생활에 필요한 자택 전기 자체수급

### 기대 효과

일상생활에 필요한 전기를 어느정도 자체 수급함으로써 폭염과한파에 대한 전기 부족 현상을 완화 할수 있고 또한 사용전기료의 상당후를 대체 함으로써 생활비에 보템이 될 것이다.

## Ⅳ. 결론

**전기를 만드는 것이 이렇게 힘이 듭니다.**
**여러분 전기의 소중함을 몸으로 느껴 보아요.**

# LoRa를 활용한 스마트 구명조끼

김성식*, 오주영*, 이수인*, 장석준*, 조재호*

*한국기술교육대학교

kss7858@koreatech.ac.kr, dhwndud005@koreatech.ac.kr, suin3539@naver.com, tjrwns93@koreatech.ac.kr, wogh8559@koreatech.ac.kr

## Ⅰ. 서 론

### 1. 개발 필요성

우리나라 해수욕장 방문객 수는 꾸준히 증가하여 2016년에 1억명을 돌파하였다. 그 중 해운대에 방문하는 이용객 수는 연당 평균 1449만 명에 달한다. 많은 관광객들이 방문하는 만큼 사건 사고도 많이 일어나고 있다. 국가지표체계의 자료를 살펴보면 작년 아동 실종사고는 19,000건에 달하며 2017년 물놀이 사고는 월 평균 353건이 발생하고 있다.

사고 사례를 살펴보면 구명조끼를 입었음에도 불구하고 위험한 상황임을 알릴 수 있는 방법이 없거나 현장 중심의 신속한 대응이 불가능하여 많은 인명피해로 이어졌다. 이을 정리해보면 구명조끼 착용자의 위치 파악 불가능 문제로 인해 사고 대처가 지연되고 착용자의 긴급한 상황을 전달할 수 있는 방법이 없으며 지속적인 감시를 위한 기존 감시 체계의 개선이 필요하다고 생각된다.

기존의 구명조끼는 인간을 물 위로 뜨게 하는 기능밖에 없으며, 사람들이 위험한 상황에 처했을 때 이를 해결할 수 있는 방법은 타인의 도움을 기다리는 것뿐이다. 또한 착용자가 물살에 휩쓸려 내려갔을 때에는 어디로 향했는지 알 수 있는 방법이 없다.

구명조끼의 착용자 대부분은 어린이, 학생, 노약자 등 수영에 능숙하지 못하는 사람들이다. 이런 사람들은 물놀이를 혼자 즐기지 않는다. 대부분 보호자 또는 동반자와 동행하여 물놀이를 즐기는 편이다. 구명조끼를 착용하는 사람들은 자신의 위험을 보호자 또는 해안가의 경우 해안관제센터에 알릴 방법이 필요하다. 또한 언제 일어날지 모르는 사고 예방을 위해 보호자들이 지속적으로 착용자를 살펴보는 데에는 한계가 있다.

Y-Jacket은 기존 구명조끼가 가지고 있는 단점들을 극복하고, 착용자 자신의 위급상황을 알릴 수 있는 기능과 관제 센터의 실시간 위치 모니터링이 가능한 기능이 필요하다고 생각된다.

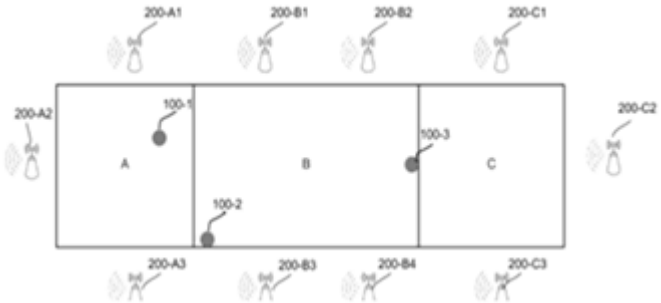
현재 우리는 모든 사물이 네트워크를 통해 인간과 연결되는 초연결 시대로 진입하는 길목에 서 있다. 대다수의 스마트 폰 사용과 다양한 센서와 IoT 시장이 본격적으로 성장하고 있는 가운데 거의 모든 산업분야에서 IoT 적용이 가능해지고 있다.

이러한 시대 속에서 IoT 통신기술 또한 매우 중요하다. 기존의 Wifi, BlueTooth, LTE 통신처럼 고전력을 필요로 하는 통신기술을 IoT 통신에 적합하지 않다. 그래서 IoT 통신에 가장 적합한 LoRa 통신 기술이 대두되고 있다.

따라서 본 연구에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 구명조끼라는 사물에 사물인터넷 기술( IoT )를 접목해보기로 하였다. 저전력 장거리 무선 통신이 가능한 LoRa는 11Km 범위까지 적용 가능하며 배터리 소모도 적어 장시간 사용할 수 있는 특징이 대두되면서 산업현장에서의 사고 예방 및 안전을 도모하는 시스템 개발이 가능하다.

최종적으로 본 연구에서는 현장 중심의 신속한 대처가 필요한 해양에서 LoRa 통신 기술을 활용하여 웹과 애플리케이션을 통해 쌍방 간 신호 전달이 가능하고, 실시간 모니터링이 가능한 스마트 구명조끼인 Y-Jacket을 개발하고자 한다.

## 2. 관련 장비・매체의 개발기술 동향




스마트 구명조끼 시스템은 기 특허에 등록되어 있는 제품으로 실내 수영장에서 사용할 것을 전제로 구성된 시스템이다. 앞서 언급했던 비콘을 이용한 방법으로 여러 대의 비콘 수신기를 설치하고 영역을 분리하여 가장 센 신호를 가진 수신기가 해당 구명조끼의 착용자가 있는 위치가 된다. 하지만 이러한 시스템의 문제는 통신 거리가 짧고 구현하기 위한 비용이 높다는 점이 있다. 따라서 본 연구와 같이 실외에 적용할 경우 비현실적이다.

# II. 본 론

## 1. 개발 아이디어

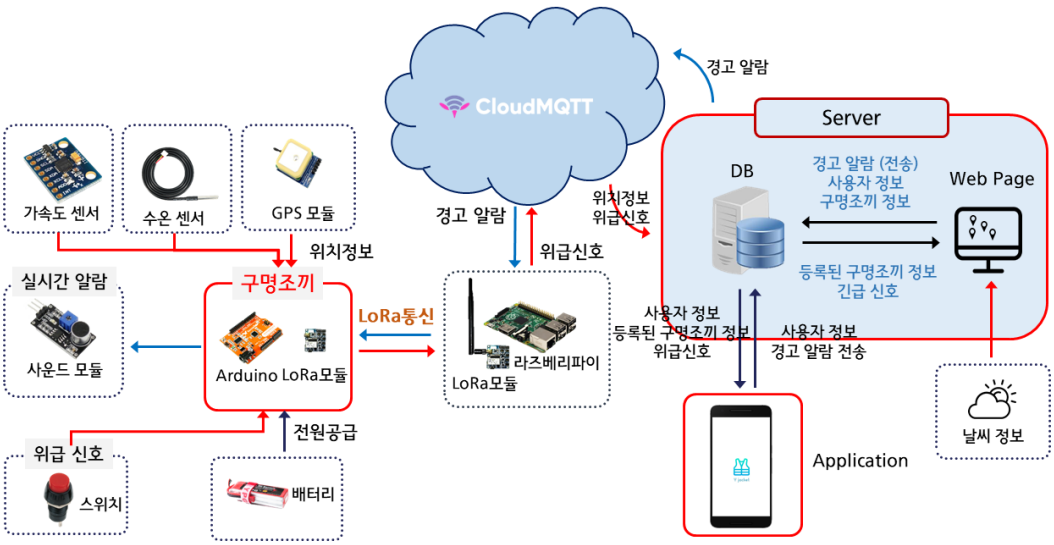
위의 제품과 가장 차별적인 요소는 LoRa모듈을 사용한다는 점이다. 비콘을 사용한 방식과는 다르게 하나의 기지국을 기준으로 직경 최대 10km 커버리지를 가진다는 것이 장점이다. 따라서 수신기를 따로 설치할 필요가 없이 구명조끼 자체 모듈에 LoRa를 부착하는 방식이 차별적 요소이다. 또한 LoRa는 저전력으로 동작한다는 특징이 있어 IoT제품에 특히나 효과적이다.

제품의 요소로는 하드웨어 모듈이 부착된 구명조끼, 통신망, 구명조끼의 상태를 실시간으로 파악할 수 있는 애플리케이션, 그리고 전체 구명조끼의 위치를 파악하며 애플리케이션과 구명조끼의 중간적인 역할을 해주는 관제센터가 있다.

또한 알고리즘 적으로는 실시간 위치트래킹과 그에 따른 위험도 측정 알고리즘이 포함되어 있다.

## 2. 설계 방법 (구현 알고리즘 등)

전제적인 시스템 구성도는 다음과 같다.



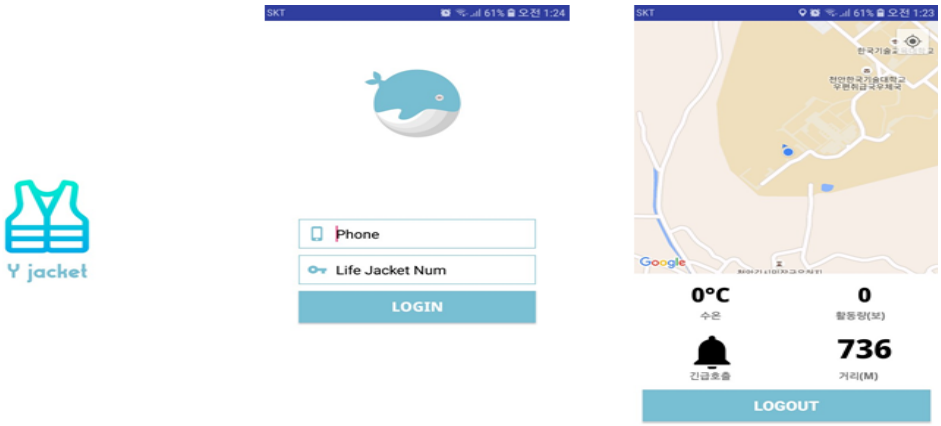
GPS모듈이 부착되어 있는 아두이노가 구명조끼 사용자의 위치정보를 수집한다. 해당 아두이노에는 LoRa모듈이 결합되어 있으며 이 LoRa모듈이 라즈베리파이, MQTT Cloud를 거쳐 서버로 데이터를 전송한다.

웹서버는 데이터베이스를 포함하고 있으며 이 데이터베이스 내에 MQTT Cloud에서 수신된 사용자의 위치정보가 저장되게 된다.

애플리케이션은 웹서버와의 통신을 통해 데이터베이스 상에 저장된 위치정보를 가져와서 해당하는 구명조끼의 정보를 실시간으로 확인할 수 있다.

또한 애플리케이션 혹은 웹서버에서 구명조끼에 구조 신호를 보낼 수 있다. 우선 애플리케이션에서 구조 신호를 보내게 되면 웹서버로 전송되고 이를 다시 MQTT Cloud, 라즈베리 파이를 통해 LoRa모듈로 보내게 된다. 그리고 아두이노에 부착되어 있는 부저를 통해 구명조끼 사용자에게 구조 신호를 알리게 된다.

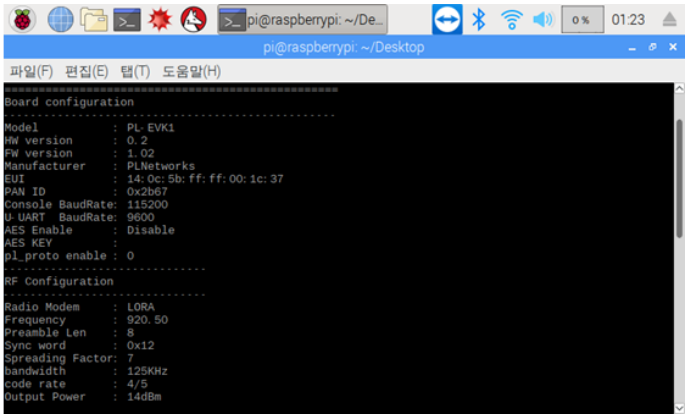
반대로 구명조끼 사용자도 스위치를 통해 자신의 긴급한 상황을 알릴 수 있다. 이는 위치 정보를 전송하는 것과 마찬가지로 동작하여 최종적으로 웹서버와 어플리케이션에 전달된다.




위는 보호자가 사용하는 애플리케이션의 화면이다. 간단한 UI를 통해 직관적인 메뉴를 구성하여 사용자로 하여금 어려움을 느끼지 않도록 하는데 중점을 두었다. 간단한 로그인 절차를 거쳐서 메인화면으로 가게 된다. 이 화면 상에서 지도 정 가운데에 어플리케이션 사용자가 위치하고, 그 주변으로 구명조끼 사용자의 위치가 보이게 된다. 하단에는 착용자의 정보인 수온 및 활동량과 거리가 나타나며 경고 신호를 보낼 수 있는 버튼이 존재한다.

위는 구명조끼 착용자들의 위치와 상태를 모니터링하기 위한 웹 사이트이다. 로그인 후 웹 사이트에 접속하면 메인 페이지에 구명조끼 착용자들의 위치가 실시간으로 표시된다. 또한 하단에 수온과 활동량과 같은 착용자들의 정보가

표시되며 구조신호를 전송할 수 있도록 구성되어있다. 지도에서 안전구역은 초록색 영역으로 표시된 부분이며 만일 구명조끼 착용자가 이 영역을 이탈 시 노란색으로 마커가 변경된다.




웹서버에서 라즈베리파이의 데이터를 전송하기 위해 MQTT Cloud를 사용하여 데이터를 주고받을 수 있다. 반대로 아두이노에서 받은 데이터를 웹서버에 전송하기 위해서도 동일한 방식을 이용한다.

센서의 데이터와 통신을 담당하는 Arduino를 중심으로 Gps 모듈, 부저, 릴레이 모듈, 가속도 센서, 수온 센서로 구성되어있는 모듈이다. 라즈베리 파이를 거쳐 웹 서버와의 통신을 수행한다.

### 3. 개발물 및 동작 특성

기능적으로는 크게 4가지가 있다.
첫째, 애플리케이션, 웹 서버에서 착용자의 위치를 실시간으로 확인할 수 있다
둘째, 애플리케이션 사용자와 일정 거리이상 벌어지면 구명조끼에 경고 알람이 울린다.
셋째, 착용자의 긴급한 상황을 전달할 수 있도록 구명조끼 내 버튼을 누르면 애플리케이션 및 웹 서버에 알람이 울린다.
넷째, 구명조끼 착용자가 안전구역을 벗어날 시 웹 서버에 알람이 울린다.

## Ⅲ. 교육적 활용

하드웨어 모듈과 통신망을 활용해 실시간 위치 트래킹을 가시적으로 보여줄 수 있다는 것과 그에 해당하는 위험도 측정 알고리즘을 이용해 교육적으로 활용할 수 있다.

### 1. 교육 활용 내용 및 방법

위험도를 측정해주는 알고리즘을 제작하기 위해 우선 다음과 같은 과정을 거쳤다.

첫째, 위험도를 측정을 위한 데이터를 선정하는 작업을 거쳤다. 팀 내 회의 결과 위험도를 측정하기 위한 데이터로 온도, 위치정보를 선정하였다. 위치정보를 이용하여 사람의 위치에 따른위험도를 측정할 수 있다. 예로 만일 일정 크기의 구역에서 들어가면 위험하거나 관계자만 들어갈 수 있는 영역이 있을 경우 위치정보를 통해 위험의 정도를 판단할 수 있다. 온도도 마찬가지로 위험도를 판단할 수 있는 척도가 될 수 있다. 실내 또는 실외에서도 일정 이상의 온도일 경우 사람이 활동할 수 있는 시간에 한계가 존재할 수밖 에 없다. 따라서 온도 정보를 이용하여 위험도의 정도를 판단할 수 있다.

둘째, 위치 정보, 온도 정보를 활용할 수 있는 하드웨어를 구축하였다. 본 팀의 최종 연구 결과는 디바이스로부터 위치, 온도 데이터를 수신하여 애플리케이션을 통해 위험도를 보여주는 것이다. 따라서 애플리케이션으로 데이터를 전송할 디바이스가 필요하다. 디바이스의 구성은 다음과 같다. MCU를 중심으로 위치정보 수집을 위한 GPS 모듈, 온도 측정을 위한 온도 센서로 이루어진다. 또한 데이터 통신을 위한 LoRa 통신모듈이 부착되어야한다. MCU에서는 이 모든 데이터를 수집, 처리 및 통신하는 역할을 수행한다.

셋째, 디바이스와 통신하기 위한 통신 중계기가 필요하다. 스마트폰에서 직접 LoRa 통신 모듈과의 통신은 제약이 많아 사실상 불가능하다. 따라서 애플리케이션과 디바이스와 통신을 위한 중계 역할을 하는 기기가 필요하다. 본 연구에서는 이를 해결하기위해 소형 PC인 라즈베리 파이3를 사용하였다. 라즈베리 파이와 LoRa 통신모듈을 연결하여 구성하였다. 라즈베리 파이에서 디바이스로부터 받은 데이터를 어떤 방식으로 처리하여 애플리케이션과 연결되어 있는 서버로 전송할 것인지에 대해 결정하였다.

넷째, LoRa 모듈간 통신 환경 구축하였다. 통신 간 주파수 설정, 재전송 횟수, 대기 시간 등 통신 프로토콜 설정 등을 수행하였다. 또한 LoRa 모듈 간 통신을 할 때 어떠한 형태로 데이터를 전송할 것인지에 대해 결정하였다. 이 단계에서는 LoRa 통신 모듈 간 데이터를 전송하는 환경 및 프로토콜을 구축하였다.

다섯째, 디바이스에서 라즈베리 파이를 통해온 데이터를 저장하는 역할을 하는 서버를 구축한다. 본 연구에서는 Bitnami를 이용하여 MySQL 데이터베이스에 데이터를 저장한다.

마지막으로 애플리케이션에서는 수신한 데이터를 기반으로 위험도를 판단하여 보여주는 역할을 수행한다. 이때 위험도 판단 알고리즘을 적용하여 스마트폰 사용자에게 위의 정보를 바탕으로 한 위험도를 보여준다.

### 2. 기대 효과

긴급 상황 발생 시 빠른 사고 대처가 가능하다. 위치 정보를 제공하므로, 조난자의 위치 혹은 조난자의 구조 신호를 듣고 빠른 대처를 할 수가 있다. 또한 안전 구역에 벗어나면 알람을 울리고, 언제든지 실시간으로 위치를 확인할 수 있으므로 실종사고 및 미아사고 방지가 가능하다. 이 과정이 일련의 알고리즘에 담겨있고 그 과정 또한 가시적으로 확인할 수 있기 때문에 아두이노를 활용한 GPS교육 모듈로서 효과적이라고 할 수 있다.

## Ⅳ. 결 론

본 연구 결과물의 최종 형태는 총 3가지로 구성된다. 첫째, 하드웨어 모듈은 위치정보 수집을 위한 GPS 모듈, 온도 정보 수집을 위한 온도센서, LoRa 통신 모듈, 통신 및 센싱한 데이터를 처리하기 위한 MCU로 구성된다. 둘째, 애플리케이션과 디바이스 간 통신 중계를 담당하는 라즈베리 파이가 있다. 라즈베리 파이는 LoRa 통신모듈과 결합하여 디바이스로부터 수신한 데이터를 처리하여 서버로 전송하는 역할을 수행한다. 마지막으로 서버로부터 데이터를 수신하여 위험도를 알려주는 애플리케이션이 있다. 애플리케이션은 수신한 데이터를 기반으로 위험도를 판단하여 사용자에게 가시적으로 보여줄 수 있다.

## 참고문헌

[1] 닐 스미스, 핵심만 골라 배우는 안드로이드 스튜디오, 제이펍, 2015.
[2] 김응석, 쉽게 배우는 웹앱&하이브리드앱, 이지스퍼블리싱, 2014.
[3] 정재곤, 안드로이드 앱 프로그래밍, 이지스퍼블리싱, 2014.
[4] 김경연, 아두이노 완전정복, D.B.Info, 2016.

[5] 레오나르드 리처드슨, Restful Web API, 인사이트, 2015.
[6] 황재호, PHP 프로그래밍 입문, 한빛미디어, 2013.
[7] PLM 100 데이터 시트, PLNetworks PLM100 Hardware Datasheet v1.0.pdf
[8] PLM 100 가이드, PLNetworks_PLM100_User_Guide_V1.4.pdf
[9] PLM 100 가이드, PLNetworks_PLM100_Configuration_Guide_V1.0.pdf
[10] LoRa 기술, http://leaders.asiae.co.kr/news/articleView.html?idxno=66141
[11] GPS, https://ko.wikipedia.org/wiki/GPS
[12] 아동 실종 사고 현황, 국가지표체계, http://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=1610

# 강화학습을 이용한 회전식 도립 진자 시스템 개발

김영규, 최호빈
한국기술교육대학교
younggyu0906@koreatech.ac.kr, chb3350@koreatech.ac.kr

## Ⅰ. 서 론

### 1. 개발 필요성

“내가 지금 Computer Science를 공부하는 학생이라면 딥러닝 분야에 몰두할 것이다.” 마이크로소프트의 창업자 빌게이츠가 인터뷰에서 한 말이다. 구글 MS, 페이스북 등 해외 기업뿐만 아니라 국내 의료사업 등에도 딥러닝과 강화학습 알고리즘이 적용되고 있다. Open AI Gym과 같이 가상 시뮬레이션을 이용하여 강화학습을 교육할 수 있는 매체는 많이 존재하는데, 시뮬레이션과 현실 세계는 다른 점이 많다. 하지만 실제 시스템을 활용하는 매체는 거의 없다. 따라서 우리는 실제 시스템에 강화학습을 적용한 교육 매체를 개발하고자 한다. 이 시스템은 컴퓨터공학, 기계공학, 제어공학, 전자공학에서 활용 가능한 융합 교육 매체이다. 응용 가능한 분야는 IoT, 머신러닝, 스마트팩토리 등이 있다.

대표적인 비선형적 특성을 가지는 교육매체로 회전식 도립 진자 시스템이 있다. 이 시스템에 전통적인 제어 모델 대신 앞서 말한 강화학습 모델을 적용한다면 기존의 교육적 효과와 동시에 강화학습까지 배울 수 있는 교육 매체가 될 것이다.

### 2. 관련 장비・매체의 개발기술 동향

#### 1) 회전식 도립 진자 시스템(Rotary Inverted Pendulum System)

그림 1. QUBE-Servo2

Quanser사의 QUBE-Servo 2는 학부 수준의 메카트로닉스 및 제어 개념을 가르치기 위해 설계된 완전히 통합된 모듈식의 서보 모터 시스템이다. 이 시스템은 제어 및 메카트로닉스를 위한 저가의 교육 플랫폼이다. QFLEX 2 컴퓨팅 인터페이스 기술을 통합 하였고 PC 또는 마이크로 컨트롤러 (myrio, Arduino 및 Raspberry Pi)를 사용하여 랩 구성에서 보다 많은 유연성을 제공한다.

### 2) 강화학습 - DQN(Deep Reinforcement Learning) 알고리즘

강화 학습(Reinforcement learning)은 기계 학습의 한 영역이다. 행동심리학에서 영감을 받았으며, 어떤 환경 안에서 정의된 에이전트가 현재의 상태를 인식하여, 선택 가능한 행동들 중 보상을 최대화하는 행동 혹은 행동 순서를 선택하는 방법이다.

기본적으로 강화 학습의 문제는 마르코프 결정 과정(MDP)으로 표현된다. 이런 관점에서 강화 학습 알고리즘은 동적 계획법과 깊은 연관이 있다. 마르코프 결정 과정에서 상태 전이 확률(state transition probabilities)과 보상은 확률에 따른 값일 수도 있고, 이미 결정되어 있는 값일 수도 있다.

강화 학습이 원하지 않는 행동을 명시적으로 수정하는 지도 학습과 다른 점은 온라인 수행에 중심을 두고 있다는 점이다. 강화 학습은 아직 조사되지 않는 영역을 탐험하는 것과 이미 알고 있는 지식을 이용하는 것의 균형을 잡는 것이다.

구글이 개발한 딥러닝을 확장한 DQN 알고리즘은 “deep Q-network”의 약자이다. Deep Learning과 Q-Learning(Reinforcement Learning)을 결합한 방법으로, 심층 강화 학습을 통해 인간 수준의 제어를 가능하게 한 것이 특징이다. 또한 action value function인 Q-value를 사용하는 알고리즘으로, 보상을 많이 받는 방향으로 행동하는 Greedy한 알고리즘이다. DQN은 많은 양의 state 정보를 처리하고 CNN(Convolutional Neural Network)을 통한 값 최적화 과정이 필요하므로 많은 학습시간을 필요로 한다. 구글에 의하면 DQN은 자력으로 컴퓨터 게임 공략 방법을 알아낼 수 있다고 하고, 49 종류의 게임을 통하여 게임 학습을 실행했다. 경기 결과 49게임 중 43 게임에서 지금까지의 기계 학습 기법을 상회했고, 29 경기에서 프로 게임테스터와 동등하거나 그 이상의 성능을 보였다고 한다.

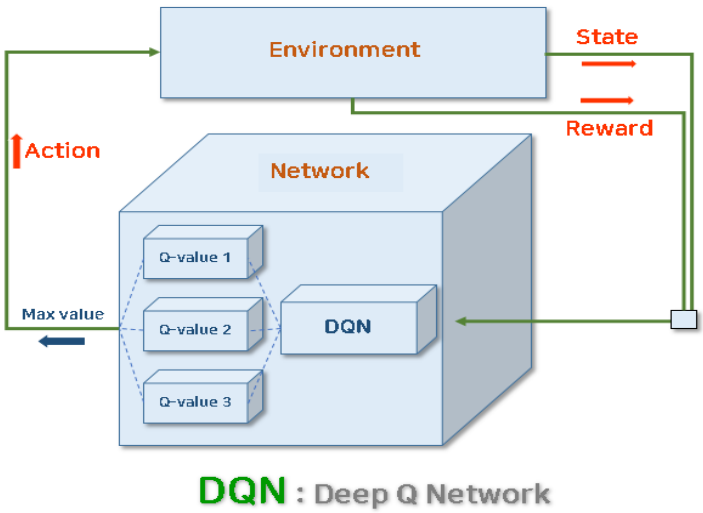



**그림 2.** DQN Agent와 Environment의 상호작용

## Ⅱ. 본 론

### 1. 개발 아이디어

융합과목으로서 강화학습에 중점을 두고 전체 시스템 이해하는 것을 목적으로 한다. Qube-Servo2의 설명서와 Data Sheet를 첨부하여 교육 매체를 만들고, 이를 활용하여 SPI 통신과 센서와 모터 값 인코딩 디코딩 과정을 교육한다. MQTT Server, Client, Broker의 역할과 PAHO-MQTT의 통신 과정이 자세히 서술되어 있는 인쇄물 형태의 설명서와 MS사의 Powerpoint Presentation, Prezi와 같은 프레젠테이션 형태의 교육 매체를 만들고, 이를 활용하여 IoT를 이해하고 학습한다. 학습에 필요한 핵심 부분을 제외한 Reinforcement Learning Agent와 Environment Python Code를 제공하여 직접 구현하며 강화학습에 대한 이해를 하고 학습한다.

사용된 장비는 [표 1]과 같다.

**표 1.** 실습 장비 목록

| 소프트웨어 | |
|---|---|
| 분 류 | 명 칭 |
| Library | Python SPI |
| Library | PAHO-MQTT |
| Data Sheet | QUBE-Servo 2 Embedded Data Sheet |
| Python Code | Environment |
| Python Code | Reinforcement Learning Agent |
| **하드웨어 장비** | |
| 분 류 | 명 칭 |
| Microprocessor | Rispberry Pi 3 |
| Rotary Inverted Pendulum | QUBE-Servo2 |

## 2. 설계 방법

교육 매체는 사용하는 장비를 기준으로 Python Code로 작성한다. 교육 매체를 구성하기 위해 하드웨어는 Quanser사의 Qube-Servo2를 사용한다. 강화학습 알고리즘은 아래 그림과 같은 순서로 구현한다. Agent와 Environment간의 상호작용은 PC 내에서 이루어진다. Raspberry PI는 SPI통신을 이용하여 Qube-Servo2와 통신하며 각도 센서와 모터 값을 받고 모터 값을 설정한다. Raspberry PI와 PC는 MQTT Ethernet 통신을 이용하여 값을 주고받는다.

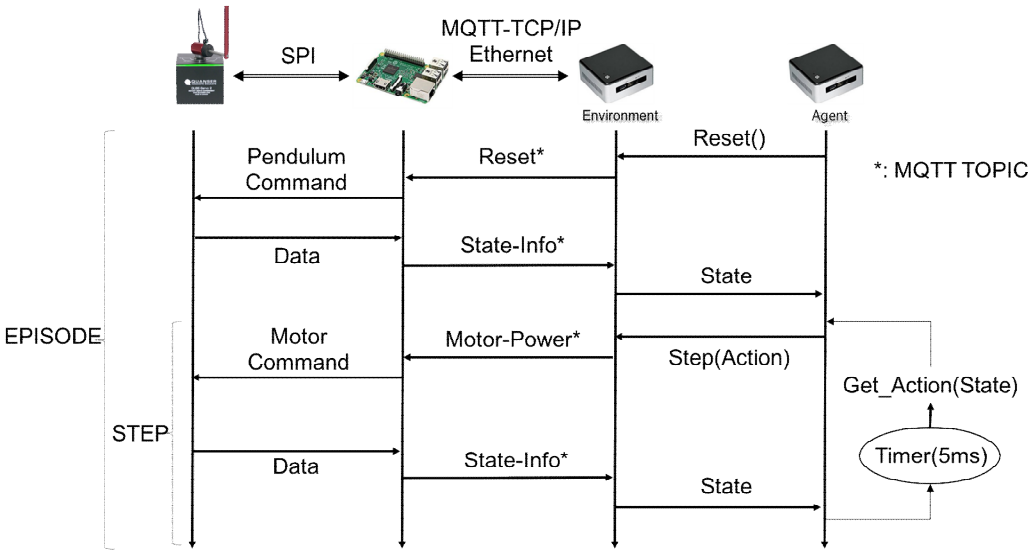



**그림 3.** 시스템 구성도

시스템 구성도에 따라 작성한 Python 코드에 교육을 위하여 SPI, MQTT, 강화학습과 관련된 핵심 코드를 제외하고 직접 구현하도록 한다.

## 3. 개발물 및 동작 특성

교육 매체의 내용 작성 시 다음과 같은 사항을 고려한다.

① Python Code의 경우 시스템 구성도에 따라 값을 주고받을 수 있도록 구현한다.
② 센서와 모터 값의 인코딩, 디코딩을 실습하기 위해 해당 부분의 코드를 제외한다. 그리고 Qube-Servo2의 Data-Sheet를 활용하여 직접 구현 하도록 한다.
③ MQTT 통신 설명서의 경우 학생들이 핵심 함수를 직접 구현 가능하도록 Server, Client, Broker의 역할과 통신 과정을 상세히 작성한다.
④ 강화학습을 이해하기 위해 Environment 코드의 경우 State, Action, Reward를 직접 구현하도록 한다. 직접 구현함으로서 Agent가 학습하는 과정을 관찰하며 각각의 정보에 따른 학습의 결과를 비교하도록 한다.
⑤ Artificial neural network의 각 알고리즘(MLP, CNN, RNN 등)에 대한 간단한 설명과 샘플 Code를 제공하고 Agent Code에 직접 추가하도록 하여 학습의 결과를 비교하도록 한다.
⑥ 강화학습 과정을 이해하기 위해 Agent 코드의 경우 Hyperparameter를 직접 조정해 가며 학습의 결과를 비교하도록 한다.

## Ⅲ. 교육적 활용

융합 과목으로서 마이크로프로세서, 네트워크, IoT, 머신러닝 등의 교과목을 수강하지 않은 대상들도 어렵지 않게 시스템의 전반적인 과정을 학습할 수 있도록 한다.

### 1. 교육 활용 내용 및 방법

융합 교육을 위해 아래의 표와 같이 Step별 학습을 진행한다.

Step 1은 SPI 통신을 이해하고 각도 센서와 모터 값을 읽고 입력하는 과정이다. 각도 센서와 모터에서 출력된 비트 문자열을 사람이 계산에 활용할 수 있는 값으로 인코딩 한다. 모터를 제어하기 위해 사람이 계산한 값을 비트 문자열로 변환한 후 디코딩한다.

Step 2는 MQTT를 이용한 통신을 구현하는 과정이다. MQTT Server, Client, Broker의 역할과 통신과정을 학습한다.

Step 3은 강화학습을 이해하고 구현하는 과정이다. 강화학습 에이전트와 환경과의 상호작용을 이해하고 State, Action, Reward를 정의한다. 강화학습을 위한 Artificial neural network 생성하고 더 나은 학습을 위하여 Hyperparameter를 조정해 가며 학습을 진행한다.

**표 2.** 교육 매체를 이용한 Step 별 학습 진행 순서

| |
|---|
| **Step 1.** Qube-Servo2 제어 |
| -SPI 통신을 이용하여 라즈베리 파이에서 센서와 모터 값을 읽음과 동시에 입력 |
| **Step 2.** MQTT를 이용한 통신 |
| -MQTT를 이용하여 라즈베리파이와 PC간의 통신 |
| **Step 3.** 강화학습 구현 |
| -Environment 구성 (State, Action, Reward 정의)<br>-Artificial neural network 생성<br>-Hyperparameter 조정 |

### 2. 기대 효과

이 과정을 통하여 학습을 진행시, 다음과 같은 학습 효과를 얻게 될 것으로 기대된다.

① Qube-Servo2를 제어하여 마이크로프로세서 과목에서 실습하는 SPI통신과 모터, 센서 값 디코딩, 인코딩을 학습하는 효과를 얻을 수 있다.
② 네트워크, IoT 과목에서 실습하는 MQTT 통신을 학습하는 효과를 얻을 수 있다.
③ 인공지능, 머신러닝 과목에서 실습하는 강화학습을 직접 구현해보며 학습하는 효과를 얻을 수 있다.

## Ⅳ. 결 론

본 논문에서는 회전식 도립 진자 시스템이라는 비선형적 제어 실험을 하는 데 실제 시스템을 도입하여 강화학습 Agent의 Environment를 구현하였다. 강화학습은 현재도 실제 환경에 접목된 사례나 복잡한 문제에 접목된 사례가 드물다. 비선형적 제어 실험을 전통적인 제어식이 아닌 강화학습으로 제어할 수 있다는 것은 앞으로 실제 환경의 많은 분야에 접목될 수 있을 것으로 보인다. 따라서 본 논문을 통해 학생들이 실제 시스템을 활용하여 강화학습을 이해하고, 융합 과목을 보다 쉽게 이해, 접근하고 학습할 기회를 만들 수 있다.

## 참고문헌

[1] 이웅원 외 4인, 파이썬과 케라스로 배우는 강화학습, 위키북스 / 2017

[2] 모두를 위한 머신러닝/딥러닝 강의, https://hunkim.github.io/ml/

[3] Physical modeling in academia: the rotary pendulum with low-cost hardware, https://kr.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/50731-physical-modeling-in-academia-the-rotary-pendulum-with-low-cost-hardware?s_eid=PEP_12669

[4] 강화학습, https://ko.wikipedia.org/wiki/%EA%B0%95%ED%99%94_%ED%95%99%EC%8A%B5

# SoC를 이용한 눈동자 모션인식을 통한 의사소통 기술 습득을 위한 교육매체 개발

이희빈*, 허승원*, 이승준*, 유윤섭*
*한경대학교 전기전자제어공학과, IITC
lkb1721@naver.com, ysyu@hknu.ac.kr

## Ⅰ. 서 론

### 1. 개발 필요성

SoC(system-on-chip)은 하나의 칩에 시스템을 구동시킬 수 있는 여러 모듈들이 모두 들어 있는 제품을 말한다. 하드웨어를 구동시키기 위한 여러 모듈들이 모두 칩 안에 내장되어 있다. 본 개발 내역서 에서는 이러한 하드웨어 모듈들을 FPGA로 구현하고, Linux를 포팅해서 하드웨어와 소프트웨어를 연결하여 사용한다. SoC 칩을 사용하면 일반적으로 시스템이 한 칩에 집약되므로 크기가 대폭 작아지며, 이에 따라 조립 과정이 단순해지고 완제품의 가격이 낮아져 제품 경쟁력을 가지게 된다.

FPGA(field-programmable gate array)는 한 번 설계하면 바꿀 수 없는 하드웨어 칩들과는 다르게 재 프로그래밍이 가능한 칩으로, 미리 구축된 게이트 및 블록들을 선으로 연결해 하드웨어를 구현할 수 있다. 특히 FPGA를 이용하면 프로세스를 병렬 처리할 수 있고, 좀 더 높은 처리 속도를 얻을 수 있다. 또한 따로 브레드 보드나 인두기의 필요 없이 여러 하드웨어 모듈을 FPGA 안에서 추가하여 사용할 수 있어 개발 시간을 크게 단축할 수 있다. 학생은 FPGA를 Verilog HDL으로 설계하면서 기본 문법과 하드웨어 기술 언어의 특징을 이해할 수 있다.

본 교육 매체는 OpenCV와 FPGA를 Linux driver를 통해 연결하여 사용한다. OpenCV Library는 오픈 소스 라이브러리로, 수많은 검증된 알고리즘을 포함한다. C++이나 python을 통해 라이브러리에 들어있는 함수를 사용하면 복잡한 알고리즘들을 쉽게 구현할 수 있어 창의적인 아이디어들을 실제로 구현할 수 있다. 특히 본 교육 매체에서는 얼굴 인식과 눈 인식을 주로 사용한다[1]. OpenCV를 구동시키기 위해서는 Linux를 포팅하고 그 위에 라이브러리를 설치해야 한다. 이 과정에서 학생은 기본적인 Linux 사용법을 익히고, C와 C++의 문법 및 OpenCV에서 Linux로 전송하기 위한 기술들을 배울 수 있다.

본 교육 매체를 통해 교육받는 학생들은 하드웨어 및 소프트웨어를 구성해 결과적으로 하나의 시스템을 구성할 수 있다.

### 2. 관련 장비・매체의 개발기술 동향

SoC의 개발을 위해서는 장기적인 설계 기간과 다양한 기능들이 요구되는데, 자주 사용되는 기능 모듈들을 IP화 하고, 시스템을 설계할 때 재사용하여 개발 시간과 개발 비용을 줄일 수 있다. 특히 회로가 복잡해질수록 검증 또한 복잡해지는데, 검증된 IP들을 사용하여 검증해야하는 구간을 줄일 수 있다. 학생들은 이러한 IP 및 Qsys를 사용하여 FPGA를 좀 더 쉽게 구현할 수 있다.

머신 러닝이 최근 많은 관심을 받고 있는데, OpenCV를 통해서도 머신러닝을 사용할 수 있다. 본 교육 매체에서는 미리 많은 얼굴 및 눈 이미지로 학습된 데이터를 사용하여 판별한다. 또한 OpenCV에서 있는 수 많은 함수들을 이용해 쉽게 다른 알고리즘을 구현할 수 있다. 그리고 OpenCV의 버전이 증가함에 따라 기능이 방대해져 OpenCV만으로도 대부분의 영상처리가 가능하게 됐다. 패턴 인식과 같은 OpenCV의 여러 함수를 통해 본 매체의 소프트웨어 부분을 수정하여 새로운 시스템을 개발할 수 있다.

## Ⅱ. 본 론

### 1. 개발 아이디어

본 교육 매체는 학생들에게 FPGA 설계 능력을 키우고 Linux를 포팅하여 OpenCV를 설치하는 방법에 대해 설명하고 최종적으로 SoC 시스템 하나를 설계할 수 있도록 하는 것을 주목적으로 한다. 그림 1과 같은 FPGA와 Dual-core ARM Cortex-A9 프로세서가 한 칩에 들어있는 DE1-SoC 보드[2]를 사용한다.

**그림 1.** DE1-SoC 사진 [2]

FPGA 설계 교육은 Verilog HDL을 이용하여 실시한다. Verilog HDL은 VHDL보다 좀더 C언어에 가깝고 간략하여 초심자가 다가가기가 쉽다. 교육 받는 학생은 Quartus tool을 이용해 Verilog HDL로 프로젝트를 만들고 modelsim 또는 vector waveform 시뮬레이션을 통해 파형을 확인하고 문제점을 파악할 수 있다. 나아가 testbench 파일을 만들고 원하는 대로 입력 파형을 구성하여 테스트할 수 있다. 그리고 자신이 설계한 Verilog HDL 코드를 컴파일하여 Quartus tool에 내장된 RTL Viewer를 통해 게이트 레벨 회로로 보며 배선 상태를 확인할 수 있다.

FPGA 설계 교육이 끝나면 Qsys를 통해 여러 모듈을 쉽게 연결할 수 있고, 특히 HPS(Hard Processor System)를 자신이 설계한 FPGA의 top module에 연결할 수 있다. HPS는 Linux와 FPGA를 연결해주는 bridge 역할을 하며 데이터들을 주고받을 수 있다. 또한 Qsys에서 IP화 되어있는 검증되고 유용한 모듈들을 연결할 수 있다. Linux를 사용하기 위해 Qsys에서 VGA buffer를 추가해 Linux의 GUI 환경을 FPGA VGA로 연결해야 한다. Linux GUI가 아닌 FPGA만의 VGA도 함께 사용하기 위해서는 FPGA의 VGA와 Linux GUI를 Multiplux에 연결해 스위치로 둘 중 하나를 출력되게 만들 수 있다.

학생들이 FPGA와 Linux간의 데이터 전송을 이해하기 위해서는 포인터의 이해가 필요하다. FPGA와 HPS는 주소를 공유하기 때문에 Linux에서 HPS의 각 주소에 데이터를 쓰고 맵핑한다면 쉽게 데이터를 전달할 수 있다. 학생들은 이 과정을 통해 주소 맵핑과 포인터, for문을 활용할 수 있다.

Linux를 프리로더나 부트로더부터 포팅하는 것을 이해하려면 꽤 오랜 시간이 걸릴 것이다. 따라서 본 교육 매체에서는 사용 보드 제작 업체인 Terasic 사에서 제공하는 Ubuntu 16.04 LTS image를 win32 disk를 이용해서 SD카드에 삽입한 뒤 사용한다. Linux를 설치한 뒤 학생들은 기본적인 Linux 명령어를 익히며 기본적인 root 파티션을 확장해야한다. OpenCV의 용량이 크기 때문에 기본적으로 제공하는 용량을 초과하기 때문이다. 그리고 OpenCV를 설치하고, 관련 라이브러리를 설치하면서 Linux의 사용법을 익힐 수 있다. OpenCV Library을 설치하면 기본적인 예제를 제공한다. 학생들은 얼굴 인식과 같은 예제들을 실행시키면서 결과를 확인할 수 있다.

## 2. 설계 방법

교육 매체는 사용하는 장비를 기준으로 인쇄물 형태의 설명서와 프레젠테이션으로 작성한다. 교육 대상 학생은 설명서를 보고 FPGA를 구성한다. Verilog HDL 코드를 작성한 후에는 RTL Viewer를 통해 게이트 레벨 회로를 볼 수 있다. 학생은 이 과정에서 잘못 연결된 선이 있는지, 구상한 설계와 동일한지 판단할 수 있다. 주어진 교육 매체를 통해 컴파일하면 그림 2와 같은 회로를 볼 수 있다.

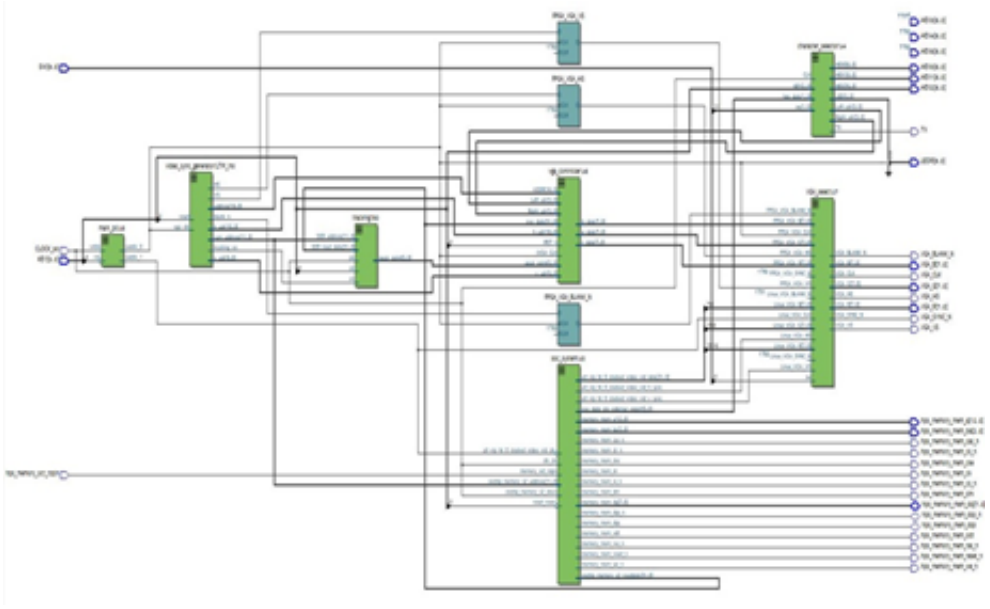


**그림 2.** 게이트 레벨 회로 예시

HDL 코드로 설계를 쉽게하는 방법 중 하나는 FSM(Finite State Machine)을 이용하는 것이다. 결과물이 작동하는 상태를 나눠서 정의하고, 각 상태에서 다른 상태로 넘어갈 때의 조건을 정의한다. 그림 3을 보면 먼저 초기화 하는 상태인 CLEAR, 열을 고르는 RIGHT, 행을 고르는 LEFT, 결과 값을 출력하는 RESULT로 선언되어 있다. 각 state에서 일정 시간이 지나거나 조건이 축종되면 다음 state로  넘어가고, 중앙을 보고 있으면 CLEAR에서 머무르게 된다. 마찬가지로 RTL Viewer를 통해 State Machine을 그림으로 볼 수 있다.

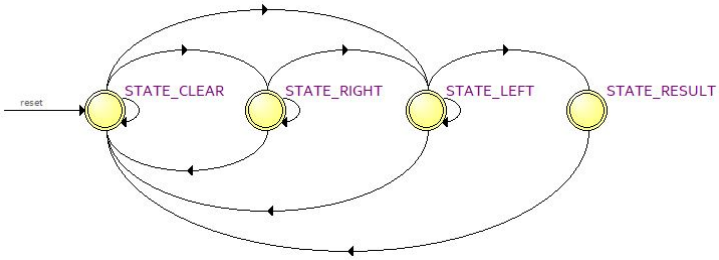



**그림 3.** Finite State Machine 예시

Verilog HDL 코드를 완성한 학생은 Qsys를 통해 HPS를 연결한다. 그림 4와 같이 왼쪽에서 선을 연결하는 것으로 쉽게 각 모듈들을 연결 할 수 있다. 특히 HPS를 연결하여 Linux의 데이터를 받아오거나 보낼 수 있다. Qsys의 연결을 끝낸 후에 는 Qsys 프로젝트의 이름의 모듈을 FPGA의 top 모듈에 추가해야 한다.

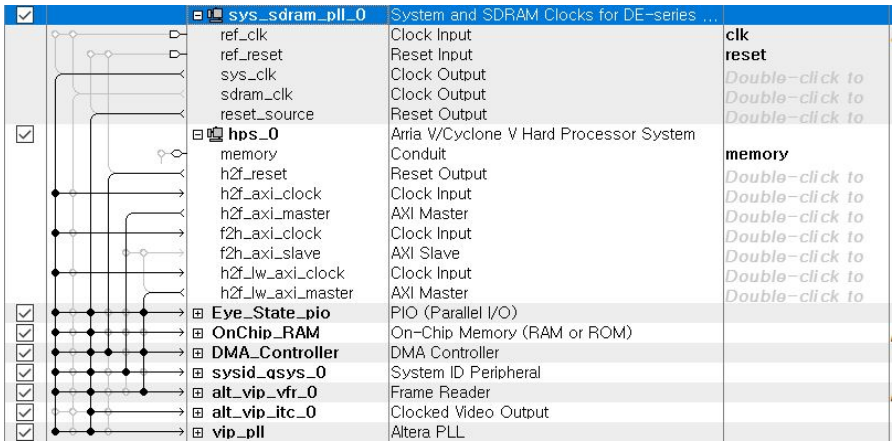



**그림 4.** Qsys 실행 화면

Qsys까지 끝나고, micro SD 카드에 Linux를 넣었으면 Linux를 부팅할 수 있다. windows만 사용하던 학생들은 Linux를 처음 접하기에는 어려움이 있겠지만, 여러 명령어들을 실행해보면서 사용법을 익힐 수 있다. Linux에서 OpenCV를 사용하기 위해 파티션의 크기를 조절해야하고, 관련 라이브러리를 설치해야 한다. 주어진 교육 매체의 명령어만 따라하면 크게 어려움이 없을 것이다. 라이브러리를 설치한 후 OpenCV까지 설치했으면 OpenCV에 기본 탑재된 예제들 중 얼굴 및 눈 인식 예제를 실행시킬 수 있다.

OpenCV가 성공적으로 실행하면 그림 4의 위에서 5번째 모듈인 DMA Controller를 통해 Linux에서 FPGA로 전달할 수 있다.

### 3. 개발물 및 동작 특성

본 교육 매체에서 소개하는 작품은 OpenCV를 이용하여 눈을 검출하고, 눈의 움직임에 따라 문자를 선택하여 의사소통을 가능하게 하는 개발물이다[1]. 전신마비 환자들이나 몸을 움직이지 못하는 사람들에게 꼭 필요한 개발물이다[3-5]. 본 작품에서 자신이 원하는 문자를 선택하기 위한 방법은 간단하다. 시선을 우로 고정된 상태를 유지하면 선택창이 오른쪽으로 움직이고, 다시 좌로 시선을 유지하면 선택창이 아래로 움직인다. 자신이 원하는 문자에 선택창이 도달했을 때, 다시 우로 시선을 맞추면 그 문자가 선택되어 블루투스를 통하여 핸드폰으로 전송된다. 알파벳 문자는 현대에 가장 많이 쓰는 알파벳순으로 앞쪽에 위치하여 문자를 선택하는데 걸리는 시간과 눈의 움직임을 줄여 사용하는데 불편함을 최소화 했다.

**그림 5.** 최종 작품 사진 및 실행 결과

## Ⅲ. 교육적 활용

디지털 논리 회로와 C언어 과목 수강이 완료된 학생을 대상으로 한 SoC 설계 실습 교육은 ① Verilog HDL을 이용한 하드웨어 설계, ② Qsys를 이용한 HPS 및 하드웨어 설계, ③Linux 포팅, ④ OpenCV 포팅, ⑤ 소프트웨어 프로그래밍 순으로 진행된다.

### 1. 교육 활용 내용 및 방법

도움 없이 학생이 교육받은 내용과 교육 매체만을 이용하여 [표 1]과 같은 Step으로 진행 하도록 한다.

**표 1.** 교육 매체를 이용한 Step 별 자가 학습 진행

| |
|---|
| **Step 1.** Quartus 및 Verilog HDL 사용법 |
| - Quartus 설치 |
| - 기본 게이트 작성 및 컴파일 |
| - 시뮬레이션 및 파형 결과 확인 |
| - DE1-SoC 보드에 다운로드 및 실행 결과 확인 |
| - Counter, PLL, UART, VGA 모듈 작성 및 테스트 |
| **Step 2.** 하드웨어 모듈 작성 |
| - 주어진 교육 매체를 통해 하드웨어 모듈 작성 |
| - VGA 모니터 출력 화면 확인 |
| - 스위치로 문자 선택 알고리즘 작동 확인 |
| - HC-06 연결 후 블루투스 통신 확인 |
| **Step 3.** Qsys를 이용한 HPS 및 하드웨어 설계 |
| - Quartus의 툴인 Qsys를 통해 하드웨어 설계 |
| - Qsys에서 HPS 및 Controller 모듈 추가 |
| - Step 3.에서 작성한 top module에 Qsys 파일 추가 |
| - 컴파일 및 시뮬레이션 |
| **Step 4.** Linux 포팅 |
| - 16GB 이상의 SD카드에 Linux image 쓰기 |
| - 부팅 후 VGA로 Linux 화면 확인 |
| - 주어진 교육 매체를 통해 Linux 설정 |
| **Step 5.** OpenCV 포팅 |
| - Step 4.에서 포팅한 Linux 환경에서 실행 |
| - 주어진 교육 매체를 통해 OpenCV 포팅 |
| - 얼굴 인식 예제 실행 |
| **Step 6.** 소프트웨어 프로그래밍 |
| - mmap 함수를 이용해 linux-fpga 간 통신 확인 |
| - DMA Controller를 이용해 OpenCV-fpga 간 통신 |
| - 주어진 OpenCV 코드를 이용해 프로젝트 설계 |

### 2. 기대 효과

이 과정을 통하여 학습을 진행시, 다음과 같은 학습 효과를 얻게 될 것으로 기대된다.

① Quartus의 기본적인 사용법과 Verilog HDL의 문법에 대한 학습
② Qsys를 이용한 하드웨어 모듈의 연결의 이해 및 Avalon 버스에 대한 이해
③ Linux의 구조 및 기본적인 명령어 사용법
④ OpenCV Library 포팅 방법과 사용법
⑤ mmap 함수 또는 DMA(Direct memory access)를 통한 OpenCV에서 FPGA로의 데이터 전송에 대한 이해

학생들은 이 과정을 통해서 FPGA를 설계하면서 Verilog HDL 문법에 대해서 익히고, 디지털 논리 회로 수업 시간에 배운 내용들을 활용할 수 있다. 또한 Quartus의 RTL viewer를 통해 자신이 작성한 Verilog HDL 코드를 논리 게이트로 구성된 회로로 볼 수 있다. Linux와 OpenCV를 포팅하는 과정에서 잘못할 경우에 에러들을 보게 될 것이다. 하지만 포기하지 않고 각각의 에러가 무엇이 문제인지 해석하고, 문제를 해결해 나가면 Linux에 대한 이해를 크게 키울 수 있을 것이다.

## Ⅳ. 결 론

본 교육매체는 SoC를 설계하기 위해서 OpenCV와 FPGA에 대해서 설명했다. OpenCV를 통해 복잡하고 검증된 알고리즘을 쉽게 설계했고, FPGA를 통해 병렬적으로 처리할 수 있는 하드웨어를 설계했다. 또한 Linux에서 데이터를 FPGA로 전송했다. FPGA에서의 연산과 software의 연산이 병렬적으로 처리하기 때문에 software만 사용했을 때보다 빠른 연산이 가능했다. 또한 OpenCV로 작성했기 때문에 OpenCV의 다양한 알고리즘 및 함수를 통해서 다른 작품으로 응용이 가능하고, 하드웨어를 FPGA로 설계했기 때문에 어플만 개발한다면 영어로된 표를 한글로도 바꿀 수 있다. 학생들이 이 교육매체를 보면서 OpenCV와 FPGA, Linux에 대해 더욱 쉽게 접근 할 수 있게 될 것이다.

## 참고문헌

[1] 이희빈, 허승원, 이승준, 유윤섭(2018), “FPGA와 OpenCV를 이용한 눈동자 모션인식을 통한 의사소통 시스템,” 한국정보통신학회 2018년 춘계학술대회, pp.696-699

[2] Altera DE1-SoC User Manual [Internet],
Available: https://www.altera.com/support/training/university/boards.html#de1-soc.

[3] P. Salunkhe and A. R. Patil(2016), "A device controlled using eye movement," in *Proc. International Conference on Electrical, Electronics, and Optimization Techniques* (*ICEEOT*), p. 732.

[4] R. Ramesh and M. Rishikesh(2015), "Eye ball movement to control computer screen," *J. Biosens. Bioelectron.* vol. 6, no. 3, pp. 1000181

[5] M. S. Narayan and W. P. Raghoji(2016), "Enhanced cursor control using eye mouse," *International Journal of Advances in Electronics and Computer Science*,vol. 14, no. 1, pp.40-44, Mar.

# 스마트공장 구축 및 운용을 위한 무선 센서 네트워크 기반 MPS장비 원격 제어 및 모니터링 교육매체 개발

고영진, 유용철, 안상준, 정호영, 한정민, 김진우*
한국폴리텍4대학 홍성캠퍼스 스마트자동화시스템과

## Ⅰ. 서 론

### 1. 개발 필요성

갈수록 치열해지고 있는 기업간 제조 경쟁력의 기술 발전 속도는 하루가 다르게 변모되고 있다. 특히 센서 네트워크로 대표되는 스마트공장의 제조현장의 진화 속도는 놀랍다고만 할 정도로 빠르게 변화되고 있다. 따라서 현재학업중에 있는 재학생들은 불과 몇 년 후에 실무 현장이 어떤 모습으로 변화되어 있을지 그리고 어떤 역량을 필요로 하는지 걱정이 될 정도로 기업의 제조현장도 발전을 하고 있는것도 현실이다. 예를 들자면 기업의은 제 4차 산업혁명이라고 경쟁 환경속에서 생존하기 위하여 보다 응용력과 창의력이 창의 인재를 요구하고 있으며 학문의 융합을 수용하고 있는 인재를 요구하고 있다. 그러나 교육 현장에서의 교육방식은 현장의 요구 사항을 모두 수용하기가 쉽지 않은 것도 현실이다.

따라서 본 연구에서는 자동화 분야의 학생들의 적극적인 수업 참여와 현장 실무능력을 육성하기 위하여 쉽게 접근하고 이해할 수 모바일기기와 자동화의 핵심인 PLC 그리고 사물인터넷 매체로 각광받고 있는 아두이노를 무선 센서 네트워크로 구성하여 센서 네트워크를 구축하고 제어 및 모니터링을 시연할 수 있는 시스템을 직접 설계하고 제작 및 제어를 완성하는 내용의 교육 매체를 개발하였다. 또한 단순한 요소 기술의 시스템 구축이 아니라 I/O 제어, 모터제어부터 모바일, 무선 센서네트워크 설계 초안부터 완성까지에서 발생 할 수 있는 다양한 시행착오와 해결능력을 훈련시켜 창의적이고 융복합적인 스마트 공장 운용 기초능력을 배양하는 교육 효과도 기대한다.

### 2. 관련 장비・매체의 개발기술 동향

스마트 공장이 4차 산업 혁명의 핵심 기반으로 최근 큰 관심을 끌고 있다. 현재 스마트 공장 도입에 앞장서고 있는 나라는 독일, 미국, 일본이다. 세 나라는 모두 제조업 생산성 고도화, 글로벌 경쟁력 강화를 위한 대안으로 스마트 공장을 추구하고 있지만, 구체적인 전략방향은 약간씩 다르다. 그 배경은 국가별 제조업 특성, 기술/사업 강점 역량, 기업 간 구조차이 때문인 것으로 풀이된다.

무엇보다 독일은 정부 주도 하에 산·학·연 연계를 통해 공적 표준화 전략을 추진하고 있다. 자동차, 기계 및 관련 부품 산업이 강한 독일은 21세기형 차세대 생산 체제를 구축하고, 스마트 공장의 글로벌 표준을 장악하려 한다. 나아가 장기적으로 독일 산업계 전역을 '세계의 공장을 만드는 공장'으로 전환하려는 구상을 갖고 있다. 반면 미국은 대기업 주도 하에 개방적 구조로 시장 기반 표준화 전략을 추진하고 있다. 미국은 사물인터넷의 연장선 상에서 새로운 사업 모델과 수익 흐름 창출이라는 현실적 실리를 추구하고 있다. 한편 일본은 느슨한 표준 전략을 추구하며, 기업들이 각개 약진하는 양상이다. 또한 JIT(적시생산체제), 카이젠(Kaizen, 지속적 개선), 모노즈쿠리(물건 만들기) 등 기존 생산성 제고 방식의 한계를 돌파하기 위한 보완적

수단으로 스마트 공장을 활용하면서 독일, 미국과 다른 제3의 현실적 노선을 탐색하고 있다. 향후 스마트 공장 기술 발전과 함께 글로벌 제조업의 경쟁 지형도 서서히 변해 나갈 전망이다. 정부 및 기업들은 힘을 합쳐 우리 체질에 맞는 스마트 공장을 만들어가야 할 것이다. 한국 고유의 주력 제조업, 기술/사업 역량, 기업 간 구조의 특성에 잘 부합하고 독, 미, 일 3국의 전략 방향과는 차별적인 스마트 공장 전략을 구상하고 실행해 나갈 필요가 있다.  해외 국가, 기업들의 전략이나 동향을 단순히 모방하는 것은 우리 제조업의 체질에 맞지 않을 수 있다. 다른 한편으로 전 세계적으로 스마트 공장 실험 과정에서 다양한 생산 방식들이 출현할 가능성과 향후 중국이 스마트 공장을을 적극 도입해 제조 경쟁력 측면에서 우리를 더 빨리 추월할 가능성에 주의할 필요가 있다. 또한 스마트 공장 구축을 고려하는 기업들의 경우 산업 유행 추종보다는 명확한 추진 목표 하에 자신들의 시장, 제품, 공정 특성에 맞도록 도입 전략을 세밀하게 준비해야 할 것이다.

## Ⅱ. 본 론

### 1. 개발 아이디어

스마트공장 핵심은 센서 네트워크이다.그리고  스마트 공장의 핵심 제어기인 PLC의 네트워크 기능인 필드버스 수업과정을  통한 네트워크 구성 이해와 응용 동작 구현등의 수업과정은 고가의 실습 구축 비용과 설치 공간상의 문제로 인하여 교육현장에서 많은 어려움을 겪고 있으며, 센서 네트워크 구축을 위한  C언어와 마이크로프로세서 수업은 하드웨어 구축등에 따르는 지루한 시간 소모로 학생들의 학습의지를 잃게 만들 수 있는 수업의 진행이 될 수 있다 . PLC와 C언어등의 활용 기술은 자동화 현장에서 필수적으로 갖춰야할 능력이지만 현재 대부분의 수업 진행 방법은 PLC와 C언어 학습등을 분리하여 실시하므로 학생들에게는 2가지의 중요분야가 자칫 별개의 분야로 오해가 될 수 있는 것도 현실이다. 이러한 문제를 해결하기 위한 방법 중에는  학생들에게 각각의 분야에 대해서 수업을 진행한 후 2개 분야를 융합하여 수업을 진행하므로 융합된 결과에 대한 최종 목적을 제시 및  한 단계씩 연동된 실습 수업을 통하여 최종 결과물을 만들어 나갈수 있는 흥미롭고 성취감을 느낄 수 있는 과정 개발이 필요하다.  따라서 본 교육 매체 개발에서는 PLC와 사물인터넷 관련 IT 교육의 대명사가 되고 있는 아두이노를 무선 네트워크로 연동하고 모바일 관련 무선네트워크 프로그램을 융합하므로  복합적인 수업을 진행하였으며 자동화분야의 교육현장에서 학생들의 수업 몰입도를 향상시켰다. 사용된 장비는 [표 1]과 같다.

**표 1.** 장비 목록

| 소프트웨어 장비 | |
|---|---|
| 분　류 | 명　칭 |
| 아두이노 S/W | 아두이노 |
| GX-WORKS/GT-Designer | MELSEC |
| Bluetooth 통신 S/W | Bluetooth Electric |
| 하드웨어 장비 | |
| 분　류 | 명　칭 |
| 아두이노 보드 | 아두이노 우노 |
| 블루투스 모듈 | HC-05 |
| PLC/TP | Melsec |
| MPS(생산자동화) | 단복동 실린더와 모터류 |
| 안드로이드 테블릿PC | 갤럭시 탭 |

## 2. 설계 방법 (구현 알고리즘 등)

교육 매체는 사용하는 장비를 기준으로 인쇄물 형태의 설명서와 프레젠테이션으로 작성한다. 먼저 교육 매체를 작성하기 위해 하드웨어를 준비한다. 작업 순서는 아래와 같다

① 아두이노,PLC,Mobile,MPS등과 연동 액츄에이터 선정

② 무선 센서 네트워크 기본 이론과 네트워트 활용을 위한 통신 프레임 및 프로토콜

③ PLC 무선 통신 프로그래과밍 모바일 무선통신 구축

④ 아두이노 블루투스 프로그래밍과 PLC간 무선 통신 구축과 프로그래밍

⑤ 모바일, PLC,아두이노간 연동 제어 테스트 및 수정 작업

⑥ 단동 및 복동 실린더 제어를 위한 프로그램

## 3. 개발물 및 동작 특성

교육 매체의 내용 작성 시 다음과 같은 사항을 고려한다.

① 무선 통신을 위한 통신 프레임 이해와 사용 S/W 사용방법

- 설계 과정

첫 번째. 모바일 앱과 PLC간 과 무선 통신을 위한 모바일 앱의 통신 프로토콜 분석을 통하여 PLC에서 작성하려는 프로그램의 기본을 구상한다. PLC의 통신은 RS232C를 블루투스로 변환하여 모바일과 무선통신이 이뤄지도록 한다

두 번째. PLC와 아두이노간의 무선통신 구축을 위한 시스템의 구성을 이해하고 PLC의 RS232C 통신기능을 이용하여 블루투스 통신 변환 후 아두이노와 무선 통신망을 구축한다.

세 번째. 각각의 무선통신으로 연동돤 아두이노를 슬레이브 개념으로 설정하고 각각의 아두이노는 인버터 제어와 스테핑모터제어, DC MOTOR 및 I/O 제어를 할 수 있도록 시스템을 구성한다.

네 번째. 무선통신으로 연동된 제어기들간의 무선 통신프로그램을 반복 테스트하여 송수신 데이터의 신뢰성을 확보한다.

② PLC와 무선 인터페이스 가능 아두이노 프로그램 작성방법

2개의 아두이노를 블루투스 통신으로 연결하기 위하여 마스터와 슬레이브 프로그램을 각각 작성한다.

③ PLC와 모바일기기간의 아스키 코드 활용 프로그램 작성 방법

④ 각종하드웨어의 신호 분석 및 인터페이스 연결 이해와 적용 방법

가) 블루투스 설정

- HC05를 사용하여 마스터 슬레이브를 연결한다.

마스터-슬레이브 사용을 위해 블루투스 모듈 내부에 Serial을 통해 값을 전달하는데, 그때 작업보드 선택 스위치를 통해 ->에서 CFG로 스위치를 변경하면 작업모드가 활성화 되어서 모듈에 값을 설정할 수 있도록 한다. 작업 순서대로 정상적으로 완성이 되었을 경우 각각의 제어기에 연결된 액츄에이터를 동작하며 PLC에게 데이터를 전송하며 해당되는 센서 신호에 의하여 터치패널과 모바일의 디스플레이를 통하여 무선 센서 네트워크가 동작함을 확인할 수 있다

나) MPS장비의 신호 인터페이스 설정과 공정 분석

- 공정 순서

가. 부품 투입 공정

나, 컨베이어 이송 공정

다. 부품 재질 판별 공정

라. P&P 이송 공정

마, 부품 적재함 공정

나) 각 제어기와 액츄이에터 간 무선 센서 네트워크 통신 구성

**사진 1** 무선 센서 네트워크 GUI

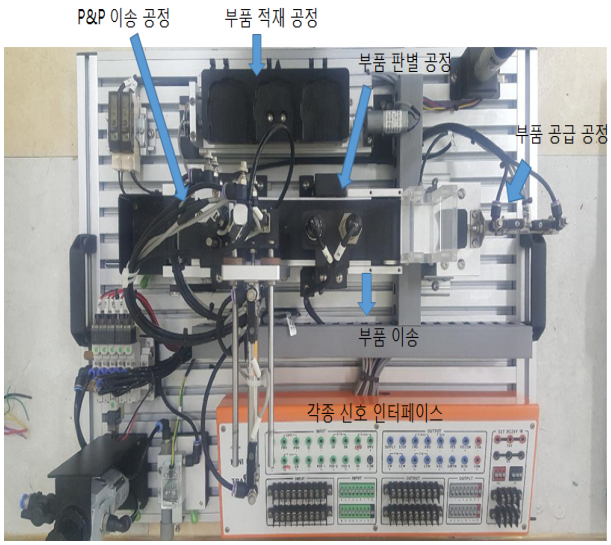



**사진 2** MPS 장비 공정 구성도

## Ⅲ. 교육적 활용

PLC와 C언어 과목 수강이 완료된 학생을 대상으로 무선 센서 네트워크 실습 교육은

① 교육 매체와 소프트웨어, 하드웨어 장비를 이용한 1:1 교육

② PLC와 아두이노, 모바일이 융합된 수업의 다양성과 즐거움 제공으로 수업의 충실도 증가

③ C언어 프로그램과 PLC프로그램의 결과에 대한 호기심 유발과 몰입도 증가

④ 완성된 작품의 전시 및 소스의 공개와 수업의 활용으로 향후 업그레이드 수업이 가능

⑤ 작품의 완성도를 통한 자신감 증가 및 간접적인 실무 적응 능력을 할 수 있다.

1) 실습명: 스마트공장 구축을 위한 모바일과 PLC 그리고 아두이노간 무선 센서네트워크 구현하기

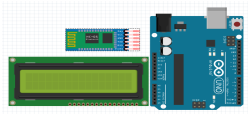
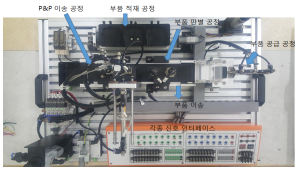
2) 실습준비

실습문제: 무선 네트워크를 활용하여 센서네트워크를 구축 및 동작구현

학습목표:

- 스마트공장의 정의와 목적에 대해서 설명할 수 있다.
- PLC를 통한 무선 네트워크를 설명할 수 있다
- 무선 네트워크 구현을 위한 아두이노기반 C언어 프로그래밍을 할 수 있다.
- 모바일 프로그램의 기본 원리와  기본 데이터를 활용하여 무선 제어 환경을 구현할 수 있다.
- 여러 가지 액츄에이터를 무선 통신으로 제어 할 수 있다.

2  주요 하드웨어 구성품

| 번호 | 요소 명 | 외형 | 규격 | 비고 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 아두이노 보드 |  | • UNO R3 및 각종 센서류,LCD | |
| 2 | PLC | | • MELSEC | |
| 3 | 블루투스 통신 | | • 정격 3.3V | |
| 4 | MPS |  | | |
| 5 | 모바일,TP | | • 안드로이드/MELSEC | |

## 1. 교육 활용 내용 및 방법

기존의 PLC 수업과 C언어를 수강한 학생들은 교수의  도움 없이 학생이 교육받은 내용과 교육 매체만을 이용하여 [표 3]과 같은 Step으로 진행 하도록 한다.

**표 3.** 교육 매체를 이용한 Step 별 자가 학습 진행

| |
|---|
| **Step 1.** PLC기반 무선네트워크 프로그래밍 이해 |
| -무수순통신 프레임과 통신 프로토콜 이해<br>-제어용 하드웨어 특성 및 적용 이해 |
| **Step 2.** 아두이노 프로그램 개발 및 하드웨어 구성 |
| -C언어 기반의 기본 프로그램 개발<br>- 데이터 송수신 프로그램 이해<br>-블루투스 전송 프로그램 개발<br>-무선통신 특성 실험 및 통신 설정과 구현 테스트 |
| **Step 3.** 제어기간 무선 프로그램 연동 테스트 |
| - 블루투스간 통신 프로그램<br>- 각종 센서류 및 모터 제어 프로그램<br>- 모바일 연동 프로그램 구현<br>- 각종 공압 실린더의 원격제어 |
| - **Step 4.** 무선 센서네트워크 성능 테스트 및 고장탐구 |
| - 각각의 액츄에이터 동작 유무 확인<br>- 통신 제어 프로그램 확인 및 노이즈 차단<br>- 센서류와 모터등 I/O 신호 확인 |

## 2. 기대 효과

해당 교육 매체를 이용하여 학습 진행시, 다음과 같은 학습 효과를 얻게 될 것으로 기대된다.

첫번째. 다양한 센서 네트워크 기능이 활용되고 있는 실무 현장의 요구사항을 만족시켜 나갈 수 있는 제어기들의 프로그램 설계 및 수정 능력 향상과 센서류들의 적용처와 여러 종류의 액츄에이터들의 특성 이해, 무선 네트워크 통신 연결과 프로그램을 통한 통신 네트워크 이해, 그리고 다양한 종류의 모터를 이용한 응용능력 향상과 응용 사례의 발굴 및 수업 적용으로 현장감 있는 무선 센서 네트워크 환경을 구축하여 PLC와 C언어 프로그램 기반의 사물인터넷을 융합한 생동감 있는 실습을 진행할 수 있다.

두번째. 제작과정과 프로그래밍과정에서 다수 발생하는 설계 오류등에 대한 고장탐구 능력과 해결능력을 스스로 터득하므로 현장감 넘치는 교육을 진행할 수있으며 보다 효과적인 실무 중심의 교육으로 훈련된 창의 융합형 기술자 양성을 할 수 있다.

## Ⅳ. 결 론

본 교육 매체 개발에서는 이론 및 실습 수업 중 접할 수 있는 여러 분야의 교과목을 융복합한 교육 매체와 커리큘럼을 개발하며 16주간 수업에 적용을 하였다. 이러한 과정을 통하여 첫 번째 자동화분야의 기술자를 양성하기 위한 교육과정에서 필수적으로 이수를 해야 하는 다양한 종류의 PLC와 C언어 기반의 사물

인터넷 에 대한 이해력 향상과, 응용 프로그램능력과 다양한 센서류와 모터의 활용 및 적용을 통한 최적의 적용 능력 및 응용 사례 과정을  무선 센서 네트워크 구축 및 구현을 통하여 현장감 있는 수업을 진행할 수 있었다. 두 번째로는 모바일과 PLC를 블루투스를 중심으로 하는 무선 네트워크로 추가적으로 적용하여 송수신을 하게 하고 동작 상태를 HMI로 표시하므로 스마트 공장에서의 센서 네트워크의 중요성 이해와 제조 현장에서 발생할 수 있는 고장탐구 능력을 육성할 수 있었다.

# AR 기술을 활용한 건축물 구조 모델링

정재문, 백동화, 박형섭

한국기술교육대학교

bnb742@koreatech.ac.kr, beak6584@koreatech.ac.kr, catharsis27@koreatech.ac.kr

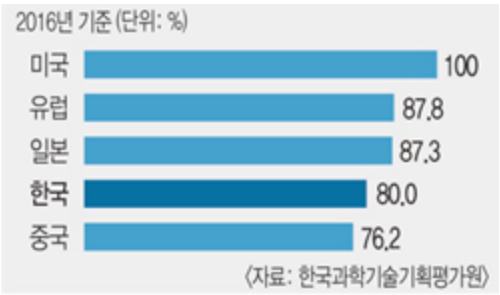
## Ⅰ. 서 론

### 1. 개발 필요성

기계, 전자, 컴퓨터 공학과 같은 학과들은 이론과 실습이 빈번히 병행이 된다. 전자회로, 컴퓨터 등을 통해 실습을 해서 재료들을 쉽게 구할 수 있고 공간적인 제한이 상대적으로 적다 보니 실사구시를 실천할 수 있다. 그러나 건축공학과 학생들에 있어 이론과 실습을 병행하기란 쉽지 않다. 건축에서는 큰 건물을 대상으로 하기에 책만 보고서는 어떤 내용을 의미하는지를 정확하게 내용을 파악하기 어렵다. 예를 들어 건축물의 철근의 배근 형태, 접합 형태 등과 같은 부분을 책의 2D 형태로는 이해하는 데 한계가 있다. 이러한 한계 때문에 좀 더 이해하기 쉬운 방안을 고민하던 중 우리 팀은 증강현실(AR)을 활용하여 이해도를 향상시킬 수 있는 아이디어를 떠올렸다. 일반적으로 학생들은 새로운 정보통신기술이 적용된 교육용 콘텐츠에 몰입 정도가 높았다. 이러한 신기효과(novelty effect)를 기반으로 아이디어를 구체화하였다.

특히 유비쿼터스 학습 환경에서 적용될 모바일 러닝, 가상현실 러닝, 로봇 러닝 등 신기술에 대한 건축산업 분야에 대해서는 기대가 크다. 그중 미래 기술의 집약체라 볼 수 있는 증강현실(AR)은 실제 현실세계에서의 맥락을 유지하며 3차원의 가상 객체를 통해 증강된 정보를 학습자에게 제공한다. 이러한 증강현실은 이론적인 학습과 실무적인 학습을 가능하게 함으로써, 학습에서의 현장감과 몰입도를 높여 학습효과를 극대화하는 결과를 얻을 수 있다.

### 2. 관련 장비・매체의 개발 기술 동향 .




[그림 1] VR과 AR 기술 수준

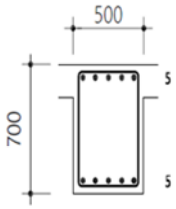
VR은 전용 디바이스가 필요한 것에 비해 AR은 스마트폰을 이용하면 누구나 활용할 수 있기에 진입장벽이 다소 낮다는 평가를 받고 있다. 시장전망도 AR이 낫다는 평가다. 키움증권이 인용한 Digital Capital 보고서에 따르면 세계 증강 및 가상현실 시장은 2017년 10억 달러에서 2022년 1천50억 달러로 성장할 전망이다. 이 중 AR 관련시장규모는 900달러로 VR 시장보다 6배 이상 높게전망되고 있다.

지난해 9월 이케아는 애플의 증강현실 플랫폼 '에이알킷(ARkit)' 기술을 적용한 증강현실 애플리케이션인 '이케아 플레이스'를 출시한 적이 있다. 또한 2016년 가상현실을 통한 주방 체험 서비스를 시도한 적이 있었던 이케아는 구체적인 애플리케이션 출시를 통해 고객들이 직접 체험할 수 있는 애플리케이션을 구현하였다. 애플의 CEO인 팀쿡은 "증강현실이 스마트폰에 필적할 정도의 혁신을 가져오고 우리의 기술 활용방식을 변화시킬 것이다."라고 밝힌 적이 있다. 이처럼 증강현실은 향후 스마트폰의 킬러 애플리케이션으로 부상할 것이고 3D 카메라를 만나 완성도와 활용도가 크게 향상될 것이다. 개발 기술의 동향을 보아서도 알 수 있듯이 AR의 기술에 많은 투자와 관심이 크다. 이러한 결과로 볼 때 AR 기술이 적용된 애플리케이션의 활용가치가 높을 것이라 판단한다.

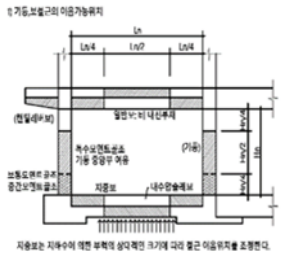
## Ⅱ. 본 론

### 1. 개발 아이디어

건축 시공학과 건축 구조학 등을 책으로만 처음 공부하게 되었을 때 아래의 사진을 보고 철근의 단면인지 평면인지를 알 수 없었다. 그리고 이전의 내용을 이해하지 못한 채 다음 학습내용으로 넘어가는 경우가 빈번했다. 또한 볼트에 대한 내용을 학습할 때 실제 현장에서는 어떻게 조립되는지에 대한 궁금증을 해소하지 못하였다. 이러한 상황들을 최소화하기 위해 애플리케이션을 제작하게 되었다.

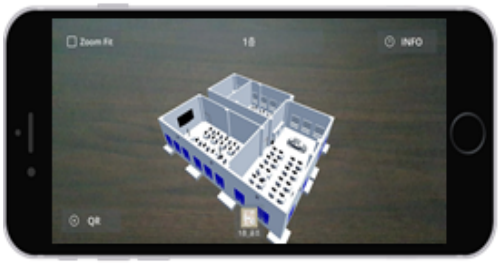



[그림 2] 보 단면 배근

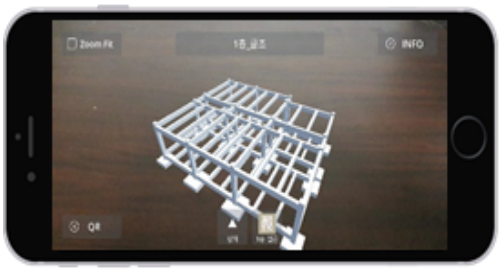


[그림 3] 이음위치

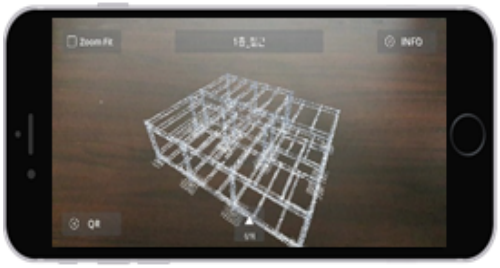
교육에 필요한 준비물인 애플리케이션이 설치된 휴대폰과 건축 전공 책만 있으면 누구나 쉽게 공부할 수 있다. 개발한 애플리케이션인 AR-Architecture는 아주 간단하게 사용할 수 있다. 3D 모델링 파일이 업로드되어 있는 QR 코드를 인식하게 되면 휴대폰과 같은 장비를 통해 3D 모델링이 구동된다. 애플리케이션의 3D 모델링은 크게 인테리어, 골조, 철근배근 형태로 구성되어 있다. 예를 들어 현재 3D 모델링으로 제작된 새롬관(한국기술교육대학교 내의 기숙사 건물)은 1층의 인테리어, 골조, 철근배근을 버튼 하나만 누르면 즉시 확인할 수 있다. 철근배근을 자세히 확대하면 실제로 철근이 어떻게 배근되고 있는지를 현장에 가지 않고도 확인할 수 있다. 또한 좀 더 자세히 들어가게 되면 Girder/Beam(보), Column(기둥)의 형태를 파란색의 형태로 한눈에 확인하여 이해하기 쉽도록 구성하였다. 순차적인 구성 형태의 장점은 애플리케이션이 복잡하지 않아서 학습할 때 원하는 부위를 한 번의 클릭만으로 쉽게 이동이 가능하다.



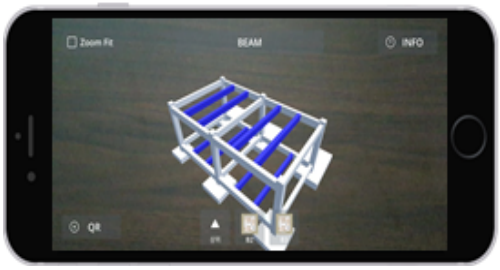

[그림 4] 1층 인테리어




[그림 5] 1층 골조




[그림 6] 1층 철근




[그림 7] Beam

애플리케이션 제작을 위해 사용된 프로그램은 [표1]과 같다.

**[표 1]** 애플리케이션 제작에 필요한 프로그램

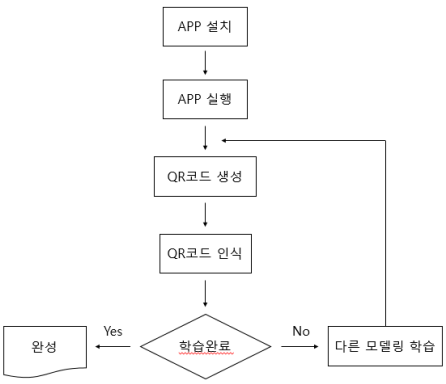
| 분 류 | 명 칭 |
|---|---|
| 3D 모델링 제작 | Autodesk Revit |
| 3D 모델링 확장자 변환 | Revit OBJ Converter |
| 3D 모델링 좌표 수정 | 3D MAX |
| | Sketchup |
| 애플리케이션 코딩 제작 및 수정 | Json edit |
| | Filezilla(FTP) |
| | Acroedit |
| QR 코드 생성 | www.the-qrcode-generator.com |

## 2. 설계 방법

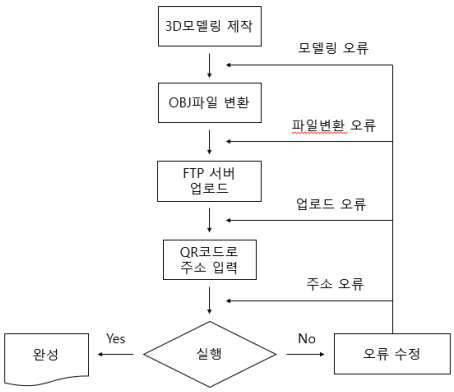
교육 매체는 3D 모델링을 업로드하는 순서가 담긴 인쇄물과 애플리케이션으로 구성된다. 설계 방법에는 두 가지가 있는데 첫 번째는 애플리케이션을 학습에 활용하는 구동 순서이다. 두 번째는 애플리케이션에 3D 모델링을 업로드하는 방법이다.

애플리케이션을 학습에 활용하는 구동 순서는 [그림1]을 통해 한눈에 파악할 수 있다. 먼저 휴대폰에 AR-Architecture라는 애플리케이션을 설치한다. 애플리케이션을 실행하면 QR 코드를 인식할 수 있는 화면이 보이는 데 여기에 3D 모델링을 입력해 놓은 QR 코드를 인식시킨다. QR 코드가 인식된 후 3D 모델링이 화면에 나타나면 애플리케이션을 통해 학습을 하면 된다.

애플리케이션에 새로운 3D 모델링을 업로드하는 방법은 [그림2]를 통해 업로드 순서대로 쉽게 확인할 수 있다. 먼저 3D 제작 프로그램(Revit, Sketchup 등)을 통해 3D 모델링을 제작한다. 애플리케이션에 들어가는 파일은 확장자가 .obj 형식인 파일로 전환해야 한다. 그 다음에 FTP서버에 파일을 올리는데 Filezilla 프로그램을 활용하여 업로드한다. 파일을 업로드하여 생성된 주소를 QR 코드 생성 사이트(www.the-qrcode-generator.com)에 업로드하면 QR 코드가 생성된다. 이 QR 코드를 통해 실행한 후 오류가 발생하면 순서도를 확인하여 수정 작업을 하면 된다.




**[그림 8]** 애플리케이션 3D 모델링 구동 순서도




**[그림 9]** 애플리케이션 3D 모델링 업로드 순서도

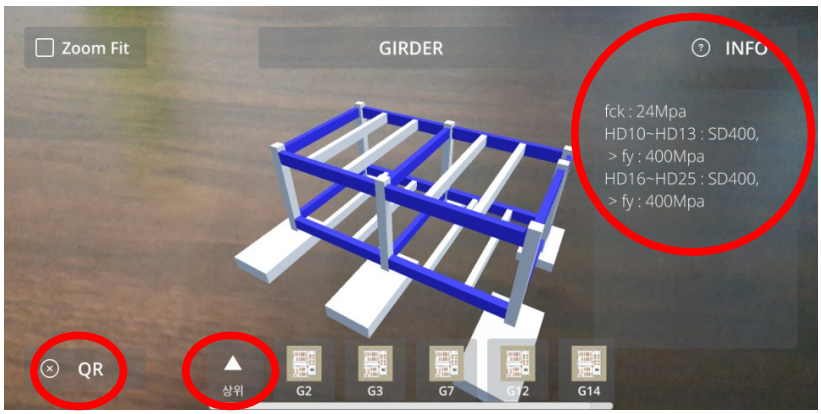
### 3. 개발물 및 동작 특성

현재 AR-Architecture에 구현된 모델들은 한국기술교육대학교 새롬관의 구조를 Revit 프로그램으로 모델링한 것이다. 새롬관이라는 하나의 건물에 한정한 것은 학습에 활용하는 예시를 보여주기 위해서이다. 그러나 이 애플리케이션의 특징은 학습자가 학습하고 싶은 건물의 범위에 한정이 없다는 것이다. 즉, [그림2]의 방법으로 애플리케이션에 적용만 시킨다면 원하는 건물은 무엇이든 학습할 수 있다.

AR-Architecture는 Wifi가 설정된 공간이면 언제, 어디서나 활용할 수 있다. 오프라인 상으로도 구동이 된다면 좋겠지만 [그림1]을 보면 QR 코드를 인식을 해야 하는 데 QR 코드를 가져오기 위해서는 인터넷주소를 들어가야 하기에 Wifi 설정은 필요하다. 4차 산업혁명이 주를 이루면서 Wifi 되지 않는 곳은 거의 없다고 해도 무방할 정도로 발달되어 있기에 해외를 가서도 애플리케이션을 구동할 수 있다. 즉, 장소의 제한이 없다.

AR-Architecture의 특성을 정리하면 다음과 같다.

① 3D 모델링의 정보를 애플리케이션 내에서 확인할 수 있다(층고, 면적, 하중, 강도 등).
② 3D 모델링의 세부적 상태를 확인하기 위해 확대하거나 축소할 수 있다.
③ 애플리케이션을 종료하지 않고 QR 코드를 재인식할 수 있다.
④ 하위로 가는 버튼을 눌렀을 때 다시 되돌아가는 상위 버튼이 있다.
⑤ Casing 기능을 도입하여 한 번 저장된 파일은 QR 코드로 다시 인식하였을 때 빨리 로딩할 수 있다.
⑥ 3D 모델링이 어플리케이션에 로딩되면 이후의 멈춤(버퍼링) 현상이 일어나지 않는다.
⑦ 전공자뿐만 아니라 비전공자들도 애플리케이션을 통해 쉽게 학습할 수 있다.




[그림 10] 특성 정보와 기능 버튼

## Ⅲ. 교육적 활용

AR-Architecture의 교육적 활용 대상은 크게 2가지이다. 첫째, 전공자 및 비전공자들이 학습 내용의 이해도 향상을 위해 애플리케이션을 활용할 수 있다. 둘째, 공사현장에서 업무 시작 전, 공사 관계자 및 노동자에게 당일 해야 할 업무 및 주요 사항 등을 교육할 수 있다. 이에 따른 교육 활용 방법과 기대 효과는 다음과 같다.

## 1. 교육 활용 내용 및 방법

### 1) 학생 교육을 위한 목적

먼저 학생이 교육받은 내용과 애플리케이션을 이용하여 [표 1]과 같이 진행한다. 학생을 대상으로 교육을 위해서는 먼저 각각의 휴대폰에 애플리케이션을 설치한다. 그리고 새롬관의 평면도를 보면서 잘 모르는 내용을 확인하여 QR 코드를 인식한다. 예를 들어 1층 전체가 궁금하다면 1층 전체 QR 코드를 찍고 차세대반도체 실습실이 궁금하면 차세대반도체 실습실의 QR 코드를 찍는다. 애플리케이션 내에 학습할 부분이 화면에 나타나게 되면 확대 기능을 통해 철근이 어떻게 배근되고, 형강의 볼트가 어떤 식으로 접합되는 지 등을 이론적인 부분과 실무적인 부분을 모두 학습한다. 학습이 완료되면 다시 다른 파트의 QR 코드 재인식한다. 그런 후 다시 학습을 시작한다.

**표 2.** 학생을 대상으로 활용한 자가 학습 진행 Step

| Step 1 | 애플리케이션 설치 및 준비 |
|---|---|
| - 애플리케이션 설치<br>- 새롬관 평면도 준비 및 QR 코드 인식 | |
| **Step 2** | **동시 활용을 통한 학습** |
| - 새롬관의 세부적으로 공부할 부분을 확인<br>- 애플리케이션 내의 모델링의 확대 및 축소 기능을 이용하여 학습할 내용 위치 파악<br>- 이해가 되지 않는 부분을 쉽게 학습 가능 | |
| **Step 3** | **원하는 건축물의 학습** |
| - QR 코드의 재인식을 통해 다른 건축물 불러오기<br>- 다른 3D 모델링을 통한 학습 및 확인 | |

### 2) 실무자 교육을 위한 목적

건축 공사현장에서는 현장에 나가기 전에 그날의 교육을 받고 실무에 투입된다. 교육을 받을 때 그날 해야 할 업무에 대해 토의를 한 후 애플리케이션을 통해 교육을 받는다. 애플리케이션을 통한 실무자 교육의 효과는 그날 할 일을 미리 파악하고 작업해야 할 부분을 숙지하면서 사고를 예방하고 실수를 방지하여 업무의 효율성을 높이는 효과를 가진다.

**표 3.** 실무자를 대상으로 활용한 자가 학습 진행 Step

| Step 1 | 애플리케이션 설치 및 준비 |
|---|---|
| - 애플리케이션 파일 설치<br>- 현장 건물의 QR 코드 인식 | |
| **Step 2** | **오늘의 업무 파악** |
| - 자신이 맡은 업무를 현장에 투입되기 전 애플리케이션을 통해 확인<br>- 용접이나 접합 부분을 좀 더 세밀하게 관찰하여 실수 방지 | |
| **Step 3** | **내일의 업무 숙지** |
| - 오늘 수행했던 업무와 내일 수행할 업무를 확인하고 숙지하기<br>- 전체적인 모델링의 외관 및 내관을 애플리케이션을 통해 파악하기 | |

### 2. 기대 효과

이 과정을 통하여 학습을 진행시, 다음과 같은 학습 효과를 얻게 될 것으로 기대된다.

① 책을 통해서만 배우는 내용을 애플리케이션과 연계해 배운다면 학습의 전반적인 내용을 입체적으로 쉽게 이해할 수 있다.

② 실무에 바로 투입되더라도 실제와 같은 모델링으로 학습하였기에 업무를 정확하게 배울 수 있다.

③ 건축 전반에 걸쳐 설계, 시공, 구조, 설비 등의 내용을 남들보다 빠르게 학습할 수 있다.

④ 시간, 장소에 얽매이지 않고 언제, 어디서나 학습을 할 수 있다.

⑤ 건축에만 국한되지 않고 기계, 조선 등 타 분야의 설계가 가능하여 활용범위가 아주 넓다.

## Ⅳ. 결 론

지금까지 우리는 항상 2D(책)로만 공부하였고 실제 모습을 상상 속으로 그리면서 학습해야 했었다. 상상을 기반으로 한 학습은 사소한 오류를 범하게 되고 이해과정에서 예상치 못한 부분을 놓치게 된다. 이러한 오류를 줄이고 좀 더 쉽게 이해할 수 있는 도구가 없을까를 고민하다 AR-Architecture 애플리케이션을 제작하였다. 휴대폰만 있으면 책에서 이해되지 않는 부분을 실제 건물처럼 형태 및 상태를 확인할 수 있어 학생들에게 이보다 좋은 학습도구는 없다고 생각한다. 지금의 애플리케이션은 새롬관 한 건물만을 대상으로 학습할 수 있었다면 미래의 애플리케이션은 다양한 건물을 통해 좀 더 발전되고 넓은 범위에서 건축물을 볼 수 있을 것이다. 실제로 애플리케이션이 건축물에만 국한되지 않고 타 분야(기계, 조선, 전자)의 3D 모델링을 만들어 애플리케이션에 업로드만 해준다면 이는 다른 학과 학생들에게도 교육목적으로써 큰 도움이 될 것이라 생각된다. 처음 시작은 우리가 좀 더 편하고자 만들었던 애플리케이션이라면 지금은 건축공학과 학생들, 비전공자, 실무자 등 이 애플리케이션을 통해서 학업, 업무의 효율성을 높였으면 하는 바람이다.

# 교육용 밸런싱 머신 설계 및 제작

지영평, 강명재, 배은지
한국기술교육대학교
jyp0303@koreatech.ac.kr, rkdaudwo2005@koreatech.ac.kr, 0919sda@koreatech.ac.kr

## Ⅰ. 서 론

### 1. 개발 필요성

- 기술적, 경제적 측면

· 최근 개발되고 있는 공작기계용 주축을 비롯한 모든 회전기계는 점점 고속화, 지능화 되어가고 있는데 이에 따라 진동문제가 발생하여 기계의 안정성을 저하시킨다. 이러한 문제는 생산품의 품질을 저하시키는 원인이 되어 경제적 손실을 가져온다. 진동문제의 원인 중에 불평형(Unbalance)에 의한 진동이 가장 중요한 원인이 되는 경우가 많은데, 이 크기는 불평형량과 회전체의 속도에 비례하므로 고속회전 시 중요성이 더 커진다. 이러한 불평형량에 의한 진동을 제거하는 작업을 밸런싱(Balancing)작업이라 한다.

- 산업현장 적용 측면

· 현장에서는 기계가 설치된 후 현장 밸런싱(Field Balancing)작업을 하게 되는데 오프라인 밸런싱 형태로서, 이러한 작업은 숙련된 기술자를 필요로 하게 된다. 만약 숙련기술자가 없다면, 기계작동을 중지하고 수 시간에서 수 일 동안 진행해야 되므로 시간적 경제적 손실을 가져오게 된다. 이에 따라 숙련된 인재를 양성하기 위해서 교육용 밸런싱 장비가 필요하게 된다.

### 2. 관련 장비 • 매체의 개발기술 동향

- 국내 현황

· 수평축 밸런싱 머신 (Horizontal hard bearing balancing M/C), 수직축 밸런싱 머신 (Vertical hard bearing balancing M/C), 완전자동 밸런싱 머신들은 일부 전문기관에 의해 개발되어 일부 시판되고 있다. 그러나 교육용 밸런싱 장비는 국내에서 개발되지 않고 있어서, 직업능력개발훈련에 어려움이 많다.

- 국외 현황

· 다이나믹 밸런싱 머신((Dynamic Balancing Machine), 2면 평형시험기, 1면 평형시험기, 2면 밸런싱 머신 등 소형 중형 대형에 따라 구분하여 진행하고 있으며 마이크로프로세서 등을 이용한 계측장치를 만들어 화면접촉으로 조작할 수 있게끔 진행되고 이러한 프로그램들을 이용해 더욱더 정밀하게 측정하려고 기술개발이 꾸준히 진행되고 있다. 교육용 밸런싱 장비도 네덜란드 B&K를 비롯한 전문계측업체에 의해 개발되고 있지만, 고가로 판매되므로 수입하기가 어려운 상황이다.

## Ⅱ. 본 론

### 1. 개발 아이디어

- 횡형, 종형 종류 등 여러 가지 밸런싱 머신이 존재하고 손으로 간편하게 조정할 수 있는 프로그램 등이 있지만, 가격이 비싸서 교육용으로는 부적절하다. 또한 프로그램을 이용해 어떻게 밸런싱 과정이 진행되는지 쉽게 파악할 수 있는 밸런싱 머신과 프로그램은 부족하다고 판단된다.

또한 산업체에서는 간단하게 조정할 수 있는 프로그램이 존재하지만, 실제로 밸런싱이 어떠한 방식으로 조정되는지에 대한 개념은 부족하다. 또한 숙련된 기술자에 의해서만 밸런싱이 진행되고 있다는 점을 고려할 때, 쉽게 밸런싱의 개념을 알아볼 수 있게 하는 장비가 필요한 상황이다.

- 전반적인 하드웨어는 밸런싱 기구물과 함께 랩뷰(LabVIEW), NI DAQ(Data Acquisition)모듈, 하드웨어 및 계측 센서로 구성된다. 하드웨어에 부착된 센서를 통하여 신호를 받아 DAQ 장치로 인가하고 랩뷰를 통해 입력신호를 계측한다.

- 핵심 기술로는 FFT(Fast Fourier Transform)스펙트럼을 이용해 입력 신호를 분석하고 필터를 설계하여 필요한 주파수 성분을 추출해 내는 기술이다. 또한 계측된 값들의 오차를 최소한으로 줄이기 위해 일반최소제곱법(Method of Least Squares)을 이용한 조화 커브피팅(Harmonic Curve Fitting), 불평형의 위치를 찾는 영향계수법(Influence Coefficient Method)기술이 필요하다.

사용된 장비는 [표 1]과 같다.

**표 1.** 밸런싱머신 장비 목록

| 소프트웨어 장비 | |
|---|---|
| 분 류 | 명 칭 |
| 소프트웨어 프로그램 | LabVIEW |
| 계측 프로그램 | NI DAQ |
| **하드웨어 장비** | |
| 분 류 | 명 칭 |
| 메인 장치 | 밸런싱머신 |
| 센서 | 가속도센서 |
| 전원 장치 | power supply |

### 2. 설계 방법 (구현 알고리즘 등)

밸런싱 머신의 회전체에 질량 불평형이 있으면 회전 주파수와 배수 성분을 가진 진동이 발생된다. 이것을 가속도 센서를 이용하여 가속도를 측정하고 A/D 변환기를 이용하여 디지털신호를 컴퓨터로 전송하고, 이 신호를 랩뷰 프로그램 상에

서 커브 피팅을 하여 진동크기, 위상각을 분석한다. 마지막으로 영향계수법을 이용하여 회전체의 질량 불평형량과 위치를 검출한다.

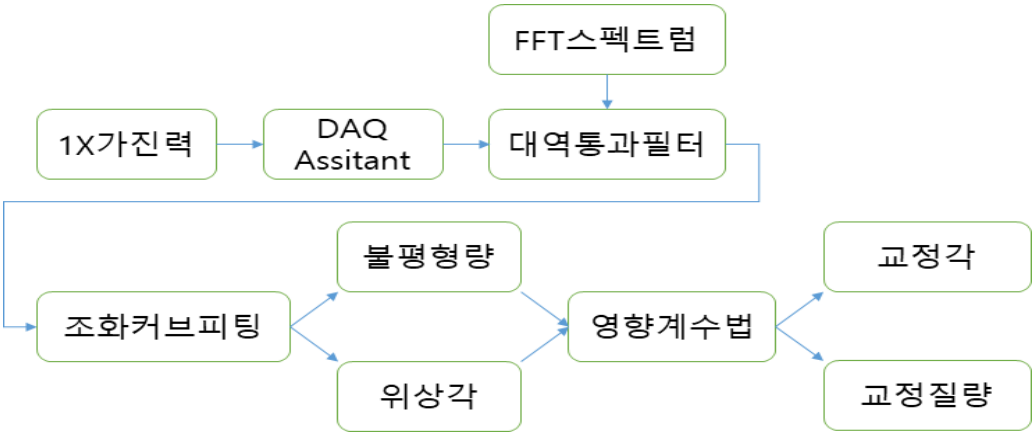



**그림 1.** 소프트웨어 알고리즘

- 입력부 : IEPE(Integrated Electronic Piezoelectric)센서 및 타코미터(Tachometer)에 부착된 광센서(Light Sensor)에서 읽어 들인 회전체의 진동을 랩뷰의 DAQ Assistant를 이용하여 수집한다.
- 제어부 : 필터개발에서 FFT스펙트럼을 이용하여 유효주파수를 찾아내고 대역통과 필터(Band Pass Filter)를 사용하여 원하는 주파수 성분을 가진 가속도 값을 필터링 한다.

그리고 커브 피팅에서 측정된 진동가속도 x(t)를 최소제곱적합을 이용하여 조화 커브피팅을 한다. 이 때 미지수는 상수 $A_0, A_1, B_1$이다.

$$x(t) = A_0 + C_1\cos(w_0 t + \Theta)$$
$$= A_0 + A_1\cos(w_0 t) + B_1\sin(w_0 t)$$

여기서 $A_1 = C_1\cos\Theta, B_1 = -C_1\sin\Theta$

$$\Theta = \arctan(\frac{-B_1}{A_1}), C_1 = \sqrt[2]{(A_1^2 + B_1^2)}$$

측정된 진동 가속도 y와 x(t) 간의 제곱적합 S를 아래와 같이 정의한다.

$$S = \sum_{i=1}^{N}(y_i - [A_0 + A_1\cos(w_0 t_i) + B_1\sin(w_0 t_i)])^2$$

위 식에서 미지수를 풀면 불평형으로 인한 진동의 크기, 위상을 찾을 수 있다.

- 출력부 : 시각적으로 표현하기 위해 프론트 패널을 구성하였다.
  * 가속도 : IEPE센서에 받아들인 가속도 신호를 그래프로 나타낸다.
  * FFT스펙트럼 : 입력 신호를 분석하고 필터를 설계하여 필요한 주파수성분을 추출해 낸다.
  * 극좌표선도 : 플롯 보조(벡터)를 사용하여 불평형량의 위치와 크기를 극좌표선도에 표현한다.

### 3. 개발물 및 동작 특성

* 초기 불평형을 최소화하기 위해 운전 중 벨트에 의해서 로터가 영향을 받지 않는 최적의 위치를 선정한다.
* 교육용 장비의 특성상 불평형 질량(Unbalance Weight)의 위치를 선별적으로 택할 수 있도록 한다.
* 장비의 운반 및 보관을 쉽게 하기 위한 소형화를 한다.

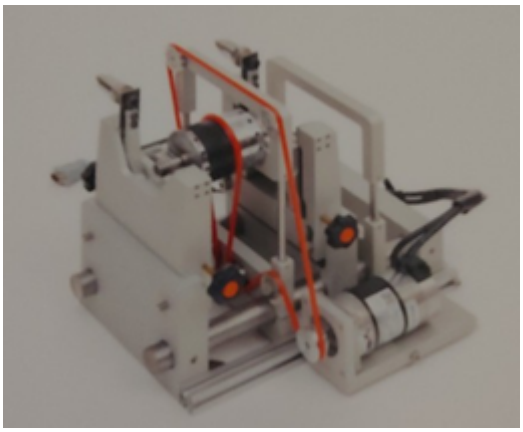


**그림 2.** 밸런싱머신

## Ⅲ. 교육적 활용

### 1. 교육 활용 내용 및 방법

가. 교육목표

- 질량 불균형에 의해 일어나는 회전체의 진동을 설명할 수 있다.
- 밸런싱 방법 중 하나인 영향계수법에 대하여 설명 할 수 있다.
- 배운 이론을 실제 밸런싱 머신에 적용하여 교정 질량 및 위상을 구할 수 있다.

나. 교육내용

- 밸런싱의 원리 : 회전하는 원판에 편심이나 불평형 질량이 존재하면 진동을 초래하게 되며, 이러한 진동은 어느 정도의 크기까지는 허용될 수도 있다. 그러나 불평형 질량에 의한 진동이 허용 기준을 초과할 경우에는 편심 질량을 제거하거나 불평형 효과를 제거할 수 있는 위치에 같은 양의 질량을 부과함으로써 이 진동을 제거할 수 있다.

- 영향계수법 : 영향계수법은 회전체 각각의 수정면에 밸런싱량을 부착하였을 때 계측점에서의 진동벡터 변화를 계산하여 자유진동을 최소로 하는 수식법이다. 단면 영향계수법에 의해서 밸런싱하는 과정은 다음과 같다.

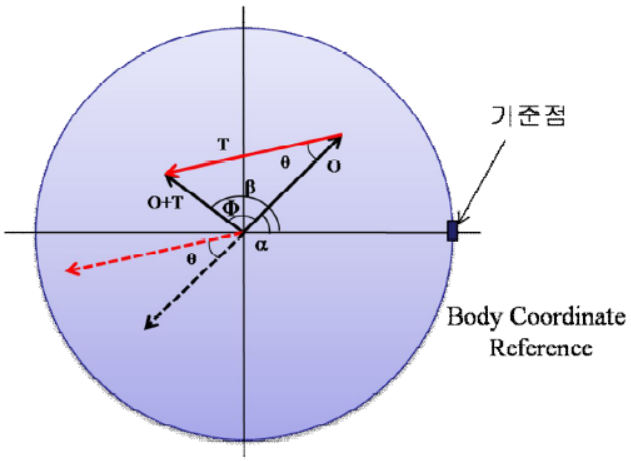



**그림 3.** 영향계수법

<영향계수법 순서>

1. 초기 불평형의 진동 진폭과 기준점으로 부터의 위상각을 측정한다. ($O$, α)

2. 알고 있는 양의 시도 질량(Trial Mass)을 알고 있는 위치에 부착시켜 새로운 불평형을 만든 후 진동 진폭과 기준점으로 부터의 위상각을 측정한다. ($O+T$, β)

3. 다음 식을 통해 순수 시도 질량에 의한 진동 진폭과 기준점으로부터의 위상각을 계산할 수 있다.

$$T^2 = O^2 + (O+T)^2 - 2O(O+T)COS(\phi)$$

4. 위 식에서 구한 순수 시도 질량의 진동 진폭과 위상각을 이용하여 시도 질량에 의한 벡터와 밸런싱 벡터간의 각 Θ를 구할 수 있다. 그 식은 다음과 같다.

$$(T+O)^2 = O^2 + T^2 - 2OTCOS(\theta)$$
$$\theta = ACOS\left(\frac{O^2 + T^2 - (T+O)^2}{2TO}\right)$$

5. 불평형 질량은 영향계수를 구하여 알 수 있다. 초기 불평형의 벡터는 영향계수와 불균형 질량의 곱으로 구성되어있다.

$$O = AM_{ub}$$

순수 시도질량 벡터 또한 영향계수와 시도 질량의 곱으로 구성되어있다.

$$T = AM_t$$

불평형 질량은 아래와 같이 구한다.

$$M_{ub} = \frac{O}{A} \quad , \quad M_{ub} = \frac{OM_t}{T}$$

### 2. 기대 효과

교육용 장비인 만큼 밸런싱 과정에 필요한 요소들을 전부 수치화하여 표현할 수 있도록 만들어 이론을 통해 배운 내용들을 바로 실제 측정값과 비교할 수 있다. 그리고 밸런싱 과정을 통해 회전체의 불평형이 제어되는 과정을 직접 눈으로 볼 수 있도록 그래프를 통하여 시각화 한다.

## Ⅳ. 결 론

본 교육장비는 회전체는 회전속도가 증가하게 되면 불평형량에 의해 회전체에 원심력이 작용하게 된다. 이 원심력은 베어링과 지지부에 전달되어 구조 진동의 원인이 되고 진동이 충분히 크게 되면 기계 또는 근접한 설비의 기능과 수명에 영향을 미치게 된다. 이러한 문제를 방지하기 위해 회전체의 불평형을 보상해주는 밸런싱 과정이 필요하다. 현재 여러 가지 밸런싱 머신이 존재하고 손으로 간편하게 조정 할 수 있는 프로그램이 있지만, 가격이 비싸 교육용으로 부적절하다. 밸런싱 과정이 어떻게 진행되고 관련 이론들이 장비에 어떻게 적용되는지 확실히 인식되도록 교육용 장비를 고안할 필요성이 있다고 생각된다. 고용노동부의 직업교육사업의 변혁과정을 찾아본 결과 지능 정보기술발달로 인하여 단순 반복적인 일은 자동화되고, 창의력과 전문성을 요하는 고부가가치 고숙련 업무가 증가하는 전망이다. 또한, 대층계상이 초 중학생, 고등학생, 대학생 고숙련사업으로 점점 확대되어 다양한 교육 훈련이 현재 이루어지고 있다. 따라서 고숙련 인력 수요증가에 부응하여  고숙련 재직자 뿐 만 아니라 4년제 대학의 4학년, 전문대 2학년을 교육 타겟으로 선정하였다.  이처럼 저가의 밸런싱 교육 장비를 개발하면 교육비가 더욱 저렴해질 것이라 예상된다.

## 참고문헌

[1] Singiresu S. Rao(2012,11), “Mechanical Vibrations. 5/E”, PEARSON

[2] Abdelwahab Kharab, Ronald B.Guenther(2013.08), “이공학도를 위한 수치해석”, 학산 미디어

[3] 손혜영(2009,08),“LAB VIEW의 정석” 「LAB VIEW의 정석 기본편」, 인피니티 북스

# Virtual Reality Simulation for Automotive Vocational Training: Engine Assembly

Heesun Kwon, Hyunjin Han, Jaeyoon Jung, Dayeon Yoon*
*Namseoul University
sk210413@naver.com

## I. Introduction

### 1. Needs Analysis

Vocational training is about the balance between gaining knowledge and building experience – learning through practice. The ability to go through scenarios again and again is an important part of the educational process. In the context of automotive vocational training, the increasing complexity of motor vehicles – as evidenced through the merging of electronic and mechanical technologies, intelligent transport systems, navigation, tracking and infotainment systems and the embedded network of computerized controls that manage these technologies – is placing greater demands on the skills base of the workforce. The mechanic of yesteryear worked with less complex vehicle technology and could fix almost every problem across a broad range of motor vehicles; today's automotive technician is more likely to be a specialist. With the rate of technological change, it is difficult for even an experienced technician to keep up with the required technical knowledge without constant upskilling and training.

A key problem with training in this area, is that in order to become a specialist, students need lots of hands-on experience working with various engines. But working with actual engines, although ideal, is not practical Not only are they expensive, but they are also large, cumbersome and not conducive to independent study. Furthermore, whereas most vocational schools have teaching models for assembly/disassembly practice, they often do not reflect the complexity and diversity of modern automotive engines.

Virtual reality simulations offer a potential solution to these problems. They can be developed to train professionals in a safe and engaging 3D spaces, providing greater accessibility and opportunity for individual study. 3D training VR solutions are designed to satisfy the needs of vocational training. Using z-Space technology, students are afforded the ability to study a variety of automotive engine models at computer workstations that provide learners with realistic environments in which to test and develop skills and competencies.

### 2. Current Device and Technology Trends

There are a variety of hardware technologies that have been developed to offer immersive experiences. They can range from small portable devices that employ HMD (head-mounted displays) to full scale immersive dome-based video projection environments. For our prototype, we have selected the EON iBench which provides mobility and the ability to work with minutiae using a stylus designed for high-precision VR interaction.

The EON iBench is a table-top stereoscopic 3D display solution that fully immerses users within the digital environment. It enables designers, engineers, and educators alike to work with virtual objects in a way not possible with traditional 2D displays. The capability to seamlessly interact with the environment makes the user a participant in the 3D application, not merely an observer. The iBench uses an integrated software/hardware solution. The system allows for intuitive, real-time interaction with a 24-inch HD stereoscopic screen that is responsive to the user's actions and

can display the most realistic 3D objects in full virtual environments. The software enables conversion of 3D data, scenario creation, and advanced interaction.

The user wears simple, lightweight passive 3D glasses with active shutter lenses, making it easier to use than VR headsets. Images appear to float above the screen set at a roughly 45-degree angle (which is adjustable). The monitor has four big parallax camera sensors built into its top edge, which track the movement of markers on the 3D glasses and adjust the image in real time. In practice, that means you can move around a bit and turn your head to see different angles on a 3D object. The user also uses a stylus that will grab any 3D object with the press of a trigger button, and allow you to move, rotate and scale the object as needed. The stylus allows for precision VR interaction.

EON software is used to display an interactive 3D model form a standard CAD or 3D modeling format in Quadbuffer full resolution stereo mode. The software converts the graphic display to a 3D stereo signal, creating one monitor signal for the right eye and one for the left eye. The signal is then routed to a 3D screen, running a frame sequential full stereo resolution image.

# II. Body

## 1. Concept Development

To test the viability of using the iBench in the automotive vocational training context, it was decided to create a prototype that allows users to practice assembling a simple V8 diesel engine. Users are shown the completed engine at the outset of the simulation; however, the engine is quickly dissembled. Users are then able to examine the various parts using the stylus pen. Through a simple, easy-to-use interface, names and functions of each part are displayed on the screen. The user is then guided through the assembly process. The conceptual framework of this prototype would accelerate knowledge transfer through learning by practicing in a virtual reality environment. In the final version, the application would provide reporting and feedback, allowing learners to assess their current status, analyse choices and measure results.

## 2. Design Methodology

The methodology for creating this VR simulation was based on LUCID (Logical User-Centered Interaction Design). The end-to-end approach to this methodology is composed of six phases: 1) Assessing Initial Requirements; 2) Understanding Requirements; 3) Concept Design; 4) Iterative Design; 5)Building and Implementation; 6) Deploying and Maintenance.

ASSSESING INTITIAL REQUIREMENTS

In this stage, the design team determined the initial requirements of the simulation. Through discussion, objectives were clarified and areas of required research were identified. Time planning for the research and for the production of a concept design were also considered at this stage.

UNDERSTANDING REQUIREMENTS

Before carrying out the design is necessary to understand what is meant to be accomplished. The team adopted the role of analysts. At the end of this stage we wanted to know what kind of application was to be developed, which were the characteristics of the people that will use it, and what tasks would be carried out by them. For that purpose, user profiles -which include information such as required skills, expected use, current attitude were made. The essential character of this stage is collaboration.

CONCEPT DESIGN

With the data gathered, the team started working on different solutions for the application. Ideas were captured in the form of written scenarios, sketches or storyboards. Multimedia tools were used to create early digital renderings from these ideas. Throughout this stage, potential users and automotive experts were interviewed and their opinions taken into account. At the same time team members responsible for programming and building 3D models discuss with the designers the feasibility of the solutions, taking into account both hardware and software. The main aim of this stage was to list the tasks that the user would be able to perform with the application, and what hardware and software would make it possible.

ITERATIVE DESIGN

Once one of the solutions were selected for realization, the design of the application was done from two different levels: abstract and presentation.

*Abstract design*

Independent of the platform. Plans of the virtual world were drawn, detailing the position of objects and navigation paths. The behaviors of objects were identified, as well as the way these objects react to user actions. The high-level dialogue between the user and the objects is obtained through decomposition of the tasks until individual operations are identified; these operations are functions that can be applied to individual objects, and their specification also includes their preconditions, parameters and outcomes. They are the abstract views of the objects. Through all this process, the team collaborated to make sure that the model user-centered.

*Presentation design*

This stage takes into account the hardware and software selected to realize the concept design. This time the low-level dialogue was detailed, which started with the selection of interaction styles for each group of operations. The information required for each operation was then transformed into one or more basic interaction tasks. which are associated to concreteinteraction techniques whose behavior was then specified in terms of the input device. Key to this process was integrating the device capabilities with the simulation interface to determine what interaction and navigation aids need to be added to make the application more usable. Throughout this stage, collaboration and consultation with experts was essential.

BUILDING AND IMPLEMENTATION

The design and its successive refinement resulted in a set of specifications and prototypes that were used to build 3D models and to create and animate the simulation. Team members responsible for creating the interface and the logical structure underlying the simulation, created the GUI and wrote the required code.

DEPLOYMENT AND MAINTAINANCE

Once the development of the VR simulation is finished, it can not be said that it is complete. Continued refinement and maintenance is ongoing, ensuring that the simulation meets the needs of ever-changing technology.

## 3. Simulation Development & Unique Characteristics

The simulation was created to provide hands-on practical training for vocational students learning to assemble an automotive engine. The user begins the simulation by examing a V-8 Diesel Engine. The simulation is started by clicking on the appropriate user interface. At this point all of the parts are distributed to display walls in the back of the

simulation. The user may learn the names of each part by pointing to the part using the laser emitted from the stylus pen. The name is displayed in 2D in the lower left-hand corner of the screen. Audio instruction supported by text then begin. The user is guided through the process of assembling the engine. At any point in the simulation, the user may click the user interface to obtain more information about the various engine parts. Once the process is completed, the user has the option to quit the simulation or start again for additional practice and study.

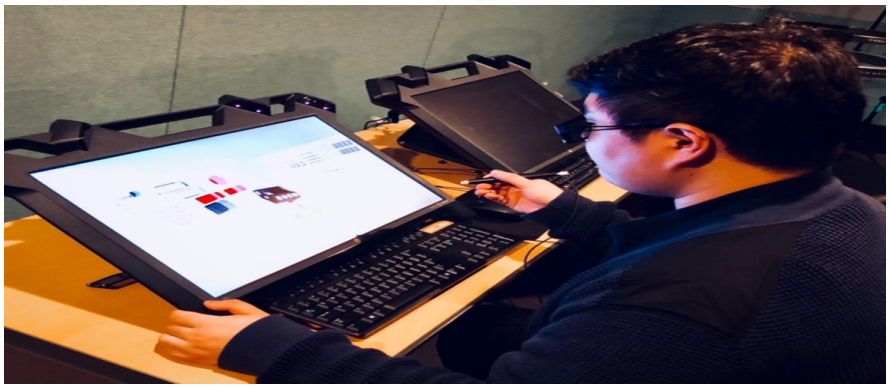


**Image 1.** iBench display device.

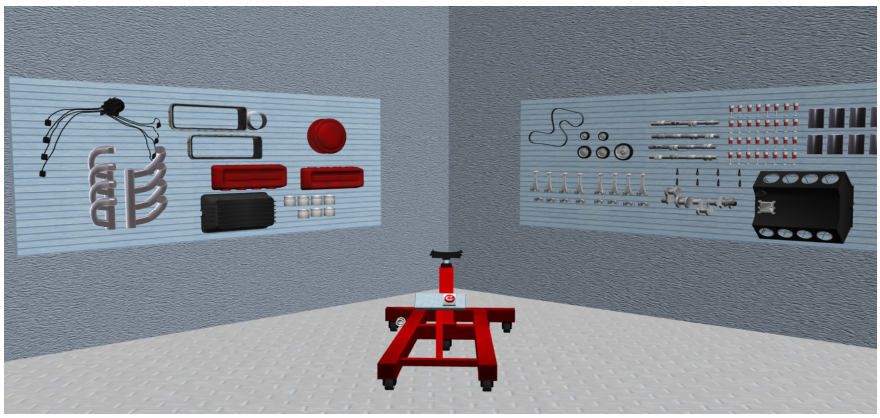


**Image 2.** Engine Assembly Simulation, view 1.

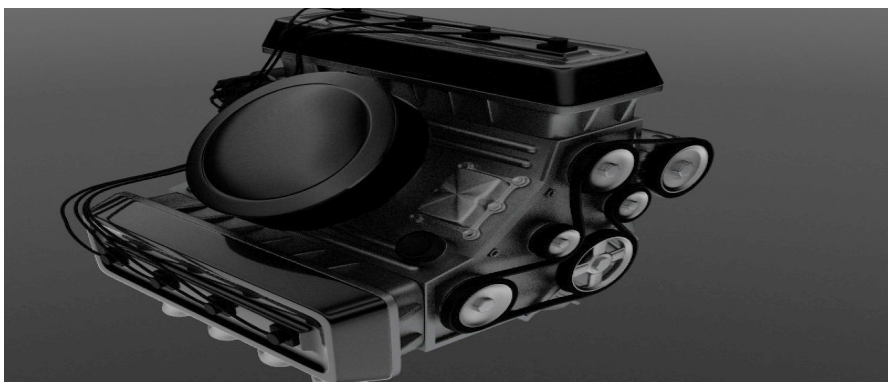


**Image 3.** Engine Assembly Simulation, view 2.

## III. Educational Advantages

Key advantages of our virtual reality training simulation are:

- Reduced learning costs and saved time.
- Accelerated knowledge transfer through learning by doing within virtual reality environments.
- Providing limitless risk-free virtual reality environments to practice in.
- Providing learners with photo-realistic 3D virtual reality environments in which to test and develop skills and competences.
- Providing feedback that allows learners to assess their current status, analyse choices and measure results.
- Capable of embedding different types of media content including 3D items and videos.
- Providing an engaging user experience, which is highly motivating for learners.
- Capability to tailor the simulation to user needs.
- Providing greater access to more student for independent and collaborative study.

## IV. Conclusion

Training students to assemble and dissemble engines is an important part of any automotive vocational curriculum. It is often difficult for students to get hands-on access to engines to practice. They are expensive, cumbersome and often do not reflect the increasing complexity of modern vehicles. This research proposes a virual reality solution using a table-top stereoscopic 3D display. The resulting simulation would provide learners with realistic environments in which to test and develop skills and competencies at a much lower cost and would reflect the ever-changing needs of the complex automotive industry.

# 고령자 및 아동을 위한 제주도 버스이용 교육 매체 어플리케이션 제작

지도교수 : 김 종 민
고동민, 김연희, 서정현, 조용훈

## Ⅰ. 서 론

### 1. 개발 필요성

현재 한국의 고령 인구 비율은 지속적으로 상승하고 있다. 15년도 12.8%에서 3년이 지난 지금 14.3%로 최고령 국가로 빠르게 진입중이라는 뉴스 보도가 심심치 않게 매체에 등장한다. 고령 인구의 증가에 따른 노인의 편의를 위한 여러 시설과 제품이 계속 나오고 있으며 어플리케이션 시장에도 시력이 좋지 않은 노인을 위한 확대경 어플리케이션부터 도우미 케어 서비스 어플리케이션 까지 여러 분야에서 실버산업이 부상 하고 있다.

65세 이상 연령집단의, 외출 시 교통수단 활용 현황을 보면,(표1 참고) 버스이용이 48.9%로 거의 절반에 가까운 고령자가 이동 수단으로 버스를 이용하고 있다. 고령사회로 이미 진입한 한국을 봤을 때 고령자의 인구가 지속적으로 늘어남에 따라 동거가구를 두지 않거나 운전 경험이 없는 여성의 고령자의 경우 외출 시 버스를 대부분 이용하기 때문에[1] 고령자를 위한 버스 어플리케이션이 필요하다고 생각하였다.

**표 1.** 고령자의 외출 시 교통수단 활용 현황

| 구분 | | 외출 시 주요 교통수단 <단위 : %) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 버스 | 지하철 | 자가용 | 택시 | 기타 |
| **총 고령자** | | 48.9 | 19.3 | 18.4 | 6.7 | 6.7 |
| **연령 집단** | 65~69세 | **29.0** | 33.0 | 35.0 | 15.5 | 27.2 |
| | 70~74세 | 31.9 | 35.4 | 24.6 | 19.8 | 35.1 |
| | 75~79세 | 24.6 | 18.7 | 18.3 | 30.2 | 23.9 |
| | 80~84세 | 10.4 | 9.9 | 11.0 | 20.2 | 10.0 |
| | 85세 이상 | 4.1 | 3.0 | 11.1 | 14.4 | 3.8 |

또한, 제주도의 경우 제주도 유입인구의 지속적 증가와 주택 공급 확대 등으로 거주지 인근에서 통학이 어려운 초등학생들이 늘어나고 있으며[2], 실제로 제주도의 버스 이용률 중 제일 높은 비중이 등하교시로 출퇴근보다 높은 비율을 차지하고 있다.(표2참고) 그리고 제주도에서 17.08.26부터 대규모의 버스 개편이 일어나 판단능력이 성인보다 다소 낮은 고령자와 아동에게 혼란을 주고 있으며 빠르게 직관적으로 판단할 수 있으며 편리한 UI로 정확한 버스 정보를 제공할 수 있는 어플리케이션이 필요하다는 생각을 하게 되어 본 프로젝트를 진행하게 되었다.

**표 2.** 2017 제주도 대중교통 통행 목적

| 구분 | 2017 제주도 대중교통 통행 목적 ( 단위 : %) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 출퇴근 | 등하교 | 업무 | 쇼핑 | 여가 | 학원 | 기타 |
| 제주 | 13.4 | 25.8 | 6.0 | 16.5 | 28.3 | 2.7 | 7.2 |

1) 염주희 부연구위원 이슈앤 포커스 한국 고령자의 교통이용 현황 *한국 보건사회연구원 제 172호 13.01.11*
2) 헤드라인제주 홍창빈 기자 18.05.29 기사 *"장거리 초등학생 스쿨버스 운영 지원 공약...."에서 발췌*

## 2. 관련 장비・매체의 개발기술 동향

제주시에서 제공하는 제주버스 어플리케이션은 데이터 공공포탈에서 지공하는 Open Api를 이용하여 실시간 버스 정보를 받아오도록 되어있으며 버스 시간표와 노선 정보를 제공 받을 수 있다. 하지만 고령자와 아동이 사용하기에는 어플리케이션의 버튼과 노선 검색 버스 확인이 다소 복잡하고, 환승정보 같은 경우 '(주)카카오'에서 제공하는 서비스와 연동되기 때문에 시간이 지연되거나, 글씨가 화면에 잘 보이지 않아 확대를 해야 하는 번거로움이 있다.

본 어플리케이션은 고령자와 아동이 쉽게 접할 수 있게 UI를 디자인 하고, 최대한 한 화면 안에서 볼 수 있도록 하여 쉽고 빠르게 정보를 찾아 볼 수 있도록 하고자 한다. 따라서 목적지 기반의 서비스를 제공하여 목적지를 입력하면 목적지에 가는 버스만 출력 하도록 설계 할 것이며, 환승이 필요한 경우 환승의 정보와 환승버스의 노선도를 인포그래픽화 하여 한번에 확인 할 수 있도록 하려 한다. 그리고, OCR(Optical Character Reader.이하 OCR)기능[3]을 이용하여 목적지에 가는 버스가 맞는지 아닌지를 바로 확인 할 수 있도록 기능을 넣을 것이다.

안드로이드는 보안상의 이유로 DBMS(Data Baser Management System) MySql과 직접 연동이 불가능하기 때문에 아파치 서버를 사용해 MySql을 연동시키는 방법이 있다. IDE(통합 개발 환경)는 안드로이드 스튜디오를 사용할 수 있다.

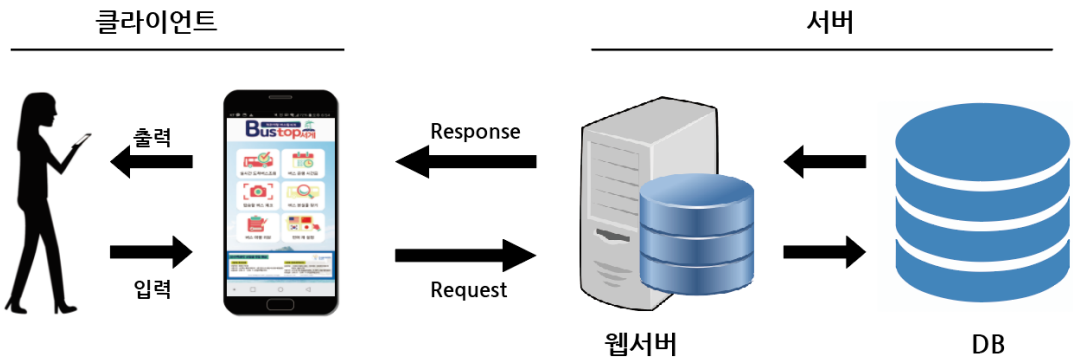



**그림 1.** 서버 구동 원리

# Ⅱ. 본 론

## 1. 개발 아이디어

제주버스 어플리케이션의 경우, 출발지와 목적지를 전부 입력하여야 하고, 목적지에 가는 버스 번호를 환승하는 경우와 같이 출력을 해주기 때문에 고령자와 아동은 명확하게 구분이 어려울 수 있다. 또 환승지의 경우 제주버스 어플리케이션 자체에서 출력하는 것이 아닌 외부소스가 출력되기 때문에 유저의 Task가 많아 보기가 힘들다.

따라서, 본 어플리케이션은 빠른 상황판단이 다소 어려운 고령자와 아동에 맞춰 어플리케이션의 Task를 줄여 정보를 출력할 때 단계별로 알려 줄 수 있는 점진적 학습 방법을 적용 시키려 한다. 자판의 입력 속도와 상황을 빠르게 인식할 수 있도록 출발지는 자동으로 GPS로 좌표를 읽어 가까운 버스정류장의 목록을 모두 출력하여 한 번의 터치로 출발지를 빠르게 입력할 수 있도록 해주고, 목적지에 도착하는 가장 빠른 버스를 출력 해주려 한다.

또, 버스 스캔기능도 함께 넣어 버스 기사에게 목적지 방향의 버스를 묻지 않아도 직관적으로 목적지에 가는 버스가 맞는지를 판단 할 수 있도록 할 것이다.(표3참고)

---

3)The Android Developer's Collection *Addison-Wesley Professiocal 12.9.11*

**표 3.** 어플리케이션 메뉴 구성

| | |
|---|---|
| 실시간 도착 버스 조회 | 주변 정류소 찾기 와 실시간 버스 정보 제공 |
| 버스 운행 시간표 | 제주도 전체 버스 노선 시간표 제공 |
| OCR | 광학 문자 인식(Optical character recognition)을 이용하여 버스 번호 스캔 |
| 버스 분실물 찾기 | 버스회사 통화 연결 |
| 버스 여행 리뷰 | 버스 여행을 리뷰하는 커뮤니케이션 제공 |
| 언어 재 설정 | 한국어, 영어, 중국어, 일본어 번역 제공 |

## 2. 설계 방법

전체적인 화면 디자인은 XML 언어로 코딩을 하여 진행 하고, 안드로이드에서 제공하는 LinearLayout, ConstraintLayout, RelativeLayout, ScrollView를 이용해 레이아웃을 구성한다. 다양한 해상도 지원을 위해 android : layout_width, android : layout_height 의 설정 값을 wrap_content, match_parent 로 구성[4]하고 ListAdapter 과 item 및 xml 파일을 이용하여 커스텀 ListView를 제작해 유저가 좀 더 쉽게 접근 할 수 있도록 한다.

데이터는 윈도우 아파치 서버를 사용을 하여 서버에 저장되어있는 MySql 데이터베이스와 연동을 한다. 데이터베이스의 결과 값은 php에서 JSON 형태로 다시 애플리케이션으로 보내지며 애플리케이션은 백그라운드 스레드와 메인 스레드 간에 커뮤니케이션이 간단한 AsyncTask를 이용하여 php로 코딩된 웹페이지를 HttpURLConnection를 이용하여 파싱을 하고 JSON 데이터를 가져온다.(그림2 참고)

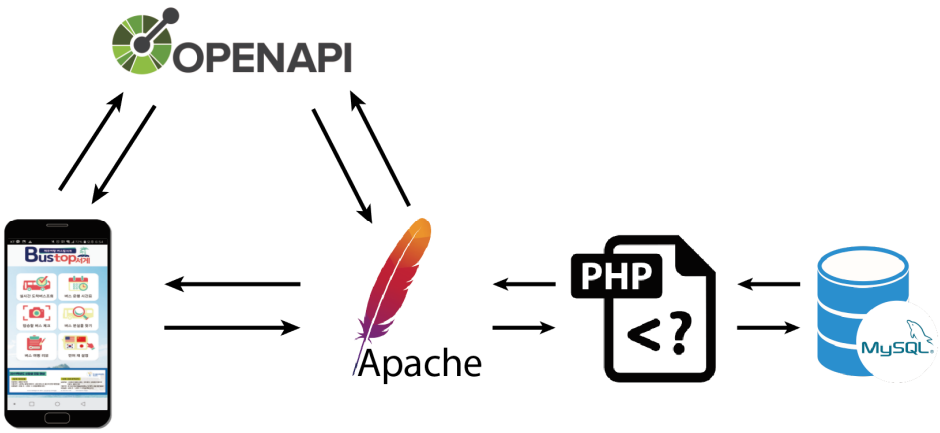



**그림 2.** 서버 구성도

또한, 실시간 버스 조회를 해야 하기 때문에 제주 도청에서 제공하는 OpenApi를 사용하여 애플리케이션과 아파치 서버와 연동을 한다. Open Api는 XML의 형태로 되어있기 때문에 애플리케이션에서 파싱을 하여 사용을 한다. 파싱은 AsnyTask를 이용하여 Document, NodeList 클래스를 사용한 파싱과 XmlPullParser를 이용하여 파싱을 하고,

4) 이호중, 라현정, 금장섭, 김수동 서비스 기반 안드로이드 어플리케이션의 설계 및 구현 프로세스, *정보처리학회논문지D 18권 4호 참고*

파싱 된 데이터들과 서버에 저장이 되어있는 데이터들은 가공을 하여 애플리케이션에 출력 하도록 한다.(그림3 참고)

**그림 3.** 공공 데이터 Open Api 사용 모식도

## 3. 개발물 및 동작 특성

① 스마트폰을 휴대하고 있는 사람이라면 장소, 상황에 구애받지 않고 어플리케이션을 구동시킬 수 있기 때문에 손쉬운 접근이 가능하다.

② 대중교통의 교육이 실행되는 어느 장소에서든 사용 가능하도록 무료로 제공하도록 한다.

③ 고령자와 아동이 이용하기 쉽도록 메인 화면의 버튼은 크게 제작한다.

④ 자기 자신의 위치에서 가까운 버스 정류장은 GPS 기능을 이용해 바로 찾을 수 있도록 하여 한 번의 터치로 출발지를 설정할 수 있도록 한다.

⑤ 버스 번호에 따른 시간표와 노선도를 번호에 따라 검색 할 수 있도록 한다.

⑥ 자기 물건을 버스에 두고 내리는 경우를 위해 분실물 찾기 기능을 추가 하여, 탑승 했던 버스 번호를 입력하면 바로 번호에 해당하는 버스 회사가 연결 되도록 한다.

메인 화면

**그림 4.** 버스탑서게 메인 화면

**그림 5.** 버스탑서게 주변 정류장 찾기 및 도착지 검색 화면

**그림 6.** 목적지 버스 정류장 출력 및 OCR 구동된 화면

**그림 7.** 분실물 찾기 및 시간표 검색 화면

## Ⅲ. 교육적 활용

### 1. 교육 활용 내용 및 방법

앞으로의 한국은 초 고령 사회로 진입하게 될 것이다. 대중교통 정보와 서비스에 취약한 고령자에게 쉽고 빠르게 버스를 사용 할 수 있는 교육 매체로서의 본 어플리케이션은 버스를 더 쉽고 빠르게 판단하여 탈 수 있도록 돕고, 목적지에 가는 버스가 맞는지를 시각적으로 바로 판단할 수 있어 고령자의 판단을 돕는 역할을 할 것이다. 또한 하차 알림 서비스도 제공하여 목적지 전에 내릴 준비를 충분히 할 수 있어 하차를 정확히 할 수 있도록 돕는다. 또한, 대중교통 이용을 처음 배우는 미취학 아동에서부터 버스를 타고 등하교를 하는 아동들에게 목적지에 가는 버스임을 직관적으로 확인할 수 있도록 해주고, 스마트폰을 갖고 있다면 누구나 무료로 다운로드 할 수 있어, 교육중에 어플리케이션을 통해 버스를 이용하고 경험하는 수업을 진행 가능하게 해준다.

### 2. 기대 효과

제주도에서 실행한 버스 개편의 이유는 렌터카와 자가용으로 꽉 찬 좁은 도로의 도로 막힘의 문제를 해결하고자 실시한 것도 있지만, 지속적으로 증가하는 대기 환경오염으로부터 제주도를 지키기 위함 이다. 환경보존을 위해 개인 자가용 보다 대중교통을 장려하는 교육은 꼭 필요 할 것이며, 본 어플리케이션은 대중교통을 이용하는 미취학 아동과 고령자에게 버스 이용을 좀 더 수월하게 해주고 명확한 판단을 할 수 있도록 돕는다.

또한, 대중교통 안전 및 사용 교육 과 같은 점진적 학습 방법에 맞춘 UI를 제공하므로 아동이 직접 '경험으로 습득 하는 정보'로서 배우기 때문에 추 후 대중교통 이용에 긍정적인 효과를 줄 수 있다.

## Ⅳ. 결 론

본 논문에서는 안드로이드 플랫폼 기반의 목적지에만 가는 버스만 명확하게 확인할 수 있는 어플리케이션으로 판단능력 부족의 고령자 또는 미취학 아동에게 점증적 사고방식의 UI 디자인과 버스가 목적지로 가는 버스인지 직관적으로 바로 확인 할 수 있는 OCR기능과 목적지 기반 서비스를 통해 더욱 편하고 안전하게 대중교통인 버스를 이용 할 수 있다.

# 3D 프린터와 서보모터를 이용한 로봇팔 교육 훈련장비

박진수, 이동훈, 홍성민, 한정연, 박준완, 윤상원, 한민우, 김형종, 박명종, 홍성민, 홍창호*, 김형오**
한국폴리텍대학 성남캠퍼스 자동화시스템과
*changho@kopo.ac.kr, **hokim@kopo.ac.kr

## Ⅰ. 서 론

### 1. 개발 필요성

로봇은 4차 산업혁명의 중추적인 역할을 할 것으로 기대되는 메카트로닉스 기술의 집결체이며 스마트 팩토리 구현에 필요한 필수 요소 중 하나이다. 최근의 제조 현장에서의 로봇은 그 응용분야에 따라 3축, 4축 이상의 다관절 로봇팔 및 제조 현장에 필요한 재료등을 운송하기 위한 이송 로봇등 다양한 형태의 로봇이 현장에서 적용되어 활용되고 있다. 본 제안의 교육 훈련장비는 기존의 다 관절 로봇의 손가락을 실제 사람손의 형태로 설계하여 보다 정밀하고 다양한 활용이 가능하도록 구현 하였다.

제안한 로봇팔은 모든 외관 부품을 Solidworks 와 3D Printing 기술을 활용하여 제작하였으며, 구동부 또한 손쉽게 구할 수 있는 저렴한 서버 모터를 활용하였으며 제어장치에는 아두이노 보드를 통신 장치에는 블루투스 모듈을 사용하여 입력장치인 센서 장갑을 통하여 취득된 데이터를 원격으로 전송하도록 구현 하였다.

이를 통하여 학생 스스로 입력부, 수신부, 제어부, 구동부등을 직접 설계 및 제작하고 소프트웨어 개발을 통하여 종합적인 개발 프로세서를 경험하고 이를 활용하여 산업현장에서의 적응력을 증진 시킬 수 있다.

### 2. 관련 장비・매체의 개발기술 동향

로봇팔의 개발은 그 응용 분야가 점점 더 다양해지고 있다. 과거의 다관절 로봇팔은 주로 자동차등의 기계 조립과 같은 일괄 제조 공정에서의 용접이나 절단 등 노동자가 지속적으로 균일한 품질의 제조과정을 유지하기에는 어려운 공정에 투입되어 생산성을 증가 시키는 것을 목적으로 하였으나 현재의 로봇팔 적용 분야는 제조업에서의 활용뿐만 아니라 서비스업에까지 진출 하였다. 특히 영국에서 개발된 로봇팔 몰리는 모션 캡쳐 기술을 바탕으로 일류 주방장의 모든 손 동작을 기록하여 수백여가지의 레시피를 저장하여 주방에서의 요리를 제작할 수 있도록 하는 등 이제까지 보지 못했던 새로운 동작의 세밀함을 선 보였다.

본 로봇팔은 실제 사람의 손과 같이 다섯 손가락을 가지고 있으며 개별 손가락의 제어를 위하여 센서 장갑도 함께 제작하여 데이터의 수집 및 블루투스를 통신 시스템을 이용한 원격 제어까지 함께 구현 하여 본론에서 상세하게 각 모듈별 기능을 소개하고자 한다.

## Ⅱ. 본 론

### 1. 개발 아이디어

근래에 교육용으로 제작된 다관절 로봇은 3축 로봇을 기본으로 하여 물체의 이송을 기본으로 하여 제작되어 다양한 응용이 어려움이 있었다. 특히 손의 형태가 집게 형태로 제작되어 그 활용범위가 제한 되어있어 실제 사람의 손모양을 모방하

여 제작하면 기존 사람의 손으로 이뤄지는 다양한 분야에 적용이 가능하다고 판단하였으며 특히 로봇 의수로도 활용이 가능하다.

개발된 본 교육 장비는 자동화 시스템과의 교육 과정을 적극적으로 활용하여 Solidwokrs를 활용한 기구 도면 설계 및 기본 동작 시뮬레이션을 구현하였으며 완성된 기구 설계 도면을 3D 프린터를 이용하여 실제 출력하여 각 손가락 마디, 손바닥, 팔목, 내부 동작을 위한 부품까지도 모두 제작하였다. 또한 제어장치는 근래 낮은 가격과 쉬운 사용법을 가진 아두이노 우노 보드를 사용하였으며 입력장치인 센서 장갑을 블루투스 모듈과 휨센서, 배터리 구동장치로 개발하여 원격지에서 제어가 가능하다.

사용된 개발 장비와 주요 사용 부품은 [표 1]과 같다.

**표 1.** 로봇팔 제작 도구 및 사용 부품

| 소프트웨어 장비 | |
|---|---|
| 분 류 | 명 칭 |
| 소프트웨어 개발 툴 | Arduino IDE |
| 통신 테스트 툴 | SerialWorks, Teraterm |
| 기구 설계 및 시뮬레이션 툴 | Solidworks |
| 하드웨어 장비 | |
| 분 류 | 명 칭 |
| 3D 프린터 | Moment |
| 주 제어장치 | Arduino Uno |
| 서보 모터 | MG966R, MG90 |
| 입력 센서 | 휨센서 |
| 통신 모듈 | HC-06 |

## 2. 설계 방법

로봇팔의 개발 단계는 그림 1과 같이 기구 도면 설계 및 하드웨어와 소프트웨어 제작으로 나누어 진행한다.

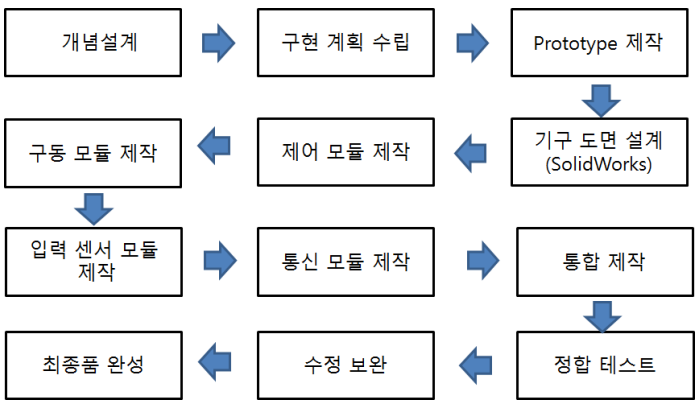



**그림 1.** 로봇팔 제작을 위한 작업 순서도

프로토 타입의 제작은 그림 2와 같이 로봇팔의 각 손가락의 동작을 스티로폼과 같이 가공이 용이한 재료를 사용하여 동작 원리 및 설계상 고려해야 할 부분을 파악한다. 이를 바탕으로 그림 3과 같이 실제 수치적인 데이터와 형상을 Solidworks를

이용하여 단위 부품 단위로 설계하도록 한다.

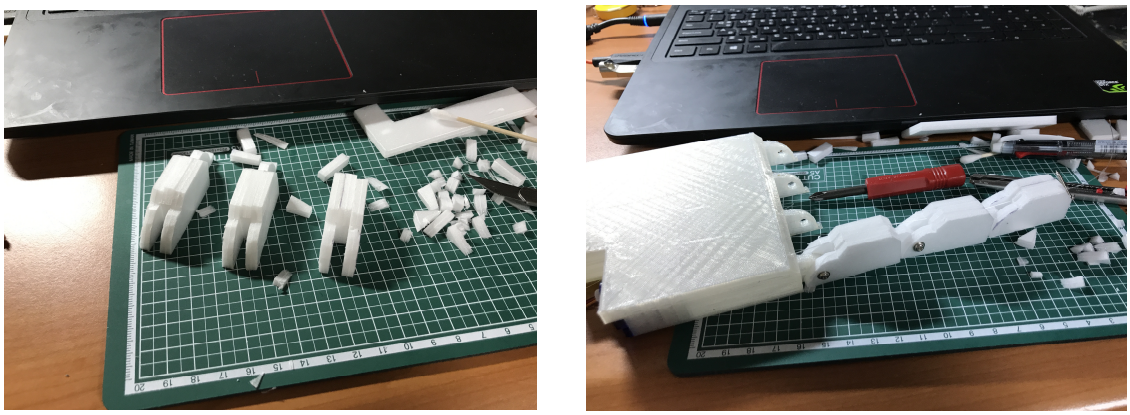


**그림 2.** 로봇팔 제작을 위한 프로토 타입 제작

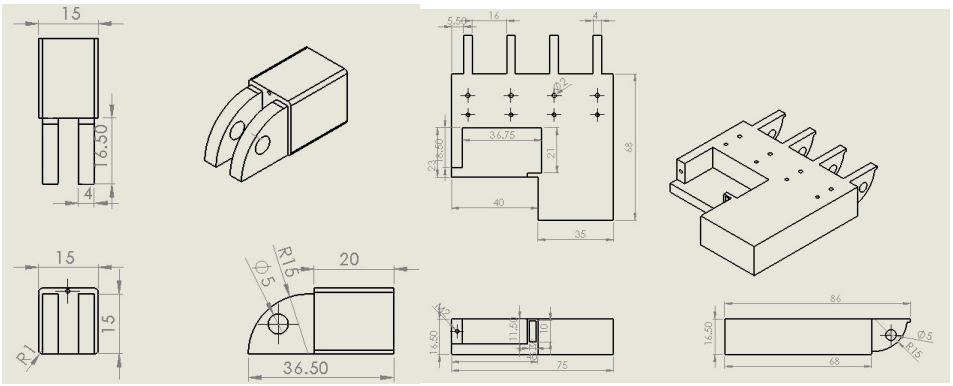



**그림 3.** 로봇팔의 단위 부품 설계

다음 단계로 단위 부품을 설계 프로그램상의 가상공간에 그림 4와 같이 배치하여 조립도면을 완성한다.

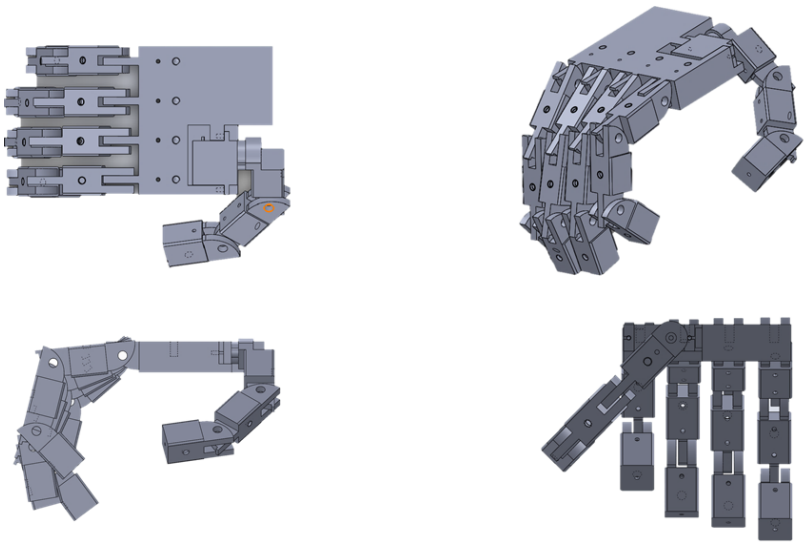


**그림 4.** 부품을 기능단위로 배치한 손모양

### 3. 개발물 및 동작 특성

개발된 로봇팔은 2개의 장치로 나눠 개발 서로 개발 및 시험 하도록 한다.

**- 센서장갑**

① 센서 장갑의 경우 5개의 각 손가락 부위에 휨센서를 장착하고 이를 통하여 아두이노의 A0~A4 아날로그 입력 포트를 활용하여 A/D 변환된 값을 시리얼 데이터로 변환하여 먼저 PC에서 확인하도록 한다.

② PC 의 터미널 프로그램에서 확인한 데이터 값의 범위가 서버모터에서 처리할 수 있는 값의 범위인지 확인하고 그 범위가 서보모터의 값보다 클 경우에는 변환 함수를 사용하여 범위내로 환산한다.

③ 환산된 값을 확인한 후 블루투스 모듈로 해당값을 프로토콜 화 시켜 전달될 수 있도록 프로그램을 수정한다.

**- 로봇팔**

① 먼저 시리얼 통신을 통하여 PC로부터 서보모터의 각도값을 입력하여 각 손가락이 입력값의 범위 내에서 움직임이 가능한지 확인한다.

② 블루투스 모듈을 장착하여 센서장갑으로부터 수신된 값에 맞추어 서보모터가 제어되는지 확인한다.

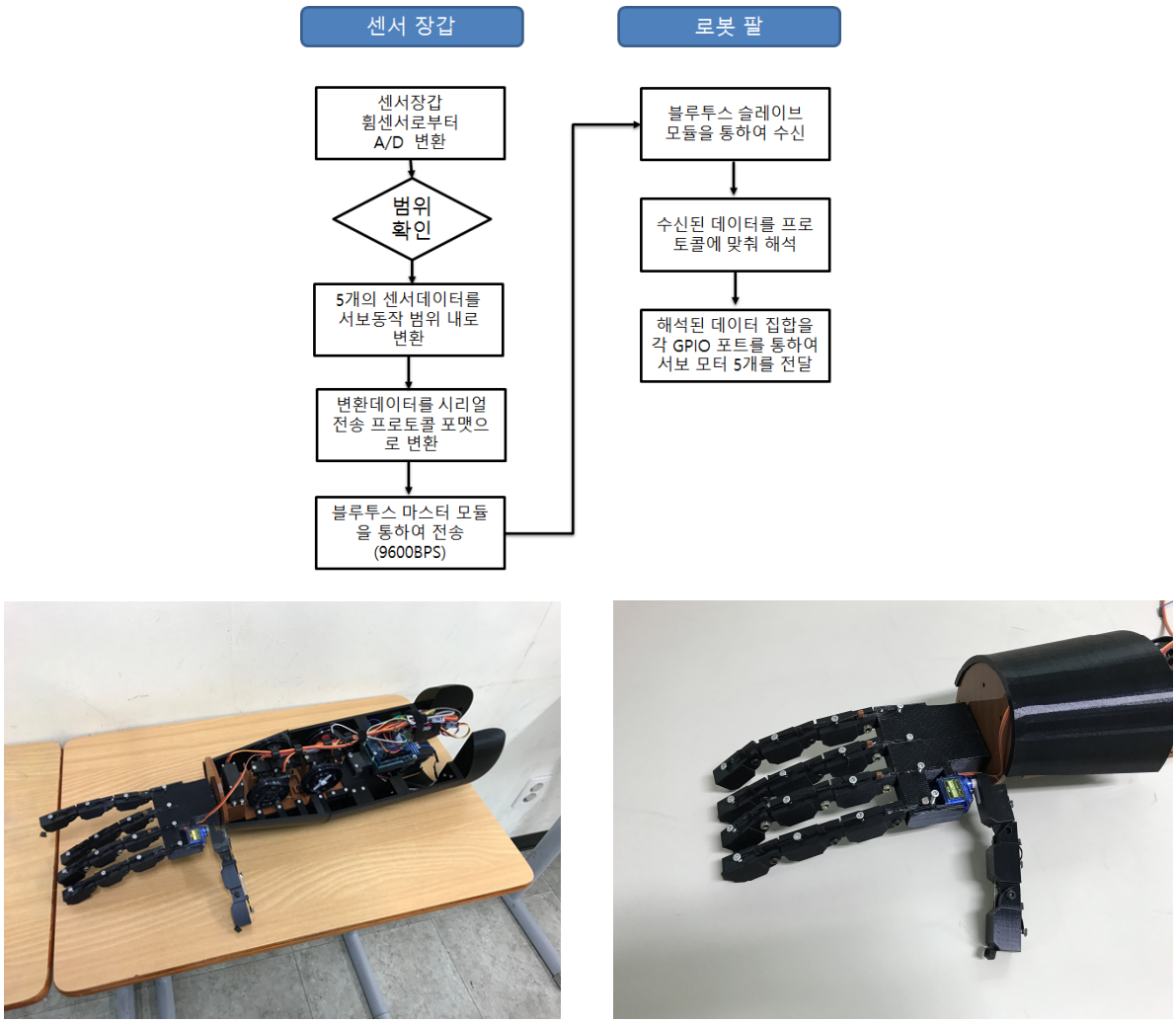



**그림 5.** 완성된 로봇팔의 외형

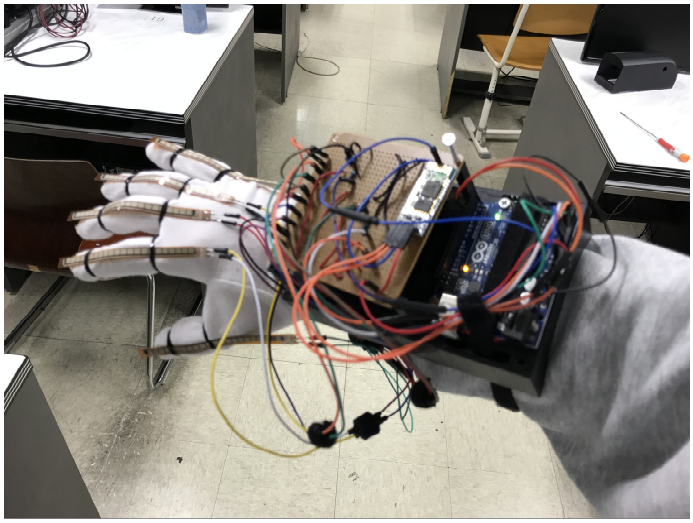


**그림 6.** 구현된 센서 장갑

## Ⅲ. 교육적 활용

C 언어 및 마이크로 컨트롤러, Solidworks를 이용한 기계 설계 과목을 이수 한 학생들을 대상으로 하여 다음과 같이 단계적인 개발 교육을 수행 할 수 있다.

① Solidworks를 이용한 각 구성 부품별 설계 및 부품의 배치를 통한 통합 시뮬레이션
② 아두이노 보드를 이용한 소형 서보 모터의 제어
③ 가변 저항과 휨센서를 이용한 아날로그 데이터의 취득 및 A/D 변환
④ 블루투스 모듈의 마스터/슬레이브 기능을 이용한 시리얼 데이터의 송신 및 수신
⑤ 통신 프로토콜의 설계 및 구현

### 1. 교육 활용 내용 및 방법

도움 없이 학생이 교육받은 내용과 교육 장비를 이용하여 [표 3]과 같은 Step으로 진행 하도록 한다.

**표 3.** 교육 장비를 이용한 Step 별 자가 학습 진행

| |
|---|
| Step 1. 센서 장갑의 제작 |
| - 아두이노 보드와 휨센서 5 를 아날로그 입력 포트에 연결한다.<br>-소프트웨어: 통신 프로그램과 A/D변환 코드를 작성하여 블루투스로 전달한다. |
| Step 2.로봇 팔의 제작 |
| - 3D 프린터를 통하여 각 부품을 출력하여 조립한다.<br>- 아두이노 보드에 서모 모터제어용 모터 드라이버를 연결하고 블루투스 모듈을 연결하여 수신 프로그래을 작성한다.<br>- 손가락 하나를 정하여 먼저 수신프로그램을 작성하고 이를 해석하여 서보모터가 동작하는지 파악한다.<br>- 나머지 4개의 손가락도 동일하게 작성하여 전체적인 동작 상태를 확인한다. |

### 2. 기대 효과

이 과정을 통하여 학습을 진행시, 다음과 같은 학습 효과를 얻게 될 것으로 기대된다.

① 3D Printing 출력을 수행하여 기계 설계 과목에서 실시한 가상공간에서 설계한 물리 부품을 실제 제작 함으로 설계와 구현 및 제작의 통합적인 교육과정을 수행

② 마이크로 프로세서의 소프트웨어 설계 및 코딩을 수행하여 물리적인 휨센서로부터 얻은 저항값을 A/D 변환하는 과정과 이를 바탕으로 다수의 서버모터를 동작하는 모터 제어를 통해 입출력 제어장치들의 상호 연관 관계를 이해

③ 블루투스 모듈의 마스터/슬레이브 기능을 이용한 시리얼 통신 기술을 바탕으로 학생 스스로 통신용 프로토콜 작성하고 이를 전달 해독함으로 1대1 통신 시스템을 학습.

상기와 같은 통합 설계 제작 과정을 바탕으로 학생들은 개념 설계부터 구현 및 테스트과정까지 모든 과정을 직접 경험함으로써 개별과목에서 학습한 내용을 통합 적용하여 산업현장에서도 배운 기술을 적절히 활용할 수 있을 것으로 기대한다.

## Ⅳ. 결 론

본 논문에서는 로봇팔의 기구 설계 도면 제작 및 시뮬레이션을 위한 Solidworks 활용 및 3D 프린팅을 이용하여 각 부품들을 직접 제작하였으며 이를 구동시키기 위한 서보 모터의 제어장치를 개발하였으며 사람의 손가락 움직임을 검출하기 위한 센서 장갑을 구현하였으며 수집된 데이터를 로봇팔로 전달하기 위한 통신 시스템인 블루투스 모듈을 활용하여 로봇팔과의 원격제어 기능을 테스트 하였다. 이와 같은 로봇 개발 과정을 통해 학생들은 개념설계에서부터 기구 제작, 시뮬레이션, 데이터수집, 제어기설계 및 구현, 원격 통신등의 다양한 기술 분야의 경험을 바탕으로 산업현장에서 활용할 수 있다.

# 어린이들을 위한 횡단보도 교육매체 개발

권혁찬, 이재호, 박서영
한국기술교육대학교
gurckscks@kut.ac.kr, ho2oooo@kut.ac.kr, munu2635@kut.ac.kr

## Ⅰ. 서 론

### 1. 개발 필요성

행정 안전부 어린이 안전 배움터[1)]에 따르면 어린이들은 보행신호가 녹색이 켜지면서 바로 횡단보도로 뛰어드는 행동특성이 있으며, 반면에 차량 운전자는 신호가 바뀌는 순간 보행자가 횡단보도 중간부분까지 나오기 전에 무리하게 통과하는 차들이 있어 사고로 이어지곤 한다. 보행자가 횡단보도 건너기 위해 대기 중인 상태에서 휴대전화를 사용하거나 게임을 하며 건너는 경우 보행신호에 녹색이 들어오면 그냥 횡단보도로 들어가며 위험 변화에 적절히 대응하지 못하게 된다.

보행신호가 켜지려는 순간에 운전자는 서두르게 되고, 통과하고자 하는 심리가 강할수록 가속하게 되어 갑자기 뛰어나오는 보행자를 보고 브레이크를 밟더라도 차의 정지거리가 길어지며 보행자를 충격하기도 한다.

보행신호가 켜졌더라도 보행자가 없다고 판단하며 신호를 위반하는 운전자들이 있어 만일 멀리서 보행신호를 보고 횡단하는 보행자가 있다면 사고로 이어질 수 있다. 그러므로 어린이는 횡단보도를 건너는데 절대로 뛰거나 성급한 행동을 하지 않도록 주위에서 학습이 이루어져야 한다.

또한 어린이는 자동차가 움직이는 원리와 교통상황을 정확하게 인식하는 능력이 부족하여 자동차가 정지하기 위해서는 제동거리가 필요하다는 사실을 인식하지 못하며, 손만 들면 차가 선다는 생각을 한다. 특히 어린이는 거리나 공간에 대한 지각력이 정확하지 못해 물체가 실제보다 훨씬 멀리 있는 것으로 착각하고 혼동을 일으키기 쉬운데, 이것은 거리를 제대로 추정하지 못하고 추측을 하기 때문이다. 또한 속도 추정 능력도 부족하여 차가 달려오고 있는 것을 보고도 피할 수 있을 것이라고 생각하며 뛰어드는 경우와 소음이 심한 차가 소음이 적은 차보다 빠르다거나, 큰 차와 작은 차가 같은 거리에 있으면 작은 차가 더 멀리 있다고 판단하기도 한다.

따라서 본 팀은 어린이들이 직접 착용하여 휴대할 수 있는 교육기기의 필요성을 느끼고 프로젝트 주제로 설정하였다. 이는 어린이의 횡단보도 보행능력과 안전한 보행안내를 제공하여 좀 더 안전한 삶의 영위에 도움이 되고자 한다.

횡단 시 초록불이 켜지자마자 바로 뛰어가는 경우

신호등이 없는 횡단보도를 급하게 뛰어 건너는 경우

1) http://www.mois.go.kr/chd/sub/a06/road_2/screen.do

### 2. 관련 장비・매체의 개발기술 동향

1) Eva - 헝가리

이들은 스마트폰과 연동되며 카메라가 장착된 안경을 개발하고 있는데, 안경에는 카메라 외에 마이크, 골전도 스피커 등이 내장되어 있다. 눈앞의 글과 메시지를 카메라로 스캔하여 이미지와 소리를 함께 앱을 통해 서버로 전달하게 된다. 아직 시판이 되는 것도 아니고 개발이 완벽히 끝난 제품은 아니지만, 카메라와 골전도 스피커, 스마트폰 앱과 같은 각각의 기능들이 조화롭게 동작한다면 현재 개발 중인 기기들 중에서는 활용도가 높을 것으로 예상된다.

2) 스마트 안경 - 영국

2014년 영국에서 개발된 것으로 알려진 스마트 안경으로 옥스퍼드대학교와 영국왕립시각장애인협회가 공동으로 개발했다. 역시 안경 형태로 되어 있고 전면에 2개의 카메라와 디스플레이 등이 장착되어 있고 야간에도 사용 가능하도록 나이트 비전이 장착되어 있다. 2014년 영국 구글 챌린지에서도 우승할 정도로 기대를 모았으나, 2년이 지난 현재 아직 구매할 수 있는 제품이 생산되고 있지는 못한 상황이다.

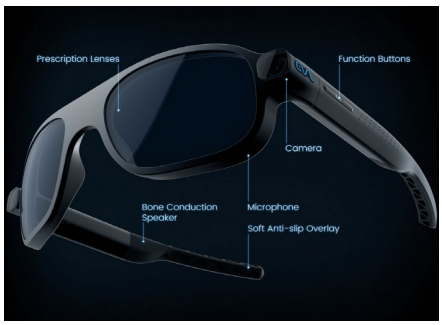



**그림 1.** Eva

**그림 2.** 스마트 안경

## Ⅱ. 본 론

### 1. 개발 아이디어

어린이가 착용한 안경에는 카메라가 장착되어 있으며, 어린이가 바라보는 방향의 상황을 카메라를 통해 얻게 된다. 본 프로젝트의 기기는 OpenCV와 실시간 물체 탐지 시스템인 YOLO를 이용하여 신호등과 횡단보도를 감지하며, 어린이에게 신호등의 변화를 음성으로 알려주게 된다. 즉, 어린이들이 착용할 안경을 제작하고, 이 기기를 통해 어린이들의 안전한 횡단보도 보행을 돕는 것을 목적으로 한다.

1) 사전 조사

- 시중에 나와 있는 어린이를 위한 서비스, 기기 등을 조사한다.
- 어린이들이 보행에서 겪는 어려움을 조사한다.
- OpenCV가 제공하는 기능, 동작 법에 대해서 조사 및 학습한다.
- 실시간 물체 탐지 시스템인 YOLO에 기본적인 동작원리, 학습법에 대해 조사한다.

2) 설계

· 사용자들이 이용하는 시나리오를 생각하며, 구현할 기능을 구상한다.
· 구상한 기능을 바탕으로 구현 방법에 대한 구체적인 설계를 한다.
· 어린이의 입장에서 편리하게 이용할 수 있는 기기 형태를 조사한다.
· 기능을 구현하는데 필요한 하드웨어를 구상하고 설계한다.
· 하드웨어 구성에 필요한 물품들을 조사하여 구매한다.

## 2. 설계 방법 (구현 알고리즘 등)

· 라즈베리 파이, 카메라 모듈을 이용하여 영상데이터를 얻는다.
· 영상데이터를 처리해 물체를 감지 및 음성안내를 제공할 소프트웨어를 구현한다.
· 설계된 하드웨어의 형태에 따라 제작한다.

**그림 3.** 연구 결과물 형태

## 3. 개발물 및 동작 특성

1) 라즈베리파이 Wi-Fi 설정 및 골전도 선글라스 블루투스 설정 일반적으로 라즈베리파이는 랜선 및 Wi-Fi, 핸드폰의 핫스팟을 통한 데이터까지 사용이 가능하다. 그러나 라즈베리파이 제로를 사용하면 기기의 무게가 줄어드는 장점이 있지만 랜선을 사용하지 못하게 되어, Wi-Fi 및 핫스팟을 자동으로 잡아주게 설정을 해주었다. 또한 라즈베리파이와 골전도 선글라스가 켜졌다면 자동으로 서로 블루투스가 연결이 되게 설정을 하였다. 미리 블루투스를 연결을 하고 영상처리를 통해 신호등의 신호를 받고 소리를 출력해준다.

2) 버튼모듈 연동, 카메라 실행

라즈베리파이에서 카메라가 계속 켜져 있다면 배터리가 오래가지 못한다. 따라서 버튼모듈을 통해 사용자의 필요에 따라 카메라를 실행시키고 배터리의 사용량을 조절하도록 하였다.

3) 영상 스트리밍 서버 구성

카메라 영상의 프레임을 조절하기 위해 리눅스에서 지원하는 스트리밍 서버인 MJPG-Streamer 서버를 이용했다. 이를 통하여 일반적으로 라즈베리파이의 카메라모듈에서 찍히는 영상을 보정할 수 있고, 영상을 처리하기 위한 서버컴퓨터에 보내기가 용이해진다.

4) MQTT를 이용해 AWS(아마존 웹 서비스)에서 기기간의 신호 전달

라즈베리파이와 영상처리 서버 컴퓨터 간의 통신을 위해 AWS를 사용했다. 먼저 라즈베리파이의 버튼모듈을 이용하여 스트리밍의 시작과 종료 정보를 AWS에 MQTT 형식으로 보내준다. 또한 영상처리 서버 컴퓨터에서는 스트리밍의 시작과 종료 정보를 AWS에서 받아와서 영상처리를 시작하거나 종료를 한다. 그리고 영상처리 결과를 다시 AWS를 통해 라즈베리파이에 전달한다.

5)서버 컴퓨터에서 영상을 분석해 신호등 및 색을 검출

직접 학습시킨 Yolo를 사용하여 신호등의 위치를 파악하고 신호등의 좌표를 검출한다. 그 후, OpenCV를 사용해 검출한 좌표 범위 내에 영상을 분석하여 신호를 인식한다.

그림 1에서처럼 본 기기를 착용한 사용자 자신이 바라보는 방향의 상황이 카메라를 통해 기기로 전달된다. 전달된 영상 데이터는 통신모듈을 통해 서버로 전송된다. 서버는 수신한 영상 데이터를 OpenCV와 YOLO를 사용해 물체 및 변화를 감지하고 검출결과에 따라서 어린이에게 보행에 대한 안내를 해준다.

어린이의 시각정보를 얻게 되는 카메라는 사람의 눈과 가까운 곳에 위치하도록 안경에 카메라 모듈을 부착하였다. 사람의 시선방향은 고개방향을 따라 움직이게 되므로 착용한 안경 또한 시선방향을 향하게 된다. 따라서 시각정보 데이터가 사람이 인식하는 시각정보와 유사하도록 카메라는 안경에 부착하고 사람의 눈의 위치와 가까운 곳에 위치하도록 하였다. 또한 웨어러블기기 중 편하게 착용할 수 있는 안경이 좋다고 판단하였다.

## Ⅲ. 교육적 활용

어린이를 대상으로 한 횡단보도 통행 교육은 소프트웨어, 하드웨어 장비를 이용한 1:1 교육이다.

### 1. 교육 활용 내용 및 방법

초등학생, 유치원생, 어린이들의 횡단보도를 건너는 수업에서 직접 착용하고 횡단보도를 건너는 연습을 통해 관심과 집중에 도움이 되도록 하고 직접적으로 착용하고 횡단보도를 건널 때 도움을 줄수 있도록 활용될 수 있다.

### 2. 기대 효과

YOLO를 통해 물체 감지를 학습시킬 수 있으며 학습된 소프트웨어는 보다 더 정확한 장애물의 정보를 안내해 줄 수 있다.

· 전자안경에 보급이 확산 될 경우 기존 음향신호기를 대체할 가능성이 있으며, 대체될 경우 유지보수 및 관리에 드는 경제적 비용이 줄어들 것으로 기대한다.

· 교통 약자인 어린이의 권리를 찾는 것과 안전한 삶의 영위에 도움이 된다.
· 사회생활에서 행동에 제한적이었던 어린이 활동범위를 넓혀줌으로써 사회적 편견을 해결 할 수 있다.
· 어린이 보조도구로서 가능성을 입증하게 될 경우 여러 방면에서 관련 프로젝트가 활성화 될 수 있다.

## Ⅳ. 결 론

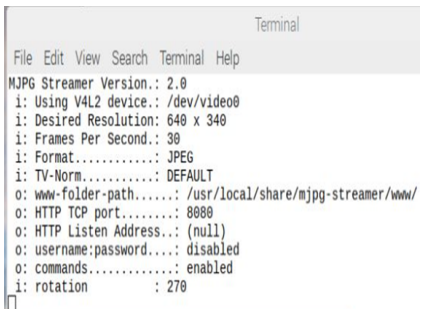
### 1. 연구 결과

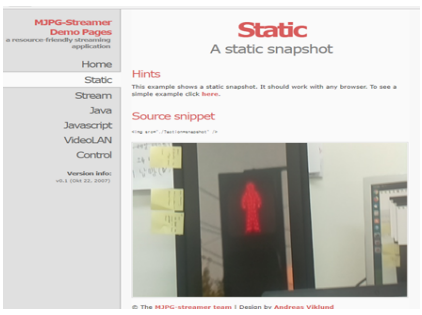
| 작 품 명 | 어린이들을 위한 횡단보도 교육매체 개발 |
|---|---|

1. 버튼을 이용한 영상 스트리밍 시작

카메라가 항상 켜져 있는 경우에 배터리 소모량이 심해서 버튼 모듈을 통해 필요한 경우에만 영상 스트리밍을 시작하는 모습이다.

2. 버튼을 누르면 스트리밍이 시작되는 내부 모습

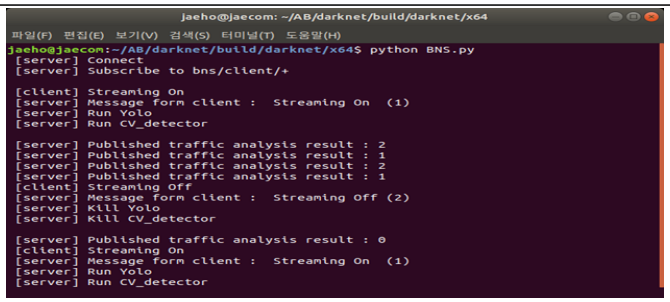



버튼을 눌러 실행하면 내부에서 스트리밍을 시작하는 모습과 내부 웹 서버를 통해 영상을 스트리밍 하는 모습이다.

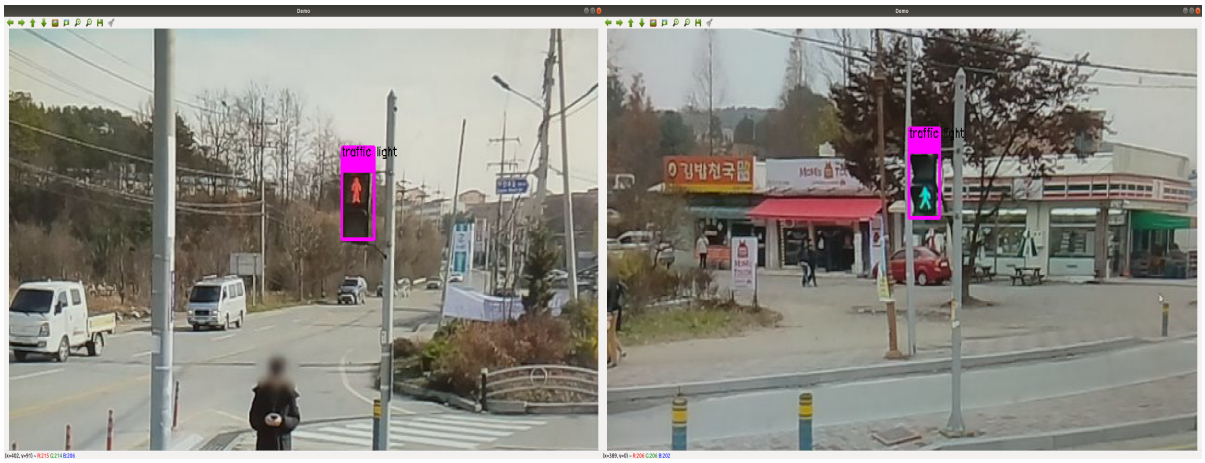
3. MQTT를 이용해 AWS에 신호를 읽고 보냄

라즈베리파이와 영상처리를 해주는 서버 컴퓨터 간의 신호를 MQTT를 이용해 AWS에 신호를 주거나 받는다.
4. 스트리밍이 시작하면 서버 컴퓨터에서 영상 처리를 시작




스트리밍이 시작하면 AWS에 신호를 보내 서버 컴퓨터에서 신호를 받아 영상 처리를 시작한다.

5. 신호등 인식




딥러닝 알고리즘 중, 이미지 인식에 많이 사용되는 CNN이 있다. 우리는 YOLO CNN 이라는 실시간 사물 인식 시스템을 기반으로 신호등을 인식하였다.
학습을 통해서 학교 앞 신호등을 잘 인식한 모습이다.

6. 신호 인식

OpenCV를 사용하여 라즈베리파이의 카메라 모듈을 통하여 찍히는 영상 이미지에서 신호등을 추출하고 빨간색 신호와 초록색 신호를 구분하여 따로 인식하였다.

# Taguchi Method를 활용한 시스템의 최적 설계 및 구현

박대규, 박장섭, 이태준

한국기술교육대학교

danblue007@koreatech.ac.kr, charm323@koreatech.ac.kr, qldlxowns789@koreatech.ac.kr

## Ⅰ. 서 론

### 1. 개발 필요성

새로운 시스템을 개발 및 설계하는 데 있어 필요한 여러 요소들을 기본 단계에서 결정을 해야 한다. 이러한 요소들은 임의로 정해지는 것이 아니며 개발의 목적에 따른 각각의 이상적인 최적치가 존재한다. 따라서 본 교육훈련 매체에서는 개발 목적을 가장 잘 대변하는 최적화 방법의 선정, 최적 수치를 이용한 모델링 및 시뮬레이션, 실제 모델링 및 시뮬레이션, 그리고 제작 과정까지의 전체적인 흐름에 대한 안목을 넓혀주고자 “로커-보기 메커니즘(Rocker-bogie mechanism)을 활용한 전동휠체어의 기동성 향상”이라는 주제를 예시로 이를 설명하고자 한다. 해당 교육훈련을 통해 학습자들은 스스로 이론 치를 계산하고 SolidWorks로 모델링을 한 후 시뮬레이션을 할 수 있으며 결과 데이터의 타당성을 판별할 수 있는 능력을 기르게 된다. 특히, 시스템의 모델링과 거동을 중점적으로 다루는 기구학에서는 해당 교육훈련이 효과적으로 작용할 수 있다고 생각된다.

### 2. 관련 장비・매체의 개발기술 동향

최적 방법을 통해 시스템을 모델링하는 기술을 습득할 수 있는 매체는 현재 전공심화서적과 논문이 있다. 이러한 경우에는 해당 내용들을 이해하기 위해서는 깊은 전공 및 수학적 지식이 필요하다. 또한, 해당 매체에서 관련 지식을 얻는다고 하더라도 시스템을 설계하기까지의 자세한 내용들이 많이 생략이 되어있어 이를 참고하여 다른 경우에 적용을 하는 것이 매우 어렵다. 최적 방법을 선정한 후 SolidWorks에서의 모델링 및 시뮬레이션에 관한 기술은 유튜브에서 영상으로 자세하게 배울 수 있다. 하지만 이 경우 또한 시뮬레이션을 통한 결과 분석 과정이 없기 때문에 교육훈련 매체로 활용하기에 적합하지 않다. 따라서 이러한 내용들을 자세하게 다루는 본 교육훈련 매체가 학습자들에게 많은 도움을 줄 수 있을 것이다.

## Ⅱ. 본 론

### 1. 개발 아이디어

교육훈련 매체는 여러 가지 기능이 있지만, 그 중에서 가장 중요한 것은 바로 교육훈련 매체가 하나의 참고서로서 다른 상황에 효과적으로 적용될 수 있다는 점이다.  위에서 설명한 바와 같이 본 교육훈련 매체는 유사 매체와 비교를 하였을 때 이론의 설명 및 결과 분석 과정을 자세히 설명하였다는 점이 분명히 차별화된다. 또한 전체적인 단계들을 정형화시켜 비슷한 상황이나 새로운 상황에 직면하더라도 본 교육훈련 매체를 기반으로 똑같이 해결해나갈 수 있다는 점이 가장 큰 장점이다.

### 2. 설계 방법

본 교육훈련 매체에서 사용한 예시인 “로커-보기 메커니즘을 활용한 전동휠체어의 기동성 향상”의 최종 목적은 전동휠체어가 계단을 등반하도록 하는 것이다. 전동휠체어를 가공하려면 시장에서 실질적으로 유통되어 구매할 수  있는 바퀴의 크기를 우선적으로 고려해야하기 때문에 이에 적합한 Taguchi Method를 최적 방법으로 선정하였다. SolidWorks를 통한 여러 시뮬레이션을 통해서 최적 수치들을 도출하였고 이를 이용해서 실질적인 모델링을 하였다. 그 후에는 실질적인 모델

링의 시뮬레이션 결과 값의 타당성을 확인하여 이론치가 적합하다는 것을 확인한다. 마지막으로는 CNC 가공을 통한 프레임을 제작하고 모든 부품들을 조립하는 것이 마지막 단계이다.

마지막 단계에서 끝낼 수 있지만, 추가적인 기능들을 고려하여 접목시키는 것 또한 가능하다. 실질적인 측면에서 바라보면, 전동휠체어를 사용하는 사용자들은 휠체어가 계단을 등반하면서 의자가 뒤로 기울어 불안함을 느낄 수 있다. 또한, 사용자가 무리하게 움직이는 경우에는 무게중심이 뒤로 너무 치우쳐져서 전동휠체어가 전복이 될 수 있는 가능성이 있다. 또한, 전동휠체어가 기존의 휠체어들의 평균 크기보다 약간 크기에 후진이나 회전 시 불편할 수 있다. 이러한 문제점들을 개선해줄 수 있는 방법들이 고려된다면 전체적인 시스템의 성능은 매우 향상될 것이다. 전체적인 프로세스는 다음의 알고리즘과 같다.

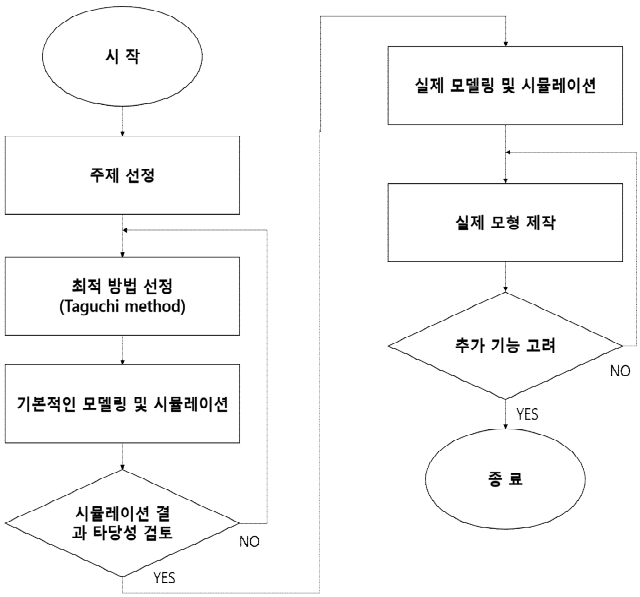



**그림 1.** 전체 프로세스

## 3. 개발물 및 동작 특성

본 교육훈련 매체에서의 주제는 “로커-보기 메커니즘을 활용한 전동휠체어의 기동성 향상”이다. 전동휠체어를 제작을 하려면 이에 사용되는 바퀴의 크기를 고려해야 한다. 하지만 시장에서 유통되는 바퀴의 크기의 종류는 제한적이다. 주문 제작을 통해 원하는 바퀴의 크기를 만들 수 있으나 제작비용이 기하급수적으로 늘어나기 때문에 가용 가능한 바퀴를 사용하는 것이 효율적이다. 이렇게 산업적인 측면에서 바라보았을 때 많이 쓰이는 최적 방법은 Taguchi Method이다. 본래 Taguchi Method는 의류를 제작할 경우 사람들의 여러 부분의 수치들이 다양한데 어떠한 수치를 선택하는 것이 가장 수익성이 높은지를 판별하는 방법이다.[1] 이를 본 교육훈련 매체의 주제에 적용을 하면, 시스템에서 바퀴를 포함한 여러 부분의 수치들이 다양한데 어떠한 수치를 선택하는 것이 가장 안정성이 높은지를 판별하도록 사용할 수 있다.[2] 다음은 Taguchi Method를 적용하는 방법이다.[3]

### 3.1 경계 조건의 선정

#### 3.1.1 파라미터의 개수 선정

위에서 설명하였듯이 모든 크기의 바퀴를 고려하는 것은 경제적으로 매우 비효율적이다. 따라서 시장에 유통되는 바퀴의 크기들 중에서 선택을 하게 되는데 본 교육훈련 매체에서는 이 조건들을 경계 조건이라고 하겠다. 먼저, 시스템을 정의하는 요소들의 최소 개수를 구한다. 로커-보기 메커니즘이 도입된 전동휠체어의 간략한 그림은 다음과 같다.

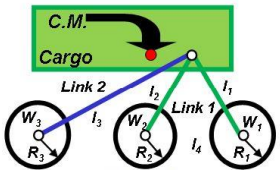



**그림 2.** 전동 휠체어의 모형

그림에서 알 수 있듯이 전체적인 시스템을 정의하는 최소 파라미터들은 $l_1, l_2, l_3, l_4, r_1, r_2, r_3$로 총 7개이다.[4)]

### 3.1.2 휠체어 규정

휠체어도 설계 규정이 있기 때문에 이를 고려해야 할 필요가 있다. 전동휠체어는 설계규정(ISO 7176-5:1986 Wheelchairs − Part 5: Determination of dimensions, mass and manoeuvring space)에 명시된 대로 측정할 때 휠체어 최대 전체 치수는 설계규정(ISO 7193:1985 Wheelchairs − Maximum overall dimensions)에 명시된 제한치 이내이어야 한다.[5)] 본 교육훈련 매체에서는 실제와 프로토타입 간의 비율을 4:1로 설정하였으므로, 최대 길이는 475mm를 초과해서는 안 된다.

### 3.1.3 계단 규정

본 교육훈련 매체에서는 전동휠체어가 극복하여야 할 장애물을 계단으로 설정하였다. 계단은 일차적으로 건물 내에 있는 것들을 대상으로 국회의 주택건설기준 등에 관한 규정에 따라 설정하였다. 공동으로 사용하는 계단의 경우에는 180mm*260mm(단 높이(max)*단 너비(min)), 세대 내 계단 또는 건축물의 옥외계단의 경우에는 200mm*240mm(단 높이(max)*단 너비(min))로 규정하였다.[6)]

### 3.1.4 사용자 규정

특정한 사용자를 규정하여 실험을 진행하였다. 사람 크기의 치수는 인체측정 데이터(CDC anthropometric data)에서 제공하는 평균 미국인의 신체 크기를 사용하였다. 사용자의 몸무게는 평균인 65kg으로 설정하였다. 비율을 고려하여 대략 1.5kg으로 선정하였다.

### 3.1.5 바퀴의 크기

바퀴의 최대 반지름은 바닥과 접촉하고 있어야하기 때문에 다음의 식을 만족한다.

$$(r_{max} - 50)^2 + 60^2 = r_{max}^2 \quad (1)$$

$$(r_{max} - 45)^2 + 65^2 = r_{max}^2 \quad (2)$$

여기서 차량이 규정을 만족하는 모든 높이와 길이의 계단을 넘을 수 있기 때문에 극한의 수치들을 사용하였다. 각각을 계산하면

$$r_{max} \leq 70mm \quad (3)$$

$$r_{max} \leq 60mm \quad (4)$$

또한, 사용하는 모터의 크기와 만들 수 있는 바퀴의 크기를 고려했을 때 바퀴의 반지름은 적어도 25mm는 만족하여야 한다. 따라서 다음의 식을 만족한다.

$$25mm \leq r \leq 60mm \quad (5)$$

### 3.1.6 링크의 길이

링크 1에서 삼각형 결정 조건에 의해서 인접한 두 변의 길이의 합은 나머지 한 변의 길이보다 커야한다. 따라서 다음의 식들을 만족한다.

$$\begin{aligned} l_1 + l_2 &> l_4 \\ l_2 + l_4 &> l_1 \\ l_4 + l_1 &> l_2 \end{aligned} \tag{6}$$

링크 1의 경우에는 앞바퀴와 중간바퀴가 부딪히지 않고 움직이기 위해서는 각각의 반지름의 합보다 바퀴 사이의 거리가 커야 한다. 이를 식으로 표현하면 다음과 같다.

$$l_4 > r_1 + r_2 \tag{7}$$

## 3.2 모델링 및 시뮬레이션

### 3.2.1 Taguchi Method

첫 번째로, 주 함수(Main function)와 부수 효과(Side effects)를 분석해 보면, 주 함수는 계단을 오르는 것이고 부수 효과는 계단을 부드럽게 오르지 못하는 점이다. 여기서의 제어 인자(Control factors)와 노이즈 인자(Noise factors)를 구분해 어떤 것들의 영향을 받는지 확인을 해야 변경해야 하는 요소들을 결정할 수 있다. 이는 다음과 같다.

**표 1.** 시스템 인자

| 제어 인자 | 노이즈 인자 |
|---|---|
| 바퀴의 rpm | 계단 |
| 바퀴의 크기 | $\mu$(마찰 계수) |
| 링크의 크기 | 온도 |
| 사용자의 무게 | 진동 |
| 휠체어의 무게 | 휠체어 조건 |

**표 2.** 시험 조건

| 시험 조건 | |
|---|---|
| 바퀴의 rpm | 40 rpm |
| 사용자의 무게 | 65 kg |
| 휠체어의 무게 | 5 kg |
| 마찰 계수 | 0.8 |

두 번째로는 시뮬레이션의 환경을 선정할 필요가 있다. 이는 위에서 기술한 경계 조건들을 참고한다.

세 번째로는 목적 함수를 확인하는 단계이다. 어떠한 것을 기준으로 데이터의 결과를 판별할 것이냐이다. 기준을 확실하게 선정을 하면 가장 만족하는 결과를 얻는 데 용이하기 때문에 자세히 선정을 할 필요가 있다. 안전한 휠체어의 사용 환경을 얻기 위해서 두 요소를 고려해야한다. 첫 번째로 최적 설계는 계단을 올라갈 때 무게중심의 변동을 최소화하는 것이다. 이것은 이상적인 이동 경로 즉, 처음 이동하는 지점으로부터 계단의 기울기를 갖는 직선으로부터의 편차를 계산함으로서 구할 수 있다. 두 번째로는 계단을 오를 때 휠체어의 의자가 기울어지는 최대 각도를 최소화시키는 것이다. 의자가 기울어진다는 것은 무게중심의 이동을 의미한다. 이는 휠체어의 전복으로도 이어질 수 있기에 중요 변수로 설정하였다. 이렇게 두 가지 요소들을 같은 비중으로 고려하여 목적 함수를 정의하였다. 이는 다음과 같다.[7)]

$$J = 0.5 \times \frac{\int (y - \overline{y})^2 dt}{\int y^2 dt} + 0.5 \times \theta_{\max} \tag{8}$$

$y$: 계단을 오를 때 무게중심의 높이

$\overline{y}$: 무게중심과 $x$좌표가 일치할 때의 이상적인 높이

$\theta_{\max}$: 휠체어의 최대 기울기

여기서 노이즈 인자로 계단을 설정하였지만, 계단의 종류는 2가지가 있기에 각각에 대한 $J$값이 있다. 이를 각각 $J_1, J_2$라고 하겠다. 최종적인 목적 함수는 '더 큰 신호대 잡음비(S/N)'로 다음과 같이 정의된다.

$$S/N = -10\log\left|\frac{J_1^2 + J_2^2}{2}\right| \tag{9}$$

네 번째로는 제어 인자 중에서 위의 경계 조건들을 만족하는 가능한 수치들을 선정하는 단계이다. 이와 같이 변수 설계를 하는 이유는 각 제어 인자 수준(level)에 대해 내·외부 노이즈가 전체적으로 얼마나 변화를 주는지를 알아보기 위함이다. 또한 이를 활용하여 노이즈 영향에 영향을 받지 않는 설계를 찾을 수 있기 때문이다.

**표 3.** 각 인자들의 수준

| 인자 | 수준 #1 | 수준 #2 | 수준 #3 |
|---|---|---|---|
| $l_1$ | 120 | 150 | 180 |
| $l_2$ | 75 | 105 | 135 |
| $l_3$ | 180 | 210 | 240 |
| $l_4$ | 160 | 195 | 230 |
| $r_1$ | 50 | 55 | 60 |
| $r_2$ | 50 | 55 | 60 |
| $r_3$ | 50 | 55 | 60 |

마지막인 다섯 번째 단계에서는 Taguchi Method에서 제시하는 직교 배열(Orthogonal Array)를 선정한다. 파라미터가 7개인 경우에 효율적으로 사용하는 직교 배열은 $L_{18}(2^1 \times 3^7)$이다.

### 3.2.2 단순 모델링 및 시뮬레이션

Taguchi Method에서 선정한 OA를 시뮬레이션하기 위해서는 위에서 필요하다고 선정한 변수들을 간략하게 나타낸 형상이 필요하다. $l_1, l_2, l_3, l_4, r_1, r_2, r_3$를 나타내는 SolidWorks 모델링과 시뮬레이션 결과 값은 다음과 같다.

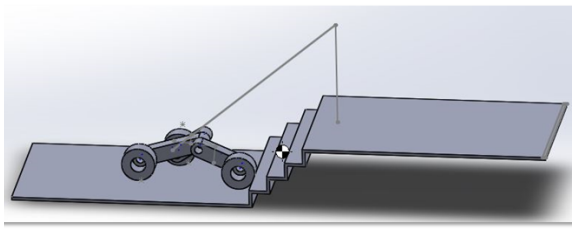


**그림 3.** 단순 모델링

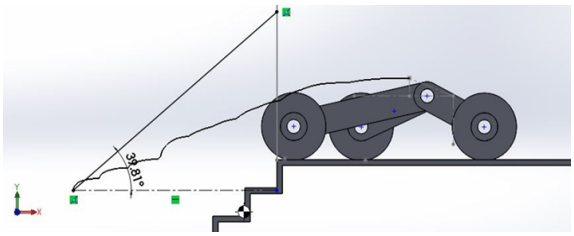



**그림 4.** 단순 모델링 시뮬레이션

OA의 여러 시뮬레이션 중에서 위의 그림은 목적 함수를 가장 잘 따르는 경우이다. 시뮬레이션의 결과 값은 눈으로도 모델링 위의 기준점의 거동이 부드러운 것을 확인할 수 있다. 따라서 원하는 목표를 잘 만족한다는 것을 확인하였다.

### 3.2.3 실제 모델링 및 시뮬레이션

단순 모델링에서 해당 파라미터들의 수치를 선정하고 타당성을 확인하였다. 다음으로는 실제 모델링을 만들고 이를 이용한 시뮬레이션을 다시 수행하는 단계이다. 위에서 선정한 $l_1, l_2, l_3, l_4, r_1, r_2, r_3$을 사용하여 실제 전동휠체어의 프레임을 포함한 모델링은 다음과 같다.

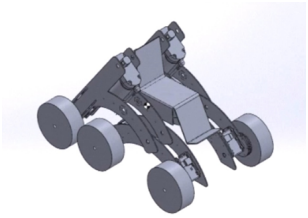


**그림 5.** 실제 모델링

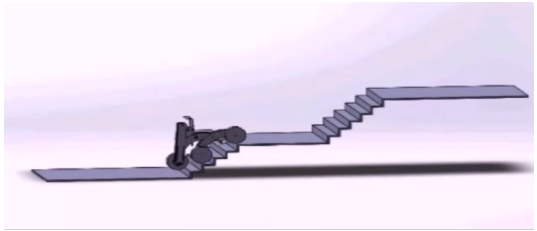


**그림 6.** 실제 모델링 시뮬레이션

### 3.3 제작 및 거동 확인

시뮬레이션이 성공적으로 이루어졌으면 시스템을 이루는 부품들을 구매한다. 해당 부품들은 위에서 선정할 때 시장에 유통되는 크기들이었기에 쉽게 얻을 수 있다. 프레임은 CNC와 워터젯(Water jet)을 이용해서 가공을 한다. 프레임이 너무 얇으면 거동 중에 휘는 현상이 발생할 수 있으므로 최소 3mm로 제작을 한다. 실제로 제작한 모형과 이의 거동은 다음의 그림을 통해서 확인할 수 있다.

**그림 7.** 제작

**그림 8.** 거동 확인

### 3.4 추가 기능 고려

위의 알고리즘에서 확인할 수 있듯이, 추가적인 기능들을 고려하여 전체 시스템의 성능을 향상시킬 수 있다. 본 교육훈련 매체에서 활용한 예시의 경우에는 전동휠체어를 사용하는 사용자들은 휠체어가 계단을 등반하면서 의자가 뒤로 기울어 불안함을 느낄 수 있고. 사용자가 무리하게 움직이는 경우에는 무게중심이 뒤로 너무 치우쳐져서 전동휠체어가 전복이 될 수 있는 가능성이 있다.[8] 따라서 자이로 센서를 활용하여 의자의 각도를 실시간으로 제어하였다. 또한, 전동휠체어가 기존의 휠체어들의 평균 크기보다 약간 크기에 후진이나 회전을 잘 할 수 있도록 감지 센서를 통하여 사용자에게 주변 환경을 알려줄 수 있는 기능도 추가를 하였다.

## Ⅲ. 교육적 활용

### 1. 교육 활용 내용 및 방법

본 교육훈련 매체를 활용하면서 학습자들에게 중점적으로 교육되어야 하는 부분은 바로 시스템 개발 및 설계의 전체적인 프로세스이다. 교육훈련 매체에서 제시된 예제의 진행 과정을 통해서 실질적인 결과물이 나오기까지 어떠한 점들을 고려해야하며 어떠한 순서로 결과물에 접근하여야 하는지를 배우는 것이 매우 중요하다. 최종 목표는 전체적인 프로세스를 이해하여 다른 상황에서 다른 방법으로라도 전체 프로세스를 진행할 수 있는 역량을 학습자들이 갖도록 교육을 하는 것이다. 다음의 단계별로 본 교육훈련 매체를 사용하면 더욱 효과적이다.

1. 예시와 같은 주제, 같은 조건들로 전체 프로세스 따라 하기.
2. 예시와 같은 주제, 다른 조건들(계단, 사용자, 바퀴 등)로 따라 하기.
3. 예시와 다른 주제, 같은 조건들로 전체 프로세스 따라 하기.
4. 예시와 다른 주제, 다른 조건들로 전체 프로세스 따라 하기.

### 2. 교육적 기대 효과

현재까지는 전체적인 시스템을 개발 및 설계하는데 있어 적절한 교육훈련 매체가 없었다. 본 교육훈련 매체를 활용하면 기구학적인 관점에서 시스템의 설계, 모델링 및 시뮬레이션, 결과 분석에 관한 정보들을 순차적으로 습득해 나갈 수 있다. 본 교육훈련 매체에서 다루는 주제에 최적 방법으로 Taguchi Method가 가장 적합하다고 판단하였기에 이에 해당하는 내용만을 기술하였다. 하지만 다른 최적 방법을 사용하더라도 이를 기반으로 모델링 및 시뮬레이션이 이루어지기 때문에 다양한 분야의 주제에 본 교육훈련 매체가 사용될 수 있다. 모델링 및 시뮬레이션에서도 본 교육훈련 매체에서는 SolidWorks를 사용하였지만, 주제에 따라 CATIA 와 CAD 같은 다른 프로그램을 사용하여도 상관없다. 이러한 프로그램을 사용하여도 얻은 결과들의 분석은 언제나 이루어져야하기 때문이다. 결론적으로, 본 교육훈련 매체를 통하여 학습자가 최종적으로 익혀야 할 지식은 바로 어떠한 시스템을 개발 및 설계하는데 있어 전체적인 프로세스가 어떻게 흘러가는지에 대한 통찰력이다.

## Ⅳ. 결 론

본 교육훈련 매체에서는 계단을 안정적으로 오르내릴 수 있는 시스템의 개발과 추가적으로 기구학적으로 시스템을 제어하는 방법에 대하여 서술하였다. 기구학에서 시스템을 설계할 때 본 교육훈련 매체에서 제시하는 순서들을 참고하면 이론 및 타당성을 모두 겸비한 결과물이 도출될 수 있다. 또한 전체 알고리즘에서 마지막 부분의 추가 기능 부분을 고려하는 단계에서는 학습자들이 창의성을 발휘하여 전체 프로세스를 따라하면서 개개인이 느낀 문제점들을 해결할 수 있는 부분까지 제공하고 있다. 본 교육훈련 매체는 학습자들에게 전반적인 틀을 제공할 뿐 학습자에 따라서 다양한 독창적인 결과물이 나올 수 있다는 점이 매우 큰 장점이자 특징이라고 할 수 있다.

## 참고문헌


1) G. Taguchi, Introduction to Quality Engineering. New York: Quality Resources, 1986
2) P. Ross, Taguchi techniques for quality engineering. New York: McGraw-Hill, 1988.
3) Athreya, S. and Venkatesh, Y. (2012). Application Of Taguchi Method For Optimization Of Process Parameters In Improving The Surface Roughness Of Lathe Facing Operation. International Refereed Journal of Engineering and Science (IRJES), 1(3), pp.11-19.
4) H.S. Hong, D.M. Kim, S.W. Lee, J. Kim, H.S. Kim, “Development of a Rocker-Bogie robot for climbing stairs”, 2011
5) 의료기기 기준규격 전문 (식품의약품안전처 고시 제2016-90호)", Mfds.go.kr, 2018. [Online]. Available: http://www.mfds.go.kr/index.do?x=0&searchkey=title:contents&mid=1013&searchword=%C0%C7%B7%E1%B1%E2%B1%E2%20%B1%E2%C1%D8%B1%D4%B0%DD&y=0&division=&pageNo=1&seq=11064&sitecode=2016-08-26&cmd=v.
6) 주택건설기준 등에 관한 규정, likms.assembly.go.kr, 2018. [Online], Available: http://likms.assembly.go.kr/law/lawsLawtInqyDetl1010.do?mappingId=%2FlawsLawtInqyDetl1010.do&genActiontypeCd=2ACT1010&genDoctreattypeCd=DOCT2004&contId=1991011500000001&contSid=0056&cachePreid=ALL&genMenuId=menu_serv_nlaw_lawt_1010&viewGb=PROM#제3장제16조
7) Hee Seung Hong, TaeWon Seo, Dongmuk Kim, Sunho Kim, Jongwon Kim, “Optimal design of hand-carrying rocker-bogie mechanism for stair climbing”, 2012
8) Barlas, F. (2004). Design of a Mars Rover Suspension Mechanism. Izmir Institute of Technology, Izmir, Turkey.

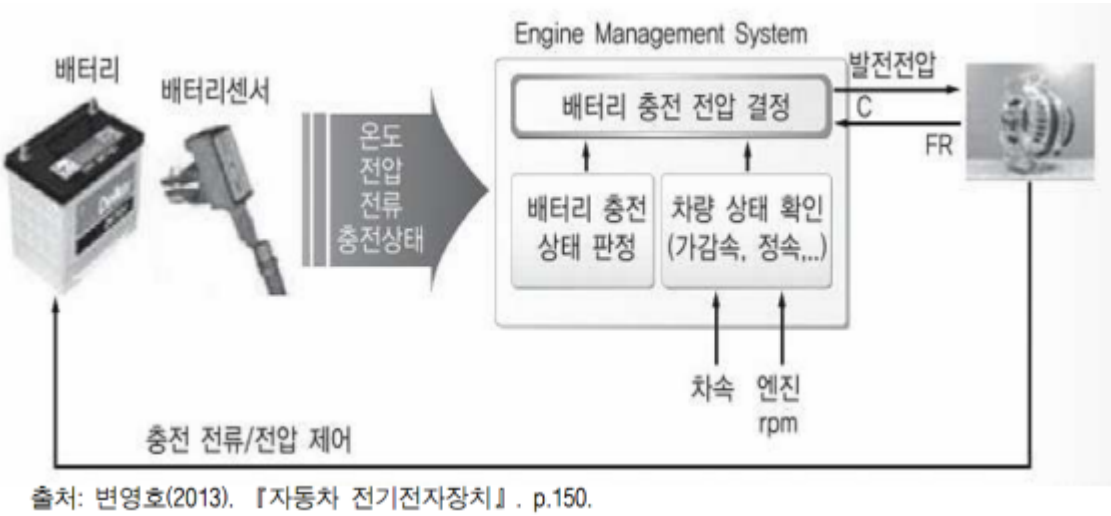
# 자동차 전기부하 측정을 위한 교육매체 개발

오장수*, 최민수**, 장성태***
*한국폴리텍대학 동부산캠퍼스
*wkehdck212@naver.com, *choiminsoo625@gmail.com, ***jst1126@kopo.ac.kr

## I. 서론

### 1. 개발 필요성

자동차산업이 발전하고 국민생활수준이 향상되면서 자동차의 성능향상이 더욱 더 강조되고 있다. 특히 교통사고를 줄이기 위하여 적용되는 ADAS(Advanced Driver Assistance Systems)는 운전 중 발생할 수 있는 수많은 상황 가운데 일부를 차량 스스로 인지하고 상황을 판단, 기계장치를 제어하는 기술이다.[1] 이 기술은 복잡한 차량 제어 프로세스에서 운전자를 돕고 보완하며, 궁극으로는 자율주행 기술을 완성하기 위해 차량 메이커들은 다양한 방법으로 개발에 사활을 걸고 있다. 이런 첨단 장치들이 차량에 장착됨에 따라 그에 따른 전류소모량이 증가하였으며 시스템에 적용되는 축전지 및 발전기 용량은 더욱 더 증가하고 있는 추세다. 또한 시스템 부하를 모니터링(축전지의 온도, 전압, 전류를 측정하여 LIN 통신을 이용하여 ECU에게 정보를 전달)하는 축전지 센서를 이용하여 차량의 여러 주행조건과 각종 전기부하, 배터리의 충전상태를 고려하여 ECU는 최적의 발전량을 제어하는 시스템을 장착하고 있다.




출처: 변영호(2013). 『자동차 전기전자장치』. p.150.

**그림 1.** 발전제어 시스템

차량의 전기장치의 점검·진단 및 유지보수를 위해서는 이러한 시스템의 이해를 기반으로 하여 계측·판단·수리를 하는 기술이 필수적이다. 그러나 LIN 및 CAN 통신으로 시스템 및 센서간 데이터를 주고받기 때문에 특수한 장비(scanner)를 활용하지 않는 이상 일반인들은 그 데이터를 보기 어려우며 유지 보수를 위하여 차량의 상태를 판단하기 어렵다. 이에 본 저자는 일반적인 전압 및 전류 측정기술과 통신기술을 활용하여 실시간으로 자동차의 전기 부하를 측정할 수 있는 시스템을 개발 하고자 한다.

## 2. 관련 장비·매체의 개발기술 동향

자동차의 대표적인 전기부하는 크게 아래와 같이 구분할 수 있다.

① 축전지(배터리)
② 발전기(Alternator)
③ 스타터 모터
④ 각종 모터(라디에이터 팬, 블로워, 와이퍼, 윈도우, 도어록, MDPS 모터 etc)
⑤ 등화장치(전조등, 실내등, 안개등, 브레이트등 etc)
⑥ 제어장치류(ECU,TCU,BCU, smart junction box, relay etc)

자동차 전기부하 측정을 위한 장비는 측정하고자 하는 단품에 따라 사용하는 장비가 다르다. 대표적으로 사용하는 장비에 따라 측정 할 수 있는 항목을 아래에 표기하였다.

| | |
|---|---|
| | |
| 1.축전지 용량 시험기<br>① | 2.Hi-DS<br>①②③④⑤⑥ |
| | |
| 2.멀티미터<br>①②③④⑤⑥ | 3.클램프미터<br>①②③④⑤⑥ |

**표 1.** 자동차 전기부하 측정 장비 및 측정 가능한 단품번호

위의 그림과 같이 기본적으로 전기부하를 측정하기 위해서 사용되는 장비의 특징은
1. 축전지 용량 시험기 : 축전지의 상태를 점검하는 용도로만 사용되고 있다.

2. 멀티미터 및 클램프미터 : 사용상의 편리성 때문에 전압측정은 주로 디지털 멀티미터를 이용하고 전류측정을 위해서는 클램프미터를 이용하여 전류를 측정하고 있다. 특히 전류를 측정하는 클램프 미터의 경우 측정상의 오차로 인하여 대전류용/소전류용으로 구분하여 사용하고 있다. 기본적인 포인트 측정을 위한 멀티미터기능을 가지고 있으나 연속으로 측정하여 트랜드를 분석하는 스코프 기능은 없다.
3. Hi-DS : 전압과 전류를 측정할 수 있는 DAQ 장치가 내장되어 있으며 멀티미터 기능 및 스코프 기능, 차량통신 기능까지 포함한 장비로서 자동차의 모든 전기부하를 측정 할 수 있는 장비이다. 그러나 축전지의 용량(부하)측정은 불가능 하다.

자동차의 전기부하를 측정하기 위하여 Hi-DS를 사용하면 좋으나 사용상의 어려움과 비싼 가격으로 인하여 부담을 갖고 있는 것이 현실이다. 이에 본 저자는 기본 전압 전류 측정기술을 이용하여 전압 및 전류를 동시에 측정하고 통신기술을 활용하여 측정된 결과값을 컴퓨터로 전송하여 데이터를 표시하고 저장 하는 장비를 개발 하고자 한다.
이를 통하여 정확한 물리량 계측을 통한 과학적이고 합리적인 판단을 내릴 수 있게 다양한 형태의 데이터를 제공하고 이 데이터를 기반으로 하여 기존의 정비사의 경험을 데이터화 할 수 있으며 자동차 관련 교육기관에서 사용 시 학습자의 이해를 돕고 복합적인 문제해결능력을 키울 수 있을 것이다.

## Ⅱ. 본론

### 1. 개발 아이디어

본 장비의 개발을 위한 기본 아이디어(조건)는 아래와 같다.

① 본 매체를 이용하여 자동차의 전기적 부하에 대하여 쉽게 이해할 수 있도록 다양한 형태의 데이터를 제공해야 한다.
② 기본적인 전기부하 측정을 위하여 전압 및 전류를 측정하고 축전지의 용량을 테스트할 수 있도록 하여 그 사용범위를 넓힌다.
③ 전류측정 : shunt resistor를 이용하여 전류를 측정한다.
④ 전압측정 : 산업용 전압계를 활용하여 측정한다.
⑤ 축전지의 용량테스트를 위하여 dump Load를 활용한다.
⑥ 측정장비와 노트북의 원거리 데이터 전송을 위하여 Ethernet을 활용한다.
⑦ DAQ 모듈 : 산업용 indicator를 활용하여 유지보수의 편의성을 확보한다.
⑧ 측정데이터를 저장하고 실시간으로 분석하여 자동차 전기부하의 상태를 실시간으로 빠르고 정확하게 판단하며 그 결과를 DB화하여 향 후 과학적인 시스템 분석에 사용할 수 있다.

### 2. 설계 방법

본 장비는 아래 그림과 같이 shunt저항의 신호를 받아서 전류로 환산하는 current indicator와 전압을 측정하는 voltage indicator를 이용하여 data를 획득하며
획득한 데이터는 Ethernet converter를 이용하여 원거리에 있는 컴퓨터로 전송 할 수 있도록 설계하였다.

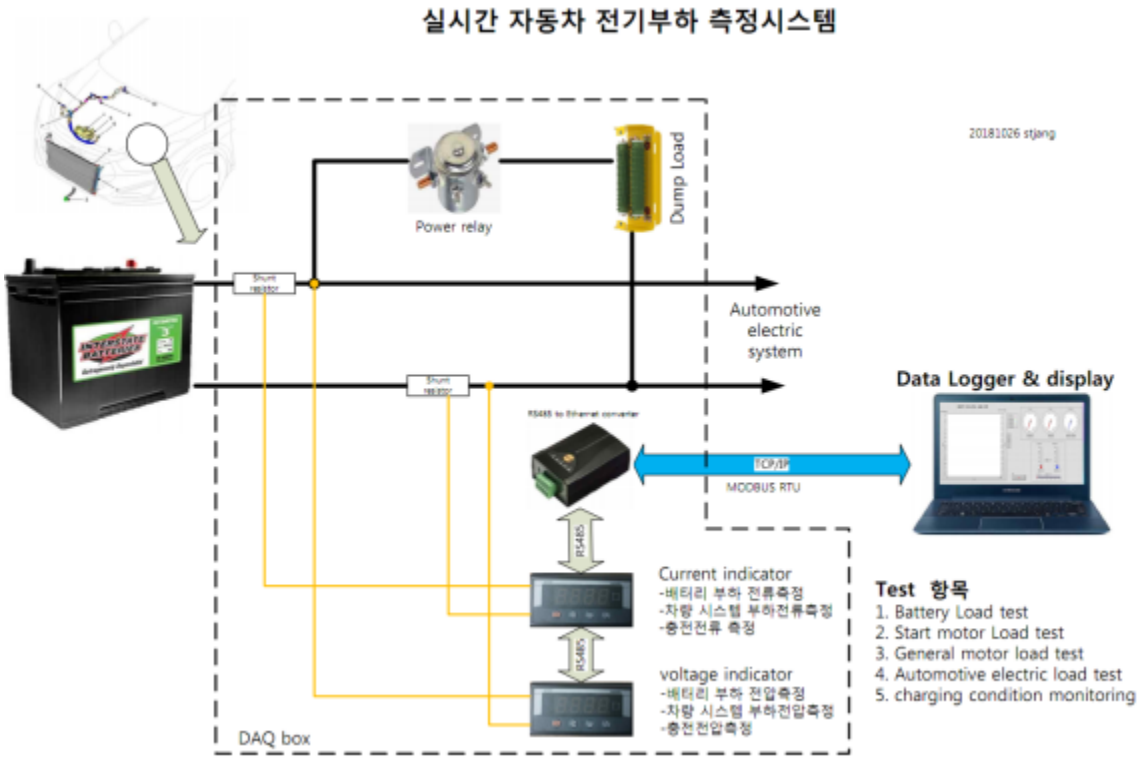



**그림 2.** 자동차 전기부하 측정 시스템 구성도

주로 측정이 가능한 항목은 아래와 같다.

- 축전지 용량(부하) 테스트
- 시동모터 부하 테스트
- 각종 모터 부하 테스트
- 등화장치 및 제어시스템 부하 테스트
- 축전지 충전 상태 모니터링

요소기술 구현은 아래와 같다.

① DAQ box 개발.

- 이동성을 고려하여 compact한 외형 설계 및 제작 (W*D*H : 450*350*210)
- Select s/w를 적용하여 축전지 부하 테스트 모드와 자동차 전기장치 부하 테스트 모드, 발전기 충전 모드로 선택할 수 있음

**그림 3.** DAQ box

② 운영프로그램 개발

- 각 센서의 사양에 따른 특성 반영
- 사용상의 편의성과 데이터분석의 용의성을 고려한 GUI 설계
- 측정데이터의 실시간 저장 기능

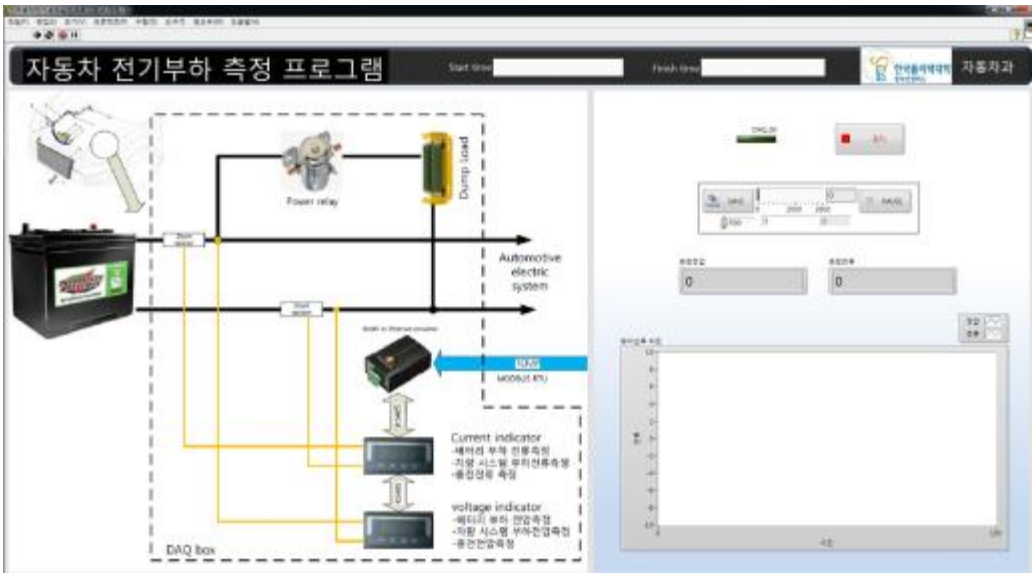



**그림 4.** 운영프로그램(GUI)

## III. 교육적 활용

본 장비는 일반 자동차 전장부품에 대한 이해와 전압/전류특성을 파악하며, 고장의 원인 분석 및 조치방법을 종합적으로 이해하고 실습하는데 의의가 있다. 교육대상은 기본적으로 전문기술자 및 하이테크과정에 적용가능하며 자동차 전장부품에 대한 기초적인 이해에서부터 자동차 회로분석, 전장부품의 제어알고리즘 이해, 고장 원인 분석 및 조치방법에 이르는 고급과정까지 활용 할 수 있다.

### 1. 교육 활용 내용 및 방법

본 교육 매체를 이용하여 다음과 같은 과정에 활용 할 수 있다.

① 자동차 전장부품에 대한 전압/전류 특성 이해과정
② 자동차 회로도 심화 분석과정
③ 자동차 전장부품의 제어 알고리즘 분석과정
④ 실시간 전장 부품 성능 검사 및 성능저하 원인 분석과정

### 2. 기대 효과

이 과정을 통하여 학습을 진행시, 다음과 같은 학습 효과를 얻게 될 것으로 기대된다.

① 실시간 전압 및 전류 측정으로 전장품의 작동시 전압 및 전류의 변화에 대한 이해
② 자동차에 사용된 전장부품의 고유 특성과 역할을 이해하고 그 응용력 향상
③ 자동차 전장부품의 고장 진단 시스템 활용 전장부품 성능평가 및 고장원인 분석
④ 정비사의 경험에 의존한 주관적인 판단을 하지 않고 계측 값을 이용한 과학적인 판단을 하기위한 기본 장비로 활용
⑤ 본 매체를 통해 측정한 결과값을 DB화하여 다양한 차종 및 시스템에 대한 과학적인 판단 근거를 마련
⑥ 향후 차량통신기능을 추가하여 차량의 운행정보(속도, 엔진회전수, 냉각수 온도 등)를 결합하여 다양한 운전조건에서의 전장부품 시스템 작동상태를 모니터링 할 수 있으며 자동차 전장시스템개발 시 성능평가 장비로 활용 할 수 있음.

## Ⅳ. 결론

본 장비는 자동차의 전장부품의 전기적 부하에 대한 이해를 돕기 위하여 계획되었고 제작되었다. 정확한 전압/전류 계측을 위하여 센서공학을 기반으로 계측 시스템을 구성하였으며 계측된 데이터의 수집을 위하여 RS485 기반의 serial 통신(protocol : MODBUS RTU)을 사용하였으며 원거리 전송을 위하여 485 to Ethernet converter를 이용하였다. 기존의 전기적 부하를 측정하기 위하여 사용해야 하는 여러 장비를 하나로 통합하였으며 특히 축전지의 용량(부하)를 측정하는 dump load를 추가하여 기존의 장비들과 차별화를 이뤘다. 본 장비를 활용하여 정비사의 경험과 노하우를 데이터화하여 과학적으로 정확하게 진단하고 정비하는데 도움이 되었으면 한다. 끝으로 향 후 차량통신기능을 추가하여 차량의 운행 시 실시간으로 전기부하의 성능을 검사할 수 있는 시스템으로 보완 하여 기존의 after service 개념이 아닌 Before service를 할 수 있는 기반을 구축할 것이다.

## 참고문헌

[1] [네이버 지식백과] 첨단 운전자 지원 시스템 [Advanced Driver Assistance Systems] (ICT 시사상식 2017, 2016.12.20., 한국정보통신기술협회)

# Session Ⅳ

## 학술발표대회
## 포스터 발표 Ⅰ (행사당일 14:00~15:00)

# 일·학습병행에서 학습근로자의 관리에 관한 제언

김영철, 한성호, 이진영
ICT폴리텍대학
yckim@ict.ac.kr, hansh2012@ict.ac.kr, fndl0812@ict.ac.kr

# Suggestions for the Management of Learning Workers in Work-Learning System

Young-Chul Kim, Sung-Ho Han, Jin-Young Lee
ICT Polytech Institute of Korea

요 약

본 논문은 고용노동부의 일학습병행을 수행하고 있는 기관으로서 학습근로자의 관리에 관하여 제언하고자 한다. 일학습병행은 2014년도부터 시행이 되었고, 2018년도까지 12,500개 기업과 7만명의 학습근로자를 참여시키겠다는 목표로 추진되고 있다. 일학습병행은 산학일체형 도제학교, 유니테크, IPP형 등의 다양한 형태로 확대되었고, 특히 재직자과정을 수행하고 있는 본 기관은 현재까지 73개의 기업체에서 약300명 정도의 학습근로자가 참여하였으며, 훈련과정을 수료한 인원은 약200명 정도로 학습근로자의 관리가 중요한 사항으로 떠오르고 있다. 따라서 본 논문은 학습근로자의 중도탈락에 관하여 알아보고자 한다. 학습근로자의 탈락 원인은 크게 개인사유나 이직, 사업장 폐쇄, 기업경영악화 등 다양한 원인이 있었지만, 그 중에서도 개인사유가 특히 많았다. 따라서 개인사유를 중점적으로 파악하여야 하며, 학습근로자의 성향 등을 심층적으로 판단하여야 할 사항이다. 결과적으로 본 논문에서는 학습근로자의 중도탈락에 관하여 기업체뿐만 아니라 공동훈련센터의 대처방안 그리고 산업인력공단 등의 지원 등 삼위일체가 되어 학습근로자가 중도탈락 되지 않도록 다양한 방안의 수립이 필요하다.

Key Words : 일·학습병행, 학습근로자, 재직자, 중도탈락

## Ⅰ. 서 론

일학습병행제란 “산업현장의 실무형 인재육성을 위해 기업이 채용한 근로자에게 국가직무능력표준(NCS) 기반의 체계적인 교육훈련을 제공하여 기업체맞춤형의 인재육성을 지원하는 제도”이다. 국가의 일자리창출사업으로서 취업준비생과 기업 간 “인력 미스매치” 현상을 줄이고, 불필요한 비용 발생을 막기 위해 도입된 제도로서 독일이나 스위스식의 도제 제도를 우리나라의 실정에 맞도록 설계한 제도이다. 일학습병행제는 2013년 9월에 시범적으로 시행되어 본격적으로는 2014년도부터 수행이 되었고, 18년도 3월말 기준하여 18,167개 기업체, 62,093명의 학습근로자가 참여하고 있다. 또한 사업의 초기에는 재직자 위주의 제도였으나 산학일체형, 도제학교, 유니테크, IPP형 등의 새로운 일학습병행제도가 시행되었다. 사업 초기에는 기업체와 학습근로자가 많이 참여하도록 하는 양적 성장에 치중되었던 사업이 최근에는 정착단계에 접어들면서 직무수행능력 향상이나 기업체의 부정수급 등을 막을 수 있는 질적 성장으로 방향이 선회되어 수행되고 있다. 질적 성장에는 건실한 기업체의 참여도 중요하지만 실제적으로 학습근로자가 중요한데, 현재 학습근로자의 중도 탈락률이 상당히 높은 것으로 파악되고 있다. 중요탈락의 원인의 사유는 개인 사유가 대부분이나 근로여건, 기업의 만족도, 적성, 진로변경 등 다양한 사유가 있는 것으로 파악되고 있다. 따라서 본 논문은 본 기관이 수행하고 있는 기업체의 학습근로자에 대한 탈락원인을 파악하고, 기업체, 공동훈련센터, 그리고 본 사업을 수행하고 있는 산업인력공단의 지원 요청사항 등을 알아보고자 한다.

## Ⅱ. 일학습병행의 기업체 참여 및 학습근로자의 중도탈락

### 1. 일학습병행의 기업체와 학습근로자의 참여

일학습병행제에서 재직자 과정을 설명하게 되면, 주로 듀얼공동훈련센터가 기업체를 모집하여 산업인력공단의 선정(승인)을 받아 사업을 수행하게 된다. 참여기업체는 20인 이상의 근로자가 있어야 하며, 1년 이하의 근로자가 학습근로자로 참여할 수 있다. 실제적으로 본 수행기관에서 참여기업을 10여개업체를 모집하더라도 선정되는 경우도 약6~7개정도이다. 그 만큼 기업체가 모집되더라도 선정되는 것이 수월한 편이 아니라고 보이며, 근로자가 약20명의 기업체인 경우에 1~2명 정도의 학습근로자가 참여하게 된다. 따라서 선정된 참여기업체도 근로자가 50~100인 정도가 되어야만 원활하게 학습근로자가 참여하게 된다.

기업체의 선정은 기업현장교사, HRD 담당자가 직무교육을 받게 되고, 훈련과정의 개발과 함께 학습근로자에게 교육을 실시하게 된다. 교육은

기업체 내의 OJT와 일학습공동훈련센터의 Off-JT로 약 1년 이내에서 교육을 실시한다. 또한 학습근로자는 내부와 외부의 성과평가를 받게 됨으로서 최종적으로 일반 근로자로 전환을 하게 된다.

### 2. 학습근로자의 중도탈락

일학습병행제는 기업체의 인재육성이 가장 큰 목표임으로, 학습근로자가 가장 중요하다. 그러나 현재는 학습근로자의 중도탈락보다 다양한 제도적 개선 등의 질적 향상에 힘을 쓰고 있는 듯하다. 그래서 중요한 중도탈락 되고 있는 학습근로자에 대한 현황을 먼저 파악하고자 한다. 참고문헌 [1]과 [2]에서 학습근로자의 중도탈락으로 자발적 탈락과 비자발적 탈락으로 구분하여, 비자발적 탈락자 중에 회사의 파산에 따라 문제시되는 중도탈락자는 고용 및 학습권보장 등을 대체하여 주었으며, 참고문헌 [2]는 중도탈락자에 관하여 학습근로자, 기업현장교사, HRD담당자별로 조사를 하였고, 주요 사유로 “근로여건 등이 더 좋은 기업으로 이직하기 위해”가 큰 비중으로 나타났다. 또한 일학습병행제의 중도탈락자는 타 사업(청년취업아카데미 9.7%(14년), 국가기간산업직종훈련 13.2%(14년), 중소기업 청년취업인턴제 22.4%(14년))보다 31.6%(16년)로 높게 나타나고 있다. 좀 더 구체적으로 사유를 파악한다면, 앞서 거론한 “근로여건 등이 더 좋은 기업으로 이직하기 위해”가 가장 높게 40.7%(16년), 25.9%(17년)으로 나타났으며, 본 결과는 경기흐름에 가장 민감하게 반응하고 있으며, “기업의 근로여건이 만족스럽지 못해서”가 다음으로 22.9%(16년), 17%(17년) 그리고 적성이나 진로변경 등이 다음 순이었다. 일학습병행제와 관련하여 만족스럽지 못하여가 8.4%(16년), 7.8(17년)으로 5순위에 포함되어 있었다.

### 3. 수행기관의 학습근로자 현황 및 중도탈락자 방안

다음은 본 사업을 수행하고 있는 기관에서의 일학습병행 사업의 연도별 현황과 중도탈락을 조사하였다.

표 1. 일학습병행 사업의 연도별 현황

〈2018. 10. 10.기준〉

| 년도 | 기업수 | 총 학습근로자 수 (실시신고 기준) | 중도탈락자 수 | 진행 및 수료자 수 |
|---|---|---|---|---|
| 2014 | 6개 | 9명 | 0명 | 9명 |
| 2015 | 2개 | 2명 | 1명 | 1명 |
| 2016 | 33개 | 122명 | 47명 | 75명 |
| 2017 | 33개 | 102명 | 45명 | 57명 |
| 2018. 9 | 15개 | 49명 | 5명 | 44명 |

표 2. 학습근로자의 중도탈락 현황

| 기업수 | 학습 근로자 수 | 수료자 | 학습근로자 중도탈락자 | |
|---|---|---|---|---|
| 73개 | 284명 | 186명 (65.5%) | 98명 (34.5%) | 업무 부적응 및 개인 사유 : 54명 |
| | | | | 기업의 경영 악화 : 44명 |

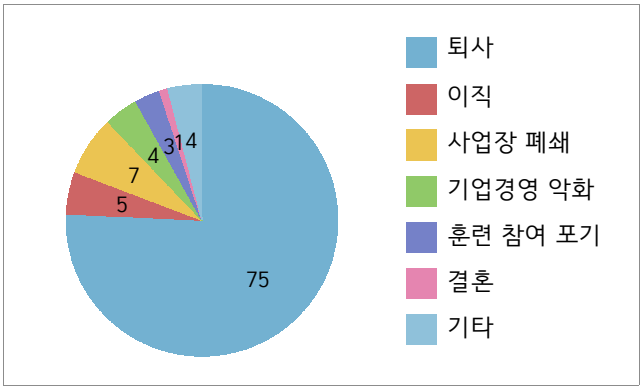



그림 1. 학습근로자의 중도탈락 사유

일학습병행의 본 수행기관은 기관과 업종의 특성(정보통신공사업 등) 그리고 기업체의 규모에 따라 다르게 나타난다. 본 수행기관은 표 1의 기업체 수가 총89개이지만, 기업체 중에는 2차로 학습근로자를 참여시켜준 기업 등이 포함되어 있으며, 18년도 10월 기준하여, 현재 년도가 종료되지 않았기 때문에 일부 기업이 종료에 포함되지 않았다. 따라서 표 2에서 학습근로자의 중도탈락을 크게 분류하면 기업체의 경영에 큰 영향을 받고 이었으며, 일부 학습근로자는 업무의 부적응과 개인 사유(결혼, 부모님의 과업 계승 등)가 있었다. 특히 기업의 경영은 앞서 거론 한 바와 같이 경기 흐름이 악화됨에 따라 기업경영의 어려움이 크게 작용하고 있다.

## Ⅲ. 수행 주체의 중도타락 방지방안 제시

다음은 본 공동훈련센터에서 수행하고 있는 중도탈락 방지 방안과 기업체, 산업인력공단 등 협력을 통하여 학습근로자의 애로사항이나 해당 업무에 따른 중도탈락을 방지코자 방안을 찾아보고, 중도탈락 방지를 위한 기업체와의 협업을 알아본다.

먼저, 본 공동훈련센터는 학습근로자를 대상으로 학습근로자의 면담 주기나 소통방법 등 중도탈락을 위한 방지계획을 수립하여 시행하고 있으며, 일부 내용은 향후 추진을 진행하고자 한다. 관련 내용은 다음과 같다.

① 주기적으로 기업을 방문하여 학습근로자와 1개월에 최소 1회 이상 면담 실시

② 면밀하고 친밀한 면담으로 유대감 강화의 분위기를 조성하고 교육훈련에 대한 부담감을 해소하여 자발적인 교육훈련 참여

③ 학습근로자와 상시 On-Line 상담(SNS 등)을 실시하여 교육훈련 또는 근무에 대한 애로사항을 미연에 방지하고 해소

④ 전문컨설턴트 및 외부 전문가를 통한 컨설팅으로 학습근로자의 경력개발지원 극대화

⑤ 국가직무능력표준(NCS) 기반 자격취득을 통한 훈련참여 유도 및 청년내일채움제도 홍보와 참여유도 극대화

⑥ 중도탈락자에 대한 협약기업의 경영적 사정, 학습근로자 이직 및 퇴사 등등의 중도탈락 원인을 상세하게 분석하여 중도탈락을 미연에 방지할 수 있도록 유형별 대책방안을 수립 및 대처관리

⑦ Off-JT의 참여시 학습근로자의 태도나 생각 등을 기업체와 공유토록 하며, 학습시 문제점 등을 파악하여 지속적으로 개선토록 노력
⑧ 향후 전담자가 심리상담 컨설팅이 가능하도록 교육훈련 계획을 수립하고, 학습근로자에게 심리상당컨설팅이 가능토록 제도화(산업인력공단의 지원 필요 요인)

다음으로는 본 공동훈련센터가 학습근로자의 중도탈락을 방지하기 위한 기업관계자와의 협의 등을 위한 프로세스와 대책방안이다.

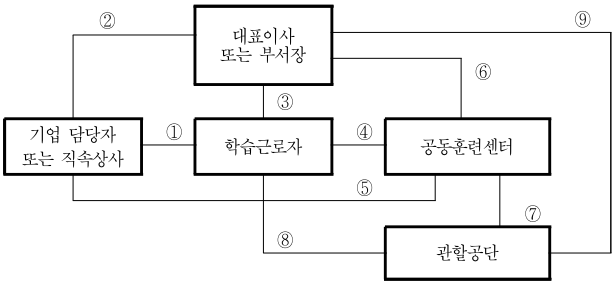



그림 2. 학습근로자의 중도탈락을 방지를 위한 기업체와의 협업 프로세스

① 기업담당자(직속 상사, 기업현장교사 또는 HRD 담당자)와 학습근로자간의 교육훈련 및 업무에 대한 상담
② 학습근로자와 상담내용을 대표이사(또는 부서장)에게 보고
③ 기업 담당자의 상담결과 보고에 대한 문제점이 발생 시 학습근로자와 상담
④ 학습근로자와 공동훈련센터 전담자와 상담
⑤ 학습근로자의 상담 결과를 기업 담당자에게 보고
> 학습근로자의 교육훈련 진행 및 애로사항
⑥ 학습근로자의 애로사항 조치가 되지 않는 경우 대표이사와 상담 실시
⑦ 학습근로자의 상담결과 문제점 개선이 안 되는 경우 보고서 제출
⑧ 학습근로자의 문제점 확인
⑨ 문제점 확인 후 기업 - 학습근로자 관리는 관할공단, 참여업체, 공동훈련센터간의 정보를 공유하여 교육훈련 진행 중 중도탈락이 발생될 수 있는 문제점과 해당 업무의 애로사항 등을 미연에 방지 대표이사에게 확인 결과 통보 및 직접 방문 상담

따라서 기업체가 학습근로자에게 중도탈락을 하지 않도록 유도하기 위하여 다음과 같이 접근할 수 있도록 유도한다.
즉, 학습근로자는 사회의 초년생으로서 직무에 적응하는 기간이 필요하므로 기업에서는 직무에 적응이 될 수 있도록 적극적이고 친절한 선임자의 조언과 지원이 있어야 함
-. 학습근로자들의 대부분의 퇴사는 업무의 어려움보다는 조직간의 적응을 하지 못하여 발생되는 것으로서 회사 생활 적응에 대해 전 직원의 지원이 필요함
① 학습근로자 대상으로 인센티브 제도 지원
-. 학습근로자에게 일학습병행 지원금 중에 학습근로자 수당(월 40만원)을 학습근로자에게 지원
-. 학습근로자에게 일학습병행 교육훈련을 통해 직무향상이 될 경우에는 지원금 중에 일부 금액을 지원
-. 일학습병행 지원금을 외부 교육훈련 참여 지원 및 해외 견학 지원 등으로 활용
-. 외부평가 수행 후 자격증 취득 시 자격증 수당 지급
② 학습근로자 직무향상 및 업무 적응을 위한 멘토링
-. 학습근로자가 일학습병행 교육훈련 참여 및 업무 진행의 어려움으로 인하여 퇴사하는 것을 미연에 방지하기 위해서는 선임자의 조언이 필요함
-. 기업현장교사의 역할도 있지만 기업현장교사 외에 1:1 멘토자를 선정하여 수시 상담이 필요함
-. 학습근로자는 사회 초년생으로서 기업 내 생활의 적응 및 직무향상을 위해서는 전 직원이 관심을 가지고 조언이 필요함

## Ⅳ. 결 론

일학습병행제가 도입 된지도 5년 정도가 경과되었다. 재직자 과정의 기업체 수도 18,167개, 학습근로자 수도 62,093명이며, 산학일체형, 도제학교, 유니테크, IPP형 등 다양한 방식으로 우리나라의 실정에 맞는 제도로 정착이 되어가고 있다. 그러나 기업체의 질적 향상은 되어가지만 실제적으로 필요한 학습근로자는 중도탈락이 약30%정도로 높게 나타나고 있는 상황이다. 따라서 본 논문에서는 공동훈련센터와 기업체 그리고 산업인력공단이 중도탈락을 방지하기 위한 방안을 제시하였다. 산업인력공단에 대해서는 구체적으로 지원방안이 제시되지 않았으나 공동훈련센터의 전담자에 대한 다양한 교육 프로그램 중에 심리상당 컨설팅과 학습근로자를 대면하였을 때의 스킬 등을 교육할 수 있도록 제안을 하고자 한다. 학습근로자의 중도탈락은 개인사유가 많은 것으로 나타나고 있지만 실제로는 기업체의 경영악화가 한 부분이다. 따라서 현 정부에서 주도하고 있는 경기부양 등이 기업체에게 직접적으로 혜택이 될 수 있도록 유도하여야 할 것이다. 마지막으로 본 논문에서 제시한 공동훈련센터와 기업체의 협업 프로세스는 기존의 업무 프로세서를 정리한 부분으로 볼 수 있지만, 기업체의 환경과 공동훈련센터의 분위기 등 다양한 요인에 의하여 실제적으로 이루어지지 못하는 부분들도 많은 것으로 판단된다. 따라서 공동훈련센터와 기업체, 산업인력공단과의 좀 더 세심한 협업 프로세스 운영이 필요할 것이며, 학습근로자의 중도탈락이 이제 질적 향상에 크게 중요한 팩트가 될 것으로 예상한다.

## 참고문헌

[1] 전승환 외2인, 일학습병행제 실태조사, 한국산업인력공단·한국직업능력개발원, 2017년.
[2] 전승환 외5인, 일학습병행제의 지속가능성 제고를 위한 제도 개선 방안, 한국산업인력공단·한국직업능력개발원, 2017년.
[3] '18년도 제4차 일학습병행 학습기업 정기모집 공고, 한국산업인력공단, 2018년
[4] 김영철 외1인, 듀얼공동훈련센터의 기업발굴에 관한 고찰, 한국실천공학교육학회 2017학술발표대회 논문집, 2017년 11월.
[5] 기업일학습, www.bizhrd.net

# LED 틸트형 조명기구 설계

황인명*, 이병룡*, 윤석범*
*공주대학교
*201302171@smail.kongju.ac.kr, *201302157@smail.kongju.ac.kr, *sbyoon@kongju.ac.kr

# Design of the Lighting Equipment with LED Tilt Type

In-Myeong Hwang*, Byeong-Ryong Lee*, Seok-Beom Yoon*
*Kongju National University

요 약

본 논문에서는 LED 광원을 기구면의 중심에 두고 각도 변화에 따른 조명 방식의 배광분포를 구현하였다. 디자인을 위해 사용한 설계 소프트웨어는 light tools를 사용하였다. 디자인에 사용된 LED 조명기구는 엣지형의 LED 배열을 이용하였다. LED 광원을 에지 중심에서 15°, 30°, 60°, 90° 로 틸트 시키면서 시뮬레이션 하였다. LED 칩이 중심에 위치한 경우는 전반확산 배광분포를 보였으며 15°에서도 tilt 하지 않은 경우의 배광 분포와 흡사하였다. 60°로 tilt 한 경우는 90° 의 직접 배광 분포와 유사한 특성을 나타내었다. 또한 CIE 색좌표의 특성에서는 x와 y가 0.33, 0.33 부근에서 백색광의 특성을 갖는 광특성을 얻었다.

주제어 : 라이트툴스, LED tilt, Lighting Distribution, 전반확산, 직접, 반직접

## Ⅰ. 서 론

조명 광원은 온도 복사에 의한 광원과 루미네센스에 의한 광원으로 크게 구별된다. 그러나 온도복사에 의한 백열등 광원은 에너지 효율이 매우 좋지 않아 2013년 이후 시장에서 퇴출되었다. 이를 대체하는 광원으로서 Electro Luminescence에 의한 전계발광을 이용하는 LED 조명이 대두되면서 기존의 조명들도 LED 조명으로 대체되고 있다. LED 광원의 백색광 복사 특성은 blue LED 칩에 형광체를 도포하여 얻어진다. 따라서 조명용 백색 LED 광원의 요구 특성인 광속값, 색온도, 조도 및 배광 분포는 조명용 광원으로서 매우 중요하다. 또한 조명용 LED광원은 설치되는 장소에 따라 다양한 디자인을 고려하여 조명설계가 가능하므로 효과적인 조명, 지향성이 높은 장점을 살려 필요한 곳에 확대 이용이 가능하다.[1] 이에 따라 LED 광원은 그 수요가 증가하였고, 한국광산업진흥회에 따르면 국내LED 시장규모는 2016년에 7조1540억에서 2018년에는8조8320억원으로 성장할 것으로 전망하고 있다. 또한 공공기관은 정부의 고효율 에너지 기자재 보급촉진에 관한 규정에 따라 2020년까지 LED조명보급률을100% 수준 으로 확대할 예정이다.[2] 점광원의 특성을 갖는 LED 조명 광원은 반치폭이 좁은 배광 특성 및 glare를 나타내나 LED의 직진성이 우수하여 직하 조도는 매우 높다. 엣지형 LED 배열방식을 사용하기 위해 PCB 기판위에 LED 광원을 배치하고 배광 방향을 직하 방향에 수직으로 함으로써 글레어를 제어하기 쉽다. 기존의 LED BLU(Back Light Unit)에서 사용하는 반사판, 도광판, 및 확산판 등을 LED 조명장치에 이용한다[3].

본 논문에서는 에지형 LED 배열방식을 이용하여 LED 광원을 기판 에지의 중심에 설치하고 광원의 각도를 조절하는 조명장치를 설계하였다. LED 광원의 각도를 조절함으로써 전반확산 배광방식, 직간접 배광방식 및 직접 배광방식의 조명방식을 나타내는 배광 곡선을 얻도록 설계하였다.

## Ⅱ. 본 론

본 논문의 조명 설계에 사용된 LED 광원은MLX8 제품을 사용하였으며 사이즈는 1×1×0.1mm이고 SMD(Surface Mount Device) 타입으로서 Radiometric Power는 0.10697W이다. 설계에 사용된 PMMA(Poly methyl methacrylate) 도광판은 패턴을 형성하지 않고 사용하였으며 적층구조는 확산판을 도광판을 중심으로 상하에 두었다. 또한 도광판 대신 공기층을 두어 사용하기도 하였으며, 사용된 재료는 PMMA로 광원이 있는 가운데 두께는 3mm, 바깥쪽은 1.5mm이고 투과율은 85%이다. 반사판의 두께는 1.5mm이며 반사율 70%를 갖는다. 사용된 LED는 38개이며 전체

지름은 261mm 이고 중심에서 87mm는 비어있는 형태의 팬던트 조명기구로 설계하였다. 배치된 LED는 0°, 15°, 30°, 60° 및 90° 로 각도를 틸트 시키면서 직접 조명 방식 및 반직접 조명방식의 배광 특성을 갖게 하였다. 본 논문에서 사용된 설계 소프트웨어로는 조명 광학 설계용 라이트 툴[4][5]를 사용하였다.시뮬레이션에 사용한 광선은 1,000,000개의 추적광선을 사용하였다. 또한 리시버는 Far Field Receiver로 구성하여 배광분포 등의 광학적 특성을 얻었다.

그림1은 본 설계에서 사용된 조명기구의 모습을 나타내었다. 전체적인 모양은 도넛 형태의 펜던트 조명 기구를 보이고 있다.

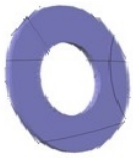
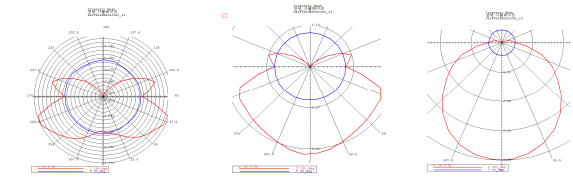


그림 1. 설계에 사용된 조명 구조

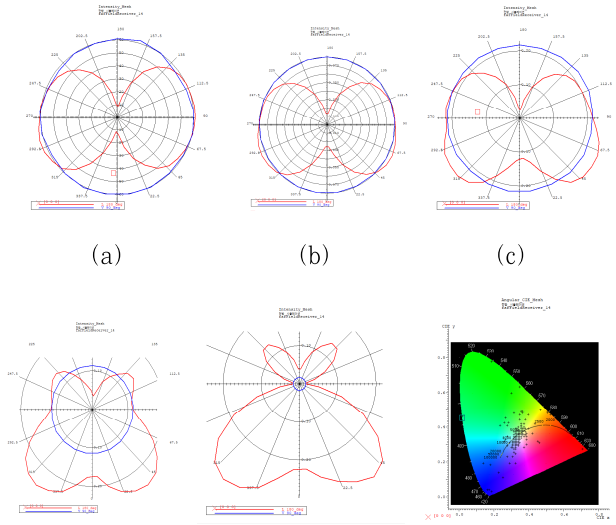
그림 2에서는 도광판이 없는 형태의 조명기구에서 LED의 설치 각도를 틸트 시킬 경우의 배광곡선 분포를 나타낸다. 이 그림은 전형적인 LED 배광특성으로서 직진성을 나타내는 것을 확인할 수 있다. 그러나 실내의 경우 형광등에서 나타나는 배광특성인 배트윙의 배광 특성은 나타나지 않고 있다. 그러나 광원의 각도가 90에 가까워 지도록 틸트 시키면 LED 조명의 배광 분포는 강한 직하 배광 분포를 나타낸다.



(a) (b) (c)

그림 2. 도광판이 없는 조명기구 (a)15° (b)30° (c)60°

그림 3에서는 패턴이 없는 도관판을 가운데에 설치하고, LED 광원의 각도를 0° , 15° , 30°, 60° 및 90° 로 틸트 한 경우의 배광분포를 나타내고 있다. 0° 및 15°에서는 전반조명 특성의 조명방식을 나타내었고 30°와 60° 에서는 반직접 조명 방식의 배광 특성을 나타내며 90°에서는 직접 조명 방식의 특성을 나타내었다. 60° 이상의 LED 광원의 틸트를 통해 배트윙 배광 특성을 얻게 되었다. 이는 기존의 LED 조명 기구가 같는 램버시안 특성의 배광 방식을 개선한 것으로써 형광등 조명에 익숙한 배트윙 배광 방식의 형태를 갖는 것이다.



(a) (b) (c)

(d) (e) (f)

그림 3. 무패턴 도광판을 갖는 조명기구

(a)0° (b)15° (c)30° (d)60° (e)90° (f) CIE 색좌표

그림 3의 (f)에서는 설계된 조명 기구에서의 색온도 분포를 나타내었다. CIE 1931 색좌표에서 xy 값이 (0.3, 0.3) 주변에서 백색광의 색상 분포를 강하게 나타내고 있다.

## Ⅴ. 결 론

백라이트 유닛트에서 사용하는 엣지형 LED 방법을 조명 기구에 활용하였다. 부착된 LED 광원의 각도를 틸트 시키면서 이에따른 조명 방식의 변형을 갖는 방법을 연구하였다. 도광판이 없는 경우의 조명기구에서는 LED의 직진성에 따르는 특성을 나타내는 램버시안 배광특성을 나타내었으며 LED 광원의 각도를 크게 함에 따라 우수한 직진성을 나타내었다. 또한 각도 변화에 따라 조명 방식의 변화를 얻을 수 있었다. LED 광원이 위치한 곳에 도광판을 배치시킨 경우에서는 형광등에서 나타나는 배트윙 배광 분포를 나타내며 각도 변화에 따라 전반확산 배광 분포, 반직접 배광분포 및 직접 배광방식 등의 조명 방식의 변화를 얻었다. 또한 CIE 색좌표의 특성에서는 X와 Y가 0.33, 0.33 부근에서 백색광의 특성을 갖는 광특성을 얻었다.

이를 바탕으로 LED 광원을 갖는 조명기구에서 광원의 각도를 틸트 시킨다면 다양한 배광 특성을 나타내는 조명기구의 제작이 가능하다.

## 참고문헌

[1] 박대희,“조명용 LED광원의 기술 동향”, 물리학과첨단기술, pp.30-31, Nov. 2008.

[2] 김승교, “내년 실내조명 중심으로 규모확대”, http://pdf.electimes.com/20171 12/28 _3361_10.pdf

[3] Song Sang Bin, “LED Lighting Component Technique Trend and Prospect”, Journal of KIIEE, Vol. 29, No. 2, pp. 23-34, 2015

[4] 여인선, 박준석, 김완호, “Light Tools를 사용한 LED의 조명광학설계”, 조명전기설비학회지, No. 1, Vol16, pp14-19, Feb., 2002

[5] 류장렬, 윤석범, “의료기기에 사용하는 LED의 배열방식에 따른 성능분석”, 한국정보기술학회지, No.4, Vol.9, pp. 51-56, Apl., 2011.

# 공유경제와 우주(WOOZOO)의 비즈니스 모델

김기원, 이상곤
한국기술교육대학교
oprindelse13@gmail.com

# The Sharing Economy and the Business Model of WOOZOO

Ki-Won Kim, Sang-Kon Lee
KOREATECH, School of Industrial Management

요 약

공유경제는 상업경제의 대척점에서 재화의 소유개념이 아닌 대여와 차용의 개념에 의해 규정되는 경제 양식이다. 불필요한 자원의 낭비를 줄이고 유휴자원을 타인과 공유함으로써 과다생산과 과소비에서 발생하는 사회문제를 해결할 방안으로 떠오르고 있다. 사회적 기업은 플랫폼 기반으로 작동하는 공유경제를 활용하여 경제적 수익과 사회적 가치를 모두 획득할 수 있다. 도심의 주택을 공동생활에 알맞게 개조하여 청년들에게 합리적인 가격으로 임대하는 셰어하우스우주㈜의 사례를 통해 공유경제 속에서 사회적 기업이 어떻게 수익과 사회적 사명을 동시에 실현하는지 알아보았다.

## Ⅰ. 서 론

전통적인 기업 활동과 사회의 관계는 주로 기업이 발생시킨 환경오염이나 사회에 끼친 부정적 영향들에 대해 일정부분 책임을 지는 것을 의미한다. 반면 공유경제의 기업은 기업활동 그 자체가 긍정적인 사회적 가치를 창출하는 경향이 있다. 유휴자원을 공유하는 비즈니스의 경우 자원을 대여하는 사람은 소득이 발생하고, 이를 이용하는 사람은 비용을 절약함으로써 소비자 효용이 증가되는 이점이 있다. 그리하여 사회 전체적으로는 자원을 절약하고 과다생산으로 인한 여러 환경문제들을 해소할 수 있다. 이러한 공유경제 원리는 사회문제를 해결하고자 하는 사회적 기업들의 비즈니스 모델이 될 수 있다. 라준영(2014)에 따르면, 일반적인 사회적 기업은 사회적 가치의 외부성(Externality) 때문에 사회적 가치가 시장의 가격기구에 적절히 반영되지 못하고, 따라서 수익성이 나쁜 경우가 많다. 하지만 공유경제 비즈니스에선 구매자가 사회적 가치를 직접 구매하기 때문에 우수한 수익성의 비즈니스 모델 설계가 가능하다. 수익성이 높은 모델일 경우 투자 자본을 확보하기 용이하기 때문에 사회적 기업의 목표인 규모 확대와 복제(Replicating)를 통한 사회혁신을 달성하기 유리하다.(Bloom & Chatterji, 2009)

## Ⅱ. 본 론

### 1. 사례 기업: 우주(WOOZOO)

쉐어하우스(Share House) 우주(WOOZOO, 우리들의 주거공간)는 2012년 9월 지방 대학생들의 주거문제에서 출발하여 현재는 일반 대학생들뿐만 아니라 사회초년생들과 외국인유학생들을 대상으로 쉐어하우스 비즈니스를 개척하고 있는 소셜벤처이다. 셰어하우스 우주는 사회적 기업으로서 주거복지혜택의 사각지대에 놓여 있는 도시 청년들의 주거문제 해결을 기업의 사회적 사명으로 삼는다. 청년들의 주거문제를 해결하기 위해 우주는 저렴하면서도 쾌적한 셰어하우스를 청년들에게 제공함으로써 주거비 부담을 줄이고, 그들의 삶의 질을 향상시키려 한다. 또한 컨셉형 셰어하우스를 설계하고, 다양한 문화 프로그램을 기획하여 청년 주거문화 창출을 목표로 한다. 우주의 쉐어하우스 주거문화에 대한 최초의 접근은 공간공유를 통한 비용절감이었다. 하지만 쉐어하우스 운영결과 그들은 단순히 공간을 공유하는 것 이상의 공유문화라는 가치를 찾게 되었다.

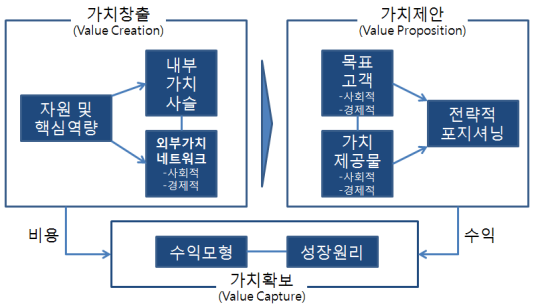
### 2. 우주의 비즈니스 모델

가치제안: 목표고객은 주거비로 인해 고통 받는 대학생, 사회 초년생 등 20대와 30대 초반 1인가구 청년들이다. 우주는 이들의 부담을 줄여주기 위해 모든 입주자들이 자신의 2달 월세만큼 만을 보증금으로 예치하도록 한다. 우주의 자산을 활용하여 임대인들의 보증금을 최소화하는 것이다.

가치창출: 입주자들이 공동체 생활의 문화와 가치를 이해하고 함께 살아가는 법을 배운다. 이들은 자연스럽게 같이 식사를 하고, 여가를 즐기고, 취미를 공유하게 된다. 우주가 마련한 플랫폼 안에 고객들이 능동적으로 참여하며 다양한 무형의 서비스 생산자 및 소비자의 역할을 하게 되는 것이다.

가치확보: 우주의 수익은 입주자가 지불하는 월세에서 수수료를 제하는 방식으로 이루어진다. 매출액 기준으로 우주는 2013년 1억원 2014년 7억원으로 700% 성장했다. 우주의 셰어하우스는 복제가 매우 용이한 모델이며, 브랜드 자산이 매우 중요한 사업이다. 또한 자본조

달이 용이한 프랜차이즈 형태의 사업전개도 가능하다.(IBR, 2013)




## Ⅲ. 결 론

사회적 기업의 운영에 있어서, 사회적 가치와 경제적 가치 창출의 사이에서 생기는 딜레마는 대부분의 사회적 기업들이 안고 있는 문제이다. 이 문제를 극복하기 위해서는 소비자가 제품 및 서비스에 반영된 사회적 가치에 대한 가격을 인식하고 이를 직접 구매하는 모델이 확산되어야 한다. 공유경제를 기반으로 한 비즈니스는 이러한 문제점을 가진 사회적 기업들에게 매력적인 모델이 될 수 있다. 사회적 가치를 고객이 직접 구매하는데다가, 플랫폼을 기반으로 한 사업이 많기 때문에 사회적 기업의 목적인 복제와 확산의 가치를 실현하는데도 용이하다.

이와 같이 공유경제는 사회적 기업의 비즈니스 모델로서 활용하기에 잠재력이 높은 시장이다. 앞으로 단순히 재화와 서비스를 판매하는 형태가 아니라 우주처럼 하나의 서비스 솔루션을 판매하는 기업들이 많이 출연할 것이다. 우주의 사례는 공유경제내의 사회적 기업들의 성공요인이 기존의 가치사슬을 재구성하여 시장에 새로운 혁신적인 가치를 제안하는데 있음을 보여준다. 소유에서 공유로의 패러다임 전환이 몰고 올 사회적 파급력에 대해 생각해 보아야 할 것이다.

## 참고문헌

[1] 김경휘, 반정호, 한국 상황에서의 사회적 기업의 개념과 유형에 관한 소고. 노동정책연구, 6(4), 31-54, (2006)

[2] 김점산, 지우석, 강상준 . “공유경제(Sharing Economy)의 미래와 성공조건”, 「이슈&진단」,No134. 경기개발연구원, (2014)

[3] 라준영. 사회적 기업의 비즈니스모델. 기업가정신과 벤처연구, 13(4), 136-137, (2010).

[4] 라준영. 공유경제와 사회적 기업. 서비스경영학회지, 15(4), 107-124, (2014)

[5] 박준영. 함께해서 즐거운 집, 청년들의 셰어하우스 만들기 - 셰어하우스 우주(WOOZOO). 국토,80-85, (2015)

[6] 박형수. 공유문화로서의 쉐어하우스(Share house). 대한건축학회, 57(11), 27-31, (2013)

[7] 엄지혜, 「셰어하우스 ‘우주’의 늪에 빠진 두 남자 - 김정헌, 박형수」, 『채널예스』, 2014. 09. 14, http://ch.yes24.com/Article/View/26234

[8] 조영복, 「복제를 통한 임팩트의 확장. 사회적 프랜차이징.」, 『Impact Business Review』, 2013. 01. 01, http://ibr.kr/188

[9] 정경진,「[인터뷰] 김정현 WOOZOO 대표 “청년 주거문제 해결이 목표…내년 상반기 100개 지점 열 것”」, 『이투데이』, 2016. 08. 18, http://www.etoday.co.kr/news/section/newsview.php?idxno=1371520

[]0] 국토해양부, 「*2012년도 주거실태조사*」, 2012.

[11] 통계청, 「*2015 인구주택총조사*」, 2016

[12] 셰어하우스 우주(WOOZOO) 홈페이지

[13] 사회적 기업 진흥원, http://www.socialenterprise.or.kr

[14] Bloom, P. N. and Chatterji, A. K. Scalingsocial impact, California Management Review, 51(3), 114-133, (2009)

[15] Birkholzer, European Network for Economic Self-Help and Local Development. 2000, pp.52~53,

[16] Lessig, L. Remix: Making art and commerce thrive in the hybrid economy. Penguin, (2008)

# 4차 산업혁명에서의 품질관리

김민지, 엄기용
한국기술교육대학교 산업경영학부
ookmj10@koreatech.ac.kr

# Quality Control in the 4th Industrial Revolution

Min-Ji Kim, Ki-Yong Om
KOREATECH School of Industrial Management

요 약

본 연구에서는 4차 산업혁명으로 새롭게 등장할 제품과 서비스 등에서 품질은 어떠한 의미를 가질 것인지 분석하여 제시하고자 한다. 4차 산업혁명으로 공장, 사무실 등 우리 환경은 변화가 있을 것이며 기존에 존재하던 8가지 품질차원이나 5가지 서비스품질차원도 변화될 것으로 기대된다. 변화되는 사회에서 산업변화 및 대상기업의 품질개선방안을 연구한다.

## Ⅰ. 서 론

산업혁명을 통해 인류의 경제생활은 한 단계씩 도약했다. 경제생활뿐만 아니라 정치, 사회, 문화 등 인간 생활사의 모든 면이 질적으로 바뀌었다. 일반적으로 산업혁명은 18세기 중반부터 19세기 초반까지 영국에서 시작된 기술의 혁신과 이로 인해 일어나는 사회, 경제 등의 큰 변혁을 일컫는 말이다. 2016년 1월 세계경제포럼에서 '제4차 산업혁명의 이해'를 주제로 다룬 이후 세계는 4차 산업혁명의 시대를 맞아 성장을 위한 국가 간 글로벌 경쟁이 치열해지고 있다. 4차 산업혁명이 산업, 경제, 사회 문화적으로 혁명적 변화를 이끄는 것은 물론 인류의 미래와 삶을 근본적으로 뒤바꿔 놓을 만큼 커다란 파급력을 지니고 있기 때문이다.

4차 산업혁명의 대표적인 기술을 이용하여 이제 인터넷, 모바일, SNS 등을 통해 사람과 사람, 사람과 사물 그리고 사물과 사물이 소통하는 초연결사회에 진입하였다. 초연결사회에서는 제품 계획단계에서부터 소비자가 원하는 대로 제품 설계 및 생산방식 구축을 하는 것이 가능하다. 따라서 이제는 소비자의 정확한 요구를 바탕으로 생산을 해야 하며 공급자의 힘보다 구매자의 힘이 커지게 된다.

4차 산업혁명의 영향으로 기존의 가치사슬이 변화하고 동시에 공급과 소비의 패턴의 변화가 기존 산업구조 변화를 야기하여 공유경제가 활성화 될 것이다. 이러한 사회 전반적 변화에 대응하기 위해서 노동시장의 유연성, 기술 숙련도, 교육시스템 등을 충분히 준비해야할 것이다, 그렇지 않으면 기존 전통산업의 붕괴, 일자리 쇼크, 부의 불평등 심화 등 사회적 부적응 현상이 나타날 것이다.

## Ⅱ. 본 론

### 4차 산업혁명을 통한 품질관리의 변화

20세기와 달리 요즘 소비자들은 자신이 구매한 제품이 불량이면 SNS에 알려서 해당제품의 불량이 초연결사회를 통해 전 세계에 알려지게 된다. 그렇기에 기업은 하나의 불량품도 출시해서는 안 되게 되었다. 따라서 품질관리가 표준, 규격을 지키는 수준의 관리가 아닌 고객만족을 이끄는 활동으로 생산부분만이 아닌 회사의 전반적인 방면으로 품질을 관리하게 되고 있다. 그래서 기존의 8가지 품질차워에서 고객화와 면대면 상호작용, 이 2가지 차원을 추가해 10가지 차원이 되어야한다는 주장이 많아지고 있다. 그렇게 주장하는 데에는 우리산업의 변화가 있을 것이다. 우리 사회는 2차 산업의 비중은 감소하고 있고 3차 산업의 비중이 커지고 있다. 제조업은 4차 산업혁명의 영향으로 일자리르 잃을 가능성이 크지만 서비스업은 사람과 사람의 상호작요이기에 기계로 대체되기 어렵다.

### 서비스산업의 품질관리

기계로 대체가 불가능한 영화산업(서비스산업)을 하는 CJ의 CGV를 대상 기업으로 정했다. CGV의 비전은 지속적인 진화를 바탕으로 영화 관람환경뿐만 아니라 그 이상의 서비스와 감동을 전달하는 종합생활 문화공간이 되는 것이다. 미션은 최초, 최초, 차별화를 추구하여 다양한 즐거움과 특별한 경험을 제공하는 것이다. 이처럼 명확한 미션과 비전은 품질관리가 나아가야할 방향을 제시해준다.

CGV는 전반적으로 2015년 대비 2016년의 자산 현황이 좋아졌지만 8년 동안 지켜오던 고객만족도 1위는 2016년에 경쟁사인 롯데시네마에게 빼앗겨 3년 동안 되찾지 못하고 있다. 그 이유로는 CGV의 좌석별 가격차등제로 인해 경험가치가 기대가치보다 이하여서 경쟁사로 고객들이 이탈하고 있는 점을 들 수 있다. 좌석별 가격차등제로 인해 이윤이 높아졌기에 제도는 유지하면서 고객만족을 이끌어야 한다. CGV의 SWOT 분석 결과, 약점을 극복하여 위협을 기피하는 전략을 펼쳐야한다는 결론이 나왔다. 그렇다면 어떤 프로세스로 경쟁사에 비해 차별화가 되어야 할까?

영화관의 퇴장이라는 접점은 경쟁사와 차별화가 되어있지 않은 점에 주목하여 퇴장이라는 접점에서의 위생이라는 부분의 품질을 개선할 것이다. 퇴장 후 위생관리를 고객들에게 알려주어 고객들이 경쟁사 대비 CGV를 이용할 때 더욱 안심하고 이용할 수 있기에 고객만족을 이끌 수 있을 것이다. 또한 과거 오염물이 흡수되던 좌석에서 가죽시트로 바뀌어가는 추세로 위생에 있어서 좌석시트가 한결 나아지고 있다. 가죽시트로 바뀌었다고 아예 시트교환을 안하는 것은 안 되고 주기적인 간격으로 시트를 교체하여 입장할 때 좌석표가 있는 위치 근처에 최근 시트 교체 날짜와 교체주기를 안내해주어 고객들이 보다 안심하고 이용할 수 있게 해야 한다.

## Ⅲ. 결 론

기존의 산업혁명보다 빠르게 사회를 변화시키고 변화의 범위가 큰 4차 산업혁명에서 기계에 대체되지 않고 살아남기 위해선 서비스업을 부흥시키고 활성화시켜야하며 제조업도 기계를 결국 조작하는 건 사람이기에 사람과 기계의 상생관계를 구축할 줄 알아서 완전히 인간이 기계로 대체되지 않게 해야 한다. 제조업에서 기계로 다 대체될 경우 한꺼번에 다수의 실직자가 발생할 것이다. 그렇기에 4차 산업혁명에서도 제조업이 살아남을 방안을 연구해야 할 것이다.

또한 본 연구에서 집중적으로 다룬 3차 산업인 서비스업은 상품에 비해 서비스는 표준을 가지기 어렵고 제공하는 사람마다 가치가 달라지기에 품질관리가 중요하다. 서비스 품질관리를 위해 짧은 순간이어도 모든 MOT에서 고객만족을 추구해야한다. 이를 위한 모든 종업원 교육이 중요해질 것이다.

종합하여 생각하면 4차 산업혁명의 영향으로 사라질 가능성이 큰 고위험군 직업과 가능성이 적은 저위험군 직업으로 나뉘고 새롭게 나타나는 직업들도 있다. 저위험군·새롭게 부상하는 직업을 가지기위해서는 인공지능, 빅데이터 등 4차 산업기술에 대한 이해가 바탕이 되어야한다.

4차 산업혁명이 가져올 사회, 도덕, 법적 분야의 영향을 미리 파악하여 문제가 될 만한 부분은 미리 해결책을 마련해두어야 한다. 예로는 인공지능 시스템이 범죄의 도구로 쓰이지 않게 범죄 방지 시스템을 개발해야하며 만약 발생할 경우 실행해야할 매뉴얼을 작성해두어서 신속한 문제처리를 해야 할 것이다.

## 참고문헌


1. 스포츠월드, CJ CGV '위생 극장'선언…세스코와 손잡았다. http://www.sportsworldi.com/content/html/2014/03/06/20140306021244.html
2. 중앙일보, 영화관 좌석에 바퀴벌레가 기어 다녀요. http://news.joins.com/article/22046814
3. 산업통상자원부, ***"4차 산업혁명의 정의 및 거시적 관점 대응방안 연구"***, pp.1, 2016.
4. 위와 동일, pp.10, 2016.
5. 위와 동일 pp.16, 2016.
6. 김연성, ***"4차 산업혁명과 품질의 미래"***, 한국경영학회 통합학술발표논문집, 1811-1815, 2017.

# VR버스 내 홍보안내방송을 통한 천안역 도시재생 뉴딜사업

김민혜, 김동태
한국기술교육대학교 산업경영학부
bycj4021@naver.com

# New Deal for Revitalization of Cheonan Station by Public Relations in VR Bus

Min-Hye Kim, Dong-Tae Kim
KOREATECH School of Industrial Management

요 약

문재인 정부의 국정과제인 도시재생 뉴딜사업이 활발하게 전개되고 있다. 도시재생 뉴딜은 과거의 대규모 도시정비 사업이나 재개발, 재건축 등 물리적인 환경개선사업과는 달리, 산업 쇠퇴나 인구감소에 의한 도시쇠퇴를 사회·문화·경제적 활성화를 통해 근본적으로 개선하는 사업이다. 주민주도라는 장점이 있지만 아직 초기 단계인 만큼 많은 시행착오가 존재한다. 최근 천안역세권에서는 도시재생 뉴딜사업이 본격적으로 추진되고 있다. 이 연구에서는 문재인 정부의 공약인 도시재생 뉴딜사업의 추진 방향과 정책을 자세히 알아보고, 도시재생에 성공한 해외사례를 통해 영감을 얻고 천안시 도시재생 뉴딜 사업을 진행하고자 한다. 사업 아이디어에 대한 비즈니스모델, 이해관계자 분석, 파급효과 등을 제시한다. 또한 추진하고자 하는 도시재생 뉴딜사업이 성공하기 위해서 공기업, 민간협력체계, 주민주고의 역할은 무엇이고 그들의 중요성을 제시하고자 한다.

## Ⅰ. 서 론

이 연구는, 도시 경쟁력을 제고하는 '도시재생뉴딜정책'이라 불리는 문재인 대통령의 공약을 알아보고 그에 대한 재생 모델과 정책을 고려하여 천안시 도시재생을 위한 스마트 분야 사업을 추진하여 천안시의 발전 방안을 모색하고자 한다.

인구구조 및 가치 변화, 성장과 발전에 대한 새로운 관점, 관련 정책, 추진 방향 등을 통해 도시재생 뉴딜정책에 대한 이해를 한다. 이때 관련 노문, 서적, 신문기사 등을 이용하여 기초 조사를 시작한다. 기초조사를 마친 후, 도시재생에 성공한 해외 사례를 찾아 그 과정을 조사하고 성공 이유를 분석해보고 천안시 도시재생 뉴딜사업을 진행하기 위해 어떤 점을 벤치마킹 할 수 있는지 모색하고 영감을 얻는다. 이러한 기초 조사를 토대로 천안시(이하 천안역으로 칭함)가 도시재생 뉴딜사업이 필요한지 파악하고, 설문조사를 통해 다른 사람들의 공감을 이끌 수 있을지 조사한다. 설문조사의 대상자는 천안역 인근 상인들을 포함한 모든 연령층으로 한다. 사업 아이디어를 도출하고 그와 관련된 이해관계자를 분석한다. 비즈니스모델을 구축하여 사업을 체계화한다. 그 후 기술적·경제적 연관성을 통해 사업을 구체화하고 사업을 통한 기대효과, 파급효과 등을 도출한다. 사회적으로 도시재생 뉴딜사업이 성공하기 위해서 어떤 방향과 협력·지원이 필요한지에 대한 결론으로  마무리 한다.

## Ⅱ. 본 론

### 도시재생 뉴딜사업 이론과 실제

도시재생 뉴딜사업이란 문재인 정부의 주요 국정 과제 중 하나로, 전국의 낙후 지역 500곳에 매년 재정 2조 원, 주택도시기금 5조 원, 공기업 사업비 3조 원 등 5년 간 총 50조 원을 투입하는 도시재생 사업이다. 이 정책은 2010년 이후 도시를 둘러싼 저출산과 고령화, 저성장시대의 패러다임이 변화하게 되면서 새롭게 등장하게 된다. 이러한 패러다임의 변화로 도시 내 주거지의 물리적 정비를 하는 것에서 도시의 사회적·경제적·문화적 재생을 아우르는 도시재생으로 사업추진이 전환되었다. 이러한 점을 보면 기존의 도시재생과 도시재생 뉴딜사업은 서로 다른 점을 보이고 있다.

도시재생 뉴딜사업이 변화하는 이유로는 크게 인구구조 및 가치의 변화와 성장과 발전에 관한 새로운 관점의 등장이 있다. 인구구조 및 가치의 변화를 세부적으로 살펴보면 다음과 같다. (1)고령화 및 1인 가구가 증가하였다. (2) 청년실업과 같은 일자리 부족이 심각해지고 있다. (3) 안전한 도시에 대한 사람들의 요구가 증가하고 있다. (4) 대한민국의 경제발전은 빠르게 진행되어 공동체보다는 '개인'중심의 사회로 변화되었다.

### 해외 도시재생지 사례

도시재생 뉴딜사업은 구체적 매뉴얼이 없는 등 많은 문제점이 있다. 이를 해결하기 위해 성공한 해외 사례를 통해 영감을 얻고자 한다.

벤쿠버의 그린빌 아일랜드는 준공업 쇠퇴로 인한 도심지의 쇠퇴를 극복하기 위해서 공장의 부지를 복합 문화 상업 공간으로 변화시켰다. 이처럼 낙후된 도시에 관광객들을 불러올 수 있으며, 상권도 활성화 시켜 주민들의 일자리와 수입을 증가시킬 수 있는 문화공간조성은 도시재생의 훌륭한 방법 중 하나라고 볼 수 있다.

뉴욕의 첼시마켓은 나비스코의 공장 스물여덟 개 공장의 벽을 허물고 하나의 공간으로 재창조한 공간이다. 첼시마켓이 도시재생의 성공사례로 주목받는 이유는 다음과 같다. (1) 아무리 오래되고 볼 것 없는 지역이라도 오랜 시간 동안 형성된 그 지역만의 독특하고 고유한 분위기를 활용했다. (2) 지역 주민과 상점 주인들의 자발적 참여가 도시재생의 주축이 되었다.

### VR버스를 통한 천안시 도시재생 VR사업화 전략

천안시 도시재생 뉴딜사업을 진행하고자 한다. 이는 VR버스 내 안내방송 콘텐츠를 활용한 도시거주민[상인] 상권 재생전략으로 천안역 원도심 인근(명동거리, 지하상가, 공설시장, 남산중앙시장)에서 장사하는 상인들을 주요 고객으로 사업을 진행한다. VR버스(홍부버스)는 천안 터미널 → 천안역 동부광장 → 남산중앙시장 → 천안터미널을 지속적으로 순환하는 노선으로 버스를 운행하며 한 번 순환 예상 소요시간은 약 20분이다. VR버스를 통해 탑승객으로부터 고객성향 데이터베이스를 수집하고 버스비로 수익을 얻을 수 있다. VR버스는 탑승객에게 맞춤 콘텐츠를 제공할 수 있다. 지역상인들은 VR버스를 통해 효과적인 광고서비스를 제공할 수 있으며 VR버스는 지역상인들의 광고료를 받아 수익을 창출 할 수 있게 된다. 이로써 VR버스(홍부버스)는 탑승자 관점에서 뜨뜻한 말 한마디를 들을 수 있기 때문에 힐링을 주는 마음안식 버스, 지루한 대기시간에 VR버스를 통해 놀거리·먹거리를 즐길 수 있는 움직이는 교통 플랫폼으로 인식된다. 상인관점에서는 다른 광고보다 저렴하고 효과적으로 고객들에게 전달할 수 있기 때문에 박씨를 물어다 준 대박제비 버스로 인식될 것이다. 이를 통해 터미널~천안역 구간 교통 편의성이 증대되고 늘어난 방문자에 의한 지역상권이 활성화되며, VR기기 사용 교육을 받은 버스 안내원을 배치하고 시야를 가리는 HMDD의 특성상 이용하는 승객의 안전 위해 안전요원을 배치하는 등 청년·노인층 일자리가 창출되는 파급효과를 볼 수 있다.

### 도시재생 뉴딜사업의 공공성

도시재생 등 개발 사업에서 공공개입을 통하여 공공성 및 사업성을 조화롭게 추구하는 역할로서 공공디벨로퍼의 필요성이 강조되고 있다. 공공디벨로퍼의 역할은 (1) 도시재생사업의 인·허가의 리스크 해소 (2) 공공주도의 입체적 (3) 복합적 사업계획의 수립 (4) 지역수요 맞춤형 도시재생사업의 추진이다.

도시재생 뉴딜사업은 국정과제인 '도시경쟁력 강화 및 삶의 질 개선'과 '새로운 도시의제(UN Habitat·균형성·다양성·포용성·회복탄력성)'을 반영하여, 지자체와 커뮤니티 주도의 새로운 도시 혁신을 비전으로 삼았다. 이 사업의 목표는 ① 주거복지 실현, ② 도시경쟁력 강화, ③ 일자리 창출, ④ 사회적 통합이다. 협력하고 공론화하고 다시 시도하는 과정'을 중시할 때 비로소 일하는 방식, 도시공간을 다루는 방식, 함께 살아가는 방식이 바뀌게 된다. 이를 위해 지역사회의 리더와 언론은 통합적인 시각에서 도시재생을 살펴보고 사회갈등을 봉합하며 융합을 해 낼 수 있는 역량을 갖추어야 하고 이를 위한 학습이 요구되어 진다.

공동체 사업에서 초기에는 지속적인 홍보와 교육이 반복적으로 진행되는 것이 중요하지만, 공동체 사업의 필요성을 인식하지 못하는 주민이나 행정이 존재할 수 있다. 때문에 초기에 공동체를 지원할 수 있는 확실한 매개와 마을거점공간을 지원하는 사업비가 있음을 강조해야 한다. 주민들의 태도변화와 역량강화는 단기간 내에 형성되고 완성되는 것이 아니므로 장기적인 계획을 수립하여 점진적인 변화를 이끌어가야 한다.

## Ⅲ. 결 론

과거 노후된 지역을 살리기 위해서 철거하고 새로운 건물을 짓는 것이 효과적이었다면 지금은 짓는 일보다는 사는 일이 더 중요한 관리의 시대라고 볼 수 있다. 어떻게 사는지에 따라서 공간의 가치도 달라지고 사람의 가치도 달라진다. 도시재생 뉴딜에서는 지역일꾼을 키우는 일이 가장 선행되어야 한다고 본다. 도시재생 뉴딜사업이 시작한지 얼마 되지 않은 지금은 사람에 투자해야 한다. 그리고 도시재생 뉴딜 사업내에서 기반시설과 공공공간의 리노베이션의 경우, 그 결과물의 완결성이나 활용도 매우 중요하지만, 지금은 그것을 만들어 가는 과정을 '도시공동체 재구축'을 위한 매개로서 작동시켜야 한다. 지금까지 '도시재생'에서 활동가와 계획가, 행정이 주민들과 함께 사업을 해 오면서, 지역의 문제 발굴과 해결방법을 소수의 주민들(지역리더그룹과 이해당사자)과 결정을 해왔다. 조금 더 참여주체를 확장시키고 디지털미디어 등의 도구를 활용 하여 공론화해야 한다. 도시재생 뉴딜사업들이 성공적으로 이끌어 나가기 위해서는 현장에서 시민, 행정, 전문가가 어떻게 지속적으로 시행하는가에 달려있다. 하지만 그곳을 지속적으로 가꾸어 나가야 하는 사람은 주민이라는 것을 잊어서는 안 된다.

## 참고문헌

[1] 관계부처 합동, *내 삶을 바꾸는 도시재생 뉴딜 로드맵(요약)*, p. 23-25, 2018.03.27.

[2] 음성원, *새 정부의 도시재생 사업, 무엇이 어떻게 다른가?*, p. 4-7, 2017

[3] 도시재생, www.city.go.kr

[4] 박준형. *도시재생 뉴딜정책방향 및 추진방향*. 한국도시행정학회 학술발표대회 논문집, 67-77, 2017

[5] 이삼수, *도시재생 뉴딜사업에서 공공 역할 및 협력방안*. 경남발전, (139), 16-27. 2017

# 중국 자율주행 산업의 특징과 해외시장으로의 도입 가능성에 관한 고찰

김한나, 김동태
한국기술교육대학교, 산업경영학부
hasannasa@naver.com

# The Feature of China's Self-Driving Industry and Possibility of Introduction to Foreign Market

Han-Na Kim, Dong-Tae Kim
KOREATECH School of Industrial Management

요 약

4차 산업혁명의 주요 기술로 떠오르는 자율주행은 운전자의 조작 없이도 차량의 센서를 통해 상황을 파악한 뒤 대응하며 목적지까지 스스로 찾아가는 차량을 뜻한다. 자율주행 기술은 하나의 시스템으로서 갑작스럽게 변화하는 환경에 제대로 대응해야 사고를 막을 수 있다. 자율주행 기술에 주목하고 있는 다양한 국가 중 중국의 자율주행 산업은 주목할 만한 특징이 존재한다. 바로 정부의 지원과 산업 내에서의 적극적인 협업, 중국 교통 인프라의 특성이다. 먼저 중국 정부는 경제적/제도적으로 적극적인 지원을 하고 있다. 이러한 지원이 지금의 중국 자율주행 기술에 긍정적인 영향을 끼친 주요한 요인이다. 또한 기업의 규모보다는 기술력을 중시하고 자유롭게 기업 간 협업을 하는 분위기도 큰 역할을 했다. 마지막으로 부족한 교통 인프라와 열악한 교통 환경이 더 정교한 자율주행 기술을 만들어 냈다. 열악한 도로 여건과 복잡한 신호교통 체계 하에서 시험운행을 마친 자율주행자동차는 분명 다른 원활한 도로여건 하에서 테스트한 자율주행차보다 훨씬 더 세세하고 정교한 학습을 했을 것이기 때문이다. 따라서 중국의 특색 있는 자율주행 기술 발전현황을 분석해본다면, 다른 국가에서의 자율주행 기술발전에도 긍정적인 영향을 미칠 것이다. 특히 열악한 교통 환경이라는 공통점을 가진 인도시장에 있어서, 인도정부의 우려를 극복할 대안으로 작용할 것이다. 또한 타 국가들이 중국의 자율주행 기술과 협약 등을 통해 기술을 공동개발하고 인프라를 확충한다면 자율주행 상용화 시대는 조금 더 앞당겨질 수 있을 것이다. 우리나라의 경우에도 자율주행자동차에 대한 개발 시기는 여타 선진국들에 비해 늦었지만, 중국과 비슷하게 정부차원에서의 긴밀한 지원과 업체 간 협력이 이루어진다면 미래의 자율주행 시대에서 우리나라의 입지도 강화될 것이다.

## Ⅰ. 서 론

최근 4차 산업혁명이라는 개념이 도래하면서, 4차 산업혁명에 해당하는 다양한 기술들이 주목을 받고 있다. 대표적인 기술로는 5G, 인공지능, 스마트 팩토리, 자율주행 등이 있는데, 그 중 자율주행 기술은 자동차산업의 미래를 좌우하는 주요한 기술로써 많은 국가에서 자율주행과 관련된 연구와 실험이 쏟아져 나오고 있는 추세이다. 그러나 자율주행 기술은 다양한 국가에서 연구에 투자를 하고 있음에도 불구하고, 상용화에 있어 많은 어려움을 겪고 있다. 가장 최근의 사례로 미국 애리조나 주에서 구글의 자율주행 자회사인 '웨이모'의 미니밴이 다른 자동차와 충돌한 사고가 발생했다. 뿐만 아니라 지난 3월에는 자율주행 자동차인 '우버' 자동차가 무단횡단하는 보행자를 친 경우도 발생했다. 이렇듯 자율주행 기술은 아직 상용화가 되기에는 많은 장애물을 가지고 있다고 볼 수 있다. 그런데 보통 이러한 신기술을 보유하고 있는 가장 경쟁력 있는 국가로 미국을 가장 먼저 떠올릴 가능성이 크다. 하지만 중국의 자율주행 산업은 미국이 유일한 경쟁자일 정도로 막대한 발전을 이뤄오고 있는 상황이다. 자율주행 기술의 발전은 자동차산업 뿐만 아니라 완전히 새로운 비즈니스 기회를 제공한다. 자율주행차 안에서 사용자는 더 이상 운전대를 잡고 운전에 집중하지 않을 것이다. 대신 업무를 보고 쇼핑을 하는 등 다양한 부가가치를 창출해낼 것이다. 따라서 무궁무진한 영향력을 미칠 자율주행 기술에 집중하며 본 논문은 급격히 성장하는 중국 자율주행 시장의 특징과 요인, 발전현황 등을 탐구함으로써 해외 시장과 더 나아가 국내 자율주행 시장에 어떠한 영향을 미칠 지와 적용 가능성을 살펴본다는 데 의의가 있다.

## Ⅱ. 본 론

4차 산업혁명의 주요 기술로 급부상하고 있는 자율주행은 운전자가 핸들과 가속페달 및 브레이크 등을 조작하지 않아도 차량의 센서를 통해 상황을 파악할 수 있으며, 스스로 목적지까지 찾아가는 차량을 뜻한다. 자율주행 자동차가 실현되기 위해서는 차간 거리를 자동으로

유지해주는 HDA 기술 및 차선이탈 경보시스템, 차선유지 지원 시스템, 어드벤스트 스마트 크루즈 컨트롤(ASCC), 자동 긴급제동 시스템(AEB) 등 다양한 기술이 필요하다. 하루가 다르게 발전해나가고 있는 자율주행 산업은 4차 산업혁명의 주요 기술로써 다양한 국가에서 개발이 진행되고 있는 상황이다. 그중에서도 중국은 약 3년 전부터 스타트업 붐이 계속되어 왔으며, 현재 인공지능과 자율주행 등 신기술을 보유한 스타트업들이 약진하는 형태를 보이는 특징이 있다. 따라서 자율주행 분야에서는 미국의 유일한 경쟁상대일 정도로 크게 성장하고 있는 추세를 보인다. 이렇게 중국 내에서 자율주행 산업이 발전할 수 있었던 데에는 자동차 기업과의 적극적인 협업과 정부의 지원, 우수한 인재 영입 등 다양한 요인이 있다. 중국은 세계에서 가장 많은 자동차를 생산하는 국가이다. 현재 중국은 미국이 유일한 경쟁자일 정도로 자동차 기업과의 적극적인 협업과 정부의 지원 등 다양한 요인이 중국 자율주행 시장을 활성화 시키고 있다. 중국의 경우 특정 제조업체가 기술력 및 자본력으로 시장 내에서 압도적인 지위를 점하지 못한 상태이다. 따라서 시장의 구조적인 특징상 부품업체들이나 기술업체들이 적극적으로 협업할 수밖에 없는 특징을 갖고 있다. 이러한 특징으로 인해 중국 내에서는 다른 회사와 협력하고 제품을 공동 개발하는 것에 대한 거부감이 적으며, 전략적인 파트너를 찾고 모두가 이익을 창출할 수 있는 협업을 시도하게 되는 것이다. 특히 3년 전부터 중국 내에서 선풍적인 스타트업 붐이 일어난 만큼 다양한 혁신기술 관련 스타트업이 많이 성장한 상태에서, AI 기술회사와 자동차 제조업체의 협업은 매우 보편적이라고 볼 수 있다. 기업의 규모와 상관없이, 뛰어난 기술력만을 중시하고 IT 기업들과 자유롭게 협업하는 중국 자동차 업계의 구조가 중국 자율주행 기술의 발전요인이 될 수 있었던 것이다. 중국에서의 자율주행 기술이 발전할 수 있었던 두 번째 요인은 정부의 지원이다. 자율주행자동차의 시험주행에도 갖은 제약이 따르는 다른 국가들에 비해 중국의 경우 국가 경쟁력에 도움이 되는 기술에 대해서는 전폭적으로 지원을 해주는 특징이 있다. 실제로 바이두, 알리바바 등 대기업으로 성장한 중국 기업 대부분은 정부의 전폭적인 지원을 받은 바 있다. 정부의 지원을 받은 중국 BAT 기업이 글로벌 기업으로 도약하면서, 중국 중앙정부는 물론 지방정부까지 나서서 제 2의 BAT가 될 잠재력을 가진 기업을 적극적으로 지원하고 있다. 중국의 복잡한 도로상황으로 개발된 자율주행 기술을 인도에 접목시킨다면 충분히 도입 가능한 방향으로 진행될 것이다. 이를 위해서 우선 현지 정부와 네트워크와의 협력이 진행되어야 할 것이며 충분히 기술이 발전된 뒤 도입이 된다면 중국 자율주행 기술의 인도 진출 뿐만 아니라 글로벌 진출에도 도움이 될 것으로 보인다. 정부차원에서의 일자리 보호를 이유로 자율주행차를 허용하지 않았던 제도상의 한계는 자율주행이 오히려 더 넓은 스펙트럼의 산업 분야를 활성화시킬 수 있기 때문에 충분히 고려할 만한 사항이라고 생각된다

## III. 결 론

중국 자율주행 기술은 자율주행 기술에 대한 정부의 지원과 자동차 기업 간의 적극적인 협업, 중국 교통의 특성 세 가지의 결과이다. 신기술에 대한 적극적인 정부의 경제적/인프라적인 지원은 중국의 자율주행 기술이 지금까지 발전해오는데 큰 영향을 미쳤다. 뿐만 아니라 기업의 규모보다는 기술력을 중시하고 IT 기업들과 자유롭게 협업하는 분위기도 큰 역할을 했다. 마지막으로 부족한 교통 인프라와 열악한 교통환경이 더 정교하고 세세한 자율주행 기술을 만들어냈다. 자율주행기술의 핵심은 갑작스럽게 변화하는 환경에 제대로 대응하는 것이기 때문에 세밀할수록 자율주행 기술에 대한 신뢰도는 상승한다. 자율주행기술이란 하드웨어와 소프트웨어가 합해진 하나의 시스템으로, 모듈 간의 조화가 필수적이다. 세밀한 커스터마이징을 통해 차의 용도와 목적에 따른 성능조정이 필수적이므로 자율주행 택시, 차량공유 서비스, 운송트럭 등 목적에 따른 자율주행기술의 역할을 잘 조정할 필요가 있다. 올해 4월 발생한 자율주행자동차 사망사건을 포함한 다양한 사고들은 자율주행에 대한 소비자들의 불신을 이끌어낼 수밖에 없다. 안전문제를 비롯한 법적/제도적 문제를 극복하여 중국의 정교한 자율주행 기술을 인도나 한국 시장에 도입한다면, 훨씬 더 빠른 상용화를 초래할 수 있을 것이라고 본다. 특히 열악한 교통환경의 공통점을 가진 중국의 자율주행기술을 인도 시장에 도입한다면, 인도 정부에서 고려했던 인력난이나 교통문제를 극복할 대안으로 자리잡을 수도 있다는 가능성에 주목해야 한다.

## 참고문헌


[1] 한겨레, *"구글 자율주행차, 지구 160번 돌았다"*, Dec. 1, 2017.

[2] 조선비즈, *"한국 반도체 잡아라, 중국 정부 또 돈 쏟아 붓는다"*, May. 7, 2018.

[3] 로봇신문사, *"중국, 자율주행차 관련 법률 제정한다"*, Feb. 9, 2018.

[4] 정보통신기술진흥센터 이승민, *"자율주행자동차 최근 동향 및 시사점"*, Apr. 18, 2018

[5] 전자신문, *"중국, 3~5년 내 도로에 무인자율주행차 등장"*, Mar. 17, 2018

[6] DBR, *"2018년 4월 Issue 2"*, 247호, Apr, 2018

[7] 코트라 홈페이지, http://www.kotra.or.kr/

[8] 미국자동차기술학회(SAE), http://kr.sae.org

[9] 포스코 경영연구원, https://www.posri.re.kr/

[10] KPMG '자율주행차 준비 지수' 보고서, https://home.kpmg.com/xx/en/home.html

[11] 정보통신산업진흥원 자료, https://www.nipa.kr/

# 일본 소매산업의 변천사를 통해 본 한국 소매산업의 미래에 관한 연구

김호철, 이장희
한국기술교육대학교
77779992222@naver.com

# A Study on Future of the Korean Retail Industry through the History of the Japanese One

Ho-Cheol Kim, Jang-Hee Lee
KOREATECH, School of Industrial Management

요 약

일본의 소매 산업은 근대 백화점에서 시작하여 현대 편의점에 이르기 까지 다양하게 변화해 왔다. 업태의 한계를 극복하기 위해 21세기에 들어서는 융합형 소매 업태가 출현하게 되었다. 이는 소매 업태가 외부환경 변화에 주도적으로 대응하고 태생적 한계를 극복할 수 있다는 점을 시사한다. 최근 한국 소매 산업의 변화의 양상을 보면 일본과 유사한 전개로 소매 산업이 발달 하고 있는 모습을 확인 할 수 있다. 고령사회에 접어든 일본의 소비 행태적 특성인 편리 위주의 소비가 한국 사회에서도 추후 주요 소비행태가 될 것으로 예상된다.

## Ⅰ. 서 론

근대 일본의 소매 산업은 일본의 근대화와 함께 성장하기 시작하여, 1904년 최초의 근대식 백화점인 미츠코시 백화점이 개점하면서 본격적으로 발전하기 시작했다. 백화점은 근대 일본 초기 대표적인 소매 업태로 자리 잡고, 1930년대에 이르러 철도 및 부동산 기업의 참여로 인해 급속히 발달했다.

그 후, 1950년 전후 부흥기 GMS(General Merchandise Store)라는 새로운 업태가 등장하여 백화점의 자리를 위협하였다. 비용효율 극대화를 목표로 하는 GMS는 빠르게 성장하여 1972년 백화점을 누르고 주류 소매 업태로 자리매김 했다. GMS는 미국의 슈퍼마켓 비즈니스 모델을 차용해 체인사업으로 인한 간접비용 경감 및 대량 구매로 인한 규모의 경제 확보. 셀프서비스로 인한 인력비 감축으로 비용효율성 극대화를 추구하였다.

하지만 영원히 번성할 것 같았던 GMS도 정부 규제로 인해 도태되기 시작하였으며, 그 자리를  전문점과 편의점이 차지하게 되었다. 드럭 스토어와 홈 센터 등으로 대표되는 이 소매 업태는 쇠퇴하는 GMS가 차지하던 시장을 빠르게 점유 하였고, 이후 일본 경기 불황기 전까지 눈부시게 성장하였다.

## Ⅱ. 본 론

### 백화점의 쇠퇴와 편의점의 성장

일본의 총 매출액은 2000년 10.1조엔을 달성한 이후 꾸준히 감소하여 2016년 6.0조엔 수준까지 하락하였다. 이는 백화점의 사양산업화에 직접적인 영향으로 이로 인해 기업들간 인수합병과 부실점포 폐점등의 구조조정 작업이 이루어지고 있는 추세이다. 일본 백화점 업계는 2000년 이후 활발한  M&A로 수익 개선을 꾀하고 있지만, 아직까지는 큰 실효를 거두지 못한 채 지속적인 매출 감소가 이어지고 있다. 일본 백화점 산업의 규모가 점차 축소되는 이유는 타 업태와의 경쟁 심화, 인구감소와 같은 외부요인, 상품 가치에 합당한 가격을 소비자에게 제시하지 못하는 백화점의 내부적인 문제에 있다. 백화점은 매출은 이미 2009년을 기점으로 편의점에 밀리기 시작하였으며, 그 타개책으로 온-오프라인 연계서비스 최근 단카이 세대 계층을 목표로 하는 공격적 마케팅 실시 등으로 극복하려 하고 있다.

편의점은 2009년 백화점의 매출액을 추월한 이후에도 지속적으로 성장하였고, 상위 3개의 프랜차이즈 기업이 전 매출액의  80% 이상을 차지하고 있다. 2016년 말 기준 전국의 편의점 수는 약 54,500개로 전년대비 25%이상 증가하였고, 점포수 포화라는 우려 속에서도 최근까지 신규점포의 출점 또한 꾸준히 이루어지고 있다.

### 고령화와 단카이 세대

일본은 2005년 고령화율 20%를 넘어서며 초고령 사회에 진입하게 되었다. 그 이후에도 고령화 율은 꾸준히 증가하여 현재에는 약 30%에 육박할 정도로 증가하였고,  고령층의 경우는 자산가격의 급락을 겪어보는 등의 사유로 저축률이 높고 소비성향이 낮은 특징을 보이고 있다. 이런 고령화와 더불어 저출산 문제도 심각했는데, 2008년 이후 총인구는 지속적으로 감소세를 보이고 있다. 지난 2012년 일본

의 전후 베이비붐 세대인 단카이 세대가 연금지급 연령인 65세에 도달하게 되었다. 이 세대의 특징인 높은 저축률로 인해 높은 구매력을 가지고 있는데, 2016년 기준 전체가구 대비 87%수준의 소비지출 수준을 가지는 등, 기존의 노년층 보다 높은 구매력을 바탕으로 이들이 소매업의 주요 고객층으로 부상하게 되었다. 이들은 기존의 노년층과는 달리 편리와 고부가가치의 프리미엄 소비성향을 지니고 있어 그러한 수요에 맞는 새 접근법을 필요로 하고 있다.

## III. 결 론

일본의 소매 산업은 근대 백화점에서 시작하여 현대 편의점에 이르기 까지 다양하게 변화해 왔다. 각 기간별로 주요 업태인 백화점, GMS, 전문점 등은 각 시대 소비자 요구의 변화와 규제의 영향으로 번성하거나 쇠퇴하게 되었고, 그런 업태의 한계를 극복하기 위해 21세기에 들어서는 융합형 소매 업태가 출현하게 되었다.

이는 소매 업태가 외부환경 변화에 주도적으로 대응하고 태생적 한계를 극복할 수 있다는 점을 시사한다. 최근 한국 소매 산업의 변화의 양상을 보면 일본과 유사한 전개로 소매 산업이 발달 하고 있는 모습을 확인 할 수 있다. PB상품과 물류사업의 중요성 강화는 양국에서 거의 비슷하게 발생한 소매 산업적 이슈이다. 이는 이미 일본과 한국의 소매업 상황이 유사한 상황에 직면하고 있음을 보여주는 좋은 예시이다.

한국의 경우 중반의 정치적 불안정으로 인한 일본 소매산업과의 유의미한 차이가 있었다는 점에도 불구하고 일정 기간을 두고 일본과 유사한 형태의 성장곡선을 지니고 있다. 소매 업태의 경우도 고령화와, 증가하는 1인가구 등의 영향으로 인해 앞으로 일본의 소매 산업 환경이 맞이했던 많은 과제들을 직면할 것이라 예상 된다.

향후 한국의 소매 업태가 직면할 주요과제는 빈곤 노년층의 증가와 비정규직 확산에 따른 주요 소비 계층의 구매력 감소와, 프리미엄 소비와 저가격 중심소비의 소비 행태 양극화 현상에 대한 해결책 마련이 앞으로 한국의 소매 산업이 맞이할 핵심 과제이다.

## 참고문헌

[1].김형수. 일본 소매업태의 개발과 전략방향. 마케팅, 83-87.1997
[2].한국기업평가 2018년 산업전망 소매유통 3p 2017
[3].주영훈 일본 유통업체들은 무엇을 하고 있을까? 유진투자증권 10-26p 2015
[4].김연건 루이비통, 100엔숍을 통해 본 일본 소비시장 양극화 KOTRA 12-27p 2005
[5].김숙경 한·일 유통산업 구조변화의 비교·분석과 시사점 산업연구원 68-79p 2015
[6].유정현 일본을 통해 본 우리 유통산업의 모습 대신증권 리서치센터 2015

# NCS 기반 채용 : 방법과 사례 중심으로

박상훈, 이철기
한국기술교육대학교
sanghoon8209@naver.com

# NCS Based Recruitment Focused on Method and Case

Sang-Hoon Park, Cheol-Gi Lee
KOREATECH School of Industrial Management

요 약

최근 사회적으로 '청년 실업'이 큰 문제로 대두되었다. 청년 실업이 사회적 문제가 되면서 정부는 원인을 파악하고 여러 가지 대책 마련을 마련했다. 직업 교육·훈련 및 자격제도가 산업현장과 불일치하기 때문에 이른바 미스매치(miss-match)가 발생했고, 실제 직무와는 관련 없는 스펙 위주의 채용이 청년 실업의 주요 원인으로 작용했다. 이에 정부는 2002년 일-교육·훈련-자격 연계하기 위해 국가직무능력표준 제도를 도입했고 2010년 국가직무능력표준의 효율화 추진에 대해 국가정책조정회의 조정을 통해 NCS 명칭 통일 및 개발주체의 일원화를 이뤘다. 공공기관 중 최초로 국가직무능력표준(NCS)를 기반으로 한 채용을 도입한 한국산업인력공단의 채용 방법과 사례를 살펴보고, 2015년 실제 지원자들의 응답을 토대로 국가직무능력표준(NCS) 기반 채용은 긍정적인 반응을 얻었음을 알 수 있었다. 현재 문제로 지적되고 있는 한계점은 분명 존재하지만, 개선점을 제시해 앞으로 나아가야할 방향에 대해 제시했다.

## Ⅰ. 서 론

### 1. 연구의 필요성

최근 사회적으로 '청년 실업'이 큰 문제로 대두되었다. 청년 실업이 사회적 문제가 되면서 정부는 여러 가지 대책 마련과 함께, 원인을 파악했다. 직업 교육·훈련 및 자격제도가 산업현장과 불일치하기 때문에 이른바 미스매치(miss-match)가 발생했고, 실제 직무와는 관련 없는 스펙 위주의 채용이 청년 실업의 주요 원인으로 작용했다. 이에 정부는 2002년 일-교육·훈련-자격 연계하기 위해 국가직무능력표준 제도를 도입했고 2010년 국가직무능력표준의 효율화 추진에 대해 국가정책조정회의 조정을 통해 NCS 명칭 통일 및 개발 주체의 일원화를 이뤘다. 본 논문에서는 2010년 이후 실질적으로 개발된 NCS 기반 채용에 대해 '한국 산업인력공단'의 사례를 채용 기준과 선발 방법, 해당 직무 기술서 등을 통해 살펴본다. 이를 통해 NCS 기반 채용이 가지는 의미와 앞으로  나아가야할 방향성에 대해 제시하고자 한다.

### 2. 연구의 목적

이 연구는 국내 국가직무능력표준(NCS)에 기반 한 기업의 채용 사례를 검색·수집하여 현황과 그 동향을 분석하는 데 있다.

### 3. 연구의 방법

이 연구는 먼저 국가직무능력표준(NCS) 개발에 관한 지금까지의 사업 추진 경과 및 현황을 분석하고 개발 주체인 '한국 산업인력공단'의 사례를 관련 문헌과 공개 자료를 통해 여러 요인을 분석하여 제약과 극복 방안을 모색한다.

## Ⅱ. 본 론

#### (1) 국가직무능력표준(NCS)의 정의

국가직무능력표준(NCS, National Competency Standards)은(이하 국가직무능력표준) 산업현장에서 직무를 수행하기 위해 요구되는 지식·기술·태도 등의 내용을 국가가 체계화한 것이다.

#### (2) 국가직무능력표준(NCS)의 도입 배경

국가직무능력표준의 도입은 산업 현장의 요구에 일차적 목적이 있다. 실제 산업 현장에서는 해당 직무에 맞는 능력을 갖춘 인재가 필요했고, 직무 능력에 맞지 않는 인력이 투입됨에 따라 산업 현장에서의 미스매치(miss-match)가 이루어졌기 때문이다. 지금까지의 직업교육훈련 및 자격제도는 실제 산업현장과 거리감이 있는 것이 현실이었다. 따라서 기업에서는 신입사원 재교육에 지나친 시간과 비용을 소요하게 되어 국가직무능력표준 도입의 필요성도 함께 떠오르게 되었다.

#### (3) 국가직무능력표준(NCS)의 구성과 특징

국가직무능력표준의 분류는 직무의 유형을 중심으로 국가직무능력

표준의 단계적 구성을 나타낸다. 절차를 통해 국가직무능력표준은 대분류(24)→중분류(78)→소분류(238)→세분류(897)의 순으로 구성되어 있다.

### 국가직무능력(NCS) 기반 채용 성과

한국산업인력공단은 공공기관 최초로 국가직무능력을 기반으로 한 채용을 통해 신입사원을 채용하기 시작했다. 시행 후 2015년에 101명의 신입사원을 선발했는데, 이 때 최종면접 진출자 179명을 대상으로 국가직무능력(NCS) 기반 채용에 관련 설문조사를 실시했다.

①NCS 기반 채용 문화 확산 필요성

흥미로운 사실은 'NCS에 기반 한 채용문화가 향후 확산될 필요가 있는가?'라는 질문에 179명 전원이 '그렇다'고 응답했다는 사실이다. 민간 기업들이 실시하고 있는 자체적인 평가 방법과 비교했을 때 겪었던 고충들 특히, 실제 직무수행능력과는 관련 없는 항목에 대한 평가들에 대한 불편함이 심했기에 국가직무능력을 기반으로 하는 채용문화는 구직자들에게 꼭 필요한 채용 절차였고, 응답자 전원이 향후 확산될 필요가 있다고 응답하며 그 필요성에 대해서 다시 한 번 확인 할 수 있었다.

## III. 결 론

국가직무능력표준(NCS) 기반 채용 시스템 도입은 비록 가장 완벽한 채용 방법이라고는 할 수 없지만, 현재 청년 실업이 사회적으로 큰 문제가 되고 있고, 그 중에서도 지금까지 진행되어 왔던 실제 직무와는 상관없는 고 스펙 위주의 채용은 취업을 준비하는 청년들에게 큰 부담으로 다가왔던 것이 현실이다. 국가직무능력을 기반으로 해당 직무에 필요한 지식, 기술, 태도 등이 무엇인지 파악하고 해당 분야에 맞는 능력을 키워나감으로써 학벌이나 학점이 아닌 실력과 능력으로 경쟁하는 것은 형평성과 효과성 양쪽에서 모두 긍정적인 부분이라고 할 수 있다.

### 한계 및 개선점

#### 사교육에 의존

현재 취업준비생들은 국가직무능력에 대해 또 하나의 스펙으로 인식하고 있는 경향이 크며 '공공기관만의 NCS'라고 평가되기도 한다. 현재 운영되고 있는 NCS 홈페이지는 다양한 의견이나 정보를 교환하기 힘들기 때문에 청년이나 취업준비생들에게 좀 더 친숙하고 자연스럽게 접근할 수 있는 보완이 필요하다.

### 갈등 및 모호성

취업준비생들에게 진정한 직무 역량 평가 기능으로 작용하고 있는지에 대한 모호성도 국가직무능력 기반 채용이 풀어나가야 할 숙제로 작용하고 있다. (1)의 내용과 중복되는 부분이기도 하며, 적극적인 홍보와 함께 체계적인 시스템 연계를 통해 그 모호성을 확실하게 개선해 나가야한다고 생각한다.

### 청년 참여의 부족

NCS 협의체에 당사자인 청년의 참여가 부족하다는 지적이 나오고 있다. 실제로 평가를 받고 여러 프로세스를 통해 선발되는 당사자는 청년층인데, 그 협의 과정에 있어 청년 참여가 없었고, 실제적인 내용을 담을 수 없었기에 지원자들에게 '또 하나의 고시'라는 인식이 생겼다. 직무 능력 표준의 개념보다는 고시처럼 변별력만을 위한 시험이 되고 있다는 지적이 잇따르고 있다.

### 시사점

무분별한 스펙 쌓기, 동일한 출발선 상에서 시작할 수 없고 능력보다는 주변 환경에 의해 취업이 결정되는 현상은 취업 준비생들에게 큰 부담으로 작용했다. 그 부담을 줄여주고, 보다 공정하고 형평성 있는 사회로 나아가기 위해 시행된 국가 주도의 정책인 국가직무능력표준 기반 채용은 현재 드러나고 있는 한계점은 분명 존재하지만, 사회적 기회비용을 초래하는 스펙·학벌 위주의 채용을 타파하고, 능력과 성과 중심의 채용 시스템을 구축하고 있다는 것은 우리나라의 노동 시장에 있어 의미하는 바가 크다.

## 참고문헌

[1] 김동연, 김진수, "한국의 국가직무능력표준(NCS) 개발 동향 분석", 한국기술교육학회지, pp.23-25, 2013.
[2] 백종면, 박양근, "대학교육에 대한 국가직무능력표준(NCS) 활용 촉진 방안 연구", 대한경영학회, pp46-48, 2012.
[3] 국가직무능력표준(NCS) 홈페이지
[4] 2017년 국가직무능력표준(NCS) 세미나 자료집
[5] 한국산업인력공단 홈페이지

# 가상화폐 관련 과세문제

신호경, 김현아
한국기술교육대학교
dedeyou@koreatech.ac.kr

# Operational Consideration and Direction of Performance Sharing Programs

Ho-Kyeong Shin, Hyun-Ah Kim
KOREATECH School of Industrial Management

요 약

본 논문의 목적은 가상화폐가 가지고 있는 문제, 거래소의 보안 및 불안정 문제, 가상화폐의 보유자들 문제, 코인자체의 "가치" 문제, 익명성으로 인한 피해 문제, 피해보상을 받을 수 없는 문제 등의 문제가 있다. 여기에 집중할 만한 문제점으로 과세 문제도 제기되고 있는데 필자는 앞에서 말한 과세 문제점을 심도 있게 다루고 현재 다른 나라에서 시행하고 있는 세법을 사례로 우리나라에 현실적으로 적용할 수 있는 개선방안을 찾는 연구를 할 것이다.

## Ⅰ. 서 론

가. 개념

디지털 단위인 '비트(bit)'와 동전(coin)'을 합친 비트코인은 나카모토 사토시라는 가명의 프로그래머가 처음 개발을 했다. 다양한 가상화폐가 있지만 비트코인이 주목받는 이유는 작동 방식이 매우 특이하기 때문이다. 비트코인은 주인이 없다. 즉 특정 개인이나 회사가 운영하는 것이 아니다. 작동하는 시스템은 P2P(Peer to Peer) 방식으로, 비트코인의 블록체인 기술을 통해 작동된다.

나. 특징

비트코인의 주요특징은 첫 번째, 비트코인은 여타의 다른 화폐와 달리 익명성이 보장된다. 익명성 보장으로 인해 불법적 거래에 이용되고 조세피난처가 되고 있어 세금 징수를 어렵게 할 가능성이 있다. 두 번째, 비트코인은 비트코인 자체의 위험성도 있지만 거래소에서 많은 문제가 발생한다. 2011년 6월 마운트 곡스의 40만 비트코인이 들어있는 전자지갑이 해킹되었다, 하지만 비트코인 소지자가 비트코인을 분하면 익명성 때문에 분실한 비트코인을 전적으로 복구하여 되찾는 것은 매우 힘들기 때문에 비트코인에 대한 리스크가 매우 높다. 세 번째, 비트코인은 공급량이 점차 줄어드는 구조로 생성 되어있기 때문에 결국 공급이 중단되는 시기가 올 것이기 때문에 디플레이션을 피할 수 없을 것이다. 마지막으로 비트코인의 공급을 조절하는 것은 불가능하다. 그렇기 때문에 투기적 수요에 대한 대응이 취약하고 이로 이해 비트코인은 높은 가격 변동성을 가지게 된다.

다. 비트코인의 거래 및 발행 구조

비트코인은 발행기관이 존재하지 않고, 비트코인의 거래 또는 발행은 P2P(Peer to Peer) 네트워크로 실행된다. 비트코인은 공개키와 비밀키 두 개를 가지고 있는데 각각 숫자와 기호의 조합으로 구성되고 한 쌍의 키 값을 가지고 있는데 이 키 값은 분산 데이터베이스에 파일형태로 저장되고 비트코인 소지자는 자신이 가지고 있는 키 값을 비트코인 지갑에 저장하여 사용한다.

## Ⅱ. 비트코인 분류와 현황

### 1. 비트코인 금융경제학적 관점

비트코인에 관련한 과세 문제를 인식 하는 것에 앞서 비트코인의 명확한 정의가 필요하다고 생각한다. 비트 코인을 통화로 볼 때와 금융자자산으로 볼 때 더 합당한 것으로 과세 제도를 생각해 볼 필요성이 있다.

(가) 통화로서의 비트코인

법정 통화로 비트코인은 지정받지 못했지만 비트코인이 화폐에 기본적인 모든 기능을 수행하고 있고 경제주체들의 신뢰가 있다면 통화로 간주하는 것은 어느 정도 타당할 수 있다.

(나). 금융자산으로서의 비트코인

비트코인을 통화로 이해하는 것보다 공급량 조절이 쉽지 않은 실물자산이나 상품화폐 등의 금융자산으로 이해하는 것이 더 적절하다는 의견이 있다.

### 2. 주요국 사례

미국은 2014년 3월에 국세청에서 비트코인 관련 지침을 제시했고,

이 지침은 납세자의 기능통화는 미국달러고, 주로 비트코인 같은 가상화폐의 성격을 규정하고 세금을 매기는 원칙에 대해 설명하고 있다. 이 원칙은 비트코인을 세금과 관련해서 원칙적으로 자산으로 취급한다고 밝히고 있다.

영국은 비트코인을 화폐로 가장 먼저 인식한 나라이다. 영국 정부는 2014년 1월 19일 가상화폐 비트코인 과세될 세금을 완화할 계획을 밝히고 같은 해 3월 3일 가상화폐로부터 받은 소득, 가상화폐를 이용한 지불 및 관련 활동에 대한 세무상 처리에 관한 보고서를 발표했다.

독일은 2013년 8월 비트코인을 온라인시장에서 거래수단으로 인정하고 비트코인을 통한 재화나 서비스의 제공, 즉 상거래에서 발생하는 부의 이득에 대해서 과세를 할 수 있다는 입장이 있으나 개인 간의 사적인 거래에 대해서는 비과세의 입장을 가진 특이한 형태이다.

일본은 비트코인 등 가상화폐는 통화로 인정하지 않은 것이었다. 비트코인 거래가 소득세법, 법인세법 등에 규정하는 과세요건을 충족한다면 과세대상이 될 수 있지만 통화로서의 기능은 인정하지 않는다는 말했다.

호주의 ATO는 2014년 8월 암호화화폐 관련 과세지침을 공개하였다. 이 지침은 비트코인과 관련된 거래에 대한 과세상 취급에 관한 것으로 비트코인 거래를 교환거래와 유사하다고 판단하여 동일한 취급을 한다는 내용이 포함되어있다.

### 3. 우리나라 현황

우리나라는 가상화폐 관련법이 없기 때문에 과세가 힘들 것이라 생각할 수 있지만 현행 세법을 통해서도 어느 정도 과세를 할 수 있다. 하지만 현재까지 우리나라는 비트코인과 관련하여 법적 절차가 부족한 부분이 많다고 할 수 있다.

### 4. 비트코인에 대한 과세문제

비트코인에 대한 과세문제에는 첫 번째, 소득세 과세문제가 있다. 소득세 문제는 사업소득, 양도소득 이렇게 두 가지 소득에서 문제를 찾을 수 있다. 두 번째, 법인세 과세문제가 있다. 법인세 과세표준 구할 때 평가손익은 포함이 되지 않는데 가격 변동이 심한 비트코인은 어느 시점의 공정가치로 평가손익을 계산할지 문제가 될 수 있기 때문에 이에 대한 지침이 필요할 것이다. 세 번째, 부가가치세 과세문제가 있다. 현재 세법상 비트코인은 외국환거래법상 지급수단에 해당되지 않기 때문에 사업자가 비트코인 등 가상통화를 공급하는 경우에 부가가치세 과세요건을 만족한다고 봐야 할 것이다. 하지만 단순한 송금수단으로서 비트코인을 사용한 경우에는 과세표준에 해당하는 대가를 알 수 없으므로 부가가치세가 과세되지 않는다. 네 번째, 국세조세문제이다. 세계 각국마다 비트코인에 대한 규정과 조세기준이 다르기 때문에 조세 피난처의 성질을 가지고 있다고 볼 수 있다.

## III. 결 론

최근 전 세계는 최근 비트코인 등 가상화폐에 엄청난 주목을 하고 있다. 그로 인해 정부도 어느 정도 규제의 필요성을 느꼈을 것이고 현재까지 지속적인 논의를 하고 있지만 명확한 규정이 아직 없다. 하지만 개인적으로 과세에 대한 기준은 무조건 필요하다고 생각한다. 주요국 사례에서 볼 수 있듯이 주요국들은 어느 정도 지침을 가지고 비트코인을 인식하고 과세를 하거나 준비를 하고 있다. 현재까지 우리나라가 가지고 있는 비트코인 관련 문제점은 소득세 관련문제, 법인세 관련문제, 부가가치세 과세문제, 국세조세문제 총 이 네 가지로 볼 수 있다. 네 가지 문제점을 해결에는 가장 우선적으로 비트코인에 대한 명확한 정의가 필요하다. 또한 생각해볼 문제는 비트코인의 특성만을 고려하여 과세 제도를 맞춘다는 것은 조세법의 기본원칙 중 하나인 조세공평주의를 저해할 가능성이 있다. 이렇게 비트코인을 과세하려는 것은 많은 문제점이 있어 쉽지 않을 것이다. 비트코인에 사용되는 블록체인과 같은 혁신적인 기술은 앞으로도 더욱 발전될 것이고 그에 따라 분명히 새로운 가상화폐가 등장할 수 있고 활용 범위는 점점 넓어질 것이다. 그러면 과세 가능성은 높아질 것이고 현행 세법으로 부족한 부분은 분명 개정되거나 추가적 수정이 필요할 것이라 생각한다.

## 참고문헌


[1] 홍도현, 김병일, “가상통화에 대한 과세문제 - 비트코인을 중심으로”, 한국조세연구포럼, 2015, pp.2-29

[2] 전주용, 여은정, “비트코인의 이해 - 금융경제학적 관점”, 한국경영학회, 2014, pp.6-17

[3] 정승영, “가상화폐(Virtual Currency)의 세법상 분류와 과세 - 비트코인 사례를 중심으로”, 한국국제조세협회, 2015, pp.6-50

[4] 정승영, “가상화폐(Virtual Currency)에 대한 부가가치세 과세 문제”, 한국구제조세협회, 2016, pp.3-49

[5] 한광덕 기자, “ ‘비트코인’ 과세? 금융자산인지, 화폐인지 성격 규정부터”, 한겨레, 2017.10.17
http://www.hani.co.kr/arti/economy/finance/814873.html

[6] 블록체인 개념 완벽 정리. 글쓰는핀테크, 2017.09.20
https://banksalad.com/contents/%EB%B8%94%EB%A1%9D%EC%B2%B4%EC%9D%B8-%EA%B0%9C%EB%85%90-%EC%99%84%EB%B2%BD-%EC%A0%95%EB%A6%AC-dh1do

[7] 황장석, “미국의 비트코인 세금, 그것이 알고 싶다”, 뉴스톱 황정석의 실리콘밸리 팩트체크, 2018.01.31
http://www.newstof.com/news/articleView.html?idxno=530

[8] 정수호 , “[블록체인 법적이슈] 암호화폐 과세, 가능할까 <1부>, <2부>”, 디센터, 2018.02.19
http://decenter.kr/NewsView/1RVRJILDNJ/GZ05

# 국가 주도 직업훈련의 활성화 방안 연구

유소정, 김주일
한국기술교육대학교 산업경영학부
heeho16@gmail.com

# Research on Activating Nation-Oriented Job Training System

So-Jung Yoo, Ju-Il Kim
KOREATECH, School of Industrial Management

요 약

이 논문은 재직자와 구직자를 위한 직업훈련을 포함하는 국가 주도의 직업훈련을 위해 작성하였다. 이 논문의 목적은 직업훈련의 분류와, 각 분류의 특성, 그리고 어떻게 개발해야 재직자와 구직자를 위하여 더 효과적이 될 지의 내용을 담는다. 이 논문은 국가 주도 직업훈련이 어떻게 변해야 할지도 또한 포함하고 있는데, 그 이유는 대부분의 훈련 시스템이 사업주 또는 사업주 단체에 의해 유지되기 때문이다. 이 상황이 이 분야에서 지속된다면, 구직자와 재직자의 선택의 폭은 점차 줄어들 것이다.

## Ⅰ. 서 론

### 1. 연구의 목적과 의의

직업훈련이라는 개념은 2차 세계대전이 끝난 후부터 개발되었다. 경제개발계획에 따라 국가 주도 정책의 일환으로 생겨난 개념이 바로 직업능력개발훈련, 즉 직업훈련이다. 현재는 고용노동부 주관으로 이루어지고 있는 이 개념은 많은 기관들에 의해 훈련과정이 개설되고 훈련이 이루어지고 있으며, 실질적인 취업으로의 도움도 크다고 알려져 있다.

직업훈련이 이루어지는 훈련기관은 매우 다양하다. 그러나 이 훈련기관 중 구직자를 위한 훈련기관의 수는 과연 얼마나 될까? 직업훈련이라는 개념 자체가 경제개발계획을 위해 시작된 개념이라고 한다면, 과연 구직자들은 자신이 원하는 훈련과정 프로그램을 선택하는 데 있어 얼마만큼의 자율성을 가지고 있을까? 그렇다면, 직업훈련의 정확한 취지와 세부 종류를 알아보고, 이를 통하여 직업훈련시스템의 문제점을 파악하고 해결방안을 제고하는 것이 이 논문의 목적이 되겠다.

이 연구를 통해 산업인력공단에서 관리하는 HRD-Net의 구성과 시스템을 다시 한 번 확인하고 이용할 수 있다. 더 나아가 재직자와 실업자가 각각 해당 훈련 프로그램을 통해 국가의 지원을 통한 배움을 실천하는 것이 가능함을 명시할 수 있다.

### 2. 연구 방법

이 연구는 통계포털과 고용행정통계에서 발췌한 통계자료들과, 논문을 인용하여 작성하였다.

## Ⅱ. 본 론

### 1. 직업훈련의 이론과 실제

직업훈련은 직업능력개발훈련의 축약어로서, 크게 두 가지의 의미로 사용된다. 한 가지는 협의적 의미로서 구직자를 위한 재취업 능력과 구직자를 위한 능력개발을 향상시키기 위해 진행하는 훈련을 말한다. 다른 한 가지는 광의적 의미로서 구직자뿐만 아니라 재직자까지 모두 대상으로 하여, 직업을 수행하는 데 있어 필요한 능력을 훈련하는 것을 말한다. 직업훈련을 광의적 의미로 바라본다면 종류는 크게 두 종류의 직업훈련으로 분류된다. 구직자 양성훈련과, 재직자 향상훈련이 그 두 가지이다. 큰 두 가지의 분류 외에 기업훈련과정, 일학습병행과정, 정부부처 주관 훈련과정이 존재한다.

사업 대상자의 자격을 우선 보면, 소정근로시간에 준거하여 근로중인 근로자가 제외되며, 대부분 일자리가 불안정한 근로자들의 직무역량 강화를 위하여 재직자의 직업훈련이 시행되는 것으로 나타난다. 이에 따라서, 40세~49세의 훈련 실시인원이 많은 이유 또한 유추할 수 있다. 또 다른 한 가지를 유추할 수 있는 것은, 20-40대에 대부분의 경제활동 인구가 분산되어있기 때문에 훈련에 참여한 인원 또한 압도적으로 많다는 것이다. 20대는 정규직 인원의 절반 가까이가 비정규직에 종사하고 있으며, 정규직을 제외하더라도 취업인구의 절반이 넘는 인원이 고용불안의 상태인 것으로 나타난다. 20대의 직업훈련 참가인원이 가장 많은 이유 또한 이 때문이라고 할 수 있겠다.

이처럼, 45세가 넘은 정규직 근로자를 포함하여, 대부분 소정근로시간에 못 미치는 시간을 계약한 근로자들이 재취업 또는 직무역량 강화를 위한 직업훈련에 참가를 함으로써 역량 증진에 힘쓰고 있다는 것을 알 수 있다.

2. 직업훈련의 인식과 효율적 보급 방안

미참여 한 대부분의 고령층 근로자들이 가장 많이 꼽은 미참여의 이유는 바로 '훈련이 필요하지 않아서'이다. 두 번째의 이유는 '직장생활이나 취업에 도움이 될 것 같지 않아서'임을 감안하면, 직업훈련에 대한 중요성을 더 강력하게 홍보함은 피해갈 수 없는 현실일 것이다.

직업훈련을 활성화하는 방안은 어떤 대상을 중심으로 진행될 것인가를 기준으로 나누어서 정리해보았다. 재직자에게 직업훈련을 고무시키기 위해서는 두 가지 방법이 존재한다고 할 수 있겠다. 첫 번째는 직업훈련을 위한 활용 가능한 시간의 확보가 중요하다는 것이다. 또 다른 방법으로는 재직자 직업훈련 프로그램의 대상을 확대하는 것이다. 구직자를 위한 직업훈련의 경우 취업을 위한 역량 강화가 목적이기 때문에, 취업 전까지 국가가 완전한 책임을 지는 게 아니라면 훈련과 함께 생계를 책임질 수 있게끔 기준을 완화하는 것이 필요하다. 또 국가 기간전략산업직종훈련의 경우 조건이 상당히 까다롭기 때문에 조금 더 열려있으면서 더 다양한 사람들이 직업훈련을 받고 국가에서의 지원을 받을 때 이 프로그램의 역할이 더욱 빛날 수 있을 것이다.

직업훈련교사와 같은 전문화 된 우수한 인재들이 훈련기관에 배치되고 고교에 배치될 때, 구직자나 재직자 입장에서 더 전달력 높은 훈련을 받을 수 있고, 사업주 입장에서도 효율 높은 인재를 발굴하기가 용이해 질 것이다.

3. 직업훈련 시행 기관

현재 우리나라에서 시행하는 직업훈련에 대해서, 그를 담당하는 기관은 총 여덟가지의 분류로 나누어진다. 직업능력개발 훈련시설, 직업능력개발 훈련법인, 직업능력개발 단체, 고등교육법에의한 학교, 평생교육시설, 학원, 사업주 및 사업주단체 등의 시설, 타법령에 따른 직업훈련시설 및 기관이 있다. 그 외는 기타로 분류한다.

각 기관에서는 일정 훈련과정을 맡아 훈련 프로그램을 진행하게 되는데, 현재로는 사업주 지원금 훈련을 시행하는 곳이 4천여 개 기관, 통합심사과정훈련이 2천8백여 개 기관으로 많다. 내일배움카드를 통한 훈련, 즉 실업자계좌제의 경우 3개의 기관에서 233개의 훈련 과정 프로그램을 개설하고 담당하고 있다(2017년도 기준).

## III. 결 론

결론적으로 시사하고자 하는 바는 바로 훈련기관의 증설 및 국고로부터의 지원 확충이다. 직업훈련은 기관도 많고 종류도 많다. 누구의 필요로 하는지도 주체에 따라 다르며, 어떤 것을 어떻게 배우느냐는 학습자에 따라 달라진다. 하지만 중요한 것은 직업훈련은 오로지 사업주가 일방적으로 제공하게 되는 훈련과정들이 아니라, 구직자 및 재직자와 사업주의 수요공급이 맞아떨어져야 한다는 점이다. 이것을 위해서는 우선적으로 직업훈련에 대한 인식이 더 널리 퍼져, 구직자들과 재직자들이 원하고 필요로 하는 훈련과정이 진행되어야 하고, 그를 위한 더 많은 훈련기관이 국가로부터 직접적인 보조금을 지원받아 운영되어야 할 것이다.

더 많은 직업훈련교사를 양성하고 그에 맞는 대우를 해 주어야 하며, 필요할 경우에는 일학습병행의 연결고리로서도 역할을 할 수 있게끔 환경을 조성해주어야 할 것이다.

재직자들을 위한 훈련 또한 마찬가지로, 그들이 훈련에만 그칠 것이 아니라 OJT-trainer 까지 꾀할 수 있을 만큼의 전폭적인 지지가 있어야만 직업훈련은 성공적이라 할 수 있다.

## 참고문헌

[1] HRD-Net (2018.1.5.), 훈련지원안내
[2] 한국고용정보원 (2017), 고용행정통계- 근로자직업능력개발
[3] 통계청 (2017), 경제활동인구조사- 성/연령별 근로형태(비정규직)별 취업자
[4] 한국고용정보원 (2017), 고용행정통계- 내일배움카드
[5] 통계청 (2018), 경제활동인구조사- 성/연령별 실업자
[6] 한국고용정보원 (2017), 고용행정통계- 실업자훈련실시현황
[7] 통계청 (2017), 경제활동인구조사- 고령층 부가조사- 지난 1년간 직업능력개발훈련 참여 여부 및 참여 경로
[8] 통계청 (2017), 경제활동인구조사- 고령층 부가조사
[9] 한국고용정보원 (2017), 고용행정통계- 훈련기관과정

# 멀티채널네트워크(MCN) 산업의 현황과 전망

윤찬식, 김주일
한국기술교육대학교 산업경영학부
deeral10@naver.com

# Current State and Prospect of Multi Channel Network Industry

Chan-Sik Yun, Ju Il Kim
KOREATECH, School of Industrial Management

요 약

최근 10년 사이에 스마트폰 및 LTE망의 보급으로 인하여 인터넷 방송 플랫폼을 제공하는 서비스 산업이 크게 성장하였고 현재는 국내외의 방송 산업에서 대세를 이루고 있는 상태이다. 또한 인터넷 방송 플랫폼이 성장하면서 각 플랫폼에서 인기를 얻는 크리에이터들이 많아졌고 이에 따라 온라인 동영상 제작지원/제작/공급/법적문제해결 등을 담당하는 멀티채널네트워크(Multichannel Netowrk)가 주목받고 있다. 멀티채널네트워크(Multichannel Network)란 인터넷 방송 플랫폼을 기반으로 수익을 창출하는 크리에이터들에게 여러 가지 무형의 서비스를 제공하는 사업을 말한다. 본 연구에서는 기존 방송산업과의 차별화, 법적인 문제 관리와 같은 MCN 산업의 향후 발전방향을 제시하였고 통계분석 등의 방법을 활용하여 현재 MCN 산업이 가지고 있는 문제를 해결하고자 한다.

## Ⅰ. 서 론

본 연구의 목적은 최근 온라인 플랫폼에서 새롭게 등장한 사업인 멀티 채널 네트워크(Multi-Channel Network, MCN)의 특징을 살펴보고, 그 사업모델을 종전보다 구체화하여 산업의 발전방향을 탐색해 보는 데 있다. MCN은 유튜브(Youtube), 아프리카tv, 트위치tv와 같은 1인 미디어 방송 플랫폼의 1인 개발자들과 계약하여 컨텐츠 창출, 홍보, 수익창출/판매, 기타 법률서비스 등의 지원을 하며 채널 수익을 공유하는 조직이다. 우리가 MCN 산업을 심도있게 연구해야 하는 이유는 크게 두 가지로 볼 수 있다. 첫째로 MCN은 기존 영상시장의 대안으로 기대되었던 사용자 제작 컨텐츠(UCC)의 상업화 결과로서 기존의 미디어 형태에 커다란 변화를 가져올 것으로 예상된다는 것이다. 두 번째로는 종전에 주로 개인적으로 이루어지던 사용자 제작 컨텐츠(UCC)가 기업에 의해 체계화된 것으로 새로운 비실시간 방송 서비스가 될 가능성도 충분히 있기 때문이다. 구체적으로 본 연구에서는 다음의 두 연구 문제를 다루고자 한다. 첫째, 연구문제1에서는 MCN의 비즈니스 모델을 규명한다. 고객, 핵심가치, 핵심역량, 가치네트워크, 수익 원천을 중심으로 어떻게 비즈니스가 구성되어 있는지를 살펴볼 것이다. 특히 기존 영상 제작 산업과 UCC 모델, 해외 모델을 비교하여 국내의 MCN 산업이 특별한 모델을 가지고 있는지 알아볼 것이다. 둘째, 연구문제 2에서는 MCN의 산업적 성과를 알아본다. 둘째, 연구문제 2에서는 MCN의 산업적 성과를 알아본다. MCN에 대한 산업적·정책적 기대가 높은 바, 이러한 기대가 충족되고 있는지, 그 기대에 부응하기 위해서는 어떤 과제를 해결해야 할지를 알기 위하여 지금까지의 경제적 성과와 시장 전망을 살펴보고자 한다.

## Ⅱ. 본 론

### MCN의 정의

MCN이란 멀티 채널 네트워크(Multi-Channel Network)의 줄임말로 온라인 플랫폼에서 새롭게 등장한 사업의 한 유형에 해당된다. 구체적으로 설명하자면 MCN은 <그림3>에서 보이는 것처럼 아프리카tv, 유튜브와 같은 1인 미디어 방송 플랫폼의 창작자들과 계약하여 콘텐츠 제작 지원, 홍보, 저작권 관리, 수익창출, 기타 법률서비스 제공 등의 지원을 하고 채널 수익을 공유하는 조직을 말한다.

### 멀티채널네트워크(MCN)의 진화

초기 MCN은 게임, 요리, 뷰티, 스포츠 등 여러 분야에서 활동하는 개별 콘텐츠 창작자를 관리하고 지원하기 위해 발생하였다. 그러나 모바일 동영상 산업이 성장함에 따라 MCN은 콘텐츠 창작자들과 계약 관계로서 다양한 혜택을 제공하며 수익을 나누는 형태로 발전하였다. 최근 MCN은 단순히 영상 플랫폼 안에 존재하는 네트워크가 아니라 유튜브, 애플TV, 크롬캐스트 등 여러 동영상 플랫폼에 콘텐츠를 스스로 제작하고 공급하는 사업자로 발전하고 있다. 또한 MCN은 기존의 방송사업자와 차별화된 콘텐츠를 제작하고 공급함으로써 고객들의 계속적인 관심과 소비를 유도하고 있다. MCN의 향후 성장 잠재력에 주목한 기존의 콘텐츠 사업자들도 MCN을 투자, 인수하는 등 여러 가지 전략을 통해 사업 확장의 기회를 엿보고 있다.

**미국의 MCN산업 현황**

초창기 대형 방송사 및 케이블 네트워크, 제작 스튜디오는 MCN에 대하여 부정적인 입장이었다. 또한 디즈니, 타임 워너 등 미국의 거대 미디업 기업들은 개인 영상 플랫폼에 대해 엄격하게 대응하였다. 콘텐츠 삭제를 공식적으로 요청하고, 해당 플랫폼에 콘텐츠 공급하는 것을 거부하기도 하였다. 그러나 이후 크리에이터와 MCN의 관계가 단순히 문화적인 현상을 뛰어넘어 엄청난 수익을 창출하는 하나의 산업으로 성장하자 기존의 미디어들의 태도는 점차 바뀌게 되었다. 2013년부터 글로벌 거대 미디어 자본들은 초기에 가졌던 채널/네트워크를 배척하는 기존의 태도를 변경하여 MCN 사업에 투자하는 것을 적극적으로 고려하게 되었다.

**국내의 MCN산업 현황**

국내의 미디어 기업들은 차기 콘텐츠제작, 방송플랫폼으로 MCN사업을 주요 산업으로 주목하고 있다. MCN 산업은 현재 초기 단계여서 매출이 많지는 않지만 미래 성장을 위해 차별화된 콘텐츠와 차기 시청자, 공급통로를 선점하기 위해 치열하게 경쟁중이다. 국외에서는 MCN에 대한 인수합병, 투자가 적극적으로 이루어지고 있으며 국내에서도 많은 스타트업, 대기업이 MCN사업을 추진하고 있다. 국내의 대표적인 MCN 사업자로는 CJ E&M이 있다. CJ E&M은 2013년 7월 크리에이터 그룹이라는 명칭으로 MCN을 개시했으며 1인 창작자들과 계약하고 제작스튜디오를 설립하면서 MCN분야의 선발주자로 시장을 주도하고 있다. 더 나아가 1인 창작자 콘텐츠와 자사 콘텐츠를 같이 배포하면서 서로의 시너지 강화 방법을 연구하고 있다. 지난 5월 사업 확장을 위해 CJ E&M은 MCN DIA TV로 브랜드를 변경하고 1인 창작자 플랫폼 확대, 신규 수익모델 발굴, 1인 창작자 육성, 국외 진출 지원으로 상생의 디지털미디어생태계를 발전시키겠다는 구상을 발표했다.

**MCN산업의 특징**

**창작자를 중심으로 한 비정형의 디지털 콘텐츠 비즈니스**

MCN 비즈니스 모델을 한마디로 규정할 수는 없다. 현재도 많은 미디어・콘텐츠 회사들이 MCN 산업에 대해 연구하고 발전시키고 있기 때문이다. MCN은 콘텐츠 매니지먼트 사업이기도 하며 광고 비즈니스일 수도 있으며, 콘텐츠 홍보일 수도 있고 그 외에 다른 사업에 속할 수도 있다. 하나의 회사에서도 스스로를 '비정형'의 비즈니스를 하고 있다고 규정하였고 MCN 산업은 현재의 산업에서 또 다른 가치를 찾을 수 있다고 보고 있다.

그럼에도 MCN을 규정할 수 있는 요소로는 '1인 창작자 중심의' 영상 콘텐츠 비즈니스라고 볼 수 있다. MCN의 수요자는 수용자와 창작자, 그리고 광고주이다. 기존의 콘텐츠 회사도 광고주를 위해 시청률을 상승시키는 것을 목표로 콘텐츠를 제공하지만, MCN은 이러한 과정에서 '1인 창작자'가 매우 중요한 역할을 수행한다는 기존의 컨텐츠 회사와 다른 점이다.

## Ⅲ. 결 론

**요약**

오늘날 MCN 산업은 1인 창작자의 수익을 공유하는 사업모델이 사실상 전부이기 때문에 현재로써는 한계가 분명한 사업이기도 하다. 그러나 이러한 문제는 시간이 지나고 새로운 사업모델을 창출해야 해결할 수 있는 문제이다. 1인 창작자와 MCN 사업자들이 유튜브 등 거대 플랫폼에만 의지하지 않고 새로운 플랫폼을 창출하는 등 많은 노력이 필요한 부분이다. 본 연구에서는 현재까지의 MCN(멀티 채널 네트워크) 산업 현황과 향후 나아갈 방향에 대하여 사업모델을 분석하는 방법으로 탐색해보았다.

**평가**

MCN(멀티 채널 네트워크) 산업은 비교적 최근에 나타나기 시작한 사업이다. 그리고 현재의 수익모델은 유튜브를 통한 광고수입이 사실상 전부라는 점에서 한계를 드러내고 있다. 그러나 이러한 점이 오히려 MCN 산업을 국가적으로 지원해야하는 이유가 될 수 있다. 만약 MCN 산업에서 광고수익이 아닌 또 다른 수익모델을 개발하는 경우 MCN 산업의 성장가능성은 무궁무진하고 MCN 산업에서 주도권을 잡는 기업이 엄청난 수익을 창출하게 될 것이다. 따라서 국가차원에서 국내의 MCN 기업들을 지원하여 전 세계 MCN 시장에서 국내기업이 주도권을 잡는 경우 국가경쟁력의 향상에도 큰 도움이 될 수가 있다.

**참고문헌**

[1] 고문정・윤석민(2016). 온라인 플랫폼에서 MCN 비즈니스모델 탐색. 『정보통신연구학회』

[2] 고찬수(2015). MCN(Multi-Channel Network)의 약진, 성장 가능성 및 미래 예측

[3] 권혜미(2015.09.11.). "MCN 전성시대, 어디까지 갈까?". 블로터.
(URL : http://www.bloter.net/archives/238499)

[4] 김일중(2015). 멀티채널네트워크(MCN) 사업현황과 전망. 『콘텐츠 산업동향』

[5] 김태우(2016). [IT동아] 새로운 직업군 만들어 낼 수 있을까? CJ E&M '다이아 TV'

[6] 박지혜(2016). 국내 1인 미디어시장 현황 및 발전 가능성. 『KIET 산업경제』

[7] 방송통신진흥본부 방송통신기획부(2014). MCN 현황과 콘텐츠 기반 창작・창업 생태계 활성화 전망. 『트렌드 포커스』

[8] 최정면(2016). "MCN 시장, 산업 생태계 조성이 먼저다", 『머니투데이』

[9] DMC MEDIA-데이터마케팅팀(2016). 1인 미디어 산업의 현황 및 전망

[10]KB 금융지주 경영연구소(2015). 1인 미디어와 MCN(Multi-Channel Network) 산업의 성장. 『KB 지식 비타민』

# 국내 · 외 기업의 옴니채널 전략 사례 연구

이가현, 한상일
한국기술교육대학 산업경영학부
drg0508@naver.com

# An Analysis on the Omni-Channel Strategy of Enterprise in Domestic and Overseas Market

Ga-Hyeon Lee, Sang-Il Han
KOREATECH, School of Industrial Management

요 약

본 연구는 문헌고찰을 통해 국외 및 국내 기업이 옴니채널을 활용하고 있는 방법에 대한 연구를 통하여 각각의 기업들이 채택한 전략과 옴니채널로 인한 매출 변화에 대해 알아보고자 하였다. 위와 같이 진행한 연구의 결과는 다음과 같다. 첫째, 옴니채널 활용을 위해 제일 먼저 빅데이터를 활용할 수 있는 역량이 갖추어져야 한다. 둘째, 빅데이터를 활용한 완벽한 통합이 이루어지지 않은 경우 옴니채널을 도입한 효과가 나타나지 않는다. 이 연구 결과로부터 필자가 얻은 결론은 다음과 같다. 소비자들은 옴니채널을 통한 구매가 기존의 구매과정에 비해 쉽고 빠르기 때문에 만족을 느낀다. 옴니채널을 도입할 때 채널 간의 통합에 대한 고민과 연구가 요구된다.

## Ⅰ. 서 론

오늘날에는 통신 기술의 발달로 소비자들이 시간과 장소에 상관없이 쇼핑을 할 수 있게 되었다. 오프라인과 비교했을 때 온라인을 통해 제품이나 서비스에 관한 정보 획득, 훨씬 저렴한 가격으로 편리하게 구매가 가능해졌다. 또한 현재 대부분의 유통업체들이 멀티채널(multi-channel)을 기반으로 운영을 하고 있기 때문에 동일한 회사에서 운영하고 있는 채널이라고 해도 서로 간의 경쟁을 통해 자기시장의 영역을 스스로 침략하는 현상이 발생할 수 있다. 이러한 문제점을 개선하기 위해 옴니채널(omni-channel)으로 바꾸는 유통업체가 증가하는 추세를 보인다. 유통업체에서 옴니채널을 도입한 후 매출이 성장하는 등 긍정적인 변화를 보이자 유통업이 아닌 업계들도 옴니채널을 도입하기 시작했으며, 모두 도입 이전과 비교했을 때 도입 이후의 매출 증가 및 고객 만족도 증가를 확인할 수 있었다.

따라서 본 논문에서는 문헌고찰을 통해 연구대상을 선정하고, 국내·외의 다양한 기업들이 활용하고 있는 옴니채널의 사례조사를 실시한 뒤 그 결과를 바탕으로 옴니채널의 현황을 파악하고자 한다. 특히 국외에 비해 옴니채널을 늦게 도입한 국내 기업의 옴니채널 전략에 대한 제안을 하고자 한다.

## Ⅱ. 본 론

### 옴니채널의 등장 배경 및 정의

ICT의 발전으로 실시간 구매가 가능해짐에 따라 쇼핑 시장의 구조와 소비자들의 소비 패턴은 변화했다. 뿐만 아니라 고령화, 1인 가구의 증가, 고용 및 소득 불안, 자유무역주의 확산 등의 변화가 소비패턴의 변화를 야기했다. 오프라인 매장을 주로 활용하던 유통기업들은 온라인 채널 규모의 성장 및 확장으로 인해 하나 둘씩 온라인 쇼핑 채널을 만들기 시작했고, 시장 경쟁은 치열해졌다. 스마트폰 보급 증대로 인해 모바일 애플리케이션을 통하여 쇼핑을 하는 소비자의 비율이 증가하는 추세를 보이자 기업들은 모바일 쇼핑 채널로 확장하기 시작했다. 채널의 다양화로 인해 오프라인과 온라인을 자유롭게 넘나들며 쇼핑을 즐기는 크로스오버 쇼퍼가 등장했고, 한국 소비자의 67%를 차지할 정도로 규모가 커졌다. SNS를 사용하는 연령층이 확대됨에 따라 SNS와 쇼핑이 결합되는 형태도 확산되고 있다. 그 외 최저가 경쟁, 결제 방식의 변화도 나타나고 있다.

옴니채널은 여러 가지 판매 채널을 종합하여 고객 경험 관리를 최대화하기 위한 채널로, 채널별로 수집하고 관리되는 정보를 종합하고 분석하여 고객에게 최상의 서비스를 제공하는 것을 의미한다. 옴니채널은 단순히 채널을 통합하는 것으로 끝이 아니라 고객의 행동을 분석하여 이를 최적화해야 한다. 따라서 옴니채널을 성공적으로 활용하기 위해서는 다음 다섯 가지가 필요하다. (1) 기존 서비스와의 차별화 (2) 빅데이터 분석 (3) 오프라인 매장만의 장점 활용 (4) 온라인 및 오프라인 구매정보 연동 (5) 다양한 결제방식 지원.

옴니채널은 O2O와 비슷해 보이지만 O2O는 기존에 존재하는 오프라인 사업자를 활용하여 온라인 채널을 만드는 것으로 새로운 비즈니스 모델을 만드는 서비스이다. O2O는 기존에 존재하는 사업자들을 온라인으

로 연결시키는 중계 역할만 하지만 옴니채널은 오프라인 제조업과 유통업을 중심으로 이미 존재하는 채널을 관리하는 것뿐만 아니라 통합하여 일관된 경험을 제공한다.

**옴니채널의 확산 배경 및 운영 전략**

상품에 대한 인지부터 구매까지 온라인과 오프라인을 넘나들면서 다양한 채널을 활용하는 비정형적인 구매 패턴을 보이는 스마트 컨슈머의 위협, 오프라인 유통 업체의 이익 감소에 따라 대응 마련의 필요성이 대두되었고, 이를 배경으로 옴니채널이 확산되었다.

옴니채널을 성공적으로 운영하기 위해서는 기업들의 구축 전략도 중요하지만 소비자가 어떤 요소를 중요하게 생각하고 있는지도 고려해야 한다. 그 요소들은 다음과 같다. (1) 모든 쇼핑 채널에서 일관된 가격을 제공 (2) 매장에 재고가 없는 상품을 매장에서 주문하면 집으로 직접 배송 (3) 온라인 구매 상품을 오프라인 매장에 반품이 가능

**국내·외 옴니채널 활용사례**

국내에서는 교보문고가 2011년 바로드림서비스를 도입하여 모바일 앱이나 온라인 사이트를 통해 책을 구매한 고객이 지정한 매장에서 책을 수령할 수 있는 서비스이다. 롯데와 신세계는 온라인에서 주문한 상품을 오프라인 매장에서 수령할 수 있는 서비스를 제공하고 이를 옴니채널 전략의 기초로 두고 있다. 이외에도 ABC마트는 고객이 오프라인 매장에서 재고가 없어 구매하지 못한 신발을 집으로 배송받거나 온라인을 통해 구매한 신발을 근처 매장에서 수령할 수 있도록 하는 서비스를 제공했다.

국외의 대표적인 사례 중 하나인 메이시스 백화점은 온라인에서 주문한 상품을 오프라인에서 수령할 수 있는 서비스는 물론 뷰티 스폿 내의 키오스크 설치, 오프라인 매장에 재고가 없을 시 온라인 매장을 통해 주문할 수 있는 서비스, 비콘 기술을 활용한 정보 제공, 차세대 POS, 피팅룸 내의 태블릿 설치 등의 서비스를 제공하고 있으며 이는 엄청난 매출 증가로 이어졌다.

**국내 옴니채널 활용에 대한 제안**

사례분석결과 고객이 온라인에서 주문한 상품을 오프라인 매장을 통해 수령할 수 있도록 하는 서비스가 옴니채널 활용의 기초가 된다는 것을 알 수 있었다. 또한 옴니채널을 도입한 국외 및 국내 기업들은 매출이 상승한 것으로 나타났다. 옴니채널 도입은 기업이 다시 한 번 도전할 수 있는 계기가 된 전략 중 하나라는 것을 알 수 있었다. 유통기업이 수익을 내기 위해서는 옴니채널 구축의 필요성을 인식하고 옴니채널 도입을 위한 노력을 해야 한다.

## III. 결 론

국내·외 사례를 살펴보면 대형 유통기업들을 중심으로 옴니채널이 도입되고 있는 것을 알 수 있다. 이러한 옴니채널의 강화는 많은 중소 유통기업들을 뒤처지게 한다. 자본이 부족하기 때문에 소상공인이 독립적으로 다양한 유통채널을 구축하고 통합된 인프라를 만드는 것은 현실적으로 어렵다. 따라서 지역, 세부 업종 등 공통점을 찾아 모인 중소규모의 사업자들이 공동인프라를 만들어서 옴니채널을 도입할 수 있다. 이미 소상공인을 살리기 위한 여러 가지 제도를 마련하고 있는 정부도 소상공인들의 네트워크 형성을 위하여 기술적 인프라 및 재정적 지원을 할 필요가 있다.

## 참고문헌


[1] 구진경, *옴니채널의 등장과 국내외 활용사례,* KIET 산업경제, pp.20-28, 2015

[2] 나스미디어 모바일기획팀, *유통업계는 진화 중, "지금은 옴니채널 시대",* nasmedia, pp.1-9, 2015

[3] DMC미디어, *2016 쇼핑 시장의 현황과 전망*, DMC, pp.17-19, 2016

[4] 오정아, *"국내·외 유통업체의 옴니채널 전략 활용현황 분석"*, 한국실내디자인학회, 제 25권 5호, p.1-10, 2016

[5] 김교태, *소비패턴의 11가지 구조적 변화*, Samjong INSIGHT, pp.1-36, 2016

[6] "유통 맏형 롯데, 온라인은 굴욕... 롯데닷컴 최대 적자, SSG닷컴(신세계 종합온라인몰)은 흑자전환." 매일경제. 2017년 04월 24일 수정, 2018년 04월 20일 접속, http://news.mk.co.kr/newsRead.php?no=275801&year=2017.

[7] "유통강자의 온라인사업 승부... 롯데 '옴니채널' vs 신세계 '1조베팅'", 모닝경제, 2018년 1월 29일 수정, 2018년 4월 22일 접속, http://www.morningeconomics.com/news/articleView.html?idxno=4140.

[8] "ABC마트, 옴니채널 네트워크 "편의점서 신발 찾는다"," COMPANY, 2017년 2월 10일 수정, 2018년 5월 1일 접속, http://www.econovill.com/news/articleView.html?idxno=308874.

[9] "옴니채널로 유통대기업 독과점 심화 전망... 정책 개선 필요", 한국경제, 2016년 12월 26일 수정, 2018년 5월 1일 접속, http://news.hankyung.com/health/article?aid=201612264186g.

[10] "O2O와 옴니채널의 다른 고민," ZDNet Korea, 2016년 11월 2일 수정, 2018년 4월 2일 접속, http://www.zdnet.co.kr/column/column_view.asp?artice_id=20161101163037.

[11] "이중고 시달리는 유통업계... 3~5년째 영업이익 감소," 경향비즈, 2015년 3월 23일 수정, 2018년 4월 15일 접속, http://biz.khan.co.kr/khan_art_view.html?artid=201503232133145&code=920509.

[12] 박희영, *우리나라 온라인 커머스 시장 동향*, 정보통신정책연구원, 제 29권 15호, pp.1-20, 2017

# 국내 전자상거래 시장의 현황과 과제 -소셜커머스를 중심으로-

이소영, 이상곤
한국기술교육대학교 산업경영학부
helloimsy096@naver.com

# Status and Problems of the Domestic E-Commerce Market -Focus on Social Commerce-

So-Young Lee, Sang-Kon Lee
KOREATECH School of Industrial Management

요 약

전자상거래를 사용하는 사람들은 꾸준히 증가하고 있다. 전자상거래는 종합쇼핑몰을 시작으로 다양한 형태로 발전하였다. 전자상거래는 기업 간 상거래를 전자식으로 결제, 물류, 보안 등을 처리하는 수단뿐 만 아니라 기업과 고객이 온라인 쇼핑몰과 PC 상을 통해 거래하는 것과 그 고객과 고객이 물건을 사고파는 형태 등의 다양한 과정이다. 전자상거래는 물류의 변화를 가져왔다. 전자상거래는 생산자와 소비자를 직접 연결시켜주므로 신속한 물류의 이동과 효율적인 재고관리가 요구된다. 기업들은 경쟁력을 갖추기 위해 물류에 대한 투자를 아끼지 않았다. 기능별로 제공하던 물류서비스에서 통합적인 물류서비스를 제공한다. 통합적인 물류서비스 제공을 위해 전자상거래 기업은 전자물류를 도입하였다. 인터넷과 모바일의 발달은 전자상거래가 시간과 공간의 제약을 한 번 더 벗어나게 해주었다. 하지만, 문제는 심화된 가격 경쟁이다. 전자상거래의 기업들은 시장의 지배자가 되기 위해 적자를 기록하면서 가격 경쟁 중이다. 수익성 악화에도 불구하고 계속되는 투자와 수익차별화 실패는 새로운 판매 전략의 시도를 요구한다. 그에 따른 해결방안은 PB상품 개발을 들 수 있다. PB상품 개발로 전자상거래 기업들은 경쟁자와 차별화를 둘 수 있다.

## Ⅰ. 서 론

전자상거래는 청소년인 10대부터 중년인 50대까지 인터넷 또는 휴대전화를 사용하는 사람들에게는 친숙한 상품 구매 방법이 되었다. 전자상거래는 종합쇼핑몰을 시작으로 오픈마켓, 소셜커머스까지 다양한 형태로 발전해왔다. 소셜커머스 등장 이후 전자상거래시장은 큰 변화를 겪게 된다. 바로, 전자상거래 시장에서 유례없는 가격경쟁이 시작되었다. 시장의 지배자가 되기 위해 전자상거래 기업들은 치킨게임을 하게 되었고, 적자규모는 점점 커져갔다.

전자상거래 시장의 가격 경쟁은 지금도 계속되고 있다. 본 연구는 현재진행형은 전자상거래 시장의 가격 경쟁을 알아보기 위해 전자상거래 시장에 대해서 정의하고 전자상거래 시장은 어떻게 변화하였고, 어떤 변화를 초래했는지를 소셜커머스를 중점으로 알아보고자 한다.

## Ⅱ. 본 론

### 전자상거래의 개념 및 유형

전통적인 상거래는 간과 공간의 한계를 갖는다. 즉, 사업장을 중심으로 해당 지역 근처와 정해진 영업 시간에만 재화나 서비스를 구매할 수 있다는 한계를 갖는다.

전통적 상거래의 한계를 초월한 것이 전자상거래이다. 전자상거래란 인터넷이 보급되면서 기업 간 상거래를 전자식으로 결제, 물류, 보안 등을 처리하는 수단 뿐 만 아니라 기업과 고객이 온라인 쇼핑몰과 PC 상을 통해 거래하는 것과 고객과 고객이 물건을 사고파는 형태 등의 다양한 과정들을 말한다.

전자상거래는 거래상대가 누구인지에 따라 여러 가지 유형으로 나눌 수 있다. (1) 기업과 기업의 거래(B2B) (2) 기업과 소비자의 거래(B2C) (3) 기업과 정부의 거래(B2G) (4) 소비자와 소비자의 거래(C2C)

### 전자상거래의 변화

전자상거래의 초기 모델은 일반쇼핑몰이었다. 초반에는 공간과 시간의 제약이 사라진 쇼핑몰 판매 방식에 소비자들은 만족하였지만 점차 상품의 수가 한정적이라는 의견을 제시하였다. 또한, 일반 쇼핑몰의 한계는 비용의 과다이다. 이런 소비자의 니즈를 충족시키기 위해서 등장한 것이 C2C방식의 오픈마켓이다. 오픈마켓은 누구든지 자신의 상품을 판매할 수 있는 플랫폼이다. 오픈마켓이 생겨난 이후에 다양한 상품이 온라인에서 본격적으로 판매되기 시작하였다. 오픈마켓은 사품기획, 판매, 배송, 고객사후서비스 등 모든 과정을 입점상인

들에게 부담하게 함으로써 운영비용을 감소시킬 수 있다.

2008년부터 미국에 등장한 그루폰은 SNS와 전자상거래를 결합한 소셜커머스라는 새로운 판매방식으로 짧은 기간에 시장이 성장하였다. 소셜커머스는 초창기에 정해진 시간에 일정 수준의 구매자를 모아 상품이나 티켓 등을 저렴하게 판매하였다. SNS를 통한 마케팅을 주로 실시하였기 때문에 PC를 기반으로 성장한 오픈마켓보다 훨씬 빠른 성장이 가능하였다. 소셜커머스가 소비자들에게 각광을 받고 있을 때 아이폰을 필두로 스마트폰이 대중화되기 시작하였다. 전자상거래는 PC에서 모바일로 이동하게 되면서 다시 성장할 수 있었다. 현재 전자상거래 시장은 모바일 전자상거래 시장의 점유율이 과반수정도가 된다.

전자상거래 시장의 성장에 따른 유통산업의 변화는 새로운 물류서비스가 등장한 배경이 되었다. 기존의 물류는 단지 운송, 배송이라는 인식에서 벗어나 물류 전 영역에 대한 요구가 높아졌다. 한국은 물류에 대한 서비스의 요구가 높아짐에 따라 화물자동차 운수사업법에서 택배업에 대한 규정을 삭제하였다. 이에 따라 모든 운송 사업자는 택배업을 할 수 있도록 규제가 완화되었다. 규제가 완화되면서 택배수요에 맞춤화된 택배 유형과 운송수단에 따라 다양한 방식의 배달서비스를 운영하는 다양한 택배 사업체들이 설립되었다.

**전자상거래의 문제점**

온라인 쇼핑업체의 현 경쟁은 미국과 중국처럼 시장 지배자가 된 이후에 이익을 내겠다는 전략이다. 가장 큰 문제는 각 기업별로 차별점이 뚜렷하지 않다는 것이다. 업체들은 가격변동에 민감하고 쿠폰 등 이익을 고려하는 체리피커형 고객으로 인해 할인경쟁이 끊임없이 발생한다.

**해결방안**

PB상품은 유통업체가 제조사에 의뢰하여 만들어진 제품을 유통업체의 브랜드를 부착하여 출시되는 제품이다. PB상품의 가장 큰 장점은 유통업체가 가지는 리스크가 큰 만큼 추가적인 이윤을 얻을 수 있고, 비교적 탄력적인 가격정책이 가능하다는 점이다. 또한, 자사 유통사에서만 판매하므로 비슷한 상품 군으로 포화된 시장에서 가격 경쟁이 가능하다는 점이다. PB상품은 소비자에게는 기존의 NB상품과 비교하여 비슷한 품질에 저렴한 가격의 상품을 구매할 수 있고 유통업체 입장에서는 자체 상품 제작으로 원가절감을 통한 수익개선이 가능하다는 장점이 있다. 우리나라 소셜커머스 3사는 충분한 고객을 확보하고 있기 때문에 최소한의 판매량이 보장되고, 그동안 축적된 물류 노하우와 재고관리 노하우를 통해 PB상품 개발을 시도하여도 좋은 결과를 낼 수 있을 것이다.

## III. 결 론

전자상거래 시장은 몇 년간 꾸준히 커지고 있다. 인터넷과 모바일의 발전은 전자상거래 시장이 꽃피울 수 있는 거름이 되었다. 전자상거래 시장이 커지면서 종합쇼핑몰, 오픈마켓, 소셜커머스의 경계가 모호해지고 있다. 시장점유율을 높이기 위해서 상품을 다양화하고 여러 전략들을 내세우면서 다양한 고객을 확보할 수 있었지만 경쟁도 치열해졌다.

전자상거래의 후발 주자인 소셜커머스 기업들은 선발주자인 종합쇼핑몰과 오픈마켓과 똑같은 전략을 구사하면 시장에 도태될 것이다. 소셜커머스 기업들은 자신만의 브랜드 아이덴티티를 구축할 필요가 있다. 오픈마켓과 소셜커머스의 차이점은 결국 통신판매업자와 통신판매중개업자에서 나온다. 소셜커머스는 통신판매업자라는 점을 활용하여 상품 기획, 판매, 서비스까지 자신들의 브랜드 아이덴티티를 내세우면서 소비자에게 다가가야 한다.

## 참고문헌

[1] Turban King 조기조 외 옮김, *"Turban의 전자상거래"*, 사이텍미디어, P3, 2006년

[2] 김천민·신창훈, *"e-로지스틱스"*, 두남, P160, 2002

[3] 강라하, "전자상거래시대의 효율적 사이버 물류시스템 구축방안에 관한 연구", 경기대학교 무역학 석사 논문집, 2006, P91

[4] 한국 환경정책평가연구원, 전자상거래의 확산에 따른 유통산업의 구조변화와 환경영향, 2008

[5] 김현회, 이병희, 백필호, "국내 소셜커머스 시장의 변천 및 기업의 진화 - 쿠팡, 티몬, 위메프를 중심으로-", 경영사학, 제 32집, 제4호, p135-154, 2017

[6] 리서치보고서, "온라인쇼핑 및 소셜커머스 관련 조사", 11월호, p211-245, 2012

[7] 장경석, "풍요 속의 빈곤 소셜커머스 전망과 과제", KB 지식 비타민, 59호, p2-7, 2015

[8] 손예슬, "소셜커머스 수익 한계 분석에 의한 상품개발 전략", p20-49, 2016

[9] 아시아경제, http://view.asiae.co.kr/news/view.htm?idxno=2016090614614708

[10] 세계일보, 같은 듯, 다른 듯...쿠팡,위메프,티몬 '최후의 승자는?', http://v.media.daum.net/v/20180430084545651

[11] 식품음료신문, http://www.thinkfood.co.kr/bbs/write.php

# 콜라보레이션 디자인이 소비자의 브랜드 선호에 미치는 영향

이유진, 한상일
한국기술교육대학교, 산업경영학부
youzzzin@naver.com

# The Effect of Brand Preference on Collaboration Design

You-Jin Lee, Sang-Il Han
KOREATECH School of Industrial Management

요 약

최근 여러 업계에서는 다양한 콜라보레이션 시도로 제품의 차별성과 소장 가치를 높이고자 노력하고 있다. 기능이나 품질 등의 물리적 요소는 어느 기업과도 쉽게 평준화 될 수 있어 제품의 차별화가 힘들지만, 소비자가 원하는 가치가 부여된 제품은 감성적인 요소에 의해 차별화가 용이해진다. 따라서 콜라보레이션 유형에 관한 연구와 그에 따른 소비자 선호에 대해 연구할 필요가 있었다. 이에 본 논문에서는 첫 번째, 아트 마케팅의 개념과 아트 마케팅의 유형, 그리고 이를 적용한 기업 사례, 두 번째 , 콜라보레이션의 개념과 콜라보레이션 제품의 유형 그리고 이를 적용한 기업 사례, 세 번째, 소비자의 감성적 소비가치와 그의 요소들을 분석하였다. 그 결과, 기업은 희소가치와 구매가치가 높은 작품, 아티스트들을 중심으로 콜라보레이션 제품을 제작하여야 한다고 분석하였다. 이러한 유형에 소비자들은 더 큰 관심과 감성적 가치를 두기 때문이다. 따라서 기업은 소비자의 감성소비를 자극 시킬 수 있는 콜라보레이션 전략을 모색하여야 한다.

## Ⅰ. 서 론

기업 경영에서 마케팅은 매우 중요한 부분이다. 최근 마케팅 분야에서는 어떻게 시각적, 감성적으로 소비자의 감성과 니즈를 자극해 그들의 잠재적 소비를 이끌어 낼 것인가에 집중하고 있다. 이것이 최근 기업의 전략과 활동 면에서 디자인이 차지하는 비중이 커진 이유이다. 기업은 소비자의 다양한 감성 소비를 자극할 수 있는 전략이 필요했고, 예술적 인프라를 활용한 아트 마케팅(Art Marketing)이 주목 받게 되었다. 아트 마케팅을 통해 기업은 소비자의 문화적 욕구를 만족시키고 감성을 자극시킴과 동시에 문화적 기업으로서의 기업 이미지를 제고할 수 있다. 현대의 소비자는 상품을 사는 것이 아니라 그 자체가 지닌 의미와 상징을 산다. 이처럼 의미 있는 디자인은 상품 그 자체보다 더 중요한 역할을 담당하고 있다. 패션 제품, 코스메틱 제품, 식품 등 기능도 중요하지만 브랜드나 패키지 디자인 등에 좌우되는 경향이 커지고 있다. 제품의 디자인이라는 시각적인 관점에 집중된 아트 마케팅 전략을 콜라보레이션(Collaboration)이라 할 수 있다. 콜라보레이션은 그동안 패션 업계에서 시작되어 활발하게 진행되어 왔고, 이제는 다양한 영역으로 확대 중에 있다. 다양한 업계에서 최근 몇 년 사이에 콜라보레이션 제품을 앞 다투어 내놓고 있다. 특히, 미술 분야의 유명 작가, 신진 아티스트는 물론 패션 브랜드의 디자이너, 오랫동안 대중으로부터 사랑 받고 있는 캐릭터 등 다양한 분야와의 콜라보레이션으로 제품의 개성과 소장 가치를 동시에 높인 것이 특징이다(웨프뉴스, 2010). 본 논문에서는 아트 마케팅 제품들의 유형과 그의 사례, 콜라보레이션 제품들의 유형과 그의 사례들이 소비자의 브랜드 선호에 미치는 영향을 살펴보고, 앞으로 기업의 콜라보레이션 전략의 방향성을 살펴본다.

## Ⅱ. 본 론

### 아트마케팅

아트 마케팅이란, 특정 계층만을 위한 영역으로 생각되던 예술들을 우리의 생활 속에 이용되는 제품이나 브랜드에 친근하게 접목시켜 접근하기 용이하게 만드는 기업의 마케팅 방식을 말한다(이동철 외 2008). 이는 전시 및 공연, 기타 예술을 이용한 마케팅을 의미하는 것으로, 예술 작품이나 예술가가 지닌 가치를 제품에 반영함으로써 소비자의 감성을 자극하는 감성 마케팅 전략 중 하나이다. 궁극적으로 기업은 아트 마케팅으로 하여금 경쟁사와의 차별화를 통하여 기업과 기업 브랜드 이미지를 향상시키고, 기업에 대한 긍정적인 이미지를 오랫동안 심는 것을 목적으로 삼는다. 아트 마케팅의 효과로는 여섯 가지가 있다. 첫 번째로, 제품의 차별화와 고급화를 통해 브랜드 품격을 올릴 수 있다. 품위 있는 예술 작품 혹은 저명한 아티스트의 작품을 사용함으로써 제품의 가치를 올리는 것이다. 두 번째, 기업 선호도를 높여 시장우위와 경쟁우위를 확보할 수 있다. 세 번째, 소비자에게 사회적으로 바람직한 기업이라는 인식을 심어줄 수 있다. 예로 자연 혹은 환경에 관련된 캠페인을 열거나, 콜라보레이션 제품의 일정 수익 기부하는 등의 방식으로 사회적으로 바람직한 기업이라는 인식을 심을 수 있다. 네 번째, 목표 시장과 고객에 대한 접근성을 향상 시킬 수 있다. 고객층이 알거나 고객층에게 친근한 작품을 사용함으로써 접근이 용

이하게 된다. 다섯 번째, 아티스트는 자신의 정체성을 대중에게 선보이며 소비자들에게 홍보의 기회를 얻게 된다. 여섯 번째, 교객들은 쇼핑과 동시에 예술적 체험을 할 수 있는 기회를 제공 받게 된다.

**콜라보레이션**

콜라보레이션은 '함께'를 의미하는 'com'과 노동을 의미하는 'labor'가 합성된 용어로, 협업, 합작, 공동 작업이라는 의미를 가지며, 다른 개성의 장르가 만나 서로의 이익을 위해 상호 협력하는 전략이다(송정은, 2010). 또한, 제품의 디자인이나 패키지와 같은 시각적인 감각에 집중된 아트 마케팅 전략이라고도 할 수 있다. 그동안 콜라보레이션 전략은 패션 업계에서 활발히 진행되어 왔으나, 이제는 다양한 영역으로 확대되고 있다. 이와 같은 변화는 소비자의 안목과 감각이 높아졌고, 더 이상 제품의 품질에만 집중하는 것이 아니라 새로운 가치를 요구한다는 것을 의미한다. 소비자들이 제품을 구입하는 행위는 제품 그 자체가 지닌 기능적 속성과 더불어 패키지 디자인에 부여된 다양한 의미를 구입하는 것이다(김동욱, 2008). 눈에 보이지 않는 취향, 감성을 패키지 디자인에 반영하기 위해 기업은 미술작품이나 아티스트의 시각적인 색채, 소재, 형태를 이용하고 소비자에게 즐거운 소비가 되도록 하고 있다. 이것이 미술 작품 혹은 작가와의 협업이 활발해지는 이유이다. 작품 혹은 작가와의 직간접적 콜라보레이션은 감성적인 자극과 시각적 효과를 통해 제품에 더 높은 무형적 가치를 부여한다. 특히 수준을 높인 콜라보레이션에는 스페셜 에디션(special edition), 프리미엄 에디션(premium edition), 리미티드 에디션(limitied edition), 플래티넘(platinum) 등의 용어를 덧붙여, 소비자들에게 희소성을 부각시키고 이를 통해 제품의 가치를 극대화한다. 이와 같은 협업은 결과적으로 기업에게는 제품의 차별과 및 고급화를, 아티스트에게는 대중에게 친숙하게 다가갈 수 있는 기회를, 소비자에게는 본인의 감성을 충족하고 취향에 맞는 제품을 소비할 수 있는 기회를 제공하게 된다. 패키지 디자인을 주로 경쟁하는 코스메틱 업계에서는 타 브랜드와의 경쟁에서 우위를 확보하기 위해 콜라보레이션이 더욱 활발해지고 있는 추세이다.

**감성적 소비가치**

현대의 소비자는 단순히 필요에 의해 소비하는 것이 아니라 자신의 문화와 가치를 이해하고 이를 표현할 수 있는 제품과 브랜드를 찾아 소비한다(김선지, 2009). 기능이나 품질 등의 물리적 요소는 비교적 타 기업들과 쉽게 평준화될 수 있어 차별화가 힘들지만, 소비자가 원하는 감성적 요소는 제품에 새로운 부가가치와 희소가치를 부여하여 구매 욕구를 자극한다. 여러 선행 연구 참고를 통해 감성의 영향을 받은 구매는 이성적 영향을 받은 구매에 비해 더 깊게 그리고 더 오랫동안 욕구를 자극한다는 것을 볼 수 있었다. 즉 '감성 소비'란, 자신의 감정에 따라 소비 행동을 결정짓는 일이며, 소비를 결정하는 데에 있어 타인이 아닌 본인의 주관으로만 행동을 함으로써 자신의 개성과 정체성을 표현하는 소비라고 할 수 있다(마키노 노루보, 1990).

## Ⅲ. 결 론

현대의 소비자들은 물건 자체의 편의나 기능에만 집중하기 보다는, 그가 가지는 의미나 가치 혹은 디자인, 브랜드 이미지 등의 감성적 요소 역시 복합적으로 고려한다. 이 때문에 유명 예술 작품, 공연 예술, 아티스트들을 직간접적으로 체험하고 경험하거나 소유할 수 있다는 점에서 아트 마케팅과 콜라보레이션 제품들은 소비자들에게 큰 호감을 사고 있으며, 기업에게는 경쟁 우위를 차지할 수 있는 중요한 마케팅 수단이 되어가고 있다. 이에 기업들은 최근 의류, 식품, 코스메틱 등의 업계에서 다양한 예술 작품, 아티스트, 브랜드와의 콜라보레이션으로 제품의 차별성과 소장 가치를 높이고자 노력하고 있다. 콜라보레이션 디자인 제품은 일반적인 디자인 제품보다 소비자의 감성 소비의 쾌락적인 면에 크게 영향을 미친다. 본인의 쾌락과 행복감 같은 감정이 직접적 동기가 되어 소비를 일으키고, 소유하게 됨으로써 얻게 되는 행복감도 그의 쾌락적인 면을 자극하게 되는 것이다. 또한 상징적인 면에서도 크게 영향을 미친다. 현대 소비자들이 자신의 개성과 정체성, 라이프스타일을 표현하고 존중하는 디자인과 브랜드 이미지 등의 상징성을 중요하게 여기게 됨으로써 브랜드가 가지는 상징성이 중요하게 되었고, 브랜드의 상징성이 소비자의 욕구를 충족시키게 된다면 그 소비자의 구매 욕구를 자극하게 되기 때문이다. 심미적인 면에서 역시 마찬가지로 볼 수 있다. 결론적으로, 소비자의 브랜드 선호를 긍정적으로 유도하기 위해서는 희소가치가 있는 캐릭터, 아티스트 등과의 콜라보레이션을 통한 컬렉션 혹은 예술성을 부여한 디자인이 제고되어야 할 것이다. 이는 아티스트들이 대중에게 친근하게 다가갈 수 있는 방법이 확대된다는 점에서도 의의가 있다. 기업은 이런 점들을 주축으로 하여 소비자의 감성 소비를 더 자극할 수 있는 바람직한 콜라보레이션 전략을 모색하여야 할 것이다.

## 참고문헌

[1] 김곡미 (2011). 「2011 트렌드 키워드 : 콜라보레이션 마케팅」
[2] 김동욱 (2008). 「현대소비환경을 반영한 아트마케팅 전략연구」
[3] 김선지 (2010). 「아트마케팅이 소비자 반응과 태도에 미치는 영향에 관한 연구 : 프라다 트랜스포머를 중심으로」
[4] 마키노 노루보 (1990). 「전예측-1990년대의 일본」
[5] 박정인 (2006). 「기술 제품 디자인의 지각이 소비자의 감정적 반응, 브랜드 태도, 구매의도에 미치는 영향에 관한 연구」
[6] 송정은 (2010). 「아트 마케팅 콜라보레이션 유형별 차이점이 제품 평가에 미치는 영향」
[7] 이동철 외 (2008). 「글로벌 시대의 문화 마케팅」
[8] 이예림 (2007). 「아트 마케팅을 통한 브랜드 가치 제고 연구 : 브랜드화된 개인, 아티스트와의 협력 사례를 중심으로」
- 한국 콘텐츠 진흥원 (http://kocca.kr)
- 클리오 (http://www,clio.co.kr)
- 스페이스 C (http://www.spacec.co.kr)
- 아모레 퍼시픽 미술관 (http://musueum.amorepacific.co.kr)
- 키엘 (http://www.kiehls.co.kr)

# 경영성과배분제도의 유형과 운영에 관한 연구

최선우, 이장희
한국기술교육대학교 산업경영학부
dedeyou@koreatech.ac.kr

# A Study on Type of Management Performance Sharing Programs and their Operation

Seon-Woo Choi , Jang-Hee Lee
KOREATECH, School of Industrial Management

요 약

본 논문의 목적은 기존에 발표되었던 선행연구들을 바탕으로 경영성과배분제도의 효과적인 운영방향 도출을 하고자 한다. 첫 번째로는 경영성과배분제도를 도입한 기업들이 성과배분제도를 도입한 이유가 무엇인지, 두 번째로는 경영성과배분제도를 운영하는 기업에서 좋은 결과를 내고 있는 기업들의 공통요인이 무엇인지, 세 번째로는 산업구조가 급변하고 있는 시기에 따른 효과적인 경영성과배분제도의 운영방향을 제시하고자 한다.

## Ⅰ. 서 론

경영성과배분제도에 대한 기존의 국내 연구는, 1990년 초의 경영성과배분제도에 대한 개념, 도입 기업의 유형, 도입성과 및 실태를 바탕으로 경영성과배분제도의 정착을 위한 방향성 제시 등이 주류를 이루었고, 90년대 중반 이후 외환위기를 겪으면서 기업이 급격하게 변화하는 경영환경 변화에 대응하기 위한 방법으로 제시된 경영성과배분제도에 대한 본격적인 연구가 시작 되었다.

경영성과배분제도의 도입과 효과적인 운영을 위하여 경영진과 종업원들이 협력하여 목표와 성과배분의 기준을 설정하고, 지속적인 제도의 정착, 문제점 도출 및 개선을 통해 이 제도의 효과적인 운영을 위한 협력관계를 유지하기 위한 다양한 연구가 학계, 기업을 중심으로 이루어 졌다고 볼 수 있다.

이를 통해 우선 외환위기 전후의 경영환경 변화 양상을 살펴 볼 필요가 있다. 외환위기로 인한 기업의 수익성 악화를 경험한 기업들의 경영성과는, 외환위기 극복 이후 급격하게 호전되어 매출액 대비 이익률이 증가하여 외환위기 전의 수준을 상회하였다(유용주 외, 2000). 그러나 기업의 수익성이 개선되었지만 기업의 경쟁력과 불확실성의 위기 대응 능력은 미흡하였다. 요지는 기업 이익은 빠르게 회복 되었으나, 생산성 증가는 미흡한 상황이었다.

외환위기 사태로 인해 기업의 생존을 위한 방안으로 구조조정으로 노동 생산성은 외환위기 당시 대비 높은 증가 추세를 보였다. 한편, 노동 생산성 증가와 함께 인건비의 상승으로 인하여 비용 증가의 가능성이 생기게 되었다. 외환위기 이후 새롭게 등장한 경영관행의 변화는 다음과 같다.

첫 번째로 성과 위주의 인사제도의 보편화로, 성과가 인사의 중요한 기준이 되었으며, 연공제도의 임금체계를 벗어나 연봉제도 및 경영성과배분제도를 도입하는 기업들이 대폭 늘어났다.

두 번째로는 장기고용의 관행이 해체됨으로 인해 노동시장의 유동성이 급격하게 늘어나게 되었다.

세 번째로는 통신기술 및 디지털 기술이 발전과 기업의 도입에 따라 기업 조직과 경영, 유통경로 등을 환경에 맞게 개선하면서 디지털 경영의 시대가 시작되었다. 기존 연구들의 바탕으로 한 연구로서의 본 논문은, 경영성과배분제도를 도입한 기업들 중에서 특히, 운영의 성과가 좋은 기업들을 대상으로 하여, 성공요인을 집중적으로 분석하고 파악하고자 하였다.

## Ⅱ. 본 론

경영성과배분제도의 특징은 다음과 같다.

첫 번째로, 집단성과급 제도이다. 성과배분이 종업원 개개인이 아닌 종업원 집단에게 이루어지는 것이다. 집단의 단위는 기업, 사업부 및 공장 단위로 이루어지게 된다. 두 번째로, 기존에 정해놓은 사칙에 의거해 분배량이 정해진다. 세 번째로, 생산성 향상이나 비용감소가 발생한 즉시 성과배분이 이루어진다. 네 번째로, 별도의 재무자원을 필요로 하지 않는다. 다섯 번째로, 경영성과배분제도의 원리는 종업원의 적극적인 경영참여에 있다.

### 국내기업의 성과배분제도 도입 사례와 성과

외환위기 이후 경영성과 향상과 종업원들의 동기부여를 위해 연봉

제도와 성과배분제도 등의 성과임금제도를 도입하는 기업들이 급격하게 증가하였다. 국내 기업의 성과배분제도 도입사례는 최초 도입이래 꾸준히 증가하는 추세를 보이고 있다.

국내기업의 경영성과배분제도 도입 사례로는 삼성그룹이 도입한 성과보상제도가 있다. 삼성그룹의 성과배분제도 도입사례의 성공요인을 분석해보면, 성과보상제도로 종업원들의 심리적 만족감을 향상시킴과 동시에 기업의 경영활동 혁신에 대한 동기유발을 하는데 성공하였으며, 공정하고 적절한 보상을 통해 노사의 공동체 의식을 함양시킴 으로써 대립적 행태의 노사관계를 협력적인 노사관계로 정착시키는데 성공시킨 것이라 판단된다.

**국내의 성과배분제도 도입실태**

기존의 연구 결과들에 의하면, 경영성과배분제도가 성공적으로 도입되고 운영되기 위해서는 도입의 과정부터 운용 정착단계까지 전 과정에서 종업원들의 적극적인 참여가 필요하다. 국 기업의 일반적인 경영성과배분제도 도입과정을 살펴보면, 주로 노조가 없는 기업의 경영자가 적극적으로 주도하여 경영성과배분제도를 운용하고 있는 기업이 효과 및 운영의 측면에서 성공적인 결과를 도출하는 것으로 파악되고 있다. 이러한 결과 노사 간의 합의와 종업원들의 적극적인 참여가 제도의 성공에 영향을 미치지 못하는 것으로 해석을 해서는 안 되며, 단지 노조가 있는 기업의 경우 도입된 경영성과배분제도가 대부분의 경우 종업원들의 협력과 경영참여를 동반하는 진정한 경영성과배분제도가 아니라, 임금 협상을 원활히 행하기 위한 일종의 편법적인 수단으로써 도입되고 운영되고 있다고 파악할 수 있다.

**성공적인 기업의 요인**

추가적인 확장연구 결과에 따르면 효과적으로 경영성과제도를 운영하는 기업들은 다음과 같은 공통적인 특성을 가지고 있다.

첫 째로, 성과배분제도를 지속적으로 운영하거나 또 도입하려는 기업의 경우 재무 건전성이 양호하다. 두 번째로, 노사관계가 안정되고 노측과 사측이 서로를 신뢰하고 협력하고 있음이 확인되고, 성과배분제도의 도입시점부터 노사가 협력하여 명확한 목표와 배분기준을 설정하였다. 세 번째로, 인적자원관리의 관점에서 경영성과보상체계, 인사제도 및 기업문화 등의 개발과 운영을 중요하게 생각하는 기업 특성을 보였다.

**4차 산업혁명 시대의 성과배분제도 운영방향**

4차 산업혁명 시대에 적합한 성과배분제도 운영방향은 다음과 같다.

첫 번째로, 경영성과보상제도와 연계된 인사제도의 운영이 필수이다. 두 번째로, 과거 기업들은 인사체계와 부서의 배치가 일방적이고 폐쇄적인 구조를 가지고 있었다면, 미래에는 개방적이고 양방향적인 방향으로 인사 시스템을 전환할 필요가 있다. 세 번째로, 체계적이고 구조화된 인재양성 프로그램을 운영하고 특히, 지식 종업원 육성에 기업이 생존 차원의 역량을 집중하여야 한다. 네 번째로, 협력적인 노사관계를 유지 및 정착할 수 있게 노력해야 한다.

## Ⅲ. 결 론

외환위기 이후, 국내의 기업들은 생존을 위한 경쟁력 확보를 위하여 경영성과 배분제도를 도입하였고, 경영성과 배분제도는 이제 국내의 기업경영에 필수적인 요소가 되었다. 경영성과 배분제도의 유형에는 개인성과급 제도와 집단성과급 제도 그리고 수익배분제도와 이익배분제도가 있다. 국내보다 먼저 성과배분제도를 도입한 미국, 일본의 기업들의 사례를 통해, 우리가 추구해야할 청사진을 볼 수 있다. 또한, 국내에서 성공적으로 성과배분제도를 도입한 사례를 통해 성과배분제도를 도입할 기업들이 벤치마킹할 만한 성과를 확인할 수 있고, 도입실태를 통해 전반적인 국내의 기업들이 성과배분제도를 어떻게 도입하고 있는지 확인할 수 있고, 국내의 기업들이 이러한 성과배분제도를 도입하고자 하는 욕구가 있다는 것을 확인할 수 있다. 마지막으로는 성공적으로 성과배분제도를 운영하고 있는 기업들의 특징을 파악해보면, 이러한 기업들의 공통적은 특징은 경영층과 종업원들이 협력적이며 관계가 원만하고 공통의 목적을 위해 같이 노력해 나간다는 사실을 알 수 있다. 4차 산업 혁명의 시기에 급변하는 경영환경 속에서 성과배분제도를 잘 운영하려면 노사가 협력해서, 상호간의 신뢰관계를 구축하고 종업원들의 동기유발을 보상해줌으로써, 노사양측이 경영성과 개선을 위해 헌신해야 한다는 점을 알 수 있다.

## 참고문헌

[1]. 김종관, 박인서, 곽용주, “한국기업의 경영성과배분제도 유형과 발전적 운영방향”, 인적자원관리연구, 제3권, pp.107-124, 2001.

[2]. 원인성, “패널자료를 활용한, 국내기업 성과배분제도의 경영성과에 관한 연구”, 인적자원개발연구, 제18권 3호, pp.77-107, 2015.

[3]. 김동배, 이인재, 장지예, “성과배분제도가 노동생산성에 미치는 영향 : 조직상황의 조절효과와 성과배분제도의 특성을 중심으로”, 노동정책연구, 제6권 1호, pp.111-140., 2006.

[4]. 김영재, “성과배분제도의 도입과 설계에 관한 연구”, 한국인사조직학회, 1996.

# 자율주행자동차의 기술적 현황과 문제점 그리고 미래 전망

최조운, 엄기용
한국기술교육대학교 산업경영학부
dns0119@koreatech.ac.kr

# Status of Autonomous Vehicle Technology Development and Future Prospect

Jo-Woon Choi, Ki-Yong Om
KOREATECH, School of Industrial Management

요 약

ICT와 융합되면서 자동차는 이제 이전엔 없었던 새로운 가치를 창출해내고 있으며 자동차산업의 전반 역시 이전과는 다른 모습으로 변화하고 있다. 자율주행자동차 이전부터 자동차가 가져오는 다양한 문제점들을 해결하기 위해 전기자동차나 하이브리드 자동차 등이 개발되어 왔다. 허나 이것은 환경문제에 국한되어 있다는 한계가 있다. 자동차의 안전성과 편리성을 위해 고안되고 있는 자율주행자동차는 ICT가 발전하고 우리 일상에 녹아들면서 점점 진화하고 있다. 이에 본 논문에서는 국내외 자동차기업들의 기술 현황과 미래 업 전망 그리고 자율주행자동차가 가져오는 윤리적, 기술적 문제점들을 논하고 향후 대응을 어떻게 할 것인지, 해결방법은 무엇인지 모색해볼 것이다.

## Ⅰ. 서 론

### 1. 연구의 목적과 의의

현재 자율주행자동차의 기술적 현황은 어느 수준까지 발전을 이루었으며 이미 널리 알려진 트롤리 딜레마와 같은 윤리적 문제를 우리가 어떻게 받아들여야 할 것인가. 나아가 자율자동차의 상용화가 도래할 때 산업전망과 우리의 삶은 어떻게 바뀔 것인가. 우린 자율주행자동차의 상용화를 앞당기려 많은 노력을 하고 있지만 자율주행자동차의 상용화가 가져올 다양한 시사점과 문제점들을 충분히 대비하고 있는가 생각해볼 필요가 있다. 진보한 기술을 제대로 받아들일 준비가 되어있지 않다면 그 기술은 일상에서 100% 활용되기 어렵다. 따라서 현 자율주행자동차의 기술 현황과 기술적 윤리적 문제점, 미래 전망을 체계적으로 조사해보고 나름의 해결방안을 제시해 보고자 한다.

### 2. 연구 방법

1장에서는 연구 목적과 의의, 연구방법을 기술하였고 2장에서는 자율주행자동차의 개념과 주요기술, 특징, 기능을 살펴보았다. 3장에서는 자율주행자동차 시장의 전망과 활성화 방안을 알아보았다. 4장에서는 문제점을 윤리적 측면, 기술적 측면으로 구분하여 정리하였고 5장에서는 앞 장들을 종합하여 결론을 내렸다. 이를 위해서 각종 전문가 의견, 관련 문헌, 온라인 정보 등을 적극 활용하였고 추가적으로 관련 문제에 대한 논문과 자료들을 참고하여 정보의 일치 여부 등을 확인하는 과정을 거쳐 작성하였다.

## Ⅱ. 본 론

### 1. 자율주행자동차의 정의와 그 영향력

자율주행자동차의 기본 프로세스는 스스로 외부환경을 파악하고 전략을 수립하여 안정적으로 차량을 제어함으로써 목적지까지 도착하는 것이다.

자동차 산업의 R&D는 자동차를 구매하는 소비자들의 편의성과 안전성 그리고 관련된 법규를 고려하여 좀 더 나은 기능과 성능을 추구한다. IT기술의 발전과 ICT기술의 융합은 이를 가능케 했으며 자동차는 단순 이동수단에 그치지 않고 발전에 발전을 거듭하여 자동화, 지능화되어가고 있으며 집과는 또 다른 생활공간으로써 사람들의 뇌리에 인식되고 있다. 이러한 기술변화는 자율주행자동차라는 새로운 패러다임을 제시하였고 구글, 테슬라, GM, 현대자동차 등 자동차업체와 더불어 IT업체까지도 산업에 뛰어들어 기술발전에 많은 투자를 하고 있다.

인간의 조작을 대신한 로봇의 주행은 앞의 발전배경에서 살펴본 경제적인 측면을 포함해 모든 영역에서의 효율성을 최대화시킬 것이다. 자율주행자동차의 발전에 따라 이를 뒷받침하는 정보통신기술이나 지능적 교통체계들이 뒤를 따라 발전할 것이며 이 같은 발전들은 도로 위의 교통체계에 많은 변화를 주게 된다.

### 2. 자율주행자동차의 현재와 미래

자율주행자동차에 대하여 현재 국내의 현대자동차의 신형소나타, 미국의 GM, Apple, Google, Microsoft, 유럽의 Benz, Audi, BMW, 일본의 Honda, Nissan, Toyota 등 다수의 기업들이 자율주

행기술에 대한 폭넓은 개발을 통하여 자율주행자동차의 OS운영과 상용화에 가까워지고 있다.

다만 자율주행자동차의 상용화에 장애요인도 존재한다. 가격의 문제는 규모의 경제 원리에 따르면 시장규모가 커지면 커질수록 대량생산될 시에 자율주행자동차의 가격 역시 직접적으로 연관을 받을 것이므로 그 가격은 절반 이하로 하락할 것으로 추정하고 있다. 사고책임자의 문제는 단순 기계적인 설계 문제를 떠나서 인간의 윤리와도 밀접하게 연계되는 부분이다. 관련법령은 자율주행자동차의 경우 사람이 직접적으로 운전하는 것이 아니기에 우선적으로 운전면허와 관련된 제도들이 새롭게 개정되어야 할 것이다. 정보보안성 및 프라이버시 침해 문제는 해커나 테러조직 그리고 적대국가들이 의도적으로 차량에 혼선을 주고 충돌을 야기한다면 이는 큰 인명피해로까지 이어질 수 있다. 완벽한 정보보안 시스템이란 있을 수 없기에 보완이 필요하다.

### 3. 자율주행자동차의 문제점 및 해결방안

법적인 측면의 민·형법상의 문제점들은 자율주행자동차가 상용화되고 법이 점차 제정되면 해결이 될 가능성이 크다. 가령 사고 발생 시의 책임의 주체를 선정하는 문제는 자율주행자동차의 제조기업에서 책임을 대신하고 명확한 사고원인에 따른 조취를 취할 것이다. 현행법에선 운전사고의 90%이상이 사람의 부주의로 인한 것이기에 그 법의 내용이 지극히 사람 중심으로 국한되어 있다. 허나 미래에 운전자는 직접적인 운전을 하지 않고 단지 경로설정과 운전외의 기타 행위를 맡을 뿐이다. 결국 사고의 책임은 차체 결함이 큰 원인으로 주를 이룰 것이며 이는 제조업기업의 과실과 연결된다. 이 같은 문제를 해결하기위해 제조 기업에선 현재 미국과 같이 자동차 내부에 블랙박스를 필수적으로 설치하는 것이 중요하다고 생각한다.

보험관련제도 역시 큰 변화를 맞이할 것이다. 운전자의 책임을 맡는 책임보험은 그 역할이 줄어들 것이고 자동차 제조기업의 책임을 커버해주는 제조물에 관련된 보험은 활성화 될 것이다.

## Ⅲ. 결 론

지금까지 자율주행자동차를 중심으로 관련 기술과 현황 문제점들을 살펴보았다. 자율주행기술과 같은 첨단 기술들은 자동차 산업 전체를 뒤엎을 수 있을 만한 파괴력을 가지고 있기 때문에 자동차기업은 물론 많은 IT기업들 까지도 개발에 열을 올리고 있다. 기업뿐만 아니라 정부 역시 관련 예산 투자와 제도를 개정하고 제정함으로써 기업들의 개발에 적극적으로 협조하고 있다. 모든 것이 조화롭게 한데 어우러져 발전을 이룰 때 진정한 기술의 가치가 빛을 발한다. 이를 위해선 우리가 해결해야할 트롤리 딜레마 같은 윤리적 문제 해결과 민사, 형사상의 관련 법 개정이 중요 과제로 남아있으며 개인정보보호법 개정과 같은 중대한 문제 역시 해결되어야 한다. 너무나 많은 해결사항들이 기술의 발전과 함께 다가오고 있지만 자율주행자동차가 가져다주는 이점을 생각해보면 결코 포기할만한 것들은 아니다. 이 같은 요소들이 어느 정도 해결된 시점에서 우리는 자율주행자동차가 가져오는 교통비용의 감소, 환경적 이점, 편의성 등의 이점을 누릴 수 있을 것이다.

### 참고문헌

[1] 윤복중, 김정하. “첨단 자동차 연구개발의 기술 동향”, 제어로봇시스템학회지, 18(2), 21-29page, 2012.6
[2] 이종영, 김종임. “자율주행자동차 운행의 법적 문제”, 중앙법학회, 17(2), 145-184page, 2015.6
[3] 고용석, 육동형, 노정현. “자율주행자동차 도입으로 인한 교통 네트워크 용량증대 효과 분석”, 국토연구, 17-24page, 2017.6
[4] 장한별. “자율주행자동차 도입과 규제”, 월간교통, 62-67page, 2013.11
[5] 김용훈, 김현구. “자율주행자동차 개발 동향”, 한국통신학회지(정보와통신), 34(5), 10-18page, 2017.4
[6] 이중기. “자율주행자동차 : 로봇으로서의 윤리와 법적 문제”, 국토 416, 38-43page, 2016.6
[7] 이재관, “자율주행 자동차 개발현황 및 시사점”, 전자공학회지, 41(1), 22-29page, 2014.1
[8] 정지나, 임혜빈, 이병관. “소비자의 혁신기술 수용 정도가 교통사고 상황에서의 트롤리 딜레마 옵션에 따른 자율 주행 자동차 구매의도에 미치는 영향”, 한국심리학회 학술대회 자료집, 401-401page, 2017.8
[9] 이병윤. “국내외 자율주행자동차 기술개발 동향과 전망”, 한국통신학회지(정보와통신), 33(4), 10-16page, 2016.3
[10] 남두희. “자율주행자동차와 사회 변화”, 월간교통, 66-69page, 2016.6

# 모바일 간편결제로 완성되어가는 중국의 현금 없는 사회 : 중국 웨이신을 중심으로

표아진, 엄기용
한국기술교육대학교, 산업경영학부
dkwls0703@naver.com

# China's Cashless Society being Completed with Mobile Payments : Focus on Wechat in China

A-Jin Pyo, Ki-Yong Om
KOREATECH School of Industrial Management

요 약

간편결제시스템은 스마트폰의 사용으로 많이 발전되어왔다. 현재 중국의 모바일 간편결제 시장의 규모는 전 세계적으로 가장 크고 거대하다. 해마다 중국의 간편결제 사용량도 꾸준히 증가하고 있으며, 위챗페이(Wechat Pay)의 경우, 한국의 명동 및 면세점을 비롯하여 전 세계 12개국에서 중국여행자들은 현금 없이 스마트폰 하나로 여행을 오고 자유롭게 결제가 가능해졌다. 이를 토대로 우리는 중국의 모바일 결제시장의 점유율과 영향력을 느낄 수 있게 되었고, 우리 한국에서도 간편결제시스템의 향상으로 인한 변화를 중국을 통해 느낄 수 있다. 본 필자는 모바일 간편결제 선두 주자인 중국을 통해 앞으로 우리에게 일어날 변화를 보고 우리가 갖추어야 할 점을 연구한다.

## Ⅰ. 서 론

### 1. 연구의 목적과 의의

중국의 모든 식당과 관공서에는 QR코드 및 위챗페이 그리고 알리페이는 일상화 되어있었고, 결제수단이 현금에서 핸드폰의 QR코드 혹은 간편결제시스템을 통해 모든 거래가 이루어지고 있었다. 심지어, 노점상뿐만 아니라 택시 지불조차 기사님에게 "웨이신" 한마디면 모든 결제가 이루어지는 만큼 B2B, B2C 등 모든 거래에서 간편결제시스템은 생활에서 빼놓을 수 없었다. 현지인들의 현금 사용량은 매우 적었다. 이러한 경험은 매우 신선하였고, 한국보다 빠른 성장세의 핀테크와 모바일 간편 결제시장에 대한 흥미를 제시하게 되었다. 전 세계에 편리함과 간편함을 제공하고 있는 중국의 모바일 간편결제시스템은 현금 사용량을 감소시키고 있으며, 중국은 빠르게 무현금사회로 진입하고 있다.

필자는 모바일 간편결제의 사용량 증가로 현금 없는 사회로 빠르게 진입하고 있는 중국시장을 위챗페이를 통해 설명하고 이를 바탕으로 한국의 모바일 간편시장에 대해 시사점을 제공하여 우리 기술 산업에 대한 발전 전략을 제시하고자 한다.

### 2. 연구 방법

정부 발표의 보고서와 금융기관의 공식 정보를 이용하여 정확한 데이터를 수집하며, 국내 및 해외 여러 간편결제에 대한 논문을 참조하여 간편결제시스템의 현 상황과 발전상황 그리고 중국의 현금수요변화에 대한 점을 파악하였다.

이를 통해 먼저 이론적 배경을 살펴보고자 한다. 1. 기술수용모델, 2. 현금 없는 사회, 3. 간편결제와 핀테크를 통해 이론적 배경을 파악하고 현재 상황에 적용하여 본 필자가 선정한 위챗(Wechat)의 위챗페이에 적용하여 현재 중국내 결제시스템의 현 상황과 사용현황을 면밀하게 살펴보고자 한다.

### 3.연구대상 위챗(Wechat) 및 위챗페이소개

위챗(Wechat)은 2011년 1월 중국 텐센트 사에서 웨이신으로 출시하여, 글로벌 전략을 위해 2012년 4월 위챗으로 개명하여 현재 중국내 돋보적인 SNS로 15억 인구 대다수가 쓰고 있는 소셜네트워크이자, 글로벌 사용자 수 또한 압도적이다. 또한 18개국 언어를 제공하고 있으며 앱 내 번역기능으로 다양한 국적의 사용자가 언어의 장벽 없이 사용가능 한 글로벌 소셜네트워크이다.

## Ⅱ. 본 론

### 이론적 배경

우리는 기술이 시장에서 확산과정을 나타날 때에 S-curve를 널리 쓰고 있다. 소비자(수용자)들은 기술이 처음 시장에 나오게 되면, 친숙하지 않아 기술을 받아들이는 속도가 느린데 기술을 사용하고 이해도가 급증하게 되면 그 기술은 널리 사용하고 점차 많은 소비자(수용자)들에게서 사용되게 된다.

현금 없는 사회는(cashless society)는 우리가 흔히 쓰는 지폐와 동전이 아닌 전자화 된 화폐를 이용하는 사회를 말한다. 즉, 전자화 된 화폐를 주로 사용하는 유형의 경제사회를 일컫는데, 크게 간편결제(Mobile wallet), 체크카드와 신용카드가 있으며 (Plastic money) 나아가 인터넷뱅킹(Net banking), NFC 결제, 비접촉식 단말기(noncontacting), 가상화폐(BitCoin) 등으로 나눌 수 있다.

간편결제시스템은 구매자가 신용카드 정보 및 계좌정보의 결제 정보를 기록하고 이를 사용 시 비밀 번호 등의 최소한의 인증으로 결제를 하는 시스템으로 일컫는다. 간편결제시스템은 시간과 장소에 구애받지 않으며, 스마트폰만으로도 거래가 가능하여 편리하여 사용자들의 이용 속도가 늘고 있는 추세이다.

**위챗페이(Wechat Pay) 결제서비스**

위챗페이(Wechat Pay)의 경쟁력은 국민 메신저 위챗(Wechat)이라는 강점에서 나오고 있다. 다음은, 기업의 시장진입주기에서 간편결제 시스템의 선발주자인 알리페이(Alipay)가 구축해놓은 결제 시스템을 활용할 수 있다는 점이다. 다음은, 텐센트가 보유한 빅데이터와 클라우드 기술을 사용하는 것이다.

중국간편결제시스템은 알리페이(Alipay)와 텐센트의 위챗페이(Wechat Pay)가 시장의 반 이상을 점유하고 있다.

알리페이(Alipay)와 위챗페이(Wechat Pay)는 둘 다 O2O사업모델의 시초이다. 압도적인 두 가지 간편거래앱이나, 최근간편결제 시스템의 선두주자인 알리페이(Alipay)는 후발주자인 위챗페이(Wechat Pay)에 시장점유율이 낮아지는 추세이다.

두 간편결제시스템의 사용자의 이용패턴이 보이며 종합해보면 알리페이(Alipay)와 위챗페이(Wechat Pay)는 서로 공생관계라고 할 수 있다

**간편결제 서비스 사용으로 인한 현금 수요의 변화**

중국인들 생활에서 현금은 주로 소액결제 및 소비의 생활패턴을 보이였는데, 간편결제시스템은 이러한 분야에서 결제서비스의 70%를 육박할 만큼 차지하게 되었고, 2017년에는 모든 상점 및 관공서에도 QR코드 식별 보급이 오프라인에서 가속화되며 지속적으로 성장 중이다. 간편결제서비스 범위 안에 전통 은행의 업무가 상당 수 포함되고 있으며, 간편결제가 기존은행의 업무를 포함하며 보완적으로 다른 유용성을 제공하는 것을 볼 수 있다. 이를 통해 우리는 간편결제서비스가 우리에게 은행과 사용자의 기회비용을 줄이는 역할을 한다고 볼 수 있다.

## Ⅲ. 결 론

간편결제서비스의 발전은 사용자와 사회 전반적으로 많은 변화를 가져왔다고 생각한다.

첫째, 위챗페이(Wechat Pay)가 주는 편리성과 간편성 그리고 국민메신저로 앱 내 체류시간 이 긴 만큼 다양한 활동이 주는 소셜성을 통한 경제성과 사용의 폭이 넓다는 것을 알 수 있다.

둘째로는 간편결제서비스 사용으로 인해 기존의 현금과 은행의 기능이 많은 변화를 한다는 것으로 나타나게 되었고, 앞으로도 점차 현금과 기존은행의 수요는 낮아질 전망이라는 것이다.

앞으로 더욱 공부를 통해 화폐의 통화조절량과 현금 없는 사회(Cashless Society)에 대한 기술 경영적 부분과 경제학적 관점을 추가해 후, 석사 논문에서 보충하여 더 자세한 것을 알고 싶다.

나아가, 우리의 가까운 미래에 현금 없는 사회 (Cashless Society)가 임박했음을 알게 되며, 우리는 이런 기술적 발전에 대해 항상 깊고 열린 사고와 상상력으로 세상의 변화를 예민하고 민첩하게 알아야하는 것이 필요하다고 판단하게 되었다.

## 참고문헌


[1] 2016 년 위챗데이터 보고서(2016 微信數据報告)

[2] Melissa A. Schilling, “기술경영과 혁신전략 5판”, 한경사, pp.396, 2013

[3] Kotler, Philip, “마케팅원론 Principles Of Marketing”, Pearson, pp730, 2016

[4] N. Gregory Mankiw, “거시경제학 제 8판”, Worth Publishers, pp.608, 2009

[5] <2017年信息經濟報告>, 聯合國, 2017.10.2. “ 這个國家停止印鈔, 无現金時代眞的要來了 ”, 和訊名家,2017.06.14., http://news.hexun.com/2017-06-14/189640447.html

[6] 간편결제의 발전이 중국 무현금사회의 형성에 미치는 영향 : Alipay 중심으로
The Impact of Digital Payment Development on China's Cashless Society Formation : Focusing on Alipay 석사학위 논문 세종대학교 대학원 경제통상학과 ＬＩＮＬＵ

[7] 디지털 데일리 중국 최대 메신저 결제 서비스 '위챗페이' 국내 오프라인 서비스 개시 http://www.ddaily.co.kr/news/article.html?no=131626

[8] 4차 산업혁명 브리프 중국의 모바일 결제와 해외 진출 현황: 알리페이와 위챗페이를 중심으로 연세대학교 4 차 산업혁명 플랫폼 pp 24 , 2017년 http://4ir.yonsei.ac.kr/wp-content/uploads/2017/11/brief_1701.pdf

[9] ‘위챗페이’ 오프라인 결제 규모 ‘알리페이’ 추월 … 텐센트, 직원 상여금 172억 원 지급 HTTP://platum.kr/archives/74875

[10] 중국 모바일결제 시장점유율 아이리서치(iResearch)

[11] 조현아, “국내외 비금융기관의 간편결제 서비스 관련 동향 및 시사점”. 금융결제원, 2012

[12] 표 1 위챗 소개 텐센트 그리고 웨이신(위챗)에 대해 알아보자. http://waidian.tistory.com/1

[13] 알고 보면 재미있는 이공계 경영학 http://algobomyun.tistory.com/336

[14] Better Than Cash Alliance, 「Social Networks, e-Commerce Platforms, and the Growth of Digital Payment Ecosystems in China」, 2017.9

[15] 알리페이와 위챗페이 비교분석 https://blog.naver.com/cjyoon727/221115571796

[16] 2016.Q2 -2017.Q2 중국 결제시스템 거래 규모 (단위CNY: 억) -자료출처: analysys

[17] 중국 결제 서비스 알리페이 VS 위챗페이 비교 및 중국 결제 시스템 현황 _ 중국광고쟁이

# 웹 브라우저에서의 대용량 데이터 처리 능력 향상을 위한 웹 어셈블리 기반의 분기처리 알고리즘 연구

김현국*, 박진태*, 최문혁*, 문일영*
*한국기술교육대학교
*hy1392@koreatech.ac.kr, wlsxo05@koreatech.ac.kr, moon1225@koreatech.ac.kr, iymoon@koreatech.ac.kr

# A Study on Branch Algorithm based on Web Assembly for Improving Large Data Processing Capability in Web Browser

Hyun-Gook Kim*, Jin-Tae Park*, Moon-Hyuk Choi*, Il-Young Moon*
*Korea University of Technology and Education

요 약

본 논문에서는 4차 산업혁명 시대를 거치면서 기하급수적으로 늘어나는 데이터들을 웹 기술을 이용하여 효율적으로 처리하는 방법에 대하여 논하고 있다. 그동안 웹에서 가장 중요하게 여겨진 것은 웹을 통해 더 많은, 더 다양한 정보를 보다 빠르게 제공하는 것이었다. 이를 위해서는 다양한 시스템 환경에서 구동이 가능하며, 속도 또한 빠른 기술이 필요했다. 그리고 이를 해결하기 위해 등장한 것이 웹 어셈블리이다. 웹 어셈블리는 C, C++, RUST와 같은 네이티브 언어로 작성된 코드를 이진 바이너리 파일 형태로 변환하여 브라우저 내에서 하나의 자바스크립트 모듈 형태로 구동하는 기술이다. 이를 통해 시스템 호환성뿐만 아니라 기존 네이티브 언어로 작성된 프로그램과 거의 흡사한 속도로 서비스를 제공할 수 있게 되었다.

이에, 본 논문에서는 웹 어셈블리 기술을 활용한 분기처리 알고리즘이 적용한 시스템을 통해 브라우저 내에서의 대용량 데이터 처리 성능 개선 방법을 제안하였다.

**Key Words** : WebAssembly, Web, Modern Browser, Performance, Optimization

## Ⅰ. 서 론

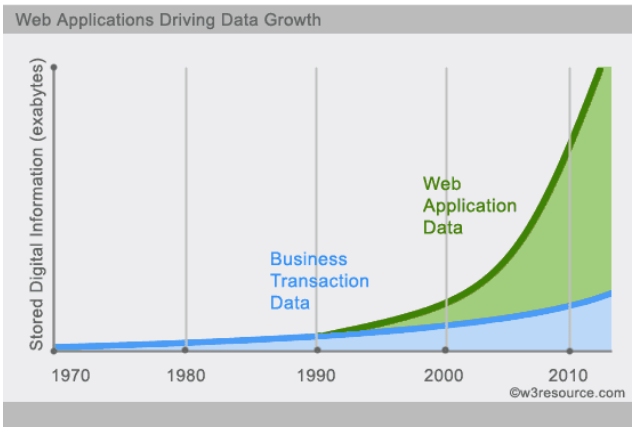



그림 1. 웹 애플리케이션을 통한 데이터 이용 성장세 그래프

현대 사람들의 삶에서 가장 많은 데이터를 접하는 공간은 웹이라고 할 수 있다. 이전에 종이로 출력되었던 책이나 신문, 잡지 등은 이미 e-book의 형태로 변환되어 팔리고 있다. 뿐만 아니라 사진관에서 인화를 해야만 볼 수 있던 사진들은 이제 웹 페이지를 통해 실시간으로 결과를 확인하고, 수정하며 공유되고 있다. 또한 그림 1에서 확인할 수 있듯이 우리 삶에 웹이라는 기술이 미치는 영향은 점차 커지고 있다 [1]. 따라서 현대 사회에서 데이터 공유의 주체가 되는 웹의 속도는 항상 중요시 여겨지는 요소 중 하나이다. 따라서 W3C를 비롯한 다양한 기관 및 연구자들이 웹을 통해 더 많은, 더 다양한 정보를 보다 빠르게 제공하기 위해 노력하고 있다. 본 논문에서 다루고자 하는 웹 어셈블리(WebAssembly)라는 기술도 웹을 통해 다양한 정보를 빠르게 전달하기 위해 제안된 기술이다[2, 3].

웹 어셈블리는 C, C++, RUST와 같은 네이티브 수준의 언어를 사람들이 일반적으로 사용하는 브라우저 내에서 동작시키기 위한 방법 중 하나이다. 웹 브라우저는 네이티브 언어를 해석 및 컴파일 할 수 있는 기능을 가지고 있지 않기 때문에 저수준 언어로 작성된 많은 애플리케이션들은 그동안 웹과 같이 사용할 수 없었다. 따라서 이러한 프로그램 구동 환경 간의 호환성 문제를 해결하고, 웹 브라우저에서의 네이티브 언어로 작성된 애플리케이션 구동 속도 또한 기존 환경과 흡사하게 제공하기 위해 제안되었다 [4, 5]. 본 논문에서는 웹 환경을 통해 대용량 데이터를 처리

하는 환경에 있어 웹 어셈블리를 활용하여 속도를 개선할 수 있는 방법에 대하여 연구하고자 한다.

## Ⅱ. 본 론

브라우저 내에서 네이티브 언어로 작성된 애플리케이션을 구동하기 위하여 웹 어셈블리는 기존의 코드를 이진 바이너리 파일의 형태로 변환하여 사용하고 있다. 이진 바이너리 파일의 형태로 변환된 네이티브 코드를 자바스크립트 엔진이 디코드 및 컴파일 하여 마치 하나의 자바스크립트 모듈처럼 사용할 수 있도록 제공하는 것이다. 이진 바이너리 형태의 코드는 일반적인 자바스크립트 코드보다 용량이 작을 뿐만 아니라 네이티브 환경에서의 구동 속도보다 약 20%정도의 속도 저하만으로 브라우저 내에서 구동이 가능하다 [6]. 즉, 기존의 네이티브 환경과 거의 흡사한 속도로 브라우저를 통해 사용자에게 서비스를 제공할 수 있다는 것이다. 물론 기존 네이티브 환경과 비교하여 속도 저하가 거의 없다고 하더라도, 웹 어셈블리가 일반적인 자바스크립트보다 모든 면에서 연산 속도가 뛰어나다고 할 수는 없다. 기존의 자바스크립트 환경과 비교하여 모든 연산 환경에서 웹 어셈블리가 우위를 점한다고 할 수 없기 때문이다.

따라서 그림 2에서 볼 수 있듯이 다음에서 제안하고자 하는 시스템은 자바스크립트와 웹 어셈블리 코드 간의 대용량 데이터 가공, 분류, 처리에 소요되는 성능(시간)을 분석하여 웹 어셈블리 기술의 상대적 강점과 약점을 분석하여 웹 애플리케이션이 구동될 때 자동으로 속도가 더 빠른 방식을 채택하여 구동되는 분기처리 기반의 시스템이다.

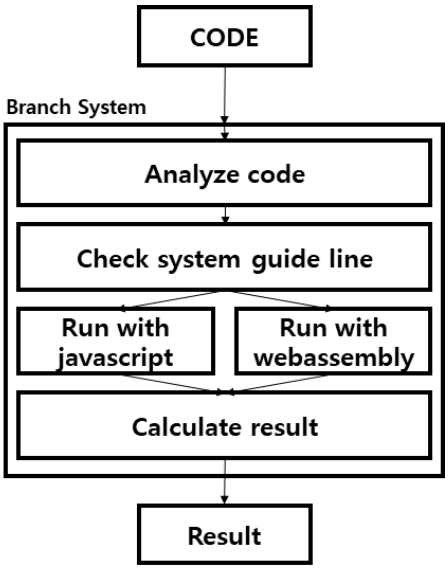



그림 2. 분기처리 시스템 구조도

지속적인 실험을 통해 자바스크립트와 웹 어셈블리 각각의 장점만을 취합하여 시스템 고유의 기준을 확립하고, 사용자가 제안된 서비스를 거쳐 웹 애플리케이션을 구동할 경우 자동으로 더 시간적 이점을 가지는 방식으로 연산을 실행하여 데이터를 처리할 수 있도록 한다. 시스템 자체에서 확립된 기준을 바탕으로 자바스크립트 방식으로 데이터를 처리할지, 웹 어셈블리 방식으로 데이터를 처리할지 분기처리를 진행하기 때문에 사용자는 이 부분에 대하여 신경 쓸 필요 없이 바로 더 나은 처리 방식으로 도출된 결과 값을 활용하게 된다. 따라서 기존에 웹 어셈블리를 비롯한 웹 신기술에 대하여 지식이 없는 일반 사용자들도 간단히 웹을 통해 효율적으로 대용량 데이터 처리를 진행할 수 있도록 편의성을 제공하게 된다.

## Ⅲ. 결 론

본 논문에서는 웹 어셈블리 기술을 이용하여 브라우저에서 대용량 데이터를 처리하고자 할 때, 기존 자바스크립트 방식 뿐 만 아니라 웹 어셈블리 기반의 방식을 활용하여 연산 속도를 개선할 수 있는 방법에 대하여 제시하였다. 제안된 서비스는 실제 구현될 경우 웹 브라우저가 구동 가능한 다양한 시스템 환경에서 대용량 데이터 연산 속도를 개선할 수 있을 것으로 기대된다. 따라서 다음 논문에서는 실제 제안한 서비스의 프로토타입을 제작하고, 기존 자바스크립트로만 연산을 처리하는 방식과 연산 속도 비교 분석을 진행하고자 한다.

## 감사의 글

이 논문은 2018년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2018R1D1A3B07049722)

## 참고문헌

[1] Jacobsson, Martin, and Jonas Wahslen. "Virtual machine execution for wearables based on WebAssembly." 13th EAI International Conference on Body Area Networks (BodyNets 2018). 2018.

[2] Finney, Richard, and Daoud Meerzaman. "Chromatic: WebAssembly-Based Cancer Genome Viewer." Cancer informatics 17 (2018): 1176935118771972.

[3] Lee, Geonhee, Seunghyun Lee, and Soonchul Kwon. "A Study on Loading Speed of Web Browser for 3D Object." Welcome Remarks (2018): 55.

[4] Wang, Zhen, et al. "How far can client-only solutions go for mobile browser speed?." Proceedings of the 21st international conference on World Wide Web. ACM, 2012.

[5] WebAssembly. Available at: https://webassembly.org/

[6] Haas, Andreas, et al. "Bringing the web up to speed with WebAssembly." ACM SIGPLAN Notices. Vol. 52. No. 6. ACM

# 코리아텍 PBL 전공교과목 설계사례: 무선통신

오창헌*
*한국기술교육대학교(코리아텍)
*choh@koreatech.ac.kr

# KOREATECH PBL Major Course Design Case: Wireless Communication

Chang-Heon Oh*
*Korea University of Technology and Education (KOREATECH)

요 약

최근 국내외적으로 4차 산업혁명에 대한 논의가 활발히 진행되고 있다. 자동화 및 지능화로 정의되는 4차 산업혁명은 이로 인해 급격한 일자리 변화가 예상되며, 미래 세대는 평생 10개 이상의 직업을 가질 것으로 예측되고 있다. 이에 따라 도래하는 평생학습시대에 적응할 수 있도록 대학 교육의 근본적인 변화를 요구하고 있다. 본 연구에서는 4차 산업혁명 시대의 인재에게 필요한 역량교육을 위해 코리아텍이 최근 도입한 PBL 교과 운영방안 및 전공교과목 설계사례를 단계별로 소개하고 수강 학생들의 수업반응을 통해 제한적이지만 PBL 수업의 효과성에 대해 검토한다.

**Key Words: 4차 산업혁명, 문제기반학습, PBL, 무선통신**

## Ⅰ. 서 론

인공지능, 로봇기술, 생명과학이 주도하는 4차 산업혁명은 기존의 일하는 방식, 소비형태, 생활방식 전반에 걸쳐 혁명적인 변화를 예고하고 있다. 지능정보통신 기술로 인한 4차 산업혁명의 영향을 예측해보면 향후 15년 안에 현재 일자리의 80%가 소멸되며, 2030년에 20억개의 직업이 소멸될 것으로 예측되고 있으며, 2013년 칼 베네딕트 프레이 영국 옥스퍼드대 교수의 '일자리의 미래' 보고서에 의하면 4차 산업혁명으로 인해 10년 내 미국 일자리의 47%가 없어질 것으로 전망하고 있다[1],[2].

이러한 4차 산업혁명 시대에 대비하여 특히, 교육분야의 전면적인 개혁이 요구되고 있으며, 미래 사회에서 새로운 일자리를 창출할 수 있는 창의력을 갖춘 인재와 새로운 일자리에 맞는 능력을 지닌 인재 양성을 요구하고 있다. 4차 산업혁명 시대에는 노동력 및 인지능력이 향상된 인간과 자동화 및 지능화된 기계가 공존해야 하며, 이를 위해 창의성, 문제해결력, 의사소통, 협업능력을 갖춘 인재를 요구한다.

4차 산업혁명 시대의 도래에 따라 미래 세대는 평생 10개 이상의 직업을 가질 것으로 예측되고 있으며, 이에 따라 평생학습 역량이 주요한 역량으로 부각되고 있다. 특히 평생학습 역량을 함양하기 위해서는 새로운 것에 대해 배우는 것을 두려워하지 않는 성장마인드셋 형성이 매우 중요한데, 이를 위해서는 과거 지식전달 중심의 교육에서 탈피하여 자기주도적으로 학습할 수 있는 역량 향상 교육이 필요하다. 즉, 미래 교육은 지식전달은 최소화하고 자율/경험 학습을 통해 사고능력을 향상하고 이를 통해 문제해결역량을 함양시키는 방향으로 변해야 한다. 과거 대학에서는 배운 사람을 배출했다면 미래 대학에서는 배울 사람을 배출해야 하며, 이제 대학에서는 배우는 방법을 교육해야 한다[3]. 이러한 흐름과 함께 미래 인재에 필요한 역량으로 4C (Communication, Creativity, Critical thinking, Collaboration) 역량이 강조되고 있다. 따라서 대학은 이러한 역량을 갖춘 인재를 양성할 수 있도록 새로운 교육내용 및 교육방식 도입 등 대학 교육체계를 혁신해야 한다.

이에 본 연구에서는 4차 산업혁명 시대에 대비해 새로운 교육방법으로 최근 큰 관심을 받고 있는 PBL (Project/Problem Based Learning) 기반 교육에 대해 검토한다. 특히, 한국기술교육대학교(이하, 코리아텍)가 2018년부터 도입한 PBL 교육을 '무선통신' 전공교과목에 적용한 설계사례에 대해 소개하고 새로운 수업방식에 대한 학생들의 수업반응을 통해 제한적이지만 PBL 학습의 효과성에 대해 논의한다.

## Ⅱ. PBL 교육

Barrows의 정의에 의하면 PBL은 "학습자들에게 실제적인 문제(Real World Problem)를 제시하고, 그 제시된 문제를 해결하기 위해 학습자들 상호 간에 공동으로 문제 해결방안을 강구하고 개별학습/협동학습을 통해 공통의 해결안을 도출하는 일련의 과정에서 학습이 이루어지게 되는 학습방법이다." PBL은 구체적 문제(problem), 사례(case), 과제(task)를 중심으로 전개하는 교수학습 모형으로 전통적인 교수학습에서는 명제, 법칙, 규칙과 같은 추상적이고 일반화된 내용으로부

터 출발하여 실질적 응용 단계로 이어지는 방식으로 학습을 진행한다. 반면에 PBL에서는 먼저 학습자의 실제 생활이나 그들의 관심, 흥미와 직접 관련된 문제 중심으로 학습을 펼쳐간다. 학습자는 비구조화된 문제 상황을 접하게 되며, 구체적인 상황에 근거한 '문제'를 풀어가면서 학습자는 자신의 개별적 경험을 점차 일반화한다. PBL의 핵심은 해답 자체가 아니라 문제를 다루는 과정이다. 학습자 자신이 지닌 경험적 지식, 관심, 배경을 활용하여 문제에 접근하고 필요한 자료를 구하고 여러 사람의 견해를 비교하여 최선의 해결방안을 찾고, 자신이 도달한 결론을 주장하고 설득하는 등의 문제 해결과정을 총체적으로 학습한다[4].

PBL 교육은 문제의 제시로부터 학습이 시작되고 기존의 교육과 달리 학습자 중심의 학습환경 구축이 중요하며, 학습은 소그룹 활동 및 자기주도학습을 통해 이루어진다. 이 과정에서 교수자는 단지 퍼실리테이터 또는 튜터 역할만을 수행한다. PBL을 통해 학생들이 특히 경험해야 할 사항은 문제해결과정, 과학적 추론활동 및 결과물에 대한 자기성찰 활동이다. PBL의 주요특징을 정리하면 표 1과 같다[5].

표 1. PBL 주요특징

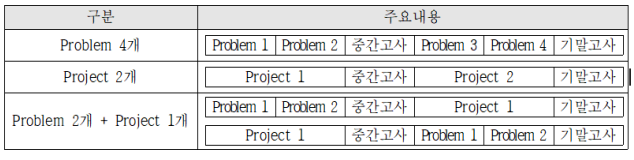
| 구분 | 전통적인 교육 | PBL 교육 |
|---|---|---|
| 내용 | 주제중심 | 문제중심 |
| 수업의 주체 | 교수자 | 학습자 |
| 학습방법 | 강의 | 토론 및 자율학습 |
| 학급 | 대그룹 | 소그룹 |
| 학습계획 | 교과목별 독립 | 통합 |
| 평가내용 | 학습내용 | 지식형성 과정 추가 |
| 평가방법 | 필기시험 | 태도/관찰 추가 |

## Ⅲ. 무선통신 전공교과목 설계사례

### 1. 코리아텍 PBL 교과 운영방안

전공교과목의 PBL 적용을 위해 기존의 이론교과목 3-3-0 체계를 4-2-2P(2시간 인정)로 개편하고 반드시 이론 강의(2시간 권장) 뿐만 아니라 PBL(문제기반 또는 프로젝트기반) 기법 적용 및 토론식/협업식 수업을 운영(사전 교수설계 후)하도록 하였다. 이러닝 콘텐츠 활용 사전교육 시 이론교육 1시간 경감이 가능하여 온라인기반의 교과과정 운영도 가능하도록 하였다. 이론교과목에 우선적으로 적용하지만 실험실습기반 교과목도 사전 교수설계를 통해 PBL 교과 운영이 가능하다. 코리아텍의 PBL 교과 운영모델은 그림 1과 같다.

그림 1. 코리아텍 PBL 운영모델




### 2. 무선통신 PBL 교과목 설계

기존의 이론중심(3-3-0) 전공교과목인 '무선통신'에 미래 인재에게 요구되는 역량(문제해결역량, 스스로 학습역량, 의사소통 및 협업역량)을 함양할 수 있도록 PBL 기법을 도입하였으며, 특히 문제기반 PBL 방식을 적용하였다. 코리아텍 PBL 운영 가이드라인에 따라 전공 교육내용의 실생활에서의 활용에 중점을 두어 4개 문제를 개발하였으며, 3주에 1문제씩을 해결할 수 있도록 하였다. 각 문제는 가능한 3개 주차의 학습내용을 포함하도록 개발하였다. 또한 마지막 문제는 한 학기 동안 학습내용을 포함하고 사회적 문제를 해결할 수 있는 문제(S-PBL)를 제시하여 학생들의 자유롭고 창의적인 아이디어들이 도출될 수 있도록 하였다. 4-2-2P 체계 준수를 위해 가능한 이론수업 2시간에 PBL 토론식/협업식 수업 2시간을 준수하고자 하였다. 개발한 각 문제별 PBL 운영절차는 표 2와 같으며, 이를 반영한 강의계획서 예시(1주차-8주차까지만 제시)는 표 3과 같다. PBL의 주요한 활동인 자기성찰에서는 아래와 같은 사항을 작성하도록 하였다.

- 문제해결과정(토의하고 스스로 학습)에서 무엇을 배우고 느꼈나요?
- 어떤 과정을 통해 학습했나요?
- 배운 것을 어떻게 실천 또는 적용할 것인가요?
- 나의 기여도에 대한 생각 및 각 조원에 대한 평가는?

표 2. PBL 운영절차

| 구분 | 주요 활동 | 결과물 |
|---|---|---|
| **1주차** | - 초기활동(팀 빌딩): 팀 구성하기, 소개하기, 팀 규칙(GR) 정하기 등<br>- 문제제시: 문제 제시로부터 학습 시작<br>- 문제분석 및 학습과제 도출: 역할분담, 과제수행 계획서 작성 | 과제수행 계획서 |
| H/W | - 문제해결을 위한 자료수집: 자기주도학습 (반드시 개인별 조사, 학습) | 개별학습 결과물 |
| **2주차** | - 문제 재확인 및 해결방안 도출: 개별 학습결과 공유, 필요시 추가 학습과제 도출 및 역할분담, 문제해결안 제시 | 해결방안 초안 |
| H/W | - 문제 해결방안 작성: 소그룹 활동, 팀 별 작성(PPT 자료 등) | 최종해결방안, PPT 자료 |
| **3주차** | - 문제 해결방안 발표: 팀 별 발표<br>- 종합정리 및 평가: 학습내용 정리<br>- 성찰활동: 무엇을 배웠는지? 등 | 자기성찰저널 |

개발한 무선통신 전공교과목 문제 예시는 아래와 같다. 가능한 실생활의 문제를 story-telling 방식으로 제시하여 학생들의 흥미를 유발하도록 하였으며, 전공교육 내용이 실제 우리 생활과 어떻게 연계될 수 있는지를 파악할 수 있도록 하였다. 실생활을 반영하고 흥미를 유발할

수 있는 문제를 개발하는 것은 PBL 수업에서 매우 중요한 부분이다. [문제 예시: 무선통신 Link 설계]

표 3. PBL 강의계획서 예시

| 주차 | 주요 수업내용(이론) | PBL 수업내용 |
|---|---|---|
| 1 | Module #1<br>RF 개요(1): 주파수 및 전파의 개념, 전파의 분류 | PBL 오리엔테이션<br>- PBL 설명, 학습자의 역할에 대한 안내, 강의계획서 소개<br>- PBL #1 문제 제시 |
| 2 | RF 개요(2): 임피던스 매칭 및 VSWR, 전계강도, 불요파, 수신감도, 전송선로 개념 등 | PBL 활동: PBL #1<br>- 팀별 과제수행계획 수립<br>- 팀별 토의, 관찰 및 질문 |
| 3 | 전파의 전파특성: 전파특성, 전파모델 및 페이딩 현상 | PBL 활동: PBL #1<br>- 문제해결안 도출<br>- 팀별 학습결과 공유, 관찰 및 질문 |
| 4 | Module #2<br>수신기 구조 및 구성(1): Homodyne receiver, Heterodyne receiver, 선택도, Image frequency | PBL 활동: PBL #1<br>- 팀별 발표 및 최종보고서 제출<br>- 요약/종합정리 및 성찰 활동 |
| 5 | 수신기 구조 및 구성(2): Antenna, Duplexer, LNA, RF Filter | PBL 활동: PBL #2<br>- 팀별 과제수행계획 수립<br>- 팀별 토의, 관찰 및 질문 |
| 6 | 수신기 구조 및 구성(3): Mixer, Local OSC, PLL, IF Filter/IF Amp. | PBL 활동: PBL #2<br>- 문제해결안 도출<br>- 팀별 학습결과 공유, 관찰 및 질문 |
| 7 | Module #3<br>수신기 설계(1): 잡음해석, 잡음지수, LNA | PBL 활동: PBL #2<br>- 팀별 발표 및 최종보고서 제출<br>- 요약/종합정리 및 성찰 활동 |
| 8 | 중간고사 | 중간고사 |

현대인의 생활에서 없어서는 안 될 필수품이 되어버린 스마트폰은 무선통신 기술을 이용한 대표적인 서비스의 예이다. 우리가 스마트폰을 통해
상대방과 통화 또는 데이터를 주고받기 위해서는 반드시 통신사가 제공하는 기지국이라는 통신장비를 통해야 한다. 스마트폰에서 기지국으로 RF 통신신호를 보내는 경로를 uplink, 기지국에서 스마트폰으로 RF 통신신호를 보내는 경로를 downlink라 하며, 우리는 이를 통합하여 무선링크, 기지국과 스마트폰 사이 경로를 무선채널이라고 한다. 기지국과 스마트폰 사이의 무선채널은 통화시 통계적으로 동일한 무선채널 환경을 통해 각각의 RF 수신기에 도달, 복조과정을 통해 통화가 이루어진다. 하지만 기지국과 스마트폰은 장비의 사이즈 및 전원공급 방식 등 동일한 기능과 성능을 갖도록 설계하기 어렵다. 이러한 제한조건을 고려하여 1) uplink, downlink 동일한 서비스 커버리지를 보장하면서 양질의 통신서비스가 이루어질 수 있도록 무선링크를 설계하고, 2) 설계의 근거 및 양질의 통신서비스가 가능한 이유 및 방법에 대해 설명하시오.

### 3. 수강 학생들 반응

2018학년도 2학기에 처음 도입하여 아직까지는 1개 문제에 대한 학생들의 수업반응을 파악한 것이지만 1번째 문제 PBL 수업 후 학생들의 자기성찰저널에 작성한 내용을 통해 새로운 PBL 수업방식에 대한 학생들의 다양한 반응을 파악할 수 있었다. 주요 내용을 소개하면 다음과 같다.

(학생 1) “수업만 들었을 때는 단순히 개념 정도만 알았었는데, 문제해결 과정을 통해 수신감도와 송신전력이 자유공간 및 Hata 모델에서 어떻게 쓰이고 커버리지를 구하는데 어떻게 사용되는지를 확실히 알 수 있는 기회가 되었다. 여태 들었던 다른 과목들을 생각해보면 학기가 끝나면 잊어버리는 경우가 많았지만 PBL 수업은 필요한 것들을 스스로 찾아 공부하여 기억이 오래 남을 것 같아 만족스럽다.”

(학생 2) “어떠한 문제에 직면했을 때 능동적으로 생각하고 토의하면서 결과를 냈을 때 나오는 시너지효과는 책에 쓰여진 내용을 그대로 카피해서 수동적으로 결과를 도출해내는 것보다 파급력이 크다는 것을 몸소 느끼게 되었습니다. 문제해결을 위해 교수님과 선배들에게 도움을 받을 수 있겠지만 그 이전에 먼저 스스로 학습하고 여러 견해를 가진 조원들과 토의해서 능동적으로 문제를 해결할 수 있도록 스스로 학습하는 습관을 가져야겠습니다.”

## Ⅳ. 검토

본 연구에서는 4차 산업혁명 시대의 인재에게 필요한 역량교육을 위해 코리아텍이 최근 도입한 PBL 교과 운영방안 및 교과목 설계사례에 대해 검토하였다. 특히, 미래 인재에게 필요한 문제해결역량, 스스로 학습역량, 의사소통 및 협업역량을 향상시키기 위한 전공교과목의 PBL 설계사례를 단계별로 소개하였으며, 수강 학생들의 수업반응을 통해 제한적이지만 PBL 수업의 효과성에 대해 검토하였다. 실제 PBL 수업을 준비하고 진행하기 위해서는 교수와 학생 모두 많은 시간을 투자해야 하며, 기존의 이론수업을 최소화하면서도 PBL 수업 효과를 극대화하기 위해서는 세밀한 교수설계 및 학생코칭이 무엇보다 중요하다.

PBL 수업의 핵심인 학습자 중심 학습 및 토론식/협업식 학습을 통해 학생들은 능동적으로 문제를 해결하고 동료들과 소통/협업하는 역량을 갖추게 되며, 재학 중 몇 개의 PBL 교과를 수강한다면 새로운 학습법 경험을 통해 미래 인재에게 필요한 역량을 갖추는 기회로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

### 참고문헌

[1] 클라우스 슈밥, “제4차 산업혁명”, 새로운 현재, 2016. 7.
[2] WEF, “The Future of Jobs”, 2016.
[3] 김도연, “행복한 미래를 위한 대학교육”, 제12회 ACE 포럼 기조강연, 2017. 5.
[4] http://if-blog.tistory.com/7800
[5] 장경원, “PBL(문제중심학습)로 수업하기”, 문제중심학습(PBL) 대학교수법 과정, 2017. 6

# 편안한 수면을 위한 방향제, 조명 치료시스템에 관한 연구

서정은, 이진유, 정성주, 장은영*

* 공주대학교

* ceyng@kongju.ac.kr

# A Study on the Aroma Therapy and Light System for Comfortable Sleeping

Jung-Eun Seo, Jin-Yu Lee, Sung-Ju Jung, and Eun-Young Chang*

*Kongju University

요 약

우울증의 가장 큰 원인이 되는 수면장애를 해소하기 위해서는 심리적으로 안정된 상태로 수면을 취해야한다. 그렇기 때문에 수면 전에 조명을 비추고 방향제를 분사할 수 있는 기능을 가진 제품을 만든다. 수면 전 감정 상태를 심박수 측정을 통해 파악한다. 생체 데이터 측정 장치를 이용하여 심박수를 측정한 후 통신 제어기를 통해 전송하여 조명을 비추고 방향제를 뿜는다. 조명을 비추고 방향제를 뿜은 후에 심박수가 안정된 상태로 돌아왔는지 확인하기 위해 일정 시간간격을 두고 심박수를 재측정한다. 안정된 심박수가 되면 기능을 종료하고 계속해서 불안정한 상태일 경우 심박수 조건에 맞게 조명을 비추고 방향제를 뿜어 사용자가 편안한 상태로 잠이 들 수 있는 것을 목적으로 하는 제품을 개발한다.

Key Words : Heart Rate, Feeling, Light, Aromatherapy

## Ⅰ. 서 론

우울증은 현대인들에게 흔한 정신질환으로 성격저하, 좋지 못한 대인관계, 수면장애 등 여러 가지 문제를 일으킬 수 있으며 심하게는 자살에까지 이를 수 있는 증상이다. 우울증이 있는 환자들 중 65%가 수면장애를 겪고 있을 정도로 수면장애는 우울증에 큰 영향을 미친다.[1] 우울증을 예방하기 위해서는 각종 스트레스나 수면장애를 해소하여 심리적으로 편안한 상태를 만들어야 한다. 연구에서는 우울증의 여러 가지 원인 중에서 가장 큰 원인이 되는 수면장애를 해소하려고 한다. 여러 방법 중에서 사람의 수면 만족도를 높여주는 향기요법인 아로마테라피와[2] 편안한 상태의 수면을 유도할 수 있는 조명을 합친 수면치료 시스템 개발을 제안한다.

## Ⅱ. 본 론

### 2-1. 동작 흐름도

심박수 측정 센서를 이용하여 심박수를 측정한다. 그림 1은 측정된 심박수를 통해 사람의 감정을 확인하고 그에 따라 조명을 비추고 방향제를 뿜는 알고리즘을 나타낸다. 편안한 수면에 도움이 되는 쟈스민, 라벤다, 바닐라 향의 방향제와 주황, 노랑, 보랏빛의 조명을 이용한다.[3] 심리적으로 불안한 심박수가 측정되면 방향제를 뿜고, 조명을 비추어 안정된 심박수(64<x<66 ; x는 심박수[BPM])가 되도록 유도한다. 조건에 따라 방향제 분사, 조명 출력 후 안정된 심박수로 떨어졌는지 확인하기 위해 일정 시간 후 심박수를 재측정 한다. 안정된 심박수가 측정되면 방향제 분사와 조명 출력을 종료하고 불안한 상태의 심박수가 측정되면 다시 조건에 맞게 방향제를 뿜고 조명을 비춘다.

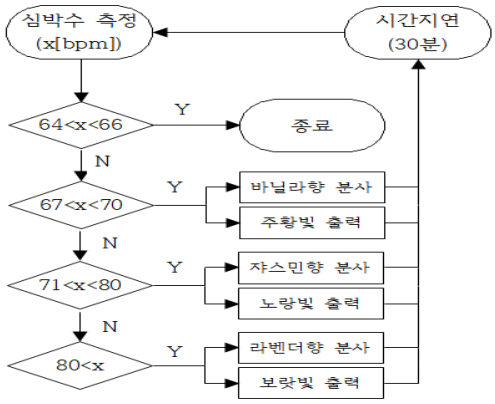



그림 1. 알고리즘 구성도

### 2-2. 심박수 측정 및 감정에 따른 심박수 변화

그림 2는 심박수 측정 센서를 이용하여 감정 상태에 따른 심박수를 측정 하는 모습이다. 영상을 통해 기쁨, 슬픔, 각종 스트레스, 분노, 공포 불안의 감정 상태를 조성하여 심박수를 측정하였다. 그림 3에서는 심리적으로 안정된 상태에서 측정한 심박수를 나태 내었다. 그림 4는 각 감정에 따른 심박수의 변화이다. 기쁨, 슬픔 상태에서는 안정된 심박수 수치와 큰 변화가 없었다. 하지만 분노, 각종 스트레스, 공포, 불안의 감정 상태에서는 심박수가 급격하게 증가하는 것을 보인다.[4]

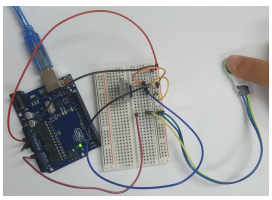


그림 2. 심박수 측정

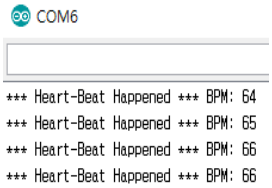



그림 3. 심박수 측정 데이터

| 감정 | 분노, 각종 스트레스 | 공포, 불안 | 그 외 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 기쁨 | 슬픔 |
| 심박수 (bpm) | 71~80 | 81~ | 67~70 | |
| 안정 심박수 | 60~66 | | | |

그림 4. 감정에 따른 심박수

### 2-3. 시스템 구성도

그림 5는 조명장치와 방향제 분사장치를 이용하여 조명을 비추고 방향제를 분사하는 기능을 가진 시스템의 구성도를 나타낸다. 생체 데이터 센서 모듈을 이용해 사용자의 심박수를 측정한다. 측정된 심박수는 생체 데이터 처리기의 설정 조건에 따라 다른 색의 조명, 다른 방향제의 종류가 통신제어기를 통해 전송된다. 전송된 데이터에 조명장치에서 조명을 비추고 방향제 분사장치에서 방향제를 뿜는 방식으로 구성된다. 또한 조명, 방향제 조건 제어기를 통하여 심박수를 직접 확인 가능하고, 원하는 조명과 방향제를 선택할 수 있다.

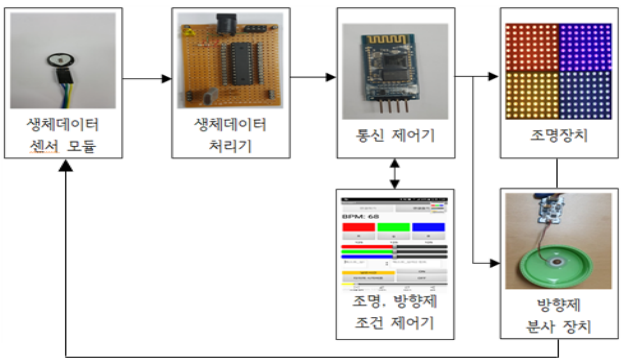



그림 5. 시스템 구성도

## Ⅴ. 결 론

우울증의 가장 큰 원인이 되는 수면장애를 예방하기 위해 심리적으로 안정된 상태로 수면을 할 수 있는 시스템을 개발한다. 사용자의 감정 상태를 알 수 있도록 취침 전 생체데이터 측정 센서를 이용하여 심박수를 측정한다. 측정한 심박수를 통해 사용자의 감정 상태를 파악하여 설정 조건에 따라 조명을 비추고 방향제를 뿜는다. 실제로 심박수와 감정 사이의 관계를 알기 위해 시험을 하였다. 시험 결과 분노, 공포, 불안의 감정 상태에서는 심박수가 증가하는 것을 보였고 각각의 감정 상태에서 조명을 적용 한 후의 심박수는 정상수치로 떨어지는 것을 확인하였다. 일반 가정에서도 저렴하고 간편하게 시각, 후각적인 효과를 통해 수면 전 사용자의 심리적인 불안함을 감소시켜 편안한 상태로 수면에 도움을 주는 시스템을 제공한다.

## 참고문헌

[1] 전성숙, 하수정, “우울증_노인의_수면장애_경험”, 한국간호과학회, PP. 270P ~ 279P, 2014년 6월

[2] 이은자, 김복순, 사인혜, 문경은, 김정화, “향기요법이_혈액투석_환자의_수면장애__수면_만족도__피로에_미치는_효과”, 한국선인간호학회, 성인간호학회지, PP. 615P ~ 623P , 2011년 12월.

[3] 박진희, 박영경 “실내조명의 색과 조도에 따른 감정 상태의 관한 연구”, 이화여자대학교 대학원 석사 논문, PP. 67P ~ 68P, 2016년 5월.

[4] 김미희, 허창구, “스트레스 상황 하에서 정신생리적 반응을 이용한 자아탄력성의 작용기제 검증”, 한국심리학회, 한국심리학회지, PP. 99p ~ 125p, 2018년 3월.

# 코리아텍 인재인증제 운영방안

오창헌*

*한국기술교육대학교(코리아텍)
*choh@koreatech.ac.kr

# Operation Plan of KOREATEC Personnel Certification Scheme

Chang-Heon Oh*
*Korea University of Technology and Education (KOREATECH)

요 약

최근 국내외적으로 4차 산업혁명에 대한 논의가 활발히 진행되고 있다. 자동화 및 지능화로 정의되는 4차 산업혁명은 이로 인해 급격한 일자리 변화가 예상되며, 미래 세대는 평생 10개 이상의 직업을 가질 것으로 예측되고 있다. 이러한 급격한 사회적 변화는 대학사회에 변화와 혁신을 요구하고 있으며, 특히 지금과는 다른  범 직종분야를 아우르는 핵심역량 교육을 강조하고 있다. 대학의 핵심역량 교육체계는 대학이 교육을 통해 길러야 할 학생의 핵심역량을 정의내리고 이를 기반으로 교육과정을 개편, 교육의 질 관리 시스템을 구축하는 것을 의미한다. 이에 본 연구에서는 코리아텍의 핵심역량 교육체계 구축 및 운영의 일환으로 대학 4대 핵심역량에 기반한 인재인증제 방안에 대해 검토하고 이를 바탕으로 인재인증제 운영방안을 제안한다.

**Key Words: 역량기반 교육, 핵심역량, 인재 인증제, 인증기준**

## Ⅰ. 서 론

21세기 글로벌 지식기반 경제사회는 지식창출과 활용 능력을 갖춘 인적자원의 중요성을 제기하면서 역량에 대한 담론이 대학교육에 있어서 중요한 이슈로 떠오르고 있다. 이러한 사회적 변화는 대학이 종전과 같이 특정 전공분야의 지식이나 기술을 제공하는 것만으로는 졸업생들이 지식과 기술의 변화 및 고용시장의 변화에 적극 대응하는데 한계가 있음에 따라 범 직종분야에서 요구하는 공통적인 핵심역량을 길러 주는 교육이 강조되고 있다[1],[2].

대학의 핵심역량 교육체계는 이미 고등교육 강국들의 경우 핵심역량을 중심으로 대학교육에 대한 질적 기준을 새롭게 마련하고 있으며, 그 일환으로 대학교육을 통해 길러야 할 핵심역량을 정의내리고 이를 기반으로 교육과정을 개편, 교육의 질 관리 시스템을 구축하는 등의 작업을 지속적으로 해오고 있다[3].

이에 한국기술교육대학교(이하, 코리아텍)에서도 대학의 교육목표를 기반으로 학생 4대 핵심역량을 설정하였으며, 이를 진단하고 역량진단 결과의 환류를 통해 이를 개선하기 위한 코리아텍 핵심역량 교육 체계 및 운영방안을 연구하고 있다. 핵심역량 기반 교육체계의 내실화를 통해 코리아텍 교육의 질적 개선을 도모하기 위해 역량진단을 통해 파악된 학생들의 역량을 더 개발하고 향상시킬 수 있도록 교과과정이나 비교과과정에 그 결과를 활용하는 것이 필요하며, 더 나아가 현재 운영상의 실효성 문제로 인증 학생 수가 급감하고 있는 현행 인재보증제를 대체할 새로운 인재 인증체계 구축이 필요한 시점이다. 인증체계 구축은 코리아텍의 인재상인 기술과 사람을 잇는 다담형 인재로써 갖추어야 할 핵심역량의 목표 값에 대한 체계적인 인증기준을 제시함으로서 대학의 질적 내실화를 제고함과 동시에 나아가 대학의 사회적 변화 대응을 위한 전략적인 접근과 대응에 기여하고자 한다[2].

이에 본 연구에서는 코리아텍의 핵심역량 교육체계 구축 및 운영의 일환으로 대학 4대 핵심역량에 기반한 인재 인증제 방안에 대해 검토하고 이를 바탕으로 인재인증제 운영방안을 제안한다. 이를 위해 먼저 기존 국내 타 대학의 인재인증제 운영사례에 대해 조사하고 기존 코리아텍 인재 보증제의 운영현황 및 문제점, 개선방향에 검토한다. 이 개선방향에 기반하여 새롭게 구축하는 코리아텍의 핵심역량 교육 체계에 따른 인재인증제 인증기준 및 운영방안에 대해 제안한다.

## Ⅱ. 타 대학의 인재인증제 운영사례

현재 국내 대학에서 운영 중인 인재인증제 사례를 살펴보면 비교과 위주 인증제 운영(한밭대), 졸업인증제-인재인증제 연계(성균관대)/별도(인하대) 운영 등 각 대학의 특성을 반영하여 운영하고 있다. 졸업인증제와 인재인증제를 연계하여 운영 하는 성균관대의 운영사례를 표 1에 나타내었다. 인증제 명칭을 조선시대 품계(인성품, 국제품, 창의품, 성균명품)와 연계하여 대학의 특성 홍보 효과를 제고하였으며, 3개 영역 중 1개는 졸업요건으로 의무적으로 이수하도록 하여 졸업요건과 인증제를 연계하였다.

표 1. 성균관대 인재인증제 운영사례

| | |
|---|---|
| 인재상 | • 글로벌 창의리더<br>(인의예지, 실사구시, 홍익인간의 덕목을 고루 갖춘 〈교양인+전문가+리더〉의 통합형 창의인재) |
| 인증기준 | 3품 인증 기준 (선택 가능)<br>• 인성품<br>- 사회봉사 영역 : 사회봉사활동 40시간 이상<br>- 자기발전 영역 : 대학 내 센터 프로그램 80시간 이상<br>- 사회공헌 영역 : 외부단체 선행 관련 수상(표창)<br>• 국제품<br>- 외국어 영역 : 외국어시험 성적<br>- 글로벌 커뮤니케이션 및 문화체험 영역 : 교환학생, 국제논문 게재 등<br>• 창의품<br>- IT활동 영역 : IT관련 자격증 취득, 입상<br>- 창의/진로개발 영역 : 창의성 관련 입상, 자격증 취득<br>- 인증프로그램 영역 : 교내 인증프로그램을 통한 취득<br>• 성균명품 : 3개 분야 모두 인증취득(성균 핵심인재로 인증)<br>- 봉사시간, 영어점수 등에서 3품 인증보다 상위요건 충족 |
| 신청대상 | • 졸업예정자 |
| 신청절차 | • 신청서 제출(학생→학부사무실)<br>• 3품인증·비교과프로그램 운영위원회 심사 |
| 운영위원회 | • 교무처장(위원장), 학부대학장, 문과대학장, 기획조정처장, 학생처장, 정보통신처장, 국제처장, 학생인재개발원장, 성균관어학원장(당연직) |
| 졸업요건여부 | • 졸업요건과 인재인증제를 연계하여 운영 (3품 인증 중 최소 1개 인증 의무화) |

## Ⅲ. 코리아텍 인재인증제 개선 및 운영 방안

### 1. 인재보증제 운영현황 및 개선방향

2000학년도 전기졸업생부터 현재까지 운영되고 있는 '한국기술교육대학교 인재보증제도'가 최근 4차 산업혁명 등 시대가 요구하는 인재에 대한 핵심역량을 제대로 반영하지 못하고 있는 상황이며, 신청자 또한 현재 학기당 2.67명에 불과한 실정이다. 현행 인재보증 자격요건은 표 2와 같으며, 이를 개선하기 위한 방향을 정리하면 다음과 같다.

표 2. 코리아텍 현행 인재보증 자격요건

| 구분 | 세부요건(지침 기준) |
|---|---|
| 평점평균 | 재학기간 중 학업성적의 평점 평균이 3.5 이상인 자 |
| 국가기술자격증 | 국가기술자격증 산업기사(기능사1급) 이상 취득자 |
| 외국어 | TOEIC 시험성적 700점 이상 또는 TOEFL 시험성적 550점 이상 또는 TEPS 2+급 이상 취득자<br>기타 이와 동등이상의 어학 능력이 있다고 인정되는 자 |
| 운전면허 | 자동차 운전면허(2종 보통이상) 취득자 |
| 컴퓨터 능력 | MS-Word, EXCEL, Power Point 등의 S/W활용능력 및 인터넷 정보검색능력 보유자 (관련자격 취득자) |
| 기타 | 품행이 방정하고 다른 학생의 모범이 된다고 지도교수가 추천한 자 |

- 평점평균 세분화: 최근 3년간 졸업생의 평점평균 비율을 분석한 결과, 3.5 미만은 37.70%, 3.5이상~4.0미만은 53.23%, 4.0이상은 9.07%인 결과를 토대로 취득 평점평균에 따른 차별화 필요
- 국가기술자격증: 산업기사 자격이 최근 산업체가 요구하는 기술수준을 반영하기에 다소 미흡
- 외국어: 현행 인증기준(토익 700점)이 졸업인정 최소점수인 600점과 차이가 적음. 최근 3년 기준, 졸업생 27.14%가 토익 800점 이상을 취득한 결과를 토대로 외국어 취득점수에 따른 차별화 필요
- 운전면허: 국민 보편적인 실생활 자격증으로 인재상과 연관성 적음
- 컴퓨터 능력: 제시된 컴퓨터 자격증이 현재는 대부분의 학생들이 활용할 수 있는 기초 수준의 자격임

### 2. '다담 창의인재 인증제' 인증기준 및 운영방안

기존 코리아텍 인재보증제의 문제점을 개선하고 4차 산업혁명에서 요구하는 대학 인재상의 4대 핵심역량을 반영한 새로운 인재인증제 체계가 필요하며, 이에 따른 새로운 '다담 창의인재 인증제'의 주요 인증기준을 제안하면 다음과 같다.

○ 4대 핵심역량 분야는 총 140점(문제해결역량 40점, 학습리더역량 30점, 전공역량 30점, 인성역량 40점)으로 운영하고, 최우수 인재는 100점 이상을 취득한 경우에 인정

○ 전공영역은 나우리형 인성역량을 제외한 3개 분야, 교양·비교과는 현장실무형 전공역량을 제외한 3개 분야에서 세부 프로그램을 운영

○ 1개 프로그램에서 최대 10점 이내에서 인정이 가능하도록 하여 다양한 분야에서 핵심역량을 개발할 수 있도록 운영

○ 현장실무교육 강화를 위해 IPP의 경우 6개월은 6점, 4개월은 4점 등 최대 10점 인정 (공학교육인증에 참여하지 않는 학부에 점수 취득 기회 제공)

○ 4대 핵심역량 중 학습리더역량과 관련하여 HRD(복수전공10점, 부전공 5점), 훈련교사 직종 자격취득 관련해 최대 6점(2점*3개)까지 인정함으로써, 학생들에게 대학의 정체성 및 특수성에 대한 취지를 교육시키는 계기로 활용

○ 졸업연구 우수작품에 대해 전공역량 분야에서 점수를 인정함으로써(최우수 5점, 우수 3점) 대학차원에서 작품의 질을 관리하고 시상하고 있다는 노력을 대내외적으로 홍보

○ 2018학년도부터 교양과목에서 도입하기 시작한 S+S/U 성적인정 교과목에서 S+를 받은 학생들에 대해 일정 가점을 부여함으로써 적극적인 수업참여 동기를 부여하는 제도로 활용

이를 기반으로 '다담 창의인재 인증제' 주요 운영방안을 제안하면 다음과 같다.

○ 전공영역은 새로운 교과목별 매핑보다는 이미 인증제로 운영하고 있는 공학교육인증과 NCS를 기본으로 하되 이에 참여하지 않는 학부의 학생들을 위해 IPP 등 인증점수를 획득할 수 있는 보완 프

로그램이 뒷받침되어야 할 것이다.

○ 전공영역에 인증제도 이외에도 스페셜트랙, 글로벌창의융합전공 이수 등 코리아텍이 최근 도입한 프로그램들도 인증점수로 반영할 수 있을 것이다.

○ 코리아텍은 HRD부(복)수 전공 및 훈련교사 자격 등 타 대학과 차별화되는 특성화된 제도를 운영하고 있으므로 인증제 점수로 인정하여 학습지도 역량을 강조하는 코리아텍의 가치를 구현할 필요가 있다.

○ 교양영역은 이전에 교과목별로 매핑이 진행된 바 있으나, 코리아텍 핵심역량에서 요구하는 가치를 효과적으로 반영하기 위한 세부적인 매핑작업을 다시 진행해 볼 필요가 있다.

○ 비교과영역 역시 2017년 ACE⁺사업 선정을 통해 코리아텍 학생들을 위한 기회가 확대되었기 때문에 핵심역량과의 적절한 재매핑이 필요하다.

○ 부서별 업무의 전문성을 고려하여 전공은 인증제 프로그램 부서(NCS인증센터, 공학교육인증센터) 외 IPP센터에서, 교양 및 비교과프로그램은 교양교육센터에서 운영하고 졸업 시 학사팀에서 이를 반영하는 체제로 운영한다.

○ 업무의 효율성 차원에서 새롭게 개발하고 있는 아우누리 학생 e-포트폴리오 프로그램을 통해 핵심역량 관련 활동 데이터들을 1개의 통일된 시스템에서 입력하고 관리할 수 있도록 한다.

○ 인증제를 최우수인재와 우수인재로 구분하여 성취도에 따른 차별화가 필요하고 학생의 취업에 실질적으로 도움이 될 수 있도록 다담 창의인재 인증제에 대한 기업체 등 대외적인 홍보를 강화해야 한다.

○ 특히 최우수인재에 대해서는 코리아텍 핵심역량에 따라 제공하는 교육과정을 성실히 이수한 것에 대한 시상을 통해 자부심을 고취하고 후배들이 이를 이어나갈 수 있도록 한다.

○ 2018학년도 2학기에 다담 창의인재 인증제 개념과 필요성에 대해 교내 구성원들의 공감대를 형성하고 관련 규정을 제정한다.

○ 인재인증제 운영위원회는 2월과 8월 졸업시기에 개최하고 기존 졸업사정위원회를 활용하거나 비교과 프로그램 등 특수성을 감안하여 별도로 구성할 수 있다.

## Ⅳ. 검토

본 연구에서는 코리아텍의 핵심역량 교육체계 구축 및 운영의 일환으로 대학 4대 핵심역량에 기반한 인재 인증제 기준에 대해 검토하고 이를 바탕으로 현재까지 도출된 인재인증제 운영방안을 제안하였다. 다담 창의인재 인증제는 그간 코리아텍이 추진해온 핵심역량을 교육의 최종 수혜자인 학생들에게 얼마나 교육했는가를 측정하는 차원에서 의미가 크다. 현행 코리아텍 인재보증제는 4차 산업혁명 등 최근 사회가 요구하는 인재상을 반영하기에는 어려움이 있으므로 이를 대체하는 개념의 인재인증제 마련이 필요하다. 본 연구는 현재 진행 중에 있으며, 관련 전문가 및 구성원들의 다양한 의견수렴을 통해 체계화하여 실효성 있고 학생들에게 실질적으로 도움이 될 수 있는 방안으로 발전시켜 나갈 예정이다.

## 참고문헌

[1] 고은정, 정대홍, “과학교과에서의 핵심역량에 대한 세계의 동향에 준거하여 우리나라 현장 교사들의 인식연구”, 한국과학교육학회지, Vol. 34, No. 6, pp.535-547. 2014.

[2] 윤관식 외, “다담 창의인재 인증 프로그램 개발 연구”, 한국기술교육대학교 ACE+ 연구결과보고서, 2018. 2.

[3] Center for Quality Assurance in International Education, “Quality assurance of higher education and professional practice in the global context”, on CD-ROM, Washington: DC CQAIE, 2001.

# 장애인 알파인 스키 시뮬레이터를 위한 안장 기구부 설계

김재훈*, 장성욱*, 이효택**, 김윤상*

*한국기술교육대학교 컴퓨터공학부 바이오컴퓨팅연구실

**바이오헬스코어

yoonsang@koreatech.ac.kr

# A Design of Seat Mechanism for Para-Alpine Skiing Simulator

Jaehoon Kim*, Seong-wook Jang*, Hyo Taek Lee**, Yoon Sang Kim*

*BioComputing Lab, School of Computer Science and Engineering, Korea University of Technology and Education

**BioHealthCore

요 약

국내 장애인 알파인 스키 선수들은 자연환경적 제약(4계절)으로 인해 설상훈련의 기회가 한정되어 있다. 장애인 알파인 스키 시뮬레이터는 이러한 자연환경적 제약을 극복하기 위한 대안이다. 본 논문에서는 기존 스키 시뮬레이터에서 사용 가능한 장애인 알파인 스키 시뮬레이터용 안장의 기구부 설계를 제안한다. 제안된 안장 기구부 설계는 한국인 표준 인체 치수와 안장 사양 산출 방법을 이용하여 도출된다.

**Key Words :** Para-alpine skiing, Simulator, Seat mechanism, Design

## Ⅰ. 서 론

경제발전과 생활수준 향상에 따라 장애인 스포츠에 대한 관심과 영역이 확대되고 있다 [1]. 그 중에서, 장애인 알파인 스키는 가장 대표적인 동계 스포츠이다. 국내의 경우 겨울이 짧기 때문에 설상훈련 기간이 제약되는 한계가 있다. 이러한 제약은 해외 훈련을 유도하며 경제적 부담으로 이어진다. 국내 장애인 알파인 스키 국가대표선수들은 예산 시스템으로 인해 15~60일 정도의 훈련 기간을 갖는다. 이러한 훈련 기간은 시합기간 전까지 평균 60~90일의 훈련 기간을 갖는 스키 강국의 장애인 알파인 스키 국가대표선수들과 확연한 차이를 보인다 [2]. 장애인 알파인 스키 시뮬레이터는 이러한 자연환경적 제약을 극복하기 위한 대안이다. 기존 연구에서는 스키 시뮬레이터를 개발한 사례는 있었지만, 장애인 스키를 위한 시뮬레이터가 개발된 사례는 없었다. 본 논문에서는 기존의 스키 시뮬레이터를 장애인 알파인 스키 시뮬레이터로 사용하기 위한 안장 기구부 설계를 제안한다. 제안된 안장 기구부 설계는 한국인 표준 인체 치수와 안장 사양 산출 방법을 이용하여 도출된다.

## Ⅱ. 장애인 알파인 스키 시뮬레이터를 위한 안장 기구부 설계

본 장에서는 모노스키의 구성요소를 소개하고, 한국인의 체형에 적합한 안장 기구부를 설계한다.

### 1. 모노스키의 구성요소

장애인 알파인 스키에서는 장애인에게 특화된 스키 장비가 필수적이다. 장애인 알파인 스키 종목을 위해 대표적으로 사용되고 있는 장비로는 모노스키가 있다. 모노스키는 스키플레이트가 1개인 외발 스키를 지칭할 때도 사용되나 주로 앉아서 타는 구조의 스키인 좌식 스키(sit-ski)에서 스키 플레이트가 2개가 아닌 1개인 모델이다. 대부분의 장애인 알파인 스키 선수들은 안정성은 낮지만 조작성이 더 뛰어나다는 이유로 모노스키를 사용하고 있다 [3].

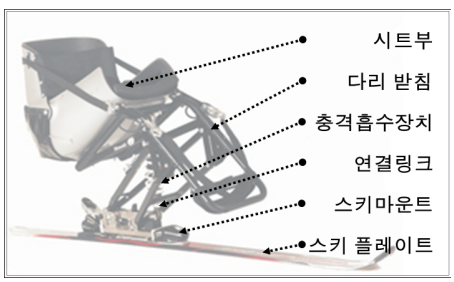



그림 1. 모노스키의 구성

모노스키는 그림 1과 같이 시트부 (안장), 다리받침, 충격흡수장치, 연결링크, 스키마운트, 스키플레이트로 구성된다. 본 논문에서는 안장 기구부 설계를 위해 충격흡수장치와 연결링크를 제외한 시트부, 다리 받침, 스키 마운트만을 다룬다.

기존의 장애인 모노스키의 안장 기구부는 서양인의 표준 인체 치수에 맞춰 제작되어있다. 표 1의 서양인과 한국인의 인체 치수 비교에 따르면, 서양인과 한국인의 표준 인체 치수 사이에는 큰 차이가 나타난다.

표 1. 서양인과 한국인의 인체 치수 비교 [4, 5]

| 항목 | 한국인 | 서양인 | 차이 |
|---|---|---|---|
| 앉은오금높이 (mm) | 392.9 | 434.1 | 41.2 |
| 앉은엉덩이/ 오금수평길이 (mm) | 464.3 | 500.4 | 36.1 |
| 앉은엉덩이너비 (mm) | 361.2 | 464.0 | 102.8 |

## 2. 한국인의 체형에 적합한 안장 기구부 설계

본 절에서는 한국인의 표준 인체 치수에 적합하고 기존 스키 시뮬레이터에 사용 가능한 안장 기구부를 설계한다. 안장 기구부의 사양은 표 2의 산출 방법을 이용하여 도출되었다. 도출된 안장 기구부의 사양은 표 3과 같다.

표 2. 안장 사양 산출 방법 [6]

| 안장 | 산출 방법 | |
|---|---|---|
| 안장 높이 | 최소 | (앉은 오금 높이 - 10 mm) × cos30° |
| | 최대 | (앉은 오금 높이 - 10 mm) × cos5° |
| 안장 깊이 | 최소 | 오금수평길이 × 0.80 |
| | 최대 | 오금수평길이 × 0.95 |
| 안장 너비 | 최소 | 앉은 엉덩이 너비 × 1.1 |
| | 최대 | 앉은 엉덩이 너비 × 1.3 |

표 3. 한국인 인체 치수로부터 도출된 안장 기구부 사양

| 항목 | 설계된 사양 |
|---|---|
| 안장 높이 (mm) | 59.1 ~ 108.6 |
| 안장 깊이 (mm) | 371.4 ~ 441.1 |
| 안장 너비 (mm) | 397.3 ~ 469.6. |

그림 2는 본 논문에서 제안하는 안장 기구부 설계이다. 시트부의 안장 높이, 안장 깊이, 안장 너비는 각각 108.5 mm, 416 mm, 416 mm로 설계되었다. 다리 받침은 시트부의 안장과 동일한 크기로 설계되었으며, 스키 마운트는 기존 스키 시뮬레이터와의 결합을 위한 인터페이스로 설계되었다.

그림 2. 장애인 알파인 스키 시뮬레이터를 위해 설계된 안장 기구부

## Ⅲ. 결 론

본 논문에서는 기존 스키 시뮬레이터에서 사용 가능한 장애인 알파인 스키 시뮬레이터용 안장의 기구부 설계를 제안하였다. 제안된 안장 기구부 설계는 한국인 표준 인체 치수와 안장 사양 산출 방법을 이용하여 도출되었다. 도출된 안장 기구부 설계는 한국인의 인체 치수를 이용하였기 때문에 국내 장애인 스키 훈련에 적용이 가능할 것이다.

향후 연구에서는 설계된 안장 기구부와 기존 스키 시뮬레이터를 결합하여 성능 평가를 수행할 예정이다.

## 참고문헌

[1] 조현석, 김규석, 조웅, 문무성, “장애인용 모노스키 서스펜션 메커니즘의 기구학적 특성 분석”, 한국정밀공학회 학술대회 논문집, 2013.

[2] 양성철, 김진국, “국가대표 장애인 알파인스키 선수의 경기력 향상 방안 연구”, 한국체육학회지, 2017.

[3] 조현석, 박진국, 김규석, 문무성, 김창부, “모노스키 유압 완충장치 특성에 따른 탑승 안락감 평가”, 대한기계학회 논문집 C권, 2015.

[4] 김승언, 송병섭, “성인인체치수에 따른 한국형수동휠체어 표준규격에 관한 고찰”, 재활복지공학회논문지, 2013.

[5] Del Prado-Lu, J.L., Anthropometric measurement of Filipino manufacturing workers. International Journal of Industrial Ergonomics, 2007.

[6] 박재희, “인체측정치를 고려한 학생용 의자의 국가표준 개선을 위한 제안”, 대한인간공학회지, 2018.

# 이공계 학사경고 대학생과 일반 대학생의 동기 및 학습전략 차이분석

김옥분*

*대전대학교
*gemkim@dju.ac.kr

# Analyze the Affective and Learning Strategy Difference of Engineering Students under Academic Probation and other College Students

Ock-Boon Kim*
*Daejeon University

요 약

본 연구의 목적은 공과대학 재학생 중 학사경고를 받은 학생 그리고 일반 학생의 동기와 학습전략의 차이를 살펴보는 데 있다. 본 연구의 대상은 서울 소재 A대학 교수학습개발센터에서 학습전략 검사를 실시한 학생들 중 공과대학에 재학 중인 학생이다. 본 연구 대상은 총 553명이고 학사경고자는 22명, 일반 학생은 531명이다. 본 연구 목적 달성을 위하여 표준화된 검사인 한국가이던스의 MLST(Multi-dimensional Learning Strategy Test) 학습전략검사지를 사용하였다. 학사경고를 받은 학생과 그렇지 않은 학생의 동기와 학습전략을 비교 분석하기위 하여 t-test를 실시하였다. 그 결과 학사경고를 받은 학생이 경쟁동기 점수가 낮았으며, 시간관리와 노트필기 전략의 점수가 낮았다.

Key Words : 학사경고 대학생, 학습전략, 동기, 공과대학, t-test

## Ⅰ. 서 론

세계적으로 저조한 학업성취를 보이는 학생들에 대한 관심과 교육적 지원은 지속적으로 이루어져왔다. 미국의 경우 NCLB법안에 학력향상과 기초학력 보장에 대해 명시하였고 핀란드는 보편적 복지의 관점에서 학습부진 학생들에 대한 다양한 지원 방법을 마련하고 있다[1]. 범국가적 차원에서 저조한 학업성취 학생을 위한 지원이 필요함이 강조되었고 교육의 질 관리 차원에서도 이들을 위한 지원이 필요함을 인식하고 학습부진 학생 감소를 위해 노력을 기울이고 있다.

고등교육에서 과거와 달리 최근, 학생 지도에 대한 요구가 높아졌다. 특히 대학교에서 중도 탈락률 감소, 학사경고 대학생 관리, 학업의 어려움을 호소하는 학생 관리 등 재학생의 학교 생활적응을 돕기 위해 보다 적극적인 노력을 기울이고 있다. 그 예로 저조한 학업성취 학생의 중도 탈락을 예방하고 학업역량을 강화시키기 위해 대학생의 출석과 결석 관리를 수반한 교수 상담을 들 수 있다. 특별히 학습 관련 도움이 요구되는 학생들을 위한 학습상담을 비롯해 학습관련 교육 프로그램이 제공되고 있다. 더불어 심리적 문제로 인해 학습의 어려움을 호소하는 학생의 경우, 개별 및 집단 상담을 제공하고 있다.

대학 차원에서 저성취 학생을 위한 정책과 지원의 지속성 혹은 강화의 필요성이 요구되고 있다. 이러한 요구를 반영하는 듯 최근 학사경고 학생을 대상으로 한 연구들이 다수 수행되었다. 학사경고 관련 선행연구를 살펴보면 학사경고 학생들을 대상으로 2회~3회 프로그램 실시 후, 학생들의 변화를 탐구하는 연구[2,3,4,5]가 주를 이루며 학사경고 학생의 동기적 특성이나 인지적 특성 혹은 학습관련 특성에 관한 경험적 연구는 극소수이다. 특히 학사경고 대학생과 일반 대학생의 자아효능감, 자신감 등의 정의적 특성의 차이, 성취관련 동기 전략 및 인지적 전략 그리고 학습관련 태도나 습관 등의 차이를 분석한 연구는 찾아보기 어렵다.

일반적으로 학사경고 학생들은 일반적으로 동기가 낮고, 학습시간이 적으며 전공 불일치[2,3,5] 시간관리 부족(임이랑, 오인수, 2016), 부정적인 자아상[6] 등으로 대학생활의 어려움을 겪는 다는 보고가 있다[7]. 이러한 연구 결과는 학사경고 학생들의 보편적인 특성을 설명하는데 기여하였으나 일반 대학생과 학사경고 학생의 차이에 관한 정보를 제공해 주지는 못한다.

## Ⅱ. 연구방법

본 연구에서는 공과대학 재학들 가운데 학사경고를 받은 학생과 일반 학생의 동기적 특성 및 학습전략 특성을 분석하기 위한 연구 대상과 분석에 사용한 검사도구는 다음과 같다.

### 1. 연구대상

본 연구 대상은 서울소재 A대학의 교수학습개발센터에서 시행한 학습전략 검사에 참여한 공과대학 학생 총 553명이다. 본 연구 대상 중 학사경고자는 22명이며 일반 학생은 531명이다. 본 연구에 참여한 공과대학 학생들의 학과별 학생 수를 살펴보면 표 1과 같다.

표 1. 연구 대상 학과별 학생 수

| 학과 | 학생 수(명) |
|---|---|
| 금융정보공학과 | 56 |
| 나노융합공학과 | 42 |
| 도시공학과 | 47 |
| 산업경영시스템공학과 | 51 |
| 산업공학과 | 3 |
| 전자공학과 | 54 |
| 컴퓨터공학과 | 119 |
| 컴퓨터과학과 | 113 |
| 토목건축공학과 | 12 |
| 화학생명공학과 | 56 |
| 전체 | 553 |

### 2. 측정 도구

학사경고 학생과 일반 학생의 동기적 인지적 차이를 살펴보기 위하여 박동혁(2008)이 개발한 한국가이던스의 MLST(Multi-dimensional Learning Strategy Test) 학습전략검사지를 사용하였다. 본 연구에서 사용한 검사지는 총 7개의 영역 185문항으로 구성되어있다. 각 문항은 1 '전혀 아니다', 2 '약간 그렇다', 3 '그렇다'. 4 '매우 그렇다' 의 4점 척도로 구성되었다. 본 검사도구는 성격적 특성(효능감, 자신감, 실천력), 정서적 특성(우울, 불안, 짜증), 동기적 특성(학습동기, 경쟁동기, 회피동기), 행동적 특성(시간관리, 공부환경, 수업태도, 노트하기, 집중전략, 책 읽기, 기억전략, 시험전략) 등 17개 하위 척도로 구성되었다. 각 하위 요인별 신뢰도(Chronbach's alpha)는 .71~.95으로 적절하였다. 본 연구에서는 정서적 특성에 해당하는 3개 척도는 제외하고 분석하였다.

중간 생략

## Ⅲ. 결 과

공대학생 중 학사경고를 받은 학생과 일반 학생의 동기적 특성과 학습전략의 특성 차이를 살펴보기 위하여 t-test를 실시하였다. 그 결과 학사경고를 받은 고댕생은 일반 대학생보다 동기 요인 중 경쟁동기 점수 가 유의미하게 낮았다(t=-2.77, p<.05). 또한 학사경고자들은 일반 학생들보다 학습전략 요인들 중 시간관리(t=-2.71, p<.05), 노트필기(t=-2.04, p<.05)요인에서 낮은 점수를 보였다.

표 2. 공대 학사경고자와 일반 학생의 동기 및 학습전략 차이 분석

| 구분 | | 학사경고 공대생(n=22) | | 일반 공대생 (n=531) | | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | M | SD | M | SD | | |
| 동기 | 학습동기 | 50.55 | 8.52 | 51.30 | 9.88 | -.35 | .72 |
| | 경쟁동기 | 41.41 | 8.05 | 48.06 | 11.15 | -2.77* | .01 |
| | 회피동기 | 50.45 | 9.90 | 50.53 | 11.02 | -.03 | .98 |
| 학습전략 | 시간관리 | 48.45 | 8.71 | 54.22 | 9.83 | -2.71* | .01 |
| | 공부환경 | 54.91 | 10.87 | 54.55 | 9.28 | .18 | .86 |
| | 수업태도 | 49.68 | 11.31 | 53.02 | 8.35 | -1.81 | .07 |
| | 노트필기 | 47.82 | 9.91 | 51.92 | 9.21 | -2.04* | .04 |
| | 집중전략 | 53.05 | 13.38 | 56.77 | 11.18 | -1.52 | .13 |
| | 책읽기 | 49.00 | 9.60 | 50.48 | 9.59 | -.71 | .48 |
| | 기억전략 | 49.32 | 10.52 | 51.46 | 8.32 | -1.17 | .24 |
| | 시험준비 | 49.77 | 8.33 | 52.90 | 9.07 | -1.59 | .11 |

* P<.05

## 감사의 글

이 논문은 2018학년도 대전대학교 교내학술연구비 지원에 의해 연구되었습니다.

## 참고문헌

[1] 양길석, 성열관(2009). 미국 NCLB 평가정책의 한국 교육에의 시사점 고찰: 교육과정과의 관계를 중심으로. 교육방법연구, 21(1), 69-88.
[2] 권혁재(2012). 대학생의 학습부진 원인과 개선방안. 강원대학교 석사학위논문.
[3] 임은미 ,송미숙 ,김미선(2013) 이공계 대학생의 개인 학습상담 참가경험에 대한 질적 분석 , 학술지명상담학연구,14(3), 1855-1875
[4] 장애경 ,양지웅(2013). 대학생의 학사경고 경험과 극복과정에 관한 질적 연구, 학술지명상담학연구), 권호사항 Vol.14 No.2 [2013] 발행처 한국상담학회 자료유형학술저널 수록면 995-1013(19쪽)
[5] 주영아, 김영혜, 원수경(2012). 학사경고 여대생의 학업성취 실패 및 지속 요인에 대한 탐색적 연구 : 포커스 그룹 인터뷰를 중심으로, 청소년복지연구, 14(4), pp.47-69
[6] 임현정(2009). 학습부진에 영향을 미치는 학생과 학교의 교육적 맥락적 요인 탐색. KEID Position Paper, 6(7), 1-22. 서울: 교육개발원
[7] 김옥분, 김혜진(2018) 학사경고자의 대학생활 경험에 관한 현상학적 연구, 예술인문사회융합멀티미디어논문지, Vol.8 No.2, 379-389(11쪽)

# 4차산업직종 공공직업교육에서의 플립러닝 적용사례 연구

위영은*, 정효정**, 이현***

*한국폴리텍대학, **단국대학교. ***한국폴리텍대학
*yew@kopo.ac.kr, hyojung.jung@dankook.ac.kr**hlee81@kopo.ac.kr

# A Case Study of Flipped Learning Application of Public Vocational Education on the 4th Industry Occupation

Young-Eun Wee*, Hyojung Jung**, Hyun Lee***
*Korea Polytechnics **Dankook University, ***Korea Polytechnics

요 약

본 연구는 4차산업혁명 급격한 산업변화에 따라 대졸자 이상 고학력 교육훈련방식 변화 요구에 맞춰 플립러닝 운영사례를 적용해봄으로써 4차산업직종 훈련방식의 변화가능성과 교수학습 지원의 시사점을 제시하고자 하였다. 이를 위해 공공직업교육기관인 P대학 융합기술교육원 임베디드 시스템과, 대졸자 대상 직업교육훈련과정 중 총 2개의 학습모듈에 플립러닝 전략을 적용하여 수업 전-중-후 활동을 학습내용으로 구성한 후, 시범운영 수업을 진행하였다. 그 결과, 플립러닝 적용에 대한 학습만족도는 평균 4.0, 수업추천 의향은 평균 4.2로 나타났으며, 기존 강의식수업과 비교했을 때, 교육훈련생 56.1%가 플립러닝 수업에서 몰입도가 더 높았고, 교육훈련생 36.9%가 학습 에너지는 더 소모된다고 응답하였다. 이상의 결과를 바탕으로 4차산업직종 고학력 교육훈련방식 적용을 위한 사전학습 참여에 대한 제도의 필요성, 플립러닝 지원을 위한 교수학습 역량강화 방안을 제안하였다.

**Key Words :** flipped learning, vocational education, 4th industry occupation

## Ⅰ. 서 론

제4차 산업혁명 시대 근본적인 산업재편과 인력수급 변동성이 증가함에 따라 직업훈련도 단순기술교육 위주에서 ICT 융합, 하이테크 기술교육 등 4차 산업에 부응하는 교육방식으로의 변화가 필요한 시점이다. 고용노동부 등 정부에서는 4차산업혁명에 대비하기 위해서는 기존 교육훈련체계를 혁신해야 한다는 필요성을 제기하고, 집체식, 고정식 훈련방식에서 탈피하여 시간, 장소, 물리적 한계로 훈련기회가 제한되지 않도록 블랜디드, 플립러닝 등 온,오프라인 결합 훈련 도입을 강조하였다[1].

특히, 신기술, 신산업 분야의 인력이 지속적으로 증가될 것으로 전망됨에 따라 정부에서는 미래산업, 지역전략산업, 훈련 대상에 맞는 직업훈련의 품질을 고도화하기 위해 공공직업교육기관을 중심으로 학과를 개편 및 신설하고, 신산업·신기술직종 중심의 고급 훈련과정을 확대하였다[2][4].

공공직업교육기관에서는 4차산업 신산업·신기술직종 고학력 직업교육이 확대됨에 따라 참여하는 교육훈련생의 수준은 산업기사 수준의 기술역량을 보유하거나 대학을 졸업한 이후에도 다시 직업교육훈련에 참여하는 유턴현상이 증가하고 있다[2]. 특히, 고학력 직업교육과정에 참여하는 교육훈련생은 대졸이상 고학력자의 비중이 높고, 개인의 경험이나 경력을 중시하며, 성인학습자의 자기주도성을 중시하는 특징이 있기 때문에 기존 단순, 반복, 주입식방식에서 벗어난 교육훈련방식의 변화가 요구된다[3].

이에 본 논문에서는 온라인 및 모바일 콘텐츠를 활용한 고학력 공공직업교육에서 시범 적용한 플립러닝 사례 및 결과분석을 통해 4차산업직종 훈련방식 변화 가능성을 탐색하고, 교수학습 역량강화 및 지원전략에 대한 시사점을 얻고자 하였다.

## Ⅱ. 4차산업직종 직업교육훈련 플립러닝 적용사례

4차산업직종 플립러닝 적용은 공공직업교육기관인 P대학 융합기술교육원의 임베디스 시스템과, 대졸자 직업교육훈련과정에 참여한 16명을 대상으로, 2017년 4월 10일부터 5월 31일까지 총 2개의 학습모듈에 운영되었다. 학습절차는 플립러닝 운영전략 선행연구에 근거하여 사전학습→본학습→사후학습 순으로, 수업전-중-후 활동으로 학습내용을 구성하였다[5][6][7].

### 1. 플립러닝 시범운영 사례

#### 1) 계측기와 전자 CAD 활용실습 사례

첫 번째 학습모듈의 학습목표는 전압, 전류, 저항의 값을 통해 옴의 법칙을 이해하고, 저항과 커패시터와 같은 회로 설계에 필요한 수동 소자, 전력 및 전력량 등을 설명하며, 멀티테스터기 및 오실로스코프를 이용하여 개별값들을 측정하고 파형을 확인하여 OrCAD 회로도를 작성하고, 다루는데 두었다. 이를 위해 사전학습에서는 계측기 및 CAD 사용방법 이해 온라인 학습을 시행하여 계측기와 관련된 전원공급장치, 멀티테스터기, 펑션제너레이터, 오실로스코프 등의 구조와 기능을 파악한 후, 계측기 장비와 구성요소별 OrCAD를 이용하여 실습하고, 그 결과를 개인 폴더에 업로드하는 것으로 사전과제를 제시하였다.

본학습에서는 사전학습 이해도를 점검하기 위한 퀴즈와 질의응답, 개인별 과제 결과물을 발표하도록 하였다. 발표를 진행할 때에는 동료 및 교수평가를 실시하여 잘한 점과 장애요인, 해결과정 등을 학생들과 공유할 수 있도록 하였다. 이후 교수자 디브리핑을 통해 학습과정 전체를 요약하고 리뷰함으로써 미해결 과제나 고난이도 문제에 대한 해결방안을 제시하도록 하였다.

사후학습에서는 지금까지 학습과정을 통해 새롭게 알게된 점, 힘들었던 점 등을 정리하고 기존의 개인이 발표했던 과제를 수정하여 최종파일로 제출하도록 하였다.

#### 2) 디지털 논리회로의 이해 적용 사례

두 번째 학습모듈의 학습목표는 FPGA Verilog HDL 언어의 문법과 구성 이해를 바탕으로 Verilog HDL 프로그램 코드를 작성하고 ModelSIM Tool을 사용하여 회로 설계 및 Simulation을 통해 회로를 테스트하고 검증하는데 초점이 있었다. 이를 위해 사전학습에서는 FPGA의 개념에 대한 온라인 학습을 시행하여 디지털 회로설계의 개념, 변천, 프로그래밍 요소를 파악하고, 이해가 가지 않는 경우 해당 영역을 반복학습 하도록 하여, 온라인학습에 대한 요약서를 개인별로 작성하도록 사전과제를 제시하였다.

본학습에서는 FPGA 개념과 구성요인, 활용방법에 대한 개인별 요약서 발표를 통해 사전학습 이해도를 점검하고, Verilog HDL 관련 조별 미션을 수행하게 한 후, 수행 결과물을 리뷰 및 피드백하면서 핵심이론을 정리하는 교수자 디브리핑을 실시하였다.

사후학습에서는 개인별 포트폴리오에 수행했던 실습 자료들을 업데이트하면서 수행과정 중에서 찾지 못했던 오류나 시행착오를 발견하고, 이를 수정할 수 있도록 하였다.

### 2. 플립러닝 시범운영 결과

공공직업교육 플립러닝 시범운영 사례 분석을 위해 교육훈련생 설문조사 및 인터뷰를 진행한 결과, 전체 교육훈련생의 플립러닝 사전 경험 유무는 경험자가 69.2%, 무경험자가 23.1%, '잘 모름' 7.7%로 나타났다. 또한 사전학습 온라인 동영상 시청 비율은 57.4% 였으며,. 사전학습용 동영상 시청시기는 수업 5일~ 1일전이 84.6%, 사전학습 분량에 관해서는 85.4%가 적절하다고 응답하였다. 사전학습을 위한 동영상 반복신청 비율은 69.2%로 나타났는데, 그 이유는 '개념을 좀 더 확실히 이해하기 위해서'가 60.0%로 가장 높았다.

플립러닝 적용에 대한 학습만족도는 평균 4.0, 수업추천 의향은 평균 4.2로 나타났다. 수업 활동별 만족도는 본학습의 실습결과발표가 4.5로 가장 높았고, 그 다음으로 사전학습의 사전과제가 4.4, 본학습의 피드백, 평가 및 시상, 디브리핑 등이 각각 4.2로 나타났다.

표 1. 공공직업교육 플립러닝 적용 학습만족도 및 수업추천의향

| 평점(5.0 기준) | 학습모듈1 | 학습모듈2 | 평균 |
|---|---|---|---|
| 만족도 | 3.9 | 4.1 | 4.0 |
| 추천의향 | 4.5 | 3.9 | 4.2 |

기존 강의식 수업과 비교했을 때 플립러닝의 수업 분위기는 교육훈련생의 56.1%가 플립러닝의 몰입도가 더욱 높다고 응답한 반면, 기존 강의식이나 실습분위기와 비슷하다고 응답한 비율은 36.8%로 나타났다. 기존 수업방식과 비교했을 때, 학습자의 에너지 소모정도는 63.2%가 비슷하다거나 더 적게 소모된다고 응답한 반면, 에너지가 더 많이 소요된다고 응답한 비율은 36.9%로 나타났다.

## Ⅲ. 결 론

이상의 내용을 바탕으로 4차산업직종 공공직업교육 플립러닝 적용 시 사점을 도출하면, 다음과 같다. 첫째, 플립러닝 사전학습 참여를 위한 제도적 장치가 필요하다. 플립러닝은 사전학습-본학습-사후학습의 프로세스가 하나의 통합된 커리큘럼으로 구성되어 있어, 교육훈련생의 사전학습이 안될 경우 플립러닝 교육목표 달성이 어렵고, 학습 효과는 떨어지게 된다. 이를 방지하려면 사전학습 단계과정이 시스템적으로 적용되어야 하고, 사전학습 수강일시 및 시간 배정이 규정화 될 필요가 있다.

둘째, 4차산업 신설학과 및 대졸자 대상 직업교육과정에서 플립러닝 지원이 더욱 구체화되어야 한다. 본 연구 적용사례에서 고학력 대상 직업교육 플립러닝 학습은 교육훈련생의 몰입도를 높여 기대한 학습목표를 달성하고, 바람직한 학습효과를 창출하는 것으로 나타났다. 향후 4차산업직종 직업교육이 확대됨을 고려할 때, 플립러닝 접목이 가능한 직종 및 대상을 우선으로 하여 교육훈련성과를 확대해 가는 방향을 고려할 수 있다.

마지막으로 플립러닝 운영을 위한 학과 및 교수역량 강화를 지원해야 한다. 구체적으로는 플립러닝 콘텐츠 개발지원, 온라인 콘텐츠 연계지원, 교수설계를 위한 컨설팅, 가이드북 제공 등을 통한 지원을 통해 교수자의 역량을 강화하는 방안이 동시에 고려될 필요가 있다.

## 감사의 글

본 연구는 2017년 한국폴리텍대학 교육훈련연구센터의 연구비 지원을 받았습니다.

## 참고문헌

[1] 고용노동부(2017). *2017년 업무계획*. 고용노동부.

[2] 고용노동부(2017). *혁신과 포용적 성장을 위한 제3차 직업능력개발 기본계획*. 관계부처 합동.

[3] 고용노동부(2018). 4차산업혁명 선도인력 훈련기관 선정. 고용노동부.

[4] 한국고용정보원(2015). *중장기 인력수급 수정전망 2014-2024*. 충북: 한국고용정보원.

[5] 임정훈(2016). 대학교육에서 플립러닝 (Flipped Learning) 의 효과적 활용을 위한 교수학습 전략 탐색: 사례 연구. *교육공학연구, 32*(1), 165-199.

[6] 정효정, 황윤자, 조형규(2015). *평생직업능력개발 이러닝 콘텐츠 설계 개발 및 운영전략 연구*. 한국기술교육대학교 온라인평생교육원.

[7] Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). *The flipped classroom: A survey of the research*. In ASEE National Conference Proceedings, Atlanta: GA. 30, 9, pp. 1-18.

# 역량 기반 전공 교육과정 운영 방안 탐색 -공학계열 전공을 중심으로-

김주리*, 강승찬**

*, **한국기술교육대학교

*jrkim@koreatech.ac.kr, **sckang@koreatech.ac.kr

# Review on the Implementation Plan of Competency-Based Curriculum

Ju-Ri Kim*, Seung-Chan Kang**

*, **Korea University of Technology and Education

요 약

본 논문에서는 고등교육에 있어 중요한 패러다임으로 인식되고 있는 역량 기반 교육과정을 전공 교육과정에 접목하여 운영하는데 공학교육인증제가 하나의 방안으로 대두될 수 있는지 그 가능성을 탐색해보았다. 전공교육과정이 역량 기반 교육과정으로 운영되기 위해서는 교과와 관련된 역량을 규명하고 이를 발달시키는 교육과정을 설계할 필요가 있다고 보고, 이러한 체제로 운영되고 있는 공학교육인증제의 특징을 분석하여 전공능력을 배양할 수 있는 교육과정 운영을 위한 도구로서 가치를 갖는지 살펴보았다. 아직까지 전공능력 배양 교육과정 개발 및 운영을 위한 어떠한 실증적 혹은 구체적인 연구나 모델이 없는 상황에서 본 연구는 그 출발점이 되는 연구로서 도움을 제공할 것으로 기대된다.

Key Words : 역량기반 교육과정, CBC, 전공능력, 공학교육인증

## Ⅰ. 서 론

최근 들어 고등교육에 있어 중요하게 언급되고 있는 개념은 역량이다. 국가 주도의 교육정책 수립에 있어 역량이 핵심적인 단어로 등장하였다. 그동안 대학 현장에서는 다양한 교육 패러다임이 도입되고 사라졌는데 아직까지도 중심이 되고 있는 패러다임은 지식 전달 중심의 교육이다. 역량 기반 교육과정은 지식을 단순히 전달하는 방식으로 이루어지고 있는 교육에서 탈피하는 방안 중의 하나로 대두되었다[1].

교육부는 대학들이 민감하게 반응하는 대학 기본역량 진단 지표에 '역량'이라는 개념을 포함함으로서 교육과정의 변화를 유도하고 있다. 2018년에 실시된 대학 기본역량 진단 지표를 살펴보면 교양 교육과정 핵심역량 제고에 5점, 전공 교육과정에서 전공능력 배양에 6점을 부여하여 2단계 진단 총점 25점 중 44%의 비중을 역량 기반 교육과정 운영에 두고 있다[2]. 대학 기본역량 진단 지표가 대학교육의 질적 향상을 위한 절대적인 기준이 될 수는 없지만 해당 평가가 대학에 미치는 영향력을 고려해 본다면 대학의 정규 교육과정 운영에 있어서 '역량'이 얼마나 핵심적인 고려사항이 되었는지를 단적으로 확인할 수 있다. 이러한 추세에 맞춰 국내에서도 역량에 관한 다양한 연구가 진행되고 있다. 역량의 개념, 역량의 가능성 및 한계 등에 관한 연구가 진행되었고, 근래에는 교육현장에서 활용할 수 있는 방안에 대해 탐구하는 연구로 그 영역이 확장되었다[3].

역량 기반 교육을 시행하기 위해서는 해당 조직에서 기르고자 하는 역량을 개인이 습득할 수 있도록 다양한 학습지원체계를 마련하여 시행한 후 개인의 역량 수준이 필요수준에 도달하였는지를 확인하는 단계를 거쳐야 한다[4]. 기존 연구들에서는 조직에서 기르고자 하는 역량을 핵심역량으로 지정하고, 교양교육 및 비교과 영역에서 핵심역량을 기를 수 있는 교육과정을 운영한 사례들을 주로 다루었다. 상대적으로 전공교육에서 역량 기반 교육과정 운영에 관한 연구는 찾아보기 어렵다. 그러나 대학교육에서 전공 교육과정이 차지하는 비중을 생각해 볼 때 전공능력과 관련된 역량을 규명하고 이를 기를 수 있는 교육과정을 설계하는 데에 관심을 가질 필요가 있다[1]. 이에, 본 논문에서는 공학계열 전공에서 전공능력을 설정하고 이를 배양할 수 있는 교육과정 체계를 구성하여 운영하는 방안에 대해 탐색해보고자 한다. 구체적으로는 교과목을 중심으로 역량을 규명하고 이를 발달시키는 방안을 통해 교육과정을 설계하는 방식을 살펴보고자 한다.

## Ⅱ. 본 론

교과중심의 역량 교육과정을 구현하려면 각 교과 특성에 따라 광범위한 범주의 학습맥락을 고려하여 설정할 필요가 있다. 공학계열 전공에서 각 교과 특성에 따라 전공능력을 설정하고 성취도를 평가하기에 좋은 방안 중에 하나가 한국공학교육인증원에서 시행하는 공학교육인증제도이다. 이 장에서는 공학교육인증에의 특징을 중심으로 개괄적으로 살펴본 후 전공능력 배양을 위해 전공 교육과정 편성 및 운영을 하는데 공학교육인증이 어떤 도구적 가치를 지니고 있는지 검토해본다.

### 1. 공학교육인증제의 특징

공학교육인증제는 공학교육 프로그램에 대한 인증평가를 통해 공학교육의 발전 및 개선과 공학교육의 품질 보장이라는 목적을 실현하기 위한 도구적 가치를 지니고 있다. 실력을 갖춘 공학기술 인력을 배출하는데 기여하기 위해 성과중심의 평가 및 인증시스템을 운영하며, 학생들이 무엇을 배웠고 무엇을 할 수 있는가를 중심으로 평가가 진행된다[5].

공학교육인증제도에서는 프로그램 학습성과를 인증기준으로 제시하고 있는데 이 학습성과는 지난 10여 년간의 국제적인 연구를 통해 공학계열 학생들이 당연히 갖춰야 할 능력과 자질에 대하여 산업체에서 요구하는 사항을 최소한으로 결집한 내용들이다. 학습성과는 시기별로 조금씩 변경되었는데 가장 최근에 제시된 학습성과는 [표 1]과 같다.

표 1. KEC2015에서 제시되는 프로그램 학습성과

| 구분 | 내용 |
|---|---|
| PO1 | 수학, 기초과학, 공학의 지식과 정보기술을 공학문제 해결에 응용할 수 있는 능력 |
| PO2 | 데이터를 분석하고 주어진 사실이나 가설을 실험을 통하여 확인할 수 있는 능력 |
| PO3 | 현실적 제한조건을 고려하여 시스템, 요소, 공정 등을 설계할 수 있는 능력 |
| PO4 | 공학문제를 정의하고 공식화할 수 있는 능력 |
| PO5 | 공학문제를 해결하기 위해 최신 정보, 연구 결과, 적절한 도구를 활용할 수 있는 능력 |
| PO6 | 공학문제를 해결하는 프로젝트 팀의 구성원으로서 팀 성과에 기여할 수 있는 능력 |
| PO7 | 다양한 환경에서 효과적으로 의사소통할 수 있는 능력 |
| PO8 | 기술환경 변화에 따른 자기계발의 필요성을 인식하고 지속적이고 자기주도적으로 학습할 수 있는 능력 |
| PO9 | 공학적 해결방안이 보건, 안전, 경제, 환경, 지속가능성 등에 미치는 영향을 이해할 수 있는 능력 |
| PO10 | 공학인으로서의 직업윤리와 사회적 책임을 이해할 수 있는 능력 |

공학교육인증제를 실시하는 학부(과)에서는 프로그램 교육목표와 학습성과를 수립하고 프로그램 학습성과 성취도를 평가할 수 있는 체계를 갖추어야 하며, 프로그램을 운영한 실적과 더불어 평가결과를 분석하여 프로그램을 지속적으로 개선한 실적을 제시해야 한다. 공학교육인증을 받기 위해서는 프로그램 자체평가보고서를 제출하여야 하는데 이 자체평가 보고서에는 프로그램 교육목표, 프로그램 학습성과, 교과과정 편성·운영·관리, 학생 평가 및 지도, 졸업기준 및 절차, 교수진의 규모와 교육개선 활동, 교육환경, 프로그램 개선 등 교육과정 인증기준으로 부족함이 없는 다양한 내용이 포함되어 있다.

### 2. 공학교육인증제와 전공능력 배양을 위한 교육과정의 연계 가능성

공학교육인증제에서 정의하는 프로그램 학습성과는 “학생이 졸업하는 시점까지 갖추어야 할 지식, 기술, 태도”이다[5]. 한국교육개발원(2017)에서는 전공능력이란 “각 학과의 관련 분야에서 요구하는 직무, 과업, 역할을 수행하는데 필요한 지식, 기술, 태도를 포함하는 복합적, 종합적 능력”이라고 정의하였다[2]. 이 두 가지 정의를 비교해보면 지식만이 아니라 기술 및 태도를 포함하는 과정적 원리를 중시한다는 점에서 유사한 교육철학을 공유하고 있다. 다만, 프로그램 학습성과는 공학교육에서 글로벌 기준을 충족하고자 좀 더 넓은 범위에서 정의되고 있는 반면 전공능력은 각 전공의 특성을 세분화하여 반영할 수 있다는 점에서 차이를 보인다. 그러나 공학교육인증이 다양한 공학계열 전공교육의 국제적 동등성을 확보하기 위한 학위과정 단위의 체계화된 평가인증제도임을 감안해 본다면, 공학계열 전공에서 설정하는 전공능력이 프로그램 학습성과로 대체되는 것을 고려하지 못할 정도의 차이점을 보이지는 않는다.

공학교육인증제도와 전공능력 배양을 위한 교육과정의 연계성은 크게 다섯 가지로 살펴볼 수 있다. 첫 번째, 두 제도 모두 교수, 학생, 졸업생, 산업체 등 다양한 수요자의 의견 조사를 중요한 과정으로 여긴다. 두 번째, 교육목표와 학습성과 및 전공능력 설정 시 대내외적 여건을 분석하여 반영한다는 점이다. 세 번째, 지식 중심에서 벗어나 수행능력을 중심으로 교육과정을 편성하고 운영하는 것을 중요하게 생각한다. 네 번째, 교과목을 운영한 후 학습성과 및 전공능력의 달성도를 평가하고자 한다. 공학교육인증제에서는 학생들이 실제로 특정한 활동을 수행할 수 있는 수행능력을 평가하여야 하는데 이를 위해 학습성과별 성취 수준을 설정하고 그에 기반하여 역량 습득 수준을 평가하도록 하고 있다. 다섯 번째, 자체평가체계 구축을 통한 지속적인 교육개선을 실시한다. 공학인증제에서는 프로그램 학습성과별 성취도 측정자료와 교육과정 운영결과를 분석하여 프로그램 개선방안을 반드시 도출하게 하고 이를 중요한 인증기준으로 평가하고 있다. 프로그램 운영결과를 분석할 때는 내부평가 뿐만 아니라 외부평가 자료를 반드시 같이 분석하게 하여 종합적인 분석이 시행될 수 있게 한다.

## Ⅴ. 결 론

본 논문에서는 전공능력 배양을 위한 전공 교과목 개설 및 운영을 위해 공학교육인증제를 활용할 수 있는지 가능성을 탐색해 보았다. 이를 위해 공학인증제의 특징을 검토하고, 두 제도에서 핵심적으로 다루는 프로그램 학습성과와 전공능력의 정의를 살펴보았다. 검토 내용을 중심으로 두 제도의 연계성을 살펴보았는데 이를 통해 여러 관련성을 찾을 수 있었다. 다만 교육과정 편성, 교과목 개설, 수업진행, 평가 및 분석, 환류에 이르는 일련의 과정이 구체적으로 어떻게 연계되어 운영될 수 있는지를 상세하게 분석하지는 못하였기에 이에 대한 후속연구가 진행되어야 할 것으로 보인다.

## 참고문헌

[1] 소경희, 강지영, 한지희 (2013). 교과교육과정 개발을 위한 역량 모델의 가능성 탐색 - 영국, 독일, 캐나다 교육과정 고찰을 중심으로-. 비교교육연구, 23(3). 153-175.

[2] 한국교육개발원 (2017). 2018년 대학 기본역량 진단 편람 설명회 자료집: 일반대학. 한국교육개발원 연구자료 CRM 2017-117-02.

[3] 이효성, 이용환 (2011). 국내외 역량기반 교육과정 사례 분석 및 시사점. 교육연구, 34. 17-35.

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

[5] 송동주 외 11인 (2016). *프로그램 학습성과 평가를 위한 교과기반평가의 이해와 적용*. 한국공학교육인증원.

# Session Ⅳ

## 학술발표대회
## 포스터 발표 Ⅱ (행사당일 15:00~16:00)

# 딥러닝을 이용한 의료영상처리에서 내용기반 학습 모델

우성희*, 조영복**
*한국교통대학교 , **대전대학교
*shwoo@ut..ac.krr, **ybcho@dju.ac.k

# Content-based Learning Model in Medical Image Processing using Deep-Learning

Sung-Hee Woo*, Young-Bok Cho**
*Korea National University of Transportation **Daejeon University

요 약

의료영상은 이미지 하나에 다양한 정보를 내포하고 있다 이 정보 하나 하나는 매우 중요한 역할을 수행하고 있기 때문에 제안 논문에서는 의료영상처리 기술을 기반으로 영상이 담고 있는 내용정보를 기반으로 특징을 딥러닝을 기반으로 학습하고 판별하고자 한다. 의료영상이 담고있는 내용(컬러, 질감, 위치 등)을 기반으로 병변을 판별할 수 있는 학습모델을 제안한다.

Key Words : 의료영상처리, 내용기반 영상처리. 딥러닝

## Ⅰ. 서 론

인간처럼 생각하고 행동하는 기계인 인공지능 기술의 발달은 2016년 알파고를 기반으로 현재사회 전반에 큰 변화를 일으키고 있다. 이러한 인공지능의 성공에는 딥러닝이라는 인간의 신경망을 본뜬 형태의 기술이 자리하고 있으며 최근 특정 분야에서 인간의 성능을 넘어서는 결과들을 보여주고 있다. 특히 음성영상 인식 분야와 의료영상처리 분야의 발전은 가장 빠르게 이루어지고 있다[1,2]. 디지털 빅데이터를 기반으로 한 딥러닝 기술과 강화 학습등의 최신 인공지능기술이 가진 높은 정확도와 성능으로 인해 의료현장에서 사용될수 있는 가능성은 더욱 증가하고 있으며 빅데이터 시대에 데이터 중심으로의 패러다임 변화는 의료데이터의 객관적인 평가와 정량화를 통해서 정밀의료를 실현하는 것이 요구되고 있는 실정이다. 인공지능 기술들은 의료라는 프리즘을 통해 다양한 분야에 적용될 수 있는데 임상시험에서의 케이스 선정, 비서서비스를 이용한 진료보조시스템, 유전체 분석을 포함한 진단보조시스템, 영상 분석을 통한 판독보조시스템 그리고 의료로봇 및 물류 시스템과 같은 다양한 분야에 활용되고 있다[3].

의료영상 및 정보를 이용한 연구는 의료 빅데이터 기반 연구로의 패러다임이 변화하고 인공지능 결합을 통한 기존의 단순 분석을 넘어 높은 정확도를 가진 예측이 가능하게 되었다. 또한 기존의 유방암. 폐암등에서 기존의 컴퓨터자동진단시스템(CAD:Computer-Aided Detection)기술이 상용화되어 있으나 정확도의 제한과 위양성예의 다발로 인하여 실제 임상진료에 활발히 활용되지 못하고 있고 기존의 영상처리기술을 활용한 질환의 중증도를 정량적으로 평가하고 데이터화하려는 연구들이 있었으나 기술적인 한계로 완전 자동화에 이르지 못하여 그 사용이 제한되고 있는 것이 현실적 문제이다. 따라서 보다 정확도를 높일수 있는 방법으로 의료영상에서 영상이 담고이는 정보를 기반으로 병변을 예측할수 있는 내용기반의 CNN학습모델을 제안한다.

본 논문에서는 의료분야의 적극적인 자동화를 위해 단순한 의료영상 분석이 아닌 의료영상이 담고 있는 다양한 정보를 기반으로 영상을 학습하고 질환을 판별할 수 있는 내용기반의 딥러닝 학습 기술을 제안한다. 본 논문의 구성은 Ⅰ장에서 연구의 배경이 되는 서론과 Ⅱ장에서는 현재 의료영상처리 기술과 딥러닝에대해 기술하고 Ⅲ장에서는 제안하는 의료영상에서 내용기반의 딥러닝 학습기술에 대해 제시한다. 마지막으로 제 Ⅴ장에서는 본 논문의 결론을 맺는다.

## Ⅱ. 본 론

### 1. 의료영상처리 기술

IT의 발전과 더불의 현재 인공지능을 의료에 적용하기 위해서 많은 노력이 이루어지고 있다. 그중 대표적인 것이 IBM의 인공지능 왓슨일 것이다. 왓슨은 암 치료에 적용하는 왓슨 온콜로지(oncology)와 같이 전문가들이 알고 있는 규칙을 학습하고 이를 의료현장에 적용하려는 것으로 암환자를 대상으로 암 진단 뿐 아니라 치료 방침까지 결정하는데 활용되고 있다[4].

### 2. 특징점 추출

특징 기반 영상 인식에서는 크기 변화, 회전, 이동에 불변하는 특징점들을 추출하는 것이 매우 중요하다[5,6]. 제안 논문에서 불변 특징 기반의

파노라마 생성 방법은 그림 1과 그림 2를 기반으로 계산 시간과 정확도 면에서 우수한 헤시안 행렬(Hessian matrix)에 기반한 SURF 알고리즘[9]을 사용한다. 영상의 각 점 $p=(x,y)$ 에서 스케일(scale) $\sigma$에서 헤시안 행렬 $H=(p,\sigma)$는 (식1)과 같이 정의된다[5,6].

$$H=(p,\sigma)=\begin{bmatrix}L_{xx}(x,\sigma)L_{xy}(x,\sigma)\\L_{xy}(x,\sigma)L_{yy}(x,\sigma)\end{bmatrix} \quad (1)$$

(식 1)에서 $L_{xx}(x,\sigma)$는 영상의 각 점 p에서 가우스 2차미분 $\frac{\sigma^2}{\sigma x^2}g(\sigma)$와 영상과의 컨벌루션이다. $L_{xy}(x,\sigma)$과 $L_{yy}(x,\sigma)$도 유사하게 동작한다. SURF 특징점 추출 필터로 y방향과 xy방향의 2차 가우스 미분은 그림 1 과 같다[9].

$$\det(H_x)=D_{xx}D_{yy}-(0.9D_{xy})^2 \quad (2)$$

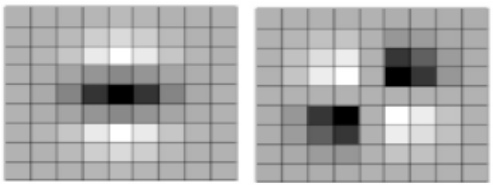


**Fig 1**. The gaussian second order partial derivatives in y-direction and xy-direction

## III. 내용기반의 의료영상처리 딥러닝 기술

본 논문에서는 의료영상에서 내용기반 특징 검출을 기반으로 영상을 딥러닝 학습하는 기술을 제안한다.

의료영상에서 질병을 나타내는 주요 특징으로는 색상, 질감, 형태 및 영상을 구성하고 있는 객체들의 공간적 위치 등이 있다. 영상의 색상정보는 영상의 내용을 가장 잘 대표하는 특징으로 영상내의 조명 변화나 관측 위치, 크기 변화등에 어느 정도 무관하게 적용 가능하다는 장점을 가지고 색상정보는 검색 방법이나 검색 대상 기계에 따라 차이가 있을수 있다는 특이점을 가지고 있다. 그러나 일반적으로 공간상에서의 거리 측정을 정확하게 하기 위해 RGB모델을 사용하는 대신 HSV, YIQ등과 같은 모델을 사용한다. 또한 영상의 색상 정보와 더불어 질감정보 또한 매우 중요한 요소이다. 얼마나 매끄러운가, 거친가. 무늬의 유무 등 영상에 나타난 질감정보를 이용한다. 따라서 영역단위의 질감정보를 Gabor filters, co-occurrence features, Markov random field features, fractal features등을 이용해 추출한다.

### 1. 색상정보 특징 추출

영상에서 색상특징으로는 RGB모델을 HSV 모델로 변환하여 얻은 색도(Hue), 채도(Saturation), 명도(Value)를 이용한다. 채도는 순수도를 나타내며 명도는 발기정도, 색도는 18개, 채도와 명도는 각각 3개씩으로 하여 그레이(gray)5개를 추가하여 색상 특징치를 167개로 양자화(quantization)하여 사용함으로 색상 특징치를 단순화하였다.

$$H=\begin{Bmatrix}\theta & G\geq B\\2\pi-\theta & G\leq B\end{Bmatrix} \quad (3)$$

$$\theta=\cos^{-1}\left|\frac{\frac{1}{2}[(R-G)+(R-B)]}{[(R-G)^2+(R-B)(G-B)]^{\frac{1}{2}}}\right| \quad (4)$$

$$S=1-\frac{3}{R+G+B}[\min(R,G,B)]$$

$$V=\frac{1}{3}(R+G+B)$$

### 2. 질감정보 특징 추출

질감 특징으로는 원 영상에서 gray-level co-occurrence matrix을 추출하여 얻을 수 있는 여러 개의 질감 특징 중 angular second moment, contrast, correlation, variance, entropy의 5개를 이용했다. 질감 특징을 얻기 위해 한 영상을 $7\times7$, 즉 49개의 영역으로 나누어 각 블록에 대해 먼저 정규화된 4방향 (0°, 90°, 45°, 135°) gray-level co-occurrence matrix를 계산한 후 이들 matrix로부터 질감 특징치를 추출하여 평균함으로써 회전에 무관한 질감 특징치를 계산한다. matrix의 각 엔트리 값을 계산한 후 각 방향에 대해 R값으로 각 엔트리를 나눠줌으로 정규화하여 4방향 (0°, 90°, 45°, 135°)에 대한 각각의 gray-level co-occurrence matrix를 생성할 수 있다.

$$0^{\circ}:R=2Ly(Lx-1) \qquad 90^{\circ}:R=2Lx(Ly-1)$$
$$45^{\circ}:R=2(Ly-1)(Lx-1) \qquad 135^{\circ}:R=2(Lx-1)(Ly-1)$$

### 3. 의료영상 내용기반의 딥러닝 학습 알고리즘

제안 논문에서는 의료영상의 내용기반 딥러닝 학습 알고리즘을 제안한다. 딥러닝 알고리즘중 비지도 학습의 CNN을 이용해 입력 영상 데이터를 클러스터링 하고 한 화소당 3가지 색상 특징치(색도, 채도, 명도)와 5가지 질감 특징치(angular second moment, contrast, correlation, variance, entropy), 즉 8차원 벡터의 특징치를 위한 데이터를 사용한다. 입력 영상내 관심 객체의 대표 색상을 색상테이블에서 선택하고 각 영상을 구성하는 여러 객체들의 대표 특징치와 유사도를 계산한다. 이렇게 계산된 유사도 중 최대값을 질의 영상과의 유사도로 저장하고 유사도에 따라 순서대로 영상을 출력한다. 이 과정을 위한 딥러닝 모델을 구현하고 학습한다.

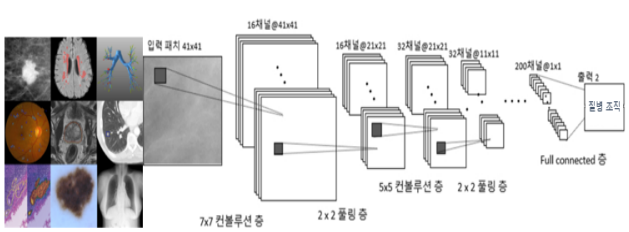



그림 2. 제안 내용기반 의료영상처리 CNN 모델

## Ⅴ. 결 론

본 논문에서는 의료영상에서 단순한 영상기반의 딥러닝 학습 모델이 아닌 의료영상의 특징을 고려한 영상이 가지고 있는 내용중심의 딥러닝 학습모델을 제안하였다. 실험을 위해 실험데이터로 192×128 크기의 24bit BMP,GIF, JPG 형식의 영상 600개를 사용해 색상과 질감의 가중치를 변화하며 영상을 검출한 결과 검출율이 약 90%이상을 검출하였다.

## 감사의 글

The research was supported by a grant from 2017 Business for developing new business growth technologies funded by the korea government. (S2537079)

## 참고문헌

[1] Jung, S. -H., “Representative Feature Extraction of Objects usign VQ and its Application to Content-based Image Retrival”, Korea University, Master Thesis, 1999.

[2] Ma, W. Y. and Manjunath, B. S., “A Pattern Thesaurus for Browsing Large Aerial Photographs”,Tech. Rep. ECE TR-96-10, June 1996.

[3] Ohanian, P. P. and Richard C. D., “Performance Evaluation For Four Classes of Textural Features”, Pattern Recognition, Vol.25, no.8, pp. 819-833, 1992

[4] Y.B. Cho, S.H. Woo,“ A GPU-based Filter Algorithm for Noise Improvement in Realtime Ultrasound Images”, Journal of Digital Contents Society Vol. 19, No. 6, pp. 1207-1212, Jun. 2018

[5] L. Zhang, L. Zhang, and D. Zhang, “Monogenic Code: A Novel Fast Feature Coding Algorithm with Applications to Finger Knuckle-Print Recognition,” in Proceedings of I Emerging Techniques and Challenges for Hand-Based Biometrics(ETCHB) 2010 International Workshop on IEEE,, pp. 1-4, 2010.

[6] L. Zhang, L. Zhang, D. Zhang, and H. Zhu, “Online Finger-knuckle-print Verification for Personal Authentication,” International Journal of Pattern Recognition, vol. 43, no. 7, pp. 2560-2571, 2010.July.

# N-gram API 시퀀스 기반의 악성코드 동적 탐지 RNN 모델

조영복*

*대전대학교
*ybcho@dju.ac.kr

# N-gram API Sequence based Malicious Code Dynamic Detection RNN Model

Young-Bok Cho*
*Daejeon University

요 약

본 논문에서는 N-gram을 이용한 랜섬웨어 동적 탐지 RNN모델을 제안안한다. RNN모델에서는 악성코드의 특징정보를 추출하고 추출된 특징정보를 기반으로 파일군의 대해 유사도를 분석하여 시그니처를 추출한다. 추출된 시그니처를 기반으로 악성코드를 학습하여 동적 탐지가 가능하다.

**Key Words :** 랜섬웨어, N-gram API, 동적탐지, RNN

## Ⅰ. 서 론

매년 수가 급격히 증가하고 그 수법도 매우 고도화되는 악성코드에 대응하기 위해 기존에eh 여러 악성코드 탐지 기법이나 분류 기법이 연구되어왔다. 현재 대부분의 백신 프로그램 내에서 악성코드 탐지 및 치료는 동적(dynamic) 혹은 정적(static) 분석방법을 통해서 얻어진 시그니처를 사용하여 동작한다. 동적 분석의 경우, 제한된 시간 및 독립된 공간 내에서 바이너리를 직접 실행시키고, 실질적으로 일어나는 행위들을 관찰하는 방법이다. 그러나, 악성행위가 제한된 시간동안 발생하지 않는다면 이를 검출해 낼 수 없으며, 바이너리의 모든 행위를 분석할 수 없다는 단점이 있다. 정적 분석의 경우, 바이너리를 어셈블리어 레벨에서 관찰한 후, 그 특징을 기반으로 시그니처를 생성하는 분석방법이다[1,2]. 모든 발생가능한 행위를 검출 할 수 있다는 장점이 있지만, 이러한 분석을 위한 선처리(pre-processing)과정이 필요하며, 분석 시간이 오래 걸린다는 단점이 있다. 급격하게 증가하는 악성코드에 대응하기 위해 대부분의 백신 업체가 악성코드를 분석하는데 많은 인력과 시간을 투자하고 있지만, 급증하는 악성코드를 모두 분석하기에는 역부족인 상황이다. 이러한 문제를 해결하고자 기존에 발견된 악성코드보다는 신·변종 악성코드에 대한 심층 분석을 수행하기 위해 악성코드를 기존에 알려진 것과 신·변종으로 분류하기 위한 다양한 연구들이 등장하고 있다. 악성코드 분류 연구를 수행하기 위해서는 악성코드를 분석하여 악성코드의 행위를 내포하고 있는 정보들을 추출해야 하며, 주로 API 함수, String, 해시, 네트워크 연결에 관한 로그 등이 이에 해당된다. 따라서 대부분의 분류 연구들은 앞서 추출한 정보를 악성코드의 대표 특징으로 정의하고, 이를 이용해 악성코드 간 유사도를 계산하여 신·변종 악성코드를 분류방법이 필요하다. 따라서 본 논문에서는 악성코드의 동적 분석을위해 N-gram API시퀀스기반의 탐지를 위한 RNN 모델을 제안한다.

본 논문에서는 기존에 사용하는 악성코드 동적 분석 도구인 Cuckoo sandbox[2]를 이용하여 동적 분석 정보를 추출한다. 악성코드 분류를 위해 추출된 정보에서 API 및 파라미터를 분석하여 유용한 정보를 분석한다. 분석된 정보를 기반으로 RNN모델을 통해 학습하고 탐지한다. 이러한 정보를 이용하여 악성코드간의 유사도를 측정하고, 행위 정보를 분석한다. 본 논문의 구성은 Ⅰ장에서 연구의 배경이 되는 서론과 Ⅱ장에서는 N-gram 기술과 악성코드간의 유사도측정 방버블 설명하고 Ⅲ장에서는 N-gram API 시퀀스 기반의 악성코드 동적 탐지 RNN모에 대해 제시한다. 마지막으로 제 Ⅴ장에서는 본 논문의 결론을 맺는다.

## Ⅱ. 본 론

### 1. N-gram

N-gram이란, 바이너리 파일 전체를 길이 N의 서브스트링(Sub-string)으로 나누는 방법을 의미한다. N의 단위는 1 bit, 1 hex, 1 byte 등 기준에 따라 자유롭게 정할 수 있다. 이 기법은 대표적인 확률적 언어 모델의 하나로써, n개의 단어의 연쇄를 확률적으로 표현하여 다음 단어를 확률적으로 예측하는 데 사용된다. 예를 들어 “SIGNATURE”라는 문자열이 있다고 가정했을 경우, 1byte를 기준으로 5-gram 기법을 적용한다면, “SIGNA”, “IGNAT”, “GNATU”, “NATUR”, “ATURE” 라는 5가지 하위 문자열들이 각각 빈도수 1로 생성된다. N-gram을 이용한 악성코드 탐지기법은 이러한 하위 문자열의 빈도수를 프로그램의 시그

니처로 사용하여 탐지하는 방법이다. 프로그램 전체를 이진 바이너리 파일로 표현한 후, n에 따라 크기 n의 하위 바이너리 문자열을 추출한 것이 시그니처로 사용된다[4]. KNN-알고리즘을 사용하여 N-gram 시그니처를 비교하여 악성코드를 탐지하는 방법은 . 추출된 N-gram 중 빈도수 상위 K개의 N-gram만을 유사도 계산에 사용하였으며, 탐지를 위해 악성코드들과 정상 프로그램들의 N-gram을 추출하여 시그니처로 제작하였다. 알수 없는 파일이 등장하면 악성 행위 여부를 판단하기 위해 두 시그니처와 유사도를 계산한다. 실험 결과를 통해 N = 4, K = 17일 경우 가장 적은 오탐율을 보인다.

## 2. API 함수 기반 악성코드 탐지 연구

악성코드 분석을 통해 추출한 다양한 정보(API 함수, String, 해시, 네트워크 연결에 관한 로그 등)가 악성코드 분류를 위한 특징으로 사용되고 있다. 그 중, API 함수를 이용한 분류 연구가 가장 활발하게 진행되고 있는데 API(Application Programming Interface)란 응용 프로그램에서 사용할 수 있도록 운영 체제나 프로그래밍 언어가 제공하는 기능을 제어할 수 있게 만든 인터페이스를 의미한다. API 함수는 악성코드가 실행되면서 파일을 생성하거나 다운로드 하는 등의 악의적인 행위에 대한 정보를 모두 포함하고 있다. 또한, 악성코드로부터 API 함수를 추출하는 방법은 정적 분석을 통해 API 함수가 저장되어 있는 악성코드 PE파일의 IAT(Import Address Table)를 추출하는 방법과, 동적 분석을 수행하여 악성프로그램 실행 중 호출되는 API를 후킹(hooking)하는 방법이 존재한다.

동적 분석을 통해 API 함수를 추출하는 기존 연구에서는 가상 머신에서 악성코드를 실행시켜 악성코드가 실제로 호출하는 API 함수들을 추출한다. 이들은 추출된 API 함수로부터 호출 빈도를 측정하여 CAPI(Critical API)를 생성하거나, 호출 순서를 기록하고 이를 그래프로 표현하여 유사도를 비교함으로써 악성코드를 분류한다. 그림1은 일반적인 API시퀀스 동작과정을 나타낸다.

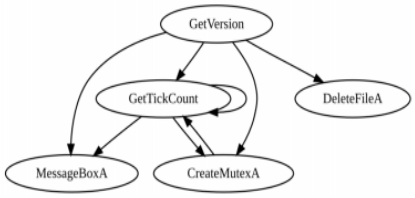



그림 1. API 시퀀스

## III. N-gram API 시퀀스 기반 악성코드 동적 탐지 RNN 모델

본 논문에서는 악성코드 동적 탐지의 정확성을 향상시키기 위해 최적의 N-gram API 시퀀스 기반의 악성코드 동적탐지 RNN모델을 제안한다. 악성코드의 동적 분석을 수행하기 위해 동적분석을 수행하는 API시퀀스의 패턴과 악성코드간 유사도 계산을 RNN모델로 학습한다.

### 1. 악성코드 특징 추출

악성코드 분류를 수행하기 위한 최적의 API 시퀀스 길이 및 조합을 찾기 위하여 악성코드에 대한 동적 분석을 통해 추출한 API 함수를 바탕으로 악성코드 특징을 추출한다. 이를 위해, 가상환경에서 실제 악성프로그램을 동작시켜 수행되는 악성 행위를모니터링 함으로써 프로그램 실행 중 호출되는 API함수를 모두 추출한다. 각 악성코드에 대한 동적 분석을 통해 추출한 API 함수로부터 API 시퀀스를 추출하기 위해 본 논문에서는 N-gram[18] 기법을 이용한다.

N-gram이란 문자열을 N값의 서브스트링(sub-string)으로 나누는 것을 의미하는데, 본 단계는 N-gram 기법을 사용함으로써 추출한 API 함수들을 일정한 길이인 N에 따라 블록 형태로 분할하고 분할된 블록들을 API 시퀀스로 정의한다.

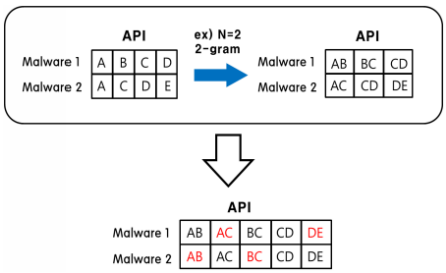



그림 2. API 시퀀스 생성

API 시퀀스 생성 방법은 Fig.2.와 같다. 예를 들어, 두 개의 악성코드(malware1, malware2)를 가정하고 이로부터 2-gram의 API 시퀀스를 생성하고자 한다. API 시퀀스 생성 방법은 API 함수로부터 순서대로 하나씩 오른쪽으로 이동하며 2개의 블록으로 분할하여 API 시퀀스를 생성한다.

malware 1의 API 함수는 A, B, C, D이며 malware 2의 API 함수는 A, C, D, E일 때 API 시퀀스를 생성한 결과, malware 1은 AB, BC, CD가 생성되며 malware 2는 AC, CD, DE가 생성된다. 또한 이로부터 생성된 각 악성코드의 API 시퀀스에 해당하는 각각의 호출 빈도수를 측정한다.

본 논문에서는 악성코드 분류를 실험하기 위해 143개의 알려진 악성코드 샘플을 활용해 악성코드 진단명을 추출한다. 악성코드 분석 시스템인 쿠쿠(Cuckoo) 샌드박스를 이용해 추출한 97개의 악성코드로부터 API시퀀스를 수집하고 API 시퀀스를 생성 및 조합하는 RNN모델에 입력해 반복 학습을 수행한다.

표 1. API시퀀스 생성 결과

| API 시퀀스 길이 | API 시퀀스 수 |
|---|---|
| 1-gram | 101 |
| 2-gram | 1496 |
| 3-gram | 6314 |
| 4-gram | 15921 |

1-gram의 경우 97개 악성코드 샘플로부터 추출한 API 시퀀스는 101개였으며 API 시퀀스의 길이가 길어질수록 그에 해당하는 전체 API 시퀀스의 개수가 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 각 단계에서 생성 및 조합된 악성코드별 API 시퀀스 및 조합에 대해 유사도를 계산한 결과 오류율을 측정하였다. 실험결과 모든 API 시퀀스의 조합이 대체로 낮은 분류

오류율을 보였으나 2-gram의 API 시퀀스를 단독으로 이용한 경우 가장 적은 오율을 갖는 것을 확인할 수 있었으며 RNN모델이 진화에 따라 점차적으로 오유률이 낮아지는 것을 확인할 수 있었다.

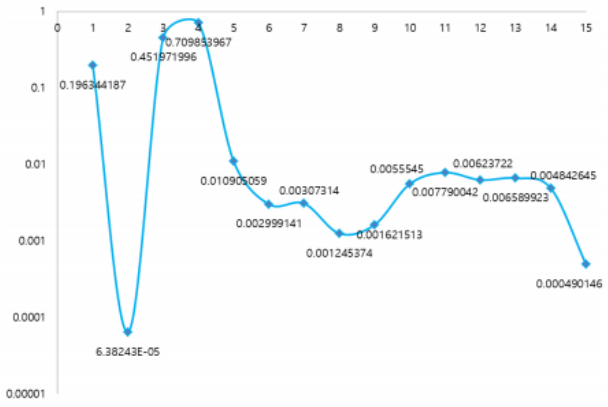



그림 3. 다른 API 시퀀스 조합의 오류율

## Ⅴ. 결 론

본 논문에서는 악성코드 동적 탐지를 위한 API 시퀀스 기반의 CNN 모델을 제안하였다. 제안 논문은 N-gram 기법의 결과인 빈도수를 이용한 4가지 유사도 계산식(Cosine Similarity, Overlap coefficient, Jaccard Index, Sorensen-Dice)비교 실험을 진행하고 딥러닝 모델을 사용해 기존 N-gram 의 큰 약점인 수행시간을 1/100로 단축시킬 수 있었고 정확도를 향상시키는 것을 보였다. 그러나 지도학습기반의 딥러닝 모델로 모든 악성코드 샘플에 대해 실험을 진행할 수는 없었지만 악성코드기반의 시그니처를 분석하고 이를 기반으로 학습모델을 통해 동적으로 악성코드를 탐지할 수 있다는 점에서 유용함을 보였다. 따라서 제안한 방법을 평가하고 결과를 도출하기 위해 수집한 악성코드 샘플에 대하여 실험을 진행하였고, 그 결과 2-gram의 API 시퀀스를 이용하여 악성코드를 분류했을 때 오류율이 가장 낮은 수치를 보임으로써 이를 최적의 특징으로 판단할 수 있었다. 또한 RNN 모델의 특징 추출 정확도의 향상을 통해 향후 신뢰성 높은 연구가 지속될 수 있을 것으로 기대된다.

## 감사의 글

The research was supported by a grant from 2017 business for developing new business growth technologies funded by the korea government. (S2537079)

## 참고문헌

[1] Ekta Gandotra, Divya Bansal, and Sanjeev Sofat, “Malware analysis and classification a survey,” Journal of Information Security, vol. 5, no. 2, pp. 56-64, Apr. 2014

[2] Cuckoosandbox homepage, available at http : / /www. cuckoosandbox . org/[Accessed: 1th September 2014]

[3] Zhong, Yang, Hirofumi Yamaki,, Hiroki Takakura. "A malwareclassification method based on similarity of function structure."Applications and the Internet (SAINT), 2012 IEEE/IPSJ 12th International Symposium on. IEEE, 2012.

[4] Y. B. Cho, “ The Malware Detection Using Deep Learning based R-CNN”, Journal of Digital Contents Society Vol. 19, No. 6, pp. 1177-1183, Jun. 2018

[5] ] Heaton,J.B,Polson,N.G and Witte,J.H "Deep learning for fi nance: deep portfolios." Journal of the Applied Stochastic M odels in Business and Industry, vol. 33, no. 1, p.3, October 2016, Available: https://doi.org/10.1002/asmb.2209

[6] Y. B. Cho,“ Supervisor/Unsupervisor Learning Ensemble Deep Learning based malicious code classfication Method”, Journal of the Institute of Industrial Technology(Daejeon University) Vol.29, No.1, pp 7-14, 2018

# 스크래치를 이용한 비전공자를 위한 코딩교육

조영복*, 김세민**, 우성희***
*대전대학교, **전주교육대학교, ***한국교통대학교
*ybcho@dju.ac.kr, **imsil303@hotmail.co.kr, ***shwoo@ut..ac.kr

# Coding Learning based on Scratch for Non Science Major

*Daejeon University **Jeonju National University of Education ***Korea National University of Transportation

요 약

2018년부터 공교육에서 코딩교육이무화가 시행되면서 사회적으로 코딩교육에 대한 관심이 뜨거워지고 있고 전 세계적인 공감대 형성과 코딩교육에 대한 사회 인식 제고라는 측면에서 매우 긍정적인 현상을 보이고 있다. 본 논문에서는 대학교육에서 비전공자를 대상으로 스크래치를 이용한 코딩교육 실시에 따른 학습 성과도를 판별한다. 비전공자들로 하여금 관심과 재미를 유발하면서 창의성을 도출해낼 방법으로 스크래치를 이용해 코딩교육을 실시한 결과 참여자 대부분의 학생들이 알고리즘 접근에 대한 이해와 흥미를 높이고 있는 것으로 관찰되었다.

Key Words : 문제해결능력, 제4차산업혁명, SW코딩교육, 컴퓨팅 사고력, 스크래치

## Ⅰ. 서 론

세계 각국은 다양한 분야에서 SW교육을 시도하고 강화하고 있다. 미국, 영국, 중국, 프랑스 등을 필두로 미래교육의 핵심을 SW교육 역량강화에 두고 있으며 다양한 방법과 제도로 학교교육을 지원하고 있다. 또한 독일의 'Industry 4.0'에서 시작된 제4차 산업혁명(The Fourth Industrial Revolution)은 빛의 속도로 우리 삶의 대부분을 잠식해 가고 있다. 그러나, 우리는 너무 많은 정보의 홍수 속에서 무게 중심을 잡을 수 있는 매뉴얼조차 없이 무작정 떠밀려 가고 있는 실정이다. 이에 한국은 '2015 개정교육과정'을 확정고시하고 SW교육을 시작하였으며, 2016년 12월 '지능정보사회에 대응한 중장기 교육정책의 방향과 전략' 이라는 시안을 발표하여 미래교육의 방향과 비전을 제시하였다. 시안에 따르면, 창의융합 인재를 기르기 위해서 사고력, 문제해결력, 창의력을 키우는 교육을 지향한다고 한다.

일각에서는 대학의 교양 정보화 교육과정을 컴퓨팅사고력 기반 프로그래밍 중심 교과과정으로 개편해야 한다는 주장과 함께 비전공 학생들까지로 대상을 확대해야 한다는 주장이 이어지고 있다. 일부 최근에는 그 효과성을 평가하려는 노력 또한 다각적으로 이루어지고 있고 코딩교육을 통해 학생들의 컴퓨팅사고력이 향상되거나 자신의 사고과정을 인지하게 되는 긍정적 효과가 보고되고 있으며 한편에서는 코딩수업의 과정에서 학생들이 겪는 어려움과 이로인한 중도표기사례 및 흥미저하등과 같은 부정적 결과도 보고되고 있다. 비전공자들을 대상으로 대학 코딩교육 수업을 통한 컴퓨팅사고력 향상과 능동적 문제해결에 참여함으로 타인과 상호작용이 이루어질수 있도록 지원해볼 필요가 있다.

본 연구에서는 대학에서 비전공자를 대상으로 컴퓨팅 사고력의 기초가 되는 코딩교육의 적용 가능성을 탐색해보고 효과적인 코딩교육 적용 전략을 모색함으로 제 4차 산업혁명시대에 부합하는 대학교육에서의 비전공자를 위한 코딩교육에 대한 성과를 발표한다. 본 논문의 구성은 1장에서 연구의 배경이 되는 서론과 2장에서는 본론으로 비전공자를 위한 코딩교육의 효과적인 전략을 탐색하고 3장에서는 실시 결과와 향후 비전에 대해 논한다. 마지막으로 제 Ⅴ장에서는 본 논문의 결론을 맺는다.

## Ⅱ. 본 론

21세기 지식정보화 사회는 단순 지식 정보의 수집에 그치는 것이 아닌,그 속에서 새로운 가치를 창출하여 활용하는 능력이 중요한 사회이다.. 이러한 지식 정보의 처리와 가치 창출을 위해 요구되는 능력이 논리적 사고력, 문제해결력, 창의력 등의 고등 사고력이다. 그렇기 때문에 오늘날의 학교는 학생들에게 고등사고력을 기를 수 있는 교육을 제공할 필요가 있고, 이러한 고등사고력을 기르는 교육으로 컴퓨터프로그래밍 교육이 주목받고 있다. 현재 우리나라 대학교육에서 컴퓨터 기반의 알고리즘 해결 능력은 전공과 무관하게 비전공자들의 관심도가 높아지고 있고 교양과목에서 비전공자 대상으로 코딩교육을 실시하고 있는 상황이다. 우리나라 컴퓨터 교육은 컴퓨터에 대한 단순한 이해와 응용 프로그램의 활용 방안에 초점을 두고 이루어져 미래 사회의주역이 될 학생들이 지녀할 창의력, 문제해결력, 논리적 사고력등을 길러주기에 적합한 교육이라

고 보기 어렵다.

### 1. 컴퓨팅사고

2015년 미래창조과학부는 미래사회를 위한 SW교육과 산업현장에 필요한 SW인재양성을 위한 3대 분야 12개 주요과제를 발표하고 . '21세기 언어인 SW교육에 대한 인식 및 창의적 활용이 부족' 하다는 인식아래 2018년 초중등 SW교육 그 중에서도 코딩교육을 의무화하고 산업계 수요에 부응하는 대학 SW교육의 양적·질적 혁신을 도모하겠다는 것이다고 발표했다. 코딩교육은 단순히 프로그래밍 언어를 습득하는데 그치지 않고, 컴퓨팅사고력 즉"실생활의 문제를 컴퓨터를 이용하여 해결하기 위해 요구되는 추상적(Abstraction) 사고와 이를 자동화(Automation)된 방법으로 표현하는 사고를 배양시키는 최적의 방법으로 제시되고 있다. Cuny, Snyder와 Wing 등도 "컴퓨팅 사고는 일반적으로 코딩 및 컴퓨터 프로그래밍과 관련이 있지만, 문제 해결, 시스템 설계 인간 행동 이해와 관련된 것 이상 이다"라고 하였다. 컴퓨팅사고는 컴퓨터 과학자뿐만이 아니라 누구나 갖춰야 하는 기본적인 역량으로 읽기, 쓰기,셈하기와 같이 인간의 가장 기본인 역량 항목으로 강조되고 있으며[5], 컴퓨터 기술이 예술, 인문학, 사회 과학 등 거의 모든 학문 분야에 걸쳐 융합되는 현재 상황에서 소프트웨어 교육은 컴퓨팅사고를 기반으로 문제해결 능력을 키울 수 있도록 하고 각 학문 영역과 융합할 수 있도록 교육과정이 운영될 필요성이 있다.[6]

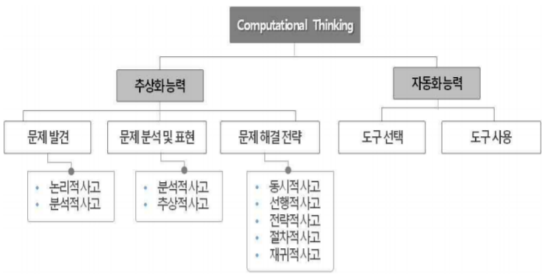



그림 1. 컴퓨팅사고력의 구성요소

코딩교육을 통해 문제해결능력, 사고력, 창의력 등 컴퓨팅사고력이 향상되었으며, 프로그래밍을 하는 과정에서 자신의 사고과정을 인지하게 되는 등의 긍정적 효과가 증명되고 있다. 컴퓨팅사고력 개념은 학습자의 정신적 사고 과정과 방법을 의미하며, 컴퓨팅사고력 연습은 학습자들이 수업에 참여하며 사용하는 전략과 연습 방법을 그리고 컴퓨팅사고력 관점은 주어진 과제를 수행하는 과정으로 인한 학습자들의 관점의 변화를 의미한다.

한편 Brennan과 Resnick(2012)는 스크래치 학습자들을 대상으로 실시한 연구를 통해 컴퓨팅사고력 개념(Concepts), 컴퓨팅사고력 연습(Practices), 컴퓨팅사고력 관점(Perspectives)등 3가지 차원에서의 컴퓨팅사고력 프레임워크를 제안하였다

### 2. 스크래치

스크래치(Scratch)는 교육용 프로그래밍 언어(Educational Programming Language)로서 2007년 MIT Media Lab의 연구팀에서 프로그래밍 교육을 위해 개발하였다. 스크래치는 다른 고급 프로그래밍 언어보다 객체지향을 지원하고 블록을 조립하는 형식으로 프로그래밍이 가능하기 때문에 명령을 암기하고 직접 입력하는 부담감이 없고 직관적인 파악이 가능하여 프그래밍을 처음 접하는 학습자도 쉽고 편하게 다루며 논리적인 구조를 익기 적합하다. 코딩교육의 핵심목표 중 하나인 사고력 및 문제해결력 향상과 관련된 의미 있는 내용들도 확인되었다. 학생들은 성찰기반 코딩교육을 통해 다양한 시각으로 상황을 인식하려는 태도의 변화가 생겼으며, 컴퓨터 수업을 통해서도 더 깊고 넓게 생각할 수 있는 힘이 길러질 수 있다고 주장한다.

그림 2. 스크래치를 이용한 팀프로젝트 예제

## III. 스크래치를 이용한 코딩교육

최근 소프트웨어 교육의 의무화가 이루어지는 시점에서 비전공자를 대상으로 코딩교육을 통한 컴퓨팅 사고력 향상을 시도해보았다. 스크래치는 원하는 블록을 추가하고 명령어 블록을 이용해 블록을 조합하여 프로그램을 수행한다. 전통적인 강의 방식과 개인별 문제중심 교육 방식, 팀별 프로젝트를 혼합하여 수업은 운영하였다. 학생은 과제물과 인터넷(MooC)을 통한 사이버자료들을 활용하였다. 강의 목표는 문제해결 및 습득해가는 과정 위주로 설정하고 학생스스로 문제해결에 참여할 수 있는 자기주도 학습을 진행하는 것으로 이를 위해 D대학교에서 학습멘토링 시간을 이용해 학습저조자 및 비전공자를 대상으로 코딩교육을 6주간 실시하였다. 본 강의를 통해 학습자들로 하여금 알고리즘 이해도와 학습 유도를 위한 강의운영 적용 전략을 탐색하고 실시하였다.

| 학과 | 경영학전공 | 컴퓨터공학 전공 | 보건의료전공 |
|---|---|---|---|
| 인원 비율 (22명) | 27.3% | 36.4% | 36.3% |

강의에 참석한 인원은 총 22명으로 전공 비율이 36.4% 였으며 이외 63.6%는 비전공자가 참여하였다.

실행결과 초기학습자들은 프로그래밍 학습의 어려움으로 포기하는 경우가 22.7%였으며 그중 컴퓨터공학계열의 학생이 40%을 차지하기도 했다. 그러나 78%의 학생이 무리 없이 수업에 참여하여 종료하였다. 종료결과 43%가 비전공자로 우수한 성적으로 이수하였으며 62.5%의 학생이 "처음에 어려워 포기할까를 생각해보았다"라고 응답하였다. 또한 알고리즘 이해도를 묻는 질문에서는 이수자중 79.6%의 학생이 "블록을 이용해 문제없이 해결이 가능하다"라고 답하였으며 비전공자의 88.7%의 학생은 "이번 기회를 통해 스스로 문제해결능력이 향상된 것 같다 "라고

답을 하였다. 또한 “처음 접하는 스크래치에 대한 부담감은 어떠했나?” 라는 서술 질문에서는 많은 학생이 “알고리즘하면 복잡하고 어려운것이라고 생각했는데 스크래치를 이용해 보니 누구나 손쉽게 논리를 정리할 수 있는 것 같아 좋았다”라고 응답함으로 초기 비전공자들에게 손쉽게 알고리즘 해결에 대한 접근이 가능한 도구임을 한번 더 알 수 있었다. 그러나 수업을 이끌어가는 입장에서는 수업에 활용할 수 있는 콘텐츠의 개발도 매우 중요한 것으로 사료된다. 대학생을 대상으로 창의적 사고를 고취시킬 수 있는 다양한 콘텐츠 개발이 있어야 향후 스크래치를 이용한 지속적인 접근이 가능 할 것으로 예상된다.

본 논문에서는 대학교육에서 비전공자를 대상으로 창의적 사고와 SW입문을 위한 코딩교육을 통한 컴퓨팅 사고력을 가진 창의 융합인재를 목표로 컴퓨터를 올바로 이해하고 기초적인 논리적 , 수학적 지식을 습득하고 문제해결에 활용하고 있는 학습법의 결과를 분석해보았다.

## 참고문헌

[1] SW교육 온라인 사이트 활용보고서-대학생대상, 2016. 9, 창의컴퓨팅

[2] cho.k,.k and S. Y.Kim,“The effects of korean elementary science education”, vol. 31. no.1. pp.109-124, 2012.

[3] POLCHOW, Sue. The LEAD Project: Super Scratch Programming Adventure!(Covers Version 2): Learn to Program by Making Cool Games. School Librarian, 2014, 62.2: 114-115.

[4] KAZAKOFF, Elizabeth R.; SULLIVAN, Amanda; BERS, Marina U. The effect of a classroom-based intensive robotics and programming workshop on sequencing ability in early childhood. Early Childhood Education Journal, 2013, 41.4: 245-255.

[5] MAYEROVÁ, Karolina. Pilot activities: LEGO WeDo at primary school. In: Proceedings of 3rd International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics. 2012. p. 32-

# 한국 섬유기업의 아세안지역 진출 확대방안에 관한 탐색적 연구

정재승*
*한국폴리텍대학
*jasonch@kopo.ac.kr

# An Exploratory Study on the Expansion of the Textile Industry in ASEAN Region

Jason Chung*
*Korea Polytechnic

요 약

본 논문은 우리나라 섬유기업의 최대 투자대상국이며, 수출시장으로 부상한 아세안지역에 진출하고 있는 현 상황에서 향후 확대 방안에 대한 탐색적 논문이다. 아세안지역 특히, 베트남, 인도네시아는 대규모 인구와 소득수준의 향상되어 앞으로 내수시장도 확대되면서 우리 섬유기업의 기회가 높을 것으로 예상된다.

아세안지역 진출 확대방안으로 첫째, 베트남, 인도네시아 등에 섬유소재 및 의류기업을 위한 기술교육 및 기술지도사업을 추진하고, 둘째, 국내 전기용품 및 생활용품 안전관리법의 시행으로 KC인증을 받지 못한 의류 등 섬유제품이 판매 및 수입통관이 금지되기 때문에 이에 따른 KC인증 지원도 추진되어야 하고, 셋째, 직물 고부가가치와 차별화를 위해 고기능성 가공, 고선명, 고감성 염색 등 첨단 염색가공 기술개발 역량 강화를 위한 기술력과 기획력을 육성하는 지원도 필요하다. 마지막으로 EU-베트남 FTA의 교차누적을 활용한 한국산 직물을 베트남 수출확대방안을 추가로 제안한다.

Key Words : Textile Industry, Asean Region, Export, Foreign Direct Investment

## Ⅰ. 서 론

ASEAN은 우리나라와 네 번째로 FTA를 체결한 지역이며, FTA 발효 이후 교역규모가 체결 전에 비해 크게 증가한 것으로 나타나고 있다. ASEAN 뿐만 아니라 15개의 FTA를 체결한 우리나라는 섬유수출에 있어 다각도로 수출확대 전략을 활용할 필요가 있고, 이에 최근 체결된 EU-베트남 FTA의 교차누적 제도를 활용하여 우리 섬유업계가 ASEAN지역과의 협력확대는 물론 활용을 통해 글로벌 시장으로의 지속적인 수출확대를 실현할 수 있는 새로운 전략마련이 필요하다.

## Ⅱ. 대ASEAN 지역의 현황분석

FTA 발효이후 섬유 수출입의 확대효과를 살펴보면, 섬유소재 수출 및 의류 수입의 확대로 정리할 수 있다. 이는 우리나라 섬유의류업체의 경쟁력 제고를 위한 해외직접투자 정책과도 밀접한 관련이 있다.

### 1. ASEAN 지역의 수출입 및 해외직접투자 현황

1980년대 후반 인력 확보 및 높은 임금 상승 등으로 인해 섬유제품의 가격경쟁력이 약화되자, 섬유업체들은 가격경쟁력 강화를 위해 저임금의 풍부한 노동력을 보유한 인도네시아 등 후발 개도국으로의 생산기지 이전을 추진하였다. 특히, 2001년 미·베트남 FTA를 계기로 대미 수출시 관세·비관세 혜택 및 미국시장 확대를 목표로 2001년 이후 대베트남 투자도 크게 확대되었다.

(1) ASEAN 수출현황

국내 섬유산업 전체 수출에서 차지하는 ASEAN 비중이 2005년 15.8%에서 2010년 24.9%로 상승한 데 이어 2017년 36.8%로 크게 상승하였다. 베트남이 국내 섬유 전체 수출의 21.7%를 차지, 중국 14.3%보다 7.4%포인트 높은 수준을 나타내는 등 단일 국가로 가장 높은 수준을 기록하고 있다.

분야별 비중을 살펴보면, 우리나라의 주력 수출품목인 직물이 2009년 28.7%에서 2017년 45.7%로 크게 상승, 가장 높은 비중을 차지하고 있는데, 특히, 편직물이 59.2%로 절대적인 비중을 차지하고 있다. 의류도 부자재를 중심으로 같은 기간에 11.1%에서 32.6%로 3배 가까이 상승하였다.

(2) ASEAN 수입현황

국내 섬유수입에서 차지하는 ASEAN 비중도 2005년 8.9%에서 2010년 18.2%로 상승한 데 이어 2017년 35.9%로 크게 상승하였는데, 베트남이 국내 섬유 전체 수입액의 23.7%로 가장 높고, 인도네시아가 5.3%을 나타내고 있다. 이는 중국 비중 40.7%에 비해서는 낮은 수준이다.

분야별 비중을 살펴보면, 우리나라의 주력 수입품목인 의류가 직물제의류를 중심으로 2009년 12.6%에서 2017년 45.4%로 3.6배 상승하였고, 섬유사도 DTY, 면사 등을 중심으로 2017년 32.8%의 높은 수준을 기록

하고 있으며, 직물은 타이어코드직물을 중심으로 2017년 9.7%를 차지하였다.

(3) ASEAN 직접투자현황

국내 섬유산업의 ASEAN 지역에 대한 투자는 의류중심에서 벗어나 섬유소재 및 제품 비중이 상승하였다. 의류 비중은 2013년 79.3%를 정점으로 하락세로 반전되어 2017년 41.4%로 2013년의 절반 수준에 그친 반면, 섬유소재 및 제품 비중은 같은 기간에 20.7%에서 57.0%로 2.8배 상승하였다.

## III. 우리나라 섬유수출을 위한 'EU-베트남 FTA' 활용 필요성

최근 EU와 베트남이 타결한 'EU-베트남 FTA'는 우리나라 섬유수출 증대를 위한 기회로 특히 동 협정에서 한국산 섬유직물을 베트남 원산지로 인정받을 수 있는 교차누적을 채택, 우리나라 직물수출 증가가 기대된다.

### 1. 교차누적

원산지규정 제3조 누적(Cumulation)규정은 상대국에서 수입한 재료를 자국에서 생산된 재료로 간주하여 원산지 충족을 용이하게 하는 보충적 원산지 규정이다. 대부분의 협정이 재료만을 누적하는 부분누적을 채택하여 왔으나, 2009년 캐나다-페루에서 최초로 교차누적(cross-cumulation)을 도입하였다. 현재까지 발효된 FTA 중 캐나다는 교차누적을 도입한 유일한 국가로서 현재 6개 협정에서 허용하고 있으며, 섬유 및 자동차 부품에 한해 일부 품목에 대해서만 누적을 적용하며, 누적 허용 범위는 각 협정문 부속서에 명시하고 있다.

EU-베트남 FTA 협정 중 제2장에서 원산지를 규정하고 있고, 제3조가 원산지 누적을 규정하고 있다. 특히 제3조의 제7항부터 제11항까지가 한국과의 교차누적을 허용하는 내용이다. 제7항은 EU-베트남 FTA 이행에 있어 EU로 수출되는 의류제품에 한국산 직물이 원산지 재료로서 사용될 수 있음을 의미한다. 제8항은 한국산 직물이 베트남 원산지로 인정받기 위한 조건으로 베트남 원산지로 인정받는 '한국산' 직물은 한-EU FTA 협정상 원산지 규정을 충족하면 되며, 원산지 증빙을 제출하면 된다. 제9항은 한국산 직물이 베트남으로 수출되는 경우 직접운송원칙에 따를 것을 규정한 조항이다. 제10항은 교차누적적용을 위한 전제조건을 명시하는 규정이다. 마지막 제11항은 교차누적 적용을 통하여 한국산 직물 사용시 베트남이 발행하는 원산지 증명서에 특정 문구를 삽입할 것을 규정하고 있다.

교차누적은 추가적인 FTA 재협상 없이 기초재의 수출을 증가시킬 수 있는 방법이다. EU-베트남 FTA의 교차누적을 활용한다면 우리나라 베트남 직물수출을 크게 증가시킬 수 있다. 또한 베트남과 우리나라가 공동으로 FTA를 체결한 국가와도 추가적으로 교차누적을 체결하는 방안을 고려해 봐야 한다. 이미 우리나라는 총 15개의 주요국과 FTA를 발효시켰으므로 신규 FTA의 체결보다 기체결 FTA의 활용이 중요한 시점이다. FTA 정책을 총괄하는 정부는 교차누적과 같은 새로운 시스템이 날로 악화되고 있는 대외 경제 환경을 돌파할 수 있는 중요한 수단임을 진지하게 검토해야 할 것이다.

## IV. ASEAN과의 협력 및 진출방안

### 1. 기술지원시스템 구축

국내 퇴직기술자 등을 활용하여 섬유전문가 및 기술자들의 ASEAN 주요 공장 밀집지역 파견을 통해 현지에 진출한 국내 섬유소재 및 의류기업들의 신규 유입되는 근로자에 대한 기술교육 및 기술지도·지원 사업을 추진해야 한다. 또한, 국내 공장 기술진단 전문가를 활용하여 현지 공장들의 불합리한 생산공정 및 작업환경 개선을 위한 기술진단 및 지도사업을 추진해야 한다.

### 2. 현지진출 기업의 품질인증 지원

국내 전기용품 및 생활용품 안전관리법이 금년 7월 1일부터 시행되기 때문에 KC(Korea Certification)인증을 받지 못한 의류 등 섬유제품은 판매가 금지되며, 수입통관도 할 수 없게 된다. ASEAN 지역에 진출한 중소기업들을 위해 품질인증 지원이 반드시 필요하다.

### 3. 직물 고부가가치·차별화

직물 고부가가치·차별화를 위해 고기능성 가공, 고선명·고감성 염색 등 첨단 염색가공 기술개발 역량 강화가 절실하다. 특히, 국내 중소직물업체에서 생산된 제품의 신뢰성 평가를 통한 경쟁력 강화 및 ASEAN 시장개척이 가능하도록 품질 신뢰성 평가가 강화되어야 한다.

## V. 결 론

ASEAN 지역은 의류 생산에 필요한 섬유소재 수입도 함께 증가하면서 섬유소재의 주요 수입국으로 부상하고 있으므로, 아세안 시장 개척을 위한 대응책 마련도 필요하다. 특히, 베트남과 인도네시아는 의류생산에 필요한 직물 및 섬유사 수입대체를 위해 외국 기업유치를 지속적으로 하고 있으므로 이에 대한 대응방안 마련도 필요하다.

본 연구의 한계점은 교차누적에 적용되는 한국산 직물에 대한 'EU-베트남 FTA'상 베트남 원산지 지위를 받기 위한 품목별 원산지결정기준과 HS품목별 수출입현황을 실증분석을 하지 못하였다.

## 참고문헌

[1] 박훈(2016.8),국내 섬유산업의 가치사슬 구조변화와 발전전략, 산업연구원.
[2] ___(2017.12), 국내외 산업환경 변화에 따른 국내 섬유산업의 대응전략, 산업연구원.
[3] ___ ,이자연(2018..7) 국내 섬유산업의 아세안과의 협력 및 진출 확대방안, 산업연구원.
[4] 정재완,김제국(2018.6) 베트남의 수출 고도화 배경과 전망, 대외경제정책연구원.
[5] 임병호(2016.10) FTA를 활용한 베트남 섬유수출 활성화 방안(EU-베트남 FTA교차누적을 중심으로), 국제원산지정보원.

# 공과중심 K대학의 졸업설계 집중학기제 운영 사례

김경언*, 강승찬*
한국기술교육대학교
*kkctl@koreatech.ac.kr, **sckang@koreatech.ac.kr

# A Case Study on Condensed Semester of Engineering Design of the K University Specializing in Engineering

Kyeong Eong Kim*, Seung-Chan Kang**
Korea University of Technology and Education

요 약

대학교육 경쟁력과 혁신 요구가 높아지면서 대학의 특성을 고려한 유연한 교육체제가 필요하게 되었다. 특히 공과중심 K대학의 경우 기술변화에 능동적으로 대응하고 실제적인 문제를 해결할 수 있는 창의적 엔지니어를 양성하기 위해 졸업설계 교과목의 교육목적, 내용, 평가, 운영방식을 획기적으로 개선하는 졸업설계 집중학기제를 도입하였다. 2018년 1학기 2개 전공에서 4학년 1학기 이수 학생을 대상으로 졸업설계 집중학기제를 운영한 결과 졸업작품의 질 향상, 학생의 역량 함양 등 졸업설계 집중학기제를 도입하고자 하였던 목적에 비추어 효과가 있는 것으로 나타났다.

**Key Words : 졸업설계, 집중학기제, 학사제도 유연화**

## Ⅰ. 들어가며

4차 산업 혁명이 대두하면서 대학교육 역시 이에 적합한 인재를 양성하기 위한 교육체제 혁신과 경쟁력 확보를 요구받고 있다. 이에 교육부는 대학의 다양성을 보장하는 「창의혁신인재 양성을 위한 대학 학사제도 개선방안」(2016.12)을 발표하였다[1]. 주요 내용은 국내 대학의 운영 및 교류 활성화를 위해 대학의 학사제도를 유연화하고, 학생의 다양한 학습기회를 보장하는 방안과 시공간 제약 없는 이동 및 원격 수업 제공, 국내대학의 국외 진출 발판 마련 등이다. 이 중 학사제도 유연화는 그간 2학기제로 운영하는 획일적이고 단선적인 규제로 인해 대학의 자율적 혁신을 저해한다는 문제점을 개선하고자 모듈형 학기 운영, 유연학기제, 집중이수제 등 탄력적인 학사 운영 제도를 의미한다. 따라서 각 대학은 대학의 교육목적, 인재상 등의 교육적 특성에 적합한 유연한 교육 체제를 마련하고 운영할 수 있게 되었다.

한편 공과 중심 K대학은 기술 변화에 능동적으로 대응하고, 실제적인 문제를 해결할 수 있는 창의적인 엔지니어 양성에 대한 사회의 요구와 4차 산업혁명으로 일컫는 패러다임 변화를 고려하여 대학교육을 혁신하려는 노력을 기울이고 있다. 특히 전학년에 걸쳐 실시하는 설계교육은 학생이 무엇을 배웠는지 보다는 본인이 배운 내용을 토대로 실제로 무엇을 할 수 있는가에 초점을 두었기 때문에 가장 시급하고 중요하게 개선해야 할 영역으로 설정하였다. 그 중 4학년을 대상으로 한 졸업설계 교과목은 교육의 목적, 내용, 평가 뿐 아니라 교과목을 운영하는 방식을 획기적으로 개선하였다. 즉 교육부의 학사제도 유연화 정책에 따라 졸업설계 교육의 효과를 극대화하고자 2018년 졸업설계 집중학기제를 도입하여 2개 전공에서 시범운영하였다.

이에 본 연구는 공과중심 K대학의 졸업설계 집중학기제 도입과 시범운영, 효과 및 개선 방안을 제시하여 대학 차원의 자율적 교육 혁신 사례를 공유하고자 한다. 이에 K대학의 졸업설계 집중학기제 모델과 A전공을 중심으로한 운영 사례를 살펴보고, 졸업설계 집중학기제의 효과를 분석한 후 개선방안을 도출하고자 한다.

## Ⅱ. K대학의 졸업설계 집중학기제 운영 사례

### 1. K대학 졸업설계 집중학기제 모델

K대학의 졸업설계 집중학기제는 2017년 학생 요구조사 및 교내 정책연구를 통해 졸업설계 교과목을 이수하는 4학년 1학기에 구간 집중 이수형태로 설계되어 2018년 1학기에 2개 전공에서 시범적으로 운영하였다. 즉 졸업설계 1, 2로 기존 4학년 1, 2학기에 분산이수 하던 형태를 이수학기수를 줄여 졸업설계 집중학기제로 운영하였다. K대학의 졸업설계 집중학기 운영 모델은 일반교과 집중 이수 구간과 졸업설계 집중 이수구간으로 구분하였다(그림 1 참조). 일반교과 집중 이수 구간은 월~수 오전 및 월, 화 오후로 배치되어 3~5과목(9~15학점)을 이수할 수 있도록

설계하였고, 목, 금 오전, 수~금 오후는 졸업설계 집중 이수 구간(6학점)으로 설계하였다. 시범운영 단계인 만큼 학생들의 학점 이수에 차질이 없도록 졸업설계 집중 이수 구간에도 일반 교과 1개 과목을 수강할 수 있도록 허용하였다.

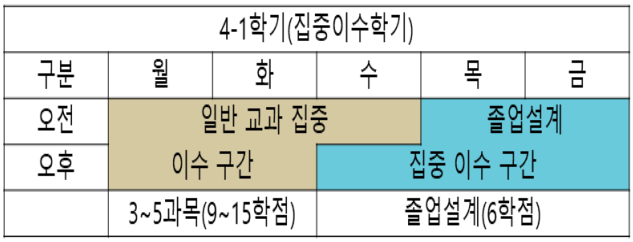



그림 1. K대학 졸업설계 집중학기제 운영 모델

또한 기존 교수자 중심의 절대평가로 운영하였던 평가 방식을 보다 체계적으로 개선하였다. 졸업설계의 결과 뿐 아니라 과정을 평가하기 위해 개인별 주간보고서, 중간발표를 평가에 반영하였고, 지도교수 뿐 아니라 외부 전문가를 평가를 함께 실시하였다. 더불어 지도교수가 개인별 주간보고서, 팀내 기여도를 평가하는 개인평가와 중간발표, 최종발표, 설계보고서 등 팀평가를 실시하였다.

## 2. K대학 졸업설계 집중학기제 운영 및 효과: A전공 사례를 중심으로

2018년 1학기 K대학의 졸업설계 집중학기제를 시범 운영한 A전공은 4학년 학생 52명과 지도교수 6명이 참여하였다. 학생 52명은 다학제 2팀, 산학연계 2팀, 지역사회연계 2팀 등 6개 팀을 포함하여 총 19개 팀으로 구성되었다. 15주간 졸업설계 활동을 수행하며, 중간 발표와 최종 발표를 실시하였다. 평가는 기업체 인사 2명, 변리사 2명, 경력 20년 이상의 산학협력 중점교수 2명 등 6명의 외부 평가자가 참여하여 시행한 결과, A+ 21명(40.4%), A0 22명(42.3%), B+ 8명(15.4%), B0 1명(1.9%)으로 나타났다. 학생들이 제출한 졸업설계 결과물의 특허성 평가 결과 A급 5건, B급 8건, C급 6건으로 나타났다.

학기 종료 후 졸업설계 집중학기제에 참여한 A전공의 교수자 6명과 학생 50명을 대상으로 학생의 이수 실태와 집중학기제의 효과를 파악하고 개선방안을 도출하고자 설문조사를 실시하였다. 주요 내용은 이수학점, 졸업작품 수행기간, 주제 선정 등 졸업설계 이수 실태와 학생의 역량 향상, 작품의 질 향상, 취업에 도움 여부, 수강결과 만족도 등 집중학기제의 효과, 운영개선 의견 등 이다. 또 매우 그렇지 않다(1점)-매우 그렇다(5점)으로 구성된 5점 Likert 척도와 주관식 자유의견을 활용하였다.

우선 졸업설계 집중학기제 이수 실태는 다음과 같다. 해당 학기의 학생 1인당 수강학점을 살펴보면 졸업설계 6학점을 포함하여 일반교과는 평균 13.3학점을 이수하여 19.3학점을 수강한 것으로 나타났다. 45명의 학생은 해당 학기에 졸업설계 교과에 가장 많은 시간을 투자하였고, 일주일 중 평균 22.37시간을 졸업작품에 투자하는 것으로 나타났다. 더불어 지도교수와 학생들은 한달에 평균 4.9회를 만났고, 1주일에 평균 4.4시간 지도한 것으로 나타나 기존 졸업설계 교과목 운영 대비 지도시간이 3배 증가한 것으로 나타났다. 15주 동안 개인별 주간보고서는 학생 1인당 평균 9.2회 제출하였으며, 13주 제출한 학생이 71%의 비율을 보였다.

둘째, 졸업설계 집중학기제 운영을 통한 효과를 조사한 결과를 표 1과 같다. 학생과 교수자 공히 졸업설계 집중학기제 운영을 통해 전공지식과 실무능력 향상, 문제해결, 팀워크 경험에 도움이 된다는 문항에 있어서 긍정적으로 응답하였다. 반면, 학생이 얻은 능력이 취업에 도움, 전체적인 작품의 질 향상, 졸업설계 교과 운영의 전반적인 만족도에 있어 교수자는 긍정적으로 인식하고 있었으나, 학생은 교수자에 비해 낮은 수준으로 인식하고 있음을 확인할 수 있었다.

표 1. 졸업설계 집중학기제 운영 효과 및 만족도

| 문항 | 학생 | 교수자 |
|---|---|---|
| 전공지식과 실무능력 향상 | 4.04 | 4.17 |
| 문제해결, 팀워크 경험 함양에 도움 | 4.00 | 4.33 |
| 학생이 얻은 능력이 취업에 도움 | 3.69 | 4.50 |
| 전체적인 작품의 질 향상 | 3.54 | 4.33 |
| 졸업설계 교과운영의 전반적 만족도 | 3.60 | 4.17 |

셋째, 졸업설계 집중학기제 운영에 관한 자유의견을 분석한 결과 졸업설계 집중학기제에 대한 긍정적 의견은 보다 내실있는 졸업작품을 제작할 수 있고, 힘들지만 실무능력이 향상되었다는 것이었다. 반면 부정적 의견은 일반교과 이수와 병행하는 것에 대한 어려움과 졸업작품에 대한 엄격한 평가, 높은 학점으로 인한 부담감 등이 나타났다.

## III. 요약 및 결론

K대학은 졸업설계 교과목의 중요성을 고려하여 졸업설계 집중이수제 모델을 개발하고 2018년 1학기2개 전공에 시범 운영하여 학생들이 보다 졸업설계에 집중하고 몰입할 수 있도록 하였다. 졸업설계 집중학기제의 효과에 대한 학습자와 교수자의 인식차이가 나타나지만, 졸업작품의 질 향상, 학생의 역량 함양 등 졸업설계 집중학기제를 도입하고자 하였던 목적에 비추어 효과가 있는 것으로 나타났다. 다만 졸업설계 집중학기제가 안정적으로 정착하기 위한 해결 과제가 여전히 존재하고 있다.

우선 4학년 1학기 졸업설계 집중학기제 운영으로 인한 역학기, 수강 및 재수강, 교환학생, 어학연수, IPP 등 학생의 학업계획에 대한 차질이 발생할 수 있기 때문에 제도 정착을 위한 적극적인 홍보와 학사 안내가 필요하다. 또 집중이수제에 따른 시간표 작성, 휴보강 처리, 담당교수 지정 등을 신청할 수 있는 수강신청 시스템, 교과 운영 방식 등을 개선할 필요가 있다. 더불어 졸업작품 제작과 일반 교과 수강의 병행이 어렵기 때문에 졸업설계에 집중도를 높일 수 있는 관련 교과를 배치하여 이수할 수 있도록 하고, 졸업작품 제작을 위한 멘토 지원, 공간 확보, 장비 추가 지원 등 환경을 지원할 필요가 있다.

## 참고문헌

[1] 교육부, 창의혁신인재 양성을 위한 대학 학사제도 개선방안, 2016년 12월.

# 다중 클라우드 노드의 실시간 비주얼 모니터링 프로세스 체계 연구

홍필두*
*한국폴리텍대학 융합기술교육원 데이터융합소프트웨어과
*iamhpd@kopo.ac.kr

# A Study on Realtime Visualized Monitoring Process System for Multiple Cloud Node

Phil-Doo Hong*
*Korea Polytechnics CTC

요 약

다중 클라우드 노드는 분할된 서버자원 형태의 노드로 많이 구성되며, 각각의 노드는 다양한 서비스를 탑재하여 사용되는 분산처리 시스템의 형태가 대부분이다. 당연히 기업등 엔터프라이즈 환경에서 수 많은 다양한 IT 서비스들을 제공하기 위하여 필요한 서버 인프라는 클라우드 환경의 분산 노드에서 운영되는 경우가 많다. 이러한 서비스들의 대부분은 기업활동의 중심에 있는 레거시 시스템이 대부분이며, 실제로 거의 모든 노드의 서비스들이 중요한 요소로 무장애서비스를 기본으로 하고 있다. 그렇기 때문에 클라우드환경의 서버노드의 자원 및 서비스제공에 대한 상시 모니터링 체계를 구축하는 것이 중요한 이슈의 하나이다.

이에, 본 논문에서는 클라우드 환경을 고려한 node에서 서버의 자원과 운영서비스의 자원을 측정하는 방식과 이를 개별 노드에서 중앙 모니터링 노드로 실시간으로 게더링하는 방식 및 단순 수치방식이 아닌 직관적인 비주얼 모니터링 리포트 체계를 적용한 RVMPS(The Realtime Visualized Monitoring Process System)제안하고 그 성능을 시험 하였다.

**Key Words :** RVMPS, Cloud, Realtime Visualize, Monitoring, Stablization

## Ⅰ. 서 론

클라우드 컴퓨팅은 분산컴퓨팅, 인터네트워크, 서버가상화등 기존 기술들과 IT서비스의 공유,On Demand Computing, 서비스로서의 인프라스트럭처(IaaS), 서비스로서의 플랫폼(PaaS), 서비스로서의 소프트웨어(SaaS)[1] 와 같은 IT서비스 제공방법등을 복합적으로 아우르는 용어이다. 그중 가상화 기술은 클라우드 기술의 중요한 하나이다.[2] 기업컴퓨팅에 있어서 클라우드 시스템을 활용하는 사례는 매우 빈번하다. 기업의 컴퓨팅 인프라 스트럭쳐는 다중 클라우드 노드인 분할된 서버자원 형태의 노드로 많이 구성되며, 각각의 노드는 다양한 서비스를 탑재하여 사용되는 분산처리 시스템의 형태가 대부분이다. 당연히 엔터프라이즈 환경에서 수 많은 다양한 IT 서비스들을 제공하기 위하여 필요한 서버 인프라는 클라우드 환경의 분산 노드에서 운영되는 경우가 많으며 이러한 서비스들의 대부분은 기업활동의 중심에 있는 레거시 시스템이 대부분이기 때문에, 실제로 거의 모든 노드의 서비스들이 중요한 요소로 무장애서비스를 기본으로 하고 있다. 그렇기 때문에 클라우드환경의 서버노드의 자원 및 서비스제공에 대한 상시 모니터링 체계를 구축하는 것이 중요한 이슈의 하나이다

이에, 본 논문에서는 첫째 클라우드 환경을 고려한 node에서 서버의 자원과 운영서비스의 자원을 측정하는 방식을 설명하고 두번째 이를 개별 노드에서 중앙 모니터링 노드로 실시간으로 게더링하는 방식을 설명한다. 세번째 단순 수치방식이 아닌 직관적인 비주얼 모니터링 리포트를 작성하는 방식을 제한한다. 네 번째 이러한 기법을 총괄적으로 적용한 RVMPS(The Realtime Visualized Monitoring Process System)*제안하고 시스템 체계에 대한 검증을 제시하였다. 마지막으로 제 Ⅲ장에서는 본 논문의 결론을 맺었다.

## Ⅱ. 본 론

본 논문에서 제안하고자 하는 주요 처리기법은 다음과 같으며 이를 결합안 체계인 RVMPS(The Realtime Visualized Monitoring Process System)을 제안한다

### 1. Server & Service resource measurement method

일반적인 서버환경을 un-linux로 가정할 때 시스템 리소스는 sar, vmstat. ps, uname -a등의 다양한 방식으로 얻을 수 있으며, windows 계열에서도 유사한 방식으로 얻을 수 있다. 서버등 인프라스트럭처내의 스케줄러를 통하여 resource를 측정하여 전송전 json등의 형식의 packet

으로 생성해 둔다

```
{"ARP"
  {"/home/stock/alpha-run/load/NeoWEBTr_mng".71986."stock",0.2,0.0,120,
  132,"-","A","05:03:47","1:23",test,1,103642,0}
}
      - ARP : Process status type
      - /home/stock/alpha~ : processing name and running directory name.
      - 71986  : PID (process ID)
      - stock : user
      - 0.2 : %CPU
      - 0.0 : %MEM
      - 120 : SZ(an approximate amount of swap space that would be required
            if the process were to dirty all writable pages and then be swapped out.
            This number is very rough!)
      - 132 : RSS (resident set size, the non-swapped physical memory that a task has used)
      - : TTY
      - A : STAT  (with Process State Code)
      - 05:03:47 : STIME (sleep - time)
      - 1:23 : TIME (using-cpu-time )
      - test : node name
      - 1 : node number
      - 103642 : send-time
      - 0 : packet-sequence number
```

그림 1. 리소스 측정 Json Packet사례

## 2. Node data gettering method

분산된 노드의 데이터를 실시간으로 가져오기 위한 방식으로는 각 노드가 데이터 발생 즉시 socket agent 로 보내주는 방식과 중앙 node에서 서브node의 데이터를 주기적으로 crawling하는 방식이 있을 수 있다. 현재는  성능 및 네트워크 리소스 향상으로 crawling과 Ajax방식도 많이 사용된다. RVMPS도 이방식을 제안하였다.

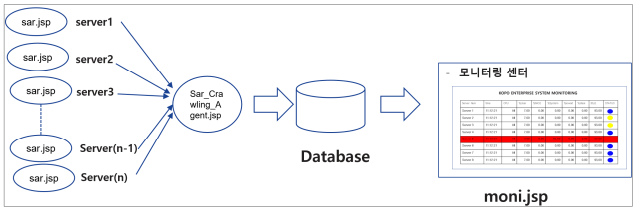



그림 2. RVMPS의 Crawling개념도

## 3. Visualization Reporting method

일반적으로 모니터링에 대한 결과가 수치로 제공되는 경우 직관적으로 해당 리소스에 대한 상태를 이해하기 어렵다. 이에 RVMPS 또한 직관적인 UI를 위하여 Chart 및 Animation을 UI에 제안하였다.

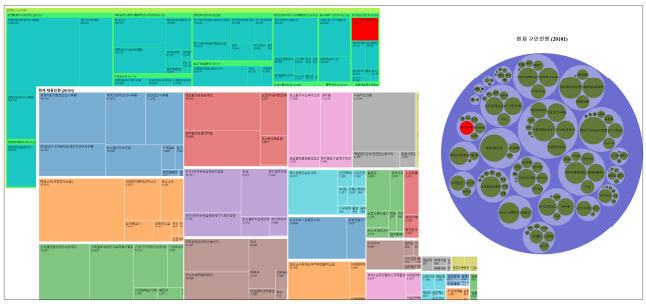


그림 3. RVMPS의 적용한 Visualization 기법들

## 4. RVMPXS의 제안 및 성능평가

우리가 제안한 RVMPS(The Realtime Visualized Monitoring Process System)은 기존 일반적인 시스템과는 차별화된 요소로 개선된 서비스와 서버의 리소스를 측정하는 방법, 개선된 노드의 데이터를 가지고오는 방법 및 개선된 비주얼한 리포팅 방식을 적용하였다. 해당 시스템은 연구차원의 개선 모델이 아니라 실제 M금융사의 적용하여 활용하고 사용되고 있다

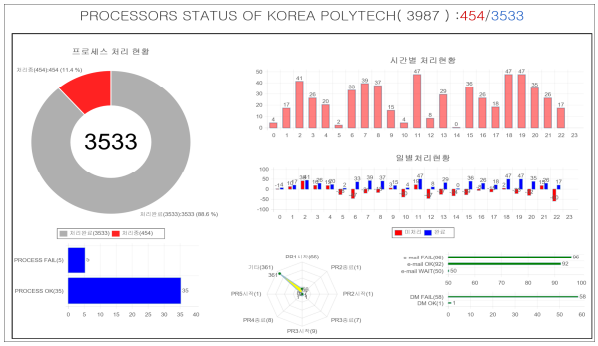



그림 4. RVMPS의 실행 사례

## Ⅲ. 결 론

본 논문에서는 클라우드 환경을 고려한 node에서 서버의 자원과 운영서비스의 자원을 측정하는 방식과 이를 개별 노드에서 중앙 모니터링 노드로 실시간으로 게더링하는 방식 및 단순 수치방식이 아닌 직관적인 비주얼 모니터링 리포트 체계인 RVMPS(The Realtime Visualized Monitoring Process System)제안하고 그 성능을 시험 하였다.

## 감사의 글

본 연구는 한국폴리텍대학 융합기술교육원의 IT 인프라를 활용하여 수행되었습니다.

## 참고문헌

[1] Peter Mell and Timothy Grance (September 2011). 《The NIST Definition of Cloud Computing》 (기술 보고서). National Institute of Standards and Technology: U.S. Department of Commerce. doi:10.6028/NIST.SP.800-145. Special publication 800-145.

[2] HAMDAQA, Mohammad (2012). 《Cloud Computing Uncovered: A Research Landscape》 (PDF). Elsevier Press. p/ 41 - 85. ISBN 0-12-396535-7.

[3] Yong Woo Lee, Seoul Grid Portal: A Grid Resource Management System for Seoul Grid Testbed, Lecture Notes in Computer Science ,Volume 3251 / 2004.

[4] Phil Doo Hong, Yong Woo Lee: Web Service for Seoul Grid Testbed. IEEE-CIT 2006: 63

# 기업 모바일 컴퓨팅환경에서 CBD 적용 연구

홍필두*
*한국폴리텍대학 융합기술교육원 데이터융합소프트웨어과
*iamhpd@kopo.ac.kr

# A Study on Component Based Development Method in the Enterprise Mobility Computing Environment

Phil-Doo Hong*
*Korea Polytechnics CTC

요 약

컴포넌트 기반 개발 방법(CBD)는 기존의 시스템이나 소프트웨어를 구성하는 주요 부분을 컴포넌트 단위로 먼저 만들어 두고, 필요시 조립하여 하나의 응용 프로그램을 만드는 소프트웨어 개발 방법중 많이 활용되는 방법의 하나이다. 반면 기업의 컴퓨팅 환경에 있어서 사용자 서비스를 위한 인터페이스 제공시 모바일 컴퓨팅 지원유무는 매우 중요한 요소이며 기업이 고민하는 IT이슈의 하나이다. 기존 웹환경 또는 클라이언트 터미널환경으로 제공되는 사용자 인터페이스를 모바일 환경으로 제공할 필요가 생겼으며, 모바일 컴퓨팅의 특징적인 요소인 다양한 센싱데이터 처리, 실시간 푸쉬통보등 다양한 기능과 각종 모바일 스마트 디바이스의 운영체계, 디바이스 모니터의 크기, 웹 기술 또는 모바일 어플 기술의 활용등을 고려하여 기업 정보 시스템에 반영하여야 하는 것이 중요한 이슈의 하나가 되었다.

이에, 본 논문에서는 모바일 컴퓨팅의 특징적 요소 뿐만 아니라 기업 모바일 환경에서 많이 사용될 수 있는 부분을 컴포넌트화하여 패키징한 EMBS(Enterprise Mobile Basic Solution)을 제안하고 그 유용성을 시험하였다.

**Key Words :** EMBS, Enterprise Computing, Mobility Computing, Compornent, CBD

## Ⅰ. 서 론

컴포넌트 기반 소프트웨어 공학(Component based software engineering, CBSE), 컴포넌트 기반 개발(component based development, CBD)은 기존의 시스템이나 소프트웨어를 구성하는 컴포넌트를 조립해서 하나의 새로운 응용 프로그램을 만드는 소프트웨어 개발방법론이다. 기업들은 쇼핑바구니, 사용자 인증, 검색엔진, 카탈로그 등 상업적으로 이용 가능한 컴포넌트를 결합하여 그들의 전자상거래 응용 프로그램을 개발하는 컴포넌트 기반 개발을 많이 사용하고 있다. [1]

기업이나 조직의 목적을 위하여 IT시스템이 많이 활용되며, 대규모 정보시스템, 기업의 전략 달성, 대고객 서비스 지원등을 IT정보 시스템으로 제공하는 것을 목적으로 하고 있다. 대용량의 복잡한 데이터의 디스플레이, 조작 및 저장과 해당 데이터로 비즈니스 프로세스의 지원 또는 자동화에 관한 것을 일반적으로 기업 컴퓨팅(Enterprise Computing, Enterprise Software)이라 한다.[2] 기업의 컴퓨팅 환경에 있어서 사용자 서비스를 위한 인터페이스 제공시 모바일 컴퓨팅 지원유무는 매우 중요한 요소이며 기업이 고민하는 IT이슈의 하나이다. 기존 웹환경 또는 클라이언트 터미널환경으로 제공되는 사용자 인터페이스를 모바일 환경으로 제공할 필요가 생겼으며, 모바일 컴퓨팅의 특징적인 요소인 다양한 센싱데이터 처리, 실시간 푸쉬통보등 다양한 기능과 각종 모바일 스마트 디바이스의 운영체계, 디바이스 모니터의 크기, 웹 기술 또는 모바일 어플 기술의 활용등을 고려하여 기업 정보 시스템에 반영하여야 하는 것이 중요한 이슈의 하나가 되었다.

이에, 본 논문에서는 첫째 적용된 CBD방식중 CD와 CBSD방식을 설명하고 두번째 모바일 컴퓨팅 측면에서 추출해낸 컴포넌트를 기업도메인과 기기도메인 측면에서 설명한다. 세 번째 이러한 기법을 총괄적으로 적용한 EMBS(Enterprise Mobile Basic Solution)*제안하고 시스템 체계에 대한 유용성을 제시하였다. 마지막으로 제 Ⅲ장에서는 본 논문의 결론을 맺었다.

## Ⅱ. 본 론

본 논문에서 제안하고자 하는 CBD기법으로 도출된 도메인은 다음과 같으며 이를 결합한 체계인 EMBS(Enterprise Mobile Basic Solution)을 제안한다

### 1. CD & CBSD

컴포넌트 기반 개발 방법은 CD(Component Development)와 CBSD (Component Based Software Development)로 구분된다. 여기에서는 필요한 컴포넌트의 도메인을 분석하고 컴포넌트를 분석설계 구현 인증한 후 컴포넌트 레파지토리에 등록하는 절차부분인 CD부분을 제안한다.

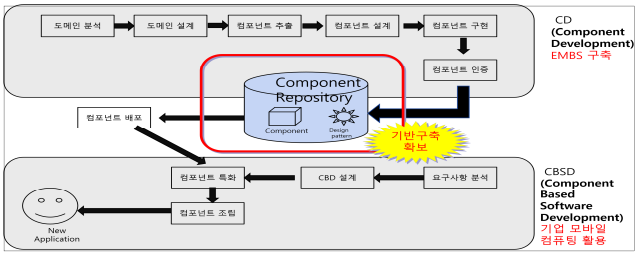



그림 1. CBD에서 CD와 CBSD의 개념도

### 2. 컴포넌트 도메인 추출

기업의 업무와 모바일 특성을 고려한 결과 10개의 도메인으로 분류하고 필수 요소를 추출하였다. 먼저 컴퓨팅 고유 영역으로 Smart Device, Cloud , Cross platform, New Tech Domain을 가지고 있으며, 기업 업무처리 영역으로는 Insurance, Securitiesn, Enterprise, Security, Communication, SNS Domain으로 구성하였다. 각각의 기능적인 사항은 다음 도표 및 개념도와 같다.

| Domain | Component |
|---|---|
| Smart Device | 위치기반, 바코드인식, 이미지전송, 동영상, DRM,AR,SSO,EAM, SMS, AD |
| Cloud | 원격제어, u-disk, RDP/RD |
| Cross platform | ADFm, PhoneGap, JMobile |
| New Tech | Pixed Mobile, DPS |
| Insurance, | 청약, 특약, 전자서명, 이미지 전송 |
| Securitiesn | 계좌, 비번, 주문, 종목코드 |
| Enterprise | 모바일 오피스, CRM/SFA, BI, e-book |
| Security | 인증,문서승인,키보드보안,백신,패킷보안 |
| Communication | 전문처리, 보안, MDM, Mobile DB |
| SNS | UC&C, Twitter/facebook, Push-server |

표 1. 컴포넌트 도메인 추출 내용

그림 2. 도출된 컴포넌트의 개념도

### 4. EMBS의 제안 및 유용성 평가

우리가 제안한 EMBS는 기존의 모바일 컴퓨팅 도메인의 주요기능뿐만 아니라 기업에서 자주 활용되는 기능적 요소를 추출하여 컴포넌트를 구축하여야 함을 제안하고 적용하였다. 실제 기업현장에서는 여러 가지 비슷한 모바일 서비스가 반복적으로 진행되는 사례가 빈번하다. 이러한 경우 제안된 EMBS를 활용한다면 매우 유용한 결과를 얻을 수 있다.

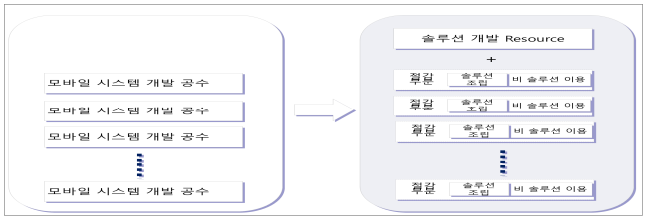



그림 3. EMBS 활용 개발시 유용성 예측 개념도

실제 기업 사례를 통한 측정치로 EMBS를 미활용시 513의 공수 투입이 활용후 385.887이 투입되는 28%정도의 개발노력의 절감효과를 얻을 수 있었다.

| 모바일 시스템 | 실 예측 Resource | Component 연관율 | 비 Component 개발 Resource | Component 조립 Resource | 총 CBSD 개발공수 | Benefit |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I은행 모바일 오피스 | 72 | 0.62 | 27.36 | 13.392 | 40.752 | 31.248 |
| L전자 모바일 공장자동화 | 64 | 0.32 | 43.52 | 6.144 | 49.664 | 14.336 |
| 보상 모바일 시스템 구축 | 55 | 0.12 | 48.4 | 1.98 | 50.38 | 4.62 |
| 출동관제[1] 모바일 시스템 구축 | 30 | 0.25 | 22.5 | 2.25 | 24.75 | 5.25 |
| 모바일 홈페이지 시스템 구축 | 25 | 0 | 25 | 0 | 25 | 0 |
| 모바일 온리인직판 서비스 구축 | 22 | 0.33 | 14.74 | 2.178 | 16.918 | 5.082 |
| 스마트폰 트레이딩 시스템 구축 | 60 | 0.55 | 27 | 9.9 | 36.9 | 23.1 |
| 모바일 포탈 서비스 구축 | 12 | 0.45 | 6.6 | 1.62 | 8.22 | 3.78 |
| 모바일 영업지원시스템 구축 | 128 | 0.32 | 87.04 | 12.288 | 99.328 | 28.672 |
| 모바일 교육시스템 구축 | 35 | 0.45 | 19.25 | 4.725 | 23.975 | 11.025 |
| 모바일 사외지/사내지 플랫폼 구축 | 10 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 합계 | 513 | | 331.41 | 54.477 | 385.887 | 127.113 |

그림 4. 모바일 환경에서 컴포넌트 활용 효과 예측

## Ⅲ. 결 론

본 논문에서는 모바일 컴퓨팅의 특징적 요소 뿐만 아니라 기업 모바일 환경에서 많이 사용될 수 있는 부분을 컴포넌트화하여 패키징한 EMBS(Enterprise Mobile Basic Solution)을 제안하고 그 유용성을 시험하였다.

### 기타사항

*본 연구의 EMBS는 한국저작권 위원회에 프로그램등록을 하였으며, 본인의 제안으로 수행되었습니다.

### 참고문헌

[1] Laudon, Kenneth C, Jane P. 《Management Information Systems 12/E: Managing the Digital Firm P.539》. Pearson Education Asia. ISBN-10 : 027 375453X / ISBN-13 : 9780273754534.

[2] Martin Fowler, "Patterns of Enterprise Application Architecture" (2002). Addison Wesley.

# 시니어 세대를 위한 빅 데이터 기반 건강 맞춤 식단 제공 어플리케이션 기획·개발 연구

지도교수 김은영

고소영, 김재연, 임선묵, 김래현

한국폴리텍대학 제주캠퍼스

kjm@kopo.ac.kr, somiv0427@gmail.com

## 요 약

한국 사회는 여느 다른 국가에서 보이는 인구 변화 형태와 비교해보아도 눈에 띠게 급격한 속도로 고령화가 진행되었고, 2017년 고령사회로 예상보다 빠르게 진입하였다. 나아가 고령 인구 비율은 앞으로도 계속해서 급격한 속도로 높아질 것으로 예상되어지고 있다. 하지만 현존하는 노인 보건 복지 프로그램이나 노인 급식 실태는 개별 특이성 반영의 어려움, 자원의 제한성 등의 요인으로 인한 한계점을 보인다. 따라서 본 논문에서는 빅데이터를 활용하여 노년기 삶의 건강관리 및 영양관리를 효과적으로 보조할 수 있는 개별 건강·질병 수준에 따른 맞춤 식단 제공 어플리케이션 기획·개발 연구를 수행하였다.

**Key Words :** 고령사회, 식단관리, 사용자 맞춤형 서비스, 어플리케이션, 빅데이터

## Ⅰ. 서 론

2017년 8월 말 기준 대한민국은 인구의 14%이상이 65세 이상의 노인이 차지하는 고령사회로 진입하였다.[1] 고도로 발전한 의료기술로 기대수명은 더욱 늘어가고 있는 사회적 흐름 가운데 중요한 것은 어떻게 하면 노년의 삶이 보다 풍요로울 수 있을까 하는 것이다. 노화현상으로 전반적인 신체기능의 저하가 나타나는 노년기에는 건강관리가 필수적이다. 하지만 노년층은 물리적 한계, 지식정보 접근의 한계, 식단관리 문화나 양식에 대한 노출빈도가 매우 낮기 때문에 스스로 건강관리 식단을 구성하여 그에 맞게 영양 섭취하는 등의 복잡한 프로세스를 이행하기는 매우 어렵다.[2] 특히, 앓고 있는 질병관리의 연장선상에서 식단을 관리하는 것은 전문적 지식이 요구되는 영역이다. 따라서 본 논문에서는 최근 현대인의 생활양식에 맞추어 새롭게 등장한 정기반찬배달, 도시락배달을 통한 식사해결문화를 적용하고, 보건/의료분야 데이터기반 분석자료를 활용, 노년층의 건강한 삶을 위한 맞춤형 식단설계 및 끼니 배달 서비스를 제공하는 것을 목표로 한 어플리케이션 개발 연구에 대하여 논하고자 한다.

식품 분석 빅데이터를 기반으로 작동하게 되는 본 어플리케이션은 개인 특성을 기반으로 설계된 질 높은 식사를 노년층에 제공하는 것을 목표로 한다. 중증질환인 경우를 제외, 개인진료기록을 바탕으로 통원치료를 받고 있는 노인 혹은 약한 수준의 질병을 앓고 있는 노인에게 무엇보다도 맞춤형 끼니를 구성하여 제공한다면 건강관리에 굉장한 도움이 될 것이다. 질병으로 어려움을 겪고 있는 노인들 뿐 아니라 대부분 독거노인의 경우 영양섭취 실태가 매우 부실한 것으로 나타났다.[3] 따라서 약한 질병을 앓고 있는 노인들, 독거노인들을 위한 맞춤형 식단 구성 및 배달 서비스를 설계, 운영하게 된다면 노인들에게 신체활동을 위한 에너지 공급이 원활하게, 규칙적으로 이루어지게 되어 활력 증진, 높은 정신건강수준 유지가 가능해질 것이다.[4] 결과적으로는 다양한 질병과 건강위험에 노출되어 있는 노년층의 효과적인 식단 관리를 도와 노년기에도 높은 수준의 삶을 영위할 수 있도록 도울 것으로 기대된다.

본 논문의 구성은 다음과 같다.

본론에서는 4가지의 핵심 목표를 가지고 빅데이터 기반 건강 맞춤 식단 제공 어플리케이션 기획·개발연구 수행과정을 기술한다.

첫째, 어플리케이션 개발 상세 내용을 기술한다. 둘째, 어플리케이션 구동 서비스 운영 원리를 탐색하고 주요 서비스 기능 범위 탐색·기술한다. 셋째, 사용자의 육체적, 지적 활동의 특성을 고려한 효과적 어플리케이션 사용 디자인 활용법에 대하여 연구 개발한다.[5] 넷째, 이행된 연구를 바탕으로 하여 빅데이터 기반 어플리케이션 개발연구 내용을 기술한다. 결론에서는 연구 결과, 기대효과 및 후속 연구의 필요성에 대하여 논한다.

1) 통계청, 2017 인구주택총조사 전수집계결과, 2017.
2) 이혜림, 독거노인의 영양섭취상태 및 식생활과 건강실태 조사, 2018.
신송경, 가구형태에 따른 노인의 식품섭취 실태 비교, 2011.
3) 이혜림, 독거노인의 영양섭취상태 및 식생활과 건강실태 조사, 2018
4) 임보경, 저소득층 독거노인의 식품지원 프로그램 효과, 2005
5) 김세영, 독거노인을 위한 스마트 커뮤니케이션 디바이스 디자인 제안, 2015
우림립, 실버세대를 위한 스마트폰 앱 아이콘 디자인에 관한 연구, 2015

## Ⅱ. 본 론

### 1. 연구 및 개발 상세 내용

2018년 5월 16일 아주대학교병원에서는 '분산형 바이오헬스 빅데이터 사업단 출범식'이 거행되었다.[6] 이는 정부의 전국 2020년까지 39개병원 5000만명의 의료데이터를 기반으로 빅데이터를 구축하고자 하는 목표 달성을 위한 사업수행 기관이다. 이와 같은 맥락에서 이용가능한 정보로서, 성별, 연령, 등의 기준에 의한 집단적 의료데이터에 대한 접근이 가능하다.[7] 따라서 해당 데이터를 가지고 노년층에서 특히 많이 나타나는 다양한 성인병을 앓는 개인 및 집단을 질병을 기준으로 범주화하고, 데이터 분석 결과에 따른 적절한 식단을 구성한다. 분석을 토대로 설계된 적절한 식단은 도시락의 형태로 매일 각자의 집에 배달된다. 도시락을 수령한 노인은 쉽게 끼니를 해결할 수 있을 뿐만 아니라 개별특성에 맞추어 최적화된 식단을 통해 성공적인 건강관리를 할 수 있게 될 것이다.

첫째, 기초작업으로서 보건/의료분야 빅데이터와 국가수준 식재료 구성성분 분석 데이터 자료를 활용하여 크게 질병유무, 연령별 범주에 따른 최적의 식단을 카테고리별(메인반찬, 국, 밥, 사이드반찬)로 추출, 다양한 조합방식을 이끌어낸다. 건강, 질병에 따른 설계가 완료된 식단 프로그램에 개인의 선호도에 따른 다양한 선택이 가능하도록 옵션을 설정한다. 따라서 건강관리에 위협이 되는 요소는 최소화 된 상태에서 개인 기호에 따른 식단 선택이 가능하게 된다.

둘째, 해당 서비스는 웹페이지, 어플리케이션 등의 형태로 다양화된 소통창구를 마련할 것이다. 이를 통해 개인 특이사항이나 선택옵션을 추가할 수 있도록 한 후, 검토를 통해 식단 운영에 반영할 수 있도록 함으로써 개인화된 서비스, 맞춤형 서비스를 제공할 것이다. 또한 질병을 앓고 있는 경우, 사용자는 본인의 진료기록을 서비스 페이지에 업로드 할 수 있다. 진료기록과 데이터 분석 추출내용을 비교 분석하여 재구성된 식단 구성을 통해 사용자는 보다 효과적인 건강관리를 할 수 있다.

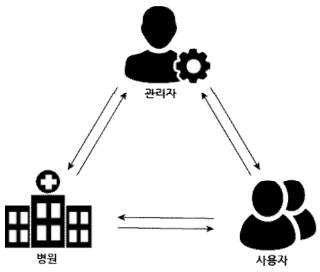
셋째, 서비스에 대한 정기적인 만족도 관리 및 식단프로그램 개발을 통해 노년기의 식생활이 보다 다채로울 수 있도록 한다. 인간이 '식(食)'을 통한 경험은 삶에서 굉장히 큰 영역을 차지한다. 따라서 평균 수명이 늘어난 인간이 건강을 유지하면서도 다채로운 경험을 할 수 있는 것은 매우 중요하다. 따라서 건강음식, 향토음식 전문가들과의 협업 프로젝트, 이용대상자들의 식단에 대한 의견반영 등을 통해서 사용자의 요구를 충족시킬 수 있도록 한다.

### 2. 어플리케이션 구동 서비스 운영 원리

서비스 운영 원리

본 어플리케이션 서비스는 병원과 개인 사용자를 대상으로 운영된다. 본 서비스에서 이용하게 되는 빅데이터는 개인 국가수준 식품 분석 정보 빅데이터, 질병에 따른 적절 식품군 영양소와 제한해야 하는 식품군 영양소 대조 데이터이다. 추가적으로 개인의 민감정보 사용 동의를 거쳐 얻게 되는 개인 진료 서비스 기록 및 질병기록과 병원과의 협약 체결을 통한 제한적 정보 접근 허가를 거치면 비로소 본 서비스에 필요한 데이터를 완벽하게 구축하게 된다.

서비스 운영 방식을 도식화 한 것은 아래의 그림과 같다.




〔서비스 운영 방식 도식화〕

즉, 서버에서는 병원을 통해서 사용자의 질병 기록과 건강 수준 데이터를 관리하게 된다. 그리고 사용자에게 개별적으로 개인 건강, 질병기록 및 개인 음식 기호에 대한 정보를 받게 된다.

병원은 협약내용을 기준으로 한 개인 질병 기록에 대해 부분적 접근 허가를 하게 되며, 병원에서는 환자에게 의료 처방에 대한 보조처치로써 영양관리에 대한 안내 정보를 제공할 수 있게 된다.

사용자는 개인민감정보 동의를 통해 본 어플리케이션 제공 서비스를 사용할 수 있으며, 추가적으로 전문적 건강·영양관리 정보를 제공받을 수 있게 된다.

### 3. 노인 행동특성 기반 주요 서비스 UX/UI 디자인 연구·개발

개발1. 메인화면 - 로그인창

회원등록 및 로그인의 경우, 사용자의 task를 최소화 하기 위해서 다수의 이용자가 있는 사이트의 api를 활용, 로그인 할 수 있도록 한다. 추가적으로 로그인 및 회원등록에 어려움을 겪을 수 있는 사용자 특성을 고려하여 전화를 통한 등록, 로그인 서비스를 받을 수 있도록 개발한다.

개발2. 건강기록 등록 화면

본 어플리케이션을 통해서 보다 정교화된 개별화 맞춤 식단정보서비스를 받기 위해서는 개인 진료기록 및 질병진단 정보를 등록해야 한다.[8] 보다 쉽게 서비스를 이용할 수 있도록 협약 기관 기준 개인의 진료 기록을 업로드 할 수 있도록 하며, 최대한 사고 분산 영향을 줄 수 있는 복잡한 요소들을 제외하여 단순한 구조로 디자인한다.

6) http://www.ajoumc.or.kr/Community/NewsView.aspx?ai=8161
7) 김난주, 개인화 추천 서비스를 위한 카산드라 기반 모바일 어플리케이션 설계, 2016

8) 김세영, 독거노인을 위한 스마트 커뮤니케이션 디바이스 디자인 제안, 2015
우림립, 실버세대를 위한 스마트폰 앱 아이콘 디자인에 관한 연구, 2015

개발3. 푸쉬알림기능화면

사용자가 병원을 방문·진료하여 건강정보를 업데이트 하게 되면, 푸쉬 알림으로 새로운 질병이 빠르게 치료되도록 도울 수 있는 추천식품과, 부정적인 영향을 줄 수 있는 비추천 식품을 정리, 알려주는 화면을 구분하여 디자인 한다.

개발 4. 일반·개인 맞춤형 식품 정보 탐색화면

개인 건강정보 등록 여부에 따라 두가지 다른 정보를 제공받을 수 있도록 하는 기능이다. 개인정보 등록을 하지 않았을 시에는, 식품의 효능과 영양정보를, 개인정보를 등록 했을 시에는 섭취 권장 여부 판단 결과와 함께 주의사항 정보를 제공한다.

개발5. 식단 메뉴 확인화면과 선호음식 추가 화면

개인 건강기록정보와 기호 옵션 기록 내용을 바탕으로 하여 10가지의 옵션으로 식단 메뉴를 제공하는 화면이다. 사용자는 해당 옵션을 기반으로 하여 식단 구성 정보를 얻을 수 있으며, 추후 요식업체, 배달업체와 연계하여 개인 건강정보를 기반으로 한 맞춤형 식사 배달서비스를 제공받을 수 있게 된다.

## 4. 어플리케이션 기능별 개발·연구내용

운영 기능1. 관리자 페이지

본 어플리케이션은 관리자 페이지를 개설을 하여 효과적인 유저 관리, 어플리케이션 관리를 한다. 관리자 페이지는 HTML5, CSS3, JavaScript을 이용하여 프론트 엔드를 개발한다. 또한 JavaScript 플러그인인 chat.js를 이용하여 시각적인 차트로 관리를 용이하도록 한다. 접속자 현황 탭은 현재 서버의 트래픽과, 서버의 접속한 유저의 수, 가입자의 수를 chat.js를 통하여 출력한다.유저 관리 페이지는 어플리케이션에 가입한 유저들의 데이터를 관리한다. 또한 만족도 현황 페이지는 어플리케이션의 지속적인 업데이트를 위해 유저들의 만족도 현황을 출력한다. 마지막으로 데이터 업데이트 페이지는 식품분석표 업데이트에 따라 데이터베이스에 저장이 되어있는 데이터들은 업데이트하기 위해 개발한다.[9)]

운영 기능2. 회원등록

어플리케이션을 사용하는 유저들의 정보를 받기 위해 회원 등록 기능을 지원한다. 회원 등록은 기본적인 성명, 생년월일, 성별, 주소를 받으며 간편한 회원가입과 로그인을 위하여 네이버, 카카오톡에서 제공하는 naverlogin-android-sdk:4.2.0 과 KaKao SDK를 이용하여 네이버 아이디, 카카오톡 아이디로 로그인 할 수 있도록 개발한다. 또한 노인층을 대상으로 하기 때문에 회원 등록의 어려움을 겪는 노인들을 고려하여 전화 서비스를 제공하여 도움을 받는 기능을 개발한다.

운영 기능3. 건강에 따른 식품 정보 확인

어플리케이션을 사용하는 유저들에게 적절한 식품 정보를 제공하기 위해 건강에 따른 식품 검색 기능을 제공한다. 일반적인 검색 기능은 SearchView, EditText를 이용하여 질병 종류에 따른 권장 음식, 피해야 할 음식을 제공한다. 모든 식품 데이터는 공공데이터 포털에서 제공하는 국가 표준 식품 분석표를 사용을 하여 빅데이터 기반으로 설계된 데이터베이스에 저장된다. 또한 등록한 병원 개인 진료 기록에서 한국 질병분류번호를 추출을 하여 데이터베이스에 저장한다. 이 모든 데이터 들은 각각 테이블은 join 하여 viewtable를 만들고 결과 값을 php를 통하여 JSON의 형태로 출력한다. 출력된 JSON은 어플리케이션에서 doinbackground 메서드를 통하여 php에 접속을 하여 openstrame() 메서드를 이용하여 파싱을 한 후 데이터를 비교하여 알맞은 데

9) 문용일, 클라우드 통신플랫폼 기반의 개인 건강관리 모바일 서비스 구현, 2017

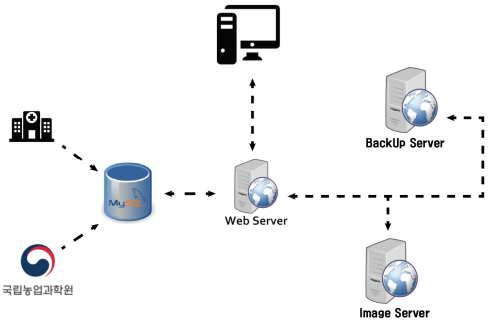
이터를 제공한다.

운영 기능4. 건강 기록 등록
어플리케이션 개인정보제공 동의를 한 유저에 대해서 개인 진료기록+개인이 등록한 건강상의 특이사항을 입력받는다. 개인 진료 기록 같은 경우는 접근승인을 받은 병원 서버에 URL 접속을 하여 AsyncTask를 이용하여 XML 형태로 되어 있는 개인 진료 데이터를 DocumntBuilderFactory, DocumentBuilder, URL 클래스를 이용하여 Strame 형태로 데이터를 가져온 후 NodeList 클래스의 Document의 객체의 getElementsByTagName("item")을 받고 각각 item들을 파싱 하여 데이터를 가져온 후 자체 서버에 데이터베이스에 저장한다.[10] 또한 병원 진료 후 등록했던 개인진료기록을 업데이트를 위해 '기록 업데이트' 버튼을 추가하여 AsyncTask를 재호출 하여 업데이트를 진행한다. 안드로이드에서 기본적인 처리를 MainThreed (UI Threed)가 담당한다. 특히 UI와 관련된 (TextView, ImageView)와 같은 위젯 들의 대한 처리는 MainThreed만 처리하게끔 설계가 되어있다. 따라서 복잡한 처리를 할 때에는 BackgroundThreed에 맡긴 후 계산된 결과값을 MainThreed에게 저장한다. 이를 쉽게 구현하기 위해 AsyncTask 객체가 만들어졌고 메서드가 제공이 되었다. 본 어플리케이션은 AsyncTask를 이용하여 MainThreed와 별로로 BackgroundThrred에서 많은 처리를 담당하게끔 개발한다.

운영 기능5. 식단메뉴 확인
등록한 개인진료 기록과 빅데이터 기반으로 설계된 데이터베이스를 이용하여 어플리케이션을 사용하는 유저에게 10가지 옵션으로 다양하게 구성되어있는 식단을 제공 한다. 식단은 ListView를 이용하여 리스트 형태로 출력을 하면 Adapter를 이용하여 CustomListView 제작을 하여 좀 더 명확하게 선택할 수 있도록 개발한다.

운영 기능6. 개인 선호 음식 추가
어플리케이션에서 제공해주는 식단에서 추가적인 유저가 좋아하는 음식류를 등록 가능하게 개발한다. 이미지 서버에 저장이 되어있는 이미지들을 데이터베이스에 경로만 저장을 하여 php에서 제공하는 JSON_ENCODING를 이용하여 JSON 형태로 데이터베이스의 데이터들을 출력시킨다 이 php 파일을 안드로이드에서 HttpURLConnection 클래스를 이용하여 url.openConnection의 값들을 저장하여 php 파일을 파싱을 한다. 파싱 한 결과 값들을 ImageView 소스에 전달을 하여 이미지를 출력한다. 이미지들은 Slide를 이용하여 드래그할 시 다음 이미지로 넘어가는 형태이며 이미지로 되어있는 음식을 드래그&드롭 형식으로 식단에 추가 한다.

운영 기능7. 서버운영
본 어플리케이션 개인 정보 데이터를 담아야 하기 때문에 보안성이 뛰어난 리눅스 기반 아파치 웹서버를 메인 서버로 구축 한다. 안드로이드는 보안상의 이유로 MySql과 직접적인 연동이 불가능하다. 따라서 안드로이드에서 MySql과 연동을 하기 위해서는 php를 통하여 웹서버에서 접속을 한 후 데이터베이스에 접근을 해야 한다. 이러한 이유 때문에 메인 서버를 웹서버로 채택을 하였다.
또한 많은 빅데이터들이 들어가기 때문에 효과적인 서버 용량 관리를 위하여 imageServer를 따로 구축을 하여 효과적인 용량 관리를 한다. 그리고 방대한 양의 데이터들을 백업을 담당하는 백업 서버를 구축을 하여 데이터 유실 상황을 대비 한다. 백업은 하루마다 한 번씩 진행된다. 또한 국립 농업과학원에서 제공하는 식품분석 데이터와 병원에서 제공을 하는 개인진료기록을 Mysql에 저장한다.




[서버 구상도]

## Ⅲ. 결 론

본 논문에서는 국가 수준 식품 성분 분석에 대한 빅데이터, 개인 진료 및 건강기록 데이터를 활용, 조건별 매칭을 통해 질병 유무에 따른 효과적 건강관리 식단 구성을 제공하는 어플리케이션 기획 및 개발 연구를 수행하였다.
노인인구 비율이 급격하게 높아지는 상황이 이어지는 가운데 노년기의 삶의 수준을 높이기 위한 다양한 복지 프로그램 및 서비스가 개발되어지고 있지만 전문인력 부족 및 노년기 경제활동 수준, 거주 가구형태 등의 요인으로 인한 양질의 프로그램 운영에 어려움이 있는 것으로 나타났다. 특별히 본 개발 및 연구는 고령사회로 진입한 한국사회에서 나타나는 노년층의 부실한 질병관리 및 영양 섭취 실태, 노인복지 프로그램 및 노인급식의 한계점을 타개하기 위한 방안으로서 수행되었다. 따라서 수행된 빅데이터 기반 어플리케이션의 개발은 노인 보건 복지 사업을 효과적으로 보조할 수 있을 것으로 기대된다. 추후 본 연구활동을 기반으로 하여 빅데이터를 활용한 효과적인 노인 영양 보조 지원 시스템 인프라 구축에 대한 논의로 이어질 수 있을 것으로 사료된다.

## 참고문헌

[1] 통계청, 2017 인구주택총조사 전수집계 결과, 2017
임보경, 저소득층 독거노인의 식품지원 프로그램 효과, 2005
[2] 신송경, 가구형태에 따른 노인의 식품섭취 실태 비교 : 경기북부 지역사회건강조사, 2011
[3] 김세영, 독거노인을 위한 스마트 커뮤니케이션 디바이스 디자인 제안, 2015
[4] 우림립, 실버세대를 위한 스마트폰 앱 아이콘 디자인에 관한 연구 : 안드로이드 구글 플레이스토어를 중심으로, 2015
[5] 김난주, 개인화 추천 서비스를 위한 카산드라 기반 모바일 어플리케이션 설계, 2016
[6] 문룡일, 클라우드 통신플랫폼 기반의 개인 건강관리 모바일 서비스 구현, 2017
[7] 이혜림, 독거노인의 영양섭취상태 및 식생활과 건강실태 조사, 2018
[8] 아주대학교 의료원 보도자료, http://www.ajoumc.or.kr/Community/NewsView.aspx?ai=8161, 2018. 5. 17

10) 김난주, 개인화 추천 서비스를 위한 카산드라 기반 모바일 어플리케이션 설계, 2016
문룡일, 클라우드 통신플랫폼 기반의 개인 건강관리 모바일 서비스 구현, 2017

# IPP형 일학습병행 결과 분석 및 성과에 대한연구
## -목포대학교 IPP사업단 사례를 중심으로-

이상찬, 정종현, 이성희, 김성수

목포대학교
sclee@mokpo.ac.kr

# Research on Results Analysis and Performance of IPP Work-Learning dual System -Focused on the Case of Mokpo University

Sang-Chan Lee, Jong-Hyun Jung, Seong-Hee Lee, Seong-Su Kim
Mokpo National University

요 약

일정기간의 일시적인 사업으로 도제교육의 발전 및 근본적인 청년실업문제를 해소하기엔 역부족으로 여겨진다. 입시교육이 아닌 직업교육의 확대에 관한 분석과 적용이 시급한데 이는 법적인 측면 및 장기적인 직업의 고용문제, 최저시급 문제 등을 다양한 문제를 고려하여 사회 전반적으로 일-학습에 대한 이해와 적용에 대한 연구가 필요한 시점이다.

목포대학교의 경우 일학습병행 전용 학과인 “융합소프트웨어” 학과의 신설 등 새로운 시대에 대응하는 모델을 만들고, 일-학습병행이라고 하는 프로세스를 적용하기 위한 자체적인 노력을 추진해 왔다. 대학이 일-학습 병행이라는 사업을 추진하겠다는 강한 의지와 대학 내 조직의 내실화된 체계화가 좋은 성과를 이루게 한 발판이라고 보여진다.

목포대가 특이할 만 점은 일-학습의 병행의 훈련과정 뿐만 아니라 사후 관리 체계까지 이어가려고 하는 유기적인 사업 방향에 있는 것으로 보인다. 일-학습 병행의 훈련과정 종료 후, 청년내일채움공제 및 청년추가고용장려금 등 고용노동부 사업으로 이어지게 하는 것이 그 노력의 일환이다.

본 연구에서는 목포대학교 IPP사업단의 사례를 중심으로 일학습병행의 결과에 관하여 분석하고 그 고찰 결과를 공유 하고자 한다.

**Key Words : 일학습병행, 장기현장실습, 기업체 발굴, 학생관리, 성과관리, 목포대학교**

## Ⅰ. 서론

그 동안 우리나라의 직업교육훈련은 학교가 주도하는 교과중심으로 진행되어 왔다. 이 훈련은 학교에서 배우는 내용과 기업에서 필요한 실무능력에 차이가 생기는 한계가 발생하게 되었다. 학생의 경우 실질적인 업무능력보다 기업의 채용시험을 통과하기 위한 취업준비에 몰두하게 되고, 기업은 실무능력이 부족한 신입 사원을 재교육하는데 많은 물질적 지원과 시간을 투자가 필요한 상황이 반복적으로 발생하게 되었다. 이러한 배경 하에 해결방안으로 일학습병행이 도입되게 되었다.

정부의 능력 위주의 사회로의 진입에 따라 국가직무능력표준(NCS)과 신 직업 자격제도에 맞춰 직업훈련기관, 특성화·마이스터 고등학교, 전문대학 등은 교과과정을 개편하고 직무역량 위주의 교육을 실시하고 있다. 그러나 4년제 대학에서는 구성원들의 변화에 대한 인식부재로 이에 대한 대비가 미흡한 실정으로 직무역량 강화를 위한 대학교육의 변화가 필요한 시점이다.

목포대학교 IPP사업단(이하 목포대)은 이러한 변화에 대응하기 위하여 2015년도에 IPP형 일학습병행 사업을 유치하여 사업을 추진하고 있다.

본 연구에서는 목포대학교 IPP사업단의 사례를 중심으로 일학습병행의 결과에 관하여 분석하고 그 고찰 결과를 공유 하고자 한다.

## Ⅱ. IPP형 일학습병행 추진현황과 성과

### 가. 참여기업 및 참여학과 현황

목포대 IPP형 일학습병행이 시작된 2016년도부터 2018년도까지의 참여기업은 연차별 증가하였는데, 2016년에는 17개 기업, 2017년에는 19개 기업, 2018년에는 20개 기업이 일학습병행에 참여하고 있다.

| 분류 | 2016년 | 2017년 | 2018년 | 비고 |
|---|---|---|---|---|
| 서울 | 2 | 5 | 4 | |
| 경기.인천 | 2 | 1 | 2 | |
| 광주 | 6 | 4 | 4 | |
| 전남 | 7 | 9 | 10 | |
| 계 | 17 | 19 | 20 | |

표 1. 목포대학교 IPP형 일학습병행 지역별 참여기업 현황 (단위:개)

일학습병행 참여 기업 또한 정보통신 57%, 식품 21%, 기계 13%, 전자상거래 9%로 정보통신 쪽이 과반수 참여하고 있으며 참여 기업의 소재는 전남 46%, 광주 25%, 서울 20%로 나타나고 있다.

전남 지역기반 기업이 많은 것은 학습근로자들이 주로 거주지와 가까운 곳을 원하고 거주지를 떠날 경우 주거비용과 교통비 등의 현실적인 문제가 발생하기 때문에 광주·전남 권을 선호하는 경향을 보이며, 지역 특성상 광주·전남 지역의 기업 발굴이 관리와 협력이 잘 되었기에 광주·전남권의 기업이 참여율이 높은 것으로 분석된다.

결과적으로 일학습병행 운영의 현실적인 문제 해결을 위해 광주·전남 권 지역의 기업 발굴에 힘써야 하며 현재 광주·전남 권 협약 기업과의 신뢰도 유지가 가장 중요한 것으로 보여 진다.

### 나. 학습근로자 추진 현황 분석과 추이

IPP형 일학습병행 사업이 시작된 2016년도는 멀티미디어학과, 기계공학과, 식품공학과 3개학과 28명의 학습근로자가 사업에 참여하였으며 2017년도는 전자상거래학과, 정보보호학과, 컴퓨터공학과가 신규로 참여하여 6개 학과 39명, 2018년도에는 42명의 학습근로자가 IPP형 일학습병행 사업에 참여하고 있다.

| 참여학과 | | 2016년 | 2017년 | 2018년 | 계 |
|---|---|---|---|---|---|
| 멀티미디어공학과 | 계속 | 14 | 13 | 11 | 27 |
| 기계공학과 | 계속 | 6 | 5 | 8 | 11 |
| 식품공학과 | 계속 | 8 | 5 | 5 | 13 |
| 정보보호학과 | 17년 신규참여 | - | 6 | 6 | 23 |
| 컴퓨터공학과 | 17년 신규참여 | - | 8 | 7 | 25 |
| 전자상거래학과 | 17년 신규참여 | - | 2 | 5 | 19 |
| 계 | | 28 | 39 | 42 | 118 |

표 2. 일학습병행 참여학생 연도별 현황(2016년~2018년)
(단위:명)

2016년 전국 평균 IPP형 일학습병행 참여 기업 14개, 학습근로자 26명, 2017년 전국 평균 IPP형 일학습병행 참여 기업 14개, 학습근로자 29명인 것을 감안하면 목포대의 사업성과는 매우 높은 수치임을 알 수 있다.

| 구분 | 참여대학 학습근로자 수 | | 참여기업 수 | |
|---|---|---|---|---|
| | 참여대학 평균 | 목포대 | 참여대학 평균 | 목포대 |
| 2016 | 26 | 28 | 13 | 17 |
| 2017 | 29 | 39 | 14 | 19 |
| 계 | 55 | 67 | 27 | 36 |

표 3. 일학습병행 참여 현황 비교 (2016년~2018년)
(단위:명)

## III. IPP형 일학습병행 성과 상승요인 분석

### 가. 일학습병행 전담학과 신설과 전담인력 전문화

NCS기반 일학습병행 참여를 기본으로 하는 학년정원 25명의 "융합소프트웨어학과"의 신설로 장기적이고 안정적인 사업 기반을 구축하였다.

또한 학과별 담당 IPP전담교수, 훈련 직무, 분야별 Off-JT 과목별 전담 교수를 지정하여 전담인력을 세분화하였으며 학과별 담당 IPP 전담교수 변동 없이 사업을 진행하여 다년간 축적된 학생 관리/교육/강의 노하우를 바탕으로 한 효율적인 학습근로자 관리 체계를 구축하였다.

### 나. 사업단과 기업간의 협의체 구성 및 운영

상시 유·무선전화와 SNS 소통을 위한 안전관리 비상연락체계를 구축하여 분기별 현장지도와 평가를 실시하고, 현장훈련과 관계된 애로사항은 바로 방문 컨설팅하여 지도 지원하는 시스템을 만들어 기업과 학습근로자간의 갈등을 최소화 하여 만족도를 높이고 있다.

### 다. 효율적인 사업 추진을 위한 각종 위원회 운영

기획위원회, 실무위원회, 기업발굴위원회, 기업협력위원회를 사업단 자체 운영위원회로 구성하여 사업단 관계자뿐만 아니라 대학 차원에서 직접 기업 발굴과 협력에 기여할 수 있도록 하였다.

| 구분 | 운영 위원회 | 기획 위원회 | 실무 위원회 | 기업협력 위원회 | 기업발굴 위원회 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2016년 | 4회 | 수시운영 | 15회 | 4회 | 1회 |
| 2017년 | 3회 | 수시운영 | 3회 | 2회 | 2회 |

표 4. 목포대학교 IPP형 일학습병행 관련 위원회 운영 현황

### 라. 지역에 특화된 기업 발굴

지역 특성상 광주·전남 전략사업을 연계 발굴하기 위해 고기능 생물소재 및 바이오 식품 기반의 전남 중남부권 생물 산업 집적지(식품공학과), 전남 동부권 국가산업단지, 금속 소재 및 가공(기계공학과), ICT 융·복합 중심의 광주 근교권 첨단 산업단지(멀티, 정보보호, 컴퓨터공학) 중심으로 광주전남 전략 산업과 연계하여 우수 기업체를 발굴하였다.

<그림 1>을 통해 보면 전남지역의 학습근로자가 2016년 36%, 2017년 46%, 2018년 50%로 꾸준히 증가하고 있어 지역기업의 인력공급과 일자리 창출에 기여하고 있는 것으로 보여진다.

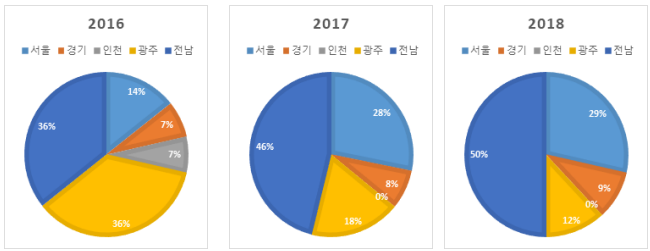



그림 1. 지역별 학습근로자 근무 지역 변화 추이

### 마. 학습근로자 지도 및 지원

2017년에는 교비로 자체 편성한 IPP 장학금을 확보하여 일학습병행에 참여하는 학습근로자에게 60만원의 장학금을 지급하였으며, 2018년 부터는 사전에 공지된 기준에 따라 60~100만까지 장학금을 지급받게된다.

## IV. 결론

목포대는 일학습병행 학습근로자를 2017년 39명, 2018년 42명을 확보하는 등 전국대학 중 최고수준의 성과를 나타내고 있는 원인은 NCS기반의 일학습병행 전용 학과인 "융합소프트웨어" 학과의 신설, 참여 학과 확대 등 제도의 지속가능한 모델을 만들고, 일-학습 병행이

라고 하는 프로세스를 적용하기 위한 자체적인 노력을 추진해 온 결과로 보인다.

또한, 일학습병행 참여하는 6개학과에 대한 IPP사업단과 대학차원의 집중관리와 지원, IPP사업단, 참여학과, 참여기업의 유기적인 연계가 꾸준한 성장의 주요 원인으로 분석된다.

대학이 일-학습 병행이라는 사업을 추진하겠다는 강한 의지와 대학내 조직의 내실화된 체계화가 좋은 성과를 이루게 한 발판이 된 것이다.

목포대에서 주목할 만한 점은 일-학습의 병행의 훈련과정 뿐만 아니라 사후 관리 체계까지 이어가려고 하는 유기적인 사업 방향에 있다. IPP장학금 등 학내 제도 개선과 함께 훈련과정 종료 후, 청년내일채움공제 및 청년추가고용장려금 등의 고용노동부 사업으로 이어지게 하는 것이 그 노력의 일환이다.

## 참고문헌

1. 이상찬 외 6명, 2016년 IPP형 일학습병행 결과 분석 및 활성화 방안연구, 목포대학교 정책연구 보고서, 2017년
2. 목포대학교 IPP사업단, 2016학년 IPP형 일학습병행 실적보고서, 2017년
3. 목포대학교 IPP사업단, 2017학년 IPP형 일학습병행 실적보고서, 2018년

# IPP형 장기현장실습 만족도 조사에 따른 결과분석
## -목포대학교 사례를 중심으로

이상찬, 정종현, 이성희, 나희진

목포대학교
sclee@mokpo.ac.kr

# A Result Analysis based on IPP Program Satisfaction Survey
## -A Case Study of Mokpo University

Sang-Chan Lee, Jong-Hyun Jung, Seong-Hee Lee, Hee-Jin Na
Mokpo National University

요 약

이 연구는 고용노동부와 한국산업인력공단에서 추진하는 'IPP형 일학습병행' 사업을 2015년부터 추진하는 목포대학교의 IPP(장기현장실습) 만족도 조사에 따른 결과분석에 대한 연구이다. 이 연구는 2016학년도~2018년도 1학기를 기간으로 하고, 장기현장실습 참여학생을 대상으로 실시된 설문조사를 분석하여 그에 대한 결과를 도출하였다.

목포대학교IPP사업단(이하 목포대)의 경우 3.47(16년 1학기)→3.50(16년 2학기)→4.03(17년 1학기)→4.25(17년2학기)→4.64(18년 1학기)로 종합 만족도가 꾸준히 상승하고 있으며, 1기 대학 평균과 비교해 보았을 때도 목포대 참여학생들의 만족도가 매우 높게 나타나고 있다.

IPP형 장기현장실습에 참여학생에게 실시하는 조사 중 유사한 항목에 대해 비교 분석을 실시하여 장기현장실습의 효과 분석하는 것이 목적이며, 이 분석 과정을 통해 향후 현장실습 발전 방향을 다음과 같이 도출하고자 한다.

**Key Words : IPP, 일학습병행, 장기현장실습, 기업체발굴, 학생관리**

### Ⅰ. 서론

최근 대학교육의 목적은 대학 교육과 사회 직업 현장의 차이를 좁히려는 실용 학문의 성격을 강조하는 방향으로 흐르고 있으며, 이러한 목적을 달성하기 위해 현장실습의 중요성은 더욱 높아지고 있다.

초기 현장실습은 방학 중 약 4주의 기간 동안 전공과 관련된 사회 현장에서 관련 직업 현장을 미리 경험하는 단기 현장실습의 형태로 시작되었으나 2010년대에 접어들면서 외국의 장기간 현장실습을 모방한 한 학기 이상의 장기현장실습 등으로 다양화 되었다.

본 연구에서는 목포대의 장기현장실습과 관련하여 그 운영결과 및 만족도조사와 그에 따른 문제와 해결의 과정 및 발전 방향에 대한 고찰 결과를 공유하고자 한다.

### Ⅱ. IPP형 장기현장실습 사업(실적) 현황

목포대학교 IPP사업단은 2015년부터 'IPP형 일학습병행'사업을 추진하며, 점차 안정적으로 진행되어 만족도를 높이는 결과를 보였다. 2015년도에는 150명 목표였으나 90명 참여로 60% 달성하였고 2016년도에는 150명 목표에 121명 참여로 80.7%, 2017년도에는 120명 목표에 122명 참여로 101.6%로 목표 달성하였고, 2018년도에는 120명 목표에 109명 참여로 90.8% 달성하였다.

실습유지율은 2015년 98.8%, 2016년 89.0%, 2017년 99.2%로 나타나고 있다.

### Ⅲ. 장기현장실습 만족도 결과 분석

본 논문은 한국기술교육대학교 IPP·Uni-Tech 허브사업단에서 매학기 장기현장실습생을 대상으로 실시한 사후설문결과를 분석하였다.

목포대의 현장실습 만족도 조사결과는 IPP형 일학습병행 1기 참여대학(이하 1기 대학) 평균 보다 높은 만족도 조사 평균을 보였다. 특히 년차별 사업이 진행 될수록 만족도가 향상되고 있음을 알 수 있다.

종합 만족도에서 목포대의 경우 3.47→3.50→4.03→4.25→4.64로 꾸준히 상승하고 있으며, 1기 대학 평균과 비

| 구분 | '16-1 | '16-2 | '17-1 | | '17-2 | | '18-1 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 목포대 | 목포대 | 1기평균 | 목포대 | 1기평균 | 목포대 | 1기평균 | 목포대 |
| 평균만족도 | **3.47** | **3.50** | 3.70 | **4.03** | 3.71 | **4.25** | 3.83 | **4.64** |

표 1. 2016-2018년 만족도 조사 평균, IPP·Uni-Tech 허브사업단

교해 보았을 때도 목포대의 참여 학생들의 만족도가 높게 나타나고 있다.

| 설문 문항 | '16-1 | '16-2 | '17-1 | '17-2 | '18-1 |
|---|---|---|---|---|---|
| IPP 프로그램 안내 | **3.15** | 3.53 | **3.71** | **4.22** | 4.72 |
| 전담교수와의 면담 | 3.20 | 3.48 | 4.00 | **4.39** | 4.72 |
| 사전교육 | 3.25 | **3.29** | 4.05 | 4.24 | 4.67 |
| IPP 계절학기 운영 및 지원 | 3.10 | 3.60 | 3.90 | 4.30 | 4.67 |
| IPP 소속대학의 지원 | 3.19 | 3.62 | 3.90 | 4.29 | 4.72 |
| 실습기관에 대한 만족(전반적) | **4.25** | 3.61 | **4.26** | 4.20 | **4.83** |
| 실습기관의 실습 환경 | 4.15 | 3.40 | 4.05 | 4.07 | 4.67 |
| 실습직무와 전공과의 연관성 | 4.05 | 3.66 | 4.24 | 4.23 | **4.17** |
| 참여학생 추천 및 기업 추천의향 | 3.50 | **3.86** | 4.19 | 4.33 | 4.75 |

표 2. 2016-2018년도 목포대학교 만족도 결과, IPP·Uni-Tech 허브사업단

**가. 적극적인 IPP 프로그램 홍보**

목포대 학생모집 방법은 주로 학과설명회, 언론홍보, 교내 뉴스레터 발송 등 다양한 홍보활동을 확대하여 진행하고 학생들에게 적극적으로 다가가는 '찾아가는 IPP사업설명회' 등을 개최하는 등 적극적인 활동을 펼치고 있는 것으로 조사되었다.

| 구분 | 학과설명회 | | 학과소개 | | 친구소개 | | 홍보행사 | | 취업자 | | 교내홍보물 | | 재참여 | | 합계 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 접수 | 매칭 | 접수 | 매칭 | 접수 | 매칭 | 접수 | 매칭 | 접수 | 매칭 | 접수 | 매칭 | 접수 | 매칭 | |
| '15 | 90 | 89 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 90 |
| '16 | 117 | 99 | 5 | 5 | 2 | 0 | 15 | 10 | 4 | 4 | 0 | 0 | 3 | 3 | 121 |
| '17 | 61 | 53 | 51 | 42 | 8 | 7 | 12 | 8 | 9 | 9 | 4 | 2 | 1 | 1 | 122 |
| '18 | 42 | 32 | 60 | 48 | 25 | 21 | 1 | 1 | 2 | 2 | 7 | 3 | 2 | 2 | 109 |
| 합계 | 310 | 273 | 116 | 95 | 36 | 29 | 28 | 19 | 15 | 15 | 11 | 5 | 6 | 6 | 442 |

표 3. 목포대 IPP 장기현장실습 홍보활동 및 매칭 내역('15~'18년)

〈표 3〉의 결과로 보았을 때, 학과설명회를 통하여 매칭이 되는 확률이 월등하게 높게 나타나며 학과소개, 친구소개, 홍보행사, 취업자, 교내홍보물, 재참여 순으로 참여율이 높은 것으로 나타나고 있다.

2017년도부터 학과소개를 통하여 매칭 되는 비중이 높아진 이유는 공기업의 참여율이 높아짐에 따라 학생에 맞추어 기업을 발굴하는 것이 아닌 기업이 발굴되고 그 이후에 학생을 모집하는 경우이기 때문에 이러한 결과가 보인 것으로 나타난다. 향후 학과설명회와 함께 학생들이 원하는 기업을 조기에 발굴하고 해당학과와 협력하는 학생 모집방법을 확대해야 할 것으로 보인다.

**나. IPP 계절학기 운영 및 지원**

IPP 특별 계절학기는 목포대에서 운영되는 일반 계절학기와 달리 IPP형 일학습병행(장기현장실습) 참여 학생으로만 대상으로 개설하여 졸업 및 학점 운영에 필수 과목을 수강하여 참여학생을 지원하는 형태로 평균적으로 매년 16과목 개설, 51명이 무료로 수강하였다.

일반 계절 학기는 폐강인원 및 개설의 제한에 있는 것에 비해, IPP형 계절 학기는 IPP형 일학습병행(장기현장실습)의 맞춤형 계절학기로 수강인원의 제한이 없고, 장기현장실습 참여 학생이라면 무료로 수강할 수 있다는 장점이 있어 참여 학생의 만족도가 높은 것으로 보인다.

**다. IPP 장학금과 실습룩 개선 등 대학 지원**

IPP형 일학습병행 정부지원금 및 기업부담금을 제외한 IPP 장학금을 교비로 자체적으로 편성하여 IPP 참여학생들은 사전에 공지된 선정기준에 따라 30만원~100만원의 장학금을 지급받게 되었다.

2018년 1학기부터 매일 작성하던 현장실습일지를 주간보고서 작성으로 변경하고, 2017년 2학기부터는 실습지원비 지급일을 지정하여 참여 학생들의 애로사항을 해결하였다.

IPP장학금 지급과 실습지원비 지급일 지정 등 예측 가능한 사업운영을 통해 참여학생의 전반적인 만족도가 높아 진 것으로 분석된다.

**라. 실습기업에 대한 근무환경 및 전반적인 만족도**

지역과 직무에 따른 참여기업 리스트를 작성한 후, 기업체 기본정보 및 직무기술서를 기준으로 전담교수들이 적합 기업을 추천하고, 학생은 회사 소재지 및 근무 요건, 직무 능력 등을 고려하여 희망회사로 지원하는 체계를 갖춰 실습기업에 대한 만족도를 높일 수 있었던 것으로 보인다.

또한 IPP사업이 점차 진행 되어 갈수록 근무환경이 우수한 공기업과 공공기관의 참여율이 높아지고 있어 참여 학생들의 만족도를 높이고 있는 요인으로 작용하고 있는 것으로 보인다.

**마. 실습직무와 전공과의 연관성**

2017년도 사업부터 장기현장실습에도 NCS 능력단위를 반영하여 체계적인 시스템으로 실습을 진행하도록 하였다. 그 결과 NCS 능력단위를 적용한 후 〈표 2〉 에서와 같이 실습직무와 전공과의 연관성에 대한 만족도가 개선되었음을 알 수 있었다.

결과적으로 전공과 알맞은 현장실무 경험을 통해 기업에서 필요로 하는 능력을 습득하고 기업에 필요로 하는 인재 상을 명확히 알게 되어 취업 역량이 향상되게 될 것이다. 현장에서의 실무 경험이 취업시 경력으로 인정받을 수 있으며, 취업 면접 시 매우 유리하게 작용할 수 있다는 점에 참여 학생들의 만족도가 높은 것으로 보인다.

## Ⅳ. 결론

목포대의 경우 IPP 소속대학의 지원 및 실습기관 만족도가 타 설문에 비해 대폭 상승하였다. 2017년도부터 IPP장학금을 편성하여 사업 참여 혜택 및 지원이 강화되고, 공기업의 참여율이 높아짐에 따라 체계적인 업무 시스템 안에서 경험할 수 있기 때문에 만족도가 월등히 상승하였다.

그러나 직무분야에 대한 만족도의 경우 1기 대학에 비해 높은 결과지만 목포대 내에서는 상대적으로 낮은 결과로 전공에 맞는 직무분야를 더욱 체계적으로 적용하여 운영해야 할 필요가 있는 것으로 보여 진다.

사전에 지속적인 진로상담과 관리를 통해 IPP소속감과 연계성을 강화시켜주고, IPP 프로그램 진행 시 학과 지도교수의 적극적인 참여를 이끌어 낸다면, 참여 학생은 물론 참여 기업의 만족도도 향상 되어 목포대 IPP 일학습병행 사업이 좋은 사례가 될 것이다.

## 참고문헌

[1] 이석인 외 6명, 2016년 IPP(장기현장실습) 결과 분석 및 활성화 방안 연구, 목포대학교 정책연구 보고서, 2017년 2월 16일

[2] 한국기술교육대학교 IPP·Uni-Tech 허브사업단, 2016학년 1학기 장기현장실습 사후설문결과

[3] 한국기술교육대학교 IPP·Uni-Tech 허브사업단, 2016학년 2학기 장기현장실습 사후설문결과

[4] 한국기술교육대학교 IPP·Uni-Tech 허브사업단, 2017학년 1학기 장기현장실습 사후설문결과

[5] 한국기술교육대학교 IPP·Uni-Tech 허브사업단, 2017학년 1학기 장기현장실습 사후설문 전체결과

[6] 한국기술교육대학교 IPP·Uni-Tech 허브사업단, 2018학년 1학기 장기현장실습 참여자 실태조사 보고서(참여학생)

[7] 목포대학교 IPP사업단, 2016학년 IPP형 일학습병행 실적보고서, 2017년 1월 17일

[8] 목포대학교 IPP사업단, 2017학년 IPP형 일학습병행 실적보고서, 2018년 1월 9일

# 보안등 점멸기 시스템 기술동향

이호근*

*한국폴리텍VI대학
*leehg@kopo.ac.kr

# Technology Trend of the Guard Lights System

Ho-Geun Lee*,
*Daegu Campus of Korea Polytechnic

## 요 약

보안등은 야간 주택가 조명 및 야간 보안을 담당하는 중요한 전기 조명 설비로서 주로 도로 폭 12m 이하의 주택가 골목에 설치가 되어 야간 보행자의 안전 및 범죄 예방에 일조하고 있다. 주택가 보안등은 그 역사가 오래되어 초기 백열등 단순 모델에서 무선네트워크 기반의 LED 보안등까지 다양하게 설치가 되어 있으며, 현재에도 구 모델과 신 모델이 병존하며 운영되고 있다. 본 논문에서는 다양한 보안등 종류와 시대적 요구에 따른 최신 보안등 시스템의 구조에 대해서 개발 동향에 대해서 알아보기로 한다.

**Key Words :** Guard lights, Wireless Network, GPS

## Ⅰ. 서 론

보안등은 주택가 야간에 불을 밝히며 야간 보행자의 안전을 도모하고, 주택가 야간 범죄 예방에 목적이 있다. 1차적 기능으로는 정해진 시간에 조명을 비추는데 목적이 있고, 2차적 기능으로는 효율적 점 소등방법, 에너지 절약, 고장 유지 보수 등을 예를 들 수 있다. 과거 최초 보안등 점멸기는 사람이 직접 스위치를 올리고 내리는 방식을 사용하였으며, 이 방법은 가장 원시적인 방법이지만 사람 눈으로 직접 점등유무와 고장을 확인 할 수 있다는 장점이 있지만, 정확한 시간에 점/소등이 어렵고, 보안등 개수가 많거나 악천후에는 취약한 단점이 있다. 전자기술이 발전하면서 전자타이머(RTC) 방식, GPS 방식으로 발전을 거듭 하였고, 최근에는 유무선 네트워크와 연동하여 자동 점/소등, 고장감지시스템, 전력 제어 등을 통해서 관리자 편의 시설과 더불어 효율적 에너지 절감을 시도하고 있다.

## Ⅱ. 본 론

시중에 설치된 보안등 점멸기는 점멸되는 조명방식에 따라 백열등 (현재 에너지정책에 따른 미사용), 수은등, 나트륨등이 사용되고 있으며, 최근에는 에너지 효율이 좋은 LED방식으로 많이 설치가 되어 사용되고 있다. 또한 점멸 방식에 따라 수동 스위치 조작 방식, 조도식 점멸기, 전자타이머 점멸기, GPS점멸기 등이 보편적으로 사용되고 최근 유지보수 기능이 강화된 유무선 네트워크 방식도 도입되고 있다.

그림 1. 조도식 점멸기, 전자타이머점멸기, GPS점멸기

조도식 점멸기 보안등의 경우 일몰 일출시 비례하는 조도의 양으로 점/소등하는 방식으로, 센서 주위에 이물질과 인접 조명으로 인한 정확한 점/소등이 어렵다. 전자타이머 방식은 내장된 전자시계(RTC)로부터 정확한 현재 시간을 통해서 사전 계산된 시간에 점/소등을 할 수 있다. 단점으로 2-3년 주기로 배터리를 교체해야 한다. 이를 보완한 GPS 방식의 점멸기는 GPS 위치 정보를 통해 정확한 시간정보와 위도, 경도 정보를 제공받아 점/소등 시간을 결정한다. GPS 방식 보안등의 장점은 무보수로 장시간 운영이 가능하다. 전자 타이머 방식과 비교하면 단가가 높은 단점이 있다. [1]

현재 대부분 보안등점멸기는 상기 방식으로 설치되어 특이한 경우를 제외하고는 정확한 일몰 일출 시간에 맞추어 점/소등을 수행한다.

하지만, 현재 보안등 시스템의 문제점은 고장으로 인한 장애 발생 시 발견자의 신고 없이는 관리자 스스로 장애 여부를 알 수 없다. 현재 조명 등 관련 90%이상이 보안등 장애와 관련된 민원으로 고장지속시간이 길어지고 고장 위치파악에도 큰 애로점이 존재하고 있다.

최근 IOT 기술의 발달로 인해서 보안등 시장에도 많은 변화를 가져 왔고, 보안등에 관련된 안전사고 예방과 고장 민원의 능동적인 대응을 위해 무선 보안등 점멸기 시스템이 개발되고 있다.

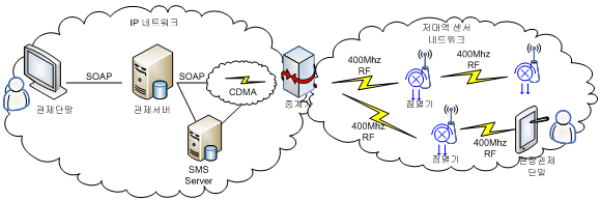



그림 2. 양방향 무선보안등 관제시스템 구성도

양방향 무선보안등 시스템은 기존 IP망의 관제시스템 부분과 무선 네트워크로 구성된 저대역 RF네트워크 부분으로 나누어진다.

또한 보안등 무선 네트워크는 보안등 중계기와 보안등 점멸기로 구성된다. 먼저 무선 보안등 점멸기는 RF 무선 통신을 이용하여 중계기와 통신을 수행하며, 주택가 특성상 무선통신이 원활하지 않기 때문에 400Mhz 대역의 RF 통신을 이용하며, 무선보안등점멸기 상호간 RF통신을 수행하여 멀티홉 (Multi-Hop) 통신환경을 구축하여 원거리 통신을 수행한다. 또한 무선 보안등 점멸기 내부의 임베디드 CPU는 8비트 ATmega CPU가 사용되어 표 1에 기술된 여러 가지 고장 정보 및 이벤트를 수집하여 RF 통신을 통해서 고장정보를 중계기로 전송한다.

| 이벤트 명 | 설명 |
|---|---|
| 점등 | 구동기가 동작될 때 On 일 경우 점등 이벤트 발생 |
| 소등 | 구동기가 동작될 때 Off 일 경우 소등 이벤트 발생 |
| 누전 경고 | 누전치가 기준치를 초과했을 경우 이벤트 발생 |
| 정전 | 주 전원이 차단되었을 때 이벤트 발생 |
| 안정기 이상 | 안정기가 고장일 때 이벤트 발생 |
| 램프 이상 | 보안등 램프가 고장일 때 이벤트 발생 |
| 문 열림 | 점멸기의 개폐장치가 열렸을 때 이벤트 발생 |
| AC 전압 이상 | AC 전압이 기준치를 초과했을 때 이벤트 발생 |
| 정상 복귀 | 상기 이벤트 신호 검출로부터 정상으로 돌아왔을 때 이벤트 발생 |

표 1. 무선전멸기 고장정보 수집 및 이벤트 종류

## Ⅲ. 결 론

보안등 시스템 고장 민원 해결은 보행자의 안전에 많은 영향을 미치고 있으며, 특히 범죄 예방을 위해서는 선행적으로 해결하여야 할 사항이다. 기본의 보안등 시스템은 유지 보수에 많은 문제를 가지고 있었으며, 따라서 이를 극복하기 위해 IT 기술을 접목하려는 많은 시도가 있어왔다. 각 지자체 별로 소규모급 시도들이 있어 왔으나, 보안등 시장에 대한 이해부족과 무선 네트워크의 기술적 문제로 인한 성공적 보급은 지연되고 있다.

그러나 최근에는 실험실 차원이 아닌 수 백대 이상의 무선 보안 점멸기

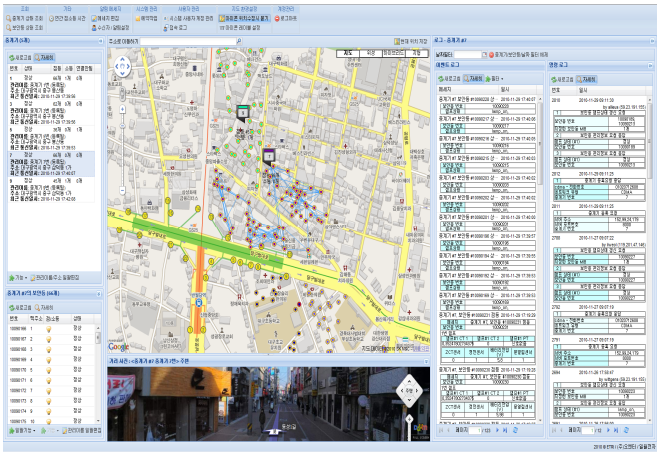


그림 3. 운영 관제 웹브라우저

가 보급되어 운영 중에 있다. 이러한 시도는 시장의 다양한 요구 사항을 만족하고, 기존 시스템의 단점인 유지 보수를 능동적으로 해결 할 수 있도록 하였다. 또한 기존의 전통산업에 새로운 IOT기술을 접목하여 부가 가치를 높일 수 있는 방법을 제안한다.

이상 본 논문에서는 보안등 시스템의 변천과정과 최신 트렌드에 대해서 알아보았다.

## 참고문헌

[1] 이호근 “IT기반 보안등 양방향 제어시스템에 관한연구”, 영남대학교 박사학위 논문, 2011.

[2] 장태준, 전연하, “보안등의 감전 위험성에 관한 실태조사”, 한국조명전기설비학회지, Vol.19 No4, p32-38, 2005년 6월

[3] 김정식, 강현우, 김규형, "무선 센서 네트워크에서 신뢰성을 높이기 위한 데이터 전송 스케줄 및 데이터 집적 방법", 제13회 차세대 통신소프트웨어 학술대회, p313-316, 2009년 12월.

[4] 이상호, 김규형, 이석진, “저대역 RF 기반 보안등 관제 프로토콜 설계”, 제13회 차세대 통신소프트웨어 학술대회, p79-81, 2009년 12월.

[5] 한국정보통신기술협회 정보통신표준화위원회, "양방향 무선 보안등 프로토콜", 한국전자통신연구원, p1556, 2010.

# EOH와 HMM를 이용한 제스처 인식에 관한 연구

김종민*
*한국폴리텍대학 제주캠퍼스 융합디자인학과
*kjm@kopo.ac.kr

# A Study on Gesture Recognition using EOH and HMM

Jong-Min Kim*
*Dept. of Convergence Design, Jeju Campus, Korea Polytechnics

요 약

본 논문에서는 에지 방향성 히스토그램과 주성분 분석을 통해서 얻어진 특징 정보를 저차원 제스처 심볼로 구성하여 제스처를 인식하는 알고리즘에 대해 기술한다. 제안된 방법은 기존의 기하학적인 특징 기반 방법이나 외관기반 방법의 비해 많은 계산 량이 요구 되지 않고 최소한의 정보를 사용하고도 높은 인식률을 유지 할 수 있기에 실시간 시스템 구축에 매우 적합하다. 또한 제스처 인식 시 발생하는 잘못된 인식이나 인식 오차를 줄이기 위해 객체 공간상에 투영된 모델 특징 값을 은닉마르코프 모델의 입력 기호로 이용되기 위해서 군집화 알고리즘을 통해 특정한 상태 기호로 구성한다. 이렇게 함으로써 임의의 입력 제스처는 확률 값이 가장 높은 해당 제스처 모델로 인식하게 된다.

**Key Words :** PCA(Principal Component Analysis), EOH(Edge Orientation Histogram), HMM(Hidden Markov Models)

## Ⅰ. 서 론

컴퓨터 기술의 발달과 함께 정보 시스템이 복잡하게 되면서 인간과 정보 시스템 사이에 자연스럽게 정보를 교환할 수 있는 지적 인터페이스에 관한 관심이 날로 커지고 있으며 특히 컴퓨터 비전기술을 기반으로 하는 다양한 대화형 시스템을 구축하기 위한 연구들이 활발히 진행되고 있다. 특히 인간은 일상생활에서 제스처, 표정과 같은 비언어적인 수단을 이용하여 수많은 정보를 전달한다. 따라서 자연스럽고 지적인 인터페이스를 구출하기 위해서는 제스처와 같은 비언어적인 통신 수단에 대한 연구가 매우 중요하다. 이러한 분위기 속에서 보다 인간이 사용하기 쉬운 새로운 사용자 인터페이스 제작 기술로서 제스처 인식기술이 주목을 받고 있다[1].

본 논문에서는 입력 시퀀스의 각 영상으로부터 신체 영역을 분리한 후 제스처의 형태의 정보인 실루엣 영상을 생성한 후 에지 방향성 히스토그램(Edge Orientation Histogram)과 주성분 분석을 이용하여 신체의 형상 변화를 축소된 특징 매개변수 공간에서 인식하는 방법에 대해서 기술한다. 입력된 영상은 전처리 과정을 통해 실루엣 영상으로 변환되며 이 실루엣 영상은 EOH를 통해 36개의 특징으로 생성되고, 이 특징을 이용하여 주성분 분석법(Principal Component Analysis)이라는 통계적 방법에 의해 인체의 외관 특징들을 표현할 수 있는 저 차원 벡터공간으로 투영된다. 각 동작들은 이 공간 내에서 순차적으로 연속된 점의 궤적으로 표현되고, 미리 학습된 모델 궤적과 입력 영상의 궤적을 비교함으로써 동작인식이 이루어지게 된다. 아울러 보다 안정된 인식을 위해 최종 인식결과를 HMM을 사용하여 판단하였다.

## Ⅱ. 전체시스템 구성

본 논문에서 제안하는 제스처 인식 시스템의 알고리즘은 카메라를 통해 얻어진 영상에서 신체 영역만을 추출하고 영상의 크기 정규화 및 노이즈를 제거한 후 실루엣 영상을 생성 후 에지 방향성 히스토그램을 이용하여 특징을 생성한 후 PCA와 HMM를 이용하여 제스처 인식을 수행한다.

### 1. 배경제거

카메라를 통하여 얻은 영상 시퀀스는 단순 배경에서 취득한 것이며, 일반 환경에서 취득한 영상에는 제스처 인식에 필요 없는 많은 배경들이 포함되어 있다. 그러나 제스처 인식에 필요한 것은 신체 영역(전경)이므로 우선 배경과 신체 영역을 분리하는 작업이 필요하고 이를 위해서는 먼저 배경 모델을 생성해야 한다. 그러나 조명의 밝기가 일정하지 않고 수시로 변하기 때문에 같은 카메라로 일정 시간 동안 똑같은 배경을 촬영한다고 할지라도 모두 동일하지 않아 안정적인 배경 모델을 얻는데 어려움이 따른다. 본 논문에서는 조명 변화로 인한 배경의 밝기 변화를 측정하여 시간 요소($t$)를 고려해서 일정 시간 $T_i$동안 배경 영상 $I_t$를 취득한 다음 영상 영역 $R$ 내에 있는 각 픽셀($x$)들을 분석하여 조명이 가

장 밝았을 때의 화소 값 $P_{\max}(x)$와 가장 어두울 때의 화소 $P_{\min(x)}$을 얻는다. 이 두 화소 값의 차이 $D(x)$는 조명의 변화로 나타날 수 있는 밝기의 임계치이다. 이 3가지의 요소를 이용해 배경 모델(Background Model)을 구성한다.
이와 같은 내용은 식(1-4)와 같다[2]..

$$BM=\{P_{\max}(x),P_{\min}(x),D(x)\}_{x\in R} \quad (1)$$

$$P_{\max}(x)=MaxI_t(x),(1\le t\le T_i) \quad (2)$$

$$P_{\max}(x)=MinI_t(x),(1\le t\le T_i) \quad (3)$$

$$D(x)=P_{\max}(x)-P_{\min}(x) \quad (4)$$

### 2. 에지 방향성 히스토그램 생성

앞의 절에서 설명한 방법을 통하여 얻어진 정규화 된 제스처 영상들을 이용하여 고유공간을 구성하게 되면 제스처 이미지의 크기가 1024 * 768 이기에 786,432차원이라는 계산 량이 필요하게 된다. 본 논문에서는 이 차원의 크기를 줄이기 위해 에지 방향성 히스토그램(Edge Orientation Histogram : EOH)을 이용하여 신체 영역이 담고 있는 36개의 특징을 생성하는 방법을 제안한다.

### 3. 영상 군집화

시각적인 방법으로 얻은 영상으로부터 특징 값을 추출하여 신체의 포즈와 모션을 효과적으로 표현하고 인식하는 연구는 전역 모션 정보로부터 특징을 추출하는 방법과 머리, 손, 발과 같이 신체의 특징의 부위에 의미가 있는 부분 모션 정보로부터 특징을 추출하는 방법으로 나누어진다. 전역 특징 정보를 이용하는 방법으로, MITLab에서 사용했던 MHI(Motion History Image)와 MEI(Motion Energy Image)가 있는데 이는 Hue 모멘트 벡터를 특징정보로 사용하였다[3]. 이 방법은 모션 정보가 누적되기 때문에 우발적인 객체의 모션이 있을 경우 오 인식 될 수 있고 완전한 모션 패턴이 항상 주어져야 한다는 제약이 따른다. 따라서 이러한 단점을 보완하고자 MHI 영상으로부터 실루엣 윤곽선을 구하고, 그 정보로부터 에지 방향성 히스토그램을 통해 특징정보를 그룹화 하였다.

### 4. 제스처인식

주성분 분석법은 고차원의 입력 데이타 집합을 저 차원의 의미 있는 데이타 집합으로 줄일 수 있다. 제스처 영상 데이터의 경우 하나의 동작을 구성하는 프레임(frame)의 수가 많고 특징을 추출하기 비교적 어렵기 때문에 빠른 인식속도와 효과적인 특징 추출이 가능한 방법을 적용해야 한다. 따라서 2장에서 추출한 연속적인 동작의 선형적 특징을 36개의 에지 방향성 히스토그램을 PCA를 이용하여 저 차원 벡터로 구성했고, 이렇게 구성된 공간을 제스처 공간이라고 명했다. 제스처 공간에 투영된 점들은 클러스트링 알고리즘에 의해서 몇 개의 제스처 패턴으로 분류되어질 수 있다. 이렇게 분류된 제스처 패턴들에 대해 특정한 심볼을 부여함으로써, 제스처 시퀀스는 심볼 시퀀스로 형상화되어지고 이를 은익 마르코프 모델의 입력으로 사용하여 제스처 인식을 수행한다.

## II. 실험 및 결론

실험에 이용된 영상은 정면에 위치한 비전 카메라를 통하여 들어오는 그레이 영상을 입력 영상으로 사용하였다. 학습에 사용된 제스처는 다리 벌리기, 다리 펴기, 옆구리 운동, 팔 벌리기, 일반 걷기, 팔 올리기등 일반적인 체조의 움직임을 이용하였다. 그림 7은 제스처 인식에 사용한 각 포즈에 대한 실루엣 영상 집합 일부를 보여주고 있다. 각각의 포즈는 50프레임으로 구성되어 있으며, 한 사람당 350프레임(7개의 포즈 * 50프레임)의 영상이 사용되었고, 실험에 참가한 사람은 8명이므로 총 2800프레임을 이용하여 모델을 구성하였다. 그리고 본 논문에서는 제스처의 모든 영상의 데이터를 사용하지 않고 2장에서 제시한 방법을 사용하여 얻어진 실루엣 영상을 사용하였다. 본 논문에서는 EOH와 주성분 분석법을 결합하여 기존의 영상 데이터 전부를 사용하는 방법이 아닌 제스처의 형태의 정보인 실루엣 영상을 EOH의 입력으로 사용하여 얻어진 특징 데이터를 주성분 분석에 활용함으로써 차원을 낮추면서도 인식률을 90% 이상 유지하는 방법을 제시하였고, 은닉 마르코프 모델을 적용하여 매칭 인식률을 향상시켰다. 이 방법들의 특징은 손이나 발의 정확한 위치를 계측하여 특징 정보를 얻는 것이 아니고, 영상에서 쉽게 계산이 가능한 특징 값들을 이용하여 구한 모션 히스토리 정보를 인식과정에 사용하여 실시간 시스템 구축에 적합하다.

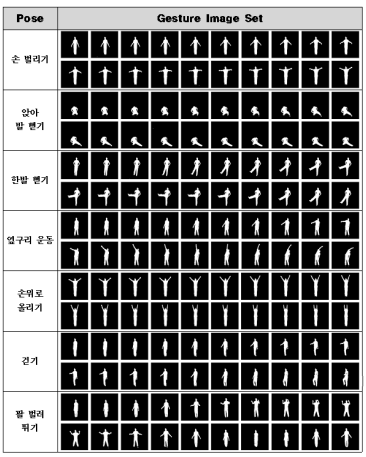



그림 1. 실험에 사용한 영상 시퀀스들

표 1. PCA와 EOH를 적용한 PCA의 처리시간 및 인식률

| 동작 | 모델 영상 개수 | PCA | | PCA using EOH | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Training Time(sec) | Recognition Rate | Training Time(sec) | Recognition Rate |
| 손 벌리기 | 400 | 112.5 | 94.8% | 0.127 | 92.50% |
| 앉아 발뻗기 | 800 | 380.7 | 95.0% | 0.436 | 91.00% |
| 한발 뻗기 | 1200 | 672.7 | 94.5% | 0.597 | 91.50% |
| 옆구리 운동 | 1600 | 1053.9 | 94.7% | 0.917 | 90.70% |
| 손위로 올리기 | 2000 | 1580.5 | 93.7% | 2.531 | 90.50% |
| 걷기 | 2400 | 2300.6 | 92.3% | 3.047 | 90.10% |
| 팔벌려 뛰기 | 2800 | 3220.5 | 91.3% | 5.262 | 90.00% |

## 참고문헌

[1] Ismail Haritaoglu, David Harwood and Larry S. Davis, "W4: Who? When? Where? What? A Real-time System for Detecting and Tracking People," Third Face and Gesture Recognition Conference, pp.222-227, 1998.
[2] J. M. Kim, M. A. Kang, "Appearance-based object recognition using higher correlation feature information and PCA", Proc. of the International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery, pp. 1874-1878, 2011.
[3] Jongmin Kim, Hoill Jung, MyungA Kang, Kyungyong Chung,"3D Human-Gesture Interface for Fighting Games Using Motion Recognition Sensor",Wireless Personal Communications, Volume 89, Issue 3, pp 927 - 940,August 2016

# 다채널 영상센서 데이터의 스티칭 기법 연구

백 상 도*

*한국폴리텍1대학 성남캠퍼스 자동화시스템과
*bsd673@kopo.ac.kr

# A Study on Stitching Technique of Multi-Channel Image Sensor Data

Sang-Do Baek*
*Department of Automation system, Korea Polytechnic I

요 약

본 논문에서는 다채널 영상 센서 데이터 스티칭이 가능한 스티칭 알고리즘을 제안하고, 이를 PC에서 시뮬레이션하고 그 결과를 분석하였다. 제안된 스티칭 알고리즘은 다채널 영상 센서에서 특징점을 추출하기 위해 SIFT(Scale Invariant Feature Transform) 특징점을 사용하였으며 영상 센서 데이터의 특징점간 매칭을 위해서는 FLANN(Fast Library Approximate Nearest Neighbor)매칭을 사용하였다. 제안된 다채널 영상 센서 데이터 스티칭 알고리즘의 신뢰성을 파악하기 위해 시뮬레이션을 통해서 다채널 영상 센서 데이터 정합 가능성을 확인하였다. 따라서 고해상도 초 광각의 영상을 추출하는 것이 가능하기 때문에 측량 및 감시, 관제 등의 활용이 가능할 것으로 기대된다

**Key Words :** image Sensor, Multi-Channel, Stitching, Simulation

## Ⅰ. 서 론

영상센서는 여타의 센서에 비해 많은 정보를 동시에 취득 가능하다는 장점이 있지만 광원을 센싱하기 때문에 주변환경에 민감하고 집광을 위해 사용하는 렌즈의 화각 및 재질에 종속되는 단점을 가지고 있다. VR 콘텐츠가 완성되기 위해서는 각 카메라가 찍은 영상을 스티칭(Stitching·바느질) 작업을 거쳐 하나의 영상으로 완성한다. 스티칭을 제대로 하지 않으면 VR상에서 일명 '칼자국'이 보여 몰입감을 떨어뜨린다. 겹치는 부분을 제대로 제거하지 않으면 왜곡된 부분이 그대로 사용자의 시야에 노출, VR의 품질을 저하 시킨다.[1] VR 콘텐츠 제작을 활성화하는 데 가장 큰 걸림돌은 바로 콘텐츠의 품질이다. 현재 VR 콘텐츠의 화질은 4K이나 이는 360°를 모두 아우르는 것이므로 실제 사용자들이 시청하는 영상은 HD에 못 미친다.[2] 본 논문에서 제안한 기술은 영상센서의 화각 제한을 후처리 기술을 통해 극복하고 향후 가상공간 내에서 교육 컨텐츠를 자연스럽게 조작할 수 있는 멀티모달 인터페이스 제어모듈에 적용 가능하다.[3] 따라서, 본 논문에서는 다채널 영상 센서 데이터 스티칭이 가능한 스티칭 알고리즘을 제안하고, 이를 PC에서 시뮬레이션하고 그 결과를 분석하였다.

## Ⅱ. 특징점

2D영상은 픽셀의 집합으로 구성된다. 픽셀은 R,G,B채널의 밝기 값으로 구성되며 우리가 영상을 보면서 인식하는 특징들은 이러한 픽셀간의 채널별 밝기 값의 차이로 만들어진다. 따라서 아래 왼쪽 그림에서 A지점과 같은 경우 오른쪽 그림에서 대응하는 지점을 찾기가 어렵지만 B지점의 경우 지붕 모서리는 오른쪽 그림에서 쉽게 대응점을 찾을 수 있다. 즉 좋은 영상의 특징점은 물체의 형태나 크기, 위치가 변해도 쉽게 식별이 가능해야 하며 카메라의 시점, 조명이 변해도 영상에서 해당 지점을 쉽게 찾아낼수 있어야만 한다. 실제 영상처리에서 이러한 조건을 만족하는 가장 좋은 특징점은 바로 코너이다.

대표적인 코너 추출 방법으로는 1988년에 발표된 Harris Corner가 있다. Harris Corner는 스케일 변화에 취약하여 이후 이를 보완하는 많은 연구가 진행되었으며 2004년에 David Lowe의 SIFT(scale invariant feature transform)가 발표되면서 스케일변화에도 강인한 특징점이 개발되었다. SIFT에서는 기존의 Harris Corner의 스케일 변화에 민감한 문제를 해결하기 위하여 DoG(difference of gaussian)를 기반으로 스케일 축으로도 코너성이 극대인 점을 찾아서 이를 사용하게 됩니다.

특징점을 사용하게 되면 많이 접하는 용어로 기술자(descriptor)와 특징점(keypoint)을 서로 구분할 필요가 있는데 keypoint는 특징이 되는 점의 영상좌표 (x,y)를 의미하고(scale space까지 고려한다면 (x,y,s)), descriptor는 해당 keypoint 위치에서 추출한 지역적 영상 특징 정보(ex. gradient 분포 히스토그램 등)를 의미한다.

## III. 스티칭

SIFT는 특징점 주변의 영상패치를 4×4 블럭으로 나누고 각 블럭에 속한 픽셀들의 gradient 방향과 크기에 대한 히스토그램을 계산하고 각 히스토그램 bin 값들을 일렬로 연결한 128차원 벡터를 기술자(descriptor)로 사용한다. SIFT는 기본적으로 특징점 주변의 로컬한 gradient 분포 특성(밝기 변화의 방향 및 밝기 변화의 급격한 정도)을 표현하는 feature 이다.

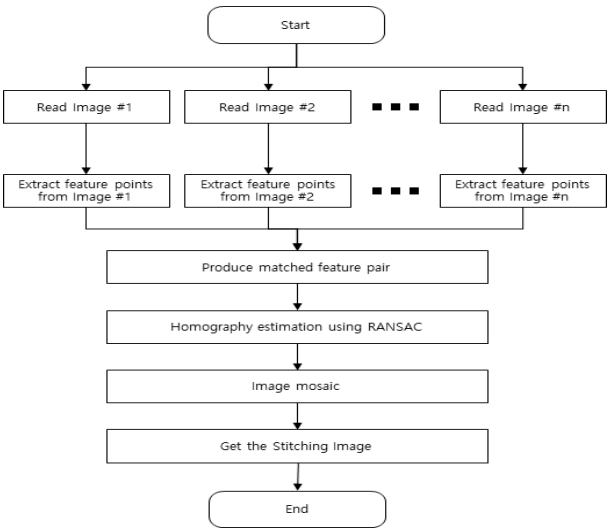



그림 1. 영상 센서 데이터 정합 흐름도

SIFT와 같은 local feature들은 대상의 크기변화, 형태변화, 방향(회전) 변화에 강인하면서도 구분력이 뛰어나며 통상적으로 물체의 기하학적 정보는 무시하고 특징점 단위로 매칭을 수행한다. 이러한 local feature 들은 스케일, 회전, 밝기변화에 대한 불변 특징을 위해 어느정도 구분력을 희생하기 때문에 하나의 특징점에 대해 수많은 특징점들이 매칭될 수 있으며 feature 자체의 성능보다는 어떤 매칭 방법을 사용했으냐에 따라서 최종 성능이 크게 좌우될 수 있다.

그림 2. 영상 센서 데이터와 스티칭 결과

이미지에서 추출된 특징점간의 유사도를 비교하여 영상이 중첩되는 부분을 찾아낼 수 있다. 특징점간의 유사도를 비교하기 위해서는 특징점을 나타내는 기술자(descriptor)의 고유성이 좋아야 하며 특징점을 비교하는 비교방법이 우수해야 좋은 결과를 도출할 수 있다.
본 논문에서는 영상 데이터가 클 경우 효과가 좋은 FLANN(fast library for approximate nearest neighbors) 방법을 사용한다.

## IV. 결 론

본 논문에서는 다채널 영상 센서 데이터 스티칭이 가능한 정합 알고리즘을 제안하고, 이를 PC에서 시뮬레이션하고 그 결과를 분석하였다. 제안된 다채널 영상 센서 데이터 스티칭 알고리즘은 4채널 영상 센서에서 입력된 영상 데이터를 정합할 수 있었다. 실제 임베디드 환경으로 구현되어 장착되더라도 고해상도 초 광각의 영상을 추출하는 것이 가능하기 때문에 측량 및 감시, 관제등의 활용이 가능할 것으로 기대된다.

## 참고문헌

[1] 최현숙, “영상 이어붙이는 스티칭 기술이 VR 품질 좌우”, 테크M 제 36호, 2016. 4
[2] 한국콘텐츠진흥원, “가상현실(VR) 영상 제작 기술 및 사례”, 2016방송영상산업백서, pp.431, 2016
[3] 이재협, 임성민, “몰입형 가상교육을 위한 멀티모달 인터페이스 제어모듈”, 한국실천공학교육학회논문지, vol.5 no.1, 2013

# 반려동물 비문 인식용 지역 기술자기반 검출기 연구

홍창호*, 이유희**, 김형오***
*한국폴리텍Ⅰ대학, **성공컴퍼니, ***한국폴리텍Ⅰ대학
*changho@kopo.ac.kr, **mensa-leo@naver.com , ***hokim@kopo.ac.kr

# A study on the Detector based on the Local Descriptor for Recognition of Pet's Nose-print

Chang-Ho Hong*, Yoo Hee Lee**, Hyung-O Kim***
*Korea Polytechnic Ⅰ, **Success company, ***Korea Polytechnic Ⅰ

요 약

전국 350여개의 보호소는 매년 약 10만 마리의 유기동물이 거쳐간다. 따라서 유기동물 발생을 방지하기 위해 손쉽게 반려동물을 등록하고 이력을 관리할 수 있는 비문 등록 기술이 필요하다. 본 논문에서는 비문 영상에서 특징점을 기술 할 수 있는 지역 기술자를 기반으로 반려동물 영상에서 비문을 찾는 검출기를 제안 했으며 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 효용성을 입증하였다.

**Key Words :** Nose-print, Feature, Local Descriptor, Recognition, Pet

## Ⅰ. 서 론

정부는 유기동물발생을 방지하기 위해 가장 많은 비중을 차지하는 개로 등록동물을 한정해 동물등록제를 도입하여, 2014년 1월 1일부로 의무화되었다. 국내에서는 마이크로 칩의 부작용 때문에 기피하는 경우가 미등록사유의 13.5%로 나타났다. 따라서 손쉽게 반려동물을 등록하고 이력을 관리할수 있는 비문 등록 기술이 필요하며 반려동물의 소유 변경이 용이한 시스템이 필요하다.

사람의 지문과 같이 동물의 코에서 발견할 수 있는 고유한 무늬(Biometric marker)를 비문(鼻紋) 이라한다[1]. 이를 기반으로 한 동물의 개체 인식은 품종협회(breed association), 식품제조이력 관리 시스템 등에서 주목을 받고있다[2][3][4] 본 논문에서는 비문 영상에서 특징점을 기술 할 수 있는 지역 기술자를 기반으로 반려동물 영상에서 비문을 찾는 검출기를 제안 했으며 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 효용성을 입증하였다

## Ⅱ. 본 론

비문영상과 촬영된 반려동물의 영상에서 비문을 인식하고 찾기 위해서 사용될 지역 기술자는 본 논문에서는 SURF(Speed Up Robust Featrue)를사용하였다.[5] 박스필터와 적분영상(Integral Image)을 사용한 SURF는 기존 SIFT(Scale Invariant Feature Transform) 기술자보다 속도를 향상시키면서 강인한 특징을 추출한다. 적분영상은 아래 (1)과 같이 추출한다.

$$II_{\Sigma}(x,y) = \sum_{i=0}^{i \le x} \sum_{j=0}^{j \le y} I(i,j) \quad (1)$$

적분영상을 만든후 헤이시안(Hessian)검출기를 사용하여 특징점을 검출한다. 헤이시안 행렬기반인 특징점 검출 알고리즘은 정확성이 높고 해렬식이 최대값인 위치에서 Blob을 검출할 때 사용한다.

$$H(x,y,\sigma) = \begin{bmatrix} D_{xx}(x,y,\sigma) & D_{xy}(x,y,\sigma) \\ D_{xy}(x,y,\sigma) & D_{yy}(x,y,\sigma) \end{bmatrix} \quad (2)$$

SURF는 연산속도를 향상시키기위해 위식(2)와 같이 Fast Hessian Detector를 사용한다.

아래 그림1과 같이 등록된 비문영상(좌측)과 반려동물 영상(우측)을 인식에 사용하였다.

그림 1. 비문영상(좌), 반려동물 영상(우)

아래 그림2에서는 SURF를 이용하여 특징점을 추출하고 특징점중 신뢰성이 높은 상위 특징점만을 영상에 표시하였다. 비문영상에서는 상위

100개만을 반려동물 영상에서는 상위 300개를 각각 표시하였다.

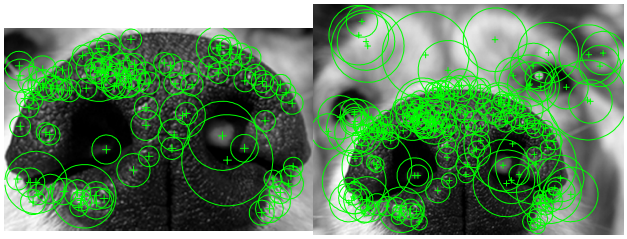


그림 2. 100개의 특징점(좌), 300개의 특징점(우)

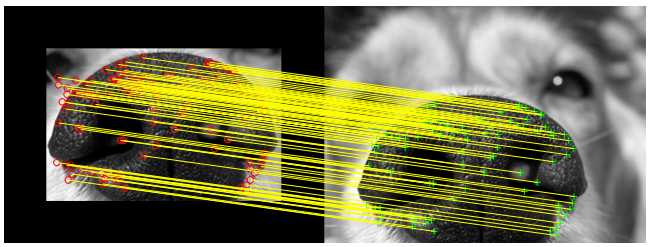


그림 3. 특징점 매칭 결과(아웃라이어 포함)

비문영상의 SURF특징점과 반려동물영상의 SURF특징점을 각각 비교하여 가장 높은 매칭율을 보여주는 특징점 쌍을 서로 연결하여 영상에 출력한 결과는 그림 3과 같다. 아래 그림 4는 특징점 쌍중 아웃라이어를 제거하고 인라이어만을 출력한 결과이다.

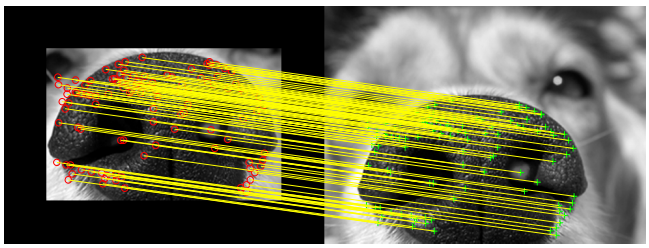


그림 4. 특징점 매칭 결과(인라이어 포함)

## Ⅴ. 결 론

본 논문에서는 비문 영상과 반려동물 영상에서 SURF특징점을 추출하고 이를 매칭하여 아웃라이어를 제거하고 인라이어만을 추출하여 반려동물영상에서 비문을 찾을 수 있음을 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 확인하였다

## 감사의 글

“본 연구는 2018년도 중소벤처기업부의 기술개발사업 지원에 의한 연구임 [S2602771]”

## 참고문헌

[1] A. Noviyanto, and A. Murni Arymurthy, "Automatic cattle identification based on muzzle photo using speed-up robust features approach," Proceedings of the 3rd European Conference of Computer Science, Vol. 110, pp. 110-114, 2012.

[2] M. Vlad, R. A. Parvulet, and M. S. Vlad, "A survey of livestock identification systems," Proceedings of the 13th WSEAS International Conference on Automation and Information, pp. 165-170, 2012.

[3] W. E. Petersen, "The identification of the bovine by means of nose-prints," Journal of Dairy Science 5.3, pp. 249-258, 1922.

[4] H. Minagawa, T. Fujimura, M. Ichiyanagi, and K. Tanaka, "Identification of beef cattle by analyzing images of their muzzle patterns lifted on paper," Publications of the Japanese Society of Agricultural Informatics, vol. 8, pp. 596-600, 2002.

[5] Herbert Bay, Andreas Ess, Tinne Tuytelaars, and Luc Van Gool, "Speeded Up Robust Features", ETH Zurich, Katholieke Universiteit Leuven

# 가상현실을 이용한 재난대응 조류인플루엔자 긴급행동지침을 중심으로 한 재난대응분야 적용에 대한 연구

김준형*, 강민식**
*남서울대학교 대학원 가상증강현실학과
**남서울대학교 산업경영공학과
**mskang@nsu.ac.kr

# A Study on the Application of Disaster Response Centering on Emergency Guideline for Avian Influenza with Disaster Response Using Virtual Reality

Jun-Hyung Kim*, Sik-Min Kang**
* Dept. of Virtual augmented reality, Graduate School, Namseoul University
**Dept. of Industrial Management Engineering, Namseoul University

요 약

고병원성 조류인플루엔자(Highly Pathogenic Avian Influenza, HPAI)는 조류인플루엔자 바이러스 감염에 의해서 발생하는 조류의 급성 전염병으로 칠면조·닭·오리 등 가금류에서 피해가 심각하게 나타난다. 우리나라에서 해마다 발생하는 조류인플루엔자에 대한 현재까지 유일한 대책은 살처분이다. 본 논문에서는 조류인플루엔자 국내피해현황을 고찰하고 가상현실을 이용해 조류인플루엔자 예방에 활용할 수 있는 콘텐츠 개발 사례를 살펴보고 가상현실을 조류인플루엔자에 적용에 대한 연구를 제안한다.

Key Words : Highly Pathogenic Avian Influenza(HPAI), Standard Operating Procedures(SOP), Virtual Reality(VR), Education, Disaster

## Ⅰ. 서 론

우리나라에서 첫 번째 고병원성 조류인플루엔자(HPAI)의심신고가 2014년 1월 16일 들어온 이후 2014년 7월 25일까지 발생되었다. 그 이후로 2014년 9월 24일부터 2015년 6월 10일까지 추가로 발생하였고, 2015년 9월 14일부터 2015년 11월 15일까지 발생이 연달아 이어졌다. 과거에 이미 AI사태는 우리나라에서 4차례나 발생한 적이 있었다. 가장 최근에 발생한 것이 5차가 되는 격이다. 2014년과 2015년에 발생했던 AI사태는 매몰처분된 가금류의 규모면에서 사상 최대 그리고 시간적인 면에서도 사상 최장을 기록하였다.

특히, AI와 구제역이 동시에 발생한 2010년부터 2011년에는 방역체계를 그 당시에 크게 개선된 바 있다. 하지만 개선된 방역체계에 의하여 방역 활동이 강화되었지만 그럼에도 불구하고 2014년에 역대 최대치 살처분 규모를 기록하게 되었다. 이에 따라 선진국의 방역체계 조사와 AI발생 에 따른 대응 및 사례 분석 등을 통한 방역체계의 전반적인 개선 방안 마련이 요구되었다. 또한, AI를 사전에 미리 예방하기 위한 대책으로 철새 방역과 관련한 국경검역 강화, SOP개정, 사육환경 개선, 농가 및 지역별 방역체계 강화 등에 관한 개선대책을 내놓았다. AI가 발생했을 시 대응 체계 개선방안으로 SOP보완 방안도 함께 제시 하였고, 신속한 대응과 초동 대응체계 강화방안에 대한 내용이 담겨있다 . 본 논문에서는 이러한 긴급행동지침(SOP)를 중심으로 가상현실을 이용해 조류인플루엔자 예방을 적용시킬 수 있는 방안을 제시하고자 한다.[1]

## Ⅱ. 본 론

### 1. 조류인플루엔자(Avian Influenza) 정의

조류인플루엔자(Avian Influenza, AI)는 조류인플루엔자 바이러스 감염에 의해서 발생하는 조류의 급성 전염병으로 칠면조·닭·오리 등 가금류에서 피해가 심각하게 나타난다. 바이러스의 병원성 정도에 따라서 고병원성과 저병원성 조류인플루엔자로 크게 구분된다. 이중에서 위험도가 높은 고병원성조류인플루엔자(Highly Pathogenic Avian Influenza, HPAI)는 세계동물보건기구(OIE)에서도 관리대상 질병으로 지정하고 있으며, 발생시에는 OIE에 의무적으로 보고 하도록 되어있다. HPAI에 감염된 칠면조나 닭은 급성의 호흡기 증상을 보이면서 백퍼센트에 가까운 폐사를 나타내는 것이 주된 특징이다. 반면에 오리에서는 임상증상이 나타나지 않을 수 있다. 조류인플루엔자 바이러스에는 혈청아형(subtype)이 매우 많을 뿐 만 아니라 변이도 쉽게 일어나며, 국가방역 측면에서 볼 때 자연생태계의 야생조류에 각각 다양한 종류의 바이러스들이 분포되어 있으면서도 이들에게는

감염이 되어도 뚜렷한 증상이 보여지지 않고 경과될 수 있기 때문에 가장 주의하여야 할 가축전염병중 하나이다.[2] 초기의 조류인플루엔자는 가금류에게만 전염되고 그 발병기간도 수개월에 그쳤지만 최근의 고병원성 조류인플루엔자(HPAI; Highly Pathogenic Avian Influenza) 중 H5N1 바이러스는 조류에서 인간으로뿐만 아니라 인간에서 인간으로도 전파 가능한 것으로
알려져 있다. 따라서 인간에게의 전파력이 높은 치명적인 변종 고병원성 조류인플루엔자 바이러스들이 생성되는 것에 대해 세계 각국은 많은 주의를 기울이고 있다.[3]

## 2. 조류인플루엔자 예방교육 및 방역 시나리오

### 1) 조류인플루엔자 예방교육 필요성

2003년 12월 우리나라 충북지역에서 조류인플루엔자가 처음 확인된 이후에 같은 패턴으로 거의 매년 조류인플루엔자가 발생하고 있으나 이를 실질적으로 막기 위해 살처분이 유일한 대책으로 현재까지는 제시되고 있다. 세계에서도 유례없는 철새 도래지인 우리나라는 철새의 이동에 의한 전파로 조류독감의 원인을 내놓고 있다. 하지만 특별한 과학적 진단이 역학관계에 있어서 필요해 보인다. 국내의 경우 2003년부터 2004년에 발생한 고병원성 조류 인플루엔자(H5N1)로 인해 약 5백만 마리의 오리와 닭에 대해 1,500억원 이상의 금액이 예방적 살처분 보상비로 들어가 경제적 손실이 발생되었다. 전 세계적으로 2001년도부터는 고병원성 조류 인플루엔자 거의 매년마다 발생되고 있으며, 사육밀도가 높은 양계집단 사육지역에서의 HPAI 발생이 우려되고 있어 조류독감 방제전략 수립이 국가 경제적 피해를 최소화 할 수 있도록 시급한 실정이다. 무엇보다 미리 예방책을 강구하고 철저한 방역체계를 통해 예방하는 것이 가장 좋은 대안이라고 생각한다.[4]

그림 1. 조류인플루엔자 방역 시나리오

### 2) 조류인플루엔자 방역 시나리오

그림 1에서 가상현실의 주요 특징인 몰입감을 구현하기 위해 실제 오리농가 구성과 같은 배치를 구현하고, 검역관을 주체로 한 방역 시나리오다. 먼저, 농가입구에 들어가게 되면 입구에 있는 표지판을 확인하게 되고, 차량 소독을 거치게 된다. 사용자는 여기서 표지판의 유무, 차량 소독기 상태(높이, 너비)를 확인하게 된다. 그리고 발판 소독을 실시하고 축사 전실로 들어가게 된다. 이때 발판에 적정한 소독약의 양이 있는지, 유기물의 정도를 확인한다. 전실 안에서는 각각의 소독 소품 진열 유무 및 청결 상태를 확인하게 된다. 축사내부로 진입하게 되면 환풍기의 작동상태, 설치류가 들어오지 못하게 하는 그물망 상태를 확인하게 된다. 왕겨창고에서는 창고의 입구 문에 다른 야생동물이 출입 하지 못하게 문의 파손상태 확인을 하고, 살포기가 있는 경우 살포기의 청결도를 확인하게 된다. 철저한 방역시스템을 갖추기 위해 꼼꼼히 체크사항들을 하나씩 확인하는 것이 중요하다.

## Ⅲ. 결 론

육용오리농가 현장 답사를 진행하여 현 농가들의 미비 된 검역시스템을 바탕으로 가상현실 콘텐츠를 제작하고, 조류인플루엔자를 예방할 수 있는 단계별 시스템을 체험해보고 이해함으로써 예방에 도움이 되고자 한다. 농가별로 검역시스템이 갖추어진 단계를 상, 중, 하로 나누고 실제 농가와 비슷한 3D가상현실 콘텐츠를 활용해 현실감 있는 체험을 진행함으로써 조류인플루엔자 예방을 위한 교육자료로 활용할 수 있다.
AI 방역 프로그램 오브젝트 리스트를 활용해 실제 농가와 같은 분위기를 조성해 사용자가 미비 된 소품이나 방역과정, 청결하지 못한 소품들을 보고 잘못된 점을 인지할 수 있는 계기가 될 수 있다. 향후 조류인플루엔자 예방에 간접적인 체험을 통해 학습할 수 있는 교육적인 효과를 기대해본다.

## 감사의 글

본 논문은 미래창조과학부의 2018년 고용 계약형 SW석사과정 지원사업을 지원받아 수행한 결과입니다.

## 참고문헌

[1] 허덕, 송우진, 지인배, 김현중, 이용건, 김형진, 한봉희, 이창수, 정세미, 2014-2015년 AI발생·확산 원인 및 재발 방지 방안 연구, 2015
[2] 조류인플루엔자(AI) 긴급행동지침 개정(안), 농림축산식품부, 2017.9
[3] 우병준, 고병원성 조류인플루엔자 (AI) 의 국제 가금육 시장에의 영향, 세계농업, 2008, 92: 3-15.
[4] 송창선, 권지선, 이현정, 이중복, 박승용, 최인수, 이윤정, 김재홍, 모인필. (2004). 조류독감 방제전략. 한국가금학회지, 31(2), 129-136.

# 효율적인 역사교육을 위한 가상현실기반 조선시대 왕릉 콘텐츠 개발

방유경*, 강종국**, 김도현**, 송은지**
*남서울대학교 대학원 가상증강현실학과
**남서울대학교 컴퓨터소프트웨어학과
**sej@nsu.ac.kr

# Development of Contents of Royal Tomb of Chosun Era based on Virtual Reality for Efficient History Education

Yoo-Kyung Bang*, Jong-Gook Knag**, Do-Hyun Kim**, Eun-Jee Song**
* Dept. of Virtual augmented reality, Graduate School, Namseoul University
**Dept. of Computer Science, Namseoul University

요 약

요즈음 우리나라에서는 한국사 지식에 대한 필요성이 급증하고 있어 공교육에서 뿐만 아니라 공기업 등에서 한국사를 필요로 하는 곳이 많아졌다. 이렇게 역사교육의 필요성은 느껴지지만 학습자 입장에서 흥미를 느끼기엔 다소 어려운 분야이므로 다른 분야에 비해 학습효과가 떨어지는 경향이 있다. 본 연구에서는 보다 효과적인 역사교육을 위해 최근 주목받고 있는 가상현실 기술을 접목한 왕릉 콘텐츠 개발을 제안한다. 이 콘텐츠는 360° VR 로 조선시대 왕릉을 체험하며 역사라는 분야 안에서 왕릉에 대한 스토리텔링을 통해 알아가는 과정 속에서 지속적으로 흥미를 유발하게 한다. 또한 카드 게임이라는 요소와 나레이션을 넣어 사용자가 그 시대 역사를 지루하지 않게 학습할 수 있다.

Key Words : Chosun Era , Royal Tomb, 360°VR , History education, Virtual Reality

## Ⅰ. 서 론

요즘 젊은 세대 빈약한 역사 인식이 사회문제가 되고 있는 가운데 우리나라 역사에 대한 학습의 중요성이 증대되고 있다. 얼마전 진학사가 전국 500여명의 고등학생을 상대로 설문조사한 결과, 설문 고교생 가운데 한국사를 수능 필수과목으로 지정해야 한다고 답한 비율은 69%(349명)를 기록한 반면 수능에서 한국사를 선택하겠다는 응답은 33%(169명)에 불과 하는 이중적 태도를 보였다. 학생들이 이처럼 이중적 태도를 보이는 것은 역사의 중요성은 인지하고 있지만 역사 과목이 '외울 것이 많다'거나 '등급이 잘 나오지 않는다'는 이유에서다. 이러한 것은 우리나라 역사교육이 뭔가 잘못되어 있다는 것을 의미하는지도 모른다. 대부분 학창시절 배운 역사 과목을 돌이켜 보면 단순 암기하고 연대를 외우고 왕과 주요 신하들의 이름과 역사 서적, 예술품들을 머리에 빼곡 입력시키는 그 이상 이하도 아니었다. 한국사는 단지 시험을 잘 보기 위해서 무조건 외워야 하는 과목에 불과하여 시험이 끝나면  다 잊어버리기 일쑤이다. 암기만 하는 현재 역사교육 방식을 바꾸지 않고는 역사교육을 아무리 강조해도 의미가 없는 일이다.

본 논문에서는 4차 산업혁명을 맞아 최근 주목받고 있는 가상현실을 활용하여 조선시대왕릉을 실제처럼 가보는 체험을 통해 그 시대의 역사를 흥미롭게 학습할 수 있는 콘텐츠 개발을 제안하고자 한다. 360° VR를 이용해 왕릉을 생생하게 보며 우리의 역사를 돌아볼 수 있게 하고 보고 듣기만 하는 것이 아닌 카드 게임이라는 게임 요소를 통해 재밌고 기억에 남는 시간이 될 수 있다. 또한 스토리텔링을 이용해 왕릉 문화재에 대한 이해를 돕고 더 쉽게 정보를 전달 할 수 있다.

## Ⅱ. 본 론

### 1. 개발목표

개발하고자하는 콘텐츠는 첫째 360도 VR을 기술을 이용한 우리의 역사를 생생하게 되돌아보는 왕릉 체험하고 둘째 게임과 스토리텔링으로 우리의 역사를 지루하지 않게 체험 하여 지속적인 흥미를 유발하도록 하며 셋째 내레이션을 통한 효과적인 정보 전달로 사용자에게 더 쉽게 이해하고 몰입할 수 있도록 하는 것을 목표로 한다.

또한 다음의 질문에 대한 방안을 중심으로 콘텐츠를 개발하고자 한다. 1.역사에 대한 잊지 못할 추억을 만들어 암기가 아닌 마음으로 아들이게 할 수 있는가? 2.바쁜 현대인의 삶에서 당장 필요하지는 않을 수도 있는 역사를 배우기 위한 시간을 낼 수 있는가? 3. 역사 학습을 중도에 포기하지 않고 흥미를 갖고 배울 수 있는가? 4.어떤 방식으로 지식을 전달해야 하는가?

## 2. 시나리오

그림 1. 왕릉의 모습

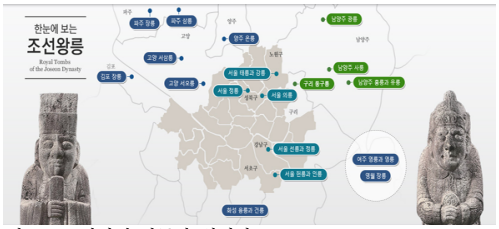



그림 2. 조선시대 왕릉과 위치한 곳

그림 3. 사도세자와 사도세자 왕릉인 융릉의 모습

그림1은 왕릉의 모습이다. 먼저 그림2의 전체 대상에서 개발대상 왕릉을 선택한다. 본 연구에서는 장조(莊祖,1735년 2월 13일~ 1762년 7월 12일 ) 조선의 왕세자(王世子)이자 대한제국 추존 황제와 헌경 왕후홍씨(獻敬王后 洪氏, 1735년 8월 6일~ 1816년 1월 13일) 조선시대 후기의 왕세자빈, 추 존 왕비로, 대한제국의 추 존 황후 영조의 차남 장조(莊祖, 사도세자)의 비이자, 정조의 어머니가 잠들어 있는 융릉을 선택한다.

조선 장조는 바로 영화로도 유명해진 사도세자이다. 그림3과 같은 융릉을 가상현실로 체험하면서 설정된 시나리오를 통해 관련된 역사를 학습한다.

## 3. 게미피케이션(Gamification)

왕릉을 체험하기 전에 그림4와 같은 카드놀이를 접목하여 흥미를 유발시킨다. 왕릉을 사진, 이름, 설명으로 나누어 단순히 매칭 시키는 것에 더하여 공격, 방어 등의 역할을 부여하고 신선한 규칙을 도입하여 기존 카드 게임들과 차별성을 부여한다. 지루할 수 있는 역사적 요소에 게임적 요소를 추가함으로써 흥미를 유발하는 동시에 왕릉에 대해 자연스럽게 외울 수 있는 구조와 왕릉에 대한 지식을 늘리는 효과를 기대할 수 있다.

그림4에 나타낸 카드구조의 게임 규칙은 다음과 같다.

1.중앙 덱에는 같은 카드가 최대 2장씩 들어있다.
2.모든 플레이어는 동일한 하나의 덱을 사용한다.
3.플레이어는 각각 게임 시작 시 중앙 덱에서 카드를 5장씩 뽑는다.
4.플레이어는 자신의 턴이 될 때마다 손의 카드가 4장 이하일 경우 5장이 될 때까지 중앙에서 카드를 뽑는다.
5.사용된 카드는 중앙 덱으로 랜덤하게 섞여 들어간다.
6.최대 손에 들고 있을 수 있는 카드는 8장이다.
7.매칭 되는 사진/이름, 사진/설명, 이름/설명카드를 냈을 경우 세트라고 부르며 특별한 효과를 발휘한다.
8.하나의 이름카드로 사진/설명카드로 이루어진 세트를 동시에 막을 수 있다. 9.설명카드는 공격과 방어 둘 중 어떤 것이든 될 수 있다.

그림 4. 카드 게임 구조

## Ⅲ. 결 론

요즈음 우리나라는 한국사의 중요성이 강조되고 있어 교육부는 그에 발맞춰 한국사 과목을 다시 수능 필수과목으로 채택하기로 했다. 그러나 역사의 중요성은 인지하고 있지만 역사 과목이 외울 것이 많고 지루하게 느끼는 경향이 있다. 학창시절 배운 역사 과목을 돌이켜 보면 사실(史實)을 단순 암기하고 연대를 외우고 왕과 주요 신하들의 이름과 역사 서적, 예술품들을 머리에 그저 입력하여 단지 시험을 잘 보기 위해서 무조건 외워야 하는 과목에 불과했다. 본 연구에서는 역사학습에 효과적인 가상현실 기반의 왕릉체험과 게미피케이션 요소를 접목한 콘텐츠 개발을 제안했다. 360° VR을 이용한 체험을 역사라는 분야 안에서 왕릉에 대한 스토리텔링을 통해 알아가는 과정 속에서 지루하지 않도록 했고 카드 게임을 통해 사용자가 재미있게 역사 공부를 할 수 있도록 했다.

본 연구에서는 사도세자 왕릉인 융릉을 타겟으로 시나리오를 작성하고 그 시대를 카드게임을 통해 학습하고 게임에서 이기는 보상으로 왕릉을 직접 체험할 수 있도록 했다.

## 감사의 글

본 논문은 미래창조과학부의 2018년 고용 계약형 SW석사과정 지원사업을 지원받아 수행한 결과입니다.

## 참고문헌

[1] 류인영외 “가상현실 기술을 활용한 역사학습 콘텐츠의 구현” 한국 콘텐츠학회 논문지 2009.
[2] 최원석 “조선왕릉의 역사지리적 경관특징과 풍수담론”, 한국지역지리학회 논문지 2016.

# 기숙형대학(RC)의 교육 프로그램 운영방안 연구

공효순*

*남서울대학교 호텔경영학과
*hskong1@nsu.ac.kr

# A Study on the Operation of Education Program in Residence College

Hyoe-soon Kong*
*Dept. of Hotel Management, Namseoul University

요 약

RC는 기존의 단순 주거 공간만으로 사용되어 왔던 기숙사와는 개념이 다른 생활과 교육의 일체공간과 교육 프로그램을 제공하는 형태의 기숙형대학을 말한다. 최근 대학들은 고등교육환경의 변화에 대응하고 차별화 된 교육을 제공하기 위한 방안으로, 또 4차 산업시대형 인재양성을 위하여 RC를 도입해 왔다. 이번 논문에서는 이제 갓 우리 대학교육에서 중요하게 논의되고 있는 RC 교육 프로그램의 현황 살펴보고 대학교육의 차별화 된 새로운 패러다임으로 재구성할 수 있는 안목을 제시한다,

**Key Words : Residence College, Type of RC Education Program, Educational Curriculum Program, Extra-curriculum Program**

## Ⅰ. 서 론

최근 국내 대학들은 학령인구의 급격한 감소 등 고등교육환경의 변화에 대응하고 차별화 된 교육을 제공하기 위한 방안으로 기숙형대학(Residential College, 이하 RC) 시스템 도입을 적극적으로 추진하고 있다. RC기숙사는 단순히 학생들에게 숙식과 기본적인 편의시설을 갖춘 주거환경만을 제공하던 기존 기숙사의 틀을 넘어서는 새로운 교육환경을 제공한다. 즉 생활과 교육의 일체공간과 교육 프로그램을 제공하는 형태이다.

이처럼 RC가 주목을 받게 된 이유는 대학구조개혁을 위한 정부주도의 대학평가가 더욱 강화되고 국제화에 따른 대학 간 경쟁의 심화로 각 대학은 독자적인 차별화 된 생존전략을 수립해야 되기 때문이다. 또한 기존의 교과과정과 강의실 중심의 획일화 된 교육과정에서 벗어나 다양한 비교과과정을 초점을 두고, RC 기숙사에서 학습공동체 생활을 통해 4차 산업시대형 인재를 양성하여 사회적 요구에 부응하는 동시에 인성교육에 중점을 두는 전인교육이라는 목적을 달성하기 때문이다.

차별화된 교육만이 대학 경쟁력의 핵심적인 요인이기에 첨단 ICT를 활용한 사이버 교육이나 선진화된 RC를 도입하여 교육의 수요자인 학생들에게 차별화된 교육프로그램 및 다양한 서비스를 제공해야 할 것이다. 즉, 향후 예상되는 급속한 고등교육 환경의 변화에 대응하여 대학은 기존의 교수 강의에 의존하는 일방적인 교육방식이 아니라 사회의 요구에 부응하는 다양한 교육프로그램의 개발은 물론 강의 방식에 있어서도 기존의 틀을 벗어난 획기적인 새로운 변화와 새로운 패러다임으로 재구성할 수 있는 안목을 제시한다.

## Ⅱ. 이론적 고찰

### 1. 기숙형대학(RC)의 개념

19세기 옥스퍼스 대학, 캠브리지 대학 등 유럽의 명문대학에서 기숙과 교육을 함께 병행하는 대학문화로 만들어 졌다. 기존의 단순 주거공간만으로 사용되어 왔던 기숙사와는 개념이 다른 학생들이 생활체험과 대학생다운 지적 자극을 경험할수 있도록 생활과 교육의 일체공간과 프로그램을 제공하는 시스템이다.

### 2. 기숙형대학(RC) 교육 프로그램

RC 교육프로그램은 크게 개인의 능력을 배양하는 교과 프로그램과 공동체 활동을 하는 비교과 프로그램으로 나눌 수 있다.

#### 1) 교과 프로그램

교과 프로그램은 교과과정 중심으로 운영되며 효과적인 운영을 위해서는 기존의 일반 학사과정에 있는 과목을 활용하는 것이 보편적인 방식이다. 또한 대학의 건학이념, 교육철학, 교양교육 비전에 기반을 두고 교과・비교과, 이론・실천을 연계하는 통합적 교육으로 구성되어져야 하며 추가적인 교육효과(창의적 문제해결 능력, 의사소통과 협업능력, 글로벌 리더십 능력, 자원정보 기술활용 능력 등)를 얻기

위한 목적으로 운영되어야 한다.

#### 2) 비교과 프로그램

비교과 프로그램은 교과 프로그램의 이론적 수업을 바탕으로 현장에서 실행하여 이루어내는 상호보완적 교육 체험이라 할 수 있으며, RC 교육 프로그램의 차별성을 부각시킬 수 있다. 즉, 자유롭게 제약 없이 학생들이 기획하고 운영하기에 학생 중심적, 학생 주도적으로 진행되며 학생들의 능동적인 참여가 필수이다.

RC 교육 프로그램의 유형은 다음과 같다.

| 구분 | 교과 프로그램 | 비교과 프로그램 |
|---|---|---|
| 유형 | • 창의적 문제해결 능력 | • 문화분과 |
| | • 의사소통과 협업능력 | • 예술분과 |
| | • 글로벌 리더십 능력 | • 미디어・창작분과 |
| | • 자원정보 기술활용 능력 | • 학술분과 |
| | • 자기관리 능력 | • 사회분과 |
| | • 자기주도 학습능력 | • 종교분과 |
| | • 스트레스 경험 및 대처 능력 | • 사교분과 |
| | • 공적 윤리 및 시민의식과 나눔의 책무성 | • 스포츠분과 |
| | • 예술 및 심미적 탐구능력 | • 자격증 및 자기개발 활동 |

표 1. RC 교육 프로그램

## III. 연구방법

본 논문은 아직까지 매우 제한적이고 미약한 RC 교육 프로그램 연구의 국・내외 운영사례를 살펴보고 우리나라 대학의 실제 RC 교육 운영에 관여하는 실무자를 인터뷰(FGI)를 통하여 RC 교육프로그램의 새로운 운영방안의 패러다임의 안목을 도출하고자 한다.

## IV. RC 교육 프로그램 운영에 관한 논의

### 1. RC 교육 프로그램 개발 및 운영

#### 1) RC 교육 프로그램 개발

현재 대학이 이용 가능한 공간과 시설에 대한 사전 현황조사를 하여 중복시설을 방지하며 대학 실정에 적합한 RC 프로그램 개발을 위한 조사 연구가 사전에 수정되어야 한다. 또한 교수, 직원, 학생 및 외부 전문가 등 관심 있는 구성원들의 참여가 필요하며 RC 교육 프로그램 개발에 따른 프로그램의 선호도를 파악해야 한다. 성공적인 RC 교육 프로그램 개발의 전제는 모든 RC 교육 프로그램이 학생 중심이 되어야 한다.

#### 2) RC 운영 예산에 대한 대학의 지원

RC 교육 프로그램을 효율적으로 운영하기 위한 예산확보 방안에 대한 고려가 필요하다. 학기별, 주기별 기준이 필요하며 이를 위한 예산을 어떻게 조달 할 것인지, 운용할 것인지에 대한 대학 본부 차원의 의사결정이 확정되어야 한다.

#### 3) RC 교육 프로그램 참여율 확산의 제고 방안

대학에서 RC 교육에 대한 필요성은 지속적으로 제기 되고 있다. 또한 RC 교육의 기대 효과와 활용 가치가 높다고 판단되고 있다. 실질적으로 RC 교육 시스템을 견인하는 것은 소속 학생들의 적극적인 참여도라고 볼 수 있다. 이에 참여율을 상승시키고 유지할 수 있는 RC 교육의 새로운 패러다임을 구축할 수 있는 몇가지 안목을 제안을 한다.

- RC 교육 프로그램에 대한 만족도 조사를 통해 적극적인 피드백이 진행 되어야 한다. 이러한 검증은 향후 RC 운영에 대한 현실적인 수요도를 파악함으로써 방향성 모색에 도움이 될 것이다.
- 내부적으로 성과관리 및 확산에 노력을 기울여야 한다. RC 교육의 성과를 활용한 결과물을 공유함으로 대학 간 교류 및 발전에 이바지 해야 한다.
- 실무 담당자들의 관심과 판단은 차별화 된 새로운 RC 프로그램을 개발하고 지원하는데 유용하게 작용 된다. 따라서 RC 교육의 향후 전망에 대한 실무 담당자들의 현실성과 이해도가 뚜렷하게 설정되어 있어야 된다.

## V. 결 론

최근 교육환경의 급격한 변화와 대학교육에 대한 사회적 요구가 다양해지면서 우리나라 대학에서도 지속적으로 RC를 도입하고 있다. 그러나 국내에서 진행되고 있는 RC와 RC 교육 프로그램은 외국의 사례에서 찾아볼 수 있는 종합적이고 통합된 프로그램과는 다소 거리가 있으며 RC 교육 프로그램 개발도 미흡한 상태이다. 따라서 이번 연구에서는 RC 교육 프로그램의 국・내외 운영 사례와 실제 RC를 운영에 관여하는 실무자들의 FGI를 통하여 사회의 요구에 부응하는 다양한 RC 교육프로그램의 개발 및 운영에 있어서 차별화 된 새로운 패러다임으로 재구성할 수 있는 안목을 제시하고자 한다. 또한 4차 산업시대 형 인재를 양성하여 사회적 요구에 부응하는 동시에 인성교육에 중점을 두는 전인교육이라는 목적을 달성하여야 한다.

## 참고문헌

[1] 변수연, “기숙형대학 프로그램의 방법과 효과 탐색”, 교육방법연구, Vol. 26, No. 4, pp. 741~770, 2014.

[2] 송혁준・전진재・이향구・김지호. “기숙형대학(RC) 지원 효율화 방안에 관한 연구”, 제1차 사학진흥포럼 자료집, 한국사학진흥재단.

[3] 여관현・김수연, “협업능력 및 사고력 개발을 위한 기숙형대학 비교과 프로그램 효과 탐색”, 학습자중심교과교육연구, Vol.18, No.18, pp. 105~130, 2018.

# 성능 향상을 위한 테스트 데이터 생성 방안 연구

장석주
한국폴리텍대학 융합기술교육원 데이터융합SW과
sjchang@kopo..ac.kr

# A Study on Test Data Generation for Improving Performance

Seok-Joo Chang
Dept. of Data Convergence Software, Convergence Technology Campus, Korea Polytechnics

요 약

기능 구현 중심의 소프트웨어 개발은 테스트 단계에서 시스템 테스트를 통해 성능 검증을 한다. 테스트 단계에서 도출된 성능 이슈는 개발 단계로 회귀해서 개선해야 하기 때문에 일정 지연과 추가 개발 비용이 발생한다. 어플리케이션 소프트웨어의 성능 저하는 데이터베이스에서 실행되는 비효율적인 SQL로 인해 주로 발생한다. SQL의 실행은 데이터량 과 특성에 영향을 받는다. 소량의 데이터만 있는 개발시작 단계에서는 비효율적인 SQL을 도출 할수 없다. 본 논문에서는 개발 시작시 대용량의 테스트 데이터를 생성하여 비효율적으로 실행될 수 있는 SQL을 개발단계에서 도출하여 개발 진행중에 성능 개선할 수 있는 방안을 제안한다.

**Key Words :** Test data, SQL

## Ⅰ. 서 론

소프트웨어 개발생명주기는 분석-설계-개발-테스트-이행-운영 단계로 구성된다. 데이터베이스 모델러(Modeller)는 분석-설계 단계에서 개념적, 논리적, 물리적 모델링을 수행하고 , 데이터베이스 관리자(DBA:Database Administrator)는 개발단계 시작전에 물리 모델을 기반으로 테이블 및 인덱스 등 데이터베이스 오브젝트를 생성한다. 소프트웨어 개발자는 해당 오브젝트를 기반으로 개발 한다.

신규 시스템 개발인 경우에는 사용할 수 있는 현행 데이터가 없고 현행 시스템(AS-IS)을 개선하는 고도화 프로젝트에는 현행 데이터가 존재하지만 목적 시스템(TO-BE)의 데이터베이스 설계를 변경하면서 현행 데이터를 목적 시스템의 데이터 구조에 맞게 정제, 변환, 통합한후 이행(Migration)한다. 데이터 구조는 개발이 진행되는 동안에도 변경되기 때문에 데이터 전환 과정은 개발이 완료된후 이행 단계에서야 데이터를 사용 할수 있다.

이러한 이유로 대부분의 프로젝트에서는 모델러나 데이터베이스 관리자가 수동으로 생성한 소량의 샘플 데이터를 기반으로 개발을 시작한다.

개발 단계시 소량의 데이터를 사용하는 환경에서는 비효율적으로 작성된 SQL을 도출할수 없고 개발 완료 이후인 테스트 단계 또는 데이터 이행 단계에서 실제 용량의 데이터가 적재된후 도출할수 있다.[1]

테스트 단계에 나타나는 비효율적인 SQL의 성능 개선을 하기 위해서는 개발 단계로 회귀하기에 개발 일정이 지연되고 추가 개발 비용이 발생한다.

테스트 데이터를 자동 생성하는 연구는 주로 어플리케이션의 기능 테스트분야이다. 블랙박스(BlackBox) 테스트를 하기 위한 입출력 데이터를 자동 생성 하거나 화이트박스(WhiteBox)방식의 구조적 테스트를 하기 위해 코드상의 실행경로를 분석하거나 코드 문장결합을 하여 테스트 데이터를 생성한다.[2][3]

본 논문에서는 데이터베이스 모델링시 분석된 데이터 속성(Attribute)을 사용하여 대용량의 테스트 데이터를 정의하는 메타데이터를 만들고 이를 통해 개발진행 중에 성능 개선을 병행할수 있는 방안을 제안하고자 한다.

## Ⅱ. 본 론

반복 구문과 랜덤값을 SQL에 적용하여 어플리케이션의 인터페이스를 사용하지 않고 데이터베이스에 직접 대용량의 더미 데이터(Dummy Data)를 생성할수 있다. 더미 데이터에서 SQL 실행시 쿼리 옵티마이저(Query Optimizer)는 실제 상황과 다른 실행계획(Execution Plan)을 생성하고 이를 튜닝하는 것은 의미가 없다.
데이터 모델링시 비즈니스를 분석하여 데이터의 집합, 데이터 집합간의 관계, 데이터의 최소단위인 속성(Attribute)를 정의한다. 데이터 속성은 데이터의 정의,데이터 명칭,데이터 규칙,데이터 타입,데이터 분포도를 구분하여 정의한다. 속성 데이터는 범주형 과 연속형으로 구분되며 범주형 데이터는 코드 테이블(Code Table)에 모아서 저장하고 연속형 데이터는 각각의 테이블에 저장된다.

### 1. 메타 데이터 생성 과정

설계 단계에서 데이터 속성 정의를 기반으로 범주형 데이터(Code Data) 와 연속형 데이터(Non-Code Data)에서 메타데이터를 추출하여 개발시점에 테스트 데이터를 생성한다.

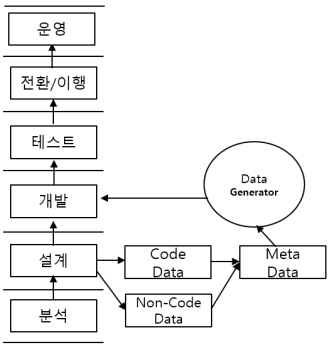



그림 1. 메타데이터 생성 과정

### 2. 메타데이터

코드데이터에 데이터의 균등(Uniform),편향(Skewed)등의 분포도 특성과 분포 비율을 (Skewed)을 반영하여 메타데이터를 생성한다.

| 그룹코드ID | 코드ID | 그룹코드명 | 코드명 | 정렬순서 |
|---|---|---|---|---|
| JOB | CLERK | 업무직군 | 사무직 | 1 |
| JOB | MANAGER | 업무직군 | 관리직 | 2 |
| JOB | ANALYST | 업무직군 | 분석직 | 3 |
| JOB | SALESMAN | 업무직군 | 영업직 | 4 |
| JOB | PRESIDENT | 업무직군 | 대표 | 5 |
| SEX | F | 성별 | 여성 | 1 |
| SEX | M | 성별 | 남성 | 2 |
| HOUSE_T | APT | 주거유형 | 아파트 | 1 |
| HOUSE_T | HOUSE | 주거유형 | 단독주택 | 2 |
| HOUSE_T | MF_HOUSE | 주거유형 | 다가구주택 | 3 |

| 그룹코드ID | 코드ID | 분배모델 | 비율 |
|---|---|---|---|
| JOB | CLERK | 편향(Skewed) | 70.0% |
| JOB | MANAGER | 편향(Skewed) | 5.0% |
| JOB | ANALYST | 편향(Skewed) | 15.0% |
| JOB | SALESMAN | 편향(Skewed) | 9.9% |
| JOB | PRESIDENT | 편향(Skewed) | 0.1% |
| SEX | F | 균등(Uniform) | 50.0% |
| SEX | M | 균등(Uniform) | 50.0% |
| HOUSE_T | APT | 편향(Skewed) | 59.5% |
| HOUSE_T | HOUSE | 편향(Skewed) | 17.5% |
| HOUSE_T | MF_HOUSE | 편향(Skewed) | 23.0% |

표 1. 코드데이터에서 생성된 메타데이터

연속형 데이터의 분포도 특성과 분포 비율을 반영하여 메타데이터를 생성한다.

| 데이터 | 데이터정의 | 분배모델 | 시작치 | 증가치 | 종료치 |
|---|---|---|---|---|---|
| EMPNO | 사원번호 | 일련번호(Sequential) | 1 | 1 | unlimited |
| CUST_ID | 고객 ID | 혼합일련번호(Mixed Sequential) | ID+000001 | 1 | ID+999999 |
| CUST_PWD | 비밀번호 | 랜덤(Random) | String(10) | | String(10) |

| 데이터 | 데이터정의 | 분배모델 |
|---|---|---|
| HEIGHT | 신장(키) | 편향(Skewed) + 연속형(Continuous) |
| WEIGHT | 몸무게 | 편향(Skewed) + 연속형(Continuous) |

| 데이터 | 시작값 | 종료치 | 누적비율 |
|---|---|---|---|
| HEIGHT | 0 | 160 | 5.0% |
| HEIGHT | 161 | 170 | 50.0% |
| HEIGHT | 171 | 175 | 82.0% |
| HEIGHT | 176 | 180 | 99.0% |
| HEIGHT | 181 | 200 | 100.0% |

표 2. 연속형데이터에서 생성된 메타데이터

실제 생성될 데이터의 특성을 반영한 메타데이터를 기반으로 INSERT 구문을 생성하여 대용량 테스트 데이터를 생성한다.

## Ⅴ. 결 론

본 논문에서는 개발과정에서 성능 개선을 동시에 진행할수 있도록 데이터의 분포 특성을 반영한 테스트 데이터를 생성하는 방안을 제안했다. 향후 데이터 무결성을 보장하는 제약사항(Constraint)을 메타데이타 생성에반영하는 방안을 보안할 필요가 있다.

## 참고문헌

[1] 박광일, “데이터베이스 성능 개선을 위한 SQL 성능 분석기 설계 및 구현”, 중앙대학교 정보대학원,2010
[2] 곽동규,조용윤,김영철,유재우, “문장 결합을 통한 소프트웨어 테스트 데이터 생성”, 프로그래밍언어논문지 제18권 제3호,2004,11.1-9.
[3] 정인상,창병모,“유전자 알고리즘을 이용한 뮤테이션 테스팅의 테스트 데이터 자동 생성”, 정보처리학회논문지D 8권 1호,81-87,2001

# 수화와 지화를 소리로 번역해주는 장갑 시스템

최예찬, 김진필, 전범성, 임재열
한국기술교육대학교 전기전자통신공학부
{gts300gt, kjp7081, happynessboy, rheem}@koreatech.ac.kr

# Gloves System for Translating Finger & Sign Language to Sound

YeChan CHOI, JinPil KIM, BeomSeong JEON, and JaeYeol RHEEM
School of Electrical, Electronics and Communication Engineering, Korea Univ. of Technology and Education, Korea.

요 약

농인들과 비장애인들 간의 의사소통이 어려운 점을 착안하여, 농인들이 수화로 손쉽게 비장애인에게 의사를 전달하는 방법으로써 수화를 소리로 번역해주는 장갑을 연구했다. 이 장치를 통해 농인들이 비장애인에게 수화를 통해 의사를 전달할 수 있다. 또한 장갑과 안드로이드 스마트폰의 하드웨어 구성으로 농인들이 장치를 쉽게 휴대할 수 있도록 했다. 수화 장갑은 사람의 손의 움직임을 센싱하고, 해당 데이터를 블루투스를 통해 안드로이드 스마트폰으로 전송한다. 안드로이드 스마트폰은 센싱 데이터를 통해 제스처를 적출하여 수화로 번역하고 스피커를 통해 해당 단어를 출력한다.

**Key Words:** Finger language, Sign language, Fast dynamic time warping algorithm

## Ⅰ. 서 론

농인들이 비장애인들에게 의사를 전달하는 방법은 크게 텍스트와 수화로 나눌 수 있다. 텍스트의 경우 농인들에게 외국어처럼 불편하여 사용하기 어렵다는 문제점이 있다. 따라서 수화를 통해 비장애인에게 의사소통을 하는 방법을 연구하게 되었다.

이에, 본 논문에서는 장갑과 스마트폰의 하드웨어 구성을 통해 농인들이 쉽게 이 장치를 휴대할 수 있으며, 수화를 소리로 번역해주는 장갑 시스템을 구현하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 Ⅱ장에서는 하드웨어 구성에 대해 소개하고, 제 Ⅲ장에서는 수화와 지화를 인식하는 방법을 소개한다. 마지막으로 제 Ⅳ장에서는 본 논문의 결론을 맺는다.

## Ⅱ. 하드웨어 구성

### 1. 수화, 지화 동작분석에 따른 센서

수화와 지화를 동작 분석하여, 각 동작을 구분하기 위한 파악 방법을 확인하고 그에 대한 센서를 선정하였다.

수화의 경우 수위, 수형, 수동, 수향의 4개의 구성요소로 나뉘고, 지문자의 경우 손의 방향과 모양 2개의 구성요소로 나뉘며 파악방법은 표1과 표2와 같다.

표 1. 수화의 구성요소와 구분 방법

| 구성 | 내용 | 파악 방법 |
|---|---|---|
| **수위** | 손의 위치 | 가속도 값 이용한 손의 상대위치 파악 |
| **수형** | 손의 모양 | 구부림 센서를 이용한 손가락 굽이 파악 |
| **수동** | 손의 움직임 | 가속도를 이용한 손의 움직임 파악 |
| **수향** | 손의 방향 | 오일러 각을 이용한 손의 방향 파악 |

표 2. 지화의 구성요소와 구분 방법

| 구성 | 내용 | 파악 방법 |
|---|---|---|
| **지문자** | 손의 방향 | 오일러 각을 이용한 손의 방향 파악 |
| | 손의 모양 | 구부림 센서를 이용한 손가락 굽이 파악 |

또한 지문자에서 'ㅅ'과 'ㅠ'를 구분하기 위해 검지와 중지의 접촉 유무와 'ㄹ'과 'ㅌ'을 구분하기 위해 중지와 약지의 접촉 유무를 판단해야 한다. 이를 통해 최종적으로 구성된 하드웨어의 센서와 내용은 표3과 같다.

표 3. 수화와 지화를 구분하기 위한 센서

| 센서 | 내용 |
|---|---|
| **AHRS 센서** | 손의 모양 및 움직임<br>(오일러 각 3축, 중력 가속도가 제거된 가속도 3축) |
| **구부림 센서** | 각 손가락의 굽이 |
| **접촉 센서** | 검지와 중지, 중지와 약지 접촉 유무 |

### 2. 하드웨어 구성

최종적으로 구성된 하드웨어의 구성도는 그림1, 하드웨어는 그림2와 같다.

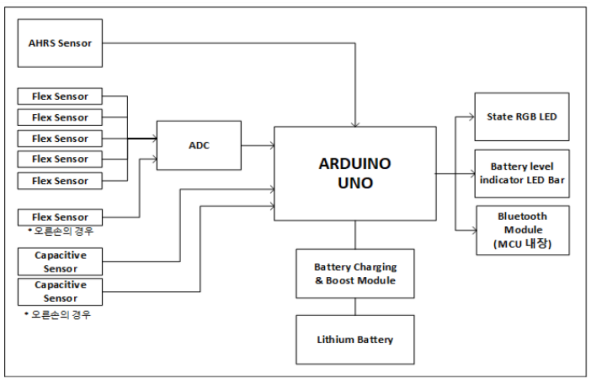



그림 4. 하드웨어 구성도

그림 5. 하드웨어 사진

## III. 인식 알고리즘

### 1. 데이터 스케일링 처리

장치로부터 입력되는 데이터는 센서에 따라 너무 작거나 너무 큰 값으로 구성된다. 이를 특정 구간의 크기로 스케일링 처리해 준다. 구부림 센서의 경우 사람의 손마다 크기가 다르기 때문에 사전에 손의 주먹상태와 폄 상태를 입력받아, 그에 따라 10등분하여 스케일링하였다.

### 2. 에너지를 통한 제스처 검출

가속도 값을 프레임 단위로 에너지를 측정하여 제스처를 검출하였다. 에너지 계산을 단순화하기 위해 다음과 같은 수식을 사용하였다.

$$E_i = (x_{i+1} - x_i)^2 + (y_{i+1} - y_i)^2 + (Z_{i+1} - Z_i)^2$$

프레임 에너지가 threshold보다 높을 경우 제스처의 시작으로 보며, 낮아질 경우 제스처의 종료로 가정한다. 이를 통해 제스처를 검출한다.

### 3. 구간 데이터의 가속도 전처리

제스처 검출로 얻어진 구간 데이터의 가속도는 사람의 손떨림과 노이즈 등을 포함하고 있기 때문에 노이즈 필터링이 요구된다. 로우 패스 필터는 simple infinite impulse response filter를 이용하여 처리를 하였다.

그리고 수화 동작 시 같은 동작도 동작의 세기가 바뀔 수 있으므로 가속도의 최댓값과 최소값을 기준으로 normalizing을 하였다.

### 4. 수화, 지화 인식기

인식기에서 지화 인식 시 끝점 비교만, 수화 인식의 경우 끝점 비교에 구간비교를 하였다.

끝점 비교는 수화와 지화는 동작의 끝 모양이 언제나 동일하다. 따라서 사전에 등록한 데이터와 비교하여 Euclidean distance를 통해 가장 유사한 동작을 찾는다. 지화의 경우 사전에 등록된 지화 중 가장 가까운 거리를 가지는 지화를 가장 유사한 지화로 인식한다.

수화의 경우 끝점 비교 시 특정 거리 마진 이하인 후보 집단을 얻은 뒤, 구간 비교를 통해 제일 유사한 수화를 찾는다. 각 구간 비교 시 시계열이 다르기 때문에 fast dynamic time warping algorithm을 사용하였다. 사전에 등록된 수화 중 제일 거리가 가까운 수화를 가장 유사한 수화로 인식한다. 만약 최소 거리가 특정 거리보다 높을 경우 일치하는 수화 동작이 없다고 인식하고 reject 처리한다.

### 5. 지화 조합형 한글 변환 및 TTS 출력

지화의 경우 음소로만 구성되기 때문에 조합형 한글형으로 변환한다. 그리고 최종적으로 안드로이드 TTS API를 이용하여 스마트폰의 스피커를 통해 소리로 출력한다.

## IV. 결 론

본 논문에서는 장갑과 안드로이드 스마트폰을 이용하여 수화 번역 장갑 시스템을 구현하였다. 수화와 지화 인식에 좋은 인식률을 보였다. 본 시스템을 이용하여 농인들이 비장애인에게 의사를 쉽게 전달할 수 있을 것이라 예상한다. 하지만 장갑을 통해 수화를 인식하는 방식 특성상 수화에 사용되는 비언어적 특성을 처리하지 못하는 단점이 있다.

## 참고문헌

[1] 김현철, “The 쉽고 재미있는 수화”, 양서원, 2010
[2] 이준우, 남기현, “수화의 이해와 실제 고급과정”, 나남출판, 2004

# 주가 예측 알고리즘(모델) 기반의 인공지능 교육 및 학습 방법론

김한진*, 신현엽*, 권오영*, 김원태*
*한국기술교육대학교
*{ gks359, feature77, oykwon, wtkim } @koreatech.ac.kr

# A Teaching and Learning Methodology of Artificial Intelligence based on Stock Price Prediction Algorithm(Model)

Hanjin Kim*, Heonyeop Shin*, Oh-Young Kwon*, Won-Tae Kim*
*Koreatech University

요 약

최근, 구글의 딥마인드가 개발한 알파고와 이세돌 간의 바둑 대국 이후, 인공지능은 컴퓨터공학도와 같은 전공자는 물론 비전공자들에게 까지 그 관심도가 나날이 증가되고 있다. 특히, 4차 산업혁명의 핵심 요소로서 인공지능 기술은 번역, 음성인식과 같은 일반인들에게 밀접한 분야부터, 자율주행차, 스마트팩토리 등의 특정 분야까지 광범위하게 적용되고 있는 추세다. 그러나 인공지능에 대한 관심 및 활용성에 비해 관련 기술을 배워 비전공자들이 자신의 분야에 적용하는데 큰 어려움을 겪고 있다. 본 논문에서는 비전공자들을 위해 인공지능의 한 범주인 머신러닝 교육을 위한 주가 예측 머신러닝 알고리즘(모델) 기반의 인공지능 교육 및 학습 방안을 제시한다.

**Key Words :** Artificial Intelligence, Machine Learning, Stock Prediction

## Ⅰ. 서 론

2016년 3월, 구글의 딥마인드가 개발한 알파고와 이세돌 간의 바둑 대국이 각종 매스컴을 통해 오르내린 이후, 인공지능은 전공자가 아닌 일반 대중들에게까지 그 관심도가 계속 증가하고 있다. 인공지능 기술은 이전의 침체기를 무색하게 할 만큼 4차 산업혁명의 핵심 요소로서 자리잡으며 자동번역, 음성인식, 자율주행자동차 등 사람들의 삶에 밀접하게 접목되고 있다. 이러한 인공지능은 기계로부터 만들어진 지능으로서, 컴퓨터 또는 시스템에 의해 만들어진 지능이다. 앞서 언급한 최근에 각광받는 다양한 '인공지능'들은 컴퓨터가 적용하고자 하는 특정 분야의 데이터를 바탕으로 학습을 통해 성능을 높여나가고 있으며, 이를 연구하는 분야가 바로 머신러닝이다[1]. 머신러닝은 정의에서 알 수 있듯이, 인간이 지식을 배워나가듯이 학습을 통해 알고리즘의 성능이 향상되며, 데이터를 바탕으로 한 학습이라는 행위는 머신러닝을 적용하고자하는 분야의 전문가의 지식이 함께 요구된다. 머신러닝의 발전과 다양한 업종에 적용한 사례 및 효과적인 결과는 새로운 분야의 전문가들에게 머신러닝 적용 욕구를 일으켰다. 그 결과 컴퓨터공학 외의 수많은 학과에서의 머신러닝 교육 수요가 점차 증대되고 있다. 높은 머신러닝의 인기는 방대한 오픈소스 프로젝트 및 커뮤니티를 형성시켜 학습자가 실제 데이터를 바탕으로 직접 실행해보며 배울 수 있지만, 여전히 각각의 머신러닝 알고리즘들의 장단점을 구분하며 명확히 학습하는 체계적인 방법이 부족하다. 본 논문은 이러한 문제점에 착안하여 주가 예측 알고리즘(모델) 기반의 인공지능 교육 및 학습 방법론을 제안한다.

## Ⅱ. 본 론

### 1. 머신러닝

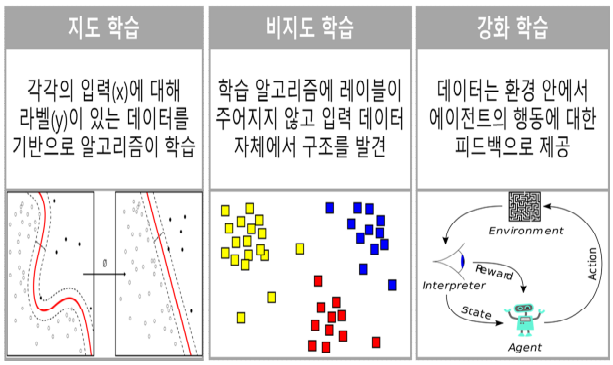



그림 1. 머신러닝 학습에 따른 분류

머신러닝은 그림 1과 같이 지도학습(supervised learning), 비지도학습(unsupervised learning)과 강화학습(reinforcement learning), 3가지로 나뉜다. 머신러닝을 배우는 데 있어 이러한 각 알고리즘 방식의 학습 방법과 그 결과들의 차이를 분명히 아는 것이 기초가 되어야한다. 이는 현재 대부분의 서적 및 자료들의 보편적인 예시로서 구분하여 알려주는 방

식이나(예, 지도학습과 수학 문제), 각각의 알고리즘에 따른 서로 다른 데이터 및 환경(CNN과 이미지 인식[2], 강화학습과 아타리게임[3])에 따른 교육 방법으로는 쉽게 파악하기 어려움이 있다. 제안하는 주가 예측 프로그램을 기반 한 교육 방법론은 주식 데이터셋이라는 동일한 데이터를 바탕으로 지도학습, 비지도학습, 강화학습의 알고리즘 차이 및 결과를 쉽게 파악하는 것을 목표로 한다.

## 2. 교육 및 학습 방법론

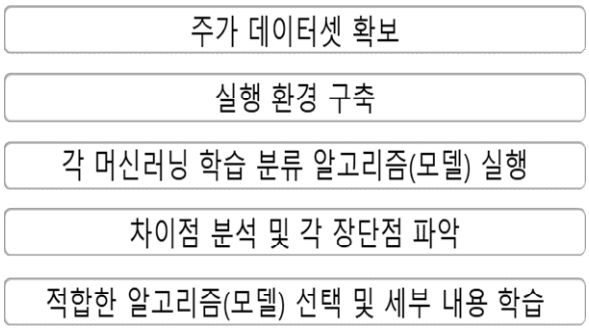



그림 2. 주가 예측 기반 머신러닝 교육 및 학습 방법론

제안하는 교육 및 학습 방법은 그림 2와 같다. 인공지능 교육 또는 학습은 실제 과거 주식 데이터를 기반으로 각 3가지 학습에 해당하는 머신러닝 알고리즘을 실행해보며 그 먼저 차이점을 비교하고 각 장단점을 파악한 뒤 학습자가 자신의 분야에 적용하고자 하는 적합한 알고리즘을 선택하고 그에 따른 세부 내용을 학습해나가는 것을 목표로 한다. 알고리즘마다의 차이점을 명확하게 보여주는데 활용하는 예시가 주가 예측 프로그램이다. 주가 예측에 머신러닝을 적용한 예제를 활용한 교육 방법론은 기존의 이미지인식, Atari 게임 등을 활용한 예제 프로그램들에 비해 표 1과 같은 장점을 보인다.

표 1. 주가 예측에 머신러닝 적용 예제 활용의 장점

| 장점 | 내용 |
|---|---|
| 데이터 확보 | - 방대한 데이터(수많은 기업, 초 단위 수치 데이터)<br>- 데이터 수집의 용이성(증권사 API, open된 데이터)<br>- 데이터 전처리(유사한 label) |
| 직관성 | - 시간에 따른 가격 변화량<br>- 학습 결과의 직관적인 정확도 판단 |
| 동일성 | - 동일한 input data<br>- 동일한 목표치(미래 가격 판단) |
| 수행가능성 | - 알고리즘 처리 용이성<br>- 작은 입력데이터 크기 |

학습을 위한 실행환경은 현재 머신러닝에 널리 사용되는 파이썬과 오픈소스 프로젝트들인 텐서플로우, ANACONDA(numpy, pandas, matplotlib, etc) , Jupyter를 사용한다. 학습자는 언급한 실행환경에서 표 2에서 제안하는 예시로 든 머신러닝 알고리즘들을 수행하며 3가지 학습 분류에 따른 장단점 및 차이점을 파악하고, 적용하고자하는 알고리즘을 선택할 수 있다.
예시의 알고리즘(모델)을 수행하며 학습자는 각각의 알고리즘들의 특징을 명확히 파악하고 이를 바탕으로 추가적인 세부 내용을 학습한다.

표 2. 주가 예측 머신러닝 알고리즘(모델) 적용 예시

| 학습 분류 | Dataset | Model | output (action) |
|---|---|---|---|
| 지도학습 | S&P500, symbol, date, open price, close price | RNN | 다음날 예측된 가격 |
| | | SVM | 가격 추세 |
| 비지도학습 | | K-means | 주식 트렌드 |
| 강화학습 | | RL | 상승 or 하락 |

## V. 결 론

본 논문에서는 인공지능의 한 분야인 머신러닝을 학습 및 교육하는 방법론을 소개하였다. 머신러닝을 각 분야에 따라 적용하는데 있어 가장 기초적이고 핵심적인 부분은 3가지 머신러닝 학습 방법의 비교 및 그에 따른 모델 선택이다. 다양한 분야에 적합한 머신러닝 알고리즘을 적용하기 위해서는 3가지 머신러닝 학습 방법의 차이점 및 장단점을 명확히 알아야한다. 제안하는 학습법은 주식 데이터라는 동일한 데이터셋과 미래 결과값 예측이라는 동일한 목표치를 통해 기존의 불분명하고 각 학습 방법마다의 동떨어진 예시 및 프로그램으로 인해 발생한 학습자의 잘못된 이해 및 어려움을 해결할 수 있다. 각 알고리즘의 명확한 분류의 이해는 머신러닝을 도입하고자 하는 학습자의 적절한 알고리즘 선택을 유도하여 초기의 잘못된 선택으로 인해 발생할 수 있는 시간적, 금전적 문제들을 해결, 이를 통한 다양한 업종 분야의 인공지능 적용이 활성화 될 것으로 기대된다.

## 감사의 글

본 연구는 2018년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기술진흥센터의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. 2018-0-01456-001)

## 참고문헌

[1] Michalski RS, Jaime G, Carbonell, and Mitchell TM, “Machine learning: An artificial intelligence approach”, *Springer Science & Business Media*, 2013.
[2] Krizhevsky. A, Sutskever. I, and Hinton. GE, "Imagenet classification with deep convolutional neural networks." *Advances in neural information processing systems*, 2012.
[3] Mnih. V, Kavukcuoglu. K, Silver. D, Graves. A, Antonoglou. I, Wierstra. D, and Riedmiller. M "Playing atari with deep reinforcement learning." *arXiv preprint arXiv:1312.5602*, 2013.

# 시뮬레이션을 이용한 드론 비행제어 교육 방법

이승기*, 박준홍*, 권오영*, 김원태*
*한국기술교육대학교
*{ sss8412, astrada1, oykwon, wtkim } @koreatech.ac.kr

# Training Method of Drone Flight Control Using Simulation

Seung-gi Lee*, Jun hong Park**, Oh-Young Kwon*, Won-Tae Kim
*Koreatech University

요 약

최근 드론에 대한 관심이 나날이 증가하고 있고, 그에 발맞춰 드론의 비행 제어에 관한 기술이 같이 발전하고 있다. 드론이 대중에게 더 가까이 다가가고 있으며, 수요 또한 증가하고 있는 추세이다. 이처럼 드론이 기술적, 상업적으로 주목을 받고 있는 시점에 경쟁력 있는 드론 기술 발전을 위해서는 효과적인 드론 비행제어에 관한 교육이 필요하다. 하지만 드론 비행제어 개발을 하기 위해서는 개발자가 직접 코딩하여 명령을 입력시킬 수 있는 오토파일럿 시스템을 위한 하드웨어가 필요하며, 이것을 기반으로 하는 드론을 만들기 위하여 드론에 탑재되는 MCU의 동작방식에 대한 이해도가 높아야 한다. 직접 드론을 만드는 과정은 지식이 많이 필요하고 오랜 시간이 걸리는 작업 이다. 이에, 본 논문에서는 드론의 실제 조립을 신경 쓰지 않고 드론의 비행 제어 개발에만 집중할 수 있도록 시뮬레이션 상에서 이미 만들어진 드론을 이용한 드론 비행제어 개발 교육 방법을 제시한다.

**Key Words :** Drone, Flight control, simulator

## Ⅰ. 서 론

과거의 드론은 군사용으로 주로 사용 되었으나, 최근에는 군사용 뿐 만이 아닌 인명구조, 영화 촬영 등과 같은 다양한 분야에서 사용 되고 있으며 특히, 취미, 레저용으로 점차 대중들에게 보편화 되어가는 추세이다. 그만큼 드론의 수요는 점차 증가하게 되고, 시장성 있는 분야로 자리매김 함 으로써 드론 기술의 중요성이 대두되고 있다. 이처럼 드론 기술 개발이 중요해짐에 따라 미래의 드론 시장에 영향을 미칠 경쟁력과 기술의 확보가 시급해 졌고, 드론 비행제어 전문가를 양성하기 위한 교육 방안 또한 중요한 과제가 되었다. 하지만 단순 취미를 목적으로 드론을 만드는 것이 아닌 드론 비행제어 실습을 목적으로 하기 위해서 오토파일럿 비행제어기로 구성된 드론이 필요하며, 이것을 조립하기 위해서는 드론을 구성하는 MCU (Micro-Controller Unit)나 기타 하드웨어의 동작방식과 같은 높은 수준의 지식이 필요하다. 이 작업은 많은 지식을 필요로 하고 힘든 작업이고, 드론의 비행제어 메커니즘을 개발하는 것과 밀접한 관련이 없기 때문에 인력의 낭비라고 볼 수 있다.

이에, 본 논문은 드론을 직접 만드는 것에 대한 부담을 최소화 시키고 드론 비행제어 개발에만 집중할 수 있도록 시뮬레이션을 이용한 교육방법을 제시하고자 한다.

## Ⅱ. 본 론

직접적으로 드론을 조립하지 않고, 드론 비행제어 교육을 수행하기 위해 시뮬레이션을 이용하여 실제 드론의 하드웨어와 동일한 성능을 가지는 펌웨어를 이용해 가상의 드론 모델을 만들어 비행제어 개발을 실습한다.

### 1. 드론 시뮬레이터

드론 개발을 위해 사용할 수 있는 시뮬레이터는 많은 종류가 있다. 그 중 Gazebo는 오픈소스 시뮬레이션으로 드론을 비롯한 다양한 로봇을 시뮬레이션 하기 위해 개발 되었다. 표 1에서 볼 수 있듯이 Gazebo 시뮬레이션은 4가지의 물리엔진을 지원하며, 소프트웨어의 구조는 그림 1과 같다[1]. 또한, 직접 실험하고자 하는 로봇에 연결될 수 있는 센서와 로봇팔 등을 사용자가 랜더링 하여 추가하는 것이 지원된다. Gazebo를 이용하면 가상의 드론을 이용해 비행제어 실습을 할 수 있는 것에 더하여, 추가적인 센서를 부착하여 시뮬레이션 내부에서 얻어지는 가상의 데이터를 이용해 훨씬 수준 높은 비행제어 매커니즘을 개발할 수 있다. 센서의 추가 뿐만 아니라 드론의 프레임도 변경할 수 있으며, 고정익, 헬리콥터와 멀티콥터 등의 다양한 프레임에서의 비행 제어 매커니즘 실험이 가능한다.

표 1. 로봇 시뮬레이션 비교

| Software | Software license | Physics engine | Platforms supported |
|---|---|---|---|
| Gazebo | Apache 2.0 | ODE/Bullet/ Simbody/DA RT | Linux, macOS, Windows |
| Webot | Non-free | based on ODE | Linux, macOS, Windows |
| V-Rep | Proprietary/G NU GPL | ODE/Bullet/ Vortex/New ton | Linux, macOS, Windows |
| OpenRAVE | GNU LGPL | ODE/Bullet | Linux, macOS, Windows |
| OpenHRP | Eclipse | ODE/Intern al | Linux, Windows |
| RoboticsLab | Proprietary | ODE/Bullet/ etc | Windows |

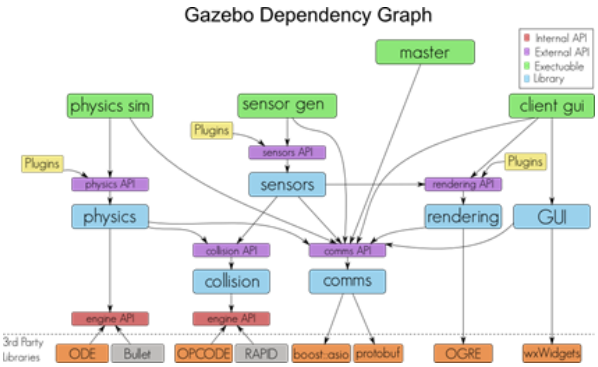



그림 1. Gazebo 시뮬레이션의 소프트웨어 구조 [2]

## 2. 드론 펌웨어

드론 비행 제어기로써, Gazebo와 같은 로봇 시뮬레이션에서 실험할 수 있도록 펌웨어를 제공하는 MCU 종류 또한 여러 가지가 있으며, 대표적으로 PX4 pixhawk, ardupilot와 MultiWii 등이 존재한다. 로봇 시뮬레이터에서 드론 비행제어를 개발하기 위해서는 드론 펌웨어가 시뮬레이션에 올라갈 수 있어야 하며, 드론 비행제어를 개발한다는 것은 드론 펌웨어를 다루는 법을 학습한다는 것과 같다. 그중 특히 PX4 pixhawk는 리눅스 재단이 무인항공기를 위해 결성한 드론코드 프로젝트 (Dronecode Project)[3]와 통합되었으며, 수많은 레퍼런스들이 존재하기 때문에 드론 비행제어 교육을 위한 드론 펌웨어로 가장 적합하다고 볼 수 있다.

## 3. 교육 방법

교육은 기초과정과 심화과정으로 나누어질 수 있으며, 기초 과정은 비행제어 개발/실습으로 이루어지며, 심화 과정으로 추가 센서를 이용한 데이터 획득, 일반적인 4개의 모터가 있는 멀티콥터가 아닌 다른 프레임을 사용하는 드론의 비행제어로 이루어진다. 기초과정에서 학습자는 기본적인 드론의 움직임과 목표 위치로 가는 비행제어에 관한 메커니즘을 학습할 수 있고, 가장 근본이 되는 모터의 PWM 제어나 보다 상위 명령인 Roll, Pitch, Yaw 제어를 실습할 수 있다. 나아가 상, 하, 좌, 우와 같은 인간에게 직관적인 명령을 주어도 기계가 스스로 비행제어를 하여 사용자가 원하는 위치로 이동할 수 있는 수준까지 목표할 수 있다.

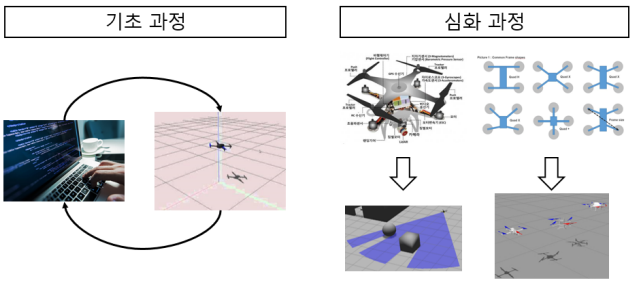



그림 2. 시뮬레이션을 이용한 드론 비행제어 실습 방법

## Ⅴ. 결 론

본 논문에서는 기존의 드론 비행제어 실습을 위한 드론 제작의 불편함을 최소화시키기 위해 시뮬레이션에서 이미 만들어져있는 드론의 모델을 불러오기만 하여 비행제어를 실습하는 방법을 제시했다. 드론을 구성하는 하드웨어에 대한 이해도는 전체적으로 봤을 때는 중요하지만, 비행제어만 고려한다면 그게 관여되는 부분은 없다. 그렇기 때문에 제안한 교육방법을 이용한다면 직접 드론을 제작하기 위해 쓰이는 불필요한 시간을 낭비하지 않고 바로 수준 높은 비행제어 매커니즘을 개발할 수 있게 된다. 또한 다양한 센서를 추가할 수 있고, 다른 형태의 무인기를 시뮬레이션 할 수 있는 특성 상 응용 실습 능력을 기를 수 있고, 창의적으로 비행제어 매커니즘을 개발할 수 있는 힘을 실어줄 수 있을 것 이라고 기대된다.

## 감사의 글

본 연구는 2018년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기술진흥센터의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. 2018-0-01456-001)

## 참고문헌

[1] Előd Páli, Koppány Máthé, Levente Tamás and Lucian Buşoniu, “Railway track following with the AR.Drone using vanishing point detection,” 2014 IEEE International Conference on Automation, Quality and Testing, Robotics, 2014

[2] Gazebo Introduction: https://robocomp.github.io/web/gsoc/2018/akash_kumar_singh/post2

[3] Dronecode Project, https://www.dronecode.org/

# 직업훈련 부정 예방교육 효과 분석

정선정*, 이은혜**, 윤신용***, 이문수****

*, **, ***, **** 한국기술교육대학교 직업능력심사평가원

*dreamtag@koreatech.ac.kr, **leh77@koreatech.ac.kr, ***maengshiny@koreatech.ac.kr, ****mslee@koreatech.ac.kr

# An Analysis on Effect of Fraud Prevention Education in the Technical and Vocational Education and Training

Sun-Jeong Jeong*, Eun-Hye Lee**, Shin-Young Yoon***, Moon-Su Lee****

*, **, ***, **** KOREATECH, Korean Skills Quality Authority

요 약

본 연구는 직업훈련 부정 예방교육의 효과성을 검증하기 위하여 행정통계 관점과 훈련시장 인식도 관점으로 접근하여 효과분석을 실시하였다. 이 연구를 수행하기 위하여 첫째, 행정통계 관점으로 접근하여 최근 5년간 수행된 지도감독에 따른 행정정보 자료(지도감독 22,014건, 행정처분 4,768건)를 확보하여, 행정처분율과 처분수준의 차이를 분석하였고, 둘째, 예방교육을 통한 훈련시장의 인식도를 파악하기 위하여 2018년 상반기 예방교육에 참여한 훈련기관 관계자의 응답자료(207명) 및 주요 지방관서 실무자 인터뷰를 통한 질적 응답자료(8명)를 수집하여 예방교육의 효과성 수준을 구명하고, 왜 효과적인지에 관한 이유를 탐색하였다.

이 연구의 주요 결과는 첫째, 부정 예방교육이 본격적으로 실시된(16년) 이후의 행정통계를 비교한 결과, 행정처분율과 처분수준은 2016년(39.5%, 1.47점)에 비해 2017년(28.1%, 1.37점) 통계적으로 유의하게 각각 감소하여, 예방교육의 효과성을 검증하였다. 둘째, 훈련기관이 인식하는 부정 예방교육의 만족도, 이해도, 도움도는 각 4.37점, 4.31점, 4.36점으로 매우 높고, 교육의 효과성도 4.09점으로 높게 나타났다. 특히, 예방교육이 효과적인 이유는 '사례를 통해 몰랐거나 잘못 알았거나 간과했던 사항을 알게 되었다'라는 응답이(66.7%) 가장 높은 비중을 차지하였다. 셋째, 지방관서가 인식하는 관내 훈련기관의 변화는 전반적인 부정행위에 대한 이해도와 경각심시 제고되어, 특히 출결부정이 감소하였으며, 훈련규정에 대한 이해도가 높아져 과정신청 및 변경 등 행정절차 등을 제대로 준수하는 것으로 나타났다. 이상 예방교육의 효과성을 종합해보면, 훈련기관은 예방교육을 통하여 그동안 잘 몰라서 우발적으로 발생하였던 위반행위를 바로 잡을 수 있어서 행정처분율과 처분수준이 감소하였다. 이는 예방교육이 시범적으로 실시되고, 본격적으로 실시된 이후, 훈련시장에 충분히 스며드는 과정을 거치면서, 훈련기관 스스로 올바르게 바로잡는 자정활동을 유도함으로써 부정훈련시장이 정화되어 가는 양상을 확인할 수 있다.

**Key Words :** AODV, ZigBee, Wireless Network, Mobility, Routing

## Ⅰ. 서 론

최근 직업훈련사업의 예산과 훈련기관이 지속적으로 증가하는 가운데 이에 따라 부정 및 부실훈련도 덩달아 늘어나고 있어, 이를 체계적·과학적·종합적으로 관리하기 위해 고용노동부는 2015년 4월 직업능력심사평가원을 개원하면서 한 곳에서 집중적으로 부정·부실훈련기관을 조사·분석할 수 있도록 부정훈련관리 기능을 신설하였다[1]. 한국기술교육대학교의 부설기관인 직업능력심사평가원은 내부 고발 및 신고 등 종래의 고전적인 방식에서 벗어나 직업훈련정보망의 빅데이터를 다양한 방식으로 분석하는 기법을 적용하여 부정이 감지되는 훈련기관을 추출하여 고용노동지방관서 등과 함께 합동 지도감독을 수행함으로써 부정훈련을 차단하고 관련 훈련제도를 개선하는 등 훈련품질을 제고하고 있다. 또한, 빈번하게 발생하고 있는 부정사례들을 종합하여, 부정유형을 분류하고, 각 유형별 대표되는 사례와 행정조치 결과 및 유의사항 등을 설명하는 부정 예방교육을 통해서도 부정훈련 시장을 정화하고자 노력하고 있다.

2015년 집합교육 방법으로 직업훈련 부정 예방교육이 시범적으로 실시되다가, 2016년 집합교육이 본격적으로 실시되었고, 2017년 기존의 집합교육 뿐만 아니라 훈련기관의 의견을 수렴하여 이러닝으로도 예방교육을 실시하고 있다. 훈련시장을 보다 자율적이고 긍정적으로 정화를 위해서는 행정력을 동반한 지도감독보다는, 훈련기관이 잘 몰라서 우발적으로 일어나게 되는 위반행위가 발생하지 않도록 사전에 예방교육을 실시하는 것이 매우 중요하다. 예방교육을 본격적으로 실시한지 2년 이상이 경과된 시점에서 예방교육의 효과성을 검증하고자 한다. 이러한 연구목적을 달성하기 위하여 첫째, 행정자료를 활용하여 부정훈련 예방교육 실시 전후의 행정처분율과 처분수준의 차이를 검증하고, 둘째, 예방교육

에 참여한 훈련기관의 인식조사를 통해 예방교육의 효과를 검증하며, 셋째, 훈련기관을 관리·감독하는 지방관서(고용센터) 인터뷰를 통해 예방교육을 실시한 이후 훈련시장의 변화를 탐색하였다.

## Ⅱ. 이론적 배경

직업훈련 부정 예방교육은 훈련기관의 위반행위를 방지하고 예방하기 위하여 2016년부터 본격적으로 직업능력심사평가원에서 훈련기관을 대상으로 실시하고 있는 교육이다. 교육내용의 구성은 훈련기관이 고의적 또는 우발적으로 위반하거나 간과하는 사항 등에 대하여 각각의 다양한 사례를 종합하여 부정행위를 유형화하여, 유형별로 대표되는 구체적인 사례를 제시하고, 그에 따른 행정조치 결과를 설명하며, 사례별로 훈련기관이 유의할 사항에 대해 안내하고 있다.

교육현황은 2015년 집합교육으로 시범 실시한 이후, 2016년 집합교육을 본격적으로 실시되다가, 훈련기관의 의견을 수렴하여 2017년은 이러닝도 함께 실시하고 있다. 집합교육은 고용노동지방관서별로 훈련기관을 대상으로 한 설명회에서 1시간 내외를 부여받아 직업능력심사평가원의 부정훈련관리 부서의 직원이 강사로서 강의를 실시하고, 이러닝은 집합교육의 내용을 토대로 2017년 상반기에 이러닝 콘텐츠를 개발하고, 2017년 5월부터 한국기술교육대학교가 운영하는 온라인 평생교육시스템에 탑재하여 온라인 교육을 실시하고 있다.

## Ⅲ. 연구방법

### 1. 연구설계

직업훈련의 부정 예방교육의 효과성을 검증하기 위하여 행정통계적인 관점과 훈련시장을 바라보는 인식도 관점에서 효과 분석을 실시하였다. 첫째, 예방교육이 본격적으로 실시된 전후의 행정처분율과 처분수준 차이를 통하여 행정통계적인 관점으로 효과 검증을 시도하였다. 둘째, 훈련기관이 인식하는 예방교육의 효과를 만족도, 이해도, 도움도 및 효과성으로 접근하여, 각 수준을 구명하고, 왜 효과적이라고 생각하는지 이유를 수렴하여 분석하였다. 셋째, 예방교육을 통하여 관할 훈련기관에 어떠한 변화가 있는지에 대하여 지방관서 의견을 수렴하여 효과성을 분석하였다.

표 1. 연구설계

| 구분 | 연구대상 | 주요내용 |
|---|---|---|
| 행정통계 | 행정정보 자료 | ◦ 최근 5년 행정처분율<br>◦ 예방교육 본격실시 전후 처분수준 |
| 훈련시장 인식도 | 훈련기관 관계자 | ◦ 만족도, 이해도, 도움도<br>◦ 효과성 및 그 이유 |
| | 지방관서 실무자 | ◦ 관할 훈련기관의 변화 |

### 2. 연구대상 및 조사도구, 자료수집

이 연구는 지도감독에 따른 행정정보 자료와 훈련기관 인식도 및 지방관서 인식도 등 3가지 관점으로 접근하여 부정 예방교육의 효과성을 검증하였다. 행정통계적인 관점으로 접근할 때 분석대상은 부정훈련관리 기능 및 예방교육 시범 실시(15년)와 본격 실시(16년)를 전후로 최근 5년간의(13~17년) 지도감독 및 행정처분 자료를 활용하였다. 우리나라의 직업훈련시장을 올바르게 관리하기 위하여 부정훈련관리 기능이(직업능력심사평가원 부정훈련관리센터) 15년 신설되었고, 같은 해 부정 예방교육도 시범적으로 실시되었으며, 2016년부터는 이 두 가지 기능이 본격적으로 작동되었다. 한편, 부정훈련관리 기능은 모든 훈련사업에 동일하게 적용되었지만, 부정 예방교육은 주로 지도감독 권한을 가진 지방고용노동관서(이하 '지방관서')가 집행하는 실업자 및 근로자 개인지원 훈련에 한하여 예방교육이 실시되었기에, 훈련사업을 실업자훈련과 근로자 개인지원훈련에 한정할 필요가 있었다. 따라서 15~16년을 기준으로 그 이전과 그 이후 기간에 발생한 최근 5년간의 실업자 및 근로자 개인지원 훈련의 행정정보 자료를 HRD-Net(직업능력개발훈련정보망)을 통하여 지도감독을 실시한 일자를 기준으로 지도감독을 수행한 훈련과정 22,014건과 행정처분을 받은 훈련과정 4,768건을 확보하였다.

둘째, 훈련기관 관계자가 바라보는 부정 예방 교육의 인식도를 조사하여 효과성을 구명하였다. 지방관서가 관할지역의 훈련기관을 대상으로 개최하는 설명회 등에서 30분~1시간 이내 직업능력심사평가원이 제공하는 예방교육에 참여한 훈련기관 관계자를 연구대상으로 선정하였다. 조사도구는  예방교육에 관한 만족도 측정도구[2]를 활용하여 만족도와 이해도, 도움도를 측정하였다. 그리고 예방교육이 얼마나 효과적인지에 관하여 5점 척도의 단일문항과 그 이유에 대하여 개방형 문항을 추가하였다. 자료수집은 2018년 상반기(2.28~5.9) 지방관서 설명회를 통하여 실시한 예방교육 일자에 훈련기관 관계자를 대상으로 조사하였고, 전체 231명이 응답하였으며, 불성실 응답을 제외한 207부를 최종 분석에 사용하였다. 분석에 사용한 응답자의 일반적은 특성은 성별은 남자(52.2%, 107명)와 여자(47.8%)가 거의 유사하고, 연령대는 30~40대가 62.4%(113명)로 가장 많고, 다음으로 50대(20.4%), 20대(11.0%), 60대(6.1%) 순이며, 학력은 대졸이 가장 많고(63.7%, 128명), 다음으로 대학원졸이상(17.4%), 전문대졸(15.9%) 등으로 나타났다.

셋째, 지방관서 실무자가 바라보는 훈련기관의 변화를 인터뷰함으로써 예방교육의 효과를 탐색하였다. 직업훈련을 지원하는 고용노동부는 크게 6개 지역으로 나누어 소속기관을 관리하고 있으므로, 6개 주요 지방관서에서 직업훈련 집행(지원, 지도감독 등) 업무를 담당하고 있는 실무자 2명씩 총 12명을 조사대상으로 선정하였다. 조사도구는 예방교육을 실시한 이후 훈련기관에 어떠한 변화가 있는지 예방교육의 효과적인 측면에 관한 개방형 질문을 구성하였다. 사전에 이메일을 통하여 서면조사를 실시한 이후, 응답한 8명에 대하여 전화 인터뷰를 실시하였다. 조사에 응답한 지방관서 실무자는 서울 및 인천지역에서 각 2명씩, 그리고 나머지 지역(부산, 대구, 광주, 대전)에서 1명씩 응답해 주었고, 응답자는 대부분 5~8년 정도의 직업훈련 경력을 가지고 있었다.

### 3. 자료분석

이 연구는 직업훈련의 부정 예방교육의 효과성을 검증하기 위하여 행정정보 자료를 토대로 사전·사후 통계분석을 실시하였고, 훈련 관계자에 대한 인식도 조사를 토대로 양적 통계분석과 질적 내용분석 등을 실시하였다. 첫째, 최근 3~5년간의 행정정보 자료를 토대로 예방교육이 본격적으로 실시된 시점 전후의 행정처분율에 대한 교차분석과 처분수준에 대한 차이검정을 실시하였다. 둘째, 훈련기관 관계자가 인식하는 예방교육의 효과에 관하여 만족도, 이해도, 도움도, 효과성에 관한 기술통계를 실시하여다. 그리고 효과적이라면 그 이유가 무엇인지에 대한 질적 응답자료는 내용분석을 통하여 효과적인 이유를 유목화하여 빈도분석을 실시하였다. 셋째, 지방관서 실무자가 인식하는 관내 훈련기관의 변화에 관한 질적 응답자료에 대하여 의미분석을 통하여 예방교육의 효과성을

도출하였다.

## Ⅳ. 연구결과

### 1. 행정통계를 통한 부정 예방교육 효과

최근 3~5년간 지도감독을 실시한 훈련과정의 행정처분율과 처분수준에 대한 차이분석을 통하여 예방교육의 효과 검증을 시도하였다. 우선 연도별로 지도감독을 실시한 훈련과정 건수를 살펴보면, 15년까지는 5,000~6,000여개 이상의 훈련과정에 대한 지도감독이 이뤄졌으나, 16~17년 2,000여개 내외의 훈련과정에 대한 지도감독이 실시되었다. 그 이유는 15년까지는 전체 훈련기관을 관리하기 위해 모든 훈련기관을 직접 방문하여 점검하는 방식이었기에 점검 건수가 많았다. 하지만, 15년 훈련 빅데이터 부정패턴 분석 기반의 부정훈련관리 기능이(직업능력심사평가원 부정훈련관리센터) 신설됨에 따라 당해 연도에 시범적으로 운영한 이후, 16년부터 부정이 의심되는 훈련에 한하여 선택과 집중이 강화된 지도감독 수행체계로 바뀜에 따라 점검 건수가 감소하였다. 이에 따라 사전분석을 통해 문제가 되는 훈련기관을 중심으로 지도감독이 실시되는 수행체계로 인해 점검 건수는 감소한 반면(13~14년 6,000여건 → 16년 2,000여건), 행정처분율은 증가하는 것을 볼 수 있다(13~14년 20% 미만 → 16년 39.5%).

HRD-Net에 기록된 행정정보 자료를 활용하여 행정처분율에 대한 교차분석과 처분수준에 대한 차이검정을 실시한 결과는 <표 2> 및 <표 3>과 같다. 우선 행정처분율에 대한 교차분석을 실시한 결과, 부정훈련관리 기능이 신설되기 이전인 13~14년의 처분율은 20% 미만으로, 지도감독을 실시한 과정의 80% 이상이 정상으로 나타났다. 하지만, 15년 훈련 빅데이터 패턴분석 기반의 부정훈련관리 기능을 신설하여 시범적으로 운영한 결과, 처분율이 22.4%로 증가하였고, 16년 부정훈련관리 기능을 본격적으로 적용한 결과, 처분율은 39.5%까지 증가하였으며, 17년은 28.1%로 감소하였다.

표 2. 최근 5년 지도감독 훈련과정 행정처분율 교차분석 결과

| 구분 | 정상 | 행정처분 | | | $\chi^2$ | 비고 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 시정명령 | 인정취소 이상 | 소계 | | 부정훈련관리 적용여부 | 예방교육 실시여부 |
| 13년 | 5,560 (81.0) | 749 (10.9) | 553 (8.1) | 1,302 (19.0) | 630.073*** | - | - |
| 14년 | 5,119 (83.8) | 573 (9.4) | 418 (6.8) | 991 (16.2) | | - | - |
| 15년 | 4,219 (77.6) | 586 (10.8) | 629 (11.6) | 1,215 (22.4) | | 15년 도입 및 시범 | 15년시범 |
| 16년 | 1,307 (60.5) | 434 (20.1) | 419 (19.4) | 853 (39.5) | | 16년부터 본격 적용 | 16년부터 본격실시 |
| 17년 | 1,041 (71.9) | 258 (17.8) | 149 (10.3) | 407 (28.1) | | | |

주) ***p<.001 / 단위: 지도감독을 실시한 훈련과정 수(이하동일)

부정훈련관리 기능이 신설된 이후 행정처분율은 증가하였으나, 부정 예방교육이 본격적으로 실시되고(16년) 활성화된 17년부터는 오히려 감소하였다. 감소한 처분율은 부정훈련관리 기능이 도입되기 이전(13~14년) 보다 훨씬 더 높아, 부정 예방교육의 효과로도 볼 수 있는 부분이므로, 예방교육이 본격적으로 실시된 16년 전후의 연도별 행정처분 수준에 대한 차이분석을 실시하였다. 행정처분 받은 훈련과정을 기준으로 시정명령은 1로, 인정취소 이상은 2로 코딩하여 연도별 처분수준의 평균 차이검정을 실시한 결과, 연도별 처분수준이 통계적으로 유의한 차이를 보였으며, 15~16년에 비해 17년의 처분수준이 더 낮게 나타났다. 즉, 부정훈련관리 기능이 도입되고, 부정 예방교육이 본격적으로 실시된 15~16년은 처분수준이 1.5점 내외로 시정명령과 인정취소 이상의 비율이 거의 유사한 반면, 예방교육이 활성화된 17년은 부정훈련에 대한 훈련기관의 인식도와 경각심이 제고되어 인정취소 이상의 심각한 부정행위보다는 행정상의 간과로 인한 시정명령 수준의 처분이 더 많음을 확인할 수 있다. 한편, 부정훈련관리 기능이 훈련시장에 본격적으로 작동되었던 16년은 여느 해에 비해 행정처분율이 가장 높았다. 하지만, 예방교육 활성화 뿐만 아니라 체계적인 사전분석을 통해 지도감독을 수행하는 부정훈련관리 기능이 훈련시장에 전파됨에 따라 17년은 16년에 비해 행정처분 중 시정명령 비율이 더 많을 뿐만 아니라, 정상 비율도 전년도에 비해 더 증가하는 등 훈련시장이 정화되어 가는 양상을 엿볼 수 있다.

표 3. 최근 3년 행정처분 훈련과정 처분수준 차이검정 결과

| 구분 | N | 평균 | 표준편차 | F | Scheffe |
|---|---|---|---|---|---|
| 15년 | 1,215 | 1.52 | .500 | 14.325*** | 15,16년>17년 |
| 16년 | 853 | 1.49 | .500 | | |
| 17년 | 407 | 1.37 | .482 | | |

주) ***p<.001 / 행정처분 중 시정명령을 1, 인정취소를 2로 코딩하여 연도별 차이검정 실시

### 2. 훈련기관이 인식하는 부정 예방교육 효과

훈련기관이 인식하는 예방교육의 만족도는 4.37점, 이해도는 4.31점, 도움도는 4.36점으로 매우 높게 나타났고, 예방교육의 효과성도 4.09점으로 높게 나타났다.

표 4. 훈련기관의 예방교육 만족도, 이해도, 도움도, 교육효과 인식 수준

| 구분 | N | 최소값 | 최대값 | 평균 | 표준편차 |
|---|---|---|---|---|---|
| 만족도 | 206 | 1 | 5 | 4.37 | 0.771 |
| 이해도 | 207 | 1 | 5 | 4.31 | 0.781 |
| 도움도 | 206 | 1 | 5 | 4.36 | 0.763 |
| 효과성 | 207 | 1 | 5 | 4.09 | 0.694 |

예방교육이 왜 효과적인지에 관한 개방형 응답자료를 내용분석을 통해 유목화하여 빈도분석을 실시한 결과, '사례를 통해 몰랐거나 잘못 알았거나 간과했던 사항을 알게 되었다'라는 이유가 전체 응답자의 66.7%로 가장 높았다. 다음으로 경각심 제고(14.3%), 애매한 사항 확실히 이해(9.1%), 예방대책 수립에 도움(7.8%), 기관운영에 직결(6.5%), 규정 이해(5.2%), 생생한 현장사례(3.9%) 및 변경사항 설명(3.9%) 순으로 예방교육이 왜 효과적인지에 관한 이유를 밝혔다.

표 5. 예방교육이 효과적이라고 생각하는 이유 빈도분석 결과

| 구분 | 빈도 | 백분율 | 사례 백분율 |
|---|---|---|---|
| 사례를 통해 몰랐거나 잘못 알았거나 간과했던 사항 알게 됨 | 38 | 49.4% | 66.7% |
| 경각심 제고 | 11 | 14.3% | 19.3% |
| 혼돈되었거나 애매모호한 부정 확실히 이해 | 7 | 9.1% | 12.3% |
| 예방대책 수립에 도움 | 6 | 7.8% | 10.5% |
| 기관운영에 직결 | 5 | 6.5% | 8.8% |
| 규정을 이해하거나, 다시 인지할 수 있는 좋은 기회 | 4 | 5.2% | 7.0% |
| 생생한 현장사례 | 3 | 3.9% | 5.3% |
| 변경사항 설명 | 3 | 3.9% | 5.3% |
| 계(응답자 57명, 개인당 1.35건 응답) | 77 | 100.0% | 135.1% |

### 3. 지방관서가 인식하는 부정 예방교육 효과

6개 주요 지방관서에서 직업훈련 집행(지원, 지도감독 등) 업무를 담당하고 있는 실무자 인터뷰를 통하여 예방교육의 효과를 탐색하였다. 예방교육이 왜 효과적인지에 관하여 첫째, 훈련기관이 주로 위반하는 출결 부정에 대한 경각심이 제고되어 적발건수가 많이 줄었고 전반적으로 출결관리가 잘 이루어지고 있다는 응답이 가장 많았다. 둘째, 훈련기관이 규정에 대한 이해도가 높아져, 과정신청 및 변경 절차 등을 제대로 준수하게 되었으며, 셋째, 전반적인 부정행위에 대하여 훈련기관의 인식이 개선되고 있다고 밝혔다. 마지막으로, 예방교육은 훈련기관뿐만 아니라, 업무를 담당하고 있는 지방관서 실무자에게도 규정 및 부정사례 이해에 대해 도움이 되었다고 응답하였다.

- 출결부정에 대한 인식이 눈에 띄게 달라졌으며, 실제 출결부정으로 적발되는 건도 줄어들고 있음. 부정훈련예방교육이 훈련기관의 인식 제고에 도움이 되므로, 부정훈련예방 교육을 늘려갈 필요가 있음 (인천지역 직업훈련 8년차 주무관)
- 여러 가지 부정훈련 중에서 출결부정은 확실히 줄었으며, 그 밖에도 인정받은 내용을 준수해야 한다는 훈련기관의 인식이 조금은 더 나아짐. 예방교육을 지속해야 하며, 신규 기관은 반드시 교육을 제공해야 함. (서울지역 직업훈련 6년차 주무관)
- 출결관리 부분은 오래전부터 교육을 해 왔으나, 부정훈련관리센터에서 대대적인 교육을 진행하면서 출결관리 중요성에 대한 인식이 확산된 것으로 보임. 이러한 교육은 특히 신규 훈련기관이 의무적으로 참여하도록 해야 함. (서울지역 직업훈련 5년차 주무관)
- 간담회를 통한 부정 훈련 예방 교육, 처분 사례 등을 공유하게 되면서, 훈련기관의 출결관리의 인식 등이 개선되어, 현재 전반적으로 출결관리는 비교적 잘 지키는 것으로 파악됨. 교육을 통해 시간표대로 운영하지 않는 것도 부정훈련임을 인지하게 되면서, 시간표대로 운영하지 못할 사유가 발생 시 변경 신고하여 규정을 준수하는 기관이 증가함. (대구지역 직업훈련 5년차 주무관)
- 예방교육이 끝난 후 많은 훈련기관들이 교육을 통해 규정 위반 사항에 대하여 새롭게 알게 되었다는 이야기를 많이 함. 과거에는 무지한 기관들이 많았으나, 지금은 규정에 대한 이해나 인식 수준은 나아진 것 같음. (대전지역 직업훈련 6년차 주무관)
- 훈련기관의 규정 준수 필요성에 대한 인식은 나아지고 있는 것으로 보임. 또한 훈련과정 운영 중 변경 건에 대한 인정신청 및 신고절차 준수도 이전에 비해 나아진 것으로 보임. 예방교육 효과가 어느 정도 반영된 것으로 보이며, 교육을 지속할 필요가 있음. (부산지역 직업훈련 6년차 주무관)
- 지방관서에서도 지도감독을 시 관리 차원에서 규정에 대한 설명을 해 주지만, 부정훈련관리센터에서는 많은 훈련기관들이 함께 참여한 공개적인 자리에서 대대적으로 부정훈련 예방교육을 진행하여 훈련기관에 경각심을 고취시키는 면에서 더욱 효과적임. (광주지역 직업훈련 6년차 주무관)
- 예방교육의 중요성은 어린이집 사건 이후 부각되었으며, 예방교육을 통해 훈련기관 뿐만 아니라 고용센터 담당자들도 규정과 부정훈련에 대한 이해가 향상된 것으로 보임. 실제 사례를 계속적으로 추가 보완하여 예방교육을 지속시켜 나갈 필요 있음. (인천지역 직업훈련 8년차 주무관)

## Ⅴ. 결론 및 제언

이 연구는 직업훈련 부정 예방교육의 효과성을 검증하기 위하여 행정통계 관점과 훈련시장 인식도 관점으로 접근하여 효과분석을 실시하였다. 연구 결과 실질적인 행정정보 자료를 토대로 한 행정통계뿐만 아니라, 훈련 관계자가 바라보는 양적인 인식수준 및 질적인 응답자료를 통해서도 예방교육의 효과성이 검증되었다. 연구결과의 결론은 다음과 같다.

첫째, 부정 예방교육이 본격적으로 실시된(16년) 이후의 행정통계를 비교한 결과, 행정처분율과 처분수준은 2016년(39.5%, 1.47점)에 비해 2017년(28.1%, 1.37점) 통계적으로 유의하게 각각 감소하여, 예방교육의 효과성을 검증하였다. 부정훈련관리 기능과 예방교육이 시범적으로 실시된 2015년의 행정처분율은 22.4%로 그 이전에 비해 조금 증가하였고(13~14년 16.2~19.0%), 두 가지 기능이 본격적으로 실시된 2016년 처분율은 39.5%까지 증가한 반면, 훈련시장에 예방교육이 활성화되어 안착된 2017년 처분율은 28.1%로 감소하였다. 그리고 예방교육이 본격적으로 실시된 최근 3년간의 처분수준을 비교하여도 2015년과 2016년에(1.49~1.52점) 비해 2017년의(1.37점) 처분수준이 통계적으로 유의하게 감소하여, 훈련기관이 잘 몰라서 우발적으로 위반하거나 간과하는 사례가 감소함을 유추할 수 있다.

둘째, 훈련기관이 인식하는 부정 예방교육의 만족도, 이해도, 도움도는 각 4.37점, 4.31점, 4.36점으로 매우 높고, 교육의 효과성도 4.09점으로 높게 나타났다. 특히, 예방교육이 효과적인 이유는 '사례를 통해 몰랐거나 잘못 알았거나 간과했던 사항을 알게 되었다'라는 응답이(66.7%) 가장 높은 비중을 차지하였고, 다음으로 '경각심 제고(19.3%)', '애매한 사항 확실히 이해(12.3%)', '예방대책 수립에 도움(10.5%)' 등의 순으로 나타났다. 최근 5년간 실시된 지도감독 및 행정처분에 관한 행정통계와 훈련기관의 인식도를 비교해보면, 부정훈련관리 기능이 도입되기 이전에는(~14년) 부정훈련시장에 대한 예측모형과 예방교육이 작동되지 않아 처분율이 그다지 높지 않았다. 하지만, 15년 부정훈련관리 기능과 예방교육이 시범적으로 도입되고서는 처분율이 증가하였고, 16년 본격적으로 실시될 때는 가장 높은 처분율과 처분수준을 보였다. 그리고 훈련시장에 부정훈련관리 기능과 예방교육이 전달되어, 훈련기관이 부정훈련에 대하여 제대로 알게 됨으로써 2017년 처분율과 처분수준은 전 연도에 비해 감소하게 되었다. 이러한 훈련시장 정화는 예방교육에 관한 효과뿐만 아니라, 부정훈련시장을 예측하여 지도감독으로 연계하는 부정훈련관리 기능이 훈련시장에 전파됨에 따라 사전에 부정행위를 예방하는 훈련기관의 자정활동도 작동되었다고 볼 수 있다. 17년 행정처분 결과 중 심각한 부정행위은(인정취소 이상) 감소하고 행정상의 간과로 부여받는 시정명령 비율이 더 많고, 정상 비율도 전년도에 비해 증가하였다. 이는 예방교육을 통해 잘 몰라서 우발적으로 발생하였던 위반행위뿐만 아니라, 행정력을 속이면서 고의적으로 저지르는 부정행위에 대한 훈련기관 스스로의 자정활동이 작동되어 훈련시장이 점점 정화되어 가는 양상을 볼 수 있다.

셋째, 지방관서가 인식하는 관내 훈련기관의 변화는 전반적인 부정행위에 대한 이해도와 경각심이 제고되어, 특히 출결부정이 감소하였으며, 훈련규정에 대한 이해도가 높아져 과정신청 및 변경 등 행정절차 등을 제대로 준수하는 것으로 나타났다. 또한 예방교육은 훈련기관뿐만 아니라, 지방관서 실무자에게도 바뀐 규정과 새로운 부정사례를 종합적으로 접할 수 있어 업무적으로 도움이 되고 있다고 밝혔다.

이상 행정통계뿐만 아니라, 훈련기관 및 지방관서 인식도를 통하여 부정 예방교육의 효과성을 종합해보면, 훈련기관은 예방교육을 통하여 그동안 잘 몰라서 우발적으로 발생하였던 위반행위를 바로 잡을 수 있어서 행정처분율과 처분수준이 감소하였다. 이는 예방교육이 시범적으로 실

시되고, 본격적으로 실시된 이후, 훈련시장에 충분히 스며드는 과정을 거치면서, 훈련기관 스스로 올바르게 바로잡는 자정활동을 유도함으로써 부정훈련시장이 정화되어 가는 양상을 확인할 수 있다.

제언으로는 첫째, 사례 중심의 예방교육이 매우 효과적인 것으로 나타난 바, 변화하는 훈련시장에서 어떠한 부정사례가 발생하는지에 관해 빠르게 포착하여 생생한 현장사례 중심의 예방교육 자료 보완이 필요하다. 둘째, 훈련규정에 대한 이해도가 낮아 행정절차를 준수하지 못하여 처분되는 사례가 나타나지 않도록 예방교육 자료의 범위를 확대하여 새롭게 제·개정된 규정을 담아서 교육을 실시할 필요가 있다. 셋째, 훈련시장을 올바르게 유도하기 위해서는 지도감독 및 예방교육을 통한 타율적인 활동보다는 훈련기관 스스로 자정활동을 유도할 수 있는 자율적인 장치를 마련할 필요가 있다.

## 참고문헌

[1] 아시아뉴스통신, "코리아텍 직업능력심사평가원, 빅데이터 패턴분석 부정수급 제고". *아시아뉴스통신*, 2017.3.7.

[2] 정선정, 이은혜, 이문수, "직업훈련 부정 예방교육 만족도 조사와 개선방안 연구", *직업교육연구*, *37*(4), 1-29.

# 효율적인 IoT 애플리케이션 테스팅을 지원하는 도구 설계

이의혁, 김동우, 권오영, 강승우
한국기술교육대학교
{leh2477, zxdv2002, oykwon, swkang}@koreatech.ac.kr

# Design of a Tool for Efficient IoT Application Testing

Euihyeok Lee, Dongwoo Kim, Oh-Young Kwon, Seungwoo Kang
KOREATECH

요 약

본 논문에서 우리는 IoT 서비스 개발 과정에서 효율적인 IoT 애플리케이션 테스팅이 가능하도록 지원하는 도구인 TITAN(Tool for IoT ApplicatioN testing)을 제안한다. 특히 TITAN은 IoT 서비스 개발자가 개발 중인 서비스가 서로 다른 실행 환경에서 기능적인 혹은 비기능적인 요구사항을 제대로 충족하며 동작하는지 실행 및 확인이 가능할 수 있도록 고안되었다. TITAN을 이용하여 개발자는 개발 과정에서 반복적인 서비스 로직의 실행 및 결과 확인, 로직 수정에 따른 시간 소모와 비용이 최소화 할 수 있다. 본 논문은 TITAN의 아키텍쳐 디자인에 대해 설명하고, IoT 서비스 개발 교육에 TITAN을 적용하는 방안을 제시한다.

Key Words : IoT Applications, Development Support, Emulation, Testing Tool

## Ⅰ. 서 론

스마트 홈, 스마트 카, 스마트 매장 등으로 전망되는 다양한 IoT 환경/서비스, 관련 기술은 연구가 활발히 진행되고 있으며, 세계 IoT 시장은 폭발적으로 성장하여 2022년 14조 4000억 달러에 이를 것으로 전망된다. 이와 관련된 최근의 연구들은 IoT 무선통신, 게이트웨이, 소형화된 디바이스 개발, 표준 플랫폼 등 IoT 컴퓨팅 인프라를 구축하기 위한 기반 기술을 중심으로 활발히 진행되고 있으며 [1, 2, 3, 4, 5, 6], 근 미래에 IoT 서비스가 대중화 될 수 있는 기반이 구축될 것으로 예상된다. 한편 현재 나오고 있는 IoT 서비스와 제품은 글로벌 소프트웨어 서비스 회사, 가전 회사, 통신 회사와 스타트업 등 다양한 회사에서 서비스 제공자 주도로 다양한 시도가 이루어지고 있다. 그리고 현재 상용화된 많은 서비스는 사용자가 모바일 앱으로 IoT 기기를 제어하고, 기기가 생성하는 정보를 확인하는 것들이 대부분이다.

IoT 서비스 개발 시 개발자는 비용 및 시간 등의 한계로 인해 공통적이고 보편적인 IoT 환경과 사용자의 요구에 대해 주로 고려할 수밖에 없다. 공통적이고 보편적인 환경과 요구만 고려하여 서비스 기능을 정의하고 개발하는 방식은 스마트 도어락, 스마트 전구, 스마트 콘센트 등 개별 디바이스 중심의 IoT 서비스가 주인 현재 상황에서는 적절한 방법이 될 수도 있을 것이다. 그러나 향후 스마트 홈, 스마트 빌딩, 헬스 케어 등의 용도로 다양한 IoT 디바이스가 설치되고 이용되는 환경이 도래하면, 여러 디바이스를 기반으로 더 복잡하고 지능적인 서비스에 대한 요구가 생길 것이고 이는 공통적인 IoT 환경과 요구만을 고려하여 서비스를 개발하는 방식으로는 충족할 수 없을 것이다. 그렇기 때문에 개별 사용자의 IoT 서비스 실행 환경을 고려하여 IoT 서비스를 개발하고 테스트할 수 있도록 지원하는 기술 및 개발 환경이 필요하다.

이를 위해 우리는 IoT 서비스 개발 과정에서 효율적인 IoT 애플리케이션 테스팅이 가능하도록 지원하는 도구인 TITAN을 제안한다. TITAN에서는 IoT 서비스 개발자/제공자는 개발 중인 서비스가 서로 다른 실행 환경에서 기능적인 혹은 비 기능적인 요구사항을 제대로 충족하며 동작하는지 실행 및 확인이 가능해야 할 것이다. 예를 들어 서비스 로직이 의도한 대로 동작하는지, 오류나 비정상적인 결과를 내지는 않는지, 디바이스의 파워 소모는 적절한지 등을 점검해봐야 할 것이다. 또한 개발 과정에서 반복적인 서비스 로직의 실행 및 결과 확인, 로직 수정이 수반되어야 하므로 그에 따른 시간 소모와 비용을 최소화 할 수 있어야 할 것이다.

본 논문의 Ⅱ장에서는 고안된 TITAN의 아키텍쳐의 디자인 목표와 개요에 대해 설명하고 IoT 서비스 개발 교육에의 활용 방안을 제시한다. 그리고 3장에서는 본 논문의 앞으로의 연구 방향을 제시하며 결론을 맺는다.

## Ⅱ. 본 론

### Ⅱ-1. 아키텍쳐 디자인 목표

우리는 IoT 애플리케이션 개발을 효과적으로 지원하기 위하여 아래와 같은 3가지의 주요 목표를 고려하여 TITAN을 디자인하였다.

**1. 개발자의 명세에 맞는 IoT 센서 데이터를 생성한다.**
개발자가 테스트 하고자 하는 환경에 따라서 시뮬레이션 데이터 기반 혹

은 실제 수집 데이터 기반을 모두 지원하도록 하기 위함이다.

**2. 개발자가 실행 테스트 하고자 하는 IoT 애플리케이션 실행 런타임 환경을 제공한다.**

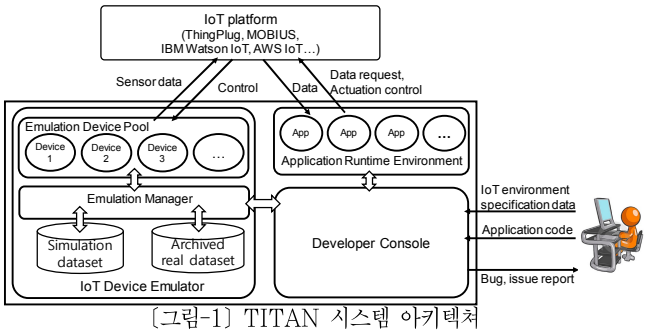
이를 위하여 다수의 애플리케이션의 동시 실행이 가능하도록 지원해야 한다. 또한 애플리케이션 실행 결과로 액추에이터가 동작하는 경우 액추에이션 결과가 가상 환경에 반영될 수 있어야 하고, 애플리케이션 실행 과정 도중 발생하는 에러 등의 이슈를 개발자에게 제공할 수 있어야 한다.

**3. 다양한 IoT 플랫폼 기반의 애플리케이션 실행을 지원한다.**

현재 IoT 애플리케이션들이 여러 가지 IoT 플랫폼을 기반으로 제공되는 점을 감안하여 기존 IoT 플랫폼을 기반으로 구현되는 애플리케이션의 실행을 지원할 수 있어야 한다.

## Ⅱ-2. 아키텍처 디자인 개요

Ⅱ-1에서 언급한 아키텍처 디자인 목표들을 반영하여 현재 디자인된 TITAN의 시스템 아키텍처는 [그림-1]과 같다.




〔그림-1〕 TITAN 시스템 아키텍처

TITAN의 아키텍처에서 주요 기능 및 흐름은 다음과 같다. 1) Developer Console에서는 개발자가 개발하고자 하는 애플리케이션의 대상 환경이 되는 IoT 서비스 환경에 대한 명세 데이터를 입력 한다. 2) 개발자는 사용할 IoT 플랫폼을 선택할 수 있고 각각의 플랫폼에 맞추어 IoT 애플리케이션 코드와 가상 IoT 디바이스(센서, 액추에이터)에서 실행되는 코드를 구현한다. 3) IoT Device Emulator에서는 개발자의 명세에 맞게 사용할 데이터를 선택하고 디바이스 코드를 이용하여 에뮬레이션 디바이스 인스턴스를 생성할 수 있다. 시뮬레이션 데이터를 사용할 경우 시뮬레이터를 실행하여 데이터를 생성할 수도 있다. 4) 이 데이터를 사용해 애플리케이션 런타임 환경에서 개발자가 업로드한 애플리케이션 코드를 실행한다. 애플리케이션 런타임 환경에서는 애플리케이션 실행 상태를 모니터링하고 관련 로그 정보를 Developer Console에 제공한다. 5) Developer Console은 로그 정보를 바탕으로 issue report를 생성하여 개발자에게 제공한다. 6) 개발자들은 이 리포트를 바탕으로 애플리케이션을 필요에 따라 수정하고 이전과 동일한 데이터세트 혹은 새로운 데이터세트에 대해서 실행 테스트를 할 수 있다. 이러한 과정을 통해 개발자는 IoT 서비스 실행 환경에서 개발하는 서비스의 실행 동작을 재현하고 반복적인 서비스 로직 구현 및 테스트, 수정을 효율적이고 효과적으로 수행할 수 있다.

## Ⅱ-3. IoT 교육 활용

TITAN은 IoT 서비스 기획 및 검증 과정의 교육에 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 학습자는 TITAN을 이용해 다양한 환경에서 원하는 센서를 선택하여 생성된 데이터를 여러 플랫폼에 적용시켜 볼 수 있다. 이를 통해 효율적이며 적은 비용으로 적합한 서비스를 기획하며, 구현된 IoT 애플리케이션을 다양한 환경에서 검증해보는 경험을 할 수 있을 것이다.

## Ⅲ. 결 론

IoT 서비스 개발 시 효율적인 테스팅을 지원하기 위한 도구로서 TITAN을 제안하였다. IoT 애플리케이션 개발자들은 TITAN을 이용하여 개발 과정에서 반복적인 테스팅을 하는 시간과 노력을 줄일 수 있을 것으로 기대한다. 본 논문에서는 TITAN의 디자인 고려 사항과 시스템 아키텍처를 제시하고, IoT 서비스 개발 교육에 활용하는 방안을 제시하였다.

## 감사의 글

This work was in part supported by the National Research Foundation of Korea(NRF) grant funded by the Korea government (No. 2017R1C1B1010619). The corresponding author is Seungwoo Kang.

## 참고문헌

[1] Zachariah, Thomas, Noah Klugman, Bradford Campbell, Joshua Adkins, Neal Jackson, and Prabal Dutta. "The internet of things has a gateway problem." In Proceedings of the 16th International Workshop on Mobile Computing Systems and Applications, pp. 27-32. ACM, 2015.

[2] Abedin, Sarder Fakhrul, Md Alam, Golam Rabiul, Rim Haw, and Choong Seon Hong. "A system model for energy efficient green-IoT network." In Information Networking (ICOIN), 2015 International Conference on, pp. 177-182. IEEE, 2015.

[3] Huang, William, Ye-Sheng Kuo, Pat Pannuto, and Prabal Dutta. "Opo: A wearable sensor for capturing high-fidelity face-to-face interactions." In Proceedings of the 12th ACM Conference on Embedded Network Sensor Systems, pp. 61-75. ACM, 2014.

[4] Lin, Yi-Bing, Yun-Wei Lin, Chang-Yen Chih, Tzu-Yi Li, Chia-Chun Tai, Yung-Ching Wang, Fuchun Joseph Lin, Hsien-Chung Kuo, Chih-Chieh Hu ang, and Su-Chu Hsu. "EasyConnect: A Management System for IoT Devi ces and Its Applications for Interactive Design and Art." Internet of Things Journal, IEEE 2, no. 6 (2015): 551-561.

[5] Intel IoT Developer XDK, https://software.intel.com/en-us/intel-xdk

[6] openMobius, &Cube platform, http://www.iotocean.org/main/

# 전공불일치 대학생을 위한 집단상담 프로그램 운영사례: 코리아텍 「상담·진로개발센터」 사례를 중심으로

송윤심*, 강혜영**

한국기술교육대학교

*kidsjob7@koreatech.ac.kr, **hy97kang@koreatech.ac.kr,

# The Case of Group Counseling Program for Major Disagreement University Students : Focused on KOREATECH 「Counseling· Career Development Center」

Youn-Sim Song*, Hye-Young Kang**

Korea University of Technology and Education

요 약

본 연구의 목적은 전공불일치로 어려움을 경험하는 대학생의 전공별・성별・학년별 특성과 진로고민 현황을 살펴보고 대학의 지원방안에 대한 시사점을 도출해 보고자 하는 것이다. 이에 2014년 6월~2016년 11월까지 총 7차에 걸쳐 진행된 집단상담 프로그램에 참여한 학생들을 대상으로, 이들의 신청서 및 면담자료를 토대로 분석하였다. 그 결과 첫째, 코리아텍의 모든 학부의 학생 그리고 전체 학년이 고루 프로그램에 참가한 것으로 나타났으며, 특히 2학년의 비율이 높았다. 둘째, '학습의 어려움'이 전공불일치의 주요 원인이 되고 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 전공불일치로 갈등을 겪는 대학생을 위한 대학 차원의 서비스로, 2학년을 초점으로 한 특화된 프로그램 및 학습지원과 관련된 지원이 중요함을 시사한다.

Key Words : 전공불일치, 대학생, 집단상담 프로그램

## Ⅰ. 연구의 필요성 및 목적

대학생은 전공(專功, major)을 통해 한 가지 부문 및 분야를 전문적으로 학습함으로써 전공 관련 역량있는 인재로 거듭나게 된다. 아울러 4차 산업혁명 이슈와 함께 이공계 분야가 미래 성장의 축으로 강조되고 있는 만큼 전공학습역량에 대한 요구도 높아지고 있는 추세다. 이러한 사회적·시대적 요구에 맞춰 대학생의 전공선택 동기는 공통적으로 '흥미와 적성', '취업전망' 순으로 나타나 공학발전을 위한 기대를 보였다. 그러나 입학 후 대학생들은 전공을 접하면서 알고 있는 것보다 알지 못하는 것이 더 많다고 지각함으로써 '흥미·적성 불일치', '진로', '실력부족' 등 전공불만족 현상을 보이고 있다(학생생활연구, 2015). 전공-진로의 미스매칭 현상은 대학생의 전공적응 및 학교생활 부적응을 야기하고, 학사경고 및 학업 중도탈락, 취업 후에도 줄이지 못하는 임금 간 격차 등 부정적인 영향을 미치게 된다(강혜영, 2011; 박은선 외, 2016; 김세움 외, 2011;).

Krumboltz(1996)는 사회학습이론을 통해 개인-환경과의 상호작용 속에서 어떻게 진로선택이 이루어지고 적응되는지에 대해 탐색하였다. 사회학습경험은 계획되어지기도 하지만 계획되지 않은 우연의 경우에도 발생하며, 이를 적극적으로 선택하고 경험함으로써 자신의 진로에 도움이 되는 경험으로 활용할 수 있다. 자신의 진로를 능동적으로 만들어 나가는 능력은 저절로 갖게 되는 것이 아니라 교육하고 가르칠 때 갖춰질 수 있다.(김봉환 외, 2010). 그러므로 전공학습이 필요한 이공계 대학생들은 불일치 경험으로부터 오는 생각과 정서를 다루고, 긍정적 관점전환을 통해 부적응 요인을 다룰 수 있어야 한다. 또한, 전공불일치 현상은 개인적인 차원뿐 아니라 환경적인 맥락과 상호작용할 때 그 효과는 더 클 것으로 기대된다. 이러한 필요성에 의해 2014년 6월~2016년 11월 전공불일치로 고민하는 대학생을 대상으로 프로그램을 진행・운영하였다.

본 프로그램 운영사례를 통해 대학생의 특성, 진로고민, 주관적 만족도를 분석해 봄으로써 전공불일치 지원을 위한 집단상담 프로그램의 시사점을 도출하고자 한다. 본 연구의 구체적 문제는 다음과 같다. 첫째, 프로그램에 신청한 학생들의 전공별・성별・학년별 특성은 어떠한가? 둘째, 프로그램에 신청한 학생들의 진로고민 내용은 무엇인가? 셋째, 프로그램에 대한 학생들의 주관적 평가는 어떠한가?

## Ⅱ. 연구방법

1. 연구대상

2014년 ~ 2016년에 걸쳐 총 7차 프로그램에 참가한 대학생이다.

<표 1> 각 차수별 참여인원

| 차수 | 1차 | 2차 | 3차 | 4차 | 5차 | 6차 | 7차 | 총합 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 참가자 수 | 9 | 12 | 7 | 8 | 5 | 4 | 10 | 55 |

2. 프로그램 구성 내용

프로그램 내용을 구성하기 위해 관련 문헌탐색과 상담진로개발센터의

최근 3년간(2012 ~ 2014) 실시된 '신입생과 재학생 실태조사' 자료를 분석하였으며, 김창대(2011)의 프로그램 개발 모형을 참고하였다.

<표 2> 차수별 프로그램 구성 내용

| 차수(시간) | 구성 내용 |
|---|---|
| 1(3h) | 내 꿈의 변천사 / 진로경로와 정보탐색 / 내가 꿈꾸는 나의 미래 모습 |
| 2(3h) | 선배와의 인터뷰 / 진로정보탐색 / 나의 미래 모습 인터뷰 |
| 3(4h) | 내 꿈의 변천사 / 진로정보여행 / 진로선택과 행동전략 |
| 4(5h) | 전공선택과 불일치 / 선배가 들려주는 진로스토리 / 진로정보여행 / 진로선택과 행동전략 |
| 5(4h) | 내 꿈의 변천사 / 인생진로선 / 진로정보여행 / 진로선택과 행동전략 |
| 6(5h) | 나, 그리고 전공 story / 전공-진로 패러다임 전환 / 진로설계를 위한 프레임 재구축 |
| 7(4h) | 전공-진로 불일치 다루기 / 사회변화와 패러다임의 이해 / solution을 위한 개인적·맥락적 정보수집과 활용방안 |

3. 프로그램 진행방법

2014년 6월 ~ 2016년 11월에 걸쳐 상담·진로개발센터에서 온라인 & 오프라인 홍보를 통해 신청서를 받아 총 7차로 운영하였으며, 10명 ~ 15명 이내의 집단원을 구성하여 반구조화된 집단상담 형식으로 진행되었다.

## Ⅲ . 연구결과

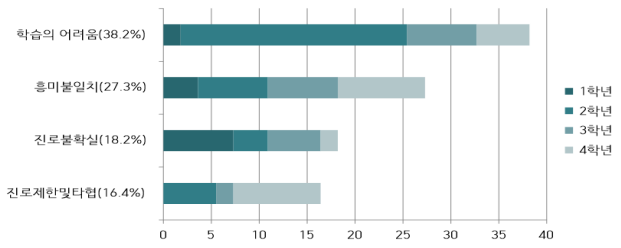
1. 전공별·학년별·성별로 본 참여 학생

<표 3> 전공별·학년별·성별 분포

| 전공학과 | 학년 | | | | 성별 | | 합계 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 남 | 여 | |
| 컴퓨터공학 | 1 | 4 | 2 | 5 | 10 | 2 | 12 |
| 디자인건축공학 | 3 | 5 | 2 | 4 | 7 | 7 | 14 |
| 메카트로닉학 | | 5 | 2 | 2 | 8 | 1 | 9 |
| 기계공학 | 1 | 1 | 2 | 2 | 6 | | 6 |
| 전기전자통신공학 | | 2 | 2 | | 2 | 2 | 4 |
| 에너지신소재화학공학 | | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 4 |
| 산업경영 | 2 | 4 | | | 3 | 3 | 6 |
| 합계 | 7 | 23 | 11 | 14 | 39 | 16 | |
| 총합 | 55 | | | | 55 | | |

2. 전공불일치 대학생의 진로고민 내용

내용분석을 위해 프로그램 실시 전 신청서에 작성된 지원동기와 면담 내용을 탐색·정리하였다.




[그림 1] 전공불일치 대학생의 진로고민 내용

3. 프로그램 참여 후 학생들의 주관적 만족도

<표 4> 주요 문항에 대한 주관적 만족도

| 문항 | M(SD) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1차 | 2차 | 3차 | 4차 | 5차 | 6차 | 7차 |
| 1 | 4.38(.74) | 4.25(.75) | 4.14(.69) | 4.50(.53) | 4.50(.53) | 4.00(.00) | 3.40(.70) |
| 2 | 4.25(.71) | 3.92(1.08) | 4.86(.38) | 4.50(.53) | - | 4.25(.50) | 3.10(1.20) |
| 3 | 4.50(1.07) | 4.25(.97) | 4.43(.53) | 4.63(.52) | - | - | - |
| 4 | 4.25(1.16) | 4.08(.90) | 4.43(.53) | 4.63(.52) | 4.50(.53) | 4.00(.00) | 3.40(.84) |
| 5 | 3.88(1.36) | 4.50(.67) | 5.00(.00) | 4.50(.53) | - | - | - |
| 6 | 4.25(.89) | 4.25(.87) | 4.57(.53) | 4.00(1.07) | - | - | - |
| 7 | 4.75(.46) | 4.75(.45) | 4.71(.49) | 4.63(.52) | - | 4.50(.56) | 4.00(.47) |
| 평균 | 4.32 | 4.29 | 4.59 | 4.48 | 4.50 | 4.19 | 3.48 |

<문항내용 >1. 나에게 많은 도움이 됨. 2. '나'대해 더 이해함 3. 고민문제에 대한 원인을 더 잘 이해함. 4. 고민문제 해결에 많은 도움 됨. 5. 센터의 진로상담에 관심 6. 일정과 시간운영의 적절함. 7. 진행자의 집단운영

## Ⅳ. 제언

본 연구결과를 통해 나타난 제언은 다음과 같다. 첫째, 본 프로그램에 참여한 대학생 중 2학년의 참여 비중이 많은 것으로 나타나 학년별 특성에 따른 학습지원 및 프로그램 제공이 요구됨을 시사한다. 둘째, 대학생의 전공불일치에 대한 고민으로 '학습의 어려움'이 상대적으로 많이 나타났는데, 이는 최근 전공불일치 경험에 영향을 미치는 요인들 중 학업수행 관련 요인이 가장 두드러지게 나타난다는 강혜영 외(2016)의 연구를 뒷받침해 주고 있다. 따라서 전공학습에 기반을 둔 다양한 학습지원 방안 마련이 필요함을 시사한다.

## 참고문헌

[1] 강혜영(2011). 이공계 대학생의 흥미-전공일치도, 자기효능감과 전공적응도 간의 관계, 상담학연구, 12(1), 115-127.

[2] 강혜영·김지연·정태종(2016). 이공계 전공불일치 대학생을 위한 대학의 진로지원방안. 한국기술교육대학교 공학교육혁신센터.

[3] 김봉환·강혜영·이제경·김지현·유현실·유정이·황매향·임은미·공윤정·손은령·손진희 (2013). 진로상담이론. 학지사.

[4] 김세움·김진영·조영준(2011). 학력별 노동시장 미스매치 분석과 교육제도 개선과제-고등교육기관 및 전문계고 중심으로-. 한국노동연구원, 정책연구 2011-04.

[5] 김창대·김형수·신을진·이상희·최한나 (2011). 상담 및 심리교육 프로그램 개발과 평가. 학지사.

[6] 박은선·김광현(2016). 학업중단요인 및 대학생활적응요인이 대학 신입생의 중도탈락의도에 미치는 영향. 청소년학연구, 23(10), 361-384.

[7] 학생생활연구(2015). 한국기술교육대학교 상담진로개발센터 제19집.

[8] Krumboltz(1996). A learning theory of career counseling. In M. L. Savickas & W. B. Walsh (Eds.), *Handbook of career theory and practice*(pp.55-80). Palo Alto, CA: Davies-Black.

# 수학적사고 교과목 개발

최형준, 한성휴, 하준홍

한국기술교육대학교

hjchoi@koreatech.ac.kr, sunghyu@koreatech.ac.kr, hjh@koreatech.ac.kr

# Development of Mathematical Thinking

Hyungjun Choi, Sunghyu Han, Junhong Ha

Koreatech(Korea Univ. of Tech. and Edu.)

요 약

본 연구발표에서는 미적분학을 개편한 수학적사고 교과목 개발의 목적, 운영방안, PBL주제 개발, 평가방안에 대해 소개한다.

Key Words : Mathematical thinking, STEM, PBL

## Ⅰ. 서 론

수학 학습의 장점은 논리적 및 창의적 사고와 실제 문제 해결의 도구획득이다. 정규교육을 받게 되는 시점부터 수와 식에 대한 개념 및 해법, 실생활에서 발생하는 문제를 방정식으로 표현하고, 해법으로 해를 찾아 현상을 설명하는 방법은 많이 연습해왔다. 방정식과 해법은 학년기반으로 난이도가 달라지는데 고등학교의 교육과정을 정상적으로 이수한 경우라면 문제를 해결하는데 지장은 없다. 물론, 대학에서는 고등학교에서 다루지 않았던 개념들도 있지만 고등학교 교육의 확장이라는 측면에서 보면 어렵지 않게 대학교육을 마스터할 수 있다. 다시 말하면 고등학교 정규 수학교육을 이수한 학생은 수학이 기반되는 전공학습은 큰 무리가 없을 것이다. 그런데 세상은 수학에 대해 말이 많다. 수학 교육과정으로 몸살을 앓고 있다. 지식이 우선인가 논리 및 창의적 활용이 우선인가 즉 수학 기호로 형성된 문제를 해결할 수 있는 역량이 필요한가 아니면 워드로 되어 있는 현상을 수학 기호로 표기하여 해결할 수 있는 역량이 필요한가에 대한 대립이다. 명확한 답을 요구하는 것 자체가 모순일 정도로 둘 다 중요하다. 그런데 많은 학습자들이 해법에는 익숙하지만 워드 문제에는 익숙하지 않다. 물론, 충분하게 연습시키지 않았기 때문으로 설명할 수 있지만, 교수-학습법에 문제가 있다는 비판이 있다. 교수법에는 교수 중심 방법과 학생 중심 방법이 있는 데, 오랜 시간 동안 교수 중심 방법의 수업이 진행되어 왔다. 이에 대한 반성으로 초등학교부터 고등학교까지는 여러 가지 혁신적인 변화를 꾀하기 위한 노력으로 학생 활동 기반 교육이 속속 도입되고 있다. 반면 대학은 여전히 전통적 교수 중심 교육에 의존하고 있다. 이것은 한국만의 문제가 아니다. 전통적 교수 중심의 수학 교육은 창의성 및 내적동기 발현에 크게 기여하지 못할 뿐만 아니라 융합되어 있는 실제 문제의 해결 능력의 함량에 기여하지 못한다고 비판받고 있다. 선진국들은 교과목별로 구분된 칸막이 형태의 교육과정이 지식의 창의적 적용과 새로운 지식 도출에 적합하지 않다는 점을 오래전부터 간파하여 왔다. 이를 개혁하기 위한 방안으로, 문제중심 학습, 학생 중심 학습으로 수학과 과학의 지식을 학생 스스로 익힐 수 있도록 STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) 교육을 기반으로 한 수학 교육-학습법에 대한 연구를 지속적으로 해왔다[1].

코리아텍은 활동 중심 수학교육으로 전환하기 위한 노력을 2015년부터 시작해 왔다. 활동 중심 교육을 실현하기 위해 외국 선진국이 도입하고 있는 STEM 교육을 연구하여 코리아텍에 적합하도록 바꾼 weak STEM 교육을 실시하고 있다[2]. 더 나아가, 2018년 코리아텍은 기초에 충실하면서도 창의적 사고가 발현될 수 있도록 미적분학 1, 2로 운영해 왔던 신입생 수학교과를 수학적사고와 미적분학으로 변경하였다. 수학적사고 교과목의 혁신적 개편 내용은 학생 중심 학습과 내적동기를 유발하려는 목적으로 전통적 교수 중심 수업에서 PBL(Problem Based Learning) 중심 교육 (또는 부분적 STEM 교육)을 도입한 것이다. 또한 기술(T)에 해당하는 CAS (Computer Algebra System) 를 보다 더 적극적으로 활용하여 단순 계산의 시간 절약과 창의적 사고력을 키우는 데 집중하도록 한 것이다.

본 연구발표에서는 수학적사고 교과목 운영에 필수요소로 설정한 PBL 주제 개발, 교과목 내용 재구성, 웹기반 기초지식 습득 체계 구축, 평가방법에 대해 소개한다.

## Ⅱ. 본 론

코리아텍 공학계열 신입생은 1학년에 미적분학 1, 2를 수강한다. 현재의 미적분학은 공학 학습의 중요한 기초적인 도구로 간주되고 있다. 지금까지는 미적분학이 그러한 역할을 잘 수행하여 왔지만, 지식퇴보

의 반감기가 빨라진 미래 학습 환경에 비추어 보았을 때, 학생 주도적 학습과 4C 역량 강화가 대두되었다. 시대적 흐름에 편승하여 수학교육도 학생 주도적 학습과 학습 내적동기를 유발하는 쪽으로 변화를 시도하였다. 첫 번째 도전이 미적분학 1을 수학적사고 교과목으로 개편한 것이다. 수학적 사고 교과목의 개편 목적은 다음과 같다. (1) 4차 산업혁명 시대에 필요한 수학적 4C 역량을 강화한다. (2) 실제 문제해결에 수학의 활용 역량을 향상시킨다. (3) 암기식의 정형화된 문제 풀이 중심의 수학 교육에서 탈피한다. (4) 사고 능력을 향상시킬 수 있는 방향으로 교과목을 개편한다. (5) 토론과 협력 위에 자기 주도적 학습이 가능하도록 개편한다. (6) 외적동기 부여에서 내적동기 부여로 전환한다.

이를 위해 전통적인 교수 중심의 수업에서 문제 중심 학습, 학생 중심 학습이 가능하도록 PBL 방식의 수업을 채택하여 학생들이 서로 토론하고 협동하며 자기 주도적으로 학습할 수 있도록 교과목을 설계한다. PBL에서는 주제 선정이 매우 중요하다. 주제는 교과내용과 연계되어 있어야 하고, 교과내용의 이해를 깊게 하고, 교과내용의 활용능력을 극대화하고, 내적동기를 불러일으킬 수 있는 것들로 선정한다. 또한 4차 산업혁명으로 코딩 교육이 중요해짐에 따라 CAS의 활용비율을 대폭 늘린다. 교과목 간 칸막이를 제거하여 수학 지식을 유기적으로 결합할 수 있도록 선형대수학과 통계의 기본적인 내용도 첨가한다. 수학적사고의 수업설계 내용은 다음과 같다.

가. 수업목표

시공간을 모델링한 좌표공간은 자연만물을 도형(함수의 그래프)으로 표현하여 연구할 수 있게 한다. 자연만물의 변화는 결정론적 또는 비결정론적 행동으로 기술되고 이러한 행동분석에 벡터연산이나 행렬계산, 방정식해법, 미분과 적분, 최적화, 확률과정 및 회귀분석의 기초지식과 지식 간의 융합능력이 필요하다. 본 교과목은, 깊은 사유에 의한 기초지식의 학습 및 융합의 본질적 인과관계를 추구한다.

나. 수업진행방법

2시간 강의와 2시간 실습(PBL)으로 진행하며 실습은 조별로 진행한다. 2시간의 강의도 일방적인 지식 전달보다는 학생들이 참여하는 방식으로 전환하기 위해 예제 풀이 노트를 도입하여 개념은 교수가 전달하고 개념 이해에 필요한 예제는 학생이 준비한 노트에 풀이하도록 한다.

다. 성적평가 기준

PBL과제 수행의 중요도를 높이기 위해 과제수행에 대한 루브릭을 기준으로 30%의 점수를 부여하고, 시험으로 평가하는 제도를 약화시켜 35%의 점수만 부여하였다. 시험으로 평가하는 제도는 점진적으로 폐지해 나갈 예정이다. PBL 방식은 장점도 많지만 약점도 더러 있다. 즉, 자기 주도적으로 기초지식을 창조(필요에 따라 지식으로 이끌어내는 스킬)하지 않는 경우, 기초지식의 결핍이 우려된다. 이와 같은 우려를 불식하기 위해 웹기반 기초지식 습득 체크 시스템(Maple TA)을 도입한다. 학생들은 시공간을 초월하여 시스템에서 패스 기준만 넘기면 25%의 점수를 받는다. 마지막으로 PBL 활동에 적극적으로 참여하는 자세를 확립하기 위해 출석도 10%의 점수를 부과한다. 모든 기준은 루브릭으로 정한다.

라. PBL 문제 예시

수학적사고 교과목을 성공적으로 정착하기 위해서는 신입생에 적합한 PBL 문제 개발이다. 일각에서는 문제도 학생이 발견 및 선택해야 한다는 조언이 있지만, 당장은 시행하기 어려운 점이 있다. 본 교과에서는 다음과 같은 7개의 주제를 개발하였다.

[수술 중 적혈구 손실 제어하기, 캔의 모양, 지니계수, 영화관람 좌석의 위치, 선형 회귀, 모평균의 추정, 모평균의 검정]

주제 개발의 기준은 미적분학, 선형대수학, 통계학의 기초적인 개념과 융합(수학 교과목 간의 연계)이다. 수행결과 및 개선사항은 다른 루트를 통해 발표할 계획이다.

라. 기초지식 평가

기초지식 부족에 대한 우려를 불식하기 위해 웹기반 기초지식 습득 시스템을 개발하였다. 개념별로 200문항을 개발했으며, 패스 기준만 만족하면 자동적으로 점수가 주어진다. 문제의 유형은 같지만, 변수가 다르기 때문에 반드시 스스로 해결해야 하며, 제출 즉시 자신의 점수를 알 수 있으므로 재도전 및 즉시 피드백을 받을 수 있다.

## Ⅲ. 결 론

수학적사고 교과목은 전통적 교수 중심 수업에서 학생 중심 수업으로 전환하므로 자기 주도적 학습이 강화되고 학습에 대한 내적동기가 생길 것으로 기대된다. CAS의 도입은 정해진 계산에 소모되는 시간절약이 가능해져 깊은 사고에 입각한 실제 문제를 해결하기 위한 시간이 생성될 것이다. 웹기반 기초지식 습득 시스템은 과제 체크 및 피드백 시간을 단축하기 때문에 여분의 시간을 교수-학생 간의 토론으로 활용하면 수학에 대한 깊은 통찰이 가능해져 4C 역량이 강화될 것이다.

## 참고문헌

[1] Y.J. Kim, “Recent trends of education in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) in the US, Survey 2012-001.” [online]/ Available : www.kistep.re.kr/c3/sub2_5.jsp?brdYype=R&bbIdx=1205.

[2] J.H. Ha, "Teaching Differential Equations based on STEM Education", JPEE *7(1), 1-09/* 2015.