

<6-2-3>

학생수준 맞춤형 수업모델 개발 결과보고서 (A)

2017. 2



배재대학교
PAI CHAI UNIVERSITY

연구결과보고서

사업코드	6 - 2 - 3	사 업 군	교수-학습 지원체계 개선		
		세부사업	실천적 교수 코칭역량 강화 토대 구축		
세부내역명	학생수준 맞춤형 수업모델 개발				
사 업 비	10,000천원 (5,000천원×2과제)	실행부서	교수학습원		
사업대상	전체교원	사업책임	박종대	사업담당	박진희

연구 결과물을 제출합니다.

2016. 12. 30.

연구책임자 아펜젤러대학 박동원

공동연구자 주시경교양대학 복거철



교 수 학 습 원

연구결과요약보고서

사업코드	6 - 2 - 3	사 업 군	교수-학습 지원체계 개선		
		세부사업	실천적 교수 코칭역량 강화 토대 구축		
세부내역명	학생 맞춤형 수업모델 개발				
사 업 비	10,000천원 (5,000천원×2과제)	실행부서	교수학습원		
사업대상	전체교원	사업책임	박종대	사업담당	박진희

연구책임자	박동원	소속	아펜젤러대학
공동연구원	복거철		주시경교양대학
연구 결과	<p>본 연구는 무들 온라인 학습시스템을 기반으로 학생맞춤형 학습을 위한 수업설계전략을 교과목 유형에 따라 고찰하고 배재대학교의 교육환경에 적합한 학습모델을 설계하여 제시하였다. 교과목의 유형별로 학습자수준 맞춤형 수업을 위한 수업 계획과 다양한 수업의 유형에 대해 고찰하였고, 학습자 중심의 수업이 활성화되기 위해 필요한 조건에 대해 연구하였다. 따라서 비슷한 유형의 교과목을 두루 포함하는 일반적인 수업 모델을 활용하면 범용성 있는 학습모델로 정착할 수 있을 것으로 기대된다.</p> <p>수업의 유형을 다음과 같은 6개의 기본유형으로 분류하여 각 유형별로 학생수준별 학습을 어떻게 진행하고 평가할 것인지를 제시하였다.</p> <ul style="list-style-type: none">1) 동영상 활용한 플립드러닝 기반 학습유형2) 무들 등의 LMS를 이용한 퀴즈 및 유인물 기반 학습유형3) 프로젝트 및 문제풀이 중심의 학습유형4) 모듈 기반 학습 유형5) 인터넷 및 참고자료를 활용한 탐구조사 및 에세이 작성 학습유형6) NCS 직무능력 기반 학습 <p>위의 수업설계 전략을 2016년 2학기에 배재대학교에서 개설된 다음 3개 교과목에 적용하여 수행하고 그 성과를 평가하였다. 즉, <C언어 프로그램> 교과목, <파워포인트와 워드> 교과목, <웹프로그래밍을 위한 파이썬> 교과목에 대해 수행하였다.그리고 아직 개설되지 않은 <교양 컴퓨터프로그래밍(안)> 교과목과 2017년 3월 학기에 개설 예정인 <문화와 사회 속의 정보기술> 교과목에 대한 설계를 수행하였다.</p> <p>배재대학교의 교육 환경과 인적자원 등에 많은 제한점이 있음에도 불구하고 무들 온라인 시스템을 활용한 학습자 맞춤형 교육을 진행한다면 획기적인 교육성과를 거둘 것으로 기대한다.</p>		

목 차

I. 연구 개요	8
1. 연구의 목적 및 필요성	8
2. 연구 범위	10
3. 연구 방법	11
II. 연구 내용	12
1. 교육 방법론	12
2. 학습유형별 수업모델 설계	21
3. 학생맞춤형 실제수업 수행	43
III. 연구 결론	76
참고 문헌	77

표 차례

<표 1> e-러닝 및 블렌디드 러닝 모델	17
<표 2> 플립드러닝 모형으로 구성한 C언어 수업과정 흐름도	20
<표 3> 학습자중심 수업의 학습유형과 각 유형별 특징	21
<표 4> NCS 직업기초능력 및 하위능력	35
<표 5> 정보능력 사후평가 체크리스트	42
<표 6> C언어 프로그래밍 학습내용의 과정별 구분	43
<표 7> C언어 프로그래밍 학습내용별 학습활동 설계	45
<표 8> 파이선 교과의 필수이수 학습내용	50
<표 9> 파이선 교과목의 학습수준별 학습 목표와 학습 활동	52
<표 10> 파이선 과목 수강학생의 학습능력 평가 결과	54
<표 11> 파워포인트와 워드 교과목의 학습내용	61
<표 12> 문화와 사회속의 정보기술 교과목의 학습내용	66
<표 13> 인공지능 기술관련 영화 데이터베이스의 목록 예	67
<표 14> 로봇의 이해 수업의 학습자료 및 학습활동	68
<표 15> 컴퓨팅적 사고 및 컴퓨터 프로그래밍의 기초 학습내용	70

그림 차례

[그림 1]	배재대학교에 특화된 학생맞춤형교육 구조도	9
[그림 2]	자기주도학습 모형과 하위요인	13
[그림 3]	자기주도학습 모형	13
[그림 4]	문제중심 학습 모형에서의 수업설계	15
[그림 5]	플립드러닝의 ADDIE 모형	19
[그림 6]	플립드러닝의 3단계 학습모델	22
[그림 7]	H5P를 이용하여 동영상에 퀴즈를 삽입한 예	23
[그림 8]	퀴즈를 클릭하여 문제를 푸는 예	23
[그림 9]	참-거짓 선택형 문제의 예	24
[그림 10]	사지선택형 문제의 예	24
[그림 11]	사전학습에서 본 수업으로의 이행	25
[그림 12]	무들 시스템에서 제공하는 학습활동의 종류	26
[그림 13]	무들 시스템의 역량설정 예	27
[그림 14]	무들 시스템을 이용한 LMS 및 웹기반 수업 구성	28
[그림 15]	하향식 프로젝트 및 문제기반 학습의 수업모델	30
[그림 16]	모듈기반 학습의 진행과정	31
[그림 17]	모듈기반 학습모형에 의한 수업진행 예	32
[그림 18]	탐구학습 모형의 학습활동	33
[그림 19]	탐구조사 및 에세이 작성 유형 수업의 학습단계	34
[그림 20]	기초직무능력 중 정보능력 영역의 학습내용	36
[그림 21]	직업기초능력 중 정보능력 동영상 목차화면	36
[그림 22]	기초직무능력 향상 학생용 워크북 구조	37
[그림 23]	기초직무능력 향상 학생용 워크북의 내용 목차	37
[그림 24]	학생용 워크북의 정보관련 학습활동 예	38
[그림 25]	학생용 워크북의 정보관련 기본지식 내용 예	39
[그림 26]	학생용 워크북의 정보관련 학습평가 예	40
[그림 27]	NCS 기반 학습모듈의 개념	41
[그림 28]	NCS 제공 동영상 활용방법	41

[그림 29]	디지털 숫자를 활용한 배열 학습 예	46
[그림 30]	물체를 맞추는 게임 작성 예	46
[그림 31]	객관식 퀴즈의 예	47
[그림 32]	객관식 퀴즈 평가 결과 화면	47
[그림 33]	프로그램 구조를 숙달하는 퀴즈의 예	48
[그림 34]	C언어 프로그래밍 교과목의 무들시스템 역량	49
[그림 35]	게임작성을 활용한 파이선 수업전략 개념도	51
[그림 36]	파이선 교과목의 학생 수준별 수업 진행	53
[그림 37]	파이선 교과목의 객관식 퀴즈 예	55
[그림 38]	변수의 의미에 관한 객관식 퀴즈	56
[그림 39]	변수의 의미를 이해한 후의 단답식 퀴즈의 예	56
[그림 40]	조건문 학습 퀴즈의 예	57
[그림 41]	빈칸을 이용한 조건문 강화학습 퀴즈의 예	57
[그림 42]	CodeRunner를 사용하지 않을 때 프로그램 작성화면 ..	58
[그림 43]	CodeRunner를 사용하지 않을 때 피드백 화면	58
[그림 44]	CodeRunner를 사용하여 프로그램 퀴즈를 작성한 예 ..	59
[그림 45]	정답 프로그램 결과 화면	59
[그림 46]	오답 프로그램 결과 화면	59
[그림 47]	여러 번 시도 끝에 정답을 찾은 과정의 이력	60
[그림 48]	파워포인트와 워드 교과목의 학생맞춤형 수업설계	62
[그림 49]	파워포인트 MOS시험 준비 문제의 예	63
[그림 50]	파워포인트 MOS시험 문제 풀이 예	63
[그림 51]	MOS시험 문제의 힌트 제시	64
[그림 52]	인포그래픽스 정보의 구조화	64
[그림 53]	인포그래픽스 실습 작품 예	65
[그림 54]	영화 속의 인공지능기술 탐구 학습활동 흐름도	68
[그림 55]	Computational Thinking 사이트 화면	71
[그림 56]	MOOT 기능을 이용한 다양한 자료제공 화면	72
[그림 57]	MOOT 기능 중 학생출석 현황제공 화면	73
[그림 58]	MOOT 기능 중 온라인 실습 환경	73

[그림 59] MOOT의 5가지 기능	74
[그림 60] 교양 컴퓨터 프로그래밍의 수업 3단계	75

I. 연구 개요

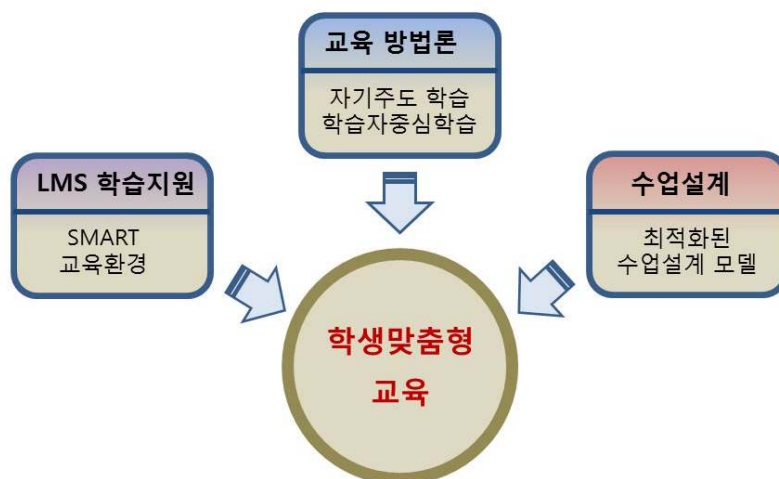
1. 연구의 필요성 및 목적

가. 연구의 필요성

- 급격히 다변화되고 있는 지식정보화 시대의 요구에 부응하기 위하여 대학교육은 창의와 자율에 바탕을 둔 인재양성을 목표로 하고 있다. 이와 같은 인재양성 목표를 지침으로 삼아 본 연구에서는 본교에 존재하는 독특하고 고유한 학습 및 교육문화를 반영하여 다양한 학생 수준을 고려한 맞춤형 수업모델을 개발함으로써 본교 학생들의 내재적인 역량을 함양하는 동시에 교수들의 수업관련 역량도 신장하고 수업의 양질화를 이루고자 한다.
- 학생수준 맞춤형 교육방법을 개발함에 있어서 특별히 주안점을 두어야 할 요소는 다양한 수준의 학생들이 자발적이고 주도적으로 참여할 수 있는 효과적인 교육방법을 제시하는 것이다. 현재 배재대학교 학생 구성원들의 능력과 수준에 있어서 차이가 존재하고, 이 수준과 능력의 차이는 교실 수업에서 다룰 수 없는 문제이다.
- 본 연구에서는 교육의 질을 제고하는 방안으로써 온라인 학습시스템을 기반으로 학생맞춤형 학습을 위한 수업설계전략을 고찰하고 배재대학교의 교육환경에 적합한 학습모델을 설계하여 제시한다.

나. 연구의 목적

- 교육의 목표가 직무능력향상이라는 패러다임의 변환이 이루어진 가운데 수요자 중심 학습이 핵심방법론으로 떠오르며 학생맞춤형 교육은 중요성을 더해 가고 있다.
- 본 연구의 목적은 학습자수준 맞춤형 교육을 효율적으로 실행하기 위한 방안으로서 학습자수준 맞춤형 수업의 성격을 교과목의 유형별로 고찰하고, 유형별 특성에 따라 그 적용방안을 모색하고자 하는 것이다. 먼저 학습자 중심의 수업의 이론적 근거를 고찰하며, 학습자수준 맞춤형 수업을 위한 수업 계획과 다양한 수업의 유형에 대해 고찰하였고, 학습자 중심의 수업이 활성화되기 위해 필요한 조건에 대해 연구하였다.



[그림 1] 배재대학교에 특화된 학생맞춤형교육 구조도

2. 연구 범위

가. 연구의 내용

- 학생수준별 학습을 진행하려면 교수자중심의 강의 형태에서 벗어나 수업형식을 새롭게 설계할 필요가 있으며 그에 따라 수업내용도 재편할 필요가 있다. 그리고 어떤 학습도구를 활용하는가에 따라 수업의 양태가 달라질 수 있다. 본 연구에서는 수업의 유형을 다음과 같은 6개의 기본유형으로 분류하여 각 유형별로 학생수준별 학습을 어떻게 진행하고 평가할 것인지를 연구하여 제시한다.
 - 1) 동영상을 활용한 플립드러닝 기반 학습유형
 - 2) 무들 등의 LMS를 이용한 퀴즈 및 유인물 기반 학습유형
 - 3) 프로젝트 및 문제풀이 중심의 학습유형
 - 4) 모듈 기반 학습 유형
 - 5) 인터넷 및 참고자료를 활용한 탐구조사 및 에세이 작성 학습유형
 - 6) NCS 직무능력 기반 학습

나. 연구의 범위 및 제한점

- 본 연구에서 다루는 내용은 다음과 같은 범위와 제한점이 있다.
 - 첫 째, 연구를 수행하고 결과를 도출하는 과정이 본 배재대학교 학생의 학습성과 향상을 위해 특화된 방법 및 목표를 정하고 진행하므로 일반적인 교육목표와 차이가 있을 수가 있다.
 - 둘 째, 본 배재대학교에서 개설하였거나 개설할 예정인 교과목을 연구대상으로 삼았다.
 - 셋 째, 제한된 연구인원으로 인해 실제로 진행한 학습자수준 맞춤형 수업은 다음 3개 교과목으로 모두 2016년 2학기에 배재대학교에서 개설된 교과목들이다.
 - 1. <C언어 프로그램> 교과목
 - 2. <파워포인트와 워드> 교과목
 - 3. <웹프로그래밍을 위한 파이선> 교과목
 - 넷 째, 본 배재대학교에 아직 개설되지 않았지만 교양교육의 필수과정으로 부상하고 있는 소프트웨어 교육 교과목과 2017년 3월 학기에 개설 예정인 다음 교과목을 포함하였다.
 - 1. <문화와 사회 속의 정보기술> 교과목
 - 2. <교양 컴퓨터 프로그래밍(안)> 교과목

3. 연구 방법

가. 학습유형별 수업설계

- 앞서 제시한 5개의 기본유형에 대해 각 유형별로 수업에서 학생 맞춤형 수업을 어떻게 진행할 것인지에 대해 구체적인 학습계획서를 설계한 후, 실제 수업을 통해 실험을 행함으로써 수업효과를 확인하고 학생들의 반응과 소감을 통해 학생수준별 학습내용을 조정하는 과정을 거쳐서 각 유형별로 최적화된 학생수준별 학습과정을 설계한다.
- 구체적인 설계방안은 전체 학습량을 단계별 학습과정으로 세분화하여 학생의 이수내역을 정량지표로 측정가능하게 하고 다음과 같은 진단항목을 바탕으로 학습 성과를 평가하고 단계별 기준에 미치지 못하는 학생들의 보충 학습활동을 유연하고 효과적으로 하여 다음 단계 학습에 영향을 미치지 않도록 설계한다.
 - 1) 각 단계에서 학생의 수준은 단계목표의 몇 퍼센트를 달성하였는가?
 - 2) 각 단계에서 기준에 미치지 못하는 학생에 대해 어떻게 보강할 것인가?
 - 3) 각 단계에서 기준을 훨씬 뛰어 넘는 학생들에 대해 심화학습은 어떻게 이루어지는가?
 - 4) 최종적으로 달성해야 할 목표는 무엇인가?
- 각 단계별 학습과정에서 학생들의 학습 성과에 따라 보강학습과 심화학습이 수업진행에 영향을 주지 않고 유연하게 이루어지려면 무들과 같은 온라인 환경에서 동영상이나 기타 보조 학습자료를 적극적으로 활용하여야 하는데 본 연구에서는 다양한 보조학습도구를 활용한 효과적인 수업설계를 제시하고자 한다.

II. 연구 내용

1. 교육 방법론

본 장에서는 학습자 맞춤형 교육과 수업을 설계하는데 있어서 교육방법론적인 면을 정리 분석하여 수업설계에 적용 가능한 이론적 기반을 고찰하며 타 기관에서 수행한 학습자 맞춤형 교육 사례를 검토하고 장단점을 분석하여 배재대학교의 교육환경에 최적화된 학습모델 구축을 도모한다.

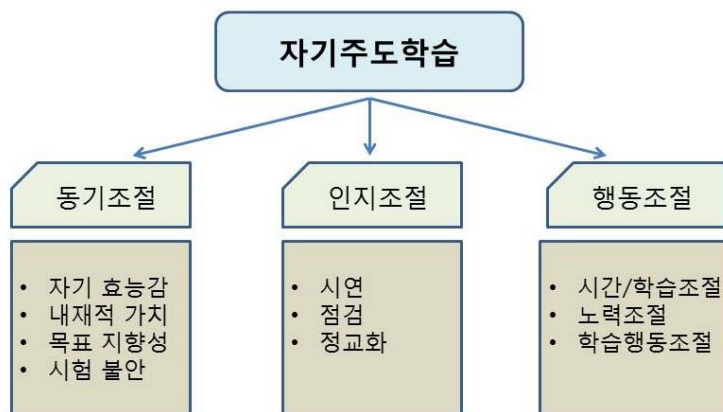
가. 자기주도적 학습 (Self-directed Learning)

1) 자기주도적 학습의 정의 및 특징

- 자기주도적 학습은 학습자 스스로 학습목표를 세우고 자신에게 적합한 학습방법에 따라 능동적으로 학습을 진행하고 학습결과를 평가하는 학습형태를 의미한다. 자기주도적 학습에서는 학습의 주도권이 학습자에게 있으며 학습의 필요성에 대한 인식으로부터 학습과정 수행과 평가의 과정을 학습자가 주체가 되어 판단하고 결정하는 구조로 이루어진다.
- 자기주도적 학습의 의미는 정신적인 요소나 내부적인 경향을 의미하는 것이 아니라 외적으로 관찰할 수 있는 학습행위 또는 활동을 의미하는 것으로 정의하는 것이 일반적이다. 학습자가 자율적이고 능동적으로 학습을 진행하지만 학습을 독립적으로 수행하는 것이 아니라 동료학생, 교수자, 학습매체 및 도구, 교육환경 등과 협력관계 속에서 수행한다.
- 자기주도적 학습의 주요 특성은 다음과 같이 정리할 수 있다. 즉, 학습자가 주체적으로 학습에 대해 주도권을 발휘하여 학습목표, 학습내용, 학습수준, 학습매체, 학습결과평가 등을 학습자 개인별 가치, 선호, 수준에 따라 결정한다. 학습자는 학습속도를 조절할 수 있고 학습자의 선행 경험이 학습활동에 큰 도움이 되는 자원으로 활용될 수 있다.

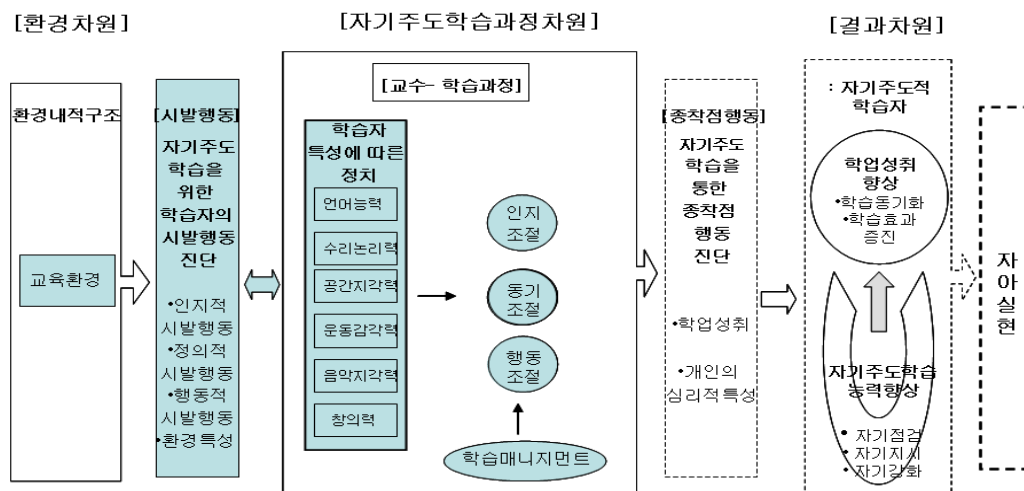
2) 자기주도적 학습모형

- 정미경(2008)¹⁾은 국내·외 자기주도 학습 검사를 분석하여 동기조절, 인지조절, 행동조절을 자기주도 학습의 이론적 핵심요소로 제시하였다. 동기조절에는 자기 효능감, 내재적 가치, 목표지향성, 시험불안 등의 요인이 포함되며, 인지조절에는 정교화, 점검, 시연 3개 요인이 산출되었으며, 행동조절에는 시간과 공부조절, 노력조절, 학습행동조절의 3개 요인이 산출되었다. 아래 그림은 자기주도 학습의 분류 모형과 하위요인을 나타낸 것이다.



[그림 2] 자기주도학습 모형과 하위요인

- 아래 그림은 송인섭(2006)²⁾의 자기주도 학습모형을 도시한 것이다.



[그림 3] 자기주도 학습모형

1) 정미경, 자기조절학습 구조에 대한 발달적 경향 탐색, 영재와 영재교육, 2008.

2) 송인섭, “학습성취 극대화를 위한 자기주도학습”, 현장적용을 위한 자기주도학습, 학지사 2006.

나. 문제중심 학습 (Problem-based Learning)

1) 문제중심 학습의 정의 및 특징

- 문제중심 학습은 실제적인 문제를 중심으로 학습과정과 수업의 설계를 구조화한 교육방법론으로서, 학생들이 문제를 해결해 나가는 과정을 통해서 비판적 사고 기능을 증진할 수 있도록 하며, 팀 활동을 통해 협동심을 신장하도록 하는 학습 방법이다.
- 문제중심 학습은 학습목적 및 목표에 맞추어 잘 설계된 문제 상황에서 학습이 시작된다. 문제 상황이 주어지면 학생들은 해결해야 할 문제를 인식한 후에, 문제를 해결하기 위해 필요한 관련 지식들의 목록을 작성하는 활동을 한다. 이와 같은 문제 해결에 필요한 지식을 정리하는 과정을 통해, 학생들은 문제 상황을 더 잘 이해하고 문제 해결에 필요한 원자료에 대해 정확한 인식을 하게 된다.
- 문제중심 학습의 핵심과정은 학생 개개인에게 학습 과제를 부여하고, 학생은 부여된 학습 과제를 스스로 해결한 후 동료 학생들과 협동학습 과정을 통해 상호 비교평가를 수행한다. 협동학습에서 각 학생들은 자기가 수행했던 문제 해결방안을 발표하고 토의가 이루어진다. 협동학습의 발표는 단순히 결과를 제시하는 것이 아니라 동료 학생들과 문제를 재검토하고, 문제 해결 방식에 대해 여러 사람의 의견을 취합하여 수정되고 보완되어 발전된 해결책을 도출하는 것이 목적이다.
- 문제중심 학습은 다음과 같은 특징이 있다.
 - (1) 비구조적인 문제를 다룬다. 일반적으로 수업에서 다루어지는 문제는 구조적인 문제들로서, 학생들은 문제가 무엇인지 알고 있으며 정답도 인식하고 있다. 그러나 비구조적 문제는 구조적 문제 해결과는 달리 문제를 인식하고 필요한 정보를 획득하며 실행 계획을 세우는 과정을 필요로 하는 것이다.
 - (2) 실제성의 문제가 제시된다. 실제 생활과 관련된 세부적이고 구체적인 조건의 문제가 주어지면 문제에 대한 정의를 내리고, 가설을 설정하고, 자료를 찾고 해결안을 개발하고, 문제 해결 과정의 효과성에 대하여 평가한다.
 - (3) 학습이 자기주도적으로 진행된다. 학습을 소집단으로 팀별 활동으로 구성하더라도 문제해결 과정에서 학생들은 각자 정보를 찾고 학습하기 위한 책임 분담을 지게 되며, 문제 해결 과정과 전략을 구사할 때에도 자신들에게 맞는 방법을 선택해야만 한다.
 - (4) 협동 학습을 포함한다. 소집단으로 학습활동을 하면서 문제를 해결해 가는 과정은 동료 학생의 문제해결 방식을 관찰하고 자신의 방식과 비교할 수 있는 좋은 경험이다. 문제 해결 방식에서 차이점이 발생했을 때 학생들은 각자의 관점에서 정당화하고 동시에 동료 학생의 방식을 존중하고 협력하게 되며, 이러한 과정을 통해 깊은 사고를 할 수 있고 최종적으로 바람직한 해결안을 도출하게 된다.

2) 문제중심 학습 모형

○ 문제중심 학습 모형은 일반적으로 다음과 같은 단계로 구성된다.

(1) 문제 제시

가) 문제 상황 설명

나) 구체적인 문제 제시

(2) 문제 해결을 위한 학습활동

가) 브레인스토밍 : 문제에 관련한 다양한 생각을 마인드맵으로 정리해 본다.

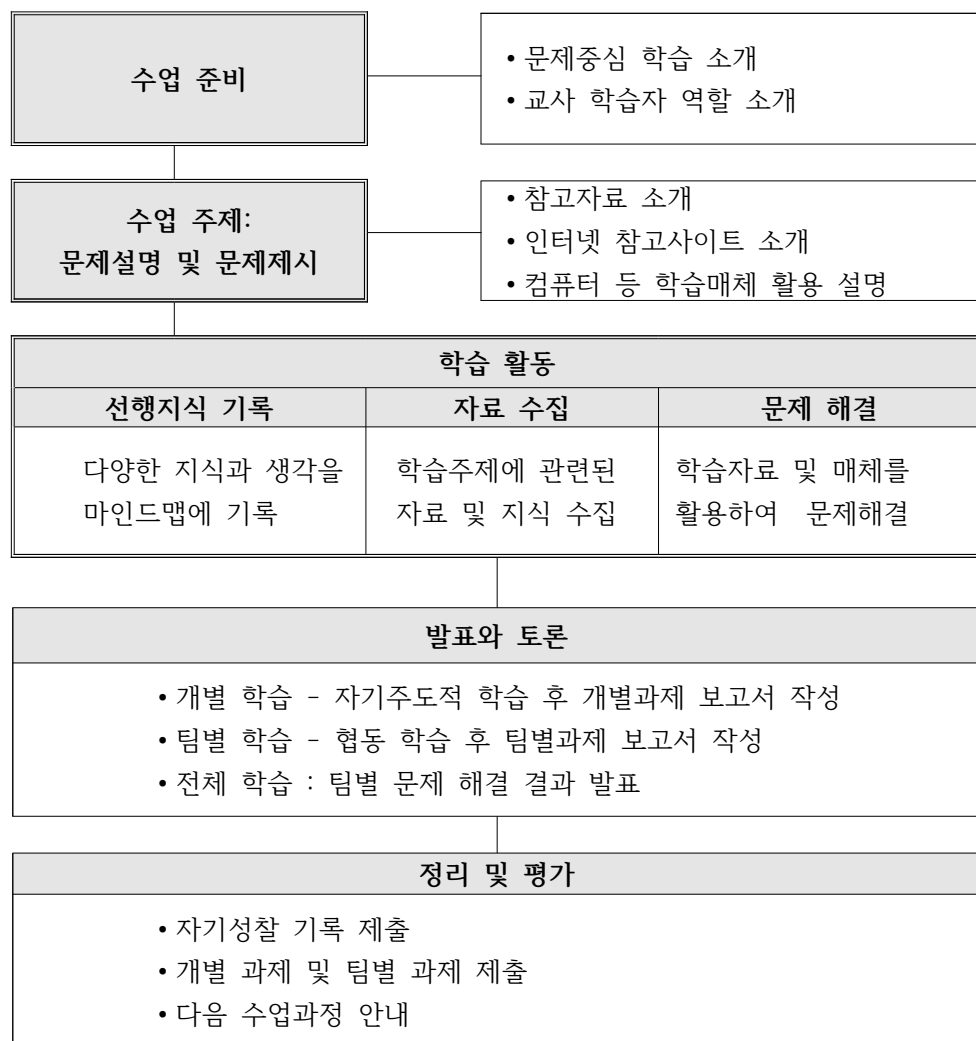
나) 자료 수집 : 문제 해결을 위한 지식과 정보를 정리한다.

다) 문제 해결 : 실제로 문제 해결을 위한 활동을 수행한다.

(3) 발표와 토론

(4) 자기평가서 및 결과물 제출

○ 문제중심 학습 모형에서의 수업설계를 도식화 하면 다음과 같이 진행할 수 있다.



[그림 4] 문제중심 학습 모형에서의 수업설계

다. 블렌디드 러닝 (Blended Learning)

1) 블렌디드 러닝의 정의 및 특징

- 블렌디드 러닝은 학습효과 및 학습자들의 학습 경험을 제고하기 위하여 다양한 학습 전략과 기술들을 결합하여 학습 환경을 최적화하는 전략적 학습과정으로 정의된다 (주영주, 2005). 여기에서 다양한 학습방법은 주로 전통적인 면대면 방식과 e-러닝의 전달방식을 의미하는데 온라인 학습관리시스템을 유용성과 함께 스마트기기의 활용을 강조하는 점에서 학습효과의 극대화를 이룰 수 있다는 장점이 있다.
- 다양한 학습방법의 장점을 결합할 수 있는 블렌디드 러닝의 특성을 살펴보면 크게 네 가지로 요약할 수 있다.
 - (1) 블렌디드 러닝은 학습을 단지 한 번의 이벤트가 아니라 지속적인 과정으로 보고 전통적인 교육과 온라인 교육을 연계하여 지속적인 학습을 지향한다.
 - (2) 온라인과 오프라인 학습 환경을 연계하여 개발되므로 시간과 공간을 초월한 학습설계가 가능하다. 학습 장소와 시간에 구애받지 않으므로 학습기회를 유연하게 확대할 수 있다.
 - (3) 학습 과정과 방법을 학습자 중심으로 설계할 수 있고, 다양한 학습 매체와 전략을 콘텐츠의 특성, 학생의 학습 스타일에 맞게 개발할 수 있다.
 - (4) 학습콘텐츠의 개발시간과 비용을 최적화할 수 있다. 온라인 학습콘텐츠의 경우 개발 비용은 많이 들지만 실행에 드는 비용을 최소화할 수 있고, 오프라인 방식은 실행에 드는 비용이 비교적 높은 편이나 시간활용 집종의 장점이 있다.

2) 블렌디드 러닝의 효과

- 블렌디드 러닝을 시행할 때 온라인 학습과 다른 유형의 오프라인 학습을 통합함에 있어서 다음과 같은 방식으로 접근하면 학습 효과를 높일 수 있다.
 - (1) 학습내용을 학생이 사전에 맛보거나 학습 관련 정보를 알려줄 때 온라인 학습을 제공하면 효과적이다.
 - (2) 본 학습을 수행한 후 실제적인 의사결정에 대한 연습을 하거나 배운 내용을 용도로 온라인 학습을 이용한다.
 - (3) 학습의 보조수단으로 학습활동 중에 혹은 학습 이후에 온라인 학습을 활용하는 경우에도 효과가 크다.
 - (4) 온라인 게시판을 통해 교수자에게 질문을 하여 상호작용을 하거나 동료 학생과 토론을 하는 기회를 제공한다.

3) 블렌디드 러닝의 수업 모형

- 블렌디드 러닝을 기반으로 효과적인 수업을 위해 한국교육정보원에서는 다음과 같은 16가지 범주의 e-러닝 및 블렌디드 러닝 모델을 제시하였다³⁾.

<표 1> e-러닝 및 블렌디드 러닝 모델

순번	블렌디드 러닝 수업 모형
1	e-러닝 활용 강의 (컴퓨터 및 ICT 활용수업 포함)
2	e-PBL(Problem-Based Learning)
3	창의적 문제해결 블렌디드 학습 모형
4	게임형 시뮬레이션
5	사례중심 학습
6	온라인 연구(Online Research)
7	탐구(연구) 중심 활동 (WebQuest)
8	가상현장 견학(Virtual Field Trip)
9	프로젝트학습(Project-based Learning)
10	온라인 역할극(Role Playing)
11	e-토론
12	e-Goal-Based Scenario
13	e-Jigsaw
14	교수자 지도하의 블렌디드 탐구
15	블렌디드 액션 러닝
16	블렌디드 지식창조 모형

- 위에 나열한 여러 가지의 e-러닝 및 블렌디드 러닝 모델 중에서 특별히 본 배재대학교의 환경에 적합한 모델은 e-러닝 활용 강의, e-PBL, 창의적 문제해결 블렌디드 학습 모형 등이며 이를 잘 활용하면 학습자중심의 수업을 설계할 때 유용할 것으로 기대된다.

3) e-러닝 및 블렌디드 러닝 가이드북, 연구보고 CR 2007-15-부록, 한국교육학술정보원, 2007.

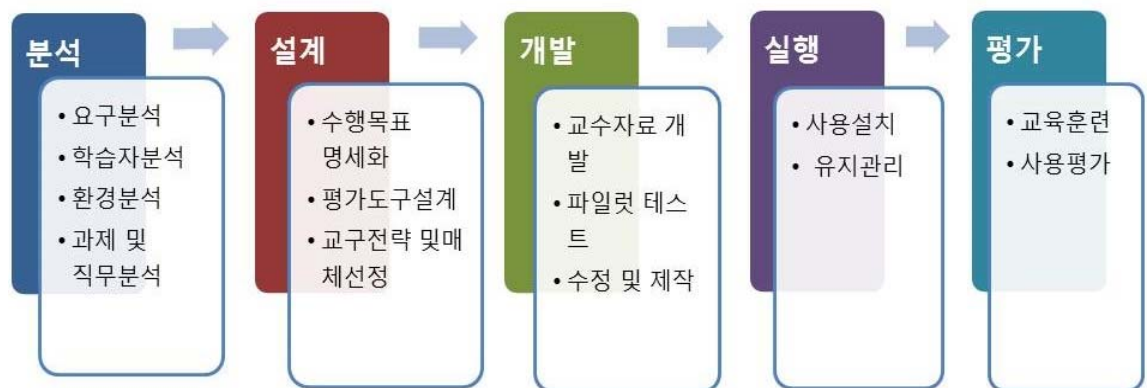
라. 플립드러닝 (Flipped Learning)

1) 플립드러닝의 정의 및 특징

- 플립드 러닝은 수업시간에 교사가 직접 학습 지도를 하고 수업 후 학생이 과제활동을 하면서 학습내용을 완성하는 전통적인 학습 모델이 "거꾸로" 진행되는 것이다. 즉, 학생은 집에서 먼저 학습내용을 배우고 수업시간에는 급우들과 협력적인 환경에서 과제를 수행한다.
- 플립드러닝에서는 학생들이 학생들 간의 동료교수를 통해 지식의 형태를 형식 지로 끌어내는 과정을 통해 학생들의 학업성취도를 높여줄 수 있을 것이다. 또한 학생들은 언제든지 배운 내용을 다시 복습할 수 있고 온라인을 통해 교사와의 즉각적인 상호작용을 통해 학생들이 모르는 내용을 다시 확인하고 피드백을 줄 수 있다. 그리고 온라인 강의를 들으면서 서로 질의 응답하는 활동, 공유지식을 창출하는 활동 등이 학업성취를 높여 줄 수 있을 것이다.
- 자기주도적인 학습의 방법은 토의토론, 개별학습, 탐구학습, 협동학습, 통합학습, 토픽학습, 프로젝트학습 등 다양한 학습 방법을 통해 자기 주도적 학습을 실시할 수 있다. 이는 교사의 일방적인 학습 진행이 아니라 학생들이 학습을 계획하고 실행과정을 주도하는 수업이라고 할 수 있다. 플립러닝학습에서 학생들이 학교에서 전달식의 수업을 받지 않고 학생들 간의 협동학습, 개별학습, 토의토론, 지식의 공유를 통해 스스로 학습해 나가는 자기주도 학습능력이 신장될 것이라고 생각한다. 또한 학생들이 스마트패드를 가지고 학생들 스스로 자료를 검색하고 공유하며 지식을 창출하는 과정에서 학생 스스로의 자기주도 학습능력이 신장될 것으로 보인다.
- 플립드러닝 학습에서 학생들이 모둠별 퀴즈나 토의토론, 프로젝트 활동을 하면서 협업 활동이 중심이 되는 것을 알 수 있다. 즉 학생들이 동료교수를 통하여 서로 자신의 생각을 말이나 글로 표현하는 기회가 많아져 친구들에게 자신의 의견을 정확하게 전달할 수 있게 되었으며, 상대방의 의견도 신중하게 듣고 상호작용하면서 의미를 파악하게 되었고, 자신의 팀활동의 목적을 달성하기 위하여 필요한 지식과 기술 등을 공유할 수 있게 되었음을 알 수 있다. 이러한 활동이 학생들의 협업능력을 증가시킬 것으로 보인다.

2) 플립드 러닝의 수업모형

- 최근 플립드 러닝에 대한 관심이 고조되는 가운데 수업모형에 대한 많은 연구 이루어졌는데 ADDIE 모형을 중심으로 수업모형을 고찰해 본다. ADDIE 모형은 수업설계의 과정을 5단계로 구분하여 제시한 가장 일반적인 모형으로 다른 모형들이 이를 기반으로 변형하여 발전하였다고 할 수 있다. 5단계는 분석(Analysis), 설계(Design), 개발(Development), 실행(Implementation), 평가(Evaluation)로 구성된다.



[그림 5] 플립드러닝의 ADDIE 모형

- 분석(Analysis) 단계는 학습의 요구분석, 학습자분석, 환경분석, 직무 및 과제 분석 등을 수행하며 학습에 들어가기 전에 반드시 선행되어야 한다. 구체적으로 학습자가 누구이며 학습자의 수준과 학습자의 특성을 파악하고, 학습자의 필요와 기대 사항 등을 분석한다. 또한 수업에서 사용할 수 있는 여러 자원과 학습환경을 분석하며, 수업목표 달성을 위하여 교수자가 갖추어야 할 지식, 역할, 태도 등을 분석한다.
- 설계 (Design) 단계는 분석과정 결과를 근거로 수업과정 전체를 설계하는 것이다. 수업을 통하여 달성할 목표를 구체적인 활동으로 명확히 제시하며, 그 목표가 달성된 정도를 측정하는 평가도구를 선정한다. 아울러 학생에게 효율적으로 어떻게 가르칠 것인지 체계화하는 교수학습 전략을 수립한다. 동시에 학생들의 학습활동을 촉진시킬 수 있는 적절한 학습자원이나 학습매체를 지정한다.
- 개발 (Development) 단계는 설계에 근거하여 수업에 사용될 학습 자료를 실제로 개발하고 제작하는 과정으로 결과물로 수업설계 명세서 등을 생산한다. 본 결과물을 만들기 전에 먼저 학습 자료의 초안과 시제품을 제작하여 형성평가를 실시하여 수정을 거친 뒤에 최종 학습 자료를 제작하는 과정을 거친다.

- 실행 (Implementation) 단계는 위 단계에서 설계/개발된 학습프로그램을 실제 수업에서 사용하고 교육과정에 적용하며 지속적으로 관리하는 단계이다.
- 평가 (Evaluation) 단계는 실행과정에서 시행된 학습프로그램의 결과를 평가하는 과정이다. 평가할 내용은 설계/개발한 학습자료, 학습매체, 학습방법 등에 대한 적합성과 효율성을 평가하고, 학습프로그램을 계속 진행할지에 대한 지속성 여부를 판단하고, 문제점을 탐색하여 수정 및 개선책의 모색 등을 포함한다. 형성평가 또는 파일럿 테스트는 프로그램의 개발 과정에서 이미 실시되었으므로 전체적인 평가를 중심으로 진행한다.
- 다음은 <C언어 프로그래밍> 교과목을 플립드러닝 모형으로 구성했을 때 학습과정의 흐름도를 제시한 것이다.

<표 2> 플립드러닝 모형으로 구성한 C언어 수업과정 흐름도

사전 학습	<ol style="list-style-type: none"> 1. 이론수업 및 실습수업 동영상 시청하기 2. 이론관련 간단한 퀴즈 풀기 3. Moodle의 CodeRunner를 이용하여 간단한 프로그램 작성하는 과제 수행하기
본 학습	<ol style="list-style-type: none"> 1. 학습범위 내의 핵심내용 강의 2. 온라인 학습시스템 Moodle의 CodeRunner를 이용한 프로그램 작성 실습 3. 프로그램 작성 중 오류가 발생한 부분을 게시판에 올려 놓음 4. 게시판에 올려진 오류 프로그램을 동료 학생이 옳게 수정하면 가산점 부여함 5. 교수자는 오류 프로그램을 중심으로 추가적으로 강의하기
사후 학습	<ol style="list-style-type: none"> 1. 게시판의 오류 프로그램을 모두 옳게 고치기 2. 학습한 내용을 응용한 심화단계의 프로그램 작성하기

2. 학습유형별 학습자 중심 수업모델 설계

본 장에서는 학습유형을 아래 표와 같이 다섯 개의 유형으로 구분하여 각 유형별로 학습자중심 수업설계의 모델을 제시하고자 한다. 수업모델을 설계할 때 가장 주안점을 두는 부분은 학생들이 학습활동에 적극적으로 참여할 수 있도록 유도하는 방안을 전략적으로 구상하는 것이다.

아래 6종의 학습유형은 모든 교과목의 유형을 대표하는 것은 아니며 한 교과목 내에서 여러 학습유형을 혼합하여 교육할 수도 있으며, 다수의 유형의 특징을 혼합하여 학습을 진행하는 것이 바람직하다.

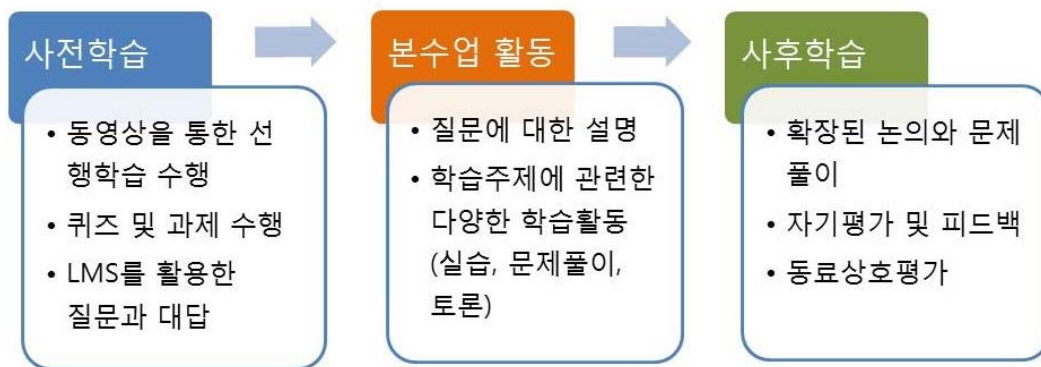
<표 3> 학습자중심 수업의 학습유형과 각 유형별 특징

순번	학습 유형	유형의 특징
1	플립드러닝 기반 학습	동영상 강의 등의 학습매체를 활용하여 사전학습의 강화와 본 수업의 다양한 학습활동을 할 수 있다.
2	LMS 및 웹기반 학습	인터넷을 활용한 학습플랫폼을 구축하여 스마트 기기를 활용하며 특히 언어교육에 효과가 있다.
3	프로젝트 및 문제 기반 학습	문제해결 학습을 지향하며 학습의 과정을 강조하는 학습유형으로서 고등 사고능력을 배양하는 교과목이나 실험실습위주의 교과목에 해당한다.
4	모듈 기반 학습	학생 개개인의 능력에 따라 수준별 모듈을 선택하여 학습할 수 있으며 기본과정이 끝나면 상급 모듈로 진행할 수 있도록 하여 학습목표가 뚜렷하다.
5	탐구조사 및 에세이 작성 학습	사회현상과 자연현상에 대해 관찰 및 탐구조사를 수행하고 결과를 정리하여 보고서를 작성하는 활동위주로 구성된 일반적으로 교양과목에 적합한 학습 유형이다.
6	NCS 직무능력 기반 학습	NCS 국가직무능력표준에 따른 직무역량 배양을 위한 수업에 적용 가능하다.

가. 플립드러닝 기반 학습유형

1) 플립드러닝 기반 학습의 특징

- 플립드러닝은 전통적으로 수업시간에 행해지던 강의를 사전학습으로 옮기고 본 수업시간에는 과제 및 관련 학습활동을 통해 교육효과를 높이려는 학습방법이다. 교실 밖에서 이루어지는 사전학습을 위해 주로 강의 동영상을 준비하여 학생들이 미리 청취하고 본 수업에 참여하게 된다.
- 플립드러닝은 본질상 학습자의 자발적이고 능동적인 참여를 전제로 한 학습자 중심으로 수업이 설계된다. 따라서 아래 그림에 플립드러닝의 3단계 학습모델을 토대로 어떻게 효과적인 수업설계를 할 것인지 고찰하기로 한다.



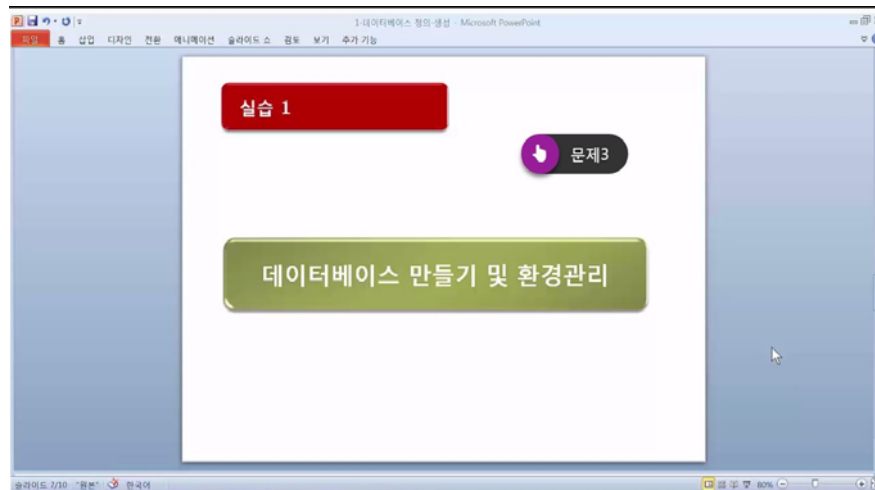
[그림 6] 플립드러닝의 3단계 학습모델

2) 플립드러닝 기반 학습의 수업모델 설계

- 플립드러닝 기반 학습의 핵심은 동영상을 이용한 사전학습의 정확한 이행이다. 즉 학생들이 사전학습으로 요구된 동영상 강의를 반드시 시청하고 본 수업에 참석을 해야 수업설계에서 의도된 대로 단절 없이 진행할 수 있다. 만일 동영상 청취 선행학습을 이행하지 않고 본 수업에 참석한 학생이 있으면 그 학생들을 따로 모아서 선행학습 내용을 본 수업시간에 학습하도록 해야 하는 수업 불일치가 발생할 수 있다.
- 따라서 동영상 청취 선행학습을 이행하도록 유도하고 권장하는 지도방안을 마련할 필요가 있다. 지도방안은 두 가지 접근방식을 고려할 수 있는데 유화적 접근방식과 강경적 접근방법으로서, 유화적 방식은 선행학습 미이행 학생과 면담을 통해서 선행학습을 미이행하게 된 근본원인을 알아보고 다음 시간에는 반드시 이행할 수 있도록 격려하는 접근방법이고, 강경적 방식은 선행학습 이행에 실습점수를 부

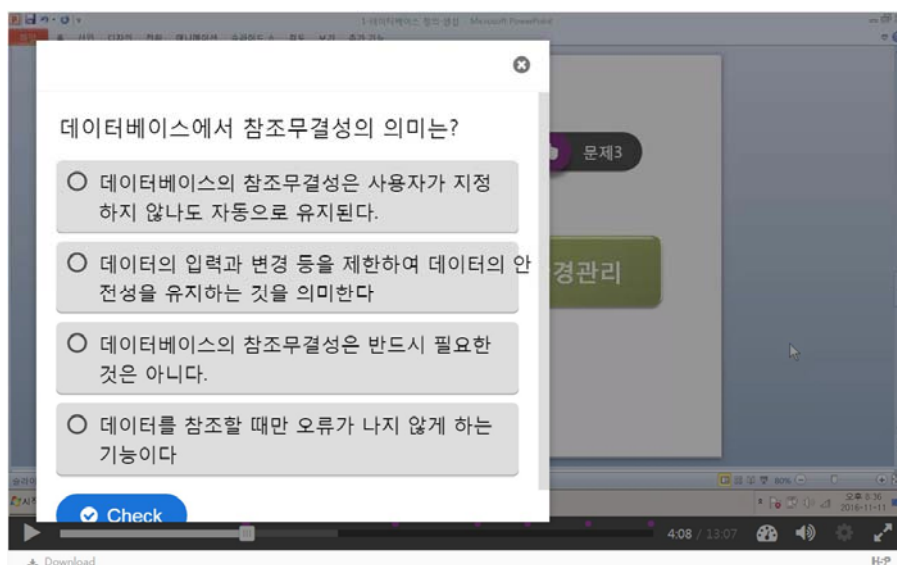
여하고 미이행자에게는 실습 점수를 부여하지 않거나, 선행학습용 동영상과 퀴즈 문제를 연결하여 문제 풀이 성적을 실습점수로 부여하는 방법이다.

- 선행학습 동영상 강의에 퀴즈를 삽입하면 학생들이 동영상을 시청하면서 핵심사항을 쉽게 파악할 수 있는 효과가 있다. 아래 그림은 무들 시스템 상에서 H5P 플러그인 프로그램을 사용하여 동영상에 퀴즈를 삽입한 예를 보여 준다. 동영상 강의에서 설명하는 부분을 마친 후에는 실습을 진행하기 전에 학습한 내용을 정리하며 핵심내용을 강조하면 기억강화 효과를 낼 수 있을 것이다.



[그림 7] H5P를 이용하여 동영상에 퀴즈를 삽입한 예

아래 그림은 위의 퀴즈의 내용을 보여 준다. 퀴즈의 목적은 학습한 내용을 정리하는 것이므로 아래와 같이 선택형 문제 형식으로 핵심을 간략하게 정리할 수 있도록 한다.



[그림 8] 퀴즈를 클릭하여 문제를 푸는 예

- 동영상 시청 후에는 무들 기반 퀴즈 문제를 풀면서 동영상 강의를 학습한 내용에 대한 이해도를 측정할 수 있고 성적은 실습점수에 포함하면 학생들의 참여도를 높일 수 있는 효과 있을 것이다. 아래 그림은 두 가지 형식의 퀴즈를 보여준다.

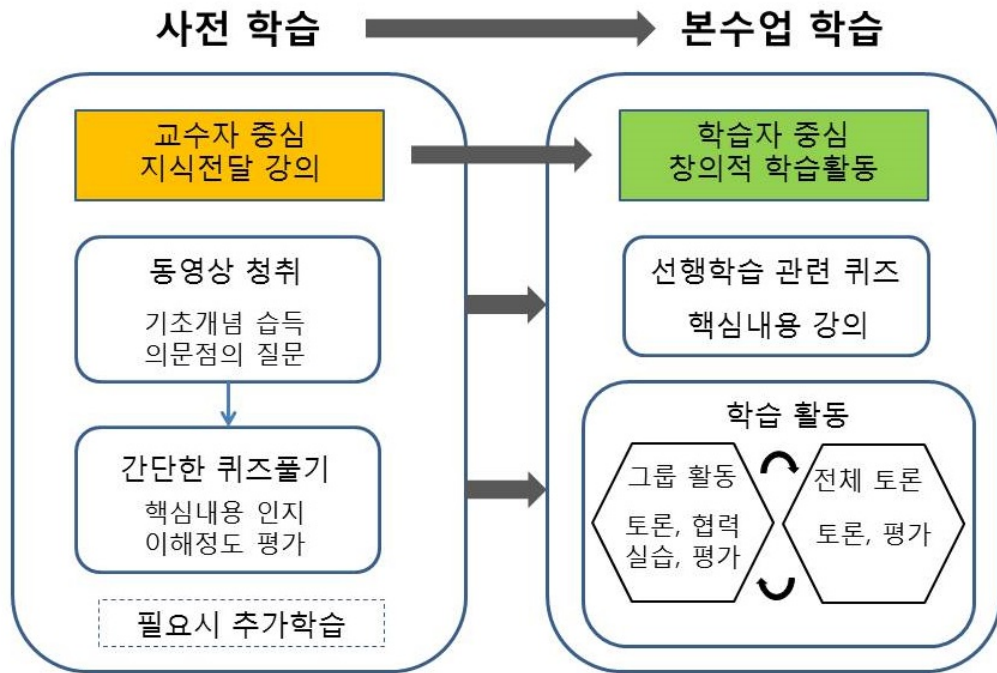
The screenshot shows a quiz interface. On the left, a sidebar contains the following text: '질문 3' (Question 3), '아직 답하지 않음' (Not answered yet), '2.0 중 받은 점수' (Score received 2.0 out of 2.0), '질문에 표시' (Mark question), and '질문 편집' (Edit question). The main area has a light blue background and contains the text: '기본키를 지정하는 방법은 유일하다.' (The method for specifying the basic key is unique.), '하나를 선택하세요.' (Select one.), and two radio button options: '참' (True) and '거짓' (False). At the bottom left, there is a 'Previous page' button.

[그림 9] 참-거짓 선택형 문제의 예

The screenshot shows a quiz interface. On the left, a sidebar contains the following text: '질문 6' (Question 6), '아직 답하지 않음' (Not answered yet), '2.0 중 받은 점수' (Score received 2.0 out of 2.0), '질문에 표시' (Mark question), and '질문 편집' (Edit question). The main area has a light blue background and contains the text: '다음 관계의 설명 중 옳은 설명은?' (Which of the following descriptions of the relationship is correct?), '하나를 선택하세요.' (Select one.), and four radio button options: 'a. 관계의 종류는 일대일 관계와 일대다 관계 두 종류 밖에 없다.' (The types of relationships are one-to-one and one-to-many, only two types.), 'b. 관계는 데이터베이스와 다른 데이터베이스를 연결한다.' (A relationship connects a database with another database.), 'c. 두 개의 테이블의 관계를 맺으려면 반드시 같은 필드가 존재해야 한다.' (To connect two tables, there must be the same field.), and 'd. 관계를 나타내는 명령은 RELATION 명령이다.' (The command to represent a relationship is the RELATION command.). At the bottom left, there is a 'Previous page' button.

[그림 10] 사지선택형 문제의 예

- 본 수업의 활동은 학생들이 선행학습을 수행하는 동안 가졌던 의문점이나 질문 등에 대해 설명을 하는 시간을 가지는 것으로 시작할 수도 있고, 선행학습 내용을 요약 설명하며 시작할 수도 있다. 선행학습이 교수자 중심의 강의로 진행되었다면 본 수업에서 진행하는 학습활동은 학습자 중심으로 진행되는 것이 플립드러닝의 교육목표에 부합한다. 이와 같은 교수자중심 학습에서 학습자 중심 학습으로 이행할 때 아래 그림같이 단절되지 않고 연결되는 것이 중요하다.



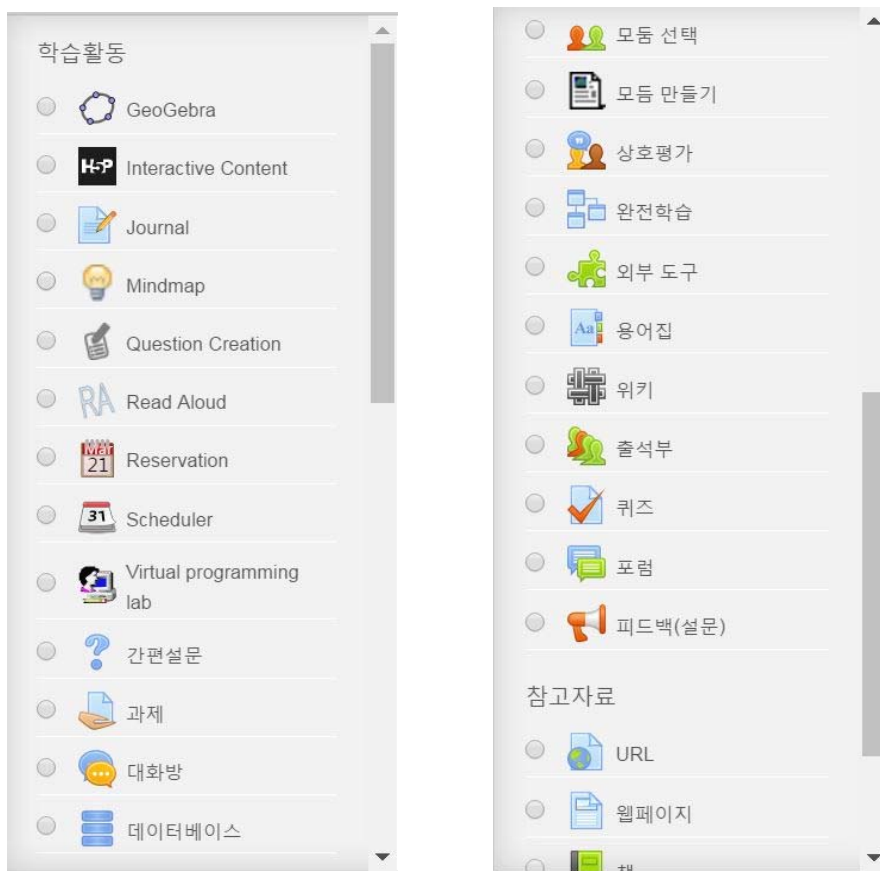
[그림 11] 사전학습에서 본 수업으로의 이행

- 본 수업에서 학습활동을 종료한 후에는 자기성찰 기록, 상호평가, 최종 복습 활동 등을 통해 학습주제에 대한 총정리를 할 수 있으며 다음 시간에 공부할 내용을 소개하는 시간을 가질 수 있다.

나. LMS 및 웹기반 학습유형

1) LMS 및 웹기반 기반 학습의 특징

- 어학공부와 같이 학습과정에서 많은 시간을 요하거나, 표준화 시험(토익, HSK, JPT 등)과 같이 많은 문제를 풀어 보는 학습과정을 요하는 교과목은 교실내의 강의만으로는 시간이 부족한 경우가 많다. 이와 같은 성격의 교과목은 퀴즈기능과 피드백 기능을 제공하는 LMS를 활용하면 가장 효과적인 학습을 할 수가 있다⁴⁾.
- 무들 시스템은 다양한 퀴즈를 만들 수 있는 기능을 제공하고 특히 학생이 선택한 답에 대한 피드백을 제공하는 기능이 있기 때문에 웹기반 학습을 설계하는데 적절한 플랫폼으로 활용할 수 있다. 따라서 본 절에서는 무들 시스템을 기준으로 웹기반 및 스마트기기 기반 학습모형을 설계한다.
- 무들 시스템에서 제공하는 학습활동은 30여 종류가 있으며 그 유형은 아래 그림에서 보여 주듯이 다양하다. 따라서 이 기능들을 효과적으로 활용하면 LMS 및 웹기반에서 유익한 학습활동을 수행할 수 있으며, 특히 학생들 사이의 수준차이가 많이 나는 수업에 오히려 더 적합한 수업형태라고 할 수 있다.



[그림 12] 무들 시스템에서 제공하는 학습활동의 종류

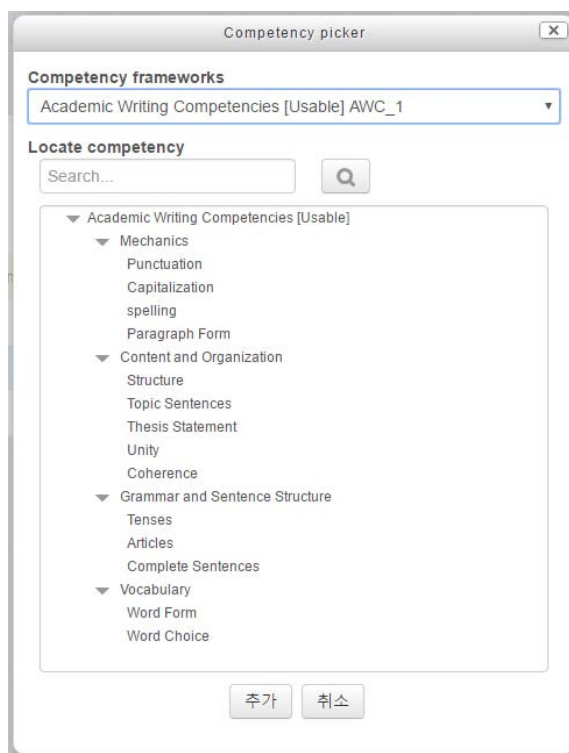
4) Moodle Quizzes,
<http://dots.ecml.at/TrainingKit/Activities/MoodleQuizzes/tabid/2814/language/en-GB/Default.aspx>

○ 무들 Ver 3.1은 다양한 활동을 역량 항목과 연계하여 역량 기반 교육을 할 수 있는 방법을 제공한다. 역량 프레임워크를 구성하는 방법은 학생들이 수행해야 할 목표 역량을 정의하고 이를 완수하는 기준을 각 그룹의 완료, 강좌의 완료, 학습활동의 완료를 조합하여 정의할 수 있으며, 특수한 경우에는 이 요소들을 조합하여 세밀한 역량 성취 조건을 부여할 수도 있다. 일반적으로 역량 성취를 위한 학습 단위는 다음과 같은 학습활동 완수여부나 강좌의 이수 여부로 판단할 수 있다.

* 학습활동: 위의 그림에서 도시한 다양한 학습 활동별로 학습활동 이수여부를 추적할 수 있다. 예를 들면 퀴즈나 과제를 수행했는지 확인할 수 있는 것은 물론이고 그 외에 게시판에 게시 글을 올린 수, 게시 글을 상호 평가한 점수, 댓글을 올린 회수, 열람을 했는지의 여부 등의 다양한 조건들을 이용하여 학습활동 완료 여부를 확인할 수 있다.

* 강좌: 해당 강좌에 부여된 학습 활동들에 완수에 대한 조건을 주고 이 조건들을 조합하여 강좌를 완료했는지 여부를 확인할 수 있다. 예를 들면 “특정 퀴즈를 80점 이상 받고, 자기성찰 쓰기 과제를 제출하고, 게시판에 3회 이상의 댓글을 올려야 강좌를 성공적으로 이수함”과 같이 완수 조건을 부여할 수 있다.

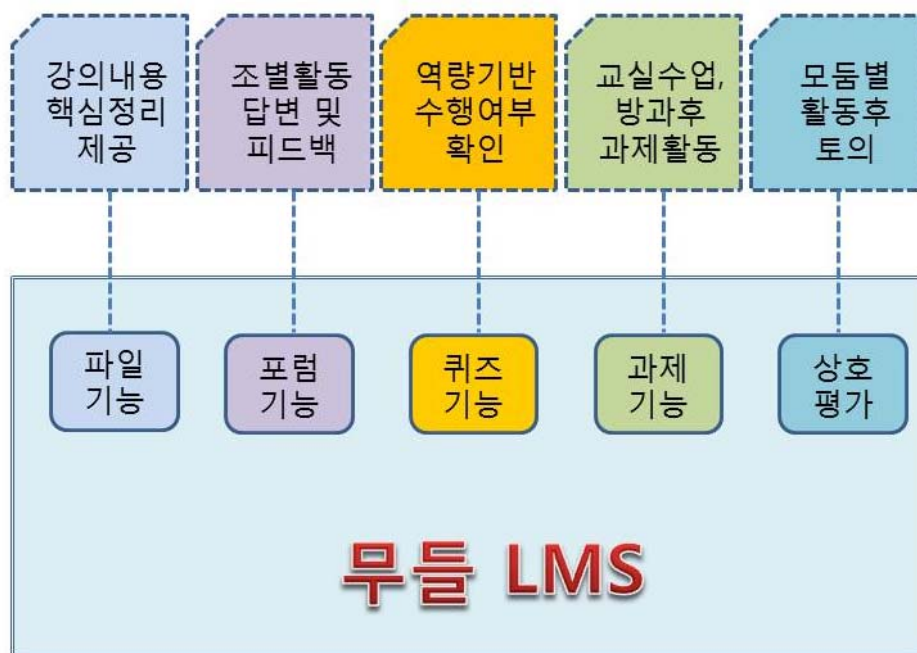
○ 아래 그림은 역량을 선택하여 지정할 수 있는 대화상자를 보여 준다.



[그림 13] 무들 시스템의 역량설정 예

2) LMS 및 웹기반 학습의 수업모델 설계

- LMS 및 웹기반 학습은 그 속성상 인터넷과 컴퓨터를 활용한 블렌디드 러닝의 범주에 속한다. 따라서 LMS 및 웹기반 학습의 학습활동 중에서 가장 효율적으로 수행 할 수 있는 활동은 퀴즈문제를 통해 학습을 수행하는 것이다. 단방향적인 강의만으로 구성된 수업과 달리 퀴즈를 적절히 이용한 수업은 학생들의 사고능력을 개발할 수 있고 적극적인 참여를 유발할 수 있는 장점이 있다. 따라서 무들의 다양한 퀴즈 기능을 활용하면 성공적인 LMS 및 웹기반 수업을 설계할 수 있을 것으로 기대된다. 무들을 사용하면 퀴즈 기능 외에도 포럼 기능을 활용하여 모둠 활동도 가능하고, 위키 기능을 활용하여 협동작업도 가능하다.
- 다음은 무들의 기능을 활용하여 LMS 및 웹기반 수업을 구성하는 개념도를 보여준다.



[그림 14] 무들 시스템을 이용한 LMS 및 웹기반 수업 구성

다. 프로젝트 및 문제 기반 학습유형

1) 프로젝트 및 문제풀이 기반 학습의 특징

○ 문제중심학습의 본래의 의미는 구조화되지 않은 문제를 제시하고 학생들에게 문제를 해결하는 과정 속에서 여러 경험을 통해 문제를 해결해 나가는 학습을 수행하는 것으로서, 정해진 답이 있고 그 답을 찾도록 요구되는 것이 아니라는 점이 일반 학습과 다른 점이다. 그러나 본 주제에서 다루는 프로젝트 및 문제기반 학습의 정의는 일반적인 교육방법이론에서 조금 벗어나서 배재대학교 학생들의 수준에 맞춘 학습유형을 다룬다.

○ 프로젝트 및 문제기반 학습의 핵심학습활동은 다음과 같이 일반적인 프로젝트 기반 학습활동을 변형한 여섯 가지 활동으로 구성할 수 있다.⁵⁾

1) 주제 탐색하기

프로젝트 학습에 참가한 학생들이 학습주제 인식하는 과정이다. 주제를 구체화시키기 위해서 학생들은 마인드맵을 그리거나 여러 사람이 주제에 대한 경험을 나누면서 주제에 대해 브레인스토밍 과정을 진행한다.

2) 프로젝트 계획 세우기

프로젝트를 수행하는 데 필요한 자원과 실제 가용한 자원을 파악하고, 프로젝트 수행할 구체적인 방법 등을 기술한 수행 계획을 수립한다.

3) 프로젝트 수행하기

계획에 따라 프로젝트를 수행하며 이 과정에서 여러 가지 자료를 수집하고 정리하거나 글쓰기, 토의하기 등 다양한 활동을 경험한다. 또한 이 과정에서는 무들기반 학습도구를 사용하여 효과적인 학습활동을 수행한다.

4) 프로젝트 계획 발전시키기

프로젝트 수행 과정을 초기 계획과 비교하면서 수행한 과정을 반성하고, 문제점이 발견하여 개선점을 모색하여 초기의 계획을 실행 가능하도록 구체화하고 발전시키는 활동이다.

5) 팀별 결과물 발표하기

프로젝트를 수행한 후 결과물을 어떻게 발표할 것인지 토의를 거쳐 발표 계획을 수립한다. 수행결과를 다른 사람들에게 전달하는데 역점을 두며 프리젠테이션을 준비하여 발표한다.

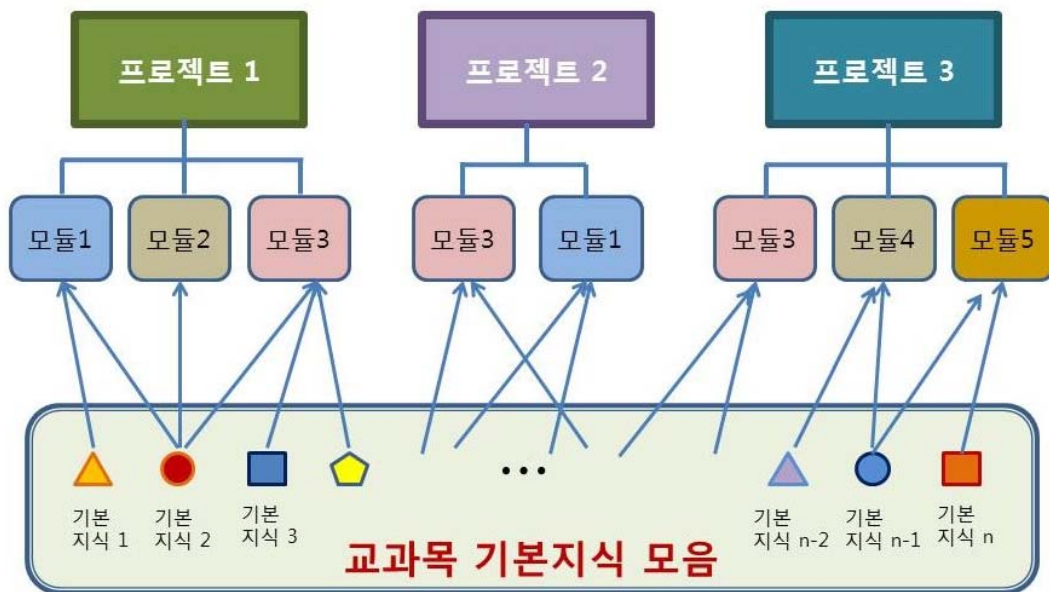
6) 성찰모임 갖기

수행한 활동 전과정에 대해 문제점, 개선 사항, 효과적인 유용한 활동 등에 대하여 토의한다. 성찰을 통해 학습결과를 공유할 수 있으며 새로운 지식을 습득하고, 자신의 학습결과와 통합할 수 있다.

5) 박수홍(2006), 교수혁신의 공학적 접근-학습 프로세스 리엔지니어링을 중심으로, 대학교육 제 140호

2) 프로젝트 및 문제 기반 학습의 수업모델 설계

- 프로젝트 및 문제기반 학습의 수업모델은 다음과 같이 하향식(Top-down) 방식으로 구성하면 체계적으로 수업을 설계를 할 수 있다. 각 프로젝트는 모듈 단위로 구성되고, 각 모듈은 다수의 기본 지식 단위로 구성할 수 있다. 이렇게 학습단위(프로젝트 또는 모듈단위)가 체계적으로 구성되면 역량기반 학습을 도입하여 진행할 수도 있고 학생들도 전체적인 큰 그림을 인지한 상태에서 학습활동을 진행하므로 학습효과가 증대할 것으로 예상된다.



[그림 15] 하향식 프로젝트 및 문제기반 학습의 수업모델

- 위의 하향식(Top-down) 방식의 수업설계를 게임 프로그래밍 교과목에 적용할 경우, 한 프로젝트 단위는 하나의 게임을 완성하는 일이고, 그 게임을 완성하기 위하여 필요한 GUI 모듈, 데이터구조 모듈, 게임 제어 모듈, 스코어 및 기타 제어 모듈 등으로 구성하고, 필요한 기초지식을 모아서 하나의 모듈을 구성하는 방식의 수업설계를 작성할 수 있다.

라. 모듈 기반 학습유형

1) 모듈 기반 학습의 개념과 특징

- 모듈 기반 학습은 능력중심 학습모형으로서 학생 개개인이 자신의 수준을 정확히 파악하여 학습계획을 수립하고, 기존의 학습경험과 주어진 학습 보조자료를 이용하여 자율적으로 개별학습을 수행하고, 자기평가를 통해 학습 성과를 측정하는 학습기법이다. 따라서 학생들은 명확한 학습목표를 가지고 자신의 능력에 맞추어 학습시간과 수준을 정하여 학습할 수 있다.
- 모듈 기반 학습에서는 학습자중심으로 개별학습의 형태로 수행할 수 있으므로 기본과정이나 하급과정을 완수하면 상급과정으로 진행할 수 있다. 모듈을 구성할 때는 기능요소별로 분할하여 유사요소들을 묶어서 그룹화 하는 방식을 택한다.
- 모듈 기반 학습은 다음과 같은 특징을 지니고 있다.
 - 첫째, 정보나 지시 사항이 모듈 속에 제시되어 있어 학생이 교수자에게 의존하지 않아도 된다는 점에서 자율적이다.
 - 둘째, 개별화된 학습이 가능하도록 전형적으로 개별화되어 있다.
 - 셋째, 출발점과 도착점이 규정되어 있고, 내용이 논리적이며 체계적인 흐름을 갖는 패키지로 구성된다.
 - 넷째, 학습 목표와 학습 경험을 포함하여 각 학습자들이 효율적으로 학습목표를 달성할 수 있도록 학습 경험이 주어져야 한다.

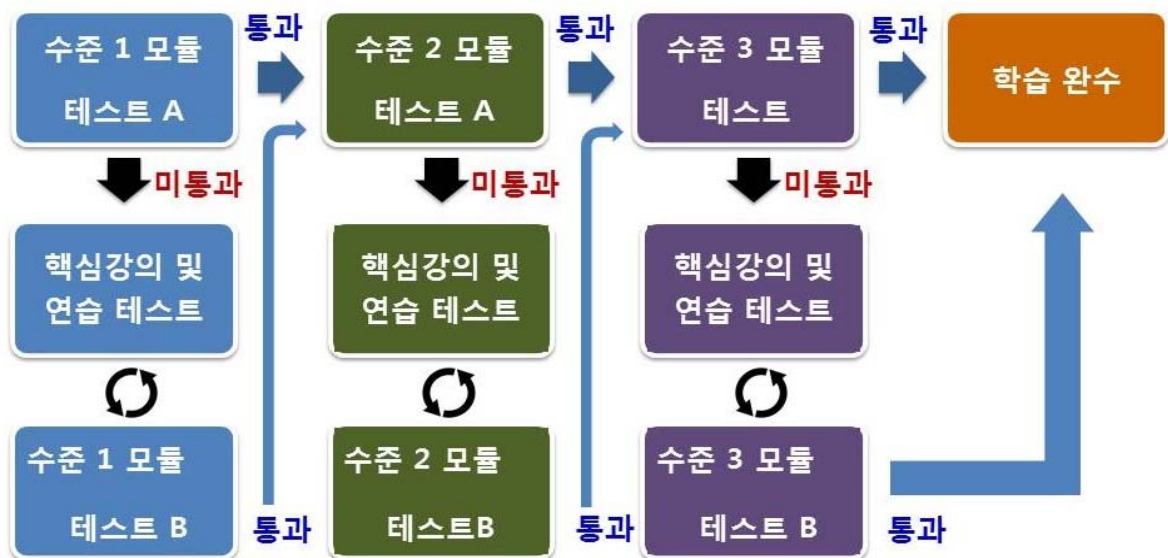
2) 모듈 기반 학습의 수업모델 설계

- 일반적인 모듈 기반 학습은 다음과 같은 학습과정으로 구성되어 있다.



[그림 16] 모듈기반 학습의 진행과정

- 학습자중심 및 역량기반 학습의 관점에 바라보았을 때 모듈기반 학습은 각 모듈을 역량의 요소로서 분할하고 구성하는 것을 고려할 수 있다. 이와 같은 관점에서 영어교육이나 프로그래밍언어 교육에 모듈기반 학습모형을 도입하면, 기본과정이나 하급과정을 완수한 후에 다음 상급과정으로 진행할 수 있도록 설계할 수 있다.
- 아래그림은 영어교육이나 프로그래밍언어 교육에 모듈기반 학습모형을 도입할 경우에 수업을 진행하는 과정의 한 예를 도시한 것이다. 먼저 강좌를 모듈단위로 구성 한다. 그리고 하위수준의 모듈을 학습한 후에, 모듈 테스트를 실시하여 일정한 기준이나 점수를 획득한 경우에는 다음 수준으로 진행하지만, 만일 하위수준의 모듈 테스트를 통과하지 못한 경우에는 해당 모듈의 핵심강의를 다시 수강·시청하고 연습 테스트를 수행한 후에 해당 모듈의 새 테스트를 다시 실시한다. 이런 과정을 거쳐서 한 강좌에 대한 학습을 완료할 수 있다.



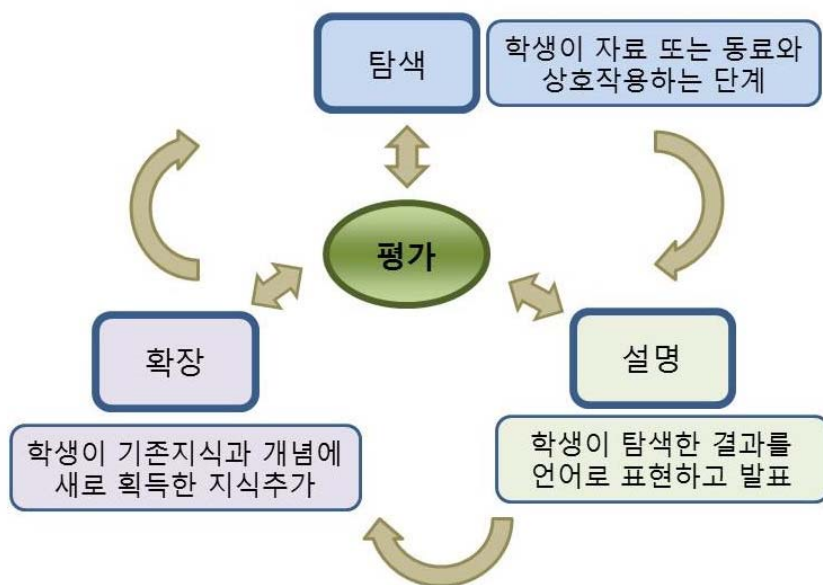
[그림 17] 모듈기반 학습모형에 의한 수업진행 예

- 모듈기반 학습을 역량과 연계하여 진행하면 학생들에게 학습에 대한 동기 유발을 할 수 있고, 교수자는 수업을 체계적으로 세밀하게 제어할 수 있는 장점이 있다.

마. 탐구조사 및 에세이 작성 학습유형

1) 탐구조사 및 에세이 작성 학습의 특징

- 탐구조사 및 에세이 작성 유형의 학습은 문제기반 학습과 유사한 학습방식으로 접근 할 수 있다. 앞에서 살펴본 문제기반 학습은 실습기반의 학습유형을 의미하고, 본 주제에서 다루는 탐구조사 및 에세이 작성 학습은 주로 인터넷 상의 자료를 토대로 하여 에세이 형식의 레포트를 작성하는 학습유형을 다룬다.
- 탐구조사 학습의 특징을 살펴보면, 학생들이 스스로 자료를 수집하고 종합하는 과정을 통해서 자신들의 독특한 학습방향을 찾고, 학습 성과에 대해 자부심과 책임감을 느끼며, 자신의 의견을 정리하여 표현하는 의사표현 및 소통능력을 배양할 수 있는 기회가 된다.
- 또한 학생들이 학습에 자발적이고 능동적으로 참여하게 되므로 지식획득 측면의 장점 외에도 심리적으로 긍정적인 자아개념을 형성하게 되는 장점이 있다. 즉, 학생들은 자기능력으로 문제를 해결할 수 있음을 믿게 되고, 창의성과 더불어 계획하고 조직하며 판단하는 것과 같은 상위수준의 지적 능력을 개발할 수 있다.
- 일방적인 강의 방식의 특징인 기억과 회상에만 의존하는 것을 피하고, 학습자 중심으로 학습하는 방법과 태도를 익히며, 합리적·비판적인 사고를 할 수 있는 기회를 더 많이 가지게 되어 학습내용을 확실하게 이해하는 데 효과적으로 이용될 수 있다.
- 탐구학습의 모형 중에서 일반적인 학습활동을 포함하여 나타내면 다음과 같이 그릴 수 있다.



[그림 18] 탐구학습 모형의 학습활동

2) 탐구조사 및 에세이 작성 학습의 수업모델 설계

- 탐구조사 및 에세이 작성 유형의 수업모델은 다음과 같은 학습단계를 따라 진행할 수 있다.

학습 단계	학습 활동	무들의 관련기능
<div>자료탐색 수집</div>	<ul style="list-style-type: none"> 교수자는 문제를 제시하고 간단한 설명 및 강의진행 학생들은 도서 및 인터넷을 활용하여 자료를 수집 모둠 학습일 경우 모둠별로 자료를 취합 교수자는 자료의 내용 및 수집 범위에 대해 조정자 역할을 담당 	<과제>, <포럼> 기능
↓		
<div>자료평가 종합</div>	<ul style="list-style-type: none"> 학생들은 취합한 자료들을 평가하여 취사선택함 학생들은 취사선택한 자료들을 정리하여 종합함 	<대화방> <포럼> 기능
↓		
<div>개념도입 설명</div>	<ul style="list-style-type: none"> 종합한 자료에 기존의 지식과 개념을 도입하여 학습주제가 요구하는 형태로 변환 모듬내 멤버들 사이에서 토의 진행 	<포럼> 기능
↓		
<div>언어표현 발표</div>	<ul style="list-style-type: none"> 학습주제가 요구하는 내용을 레포트 형식과 프리젠테이션 형식으로 분리하여 정리 발표 및 토론 교수자 피드백 	<과제>, <포럼> 기능

[그림 19] 탐구조사 및 에세이 작성 유형 수업의 학습단계

바. NCS 국가직무능력표준 역량기반 학습유형

1) NCS 국가직무능력표준 역량기반의 특징

- NCS는 “한 개인이 자신의 직업에서 업무를 성공적으로 수행하기 위하여 요구되는 능력을 과학적·체계적으로 도출하여 국가적 차원에서 산업 부문별·수준별로 체계화하여 ‘표준화’한 것”으로, 산업별 인적자원협의체 또는 대표 기구가 개발하고, 국가가 인증 고시한 표준안이다.⁶⁾
- NCS의 기준에 의하면 능력이란 직업기초능력과 직무수행능력을 의미하며, 이를 토대로 다수의 영역과 하위영역으로 구분하여 개개인의 능력을 판단할 수 있는 객관적인 지표를 제시한다. 직무수행능력은 각 전공별로 직무를 수행하는 과정에서 필요한 능력을 제시하며, 본 교양과정과 관련이 있는 직업기초능력은 직업인이 공통으로 갖추어야 할 핵심적인 능력으로서, 10개 영역 및 34개 하위영역으로 구성되어 있다.

<표 4> NCS 직업기초능력 및 하위능력

1. 의사소통능력	2. 수리능력	3. 문제해결능력	4. 자기개발능력	5. 자원관리능력
문서이해능력 문서작성능력 경청능력 의사표현력 기초외국어능력	기초연산능력 기초통계능력 도표분석능력 도표작성능력	사고력 문제처리능력	자아인식능력 자기관리능력 경력개발능력	시간자원관리능력 예산관리능력 물적자원관리능력 인적자원관리능력
6. 대인관계능력	7. 정보능력	8. 기술능력	9. 조직이해능력	10. 직업윤리능력
팀워크능력 리더십능력 갈등관리능력 협상능력 고객서비스능력	컴퓨터 활용능력 정보처리능력	기술이해능력 기술선택능력 기술적용능력	국제감각 조직체제이해능력 경영이해능력 업무이해능력	근로윤리 공동체윤리

- 위의 능력 영역들은 모두 교양기초 교과목에서 교육적 목표로 지향하는 역량배양과 밀접한 관계가 있다. 따라서 NCS 개발 취지에 따라 수업설계를 하면, 학생들이 자기의 역량을 스스로 평가하여 부족한 부분을 보충할 수 있고, 사회 기업에 취업할 때 큰 도움이 되며, 수업 설계도 체계적으로 할 수 있는 장점이 있다.

6) 4년제 대학 NCS 활용가이드, 한국대학교육협의회, 2015.

- NCS e-러닝 사이트⁷⁾에서는 동영상과 학생용 워크북 및 교수자용 매뉴얼 등 학습 자료를 PDF 파일로 제공하고 있다. 이들 내용은 교양과목의 거의 모든 분야의 내용을 포함하며, 또한 고품질의 학습 자료를 제공하고 있으므로 이를 적극적으로 활용하면 교양교육 제고에 커다란 도움이 될 것으로 기대한다.
- 동영상은 10개 기초직무능력 영역별로 각각 15개 씩 제공하고 있으며, 한 동영상의 길이는 35분 이상 45분 정도의 길이로 구성된다.
- 10개 기초직무능력 영역 중에서 정보능력 영역의 학습내용은 다음과 같이 2개의 하위 영역과 7개의 세부요소로 구성된다.















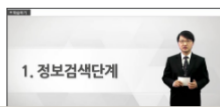

하위능력	정의	세부요소
컴퓨터활용능력	업무와 관련된 정보를 수집, 분석, 조직, 관리, 활용하는데 있어 컴퓨터를 사용하는 능력	<ul style="list-style-type: none"> · 컴퓨터 이론 · 인터넷 사용 · 소프트웨어 사용
정보처리능력	업무와 관련된 정보를 수집하고, 이를 분석하여 의미 있는 정보를 찾아내며, 의미 있는 정보를 업무수행에 적절하도록 조직하고, 조직된 정보를 관리하며, 업무 수행에 이러한 정보를 활용하는 능력	<ul style="list-style-type: none"> · 정보 수집 · 정보 분석 · 정보 관리 · 정보 활용

[그림 20] 기초직무능력 중 정보능력 영역의 학습내용

- 위의 학습내용에 해당하는 동영상도 아래 그림과 같이 제공하고 있다.

직업기초능력 동영상강의 (출처 : 한국방송통신대학교 프라임칼리지)

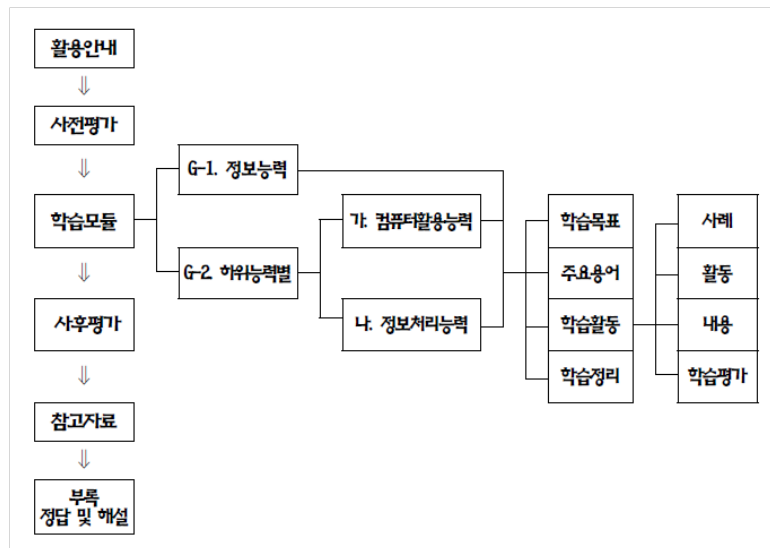
※ 기존 직업기초능력 학습자용, 교수자용 파일은 [자료실]-[일반자료실] 54번 '직업기초능력 파일'에 위치하고 있습니다.

	정보능력 01  등록일 : 2016.11.23 조회수 : 201		정보능력 02  등록일 : 2016.11.23 조회수 : 24
	정보능력 03  등록일 : 2016.11.23 조회수 : 13		정보능력 04  등록일 : 2016.11.23 조회수 : 11
	정보능력 05  등록일 : 2016.11.23 조회수 : 23		정보능력 06  등록일 : 2016.11.23 조회수 : 13
	정보능력 07  등록일 : 2016.11.23		정보능력 08  등록일 : 2016.11.23

[그림 21] 직업기초능력 중 정보능력 동영상 목차화면

7) <https://www.ncs.go.kr/>

- 학생용 워크북은 다음과 같이 학습목표, 주요용어, 학습활동, 학습정리의 주요 구조로 구성되어 있으며, 학습활동은 사례, 활동, 내용, 학습평가로 구성되어 있어서 학생들이 워크북을 이용하여 다양한 학습활동을 할 수 있도록 하였다.



[그림 22] 기초직무능력 향상 학생용 워크북 구조


- 워크북의 구성을 보면 아래와 같이 직무능력과 하위영역별 모듈로 구성되어 있다.

학습모듈	
G-1 : 정보능력	p. 8
B 1 : 정보, 자료 및 지식의 차이는?	p. 9
B 2 : 빠르게 변화하는 정보화사회의 속도는?	p. 15
B 3 : 업무수행에의 컴퓨터 활용 분야	p. 22
B 4 : 업무수행을 위한 정보처리과정	p. 31
A 1 : 사이버공간에서 지켜야 할 예절	p. 36
A 2 : 개인정보유출 방지법	p. 46
G-2 : 하위능력별	
G-2-가 : 컴퓨터활용능력	p. 53
B 1 : 다양한 인터넷 서비스 활용하기	p. 54
B 2 : 인터넷을 활용하여 원하는 정보 찾기	p. 62
B 3 : 업무에 필요한 소프트웨어 활용하기	p. 71
A 1 : 데이터베이스 구축의 필요성	p. 81
G-2-나 : 정보처리능력	p. 88


[그림 23] 기초직무능력 향상 학생용 워크북의 내용 목차

- 학습활동의 예를 보면 아래와 같이 정보관련 학습활동을 하고 기록할 수 있도록 자세히 안내를 하고 있어서 학생들이 효과적으로 공부할 수 있도록 하였다.

활 동


 여러분은 지금 정보의 홍수 속에서 살고 있다. 업무를 수행하는 중에도 신문, 잡지, 도서, 방송, 외부 DB, 세미나, 소문 등으로부터 수 많은 자료를 획득하게 된다. 그러나 이러한 수 많은 자료들이 모두 유용한 정보가 될 수 있을까?


1. '스마트폰 신상품 기획서 작성' 사례를 통해 우리 주위에 있는 모든 자료가 모두 유익한 것은 아니라는 것을 알았을 것이다. 자료를 특정한 목적과 문제해결에 도움이 되도록 변환한 것이 정보가 될 수 있을 것이다. '스마트폰 신상품 기획서 작성' 사례에서 자료란 어떠한 것이 있고, 자료로부터 얻을 수 있었던 정보는 무엇이었는지 작성해보도록 하자.



[자료]

- 고객의 주소
- 고객의 성별
-
-
-
-






[정보]


- 중년층의 스마트폰 활용 횟수
-
-
-
-


2 당신이 속한 조직에도 수 많은 자료가 있을 것이다. 예를 들어, 동료들의 나이, 성별, 키, 몸무게, 스마트폰 소지율 등은 모두 자료가 될 수 있을 것이며, 이로부터 남자의 스마트폰 소지율과 여자의 스마트폰 소지율을 구했다면 이는 정보가 될 수 있을 것이다. 이 밖에 당신의 주위에서 수집할 수 있는 자료를 적어보고, 이 자료로부터 얻을 수 있는 정보는 어떠한 것들이 있을지 각자의 생각을 적어보도록 하자.



[자료]

-
-
-
-
-



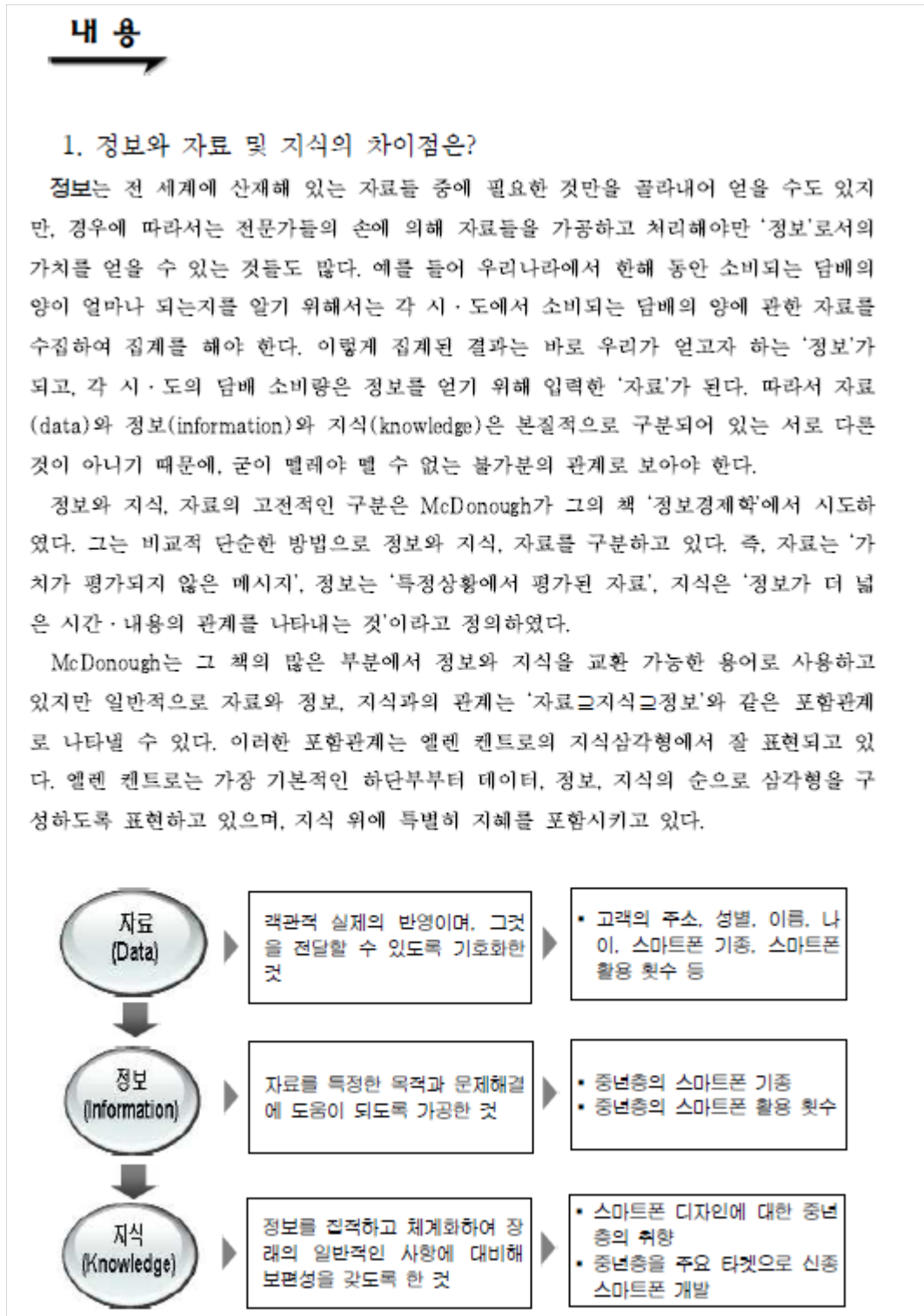


[정보]

-
-
-
-
-

[그림 24] 학생용 워크북의 정보관련 학습활동 예

- 활동에 이어서 학습내용이 제공되어 학생들이 기본지식을 학습할 수 있도록 구성되었다.



[그림 25] 학생용 워크북의 정보관련 기본지식 내용 예

- 학습모듈 마지막에는 학습평가를 할 수 있는 문제로 구성되어서 학생들은 자기 스스로 학습이해도를 평가할 수 있도록 하였다.

학습평가

1. 다음의 빈 칸에 적절한 포함관계를 표시(⊂, ⊃, ⊆, ⊇, = 등)해 보도록 하자.

자료(data) 지식 정보

2. 다음은 어떠한 용어에 대한 설명이다. 괄호 안에 적당한 용어를 채워 넣어라.

① ()란 정보 작성을 위하여 필요한 데이터를 말하는 것으로, 이는 '아직 특정의 목적에 대하여 평가되지 않은 상태의 숫자나 문자들의 단순한 나열'을 뜻한다.

② ()란 자료를 일정한 프로그램에 따라 컴퓨터가 처리·가공함으로써 '특정한 목적을 달성하는데 필요하거나 특정한 의미를 가진 것으로 다시 생산된 것'을 뜻한다.

③ ()이란 '어떤 특정의 목적을 달성하기 위해 과학적 또는 이론적으로 추상화되거나 정립되어 있는 일반화된 정보'를 뜻하는 것으로, 어떤 대상에 대하여 원리적·통일적으로 조직되어 객관적 타당성을 요구할 수 있는 판단의 체계를 제시한다.

3. 정보, 자료 및 지식에 관한 옳은 설명만을 <보기>에서 고른 것은?

— < 보 기 > —

ㄱ. 자료와 정보 가치의 크기는 절대적이다.

ㄴ. 정보는 특정한 상황에 맞도록 평가한 의미있는 기록이다.

ㄷ. 정보는 사용하는 사람과 사용하는 시간에 따라 달라질 수 있다.

ㄹ. 지식이란 자료를 가공하여 이용 가능한 정보로 만드는 과정이다.

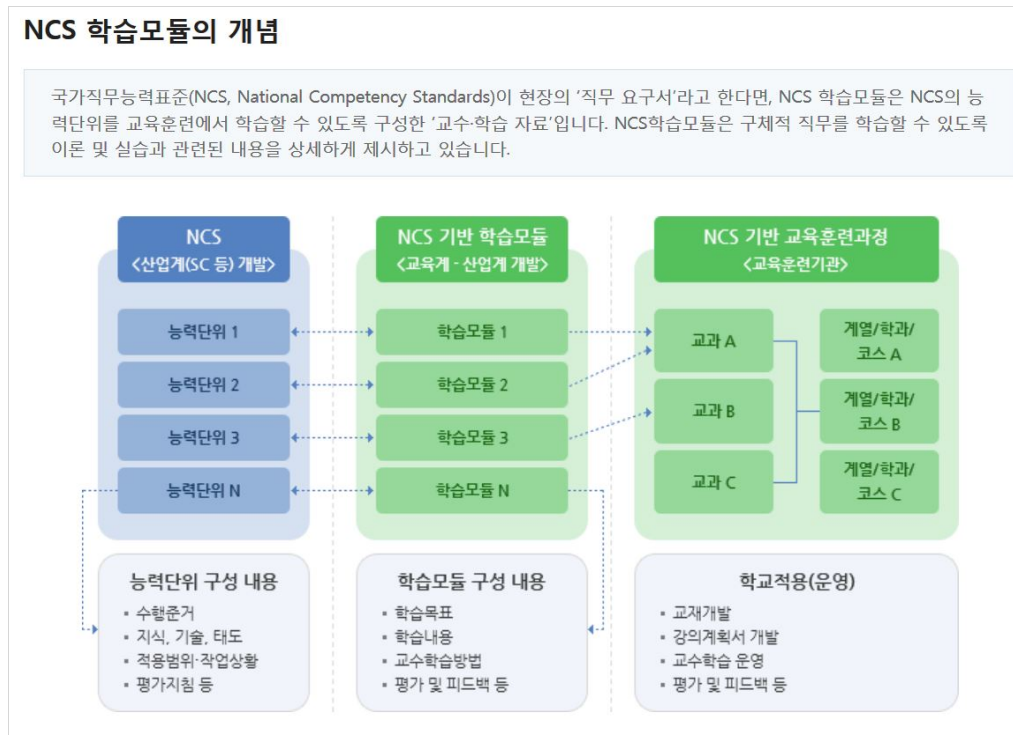
① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ

④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

[그림 26] 학생용 워크북의 정보관련 학습평가 예

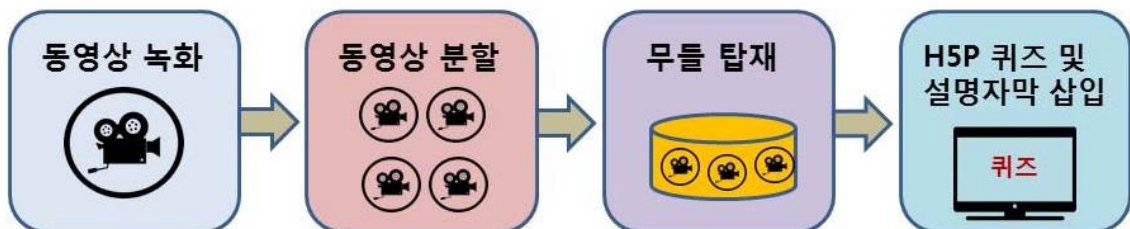
2) NCS 국가직무능력표준 역량기반 수업설계

- 아래 그림은 NCS 기반 학습설계를 할 때 어떻게 학습모듈을 구성하고 수업을 설계할 것인지에 대한 개념도를 보여준다.



[그림 27] NCS 기반 학습모듈의 개념

- NCS 제공 자료를 기반으로 하여 수업을 구성하고 설계를 할 때 플립드러닝 방식과 모듈학습 방식을 결합하여 진행하면 가장 효과가 있을 것으로 기대된다. 플립드러닝 수업모형으로 진행할 때 먼저 전처리 작업을 해야 할 것은 동영상을 10분 단위로 분할하여 배재대 무들 시스템에 탑재하는 작업이다. 이를 위해서는 Camtasia 같은 녹화 프로그램을 이용하여 녹화 및 편집을 한 다음에 무들 시스템에 탑재하고, H5P 플러그인 프로그램을 사용하여 상호작용 비디오 (Interactive Video) 기능을 추가하면 퀴즈와 설명 자막 등을 삽입할 수 있다.



[그림 28] NCS 제공 동영상 활용방법

- 동영상 사전학습용으로 사용하여 학생들이 교실 수업 전에 시청하고 오도록 하고, 교실 수업에서는 학생용 워크북을 사용하여 학습활동을 하면 바람직하지만, 컴퓨터를 사용할 수 없는 수업에서는 스마트폰을 활용하여 무릎에 접속하면 NCS 능력기반 학습활동을 수행할 수가 있다.
- 학습평가 문제는 단답식이거나 선택형 문제로 구성되어 있는데 이 문제들을 모두 선택형으로 바꾸어서 퀴즈를 만들면 동영상 시청 후의 과제로 제출할 수도 있고, 교실수업에서 퀴즈문제를 풀어 보는 시간을 마련하여 사전학습 수행여부를 판단하거나 사전학습 수행을 유도할 수도 있다.
- 학생용 워크북을 이용하여 교실수업 활동을 완수한 후에 우수한 학생은 교수용 매뉴얼에 제공된 심화학습을 수행하도록 할 수도 있다.
- 학습이 완료한 후에는 다음과 같은 사후평가 체크리스트를 활용하여 학생들의 학습 이해도 및 성과에 대해 평가를 할 수가 있다.

<표 5> 정보능력 사후평가 체크리스트

구분	문항	매우 미흡	미흡	보통	우수	매우 우수
G-1 정보 능력	1. 나는 자료와 정보의 차이점을 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	2. 나는 정보의 핵심적인 특성에 대해서 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	3. 나는 정보화 사회의 특징을 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	4. 나는 정보화 사회에서 내가 필수적으로 해야 할 일이 무엇인지 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	5. 나는 업무수행을 위해 컴퓨터가 활용되는 분야를 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	6. 나는 업무수행 중에 컴퓨터를 활용하여 필요한 정보를 찾아낼 수 있다.	1	2	3	4	5
	7. 나는 업무에 필요한 정보를 효과적으로 활용하기 위한 정보처리 절차를 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	8. 나는 업무에 필요한 정보를 수집하기 앞서서 필요한 정보의 전략적 기획에 대해 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	9. 나는 인터넷의 문제점(역기능)에 대해서 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	10. 나는 사이버 공간에서 지켜야 할 예절에는 어떠한 것들이 있는지 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	11. 나는 나에게 중요한 개인정보가 무엇인지 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5
	12. 나는 나의 개인정보를 보호하기 위한 방법을 설명할 수 있다.	1	2	3	4	5

3. 학생맞춤형 실제수업 수행

본 장에서는 3개 교과목에 대해 학생맞춤형 수업설계를 실제 수업에서 수행하여 실험한 결과를 정리하여 현장에서의 경험을 통해 학생 맞춤형 교육의 방향을 제시하며, 2개 교과목에 대해서는 수업설계를 실험하는 과정을 통해 학생맞춤형 교육의 발전 방향을 제시하고자 한다.

가. <C 언어 프로그래밍> 교과목

1) 학습 내용

- <C언어 프로그래밍> 교과목은 커리큘럼 상의 학습내용을 초, 중, 고급 과정 및 심화과정으로 구분하여 다음과 같이 표로 정리 할 수 있다.

<표 6> C언어 프로그래밍 학습내용의 과정별 구분

학습수준	학습 주제	비고	학기 구분
초급	1. 프로그램 및 컴파일러 소개		1학기
	2. 프로그램 기본구조		
	3. 변수의 이해		
	4. 데이터의 입출력		
	5. 자료형의 이해		
중급	6. 연산자 및 수식 표현		
	7. 조건문		
	8. 반복문		
	9. 배열		
	10. 함수		
고급	11. 라이브러리 사용		1,2학기 공통
	12. 지역변수와 전역변수		
	13. 포인터		
	14. 포인터와 배열의 관계		
	15. 문자열 및 문자열함수		
심화	16. 구조체		2학기
	17. 파일 입출력 및 이진파일		
	18. 전처리기		
	19. 동적 메모리		
	20. 고급기능		

- <C언어 프로그래밍> 교과목의 특성을 살펴보면, 위에서 구분한 학습수준의 단계에서 하급단계의 내용을 반드시 습득하고 이해한 후에야 상급단계의 학습이 가능하고 효과가 있으므로 각 단계에서 반복학습을 통해 숙지할 수 있도록 수업설계를 하고 학습활동 전략을 구사해야 한다.
- 본 배재대학교 학생 수준을 감안할 때 위에 열거한 주제 및 내용을 모두 학습하려면 2학기에 걸쳐 수업을 하는 것이 적절한 것으로 지난 10여 년간의 교육경험을 통해 확인하였다. 다만 학습 성과 및 학습 속도에 따라 학습의 양과 학습 내용을 조절하여 2가지 방안을 고려할 수가 있는데, 첫 번째의 경우에 초급 및 중급과정을 1학기에 학습하고 나머지 고급 및 심화 단계를 2학기에 학습하는 수업설계를 할 수 있고, 두 번째의 경우에는 이해도가 높은 학생들을 대상으로 하는 경우로서 초급, 중급, 고급 과정을 1학기에 학습한 후에 2학기에 고급과정을 복습한 후 심화 과정을 마치고 배운 지식을 종합하여 여러 응용문제를 다루는 응용 과정을 학습하는 것을 제안한다.

2) 학생맞춤형 교과 설계

- <C언어 프로그래밍> 교과목의 학생맞춤형 설계는 1차적으로는 전략적으로 잘 구성된 반복학습을 통해 필수적인 기본지식을 습득할 수 있도록 유도하고, 2차적인 단계에서는 창의역량을 개발하고 함양할 수 있도록 온라인 학습지원시스템의 프로그램 자동평가 기능(예를 들면, Moodle 시스템과 연동되는 CodeRunner 플러그인 프로그램)을 활용하여 프로그램 작성을 할 수 있도록 한다.
- CodeRunner 같은 프로그램 자동평가 기능을 도입하면 학생들은 자신이 작성한 프로그램에 대해 즉각적인 피드백을 받을 수가 있어서 학습효과를 높일 수 있으며, 프로그래밍 교과목의 가장 취약점 중의 하나인 흥미유발 요소의 부재를 극복하고 동기유발 효과를 증대할 수 있다.
- 이를 고려하여 다음과 같이 학습수준별로 차별화된 학습목표를 정하고 그에 따른 다양한 학습활동을 중심으로 수업을 설계하였다.

<표 7> C언어 프로그래밍 학습내용별 학습활동 설계

학습수준	학습 목표	학습 활동
초급	1. 프로그램의 기본지식 습득 2. 변수와 자료형의 이해 3. 다양한 입출력 방법 숙지	1. 객관식 문제 풀기 (같은 학습내용을 다양한 문제 형식으로 제시하여 반복학습 유도) 2. Coderunner를 활용 (프로그램의 동작에 자주 노출을 하여 거부감을 없애고 친숙하게 함)
중급	1. 연산자 사용법 숙지 2. 제어문 사용하기 3. 배열의 이해 4. 함수의 이해	1. 객관식 문제 풀기 (초급과정을 포함하여, 사전학습으로 문제를 풀고 교실수업에 참여하도록 유도) 2. Coderunner를 활용 (함수를 작성하고 프로그램을 작성하여 그 결과를 스스로 판단하는 훈련을 수행) 3. 간단한 게임 프로그램을 작성하여 프로그램의 구조 및 제어를 익힘
고급	1. 포인터의 완전한 이해 2. 배열과 포인터의 이해 3. 문자열의 숙지	1. 객관식 문제 풀기 (하급과정을 포함하여 포인터부분을 숙달하기) 2. Coderunner를 활용 (주요 기능을 함수로 작성하고 실행하기) 3. 생활 속의 예제 프로그램을 작성하여 응용력을 높임 (계산기, 달력, 게임, 숫자놀이 등)
심화	1. 구조체 익히기 2. 파일 입출력 숙지 3. 메모리관리	1. Coderunner를 활용 (주요 기능을 함수로 작성하고 실행하기) 2. 간단한 자료구조와 데이터베이스 프로그램을 작성하여 구조체와 파일입출력, 메모리관리를 실제 응용으로 익힐 수 있도록 함

- 초급과정은 <C언어 프로그래밍> 교과목 전체 학습의 성패를 좌우할 수 있을 정도로 중요하기 때문에 그 기초를 튼튼히 하여야 정상적인 학습궤도에서 학생들의 포기·이탈을 방지할 수 있다. 따라서 일반적인 강의 보다 간단한 객관식 선택형 문제를 통해 기본지식을 학생들에게 계속 노출을 시켜서 프로그래밍을 처음 배우는 초보학생에게 익숙지 않은 용어에 대해 면역력을 키워 주는 방안이 필요하다. 초급과정은 내용은 기계의 작동 과정에 익숙하게 될 때까지 충분한 시간을 두고 프로그램에 흥미를 잃지 않게 지도하는 것이 바람직하다. 객관식문제를 풀고 학생들의 수준 및 능력을 파악한 다음에는, 조교를 활용하여 미진한 학생들을 대상으로 실습활동을 중점적으로 시행하여 수업진도에 맞추어 따라 올 수 있도록 유도한다.
- 초급과정을 끝내고 중급과정으로 올라가는 과정에서 여러 가지 요인으로 인해 초급과정의 내용을 이해하지 못하는 경우에는, 조교의 도움을 받아 초급과정을 학습하도록 하고, 중급과정으로 올라 간 학생들은 CodeRunner를 사용하여 프로그래밍을 익히는데 중점을 둔다.

- 중급과정은 프로그램의 골격을 완성하는 단계로서 학생들이 최초로 맞이하는 어려운 고비의 시간이 된다. 프로그램에 흥미를 잃고 포기하는 학생이 가장 많이 나오는 시기이기 때문에 학습지도를 잘 할 필요가 있다. 중급과정의 학습은 내용 및 학습 진도에 따라 CodeRunner를 가장 활발히 사용하는 단계이다. 따라서 시간을 충분히 두고 학습내용을 모두 익히도록 지도하여야 한다.
- 중급과정에서는 간단한 게임 프로그램을 작성하거나 생활 예제를 이용하여 실제 응용프로그램을 작성하도록 한다. 예를 들면, 다음과 같은 디지털 숫자를 화면에 출력하는 프로그램을 작성하는 응용문제를 통해 배열과 함수의 기능을 익힐 수 있다.

단계	호출	출력 line	화면에 출력되는 과정		
			1	2	3
단계 1	number_check(123, 0)	1	□□□■	■■■■■	■■■■■
단계 2	number_check(123, 1)	2	□□□■ □□□■	■■■■■ □□□■	■■■■■ □□□■
단계 3	number_check(123, 2)	3	□□□■ □□□■ □□□■	■■■■■ □□□■ ■■■■■	■■■■■ □□□■ ■■■■■
단계 4	number_check(123, 3)	4	□□□■ □□□■ □□□■ □□□■	■■■■■ □□□■ ■■■■■ □□□■	■■■■■ □□□■ ■■■■■ □□□■
단계 5	number_check(123, 4)	5	□□□■ □□□■ □□□■ □□□■ □□□■	■■■■■ □□□■ ■■■■■ □□□■ ■■■■■	■■■■■ □□□■ ■■■■■ □□□■ ■■■■■

[그림 29] 디지털 숫자를 활용한 배열 학습 예

- 고급과정은 포인터를 중심으로 학습을 하는데 이 과정은 자료구조를 학습하는데 기초가 되는 부분이기 때문에 프로그램의 가장 중요하고 힘든 부분이기도 하다. 따라서 학생들이 조교들의 도움을 받아서 모든 지식을 습득하고 모든 문제를 완전히 이해 할 때까지 반복적으로 학습할 필요가 있다. 아래와 같은 화살을 사용하여 움직이는 물체를 맞추는 게임 같은 응용프로그램을 작성하면서 학습의 내용을 풍부하게 한다.



[그림 30] 물체를 맞추는 게임 작성 예

3) 학습 성과의 평가

- 학생성과의 평가는 객관식 퀴즈의 자동 채점 기능과 CodeRunner 의 채점 기능을 활용하면 쉽게 실시할 수 있다. 객관식 퀴즈의 목적은 학생들에게 문법자체에 대한 평가가 아니라 문법적으로 옳게 작성한 코드를 반복해서 보여 주려는 의도이다. 즉, 학생 스스로 프로그램을 작성하기 전에 옳은 코드의 모습을 퀴즈 형식으로 계속해서 노출 시켜 주는 목적이다. 아래는 객관식 문제일 예를 보여 준다.

질문 7

아직 답하지 않음

1.0 중 받은 점수

▼ 질문에 표시

⚙️ **질문 편집**

정수형 배열 myarray에 배열요소의 인덱스값을 저장하려고 할 때 옳은 문장을 고르시오.

하나를 선택하세요.

☐ 1.


```
int myarray[50];

int i;
for (i=0; i<50; i++)
  myarray = i;
```

☐ 2.


```
int myarray[50];

int i;
for (i=0; i<50; i++)
  myarray[i] = i;
```

☐ 3.


```
int myarray[50];

int i;
for (i=0; i<50; i++)
  myarray[0] = i;
```

[그림 31] 객관식 퀴즈의 예

- 아래 그림은 위와 같은 배열의 기초지식에 관한 객관식 퀴즈를 시행한 결과를 보여 준다.

성 / 이름		이메일 주소	상태	시작	종료	소 비 시 간	성 적/10.0	Q. 1 /1.0	Q. 2 /1.0	Q. 3 /1.0	Q. 4 /1.0	Q. 5 /1.0	Q. 6 /1.0	Q. 7 /1.0	Q. 8 /1.0	Q. 9 /1.0	Q. 10 /1.0
<input type="checkbox"/>	권기석 시도 를 검 토	akaat004@naver.com	종료 됨	2016 년 11월 14일 오후 1:14	2016 년 11월 14일 오후 1:20	6 분 4 초	4.0	✗ 0.0	✓ 1.0	✓ 1.0	✓ 1.0	✗ 0.0	✗ 0.0	✓ 1.0	✗ 0.0	✗ 0.0	✗ 0.0
<input type="checkbox"/>	김명준 시도 를 검 토	kmj362169@naver.com	종료 됨	2016 년 11월 14일 오후 1:14	2016 년 11월 14일 오후 1:18	3 분 31 초	5.0	✗ 0.0	✓ 1.0	✓ 1.0	✓ 1.0	✗ 0.0	✗ 0.0	✗ 0.0	✗ 0.0	✓ 1.0	✓ 1.0

[그림 32] 객관식 퀴즈 평가 결과 화면

○ 아래 퀴즈는 프로그램 구조를 익히게 하려는 목적으로 구성된 퀴즈의 예이다.

질문 1

아직 답하지 않음

1.0 중 받은 점수

학생 30명의 영어, 수학, 컴퓨터 과목의 성적을 처리하여
아래와 같이 출력하는 프로그램을 작성하였다.

학번은 1번부터 30번까지 이다.

[출력형식]

학번 영어 수학 컴퓨터 총점

1 80 70 80 250

2 60 80 90 230

...

30 90 95 100 285

아래 프로그램에서 밑줄 친 부분에 들어 갈 옳은 코드는?

```
int score[30][3]; // 각 학생의 3과목 성적을 이미 보관하고 있음
```

```
int i, j;
```

```
int sum[3] = { 0 };
```

```
for (i=0; i<30; i++)
```

```
{
```

```
    for ( ----- [[1]] ----- )
```

```
    {
```

```
        ----- [[2]] -----
```

```
    }
```

```
}
```

```
printf("학번 영어 수학 컴퓨터 총점 \n");
```

```
printf("***** \n");
```

```
for (i=0; i<30; i++)
```

```
{
```

```
    for ( ----- [[3]] ----- )
```

```
    {
```

```
        ----- [[4]] -----
```

```
    }
```

```
    printf("\n");
```

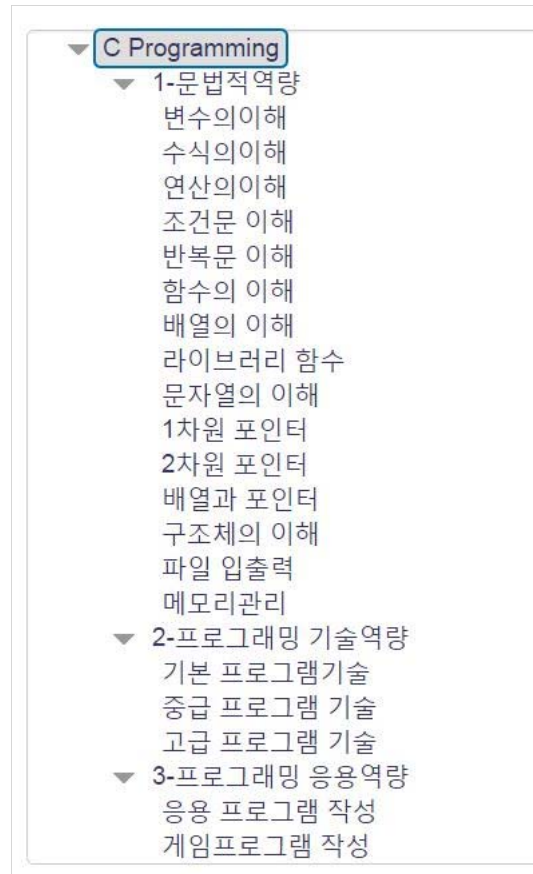
```
}
```

```
printf("***** \n");
```

다음 중 1번 라인에 옳은 문장은?

[그림 33] 프로그램 구조를 숙달하는 퀴즈의 예

- 2016년도 2학기에 개설한 <C언어 프로그래밍> 교과목에서는 여러 가지 여건이 미비하여 적용을 하지 못했지만, 컴퓨터 프로그래밍 과목에서 적용하면 바람직한 학습모형은 역량기반 학습이다. 아래그림은 <C언어 프로그래밍> 교과목에서 적용 가능한 무들 시스템에서 제공하는 역량의 예이다.



[그림 34] C언어 프로그래밍 교과목의 무들시스템 역량

- 위의 역량은 프로그래밍에 대한 이해의 영역을 3개의 영역으로 구분하였다. 즉, 기초적인 지식을 습득하는 문법적 역량, 프로그램의 작성기술을 습득하는 프로그램 기술역량, 그리고 응용프로그램을 작성하는 능력에 관한 프로그래밍 응용역량으로 구분하고, 각 영역을 세부 영역으로 다시 구분하였다.
- 이와 같이 역량을 설정하고 수업을 진행하면 학생들이 어떤 역량에서 부족한지 자신이 스스로 판단할 수 있어서 학습효과가 증대할 것으로 기대된다.

나. <웹 프로그래밍을 위한 파이선> 교과목

1) 학습 내용

- <웹 프로그래밍을 위한 파이선> 교과목은 파이선을 이용하여 프로그램의 개념을 익히고 인터넷 프로그래밍을 경험해 보는 과목으로서, 파이선은 프로그래밍 언어 중에서 초보자에게 가장 배우기 쉬운 언어 중의 하나이면서 동시에 전문가에게도 가장 활용도가 높은 프로그램 언어로 평가 받고 있다⁸⁾.
- 일반적인 기초 파이선의 학습내용은 아래 표와 같이 필수적으로 이수해야 할 학습주제를 정하고 한 학기 동안의 과정을 개설할 수 있다.

<표 8> 파이선 교과의 필수이수 학습내용

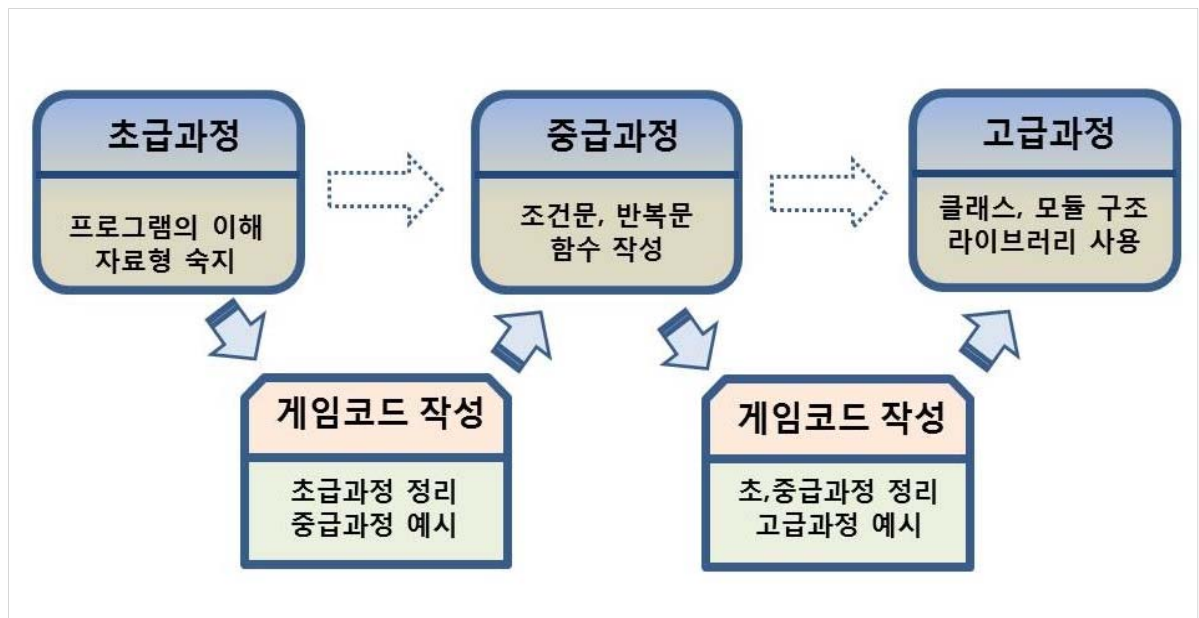
학습수준	학습 주제	비고
초급	1. 기본 자료형의 이해	2~3주 학습분량
	2. 리스트 자료형	
	3. 딕셔너리 자료형	
	4. 튜플 자료형	
	5. 프로그램의 입출력	
중급	6. 연산자 및 수식 표현	4~5주 학습분량
	7. 조건문	
	8. 반복문	
	9. 범위 연산자	
	10. 함수 정의	
고급	11. 모듈구조 (프로그램 호출)	고급과정의 내용은 학생수준과 학습진도에 따라 취사선택 가능
	12. 입력과 출력	
	13. 파일 처리	
	14. 예외처리	
	15. 표준라이브러리	
	16. 객체지향 프로그램 (클래스)	
응용	17. 응용 - 터틀그래픽 프로그램 작성	응용과정은 초,중,고급 과정과 병행하여 학습가능
	18. 응용 - GUI 작성	
	19. 응용 - 게임프로그램 1 작성	
	20. 응용 - 게임프로그램 2 작성	

- 파이선 언어의 가장 큰 특징은 인터프리터 방식으로 한 문장 씩 실행한 후 결과를 즉시 확인할 수 있고, 프로그램의 구조가 함수를 정의 하는 것과 들여쓰기 외에는 특별한 제약이 없으며, 변수를 정의하지 않고 즉시 사용할 수 있으므로 초보자에게 최적화된 프로그램이라고 할 수 있다. 따라서 초급과정 및 중급과정의 학습을 수행하면 프로그램을 쉽게 작성하고 개발할 수 있는 장점이 있다.

8) 예를 들어 유튜브와 드롭박스의 상당한 부분을 파이선을 사용하여 개발하였다.

2) 학생맞춤형 교과 설계

- 2016년 2학기에 본 배재대학교에서 개설한 <웹 프로그래밍을 위한 파이선> 교과목에서 학생맞춤형 수업설계는 세 가지 특징적 요소를 도입하였는데, 첫 번째로 무들 시스템의 CodeRunner 플러그인을 적극적으로 활용하고, 두 번째로 시각적인 흥미요소를 더하고자 게임 프로그램 작성을 학습목표로 정하고 수행하였으며, 세 번째로 초급 및 중급과정의 내용을 지속적으로 반복하여 복습을 하며 수업을 진행하였다.
- 본 수업을 수강한 학생들은 총 6명으로서 프로그램에 입문을 하는 초보자로부터 스크래치 같은 비주얼 프로그램언어를 사용해 본 경험이 있는 학생을 포함하였으나 프로그램작성 훈련을 지속적으로 받지 않았기 때문에 초보자와 다름없는 상태였다. 이 학생들에게 프로그램의 작성과정을 체험시키고 학습능력을 고취시키는 수업전략은 다음과 같이 설정하고 진행하였다.



[그림 35] 게임작성을 활용한 파이선 수업전략 개념도

- 위 그림에서 초, 중, 고급과정 사이의 점선 화살표는 일반적인 학습 진행을 나타낸다. 그러나 본 교과수업에서 진행한 학습은 실선으로 나타난 부분으로서, 초급과정을 마치고 게임을 작성하는 활동을 통해 초급과정에서 익힌 내용을 반복 활용하면서 숙지할 수 있도록 하는 것과 동시에 중급과정에서 배울 내용을 예시로서 보여 주고 미리 학습할 내용을 인지할 수 있도록 환경을 조성해 준다. 마찬가지로 중급과정을 마치고 고급과정으로 들어 갈 때도 게임을 작성 하는 활동을 통해 학습내용을 숙지할 수 있도록 설계하며 고급기능을 소개하고 본격적인 학습을 시작하기 전에 게임에서 어떻게 구현되는지 고찰하는 활동을 진행한다.

○ 구체적으로 수행한 학습수준별 학습 목표와 학습 활동을 보면 다음과 같다. 각 활동별 자세한 예시는 본 장의 4번 절 <수업활동 내용 예시>에 정리하였다.

<표 9> 파이선 교과목의 학습수준별 학습 목표와 학습 활동

학습수준	학습 목표	학습 활동
초급	1. 프로그램의 기본지식 습득 2. 리스트, 딕셔너리 자료형의 이해 및 숙지	1. 무들 퀴즈작성 기능을 활용하여 객관식 문제 풀기 - 프로그램 요소의 사용방식에 대해 다양한 문제형식으로 반복적으로 노출시켜 자연스럽게 습득하게 함 2. Coderunner를 활용하여 기초적인 프로그램 작성 - 무들의 피드백 기능을 사용하여 프로그램의 오작동에 대해 체험적으로 학습할 수 있도록 유도함 3. 터틀그래픽스를 이용하여 그래픽 작성 - 프로그래밍 활동에 흥미유발 요소 가미함
초,중급	다각형 애니메이션 게임프로그램 작성	1. 화면에 원, 사각형, 삼각형 등 다양한 모양의 아이템을 그리고 원하는 방향으로 움직이는 게임 2. 아이템을 리스트, 딕셔너리 자료형으로 저장하고 제어함 3. 아이템이 벽에 부딪힐 때 방향을 바꾸는 코드를 작성하여 조건문과 반복문의 기능을 익힘
중급	1. 연산자 및 수식 표현 2. 프로그램의 기본 구조 3. 함수 사용	1. 무들 퀴즈작성 기능을 활용하여 객관식 문제 풀기 - 중급과정의 학습내용을 중심으로 초급과정의 내용도 반복적으로 학습하여 숙지할 수 있도록 함 2. Coderunner를 활용하여 다양한 프로그램 작성 - 중급과정에서는 함수를 사용하여 모듈화 프로그램을 작성할 수 있는 능력을 배양함
중,고급	벽돌깨기 게임프로그램 작성	1. 벽돌깨기 게임 프로그램을 작성함으로써 제어문과 반복문의 사용을 숙지하며 객체지향 개념을 학습함 2. 클래스를 사용하여 벽돌, 배트, 공의 객체를 정의하고 클래스내의 함수를 정의하여 모듈화가 이뤄진 프로그램을 작성한다. 3. 메인 프로그램에서 각 부분을 제어하고 점수를 관리하는 부분을 리스트 자료형 및 문자열 함수를 사용하여 작성한다.
고급	1. 모듈구조 프로그래밍 2. 파일 입출력 3. 예외처리	1. 무들 퀴즈작성 기능을 활용하여 객관식 문제 풀기 - 고급과정의 학습내용을 중심으로 이전 과정의 내용도 반복적으로 학습하여 숙지할 수 있도록 함 2. Coderunner를 활용하여 다양한 프로그램 작성 - 클래스를 사용하여 객체지향 모듈화 프로그램을 작성할 수 있는 능력을 배양함
심화 응용	탁구 게임프로그램 작성	1. 클래스를 기반으로 모듈화 프로그래밍 능력을 향상함 2. 테이블, 배트, 공 클래스를 작성함

- 위의 내용에 대해 실제 교실수업은 다음과 같은 형태로 진행되었다. 먼저 학습주제에 관련하여 핵심내용을 정리하고 해당 학습주제의 관련 프로그램예제를 중심으로 강의를 한 후에, 학생들은 학습한 내용을 익히는 과정을 수행하는데 이 과정은 강의에 사용한 프로그램 예제와 비슷한 예제를 스스로 실습하면서 모르는 부분은 교수자에게 질문을 하며 상호작용식으로 수업활동을 진행한다. 예제실습을 마친 후에는 무들 시스템 상에서 미리 작성된 객관식 퀴즈를 풀면서 학습내용을 전체적으로 정리하고 또 Coderunner 기반 프로그램 과제를 수행하면서 프로그램 작성 능력을 배양한다. Coderunner 기반 프로그래밍은 피드백 시스템이 잘 구성되어 있기 때문에 교수자의 개입이 없이 학생 스스로 프로그램의 작동 여부를 확인 할 수가 있다. 퀴즈 및 프로그램 과제를 마친 후에는 자동채점이 되는 평가시스템을 결과를 확인한 후 우수한 학생은 심화 응용 프로그램 과제를 수행하는데 학습목표에 도달하지 못한 학생은 이전 수업 단계로 돌아가서 파워포인트 슬라이드를 다시 학습하고 부족한 부분을 다시 보충한 후에 무들퀴즈와 프로그램 과제를 다시 수행하고 모두 수행을 마치면 게임 프로그램을 작성하면서 학습주제의 내용을 정리하고 완성하며 다음 주제의 내용을 알아본다.



[그림 36] 파이선 교과목의 학생 수준별 수업 진행

3) 학습 성과의 평가

- 학생들의 파이썬 프로그래밍의 이해도와 숙련도에 대한 평가는 세 가지 판단 요소를 적용하여 평가하였다. 첫 째, 파이썬 문장의 문법 구조(Syntax)를 이해하고 문법 요소를 프로그램의 적재적소에 사용할 수 있는가, 둘 째, 프로그램의 흐름(Flow)을 이해하고 조건문과 반복문을 적절하게 사용하여 프로그램을 제어할 수 있는가, 셋 째, 전체적인 프로그램 구성을 정확한 결과 값이 나오도록 하는 것은 물론 소프트웨어 공학적인 프로그래밍 기준에 맞추었는가를 판단한다.
- 객관적 퀴즈문제에 대한 평가의 기본적인 방향은 주어진 과제를 몇 번 만에 완수했는가를 기준으로 평가를 하였다. 즉, 강의를 충실히 듣고 기본 개념을 숙지하였으면 쉽게 선택할 수 있는 객관식 문제를 여러 번 시도했다는 것은 아직 기초적인 지식을 확고히 습득하지 못했다는 판단근거로 삼을 수 있다.
- 프로그래밍 과제를 수행하는 과정에서 축적되는 학생의 코딩 이력(history)은 학생이 프로그래밍에 대해 어떻게 접근하는가를 볼 수 있는 귀중한 자료이다. 이는 CodeRunner 플러그인의 체크 기능을 활용하면 학생 스스로 프로그램의 동작과정을 보면서 프로그램을 수정할 수 있으며 학생들의 프로그램 학습방향을 가늠할 수 있는 통계 등 아주 유용한 정보를 얻을 수 있다.
- 아래는 2016년 2학기에 본 배재대학교에서 개설한 <웹 프로그래밍을 위한 파이썬> 교과목을 수강한 6명의 학생에 대한 평가결과이다. 월별수준은 무들 퀴즈와 과제를 수행한 결과를 토대로 주관적으로 평가하였고, 최종 학습목표를 100% 기준으로 설정하였을 때 학생이 각 월에 달성한 성취한 정도를 나타낸다.

<표 10> 파이썬 과목 수강학생의 학습능력 평가 결과

수강생	9월 학기초		10월		11월		12월 최종평가	
	기초지식	프로그램 작성능력	예제풀이 능력	프로그램 작성능력	예제풀이 능력	프로그램 작성능력	예제풀이 능력	프로그램 작성능력
학생 1	10%	10%	100%	50%	100%	90%	100%	100%
학생 2	10%	10%	100%	50%	100%	90%	100%	100%
학생 3	0%	0%	50%	30%	70%	70%	90%	80%
학생 4	0%	10%	50%	20%	50%	60%	90%	70%
학생 5	0%	0%	70%	30%	70%	40%	70%	50%
학생 6	개인사정으로 결석		50%	20%	80%	70%	90%	80%

- 학생 1과 학생 2는 이전에 비주얼 프로그래밍을 경험해 봤던 학생들로서 프로그래밍에 소질이 있었으며, 학생 3과 학생 4는 프로그래밍의 습득 속도가 느린 것을 볼 수 있었으며, 학생 5는 예제 프로그램은 잘 수행했으나 프로그램에 흥미를 느끼지 못하고 교수자가 제시하는 것만 따라하였기 때문에 스스로 프로그램을 개

발하는 면에서는 다른 학생들에 비해 뒤 떨어졌다. 학생 5는 무들기반 퀴즈 및 과제를 수행 할 때도 성적이 저조하여 이전 학습 단계로 되돌아가서 다시 수행한 후에 무들 퀴즈에 재도전하였다. 학생 6은 개인사정으로 4주 정도를 결석하였기 때문에 학기 초의 수업 내용을 숙지하지 못한 상태에서 스스로 공부하며 학습 진도를 따라 보충학습을 하였으며 그림에도 불구하고 프로그래밍을 열심히 학습하여 학기말에 상당한 성취도를 달성하였다.

- 위의 평가 결과를 보면 프로그램에 전혀 흥미가 없었던 학생 5를 제외하고는 무들의 Coderunner 플러그인을 사용하여 프로그래밍의 이해를 높였을 뿐만 아니라 프로그램 작성 능력도 학기초에 비해 습득하였음을 알 수 있다. 이런 결과의 이면에는 게임 프로그램 작성할 때 뿐만 아니라 무들의 Coderunner 플러그인을 사용하여 피드백을 받을 때 학생들이 몰입하여 학습한다는 사실이 그 원인 중의 하나임을 관찰하였다.

4) 수업활동 내용 예시

- 아래 그림은 본 교과목 수업에서 사용했던 무들 객관식 퀴즈의 일부분이다.

퀴즈 편집: 프로그램 퀴즈 (단답형) ⑦

이 퀴즈는 이미 푼 학생이 있기 때문에 질문을 추가하거나 삭제할 수 없습니다. (시도: 6)

질문: 11 | 이 퀴즈는 열려 있음

최대 성적: 10.0 저장

총점: 11.0

페이지 재설정

질문 보기 ⑦

페이지	질문	점수
페이지 1	1. 문제 1 프로그램에서 값을 저장하는 메모리 위치를 나타내며 값이 변할 수 있는 것을 무엇이라고 합니까?	1.0
페이지 2	2. 문제 2 다음 중 파이선 문법상 틀린 것을 모두 고르시오.	1.0
페이지 3	3. 문제 다음 중 변수에 대한 설명으로 틀린 것을 모두 고르시오.	1.0
페이지 4	4. 문제 아래는 정수를 입력 받아서 짝수이면 2를 출력하고 홀수이면 1을 출력하는 프로그램이다. 밑줄 친 빈칸에 들어갈 코드는...	1.0
페이지 5	5. 문제 다음은 세 개의 정수 중에서 최대값을 구하는 프로그램이다. 밑줄 친 빈칸에 들어갈 코드는? n1 = int(input()) n2 = int(input(...	1.0
페이지 6	6. 문제 다음 중 함수에 대한 설명으로 맞는 것을 모두 고르시오	1.0
페이지 7	7. 문제 다음 중에서 함수를 정의할 때 첫 문장으로 맞는 것을 모두 고르시오.	1.0
페이지 8	8. 문제 함수의 반환값과 관련하여 틀린 것을 모두 고르시오	1.0
페이지 9	9. 문제 다음 func() 함수를 호출할 때 예외가 발생하는 문장을 모두 고르시오. def func(v1, v2=0, v3=0): result = 0 result = v...	1.0
페이지 10	10. 문제 다음 프로그램은 변수 x의 값을 함수 func() 안에서 변경하려고 하는 것이다. 밑줄 친 부분에 들어갈 문장은? x = 10 d...	1.0
페이지 11	11. 문제 다음은 매개변수의 갯수에 관계없이 모든 매개변수를 더하여 반환하는 함수이다. 밑줄 친 부분에 들어갈 문장은? def sum(...	1.0

[그림 37] 파이선 교과목의 객관식 퀴즈 예

○ 무들 객관식 퀴즈의 구성 순서는 다음과 같은 학습전략을 세우고 설계하였다.

1. 개념을 최초로 제시할 때는 사지선다형으로 구성하고 쉽게 답을 선택할 수 있도록 오답을 명확하게 구분한다. 이렇게 함으로써 학생들이 문제를 풀면서 정답에 해당하는 용어 및 개념을 자연스럽게 익힐 수 있도록 한다.
2. 개념을 두 번째로 제시할 때는 단답식 답을 쓰게 하거나 괄호 안을 채우는 식으로 하여 정답을 노출을 얼마 정도 가리고 조금이라고 기억 활동이나 사고 활동을 하도록 유도한다. 프로그램의 구조에 관한 문제일 경우에는 프로그램을 작성하기 전에 주의해야 할 부분에 집중해서 문제를 내는 것이 학습효과가 있을 것이다.
3. 위와 같은 단계적인 문제를 풀면서 개념을 확고히 한 다음에는 프로그램 구조를 완성하는 문제를 제시함으로써 한 소주제의 개념을 단계별로, 그리고 학습자들이 기초부터 수준에 맞추어 단계별로 학습을 할 수 있도록 설계하였다.

예를 들면, “변수”에 대한 개념을 아래와 같이 선택형 문제를 풀면서 “변수”라는 용어의 의미를 학생들이 생각하며 학습할 수 있도록 한다.

The screenshot shows a quiz interface. On the left, a sidebar contains the text '질문 1' (Question 1), '아직 답하지 않음' (Not answered yet), '1.0 점 받은 점수' (Score received 1.0), '질문에 표시' (Mark question), and '질문 편집' (Edit question). The main area contains the question: '다음 중에서 변수의 설명으로 옳게 기술한 것을 고르시오.' (Select the correct statement about the variable from the following). Below the question, there are four radio button options: 'a. 변수를 사용하지 않고 복잡한 프로그램을 작성할 수 있다.' (You can write a complex program without using variables.), 'b. 값을 저장할 수 없다.' (You cannot store values.), 'c. 상수와 같은 개념이다.' (It is the same concept as a constant.), and 'd. 자료의 값을 저장하는 메모리의 장소이다.' (It is a place in memory for storing data values.).

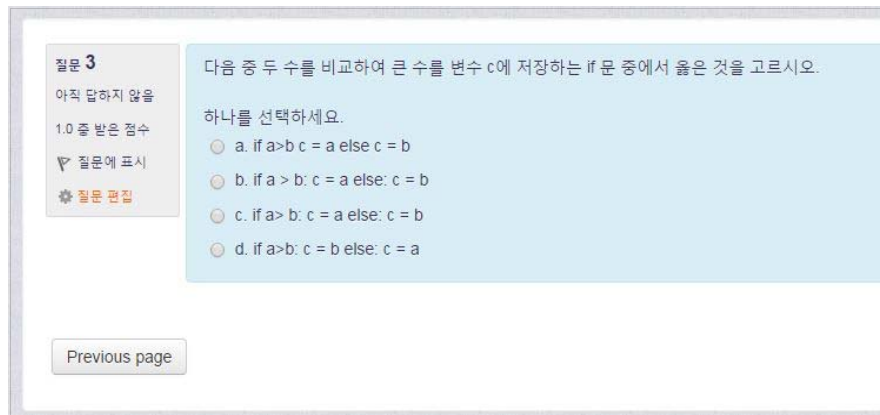
[그림 38] 변수의 의미에 관한 객관식 퀴즈

그 다음에는 아래와 같이 단답식 서술형 문제를 제출하고 정답으로 “변수”를 입력하도록 하여 개념을 여러 방법으로 반복하여 익힐 수 있도록 한다.

The screenshot shows a quiz interface for a short-answer question. On the left, a sidebar contains the text '질문 2' (Question 2), '아직 답하지 않음' (Not answered yet), '1.0 점 받은 점수' (Score received 1.0), '질문에 표시' (Mark question), and '질문 편집' (Edit question). The main area contains the question: '자료의 값을 저장하는 메모리의 장소를 무엇이라고 하는지 쓰시오.' (Write what the place in memory for storing data values is called.). Below the question, there is a text input field labeled '답:' (Answer:). At the bottom left, there is a button labeled 'Previous page'.

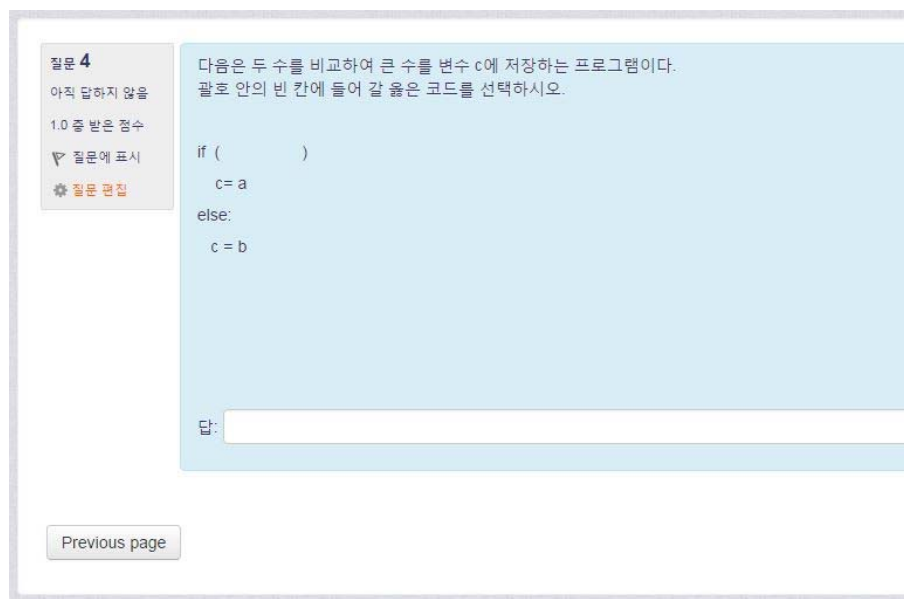
[그림 39] 변수의 의미를 이해한 후의 단답식 퀴즈의 예

다른 예로서, 조건문을 학습할 때 if 문장의 형식을 숙지시키려는 목표아래 먼저 아래와 같이 선택형 문제를 풀면서 if 문장의 구조를 학생들에게 보여주고 자연스럽게 기억하며 학습할 수 있도록 한다.



[그림 40] 조건문 학습 퀴즈의 예

그 다음 단계의 문제는 아래와 같이 빈칸에 들어갈 옳은 코드를 입력하게 함으로써 기억력을 강화시키는 학습을 진행한다.

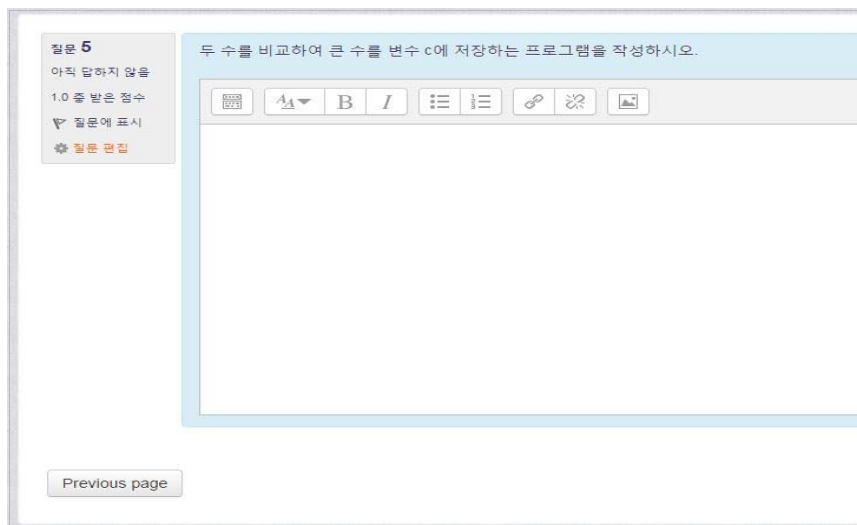


[그림 41] 빈칸을 이용한 조건문 강화학습 퀴즈의 예

이와 같이 빈칸에 문장 코드를 채우는 문제를 많이 접한 학생은 본격적인 프로그램을 작성하기 전에 프로그래밍 언어의 문법적인 구조를 완전히 숙지하고 있는 상태이므로 초보자가 일반적으로 갖는 “어디서부터 시작해야 할지 막막한 느낌”으로부터 자유로워지고 자신감을 갖게 되는 효과를 가져올 수 있다.

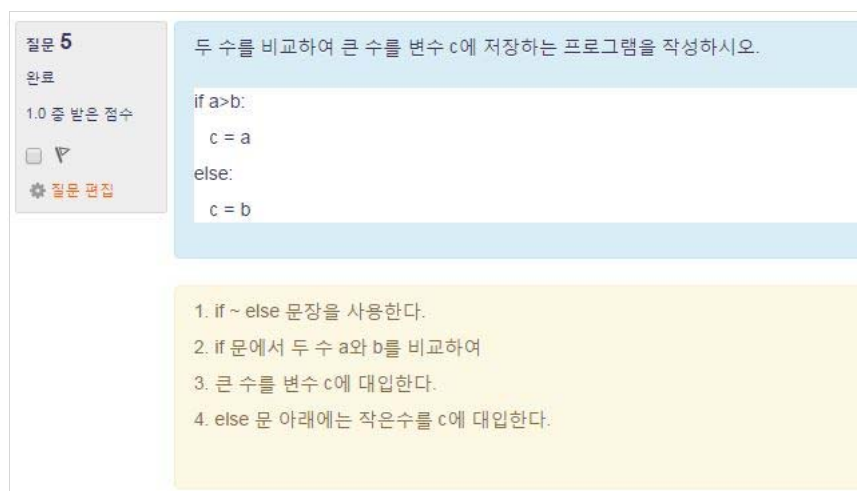
프로그램의 문장구조에 익숙해진 후에는 전체 프로그램을 스스로 작성하여 보도록

권장하는 문제를 제시한다. 위의 두 단계의 준비과정을 잘 완수하였다고 해도 일반적으로 전체 프로그램을 한 번에 작성하는 수준에 다다르지는 않는다. 따라서 자기가 실행하고, 결과를 보고, 프로그램을 수정하는 시행착오 (Trial-and-error) 과정을 거치며 프로그램 작성 경험을 쌓아 가는 과정이 필요하다. 이 과정에서 가장 도움이 되는 것은 교수자의 친절한 설명도 아니고, 책의 참고 예제도 아니며, 오직 CodeRunner 플러그인 프로그램의 피드백 기능만이 가장 효율적으로 학생들의 프로그램 실력을 향상시켜 주는 조력자가 된다. 아래는 프로그램을 작성하는 문제로서 CodeRunner를 사용하지 않을 때 정적인 피드백을 줄 수 밖에 없는 것을 보여 준다.



[그림 42] CodeRunner를 사용하지 않을 때 프로그램 작성화면

CodeRunner를 사용하지 않으면 아래와 같이 정적인 피드백 밖에 줄 수 없다.



[그림 43] CodeRunner를 사용하지 않을 때 피드백 화면

그러나 CodeRunner를 사용하면 다음과 같이 <체크> 기능을 이용하여 자신의 프로그램을 실행시켜 보고 계속해서 수정할 수 있다.

질문 10

틀림

1.0 중 점수 0.0

질문에 표시

질문 편집

1에서 n까지의 정수중에서 3의 배수의 갯수를 반환하는 함수 mult3(n)을 작성하시오

For example:

Test	Result
print(mult3(50))	17
print(mult3(100))	34

정답:

```

1 def mult3(n):
2     cnt = 0
3     for i in range(n+1):
4         if i % 3 == 0:
5             cnt = cnt + 1
6
7     return cnt

```

[그림 44] CodeRunner를 사용하여 프로그램 퀴즈를 작성한 예

아래 그림은 위와 같이 옳은 프로그램을 작성하였을 때 나오는 파란색 메시지를 보여준다.

	Test	Expected	Got	
✓	print(mult3(50))	17	17	✓
✓	print(mult3(100))	34	34	✓
✓	print(mult3(200))	67	67	✓

Passed all tests! ✓

맞음

Marks for this submission: 1.0/1.0. Accounting for previous tries, this gives 0.7/1.0.

[그림 45] 정답 프로그램 결과 화면

아래 그림은 작성한 프로그램이 옳은 결과값을 반환하지 않을 경우에 나오는 빨강색 메시지를 보여준다.

	Test	Expected	Got	
✗	print(mult3(50))	17	16	✗
✗	print(mult3(100))	34	33	✗
✗	print(mult3(200))	67	66	✗

Some hidden test cases failed, too.
Your code must pass all tests to earn any marks. Try again.

틀림

Marks for this submission: 0.0/1.0. This submission attracted a penalty of 0.3.

[그림 46] 오답 프로그램 결과 화면

- 이와 같이 CodeRunner를 사용하면 학생들이 프로그래밍을 익힐 때 자기주도 학습을 할 수 있는 환경을 쉽게 구축할 수가 있다. 여러 특징 중에서도 특히 학생 맞춤형 학습 설계에 유용한 기능은 학생들이 프로그램을 작성하여 실행하였던 이력이 잘못된 코드와 함께 기록되어 학생들이 개인적으로 어떤 문제에서 어려움을 느끼고 어떤 문제를 쉽게 풀 수 있는지 등의 이력을 관리하는데 크게 유용하다. 아래 그림은 한 학생이 여러 번 시도 끝에 정답을 찾은 과정을 보여준다. 각 시도 했을 때마다 어떤 코드가 잘못되었는지 함께 기록되기 때문에 학생들이 자주 틀리는 부분을 쉽게 파악하고 그에 맞추어서 학습을 강화할 수가 있다.

응답 이력				
단 계	시 간	행 동	상 태	점 수
1	2016/11/29 14:55	시작함	완료되지 않 음	
2	2016/11/29 14:59	제출: <code>def min2(n1,n2): if n1 > n2: n1 else: n2 return</code>	틀림	0.0
3	2016/11/29 15:01	제출: <code>def min2(n1,n2): if n1 > n2: n1 return n1 else: n2 return n2</code>	틀림	0.0
4	2016/11/29 15:01	제출: <code>def min2(n1,n2): if n1 > n2: return n1 else: return n2</code>	틀림	0.0
5	2016/11/29 15:02	제출: <code>def min2(n1,n2): sum = 0 if n1 > n2: sum = n1 return sum else: sum = n2 return sum</code>	틀림	0.0
6	2016/11/29 15:02	제출: <code>def min2(n1,n2): sum = 0 if n1 > n2: sum = n1 else: sum = n2 return sum</code>	틀림	0.0
7	2016/11/29 15:03	제출: <code>def min2(n1,n2): sum = 0 if n1 > n2: sum = n2 else: sum = n1 return sum</code>	맞음	0.0
8	2016/11/29 15:45	시도가 완료되어 제출합니다.	맞음	0.0

[그림 47] 여러 번 시도 끝에 정답을 찾은 과정의 이력

다. <파워포인트와 워드> 교과목

1) 학습 내용

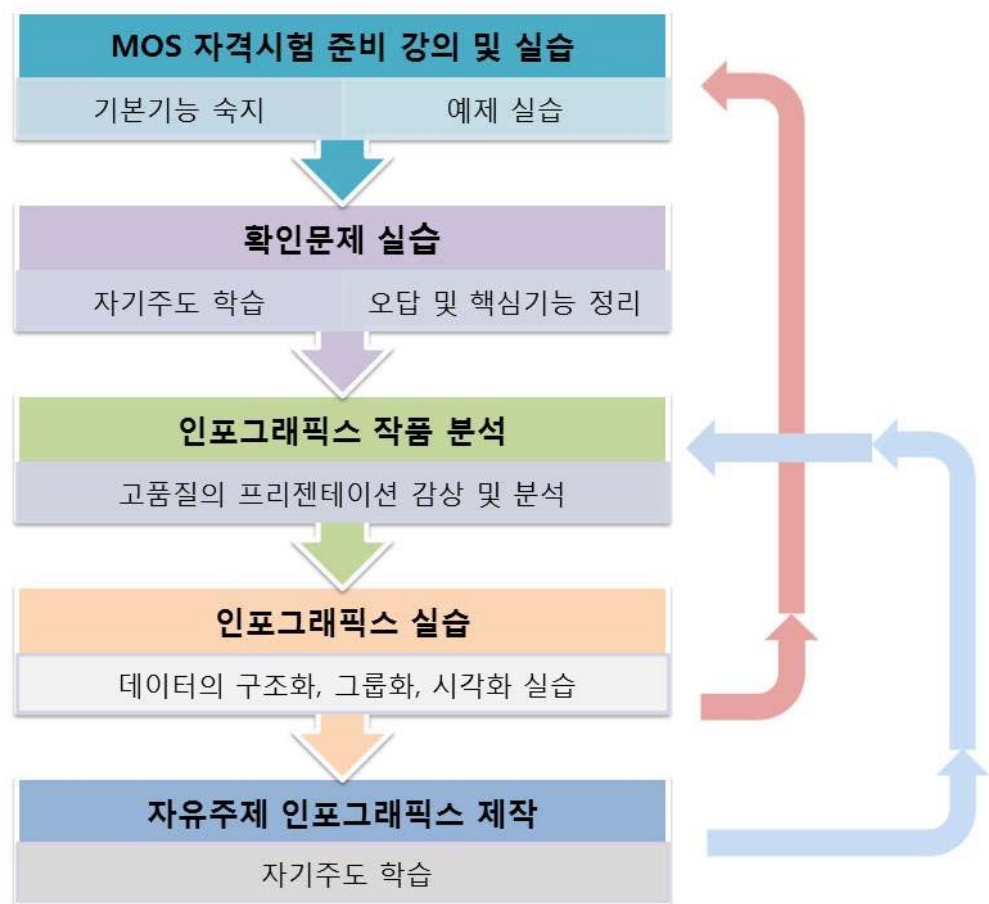
- <파워포인트와 워드> 교과목은 실습위주로 진행되는 수업으로서 학습의 목표를 두 방향으로 정할 수 있는데, 프로그램 기능의 숙달 측면을 강조하는 방향과 학습한 기능을 응용하고 고도의 품질을 갖춘 데이터 표현 및 인포그래픽스 제작을 목표로 학습할 수 있다.
- <파워포인트와 워드> 교과목에서 학습하는 내용은 사회직무와 직접적으로 관련이 있는 활용도가 높은 지식을 다루므로 기능 측면과 응용측면을 모두 학습할 필요가 있다. MOS 자격증 시험을 위한 학습과정과, 전공·직무분야에서 데이터 분석을 능숙하게 할 수 있도록 교육하는 과정을 다음과 같이 표로 정리할 수 있다.

<표 11> 파워포인트와 워드 교과목의 학습내용

학습목표	학습 주제	학습주제 교차참조	S/W
MOS 자격증 준비	1. 프리젠테이션의 옵션, 저장방법, 인쇄		파워포 인트
	2. 텍스트서식		
	3. 구역 및 메모 설정		
	4. 사진앨범 및 그림		
	5. 텍스트 추가 및 편집 기능		
	6. 스마트아트 및 멀티미디어 기능		
	7. 표 및 차트 작성		
	8. 슬라이드 전환		
	9. 애니메이션 적용		
	10. 슬라이드 쇼 설정		
	11. 글꼴 및 단락 편집		워드
	12. 표, 차트, 그래픽 작성하기		
	13. 양식 및 매크로 작성하기		
데이터표현 및 인포그래픽스	14. 비주얼 정보구조화		파워포 인트
	15. 비주얼 스토리텔링 기법		
	16. 색과 형태를 이용한 인포그래픽스	주제 6, 14,15	
	17. 그래프 및 이미지를 활용한 인포그래픽스	주제 7,8,14,15	
	18. 픽토그램을 활용한 인포그래픽스	주제 11,12,14,15	
	19. 지도를 이용한 인포그래픽스	주제 14,15	
	20. 다이어그램을 이용한 인포그래픽스	주제 6, 14,15	
	21. 차트 및 표를 이용한 인포그래픽스	주제 12,14,15	

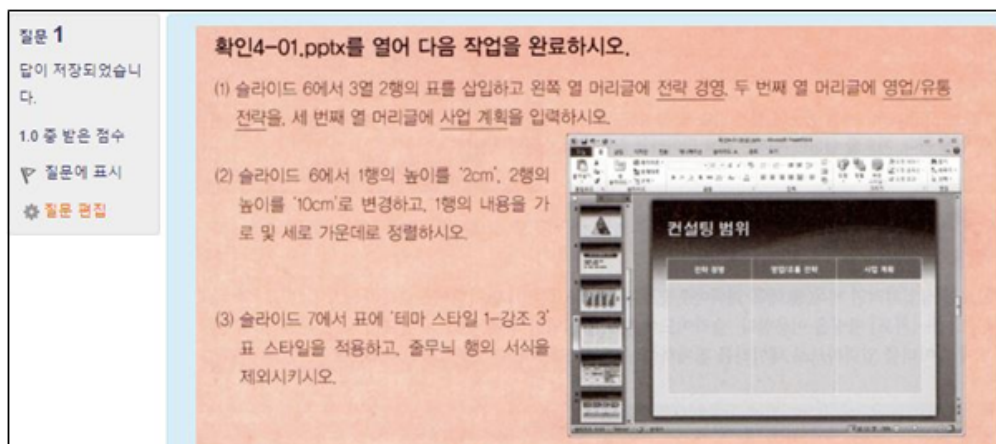
2) 학생맞춤형 교과 설계

- 2016년 2학기에 본 배재대학교에서 개설한 교양과정 <파워포인트와 워드> 교과목에 학생 맞춤형 수업설계를 시도하였다. <파워포인트와 워드> 교과목을 수강한 학생들은 2개 반 57명으로 인문계열 및 공학계열의 학과들로 다양한 전공 분포를 이루었다. 이와 같이 배경이 다양했던 관계로 수강학생들은 컴퓨터의 이해 및 조작능력 등의 기본적인 지식에 있어서 차이가 많았으며, 실습 과정에서도 과제활동을 완수하는데 필요로 하는 시간에 있어서도 차이를 보였다. 그러나 교과목의 내용이 특별한 학습능력을 요구하기 보다는 꾸준한 반복학습으로 소프트웨어의 기능을 익히는 학습을 요구하기 때문에, 학생맞춤형 설계는 개개인에 초점을 두기보다는 기능위주의 MOS 자격증 시험 준비 과정과 응용에 중점을 둔 데이터표현 및 인포그래픽스 제작능력 배양을 목표로 나누어 설계하였다.
- <파워포인트와 워드> 교과목의 학생맞춤형 수업설계는 다음과 같이 구성하였다.



[그림 48] 파워포인트와 워드 교과목의 학생맞춤형 수업설계

- MOS 자격증 시험 준비 과정의 특징은 기능·기술의 습득을 중심으로 구성되었기 때문에 강의를 듣는 것이 이해를 쉽게 할 수 있고 시간을 절약하는 방법이라는 점이다. 즉, 학생들은 강의를 들으면서 교수자가 컴퓨터 화면에서 실습하는 것을 따라가며 진행하면 아주 쉽고 효과적으로 학습을 할 수 있는 반면에, 스스로 자습을 하려면 책을 읽고 의미를 소화하기 위해 몇 배의 노력과 시간이 필요하다. 그리고 수업시간에 실습을 하였더라도 시간이 지나가면 잊어버려서 다시 반복해서 기능을 익혀야 한다. 이와 같이 지도에 따라 반복학습을 하기 위해서 강의 및 예제실습 후에는 무들의 퀴즈 기능을 활용하여 듣고 따라했던 내용을 기억을 되살려 즉시 실습을 하는 학습 및 기억 강화요소를 도입하였다. 아래 그림은 강의 후에 학생들이 스스로 실습해 보는 MOS 파워포인트 준비과정의 실습문제를 보여준다.



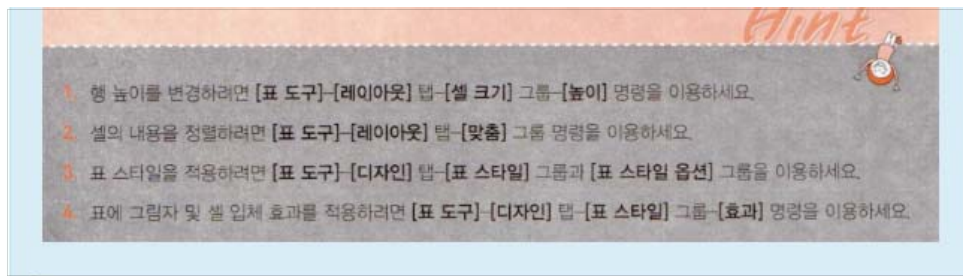
[그림 49] 파워포인트 MOS시험 준비 문제의 예

학생들은 실습문제를 풀고 그 과정을 아래와 같이 기술하여 실습파일과 함께 제출한다.



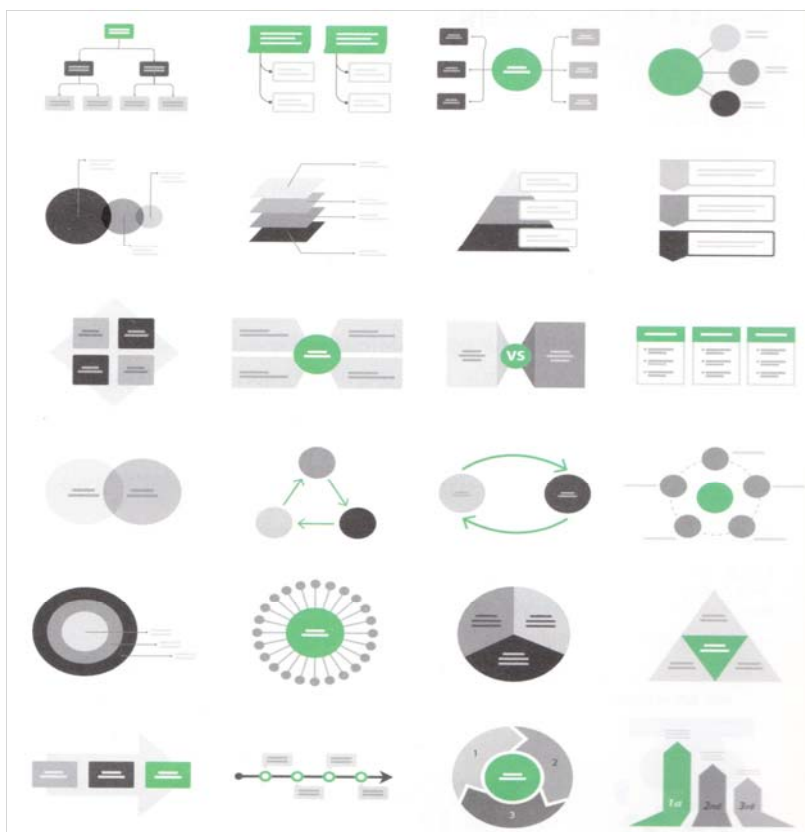
[그림 50] 파워포인트 MOS시험 문제 풀이 예

실습시험 도중에 메뉴와 기능에 대한 설명을 참고할 수 있는데 아래와 같은 힌트를 이용할 경우 실습점수에서 일정한 부분을 감점하도록 설정할 수 있다.



[그림 51] MOS시험 문제의 힌트 제시

- 인포그래픽스 제작활동은 아래 그림과 같은 정보의 구조화부터 출발하여 데이터를 이 다이어그램들의 조합으로 어떻게 표현할 것인지를 사고하는 훈련부터 시작한다.



[그림 52] 인포그래픽스 정보의 구조화

라. <문화와 사회속의 정보기술> 교과목

1) 학습 내용

- <문화와 사회속의 정보기술> 교과목은 2017년 융합교양과목으로서 개설될 예정인 과목으로서 배재대학교 5대 핵심역량인 지성, 인성, 감성, 소통, 수행 역량을 골고루 배양할 수 있는 균형 있는 교양교육을 시행하려는 목표를 두고 있으며 역량의 복합적 배양이라는 시대적 요구에 부응하는 의미 있는 교과목이다.
- 본 교과목은 제안 및 계획단계부터 학습자 중심으로 수업을 진행하는 것으로 설계되었는데 학습주제는 다음과 같다.

<표 12> 문화와 사회속의 정보기술 교과목의 학습내용

	학습 주제	핵심 5대 역량 관련				
		지성	인성	감성	소통	수행
1	영화 속의 인공지능 기술	○	○	○	○	○
2	로봇의 이해	○		○	○	○
3	인공지능의 발전과 미래사회 직업	○			○	○
4	컴퓨터게임의 사회적 영향	○	○		○	○
5	휴먼컴퓨터 인터페이스	○		○	○	○
6	클라우드 및 인터넷의 활용	○			○	○
7	멀티미디어, 가상현실, 증강현실	○		○	○	○
8	모바일 기기 및 차세대 웹 기술	○			○	○
9	빅데이터 기술의 활용	○			○	○
10	사물인터넷과 유비쿼터스 컴퓨팅	○		○	○	○
11	블로그 작성 체험	○	○	○	○	○
12	시각적 프로그래밍 체험	○		○	○	○

2) 학생맞춤형 교과 설계

- 본 교과목의 특징은 각 학습주제에 다른 학습방법을 도입하여 학생들의 참여 및 체험을 높이는 수업 전략을 세워서 학생 중심으로 자기주도적인 학습을 할 수 있도록 구성하였다는 점이다.
- 먼저 “영화 속의 인공지능 기술” 학습주제를 살펴보면, 본 주제의 학습 목표는 영화 속에서 등장하는 인공지능 기술을 비롯한 첨단기술들이 어떤 영역에서 어떻게 응용되고 구현될 수 있는지 조사 탐구하는 것이다. 미래기술을 고찰해 가는 중에 지성적인 탐구 및 예측, 통합 등의 역량을 신장 할 수 있으며 영화 속의 스토리 구성과 영상의 미적인 면을 함께 학습함으로써 감성적인 역량을 함양하는 것을 목표로 한다.

- 영화의 내용을 간단히 소개하여 정리해 놓은 관련 영화데이터베이스를 구축하여 영화에 대한 간략한 소개와 함께 동영상 클립을 제공하는 것이 필요하다. 만일 클립을 제공하지 못할 경우 도서관 미디어자료실 등 영화의 소재지를 제공하여 영화를 쉽게 시청할 수 있도록 한다. 아래 표는 영화데이터베이스의 견본 자료를 보여준다.
- 학생들이 배경지식이 없이 영화를 시청하면 스토리에 치우쳐서 핵심기술 부분을 놓칠 경우가 생길 수 있으므로 영화에서 관심을 가지고 봐야 할 기술들을 아래와 같이 기본지식으로 제공하면 학습효과가 높아질 것으로 기대된다.
- | | |
|------------------------|--------------|
| 1) 인체 통신기술 | 7) 차세대 디스플레이 |
| 2) 무선정보 인식기술 | 8) 영상전송기술 |
| 3) 생체인식 기술 | 9) 형상 기억합금 |
| 4) 위치추적 위성항법장치(GPS) 기술 | 10) 미래형 자동차 |
| 5) 인간 상호작용 로봇 | 11) 가상현실 |
| 6) 착용형(웨어러블) 컴퓨터 | 12) 증강현실 |

<표 13> 인공지능 기술관련 영화 데이터베이스의 목록 예

영화제목	포스터	스토리	관련기술	비고
마이노리티 리포트		2054년의 워싱턴을 배경으로 한 이 영화에서 소개된 신기술들은 과학적으로도 근거가 있어 많이 소개되었다.	전자종이 3D 디스플레이 생체인식 기술 지능형 교통	도서관 멀티미디어 자료실 비치
이글아이		인터넷 참조	위치추적 GPS 기술 슈퍼컴퓨터 빅데이터	유튜브 영상 활용
매트릭스		인터넷 참조	가상현실	도서관 멀티미디어 자료실 비치
미션 임파서블		인터넷 참조	생체인식 영상전송기술 초강력 본드	도서관 멀티미디어 자료실 비치

○ “영화 속의 인공지능 기술” 학습주제의 학습활동 흐름도를 정리하면 다음과 같다.







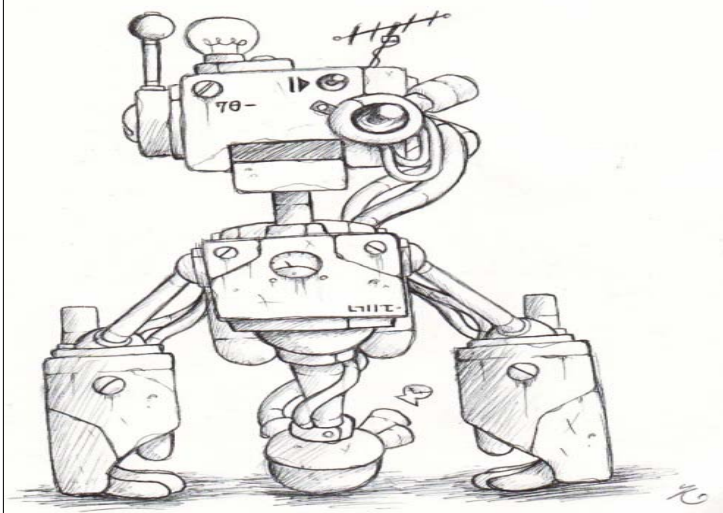
[그림 54] 영화 속의 인공지능기술 탐구 학습활동 흐름도

○ 영화를 시청 한 후에 학습활동으로서 첨단기술을 조사하고 탐구한 내용을 정리하여 발표한다. 특히 학습자중심과 관련된 학습활동으로서 영화중에서 한 가지 이상의 기술을 선택하여 자기가 미래에 가질 직업에 상상으로 적용하여 구현해 본다. 예를 들어 미술가가 미래 희망직업이라면 투명스크린을 이용한 작품을 그려보는 활동을 할 수가 있다.

○ 두 번째 “로봇의 이해”에 대한 학습자중심 학습은 다음과 같이 설계할 수 있다.

<표 14> 로봇의 이해 수업의 학습자료 및 학습활동

학습 내용	학습자료 예시	학습 활동
1. 로봇의 역사		로봇의 역사를 인포그래픽스 형식으로 정리하여 발표한다. 로봇 역사적 전환기를 명확하게 표현한다.
2. 로봇의 구조		로봇의 구조를 그림으로 표현하고 기계적 기능, 전기전자적 기능, 광학적 기능 등을 정리한다.

학습 내용	학습자료 예시		학습 활동																																																
3. 로봇의 종류	지능형 로봇	산업용 로봇	로봇의 종류를 응용 분야별로 정리해 보고 각 종류의 특징을 알아본다.																																																
																																																			
	군사용 로봇	오락용 로봇																																																	
																																																			
4. 각국의 로봇산업 현황	<div>(단위 : 억원, %)</div> <table><tr><th>구분</th><th>2006년</th><th>2007년</th><th>2008년</th><th>2009년</th><th>2010년</th><th>'09년 대비 증감율(%)</th><th>연평균 증감율(%)</th></tr><tr><td>제조업용로봇</td><td>6,272</td><td>6,410</td><td>7,016</td><td>8,323</td><td>14,111</td><td>69.5</td><td>41.3</td></tr><tr><td>전문서비스용로봇</td><td>124</td><td>88</td><td>122</td><td>150</td><td>995</td><td>562.2</td><td>301.4</td></tr><tr><td>개인서비스용로봇</td><td>323</td><td>353</td><td>361</td><td>601</td><td>1,717</td><td>185.6</td><td>105.4</td></tr><tr><td>로봇부품및부품</td><td>478</td><td>691</td><td>769</td><td>1,128</td><td>1,026</td><td>-9.1</td><td>18.2</td></tr><tr><td>총계</td><td>7,197</td><td>7,542</td><td>8,268</td><td>10,202</td><td>17,848</td><td>74.9</td><td>45.4</td></tr></table>		구분	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	'09년 대비 증감율(%)	연평균 증감율(%)	제조업용로봇	6,272	6,410	7,016	8,323	14,111	69.5	41.3	전문서비스용로봇	124	88	122	150	995	562.2	301.4	개인서비스용로봇	323	353	361	601	1,717	185.6	105.4	로봇부품및부품	478	691	769	1,128	1,026	-9.1	18.2	총계	7,197	7,542	8,268	10,202	17,848	74.9	45.4	각국의 현황을 인포그래픽스를 이용하여 표현한다.
구분	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	'09년 대비 증감율(%)	연평균 증감율(%)																																												
제조업용로봇	6,272	6,410	7,016	8,323	14,111	69.5	41.3																																												
전문서비스용로봇	124	88	122	150	995	562.2	301.4																																												
개인서비스용로봇	323	353	361	601	1,717	185.6	105.4																																												
로봇부품및부품	478	691	769	1,128	1,026	-9.1	18.2																																												
총계	7,197	7,542	8,268	10,202	17,848	74.9	45.4																																												
5. 상상속 로봇제작			팀별로 상상속의 로봇을 설계하고 기능을 정리한 후에 그림으로 표현해 본다.																																																

- “로봇의 이해“ 학습주제에 관련한 학습활동을 완료한 후에 심화과정을 이수하려는 학생들에게는 다양한 로봇 플랫폼을 소개하고 그 중에서 레고 블럭과 소프트웨어 패키지를 이용한 로봇 제작을 소개할 수 있다.

마. <교양 컴퓨터 프로그래밍(안)> 교과목

1) 학습 내용

- 정보화 시대를 맞이하여 대학의 교양교육도 시대의 요구에 따라 변화하고 있는데 그 중에서도 소프트웨어교육을 통해 학생들의 창의적 문제해결 능력을 키우려는 “컴퓨팅적 사고” 교과목이 각 대학에서 활발하게 개설되고 있다. “컴퓨팅적 사고” 교과목은 컴퓨터의 데이터 수집과 분석, 문제해결 능력 등을 인간 사고에 접목하여, 산업사회에서 소프트웨어 중심사회로 이동하는 현 시대에 인문계 전공학생들도 소프트웨어의 중요성을 깨닫고, 자신의 관심 분야에 이를 융합하는 방법을 교육하려는 취지로 시행된다.
- <교양 컴퓨터 프로그래밍(안)> 교과목은 현재 본 배재대학교에 개설이 되지 않은 과목이지만, 앞으로 인문계 학생들에게 “컴퓨팅적 사고” 교육의 일환으로 컴퓨터 프로그래밍의 기초를 교육하려는 목적으로 다음과 같은 학습 내용을 토대로 학생 맞춤형 교육을 설계한다.

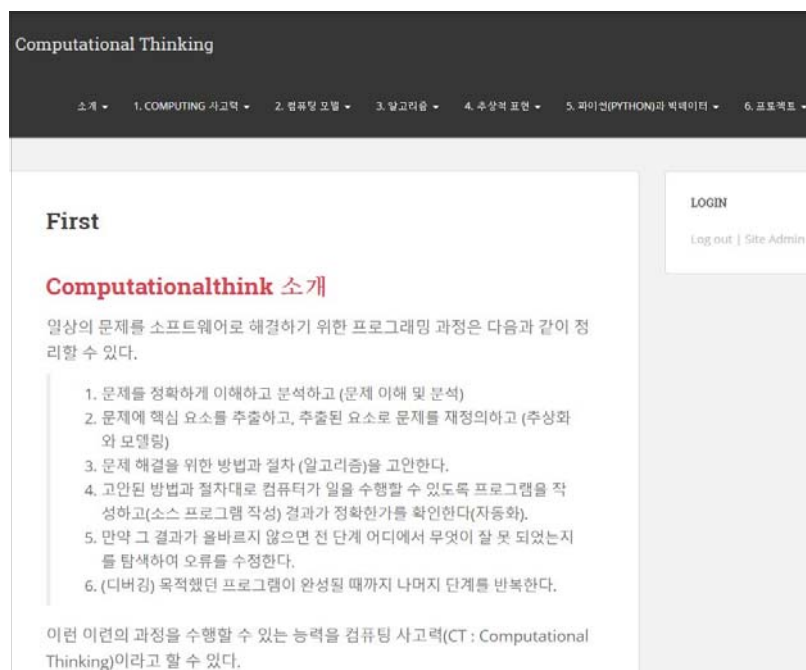
<표 15> 컴퓨팅적 사고 및 컴퓨터 프로그래밍의 기초 학습내용

	학습 주제	실 습
1	컴퓨팅적 사고 소개	
2	시각적 프로그래밍 소개 (Scratch, NetLogo, Blockly)	1. 프로그램 설치 2. 프로그램 구조 이해 실습
3	추상화의 이해	1. 프로그램 모듈의 개념 2. 단순문장 그래픽 표현
4	알고리즘의 이해 1	1. 조건의 개념 2. 조건문을 사용한 게임
5	알고리즘의 이해 2	1. 반복의 개념 2. 반복문을 사용한 게임
6	데이터의 처리	게임을 이용한 데이터처리
7	Python의 소개, 변수, 자료형 이해	
8	Python의 조건문, 반복문	1. 프로그램 작성 실습 2. 터틀 그래픽스 게임
9	Python의 리스트 구조	1. 게임 작성 2. 게임 아이템 등록
10	Python의 클래스 개념	1. 게임 작성 2. 클래스 인스턴스개념 응용

2) 학생맞춤형 학습을 위한 시스템 및 환경

○ <교양 컴퓨터 프로그래밍(안)> 교과목은 강사의 수급문제를 고려하면 대규모 온라인 강의를 할 수 밖에 없는 실정이므로, 이를 염두에 두고 수업설계를 하며 다음과 같은 점들을 유의해야 한다.

- 1) 학습 내용과 수준은 교양과정에서 비전공자 및 일반인, 즉 인문계 학생들을 타겟으로 삼고 개발한다.
- 2) 대규모 온라인 강의에서 학생들의 실습내용을 평가하고 자동적으로 피드백을 해 줄 수 있는 기능을 사용한다.
- 3) 개별적 질문은 게시판을 통해 공유할 수 있도록 하고, 이를 데이터베이스화 하거나 FAQ를 만들어 학생들이 무조건적인 질문을 하지 않고 간단한 문제는 스스로 해결할 수 있는 환경을 조성한다.
- 4) 프로그래밍언어의 문법적인 면은 간략한 강의로 소개한 후에 게임 프로그램이나 실습용 프로그램을 통해 학생 스스로 익힐 수 있도록 한다.
- 5) 학생맞춤형 교육을 진행하기 위해 수준 단계별로 온라인 문제를 제시하고, 모듈 기반 학습⁹⁾을 적용한 학습설계를 하여 학생들이 한 모듈을 이수한 후에 다음 단계로 진행 할 수 있도록 한다.
- 6) 위와 같은 기능을 갖춘 무들 시스템을 적극적으로 활용한다.
- 7) 인터넷 자원을 적극적으로 활용한다. 예를 들면 다음과 같은 <Computational Thinking>이라는 사이트를 이용하면 학생들은 보충자료를 얻을 수 있다.



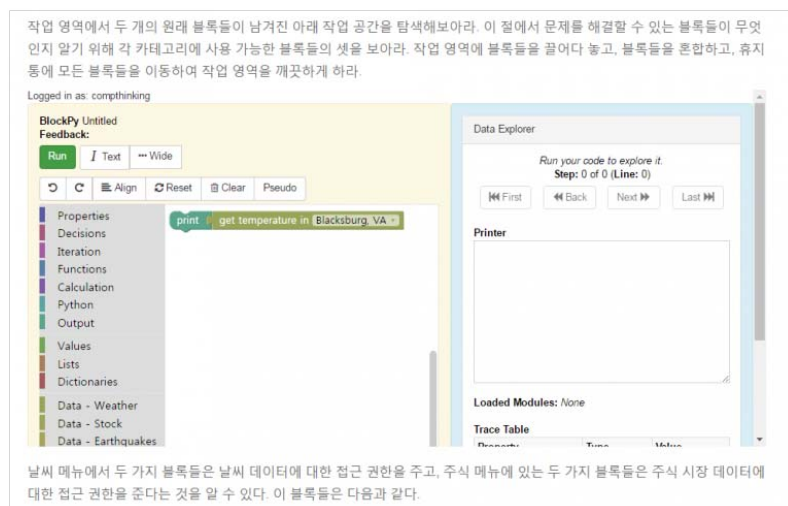
[그림 55] Computational Thinking 사이트 화면

9) 본고 3장의 “학습유형별 학습자 중심 수업모델 설계”의 “라. 모듈 기반 학습유형” 참조

○ <Computational Thinking>에서는 MOOT(Massive Online Open Textbook) 온라인 교과서를 제공하여 기본적인 내용을 스스로 공부하거나, 강의 후에 복습할 때 이용할 수 있다. MOOT에서 제공하는 학습활동은 학습자의 출석현황, 기간 내 출석하지 않았을 시 메일로 알람, Quiz를 통한 학습여부 확인, SNS를 통한 자유로운 질의 응답과 대화, 시각화된 동기부여, 진단평가 등을 통해 학습에 대해 흥미와 동기부여로 자기주도적 학습을 할 수 있도록 도와준다.

○ 위의 기능들을 본교의 무들 시스템에 설치하고 구현하여 본교의 특성에 맞는 학생맞춤형 및 학생주도형 학습모형을 개발할 수 있다. 앞으로 구현할 학습모형을 <Computational Thinking>의 MOOT 기능¹⁰⁾을 토대로 살펴보면 다음과 같다.

1) **다양한 자료를 보여주는 교재.** 학습자의 자율성을 바탕으로 유연한 학습활동을 할 수 있도록 자료와 환경을 제공함으로써 자기주도적인 학습을 할 수 있다. 아래 그림은 일반적인 인쇄 교과서와 다르게 다양한 유형의 자료를 제공할 수 있음을 보여준다.



[그림 56] MOOT 기능을 이용한 다양한 자료제공 화면

2) **질의 응답 및 의사소통 기능.** 교재의 각 장마다 학습할 때 궁금했던 점을 다른 사람과 공유하면서 의문점에 대해 서로의 생각과 의견을 교환할 수 있다.

10) MOOT란?, <http://www.kucomputationalthink.org/index.php/chapter-0-first/moot/>

3) 학생들의 출석현황 및 알람 동기부여 기능. My page를 통해 몇 시에 어떤 장을 봤는지 확인할 수 있고, Log기록을 통해 일정기간 학습을 하지 않으면 자동으로 메일을 보내 공지를 하고 학생에게 다시 학습할 수 있도록 동기부여 기능이 있다.

The screenshot shows a 'My Page' interface with a calendar for June 2016. The calendar has columns for Sun, Mon, Tue, Wed, Thu, Fri, and Sat. Each day has a list of study sessions and alarms. For example, on Thursday (June 1st), there are sessions at 10:28a, 12:13p, 2:44p, and 4:23a. On Friday (June 2nd), there are sessions at 1:03a, 2:43a, and 4:23a. The interface also includes navigation buttons for '<', '>', and 'today', and tabs for 'month', 'week', and 'day'.

[그림 57] MOOT 기능 중 학생출석 현황제공 화면

4) 교재의 유연성과 적절한 온라인 실습 환경. MOOT는 텍스트와 사진은 기본으로 제공하며 의사소통할 수 있는 질의응답도 포함할 수 있으며, 프로그램을 다운로드 하지 않고 교재 안에서 제공하는 실습환경을 통해 아무런 제약사항이 없이 프로그램을 작성하고 실행할 수 있다.

The screenshot shows the MOOT online practice environment. At the top, there is a green 'Run' button. Below it is a code editor with the following Python code:

```

1 text = "To be or not to be. That is the question."
2 print(text)
3 length = len(text)
4 print("has", length, "characters")
5
6 print(text[0])           # individual characters
7 print(text[1])
8
9 slice1 = text[0:10]       # a string slice
10 slice2 = text[10:20]
11 print(slice1)
12 print(slice2)
13
14 slice3 = text[:15]       # same as text[0:15]
15 slice4 = text[35:]       # from 35 to the end

```

Below the code editor is a terminal window showing the output of the code:

```

To be or not to be. That is the question.
has 41 characters
T
o
To be or n
ot to be.
To be or not to
stion.

```

At the bottom of the interface, it says 'ActiveCode: 1 (string-example1-spyder)'.

[그림 58] MOOT 기능 중 온라인 실습 환경

5) **학생별 동기 부여 및 학습현황 시각화**. 학생의 출석 일수에 따른 학습 성과를 도표를 통해 시각화하여 학생이 목표 지점까지 갈 수 있도록 동기부여를 하고 도와주는 기능이 있다. 또한 퀴즈와 댓글 수 그리고 실습 횟수 등 학습된 현황을 그래프를 통해 알기 쉽도록 보여 준다.

○ 이와 같은 5가지 기능은 무들 시스템을 통해서 쉽게 구현이 가능한 기능들이다.



[그림 59] MOOT의 5가지 기능

3) 학생맞춤형 교과 설계

- <교양 컴퓨터 프로그래밍(안)> 교과목의 수업설계는 3단계의 활동으로 구성할 수 있다. 각 단계별로 학생들의 수준에 맞추어 교육할 수 있도록 구성한다.
- 1단계에서는 학생들이 프로그래밍의 개념에 익숙해지고 거부감을 없애는 목표로 진행되므로 놀이를 하는 느낌으로 프로그래밍을 접할 수 있도록 구성한다. 그리고 2단계에서는 코딩을 개념을 공부하는 단계이며 3단계에서는 동료가 작성한 프로그램을 감상하고 의견을 교환하는 단계이다.



[그림 60] 교양 컴퓨터 프로그래밍의 수업 3단계

III. 연구 결론

- 본 연구에서는 무들 온라인 학습시스템을 기반으로 학생맞춤형 학습을 위한 수업설계 전략을 교과목 유형에 따라 고찰하고 배재대학교의 교육환경에 적합한 학습모델을 설계하여 제시하였다.
- 학습자수준 맞춤형 교육을 효율적으로 실행하기 위한 방안으로서 교과목의 유형별로 학습자수준 맞춤형 수업의 성격을 고찰하고, 유형별 특성에 따라 그 적용방안을 모색하고자 하였다. 구체적으로는 학습자수준 맞춤형 수업을 위한 수업 계획과 다양한 수업의 유형에 대해 고찰하였고, 학습자 중심의 수업이 활성화되기 위해 필요한 조건에 대해 연구하였다. 따라서 비슷한 유형의 교과목을 두루 포함하는 일반적인 수업 모델을 활용하면 범용성 있는 학습모델로 정착할 수 있을 것으로 기대된다.
- 수업의 유형을 다음과 같은 **6개의 기본유형으로 분류**하여 각 유형별로 학생수준별 학습을 어떻게 진행하고 평가할 것인지를 제시하였다.
 - 1) 동영상 활용한 플립드러닝 기반 학습유형
 - 2) 무들 등의 LMS를 이용한 퀴즈 및 유인물 기반 학습유형
 - 3) 프로젝트 및 문제풀이 중심의 학습유형
 - 4) 모듈 기반 학습 유형
 - 5) 인터넷 및 참고자료를 활용한 탐구조사 및 에세이 작성 학습유형
 - 6) NCS 직무능력 기반 학습
- 위의 수업설계 전략을 2016년 2학기에 배재대학교에서 개설된 다음 3개 교과목에 적용하여 수행하고 그 성과를 평가하였다. 즉, <C언어 프로그램> 교과목, <파워포인트와 워드> 교과목, <웹프로그래밍을 위한 파이선> 교과목에 대해 수행하였다. 그리고 아직 개설되지 않은 <교양 컴퓨터프로그래밍(안)> 교과목과 2017년 3월 학기에 개설 예정인 <문화와 사회 속의 정보기술> 교과목에 대한 설계를 수행하였다.
- 배재대학교의 교육 환경과 인적자원 등에 많은 제한점이 있음에도 불구하고 무들 온라인 시스템을 활용한 학습자 맞춤형 교육을 진행한다면 획기적인 교육성과를 거둘 것으로 기대한다.

IV. 참고 문헌

박수홍(2006), 교수혁신의 공학적 접근-학습 프로세스 리엔지니어링을 중심으로, 대학교
육 제 140호

송인섭(2006), “학업성취 극대화를 위한 자기주도학습”, 현장적용을 위한 자기주도학습,
학지사 2006.

정미경(2008), 자기조절학습 구조에 대한 발달적 경향 탐색, 영재와 영재교육, 2008.

4년제 대학 NCS 활용가이드, 한국대학교육협의회, 2015.

e-러닝 및 블렌디드 러닝 가이드북, 연구보고 CR 2007-15-부록, 한국교육학술정보원,
2007.

Developing Online Teaching Skills, <http://dots.ecml.at/>

MOOT란?,

<http://www.kucomputationalthink.org/index.php/chapter-0-first/moot/>