

3강

교육공학의 이해

학습 목표

- 교육공학에 대한 개념을 정의할 수 있다
- 교육공학의 역사적 발전과정을 설명할 수 있다
- 교육공학의 주요 연구 분야인 분석, 설계, 개발, 활용, 평가의 주요 특징을 설명할 수 있다
- 교수학습 방법에 대한 교육공학적 접근의 특징을 설명할 수 있다

1. 교육공학 관련 개념들

- 교육
- 공학
- 교육공학
- 학습
- 체제
- 교수-학습체제

교육의 개념

- 교육: 인간 행동을 계획적으로 변화시키는 과정 (정범모)
 - 행동: 관찰가능한 외현적 행동 뿐만 아니라, 관찰하기 곤란한 사고력, 가치, 이해 등 내면적 행동 포함
 - 의도적으로 변화시켜 나감
 - 계획적: 기르고자 하는 또는 길러야 할 인간 행동에 관한 명확한 목적의식이 있고, 그것을 기를 수 있는 이론과 실증이 뒷받침되는 계획과 과정이 존재
 - 비의도적 과정을 거쳐 이루어진 학습이나, 유전적인 요소들이 저절로 발현되는 성숙은 교육으로 간주되지 않음
- 교수활동: 학생들에게 어떤 행동의 변화가 이루어지기를 기대하는 목적을 가지고 사전에 치밀하게 계획된 의도적이며 가치지향적인 활동

공학의 다양한 개념

- 기계류나 장치, 무엇인가를 만드는 기술(technique)
- 기예(art)나 기술(craft)을 의미하는 'techne' 와 '...에 관한 탐구' 를 의미하는 'logos' 에서 파생
- Galbraith (1972): 공학은 과학적 지식 또는 기타 조직화된 지식을 실제적 과제에 체계적으로 적용하는 과정이다. 공학은 단순한 기계류나 장치를 의미하기도 하지만 보다 중요한 공학의 의미는 어떤 문제에 대한 해결책을 마련하기 위해 분석, 고안, 실행, 관리, 운영, 통제, 조정, 평가하는 복잡하고 통합된 과정이다
- Saettler (1990): 공학이란 도구나 기계보다는 직무의 기능과 조직의 개선에 집중해야 한다. 현대 공학은 생산성을 증진시키기 위해 체계화된 실제적인 지식이다.

공학의 2가지 개념

- 산물로서의 공학; 첨단매체등과 같은 결과물
- 과정으로서의 공학: 문제해결이나 실용적 목적을 달성하기 위해 과학적 지식을 체계적으로 적용하는 과정
 - 공학: 문제해결에 초점 (과학: 어떤 현상에 대한 인과론적 설명(왜?)에 응답)
 - 과학적 지식 및 조직화된 지식의 응용, 적용
 - 체제적: 문제해결에 관련된 다양한 요소들을 고려
- 진정한 의미의 공학은 산물과 과정으로서의 개념을 모두 포괄하지만, 보다 중요한 것은 과정으로서의 공학이 산물로서의 공학을 포괄하는 측면에서 종합적으로 정의되어야(권성호, 2011)

교육공학의 개념

- Heinich(1972): 교육공학은 결과와 과정으로 나눌수 있는데, 결과는 교수매체 분야를 의미하며, 과정은 교수이론과 교수설계과정에 관련된 분야로 볼수 있음. 교수설계는 수업과 학습이라는 실제적인 과제를 해결하기 위해 인간학습에 관한 과학적 지식을 응용
- Percival & Elington (1984)
 - 교육에서의 공학: 협의의 교육공학으로서 시청각매체의 교육적 활용
 - 교육의 공학: 광의의 교육공학으로서 교육문제해결이나 교육적 성취를 위해 관련분야의 이론과 방법을 토대로 교육의 전 과정을 계획, 실행, 평가하는 것

교육공학의 2가지 관점

- **하드공학**: 교실수업에서 활용되는 각종 시청각기자재, TV, 라디오, 컴퓨터 등을 하드웨어를 교육에 도입, 활용하는 것
- **소프트공학**: 교육의 실제적인 문제를 해결하기 위해 과학적 지식을 교육현실에 적용하는 방식에 관한 학문. 현재는 소프트공학이 중심
- Instructional technology (교수공학): 서양에서 사용, 학교교육을 포함한 전 분야의 교육 (기업, 사회)에 사용

관련 개념들

- 학습: 개인이 환경과 상호작용하는 과정에서 나타나게 되는 여러가지 형태의 비교적 지속적인 변화
 - 선천적으로 형성되어 있는 행동과 신경계통의 성숙으로 인해 거의 자연적으로 일어나는 변화, 피로나 약물에 의한 일시적인 변화는 학습에서 제외
- 수업: 개인으로 하여금 특정한 조건하에서 특정한 행동을 나타내도록 하기 위하여 또는 특정 상황에 대한 반응으로서 특정 행동을 할 수 있게 하기 위해 그의 환경을 계획적으로 조작하는 과정 (S.M. Corey)
 - 특정 행동; 교육목표 또는 수업 목표
 - 환경: 학습 환경 (학습을 돕기 위한 외적 조건)

교수와 학습 차이

교수	학습
일정한 목표, 의도성 존재	목표가 있을 수도 없을수도, 의도가 있기도 없기도
일의적 (一義的); 교사가 가르치는 것은 하나지만, 학생들은 각자의 지능, 적성, 흥미, 선수학습에 따라 서로 다르게 배운다	다의적 (多義的); 교사가 가르친다고 학생이 그대로 배우는 것은 아니다; 가르친바가 없어도 배우기도
교실사태를 대상으로 연구	종래의 학습이론의 대부분은 동물을 실험대상으로 하여 얻어진 결과를 인간 학습에 적용; 자극-반응 연합설 (파블로프의 개), 통찰설 (침팬지)
처방적: 학습의 문제점을 찾아내어 이를 고치기 위한 처방적 행동, 또는 목표에 접근시키기 위한 처방	기술적; 학생 행동의 변화된 모습을 그대로 기술, 기술결과에 따라 처방

교수-학습의 focus 이동

~1900	1900~1950	1960~
<p>교사의 역할, 즉, 교수(敎授) 활동 중시</p>	<p>학습활동 중시</p>	<p>교수-학습 활동 강조</p>
<p>19세기 말까지 독일의 헤르바르트파의 교수이론이 주류: 교사가 교재를 어떻게 논리적으로 분석하여 가르칠 것인가가 주된 탐구 주제</p>	<p>20세기 미국의 듀이, 진보주의 교육: 아동중심, 생활중심 교육</p> <p>기존 교육은 학생들이 급변하는 사회에 잘 적응할 수 없으며, 현실 생활과 거리가 너무 멀다는 비판</p>	<p>직접적인 원인은 1957년 구소련이 발사한 인공위성 스푸트니크에 의한 충격- 지나친 학생 중심, 경험 중심 교육 반성 여론</p> <p>20세기 후반 들어 지식의 폭증- 한정된 교육기간에 무엇을 가르칠 것인가가 중요한 문제로 제기</p>
<p>교과내용은 과거로부터 축적된 지식과 기능의 체계로 구성, 학교의 주요과제는 이들을 새로운 세대에 전달하여 미래의 삶을 준비</p>	<p>학교교육은 자아의 실현, 원만한 인간관계, 유능한 생활인 육성</p> <p>교육내용은 학생들에게 의미있고 풍부한 생활경험 제</p>	<p>선정기준: 지식의 구조(학문의 골격을 이루고 있는 가장 핵심적이고 기본적인 지식과 일반원리)-학문중심 교육과정 대두,</p>

체제의 개념

- Hoban (1960): 공통의 목적을 위해서 여러 요소들이 체계적으로 구성된 조직체
- Dick & Carey (1996): 정해진 공동의 목적을 달성하기 위해 협력하는 상호 관련된 구성요소들의 집합체

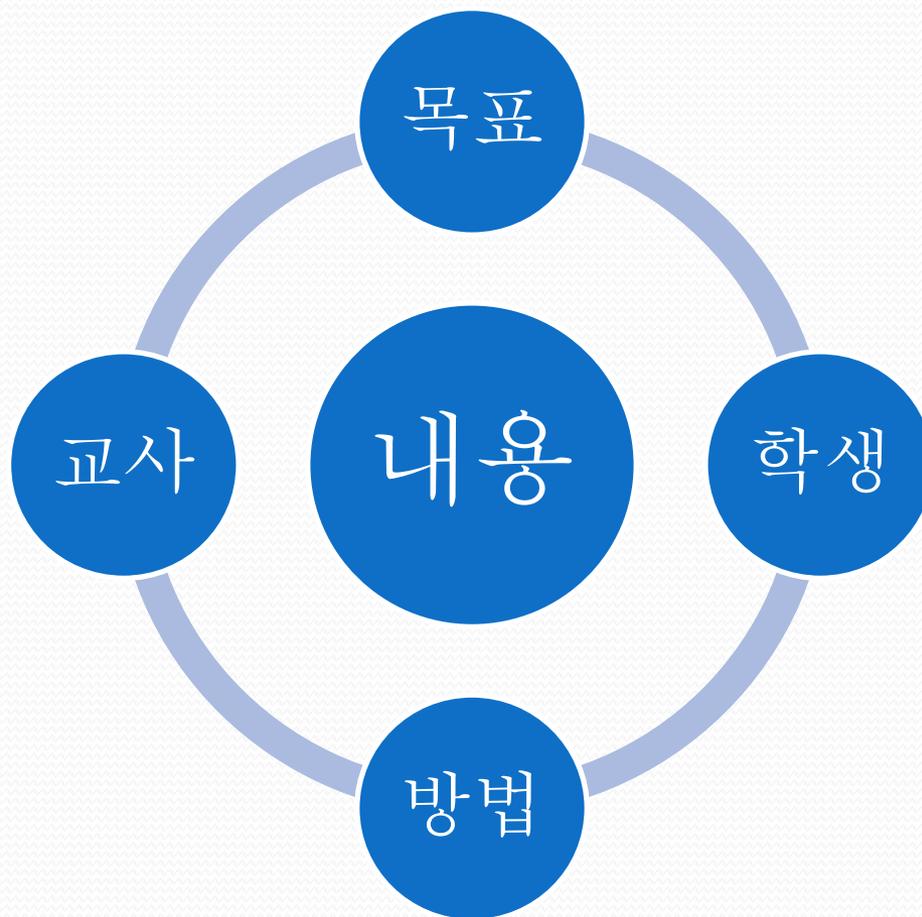
<구성요소>

- 체제를 구성하는 하위 구성요소간의 상호의존성, 상호 조절과 통제
- 하위 구성요소가 추구하는 공동의 목표
- 체제는 자신을 둘러싸고 있는 환경과 끊임없는 상호작용을 통해 외부 환경에 적응

- 체제적 접근: 역동적, 비순차적, 다양한 상황변인 동시 고려
 - 영향을 줄 수 있는 모든 변인을 동시에 고려하여 상황적인 특성에 적합하도록 창의성과 융통성을 발휘하여 설계
- 체계적 접근: 미리 정해진 절차나 단계에 따라 순차적으로 진행

교수-학습체제의 구성요소

교육환경



2. 교육공학의 역사적 발전

- 시청각 교육: 1920년대, 미국
 - 시청각적 매체 (TV, 라디오, 영화 등)를 교육활동에 보조물로 활용
- 시청각 통신: 1950년대, 과정중심
- 교수공학: 1960년대, 교수기계와 프로그램수업
- 교육공학: 1970년대 후반~

시각교육과 시청각 교육

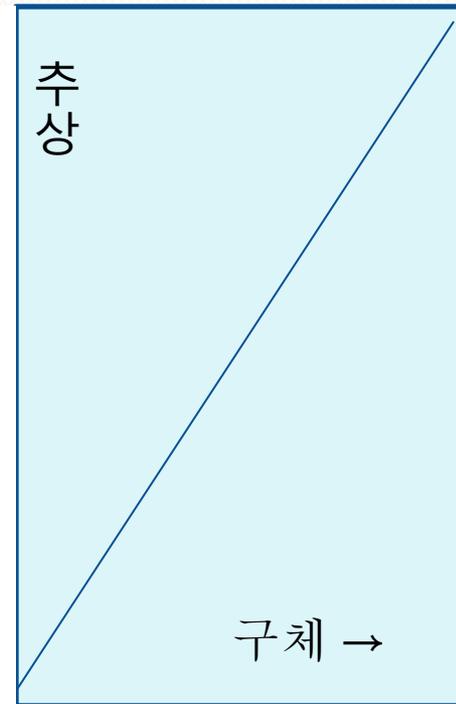
- 시각교육: 1900년대 전후, 미국
 - 다양한 형태의 공교육을 시도하면서 새로운 교육적 방법들을 모색
 - 다양한 시각적 매체(슬라이드, 필름, 표본, 수집품) 활용
 - 1905, 뉴욕주-visual instruction department설치하여 각종 슬라이드 자료를 학교에 보급
- 1920년대
 - 시각 교육에 관한 체계적 연구: 시각 수업에 관한 정기 간행물 4가지 발간
 - 사진과 무성영화 필름을 중심으로 각종 시각적 매체의 교육적 가치에 관한 관심 증대
- 1932년, 전국교육연합회 산하기관으로 시각교육국 설치
- 2차 대전후 시청각교육으로 발전
 - 청각 자료를 통합할 수 있는 기술의 발전 (유성 매체 등장)으로 시청각매체의 교육적 활용이라는 시청각교육으로 발전
 - 교육용 영화필름은 군사교육에서 활용

시청각 자료 활용의 이론적 정당성

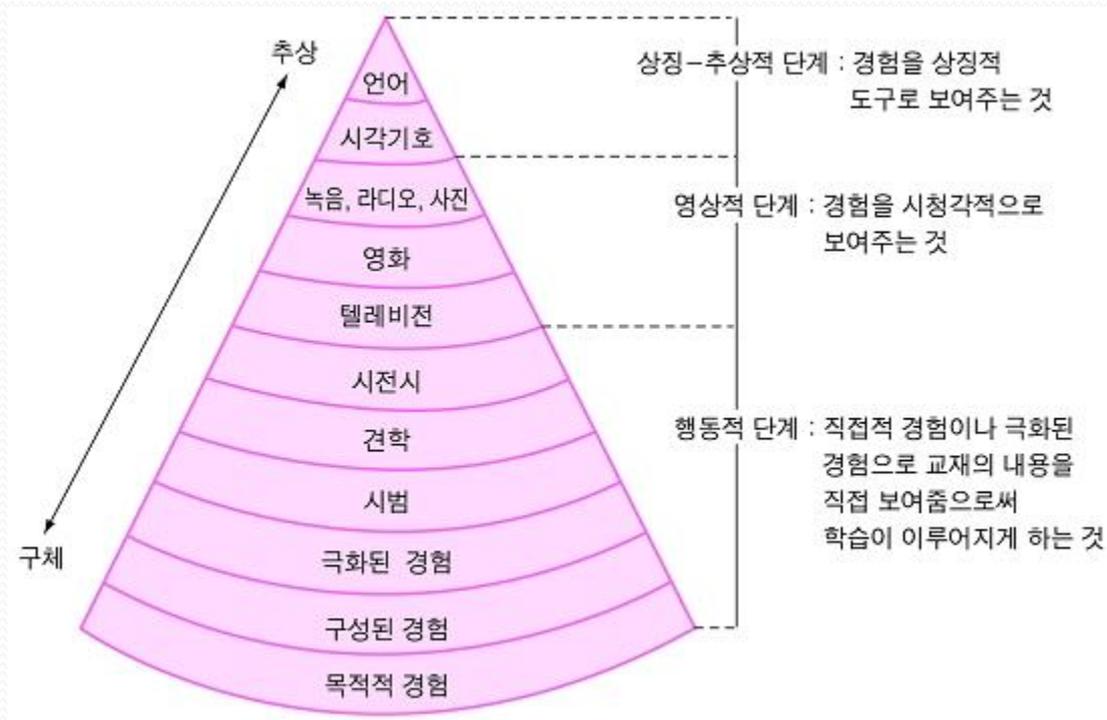
- Hoban의 매체 분류도
 - 시청각 자료는 추상적 개념을 구체화하는데 더 효과적
 - 百聞이 不如一見
- Dale의 경험의 원추
 - 구체적 경험을 바탕으로 할 때 보다 추상적 개념이 의미가 있음

호반의 매체 분류도

언어
도표
지도
회화및 사진
슬라이드
입체도
필름
모형
실물
전체장면
견학



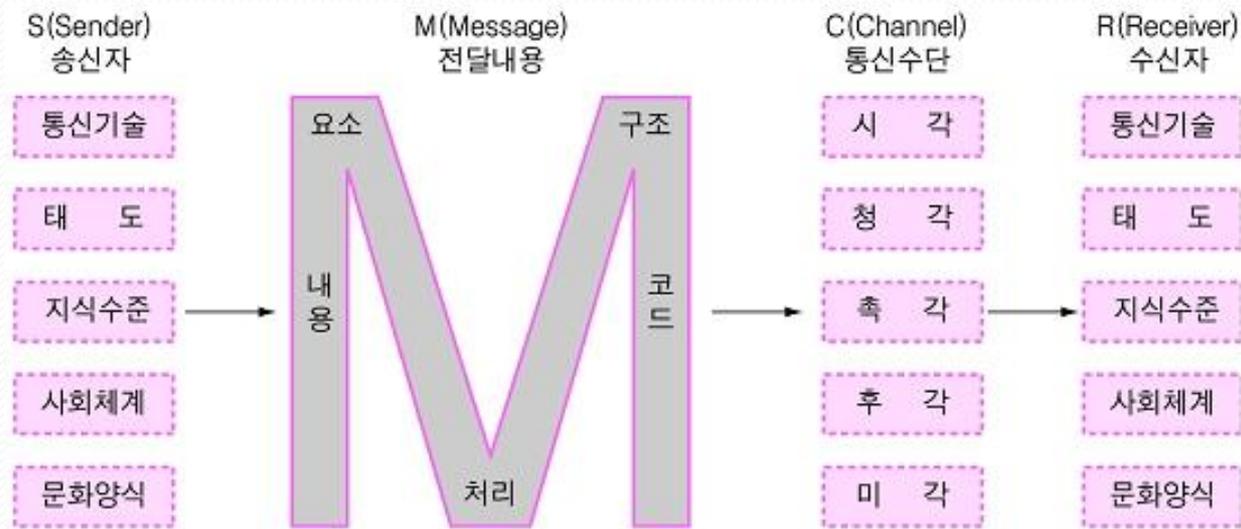
Dale의 경험의 원추



시청각 통신

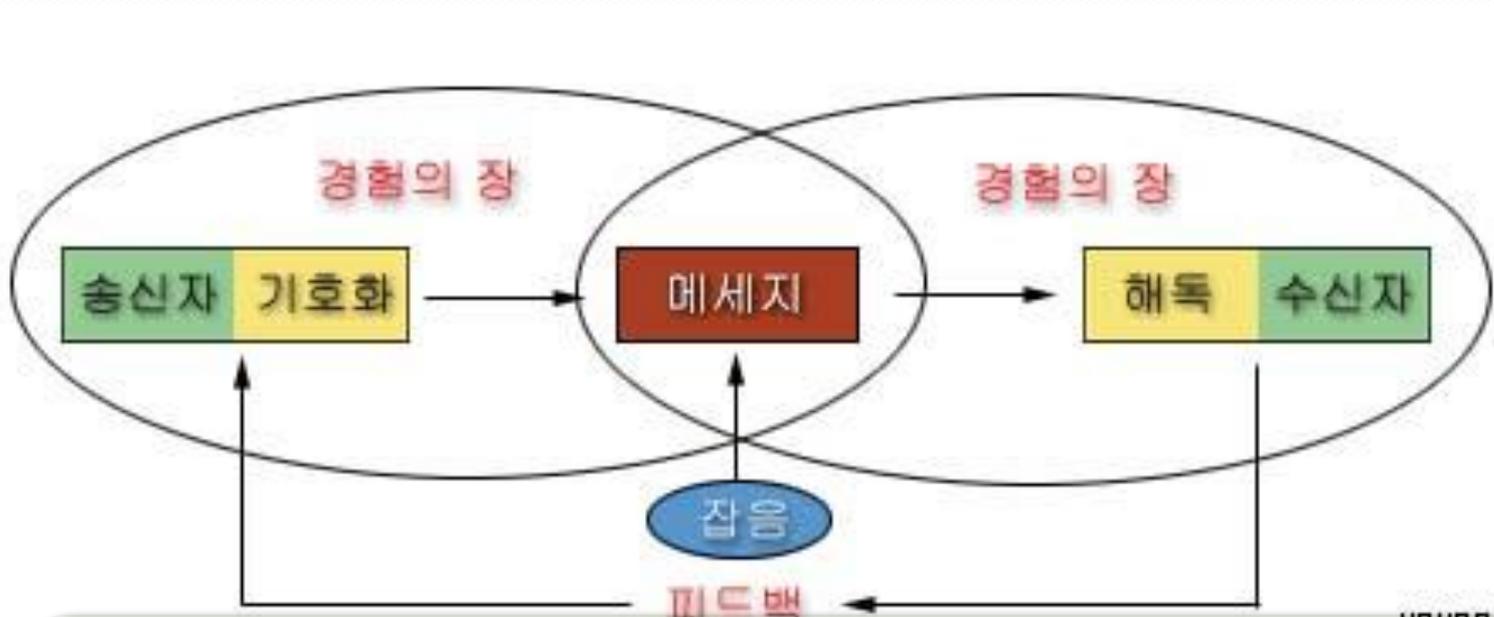
- 1953, Audio-Visual Communication Review 발간
- Mass media의 등장으로 인한 communication 이론과 관리영역에서의 체제이론 도입
- 통신이론의 등장으로 매체에만 집중하던 관점이 학습이 이루어지는 과정으로 확대
- 과정을 중심으로 교육공학을 개념화
 - 메시지, 매체, 기기 등의 새로운 용어 등장

Berlo(1960)



송신자로부터 메시지가 통신수단을 통해 수신자에게 전달 되는 과정을 중심으로 교육공학의 개념화
 커뮤니케이션 구성요소들이 교육공학의 대상; 교수자(송신자), 학습자(수신자), 메시지 내용 (교육내용)은 교육공학의 필수 요소
 통신수단의 다양화 (시청각 외의 수단 포함)

Shannon & Schram의 커뮤니케이션 모형



- 교사가 전달하는 메시지는 모든 학습자에 의해 그대로 전달되지 않음
- 여러가지 잡음이 메시지를 변형
- 교사는 피드백에 의해 메시지가 제대로 전달되었는지 확인 필요
- 교사와 학습자간 공유하는 경험이 많을수록 효과적인 커뮤니케이션

통신모형의 도입으로 인한 교육 공학 영역

- 교수-학습과정은 교사와 학습자간의 상호적인 커뮤니케이션 관계
- 통신 수단은 시각과 청각에서 인간의 오감각으로 확대
- 효과적인 커뮤니케이션은 교사와 학습자간의 공유된 경험에서 이루어진다
- 커뮤니케이션의 방해요소인 잡음의 제거에 대한 필요성이 고려됨
- 쌍방적인 커뮤니케이션을 위해 피드백 요소의 활용이 강조

교수공학

- 교수공학은 인간 학습과 통신이론에 기반을 두고 특정한 학습 목표에 따라 교수-학습의 전 과정을 설계하고 실행하고 평가하는 체계적 방법이며, 더 효과적인 교수를 이끌어내기 위해 인적 자원과 비인적 자원을 적절히 결합하여 사용하는 체계적 방법이다 (Commission on Instructional Technology, 1970)
- 행동과학이론 + 체제 이론 + 수업개발의 영향
- 교수개발은 매체의 효과적 활용에 관한 전통적 지식 뿐만 아니라 학습 현상 및 교수 방법에 관한 과학적 지식을 체계적으로 활용하려는 노력이라는 개념이 확대
- 1970년, 기존의 시청각교육국은 미국 교육공학회로 변경 (Association for Educational Communication and Technology)

초기 교수공학의 특징

- 교수공학은 행동과학의 주요한 학습원리들을 통합하여 행동목표, 준거지향 평가, 학습과제 분석등과 같은 주요한 요소들을 포함
- 교수공학은 산물보다는 과정을 강조
- 교수공학은 특정매체나 장치라는 개념을 넘어서 수업을 구성하는 부분들의 집합체 이상을 의미
- 교수공학은 수업개발의 발전을 가져옴

교수공학 성립에 영향을 준 이론들

- 행동 과학이론의 영향
 - 초기 교수공학의 정립에 영향을 미친 행동주의 심리학 이론은 B.F.Skinner의 조작적 조건형성이론, 강화이론, 프로그램학습 이론 등 - 프로그램 학습 자료의 개발이나 교수기계(teaching machine) 개발의 원리가 됨
 - 행동적 수업목표와 준거지향평가를 교수공학의 주요 요소로 흡수
 - 행동과학 학습이론들의 영향으로 과학의 수준으로 향상
- 체제이론의 영향
 - 체제를 구성하고 있는 요소들이 상호기능적이고 구조적으로 통합됨으로써 당면한 문제들을 해결하기 위해 어떻게 설계, 실행, 평가되어야 하는가를 명확히 제시해주는 전체적이고 통합적인 접근방식 도입
- 교수개발 모형
 - 체제이론과 행동주의 심리학이 통합되어 교수개발이라는 분야 탄생
 - 교수개발이란 교수시스템을 계획, 개발, 평가, 활용하는 체제접근을 의미

Skinner의 교수기계



교사의 역할을 대신하는 기능 수행 학습에 관한 과학적 이론을 기반으로 개발

- 변별자극의 세분화와 명시화를 위한 행동적 교수목표
- 즉각적이고 체계적인 피드백 제공
 - 목표 달성여부에 따른 평가
 - 학습의 성공과 실패를 결정하는 중요 요인인 체계적 강화의 제시

교수공학의 영역

- “교수-학습의 전 과정을 설계하고 실행하고 평가하는 체계적 방법이며, 더 효과적인 교수를 이끌어내기 위해 인적 자원과 비인적 자원을 적절히 결합하여 사용하는 체계적 방법이다”
- 교육관리기능: 조직관리, 인사관리
- 교육개발기능: 연구, 고안, 제작, 평가, 공급, 활용
- 학습자원: 학습내용, 요원, 교재교구, 기술, 환경시설
- 학습자

교육공학의 등장

- 미국교육공학회(AECT)는 교육공학에 관한 공식적인 정의 제시
- 1977; 교육공학이란 모든 인간 학습에 포함된 문제들을 분석하고, 그 해결책을 구안하여, 실행하고, 평가하며, 관리하기 위하여 사람, 절차, 아이디어, 기자재 및 조직을 포함하는 복합적이며, 통합적인 과정이다
- 1994년 : 학습을 위한 과정과 자원의 설계, 개발, 활용, 관리, 평가에 관한 이론과 실제
- 2008년: 적절한 과학기술적인 과정과 자원을 창출, 활용, 관리함으로써 학습을 촉진하고 수행을 향상시키기 위해 연구하고 윤리적으로 실천하는 학문

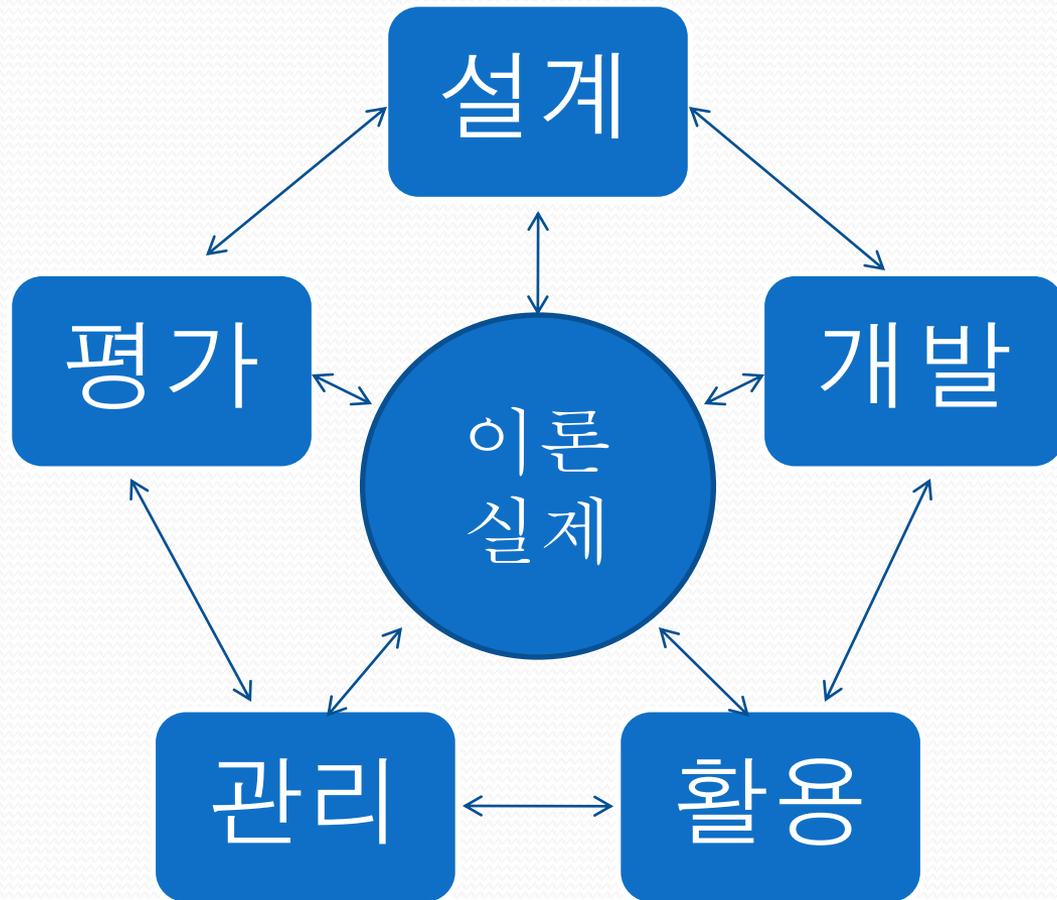
2008년 교육공학 정의

- “적절한 과학기술적인 과정과 자원을 창출, 활용, 관리함으로써 학습을 촉진하고 수행을 향상시키기 위해 연구하고 윤리적으로 실천하는 학문”
- 컴퓨터 디지털미디어 사용의 증가 반영: analog 매체 대신 digital 매체 사용
- 기존의 교수설계이론의 de-emphasis: 급변하는 digital 환경에서 사용하기 부적절
 - Design, development, evaluation 대신 creating 사용
 - 대안으로 early prototyping 방식
 - Early creation of a rough prototype of proposed solution, then testing and revising increasingly full and finished versions of the solution (Molenda & Boling, 2008)
- 구성주의적 학습패러다임의 도입: ‘학습’ 대신 ‘학습 촉진’
‘수행 향상’

한국의 교육공학

- 1963년, 이화여대에 시청각교육과 설립
- 1983년, 한양대 교육공학과
- 1985년, 한국 교육공학연구회 발족
- 1996년, 한국교육공학회로 명칭 변경
- 교육공학연구, 교육정보미디어연구 등 매년 4호씩 발행
- 1990년 이후 교육정보화 추진과 함께 발전
- 각 대학에 교수학습지원센터 설치
- 안동대, 건국대, 한양 사이버대 교육공학과 설립
- 숙명여대 원격대학원
- 한국 방송대: 대학원 과정에 이러닝과

3. 교육공학의 영역



설계(1)

- 학습과 관련된 조건들을 분석하면서 구체적인 교수목적을 달성하기 위해 전체교육 및 수업의 과정과 학습경험을 기획하는것
- 교수체제 설계, 메시지 디자인, 교수전략, 학습자 특성의 4가지 하위영역 포함
- 교수체제설계 (Instructional Systems Design): 교수를 일종의 체제로 보고, 그 안에 존재하는 구성요소들을 체제의 관점에서 관계맺고 구성하는 것
 - 분석, 설계, 개발, 실행, 평가의 단계를 포함

설계 (2)

- 메시지(학습내용) 디자인
 - 메시지를 어떻게 구조화 할것인가, 메시지의 물리적 형태를 어떻게 제작할 것인지 등을 계획
- 교수전략 (instructional strategy): 교수내용을 제시하는 방법 (Heinich, 1996)
 - 예를 들면 Gagne의 수업의 사태, 학습과제 유형에 따른 차별적 교수전략; 상황학습을 위한 수업전략...
- 평가전략

개발

- 설계영역에서 기획된 명세서에 근거하여 구체적인 교수 자료나 교수매체 등을 만들어가는 과정
- 영화, TV, 컴퓨터, 멀티미디어에 이르기까지 새로운 매체를 활용하여 교육프로그램 또는 패키지를 개발하는 영역
 - 인쇄공학: 책이나 정지화상 자료 등을 제작
 - 시청각공학: 음성메시지와 시각메시지를 제시하기 위한 자료 제작
 - 컴퓨터기반공학: 컴퓨터를 교육매체로 활용하는 방법
 - 통합공학: 컴퓨터의 제어 하에 몇 가지 다른 유형의 멀티미디어 매체를 통합하여 다양한 자료와 정보를 개발하고 전달하는 방법; 미래 정보화 사회의 교육환경

활용

- 학습을 위한 절차나 교육매체를 활용하는 행위
 - 학교에서 위성방송이나 멀티미디어를 어떻게 활용할 것인가
- 다른 영역보다 오랜 전통; 시청각교육
- 실제 이러닝 운영시스템을 통해 교수-학습활동 진행

관리

- 프로젝트 관리, 자원관리, 전달체제 관리, 정보관리
- 설계와 개발 활동이 일종의 프로젝트 형태를 띠고 있으며 각종 매체 센터 및 학습지원센터와 같은 조직의 관리가 필요
 - 프로젝트 관리: 교수설계와 개발프로젝트를 계획, 감독, 조정하는 활동
 - 자원관리: 자원(예산, 시간, 시설, 교수자원 등)과 서비스를 기획, 감독, 조정하는 업무
 - 전달체제관리: 교수자료를 전달하는 방법에 대하여 계획, 감독, 조정하는 것(원격교육의 경우, 하드웨어와 소프트웨어의 요구조건, 사용자에 대한 기술적 지원, 강사들에 지침제공)
 - 정보관리: 학습자원을 제공하기 위하여 정보의 저장, 전달, 처리를 계획, 감독, 조정하는 것

평가

- 교육공학적 과정과 산물에 대하여 적절성을 결정하는 활동
- 교육프로그램 평가 + 학습자 평가
 - 교육프로그램 평가: 학습내용의 제시방법, 사용자 인터페이스의 일관성, 학습자의 수준에 적합한 학습내용의 선정 여부, 동기부여를 위한 상호작용 촉진 정도, 관련 학습자료의 제공 정도
 - 학습자 평가: 학생들의 학업 성취 평가
- 형성평가와 총괄평가
 - 형성평가: 수업의 전개과정에서 활용하고 있는 교수자료나 프로그램의 적절성과 효과성에 관한 자료를 수집, 분석하여 교수자료나 프로그램을 개선하는 목적; 프로그램이 개발되는 과정에서 실행
 - 총괄평가: 프로그램이 완성된 후 향후 지속적인 활용에 관한 결정
- 준거지향분석 (criterion-referenced measurement): 사전에 설정된 목표가 어느 정도 달성하였는지를 확인; 절대평가

4. 교수학습 방법에 대한 교육공학 학적 접근의 특성

- 체제적 특성
- 처방적 특성
- 학습자 지향적 특성

체제적 특징

- 체제란? 정해진 공동의 목적 달성에 기여하는 상호 관련된 요소들의 집합체로서, 외부 환경과 상호작용을 통하여 자신의 존재 유지
- 수업을 설계하는 과정을 일종의 체제로 파악하여, 분석, 설계, 개발, 실행, 평가의 5단계 하위활동 포함; 각 단계는 다음 단계의 투입, 매 단계의 결과는 앞 단계에 피드백하는 상호작용
- 특정의 교수-학습상황에서 제기되는 문제해결을 위해 관련된 모든 요소들을 통합적으로 고려하는 접근방법

처방적 특성

- 처방적 이론은 특정 교수조건이 주어졌을때, 어떠한 교수 전략을 사용할지를 상세히, 체계적으로 제시
 - 과학은 현상에 대한 설명으로서 기술적(記述的)
- 처방적 지식에 대한 요구는 기술적 지식에서 시사점을 찾아 교수현실에 적용하는데 있어서의 한계에서 출발
 - 수업현실을 체계적으로 안내하고 개선하는데 불충분
- 처방적 이론들은 특정 교수조건이 주어졌을때 어떠한 교수 전략을 사용할 것인지를 체계적으로 제시

학습자 지향적

- 지식정보화 사회의 도래로, 학습자 중심 교육패러다임의 대두
- “학습을 위한 과정과 자원의 설계, 개발, 활용, 관리 및 평가에 관한 이론과 실제” (Seels & Richey, 1994)
- 학습자의 학습과정을 지원하는 방식으로 교수-학습 환경 마련
 - 학습자의 요구를 반영하는 다양한 프로그램 개발
 - 학습자의 사전지식과 경험을 반영; 기존에는 교사위주의 일반적 수업
 - 학습자의 적극적인 참여를 도모하는 교수-학습 방법



강의를 마치며

참고자료

- Skinner의 교수기계