

토픽 맵을 이용한 학습 선호도 기반의 자기주도적 학습 시스템

The Learning Preference based Self-Directed Learning System using Topic Map

정화영*, 김윤호**

Hwa-Young Jeong*, Yun-Ho Kim**

요 약

자기주도적 학습에서는 학습자가 학습과정을 구성할 수 있다. 그러나 학습자가 방대한 학습 콘텐츠의 특성을 이해하고 학습과정을 구성하기는 매우 어렵다. 본 연구에서는 학습자가 학습을 계획할 때 학습자의 학습 선호도를 산출하여 학습자에게 맞는 학습 콘텐츠 유형 정보를 학습자에게 제공하는 방법을 제시하였다. 학습 선호도 산출방식은 토픽 맵의 선호도 벡터값을 이용하였다. 제안방법의 적용을 위해 학습 모집단 20명을 대상으로 테스트 하였으며, 전체적인 학습 만족도가 높게 나타남으로서 제안방법이 학습자의 학습구성에 도움이 되고 있음을 제시하였다.

Abstract

In the self-directed learning, learner can construct learning course. But it is very difficult for learner to construct learning course with understanding the various learning contents's characteristics. This research proposed the method to support to learner the information of learning contents type to fit the learner as calculate the learner's learning preference when learner construct the learning course. The calculating method of learning preference used preference vector value of topic map. To apply this method, we tested 20 learning sampling group and presented that this method help to learner to construct learning course as getting the high average degree of learning satisfaction.

Key words : Topic Map, Learning Preference, Self-Directed Learning System

I. 서 론

인터넷의 발달은 학습의 유형을 바꿨으며, 현대면의 학습 지향에서 통신을 기반으로 한 유·무선 이터닝 시스템이 보편화 되었다. 이는 웹이 모든 학습자에게 개방된 환경에서 원하는 학습 자료를 제공하고 있으며, 이러한 자료는 인간의 정보구성과 유사한 하

이퍼텍스트의 형태로 조작되어 학습자의 사고과정에 자연스럽게 그 내용을 전달할 수 있는 것이다[1]. 컴퓨터를 기반으로 다양하고 방대한 학습 콘텐츠를 제공할 수 있게 하는데, 일반적으로 텍스트 정보와 함께 그림이나 사진 등 수업 내용과 관련된 시각자료를 제공하고 동영상 및 음성 파일도 삽입하여 학생들의 흥미를 이끌어내고 있다. 또한 웹 기반 가상 실험실

* 경희대학교 교양학부(Faculty of General Education, KyungHee University)

** 목원대학교 컴퓨터공학과(Dept. of Computer Engineering, Mokwon University)

· 제1저자 (First Author) : 정화영

· 투고일자 : 2009년 3월 2일

· 심사(수정)일자 : 2009년 3월 4일 (수정일자 : 2009년 4월 14일)

· 게재일자 : 2009년 4월 30일

을 구축하여 그 결과 값을 애니메이션 형태로 확인할 수 있다[2]. 학습자가 이용할 수 있는 다양한 학습 자료들이 제공되면서 이를 효율적으로 운용하여 학습자의 학습 효과를 높이려는 시도는 면대면 학습방법인 자기주도적 학습 과정을 도입하고 있다. 그러나 자기주도적 학습모형이 적용되면서 학습자의 특성에 따라 학습전략이나 학습방법을 학습자가 스스로 선택할 수 있는 학습 환경으로 학습자 개인에 따라 학습내용, 학습방법 및 학습속도가 다르게 나타남을 알 수 있다[3]. 또한 방대하고 다양한 학습 콘텐츠가 동시에 제공되는 이러닝의 특성에서는 학습자가 스스로 학습에 필요한 콘텐츠를 자세히 알고 직접 구성하기에는 매우 어렵다. 이를 보완하기 위한 방법으로 문항반응이론의 난이도를 적용하는 방법이 사용되지만, 이는 문항에 대한 학습자의 이해도에 따라 학습 수준을 판별하기는 용이하나 학습자 마다 다르게 나타나는 학습 선호도를 반영하기는 어렵다. 또한 현재, 학습자의 성향에 맞춰 학습 콘텐츠를 제시하거나 제안해주는 연구는 매우 부족하다.

본 연구는 학습자의 학습 선호도를 적용한 자기주도적 학습시스템을 설계 및 구현하고자 한다. 학습자의 학습 선호도를 분석하기 위하여 토픽 맵에서 사용하는 토픽 선호도 벡터 값을 이용하였다. 또한 Horton의 설계모델[4] 과정을 참고하여 자기주도적 학습 모형을 제시 및 적용 하였다.

II. 자기주도적 학습과 토픽 맵의 선호도 분석

자기 주도적 학습은 구성주의적 학습관을 바탕으로 학습자가 자신의 학습 과정에 적극적, 능동적으로 참여하여 주도적 역할을 하며, 동시에 그 학습에 책임을 지는 형태를 지닌다. 이로 인하여 학습자 스스로가 학습을 계획하고 그 계획에 따라 학습문제를 탐구, 해결하며 학습의 과정과 결과를 평가할 수 있는 학습 능력과 태도를 습득하는 학습을 말한다[6]. 자기주도적 학습의 대상인 학습자들이 가지는 일반적 특징과 그들을 자기주도적 학습자로 이끌기 위해 필요한 요소들에 대하여 살펴보면 첫째, 학습자들은 일반적으로 인생과 업무에서의 경험이 많고 또 매우 다

양하다는 특징을 지니며, 그들은 어떤 문제나 변화에 대한 반응으로써 학습하도록 동기화된다. 둘째, 자신의 학습을 스스로 관리하기를 원하며, 다양한 학습스타일을 가지고 있다. 셋째, 문제 중심형 학습 형태를 선호한다. 넷째, 훈련 상황에 대한 책임감을 갖는 지속적인 학습자들이다. 이러한 학습자들의 특징들을 바탕으로 한 자기주도적 학습자에 대한 정의를 살펴보면, 자기주도적 학습자는 스스로 학습을 계획하고, 자신의 학습과정을 주도하며, 책임감을 가지고 학습과정을 진행하며, 자신의 학습경험을 평가할 수 있는 개인을 말하며, 학습의 계획과 실행, 평가 등 일련의 학습과정에서 주도적인 역할을 한다[7]. 정용우[8]의 연구에서 제시한 자기주도적 학습 모형은 그림 1과 같다. 이때 자기주도적 학습 모형의 핵심은 학습자 스스로 설정하는 학습계획, 학습실행, 학습평가에 있으며, 학생의 문제해결능력을 도와주는 문제의 명료화, 원인분석, 대안개발, 계획실행, 수행평가 과정을 들 수 있다.

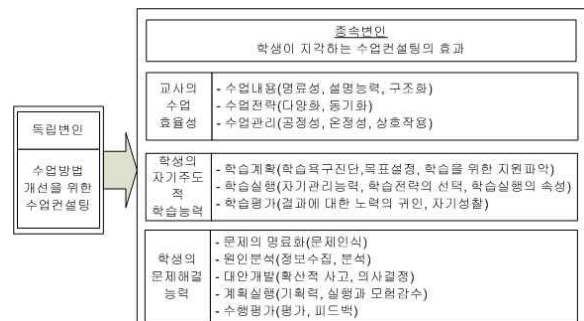


그림 1. 정용우[8]의 자기주도적 학습모형
 Fig. 1. Self-Directed learning model of Jeongyongwoo[8]

또한 토픽 맵은 지식을 코드화하고 코드화된 지식을 관련 정보 자원과 연계하기 위한 추상적 구조를 일컫는다. 토픽 맵의 개념적 모델은 정보와 콘텐츠 자원 영역인 정보층과 이와 연관된 메타정보와 지식 구조 표현 영역인 지식층으로 구성된 이원화된 구조를 기반으로 하고 있다. 지식층은 주제를 표현하는 토픽과 이러한 주제 간의 연관 관계를 나타내는 연관으로 구성된다. 지식층에 토픽으로 표현된 주제와 정보층의 정보자원과의 연관관계는 발생으로 표현된다. 토픽은 주제를 표현하기 위한 단위이다. 존재 여부나 특정 성격에 관계없이 이에 대해 무엇이든 무슨

수단에 의해서든 서술될 수 있는 모든 대상이 주제가 될 수 있다[15]. 사용자가 관심을 가지는 토픽의 숫자 또한 매우 한정되어 있다. 그리고 웹 페이지에 대한 선호도는 웹페이지 속에서 사용자가 관심 있어 하는 토픽에 의해 영향을 받는다. 예를 들면, 과학에 관심 있는 물리학자에게 비디오 게임 관련 토픽이 있는 페이지의 내용을 제공한다면 그것이 아무리 질이 높고 인기 있는 내용이라 할지라도 관심 없어 할 것이다. 사용자의 선호도를 측정하는 방법으로 토픽 선호도 벡터가 사용되는데, 이는 다음과 같이 정의된다. 토픽의 집합 $T=[T(1), \dots, T(m)]$ 가 m 개의 토픽을 가지고 있으며, 사용자가 i 번째 토픽에 관심을 가지고 클릭하면, 토픽은 $T(i)$ 로 표현되고 선호도 벡터가 부여된다. 따라서 토픽의 집합 T 의 벡터 값은 정규화 되어 아래와 같이 표현될 수 있다.

$$\sum_{i=1}^m T(i) = 1 \quad (1)$$

예를 들면, 단 2 개의 토픽 “Computers”와 “News”가 있다고 가정한다. 그리고 사용자는 “Computers”에 3회, “News”에 1회 관심을 가졌다면 사용자의 토픽 선호도 벡터는 $[0.75, 0.25]$ 로 나타낼 수 있다[8].

III. 학습 선호도에 따른 자기주도적 학습 시스템

3-1 토픽 맵을 통한 학습 선호도 적용

본 연구는 자기주도적 학습에서 학습자가 학습과정 및 학습 콘텐츠를 계획 및 구성할 때 학습자의 학습 선호도를 분석한 결과를 반영하고자 한다. 이는 학습자가 학습과정에 대한 전반적인 이해를 한 상태에서 학습을 계획하는 것이 아니라 직관적인 판단에 따라 학습과정을 계획 및 구성하는 기존의 방식을 보완하기 위한 것이다. 학습 선호도 분석 및 적용은 2절에서 명시한 토픽 맵의 선호도 벡터 값을 이용한다. 토픽 맵을 이용한 학습 선호도를 반영하는 과정은 그림 2와 같다. 이는 자기주도적 학습 과정 중 학

습자가 학습과정을 설계하는 단계에서 학습에 대한 구성을 수행하면 학습 시스템은 학습과정 선택 정보와 학습 콘텐츠 선택 정보를 저장하고 이를 기반으로 한 토픽 맵 선호도 벡터 값을 산출하게 된다. 이 정보는 학습자가 학습을 완료하고 다음 학습을 계획할 때 피드백 되어 학습자에게 제공함으로써, 학습자가 자신의 학습 히스토리 정보를 참조하여 주로 학습하였던 유형의 학습을 구성할 수 있도록 하였다.

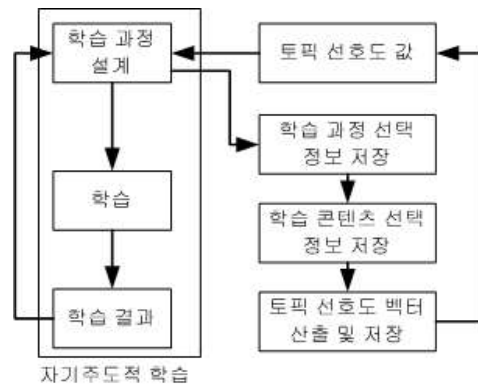


그림 2. 학습 선호도 적용

Fig. 2. The application of learning preference

이때 토픽은 학습구성의 정보가 된다. 본 학습 시스템에서 사용하기 위한 토픽 선호도 벡터의 값은 다음과 같이 산출된다.

$$\sum_{i=1}^m T(Cont_i) = 1 \quad (2)$$

토픽 선호도 벡터의 값(Cont_i)은 학습 콘텐츠 구성을 나타내는 학습단위인 Course와 해당 단위에 맞는 콘텐츠인 Content로 구성된다.

3-2 학습 선호도를 적용한 자기주도적 학습 시스템 설계 및 구현

본 제안 방법을 위한 교수학습 모형은 Horton의 설계모형을 근거로 한다. 이는 그림 3에서와 같이 교수자와 학습자의 활동으로 구분되며, 학습 선호도를 적용하기 위한 토픽 맵의 선호도 벡터 산출 프로세스가 추가된다. Horton의 모형을 통한 교수학습모형에서 타당성 분석은 학습객체 요구사항을 분석하게 된다.

학습유형 결정에서는 학습통계 분석, 학습 콘텐츠 검색, 추가, 수정 등의 관리를 수행하고, 학습구조결정에서는 학습과정과 학습단원 설계를 수행한다. 계열성 조직에서는 학습 난이도를 제공하게 되며, 협동학습 권장 부분에서는 학습 커뮤니티 제공, 학습그룹 형성 및 활성화 등을 수행한다. 또한 학습 동기화에서는 학습 게시판 제공 및 관리, 학습 Q&A 활성화 등을 수행한다. 학습자는 자기주도적 학습 모형의 제공으로 학습자 스스로가 학습의 과정에 참여하여 계획 및 구성하게 된다. 즉 학습을 하기 전 학습계획을 수립하게 되는데, 이때 학습 선호도를 분석한 정보가 학습자에게 제공되고 학습자는 이를 참조로 학습과정을 계획할 수 있다. 이후 학습 분야를 설정하고 학습목표 및 수준을 설정하면, 해당 단원에 대한 학습자의 설정 값이 학습 선호도 분석을 위한 기초자료로 저장된다. 학습 선호도 분석에서는 학습구성 히스토리 데이터를 근거로 토픽 선호도 벡터 값을 산출하고 이를 학습자가 다음 학습을 계획할 때 제공하게 된다.

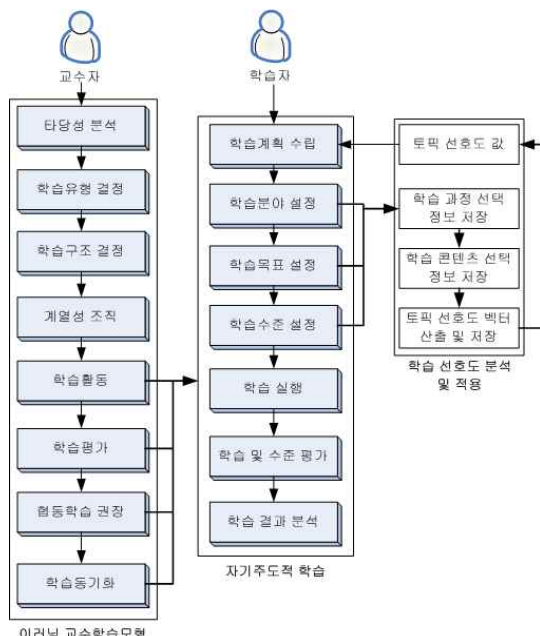


그림 3. 학습 선호도를 적용한 자기주도적 학습 모형
Fig. 3. The self-directed learning model applying learning preference

본 학습을 위한 단위별 콘텐츠는 표 1과 같이 구성된다. 학습 콘텐츠의 유형은 텍스트, 그림, 사운드, VOD등으로 이루어지며, 난이도는 상, 중, 하로 나누

어 학습 콘텐츠 제작자인 교수자에 의해 설정된다. 각 학습 콘텐츠는 난이도에 따라 양이 달라지며, ‘상’의 경우는 간결하고 확실한 내용전달을 위해 콘텐츠가 설정되는 반면 ‘중’이나 ‘하’의 경우는 자세한 설명이 이루어져야 하므로 콘텐츠의 양이 크게 증가될 수 있다. 또한 단원과 난이도에 따라 각 문항들도 별도로 제작되는데, 이는 학습자에게 제공하는 정답 및 피드백의 과정을 포함한다.

표 1. 유형별 학습 콘텐츠
Table 1 Learning contents by type

단원	콘텐츠 유형	난이도	구성
1	텍스트	상 중 하	텍스트, 문항 및 선택지1~선택지5, 정답, 피드백
2	텍스트 + 그림	상 중 하	텍스트, 이미지 경로/파일명, 문항 및 선택지1~선택지5, 정답, 피드백
:	:	:	:
:	:	:	:
n	텍스트 + 그림 + 사운드 + VOD	상 중 하	텍스트, 이미지 경로/파일명, 사운드 경로/파일명, VOD 경로/파일, 문항 및 선택지1~선택지5, 정답, 피드백

IV. 적용 및 결과

본 제안방법의 적용을 위하여 학습 모집단 20명을 대상으로 적용하였으며, 예제 시스템은 표 3에서와 같이 영어 학습 중 명사와 동사부분을 제작 및 시행하였다.

표 2. 예제 학습 콘텐츠의 구성
Table 2. The construction of sample learning contents

단원	소 단위 분량	난이도	콘텐츠 유형
명사	12 장	상	텍스트, 텍스트+그림
		중	텍스트, 텍스트+그림, 텍스트+사운드
		하	텍스트, 텍스트+그림, 텍스트+사운드, 텍스트+그림+동영상
동사	10 장	상	텍스트, 텍스트+그림
		중	텍스트, 텍스트+그림, 텍스트+사운드, 그림+사운드
		하	텍스트, 그림, 텍스트+그림, 텍스트+사운드, 텍스트+그림+동영상

명사단원에서 단원분량은 학습 페이지 10장이며, 상, 중, 하의 난이도에 따라 각각 제작되어 모두 36장의 콘텐츠가 준비하였다. 또한 난이도 ‘상’의 경우 텍스트 또는 텍스트와 그림으로 구성된 콘텐츠를 제공하였다. 동사의 경우도 이와 같이 제작되었다.

표 3. 10회 테스트후의 학습정보
Table 3. Learning data after 10 times test

학습자	학습단원	난이도	콘텐츠 유형	학습 횟수
St01	명사	상	텍스트	2
		상	텍스트+그림	4
		중	텍스트+사운드	3
	동사	하	텍스트+그림+동영상	1
St02	명사	하	텍스트+그림+동영상	5
		중	텍스트+사운드	1
		중	텍스트	1
	동사	중	텍스트+그림	2
		중	그림+사운드	1
:	:	:	:	:
:	:	:	:	:

표 4는 학습 모집단을 대상으로 10회 테스트한 결과의 학습정보를 나타낸다. 이때 St01 학습자에서 명사의 경우, Contents={(명사+텍스트), (명사+텍스트+그림), (명사+텍스트+사운드)} 로 나타낼 수 있다. 이는 각각 2회, 4회, 3회로 나타났으므로, 토픽 선호도 벡터 값은 [0.22, 0.44, 0.33]으로 산출되어 ‘텍스트+그림’의 콘텐츠 유형이 선호도가 높은 것으로 나타났다. 이는 St01 학습자가 다음의 학습에서 명사부분을 선택한다면 ‘텍스트+그림’의 유형을 제시하게 된다.

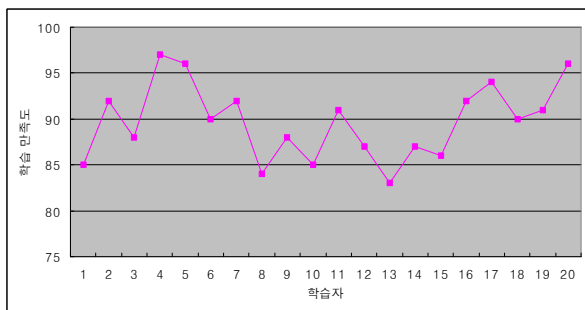


그림 5. 10회 테스트후의 학습 만족도
Fig. 5. Learning satisfaction after 10 times test

그림 5는 학습 테스트 후의 학습 모집단에 대한 학습 만족도를 나타낸 결과이다. 이는 전체 평균 90점

으로 대부분의 학습자들이 학습 선호도를 분석하여 정보를 제공하는 것이 도움이 된다고 응답하였다.

V. 결 론

많은 이러닝 학습들은 교수자에 의해 제작된 학습 과정, 콘텐츠 등의 구성을 통해 일방적인 학습이 이루어지고 있다. 그러나 자기주도적 학습의 경우에는 학습자가 학습을 계획하고 구성할 수 있어 보다 효율적인 학습을 진행할 수 있다. 이때 학습 콘텐츠의 효율적인 구성방법의 지원은 매우 필요하다. 이는 학습자가 다양하고 방대한 학습 콘텐츠를 이해하고 적절하게 배치하여 학습과정을 계획하기가 매우 어렵기 때문이다. 본 연구에서는 자기주도적 이러닝 학습에서 학습자가 학습을 계획 및 구성할 때 학습자의 히스토리 학습정보를 분석하여 학습 선호도에 따른 콘텐츠 정보를 제공함으로써 학습자가 자신에 맞는 학습 콘텐츠를 효율적으로 구성할 수 있도록 하였다. 학습 선호도는 토픽 맵의 선호도 벡터 값을 산출하여 제공하였으며, 학습자가 가장 많이 구성하였던 학습 유형을 제시하게 되었다. 제안방법의 검증은 위하여 학습모집단 20명을 선발하여 테스트하였으며, 이를 통해 학습 선호도 값에 따른 학습유형정보 제공의 효율성을 나타내었다. 또한 테스트 후의 학습만족도를 평가한 결과 평균 90점이 나타남으로서 학습자에게 본 제안 방법이 충분히 도움이 되고 있음을 제시하였다.

그러나 본 제안방법의 폭넓은 적용을 위해서는 보다 방대하고 다양한 분야의 학습 콘텐츠가 제공되는 환경에서 충분한 학습 집단과 시간을 두어 평가하여야 한다.

참 고 문 헌

[1] 장덕성, 조현욱, “자기 학습계획을 갖는 웹 기반 학습 시스템의 설계 및 구현”, *정보처리학회 논문지* 제11-A권 제4호, 2004
[2] 조수현, 김영학, 이재호, "멀티미디어 기반 교육용

지구의 시스템의 설계 및 구현", *한국컴퓨터정보학회 논문지 제11권 제4호*, 2006.

[3] 박순일, 고병오, "전문가 학습활동" 모형의 효율적 운영을 위한 웹 기반 교수·학습 시스템 개발", *정보교육학회 논문지* 제8권 제3호, 2004. 9.

[4] Horton, W. *Designing web-based training*. New York: Wiley & Sons, Inc, 2000.

[5] 강경중, "자기주도적 학습을 위한 e-Learning 교수 학습 콘텐츠 개발 모형:실업계 고등학교 전문교과를 중심으로", *농업교육과 인적자원개발* 제37권 제4호, 2005.

[6] 권 훈, 곽호영, "웹 기반의 한자 쓰기 시스템", *한국콘텐츠학회논문지* Vol.8 No.1, 2008.

[7] 강경중, "자기주도적 학습을 위한 e-Learning 교수, 학습 콘텐츠 개발 모형: 실업계 고등학교 전문교과를 중심으로", *농업교육과 인적자원개발* 제37권 제4호, 2005.

[8] 정용우, 양성관, "수업 컨설팅이 교사의 수업효율성과 학생의 자기주도적 학습 및 문제해결능력에 미치는 영향", *교육행정학연구* 제26권 제1호, 2008.

[9] 박정우, 이상훈, "사용자 프로파일을 이용한 개인화된 토픽맵 랭킹 알고리즘", *정보과학회논문지:소프트웨어 및 응용* 제35권 제8호, 2008.

[10] 김순연, 이종호, "소비자 단원 학습용 WEB기반 교수학습매체 개발", *경영교육논총* 제46권, 2007

[11] 안병규 외9인, "중등 영어과 교재모형 개발: 수준별 및 자기주도적 학습 중심", *영어교육* 제60권 제4호, 2005.

[12] 송창우, 김종훈, 정경용, 류중경, 이정현, "시맨틱 웹에서 개인화 프로파일을 이용한 콘텐츠 추천 검색 시스템", *한국콘텐츠학회 논문지* 제8권 제1호, 2008.

[13] 권형준, 정동근, 홍광석, "사용자의 재생 시간을 이용한 멀티미디어 추천 시스템", *한국인터넷정보학회 논문지* 제10권 제1호, 2009.

[14] 황윤영, 유정연, 유소연, 이규철, "토픽 맵 기반의 지능적 웹 서비스 발견 시스템 설계 및 구현", *한국전자거래학회지* 제9권 제4호, 2004

[15] 이재효, "토픽맵 기반 디지털 콘텐츠 표준화", *정*

보과학회지 제26권 제6호, 2008

[16] 박정우, 이상훈, "사용자 프로파일을 이용한 개인화된 토픽맵 랭킹 알고리즘", *정보과학회논문지 소프트웨어 및 응용* 제35권 제8호, 2008

정 화 영 (鄭華泳)



1994년 2월 : 경희대학교 전자계산공학과(공학석사)
 2004년 8월 : 경희대학교 전자계산공학과(공학박사)
 1994년 3월~1998년 12월 : (주)아주 시스템 기술연구소 전임연구원
 2000년 3월~2005년 2월 : 예원예술대학교 게임영상학부/정보경영학부 조교수
 2005년 4월~현재 : 경희대학교 교양학부 조교수
 관심분야 : 소프트웨어 공학, 웹 기반 교육, 웹 서비스

김 윤 호 (金允鎬)



1992년 ~ 현재 : 목원대학교 컴퓨터공학부 교수,
 2005년 ~ 2006년 : Univ. of Auckland, NZ. Dept. of Computer Science, CITR Lab. Research Fellow.
 1992년 : 청주대학교 대학원 전자공학과 (공학박사)
 1986년 : 경희대학교 대학원 전자공학과 (공학석사)
 관심분야 : 영상처리, 컴퓨터비전, 뉴로퍼지응용, 방재정보통신정책, ISO/TC223 Societal security 기술표준화 등.