

LOGO 프로그래밍 학습이 논리적 사고와 하위 논리에 미치는 영향

현혜경^o, 김병순*
안동대학교 컴퓨터교육과
hkhyun80@naver.com, bsgim@andong.ac.kr

A Study on the Impact of LOGO Programming
on Logical Thinking and its Sub-classifications

Hyekyung Hyu^o, Byungsoon Kim*
Dept. of Computer Education, Andong National University

요 약

본 논문은 중학교 2학년 학생들을 대상으로 한국형 LOGO 프로그래밍을 사용하여 논리적 사고와 이의 하위논리에 대해 어떠한 영향을 미치는지 분석하였다. 그 결과, LOGO 프로그래밍 학습은 학습자의 논리적 사고와 이의 하위논리 신장에 매우 효과적임을 알 수 있다.

ABSTRACT

This paper presents the effects on logical thinking of the Korean LOGO programming used in teaching for the second grade of middle school with regard to cognitive styles and specific sub-classifications of logical thinking. In result, the LOGO programming teaching method significantly affected logical thinking and its sub-classifications.

Keyword : LOGO, logical thinking, Piaget, field-dependence, field-independence

접수일자 : 2008년 12월 02일

심사완료 : 2009년 02월 18일

* 교신저자 : 김병순

1. 서 론

컴퓨터 프로그래밍은 논리적 사고력을 향상시키는데 활용 가능한 도구로 알려져 있으며 그중에서도 컴퓨터를 통한 사고력 교육과 관련하여 비교적 많이 연구되어진 것은 LOGO이다. Papert [1]에 의하면 LOGO는 학습자들이 컴퓨터를 주체이고 능동적으로 활용할 수 있도록 하며, 논리적 사고, 창의적 사고, 수학적 능력, 반영적 사고(反映的 思考)와 같은 종합적 인지 능력으로 구성된 강력한 인지 기술을 발전시킨다고 한다.

한편, 학습 성과는 학습자 개인차 특성에 따라 달라질 수 있다는 것이 선행 연구를 통해 밝혀지고 있으며, 여러 개인차 변인 중에서 인지양식은 여러 가지 교수 처치 변인의 효과를 검증하기 위해 널리 사용되고 있다. 인지 양식이란 학습자 정보를 지각하고, 조직하고, 파지하는 분명하고도 일관성있는 방식이다. 인지양식의 유형은 학자에 따라 다양하게 접근되고 있으며, 본 연구에서 채택한 Witkin[2]의 장의존성-장독립성 인지양식은 환경이 사물에 대한 개인의 인지에 영향을 주는 정도를 말하며, 이것은 곧바로 학습 과제를 받아들이는 과정에 있어서의 차이로 나타나게 된다.

학습자의 논리적 사고력은 학습자를 둘러싸고 있는 가정, 학교, 주거지역의 환경에 따라서 서로 다르게 영향을 받는다고 볼 때, 환경을 받아들이는 인지양식의 차이는 논리적 사고력을 향상시키는데 적지 않은 영향을 미칠 것이다. 따라서 본 연구에서는 LOGO 프로그래밍 학습이 논리적 사고력에 미치는 효과를 학습자의 인지양식과 관련해서 검증해 보고자 하였다. LOGO 프로그래밍 학습은 학습자가 전체적인 프로그래밍 구조를 파악하고 자신의 인지구조에 맞게 정보를 조절 할 수 있는 능력이 필요하므로, 인지양식에 따라서 LOGO 학습의 효과가 달라 질 것이라고 가정할 수 있다. 또한 LOGO 프로그래밍 학습을 통하여 학생들의 논리적 사고력 향상을 가져올 수 있는가를 알아보고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1. LOGO 프로그래밍

Papert는 학습자들의 자연스런 욕구를 채워줄 수 있는 교육 환경을 제공하고자 구성주의적 관점에서 학습자의 사고 체계를 구성해 갈 수 있는 학습 환경으로 컴퓨터 프로그래밍 언어인 LOGO를 개발하였다. LOGO 프로그래밍은 전통적인 프로그래밍과는 달리 거북이를 제어하는 능력을 가르치게 한다. 거북이를 제어하는 과정에서 학습자들은 조직화된 체계적 사고, 문제 해결, 그리고 의사 결정 등의 인지 기술을 발전시킨다.

2.2. 논리적 사고와 그 하위논리

사고는 주어진 정보(자극)에 대해 무엇을 안다고 할 때 그 앎은 사고의 결과라고 말할 수 있다. 좁은 의미로 사고를 규정하면 그것은 추리, 판단 및 문제해결이다. 이러한 종류의 사고는 주어진 정보 이상의 것을 안다는 것을 뜻한다. 교육의 상황에서 의도적으로 사고력을 양성하겠다는 사고력 교육에서 의미하는 ‘사고’는 단순한 기억이나 회상, 지각 등 낮은 수준의 정신 능력을 의미하는 것이 아니라 문제 상황에 부딪혀 그러한 문제를 해결하기 위하여 보다 높은 수준의 정신 능력들이 동원되고 활용되어지는 과정을 의미한다 [3].

Piaget의 연구에 의하면 형식적 조작기에 도달한 학생은 보존논리, 비례논리, 변인통제논리, 확률논리, 상관논리, 조합논리의 사고가 가능하다.

- 보존논리: 어떤 수, 길이, 물질, 면적, 부피 등은 그 순서나 형태를 바꾸어 제시한다 하더라도 항상 변하지 않는다는 것을 아는 능력을 의미한다.
- 비례논리: 어떤 두 비에 있어서 그 비의 값이 같다는 논리를 바탕으로 비례와 관련된 규칙을 이해하는 능력을 의미한다.
- 변인통제논리: 상황의 모든 변인들을 인식하고 변인들의 역할에 관한 가설을 설정한 다

음, 그 가설을 검증하기 위해 체계적으로 변인들을 통제하여 결론을 도출해 내는 능력을 의미한다.

- **확률논리:** 학습과정에 우연히 일어나는 사상 중에서 어떤 사상이 일어날 확률을 계산할 수 있는 능력을 의미한다.
- **상관논리:** 두 개 변인 또는 현상 사이에 어떤 상관적인 관계가 있을 것이라고 예상하는 능력을 의미한다.
- **조합논리:** 문제를 해결해 나가는 과정에서 있을 수 있는 여러 가지 경우를 빠짐없이 중복되지 않게 셀 수 있는 능력을 의미한다.

2.3. 인지양식

인지양식으로는 Witkin이 주장한 장의존성-장독립성 인지양식, Kagan[4]과 그의 동료들이 제시한 분석적-관계적 인지양식, 사려성-충동성 인지양식, Gardner[5]가 제안한 지속성-개변성 인지양식, 분석성-포괄성 인지양식, Smith와 Klein[6]에 의해 보고된 집착성-융통성(인지양식 등이 있다[7].

본 연구에서 채택한 교육문제에 많은 시사점을 주고 있는 Witkin의 장의존성-장독립성 인지양식은 사물에 대한 지각이 주위 환경 속에 포함되어 의존적으로 인지하는지, 주위 환경에 대하여 독립적으로 인지하는지에 따른 구분이다.

Witkin[2] 등에 의하면 문제해결, 학습, 기억에 있어서 장의존성과 장독립성 인지양식은 정보처리 과정과 밀접하게 관련되므로, 서로 다른 전략을 사용하며, 장독립적인 학습자는 수학과 같은 논리적 사고를 요하는 학습과제에서 높은 성취를 보이지만 장의존적인 학습자는 사회 지향적인 과제에서 높은 학업성취를 보인다고 하였다.

허형[8]은 피아제의 논리적 조작 검사를 인지능력으로 하여 장의존성과 장독립성과의 관계를 연구하였다. 그 결과 높은 정적 상관관계($r=.58, p<.01$)가 있음을 밝혔다.

이상의 논의에서 장의존성과 장독립성 인지양은 여러 인지 능력과 정적인 관계가 있음이 밝혀지고

있기 때문에 인지 능력 성취 수준에 있어서 장독립적인 인지양식을 가진 사람은 장의존적인 인지양식을 가진 사람보다 유리할 것이다. 이는 논리적 사고나 문제 해결 능력, 정보처리 과정 및 학업성취에 있어서도 같은 결과를 보여줄 것으로 추측할 수 있다. 이와 같은 결과로 볼 때 LOGO 프로그래밍을 학습했을 때 장의존적인 학습자와 장독립적인 학습자간에 논리적 사고력 신장의 차이를 보일 것으로 추측되며, 논리적 사고와 그 하위변인에 미치는 효과 또한 알 수 있을 것이다.

2.4. 선행연구

Noss[9]는 LOGO를 통한 학습이 학습자들의 기하학적인 개념 학습에 도움이 된다고 하였으며, Clements와 Battista[10]도 LOGO 환경이 초등학교 학습자들의 기하학적 도형의 개념화를 풍부하고 정교하게 해 준다고 밝혔다.

Billings[11]는 LOGO를 학습한 학생들이 경험과 응용을 필요로 하는 문제 해결 방법을 잘 학습하였다고 하였다. Wing과 John[12]은 LOGO 프로그래밍을 통해 문제해결력을 학습한 학생들이 일반적인 문제에 대해서도 의미있는 전이(transfer)를 보였다고 하였다.

류향미[13]는 LOGO 프로그래밍 학습이 논리적 사고 기능 향상에 절대적 효과를 갖지는 않으며, LOGO 프로그래밍 학습으로 향상된 논리적 사고 기능 향상 폭은 I.Q.가 높을수록 큰 것으로 나타난다고 밝히고 있다.

이명희[14]는 한국형 LOGO 피하미를 통한 사고력 신장을 인지양식과 기하학습 수준에 따라 차이가 있는가 하는 연구를 하였다. 연구 결과 장의존적 학습자보다는 장독립적 학습자의 사고력 발달이 더 두드러졌고 장독립적 인지양식의 학습자가 5가지 하위 논리 영역(비율, 변인통제, 확률, 상관, 조합)에서도 변인통제, 상관논리, 조합논리 형성이 더 두드러져 두 집단간에 유의미한 차이가 있다고 보여주고 있다.

지금까지 살펴본 선행 연구들에서 LOGO는 논

리적 사고력뿐만 아니라 창의적 사고, 수학적 능력, 그리고 반영적 사고와 같은 종합적 인지능력으로 구성된 강력한 인지 기술을 발전시킨다는 것을 알 수 있다. 그러나 선행 연구에서는 주로 저학년인 초등학생을 대상으로한 연구가 대부분이며, LOGO 언어가 영어로 되어 있어 학습자들에게 부담을 주어 왔다. 본 연구에서는 저학년 위주가 아닌 중학생을 대상으로 하였으며 중학생뿐만 아니라 고등학생, 나아가 성인들까지도 LOGO 프로그래밍을 보다 쉽게 접해 볼 수 있도록 기존의 외국에서 통용된 어려운 LOGO가 아닌 한국형 LOGO 프로그래밍을 사용하였다. LOGO 프로그래밍이 논리적 사고에 효과가 있다는 것을 증명하기 위함도 있지만, 논리적 사고와 그 하위논리별로 어떠한 차이가 있는지를 알고보고자 하였으며, 차이가 있다면 어느 항목에서 차이를 보이는지 논리적 사고와 그 하위논리의 관계를 검증하고자 한다.

3. 연구 가설

연구 가설 1 : LOGO 프로그래밍을 학습한 집단은 학습하기 전보다 높은 논리적 사고력 신장을 보일 것이다.

연구가설 1-1 : LOGO 프로그래밍을 학습한 집단의 하위논리(보존, 비례, 변인 통제, 확률, 조합, 상관)는 학습하기 전보다 높을 것이다.

연구 가설 2 : LOGO 프로그래밍을 학습한 집단의 인지양식은 창의론적인 집단과 장독립적인 집단 간에 유의미한 차이가 있을 것이다.

연구 가설 2-1 : 창의론적인 집단과 장독립적인 집단의 하위논리(보존, 비례, 변인 통제, 확률, 조합, 상관)는 유의미한 차이가 있을 것이다.

4. 연구 방법 및 절차

본 연구의 실험은 경상북도 구미시에 소재한 S 중학교 2학년 학생을 대상으로 한다. 한 반에 25명을 표집한 후, 인지양식 검사를 통해 창의론적으로 판명된 학생, 장독립적으로 판명된 학생을 선정하여 연구의 대상으로 삼았다.

[표 1]은 실험 설계의 구체적 모형을 나타내고, [표 2]는 LOGO 프로그래밍 지도계획이다.

[표 1] 실험 설계 모형

집단 구분	인지양식 검사	사전 검사	실험 처치	사후 검사
실험 집단	O ₁	O ₂	X ₁	O ₃

O₁ : 인지양식검사 O₂ : 논리적 사고력 검사
 X₁ : LOGO 학습을 함 O₃ : 논리적 사고력 검사

[표 2] LOGO 프로그래밍 지도계획

차 시	학 습 내 용
1차시	인지양식, 논리적 사고력 사전검사
2차시	기본적인 LOGO 명령어
3차시	삼각형, 사각형 그리기 (FD, RT)
4차시	정다각형 그리기-REPEAT 활용
5차시	원 그리기-REPEAT 활용
6차시	함수 만들기-절차의 작성법
7차시	함수 응용하기-변수 사용
8차시	논리적 사고력 사후검사

본 연구의 실험 처치를 위하여 중학교 2학년 교과 전반에 나오는 개념들 중 LOGO를 통해 학습할 수 있는 내용을 선정하여 수업과정을 제작하였다. 그리고 연구에 사용한 인지양식 검사 도구는 Witkin[2] 등이 제작한 집단잠입도형검사(Group Embedded Figure Test : GEFT)를 변안한 것을 사용하였다. 이 검사에서 제1장 연습문제를 제외한 제2장과 제3장의 18문항은 최저 0점에서 최고 18점 만점으로 채점되었으며, 평균보다 높은 점수를 장독립적, 평균보다 낮은 점수를 창의론적 인지양식으로 분류하였다.

본 연구에서 사용한 검사지는 문화적 영향에 관계없이 인지양식의 측정을 위해 널리 사용되고 있는 것으로, 반분신뢰도는 .82이며, 막대-틀검사(RFT)와는 .63 - .82의 상관을 보이고, 신체적응검사(BAT)와는 .37 - .71의 상관을 보인다[2].

실험집단의 인지양식 검사 결과에 대한 평균과 표준편차는 [표 3]과 같다.

[표 3] 실험집단의 인지양식검사 평균과 표준편차

집단구분	인지양식	인원	평균	표준편차
실험집단	장의존성	13	9.20	4.84
	장독립성	12		

본 연구에서 사용한 논리적 사고력 검사 도구는 1982년 미국 Georgia대학의 Roadrangka, Yeany 및 Padilla가 개발한 GALT(Group Assessment of Logical Thinking)로써, 1983년에 12문항으로 줄인 GALT Version을 사용했다. GALT는 6가지의 논리 유형인 보존논리, 비례논리, 변인통제논리, 확률 논리, 상관논리, 조합논리를 측정한다. 검사지의 1, 2번은 보존논리, 3, 4번은 비례논리, 5, 6번은 변인통제논리, 7, 8번은 확률논리, 9, 10번은 상관논리, 11, 12번은 조합논리를 평가한다. 지필검사만으로 이루어져 있으므로 단시간 내에 많은 학생들의 인지 수준을 측정할 수 있다.

본 검사지의 타당도는 0.71, 신뢰도는 0.85이며, 각 논리별 신뢰도는 0.37에서 0.83을 나타내었는데 단지 상관논리와 조합논리의 경우에만 0.58 이하이다. 그 이유는 두 논리의 경우, 인터뷰 방법이 최선이지만 많은 학생들에게 대량적인 연구를 위해 지필검사를 사용했기 때문이라 본다.

본 연구에 따른 수업은 8주에 걸쳐, 주당 1일, 하루에 50분씩, 8일 동안 LOGO 프로그래밍 과정을 수행하였다. 1차시에는 인지양식 검사를 통해 장의존적인 집단과 장독립적인 집단으로 선정된 학생들을 사전 검사로 논리적 사고력 검사(GALT)를 실시하고, 8차시에는 사후 검사로 논리적 사고력 검사를 실시하여 변화를 살펴보고자 하였다. 자료

의 통계 처리는 SPSS PC+ 교차분석(cross tabulation)으로 하고, 자료의 결과 처리는 t-검정과 일변량 분산분석으로 검정하고 분석하였다.

5. 연구 결과

5.1. [연구 가설 1]에 대한 결과 및 해석

[표 4] 논리적 사고력 검사 대응비교

실험 집단	인원	평균	표준 편차	t-값	p-값
사전	25	3.08	1.90	-4.90	.00
사후	25	5.16	2.90		

* p<.05

[표 4]와 같이 t검정한 결과, 유의수준(.05)에서 유의확률 .00으로 LOGO 프로그래밍을 학습하기 전보다 학습한 후에 높은 논리적 사고력 신장을 보였다.

5.2. [연구 가설 1-1]에 대한 결과 및 해석

[표 5] 논리적 사고의 하위논리 검사 대응비교

하위 논리	실험 집단	인원	평균	표준 편차	t-값	p-값
보존 논리	사전	25	1.00	.65	-1.90	.07
	사후	25	1.28	.68		
비례 논리	사전	25	.40	.65	-2.62	.02
	사후	25	.80	.82		
변인 통제 논리	사전	25	.40	.58	-1.54	.14
	사후	25	.64	.90		
확률 논리	사전	25	.44	.71	-2.57	.02
	사후	25	.80	.76		
상관 논리	사전	25	.24	.44	-.30	.77
	사후	25	.28	.46		
조합 논리	사전	25	.60	.58	-5.30	.00
	사후	25	1.36	.50		

* p<.05

[표 5]와 같이 t검정한 결과, 유의수준(.05)에서 유의 확률은 보존논리는 .07이고, 비례논리는 .02이고, 변인통제논리는 .14이고, 확률논리는 .02이고, 상관논리는 .77이고, 조합논리는 .00으로 논리적 사고의 하위논리에 있어 비례논리, 확률논리, 조합논리에서 유의미한 차이가 있는 것으로 밝혀졌다.

5.3. [연구 가설 2]에 대한 결과 및 해석

[표 6] 논리적 사고력 검사의 일변량 분산분석 결과

		제공합	자유도	평균 제공	F 값	유의 확률
논리적 사고력	사전 (공변인)	52.49	1	52.49	10.85	.00
	인지양식 구분	3.42	1	3.42	.70	.40
	오차	106.41	22	4.83		
	합계	861.00	25			

* p<.05

[표 6]과 같이 일변량 분산분석한 결과, 유의수준(.05)에서 유의확률 .40으로 논리적 사고력에 있어 유의미한 차이가 없는 것으로 밝혀졌다. 위의 결과에 의해 LOGO 프로그래밍을 학습한 집단의 인지양식은 장의존적인 집단과 장독립적인 집단 간에 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다.

5.4. [연구 가설 2-1]에 대한 결과 및 해석

[표 7] 보존논리의 검사 일변량 분산분석 결과

		제공합	자유도	평균 제공	F 값	유의 확률
보존논리	사전 (공변인)	1.18	1	1.18	3.37	.08
	인지양식 구분	1.71	1	1.71	4.86	.03
	오차	7.73	22	.35		
	합계	52.00	25			

[표 8] 비례논리 검사의 일변량 분산분석 결과

		제공합	자유도	평균 제공	F 값	유의 확률
비례논리	사전 (공변인)	3.28	1	3.28	5.83	.02
	인지양식 구분	.00	1	.00	.00	.96
	오차	12.39	22	.56		
	합계	32.00	25			

[표 9] 변인통제논리 검사의 일변량 분산분석 결과

		제공합	자유도	평균 제공	F 값	유의 확률
변인통제논리	사전 (공변인)	1.80	1	1.80	3.05	.09
	인지양식 구분	.87	1	.87	1.48	.23
	오차	12.96	22	.58		
	합계	28.00	25			

[표 10] 확률논리 검사의 일변량 분산분석 결과

		제공합	자유도	평균 제공	F 값	유의 확률
확률논리	사전 (공변인)	3.95	1	3.95	8.94	.00
	인지양식 구분	.00	1	.00	.01	.89
	오차	9.72	22	.44		
	합계	30.00	25			

[표 11] 상관논리 검사의 일변량 분산분석 결과

		제공합	자유도	평균 제공	F 값	유의 확률
상관논리	사전 (공변인)	.11	1	.11	.54	.46
	인지양식 구분	.44	1	.44	2.15	.15
	오차	4.49	22	.20		
	합계	7.00	25			

[표 12] 조합논리 검사의 일변량 분산분석 결과

		제공합	자유도	평균 제공	F 값	유의 확률
조합 논리	사건 (공변인)	.00	1	.00	.01	.89
	인지양식 구분	1.11	1	1.11	5.30	.03
	오차	4.60	22	.20		
	합계	52.00	25			

* p<.05

[표 7] ~ [표 12]와 같이 일변량 분산 분석한 결과, 유의수준(.05)에서 유의확률은 보존논리는 .03이고, 비례논리는 .96이고, 변인통제논리는 .23이고, 확률논리는 .89이고, 상관논리는 .15이고, 조합논리는 .03으로 논리적 사고의 하위논리에 있어 보존논리, 조합논리에서 유의미한 차이가 있는 것으로 밝혀졌다.

6. 결 론

현대의 교육학자들은 논리적 사고력 향상에 지대한 관심을 보이고 있으며, 컴퓨터의 여러 가지 장점을 이용한 논리적 사고력 개발 방법을 찾기 위해 노력하고 있다. 특히 LOGO는 학습자들이 컴퓨터를 주체적이고 능동적으로 활용할 수 있도록 하기 위해 개발되었다. 이에 본 연구에서 LOGO 프로그래밍 학습과 인지양식이 논리적 사고력 신장에 주는 효과와 그 하위논리에 미치는 영향을 검정한 결과는 다음과 같다.

첫째, LOGO 프로그래밍을 학습한 집단은 학습하기 전과 학습한 후에 유의미한 차이가 있었다($t=-4.90$, $p<.05$). 논리적 사고의 하위논리에서는 비례논리, 확률논리, 조합논리에서 유의미한 차이가 나타났다.

둘째, LOGO 프로그래밍을 학습한 집단의 인지양식은 장의존적인 집단과 장독립적인 집단 간에 유의미한 차이가 없었다($F값=.70$, $p>.05$). 논리적

사고의 하위논리에서는 보존논리와 조합논리에서만 유의미한 차이가 나타났다.

이상의 결과에 비추어 LOGO 프로그래밍 학습은 논리적 사고와 그 하위 논리 신장에 효과적이고, 인지양식에 따른 장의존적인 집단과 장독립적인 집단 간에는 논리적 사고력에 유의미한 영향을 미치지 못함을 알 수 있었다.

참고문헌

- [1] Papert, S., Mindstorm: children, computers, and powerful ideas, New York, Basic Books, 1980.
- [2] Witkin, H., Moore, C., Goodenough, D., & Cox P., "Field-Dependent and Field-Independent Cognitive Styles and Their Educational Implications", Review of Educational Research, 47(1), 1-64. 1977.
- [3] Wadsworth, B. J., Piaget's Theory of Cognitive and Affective Development(4th ed.), N.Y.: Longman Inc., 1989.
- [4] Kagan, J., Moss, H. A., and Sigel, I. E., "Psychological significance of styles of conceptualization", Monographs for the Society for Research in Child Development, 28, 203-242, 1960.
- [5] Gardner, R. W., Personality organization in cognitive controls and intellectual abilities, Psych Issues, pp. 20-2, 1960..
- [6] Smith, C. L., "Relationship of microcomputer-based instruction and learning style", Journal of Educational Technology, 13(4), 256-270, 1985.
- [7] 정윤주, 아동의 인지양식과 대인문제해결력, 서울대학교 석사학위논문, 1992.
- [8] 허 형, 인지능력과 인지양식의 관계, 한국교육학회 학술발표 논문, 1982.
- [9] Noss, R., "Children's learning of geometrical concepts through LOGO", Journal for Research in Mathematics Education, 18, 343-362, 1987.
- [10] Clements, D. H., Battista, M., "Learning of geometric concepts in a LOGO environment", Journal for Research in Mathematics Education, 20, 450-467, 1989.
- [11] Billings, L. J. JR., Development of mathematical

task persistence and problem-solving ability in fifth and sixth grade students through the use fo LOGO and hueristic methologies, In Dissertation Abstracts International, 47/07A, P.2433, Publication No. : AAC8617391., 1986.

- [12] Wing, K. A., John P. L., “Problem solving, instructional methods and LOGO programming”, Journal of Educational Computing Research, 7(4), 455-467., 1991.
- [13] 류향미, LOGO 프로그래밍 학습이 논리적 사고 기능 향상에 미치는 효과, 연세대학교 교육대학원 석사학위논문, 1994.
- [14] 이명희, 한국형 LOGO(피하미)의 효과 분석-인지양식과 Van Hiele 기하 학습 수준에 따른 사고력 발달을 중심으로, 고려대학교 교육대학원 석사학위논문, 1994.



현혜경(Hyekyung Hyun)

2004년 상주대학교 컴퓨터공학과
2006년 안동대학교 컴퓨터교육과(교육학석사)

관심분야 : 기획, 웹 그래픽



김병순(Byungsoon Kim)

1991년 서강대학교 컴퓨터과(이학사)
1993년 서강대학교 컴퓨터과 (공학석사)
2003년 경북대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)
2003년 8월 ~ 현재 안동대학교 컴퓨터교육과 부교수

관심분야 : DTN, Multicasting, Mobile IP
