

집단지성과 적시학습을 이용한 SERO 노트 시스템 모형 설계

Design of SERO Note System Model Using Collective Intelligence and Just-In-Time Learning

하진석 · 김창석[†]

Jin Seok Ha and Chang Suk Kim[†]

공주대학교 컴퓨터교육학과

요 약

본 논문에서는 학습자의 내부환경과 외부환경 정보를 이용하여 교사 및 학습자들 간의 협력학습을 지원하는 SERO 노트 시스템을 제안하였다. 제안 시스템은 학습자의 내부환경을 평가문항에 대한 재학습 희망 여부로 정의하고, 외부환경을 평가문항에 대한 정답 여부로 정의하였다. 평가문항별 SERO 유형 분류를 통한 교사 및 학습자들 간의 협력 학습이 교육평가의 본질적인 목적을 반영하고 있다. 평가문항별 유형 분류를 통한 결과를 DB에 축적하여 활용함으로써 교사 및 학습자들에게 다양한 환류의 기회를 제공 한다.

키워드 : 집단지성, 적시학습, 피드백, SERO, 오답노트

Abstract

This paper proposes SERO note system which supports collaborative learning between teachers and learners by using the learner's internal and external environment information. The proposed system defines the learner's internal environment depending on desire for relearning assessment questions, and the learner's external environment depending on a percentage of correct answers. The purpose of educational evaluation through SERO typing of each question is reflected in collaborative learning between teachers and learners. As the results of SERO typing of each question are accumulated on DB and used, a variety of feedback chances can be offered to teachers and learners.

Key Words : Collective Intelligence, Just-In-Time Learning, Feedback, SERO(Stability Emergency Risk Opportunity), Wrong Answer Note

1. 서 론

이 논문은 집단지성과 적시학습을 이용한 SERO 노트 시스템 모형 설계에 관한 연구이다. 학습과정에 있어서 형성평가 이후에 적절한 피드백을 제공하여 자신의 풀이 과정과 모범답안에 대한 반성적 사고는 당연한 일이다[1]. 형성평가 이후에 적절한 피드백을 통하여, 특히 오답에 대한 관심을 가지고 반성적으로 사고할 기회를 제공하여야 하지만, 학교의 현실은 시간적 제약으로 인하여 실천하기가 쉽지 않은 형편이다. 이를 보완하기 위하여 웹 기반 오답노트 시스템이 다양하게 연구되고 있다. 기존 오답노트 시스템들은 정답 여부를 체크하여, 틀린 문제를 다시 풀어보고, 정답에 대한 해설을 제공하는 특징을 갖고 있다. 이런 특징으로 인하

여 기존 오답노트 시스템은 오답분석과 피드백 측면에서 많은 개선이 요구되어진다. 이 논문은 학습자의 내부환경과 외부환경 정보를 이용하여 다양한 유형의 피드백을 제공하고자 한다.

보다 구체적으로 기술하면, 이 논문은 학습자의 내부환경(평가문항에 대한 이해 여부) 프로파일과 외부환경(평가문항에 대한 정답 여부) 프로파일을 이용하여 평가문항을 4가지 유형으로 분류하고 교사 및 학습자에게 다양한 형태로 정보를 제공함으로써 전체 시스템 기능 개선 방안을 제안하고 장단점을 고찰하고자 한다. 웹 기반 오답노트 시스템과 관련된 연구는 수학교과 위주로 진행되어 왔다. 참고 문헌 [1,2,3]은 오답노트와 학습능력수준 향상과의 관계를 연구하였으며, 오답노트의 구성 및 활용 방법에 대한 연구는 다루어지지 않았다.

이 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련 연구로 오답노트, 집단지성과 적시학습에 대한 의미를 살펴보고, 3장에서는 제안된 SERO 노트 시스템을 살펴보고, 4장에서는 기존 시스템과 비교 분석한다. 마지막 5장에서는 결론 및 향후 연구 과제를 제안한다.

접수일자: 2012년 9월 14일

심사(수정)일자: 2012년 10월 7일

게재확정일자: 2012년 10월 8일

[†] 교신 저자

2. 관련 연구

2.1 오답노트의 정의

대부분 학습자들은 오답노트를 “틀린 문제를 다시 풀어보는 것”으로 생각하기 쉽다. 그러나 오답노트를 제대로 활용한 이들은 오답을 고르던 상황으로 돌아가는 게 중요하다고 말한다. 오답노트를 만들 때는 오답을 고른 지극히 개인적인 이유를 밝혀내는 것이 중요하다. 어떤 부분에서 논리적 비약이 있었는지, 서로 혼동한 개념은 어떤 것들인지를 찾아내야 한다. 정답에 대한 해설을 요약해 적은 것은 진정한 오답노트가 아니다. 오답노트는 그야말로 오답에 이르는 틀린 과정에 대한 보고서가 되어야 하는 것이다.

오답노트의 이러한 본질은 잘못된 학습의 첫 단추를 다시 끼울 수 있도록 돕는다. 처음부터 잘못 습득된 지식은 필요할 때 제대로 활용될 수 없다. 제대로 이해되지 않은 지식은 아무리 반복해도 기억으로 저장되지 않는다. 따라서 보고 또 봐도 자꾸만 틀리는 문제가 있다면 오답을 추적하는 과정을 통하여 처음 지식을 습득한 방법부터 점검해야 한다. 과거에는 에빙하우스의 망각 곡선 등을 근거로 주기적인 반복학습이 기억을 강화한다는 것이 학계의 일반적인 견해였다. 그러나 최근에는 최초의 지식을 어떻게 습득하느냐가 기억의 양과 질을 결정한다는 주장이 설득력을 얻고 있다.

또한 오답을 사고하는 과정을 통하여 불완전한 지식이 완전해지는 효과를 누릴 수도 있다. 시험문제는 5개의 개념을 통합적으로 사고해야 풀 수 있는데 학생이 습득한 개념이 3개뿐이라면 오답을 고를 수밖에 없다. 오답을 정리하는 과정에서 부족했던 2개의 개념을 찾을 수 있고, 이를 통하여 지식의 체계를 완성하는 것이다 [4].

2.2 집단지성의 의미

Levy의 정의에 따르면 집단지성은 ‘어디에나 분포하며, 지속적으로 가치 부여되고, 실시간으로 조정되며, 역량의 실제적 동원에 이르는 지성’이라고 정의한다[5]. ‘어디에나 분포하는 지성’의 의미는 한 개인이 모든 지식을 알지 못하기 때문에 다양한 지식과 경험을 가진 독립된 개인들이 분산되어 있고 이들이 모여 어디서든지 집단지성을 이룰 수 있다는 전제로 출발하고 있다. ‘지속적으로 가치 부여되는 지성’의 의미는 집단지성이 되기 위해서 모든 분산된 개인들의 자발적 참여와 기여가 끊임없이 일어나야 한다는 것이다. 개인들 지성의 합 이상의 집단지성으로 유도하려면 개인들의 헌신이 필요로 하며, 이러한 헌신을 유도하기 위해서는 모든 구성원들이 함께 만들어 가는 공유된 비전이 필요할 것이다. ‘실시간으로 조정되는 지성’은 분산된 개인들의 노력이 집단지성으로 승화되기 위해서는 구성원들이 자발적이고 지속적으로 참여하여 그들의 지성을 업그레이드해야 함을 의미한다[6].

문화적 지식 성장의 기억은 레이놀즈(Reynolds, R. G.)에 의해 소개 되었다. 인구 영역 이외에 확신의 영역이라고 칭하는 기억 영역으로 나누어져 있다. 확신의 영역은 규범적인 지식, 특정 영역별 지식, 상황별 지식, 일시적 지식, 공간 지식으로 명백한 종류로 분할된다. 인구 영역과 확신의 영역 사이에 공용 영역을 요구한다. 인구 영역의 개인은 재생산 및 수정을 통하여 확신의 영역을 새롭게 할 수 있다. 다

른 한편으로는 확신의 영역의 지식은 갱신을 통해 인구 영역에 영향을 미칠 수 있다[7].

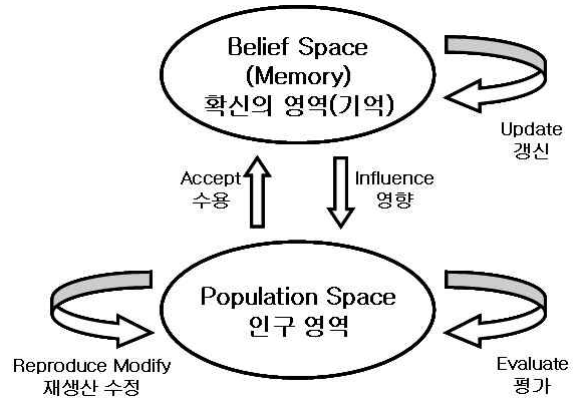


그림 1. 문화적 지식 성장의 기억
Fig. 1. Memory of cultural knowledge growth.

2.3 적시학습의 의미

JIT(just-in-time) 생산 방식은 도요타(toyota)에서 개발, 발전된 것으로 적시생산, 적시공급 생산체계라고도 한다. JIT의 목표는 재고의 제로화, 재고 없는 생산지향으로 현재 도요타(toyota)를 세계 제일의 자동차 기업으로 만들어 낸 생산 방법으로 많은 기업들의 벤치마킹 대상이 되고 있다. JIT개념을 응용하여 적용시킨 적시학습(just-in-time learning) 방식이 최근 직장인들 사이에서 중요한 키워드로 떠오르고 있다. 적시학습은 교육과정을 주제별로 분할, 세분화해 필요한 내용을 바로바로 학습, 소화할 수 있도록 만든 교육 방법이다.

Jack Park은 적시학습을 “The acquisition of knowledge and skills just when they are needed”이라 정의하였다. 직업기술과 지식요구에 대한 급격한 변화는 사려 깊고 생산적인 인간을 위한 현장학습훈련(OJT)과 적시성(just-in-time) 교육을 포함한 평생교육을 요구한다[8].

Laura L. Hall는 전통적인 교실 환경과 적시학습(웹 기반 인터넷 학습)을 비교 정리하였다[9].

적시학습의 특징은 학습자가 필요시에 필요한 학습량만큼, 필요한 장소에서 학습할 수 있도록 한 것이다. JIT의 학습은 필요시 신속히 대응할 수 있는 특징을 가진다는 의미이다.

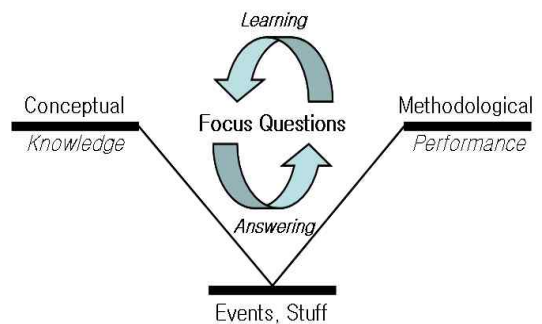


그림 2. 학습이 일어나는 방법
Fig. 2. How learning happens

표 1. 전통적인 교실 환경과 적시학습
Table 1. Traditional Classroom Vs JIT Learning

Traditional Classroom	JIT Learning - Web based/Internet Instruction
Didactic philosophy	Constructivist philosophy
Audience size is restricted to physical space.	Audience size is unlimited according to strategy
Static delivery schedule	Flexible delivery schedule on an a just in time basis
Assumes a homogeneous audience	Unique and varied audience characteristics accommodated
Emphasis on instructor control	Emphasis on learner control
Training is broad-based and linear	Training is designed to be specific, modular, and flexible
Paper intensive	Paperless environment
Passive learning	Active learning
Content oriented	Activity based

Novak, J. D. & Growin, D. B.는 학습이 일어나는 방법을 다음 그림과 같이 “Reacting to observations and question”라고 설명하였다[10].

Jack Park은 더클래스 엔젤바트가 주창한 역동적 지식의 보고(Dynamic Knowledge Repository)체제가 적시학습 지원체제로 적절하다고 하였다. DKR은 세컨드라이프 닷컴 내의 대학처럼 역동적 지식의 정원(Knowledge Garden)을 의미하며, 생애동안, 적시에, 적절한 상황에서 나를 위한 배움은 사회의 학습 환경 기여를 높이고 집단지성을 증대한다고 하였다[11].

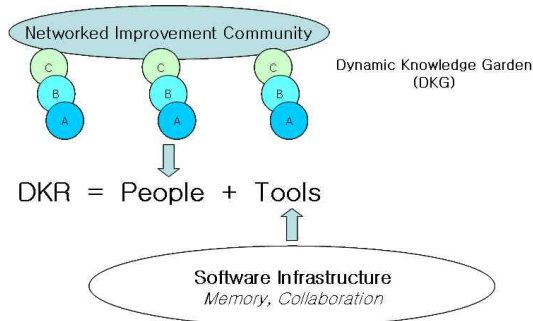


그림 3. 역동적 지식의 보고
Fig. 3. Dynamic Knowledge Repository

3. SERO 노트 시스템

3.1 설계 원칙

SWOT분석은 강점(Strength), 약점(Weakness), 기회(Opportunity), 위협(Threat)의 머리글자를 모아 만든 단어로 경영 전략을 수립하기 위한 분석도구이다[7]. 내적인 면을 분석하는 강점/약점 분석과, 외적 환경을 분석하는 기회/위협 분석으로 나누기도 하며, 긍정적인 면을 보는 강점과 기회, 그리고 그 반대로 위협을 불러오는 약점, 위협을 저울질하는 도구이다[12]. 보통 X, Y축으로 2차원의 사분면을 그리고 각각 하나의 사분면에 하나씩 배치하여 연관된 사항들을 우선순위로 배치한다. 이러한 분석을 통해 경영자는 회사가 처한 시장 상황에 대한 인식을 할 수 있으며, 앞으

로의 전략을 수립하기 위한 중요한 자료로 삼을 수 있다. SWOT 분석은 방법론적으로 간결하고 응용범위가 넓은 일반화된 분석 기법이기 때문에 여러 분야에서 널리 사용되고 있다.

이 논문에서 제안하는 SERO 노트는 SWOT 분석을 교육 분야에 응용하여 평가문항에 적용하고자 하였다. 학습자의 내부환경(평가 문항에 대한 이해 여부; 재학습 희망 여부)과 외부환경(평가 문항에 대한 정답 여부)를 분석하여 안정형(Stability), 위기형(Emergency), 위험형(Risk), 기회형(Opportunity)으로 규정하고, 이를 토대로 학습 전략을 수립하는 기법을 제안한다. SERO 분석의 가장 큰 장점은 학습자의 내·외부 환경 변화를 동시에 파악할 수 있다는 것이다. 학습자의 내부 환경을 분석하여 평가문항에 대한 이해 여부를 확인하고, 외부 환경 분석을 통하여 평가문항에 대한 정답여부를 확인한다.

SERO 분석은 평가문항 결과로부터 온 기회는 최대한 살리고 위험은 회피하는 방향으로 자신의 강점은 최대한 활용하고 약점은 보완한다는 논리에 기초를 두고 있다. SERO 분석에 의한 학습 전략은 다음 표와 같이 정리할 수 있다.

표 2. SERO 분석
Table 2. The SERO Analysis

내부/외부	알고 풀이한 문제	모르고 풀이한 문제
정답 반응	안정형(Stability)	위기형(Emergency)
오답 반응	위험형(Risk)	기회형(Opportunity)

- 안정형(Stability) : 이 유형에 해당하는 문제는 일단 패스하고, 감각만 유지하도록 하자. 안정형에 해당하는 문항수를 늘리는 것이 목적이다.
- 위기형(Emergency) : 몰랐음에도 맞혔다는 것은 시험에서 가장 위협의 요인이다. 운이 좋았다고 여기고 간과하기 좋은 상황이지만 후에 이것이 발목을 잡게 될 것이다. 반드시 다시 공부하여야 한다.
- 위험형(Risk) : 알면서 틀린 문제에 대해서는 ‘아! 이걸 아깝다! 아는 건데... 다음에는 맞겠지?’ 하기 쉽다. 하

지만 시험에 대한 공포로 인하여 이런 경우가 더 빈번해진다. 시험에서 가장 무서운 위기는 바로 '실수'다 시 풀면서 자신의 시험 태도를 바꿔야 한다.

- 기회형(Opportunity) : 모르고 틀렸기 때문에 내가 공부하면서 알아가야 하는 미지의 문제이다. 공부를 해서 알고 맞을 수 있는 것이다. 즉, '안정형으로 보낼 수 있는 문항'이다. 모르고 틀렸다고 연연하지 말고 개념부터 제대로 공부하고 반복하도록 한다.

3.2 시스템 모델

정의 1. SERO 노트 $N = (P, T, A)$ 로 정의한다.

P는 평가문항의 집합이고, T는 학습자의 내적 환경과 외적 환경에 따른 SERO 노트 유형의 집합이다. A는 각 평가문항별 학습자의 응답 항목의 집합이다.

문제 관리 모듈은 평가문항 관리, 정답해설 관리, SERO 유형 관리로 구성된다. 평가문항 관리는 교사가 평가문항을 등록, 수정, 삭제를 하면서 관리하고 학습자가 평가문항을 요구하면 평가문항을 제공하는 역할을 담당한다. 정답해설 관리는 교사가 평가문항을 관리하면서 평가문항에 대한 정답해설을 등록한다. 또한 학습자들의 평가가 이루어지고 난 뒤에는 SERO 유형별 첨삭노트를 참조하여 정답해설을 수정·보완하는 역할을 담당한다. SERO 유형 관리는 학습자들의 내적 환경과 외적 환경에 의한 분석 결과를 유형별로 관리하는 역할을 담당한다.

SERO 관리 모듈은 학습자들의 내부 환경과 외부 환경을 바탕으로 평가문항 결과를 분석한다. 평가문항 결과를 바탕으로 평가문항에 대한 SERO 유형을 분석하고 유형별 SERO 첨삭노트 관리를 담당한다.

정의 2. SERO 유형 $T = (I, O)$ 로 정의한다.

I는 내부 환경으로 학습자가 평가문항 평가 과정에서 의문(doubt) 체크 여부의 T와 F의 집합이다. O는 외부 환경으로 학습자의 평가문항 평가 결과의 정답 여부로서 T와 F의 집합으로 구성되어진다.

안정형(Stability) 유형 $S = (I_s, O_s)$ 의 집합이다. I_s 는 학습자의 내부 환경으로 평가문항 평가 과정에서 의문을 체크하지 않고 확실하게 문제를 이해하고 풀이하였다는 뜻이다. O_s 는 학습자의 외부 환경으로 평가문항의 평가 결과가 정답이었다는 뜻이다.

위기형(Emergency) $E = (I_e, O_e)$ 의 집합이다. I_e 는 학습자의 내부 환경으로 평가문항 평가 과정에서 의문을 체크하고 확실하게 문제를 이해하지 못한 상태에서 풀이하였다는 뜻이다. O_e 는 학습자의 외부 환경으로 평가문항의 평가 결과가 정답이었다는 뜻이다.

위험형(Risk) 유형 $R = (I_r, O_r)$ 의 집합이다. I_r 는 학습자의 내부 환경으로 평가문항 평가 과정에서 의문을 체크하지 않고 확실하게 문제를 이해하고 풀이하였다는 뜻이다. O_r 는 학습자의 외부 환경으로 평가문항의 평가 결과가 오답이었다는 뜻이다.

기회형(Opportunity) $O = (I_o, O_o)$ 의 집합이다. I_o 는 학습자의 내부 환경으로 평가문항 평가 과정에서 의문을 체크하고 확실하게 문제를 이해하지 못한 상태에서 풀이하였다는 뜻이다. O_o 는 학습자의 외부 환경으로 평가문항의 평가 결과가 오답이었다는 뜻이다.

학습자의 평가문항에 대한 응답 A는 객관식 항목(4지선다형)으로 제한하며, 1,2,3,4의 집합이다.

SERO 노트 시스템은 학습자들의 평가문항 평가 결과에

의하여 만들어진다. 표 3은 내부 환경, 외부 환경, 응답 항목에 의한 SERO 유형을 분류하였다.

표 3. SERO 유형
Table 3. The SERO Type

내부 환경	외부 환경	응답 항목	SERO 유형	
T (의문체크)	T (맞음)	1	위기형 (Emergency)	
		2		
		3		
		4		
F (틀림)	F (틀림)	1	기회형 (Opportunity)	
		2		
		3		
		4		
F (알고있음)	T (맞음)	1	안정형 (Stability)	
		2		
		3		
		4		
	F (틀림)	F (틀림)	1	위험형 (Risk)
			2	
			3	
			4	

학습자가 평가문항을 제공 받고 문제를 평가 할 때 내부 환경(의문)을 선택적으로 체크 하고 문제를 풀이한다. 외부 환경(평가결과)의 결과와 학습자가 선택한 응답 항목에 의하여 SERO 유형이 표 3과 같이 분류된다.

평가 결과에 의하여 SERO 유형이 분류되고, 정답 해설이 제공된다. 학습자는 제공되는 정답 해설을 기반으로 자신만의 첨삭노트를 작성할 수 있다. 학습 수준이 낮은 학습자 또는 첨삭노트 작성의 어려움을 겪는 학습자들은 다른 학습자들의 첨삭노트를 공유하여 작성할 수 있다. 다른 학습자들의 첨삭노트를 참조 하는 기준은 다음과 같다.

1. 내부 환경(F), 외부 환경(F), 응답 항목 동일 : 평가 문항에 대한 이해는 하였으나, 실수로 오답을 선택하고, 본인과 동일한 항목을 선택한 학습자의 첨삭노트
2. 내부 환경(F), 외부 환경(F), 응답 항목 상이 : 평가 문항에 대한 이해는 하였으나, 실수로 오답을 선택하고, 본인과 다른 항목을 선택한 학습자의 첨삭노트
3. 내부 환경(F), 외부 환경(T) : 평가 문항에 대한 이해를 하였고, 정답인 학습자의 첨삭노트
4. 내부 환경(T), 외부 환경(T) : 평가 문항에 대한 이해는 하지 못하였지만, 정답인 학습자의 첨삭노트
5. 내부 환경(T), 외부 환경(F), 응답 항목 동일 : 평가 문항에 대한 이해를 하지 못하였고, 오답을 선택하고, 본인과 동일한 항목을 선택한 학습자의 첨삭노트
6. 내부 환경(T), 외부 환경(F), 응답 항목 상이 : 평가 문

항에 대한 이해를 하지 못하였고, 오답을 선택하고, 본인과 다른 항목을 선택한 학습자의 침삭노트를

3.3 시스템 설계

이 절에서는 논문에서 제안하는 SERO 노트 시스템 구조에 대하여 기술한다. 제안된 시스템은 학습자 인터페이스, 교사 인터페이스, SERO 관리 시스템으로 구성된다. SERO 관리 시스템은 문제 관리 모듈, SERO 관리 모듈, 학습자 관리 모듈로 구성된다.

모듈 1. 학습자 인터페이스

학습자 인터페이스는 학습자들이 평가문항을 요구하고, 평가문항을 풀이 하는 과정에서 재학습이 필요하다고 생각하는 문항에는 의문을 체크하고 풀이를 한다. 평가결과 확인에서는 정답여부와 정답해설을 확인한다. 학습자의 내부 환경(재학습 희망 여부), 외부 환경(정답 여부)에 따라 SERO 노트가 생성된다. SERO 노트는 개인별 및 유형별로 관리되어 다른 학습자들의 SERO 노트를 참조하여 개별 침삭이 가능하다.

모듈 2. 교사 인터페이스

교사가 평가문항을 등록하고 평가문항에 대한 정답해설을 등록한다. 학습자들의 평가결과 분석에 의한 SERO 노트가 생성되면, 평가문항별 SERO 유형을 확인하고 적절한 정답해설을 수정한다. 또한 학습자 개인별 SERO 노트를 확인하고 개별 침삭을 추가한다.

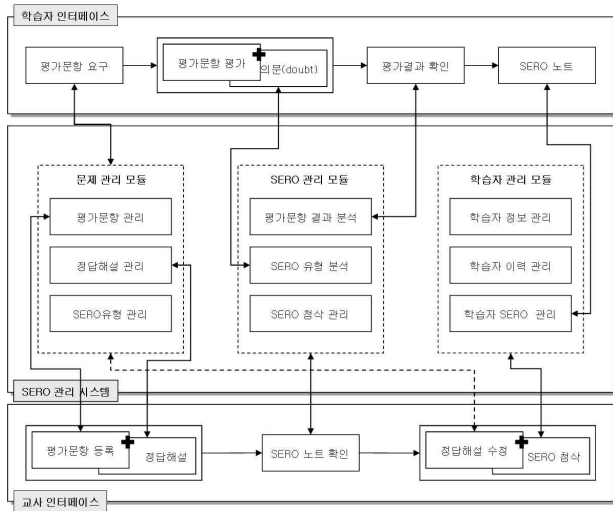


그림 4. 시스템 구조
Fig. 4. System structure

3.4 데이터베이스 설계

본 논문에서 제안하는 데이터베이스 구조는 전체적으로 기존 오답노트 시스템과 유사한 구성으로 이루어져 있다. 그림 5는 본 논문에서 중요하게 구성되어지는 데이터베이스 구조를 ER 다이어그램으로 도식화 하였다.

기존 오답노트 시스템과의 차이점은 다음과 같다. 첫째, 평가 이력 테이블에서는 의문체크 필드, SERO유형 필드, 침삭노트, 교수자 아이디 필드가 추가되었다. 의문필드(내부 환경)와 학습자 답안(외부 환경)의 결과에 따라, 평가문항의 개인별 SERO 유형이 결정되어지고, 침삭노트를 작성할 수 있다. 교수자가 학습자들의 평가이력을 확인하고 침삭노트

를 추가 할 경우, 교수자 아이디가 등록되게 된다. 둘째, 평가문항 테이블에서는 SERO유형 필드가 추가 되었다. 학습자들의 평가이력들이 DB에 저장되면서, 학습자들의 SERO 유형 분석 결과가 평가문항 테이블에 실시간으로 갱신되며, 학습자들의 재학습이 필요할 경우, 난이도 및 SERO 유형별 평가문항을 학습할 수 있다.

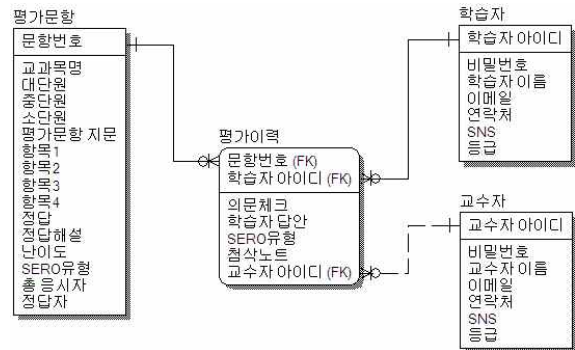


그림 5. ER 다이어그램
Fig. 5. ER Diagram

4. 비교분석 및 평가

4.1 기능 비교

본 절에서는 이 논문에서 제안하는 시스템과 기존 오답 노트 시스템간의 기능을 정성적으로 비교 평가하였다.

표 4. 기능비교
Table 4. Functional Comparison.

	기존 오답노트	SERO 노트
평가하기	- 문항 응답	- 문항 응답 - 의문 응답
오답분석	- 정답 여부 체크	- 정답 여부 분석 - 의문 분석
해설	- 정답 해설 제공	- 정답 해설 제공 - SERO 유형별 침삭 제공
피드백	- 오답만 재학습	- SERO 유형별 재학습

첫째, 평가하기 모듈에서의 가장 큰 차이점은 학습자의 문 체크 응답이다. 기존 오답노트 시스템에서는 학습자의 문항 응답에 대한 정보만 입력 받도록 하였으나, 제안 시스템에서는 문항 응답 정보와 학습자의 내부 환경(의문체크) 정보를 입력 받도록 하였다. 내부 환경 정보와 문항 응답으로 평가 결과 분석을 통한 SERO 유형이 분류된다.

둘째, 평가 문항에 대한 해설 측면에서는 기존 오답노트 시스템의 경우, 교사의 정답 해설만 제공 되었지만, 제안 시스템에서는 교사의 정답 해설과 학습자들의 SERO 유형별 침삭 노트가 제공된다. 학습자의 문항 평가가 끝나면 오답 분석을 통하여 다른 학습자의 SERO 노트를 공유하여 자신만의 침삭노트를 작성할 수 있다.

셋째, 피드백 모듈의 가장 큰 차이점은 피드백 범위이다. 기존 오답 노트 시스템에서는 문항 응답 정보를 이용하여

오답에 대한 피드백 만 제공한다. 제안된 시스템에서는 SERO 유형 분석을 통하여, 유형별 피드백이 제공된다.

그림 6과 그림7은 기존 오답노트 시스템과 제안 시스템의 흐름도를 비교하여 도식화 하였으며, 그림 8은 피드백 범위를 비교 평가하여 도식화 하였다[13].

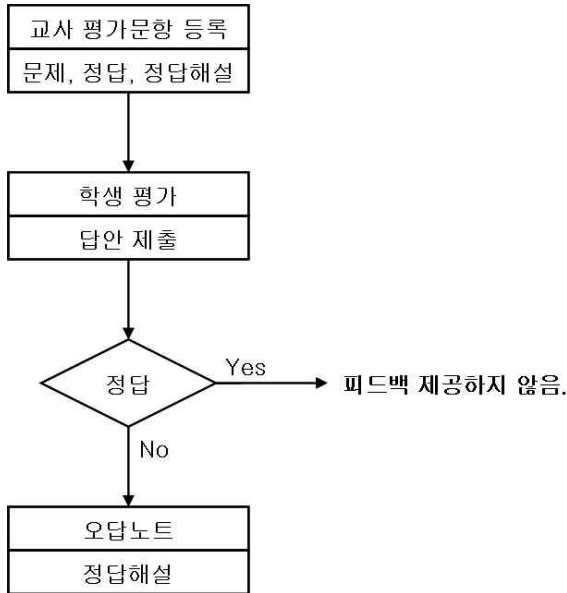


그림 6. 기존 시스템 흐름도
Fig. 6. Existing system flowchart

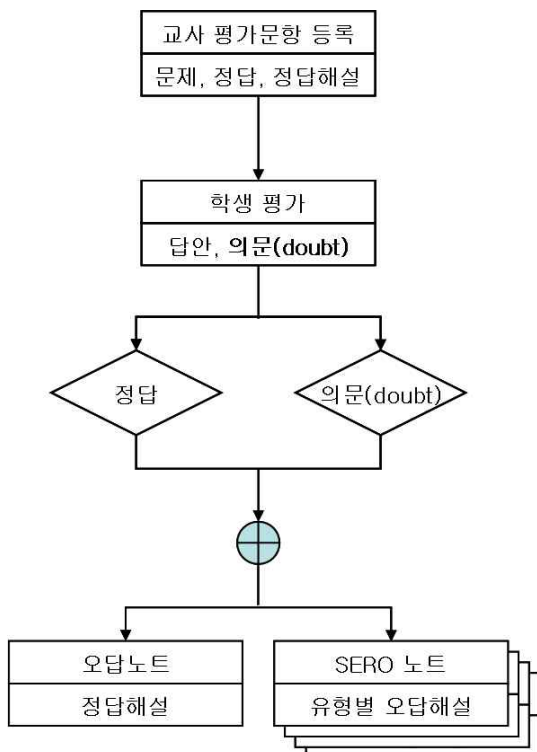


그림 7. 제안 시스템 흐름도
Fig. 7. Proposed system flowchart



그림 8. 피드백 비교
Fig. 8. Feedback Comparison.

4.2 평가

본 논문에서 제안하는 SERO 노트 시스템은 다음과 같은 의미를 가진다.

첫째, 기존 오답노트 시스템의 경우에는 평가 결과에 따른 오답에 대한 피드백만 제공 하였지만, 제안 시스템에서는 잘 알지 못하면서 정답에 이르게 된 문항까지 피드백이 가능하여 교육평가의 실천적 대안을 모색하고 교육평가 연구의 새 지평을 여는 것이다.

둘째, 개인별 SERO 노트 제공과 학습자들간의 협력 학습이 가능하다. 평가 문항에 대한 평가가 끝나면, 집단지성과 적시학습의 원리를 이용하여 SERO 유형별 첨삭노트를 적시에 참조하여, 정답 해설뿐 아니라 다양한 첨삭 노트 공유가 가능하여 오답노트 작성의 어려움을 겪는 학습자들도 쉽게 첨삭노트 작성이 가능해진다.

셋째, 교수자에게 가르치며 배우는 교학상장(敎學相長)의 지혜를 제공한다. 교수자가 평가 문항에 대하여 일방적인 정답 해설을 제공하는 것이 아니라, 학습자들의 다양한 SERO 노트 참조를 통하여, 정답 해설 뿐 아니라, 오답에 대한 적절한 첨삭지도가 가능하다.

5. 결론 및 향후 연구

이 논문에서 얻은 주요한 결과는 다음과 같다. 첫째, 평가문항에 대한 학습자의 내부환경 및 외부환경 정보가 자동으로 취합되어 다양한 형태로 활용된다. 둘째, 학습자는 평가문항에 대한 정답 해설뿐만 아니라 유형에 따른 다른 학습자의 첨삭노트 공유를 통한 오답원인 분석의 보고서가 된다. 셋째, 교사는 평가문항의 유형별 분석을 통하여 학습자들의 오답에 대한 다양한 원인 분석이 가능하여 보다 효율적인 피드백 제공이 가능하다.

본 논문에서는 집단지성과 적시학습을 이용한 SERO 노트 시스템 모형 개발에 관한 문제를 중점적으로 연구하였다. 제안 시스템은 내부 환경(평가 문항의 의문)과 외부 환경(평가 문항의 정답 여부) 정보를 이용하여 다양한 유형의 SERO 노트 공유가 가능하다. 교육학자 에드거 데일(Edgar Dale)은 “가르치는 것이 곧 배우는 것이다”라고 하였다. 예기(禮記)에는 “스승은 학생에게 가르침으로써 성장하고 제자는 배우음으로써 진보한다”는 의미의 교학상장(敎學相長)이 나온다. 영어에는 “Learning by Teaching”이라는 표현

이 있다. 알고 있는 지식을 혼자 간직하지 않고 남과 나눔으로써 자신의 지식도 더욱 커지는 기쁨을 맛 볼 수 있다.

본 연구에서는 집단지성과 적시학습을 이용한 SERO 노트 시스템 모형을 제안하였다. 향후 연구 과제로는 제안된 시스템을 구현하고 교육 현장에 접목하여 학습 능력 향상과 신뢰성 검증이 필요하다.

References

[1] Byoung Mun Park, *The Effect of Corrected test paper Feedback after a Formative Test on the Learning of Mathematics*, Korea National University of Education, Master's Thesis, 2007.

[2] Seung Hee Shin, *Design and Implementation of Web-based Learning System using a Wrong-Answer Note - Focused on a written exam for computer qualification tests-*, Kangwon National University, Master's Thesis, 2008.

[3] Sun Mi Choi, *The study on the effect of making notes for a wrong answer in terms of the instruction of elementary mathematics by using problem proposal method - centered on the range of the final-term of the elementary fourth grade-*, Kookmin University, Master's Thesis, 2007.

[4] Myeong Sun Jin, "공신도 인정한 오답노트" [Online]. Available: <http://www.hani.co.kr/arti/society/schooling/314144.html>

[5] Levy, P. (1994). *L'intelligence Collective: Pour une anthropologie de cyberspace*. Paris: La Decouverte.

[6] Yu Na Lee, S대 Yeong Min, Yu Ran Ha, *학습부진 해소를 위한 집단지성 모형 탐색*, Korean Educational Idea Association, 2009.

[7] Reynolds, R.G. and Stefan, J.M., "Web services, Web searches, and cultural algorithms," *IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*, vol. 4, 5-8 Oct. 2003.

[8] Jack Park, Future of Education, research scientist SRI International, Int'l Futures Studies Federation: IFSF, 2007.

[9] Laura L. Hall, "Just-in-Time: Web-Based/Internet Delivered Instruction," *The Proceeding of Americas Conference on information systems*, 1999.

[10] Novak, J. D. and D. B. Gowin, *Learning how to learn*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1984.

[11] Gi Soon Kwon, *Design and Implementation of a Web-Based Learning-Support System for Crammer Students*, Kumoh National Institute of Technology, Master's Thesis, 2007.

[12] Hyon Ju Park, *Design and Implementation of Web Based Learning Evaluation System for Level-Learning*, Chungnam National University, Master's Thesis, 2007.

[13] Jin Seok Ha, Chang Suk Kim, "Development of Individualization Wrong Answer Note Model Using Collective Intelligence" *Journal of Korean Institute Of Intelligent Systems*, vol. 19, no. 2, pp. 218-223, 2009.

[14] Min Kyoung Lee, *Design and Implementation of Item Pool System for Web-Based Learning Evaluation*, Hanyang University, Master's Thesis, 2007.

[15] Anderson, L. W., Individualized instruction. In L. W. Anderson (Ed.), *International encyclopedia of teaching and teacher education* (2nd. ed.) (pp. 155-167). Cambridge, UK: Pergamon, 1995.

[16] [Online]. Available: ko.wikipedia.org/wiki/SWOT 분석

[17] Schubert, W. H., *Curriculum: Perspective, paradigm, and possibility*, New York: MacMillan Publishing Company, 1986.

저 자 소 개



하진석(Jin Seok Ha)

2000년 : 진주산업대학교 전자계산학과 이
학사
2002년 : 경남대학교 전자계산교육 교육학
석사
2007년 : 공주대학교 컴퓨터교육학과 박사
과정 수료
2002~ 현재 : 공주교육대학교 정보통신원

관심분야 : 데이터베이스, XML, 컴퓨터교육
Phone : 041-850-1333
E-mail : jsha@gjue.ac.kr



김창석(Chang Suk Kim)

1983년 : 경북대 전자공학과 공학사
1990년 : 경북대 전자공학과 공학석사
1994년 : 경북대 컴퓨터공학과 공학박사
1998년~ 현재 : 공주대 컴퓨터교육학과
교수

관심분야 : 지능정보시스템, 데이터베이스, XML
Phone : 041-850-8822
E-mail : csk@kongju.ac.kr