

웹 기반 수학학습 게시판의 운영실태와 개선점¹⁾

변두원 · 이성희²⁾ · 박달원 · 노영순³⁾

1. 서론

인터넷 기술과 고속통신망의 발달로 웹 기반 수업(WBI; Web Based Instruction) 방식이 널리 보급되고 있다. 이러한 양적 확대현상은 과외금지 해제로 더욱 가속화되고 있으며 다양한 형태의 학습사이트가 운영되고 있다. 양에 비하면 질적 수준은 아직 초보적 단계이다. 대부분의 학습 사이트는 교육학적인 근거로 만들어진 것이 아니라 대부분 인터넷 기술에 학습자료를 접목시킨 수준이다. 물론 교육이란 기술적 현실일지라도 현실을 배제할 수는 없다. 그러나 가능한 기술의 범위내에서 보다 효율적인 웹 기반 학습사이트의 구축이 요구된다.

우리는 우리교육의 문제점을 지적할 때 사교육의 팽창 문제를 종종 제기한다. 공교육에 대한 사교육의 장점이 무엇인가를 찾는다면 우리의 문제를 해결할 수 있는 실마리를 찾을 수 있을 것이다. 사교육의 가장 큰 장점이라면 교수자와 학습자 사이에 상호작용형 교수학습 모형이 적용될 수 있다는 점이다. 이러한 장점을 제도권 교육에서 실현하는 것은 매우 어려운 문제이다. 그러나 웹에서 지원하는 전자게시판을 사용하면 상호작용적으로 질의응답이 가능하다. 따라서 많은 학습

사이트에서 이러한 게시판을 운영하고 있으며 교육에 토론의 장을 마련했다는 점에서 단방향적인 우리의 교육현실과 비교하면 획기적인 변화임에 틀림없다.

이러한 전자게시판의 운영도 매우 초보적인 수준에 머물러 있다. 운영의 미숙과 교수자의 비전문성, 게시판 운영에 대한 학습자의 비협조로 인하여 게시판이 만들어 졌지만 잘 운영이 안되는 곳이 많다. 특히 수학학습 사이트는 가장 많은 학습자가 관심을 갖는 곳이다. 그러나 기술적 문제와 의사전달의 애매함 때문에 다른 학습사이트에 비하면 개선하여야 할 점이 더욱 많다.

본 연구는 수학학습 사이트의 게시판 운영 실태와 문제점을 찾아내고 보다 효율적인 수학학습 게시판의 설계와 운영방법에 관하여 고찰하는 것이다.

2. 웹 기반 수업의 특성과 게시판의 활용

웹 기반 수업의 특성이란 학습자가 대량의 조직되지 않은 정보에 접근한다는 것이 곧 학습의 효과를 가져오는 것은 아니기 때문에 정보를 잘 선정하고 재구성하여 탐색 가능한 형태로 제공한다는 점, 기존 교수학습 설계 모형에서의 상호작용과는 질적, 양적으로 다른 차원의 인적자원과 상호 작용할 수 있다는 점, 학습자의 자율적이고 독립적인 학습 관리를 요구한다는 점 등이 꼽힌다(정인성,

1) 이 논문은 1999년도 한국학술진흥재단의 연구비에 의하여 지원되었음(KRF-99-005-D00026)

2) 공주대학교 과학교육연구소

3) 공주대학교 수학교육과

1999). 이러한 특성 중에서 상호 작용할 수 있는 시스템은 전자게시판을 사용함으로써 구축할 수 있다.

번호	문종	제목	성명	작성일	조회
60	질문	미분과 적분은 어떤 관계가 있는가?	홍지나	2009/11/20	4
59	답변	미분과 적분은 어떤 관계가 있는가?	타사영대영	2009/11/20	10
58	질문	미분과 적분은 어떤 관계가 있는가?	김민정	2009/11/20	10
57	답변	미분과 적분은 어떤 관계가 있는가?	홍지나	2009/11/20	10
56	질문	미분과 적분은 어떤 관계가 있는가?	김민정	2009/11/20	17
55	답변	미분과 적분은 어떤 관계가 있는가?	홍지나	2009/11/20	9
54	질문	미분과 적분은 어떤 관계가 있는가?	김민정	2009/11/20	14
53	답변	미분과 적분은 어떤 관계가 있는가?	홍지나	2009/11/20	9
52	질문	미분과 적분은 어떤 관계가 있는가?	김민정	2009/11/20	10
51	답변	미분과 적분은 어떤 관계가 있는가?	홍지나	2009/11/20	9
50	질문	미분과 적분은 어떤 관계가 있는가?	김민정	2009/11/20	17
49	답변	미분과 적분은 어떤 관계가 있는가?	홍지나	2009/11/20	9

<그림1> 수학학습 게시판의 예

학습자는 이러한 게시판을 통해서 교수자와의 대화 또는 다른 학습자 상호간의 대화를 통해서 새로운 지식을 구성해 갈 수 있다. 또한 그룹별로 게시판을 운영하면 그룹별로 온라인상에서 특정 과제를 부여받아 그 과제에서 각 학습자별로 역할을 정하여 과제를 수행해 가거나 한 과제를 함께 풀어가면서 하나의 해결방안을 찾아갈 수 있으며, 소집단 토론 활동을 통하여 다양한 시각과 정보를 공유하면서 학습하는 방식을 취할 수 있다. 그러므로 웹 기반의 수업은 게시판을 통해서 수업의 최종목표에 도달할 수 있기 때문에 적극적으로 도입되어야 할 부분이다.

3. 게시판의 운영현황

A. 운영주체와 특징

게시판의 운영은 다양한 질문에 대하여 답을 해주어야 하는 입장에서 보면 상당히 번거로운 일이다. 그럼에도 불구하고 많은 웹 사이트에서 학습자 게시판을 운영하고 있다.

이것은 직접적인 사업정보는 기업의 이미 지관리 차원에서 운영하는 곳도 있지만 순수한 봉사정신에서 운영하는 곳도 많다. 많은 곳이 자신들이 알고 있는 지식과 지혜를 많은 사람에게 베풀려는 의도에서 출발하고 있다. 이러한 게시판을 운영하는 주체는 기업, 대학교, 대학교수, 교사 등 다양하다.

기업에서 운영하는 곳은 대체로 기업의 사업성과 관련이 있기 때문에 매우 활발히 질의에 응해주고 있다. 국내 어떤 A기업이 운영하는 수학학습 게시판에는 많은 학생들이 이곳을 이용하여 수학문제의 해와 수학학습의 방법 등을 배우고 있다. 이 기업에서는 답을 해 주는 현직교사의 도움으로 거의 매일 답을 해주고 있다. 조금 아쉽다면 대부분의 답은 교사로부터 나온다. 보다 많은 일반인이 적극 참여하여 질문에 대한 답변만이 아니라 지식이외의 많은 것에 대해서 토론하여 주었으면 한다.

대학교 및 대학교수가 운영하는 곳은 대부분 비영리로 운영한다. 전문가가 직접 질문에 응해주는 경우이므로 답으로서는 가장 충실하다. 그러나 틈틈이 시간을 내서 게시판을 운영하는 관계로 질문에 대한 대응이 매우 늦다.

교사가 직접 운영하는 게시판도 여러 곳 있다. 자신들이 알고 있는 지식을 적극 활용하여 학교수업 이외에도 많은 학습자에게 지식을 전달하고 있다. 또한 대학생들이 운영하는 게시판도 몇 곳 있다. 대학생들의 모임인 B모임에서는 시중의 저명한 고교수학 참고서를 바탕으로 하여 질문에 응해주고 있다. 몇 달전 해제된 과외금지 조치로 혼란스러운 과외수업을 인터넷을 통해서 무료로 봉사하고 있다. 하나의 교재를 바탕으로 하는 관계로 학습자의 질의가 간단하다. 예를 들어 교재 몇 페이지의 몇번 문제의 설명을 요구하는 형식의 질문들이다. 그러므로 토론이 거의 없는 것이 아쉽다. 그러나 그들이 운영하는 게시판을 통해서 많은 학습자들이 보충 학습을 할 수가 있어서 현재의 상황에서는

그 게시판에 접속하는 사용자가 가장 많다. 어떤 사이트는 중학생 또는 고등학생이 직접 질문에 응하는 경우도 있다. 질문에 대한 대응은 제일 늦은 편이지만 질문자와 응답자가 같은 연령층인 관계로 그들만의 공간으로서는 매우 좋은 편이며 상호 이해를 바탕으로 활발한 토론도 열린다.

B. 수학학습 게시판의 운영실태

입시에 대한 수학과목의 비중을 고려하면 수학학습 게시판이 가장 인기가 있는 게시판임에 틀림없다. 그러나 수학학습 게시판이 많이 운영되고 있는 것은 수학의 본질적인 면에서 학습자가 가장 바라는 학습환경일 것이다. 수학의 추상성 때문에 많은 학습자는 시행착오를 거치며 수학적 개념을 정립해 나간다. 이 과정은 수학문제의 풀이과정도 포함되지만 교수자 및 다른 학습자 상호간 상호작용의 과정은 다른 어떠한 방법보다도 효과적이라 할 수 있다.

게시판을 이용한 수학적 표현은 수식을 이용하여야 한다. 이러한 어려움 때문에 수학학습 게시판에 등장하는 표현들은 애매한 경우가 많은 관계로 상호 의사전달이 정확하지 못한 점이 있다. <그림 2>와 같은 예를 보자.

소인부분해 하다 막혀서요.. ac와x의 제곱의 곱셈과 adx와bcx와bd를 덧셈 하는 건데요. 인수분해하면 (ax+b)(cx+d) 라는데 왜 그런가요? 생각이 잘 안되네요. 그러구 (4*(x의 제곱))-4xy-(3(y의 제곱))를 인수분해 하면 어떻게 되나요? 잘 안 되요.

<그림 2> 애매한 수학적 표현

인수분해를 배운 사람이라면 어느 정도 이해는 가지만 상당히 혼란스러운 표현이다. 대부분의 편집용 소프트웨어에서는 수식편집기를 제공하고 있다. 그러나 단순히 텍스트 편집만 가능한 편집기에 수식을 입력한다는 것은 불가능하므로 수식을 표현할 때는 TeX²⁾의 수식입력방식을 사용하는 것이 일반적

이다. 교수자는 일반적으로 수식입력에 어느 정도 능숙하지만 불특정 다수인 학습자에게 수식편집의 기본규칙을 강요할 수 없는 실정이다. 그러므로 정확한 수학적 표현이 가능하도록 하여야 할 것이다.

게시판에 질문을 하는 학습자의 수준을 알기 어려운 경우가 많다. 일반적으로 정규교과 과정에 관한 질문은 질문자의 선행학습 정도를 알 수 있어서 답하기가 용이한 면도 있지만 그렇지 못한 경우도 종종 있다. 수학과목은 엄격한 위계체계를 갖고 있으므로 질문자는 자신의 선행학습 정도를 답변자가 알 수 있도록 하여야 한다.

때로는 일반 게시판에 답변하기 어려운 질문을 하고 답을 요구하는 사례도 있다. 예를 들어 “페르마의 최종정리”에 대한 증명을 요구하는 경우도 있다. 대부분의 학습 게시판은 초등과정부터 고교과정까지를 대상으로 하고 있다. 페르마의 최종정리의 증명을 이해하는 사람이 몇이나 되겠는가? 그러므로 질문의 영역도 어느 정도 설정할 필요가 있다.

게시판에 질문을 하는 경우는 학생에 국한하지 않는다. 이것은 매우 좋은 현상이다. <그림 3>은 어떤 작업현장에서 실제 필요한 수학문제의 질문이다.

작업 현장에서 필요한 문제라서 질문을 드립니다. 원에 중심원을 그어서 면적을 12등분 하려고 하는데 방법을 가르켜 주세요.

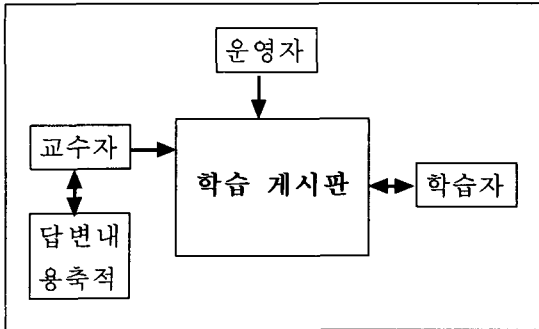
<그림 3> 질문의 예

많은 빈도의 질문에 속하는 질문 중에는 “초등학교 수준의 수학실력으로도 생활에 전혀 불편이 없는데 왜 어려운 수학을 공부해야하는가?”라는 질문이 있다. 그러므로 위와 같이 현장에 쓸 수 있는 수학문제는 학생들에게 수학의 활용도를 실감할 수 있는 질문이어서 교육적 효과가 매우 크다.

2) Knuth가 개발한 수식편집용 소프트웨어

C. 운영방법

대부분의 학습용 웹 게시판은 <그림 4>와 같은 형태로 운영된다.



<그림 4> 게시판 운영도

여기서, 교수자는 답변을 전담하는 인력이다. 교수자는 많은 경우 학습자로부터 같은 종류의 질문을 받는다. 이 경우 매번 답변을 한다는 것은 매우 번거로운 일이므로 교수자는 빈도가 높은 질문은 답변을 파일로 정리해 두었다가 다음부터의 질문에 대응하는 것이 효율적이므로 일반적으로 이 방법을 택한다. 운영자는 게시판의 전체 시스템을 관리한다.

D. 질문내용

가장 많은 질문의 내용은 정규교과 과정에 있는 내용들이다. 수학과목의 공부방법 또는 특정단원을 쉽게 공부할 수 있는 방법을 질문하는 등 학습방법에 관한 질문도 종종 있다. 수학과와 수학적 테마에 관한 질문도 많이 있는 편이다.

일차방정식의 활용이 너무 어려워요. 좀 잘 알려주세요.

<그림 5> 학습방법에 관한 질문

학교에서 문제를 풀다가 0의 역수를 0이라고 하였다가 틀렸는데 대체 0의 역수가 무엇인지? 또 역수의 정의와 유래를 좀 가르쳐 주세요

<그림 6> 0의 역수에 대한 질문

저는요.. $\gamma, \phi, \epsilon, \exists, \delta, \kappa, \zeta, \eta, \xi$ 등.. (쓰느라 힘 들었..) 저런 것은 어디서, 누가 어떻게 발견했는지 궁금합니다. 학교에서 저런 기호를 조사해오라고 한 아이한테 시켰는데 못해와서 저 부분을 자세히 못배웠습니다. 자세히 가르쳐 주세요.

<그림 7> 수학기호의 역사에 대한 질문

제 수행평가중 수학자에 대해 알아오는 것이 숙제에 있어요.그중 피비우스란 사람에 대해 알고 싶어요

<그림 8> 수행평가문제에 대한 질문

E. 주된 사용자 그룹

학습게시판을 주로 사용하는 층은 중학생이 가장 많고 고등학생, 초등학생 순이다. 질문의 수준으로 보면 대체로 중상위권 학생이면 대부분 해결할 수 있는 문제들이다. 그러므로 주된 사용자층은 중하위권 학생이다. 그러나 고난도의 질문도 올라오는데 좀 드문 편이다.

4. 결론 - 학습 게시판의 개선점

A. 설계시점에서 고려할 사항

설계시점에서 수학학습 게시판은 사용자의 편의와 정확한 의사전달을 위하여 다음과 같은 사항들을 고려하여야 한다.

- 수식편집이 가능하도록 설계하여야 한다.

이 기능을 탑재하기는 아직 어려운 점이 많다. 대부분의 게시판에서 HTML파일 형식을 지원하는 관계로 수식을 입력할 수 있지만 일반 사용자에게 그러한 기호편집을 요구할 수 없다. 키보드에 설정된 수학 기호를 사용할 수 있도록 안내하는 게시판

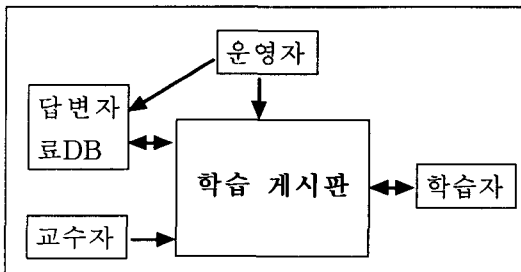
은 있으며 앞으로는 보다 편리한 수식편집기가 등장하면 가능하리라 본다. 한편, XML규약에 따라 수식을 작성할 수는 있다(Harold, 2000). 이러한 점을 참조하여 설계시점에서는 반드시 고려해야만 하는 사항이다.

- 키워드를 사용한 검색기능을 갖추어야 한다.

같은 내용의 질문이 반복되지 않도록 학습자에게 검색기능을 제공하여야 한다. 몇몇 게시판은 이 기능을 제공하고 있지만 대부분은 그렇지 못하다. 이것은 장기적인 안목에서 꼭 필요한 기능이다.

- 답변내용을 DB화 할 수 있는 시스템 개발이 필요하다.

이 기능이 있다면 똑 같은 질문에 대한 교수자의 반복된 응답은 필요없을 것이다. 또한 이러한 DB를 활용하면 웹 기반 학습자료를 보다 효율적으로 관리하고 제공할 수 있을 것이다.



<그림 9> 답변자료의 DB화 시스템

- 일관성을 유지한다.

학습자료를 제공하는 페이지와 일관성을 유지하도록 설계하여야 한다. 이것은 학습자에게 학습자료를 쉽게 참조하고 안정된 학습상태를 제공하기 위함이다.

- 신속한 페이지 접속이 가능하도록 설계한다.

게시판과 직접적인 관련이 없는 내용을 삽입하여 시간을 소비하도록 하는 사이트가 종종 있는데 이러한 방법은 피해야 한다.

화면 스크롤을 최소화 한다.

게시판에 많은 내용이 있을 경우 화면 한 페이지 분량으로 잘라서 정리하도록 하자.

- 하이퍼미디어의 구성은 학습내용 및 목적에 부합하도록 사용한다.

학습게시판의 목적은 질의응답을 통하여 학습자의 의문을 해결하는 것이 주목적이다. 그러므로 학습내용과 관련이 없는 하이퍼미디어의 사용은 자제하여야 한다.

B. 교수자의 고려 사항

게시판의 질문에 응답할 때 단순히 지식만을 전달하는 자세에서 벗어나야 한다. 특히 자세한 설명은 과잉친절이다. 반드시 교육적인 효과를 고려하면서 답변에 응해야 한다. 더불어 다음과 같은 사항을 염두에 두고 질의에 임하여야 한다.

- 명료한 논리로 정확하게 답변한다.
수식편집의 어려움으로 수식을 문장으로 대신하는 경우는 삼가야 한다. 명쾌한 논리는 그 자체가 수학이다라는 의식을 갖고 수학적 문장을 써야 한다.

- 자세한 설명보다는 방향을 제시하는 쪽으로 답변한다.

정답을 알려주기 전에 문제해결방법을 유도하고 실마리를 토론하는 형식으로 진행하여야 한다.

- 신속히 답변한다.

현 상황에서 매우 어려운 문제이다. 답변을 해주는 전담인력이 있다면 가능하겠지만 실제 대부분이 그렇지 못하다. 그러나 오랜 시간 답변을 해 주지 못하는 상황이라면 게시판에 대한 답변에 모든 사용자가 동참하도록 권유할 필요가 있다.

- 학습자의 수준에 맞게 응답한다.

학습자가 본인의 수준을 밝히면 문제가 없다. 그렇지 않을 경우 문제의 내용을 보고 학습자의 수준을 짐작하여야 한다.

- 답변자료를 분석하고 축적한다.

게시판에는 유사한 질문이 많이 등장한다.

이러한 질문에 일일이 대응하기란 어렵다. 따라서 교수자는 답변자료를 세분해서 자료로 축적할 필요가 있다. 만일 위에서 언급한 답변자료DB가 구축되어 있으면 해당 없지만 그렇지 않을 경우 자료를 축적하는 편이 좋다.

C. 학습자의 자세

대부분의 학습 게시판은 모든 학습자에게 열려있으며 무료로 운영된다. 운영자측과 교수자는 봉사하는 마음에서 참여하므로 학습자는 이 점을 이해하고 게시판에 질의를 하여야 한다.

- 질문은 자세하고 정확하게 한다.
수학적 문장은 정확성이 제일 중요하다. 질문자 본인은 이해하고 있을지 몰라도 애매한 질문에 답변하기란 매우 어렵다.
- 자신의 수준을 알린다.
질문자는 자기의 수준에 맞는 응답을 위해서는 자신의 수준(예, 중학교 2학년)을 꼭 밝히자.
- 완전한 답보다 방향제시 정도에 만족한다.
수학공부는 결과보다는 과정에 보다 높은 비중을 둔다. 답을 찾는 과정이 수학학습의 본질임을 이해하자.
- 질문 하나에 한 문제씩 올린다.
어떤 학습자는 파일 하나에 여러 문제를 넣어서 올리는 경우도 있다. 대부분이 무료봉사이므로 답변자의 심정을 이해하자.
- 수행평가에 대한 질문은 자제한다.
수행평가는 학생 스스로 탐구해 보도록 하는 과제이다. 그러나 게시판에 종종 수행평가 문제 그 자체의 해결을 요구하는 질문이 있는데 이것은 반드시 삼가야 한다. 혹시 의문이 있으면 부분적으로 질문은 가능할 것이다.
- 예의를 갖춘다.
정말 필요한 부분이다. 질문에 대한 답을 얻었으면 교수자에게 감사의 뜻을 담은 전

자메일 하나는 보내는 것이 도리이다.

참고문헌

Harold, E. R.(2000), XML Bible, 김용권 역, 정보문화사

Laura Parker Roerden(2000), 인터넷 활용수업의 이론과 실제, 홍명희외역, 한빛미디어

김미량(1999), 웹활용 수업 사례에 기초한 사이버 교수, 교육공학연구 16권 1호

류완영(1999), 웹기반 교육에서의 평가, 교육과학사

박인우(1999), 웹기반교육의 내용설계, 교육과학사

백영균(1999), 웹기반 학습의 설계, 양서원

이인숙(1999), 웹기반 수업의 운영 전략, 교육과학사

정인성(1999), 웹기반 교수-학습 체제설계 모형, 교육과학사

한국교육학술정보원(1999), 초중등 정보기술 활용교육 강화 방안 연구

함영기(2000), 교사를 위한 인터넷 활용수업, <http://wbi4u.net>

참고한 인터넷 사이트

인터넷 주소 (URL)
http://math.kongju.ac.kr
http://contents.woongjin.com/math
http://www.mathlove.co.kr
http://www.jungsamo.com
http://www.math119.com
http://www.mathdoctor.co.kr
http://jysdg.dazoa.net