

웹기반 학습 프로그램의 투입 시기가 초등학생의 과학탐구능력, 과학적태도 및 학업성취도에 미치는 효과

백남권 · 안영학
(진주교육대학교)

The Effects on Science Inquiry Ability, Scientific Attitude and Science Achievement of the Elementary School Students According to the Input time of Web-Based Instruction Programs

Back, Nam-Gwon · An, Young-Hack
(Chinju National University of Education)

ABSTRACT

This study is aimed at exploring the effects on Science Inquiry Ability, Scientific Attitude and Science Achievement of the Elementary School Students according to the Input time of Web-Based Instruction Programs. As the object of the study, seventy-two students were selected from three classes in the fifth grade of Y Elementary School located in the city of T, Gyung-sangnam-do. They were classified into the three groups such as Group A (Class 1), Group B (Class 2) and Group C (Class 3). The author threw web-based instruction programs into the beginning of a unit, during a unit, the end of a unit to each group, and explored the effects. The results of this study were as follows: First, for the learning effect of science inquiry ability, it was indicated that there was the highest effect in the case of throwing web-based instruction programs into during a unit, but the effect reduced a little in the case of throwing them into the end of a unit. Secondly, the scientific attitudes tended to be reduced in the case of throwing them into during a unit, but there did not occur statistically significant improvement. Thirdly, the degree of improvement of the science achievement tended to be highest in the case of throwing them into the end of a unit. Such findings indicated that the time of throwing in web-based instruction programs affected science inquiry ability, scientific attitude and science achievement of elementary school students. Thus, it will be said that teachers need to teach their students with the class strategies of considering various scientific elements revealed at the time of throwing in web-based instruction programs.

Key words : web-based instruction programs, science inquiry ability, scientific attitude, science achievement, elementary school students

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

오늘날 우리는 물질 중심의 자본과 자원이 주가 되는 산업사회(industrial society)에서 정신적 가치의 도구가 되는 지식과 정보가 중심이 되는 정보사회(information society) 혹은 지식기반 사회에 직면해 있다. 따라서 21세기 정보사회에서 살아야 하는 우리는 사물을 보는 관점이나 세상을 보는 가치관이 달

라야 한다. 정보사회의 출현은 여러 가지 요인이 있겠지만, 가장 중요한 것은 컴퓨터와 고도정보통신기술의 발달이라 할 수 있다. 이에 따라 정보처리 기술이 급속도로 발전하였고, 특히 인터넷 이용의 대중적 세계적 확산은 지구촌 시대를 태동케 하여 국제화 개방화의 새로운 물결의 대전환기를 맞이하게 되었다. 또한 정보사회는 커뮤니케이션 사회(Communication Society)라 한다. 컴퓨터와 고도정보통신기술은 정보혁명의 주 요인이 되었고, 이 두 가지의 결합으로 이

루어진 커뮤니케이션은 정치, 경제, 사회, 문화는 물론 우리의 의식구조에 이르기까지 커다란 변화를 가져오게 하였다(유양근, 2000).

앨빈 토플러(Alvin Toffler)는 이러한 변화를 '제 3의 물결'이라고 하며, 정보와 지식이 중요한 사회적·경제적 교환수단이 된다고 하였다.

각종 풍부한 정보들이 수시로 통용되고 분배되는 정보화시대에 대처하고 무한 경쟁 시대를 살아가려면 컴퓨터, 통신 공학 및 비디오 공학 등의 정보 공학적 기기들을 사용해서 자신의 필요에 알맞은 올바른 정보를 평가하여 선택할 수 있고, 정보를 스스로 창조할 수 있으며, 일상 생활에서 부딪히는 복잡한 문제들을 능률적으로 해결할 수 있는 능력이 무엇보다 중요하다.

정보화 사회는 정보 마인드와 정보의 획득, 저장, 가공, 전달 기술을 가진 인간을 필요로 하므로, 학교 교육은 이와 같은 특성과 능력을 가진 인간을 길러내야 한다는 것이다. 이를 위해 학생들에게 이러한 능력을 갖추게 하여 부딪히는 다른 문제 사태를 창의적으로 해결하는 바탕으로 활용하는 데 주안점을 둔 교육이 필요하다.

이런 변화의 한 양상으로 최근 인터넷이라는 용어가 학생뿐만 아니라 일반인들에게까지 깊숙이 자리잡게 되었고 특히 교육에 종사하는 사람들이 인터넷에 깊은 관심을 보이기 시작하면서 우리의 학습환경에 인터넷을 이용하고자 하는 논의가 활발히 진행되고 있다(류완영, 1994; 나경화, 2000).

오늘날 인터넷의 확산과 더불어 웹은 가장 많은 사용자를 확보하고 있는 인터넷 서비스중의 하나이다. 인터넷이 가능한 환경에 있는 사용자가 컴퓨터에서 웹브라우저를 실행시키는 것만으로 웹서비스를 이용할 수 있을 정도로 쉬운 접근 방식은 많은 사람들을 웹에 끌어들이 수 있는 중요한 요인이 되었고, 웹이 초등학생부터 일반인에 이르기까지 대부분의 사람들을 대상으로 충분히 훌륭한 교수·학습 도구로 활용될 수 있는 가능성을 제시하고 있다(나경화, 2000).

웹은 사용하기 쉽고 멀티미디어 자료를 다룰 수 있으며, 정해진 시간과 장소에서 교육을 받을 수 없는 학습자들에게 또 다른 학습의 기회를 제공해 줄 수 있다는 특징들 때문에 널리 사용하는 교수 매체가 되었다. 이에 따라 최근에는 웹을 통한 새로운 형태의 교수·학습이 많은 교사들에 의해 시도되고 있으며 웹자료의 개발 및 보급도 폭발적으로 증가하고

있다(김재근, 2001; 박정숙, 2001; 유병관, 2000; 정현숙, 2000). 그러나, 그 양에 비해 질적인 검증이 제대로 이루어지지 않고 있다(김진건, 2001).

또한, 웹이 교육의 현장에서 중요한 가치로 자리잡고 있는 시점에서 실제 현장에서 웹을 이용하였을 때 투입 시기에 대하여 검증을 하여야 하나 찾아보기 힘든 실정이다. WBI 수업안(장인자, 2001)이나 일선 현장의 ICT 활용 수업안(한국교원단체총연합회, 2002)에 웹기반 학습프로그램을 어느 시기에 투입하느냐 하는 시점의 제시는 볼 수 있으나 투입 시기가 초등학생들에게 미치는 영향에 대한 논의는 전무한 실정이다.

이러한 상황에 비추어 본 연구에서는 초등학교 과학과에서 웹기반 학습프로그램의 효율적인 이용을 위하여 웹기반 학습프로그램의 투입 시기가 초등학생의 과학탐구능력, 과학적 태도 및 학업 성취도에 미치는 효과를 알아보는데 그 목적이 있다.

2. 연구 내용

가. 웹기반 학습프로그램의 투입시기에 따라 초등학교 학생들의 과학탐구능력에는 차이가 있는가?

나. 웹기반 학습프로그램의 투입시기에 따라 초등학교 학생들의 과학적 태도에는 차이가 있는가?

다. 웹기반 학습프로그램의 투입시기에 따라 초등학교 학생들의 학업 성취도에는 차이가 있는가?

3. 연구의 제한점

본 연구는 다음과 같은 제한점을 두었다.

가. 웹기반 학습 프로그램은 질적 수준이 다양하므로 연구자가 선택한 프로그램에 따라서 다른 결과가 나올 수 있으므로 본 연구의 결과를 일반화하기에는 한계가 있다.

나. 이 연구는 경상남도 T시에 위치한 Y 초등학교 5학년 3학급 72명을 세 집단으로 나누어 적용하였으므로 그 결과를 일반화하는데는 어려움이 있다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 경상남도 T시에 위치한 Y 초등학교 5학년 3개 학급 72명을 대상으로 하였다.

2. 연구단원 및 웹기반 학습프로그램의 개발

연구단원은 웹기반 수업이 효과적으로 적용될 수 있는 영역(대구교육대학교 초등교육연구원, 2003)인 초등학교 과학과 5학년 2학기 7단원인 ‘태양의 가족’이다. 본 연구에서 사용한 개발도구는 Macromedia사의 flash 5.0(김철용 등, 2002) 및 나모인터랙티브사의 나모웹에디터 5.0(홍종남 등, 2002)이다. 그래픽을 기반으로 하여 멀티미디어적인 요소들을 쉽게 만들 수 있도록 통합적인 개발 환경을 제공하는 프로그램들이다.

본 연구에서 개발한 프로그램은 구성주의의 학습원리에 입각하여 학생들이 호기심과 흥미를 가지고 학습할 수 있도록 화면의 특성을 살려 생동감 있게 구성하였고, 컴퓨터의 다양한 기능(그래픽, 애니메이션, 소리, 동영상, 효과음) 등을 활용하여 흥미있게 학습할 수 있도록 하였고, 학습자의 반응 입력과 반응에 따른 피드백을 다양하게 사용하여 학습 진행의 충실도를 높였다.

본 프로그램은 인트로 화면에서 들어가기 버튼을 누르면 본시 주제 화면으로 진행된다. 하단의 진행 버튼을 누르면 순서대로 학습이 가능하고 주제별 학습을 하고 싶으면 언제든지 학습자가 원하는 주제를 선택할 수 있도록 상단에 메뉴바를 구성하였다. 학습의 진행은 마우스의 클릭으로 진행되도록 하였고 화면들은 모두 하이퍼링크화 되어있기 때문에 원하는 버튼을 클릭하면 그 선택 내용에 대한 설명이 나타나도록 하였다.

3. 동질성 검사

웹기반 학습프로그램을 처치하기 전에 세 집단의 과학탐구능력, 과학적 태도 및 학업 성취도의 수준을 알아보기 위하여 동질성 검사를 실시하였다(표 1).

과학탐구능력, 과학적 태도 및 학업 성취도의 동질성 검증 결과, 세 집단 간에 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 따라서 각 집단간에는 동질성이 있는 것으로 분석되었다.

4. 수업 처치

본 연구에서는 과학 5학년 2학기 교과서(교육인적자원부, 2001a) 및 교사용 지도서(교육인적자원부, 2001b)를 참고로 하여 개발된 5학년 2학기 7단원인 ‘태양의 가족’의 6차시 분의 웹기반 학습프로그램을 A그룹, B그룹, C그룹의 세 집단으로 구성하여 전통적 수업절차에 따라 A그룹은 도입단계, B그룹은 전개단계, C그룹은 정리단계에 웹기반 학습프로그램을 투입하여 그 성과를 알아보았다.

5. 검사 도구

본 연구에서 사용한 검사 도구는 과학탐구능력 검사지, 과학적 태도 검사지 및 학업 성취도 검사지이다.

가. 과학탐구능력 검사지

한국교원대학교 물리교육연구실(권재술 등, 1994)에서 개발한 총 30문항으로써 형식은 모두 4지 선다형으로 정답은 1점, 오답은 0점으로 배점하여 30점 만점으로 평균 득점과 표준 편차 및 유의 수준을 알아보았는데 난이도는 51.3%로 나타났다.

나. 과학적 태도 검사지

김효남 등(1998)이 개발한 초등학생을 위한 과학적 태도 측정 도구를 사용하였다. 이 도구는 리커르트 척도방식으로 총 21개의 문항으로 이루어져 있고, 긍정적인 문항이 18개, 부정적인 문항이 3개이다.

검사지의 항목은 주로 호기심, 개방성, 비판성, 협동성, 자진성, 끈기성, 창의성으로 구성되어있으며 신뢰도는 Cronbach α =.87이었다.

다. 학업 성취도 검사지

사전 검사에는 2002년 6월에 실시한 경상남도교육청 주관의 학업 성취도 문제를 사용하였고, 사후 검사에는 경상남도교육과학연구원(2002)에서 제작한 과학 평가자료에서 연구 내용에 맞는 문항을 선택하

표 1. 연구 대상 집단의 동질성 검증 결과

구분	A그룹		B그룹		C그룹		F(P)
	M	SD	M	SD	M	SD	
과학탐구능력	15.20	3.32	15.35	3.77	16.05	3.23	.381 (.684)
과학적 태도	3.35	.43	3.18	.53	3.18	.52	.960 (.388)
학업 성취도	69.16	20.22	70.81	18.76	59.55	19.44	2.026 (.140)

여 사용하였다. 사전·사후 검사는 모두 100점 만점으로 하였고 객관식 15문항 주관식 5문항, 총 20문항으로 구성되었다. 선택된 20문항은 과학교육 전문가 및 동료 교사들의 검토를 받고 예비 검사를 거쳐 수정·보완하였다. 문항의 난이도는 74.39%로 나타났다.

6. 분석 방법

모든 분석은 SPSS 10.0 for Windows를 이용하여 과학탐구능력, 과학적 태도 및 학업 성취도에 대해서 실험 전·후의 변화를 F검정을 통하여 알아보았다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 웹기반 학습프로그램의 투입 시기에 따른 과학탐구능력의 효과

웹기반 학습프로그램이 과학탐구능력의 향상에 유의한 효과 여부를 알아보기 위하여 투입 시기별로 일원변량분석을 통하여 사후검사의 점수의 차이를 알아본 것이 표 2이다.

그 결과 전체적인 과학 탐구능력은 A그룹은 평균 15.32, B그룹은 평균 17.23, C그룹은 평균 14.52로 B그룹의 과학적 능력이 비교적 높은 경향이였다 ($p < .05$). 특히 A그룹의 경우는 B그룹과 C그룹과는 유의수준 5%에서는 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다.

즉, 웹기반 학습프로그램의 투입 시기는 전개단계

가 가장 효과적인 것으로 나타났으며 정리단계에 투입하는 것이 가장 효과가 낮은 것으로 조사되었다.

또한 하위요인 중 관찰($F=3.574, p < .05$)과 분류($F=4.611, p < .05$)에 대해서는 투입시기별로 B그룹(전개단계)의 점수가 가장 높았으며 C그룹이 가장 낮은 경향이었고 A그룹은 B그룹과 C그룹과는 유의수준 5%에서 그 차이가 없는 것으로 나타났다. 웹기반 학습프로그램은 과학적 탐구능력 중 관찰력과 분류능력의 향상에는 다소 효과가 있음을 알 수 있었다. 그러나 그 외 특징, 추리, 예상, 자료변환, 자료해석, 가설 설정, 변인통제, 일반화에 대해서는 웹기반 학습프로그램은 통계적으로 유의한 효과는 없는 것으로 나타났다.

그리고 웹기반 학습프로그램의 투입 시기에 따른 과학탐구능력의 변화정도에 대한 유의성을 살펴본 결과 표 3이다.

도입단계에 투입한 A그룹의 경우는 전체적인 과학 탐구능력은 유의수준 5%에서는 그 변화가 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났으나 그 하위요인 중 추리에 대해서는 사전은 평균 1.68, 사후는 평균 2.04로 평균 0.36의 통계적으로 유의한 변화가 나타났다($t=-2.221, p < .05$). 즉, 아동들의 추리력을 향상시키기 위해서는 웹기반 학습프로그램은 도입단계에 투입하는 것이 더욱 효과적임을 알 수 있다.

다음으로 전개단계에 투입한 경우에는 사전은 평균 15.35, 사후는 평균 17.23으로 평균 1.88의 통계적으로 유의한 변화가 나타났다($t=-2.889, p < .01$). 즉, 웹기반 학습프로그램은 전개단계에 도입하는 것이 더욱

표 2. 과학탐구능력에 대한 집단별 차이 및 변화

요인	A그룹		B그룹		C그룹		F(P)
	M	SD	M	SD	M	SD	
관찰	1.24 ab	.72	1.62 b	.70	1.14 a	.48	3.574* (.033)
분류	1.76 ab	.88	2.15 b	1.01	1.33 a	.86	4.611* (.013)
측정	1.80	.76	2.15	.78	1.90	.70	1.480 (.235)
추리	2.04	.79	2.04	.87	1.62	.92	1.781 (.176)
예상	2.28	.84	2.31	.88	1.90	.94	1.437 (.245)
자료변환	1.40	1.00	1.62	.90	1.24	1.00	.911 (.407)
자료해석	1.28	.94	1.46	.95	1.43	.87	.275 (.761)
가설설정	1.24	.97	1.50	.65	1.24	.89	.798 (.454)
변인통제	.96	.73	.96	.77	1.19	.60	.770 (.467)
일반화	1.32	.90	1.42	.90	1.52	.68	.335 (.717)
전체	15.32 ab	3.74	17.23 b	4.09	14.52 a	3.23	3.336* (.041)

a, b: Tukey's Post Hoc Multiple Comparison (a<b)

* $p < .05$

효과적임을 알 수 있다.

또한 그 하위요인 중 측정에 대해서는 평균 1.81, 사후는 평균 2.15로 평균 .35의 향상이 나타났으며 가설 설정에 대해서는 평균 1.08, 사후는 평균 1.50으로 평균 .42의 향상이 나타났다($t=-2.214, p<.05$). 결과적으로 웹기반의 학습프로그램을 전개단계에 도입한 경우에는 과학탐구능력이 향상되는 것으로 조사되었으며 특히 측정과 가설설정에서 그 향상 정도가 더욱 높은 경향이였다.

마지막으로 정리단계에 투입하는 경우에는 사전은 평균 16.05, 사후는 평균 14.52로 평균 1.52 정도 감소하여 웹기반 학습프로그램을 정리단계에 도입하는 것은 도리어 아동의 과학 탐구능력을 저해하는 효과가 나타났다($t=3.167, p<.01$). 특히 그 하위요인 중 분류에 대해서는 평균 2.00, 사후는 평균 1.33로 평균 .69의 감소가 나타났다($t=2.646, p<.05$). 결과적으

로 웹기반 학습프로그램을 정리단계에 도입한 경우에는 과학탐구능력의 감소를 초래하며 특히 분류에 대해서 더욱 감소 경향이 두드러지게 나타났다.

따라서 웹기반 학습프로그램을 도입단계에 투입하는 경우는 비교적 과학탐구능력에 대한 학습효과에 변화가 없는 것으로 나타났으며 전개단계에 투입하는 경우에 가장 학습효과가 높은 것으로 나타났다. 특히 정리단계에 웹기반 학습프로그램을 투입한 경우에는 과학탐구능력에 대한 학습효과가 다소 떨어지는 경향이 나타났다.

2. 웹기반 학습프로그램의 투입 시기에 따른 과학적 태도의 효과

웹기반 학습프로그램이 과학적 태도의 향상에 유익한 효과 여부를 알아보기 위하여 투입한 시기별로 일원변량분석을 통하여 사후검사의 점수의 차이를 알

표 3. 웹기반 학습프로그램의 투입시기에 따른 과학 탐구능력의 효과

요 인	A그룹				B그룹				C그룹				
	M	SD	차이	t(p)	M	SD	차이	t(p)	M	SD	차이	t(p)	
관찰	사전	1.12	.78	.12	-.721 (.478)	1.35	.63	.27	-1.659 (.110)	1.43	.68	-.29	1.671 (.110)
	사후	1.24	.72			1.62	.70			1.14	.48		
분류	사전	1.80	.76	-.04	.182 (.857)	2.15	.88	.00	.000 (1.000)	2.00	1.00	-.67	2.646* (.016)
	사후	1.76	.88			2.15	1.01			1.33	.86		
측정	사전	1.88	.73	-.08	.569 (.574)	1.81	.57	.35	-2.214* (.036)	2.05	.59	-.14	.719 (.480)
	사후	1.80	.76			2.15	.78			1.90	.70		
추리	사전	1.68	.80	.36	-2.221* (.036)	1.81	.98	.23	-1.296 (.207)	1.43	.75	.19	-1.073 (.296)
	사후	2.04	.79			2.04	.87			1.62	.92		
예상	사전	2.12	.83	.16	-.941 (.356)	1.96	.82	.35	-1.979 (.059)	2.19	.98	-.29	1.300 (.208)
	사후	2.28	.84			2.31	.88			1.90	.94		
자료변환	사전	1.56	.96	-.16	.941 (.356)	1.65	.89	-.04	.171 (.866)	1.57	1.03	-.33	1.435 (.167)
	사후	1.40	1.00			1.62	.90			1.24	1.00		
자료해석	사전	1.60	.96	-.32	1.445 (.161)	1.42	.90	.04	-.254 (.802)	1.52	.75	-.10	.462 (.649)
	사후	1.28	.94			1.46	.95			1.43	.87		
가설설정	사전	1.24	.83	.00	.000 (1.000)	1.08	.84	.42	-2.518* (.019)	1.48	.60	-.24	1.420 (.171)
	사후	1.24	.97			1.50	.65			1.24	.89		
변인통제	사전	.84	.62	.12	-.618 (.543)	.88	.77	.08	-.372 (.713)	1.24	.83	-.05	.195 (.847)
	사후	.96	.73			.96	.77			1.19	.60		
일반화	사전	1.36	.70	-.04	.253 (.802)	1.23	.86	.19	-1.095 (.284)	1.14	.73	.38	-2.019 (.057)
	사후	1.32	.90			1.42	.90			1.52	.68		
전체	사전	15.20	3.32	.12	-.194 (.848)	15.35	3.77	1.88	-2.889** (.008)	16.05	3.23	-1.52	3.167** (.005)
	사후	15.32	3.74			17.23	4.09			14.52	3.23		

* $p<.05$ ** $p<.01$

표 4. 과학적 태도에 대한 집단별 차이 및 변화

요 인	A그룹		B그룹		C그룹		F(P)
	M	SD	M	SD	M	SD	
호기심	3.67	.72	3.15	.71	3.33	.83	3.038 (.054)
개방성	3.36	.63	3.18	.64	3.17	.58	.706 (.497)
비판성	3.17 a	.75	2.63 a	.99	3.19 b	.78	3.522* (.035)
협동성	3.43	.70	3.13	.67	3.22	.76	1.171 (.316)
자진성	3.47	.71	3.03	.60	3.19	.81	2.547 (.086)
근기성	3.19	.73	3.08	1.04	3.16	.87	.103 (.902)
창의성	3.16	.81	2.86	.84	3.16	1.01	.962 (.387)
전 체	3.35	.43	3.01	.52	3.20	.64	2.676 (.076)

a, b: Tukey's Post Hoc Multiple Comparison (a<b)

*p<.05

아본 것이 표 4이다.

그 결과 전체적인 과학적 태도는 A그룹은 평균 3.35, B그룹은 평균 3.01, C그룹은 평균 3.20으로 B 그룹의 과학탐구능력이 가장 낮았으며 A그룹이 가장 높은 것으로 나타났다. 그러나 유의수준 5%에서는 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다. 또한 하위요인 중 비판성에 대해서는 A그룹은 평균 3.17, B그룹은 평균 2.63, C그룹은 평균 3.19로 B

그룹의 비판성에 대한 태도 정도가 매우 부정적인 경향으로 나타났으며 B그룹은 A그룹과 C그룹과 상당히 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(F=3.522, p<.05).

따라서 웹기반 학습프로그램의 투입시기에 따른 과학적 태도 향상성에 대해서는 비교적 그 변화가 없는 경향이었으나 비판성은 도입단계나 정리단계에 도입하는 것이 비판성이 다소 높은 경향이였다.

표 5. 웹기반 학습프로그램의 투입시기에 따른 과학적 태도의 효과

요 인		A그룹				B그룹				C그룹			
		M	SD	차이	t(p)	M	SD	차이	t(p)	M	SD	차이	t(p)
호기심	사전	3.71	.74		.299	3.35	.71		1.319	3.38	.77		.376
	사후	3.67	.72	-.04	(.768)	3.15	.71	-.19	(.199)	3.33	.83	-.05	(.711)
개방성	사전	3.31	.64		-.345	3.38	.62		2.023	3.19	.72		.132
	사후	3.36	.63	.05	(.733)	3.18	.64	-.21	(.054)	3.17	.58	-.02	(.897)
비판성	사전	3.12	.74		-.368	3.00	.93		2.348*	2.86	.72		-2.382*
	사후	3.17	.75	.05	(.716)	2.63	.99	-.37	(.027)	3.19	.78	.33	(.027)
협동성	사전	3.61	.64		1.241	3.32	.91		1.388	3.29	.69		.525
	사후	3.43	.70	-.19	(.227)	3.13	.67	-.19	(.177)	3.22	.76	-.06	(.605)
자진성	사전	3.27	.69		-2.000	3.32	.66		2.395*	3.24	.67		.364
	사후	3.47	.71	.20	(.057)	3.03	.60	-.29	(.024)	3.19	.81	-.05	(.719)
끈기성	사전	3.44	.65		2.520*	3.18	.78		.700	3.22	.78		.381
	사후	3.19	.73	-.25	(.019)	3.08	1.04	-.10	(.490)	3.16	.87	-.06	(.708)
창의성	사전	2.99	.73		-1.312	2.71	.80		-.972	3.08	.78		-.419
	사후	3.16	.81	.17	(.202)	2.86	.84	.15	(.340)	3.16	1.01	.08	(.680)
전 체	사전	3.35	.43		.000	3.18	.53		2.522*	3.18	.52		-.362
	사후	3.35	.43	.00	(1.000)	3.01	.52	-.17	(.018)	3.20	.64	.02	(.721)

*p<.05

또한 웹기반 학습프로그램의 투입시기에 따른 과학적 태도의 변화정도에 대한 유의성을 살펴본 결과가 표 5이다.

도입단계에 투입한 A그룹의 경우 전체적인 과학적 태도는 유의수준 5%에서는 그 변화가 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났으나 그 하위요인 중 끈기성에 대해서는 사전은 평균 3.44, 사후는 평균 3.19로 평균 0.25의 태도가 부정적으로 변화한 경향이 나타났다($t=2.520, p<.05$). 즉, 웹기반 학습프로그램을 도입단계에 투입하는 것은 아동의 과학적 태도의 변화에는 그다지 변화를 주지 못하지만 아동의 끈기성을 낮추는 경향이 두드러짐을 알 수 있다.

다음으로 전개단계에 투입한 경우에는 사전은 평균 3.18, 사후는 평균 3.01으로 평균 0.17의 감소가 조사되어 통계적으로 유의한 변화가 나타났다($t=2.522, p<.05$). 즉, 웹기반 학습프로그램을 전개단계에 도입하는 것은 초등학생의 과학적 태도를 낮추는 경향이 나타남을 알 수 있다.

또한 그 하위요인 중 비판성에 대해서는 평균 3.00, 사후는 평균 2.63으로 평균 0.37의 감소가 나타났으며($t=2.348, p<.05$) 자진성에 대해서는 평균 3.32, 사후는 평균 3.03으로 평균 .29의 감소가 나타났다($t=2.395, p<.05$). 결과적으로 웹기반 학습프로그램을 전개단계에 도입하는 경우에는 과학적 태도를 비교적 부정적으로 변화시키며, 특히 비판성과 자진성을 떨어뜨리는 원인이 되는 것으로 나타났다.

마지막으로 정리단계에 투입하는 경우에는 사전은 평균 3.18, 사후는 평균 3.20으로 평균 0.02정도 향상되었으나 유의수준 5%에서는 그 변화가 없는 것으로 나타났다.

그러나 그 하위요인 중 비판성에 대해서는 사전검사는 평균 2.86, 사후는 평균 3.19로 평균 .33의 향상이 나타났다($t=-2.382, p<.05$). 결과적으로 웹기반의 학습프로그램을 정리단계에 도입한 경우에는 과학적 태도 중 비판성을 향상시키는 경향이 두드러지게 나타났다.

따라서 웹기반 학습프로그램의 투입 시기에 따른 과학적 태도는 통계적으로 유의한 향상은 나타나지 않았으며 전개단계에 도입한 경우에 과학적 태도가 감소하는 경향이 나타났다.

또한 도입단계에 투입하면 끈기성이 낮아지고, 전개단계에 도입하면 비판성과 자진성이 낮아지는 것으로 나타났으며 정리단계에 도입하는 경우에는 비판성

이 향상되는 것으로 나타났다.

3. 웹기반 학습프로그램의 투입 시기에 따른 학업 성취도의 효과

학업 성취도에 대한 집단별 차이 및 변화를 살펴보면 표 6과 같다.

표 6. 성취도에 대한 집단간의 차이 및 변화

구 분	A그룹	B그룹	C그룹	F(p)	
사전	M	69.16	70.81	59.95	2.026(.140)
	SD	20.22	18.76	19.44	
사후	M	87.00	87.12	85.00	.102(.903)
	SD	13.39	18.12	21.10	
차이		17.84	16.31	25.05	2.069(.134)
paired t(p)		-5.648*** (.000)	-5.786*** (.000)	-7.132*** (.000)	

*** $p<.001$

사후검사에서 A그룹은 평균 87.00점, B그룹은 평균 87.12점, C그룹은 평균 85.00점으로 각 그룹의 학업 성취도 검사 결과는 유의수준 5%에서는 그 차이가 없는 것으로 나타났다.

그러나 A그룹은 평균 17.84점 정도 향상되었으며($t=-5.648, p<.001$), B그룹은 16.31점($t=-5.786, p<.001$), C그룹은 평균 19.39점($t=-7.132, p<.001$)이 향상되어 C그룹의 향상정도가 가장 높았으며 다음으로 A그룹, B그룹의 순이었다.

따라서 웹기반 학습프로그램은 아동의 과학적 성취도를 향상시키는 경향이었으며 특히 정리단계에 도입하는 경우에 그 향상정도가 가장 높은 경향이었다.

IV. 결론 및 제언

웹기반 학습프로그램의 투입 시기가 초등학생의 과학탐구능력, 과학적 태도 및 학업 성취도에 미치는 효과를 연구한 결과는 다음과 같다.

첫째, 웹기반 학습프로그램을 도입단계에 투입하는 경우에는 비교적 과학탐구능력에 대한 학습효과가 없는 것으로 나타났으며 전개단계에 투입하는 경우에 가장 학습효과가 높은 것으로 나타났다. 그러나 정리단계에 웹기반 학습프로그램을 투입할 경우에는 과학탐구능력에 대한 학습효과가 다소 떨어지는 경향이 나타났다.

둘째, 웹기반 학습프로그램의 투입 시기에 따른 초등학교 학생들의 과학적 태도의 변화는 나타나지 않았으나 전개단계에 도입한 경우에는 과학적 태도가 감소하는 경향이 나타났다. 또한 도입단계에 투입하면 끈기성이 낮아지고, 전개단계에 투입하면 비판성과 자진성이 낮아지는 것으로 나타났으며 정리단계에 도입하는 경우에는 비판성이 향상되는 것으로 나타났다.

셋째, 웹기반 학습프로그램은 초등학생의 학업 성취도를 향상시키는 경향이었으며 특히 정리단계에 투입하는 경우에 그 향상 정도가 가장 높은 경향이였다.

결론적으로 웹기반 학습프로그램의 투입 시기에 따라 초등학생의 과학탐구능력, 과학적 태도 및 학업 성취도의 향상에 차이가 있음을 알 수 있었다. 또한, 이러한 연구결과를 토대로 웹기반 학습프로그램의 투입 시 나타나는 여러 과학적 요소들을 감안한 수업 전략과 웹기반 학습프로그램의 투입 시기와 과학적 요소들의 함양도의 관계성을 규정짓는 후속연구가 필요하다.

참고문헌

경상남도교육과학연구원(2002). 5-2 학업성취도평가 문항. 교육인적자원부(2001a). 과학 5학년 2학기 교과서. 서울: 대한교과서주식회사.
 교육인적자원부(2001b). 과학 5학년 2학기 교사용 지도서. 서울: 대한교과서주식회사.
 권재술, 김범기(1994). 초·중학생들의 과학탐구능력 측정도의 개발. 한국과학교육학회지, 14(3), 한국과학교육학

회, 251-264.
 김재근(2001). 웹기반 수업에서 학습내용의 제시형태와 학습집단 구성이 학업성취도에 미치는 영향. 전남대학교 대학원 석사학위논문.
 김진건(2001). 초등학교 자연과 멀티미디어 교수-학습 자료 개발과 적용에 관한 연구. 진주교육대학교 대학원 석사학위논문.
 김철용, 김연경, 이현자(2002). 플래시 게임제작. 서울: 아카데미소프트.
 김효남, 정완호, 정진우(1998). 국가수준의 과학에 관련된 정의적 특성의 평가체제 개발. 한국과학교육학회지, 18(3), 한국과학교육학회, 357-369.
 나경화(2000). 웹기반 수업이 과학 탐구 능력 신장에 미치는 효과. 서울교육대학교 대학원 석사학위논문.
 대구교육대학교 초등교육연구원(2003). 교실수업 개선을 위한 웹기반 수업. 대구교육대학교·경상북도교육청.
 류완영(1994). 교육용 소프트웨어의 개발 현황과 그 방향. 교육공학연구, 10(1), 한국교육공학연구회, 173-188.
 박정숙(2001). 웹기반 활용학습이 학업 성취도 및 학습태도에 미치는 효과. 고려대학교 대학원 석사학위논문.
 유병관(2000). 초등학교 과학과 웹기반 학습자료 설계 및 개발. 순천향대학교 대학원 석사학위논문.
 유양근(2000). 정보사회와 정보이용. 경기도: 한국디지털도서관포럼.
 장인자(2001). 웹기반 학습을 위한 자연과 '작은 생물' 단원의 교수·학습자료 개발. 광주교육대학교 대학원 석사학위논문.
 정현숙(2000). 초등학교 소화기관 학습을 위한 웹기반 코스웨어 설계 및 구현. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
 한국교원단체총연합회(2002). 새교실. 서울: 한국교육신문사.
 홍종남, 배경희, 김지현(2002). 나노웹에디터 5x. 서울: 영진닷컴.