

A Study on the Current Status Analysis of Digital Teaching & Learning Materials Quality Management on the Teaching & Learning Center¹⁾

Soo-Dong Kim²⁾

Abstract

The purpose of this study, based on the current status analysis of digital teaching & learning materials quality management, is to elicit various informations for developing quality management systems of digital teaching & learning materials. To achieve this purpose, the study has focused on the followings. First, Survey of questionnaire with the staffs who are working on managing quality of digital teaching & learning materials in 16 provices' school board teaching & learning center is implemented. Second, the current status of quality management of digital teaching & learning materials in teaching & learning center is analyzed. And based on the analysis results, various implications for developing quality management systems of digital teaching & learning materials are elicited. Third, conclusions are presented by summarizing implications & other related materials.

Keywords: teaching & learning center, teaching & learning materials quality management, digital teaching & learning materials, quality management systems of digital teaching & learning materials

1) 이 연구는 「김수동, 김영준, 양종모, 전효선, 강신천(2004). 교수학습센터의 디지털 교수학습자료 질 관리 체계 연구. 한국교육과정평가원」 보고서의 '국내의 디지털 교수학습 자료 질 관리 실태 및 요구'의 일부 내용을 수정, 보완한 것임.

2) Associate Professor, College of Education, 707, Seokjang-dong, Gyeongju, Gyeongsangbuk-do, 780-714 Korea. E-mail: lyskhj1201@dongguk.ac.kr

I. 교수학습센터의 디지털 교수학습 자료 질 관리 실태 설문조사의 목적과 방법

1. 교수학습센터의 디지털 교수학습 자료 질 관리 실태 설문조사의 목적

본 설문조사는 우리나라의 교수학습센터 담당자를 중심으로 디지털 교수학습 자료의 질 관리 실태를 파악하고, 그 결과에 기초하여 국가 수준의 디지털 교수학습 자료 질 관리 체계를 개발하기 위하여 실시된 것이다.

2. 교수학습센터의 디지털 교수학습 자료 질 관리 실태 설문조사의 방법

가. 조사 대상과 시기

본 설문조사는 시·도교육청, 교육과학연구원·교육정보원, 지역교육청, 그리고 학교 현장에 근무하면서 시·도의 교수학습 질 관리 업무에 참여하는 관계자를 대상으로 하였다. 시·도교육청, 각 기관 및 지역교육청과 학교에 모두 총 500부의 설문지를 2004년 4월 중순에 우편으로 우송하였다. 설문조사의 시기는 2004년 4월~6월까지로 하고, 우편으로 우송하고 회수하였다. 그 결과 450부의 설문지가 회수되어 90%의 회수율을 보였으며, 배경변인에 대한 문항에 무응답하거나, 무성의하게 응답한 대상을 제외하고 최종 분석에 사용된 사례는 총 441부로서 발송량의 88.2%에 해당한다. 회수된 설문지 조사 대상의 성별, 근무처, 교직·교육 관련 행정 또는 연구경력, 디지털 교수학습 자료 질 관리 업무 담당 경력 등의 배경변인별 분포는 다음 <표 I-1>과 같다.

<표 I-1> 조사대상의 배경변인에 따른 분포

구 분		빈도(명)	비율(%)
성 별	남	285	64.6
	여	156	35.4
근 무 처	시·도 교육청	11	2.5
	교육과학연구원·교육정보원	61	13.8
	지역교육청	9	2.0
	현장 학교	360	81.6
교직, 교육 관련 행정 또는 연구경력	5년 미만	27	6.1
	5년 이상~10년 미만	76	17.2
	10년 이상 ~15년 미만	116	26.3
	15년 이상	222	50.3
디지털 교수학습 자료 질 관리 업무 담당경력	1년 미만	233	52.8
	1년 이상~ 3년 미만	147	33.3
	3년 이상 ~5년 미만	32	7.3
	5년 이상	29	6.6
전 체		441	100.0

<표 I-1>에서 응답자의 배경변인을 구체적으로 살펴보면, 성별 분포는 남자 64.6%, 여자 35.4%이며, 근무처별 분포는 현장학교가 81.6%, 교육과학연구원·교육정보원 13.8%, 시·도 교육청 2.5%, 지역교육청 2.0% 순의 분포를 나타냈다. 그리고 교직, 교육 관련 행정 또는 연구경력별 분포는 15년 이상이 50.3%, 10년 이상~15년 미만이 26.3%, 5년 이상~10년 미만이 17.2%, 5년 미만이 6.1% 순으로 나타났고, 교수학습 자료 질 관리 업무 담당경력별 분포는 1년 미만이 52.8%, 1년 이상~3년 미만이 33.3%, 3년 이상~5년 미만이 7.3%, 그리고 5년 이상이 6.6%순으로 1년 미만 경력이 가장 많았다.

나. 조사 도구

본 조사에 사용된 도구는 ‘디지털 교수학습 자료에 대한 질 관리 실태 및 요구 조사’를 위한 설문지로서, 연구진이 초안을 제작하여 전문가의 협의를 거쳐 최종적으로 작성한 것이다. 설문지의 구성 내용은 배경변인과 함께 4가지의 변인으로 구성되어 있다. 첫째, 디지털 교수학습 자료 질 관리의 법과 제도, 둘째 디지털 교수학습 자료 질 관리의 조직과 운영, 셋째 디지털 교수학습 자료 질 관리의 방법과 절차, 넷째, 기타로 구성되어 있다. 구체적인 설문 내용과 해당 문항 번호는 다음 <표 I-2>와 같다.

<표 I -2> 교수학습 자료의 질 관리 실태 및 요구 조사 설문지의 내용

영역	내용	질문유형	문항번호
배경변인	성 별		1-1
	근 무 처		1-2
	교직, 교육 관련 행정 또는 연구 경력		1-3
	교수학습 자료 질 관리 업무 담당 경력		1-4
가. 법과 제도	① 질 관리를 위한 평가 준거나 지침 유무	네/아니오	2-1
	② 지침이 있는 경우, 질 관리를 위한 지침의 근거	택 1	2-2
	③ 지침이 없는 경우의 질 관리 방법	택 1	2-3
	④ 기관 제공 교수학습 자료에 대한 저작권 명시 여부	택 1	2-4
	⑤ 질 관리를 위한 행·재정적 장치의 필요성	네/아니오	2-5
나. 조직과 운영	① 속한 기관의 교수학습 자료 질 관리 여부	네/아니오	3-1
	② 질 관리를 하고 있는 경우, 질 관리 전문가 집단 유무	네/아니오	3-2
	③ 질 관리 전문가 집단이 있는 경우, 집단의 구성원	모두 선택	3-3
	④ 질 관리 전문가 집단이 있는 경우, 활동 빈도	택 1	3-4
	⑤ 전문가 집단이 없는 경우, 질 관리 담당자	택 1	3-5
	⑥ 한 자료에 대한 질 관리 횟수	택 1	3-6
	⑦ 개발된 교수학습 자료의 홍보 여부	네/아니오	3-7
	⑧ 자료 활용 방안 안내의 잘 된 정도	택 1	3-8
	⑨ 교수학습 자료의 활용 안내 방식	모두 선택	3-9
	⑩ 질 관리의 결과 형태(목록집, 웹 사이트 등)	택 1	3-10
	⑪ 교수학습의 질 관리를 위해 가장 시급한 요구	순위	3-11
	⑫ 질 관리를 위한 조직 구성의 필요성 여부	네/아니오	3-12
	⑬ 질 관리를 위한 조직 구성원으로서 적합한 담당자	모두 선택	3-13
	⑭ 조직 구성이 필요한 경우, 질 관리 조직의 적당한 활동 횟수	택 1	3-14
	⑮ 조직 구성이 필요 없는 경우, 바람직한 교수학습 자료 질 관리 방식	택 1	3-15
	⑯ 질 관리를 위한 적절한 실시 횟수	택 1	3-16
다. 방법과 절차	① 교수학습 자료의 질 관리가 잘 안되는 이유	모두 선택	4-1
	② 교수학습 자료 질 관리의 결과 만족도	택 1	4-2
	③ 현재 질 관리 상태	네/아니오	4-3
라. 기타	① 교수학습 자료에 대한 불만족의 이유	세 가지 선택	5-1
	② 교수학습 자료의 불만 해결 방안	세 가지 선택	5-2
	③ 교수학습 자료를 얻기 위해 주로 이용하는 소스(예, 관련기관의 홈페이지)	모두 선택	5-3
	④ 질 관리를 하지 않고 있다면 질 관리 개선점	택 1	5-4
	⑤ 교수학습 자료의 질 관리를 위해 필요한 사항이나 요청, 제안 사항	자유 응답	5-5

※ 설문 문항에 대해 기본적으로 빈도분석과 교차분석을 실시하였다.

II. 교수학습센터의 디지털 교수학습 자료 질 관리 실태 설문조사 결과 분석 및 질 관리 체제 개발을 위한 시사점 도출

1. 결과 분석 및 시사점

가. 법과 제도

1) 디지털 교수학습 자료의 질 관리를 위한 평가 준거나 지침 유무

결과 분석 : 자료 질 관리를 하고 있는 경우, 질 관리를 위한 평가 준거나 지침 등이 있는지 유무에 대해 알아본 결과는 다음 <표 II-1>과 같다. <표 II-1>에서 살펴보면, 전체 응답자 중 51.0%가 질 관리를 위한 평가 준거나 지침이 없다고 응답했으며, 있는 경우는 49.0%로 나타났다.

시사점 : 이와 같은 결과는 담당자들의 질 관리를 위한 평가 준거나 지침에 대한 이해와 인식이 아직 부족하여 나타난 것으로 보인다.

<표 II-1> 질 관리를 위한 평가 준거나 지침 유무

구 분		예	아니오	전 체
질	1년 미만	47	47	94
		50.0	50.0	100.0
관	1년 이상~3년 미만	37	47	84
		44.0	56.0	100.0
리	3년 이상~5년 미만	6	7	13
		46.2	53.8	100.0
담당	5년 이상	10	3	13
		76.9	23.1	100.0
전 체		100	104	204
		49.0	51.0	100.0

2) 질 관리에 관한 지침이 있는 경우, 디지털 교수학습 자료 질 관리를 위한 지침의 근거

결과 분석 : 디지털 교수학습 자료 질 관리를 위한 평가 준거나 지침 등이 있다고 응답한 응답자에게 만들어 놓은 지침이 어떤 성격의 것인지를 질문한 결과는 다음 <표 II-2>와 같다. <표 II-2>에서 살펴보면, 전체 응답자 중 61.6%가 자체적으로 마련한 것이라고 응답했으며, 국가 수준의 지침을 활용한 경우가 32.1%, 그리고 기타가 6.3%로 나타났다.

시사점 : 여기서 국가 수준의 지침을 활용한 경우가 32.1%에 그쳐 이는 국가 수준의 질 관리가 아직은 미흡한 것으로 보여 개선이 요구된다고 볼 수 있다.

<표 II-2> 질 관리를 위한 지침의 근거

구 분		자체적으로 마련한 지침	국가 수준의 지침을 활용한 지침	기타	전 체
질	1년 미만	31	20	1	52
		59.6	38.5	1.9	100.0
관	1년 이상~	29	9	6	44
	3년 미만	65.9	20.5	13.7	100.0
리	3년 이상~	4	2	0	6
담당	5년 미만	66.7	33.3	.0	100.0
	5년 이상	5	5	0	10
경력		50.0	50.0	.0	100.0
전 체		69	36	7	112
		61.6	32.1	6.3	100.0

3) 질 관리에 관한 지침이 없는 경우, 질 관리 방법

결과 분석 : 디지털 교수학습 자료 질 관리를 위한 평가 준거나 지침이 없다고 응답한 경우 질 관리의 실태는 어떠한지에 대해 살펴본 결과는 다음 <표 II-3>과 같다. <표 II-3>에서 전체 응답자 중 ‘제도(준거, 지침)는 없지만 직관적으로 질 관리를 한다’가 37.2%, ‘질 관리를 하지 못하고 있다’가 24.3%, ‘자료가 개발될 때 심사 등의 방법으로 질 관리를 한다’가 22.3%, ‘현장의 활용도를 보고 등급을 매겨 질 관리를 한다’가 12.8%, 그리고 기타가 3.4% 순으로 나타났다.

시사점 : 이는 ‘제도 없이 직관적 질 관리를 함’과 ‘질 관리를 못하고 있음’이 60% 이상을 차지해 질 관리가 체계적으로 되지 못하고 있음을 보여준다.

<표 II-3> 질 관리 지침이 없는 경우, 질 관리 방법

구 분		제도없이 직관적 질 관리를 함	자료가 개발될 때 심사 등의 방법으로 관리	현장의 활용도를 보고 등급을 매김	질 관리를 못하고 있음	기타	전 체
질 관 리	1년 미만	25 36.2	9 13.1	10 14.5	23 33.3	2 2.9	69 100.0
	1년 이상 ~ 3년 미만	25 41.0	18 29.5	7 11.5	10 16.4	1 1.6	61 100.0
담당 경력	3년 이상 ~ 5년 미만	2 18.2	5 45.5	2 18.2	2 18.2	0 .0	11 100.0
	5년 이상	3 42.9	1 14.3	0 .0	1 14.3	2 28.6	7 100.0
전 체		55 37.2	33 22.3	19 12.8	36 24.3	5 3.4	148 100.0

4) 기관 제공 디지털 교수학습 자료에 대한 저작권 명시 여부

결과 분석 : 소속 교육청에서 제공하는 디지털 교수학습자료에 대해 저작권을 명시하고 있는지 여부를 알아본 결과는 다음 <표 II-4>와 같다. <표 II-4>에서 살펴보면, 전체 응답자 중 ‘매우 그렇다’가 10.3%, ‘대체로 그렇다’가 44.0%로 나타나 54.3%가 교수학습 자료의 저작권 명시 여부가 되어 있는 것으로 나타났으며, 반면에 ‘대체로 그렇지 않다’가 27.9%, ‘전혀 그렇지 않다’가 17.8%로 45.7%가 교수학습 자료의 저작권을 명시하지 않고 있는 것으로 나타났다.

시사점 : 이는 저작권 관련 제도의 이해와 인식상의 부족 때문에 나타난 것으로 보인다.

<표 II-4> 기관 제공 디지털 교수학습 자료에 대한 저작권 명시 여부

구 분		매우 그렇다	대체로 그렇다	대체로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	전 체
질	1년 미만	24	98	64	41	227
		10.6	43.1	28.2	18.1	100.0
관 리	1년 이상 ~	14	57	45	29	145
	3년 미만	9.7	39.3	31.0	20.0	100.0
	3년 이상 ~	2	18	5	4	29
담당 경력	5년 미만	6.9	62.1	17.2	13.8	100.0
	5년 이상	4	15	5	2	26
전 체		15.4	57.7	19.2	7.7	100.0
		44	188	119	76	427
		10.3	44.0	27.9	17.8	100.0

5) 디지털 교수학습 자료의 질 관리를 위한 행·재정적 장치의 필요성 유무

결과 분석 : 디지털 교수학습 자료의 질 관리를 위한 제도(행·재정적 장치)가 필요하다고 생각하는지에 대해 알아본 결과는 다음 <표 II-5>와 같다. <표 II-5>에서 교수학습 자료의 질 관리를 위한 제도의 필요성 여부로는 ‘네’가 95.8%로 거의 모두가 교수학습 자료의 질 관리를 위한 제도가 필요하다고 보았으며, 반면에 필요하지 않다고 생각하는 경우는 4.2%로 나타났다.

시사점 : 따라서 질 관리 관련 법, 규정, 지침 등의 제도 정비가 시급하게 그리고 충실하게 이루어져야 하는 것으로 보인다.

<표 II-5> 질 관리를 위한 행·재정적 장치의 필요성

구 분		예	아니요	전 체
질	1년 미만	215	12	227
		94.7	5.3	100.0
관	1년 이상~3년 미만	136	6	142
		95.8	4.2	100.0
리	3년 이상~5년 미만	30	0	30
		100.0	0	100.0
담당	5년 이상	25	0	25
		100.0	0	100.0
전 체		406	18	424
		95.8	4.2	100.0

나. 조직과 운영

1) 소속 교육청의 디지털 교수학습 자료 질 관리 여부

결과 분석 : 소속 교육청에서 디지털 교수학습 자료에 대한 질 관리를 하고 있는지 여부를 알아본 결과는 다음 <표 II-6>과 같다. <표 II-6>에서 전체 응답자 427명중에서 57.6%가 속한 기관에서 교수학습 자료에 대한 질 관리를 하고 있지 않다고 응답했으며, 질 관리를 하고 있다는 응답은 42.4%로 나타났다.

시사점 : 이러한 결과는 약 1/2 정도가 질 관리를 못하고 있는 것으로 나타나 이의 개선이 요구된다고 볼 수 있다.

<표 II-6> 소속 교육청의 질 관리 여부

구 분		예	아니오	전 체
질	1년 미만	77	149	226
		34.1	65.9	100.0
관	1년 이상~3년 미만	78	68	146
		53.4	46.6	100.0
리	3년 이상~5년 미만	12	17	29
		41.4	58.6	100.0
담당	5년 이상	14	12	26
		53.8	46.2	100.0
전 체		181	246	427
		42.4	57.6	

2) 질 관리를 하고 있는 경우, 디지털 교수학습 자료 질 관리를 위한 전문가 집단의 유무
 결과 분석 : 교수학습 자료의 질 관리를 하고 있는 경우, 질 관리를 위한 전문가 집단의 유무에 대해 알아본 결과는 다음 <표 II-7>과 같다. <표 II-7>에서 살펴보면, 전체 응답자 중 62.5%가 교수학습 자료의 질 관리를 하고 있는 경우, 질 관리를 위한 전문가가 있다고 응답했으며, 없는 경우는 37.5%로 나타났다.

시사점 : 따라서 전문가 집단의 구성과 연수 및 활용이 더욱 확대될 필요가 있는 것으로 나타났다.

<표 II-7> 질 관리를 하고 있는 경우, 전문가 집단의 유무

구 분		예	아니오	전 체
질	1년 미만	52	38	90
		57.8	42.2	100.0
관	1년 이상~3년 미만	52	26	78
		66.7	33.3	100.0
리	3년 이상~5년 미만	8	4	12
		66.7	33.3	100.0
담당	5년 이상	8	4	12
		66.7	33.3	100.0
전 체		120	72	192
		62.5	37.5	100.0

3) 질 관리를 하고 있는 경우, 전문가 집단의 구성원

결과 분석 : 디지털 교수학습 자료의 질 관리를 위한 전문가 집단이 있다고 응답한 응답자에 한하여 전문가 집단의 구성원이 어떤 구성원으로 구성되어 있는지를 질문한 결과는 다음 <표 II-8>과 같다. <표 II-8>에서 살펴보면, 전체 응답자 중 59.1%가 전문가 집단의 구성원으로 현직 교사라고 응답했으며, 그 다음으로는 장학사, 연구사 혹은 교수학습지원센터 등에 파견되어 있는 파견교사가 38.4%, 교수, 연구원 등 박사급 이상의 전문가가 2.0%, 그리고 기타가 0.5% 순으로 나타났다.

시사점 : 이는 학생들을 직접 가르치고 교과에 관한 전문성이 있는 현직 교사나 장학사 등이 질 관리 전문가로서 적절한 것으로 나타난 것이다.

<표 II-8> 질 관리를 하고 있는 경우, 전문가 집단의 구성원

구 분		현직 교사	교수, 연구원 등 박사급 이상의 전문가	장학사, 연구사 혹은 교수학습지원센터 등의 파견교사	기타	전 체
질	1년 미만	52 61.9	1 1.1	31 37.0	0	84 100.0
	1년 이상~ 3년 미만	53 58.2	3 3.3	34 37.4	1 1.1	91 100.0
관	3년 이상~ 5년 미만	6 50.0	0 0.0	6 50.0	0 0.0	12 100.0
	5년 이상	6 54.5	0 0.0	5 45.5	0 0.0	11 100.0
전 체		117 59.1	4 2.0	76 38.4	1 0.5	198 100.0

4) 전문가 집단이 있는 경우, 디지털 교수학습 자료 질 관리를 위한 전문가 집단의 활동 빈도

결과 분석 : 디지털 교수학습 자료의 질 관리를 위한 전문가 집단이 있는 경우, 그 집단의 활동 빈도는 어떠한지에 대해 살펴본 결과는 다음 <표 II-9>와 같다.

시사점 : <표 II-9>에서 디지털 교수학습 자료 질 관리를 위한 전문가 집단의 활동 빈도를 살펴보면, 전체 응답자 중 52.7%가 '월 1회 이상'을 가장 많이 응답했으며, 그 다음으로는 '분기별 1회 정도'가 16.8%, '학기별 1회 정도'가 10.7%, '년 1회 정도'가 8.4%, 그리고 기타가 11.5% 순으로 나타났다. 이는 전문가 집단이 가급적 자주 활용되기를 바라고 있음

을 알 수 있다.

<표 II-9> 전문가 집단이 있는 경우, 활동 빈도

구 분		월 1회 이상	분기별 1회 정도	학기별 1회 정도	년 1회 정도	기타	전 체
질	1년 미만	31	8	7	6	6	58
		53.5	13.8	12.1	10.3	10.3	100.0
관	리	29	10	6	4	7	56
		51.8	17.9	10.7	7.1	12.5	100.0
		6	2	0	0	1	9
담당	경력	66.7	22.2	.0	.0	11.1	100.0
		3	2	1	1	1	8
		37.5	25.0	12.5	12.5	12.5	100.0
전 체		69	22	14	11	15	131
		52.7	16.8	10.7	8.4	11.5	100.0

5) 전문가 집단이 없는 경우의 질 관리 담당자

결과 분석 : 질 관리를 하고는 있으나 전문가 집단이 없다면, 주로 어떤 사람들이 질 관리를 하고 있는지에 대해 알아본 결과는 다음 <표 II-10>과 같다.

시사점 : <표 II-10>에서 전문가 집단이 없는 기관에서의 질 관리 담당자로서 전체 응답자 중 ‘담당 직원’이 72.5%로 가장 많이 나타났으며, 그 다음으로는 ‘컴퓨터 프로그램에 의해서 자동적으로 질 관리 수행’하는 경우가 15.0%, 그리고 기타의 경우는 12.5% 순으로 나타났다. 이는 전문가 집단이 없다면 대체로 전문가 집단을 대신하여 담당 직원이 질 관리 업무를 대신하고 있는 것으로 자료의 질 관리가 제대로 되기 어려움을 보여준다. 특히, 내용상의 질 관리를 할 경우는 더욱 그렇다.

<표 II-10> 전문가 집단이 없는 경우, 질 관리 담당자

구 분		담당 직원	컴퓨터 프로그램에 의해서 자동적으로 질 관리 수행	기타	전 체
질 관 리 담 당 경 력	1년 미만	26 65.0	5 12.5	9 22.5	40 100.0
	1년 이상~ 3년 미만	25 80.6	5 16.1	1 3.2	31 100.0
	3년 이상~ 5년 미만	1 33.3	2 66.7	0 .0	3 100.0
	5년 이상	6 100.0	0 .0	0 .0	6 100.0
	전 체	58 72.5	12 15.0	10 12.5	80 100.0

6) 한 자료에 대한 질 관리 횟수

결과 분석 : 질 관리를 하고 있는 경우, 대체로 한 자료에 대해서 몇 번 정도 질 관리를 하는지 알아본 결과는 다음 <표 II-11>과 같다.

<표 II-11>에서 질 관리를 위한 횟수로 '1회'가 49.1%로 가장 많았으며, 그 다음으로는 '2회'가 31.2%, '4회 이상'이 11.0%, 그리고 '3회'가 8.7% 순으로 나타났다.

시사점: 이는 적절한 질 관리 횟수가 1-2회 정도로 나타난 것으로 볼 수 있다. 질 관리 횟수는 많으면 좋지만 현실적으로 2번 이상은 하기 어렵기 때문으로 볼 수 있다.

<표 II-11> 한 자료에 대한 질 관리를 위한 횟수

구 분		1회	2회	3회	4회 이상	전 체
질 관 리 담 당 경 력	1년 미만	38 48.1	25 31.6	9 11.4	7 8.9	79 100.0
	1년 이상~ 3년 미만	37 50.7	26 35.6	3 4.1	7 9.6	73 100.0
	3년 이상~ 5년 미만	5 45.5	1 9.1	1 9.1	4 36.4	11 100.0
	5년 이상	5 50.0	2 20.0	2 20.0	1 10.0	10 100.0
	전 체	85 49.1	54 31.2	15 8.7	19 11.0	173 100.0

7) 개발된 디지털 교수학습 자료의 홍보

결과 분석 : 개발된 교수학습 자료에 대한 목록집(소재를 포함하는 메타데이터 수록)이나 초록을 만들어 홍보하고 있는지 여부를 알아본 결과는 다음 <표 II-12>와 같다. <표 II-12>에서 개발된 교수학습 자료의 홍보는 전체 응답자 중 ‘하고 있지 않다’가 67.3%로 나타났으며, ‘하고 있다’가 32.7%로 나타났다.

시사점 : 이는 개발된 자료가 교사 등에게 잘 홍보되어 충분한 활용이 되지 못함을 알 수 있다. 따라서 이에 대한 개선이 필요하다.

<표 II-12> 개발된 자료의 홍보

구 분		예	아니요	전 체
질	1년 미만	72	151	223
		32.3	67.7	100.0
관 리	1년 이상~3년 미만	36	109	145
		24.8	75.2	100.0
담당 경력	3년 이상~5년 미만	13	16	29
		44.8	55.2	100.0
	5년 이상	17	8	25
		68.0	32.0	100.0
전 체		138	284	422
		32.7	67.3	100.0

8) 자료 활용 방안의 안내가 잘 된 정도

결과 분석 : 디지털 교수학습자료 보급 시, 자료 활용 방안에 대한 안내가 잘 되고 있는지 여부를 알아본 결과는 다음 <표 II-13>과 같다. <표 II-13>에서 살펴보면, 전체 응답자 중 ‘매우 그렇다’가 3.3%, ‘대체로 그렇다’가 46.7%로 나타나 50.0%가 자료 보급 시 자료 활용에 관한 방안이 안내가 되어있는 것으로 나타났으며, 반면에 ‘대체로 그렇지 않다’가 27.9%, ‘전혀 그렇지 않다’가 4.4%로 50.0%가 안내되어 있지 않은 것으로 나타났다.

시사점: 이는 자료 활용 방안에 대한 이해와 인식이 아직 충분하지 못한 것으로 볼 수 있다. 이에 대한 의식 전환과 개선이 요구된다.

<표 II-13> 자료 활용 방안의 안내 정도

구 분		매우 그렇다	대체로 그렇다	대체로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	전체
질	1년 미만	8	101	107	12	228
		3.5	44.3	46.9	5.3	100.0
관	1년 이상~ 3년 미만	3	65	71	6	145
		2.1	44.8	49.0	4.1	100.0
리	3년 이상~ 5년 미만	1	17	11	0	29
		3.4	58.6	37.9	.0	100.0
담당 경력	5년 이상	2	17	6	1	26
		7.7	65.4	23.1	3.8	100.0
전 체		14	200	195	19	428
		3.3	46.7	45.6	4.4	100.0

9) 디지털 교수학습 자료의 활용 안내 방식

결과 분석 : 디지털 교수학습 자료 활용 안내를 할 경우, 어떤 방식으로 하고 있는지를 질문한 결과는 다음 <표 II-14>와 같다. 질문에 응답 시 441명의 응답자가 복수 응답한 결과 질 관리 담당경력별 빈도수는 총 742회였다. <표 II-14>에서 전체 응답자 중 교수학습 자료의 활용 안내 형태로 ‘연수를 통하여 안내한다’가 32.5%로 가장 많이 나타났으며, 그 다음으로는 ‘책자에 목록과 더불어 활용 방법을 수록하여 보급함으로써 안내한다’가 27.8%, ‘기관 홈페이지에 자료 활용 방법을 탑재하여 안내한다’가 26.8%, ‘시범 수업을 통해 안내한다’가 6.2%, ‘장학 지도를 나가 안내한다’가 4.9%, 그리고 기타가 1.9% 순으로 나타났다. 이는 연수, 목록집, 홈페이지 등이 자료 활용 안내 방식으로 많이 사용되고 있음을 알 수 있다.

시사점 : 따라서, 이에 대한 적극적이고 체계적인 활용이 필요하다고 볼 수 있다.

<표 II-14> 자료 활용 안내 방식

구 분		시범 수업을 통하여	장학 지도를 나가 안내	연수를 통하여	책자에 목록 과 활용방법 을 수록하여 보급하여	기관 홈페이지 에 자료 활용 방법을 담 재하여	기타	전 체
질	1년 미만	25	15	135	113	101	9	398
		6.3	3.8	33.9	28.4	25.4	2.2	100.0
관	1년 이상 ~ 3년 미만	14	17	67	57	69	5	229
		6.1	7.4	29.3	24.9	30.1	2.2	30.9
리	3년 이상 ~ 5년 미만	3	2	20	19	15	0	59
		5.1	3.4	33.9	32.2	25.4	0.0	8.0
담당 경력	5년 이상	4	2	19	17	14	0	56
		7.1	3.6	33.9	30.4	25.0	0.0	7.5
전 체		46	36	241	206	199	14	742
		6.2	4.9	32.5	27.8	26.8	1.9	100.0

10) 질 관리의 결과 형태

결과 분석 : 디지털 교수학습 자료 질 관리의 결과가 교사나 학생에게 어떤 형태로 전달되고 있는지를 알아본 결과는 다음 <표 II-15>와 같다. <표 II-15>에서 교수학습 자료의 제공 및 보급 형태로 전체 응답자 중 ‘웹 사이트’가 54.8%로 가장 많았으며, 그 다음으로는 ‘CD’가 19.8%, ‘목록집’이 13.0%, ‘책자’가 4.3%, 그리고 기타가 8.0% 순으로 나타났다. 이는 질 관리를 거친 자료가 주로 웹 사이트, CD, 목록집 등을 통해 교사나 학생에게 전달됨을 알 수 있다.

시사점 : 인터넷이 일반화된 요즘 기관의 홈페이지 등 웹 사이트를 활용하는 것이 가장 효율적이면서도 선호되는 방식인 것으로 보인다.

<표 II-15> 질 관리의 결과 형태

구 분		목록집	CD	웹 사이트	책자	기타	전 체
질	1년 미만	25	48	116	11	18	218
		11.5	22.0	53.2	5.0	8.3	100.0
관	1년 이상~	15	21	89	3	13	141
		10.6	14.9	63.1	2.1	9.2	100.0
리	3년 미만	5	9	12	2	1	29
		17.2	31.0	41.4	6.9	3.4	100.0
담당	5년 미만	9	4	10	2	1	26
		34.6	15.4	38.5	7.7	3.8	100.0
경력	5년 이상	54	82	227	18	33	414
		13.0	19.8	54.8	4.3	8.0	100.0
전 체							

11) 디지털 교수학습의 질 관리를 위해 가장 시급한 요구 사항

결과 분석 : 디지털 교수학습 자료 질 관리를 위해서 지원되어야 할 5개 사항에 대해 가장 시급한 순서대로 순위를 매겨 보도록 하였다. <표 II-16>에서 살펴보면, 교수학습의 질 관리를 위해 가장 시급한 지원 사항으로 ‘질 관리 체제를 포함하는 기초 연구 및 일반화’가 전체 응답자 중 23.3%(437명 응답)으로 가장 시급하게 지원되어야 할 사항 1위로 지목하였다. 다음으로는 ‘질 관리를 위한 국가 수준의 지침 마련’이 20.4%(383명 응답), ‘질 관리를 위한 제도적인 장치 마련’이 19.7%(370명 응답) 순으로 2, 3위로 나타났다.

시사점 : 이는 질 관리 체제에 대한 기초 연구 및 일반화, 국가 수준의 지침 마련, 제도적인 장치 등이 질 관리를 위해 시급히 실행되어야 함을 보여준다.

<표 II-16> 질 관리를 위해 가장 시급한 요구 사항

순위	시급한 지원사항	빈도 (점수)	비율 (%)
1	질 관리 체제를 포함하는 기초 연구 및 일반화	437	23.3
2	질 관리를 위한 국가 수준의 지침 마련	383	20.4
3	질 관리를 위한 제도적인 장치 마련	370	19.7
4	질 관리를 수행하는 평가자들에 대한 지원	343	18.3
5	질 관리를 위한 연수	342	18.2
전 체		1,875	100.0

12) 디지털 교수학습 자료 질 관리를 위한 조직 구성의 필요성

결과 분석 : 디지털 교수학습 자료의 질 관리를 위해서 질 관리를 담당할 부서, 팀, 위원회 등의 조직 구성을 해야 한다고 생각하는지 질문하여 알아본 결과는 다음 <표 II-17>과 같다. <표 II-17>에서 질 관리를 담당할 부서, 팀, 위원회 등의 조직 구성의 필요성에 대하여 전체 응답자의 97.5%가 ‘네’라고 응답하여 거의 모두가 필요성을 인지하고 있는 것으로 나타났다. 반면 필요하지 않다고 응답한 경우는 2.5%로 나타났다.

시사점 : 이는 질 관리 담당 조직이 절대적으로 필요함을 보여주는 것으로, 조직의 적절한 구성과 적극적 활동이 매우 필요하다고 사료된다.

<표 II-17> 질 관리를 담당할 조직 구성의 필요성

구 분		네	아니요	전 체
질 관 리 담당 경력	1년 미만	219	10	229
		95.6	4.4	100.0
	1년 이상~3년 미만	145	1	146
		99.3	0.7	100.0
3년 이상~5년 미만	30	0	30	
	100.0	0.0	100.0	
5년 이상	29	0	29	
	100.0	0.0	100.0	
전 체		423	11	434
		97.5	2.5	100.0

13) 자료 질 관리를 위한 조직 구성원으로서의 적합한 담당자

결과 분석 : 디지털 교수학습 자료의 질 관리를 위해서 질 관리를 담당할 부서나 팀 등을 구성해야 한다고 응답한 응답자를 대상으로 조직 구성원으로 어떤 사람이 적합한지에 대해 질문하여 알아본 결과는 다음 <표 II-18>과 같다. <표 II-18>에서 전체 응답자의 37.3%가 ‘교사’라고 응답하여 교사가 질 관리를 위한 조직 구성원으로서의 가장 적합한 담당자로 나타났으며, 그 다음으로는 ‘장학사 또는 연구사’가 27.2%, 교수 및 연구원 등의 전문가가 22.3%, 그리고 ‘장학관 및 연구관’이 7.6% 등의 순으로 나타났다.

시사점 : 이는 학생을 직접 가르치고 교과 전문성을 갖춘 교사가 가장 적절하다고 보는 것이다 그리고 장학사는 행·재정적 지원 및 관련 전문성 때문에, 그리고 교수와 연구원은 주로 관련 전문성 때문에 선호되는 것으로 생각된다.

<표 II-18> 질 관리를 위한 조직 구성원으로서의 적합한 담당자

구 분		원장	장학관/ 연구관	장학사/ 연구사	교사	교수, 연구원 등 전문가	기타	전 체
질 관 리 당 당 경 력	1년 미만	25	41	141	199	123	10	539
		4.6	7.6	26.1	36.9	22.8	20.0	100.0
	1년 이상 ~ 3년 미만	12	27	96	131	76	5	347
		3.5	7.8	27.7	37.8	21.9	1.4	100.0
	3년 이상 ~ 5년 미만	2	6	23	26	10	0	67
		3.0	9.0	34.3	38.8	14.9	0.0	100.0
5년 이상	3	3	16	23	17	0	62	
	4.8	4.8	25.8	37.1	27.4	0.0	100.0	
전 체		42	77	276	379	226	15	1,015
		4.1	7.6	27.2	37.3	22.3	1.5	100.0

14) 조직 구성이 필요한 경우, 디지털 교수학습 자료 질 관리 조직의 적당한 활동 횟수 결과 분석 : 디지털 교수학습 자료의 질 관리를 위해서 질 관리를 담당할 조직 구성 필요 시, 질 관리 조직의 활동은 어느 정도가 적당하다고 생각하는지에 대해 알아본 결과는 다음 <표 II-19>와 같다. <표 II-19>에서 질 관리 조직의 적당한 활동 횟수로 전체 응답자 중 ‘월 1회’가 51.4%로 가장 많았으며, 그 다음으로는 ‘분기별 1회’가 25.7%, ‘학기별 1회’가 9.8% 등의 순으로 나타나 ‘월 1회’를 가장 선호하는 것으로 나타났다.

시사점 : 이는 질 관리 조직이 활성화 될수록 바람직 하지만 질 관리 요원이 대부분 별도의 담당 업무를 가지고 있기 때문에 현실을 고려한 것으로 보인다. 아울러 질 관리를 하려면 연수 등의 준비가 필요한 것으로 사료된다.

<표 II-19> 질 관리 조직의 적당한 활동 횟수

구 분		주 1회	월 1회	분기별 1회	학기별 1회	년 1회	기타	전 체
질 관 리 담당 경력	1년 미만	17	130	43	17	2	7	216
		7.9	60.2	19.9	7.9	0.9	3.2	100.0
	1년 이상~ 3년 미만	19	60	48	13	0	5	145
		13.1	41.4	33.1	9.0	0.0	3.4	100.0
	3년 이상~ 5년 미만	2	15	7	4	0	2	30
		6.7	50.0	23.3	13.3	0.0	6.7	100.0
5년 이상	0	11	10	7	1	0	29	
	0.0	37.9	34.5	24.1	3.4	.0	100.0	
전 체		38	216	108	41	3	14	420
		9.0	51.4	25.7	9.8	0.7	3.3	100.0

15) 조직 구성이 필요 없는 경우, 바람직한 디지털 교수학습 자료 질 관리 방식

결과 분석 : 디지털 교수학습 자료의 질 관리를 위해서 질 관리를 담당할 부서, 팀, 위원회 등의 조직 구성이 필요 없다고 응답한 경우, 어떤 방식으로 교수학습 자료 질 관리를 하는 것이 좋다고 생각하는지에 대해 알아본 결과는 다음 <표 II-20>과 같다. <표 II-20>에서 살펴보면, 전체 응답자의 72.7%가 ‘컴퓨터 프로그램에 의해서 자동적으로 수행’하는 것을 가장 선호했으며, 그 다음으로는 ‘사안에 따라서 임시로 조직을 구성하여 수시로 운영한다’가 18.2% 그리고 ‘기타’가 9.1%, 순으로 나타났다. 질 관리를 위한 조직 구성이 필요하다는 응답(97.5%)이 절대적으로 높지만, 조직 구성이 필요 없다고 생각하는 극소수의 응답자의 경우에는 질 관리가 ‘컴퓨터 프로그램에 의한 자동적 수행’을 가장 선호하는 것으로 나타났다.

시사점 : 이는 자동화를 선호하는 것인데, 자료의 내용적 질 관리는 자동화가 될 수 없는 것인바 자료 질 관리에 대한 개념과 인식이 부족한 것으로도 볼 수 있다.

<표 II-20> 바람직한 디지털 교수학습 자료 질 관리 방식

구 분		사안에 따라 임시로 조직을 구성하여 수시로 운영함	컴퓨터 프로그램을 통해 자동적으로 수행함	기타	전 체
질 관 리 담당 경력	1년 미만	2 20.0	7 70.0	1 10.0	10 100.0
	1년 이상~ 3년 미만	0 .0	1 100.0	0 .0	1 100.0
전 체		2 18.2	8 72.7	1 9.1	11 100.0

16) 디지털 교수학습 자료의 질 관리를 위한 적절한 실시 횟수

결과 분석 : 디지털 교수학습 자료의 질 관리는 대체로 어느 정도 실시해야 한다고 생각하는지를 알아본 결과는 다음 <표 II-21>과 같다. <표 II-21>에서 교수학습 자료의 질 관리를 위한 활동 횟수로 전체 응답자 중에서 46.2%가 ‘월 1회’를 가장 많이 선호하였으며, 그 다음으로는 ‘분기별 1회’가 24.4%, ‘주 1회’가 15%, ‘학기별 1회’가 10.6% 등의 순으로 선호하였다.

시사점 : 이는 가급적 자주하면 좋으나 적절한 간격을 두고 신중하게 하는 것을 선호하는 것으로 보인다.

<표 II-21> 질 관리를 위한 적절한 실시 횟수

구 분		주 1회	월 1회	분기별 1회	학기별 1회	년 1회	기타	전 체
질	1년 미만	35	115	46	25	1	6	228
		15.4	50.4	20.2	11.0	0.4	2.6	100.0
관	1년 이상~	25	62	38	12	0	7	144
		17.4	43.1	26.4	8.3	.0	4.9	100.0
리	3년 미만	4	8	12	5	0	1	30
		13.3	26.7	40.0	16.7	.0	3.3	100.0
담당	5년 미만	0	12	8	3	1	0	24
		.0	50.0	33.3	12.5	4.2	.0	100.0
경력	5년 이상	64	197	104	45	2	14	426
		15.0	46.2	24.4	10.6	.5	3.3	100.0
전 체								

다. 방법과 절차

1) 디지털 교수학습 자료의 질 관리가 잘 안되는 이유

결과 분석 : 현재 유통·보급되는 교수학습 자료들은 질 관리가 잘 되어있지 않다고 응답한 응답자를 대상으로 구체적으로 무엇이 문제이기 때문이라고 생각하는지에 대해 알아본 결과는 다음 <표 II-22>와 같다. 질문에 응답 시 280명의 응답자가 복수 응답한 결과 빈도수는 총 712회였다. <표 II-22>에서 살펴보면, 전체 응답자 중 24.7%가 교수학습 자료의 질 관리 문제에 대한 이유로 ‘질 관리를 위한 전문가 그룹이 없기 때문’이라고 응답하였다. 다음으로는 ‘공식적인 질 관리를 위한 평가 기준이 없기 때문’이 23.3%, ‘공식적인 질 관리 체제가 없기 때문’이 22.8%, ‘질 관리를 담당하기 위한 부서가 없기 때문’이 12.6% 등의 순으로 나타났다.

시사점 : 이는 질 관리를 잘 하기 위해서는 우선 자료 평가 기준과 관련 교과목의 전문가가 필요함을 보여준다. 아울러 질 관리와 관련된 법, 규정, 지침과 조직 및 방법과 절차 등에 관련된 전반적인 체제가 확립되어야 함을 보여준다.

<표 II-22> 질 관리가 잘 안되는 이유

구 분		공식적 인 질 관리 체계의 부재	공식적 인 질 관리 평가기 준의 부재	질 관리를 위한 법적 판례, 규정의 부재	질 관리의 필요성 인식의 부재	질 관리를 위한 전문가 의 부재	질 관리 담당 부서의 부재	질 관리 자체가 필요 없음	기타	전 체
질 관리 담당 경력	1년 미만	94 22.9	97 23.6	21 5.1	41 10.0	108 26.3	46 11.2	1 0.2	3 0.7	411 100.0
	1년 이상 ~ 3년 미만	53 23.7	49 21.9	12 5.4	18 8.0	54 24.1	34 15.2	1 0.4	3 1.3	100 100.0
	3년 이상 ~ 5년 미만	10 20.0	12 24.0	6 12.0	7 14.0	9 18.0	5 10.0	1 2.0	0 0.0	50 100.0
	5년 이상	5 18.5	8 29.6	1 3.7	3 11.1	5 18.5	5 18.5	0 0.0	0 0.0	27 100.0
	전 체	162 22.8	166 23.3	40 5.6	69 9.7	176 24.7	90 12.6	3 0.4	6 0.8	712 100.0

2) 디지털 교수학습 자료 질 관리의 결과 만족도

결과 분석 : 본인이 관계하는 교수학습 자료 질 관리의 결과가 어느 정도 충실하다고 생각하는지를 알아본 결과는 다음 <표 II-23>과 같다. <표 II-23>에서 살펴보면, 전체 응답자 중 매우 그렇다'가 3.3%, '대체로 그렇다'가 50.7%로 나타나 54%가 교수학습 자료 질 관리의 결과 만족하고 있는 것으로 나타났으며, 반면에 '대체로 그렇지 않다'가 41.8%, '전혀 그렇지 않다'가 4.2%로 46%가 교수학습 자료 질 관리의 결과에 불만족하고 있는 것으로 나타났다.

시사점 : 응답자의 약 1/2 정도가 불만족하고 있다는 것은 질 관리에 대하여 향후 개선해야 할 점이 많다는 것이다. 즉 자료의 개발, 평가, 활용의 각 측면에서 질 관리의 문제점을 밝혀내어 이를 개선해 나가야 할 것이다.

<표 II-23> 질 관리의 결과 만족도

구 분		매우 그렇다	대체로 그렇다	대체로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	전 체
질 관 리	1년 미만	4	101	107	14	226
		1.8	44.7	47.3	6.2	100.0
1년 이상~ 3년 미만	10	76	56	3	145	
	6.9	52.4	38.6	2.1	100.0	
3년 이상~ 5년 미만	0	21	8	0	29	
	.0	72.4	27.6	.0	100.0	
5년 이상	0	18	7	1	26	
	.0	69.2	26.9	3.8	100.0	
전 체		14	216	178	18	426
		3.3	50.7	41.8	4.2	100.0

3) 현재 유통·보급되는 디지털 교수학습 자료의 질 관리 실태

결과 분석 : 현재 유통·보급되는 디지털 교수학습 자료들은 대체로 질 관리가 되었다고 생각하고 있는지 여부에 대해 알아본 결과는 다음 <표 II-24>와 같다. <표 II-24>에서 현재 유통·보급되는 교수학습 자료들의 질 관리가 잘 되고 있지 않다는 응답이 1년 미만에서 71.9%, 3년 이상~5년 미만에서 63.3%, 1년 이상~3년 미만에서 59.3%, 그리고 5년 이상에서 34.6% 순으로 나타났다.

시사점 : 이는 대체로 질 관리 담당경력이 오래될수록 질 관리 실태에 대해 더 긍정적인 경향을 보여주는 것이다. 이런 경향의 이유는 처음에는 질 관리 사업에 대해 잘 모르다가 점차 많이 알게 될 뿐 아니라, 시간의 경과에 따라 질 관리가 개선됨을 보여주는 것이다.

<표 II-24> 질 관리 실태

구 분		예	아니오	전 체
질 관 리 담 당 경 력	1년 미만	65 28.1	166 71.9	231 100.0
	1년 이상 ~ 3년 미만	59 40.7	86 59.3	145 100.0
	3년 이상 ~ 5년 미만	11 36.7	19 63.3	30 100.0
	5년 이상	17 65.4	9 34.6	26 100.0
전 체		152 35.2	280 64.8	432

라. 기타

1) 디지털 교수학습 자료에 불만족한 이유

결과 분석 : 최근에 디지털 교수학습 자료에 대한 교사들의 불만 중에서 ‘자료는 많은데 쓸만한 자료가 없다’라는 이야기를 많이 하는데, 어떤 문제가 있기 때문인지 불만족한 이유에 대해 복수 응답으로 알아본 결과는 다음 <표 II-25>와 같다. 질문에 응답 시 441명의 응답자가 복수 응답한 결과, 질 관리 담당경력별 빈도수는 총 1,221회였다. <표 II-25>에서 교수학습 자료에 불만족한 이유에 대해 살펴보면, 교수학습 자료에 불만족한 이유로 가장 많은 응답을 차지한 문제가 '우수 자료에 대한 정보의 부족'때문이 22.6%로 가장 많이 응답했으며, 다음으로 '자료를 재구성해야 쓸 수 있기 때문에 교사의 시간과 노력이 많이 필요함'이 21.9%, '각자에게 적합한 자료의 부족'이 19.7%, '교과서의 지도내용에 알맞은 자료의 부족'이 14.6% 등의 순으로 나타났다.

시사점 : 이는 우수 자료를 우선적으로 선별하여 알려주는 것과 시간과 노력을 덜 들이고 필요한 자료를 찾을 수 있도록 하는 데에 주력해야 함을 보여준다. 아울러 교과서로 학생들을 직접 지도하기 때문에 교과서 내용에 알맞은 자료를 개발하고 발굴하는 일에 더욱 노력해야 함을 보여준다.

<표 II-25> 디지털 교수학습 자료에 불만족한 이유

구 분		우수 자료의 부족	우수 자료에 대한 정보 부족	각자 적합한 자료의 부족	필요한 자료를 구하기 어려움	교과서 지도 내용에 알맞은 자료부족	시간과 노력이 필요하기 때문	기타	전 체
질 관 리 담당 경력	1년 미만	61 9.8	150 24.1	128 20.6	75 12.1	50 8.0	148 23.8	10 1.6	622 100.0
	1년 이상 ~3년 미만	47 11.7	82 20.3	82 20.3	41 10.2	67 16.6	80 19.9	4 1.0	403 100.0
	3년 이상 ~5년 미만	4 4.8	23 27.4	18 21.4	4 4.8	13 15.5	21 25.0	1 1.2	84 100.0
	5년 이상	2 2.6	21 27.6	13 17.1	9 11.8	12 15.8	18 23.7	1 1.3	76 100.0
전 체		114 9.3	276 22.6	241 19.7	129 10.6	178 14.6	267 21.9	16 1.3	1,221 100.0

2) 디지털 교수학습 자료에 대한 불만 해결 방안

결과 분석 : 디지털 교수학습 자료의 불만을 해결할 방안으로 무엇이 필요한지에 대해 알아본 결과는 다음 <표 II-26>과 같다. 질문에 응답 시 441명의 응답자가 복수 응답한 결과 질 관리 담당경력별 빈도수는 총 1,247회였다. <표 II-26>에서 질 관리 담당경력별 응답으로는 ‘자료에 대한 체계적인 질 관리’가 27.8%, ‘교과별(또는 주제별) 우수 자료 안내 및 정보 제공’이 26.7%, 다음으로는 ‘자료의 체계적·효율적 유통체제 마련’이 21.6% 등의 순으로 나타났다.

시사점 : 이는 앞의 문항에 대한 응답과 비슷한 경향을 보여준다. 즉 체계적 질 관리, 우수자료 안내, 그리고 수요자들이 원하는 자료에 쉽게 접근할 수 있도록 하는 것이 매우 중요함을 알 수 있다.

<표 II-26> 디지털 교수학습 자료에 대한 불만 해결 방안

구 분		많은 양의 자료 개발	자료에 대한 체계적인 질 관리	자료의 체계적·효율적 유통 체계 마련	교과별 우수 자료 안내 및 정보제공	교과서의 지도내용에 알맞은 자료 개발	기타	전 체
질 관리	1년 미만	10 1.5	188 28.1	151 22.5	177 26.4	136 20.3	8 1.2	670 100.0
	1년 이상 ~ 3년 미만	12 2.9	118 28.5	86 20.8	111 26.8	86 20.8	1 0.2	414 100.0
담당 경력	3년 이상 ~ 5년 미만	2 2.3	21 24.4	17 19.8	22 25.6	23 26.7	1 1.2	86 100.0
	5년 이상	2 2.6	20 26.4	15 19.5	23 29.9	16 20.8	1 1.3	77 100.0
전 체		26 2.1	347 27.8	269 21.6	333 26.7	261 20.9	11 0.9	1,247 100.0

3) 질 관리가 된 디지털 교수학습 자료를 얻기 위해 주로 이용하는 소스

결과 분석 : 현재 유통·보급되는 디지털 교수학습 자료들은 대체로 질 관리가 되었다고 응답한 응답자를 대상으로 교수학습 자료를 어디서 얻는지에 대해 알아본 결과는 다음 <표 II-27>과 같다. 질문에 응답 시 152명의 응답자가 복수 응답한 결과 질 관리 담당경력별 빈도수는 총 431회였다. <표 II-27>에서 살펴보면, 질 관리 담당경력별 전체 응답자 중 30.4%가 교수학습 자료를 위해 주로 이용하는 소스로 에듀넷을 가장 많이 이용한다고 응답했으며, 그 다음으로는 국가 수준의 교수학습센터(한국교육과정평가원, 시·도, 지역 교수학습센터 등)가 24.6%, 교사모임, 연구회 등의 자료에서 이용한다고 16.0%, 학교 또는 교사 홈페이지가 9.5% 등의 순으로 나타났다. 따라서 교수학습 자료를 위해 주로 이용하는 소스로서 에듀넷을 가장 많이 이용하는 것을 알 수 있다.

시사점 : 그러므로 이러한 다양한 소스가 잘 활용되도록 홍보와 이용 안내가 충분히 주기적으로 점검되도록 해야 할 것이다.

<표 II-27> 질 관리가 된 교수학습 자료를 얻기 위해 주로 이용하는 소스

구 분		교육부 홈페이지	에듀넷	국가 수준의 교수학습 센터	학교 및 교사 홈페이지	산업용 사이트	개인 소장 자료	교사모임 및 연구회 자료	기타	전 체
질 관리	1년 미만	11	59	40	18	15	11	30	1	185
	1년 이상~	5.9	31.9	21.6	9.7	8.1	5.9	16.2	0.5	100.0
담당 경력	3년 미만	7	48	45	14	11	11	24	3	163
	3년 이상~	4.3	29.4	27.6	8.6	6.7	6.7	14.7	1.8	100.0
담당 경력	5년 미만	0	9	8	2	2	1	5	0	27
	5년 이상	0.0	33.3	29.6	7.4	7.4	3.7	18.5	0.0	100.0
전 체		1	15	13	7	2	7	10	1	56
		1.8	26.8	23.2	12.5	3.6	12.5	17.9	1.8	100.0
전 체		19	131	106	41	30	30	69	5	431
		4.4	30.4	24.6	9.5	7.0	7.0	16.0	1.2	100.0

4) 질 관리를 하고 있지 않는 경우, 디지털 교수학습 자료 질 관리를 위한 개선점

결과 분석 : 디지털 교수학습 자료 질 관리를 하지 않는 경우, 앞으로 어떤 개선이 필요하다고 생각하는지에 대해 살펴본 결과는 다음 <표 II-28>과 같다. <표 II-28>에서 질 관리를 위한 개선점으로 전체 응답자 중 ‘질 관리를 위한 공식적인 제도(준거, 지침)가 필요하다’가 45.2%로 가장 많았으며, 그 다음으로는 ‘자료가 개발될 때 심사 등의 방법으로 질 관리를 해야 한다’가 26.6%, ‘현장의 활용도를 보고 등급 등을 매기도록 해야 한다’가 26.2%, 그리고 ‘기타’가 2.0% 순으로 나타났다.

시사점 : 이는 질 관리를 위한 공식적인 체계를 갖추는 것이 우선 중요함을 보여준다. 현재의 공식적인 체계 없이 임기응변식으로 산발적이고 직관적으로 질 관리가 이루어지고 있는 것에 대해 질 관리 관계자들이 크게 우려하고 있음을 보여준다. 그리고 현재 자료 개발 시 심사 등의 방법으로 질 관리를 하는 것에 대해 신뢰를 보내고 있다. 특히 현장의 활용도를 보고 자료의 등급화를 매기자는 의견은 아무리 자료가 좋아도 현장에서 많이 활용되지 못하면 별 쓸모가 없음을 보여주는 것이다.

<표 II-28> 질 관리를 위한 개선점

구 분		질 관리를 위한 공식적 제도 마련	자료 개발시 심사 등의 방법으로 질 관리를 해야함	현장의 활용도를 본 후 등급화	기타	전 체
질	1년 미만	74	48	49	2	173
		42.8	27.7	28.3	1.2	100.0
관 리	1년 이상~	44	24	24	2	94
	3년 미만	46.8	25.5	25.5	2.1	100.0
담당 경력	3년 이상~	13	4	2	1	20
	5년 미만	65.0	20.0	10.0	5.0	100.0
	5년 이상	5	4	4	1	14
		35.7	28.6	28.6	7.1	100.0
전 체		136	80	79	6	301
		45.2	26.6	26.2	2.0	100.0

III. 결 론

디지털 교수학습 자료의 질 관리 체제를 개발하기 위하여 설문조사 결과 분석의 시사점 및 기타 자료를 중심으로 관련 내용을 요약, 정리하면서 결론으로 삼고자 한다.

1. 법, 규정, 지침 및 제도 측면

첫째, 체계적인 질 관리를 위한 법, 규정, 지침의 마련과 제도의 확립이 필요하다. 이때 형식적 질 관리 뿐 아니라 내용적 질 관리가 잘 이루어지도록 해야 할 것이다.

2. 조직과 운영 측면

첫째, 질 관리를 위한 전문가 집단이 필요하다. 현재 대부분의 시도에는 질 관리 검증단이 구성되어 있다. 검증단은 주로 현직 교사, 교수, 연구원, 장학사, 연구사, 파견 교사 등으로 구성된다. 그러나 검증단은 전문성이 부족하고 충분한 인원수의 확보가 되어 있지 않은 편이다. 그러므로 각 시도 질 관리 검증단의 전문적 조직과 활동이 활성화되어야 한다. 우선 검증단 인원수의 충분한 확보와 검증단이 교과 내용, 교수학습방법 및 교육공학 등에 대한 전문성을 갖추도록 해주는 연수가 필요하다. 아울러 자료의 개발, 평가, 활용의 모든 측

면에서 자료에 대한 종합적인 질 관리가 요구된다.

둘째, 교수학습 자료의 활용 안내를 효율적으로 하도록 한다. 가장 기본적인 방법은 학교장, 교감, 연구부장, 정보부장, 과학부장 등의 연수 시에 연수원과 연계하여 연수 프로그램에 자료 활용 안내 내용을 반영하는 것이다. 또한 교사들도 바쁘기 때문에 지역 교육청 순회연수, 학교 현장의 방문 연수도 적극 고려할 필요가 있다.

셋째, 자료 질 관리의 결과가 교사나 학생에게 잘 전달되도록 한다. 현재 기존의 자료가 그대로 전달될 뿐 아니라 수정, 보완된 자료가 교수학습지원센터 홈페이지 등에 재탑재되어 제공되고 있다. 전국공동개발 우수 CD 자료를 공급하고 있으나 활용이 미미한 편이다. 대체로 교육청 홈페이지에서 자료 목록과 원자료 형태로 제공되고 있다. 그러나 우수 CD 자료의 활용이 미비하므로 가급적 웹사이트를 많이 이용하는 것이 좋을 것 같다.

넷째, 자료 질 관리를 위한 조직의 구성원은 관련 분야의 전문성과 함께 열의와 사명감을 갖도록 해야 한다. 대부분의 사용자가 현장 교사이므로 교육과정과 교과서의 내용을 잘 아는 전문가가 필요하다. 그리고 국가 수준의 질 관리 지침을 받아 각 시도에 맞게 수정·보완하여 적용할 수 있도록 질 관리 지침에 대한 명확한 이해력을 갖춘 전문가도 필요하다. 아울러 자료에의 접근과 활용, 관리를 용이하게 할 수 있도록 컴퓨터 및 자료 정련화 전문가를 요한다.

3. 방법과 절차의 측면

첫째, 현재 유통·보급되는 교수학습 자료의 질 관리가 잘되고 있는가 혹은 잘 안되고 있는가 등에 대한 실태를 정확히 파악해야 한다. 각 시·도는 자체 및 타시·도의 자료들을 서비스하고 있으나, 저작권 등의 문제가 있어서 매우 신중하게 접근하고 있다. 질 낮은 자료가 많다는 말도 있으나 그 중에는 나중에 의미 있는 자료로 생각되는 것도 많을 수 있다. 적어도 예산을 들인 것에 대해서는 기획 및 중간 점검과 검수의 과정을 반드시 하도록 되어 있기 때문에 질 관리가 어느 정도 되었다고 생각한다. 그러나 자료의 메타데이터 확인과 같은 형식적인 질 관리가 대부분이기 때문에 질 관리가 되지 않고 있다는 의견도 있다. 그러므로 우선 학생과 교사가 피부로 느낄 수 있도록 질 관리가 되어야 하고, 질 관리된 자료의 국가 전체적인 공유체제가 확보되어야 한다. 또한 자료의 선별도 중요하지만 기존 자료의 재가공 활용도 중요하다. 아울러 공공 기관 자료의 질 관리 지침 준수와 이의 인증 체제 구축도 매우 필요하다.

4. 문제점과 개선점 측면

첫째, 수요자가 교수학습 자료에 대해 불만족하는 이유를 정확히 파악해야 한다. 교사들에게 자료의 원천에 대한 정보 전달이 느리고, 기존 자료가 신속히 개선되지 못하는 면도 있다. 또한 시·도가 지나치게 실적 위주로 지역의 에듀넷을 운영한 결과 현장에서 무분별하게 자료를 탑재하게 된 것도 불만족의 한 원인이 될 수 있다. 그리고 자료 탑재 시 목록화 미비로 선택적 자료 검색의 용이성이 부족한 것도 중요한 불만 요인이다.

둘째, 수요자가 교수학습 자료에 대해서 갖고 있는 불만을 종합적으로 해결할 수 있는 방안을 모색해야 한다. 앞서서도 일부 언급이 되었지만 다음과 같은 것들이 해결 방안의 예가 될 수 있을 것이다. ① 교사의 의식 개혁이 우선 필요하다. ② 교사들이 실제로 활용 가능한 충분하고 다양한 자료를 제작, 보급한다. ③ 질 관리 팀의 구성과 이들에 대한 연수를 강화한다. ④ 통합적인 검색 엔진을 지원한다. ⑤ 웹자료의 모듈형 구성으로 다양한 참여와 재구성의 용이성을 향상시킨다. ⑥ 자료의 목록화, 세부 분류표 작성, 분류 체계의 정립 등을 통하여 필요한 자료로의 접근성을 획기적으로 개선한다. ⑦ 현장 교사들의 의견 수렴 창구를 활성화한다. ⑧ 국가, 시도, 지역청과 학교 수준의 교수학습센터의 질 관리 팀 간의 유기적인 관계 유지와 모임의 정례화 등이다.

참고문헌

- [1] 강신천, 김경훈(2003). 교수-학습자료 질 관리 방안 연구. 「컴퓨터교육학회지」. 제6권 제4호. pp. 157-169.
- [2] 교육부(1999). 「제7차 교육과정에 따른 2종 교과용 도서 집필상의 유의점(고등학교)」.
- [3] 교육인적자원부(2002a). 「공교육 진단 및 내실화 대책」.
- [4] 교육인적자원부(2002b). 「교과용도서 관련 저작권 편람」.
- [5] 김수동, 양종모, 강신천, 광영순, 최승현, 이운(2003). 「시·도 연계 교수-학습자료 질 관리 연구 및 현장 연수 운영」. 한국교육과정평가원, 연구보고 CRI 2003-1-1.
- [6] 양종모(2002). 음악과 ICT 활용 교육의 실태와 방향에 대한 토론. 「한국의 초중등 ICT 활용 교육의 실태와 전망」. 한국교육과정평가원, 연구자료 ORM 2002-8. pp. 324-328.
- [7] 이화여자대학교 교육공학과(2001). 「21세기 교육방법 및 교육 공학」. 교육과학사. pp. 412-413.
- [8] 이화진, 김경훈, 김동일, 박인우, 양길석, 강신천(2002). 「제7차 교육과정의 성공적인 정착을 위한 교수학습 자료 질 관리 방안 연구」. 한국교육과정평가원, 연구보고 CRC 2002-11.
- [9] 이화진, 김수동, 김경훈, 오은순, 유영희, 전효선, 강대현, 최승현, 광영순, 이춘식, 유정애, 양종모, 양윤정, 이운, 양명희, 강신천, 정미경, 장연자, 윤천탁(2003). 「KICE 교수 학습개발센터 콘텐츠 관리 운영」. 한국교육과정평가원, 연구보고 RRC 2003-1.
- [10] 전효선, 오은순(2004). 각국의 교수학습지원 네트워크 비교 연구: 일본, 프랑스, 미국을 중심으로. 「열린교육연구」 제12권, 제1호.
- [11] 한국교육과정평가원(2003). 「교수학습자료 목록 및 개발 관리 시스템(MMS)」. <http://mms.kice.re.kr>.
- [12] 한국교육학술정보원(2002). 「교수학습자료 공유체제」. <http://www.edunet4u.net>.
- [13] British Columbia Ministry of Education(2002). Evaluating, Selecting, and Managing Learning Resources: A Guide.
- [14] Tomlinson, B. (1999). Developing criteria for evaluating materials. IATEFL. February-March: 10-13.

■ 관련 웹 사이트

- <http://thegateway.org>
- <http://www.ed.gov/free>
- <http://www.eric.ed.gov>
- <http://www.quality.nist.gov>
- <http://www.dfes.gov.uk>
- <http://www.ofsted.gov.uk>
- <http://www.ncsl.org.uk>
- <http://wwwstandards.gov.uk/literacy>
- <http://www.ngfl.gov.uk> The National Grid for Learning(NGfL)
- <http://www.bced.gov.bc.ca/departments/>
- <http://www.cmec.ca/else/index.stm>
- <http://www.ofsted.gov.uk>
- <http://www.ncsl.org.uk>
- <http://www.standards.dfes.gov.uk/literacy>

A Study on the Impact of Teaser by Involvement

Joonkeun Yum¹⁾, Donghoon Yum²⁾

Abstract

In this paper, we study the impact of teaser. Manufactur is to be classified into two groups. One is high involvement and another is low involvement goods. We compare the impact of teaser and general advertisement by involvement.

Keywords : high involvement, low involvement, teaser, cronbach' a.

1) Professor, Department of Statistics, Dongguk University, Seoul 100-715, Korea

2) Senior, Department of Management, Dongguk University, Seoul 100-715, Korea

1. 서론

개방화와 글로벌 경제화의 가속으로 경영환경도 하루가 다르게 변화하고 있으며 기업간 경쟁은 날이 갈수록 치열해 지고 복잡해지는 양상이다 이와 같은 무한 경쟁체제 속에서 기업이 생존해 나가기 위해 미래의 상황을 예측하고 이에 대처하기 위한 마케팅 활동의 중요성은 더욱 증대되고 있다. 마케팅 활동의 하나로서 광고는 소비자에게 제품정보를 제공하고, 그럼으로써 제품에 대한 인지도를 높이며 기업의 제품 판매 활동 능력을 강화 시킬 수 있을 것이다. 광고가 그 역할을 제대로 수행하기 위해서는 무엇보다도 광고에서 나타내는 광고자체와 거기서 수용할 수 있는 내용에 소비자가 관심을 가지고 보아주어야 한다.

그러나 현재는 범람하는 광고로 인하여 광고가 소비자들의 주의를 끌지 못할 뿐 아니라 설득력도 매우 약해지고 있다. 즉 단순히 광고의 물량만 가지고는 더 이상 소비자들에게 관심을 끌지 못하는 시대가 온 것이다. 따라서 많은 기업들이 소비자의 관심을 유도하기 위해 다양한 새로운 광고의 유형 및 기법들을 만들어 내고 활용하고 있다. 그 중 대표적인 예가 티저(teaser) 광고이다. 티저광고의 목적은 제품관련 정보를 배제하고 오로지 소비자들의 호기심과 궁금증만 유발시키는 것으로서 초기 시행시에는 많은 성공을 거두었다. 그러나 요즘 너무 많은 티저 광고물이 넘쳐나고 있어 호기심 유발이라는 티저광고의 1차적인 목표, 나아가 제품호감형성과 구매영향 등 차후 목표가 제대로 달성되고 있는지가 의문이다.

국내 최초의 티저광고는 1903년 9월 23일자 '황성신문'에 실린 시계광고이다. 이 광고는 일부러 광고를 뒤집어 실어 사람들의 이목을 집중시켰다. 또한 1960년대에 주목받았던 '캉캉 팬티스타킹' 광고 역시 티저광고이다. 1개월 단위로 1,2,3차 광고까지는 무희들이 현란하게 '캉캉' 춤을 추는 애니메이션과 캉캉 로고만을 보여줌으로써 시청자들의 궁금증을 유발하고, 4차 광고에서 비로소 이것이 팬티스타킹 광고라는 사실이 밝혀지는 티저광고였다(9).

본 연구에서는 현재 무분별하게 남용되고 있는 티저광고의 효과성을 검증하는 것이다. 대부분 광고의 효과성에 대한 연구에서는 광고물의 유형, 형태를 구성하는 요소등에 대해 어느 한 곳에 초점을 맞춰 연구되어 왔다. 그러나 최근 유행하는 티저광고에 대한 구체적인 연구는 전무한 상태이다. 본 연구에서는 대학생을 실험대상으로 각 2회 실험을 실시하였다. 첫 번째 실험은 티저광고와 일반광고의 효과 차이를 알아보기로 2가지 유형의 광고물을 만들어 피실험자들에게 노출 시켜 반응을 살펴 보았다. 두 번째 실험의 경우 관여수준에 따라 고관여 제품과 저관여 제품으로 나누고 광고형태에 따라 일반광고와 티저광고로 나누어 제작한 4가지 유형의 광고물을 4개의 집단으로 나뉜 피실험대상자들에게 노출 시킨후에 광고의 효과(제품자체, 광고의 대한 호감도, 구매의향 등)에 어떠한 영향을 미치는지에 대해 알아보려고 하였다.

2. 티저광고와 관여도

2.1. 티저광고

티저광고는 짧은 메시지에 브랜드네임을 넣고, 이를 반복적으로 노출시켜 자연스럽게 그 이름을 기억하게 만드는 광고이다. 기업에서 제공하게 되는 제품이나 서비스가 기존에 나와 있지 않은 새로운 형태의 것일 경우, 그 생소함에서 오는 문제를 극복하기 위한 한 방안으로 티저광고가 사용될 수 있다. 고객들은 출시 전 티저광고를 통해 이미 그 제품이나 서비스의 이름을 접하고, 기억하게 되며 출시되었을 때에는 이미 그에 대해 잘 알고 있는 것과 같은 친근감을 느낄 수 있다. 이러한 장점을 이용한 가장 눈에 띄는 사례로는 몇 년 전, 처음으로 모바일 서비스를 시작한 SK telecom의 'June' 을 들 수 있다 이러한 'June'의 티저광고 마케팅은 '준, 영화를 보여줘' '준, 음악을 들려줘'라는 단순한 문구로 국민들의 관심을 불러일으키고 '준(June)' 이라는 서비스의 브랜드 이름을 기억시키는 데 성공했다.

티저광고의 또 다른 장점은 다음 광고의 시청을 보장한다는 것이다. 티저광고는 한 편으로 끝나는 것이 아니라 연작으로 만들어지며, 이러한 티저광고의 특성은 이미 호기심을 가진 사람들이 그 궁금증을 해소하기 위해 다음 광고를 기다리게 만든다. 따라서 한 번 광고를 내보내게 되면 어느 정도의 다음 편 광고 시청자를 확보하는 효과를 가질 수 있다.

마지막으로 티저광고의 가장 큰 장점은 호기심 유발이다. 앞서 말한 두 가지의 장점 역시 호기심을 유발시키는 기본적인 티저광고의 특성을 바탕으로 생성된다고 할 수 있다. 호기심을 유발한다는 것은 티저광고의 형태와 티저광고의 근본적인 목적과도 직접적으로 연관되며, 따라서 호기심을 불러일으키지 못하는 티저광고는 이미 그 가치를 잃은 것이다. 이러한 장점은 동류(同類)의 상품이나 서비스로 기존 시장에 후발주자로 침투할 경우, 긍정적인 효과를 이끌어낼 수 있다. 1999년, 큰 눈을 가진 신비스러운 느낌의 한 소녀가 말없이 눈을 깜박거리는 광고 하나가 주목받기 시작했다. 그 어떤 설명도 없는 난해하고 몽환적인 분위기를 풍기는 이 광고는 순식간에 사람들의 호기심을 불러일으켰고, 여러 사람의 이름에 이 광고가 오르내린 후에 결국 SK텔레콤의 TTL의 티저광고임이 밝혀졌다.

그러나 티저광고는 과도하게 이미지에 치우칠 경우 짜증을 유발시킬 수 있으며, 지나치게 난해하거나 추상적인 광고는 시청하는 이들로 하여금 지레 광고의 해석을 포기하게 만들 수 있다는 치명적인 단점을 가진다. 티저광고의 특성은 그 자체로 양날의 검이 될 수 있다. 고객들의 호기심과 외면 사이의 적당한 선을 유지하느냐 넘느냐에 광고의 성패가 달려있다고 해도 과언이 아니다. 자신들이 구축한 강력한 호기심과 궁금증을 메시지로 전달하는 과정에서 소비자의 시선 집중만 강조하지 말아야 한다. 그 의미가 너무 추상적이거나 어려워 소비자가 식상해거나 추

론(해석)을 포기하도록 함으로써 애초 기대한 메시지 (상품 또는 서비스) 전달에 실패하는 경우가 많다(2). 마지막으로 연작을 해야 하는 티저광고의 특성상 자금의 부담이 다른 일반광고보다 더 크다는 단점이 있다. 소비자들에게 자주, 그리고 하나의 스토리를 통해 지속적인 호기심을 추구하는 단계에서 이미 많은 예산이 투입됨으로써 정작 본 단계까지를 고려할 경우 엄청난 자금이 투입되어야 하는 것이다(6). 이처럼, 티저광고는 일반광고와는 전혀 다른 형식을 사용하기 때문에 그에 따른 치밀한 차별화된 광고전략이 요구된다.

2.2. 관여도

관여도(Involvement)란 어떤 대상에 대한 관련성이나 중요성을 지각하는 정도를 말하는 것으로 대상에 대한 관심의 강도, 흥미의 정도, 개인적 중요도 등에 따라 고관여 (High involvement)와 저관여 (Low involvement)로 구분한다. 소비자의 관여 수준은 제품의 특성, 소비자의 특성, 사용상황, 마케팅 커뮤니케이션 등에 따라 달라진다(1). 관여도는 소비자의 구매행동에 관한 정보처리 과정에서 제품, 소매점, 개인적 특성간의 차이를 설명하기 위한 매개 변수로서 도입된 심리 상태를 나타내는 개념이다. 구체적으로 표현하면 제품의 구매상황이나 사용상태에 대하여 소비자가 갖고 있는 ‘관심’이나 ‘중요성’, ‘애착’, ‘집념’ 등이 여기에 해당된다.

고관여 제품일 경우 소비자들은 이에 대해 높은 관심도를 표현하며, 구매에 이르기까지 많은 정보를 탐색하게 된다. 보통의 경우, 고관여 제품은 쉽게 구입하기 힘든 고가의 상품일 가능성이 높다. 따라서 소비자들이 이 제품을 구입할 경우, 구매를 최종적으로 결정하기까지의 고려하는 시간이 저관여 제품과 비교해 상대적으로 길며, 잘못 구입하였을 때의 위험도도 매우 높은 편이다. 반면 저관여 제품은 고관여 제품보다는 저렴하고 쉽게 구할 수 있는 제품들이다. 저관여 제품을 구입할 때는 고관여 제품보다 쉽고 짧은 시간에 구입을 결정하게 되며 잘못 구입하게 되더라도 그 위험은 크지 않다. 또한 저관여 제품의 경우 이미 소비자들이 빈번하게 사용하고, 접하는 제품군이기에 때문에 이미 그 사용법이나 제품에 대한 사전 지식이 학습되어있으므로 별도의 시간을 들여 제품 자체에 대한 학습을 할 필요가 없다.

그리고 관여도에도 오랜기간 지속되는 지속적 관여도 (enduring involvement)와 특정 상황이나 환경에서 활성화되는 상황적 관여도(situational involvement)가 있는데 소비자가 감지하는 관여도의 수준은 지속적 관여도와 상황적 관여도의 결합된 함수이다. 관여도에 대한 개념은 클루그만(Krugman, 1965)이 마케팅에 도입하면서 활발히 진행되고 있다(10).

Zaichkowsky(1985)는 관여도에 대한 척도를 개발하는 연구를 한 학자이다. 그는 광고·제품 및 구매결정에 대한 관여를 측정하도록 매우 유통성 있는 척도를 개발하기 위해 소위 개인 관여 항목표 (The personal Involvement Inventory ; PII) 라고 하는 양극형용사 척도를 제안하고

경험적으로 테스트하였다. PII는 모든 제품 범주에 걸쳐 하나의 주요인 - 관련성 - 과 몇가지 기타 요인들을 추출하였는데, 그 주요인의 변량이 거의 70%를 설명하고 있다. 따라서 PII는 단순 구조이고, 그 관여점수는 연속체상에서 제품들을 유용하게 비교할 수 있다. PII는 원래 제품관여 맥락에서 검토하였지만 Zaichkowsky는 그것이 광고와 구매결정 시나리오 에서도 마찬가지로 적용될 수 있음을 지적하였다(8). 이러한 Zaichkowsky의 방법에 의해 조사된 결과로는 자동차가 가장 고관여제품으로, 커피와 시리얼이 가장 저관여제품으로 나타났다.

관여도에 관한 연구는 다른 분야와 연계되어 활발하게 이루어지고 있다. 그 중 마케팅 분야와 연관된 관여도연구가 가장 두드러지는데, 이에 적합한 대표적인 연구모델 중 하나가 바로 정교화 가능성 모델(elaboration likelihood model, ELM)이다. 정교화 가능성 모델은 수용자가 어떤 메시지에 노출되면 그것을 처리하기 시작하며, 이 처리과정은 수용자의 관여도에 따라 설득을 위한 두 가지 통로 중 하나를 택하게 된다고 주장한다. 즉, 관여도가 높을 경우, 수용자는 중심통로를 통해 메시지를 처리하는 반면, 관여도가 낮을 경우에는 주변통로를 통해 메시지를 처리하게 된다. 수용자가 설득메시지의 정보를 중요한 것으로 지각하거나 개인적으로 관련이 있거나 흥미를 느끼면 메시지 내용에 신중하게 주의를 기울일 것이다. 따라서, 제시된 주장에 대해 적극적으로 생각하려 하고 메시지 주장에 대한 인지적 반응을 일으키며 제시된 주장의 질과 같은 메시지 요인들이 태도변화를 결정하는 데에 중요한 역할을 하게 된다. 반면, 수용자가 설득메시지의 주장에 대해 충분히 생각하도록 동기화되어 있지 않을 경우, 즉 메시지의 중요성이나 관련성, 관심정도가 낮을 경우 실제적인 메시지내용보다는 정보원의 매력, 메시지가 제시되는 맥락, 메시지가 유발하는 감정이나 느낌 등과 같은 메시지를 둘러싸고 있는 주변적인 단서에 의해 영향을 받는다(Petty & Cacioppo 1986)(5). 이러한 관여도에 따른 수용자의 태도에 관한 연구모델은 충분히 마케팅 전반에 있어 활용 가능하다.

광고에 관련한 관여도 연구 또한 주목할 만하다. 실제로 광고에 있어서 관여도의 개념은 아주 중요하다. 광고 메시지의 처리는 수용자의 관여도 수준에 따라 다르다. 메시지를 받는 사람이 저관여 상황에 있을 때, 발신인의 특성, 음악, 배경과 같은 광고의 주변적 단서는 상표태도에 중요한 영향을 준다(Petty, Cacioppo와 Shumann, 1983), 정보처리 관점에서 이러한 상황은 비상표 정보처리(nonbrand processing)로 설명되거나 (Gardner, Mitchell과 Rrsso, 1985), 설득에 있어서 주변경로(peripheral route)로 설명되기도 한다(Petty와 Caciopro, 1981) . 그러나 고관여 상황에서는 메시지의 단서 즉, 광고에 나타난 주장의 질(quality)이 상표태도에 중요한 영향을 주게 되며, 이러한 정보처리는 중심경로(central route)로 설명되고 있다(Petty, Cacioppo, Schomann, 1983)(8).

2.3. 조절변수로의 관여도

조절변수 (moderating variable) 란 그것을 체계적으로 변화시킬 때 독립변수와 종속변수의 변수간의 관계에 변화를 야기시키는 변수이다. 즉 두 개의 변수간의 관계가 제3의 변수인 조절변수의 수준에 의해 좌우되는 것이다. 관여도는 조절변수로서 광고의 종류라는 독립변수와 소비자의 선택, 즉 구매효과라는 종속변수 사이에서 그 관계에 영향을 미치는 변수가 된다.

관여도에 따른 제품의 특성은 소비자의 구매결정 프로세스와 긴밀한 연관성을 지닌다. 제품의 특성이나 기능의 차별화가 사실상 어렵고, 가격이 저렴하기 때문에 고객은 제품 구매 결정에 많은 시간을 투자하지 않는 저관여 제품에 대한 소비자의 구매결정 프로세스는 매우 압축적이다. 반대로 고관여 제품은 가격이 비싸고, 상당 부문 차별화가 이루어졌기 때문에 고객의 구매결정 프로세스가 비교적 명확히 구분된다(4).

어떤 광고 매체를 사용하느냐 역시 제품 관여도에 따라서 달라질 수 있다. 일반적으로 텔레비전 노출은 수동적 성격이 강하지만 신문은 수용자의 능동적 접촉을 전제로 한다. 따라서 저관여 제품은 텔레비전 광고가 적합한 반면, 고관여 제품은 신문광고가 유리하다(10). 이는 티저광고와 일반광고라는 광고의 종류 역시 관여도에 따라 그 효과에 차이가 있을 수 있음을 암시한다.

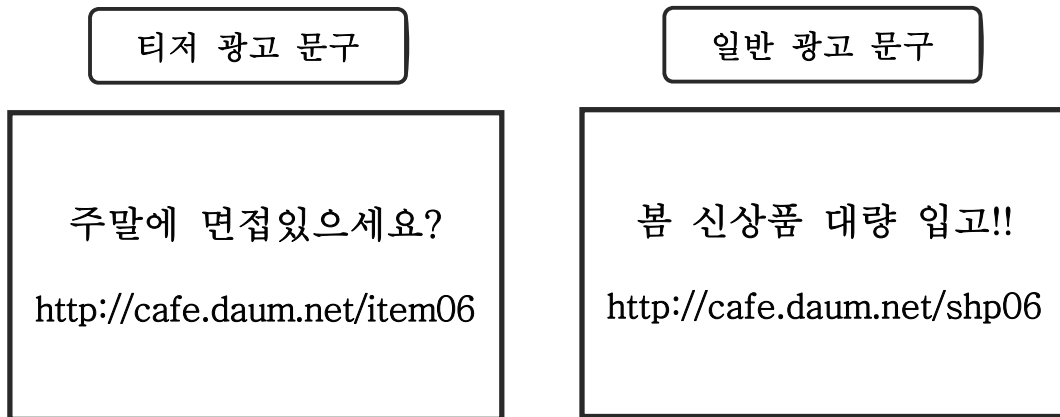
관여도가 소비자의 구매선택에 영향을 미치는 것은 이미 많은 학자들에 의해 연구된 바 있으며 위 연구와 같이 지면과 영상이라는 광고 분류에 따른 연구 또한 활발히 논의된 연구이다. 그러나 티저광고와 일반광고라는 분류를 통해 소비자의 구매효과를 알아보고, 관여도라는 조절변수를 두어 그 효과를 측정하는 연구와 논문은 아직까지 찾아보기 힘들다.

3. 연구설계

3.1. 사전 조사

오늘날에는 티저 형식에 철저한 마케팅 전략이 추가된 형식으로 상품의 이미지를 팔고 있다. 컨셉 감추기로 사람들의 호기심을 자연스럽게 유발하고 있고 궁금하면 더 알고 싶어하는 사람들의 욕망에 착안해 감추기 기법을 통해 제품을 등장시키지 않고 있다. 이미 TTL과 방사형으로 퍼지는 유리 파편의 움직임을 아름답게 형상화한 SK 텔레콤의 NATE 광고도 티저(teaser) 형식의 CF로서 창조적인 파괴라는 새로운 영상이미지 기술을 겸비하여 독특한 첫인상을 남기고 있다. 티저광고의 유효성을 확인하기 위해, 아래와 같이 두 개의 인터넷 상의 사이트를 만들고 간단한 광고 문구를 넣은 티저 광고와 자세한 설명이 되어있는 일반 광고를 학생들이 많이 이용하는 학교 컴퓨터실에 붙여두고 일주일동안 실험, 사이트에 들어오는 방문객 조회 수를 토대로 티

저광고의 유효성을 실험하였다.



실험결과는 일반광고에 123명이 접속하였고 티저광고쪽에 247명이 접속하여 일반광고보다는 티저광고쪽이 더욱 학생들의 호기심을 유발시켰다고 할 수 있다.

3.2. 실험조사

3.2.1. 조사목적

1차 실험조사 결과로 일반광고와 비교한 티저광고의 효과를 간접적으로나마 인식하게 되었다. 이러한 티저광고의 효과가 과연 모든 제품군에서 작용할지와 만약 모든 제품군이 아닌 제품군의 종류에 따라 유의미한 효과 차이를 가진다면 그것이 관여도와 관련이 있을지에 관한 의문도 가지게 되었다. 또한 연관이 있다고 보고 된 제품의 관여도와 소비자구매에 대해서도 다시 한번 검토해 보는 기회 역시 갖고자 했다. 마지막으로 궁극적인 연구 목표인 광고 종류에 따른 관여도의 효과 차이를 검증하기 위해 2차 실험조사계획을 수립했다. 따라서 본 조사에서 알아보고자 하는 것은 다음과 같다.

- ① 제품의 관여도는 소비자 구매에 영향을 미친다.
- ② 광고의 종류는 소비자 구매에 영향을 미친다.
- ③ 제품의 관여도와 광고종류와는 상관관계가 있으며, 이는 소비자 구매에 영향을 미친다.

3.2.2. 가설의 설정

관여도에 따른 광고구분의 효과

관여도에 따라서 광고구분의 효과차이가 있는가를 확인하기 위해다음의 가설을 설정하였다.

H : 광고구분(일반, 티저)의 효과는 제품에 대한 관여도에 따라 다르게 나타날 것이다.

Ha : 광고에 대한 호감도의 차이는 일반광고는 고관여 상황에서, 티저광고는 저관여 상황에서 더 높게 나타날 것이다.

Hb : 제품에 대한 호감도의 차이는 일반광고는 고관여 상황에서, 티저광고는 저관여 상황에서 더 높게 나타날 것이다.

Hc : 소비자 구매도는 일반광고는 고관여 상황에서, 티저광고는 저관여 상황에서 더 높게 나타날 것이다.

3.2.3 실험도구 선정과 연구대상

본 연구에서는 관여도에 따른 효과 차이를 측정하기 위한 제품으로 치약과 자동차를 선정하였다. 저관여 상품으로는 치약을, 고관여 상품으로는 자동차를 선정하였다. 앞서 언급한 Zaichkowsky가 PII(Personal inventory) 방법에 의하여 조사한 결과 자동차와 전자계산기가 가장 높은 것으로, 커피와 씨리얼이 가장 낮은 것으로 나타났기 때문에 본 연구에서는 이를 참고하여 제품을 선정하였다.

자동차는 의사결정에 있어 소비자가 구입 시 정보를 탐색하는 기간이 매우 길며 구매 실패시 위험부담이 매우 크므로 고관여 제품이라고 할 수 있다. 또한 조사 대상자인 학생들의 경우, 일반적으로 많은 학생들이 소유하고 있는 제품은 아니나 그 관심은 매우 높기 때문에 구입을 고려할 수 있는 자동차를 선정하게 되었다.

치약은 누구나 제품에 대한 정보를 이미 가지고 있는 상태이며, 그 사용법을 이미 인지하고 있는 제품이다. 또한 조사대상자들이 구입하기에도 무리가 없으며 선택이 잘못되었다고 하더라도 위험이 크지 않은 제품이므로 치약을 선정하게 되었다.

D대학교 학부생을 표본으로 하고, 자동차 티저광고와 일반광고, 치약의 티저광고와 일반광고를 네 집단으로 나누어 각각 다른 시간에 다른 장소에서 보여준 후 설문지를 작성하게 하였다. 광고의 형태는 연구자가 자체 제작한 지면광고였다. 총 216명의 응답자에게 설문지를 배포하였으며 통제된 상황에서 배포하였기 때문에 회수율은 100%로 216부가 전량 회수되었다.

3.2.4. 분석방법

분석을 위해 SPSS 통계패키지를 이용하였으며, 분석을 위해 사용된 기법은 다음과 같다.

1) 신뢰성 검증

종속변수인 광고효과와 조절변수인 관여도 측정항목에 대한 신뢰성을 테스트하기 위한 신뢰성 검증을 통해 Cronbach'a 을 구하였다.

2) T-test

광고 종류와 제품 관여도에 따른 효과 검증과, 관여도의 조작화 검증을 위해 집단간의 평균을 비교하기 위한 t-test를 실시하였다.

3) 분산분석

종속변수인 광고효과에 미치는 영향이 관여도와 광고종류에 유의한 차이를 보이는 가를 검증하기 위해 분산분석을 실시하였다.

3.2.5. 설문지 구성

1) 광고효과 측정항목

본 연구는 종속변수인 광고에 대한 태도, 제품, 구매의도에 대한 피험자들의 반응을 확인하기 위하여 설문항목을 구성하였다.

① 광고에 대한 평가

광고에 대한 태도를 평가하기 위해 호감도, 선호도, 호기심유발정도, 신뢰도, 정보전달력 등 관련된 질문을 7점 척도의 항목으로 측정하였다.

② 제품에 대한 평가

광고속 제품에 대한 선호도, 매력성, 호감도 등의 항목을 7점 척도로 질문하여 측정하였다.

③ 구매의도에 대한 평가

구매의도에 대한 평가항목은 7점척도로 주어졌다.

2) 관여도 측정항목

관여도를 측정하기 위한 항목은 Zaichkowsky의 PII(Personal Involvement Inventory)방법을 기초로 한 관여도 측정 12항목을 이용하여 작성하였다.

4. 실증분석

4.1. 신뢰성 분석

4.1.1. 독립 변수의 신뢰성 분석

독립변수인 광고구분에 대한 측정은 광고창의도, 광고 관심유발, 광고 정보전달, 광고 관심자극으로 나누어 측정하였다. 이들 측정개념의 신뢰도를 검정하기 위하여 신뢰성 검증을 하였다. 신뢰성 검증은 측정도구의 내적 일관성(internal consistency reliability)을 알아보는 Cronbach' α 계수를 이용하였다. 신뢰성 검증결과, 광고구분에 대한 평가는 신뢰성 계수가 0.735로 일반적인 수용기준인 0.6보다 높게 나타났으므로 신뢰성이 있다고 할 수 있다.

4.1.2. 조절 변수의 신뢰성 분석

조절변수인 관여도에 대한 측정은 소비자 관심정도, 구매고려시간, 구매후 후회정도로 나누어 측정하였다. 이들 측정개념의 신뢰도를 검정하기 위하여 신뢰성 검증을 하였다. 신뢰성 검증은 측정도구의 내적 일관성(internal consistency reliability)을 알아보는 Cronbach' α 계수를 이용하였다. 신뢰성 검증결과, 관여도에 대한 평가는 신뢰성 계수가 0.848로 일반적인 수용기준인 0.6보다 높게 나타났으므로 신뢰성이 있다고 할 수 있다.

4.1.3 종속 변수의 신뢰성 분석

종속변수인 광고효과 측정의 측정은 광고호감도에 대한 평가, 제품호감도에 대한 평가, 소비자 구매의도로 나누어 측정하였다. 이 중에서 소비자 구매도에 대한 평가는 제품호감도, 제품구매의사, 제품 추천의사로 조작적 정의를 내려 측정 하였다. 이들 측정개념의 신뢰도를 검정하기 위하여 신뢰성 검증을 하였다. 신뢰성 검증은 측정도구의 내적 일관성(internal consistency reliability)을 알아보는 Cronbach' α 계수를 이용하였다. 신뢰성 검증결과, 광고효과에 대한 평가는 신뢰성 계수가 0.890로 일반적인 수용기준인 0.6보다 높게 나타났으므로 신뢰성이 있다고 할 수 있다. 소비자 구매의도 분석시 각 측정 항목은 각 측정변수를 합산하여 그 평균값을 이용한 것이다.

4.2. 실험의 조작화 점검

4.2.1. 독립변수의 조작화 점검

광고형태는(일반, 티저) 사전에 실험설계에 맞게 조작하였다. 그러나 이러한 조작이 의도한 대로 되었는지를 알아보기 위하여 실험변수의 조작화 검정을 실시하였다. 이것은 응답자의 광

고 형태별 인식 차이 정도로 측정하였다. 측면성에 대한 조작화 검정 결과(표<3-1>), 티저광고 집단이 일반광고 집단에 비해 광고 창의도 면에서 더 높게 평가하였으며, 일반광고 집단은 티저광고 집단에 비해 정보전달에 더 높은 평가를 나타내 광고형태에 따른 차이를 피험자가 명확하게 인식하였다고 할수 있다.

<표 3-1> 광고형태에 조작화 검정

	광고구분	N	평균	표준편차	평균의 표준오차
광고창의도	티저	107	3.93	1.675	0.162
	일반	109	2.6	1.218	0.117
광고정보전달	티저	107	2.89	1.284	0.124
	일반	109	3.69	1.379	0.132

4.2.2. 조절변수의 조작화 검정

조절변수인 관여도에 대한 조작화 검증을 위해 광고제품에 대한 관심도를 측정하는 3항목에 대하여 7점척도로 측정한 후 그 값들의 평균을 사용하였다. 관여도에 대한 조작화 검정 결과(<표3-2>), 피험자는 자동차를 치약보다 고관여로 평가한 것으로 나타나 관여도 수준이 의도한 대로 조작된 것으로 나타났다.

<표 3-2> 관여도의 조작화 검정

	제품구분	N	평균	표준편차	평균의 표준오차
관여관심	자동차	101	4.87	1.501	0.149
	치약	115	3.23	1.556	0.145
관여구매고려	자동차	101	5.48	1.507	0.15
	치약	115	3.22	1.61	0.15
관여구매후회	자동차	101	6.21	1.219	0.121
	치약	115	3.4	1.849	0.172

4.3. 가설의 검정(광고구분과 관여도에 따른 상호작용 검증)

앞의 조사 설계에서 밝혔듯이 본 연구의 가설을 검정하기 위하여 종속변수인 광고효과를 광고에 대한 호감도, 제품에 대한 호감도, 소비자 구매의도로 나누어 조절변수인 관여도와 상호작용 정도를 측정하였다.

① 광고의 호감도에 대한 평가

가설을 검정하기 위한 분산분석의 결과는 아래와 같다. 본 연구의 가설을 검정하면, 광고의 호감도는 제품구분(관여도)과 광고구분에 의해서는 유의한 효과가 나타나지 않으나, 제품구분(관여도)과 광고구분의 상호작용 효과는 ($F=35.82, p<0.05$)의 수준에 따라 유의적으로 나타났다.

따라서, 일반광고는 고관여(자동차) 제품에서, 티저광고는 저관여(치약) 제품에서 더 높은 광고호감도를 나타내고 있다. 따라서 가설 H_a 는 지지되었다고 할 수 있다.

<표 3-3> 분산분석의 결과

소스	제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
절편	3565.221	1	3565.221	2105.973	0
제품구분	0.019	1	0.019	0.011	0.916
광고구분	1.459	1	1.459	0.862	0.354
제품구분 * 광고구분	60.64	1	60.64	35.82	0
오차	358.897	212	1.693		
합계	3,986.236	216			

② 제품의 호감도에 대한 평가

<표 3-4> 분산분석의 결과

소스	제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
절편	3307.465	1	3307.465	2237.669	0
제품구분	0.809	1	0.809	0.548	0.46
광고구분	0.049	1	0.049	0.033	0.855
제품구분 * 광고구분	43.699	1	43.699	29.565	0
오차	313.354	212	1.478		
합계	3,665.376	216			

가설을 검정하기 위한 분산분석의 결과는 위와 같다. 본 연구의 가설을 검정하면, 제품의 호감도는 제품구분(관여도)과 광고구분에 의해서는 유의한 효과가 나타나지 않으나, 제품구분(관여도)과 광고구분의 상호작용 효과는 $F=29.565$, $p<0.05$ 로 유의적으로 나타났다.

따라서 일반광고는 고관여(자동차) 제품에서, 티저광고는 저관여(치약) 제품에서 더 높은 제품호감도를 나타내고 있다. 따라서 가설 Hb는 지지되었다고 할 수 있다.

③ 소비자 구매도에 대한 평가

<표 3-5> 분산분석의 결과

소스	제공합	자유도	평균제공	F	유의확률
절편	2665.958	1	2665.958	2321.451	0
제품구분	0.921	1	0.921	0.802	0.372
광고구분	0.01	1	0.01	0.008	0.927
제품구분 * 광고구분	34.489	1	34.489	30.032	0
오차	243.461	212	1.148		
합계	2,944.839	216			

가설을 검정하기 위한 분산분석의 결과는 위와 같다. 본 연구의 가설을 검정하면, 소비자 구매도는 제품구분(관여도)과 광고구분에 의해서는 유의한 효과가 나타나지 않으나, 제품구분(관여도)과 광고구분의 상호작용 효과는 $F=30.032$, $p<0.05$ 로 유의적으로 나타났다.

따라서 일반광고는 고관여(자동차) 제품에서, 티저광고는 저관여(치약) 제품에서 더 높은 소비자 구매도를 나타내고 있다. 따라서 가설 Hc는 지지되었다고 할 수 있다.

5. 결론

본 연구는 티저광고와 일반광고라는 다른 형태의 두 광고에 대한 효과가 제품관여도라는 조절변수에 따라 다를 것이라는 가설을 바탕으로 하였다.

현대사회에서 제품의 경쟁력을 갖추기 위한 하나의 일환으로 소비자들에게 내세우던 광고는 이제 지나치게 많은 종류와 그 수로 인해 차별성을 가지기가 어려워졌다. 한 때 새로운 양식의 광고로 눈길을 끌었던 티저광고 역시도 그 사용의 빈번함으로 인해 일반화된 것이 사실이다. 티저광고의 가장 큰 장점인 호기심 유발을 더 이상 일으키지 못하는 티저광고라면 그 방향을 전환하는 새로운 전략이 필요한 것이다. 이러한 환경에서 광고를 내보내는 광고주들이 제품의 관여도

라는 속성을 고려할 경우 광고효과에 얼마나 더 영향을 줄 수 있을지에 관해 연구하게 되었다.

본 연구의 가설의 검증결과에 대한 요약은 다음과 같다.

- 1) 일반광고는 고관여(자동차) 제품에서, 티저광고는 저관여(치약) 제품에서 더 높은 광고호감도를 나타내고 있다.
- 2) 일반광고는 고관여(자동차) 제품에서, 티저광고는 저관여(치약) 제품에서 더 높은 제품호감도를 나타내고 있다.
- 3) 일반광고는 고관여(자동차) 제품에서, 티저광고는 저관여(치약) 제품에서 더 높은 소비자구매도를 나타내고 있다.

저관여 제품에 있어서는 티저광고가, 고관여 제품에 있어서는 일반광고가 더 효과적이라는 것은 현재 무분별하게 남용되고 있는 티저광고의 사용에 대한 전환점을 제시하는 결과라고 보여진다. 앞서 언급한 바와 같이 이제는 제품의 속성을 고려하지 않은 단순 티저광고의 노출로는 더 이상 그 효과를 기대하기 어려워졌다. 따라서 본 연구의 결과에서 나온 관여도의 개념을 도입한 새로운 광고전략이 요구된다. 연구 결과에 따르면 고관여 제품에서는 티저광고보다 일반광고가 더 효과적이라는 결론이 나왔다. 그러나 현 광고시장에서 고관여 제품인 자동차와 같은 경우, 티저광고도 쉽게 찾아볼 수 있다. 또한 저관여 제품인 경우 티저광고가 더 효과적이라는 결과가 나왔음에도, 실제 치약이나 껌과 같은 제품의 티저광고는 찾아보기 힘들다. 따라서 기업들이 티저광고를 사용할 때 이러한 제품의 속성을 먼저 고려해 티저광고를 사용하는 것이 최선의 방법인가 아닌가를 미리 따져보는 것이 현명할 것이라고 생각된다.

본 연구의 한계점은 다음과 같다.

첫째, 실험을 위한 표본 추출의 오류를 들 수 있다. 비확률적 표본추출 방법을 사용하여 통계적인 표본추출 방법 중 정확도가 떨어지고 표본이 모집단을 대표한다고 보기 어렵다. 또한 통계적으로 유의하지 않을 수도 있다고 생각된다. 둘째, 실험조사시에 사용하였던 광고제작의 미숙을 들 수 있다. 설문자의 학습효과를 피하기 위해 출시되지 않은 신제품을 선택하여 직접 광고를 제작하였으므로 전문적인 기술면에서 많이 떨어진다. 이러한 광고제작의 미숙으로 인하여, 전체 설문자의 응답이 평균값들이 낮게 나왔다. 셋째, 광고의 노출 횟수가 실험조사를 실시할 당시의 1회로 제한되어 지속적인 광고노출을 통한 효과입증을 어렵게 하였다.

이러한 한계점에 대해 앞으로 연구방향은 첫째, 실험을 실시하기 전에 실험처치를 완벽하게 하기 위해 충분한 표본추출을 하여야 한다. 둘째, 연구결과를 일반화하기 위해서는 실험대상의 선정에 주의를 기울여야 할 것이다. 셋째, 1회의 강요노출에 의한 측정정보는 시간을 두고 반복

측정하는 것이 관여도 측정에 있어 더 효과적인 연구가 되리라고 생각 된다. 넷째, 제품에 대한 지식을 친숙성과 전문성 뿐만 아니라 경험이나 사전지식 등에 대한 고려도 함께 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

1. 강상원, 쉽게 알자 마케팅, 더난출판, 2002
2. 김광희, 상식이란 말에 침을 뱉어라-비즈니스가 즐거워지는 마케팅입문, 넥서스, 2004
3. 김희진, 세일즈 프로모션, 커뮤니케이션 북스, 2004
4. 라이터스 편집부, 입에서 입으로 '구전마케팅', 라이터스, 2005
5. 양영중 신진욱 홍익대학교 석사과정, 「사전 태도 및 관여도에 따른 광고 메시지 효과 연구」
6. 이명천, 광고학개론, 커뮤니케이션북스, 2005
7. 이상빈 전북대학교 심리학과 교수, 「소비자 관여의 측정과 타당화」, 한국광고학회 광고학연구, 1994
8. 주섭중, 「소비자 관여도와 메시지의 과장성 및 측면성이 광고효과에 미치는 영향」, 광고연구, 1994년 봄호, pp.51-75.
9. 코래드광고전략연구소, 『광고대사전』, 나남, 1996
10. 한국언론재단, 신문광고와 텔레비전광고효과비교, 커뮤니케이션북스, 2002
11. 한국TV방송 50년 위원회, 『한국의 방송인, 체험적 현장기록』, 커뮤니케이션 북스, 2001

A Study on the Operation of Center for Teaching and Learning(CTL) Programs in University

Myoung Suk, Park¹⁾, Dong Hee, Yoo²⁾, Hyun Jeong, Lee³⁾

Abstract

As one of efforts to execute excellent university education, universities are establishing institutions such as the center for teaching and-learning(CTL) in charge of research and service for high-quality teaching-learning and, through the institutions, enhancing the quality of university education and strengthening educational accountability.

The objective of the present study is to survey the operation of CTL program at each university, to build a joint network of universities and develop a system for sharing programs, and to provide materials for enhancing the efficiency of CTL services.

The contents of the survey conducted in this study are: 1. the environmental factors of CTL (name, year of establishment, the composition of human resources) at each university; 2. programs by CTL service type (programs for professors, programs for students, online class operation support, teaching-learning materials, and media production support).

Keywords: Center for Teaching and Learning(CTL), teaching-learning, The Association of Korea CTLs

-
- 1) Professor, Department of Home Economics Education, Dongguk University, Gyeongju, 780-714, Korea. E-mail: pms@mail.dongguk.ac.kr
 - 2) Associate Researcher, Center for Teaching and Learning, Dongguk University, Gyeongju, 780-714, Korea. E-mail: dhyoo@dongguk.ac.kr
 - 3) Officer, Center for Teaching and Learning, Dongguk University, Gyeongju, 780-714, Korea. E-mail: hjleel@dongguk.ac.kr

I. 연구의 필요성

디지털혁명은 기존의 산업사회를 새로운 지식기반사회로 변모시키고 있으며, 이에 따라 대학교육에도 새로운 패러다임이 요구되고 있다. 강의실이라는 제한된 공간에서 교수자와 학습자가 책이라는 커뮤니케이션 통로를 기반으로 교수의 사고와 교육내용을 전달하는 기존의 오프라인 교육방식에서 멀티미디어와 네트워크 기술이 활용되는 인터넷 공간을 학습장으로 하는 새로운 교육시대가 온 것이다. 따라서 대학이 새 시대에 적합한 교육체제를 구축하는 일은 매우 중요하다.

21C 지식 정보화 사회를 맞아 교육의 관점이 수요자 중심의 교육으로 변화하고 있으며, 사회는 학생들의 창조적 지식창출 능력을 절실히 요구하고 있다. 이에 대학은 기존의 주입식 강의에서 탈피하여 학습자에게 창의력을 배양하여 학습자 자신이 직면하고 있는 문제를 창조적으로 해결할 수 있도록 다양한 교수학습 프로그램 개발을 서두르고 있다. 또한 학생은 고등학교까지의 수동적인 학습에서 탈피하여 자기주도적인 학습자로서의 학습전략과 학습기법을 습득하여야 할 것이다.

현재 우리의 대학교육은 많은 대내외적 도전에 직면하고 있다. 과거 어느 때 보다 객관적인 연구업적을 중시하는 풍토가 캠퍼스는 물론 사회적 관심을 불러일으키고 있고, 대학의 본질인 교육의 중요성이 상대적으로 강조되고 있다.

외국의 대학들은 일찍이 대학에서의 연구와 교육의 균형적인 발전의 중요성을 절감하고 이를 위해 대학 내에 CTL(Center for Teaching & Learning)을 운영하여 교수의 교수 능력과 학생들의 학습 능력 향상을 위한 프로그램을 운영하고 있다.

이에 따라 세계 각국의 많은 대학들은 이미 오래 전부터 대학 내에서 교수 개발 프로그램을 자체적으로 개발, 운영하고 있을 뿐만 아니라 부분적으로는 그와 관련된 대학 간의 협력 프로그램을 구축, 운영하고 있다. 특히, 미국의 경우 이러한 변화에 대처하기 위해 1962년 Michigan 대학을 시작으로 1975년에는 Harvard 대학과 Stanford 대학이 교수-학습 센터를 설립하였고, 현재는 미국 내 220여 개 대학에 교수-학습 센터가 설치되어 교수법, 학습법과 관련해 활발한 지원을 하고 있다(김희배 외, 2003).

또한, 국내의 대다수 대학들도 교수와 학습의 질을 향상시켜 보다 효과적이고 우수한 대학교육을 실시하기 위한 노력의 일환으로 교수-학습 센터와 같이 교수-학습의 질적 향상을 위한 연구와 서비스를 전담하는 기관을 설립하여 대학교육의 질적 제고와 이를 통한 교육책무성(accountability) 강화 노력을 활발히 하고 있다. 교육인적자원부에서도 이러한 당면과제를 고등교육 정책의 중요한 사업으로 인식하고 2003년부터는 대학 특성화 재정지원 사

업 평가부분에서 교수-학습 지원 체제의 구축과 운영 실적을 공식적으로 요구하고 있다(김희배 외, 2003).

또한, 2007년 6월 교육인적자원부에서 CTL 활성화 방안으로 개별 대학의 우수 교수학습 센터를 선정하여 지원하며, 권역별 거점 교수학습센터를 지정하여 운영할 수 있도록 10개 권역을 거점 센터로 지원하는 프로젝트가 논의 된 바 있다(교육인적자원부 보도자료 2007.5.31.). 2007년 현재 전국 201개 대학교 중 117개 대학인 58.2%가 CTL을 개소하여 운영하고 있는데, 이는 대학에서의 교육이 기존의 방식과는 다른 새로운 교수법과 학습법이 요구되고 있음을 입증하고 있다고 볼 수 있다.

대부분 대학에서의 CTL은 교수들을 위한 교수법 지원, 학생들을 위한 학습법 지원, 사이버 수업을 위한 온라인 운영 지원, 그리고 교수학습 자료 개발지원 등에 초점을 두고 있다. 이러한 교육 지원 프로그램 개발과 운영으로 창의적인 의견을 도출하며 보다 나은 대학교육의 질을 강화시키기 위해 노력하고 있다. 그러나 현재 각 대학 CTL은 타 대학과 긴밀한 관계없이 독자적으로 자체적인 프로그램을 개발하여 운영하고 있으며, 대학 간 새로운 아이디어 공유를 위한 체계적인 시스템도 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구는 각 대학 CTL의 프로그램 운영 현황을 조사함으로써 각 대학의 CTL 프로그램을 서로 공유하기 위한 공동 네트워크를 구축하여 CTL업무의 효율성을 높이기 위한 기초 자료를 제시하는데 연구의 목적이 있다.

이를 위하여 본 연구에서 설정한 연구문제는 다음과 같다.

<연구문제 1> 각 대학 CTL의 환경적 요인은 어떠한가?

- 1) 명칭 및 설립 년도
- 2) 인적자원구성

<연구문제 2> 각 대학 CTL의 업무 형태별 프로그램 현황은 어떠한가?

- 1) 교수 대상 프로그램 운영 현황
- 2) 학생 대상 프로그램 운영 현황
- 3) 온라인 수업 운영 지원현황
- 4) 교수학습 자료 및 매체 제작 지원현황

II. 교수-학습 센터 현황

1. 미국 대학의 교수-학습 센터(CTL) 현황

미국과 유럽 등 선진 국가들은 이미 오래 전부터 교수들의 능력 개발 프로그램만을 전담하는 기구나 부서를 공식적으로 설치하고 운영하여 대학에서의 연구와 교수의 질을 향상시키려는 노력을 지속적으로 기울여오고 있다(정미경·신주형, 2006).

미국 대학들이 교수-학습센터를 설립하여 교수자원개발에 힘쓴 궁극적인 이유는 대학 교육의 질적 향상이라 할 수 있다(송상호·권경빈, 2006).

미국 대학들이 초기부터 교수자원개발에 관심을 기울인 것은 아니다. 오히려 대다수의 대학에서 교수의 교육능력이 중요하다고 인식함에도 불구하고, 그것을 향상시키고 개발하려는 노력은 무시되어 왔다. 대학 교육과 초중등교육을 비교해 보면, 대학 교육에서는 교수들의 전공 분야에 대한 지식의 전문성을 오히려 더 중요하게 생각했으며, 그에 비해 초중등교육에서는 가르치는 것을 더 중요하게 여겼다(Eble & Mckeachie, 1985).

미국 대학의 CTL 발전 단계를 살펴보면, 3단계로 구분할 수 있다.

1단계는 1960년대와 그 이전 단계로써, 대학에서 자아개발과 업무능력 향상에 대한 책임이 교수에게 부여되는 교수 책임 단계에 해당된다(Centra, 1985).

2단계는 교수 및 학습활동을 지원하고 향상시키기 위해 교육과정 선정 및 교수개발 활동의 필요성을 인식함으로써, 1962년 Michigan 대학의 CRLT(Center for Research on Learning and Teaching)을 설립한 후 1970년대부터 본격화되었다. CTL의 관점은 학습보다는 교수에 중심을 두었고, 주 관심은 교수들의 교수 능력을 향상시키기 위한 것이었다(Gaff, 1975).

3단계는 미국 대학의 CTL 발전을 위한 내부 노력을 하면서 CTL 간 협력이 강화되는 단계이다. 즉, 이 시기에 미국 대학 CTL들은 대학 내 논의를 활성화하고 타 대학과 긴밀한 관계를 유지하며 서로 새로운 아이디어를 각 대학별로 교환하게 되었다(송상호·권경빈, 2006).

현재 미국 대학들은 CTL를 운영함으로써 교수와 학습자의 요구에 부응하는 프로그램을 개발하여, 교수와 학생의 참여율을 높여 교육의 질적 향상을 꾀하고 있다. 이러한 미국 대학 CTL 발전의 흐름은 국내 대학 CTL의 설립 및 발전과정과 무관하지 않을 것으로 판단된다.

<표 II-1>은 미국 대학의 연대별 CTL 프로그램 현황과 대표적인 설립 대학을 정리한 것이다.

<표 II-1> 미국 대학의 연대별 CTL 프로그램 현황과 대표 대학

연 대	대표적인 설립 대학	프로그램 현황
1960년대 이전		<ul style="list-style-type: none"> • 특별히 제도화된 교수개발 프로그램을 찾아 볼 수 없음. • 가장 보편적인 활동 : 신입교수 오리엔테이션, 안식년제도, 컨퍼런스 참여 지원
1962년	Michigan 대학의 Center for Research on Learning & Teaching(CRLT)	<ul style="list-style-type: none"> • 미국 최초 교수-학습 활동을 증진시키기 위해 설립된 연구기관 • 교수 및 학습활동을 지원, 향상시키기 위해 교육과정 선정 및 교수개발 활동에 필요한 연구 시작 • 지금까지 미국 CTL 발전에 중심적인 역할
1960년대 후반	Syracuse 대학, McGill 대학, Minnesota 대학	<ul style="list-style-type: none"> • 교수 향상 프로그램 개발 : 자발적 참여 교수 대상으로 교수 활동에서의 문제 분석과 해결에 초점
1970년대 중반		<ul style="list-style-type: none"> • 교수개발에 대한 필요성이 각 대학들 사이에 대두
1970년대 후반	1975년 Danforth 기금 지원을 받아 교수개발기관을 설립한 대표적인 대학 : Empire State College, Harvard, Northwestern, Spelman, Stanford	<ul style="list-style-type: none"> • 연방정부나 개인, 단체 기금을 받아 교수 자원의 능력을 향상시키기 위한 기관 설립
1980년대		<ul style="list-style-type: none"> • 당시 교육사조로 인해 학습보다는 교수에 초점
1990년대	부시 기금 지원으로 설립 : Carleton 대학의 Periman Center for learning and Teaching	<ul style="list-style-type: none"> • 신입교수 오리엔테이션, 멘토링, peer support groups, 교수상담, 워크숍, 세미나, 뉴스레터 등 교수지원 체제를 갖춘 CTL 기능의 확대 계기를 마련
1990년대 이후		<ul style="list-style-type: none"> • 교수활동에 대한 평가를 중요하게 인식 • 서적과 논문을 통한 교수 평가가 큰 비중을 차지 • 평가의 효과성 및 신뢰성에 대한 논의가 활발히 전개

2. 국내 대학의 교수-학습 센터(CTL) 현황

미국에서는 1962년 Michigan 대학을 시작으로 CTL을 설립하여 교수학습 프로그램 개발과 연구를 통해 교육의 질적 향상을 돕고 있다. 교수들에게는 수업의 질을 향상시킬 수 있는 교수법과 학생들에게는 학업에 대한 성취감을 높일 수 있도록 효율적인 학습법을 체계적으로 지원해 주고 있다. 미국의 교수학습 지원 서비스로써의 CTL은 단순히 개별적인 교수와 학생의 차원이 아니라, 대학에서의 교수 활동과 학습 활동을 지원하여 대학 교육의 질을 향상시킬 수 있는 기관으로 거듭나고 있다.

이에 국내에서도 1997년 인하대학교 대학교육지원센터 설립을 시작으로, 나사렛대학교(학습지원센터, 1997), 포항공과대학교(대학교육개발센터, 1999), 성균관대학교(대학교육개발센터, 2000), 숙명여자대학교(교수학습센터, 2001), 서울대학교(교수학습개발센터, 2001), 연세대학교(교육개발센터, 2001) 등 각 대학마다 CTL를 설립해 나가고 있으며, 2007년 현재 전국 201개 대학교 중 117개 대학에서 센터를 설립하여 활동하고 있다. 현재 117개 대학은 각 대학의 교육이념과 교육목적에 따라 조금씩 다른 명칭으로 CTL를 운영하고 있다.

대학 상호간에 교육의 질적 향상을 도모하고, 교육 프로그램의 연계를 통해 서로 정보를 공유하기 위해 대학교육개발센터협의회가 2001년 12월에 연세대학교 교육개발센터 개소 기념 심포지엄에서 발족하였다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 조사 내용

본 연구는 각 대학 CTL의 프로그램 운영 현황을 조사함으로써 각 대학의 CTL 프로그램을 서로 공유하기 위한 공동 네트워크를 구축하여 CTL 업무의 효율성을 높이기 위한 기초 자료를 제시하는데 연구의 목적이 있다.

각 대학 CTL의 프로그램 운영 현황 조사를 위해 첫째, 각 대학 CTL의 환경적 요인을 조사하고 둘째, CTL의 프로그램을 업무 형태로 나누어 살펴보았다. 이를 위하여 본 연구에서 설정한 연구문제는 다음과 같다.

<연구문제 1> 각 대학 CTL의 환경적 요인은 어떠한가?

- 1) 명칭 및 설립 년도
- 2) 인적자원구성

<연구문제 2> 각 대학 CTL의 업무 형태별 프로그램 현황은 어떠한가?

- 1) 교수 대상 프로그램 운영 현황

- 2) 학생 대상 프로그램 운영 현황
- 3) 온라인 수업 운영 지원현황
- 4) 교수학습 자료 및 매체 제작 지원현황

2. 조사대상 및 조사 방법

조사대상은 현재 대학교육개발센터협회에 가입된 117개 회원교 중 홈페이지를 운영하고 있는 86개 대학(73.5%)의 홈페이지에 게재된 내용을 바탕으로 조사하였다. 조사 기간은 2007년 6월 25일 ~ 7월 20일까지 이루어졌으며, 조사 내용은 SPSS 14.0으로 분석하였다.

IV. 국내 대학 교수-학습 센터 운영 현황

1. 교수-학습 센터(CTL) 환경적 요인

1) CTL 명칭 및 설립 년도

조사 대학 86개의 CTL 명칭을 살펴본 결과, “교수학습개발센터”라고 사용하고 있는 대학은 25개 대학, “교수학습지원센터” 22개 대학, “교수학습센터” 10개 대학, “교육개발센터” 8개 대학, “교수학습개발원” 4개 대학, “대학교육개발센터” 3개 대학, “교육지원센터” 2개 대학이었다.

그 외 명칭으로 “교수학습개발실”, “교육발전연구원”, “교수커리어지원센터”, “교수학습지원실”, “교육개발지원팀”, “교수학습지원팀” 등을 사용하고 있다.

86개 대학 CTL 설립 년도를 보면, 1997년 인하대학교 대학교육지원센터, 1999년 포항공과대학교 대학교육개발센터, 2000년 조선대학교 교육지원센터가 설립되었다. 2001년 9개 대학, 2002년 7개 대학, 2003년 24개 대학, 2004년 18개 대학, 2005년 18개 대학, 2006년 6개 대학이 CTL를 설립하였으며, 2007년에 1개 대학이 개소식을 하였다. <표 IV-1>는 각 대학별로 CTL 명칭과 설립 년도, 홈페이지 주소를 정리한 것이다.

<표 IV-1> 각 대학 CTL 명칭 및 설립 년도(2007년 7월 기준)

NO	대학	CTL 명칭	설립 년도	홈페이지 주소
1	가톨릭대학교	교수학습센터	2002년	http://songsim.catholic.ac.kr/~ctl
2	강남대학교	교수학습지원센터	2005년	http://kctl.kangnam.ac.kr
3	강원대학교	교수학습개발원	2003년	http://itl.kangwon.ac.kr
4	건국대학교(서울)	교수학습지원센터	2003년	http://ctl.konkuk.ac.kr/new
5	건국대학교(충주)	교수학습지원센터	2003년	http://ctl.kku.ac.kr
6	건양대학교	교수학습지원팀	2003년	http://kctl.konyang.ac.kr
7	경기대학교	교수학습개발센터	2006년	http://web.kyonggi.ac.kr/kctl
8	경남대학교	교수학습지원센터	2002년	http://www.kyungnam.ac.kr/%7Eedc
9	경북대학교	교수학습센터	2003년	http://ctl.knu.ac.kr
10	경원대학교	교수학습지원센터	2002년	http://www.kyungwon.ac.kr/kitl
11	경일대학교	교수학습지원센터	2001년	http://www.kiu.ac.kr/~ctl
12	경주대학교	교육개발센터	2003년	http://www.gju.ac.kr/ctl
13	경희대학교(서울)	교수학습지원센터	2004년	http://khctl.khu.ac.kr
14	경희대학교(수원)	교수학습지원센터	2004년	http://ctl.khu.ac.kr/zzbb/st/index.php
15	계명대학교	교수학습지원센터	2003년	http://kctl.kmu.ac.kr/index.jsp
16	고려대학교	교수학습개발원	2003년	http://ctl.korea.ac.kr
17	광운대학교	교수학습센터	2005년	http://cms.kw.ac.kr/kwctl/index.htm
18	국민대학교	교수학습개발센터	2004년	http://ctl.kookmin.ac.kr
19	군산대학교	교수커리어지원센터	2004년	http://web.kunsan.ac.kr/%7Efcc
20	남서울대학교	교육개발센터	2004년	http://ctl.nsu.ac.kr
21	단국대학교 (서울, 천안)	교수학습개발센터	2003년	http://ctl.dankook.ac.kr
22	대구가톨릭대학교	교수학습개발센터	2004년	http://ctl.cu.ac.kr
23	대구대학교	교수학습개발센터	2001년	http://cms.daegu.ac.kr/ctl
24	덕성여자대학교	교수학습개발센터	2005년	http://ctl.duksung.ac.kr
25	동국대학교(서울)	교수학습개발센터	2005년	http://ctl.dongguk.edu
26	동서대학교	교수학습개발센터	2003년	http://www.dctl.ac.kr
27	동아대학교	교수학습개발센터	2003년	http://ctl.donga.ac.kr

28	동의대학교	교수학습개발센터	2003년	http://ctl.deu.ac.kr
29	명지대학교	교육개발센터	2005년	http://ctl.mju.ac.kr
30	목포대학교	교수학습지원센터	2006년	http://ctl.mokpo.ac.kr
31	백석대학교	교수학습개발원	2005년	http://ctl.bu.ac.kr
32	부산가톨릭대학교	교수학습개발센터	2005년	http://pctl.cup.ac.kr
33	부산대학교	교수학습지원센터	2005년	http://ctl.pusan.ac.kr
34	부산외국어대학교	교수학습개발실	2005년	http://ctl.pufs.ac.kr
35	상명대학교	교육개발센터	2004년	http://ctl.smu.ac.kr
36	서강대학교	교수학습센터	2004년	http://sgctl.sogang.ac.kr
37	서경대학교	교수학습개발센터	2005년	http://ctl.skuniv.ac.kr
38	서울대학교	교수학습개발센터	2001년	http://ctl.snu.ac.kr
39	서울산업대학교	교수학습개발센터	2006년	http://ctl.snut.ac.kr
40	서울신학대학교	교수학습개발센터	2004년	http://board.stui.net/~ctl
41	서울여자대학교	교수-학습지원실	2003년	http://ctl.swu.ac.kr
42	서원대학교	교수학습센터	2004년	http://etlc.seowon.ac.kr
43	선문대학교	대학교육개발센터	2004년	http://medc.sunmoon.ac.kr
44	성결대학교	교수·학습지원센터	2003년	http://sky.sungkyul.edu/ctl
45	성균관대학교	대학교육개발센터	2001년	http://home.skku.edu/~edc
46	성신여자대학교	교수학습지원센터	2004년	http://www.sungshin.ac.kr/ctl
47	세명대학교	교수학습개발센터	2005년	http://home.semyung.ac.kr/user/sctl
48	숙명여자대학교	교수학습센터	2001년	http://sctl.sookmyung.ac.kr
49	순천향대학교	교수학습개발센터	2002년	http://www.sch.ac.kr/ctl/index.jsp
50	숭실대학교	교수학습센터	2005년	http://ctl.ssu.ac.kr/index.jsp
51	신라대학교	교수학습개발센터	2003년	http://ctl.silla.ac.kr
52	안양대학교	교육지원센터	2004년	http://www.anyang.ac.kr/education/
53	연세대학교	교육개발센터	2001년	http://www2.yonsei.ac.kr/ctl
54	영산대학교	교육개발센터	2002년	http://ctl.ysu.ac.kr
55	우석대학교	교수학습지원센터	2005년	http://ctl.woosuk.ac.kr
56	원광대학교	교수개발센터	2001년	http://ctl.wonkwang.ac.kr
57	을지대학교	교육개발연구센터	2005년	http://ced.eulji.ac.kr

58	이화여자대학교	교수학습센터	2002년	http://home.ewha.ac.kr/~ectl
59	인제대학교	교수학습개발센터	2003년	http://ictl.inje.ac.kr
60	인천대학교	교수학습지원센터	2003년	http://ctl.incheon.ac.kr
61	인하대학교	대학교육지원센터	1997년	http://ctl.inha.ac.kr
62	장로회신학대학교	교수학습개발원	2003년	http://www1.pcts.ac.kr/pctl
63	전남대학교	교육발전연구원	2003년	http://ctl.chonnam.ac.kr
64	전북대학교	교수·학습개발센터	2007년	http://ctl.chonbuk.ac.kr/index.jsp
65	전주대학교	교수학습지원센터	2001년	http://ctl.jj.ac.kr
66	조선대학교	교육지원센터	2000년	http://ctl.chosun.ac.kr
67	중앙대학교	교수학습지원센터	2001년	http://cctl.cau.ac.kr
68	창원대학교	교육개발센터	2005년	http://www.changwon.ac.kr/~cctl
69	청운대학교	교수학습개발센터	2005년	http://ctl.chungwoon.ac.kr
70	청주대학교	교수학습개발실	2004년	http://icubs.cju.ac.kr
71	충신대학교	교수학습지원센터	2004년	http://blog.chongshin.ac.kr/dept/cctl
72	충남대학교	교수학습지원센터	2006년	http://www.cnu.ac.kr/cnuctl/index.jsp
73	포항공과대학교	대학교육개발센터	1999년	http://postechctl.cyoz.com
74	한국기술교육대학	기술교육혁신센터	2003년	http://kctl.kut.ac.kr
75	한국외국어대학교	교수학습개발센터	2003년	http://www.hufs.ac.kr/studycenter/index.jsp
76	한남대학교	교수학습지원센터	2003년	http://cyber.hannam.ac.kr/index.php
77	한림대학교	교육개발센터	2003년	http://ctl.hallym.ac.kr
78	한밭대학교	교수학습센터	2002년	http://ctl.hanbat.ac.kr
79	한서대학교	교수학습개발센터	2004년	http://www.hsctl.or.kr/index.html
80	한성대학교	교육개발지원팀	2005년	http://www.hansung.ac.kr/~ctl
81	한세대학교	교수학습지원센터	2006년	http://home.hansei.ac.kr/ctl
82	한양대학교	교수학습개발센터	2003년	http://ctl.hanyang.ac.kr:8001/index.php
83	한양사이버대학교	교수학습지원사이트	2006년	http://center.hanyangcyber.ac.kr
84	호남대학교	교수학습지원센터	2004년	http://cyber.honam.ac.kr
85	호서대학교	교수학습센터	2004년	http://gse.hoseo.ac.kr/hctl/index.php
86	호원대학교	교수학습개발센터	2005년	http://ctl.howon.ac.kr

2) 인적 자원구성

86개 대학의 인적자원은 센터장, 교수급 연구위원, 연구원(책임, 전임, 선임, 일반 연구원 포함), 행정 직원, 조교(교육조교, 행정조교 포함)로 구분하여 조사하였다.

조사 결과, 인적 자원이 가장 많은 CTL은 27명으로 서울대학교 교수학습개발센터였으며, 그 다음으로 전남대학교 교육발전연구원과 단국대학교 서울캠퍼스 2개 대학이 20명이였다. 인적 자원이 15~19명인 대학은 3개 대학이며, 10~14명은 14개 대학, 5~9명은 36개 대학, 1~4명은 31개 대학으로 조사되었다. 대학 CTL의 직책에 따른 자세한 인적 자원 현황은 <표 IV-2>에 정리하였다.

<표 IV-2> 각 대학 CTL 인적 자원(2007년 7월 기준)

NO	대학	CTL 명칭	센터장	교수급 연구위원	연구원	행정 직원	조교	기타	합계
1	가톨릭대학교	교수학습센터	1		3	3			7
2	강남대학교	교수학습지원센터	1			1	2		4
3	강원대학교	교수학습개발원	1		1	3	2		7
4	건국대학교(서울)	교수학습지원센터	1		5	1	1		8
5	건국대학교(충주)	교수학습지원센터	1		1	1	2		5
6	건양대학교	교수학습지원팀	1	2		2			5
7	경기대학교	교수학습개발센터	1			1			2
8	경남대학교	교수학습지원센터	1			3			4
9	경북대학교	교수학습센터	1	1		1	1		4
10	경원대학교	교수학습지원센터	1	8	3	1	1		14
11	경일대학교	교수학습지원센터	1			5			6
12	경주대학교	교육개발센터	1	2	2		2		7
13	경희대학교(서울)	교수학습지원센터	1		2	5	5		13
14	경희대학교(수원)	교수학습지원센터	1	2	3	2	2		10
15	계명대학교	교수학습지원센터	1	1	2	1			5
16	고려대학교	교수학습개발원	1	2	3		2		8
17	광운대학교	교수학습센터	1		2	1			4
18	국민대학교	교수학습개발센터	1		1		2		4
19	군산대학교	교수커리어지원센터	1	1		1			3

20	남서울대학교	교육개발센터	1		1		3		5
21	단국대학교(서울)	교수학습개발센터	1	2		8	9		20
	단국대학교(천안)		1	1		6	5		13
22	대구가톨릭대학교	교수학습개발센터	1		1		1		3
23	대구대학교	교수학습개발센터	1			5			6
24	덕성여자대학교	교수학습개발센터	1		1	3	1		6
25	동국대학교(서울)	교수학습개발센터	1		3	1			5
26	동서대학교	교수학습개발센터	1	5		3	3		12
27	동아대학교	교수학습개발센터	1	3	1		3		8
28	동의대학교	교수학습개발센터	1			5	2		8
29	명지대학교	교육개발센터	1		2	3	5		11
30	목포대학교	교수학습지원센터	1	4	2	2			9
31	백석대학교	교수학습개발원	1	3		3	3		10
32	부산가톨릭대학교	교수학습개발센터	1			1	1		3
33	부산대학교	교수학습지원센터	1	4	4	2	5		16
34	부산외국어대학교	교수학습개발실	1			2	3		6
35	상명대학교	교육개발센터	1	1	1		3		6
36	서강대학교	교수학습센터	1	1	3				5
37	서경대학교	교수학습개발센터	1						1
38	서울대학교	교수학습개발센터	1	4	5	3	11	3	27
39	서울산업대학교	교수학습개발센터	1			1			2
40	서울신학대학교	교수학습개발센터	1	5	1	1	2		10
41	서울여자대학교	교수-학습지원실	1		3	1	2		7
42	서원대학교	교수학습센터	1			3			4
43	선문대학교	대학교육개발센터	1	1		6			8
44	성결대학교	교수·학습지원센터	1			1			2
45	성균관대학교	대학교육개발센터	1	2	3	11			17
46	성신여자대학교	교수학습지원센터	1			1			2
47	세명대학교	교수학습개발센터	1	2		2			5
48	숙명여자대학교	교수학습센터	1			6			7

49	순천향대학교	교수학습개발센터	1	3		6		10
50	승실대학교	교수학습센터	1			1		2
51	신라대학교	교수학습개발센터	1	3	1		1	6
52	안양대학교	교육지원센터	1	3			2	6
53	연세대학교	교육개발센터	1	2	6	1		10
54	영산대학교	교육개발센터	1	2	3	4		10
55	우석대학교	교수학습지원센터	1			1		2
56	원광대학교	교수개발센터	1		5	3		9
57	울지대학교	교육개발연구센터	1	3	1			5
58	이화여자대학교	교수학습센터	1		1	1		3
59	인제대학교	교수학습개발센터	1		1	2		4
60	인천대학교	교수학습지원센터	1			1		2
61	인하대학교	대학교육지원센터	1		2			3
62	장로회신학대학교	교수학습개발원	1		1	1		3
63	전남대학교	교육발전연구원	1	1	11	7		20
64	전북대학교	교수·학습개발센터	1		4	1		6
65	전주대학교	교수학습지원센터	1	1			3	5
66	조선대학교	교육지원센터	1	1		12		14
67	중앙대학교	교수학습지원센터	1			9		10
68	창원대학교	교육개발센터	1			3		4
69	청운대학교	교수학습개발센터	1			2		3
70	청주대학교	교수학습개발실	1	1		3		5
71	충신대학교	교수학습지원센터	1	1		1	1	4
72	충남대학교	교수학습지원센터	1			1		2
73	포항공과대학교	대학교육개발센터	1	1	3	1		6
74	한국기술교육대학	기술교육혁신센터	1	1	1	5		8
75	한국외국어대학교	교수학습개발센터	1		1			2
76	한남대학교	교수학습지원센터	1			3	7	11
77	한림대학교	교육개발센터	1	1	2	5		9
78	한밭대학교	교수학습센터	1			2		3

79	한서대학교	교수학습개발센터	1		2	3		1	7
80	한성대학교	교육개발지원팀	1		1	1			3
81	한서대학교	교수학습지원센터	1			2	1		4
82	한양대학교	교수학습개발센터	1		4	5	5		15
83	한양사이버대학교	교수학습지원사이트	1			3			4
84	호남대학교	교수학습지원센터	1		2	1	1		5
85	호서대학교	교수학습센터	1	1		2	2		6
86	호원대학교	교수학습개발센터	1	1		1			3

2. CTL 업무 형태별 프로그램 현황

1) 교수 대상 프로그램

교수지원부에서는 교수들의 강의능력 향상에 필요한 지식기술, 전략 정보 등을 지원함으로써 교수법 워크숍 및 교육 매체제작 지원 교수법 등을 수행하고 있다. 신임교수 대상으로는 전문적인 교수능력 개발을 위해 수업설계, 교수법 및 교수전략, 교육 매체 활용 등에 대한 워크숍을 제공하고 있다.

교수 대상 프로그램을 살펴본 결과, 프로그램을 제공하고 있는 학교가 91.9%로 거의 대부분의 학교가 프로그램을 제공하고 있는 것을 알 수 있다(<표 IV-3>).

교육 프로그램의 종류로는 교수 워크숍 50.0%, 신임교수 오리엔테이션 34.2%, 교수 좌담회 11.4%, 기타 4.3% 순으로 나타났다(<표 IV-4>). 기타의 프로그램으로는 교수법 컨설팅을 주로 시행하고 있었다. 교수법 컨설팅이란 교수법 개발 상담으로 교수가 가지고 있는 강의 운영과 관련된 다양한 문제점을 보다 심층적으로 접근하기 위해 전임연구원이 직접 교수 연구실을 방문하여 맞춤형 상담을 제공하는 서비스이다. 강의를 담당하는 교수와 수강생 및 강좌의 학문적 특성을 분석하여 가장 적절한 교수-학습체제의 활용, 수업설계와 교육매체의 활용법을 제안해 준다. 또한 홈페이지의 게시판을 통하여 상담 내용의 요약과 상담 가능 시간을 올려놓으면 전화나 메일을 통해 구체적인 상담일시를 결정하여 1:1개별 상담을 실시하고 있다.

<표 IV-3> 교수 대상 프로그램 제공 여부

제공 여부	있다	없다	합계
빈도(%)	79(91.9)	7(8.1)	86(100)

<표 IV-4> 교수 대상 교육 프로그램 종류

교육프로그램 종류	신임교수 오리엔테이션	교수 워크숍	교수 좌담회	기타	합계
빈도(%)	48(34.2)	70(50.0)	16(11.4)	6(4.3)	140(100)

<표 IV-5> 교수 대상 교육 프로그램 내용

교육프로그램 내용	강의 전략 (교수법 워크숍)	교육 매체제작 및 활용	강의 개선 사례	강의 촬영 및 마이크로티칭 워크숍	기타	합계
빈도(%)	59(25.4)	56(24.1)	14.0(6.0)	66.0(28.5)	37(16.0)	232(100)

교육 프로그램 내용으로 강의 촬영 및 마이크로티칭 워크숍이 28.5%로 가장 많이 실시하고 있는 것으로 나타났다<표 IV-5>. 강의 촬영 및 마이크로티칭 워크숍은 교수자의 강의를 비디오로 촬영하여 분석해 주는 서비스이다. 강의 비디오 촬영을 통하여 스스로 강의를 관찰하고 평가함으로써 효과적으로 교수 방법을 개선할 수 있는 기회를 얻을 수 있다. 또한 강의 촬영 서비스는 강의 내용을 평가하기 위한 것이 아니라, 교수 스스로 평가하고 이를 개선하는데 중점을 두고 있다.

그 다음으로 교수법 워크숍이 25.4%로 나타났다. 새로운 교수법을 소개하고 교수법 향상을 위한 기회와 자료를 제공하며, 교수들의 교육과 연구의 연계성을 증진시킬 수 있는 교수법을 연구 개발할 수 있도록 지원하고 있다. 구체적인 프로그램에는 “효율적인 강의의 노하우와 Teaching 스타일”, “수업목표 달성을 위한 평가와 피드백 전략”, “창의적인 교수법 워크숍”, “수업개선을 위한 자기점검” 등이 있으며, 이를 통해 수업의 질적 향상을 높이는데 도움을 주고 있다.

세 번째 교육 프로그램 내용으로는 교육 매체제작 및 활용에 대한 워크숍이 24.1%로 나타났다. 교육 매체제작 워크숍은 수업자료 제작 시 가장 많이 사용되는 프리젠테이션 Tool인 파워포인트 워크숍을 가장 많이 시행하고 있다. 또한 연구 및 통계처리에 도움이 되는 엑셀, SPSS, Movie Maker(동영상 편집 및 자막 만들기), Photoshop 워크숍 등을 시행하고 있다.

기타의 교육 프로그램으로는 효과적인 원어(영어)강의를 위한 준비, 국내·외 학술정보 검색과 활용, PBL(Problem-Based Learning)의 이해와 경험, 토론식 수업 전략, 대학교수를 위한 성대보호와 발성법 등의 주제로 워크숍을 실시하고 있다.

마지막으로 강의 개선 사례에 대한 프로그램은 주로 좌담회 형식으로 시행하고 있었다. 효과적인 강의전략을 가진 교수들을 적극적으로 소개하여 교수자간의 강의전략을 공유할 수 있는 기회를 마련하고 있다.

2) 학생 대상 프로그램

학생들의 학습 활동을 지원하고, 보다 효과적인 학습 방안을 찾아 학생들에게 제공하는데 있어 학습지원부는 다양한 학습 지원 프로그램을 연구하여 학부생들과 대학원생들의 성공적인 학습을 돕고 있다. 이를 위해 학습법 세미나 및 워크숍, 학습 개선 컨설팅, 학생 커뮤니티 운영, Learning Tips 발간, 외국인 학생 지원 등의 서비스를 제공하고 있다.

학생 대상 프로그램은 학부생과 대학원생으로 나누어 조사하였다.

(1) 학부생을 대상으로 한 프로그램

먼저 학부생 대상 프로그램에 대한 조사 결과를 살펴보면, 제공하는 학교가 67.4%로 나타났다(<표 IV-6>), 교육 프로그램 내용으로는 학습법 전략 워크숍이 25.3%로 가장 높게 나타났다(<표 IV-7>). 학생들의 학습 전략 향상을 위해 수행된 연구들을 토대로 개발된 학습 전략 프로그램을 학부생들에게 안내함으로써, 학생들에게 효율적으로 학습 전략을 개발할 수 있게 도움을 주고 있다.

구체적인 프로그램으로는 학습 커뮤니티를 운영함으로써 각 전공별 교과목에 대한 안내와 학습 전략에 대한 정보를 공유할 수 있도록 도와주고, 전공별 스터디 그룹은 같은 전공자들끼리 스터디를 진행함으로써 학습내용을 심화시킬 수 있는 기회를 제공해 준다. 대학 생활에 유용한 보고서 작성법, 목표 설정, 노트 필기, 시험 전략 등과 같은 학습법 워크숍을 제공하고, 대학 생활 전반에서 요구하는 학습 방법을 익히고, 특히 자신에게 부족한 학습 전략을 파악하여 효과적인 학습을 할 수 있도록 안내 해주고 있다. “기억력 향상 및 학습 효율성을 높이기 위한 조직화 전략”, “효과적인 읽기 및 노트 필기 전략”, “시험 준비를 위한 효율적 학습”, “책읽기 워크숍” 등 다양한 방면으로 워크숍을 시행하고 있다.

두 번째로 프리젠테이션 경진 대회 및 프리젠테이션 자료 만들기 노하우에 대한 워크숍이 20.5%로 나타났다(<표 IV-7>). 그 외 프로그램으로는 성공적인 학습을 위한 핵심적인 학습 전략이라 할 수 있는 시간 관리 워크숍을 가장 많이 시행하고 있었다(20.5%). 실제로 높은 학업 성과를 달성하는 학생들은 시간 관리에 역점을 두고 실천하고 있는 것을 볼 수 있으며, 자신의 시간 활용 현황을 살펴보고 시간 계획에 대해 실습해 보는 워크숍을 시행하고 있다.

그 다음으로, 글쓰기 관련 워크숍이 20.0%를 차지하였다<표 IV-7>. 전공별 리포트 작성법, 우수 리포트 공모전, 1:1 리포트 집중 상담 등 다양한 프로그램을 실시하고 있었으며, 현재 글쓰기 교실을 운영하면서 글쓰기의 중요성을 강조하고 있다.

네 번째로 학습법 클리닉이 12.1%로 조사되었다<표 IV-7>. 학습 검사는 학습효율성 검사, 학습종합검사, 생애진로검사, 다차원 인성검사, MBTI 검사로 나누어지며, 자신의 학습 수행 과정에 대해 객관적으로 평가하여 효과적인 학습전략을 수립할 수 있도록 도움을 주는 서비스이다.

마지막으로 취업을 위한 의사소통 능력 향상법, 취업에 대비하는 이력서 작성법, 디지털 시대 기업이 요구하는 인재의 조건이라는 주제를 가지고 워크숍을 실시하고 있었다.

<표 IV-6> 학부생 대상 프로그램 제공 여부

제공 여부	있다	없다	합계
빈도(%)	58(67.4)	28(32.6)	86(100)

<표 IV-7> 학부생 대상 교육 프로그램 내용

교육프로그램 내용	학습법 전략 워크숍	글쓰기 관련 워크숍	프리젠테이션 워크숍	학습법 클리닉	취업관련 심포지엄	기타	합계
빈도(%)	48(25.3)	38(20.0)	39(20.5)	23(12.1)	3(1.6)	39(20.5)	190(100)

(2) 대학원생을 대상으로 한 프로그램

대학원생을 대상으로 한 교육 프로그램 지원 여부를 조사한 결과 프로그램을 제공하는 대학이 전체의 22.1%로 학부생을 대상으로 지원하는 교육 프로그램에 비해 지원이 현저히 낮았으며(<표 IV-8>), 그만큼 프로그램 내용도 저조한 것으로 나타났다. 대학원생을 대상으로 한 교육 프로그램의 44.4%는 논문 작성 워크숍을 가장 많이 실시하고 있었다(<표 IV-9>). 이는 대학원생들의 주요 과제인 연구 논문 작성의 기본적인 양식과 절차를 실제 실습과 함께 제공하여 실질적인 학습 지원에 도움을 주기 위한 것으로 생각된다. 또한 강의법 워크숍에 관한 프로그램이 22.2%로 박사과정 재학생과 수료생을 대상으로 하는 교수 능력 함양 워크숍을 실시하고 있었다. 그 외 프로그램으로는 프리젠테이션 능력 향상을 위한 워크숍 16.7%, 영어 논문 작성 워크숍 13.9%, 영어 발표 워크숍 2.8% 순으로 나타났다.

<표 IV-8> 대학원생 대상 프로그램 제공 여부

제공 여부	있다	없다	합계
빈도(%)	19(22.1)	67(77.9)	86(100)

<표 IV-9> 대학원생 대상 교육 프로그램 내용

교육프로그램 내용	논문 작성 워크숍	영어논문 작성 워크숍	프리젠테이션 워크숍	영어발표 워크숍	강의법 워크숍	합계
빈도(%)	16(44.4)	5(13.9)	6(16.7)	1(2.8)	8(22.2)	36(100)

3) 온라인 수업 운영 지원

온라인 수업을 운영 및 지원 하는 학교는 55.9%로 나타났다. 그에 반해 온라인 수업을 진행하기 위한 LMS(Learning Management System) 사용법에 관한 지원은 ‘제공하지 않는다’가 53.5%로 나타났다.

온라인 수업의 운영 형태는 100% 온라인 수업, 부분적 온라인 수업(Blended Learning), 보조적 온라인 수업(면대면 수업의 보조) 3가지로 분류된다.

100% 온라인 수업은 100% 온라인으로 수업하는 것을 의미하며, 부분적 온라인 수업(Blended Learning)은 학습내용은 교실에서 전달하고 토론과 대화는 사이버 공간에서 진행하며, 수업 자료는 인터넷으로 공부하고 교실에서 활발한 토론을 진행한다. 또한 이론 학습은 인터넷으로 하고 실습은 교실에서 모여서 수업이 이루어지는 형태이다. 보조적 온라인 수업(면대면 수업의 보조)은 수업시간에 미처 하지 못한 질문 해결의 장이나 복사 자료를 절감하는 자료 공유의 수단이 되며, File로 제출해야 하는 리포트를 처리할 수 있고 슬라이드 등 멀티미디어 자료를 공유할 수 있게 된다.

이런 여러 가지 방법의 온라인 수업은 수업 관리 시스템(LMS)을 통해 관리되어 온라인 수업을 하는 교수가 체계적인 수업 관리를 할 수 있도록 지원해 주어야 되는데, 조사 결과 온라인 수업을 운영 지원하는 대학의 50% 이상이 제공하고 있지 않은 것으로 나타났다.

<표 IV-10> 온라인 수업 운영 여부

온라인수업 운영지원	운영한다	운영하지 않는다	합계
빈도(%)	48(55.9)	38(44.1)	86(100)

<표 IV-11> 수업 관리 시스템(LMS) 제공 여부

수업 관리 시스템 (LMS) 지원	제공한다	제공하지 않는다	합계
빈도(%)	40(46.5)	46(53.5)	86(100)

4) 교수학습 자료 및 매체제작 지원

교수학습 자료 및 매체제작 지원 부분에서는 먼저, 교수학습 자료를 제공하고 있는 대학이 94.2%로 많은 부분을 차지하고 있는 것을 알 수 있었다<표 IV-12>. 교수학습 제공 자료에는 교수법에 관련된 Teaching Tips, Teaching Portfolio, 강의전략 자료에 관한 교수법 가이드북 등을 강의전략 자료(29.6%)로 제공하고 있다. 또한 교육 매체 활용과 관련된 자료 13.9%, 우수 강의 사례 영상물을 13.5%의 대학이 제공하고 있다. 효과적인 강의를 위한 각종 자료 및 강의 개선과 관련된 자료를 수집하여 뉴스레터, 웹진 등의 형태로 제공하고 있는 대학은 14.2%로 나타났다<표 IV-13>.

학생들에게 나눠지고 있는 학습전략 자료도 강의전략 자료와 비슷한 비율로 28.8%의 대학에서 Learning Tips 및 학습법 가이드북의 형태로 제공하고 있으며, 우수 학습 사례 공모를 통해 정보를 공유하고 있었다.

<표 IV-12> 교수학습 자료 지원 여부

교수학습 자료 지원	제공한다	제공하지 않는다	합계
빈도(%)	81(94.2)	5(5.8)	86(100)

<표 IV-13> 교수학습 제공 자료

교수학습 제공 자료	강의전략 자료	학습전략 자료	우수강의 영상자료	교육매체 활용과 관련된 자료	소식지 (뉴스레터)	합계
빈도(%)	77(29.6)	75(28.8)	35(13.5)	36(13.9)	37(14.2)	260(100)

매체제작 지원에서는 효과적이고 능률적인 강의 지원을 위해서 다양한 교육 매체 자료 지원은 물론 교육 매체제작도 적극적으로 지원하고 있다. 간단한 영상 자료 편집에서부터 동영상 소스 변환 등에 이르기까지 다방면의 매체제작 지원 프로그램을 운영하고 있으며, 끊임

임없이 교육용 매체제작 지원 프로그램 발굴을 통해 보다 나은 교육 환경을 제공하고 있다.

매체제작 지원을 하는 대학이 76.7%로 지원 하지 않는 대학(23.3%)에 비해 높은 편으로 나타났다<표 IV-14>.

소장하고 있는 자료를 다른 파일 형식으로 변환하거나 다른 매체로 복사하는 매체 변환 서비스는 30.0%로 가장 많이 지원되는 내용이다. 교육 매체 지원에 대한 구체적인 내용으로는 프리젠테이션 수업 자료(템플릿 자료) 및 멀티미디어 수업 자료 개발(29.4%), 동영상 촬영·편집(17.8%), 교육 관련 자료(도서, CD 등)비치 및 대여, 멀티미디어 수업 지원 등이 있으며 첨단 강의실 대여도 있다.

첨단 강의실은 교수가 컴퓨터에 구현되는 모든 화면 위에 직접 판서하면서 수업을 진행하고, 이를 실시간으로 LCD프로젝터를 통해 학생들에게 강의내용을 제공할 수 있다. 또한 판서 내용을 동영상으로 녹화하여 온라인으로 제공이 가능하며, 반복학습 효과 및 보강 컨텐츠로도 활용이 가능하다.

기타 사항으로는 수업이나 강의에 필요한 장비 및 하드웨어 기자재를 대여해 주는 서비스 등을 시행하고 있다.

<표 IV-14> 매체제작 지원 여부

매체제작 지원	지원한다	지원하지 않는다	합계
빈도(%)	66(76.7)	20(23.3)	86(100)

<표 IV-15> 매체 제작 지원 내용

매체 제작 지원 내용	매체변환 서비스	템플릿 개발	동영상 촬영/편집	기타	합계
빈도(%)	54(30.0)	53(29.4)	32(17.8)	41(22.8)	180(100)

V. 요약 및 결론

본 연구는 각 대학 CTL의 프로그램 운영 현황을 조사함으로써 대학 간 CTL 프로그램을 서로 공유하기 위한 공동 네트워크를 구축하여 CTL업무의 효율성을 높이기 위한 기초 자료를 제시하는데 연구의 목적이 있다.

이를 위하여 본 연구에서 설정한 연구문제는 다음과 같다.

<연구문제 1> 각 대학 CTL의 환경적 요인은 어떠한가?

- 1) 명칭 및 설립 년도
- 2) 인적자원구성

<연구문제 2> 각 대학 CTL의 업무 형태별 프로그램 현황은 어떠한가?

- 1) 교수 대상 프로그램 운영 현황
- 2) 학생 대상 프로그램 운영 현황
- 3) 온라인 수업 운영 지원현황
- 4) 교수학습 자료 및 매체 제작 지원현황

조사대상 및 방법은 2007년 현재 대학교육개발센터협의회에 가입된 117개 회원교 중 홈페이지를 운영하는 86개 대학(73.5%)의 홈페이지 내용을 분석하였다. 조사 기간은 2007년 6월 25일~7월 20일까지 이루어졌으며, 조사 내용은 SPSS 14.0으로 분석하였다.

조사 결과는 다음과 같이 요약될 수 있다.

1. 각 대학 CTL의 환경적 요인

1) 조사 대학 86개의 CTL 명칭 및 설립 년도를 보면, 명칭에서 “교수학습개발센터”라고 사용하고 있는 대학은 25개 대학, “교수학습지원센터” 22개 대학, “교수학습센터” 10개 대학, “교육개발센터” 8개 대학, “교수학습개발원” 4개 대학, “대학교육개발센터” 3개 대학, “교육지원센터” 2개 대학이었다.

86개 대학 CTL 설립 년도를 보면, 1997년 인하대학교 대학교육지원센터, 1999년 포항공과대학교 대학교육개발센터, 2000년 조선대학교 교육지원센터가 설립되었다. 2001년 9개 대학, 2002년 7개 대학, 2003년 24개 대학, 2004년 18개 대학, 2005년 18개 대학, 2006년 6개 대학이 CTL를 설립하였다.

2) 86개교에 대한 인적자원은 센터장, 교수급 연구위원, 연구원(책임, 전임, 선임, 일반 연구원 포함), 행정 직원, 조교(교육조교, 행정조교 포함)로 구분하여 조사하였다.

조사 결과, 인적 자원이 가장 많은 CTL은 27명으로 서울대학교 교수학습개발센터였으며, 그 다음으로 전남대학교 교육발전연구원과 단국대학교 서울캠퍼스 2개 대학이 20명이었다. 인적 자원이 15~19명인 대학은 3개 대학이며, 10~14명은 14개 대학, 5~9명은 36개 대학, 1~4명은 31개 대학으로 조사되었다.

2. CTL 업무 형태별 프로그램 현황

1) 교수 대상 프로그램은 프로그램을 제공하고 있는 학교가 91.9%였으며, 교육프로그램의 종류로는 교수 워크숍 50.0%, 신입교수 오리엔테이션 34.2%, 교수 좌담회 11.4%, 기타 4.3% 순으로 나타났다. 교육 프로그램 내용은 강의 촬영 및 마이크로티칭 워크숍 28.5%, 강의 전략(교수법 전략 워크숍) 25.4%, 교육매체 제작 및 활용 24.1%, 강의 개선 사례 6.0% 순으로 나타났다.

2) 학생 대상 프로그램은 학부생 대상과 대학원생 대상으로 나뉘어 살펴보았다. 학부생 대상 프로그램은 조사 대학의 67.4%가 제공하고 있었으며, 학습법 전략 워크숍 25.3%, 프리젠테이션 워크숍 20.5%, 글쓰기 관련 워크숍 20.0%, 학습법 클리닉 12.1%, 취업 관련 심포지엄 1.6%로 나타났다.

대학원생 대상 프로그램은 제공하지 않는 대학이 77.9%나 되었으며, 제공하고 있는 대학(22.1%)의 프로그램에는 논문 작성 워크숍 44.4%, 강의법 워크숍 22.2%, 프리젠테이션 워크숍 16.7%, 영어 논문 작성 워크숍 13.9%, 영어 발표 워크숍 2.8%로 나타났다.

3) 온라인 수업을 운영 및 지원 하는 학교는 55.9%로 나타났다. 그에 비해 온라인 수업을 진행하기 위한 LMS(Learning Management System) 사용법에 관한 지원은 '제공하지 않는다'가 53.5%로 나타났다.

4) 교수학습 자료 및 매체제작 지원에서 교수학습 자료는 94.2%의 대학에서 제공하고 있으며, 제공 자료의 내용은 강의 전략 자료 29.6%, 학습 전략 자료 28.8%, 뉴스레터 14.2%, 교육매체 활용과 관련된 자료 13.9%, 우수 강의 영상 자료 13.5% 순으로 나타났다.

매체제작 지원을 하는 학교가 76.7%, 아직 지원 하지 않은 대학이 23.3%로 나타났다. 매체제작 지원 내용은 매체 변환 서비스가 30.0%, 템플릿 개발 29.4%, 동영상 촬영 및 편집이 17.8% 순으로 나타났다.

이상의 연구결과를 바탕으로 본 연구는 다음과 같은 결론을 제시 할 수 있다.

CTL은 우선 교수의 교육활동을 지원하기 위해 효과적인 교수방법(Teaching method)에 관한 교육과 관련 자료 제공, 첨단 교육매체 활용에 관한 교육, 그리고 수업 방법 개선과 관련한 각종 연구를 계속적으로 지원해야 할 것이다. 학습자들에게는 자기주도적 학습 능력을 신장시키기 위한 체제적 지원이 제공되어야 할 것이다. 과거의 학습자들이 전문화된 지식을 수동적으로 받아들이는 것에 익숙했다면 현재의 학습자들은 자신이 필요한 정보를 찾아 능동적으로 학습하도록 변화시켜야 한다. 이를 위해 기초학력을 증진하기 위한 다양한 프로그램을 개발하고 학습자들이 필요로 하는 정보를 지속적으로 제공하여 장기적인 성과를

얻어내야 할 것이다.

또한 각종 매체를 활용하여 수업의 효과를 제고하는 노력을 지원하며, 파워포인트 활용법을 비롯하여 각종 시청각 기자재 활용법 교육 및 면대면 수업과 사이버 강의의 복합 형태인 Blended learning 형태의 사이버 강의 제작에도 더욱 힘써야 할 것이다. 이 밖에도 CTL은 정기적인 뉴스레터 및 교수학습법 관련 책자 발간, 자료실과 상담실 운영, 다양한 연수기회 제공 등 가르침과 배움의 향상에 기여하는 다양한 사업을 계속적으로 펼쳐야 할 것이다.

이에 CTL이 대학 교육의 질적 향상을 위한 기관으로써 충실히 수행해 나가기 위해서는 앞으로 더더욱 대학 간 협력체계를 갖추어져야 할 것이다. 이를 위해서는 각 대학 CTL에서 운영되고 있는 교수-학습 지원과 관련된 사업들을 CTL 공동 네트워크를 형성하여 협력체계를 구축하는 것이 필요하다. 대학별로 사업에 따른 성과와 사례들을 공동 네트워크에 데이터베이스화 시킴으로써 각 대학에서 대학 교육의 우수한 교육 정보와 경험, 효과성을 확산시켜 나갈 필요가 있다.

이러한 정보와 경험은 각 대학 CTL의 성과를 대외적으로 홍보할 수 있는 기회를 마련하게 될 것이며, 앞으로 CTL을 개소할 대학이나 재정 및 전문인력이 부족한 대학에 필요성을 인식시켜 줄 수 있는 근거가 될 수 있을 것이다.

앞으로 CTL은 21세기 지식정보화 사회에 부합하는 대학교육 실현을 위하여, 효과적인 교수학습법 개발과 교육매체의 적극적 이용을 통한 교육방법의 획기적 개선으로 교육의 질과 학습효과를 높이는 데, 중추적인 역할을 해야 할 것이다.

그러나 본 연구는 2007년 7월을 기준으로 각 대학 CTL의 홈페이지 게재된 내용을 중심으로 분석했기 때문에, 내용의 추가, 삭제, 수정 등으로 인해 홈페이지 게재 내용과 실질적으로 이루어지고 있는 CTL 프로그램 운영현황이 조금 차이가 있을 수도 있다는 제한점을 가지고 있음을 밝혀둔다.

또한, 현재 대학에서의 글쓰기 교육의 중요성이 대두되면서 대학 CTL에서 글쓰기 교육 지원 프로그램을 운영하려고 계획을 추진하는 대학이 증가하고 있다. 글쓰기 교육은 학생들의 의사소통 능력을 향상시키는 것은 물론 기초 능력 교육뿐만 아니라 문제 해결 능력의 초석을 마련하는 틀이 된다. 현재(2007년 12월)까지 9개 대학(강남대학교, 서울대학교, 성균관대학교, 성신여자대학교, 숭실대학교, 연세대학교, 전남대학교, 전북대학교, 창원대학교)의 CTL에서 글쓰기 관련 프로그램을 실시하고 있다.

앞으로 CTL은 대학 교육의 변화된 프로그램에 선두 주자로 나설 것이며, 앞선 시각으로 교수 학습과 관련된 프로그램 개발에 심혈을 기울여야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 김광조(2007). 대학 교육 경쟁력 강화를 위한 교육인적자원부의 정책 방향 및 대학교육개발센터의 역할. 대학교육개발센터협의회 제5회 하계워크숍 발표집, 4-22
- [2] 김희배, 송상호, 이재경(2003). 효과적인 대학 교수-학습센터 구축운영 모델 개발을 위한 기초 연구. 한국교육공학회 추계학술대회 발표 논문집, 72-82
- [3] 교육인적자원부 보도자료(2007.5.31.). 『대학, 이제는 교육 경쟁 시대』, 교육인적자원부, 대학교육력 향상 지원방안 발표 자료
- [4] 목영해(2004). 교수학습개발센터에 관한 연구. 「교육과학연구」, 9, 45-58
- [5] 민혜리(2007). 교수학습센터의 현황을 통해 본 대학교육개발센터의 발전 과제. 대학교육개발센터협의회 제5회 하계워크숍 발표집, 156-160
- [6] 박명희, 김성훈, 박명숙, 이중권, 박중호, 이성림(2005). 대학의 교수학습 개발에 대한 요구분석. 「한국교육문제연구」, 16, 5-30
- [7] 박완성(2004). 대학교육개발센터의 경향과 발전방향. 「교육방법연구」, 16(1), 115-132
- [8] 손충기(2003). 대학교수의 교수개발 프로그램 개발과 그 효과 검증연구. 「한국교원교육연구」, 20(2), 121-150
- [9] 송상호, 권경빈(2006). 대학 교수-학습센터의 필요성과 역할에 대한 고찰 : 미국의 사례를 중심으로. 「교육공학연구」, 22(3), 167-185
- [10] 신봉섭(2004). 대학에서의 교수-학습 지원 센터의 프로그램과 시사점. 「교육연구논총」, 25(1), 21-42
- [11] 이석열(2004). 대학 교육개발센터의 기능에 대한 요구 분석. 남서울대학교 논문집, 10, 9-34
- [12] 정미경, 신주형(2006). 대학의 교수-학습 지원센터 구축 동향 및 발전 방안 탐색. 한경대학교 논문집, 제38호, 119-132
- [13] Casazza, Martha E. & Sharon L. S.(1996). Learning Assistance and Development Education - A Guide for Effective Practice. San Francisco : Jossey-Bass.
- [14] Centra, J. A.(1985). Maintaining faculty vitality through faculty development. In S. M. Clark and D. R. Lewis(Eds), Faculty vitality and institutional productivity. New York : Columbia University, Teachers College. pp 141-156.

- [15] Eble, K. E. & Mckeachie, W. J.(1985). Improving undergraduate education through faculty development : An analysis of effective programs and practices. San Francisco : Jossey-Bass.
- [16] Gaff, J. G.(1975). Toward Faculty Renewal. San Francisco : Jossey-Bass.

A use of linear models for analysis of longitudinal data

Hongyup Ahn¹⁾

Abstract

The Gaussian linear models are widely used for statistical analyses. One of advantages of linear models is the easy interpretation of analytical results. However, as most statistical models require certain distributional conditions, linear models need several conditions which are frequently overlooked in practice. Depending on data structure and sampling strategies, one needs to determine a proper model for analyses. For the Gaussian linear models, mean and covariance structures must be determined appropriately by the goal of analyses. Longitudinal data are collected in cohort studies. One property of longitudinal data is series of data from the same subjects. Thus, covariances of data are not zero as iid cases. In this writing, we discuss the Gaussian linear models and how longitudinal data are analyzed under the frame of linear models.

Keywords : Longitudinal data, Covariance structure, Mean structure, Linear model.

1) Assistant Professor, Department of Statistics, Dongguk University, Seoul, 100-715, Korea. E-mail: ahn@dongguk.edu

I. 서론

Gaussian 선형모형은 여러 연구 분야에서 폭넓게 사용되고 있다. 분석의 편이성이 보장되면서 쉽게 다양한 연구 목적에 부합되는 분석을 실시할 수 있기 때문이다. 흔히 사용되는 선형모형으로 선형회귀모형, 실험계획에 사용되는 ANOVA모형들은 분석결과의 신뢰성은 이미 많은 연구에서 입증되어 왔다. 하지만 선형모형을 이용한 분석을 실시할 때 각 모형에 가정되어 있는 전제 조건들을 확인하지 않아 분석 결과의 타당성이 확보되지 않는 오류를 범하는 경우가 종종 발생한다. 특히, 선형모형들에 대표적으로 전제되는 가정인 독립성 문제는 적절한 공분산을 도입하여 극복할 수 있다. 여기서 독립성이라 함은 분석에 사용되는 연구 자료들이 서로 독립임을 의미한다. 이러한 자료간의 독립성은 통계분석에 있어 매우 편리함을 제고하는 반면 자료의 특성과 동떨어진 전제조건이 될 수 있다. Cross sectional 자료의 경우 이러한 전제는 어느 정도 설득력 있게 받아들여졌지만 longitudinal 자료의 경우엔 독립성에 대한 정확한 의미 규정이 분석에 앞서 선행이 되어야 한다. Longitudinal 자료라 함은 각 연구 대상에 대해 한 번의 자료가 취합되어 분석되는 cross sectional 자료에 비해 동일한 연구 대상에게서 여러 번의 자료 관측을 전제로 한 자료이다. 물론 연구 대상이 다른 경우 그 자료들의 독립성을 인정하는 것은 타당하지만 동일한 연구 대상에서 얻어진 자료들은 그 독립성을 가정하는 것은 문제가 있을 수 있다. 따라서 동일한 연구 대상에서 관측된 자료들 간의 correlation을 고려하는 것이 더 합리적인 분석방법일 것이다. Gaussian 선형모형은 정규분포를 바탕으로 하는 통계모형이므로 자료 간의 독립성 여부를 correlation 또는 covariance의 값이 0 여부만으로 확인이 가능한 특징이 있다. 본 연구에서는 여러 선형모형을 소개하고 통계학적 의미를 조명해 보려고 한다.

II. 선형모형

선형회귀모형. 선형모형 중에 가장 많이 알려진 선형회귀 모형은 다음과 같이 표현될 수 있다. n 개의 독립적인 연구 대상에 대해 선형회귀 모형은

$$y_i = \beta_0 + \sum_{k=1}^{p-1} \beta_k x_{ki} + \epsilon_i, \quad i = 1, \dots, n \quad (2.1)$$

이다. i 는 연구 대상을 구분하는 첨자이다. 일반적으로 $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_{p-1}$ 들은 추정하고자 하는 모수이고 반응변수 y_i 와 설명변수 x_1, \dots, x_{p-1} 들의 선형적인 관계를 규명하는 역할을 한다.

이러한 모형의 사용은 p 개의 모수를 추정하여 n 개의 자료를 통계적으로 요약하는데 그 목적이 있다. 이는 통계적인 의미의 data reduction에 해당된다고 볼 수 있다.

y_i 의 분포는 정규분포를 가정한다. 정규분포는 분포의 기대값과 분산으로 분포가 완벽히 규명되므로 그들을 정의하는 것으로 자료의 분포적인 특성을 결정할 수 있다. 모형 (2.1)의 경우, y_i 들은 서로 독립이고 기대값은 $E(y_i) = \beta_0 + \sum_{k=1}^{p-1} \beta_k x_{ki}$ 으로, 분산은

$Var(y_i) = Var(\epsilon_i) = \sigma^2$ 으로 정의한다. 여기서 주시할 것은 연구 대상이 다르면 기대값 역시 다르지만 분산은 동일하다. 이는 각 연구 대상에 따른 관측치를 p 개의 모수로 대변되는 기대값으로 추정하고 기대값으로부터의 변화의 폭을 분산으로 추정하는 것을 의미한다. 더 나아가 서로 다른 연구 대상에 대해서는 분포적인 관련성이 없는 것으로 즉 공분산 $Cov(y_i, y_j) = 0$ 으로 가정한다.

행렬을 이용하여 선형 모형 (2.1)을 표현하기 위해 먼저 반응변수와 설명변수를 각각 벡터로써 $\mathbf{y} = (y_1, y_2, \dots, y_n)'$, $\mathbf{x}_k = (x_{k1}, \dots, x_{kn})'$, $k = 1, \dots, p-1$ 로 표현하자. 그리고 설명변수들 전체를 design matrix $\mathbf{X} = (\mathbf{1}, \mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_{p-1})$ 로 정의한다. 모수와 오차항은 $\boldsymbol{\beta} = (\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_{p-1})'$ 와 $\boldsymbol{\epsilon} = (\epsilon_1, \dots, \epsilon_n)'$ 로 각각 정의하면 선형 모형 (2.1)은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\epsilon} \quad (2.2)$$

여기서 모수 $\boldsymbol{\beta}$ 의 추정량은 일반적으로 ordinary least squares (OLS) 추정량인 $\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{y}$ 또는 generalized least squares (GLS) 추정량 $\hat{\boldsymbol{\beta}}_g = (\mathbf{X}'\mathbf{V}^{-1}\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{V}^{-1}\mathbf{y}$ 를 사용한다. 여기서 \mathbf{V} 는 \mathbf{y} 의 공분산 행렬이다. 식 (2.2)에서는 자료 간의 독립성을 가정하므로 OLS와 GLS는 동일한 값을 계산해 낸다 (Zyskind, 1967). 독립성을 가정한 선형회귀 모형의 특징 중의 하나는 p 개 모수의 추정량이 모두 관측치 y_i 들의 선형결합이고 이는 추정량들의 분포들도 역시 정규분포를 따른다는 것을 보장해 주는 이론적 근거가 된다. 이 사실은 매우 중요한 의미를 가진다. 추정량의 분포를 명확히 정의할 수 있으므로 해서 추정량에 대한 가설검정을 할 수 있고 이를 이용한 설명변수의 반응변수에 대한 영향력의 유의성 검정을 할 수 있는 것이다. 추정량의 분포는 다음과 같은 multivariate normal 분포이다.

$$\hat{\boldsymbol{\beta}} \sim MN(\boldsymbol{\beta}, \sigma^2(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}) \quad (2.3)$$

$\boldsymbol{\beta}$ 에 대한 가설검정은 일반적으로 F분포를 이용한 F 검정을 실시한다. 예를 들면 귀무가설이 $H_0 : \mathbf{C}\boldsymbol{\beta} = \mathbf{0}$ 이라 주어졌을 때 F 검정 통계량은

$$\frac{1}{r\hat{\sigma}^2}(\mathbf{C}\hat{\boldsymbol{\beta}}-\mathbf{C}\boldsymbol{\beta})'[\mathbf{C}(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{C}']^{-1}(\mathbf{C}\hat{\boldsymbol{\beta}}-\mathbf{C}\boldsymbol{\beta}) \quad (2.4)$$

으로 정의 되고 자유도가 r 과 $n-p$ 인 F 분포 즉, $F_{r,n-p}$ 를 한다. 여기서 $\hat{\sigma}^2$ 은 REML 추정량이고 \mathbf{C} 는 $r \times p$ 인 행렬이다.

ANOVA모형. 회귀모형과 더불어 많이 사용되는 선형모형으로 ANOVA모형이 있다. 회귀 모형과 구별되는 특징은 식 (2.1)의 설명변수 x_1, \dots, x_{p-1} 이 모두 지시변수라는 점이다. 지시변수라 함은 0과 1만의 값을 지니는 변수로 1일 때 그에 대응되는 모수 β 가 기대값에 반영되게 하는 역할을 하는 변수이다.

One-way ANOVA모형은 흔히 $y_{ij} = \mu_i + \epsilon_{ij}$ 로 표현되는데 이를 식 (2.1)과 같이 다시 표현하면 다음과 같다.

$$y_{ij} = \mu_1 I(i=1) + \dots + \mu_p I(i=p) + \epsilon_{ij}, \quad i = 1, \dots, p, \quad j = 1, \dots, J \quad (2.5)$$

여기서 i 는 p 개의 level을 지니는 요인의 i 번째 level을 나타내고, j 는 반복의 횟수를 의미한다. 따라서 y_{ij} 는 i 번째 level에서 j 번째 반복 관측한 자료를 의미한다. 식 (2.1)의 설명변수에 대응되는 지시변수 $I(i=1), \dots, I(i=p)$ 는 i 가 각각 $1, \dots, p$ 일 때만 1이고 그 외에는 0의 값을 갖는다. μ_1, \dots, μ_p 는 모수 β 들에 대응되는 값이고 이들을 추정하여 각 level에서의 효과 크기를 구할 수 있다. 마지막으로 ϵ_{ij} 들은 회귀모형에서와 같이 서로 독립이고 기대값과 분산이 각각 0, σ^2 인 정규분포를 따른다.

식 (2.1)의 β 들에 대한 가설 검정에 사용되는 검정통계량 (2.4)은 ANOVA 모형에서도 동일하게 적용되어 사용된다. 즉, $\mathbf{y} = (y_{11}, \dots, y_{1J}, y_{21}, \dots, y_{2J}, \dots, y_{p1}, \dots, y_{pJ})'$, $\boldsymbol{\beta} = (\mu_1, \dots, \mu_p)'$, 그리고 $\mathbf{X} = \mathbf{I}_p \otimes \mathbf{1}_J$ 로 정의하여 μ 들에 대한 가설 검정을 할 수 있다. 여기서 회귀분석과 구별되는 부분은 각각의 μ 의 유의성을 검정할 수는 있지만 그 의미는 그렇게 크지 않다는 점이다. 오히려 요인에 관련된 모든 μ 들의 simultaneous 검정을 하여 요인의 유의성을 확인하는 것에 더 큰 의미를 부여한다. 뿐만 아니라 요인의 유의성이 밝혀지면 각 level 간의 차이를 확인하는 검정 즉 μ 들의 선형결합물에 대한 검정에 분석의 초점이 맞춰지곤 한다.

간단한 예를 생각해 보자. 비만치료를 위한 체중 감량제 A, B 2가지의 효과를 비교하는 실험을 생각한다. 이를 위해 무작위로 2개의 실험군 A, B에 각각 50명을 배정하고 이들에게 감량제를 섭취하도록 하자. 또한 대조군 C에는 위약을 복용하게 하자. 그리고 일정 기간 후의 체중의 변화량을 기록하도록 하자. 이 경우, 식 (2.5)의 기호들을 고려하면 $p=3$, $J=50$ 이 되며 y_{ij} 는 체중 변화량으로 볼 수 있다. 또한 μ_1, μ_2, μ_3 는 각각 감량제 A, B 섭취

에 따른 평균적인 체중 변화량과 대조군 C의 평균 체중변화량으로 볼 수 있다. 이들에 대해 추정 및 가설검정을 하여 감량제의 효과차이를 살펴볼 수 있다.

ANCOVA모형. 선형모형의 기대값 구조 특히 여러 개의 지시변수로 요인의 유의성을 확인하는 경우에 ANOVA모형을 사용하는 것을 앞에서 확인했다. 실험계획에서 이러한 모형의 유용성은 익히 잘 알려져 있다. 이제 회귀모형과 ANOVA모형의 혼합된 모형으로 볼 수 있는 ANCOVA모형에 대해 알아보겠다.

먼저 간단한 예를 생각해 보자. 앞에서의 비만치료에 관한 연구 예를 보면 효과의 차이를 평균 체중감소량으로 간주하고 있음을 알 수 있다. 하지만, 실험에 참여하는 환자들의 상태가 모두 동일한 것은 아니다. 연령이나 성이 다른 것은 물론이고 하루 섭취하는 열량의 차이도 분명히 있을 것이다. 연속형 변량으로 예를 들면 하루 섭취하는 열량이 체중 변화에 영향을 준다고 가정하자. 이러한 변량은 마치 회귀모형의 설명변수와 같은 역할을 할 수 있다. 3 군의 차이뿐만 아니라 하루 섭취 열량을 모두 포함한 선형모형은 마치 ANOVA모형에 연속형 설명변수를 추가한 것으로 볼 수 있다. 이러한 모형을 일반적으로 ANCOVA모형이라 부르며 실제 자료 분석에 자주 사용이 된다.

III. Longitudinal 자료

앞 장에서 간단히 선형모형에 대해 살펴보았다. 이제 선형모형의 기대값 구조에 따른 구분을 벗어나 공분산 구조에 따른 모형을 살펴보도록 하자. 앞에서 언급했듯이 각 자료는 독립성을 가정하고 있다. 이는 오차항들(ϵ_i 들 또는 ϵ_{ij} 들)이 서로 독립이어야만 성립한다.

오차항들은 정규분포를 한다. 이러한 정규성에 의해 오차항들 간의 독립성은 대응되는 공분산 또는 상관계수가 0이어야 함을 의미한다. 하지만 이들 간의 독립성을 가정하는 것이 타당하지 않는 경우가 있을 수 있다. 대표적인 예가 longitudinal 자료의 경우다.

앞의 비만연구의 예를 다시 한 번 생각해 보자. 연구 시작과 종료 때까지의 체중변화량에 대해서만 분석을 실시하는 경우 연구 중간의 체중 변화 경향에 대한 고찰은 불가능하다. 만일 체중 변화의 경향으로 약물 안전성을 비교하는 경우 경향에 대한 연구는 필수적이라 하겠다. 이러한 목적을 두고 실험을 실시한다면, 일정 기간동안 주기적으로 체중변화를 기록하는 것이 요구된다. 이를 위해 식 (2.5)의 확장된 모형을 생각해 보자.

$$y_{ijk} = \mu_1 I(i=1) + \dots + \mu_p I(i=p) + \alpha t_k + \epsilon_{ijk}, \quad i = 1, \dots, p, \quad j = 1, \dots, J, \quad k = 1, \dots, K \quad (3.1)$$

i 와 j 는 앞에서 정의한 것과 동일하다. k 는 동일한 환자로부터 관측된 자료의 횟수를 의

미하는 것으로 볼 수 있다. 따라서 y_{ijk} 는 i 군에 배정된 j 번째 환자로부터 k 번째 관측된 자료를 의미한다. 일반적으로 k 는 시간을 나타내는 데 사용이 된다. 이러한 longitudinal 자료를 선형모형으로 분석하기 위해 두 가지 방법을 생각해 볼 수 있다.

첫째, 식 (3.1)과 같이 모든 자료에 대해 독립성을 가정하고 다만 시간에 따라 변동을 설명하는 설명변수 t_k 를 도입하는 것이다. 여기서 t_k 는 k 번째 관측이 발생한 시간을 나타내는 변수다. α 는 시간에 따른 자료의 변화를 설명하는 기울기로 해석할 수 있으면 이와 같은 모형은 앞에서 소개한 ANCOVA모형으로 볼 수 있다.

둘째, 식 (3.1)과 동일 환자에게서 관측된 자료 간에 독립성이 성립되지 않고 0이 아닌 공분산이 존재하는 것을 가정한 다음과 같은 모형을 생각할 수 있다.

$$y_{ijk} = \mu_1 I(i=1) + \dots + \mu_p I(i=p) + A_{ij} + \epsilon_{ijk}, \quad i=1, \dots, p, \quad j=1, \dots, J, \quad k=1, \dots, K \quad (3.2)$$

A_{ij} 는 일반적으로 기대값과 분산이 각각 0과 σ_A^2 인 정규분포를 따르는 확률변수로 가정한다. 오차항 ϵ_{ijk} 와의 독립성을 가정하면, 동일 환자에게서 서로 다른 시점 k 와 l 에서 관측된 자료 y_{ijk} 와 y_{ijl} 의 공분산은 $Cov(y_{ijk}, y_{ijl}) = \sigma_A^2$ 이 된다. A_{ij} 는 랜덤효과라고도 불리는데 환자에 따른 자료의 변동을 감안한 모형을 구현할 때 사용되는 확률변수다.

ANCOVA모형을 이용한 longitudinal 자료 분석은 그 해석이 직관적이기에 자주 사용된다. 여기서 식 (2.4)의 F 검정을 이용하여 식 (3.1)의 α 의 유의성을 검정할 수 있다. 만일 유의한 결과가 나온다면 동일 환자로부터 관측된 자료로부터 시간에 따라 α 의 기울기를 갖고 자료값이 변한다고 해석할 수 있다. 이와 반대로 α 가 유의하지 않으면 동일 환자 내의 관측값의 변동에 대한 설명은 오로지 원인이 규명되지 않는 오차항으로만 설명할 수밖에 없다.

ANCOVA모형으로 α 가 유의하지 않은 경우의 대안으로 식 (3.2)와 같은 모형을 생각할 수 있다. 이 경우 자료의 변동이 생기는 원인을 환자에 따른 변동으로 설명이 되는 부분과 그 밖에 원인이 규명되지 않은 오차항으로 설명을 할 수 있다. 물론 A_{ij} 가 환자에 따른 변동부분을 설명해 주는 항이 된다. 주지해야할 점은 ANCOVA모형 (3.1)에서 α 가 유의하지 않은 경우 즉 t_k 가 제외된 ANOVA모형에서의 기대값과 (3.2)의 기대값이 동일하지만 추정량의 분산은 서로 다르다는 점이다.

모형 (3.2)의 공분산을 알아보기 위해 먼저 한 환자로부터 구한 k 개의 관측값을 $\mathbf{y}_{ij} = (y_{ij1}, \dots, y_{ijK})'$ 라 하고 $\mathbf{y} = (\mathbf{y}_{11}, \mathbf{y}_{12}, \dots, \mathbf{y}_{1J}, \dots, \mathbf{y}_{p1}, \mathbf{y}_{p2}, \dots, \mathbf{y}_{pJ})'$ 로 전체 관측값을 나타내고 하자. \mathbf{y}_{ij} 는 서로 다른 환자의 자료이므로 독립성을 가정할 수 있다. 그러므로 \mathbf{y} 의 공분산 행렬은 block 대각 행렬이다. 그리고 각각의 block은 한 환자 내에서 관측된 자료들간의 공분산 행렬을 의미하게 된다. 이를 수식으로 정리하면, $\Sigma = \sigma_A^2 \mathbf{1}_K \mathbf{1}'_K + \sigma^2 \mathbf{I}_{K \times K}$ 을 한 환자

내의 공분산 행렬로 표현할 수 있다. σ_A^2 은 A_{ij} 의 분산이고 $\mathbf{1}_K$ 와 $\mathbf{I}_{K \times K}$ 는 각각 $K \times 1$ 이고 원소가 모두 1인 열벡터와 $K \times K$ 인 단위행렬이다. 이들을 이용하면 \mathbf{y} 의 공분산 행렬은 $Cov(\mathbf{y}) = \mathbf{I}_{pJ \times pJ} \otimes \Sigma \equiv \sigma^2 \mathbf{V}$ 으로 표현할 수 있다. 만일 σ_A^2 이 0이면 $\mathbf{V} = \mathbf{I}$ 로 ANOVA모형의 공분산 행렬이 됨을 쉽게 알 수 있다.

$\beta = (\mu_1, \dots, \mu_p)'$ 의 추정량 구해보면 ANOVA모형이나 모형 (3.2)는 동일한 OLS와 GLS 추정량을 갖기 때문에 동일하다는 것을 알 수 있다 (Zyskind, 1967). 하지만 앞에서 언급한 것처럼 분산은 동일하지 않다. ANOVA모형에서의 β 의 공분산은 $\sigma^2(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}$ 이다. 이에 반해 모형 (3.2)에서는 $\sigma^2(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{V}\mathbf{X}(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}$ 이 된다. ANOVA모형에서의 σ^2 의 추정량과 모형 (3.2)에서의 σ_A^2 와 σ^2 의 추정량을 각각 β 의 공분산행렬에 대입하여 공분산 행렬을 추정하여 비교해 보면 모형 (3.2)의 공분산 행렬 추정량이 더 크지 않다. 즉, ANOVA모형에서 공분산행렬 추정량에서 모형 (3.2)의 공분산행렬 추정량을 뺀 행렬은 반양정치 행렬이다. 그 이유는 $\sigma^2(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}$ 은 $\sigma^2(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{V}\mathbf{X}(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}$ 의 특수한 경우에 해당되기 때문이다. 이와 같은 결과는 곧 기대값의 추정치의 정도가 더 높아짐을 의미하고 요인의 유의성을 검정할 때 유의한 결과가 나올 가능성이 높아지는 것을 의미한다.

IV. 결론

선형모형은 여러 분야에서 통계적 자료 분석을 목적으로 사용되는 통계모형이다. 분석 결과의 직관적인 해석이 강점인 반면 자료 간의 독립성이라는 전제 조건의 성립을 요구한다. 많은 경우 이러한 조건은 합리적으로 받아들여지고 따라서 그 분석 결과의 타당성도 인정이 된다.

대표적인 선형모형인 회귀모형, ANOVA모형 등은 독립성을 전제로 한 통계모형이다. 하지만 하나의 표본으로부터 지속적으로 관측되는 경우 전체 자료 간의 독립성은 타당한 조건이 될 수 없다. 이러한 문제를 극복하기 위해서는 표본 간의 독립성은 보장하되 동일 표본으로부터 관측된 자료 간의 상관관계는 공분산 행렬을 도입함으로써 자료의 성격에 맞는 통계분석을 도모 할 수 있다.

Longitudinal 자료는 선형모형을 이용하여 통계분석을 할 수 있으며 이 때 주의할 것은 자료의 수집과정 및 특성에 맞는 독립성을 확인하고 전체 자료의 공분산 행렬의 규정이 필수적인 사항임을 인지해야 한다. Longitudinal 자료 분석을 위한 선형 모형으로는 random effects models, growth curve models, mixed effects models 등이 다양하게 연구 개발

되어 있다.

본 연구에서 살펴본 바와 같이 분석 대상의 자료의 특성을 확인하고 합리적인 기대값과 공분산 구조를 결정하여 자료분석을 실시해야 한다. 이는 곧 통계모형을 이용한 분석결과의 높은 신뢰성을 유지 할 수 있는 방법이라 하겠다.

References

- [1] Zyskind, G. (1967). On canonical forms,, non-negative covariance matrices and best and simple least square linear estimator in linear models, *The annals of Mathematical Statistics* 38, 1092-1109.
- [2] Pinheiro, J. C., and Bates, D. M. (2000). *Mixed-effects models in S and S-PLUS*. Springer-Verlag, New York.
- [3] Diggle, P. J., Liang K., and Zeger, S. L. (2000). *Analysis of Longitudinal Data*. Oxford, New York.

Damaged Structure-generated Vibration Signal Discrimination using Wavelet Feature Extraction

Uk Jung¹⁾

Abstract

In this paper a novel feature extraction and selection is carried out in order to improve the discriminating capability between healthy and damaged structure using vibration signals. Although many feature extraction and selection algorithms have been proposed for vibration signals, most proposed approaches don't consider the discriminating ability of features since they are usually in unsupervised manner. We proposed a feature extraction and selection algorithm selecting few wavelet coefficients with higher class discriminating capability for damage detection and class visualization. We applied divergence as class separability measures to evaluate the features. Experiments with vibration signals from truss structure demonstrate that class separabilities are significantly enhanced using our proposed algorithm compared to one with original time-based features.

Keywords : Damage detection, Wavelet transform, Fourier transform, Class separability, Feature generation.

1) Assistant Professor, Production and Service Informatics Laboratory, Department of Management, Dongguk University, Seoul, 100-715, Republic of Korea, Email: ukjung@dongguk.edu

I. Introduction

Evaluating structural integrity of engineering structures has been a critical research topic for last few decades in conjunction with ever-increasing demands on the longevity of service life. Most of engineering structures are easily exposed to unforeseen defects resulting from inside and outside of their environment such as fatigue crack, thermal degradation, impact, overloading and corrosion during their normal operating condition. Because overall cost of repair or downtime could be enormous for severely damaged social infrastructures, the importance of early detection and prognosis of damage has been greatly increased. The oldest and the simplest measure of damage detection such as visual inspection, however, has been a very limited option only for examining human-accessible areas, which becomes impossible in a certain circumstance. For these reasons, structural health monitoring systems using the measurements of vibration characteristics of the structure have gained attention in recent years [10][11].

Many of vibration-based damage detection methods exploit the change of dynamic properties such as modal parameters (natural frequencies, mode shapes, and frequency response functions) due to stiffness or mass variations in a structure, so that structural integrity can be remotely and indirectly assessed without physically involving human inspection. However, one of the main stumbling blocks for vibration-based approach is inherently low sensitivity of modal properties toward small size of structural defect [12]. It is very difficult to discriminate the variation of damage-caused modal properties until the severity of damage becomes significant.

Our suggested methodology takes a feature-based approach. Features are considered as random variables. Feature extraction and selection (we call them feature generation in this paper) are critical steps to reduce the number of attributes or data dimension considered in the decision-making step. Feature generation has been an active research area in pattern recognition, statistics, and data mining communities. The main idea of feature generation is to choose a subset of input variables by eliminating features with little or no predictive information[2].

Feature generation can significantly improve the comprehensibility of the resulting classifier models and often build a model that generalizes better to unseen points. Relevant features aid in classification, but on the other hand, irrelevant features can hurt classification performance, and with more features we might need more training examples to get good performance. Therefore, choosing relevant features are essential in doing classification[3]. This is true especially in the task of classifying vibration responses in structural health monitoring(SHM) where the features outnumber the examples by several orders of magnitude. Relevant feature in signal classification problem means that those features have high class discrimination ability capturing the salient characteristics of each signals.

Most of methods used in damage detection are based on the use of the Fourier transform[1], which breaks down a signal into constituent sinusoids of different frequencies. The Fourier analysis transforms the signal from a time-based domain to a frequency-based one. Unfortunately, in transforming to the frequency domain, the time information is lost and it is impossible to determine when or where a particular event took place. To a certain extent, this could be overcome by the application of different windowing techniques leading to the short-time Fourier transforms(STFT). But these have also their own limitations such as the fact that the information about time and frequency can be obtained with a limited precision that is determined by the size of the window. An alternative method is to use wavelets[9]. The wavelet analysis transforms a signal from the time domain to the time-frequency domain. The main advantage gained by using wavelets is the ability to perform local analysis of a highly localized signal such as spikes. On the other hand, wavelets can be contained in a finite interval. Hence, they are well suited to represent or approximate signals containing discontinuities. This property is particularly important for damage detection applications. Moreover, due to the availability of a fast transform version, the computational effort to perform the signal transformation is reduced. Because of these features, the wavelet transform has recently been considered as a powerful tool for damage detection and structural health monitoring. Wavelet-based examples showing the time-scale nature of damage characteristics in vibration responses can be found in Law[6], Li[7], and

Li, Deng, and Dai[8].

To our knowledge, most of the wavelet-based feature extraction algorithms can be grouped into unsupervised approach, which don't use the information from training data. For classification problem, supervised feature extraction that utilizes the information from training data should be better than unsupervised feature extraction. In this paper, we propose a novel feature generation approach by selecting few wavelet coefficients with higher class discriminating ability. The wavelet coefficients selected by vertical energy thresholding[4] scheme to remove noise and keep the common features of salient multiple signals are defined as feature. We evaluate the class discriminating capability of each feature for vibration signal dataset by divergence. Our feature generation method selects the wavelet coefficients with higher class discriminating capability as features. Then we show the obvious enhancement of class separability is achieved comparing our proposed method with the one with original signal-based method.

The rest of the paper is organized as follows: Wavelet VET transform is briefly presented in Section 2. The proposed feature generation algorithm including a class separability measure, divergence, to evaluate the class discriminating power of each feature is described in Section 3. Section 4 describes the experiment with damage detection problem in truss structure and demonstrates the result and discussions about the experiment for illustrative purpose. Finally, we conclude the paper by summarizing the main contributions in Section 5.

II. Wavelet Transform for Vibration Feature Extraction

A. Wavelet Transformation

Wavelet transform [9] is briefly introduced in this section. The discrete wavelet transform(DWT) provides a transformation of a signal from the time domain to the time-frequency domain. The DWT is computed on several levels with different frequency resolutions. As each level of the transformation is calculated, there is a decrease in time resolution and a corresponding increase in frequency resolution. The full DWT for a time domain signal in L_2 (finite energy), $f(t)$, can be

represented in terms of a shifted version of a scaling function $\phi(t)$ and a shifted and dilated version of a so-called mother wavelet function $\psi(t)$. The representation of the DWT can be written as

$$f(t) = \sum_{k \in Z} c_{L,k} \phi_{L,k}(t) + \sum_{j \geq L} \sum_{k \in Z} d_{j,k} \psi_{j,k}(t)$$

where $d_{j,k}$ are the wavelet coefficients and $c_{L,k}$, $L < J$ are the scaling coefficients. These coefficients are given by the inner product in L_2 , i.e.,

$$c_{L,k} = \langle f(t), \phi_{L,k}(t) \rangle \text{ and } d_{j,k} = \langle f(t), \psi_{j,k}(t) \rangle.$$

Here $\phi_{L,k}(t) = 2^{L/2} \phi(2^L t - k)$; $k \in Z$ is a family of scalar functions and $\psi_{j,k}(t) = 2^{j/2} \psi(2^j t - k)$; $j \geq L$, $k \in Z$ a family of wavelet functions. With correct choices of these mother functions, their family forms an orthogonal basis for the signal space.

Denote by $\mathbf{y}_i = [y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{iN}]$ a vector of N equally-spaced data points from a signal curve where $N = 2^J$ with some positive integer J and $i = 1, 2, \dots, M$. The superscript T represents the transpose operator. Let $\mathbf{Y} = [\mathbf{y}_1, \mathbf{y}_2, \dots, \mathbf{y}_M]^T$ be the collection of M multiple sets of functional data. When a discrete wavelet transform (DWT) \mathbf{W} is applied to a data set, the matrix of wavelet coefficients obtained from this transformation is $\mathbf{D} = \mathbf{WY}$, where $\mathbf{D} = [\mathbf{d}_1, \mathbf{d}_2, \dots, \mathbf{d}_M]^T$, $\mathbf{d}_i = [d_{i1}, d_{i2}, \dots, d_{iN}]$ and d_{im} is the wavelet coefficient at the m th wavelet-position for the i th data curve. The model of the wavelet coefficients \mathbf{D} from M signals is as follows:

$$\mathbf{D} = \Theta + \mathbf{Z}$$

where $\Theta = [\boldsymbol{\theta}_1, \dots, \boldsymbol{\theta}_M]^T$, where $\boldsymbol{\theta}_i = [\theta_{i1}, \theta_{i2}, \dots, \theta_{iN}]$, and \mathbf{Z} is a column of $M \times N$ random errors with the normal distribution $N(0, \sigma^2)$. The "within-signal" variation of wavelet coefficients is characterized by the common process variance σ^2 for multiple signals.

B. Vertical Energy Thresholding

As mentioned earlier, well-selected features can significantly improve the comprehensibility of the resulting classifier models and often build a model that generalizes better to unseen points. In order to achieve this goal, we must first

have a suitable subset of extracted or modified features of our data, i.e., good predictor sets should contain features that are strongly correlated to the characteristics of the data without taking into account the classification method used, but each of these features should be as uncorrelated with each other as possible, and to thereby select differentiated features for data dimensionality reduction for saving computation cost for successive analysis and for noise removal. This is the reason why we take wavelet transformation into account.

As a means of feature extraction, the vertical-energy based thresholding(VET) [4] is used in this paper. Most other thresholding method in wavelet analysis deal with only single signal, thus they fail to return homogeneously selected wavelet positions for multiple signals since a set of selected features in wavelet depends on the each pattern of individual signal. In regard of this issue, VET feature extraction procedure use "vertical energy" metric to deal with multiple signals simultaneously,

$$\|\mathbf{d}_{vm}\|^2 = d_{1m}^2 + d_{2m}^2 + \dots + d_{Mm}^2, \quad m = 1, 2, \dots, N$$

which is the sum of all wavelet coefficients at the m th wavelet-position. Then, it selects the i th position of wavelet coefficients(across of signals) if its vertical energy is larger than $\lambda_{N,M}$ such as

$$\lambda_{NM} = \sum_{m=1}^N E(\|\mathbf{d}_{vm}\|^2) / N.$$

This VET feature extraction procedure is for multiple signals and balances the reconstruction error against data-reduction efficiency so that it is effective in capturing key patterns in the multiple data signals and removing noise. The selected wavelet coefficients are treated as the "reduced-size" data in subsequent analysis for decision making. More details about VET procedure, see Jung *et al*[4]. Those selected wavelet coefficients will be taken as the input features of feature selection step in Section III.

III. Wavelet VET-based feature generation algorithm including divergence as class separability measure

The input features generated in Section II(Wavelet VET-based features) are evaluated in terms of class discriminating capability by a class separability measure, divergence, in this section. The following is brief introduction to divergence. Consider the two class A and B classification problem. In this case, a measure of the discriminatory power of a feature between the two classes, resides in the ratio of the two probability densities, namely in $\ln \frac{f(x|A)}{f(x|B)}$. One can then define the expected value of that ratio over class A as

$$D_{AB} = \int_{-\infty}^{\infty} f(x|A) \ln \frac{f(x|A)}{f(x|B)} dx$$

Similarly, one can define the discriminatory information of class B with respect to A as

$$D_{BA} = \int_{-\infty}^{\infty} f(x|B) \ln \frac{f(x|B)}{f(x|A)} dx$$

Because $\ln(1)=0$, the above integrals are equal to zero when the two classes A and B overlap completely. The sum of D_{AB} and D_{BA} yield a separability measure between class A and B that is known as the divergence

$$M_d = D_{AB} + D_{BA} = \int_{-\infty}^{\infty} (f(x|A) - f(x|B)) \ln \frac{f(x|A)}{f(x|B)} dx$$

Thus, those features with the highest scores for the divergence M_d are considered as the most discriminatory features in this measure.

The proposed feature generation algorithm is summarized in pseudo-code format in Algorithm 1.

Algorithm 1. Wavelet VET-based feature generation algorithm

Input: a set of vibration signals $\mathbf{Y} = \{\mathbf{y}_1, \dots, \mathbf{y}_M\}$, a set of membership index $\mathbf{I} = \{I_1, \dots, I_M\}$ where $I_i = \{0, 1\}$; 0 for healthy and 1 for damaged structure, and the desired feature dimensionality k .

Compute the wavelet transform $\mathbf{D} = \{\mathbf{d}_1, \dots, \mathbf{d}_M\}$ where $\mathbf{d}_i = \{d_{i1}, \dots, d_{iN}\}$;

Set the vertical wavelet coefficient feature matrix $\mathbf{D}_v = \{\mathbf{d}_{v1}, \dots, \mathbf{d}_{vN}\}$ where $\mathbf{d}_{vi} = \{d_{1i}, \dots, d_{Mi}\}$;

$\forall \mathbf{d}_{vi} \in \mathbf{D}_v$, compute the wavelet vertical energy $\|\mathbf{d}_{vi}\|^2 = d_{1i}^2 + d_{2i}^2 + \dots + d_{Mi}^2$;

Compute $\lambda_{NM} = \sum_{m=1}^N E(\|\mathbf{d}_{vm}\|^2) / N$;

$S \leftarrow \text{Empty}$;

$j = 0$;

for $i = 1$ to N **do**

if $\|\mathbf{d}_{vi}\|^2 \geq \lambda_{NM}$ **then**

$S \leftarrow S \cup \mathbf{d}_{vi}$

$j = j + 1$

end if

end for

$\forall \mathbf{d}_{vi} \in S$, compute the divergence $M_d^{(i)}$;

Sort S with respect to $M_d^{(i)}$ in descendent order;

$F \leftarrow \text{Empty}$;

for $i = 1$ to k **do**

$F \leftarrow F \cup \mathbf{d}_{vi}$

end for

Output: the feature set F .

IV. Experiment with damage detection in Truss Structure

In this section, aforementioned wavelet-based feature generation method is demonstrated for detecting stiffness-damaged structures in a mechanical system

using numerical model.

The physical system under consideration is an 8-bay planar truss structure as shown in Figure 1. The truss structure is 4m long having two cross-braces in each bay. All the truss members are composed of aluminum solid bar whose Young's modulus is $70 \times 10^9 N/m$. Each strut is 2cm in diameter and the length of each bay is 0.5m. Its boundary condition is depicted as a cantilevered truss which is fixed on solid wall to the left. Note that Bernoulli-beam element is used for formulating FE(Finite Element) model of the structure to accommodate bending moment. To extract the dynamics of the system, Gaussian random noise input is applied as an excitation force at point A as shown in Figure 1. The response of the system, i.e., the end displacement of point S (in Figure 1) is recorded in the arrow direction. Figure 1 also illustrates two possible damage locations (E1 and E2), which will differentiate truss structure from healthy one.

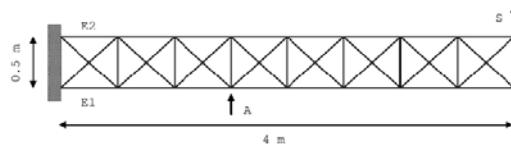


Fig.1. Schematics of 8-bay planar truss structure

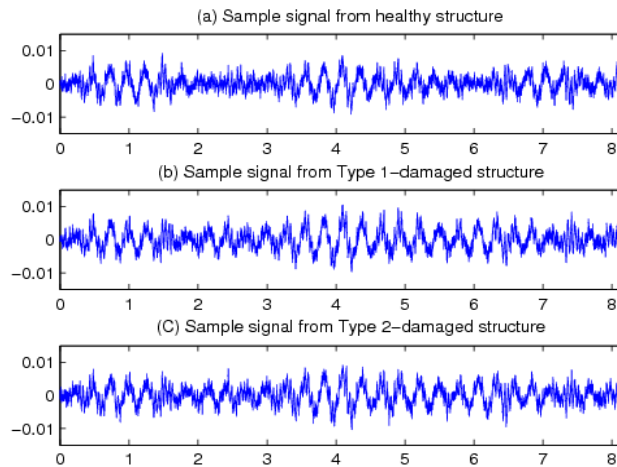


Fig. 2. Time-history response from sensor(S) in the truss structure; (a) healthy condition, (b) damage type 1, (c) damage type 2

To simulate the effect of structural defects, the bending stiffness of the beam element is reduced by 50 percent in element E1 and/or E2 (i.e., 1.0 for healthy and 0.5 for damaged state). The simulation generates sampled data at the rate of 1000Hz for about 8 seconds. To facilitate uncertainties in damage severity, the level of reduced bending stiffness on each strut is randomly perturbed from its nominal value and the simulation repeats for 70 times to create a group of data set for each healthy and damaged cases. This will prove the robustness toward uncertainties in damage severity perspectives. While this variation of damage severity tries to mimic unforeseen influences of process error, additionally a white noise is imposed on each time-history data set to create measurement noise, i.e., the SNR (signal to noise ratio)=3 is applied to all the signals. Figure 2 shows the sample vibration signals from three different conditions such as healthy, type 1(damaged at E1), and type 2(damaged at E2) structure.

To evaluate the performance of our proposed method, three different experimental settings are used as the type 1 exists only(case 1), type 2 exists only (case 2), and both types exist together (case 3). Then, the proposed method in this experiment should extract and select two most significant features for discriminating classes of healthy and damaged structures and visualizing them in two dimensional plot as clustering analysis.

Using the simulation data generated in this section, in order to investigate the effectiveness of our procedure, we will investigate the score of divergence as class separability measure in two different data domains(original time-based feature and Wavelet VET-based one) and do two-dimensional clustering analysis for class visualization in each domain.

Table. 1. Performance comparison on Class Separability Score of Divergence

Feature Base	Case	Damage Locations	Divergence of 1st feature	Divergence of 2nd feature
Original	1	Type-1	5.4999	5.4234
	2	Type-2	5.7092	5.5045
	3	Type-1 and 2	5.0790	4.6503
Wavelet VET	1	Type-1	195.5871	165.3469
	2	Type-2	227.4257	191.7963
	3	Type-1 and 2	209.4389	174.1544

Table 1 shows the class separability scores at two most discriminatory features, which are used for 2D visualization, using original time-based features and Wavelet VET-based ones. Three different experimental training sets(case 1, 2, and 3) are used according to the existence of type-1, type-2, and both damages. This study illustrates that Wavelet-based features outperform the original time-based ones in achieving discrimination between healthy and damaged structures for detecting the damage of truss structure. In Table 1, for two most discriminatory features' divergence scores for case 1, the original time-based features result in 5.4999 and 5.4234 whereas Wavelet VET-based ones do 195.5871 and 163.3469. This means that Wavelet VET-based feature approach is superior to original time-based feature domain approach in the damaged signal discrimination. Other cases(case2 and 3) lead similar conclusion.

Figure 3 and 4 represent the two-dimensional visualization of healthy and type-1 damaged structure-generating sample vibration signals using original time-based features and Wavelet VET-based ones, respectively. Wavelet VET-based features in Figure 4 are more effective to well separate the two classes compared to original time-based features in Figure 3. In the case of healthy and type-2 damaged structure-generating vibration signal dataset, the comparison between Figure 5 and Figure 6 comes up with similar result. Figure 7 and Figure 8 for the case of dataset consisting of healthy, type-1 and type-2 damaged structures lead similar result as well.

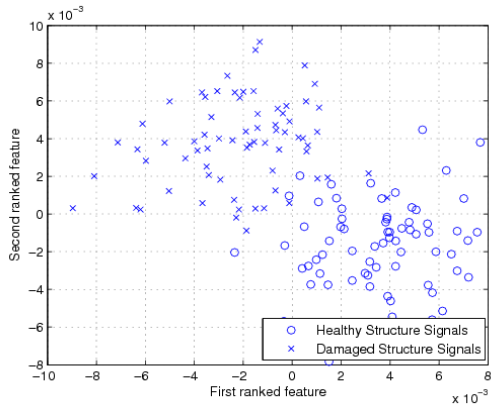


Fig. 3. Signal visualization using original time-based features for dataset consisting of healthy and type-1 damaged structure.

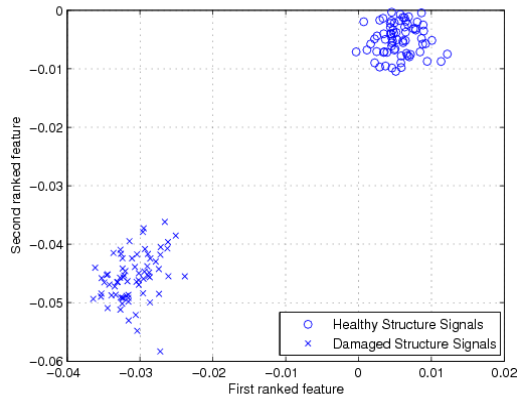


Fig. 4. Signal visualization using Wavelet VET-based features for dataset consisting of healthy and type-1 damaged structure.

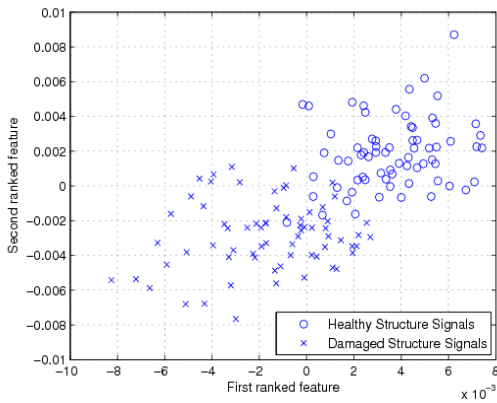


Fig. 5. Signal visualization using original time-based features for dataset consisting of healthy and type-2 damaged structure.

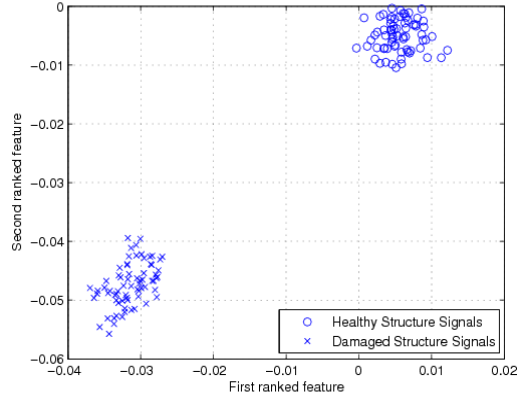


Fig. 6. Signal visualization using Wavelet VET-based features for dataset consisting of healthy and type-2 damaged structure.

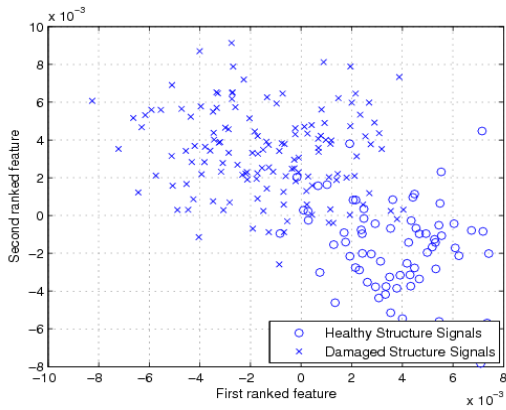


Fig. 7. Signal visualization using original time-based features for dataset consisting of healthy, type-1 and type-2 damaged structure.

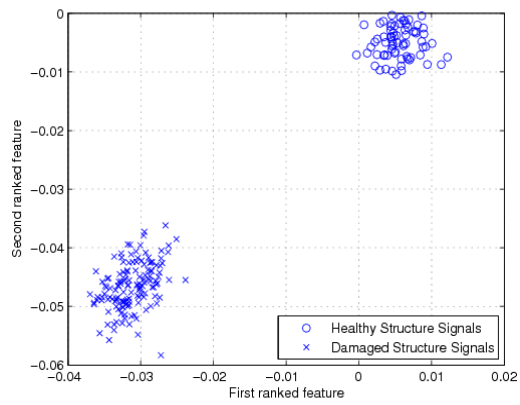


Fig. 8. Signal visualization using Wavelet VET-based features consisting of healthy, type-1 and type-2 damaged structure.

V. Conclusion and Future Research

In this paper a novel feature extraction and selection is carried out in order to improve the discriminating capability between healthy and damaged structure using vibration signals. Although many feature extraction and selection algorithms have been proposed for vibration signals, most proposed approaches don't consider the discriminating ability of features since they are usually in unsupervised manner. We proposed a feature extraction and selection algorithm selecting few wavelet coefficients with higher class discriminating capability for damage detection and class visualization. We applied divergence as class separability measures to evaluate the features. Experiments with vibration signals from truss structure demonstrate that class separabilities are significantly enhanced using our proposed algorithm compared to one with original time-based features. In the future research, the two class problem in this paper should be generalized to multi-class problem considering discriminating the location of damages. In other words, the damage detection problem should be more sophisticated as the damage localization problem to find the exact location of damages.

References

- [1] Ambardar, A. (1995), *Analog and Digital Signal Processing*, PWS Publishing Company, Boston.
- [2] Duda, R. O., Hart, P.E. and Stork, D.G. (2001), *Pattern Classification*, 2nd edn., Wiley, New York, NY.
- [3] Guyon, I. and Elissee, A. (2003), An introduction to variable and feature selection, *Journal of Machine Learning Research*, 3, 1157--1182.
- [4] Jung, U., Jeong, M. K. and Lu, J. C. (2006), A vertical-energy-thresholding procedure for data reduction with multiple complex curves, *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part B*, 36(5), 1128--1138.
- [5] Lie, J.S., Zhang, J.L., Palumbo, M.J. and Lawrence, C.E. (2003), Bayesian clustering with variable and transformation selection, *Bayesian Statistics*, 7, 249--275.
- [6] Law, S.S., Li, X.Y., Zhu, X.Q., and Chan, S.L. (2005), Structural damage detection from wavelet packet sensitivity, *Engineering Structures*, 27, 1339--1348.
- [7] Li, Z., Xia, S., Wang, J. and Su, X. (2006), Damage detection of cracked beams based on wavelet transform, *International Journal of Impact Engineering*, 32, 1190--1200.
- [8] Li, H., Deng, X., and Dai, H. (2007), Structural damage detection using the combination method of EMD and wavelet analysis, *Mechanical Systems and Signal Processing*, 21, 298--306.
- [9] Mallat, S. G. (1989), *A Wavelet Tour of Signal Processing*, Academic Press, San Diego.
- [10] Palacz, M., and Krawczuk, M. (2002), Vibration parameters for damage detection in structures, *Journal of Sound and Vibration*, Vol.249, No.5, 999--1010.
- [11] Sohn, H., Farrar, C.R., Hemez, F.M., Shunk, D.D., Stinemates, D.W., and Nadler, B.R. (2003), A review of structural health monitoring literature: 1996~2001, *Technical Reports LA-13976-MS*, Los Alamos National Laboratory.

- [12] Swamidas, A.S.J. and Chen, Y. (1995), Monitoring crack growth through change of modal parameters, *Journal of Sound and Vibration*, Vol.186, No.2, 325--343.