



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

박 사 학 위 논 문

공학적 글쓰기를 위한 표현 전략
교수 방안 연구

2013년



한 성 대 학 교 대 학 원

한 국 어 문 학 과

국 어 학 전 공

이 회 영

박 사 학 위 논 문
지도교수 고창수

공학적 글쓰기를 위한 표현 전략
교수 방안 연구

A Study of Teaching Methods of Expression Strategies in
Engineering Writing

2012년 12월 일

한 성 대 학 교 대 학 원

한 국 어 문 학 과

국 어 학 전 공

이 회 영

박 사 학 위 논 문
지도교수 고창수

공학적 글쓰기를 위한 표현 전략
교수 방안 연구

A Study of Teaching Methods of Expression Strategies in
Engineering Writing

위 논문을 문학 박사학위 논문으로 제출함

2012년 12월 일

한 성 대 학 교 대 학 원

한 국 어 문 학 과

국 어 학 전 공

이 회 영

이희영의 문학 박사학위논문을 인준함

2012년 12월 일

심사위원장 _____ 인

심 사 위 원 _____ 인

심 사 위 원 _____ 인

심 사 위 원 _____ 인

심 사 위 원 _____ 인

국 문 초 록

공학 적 글쓰기를 위한 표현 전략 교수 방안 연구

한성대학교 대학원

한국어문학과

국어학전공

이 회 영

이 연구는 대학의 공학 글쓰기 교육 방안을 마련하기 위하여 학생들의 공학 글쓰기를 조사하고 분석하였다.

공학 글쓰기의 특성을 알아보기 위하여 공학 교육에서 추구하는 공학적 가치와 공학교육인증제도의 실행에 관하여 조사하였다. 실제 학생들의 공학 글쓰기 자료는 서울 소재 2개 대학과 서울 근교 소재 1개 대학에서 19개 종류, 120개를 수합하였다. 정보 전달이 주목적인 공학 글쓰기의 특성을 고려하여 120개의 자료를 용어의 정의, 정보의 변환과 배열, 정보의 연결, 정보의 상세화, 정보의 습득이라는 다섯 가지 측면에서 분석하였다.

이를 바탕으로 세부적으로 살펴보면 공학 글쓰기에서 연구 혹은 개발할 대상에 관한 정보를 명시하는 것, 이와 관련하여 사회적, 경제적인 개발 혹은 연구의 배경과 목적을 밝히는 것, 연구의 목적에 관한 서술과 결론의 연구 결과에 관한 부분이 일치해야 하는 것, 연구와 개발의 과정을 상세히 서술하고 인과적인 관계를 잘 드러내는 것 등에 대한 불안정성을 학생들의 글에서 발견할 수 있었다.

수합한 120개의 공학 보고서 중 가장 많은 비중을 차지하는 프로젝트 보고서와 연구 보고서 100개를 선택하여 위에서 언급한 불안정성 요소를 분석의 기준으로 삼아서 분석하였다. 분석 결과 공학적 정보를 맥락적 정

보로 변환하는 연구의 목적과 배경 서술의 불안정성이 84%로 가장 높은 것으로 나타났다. 그 다음으로 서론과 결론의 내용 일치가 73%로 불안정했고 연구와 개발의 대상의 명시와 관련한 불안정성이 51%로 나타났다. 또한 전반적으로 문장 구성 능력이 취약하여 문장 구성 능력의 함양이 필요하다는 것을 알 수 있었다.

이러한 불안정성 해소와 문장 구성 능력의 함양을 위하여 본고에서는 다양한 공학 자료의 독서, 단문을 중심으로 한 문장 구성 연습과 문장 연결 연습, 면대면 글쓰기 상담을 통한 글의 수정 등을 효율적인 교육 방안으로 제시하였다.

또한 공학 글쓰기 교육은 공학 기초글쓰기 교육과 전공 글쓰기 교육으로 단계별로 설계되어야 하고 전공 글쓰기는 전공과목에서 일정한 학점을 분할 받는 형식으로 구성되어야 한다고 설명했다. 또한 불안정성 분석 결과가 전공 글쓰기 교육에서 글쓰기 상담 매뉴얼, 공학 글쓰기 평가 등에 모두 사용될 수 있음을 밝혔다.

공학 글쓰기 평가는 공학인증교육제도의 실행과 더불어 전공과목 내의 프로젝트 성공 여부 등과 함께 고려되어야 한다. 공학 글쓰기 평가에 있어서도 전공교수와의 논의가 필요하며, 공학 글쓰기 평가 프로그램의 필요성과 개발 가능성에 대해서도 논의하였다.

【주요어】 공학 글쓰기, 공학 글쓰기 교육, 공학 글쓰기 현황, 정보 전달, 정보 변환, 정보 배열, 정보 상세화, 공학교육인증제도, 공학 기초 글쓰기, 전공 글쓰기, 글쓰기 상담, 문장 구성, 불안정성, 불안정성 해소, 불안정성 분석, 공학 글쓰기 평가

목 차

1. 서 론	1
1.1. 연구의 목적	1
1.2. 선행 연구	4
1.3. 연구 내용과 연구 방법	8
2. 공학 글쓰기 교육에 대한 반성적 검토	12
2.1. 대학 글쓰기 교육 현황과 방향성	12
2.1.1. 학술적 글쓰기의 양상	12
2.1.2. 대학 글쓰기 교육의 전개	20
2.1.3. 계열별 글쓰기의 효용성	24
2.2. 공학 글쓰기 교육의 필요성과 실태	28
2.2.1. 공학 글쓰기 교육의 환경	28
2.2.2. 공학 글쓰기의 특성과 공학적 가치의 이해	31
2.2.3. 공학 글쓰기 교육 현황과 방향성	34
3. 공학 글쓰기의 전략적 정체성	48
3.1. 공학 글쓰기의 개념과 종류	48
3.1.1. 공학 글쓰기에 관한 용어	48
3.1.2. 공학 글쓰기의 종류	50
3.2. 공학 글쓰기의 표현적 특성과 불안정성 요인	54
3.2.1. 정의와 분류	54
3.2.2. 정보의 변환과 배열	59
3.2.3. 정보의 연결	66

3.2.4. 정보의 상세화	74
3.2.5. 정보의 습득	80
4. 공학 글쓰기 능력 향상을 위한 표현 전략 교수 방법	83
4.1. 공학 글쓰기에 나타나는 불안정성 유형과 해소 방안	83
4.1.1 표현적 특성에 따른 불안정성 분석	83
4.1.2. 불안정성 해소를 위한 교육적 접근	88
4.2. 공학 글쓰기 교육의 내용 설계	89
4.2.1. 정보 연결과 문장 구성	89
4.2.2. 글쓰기 상담을 통한 불안정성의 해소 방안	96
4.3. 전공 중심 글쓰기 교육의 체계	107
4.3.1. 공학 기초 글쓰기 교육	108
4.3.2. 학점 분할 방식의 전공 글쓰기 교육	113
4.3.3. 공학교육인증제도와 공학 글쓰기 평가	118
5. 결 론	124
【참고문헌】	126
【부 록】	135
부록1.<자료14>	135
부록2.<자료28>	139
ABSTRACT	143

【 표 목 차 】

<표1>B대학 <사고와 표현 연구실>에 글쓰기 상담을 의뢰한 보고서 ..	15
<표2>최건아(2012:157)의 계열별 강의계획서 및 쓰기 과제 수	16
<표3>최건아(2012:157)의 쓰기 과제의 특징과 대표적인 사례	17
<표4>대학별 글쓰기 교과 운영 상황	23
<표5>김대영 외(2006:43)에서 제시한 공학기초능력의 영역	31
<표6>A,B공과대학 교수들의 설문 답변	46
<표7>연구자별 공학 글쓰기 분류	52
<표8>A,B,C공과대학 학생들의 보고서 유형	53
<표9>대학생들의 공학 글쓰기 분석틀	84
<표10> <표9>의 안정성 판단 기준	85
<표11>대학생 공학 글쓰기 분석 결과	86
<표12>B대학 컴퓨터공학과 졸업 프로젝트 진행상황	97
<표13>정한테로(2012:331)의 ‘교정자와 튜터의 차이’	105
<표14>남진숙(2012)의 팀티칭 수업 내용	115
<표15>B대학 컴퓨터공학과 설계 프로젝트 평가서	120
<표16>차재은(2006:86)의 작문 오류 유형 및 오류 태그	122

【 자 료 목 차 】

<자료1>고등학교 작문 교재의 목차	14
<자료2>공학교육인증기준	29
<자료3>합성고무의 시장 기술 보고서	55
<자료4>KATS 기술 보고서-클라우드 컴퓨팅 산업 및 표준화 동향 ..	56
<자료5>공과대학 보고서에 나타난 용어의 정의	58
<자료6>B공과대학 ‘e-business’사업계획서	59
<자료7>KATS 기술 보고서와 3D디스플레이 시장 기술 보고서 목차 ..	60
<자료8>KATS 기술 보고서-바닥재 관련 표준화 현황과 전망	61
<자료9>B대학 컴퓨터공학과 ‘설계 프로젝트’의 제안서	62,101
<자료10>B대학 정보통신공학과 정보통신 프로젝트 보고서	64
<자료11>C대학 기계공학과 졸업 작품 보고서	64
<자료12>B대학 정보통신공학과 정보통신 프로젝트 보고서	65
<자료13>B대학 컴퓨터공학과 프로젝트 제안서	65
<자료14>A대학 건축학과 기말보고서	68
<자료15>B대학 산업경영공학과 프로젝트 결과보고서	69
<자료16>B대학 산업경영공학과 사업계획서	71
<자료17>2010년 우수 기술 마케팅 보고서	73
<자료18>3D 디스플레이 시장 기술 보고서	74
<자료19>A대학 건축학부 보고서	75
<자료20>B대학 기계시스템공학과 졸업논문 요약서	76
<자료21>C대학 기계공학과 졸업 작품 보고서	77
<자료22>2011 정보통신산업진흥 연차보고서	78
<자료23>3D 디스플레이 시장 기술 보고서	79
<자료24>B대학 산업경영공학과 보고서	80
<자료25>공과대학 학생들의 보고서에 나타난 ‘정의’의 설명 방식	90
<자료26>학생들의 보고서에서 나타나는 불안정한 문장 유형	91
<자료27>B공과대학 보고서	95

<자료28>2009년 B대학 컴퓨터공학과 졸업 프로젝트 제안서 초안	98
<자료29> <자료28>의 상담 내용	99
<자료30> <자료28>의 수정본	100
<자료31>B대학 컴퓨터공학과 졸업 프로젝트 상담 내용	102
<자료32>MIT대학의 CI 강의계획서	110
<자료33> MIT대학교 2012년 봄학기 신입생 글쓰기 과목	111
<자료34>정확한 의미 해석이 어려운 문장의 유형	112
<자료35>남경완·조철우(2012)의 팀티칭 수업 내용	116



【 그림 목 차 】

<그림1>김대영 외(2006:41)의 ‘엔지니어 소요 자질’	32
<그림2>대학별 공학계열 글쓰기 교재의 구성	38
<그림3> <표11>의 분석 결과	87
<그림4>스마트폰 채팅 프로그램을 이용한 글쓰기 상담의 사례	107



1. 서 론

1.1. 연구의 목적

현대 사회를 이끌어가는 가장 강력한 동력 중의 하나는 과학 기술의 발전과 전수이다. 21세기의 공학자들은 빠르게 변해가는 사회 안에서 인류에게 유익한 기술의 개발을 도모하기 위하여 다양한 연구를 시도하고 있다. 이 연구에서는 이러한 기술의 발전과 연구의 중심에 의사소통의 역할, 특히 공학적 글쓰기의 중요성이 크다고 판단하고 공학적 글쓰기의 특성을 바탕으로 대학에서 공학적 글쓰기의 효율적인 교육 방안을 마련하고자 한다.

인간은 언어를 통해, 혹은 언어를 사용하여 사고하고 사고를 발달시켰다고 해도 과언이 아니다.¹⁾ 또한 인간과 인간의 교류에서 언어는 교량이 되는 필수 요소였으며, 언어의 사용으로 인해 인류는 수많은 희극과 비극을 겪어왔다. 선사 시대부터 현재까지, 언어를 향한 인간의 관심은 어떻게 하면 가장 효율적으로 정확하게 자신이 표현하고자 하는 의미를 상대방에게 전달할까 하는 점에 초점이 맞추어져 있다고 볼 수 있다.

문명화된 인간 사회에서 문자로 소통하는 것이 매우 중요한 일로 간주된다. 문자로 소통한 언어의 흔적은 보관되어 후대의 역사를 이룬다. 그러나 문자 언어를 기록하는 것, 즉 글을 쓰는 일은 단순히 음성 언어를 필사(筆寫)하는 것에 그치지 않는다. 글을 쓰는 상황과 목적, 독자, 필자의 태도, 글 자체가 가지는 형식 등이 어우러져 글은 종합적인 구성을 이룬다. 이러한 종합적 구성이 어떻게 이루어지느냐에 따라서 글을 통한 필자와 독자 간의 간접적 의사소통은 여러 가지 양상을 띠게 된다.

과거에는 문자를 통한 의사소통이 책이나 서신과 같은 다소 시간과 공간의 제약이 있는 매개를 통해 이루어졌다면 현대에는 기술의 발달과 인터넷, 스마트폰의 보급으로 문자 언어는 음성 언어에 준할 만큼의 속도로

1) 글쓰기는 인류의 오랜 관습이며, 자신을 객관화하는 가장 효율적인 방법이다(고창수, 2011: 156).

전파될 수 있게 되었다. 고창수(2011:158)에서 설명하듯이 ‘디지털 글쓰기는 지식 중심 사회의 모든 일상을 지배’하고 있다. 문자 언어의 간접성은 어쩌면 이제는 옛이야기가 된 것일지 모른다.

빠르게 변하는 기술에 따라 기술을 이용한 소통 방식도 변화하고 있으며, 사람들은 타인과 이야기하고, 문자를 주고받고, 글을 검색하는 등 소통의 영역에서 전보다 더 많은 시간을 소비한다. 그러나 문자 언어의 간접성을 보완하기 위한 종합적 구성이 상대적으로 덜 필요한 이러한 소통의 방식은 일정한 구조 안에서 거듭된 사고를 통해 글을 작성하고 수정하고 검토하는 긴 호흡의 소통 방식의 약화를 가져왔다.²⁾ 컴퓨터와 인터넷의 보급과 대학생들의 독서량 감소, 대학 글쓰기의 필요성이 대두된 시기로 미루어보았을 때 이와 같은 추론은 상당한 개연성을 얻는다.³⁾

대학에서 지식의 수수(授受)는 언어를 통해 이루어지며, 따라서 전문 교육이 시작되는 대학에서의 글쓰기는 단순히 ‘표현’ 이상의 의미를 지닌다. 전공 지식을 습득하여 이를 해당 전공에서 요구하는 방식의 언어로 구성하는 과정을 통해 학생들은 습득한 지식을 재확인하게 되고, 교육자는 학생에게 전달된 지식의 정확성을 판단하게 된다. 학생들이 자신이 속한 학문 분야의 담화적인 특성과 이에 따른 글쓰기 형식을 이해하는 것은 학문 활동의 중요한 요소가 된다.

학문의 분야에 따라 글쓰기의 형식의 종류와 특성에 차이가 있으며 사

2) 디지털 매체를 근간으로 하는 글쓰기가 점점 더 보편화된다면, 100여 년 전에 시작된 언문일치의 글쓰기는 그야말로 ‘언’과 ‘문’이 구별되지 않는 구어문법 위주의 글쓰기로 발전할 것으로 보인다. 현재 채팅 글쓰기에서 ‘읽는 글쓰기’가 아니라 ‘보는 글쓰기’로 나타나는 혼란상은 언문일치 글쓰기라는 관점에서 보면 바로 ‘문’의 혁신을 요구하는 것과 다르지 않다(고창수, 2011:159).

3) 기술의 발달선상에서 가장 많이 노출되어 있는 젊은층에게 이러한 현상이 심하다고 볼 수 있는데, 간접적인 예로 독서량을 들 수 있다. 종합적으로 구성된 긴 글이라는 점에서 책은 호흡이 긴 소통 방식에 속하며, 독서를 많이 한 학생일수록 이러한 소통 방식에 노출된 경험이 많다고 보았을 때 다음의 연구는 관련된 시사점을 제공한다. 수도권여자사범대학 학생들의 독서 실태에 관하여 조사했는데, 수도권여자사범대학의 학생들 197명에게 설문을 한 결과, 80퍼센트에 가까운 학생들이 하루 평균 1시간에서 2시간 독서를 하였고, 50퍼센트 이상의 학생들이 한 달에 두 권 이상의 책을 읽는 것으로 나타났다(김경자, 1974). 명지대학교 2002년 신입생 중 1,169명의 설문을 바탕으로 신입생의 총체적인 가정환경, 경제 환경, 지식 관련 정도를 조사하였는데, 50퍼센트 이상의 학생들이 하루 1시간 이상 인터넷을 사용하는 반면, 70퍼센트 정도의 학생들이 한 달에 최소 1권 미만이나 최대 1권의 독서를 하는 것으로 드러났다(박광민·김지식, 2002).

용하는 용어와 문체도 구별된다. 대학의 글쓰기 교육이 대학에서의 학문 활동에 실질적인 도움이 줄 수 있도록 설계되려면 학술적 글쓰기의 이러한 특성을 고려해야 한다. 전공 교육의 형식으로 존재하는 대학 학문의 분야를 크게 인문계열, 이공계열, 예술계열, 사회과학계열, 상경계열로 나누어 보았을 때 이공계열 관련 글쓰기인 공학 글쓰기의 중요성은 여러 가지 측면에서 찾아볼 수 있다.

첫째는 현대 사회에서 과학 기술이 차지하는 위상과 관련하여 공학 글쓰기의 중요성을 고려할 수 있다. 과학 기술은 사람들의 삶의 양상을 변화시키고 미래 사회의 모습을 책임진다. 사람들의 생활 패턴과 의사소통의 방식을 완전히 변화시킨 기술의 발달조차 언어의 사용과 언어를 통한 정확한 기록을 바탕으로 후대에 전달된다. 기술을 개발하고, 광고하고, 사람들의 반응과 동의를 얻고, 그 기술을 변형하거나 후대에 전달하는 모든 과정에서 이와 관련된 문서 작업이 이루어진다.

둘째는 정확성을 담보로 하는 공학 문서 작성이 잘 이루어지지 않을 경우 발생하는 의사소통의 문제는 다른 분야에서 발생할 수 있는 의사소통의 문제보다 훨씬 심각할 수 있다는 것이다. 공학에서의 글쓰기는 ‘표현’이 중심이 아니라 ‘전달’이 중심이며, 전달되어야 할 정보를 효과적으로 배열하고 정리하는 것이 공학 글쓰기에서의 관건이다. 문서 작업의 미비로 인한 투자 기회의 축소, 정보 전달의 오류로 인한 기술 사항에 대한 오해 등 공학 글쓰기에서 나타나는 문제점은 바로 현실적인 문제를 야기할 수도 있다.

또한 공학이 인문학, 사회학, 경제학 등과 유기적으로 관계를 맺고 있는 학문이라는 자각은 미국을 비롯하여 우리나라에서도 적극적으로 실행하고 있는 공학교육인증제를 통해 살펴볼 수 있다.⁴⁾ 공학도가 갖추어야 할 전반적인 지식 구성에 대한 검토 체계라고 할 수 있는 공학교육인증제에서는 의사소통과 협업, 문서 작업에 대한 중요성을 강조한다.

대학 글쓰기가 신입생들만이 통과의레처럼 거쳐 가는 하나의 관문처럼

4) 현재 실행하고 있는 공학교육인증제에서는 인문학적 소양을 갖춘 복합적인 공학 인재 양성을 목적으로 한다.

고착화되어서는 안 될 것이다. 대학의 글쓰기 수업이 학생들에게 실질적 도움을 주기 위해서는 학생들이 실제로 작성하게 되는 글의 성격과 종류에 대한 면밀한 조사가 필요하고, 이를 바탕으로 수업의 수준과 방향이 결정되어야 한다. 이러한 점에서 이 연구는 이러한 계열별 글쓰기 교육의 중요성을 강조하고, 글쓰기에서의 정보 전달의 정확성이 전공 교육의 필수적 부분을 차지하는 공학 글쓰기의 특성을 바탕으로 이루어졌다.

공학 글쓰기가 대학 글쓰기의 영역 안에 있다는 점, 대학 글쓰기는 세부적으로 담화 공동체적인 특성을 지니는 계열별 글쓰기 영역들로 나눌 수 있다는 점, 계열별 글쓰기별로 존재하는 글의 특성과 형식이 있으며 이러한 특성과 형식을 바탕으로 교육 방법을 구상해야 한다는 점이 이 연구의 주된 틀이다. 따라서 이 연구에서는 실제적인 공학 글쓰기의 실태들을 검토하고, 공과대학 학생들의 전공 글쓰기에서 겪는 어려움을 조사하여, 이러한 실제적인 상황을 기반으로 한 공학 글쓰기의 교육 방안을 제시하고자 한다.

1.2. 선행 연구

대학 글쓰기에 관련된 논의는 2000년대에 들어서서 활기를 띠기 시작했다. 기존의 대학 국어와는 다른 실용적인 학문의 한 영역으로 자리 잡으면서 대학 글쓰기에 대한 논의는 기존의 결과 중심의 교육 방식에서 과정 중심의 교육 방식으로 그 방향을 바꾸어갔다. 교육 방식에 대한 논의뿐 아니라 신입생 글쓰기를 비롯하여 심화 글쓰기를 개설해야 한다는 주장과 계열별 글쓰기를 실행해야 한다는 주장도 힘을 얻기 시작했다.

한국공학교육인증원에서 공학교육인증제도를 실행함으로써 공학교육인증을 받으려는 학교에서는 설계 관련 과목을 개설해야 했고, 인증평가를 받기 위해 학생들로 하여금 해당 과목에서 수행한 프로젝트나 연구의 결과를 문서로 작성하게 하였다.⁵⁾ 이러한 과정을 통하여 계열별 글쓰기 중

5) 2012년 3월까지 총 95개 대학이 공학교육인증을 받았다.

한국공학교육인증원 (http://www.abeek.or.kr/htmls_kr/contents.jsp?menu_l=4&menu_m=24)

에서도 공학 글쓰기의 중요성이 대두되었으며 공학 글쓰기에 관한 연구가 전개되었다.

국내의 연구를 살펴보면 공학 글쓰기 교육의 현황이나 나아가야 할 바를 제시한 연구로 김민정(2007), 박상태(2008), 박상민(2009), 이희정(2009), 이양숙(2010)을 들 수 있다. 이들 연구에서는 공학 글쓰기의 특징에 대하여 설명하면서 일부 대학에서 공학 글쓰기 교육에 대하여 접근하는 방식에 대하여 언급하고 있다. 이들 연구에서 설명하는 공학 글쓰기의 특징은 공학 글쓰기가 협력적으로 이루어지는 경우가 많다는 점, 문제 해결과정이 드러난다는 점, 도표와 슬라이드가 많다는 점 등이다. 또 일부 대학의 이공계 글쓰기 교재를 비교하거나 공학교육인증제도에 관한 설명을 하고 있다. 이들 연구에서 공통적으로 주장하는 바는 공학교육인증제도와 더불어 공학 글쓰기의 중요성과 필요성은 대두되고 있으나 아직 공학 글쓰기 교육의 방향이 정립되어 있지 않았다는 것이다.

공학 글쓰기의 수업 사례와 구체적인 수업 모형에 대한 연구로는 박권수(2006), 신선경(2009), 이수곤(2009), 최상민(2009), 김훈기(2010), 박선양(2010), 남진숙·이평전(2010), 전은경(2011), 한영신·송해상(2011), 남경완·조철우(2012)가 있다. 이들 연구에서 주로 설명하는 것은 공학 글쓰기 교육이 의사소통 향상을 목표로 한 토론식 수업을 지향해야 한다는 것이다. 또한 전공 영역의 글쓰기를 교육하게 되는 것이므로 전공교수와의 협의도 필요하다고 설명한다. 박권수(2006)가 공학 글쓰기와 관련된 종합적 활동, 제안서 작성과 연구논문 작성, 프레젠테이션 발표 등을 포괄적으로 시도한 예를 설명하고 있고 김훈기(2010)에서는 학생들에게 공학 관련 주제에 관한 한 편의 연구 소논문 작성의 과정을 연구 주제 선정, 연구 계획서 작성, 강사와의 개인 면담, 학생들 간의 토론, 초고 작성, 수정본 작성 등의 순으로 집약적으로 수행하였음을 보여준다. 신선경(2009)은 강의를 최소화하고 학생들의 토론과 글쓰기가 주를 이루는 학생 주도 방식의 수업 형태를 선보이고 있다. 남진숙(2012)과 남경완·조철우(2012)는 팀티칭 교육 방식으로 이공계 글쓰기 교육을 시도한 사례이다. 남경완·조철우(2012)는 인문학 전공의 교육자와 공학 전공의 교육자가 협업하여 기술 문

서 작성에 관한 본격적이고 계획적인 팀티칭을 시도한 예이다.

공학 글쓰기의 내용적 특성과 평가에 대한 연구로는 오윤선(2009), 권성규(2010), 황성근(2010)이 있다. 글쓰기 교육에 있어서 객관적이고 구체적인 평가의 기준이 필요하다는 것은 분명한 일이다. 평가의 기준은 교육의 방향이 되며 이러한 점을 바탕으로 오윤선(2009)은 공학 글쓰기의 특징에 대하여 고찰한 후 이를 바탕으로 평가기준을 제시하고 있다. 권성규(2010)은 공학 전공 교육자의 글쓰기 연구 논문이라는 점에서 주목할 만하다. 이 연구에서는 시각적 자료의 올바른 사용, 정확한 문장의 구성, 정보의 적절한 배치 등에 관하여 설명하고 있다.

공학 실험보고서 작성에 대한 연구로 이인영(2010), 김성경(2010)이 있으며, 공학 프로젝트 보고서에 관한 연구로 김인경(2010)과 조희정·이희영(2011)이 있다. 이인영(2010), 김성경(2010)이 학생들의 이공계 학술적 글쓰기에 관한 연구라면 김인경(2010), 조희정·이희영(2011)은 학생들의 프로젝트 보고서 작성을 상담이라는 형식으로 교육한 사례를 보여주는 것으로, 공과대학의 전형적인 실용적 글쓰기에 관한 연구이다.

김혜경(2010)은 공학 글쓰기 교수방법에 대한 종합적인 연구를 시도한 학위논문으로 공학교육인증과 관련된 검토, 현재 이공계 대학 글쓰기 교재에 대한 분석, 과학·기술문의 작성에 있어서 의사소통 중심의 교육 등을 설명하고 있다.

이상의 국내 연구들을 살펴보면 공학인증교육제도와 관련한 공학 글쓰기 교육의 중요성을 강조하거나 개별적인 연구 사례와 수업 사례 등을 소개하는 선에서 연구가 진행되었다. 또한 공학 글쓰기의 성격과 공학 글쓰기 교육이 지향해야 할 바를 설명하고는 있지만 구체적인 자료를 바탕으로 종합적인 논의를 이끌어간 경우는 찾아보기 어렵다.

흔히 테크니컬 라이팅(Technical writing), 즉 기술 글쓰기 혹은 과학기술 글쓰기라고 번역되는 이공계 글쓰기에 관한 국외의 연구는 오래 전부터 다양하게 이루어져 왔다. 이공계 글쓰기 연구와 관련된 미국의 학술지로 『Technical Communication Quarterly』와 『Technical writing and communication』, 『Journal of Business and Technical Communicatio

n』 등이 있어 이공계 의사소통 전반에 관한 연구를 담당하고 있다. 국외 연구 중 미국의 공학 글쓰기와 관련된 몇 가지 연구를 살펴보면 다음과 같다.

기술 글쓰기에 관한 연구 중 대표적인 것은 Gordon H. Mills & John A. Walter(1954)의 『Technical Writing』이다. 이 연구에서는 실제 산업 현장에서 쓰인 300개의 글쓰기 상황을 바탕으로 이루어졌다. 기술 글쓰기의 유형에 따른 특징과 기술 글쓰기에서 자주 쓰이는 서술의 방식 중 정의, 분류, 해석 등에 관한 상세한 설명과 예시를 보여주고 있다.

L.Perelman(1997)은 기술 글쓰기의 종류와 세밀한 형식에 관한 연구로 MIT대학의 기술 관련 글쓰기 강좌와 하버드 대학의 일부 강좌에서 참고 도서로 사용하고 있다. 제안서와 연구논문 등 유형별 문서의 특징과 전개 방식, 언어 사용, 각주와 초록 작성 등에 관하여 종합적으로 설명하고 있다.

미국의 공학 글쓰기 연구는 학생들이 어느 정도까지 고객 중심으로 사고하여 제품을 만들어내고 그것을 문서화하는가에 초점을 두는 경우가 많다. 학교라는 공간에서 교육이 이루어지지만 추후에 일하게 될 현장과 유사한 환경을 조성한 후 학생들로 하여금 프로젝트의 목표, 프로젝트의 고객, 프로젝트를 진행하는 상황 등에 적응하도록 유도하는 총체적인 과정 안에서 학생들의 글을 검토한다. 이러한 연구로 Dannels(2000)과 Wojahn et al(2001)등이 있다.

L.Reave(2004)는 미국과 캐나다의 상위 73개 공과 대학(미국 50개 대학, 캐나다 23개 대학)의 글쓰기 과목을 조사하였다. 조사 결과 학부 과정에서는 주로 공학 프로젝트 제안서와 보고서, 상품 소개서, 연구 보고서(lab reports), 상품 설명서 등을 가르친다는 점, 공학적 의사소통과 관련된 과목은 비즈니스 편지 쓰기와 메모 쓰기, 이력서 등을 쓰는 사업적 의사소통(Business communication)과목과도 연계되는 경우가 많다는 점이 드러났다.

Poe et al(2010)에서는 MIT대학의 생명공학과 생물의학 공학, 우주공학 분야의 담화 공동체적인 특성을 연구하였다. 이 연구에서는 학생들이

각종 실험 등을 통해 보고서를 작성하는 가운데 일어나는 글쓰기와 말하기의 특성을 조사하였다. 과학과 공학에서의 의사소통이 꾸준한 속도와 선형적인 구조로 일어나지 않는다는 점에 기인하여 이러한 글쓰기 교육에서 워크숍 형태의 수업방식과 강사의 피드백과 상담을 중시하였다.

공학 연구논문 작성에 관한 연구로 J.Wolfe et al(2011)이 있다. 이 연구에서는 학생들이 IMRaD형식으로 공과대학 연구논문을 작성할 때, 문장 결합에 대한 연습과 일정한 자료를 분석하여 단락을 구성하는 연습을 시켜야 한다고 주장한다. 학생들은 보다 중요한 정보를 강조하거나, 인과관계를 설명하거나 독자의 이해를 위해 논의 중인 자료를 적용하는 방법을 잘 모르는데 이러한 문제점들을 일정한 단락 구성 방식과, 접속어와 수량사 등 언어적인 요소를 잘 사용하게 함으로써 일정 부분 해결할 수 있다는 것이다.

1.3. 연구 내용과 연구 방법

본고의 연구는 크게 세 가지 단계로 나누어볼 수 있다. 공학 글쓰기는 대학 글쓰기 교육 안에서 이루어지므로 2장에서는 대학 글쓰기 교육의 현황을 알아보고, 계열별 글쓰기 전개와 더불어 시작된 공학 글쓰기의 현황과, 현재의 공학 교육이 지향하는 바에 따른 공학 글쓰기 교육의 방향을 논의한다.

3장에서는 공학 글쓰기의 특성을 알아보고, 공학 글쓰기의 실례를 통하여 공학 글쓰기에서 나타나는 불안정성의 유형을 파악한다.

4장에서는 3장에서 유형별로 살펴본 불안정성 요소들을 학생들의 공학 글쓰기 자료에서 분석하고, 분석 결과 가장 불안정하게 나타난 공학 용어 정의, 연구와 개발의 목적과 배경에 관한 서술, 정보의 상세화 등의 문제를 해소하기 위한 교육 방안을 제시하였다.

공학 글쓰기 교육은 공학 기초 글쓰기 교육과 전공 글쓰기로 분화되어야 하며, 공학적 정보를 맥락적인 정보로 변환하는 영역인 개발과 연구의 목적의 서술은 공학적 가치에 관한 토론과 글쓰기 상담 등으로 개선될 수

있음을 보였다. 문장 구성 방식의 교육은 단문 서술 연습을 시작으로 하여 주술호응과 같은 기본적 문제를 해결하고, 차츰 문장의 길이를 늘려가며 내용을 상세화하는 방향으로 교육할 수 있다.

공학 글쓰기 교육은 학생들의 전공 글쓰기 능력 향상에 궁극적인 목적을 두고, 공학 기초 글쓰기 교육을 받은 학생들이 고학년의 전공 설계과목에서 학점 분할 방식으로 연계된 전공 글쓰기 교육을 받아야 한다. 이러한 과정에서 글쓰기 교육자와 전공교수와의 협업과 논의가 필요하며 글쓰기 평가 역시 협업과 논의를 바탕으로 실행해야 한다. 글쓰기 교육자가 제안할 수 있는 공학 글쓰기 평가의 기준은 공학 글쓰기를 분석한 결과를 바탕으로 설정할 수 있다. 평가 프로그램의 개발은 전공 교수와 글쓰기 교육자, 프로그램 개발자의 논의와 연구를 통해 이루어질 수 있다.

연구를 위하여 네 가지 연구 방법이 동원되었다. 첫째는 문헌조사로 공학 글쓰기에 관한 선행연구를 통하여 공학 글쓰기 연구의 흐름을 파악하였다. 두 번째는 서울 소재 A,B대학의 공과대학 교수들에게 설문조사를 실시하여 공학 글쓰기에 관하여 전공교수들이 가지고 있는 생각에 관하여 정리하고 이해하였다. 세 번째는 자료 수집으로, 설문조사에 응한 서울 소재 A,B 대학과 서울 근교 C대학의 공과대학 교수들을 통하여 공과대학 학생들이 작성한 글을 수집하였다. 자료 수집은 글의 파일을 이메일로 받거나 직접 방문하여 자료를 복사하는 방식으로 이루어졌다. 네 번째는 글쓰기 상담으로 2009년부터 2011년까지 B대학의 컴퓨터공학과 설계 프로젝트라는 졸업 과목을 수강하는 학생들을 매년 3팀씩 총 9팀을 한 팀당 3~4회씩 면대면 글쓰기 상담을 실행하였다. 상담의 과정에 전공교수와 논의하여 상담의 방향을 정하고, 전공교수와 상담에 참여한 학생들에게 상담의 결과에 대한 피드백을 받았다.

1차 설문조사는 2011년 9월 28일부터 2012년 10월 20일까지 이루어졌고, A,B대학의 공과대학의 교수 170명에게 이메일 설문을 실시하였다⁶⁾. 설문

6) A대학 공과대학 중 다음의 학과 교수들에게 이메일을 보냈다. 건축학부, 건축공학부, 건설환경공학과, 도시공학과, 자원환경공학과, 융합전자공학부, 컴퓨터공학부, 정보시스템학과, 전기·생체공학부, 전기공학전공, 생체공학전공, 신소재공학부. B대학 공과대학의 컴퓨터공학과, 정보시스템공학과, 멀티미디어공학과, 산업경영공학과, 정보통신공학과, 기계

조사의 내용은 다음과 같다.

1. 교수님이 강의하시는 학부 과목 중에서 어떤 종류이든 ‘글’을 써야 하는 과목이 있다면 그 과목명은 무엇인가요?
2. 그 과목에서 학생들이 써야 하는 ‘글’은 어떤 것인가요?
(예 : 프로젝트 제안서, 실험 보고서, 논문 등)
3. 교수님이 속하신 전공 학과에서는 학생들에게 졸업논문을 쓰도록 하는지요?
4. 공학 글쓰기 교육이 필요하다고 생각하시는지요?
5. 4에 ‘필요하다’고 생각하신다면 어떤 글쓰기 교육이 필요하다고 생각하시는지요?
(예 : 공과대학 전공 관련하여 일정한 스타일이 있는 글에 대한 보조적인 교육,
공과대학 학생들이 대학생들과 졸업 후 직면하게 될 모든 글쓰기에 대한 교육,
간략한 주제에 대한 기본적인 문장과 문단 쓰기 등 기초적인 글쓰기 교육 등 자유롭게
답변 가능함.)

총 35명의 공과대학 교수들이 설문에 응하였고, 설문에 응한 교수들에게 다시 연구 목적으로 참고할 목적으로 학생들의 보고서 샘플을 요청하였다. 이 과정에서 C대학까지 자료 수집 대상으로 선택하였다. A공과대학의 5명의 교수와 B공과대학의 6명, C공과대학 1명의 교수가 자료 제공에 동의하였다.

A대학의 교수 4명에게 이메일로 보고서 파일을 받았고 한 명은 방문하여 자료를 빌려왔다. B대학 교수 6명과 C대학 교수 1명을 모두 방문하여 자료를 얻었다. 보고서가 부과된 배경이나 보고서의 특성 등에 관하여 이메일로 문의하거나 방문하여 인터뷰하였다. 이렇게 하여 수집한 총 120개 19개 종류의 공과대학 학생들의 보고서는 3장의 <표8>과 같다.

공과대학 학생들을 대상으로 한 글쓰기 면대면 상담은 2009년부터 2011년까지 이루어졌다. B대학 컴퓨터공학과와 졸업 과목인 ‘설계 프로젝트’의 프로젝트 제안서와 결과보고서에 관한 글쓰기 상담을 실시하였다. 상담에 참여한 컴퓨터공학과 학생들은 모두 9팀이고, 한 팀당 조원들은 3~4명이다.

수집한 자료는 세 가지 단계로 검토하였다. 첫 번째, 보고서의 장르별로 목차를 비교하였다. 목차에서 나타는 공통 요소들을 점검하고 해당 장르의

시스템공학과 교수들에게 이메일을 보냈다.

보고서에 관한 연구를 찾아보았다.

두 번째, 보고서의 목차별로 구성되어야 하는 내용 요소들을 점검하고 이러한 내용 요소가 누락되거나 잘못 배치된 경우를 표시하였다.

세 번째, 보고서에서 나타난 설명의 방식과 종류, 문장의 구성과 문장 오류 등을 검토하고, 도표와 그림, 수식의 사용을 점검하였다.



2. 공학 글쓰기 교육에 대한 반성적 검토

2.1. 대학 글쓰기 교육 현황과 방향성

2.1.1. 학술적 글쓰기의 양상

학술적 글쓰기는 학술적인 활동과 관련하여 생산되는 글쓰기를 일컫는다. 일반적으로 학술적 글쓰기는 학문적 담화 공동체라는 용어와 함께 논의된다. L.Flower(1993:29)에서는 학문적 담화 공동체를 대학으로 설명하지만, 학문적 담화 공동체가 같은 전공 영역을 공부하는 사람들의 집단⁷⁾을 의미하는 경우도 있다. 학문적 담화 공동체 안에서 담화 공동체의 구성원으로서 의사소통하는 방식을 익히는 것이 학술적 글쓰기의 전제이다. 이러한 전제는 각 학문적 담화 공동체에서 소통되는 특정한 담화 양식이 존재한다는 가정을 포함하고 있다.

원만희(2007:199)는 ‘담화공동체의 글쓰기 규약과 스타일’에 대한 의구심을 표명하면서 학문 분야에 따른 ‘가족 유사성(family resemblance)’이 존재할 뿐이라고 설명한다.⁸⁾ 그러나 대학 교육이 계열별, 전공별로 이루어진다는 점, 김정남(2012:307)에서 설명하듯이 대학 교육의 목적이 ‘학문의 탐구’에 있다는 점을 고려하면, 대학에서 학생들이 ‘학문 활동과 관련하여 작성하는 모든 글’을 학술적인 글로 정의할 수 있다는 것에는 이의가 있기 어렵다. 따라서 ‘학술적 글쓰기’는 ‘학문적 글쓰기’, ‘대학 글쓰기’, ‘대학 작문’이라는 용어들과 큰 구별 없이 사용되기도 한다.

학술적 글쓰기 교육을 지향하는 대학 글쓰기 교육의 난제 중 하나는,

7) 학술적 글쓰기에 관하여, ‘특정 담화 공동체에서 소통되는 담화 방식으로 아이디어를 창안하고 전개해 나갈 수 있는 글쓰기 능력을 신장해야 한다.’라고 설명하고 있다. 직접적으로 학문적 담화 공동체에 대한 언급은 없지만 학문적 공동체를 ‘같은 학문적 신념을 공유하는 집단’이라는 가정 하에 학술적 글쓰기에 관한 논의를 이어가고 있다(원진숙, 1999:63).

8) 학술적 글쓰기에 다양한 표상이 존재한다는 점과 더불어 공통의 의사소통 양식을 공유한다는 ‘담화 공동체’의 불분명성에 대한 외국의 논의들을 자세히 비교하여 보여주고 있다(이윤빈, 2011:19).

‘어디서부터 어떻게’ 교육을 시작하는가 하는 점이다. 이 문제는 대학에 입학하기 전에 학생들이 어떤 작문 교육을 받았는가 하는 사항과 연관을 맺는다. 현재 고등학교 1학년부터 3학년까지의 교육과정에 모두 작문 교육이 포함되어 있다. 1,2학년은 ‘화법과 작문’을 배우고 3학년은 독립된 ‘작문’ 과목을 배운다. 고등학교 3학년이 배우는 작문 교과서의 목차는 다음과 같다.

I. 작문의 본질
1. 작문의 특성
2. 작문의 상황
3. 작문 기능의 특성
II. 작문의 원리와 태도
1. 작문과정에 대한 계획
2. 작문 내용의 생성
3. 작문내용의 조직
4. 표현과 수정
5. 작문의 태도
III. 정보 전달을 위한 글쓰기
1. 설명하는 글
2. 보고하는 글
3. 알리는 글
4. 소개하는 글
IV. 설득을 위한 글쓰기
1. 주장하는 글
V. 정서 표현을 위한 글쓰기
1. 사실적인 글
2. 문학적인 글
VI. 친교를 위한 글쓰기
1. 사연을 적은 글
2. 초대하는 글
VII. 정보화 사회에서의 글쓰기
1. 직업세계의 글
2. 협동적인 글
3. 사이버 공간의 글

<자료1> 고등학교 작문 교재의 목차

고등학교 작문 교재의 내용이 일정한 한계를 가지고 있다는 비판적 시각과⁹⁾, 대학 글쓰기 교재보다 나은 체계로 구성되어 있다는 시각¹⁰⁾이 공존하지만 중요한 것은 현재의 교재 내용이 실제 교육현장에서 어떻게 학생들에게 전달되는지를 파악하는 것이다.

오택환(2007:58)은 고등학교 작문 교육의 현황과 전반적인 문제점에 대하여 실제 교사로 재직하고 있는 경험을 바탕으로 자세히 설명하고 있다. 우선 고등학교 작문 교과서의 내용이 학습 분량의 과다한 면이 있으며, 학습자의 관심과 흥미와 유리되어 있고, 구체적인 작문 프로그램이나 평가 측면에서도 준비가 되어 있지 않다는 것이다. 가장 큰 문제점은 이러한 작문 교육마저 현장에서는 거의 이루어지지 않고 있는 점이라고 지적한다. 대부분의 학생들은 대학수학능력시험 언어영역 50문항 가운데 작문 영역에 배당된 10문항을 좀 더 많이 맞추기 위한 방법과 전략의 습득에 혈안이 되어 있고, 소수의 상위권 학생들은 대학 진학을 위한 논술고사에서 고득점을 받기 위한 방편으로 작문을 바라보고 있어서 학생들에게 작문은, 어렵고 복잡하고 지루하고 귀찮지만 어쩔 수 없이 해야 하는 국어과의 또 다른 하위영역으로 전락하고 있다는 것이다.

허재영(2012:115)은 고등학교 작문 교육 내용이 대학의 글쓰기 교육과 연계성을 가지지 못한다고 설명하면서, 이에 대한 원인 중 하나로 고등학교 교육과정 이행 정도가 충분하지 않다는 점을 강조한다. 고등학교의 글쓰기 교육 과정 자체가 대학의 글쓰기 교육 과정과 연계성을 가지지 못하는 가운데, 이러한 글쓰기 교육마저 잘 이루어지지 않고 있다는 것이다.¹¹⁾

9) 고등학교 작문 교재가 서책 형식으로 발행되어서, 학생들이 글을 쓸 때 일어나는 인지적 과정이나, 전략, 자료의 활용 등을 충분히 반영하지 못하며, 이러한 일련의 요소들을 모두 만족시키려면 보조자료가 필요하다고 설명한다(박영민,2008:249).

10) 고등학교 작문 교과서의 목차에서는 작문에 대한 인지심리학적 측면을 엿볼 수 있고, 이러한 인지 심리학 이론은 대학 글쓰기 교재에서 담고 있는 인지심리학적 이론보다 앞선 것이라고 설명한다. 이 논의에서는 고등학교 작문 교재의 우수한 점을 설명하기 보다는 대학 글쓰기 교재의 부족함을 중심으로 논지를 전개하고 있기는 하지만, 고등학교 작문 교재는 고등학생들의 수준에 알맞게 국가의 검증과정을 통해 만들어졌다는 의견을 제시하고 있다(노명완,2010:14).

11) 고등학교 교육내용은 국가가 주관하여 결정하는 만큼, 연계성 있게 교육내용을 구성하

이러한 상황에서 글쓰기 경험이 거의 없는 학생들이 대학에 입학하여 일정한 ‘학문적 담화 공동체’의 의사소통 방식에 따라 학술적인 글을 쓰는 일은 거의 불가능하다. 아직 그 ‘학문적 담화 공동체’와 ‘공유하는 의사소통 방식’에 대하여 교육자들이 적절한 합의점을 찾지 못한 상황이라면 더욱 그러하다.

실제로 학생들이 대학에 입학하여 쓰는 글의 학술적인 성격을 알아보기 위하여 대학에서 학생들에게 부과하는 보고서를 조사할 필요가 있다. 다음은 2009년에 B대학 <사고와 표현 연구실>의 상담 프로그램에 글쓰기 상담을 의뢰한 학생들의 글의 종류이다.

학과	과목	글의 종류
①사학과	현대 서양의 이해	보고서(템페이지)
②한국어문학과	대중매체와 문학	보고서
③경영학과	MIS	분석 보고서
④컴퓨터 공학과	설계 프로젝트	프로젝트 제안서, 프로젝트 결과보고서
⑤컴퓨터 공학과	(공학인증 학과 공통)	공학윤리 에세이
⑥산업경영공학과	Engineering Communicaiton	에세이
⑦무용학과	무용학 연구	졸업 논문
⑧무용학과	한국무용	안무 계획서
⑨회화과		졸업 작품 설명서
⑩교양	문화와 글쓰기	보고서

<표1> B대학 <사고와 표현 연구실>에 글쓰기 상담을 의뢰한 보고서

상담을 의뢰한 학생들은 모두 2학년 이상의 학생들이었으며 학생들은 전공별로 다양한 글쓰기 환경에 노출되어 있었다. 대학에서 요구하는 가장 일반적인 형태의 글은 ‘보고서’로 <표1-①,②,③,⑤,⑥,⑧,⑩>이 이에 해당된다. <표1-①,②,③,⑤,⑥,⑧,⑩>은 A4용지 3~5장 정도의 보고서로 뚜렷한 형식이 정해져 있지 않지만 학생들은 해당 주제에 관한 논리적 구성을 갖춘 글을 작성해야 한다.

<표1-④,⑦>은 졸업과 관련된 보고서이다. <표1-④>는 프로젝트 실행

는 쪽은 대학 측이 되어야 할 것이다.

후의 결과보고서이다. A4용지 20~30장 정도의 분량으로 프로젝트의 시작과 동기, 수행 과정, 결과 등의 형식이 갖추어진 글이다. 대학의 ‘보고서’라기 보다는 직업 사회에서 요구하는 ‘보고서’의 성격이 강하다.<표1-⑦>은 무용학과의 졸업논문으로 분량은 A4용지 20~30장 정도이고 학생이 일정한 주제를 선정하고 해당 주제에 관하여 지도교수와 논의하면서 완성해가는 비교적 학술적인 성격이 강한 글이다.

최건아(2012)는 전국의 대학 중 여섯 개 대학의 일곱 학과를 대상으로 2011년 2학기 개설된 모든 강좌의 강의계획서를 바탕으로 쓰기 과제를 조사하였다.

	인문 계열	사회 계열	교육 계열	공학 계열	자연 계열	의약 계열	예체능 계열	총계
강의계획서 수	61	120	51	60	36	68	70	466
쓰기 과제 수	94	158	89	93	40	75	93	642

<표2> 최건아(2012:157)의 계열별 강의계획서 및 쓰기 과제 수

<표2>는 최건아(2012:157)에서 조사한 여섯 개 대학 일곱 개 학과의 강의계획서의 수와 쓰기 과제의 수이다. <표2>를 보면 인문·사회계열의 전공학과에서 다른 계열의 전공학과에 비하여 학생들에게 더 많은 쓰기 과제를 부과할 것이라는 일반적인 예상과는 달리, 모든 계열의 학과에서 강좌 수 대비 거의 동일한 비율로 쓰기 과제를 학생들에게 부과하고 있음을 알 수 있다. 최건아(2012:157~160)에서 제시하는 쓰기 과제의 분석 결과는 다음과 같다.

쓰기 과제의 특징	쓰기 과제 사례
① 과제에 대한 추가 정보 없음	보고서 제출 <의학과>
② 비교하기	학생들은 각자 관심 있는 둘 이상의 사회(국가, 지역, 직업, 연령, 성, 문화, 관심 집단)를 선택하고, 그 속의 교육 현상-문화-제도 가운데 한 가지 주제를 선정하여 비교 연구하되 <교육학과>
③ 평가하기(리뷰, 비평 포함)	저널 리뷰 1회:AAFT저널을 원칙으로 정한다.-실습평가서, 외부 실습 평가서, 증례발표 및 저널 리뷰 제출 <의학과>

④ 제안하기, 예측하기, 견해 제시하기	다른 학생들은 토론 문제를 숙고하고 자신의 의견을 A4 1 장 정도로 간단히 요약하여 매주 제출합니다. <교육학과>
⑤ 설명하기, 기술하기	현상별로 정리하고 설명한다. <국어국문학과>
⑥ 정의내리기	수업에서 다루는 교수·학습이론의 주요개념에 대한 자신이 이해한 바를 정의 <교육학과>
⑦ 요약하기	교재의 각 장을 읽고 요약 정리한 후 <교육학과>
⑧ 계획세우기, 기획하기	리허설 플랜을 매시간 제출 <음악대학> 중간 프로포잘 제출 <디자인학부>
⑨ (특정자료) 읽기	다음 사례 논문을 읽고, 제시된 문제에 대하여 팀 레포트를 제출할 것 <경영대학>
⑩ 조사하기(정보 탐색하기)	시설 유형 별 디자인 이슈에 대한 조사(주거, 전시, 의료시 설) <건축학과>
⑪ 실습하기	병동에서 배정해준 대상자의 분만 진행 기록지를 작성해서 실습 강사 실습 지도시 확인을 받고, 실습 후 수간호사님께 사인 받아서 보고서 낼 때 함께 제출한다. <간호대학>
⑫ 실험, 관찰하기	실험 리포트 <생명공학과>
⑬ 프로젝트, 팀 활동하기, 토론하기	This will be one group project designed to give you opportunities to obtain hands-on experience of the concepts and methods covered in the course. <경영학과>
⑭ 견학, 답사, 방문, 면담하기	도심 속의 거리를 답사하거나 박물관 내부를 견학한 후 60 분 분량의 동선 다이어그램을 계획한다. <건축학과>
⑮ 감상하기, 관람하기	갤러리, 미술관, 박물관, 사찰, 성당 등에 전시되거나 설치 된 조형예술을 관람하고 감상문을 A4 3매(표지 미포함)를 제출한다. <디자인조형학부>
⑯ 포트폴리오 구성하기	포트폴리오 기획안 및 결과물 제작 <디자인조형학부>
⑰ 음성 자료 전사하기	외국어로서의 한국어 학습자와의 인터뷰(학습자 발화시간 15분 이상)를 실시한 후, 이를 전사하고 오류의 유형과 원 인을 분석하여 보고서를 작성한다. <국어국문학과>
⑱ 옮겨 쓰기	1920년대에서 2000년대까지 나온 시집 중 하나를 택해 B5 크기 공책에 전문을 베껴 쓴다. <국어국문학과>
⑲ 번역하기	영문잡지 Topic 번역 <생명공학부>
⑳ 창작하기	과제로 제출한 창작시를 함께 읽고 합평회를 거친 후 퇴고 하여 완성 작품으로 제출한다. <국어국문학과>

<표3> 최건아(2012:157)의 쓰기 과제의 특징과 대표적인 사례

최건아(2012)는 강의계획서를 바탕으로 한 쓰기 과제의 특징을 위와 같

이 <표3>으로 정리하였다. 분량에 대한 정보는 대부분 제시하고 있지 않으나, <표3-④,⑮>에서는 보고서의 분량을 제시하고 있다.

<표3>의 글은 모두 대학에서 전공별로 학생들에게 부과하는 ‘보고서’로 볼 수 있으며 쓰기 과제의 특징은 강의계획서의 과제 설명에 근거하여 연구자가 판단한 것으로 보인다. 최건아(2012:162)에서는 강의계획서의 쓰기 과제에 대한 설명에 근거하면 분석하기와 요약하기 유형의 보고서가 가장 많다고 설명한다. 그러나 한 과제에서 하나의 서술 방식만 요구하는 것이 아니라 분석과 설명, 종합과 정의 등의 두세 가지 서술 방식을 함께 요구한다고 덧붙인다.

<표3>을 보면 <표3-⑱,⑲,⑳>을 제외한 나머지 글이 모두 해당 전공과목에서 학습한 내용을 바탕으로 학생들이 작성하게 될 일반적인 ‘대학 보고서’의 성격을 지닌다. 즉, 일정한 주제에 관하여 요약하고, 설명하고, 분석하고, 제안하는 내용으로 구성되며, 졸업논문과 졸업 관련 보고서를 제외하고 일반적으로 A4용지 4~5장 정도의 분량의 글이다.¹²⁾

12) 다음은 대학의 강좌별 카페에서 조사한 보고서의 종류와 내용이다.

학과/과목	글의 종류/분량	글의 주제 및 방향
① 심리학과 / 심리학 개론	보고서 / A4-5장	기억의 종류와 사례
② 경영학과 / 생활과 광고	보고서	창의력과 상상력
③ 경영학과 / 경영학 개론	보고서 / A4 2장	테일러 시스템에 대하여
④ Digital contents	보고서 / A4 5장 이상 (글씨 크기 11포인트)	1)출판 매체의 새로운 바람 2)영상 매체의 확장 3)mobile web시대의 디지털 콘텐츠의 특징과 동향
⑤ 교육철학 및 교육사	보고서 / A4 4-5장	나의 인생 계획서
⑥ 교육학과 / 교육사회학의 숲	보고서 / A4 2-5장	자신의 교육관에 대한 글 작성
⑦ 문화콘텐츠학과 / 콘텐츠 기업 경영 전략	보고서 / A4 10장 (글씨 크기 12포인트)	현재 교육하고 있는 10대 경영전략 중 하나에 대하여 작성
⑧ 행정학과 / 행정학 개론	보고서 / A4 3-5장	자신이 대통령, 장관, 자치단체장, 국회의원, 지방의회의원 중 하나로 출마한다고 가정했을 때 공약에 대하여 작성
⑨ 중국어문화학과/중국 고전의 지혜	보고서(서평)/A4 5장 내외	신영복의 <강의>, 김월희의 <살아 움직이는 동양고전들>을 읽고 서평 쓰기
⑩ 뮤지컬 연기학과 /공연예술제작	보고서(서평식) / A4 3장 이상 (글씨 크기 11포인트)	교재 <연극 제작 이렇게 한다>의 chapter 중 한 chapter를 골라 마음에 드는 이유와 자신의 전망을 연관시켜

<표1>과 <표3>에서 졸업 관련 보고서인 <표1-④,⑦>을 제외한 나머지 보고서의 작성 방향을 살펴보면, 해당 과목의 교수가 학생들에게 작성하도록 요구하는 내용이 비교적 난해하지 않다는 사실을 추론할 수 있다. 수업 시간에 학습한 내용을 활용하고 복습하여 학생 스스로가 정리하도록 하는 정도의 수준에서 과제가 부과된다. 졸업에 이르기 전까지 대학생들이 대학에서 작성하는 보고서의 수준은 높지 않고, 분량 또한 많지 않다. 즉, 대학에서는 실질적인 학술적인 글쓰기가 이루어지기보다는 학술적 글쓰기를 지향하는 논리적인 글쓰기가 주로 이루어진다고 볼 수 있다.

신선경(2005:53)은 대학 신입생들에게 학술적 글쓰기 관련 교육이 적절하지 않다고 주장하면서, 학술적 글쓰기는 전문적 단계에 이른 몇몇 학술적 전문가에게나 의미를 갖는 좁은 범위의 글쓰기 방식이라고 설명한다. 또한 ‘글쓰기의 초보자인 대학생들에게 우선적으로 행해져야 할 것은 한 분야의 전문적 글쓰기에 대한 지식 전수보다는 의사소통의 맥락에서 학생들 자신이 자신의 생각을 발견하고 명료화하도록 도와주고 격려하는 것’이라고 논의한다.

앞서 설명했듯이 학술적 글쓰기가 학술적 활동과 관련하여 생산되는 글쓰기라고 정의할 때, 대학생들의 보고서는 학술적 글쓰기의 범주에 속한다. 그러나 대학에서의 학술적 글쓰기를 학문적 담화 공동체의 특정한 의사소통 양식을 표방하는 글쓰기라고 좁혀 정의할 때 대학생들이 작성하는 보고서의 성격은 학술적이라고 보기 어렵다. 한 가지 분명한 점은, 대학에서 부과하는 여러 가지 보고서의 양상이 학술적 글쓰기의 체계를 지향하고 있다는 것이다. 고학년에 올라가서 전문적으로 심화된 전공과목을 수강하면서 학생들이 작성하는 보고서의 수준도 함께 높아진다.

대학 글쓰기 교육에서 초점을 두어야 할 것이 학생들이 작성하는 보고서의 학술적 수준은 아니다. 이것은 대학 글쓰기 교육의 방향을 정립할 때에 참고할 많은 제반적인 사항 중 하나에 불과하다. 학문 탐구를 목표로 하는 대학에서 학생들은 단계적인 수준을 따라서 학술적인 글쓰기를 수행

	트)	‘자신만의 제목’을 붙여서 작성
--	----	-------------------

한다. 그러므로 대학의 글쓰기 교육자들은 학생들의 글쓰기 능력을 정확히 파악하여, 학생들이 각 전공별로 필요한 학술적 글쓰기를 제대로 수행할 수 있도록 대학 글쓰기 교육의 방향을 설계해야 한다.

2.1.2. 대학 글쓰기 교육의 전개

2000년도에 들어서면서 대학 글쓰기에 대한 관심이 급증하고, 각 대학에서는 글쓰기 관련 강좌를 증설하거나 글쓰기 관련 교육과 업무를 담당하는 글쓰기 센터를 만들기 시작했다. 대학 작문과 관련한 학회들이 구성되고 이러한 학회들을 중심으로 대학 글쓰기에 관한 연구 활동도 활발해졌다.¹³⁾ 현재의 대학 글쓰기 과목이 90년대 후반까지 ‘대학 국어’¹⁴⁾라는 이름으로 존재했다는 것을 감안하면 이러한 변화는 매우 빠르게 이루어진다고 볼 수 있다. 그러나 빠른 변화에 발맞춘 대학 글쓰기 교육 프로그램이나, 교육자 양성, 구체적인 교육 내용에 대한 논의가 부족하다는 지적은 늘 제기되었다.¹⁵⁾ 대학 글쓰기 교육의 개선과 나아갈 방향을 논의하기에 앞서 대학 글쓰기의 정체성을 탐색하고 현재 대학에서 이루어지고 있는 글쓰기 교육의 현황을 이해하는 것이 필요하다.

13) 『작문연구』 창간호가 2005년에 창간되었고, 2004년부터 서울대학교는 기존 대학국어의 글쓰기 교육 외에 인문학, 사회과학, 자연과학 글쓰기 과목을 개설하였고, 고려대학교도 2004년부터 글쓰기 과목을 공통 교양으로 선정하였다. 성균관 대학교는 2005년부터 글쓰기 과목을 ‘문법적 글쓰기’, ‘학술적 글쓰기’, ‘스피치와 토론’, ‘기술보고서 작성과 발표’ 등으로 나누어 2과목을 선택하도록 하고 있다. 연세대학교도 현재 ‘과학 글쓰기’과목을 개설하고 있으며 숙명여대는 2002년도에 <의사소통개발센터>를 설립하여 읽기와 쓰기, 말하기와 관련된 언어 기능 교육을 담당하고 있다.

14) 글쓰기의 전 단계 교육과정이 1980년대는 필수 교과목으로 『교양 국어』, 『대학국어』로 1990년대 말에는 선택 교과목으로 『의사 표현』, 『사고와 표현』 형태로 개편되었다고 쓰고 있다. 이 『사고와 표현』 교과목이 생겨난 때가 현재의 글쓰기 과목의 직접적 연결점이라고 볼 수 있다(박규준, 2010:84).

15) 현재 대학 글쓰기에서 글쓰기 과목의 성격과 정체성이 뚜렷하지 못해 생기는 교육 내용의 부실과 문제점(과정중심의 교육 부재, 전략 부재)이 있다(정희모, 2005:115). 1990년대 이후부터 글쓰기와 발표 토론 등 다양한 방식의 문어적 추론의 중요성이 높아지고, 최근에는 글쓰기에 대한 문제 제기가 활발해지면서 이를 전담하는 기구를 설치하는 대학에 들어가지만 글쓰기 교육 담당자들 간에 글쓰기 교육이 나아가야 할 방향과 내용에 대한 본격적인 논의나 합의가 이루어지지 않은 상태로, 대학에서의 글쓰기는 각 대학이 지향하는 목표와 프로그램의 성격, 교육 주체들의 학문적 배경에 따라 매우 다양한 방식으로 행해지고 있다(신선경, 2005:49).

현재 거의 모든 대학들이 신입생 글쓰기 강좌를 교양 필수 과목으로 지정하고 있다. 일부 대학의 교재는 계열별로 구성되어 있으며¹⁶⁾, 서울대학교와 연세대학교, 성균관대학교, 부산대학교와 영남대학교에서는 신입생들을 대상으로 한 글쓰기 강좌 이외에 계열별 강의를 따로 개설하고 있다.

대학 글쓰기 교육에 관한 연구는 몇 가지 유형으로 나눌 수 있다. 나은미(2008)와 같이 교재의 내용을 바탕으로 한 연구와 김소정(2010)과 같이 대학 글쓰기 수업의 강의계획서를 바탕으로 한 연구, 조미숙(2008)에서 볼 수 있듯이 대학의 글쓰기 교육 기관을 중심으로 연구 등이다. 이 외에도 개별 글쓰기 강좌에 대한 사례 연구와 대학의 전반적인 글쓰기 교육 운영 상황에 대한 연구 등이 있다. 김현정(2012), 김성수(2010), 박정선(2010), 조미숙(2008), 박정하(2008)를 바탕으로 몇몇 대학의 글쓰기 교육에 관한 전반적 상황을 정리하면 다음과 같다.

학교	수업 종류/계열별 글쓰기	수강인원	관련 기관/조직과 활동
서울대	○‘대학국어’ - 기초 공통 필수 ○‘인문, 사회과학, 자연과학’ 계열의 심화 글쓰기 과목 개설	‘대학국어’ 30명 계열별 25명	○서울대학교 기초교육원 ○글쓰기 조교 배치. ○‘대학국어’ 강의교수 11명 ‘인문학 글쓰기’ 2명 ‘사회과학 글쓰기’ 1명, ‘과학과 기술 글쓰기’ 8명. ○전공교수와의 집담회 실행 ○‘교수학습개발센터’ 산하 ‘글쓰기 교실’에서 글쓰기 워크숍, 상담, 특강 실시.
연세대	○‘글쓰기’(기초 공통 일반, 기초 공통 외국인 대상) ○‘글쓰기 심화’ - 지원자 중 선발하여 심화된 교과 내용으로 운영 ○‘학술적 글쓰기’ - 자유전공 학생들의 ‘글쓰기’ 대체 과목	‘글쓰기’ 약 25명 이외 강좌 약 20명	○연세대학교 학부대학 ○책임교수 1명, 전임교수 3명, 강사 40명 내외, 튜터 23명 ○튜터 제도 - 강의를 운영, 개별 첨삭 강평 - 쪽지시험 문제 출제

16) 따로 계열별 강좌를 개설한 대학 외에도 고려대, 한성대, 영남대 등에서 글쓰기 교재를 계열별로 발행하고 있다.

	○‘고급 실용문 쓰기’(교양 선택) ○단과대학별 개설 글쓰기 강좌(‘의학과 글쓰기’, ‘과학 글쓰기’ 등)		- 우수 튜터는 강사로 선발 ○연세대학교 교육개발지원센터의 글쓰기 교실에서 글쓰기 상담 제공
성균관대	○‘글쓰기의 기초와 실제’(기초 공통 필수) ○‘학술적 글쓰기’, ‘스피치와 토론’, ‘과학기술 문서 작성 및 발표’ 등 심화 글쓰기 수업 개설, 학생들은 ‘글쓰기의 기초와 실제’ 외에 하나의 심화 과목을 더 수강해야 함.	40명	○성균관대학교 학부대학 ○강의교수 10명, 수업 보조 조교 배치 ○의사소통교육센터 운영 ○글쓰기 상담 제공
경북대	○1학년 기초 공통 필수 과목으로 ‘인문학 글쓰기’, ‘사회과학 글쓰기’, ‘과학과 기술 글쓰기’가 개설, 학생들은 전공에 맞게 선택. ○계열별 기초 글쓰기 교육 시행, 심화 글쓰기 수업 없음.	30명	○경북대학교 기초교육원 ○12명의 강의교수, 28명의 강사 ○글쓰기 교육 전담기관인 글쓰기 도우미 운영 ○‘글쓰기 강의 개선을 위한 연수회’ 실시 ○글쓰기 상담 제공
전남대	○‘글쓰기’ - 기초 공통 필수 ○2006년 ‘논술 중심 전공 강의’를 도입, 학과 주관의 글쓰기 교육 시작, 계열별 심화 글쓰기 수업 없음.	30명	○전남대학교 기초교육원 ○학과 전임교수가 ‘글쓰기’ 강의 ○‘글쓰기’ 강의는 15%의 학과 전임 교수와 시간강사가 담당 ○기초교육원에서 ‘온라인 글쓰기 상담실’ 운영 ○학부생이 상담 도우미로 활동
경희대	○‘글쓰기1’- 기초 공통 필수 (‘나를 위한 글쓰기’- “자아와 타자에 대한 성찰적 태도와 관계 재정립을 위한 기초 글쓰기” ○‘글쓰기2’ - 2학년 교양 필수, 심화 글쓰기 (‘세계를 위한 글쓰기’ -“특정 주제를 비판적이고 논리적이며 창의적으로 표현하는 심화 글쓰기”)	20명	○후마니타스 칼리지 ○PD(Program Director)교수가 글쓰기 교과 관리. ○시간강사들이 글쓰기 강의 담당 ○온라인 합평을 활용 ○후마니타스 칼리지에서 ‘글쓰기 클리닉’ 운영 ○글쓰기 상담 제공
숙명여대	○‘글쓰기와 읽기’-기초 공통 필수	25명	○교양교육원 산하 의사소통센터

	(“세계의 고전을 자료로 읽기와 쓰기 능력을 기르고, 학문 활동의 기초가 되는 보고서, 논설문, 논문 등의 작성 요령을 실습”) ○‘인문학 독서토론’- 심화 글쓰기 (고전 읽기와 독서토론)		○강의교수 24명, 의사소통전문 조교 14명 ○50개의 고전 선정 ○독서토론대회 실시 ○글쓰기 상담 제공
한성대	○사고와 표현1- 기초 공통 필수 (1학년 1학기 글쓰기 교육 과정, 계열별 교재 사용) ○사고와 표현2- 기초 공통 필수 (1학년 2학기 발표와 토론 교육 과정) ○심화 글쓰기 수업 없음.	40명	○언어교육원 산하 ‘사고와 표현 연구실’ ○전담교수 2명이 글쓰기 교과 관리 ○프레젠테이션 대회와 글쓰기 대회 실시 ○글쓰기 상담 제공

<표4> 대학별 글쓰기 교과 운영 상황

<표4>를 보면 신입생을 대상으로 한 필수과목인 기초 글쓰기 수업 외에 고학년을 대상으로 심화 글쓰기 수업을 개설한 대학은 서울대와 연세대, 성균관대, 경희대, 숙명여대 등이다.¹⁷⁾ 서울대와 성균관대가 계열별 특성을 고려하여 심화 글쓰기 수업을 개설한 데 비하여, 경희대는 기초 글쓰기 수업에서 심화된 내용으로 심화 글쓰기 수업을 진행하고 있으며 숙명여대는 읽기 활동을 강화한 방향에서 심화 글쓰기 수업을 진행하고 있다.

연세대는 외국인을 대상으로 한 기초 글쓰기 수업을 수준별로 개설하고 있다는 점과 자유전공을 선택한 학생들을 대상으로 한 기초 글쓰기 수업이 있고, 단과대에서 개설한 글쓰기 수업이 상당히 많다는 점이 특징적이다. 염민호·김현정(2008)에 의하면 전남대는 미국 피츠버그 대학교의 영문과의 페트로스키(Anthony Petrosky)교수의 자문을 받아 2006년에 ‘논술 중심 전공 강의’를 시범 운영하였다. 전공 교과에서 글쓰기를 적극 활용하여 글쓰기 과제를 통한 피드백을 중심으로 수업을 운영한 이 수업 방식은 미국의 전공 연계 글쓰기(WAC)를 따른 것이다.

<표4>의 대학들을 비롯하여 많은 대학에서 대학 자체에서 발행한 글쓰

17) ‘건국대, 동국대, 고려대’ 등 많은 대학에서 글쓰기 심화 과정을 개설하거나, 강의 시수와 학점을 늘려가는 추세이다(김현정,2012:21).

기 교재를 사용하고 있으며 교재를 중심으로 글쓰기 수업이 진행되는 경우가 많다. <표4>를 보면 현재 글쓰기 수업의 수강인원을 줄이는 추세이다. 학생들의 개별 글쓰기 교육에 초점을 맞추기 위해서는 수강인원을 20명 이하로 정하는 것이 바람직하다.¹⁸⁾

글쓰기 수업은 강의 위주에서 점차 학생이 주도하는 방식으로 바뀌고 있으며, 발표와 토론, 강사와 동료 피드백을 시도하는 경우가 늘어나고 있다. 단, 대부분의 대학 글쓰기 수업이 1학년을 대상으로 설계되는 경우가 많기 때문에, 현재의 대학 글쓰기 교육 시기는 학년이 올라갈수록 수업 관련 글쓰기의 기회가 많아지는 학생들의 상황과 부합하지 않는다.¹⁹⁾ 신입생 글쓰기는 기본적인 문장 쓰기 지도를 바탕으로 이루어지고, 2학년이나 3학년 정도의 시기에 보고서를 작성하는 데 실질적인 도움이 될 수 있는 심화 글쓰기 수업이 개설되어야 한다.

<표4>에서 볼 수 있듯이, 대학마다 글쓰기 교육을 주관하는 기초교육원이나 교양교육원 외에 이러한 기관의 부설이거나 혹은 독립된 부서로 존재하는 글쓰기 교실, 글쓰기 클리닉 등을 갖추고 있다. 서울대, 연세대, 성균관대, 숙명여대는 글쓰기 수업을 함께 진행하거나 보조하는 글쓰기 조교 혹은 튜터 등을 두고 있다. 글쓰기 조교나 튜터는 대개 대학원생이며, 전남대는 글쓰기 수업에서 우수한 성적을 거둔 학부생을 글쓰기 상담의 상담자로 참여하게 한다. <표4>의 대학들이 모두 글쓰기 상담을 제공하고 있는데, 글쓰기 조교나 튜터가 이를 돕는 경우가 많다. 관련 업무가 많은 글쓰기 교육의 부족한 연구 인력을 보충하려는 시도이며, 학생들의 글쓰기에 대한 피드백을 점차 늘려가고 있다고 볼 수 있다.

2.1.3. 계열별 글쓰기의 효용성

현재의 대학 글쓰기 교육은 1학년 교양필수로 대부분의 대학들이 시행

18) 미국의 하버드대학교와 MIT대학교의 글쓰기 수업 수강인원은 20명 미만이다.

19) 대학 글쓰기가 보통 1학년 필수과목으로 지정되어 있는데, 이 시기의 학생들은 글쓰기의 필요성도 잘 느끼지 못하며, 학생들이 실제적으로 전공 글쓰기를 수행할 때 글쓰기 교육의 도움을 받기 위해서는 고학년 글쓰기 수업의 개설이 필요하다(신선경, 2009:74, 이수근, 2009:155).

하고 있는 글쓰기 교육과, 서울대, 연세대, 고려대, 서강대, 성균관대, 영남대, 전남대, 전북대 등 일부 대학에서 계열별 교재로 시행하고 있는 계열별 글쓰기 교육, 따로 계열별 글쓰기 수업을 개설한 심화 글쓰기 교육 등 세 가지로 나누어 볼 수 있다. ‘대학 국어’에 근원을 두고 있는 대학 신입생 작문 교육에서는 주로 설명, 서사, 묘사 등 기술 방식에 따른 글쓰기 교육과 구상하기, 초고 쓰기, 수정하기 등 글의 기술 과정에 따른 글쓰기 교육이 이루어진다. 계열별 글쓰기 교육은 교재에 일부 항목이 해당 계열의 내용을 담고 있다는 점 외에는 특별히 계열적 특성을 반영하지 않고 있다. 점차 많은 대학이 계열별로 교재를 편찬하고 있으므로, 실질적인 계열별 특징을 반영한 교재의 연구가 필요한 실정이다.

주목해야 할 글쓰기 교육은 계열별 심화 글쓰기 수업을 따로 마련한 경우이다. 심화 글쓰기 수업이 교육적 효과가 사실상 향후 대학 글쓰기 교육의 방향을 정한다고 볼 수 있다. 심화 글쓰기 수업이 중요한 이유는 대학 신입생을 대상으로 한 신입생 글쓰기 교육이 ‘교양 글쓰기’의 테두리 안에 있다면 심화 글쓰기 교육에서의 지향하는 바는 ‘전공 글쓰기’에 중점을 두기 때문이다.

대학 글쓰기 교육의 방향은 궁극적으로는 계열별 심화 글쓰기 교육을 지향하게 된다. 학생들은 자신이 속한 학문적 공동체에서 쌓은 지식을 글로 표현하면서 평가를 받는다. 지식을 글로 정리하는 과정이 지식 습득의 완성 단계이기 때문에 공과대학의 여러 학과가 졸업 논문이나 졸업 프로젝트 문서 등을 학생들로 하여금 작성하게 한다. 대학 교육 전반에서 글쓰기 교육이 차지하는 위상의 측면이나 연구의 진행 측면에서 대학 글쓰기 교육은 큰 전환점을 맞이하였다. 대학 글쓰기 교육과 관련된 연구 논문의 증가와 더불어, 각 대학마다 글쓰기 교육 관련 센터를 설립하고, 교재를 개편하는 현상이 이를 입증한다.

그러나 아직 대학 글쓰기 교육이 학생들에게 실질적으로 도움을 주고 있는지에 대해서는 의문점이 크다. 이러한 의문은 대학 글쓰기 수업에서 학생들이 받는 교육이 실제 학생들이 전공과목이나 다른 교양과목에서 글을 쓸 때 도움이 되는가 하는 문제와 관련을 맺는다.

그러나 대학 글쓰기의 영역이 비단 ‘전공 영역’에만 국한되지 않고 폭넓은 교양 영역까지 포함한다는 의견을 주장하는 측에서는 ‘전이(transfer)’에 대하여 설명하면서 위와 같은 ‘장르 중심’ 혹은 ‘전공 중심’의 글쓰기 교육론을 반박한다. 전이란, 일반적 글쓰기의 능력이 향상될 경우 이것이 전공 관련 글쓰기에도 효과적인 영향을 미칠 것이라는 이론이다. 그러나 ‘전이’가 목표에 이르는 간접적 일임은 부정할 수 없다.²⁰⁾ 즉, 교양 글쓰기 능력이 전공 글쓰기 능력으로 전이될 것을 겨냥하여 글쓰기 교육에 임하는 것보다는 전공 글쓰기 능력을 함양하는 방향으로 글쓰기 교육을 하는 편이 더 효율적이다.

따라서 대학 1학년 때부터 계열별 기초 글쓰기 교육이 이루어지는 것이 바람직하다. 이것은 단순히 교재의 목차 몇 개를 계열별로 구성하는 것과 다르다. 계열별 글쓰기 교육은 인문계 교재에는 비평문을 목차에 넣고, 이공계 교재에는 매뉴얼 작성을 목차에 넣는 것으로는 해결되지 않는다. 각 계열별로 1학년부터 4학년까지 어떤 종류의 글을 쓰는지 조사하여 그와 관련된 교육 방안을 구상해야 한다. 대학마다 계열별 전공의 수와 종류에 차이가 있기 때문에 이러한 계열별 기초 글쓰기 교육 연구 또한 대학별로 이루어져야 함은 물론이다.²¹⁾

20) 전이는 옮겨간다는 뜻이며, 박상민(2009)을 보면 승용차 운전을 배운 학습자가 나중에 트럭을 운전하듯이 글쓰기 교육에 있어서도 이러한 전이가 가능하다는 것이다. 일반적 글쓰기를 연습했을 때의 ‘지식의 구조’가 다른 종류의 글쓰기에도 적용되어 일반적 글쓰기를 학습한 학습자는 공학 글쓰기를 잘 할 수 있다는 것인데, 글쓰기에 있어서 전이에 대한 의견은 학자마다 차이가 있다. 전이에 관하여 호의적인 견해도 있지만 E.Wardle(2009)에서는 실제로 이러한 전이에 근거하여 학생들의 글쓰기를 지도한 예를 들면서 전이에 관한 부정적 견해를 드러낸다. 장르에 대한 지식을 가르치고 그것이 다른 수사학적 상황에서도 적용되기를 기대하기는 어렵다는 것인데, 글쓰기와 관련된 수사학적 상황은 ‘현재성’이 강하기 때문에 그때그때 변한다는 것이다. Brent. D(2011)는 글쓰기 교육에서 전이는 알맞은 상황에서 여러 조건이 갖추어졌을 때 이루어진다고 설명한다. 그리고 전이가 일어나는 방식과 일어난 양을 측정하기 어렵다고 덧붙인다.

21) 대학별 글쓰기 교육의 수요자의 성격이나 수준, 특성이 매우 상이하다. 상위권 대학의 수요자들은 전문적인 학술논문에 대한 요구가 강할 수 있지만, 중·하위권 대학의 수요자들에게는 같은 수준의 교육목표를 세울 수 없다는 것이다. 그러므로 각 대학의 교육목표는 그 수요자의 특징을 충분히 반영하여 실제 수요자에게 적합하게 세워져야 하며, ‘과학기술 글쓰기’ 교재 역시 우선적으로 각 대학의 학생들의 수준과 그 대학 학생들이 사회에 진출하는 영역과 밀접한 부분을 우선적으로 고려하여 구성되어야 한다(이희정, 2009:582).

미국의 경우 전공 연계 글쓰기에 관한 시도는 30년 전으로 거슬러 올라간다. 19세기 후반 언어 교육에서 작문 과정이 시작되었고, WAC(Writing Across the Curriculum) 운영과 협력적 동료학습이 이루어졌다(Joan A. Mullin 2001:179). 원만희(2010:194)에 의하면, 전공연계 글쓰기로 번역할 수 있는 이 움직임은 영문학과 중심으로 이루어졌던 기존의 ‘교양 글쓰기’에 대한 회의로 시작되었다. 미국 내 전공연계 글쓰기는 전공 관련 글쓰기 형식의 WTL(writing to learn)과 전공 글쓰기를 중점적으로 교육하는 WID(writing in discipline)의 두 가지 방향으로 전개된다.²²⁾

현재 미국에서는 전공연계 중심의 글쓰기 교육이 전국적으로 실행되고 있으며 적극적인 방식으로는 정희모(2004:342), 이상혁(2009:535)에서 설명하고 있듯이, 전공과목과 글쓰기 과목을 연계하는 경우를 들 수 있으며 소극적인 방식으로는 김병길(2008:57)에서 소개하듯이 글쓰기 센터의 상담 프로그램을 전공 강의와 구조적으로 연계시키는 경우를 볼 수 있다.

계열별 글쓰기 교육과 전공연계 글쓰기 교육은 엄밀히 같은 맥락에서 논의하기는 어려울지 모른다. 계열별 글쓰기 교육은 교양 글쓰기 내에서 계열별 전공의 특성을 고려하여 글쓰기 교육을 분화하자는 의견이고, 전공연계 글쓰기 교육은 전공 교육 중심으로 글쓰기 교육 체계를 개편하는 의미를 가지고 있다. 그러나 계열별 글쓰기 교육의 심화는 결국 전공연계 글쓰기 교육과 연관을 가질 수밖에 없다. 미국 내 WAC가 전공연계 형태로 전공과 관련된 교양 글쓰기의 체계, 즉 WTL을 지향할 것인가 아니면 전공에서 부과하는 글쓰기를 교육하는 전공 글쓰기인 WID를 지향할 것인가로 끊임없는 논쟁을 하고 협의 방향을 모색하는 경로를 향후에 우리가 걸어갈 수도 있는 것이다.

현재 우리가 당면하고 있는 대학 글쓰기 교육의 단계는 아직까지는 계열별 글쓰기로의 전환이며, 현재의 계열별 교육이 과연 계열별 특성을 잘 반영하고 있는가 하는 질문까지 야기될 정도로 계열별 글쓰기 교육에 대한 논의도 진보하였다. 계열별 글쓰기 교육에 관한 관심의 증가는 공학교육인증제와 관련이 있다. 국내에서 공학교육인증제를 실행함에 따라 공학

22) WTL과 WID은 교육 방식의 선호에 따른 차이라고 설명하면서 이 두 가지 접근방식이 미국 내 WAC 안에서의 양분화된 흐름을 형성하고 있다(Kirscht,J et al, 1994).

글쓰기 교육에 관련된 논의가 시작되었고 이는 자연스럽게 계열별 글쓰기 교육에 대한 논의로 연결되었기 때문이다. 계열별 글쓰기 교육의 실행은 앞서 설명하였듯이 우선 각 대학의 계열별 전공교육에서 요구하는 글쓰기 양상을 조사한 후, 이를 근거로 단계별 진행을 시도할 수 있을 것이다.

2.2. 공학 글쓰기 교육의 필요성과 실태

2.2.1. 공학 글쓰기 교육의 환경

2001년에 국내에서 공학교육인증제를 시행함으로써 기존과는 다른 시각으로 공학교육의 전반적인 측면을 논의하는 연구들이 늘어났다. 즉, 공학교육인증제에서 대학에 요구하는 교육의 특성에 부합하는 전인적이고 복합 학제 간 작업을 수행할 수 있는 공학도의 양성에 관하여 본격적인 논의를 시작한 것이다. ‘의사소통을 할 수 있는 공학도’라는 측면에서의 공학 글쓰기에 대한 관심도 증가하였다.

1998년에 한국공학교육인증원(ABEEK)이 설립되어 2001년부터 공학교육 인증제를 도입하여 시행하고 있는데, 현재는 2005년에 제정한 공학 인증기준2005(KFC2005)에 따라 공과대학의 공학교육 인증을 하고 있다. ABEEK의 인증 기준은 미국공학교육인증원(ABET)의 2000년도 인증기준에 기초한다. 미국공학교육인증원은 설립 이후부터 미국의 공학 교육의 발전을 위한 지침을 제공해오고 있다. ABET의 지도하에 실습과 체험에 바탕을 두었던 공학교육이 1930년대부터는 과학에 바탕을 두다가 1970년대에는 공학설계를, 80년대에는 실험교육을 강조하였다.

이후 ABET는 2000년도부터 새로운 혁신적인 인증기준을 제시하였는데, 21세기의 새로운 변화에 적응할 수 있는 전문 교양(soft skill 혹은 professional skill)을 강화한다는 내용이다. 현재 한국 공과대학의 공학교육을 인증하는 공학인증 기준은 일명 전문 교양(soft skill)이 강조된 2000년도 미국공학교육인증원의 인증 기준으로 구체적 내용은 다음과 같다(신선경 2009:67, 함승연 2009:197).

- 1) 수학, 기초 과학, 공학의 지식과 정보 기술을 응용할 수 있는 능력
- 2) 자료를 이해하고 분석할 수 있는 능력 및 실험을 계획하고 수행할 수 있는 능력
- 3) 현실적 제한 조건을 반영하여 시스템, 요소, 공정을 설계할 수 있는 능력
- 4) 공학 문제들을 인식하며, 이를 공식화하고 해결할 수 있는 능력
- 5) 공학 실무에 필요한 기술, 방법, 도구를 사용할 수 있는 능력
- 6) 복합 학제적 팀의 한 구성원의 역할을 해낼 수 있는 능력
- 7) 효과적으로 의사를 전달할 수 있는 능력
- 8) 평생 교육의 필요성에 대한 인식과 이에 적극적으로 참여할 수 있는 능력
- 9) 공학적 해결 방법이 세계적, 경제적, 환경적, 사회적 상황에 끼칠 수 있는 영향을 파악할 수 있는 폭넓은 지식
- 10) 시사적 논점들에 대한 기본적 지식
- 11) 직업적 책임과 윤리적 책임에 대한 인식
- 12) 세계 문화에 대한 이해와 국제적으로 협동할 수 있는 능력

<자료2> 공학교육인증기준

기업이 필요로 하는 실질적인 실력을 갖춘 공학인력을 배출하기 위한 일종의 검증제도인 공학교육 인증제의 인증요건에는 의사소통과 관련된 항목이 상당히 많다. 위에서 2, 6, 7, 9, 10, 11, 12의 항목이 모두 직·간접적으로 의사소통 능력과 관련된 항목이며 이러한 공학 인증기준에는 전문 교양인의 면모를 갖춘 공학인력을 키워내려는 교육의 목표가 담겨 있다.²³⁾

그러나 공학교육인증제도에서는 아직 <자료2>와 같은 인증기준에 따른 명확한 평가 기준이 없다. <자료2>의 12개 인증기준을 바탕으로 하여 각 학교마다 학습 성과(Program Outcome : PO)를 결정하고, 각 학습 성과마다 수행 준거(Performance Criteria : PC)를 정하여 이에 따른 평가 도구 항목을 만든다. 이러한 평가 과정과 대략적인 평가의 틀은 한국공학교육인증원에서 제시하고 있지만 구체적인 평가 내용에 관한 부분은 공학인증을 신청한 학교와 학과의 재량에 맡겨두고 있다.

23) 한국공학교육인증원의 홈페이지를 살펴보면 2012년 10월까지 95개 공과대학에서 공학 인증평가를 받았다. 공학교육인증에 대한 기업들의 뜨거운 관심과 학교들의 적극적인 수용에 대하여 이희정(2009:563)에서는 삼성전자의 인증프로그램 졸업생들에 대한 가산점 정책 발표가 영향을 미쳤다고 설명한다. 한국공학교육인증원 홈페이지의 '인증 혜택'란에도 연도별로 공학인증을 받은 학교 졸업생들에 대한 우대 및 가산점을 준 회사들의 이름이 나와 있다.

공학교육인증제도의 실행과 더불어 공학 글쓰기의 중요성이 대두된 배경으로는 두 가지를 고려할 수 있다. 하나는 인증 실행과 더불어 전공 교육 체계 안에서 실험, 실습 과목과 더불어 창의적 종합설계나 졸업 설계와 같은 설계 과목의 비중이 높아졌으며, 이러한 실험, 실습, 설계 과목에서 공학인증을 위한 학생들의 보고서 작성을 필수작업으로 포함하고 있다는 점이다. 다른 하나는 공학교육인증기준의 6, 7항목에서 직접적으로 공학도의 의사소통에 관한 중요성을 강조하였다는 점이다.

공학도의 의사소통 능력이 공학교육에서 주목받기 시작한 점과, 공학 전공 과목에서 글쓰기의 비중이 높아졌다는 점에서 공학 글쓰기에 관한 연구가 본격화되었다. 그러나 공학교육인증제도의 실행이 공학 글쓰기의 중요성을 인식하게 해주었을 뿐, 공학 글쓰기에 관한 연구와 적절한 교육 방법의 필요성은 늘 존재했다. 기술 개발뿐 아니라 인문 사회학과 경제학 등의 관련 학문과 연계하는 종합적인 학문이라는 공학의 본래적 성격 또한 공학교육인증제도를 통하여 재인식되고 강조된 것과 마찬가지로이다.

대부분의 공학 글쓰기 연구들은 공학교육인증제도를 통하여 강조된 공학도들의 의사소통 능력 함양에 초점을 맞추고 있다. 그러나 보다 깊이 생각해보아야 할 것은 공학교육인증제도에서 의사소통능력의 중요성을 강조하였을 뿐 이에 상응하는 평가 기준을 제시하지 않은 점이고, 이와 관련한 일부 연구에서도 아직 공학 글쓰기와 직접적으로 관련을 맺는 평가항목은 제시하지 않고 있다. 김은주 외(2012)에서 인증기준 6, 7과 관련한 평가 기준을 제시하고 있으나 주로 발표의 태도나 팀원들 간의 협업 등 공학적 의사소통의 외적인 측면에 관한 평가기준을 제시하고 있다.

평가항목은 사실상 교육방향이라고 할 수 있다. 교육의 방향과 목표는 해당 교육 과목의 특성, 교육 과목의 지식 내용을 학생들이 습득하고 있는 정도, 이 두 개의 사항과 관련하여 보완되거나 개선되어야 할 내용을 바탕으로 설정된다. 의사소통의 개선 측면에서 학생들의 공학 글쓰기 능력의 향상을 꾀하고자 한다면, 공학 글쓰기의 특성과 학생들의 공학 글쓰기에 나타나는 문제점을 조사하여 이를 근거로 한 교육 방향을 설정하는 일이 필요하다. 이러한 교육방향이 공학교육인증제도에서 제시하는 공학도의

의사소통 능력을 개선할 수 있는 평가기준의 근거가 될 수 있을 것이다.

2.2.2. 공학 글쓰기의 특성과 공학적 가치의 이해

공학교육인증기준에서 알 수 있듯이 최근의 공학교육의 방향은 학제 간 결합적이고 창의적이다. 학생들은 공학적인 지식을 사회적이고 경제적인 상황과 연관 지어 생각하고 이러한 사고의 결과를 문장으로 표현해야 한다. 이러한 부분은 표면적인 글쓰기보다 심층적인 사고활동과 관련이 있다. 전공 관련한 공학적 문제에 대하여 긴 시간 공부하고 실습한 학생들이 이러한 관련 지식과의 연계에 대해서는 교육받거나 사고할 기회가 적은 것으로 보인다.

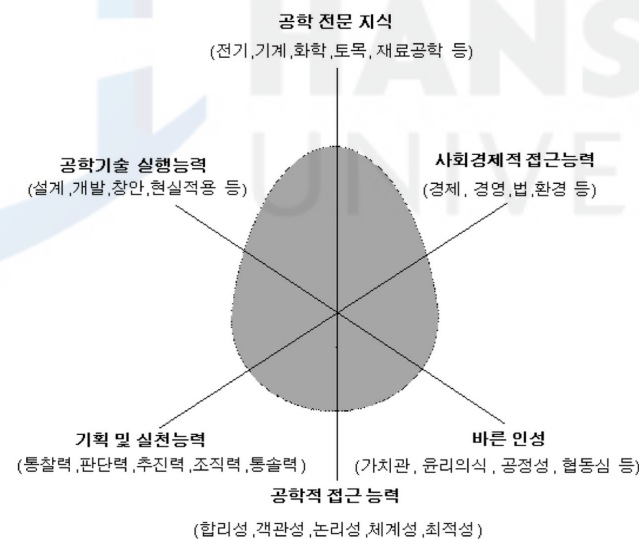
공학적인 문제를 주변 상황과 연결하여 폭넓게 사고하는 방식은 강의를 통한 교육으로 습득되기는 어렵다. 공학적인 문제와 이와 관련된 사회적, 경제적 상황이 늘 유동적으로 빠르게 변화하기 때문이다. 이것은 현장성의 문제이기 때문에 공학자 스스로가 늘 민감하게 수용하고 반응해야 하는 부분이다. 김대영 외(2006:43)에서는 공학자가 갖추어야 할 공학기초능력으로 다음의 표를 제시하고 있다.

연구자	공학기초능력의 영역				비고
	(가) 영역	(나)영역	(다)영역	(라)영역	
이병기	공학기술실행능력 (설계, 개발, 창안 현실 적용 등)	사회경제적 접근능력 (경제, 경영, 법, 환경 등)	기획 및 실천 능력 (통찰력, 판단 력, 추진력, 통 솔력)	바른 인성 (가치관, 윤리의식, 공정성)	공학전문 지식
ABEEK	(1), (2), (3), (12)	(10)	(5), (7), (8)	(4), (6), (11)	
UK-SPEC	A, B	C	D	E	
EA	지식기반, 엔지니어링 능력		전문가 자질		
연구결과	창의공학 설계능력(CED)	인문사회학적 공학소양능력 (HSS)	엔지니어의 자기개발능력 (ECD)		

<표5> 김대영 외(2006:43)에서 제시한 공학기초능력의 영역

김대영 외(2006)는 한국공학교육인증원과 영국의 엔지니어링협회(Engineering Council UK)에서 제시한 ‘능력 있는 공학자’가 되기 위한 조건(UK-SPEC)과 엔지니어오스트레일리아(EA)의 회원이 되기 위한 자격과 이병기(1997)의 연구를 바탕으로 <표5>와 같은 공학기초능력의 기준을 마련하고 세부 항목을 구성하여 공학전문가들에게 설문조사를 실시하였다.

<표5>를 보면 공학자들이 갖추어야 할 요건은 매우 포괄적이다. 기술의 개발과 관리는 공학자들이 수행해야 할 일들 중 일부에 불과하다. 공학자는 창의성, 인문사회학적 소양, 사회경제학적 이해, 윤리성 등을 모두 갖추어야 한다는 것인데 이러한 기준은, 기업과 사회에서 원하는 능력들을 조사하여 그것을 바탕으로 구성된 내용이다. 미국의 공학인증교육원인 ABEEK의 항목에 나와 있는 번호는 한국의 공학교육인증기준의 항목과 동일하고, UK-SPEC의 A, B, C, D, E의 5개 영역은 A는 전문분야 지식의 이용 및 이해, B는 엔지니어링 설계, 제조 등에 대한 이론 및 실습의 적용과 유지관리를, C는 기술경영 등을, D는 대인관계를, E는 윤리, 환경, 기준 등을 의미한다. 김대영 외(2006:41)에서 이러한 내용을 다음과 같은 그림으로 표현하였다.



<그림1> 김대영 외(2006:41)의 ‘엔지니어 소요 자질’

손화철(2010:123)에서도 최근의 공학교육의 흐름이 ‘융합교육’이라고 강

조하면서 현대의 공학은 인문학과 접점을 찾아서 창의적이고 혁신적인 기술을 개발해나가야 한다고 설명한다.

사람들의 행동양식과 인간관계, 심리 등의 요소는 분명히 기술의 개발에 영향을 미친다. 스마트폰에 탑재되는 수많은 어플리케이션의 용도, 사용 방식, 디자인을 일례로 보더라도 이것이 바로 현대사회의 단면을 담고 있음을 알 수 있다. 편리하다고 하여 사생활을 침해하는 기술을 개발하여 함부로 유포할 수 없으며 이것이 법적인 문제와 관련을 갖는 등, 공학적인 문제는 예상보다 복잡하다. 이러한 요소들이 모두 문서화되는 것이고, 따라서 공학 문서에 술하게 나타나는 경제성의 판단과 시장 동향 분석, 법적인 문제 등이 이를 대변하는 것이다.

이러한 사항들을 고려하여 공학 문서에 들어가야 할 내용은 다음과 같다.

▶ 개발할 기술 설명

▶ 개발할 기술의 중요성(사회적, 경제적, 심리적 요인 등)

▶ 관련 기술이나 유사한 기술에 대한 조사

▶ 개발할 기술의 파급효과(관련 기술이나 유사한 기술의 파급효과와 함께)

공학 문서의 초반에 위와 같이 서술할 내용에 관한 기본적인 정보를 독자에게 제공해야 한다. 또한 개발할 기술의 파급 효과에 관한 설명에서는 공학적 지식과 연관되는 사회, 경제적 요소에 대한 서술이 포함되어야 한다. 기술이나 제품에 대한 기본적인 정보를 제공한 후에는 해당 기술과 제품을 개발 혹은 생산하기까지의 과정을 서술한다. 기술적인 문제를 다루는 이러한 과정의 서술은 이중순·곽효연(2008:33)에서 제시하였듯이 다음과 같은 내용을 포함한다.

- ▶ 해결하고자 하는 문제에 대하여 최적의 방법을 적용하는 것.
- ▶ 어떠한 조건으로 실시하여야 하는 것을 결정하는 것
- ▶ 실행을 어떻게 하면 좋은가를 계획하는 것

▶ 최종적으로 문제해결에 유의한 영향을 끼치는 요인을 결정하는 것.

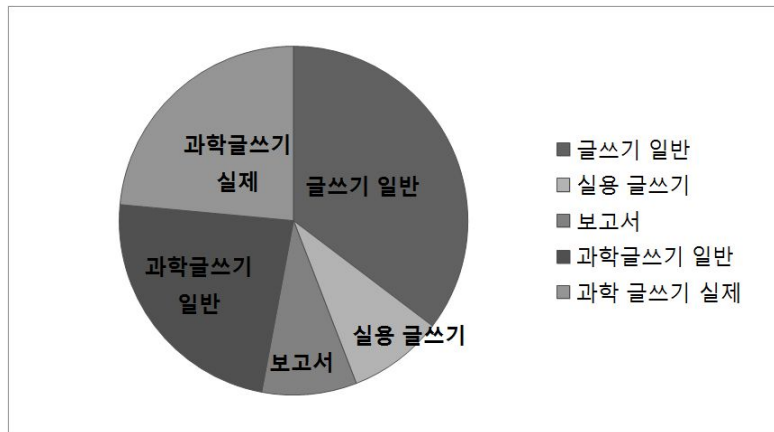
공학 글쓰기는 공학적인 정보를 특정한 독자에게 정확하게 전달하는 것을 일차적인 목표로 한다. 정확한 정보의 전달을 위해서는 여러 가지 요건이 필요하다. 전달해야 할 정보를 누락하지 않고 정확한 문장으로 서술하는 것, 정보를 적절하게 배열하는 것 등이 이에 포함된다.

공학적인 정보와 더불어 문서의 장르와 독자에 따라 개발 혹은 연구한 기술이나 제품의 파급 효과에 관하여 서술하고 이에 초점을 맞추어 개발과 연구의 과정을 설명한 후 결론을 도출하는 것이 공학 글쓰기에서 중요시 여겨야 할 이차적인 목표이다.

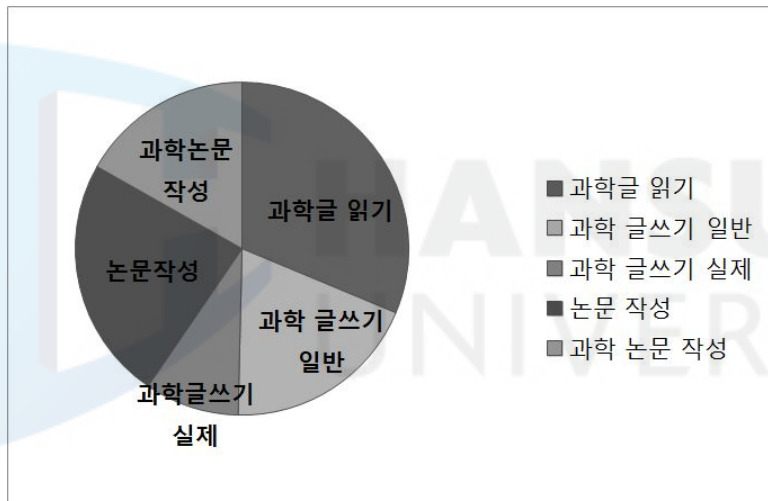
그렇다면 이와 같은 내용으로 구성되는 공학 글쓰기와 관련하여 대학에서의 교육은 어떻게 이루어져야 할 것인가? 우선 앞서 설명한 바와 같이 계열별 글쓰기 교육을 지향하면서 전공 글쓰기에 기반을 둔 글쓰기 교육이 이루어져야 할 것이다. 그리고 공학 글쓰기가 정보 전달 글쓰기이며 필요한 정보를 해당 장르에 알맞게 배열하고 변환하는 것에 초점을 두어야 하는 글쓰기라면 이러한 특성에 맞춘 교육 방향을 설정해야 할 것이다.

2.2.3. 공학 글쓰기 교육 현황과 방향성

현재의 대학 글쓰기 교육은 주로 신입생 글쓰기 교육에 중점을 두고 있고, 신입생 글쓰기 교육에서 계열별 교재를 사용하는 정도의 계열별 글쓰기 교육을 시도하고 있다. 다음은 대학별 공학계열 글쓰기 교재의 내용 구성을 그래프로 나타낸 것이다.



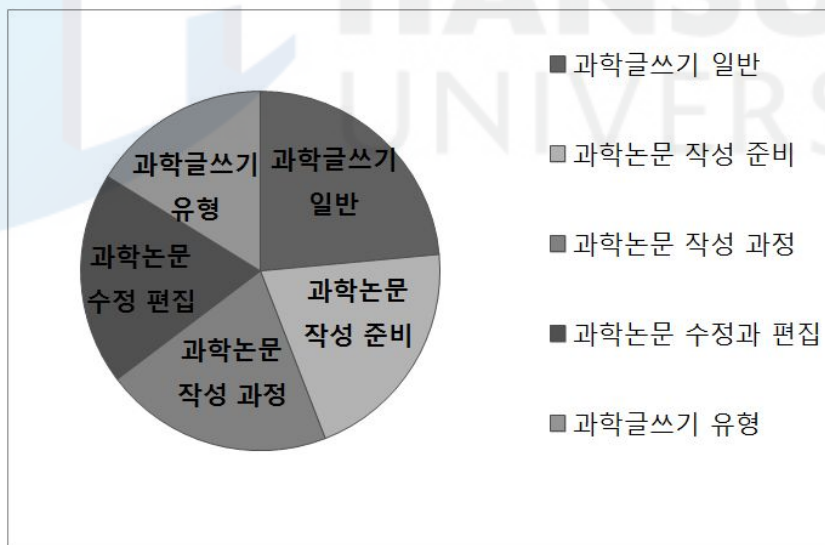
경북대 『과학기술 글쓰기』의 구성



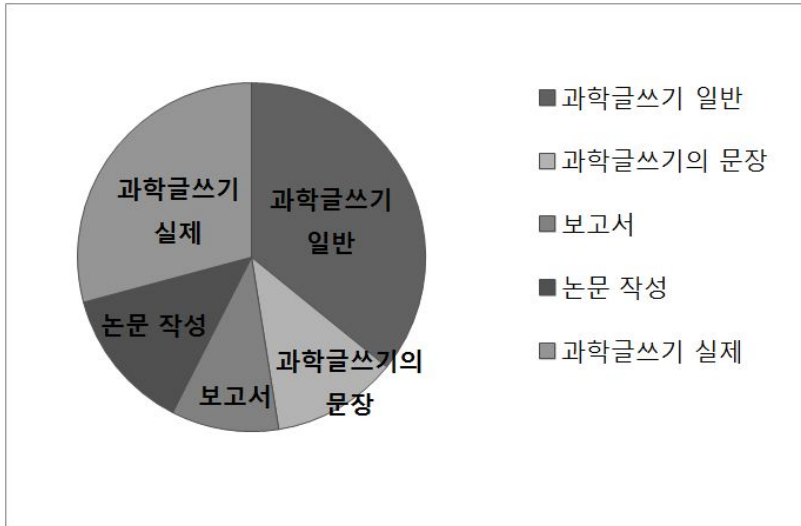
고려대 『자연과학과 글쓰기』의 구성



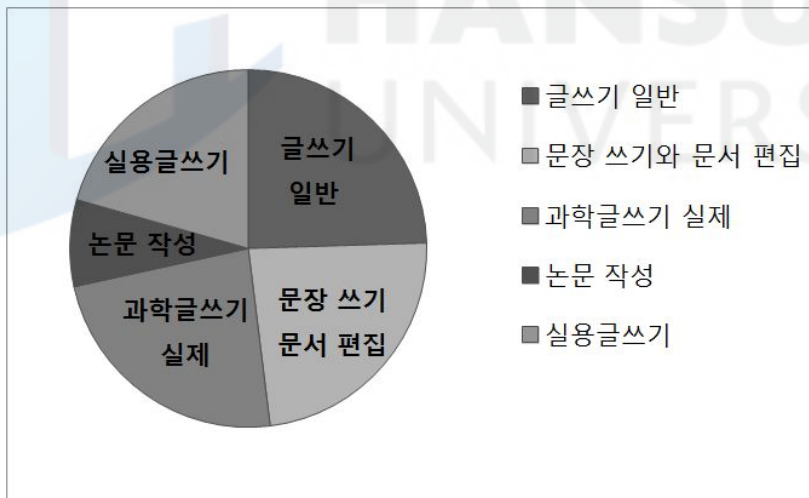
서강대 『이공계열 움직이는 글쓰기』의 구성



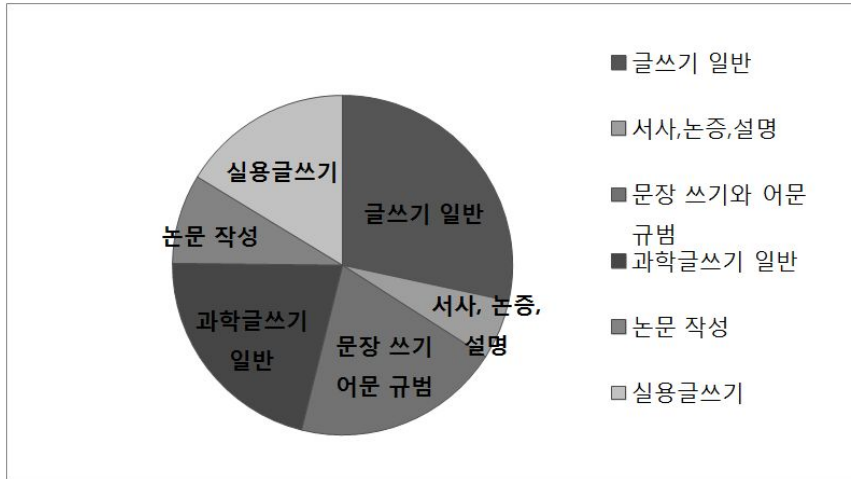
서울대 『과학기술 글쓰기』의 구성



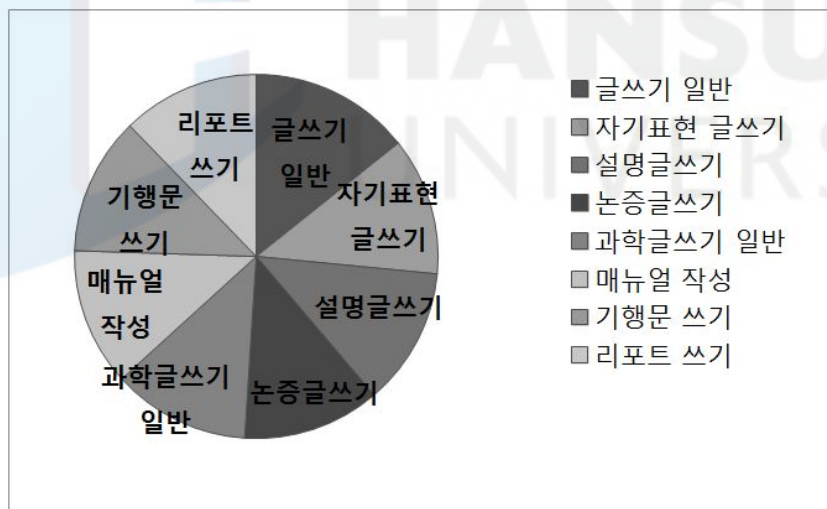
연세대 『과학글쓰기』의 구성



영남대 『이공계열 직업세계와 맞춤형 글쓰기』의 구성



전북대 『이공계 글쓰기』의 구성



한성대 『공과대학 글쓰기ing』의 구성

<그림2> 대학별 공학계열 글쓰기 교재의 구성

<그림2>는 전국의 8개 대학 공학계열 글쓰기 교재의 구성을 보여주고 있다. 분류한 구체적인 사항을 살펴보면 ‘글쓰기 일반’은 일반적인 글쓰기에 관한 내용을 의미하며 ‘과학글쓰기 일반’은 과학글쓰기에 관한 ‘과학글쓰기의 필요성, 작성 과정, 표절’ 등의 내용을 의미한다.²⁴⁾ ‘과학글쓰기 실례’는 제안서와 과학 관련 프레젠테이션 문서 작성을 뜻하며, ‘실용글쓰기’는 자기소개서와 이력서, 계약서 등의 문서 작성에 관한 내용이다.

연세대와 서울대의 교재는 비교적 과학 글쓰기, 즉 공학 글쓰기 중심의 내용을 중심으로 교재를 구성하고 있으나 그 외의 대학들의 교재에서는 일반적인 글쓰기 과정, 문장 쓰기와 어문 규범, 취업 관련 실용글쓰기, 논문 작성에 관한 내용들을 편의적으로 구성하고 있다.

공과대학 학생들이 작성하는 보고서와 논문은 모두 공학 글쓰기에 포함된다. 그러나 위의 교재에서는 일반적인 대학 글쓰기의 측면에서 보고서와 논문에 관한 설명을 하면서 ‘기술 보고서, 제안서, 제품설명서, 과학 칼럼’과 같은 일부 공학 문서만을 공학 글쓰기의 실례로 설명하고 있다. 특히 논문 작성에 관한 내용은 <그림2>에서 경북대와 한성대를 제외한 모든 대학의 공학계열 글쓰기 교재에서 다루고 있으나, 서울대와 연세대의 교재를 제외한 영남대, 서강대, 전북대, 고려대에서 일반 논문 작성에 관한 내용을 담고 있다. 공과대학 학생들에게는 제안서 유형의 보고서, 논문 유형의 보고서, 수필 유형의 보고서와 같이 보고서를 장르별로 구분하는 방식이 더 필요할 수 있다.

대학의 공학계열 글쓰기 교재에서 일반적인 글쓰기의 과정과 실용글쓰기, 대학에서의 ‘보고서’ 작성, 논문 작성, 제안서와 제품설명서 작성과 같은 여러 가지 다른 위계와 유형의 글쓰기에 관한 내용을 종합적으로 설명하고자 하는 이유는 여러 가지가 있다. 이러한 이유들과, 이와 관련된 문제점을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 교재 집필진이 기초 글쓰기의 필요성을 인식하고 있다는 점이다.

24) 앞서 대학별 공학 글쓰기 관련 용어 사용에 관하여 설명하였으나 <그림2>의 대학들은 주로 ‘과학글쓰기’라는 용어를 많이 사용하여 이 용어를 그림에 넣었다. 그래프에서 ‘과학글쓰기’로 표현된 부분을 ‘공학 글쓰기’와 관련된 내용이라고 생각해도 무리가 없을 것으로 보인다.

글쓰기의 일반적인 특성에 관한 내용을 공통적으로 다루고 있는 이유는 이러한 사실에 기인한다.

둘째는 대부분 대학에서 신입생 글쓰기 교육만을 실행하기 때문에, 신입생을 대상으로 한 계열별 교재 구성이라는 다소 모순적인 상황이 발생한다는 점이다. 따라서 기초 글쓰기와 계열별 글쓰기의 내용을 모두 포함하면서 상대적으로 계열별 특징이 약화된다.²⁵⁾

셋째는 글쓰기의 기초적인 부분과 계열적인 부분이 혼합되다 보니 장르와 서술 방식에 관한 혼동이 있다는 점이다.²⁶⁾ 즉, 논문, 기술 보고서, 자기소개와 같은 유형화된 글쓰기 양식을 장르로 설정하고, ‘설명, 논증, 묘사’ 등과 같은 서술의 방식은 장르별 글쓰기에서 여러 가지 양상으로 복합적으로 사용된다는 사실이 잘 드러나지 않는다. 서술 방식과 장르별 글쓰기를 따로 배운다는 것은 학생들에게 혼란을 야기할 위험이 있다.

실제로 대학의 글쓰기 교육자들이 모두 각 대학의 교재를 바탕으로 수업한다고 보기 어렵고, 대학 교육의 특성상 대학 글쓰기 교육 역시 수업 개별적으로 이루어지기 때문에 교재의 내용이 절대적인 교육 현황의 좌표는 아니다. 그러나 대학의 공학계열 교재의 구성은 각 대학의 글쓰기 교육자들을 중심으로 이루어진다는 사실 또한 간과하기는 어렵다.

거의 모든 대학에서 현재는 신입생 중심의 글쓰기 교육을 진행하고 있으나 일부 대학에서는 계열별 심화 글쓰기 수업을 개설하고 있다. 김훈기(2010)에 의하면 서울대에서는 ‘과학과 기술 글쓰기’라는 이공계열 글쓰기 심화 수업을 진행하고 있다. ‘과학과 기술 글쓰기’를 수강하는 학생 수는 25명 정도로 제한되어 있고 전체 수업의 가장 큰 목표는 한 학기 동안 학생들이 자신의 전공 분야와 관련하여 소논문을 한 편 작성하는 것이다. 학생들은 스스로 한 학기 동안 연구할 수 있는 연구주제를 선정하여

25) 신입생 글쓰기 교육에서 가르치는 전공 관련 글쓰기에 대하여 ‘잡종 장르이며 이것이 실제 전공과목에서 요구하는 보고서나 학생들이 추후 작성하게 될 유사한 종류의 글쓰기에 별로 도움이 되지 못한다(E.Wardle, 2009). 이공계열 전공자들이 글쓰기 과목에 대하여 비판적인 이유는 실제 이공계열에서 필요로 하는 유형과, 글쓰기 교육자가 가르치고자 하는 이상적인 글쓰기 유형이 서로 너무나 다르기 때문이다(전은경, 2011:16).

26) 장르란 반복된 상황에서의 정형화된 수사학적 반응이다(Miller 1979 (Poe, Lerner & Craig : 12에서 인용)). 학문의 분야에 따라 자주 쓰거나 자주 써야 하는 글의 양식과 유형이 있을 것이고 이때 따라 일정한 장르가 형성된다고 볼 수 있다.

IMRAD형식에 맞춰 연구계획서를 작성한다. 학생들은 연구주제를 선정할 때 가장 큰 어려움을 겪으며 연구계획서에 대한 중간평가는 수업시간의 토론과 개인면담을 통해 이루어진다.

연세대는 2006년 1학기부터 ‘과학글쓰기’ 강좌를 개설하여 운영하였는데, 이 강좌는 1학년 글쓰기 과목을 이수한 2학년 이공계 대학생을 대상으로 진행되며 교양 선택 과목이고 수강인원은 25명으로 제한되었다. 강의교재는 신형기 외, 『과학 글쓰기』이며, 강의는 대체적으로 이 책의 내용에 따라 진행된다. 이 수업에서 학생들이 수행해야 할 글쓰기 과제와 발표 과제는 상당히 많은 편이다. 학생들은 한 학기 동안 연구 소논문 한 편, 자신의 전공에서 중요하게 사용되는 전문적 개념에 대해 설명하는 600자 내외의 보고서 한 편, 특정한 기구나 기계의 작동 원리를 일상적 언어로 기술하는 글 한 편, 제안서 한 편, 조별 토론문 작성을 하게 되고, 조별 토론과 프레젠테이션 발표도 한다.

성균관대는 ‘2005년 교양기초 교육 개선안’에 따라 2005학년도 신입생들부터 ‘글쓰기와 커뮤니케이션’ 영역에서 두 과목 이상을 이수해야 하기 때문에 공과대학 학생들은 기초 글쓰기 수업에 해당하는 ‘글쓰기의 기초와 실제’를 수강한 후 ‘과학기술문서 작성, 발표와 커뮤니케이션’ 수업을 수강할 수 있다. 이러한 계열별 심화 교육이 1학년을 대상으로 하고 있다는 점은 아쉽지만, 기초 글쓰기와 계열별 글쓰기를 분화했다는 점에서 주목할 수 있다.

동국대는 공학교육인증제도와 관련한 교양 필수 과목으로 ‘기술보고서 작성 및 발표’라는 수업을 개설하고 있다. 남진숙(2012:41)에 의하면 이 수업에서는 일반보고서, 실험보고서, 학술지, 특허, 제안서, 학위논문 등의 다양한 기술보고서를 작성하는 교육을 하고, 연구 성과를 구두로 발표하는 방법과 영문보고서와 영어구두 발표 방법 등도 교육한다. 주목할 점으로는 1년에 한 학기씩 공학 전공 교수와 인문학을 전공한 글쓰기 교육 담당의 교수가 팀티칭 수업을 진행한다.

이효녕 외(2009)는 공학 계열 대학생 604명과 대학원생 92명을 대상으로 하여 공학 계열 글쓰기 교육에 대한 설문조사를 실시하였는데, 64.1%의

대학생과 85.9%의 대학원생이 글쓰기 능력이 부족하여 학업에 어려움을 겪고 있었으며, 본인이 글쓰기에 어려움을 겪는 이유 중 하나로 현재의 글쓰기 교육이 이공계의 특성을 반영하지 못하기 때문이라는 답변이 설문에 응답한 대학생 604명 중 574명으로 86.6%에 달했다.

그렇다면 공과대학 학생들에게 전공과목을 교육하는 교수들은 공과대학 학생들에게 어떤 방향의 글쓰기 교육이 필요하다고 생각하는지 설문조사를 하였다. A대학과 B대학의 공과대학 교수 170명에게 이메일 설문을 실시하여 35명에게 답신을 받았다. 설문지의 내용은 다음과 같다.

1. 교수님이 강의하시는 학부 과목 중에서 어떤 종류이든 ‘글’을 써야 하는 과목이 있다면 그 과목명은 무엇인가요?
2. 그 과목에서 학생들이 써야 하는 ‘글’은 어떤 것인가요?
(예 : 프로젝트 제안서, 실험 보고서, 논문 등)
3. 교수님이 속하신 전공 학과에서는 학생들에게 졸업논문을 쓰도록 하는지요?
4. 공학 글쓰기 교육이 필요하다고 생각하시는지요?
5. 4에 ‘필요하다’고 생각하신다면 어떤 글쓰기 교육이 필요하다고 생각하시는지요?
(예 : 공과대학 전공 관련하여 일정한 스타일이 있는 글에 대한 보조적인 교육,
공과대학 학생들이 대학생활과 졸업 후 직면하게 될 모든 글쓰기에 대한 교육,
간략한 주제에 대한 기본적인 문장과 문단 쓰기 등 기초적인 글쓰기 교육 등 자유롭게
답변 가능함.)

설문에 응한 35명의 교수들 중 33명이 공학 글쓰기 교육이 필요하다고 답변하였다. 학과별로 글쓰기 과제가 있는 과목과 과제의 종류, 공학 글쓰기 교육방향에 대한 설문의 결과는 다음과 같다.

응답자 소속 학교/학과	글쓰기 과제가 있는 과목 /글의 종류	공학 글쓰기 교육 방향
①A대학/건축학부	한국건축사, 역사도시비교론, 동양건축사/독서리포트 및 소논문	기초적인 문장의 표현력, 좋은 글쓰기의 사례 일기, 문장의 구조 및 맞춤법
②A대학/건축학부	건축설계론, 건축설계스튜디오-사실상 모든 과목/자신이 생각하는 바를 쓰는 보고서	자신이 생각한 바를 간단명료하게 서술할 수 있는 교육
③A대학/건축학부	건축계획연구/논문제안서,	대학원 학생들에게는 전공 관련하

	공간행태론/조사연구보고서(프로젝트 보고서)	여 일정한 스타일의 글쓰기 교육, 학부 학생들에게는 모든 글쓰기 교육이 필요함.
④A대학/건축학부	설계과목/졸업설계논문	논문의 주제와 프로세스를 논리적으로 설명할 수 있는 글쓰기 교육
⑤A대학/건축공학부	공학프로젝트/ 졸업논문 건축시공계획/보고서 및 PPT에 어떤 종류이든 ‘글’을 씀. 논문, 현황요약 보고서 등.	교육 여건이 중요함. 피드백을 줄 수 있는 교육 여건 마련되어야 함. 글쓰기 교육에 앞서서 철학 교육이 이루어져서 철학적 논리력을 갖추어서 글을 쓸 수 있게 지도해야 함.
⑥A대학/도시공학과	도시설계 II, 도시공학졸업설계/프로젝트 현황분석, 기본구상 및 상세계획 등 프로젝트 설명자료, 졸업논문	도시공학과는 프로젝트이든 논문이든 기승전결의 논리체계를 가진 스토리를 구성하는 것이 매우 중요함. 생각과 말을 체계적으로 정리할 수 있는 수단으로서 글쓰기에 대한 교육이 필요함.
⑦A대학/융합전자공학부	없음/학부 전체 학생의 20퍼센트 정도가 졸업논문을 작성함.	논문 및 기술적인 문서에 대한 글쓰기 교육. 상당수의 공대학생이 작문능력이 부족함. 표절 관련 교육과 참고문헌 사용법 교육.
⑧A대학/융합전자공학부	디지털논리회로, 회로이론, 전자회로 실험 포함된 과목 등/ 실험 착수보고서, 실험결과보고서 공학종합설계/과제보고서	공학에서 글쓰기는 향후 기업체에서 과제 발표자료 작성의 기본이 되는 매우 중요한 부분임.
⑨A대학/융합전자공학부	없음/졸업관련 프로젝트 발표 및 보고서 작성.	공과대학 전공 관련하여 일정한 스타일이 있는 글에 대한 교육 (데이터를 통한 객관적 분석보고서 작성법 등).
⑩A대학/융합전자공학부	졸업프로젝트/논문, 실험보고서, 제안서	특히 보고서 작성법을 교육해야 함.
⑪A대학/융합전자공학부	없음/졸업논문	연구 주제에 대한 배경, 전개 및 결과에 대해 논리적이고 명료하게

		글을 작성할 수 있도록 하는 교육.
⑫A대학/자원환경공학과	자원환경공학졸업설계/논문, 지오시스템/제안서 및 보고서, 물리탐사실험및설계/실험보고서	공대에서 쓰는 글쓰기는 일반 수필과는 다름. 공과대학 전공 관련하여 일정한 스타일이 있는 글에 대한 교육. 특히 논리적으로 글을 풀어내는 방법.
⑬A대학/자원환경공학과	자원경제원론, 자원시장분석론, 미래에너지자원공학, 자원경제 및 정책, 자원경제성평가/연구 보 고서	가능하다면 대학생활, 졸업 후 취 업 과정, 취업 후에 기본적으로 필요한 글쓰기에 대한 교육
⑭A대학/컴퓨터공학부	운영체제, 시스템 프로그래밍 등 전과목/실험보고서	"객관식" "주입식"교육을 받았기 때문에, 보고서를 쓰는 기술이 심 각히 떨어짐. 보고서 쓰는 교육이 필요함.
⑮A대학/컴퓨터공학부	거의 모든 과목/리포트와 PPT 중 심의 발표자료, 발명노트, 논문보 다는 과제물에 가까운 형태.	대학에서의 글쓰기 교육은 늦음. 초중고 시절 글쓰기 교육이 충분 히 이루어져야 함.
⑯A대학/컴퓨터공학부	컴퓨터그래픽스, 수치해석, 자료 구조 등 거의 모든 과목/보고서, 프로젝트 제안서	기술보고서 쓰는 방법을 교육해야 함. 한 가지 기술에 대하여 자료 조사하고 보고서를 쓰도록 하고 있음.
⑰A대학/정보시스템학과	경영 기반 과목과 경영정보시스 템 과목들/짧은 논문 두 개 정도 를 요약하고 시사점과 본인이 느 낀 점을 추가하는 보고서(3~4페 이지로 중간고사나 기말고사 전 에 제출함)	기본적인 문장과 문단 쓰기와 더 불어 공과대학 특성을 반영한 전 공 글쓰기 교육.
⑱A대학/전기생체공학부 전기공학전공	졸업 관련 과목/졸업논문	글쓰기는 공과대학생들에게 피할 수 없는 스킬, 반드시 글쓰 기 교육이 필요함. 특히 대학원생 들은 많은 글을 작성함.
⑲A대학/전기생체공학부 생체공학전공	없음/졸업논문	연구 현장에서 가장 필요한 것은 논문 또는 보고서 작성임. 논리적 으로 글을 쓰는 훈련이 필요함.
⑳B대학/멀티미디어공학과	창의적 공학설계, 확률과 통계,디	자신을 생각을 잘 정리하여 보고

	지텔 영상이론/보고서, 영화감상문	서를 작성할 수 있는 교육.
②1B대학/멀티미디어공학과	모든 과목, 창의적 공학설계, 졸업설계 등 설계과목/계획서, 보고서, 발표자료	자신의 생각을 설득력 있게 긴 문장으로 표현할 수 있도록 하는 교육, 전공 관련 글쓰기 교육.
②2B대학/멀티미디어공학과	확률 및 통계, 영상 및 음성인식/프로젝트 제안서, 보고서	전공 관련 글쓰기 교육, 사회 진출 후에도 활용할 수 있는 교육.
②3B대학/멀티미디어공학과	있음/보고서, 제안서, 기획서, 프로그램 설명서	보고서 작성에 도움이 될 수 있는 글쓰기 교육.
②3B대학/멀티미디어공학과	있음/보고서	이공계 보고서나 논문 작성을 위한 글쓰기 교육
②4B대학/컴퓨터공학과	창의적 공학설계, 설계 프로젝트/프로젝트 제안서, 프로젝트 결과 보고서	테크니컬 라이팅, 프레젠테이션 문서에 관한 교육 등 실무적 문서 작성과 이력서 작성, 보고서의 프레임 잡는 법 등 기계적인 글쓰기 방법론 교육이 필요함.
②5B대학/정보통신공학과	대부분의 과목/기술적인 보고서, 제안서, 논문	기술이나 연구결과를 남에게 전수 해주어야 함. 기술 세미나 보고서와 연구논문 작성을 위한 글쓰기 교육이 필요함.
②6B대학/정보통신학과	정보통신프로젝트/제안서 및 보고서	전공 관련 문서를 잘 작성할 수 있도록 돕는 글쓰기 교육.
②7B대학/산업경영공학과	많은 과목/보고서, 논문	보고서와 논문을 쓸 수 있게 하는 글쓰기 교육. 문법, 철자, 문단 작성, 참고문헌 작성 등도 교육.
②8B대학/산업경영공학과	CRM과 마케팅전략/보고서, 전략 기획서, 조사방법론/논문, 산업경영종합설계/논문, 연구결과보고서	공대 내에 글쓰기 프로그램이 있으면 함. 논리가 맞고 기승전결에 맞는 글쓰기 교육이 필요하고, 글쓰기의 기본 기법과 정보를 요약하는 글쓰기 교육이 필요함.
②9B대학/산업경영공학과	대부분의 과목/보고서, 산업공학 종합설계/제안서	어떤 형태의 글쓰기 교육이든 글쓰기 교육이 필요함.
③0B대학/산업경영공학과	대부분의 과목/보고서, 제안서, 계획서	자기의 생각을 잘 정리하게 하는 글쓰기 교육을 받아서 보고서, 제안서, 계획서도 잘 쓸 수 있게 교육해야 함.
③1B대학/기계시스템공학과	전기전자회로 이론 및 실습/실험	자신의 지식을 글로 잘 표현할 수

	계획서 및 결과보고서, 나노MEMS공학개론/과제 제안서, 응용기계설계/과제 제안 및 결과 보고서, 시스템설계/설계논문	있는 글쓰기 교육, 전공 관련 글 쓰기 교육.
②B대학/기계시스템공학과	시스템설계프로젝트/논문	사회생활할 때 필요한 글쓰기 교 육, 전반적인 글쓰기 교육.
③B대학/기계시스템공학과	있음/보고서	모든 형식의 글쓰기 교육이 필요 하며, 특히 보고서 작성 교육.

<표6> A,B 공과대학 교수들의 설문 답변

<표6>을 보면 공과대학 안에서 어떤 형식이든 글쓰기 과제가 있음을 알 수 있으며, 글의 종류는 연구 논문, 실험 보고서, 프로젝트 제안서와 결과보고서, 연구 계획서와 에세이식 일반 보고서, PPT를 이용한 발표 자료가 주를 이루고 있다는 것을 확인할 수 있다. 공과대학 교수들이 바라는 공학 글쓰기 교육의 방향은 33개의 응답 중 28개의 응답이 전공 관련 글쓰기 중심으로 이루어져야 한다는 것이었고, 나머지 5개는 전반적인 글쓰기와 기초적인 문장 쓰기, 논리적이고 철학적인 글쓰기, 맞춤법이나 문단 구성과 같은 일반적인 글쓰기 부분에 대한 글쓰기 교육을 원한다는 내용의 답변이었다.

위의 답변들을 좀 더 자세히 살펴보면, 대학에서의 공학 글쓰기 교육에 관한 좋은 정보를 얻을 수 있다. 전체적으로 설문의 결과가 보고서 작성의 중요성과 더불어 기술 보고서, 제안서, 분석 보고서 등 졸업 후에도 학생들이 많이 쓰게 될 공학 글쓰기 교육의 필요성, 기초적인 문장 작성 교육의 필요성 등을 강조하고 있으나, 일부 답변에서는 공학 글쓰기 교육과 관련한 핵심적인 정보를 포함하고 있다. <표6-③⑤⑥⑨⑪⑫⑰⑲⑳>을 보면 ‘공대 스타일의 글쓰기’, ‘피드백 중심의 교육’, ‘정보 요약하는 글쓰기에 관한 교육’이라는 표현을 쓰고 있다. 특히 ‘공대 스타일의 글쓰기’에 관한 강조를 한 답변이 많다. 이것은 공학 글쓰기 교육이 공학에서 자주 사용하는 글쓰기의 형식과 그 형식에 들어가야 할 내용을 채우는 방식으로 이루어져야 한다는 사실을 보여준다. 또한 공학 글쓰기가 정보 집약적이며 필요한 정보를 ‘공대 스타일의 글쓰기’ 형식에 맞게 배열하고 조합해야 한다는

점, 이와 관련하여 피드백이 반드시 필요하다는 점을 알 수 있다.



3. 공학 글쓰기의 전략적 정체성

3.1. 공학 글쓰기의 개념과 종류

3.1.1. 공학 글쓰기에 관한 용어

대학 글쓰기 교육에서 공학 글쓰기와 관련된 용어는 다양하다. 공학이라는 학문이 이론과 실용의 두 분야에 걸쳐 있으며, 사용자에 따라 공학에 포함하는 분야의 범위도 달라지기 때문이다. 각 대학의 계열별 교재에서 사용하는 공학 글쓰기 관련 용어는 ‘과학기술 글쓰기, 자연과학 글쓰기, 이공계열 글쓰기, 과학글쓰기, 이공계 글쓰기, 공과대학 글쓰기’ 등 다양하다.²⁷⁾ 이들 용어의 사용 양상을 살펴보면 ‘과학기술 글쓰기’, ‘자연과학 글쓰기’, ‘이공계 글쓰기’ 등이 사용되고 있다.

일반적으로 공학은 기계, 장치 등의 인위적인 자연을 대상으로 하는 학문으로, 자연과학이 자연 자체를 대상으로 하는 학문으로 인식되지만, 자연과학과 공학은 분명한 경계로 구분되는 분야는 아니다. 공학은 자연과학을 기반으로 하기 때문에 넓은 의미에서 공학은 자연과학을 포함하지만, 자연과학 분야에 공학이 포함되지는 않는다.²⁸⁾

위의 용어 중 ‘과학기술’은 ‘과학’과 ‘기술’이라는 두 분야를, ‘이공계’는 ‘이학’과 ‘공학’이라는 두 분야를 함께 이르는 용어이며, 순수과학의 분야와 응용과학의 분야를 통칭한다는 점에서 공통점을 가진다.

영어권에서는 공학 글쓰기와 관련하여 ‘Technical writing’과 ‘Science writing’이라는 두 가지 용어가 공존하는데 전자는 ‘과학 글쓰기’로 후자는

27) 서울대 『과학기술 글쓰기』, 경북대, 『과학기술 글쓰기』, 연세대 『과학글쓰기』, 성균관대 『과학기술 문서작성, 발표와 커뮤니케이션』, 고려대 『자연과학과 글쓰기』, 전남대 『자연과학편 글쓰기』, 서강대 『이공계열 움직이는 글쓰기』, 영남대 『이공계열 직업세계와 맞춤형 글쓰기』, 전북대 『이공계 글쓰기』

28) 두산백과사전에서는 공학은 자연과학을 포함한다고 설명한다. 출판된 책과 같은 내용의 온라인 버전을 볼 수 있는 주소는 다음과 같다.

(<http://terms.naver.com/entry.nhn?cid=200000000&docId=1063835&mobile&categoryId=200000481>)

‘기술 글쓰기’로 직역할 수 있다.

Gordon H. Mills & John A. Walter(1954:3)에서는 기술 글쓰기 대하여 기술적 주제에 관련된 글쓰기이며, 기술적 주제는 과학과 공학에 한정된다고 하였다. 기술적 글쓰기의 대표적인 예는 기술 보고서이고, 기술 글쓰기의 대표적인 특징은 서술의 객관성이며, 기술 글쓰기에서 초점을 두는 부분은 정보를 정확하게 다루는 것이라고 설명한다.

M. Moriarty(1996:29)에서는 과학 글쓰기를 두 가지로 분류한다. 과학적 대상에 관한 글을 쓰는 것과 과학적인 맥락이나 문맥으로 글을 쓰는 것을 과학 글쓰기라고 설명한다. 또한 기술 글쓰기를 과학 글쓰기보다 상위의 개념으로 서술한다는 점에서 위에서 설명한 공학과 자연과학과의 함의관계와 공통점을 가지는 것으로 보인다. 또한 과학 글쓰기는 “분류, 통계학적 분석, 수학적 분석, 비교 연구 등의 방법을 가지고 실험적 방법이나 비실험적 방법을 통해 나타난 관찰(observation), 결과(results), 방식(manner)을 서술하는 것”이고 “기술 글쓰기(technical writing)는 객관적으로 사실적 정보를 제공해주는 글쓰기”라고 설명하고 있다.

박상민(2009:304)은 포괄적으로 ‘이공계 글쓰기’라는 용어를 사용하면서 이공계 글쓰기를 축어적 의미 그대로 “‘이공계’ 전공자들에게 필요한 글쓰기’를 두루 칭한다.”고 설명한다. 또한 기술 글쓰기는 산업 현장에서 사용하는 기술문서 작성을 통칭하고, 과학 글쓰기는 대학에서 사용하는 이공계적 글쓰기라고 설명한다. 그러나 과학 글쓰기가 ‘논문 작성법’을 포함하는 등 좀 더 학술적인 측면의 글이지만, 기술 글쓰기에도 연구소에서 근무하는 과학자들의 글쓰기가 포함되기 때문에 이 두 글쓰기의 성격은 근본적으로 다르지 않고 목적과 방향에서 차이를 보인다고 논의한다.

종합해서 살펴보면, 공학 관련 글쓰기의 대표적인 용어인 테크니컬 라이팅(technical writing)의 번역어로 ‘기술 글쓰기’와 ‘과학기술 글쓰기’가 현재 국내의 논의에서 통용되는 것으로 보인다. ‘기술’이 일반적으로 어떤 상품을 생산해내고 그것을 광고하여 시장에 선보이는 총체적 과정을 포함한다고 할 때 ‘과학기술 글쓰기’는 다소 넓은 의미의 ‘기술 글쓰기’를 의미한다고 할 수 있다. 대학 교재에서 ‘과학기술 글쓰기’라는 용어를 선호하는

경향을 보이는 것은 대학에서 공학과 이학을 공부하는 학생들을 모두 교육한다는 점에서 이해될 수 있다.

공학 관련 글쓰기를 범박하게 ‘과학 글쓰기’와 ‘기술 글쓰기’로 구별할 때, 전자는 학술적인 부분에 초점을 두는 글쓰기로, 후자는 실용적인 부분에 초점을 두는 글쓰기로 이해할 수 있다. 실제로 ‘기술 글쓰기’는 미국의 주요 대학에 개설되어 있는 이공계 학생들을 위한 강좌명이기도 하지만, 주로 기술자들이 생산하는 제품 설명서나 그 밖의 기술 제안서, 설명서 등을 일컫는데 반하여 ‘과학 글쓰기’는 ‘논문 작성법’을 중심으로 논의된다.²⁹⁾ 국내의 대학 교육에서 이 두 가지 유형이 명확하게 구분되지는 않지만, 전반적으로 학부 과정에서는 기술 글쓰기 측면이 좀 더 강한 글쓰기를 학생들에게 요구한다면, 대학원에서는 절대적으로 과학 글쓰기의 측면이 강한 글쓰기가 필요한 것으로 보인다.

따라서 ‘공학 글쓰기’는 ‘과학기술 글쓰기’와 유사한 맥락에서 이해할 수 있다. ‘공학’이 넓게는 자연과학을 포함하지만 응용과학적인 성격이 강한 학문이라는 점과, ‘공학 글쓰기’가 과학적인 내용과 과학적인 맥락에서 구성되지만 실용적인 성격이 강한 것에는 서로 연관성이 있다. 공과대학 학생들의 글쓰기는 이러한 ‘공학적’ 성격을 지닌다고 보며, 이 연구에서는 ‘공학 글쓰기’라는 용어를 사용하기로 한다.

3.1.2. 공학 글쓰기의 종류

공학 글쓰기에 관한 용어의 논의가 다양한 만큼 공학 글쓰기의 범위 또한 공학 글쓰기를 바라보는 시각에 따라 다양하다. 공학 글쓰기의 종류에 관한 연구를 정리하면 다음과 같다.

29) 미국과 캐나다의 상위 73개 공과 대학(미국 50개 대학, 캐나다 23개 대학)의 공학 글쓰기와 관련된 조사 결과를 보면 학부 과정에서는 주로 공학 프로젝트 제안서와 보고서, 상품 소개서, 상품 설명서 등을 가르치며, 공학적 의사소통과 관련된 과목은 비즈니스 편지 쓰기와 메모 쓰기, 이력서 등을 쓰는 사업적 의사소통(Business communication)과목과도 연계되는 경우가 많다. 학술적 에세이나 저널의 기사, 포스터 프레젠테이션(poster presentation)이나 연구 보고서같이 학술적 연구에 초점을 둔 의사소통 과목은 많이 개설되지 않으며, 이러한 과목들은 과학 분야 전공 교수들이 직접 가르친다(L.Reave, 2004).

연구자	분류 방식		텍스트 종류
김혜경 (2010)	1) 의사소통 중심		자기소개서, 설명서, 공학관련 에세이, 공학관련 기사문, 각종 인문사회학과 공학 관련 칼럼, 포트 폴리오 관련 글쓰기 등
	2) 문제해결 중심		실험보고서, 연구결과 보고서, 기타 연구보고서, 종합설계 관련 글쓰기 등
	3) 비판적 사고, 논증적 글쓰기		과학기술 관련논술, 각종 토론에 의한 글쓰기, 학술논문 등
	4) 윤리적 글쓰기		과학기술 등의 연구윤리에 대한 기고문, 연구자의 윤리의식과 관련한 글쓰기, 올바른 정보사용에 대한 글쓰기 등
최상민 (2009)	1) 학교		일반적인 보고서, 진학 및 입사지원서(이력서, 자기소개서)
	2) 일반		업무용 편지, 각종 계획서, 각종 보고서
	3) 공통		실험 및 기술 보고서, 연구보고서 및 논문, 전자우편
김양숙 (2010)	실용문 중심		자기소개서, 제품 설명서, 포트폴리오 작성, 연구 성과(혹은 신제품) 홍보문, 과학기사문, 과학에세이 등
박상태 (2008)	1) 전공자 대상		전공 혹은 인접 전공 분야에 제출하는 연구 계획서, 관찰 및 실험 보고서, 학술 및 학위 논문 등
	2) 비전공자 대상		각종 지원 단체에 제출하는 연구 제안서, 자연과학 및 공학 관련 칼럼이나 에세이, 자연과학 및 공학 관련 기사문 등
김훈기 (2009)	A회사 (자동차 회사, 연구원 94명 설문)		연구결과보고서(65명, 69%), 연구제안/기획서(49명, 52%), 학회/특허 등재를 위한 논문(48명, 51%), 발표자료(39명, 41%), 업무노트(17명, 18%), 연구노트(16명, 17%)
	B회사 (대기업, 연구개발 인력 38명 설문)		기획서 및 제안서(22명, 58%), 기술보고서 및 매뉴얼 작성(각 16명, 42%)
신선경 (2008)	장르별	연구	제안서 및 결과 보고서 (예상 독자 : 일반적 지식과 한정된 정보를 가지고 있는 연구자 집단의 동료 연구자 및 정책 결정자)
			학술 논저 (전문가 및 대학원생)
			실험 보고서 및 실험 노트 (전문가 및 대학원생)

			연구 집단 내의 뉴스 레터 (전문가 및 대학원생)
		교육	초,중,고 교과서(일반적 지식과 한정된 정보를 제시 받는 문외한)
			대학 교재(대학 수준의 일반 지식을 습득하고 있는 문외한)
		정보 전달	잡지 및 신문의 과학 기술 관련 기사 (과학기술에 대한 지식이 없는 문외한) 과학 잡지 및 과학 교양서의 과학 에세이(과학 기술 분야에 관심이 있는 독자)

<표7> 연구자별 공학 글쓰기 분류

<표7>은 대학 글쓰기와 사회에서 작성하는 공학적 글쓰기를 모두 포함하고 있다. 공학 글쓰기의 대부분은 제안서, 계획서, 보고서 등으로 이는 모두 정보 전달형의 설명글이다.³⁰⁾ 그러나 설명은 가장 많이 사용되는 서술 방식이며 설명이 사용되는 양상이나 글의 종류에 따라 여러 가지로 소분류될 수 있다. 설명이 논리적 타당성을 근거로 하지만, 논리적인 타당성 역시 매우 광의적인 설명의 요건일 뿐이다. 문학 비평문의 설명의 방식과 신문 기사의 설명 방식, 공학 글쓰기의 설명 방식은 각각 차이가 있으며 그 차이는 각각의 텍스트가 가지는 고유한 성격과 연관을 맺는다.

공학 글쓰기는 특정한 형식과 내용 요소를 지니고 있으며, 이에 관한 실제적인 자료를 살펴보도록 한다. 이를 위하여 직업 사회에서 사용되고 있는 공학문서들과 3개 대학의 공과대학 학생들의 보고서를 살펴보기로 한다.³¹⁾

글의 종류/분량	과목명	학과/학부
① 프로젝트 제안서 /A420장	설계 프로젝트	컴퓨터 공학과
② 프로젝트 결과보고서/A4 25-30장		
③ 보고서/A4 장	확률 및 통계	멀티미디어 공학과
④ 영화감상문/A4 10-15장	디지털 영상제작	

30) 공학 글쓰기를 교육하기 위해서는 학생들에게 해설적 글쓰기, 즉 설명적 글쓰기와 논증적 글쓰기의 능력을 배양시켜야 한다(박상태,2008:188).

31) 지식경제부와 중소기업진흥공단, 과학기술부, 에너지 관리공단, IT관련 회사의 홈페이지에서 공개되어 있는 공학 관련 문서를 살펴보았다.

⑤ 졸업논문/A4 20-30장	시스템 설계 프로젝트	기계시스템 공학과
⑥ 사업계획서/A4 10-20장	e-business 개론	산업경영 공학과
⑦ 품질 경영 매뉴얼	품질경영 및 설계	
⑧ 조사보고서	품질경영	
⑨ 결과보고서	창의적 설계	
⑩ 프로젝트 결과보고서	신뢰성 공학	
⑪ 공학윤리 에세이	학과 공통	정보통신 공학과
⑫ 프로젝트 결과보고서	정보통신 프로젝트	
⑬ 답사보고서/A4 4-7장	한국건축사	건축학부
⑭ 서평 / A4 3-6장		
⑮ 보고서/ A4 3-4장	건축설계론	
⑯ 분석보고서/A4 20-25장	건축공간행태론	
⑰ 논문(A4 10장-15장)	자원경제원론	자원환경 공학부
⑱ 논문(A4 15장-20장)	미래 에너지자원공학	
⑲ 졸업작품 보고서/(A4 7장-20장)	졸업작품	시계공학과

<표8> A,B,C공과대학 학생들의 보고서 유형

<표8>은 서울과 서울 근교 소재 A,B,C대학에서 수합한 120개의 보고서를 유형별로 정리한 것이다.³²⁾

학생들이 작성한 공과대학 전공과목의 보고서는 수업 내용을 실습하고 활용한다는 점에서 본격적인 공학 글쓰기에 해당되지 않지만 궁극적으로 공학 글쓰기의 구조를 표방하고 있다. 공학 글쓰기의 경험이 적은 학생들의 글이 다소 주관적인 관점을 지니고 있을 뿐, 글의 전체적인 구성 등에서 전공 문서 스타일의 전형성을 따르고자 하는 노력이 보인다. 공학 관련 기관에서 제공하는 문서의 내용을 바탕으로 공학 글쓰기의 전형성과 특징을 파악하고 이와 관련하여 학생들의 글에 나타나는 표현적인 불안정성의 유형을 살펴보고자 한다.³³⁾

32) A대학은 공과대학 내에 학과의 수가 많고 공과대학이 발달되어 있으며, B대학은 이러한 특징이 없는 일반적인 대학이다. C대학은 공과대학의 학과 수의 비율이 전체 단과대학 중에서 60퍼센트 이상을 차지하는 공과대학 중심의 학교이다.

3.2. 공학 글쓰기의 표현적 특성과 불안정성 요인

3.2.1. 정의와 분류

공학 글쓰기에서 가장 중요한 것은 특정한 독자에게 주어진 정보를 정확하게 전달하는 일이다. 수사 형식이나 문장 표현 자체가 글의 중요한 요소가 되는 인문학적인 글과 달리, 공학 글쓰기에서 이러한 문장 구현의 방식은 정보 전달을 돕는 데 가장 효율적인 방법으로 인식된다.

따라서 정보 전달에 필요한 항목들이 존재하고 해당 항목들을 효과적으로 채우는 것이 공학 글쓰기의 주된 과제이다. 공학 글쓰기에서 전달하고자 하는 정보는 어떤 제품이나 연구의 성과에 관한 것이다. 따라서 대상에 대한 정의와 소개가 있고, 대상을 분류하거나 분석한다.

①SBR은 부타디엔(Butadiene)과 스티렌을 중합해 만든 공중합체로 SBR라텍스까지 포괄할 경우 합성고무 수요의 약 50%를 차지한다. ②SBR은 그 제조방법에 따라 유화중합 SBR과 용액중합 SBR로 구분되는데 유화중합 SBR은 2차 대전 중 미국이 개발, 양산한 오랜 역사를 가지고 있으며 통상적으로 SBR이라 할 경우 유화중합법에 의해 생산된 제품을 말한다.

SBR은 스티렌이 3개의 구조를 갖는 부타디엔과의 공중합체라고 할 수 있는데 어떤 특별한 구조를 가지고 있는 것은 아니고 랜덤형태다. ③유화중합 SBR의 경우 스티렌의 함량은 약 23%이고 부타디엔의 구조는 cis-1.4구조가 18%, trans-1.4구조가 65%, 그리고 Vinyl구조가 17%정도이다. 유화중합에 의해 생산되는 SBR은 중합온도에 따라 2가지로 구분되는데 고온(50℃ 이상)에서 중합시키는 Hot Rubber와 저온(10℃ 내외)에서 중합시키는 Cold Rubber가 있다.

용액중합에 의한 SBR은 1960년 필립스가 처음으로 Solprene-1205라는 Block형 SBR을, 1964년에는 Solprene-1204라는 Random형 SBR을 상품화하였다. 용매중에 유기리튬(Li)촉매를 이용해 스티렌과 부타디엔을 중합시키면 먼저 부타디엔의 중합반응이 개시되

33) 글쓰기에 있어서 더 수정되어야 할 점들을 ‘오류’라고 부르지 않기로 한다. ‘오류’란 잘못되었다는 말인데, 학생들의 글이 잘못되었다기보다는 완결에 미치지 못하고 불안정적이라는 표현이 적절할 것으로 보인다. 글에서 보통 풀어야 할 문제로 나오는 주제를 ‘불안정 조건(destabilizing condition)’이라 한다(J.Williams, 2011:109). 이를 응용하여 학생들의 보고서에 ‘더 나아질 수 있는’ 여러 가지 ‘불안정성’이 존재하는 것으로 보고자 한다.

어 Block형 공중합체를 형성하게 된다. 따라서 Random형 S-SBR 제조는 Block형 S-SBR제조와 비교해 약품이나 운전방법에 차이가 있게 된다.

고온중합에 의한 SBR은 초기에 개발되었으나 Gel 함량이 높고 분자주쇄에 Branch가 많이 가공성이 떨어지는 결점이 있으며 저온중합 SBR은 Gel함량이 극히 낮고 물리적 성질이 우수해 오늘날 SBR 생산의 약 80%이상을 차지하고 있다. SBR은 천연고무에 비해 마모성, 내노화성, 내열성이 우수한 장점을 가지고 있으며 가공성이 용이하고 가황특성이 안정적이어서 타이어, 신발, 고무호스, 벨트 등 대부분의 일반고무 제품에 사용이 가능하다.

④SBR은 유화제, 신전유(Extended Oil), 스티렌 함량, Mooney점도, 안정제 및 첨가제의 종류에 따라 여러 가지 그레이드의 분류가 가능하다. 국내에서 생산되는 SBR은 Cold Rubber로서 1500, 1700계열의 제품이 수종이다. HSR(High Styrene Rubber)은 85~87%의 스티렌 함량을 가지고 있는 수지성의 고무로써 열가소성을 가지고 있어 Roll 권취성, 카렌다 압연성, 형(형)호름성 등 가공성을 좋게 한다. 또한 내마모성, 내노화성, 전기 절연성 등이 우수하고 고무에 대한 보강효과가 있어 낮은 비중에서 고경도의 가황고무를 얻을 수 있다.

<자료3> 합성고무의 시장 기술 보고서

◁ 클라우드 컴퓨팅 개요 ▷

(정의) ①클라우드 컴퓨팅은 인터넷기술을 활용하여 IT자원을 필요한 만큼 빌려서 사용하고

실시간 확장성을 지원받으며 사용한 만큼의 비용을 지불하는 컴퓨팅 서비스

(분류) ②서비스 대상과 자원공유 정도에 따라 Public, Private, Hybrid로 구분하며,수직적인 서비스이용 범위에 따라 IaaS (Infrastructure as a Service), PaaS(Platform as a Service), SaaS(Software as a Service)로 분류

(특징) 수요기반 자가서비스, 고속네트워크 접근 등 기존의 컴퓨팅서비스 대비 5가지의 차별적 요소를 가짐



<자료4> KATS 기술 보고서 - 클라우드 컴퓨팅 산업 및 표준화 동향

<자료3>은 합성고무의 일종인 SBR에 관한 설명으로 ‘합성고무 시장 기술 보고서’의 일부분이다. <자료3>은 전체적으로 SBR에 대한 확장 정의에 대하여 서술하고 있다. SBR에 대한 직접적인 문장 정의는 <자료3-①>에 해당하지만, SBR에 대한 부연 설명이 이어지기 때문이다.³⁴⁾

34) 정의를 ‘괄호 정의, 문장 정의, 확장 정의’로 분류할 수 있는데, 문장 정의는 하나의 완전한 문장이나 설명적인 구로 단어를 정의하는 것이고, 확장 정의는 좀 더 강조하거나 많은 설명이 필요할 때, 즉, 설명하려는 아이디어가 중요해서 충분히 설명해야 하는 경우 한 단락에서 한두 쪽 이상을 할애해서 정의하는 방식을 의미한다(M.Moriarty1996:203).

한 단어에 관한 정의는 기본적으로 분류의 방식에 따른다. Gordon H. Mills & John A. Walter(1954:61)에서는 이공계 텍스트에서 어떤 것을 정의할 때 ‘종(species, 種) = 속(genus, 屬) + 차이점, 구별되는 특징(differentia)’의 패턴을 취할 것을 권유한다. ‘종(species)’는 정의될 것이고 속(genus)은 종이 속하는 군(群)이며, 차이점은 정의되는 것의 변별적인 특성을 가리킨다. 사전에서 사용하는 정의의 방식은 대부분 이러한 패턴을 따르고 있다.

(1) 몽타주(브리태니커)

몽타주는 영화에서 주제와 연관된 필름을 모아 하나의 연속물로 결합시키는 편집 기술이다.

(2) 미숙아(두산동아)

미숙아는 출생시의 체중이 2.5kg이하이며, 태중(胎中) 37주 미만에 태어난 신생아를 말한다.

<자료4-①>도 ‘클라우드 컴퓨팅’에 관한 정의를 내리고 있는데 ‘종(species, 種) = 속(genus, 屬) + 차이점, 구별되는 특징(differentia)’의 방식으로 설명하고 있다.

클라우드 컴퓨팅(종,種) = 인터넷기술을 활용하여 IT자원을 필요한 만큼 빌려서 사용하고 실시간 확장성을 지원받으며 사용한 만큼의 비용을 지불하는(차이점, 구별되는 특징) + 컴퓨팅 서비스(속, 屬)

정의에 이미 1차적으로 대상으로 분류하지만 분류는 단계별로 진행될 수 있으며, 소분류가 세밀하게 이루어질수록 대상은 구체적으로 설명된다. <자료③,④>는 이미 정의된 SBR을 분류의 방식으로 설명하고 있는 문장들이다.

① 셀룰러폰(Cellular phone)은 서비스 대상 지역을 여러 개의 셀(Cell)로 나누고, 그 셀 안에 설치된 하나의 기지국을 통해 단말기의 위치를 파악하고, 전파를 전달해 통화를 가능하게 하는 형태로 시스템이 정의된다.

- ②시스템 신뢰도는 개별 신뢰도를 갖는 부품들이 복잡한 구조로 결합되어 시스템을 구성할 때 시스템 전체의 신뢰도를 의미하는 것이며, 시스템의 신뢰도를 높이는 것은 신뢰성 공학에서의 목표이기도 하다.
- ③블루투스는 가정 및 사무실에서 사용되는 모든 정보기기에 장착되는 것을 목표로 무선망(wireless piconet, ad hoc scatternet 등)을 구성하여 어떠한 유/무선망과도 연동할 수 있게 한다.
- ④ PCB란 집적 회로, 저항기 또는 스위치 등의 전기적 부품들이 납땜되는 얇은 판이다.

<자료5> 공과대학 보고서에 나타난 용어의 정의

<자료5>는 세 개 대학의 공과대학 보고서에서 찾은 용어와 기기에 대한 정의 부분이다. 학생들이 용어와 기기에 대하여 정의한 문장들을 살펴보면 두 가지 문제를 발견할 수 있다. 하나는 학생들은 어떤 대상에 관하여 정의를 내릴 때 어떤 요소들이 필요한지 잘 알지 못한다는 점이다. 정의에는 정의할 대상이 속하는 보다 더 추상적이고 더 많은 ‘중(種)’들을 포함할 수 있는 ‘속(屬)’이 나타나야 한다는 사실을 잘 알지 못하기 때문에 <자료5-①>에서는 셀룰러폰을 ‘형태’로 정의하고 있고, <자료5-②>는 정의할 대상을 술어에 다시 반복하고 있으며, <자료5-③>은 ‘속(屬)’에 해당하는 단어 자체가 누락되어 있다. 상대적으로, 용어나 기기가 가지는 차별적 특성에 관한 서술은 시도하고 있는 것으로 보인다. 즉, 어떤 대상을 정의할 때 그 대상의 특징을 서술하는 것은 알고 있지만 기본적으로 ‘정의’라는 설명의 방식이 ‘분류’에 기반하고 있다는 지식이 부족한 것이다.

다른 하나는 문장 구성의 문제이다. 문장 구성의 문제는 공과대학 학생들의 글뿐 아니라 전반적인 대학생들의 글쓰기에서 나타나는 공통적인 문제이다. 단지 공학 글쓰기는 표현이 중심이 아니라 정보의 전달을 주된 목표로 하며 이때의 공학적인 정보는 제품의 사용설명서와 같은 지시적이고 기술적인(descriptive) 것이기 때문에 정확성을 담보로 해야 한다. 따라서 공학 글쓰기에서 정확한 문장의 서술은 매우 필요하다. <자료5-④>를 제외하고 <자료5-①,②,③>은 주어와 서술어의 호응이 불분명하다. 주어와 서술어의 호응은 문장 구성의 필수 조건이며, ‘정의’에서 이러한 문제가 발생할 때 대상의 정의는 이루어질 수 없다.

공학 글쓰기에는 끊임없이 설명하려는 대상에 관한 정의와 부연 설명이

등장한다. 공학 글쓰기에서 어떤 대상에 관한 정의를 내리거나 이에 관한 부연 설명을 할 때에는 계량적인 수치가 동반된다. 계량적인 수치의 제시 는 정보의 근거가 되고 독자에게 신뢰를 준다. <자료3-③>에서도 계량적 인 수치를 제시하면서 설명 대상인 SBR에 관하여 설명하고 있다. 이러한 계량적 수치는 특히 어떤 대상의 규모, 사용량, 경제성 등을 언급할 때에는 반드시 필요하다. 다음의 예에서 살펴볼 수 있다.

4) Threat(위협 요소)

요즘 지속적인 경기 침체로 인하여 온라인 판매시장의 경기도 침체되고 있다. 대기업 브랜드의 속옷보다는 가격이 낮게 책정되었지만, 그래도 다른 온라인 판매업체의 속옷보다는 맞춤형 서비스이기에 가격이 높기 때문에 경기 침체의 영향을 받을 수 있을 것이다. 또한 이미 시장에 널리 퍼져있는 기존 브랜드의 강세는 무시할 수 없는 위협 요소이다.

<자료 6> B공과대학 'e-business'사업계획서

<자료6>은 B공과대학 학생의 보고서 일부분이다. 이 글에는 '경기 침체'와 '속옷의 가격'에 대한 설명이 있지만 경기 침체를 나타내는 수치와 온라인 판매업체의 속옷 가격에 대한 수치 등이 나오지 않는다. 공학 글쓰기에서는 계량적 수치로 정보의 신뢰성을 확보하는 것이 필요하다. 계량화된 수치 자체가 설명을 대신하는 경우도 많기 때문이다.

3.2.2 정보의 변환과 배열

공학 글쓰기는 사실적인 정보의 전달을 목표로 하고, 실제로 연구와 개발을 바탕으로 글이 작성된다. 즉, 글에서 주로 다루어야 할 사실적인 정보는 이미 제공되어 있다. 그러나 실제적인 정보를 나열하는 것 외에 해당 글쓰기의 특성에 맞게 정보들을 분석하고 배열하여 글을 완성해야 하는 작업이 수반된다.

정보의 분석, 변환, 배열은 자의적으로 이루어지지 않는다. 제공할 사실적인 정보를 특정한 독자를 겨냥하여 일정한 글의 형식에 맞게 조정하는 것이 바로 이 작업이다.

<u>I. 기술성 분석</u> <u>1. 기술명</u> <u>2. 기술의 개발 배경</u> <u>3. 평가기술의 우수성</u> <u>II. 특허성 분석</u> 1. 평가기술의 서지사항 2. 주요 청구항별 분석 3. 관련기술의 특허 현황 4. 유사특허분석 <u>5. 특허 기술의 경쟁력 분석</u> <u>III. 시장성 분석</u> 1. 적용시장 및 규모 <u>2. 평가기술의 동향</u> <u>IV. 사업성 진단</u> 1. TAS 평가 2. 수요 기업의 조사 <u>V. 기술이전 조건</u>	제1장 기술(제품)의 개요 제1절 기술(제품)의 개념 제2절 사용용도 제3절 관련 정책 및 법규 표준화 제2장 국내외 기술 동향 제1절 세계 기술 현황 제2절 국내 기술 동향 제3절 기술 전망 제3장 국내외 시장동향 제1절 세계 시장 동향 제2절 국내 산업 동향 제4장 기업 동향 제1절 삼성전자 및 삼성SDI 제2절 LG전자 및 LG디스플레이 제3절 현대 아이티 제4절 기타 기업
---	--

<자료7> KATS 기술 보고서와 3D 디스플레이 시장 기술 보고서의 목차

① 바닥재 기술 및 시장 동향 또한 최근 기존 목질 바닥재의 단점개선을 위한 고분자-목재-석재 복합제품의 개발이 활발하게 진행되고 있으며, 정부의 에너지저감정책 기조에 따른 에너지 절약형 바닥재의 수요가 급증함에 따라 패속마루, PCM 축열 바닥재 등이 출시되었으며, 친환경 제품의 장점을 내세운 프탈레이트 프리 PVC바닥재, PLA 바닥재 등이 시장을 넓혀 가고 있다. ② 강화마루의 국내외 기술 동향 ●2010년 세계 강화마루 생산은 전세계 25개국 130개 이상의 제조업체에서 생산하고 있으며, 생산량은 지난 5년간 평균 9천만 m ² 이상 씩 성장하고 있다. 강화마루 제품의 기술동향은 1990년대초 HPL과 LPL이 화두로 HPL 강화마루는 내충격성, 내마모성, 내스크레치성이 상대적으로 우수하여 유럽에서 주로 널리 사용되었으며, LPL이 등장하기 전까지 시장을 주도했다. ●1990년대 말에는 Glueless 강화마루가 출현하여 다양한 클릭시스템 프로파일이 개발되었다. 2003년대에는 동조엠보(EIR-Embossed In Register)를 마루에 적용하여 원목느낌이 나도록

개선하였고, 강화마루에 V-Bevel을 적용하여 Edge부위를 V-Cut 후 표면 모양지와 같은 패턴의 포일로 처리하거나 수성 라커로 처리한 마루가 등장하게 되었다. 또 소폭(Narrow)마루가 등장하였는데, 기존 제품 폭 사이즈 190mm에서 120mm~156mm 까지 다양한 형태의 마루가 생산되었다.

<자료8>KATS 기술 보고서 -바닥재 관련 표준화 현황과 전망

<자료7>의 밑줄 친 부분과 <자료8-①,②>는 이러한 정보의 변환이 일어난 부분이다. 공학적 정보의 변환은 공학 글쓰기에서 개발이나 연구의 배경, 동기, 시장성 등을 서술할 때 일어난다. 공학은 사회 안에서 사람들에게 의하여 자본을 바탕으로 발전되는 것이므로, 공학과 사회학, 공학과 경제학, 공학과 인문학의 접점을 발견할 수 있는 분석력이 필요하다.³⁵⁾

좀 더 구체적으로 말하면 이러한 변환은 공학적 정보를 맥락적인 정보로 변환하는 것을 의미한다. 여기에서 맥락적인 정보는 글이 작성되는 개별 상황과 연관을 가진다. 즉, 글의 종류와 목표, 독자, 쓰기 활동이 이루어지는 환경 등을 근거로 공학적 정보를 맥락적인 정보로 변환하는 작업이 이루어진다.³⁶⁾

대표적인 공학적 문서는 <자료7>,<자료8>과 같은 기술 보고서, 기술 제안서, 프로젝트 제안서, 프로젝트 보고서이다. 최상민(2009:293)에서는 이러한 제안서와 보고서에 들어가야 할 내용 요소로는 ‘제안될 기술의 개요, 기술의 중요성, 최근 동향, 경쟁력’ 등이 있다고 설명한다.

제안서와 보고서에서 공학적 정보의 변환이 일어나는 부분은 암묵적인 설득을 목표로 하는 경우가 많다.³⁷⁾ 해당 기술의 개발에 관한 타당성과 필

35) 공학교육인증 기준에 ‘공학적 해결 방법이 세계적, 경제적, 환경적, 사회적 상황에 끼칠 수 있는 영향을 파악할 수 있는 폭넓은 지식, 시사적 논점들에 대한 기본 지식’이 들어가 있는 이유가 여기에 있다. 공학적인 기술이 외파로 존재하지 않고 사회와 경제와 유기적으로 맞물려 있기 때문에, 기술만 개발하는 것이 공학자의 소임이라고 생각하는 시대는 지난 것이다.

36) ‘맥락’의 개념이 학자마다 다양하고 모든 맥락은 수많은 요인들의 교차점이며, 이에 따른 연구는 개별화될 수밖에 없다. 맥락과 관련한 여러 이견에도 불구하고 맥락을 ‘특정한 과정이 발생하는 구체적인 상황’으로 볼 수 있는데, 맥락이 정보추구에 중심적 개념이 된다(윤정옥,2004:3).

37) 이공계 글쓰기는 ‘해설적 글쓰기’와 ‘논증적 글쓰기’를 중심으로 기획되어야 한다(박상태,2008). 이공계 글쓰기는 설명과 설득이 주목적으로 그 대상은 같은 전공자, 다른 전공자, 더 나아가 대중이다(박선양,2010).

요성을 강조하고 피력하는 것이다. 문서의 작성 목적과 독자에 따라 이러한 변환 부분이 차지하는 양은 달라진다. <자료7>과 <자료8>에서 보듯이 사회에서 통용되는 공학 관련 문서에는 이러한 정보의 변환이 많이 일어난다.

1 프로젝트 목적

1.1 교통사고로 인한 피해와 손실

차를 이용한 목적지 이동은 현대사회에서 필수적인 요소이다. 우리는 대중교통 및 자가용을 이용하여 시간을 절약하며 보다 빠르게 이동할 수 있다. 하지만 그에 따른 운전문화 성숙도는 생각하지도 어떠한 평가도 매겨지지 않는 상황이다. 따라서 해마다 교통사고로 인한 인명피해 및 국가적인 경제손실은 늘어나고 있다.

1.2 이동 시 심심함과 지루함

사람들은 이동 시 시간은 소중하게 생각하지 않는다. 그 시간은 그들에게 있어 여분의 시간일 뿐이고, 심심하고 지루한 시간을 어떻게든 즐겁고 손쉽게 소비하고 싶어한다. 현재 스마트폰의 보급으로 많은 사람이 앱을 사용하며 이동 중 시간을 보내고, 점차 사용하는 사람의 소요는 늘어날 전망이다.

1.3 건전한 놀이문화 정착과 안전운전유도

놀이에는 있어 사람들은 많은 영향을 받게 된다. 의식하지 않은 행동 중에 무의식이 영향을 받게 되며, 그런 행동들이 사람들의 습관에 영향을 주게 된다. 만약 우리가 제시하는 안전운전 앱을 사용하게 될 경우 놀이로 생각했던 행동에서 자연스럽게 올바른 주행습관이 자리잡게 될 것이고, 이것이 사회에 올바른 운전문화정착에 힘을 실어줄 것이다.

<자료9> B대학 컴퓨터공학과 ‘설계 프로젝트’의 제안서

위의 글은 설계 프로젝트에 참여하는 한 팀에서 작성한 제안서의 앞부분이다. 도표와 실행화면 등을 포함한 문서의 분량은 A4용지 20장 정도의 분량이며, 학생들은 선배들이 작성한 문서를 참고하여 문서의 대략적인 형식을 잡는다. 일명 ‘소스’라고 불리는 선배들의 제안서에서 학생들이 목차를 구성할 때 고려해야 하는 항목들은 다음과 같다.

1. 프로젝트 수행 목적
2. 프로젝트 결과물의 개요
3. 현실적 제약 조건
4. 관련기술 소개

5. 프로젝트 수행 일정
6. 참고자료 및 참고 사이트

B대학의 컴퓨터 공학과와 ‘설계 프로젝트’의 제안서와 결과보고서는 2009년부터 2011년까지 9개의 팀을 초고부터 수정본, 완성본까지 수차례 면대면 상담을 실행하면서 수집한 것이다. 설계 프로젝트의 제안서와 결과보고서는 3,4인이 한 조가 되어 작성하는 협력 글쓰기의 형태였으며 1차 독자는 담당교수였으나 이것이 졸업 프로젝트로 취업할 때 구직 자료로도 활용되기 때문에 필자들은 구매자나 투자자를 포함하는 일반인들을 2차 독자로 고려해야 했다.

이 팀에서 제작하는 것은 목적지를 입력하여 속도를 측정하면서 안전한 게임까지 할 수 있는 어플리케이션이다. 우리나라의 교통사고 발생률이 높다는 점, 많은 사람들이 스마트폰을 이용한다는 점, 안전 운전을 유도하면서 누가 더 도착지까지 안전하고 정확하게 도달했는지 게임을 할 수도 있는 어플리케이션이 유용하다는 점을 표현하려 하였다. 그러나 결과적으로 주변적인 사실만을 나열하여 독자가 이 부분을 읽었을 때 무엇을 어떤 이유에서 제작하려 하는지 이해하기 어렵다.

프로젝트의 목적 부분은 제안서에서 핵심이 되는 부분이다. 프로젝트의 목적을 기술할 때에는 프로젝트를 수행하게 된 배경적 설명, 프로젝트가 목표하는 바, 프로젝트로 인한 영향 등에 대하여 기술해야 한다. 기존의 시장이나 기술에서 어떤 것이 부족하거나 보완되어야 하는데 이것을 해결해 주거나 보충해 줄 어떤 제품이나 계획을 선보인다는 내용을 담고 있어야 한다. 또한 프로젝트 제안서에서는 정확한 정보를 제공하여 프로젝트의 성격을 이해시켜야 할뿐 아니라 독자에게 프로젝트가 지닌 장점을 소개하고 광고하는 설득의 역할도 담당해야 한다. <자료9>에서는 이러한 기술이 없을 뿐 아니라 프로젝트의 목적에 대하여 명시적으로 언급한 문장, 즉 핵심 정보에 해당하는 부분도 보이지 않는다.

<자료9>에서 보이는 불안정성은 두 가지이다. 첫째, 어떤 제품을 만드는지에 관한 구체적 명시가 없다는 점과 둘째, 이 제품과 관련된 개발 배경을 설득력 있게 설명하고 있지 않다는 점이다. 핵심 정보가 누락되어 있

고, 맥락적인 정보도 잘 주어지지 않았다. 이것은 학생들이 제안서의 장르적 특성에 대한 지식이 부족하고, 제안서의 '목적'에 해당하는 부분에서 어떤 내용을 다루어야 할지도 모르며, 공학적인 정보를 맥락적인 정보로 변환하는 방식 또한 익숙하지 않기 때문이다.

인문학 글쓰기는 글 자체가 생산물인 경우가 많지만, 공학 글쓰기는 생산된 것을 설명하고 보고하는 글쓰기이다. 즉, 대상을 바로 지시하되, 지시의 방향성을 설정해야 한다. 그 방향성이란 생산물과 관련된 맥락적인 정보를 올바르게 제공하는 것을 뜻한다.

1. 프로젝트 개요

컴퓨터 게임에서 가상캐릭터가 상황을 판단하고 그것에 적절한 대응을 하는 인공지능이 어떻게 구현이 되는지 흥미가 생겼고, 게임을 직접 만들어보고 싶다는 생각에 이 주제를 택하여 개발하게 되었습니다.

<자료10> B대학 정보통신공학과 정보통신 프로젝트 보고서

1.서론

김두경 서체 '상생'에서 단어의 뜻을 서체로 표현하는 점을 착안하여 아이디어를 얻고 순우리말을 더 알리고자 순우리말 의태어, 의성어로 범위를 정하여 조사한 끝에 '표표'라는 단어를 선정하였다. 논문 '한글의 조형성을 활용한 패턴디자인 교육프로그램 개발에 관한 연구, 국민대학교 교육대학원 2007'에서 패턴의 특징(반복, 배열, 대칭)을 보고 컨셉 도출에 힌트를 얻었고, '훈민정음 창제원리에 나타난 음양오행사상을 형상화한 실험적 한글 서체 개발, 이화여자대학교 대학원 2010'의 예시그림들을 보고 한글을 형상화할 수 있다는 가능성을 보았고, 어떻게 형상화할 것인지의 방향까지 정할 수 있었다. 이 지식들을 토대로 컨셉을 정하여 작품을 만들었다.

<자료11> C대학 시계공학과 졸업 작품 보고서

1. 프로젝트 개요

세 개의 마이크로 단말기의 음파신호를 인식해 단말기의 거리와 각도를 알 수 있다. 세 개의 신호를 동시에 처리하기 위해 각 마이크에 ADC, Memory를 이용한다.

이 프로젝트에서 거리 측정이란 음원이 발생한 곳을 찾는 것을 의미한다. 거리 측정은 여러 분야에서 사용되는데 과거의 음원 추적 시스템은 주로 노이즈가 적은 환경에서 두 개의 마이크와 트리거신호(단말기의 음원 발생신호 시각과 측정시작 시각의 동기화)를 사용하여 가까운 거리에서 음원을 찾도록 연구되었다. 최근에는 3개의 마이크를 이용하여 신호를 입력받아 인식함으로써 음원의 위치를 찾을 수 있는 연구가 진행되고 있다.

거리 측정 기술은 일반적으로 세 가지로 분류할 수 있다. 첫 번째로는 강도 차이(intensity

difference)를 이용하는 방법, 두 번째는 도착 지연 시간(time delay of arrival)을 이용한 방법, 그리고 세 번째는 빔 포밍(beam-forming)을 이용한 방법이 있다. 이 중 도착 지연 시간을 이용한 방법은 다른 방법들에 비해 계산이 간단하고 정확성이 높기 때문에 가장 널리 쓰이고 이 프로젝트는 도착 지연 시간을 이용하여 구현하였다.

<자료12> B대학 정보통신공학과 정보통신 프로젝트 보고서

공학 글쓰기에 익숙하지 않은 학생들은 프로젝트 제안서와 보고서에서 어떤 정보를 독자에게 제공해야 하는지 잘 알지 못한다. 위의 자료들에게 이러한 양상을 살펴볼 수 있는데 <자료10>은 개인적인 관심으로 프로젝트를 시작하게 되었다고 글을 시작하고 있다. 이 경우, 맥락적인 정보에 대한 지식이 거의 없다고 볼 수 있는데, 맥락적인 정보를 구성할 때 가장 먼저 고려해야 하는 독자를 생각하지 않은 것이다. 공학적 글쓰기는 철저하게 독자에게 초점이 맞추어져 있는 글쓰기이다. 독자는 맥락적인 정보의 제1요인이라고 볼 수 있다. <자료10>은 프로젝트의 수행 이유를 특정해 독자나 제품의 사용 계층의 편의를 위함이라는 사실에 주안점을 두고, 이와 관련된 사회적이고 경제적인 정보를 제공해야 한다.

<자료11>과 <자료12>에는 핵심 정보인 ‘프로젝트의 정체’가 누락되어 있다. 개발할 제품에 관한 간접적 설명만 있을 뿐, 어떤 제품을 어떤 이유에서 만들게 되었는지에 관한 내용이 없다.

①현재 스마트TV가 보급되었지만 아직 많은 개발자들이 개발에 참여하고 있지 않다.
②하지만 본 프레임워크를 이용하면 개발자들의 스마트TV와 스마트폰의 개발을 유도할 수 있다. ③스마트폰의 보급이 가속화됨에 따라 스마트폰을 이용하여 매체에 접근하는 방식이 익숙하다. ④그러므로 사용자가 스마트폰을 이용하여 스마트TV만이 가질 수 있는 콘텐츠에 쉽게 접근 가능하다.

<자료13> B대학 컴퓨터공학과 프로젝트 제안서

<자료13>은 스마트 TV와 스마트폰을 연계하여 사용할 수 있는 어플리케이션을 제작한 한 팀의 제안서 일부분이다. 이 글은 독자가 수월하게 정보를 받아들일 수 있도록 정보가 재배열될 필요가 있다. ‘① →①에 대한 이유→대안으로서의 ③→②의 ‘본 프레임워크’에 대한 설명→②→④’과 같

은 순서로 재배열되어야 한다.

정보의 배열은 글을 구성하는 매우 중요한 요소이다. 왜냐하면, 주요 정보를 나타내는 문장을 중심으로 글이 구성되기 때문이다. David E. Kieras(1985:100)에서는 중요한 정보를 담은 문장은 주로 글의 앞부분에 나온다는 연구 결과를 보여주면서 주요 정보의 위치와 배열이 텍스트의 구조와 독자의 회상에 영향을 미친다고 설명한다.

3.2.3. 정보의 연결

기술의 개발이나 공학적인 연구로 얻어지는 공학적인 정보들은 문장으로 구현된다. 정보를 담고 있는 문장들은 의미적인 구성체를 이루며 하나의 완성체인 글의 부분적인 단위가 된다. 단락, 텍스트 등의 개념은 모두 이런 글의 단위를 나타내는 용어이다. 완성된 글은 이러한 단위들이 결합하여 이루어지고, 글의 부분적 단위들은 하나의 핵심 정보를 뒷받침하기 위하여 여러 가지 정보망으로 연결된다. 정보는 문장 단위로 표출될 수도 있고 문장보다 큰 구성 요소로 표출될 수도 있다.

문장보다 큰 단위를 설명할 때 흔히 ‘텍스트(text)’라는 용어를 사용한다. 정보의 연결성은 텍스트의 응집성과도 관련이 있으나, 텍스트의 의미적 응집성이 어느 정도의 논리적이고 체계적인 기준을 가지는지 불분명하기 때문에 여기서는 보다 공학적인 정보의 연결성에 관하여 이야기할 필요가 있다. 응집성은 이 논의에서 설명하는 정보의 연결성보다는 더 큰 개념이기 때문이다.³⁸⁾

공학적인 정보의 연결성은 공학 텍스트의 분석 방향과 분석 단계에 따

38) 텍스트 언어학에서 ‘coherence’를 ‘응집성’으로, ‘cohesion’을 ‘응결성’으로 번역하는데, 이 두 가지 모두 텍스트를 텍스트답게 해주는 기제이다. 보통 응집성을 텍스트의 내용적, 의미적 연관성으로, 응결성을 텍스트 표층의 문법적 연관성을 가리키는 개념으로 사용한다. 응집성은 의미의 연속성이라고 할 수 있는데, 의미의 연속성은 문장들 사이의 관계성에 바탕을 둔다는 것이다. 이러한 구분을 짓는데 크게 영향을 미친 것은 de Beaugrande, R. & W. Dressler(1981)의 텍스트 언어학 개론서이다. 그러나 이 두 용어를 학계에서 통일적으로 사용하지 않고 응집성이라는 용어를 두 가지 경우 모두 사용하거나, 심지어 서로 반대로 사용하기도 한다. Halliday & Hasan(1976)에서는 응집성과 응결성 개념을 반대로 사용한다(한국텍스트언어학회 2007:43).

라 보다 정치(精緻)하게 분류될 수 있을 것이나, 여기에서는 대표적인 두 가지 연결성의 양상을 살펴보기로 한다.

1. 목적

길과 방향을 선택하는 시퀀스를 읽는 것 자체가 사람들이 이동하고 생활하는 공간을 만드는 우리 건축가들에게는 중요하게 알아야 하는 이론이다. 일반인들이 갈림길에서 길을 선택해 나가는 프로세스에 영향을 미치는 인자들에 대한 인지는 선행되어야 한다. 공간구성에 필수적으로 고려되어야 하는 요소이기 때문이다. 기존에 Wayfinding 에 관한 이론들은 많이 제시되고 있지만, ①방향선택에 영향을 끼치는 요소에 대해서는 명확한 이론이 없는 것을 알게 되었다.

②방향선택에 공간이 영향을 미친다는 것을 밝혀내고 각각의 요소들이 미치는 영향을 공식화 할 수 있다면, 공간의 영향력을 판단하는 척도로도 쓰일 수 있을 것이며, 내부공간의 프로그램 배치와 동선계획이 중요한 마트나 지하 곳에 꼭 필요한 이론으로 적립될 것이다.

2. 연구범위

우리는 방향선택에 관한 연구만 목적으로 하였다. 하지만 길 찾기에는 다양한 요인들이 영향을 미친다. 그래서 우리는 왼쪽과 오른쪽의 2방향성이 있되 똑같은 동선의 길이를 가지고, 같은 목표점에 도달하게 되는 갈림길을 선정하여, 설문연구에 이용하게 되었다.

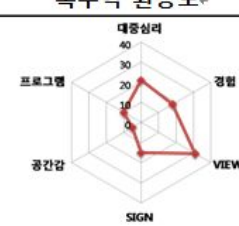
3. 방법

우리는 정확한 조사와 분석을 위해, 같은 목적지를 가지게 되는 갈림길을 선택하여 같은 시간 동안 사람수를 세어보았다. ③왕십리역과 옥수역은 환승역으로 출근시간에 사람이 많이 몰렸기 때문에 그 시간대는 피하였다. 출근 시간대에 갈림길을 선택하는 사람들에게 공간적, 환경적 요인이 영향력을 가진다고 판단하기가 어려웠기 때문이다. ④또한 우리는 기존의 wayfinding이론을 종합적으로 정리하여 우리만의 6가지 요소를 잡게 되었다. 그 요소는 대중심리, 경험, 뷰, 사인체계, 공간감, 프로그램 배치로 정리되었는데 이러한 요소를 바탕으로 설문조사지를 작성하게 되었다.

그리고 이용자 특성을 고려하여 설문항목을 추가하였다. 사람들은 각자 선호하는 방향이 있을 수도 있는데 그러한 선호도 또한 길을 선택하는 데에 영향을 미칠 것이다. 우리가 원하는 방향선택의 집단군을 택하기 위해, 평소 선호하는 방향이 있는 사람은 결론도출을 위한 설문 집단에서 제외하였다.

3. 결론

조사내용에 대한 분석을 간단히 나타내면 다음과 같다.

옥수역 환승로 ⁴⁾	중앙도서관 ⁴⁾	왕십리역 환승로 ⁴⁾
		
	방향성 X ⁴⁾ SIGN X ⁴⁾	방향성 X ⁴⁾
방향성 ⁴⁾ SIGN ⁴⁾	심리적 요소 ⁴⁾ 프로그램 ⁴⁾	SIGN ⁴⁾

우리는 처음에 조사대상을 목적지가 직접적으로 보이지 않는 갈림길로 정의했다. 따라서 목적지에 대한 뚜렷한 상징물 혹은 LANDMARK가 보이는 지상 야외공간을 배제하고 실내 공간만 조사 분석하였다. 그러나 실내 공간도 그 용도에 따라 공간의 배치와 구성이 달라지고, 이용자의 행태가 많이 다른 것을 알 수 있었다.

도서관과 같은 정적이고 단순한 공간 배치를 갖고 있는 실내 공간은 프로그램에 따른 경로 선택이 비교적 알기 쉽기 때문에 심리적 요소나 프로그램이 많은 영향을 끼치게 된다. 또한 이런 공간에서는 방향을 유도하는 어떠한 공간적 요소가 없기 때문이기도 하다.

반면 왕십리역과 옥수역과 같은 동적이고 복잡한 공간 배치를 갖고 있는 실내 공간은 경로를 유도하는 방향성이 다른 어떠한 것보다 중요한 요소가 된다. 방향성 인자에 따라서도 영향력의 차이가 있다. 대부분의 사람들은 시각적으로나 공간적으로 방향이 유도된다면 그에 대한 영향을 많이 받는다고 인식하나, 그것보다도 더 실제적인 영향력을 갖고 있는 것은 화살표를 통해 직접적인 방향을 가리키는 SIGN이다. 특히 SIGN외에 뚜렷한 방향성 인자가 없는 공간(왕십리역과 같은)에서는 더더욱 그러하다.

⑤이를 바탕으로 우리는 분석의 기준으로 삼은 6가지 요소에 대한 위계를 정해보았다.

SIGN > 방향성 > 프로그램 > 심리적 요소⁴⁾

*방향성 : 공간감과 VIEW에 따라
*심리적 요소 : 대중심리와 경험

<자료14>A대학 건축학과 기말보고서

서론

현대인들에게 있어 취미나 여가생활에 가장 많은 분야는 인터넷이나 음악 청취, 영화 보기,

운동 등이 있다. 우리는 여기에서 음악 청취에 관한 부분을 이야기하고자 한다. 버스나 지하철에서 보면 이어폰을 끼고 다니는 사람들을 심심치 않게 볼 수가 있다. 또한 대부분의 자동차에서는 카 오디오를 이용해서 **COMPACT DISK**(이하 **CD**)나 **TAPE**로 음악을 듣기도 한다. 요즘에는 **MP3**플레이어로 음악을 듣는 사람들이 많이 있다. 그러나 음질 부분에서 아직 **CD**에 못 미치고 **MP3**파일을 만들기 위해서는 음원이 있어야 한다. 그 음원으로 **CD**가 많이 사용되는데 이러한 **CD**를 사람들이 들을 수 있게 만들어주는 **CDPLAYER**(이하 **CDP**)에 관한 연구가 목적이다. ①**CDP**는 어떤 방식으로 **CD**를 이어폰으로 들을 수 있게 해주며 구성품들은 어떠한 것들이 있는지 알아보고, 구성품을 이루고 있는 부품들의 신뢰도에 관하여 얘기할 것이다.

결론

CDP를 직접 분해 조립하면서 각각의 부품의 신뢰도를 임의로 정해서 전체 시스템의 신뢰도를 구했다. 분해하는 과정에서 **CDP**가 어떻게 구성되어 있는지 알 수 있었고, **PCB**기판을 분석하는 과정에서 전공 분야가 아니라서 기관만을 보고서는 **Block-diagram** 그리기는 힘이 들었다. 다행히도 인터넷에서 검색해본 결과 제품의 내부 기관 회로도가 있어 그것을 참조해서 **Block-diagram**을 그리는데 도움이 되었다. 각 부품마다의 신뢰도는 임의로 정해주었는데 ②**CDP** 내부에서 수리가 어렵거나 고장나서는 안 되는 부품 위주로 높은 신뢰도를 정했다. 그 이유는 전자제품은 제품마다 **A/S**기간에는 부품을 무상 수리해주기 때문에 중요한 부품의 신뢰도를 높여야 그만큼의 손실이 줄어들 것이라고 생각했기 때문이다. ③상대적으로 모듈화되어 있고, 가격이 다소 싼 부품의 경우는 신뢰도를 낮게 정했다. ④**CDP**의 경우 부품이 직렬로 연결되어 있기 때문에 전체 시스템의 신뢰도를 구한 결과 값은 낮게 나왔다. 직렬 연결시스템이기 때문에 부품 하나의 고장으로 시스템이 움직이지 않기 때문에 당연한 결과라고 볼 수 있다. 이번 프로젝트로 **CDP**시스템의 구성을 알 수 있었으며, 시스템의 신뢰도를 구하기 전에 어떤 부품의 신뢰도를 높여야 하는가를 알 수 있었다.

<자료15> B대학 산업경영공학과 프로젝트 결과보고서

프로젝트 보고서나 연구 보고서에서 개발이나 연구의 목적에 해당하는 서론 부분과 개발이나 연구의 결과에 해당하는 결론 부분의 정보가 일치해야 한다. L.Perelman(1997)에서 밝히고 있듯이 프로젝트 제안서에서는 프로젝트에서 풀어나가야 할 ‘문제 진술(problem statement)’이 나오고 결론에서는 앞서 진술한 문제를 해결한 결과와 방식이 서술되는 것이다.³⁹⁾

39) 공학 글쓰기의 구성 방식을 매우 명료하게 요약될 수 있다. 공학 글쓰기를 하는 학생들에게 ‘글의 서두에는 독자에게 무엇을 말할지 말하라, 본문에서는 그것을 말하라, 결론에서는 무엇을 말했는지 말하라.’라고 설명하면 된다. 공학 문서는 바로 이러한 구성으로

<자료14>는 A대학 건축공학과 ‘공간행태론’이라는 과목의 보고서 일부이다. 서론에 해당하는 ‘목적’ 부분에서 밝히는 연구의 목적이 <자료14-①, ②>로 추정된다. 이를 정리하면, ‘방향선택에 영향을 끼치는 요소에 대한 명확한 이론이 없으므로, 방향선택에 공간이 영향을 미친다는 것을 밝혀내고 각각의 요소들이 미치는 영향을 공식화’하는 것이 이 연구의 목적이 된다. 그러나 결국은 <자료14-④>와 같이 기존의 이론을 바탕으로 하여 연구를 진행하고 결론의 주제 문장이라고 볼 수 있는 <자료14-⑤>에서는 ‘방향선택에 영향을 미치는 요소들의 공식화’ 없이 연구한 내용을 바탕으로 <자료14-④>의 위계를 정한 것으로 연구를 끝맺고 있다.

<자료15>는 B대학 산업경영공학과 ‘신뢰성 공학’이라는 과목에서 프로젝트를 진행하여 결과를 정리한 보고서이다. <자료15>는 CD 플레이어의 신뢰도를 연구한 것으로, CD 플레이어를 분해하여 부품의 역할과 구성을 알아보고, 이에 따른 고장의 정도 등을 분석하여 CD 플레이어의 전체적 신뢰도를 알아보는 것이 연구의 목적이다. 그러나 <자료15>의 결론 부분에는 어떤 기준으로 어떤 신뢰도를 얻었으며 이것이 나타내는 바가 무엇인지 정확히 서술되어 있지 않다. 개인적 고충에 대한 토로는 불필요한 부분이며 신뢰도 기준의 설정은 본문에서 다루어져야 한다.

연구와 보고의 서론에는 이에 해당하는 ‘연구 혹은 개발 대상’에 대한 정보가 나오고 이것이 글의 필자가 ‘무엇을 왜’ 말할 것인가에 해당하는 핵심 정보이다. 이와 관련한 연구 배경과 연구의 영향 등에서 핵심 정보가 맥락적인 정보로 변환된다. 이러한 변환의 과정에 해당 대상이 연구되거나 생산되어야 할 구체적인 이유가 나오고 이것이 바로 앞서 설명한 L.Perelman(1997)의 ‘문제 진술(problem statement)’와 직접적인 연관을 맺는다. 개선, 보완되거나 발명될 수 있는 대상 혹은 생산물은 현재 상황에 존재하는 어떤 ‘결핍’을 내포하기 때문이다. 이 부분이 결론에서 해소되어야 한다.⁴⁰⁾

이루어진다(Gordon H. Mills & John A. Walter, 1954).

40) 연구나 프로젝트의 목적이 결론의 서술과 부합해야 하는 것은 내용들 간의 호응에서 가장 중요한 부분이다. 글을 수정할 때 가장 먼저 해야 할 작업으로 서론과 결론이 모순되지 않게 조율하는 것을 꼽을 수 있다(J. Williams, 2011:99).

2. 상품 소개

1) T-알림이의 기능

① T-알림이는 기존의 제품과 다르게 지하철의 동선을 한 화면으로 확인할 수 있는 제품이다. 또한 버스가 오는 지점과 그곳의 도로 상황을 동영상으로 확인할 수 있는 기능을 더한 제품으로 대중교통 이용시 발생할 수 있는 시간의 불확실성과 시간 이용의 효율성을 향상시킨 제품이라고 할 수 있다. 또한 30초간 업데이트되는 제품이므로 버스나 지하철의 움직임을 더욱 빠르고 정확하게 감지할 수 있다.

3. 상품 구체화

기존상품과 비교

▶ 기존상품 - 오즈

오즈는 LG텔레콤 이용고객에게 제공되고 있는 인터넷 서비스이다.

이 서비스는 LG텔레콤 가입자들이 사용할 수 있는 무선 인터넷 서비스로 오즈라는 인터넷 제공 포털 사이트이다. 인터넷에 접속하게 되면 기본으로 제공되는 첫 페이지에서 뉴스, 날씨, 음악, 게임, 교통 등의 서비스를 제공받을 수 있다.

이 서비스의 좋은 점은 요금이 부과되지 않는다는 것이다. 월정액을 내고 인터넷을 이용하기 때문에 인터넷 이용료는 부과되지만, 위의 그림에서 보이는 기본 페이지에서 제공되는 서비스는 무료로 제공되는 서비스로 사용량에 따라 요금이 부과되지는 않는다. 하지만 오즈라는 인터넷은 오즈가 사용가능한, 오즈라는 인터넷 포털 사이트가 제공하는 휴대폰에서만 사용이 가능하므로 이것은 단점일 수밖에 없다. 오즈가 가능한 폰에서만 사용가능하다면 다른 휴대폰에서는 이런 교통정보서비스를 이용할 수 없을 것이다. ② 이러한 단점을 보완하기 위해 우리는 휴대폰에서 다운로드만 하면 교통정보 서비스를 받을 수 있는 상품을 개발할 것이다.

<자료16> B대학 산업경영공학과 사업계획서

<자료16>은 B대학 산업경영공학과 학생들이 수강하는 ‘e-business’ 개론이라는 과목의 과제인 사업계획서 중 일부이다. 기존의 제품과의 차별성은 공학 문서에서 기술적인 면과 시장성의 측면에서 매우 중요한 요소이다. 그러나 위의 글에서는 앞서 말한 새로운 제품의 차별성이 뒤에 나온 내용과 일치하지 않고 있다. <자료16-①>은 기능적인 차별성을 설명하고 있으나 막상 이 부분을 자세히 서술할 단계인 <자료16-②>에서는 서비스 접근 방식만 다루고 있다.

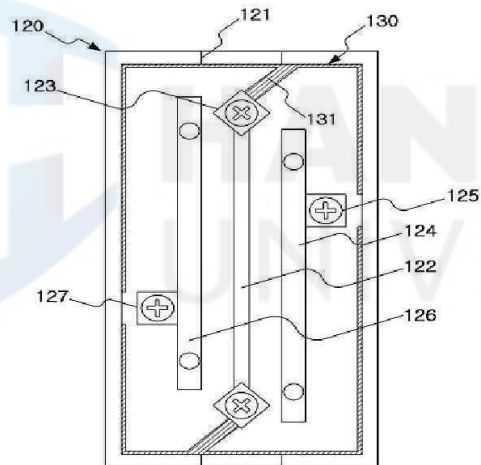
3. 평가기술의 우수성

가. 본 기술의 개요

본 고안은 전술된 종래기술에 따른 문제점을 해결하기 위하여 도출된 것으로서, 누설 전류 및 전위를 차단하여 전기안전사고를 방지할 수 있는 콘센트의 제공을 목적으로 한다.

일반적으로 전류의 이동은 저항이 적은 방향으로 하려는 특성을 가지고 있으며 우리나라의 경우 내선규정에서 750V 이상의 경우 1종접지(접지저항 10Ω 이하)를, 750V 이하의 경우는 3종 접지(100Ω 이하)를 하도록 규정하고 있기 때문에 본 고안 콘센트의 경우 3종 접지를 기준으로 하여 누설전류가 소멸되도록 구성되는 것을 목적으로 한다.

① 일반 콘센트의 경우, 누설전류를 소멸시키기 위한 접지와 관련된 금속재가 콘센트 중앙 부분에만 설치되어 있어 누설전류를 소멸시키기 어려운 구조로 구성되어 있다. 따라서 본 고안의 경우 침수에 의해 콘센트의 누설전류가 발생하더라도 접지와 연결된 도전성이 우수한 금속재를 콘센트 가장자리에 설치하여 일반 콘센트의 도전성 금속재가 소멸시키지 못한 잔여 누설전류를 2차적으로 소멸시키는 것이다. 일반적으로 물의 경우 $100\mu\text{S}/\text{cm}$, 이를 저항으로 환산하면 $10\text{k}\Omega$ 정도이며 3종 접지의 경우 100Ω 이하이므로, 본 고안에 따른 콘센트는 대부분의 누설전류는 저항이 적은 내벽에 설치한 차단코어로 흘러갈 수 있도록 한 것이다.



<그림 1> 본 기술의 대표 도면

② 표1을 통해 알 수 있듯이, 본 기술을 적용한 콘센트는 누설 전류 및 전위가 대부분 소멸되

【표1】 본 기술의 적용제품에 따른 실험결과

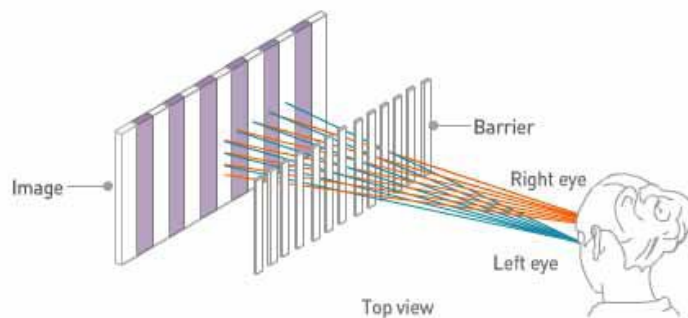
거리(Cm)	전위	
	일반적인 콘센트	본 기술을 적용한 콘센트
0	50	3.84
20	45.3	3.52
50	37.9	3.05
100	30.2	2.37
150	21.2	1.66
170	16.7	1.44
180	12.1	1.21
200	0.2	0.3

어, 일반적인 콘센트에 비해 전위가 상당히 낮게 유지되는 것을 알 수 있으며, 이와 같은 구성에 의해 본 고안의 콘센트는 누설전류를 보다 효과적으로 차단할 수가 있게 된다.

<자료17> 2010년 우수 기술 마케팅 보고서 -수중 인체 전격 방지를 위한 안전 콘센트

2. 구조 및 작동 원리

인간은 동일물체를 좌우의 눈으로 서로 다른 방향에서 동시에 보는 것에 의해 입체감을 얻는데 이것을 「양안시차」라고 부르고 3차원 디스플레이의 대부분은 이와 같은 양안시차를 이용하여 입체영상을 표시하고 있다. ①우리의 눈은 무의식중에 눈이 움직여 망막에 상이 맺도록 하는데 망막은 간상체(Rods)와 콘(Cones)이라 불리는 빛을 감지하는 수광 소자들로 구성되어 있고, 광 신경을 통해 전기적인 펄스가 생성되어 이들 수광 소자들이 전기적인 반응을 시작함으로써 빛을 흡수한다. 이 방법에 의해 2개의 동공 감각에서 생성된 영상은 위쪽에 맺히게 된다. 따라서 시각정보 시스템에서 중요한 정보 처리는 동공 뒤쪽에서 발생한다. 종합적으로 최종 정보 처리 결과는 1개의 정확한 영상을 감지하게 되는데, 좌측 눈 영상은 뇌의 오른쪽 절반에 의해서 처리되고, 오른쪽 눈 영상은 뇌의 좌측 절반에 의해서 처리된다.



<그림 1-1 양안시차>

양안시차3D 방식(Stereoscopic 3D)은, 눈으로 분리되어 들어오는 좌우안 영상을 두뇌에서 합성하여 3D영상이 보이는 방식으로 안경을 착용하던 기존의 방식에서 한 발 앞서 현재 안경 없이도 입체 영상을 볼 수 있는 방식들이 연구되고 있으며, 직접 눈앞에 3D로 영상을 만들어 실제 입체 영상을 보는 방식(Real 3D)에 대한 연구도 진행되고 있다.

<자료18> 3D 디스플레이 시장 기술 보고서

<자료17>은 소프트웨어 개발업체인 이지팩스에서 개발한 ‘수중 인체 전격 방지를 위한 안전 콘센트’에 관한 보고서 내용 중 안전 콘센트의 개발 목적과 개발 원리를 설명한 부분이고, <자료18>은 중소기업 진흥공단에서 제공하는 ‘3D 디스플레이 시장 기술 보고서’ 중 3D 디스플레이의 구조 및 작동 원리와 3D 디스플레이의 전망에 관하여 기술한 부분이다.

공학 글쓰기에는 <자료17-①,②>, <자료18-①>와 같이 인과 관계를 설명하는 서술 방식이 자주 등장한다. 과학적인 설명의 기저에는 늘 어떤 현상에 관한 원인과 결과의 서술이 존재한다. 어떤 현상의 결과가 시간적 요인에 의한 산물인지, 구조적 요인에 의한 산물인지, 구조적 요인과 시간적 요인에 의한 것인지 정확히 기술하는 것은 과학 기술을 다루는 공학 글쓰기에서 필수적이다.

원인과 결과의 정보가 요인별로 정확하게 연결될 때 인과 관계의 서술이 성공적으로 이루어진다. <자료17-①>에서는 ‘일반 콘센트는 구조상 누설 전류가 흐르게 되어 있다 - 본 고안은 일반 콘센트의 구조상의 문제를 해결하여 누설 전류가 소멸되도록 하였다.’로 살펴볼 수 있다. 이 경우 구조적 요인이 ‘누설 전류의 소멸’이라는 결과에 크게 관여하는 경우다. 반면 <자료18-①>에서는 시간적 요인이 결과에 중요하게 작용한다. 따라서 이 부분의 설명은 시간적인 수순에 따라 연쇄적으로 이루어지고 있다.

3.2.4. 정보의 상세화

공학 글쓰기의 목적이 정보의 전달이라는 점은 앞서 설명한 바 있다. 공학 글쓰기에서의 정보는 머릿속에 습득되는 정적인 지식이 아니라, 실행되

고 생산되는 동적인 지식의 원석이다. 따라서 성공적으로 독자에게 전달되지 못하는 정보는 의미가 없을 뿐 아니라, 제품의 생산이 중단되고 프로그램이 실행되지 못하는 원인이 될 수 있다. 따라서 공학 글쓰기에서의 정보는 반드시 정확하게 독자에게 전달되어야 한다.

문맥에서 해석할 수 없는 정보는 전달되기 어렵다. 이러한 예를 살펴보면 다음과 같다.

멀리서 보아도 그 웅장한 모습을 느낄 수 있었는데 근정문을 통과하는 순간, 거대한 남색 기와지붕이 나를 누르고 있는 것처럼 화려하지만 단아한 자태에 압도당하고 말았다. ①회색마당에 우뚝 솟아있는 상징물. 그러나 전혀 어색하지 않았다. 항상 복잡하고 강한 것만을 찾고 화려한 것이 아름답다 느끼던 나의 모습이 초라하게 느껴졌다. 기단을 올라 내부를 보았다. ②높고 깊은 공간감에 걸과 다른 화려함, 그리고 세심함까지 한 번에 느낄 수 있었다.

<자료19> A대학 건축학부 보고서

<자료19>는 A대학 건축학부 ‘한국건축사’라는 과목의 답사 보고서이다. <자료19-①>은 ‘회색마당에 우뚝 솟아있는 상징물’에 대한 필자의 생각을 서술한 것으로 보이지만, 상징물에 대한 묘사도 없고 ‘어색하지 않다.’라고 설명한 근거도 제시되어 있지 않다. <자료19-②>는 건물의 내부에 대한 설명이 누락된 채 ‘높고 깊은 공간감에 걸과 다른 화려함, 그리고 세심함을 느꼈다.’고 표현하여 필자만이 알 수 있는 일종의 ‘암호문’을 생성하고 있다.⁴¹⁾

이삼형(199:72)에서는 ‘상세화’에 대하여 ‘일반적 진술과 구체적 진술이 결합하는 형식으로 의미를 형성하는 관계’라고 설명한다. 상세화 관계에서 일반적인 상위 정보는 하나지만 상위 정보를 뒷받침하는 구체적인 하위 정보는 여러 개일 수 있다. <자료19-①>은 ‘회색마당에 우뚝 솟아있는 상징물’이라는 상위 정보만 있을 뿐, 이에 해당하는 하위 정보들이 제공되지 않아 상세화가 이루어지지 않았다. <자료19-②>도 기단에서 내려본 ‘내부’

41) ‘필자들이 많은 의미를 담아서 전달하려고 하지만 막상 평균적 독자에게는 충분히 그 본래 의도했던 의미가 전달되지 못한 말’들을 ‘암호어(code word)’라고 한다. 암호어는 복합적인 의미를 가진 전문용어일 수도 있고, ‘그 사람은 참 재미있는 직업을 가졌어.’와 같은 표현처럼 매우 추상적인 표현일 수도 있다. 암호어는 어떤 이유에서든 독자들에게 필자의 의도가 잘 전달되지 않는 단어이다(L.Flower,1998:245). 이를 응용하여 구체적인 설명 없이 나타난 문장을 ‘암호문’으로 부를 수 있을 것이다.

에 관한 하위 정보가 없기 때문에 상세화에 실패하고 있다.

종합 설계제목	기존 목발 개선을 통한 보행 시 작용하는 충격 완화 방안
종합 설계 주제의 상세정의	① 많은 사람들이 목발을 사용하면서 불편함을 호소한다. 따라서, 목발에 작용하는 힘을 분석하여 ② 문제점의 원인을 파악하고, 적절한 개선방법을 구상하며, 개선방향의 안정성 및 타당성을 검토하여 개선된 목발의 설계를 목표로 한다.
설계 구성 요소	
구성요소	내용
1. 목표설정	목발을 이용하는 보행 시 작용하는 응력을 해석하고, 문제점을 찾아내어, 충격을 완화시키는 설계를 함으로써, 이용자의 편의 및 안전을 추구한다.
2. 분석	정역학적 해석을 바탕으로 목발에 작용하는 응력을 분석하고, 가능한 개선 방법을 비교, 검토하여 스프링을 이용한 개선방법을 취하였으며, autodesk inventor를 이용한 modeling 및 해석을 진행하였다.
3. 합성	해석결과, 손잡이에 많은 하중이 집중되기에, 손잡이에 작용하는 하중을 줄이는 쪽으로 접근하였으며, 그 방법으로 스프링을 이용하였고, 스프링의 직선운동을 위한 가이드 라인으로 2개의 중공 축을 이용하였고 2단 설계를 통한 손잡이 공간을 확보하였으며, 스프링의 효과를 위해 손잡이는 목발에 고정되지 않고 틀에 의해 상하 운동을 할 수 있게 설계하였다.
4. 제작	Prototype의 제작에 많은 제한조건들로 인하여, 기존의 목발을 구입하여 디자인한 module을 장착하는 방법으로 진행되었다. 이 과정에서 ③ 약간의 설계변형이 필요하였다.
5. 시험	기본적인 시험 작동, 내구성 및 안정성 시험은 autodesk inventor를 이용하여 변형, 최대, 최소 주 응력, 안전계수 등의 수치와 simulation을 시험하였다.
6. 평가	성능측정과정은 inventor를 이용한 반력 해석에 기초하였다. 하지만, 시험여건의 부족으로 force plate나 load cell 등의 장비를 이용하여 더 정확한 분석을 하지 못한 것이 아쉬운 대목이다.

<자료20> B대학 기계시스템공학과 졸업논문의 요약서

왁스는 Rhino CAD로 디자인하고 RP기를 이용하여서 뽑아 낸 것으로 조금의 오차도 없이 정확하게 나왔다. 또한 RP집마다 왁스의 색과 재질이 다른데 ① 각각 어떤 왁스를 사용하느냐에 따라 장점과 단점이 있다. 자세한 것은 모르나 다시 하게 된다면 각각 장단점을 물어보고 나에게 맞는 왁스를 사용할 것이다. 그리고 고무주형을 할 경우 주물이 나올 때 축소되므로 RP

를 쓰기 전에 Rhino CAD로 디자인한 것을 2%정도 확대시켜줘야 정확한 치수로 나올 수 있다.

<자료21> C대학 기계공학과 졸업 작품 보고서

<자료20>은 B대학 기계시스템공학과 4학년 학생 세 명이 공동으로 작성한 ‘스프링을 이용한 목발 반력 감소 방안’이라는 제목의 졸업 연구 논문의 결과 보고 요약서이다.

연구 논문은 기본적으로 설명과 논증의 서술 방식으로 기술되며 연구 주제의 가치, 연구 진행의 방법, 연구 진행의 결과 등에 관하여 상세하고 구체적인 과학적 설명을 해야 한다. 앞서 살펴보았던 보고서나 제안서, 사업계획서에 비하여 보다 정확하고 밀도 있는 설명이 요구되는 장르이다. 요약서는 이러한 특징을 가장 집약적으로 보여주어야 한다.

<자료20-①>의 “많은 사람들이 ‘어려운’ 불편함을 호소하는지”가 주요 정보인데 이 부분에 관한 상세화가 이루어지지 않고 있다. ‘불편함의 원인’이 연구의 핵심 정보이자 문제 진술(problem statement)인데 이 부분에 대한 상세화가 없이 <자료20-②>에서 ‘문제점의 원인’을 파악할 것이라고 덧붙이고 있어서 정보의 연결성에서도 문제를 보인다.

<자료20-③>의 ‘약간의 설계 변경’은 서론의 문제 진술의 해결 방법으로 연구의 결론에 해당된다. 설계 변경으로 인하여 목발의 반력을 감소하게 되었기 때문이다. 이렇게 상세화되지 않은 부분은 앞서 말한 ‘암호어’가 되어 독자 스스로 글의 어딘가에 자리잡고 있는 이에 관한 정보를 찾기 전까지는 풀리지 않는 수수께끼가 된다.

<자료21-①>을 보면, 디자인한 시계의 모형을 왁스로 제작하기 때문에 왁스에 관한 설명은 시계 제작에 있어서 중요하다. 시계 제작에 필요한 왁스의 종류에 따른 특징이 있다고 서술하였지만 이에 해당하는 설명을 하지 않고 있다.

또한 공학 글쓰기에서 정보의 상세화는 그림, 도표, 수식, 그래프와 같은 시각자료를 통해서 이루어진다. 실제로 이와 같은 시각자료의 이용은 공학 글쓰기에서 두드러지게 나타나는 특징 중 하나이다.

▶ 부문별 현황

① 가트너(2011.3.)에 의하면, 세계 IT시장은 2007년까지 5년 간 8.8%의 높은 성장을 하였으나 2008년 미국 금융 위기로 촉발된 전 세계 경기 침체로 인해 2009년 4.9% 감소하였다. 2010년에는 세계 경제 회복으로 5.7% 성장하여 세계 IT시장은 3조 4,064억 달러에 이른 것으로 추산되었다.

②세계 IT시장은 2003년 이후 연평균(CAGR) 6.0% 성장하였으며, 이 중 컴퓨팅 하드웨어(Computing HW)는 2.0% 성장에 그쳤으나 소프트웨어(SW)는 9.8%로 가장 높은 성장률을 보였고, 통신부문(통신기기와 통신서비스)은 6.8%, IT서비스는 5.2%를 기록하였다.



<그림 1-1-1> 세계 IT 시장 현황

③2010년 세계 IT시장을 부문별로 보면 HW가 SW나 서비스의 성장률을 크게 앞섰다. 반도체와 태블릿 PC, 스마트폰 등 신규 스마트기기 시장의 성장에 힘입어 전년대비 컴퓨팅 하드웨어는 12.3% 성장한 3,736억 달러, 통신기기는 10.8% 성장한 4,140억 달러로 두 자릿수 성장을 기록하였다.

④그러나 세계 IT시장에서는 여전히 통신서비스가 46.9%로 비중이 가장 크고, SW부문 (IT 서비스 23% 포함)이 30%를 차지하고 있으며, HW 부문(컴퓨팅 하드웨어+통신기기)은 23.2%로 가장 낮은 비중을 차지하고 있다.

<자료22> 2011 정보통신산업진흥 연차보고서

<자료22>의 그래프는 2003년부터 2010년까지의 세계 IT시장의 분야별 성장과정을 자세한 수치로 보여주고 있어서, 실제로 본문의 <자료22-①,②,③,④>의 상세화를 돕고 있다.

제3절 기술 전망

① 아직 기술 단계에 있는 3D디스플레이는 2008년 이후에나 모바일 기기 위주로 본격적인 상용화 제품이 출시될 것으로 전망되며, 2015년 이후에는 3D HDTV와 홀로그래픽 모니터가 양산될 것으로 전망된다.

② 방식 면에서는 Stereoscopic 3D 디스플레이에서 2010년 이후 다시점3D 디스플레이를 거쳐 2015년 이후 홀로그래픽 3D 디스플레이로 발전할 것이며, 이를 뒷받침하기 위해 2D/3D기술, 고해상 다시점 기술, 인터랙티브 초 다시점 기술, 실감형 초 다시점 기술, 실감형 홀로그래픽 3D기술 등이 개발될 전망이다.

Human factor면에서는 시청피로 저감기술, 화질향상기술, gumut(디스플레이장치의 색상 재현 범위)확장기술 등이 진행될 것으로 전망된다.

<표 2-1> 3D Display 기술개발 추이 및 전망

시기	기술유형	주요기술 및 응용분야
1960	홀로그래피 기술	- Optical Holography(1947) - Laser Holography(1963)
1980	3D 영화	- 다수시청용 입체영화 : 편광안경, 색차안경 방식
1990	스테레오 3D 체적형 3D	- Head Mounted Display : 가상현실, 게임기기 - 개인용 입체 모니터(Sanyo) : 가상현실, 게임, 의료용 - 표시면 진동, 이동, 회전 방식 : Volumetric
1995	프로젝션형 3D	- 다시점 3DTV(NHK) : 렌터카 Multiview 방식 - 2D/3DTV(Sanyo) : 셔터안경방식 - 무안경식 3D(Cambridge Univ.) : Time-Multiplexing
2005	개인단말형 3D 다시점 3D	- 3D PC(Sharp) : 2D/3D 겸용 노트북 PC - 3D Mobile Phone(Tokomo) : 2D/3D 겸용 핸드폰 - 다시점 3D(Philips, Infinity) : FPD 다시점 3D
2010	다시점 무안경식 3D	- 게임기 등
2015	홀로그래픽 3D	- off-line형태의 디지털 홀로그래피
2020	홀로그래픽 3D	- on-line형태의 Digital holography - Holographic 3DTV

자료출처 : 차세대 디스플레이·기기 자문위원회.

<자료23> 3D 디스플레이 시장 기술 보고서

<자료23>의 도표는 <자료23-①,②>의 상세화를 담고 있다. <자료23-①, ②>에서 부분적을 설명한 부분이 <자료23>의 도표에서 시대별로 자세하게 분류되어 있어서 본문의 내용보다 훨씬 많은 정보를 담고 있고, 따라서 본문의 내용을 상세화하고 있다.

바) 제품 신뢰성 계산

복잡한 시스템의 신뢰도는 모든 부품이 직렬연결인 걸로 가정하여 부품별 신뢰도를 모두 합하여 구할 수 있다.

$$MTBF_s = \frac{1}{\lambda_s} = 230000 \text{ hours}$$

26.4 years

만약 수리시간을 2시간으로 가정한다면

$$\text{Availability} = A_s = \frac{\mu_s}{\mu_s + \lambda_s}$$

$$MTTR = 2 \text{ hours} \quad \mu_s = 1/2 = 0.5$$

$$A_s = \frac{0.5}{0.5 + 4.331 \times 10^{-6}} = 0.99999$$

<자료24> B대학 산업경영공학과 보고서

그림, 도표, 수식, 그래프 등의 시각자료가 글에서 제시한 정보를 뒷받침하고 상세화하는 역할을 하는 것은 사실이다. 그러나 글의 정보와 일치하지 않는 시각자료를 제시하거나 시각자료만 제시하는 것은 정보의 상세화를 돕지 못한다.

<자료24>는 B대학 산업경영공학과와 '신뢰성 공학'이라는 과목에서 기타 조율기의 시스템 신뢰성을 연구한 보고서의 일부분이다. 기타용 조율기의 부품별 신뢰도에 관한 수식을 제공하고 있지만 수식에 관한 설명이 누락되어 있다. 수식은 도표보다 복잡한 양식이기 때문에 해당 분야에 전문성을 지닌 독자라고 해도 수식에 대한 분석을 빠르게 하기 어렵고, 전문가가 아닌 독자일 경우에는 수식 자체를 이해하기 어렵다. 42)

3.2.5. 정보의 습득

정보를 전달하기 위해서는 정보의 습득 과정을 거쳐야 한다. 정보는 명료하고 정직한 방식으로 습득되어야 하고, 반드시 정보 습득의 과정을 인용이나 각주의 형식으로 분명하게 드러내야 한다.

42) 도표와 그래프, 수식도 본문에서 반드시 설명을 해야 한다(신형기 외, 2011:146).

요즘처럼 인터넷에 거의 모든 정보가 존재하는 상황에서 글쓰기 과제가 부과될 경우에 가장 큰 위험은 표절이라고 볼 수 있다.⁴³⁾ 실제로 B대학 공과대학 학생의 보고서를 표절검사 시스템에 입력하여 검사한 결과 표절률이 86%에 달하는 것으로 나타났다.⁴⁴⁾ 정소연 외(2011:161)에서는 이공계 학생 100명을 대상으로 표절에 대한 설문조사를 하였는데, 82%의 학생들이 ‘보고서를 작성하면서 한 번 이상 표절을 한 적이 있다.’고 답변하였다.⁴⁵⁾

그렇다면 표절이란 정확히 어떤 것을 의미하는 것일까? 이성호(2011:72)에서는 미국 연방정부의 표절에 대한 정의를 빌려와 표절을 “연구 부정(research misconduct)은 연구의 제안(proposing), 수행(performing), 개괄(reviewing) 또는 연구 결과 보고(reporting)에서의 위조(fabrication), 변조(falsification) 또는 표절로 정의된다. 표절은 적절한 언급이나 인정이 없이 다른 사람의 말이나 글, 또는 아이디어를 도용하는 것이다.” 라고 정의한다. 표절은 단순히 다른 사람의 말이나 글을 도용하는 것뿐 아니라 아이디어, 연구과정, 자기 표절⁴⁶⁾까지 그 범위가 생각보다 넓다.

일부 대학에서는 학교 차원에서 표절검사 프로그램을 이용하는 경우도 있고, 강사가 개별적으로 이용하는 경우도 있으나 전반적으로 국내의 대학

43) 윤소정 외(2011:318)에서는 전세계적으로 인터넷이 광범위하게 보급되는 정보화 사회에서 인터넷은 표절의 기회를 극적으로 증가시켰고, 흔히 ‘사이버 표절(cyber-plagiarism)’이라고 불리는 이러한 표절은 전세계적으로 대학에 영향을 미치고 있다고 설명한다. 미국의 경우 1999년 ‘듀크 대학 학업정직성 센터’(Center of Academic Integrity at Duke University)에서 수행되어진 미국 학생들을 대상으로 한 설문조사에서 2,100명의 68%에 해당하는 학생들이 적어도 표절과 같은 학문적 불법을 행했다고 조사되었는데 학교 행정 담당자들은 실제로는 더 많은 학생들이 표절을 행한다고 설명했다고 한다.

44) 온라인 표절은 비단 이 경우의 문제가 아니라 현재 인터넷이 연결되는 모든 국가의 대학에서 문제되는 일이다. 이 연구에서는 카피킬러(www.copykiller.co.kr)라는 온라인 표절검사 프로그램을 이용하여 학생 보고서의 표절 여부를 검사하였다.

45) 미국의 대학 글쓰기 관련 연구나 문헌에서는 표절에 대하여 철저하게 다루는 경우가 많다. 대표적인 미국의 대학 글쓰기 참고 서적인 L.Perelman(1997)의 『Mayfield Handbook of Technical & Scientific Writing』이나 MLA Handbook for Writers of Research Papers』에는 표절에 관한 설명에 여러 장(chapter)을 할애하고 있다.

46) 자기 표절은 연구자가 이전에 발표한 논문의 일부 또는 전부를 별개의 논문으로 작성하여 발표하는 경우이다. 중복투고(duplicate submission)는 이러한 논문들을 동시에 상이한 학술지에 투고한 경우로 출판의 전단계이다. 연구자는 일반적으로 자신의 예전 논의를 현재의 논의에 언급하기 마련인데, 이러한 경우는 연구의 연속성으로 양해된다(이성호 2011:73)

글쓰기 교육에서 표절에 관한 교육은 잘 이루어지지 않고 있다.⁴⁷⁾

대학 글쓰기 교육자들은 학생들이 이미 표절을 한 후에 그것을 검사 프로그램으로 발견하는 것에 관심을 두기보다는, 표절의 심각성과 윤리적인 비도덕성을 학생들에게 철저하게 교육하는 것이 중요하다는 것을 깨달아야 한다. 그리고 타인의 글을 참고하여 그것을 자신이 어떻게 소화하고 재 해석할 수 있는지에 대한 교육이 이루어져야 한다.



47) 기존의 표절 검사 프로그램에는 DEVAC와 Snbosoft에서 개발한 COPYLESS가 있다. 두 프로그램 모두 사용자가 프로그램을 다운받아서 사용하는 시스템이다. DEVAC은 사용자가 지정한 문서 간의 표절 검사만 가능하다는 점에서 한계가 있는 데 반해 COPYLESS는 지정한 문서뿐 아니라 웹상에서 표절한 문서까지 적발하는 기능이 있다. COPYLESS 프로그램이 표절 적발에 효과적이라고 설명하고 있다. 그러나 COPYLESS는 현재 한글 2010을 지원하지 못하고, 구동 중 오류가 나는 등 약간의 문제점을 안고 있다. 이 글에서 사용한 인터넷 표절 검사 프로그램인 카피킬러(www.copykiller.co.kr)는 별다른 다운로드 없이 사이트 내에서 사용할 수 있는 프로그램이다. 그러나 카피킬러 역시 자료 제공을 허용한 웹사이트에 한하여 비교 검사를 할 수 있는 제한점이 있다. 즉, 웹상의 모든 자료와 비교할 수는 없다는 것이다(정소연 외, 2011:157).

4. 공학 글쓰기 능력 향상을 위한 표현 전략 교수 방법

4.1. 공학 글쓰기에 나타나는 불안정성 유형과 해소 방안

4.1.1. 표현적 특성에 따른 불안정성 분석

앞서 3장에서 살펴본 대학생의 공학적 글쓰기의 표현적 특성에 기인한 불안정성의 유형은 다음과 같다.

1. 정보를 문장으로 표현하는 방식에 대한 이해 부족
 - ① 용어나 기기 등을 정의를 내리는 방법에 대한 지식 부족
 - ② 구체적인 수치를 사용하여 정보를 뒷받침하는 방법 미숙
2. 기술 개발이나 연구와 관련된 맥락적인 정보 전달의 미숙
 - ① 개발하는 기술이나 생산물의 사회적, 경제적인 영향에 대한 이해 부족
 - ② 연구나 개발의 목적에 대한 인식의 부족
3. 내용 구성 요소들 간의 의미적 호응의 불안정성
 - ① 연구나 개발의 목적과 결론 부분의 호응에 관한 불안정성
 - ② 문제를 진단하고 문제를 해결하는 방식의 미숙
4. 정보를 상세화하는 방식의 미숙
 - ① 문맥 내에서 해석하기 어려운 암호어나 암호문의 사용
 - ② 상세화되지 않은 정보들에 관한 새로운 정보들을 제공하는 서술상의 문제 발생
5. 문장 기술의 문제
 - ① 주어와 서술어가 호응하지 않는 등 문장 구성의 불안정성
 - ② 문장과 문장의 관계 의미적인 연결성의 문제

정리해보면, 공학 글쓰기의 주된 목적이 정보의 전달에 있으나 현재 대학생들의 공학 글쓰기에서는 위와 같은 문제들을 중심으로 정보 전달이 잘 이루어지지 않고 있다는 것이다. 정보 전달을 저해하는 요인별 상황을 좀 더 정확하게 알아보기 위하여 위의 자료를 바탕으로 분석틀을 만들어

서 공과대학 학생들의 보고서를 분석하기로 하였다.

번호	분석항목	매우 불안정	약간 불안정	안정적	매우 안정적
1	연구/개발의 대상 명시				
2	연구/개발의 배경, 목적, 영향의 서술				
3	용어의 정의				
4	근거 자료의 수량화				
5	내용 구성 요소의 호응				
6	인과 관계 서술				
7	암호어, 암호문 사용과 해석의 가능성 여부				
8	시각 자료의 활용도				

<표9> 대학생들의 공학 글쓰기 분석틀

<표9>의 분석틀은 3장에서 논의한 공학 글쓰기의 특성에 근거한 대학
생의 공학 글쓰기 분석틀이다. <표9>의 분석틀은 공학 글쓰기 중 약 70%
를 차지하는 프로젝트 보고서와 프로젝트 보고서 형식의 졸업 보고서, 기
말 보고서 등을 분석하기 위한 도구이다.⁴⁸⁾

<표9>의 분석 항목의 안정성 정도를 결정할 세부 기준을 정하면 다음과
같다.

번호	매우 불안정	약간 불안정	안정적	매우 안정적
1	▪ 앞부분에서 명시하 지 않음	▪ 앞부분에서 명시 ▪ 문장 구성 불안정	▪ 앞부분에서 명시 ▪ 문장 구성 안정	▪ 앞부분에서 명시 ▪ 문장 구성 안정 ▪ 항목 2와 연계성
2	▪ 서술하지 않음 ▪ 개인적 연구동기 서술 ▪ 문장 구성 불안정	▪ 서술함 ▪ 개발 배경과 목적, 개발 효과가 명시적으 로 드러나지 않음 ▪ 문장 구성 불안정	▪ 개발 배경, 목적, 효과가 명시적 ▪ 문장 구성 안정	▪ 개발 배경, 목적, 효 과가 명시적 ▪ 문장 구성 안정 ▪ 항목5의 조건을 만족.

48) A,B,C 대학에서 수합한 공학 보고서 120개를 종류별로 분류하면 <표8>과 같이 19개로
분류할 수 있는데 이 중 13개에 해당하는 약70퍼센트의 보고서가 연구 보고서, 프로젝트
보고서 유형에 해당한다.

				(본론, 결론과의 연결)
3	- 정의의 방식에서 벗어남 - 문장 구성 불안정	- 정의의 방식에 부합함 - 문장 구성 불안정	- 정의의 방식에 부합함 - 문장 구성 안정 - 대부분의 용어 정의가 안정적	- 정의의 방식에 부합함 - 문장 구성 안정 - 모든 용어 정의 안정적
4	수치 제시 거의 없음.	- 수치 제시 - 수량화 출처의 신뢰성 결여 - 수량화 제시와 맥락 부합하지 않음 - 문장 구성 불안정	- 수치 제시 - 수량화 출처의 신뢰성 확보 - 수량화 제시와 맥락과 부합 - 문장 구성 안정	- 수치 제시 - 수량화 출처의 신뢰성 확보 - 수량화 제시와 맥락과 부합 - 항목 9와 연계성 - 문장 구성 안정
5	- 서론과 결론의 정보 부 호응하지 않음 - 문장 구성 불안정	- 서론과 결론의 정보 호응 - 문장 구성 불안정	- 서론과 결론의 정보 호응 - 문장 구성 안정	- 서론과 결론의 정보 호응 - 서론, 본론, 결론의 정보 호응 - 문장 구성 안정
6	- 인과 관계 서술이 불안정한 부분이 많음. - 문장 구성 불안정	- 인과 관계 서술이 불안정한 부분이 있음. - 문장 구성 불안정	- 인과 관계 서술이 비교적 안정적. - 문장 구성 안정	- 인과 관계 서술 안정적. - 항목 5와 연계성 - 문장 구성 안정
7	- 연구와 개발 대상과 목적에 관한 서술에 등장 - 해석 요소 부재 - 문장 구성 불안정	- 부연적인 설명 부분에 등장 - 해석 요소 존재 - 문장 구성 불안정	- 거의 없음. - 일부 지시어 사용에서 불안정성 보임 - 문장 구성 안정	- 없음 - 지시어 사용 안정적 - 문장 구성 안정
8	- 시각자료 매우 부족, 잘못 배치 - 맥락과 부합하지 않는 경우 많음	- 시각자료 부족 - 맥락과 부합하지 않는 경우 있음	- 적절한 양의 시각자료 활용 - 맥락과 부합	- 적절한 양의 시각자료 활용 - 맥락과 부합 - 항목 4와 연계성

<표10> <표9>의 안정성 판단 기준

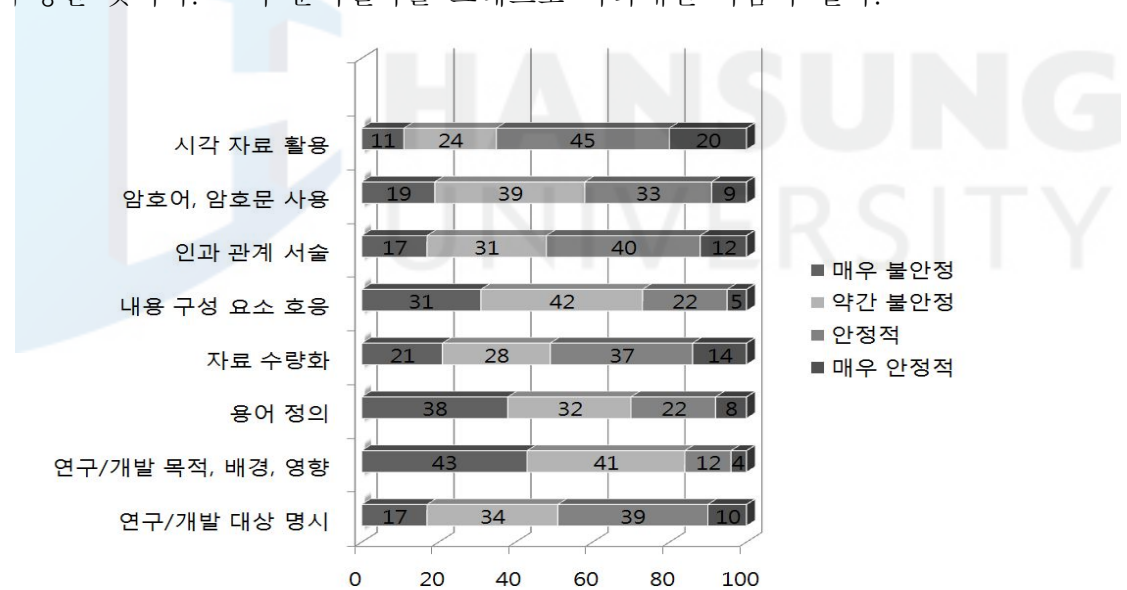
<표10>의 번호별 항목은 <표9>에 따른다. 안정성의 정도는 ‘매우 불안정’에서 ‘매우 안정적’까지 결핍의 정도와 전체적인 맥락과의 연계성에 따라 분류하였다. <표10>을 근거로 A,B,C대학의 공학 글쓰기 120개 중 연

구 보고서, 프로젝트 보고서의 유형에 해당하는 100개를 분석한 결과는 다음과 같다.

번호	분석항목	매우 불안정	약간 불안정	안정적	매우 안정적
1	연구/개발의 대상 명시	17%	34%	39%	10%
2	연구/개발의 배경과 목적, 영향 서술	43%	41%	12%	4%
3	용어의 정의	38%	32%	22%	8%
4	근거 자료의 수량화	21%	28%	37%	14%
5	내용 구성 요소의 호응	31%	42%	22%	5%
6	인과 관계 서술	17%	31%	40%	12%
7	암호어, 암호문 사용과 해석의 가능성 여부	19%	39%	33%	9%
8	시각 자료의 활용도	11%	24%	45%	20%

<표11>대학생 공학 글쓰기 분석 결과

<표10>의 분석틀과 <표11>의 분석 결과는 3장의 분석을 토대로 하여 구성한 것이다.⁴⁹⁾ 이 분석결과를 그래프로 나타내면 다음과 같다.



49) 분석틀을 구성하고 분석을 하는 과정에서 전공별, 장르별 공학 글쓰기의 특성을 고려하고, 몇몇 A,B,C공과대학 교수들의 의견을 참고하는 등 최대한 객관성을 확보하고자 하였으나, 오랜 시간 인문학 글쓰기에 익숙한 연구자의 주관적 시각이 완전히 배제되었다

<그림3> <표11>의 분석 결과

연구와 개발의 대상을 명시하는 것은 프로젝트형 보고서에서 매우 기본적인 정보의 전달에 해당하는데, 전체적으로 51%의 보고서에서 이 부분이 불안정성을 보인다. 보고서의 앞부분에서 대상이 명시되어야 하는데 글의 본문에 해당하는 부분에 대상에 대한 설명이 구체적으로 나오거나, 대상은 명시되었으나 문장 구성이 불안정한 경우가 많다.

연구와 개발의 목적과 배경, 영향 등에 관한 서술은 84%가 불안정성을 보이고 있는데, 원인은 서술 자체가 누락된 경우와 명료하게 서술하지 않은 경우, 문장이 불안정하여 내용 전달이 잘 되지 않은 경우로 나누어 볼 수 있다.

용어의 정의는 앞서 3장에서 설명한 바와 같이, 용어를 정의하는 방식에 대한 지식의 부족으로 인한 것으로 보이며, 문장 구성이 불안정한 점이 주목된다.

인과 관계 서술의 부분은 주로 연구와 개발의 대상에 관한 제작과 실행 과정을 분석한 것이다. 이 부분은 전공 지식의 활용이 극대화되기 때문에 문장의 불안정성도 상대적으로 덜 두드러진다. 이 부분에 대한 분석은 실질적인 내용의 이해를 수반해야 하므로 표현적 특성만으로 판단하기 어려운 점이 있다. 표현적 특성에 기반 한 분석으로는 48%의 불안정성을 보여, 상대적으로 다른 항목들에 비하여 안정적임을 알 수 있다.

공학 글쓰기에서는 글의 앞부분에서 연구의 목적과 배경 등을 밝히고 결론 부분에서 이와 관련하여 연계적이고 적절한 정보를 제공해야 한다. 이와 관련한 내용 요소들 간의 호응에 관한 분석 결과는 73%의 불안정성을 보이는 것으로 나타났다. 역시 문장 구성이 불안정성에 많은 영향을 미쳤다.

정보의 상세화와 관련이 있는 암호어, 암호문의 사용은 48%의 불안정성을 보인다. 구체적 정보 없이 사용한 모호한 표현을 3장에서 암호어 혹은 암호문이라고 설명하였다.

고 보기는 어렵다.

근거 자료의 수치 제시와 시각자료의 활용 부분은 비교적 안정적이라고 분석되었다. 글쓰기적인 측면보다는 전공교육과 더 관련이 깊은 이 부분에 대한 분석의 결과는 공학이라는 학문을 성격을 고려할 때 수공할 만한 것이다.

전반적으로 불안정성의 요인으로 문장 구성에 관한 부분이 큰 영향을 미쳤다. 공과대학 학생들은 정보를 문장으로 옮기는 과정과, 공학적인 정보를 맥락적인 정보로 변환하는 과정에 특별히 어려움을 겪는 것을 알 수 있었다.

공학 글쓰기의 대표적 형식인 연구 보고서, 프로젝트형 보고서라는 장르 중심으로 분석을 시도하였으나, <표8>에서 전체 보고서의 약 30%에 해당하는 공학적 글쓰기에도 공통적으로 나타나는 불안정성의 유형은 <표9>의 일부 항목과 동일하다. 즉, 문장 구성의 불안정성과 상세화되지 않은 정보 전달, 글의 서두에 글의 목적을 명시하지 않는 등의 불안정성이 나타난다.

4.1.2. 불안정성 해소를 위한 교육적 접근

<표11>의 분석 결과를 토대로 공학 글쓰기 교육에서 주요하게 교육해야 할 내용은 다음과 같다.

- 1) 문장 구성과 문장 연결
- 2) 공학적 가치에 관한 이해와 토론
- 3) 공학적인 정보 전달을 위한 문장 구성
- 4) 의사소통을 바탕으로 한 피드백
- 5) 피드백을 통한 반성적 검토와 수정

공학 글쓰기의 교육 방향은 두 가지 측면에서 생각해볼 수 있다. 하나는 위와 같은 교육 내용의 설계이고, 다른 하나는 교육 체계에 관한 고민이다. 전자는 의사소통과 글쓰기 연습을 바탕으로 한 전공 글쓰기 중심으로 수업 방향을 전환하는 것이고, 후자는 이러한 수업 방향의 전환이 가능하

도록 수준별 수업의 개설과 전공교수와의 연계 등과 같은 외적인 교육 체계의 변화를 의미한다.

다음 절에서는 이 두 가지 측면에 관하여 좀 더 자세히 살펴보기로 한다. 수업 내용은 문장 연습과 글쓰기 상담 중심으로 논의될 것이고, 교육 체계에 관한 부분은 국내의 팀티칭 사례를 소개하고 이와 관련한 논의를 이어나갈 것이다.

4.2. 공학 글쓰기 교육의 내용 설계

4.2.1. 정보 연결과 문장 구성

문장 구성의 문제는 비단 공학적 글쓰기에만 국한되는 것은 아니다. 그러나 공학 글쓰기의 전반적인 정보 전달에 큰 영향을 미치는 요인이다. 공학 글쓰기의 경우에 정보 전달이 성공적으로 이루어지지 못할 경우 실질적인 문제가 발생할 수 있기에 정확한 문장 구성이 보다 요구된다.

대학생의 문장 구성에 관련하여 허철구(1999)와 정언학(2008) 등 논의가 진행되고 있지만 글쓰기에서의 문장 구성과 문장 연결에 관한 논의는 아직 수가 많지 않은 것으로 보인다.

글쓰기에서의 문장 구성과 문장의 연결은 어문 규범의 준수보다는 좀 더 큰 개념이다. 주술 호응을 포함하여 하나의 문장을 문법적으로 적법하게 서술하는 것에서부터 시작하여 선행 문장과 후행 문장의 의미적 연결, 지시어가 주는 실질적 정보의 위치 등 문법과 텍스트 의미적인 부분을 망라하며, 장르별 특성을 찾아낼 수도 있다.⁵⁰⁾ 신문기사와 소설, 공문서의 문체가 차이가 있으며, 이것은 장르별 글의 성격과 관련을 맺는다. 따라서 전공 글쓰기 중심의 교육을 실행할 때 이와 관련한 문장 교육을 선행할 수 있다.⁵¹⁾

50) ‘적법하다’는 말은 여기에서는 ‘규범 준수’의 의미로 쓰이지 않았다. 문법적이지 않은 문장일 경우 이로 인해 문장이 전달하고자 하는 의미가 잘 전달되지 않기 때문에 정확한 정보 전달의 측면에서 적법적인 문장의 서술을 강조한 것이다. 주어와 서술어가 호응하지 않는 문장의 경우, 의미 주체의 정체성 관련 정보와 의미 주체의 행위나 속성 정보가 일치하지 않는다고 볼 수도 있기 때문이다.

- ①보디빌딩은 육체를 육성하고 다듬어 그 미를 심사, 채점하여 우열을 평가하는데, 경기적인 의미로도 쓰인다.
- ②응집 물리학이란 교통의 상황을 고체, 액체, 기체에 비유한 것을 말한다. 즉, 도로가 포화일 때에는 고체, 뚫려 있을 때에는 기체에 비유한 것이다.
- ③몇몇 어플리케이션의 용량은 매우 큰데, 이유는 이 많은 정보를 어플리케이션에 담고 있어서 비효율적이다.

<자료25>공과대학 학생들의 보고서에 나타난 ‘정의’의 설명 방식

<자료25>는 공과대학 학생들의 보고서에서 가져온 문장들이다. ①과 ②는 각각 용어를 정의하는 문장인데, 각각 여러 가지 오류를 가지고 있다. ①의 경우 ‘정의’ 자체가 이루어져 있지 않고, ‘육성’한다는 표현이 들어갈 수 없다. 정의는 반드시 ‘A는 B이다’의 문장으로 이루어져야 한다. ②의 문장을 해석해 보면 ‘응집물리학이란 물질이나 상황의 응집상태를 관찰하는 학문’이며, 학자들이 응집물리학을 교통상황에 적용하여 설명한 내용을 학생이 혼동하여 기술한 것이다. ③의 문장은 인과 관계에 따라서 문장을 서술하지 않아서 독자에게 혼란을 줄 수 있다. 즉, ‘용량이 크다’는 서술로 문장을 시작하고 있으나, 그 원인은 ‘많은 정보를 어플리케이션에 담고 있기 때문’이므로, 인과관계의 순서에 알맞게 문장을 수정해주어야 한다. ‘몇몇 어플리케이션은 방대한 정보를 담기 위해 용량을 크게 차지하기 때문에 비효율적이다.’라고 수정한다면 이해가 쉽다.

공과대학 학생들은 풍부한 어휘를 사용하여 유려한 문장을 쓰기보다는 정해진 용어를 정확하게 이해하고, 정의하고 주어진 기술적인 상황을 정확하게 서술해야 한다. 따라서 공학 글쓰기에서 드러났던 불안정성 요인의 하나인 문장 구성에 있어서 용어를 정의하는 것과 문장 간의 인과관계를 바로 서술하는 연습이 필수적이다.

일반적으로 학생들이 문장 구성에서 보이는 불안정성은 다음의 요소들

- 51) 공학 글쓰기가 무조건 정보만 전달해야 하는 딱딱한 글쓰기만 존재하는 것은 결코 아니다. 본문에서 여러 번 설명한 바 있으나 공학은 자연과학, 경제학, 사회학, 인문학과 연관을 맺는다. 비단 공학뿐 아니라 각 학문이 서로 유기적으로 영향을 맺지만 공학도 예외가 아니다. 단지, 이 연구에서의 분석을 바탕으로 단계적인 공학 글쓰기의 교육을 생각할 때 일단은 가장 기본적인 정보전달 형태의 글쓰기 교육이 선행되어야 한다고 생각한다.

이 충족되지 않았을 때 주로 발생한다.

- ① 주어와 서술어의 호응
- ② 성분의 생략
- ③ 조사 사용
- ④ 용어 사용의 혼란
- ⑤ 문장의 길이
- ⑥ 문장의 연결
- ⑦ 문장의 의미

①~⑥은 하나 이상이 복합적으로 나타나는 경우가 많으며, 이에 따라 ⑦, 즉 문장 의미의 파악이 어려워진다. 이와 관련된 실제 예들을 살펴보면 다음과 같다.

- ①()은 기존 안드로이드의 무료 문자메시지 애플리케이션의 기능을 기본으로 사용하며, 여기에 아바타 개념을 도입하여 여러 가지 기능을 제공하는 무료문자 애플리케이션이다.
- ② 생활패턴에 따라 음식을 섭취하였을 때 사용자로부터 ()을 입력받게 되면 섭취량이 늘어나게 되며 이는 운동량을 통해 상쇄시킬 수 있다.
- ③즐거찾기에는 사용자가 등록한 자주 이용한 상점과 ()노선으로 저장된다.
- ④우리는 스마트폰을 USB장치화하고 PC에 연결해서 스마트폰이 PC에서도 최대한 사용될 수 있도록 하고자 한다. USB/IP는 IP네트워크를 통해 일반적인 USB디바이스를 공유하는 시스템이다. 기존에 이미 사용 중인 USB디바이스를 포함해 애플리케이션까지 디바이스화하여 원격 공유 USB디바이스로 사용할 수 있다.
- ⑤아바타 자동 생성 기능에는 아바타 Open CV기술이 사용됨에 따라 사용자의 얼굴을 카메라를 통해 촬영한 후 얻어진 사진 속에서 이목구비를 추출해 내어 이를 이진화 작업을 통해 아바타의 그것과 가장 비슷한 요소들을 조합해 내어 아바타를 생성해주는 기술이다.
- ⑥자신의 랭킹은 랭킹화면 아래쪽에 랭킹, 자신의 아이디, 지역 및 평균 점수를 확인할 수 있다.
- ⑦본 프로젝트는 가전 기기와 안드로이드 기반 디바이스들과의 무선통신을 다루게 되는데, 가전 기기 관련 회사로부터 정보를 제공받지 않는 한 실제 가전 기기의 내부구조를 아는 것은 불가능하기 때문에 블루투스 모듈에 LCD 디스플레이를 삽입하여 수치가 변하는 것만 보여주는 것에 한계가 있다.

<자료26> 학생들의 보고서에서 나타나는 불안정한 문장 유형

문장 구성은 모든 글쓰기의 기본 요건이다. 공학 글쓰기는 정보 전달을 목적으로 하기 때문에 정보 전달의 주요 기제가 되는 문장 구성이 더욱 중요하다. 문장 구성의 오류로 인해 정보 전달이 잘 되지 않았을 경우 기술적인 문제를 초래할 수도 있기 때문이다.

어휘, 주어와 서술어의 호응, 조사의 사용, 문장 연결 등과 같은 총체적인 문장 구성의 요소들은 각각 서로 유기적으로 관계를 맺고 있으며 이러한 관계가 성공적으로 이루어졌을 때 필자가 의도한 의미가 명시적으로 드러난다. 이러한 환경이 조성되어야 문장에서 담고 있는 정보의 전달력이 높아지는 것이다. 문장 구성에서 의미가 명시적으로 드러난 것과 정보 전달의 성공 여부가 반드시 일치하는 것은 아니다. 정보가 적절하게 발신되어도 수신하는 측의 환경이 조성되지 않으면 정보 전달에 문제가 발생할 수 있기 때문이다. 글에서 정보 수신자인 독자의 상황은 필자가 전적으로 책임질 수 없는 부분이기 때문에 필자는 필자가 할 수 있는 최적의 정보 발신 환경을 조성한다. 최적의 정보 발신 환경을 조성할 수 있는 필수 요소를 다음과 같이 생각해 볼 수 있다.

- ▶ 정보의 가치
- ▶ 정보의 정확성(정보가 생겨난 기술적, 문헌적, 아이디어적인 출처)
- ▶ 예상 수신자(독자) 설정과 고려(용어 선택, 설명 영역 설정, 문체 선택)
- ▶ 정보 전달을 위한 외적인 기제의 완비(문장 구성, 시각 자료 활용, 문서 편집, 문서 디자인)

<자료26>은 장 구성의 문제로 인하여 정보 전달에 문제가 생긴 예들을 보여준다. <자료26-①,②>는 문장 성분의 탈락으로 인해 문장의 정보를 정확히 파악할 수 없는 경우이다. <자료26-①>에서는 주어가 누락되어 주어와 술어의 호응에도 문제가 발생하였다. <자료26-③>은 ‘노선’을 설명해주는 ‘대중교통’ 혹은 ‘버스, 지하철’ 등의 수식어가 없어서 정보의 상세화가 이루어지지 않고 있고, ‘으로’라는 잘못된 조사가 사용되어 있어서 ‘노선이’로 수정되어야 한다. 많은 학생들이 조사 사용에 있어서 불안정성을 보이는데, 문장의 의미에 조사가 기여하는 정도는 매우 높다. 조사는 문법

적인 기능어일 뿐 아니라 의미를 지니고 있다. 만일 이 문장이 ‘즐거찾기에는 ()이 대중교통 노선으로 저장되어 있다.’라는 문장일 경우 ‘으로’는 잘못 사용된 조사가 아니다. 전달하고자 하는 정확한 정보가 무엇이냐에 따라 <자료26-③>의 불안정성 원인은 성분 탈락이 될 수도 있고 잘못된 조사 사용일 수도 있으며, 이에 따라 문장의 의미는 달라진다.

<자료26-④>는 용어 사용의 혼란을 보여준다. 공과대학 학생들의 보고서에서 ‘동영상 재생’과 ‘동영상 플레이’와 같은 표현이 같은 의미로 사용되는 경우는 무수히 많으며 <자료26-④>는 이러한 혼란상을 단적으로 보여준다. ‘Device’를 ‘장치’로 번역했다가 다시 한국어 발음대로 표기하여 마치 두 표현이 다른 의미를 지닌 것 같은 오해를 불러일으킨다. 대부분의 공과대학 학생들은 이러한 표기상의 혼란에 대하여 ‘전공자들이 이해할 수 있으면 된다.’라는 생각을 가지고 있으나 이러한 표기들은 일관되게 정리되어야 한다.

<자료26-⑤>는 한 번의 판독으로 의미 파악이 쉽지 않다. 이 문장을 ‘아바타 자동생성 기능이란 아바타 Open CV기술을 사용하여, 카메라로 촬영한 사진 속 사용자의 이목구비만 추출하여 이진화 작업을 거쳐 아바타를 만들어내는 기능이다.’라고 수정하면 의미 파악이 훨씬 용이해진다. 이 문장의 불안정성에는 여러 가지 원인이 있으며 이 원인들은 서로 연쇄적으로 작용하여 정보 전달에 방해 요소가 된다. ‘~는 ...이다’라는 정의의 방식으로 서술해야 하는 문장에 ‘에는’이라는 조사를 사용하여 문장의 초반부터 혼란을 야기하면서 더불어 주술 호응의 문제가 발생하고, ‘~에 따라’라는 잘못된 연결어를 사용하였기 때문에 ‘Open CV기술을 사용하여...이미지를 추출한다.’라는 정보 전달이 이루어지지 않았다.

<자료26-⑦>는 ‘보여주는 것에’라는 연결 표현으로 인해 의미적 불안정성이 발생한다. 그리고 하나의 문장이 세 줄까지 연장되는 장문이다. 글쓰기가 익숙하지 않은 학생들이 문장을 길게 쓸 경우 주어와 서술어의 숫자를 맞추거나 조사와 연결어를 사용하는 데에 문제가 생길 가능성이 높아진다.

J.Wolfe et al(2011:132)에서는 공학 글쓰기에 있어서 주제 문장이 있고

이를 자료를 바탕으로 뒷받침하는 단락 구성의 연습, 접속어 사용, 지시어 사용, 주관적인 어조의 서술이 아닌 분석적인 어조의 서술, 수량화 사용과 수식의 방식 등을 언급하여 문장 쓰기 연습의 중요성을 설명하고 있다.

The spam filter eliminated the majority of junk e-mails.

The spam filter had many false positives.

Combined : Although The spam filter eliminated the majority of junk e-mails, it had many false positives.

J.Wolfe et al(2011:131)에서 제시한 위의 문장 연결의 예는 이메일의 스팸필터에 관한 것으로 두 개의 단문을 연구의 초점에 맞게 하나로 연결한 것을 보여준다. 현재의 스팸 필터 시스템의 문제에 초점을 맞추어, ‘잘못된 스팸 필터링’에 관한 부분에 초점을 두어 두 개의 단문을 연결한 것이다. 영어와 한국어의 문장 구성은 주어와 서술어의 위치, 문장 연결의 문법적 방법 등 여러 가지에서 차이가 있으나 위의 연구는 문장 쓰기가 기본적으로 단문 연습을 통해 이루어진다는 점을 보여준다.

공과대학 학생들에게는 단문 쓰기 연습이 문장 구성 연습의 시작이 된다. 1.5줄을 넘기지 않는 길이의 문장을 쓰도록 지도하고, 이런 길이의 문장에서 다룰 수 있는 정보량을 조절하게 한다. 공학 글쓰기는 프로젝트나 프로젝트형 연구의 산물이기 때문에 내용을 채울 정보는 이미 마련되어 있는 경우가 많다. 따라서 이러한 정보들을 단문으로 표현하게 하면서 문장 구성에서 발생하는 주술 호응, 조사 사용, 용어 사용의 혼란을 최소화한다. 이러한 연습이 진행된 후에 J.Wolfe et al(2011:132)에서 실행하였듯이 의미적 연관성을 가진 문장들을 연결하도록 지도한다. 이러한 연습을 통하여 <자료26-⑤>, <자료26-⑦>과 같은 문장을 쓰는 오류를 줄일 수 있다.

문장의 연결은 내용상에 큰 변화를 가져 온다. 문장을 어떻게 연결하느냐에 따라 문장의 정보들이 의미적으로 연결되기도 하고 단편적인 정보들로 분산되기도 한다. 다음의 예에서 이러한 사실을 살펴볼 수 있다.

웃음이란, 신체적 자극이나 기쁨, 우스꽝스러움, 겸연쩍음 등에서 오는 연기로써 분류할 수 있다. 웃음의 종류 중 먼저 미소는 소리 없이 빙긋 웃는 웃음이고, 고소는 쓴웃음이라고도 하며 흔히 어이가 없을 때 짓는 웃음이다. 홍소는 입을 크게 벌리고 떠들썩하게 웃는 웃음이며, 냉소는 쌀쌀한 태도로 비웃는 웃음이다. 조소는 빈정거리면서 웃는 웃음이고 실소는 어처구니가 없어 저도 모르게 툭 터져 나오는 웃음을 뜻한다. 생리적 웃음은 뇌의 왼쪽 이마엽 피질의 아래와 뇌의 중간 윗부분이 겹치는 영역이 관할하는 것으로 생리적 웃음은 심장을 튼튼하게 해주고 압도 물리칠 정도의 효과가 있다. 하루에 15초 정도 웃으면 이 틀을 더 살 수 있고 크게 웃는 웃음 한번에 5분 동안 에어로빅을 하는 효과까지 있다. 웃음에는 사회적 웃음이란 것이 있다. 우리가 실제로 웃겨서 웃는 경우는 약10~20% 정도이다. 이러한 웃음들이 아닌 웃음들을 사회적 웃음이라고 한다.

<자료27> B공과대학 보고서

<자료27>은 B공과대학의 보고서의 일부로 ‘웃음’을 주제로 설명하는 글이다. 이 글의 문장들은 각 문장의 구성에는 문제가 없으나 분류의 방식으로 연결될 수 있는 문장들이 단편적인 정보들로 분산되어 있다. <자료27>을 수정하면 다음과 같다.

웃음이란, 기쁘거나 만족스러울 때 얼굴을 활짝 펴거나 소리를 내는 행위를 뜻한다. 웃음의 종류로는 웃는 모양, 소리, 의도에 따라 미소, 고소, 홍소, 냉소, 조소, 실소로 나뉜다.

미소는 소리 없이 빙긋 웃는 웃음이고, 고소는 쓴웃음이며, 홍소는 입을 크게 벌리고 떠들썩하게 웃는 웃음이다. 냉소는 쌀쌀한 태도로 비웃는 웃음이고 조소는 빈정거리면서 웃는 웃음이다. 실소는 어처구니가 없어 저도 모르게 툭 터져 나오는 웃음을 뜻한다.

또한 웃음은 크게 생리적 웃음과 사회적 웃음으로 분류된다. 우선, 생리적 웃음이란 왼쪽 이마엽 피질의 아래와 뇌 중간 윗부분이 겹치는 영역에서부터 발생된 것으로 이성을 관할하는 영역이 본능의 구뇌를 완전히 억압하지 못했기에 생겨난다. 생리적 웃음은 심장을 튼튼하게 하고 압을 치료하는 역할을 하며 수명의 연장과 운동을 하는 효과를 가져다준다. 한편, 사회적 웃음이란 단지 재미가 있어서 웃는 것이 아닌 좋은 인간관계를 위해 웃는 행위를 의미한다.

<자료27>에서는 웃음의 종류를 분류하겠다는 서술로 글을 시작하고 있으나 실제로 분류 기준을 제시하지 않고 내용을 서술하고 있어서 정보

가 연결되지 않는다.

정보가 잘 전달되도록 문장들을 연결하거나, 상세화되지 않은 정보들을 문장 안에서 상세하게 표현하도록 지도하는 것은 직접적인 피드백을 통하여 그 교육적 성과를 얻을 수 있다.

4.2.2. 글쓰기 상담을 통한 불안정성의 해소 방안

대학 글쓰기 교육에 있어서 피드백의 중요성은 최근 대두되고 있다. 글쓰기는 개별 상황적으로 발생하며 필자 개개인의 특성을 반영한다는 점에서 지식 전달 중심의 다른 과목과는 차별성 있는 교육의 방식이 필요하다. 이러한 측면에서 강조되는 것이 대학 글쓰기 교육에 있어서의 피드백의 중요성이다. 염민호·김현정(2009)에 따르면 피드백은 ‘정보를 보내는 사람이 받는 사람에게 받는 사람에게 메시지를 전달하는 행위’이다.

피드백은 교육자가 학생에게 피드백을 주고 이에 관하여 다시 학생이 교육자에게 피드백을 줄 수도 있는 양방향적인 것이다.⁵²⁾ 글쓰기가 지면을 매개로 독자와 필자와의 의사소통이라고 가정할 때, 양방향적인 피드백으로 이러한 의사소통을 보다 원활하게 한다면 필자인 학생의 입장에서 큰 도움이 될 것이다. 양방향 피드백이 가능한 소통 방법으로 면대면 글쓰기 상담을 고려할 수 있다.⁵³⁾

다음의 공학 글쓰기 상담의 실례는 연구자가 2009년부터 2011년까지 B 공과대학 컴퓨터공학과 학생들의 졸업 프로젝트 제안서와 결과보고서를 상담해준 내용을 바탕으로 한다.

52) 피드백의 종류는 여러 가지가 있을 수 있다. 전통적인 방식으로 강사가 학생들의 글에 의견을 적어주는 방식이 있으며, 피드백을 위한 읽기 방법을 제시하여 자기 피드백과 동료 피드백을 통한 후 교수 첨삭 피드백을 받을 수도 있고, 동료끼리 피드백을 한 후 강사와의 면대면 상담으로 강사에게 피드백을 받을 수도 있다. 즉, 피드백은 방식에 따라 강사가 글을 읽고 의견을 적어주는 간접적 방식과 강사와의 면대면 상담을 통한 직접적 방식이 있을 수 있고, 피드백의 상대에 따라 자기 피드백, 동료 피드백, 교수 피드백으로도 구분해볼 수 있다(이은자:2010).

53) 글쓰기 교육에서 1:1 면대면 상담은 매우 효율적이고 중요하다(심보경,2006). 면대면 상담을 글쓰기 교육의 가장 효과적인 방식이다(김병길, 2008).

진행상황		2월		3월				4월				5월				6월	
		3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
주제선정과 사전조사																	
제안서	초안 작성																
	수정안 작성																
기술개발과 프로그램 구축																	
주간보고서 작성																	
홍보문서 작성																	
기능 테스트																	
결과 보고서	초안 작성																
	수정안 작성																
마무리 작업																	

<표12> B대학 컴퓨터공학과 졸업 프로젝트 진행상황

<표12>를 보면 문서 작업은 사실상 3월 초반과 6월 초반에 이루어진다. 학생들은 전체 프로젝트 일정의 거의 모든 시간을 프로젝트에서 계획한 소프트웨어를 실행하고 수정하고 점검받는 데 투자한다. 3~4인이 한 조를 이루며 문서 작업도 함께 한다.

제안서와 결과보고서라는 장르의 글쓰기를 해 본 경험이 없는 상태에서 적은 시간 내에 보고서를 작성해야 한다는 부담감이 학생들 사이에서 작용하며 이러한 상황적 요소들은 보고서에서 그대로 드러나게 된다.

1. 프로젝트 수행 목적

1.1. 동기

이전부터 ‘움직이는 무언가(moving object)’를 만드는 것에 유난히도 관심이 많았는데, 무엇을 만들어야 재미있을까를 찾아보던 차에 ‘쿼드콥터(Quadcopter)’라는 것을 보게 되었다. 마치 UFO처럼 공중을 유영하는 모습에 끌려 운영체제(Operating System)와 마이크로 컨트롤러(Micro-Controller)를 다시 공부하는 마음으로 쿼드콥터를 만들어서 영상 인식 등의 응용 보드를 올릴 수 있는 드론(Drone)으로 삼고자 한다.

1.2. 프로젝트의 가치

UAV의 대부분은 우리가 흔히 말하는 비행기(Air-Plane)로, 한 장소에 머물기 위해서는 선회동작을 해야 하는 문제가 있다. 하지만 헬리콥터의 경우, 호버링(Hovering)이 가능하여 허공에

정지해 있을 수 있다. 또한 로터(Roter)의 수가 하나일 경우, 주 로터에서 발생하는 토크(Torque)를 제거하기 위해 기체의 꼬리부분을 만들어 로터를 달아야 하지만, UAV라면 굳이 적재공간을 만들 필요가 없기 때문에 낭비가 될 수 있다. 그래서 로터의 수를 4개로 늘려 제어는 힘들어지지만 보다 소형화가 가능하다. 때문에 쿼드콥터를 이용하여 사람이 가기 힘든 곳의 탐사나 정찰을 할 수 있고, 내연기관이 아닌 전동모터로 움직이기 때문에 소음이 적어 군사용으로 사용할 수 있다.

<자료28> 2009년 B대학 컴퓨터공학과 졸업 프로젝트 제안서 초안

<자료28>은 2009년 상담을 했던 B대학 컴퓨터공학과 졸업 프로젝트의 제안서 초안이다. 앞서 설명했던 프로젝트 보고서의 앞부분에 제시되어야 할 프로젝트의 목적, 개발 배경, 프로젝트로 인한 영향이나 효용과 같은 내용이 매우 모호하게 분산되어 있거나 누락되어 있다. 이 점을 바탕으로 상담한 내용은 다음과 같다.

상담원 : ‘쿼드콥터’라는 용어가 다소 생소한데, 연구물의 이름이기도 하니 설명을 좀 넣어주는 것이 어떨지요?

학생 : 네.

상담원 : 개발의 동기가 학생의 개인적인 ‘관심’에서 비롯되는 것이 아니라 좀 더 설득력 있는 동기가 필요합니다. ‘이전부터 움직이는 무언가(moving object)를 만드는 것에 유난히도 관심이 많았는데, 무엇을 만들어야 재미있을까를 찾아보던 차에 ‘쿼드콥터(Quadcopter)’라는 것을 만들게 되었다고 서술하였는데 이 부분이 객관적인 필요성에 의해 만들었다는 내용으로 수정되는 게 좋겠습니다. 어떻게 생각하시지요?

학생 : 객관적인 필요성이란 어떤 것을 말하는지 잘 모르겠습니다. 개인적인 관심에 의해서 개발을 시작했다고 쓰면 어떤 점에서 안 좋은가요?

상담원 : 많은 연구나 개발이 개인적인 관심에서 비롯되고 그것은 자연스러운 일일 것입니다. 단지 이러한 내용을 공식적인 문서에 서술할 때 다르게 표현해야 합니다. 이 글을 읽을 독자의 관심에 초점을 두어야 합니다. 독자를 누구로 정하고 있습니까?

학생 : 교수님이 읽으실 건데...생각해보니 교수님이 일반 투자자나 뭐, 그런...일반인을 대상으로 삼으라고도 하신 것 같습니다.

상담원 : 그렇다면 독자는 일반인과 전공교수님이 됩니다. 졸업 후 진로를 생각하여 학생이 만든 상품에 투자할 일반인을 독자로 정한다면 해당 독자의 관심에 맞추어 서술해야 할 것입니다.

상담원 : ‘프로젝트의 가치’ 부분에 현재 생산할 쿼드콥터의 기능적인 특성에 관하여 서술하고 있는데 ‘프로젝트 동기’가 어떤 객관적 용도에 요긴하게 쓰일 것이라는 내용이라면 프로젝트의 가치에 관한 부분은 이와 관련한 기술적이고 경제적인 영향일 것이라고 생각하는데 어떤지요?

학생 : 네...실은 여러 가지 생각이 머릿속에 떠오르는데 어떻게 항목별로 정리해야 할지 모르겠고, 가치라든가 목적이라든가 이런 용어들도 구체적으로 잘 이해가 되지 않고 또, 무슨 내용을 써야할지 모르겠습니다.

<자료29> <자료28>의 상담 내용

<자료29>를 보면 상담의 주요 내용이 ‘제안서의 장르적 특성에 대한 이해 부족’, ‘독자 설정에 대한 이해 부족’, ‘제안서에서 독자에게 주어야 할 정보의 종류와 배열에 대한 이해 부족’ 등 <표11>의 분석 항목 2에 해당하는 ‘연구와 개발의 배경과 동기’에 대한 부분이 대부분을 차지하고 있다. ‘연구와 개발의 배경과 동기’에 독자 설정, 제안서의 서론 부분의 정보 등이 모두 포함되기 때문이다. <자료28>을 상담 후에 학생이 수정한 내용은 다음과 같다.

1. 프로젝트 수행 목적

1.1. 동기

최근 군사용 혹은 사람이 작업하기 힘든 환경에서 무인항공기 (UAV : Unmanned Air Vehicle)의 필요성이 증가하고 있다. 특히 군사용의 경우 적진의 정찰이나 타격 등을 하는데 있어 아군 인명피해를 최대한 줄일 수 있다는 점에서 매력적이다.

이러한 필요성에 의해 개발된 대표적인 무인항공기로는 미국의 국방선진개발연구소 (DARPA : Defense Advanced Research Projects Agency)에서 제작된 MQ-1 (Predator : 프레데터)가 있다. 우리가 일반적으로 ‘무인비행기’라고 부르는 물체인 프레데터의 행동반경은 900Km, 204kg의 화물을 싣고 29시간 정도 비행할 수 있으며, 기상레이더와 4Km밖에서 교통신호를 식별할 수 있는 등 최첨단 장비를 갖추고 있다.

프레데터처럼 날개를 이용하여 양력을 얻는 비행체의 경우 어떤 한 지점에 정지해 있기 위해서는 넓게 원을 그리며 선회하는 수밖에 없는 단점이 존재한다. 반면, 헬리콥터는 호버링 (Hovering)이 가능하며, 작업영역의 선정에서 비행기보다 유리하다. 또한 헬리콥터는 날아오르는 데에 있어서 비행기에 비해 상당히 적은 공간이 필요하다.

그러나 헬리콥터는 그 구동원리가 상당히 복잡하다. 하나의 로터만으로 토크와 방향이동을 모두 제어해 내야 하기 때문에 수학적 모델을 얻는 것이 매우 힘들다. 이로 인해 여러 불확실한 환경에 적응시키기가 힘들다는 단점을 가진다.

쿼드로콥터는 네 개의 로터를 마주보는 것끼리 같은 방향으로, 인접한 것끼리는 역방향으로 회전시킴으로써 기체가 수직 축으로 회전하는 것을 억제하고, 각 로터의 추력을 제어하여 종횡으로 움직일 수 있게 되어있다. 하나의 로터로 제어해야 하는 것을 네 개의 로터로 나누었기 때문에 제어가 용이해지는 장점을 가진다.

이러한 이유로 본 프로젝트는 ‘무인 헬리콥터’중에서도 네 개의 로터를 가진 쿼드로콥터를 개발하도록 한다. 쿼드로콥터의 명칭은 명확히 정해진 것이 없다. 독일 ‘Micro Drone’이라는 회사에서 만든 쿼드로콥터가 있으나, 본 프로젝트는 MIT UAV-Lab에서 진행한 프로젝트 영상에 나온 자동으로 움직이는 쿼드로콥터를 그 최종 목표로 한다.

1.2. 프로젝트의 가치

기존에 개발되어 사용되고 있는 무인항공기는 대부분 군사용으로 사용되고 있다. 그러나 무인항공기는 점차 민간용으로 사용되는 범위가 넓어지고 있는 추세이며 원격탐사, 통신중계, 환경감시, 밀수선 감시, 밀입국 감시, 산불감시, 지도 제작 등에도 활용되고 있다. 민수용 또는 상업용으로서의 UAV 활용 역시 상당한 잠재력을 보유하고 있는 영역이다. 본 프로젝트에서 개발할 쿼드로콥터는 군사용에서 정찰, 감시등에 활용 될 수 있다. 헬리콥터의 장점을 극대화하여 좁은 공간에서도 날릴 수 있고 호버링하면서 적진 촬영 및 적 동태 감시등에 유용하다. 민간 분야에서는 조종사 고용에 관한 비용 때문에 실현하기 힘들었던 밀입국 감시 및 산불 감시등에 쿼드로콥터가 유용하게 쓰일 것이다.

<자료30> <자료28>의 수정본

<자료30>을 보면 아직 개발 배경, 동기, 목적 부분이 분명하게 분류되지는 않지만 <자료28>에 비하여 주관적인 서술이 배제되고 객관적인 독자를 지향하는 서술로 변경되었다. 또한 일부 정보가 재배열될 필요가 있으나 프로젝트가 영향을 미칠 부분에 대한 서술도 추가되었다.

1 프로젝트 목적

1.1 교통사고로 인한 피해와 손실

차를 이용한 목적지 이동은 현대사회에서 필수적인 요소이다. 우리는 대중교통 및 자가용을 이용하여 시간을 절약하며 보다 빠르게 이동할 수 있다. 하지만 그에 따른 운전문화 성숙도는 생각하지도 어떠한 평가도 매겨지지 않는 상황이다. 따라서 해마다 교통사고로 인한 인

명피해 및 국가적인 경제손실은 늘어나고 있다.

1.2 이동 시 심심함과 지루함

사람들은 이동 시 시간은 소중하게 생각하지 않는다. 그 시간은 그들에게 있어 여분의 시간일 뿐이고, 심심하고 지루한 시간을 어떻게든 즐겁고 손쉽게 소비하고 싶어한다. 현재 스마트폰의 보급으로 많은 사람이 앱을 사용하며 이동 중 시간을 보내고, 점차 사용하는 사람의 소요는 늘어날 전망이다.

1.3 건전한 놀이문화 정착과 안전운전유도

놀이에는 있어 사람들은 많은 영향을 받게 된다. 의식하지 않은 행동 중에 무의식이 영향을 받게 되며, 그런 행동들이 사람들의 습관에 영향을 주게 된다. 만약 우리가 제시하는 안전운전 앱을 사용하게 될 경우 놀이로 생각했던 행동에서 자연스럽게 올바른 주행습관이 자리잡게 될 것이고, 이것이 사회에 올바른 운전문화정착에 힘을 실어줄 것이다.

<자료9>B대학 컴퓨터공학과 졸업 프로젝트 보고서

3장의 <자료9>의 내용이다. 이를 바탕으로 상담한 실행한 내용은 다음과 같다.

상담원 : 프로젝트의 '목적' 부분에 들어가 있는 내용이 구체적이지 않고, 프로젝트의 목적을 명료하게 보여주고 있지 않은 듯한데요?

학생 : 실은 이런 문서를 처음 작성해보는 거라서 목적이니 하는 부분에 어떤 내용이 들어가야 하는지 어떻게 기술해야 하는지 잘 모르겠습니다.

상담원 : 프로젝트 제안서에서 프로젝트의 '목적'은 매우 중요합니다. 현재 이 문서는 유사한 내용이 분산되어 있을 뿐 아니라 프로젝트가 어떤 목적으로 왜 실행되는지를 명료하게 보여주지 못합니다. 일단 교통사고로 인한 손실 부분에서 해마다 일어나는 교통사고의 건수를 제시하고 이것이 과속과 졸음운전이 주원인임을 강조하는 것이 좋습니다. 또한 이러한 졸음운전과 과속운전을 방지하는 데에 해당 프로젝트가 어떻게 기여하는지를 분명히 밝혀줍니다. 그런데 어떤 측면에서 이 프로그램이 '건전한 놀이문화 정착'에 기여하는지요?

학생 : 이 프로그램은 단순히 안전운전만을 강조하는 것이 아니라 속도, 졸음방지를 통한 본인의 운전 점수를 측정하여 트위터 같은 소셜 네트워크에서 공유하여 다른 운전자들과 공유하게 되어 있습니다. 점수가 높으면 보상도 있습니다. 따라서 게임식이라는 점을 강조하고 싶습니다.

상담원 : 그렇다면 방금 했던 설명을 제안서의 목적 부분에서도 기술을 해주어야 합니다. 길지 않은 문장으로 구체적으로 프로젝트의 내용에 대해 설명을 해주어야만 읽는 사람이 이

해를 하고 관심도 가질 수 있습니다. 또한 같은 내용은 같이 묶이는 것이 좋습니다. ‘교통사고로 인한 피해와 손실’ ‘안전운전 유도’이 부분이 묶이고, ‘이동시 심심함과 지루함’, ‘건전한 놀이문화 정착 유도’가 묶일 수 있습니다.

<자료31>B대학 컴퓨터공학과 졸업 프로젝트 상담 내용

상담의 내용은 역시 제안서의 앞부분에 명시되는 프로젝트의 목적과 배경의 서술에 관한 것이다. 상담 후 수정된 내용은 다음과 같다.

1. 프로젝트의 목적

1) 프로젝트의 수행 배경

거의 모든 현대인들이 차를 이용하여 목적지로 이동한다. 우리는 대중교통 및 자가용을 이용하여 시간을 절약하며 보다 빠르게 이동할 수 있다. 그러나 시간의 절약이라는 운전의 장점은 사고의 위험이라는 또 다른 부담과 함께 존재한다. 우리나라는 교통사고 사망률은 2010년 기준 OECD국가들 중 3위이며, 지난 해 교통사고로 숨진 인원도 5천 명이 넘는 실정이다. 따라서 교통사고로 인한 인명손실과 경제적 손실을 막기 위한 안전운전에 대한 대비가 필요하다.

2) 프로젝트의 수행 목적

스마트폰의 사용자가 늘어감에 따라, 여러 가지 유용한 어플리케이션도 속속 등장하고 있다. 그런데 교통수단 이용자를 위한 안전 운전 어플리케이션은 아직 그 수가 많지 않고 사용 방식도 다양하지 않다. 이에 소셜 네트워크를 이용하여 게임 기능도 가지면서 안전 운전을 유도하는 어플리케이션을 개발하게 되었다.

3) 프로젝트의 기대 효과

안전 운전 어플리케이션은 탑승하고 있는 교통수단의 적정 속도를 측정할 뿐 아니라, 이를 점수화하여 어플리케이션을 함께 사용하는 지인들과 순위를 매기거나, 최단 경로를 제공하고, 주변 상점에 대한 정보도 제공하는 등 다양한 기능을 가지고 있다. 졸음 방지 기능을 이용하여 야간 운행 등에도 유용하게 사용할 수 있고, 승용차 운전자의 경우에는 늘 자신의 속도를 기록하게 되므로, 유사시에 보험 관련한 사항에도 참고할 수 있다.

프로젝트 제안서에서 프로젝트 수행의 목적과 배경에 관한 부분은 학생들이 가장 작성하기 어려워하는 부분에 속한다. ‘기술적인 내용은 어떻게 써야할지 알겠는데, 개발의 목적과 배경 같은 것은 어떻게 써야할지 모르겠다.’라고 답변한 학생들이 대부분이었다.

그러나 정보를 문장으로 표현하는 것에 어려움을 겪는 것이며, 이미 프로젝트의 목적과 배경에 관한 지식을 가지고 있었다. 위의 상담 내용에는 나오지 않지만 상담원이 관련된 질문을 계속 유도했을 때, 학생들은 단편적이거나 프로젝트의 동기와 배경 부분에 관한 답변을 했기 때문이다. 단편적인 지식 정보를 맥락적인 정보로 변환하는 과정에서 고충을 겪는 것으로 보이며, 상담원의 질문은 이러한 단편적 지식 정보를 어느 정도 연결시켜 주는 것으로 판단된다.

9개의 팀을 각각 2~3회 상담한 내용을 살펴보았을 때, 상담에서 공통적으로 나타나는 내용들은 다음과 같다.

- ① 목차의 구성과 목차 구성 용어
- ② 개발의 배경, 동기, 가치 서술
- ③ 개발하는 내용에 관한 명시
- ④ 독자의 요구 파악
- ⑤ 정보의 상세화

이와 같은 다섯 가지가 반복적으로 문제의 요인으로 나타났으며 학생들은 공통적으로 이 다섯 가지에 관한 어려움을 호소하였다. 이는 학생들의 공학 글쓰기에서 나타나는 불안정성을 분석한 <표11>의 내용과 일치한다. 한두 번의 상담으로 모든 어려움이 해소되지는 않았지만 상당 부분 불안정한 요소들이 안정적으로 자리 잡았다. 프로젝트 보고서 형식의 글이 주를 이루는 공학 글쓰기 상담에서 반복적으로 나타나는 위의 다섯 개 항목과 <표10>, <표11>의 내용을 중심으로 상담 매뉴얼을 작성할 수 있다.

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 개발/연구 대상과 목적을 글의 서두에 명시하였는가? 2. 개발/연구의 배경과 사회적, 경제적 가치를 서술하였는가? 3. 독자를 선정하였으며 독자의 요구에 부응하여 1,2를 서술하였는가? 4. 개발/연구 대상의 개념 정의를 분명하게 하였는가? 5. 개발/연구의 과정에서 최적의 방법과 최소의 비용으로 결과를 도출하였는가? 6. 5를 전반적으로 상세하고 일관되게 서술하였는가? 7. 개발/연구의 목적이 달성되었음을 결론에서 분명히 서술하였는가? |
|---|

- | |
|--|
| 8. 데이터를 바르게 분석하고 수량화하였으며 이에 관한 설명을 하였는가? |
| 9. 시각자료를 적당한 위치에 적절하게 사용하였는가? |
| 10. 상세화하여 전달할 정보를 누락하거나 소략하게 설명하지 않았는가? |

<상담매뉴얼1>

위의 <상담매뉴얼1>을 바탕으로 공과대학 학생들의 프로젝트형 연구 보고서와 프로젝트 제안서, 결과보고서에 관한 상담을 진행할 수 있다. 상담 전에 상담 매뉴얼을 학생에게 제시하고 스스로 자신의 글을 분석하게 한 후 상담을 하면, 학생 스스로 항목별로 가장 불안정하다고 판단되는 요소를 중심으로 상담을 할 수 있기 때문에 더욱 효과적이다. <상담매뉴얼1>을 바탕으로 수정한 내용에 따라 <상담매뉴얼2>를 작성하여 2차 상담을 진행할 수 있다. 2차 상담에서는 다음의 항목을 추가하여 문장 구성에 관한 상담도 함께 실행한다.

- ① 주어와 서술어의 호응
- ② 성분의 생략
- ③ 조사 사용
- ④ 용어 사용의 혼란
- ⑤ 문장의 길이
- ⑥ 문장의 연결
- ⑦ 문장의 의미

1차 상담이 문서에 들어가야 할 정보가 누락되지 않는 것에 초점을 둔다면 2차 상담은 정보의 배열과 문장의 구성에 초점을 맞춘다. 강사와의 일대일 상담이 가장 효과적이겠으나 상담매뉴얼을 학생들에게 제공하고 학생들끼리 동료 상담을 실시할 수도 있다.

강사와 학생과의 일대일 면대면 상담에서 중요한 점은, 강사의 말을 최소화하고 학생이 최대한 말할 수 있게 하는 것이다. 학생이 강의를 듣거나 지적을 받는다는 느낌이 들지 않도록, 최대한 편안하고 친근한 분위기에서 상담을 이끌어간다. 글쓰기 상담을 할 때의 강사는 ‘튜터’의 역할을 한다고

볼 수 있다. 정한데로(2012:331)에서는 ‘글쓰기 조력자’로서의 튜터의 자세를 설명하면서 Gillespie & Lerner(2008:45)가 제시한 교정자(editor)와 튜터(tutor)의 차이를 보여준다.

교정자	튜터
글 자체에 초점을 맞춘다.	학생의 발달에 초점을 맞추고, 신뢰 관계를 확립한다.
글의 소유 권한을 지닌다.	글의 소유자가 학생인 것을 분명히 한다.
교정을 한다.	높은 단계에서부터 시작하여, 교정은 마지막에 진행한다.
조언을 한다.	질문을 한다.
조용히 읽는다.	큰 소리로 읽으며 학생에게 질문한다.
개선해야 할 것들을 살핀다.	잘 하고 있는 것들을 언급한다.
이상적인 글을 바란다.	글에 표현된 학생의 생각을 신뢰한다.
지면에 교정을 한다.	간섭하지 않고 학생이 교정하게 한다. 그들이 교정하는 것을 배울 수 있게 돕는다.
학생이 해야 할 것을 말해 준다.	학생의 수정 계획을 질문한다.

<표13> 정한데로(2012:331)의 ‘교정자와 튜터의 차이’

정한데로(2012:332)에서는 또한 글쓰기 상담에서 튜터가 가져야 할 자세로 ‘학생글의 장점을 부각, 튜터의 질문을 통해 학생이 자신의 글을 객관화하여 단점을 발견하게 하기, 오류를 지시하지 말고 수정방향을 제안, 튜터링 내용을 반영한 회귀적(recursive)인 수정하기가 가능하게 유도하기 등을 언급하고 있다. 이러한 내용을 바탕으로 상담할 때 강사가 유의해야 할 사항을 정리하면 다음과 같다.

- 피상담자인 학생과 정서적 유대감을 쌓을 수 있도록 편안하게 상담을 시작한다.
- ‘잘 썼다.’라든가 ‘잘 쓰지 못했다.’와 같은 선부른 가치 판단이 들어간 언급을 피한다.
- ‘이상하다, 안 된다’와 같은 표현을 피하고 ‘잘 이해가 되지 않는다, 좀 더 설명해주었으면 좋겠다’와 같은 표현을 사용한다.
- 글의 주체는 ‘필자’라는 사실을 상기시켜 주고, 독자인 상담자는 필자가 쓴 글에 대하여 ‘필자만큼 잘 모르기 때문에’ 더 많은 설명을 요구한다는 표현 방식으로 상담을 이끈다.
- 피상담자인 학생이 더 많이 말할 수 있도록 한다.
- 학생이 상담자와 다른 의견을 내놓을 수 있음을 강조하고 학생이 의견을 제시하였을 때,

최대한 수용하는 자세를 취한다.

○ ‘독자 고려, 주제 부각, 설명의 상세화, 표절 방지’ 중심으로 상담을 진행한다.

대학의 글쓰기 교육자들은 면대면 글쓰기 상담이 글쓰기 교육에 효과적이라는 사실을 대부분 알고 있다. 글쓰기 교육자의 피드백은 상담의 형태로 자주 나타나지 않는다 하더라도 ‘침묵지도’라는 용어로 종종 언급되는, 학생들의 보고서에 의견을 서술하여 돌려주는 형식으로는 많이 이루어지고 있다. 글쓰기 면대면 상담이 잘 이루어지지 않는 중요한 이유 중의 하나는 대학 글쓰기 교육의 현실적 여건과 밀접한 관계를 가진다.

2장의 <표4>에서 볼 수 있듯이 현재 대학의 글쓰기 수강인원은 25~40명이다. 학생들의 토론과 강사와의 상담을 중심으로 수업을 진행하는 MIT대학의 글쓰기 수업 인원은 15~18명이다. 국내 대학의 경우 한 명의 강사가 글쓰기 면대면 상담을 시도하기에는 아직 너무나 많은 학생을 교육하고 있다. 이러한 현실 때문에 강의 위주로 글쓰기 교육이 이루어지는 경우가 많은 것으로 추측할 수 있다.

또 하나의 이유는 국내 대학 글쓰기 교육에서 교재가 차지하는 비중이 크다는 점이다.⁵⁴⁾ 대학에서 발간한 교재의 진도를 모두 소화하면서 25~40명 되는 학생들의 면대면 상담을 한다는 것은 거의 불가능한 일이다.

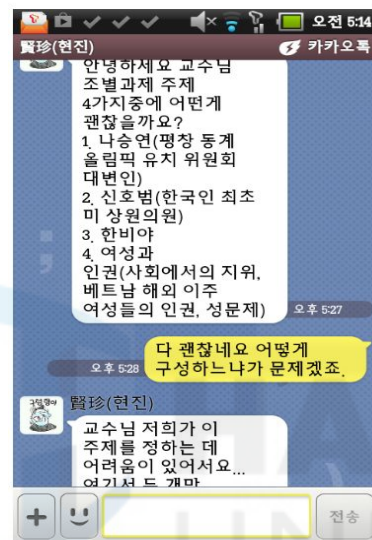
이러한 어려움을 조금이나마 해결하기 위한 하나의 방법으로 실제적으로 현대사회에서 가장 많은 ‘만남’이 이루어지는 인터넷과 스마트폰을 활용한 글쓰기 상담 방안을 생각해볼 수 있다. 한영신·송해상(2011:28)과 손화철(2010:127)에서 이러한 시도를 찾아볼 수 있다. 한영신·송해상(2011:28)은 공학 글쓰기 수업에 온라인 게시판과 온라인 포럼을

54) 하버드대학의 글쓰기 센터 홈페이지에 나와 있는 각 글쓰기 수업의 자세한 강의계획서에도 따로 ‘교재’라고 명시된 자료는 없으며 ‘Reading’이라는 항목에 해당 과목의 특성과 관련된 다양한 읽기자료의 제목을 제시한다. 간혹 글쓰기 관련된 책 중에서 강사가 유익하다고 생각하는 책의 이름을 밝힌 후 ‘읽으면 도움이 된다.’라고 설명하고 있다. 이메일 설문에 응한 MIT대학의 강사들은 모두 자신이 알고 있는 한 교재를 따로 정하여 수업하는 강사는 없다고 답변하였다. 다음은 하버드 대학의 글쓰기 센터의 홈페이지 주소이다.

<http://isites.harvard.edu/icb/icb.do?keyword=k33202>

시도하였다고 설명하고 있다. 손화철(2010:127)은 공학윤리 과목을 수업하면서 인터넷에 수업 관련 주제에 대한 방을 열고 학생들로 하여금 댓글 토론을 하도록 유도했다고 설명한다.

면대면 상담이 어려울 경우, 학생과 시간을 정하여 스마트폰의 다양한 채팅 프로그램이나 인터넷 메신저 등을 사용하여 상담을 시도할 수 있다. 파일 전송이나 캡처 기능을 사용하여 글의 내용을 서로 참고하면서 상담하기에 문제가 없다. 다음의 그림은 스마트폰의 채팅 프로그램을 사용하여 글쓰기 상담을 한 예이다.⁵⁵⁾



<그림4> 스마트폰 채팅 프로그램을 이용한 글쓰기 상담의 사례

4.3. 전공 중심 글쓰기 교육의 체계

공학 글쓰기 수업의 모형과 사례에 대한 연구는 앞서 언급한 여러 연구자들에 의해서 이루어져왔다. 공학 글쓰기 수업이 학생들이 적극적으로 주도하는 자기주도형식으로 이루어져야 한다는 점과 토론과 피드백을 중심으로 이루어져야 한다는 점은 공학 글쓰기 연구들에서 공통적으로 강조하

55) 2012년 2학기 S대학의 ‘독서와 자기계발’이라는 과목에서 독서감상글을 쓰는 조원들과 강사와의 카카오톡(Kakao Talk) 글쓰기 면담을 캡처한 화면이다.

고 있다.

공과대학 학생들의 글쓰기에서 나타나는 불안정성은 비단 전공과목에서 부과하는 보고서에만 국한된 것은 아니다. 같은 맥락에서, 대학 글쓰기 교육은 공과대학 학생들에게만 필요한 것은 아니며 앞서 2장에서 설명하였듯이 계열별로 분화되어야 한다. 대학 글쓰기 교육이 필연적으로 중고등학교, 더 거슬러 올라가서는 초등학교 글쓰기와 연관을 맺고 있기 때문에, 이러한 초기 단계에서 글쓰기 교육이 잘 이루어지지 않는다면 대학에서의 기초 글쓰기 교육은 필수적이다. 그러나 뒤늦은 기초 글쓰기 교육은 곧바로 전공 글쓰기라는 전문적인 영역에서의 글쓰기와 연관되기 때문에, 대학에서의 기초 글쓰기 교육도 계열별로 이루어져야 한다. 공학 글쓰기 교육은 공과대학 학생들이 전공 글쓰기에서 보였던 불안정성을 중심으로 설계되는 것이 바람직하다.

4.3.1. 공학 기초 글쓰기 교육

공학적 글쓰기의 성격은 기본적으로 설명글과 논증글의 결합이다. 설명과 논증의 방식은 다양하며, 인문학적인 글쓰기와 공학적 글쓰기에서 쓰이는 설명과 논증의 방식에는 다소 차이가 있다. 공학적인 설명은 있는 그대로의 공학적 문제를 정확히 서술하는 것에 목적이 있다. 공학과 관련된 인문학적, 사회학적이고 경제적인 사항은 정확히 서술된 공학 기술과 관련하여 배경적으로 작용하는 것이다. 공학 문서의 중심은 수학적이고 과학적인 기술적 문제를 언어로 빠짐없이 그대로 옮겨 담는 것이다. 이것을 잘 수행한 후에, 공학과 관련된 사회경제적인 면을 공학 기술적인 면과 잘 연계하여 설명하는 것이 필요하다.

학생들의 글이 불안정한 가장 큰 원인 중의 하나는 학생들이 공학 문서 자체를 별로 읽어보지 않았다는 데 있다. 이것은 언어의 발달에서도 살펴볼 수 있다. 인간은 듣기를 통해서 말하기를 배우고, 읽기를 통해서 글자를 익힌다. 글을 많이 읽는 독자는 결국에는 자신의 글을 쓰는 필자가 되는데, 공과대학 학생들은 독자였던 경험이 상대적으로 부족하다.

미국의 대학의 경우, 글쓰기 수업에서 강사가 학생들에게 많은 읽기 자료를 제시하고 읽을 것을 권유한다.

MIT 대학의 CI-H (Communication Intensive)

과목명 : Science Writing and New Media: Elements of Science Writing for the Public

강사 : Karen Boiko

강좌 개설 : 2012년 봄학기

<http://stellar.mit.edu/S/course/21W/sp12/21W.035/index.html>

1) 과목의 개요

이 과목은 자연, 의학, 과학 등 과학에 대한 기초 글쓰기 과목이다. ②수업시간에 독서와 작문을 하는 과정에 우리는 과학적 개념을 만들고 뉴스 기사나 에세이를 통해 과학자가 연구한 것을 대중에게 알리는 것에 대해 공부한다. 주된 과제는 작문 과제로, 짧은 에세이와 뉴스 기사, 인터뷰를 기반으로 한 에세이, 다소 긴(2000-2,500자) 연구 에세이를 쓰게 된다. 주어진 책 목록에서 하나나 둘을 선택하여 짧은 구두 프레젠테이션으로 서평도 발표한다. 워크숍과 수정이 주된 학습의 과정이다. 과학 작문의 초고를 쓰기 위해 David Quammen, Atul Gawande, Michael Pollan, and Elizabeth Kolbert의 에세이와 기사를 읽을 것이다.

2) 관련 서적 및 읽을거리

- ① "Science, Technology and Nature" by William Zinsser
Chapter 15
- ② "The Science Essay" by Robert Kanigel
- ③ "The (Elusive) Theory of Everything" by Stephen Hawking and Leonard Mlodinow
- ④ "Is Sex Necessary"? by David Quammen
- ⑤ "Odyssey" by Aldo Leopold
- ⑥ Science News
- ⑦ Recent News Stories: NY Times and MIT news
- ⑧ "Clear As Glass" by Thea Singer
- ⑨ "Maudslay": Excerpts from Samuel Smiles's book Industrial Biography (1886)
p. 220-235.
- ⑩ "Michael Faraday: Something Deeply Hidden" by George Johnson
- ⑪ "The Catastrophist" by Elizabeth Kolbert
- ⑫ Introduction to The Panic Virus by Seth Mnookin
- ⑬ "The Pain Perplex" by Atul Gawande
- ⑭ "Our Decrepit Food Factories" by Michael Pollan

⑮ "Our Pigs, Our Food, Our Health" by Nicholas Kristof

March 12, 2009 NY Times Op-Ed column

⑯ "The Whole Fracking Enchilada" by Sandra Steingraber

⑰ "The Spill Seekers" by Rowan Jacobsen

⑱ Book Review: Royte, "Signs of Life"

⑲ Book Review: Bartusiak, "Go Up, Young Man"

⑳ Book Review: Kean, "Copernicus's Last Act"

㉑ Book Review: Hayes, "Computation and the Human Predicament"

㉒ Chris Kennedy book review

Chris's review of Pilgrim at Tinker Creek for the 2010 Nature class.

㉓ Book Review: Johnson, "What Physics Owes the Counterculture"

3) 참고 서적

Elise Hancock, Ideas into Words, The Johns Hopkins University press.

<자료32> MIT대학의 CI의 강의계획서

<자료32>는 MIT대학의 신입생 글쓰기 과목인 CI(Communication Intensive)의 한 과목의 강의계획서이다. <자료32>를 살펴보면 매우 상세한 읽기자료를 제시하고 있다. MIT대학의 CI에서 제시한 읽기자료는 해당 분야에서 고전으로 알려져 있는 책들과 'Recent News Stories: NY Times and MIT news'나 'Science News'와 같이 현재성이 강한 자료들로 이루어져 있다.

MIT대학의 경우, MLA형식이나 『Mayfield Handbook of Technical and Scientific Writing』을 참고하라고 권유할 뿐 특정한 교재를 제시하지 않는다. 이와 관련하여 MIT 공대의 의사소통 관련 과목을 담당하는 33명의 강사에게 이메일로 문의하였는데, 답변한 네 명 모두 교재를 사용하지 않는다고 답변하였다.

하버드대학교와 MIT대학교의 글쓰기 과목은 주제별로 개설되어 있다. 공학 글쓰기와 관련하여 MIT대학교에서 2012년 봄 학기에 개설된 신입생 작문 과정은 다음과 같다.

① 21W.011 (CI-HW) Writing and Rhetoric: Rhetoric and Contemporary Social Issues

② 21W.022 (CI-HW) Writing and Experience: Reading and Writing Autobiography

- | |
|--|
| ③ 21W.031 (CI-HW) Science Writing and New Media: Explorations in Communicating about Science and Technology
④ 21W.035 (CI-HW) Science Writing and New Media: Elements of Science Writing for the Public |
|--|

<자료33>MIT대학교 2012년 봄학기 신입생 글쓰기 과목

<자료33>을 보면 사회적 이슈에 대한 견해, 독서와 자서전 쓰기, 과학과 기술의 측면에서의 의사소통, 대중을 위한 과학 글쓰기와 같이 공학도가 갖추어야 할 자질에 관한 수업들이 개설되어 있고 모든 수업은 워크숍 형태로 학생들이 토론하고, 강사와 면담하고 글을 쓰면서 진행된다.

국내의 글쓰기 교육 현실을 감안하여 계열별 기초 글쓰기 수업을 개설한다면 공학 기초 글쓰기 교육은 다음과 같은 요소를 중심으로 교육 목표를 세울 수 있을 것이다.

- ▶ 공학적 가치에 관한 토론과 이해
- ▶ 읽기자료의 정보를 요약하고 의견 서술
- ▶ 공학적 주제에 관한 짧은 설명글 작성('정의'와 '분류'의 설명 방식 사용)
- ▶ 문장 구성 연습

다양한 읽기자료와 동영상 등을 바탕으로 조별로 토론을 시도하면서 의견 수합과 조율을 시도하도록 지도할 수 있다. 공학 글쓰기가 주로 협력적으로 이루어진다는 점을 감안하면 이러한 토론은 협력 글쓰기의 준비 작업이라고 할 수 있다. 토론한 내용은 녹음을 하여 추후에 정리하거나 그때 그때 노트북 등으로 메모하여, 메모 형식이라도 반드시 문서로 남기도록 한다. 토론이 끝나면 토론 내용을 적은 메모를 중심으로 간단하게 토론 요약문과 더불어 조원들의 의견을 설명하는 글을 작성하도록 한다.

읽기 자료의 정보를 요약하고 이와 관련한 의견을 제시한 후 다른 학우의 글과 비교하고 서로 상담을 하는 개인 글쓰기의 연습도 필요하다. 즉, 공학 기초 글쓰기에서는 자료에서 주요 정보를 추출하는 방식과 이를 바탕으로 학생 스스로가 관련된 의견을 문장으로 정리하는 연습이 개인별과

조별로 이루어지는 것이 좋다. 읽기 자료는 공학 윤리나 공학 관련 칼럼 등 공학적 사고를 확장할 수 있는 것과 더불어 학생들이 추후에 전공학과에서 작성할 프로젝트 보고서와 연구 논문 등을 함께 선정한다.

문장 구성 교육은 대략적으로 글에 포함할 정보를 설정하고 이와 관련한 단문 구성 연습을 하도록 교육한다. 조금씩 문장의 길이를 늘려가면서 정보를 상세하게 문장 내에 포함하도록 지도한다. 그러나 문장의 길이가 2.5줄을 넘지 않도록 제한한다. 학생들에게 주술 호응, 조사 사용, 연결어 사용 등을 설명하기 이전에 이러한 불안정성을 포함한 문장들을 제시하고 스스로 불안정한 부분을 찾도록 한다. 문장 구성의 불안정성 요소들이 결국은 의미 해석에서 차이를 가져온다는 사실을 예문으로 보여준다.

- | |
|--|
| <p>① <u>중앙대까지는</u> 아무렇지도 않던 감정이 갑자기 북받쳐 오르면서 펄펄 올랐다.</p> <p>② 방화문 앞에 <u>장애물을 설치하거나 훼손하는</u> 행위는 소방법에서 금지하고 있다.</p> |
|--|

<자료34> 정확한 의미 해석이 어려운 문장의 유형

<자료34>는 학생들의 보고서에서 가져온 문장들이다. <자료34-①>은 전체 내용 안에서 의미적으로 연결이 되도록 수정하면 ‘중앙대에 불합격했을 때만 해도 아무렇지도 않던 감정이 갑자기 북받쳐 오르면서 펄펄 올랐다.’와 같이 고칠 수 있다. 그러나 이 문장 자체만으로 본다면 어딘가로 이동 중에 중앙대가 위치한 지역까지는 참았던 감정이 후에 발산된 것으로 해석할 수도 있다. 상세한 설명을 ‘까지만’이라는 조사의 사용으로 대체하는, 구어적 습관이 문장으로 표현된 것이다.

<자료34-②>는 성분 탈락으로 인해 문장에서 전달하고자 하는 핵심 정보가 바뀌었다. 즉, ‘방화문 앞에 장애물을 설치하거나 방화문을 훼손하는 행위는 소방법에서 금지하고 있다.’라고 서술해야 하는데 목적어인 ‘방화문을’을 누락함으로써 ‘장애물을 설치하거나 장애물을 훼손하는 행위’로 해석된다.

이와 같은 예들을 학생들에게 보여주고 문장 구성의 중요성을 부각시키면서, 학생들 스스로 자신들의 문장을 점검하도록 지도한다. 공학 기초 글쓰기 수업은 최대한 학생의 자기 주도 방식으로 진행하되, 강사의 피드백

으로 중간 점검을 할 수 있도록 설계한다.

4.3.2. 학점 분할 방식의 전공 글쓰기 교육

현재 대학의 글쓰기 교육은 거의 인문학 전공자들에 의해서 이루어지고 있다. 그렇기 때문에 내용적 접근은 거의 불가능하고, 형식과 표현 위주로 교육하기도 쉽지 않다. 최상민(2009:290)이나 이희정(2009:570) 등 많은 연구에서 이러한 점을 지적하고 있다. 즉, 내용적인 내적인 측면이 아니라 표현적인 글쓰기 외적인 측면이라 해도 수식이나 그래프 등을 자주 사용하는 공학 글쓰기는 문장 위주의 글만 보아 온 인문학 전공 교육자들에게 생소하다는 것이다.

그렇다면 공학 글쓰기는 공학 전공인 교육자만이 담당할 수 있는가? 이러한 질문에 대해서도 만족스러운 답을 얻기는 어렵다. L.Reave(2004)에서는 “기술자들 간의 의사소통은 종종 매우 난해한 용어들로 복잡하다. 이러한 글들을 오직 같은 전공의 사람들만 이해할 수 있다고 보는데, 이들의 의사소통은 학창시절부터 졸업까지 같은 전공자들 사이에만 국한된다.”고 서술한다. 공과대학 학생들이 궁극적으로 독자로 삼을 사람들은 같은 전공의 전문가들뿐 아니라 투자자, 일반인 등 다양하기 때문에 수사학이나 의사소통 관련 전문가가 공학 글쓰기를 담당하는 것이 바람직하다는 것이다. 공과대학 안에서도 많은 세부 전공이 존재하는데, 같은 공과대학 출신의 교육자라 해도 세부적으로 다른 전공의 학생들을 가르치기가 쉽지 않다면, 기계공학을 전공하는 학생들에게 기계공학을 전공한 글쓰기 교육자를 찾아주기란 현실적으로 매우 어려운 일이다.

그러나 문제는 인문학 전공의 교육자들이 자신들이 교육받는 방식대로 공학 글쓰기를 가르쳐서는 안 된다는 것이다. 인문학적 글의 구성 방식, 표현 방식과, 공학 글쓰기의 구성 방식, 표현 방식은 판이하게 다르다. 앞서 살펴본 바와 같이 명사문 중심으로 항목별로 서술된 공학 문서도 들어가야 할 정보가 제대로 들어가 있고 도표와 수식, 그래프를 적절히 사용하여 전반적 정보 전달에 성공했다면, 장황하게 문장으로 서술했으나 누락된

정보가 많고 부정확한 서술이 있는 문서보다 훨씬 ‘안정적인’ 공학 문서로 볼 수 있다. 이러한 경우 공학 글쓰기 교육에서 인문학에서 교육받은 단락 구분이라든가 문장 연결, 문체 등은 별로 소용이 없다.⁵⁶⁾

이러한 문제는 공학 글쓰기 교육을 담당한 연구자들은 한 번쯤은 모두 절감한 것이며 박상민(2009:308)에서는 공학 글쓰기에 특화된 교육의 필요성은 모두 공감하면서 실제의 교육 현실이 열악한 이유 중 하나로 ‘전공 불일치에서 비롯된 교수자의 소극적 자세’를 들고 있다. 신선경(2009:78)에서는 공학 글쓰기 교육이 강의 중심에서 벗어나 의사소통 교육 형식을 변화해야 한다고 주장하면서 이것을 시행하기 위해서는 공학 전공 교수와 글쓰기 담당 교수의 끊임없는 논의와 협력이 필요하다고 설명한다.

공학 전공 교수와 글쓰기 담당 교수의 팀티칭에 관한 연구가 최근 등장하고 있다. 남진숙(2012)은 동국대의 ‘기술보고서 작성 및 발표’ 수업에서 공학 전공 교수와 팀티칭을 한 내용을 소개하고 있다. 남경완·조철우(2012)에서도 공학 전공 교수와 인문학 전공 교수가 팀티칭을 한 사례를 소개하고 있다. 이 두 수업의 강의 진행에 관한 내용을 살펴보면 다음과 같다.

강의	담당 교수	부담당 교수	비고
1주	나	가	강좌 소개 및 보고서 작성법, 학습사전조사
2주	나	가	글쓰기의 기초1(한글맞춤법, 올바른 문장)
3주	나	가	글쓰기의 이론 및 샘플
4주	나	가	글쓰기의 과정
5주	가	나	기술보고서 종류 및 작성법1

56) B대학 컴퓨터공학과 설계 프로젝트 전공 수업에 두 번 참관하여 프로젝트 진행 상황을 살펴보았다. ‘단락을 구분하지 않았다, 문장이 어색하다.’와 같은 전통적인 인문학적 기준으로 공과대학 학생의 프로젝트 제안서를 상담한 후, 해당 수업을 실제로 참관하였을 때 공학 보고서가 인문계열 글쓰기와는 매우 방향이 다르다는 점을 알 수 있었다. 학생들이 프로젝트 내용을 프레젠테이션으로 발표하고 전공교수가 이에 대한 코멘트를 하는 전 과정을 관찰하였는데, 공학 글쓰기는 프로젝트와 연구가 잘 수행된 후의 작업이라는 점, 필요한 내용을 정확하게 기술하는 것이 목적인다는 점 등이 그것이다. 인문학 전공인 글쓰기 교육자가 공학 글쓰기 교육을 담당할 때에는 전공 수업 참관이 매우 큰 도움이 된다.

			기술보고서의 요건과 논증구조를 익혀 자신의 생각을 논리적으로 표현할 수 있다.
6주	가	나	기술보고서 종류 및 작성법2 기술보고서 유형을 학습하고 해당 사례를 통해 유형별 형식 및 내용을 이해한다.
7주	가	나	특허법 개요, 관련 서류, 실생활에서의 필요성 등을 학습한다. 구두 발표 방법
8주	가	나	연구 내용을 구두발표를 통해 효율적으로 전달할 수 있도록 한다.
9주	나	가	다양한 글쓰기 방법과 실제1(창의적 글쓰기)
10주	나	가	다양한 글쓰기 방법과 실제2(비판적 글쓰기)
11주	나	가	국어구두 발표, 평가 방법(발표지) (모둠 1,2)
12주	가	나	국어구두 발표 및 평가(3,4,5조)
13주	가	나	국어구두 발표 및 평가(6,7,8조)
14주	가	나	영어구두 발표 및 평가(9,10조)
15주	가	나	국어구두 발표 및 평가(11,12,13조)
16주	가	나	기말고사, 학습사후조사
팀티칭 사유 (특별 사항)	글쓰기의 기초 및 과정을 익히고, 실제적인 글쓰기 예문을 통해 창의적이고 비판적인 글쓰기 방법을 실제 연습한다. 이를 통해 효과적인 기술보고서 작성을 비롯, 말하기를 잘 할 수 있는 기본을 다진다. 궁극적으로 팀티칭 수업의 목적은 ‘기술보고서 작성 및 발표’의 강의 내용을 보완, 더 효과적으로 수업을 진행하기 위한 것이다.		

<표14> 남진숙(2012)의 팀티칭 수업 내용

이 수업에서 ‘가’로 표시된 담당교수는 강의를 진행한 교수이고 ‘나’로 표시된 부담당 교수는 강의에 참석하여 강의를 청강하였다. 남진숙(2012)에서는 공학 전공 교수와 글쓰기 담당 교수의 수업 시수가 동일하고 평가도 함께 진행하고 강의 계획부터 진행까지 두 교수가 성공적으로 협업하였으며, <표14>에서 ‘학습사후조사’라고 나와 있는 학생 대상의 설문 조사에서도 팀티칭 수업에 대한 학생들의 반응이 긍정적이었음을 밝히고 있다. 공학 전공 교수와 글쓰기 담당 교수의 팀티칭 사례라는 점에서 크게 의의가 있으나, 공학 전공 교수의 전공과 수강 학생들의 전공이 불일치한다는 점과 관련하여 전공 관련 글쓰기 교육이 어떻게 이루어졌으며 구체적으로 어떤 점에서 학생들의 글쓰기 능력이 향상되었는지에 관한 논의가 부족하다.⁵⁷⁾ 다음은 남경완·조철우(2012)의 팀티칭 수업의 내용이다.

가. 개강 전 준비

1) 팀티칭 형식적 운영 방안

- 수업 시간 배분 : 한 주 150분 수업을 75분씩 두 번으로 나누어 인문학 교수와 공학 교수자가 담당

2) 팀티칭 내용적 운영 방안(교수·학습 내용 선정)

- 이공계 학문 분야의 특수성을 반영할 수 있는 주제 선정
- 각 주제별로 교수자별 교육 내용을 선정한 후, 이론적 내용과 실제적 실습이 상호 관련성을 가질 수 있도록 구성

나. 강의 중 협의

1) 팀티칭 교수·학습 방법 모색 및 실행

- 교수자별 강의 자료를 공동으로 검토하고 개발
- 공학 분야 교수와 글쓰기 분야 교수가 교대로 강의하여 효과적인 과제 부과와 평가과정이 이루어지도록 함. 이 때 효과적인 교수 간 의사소통 절차 및 내용, 과제 제시방법 및 그 적절한 시기 등에 대한 내용을 검토

2) 팀티칭 과제 및 평가 내용 협의

- 순서는 과제부과, 과제수행, 과제평가의 순으로 이루어지며 학기 중 3회 실시
- 학생 수가 많은 점을 고려하여 사전에 10개 팀을 편성한 후 팀별 과제 수행
- 기술적 분야의 문서작성 과정에서 효과적인 글쓰기 지도의 과정과 절차를 연구

다. 종강 후 평가

1) 팀티칭 평가 방법 모색 및 실행

- 최종 평가 시 공동 출제 및 평가의 내용과 절차에 관한 검토
- 현행 교육체계에서 적용할 경우의 문제점 고찰 및 개선방안 제안

2) 문제점 평가 및 보완 계획 수립

- 교수·학습 내용, 방법, 평가 등에 대한 종합적인 평가
- 교수·학습 주제에 대한 학생들의 선호도 조사

강의내용

1. 글쓰기의 이론과 형식

2. 설명서 작성법

3. 기술보고서 작성법

4. 프레젠테이션

<자료35> 남경완·조철우(2012)의 팀티칭 수업 내용

남경완·조철우(2012)에서는 실행한 팀티칭 교육에 관한 비교적 자세한 설명을 하고 있다. <자료35>의 ‘설명서 작성법’에 관한 수업에서 인문학 교육자는 정의, 예시, 분류 등의 글쓰기 방식을 설명하고 공학 교육자는 실제 공학 문서에 사용되는 설명서의 사례를 안내하고 이와 관련한 구체적인 작성 방법과 체제를 가르친다. ‘기술보고서 작성법’과 관련하여서는 인문학 교육자가 목차와 같은 전체 글의 체계 구성을 교육하면 공학 교육자는 도표, 그래프, 통계 자료의 인용 등 세부적인 내용 구성을 교육한다는 것이다.

남경완·조철우(2012)의 수업은 제어계측공학 전공 학생들을 대상으로 이루어졌고 공학 전공 교수의 전공 역시 제어계측공학으로 수강학생들의 전공과 일치하였다. 이러한 경우 학생들이 전공 글쓰기에 관한 실질적인 도움을 공학 전공 교육자에게 받고, 공학 전공 교육자가 교육하기 어려운 글쓰기 중심의 교육을 인문학 교육자가 담당하는 이상적인 형태의 강의를 진행할 수 있을 것으로 보인다. 단, 수강인원이 47명으로 다소 많고, 구체적인 피드백과 학생들의 글이 향상된 사항에 관한 논의는 포함하고 있지 않다.

정소연 외(2011)에서는 전공 설계과목 같은 전공과목의 글쓰기 교육이 이루어져야 한다고 주장한다. 이공계 심화 글쓰기 과목인 서울대의 ‘과학과 기술 글쓰기’ 과목을 수강한 학생들이 여전히 전공 글쓰기 교육에 대한 요구가 큰 점을 설문조사를 통해 보여주면서 심화 글쓰기 교육은 ‘교양 글쓰기’의 범주에 들어간다고 설명한다. 전공 글쓰기 교육을 가능하게 하는 현실적 방안으로 전공수업에서 일부 시간을 할당받아 학생들에게 강의와 피드백을 제공하고 글쓰기 수업의 학점을 1학점 배당받는 것을 제안하고 있다.

57) 공학 전공 교수는 건축학 전공자이며, 학생들은 건축공학과, 화공생물학과, 컴퓨터공학과, 정보통신공학과, 전기공학과, 산업시스템공학과 학생 59명이 이 과목을 수강하였다고 설명한다. 해당 학과별 학생 수는 정보통신공학과 학생 13명, 컴퓨터공학과 학생 10명, 산업시스템공학과 8명 순으로 많다. 또한 이 연구에서는 공학 전공 교수와 글쓰기 담당 교수가 협업하여 학생들에게 성공적인 피드백을 했다고 설명하고 있는데 구체적인 피드백 방법은 명시하지 않았으나, 59명이라는 인원은 피드백 중심의 수업을 진행하기에는 다소 많은 인원이라고 판단된다. 논의에서 강조하였듯이 공학적인 피드백과 인문학적 피드백의 조화라는 측면에서는 공감할 수 있다.

이러한 교육 방식은 공학 교육의 현실로 보았을 때 가장 필요한 형태라고 생각한다. 위의 팀티칭 형식의 수업은 공학 기초 글쓰기 교육과 전공 글쓰기 교육의 중간 단계의 수업으로 2,3학년을 대상으로 개설되고, 공과대학 학생들이 가장 절실하게 전공 글쓰기와 관련한 도움이 필요한 4학년 때에 전공 설계과목에 대한 글쓰기 교육이 학점 분할제로 실시되는 것이 이상적이다.⁵⁸⁾ 현재 대학들의 의사소통과 글쓰기 관련 기관 안에 공학의사소통센터를 만들거나 학교의 공학교육인증 관련 기관 내에 부서를 만들어서 담당 상담원이나 강사를 배정하여 학생들에게 전공 글쓰기 상담을 제공하도록 하는 방법도 모색할 수 있다.

김인경(2010)과 조희정·이희영(2011)은 대학 내 글쓰기 센터에서 실행한 글쓰기 상담 프로그램에 참가한 공과대학 학생들의 전공 설계과목의 프로젝트 보고서를 연구하였다. 이러한 경우 학점을 부여받은 것은 아니지만 학생들에게 전공 설계과목의 글쓰기에 관한 상담을 주기적으로 실행했다는 점에서 전공 글쓰기 교육의 형태로 볼 수 있다. 또한 전공 설계과목을 담당한 교수와의 면담과 부분적 협업이 이루어졌다는 점에서 팀티칭의 측면도 지니고 있다.⁵⁹⁾

4.3.3. 공학교육인증제도와 공학 글쓰기 평가

58) 한국 대학의 글쓰기 단계를 4단계로 설정하고, 1,2단계는 ‘쓰기를 위한 학습(Learning to write)’, 3,4단계는 ‘학습을 위한 쓰기(Writing to learn)’으로 구조화되어야 한다(이상혁, 2009).

59) MIT대학에는 ESG(Experimental Study Group)라는 수업형식이 있는데 소그룹 형태의 수업으로 강사와 보다 개인적으로 자주 소통할 수 있으며, 수업 시간과 장소도 학생들과 강사가 유동적으로 정할 수 있다. ‘Science Writing and New Media: Engineering Communication in Context’라는 ESG 글쓰기 수업의 강의계획서를 보면 역시 따로 교재를 사용하고 있지 않으며, 공과대학 학생들이 주로 수행하는 프로젝트 수행 형식의 수업 형태를 진행하면서 주1회 강사와의 면담 시간이 있고, 조원들끼리의 미팅은 수시로 이루어진다. 강의에 대한 내용이 따로 없어서 강사에게 이메일로 문의했더니 강의는 학생들에게 ‘제한된 이익’만을 가져다주므로 주로 피드백과 미팅, 상담에 의해 교육이 이루어진다고 담당강사가 답신하였다. 김인경(2010)과 조희정·이희영(2011)은 학생들과 상담자가 편리한 시간에 글쓰기 면담 시간과 글쓰기 면담 장소를 정하여 주기적인 만남과 상호 피드백이 이루어졌다는 점에서 MIT대학의 ESG와 유사한 점을 지닌다고 볼 수 있다. 다음은 ESG 수업의 URL주소이다.

<http://ocw2.mit.edu/courses/writing-and-humanistic-studies/21w-732-science-writing-and-new-media-fall-2010/Syllabus/>

공학 글쓰기의 중요성은 공학교육인증제도의 실행에 힘입어 강조된 바가 크다. 주요 기업들의 채용에서 공학교육인증제도를 실행한 학과의 졸업생에게 가산점을 부과하고 있다. 공학교육인증제도의 인증 기준에 ‘의사소통’의 중요성을 강조하는 항목이 있다는 점, 공학교육인증제도를 실행하는 학교의 학과는 설계과목을 개설하는데 이러한 설계과목에는 상당 부분의 문서 작업이 포함되어 있다는 점이 공학교육인증제도의 실행과 더불어 생각할 수 있는 공학 글쓰기의 주요 골자이다. 그러나 중요성은 강조되었지만 앞서 2장에서 설명하였듯이 공학교육인증제도의 인증 기준에서 항목 6과 7의 ‘복합 학제적 팀의 한 구성원의 역할을 해낼 수 있는 능력, 효과적으로 의사를 전달할 수 있는 능력’에 해당하는 세부 평가 기준은 제시된 바가 없다.⁶⁰⁾ 즉, 공학 글쓰기의 중요성에 대하여 인식하고 그것을 강조하였으나 아직까지 공학 관련 문서의 완결성에 관한 평가 기준은 존재하지 않는다는 것이다. 이러한 상황에서 학생들이 작성한 문서에 대한 평가는 해당 학과의 교수 개별적으로 이루어지고 있다.

문서에 대한 평가 없이 작성과 제출로 평가가 이루어진다면, 공학교육인증제도를 실시함에 있어서 공학도들의 의사소통 영역에 관한 개선은 기대하기 어렵다. 평가의 기준은 작성의 기준이 되기 때문이다. 공학교육인증제도의 실행은 공학적 의사소통, 즉 말하기와 글쓰기에 대한 중요성을 부각시킨 점에서는 의미가 크지만, 글쓰기의 기회가 늘어난 것만으로 교육적 효과까지 기대하기는 어렵다. 공학교육인증제도를 실행했던 B대학의 컴퓨터공학과 내에서 개별적으로 설정한 의사소통 관련된 평가기준은 다음과 같다.

60) 공학 인증 관련 문서들을 평가하는 기준이 있는지에 관하여 한국공학교육인증원에 전화로 문의하였고, 공학 인증을 수행한 학과의 교수들에게도 문의하였다.

	평가결과	미 활용 항목				
학습 성과 6	정의	복합 학제적 팀의 한 구성원의 역할을 해낼 수 있는 능력				
	수행준거	복합 학제적 팀을 구성하여 공통의 목표를 설정하여, 각자의 역할을 충실히 수행하면서 의사 소통 및 갈등 해소 등 팀워크 능력을 발휘할 수 있다.				
	루브릭	지도교수가 팀 활동을 모니터한 평가 결과와 팀원 간의 크로스 평가 결과 평균의 합		상	중	하
	평가결과			8점 이상	5점 이상	4점 이하
학습 성과 7	정의	효과적으로 의사를 전달할 수 있는 능력				
	수행준거	문서를 형식에 맞게 작성할 수 있으며, 자신의 생각을 논리적으로 정리하여 발표할 수 있다.				
	루브릭	종합설계, 경진대회 보고서 및 논문 평가 점수, 결과 발표회에서 결과에 대한 프레젠테이션 및 데모 발표를 심사 교수들이 평가한 발표 평가 점수의 평균 (5-제일 잘한 경우에서 1-제일 못한 경우의 다섯 단계로 평가		상	중	하
	평가결과			4점 이상	3점	2점 이하
	평가결과	평가 점수 평균				
				□	□	□

<표15>B대학 컴퓨터공학과 설계 프로젝트 평가서

공학 글쓰기의 평가는 공학교육인증제의 평가 안에서 생각해보아야 한다. 공학교육인증제도를 실행하는 학교의 학과에서 프로젝트 보고서나 연구보고서와 같은 문서를 작성하기 때문이다. 따라서 공학 글쓰기의 평가기준 또한 공과대학 전공교수들과의 협의가 필요하다. 학생들이 수행하는 프로젝트나 연구 결과의 성공 여부와 보고서의 완결성은 반드시 일치하지 않기 때문이다. 보고서가 소략하다 하더라도 기술 개발과 연구의 성과가 좋을 경우 학생들은 전공교수에게 좋은 점수를 받는다. 공학 글쓰기가 학점 분할제로 따로 학점을 부여받을 경우에는 글쓰기 교육자와 전공교수가 보고서의 성격을 함께 논의하여 평가기준을 정하여 평가를 실시하는 것이 합당하다.

공학 글쓰기 평가의 기준을 설정하기에 앞서 생각해야 할 점은 평가가 이루어지는 수업이 ‘글쓰기 수업’인지 ‘전공 수업’인지의 결정 여부이다. 현재 이루어지고 있는 대학 신입생 글쓰기 수업에서의 글쓰기 평가는 교양 과목으로 지정되어 있는 글쓰기 수업 안에서의 ‘글쓰기 평가’이다. 심화 글쓰기 수업의 경우에도 역시 ‘전공연계형 교양 수업’ 안에서의 글쓰기 평가이다. 평가자는 글쓰기 교육자이며 따라서 평가 기준은 글쓰기 교육자만의 입장에서 설정된다.

그러나 공학 글쓰기의 성격이 전공 중심으로 이루어질 경우는 공학 글쓰기 평가는 ‘글쓰기 평가’만으로 이루어지기 어렵다. 전공과목과 연계한 팀티칭의 형식으로 일정 학점을 부여받는 경우와 글쓰기 센터에서 상담을 받고, 이와 관련하여 성적 평가에 일정한 부분에 영향을 받을 경우는 글쓰기 평가가 ‘전공 평가의 일부’가 되는 것이다. 따라서 공학 글쓰기에서 ‘평가’는 상대적으로 다른 계열의 글쓰기에서보다 중요성이 덜하다고 할 수 있다. 글쓰기 교육을 담당하는 교육자들이 평가의 기준을 정하여 공과대학 학생들의 글쓰기 수준을 판단하는 것보다, 공과대학 전공교수들이 학생들의 보고서를 평가할 때 글쓰기 교육으로 인해 학생들의 글이 ‘이전보다 나아졌다’라고 느낄 근거가 있으면 되는 것이다.

전공 글쓰기의 경우에는 전공과목과 연계된 형태, 부여받은 학점, 전공과목의 성적에 영향을 미치는 정도, 공학교육인증제도에서 평가에 관하여 제시하는 방향이 생길 경우 이러한 내용, 전공교수와의 논의 등을 통하여 평가가 이루어져야 한다. 공학 글쓰기는 전공 글쓰기 교육으로 이루어지는 것이 바람직하기 때문에 이렇게 여러 가지 과정을 거친 글쓰기 평가 기준이 설정된다면 공학 글쓰기 교육에 큰 전환점이 될 것이다.

공학 글쓰기 평가에 있어서 첫째, 글이 장르의 성격에 알맞게 서술되었는가 하는 점과 둘째, 장르별 구성 항목을 모두 갖추고 있는가 하는 점을 거시적인 평가의 기준으로 삼는다. 평가 기준 항목은 앞서 설명한 <표9>와 <표10>의 분석틀과, 공학 글쓰기 안정성 판단 기준을 바탕으로 구성할 수 있다. 글쓰기 상담을 통해 평가 기준이 재정립되고 글의 수정 여부가 평가의 중요한 기준이 될 수 있다. 오윤선(2009:320)에서 설명하듯이 글의 수정법의 항목이 평가의 기준 중 일부가 될 수 있다. 글의 수정을 평가에서 중요한 요소로 보는 글쓰기 평가는 쓰기의 과정적 평가 방식을 지향하는 것이다.

글쓰기 평가의 방식이 항목별로 이루어지기는 하지만 상담과 평가에 관한 평가서를 작성하는 것은 학생들의 입장에서 매우 좋은 피드백의 예가 된다. 분석틀을 바탕으로 평가표를 작성하고 항목마다 평가의 비율을 정한다. 글쓰기 평가는 학생들의 글쓰기 능력이 교육의 초반에 비해서 향상되

었는지, 어떤 점이 향상되었고 어떤 점이 향상되지 않았는지를 확인하는 과정이다. 대학 글쓰기 평가 역시 계열별로 평가 기준을 달리 하는 항목이 존재해야 한다. 계열별 학문 내에서도 세부 전공, 과목에 따라 평가의 기준은 달라져야 한다. 그러나 어떤 글이든 문장 구성에 있어서 치명적 오류가 있어서는 안 된다는 점에서 계열별 기초 글쓰기 교육이 필요한 것이다.

공학 글쓰기 평가는 공학 글쓰기의 표현적 특성을 바탕으로, 학생들의 글에서 자주 나타나는 불안정성 요인을 중심으로 이루어져야 한다. 그리고 계열별 글쓰기 교육이 전공 글쓰기 능력의 함양을 지향한다는 점에 주목하여, 평가의 기준 설정에 있어서 글쓰기 교육자의 단독적인 판단을 보류하고 전공 교육자들과의 논의를 거치는 것이 바람직하다고 본다. 결국 전공 글쓰기의 지식적 내용 구성은 전공교수들이 판단할 일인데, 글의 표현과 구조는 내용을 바탕으로 설정되기 때문이다. 공학 전공 교육자들은 글을 직접 읽고 수작업으로 평가하는 방식보다는 평가 관련 프로그램을 만들어서 학생들의 글을 탑재하여 평가하는 방식을 선호한다.⁶¹⁾ 차재은(2006)에서는 문자열 검색 프로그램인 캄작새1.5를 이용하여 대학생들의 글쓰기 오류를 분석하였다.⁶²⁾ 다음은 차재은(2006:86)의 작문 오류 유형 및 오류 태그이다.

오류 유형	오류 태그	대분류
맞춤법	O(orthography)	표현적 오류
띄어쓰기	S(spacing words)	표현적 오류
어휘	L(lexeme)	표현적 오류
문법	G(grammar)	표현적 오류
담화	D(discourse)	표현적 오류
주제	T(theme)	구성적 오류
단락	P(paragraph)	구성적 오류
백락(문장 연결)	C(connection)	구성적 오류

<표16> 차재은(2006:86)의 작문 오류 유형 및 오류 태그

61) 3년 간 9개의 팀을 상담했던 B대학의 컴퓨터공학과 교수는 공학 글쓰기 평가 프로그램이 개발되면 좋을 것 같다는 의견을 피력하면서 공과대학 측에서는 글쓰기 관련한 프로그램의 개발로 공과대학 교수들도 평가를 용이하게 할 수 있는 방향을 선호한다고 설명하였다. 이것은 매우 이상적인 제안이다. 시간을 들여 글쓰기 교육자들과 공학 전공교수들, 프로그램 개발자들이 공동으로 연구하여 개발한다면 가능할 것으로 보인다.

62) 문자열 검색 프로그램인 캄작새는 고어 처리에 음소 빈도 처리에 주로 이용된다.

공학 글쓰기의 오류 유형으로 태그를 분류하여 차재은(2006)과 같은 방식으로 오류별 빈도를 검색하면, 글의 전체 어절 수와 오류 태그로 프로그램이 검색한 오류별 빈도수를 알 수 있을 것이다. 공학 글쓰기의 평가 기준은 앞서 말한 바대로 공학 글쓰기 장르별로 달라질 수 있으므로 오류 유형과 오류 태그를 세분화하는 작업이 세세하게 이루어져야 한다. 또한 공학 글쓰기 평가에 적합한 프로그램의 개발은 글쓰기 교육자와 공학 전공 교육자, 프로그램 개발자가 협업하여 진행할 수 있을 것이다.



5. 결 론

이 연구의 목적은 공학 글쓰기의 특성을 밝히고 그 특성에 부합하는 교육 방안을 제시하는 것이다. 이를 위하여 공학 글쓰기의 표현적 특성을 바탕으로 학생들의 공학 글쓰기에서 나타난 불안정성 요소들을 분석하였다. 이상의 논의를 요약하면 다음과 같다.

공학 글쓰기는 정보전달을 목적으로 하는 설명글이라는 측면에서 이해하여야 한다. 공과대학 학생들이 학부 과정에서 주로 작성하는 글의 장르는 프로젝트 보고서와 연구 보고서이며, 이러한 장르의 문서들은 특정한 형식과 내용 요소로 구성된다. 공학 글쓰기의 필자는 연구 혹은 개발의 대상에 관한 정보를 명시적으로 독자에게 제공해야 하며, 이와 관련한 용어를 정확하게 정의해야 한다.

또한 연구 혹은 개발될 대상을 핵심 정보라고 부를 때, 이 핵심 정보와 관련된 경제적, 사회적, 환경적, 법적인 공학 관련 정보들을 맥락에 맞게 잘 배열해야 한다. 자료는 수량화를 통해 신뢰성을 획득하고 연구와 개발의 모든 과정에서 인과 관계를 분명히 드러나게 한다. 문장 구성은 대학생들의 공학 글쓰기에서 전반적으로 불안정한 요소로 나타난 바, 정확한 문장을 구성할 수 있도록 교육해야 한다.

핵심 정보의 명시, 공학적 정보를 맥락적인 정보로 변환, 서론과 결론의 일치, 문장 구성 등에서 나타나는 불안정성을 해소하기 위하여 이 연구에서는 공학 글쓰기의 장르와 불안정성 요소들을 고려한 글쓰기 상담을 교육 방안으로 제안하였다. 실제 공과대학 학생들을 대상으로 면대면 글쓰기 상담을 실시한 결과 학생들이 상담한 내용을 바탕으로 용이하게 글을 수정하는 것을 알 수 있었다. 또한 글쓰기 상담으로 인해, 지엽적인 수정뿐 아니라 해당 글의 장르에 관한 전반적인 이해도가 향상된 것을 알 수 있었다.

대학에서 공학 글쓰기 교육이 성공적으로 이루어지기 위해서는 공과대학 신입생들에게 공학 관련 기초 글쓰기 교육을 실행하고, 이 학생들이 고학년이 되면 전공 설계과목과 같이 집중적 글쓰기 과제가 있는 전공과목

과 연계하여 전공 글쓰기 교육을 실행해야 한다.

공학 글쓰기 교육과 관련한 공학 글쓰기 평가는 공학인증제도의 틀 안에서 고려되어야 한다. 또한 본격적인 공학 글쓰기 교육이 전공교육과 병행하여 이루어진다면, 평가 또한 전공교수와 협의하여 평가의 기준을 마련하는 것이 바람직하다. 이 연구에서 제안한 공학 글쓰기의 불안정성 분석틀이 프로젝트 보고서 및 연구 보고서의 평가에 활용될 수 있다. 평가의 기준을 해당 글쓰기의 장르와 표현적 특성에서 추출하여 이것을 글쓰기 교육의 방향으로 잡고, 이를 바탕으로 상담을 실행하고, 상담 후 수정 결과를 다시 평가에 추가 반영하는 선형적 교육 구조를 가진다고 볼 수 있다.

대학에서의 글쓰기 교육이 궁극적으로는 계열별로 진행되어야 한다는 점은 부인할 수 없다. 이 연구는 이러한 관점에서 진행되었다. 현재 실행되고 있는 계열별 글쓰기 교육이 실효를 거두기 위하여 실제적으로 각 전공 교육 상황을 바탕으로 한 교육 방안이 마련되어야 한다고 생각한다. 본고에서 공학 전공 글쓰기 교육의 필요성을 강조하며, 공과대학의 전공과목에서 학생들이 작성한 보고서를 분석한 이유가 그것에 있다.

본고의 공학 글쓰기에 관한 여러 가지 분석 방법과 교육 방안은 아직 미숙한 시작에 불과하며, 이 연구를 바탕으로 대학의 계열별 글쓰기 교육에 관한 보다 세분화된 논의가 진행되기를 바란다.

【참고문헌】

1. 국내문헌

- 고창수, 『한국어의 역사와 문화』, 지식과 교양, 2011
- 권성규, 「공대생 글쓰기 과목에서 가르칠 내용」, 『공학교육연구, 13-1』, 한국공학교육학회, 2010
- 김대영 외, 「공학전문가가 인식하는 공학기초능력의 구성요소에 관한 연구」, 『공학교육연구, 9-2』, 한국공학교육학회, 2006
- 김병길, 「교과과정 연계방안으로서 WAC 프로그램 도입사례 연구」, 『새국어교육, 제80호』, 2008
- 김상현, 「‘과학과 기술 글쓰기’강좌의 운영」, 『사고와 표현학회 제9회 학술대회 발표집』, 사고와 표현학회, 2009
- 김선정, 「쓰기 영역의 실천적 양상 연구 - 고등학교 ‘작문’과 대학 ‘교양작문’을 중심으로-」, 『국어교과교육연구, 8』 국어교과교육학회, 2004
- 김성경, 「실험보고서 분석에 토대를 둔 이공계 글쓰기 강의 모듈」, 『작문연구, 제11집』, 한국작문학회, 2010
- 김소정, 「글쓰기 강좌의 현황과 개선」, 『경상어문, 16』, 경상어문학회, 2010
- 김은주 외, 「복합학제적 능력 및 의사소통 능력과 관련된 학습성과 평가를 위한 융합교육형 모델 개발에 관한 연구」, 『공학교육연구, 13-6』, 한국공학교육학회, 2010
- 김원준, 「읽기·토론·쓰기’ 통합 교육의 효율성 제고」, 『한민족어문학, 59』, 한민족어문학회, 2011
- 김인경, 「이공계 대학생 글쓰기 상담 연구: 제안서를 중심으로」, 『돈암

- 어문학, 제23집』, 돈암어문학회, 2010
- 김현정, 「대학 ‘글쓰기’ 교과 운영 현황과 개선 방안 연구」, 『우리어문연구, 43』, 우리어문학회, 2012
- 김혜경, 「공학적 글쓰기의 교수방법 연구」, 충남대학교 박사학위 논문, 2010
- 김훈기, 「공학교육인증의 글쓰기 요구와 연구논문 작성 : 서울대 공대 ‘과학과 기술 글쓰기’ 강좌 경험을 중심으로」, 『공학교육연구, 13-4』, 한국공학교육학회, 2010
- 나은미, 「대학에서의 글쓰기 교육 현황 분석」, 『우리어문연구, 32』, 우리어문학회, 2008
- 남경완·조철우, 「이공계 글쓰기 교육의 팀티칭 사례 연구」, 『공학교육연구, 15-1』, 한국공학교육학회, 2012
- 남진숙, 「이공계 ‘팀티칭 수업’(Team-teaching)의 효과적 방법 및 그 실제」, 『우리어문연구, 43권』, 우리어문학회, 2012
- 박권수, 「이공계 과학글쓰기 교육을 위한 강의 모형」, 『작문연구 제2집』 한국작문학회, 2006
- 박민미, 「글쓰기 교육과 교재 : 대학의 글쓰기 교재 비교 연구」, 『시민인문학, 14』, 경기대학교 인문과학연구소, 2006
- 박상민, 「이공계 글쓰기 교육의 특징과 과제」, 『배달말, 45』, 배달말학회, 2009
- 박상태, 「이공계 대학생을 위한 글쓰기 교육 개선 방안에 대한 연구」, 『작문연구, 7』, 한국작문학회, 2008.
- 박영목, 『작문교육론』, 서울 : 도서출판 역락, 2008
- 박영민, 우리나라 중등·대학 글쓰기 교육과정과 글쓰기 교재, 『작문연구, 7』, 한국작문학회, 2008
- 박정준, 「프레임, 스크립트 이론과 텍스트 정보처리과정」, 『텍스트언어학

- 2』, 한국텍스트언어학회, 1994
- 박진숙, 「성균관대학교 ‘글쓰기와 커뮤니케이션’교육 사례」, 『인문과학연구, 25』, 성신여자대학교 인문과학연구소, 2007
- 박현희, 「서울대학교 글쓰기 교과 운영현황과 발전과제」, 『사고와 표현, 2』, 한국사고와표현학회, 2009
- 볼프강 하이데만·디터 파이베거, 백설자 역, 『텍스트 언어학 입문』, 서울 : 도서출판 역락.
- 서정혁, 「대학의 교양교육과 글쓰기 교육」, 『독서연구, 15』, 한국독서학회, 2006
- 서혁, 「담화의 구조와 주제 구성에 관한 연구」, 서울대학교 박사학위논문, 1996
- 손화철 「공학윤리와 기술철학 : 그 접점을 찾아서」, 『공학교육연구, 13-6』, 한국공학교육학회, 2010
- 신선경, 「대학 글쓰기 교육의 방향 정립을 위한 제언」, 『관악어문연구, 30』, 서울대학교 국어국문학과, 2005
- , 「과학 탐구와 과학 글쓰기에 대한 텍스트언어학적 접근」, 『텍스트언어학, 24』, 한국텍스트언어학회, 2008
- , 「공학인증과 공학 글쓰기 교육의 새로운 모델」, 『반교어문연구, 27』, 반교어문연구회, 2009
- 신우성, 『미국처럼 쓰고 일본처럼 읽어라』, 서울 : 도서출판 어문학사, 2009
- 심보경, 「대학생의 글쓰기 실태조사와 효율적인 지도방안 연구」, 『국어교육연구, 제39집』 국어교육학회, 2006
- 안상희, 「대학 신입생의 리포트 쓰기에 대한 계열별 인식 연구」, 『한국사고와표현학회·대학작문학회 공동 학술대회 발표집』, 한국사고와표현학회·대학작문학회, 2012

- 오운선, 「이공계 대학생의 학술논문쓰기 교육과 평가항목」, 『국제어문, 제45집』, 국제어문학회, 2009
- 오택환, 「고등학교 작문 교육의 현황과 전망」, 『작문연구, 제4집』, 한국작문학회, 2007
- 옥현진, 「작문 연구의 국제 동향 분석과 대학작문교육을 위한 시사점」, 『반교어문연구, 31』, 반교어문학회, 2011
- 윤소정 외, 「대학생의 연구윤리교육에서의 표절 실태 및 대안 연구」, 『윤리교육연구』 24, 한국윤리교육학회, 2011
- 원만희, 「왜 ‘범교과 글쓰기(WAC)’인가?」, 『철학과 현실, 제82호』, 철학문화연구소, 2009
- 이삼형, 「설명적 텍스트의 내용 구조 분석 방법과 교육적 적용 연구」, 서울대학교 박사학위 논문, 1994
- 이상혁, 「대학 글쓰기에서 학습자 수준을 고려한 교육 과정에 대하여」, 『우리어문연구, 33』, 우리어문학회, 2009
- 이성호, 「표절 방지에 관한 최근 정보」, 『발생과 생식, 15』, 한국발생생물학회, 2011
- 이수곤, 「자연과학 논문 쓰기에 대한 인식 전환과 효율적 교육을 위한 제안」, 『시학과 언어학, 16권』, 시학과언어학회, 2009
- 이은희, 「설득 텍스트의 본질 및 특성과 교수 학습」, 『한국어교육학회지, 136권』, 한국어교육학회, 2011
- 이윤빈, 「대학 신입생 대상 ‘학술적 글쓰기’의 장르적 의미와 성격」, 『제25회 한국 작문학회 학술대회 자료집』, 한국작문학회, 2011
- 이인영, 「효과적인 과학 글쓰기 교육을 위한 공학 실험 보고서 고찰」, 『현대문학의 연구, 제40집』, 한국문학연구학회, 2010
- 이효녕 외, 「공학 계열 글쓰기 교육에 대한 인식 조사」, 『중등교육연구, 57-1』, 2009

- 이희정, 「한국대학에서의 이공계계열 글쓰기 교육의 현황과 과제」, 『한민족문화연구 제31집』, 한민족문화학회, 2009
- 전은경, 「공학교육인증제(ABEEK)와 과정·통합형 수업 모델 개발」, 『우리말글, 51』, 우리말글학회, 2011
- 정소연 외, 「대학생 글쓰기 과제물의 표절 실태와 표절 검사 시스템의 표절 예방 및 적발 효과 연구」, 『사고와표현, 제4집』, 한국사고와표현학회, 2011
- 정소연·김상철 외, 「이공계 전공 글쓰기 교육의 실태 및 현실적인 교육방안 : 서울대학교와 해외 대학(MIT, Stanford)의 사례를 중심으로」, 『공학교육연구, 14-4』, 한국공학교육학회, 2011
- 정언학, 「대학생 글쓰기의 어문규범 오류양상 : 단어 차원의 문제점들」, 『어문연구, 36-4』, 한국어문교육연구회, 2008
- 정한대로, 「글쓰기 튜터의 역할과 자세」, 『시학과 언어학, 제22호』, 시학과언어학회, 2012
- 정혜영, 「대학의 교양교육과 학술적 글쓰기」, 『현대문학이론연구, 37』, 현대문학이론학회, 2009
- 정희모, 「MIT 대학 글쓰기 교육 시스템에 관한 연구」, 『독서교육, 11』, 한국독서학회, 2004
- 조미숙, 「교양과목으로서의 대학글쓰기 교육, 그 흐름과 전망」, 『새국어교육, 80』, 한국국어교육학회, 2008
- 조수경, 「미국 대학 작문 교육의 역사와 현황」, 『신영어영문학, 44』, 신영어영문학회, 2009
- 조희정·이희영, 「공과대학 프로젝트형 글쓰기 상담 연구 : 제안서와 결과보고서를 중심으로」, 『국어교육학연구, 제41집』, 서울대학교국어교육 연구소, 2011
- 차재은, 「경기대 학생의 글쓰기 오류 분석」, 『시민인문학, 14권』, 경기

- 대학교 인문과학연구소, 2006
- 최상민, 「‘공학인증제’와 글쓰기교육」, 『한국언어문학, 68권』, 한국언어
문학회, 2009
- 한국텍스트언어학회, 『텍스트언어학의 이해』, 서울 : 도서출판 박이정,
2007
- 한영신 · 송해상, 「Blended learning을 활용한 이공계 과학기술 문서 작성
및 발표 수업 사례 연구」, 『공학교육연구, 14-3』, 한국공학교육
학회, 2011
- 허재영, 「대학 작문교육의 역사와 새로운 방향」, 『어문학104』, 한국어
문학회, 2009
- 허철구, 「한국인의 글쓰기에 나타나는 단어와 문장의 오류」, 『새국어생
활, 9-4』, 국립국어원, 1999



2. 국외문헌

- Anson, C. M., 2006, Assessing writing in cross-curricular programs: Determining the locus of the activity. *Assessing Writing* 11 :100-112.
- Boquet, E., 1999, "Our ecret" : A History of Writing Centers, Pre-to Post-Open Admissions, *ColleLittle Sge Composition and Communication.* : 463-479.
- Brent, D., 2011, Transfer, Transformation and Rhetorical Knowledge :Insights From Transfer Theory, *Journal of Business and Technical Communication* 25(4) : 397-417.
- Deanna P. Dannels. 2000, Learning to Be Professional Technical Classroom Discourse, Practice, and Professional Identity Construction. *Journal of Business and Technical Communication* 14(1) : 5-35.
- Gordon H. Mills & John A. Walter.,1954 , Technical Writing.. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Joan, A. Mullin., 2001, Writing centers and WAC, *WAC for the New Millennium, National Council of Teachers of English* : 179-199.
- Joanna, Wolfe et al., 2011, Teaching IMRaD Genre : Sentence Combining and Pattern Practice Revisited. *Journal of Business and Technical Communication* 25(2) : 120-158.
- Julie, D. Ford & Jennifer L. Bracken., 2009, The two semester thesis model : Emphasizing research in undergraduate technical

- communication curricula. *Journal of Technical Writing and Communication* 39(4) : 433-453.
- Kirscht, J. et al(1994), WAC and the Rhetoric of Inquiry, *College Composition and Communication* 45(3): 369-380.
- Leslie, C. Perelman et al., 1997. The Mayfield handbook of Technical & Scientific writing (Online version)
<http://www.mhhe.com/mayfieldpub/tsw/home.htm>
- Reave, Laura., 2004, Technical communication Instruction in Engineering Schools A Survey of Top-Ranked U.S. and Canadian Programs, *Journal of Business and Technical Communication* 18(4) : 452-490.
- Roemer, et al.(1999), Reframing the Great Debate on First-Year Writing, *College Composition and Communication* 50(3) : 378-381.
- Segaard, M., 2004, Creating and Evaluating an Interdisciplinary Writing Program : A Case Study, Doctor Dissertation of University of Minnesota.
- Simmoms, S., 1995, Barrett Wendell's Pedagogy at Harvard. *College Composition and Communication* 46(3) : 328-333
- Stewart, D., 1992, Harvard's Influence on English Studies : Perceptions from Three Universities in the Early Twentieth Century. *College Composition and Communication* 43(4) : 455-459.
- Wardle, E., 2009, "Mutt genre" and the goal of FYC : Can we help students write the genres of the university? *College Composition and Communication*, 60(4) : 765-789

3. 참고사이트

<http://owl.english.purdue.edu/>(퍼듀대학교 글쓰기 센터)

<http://isites.harvard.edu/icb/icb.do?keyword=k33202> (하버드 대학교 글쓰기 센터)

<http://writing.mit.edu/wcc> (MIT대학교 글쓰기 센터)

<http://oge.snu.ac.kr/site/func/view.htm?num=36&cate=curriculum#>(서울대학교 기초교육원 월간 웹진 ‘열린 지성’)



【부 록】

<자료14>

갈림길에서의 방향선택에 대한 행태분석

목 차

I. 서론

1. 연구의 목적
2. 연구의 범위
3. 연구 방법

II. 연구배경 및 조사내용

1. 이론적배경
2. 조사내용
 - 2.1.옥수역
 - 2.2.중앙도서관
 - 2.3.왕십리역
3. 종합분석

III. 결론 및 대안

1. 결론
2. 대안

I. 서론

우리는 하루에도 수십번 무수히 많은 갈림길에서 방향의 선택을 강요 받는다. 어떤 영향으로 갈림길에서 길 선택의 행위가 일어나는 것인가? 또한 같은 목적지를 가는 동선 구분을 위한 2방향의 길목에서 사람들이 방향을 선택하는 이유는 무엇일까? 왕십리 환승로에서 우리는 가까운 길을 놔두고 더 먼 오른쪽 방향으로 많은 사람들이 통행하는 것을 쉽게 볼 수 있었고, A대 중앙 도서관에서는 같은 목적지를 가는 똑같은 길이의 동선 이었지만 왼쪽보다는 오른쪽 통행로만 사람들이 지나다니는 것을 볼 수 있었다. 우리는 이러한 현상에 의문을 가지고 본 연구를 시작하게 되었다.

대부분의 사람들은 자신의 길 선택에 행위를 ‘무의식적 선택’, 혹은 ‘경험에 의한 익숙한 선택’ 으로 생각한다. 하지만 이런 무의식과 경험으로 방향 선택의 이유가 결론지어지는 것인가? 다른 건축적 요소나 환경이 알게 모르게 영향을 미치고 있는데, 단지 우리가 각각의 요소의 영향력을 확실히 인지하지 못하고 있는 것은 아닐까?

1. 목적

길과 방향을 선택하는 시퀀스를 읽는 것 자체가 사람들이 이동하고 생활하는 공간을 만드는 우리 건축가들에게는 중요하게 알아야 하는 이론이다. 일반인들이 갈림길에서 길을 선택해 나가는 프로세스에 영향을 미치는 인자들에 대한 인지는 선행되어야 한다. 공간구성에 필수적으로 고려되어야 하는 요소이기 때문이다. 기존에 Wayfinding 에 관한 이론들은 많이 제시되고 있지만, 방향선택에 영향을 끼치는 요소에 대해서는 명확한 이론이 없는 것을 알게 되었다.

방향선택에 공간이 영향을 미친다는 것을 밝혀내고 각각의 요소들이 미치는 영향을 공식화 할 수

있다면, 공간의 영향력을 판단하는 척도로도 쓰일 수 있을 것이며, 내부공간의 프로그램 배치와

동선계획이 중요한 마트나 지하 곳에 꼭 필요한 이론으로 적립될 것이다.

2. 연구범위

우리는 방향선택에 관한 연구만 목적으로 하였다. 하지만 길 찾기에는 다양한 요인들이 영향을 미친다. 그래서 우리는 왼쪽과 오른쪽의 2방향성이 있되 똑같은 동선의 길이를 가지고, 같은 목표점에 도달하게 되는 갈림길을 선정하여, 설문연구에 이용하게 되었다.

3. 방법

우리는 정확한 조사와 분석을 위해, 같은 목적지를 가지게 되는 갈림길을 선택하여 같은 시간 동안 사람수를 세어보았다. 왕십리역과 옥수역은 환승역으로 출근시간에 사람이 많이 몰렸기 때문에 그 시간대는 피하였다. 출근 시간대에 갈림길을 선택하는 사람들에게 공간적, 환경적 요인이 영향력을 가진다고 판단하기가 어려웠기 때문이다. 또한 우리는 기존의 wayfinding이론을 종합적으로 정리하여 우리만의 6가지 요소를 잡게 되었다. 그 요소는 대중심리, 경험, 뷰, 사인체계, 공간감, 프로그램 배치로 정리되었는데 이러한 요소를 바탕으로 설문조사지를 작성하게 되었다.

그리고 이용자 특성을 고려하여 설문항목을 추가하였다. 사람들은 각자 선호하는 방향이 있을 수도 있는데 그러한 선호도 또한 길을 선택하는 데에 영향을 미칠 것이다. 우리가 원하는 방향선택의 집단군을 택하기 위해, 평소 선호하는 방향이 있는 사람은 결론도출을 위한 설문집단에서 제외하였다.

*설문조사지

Q. 이곳을 이용하는 빈도수는 얼마나 됩니까?

1. 1주일에 3회 이상 이용한다. 2. 1주일에 1회 이상 이용한다.
3. 1달에 1회 이상 이용한다. 4. 처음 오는 곳이다.

Q. 평소에 선호하는 방향이 있습니까.

1. 있다 2. 없다.

Q. 있다면 어느 방향입니까.

1. 오른쪽 2. 왼쪽

Q. 방금 본인이 선택한 길은 오른쪽이었습니까 왼쪽이었습니까?

Q. 그 방향을 택한 이유가 무엇입니까?

- | | |
|----------------------|--------|
| ① 사람들이 많이 지나다녀서 | - 대중심리 |
| ② 자주 이용하는 익숙한 길이라서 | - 경험 |
| ③ 눈에 띄는 길이라서 | - view |
| ④ 안내 표지판을 따라서 | - sign |
| ⑤ 공간의 분위기가 좋아서 | - 공간감 |
| ⑥ 주위의 이용시설을 이용하기 위해서 | - 프로그램 |

II. 연구배경 및 조사내용

1. 연구배경

길 찾기 (way finding) 에 대한 권위적인 많은 이론이 있다. 케빈 린치, 와이즈만 등의 학자들은 4가지 내지 5가지의 지표를 설정하여, 사람들이 길 찾는데 영향을 받게 되는 요소들을 분류하여, 어느 장소에 어떠한 지표가 많이 혹은 적게 작용하는지 연구하였다. 하지만, 그들의 이론은 도시적 스케일에서 바라보는 관점이며, 현대의 도심의 공공시설의 대규모화, 다기능화, 다변화적인 현상 속에서 다루어져야 할 이론으로 정립하였다. 그러나 이번 연구의 목적은 단순히 어느 지엽적인 특정한 장소에서 발생할 수 있는 갈림길에서의 선택적 행동에 대해 알아보고자 하였다. 하지만 기존의 학자들이 정립하였던 이론을 그대로 수용하기에는 무리가 있으리라 생각된다. 그래서 몇몇의 학자들의 이론을 검토해 본 후 재 설정하여서, 5 내지 6 개의 지표로서 이번 연구를 다루고자 한다.

1.1. Weisman의 이론 분석

와이즈만은 크게 4개의 지표를 나누었다. 첫째로 ‘평면 현상’이 사람들에게 갈림길에서 미치는 강력한 요소로 정의하였다. 평면현상은 건축 공간 내 외부에서 사람들에게 미치는 공간감의 영향력을 의미한다. 이는 건축 공간의 위계에 따라 사람들이 인식하는 영역성을 통해 방향성을 어렵게 혹은, 쉽게 인식하도록 한다. 예를 들어 베드로 성당의 광장은 적대적인 좌우대칭형으로 사람들에게 안정적인 공간감을 주는 반면, 어느 특정한 목적지를 가졌을 시 방향을 찾는데 어려움을 줄 수 있다.

두 번째 요소는 시지각적 접근이다. 건축적인 것 외에 방향성을 인지할 수 있는 요소를 의미하며, 수평 수직 동선간의 연결을 인식하며, 방향전환을 유도하는 요소로 볼 수 있다. **중략...**

【부 록】

<자료28>

좀 날아라 쿼드콥터

Contents

1	프로젝트 수행 목적	6
1.1	동기	6
1.2	프로젝트의 가치	6
1.3	프로젝트로 인해 얻는 것들	6
2	프로젝트 결과물의 개요	6
2.1	프로젝트 결과물 설명	7
2.2	프로젝트 결과물의 그림	8
2.3	프로젝트 결과물의 구조	12
2.4	현실적 제약조건	13
2.5	관련 기술 소개	15
2.6	개발도구	16
2.7	기존 소스나, 다른 과목 결과물 등등 자료 이용	17
3	결과로서 제출할 실적물 목록(Deliverables)	17
4	프로젝트 수행 추진 체계 및 일정	17
5	참고 자료 (사이트)	20
5.1	책	20
5.2	자료	20
5.3	논문	20
5.4	사이트	20

1. 수행 목적

최근 군사용 혹은 사람이 작업하기 힘든 환경에서 무인항공기 (UAV : Unmanned Air Vehicle)의 필요성이 증가하고 있다. 특히 군사용의 경우 적진의 정찰이나 타격 등을 하는데 있어 아군 인명피해를 최대한 줄일 수 있다는 점에서 매력적이다.

이러한 필요성에 의해 개발된 대표적인 무인항공기로는 미국의 국방선진개발연구소(DARPA : Defense Advanced Research Projects Agency)에서 제작된 MQ-1 (Predator : 프레데터)가 있다. 우리가 일반적으로 ‘무인비행기’라고 부르는 물체인 프레데터의 행동반경은 900Km, 204kg의 화물을 싣고 29시간 정도 비행할 수 있으며, 기상레이더와 4Km밖에서 교통신호를 식별할 수 있는 등 최첨단 장비를 갖추고 있다.

프레데터처럼 날개를 이용하여 양력을 얻는 비행체의 경우 어떤 한 지점에 정지해 있기 위해서는 넓게 원을 그리며 선회하는 수 밖에 없

는 단점이 존재한다. 반면, 헬리콥터는 호버링 (Hovering)이 가능하며, 작업영역의 선정에서 비행기보다 유리하다. 또한 헬리콥터는 날아오르는 데에 있어서 비행기에 비해 상당히 적은 공간이 필요하다.

그러나 헬리콥터는 그 구동원리가 상당히 복잡하다. 하나의 로터만으로 토크와 방향이동을 모두 제어해 내야 하기 때문에 수학적 모델을 얻는 것이 매우 힘들다. 이로 인해 여러 불확실한 환경에 적응시키기가 힘들다는 단점을 가진다.

쿼드로콥터는 네 개의 로터를 마주보는 것끼리 같은 방향으로, 인접한 것끼리는 역방향으로 회전시킴으로써 기체가 수직 축으로 회전하는 것을 억제하고, 각 로터의 추력을 제어하여 종횡으로 움직일 수 있게 되어있다. 하나의 로터로 제어해야 하는 것을 네 개의 로터로 나누었기 때문에 제어가 용이해 지는 장점을 가진다.

이러한 이유로 본 프로젝트는 ‘무인 헬리콥터’중에서도 네 개의 로터를 가진 쿼드로콥터를 개발하도록 한다.

쿼드로콥터의 명칭은 명확히 정해진 것이 없다. 독일 ‘Micro Drone’이라는 회사에서 만든 쿼드로콥터가 있으나, 본 프로젝트는 MIT UAV-Lab에서 진행한 프로젝트 영상에 나온 자동으로 움직이는 쿼드로콥터를 그 최종 목표로 한다.

1.1 프로젝트의 가치

기존에 개발되어 사용되고 있는 무인항공기는 대부분 군사용으로 사용되고 있다. 그러나 무인항공기는 점차 민간용으로 사용되는 범위가 넓어지고 있는 추세이며 원격탐사, 통신중계, 환경감시, 밀수선 감시, 밀입국 감시, 산불감시, 지도 제작 등에도 활용되고 있다. 민수용 또는 상업용으로서의 UAV 활용 역시 상당한 잠재력을 보유하고 있는 영역이다.

본 프로젝트에서 개발할 쿼드로콥터는 군사용에서 경찰, 감시등에 활용 될 수 있다. 헬리콥터의 장점을 극대화하여 좁은 공간에서도 날릴 수 있고 호버링하면서 적진 촬영 및 적 동태 감시등에 유용하다.

민간 분야에서는 조종사 고용에 관한 비용 때문에 실현하기 힘들었던 밀입국 감시 및 산불 감시등에 쿼드로콥터가 유용하게 쓰일 것이다.

1.2 프로젝트로 인해 얻는 것들

- 기구를 제어하여 제어시스템의 개념을 습득한다.

쿼드로콥터는 전자적인 신호로 제어가 되기 때문에 전자적인 제어기를 사

용해야 한다. 전자적인 제어기로 가장 널리 쓰이는 것은 PID제어기인데 비교적 쉽고 정확한 제어가 가능하기 때문이다. 본 프로젝트를 수행하여 PID제어기에 대한 개념을 습득하고 이를 응용하는 것을 학습한다.

- 기구가 공중에 있으므로, 실시간 제어를 경험할 수 있다.

만약 기구가 지면을 달리거나 수면 위에서 움직이는 경우였다면 굳이 신속한 제어가 아니어도 상관이 없을 것이다. 그러나 본 프로젝트의 결과물은 하늘을 날기 때문에 추락하지 않기 위해서 최대한으로 신속한 제어가 필요하다. 실시간 제어에 관해 공부하여 기술을 습득하도록 한다.

- Micro-Controller의 구조와 개념을 학습할 수 있다.

전자적인 제어기의 구성을 순수 하드웨어만으로 구성하게 되는 경우, 수정 및 보완이 어렵다는 문제가 있다. 그리하여 Micro-Controller를 이용하여 제어기를 만들면서 그 구조와 개념을 익힌다.

- 실시간 커널의 개념과 사용법을 학습할 수 있다.

실시간 제어를 하는데 있어 가장 중요한 점은 '응답성'이다. 본 프로젝트에 실시간 커널을 이용하여 멀티태스킹과 응답성 향상을 동시에 얻을 수 있도록 한다.

1 프로젝트 결과물의 개요

Atmel사의 대표적인 MCU ATmega128에 uC/OS-II를 포팅(Porting)하여 다양한 응용이 가능한 쿼드콥터를 만들어 본다. 비교적 큰 규모의 MCU를 사용하고 동시에 4개의 모터를 제어하면서 컨트롤러와 통신을 해야 하기 때문에 RTOS를 이용하여 실시간 제어를 실험해 보고, RTOS커널 분석과 포팅을 통해 컴퓨터 시스템의 핵이라고 할 수 있는 OS와 마이크로프로세서에 대한 지식을 넓힌다. 나아가 회로 설계에 대한 개략적인 지식을 얻고, 제어에 필요한 수학적 지식을 경험해 본다.

1.1 프로젝트 결과물 설명

프로젝트의 결과물은 공중에서 정지가 가능한 쿼드콥터이다. 취할 수 있는 동작으로는 전진, 후진, 좌측으로 이동, 우측으로 이동과 상승, 하강으로 총 8가지 이동 동작과 시계방향 회전, 반 시계방향 회전을 취할 수 있으며, 각 동작은 같은 축에 대한 움직임이 아닐 경우, 조합이

가능하게 만든다.

이와 같이 자유롭게 움직일 수 있는 쿼드콥터는 사람이 쉽게 도달할 수 없는 곳으로 이동할 수 있기 때문에 출력이 충분한 경우, 영상장비를 탑재하여 탐사 장비로 사용하거나, 무인 정찰기로 활용이 가능하다. 또한 여러 대의 드론을 이용할 수 있게 시스템을 만들면, 지역적으로 이동하는 물체를 추적하는 응용이 가능하다.

전용컨트롤러를 만드는 사람들이 많으나, 프로젝트가 종료되어 쿼드콥터가 안정적으로 동작하는 것이 확인된 경우, PC와 연계한 응용을 생각하고 있으므로 컨트롤러는 제작하지 않고 PC용으로 제어와 모니터링을 할 수 있는 프로그램을 만들어 본다.

끝으로, 프로젝트를 진행하면서 관련한 문서자료를 가능한 많이 남겨서 쿼드콥터를 만들고자 하는 다른 사람들에게 도움이 될 수 있도록 한다.

중략...



ABSTRACT

A Study of Teaching Methods of Expression Strategies in Engineering Writing

Lee, Heeyoung

Major of Korean Language

Dept. of Korean Language & Literature

Graduate School, Hansung University

This study aimed to provide teaching methods for engineering writing researching students' writings majoring in engineering & technology.

The values that are considered significantly in engineering & technology and the system of Engineering Education Accrediting Program in Korea are discussed. Students' writings were collected in two Universities in Seoul and one University near Seoul area total amount of 120 papers that can be divided into 19 types. 120 papers were analyzed in respects of definition of words, transformation and arrangement of information, connections of information, elaboration of information, acquisition of information.

These features of engineering writing can be interpreted as the proper explanation of the specific subject of research, proper explanation of the purpose of research related in social and economical prospects, match the purpose of research and the results of research, description of the whole process of the research relied on right cause

and effect, and these are unstable elements in students' writings.

100 papers among 120 papers, project reports and research reports of students which are the major writing in engineering writing were analyzed in the base of unstable elements.

As the result, the unstable element as non proper explanation of the purpose of research related in social and economical prospects is found 84%, the unstable element as mismatch the purpose of research and the results of research is found 73%, non proper explanation of the specific subject of research 51%. General ill structured sentences were found in almost every writings.

Reading with various materials, sentence writing practice in short sentences, sentence combining practice, and face to face writing counselling have been suggested to remove those unstable elements in student's writing. The face to face writing counselling was proved to be effective for removing unstable elements in students' engineering writings. Unstable elements which were mentioned above were used in writing counselling manual.

The two level of engineering writing education in colleges were discussed : the first is the basic engineering writing class that is focused on writing grammatically correct sentences, and reading various materials, and the second is the advanced engineering writing class that is a part of engineering class. It is reasonable to assign one credit to the advanced engineering writing class from engineering class ,for it is practical and effective for students to write the actual writing assignment in their major class.

In teaching the advanced engineering writing class, writing instructors and engineering majoring professors should cooperate to construct teaching content, evaluate students' writings. Writing evaluations could be based on unstable elements and students' revision

after writing counselling.

It is important to teach students for their being better writers in their major study. To provide the proper teaching contents to students who are to be better writers in their major, writing instructors should aware of those writing style. In this reason, students' writings were analyzed in this study.

【Key word】 Engineering writing, Unstable elements in engineering writing, Information connection, Face to face writing counselling, Basic engineering writing, Advanced engineering writing

