

기술논문 작성법

고려대학교 대학원 정기 세미나

2003. 3. 20.

한국과학기술연구원

금 동 화





글쓰기도 배우고 익혀야 할 기술이다

*Communication skills are essential for any profession, but especially to a science related researchers, engineers or administrators to be **effective**.*



직장업무에서 대화의 유형과 할애 비율

(산업체의 경우)

직위	근무시간에서 차지하는 비중(%)				총계
	대화매체	문서작성			
		비정규문서	정규문서	계	
최고경영자	65	10	2	12	77
부장	60	15	2	17	77
실장	45	20	5	25	70
그룹장	40	20	5	25	65
과제책임자/ 선임연구원	30	15	10	25	55
엔지니어	25	15	10	25	50
연구원	20	10	10	20	40
기사/보조원	10	10	2	12	22

Ed Gilbert : "Technical Communication and Writing ; Management's Perspective",
Conference on Teaching Technical and Professional Communication,
Univ. of Michigan, 1975

산업체에 근무하는 엔지니어에게 가장 많이 필요한 과목

순위	학과목	순위	학과목	순위	학과목
1	경영학	14	데이터 처리	27	전기-기계 에너지 전달
2	문장력 (technical writing)	15	시스템 프로그래밍	28	대수학 (집합론)
3	확률과 통계학	16	경제학	29	컴퓨터 엔지니어링
4	발표력 (public speech)	17	일반미분학	30	산업공학 (IR, OR)
5	창의력 (creative thinking)	18	논리학	31	법학
6	개인간 인화	19	경제분석	32	정보제어 시스템
7	그룹간 인화	20	응용프로그래밍	33	수치분석법
8	속독 (speed reading)	21	심리학	34	유체역학
9	대화 (talking with people)	22	신뢰성 평가	35	열역학
10	영업	23	대수학 (벡터 분석법)	36	전자기학
11	컴퓨터	24	회로설계	37	인간공학
12	열전달	25	라플라스 변환	38	재료공학
13	기기사용 및 측정	26	고체물리		

William H. Middendorf : "Academic Programs and Industrial Needs",
Engineering Education, May (1980) 835-837



5년 이하의 경력을 가진 공대 졸업자에게 중요한 학과목과 교육수준 비교 (기계공학 전공자)

직장에서의 중요도			분야 (area of competence)	교육수준의 만족도		
가장 중요함	중요	덜중요		탁월함	적절함	부족
27	33	2	재료공학	3	37	10
26	27	4	발표력 (writing & speaking)	1	24	34
23	31	4	열역학 및 열전달	10	40	1
22	28	6	유체역학	4	41	6
18	16	13	역학 및 진동제어	9	31	6
16	30	11	기기설계	7	31	10
14	24	19	제조 및 생산	1	24	23
13	36	10	개별 과제수행 경험	1	22	24
13	33	13	제도 (공학설계)	2	31	16
13	36	13	컴퓨터 및 수치해석	13	35	1
11	35	11	기기 및 측정	8	24	14
6	28	13	경제학·법학	0	28	19
4	20	32	인문·사회과학	3	36	4

William R. Kimel and Melford E. Monsees : "Engineering Graduates ;
How Good Are They ?" Engineering Education, Nov. (1979) 210-212.



5년 이하의 경력을 가진 공대 졸업자에게 중요한 학과목과 교육수준 비교 (전자공학 전공자)

직장에서의 중요도			분야 (area of competence)	교육수준의 만족도		
가장 중요함	중요	덜중요		탁월함	적절함	부족
86	66	1	발표력 (writing & speaking)	4	59	62
56	68	22	전력엔지니어링 및 에너지시스템	7	68	38
53	71	22	디지털컴퓨터 및 제어	34	77	20
44	72	26	집적회로 및 소자	18	79	13
42	90	10	고체물리부품	22	88	14
33	77	41	자동제어	11	86	16
37	81	24	정보·통신시스템	19	81	22
35	78	26	네트워크 이론	15	93	15
22	100	24	경제 및 자금운용	3	73	52
17	59	55	고급 자동화	7	90	19
13	52	78	파동전파와 안테나	7	75	19
11	45	80	인공지능	4	72	21
9	58	88	인문·사회과학	6	100	22

William R. Kimel and Melford E. Monsees : "Engineering Graduates ;
How Good Are They ?" Engineering Education, Nov. (1979) 210-212.





과학기술 논문의 기본요소

- **기술논문은 커뮤니케이션의 수단이다.**
- **논문을 통한 의사소통은 불완전하다.**
- **기술논문은 선택적으로 읽힌다.**



기술논문의 특징

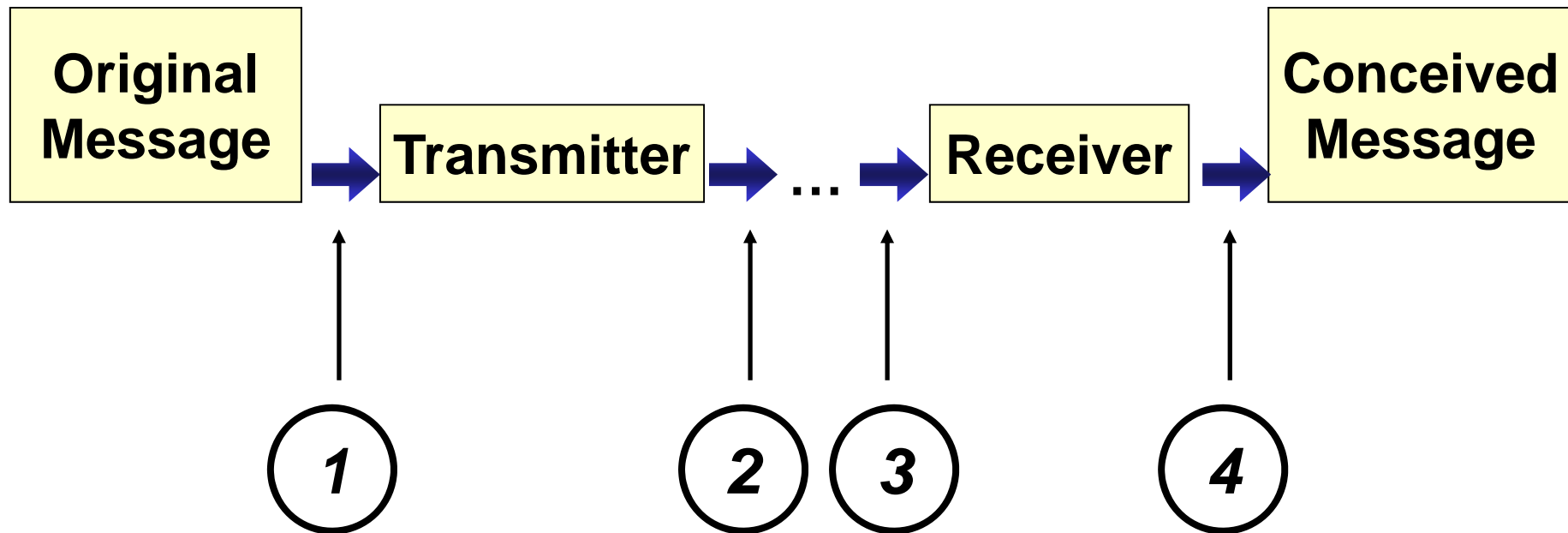
구 분	교육논문 등	기술논문
목적	표현, 해설, 전람	의사소통
일반성	흔히 일반적	특정 주제에 한정되어 상세함
저자와 주제의 관계	개인적, 주관적 혹은 객관적	객관적
독자	모든 사람. 비전문가 혹은 저자	저자의 동료
수사적 환경	저자 위주; 목적, 주제, 독자 덜 중요	주제, 독자, 목적이 가장 중요. 저자는 덜 중요
논문 구성	즐거이 구성에 따라 저자의 선택 사항 (intrinsic)	약속, 관습, 분야에 의해 정해짐 (extrinsic)
내용의 현실성	사유적, 상상적	관찰된 사실의 보고적
형식과 내용 관계	문학적, 미학적으로 창작	과학적 내용, 목적에 의해 한정됨
독자의 흥미	흥미위주 독자	내용에 따라서 선택적 독자
언어의 정확성과 명확성	필수적이 아님. 함축적, 은유적 표현	필수적인 요소임. 정확성, 정밀성, 지시적, 간명성
어미변화와 동의어	변화와 흥미를 위해 바람직	정확성을 위해 피함.
전문용어	문학적, 심미적 목적 외에 허용치 않음	정확한 의미전달을 위해 필수
수동태	박력이 없고 직접적이 아니므로 금지	행위자보다 내용에 초점을 맞추기 위해 필요
통일성/일관성	주제 문장과 변화적 요소로 달성됨	내부적인 연결고리로 달성됨
쓰는 과정	즐거이 구성(창작)후 초고-재고-편집	창작이 없음
소재	저자의 지식과 경험	연구에 의한 과학적 데이터와 개념
그림/표	예외적, 보충적, 보완적으로 사용	증명을 위해 필수적
형식		소제목 필수적



과학기술 논문의 기본요소

- 기술논문은 커뮤니케이션의 수단이다.
- 논문을 통한 의사소통은 불완전하다.
- 기술논문은 선택적으로 읽힌다.

기술문서의 커뮤니케이션 과정에 대한 모델



“Effective Writing – Improving Scientific, Technical & Business Communication”,
by C. Turk and John Kirkman, E. & F. N. Spon Ltd., London New York, 1982

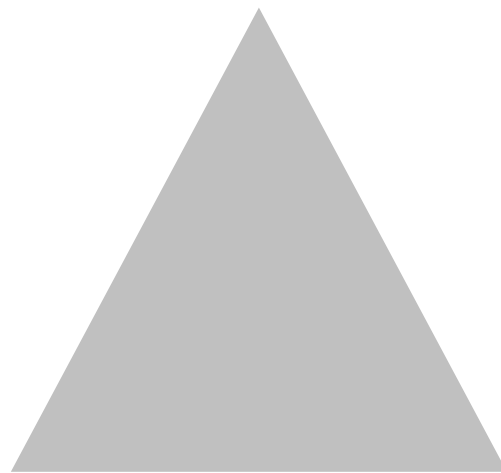


학술논문의 특징

- 독창성을 생명으로 한다.
- 특정 형식과 동료들의 검증을 거친다.
- 연구활동과 밀접한 관계를 갖는다.
- 저자의 평가자료로 쓰인다.

의사전달에 효과적인 내용배열 방법

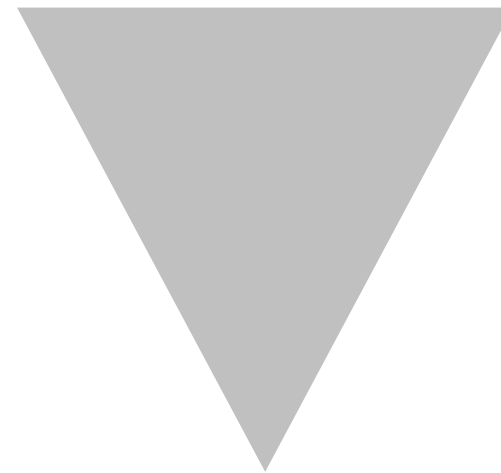
신문기사와 방송뉴스 패턴을 배우자



제공되는 분량

주제요약

세부내용과
증거자료 등



독자의 관심도



기술논문의 형식 : IMRAD 구성

Abstract

I : Introduction

M : (Experimental) Method

R : Results

A : &

D : Discussion

Conclusion





사실에 관한 논리를 효과적으로 전개하는 과정

사실 설명의 논리전개 방법

존재에 관한 설명



정의에 대한 판단



질에 관한 해석



사실에 관한 설명 방법

예 1

예 2

<p>존재에 대한 물음 : “..이다.” 혹은 “..아니다.”</p>	<p>소련군이 쿠바에 주둔하는 가 ?</p>	<p>1020 탄소강에 결함이 있 는가 ?</p>
<p>정의에 대한 물음 : 존재한다면, 어떤 의미인 가 ?</p>	<p>소련군이 쿠바에 주둔한다 면, 이들은 교관인가, 자문 관인가, 혹은 전투부대인 가 ?</p>	<p>1020 탄소강에 결함이 존 재한다면, 공공인가, 전위 인가, 혹은 기포인가 ?</p>
<p>품질에 대한 물음 : 존재와 한계가 명확하면, 어떻게 평가하는가 ?</p>	<p>쿠바에 소련군이 교관과 자 문관으로 파견되었다면, 정 당한가, 필요한 것인가, 혹 은 걱정할 수인가 ?</p>	<p>1020 탄소강에 공공과 전 위가 존재한다면, 얼마나 어떻게 분포되어 있는가 ?</p>



효과적으로 논리를 전개하는 형식도

정책에 관한 논리전개

편의성, 이점이나
실용성에 관한 논의



이 단계는 서로
순서를 바꿀 수 있음.

가치나 미덕에
관한 논의

정책에 관한 설명 방법

예 1

예 2

<p>가치나 미덕에 관한 문제 : 필요한 조치와 수행방법의 제안</p>	<p>소련군이 쿠바에 파견할 권 리가 있으므로, 미국은 이에 대해 합의하면 안 된다.</p>	<p>철강재료에 전위밀도가 높 으면 강도가 높아지므로, 구조용 소재는 소성가공을 해야 한다.</p>
<p>편의성, 이점 및 실용성에 관한 문제</p>	<p>미국은 소련군의 쿠바 주둔 을 동의해야 한다. 이런 협 약을 해 두면, 미군이 소련 국경에 주둔시킬 명분을 강 화시킬 수 있기 때문이다.</p>	<p>구조용 철강재료는 소성가 공을 해야 한다. 소성가공 을 하면, 전위밀도가 높아 져서 강도가 올라가기 때문 이다.</p>

사실설명과 정책적 주장이 조합된 논리전개 패턴

1. 문제점 – 서론 (Introduction; I)

독자의 관심을 주제의 문제점으로 유도함.

2. 신뢰성/전문성 – 실험방법 (Method; M)

필요시 저자가 I의 주제를 취급하는 전문성이 있음을 서술하여, 독자에게 신뢰를 주고 독자와 관심사항, 자세와 경험을 공유하고 있음을 입증함.

3. 의견/해답 – 결과 (Results; R)

- 주제에 대한 의견/해답을 간략하게 요약함.
- 의견/해답에 대한 이유를 간략하게 변호함.

4. 배경 (*)

- 역사성이나 원인 등으로 문제의 속성을 지적함.
- 문제가 독자와 어떤 연관이 있는지 설명함.

5. 의견/해답에 대한 논쟁 – 고찰 (Discussion; D)

- 판단의 기준을 설명함: 필요시 답이 만족시켜야 할 표준이나 특징
- 의견/해답을 증거로써 설명함.
- 제시한 의견의 타당성을 증명함: 충분한 증빙자료를 제시할 위치임.
- 상반되는 의견이나 답이 있으면, 제시한 것보다 부족한 증거를 제시하거나 혹은 저자 의견의 우월성을 제시함.

6. 결론

- 의견이나 해결책을 받아들이는 이득을 간략하게 설명하거나, 받아들이지 않을 때 예상되는 불리한 사항을 서술함.
- 주장을 요약함: 제안 의견/해결책과 제안 사유를 재설명하여 주장이 받아들여지도록 강조함.





기술논문의 형식 : IMRAD 구성

Abstract

I : Introduction

M : (Experimental) Method

R : Results

A : &

D : Discussion

Conclusion





읽기 쉽게 쓰는 방법

- 핵심단어로 주제를 부각시킨다.
- 중요한 정보•지식이 강조되도록 배열한다.
- 전문용어를 적절히 사용한다.
- 문단을 효과적으로 구성한다.



논문 작성 전략

→ 구분해서 공략한다. (*Devide & Conquer*)

- 목표 분석 - 작성지침
- 독자 분석
- 계획서 작성 - 소재목
내용 선택과 메모
- 요약서 작성 및 타인 검토
- 초고 작성
- 휴식
- 수정과 편집 - 재편집

“대학마다 문장상담소 세워 엉터리 글쓰기 바로잡자”

김광해 교수 주장

날로 황폐해져가는 지식인-대학생들의 글쓰기 능력을 더이상 방치할 수 없으니 각 대학에 문장상담소(writing center)를 설치해야 한다는 주장이 증견 국어학자에 의해 제기됐다.

서울대 국어국문학과 김광해(金光海·49) 교수는 최근 국립국어연구원이 발간한 ‘새국어생활’(제9권 4호)에 ‘국어상담소 제도의 도입을 위하여’란 제언을 기고, “현재 일반인들은 말할 것도 없고 대학생들의 문장 역시 일정한 수준에 도달해 있다고 말하기 어려운 상황”이라며 “이들의 문장 능력 자립을 위해 문장 문제만을 전문적으로 상담해주는 기구 설립이 필수적”이라고 주장했다. 이번 ‘새국어생활’은 ‘한국인의 글쓰기’를 특집으로 엮어 교과서 논문 등 각 차원에서 한국인들의 저열한 문장 작성 능력 실태와 원인 등을 조목조목 분석, 눈길을 끌고 있다. ‘글쓰기 능력의 중요성’을 기고한 서울대 이익섭(李翊燮·62) 교수(국문과)는 “한 나라가 얼마나 선진국이고 그 나라 국민이 얼마나 문화국민인가를 재는 척도로서 그 국민들의 글쓰기 능력의 평균치를 겨룬할 수 있다”고 말했다.

국가의 문화수준 척도

김교수의 문장상담소 설립 제안은 매우 구체적이다. 그는 우선 국립국어연구원에 국립학교설치령, 서울대학교설치령, 한국교원대학교설치령, 한국방송통신대학

교설치령 등 관계 법령을 개정, 문장상담소를 설치하기 위한 법적 근거를 마련할 것을 촉구하고 있다.

미국을 비롯한 몇몇 나라에서는 이미 20세기 초엽부터 문장상담소가 설치돼 매우 활발한 활약을 하고 있다고 김 교수는 밝혔다. 미국에는 작년 10월 현재 문장상담소가 316개에 달하며, 이들의 연합체인 전국문장상담소협회(NWCA) 같은 기구도 설립되어 있다. 이 협회에 참가하는 사람들은 정규 대학, 2년제 대학, 고등학교의 문장상담소 소장, 상담위원들이다. 오늘날 영어가 세계를 지배하는 언어가 된 데는 이처럼 문장을 갖고 다듬는 데 정열을 기울여온 그들의 노력이 뒷받침 됐다고 김 교수는 지적했다.

미국선 20세기초 설치

김 교수는 대학의 문장상담소가 논문의 아이디어, 논문의 구조, 규범, 어휘사용, 문법성, 텍스트성 등 국어문장의 향상을 위해 구체적이고 실질적인 도움을 줄 수 있을 것이라고 말하고 있다. 일단 이 제도의 도입만으로도 대학인들의 논문 작성에 임하는 태도가 크게 달라질 수 있다는 것이다. “국어의 문장 실태가 효과적으로 개선되는 것은 물론, 궁극적으로 우리 국어의 발전에 획기적인 제도가 될 것”이라는 주장이다.

김 교수는 문장상담소를 소극적인 방법, 적극적인 방법 등으로 운영할 수 있다고 말하고, ‘소극적 방법’이란 교수가 학생들에게 문장상담소에서 심의를 받도록 권고하는 것이며, ‘적극적 방법’이



란 모든 논문이 문장상담소에서 국어문장에 대한 심사를 받도록 의무화하는 것이라고 설명했다.

맞춤법에 안맞는 문장은 물론이고, 앞뒤로 논점이 안맞는 문장, 주어와 술어가 제대로 호응하지 못하는 문장, 자신이 무슨 말을 하는지조차 모를 정도로 주장하는 바가 흐려지는 문장들이 버젓이 신문에 실리고 책으로 엮여지고

있는 실정이다. 관공서의 공문서도, 대기업의 광고문도, 심지어 초·중·고교의 교과서조차도 이런 경우가 비일비재하다. 이익섭 교수는 “한 나라에서 어수선한 글이 횡행하고 국민이 그 어수선한 글에 맞추어 어렵짐작으로 세상살이를 한다면 국가적 손실이 아닐 수 없다”고 강조했다.