

학술 논문 작성법

- Part 1. 학술 논문의 개념 및 구조 -

If a man neglects education, he walks lame to the end of his life. (Plato)

만약 사람이 교육을 소홀히 한다면, 그는 생이 다할 때까지 절름발이로 걷는 것이다. (플라톤)

2022.09.14.

이광연 교수
(충북대학교 산업인공지능연구센터)

이광연 교수(충북대학교 산업인공지능연구센터)

- Academic Carrier
 - ✓ 학사: 연세대학교 전산학과
 - ✓ 석사: KAIST 경영정보공학과
 - ✓ 박사: 연세대학교 산업공학과
- Work Experience
 - ✓ SI: 개발, 컨설팅, PM
 - ✓ 빅데이터: 기획, 컨설팅, PM
- Publication
 - ✓ 대규모 유통업에서의 재고관리 전문가시스템에 관한 연구, 한국지능정보시스템학회 학술대회논문집, 1996
 - ✓ Learning Knowledge using Frequent Subgraph Mining, Applied Sciences(SCIE), 2021
- Research Area
 - ✓ AI, Data Mining, Recommendation
- Contact
 - ✓ eMail: kylee22@cbnu.ac.kr

1. 연구의 정의
2. 학술논문의 정의
3. 학술논문 작성의 기본원칙
4. 학술논문의 기본요건
5. 학술논문의 구성
6. 제목(Title)
7. 초록(Abstract)
8. 서론(Introduction)
9. 연구 방법 및 절차(Method and Procedure)
10. 결과(Results)
11. 고찰(Discussion)
12. 결론(Conclusion)
13. 참고문헌(References)

부록. 본문 내 인용 규정(충북대학교)

연구의 정의

- 어떤 질문에 대한 답을 얻기 위해 필요한 정보를 수집해서 의문을 해소하는 행위

연구 논문의 조건

- 연구논문은 전공분야나 연구의 종류에 따라 다르겠지만 적어도 다음 중 한가지 내용을 구비하고 있어야 한다.
 - ✓ 어느 특정 분야에서의 새로운 지견이나 독창성이 있을 것
 - ✓ 이미 학자 간에 받아들여지고 있는 학설이거나 추론이지만 논리적으로 보아 근거가 불충분하다고 생각되는 점을 실험한 것
 - ✓ 추론이나 가설에 대하여 의견 차이가 있을 때 그것을 해결하기 위하여 수행한 것
 - ✓ 어느 분야에서 지금까지 비교적 무시되어 왔거나 또는 사람들의 관심을 끌지 못했던 점을 충분히 취급한 것
 - ✓ 문제 그 자체는 크지 않지만 문제가 거기에 그치지 않고 다른 흥미 있는 중요한 문제로까지 진전될 가능성이 있는 것

2. 학술논문의 정의

Thesis

- 그리스어에서 ‘지적인 제의’를 뜻하는 $\theta\acute{\epsilon}\sigma\iota\varsigma$ (무엇인가 제시하는 것, something put forth)에서 유래

Dissertation

- 라틴어에서 ‘발표’를 뜻하는 *dissertātiō*(길, path)에서 유래

무엇인가에 대해
새로운 것을 주장하고
방향을 제시하는 것

학술논문의 정의

- 논문은 어떤 문제 또는 현상에 대해서 학술적인 연구결과를 체계적으로 적은 글
- 논문은 자신의 참신한 학문적 주장 혹은 가설을 적합한 절차와 형식에 맞추어서 이론적으로 논증하거나 재현 가능한 실험결과/통계분석으로 입증하는 글
- 학위논문이란 학위 취득을 목적으로 어떠한 주제에 대해 저자가 자신의 학문적 연구 결과나 의견, 주장을 논리에 맞게 풀어 써서 일관성 있고 일정한 형식에 맞추어 체계적으로 쓴 글

✓ 논문은 설명문이 아니고, 논설문임. 즉 정보전달이 목적이 아니라, 다른 사람을 설득하기 위한 글임

3. 학술논문 작성의 기본원칙 (1/2)

기본 원칙

- 연구논문은 연구자가 자신의 단순한 메모가 아니라 자기가 얻은 연구결과나 의견을 동료나 선후배에게 널리 전달하여 참고가 되도록 하고, 또한 비판을 받는 것이므로 다음과 같은 기본조건이 갖추어 충족되어야 한다

1. 태도(Attitude)

- 진리에 충실하고 학문적으로 정직해야 한다.
- 자신에게 편리하게끔 실험 결과나 고찰을 왜곡시켜서는 안 된다.
- 많은 가능성 중에서 유리한 것만을 선택하거나 또는 불리한 것을 감추어서는 안 된다.
- 타인의 이론을 반박하기 위하여 부당한 표현을 사용하거나 또는 타인이 두려워 당연히 주장해야 할 것을 주장하지 않아서도 안 된다.

2. 기재(Description)

- 논문에서의 기재는 어디까지나 정확해야 한다.
- 숫자, 수식이나 그림은 물론 본문 중의 모든 기재사항과 인용문헌에 착오가 있어서는 안 된다.

3. 논리(Logics)

- 논문의 전개방법이나, 고찰, 결론을 내리는데 있어서, 그리고 용어나 문장 등의 표현에 있어서도 논리적으로 모순이나 결함이 없어야 한다

범하기 쉬운 논리적 과오

- ① 용어, 문장 등 표현상의 과오
- ② 가설의 설정이나 사용상의 과오
- ③ 고찰의 태도나 전개방법상의 과오
(예: 선입관, 사실과 의견과의 혼동, 초점을 벗어난 고찰, 가정을 두고 맴도는 고찰, 부적합한 비유나 유례 등)
- ④ 결론상의 과오
(예: 결론이 지나치게 크거나 작은 것, 인과 관계의 오판 등)

4. 학술논문의 기본요건 (0/8)

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1) 독창성(Originality) | 7) 논리성(Logicality) |
| 2) 구체성(Concreteness) | 8) 체계성(System) |
| 3) 유용성(Utility) | 9) 가독성(Readability) |
| 4) 검증가능성(Testability) | 10) 문체의 적합성(Suitability) |
| 5) 내용의 정확성(Clarity) | 11) 윤리성(Ethicality) |
| 6) 객관성(Objectivity) | |

1) 독창성(Originality)

- “논문은 독창적이어야 한다.”
 - ✓ 새로운 의미부여 – 새로운 해석 방법
 - ✓ 새로운 결론도출 – 연구 방법은 비슷하지만 다른 결론이 만들어짐
 - ✓ 새로운 문제해결 방식 내포
- 위 세 가지 조건 중 한 가지 조건만 갖추어도 독창성이 있음
- 독창성은 학문 공동체에 새로운 논의나 의사결정을 할 수 있는 정보를 제시했다는 점에서 학문적 공헌도와 밀접하게 관련되어 있음
- 독창성은 단지 소재의 새로움만을 의미하는 것은 아니며 이미 다루어진 소재라도 기술 방법이나 관점 또는 결론으로 이끄는 방식이 새로우면 독창적

💡 유의 사항

- 다른 사람의 저술이나 견해를 비판 없이 옮기거나, 입증되지 않은 개인적인 견해를 주장하는 것
- 출처를 밝히지 않고 다른 사람의 저술을 인용하는 것

2) 구체성(Concreteness)

- “논문은 구체적이어야 한다.”
- 논문에서 다루고자 하는 대상과 관련된 것
- 관련분야에 종사하는 사람이 인지할 수 있도록 실재적이거나 관념적이거나에 관계없이 구체적인 사실에 대한 내용이어야 함
- 다른 대상과 구별되는 차별적인 특징을 가지고 있어야 함

3) 유용성(Utility)

- “논문은 유용해야 한다.”
- 논문에서 연구의 결과로 제시된 새로운 정보는 학업분야나 인접분야에 효율성을 가져야 함
- 그러나 진부한 내용, 이미 알려진 내용, 결론이 짐작 가능한 내용은 새로운 의사를 결정할 수 없는, 학문적 공헌도가 결여된 논문

※ 참고 사항

- 유용성은 기여도(Contribution)과 깊은 관련이 있고, 실제로 논문 심사나 투고 후 review 과정에서도 가장 중점적으로 검증하려는 부분임

4) 검증가능성(Testability)

- “논문은 검증이 가능해야 한다.”
- 논문내용은 제시한 새로운 자료, 해결방식, 결론 등을 옳고 그름에 대하여 재현 및 활용할 수 있도록 기술해야 함
- 논문이 담고 있는 내용은 필요하다면 다른 사람이 이를 재현할 수 있도록 기술되어야 하며, 그래야만 비로소 타당성이 인정되고 설득력을 지니게 됨
- 논문에는 자료의 출처, 연구의 각도나 방법, 주제에 대한 접근방법 등이 명시되어야 함
- 검증가능성이란 논문의 내용의 진위를 관찰하거나 측정하는 것이 가능하고, 이를 통해 확정적 기술이 가능해야 함을 의미
- 논문에는 검증가능성이 결여되면 참도 거짓도 아닌 어중간하고 무의미한 것이 되어 결국 논문이라 말할 수 없게 됨

※ 참고 사항

- 근래에는 Kaggle 데이터 사용이나 GitHub의 논문 실험 Code 공개 등의 방법으로 검증가능성을 확보하려 함

5) 내용의 정확성(Clarity)

- “저자는 책임감을 가지고 정확한 자료를 도출하고 기술해야 한다.”
- 연구자의 주장이 타인에게 올바르게 전달되기 위해서 논문에 실리는 내용이 정확해야 함
- 논문에 실리는 통계자료는 면밀하게 분석, 평가하여 기술하고 충분히 확신할 때 까지 거듭 확인
- 인용된 인명이나 연대, 인용된 문헌에 기술된 저술의 표제 등이 정확하게 기술되어야 함
- 논문의 내용은 물론 각주나 참고문헌, 목록의 기입양식의 정확성, 통일성, 문단의 나눔, 심지어 구두점, 오타에 이르기까지도 소홀히 할 수 없음

유의 사항

- 논거로 부정확한 자료제시, 관련학계에서 통용되지 않는 용어 사용, 명확히 정의되지 않은 개념은 논문의 효율적인 정보전달 기능을 상실

6) 객관성(Objectivity)

- “논문은 객관적인 관점에서 서술상의 객관성을 유지해야 한다.”
- 사실과 증거가 논문을 뒷받침해야 하고, 집필자의 주관적인 견해나 자료가 바탕이 되어서는 안 됨
- 집필자의 의견이 개진될 때는 연구 과정에서 얻은 데이터가 증거로서 제시되어야 하고, 독자가 다른 자료에서 참고할 수 있도록 그러한 의견의 근거가 밝혀져야 함
- 논문의 주제와 관련해서 몇 가지 엇갈린 주장이나 학설이 있을 때, 모두 공정하게 다루어야 함
- 연구방법, 결과에 대한 해석, 결론의 주장 등을 기술함에 있어 제3자적 입장에서 객관적으로 기술

유의 사항

- 논문 집필자는 논증자료에 대한 편견이나 감정, 또는 선입견에 사로잡혀서는 안 됨
- 미리 어떤 특정 학설이 옳다는 것을 증명하려고 할 것이 아니라, 진리를 탐구하고 그러한 탐구에 대해서만 항상 관심을 기울여야 함 -> 개인의 감정이나 이익에 얽매이지 말고 사실만 기술

7) 논리성(Logicality)

- 설득력을 확보할 수 있는 좋은 방법
- 증명된 사실과 확인 가능한 증거 제시
- 이미 검증된 연구보고 내용을 근거로 명시
- 근거 없는 주장이나 허구를 검증된 연구와 식별하는 능력 -> 많은 연구를 찾고 읽는 과정을 통해 향상됨
- 연역적(기존연구, 이론 등) 또는 귀납적(역사적 사례 분석 등) 추론

8) 체계성(System)

1) 내용의 체계성

- 이해에 오류를 범하지 않고 타인을 설득할 수 있는 논리적인 전개 방식
- 전체 내용의 수미쌍관, 논거전체의 합리성 등

2) 형식의 체계성

- 논문을 읽는 타인이 내용을 이해하기 쉬운 논문의 기본 구조를 지키는 방식
- 글자크기나 문단형식과 같은 기술방식의 일관성 유지, 각주와 인용 및 참고문헌, 형식과 같은 기술형식을 제대로 갖추어 기술하는 것들

9) 가독성(Readability)

- “논문은 가독성이 확보되어야 한다.”
- 논문은 효과적으로 전달될 수 있도록 구상하고 기술해야 함
- 연구자가 전달하고 싶은 내용이 정확하게 전달될 수 있도록 서술이 간결, 명료하고 어법에 어긋남이 없어야 함
- 다른 사람들이 쉽게 읽고 이해할 수 있도록 써어져야 함 - 아무리 훌륭한 내용을 담은 논문이라도 그것이 읽혀지지 않는다면 무의미한 것이 됨
- 각종 주석의 처리문제 중요 - 문장은 각주나 미주를 일일이 참조할 필요가 없게 되면 그만큼 부담 없이 읽을 수 있게 되며, 지나친 주석은 오히려 역효과를 가져올 수 있기 때문에, 불필요한 주석은 피해야 함
- 가독성이 높은 글 - 내용은 쉽게 작성, 명확하고 간결하게 작성, 효율적인 주석사용(적절한 길이), 오류검토(감정표현, 오타 등)

유의 사항

- 논문 집필자가 본인 연구에 너무 집중하는 경우, 아주 특별한 약어나 기호 등을 쓰면서도 보편적으로 다른 사람들이 알 거라고 착각하는 경우가 많음

10) 문체의 적합성(Suitability)

- “논문은 반드시 문어체로 작성되어야 한다.”
- 논문이란 글을 통해서 읽는 타인에게 의사전달을 하는 것
- 논문에서 요구하는 문체의 특성
 - ✓ 간단한 구문(하나의 문장은 하나의 의미를 갖도록 기술)
 - ✓ 정확한 개념
 - ✓ 구체적인 표현
 - ✓ 완전한 문장
 - ✓ 은유사용 배제
 - ✓ 불필요한 개념 배제
 - ✓ 시제와 인칭: 기본적으로는 현재시제를 사용하나 선행연구는 과거시제를 사용하며, 인칭은 3인칭 사용(예, 저자는)

11) 윤리성(Ethicality)

- 논거가 되는 자료는 연구공동체에서 윤리성을 배제하지 않는 범위 내에서 수집
- 다른 사람들의 연구결과를 허락 없이 자신의 것처럼 제시하거나 다른 사람의 주장을 인용 없이 주장하는 것도 윤리성 위배
- 윤리성을 위반하면 논문 자격 상실

- 제목(Title)
- 초록(Abstract)
- 서론(Introduction) : 「무엇을 연구했으며, 왜 연구했는가?」
- 연구방법 및 절차(Method and Procedure) : 「어떻게 연구를 수행했는가?」
- 결과(Results) : 「무엇을 발견했는가 또는 얻었는가?」
- 고찰(Discussion) : 「결과가 어떤 의미를 갖는가?」
- 결론(Conclusion) : 「이 연구를 통해 무엇을 알게 되었나?」
- 참고문헌(References)

제목 정하는 방법

- 논문의 특성과 주제를 가장 잘 드러낼 수 있게 줄여서 제목을 잡음
- 제목이 긴 경우 주제와 부제를 쓰는 방법도 있음
- 이 논문이 무엇에 관한 것인가를 제목만으로도 이해할 수 있어야 한다.
- 가능한 최소의 단어 수로 한다.
- 제목은 핵심어/Key Words를 포함시켜야 한다.

좋은 논문 제목

- 논문의 내용을 몇 단어로 압축한다.
- 독자의 관심을 사로잡는다.
- 같은 분야의 다른 논문과 차별성을 보여준다.
- [충북대 규정] 논문제목은 간결하여야 하며 부제를 붙이지 않는 것을 원칙으로 한다. 가능하면 논문 제목에 “……에 관한 연구 또는 고찰” 등은 붙이지 않는다.

1) 단순하고 간결하며, 매력적인 제목

- 제목의 첫째 기능은 논문 내용을 압축적으로 보여주는 것. 그러니 제목은 간결하고 명확해야 함
- 복잡한 명사구는 피하고, 능동태를 사용하며, 불필요한 세부 사항은 삭제
- 연구 논문의 제목은 10-12단어가 적절. - 제목이 장황하면 불분명해 보일 수 있고, 독자의 관심 역시 중요한 포인트를 놓칠 수 있음

💣 나쁜 예

- **한 시간 안에** 아프리카 왕달팽이의 근육을 수축하는 효과가 있는 약물 XYZ 연구 (Drug XYZ has an effect of muscular contraction for an hour in snails of Achatina fulcia species)

😊 좋은 예

- 아프리카 왕달팽이의 근육 수축 유발 약물 XYZ 연구 (Drug XYZ induces muscular contraction in Achatina fulcia snails)

2) 적절한 단어를 사용한 표현

- 제목은 논문에 사용된 키워드를 담고 있어야 하며, 연구의 성격을 나타내야 함
- 본인의 연구를 검색할 때 사람들이 어떤 용어를 검색어로 사용할지 생각해 보고, 제목에 이 용어를 포함시키는 방법이 좋음

💣 나쁜 예

- 약물 A가 정신분열증 환자에게 **미치는 영향**: 다중심 **혼합 집단을 대상으로** (Effects of drug A on schizophrenia patients: study of a multicenter mixed group)

😊 좋은 예

- 약물 A가 정신분열증 환자에게 **미치는 사회심리학적 영향**: 다중심 **무작위제어 실험** (Psychosocial effects of drug A on schizophrenia patients: a multicenter randomized controlled trial)

3) 축약어, 전문 용어 피하기

- AIDS, NATO 등 널리 알려진 용어는 제목에 사용해도 좋음
- 하지만 잘 알려지지 않았거나 이 전공에 특화된 축약어나 전문용어는 독자들에게 낯설기에 쓰지 않는 것이 좋음

💣 나쁜 예

- 정상 상태와 골관절염 초기 관절 낭액에서 차이를 보이지 않는 **MMP** 발현 양상 연구 (MMP expression profiles cannot distinguish between normal and early osteoarthritic synovial fluid)

😊 좋은 예

- 정상 상태와 골관절염 초기 관절 낭액에서 차이를 보이지 않는 **기질금속단백질분해효소** 발현 양상 (Matrix metalloproteinase protein expression profiles cannot distinguish between normal and early osteoarthritic synovial fluid)

6. 제목(Title) (예시 1)

다익스트라 알고리즘을 이용한 화재 피난 방향 안내 시스템의 설계 및 구현	
친환경 소재 및 공정기술을 이용한 광변색 렌즈 개발	
Resnet을 이용한 카메라 모듈 얼룩불량 검출	
채혈 튜브 자동 분류를 위한 딥러닝 기반 프로그램 설계	
딥러닝을 활용한 레이저 모듈 불량 분류	
발사체 비행 방향 조절을 위한 정밀한 추력 벡터 전자 제어기 설계	
업무프로세스 향상을 위한 스프링 프레임워크기반 표준생산시간 수립 방안 개발	
ICT를 사용한 축산환경 관제 시스템 설계 및 구현	
모듈별 발전량 비교를 이용한 태양광발전소 고장진단연구	
폴더블 디스플레이용 무기재타입 고유연 보호필름 개발	
ANFIS를 이용한 UV LED 광 출력 보정 알고리즘 설계	
영상 합성을 통해 인식을 향상 가능한 CNN 기반 머신 비전 분류기	
자율주행차 운행 데이터 및 서비스 인터페이스를 위한 통합 소프트웨어 플랫폼 설계	
딥뉴럴네트워크를 이용한 3상 계전 시스템의 이상 진단 기술	
자율주행 빅데이터를 이용한 실시간 이력정보 시각화 API 개발	

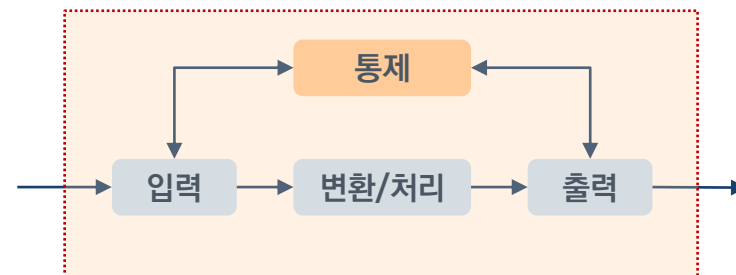
6. 제목(Title) (예시 2)

딥러닝 앙상블 기법을 이용한 해상 객체 검출	
Object Detection 기반의 PCB 불량 검출	
VRML 데이터를 활용한 3차원 모델 형태 유사도 분석	
CNN 기반 머신 비전 Bump(circle) 측정기	
로그데이터를 활용한 장비의 장애 분석 및 장애 예측	
공공데이터를 활용한 태양광 발전량 예측 및 효율 모니터링 시스템	
항공영상을 통한 외부 시설물 이동 분석 및 위험 알림 시스템 개발	
3D 프린터를 위한 출력 이상 감지 시스템	
딥러닝 기반의 도로 CCTV 차량 분류 모델	
딥러닝을 이용한 파티클 검사	
기계학습을 이용한 산업장비 부품의 유효수명 예측	
전기차 자율충전을 위한 AVI 영상 기반 무선충전패드 검출 시스템	
Film 박리 후 상태평가를 위한 딥러닝 기반 박리 평가 프로토타입 개발	
딥러닝 기술을 이용한 해상풍력단지 풍력발전량 단기예측	
임베디드 시스템에서 작동하는 RGB와 IR 영상의 정합 알고리즘 설계	

6. 제목(Title) (system이란?)

시스템

- 시스템(system)이란 그리스어 'systema'에서 유래된 것으로 “특정한 **목적**을 달성하기 위하여 여러가지 관련된 구성요소들이 상호작용하는 유기적 집합체
- 행위적 관점에서 볼 때 시스템은 **투입물(Input)**을 받아 조직화된 **변환과정(Process)**을 통해 **목표**에 부합되는 **산출물(Output)**을 만들어내는데 관여되는 요소들의 집합



정보시스템

- 정보시스템은 “조직의 운영, 관리 및 의사결정 기능을 지원하는 통합적 인간-기계 시스템”
- 사람(people), 처리절차(procedure), 의사결정모형(decision model), 컴퓨터 하드웨어(hardware)와 소프트웨어(software), 그리고 데이터베이스(database) 등으로 구성됨(Davis & Olson)

