

연구논문 작성법

대구가톨릭의대 예방의학교실 박 순 우

1. 연구논문이란?

- 연구 결과를 공유하는 매체
- 축적된 과학 지식을 저장하는 보고
- 문헌을 통해; 이미 이루어진 연구를 불필요하게 반복하는 실수를 피할수 있고, 기존 연구에 대한 근거를 보충할 수 있고, 나아가서 새로운 사실을 찾아내는데 기여할 수 있다.

2. 연구논문의 형태

1) Reports of empirical studies: original research

- Introduction: 문제의 제기, 연구 목적 기술
- Method
- Result
- Discussion

2) Review articles(meta analysis 포함): 기존 이루어진 연구에 대한 비평적 평가

- Defines and clarifies the problem
- Summarizes previous investigations; state of current research
- Identifies relations, contradictions, gaps, inconsistencies
- Suggest the next step

3) Theoretical articles

4) Methodological articles

5) Case studies

6) Others

brief reports, comments, replies

3. 연구논문의 질 평가를 위한 일반적 사항

1) *Designing and Reporting Research*

- Piecemeal publication
- A single correlation
- Negative results without attention to a power analysis
- Lack of congruence between a study's specific operations(design, analysis) and the author's interpretation and discussion of the study's outcomes(eg. 사전에 설정한 α 값과 다른 해석)
- Failure to report effect size(strength of relationship)
- Failure to build in needed controls
- Exhaustion of a problem

2) *Evaluating Content*

해당 학문 분야에 중요한 기여를 할 수 있는가?

- Is the research question significant, and is the work original and important?
- Have the instrument been demonstrated to have satisfactory reliability and validity?
- Are the outcome measures clearly related to the variables with which the investigation is concerned?
- Does the research design fully and unambiguously test the hypothesis?
- Are the participants representative of the population to which generalizations are made?
- Did the researcher observe ethical standards in the treatment of participants?
- Is the research at an advanced enough stage to make the publication of results meaningful?

4. 연구논문의 기본 구성

Front matter

- 1) Title & Authors
- 2) Abstract

Body of paper

- 3) Introduction and rationale
- 4) Materials, methods, or procedure
- 5) Results, findings
- 6) Discussion and implications

Back matter

- 7) References
- 8) Appendices, index

5. 연구논문의 구성별 작성 요령

1) 제목과 저자

(1) 제목(Title)

- 논문의 주요 아이디어를 간단히 요약해 놓은 것
 - i) concise statement of the main topic,
 - ii) identify the actual variables or theoretical issues,
 - iii) the relationship between them
- 가능한 한 적은 단어를 사용하여 필요하고 정확한 정보를 알기 쉽게 제공:
요약의 요약
 - i) 길이가 길다고 더 많은 정보를 담는 것은 아니다.
eg. Action of antibiotics on bacteria
 - ↔ Preliminary observations on the effect on certain antibiotics on various species of bacteria
 - ↔ Inhibition of growth of *Mycobacterium tuberculosis* by Streptomycin
 - ii) ‘~에 관한 연구, ~의 결과, ~에 대한 조사, ~에 대한 관찰, ~에 대한 예비조사’ 등의 표현은 삼갈 것

- 필요한 경우 부제를 달수도, 단, 일련번호를 붙이지는 않는다. 불가피한 경우는 각주를 단다.
- 효과 혹은 활동에 따른 변화에 초점을 둔 논문인 경우 방향성(양 혹은 음)도 제시한다(eg. 'Effect of amino acids on ...' → 'Reversal effect of amino acids on ...').
- 의문문 형태의 제목은 가급적 피한다.
cf. Do amino acids reverse ... ? (효과가 불분명한 경우)
- 표준화되지 않은 약어(abbreviation)는 사용하지 말 것(jargon 포함)
- 단면적 연구에서 '~의 예측인자, 원인' 등의 표현을 해서는 안된다.
- 주관적인 평가를 내포하는 표현을 하지 말 것
eg. 참신한, 획기적인 등
- 각 쪽마다 표기되는 running title을 제공한다(15자 이내)

<좋은 제목이 갖추어야 할 조건>

- i) 이해하기 쉬워야 한다.
- ii) 논문내용을 정확하게 반영하여야 한다.
- iii) 연구 대상자의 특성을 제시한다.
- iv) 공인되지 않은 약어를 사용하여서는 안된다.
- v) 간단하고, 짧고, 간결하여야 한다.
- vi) 10-15단어 정도
- vii) 흥미로워야 한다.
- viii) 논문의 결론이 아닌 주제에 대해 적어야 한다.
- ix) 선언적인 성격을 띄어서는 안된다.
- x) 연구 디자인을 제시하는 것이 좋다.
- xi) 시선을 사로 잡을수 있어야 한다.
- xii) 중심단어부터 시작한다.
- xiii) 문법적인 오류가 없어야 한다.
- xiv) 주 독자층에게 적합한 단어를 선택한다.

(2) 저자(Authors)

- 누구를 저자에 포함시킬 것인가?
- 어떤 순서로 저자를 배열할 것인가?
- 제1저자와 교신저자는?
- 저자의 소속은?

2) 요약 및 중심단어

- 요약의 의의: 대부분의 사람들은 요약을 통해 논문의 내용을 평가(논문의 첫인상을 결정)

- 구성

- i) 연구목적(objective): 한 문장 정도로써 문제를 제기

- ii) 대상(participants) 혹은 재료(materials): 연구대상자의 수, 인구학적 특성, 실험동물의 종 등

- iii) 방법(methods): 자료 수집 방법, 분석 방법, 분석 도구 혹은 장치 등

- iv) 결과(results): 성적 및 통계적 유의성

- v) 결론(conclusion): 결론 및 연구의 의의

- 좋은 요약문의 조건

- i) Accurate

- 논문의 목적과 내용을 정확히 반영하여야 한다.

- 본문에 나오지 않는 내용(정보)을 언급하여서는 안된다.

- ii) Self-contained

- 약어 사용은 여러 번 사용되는 경우가 아니면 삼가. 약어를 사용할 경우에는 풀어서 설명하고 약어가 원어보다 더 잘 알려진 경우는 약어를 표준으로 사용하고 괄호 안에 설명(eg. DNA(deoxyribonucleic acid))

- 문장을 그대로 옮기지 말고 의역(paraphrase)을 함

- 참고문헌이나 본문의 표, 그림을 인용하지 않는다. 단, 선행 연구의 반복 혹은 확대 연구인 경우 참고문헌을 제시할 수 있다.

- 연구배경 혹은 목적, 방법, 결과, 결론의 네 부분으로 나누어 기술

- 요약 마지막 부분을 본문을 참고하라는 식으로 마쳐서는 안됨(eg. "The results will be discussed.....")

- iii) Concise and specific

- 최소한의 단어로 최대한의 정보를 압축(150-250단어)

- 요약의 첫 문장에서 문제 제기를 분명히 하고 연구 목적을 간단하지만 충분하게, 그리고 단일 연구를 통해 대답해 줄 수 있는 한도 내에서 제시(제목을 반복하지는 않는다.)

- 가능한 한 길이를 줄이되 중요 단어나 내용을 생략하여서는 안된다.

iv) Nonevaluative

- 요약은 논문 내용을 평가하는 것이 아니라 보고하는 것임. 본문의 내용에 대해 첨언하거나 논평해서는 안된다.

v) Coherent and readable

- 이해하기 쉽고 의미가 분명한 문장
- 수동형보다는 능동형 문장
- 과거형
- 3인칭

- 중심단어(keyword): 3-5단어 정도(제목에 나온 단어 외의 것을 사용하도록 할 수도 있음)

3) 서론

- 연구를 수행한 이유, 관련 연구 결과, 구체적 배경, 목적을 기술

(1) 문제 제기

- 독자의 흥미를 끌 수 있는 문장으로 시작한다.
- 본 연구 주제가 왜 중요하며 흥미로우며 논란대상이 될 수 있는지를 설명하되 교과서적인 내용은 피한다. 독자들이 연구 주제에 대해서 기본적인 지식은 있다는 것을 전제; 일반적인 사실은 기술에서 제외, 연구 내용에 구체적으로 관련있는 사항만 기술한다.

(2) 연구배경 및 필요성

- 논문에서 제기하고자 하는 문제에 대한 일반적인 내용을 간결하게 기술하고 그 주장을 뒷받침해주는 선행연구 결과를 예시한다. 이때 역사적 사실까지 일일이 열거하는 일이 없도록 하고 본 연구의 목적과 직접적으로 관계있는 내용만을 소개한다.
- 본 연구 목적과 직접적으로 관계된 선행연구를 소개하고 기존 연구의 제한점을 지적하며 이를 통해 본 연구수행의 타당성을 입증한다. 이때 선행연구와 본 연구 내용 사이에 논리적으로 연속성이 있어야 한다.
- 선행연구의 결과가 서로간에 차이가 있을 때는 공정하게 평가를 하고 개인적인 편견을 개입하지 않는다.

- 본 연구의 타 연구와의 차별성을 부각시킨다; 표본수가 더 크다, 교란변수에 대해 좀 더 정교하게 통제, 추적기간이 더 길다, 더욱 최근의 자료, 더욱 정밀한 측정 방법을 사용, 좀 더 명확한 개념을 도입 등-현재 연구 상황의 한계점을 본 연구가 어느정도 극복할 수 있는가를 설명한다.
- 참고문헌을 지나치게 많이 열거하지 않는다. 많은 문헌을 고찰하되 가장 관련성 있고 중요한 문헌만을 인용한다. 연구에서 표본수가 적거나 대조군 설정이 이상적이지 못한 경우 참고문헌을 제시하여 연구 타당성을 보완할 수 있다.

(3) 연구목적

- 연구목적을 명확히 설정하고 가능한 한 하나를 설정한다.
- 어떤 변수를 사용하여, 어떠한 결과를 기대하며, 그러한 결과를 기대하는 근거는 무엇인가를 염두에 두고 연구목적을 설정하고 기술한다.

cf. 약어: 보통 5번 이상 반복 사용될 경우 약어로 표기, 제일 처음 사용시 괄호 속에 원어 표기

4) 연구대상(재료) 및 방법

- 연구가 올바른 방법으로 수행되었음을 보여줌으로써 연구 결과에 대한 믿음(신뢰도와 타당도)을 줄 수 있다.
- 연구자의 필요성에 따라 소제목을 설정할 수 있다(연구 디자인, 연구대상자 선정 방법, 자료 수집 방법, 자료 분석 방법 등). 제목을 어떻게 붙이느냐 하는 것은 전적으로 연구자의 의도에 달려있다. 단, 문장이 두세줄 정도에 지나지 않을 정도로 짧은 내용에 대해서는 별도의 제목을 붙이지 않는다.

(1) 연구대상자(재료)

- Power 분석을 통하여 연구에 필요한 표본수를 제시한다.
- 연구대상자 표본 추출 및 할당 과정에 대해 상세히 기술한다.
- 연구대상자로서 포함 및 제외 조건을 정의한다.
- 정확한 분모를 제시한다.
- 연구대상자의 대표성의 범위를 정한다.
- 연구대상의 중요한 인구사회학적 특성을 제시한다.

(2) 자료 수집 방법 및 연구디자인

- 새로운 연구 방법에 대해서는 다른 사람들도 같은 방법으로 재현할 수 있을 정도로 충분히 자세하게 기술하되, 기존 방법을 사용했을 때는 참고문헌 인용으로 대체한다. 참고문헌 인용으로 대체할 때는 지나치게 특수한 사례가 실린 논문보다는 교과서나 종설의 내용을 인용한다.
- 대상자에 대한 동의서, 대가 지불, 윤리위원회 통과 여부 등을 기술한다.
- 정확한 용어를 사용한다(eg. retrospective ↔ case-control, prospective ↔ prospective cohort)
- 자료 수집 방법을 6하 원칙에 입각하여 상세히 기술한다.
- 수집된 자료의 질에 대해 제시를 한다(intra- 혹은 inter-rater reliability test 등).

(3) 분석방법

- 결측치의 처리 방법, 분석대상자와 누락자 간의 차이 등에 대한 기술을 한다.
- 결과 변수를 포함한 변수에 대한 정의를 한다(cutoff point 등).
- 통계분석 방법 및 유의수준을 제시한다.

5) 결 과

- 수집된 자료를 정리하고 통계적 자료 분석 결과를 보여주는 곳
- 결론을 정당화할 수 있도록 충분히 자세한 결과를 제시한다.
- 문장, 표, 그림으로 구성
- 필요에 따라 소제목도 달수도 있다.

(1) 결과 기술

- 연구대상자의 특징을 제일 먼저 보여준다.
- 연구가 이루어진 시간적 순서로 배열한다.
- 지나치게 상세한 결과 설명을 지양하고 연구 목적을 달성하기 위해 필요한 중요한 소견만을 강조한다.
- 대상 및 방법에서 이미 제시된 사항, 그림의 범례, 표의 제목 등을 또 다시 반복하여 기술하지 않는다(eg. '본 연구 대상자의 사회경제학적 특징에 따른 성별 분포는 표 1과 같다.')
- 표나 그림의 내용과 기술이 일치하여야 한다.
- 가설과 반대되는 성적도 정직하게 제시한다.

- 결과에 대한 고찰을 하지 않는다. 단, 실태조사와 같이 고찰이 매우 간단하거나 짧은 경우 결과와 함께 고찰을 같이 할 수 있다.
- 분모(N)가 바뀔 때는 그 이유를 설명한다.
- 소수점 표기시 앞에 0을 붙인다(eg. 0.05 vs .05).

(2) 표 및 그림

- 표와 그림의 선택은 어느 쪽이 자료를 더욱 효과적이고 명확하게 제시할 수 있는가에 따라 결정한다.
 - 표: 정확한 값을 제시, 복잡한 자료와 분석 결과를 보여줄 수 있음
 - 그림: 시각적으로 알아보기 쉬움, 3차원 이상의 관계를 나타내기 어려움
- 같은 결과를 표와 그림으로 동시에 제시하여서는 안된다.
- 그림의 경우 척도(scale)의 범위에 대해 주의를 한다.
- 같은 결과를 여러 군데서 반복 제시하지 않는다.
- 기술로써 간단히 할 수 있는 것은 표나 그림으로 나타내지 않는다(eg. 두 변수간의 상관관계).
- 표의 구성; title, field, column headings, row headings, heading straddle rule, footnotes
- 표의 제목 설정시 주의할 점
 - 표에 포함되어 있는 내용을 정확히 반영하여야 한다.
 - 불필요한 단어를 제거한다.
 - 행 혹은 열의 제목을 반복하지 않는다.
- 그림(사진)으로 나타낼 때의 장점
 - i) Evidence: 조직 사진 등
 - ii) Efficiency: 질병 발생 분포도
 - iii) Emphasis: 영아 사망률의 지역간 비교
- 좋은 그림이 갖추어야 할 조건
 - i) Data quality
 - ii) Selectivity: 가장 관련성 있는 자료를 제시
 - iii) Repetition: 자료는 표, 그림, 문장 중 한 가지 형태로만 제시
 - iv) Uniformity: 비슷한 자료는 비슷한 형태로 제시
 - v) Focus: 각각의 그림은 나타내고자 하는 점이 분명해야
 - vi) Simplicity
 - vii) Independence: 별도의 설명이 없이도 이해할 수 있어야

(3) 통계값 제시

- 정확한 P 값을 제시한다.
 - P값이 0.001 미만인 경우 $P < 0.001$ 로 표기한다(not $P = 0.00003$).
 - P값이 거의 1에 가까운 경우 $P > 0.95$ 로 표기할 수 있다.
 - P값은 소수점 3자리까지 표기한다.
- 점추정치에 대해서는 신뢰구간을 같이 보여준다.
- SD을 써야할 곳에 SEM을 써서는 안된다.
- 다변량 분석의 경우 어떤 변수에 대해 통제하였는지, 어떤 변수 선택 방법을 사용하였는지 제시한다.
- 소수점 자리수는 일관성이 있어야 한다. 원칙적으로는 소수점 1자리까지 표기한다.

6) 고찰

- 고찰의 의의: 연구 결과를 평가하고 해석하여 유용한 정보를 이끌어내고 결론을 도출하는 과정으로서 가장 쓰기 어려운 부분이다.
- 고찰의 시작 부분
 - 서론에서 제기한 연구 목적에 대한 토의, 즉 연구결과가 가설을 지지하였는지 그렇지 않았는지에 대한 고찰부터 시작한다.
 - 연구 배경과 관련된 역사적인 사실을 나열하는 일이 없도록 한다.
- 일반적 기술 방법
 - 연구 목적에 초점을 맞추어 기술하고 옆길로 새는 일이 없도록 한다.
 - 서론, 방법, 결과에서 나왔던 내용을 반복하지 않는다.
 - 분명한 증거에 근거를 두고 추론하고 논리의 비약이 없어야 한다.
- 연구 결과(성적)에 대한 고찰
 - 자신의 연구를 통해 알게된 새로운 사실, 지식, 개념에 대해 고찰하되 결과에서 제시되지 않은 성적에 대해서는 토의하지 않는다.
 - 연구 결과 제시를 반복하는 것이 아니라 연구 결과의 의미와 해석에 대해 토의하여야 한다.
 - 연구 결과가 갖는 이론적인 의미와 적용 가능한 분야에 대해 고찰한다.
 - 변수간의 상호 관계에 대해 토의한다.
 - 예상치 못한 연구 결과가 나왔을 때는 의도를 하지 않았거나 중요하지 않은 변수라 하더라도 그 점을 지적한다.(e.g. 성장 발달 상태)

- 통계적으로 유의하지 않은 결과가 나왔을 때는 표본수에 대해 논의한다.
- 문헌 고찰
 - 자신의 연구와 타 연구자의 연구 결과를 비교하되 자신의 결과와 일치하지 않는 경우도 공정하게 제시한다.
 - 다른 연구 결과를 맹목적으로 인용하지 말고 그 연구의 방법론, 소견, 결론에 대해 비판적인 시각으로 평가한다.
- 연구의 장단점과 제한점에 대한 고찰
 - 연구 수행 과정중의 문제점, 방법론상의 문제점에 대해서도 고찰한다.
 - 누락되거나 제외된 연구 대상자로 인해 결과 해석에 어떠한 영향이 미쳤을지에 대해 기술한다.
 - 연구의 제한점에도 불구하고 본 연구가 중요한 의미를 갖는 이유를 설명한다.
- 결론 도출
 - 고찰은 결론으로서 끝맺음한다.
 - 결론을 분명하게 쓴다. 결론은 철저하게 연구 결과를 근거로 하여 나와야 한다.
 - 혼란변수가 충분히 통제되지 않은 경우에는 결론 도출에 더욱 신중해야 한다.
 - 일반적인 논리에 해당하는 결론을 내리지 않는다.
 - 연구대상자가 갖는 대표성의 제한범위 내에서 해석 및 결론을 내린다.
 - 본 연구의 결과가 갖는 중요성을 강조한다.
 - 연구 결과의 중요성을 자평할 때 단어의 선택을 신중히 하고(‘첫번째’, ‘유일한’, ‘가장 대규모의’ 등, 이 경우는 ‘저자들이 조사한 바로는’, ‘저자들이 아는 바로는’ 등의 전제를 한다), 과장 표현하지 않는다(‘~을 밝혔다’, ‘~임을 증명하였다’ 대신에 ‘~임을 나타내었다’).
 - 필요한 경우 추가적인 연구의 필요성을 제안하고 그 이유를 설명한다.

7) 참고문헌

- 지나치게 많은 참고문헌을 나열하여서는 안된다(보통 20-40개 이내).
- 본 연구 주제와 관련하여 중요한 참고문헌은 반드시 인용하여야 한다.
- 가장 최근의 참고문헌을 인용한다.
- 본문에서 인용된 문헌이 참고문헌란에 나열되었는지, 반대로 참고문헌란에 나열된 문헌이 본문에서 인용이 되었는지 확인한다.
- 참고문헌 표기 시스템
 - i) Vancouver System: Citation-Order, Citation-by-Reference

- 본문에서 문헌이 인용된 내용 옆에 번호를 붙이고 참고문헌란에 번호 순서대로 나열

- 대부분의 의학 잡지가 해당

ii) Harvard System; Author-Date, Name-and-Year

- 본문에서 문헌이 인용된 내용 옆에 제1저자의 성과 발간 연도를 표기하고 참고문헌란에는 저자의 성 알파벳 순서대로 나열
- APA(American Psychological Association) System이라고도 함

iii) Alphabet-Number System

- 참고문헌을 제1저자 성의 알파벳 순서대로 나열하고 본문에서는 해당 번호를 옆에 붙임

참고) 학문윤리(Academic Ethics): 표절(Plagiarism)

- 다른 사람의 생각이나 결과를 자기 것처럼 사용해서는 안된다.
- 타 연구 내용을 인용할 때는 반드시 paraphrase(문장의 요약, 순서 변경, 단어의 변경 등)할 것
- 문구를 그대로 인용할 때는 따옴표를 붙일 것

참 고 문 헌

American Psychological Association. *Publication manual of the American Psychological Association, 5th ed.. 2001, American Psychological Association*

(참고) The Chicago Manual of Style, 14th ed.. 1993, University of Chicago Press
Butler PA, Khanna J. *Guidelines for writing a scientific papaer. 1999 World Health Organization*

Byrne DW. *Publishing your medical research paper: What they don't teach in medical school. 1998, Lippincott Williams & Wilkins*

Day RA. *How to write and publish a scientific paper, 5rd ed.. 1998, Oryx Press*

Huth EJ. *How to write and publish papers in the medical sciences, 3rd ed.. 1999, Williams & Wilkins*

Yang JT. *An outline of scientific writing: For researchers with English as a foreign language. 1995, World Scientific*