영어논문 작성법 위크샵 강의 자료

- 영어로 과학논문 쓰기 -

유 대 식
(전포항공대교수)

editor@editpaper.co.kr

목차

1.논문 작성 시 유의사항
1.1.제 목(Title)
1.2.초 록(Abstract)
1.3.머리말(Introduction)
2.과학논문에서 동사의 시제
3.문장에서 군살 빼기
3.1.Time Words
3.2.Quantity Words
3.3.Dimension Words
3.4.Activity Words
3.5.Object Words
4.주어와 동사의 수 일치
5.정관사 바로쓰기
6.능동태와 수동태
7.동격어의 사용
7.1.사용상 주의사항
7.2.Elaborating Appositives
7.3.Generalizing Appositives
8.分詞句 Participial Phrase
9.前置詞句 Prepositional Phrase
10.연습문제
10.1주어와 동사의 일치
10.2정관사의 바른 사용법
11문장 연결연습(Sentence combining exercise)
11.1문장 연결의 특성
11.2Relative Clause
11.3Participial Phrase
11.4Appositives
11.5Absolutes
11.6Subordinate Clause
11.7Patterns of Coordination
11.8Prepositional Phrase and Infinitive Phrase
11.9Noun Substitutes: Infinitives, Gerunds, Noun Clauses

Rhetorical Modes

Chronological Arrangement

Topical Arrangement

Exemplification

Analogy

Classification and Division

Defining : Sentence Definition

Describing: Mechanism Description

Process Description

Induction and Deduction

Comparison

Technical and Communication Problems

1. 논문작성 시 유의사항

1.1. 제 목(Title)

제목은 논문의 얼굴이요 Label이다. 독자가 논문 제목을 보고 그 논문의 **초록을 읽어 보고 싶다**는 마음이 든다면 그 논문의 제목은 제 목적을 다했다고 할 수 있다. 제목을 보고나서 내용에 대한 궁금증과 호기심이 유발되어 제목에 들어있는 keyword로 Chemical Abstracts에 들어가서 초록을 불러내어 읽었다면 그 제목은 제 기능을 100% 다했다고 할 수 있다. 이처럼 제목은 논문의 의의를 드러내는 가장 중요한 부분이다.

제목은 너무 짧아도 안 되고 너무 길어도 안 된다. 두 세 개의 단어로 된 짧은 제목은 **너무 추상적이고 애매모호**하기 쉽다. 반면 14개 단어 이상을 늘어놓은 긴 제목은 너무 길어서 제목은 어디가고 초록을 썼느냐는 불평을 받기 십상이다. 전체 단어 수가 20개가 넘는 긴 제목도 적지 않다. A4 용지에 font size 10, single column으로 무려 석 줄(three lines)이나 되는 긴 제목도 흔히 본다. 그러나 Electronic retrieval을 위한 keyword 한두 개를 포함해서 12개 단어 이내에서 논문에서 강조하려는 중요한 내용을 정확하고 간결명료하게 드러내는 제목이 이상적이다. 긴 제목을 더 이상 짧게 줄일 수 없는 경우에는 主題와 副題로 나누어 쓸 수도 있다.

예: "Mechanism of the Methylchlorosilane Reaction: Improved Lab Reactor Design and Kinetic Data"

제목에 어떤 단어를 넣느냐도 중요하지만 어떤 단어를 쓰지 않느냐도 이에 못지않게 중요하다. 과학도가 많이 이용한다고 알려진 Robert A. Day의 저서 *How to Write & Publish a Scientific Paper(5th Edition)*와 화학도의 필독서인 "ACS Style Guide"는 아래 단어나 표현을 과학논문의 제목에 넣지 말라고 권한다. "연구","조사"라는 "단어나, "보고" 등을 제목에 넣어도 연구내용을 알리는데 도움이 되지 않으므로 Journal의 지면을 낭비할뿐이라고 주장한다.

쓰지 말라는 원고나 구절을 아래에 정리하였다.

"on the", "A study of", "research on", "report on", "regarding", "use of", "rapid," "new", "Investigations on", "Observations on", "Studies on".

Newspaper headline의 첫 단어 앞에는 a, an, the 등의 부정관사나 정관사를 생략한다. 과학논문의 제목을 쓸 때에도 첫 단어 앞에 오는 부정관사나 정관사는 생략한다. 학술지에 게재된 논문의 제목은 "For Whom the Bell Tolls"처럼 주어, 동사, 목적어를 제대로 갖춘 완전한 문장을 제목으로 쓰는 대신 phrase 형태를 쓴다.

예: How Residential Passive Solar Heating Could Affect Seven Electric Utilities =>
Potential Effects of Residential Passive Solar Heating on Seven Electric Utilities

끝으로 제목은 논문의 첫 머리에 자리하므로 처음에 써야 한다고 생각하지만 실제로는 **논문을 다 완성한 다음에 제목을 써야 한다.** 그래야 논문에서 강조하고 싶은 주요 내용을 정확하고 간결하고 명료하게 드러낼 수 있다.

과학논문 문체의 구성요소를 ABC로 요약하여 강조한다. Accuracy(정확성), Brevity(간결성), Clarity(명확성)을 강조하는데 (Anne Eisenberg, *Effective Technical Communication*) 이 원칙은 과학논문의 제목에도 그대로 적용된다.

1.2. 초 록(Abstract)

초록은 한자(漢字)로 抄錄이라고 쓴다. 국립국어연구원 표준국어대사전은 "필요한 부분만을 뽑아서 적은 기록" 을 초록이라고 정의한다. 넓은 의미에서 이 정의가 타당하다고 할 수 있겠으나, 국제학술지에 게재되는 과학논문의 초록은 이런 막연한 정의와 거리가 제법 멀다. 초록은 필요한 부분이 아닌 **전체 논문의 골격(skeletal form)을 축소한 논문의 축약판(mini-paper)이다.**

논문의 뼈대는 (1) 목적과 연구범위, (2) 논문에서 사용하는 방법, (3) 주요 결과와 그 의미, (4) 결론과 그 의의라고 말할 수 있다. 초록은 중요한 부분을 열거한 highlights가 아니라, **main text의 구조를 효과적으로 압축한 축소판**이다. 초록은 짧아도 본문의 구성요소를 다 갖추면서 모든 구성요소를 하나하나 논리적으로 연결시켜야 한다. 군살은 빼도 되지만 본문의 골격을 이루는 구성요소가 빠지면 안된다.

초록의 중요성이 점차 커지는 듯하다. 논문을 투고하면 학술지 평가자들이 초록만 읽고 결정하는 게 아니냐는 쑥덕공론이 있다. 어떤 학술지는 한걸음 더 나아가서 초록을 예비심사의 도구로 사용하고 있다. 2001년에 Science Citation Index Expanded에 등록된 The International Journal of Life Cycle Assessment (Int JLCA) 은 논문을 **투고하기 전에 초록을 제출하도록 요구하고, 제출한 초록으로 예비심사한 다음에 논문(full text)을 받을 것인지 여부를 결정**한다. 이 학술지에서는 아래 다섯 항목을 sub-heading으로 제시하여 작성하도록 요구한다. 즉 초록이 논문의 골격을 그대로 반영한다.

1. Goal, Scope, and Background;
2. Methods (or Main Features);
3. Results and Discussion;
4. Conclusion;
5. Recommendation and Outlook.

1.3. 머리말(Introduction)

학술지에 투고하는 full size paper는 철저한 경험주의에 입각한 분석과 실험 방법으로 연구 결과를 입증해야하는 속성 때문에 Empirical Research Report라고 부른다. 따라서 논문의 Introduction에는 다음 사항을 반드시 언급해야 된다.

주제: 연구의 목적
선행연구문헌 Review
연구방법
연구 결과
결론의 요약

머리말을 작성할 때 가장 중요한 사항은 **연구 주제를 명확하게 소개**하는 일이다. **해결하려는 문제가 무엇인지 알기 쉽게 설명하지 못하면 아무리 좋은 해결안을 내 놓아도 읽는 사람이 관심을 가지지 못한다**.

선행연구의 review는 내가 다루려는 주제를 다른 사람들은 어떻게 연구했고 어떤 결과를 발표했는지, 앞서 출판된 연구논문을 소개하면서 독자에게 이 논문에서 다룰 주제를 설명하는 부분이다. 따라서 선행연구의 Review에서는 **초점을 주제 설명에 맞추어야** 한다. 관련분야 전체를 소개하거나, 저자가 알고 있는 모든 것을 과시하려는 잘못을 피해야 한다. 반복을 피하려는 이유로 연구의 주요 결과와 결론의 요약을 머리말에서 생략하면 안 된다. 초록과 머리말에 주요 결과와 결론의 요약을 써서 결론의 중요성을 돋보이도록 해야 한다. 머리말에는 일종의 built-in-reduction의 기능이 있다.

연구의 주요 결과를 담은 결론의 요약을 탐정소설에서처럼 비밀로 숨겨 두었다가, 논문의 끝에 가서 드러내는 **극적인 climax**를 기대하는 것은 금물이다. 연구논문은 suspense나 surprise ending을 느끼기 위해서 읽지 않기 때문이다.

19세기의 여러 가지 발명 중에서 가장 위대한 발명은 "발명하는 방법을 발명해 낸 일"이라고 Whitehead는 말했다. **연구논문의 format과 style은 새로운 발견이나 발명을 효과적으로 세상에 알리는 방법이다**. 서론에다 선택한 연구방법으로 얻은 결과를 먼저 제시해 놓고, 방법과 절차와 결과의 타당성과 재현가능성을 하나씩 입증해 나아가는 실증주의 논법이 연구노문의 style이다. 연구에 관련된 정보와 자료라는 수 많은 구슬을 꿰어 보배를 만드는 일이 논문 작성법의 구성원리(organizing principle)이다.

2. 과학논문에서 동사의 시제

과학논문이 peer-review 절차를 거쳐 학술지에 게재되어 출판되면 그 **논문에 담긴 정보는 출판과 동시에 知識(knowledge)이 된다.** 知識에 대한 존경을 표시하는 뜻에서 **知識을 인용할 때는 반드시 현재형 동사를 사용**한다. 일반 영어에서 불변의 진리를 이야기 할 때 현재형 동사를 사용 하듯이 (예: The earth *revolves* around the sun once each year.) 과학논문에서는 이미 출판된 知識을 인용할 때 현재형 동사를 쓴다. 아래 예처럼 Lee & Joo의 논문을 인용하는 문장에서는 이런 뜻에서 현재 동사 *is identified* 쓴다.

(예: "The protonated O atom *is identified* from the elongation of the V-O bond and the shortest OO inter-polyanion distance (Lee & Joo).")

반면 저자들은 겸손하게 자신의 연구와 실험결과를 설명한다는 뜻으로 과학논문에서는 과거형 동사를 써서 자신의 연구 결과를 설명한다. 이런 뜻에서 Lee & Joo가 공저로 투고한 논문에는 과거형 동사 *was identified* 를 쓰고 있다.

"The protonated O atom *was identified* from the elongation of the V-O bond and the shortest OO inter-polyanion distance."

학술지에 게재되기 전까지는 논문에 실린 내용이 입증된 知識이 아니라는 rule이 반영된 영어 동사의 時制 용법이다.

Abstract의 대부분 문장은 과거시제로 쓴다. 왜냐하면 Abstract에는 선행연구를 인용하지 않고 주로 자신의 연구 결과를 요약하기 때문에 아직 인정된 지식이 아니라는 뜻에서 과거시제를 사용한다. 어떤 실험을 어떻게 했고, 무엇을 어떻게 발견했는지를 기술하는 Materials and Methods와 Results section도 같은 이유로 문장 대부분을 과거시제로 써야 된다. 반면 Introduction과 Discussion에서 선행연구 결과, 즉 이미 입증된 지식을 인용할 때는 현재 시제를 쓴다.

실험 결과의 설명에도 현재형 동사를 사용하는 예외가 있다. 歸因(attribution)과 提示(presentation)에는 앞에 설명한 rule이 적용되지 않는다.

예: "Smith (9) *showed* that streptomycin *inhibits* nocolor."
"Table 4 *shows* that streptomycin *inhibited S.* everycolor at all pH levels."

3. 문장에서 군살 빼기

미국 President's Science Advisory Committee는 “과학기술자들이 글을 잘못 쓰고 제대로 뜻을 전하지 못하기 때문에 첨단 과학기술을 설명하는 언어(language)에 과장이 많고 문장의 뜻이 분명하지 않아서 이해하기 어렵다." 고 우려한 다. 이런 지적을 받을 만큼 과학기술자들이 쓴 문장의 뜻이 분명하지 않다. John A. Brogan은 그의 저서 Clear Technical Writing에서 문장의 뜻이 명확하지 않은 이유 열 가지를 들고 이에 대한 대책을 제시한다. 그 중 제일 먼저 다룬 문제가 불필요한 단어와 구절의 반복(redundancies)이다. **Technical Writing에서 자주 사용되는 용어(technical terms)를 time words, quantity words, dimension words, activity words, object words 의 다섯 가지로 분류**하여 이들이 불필요하게 반복되는 예를 보여준다. 필요 없는 단어나 구절을 골라내어 문장에서 군살을 뺀다.

3.1. Time Words

과학기술 연구논문에서는 시간의 길이나 간격 또는 순서를 기술할 때가 수 없이 많다. 그런데 시간을 설명하면서 "time of," "and" "during the period," "time," "a duration of," "in duration" 등을 무의식적으로 사용한다. 필요 없는데도 습관적으로 끼어 넣는다. 이들 구절 자체가 문제가 되지 는 않는다. "驛前 앞"처럼 필요없이 덧붙여 쓴다는 점이 문제이다. 즉 문장에 군더더기를 붙인다는 점이 문제이다. 아래 예문에서 **Redundant**는 중복된 표현이 있는 문장이고, **Lean**은 군살을 뺀 문장이다.

Redundant: The solution is first stirred, and then heated.
"and"는 불필요한 중복.

Lean→ The solution is first stirred, then heated.

Redundant: This report describes work done during the period from March 1965 to March 1966. "during the period"는 불필요한 중복.

Lean→This report describes work done from March 1965 to March 1966.

Redundant: The amplitude is proportional to the time interval between zero crossings. "time" 은 불필요한 중복.

Lean→The amplitude is proportional to the interval between zero crossings.

Redundant: This set operated for a duration of ten hours. "a duration of"는 불필요한 중복.

Lean→This set operated for ten hours.

3.2. Quantity Words

Technical Writing에는 量(quantity)에 관한 언급이 매우 많다. 양을 설명하면서 "a total of", "the amount of", "a minimum of" 등 구절을 남용하여 문장에 군살을 붙인다. 물론 이들 구절이 틀린 것은 아니다. 문장의 뜻을 생각하지 않고 필요 없는 구절을 썼다는 점이 문제이다. 앞에서처럼 **Redundant**는 중복된 표현이 있는 문장이고, **Lean**은 군살을 뺀 문장을 뜻한다.

Redundant: The front pane contains a total of thirty-six switches.
"a total of" 를 삭제해도 뜻은 변하지 않는다.
Lean→The front pane contains thirty-six switches.

Redundant: The films grew at a rate of 10 angstrom per second. "
"10 angstrom per second" 자체가 rate를 뜻하니까 "at a rate of"는 삭제해야 함.
Lean→The films grew 10 angstrom per second.

Redundant: The temperature ranged from a minimum of 1000 to a maximum of 1800 ℃.
"a minimum of" 나 "a maximum of"는 둘 다 필요없는 구절임.
Lean→The temperature ranged from 1000 to 1800 ℃.

3.3. Delete Dead Dimension Words

크기를 나타내는 데도 불필요한 표현이 많다. 밑줄 친 부분을 없애도 뜻을 전달하는데 문제가 없다.

1. The 10-foot antennas can be turned in the direction to communicate with transportable stations.
2. The display is 6 by 6 feet in size.
3. The power generator is not physically in the building.
4. Turn the knob in a clockwise direction.
5. The reflections are parabolic in shape.
6. The new beam is smaller in size.

4. 주어와 동사의 수 일치

미국의 과학자들은 주어가 단수 명사이면 동사에 s 나 es를 붙인다는 아주 기본적인 사항을 너무나 잘 알고 있으면서도, 과학논문을 쓸 때 주어와 동사의 수가 일치하지 않는 실수를 자주 범한다. 그래서 *ACS Style Guide*는 "Grammar"의 첫 머리에 이러한 잘못이 나타나는 일곱 가지 경우를 예를 들며 설명한다.

첫째, **주어와 동사 사이에 전치사구가** 하나나 둘 이상 끼어들 때
(*밑줄 친 단어는 틀린 예이고, 괄호 안 단어가 옳은 표현이다.*)

Application of this technique to studies on the phytoplankton biomass and its environments <u>are</u> (is) described.

둘째, **두 개의 단수 명사를 and로 묶어서 주어로 쓰면** 복수동사를 써야 되는데도 단수로 취급하여 동사에 s 나 es를 붙인다.

Growth and isolation of M13 virus <u>was</u> (were)described.

셋째, 주어가 복수 형태의 명사이면서도 **의미상으로는 단수**이면 (R & D, name and address) 단수 동사를 써야 되는데도 복수 동사를 쓴다.

The name and address of each contributor are (is) given on the title page.

넷째, "or" 로 명사를 두 개 이상 연결하여 주어로 쓸 때는 **동사에 가장 가까이 있는 명사의 수를 따라** 동사의 수를 결정한다는 문법을 깜빡한다.

Application or uses were noted.
Uses or application was noted.

다섯째, 집합명사(collective noun)가 그룹 전체를 **하나로 취급할 때는 단수** 동사를 취하고, **그룹의 구성원(다수의 개체들)을 나타낼 때는** 복수 동사를 써야한다는 문법을 깜빡한다.

The series are (is) arranged in order of decreasing size.

여섯째, 측정 단위(units of measurement)는 집합명사로 고려하기 때문에 **측정 단위가 주어로 오면 단수동사**를 취한다.

The mixture was stirred, and 5 ml of diluent were (was) added

일곱째, "each" "every" "everybody" 등이 들어있는 **복합주어(Each flask and each holder)는 단수동사**를 취한다.

Each flask and each holder were (was) sterilized before use.

※위의 7 개 예문은 *ACS Style Guide*에서 인용하였음.

영어가 모국어인 미국 과학자들이 이런 저런 이유로 주어와 동사의 수가 일치하지 않는 문장을 쓰는데, 하물며 영어가 외국어인 과학자들이 틀리는 것은 어쩌면 당연하다고 할 수 있다. 그래서 주어와 동사의 수가 일치하지 않는 잘못이 동양인이 쓴 과학논문의 영어에서 많이 나타난다. 더욱이 **우리말에서는 주어와 동사 사이에 수의 일치를 요구하지 않기 때문에 미국인보다 틀릴 가능성이 많다**.

그러나 새로운 언어습관을 만들면 이 문제를 해결할 수 있다. 문장의 주어로 명사를 쓸 때마다 아래 절차를 따르면 된다.

1. 선택한 명사가 countable인지 uncountable인지 먼저 구별한다.
2. countable noun이면 단수인지 복수인지 구별한다.
3. countable noun이 단수이면 정관사나 부정관사를 앞에다 붙이고 동사 끝에 s 나 es를 붙인다.
4. 주어가 복수 명사이면 복수 동사형을 사용한다.

이렇게 간단한 해결책이 있는데도 왜 틀리는가? 토박이들은 필요를 느끼는 순간 바로 해결할 수 있으나, 우리는 의식적으로 시간을 들여 고쳐야 한다. 이것을 게을리 하고 우리 글 쓰듯이 영어를 쓰면 틀릴 수밖에 없다. 기성세대는 중1부터 배웠고 요즘은 유치원부터 영어문법을 배우므로 잘 알고는 있지만 활용하지 않아 생기는 실수이다. 의식적으로 노력하면 국제학술지의 논문심사위원이 만족하는 수준에 도달할 수 있다.

5. 정관사 바로쓰기

Definite Article.doc 에세 발취

Analogy: “Why the sky is blue” by Sir James Jeans

Imagine that we stand on an ordinary seaside pier, and watch the waves rolling in and striking against the iron columns of the pier. Large waves pay very little attention to the columns—they divide right and left and reunite after passing each column, much as a regiment of soldiers would if a tree stood in their road; it is almost as though the columns had not been there. But the short waves and ripples find the columns of the pier a much more formidable obstacle. When the short waves impinge on the columns, they are reflected back and spread as new ripples in all directions. To use the technical term they are “scattered.” The obstacle provided by the iron columns hardly affects the long waves at all, but scatters the short ripples.

We have been watching a sort of working model of the way in which sunlight struggles through the earth's atmosphere. Between us on earth and outer space the atmosphere interposes innumerable obstacles in the form of molecules of air, tiny droplets of water, and small particles of dust. These are represented by the columns of the pier.

The waves of the sea represent the sunlight. We know that sunlight is a blend of many colors—as we can prove for ourselves by passing it through a prism, or even through a jug of water, or as Nature demonstrates to us when she passes it through raindrops of a summer shower and produces a rainbow. We also know that light consists of waves, and that the different colors of light are produced by waves of different lengths, red light by long waves, and blue light by short waves. The mixture of waves which constitutes sunlight has to struggle through the obstacles it meets in the atmosphere just as the mixture of waves at the seaside has to struggle past the columns of the pier. And these obstacles treat the light waves much as the columns of the pier treat the sea-waves. The long waves which constitute red light are hardly affected, but the short waves which constitute blue light are scattered in all directions.

아마도 한국 과학자들이 쓴 논문에서 가장 많이 나타나는 문법상 오류는 "the"와 관련되어 있다. "the"가 있어야 하는데 없거나, 없어야 하는 데에 붙이는 경우가 부지기수다. the" 가 하나도 없는 논문도 있는가 하면, 명사만 보면 무조건 "the"를 붙이는 경우도 있다. 우리말에는 "the" 에 해당하는 단어가 없다. 따라서 문법이 정한 규칙을 지키면서, 연습으로 익히는 방법밖에 없다.

다음 여섯 가지 규칙 만 준수하면 정관사 사용법에 통달할 수 있다.

일반적으로 정관사 the는 명사나 명사구가 특이하거나 독특하다는 점을 나타내기 위해 쓴다. 어떤 명사나 명사구가 유일무이하게 독특하다고 할 수 있는가? 여러 가지 상황이 있을 수 있다.

5.1. 명사가 특별한 종류의 형용사의 수식을 받고 있을 때

이런 경우 명사는 "독특하다" 또는 "유일무이"하다고 할 수 있으므로 앞에 the를 붙인다.

최상급 형용사:
the tallest building, the fastest car, the heaviest machine

序數 형용사
the first house, the last page, the second player, the fifth … , the nth …., etc.

특정한 의미의 형용사
the only solution, the sole excuse, the exact position, the current status, and the present research

5.2. 독특하거나 특이한 시간이나 장소를 가리키는 명사 앞에 the를 붙인다.

특정한 시기나 기간

the past, the present, the future, the 1940s, the early 1980s,

우리가 사는 세계에서 독특하고 유일무이한 물리적 대상

the sky, the earth, the sun, the moon, the ground

하나 밖에 없다고 자타가 인정하는 지형지물

the Indian Ocean, the Rocky Mountains, the Mississippi River,

5.3. 어떤 종 (species) 전체를 가리키거나 유형 (type) 전체를 나타내는 명사 앞에 the를 붙인다.

the Boeing 747, the Ford Pinto, the IBM 3600, the Polaroid One-Step, the Honda CVCC, etc.

5.4. 앞에서 언급된 내용을 가리키는 명사가 다시 쓰이면 the를 붙인다.

Soil physicists have characterized the drying of a soi l in three stages. They are: The wet stage, where the evaporation is solely determined by the meteorological conditions. An intermediate state, or drying stage, where the soil occurs in the wet stage early in the day but then dries off because there is not a sufficient amount of water in the soil to meet the evaporation rate; and The dry stage, where evaporation is solely determined by the molecular transfer properties of within the soil. There is a striking change in the evaporation rate as the soil dries during the transition from the wet stage to the drying stage.

주: soil physicists (명사를 형용사로 쓴 경우)

a soil (불특정 개수의 명사가 처음 등장할 때 부정관사 a 를 붙인다)

the soil (첫 문장에서 언급한 soil을 가리킨다는 상황표시로 the를 붙임)

5.5. 명사의 뒤에 수식어가 있어서 그 명사가 독특하고 유일한 뜻을 가지면 the를 붙인다.

Theory	the theory of relativity
Construction	the construction of Aswan Dam
Principles	the principles of thermodynamics
Cost	the cost of producing nuclear energy
Invention	the invention of the electric bulb
University	the University of Washington

5.6. 저자와 독자가 같이 공유하는 지식(shared knowledge)을 가리키는 명사에는 the를 붙인다.

6. 능동태와 수동태

"타동사로만 수동태를 쓸 수 있다.
자동사를 수동태로 쓰면 안 된다."

이 기본적인 문법을 어기는 잘못이 과학자들이 영어로 쓴 논문에 자주 나타난다.

appear, become, consist, disappear, happen, occur, remain

위 동사는 목적어를 가질 수 없는 만년 자동사이기 때문에 절대로 수동태를 만들면 안 된다. 학술지에 투고한 논문에 자동사로 수동태를 만든 문장이 있으면 연구내용이 우수해도 tentatively accepted 이상의 평가를 받기 힘들다.

옛날 수동태 전성기에는 객관성을 강조하기 위하여 연구논문의 모든 문장은 수동태를 쓰라고 요구하던 때가 있었다. Information 자체가 중요하지 information을 누가 만들었느냐는 중요하지 않다는 뜻에서 연구논문에는 인칭대명사, 특히 1인칭 대명사는 쓰지 않는다.

Henry Adams는 일인칭 단수 대명사 "I"를 vertical pronoun이라 부르며 혐오감을 표시하기도 했다. "Oil was pumped into the tank."와 "I pumped oil into the tank."를 비교할 때 1인칭 대명사를 쓰지 않는 이유가 명백하다. 이 전통은 지금도 상당히 강하게 남아 있어서 모 국제학술지의 심사위원은 능동태 문장을 모두 수동태로 고치라고 요구하여 어느 물리학교수를 어리둥절하게 만들었다.

이런 전통에 반기를 들고 나온 능동태 찬미자의 주장도 만만치 않다. Robert A. Day는 십계명 다음으로 Eleventh Commandment를 만든다면 "The passive voice should never be used"라고 써야 한다고 목청을 높인다.

"It was found that"보다 "I found"가 단어수가 적으면서도 전하는 의미는 더 명확하다. "S. aureus produced lactate"는 단어가 셋이지만 다섯 개 단어로 이루어진 수동태 문장 "lactate was produced by S. aureus"보다 같은 내용을 더 간명하게 표현한다고 주장한다. 같은 맥락에서 능동태 "Table 3 shows ...". 가 수동태 "... are shown in Table 3"보다 읽기 쉽다.

"*Influenza may be caused by any of several viruses*".는 influenza를 강조하는 반면, "*Any of several viruses may cause influenza*."는 viruses를 강조한다. 그러니까 무엇을 강조하고 싶으냐에 따라서 수동태를 선택하던가 능동태를 선택해야 된다. 무조건 능동태를 써야 된다거나 무조건 수동태만을 고집할 일이 아니다.

수동태를 쓸 때 조심해야 할 점은 수동태 문장을 분사구문과 결합하면서 분사구문이 갖는 의미상의 주어와 수동태 문장의 주어가 일치하지 않으면 애매하고 이상한 뜻이 될 수 있다는 것이다. *Conducting these experiments, the chickens were seen to panic every time a hawk flew over.* 닭들이 실험을 했다고 할 수는 없지 않은가. 이런 경우에는 능동태로 바꿔서 *While conducting these experiments, we saw that the chickens panicked every time a hawk flew over.* 라고 쓰면 오해의 소지를 제거할 수 있다.

7. 동격어의 사용

7.1. 사용상 주의사항

복잡하고 다양한 자연현상에 관한 연구 결과를 설명할 때는 그에 상응하는 다양한 구조의 문장을 써야한다. 단조로워지기 쉬운 과학논문의 문장구조에 적절한 同格語를 써서 구조적 다양성을 높일 수 있다. 同格語의 구조와 용례를 살펴본다. 同格語를 잘 사용하면 두 개, 세 개, 때로는 그 이상의 문장을 하나의 문장으로 경제적이고 효과적으로 줄여 쓸 수 있다.

同格語는 과학 논문에서 목적을 기술하거나 문제를 설명할 때 많이 사용한다.

실체에 대한 정의를 내릴(define할) 때나 사물의 정체를 밝힐(identify할) 때 영어에서는 흔히 be 동사를 사용한다.

Dr. Linus Pauling is a winner of the Nobel Prize in chemistry.
Dr. Linus Pauling is one of the pioneers of the study of molecular structure.

Dr. Linus Pauling, **one of the pioneers of the study of molecular structure**, is a winner of the Nobel Prize in chemistry.

Dr. Linus Pauling, **a winner of the Nobel Prize in chemistry,** is one of the pioneers of the study of molecular structure.

다음은 National Geographic Special에서 나온 DNA에 관한 설명이다.

Chromosomes are composed mainly of a complex molecule called deoxyribonucleic acid or DNA. Each chromosome is really two strands of DNA twisted around each other.

여기까지 설명을 한 다음 시청자 (독자)에게 직접 Dr. Linus Pauling의 말을 들려준다. 그리고 Dr. Linus Pauling을 인용할 것임을 알리는 문장에서는 두 개의 同格語를 묶어 Dr. Pauling의 신분과 전공분야를 알려준다.

Dr. Linus Pauling, **one of the pioneers of the study of molecular structure and winner of the Nobel Prize in chemistry**, describes the structure of DNA.

과학논문에서 빈번하게 사용되는 同格語 사용법 중의 하나다.

그 다음 Dr. Linus Pauling이 등장하여 설명을 한다.

The DNA molecule, the gene, consists of two polynucleotides, which are twisted one another, and which are mutually complementary. Either one of these two chains could be the prescription for a human being or the collection of all of the chains, all of the genes thatthe human being has inherited from his father and his mother, perhaps a hundred thousand all together. They are the prescription for the development of that human being. And the prescription is written in a language that has four letters: A for Adenine, T for Thymine, G for Guanine, and C for Cytosine.

7.3. Generalizing Appositives

Elaborating Appositive와 반대로 Generalizing Appositive는 숲을 보여준다.

The unique engineering design of the human body reaches its apex in the hand. **Powerful and precise servant of the mind, creator of civilization and culture,** twenty-five joints give it 58 distinctly different motions and make it the most versatile instrument on earth.

요즘 technical writing에서는 문장의 길이를 20단어 이내로 줄이라고 적극 권장한다. 짧게 쓸 수 있는데 일부러 긴 문장을 쓸 필요는 없다. 그러나 문장구조가 정연하고 어휘선택이 정확하기만 하면, 한 문장이 20단어를 넘으면 안 된다는 제한에 억매일 필요는 없다.

SENTENCE COMBINING EXERCISES

- 유대식 (전 포항공대 교수)
- http://editpaper.co.kr/

Contents

- Relative Clause
- Participial Phrase
- Appositives
- Absolutes
- Subordinate Clause
- Patterns of Coordination
- Prepositional Phrase and Infinitive Phrase
- Noun Substitutes: Infinitives, Gerunds, Noun Clauses

Relative Clause

Make each sequence of sentences below into a single sentence by converting one or more of the original sentences into a relative clause. For several of the exercises, do more than one version. In each case, decide whether the relative clause should be preceded by a comma.

Example

1. Polio once killed over 30,000 people annually and crippled thousands of children.
2. Polio has been almost totally eradicated in the United States.

Polio, **which once killed over 30,000 people annually and crippled thousands of children,** has been almost totally eradicated in the United States

OR

Polio, **which has been almost totally eradicated in the United States,** once killed over 30,000 people annually and crippled thousands of children.

Relative Clause 1

1. The chemical dye is selectively retained within cancer cells.
2. The chemical dye absorbs the full power of the precisely tuned laser beam.
3. Thus, healthy tissue is unaffected.
4. Only cancer cells are destroyed.

The chemical dye, which is selectively retained within cancer cells, absorbs the full power of the precisely tuned laser beam. Thus, healthy tissue is unaffected, and only cancer cells are destroyed.

Participial Phrase

Combine each sequence of sequences below into a single sentence by converting at least one of the original sentences into a participle or participial phrase.

Example

1. The new storm swept from North Dakota through Ohio.
2. It sent temperatures below zero.
3. It piled drifts high across roads.

The new storm swept from North Dakota through Ohio, **sending temperatures below zero and piling drifts high across roads.**

OR

Sweeping from North Dakota through Ohio, the new storm sent temperatures below zero and piled drifts across roads.

Participial Phrase 1

1. A chip is seen here magnified some 500 times.
2. A chip contains thousands of transistors and other electronic components etched into a self-contained circuit.
3. The self-contained circuit is usually no larger than a quarter inch square.

Seen here magnified some 500 times, a chip contains thousands of transistors and other electronic components etched into a self-contained circuit, usually no larger than a quarter inch square.

Absolutes

Combine each group of sentences below into a single sentence by converting at least one of the original sentences into an absolute.

Example

1. When I walked in, Grandpa was sitting at the kitchen table.
2. The newspaper was spread before him

When I walked in, Grandpa was sitting at the kitchen table, the newspaper spread before him.