

고등학교  
융합과학 탐구 및 과학과제 연구  
- [융합과학 탐구 수업설계 I] -

LESSON 1. 과학 연구를 위한 논문 검색

LESSON 2. 과학 연구 논문 검색 실습



## 1 과학 연구를 위한 논문 검색

### 1. 논문을 검색해야 하는 이유

연구의 시작은 논문을 검색하는 것이라고 얘기하는 사람들도 있습니다. 연구하고 싶은 주제가 있고, 어떤 방법으로 연구를 해야 할지 계획을 세웠다면 그대로 시작하면 될텐데 연구를 할 때 왜 논문을 검색해야 할까요? 또, 어떤 논문을 검색해야 할까요?

연구를 할 때 논문을 검색해야 하는 이유는 크게 5가지로 생각해볼 수 있습니다.

#### 1) 연구 주제 설정

연구하고 싶은 키워드 또는 소재는 있지만 구체적으로 해당 내용에 대해 무엇을 연구해야 할지, 어떻게 접근해야 할지 모르겠다면 관련 논문을 검색하는 것이 도움이 됩니다. 다른 사람들이 해당 키워드 또는 소재로 어떤 연구를 진행했는지, 어떻게 연구를 진행했는지, 본인이 수행한 연구에 대해 어떤 제언을 남겼는지 살펴보는 과정을 통해 자신의 연구 주제를 설정하고 설계할 수 있습니다.

또한 어떤 주제로 연구를 진행하면 좋을지 모르겠어서 막막함을 느낄 때 연구하고 싶은 키워드 또는 소재를 선정하기 위하여 논문을 검색하기도 합니다. 최신의 연구 동향이 어떠한지 살펴보고 관심이 가는 키워드 또는 소재를 정할 수 있습니다. 이때에는 논문 뿐만 아니라 사이언스 타임즈와 같은 과학 관련 기사나 과학동아와 같은 과학 관련 잡지도 도움이 됩니다.

#### 2) 이미 발표된 연구가 있는 것은 아닌지 확인

좋은 연구 주제를 설정해서 계획을 세우고 훌륭하게 연구를 진행했다고 하더라도 이미 다른 사람이 동일한 연구를 수행했다면 인정을 받을 수 없습니다. 물론 주제가 동일하더라도 접근하는 방식이 다를 수 있기 때문에 연구의 목표나 방법을 다르게 하거나 동일한 연구 방법을 사용해서 연구를 진행하더라도 더 정교한 결과를 내거나 그 방법의 개선점을 제안하거나 하는 등의 연구는 인정 받을 수 있습니다. 하지만 동일한 방법으로 동일한 결과를 내는 단순한 모방은 하면 안됩니다. 그렇기 때문에 관련 분야의 연구를 검색해서 다른 사람에 의해 기수행된 적이 있는 연구인 것은 아닌지 검색해볼 필요가 있습니다.

#### 3) 선행 연구의 흐름 파악

진행할 연구가 얼마나 가치가 있는지 알기 위해서는 선행 연구들의 흐름을 파악할 필요가 있습니다. 관련 분야의 연구 동향은 어떠한지, 전반적인 흐름 속에서 본인의 연구가 어떤 위치에 해당하는지, 본인의 연구가 관련 분야에서 어떤 가치를 가질 수 있는 것인지 알아보기 위해서는 관련 분야의 선행 연구들을 검색하여 정리할 필요가 있습니다.

#### 4) 관련 이론 탐색

연구하고 싶은 주제와 관련된 이론을 알아보기 위해 서적을 참고하는 것도 매우 좋은 방법입니다. 하지만 때때로 서적에 있는 근본적인 내용보다는 그 내용이 어떻게 적용되는지 알아보는 것이 더 중요할 때도 있습니다. 또한, 서적의 어느 부분에 해당 내용이 있는지 확인하기 힘들 때 관련 논문을 검색하여 논문의 이론적 배경을 공부하는 것이 도움이 될 때가 있습니다. 비슷한 주제로 쓰여진 여러 편의 논문을 검색하여

이론적 배경을 공부하고 정리하여 본인의 논문에 사용할 수 있습니다.

## 5) 연구 방법 참고

연구하고 싶은 주제는 있지만 이를 탐구하기 위하여 어떤 방법을 사용해야 하는지, 어떤 실험 도구를 사용해야 하는지, 그 도구의 사용 방법은 어떠한지, 어떤 샘플을 어떠한 조건에서 사용해야 하는지 알아보기 위해서 논문을 검색하기도 합니다. 논문이 게재되었다는 것은 해당 주제를 탐구하기 위한 연구 방법 또한 인정받았다는 것을 의미합니다. 따라서 본인의 연구 방법을 선택하는데 도움을 얻기 위해 논문을 검색할 필요가 있습니다.

이처럼 논문을 검색하여 참고하는 이유는 다양하기 때문에 본인이 얻고자 하는 정보에 따라 키워드를 선택하여 논문을 검색하여야 합니다. 검색한 논문의 내용을 잘 정리해 두는 것은 본인의 연구의 서론과 연구 방법 등을 작성할 때 큰 도움이 됩니다.

## 2. 논문 검색 사이트

논문을 검색해야 한다는 것은 알겠는데 어디에서 어떻게 검색해야 하는지 모른다면 검색을 하기 힘듭니다. 관련 내용을 검색하기 위해 포털사이트에서 단어를 검색한다면 논문이 검색될까요? 관련 내용이 검색되기는 하겠지만 비학술적인 내용일 가능성이 큽니다. 학술적인 내용을 검색하기 위해서는 어디에서 검색을 해야 할까요?

### 1) 학술지 홈페이지

자신이 연구하고 싶은 분야의 학술지 홈페이지에 접속하여 논문을 검색하는 방법이 있습니다. 학술지 홈페이지에는 해당 분야의 논문만이 검색되기 때문에 불필요한 시간 낭비를 하지 않을 수 있을 뿐 아니라 해당 분야에서 진행된 논문의 흐름을 파악할 수 있다는 장점이 있습니다. 해당 분야에서 많이 연구되고 있는 주제가 무엇인지 시간의 흐름에 따라 파악하는 것도 쉬울 뿐 아니라 최근 연구 동향 역시 파악할 수 있습니다. 하지만, 해당 분야의 학술지가 여러 개가 있을 수 있는데 하나의 홈페이지에서만 정보를 얻는다면 편향된 시야를 가질 수도 있으니 다양한 학술지 홈페이지를 살펴보는 것이 좋습니다.

학술지에 따라 해당 학술지의 논문을 무료로 제공해주기도 하고 학회 가입자에게만 무료로 제공하기도 합니다. 또한, 해당 분야의 학술지가 어떤 것이 있는지 모른다면 학술지 홈페이지를 이용할 수 없으므로 논문 데이터 베이스 홈페이지를 이용하는 것이 좋습니다.

### 2) RISS / KISS / 스콜라 등의 논문 데이터 베이스 홈페이지

논문 데이터 베이스 홈페이지는 여러 학술지를 이용할 수 있도록 서비스 해주는 홈페이지입니다. 학위논문이나 학술논문, 단행본, 공개강의, 연구보고서 등 연계되어 있는 여러 가지 자료를 한 번에 검색할 수 있는 장점이 있습니다. 하지만 연계되지 않은 대학의 학위논문이나 학회의 학술논문은 검색이 되지 않는 단점이 있습니다. 개인 또는 기관이 가입하여 연회비를 지불하고 해당 논문 데이터 베이스 홈페이지에서 제공하는 논문을 검색하여 읽을 수 있습니다.

### 3) Google 학술검색

Google 학술검색은 일반 검색과 다르게 학술적인 내용을 검색할 수 있는 사이트입니다. Google 화면에

연계되어 있지 않기 때문에 <http://scholar.google.co.kr>를 입력하여야 접속할 수 있습니다. 특정 학술지나 대학 등으로 제한되어 있지 않기 때문에 거의 대부분의 학술적인 내용은 검색이 가능합니다. 하지만 정보의 양이 너무 방대하기 때문에 검색하는 방법을 익히지 않으면 원하는 논문을 검색하는 데 시간이 오래 걸리거나 검색에 실패할 수도 있습니다. 무료로 제공하는 논문은 PDF 파일을 바로 확인할 수 있지만 그렇지 않을 경우는 해당 학술지 홈페이지나 논문 데이터 베이스 홈페이지로 연계해줍니다.

4) 과학전람회 홈페이지 / 화학탐구프린티어페스티벌 홈페이지 / 한화사이언스 챌린지 홈페이지 등 각종 연구대회 홈페이지

연구에 참고할 자료를 찾기 위해 논문만 검색해야 할까요? 학생들과 함께 하는 연구는 꼭 그렇지 않은 것 같습니다. 특히 연구 주제를 설정하기 위해 논문을 검색할 때에는 학술지에 게재된 논문들은 때때로 학생들에게 너무 어려워서 이해를 하지 못해 도움이 되지 않을 수도 있습니다. 연구 주제 설정을 위해 도움이 되는 사이트는 과학전람회, 화학탐구프린티어, 한화사이언스 챌린지 등 연구대회 홈페이지입니다. 초등학교, 중학교, 고등학교 학생들이 연구를 하여 출품한 작품들 중 입상한 연구보고서가 탑재되어 있기 때문에 해당 학교 급에 따라 학생들에게 적합한 연구 주제를 살펴보기에 좋습니다. 또한, 연구보고서의 이론적 배경이나 연구 방법 등도 학생들이 따라하기에 적절한 수준이므로 처음 연구를 진행하는 학생들에게 큰 도움이 됩니다.

### 3. Google 학술검색 이용하기

Google 학술검색에서 논문을 검색하는 방식은 학술지 홈페이지나 논문 데이터 베이스 홈페이지에서 논문을 검색하는 방법과 거의 유사합니다. Google 학술검색을 이용하여 논문을 검색하는 방식을 익히고 학술지 홈페이지나 논문 데이터 베이스 홈페이지에서 논문을 검색할 때에는 본인이 사용할 홈페이지의 안내를 보고 다른 점만 확인한다면 쉽게 검색을 할 수 있습니다.

#### 1) <http://scholar.google.co.kr>에 접속하여 검색어 입력하기

본인이 검색하고 싶은 단어를 입력하면 논문과 단행본 등 여러 자료들이 검색됩니다. 검색어를 입력할 때에는 본인이 가장 중요하다고 생각하는 키워드를 검색하는 것이 좋습니다. '검색하다 보면 쓸만한 자료가 나오겠지'라는 마음으로 아무 키워드나 검색하면 불필요한 자료가 검색되거나 검색 결과가 반복적으로 나오기 쉽습니다. 연구를 위해 얻어야 하는 것이 무엇인지 정하고 그 하위 요소들은 무엇이 있는지 정한 다음 각각에 해당하는 키워드를 정하여 목록을 만듭니다. 그 다음 차례대로 검색을 하거나 뒤에 제시된 and나 or, \_ 등을 사용하여 검색하는 것이 좋습니다. 해당 주제에 대해 아는 것이 많지 않고 정보를 얻기 위해 검색을 하는 것이라면 일반적인 포털사이트를 이용하여 다양한 자료들을 검색하여 정보를 얻는 것이 좋습니다. 포털사이트의 내용은 앞에서 언급한 것처럼 비학술적인 내용일 가능성이 크지만 학술검색에서 사용할 키워드를 찾아내는 데에는 도움이 될 수 있습니다.

또한, 한글로 검색을 하는 것보다는 영문으로 검색을 하면 더 많은 자료가 검색됩니다. 많은 연구 논문들이 영어로 쓰여질 뿐 아니라 논문의 키워드는 영문으로 작성되는 경우가 많으므로 영문 검색이 더 유리합니다.

## 2) 검색어 묶어 검색하기

검색어가 두 단어 이상일 경우 단어를 ""로 묶어 검색하면 검색의 효율을 높일 수 있습니다. 내가 원하는 단어가 A와 B일 때, A B로 검색을 하면 두 단어가 연결되지 않고 두 단어 사이에 다른 단어가 있는 논문도 검색이 되지만 "A B"로 검색을 하면 두 단어가 이어진 논문만 검색이 됩니다.

## 3) and 사용

검색어 사이에 and를 사용하면, 두 가지 검색어가 모두 포함된 논문이 검색됩니다. A and B로 검색을 하면 A와 B가 모두 포함된 논문이 검색됩니다.

## 4) or 사용

검색어 사이에 or을 사용하면, 두 가지 검색어 중 하나만 포함된 논문도 검색이 됩니다. A or B로 검색을 하면 A와 B 중 하나만 포함된 논문도 검색됩니다.

## 5) \_ 사용

검색어 사이에 \_를 사용하면, \_ 뒤에 나오는 검색어가 제외된 논문이 검색됩니다. A를 검색하고 싶는데 해당 주제와 관련이 없는 B가 함께 검색될 때에 사용합니다. A \_B로 검색을 하면 A는 포함되지만 B는 포함되지 않는 논문이 검색됩니다.

## 6) \* 사용

검색어 사이에 \*를 사용하면, 두 가지 검색어 사이에 다양한 단어가 포함된 논문이 검색됩니다. A\*B로 검색을 하면 \* 자리에 여러 단어가 포함되어 ACB, ADB 등등의 단어가 포함된 논문이 검색됩니다.

## 7) 기간 설정

원하는 년도에 발간된 자료를 검색하고 싶을 때 학술검색 좌측 중앙에서 기간을 설정합니다. 원하는 년도를 클릭하면 해당 년도의 자료가, 기간을 설정하면 원하는 기간 내의 자료가 검색됩니다.

## 8)'cited by'

원하는 논문을 찾았다면 검색 결과 아래 'cited by'와 숫자가 함께 명시되어 있는 것을 확인할 수 있습니다. 해당 논문이 공식적으로 몇 번이나 인용되었는지를 확인할 수 있는 숫자인데 인용 횟수가 높다면 그만큼 유용하고 참고할만한 정보들이 많다고 해석할 수도 있습니다. 클릭하면 해당 논문을 인용한 논문들을 확인할 수 있는데, 인용한 논문들을 확인하여 본인의 주제와 비슷한 논문은 없는지, 나에게 필요한 정보가 있는 논문인지 추가로 검색할 수 있습니다. 또한, 인용한 논문들에서 해당 논문을 어떻게 활용했는지 확인하는 것도 본인의 연구에 도움이 됩니다.

## 9) 'Related articles'

검색 결과 아래 'Related articles'를 클릭하면 구글에서 알고리즘으로 해당 논문과 연관된 논문을 검색하여 제공합니다. 해당 논문과 유사한 논문을 빠르게 추가로 검색할 수 있습니다.

## 2 과학 연구 논문 검색 실습

구글 학술검색을 이용하여 검색을 해 보겠습니다. 검색사이트 위쪽에 scholar.google.com을 직접 타이핑하여 접속을 합니다. 여기에 검색어를 입력하면 되는데요. 저는 진자에 대해서 검색을 한번 해 보겠습니다. 한글로 진자라고 검색을 하면 이렇게 만 4천 건 정도의 검색이 되는 것을 확인할 수 있고요. 사실 한글로 진자라는 것을 검색하는 것보다는 영어로 pendulum이라는 것을 검색하는 것이 훨씬 더 많은 내용이 검색 되는 것을 확인할 수 있습니다.

이렇게 너무 많이 논문이 검색되면 점점 검색의 범위를 줄여야 되는데요. 저는 조금 더 검색의 범위를 줄이기 위해서 pendulum system을 검색해 보도록 하겠습니다. 원했던 건 pendulum system이 이어지는 단어를 검색하는 걸 원했었는데 검색되는 것을 보면 두 단어가 이어지는 것도 있지만 그렇지 않은 것들도 있습니다. 그래서 그 사이에 많은 단어들이 함께 검색되는 것을 피하기 위해서 양쪽 끝에 따옴표를 해서 검색하겠습니다. 이러면 두 단어가 이어진 논문만이 되는 것을 확인할 수 있습니다. 검색결과 아래쪽에 보면 Related searches 이렇게 돼 있어서 구글 학술검색 자체에서 검색 단어를 추천해주기도 합니다. 이것 이용해서 본인의 논문과 관련된 검색어를 더 세밀하게 검색해 볼 수 있습니다. 이 중에서도 pendulum system control로 좀 더 검색의 범위를 줄이겠습니다. pendulum system control로 검색을 하기 위해서 pendulum system and control로 검색을 해보겠습니다. 이렇게 검색을 하니 두 단어가 모두 포함된 논문이 검색이 됩니다. 반대로 and가 아니라 or로 검색을 하면 두 단어가 모두 포함되기도 하지만 두 단어 중에 하나만 포함되어 있는 논문들도 검색이 됩니다.

이번에는 pendulum system은 포함이 되지만 이중에서 control이라는 단어는 포함되어 있지 않은 논문을 검색하기 위해서 마이너스를 입력하여 검색을 해보겠습니다. 이러면 control은 포함되어 있지 않은 논문들이 검색이 됩니다. 여기서 주의해야 할 것은 이 마이너스와 control을 반드시 붙여 써야 된다는 것입니다. 예를 띄어서 검색을 하면 여전히 control이 포함되어 있는 것을 확인할 수 있습니다. 이번에는 pendulum system과 control 사이에 별 표시를 입력해서 검색을 해보도록 하겠습니다. 이렇게 검색을 하게 되면 pendulum system과 control 사이에 여러 단어들이 포함되어 있는 이런 논문들이 검색되는 것을 확인할 수 있습니다.

이 검색을 할 때에 왼쪽에 custom range를 선택하게 되면 어느 연도부터 어느 연도까지의 기간을 선택할 수 있습니다. 예를 들어서 2019년부터 2020년까지를 선택하게 되면 그 사이에 발행된 논문들만 검색할 수 있습니다.

또 정렬의 기준은 관련성으로 할 수도 있고 출판된 날짜에 따라서도 할 수 있습니다. 여기에 있는 정렬을 관련성 기준으로 지금은 되어 있는데요. 날짜기준으로 바꿀 수도 있습니다. pendulum system control 중에서도 pendulum system chaos control에 관련된 논문을 검색했더니 제가 원하는 논문을 이렇게 찾았습니다. 해당 논문 아래쪽을 보니 cited by 41이라고 되어 있는 것을 확인할 수 있습니다. 이것은 해당 논문이 41번이나 인용이 됐다는 것을 알려 주는 것이고요. 예를 클릭하게 되면 제가 찾았던 논문을 인용했던 논문들을 확인할 수 있습니다. 물론 논문이나 책 역시 검색이 됩니다. Related articles를 클릭하게 되면 본인이 찾았던 논문과 유사한 논문들이 검색되는 것을 확인할 수 있습니다.

또 구글 학술검색에서 직접적으로 제공하지 않는 정보의 경우에 논문 하단에 여기 다른 버전을 클릭

하게 되면 해당 논문의 다른 버전을 확인할 수 있습니다. 또한 여기에 있는 다음표 표시를 클릭하게 되면 해당 논문을 참고 논문으로 작성을 할 때 여러 종류의 참고 문헌 양식을 확인할 수 있습니다. 논문을 검색했다면 참고한 논문들을 잘 정리해 둘 필요가 있습니다. 검색한 분야에 맞게 정리해두면 이후에 관련 분야의 논문을 다시 검색할 필요 없이 정리된 목록 내에서 필요한 논문을 찾아서 쓸 수 있습니다.

논문을 정리하는데 유용한 2개의 방법을 소개하겠습니다. 구글 학술검색을 이용하여 검색한 논문들은 나만의 서재를 이용하여 분리해서 정리할 수 있습니다. 검색 후 필요한 논문이라면 밑에 별 모양을 클릭합니다. 이렇게 클릭된 논문들은 마이라이브러리에 목록이 저장됩니다. 마이라이브러리에 들어가게 되면 별모양을 클릭했던 논문들의 리스트를 확인할 수 있습니다. 이렇게 필요한 논문들을 모두 저장해 놓으면 어떤 분야의 논문인지 구분할 수 없기 때문에 목록을 만들어 구분해 놓는 것이 좋습니다. 동일한 분야의 논문들을 클릭한 뒤에 라벨을 클릭하면 어떤 목록에 저장할 것인지 선택할 수 있습니다. 이렇게 pendulum을 클릭하면 적용이 됩니다. 미리 목록을 만들어 놓지 못했다면 아래쪽에 Create new를 선택하여 목록의 이름을 작성하면 됩니다. 또 라벨의 목록을 수정하기 위해서 이 Manage labels을 선택한다면 여기에서도 목록의 이름을 선택하거나 만들어 놓거나 할 수 있습니다. 구글 학술검색에 나만의 서재는 매우 유용하지만 구글 학술검색을 이용하여 검색한 목록만 정리할 수 있습니다. 다른 방법으로 검색을 했거나 이미 논문 PDF파일을 가지고 있다면 이 방법을 사용할 수 없습니다.

더 많은 방법으로 검색한 다양한 논문을 관리하기 위해서는 관리 프로그램을 사용하는 것도 좋은 방법입니다. 대표적인 논문관리 프로그램에는 Endnote, 프릭스, 맨들레에이 등이 있습니다. 각각의 장단점이 있고 서로 호환이 되기 때문에 여러 개의 프로그램을 사용하는 것도 하나의 방법이 될 수 있습니다. 사용방법은 프로그램마다 조금씩 다르겠지만 전반적으로 논문을 관리하는 방법은 유사합니다. 프로그램에 따라 유료인 것도 있고 무료인 것도 있습니다. 이 중에서 가장 대표적인 Endnote를 소개하겠습니다. Endnote는 유료 프로그램이며 Endnote.com에 접속하여 구매할 수 있습니다. 학생 인증을 받으면 할인된 가격에 구매할 수도 있고 학교에서 라이선스를 구매하여 학생들에게 제공하기를 원한다면 담당자와 상의하여야 합니다. 프로그램을 설치 후 실행하면 회색바탕에 아무것도 나오지 않습니다. 제일 먼저 해야 할 일은 파일에 New를 선택하여 라이브러리를 생성하는 것입니다. 이 때 파일의 이름은 기본이름인 My EndNote Library를 사용해도 되고 아니면 어떤 분야의 논문인지 해당분야를 사용해도 좋습니다. 또 미리 논문을 정리하기 전에 목록을 만들어 놓는 것도 좋습니다. My Group을 선택한 뒤에 우클릭을 하면 Create Group과 Create Group set이 나오게 되는데 Group보다 Group Set이 좀 더 상위 목록입니다.

그룹을 이용하여 분야별로 목록을 만든 뒤에 라이브러리에 입력된 논문들을 분류할 수 있습니다. 논문 검색 사이트에서 검색을 한 뒤에 해당 논문을 EndNote로 옮기면 됩니다. 대표적인 논문 검색 사이트인 구글 학술검색을 이용한다면 논문을 검색한 뒤에 다음표를 클릭하고 아래쪽에 EndNote를 확인할 수 있는데요. 애를 클릭하면 됩니다. 물론 다른 논문정리 프로그램을 사용한다면 다른 이름을 클릭하면 됩니다. 이렇게 다운로드 된 파일을 선택하면 해당 논문이 EndNote의 목록에 포함되어 있는 것을 확인할 수 있습니다. 이미 논문 PDF파일을 가지고 있다면 아래쪽 화살표인 모양인 Import를 선택합니다. 논문 파일을 선택을 하고 열기를 선택하면 해당 논문을 이렇게 가지고 올 수 있습니다.

입력된 논문을 그룹별로 정리하면 유용하게 사용할 수 있습니다. 왼쪽의 지구 모양의 아이콘을 클릭하여 EndNote 내에서도 직접 논문을 검색할 수 있습니다. EndNote의 유용한 기능 중 하나는 정리된 논문을 한 번에 참고문헌으로 작성할 수 있다는 것입니다. 원하는 논문을 선택하고 Edit의 Copy Formatted를 선택을 한 뒤에 한글 또는 워드문서에서 붙여넣기를 하면 선택한 참고 문헌들이 한 번에



붙여 놓어진 것을 확인할 수 있습니다.

이상으로 검색한 논문들을 정리하는 방법을 알아보았습니다.