



내가 대학원에 들어왔을 때
알았더라면 좋았을 **연구 노하우** (대학원 신입생용 개정종보판)

서울대학교 의과대학 암연구소
연구교수 최윤섭

-
- **최윤섭, Yoon Sup Choi**
 - 포항공대 컴퓨터공학과 & 생명과학과 학사
 - 포항공대 시스템생명공학부 이학박사
 - Stanford University, Visiting Scholar
 - 포항생명공학연구센터 박사후연구원
 - 현) 서울대학교 의과대학 암연구소 연구조교수

 - Computational biology/Bioinformatics 전공
 - Development of protein therapeutics/antibody





“애플은 인문학과 테크놀러지의 교차점에 있다”



컴퓨터공학, 생명과학 및 의학의 교차점에 있는 것이 목표

배경: “내가 대학원에 들어왔을 때 알았더라면 좋았을 것들”

- 포항공대 구조생물정보학 실험실의 **칭단 멤버**로 6 년간 연구
 - 학부 연구참여생: 1년
 - 대학원생: 4년
 - 박사후연구원: 1년
- 실험실을 떠나는 **첫 박사 졸업생**
- 마지막 Farewell Seminar에서 **연구 노하우**를 후배들에게 전수
- 1년 뒤 뒤늦게 무심코 올린 슬라이드가 SNS상에서 화제



“내가 대학원에 들어왔을 때 알았더라면 좋았을 연구 노하우”

내가 대학원에 들어왔을 때
알았더라면 좋았을 연구 노하우

서울대학교 의과대학 임연주소
연구조교수
최윤섭, Ph.D.

내가 대학원에 들어왔을 때 알았더라면 좋았을 연구 노하우 43,015 views

Most Popular

내가 대학원에 들어왔을 때 알았더라면 좋았을 연구 노하우

43,000+ View
3,900+ Like

SNS에서의 뜨거운 반응!

-  **ds_layd** RT @shangkyungri: Check out this SlideShare presentation : 내가 대학원에 들어왔을 때 알았더라면 좋았을 연구 노하우 <http://t.co/h71De18D>
20 minutes ago from Twitter Status
-  **WayBup** RT @bawnd: 대부분은 내가 하고 있는 것들인데?? 라고 생각하는 순간 대학원이라 생각했지만 이미 실무경력 10년을 훌쩍 넘겼음을 깨달았다. ㅋㅋ <http://t.co/2vWuL51>
about 14 hour 14 minutes ago from Facebook
-  **p_book** 정말 커서만 볼 뻔이던데도 알뜰히 봐주시면 모라메이션이 힘니다당 <http://t.co/7Jw5vci> 24페이지에서 "주요동향 연구를 잠시 훑어볼 수 있게 하는 활동은 몇 개 안되어 놓자, 내 경우에는 전혀해 문등이었다" ...뭐라고요?
about 14 hour 51 minutes ago from web
-  **mroozan** RT @bawnd: 대부분은 내가 하고 있는 것들인데?? 라고 생각하는 순간 대학원이라 생각했지만 이미 실무경력 10년을 훌쩍 넘겼음을 깨달았다. ㅋㅋ <http://t.co/2vWuL51>
about 15 hour 2 minutes ago from Facebook
-  **mroozan** 대부분은 내가 하고 있는 것들인데?? 라고 생각하는 순간 대학원이라 만 거릴지언 다음 실무경력 10년을 훌쩍 넘겼음을 깨달았다. ㅋㅋ <http://t.co/2vWuL51>
about 15 hour 1 minutes ago from Facebook
-  **nichaifansund** RT @jyong0: 와, 내용이 놀랍군요. 게다가 연습문제까지...! 필독! RT @sioum SlideShare에 올라온 슬라이드입니다 : 내가 대학원에 들어왔을 때 알았더라면 좋았을 연구 노하우 <http://t.co/WaWbN8z>
15:19:54, Mar 09, 2012 from Twitter
-  **natimemad** RT @isdead: 이거 제목을 '게임 회사에 개발자로 들어왔을 때 알았더라면 좋았을 게임 노하우'로 바꿔서 읽어도 딱히겠다. 아주 좋은 내용임. <http://t.co/5Vng6Nv>

-  **Jungwook Lim** @cedra07 8 Mar
"후회가 생길 수 있도록 도와줘라." "생각하라." 고민에서 나온 좋은 내용. 추천! RT @perdo: 아주 잘 정리한 '제대로 일하기' slidesha.re/w5xapb 감추!합니다. 꼭 읽어보세요. via @jdpapa
[View media](#)
-  **정재승 Jaeseung Jeong** @jyong0 11 Mar
와, 내용이 놀랍군요. 게다가 연습문제까지...! 필독! RT @sioum SlideShare에 올라온 슬라이드입니다 : 내가 대학원에 들어왔을 때 알았더라면 좋았을 연구 노하우 slidesha.net/pelexus/ss-119...
[View media](#)
-  **박대웅** @perdo 9 Mar
아주 잘 정리한 '제대로 일하기' slidesha.re/w5xapb 감추!합니다. 꼭 읽어보세요. via @jdpapa
[View media](#)
-  **Seo Sang Kyun** @srsuh 14 Mar
내가 대학원에 들어왔을 때 알았더라면 좋았을 연구 노하우 slidesha.net/pelexus/ss-119... 연구에 대한 노하우인데 직장인에게도 유용한 조언이네요. 집중할 환경을 스스로 만들고 국내 최고 전문가를 목표로 하고 다른 사람과 질 형업하고...
[View media](#)
-  **isdead** @isdead 9 Mar
이거 제목을 '게임 회사에 개발자로 들어왔을 때 알았더라면 좋았을 게임 노하우'로 바꿔서 읽어도 딱히겠다. 아주 좋은 내용임. slidesha.net/pelexus/ss-119...
[View media](#)
-  **Byungil Choi via Yoon Sup Choi**
꼭 연구자의 길을 걷는 사람이 아니라라도 사회인이자면 반드시 명심해야할 것들!
Like · Comment · March 9 at 8:15am · [View](#)

연구에 대한 노하우들이란?

- 연구가 가장 잘 될 때, 나도 **무의식** 중에 했던 것
- 나 자신도 항상 실천하지는 못하지만, (**지금도**) **의식적으로 실천하려고** 하는 것
- 아마도 **고년차**들은 이미 하고 있는 것

실험실 선배들이 후배들에게 해주고 싶지만,
적당한 기회가 없어서 못해주고 있는 이야기들

CAUTION



THIS IS SPARTA

모든 조언을 **비판적으로**, **선별적으로** 받아들일 것!

제 노하우가 모든 사람에게 해당되란 법은 없다.

“존중은 하되, 비판적으로”

slideshare

Search...

Upload Browse

Ads by Google Social Networking WWW Facebook Social Networks Social M

Email Favs & Links Collect leads Embed

334

0

내가 대학원에 들어왔을 때 알았더라면 좋았을 연구 노하우

서울대학교 의과대학 임연구소
연구조교수
최윤섭, Ph.D.

1 / 23

내가 대학원에 들어왔을 때 알았더라면 좋았을 연구 노하우 42,768 views

by Yoon Seop Choi on Mar 28, 2012 Edit

나눠드린 유인물의 슬라이드는 슬라이드 쉐어에 공유된 버전
오늘 슬라이드는 (신입생을 대상으로) 추가 보완된 업데이트 버전

왜 박사를 하려고 하는가?

자신만의 매우 명확한 이유가 있어야 한다.

물론 대학원에서 너무도 많은 것을 얻는다

(오늘 발표에도 그 중 많은 것들이 언급될 것이다)

하지만 대학원은 결코, 결코 쉽지 않다

대학원에서 학위 과정을 하는 것은 **결코 쉽지 않다**

왜?

- 끝이 보이지 않는 터널 (2 ~ 8년?)
- 졸업 후의 불확실한 미래
- 힘든 실험실 생활 (월화수목금금금)
- 계획대로 되지 않는 실험 (실험은 디폴트가 팡)
- 재미 없는 연구 주제
- 지도 교수님과의 궁합 문제
- 적은 금전적 보상

이 중 몇가지를 (더 정확히는, 대부분을) 반드시 고민할 것이다
절대 피해갈 수 없다.

박사를 하려는 **명확한 이유**가 있어야,
얻고 싶은 것이 분명해야,
대학원에서 살아남을 수 있다.

핵심 질문:

“내가 최종적으로 바라는 커리어 목표를 이루기 위해,
박사 학위가 반드시 필요한가?”

혹은

개인적으로 정말 굳건한 이유가 있어야 한다.

나의 경우:

“IT+BT를 융합한 **유니크한 전문성**을 가지고 싶다”

+

“**헬스케어 분야에서 승부를 걸기 위해 당연히 박사가 필요하다**”

(매우 막연한 이유였으나, 그래도 내가 굳게 믿는 원칙이었음)

Ph.D.의 자격

박사를 받는다는 것은 무엇을 의미하는가?

“운섭, 네가 왜 박사를 받을 수 있는 자격이 된다고 생각하나?”

- 박사 디펜스 때, 남홍길 교수님(국가과학자)께서 제게 하신 질문

Ph.D.의 자격

박사를 받는다는 것은 무엇을 의미하는가?

- 해당 분야에 대해서 모든 것을 아는 사람? 불가능하다.
- 최고의 전문 지식을 가진 사람? 한, 두달만 논문 안 읽으면 뒤쳐진다.
- 최고의 실험 기술을 가진 사람? 전문 테크니션을 따라가기 힘들다.
- Nature, Cell, Science 논문을 낸 사람? 연구실적의 유통기한은 5년

“운섭, 네가 왜 박사를 받을 수 있는 자격이 된다고 생각하나?”

제 대답:

- “이제 독립된 (independent) 연구자로서 스스로 연구를 할 준비가 된 것 같습니다.”
- “어떤 문제가 주어지더라도, 논리적으로 접근하고, 해결하는 방법을 배웠습니다.”

....정답인지 모르겠으나, 어쨌든 디펜스는 통과했음;;

지금도 이게 제가 가진 최선의 답

좀 더 쉽게 풀이하자면,

- 교수님의 도움을 좀 덜 받고도 제가 연구를 주도적으로 이끌 수 있을 것 같습니다.
- 맨 땅에 헤딩...을 좀 더 영리하게, 잘 (이마가 덜 까지면서) 하는 요령을 배웠습니다.

Quiz!

당신 연구의 주인은 ()이다.

Quiz!

당신 연구의 주인은 ()이다.

- 힌트
1. 교수님
 2. 당신 자신
 3. 우리 모두

Quiz!

당신 연구의 주인은 (**당신 자신**)이다.

Quiz!

당신 연구의 주인은 (**당신 자신**)이다.

본인의 연구는 본인의 것이다.

(설령, 교수님이 그것을 허락하지 않더라도)

하지만 많은 학생들이 이것을 망각한다!

자신의 연구는 자신이 가장 잘 안다. (또, 그렇게 되어야 한다)

- 지도 교수님보다 학생이 연구의 세부 내용을 더 잘 안다.
- 지도 교수님 (advisor)
 - 한명의 지도 학생의 연구에 대해 깊이 생각해볼 시간이 주당 5~10시간
 - 10여명의 다른 학생들 지도
 - 강의, 강의 준비, 각종 교내 업무, 미팅 참여, 과제 따오기, 실험실 업무, 출장, 잡무 ... 등등등
 - 모든 지도 학생의 연구 분야의 트렌드, 모든 최신 논문 파악은 현실적으로 불가능
 - 하지만, 연구경험이 많으시고, 연구의 큰 줄기, 나아가야할 전반적 방향은 더 잘 아신다.
- 대학원생
 - 자신의 연구에 대해 생각할 수 있는 시간이 더 많다 (주당 40시간 이상)
 - 자기 분야의 최신 트렌드와 관련 연구 결과, 논문들을 파악할 기회가 더 많다.

참고: PhDs from the Faculty's Perspective

<http://cacm.acm.org/blogs/blog-cacm/157012-phds-from-the-facultys-perspective/fulltext>

지도 교수님의 지도를 어떻게 받아야 하는가

- 교수님의 지도를 **능동적, 비판적**으로 받아들여야 한다.
 - 지도교수라고 모든 것을 알고 있지는 않다.
- 학생 **스스로 가설, 논리, 실험 계획**이 있어야 **능동적, 비판적**으로 조언을 수용할 수 있다.
 - 박사를 취득한다고 갑자기 독립적인 연구 능력이 생기지 않는다.
 - 부딪히고 깨지면서 스스로 길러가야 한다.

지도 교수님의 지도를 어떻게 받아야 하는가

학생 A

“교수님, 지난주에 실험 결과가
이렇게 나왔습니다.

음...다음주에 뭐할까요?”

학생 B

“교수님, 지난주에 실험 결과가
이렇게 나왔습니다.

제 생각에 이 결과의 의미는 XXX,
YYY 인 것 같습니다. 따라서, 다
음 단계에 가능한 실험으로는 A,
B, C 정도가 있을 것 같습니다.
어떻게 생각하시는지요?”

- 학생 A는 과학자라기 보다, ()에 가깝다.

지도 교수님의 지도를 어떻게 받아야 하는가

학생 A

“교수님, 지난주에 실험 결과가 이렇게 나왔습니다.

음...다음주에 뭐할까요?”

학생 B

“교수님, 지난주에 실험 결과가 이렇게 나왔습니다.

제 생각에 이 결과의 의미는 XXX, YYY 인 것 같습니다. 따라서, 다음 단계에 가능한 실험으로는 A, B, C 정도가 있을 것 같습니다. 어떻게 생각하시는지요?”

- 학생 A는 과학자라기 보다, (테크니션)에 가깝다.
 - 대학원 1, 2년차 라면 모르겠지만, 박사 말년차에도 이려고 있으면 정말 곤란하다.
 - 하지만 주위에 실제로 드물지 않다.
- 설사 교수님이 항상 D나 E를 하라고 하더라도, 학생 B와 같이 능동적으로 해야 한다.
 - 박사를 취득한 후에는 누구도 “다음 단계는 이것을 해라” 고 이야기해주지 않는다.

예상 시나리오

학생 A

“교수님, 지난주에 실험 결과가
이렇게 나왔습니다.

음...다음주에 뭐할까요?”

“글쎄...자넨 어떻게 생각하나?”

“잘... 모르겠는데요”

“그럼 A를 해보게.”

(다음주) “이것도 잘 안되는데요.

그럼 이제 뭘 할까요?”

“그럼 B를 해보는 건 어때?”

“네.....”

(무한반복)

“나는 시키는대로 열심히 하는데
교수님이 졸업을 안 시켜줘. 이거 해
보라, 저거 해보라, 자꾸 이것저것 시
키기만 하고. 교수님은 대체 연구할
생각이 있는 거야 없는 거야?”

...누구 잘못일까?

내 강연은 안 듣더라도,
이 글들은 반드시, 반드시 읽어보시라.

- 권창현 교수님 (SUNY Buffalo 산업공학과) 의 블로그 글들

- 박사과정 학생이 유의해야 하는 점: <http://thoughts.chkwon.net/phd-students/>
- 지금 알고 있는 것을 그때도 알았더라면: <http://thoughts.chkwon.net/phd-advisor-story/>
- 지도교수에게 좋은 이메일 보내는 방법: <http://thoughts.chkwon.net/good-questions-by-email/>

지도 교수님이 너무 자신의 의견, 실험 방향만 고집을 한다면?

- 그것을 이행하면서도 + 니가 옳다고 생각하는 것을 조금씩 몰래라도 해봐라.
 - 연차가 올라가면 자연스럽게 요령이 생길 것

...위험한 비밀 테크닉 혹은 꼼수들

대학원에 들어왔다.
이제 어찌지?

대학원 1년차 때 해야 할 일

- **입학 후 1, 2년 동안은 연구할 시간이 별로 없을 것이다.**
 - 수업, 숙제 및 연구실에 대한 각종 잡무가 많다.
 - (생명과학 분야 등의 경우) 사수에게 실험 테크닉을 배우는 것만 오래 걸리기도 한다.
- **최대한 자신이 연구를 할 수 있는 시간을 확보하는 것이 중요하다.**
 - 그래서 방학이 중요하다.
 - 대학원에서 수업/숙제가 없는 방학은 연구를 진척시키기에 절호의 찬스이다.
- **실험실의 행사에도 잘 참여하자.**
 - 교수님과의 관계, 선배와의 관계, 동기들과의 관계는 매우 중요하다.
 - (모든 사회 생활이 그렇듯) 연구실에서 겪는 가장 큰 어려움은 인간 관계에서 온다.
- **실험실의 허드렛일(?)은 중요하다!**
 - 시간 낭비처럼 보일 수도 있지만, 실험의 기초가 되는 일이 많다 (ex. 세포 배양 배지 만들기)
 - 선배들에게 도움을 줘야, 나도 선배가 되었을 때 뚝뚝하게 후배들의 도움을 받을 수 있다.

첫 연구 주제를 정하는 법

- 일단 실험실이 연구하는 주제에 대한 큰 테두리는 이미 정해져 있다.
 - 신호전달 실험실, 구조생물정보학 실험실: 실험실의 이름에 벌써 나와 있다.
 - 그 범위를 약간 벗어나는 주제를 연구할 수도 있지만,
 - 교수님이 허락하지 않거나 (눈 밖에 나가거나)
 - (교수님이 전문성이 없는 분야라면) 적절한 지도를 받지 못할 수 있다.
- 현실적으로는 일단 교수님이 지정해주는 경우가 대부분
 - 혹은 사수의 주제와 관련된 것을 이어 받기도 한다.
- **그 속에서도 최대한 더 찾아야 한다!**
 - 나에게 너무 너무 재미있는 것, 열정을 가지고 있는 것
 - “내가 대학원에서 얻고 싶은 것” 과 일치하는 것
 - 세부적인 분야, 주제
 - 추후에 쓸모 있을 것 같은 실험 테크닉
 - 기초 연구 / 응용 연구

새로운 연구 주제에 처음 입문하는 법

• 먼저, 최근 리뷰 논문(review paper)을 몇 개 골라서 읽자.

• 리뷰 논문이란?

- 특정 주제에 대한 여러 최신 연구 결과들에 대해 정리한 논문

- 대부분 그 분야의 대가 혹은 rising star 들이 그 논문을 쓴다

- 길이가 길고 reference 들이 아주 많다.

• Reference 에 중요도(별표) 가 매겨지고, 왜 중요한지 해설이 달려 있는 리뷰 논문도 있다.

References and recommended reading

Papers of particular interest, published within the period of review, have been highlighted as:

- of special interest
- of outstanding interest

1. Ritchie DW: **Recent progress and future directions in protein-protein docking.** *Curr Protein Pept Sci* 2008, **9**:1-15.
2. Andrusier N, Mashliah E, Nussinov R, Wolfson HJ: **Principles of flexible protein-protein docking.** *Proteins* 2008, **73**:271-289.
3. Janin J, Henrick K, Mout R, Eyck LT, Sternberg MJ, Vajda S, Vakser I, Wodak SJ: **CAPRI: a Critical Assessment of PRedicted Interactions.** *Proteins* 2003, **52**:2-9.
4. Mendez R, Lepore R, De Maria L, Wodak SJ: **Assessment of blind predictions of protein-protein interactions: current status of docking methods.** *Proteins* 2003, **52**:51-67.
5. Mendez R, Lepore R, Lensink MF, Wodak SJ: **Assessment of CAPRI predictions in rounds 3-5 shows progress in docking procedures.** *Proteins* 2005, **60**:150-169.
6. Lensink MF, Mendez R, Wodak SJ: **Docking and scoring protein complexes: CAPRI 3rd Edition.** *Proteins* 2007, **68**:704-718. The official assessment of rounds 6-12 of CAPRI quantifies the achievements of the challenge, summarizes the methods tested and concludes that the docking field is making steady progress. The paper also gives an overview of the current state of the art in protein-protein docking.
7. Wihe K, Pierce B, Tong WW, Hwang H, Mintzer J, Wang Z: **The performance of ZDOCK and ZRANK in rounds 6-11 of CAPRI.** *Proteins* 2007, **69**:719-725. Experience of the group that was the best overall performer in rounds 1-11 of the CAPRI docking experiment. The newest version of the ZDOCK program includes a pairwise potential in its scoring function, and ZRANK

15. de Vries SJ, van Dijk AD, Krzeminski M, van Dijk M, Thureau A, Hsu V, Wassenaar T, Bonvin AM: **HADDOCK versus HADDOCK: new features and performance of HADDOCK2.0 on the CAPRI targets.** *Proteins* 2007, **69**:726-733. High Ambiguity Driven biomolecular DOCKing (HADDOCK) is a relative newcomer in CAPRI, but performed extremely well when participating, in spite of using restraints based on literature data and the predictions of interface residues, rather than restraints based on experiments.
16. Hwang H, Pierce B, Mintzer J, Janin J, Wang Z: **Protein-protein docking benchmark version 3.0.** *Proteins* 2006, **73**:705-709. This is the third instalment of the benchmark set that became the standard in protein-protein docking and facilitates the comparison of docking methods. The 124 unbound-unbound test cases in Benchmark 3.0 are classified into 88 rigid body cases, 19 medium-difficulty cases, and 17 difficult cases, based on the degree of conformational change at the interface upon complex formation. This is 48% increase relative to Benchmark 2.0. However, some of the binary complexes are actually parts of larger multiprotein structures. Such cases may not properly test the performance of docking algorithms, and hence the benchmark set needs further analysis by the predictor groups.
17. Vajda S: **Classification of protein complexes based on docking difficulty.** *Proteins* 2005, **60**:176-180.
18. Schneidman-Duhovny D, Inbar Y, Nussinov R, Wolfson HJ: **Geometry-based flexible and symmetric protein docking.** *Proteins* 2006, **60**:224-231.
19. Katchalski-Katzir E, Shariv I, Eisenstein M, Frissem AA, Atlas G, Vakser IA: **Molecular surface recognition: determination of geometric fit between proteins and their ligands by correlation techniques.** *Proc Natl Acad Sci U S A* 1992, **89**:2195-2199.
20. Kozakov D, Brankic R, Comeau SR, Vajda S: **PIPER: an FFT-based protein docking program with pairwise potentials.** *Proteins* 2006, **65**:392-406. PIPER is the first fast Fourier transform (FFT)-based docking program

새로운 연구 주제에 처음 입문하는 법

- 먼저, 최근 **리뷰 논문(review paper)**을 몇 개 골라서 읽자.
- 리뷰 논문이란?
 - 특정 주제에 대한 여러 최신 연구 결과들에 대해 정리한 논문
 - 대부분 그 분야의 대가 혹은 **rising star** 들이 그 논문을 쓴다
 - 길이가 길고 **reference** 들이 아주 많다.
 - Reference 에 **중요도(별표)** 가 매겨지고, 왜 중요한지 해설이 달려 있는 리뷰 논문도 있다.
- **최근 이 바닥이 어떻게 돌아가는지 감을 잡을 수 있다.**
 - 중요한 연구 이슈는 무엇인가.
 - 세부적인 주제는 어떻게 나뉘는가 / 주요 연구 그룹, 논문들은 무엇이 있는가
- 리뷰 논문의 **reference** 로 시작해서 **꼬리에 꼬리를 물면서 중요한 논문을 읽어 나간다**
 - 중요한 논문: 별표가 많은 논문/citation이 많이 된 논문
- 리뷰 논문은 **과거**를 가리킬 뿐, **미래(후속연구)**를 가리키지는 않는다
 - 후속 연구는 citation 으로 찾는다.

Citation (해당 논문을 refer한 후속 논문) 찾는 법

The screenshot shows the Web of Knowledge search page. At the top, it says "WEB OF KNOWLEDGE™ DISCOVERY STARTS HERE" and "THOMSON REUTERS". The main search area has a search bar with the text "Examples: ORCID* OR ORCID* ORCID*" and a "Search" button. Below the search bar, there are several filter options:

- Time Span:** A dropdown menu set to "All Years" (available 1970-2018).
- Date Range:** A range from "1970-01-01" to "2018-12-31" with a "Use Preprocessing Date Instead of Publication Date" checkbox.
- Citation Databases:**
 - Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED) - 1969-present
 - Social Sciences Citation Index (SSCI) - 1973-present
 - Arts & Humanities Citation Index (A&HCI) - 1975-present
- Adjust your results settings:** A link to customize search results.

At the bottom of the search area, there are language options: "View in: 繁體中文 | 繁體中文 | 繁體中文 | 日本語 | 한국어".

On the right side of the page, there are several promotional banners and sections:

- Get EndNotes XI free!** Download EndNotes XI and get a free trial.
- Training and Support:** Download guides, request training, and provide feedback.
- What's new in Web of Knowledge?**
 - Full Citation Index™ Coverage, expanded citation data, new information.
 - More of what's new.
- Featured Tip:**
 - Visualize citation connections at a glance with Citation Mapping (beta release).
 - Automatically update links to your publications with the new Update Links tool.
 - How to update your ResearcherID profile.
- Customize Your Experience:**
 - Sign in / Register.
 - Save and manage your reference lists with MyWeb of Knowledge - fully available only if registered.
 - Save and run searches.
 - Create your own tags.
 - Use the new tools.
 - Sign in to Web of Knowledge to get the ResearcherID.
- Customer Feedback and Support:**
 - Contact Customer Support.
 - Provide Product Feedback.
 - Request a Data Change.

Web of Knowledge 에서 논문 제목, 저자 등으로 검색

<http://www.webofknowledge.com/>

Citation (해당 논문을 refer한 후속 논문) 찾는 법

The screenshot shows a search results page with a 'Refine Results' sidebar on the left and a list of search results on the right. The sidebar includes filters for 'Web of Science Categories', 'Document Types', 'Research Areas', 'Authors', 'Group Authors', 'Policies', 'Source Titles', 'Book Series Titles', 'Publication Years', 'Organizations/Institutions', 'Funding Agencies', 'Languages', and 'Countries/Territories'. The main results list contains 8 entries, each with a title, authors, source information, and a 'Times Cited' link. The 'Times Cited' link is highlighted in blue in the original image.

1. Title: Revisiting of PC2 Domain-Ligand Interaction Network Contributed to Ribosylase Inactivation
 Author(s) Kim, Jeeun; Kim, Inyeon; Yang, Aun; Seong, et al.
 Source: PLOS ONE Volume 9 Issue 2 Article Number e1005519 DOI: 10.1371/journal.pone.0100519 Published FEB 2012
 Times Cited: 4 (from Web of Science)
[View Full Text](#) [View Abstract](#)

2. Title: Molecular Evolution of Protein Conformational Changes Revealed by a Network of Evolutionarily Coupled Residues
 Author(s) Jeon, Jaehyeon; Kim, Hyun-Jae; [Click View Paper](#), et al.
 Source: MOLECULAR BIODIVERSITY AND EVOLUTION Volume 20 Issue 5 Pages 2878-2888 DOI: 10.1007/s00285-016-0664-4 Published SEP 2011
 Times Cited: 8 (from Web of Science)
[View Full Text](#) [View Abstract](#)

3. Title: ConPhoc: a server for the evolutionary conservation analysis of protein complex structures
 Author(s) [Click View Paper](#), Han, Dong-Hyuk; Kim, Jeeun, et al.
 Source: NUCLEIC ACID RESEARCH Volume 38 Supplement 2 Pages W490-W495 DOI: 10.1093/nar/gkq208 Published JUL 2010
 Times Cited: 1 (from Web of Science)
[View Full Text](#) [View Abstract](#)

4. Title: Comparative analysis of the secondary structure of human adipose stromal vascular fraction cells during adipogenesis
 Author(s) Kim, Jaehyeon; [Click View Paper](#), Lim, Sehyeong, et al.
 Source: PROTEOMICS Volume 10 Issue 3 Pages 484-495 DOI: 10.1002/pmic.200902218 Published FEB 2010
 Times Cited: 17 (from Web of Science)
[View Full Text](#) [View Abstract](#)

5. Title: Evolutionary conservation in multiple faces of protein interaction
 Author(s) [Click View Paper](#), Yang, Jun-Seung; Choi, Yonghwa, et al.
 Source: PROTEIN STRUCTURE FUNCTION AND BIOINFORMATICS Volume 17 Issue 1 Pages 15-28 DOI: 10.1002/prot.20418 Published OCT 2009
 Times Cited: 13 (from Web of Science)
[View Full Text](#) [View Abstract](#)

6. Title: The roles of phospholipase D in EGF signaling
 Author(s) Lee, Chang-Sup; Kim, Hyung-Lack; Jung, An; Hyun, et al.
 Source: BIOCHEMICAL BIOPHYSICAL RESEARCH COMMUNICATIONS Volume 1781 Issue 3 Pages 802-808 DOI: 10.1016/j.bbrc.2009.04.087 Published SEP 2009
 Times Cited: 13 (from Web of Science)
[View Full Text](#) [View Abstract](#)

7. Title: Comparative proteomic analysis of the insulin-induced L6 myotube secretome
 Author(s) Yoon, Jung-Hyeok; Yoo, Myoungheon; Kim, Jeongyeon, et al.
 Source: PROTEOMICS Volume 9 Issue 1 Pages 85-92 DOI: 10.1002/pmic.200801987 Published JAN 2009
 Times Cited: 13 (from Web of Science)
[View Full Text](#) [View Abstract](#)

8. Title: Robust, tunable biological oscillations from interlinked positive and negative feedback loops
 Author(s) Tian, Ting; [Click View Paper](#), Ma, Yueshan, et al.
 Source: NATURE Volume 421 Issue 6989 Pages 152-158 DOI: 10.1038/nature07091 Published JUL 4 2008
 Times Cited: 152 (from Web of Science)
[View Full Text](#) [View Abstract](#)

검색 후, Times Cited 를 클릭!

<http://www.webofknowledge.com/>

Citation (해당 논문을 refer한 후속 논문) 찾는 법

Web of Science®

← Back to previous page

Citing Articles: Title: Robust, tunable biological oscillations from interlinked positive and negative feedback loops
 Author(s): Tsai, Tzu-Yu-Chen; [Choi, Yoon-Sup](#); Ma, Wenbin; et al.
 Source: SCIENCE, Volume 321, Issue 5885, Pages 126-129, DOI: 10.1126/science.1156851, Published: JUL 4 2006

This item has been cited for items included in the database(s) listed below (links externalized)

169 in All Databases
182 publication in Web of Science
143 publication in BIOSIS Citation Index
3 publication in Chemical Abstracts Database
6 citation in ISI/BIOMED INDEX
6 publication in ISI/BIOMED INDEX

Records: 172 Page: 1 of 10

Refine Results

Search with results for: Search

Web of Science Categories

- MATHEMATICAL COMPUTATIONAL BIOLOGY (2)
- BIOCHEMISTRY MOLECULAR BIOLOGY (2)
- BIOPHYSICS (1)
- BIOPHYSICAL CHEMISTRY (1)
- BIOPHYSICAL RESEARCH METHODS (1)

Document Types

- ARTICLES (17)
- REVIEWS (1)
- BOOK CHAPTERS (1)
- PROCEEDINGS PAPERS (1)
- EDITORIAL MATERIAL (1)

Research Area

- Authors
- Group Authors
- Editors
- Source Titles
- Book Series Titles
- Publication Years
- Organizations-Enhanced
- Funding Agencies

1. Title: Modelling emergence of oscillations in communicating bacteria: a structured approach from one to many cells
 Author(s): Mwa, Patrick; Borewa, Maitso; Ruvy, Ngizile; et al.
 Source: JOURNAL OF THE ROYAL SOCIETY INTERFACE, Volume 18, Issue 76, Article Number: UMFP20120612, DOI: 10.1098/rsif.2012.0612, Published: JAN 4 2013
 Time Cited: 8 (from Web of Science)
[Full Text PDF](#) | [View abstract](#)

2. Title: Noise Propagation in Gene Regulation Networks Involving Interlinked Positive and Negative Feedback Loops
 Author(s): Zhang, Hui; Chen, Yueling; Chen, Yang
 Source: PLOS ONE, Volume 7, Issue 12, Article Number: e51948, DOI: 10.1371/journal.pone.0051948, Published: DEC 23 2012
 Time Cited: 8 (from Web of Science)
[Full Text PDF](#) | [Full Text](#) | [View abstract](#)

3. Title: A mechanism for robust circadian timekeeping via stochastic balance
 Author(s): Kim, Jae-Kyoung; Tong, Daniel G.
 Source: MOLECULAR SYSTEMS BIOLOGY, Volume 8, Article Number: 618, DOI: 10.1038/msb.2012.62, Published: DEC 2012
 Time Cited: 8 (from Web of Science)
[Full Text PDF](#) | [Full Text](#) | [View abstract](#)

4. Title: Modelling the self-organized phosphatidylinositol lipid signaling system in chemotactic cells using quantitative image analysis
 Author(s): Saitoh, Takao; Nakano, Masamichi; Yamada, Masaru; et al.
 Source: JOURNAL OF CELL SCIENCE, Volume 125, Issue 21, Pages: 5128-5136, DOI: 10.1242/jcs.126212, Published: NOV 1 2012
 Time Cited: 8 (from Web of Science)
[Full Text PDF](#) | [View abstract](#)

5. Title: External noise control in inherently stochastic biological systems
 Author(s): Wang, Liang; Chen, Meng; Ma, Ding
 Source: JOURNAL OF MATHEMATICAL PHYSICS, Volume 53, Issue 11, Article Number: 118718, DOI: 10.1063/1.4762825, Published: NOV 2012
 Time Cited: 8 (from Web of Science)
[Full Text PDF](#) | [Full Text](#) | [View abstract](#)

6. Title: Modelling mesh-based roles of two parallel signaling pathways and hexameric heparans in pod

앞서 검색된 논문을 refer한 후속 논문들의 리스트가 나온다.

<http://www.webofknowledge.com/>

논문 파일 정리 Tips

- 자기만의 논문 정리 노하우를 갖는 것이 중요하다.
 - Papers 같은 논문 정리 tool 을 사용하는 것도 좋다.



논문 파일 정리 Tips

- 자기만의 논문 정리 노하우를 갖는 것이 중요하다.
 - Papers 같은 논문 정리 tool 을 사용하는 것도 좋다.
- 나의 정리 방법:
 - 내가 정한 세부 주제에 대해서 논문들을 각 폴더에 나눠서 관리
 - 두 개 이상의 주제에 해당되는 논문이면 그 폴더에 모두 넣는다.
 - 왜? 나중에 찾기 힘들니까.

- 논문 파일 명

- 제목 뿐만 아니라, 저널명, 출판년도, 저자, 리뷰논문 여부를 적는다.
 - [JMB 2003 Gray] Protein-protein docking with simultaneous optimization of ...
 - [Cancer Res 2012 Rev] Targeting of a conformationally exposed, tumor-specific ...

어떻게 더 **효율적**으로
일 할 것인가?

멀티 태스킹 노하우: 동시에 여러 일을 효율적으로 진행하는 법

- 동시에 여러 가지 일을 하는 것은 피할 수 없다.
 - 경험적으로 세가지 정도의 일까지는 가능
 - 그 이상이면 노력과 관심이 너무 분산
- 최대한 일을 parallel 하게 진행할 수 있도록 순서를 만드는 것이 중요
- 일의 속성과 주체를 판단하여 결정
 - 속성: 초기에 투입되어야 하는 시간 (ex. 프로그래밍) + 결과가 나오는 시간 (ex. 실행 시간)
 - 주체: 나 혼자 할 수 있는 일인가? / 다른 사람의 힘을 빌려야 하나?

연습 문제 (1)

- 철수는 (A) 실험 데이터 분석/정리와, (B) 단백질 분석 프로그램 코딩 및 실행을 모두 진행해야 한다.
 - (A) 는 하루 정도 시간을 쓰면 바로 결과가 나오는 일
 - (B) 는 5시간 프로그래밍을 하고, 컴퓨터를 2일 정도 돌려야 결과가 나온다.
- 일 순서를 어떻게 하는 것이 효율적일까?
- A → B 의 순서: 하루 + 5시간 + 2일
- B → A 의 순서: 5시간 + 2일
- 단순히 일의 순서만 바꾸었을 뿐인데, 하루를 벌 수 있다!

연습 문제 (2) 위임 / collaboration이 필요할 때

- 윤섭이는 학회 발표 준비도 해야 하고, 논문에 들어갈 그림도 그려야 한다.
 - (A) 발표 준비는 **직접** 해야 하는데, **이틀**이 걸린다.
 - (B) 그림을 그리는 데는 영은이의 **도움**을 받아야 한다.
 - 일단 내 생각을 정리하는데 **반나절**
 - 영은이가 그림을 그리는 데는 (모르긴 몰라도) 적어도 **일주일** 정도 걸릴 것 같다.
- **일을 효율적으로 하는 순서는?**
- (A) 발표 준비를 다 끝낸 후 → (B) 영은이 일을 시작하면: 2일 + 반나절 + 7일
- (B) 생각 정리 후 위임하고 → (A) 발표 준비를 하면: 반나절 + 7일
- **일의 순서만 바꿨을 뿐인데 이틀을 벌었다!**
- 일의 **개수**가 많아지고, 각 과업의 **데드라인**을 고려하고 하다보면 더 복잡해진다.

생각해라

생각해라. 우리는 충분히 생각하지 못하고 있다. (1/2)

- **문제 해결**을 위해 가장 중요한 것은 **생각을 많이 하는 것**이다.
 - 착각: 직장에서 일을 하는 시간 = 생각하는 시간
 - 하지만, 누구의 방해도 받지 않고, 온전히 **생각에 집중할 수 있는 시간**은 매우 적다.
 - 어제 몇시간이나 생각에 집중할 수 있었나?
- **우리는 항상 쫓긴다. 느긋하게 생각이나 할 시간 따위는 없다!**
 - 랩미팅, 팀미팅, 저널클럽 등 수많은 미팅에 참석해야 하고
 - 교수님에게 **당장 내놓을 실적/보고서/데이터**를 만들기에 급급하다.
 - 일단 뭐라도 보고 해야 하니까
 - 놓고 있지 않다는 것을 증명해야 하니까
 - 한 달이 금방 가고, 1년도 금방 간다.
 - 그래서 **힘쓸려 간다**. 내가 어디로 가지도 모른 채.

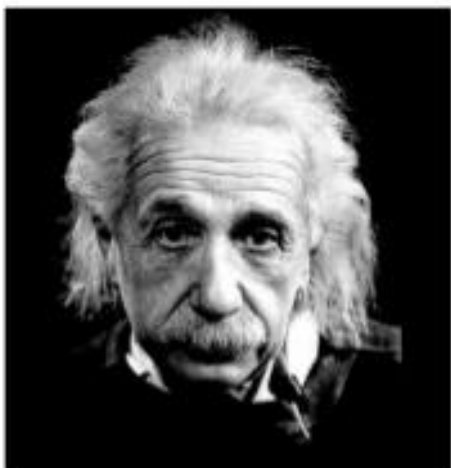
생각해라. 우리는 충분히 생각하지 못하고 있다. (2/2)

- 하지만, 한 발짝 물러서서 여유를 가지고, 생각하는 것이 무엇보다 중요하다
 - 현재 프로젝트의 흐름, 상태, 방향
 - 문제 해결 방법 및 이를 검증하기 위한 논리
 - 데이터의 분석 방법
 - 업무 결과의 제시/발표/보고 방법
 - 기타 창의성이 필요한 모든 과업

생각해라. 우리는 충분히 생각하지 못하고 있다. (2/2)

- 예를 들면,
 - 내 가설을 검증하려면, 이 데이터를 어떻게 분석해야 가장 효과적인가?
 - 디자인: 분석 결과를 어떤 방식으로 보여줘야 가장 효과적인가?
 - 어떤 그래프? 어떤 그림? 어떤 테이블?
 - 보여주는 방식만 바뀌도 설득력, 이해력, 임팩트가 전혀 달라진다!
 - 이 데이터가 의미하는 것이 무엇인가? 뭔가 중요한 의미를 놓치고 있지는 않은가?
 - 이 결론을 근거로 어떤 방향으로 분석/연구/논리를 전개시킬 것인가?
 - 이 해결책이 틀렸다면, 그럼 다음으로 어떤 해결책을 세울 것인가?

위대한 과학자들은 **몰입적 사고**의 중요성을 강조했다



- **아인슈타인**

- “몇달 몇년 문제에 대해 생각만 한다. 99개는 틀리더라도 100번째에는 맞춘다.”
- “난 머리가 좋지 않다. 문제가 있을 때 더 오래 생각할 뿐이다.”



- **루이스 이그나로**

- 1998년 노벨생리학상
- “과학자는 9시 출근, 4시 퇴근하는 것이 아니다. 일주일 24시간 내내 생각해야 한다.”



- **리처드 파인만**

- 1965년 노벨 물리학상
- “전 항상 물리에 관한 문제를 생각합니다.”
- “I played with Physics”

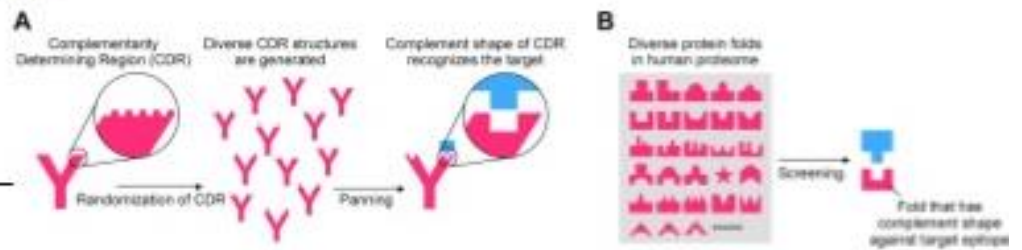
생각해라. 그럼 어떻게 해야 하는가?

- 생각하는 것을 넘어서 **몰입**을 할 수 있어야 한다.
- 일/연구가 잘 될 때에는 저절로 몰입이 된다.
 - 일/연구 생각이 절로 난다. 하루 종일 생각이 끊이지 않는다.
 - 오히려 생각을 멈추기 위해서 노력해야 할 정도.

 - 연구가 잘 되니까 몰입을 하는 것인가?
 - 몰입을 하니까 연구가 잘 되는 것인가?
- 물론, 오랜 시간 몰입할 수 있을 수록 좋다.
 - 하지만 현실적으로 쉽지 않다.
 - 조용히 방해받지 않고 혼자 있을 시간도 없다.
- 그렇다면 **생각에 몰입할 수 있는 환경을 의식적으로 만들어 내어야** 한다.

생각해라. 환경을 만들어라.

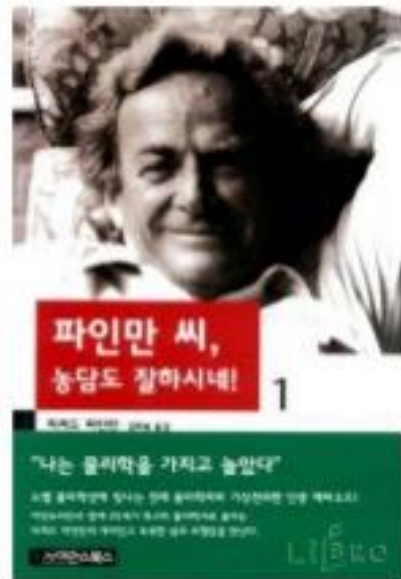
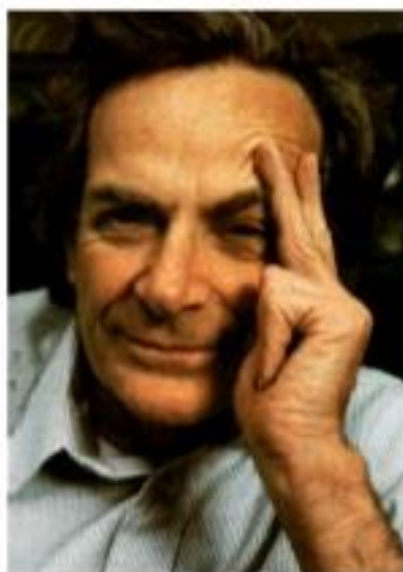
- 자신이 가장 **생각이 잘 되었던 시간과 장소**를 찾아내고, 의식적으로 활용하자.
 - 컴퓨터 앞에 있으면 사고가 잘 되지 않았다.
- 나의 경우 (개인적 사례),
 - 아침에 샤워할 때 (물을 끄면 더욱 좋다)
 - 아침 출근 길에 실험실로 걸어가는 조용한 길
 - 생각을 더 하기 위해 일부러 돌아갈 때도 있다.
 - 많이 걸어라! (공통적으로 발견한 것: 남홍길 교수님, 안창호 선생님, 데일카네기 최영순 대표)
 - 화장실에 있을 때 (아무도 방해하지 않는다)
 - 주말에 부산 가는 기차/버스 안에서 (귀마개를 항상 구비)
 - 지하철 역에 서 있을 때
 - 연구의 전체 컨셉을 하나의 그림으로: 직관적 이해 가능하게
 - 다른 사람의 세미나가 재미 없을 때!
 - 누워서 잠들기 직전



생각해라. 무의식을 활용해라.

- **잠을 잘 때에도 무의식을 활용해서 생각을 해보자.**
 - 잠들기 전에 데이터 분석법, 논리 전개, 디자인, 아이디어 등에 대해 생각해보자
 - 그렇게 하다 보면, 실제로 문제가 꿈에 나와서 뭔가 명확해지기도 한다.
 - "무의식 안에 존재하는 단기/장기 기억, 경험, 본능의 총체의 전부를 이용할 수 있다"
- **과학자들이 꿈에서 문제의 답을 발견한 예는 너무도 많다.**
 - 케쿨레의 벤젠(C_6H_6) 구조식 발견: 자신의 꼬리를 문 뱀의 꿈 → 육각형 ring 구조
 - 김종 교수님 (프로그래밍 입문): 디버깅이 도저히 안되면, 잠을 자라. 그러면 해결된다.
 - 서영주 교수님 (디지털 개론): 3일 밤을 새고, 꿈 속에서 오류를 찾은 이야기
- **잠자다가 잠깐씩 깰 때, 고민하던 문제의 답/논리의 오류가 떠오르기도 했다.**
 - 그 짧은 순간에도 그 화두가 떠오를 만큼 **간절**해야 한다.
 - 내 논문의 분석/그림 중 하나도, 그 순간 떠올라서 만들게 되었다.

천재 물리학자 리처드 파인만의 방법



- 아인슈타인 이후 20세기 최고의 천재 물리학자 (1965년 노벨 물리학상 수상)
- 괴짜 과학자로도 유명.

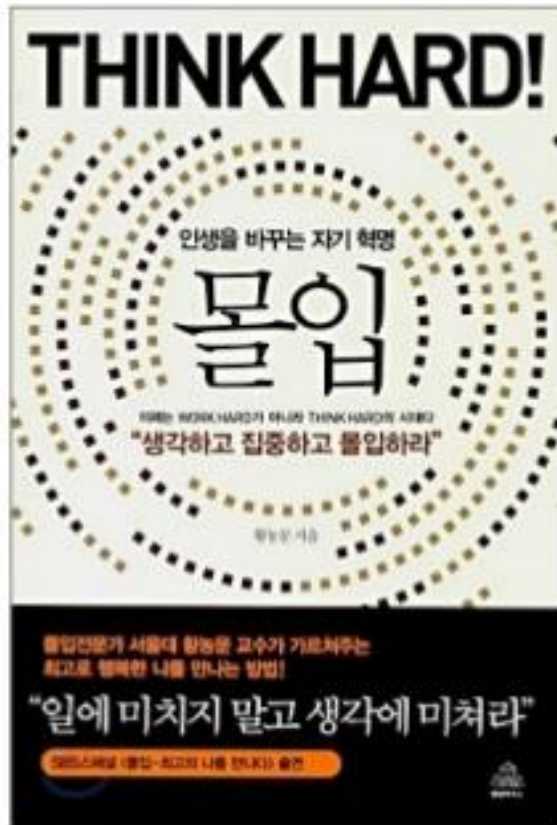
- 저서: "파인만 씨, 농담도 잘 하시네! ("Surely You're Joking, Mr. Feynman!")

- 평소 10개 정도의 물리학 난제들을 머리 속에 기억해뒀다가, 틈날 때마다 생각하였음.
- 그 중에서는 수년간 걸려서 푼 문제도 있었음. 그렇게 문제를 풀면, 사람들은
- "역시 파인만 씨는 천재야!"

생각해라. Bottom Line.

- 아무 생각 없이 출근해서, 자리에 앉은 후부터 생각해서는 안 된다.
 - 네이버부터 먼저 들어가게 되는 지름길이다.
 - 점심 시간까지 그냥 시간을 낭비하게 된다.
- **Bottom Line: 출근해서 자리에 앉는 그 순간, 모든 것이 결정되어 있어야 한다.**
 - 최소한 아침에 일어난 순간부터 샤워, 출근하는 동안만 계속 생각해도 된다.
 - (개인적으로는) 하루 일과의 우선 순위, 데이터 분석 방법, 그림으로 나타내는 방법

몰입 Think hard! : 인생을 바꾸는 자기 혁명



나 자신의 사고방식을 파악해라

- 자신의 사고 방식에도 **일정한 패턴**이 있다. 그 **패턴**을 파악해라.
- 아이디어를 여러 번 짜내다 보면, 그 패턴을 발견할 수 있다.
 - 아이디어는 어떤 사고의 끝에 나오는가?
 - 내 자유로운 사로를 막는 것은 무엇인가?
 - 어떻게 그것을 해결하였나?



"너의 공격 패턴을 파악했다!"

- 예를 들어 나의 경우,
 - 골똘히 생각을 하다 보면, 마치 남의 논문을 평가할 때처럼, 무의식 중에,
"아... 이런 데이터가 있었으면 진짜 대박인데. 아쉽게도 그게 없네."
하는 생각이 들면, 그것을 놓치지 않고 그 데이터를 만들면 됨.

혼자 일하지 마라.

그럼 어떻게?

먼저, 자신만의 차별화된 특기를 개발하라

- 최소한 “이 주제, 이 기술만큼은 내가 **국내에서는 최고다.**” 정도는 되어야 한다.
 - 세계 최고는 너무 어렵거나, 너무 막연한 목표이다.
 - 국내 최고는 **손에 잡히는 구체적인 목표이다.** 직접적 비교대상(기준)도 있다.
- 그러면 **무엇을 특기로** 해야 하는가?
 - 일단 **무조건 재미 있는 것**이어야 한다. 왠지 공부해보고 싶은 것.
 - 처음 docking이라는 것의 존재를 알았을 때
 - 자기가 잘할 수 있는 것. 의미를 느낄 수 있는 것.
- 얼마나 재미있어야 하는가?
 - **아침에 눈을 떴을 때, 연구실/회사에 빨리 가고 싶어서 견딜 수 없을 정도**
 - 포항공대 최승진 교수님, 2003년 노벨화학상 수상자 로드리크 맥키년 교수님, 스탠퍼드 다리아 로젠 교수님
- 특히, 매우 **유니크**한 것을 특기로 하면 좋다.
 - 자기 혼자 밖에 없으면, 결국 최고가 된다.
 - antibody docking ... 자신 없는데 자꾸 나한테 일이 들어온다. 나 밖에 없으니까.

You must be absolutely unique! – Tom Peters

- 어떻게 해야 남들과는 **다른(unique)** 사람이 될 수 있을지를 고민해야 한다.
- 기업의 성공이 그러하듯, 개인의 성공도 **차별화(differentiation)** 에 달려 있다.
 - **오직 나만이 할 수 있는 일/기술/역할**은 무엇이 있는가? 그런 것이 있기는 한가?
 - 무엇이 나를 **대체 불가능(irreplaceable)**하게 만드는가?
 - 조직의 측면에서도 대체 불가능한 인재가 좋은 인재인가?
 - 개인적 측면과 조직적 측면에서는 conflict가 있기는 하다.

각자의 특기를 기반으로 **collaboration**을 하라

- 절대로 혼자서 일하려고 하지 마라

- 내가 모든 분야에서 최고가 될 수는 없다.

'두 명이 **각각** 논문을 하나씩 쓰지 말고, 두 명이 **함께** 논문을 세개 써라'

- 상대방의 특기인 것은 **아웃소싱** 해라.
- 나의 특기인 것은 **인소싱** 해라.

- 나와 상대방이 둘 다 할 수 있으면,
→ 후배에게 **contribution**을 할 수 있는 기회를 줘라.

Collaboration의 원칙 (1/2)

- 무조건 상대에게 어떻게 도움을 줄 수 있을지를 먼저 고민해라.

- 그러면 나에게도 도움이 된다. 왜?

- 프로페셔널의 제 1원칙: **Give & Take**

- 내가 도움을 줬으니, 너도 당연히 나에게 도움을 줘야 해 (X)

- 뭐 필요한 거 없니? 내가 도와줄께 (O)

- 모든 사람이 서로에게 공헌(give)하면, 결국에는 모두가 받게(take) 된다.

- **일을 같이 하기에 앞서, 좋은 인간이 되어야 한다.**

- 같이 일해보고 싶은 사람에게는 자연히 좋은 collaborator가 생긴다.

- 웬지 재수 없는 인간,

- 이기적인 인간,

- 뒷담화 하는 인간은 아무리 실력이 좋아도 같이 일하기를 꺼려한다.

- 이를 위해서는 평소 행동, 직업적/사적인 **reputation의 관리**가 중요하다.

- '저 인간이랑 일하면 항상 꼴이 안 좋아'

Collaboration의 원칙 (2/2)

- 의도/범위/보상을 **처음부터 명확히** 하는 것이 좋다.
 - '왜 자꾸 나한테만 시키느냐' 는 collaborator의 불만은 왜 나오는가?
 - 그냥 부러먹는다고 생각하기 때문.
 - Give를 해줘도 take를 확신할 수 없기 때문.
 - 어떻게 성과를 공유할 계획인지. 공짜로 노력을 받는 게 아님을 처음부터 밝혀라
 - collaborator가 **주인의식**을 가지면 일이 훨씬 수월하게 진행된다.
- 랩미팅 등 결과 발표시에는 **도움을 준 사람의 acknowledge**를 잊지 말 것!
 - 사소하지만 매우 중요하다.
 - 가능하면 (마지막 장 말고) 해당 슬라이드 아래에 기재하고, 언급도 해준다.
 - "이 아이디어는 A가 가장 먼저 제시해주셨습니다"
 - "이 실험은 B의 도움을 받았습니다."
 - 의도적이지 않았더라도 "내가 말 안해도 다들 알겠지..." 하고 이야기 안 하면 오해를 산다.
 - "내가 이것 도와줬더니, 자기가 다 한 것처럼 이야기 하네? 다음부터 도와주나 봐라."
 - "XXX는 남들의 성과를 빼앗아 간다"

프로페셔널 답게 collaboration 하는 법

- 동료, collaborator 들의 프로젝트 진행과 시간을 존중해줘라.
- 메일에 **즉시 답장 해줘라**. 동료가 의사결정을 빨리 할 수 있다.
- 바로 답변이 어려우면, **최소한 언제까지 답변을 줄 것인지를 먼저 알려줘라**.
 - '이 부분은 검토해보고, 늦어도 다음주 목요일까지는 알려드리겠습니다.'
 - 이런 말도 없으면, collaborator는 하염없이 기다리거나, 또 재차 확인을 해야 한다.
- 항상 **소통**하고, 정보를 흐르게 하라.
 - 묵묵무답인 collaborator 만큼 답답한 건 없다.

이메일: 사소한 부분까지 신경 쓰자

- 경쟁력은 **작은 부분**에서 판가름
- 이메일의 **제목**만 보고서도 **명확한 의도, 결론, 정보가 담겨져 있도록**
 - 시간이 흐른 뒤에 상대가 이메일 **검색**으로 찾을 수 있도록
 - 나쁜 예: '데이터입니다', '안녕하세요', 'XXX입니다'
 - **좋은 예: 3월 30일(금) 저녁식사 예약건으로 문의 드립니다 (서울의대 최윤섭)**
- 첨부 파일 하나에도 신경 쓰기
 - Hwp 안 보내기, docx로 안보내기
 - 파일 이름에 **작성자, 날짜** 붙여서 보내주기 등
 - 나쁜 예: 'data.xlsx', '제목 없음.txt'
 - 좋은 예: Antibody_market_2010_research_최윤섭_120330.xls
- 참조 수신인(cc)이 있는 메일을 받으면, 답장은 **전체 답장으로**
 - 애초에 제 3의 수신인이 상황을 알 필요가 있기 때문에, 참조를 해서 보낸 것
 - 발신인에게만 답장을 보내면, 제 3자는 상황 파악을 못하게 됨

**후배가 성장할 수 있게
도와주라**

특히, 후배가 성장할 수 있게 도와줘라. (1/2)

- 당신도 한 때는 후배였다. 그리고 당신도 누군가의 선배이다.
 - 아주 간단하다. **당신이 선배에게 받고 싶었던 것을 후배에게 해주라.**
 - 그렇게 해야 할 **역사적 의무**가 있다.
 - 내가 맡았던 프로젝트가 후세(?)에도 계속 **계승/발전**되어 나가면 좋다.
 - 나만 잘하고 나가버리면, 실험실에 장기적으로 발전이 없다.
 - 내 위대한(?) 능력을 가장 잘 증명할 수 있는 방법?
 - 잘 나가던 조직이 내가 나가고 나갔기 때문에 망해버리면 된다. (Jim Collins, "Build to Last")
 - 유니크한 (대체불가능한) 인재가 되라는 것과 상충되는 면이 있다. ex) 강호동
- 대가의 lab 출신들을 부러워하지 말고, **우리 교수님을 대가로 만들자.**
 - 그러면 나도 자연스럽게 중개(?)가 된다.
 - 연구실이 계속 발전해야, 그 연구실 출신자들도 빛나게 된다.

특히, 후배가 성장할 수 있게 도와줘라. (2/2)

- 간단한 원칙: 내가 받고 싶었던 것을 후배에게 주자.
 - 나는 학부생 시절에 SCI 급 논문을 쓰고 싶었음
 - 하지만 선배가 없었기 때문에, 노력했음에도 시행착오 끝에 실패
- 한성규 학생의 Nucleic Acid Research 논문
 - 박사후 연구원 시절, 당시 포항공대 학부 연구참여생이었던 한성규 학생을 참여
 - "너도 할 수 있는 거니까, 한 번 해봐라. 잘 되면 authorship 줄게"
 - 예상을 뛰어넘는 기여로 연구를 처음 계획했던 것보다 더 발전시켜버림
- 나와 같이 SCI IF 7점의 논문을 공동 제 1저자로 저술
 - 학부생으로는 매우 드문 SCI급 논문의 저자가 됨은 물론,
 - 국내 대학원의 박사 졸업 요건을 상당부분 충족시키는 수준의 연구 성과
 - 이 학생도 당연히 후배에게 자신이 받은 것을 돌려줄 것임 (역사적 의무!)
- 나도, 후배도 할 수 있는 내용이면, 후배가 공헌할 수 있는 기회를 주자
 - 후배가 성장할 수 있는 기회 + 이놈이 어떤 사고를 칠지 모른다!

**좋은 과학자가 된다는 것은
종합예술가가 되는 것과 같다.**

과학자가 된다는 것은 일종의 종합예술가가 되는 것이다

연구를 해야 한다



과학자가 된다는 것은 일종의 종합예술가가 되는 것이다

글을 써야 한다



과학자가 된다는 것은 일종의 종합예술가가 되는 것이다

그림을 그려야 한다



과학자가 된다는 것은 일종의 종합예술가가 되는 것이다

프레젠테이션을 해야 한다



과학자가 된다는 것은 일종의 종합예술가가 되는 것이다

사람들과 함께 일해야 한다



과학자가 된다는 것은 일종의 종합예술가가 되는 것이다

사람들을 이끌어야 한다





- (부담스럽게 들릴 수도 있겠지만) 연구만 잘한다고 좋은 과학자가 되는 것은 결코 아니다.
- **다방면에 걸친 종합적이고 균형적인 능력이 필요하다.**
 - 여러 분야에 걸쳐 끊임 없이 배우고, 발전하고자 하는 노력이 필요하다.
 - 이 것은 평생에 걸쳐서 진행되는 과정이다.

자질구레한 Tip들

- **월요일을 없애는 방법**

- 주 5일 일하는데, 월요일 오전을 날리면 상당한 손실
- 해결책: **일요일 저녁 9시에 평일과 같이 일을 시작하기**
 - 한 주를 일요일 밤에 먼저 약간 시작해놓으면, 수월하게 월요일을 시작할 수 있다

- **발표/보고 때 교수님에게 까임 당하지 않는 방법**

- '임원들은 깜짝 쇼를 싫어한다' (맥킨지는 일하는 방식이 다르다)
- 미팅에서 이야기하는 것들은 (최소한의 결론이라도) **교수님은 이미 알고 있어야** 한다.
 - 설사 그것이 옳은 결론일지라도, 서프라이즈이기 때문에 부정적 반응이 나올 수 있다
 - 교수님이 미리 내용을 숙지하고 있으면, 더 숙성된 코멘트를 들을 수 있다

- **실 때는 제대로 쉬어라. 특히 주말.**

- 일을 잠시 잊어버릴 수 있게 하는 활동들이 반드시 있어야 한다.
- 나에게서는 연애와 운동이었다.

꼭 읽어보아야 할 자료들

- 권창현 교수님 (SUNY Buffalo 산업공학과) 의 블로그 글들 (매우 중요!)
 - 박사과정 학생이 유의해야 하는 점: <http://thoughts.chkwon.net/phd-students/>
 - 지금 알고 있는 것을 그때도 알았더라면: <http://thoughts.chkwon.net/phd-advisor-story/>
 - 지도교수에게 좋은 이메일 보내는 방법: <http://thoughts.chkwon.net/good-questions-by-email/>
- 지도교수 정하기: <http://german.kr/papers/doctorvaler.html>
- 학문을 직업으로 삼으려는 젊은 학자들을 위하여 (이화여대 오욱환 교수님):
<http://home.ewha.ac.kr/~ookwhan/essay/essay2-toyoung.htm>
- 연구 노하우 등 관련 링크들 모음:
<http://blog.lifidea.com/미국-대학원-유학-자료모음/>
- 맥킨지는 일하는 방식이 다르다 & 맥킨지는 일하는 마인드가 다르다
- 몰입 Think hard! : 인생을 바꾸는 자기 혁명
- PhDs from the Faculty's Perspective:
<http://cacm.acm.org/blogs/blog-cacm/157012-phds-from-the-facultys-perspective/fulltext>
- "So long, and thanks for the Ph.D.!" <http://www.cs.unc.edu/~azuma/hitch4.html>

강연피드백/애프터서비스

- 블로그: <http://blog.naver.com/puredriver> (잡다)
<http://www.yoonsupchoi.com> (헬스케어)
- 트위터: @pelexus
- 페이스북: Yoon Sup Choi

