

공대생이 될 여러분을 위한 조언 -3부

공대에 들어가기 전에 어떤 걸 공부하면 좋을까 [물리학 기반 공대편]

2부에 많은 관심을 가져 주셔서 감사합니다 ㅎㅎ

CS편은 제 주전공은 아니어서 부족한 점이 있을까봐 걱정도 돼서 제 친구한테 컨펌도 받았는데 도움이 되었을까 모르겠습니다. 요새 느낀 점들을 쓰는 거다보니 평소 쓰던 국어 칼럼보다 조금 더 재밌는 거 같네요. 오늘은 제 주전공과 관련해서 글을 써봅니다. 조금 더 도움이 되지 않을까 싶어요.

오늘 쓰는 글이 도움될 만한 과들은 아래와 같습니다.

물리학과 / 천문학과
반도체공학과 / 에너지공학과 / 전기전자공학과
항공우주공학과 / 기계공학과 / 자동차공학과

그 외에 위와 비슷한 키워드를 가진 학과들 다수

1 부 링크

<https://orbi.kr/00060657257>

2 부 링크

<https://orbi.kr/00066348352>

● 여러 전제와 참고 사항들

- 저는 GIST 물리 전공에, AI 부전공(예정, 주요 과목 이수 완료)입니다. 그런데 수능 국어를 가르쳐 왔네요 ㅎㅎ;;
- 공대&자연대는 편하게 그냥 공대로 통칭할게요.
- 상위권 공과 대학의 커리큘럼과 학업 난이도를 기준으로 작성하였습니다. 여러분의 진학 예정인 학교가 상위권이 라 생각하신다면, 그게 맞습니다. 참고로 저는 메디컬이 아닌 이상, 학교 급간 나누는 걸 별로 좋아하지 않습니다.
- 오늘은 물리를 기반으로 한 학과들에 도움이 되는 글입니다. 곧 수능 국어 학습 칼럼 또한 리뉴얼 되니 그때도 많은 관심을 가져주세요!

● INTRO

현재 교육과정이 대체 뭘 위한 건지 모르겠습니다. 고교 물리학에서 돌림힘과 유체역학은 빠졌는데 슈뢰딩거 방정식과 상대성 이론은 아직도 남아있습니다. 수학에선 행렬 연산이 빠진 건 너무 오래되었고 벡터는 선택과목이 되었으며 미적분의 양도 너무 줄어들었습니다. 이러면 대학에 와서 느끼는 벽이 더 두꺼워질 수밖에 없습니다. 그런데 대학에 같이 입학하는 과고, 영재고 학생들은 이미 다 배우고 옵니다. 격차는 더 벌어질 거예요. 이런 거면 '너가 진정한 이공계면 중학교 때 잘해서 특목고를 가라'라는 메시지를 주는 거나 다름 없는데, 그 누가 진로를 중학교 때 정할 수 있겠습니까? 이 교과 과정을 만드신 어른들, 당신들은 지금 하는 일이 본인의 직업이 될 거라 중고등학교 때 예상 하셨나요? 대학교 때나요? 하다 못 해 10년 전에는요?

물론 이건 지금 제가 쓰는 글의 관점에 한한 것이고
뭐든지 장단이 복잡하게 얽혀있으니 이만 말을 아껴야겠죠.

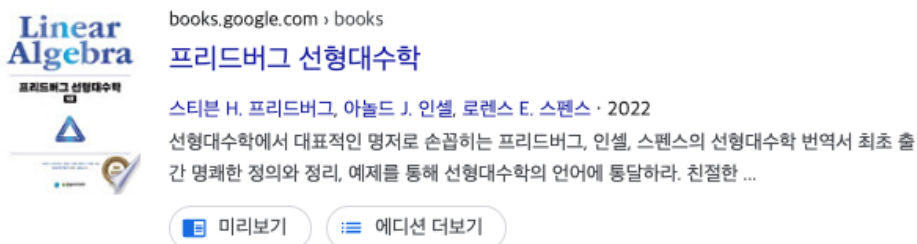
1. 선형대수학 (Linear Algebra)

2편인 CS편 글에서 마지막에 언급한 내용입니다. 다시 말씀드립니다. 고등학교 수학 교과 과정에 행렬이 빠진 지 너무 오래되었습니다. 행렬을 다루는 학문은 선형대수학입니다. 선형대수학은 필수입니다. 행렬 연산에 익숙해지세요. 옛날 수학의 정석을 구해서 행렬을 공부해보는 것도 좋은 방법입니다. vector space의 8가지 공리 같은 건 굳이 지금 안 해도 됩니다. 아니 안 하기를 권합니다. 행렬 연산 자체는 어려운 거 없으나 처음 적용하는 데는 노가다가 필요합니다. 특정 공식이 성립함을 보이거나, 계산을 하거나 하는 문제들을 풀 때 두 가지 방식을 모두 기르셔야 합니다.

1. 행렬 성분을 모두 쓰며 하는 노가다 계산
2. 행렬의 계산 성질을 이용하여 해결하는 계산

특히 지금은 1이 중요합니다. 노가다를 하고 계산 실수를 하고 30분 걸린 계산을 싹 다 지우며 다시 하는 계산은 기본적인 피지컬을 기르는 데 매우 중요하며 이 과정을 거친 뒤에 행렬의 계산 성질들을 이용해야 학습 효과가 배가 됩니다. 행렬이 중요한 이유는 행렬 자체의 중요성 때문도 있지만, 이후에 배울 텐서(tensor) 개념의 초석이기도 하며, 고학년 때 배우는 개념들에선 똑같은 개념을 다루는 단원이더라도 상황에 따라 미분 방정식 풀이가 적합할 수도, 행렬 풀이가 적합할 수도 있기 때문입니다. 그렇다고 너무 수학과스럽게 탐구할 필요는 없습니다. 공학자, 과학자로서 갖춰야 될 역량 중 하나는 수학을 도구로서 받아들이는 능력입니다. 이는 추후에 깊게 얘기해볼 기회가 있으면 좋겠네요.

직전 칼럼에서 아래의 책을 추천했는데, 댓글에서 어려울 거라는 반응이 있었습니다.



The image shows a search result for the book "Linear Algebra" by Friedberg, Insel, and Spence. The title is in blue, and the authors' names are listed below. The book is published in 2022. The description mentions that it is a representative text in linear algebra, covering the theory and applications of linear algebra. There are two buttons: "미리보기" (Preview) and "에디션 더보기" (View more editions).

프리드버그 선형대수학
서점에서 이거 보시면 충분할 겁니다

그래서 고민을 해봤는데, 저도 처음 배울 때 이걸로 배웠고 많은 학생들이 이 책으로 배우는 것으로 알아요. 제가 갖고 있는 원서를 보니 충분히 자세하게 쓰여진 것 같아서 혹시 어려울 것 같으신 분은 교보 문고 가서 한 번 쪽 비교해보시면 좋을 것 같습니다.

저는 Vector 개념이 부족한데 이것도 따로 공부해야 하지 않을까요?

물론 공부하시면 좋죠. 사실 물리학 기반 공대 학생들은 선대보다는 vector 개념을 먼저 떼는 게 우선일 수도 있습니다. 그런데 '기하' 과목에서 배우는 vector 문제들은 실상 별로 필요가 없습니다. Vector의 기본 개념과 더불어 간단한 vector 덧셈 뺄셈은 너무 직관적이어서 굳이 설명할 필요가 없거든요. 뭔가 공간지각 능력을 많이 써야하는 그런 상황도 전혀 오지 않습니다. 기계과는 필요할 수도 있겠으나, 그건 그때 가서 기르면 되는 정도예요. 그리고 vector 연산과 행렬(matrix) 연산은 동일하다고 봐도 무방합니다. 제가 앞서 선형대수학을 설명하면서 vector space를 언급했었죠? 둘은 밀접한 관련이 있는 거예요.

자세한 건 책 보고, 대학교에서 수업 들으면서 배우시다!

2. 대학 물리학 선행?

다른 학교는 어떤지 모르겠지만 저희 학교 신입생은 아래 4과목 중에 3개를 이수해야 합니다.

일반물리학 / 일반화학 / 일반생물학 // 컴퓨터 프로그래밍 (C++)

예전에는 일반고에서 물리를 1, 2까지 배우면 일반 물리학 내용을 상당수 다루었다고 볼 수 있었지만 현재는 너무 부족하죠. 이는 화학, 생물학도 마찬가지일 것입니다. 이들을 미리 공부하고 들어가기에는 분량이 꽤 많습니다. 미리 공부를 해보고 싶으면 교재를 서점에서 사서 세부 목차들 중 흥미 있는 것부터 공부하시면 되겠으나, 별로 추천 드리지는 않습니다. **놀아야죠!** 이것까지 욕심 내면 그냥 수험생활 2탄입니다. 애네는 하지 마시고 그냥 대학교 들어가서 열심히 공부하는 걸로 합시다. 다만 아래의 점들을 주의합시다.

i) 학교에서 열심히 공부하세요

적어도 수업은 집중하세요. 수업 집중하고 숙제 솔루션 베끼지 마세요. 직접 푸세요. 그래야 시험 기간 때 공부할 양이 확 줄어요. 물론 솔루션 보셔야 하시긴 합니다. 한 번 다 풀고 나서요.

ii) 일반물리학은 그 다음 물리학들의 기초 과목입니다

애가 제대로 되어 있어야 다른 개념들을 받아들일 때 훨씬 수월해요. 지금부터는 잠깐 물리과를 기준으로 얘기해보겠습니다. 물리학과는 2학년 때부터 벽을 마주하게 됩니다. 이전에는 경험하지 못했던 수많은 세부 개념들이 새로운 수학과 함께 소개가 되는데, 사실 뜯어보면 그 발상이 마냥 새로운 것은 아닙니다. 모두 일반물리학이 기반이 됩니다. 전자기학, 고전역학이 특히 그렇고 양자역학 또한 어느 정도 이를 따릅니다. 모든 전공 과목은 서로 복잡하게 얽혀있습니다. 하나만 잘한다고 해서 다른 걸 마냥 못할 수는 없는 구조입니다. 대학교 가서, 착실히 배우길 바랍니다. 이는 물리학을 기반으로 한 타과도 마찬가지일 겁니다.(CS는 이런 면이 상대적으로 덜합니다.)

정말로 본인이 선택한 전공을 좋아한다면 도서관 가서 일반물리학 펴서 공부하는 것도 좋습니다. 말리진 않아요. 그리고 이왕 할 거면 고등학교 교재로 볼 바에 일반물리학 보는 게 훨씬 낫습니다. 다른 과학들도 마찬가지입니다. 난이도가 사실 고등학교랑 별 차이 없어요.

그런데, 저는 이것보단 다음 내용을 추천합니다.

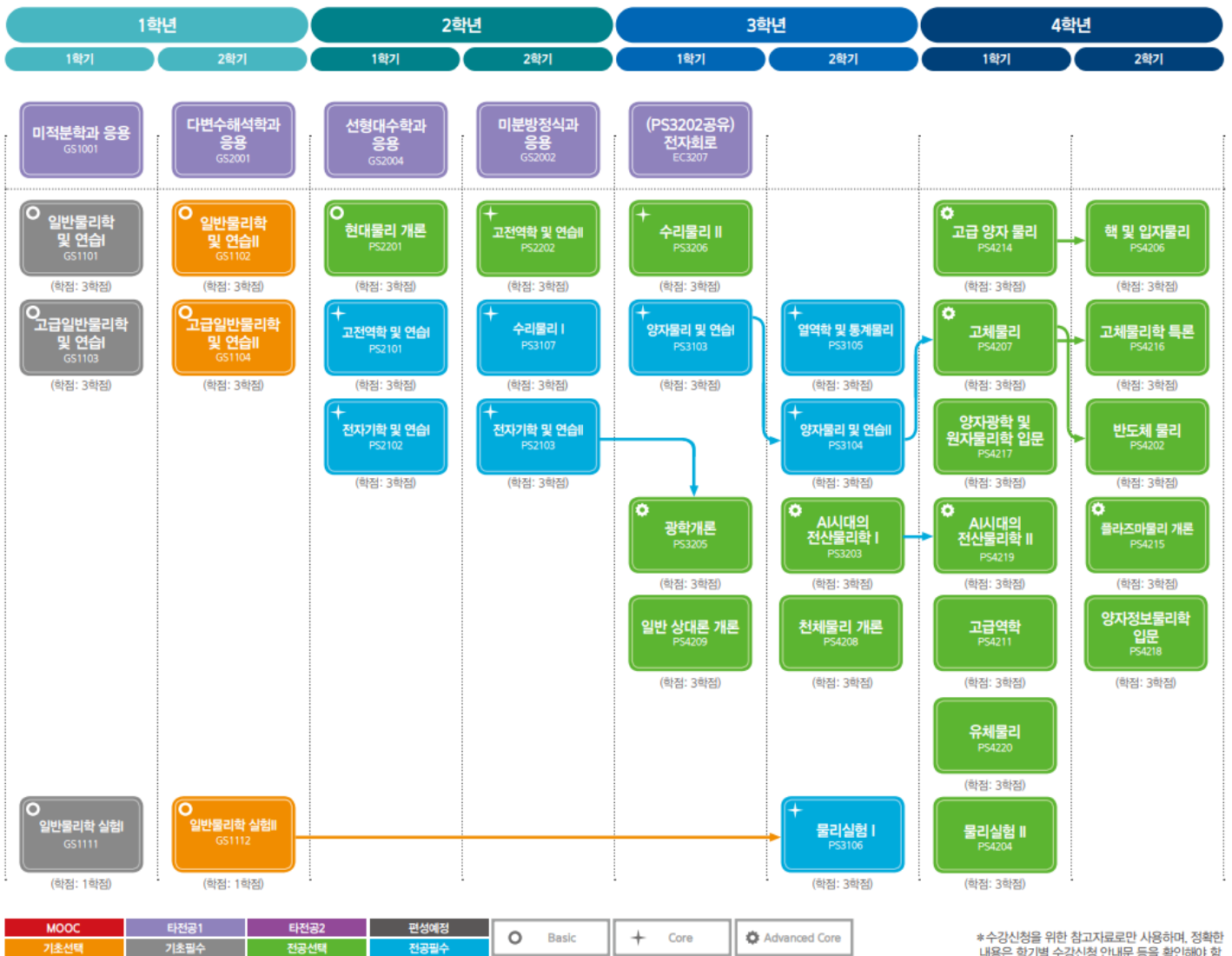
3. 본인 전공의 코스트리에 대한 명확한 인지

수능 공부할 때 생각해봅시다. 수능을 잘 보는 최상위권들은 어떻게 공부했나요? 지금 본인이 하는 공부가 나중에 어떤 영향을 미칠지, 이 공부는 왜 하는 건지에 대한 명확한 메타인지가 되어있었습니다. 저 또한 학생들을 가르치며 이 부분을 수없이 강조해왔고요. 대학교 공부도 마찬가지입니다. 앞으로 본인이 무엇을 배울 것인지, 각각의 과목들이 갖는 난이도는 어떠한지, 스타일은 어떻게 다르고, 분량은 어느 정도인지에 대한 정보가 명확하게 있을수록 좋습니다.

아무리 대학교라 해도 코스트리가 어느 정도 고정되어 있긴 합니다만, 이것에 기대어 그저 무지성으로, 수동적으로 따라가기만 하면 이득이 될 게 없습니다. 제가 가장 후회했던 점 중 하나이기도 합니다. 물론 그때는 학업 말고 다른 일에 더 몰두해 있던 터라 그랬다고 핑계를 댈 수는 있습니다만, 결과적으로 보면 그때의 제 자신을 후드려 패고 싶어요.

사진은 저희 학교(광주과학기술원, GIST) 물리학과 코스트리입니다.

아래의 물음들에 대해 답을 하는 것을 시작으로 코스트리를 분석하고 학업 계획을 세워보세요.



1. 전공 필수 과목들은 무엇으로 구성되어 있는가?

- 왜 이들은 전공 '필수' 과목인가?
→ 전자기학 1,2와 양자역학 1,2는 모두 전공 필수인 반면 왜 고전역학은 1만 필수이고 2는 선택인가?

2. 전공 선택 과목들은 무엇으로 구성되어 있는가?

- i) 왜 이 과목들은 전공 선택이고, 어떤 전공 필수 과목들과 연관이 있어 보이는가?
- ii) 왜 전공 선택 과목들은 3학년부터 시작하여 4학년에 집중적으로 몰려 있는가?
- iii) 각 전공 선택 과목들은 이후에 어떤 연구 분야와 관련이 있는가?

3. 각 전공 선택 과목들을 가르치는 교수님들은 누구이며 해당 교수님은 어떤 분야를 연구하는가?

- 본인은 흥미 있는 주제를 선호하는가, 중요한 주제를 선호하는가?
- 어떤 분야가 industry와 밀접해 보이는가?

→ 자세히 알아볼수록, 직군들에 대한 이해가 넓어질 것

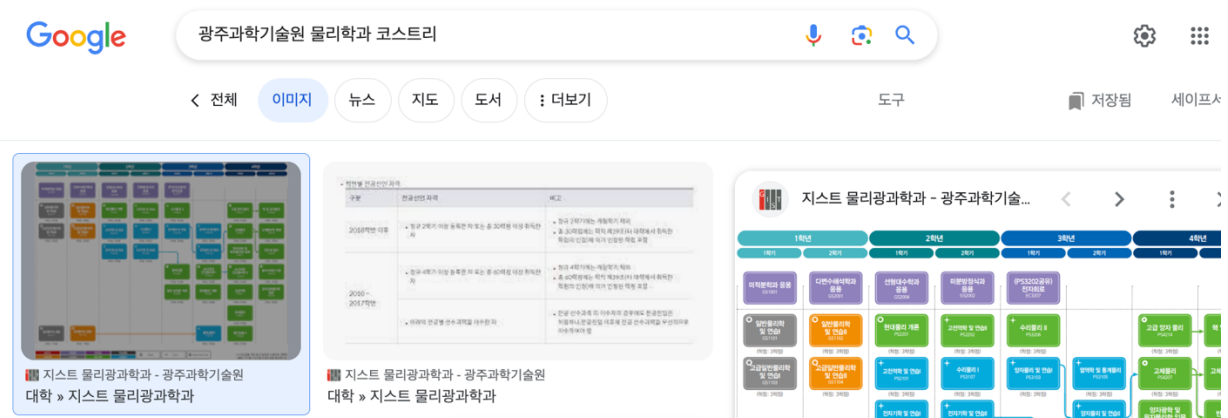
가장 최선의 질문들로 구성된 건 아니지만, 이 질문에 답을 하다 보면 확실히 코스트리에 대한 인지가 생길 겁니다. 그냥 머리 속으로 답만 하지 말고 간단하게나마 워드로 타이핑 하며 정리하는 걸 추천합니다. 이 질문에 대한 답이 정리가 됐다면 지도교수님께 면담을 신청하여 더 궁금한 점들을 여쭙보세요. 본인이 정리한 바를 확인 받아도 되고요.

코스트리를 명확히 인지하신 뒤 4년동안 어떤 과목들을 수강하면 좋을지 미리 시간표를 짜보는 시간을 가집시다.

“1학년 때 들을 교양은 무엇을 위한 것이며,
2학년 때는 특정 전공 필수 과목을 집중적으로 듣기 위해 교양을 덜 수강할 것이고
이는 나중에 들을 전공 선택 과목에서 깊은 이해를 도모하기 위함이다.”

당연히, 계속 바뀔 계획입니다. 계획이 바뀐다고 본인의 계획이 틀린 게 아니에요. 그저 과정일 뿐입니다. 이렇게 미리 공부 계획들을 세우고 지도 교수님과 면담을 하며 끊임없이 학업과 진로를 엮어보자는 태도는 무조건 옳습니다. 제 친구가 이렇게 대학생활을 하여 아주 만족스러운 학업을 이루었다고 합니다. 생각해보면 학생으로서 아주 당연한 태도인데, 실천하는 사람은 많지 않죠. 대학 생활은 본인의 능동성이 얼마나 투여되는가가 많은 걸 좌우하는 것 같습니다.

*참고로 각 학교의 코스트리는 그냥 구글에 치면 아래와 같이 나올 겁니다. 괜히 학교 홈페이지 뒤적거리지 않으셔도 될 거예요.



오늘까지 해서 공대 입학 전에 하면 좋을 일들에 대해 정리를 했습니다. 생명과학, 화학 등을 기반으로 하는 학과에 대해선 제가 주제 넘게 말할 수준도 안 돼서 이만 말을 아끼지만, 분명 위의 내용을 변형하여 적용하면 길이 보일 겁니다. 이제부터는 공대관련 내용보다는 수능 국어에 대해 말할 것 같습니다. 제가 세부 전공으로 가져가고 있는 양자 컴퓨팅(Quantum Computation & Quantum Information)에 대해서도 글을 써보고 싶긴 한데... 너무 오바죵 ㅎㅎ. 확실히 저는 제가 알고 있는 걸 나누는 데에 적성이 맞는 듯 합니다. 좋게 말하면 소통 능력이 좋은 거고 나쁘게 말하면 조금 알고 많이 아는 척하는 것 같은데, 뭐지 글이 마무리가 안 되네용..

암튼 새해 복 많이 받아요!