<오른 노트 필기법>을 통한 필승 학습법!

- 유체역학응용 학습법 -

항공우주 및 기계공학부 14학번 김○○

◯ 과목 소개 및 에세이 작성 동기

안녕하세요. 저는 마지막 학기를 다니고 있는 항공우주공학 전공 4학년 김○○입니다. 제가 선택한 과목은 바로 '유체역학응용' 입니다. 2학년을 지나면 4대역학인 열, 재료, 유체, 동역학을 배우게 됩니다. 여기에 심화과정으로 유체역학응용은 유체역학에서 그간 무시해 왔던 점성에 대해 배우는 아주 중요한 과목입니다. 많은 교수님들께서 이 과목을 꼭 들으라 추천해 주시고, 저 또한 유체에 관심이 있었기 때문에 4학년 1학기 때 이○○ 교수님이 강의하시는 유체역학응용을 선택하여 수강했습니다.

4년 동안 학교에서 많은 시험을 치렀습니다. 1학년, 2학년 때에는 어떻게 공부를 해야 할까 고민하면서 시험을 준비했던 반면, 고학년이 되자 저만의 학습법이 정해지면서 손쉽게 시험들을 준비했던 것 같습니다. 또 생각보다 주변에는 공부를 열심히 하지만 생각보다 점수를 잘 못 받는 학생들도 많습니다. 나에게 맞는 학습법이 아직 정해지지 않았기 때문입니다. 대학교에서 아직 시험을 몇 번 보지 않은 학생들이나 아직 나만의 학습법을 정하지 못한 학우들이 학습공모전의 내용을 보고 자신만의 학습법을 찾게 되면 허둥지둥 할 것 없이 효율적으로 공부하고 도움이 될 수 있을 것이라 생각이 들어 쓰게 되었습니다.

◯ 학습법 세부 내용

< 정보 파악하기 >

먼저, 이○○ 교수님은 어떤 교수님인지 파악하는 것이 중요합니다. 기본적으로 모든 과목에 있어서 수강신청을 할 때에 내가 선택한 과목의 교수님들은 어떤 스타일의 교수님인지 알고 신청하는 것이 필수적입니다. 제가 수강신청 할 때의 알고 있는 이○○ 교수님의 정보는 다음과 같았습니다.

1) 항우기 교수님들 중 강의력이 상당히 뛰어나신다는 점.
2) 시험 문제가 기출을 따라가지 않으며, 매년 새롭고 참신한 문제를 내신다는 점.
3) 많은 학구열이 넘치는 친구들이 이○○ 교수님의 수업만을 듣는다는 점.

저는 이○○ 교수님 수업을 전에 수강해본 적이 없기 때문에, 이 세 가지의 소문과 정보만을 참고해 신청을 해야 했습니다. 저는 개인적으로 족보를 따라가지 않고, 흡입력이 있는 강의를 선호하기 때문에, 이○○ 교수님의 과목을 신청했습니다. 이런 정보들은 친한 친구 또는 선배에게 물어보면 쉽게 얻을 수 있는 정보들입니다.

위의 세 가지 정보를 보면 일차적으로 어떻게 공부를 해야 하는지 알 수 있습니다. 기출을 따라가지 않고, 새롭고 참신한 문제를 낸 다는 것은 기초의 단단함을 요구하며 수업시간에서의 중요 포인트를 잘 캐치해야 합니다. 즉 수업시간에 많은 집중력을 필요로 합니다. 학기 시

작 전에는 이 정도 정리를 해놓으면 충분합니다.

이제 학기가 시작되고, 첫 주 수업을 들을 때 잘 알아둬야 하는 부분이 있습니다. 학점 기여도와 강의방식입니다.

한 주에는 보통 두 번의 수업이 있습니다. 첫 수업 때는 주로 강의 소개를 합니다. 강의소개에서는 학점의 기여도, 과목소개, 교수님 소개에 대해 알려주십니다. 이 중에서 학점의 기여도를 꼭 짚고 넘어가야 합니다. 왜냐하면 교수님마다 중간고사, 기말고사 점수 뿐 만 아니라, 과제, 출석, 또 더 나아가서 프로젝트나 개인 보고서까지 비율이 다르기 때문입니다. 이는 꼭 첫 수업 때 알아놓아야 합니다.

두 번째 수업에서는 강의가 시작 됩니다. 이 때 꼭 알아두어야 할 것은 강의방식입니다. 교수님들은 정말 다양한 방식으로 강의를 하십니다. 강의 자료를 꼭 인쇄를 해야 하는 수업이 있는 반면, 판서로만 진행하는 교수님은 필기를 할 노트를 꼭 준비해 가야 합니다. 각 수업에서 내가 얼마나 얻고 가는지는 수업 준비에 따라 크게 달라지기 때문에, 미리 알아두어야 할 필요가 있습니다.

첫 주 수업을 듣고 이○○ 교수님은 출석, 과제가 상대적으로 낮게, 각 고사의 비중이 높은 기여도가 있음을 알 수 있었습니다. 즉 시험을 잘 보아야 학점이 좋게 받을 확률이 높다는 것입니다. 이 말은 즉 시험공부를 다른 과목에 비해 더 열심히 준비해야 한다는 말이었고, 강의방식은 판서로 진행하시기 때문에 노트에 대략적으로 연필만을 이용해 빠르게 정리하고 그 후 개인적인 공부 시간에 노트를 깔끔히 정리해 나갔습니다.

< 오른 노트 정리법 >

첫 강의를 듣고 난 후, 어떻게 수업을 정리할 것인지 정해야 합니다. 이 과목을 따로 노트정리를 할 것인지, 책에 그대로 필기를 할 것인지 말입니다. 정리하는 방법은 학생마다 취향이 가지각색 다르지만, 주로 많은 학생들이 수업시간에 노트정리를 끝냅니다. 하지만, 수업시간에 노트정리를 3색 볼펜을 써가며 끝내려 하다보면 깔끔하게 노트를 정리하려는 탓에 오히려 강의의 흐름을 놓치는 일도 자주 있습니다. 그래서 제가 제안하는 방법은 바로 **< 오른 노트 정리법 >** 입니다. 오히려 수업시간에는 연필로만 대략적으로 필기를 한 다음, 새로운 노트에 양 페이지 중 오른쪽 페이지에만 필기 해온 수업 자료를 볼펜을 써 깔끔하게 정리를 합니다. 그리고 비어있는 왼쪽 페이지에는 수업시간에 강조한 부분들, 증명 또는 혼자 공부하면서 생기는 질문들 등을 알아보기 쉽고 편하게 적어놓습니다. 오른 노트 정리법의 예시로 따로 별첨을 첨부하였습니다.

공부하며 생기는 질문들은 모르겠다고 그냥 지나치지 않고 꼭 적어놓고 다시금 생각해야 합니다. 이○○ 교수님뿐만 아니라 모든 교수님들은 학생들이 어떤 부분에서 헷갈려 하고 잘 모르고 지나칠 것인지 다 알고 계시기 때문입니다.

< 학습 문제점 극복하기 >

하지만 저도 같은 학생으로서 항상 공부만 하는 것은 아니고 노는 것을 좋아하고 공부는 최대한 적게 하면서 점수는 잘 받고 싶은 사람입니다. 몇 주간 수업을 듣고 난 후에 현실적인

문제점이 발생합니다.

- 첫 번째 문제점, 노트 정리가 밀리기 시작합니다.

제 노트 정리방법이 저에게 가장 공부에 도움이 되는 방법이지만, 가장 시간을 많이 필요를 하는 방법이기도 합니다. 판서로만 진행되는 수업이다 보니, 필기양도 엄청납니다. 제 공부 방법에서 노트 정리가 밀리기 시작하면, 공부를 해야겠다는 마음도 밀리기 때문에 밀린 부분을 최대한 빠르게 정리를 해 나가야 합니다.

- 두 번째 문제점, 수업을 못 따라가고 이해가 안 되기 시작합니다.

수업을 따라가지 못한다는 의미는 복습을 해야 한다는 의미입니다. 개인적으로 저도 다른 학생들과 같이 복습을 하는 것을 싫어하고, 따로 개인 시간을 내서 복습하라고 추천하지 않습니다. 노트정리도 몇 번 밀리다 보니 복습이 밀리고, 그러다 보니 어느 새 수업을 따라가지 못한다는 느낌을 받았습니다.

수업 집중은 필수라고 강조했는데, 수업을 놓친다는 것은 점수 하락의 주요인 일 것입니다. 따라서 저는 이 문제를 해결하기 위해 개인 시간이 아닌, 수업 시간 직전 5분을 이용해 복습을 했습니다. 잠깐 그 5분 동안 이전 시간에 어떤 것을 배웠는지 읽어보았습니다. 놀랍게도 5분 복습이 정말 별거 아니라 생각했는데, 어느 새 수업을 이해하고 따라가고 있었습니다. 그 별거 아닌 복습 5분이 강의 90분을 바꿔놓았습니다.

문제를 극복하기 위한 수업 직전 5분 복습, 부지런한 개인 노트 정리는 제 학습법 중에서 가장 중요한 부분일 것입니다. 이 문제점만 극복한다면, 목표 점수를 얻기 위해 두려울 것은 없습니다.

< 시험 준비법 >

이제는 시험 준비를 해야 합니다. 문제를 풀기 전에 기초를 단단히 다집니다. 그간 잘 정리해온 노트를 꺼내보며 책과 함께 정독합니다. 몇 번의 정독 후에, 연습문제에 개념을 묻는 문제들을 풀면 기초를 잘 다질 수 있습니다. 기초를 잘 다졌다면, 계산문제를 풀기 시작합니다. 과제 문제들은 물론이고, 시간이 있다면 관련 연습문제를 풀어 문제해결능력을 기릅니다. 이 정도의 시험 준비는 모두가 똑같이 할 것입니다. 하지만 시험점수가 곧 학점에 지배적으로 적용되는 과목에서 더 앞서서 공부하려면 어떻게 해야 할까 고민을 많이 했습니다. 그래서 찾아본 것이, 기출문제입니다.

매년 새로운 시험문제를 출제하는 수업에서의 기출문제 풀이는 시험과 직접적인 관계는 없지만, 만약 시험지를 갖고 있다면 더 나아가서 공부 할 수 있습니다. 여기서 기출문제들을 살펴보아야 한다는 것은 어떤 유형의 문제들이 출제되는지 알아야 하기 때문입니다. 개념을 묻는 문제가 있는 지? 시험의 난이도 또는 제한시간을 보았을 때 시험시간은 적당한지? 계산기가 필요로 하는 지? 등 많은 정보들을 기출로부터 얻을 수 있습니다. 또 이 문제들은 어디서 가져온 것일지? 도 잘 생각해 보아야 합니다.

정말 저만 알고 있는 정보를 말씀 드리자면, 정말 우연하게도 교수님의 기출문제와 강의 자료를 보면, 수업 때 사용하는 센겔 책뿐만 아니라 다른 교수님들께서 사용하시는 팍스 책 에서도 많은 자료를 인용되어 있다는 것입니다. 두 종류의 책을 모두 사용하신다는 것은 시험문제를 낼 때 두 책 모두 충분히 참고 자료로 사용할 수 있다는 의미이므로 저는 센겔 책뿐만

아니라 팍스 책도 같이 공부를 했습니다. 이 역시 높은 점수를 얻는데 도움이 되었습니다.
마지막으로, 잘 정리해 놓은 오른 노트의 왼쪽 페이지들을 보아야 합니다. 수업시간에 교수님께서 던진 해답 없는 질문들은 같이 수업 듣는 친구와 생각을 같이 해보면 굉장히 좋습니다. 가능한 많은 의견들을 들어보고, 정답이라 생각되는 해답을 정리하여 다시 왼쪽 페이지에 노트정리를 하고 암기 합니다. 실제로 이 질문들 중 하나가 시험에 출제 되었고, 여러 사람들과 토의해 정답을 써 넣을 수 있었습니다.

◯ 학습방법을 통한 능력향상 정도 또는 기타 영향

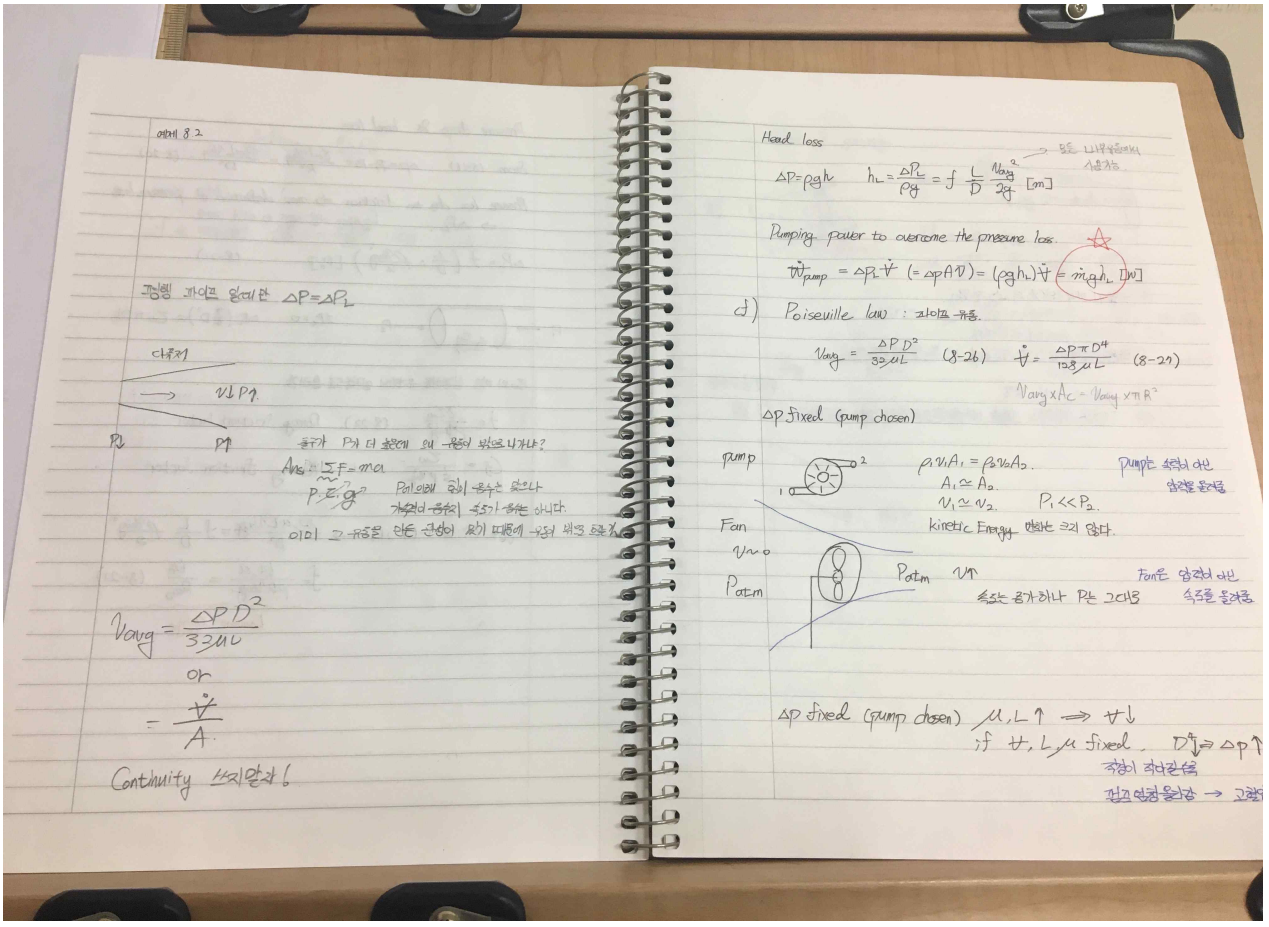
오른 노트를 이용한 필승 학습법으로 시험을 준비하여 중간고사에서 1등, 기말고사를 치루고 A+의 학점을 받았습니다. 유체역학을 B+를 맞았던 저는 이번 유체역학응용에서 좋은 성적을 거두고 유체역학의 자신감을 회복했습니다. 학구열 넘치는 학생들 속에서 1등을 했다는 것은 저에게 너도 당연히 1등 할 수 있다는 의미를 주었습니다. 또 수업시간에 집중을 할 수 밖에 없는 교수님의 강의 방식은 저에게 많은 지식을 남겨 주었습니다.
또 제가 추천하는 오른 노트 필기법은 제가 많은 과목에 사용하고 있는 방법입니다. 이 필기법은 제가 복학을 한 2학년 2학기부터 시작을 하였는데, 항상 저에게 좋은 점수로 되돌아 와 만족스러운 학점을 선물했습니다. 꼭 추천합니다. 또 나중에 잠깐 참고를 하기 위해 펼쳐보면, 정성스럽게 만든 노트에서 쉽게 궁금한 점들을 찾아낼 수 있어서 편리합니다.

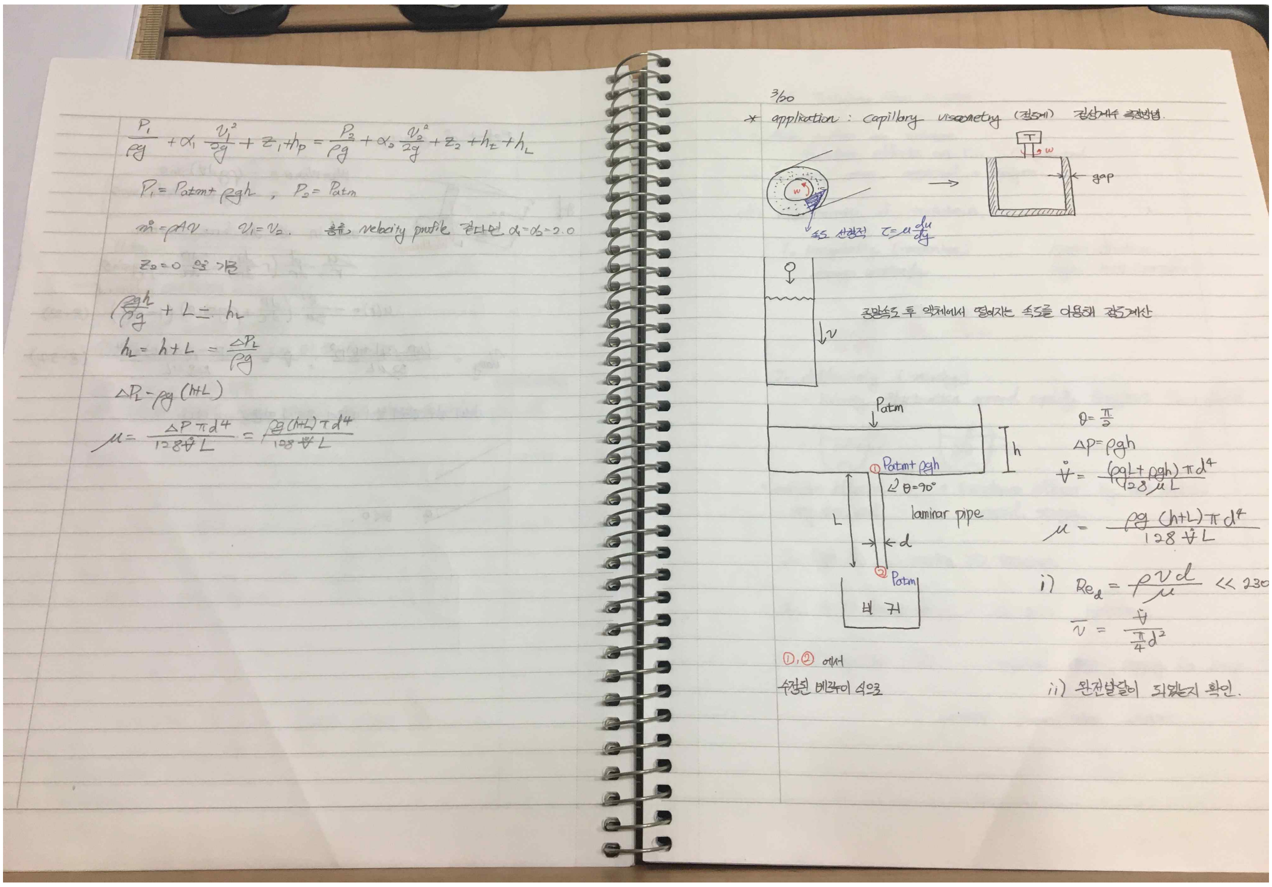
◯ 추천 이유 및 소감 등

2학년 때 배우는 유체역학은 '비점성' 이라는 가정을 통해 계산을 합니다. 하지만 현실에 비점성의 유체는 존재하지 않습니다. 더불어 사회에 나가서 유체분야에서 일을 하게 된다면, 당연히 사용할 유체에서는 점성의 효과를 고려해야 할 것입니다. 즉 우리가 2학년 때 배운 유체역학은 사실 굉장히 이상적인 유체역학이고, 유체역학응용을 수강해야 실제로 활용할 수 있는 유체역학을 배운 것이란 뜻입니다. 하지만 이러한 사실을 모르고 많은 학우들이 유체역학응용을 수강하지 않는데, 같은 공학 학생으로서 아쉬운 경향인 것 같습니다. 꼭 유체역학 응용을 수강하시길 바랍니다. 또, 유체역학응용의 교수님들 중 이○○ 교수님을 단연 추천합니다.
이○○ 교수님의 수업을 들어보면, 정말 학생들을 위해 강의를 하시는 것이 느껴집니다. 강의에서의 열의, 정말 내 강의를 듣는 학생들은 사회에서 유능한 인재가 되길 바라십니다. 또 학생들이 공부를 싫어하는 것을 알고 어떻게 하면 더 재미있고 유익하게 강의할 수 있는지 고민하시는 게 느껴지는 것이, 수업시간에 일상에서의 유체역학을 설명하시면서 학생들에게 호기심을 유발하고, 공부 동기를 불어넣어주십니다. 동기를 불어 넣은 다음, 학생들의 질문을 굉장히 칭찬하시고 응원하시면서 그 동기가 지속적으로 이어나가길 노력하십니다. 한 번 들어보시면 후회하지 않으실 그런 강의입니다. 꼭 추천합니다.
누군가에게 나의 학습법을 공개한 적이 없어서 부끄럽긴 하지만 모두가 쉽게 따라할 수 있도록 가능한 상세히 적어 보았습니다. 제가 실제 사용하는 오른 노트정리 방법과, 직접 겪은 현실적인 문제점을 극복하는 방법까지, 이 학습법과 함께라면 유체역학응용 뿐만 아니라 다른 과목에서도 충분히 원하시는 학점 그 이상을 받을 수 있을 것입니다. 만약 더 이른 학년에 교

수님의 수업을 들었더라면, 더 좋은 강의, 지식, 열정을 받을 수 있었을 텐데, 4학년 1학기에 이○○ 교수님의 수업을 처음으로 들었다는 것이 아쉬울 따름입니다. 가능한 많은 학우들이 학습법을 보고 좋은 결과 갖고 갔으면 좋겠습니다. 감사합니다.

[별첨] 오른 노트 필기법 예시





$$\frac{P_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} + z_1 + h_p = \frac{P_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g} + z_2 + h_t + h_L$$

$P_1 = P_{atm} + \rho g h$, $P_2 = P_{atm}$

$\dot{m} = \rho A v$ $v_1 = v_2$. 층류, velocity profile 같다면 $\alpha_1 = \alpha_2 = 2.0$

$z_2 = 0$ 으로 가정

$$\frac{\rho g h}{\rho g} + L \doteq h_L$$

$$h_L = h + L = \frac{\Delta P_L}{\rho g}$$

$$\Delta P_L = \rho g (h+L)$$

$$\mu = \frac{\Delta P \pi d^4}{128 \dot{V} L} = \frac{\rho g (h+L) \pi d^4}{128 \dot{V} L}$$

3/20

* application : capillary viscometry (점도계) 점성계수 측정방법.

종말속도 후 액체에서 떨어지는 속도를 이용해 점도계산

$\theta = \frac{\pi}{2}$

$\Delta P = \rho g h$

$$\dot{V} = \frac{(\rho g L + \rho g h) \pi d^4}{128 \mu L}$$

$$\mu = \frac{\rho g (h+L) \pi d^4}{128 \dot{V} L}$$

i) $Re_d = \frac{\rho v d}{\mu} << 230$

$$\bar{v} = \frac{\dot{V}}{\frac{\pi}{4} d^2}$$

①, ② 에서

수정된 베르누이 식으로

ii) 완전발달이 되었는지 확인.