

연구노트 나침반을 이용한 나의 연구여행기

수상자 | 구민희(연세대학교)

연구노트 작성

01

연구노트는 기술 이전, 연구 진실성의 입증, 연구실에서 축적한 독창적 지식의 보관 및 전수, 특허권 등 연구 개발 활동 전반에서 활용 및 중요성이 점점 강조되고 있습니다. 따라서 연구를 위한 실험 계획, 결과, 토의 등을 통한 연구 성과에 대한 내용은 물론 연구 진행 과정에서 얻는 지식과 정보 등의 모든 내용을 사실에 근거하여 해당 시기에 작성한 후, 관리자의 승인을 받아야 합니다. 이렇게 작성된 연구노트는 연구원 본인뿐만 아니라 연구실, 크게는 기관에서의 중요한 연구 자산으로서의 역할을 한다고 볼 수 있습니다.

본인은 학위과정을 시작한 2011년도 8월부터 2017년도 11월 약 6년의 연구 기간에 걸쳐 21권의 연구노트를 작성해 왔습니다. 처음 연구를 시작하던 시절부터 선행기술의 조사 결과, 아이디어, 연구 계획 등 지금까지 쌓아온 일련의 내용들은 앞으로의 연구에도 필요한 정보들을 다시 얻을 수 있는 기록 자료로서 큰 의미를 가진다고 생각합니다.

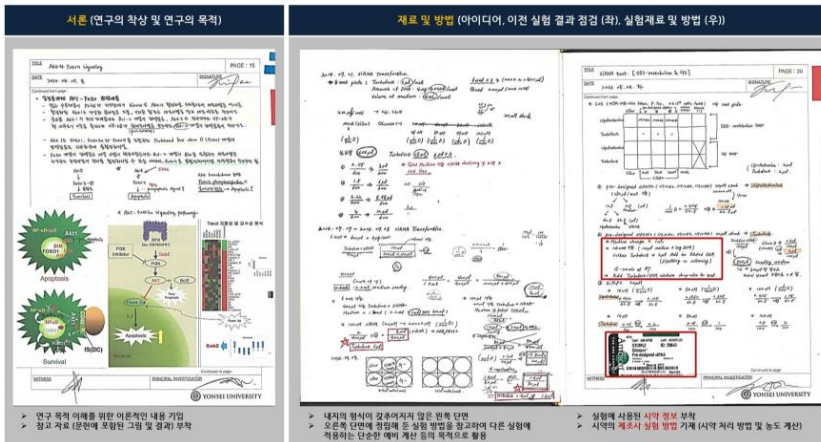
본인이 소속되어 있는 연구실(Systems Molecular Sensing; <http://smsl.ac>, 연구 책임자: 양재문 교수님)의 연구노트 양식은 아래와 같이 구성되어 있습니다.



연구내용이 작성되는 연구노트 본문에는 테두리가 있는 내지에 과제/논문 명 기입이 가능한 TITLE, 페이지 삽입이나 삭제를 통해 기록을 변경할 수 없도록 연구 노트 제작 당시에 인쇄된 PAGE 번호, 실험 항목이 여러 페이지에 걸쳐 작성되어야 하는 경우 연속항목에 대한 page 번호 표기란 (Continued from/to page), 실험일자 표기란, 발명자 (연구원 본인=기록자), 증인, 책임자 서명란이 구비되어 있습니다.

연구노트는 본인이 수행한 연구 활동의 충실한 기록이 기본적인 목적이기 때문에 본인은 과정의 기록에 중점을 두고 연구의 착상 및 연구의 목적, 재료 및 방법, 실험의 방법, 실험의 결과 및 고찰에 관한 내용들을 상세히 작성해두었습니다.

먼저, 서론의 경우 연구를 기획하고 제안서를 작성하는 과정에서 도출된 아이디어를 정립하는 과정으로 연구의 목적을 이해하기 위한 참고 자료를 부착하고 이론적인 설명을 기입하여 수행하고자 하는 실험이 기반으로 하고 있는 실험 근거 자료를 정리해주었습니다.



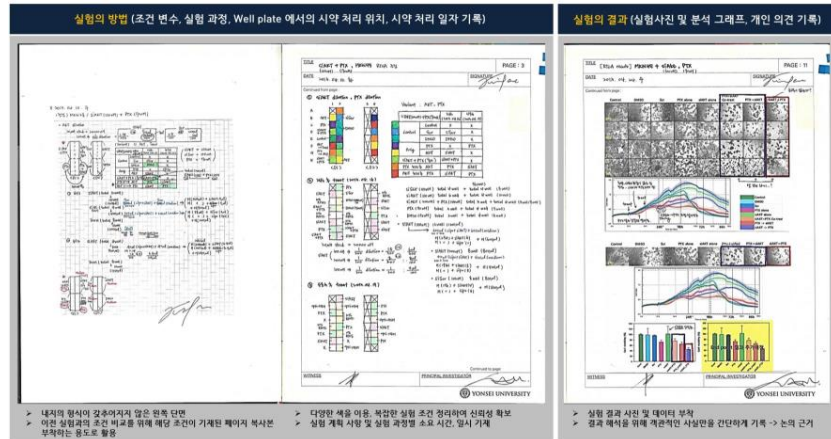
다음으로 실험에 사용되는 재료 및 방법에 대해 시약 정보가 기재된 사진, 처리 농도, 반응 시간 등의 구체적인 내용을 상세하게 기록해두어 수행된 절차를 다른 연구자가 보고 그대로 실행하여도 같은 결과를 얻을 수 있도록 하였고 이러한 내용들을 바탕으로 다양한 실험 방법에 대한 이론, 프로토콜이 적힌 연구실 자체의 백과사전을 제작하는 성과를 거두었습니다.

본인은 연구노트의 활용도가 빛을 발하는 순간은 바로 실험의 방법과 결과, 고찰을 기록하는 데에 있다고 생각합니다. 앞서 재료 및 방법은 시약 정보와 실험 키트의 프로토콜 등 이미 많은 연구자들이 접할 수 있는 표준화된 내용들에 대한 정리라면, 이 부분은 실험실에서 실제로 이루어진 모든 과정이 기록되기 때문입니다.

처음에는 무심코 '정리는 다음에', '바쁘니까 실험이 먼저' 라고 생각하기 쉬우나 이렇게 놓치게 되는 많은 순간들이 오히려 실험 중에 발견하게 된 특이점이나 상황들을 있게 되어 정작 실험을 하는데 들인 노력과 시간을 의미 없이 소모해버리는 결과를 낳을 수 있기 때문에 가능한 한 많은 정보를 써두는 습관을 들이려고 노력하였고, 실험실 외부의 공간에 시약의 무게를 측정하는 등의 간단한 작업 시에도 연구노트를 가지고 이동하는 것을 생활화하였습니다.

다양한 변수가 있거나 복잡한 과정의 실험을 진행해야하는 경우에는 다양한 색으로 표시해두어 가시적으로 조건을 파악할 수 있도록 함으로서 데이터의 신뢰도를 높이고 결과 해석에 용이하도록 하였습니다. 또한, 실험 이전 결과를 참고할 수 있도록 내지의 형식이 갖추어지지 않은 왼쪽 단면을 활용하여 부착하는 등 연구노트 한 페이지를 펼쳐놓아도 충분한 논의가 가능하도록 만드는 것을 목표로 하였습니다.

실험 결과물은 출력하여 노트에 부착한 후, 궁금하거나 의문이 있는 점을 표기해두고, 주관적인 의견은 최대한 배제하고 결과 해석을 위해 객관적으로 확인되는 '사실'만을 간단하게 기록하였고, 이후 실험 결과에 대한 논의가 이루어 질 때 근거로 제시하였습니다. 이렇게 작성된 내용들을 바탕으로 실험의 결과가 초기 가설과 다르거나 결과 도출이 어려운 경우 실험과정 상의 오류는 없었는지 또는 계산식 오차 등의 문제는 없는지 점검할 수 있어 재실험이나 다음 실험의 방향을 설정하는 데에 큰 도움이 되었습니다.



연구노트는 단순히 개인의 기록물이 아니라 본인이 수행한 연구사실과 연구 결과물의 귀속문제를 결정하는 증거 자료이고, 연구실 내에서의 지식 전수 및 연구 지속에 기여의 목적으로 제3자가 연구수행과정을 이해하고 결과를 재현할 수 있어야 하기 때문에, 정갈한 서체와 충분한 시각 자료 (사진, 개요도, 그림, 그래프)를 이용해 작성해왔습니다.

삽입된 연구노트 사진들은 실제로 본인이 직접 작성한 연구노트의 일부로 이처럼 본인은 연구노트의 형식과 원칙에 근거하여 연구 내용을 기록하고 최대한 장점을 활용하는 방안을 늘 고민해 왔고, 실제로 연구과제, 논문, 특허 등의 업무 수행에서 연구노트의 가치를 실감하고 있습니다.

더욱이 연구실 내에서 본인은 연구노트 관리 실무자 역할을 담당하고 있으며, 연구기간 동안 본인이 작성한 연구노트는 신규 학위과정생 또는 연구원이 입사하는 경우에 연구노트 작성의 중요성을 교육하고 멘토링하는 표본으로 사용하고 있어 앞으로도 보다 유익하고 공정한 자료로 보완하기 위한 노력을 더 기울일 생각입니다.

수 있으나 같은 연구에 참여하지 않아 이해관계가 성립되지 않는다'는 선정기준을 충족하는 증인에게 기록 당일에 기재한 내용을 확인하고 서명 날인을 하도록 하고, 관리자에게는 정기적으로 (주 1회) 일괄 서명 받는 방식으로 신뢰성과 증거력을 보강하고 있습니다.

연구내용은 진실성을 유지하며 잘 관리되고 있음을 증명하기 위해 삭제, 수정, 변질되지 않고 장기간 보존이 가능하도록 볼펜을 사용하여 연구내용을 작성하고 있으며 수정 사항이 있을 경우 수정액 사용은 금지하고 볼펜으로 줄을 그어 수정하는 연구노트 기록방식을 따르고 있습니다.

마지막으로 연구실이 소속된 기관의 연구처에서 주최하는 '연구노트 작성 및 사용법 설명회'에 참여하는 등 권고 사항을 지속적으로 확인하고 있습니다.

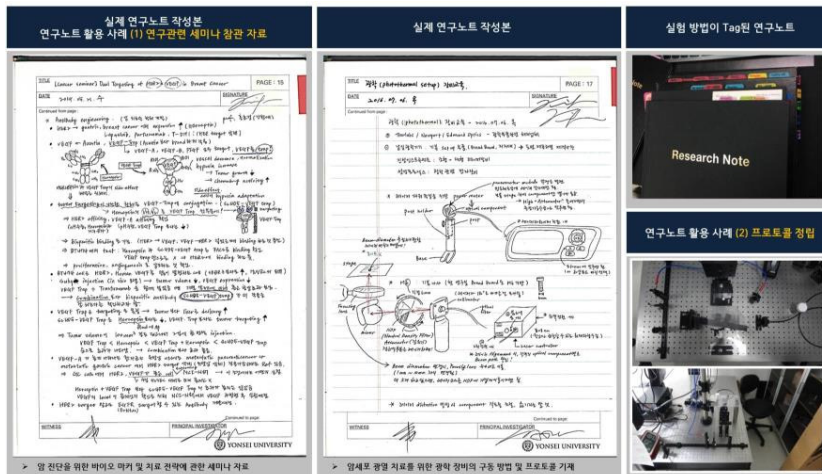
연구노트 활용 03

본인은 연구노트를 단순히 실험결과를 정리하는 목적이 아니라 연구 활동 및 업적을 위한 모든 과정에 활용하고 있습니다.

연구 관련 분야에 필요한 세미나 참석에 관한 내용, 연구 결과에 사용된 장비의 사용법 및 프로토콜 정리, 탐구했던 연구 결과에 대한 해석 및 논의는 물론 다음 연구방향을 결정하기 위한 미팅 내용, 연구 결과의 지재권 확보(특허)를 위한 특허전문가와의 협의 내용, 연구 결과에 대한 논문 업적 등 다양한 지식 교류 및 업무 활동에 방향을 제시하는 역할을 하는 것이 바로 연구노트입니다.

첫째로 본인의 연구 분야와 관련된 세미나 참석을 통한 지식 습득 및 전문성 신장은 개인의 독창적이고 창의적인 연구와 직결되고, 최신 연구 동향과 활용 기술을 빠르게 접할 수 있는 방법입니다. 이 때 유사한 연구 분야에서 정립된 이론과 여러 연구자들의 실험 결과를 비교해보면서 스스로의 연구 기반과 근거를 만들어가는 중요한 자료로서 활용될 수 있기 때문에 연구노트에 관련 내용을 기재하고 있습니다.

둘째로, 실험결과를 도출해내기 위해 사용된 시약, 키트 또는 장비 등의 사용법을 인지하고 프로토콜화하여 실험실 내 연구자들과 공유할 수 있는 자료 제작에 활용하고 있습니다.



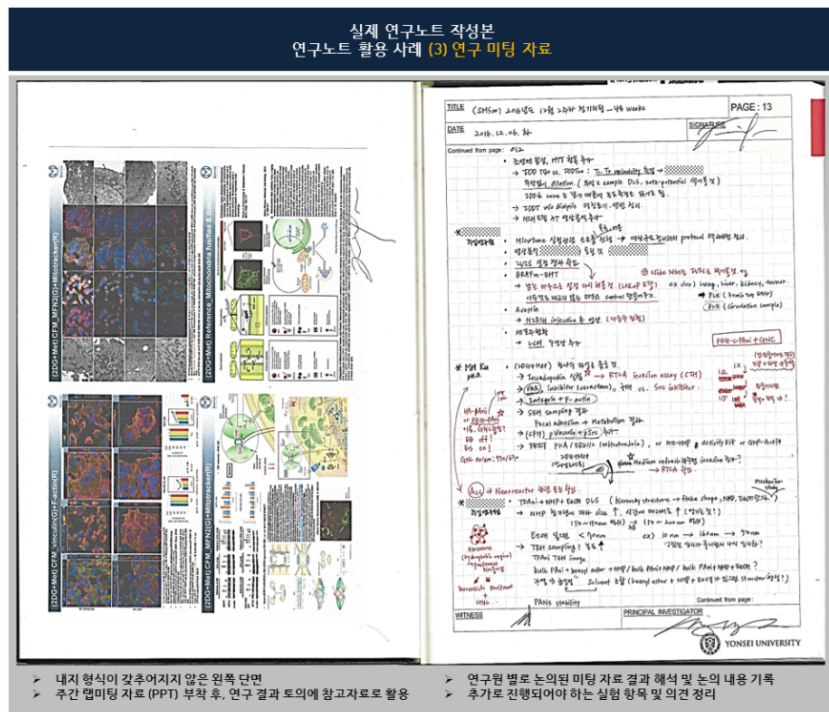
셋째로, 연구결과 논의에의 활용입니다. 연구 주제나 프로젝트마다 연구자 스스로의 의견, 아이디어 등을 기록하는 장으로서만 연구노트를 활용한다면 연구 진행에 있어 방향성을 상실하거나 본인의 정형화된 사고에 갇혀 결론을 내기 어려운 경우가 발생할 수 있습니다.

따라서, 연구결과의 깊은 고찰을 위해서는 연구책임자(Supervisor) 뿐만 아니라 제 3자 외의 토의 내용을 가능한 한 자세히 기재하는 것은 매우 중요한 과정이라고 생각합니다.

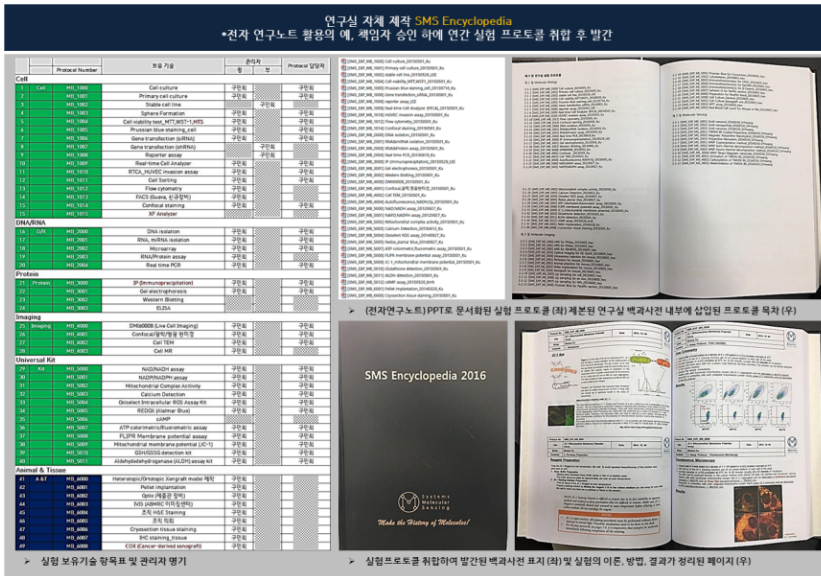
의견을 교류하고, 질문을 던지고, 그 속에서 다음 연구 방향과 해결책을 찾아내는 것이 연구자의 자질과 역량이고 특히 암 연구와 같이 다학제적 연구를 통해 원인 기전을 밝히고 진단/제어 기술을 찾아가야 하는 학문의 경우 필수적인 소양이기 때문입니다.

이러한 과정은 연구실내에서의 미팅에서 주로 진행되는데, 미팅 자료로 준비한 연구 결과, 결과 해석 및 논의를 위한 참고 자료 등은 내지형식이 갖추어지지 않은 왼쪽 단면에 부착하여 두고 미팅에서 논의된 결과 분석, 결론 평가, 향후의 계획, 새로운 아이디어 등에 대한 정보를 자세히 기록해두었습니다. 특히 개인의 의견과 타인의 아이디어를 색을 구별하여 기재하는 방식으로 차별화해두었습니다.

실험 데이터의 1차 자료 (실험으로부터 직접 얻을 수 있는 자료)를 얻는데 실패한 경우에도 trouble shooting을 위해 변경된 실험 조건이나 문제점을 가감없이 기입하도록 하여 원인 분석과 동일한 실험을 재현하는 경우에 잘못된 조건 변수를 제외할 수 있고 후발 연구자의 실수를 사전에 예방하기 위한 자료로서도 효율적으로 이용하고 있습니다.



특히, 본 연구자가 소속된 연구실에서는 실험자가 최적화하여 검증된 실험 기법 또는 노하우를 전수할 수 있도록 연구노트에 기록된 내용을 PPT로 문서화한 후 취합하여 연구실명을 붙인 백과사전 “SMS Encyclopedia”를 자체적으로 제작하여 지식공유를 위해 활용하고 있습니다.



서면으로 작성하는 연구노트 이외에도 전자연구노트의 형식(온라인 카페/밴드)을 적극 활용하여 연구실 전체의 업적과 기록을 남기는 데에 사용하고 있습니다.

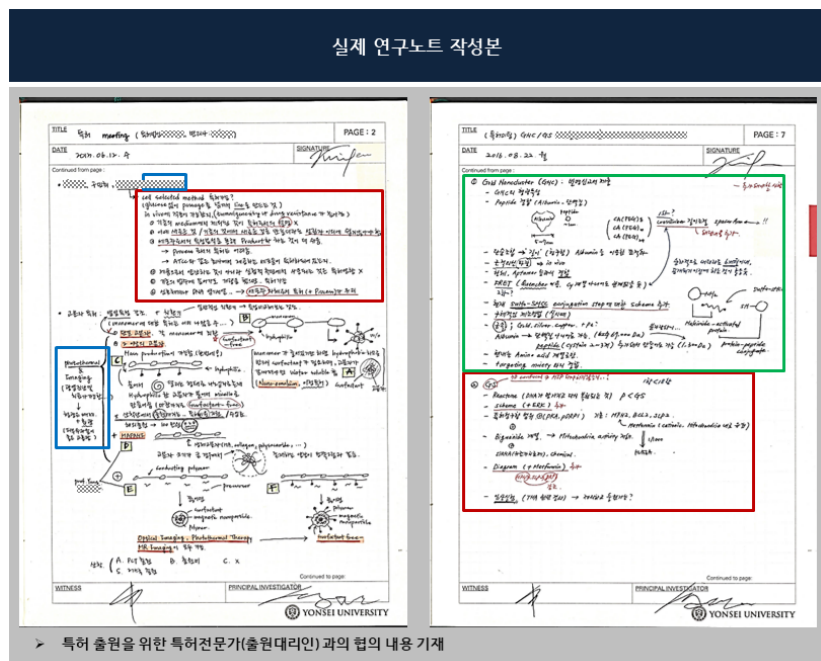
뿐만 아니라 개인별 주간 미팅자료와 미팅 시간동안 논의된 토의 내용이 기록된 연구노트 복사본을 취합한 책자도 꾸준히 연구실 차원에서 발간하고 있습니다. 이렇게 만들어진 책자들은 필요한 부분을 복사하여 사용할 수 있어, 지적 자원들에 대한 연구실원의 접근성을 높일 수 있다는 점에서 연구실 전체적인 지식 수준을 높이고 발전에 기여하는 용도로 활용되고 있습니다.



다음은 연구업적(특허 및 논문) 획득에의 활용입니다. 연구노트는 실험을 통해 산출된 결과물에 대한 법률적 권리를 확보하는 증거로 활용되기 때문에 보호되는 자료로 본인 역시 출원 대리인인 특허전문가와 협의 내용을 꾸준히 기록해오고 있습니다.

연구 분야에 따라 전담 특허사무소를 지정하였고 특허 동향과 선행연구기술, 재산권 등록 절차 및 진행상황에 대한 내용을 기재함으로써 연구노트를 유용하게 활용하여 다수의 특허를 출원 및 등록하는 성과를 이루었습니다.

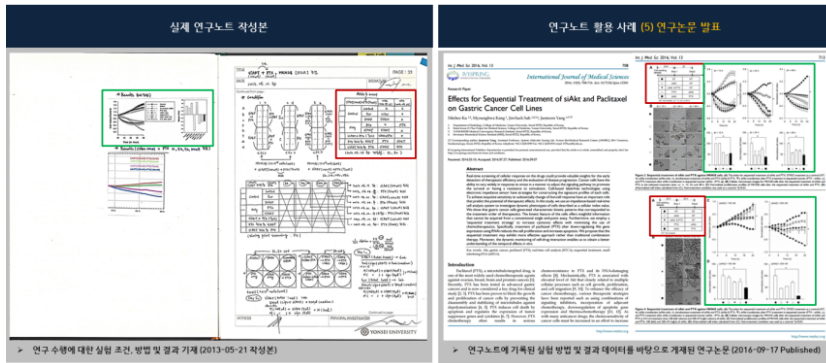
논문의 경우에도 역시 연구노트에 기록해 둔 실험내용을 바탕으로 작성된 국외 SCI 학술지에 게재하였습니다. 실험의 개요를 도식화한 자료와 실험 방법, 데이터 분석 결과를 토대로 하였으며 연구노트 작성 시점(2013년) 기준으로 논문 게재 시점(2016년) 까지 오랜 기간 동안 실험을 진행해오면서도 연구 성과물을 얻은 것은 그동안 실험에 대한 이론, 구체적인 설계, 결과 획득까지의 모든 과정을 성실히 기록하고 검증하고 확인한 결과를 반영한다고 생각합니다.



연구노트 활용 사례 (4) 특허 출원 및 등록 현황

W	역어	발명의 명칭	관리	출원번호	출원일	등록번호	등록일	관리	출원번호	출원일	등록일	출원국	사무소
CP	Y	PPDS	DP-	2014-0696	2015-04-27		2017-08-30						
Tx	Y	CGD	DP-	2017-0138	2017-01-05								
Tx	Y	CGD	DP-	2017-0079	2017-04-21								
Dx	Y	pGNC	DP-	2016-0293	2016-09-05								

➢ 연구실 자체 특허 현황 관리 파일 목록
 ➢ 연구노트에 기재된 지재권 확보 관련 내용 및 특허 출원/등록 현황 (국내/국외)



이처럼 연구노트는 자신의 연구 데이터뿐만 아니라 관련 분야의 총체적인 지식 및 정보가 축적된 자료로서 연구자 개인은 물론 연구소, 기관의 지식 및 기술 창출, 개발의 도모에 기여하는 중요한 자원이라고 생각합니다.

연구과정의 기록들을 전문 지식 함양, 논문 또는 특허 업적 수립, 프로젝트 수주 및 연구 과제 달성 등 연구자 개인이 목표로 하는 성과를 이루기까지를 연구 전반의 여행기로 본다면 연구노트는 없어서는 안 될 중요한 나침반으로서의 역할을 담당한다는 것을 다시 한 번 되새길 수 있는 좋은 기회가 되었던 것 같습니다.

앞으로도 연구 활동에서도 바람직한 연구노트 작성을 통해 윤리적이고 공정한 연구자로서의 역할을 수행해 갈 수 있도록 노력할 것입니다.