

## 독자의 1초를 아껴주는 정성을 만나보세요!

세상이 아무리 바쁘게 돌아가더라도 책까지 아무렇게나 빨리 만들 수는 없습니다.

인스턴트 식품 같은 책보다 오래 익힌 술이나 장맛이 밴 책을 만들고 싶습니다.

땀 흘리며 일하는 당신을 위해 한 권 한 권 마음을 다해 만들겠습니다.

마지막 페이지에서 만날 새로운 당신을 위해 더 나은 길을 준비하겠습니다.

## 모두의 인공지능 with 파이썬

Artificial Intelligence for Everyone, Python version

초판 발행 · 2020년 12월 30일

지은이 · 이영호

발행인 · 이종원

발행처 · (주)도서출판 길벗

출판사 등록일 · 1990년 12월 24일

주소 · 서울시 마포구 월드컵로 10길 56(서교동)

대표전화 · 02)332-0931 | 팩스 · 02)323-0586

홈페이지 · [www.gilbut.co.kr](http://www.gilbut.co.kr) | 이메일 · [gilbut@gilbut.co.kr](mailto:gilbut@gilbut.co.kr)

기획 및 책임편집 · 김윤지([yunjikim@gilbut.co.kr](mailto:yunjikim@gilbut.co.kr)) | 디자인 · 여동일, 배진웅 | 제작 · 이준호, 손일순, 이진혁

영업마케팅 · 임태호, 전선하, 차명환, 박성용, 지운집 | 영업관리 · 김명자 | 독자지원 · 송혜란, 윤정아

교정교열 · 이미연 | 전산편집 · 도설아 | 본문 일러스트 · 최정을 | 출력 및 인쇄 · 북토리 | 제본 · 신정문화사

- 잘못된 책은 구입한 서점에서 바꿔 드립니다.
- 이 책은 저작권법에 따라 보호받는 저작물이므로 무단재제와 무단복제를 금합니다. 이 책의 전부 또는 일부를 이용하려면 반드시 사전에 저작권자와 (주)도서출판 길벗의 서면 동의를 받아야 합니다.

ISBN 979-11-6521-398-5 93000 (길벗 도서번호 080244)

© 이영호, 2020

정가 22,000원

독자의 1초를 아껴주는 정성 길벗출판사

길벗 | IT실용서, IT/일반 수험서, IT전문서, 경제실용서, 취미실용서, 건강실용서, 자녀교육서

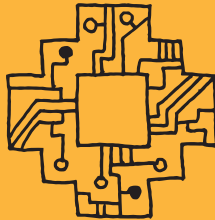
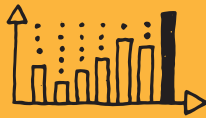
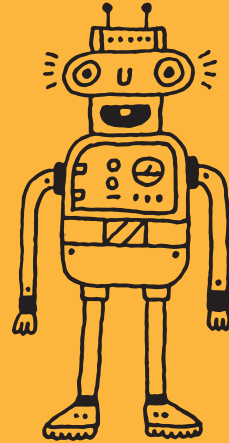
더퀘스트 | 인문교양서, 비즈니스서

길벗이지톡 | 어학단행본, 어학수험서

길벗스쿨 | 국어학습서, 수학학습서, 유아학습서, 어학학습서, 어린이교양서, 교과서

페이스북 · [www.facebook.com/gilbutbook](http://www.facebook.com/gilbutbook)

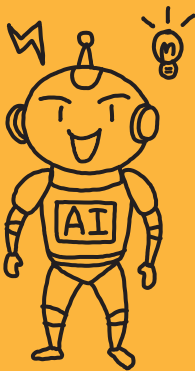
즐거운  
프로그래밍  
경험



# 모두의

이영호 지음

# 인공지능



누구나 쉽게 시작하는 with 파이썬  
딥러닝 기초 프로그래밍

길벗



최근 인공지능이 무엇이며 이와 관련해 파이썬으로 무엇을 할 수 있는지 궁금해했습니다. 기초 지식부터 쌓고 싶던 차에 《모두의 인공지능 with 파이썬》을 만났습니다. 이 책은 머신러닝 및 딥러닝에 대한 기초를 시작으로 차근차근 따라 할 수 있는 예시가 담겨 있습니다. 특히 코드 한 줄 한 줄 꼼꼼하게 설명해 주어져 같은 초보자, 비전공자에게 훌륭한 길잡이가 됐습니다. 이 책 덕분에 인공지능에 첫 발걸음을 댈 수 있었습니다.

홍승규 | 30대, 직장인

《모두의 인공지능 with 파이썬》을 읽으면서 인공지능으로 할 수 있는 일이 무엇이며 실제로 어떻게 쓰이는지를 알 수 있었습니다. 특히 내가 직접 인공지능을 구현할 수 있도록 실습으로 구성된 점이 참 좋았습니다. 이론만 보면 이해하기가 어려워 흥미가 떨어지는데, 이 책은 실습 위주라 끝까지 흥미롭게 읽을 수 있었습니다.

이승현 | 20대, 대학생



사물 인식 프로젝트를 시작하면서 급하게 인공지능을 공부한 적이 있습니다. 생소한 용어와 이론, 잊은 지 오래인 수학 계산 등으로 학습은 더디고 속만 까맣게 타었습니다. 그때 처음부터 전문서를 볼 것이 아니라 입문서를 봐야 한다는 생각이 이 책을 읽는 내내 들었습니다. 당시 맨땅에 헤딩한 경험에 비추어, 이 책은 인공지능을 처음 접하는 입문자에게 학습 방향을 제대로 제시해 주는 안내서라고 추천하고 싶습니다.

이진 | 40대, 개발자

그동안 '인공지능은 어렵다'고만 생각했는데, 이 책은 그 고정관념을 깨준 책입니다. 인공지능을 처음 접하는 사람도 비유를 통해 쉽게 이해할 수 있습니다. 파이썬을 몰라도, 코드 한 줄씩 자세한 설명을 덧붙여 기초적인 파이썬 문법 요소들을 익힐 수 있습니다. 인공지능을 몰라도, 슈퍼컴퓨터가 없어도, 코드 한 줄 못 써도, 이 책을 마치면 인공지능 모델을 만들 수 있습니다.

이혜진 | 20대, 대학생



인공지능을 배우려면 수학이 필수라는 것을 알고 있었기에, 이 책의 베타테스터를 신청하면서도 큰 기대는 하지 않았습니다. 단순히 인공지능에 대한 흥미를 이끌어 내는 책이라고 생각했기 때문이지요. 하지만 책을 읽어보니 파이썬과 케라스를 사용하여 직접 레이어를 추가하고, 인공지능 모델을 만들어서 학습시키는 과정이 정말 즐거웠습니다. 특히 케라스의 위력이 피부로 와닿았고 이를 잘 알려준 코드 해설 또한 너무 좋습니다.

오정민 | 20대, 대학생



여러분은 여러 경로를 통해 인공지능과 관련된 다양한 소식을 들은 적이 있을 것입니다. 저 역시 여러 미디어를 통해 인공지능의 현재와 미래에 대한 소식을 접하고 있으니깐요. 인공지능은 마치 가랑비처럼 우리가 알지 못하는 사이 우리의 삶을 촉촉하게 적시고 있습니다.

아마 이 책을 한 번이라도 펼쳐 본 사람이라면 인공지능에 어느 정도 관심이 있는 사람일 것입니다. 그리고 인공지능이란 과연 무엇인지, 인공지능이 우리에게 어떠한 방식으로 영향을 미치는지 궁금할 것이고요. 최근 인공지능이 ‘핫(hot)’한 주제가 되면서 인공지능을 개발하는 내용의 도서들도 많이 나왔습니다. 하지만 인공지능을 공부하려면 일정 수준 이상의 수학 지식과 일정 수준 이상의 프로그래밍 능력이 필요합니다. 그리고 이는 비전공자가 인공지능 도서를 쉽게 읽을 수 없는 이유이기도 하지요.

《모두의 인공지능 with 파이썬》이라는 이름에서 알 수 있듯이 이 책은 ‘모두’가 쉽게 볼 수 있는 것을 목표로 합니다. 모든 사람이 인공지능을 이해하고, 인공지능을 직접 개발할 수 있는 능력을 기를 수 있도록 책을 구성하였습니다. 물론 읽다 보면 어려운 내용이 있겠지만, 최대한 초보자의 눈높이에 맞게 설명하려고 노력하였습니다.

이 책은 인공지능 기술에 대해 높은 지식을 전달해 주는 고급서는 아닙니다. 오히려 인공지능 기술에 입문하는 사람에게 적합한 책입니다. 하지만 누구든 이 책을 통해 최소한 인공지능 기술에 대해 이전보다 한층 더 깊이 이해할 수 있을 것이라 생각합니다.

여러분은 이제 첫 발을 떼셨으니, 인공지능 세계에 입문하여 전문가의 과정까지 나아가기를 저자로서 응원하겠습니다.

SPECIAL ★  
Thanks To

제가 이 책을 쓰기는 하였지만, 이 책은 제 주변에 계신 모든 분들 덕분에 완성되었습니다. 다시 한번 감사의 말씀 전합니다. 이 책이 나올 수 있게 애써주신 길벗 관계자 여러분들, 특히 김윤지 차장님께 감사드립니다. 또한 저의 존재만으로도 무한한 사랑을 주시는 아버지, 어머니와 힘든 내색 없이 옆에서 늘 응원해 주는 평생의 반려자 선영이 그리고 제 삶의 원동력인 사랑하는 두 딸 시윤, 세인이에게 감사의 마음을 표합니다.

2020년 12월

이영호



## 누구를 위한 책인가요?



이 책은 '파이썬을 사용하여 인공지능을 개발하고 싶은 사람'을 대상으로 합니다. 특히 딥러닝 기술을 이해하고 싶은 분, 인공지능을 직접 만들어 보고 싶었지만, 어려운 수학과 프로그래밍 때문에 망설였던 분에게 추천합니다.



## 어떤 내용을 주로 다루나요?



책의 앞부분에서는 인공지능이란 무엇이며 인공지능을 만들 수 있는 기법인 머신러닝이 무엇인지 설명합니다. 그런 다음 머신러닝 기법 중 하나인 인공 신경망(딥러닝)의 원리를 이해하고, 이를 바탕으로 '손글씨를 구분하는 인공지능', '코로나 19 확진자 수를 예측하는 인공지능', '새로운 그림을 만들어 내는 생성 인공지능' 세 가지 프로젝트를 실습할 수 있게 구성하였습니다.



## 파이썬을 몰라도 괜찮나요?



네, 그렇습니다. 이 책의 셋째 마당에서 초보자를 위해 파이썬의 기본 문법을 안내합니다. 단, 여기에서 제시하는 문법은 파이썬의 모든 문법이 아니라, 이 책에서 다루는 인공지능 개발에 필요한 문법입니다. 그리고 넷째 마당에서 직접 프로그램을 만들면서 배운 문법을 익혀 봅니다. 이때 코드마다 자세한 설명(주석)을 적어 두었기 때문에 초보자도 충분히 이해할 수 있습니다.



이 책은 크게 다음과 같이 총 4개의 파트와 부록으로 구성되었습니다.

**첫째 마당.**  
**인공지능 개념**  
**이해하기**

인공지능이란 무엇이며 인공지능을 구현하는 기술인 머신러닝은 무엇인지 살펴봅니다. 머신러닝의 세 가지 학습 방법과 인공지능을 가볍게 체험해 볼 수 있는 도구(티처블 머신, 퀵 드로우, 오토드로우)를 소개합니다.

**둘째 마당.**  
**딥러닝 이해하기**

딥러닝 모델을 실제로 개발하려면 딥러닝의 원리를 알아야 합니다. 둘째 마당에서는 딥러닝과 인공 신경망의 원리를 배웁니다. 초보자도 어렵지 않게 학습할 수 있도록 최대한 어려운 수학 내용은 배제하고, 딥러닝의 세부 기술의 원리를 그림으로 쉽게 표현하였습니다.

**셋째 마당.**  
**인공지능 개발을**  
**위한 파이썬 첫걸음**

딥러닝을 만들려면 컴퓨터를 사용해야 하고 그 컴퓨터에서 명령을 내리려면 컴퓨터가 사용하는 언어를 알고 있어야 합니다. 셋째 마당에서는 딥러닝을 만들 때 사용하는 프로그래밍 언어인 파이썬의 문법 요소를 잡고 갑니다. 또한, 파이썬 언어를 사용할 수 있는 도구인 구글 코랩(colab)을 사용해 봅니다. 파이썬과 코랩에 이미 익숙한 사람이라면 셋째 마당을 건너뛰어도 괜찮습니다.

**넷째 마당.**  
**딥러닝 프로그래밍**  
**시작하기**

지금까지 배운 내용을 토대로 인공지능(딥러닝) 모델을 직접 만들어 봅니다. 인공지능 모델을 만드는 데 필요한 도구(텐서플로, 케라스)를 소개한 다음, 숫자 인식 인공지능, 코로나 19 확진자 수 예측 인공지능, 숫자 생성 인공지능 모델을 각각 만들어 봅니다. 초보자도 쉽게 프로그래밍할 수 있도록 코드 한 줄 한 줄 자세한 설명을 달아두었습니다.

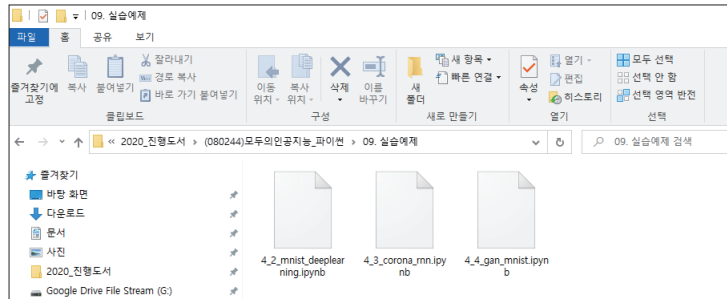
**부록**

구글 코랩이 아닌 환경에서 실습하려는 분을 위해 파이썬 환경 만드는 방법을 설명합니다. 또한, git을 설치하는 방법도 안내하였습니다.

## 예제 파일 내려받기 & 활용법

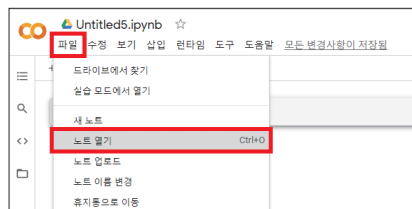
이 책에 나오는 예제는 파이썬으로 작성하였으며, 인공지능 프로젝트(넷째 마당)에 필요한 예제 파일을 제공합니다. 코드를 직접 입력하여 결과를 얻는 방식을 권하지만, 해결하기 어려운 문제라면 완성된 예제 파일을 열어 확인하세요.

- 1 길벗출판사 홈페이지([www.gilbut.co.kr](http://www.gilbut.co.kr))에 접속하여 검색 창에 도서명으로 검색하여 예제 파일을 원하는 폴더에 내려받습니다.



- 2 UNIT 9의 내용을 따라 파이썬을 실행할 코랩 환경을 설정합니다(웹 브라우저와 구글 계정만 있으면 됩니다).

- 3 코랩을 실행한 후 [파일] → [노트 열기]를 클릭합니다.



- 4 [업로드] 탭 → [파일 선택] 버튼을 클릭한 뒤 1에서 예제 파일을 내려받은 폴더로 이동합니다. 예제 파일을 클릭하여 연 다음 UNIT 10의 내용을 참고하여 코드를 실행합니다.







베타테스터의 한마디 · 4 | 머리말 · 5 | 책소개 · 6 | 이 책의 구성과 활용법 · 7

## 첫째 마당

### 인공지능 개념 이해하기

13

<b>UNIT 01</b> 인공지능 개념 이해하기	<b>14</b>
1   인공지능이란 무엇일까요?	14
2   머신러닝은 무엇인가요?	15
3   딥러닝이 머신러닝인가요?	18
<b>UNIT 02</b> 머신러닝의 학습 방법 살펴보기	<b>19</b>
1   지도 학습	20
2   비지도 학습	24
3   강화 학습	28
4   티처블 머신 체험하기	33
<b>UNIT 03</b> 인공지능 체험하기	<b>33</b>
1   퀵 드로우 체험하기	42
2   오토드로우 체험하기	47

## 둘째 마당

### 딥러닝 이해하기

53

<b>UNIT 04</b> 딥러닝 원리 이해하기	<b>54</b>
1   딥러닝과 인공 신경망	54
2   사례로 살펴보는 인공 신경망의 원리	57
3   인공 신경망의 재료, 여러 특징을 가진 데이터	59
4   인공 신경망의 작동 모습	60
<b>UNIT 05</b> 인공 신경망의 신호 전달 원리	<b>62</b>
1   신호를 전달할 때 사용하는 가중치와 편향	62
2   들어오는 신호 세기를 조절하는 활성화 함수	65

<b>UNIT 06</b> 인공 신경망의 학습 원리	<b>74</b>
1   인공 신경망의 오차 구하기	75
2   인공 신경망의 핵심! 오차 줄이기	78
3   텐서플로 플레이그라운드 접속하기	83
<b>UNIT 07</b> 텐서플로 플레이그라운드로 딥러닝 체험하기	<b>83</b>
1   시작 버튼 누르기	84
2   출력 부분 살펴보기	85
3   신경망의 구조 설계하기	87
4   데이터 입력 형태 선택하기	89
5   복잡한 형태의 데이터 구분하기	93
6   텐서플로 플레이그라운드 2배로 즐기기	95
<b>UNIT 08</b> 다양한 딥러닝 기술 살펴보기	<b>96</b>
1   합성곱 신경망 살펴보기	99
2   순환 신경망 살펴보기	100
3   스케치 RNN으로 순환 신경망 체험하기	103
4   생성 신경망 살펴보기	107
5   deepart로 생성 신경망 체험하기	111

셋째  
마당

인공지능 개발을 위한 파이썬 첫걸음

117

<b>UNIT 09</b> 인공지능 개발의 기초, 파이썬과 코랩	<b>118</b>
1   파이썬이란 무엇인가요?	118
2   코랩으로 파이썬 환경 구축하기	120
<b>UNIT 10</b> 파이썬 프로그래밍 시작, 천리길도 변수부터	<b>125</b>
1   변수를 사용해서 숫자 더하기 프로그래밍하기	126
2   변수를 사용해서 문자 더하기 프로그래밍하기	128
3   변수의 자료형 살펴보기	130
<b>UNIT 11</b> 인공지능 파이썬 코딩의 주춧돌, 배열	<b>134</b>
1   강제로 변수형 바꾸기	131
2   배열 만들기	135
3   배열의 길이 살펴보기	135
4   배열의 각 원소에 접근하기	136

5   슬라이싱 살펴보기	137
<b>UNIT 12</b> 인공지능을 위한 배열, 넘파이	<b>141</b>
1   넘파이 설치하기	142
2   넘파이 불러오기	142
3   넘파이 배열 만들기	143
4   넘파이 2차원 배열 만들기	145
5   넘파이 배열 형태 바꾸기	147
6   넘파이 함수 살펴보기	149
<b>UNIT 13</b> 인공지능을 위한 반복문	<b>155</b>
1   배열과 반복문(for문)	156
2   반복문(for문) 만들기	157
3   range() 함수 살펴보기	161
<b>UNIT 14</b> 인공지능을 위한 조건문	<b>164</b>
1   if문 살펴보기	164
2   if else문 살펴보기	165
3   훌쩍 구별하는 함수 만들기	167

넷째  
마당

딥러닝 프로그래밍 시작하기

171

<b>UNIT 15</b> 딥러닝 개발 환경 살펴보기	<b>172</b>
1   텐서플로 살펴보기	172
2   케라스 살펴보기	174
3   GPU 살펴보기	177
<b>UNIT 16</b> 숫자 인식 인공지능 만들기	<b>183</b>
1   개발 환경 만들기	184
2   데이터셋 불러오기	187
3   mnist 데이터셋에서 X의 형태 바꾸기	192
4   mnist 데이터셋에서 Y의 형태 바꾸기	195
5   인공지능 모델 설계하기	198
6   모델 학습시키기	202
7   모델 정확도 살펴보기	206
8   모델 학습 결과 확인하기	207

9   잘 예측한 데이터 살펴보기	210
10   잘 예측하지 못한 데이터 살펴보기	213
<b>UNIT 17 전염병 예측 인공지능 만들기</b>	<b>217</b>
1   코로나 19 확진자 수 예측 인공지능 개발 원리	218
2   데이터 가져오기	221
3   데이터 정규화 및 분류하기	225
4   데이터 형태 변경하기	227
5   입력 데이터 생성하기	232
6   인공지능 모델에 넣어줄 형태로 변환하기	234
7   인공지능 모델 만들기	236
8   모델 학습시키기	240
9   데이터 예측하기	241
10   모델의 정확도 살펴보기	244
11   결과를 그래프로 확인하기	246
<b>UNIT 18 숫자 생성 인공지능 만들기</b>	<b>251</b>
1   숫자 생성 인공지능 개발 원리	252
2   개발 환경 만들기	254
3   데이터 불러오기	256
4   생성자 신경망 만들기	258
5   판별자 신경망 만들기	262
6   GAN 생성 함수 만들기	267
7   결과 확인 함수 만들기	271
8   적대적 생성 신경망 훈련시키기	273

## 부록

286

<b>부록 A 코랩이 아닌 파이썬 환경 만들기</b>	<b>286</b>
1   아나콘다 설치 방법	287
2   텐서플로 및 케라스 설치 방법	289
3   주피터 노트북 사용 방법	292
<b>부록 B git 설치하기</b>	<b>295</b>
<b>찾아보기</b>	<b>298</b>