



마이크로소프트 컴퓨터과학

교육과정 Toolkit

본 문서는 마이크로소프트사에 저작권이 있습니다.

한국어 번역은 **CT교사연구회** 에서 수행하였습니다. 모든 과정은 멤버들의 자발적인 참여로 이루어졌습니다. 번역상의 오류가 있을 수 있으므로, 원문을 참조하시기 바랍니다.

번역 참여자 : 김수환(충신대), 김귀훈(교원대), 김도용(석정초), 김보경(서울여자간호대), 김인주(대전동광초),
노용철(수도전기공고), 노연주(광주전자공고), 박주연(덕성여대), 안준별(군서초), 이수환(오현초), 이준형(교원대),
서웅(성균관대), 정문수(미사중앙초), 전인성(교원대)



마이크로소프트 컴퓨터과학

교육과정 Toolkit

교육과정 내용 목표

이 섹션에서는 교육과정 프레임워크와 그 안의 각각의 빅 아이디어들이 다루는 주제, 그리고 빅 퀘스천에 대해 설명합니다. 다음 장의 도표는 프레임워크를 전체적으로 보여주며, MCSF(Microsoft Computer Science Framework)를 학습 순서에 따라 개괄적으로 파악할 수 있게 도와줍니다. 또한, 프레임워크 내 여섯 영역에 대해 자세히 설명하면서 각 영역 안에 포함되어 있는 세 가지 학습 방법인 '빅 아이디어'와 그 안에 포함된 '빅 퀘스천'에 대해 제시합니다.

단계: 프로젝트 (IMAGINE CUP JUNIOR)

15	10	LAB (10HR): 전염병을 예측하기 위해 코드를 어떻게 사용하는가?[ML4S, Power BI] 3. 건강과 웰빙	LAB (10HR): 자동화된 작업을 어떻게 관리할까?[ML4S] 8. 양질의 일자리와 경제성장	LAB (10HR): 봇 프로그램은 농부에게 어떻게 날씨 상태를 알릴 수 있을까?[ICJ, ML4S, H-STEM] 13. 빈곤 종식	LAB (10HR): 재난 지역에 LAN을 어떻게 구축할까?[ML4S, FCN, QS AVN] 3. 건강과 웰빙	LAB (10HR): 안전 필수 시스템을 위한 인터페이스를 어떻게 설계해야 할까?[NASA] 3. 건강과 웰빙	LAB (10HR): 어떻게 데이터를 보호할까?[Code.org] 9. 혁신과 인프라
		스프린트 (10HR): 대기 질을 모니터링하기 위한 소프트웨어 개발하기 [ICJ, ML4S, AEF] 13. 기후변화 대응					
		스프린트 (10HR): 여성을 위해 온라인 공간을 더 안전하게 만들기 [ICJ, AEF] 5. 양성평등					
16	11	스프린트 (10HR): 머신러닝으로 의학적 문제를 진단하기 [ICJ] 3. 건강과 웰빙					
		스프린트 (10HR): 멸종위기종 보호를 위한 웹 서비스 구축하기 [ICJ, ML4S] 15. 육상 생태계					
		스프린트 (10HR): 멸종위기종 구별을 위한 모바일 앱 개발하기 [ML4S] 15. 육상생태계					
		스프린트 (10HR): 사물인터넷으로 농업 4.0 솔루션 개발하기 [SDG] 2. 빈곤 종식					

단계: 비즈니스 (IMAGINE CUP)

17	12	LAB (6:40HR): 순환 경제를 어떻게 구축할 수 있는가? [GitHub Student Developer Pack] 12. 지속가능한 소비, 생산	LAB (6:40HR): 코드는 어떻게 병원 대기자 명단을 줄이는가? [ML4S, CS4FN] 3. 건강과 웰빙	LAB (6:40HR): 응용프로그 램은 깨끗한 물과 위생을 제공하는 것에 어떻게 도움을 줄 수 있는가? [w3schools, Azure] 6. 물과 위생	LAB (6:40HR): 자동차는 어떻게 스스로를 제어할까? [RCL, AiAD] 9. 혁신과 인프라	LAB (6:40HR): 로봇이 바다의 비밀을 풀 수 있을까? [AIRL, ItR] 14. 해양생태계	LAB (6:40HR): 도시는 스마트해질 수 있을까? [MCN, AIoT, AIoTDK] 11. 지속가능한 도시	LAB (6:40HR): 머신러닝을 사용하여 지구 이미지를 분류하는 방법은 무엇일까? [ML4S, H-STEM] 13. 기후변화 대응	LAB (6:40HR): 인공지능이 공정하거나 불공정한 곳은 어디일까? [RAI, RML] 16. 평화와 정의, 제도	LAB (6:40HR): 컴퓨터는 어디까지 작고 빨라질 수 있을까? [IQ (pro)] 13. 기후변화 대응	LAB (6:40HR): 청정에너지 인터넷은 어떻게 작동할까? [ML4S, IDL, Ker, NNR] 7. 에너지	LAB (6:40HR): 빈곤 종식을 위해 API는 어떻게 활용될 수 있을까? [ML4S] 1. 빈곤 종식	LAB (6:40HR): 햅틱은 외과의사와 치과의사를 도울 수 있을까? [ML4S, MTRS] 3. 건강과 웰빙	LAB (6:40HR): 휴대폰이 우리의 삶을 지배하는 것을 멈출 수 있을까? [AEF 3, Xmarin, Fluent] 9. 혁신과 인프라	LAB (6:40HR): 컴퓨팅이 장애투 달하는 데 어떻게 도움을 줄 수 있을까? [H_STEM, AEF, SeeingAI] 10. 불평등 완화	LAB (6:40HR): 스마트 계약으로 환경적 피해를 막을 수 있을까? [ABS, BB, BW] 12. 지속가능한 소비, 생산	LAB (6:40HR): 양자컴퓨터가 사이버 보안을 어떻게 바꿀 수 있을까? [QDK, SPC, PQC] 9. 혁신과 인프라	LAB (6:40HR): 온라인 범죄, 감염, 극단주의를 어떻게 예방할까? [Infotagion] 16. 평화와 정의, 제도	
		피치 (40HR): 소프트웨어 개발과 로봇공학과 자동화에 기반해 SDG를 다루는 디지털 산출물을 설계하고 개발하기				피치 (40HR): 데이터와 인공지능, 플랫폼과 클라우드에 기반해 SDG를 다루는 디지털 산출물을 설계하고 개발하기				피치 (40HR): HCD와 사이버 보안에 기반해 SDG를 다루는 디지털 산출물을 설계하고 개발하기									
18 13		피치 (40HR): HCD와 사이버 보안에 기반해 SDG를 다루는 디지털 산출물을 설계하고 개발하기																	

학습순서 모아보기

레벨

기초

1	컴퓨팅은 무엇인가?	센서로 어떻게 측정할까?	지능이란 무엇인가?
3	컴퓨터가 우리를 위해 일하도록 어떻게 만들까?	어떻게 로봇을 만들까?	기계는 데이터로부터 어떻게 학습할까?
5	웹은 어떻게 작동하는가?	학교에 센서를 어떻게 연결할까?	인공지능에게 어떤 규칙을 부여해야할까?

산출물

6	클라우드에는 무엇이 있을까?	어떻게 하면 소프트웨어의 접근성이 용이해질까?	온라인에서 어떻게 자신을 보호할까?
8	컴퓨팅은 어떻게 진화해왔는가?	혼합현실은 어떻게 작동할까?	사용자인증은 어떻게 작동할까?

프로젝트

10	전염병을 예측하기 위해 코드를 어떻게 사용하는가?	자동화된 작업을 어떻게 관리할까?	보통 프로그램은 농부에게 어떻게 날씨 상태를 알릴 수 있을까?
11	대기 질을 모니터링하기 위한 소프트웨어 개발하기	여성을 위해 온라인 공간을 더 안전하게 만들기	머신러닝으로 의학적 문제를 진단하기

비즈니스

12	순환경제를 어떻게 구축할 수 있는가?	코드는 어떻게 병렬 대기자 명단을 줄이는가?	응용 프로그램은 깨끗한 물과 위생을 제공하는 것에 어떻게 도움을 줄 수 있는가?
12	마스터 알고리즘이란 무엇인가?	머신러닝을 사용하여 지구 이미지를 분류하는 방법은 무엇인가?	인공지능이 공정하거나 불공정한 곳은 어디일까?
12	협업은 의과외사와 치과의사를 도울 수 있을까?	휴대폰이 우리의 삶을 지배하는 것을 멈출 수 있을까?	컴퓨팅이 장애를 다루는 데 어떻게 도움을 줄 수 있을까?

13 소프트웨어 개발과 로봇공학과 자동화에 기반해 SDG를 다루는 디지털 산출물을 설계하고 개발하기

데이터와 인공지능, 플랫폼과 클라우드에 기반해 SDG를 다루는 디지털 산출물을 설계하고 개발하기

HCD와 사이버 보안에 기반해 SDG를 다루는 디지털 산출물을 설계하고 개발하기

KEY

소프트웨어 개발	로봇공학과 자동화	데이터와 인공지능	플랫폼과 클라우드	인간-컴퓨터 상호작용	사이버보안
----------	-----------	-----------	-----------	-------------	-------

*스프린트 *피치

개념 모아보기

영역	소프트웨어 개발	로봇공학과 자동화	데이터와 인공지능
빅 아이디어	복잡성 해결 프로그램 작성 웹 개발	세계를 감지하기 세계를 제어하기 스마트한 환경 만들기	지능 이해하기 데이터를 통한 학습 공정한 인공지능 만들기
영역	플랫폼과 클라우드	인간-컴퓨터 상호작용	사이버보안
빅 아이디어	기계가 계산하게 하기 컴퓨터들을 연결하기 웹 서비스 제공하기	컴퓨팅을 상호작용 가능하게 만들기 사용자 경험 디자인하기 컴퓨팅을 접근하기 용이하게 만들기	디지털 안전을 위한 과제 보안 컴퓨팅 인포테이션

다음 섹션은 빅 아이디어와 그에 포함된 빅 퀘스션을 설명합니다.

영역 //

소프트웨어 개발

소프트웨어 개발은 MCSF의 핵심입니다.

기술이 범람하는 오늘날에는 많은 학교에서 컴퓨터에게 명령을 내리는데 사용하는 언어인 코딩을 가르치기 시작하고 있습니다. 코딩은 수요가 높은 기술이며, 전 세계의 학교에서는 유의미하고 관심을 유도하는 방식으로 학생들에게 코딩을 가르치고 있습니다. 하지만 단지 코딩을 가르치는 것만으로는 충분하지 않습니다. 학생들은 소프트웨어를 가지고 문제를 해결하는 법을 배울 필요가 있습니다.

소프트웨어 개발

이 영역에서는 소프트웨어 개발 능력을 계발하고 적용하기 위해 3가지 빅 아이디어를 사용합니다.

- 복잡성 해결
- 프로그램 작성
- 웹 개발

레벨 (K)	복잡성 해결	프로그램 작성	웹 개발
1	컴퓨터는 무엇인가?		
2			
3		컴퓨터가 우리를 위해 일하도록 어떻게 만들까?	
4			
5			웹은 어떻게 작동하는가?
6			
7	복잡도를 어떻게 관리하는가?		
8			
9		코드는 어떻게 예측을 만들어낼까?	
10		전염병을 예측하기 위해 코드를 어떻게 사용하는가?	
12	순환 경제(Circular Economies)를 어떻게 구축할 수 있는가?	코드는 어떻게 병원 대기자 명단을 줄이는가?	응용프로그램은 깨끗한 물과 위생을 제공하는 것에 어떻게 도움을 줄 수 있는가?

복잡성 해결하기

레벨 (K)	복잡성 해결	단계
1	컴퓨터는 무엇인가?	기초
7	복잡도를 어떻게 관리하는가?	산출물
12	순환 경제(Circular Economies)를 어떻게 구축할 수 있는가?	비즈니스

복잡성 해결에 대한 빅 아이디어에는 프로그램 작성 과정을 구성하는 것을 도와주고 지원하는 '알고리즘 사고'와 '도구 및 방법의 사용'이 있습니다.

복잡성 해결은 자연 발생적 개념의 측면과 연대 순서에 있어서도 MCSF의 시작점입니다. 복잡성 해결이 수반된 복잡성을 관리하는 능력을 포함해 소프트웨어 개발에 있어 필수 전제 조건이기 때문입니다. 나아가, 컴퓨터가 존재하는 중요한 이유 중 하나는 인간이 복잡한 문제를 해결하도록 돕는 것이기도 합니다.

응용 소프트웨어가 강력해지고 기능도 늘어나면서 소프트웨어 개발은 더욱 복잡해지고 있습니다. 그렇다면 컴퓨터 과학자는 어떻게 복잡성을 전문적으로 관리하고, 지속적인 변화를 처리하고, 일관되고 체계적인 방식으로 고품질의 결과를 보장하면서 소프트웨어를 더 큰 시스템에 구현할까요? 한 가지 방법은 프로세스 패턴을 사용하는 것입니다.

프로세스 패턴은 커뮤니케이션, 계획, 모델링, 개발 및 배포와 같은 소프트웨어 개발에서 따르는 일련의 활동, 행동 및 작업의 집합으로 정의할 수 있습니다.

프로세스 패턴의 기초는 컴퓨터가 실제로 무엇인지 컴퓨터의 작동 프로세스 측면에서 이해하는 것과 어떻게 그 프로세스들이 프로그래밍 되는지에 대해 이해하는 것입니다. 이 교재 내 이진수, 검색, 정렬 학습활동과 같은 것들은 언플러그드 방식으로 교수학습이 가능합니다.

이번 학습 단계에서 학생들은 도구를 사용하여 지식을 매핑하는 방법을 배워야 합니다. 예를 들어, 계획을 수립하기 위해 MS Visio를 사용하여 마인드 맵이나 플로우 차트를 만들 수도 있고, 모델링을 위해 지식 그래프 도구를 사용할 수도 있습니다. 또한, 이 학습 과정에서 학생들은 애자일과 스크럼 같은 프로젝트 관리 방법론에 대해서도 배우게 될 것입니다.

영역

빅 아이디어

소프트웨어 개발 // 복잡성 해결

레벨 1: 컴퓨터란 무엇인가? (10시간)

학습목표 컴퓨팅의 과정을 이해할 수 있다. – 입력, 메모리, 프로세스, 출력 – 컴퓨팅 사고, MCSF

부가목표

- 컴퓨터에 대한 기초적인 개념을 이해할 수 있다.
- 이진수가 무엇인지 설명할 수 있다.
- 알고리즘이 무엇인지 설명할 수 있다.
- 간단한 회로도와 스위치를 만들 수 있다.

학습개념

- 컴퓨터는 전자식 컴포넌트, 데이터, 알고리즘에 의해 작동한다.
- 컴퓨팅의 핵심 연산은 전기 스위치로 가능하다.
- 컴퓨팅의 기본 프로세스는 입력, 처리, 출력이다. 처리 단계에서는 메모리 안팎으로의 데이터 전송을 수반한다.
- 컴퓨터는 알고리즘의 명령과 이진데이터를 기반으로 '사고' 유형의 활동을 수행할 수 있다.
- 음성, 이미지(사진), 비디오, 단어, 숫자와 같은 디지털 데이터는 컴퓨터 메모리에 저장될 수 있다.

도전과제

- 컴퓨팅 사고** 알고리즘 사고 게임
- 데이터 리터러시** 이진수, 이미지 표현 언플러그드 게임
- 디자인 사고** 레몬 배터리와 스위치 회로 만들기

참고자료

마이크로소프트 학습자료

- Hacking STEM (H-STEM 1), Lemon Battery and Switch - <https://education.microsoft.com/en-us/hackingStem/lesson/8838fbb3>

부가자료

- Barefoot Computing with Barefoot 5 to 7 yrs., resources and games – e.g., Shopping list, Story sequencing, Dance moves, Pizza party, House patterns, Building blocks, Creating patterns, Barefoot Zoo, Sorting it out, Colorful Kits - <https://www.barefootcomputing.org/>
- Computer Science Unplugged (CSU 11), Class simulation of a computer – <https://classic.csunplugged.org/class-simulation-computer-unfinished/>
- Code.org (CSD Unit 1) – Problem Solving. What is a computer? IO, processes, and storage: <https://studio.code.org/s/csd1-2019>
- BBC Bitesize Introduction to 컴퓨팅 사고력 - <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zp92mp3/revision/2>
- <https://www.khanacademy.org/computing/ap-computer-science-principles/computers-101/introducing-computers/a/what-is-a-computer>
- <https://kids.britannica.com/kids/article/computer/352990>
- <https://kids.kiddle.co/Computer>
- <https://cacm.acm.org/blogs/blog-cacm/231993-what-children-want-to-know-about-computers/fulltext>

영역

빅 아이디어

소프트웨어 개발 // 복잡성 해결

레벨 7: 복잡도를 어떻게 관리하는가? (10 시간)

학습목표 1. 다이어그램, 프로시저, 도구를 활용해 복잡성을 관리할 수 있다, MCSF

2. 코드를 조직화, 버전화, 공유, 그리고 재사용하기 위해 노하우를 관리할 수 있다, MCSF

부가목표

- 창의적인 개념화를 지원하기 위한 시각화 방법을 마스터할 수 있다.
- 구조화된 과정과 계획을 제작하기 위한 소프트웨어 기술을 습득할 수 있다.

학습개념

- 마인드 맵
- 플로우 차트
- 플로우 차트 소프트웨어 Visio

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 주요 활동 / 배우 / 의존관계 및 목표가 있는 학교 행사 또는 스포츠 경기를 위한 준비를 수행하도록 Visio에서 계획을 수립하기
- **데이터 리터러시** 계획 수립에 필요한 필수적인 입력을 수집하고 프로세스 설계에 사용하기 위한 테이블로 입력을 구성하기
- **디자인 사고** 지역자선단체 모금을 위한 이벤트 테마에 대한 아이디어를 브레인스토밍 하기

참고자료

마이크로소프트 학습자료

- <https://support.office.com/en-ie/article/beginner-tutorial-for-visio-bc1605de-d9f3-4c3a-970c-19876386047c>

부가자료

- <https://www.mindmaster.io/>
- <https://www.edutopia.org/article/project-management-middle-school>

영역

빅 아이디어

소프트웨어 개발 // 복잡성 해결

레벨 12: 순환 경제(Circular Economics)를 어떻게 구축할 수 있는가? (6:40시간)

SDG - 12. 책임 있는 소비 및 생산

학습목표

- 폭포수 모델, 애자일 방법론, 스크럼 프로세스의 차이점을 설명할 수 있다, MCSF
- 코드 관리 플랫폼(Git)에서 소프트웨어 제작물을 공동으로 관리하고 배포할 수 있다, MCSF
- 비즈니스 모델 캔버스를 적용할 수 있다, MCSF

부가목표

- 소프트웨어 개발 계획 및 관리를 위해 프로젝트 관리 패러다임의 지식을 적용할 수 있다.

학습개념

- 비즈니스 프로세스 맵(BPM)은 비즈니스 과정의 핵심 과정, 개체, 결정 지점을 표현하는 플로우 차트이다.
- 폭포수 모델과 애자일 방법론은 소프트웨어 프로젝트의 관리를 위한 두가지 핵심 패러다임이다.
- 깃허브(Github)는 공동 코드 개발에 사용되는 클라우드 플랫폼이다.
- 순환 경제는 쓰레기와 오염을 제거하고 자연 시스템 재생을 목표로 하는 경제 시스템이다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 제품 수명 주기 중에 발생하는 쓰레기의 양을 계산하는 프로그램을 공동으로 개발하기
- **데이터 리터러시** 시간이 지남에 따라 한 프로세스의 누적 에너지 및 쓰레기 산출량을 서로 다른 다양한 가정 하에서 분석하기
- **디자인 사고** 제조된 상품의 "as-is" 라이프 사이클을 비즈니스 프로세스 맵에 표현하고, 쓰레기를 최소화하는 순환 프로세스를 재구상하기

참고자료

마이크로소프트 학습자료

- GitHub Student Developer Pack <https://education.github.com/pack>
- Intro to Git: <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/implement-code-workflow/>
- Lynda 12: Visio 2019 Essential Training <https://www.lynda.com/Visio-tutorials/Visio-2019-Essential-Training/743151-2.html>
- Lynda 12: Agile Project Management with Microsoft Project <https://www.lynda.com/Project-tutorials/Agile-Project-Management-Microsoft-Project/368055-2.html>
- Lynda 12: Agile Foundations <https://www.lynda.com/Project-Management-tutorials/Agile-Foundations/761929.html?srchtrk=index%3a4%0alinktypeid%3a2%0aq%3aagile%0apage%3a1%0as%3arelevance%0asa%3atrue%0aproductypeid%3a2>

프로그램 작성하기

레벨 (K)	프로그램 작성하기	단계
3	컴퓨터가 우리를 위해 일하도록 어떻게 만들까?	기초
9	코드는 어떻게 예측을 만들어낼까?	산출물
10	전염병을 예측하기 위해 코드를 어떻게 사용하는가?	프로젝트
12	코드는 어떻게 병원 대기자 명단을 줄이는가?	비즈니스

이 빅 아이디어는 소프트웨어를 작성하는 데에 초점을 두는데, 블록기반 비주얼로 작성하는 데에서 시작해 스크립트 언어와 객체지향 프로그래밍과 언어 (OOP)로 작성하는 것으로 진행합니다.

학생들은 “복잡성 해결”을 학습하며 습득한 컴퓨터 작동 방식에 대한 이해에 기반해 “프로그램 작성”의 토대를 형성할 것이며, 코드 생성의 기본 원칙을 통해 인간이 컴퓨터가 인간을 위해 일하도록 어떻게 만들 수 있는지를 이해하게 됩니다.

이 빅 아이디어를 탐구해 나가며 학생들은 선택스, 할당, 제어구조, 변수, 데이터 타입, 데이터 구조, 모델링, 함수, 반복, 명령문, 연산자, 조건부 실행이 포함된 언어 개념과 알고리즘적 사고에 대해 다룹니다.

학생들의 능력이 발전함에 따라 점점 더 개방적이고 실제적인 문제를 해결하기 위해 코드를 작성하게 될 것입니다.

영역

빅 아이디어

소프트웨어 개발

//

프로그램 작성

레벨 3: 컴퓨터가 우리를 위해 일하도록 어떻게 만들까?(10시간)

학습목표

- 시퀀스, 이벤트, 반복문, 조건문을 코드로 작성할 수 있다, MCSF
- 시퀀스, 이벤트, 반복문, 조건문을 포함한 프로그램을 작성할 수 있다, CSTA 1A-AP-10
- "until"과 같이 반복문을 실행한 뒤에 종료 조건을 확인하는 Post-test Loops(do while문)을 활용할 수 있다, CAS P&D 3
- "if", "then", 그리고 "else"를 포함한 선택문의 시퀀스를 활용할 수 있다, CAS P&D 3

부가목표

- 프로그래밍을 통해 인간이 컴퓨터에게 무엇을 할지 가르칠 수 있다는 것을 이해할 수 있다.
- 코딩은 목표를 설계하는 것에 의해 결정된다는 것을 이해할 수 있다.
- 마치 블록을 쌓는 것과 같이 지시사항들을 조합해 프로그램으로 만들 수 있다.

학습개념

- 컴퓨터의 필수 기능:
입력/저장/처리/출력
- 입력, 조건문, 출력이 있는 컴퓨터
프로그램의 구조
- 하드웨어 vs. 소프트웨어

도전과제

- **컴퓨팅 사고**
 - 이동 시스템을 개발하기 위해 코드 사용
 - 움직이는 기능을 만들기 위해 움직이는 부분 여러 개를 활용
 - 코드 변수, 스프라이트, 움직임, 반복
- **데이터 리터러시** 배열, 확률, 구성(조합론)을 계산해보고 최고, 최소, 최선의 해결책을 찾기
- **디자인 사고** 미로와 같이 친구들이 "걸어 다닐" 수 있는 풍경을 디자인하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- Computing With Minecraft (ComWM 3): Unit 3, Use loops to code more efficiently, calculate in-game actions
- Computing with Minecraft (ComWM 4): Unit 4 and 5, Use code to design a moving system
- Computing with Minecraft (ComWM 5): Unit 5, Use multiple moving parts to create an animated feature
- MakeCode CS Intro 1 – <https://arcade.makecode.com/courses/csintro>

참고자료

- Clever Computers – <https://www.digitaltechnologieshub.edu.au/teachers/lesson-ideas/clever-computers>
- <https://kids.britannica.com/kids/article/computer/352990>
- Bebras International Challenge <https://www.bebbras.org/>

영역

빅 아이디어

소프트웨어 개발

//

프로그램 작성

레벨 9: 코드는 어떻게 예측을 만들어 낼까? (10 시간)

학습목표

- 중첩 반복문과 복합문을 포함한 제어구조를 결합한 프로그램을 개발할 수 있다, CSTA 2- AP-12
- 다른 사람들이 실제 세계의 현상들을 더 잘 이해하도록 돕는 소프트웨어 툴을 활용해 인터랙티브 데이터 시각화를 할 수 있다, CTSA 3A-DA-11
- 확률 개념을 코드로 변환함으로써 예측을 위한 알고리즘을 활용할 수 있다, MCSF

부가목표

- 분류와 회귀의 차이를 이해할 수 있다.

학습개념

- 수학적 방법론은 코드로 변환되어 문제 해결에 활용된다.
- 의사결정트리
- 회귀 분석

도전과제

- **컴퓨팅 사고**
 - 분류를 예측하기 위해 의사결정트리 사용하기
 - 신용 카드 데이터로부터 사기범죄 예측하기
 - 몬티 홀 문제의 시뮬레이션을 코딩하기
 - 움직이는 비행기에서 떨어진 물체가 어디에 떨어질지 예측하기
- **데이터 리터러시** 애저 노트북으로 기후 데이터 분석
- **디자인 사고** 컴퓨팅 사고력 향상 도전 과제를 위한 사용자 인터랙션 디자인하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- Microsoft Learn for Students (ML4S 26), Analyze climate data with Azure Notebooks <https://docs.microsoft.com/en-gb/learn/modules/analyze-climate-data-with-azure-notebooks/>
- Microsoft Learn for Students (ML4S 27), First-time Python – <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/intro-to-python/Analyze climate data with Azure Notebooks>
- Python for Beginners (PfB) – <https://www.youtube.com/playlist?list=PLlrXD0HtieHhS8VzuMCfQD4uJ9yne1mE6>

참고자료

- Coding into the Australian Maths curriculum project, Pearson

영역

빅 아이디어

소프트웨어 개발

//

프로그램 작성

레벨 10: 전염병을 예측하기 위해 코드를 어떻게 사용하는가? (10 시간)

SDG – 3. 건강과 웰빙

학습목표

- 복잡한 시스템을 나타내는 데이터로부터의 패턴을 인식하기 위한 데이터 분석 툴과 기술을 활용할 수 있다, CSTA 3B-DA-05
- 프로시저, 모듈, 그리고/또는 객체와 같은 구인들을 활용한 체계적 분석을 통해 문제를 더 작은 구성요소로 분해할 수 있다, CSTA 3A-AP-17
- 표준 라이브러리에 이미 존재하는 기능에 접근할 수 있다, MCSF

부가목표 하나의 현상이나 과정으로부터 수집된 데이터 속 다양한 요소 간의 관계를 나타내는 컴퓨팅적 모델을 개발할 수 있다.

학습개념

- 모듈러 프로그램은 코드 재사용성과 확장성을 위해 기능을 독립적인 유닛으로 분리하는 소프트웨어 테크닉이다.
- Tableau와 Power BI와 같은 비즈니스 지능 소프트웨어는 데이터로부터 인터랙티브하게 보고서 생성과 시각화를 하도록 돕는다.
- 웹 서비스는 한 프로그램의 입력을 다른 프로그램에서 사용하는 출력으로 처리하는 프로그램을 제공하며 웹 애플리케이션의 빌딩 블록입니다.
- SIR 모델(비감염자-감염자-회복자 모델)은 사용자가 민감성, 감염, 그리고 회복 매개변수를 활용해 시간에 따라 전염병의 확산을 모델링하도록 한다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 웹 서비스의 기반을 형성할 수 있는 SIR 모델을 파이썬으로 구현하기
- **데이터 리터러시** C사용자 입력 매개변수를 허용하는 SIR 모델을 엑셀로 만들고 시간의 흐름에 따른 전염병 확산을 예측하기
- **디자인 사고** 서로 다른 시나리오 하에 전염병의 확산을 시각화 하도록 Power BI에서 보고서를 설계하고 생산하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- Microsoft Learn for Students (ML4S) 11. Import standard library modules – <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/python-standard-library/>
- Microsoft Learn for Students (ML4S) 20. Use visuals in Power BI – <https://docs.microsoft.com/en-gb/learn/modules/visuals-in-power-bi/>
- Power BI 12 – <https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/guided-learning/>

참고자료

- SIR modelling in Covid-19 Demystified – <https://www.learn-tech.courses/p/covid-19-demystified>

소프트웨어 개발



프로그램 작성

레벨 12: 코드는 어떻게 병원 대기자 명단을 줄이는가? (6:40 시간)

SDG - 3. 건강과 웰빙

학습목표

- 실제 세계 현상들을 표현하는 데에 있어 객체 지향 프로그래밍의 힘을 이해할 수 있다, MCSF
- 높은 모듈성과 확장성을 가진 객체 지향 프로그램을 DRY 원칙(Don't Repeat Yourself, 반복하지 말라)을 지키며 프로그래밍 할 수 있다, MCSF
- 관계형 데이터베이스가 무엇인지, 그리고 다양한 표에 데이터를 저장하는 것의 이점을 설명할 수 있다, CAS D&DR8

부가목표

- 실제 세계의 문제를 표현하고 해결하기 위해 C++과 같은 고급 언어 또는 파이썬으로 객체 지향 프로그래밍을 할 수 있다.
- 재사용성, 확장성, 그리고 강건성을 담보하기 위한 객체 지향 프로그램을 설계하기 위한 역량을 실증할 수 있다.

학습개념

- 객체 지향 프로그래밍(Object-Oriented Programming, OOP)은 기능이 아닌 객체를 위주로 프로그램을 구성하는 방법이다.
- 전통적 절차 지향 프로그래밍과 객체 지향 프로그래밍과의 핵심적인 차이는 캡슐화, 상속, 다형성이다.
- 객체 지향 프로그래밍의 핵심 목표는 DRY(Do not repeat yourself)이며, 이는 기업에서 활용시 강건성을 보장하는 유지보수성을 촉진한다.
- 통합 모델링 언어(Unified Modeling Language, UML)는 프로그램의 시각적인 청사진을 제공함으로써 프로그램의 객체가 어떻게 기능하고 연관되어 있는지를 그리는 데 사용된다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 일정을 확인하여 환자와 의사를 수술에 배치하는 프로그램 작성하기
- **데이터 리터러시** 결과를 적합하게 시각화하며 성명/시간/역할/기타 분류에 맞춰 프로그램의 결과를 요약하기
- **디자인 사고** 프로그램 구조를 수술과 기대하는 결과를 수행할 수 있도록 입력, 모듈의 관점에서 디자인하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- Microsoft Learn for Students (ML4S 15), Python Object-Oriented Programming: <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/python-object-oriented-programming>
- Microsoft Learn for Students (ML4S 28), Take your first steps with C#: <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/paths/csharp-first-steps/>

참고자료

- CS4FN programming php - <http://www.cs4fn.org/fundamentals/programming.php>

웹 개발

레벨 (K)	웹 개발	단계
5	웹은 어떻게 작동하는가?	기초
12	응용 프로그램은 깨끗한 물과 위생을 제공하는 것에 어떻게 도움을 줄 수 있는가?	비즈니스

이번 빅 아이디어를 통해 학생들은 그들의 스마트폰의 응용 프로그램이 어떻게 작동하는지를 배우고, 웹이 어떻게 기능하는지를 이해할 뿐만 아니라, 웹 페이지, 웹 사이트, 웹 서비스를 개발하는 데에 필요한 기술과 같이 인터넷을 활용하는데 필요한 기술들을 습득하게 됩니다.

영역

빅 아이디어

소프트웨어 개발

//

웹 개발

레벨 5: 웹은 어떻게 작동하는가? (10 시간)

학습목표 HTML과 CSS를 활용해 정적 웹 페이지를 구현할 수 있다, CAS C&N 5

부가목표

- 월드 와이드 웹이 웹 사이트와 웹 페이지 사이의 링크로 이어진 분산적 웹이라는 것을 이해할 수 있다.
- 웹 페이지의 기초로서 HTML을 이해할 수 있다.
- HTML, CSS, 그리고 자바스크립트를 활용해 웹 페이지를 만드는 능력을 습득할 수 있다.

학습개념

- 월드 와이드 웹
- HTML, CSS, 그리고 자바 스크립트
- 하이퍼링크

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 섹션 간 하이퍼링크를 넣어 자신의 동네를 소개하는 정보와 그림이 들어간 웹 페이지 만들기
- **데이터 리터러시** HTML tags와 원하는 웹 페이지 기능을 맵핑하기
- **디자인 사고** 자신의 동네에 대해 자랑하고 싶은 점을 공유하는 웹 페이지를 디자인하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- Microsoft Learn for Students (ML4S 16), Build a simple website using HTML, CSS, and JavaScript: <https://docs.microsoft.com/en-gb/learn/modules/build-simple-website/>
- "MakeCode Computer Science Intro 3, User input, JavaScript, Namespaces, functions, Info and Button Press Events, Array Manipulation: <https://arcade.makecode.com/courses/csintro3>

참고자료

- Code.org (CSD Unit 2), Web Development. HTML, CSS, build a personal portfolio website – <https://studio.code.org/s/csd2-2019>
- <https://websitesetup.org/>
- <https://techdifferences.com/difference-between-html-and-css.html>
- <https://www.youtube.com/watch?v=PlxWf493en4>
- <https://www.w3schools.com/html/default.asp>
- <http://www.webyurt.com/popular-types-of-websites>
- <https://kids.britannica.com/students/article/World-Wide-Web-WWW/571030>
- <https://webfoundation.org/about/vision/history-of-the-web/>
- <https://kids.britannica.com/kids/article/Internet/353293>
- <http://www.kidscodeprojects.com/HTML/html.html>

영역

빅 아이디어

소프트웨어 개발

//

웹 개발

레벨 12: 응용 프로그램은 깨끗한 물과 위생을 제공하는 것에 어떻게 도움을 줄 수 있는가? (6:40 시간) SDG – 6. 깨끗한 물과 위생

학습목표 반응형 인터랙티브 웹 페이지를 만들기 위해 자바 스크립트를 응용할 수 있다, MCSF

부가목표

- 응용프로그램의 데이터베이스로부터 데이터를 읽어오거나 데이터베이스에 데이터를 입력하도록 서버 사이드 스크립트 언어를 활용할 수 있다.
- 데이터베이스에 데이터를 입력하거나 데이터베이스로부터 데이터를 읽어올 수 있도록 SQL 쿼리문을 프로그래밍할 수 있다.

학습개념

- 현대 웹 응용 프로그램은 세 tier로 구성되어있다: 1. 웹 tier, 2. 응용프로그램 tier, 3. 저장 tier
- 자바스크립트(웹 tier)는 웹 사이트에서 복잡하고 인터랙티브한 활동을 구현할 수 있다.
- ASP.net, node.js, 또는 파이썬(응용 프로그램 tier)과 같은 서버 사이드 스크립트 언어는 웹 tier가 데이터베이스와 상호작용하고 데이터를 가져오거나 데이터를 저장하게 한다.
- RDBMS (저장 tier)는 구조화 질의 언어로 접근 가능한 구조화되고 관계적인 형태로 응용프로그램의 데이터를 저장하는 관계형 데이터베이스이다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 수질을 입력, 저장, 표시할 수 있는 웹 응용 프로그램을 작성하기
- **데이터 리터러시** 업데이트와 질의를 위해 데이터를 관계형 모델로 구성하기
- **디자인 사고** 설계와 기능을 그림으로 나타내면서 웹 응용 프로그램을 디자인하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- Create a Web App: <https://azure.microsoft.com/en-us/get-started/web-app/>

참고자료

- w3schools SQL: <https://www.w3schools.com/sql/>
- <https://www.khanacademy.org/computing/computer-programming/sql>
- <https://www.khanacademy.org/computing/computer-programming/programming>
- <https://www.w3schools.com/js/default.asp>
- <https://www.w3schools.com/nodejs/default.asp>

영역 //

로봇공학과 자동화

로봇공학의 세계는 컴퓨터과학, 응용과학, 엔지니어링, 그리고 수학이 함께 모여 학습을 위해 다양한 분야를 제공합니다.

물리적 로봇공학에 초점을 맞춘 학교 프로그램들이 많이 있지만, 대체로 자동화에 기반한 인지적 작업에 초점을 두고 있지는 않습니다.

그래도 여전히 로봇식 프로세스 자동화(RPA)를 통한 인지 작업 자동화는 전 세계의 작업 영역에서 주요하고 점점 성장하는 파괴적인 힘을 가진 분야입니다.

로봇공학과 자동화

이 목차의 목표는, 물리적 로봇공학과 RPA 능력을 세가지 빅 아이디어를 통해 개발하는 것입니다.

- 세계를 감지하기
- 세계를 제어하기
- 스마트한 환경 만들기

레벨 (K)	세계를 감지하기	세계를 제어하기	스마트한 환경 만들기
1	센서로 어떻게 측정할까?		
2			
3		어떻게 로봇을 만들까?	
4			
5			학교에 센서를 어떻게 연결할까?
6			
7	동작은 어떻게 센서들로 인해 만들어질까?		
8			
9		환경은 어떻게 제어될까?	
10		자동화된 작업을 어떻게 관리할까?	
12	자동차는 어떻게 스스로를 제어할까?	로봇이 바다의 비밀을 풀 수 있을까?	도시는 스마트해질 수 있을까?

세계를 감지하기

레벨 (K)	세계를 감지하기	단계
1	센서로 어떻게 측정할까?	기초
7	동작은 어떻게 센서들로 인해 만들어질까?	산출물
12	자동차는 어떻게 스스로를 제어할까?	비즈니스

로봇공학 및 자동화를 이해하는 것은 센서로부터 어떻게 데이터가 수집되고 그 뒤에 처리되는지를 이해하는 데에서 시작됩니다.

이 배움의 여정은 센서(probes)가 데이터를 수집하는 데에 어떻게 사용되는지를 이해하고 그 데이터를 어떻게 시각화 하는지를 이해하는 것으로부터 시작합니다. 이 여정을 계속하며 학습자는 자율주행자동차가 센서를 어떻게 광범위하게 사용하는지를 배울 것이고, 그 뒤에는 인공지능의 개념으로 나아갈 것입니다. 학습을 계속해가면서 기체를 포함한 넓은 범위의 물리적인 현상을 감지하는 것으로 초점을 넓혀 가고, “환경을 스마트하게 만들기” 라는 빅 아이디어를 위한 토대를 다질 것입니다.

영역

빅 아이디어

로봇공학 & 자동화

// 세계를 감지하기

레벨 1: 센서로 어떻게 측정할까? (10시간)

학습목표

- 컴퓨터가 센서와 앱 소프트웨어를 포함한 다양한 입력 장치로부터 데이터를 수집한다는 것을 설명할 수 있다, CAS H&P 3
- 데이터 안의 패턴을 수집하고, 시각화하고, 설명할 수 있다, MCSF
- 데이터를 유용하게 만들기 위해 테이블로 구조화 할 수 있다는 것을 이해할 수 있다, CAS D&DR 1

부가목표

- 센서가 값을 표시한다는 것을 이해할 수 있다.
- 탐색자를 컴퓨터에 어떻게 연결하는지를 배울 수 있다; 물리적 현상을 측정할 수 있다; 변화하는 수치를 읽고 이해할 수 있다.
- 환경이나 조건이 변할 때 수치가 어떻게 변화할지 예측할 수 있다.
- 데이터가 센서로부터 생성되고 시각화 될 수 있다는 것을 이해할 수 있다.
- 온도, 빛, 소리가 측정될 수 있다는 것을 알 수 있다.

학습개념

- 센서는 세계를 이해하고 조작하도록 돕는다.
- 센서는 전기를 사용하고 컴퓨터는 데이터를 수집한다.
- 센서로부터 수집된 데이터는 우리에게 유용한 정보와 통찰력을 준다.
- 전류 속의 전도성

도전과제

- **컴퓨팅 사고**
 - 기본 센서 감지 실험 설정하기 예) 온도 센서 사용하기
 - 마이크로비트를 사용해 과일 키보드 만들기
 - 리틀 비츠 회로의 센서를 사용해 센서를 실행하고 작동시키기
- **데이터 리터러시** 스프레드 시트에 시각화 된 시간 흐름에 따른 온도의 변화와 같은 시차의 기본을 이해하기
- **디자인 사고** 막대 차트와 선 그래프를 그리고 비교하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- MakeCode micro:bit – <https://makecode.microbit.org/projects/banana-keyboard>
- Simplified version of Hacking STEM (H-STEM 7), How are ocean currents formed? – <https://education.microsoft.com/en-us/hackingStem/lesson/1fe8a218>
- Introducing Data-Streamer – <https://support.office.com/en-us/article/data-streamer-c90aebcf-3d44-47ab-a068-549a0b9edfc6>

참고자료

- Makey Makey lesson 1 to 8 – <https://makeymakey.com/pages/how-to>
- Getting Started with Little Bits – <https://classroom.littlebits.com/kits/educator-quick-start-guide>
- Primary Science Curriculum Activities with Sensors, Cambridge University – http://oer.educ.cam.ac.uk/wiki/Primary_Science_Curriculum_Activities_with_Sensors
- Sensors and Graphs in Primary Schools, University of Amsterdam – <https://www.iederkindeentalent.nl/wp-content/uploads/2012/06/sciencesensors1.pdf>

영역

빅 아이디어

로봇공학 & 자동화

// 세계를 감지하기

레벨 7: 동작은 어떻게 센서들로 인해 만들어질까? (10 HOURS)

학습목표

- 제어 솔루션에서 C언어 함수, 변수, 구조를 사용할 수 있다, MCSF
- 고급 텍스트 프로그래밍 언어에의 실제적 경험을 적용할 수 있다, CAS P&D 5
- 제어 솔루션 안의 시리얼 데이터를 처리할 수 있다, MCSF

부가목표

- 아두이노 개발 능력을 발전시킬 수 있다.
- 초음파 센서 작동 원리와 로봇에서의 활용을 학습할 수 있다.

학습개념

- 센서는 세계를 이해하고 조작하도록 돕는다.
- 센서는 전기를 사용하고 컴퓨터는 데이터를 수집한다.
- 센서로부터 수집된 데이터는 우리에게 유용한 정보와 통찰력을 준다.
- 전류 속의 전도성

도전과제

- 컴퓨팅 사고** 플로어 봇(Floorbot) 만들기
- 데이터 리터러시** 모터를 동작시키기 위해 초음파 센서로부터 시리얼 데이터를 분석, 사용, 조작하기
- 디자인 사고** 플로어 봇과 그 기능을 디자인하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- Obstacle-Avoiding Robot Using Arduino with Ultrasonic Sensor Develop Arduino programs with Microsoft Visual Studio – <https://create.arduino.cc/projecthub/chandankumarcmsn/obstacle-avoiding-robot-using-arduino-with-ultrasonic-sensor-af66f1>

영역

빅 아이디어

로봇공학 & 자동화

// 세계를 감지하기

레벨 12: 자동차는 어떻게 스스로를 제어할까? (6:40 시간)

SDG – 9. 산업, 혁신, 그리고 인프라구조

학습목표

- 어떻게 인공지능이 많은 소프트웨어와 물리 시스템을 운영하는지 설명할 수 있다, CSTA 3B-AP-08
- 자율 시스템의 서로 다른 종류의 센서들을 통합할 수 있다, MCSF

부가목표

- 로봇공학 문제 해결을 위해 다양한 기계공학 기술을 적용할 수 있다.
- 로봇이 기계적, 지각적, 그리고 제어 시스템으로 구성되어 있음을 이해할 수 있다.
- 로봇이 실제 세계에서 물리적 처리를 어떻게 자동화하는지를 알 수 있다.

학습개념

- 자율주행 자동차는 인간의 개입 없이 주변을 감지하는 능력을 통해 스스로 작동한다.
- 1단계 "운전자 보조"에서 5단계 "완전 자동화" 까지 5단계로 자율성을 평가한다.
- AI는 자율주행자동차를 제어 기능의 중심이다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 자율주행자동차 모델에서 내장 컴퓨터 프로그래밍하기
- **데이터 리터러시** 자율주행자동차 모델로부터 생성된 데이터를 분석하기
- **디자인 사고** 자율주행자동차 제어시스템을 위한 높은 수준의 설계도 구축

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- Robot Challenge Lab: <https://aischool.microsoft.com/en-us/autonomous-systems/learning-paths/robot-challenge-lab>
- Azure in Autonomous Driving: https://autonomous-driving.org/wp-content/uploads/2018/10/Microsoft_Azure-in-Autonomous-Driving.pdf

세계를 제어하기

레벨 (K)	CONTROLLING YOUR WORLD 세계를 제어하기	단계
3	로봇을 어떻게 만들까?	기초
9	환경은 어떻게 제어될까?	산출물
10	자동화된 작업을 어떻게 관리할까?	산출물
12	로봇이 바다의 비밀을 풀 수 있을까?	비즈니스

로봇공학 및 자동화를 이해하는 것은 센서로부터 어떻게 데이터가 수집되고 그 뒤에 처리되는지를 이해하는 데에서 시작됩니다.

이 배움의 여정은 센서가(probes) 데이터를 수집하는 데에 어떻게 사용되는지를 이해하고 그 데이터를 어떻게 시각화 하는지를 이해하는 것으로부터 시작합니다. 이 여정을 계속하며 학습자는 자율주행자동차가 센서를 어떻게 광범위하게 사용하는지를 배울 것이고, 그 뒤에는 인공지능의 개념으로 나아갈 것입니다. 학습을 계속해가면서 기체를 포함한 넓은 범위의 물리적인 현상을 감지하는 것으로 초점을 넓혀 가고, "환경을 스마트하게 만들기" 라는 빅 아이디어를 위한 토대를 다질 것입니다.

영역

빅 아이디어

로봇공학 & 자동화

//

세계를 제어하기

레벨 3: 어떻게 로봇을 만들까? (10 HOURS)

학습목표

- 로봇을 프로그래밍할 수 있다, MCSF
- 자신의 위치를 확인하고, 실세계에서 자신의 위치와 비교해 랜드마크나 물체의 위치를 계산한다, MCSF

부가목표

- 블록 프로그래밍을 이해할 수 있다.
- 로봇이 어떻게 데이터와 알고리즘을 활용하여 움직임을 통제하고 업무를 수행하는지 이해할 수 있다.
- 로봇이 기계, 감각 및 제어 시스템으로 구성된다는 점을 이해할 수 있다.
- 실제 물리적 프로세스를 자동화하기 위해 로봇을 어떻게 사용할 수 있는지 알 수 있다.

학습개념

- 로봇은 코딩된다.
- 데이터를 변경하여 이벤트를 촉발 할 수 있다.
- 로봇은 인간이 할 일을 자동화하기 위해 사용된다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고**
 - 코딩로 이벤트를 제어하기 위해 게임 환경을 사용하기
 - 로봇을 통제하기 위해 블록 기반 프로그래밍하기
- **데이터 리터러시**
 - 로봇과 데카르트 좌표를 사용하기
 - 로봇이 인류, 트렌드 그리고 예측에 미치는 영향에 대한 미디어 리포트를 분석하기
- **디자인 사고** 로봇 장난감을 디자인하고 만들기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- 마인크래프트 코딩하기 (CodWM 3) Unit 3, Coordinates
- MakeCode Cue (MC Cue) – <https://www.makewonder.com/robots/cue/explore/>
- MakeCode Micro:bit (MC Micro:bit) Toy projects, e.g., <https://makecode.microbit.org/projects/robot-unicorn>

참고자료

- 로봇을 이용하여 수학 가르치기 <https://www.cmu.edu/roboticsacademy/PDFs/Research/SilkSchunn2008a-ASEE-Presentation.pdf>
- Computer Science Unplugged (CSU 8), Kidbots –<https://csunplugged.org/en/topics/kidbots/>

영역

빅 아이디어

로봇공학 & 자동화

//

세계를 제어하기

레벨 9: 환경은 어떻게 제어될까? (10 HOURS)

학습목표

- 클라우드 기반 IoT 솔루션에 통합 제어 기술을 적용할 수 있다, MCSF
- 통계적 모델, 판단 그리고 주장을 개발하고, 적용하고, 통역하고, 소통할 수 있다, MCSF

부가목표

- 사물인터넷(IoT)의 기본을 이해할 수 있다.
- 어떻게 센서, 데이터, 알고리즘, 그리고 장치가 함께 작동하는지 이해할 수 있다.
- 임계값 트리거 경고 및 자동화된 응답을 사용할 수 있다.
- 센서와 빅데이터 데이터셋을 사용하여 데이터 기반 의사 결정을 할 수 있다.
- 통찰력을 얻기 위해 에이전트와 모델과 자연스러운 상호 작용을 할 수 있다.

학습개념

- 사물 인터넷
- 머신 러닝
- 스마트 환경
- 스마트 농업

도전과제

- 컴퓨팅 사고** 빅데이터와 일하고, 모델을 훈련시키고, 이벤트와 트리거를 정의하기
- 데이터 리터러시** 데이터셋을 수집 및 분석하고 임계점을 활용하기
- 디자인 사고** 스마트 팜을 디자인하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- Hacking STEM (H-STEM 13) Farmbeats – 실시간 비디오 모니터링, 센서 제어 패널 및 설정, 환경 센서, 플랫폼 관리, 자동화 데이터 세트 및 시각화, 스크립팅 셀, 에이전트 생성, IoT 포털, 주피터 노트북, 로컬 GUI.

영역

빅 아이디어

로봇공학 & 자동화

//

세계를 제어하기

레벨 10: 자동화된 작업을 어떻게 관리할까? (10 HOURS)

SDG – 8. 양질의 일과 경제성장

학습목표 RPA 과정을 프로그래밍 할 수 있다, MCSF

부가목표

- Bash 와 같은 스크립트 언어를 사용하여 서버에서 관리 작업을 자동화할 수 있는 기능을 구사할 수 있다.
- 수동 사용자 인터페이스(UI) 작업에 적합한 RPA 를 선택하고 구현할 수 있다.
- 자동화를 위한 다양한 솔루션 및 적절한 사용의 예를 구별할 수 있다.

학습개념

- RPA(Robotic Process Automation)는 시스템 통합의 필요없이, 공통 UI 에서 인간의 행동을 모방하여 반복적인 비즈니스 프로세스 처리한다.
- Bash 스크립트는 사용자로 하여금 서버에서 관리자 파일, 유저 그리고 기능에 접속이 가능하게 한다.
- RPA 는 AI 로 향상되어 학습 가능한 RPA 프로세스를 생성할 수 있다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 서버내의 유저 활동을 체크하기 위해 Bash 스크립트를 작성하기
- **데이터 리터러시** 관리 Bash 스크립트로부터 산출된 것을 요약 및 해석하기
- **디자인 사고** RPA 를 사용하여 유인/무인 자동화를 위한 적절한 UI 작업흐름 선택하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- Microsoft Power Automate – <https://flow.microsoft.com/en-us/ui-flows/>
- Microsoft Learn for Students (ML4S 30), Introduction to Bash:
<https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/bash-introduction/>

영역

빅 아이디어

로봇공학 & 자동화

//

세계를 제어하기

레벨 12: 로봇이 바다의 비밀을 풀 수 있을까? (6:40 시간)

학습목표 광범위한 메카트로닉 기술을 적용하여 로봇공학 문제를 해결할 수 있다, MCSF

부가목표

- 과학 및 산업을 위한 메카트로닉스의 적용에 대한 이해를 서술할 수 있다.
- 센서, 액추에이터 및 제어 시스템과 같은 메카트로닉스의 기본 원리에 대한 숙달을 입증할 수 있다.

학습개념

- 메카트로닉스는 전기, ICT 및 기계 공학을 결합하여 고기능 로봇 공학을 구축한다.
- 메카트로닉스는 스마트 엘리베이터에서 행성 탐사 로봇에 이르기까지 과학 및 산업 분야에서 광범위하게 적용된다.
- 서보메카니즘(자동 제어 장치)에서는 ABS(잠김 방지 브레이크 시스템)가 그러는 것과 같이 에러를 감지하고 동작을 수정할 수 있도록 피드백을 준다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** “Moveit! 플랫폼”에서 로봇이 물체를 인식하고 집어든 뒤 그 상태를 유지하도록 프로그래밍하기
- **데이터 리터러시** 로봇의 위치와 궤적을 결정하기 위해 로봇으로부터 수집된 공간적 피드백을 분석하기
- **디자인 사고** Gazebo 와 같은 3-D 디자인 도구를 사용하여 해저에서 샘플을 채취하는 로봇을 디자인하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- AI Robot Lab (AIRL): <https://aischool.microsoft.com/en-us/autonomous-systems/learning-paths/robot-challenge-lab>
- Introduction to Robotics (ItR): <https://aischool.microsoft.com/en-us/autonomous-systems/learning-paths/robot-challenge-lab/introduction-to-robotics/gazebo>

참고자료

- <https://www.bbc.co.uk/news/av/technology-48747238/how-robo-boat-tech-could-help-uncover-ocean-secrets>

스마트한 환경 만들기

레벨 (K)	스마트한 환경 만들기	단계
5	학교에 센서를 어떻게 연결할까?	기초
12	도시는 스마트해질 수 있을까?	비즈니스

지금까지 센서와 로봇에 대한 기초적인 이해를 구축했으므로 학생들은 이제 스마트 도시와 스마트 환경에 맞게 로봇틱스를 활용하는 방법을 탐구하기 위해 이번 빅 아이디어를 활용할 수 있습니다. 학습 시 핵심 사항은 사물인터넷, 오픈 데이터, 그리고 공공 서비스 제공을 위한 컴퓨팅 활용까지 깊이 파고 들어가는 것입니다.

이 빅 아이디어의 실제적인 PBL 학습 맥락은 “지속가능한 발전 목표(SDGs)”에서 지정한 기아, 청정 에너지, 기후 변화에 대한 실천과 같은 국제적인 문제를 해결하기 위해 사물인터넷을 활용하는 것이 포함됩니다.

영역

빅 아이디어

로봇공학 & 자동화

//

안전한 환경 만들기

레벨 5: 학교에 센서를 어떻게 연결할까? (10 시간)

학습목표 전 세계의 데이터를 집계 및 시각화하기 위해 클라우드 컴퓨팅을 IoT와 결합하는 방법에 대한 기본개념을 설명할 수 있다, MCSF

부가목표

- 센서가 환경 데이터를 어떻게 수집하는지에 대한 기본 개념을 설명할 수 있다.
- 데이터가 어떻게 시각화되고 의사 결정에 활용되는지에 대한 기본 개념을 설명할 수 있다.

학습개념

- 클라우드
- 온라인상에서의 국제 협력
- 더 많은 데이터를 가질수록 더 깊은 통찰력을 얻게 된다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 우리 학교와 다른 나라의 학교 간의 날씨 데이터를 측정, 업로드, 탐색 및 공유하기
- **데이터 리터러시** 다양한 계측 단위를 활용하고 데이터 스토리지 구축하기
- **디자인 사고** 날씨 데이터 실험과 분석 그리고 시각화를 설계하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- Microsoft Digital Literacy course (MDL 6) – Collaborate and manage content digitally - https://digital-literacy-courses-en-us.azurewebsites.net/en-us/digitalliteracy/newcourses/06_Collaborate_and_manage_content_digitally/course/SCO1/onlineLauncher.htm

참고자료

- IoT@School – <https://exploratory.sciencescope.uk>
- IoT@School activities – <https://exploratory.sciencescope.uk/category/exciting-ways-to-use-iotatschool-in-the-classroom/>
- <https://www.digitaltechnologieshub.edu.au/teachers/lesson-ideas/eco-calculator>

영역

빅 아이디어

로봇공학 & 자동화

//

안전한 환경 만들기

레벨 12: 도시는 스마트해질 수 있을까? (6:40 시간)

SDG – 11. 지속 가능한 도시와 공동체

학습목표 스마트 도시/스마트 환경 문제를 해결하기 위해 다양한 IoT 기술을 적용할 수 있다.

부가목표

- IoT 기술의 경제적, 사회적, 행정적 적용에 대해 설명할 수 있다.
- 4차 산업혁명 속의 IoT의 잠재적 혁명에 대한 이해를 보여줄 수 있다.

학습개념

- 스마트 도시는 전략적, 기술적, 운영 수준에 맞추어 IoT 장비를 포함한 정보 흐름을 지능적으로 활용한다.
- 스마트 그리드는 효율성, 재생성, 그리고 다른 목표를 이루기 위해 그리드 요소에서 수집된 데이터를 지능적으로 활용하여 에너지를 분배 및 관리한다.
- 산업 사물 인터넷 (IIoT)은 의학과 제조를 포함한 산업 분야와 응용 분야에서의 사물인터넷 기술이다.
- 4차 산업혁명은 디지털 기술이 물리적, 생물학적 영역과 융합해 지속 가능한 경제성장을 야기하는 혁신의 물결을 일으킨다는 이론이다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 센서 장치에서 데이터를 수집하고 유용한 정보로 처리하는 프로그램 작성하기
- **데이터 리터러시** 센서로부터 얻은 가공되지 않은 데이터를 분석에 적합한 테이블 형태로 표현하기
- **디자인 사고** 환경 조건을 실시간으로 시각화하는 IoT 시스템의 구성 요소, 데이터 흐름 및 소프트웨어 아키텍처를 다이어그램으로 그리기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- Microsoft CityNext (MCN) – <https://partner.microsoft.com/en-us/solutions/citynext#:~:text=Microsoft%20CityNext%20is%20helping%20cities,to%20accelerate%20innovation%20and%20opportunity.>
- Azure IoT Developer Kit – <https://microsoft.github.io/azure-iot-developer-kit/>
- Introduction to Azure IoT – <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/paths/introduction-to-azure-iot/>

영역 //

데이터와 인공지능

2018 년 영국 왕립 학회(Royal Society)가 밝힌 것과 같이 “인공지능은
급여와 교육의 모든 수준에서 직업들에 영향을 미칠 것” 이며 “모든 직업은
인공지능에 의해 변화될 것”이라는 데 널리 공감대가 형성되어 있습니다.
이는 아이들이 인공지능과 협업하고 그것을 활용할 수 있도록 적절하게
준비되어야 한다는 것을 의미합니다.

데이터와 인공지능

이 영역의 목표는 다음의 빅 아이디어를 통해 기본적인 인공지능 시스템 구축 기술을 개발하는 것입니다.

- 지능 이해하기
- 데이터를 통한 학습
- 공정한 인공지능 만들기

레벨 (K)	지능 이해하기	데이터를 통한 학습	공정한 인공지능 만들기
1	지능이란 무엇인가?		
2			
3		기계는 데이터로부터 어떻게 학습할까?	
4			
5			인공지능에게 어떤 규칙을 부여해야 할까?
6			
7	기계는 창의적일 수 있는가?		
8			
9		어떻게 인공지능을 설명 가능하게 만들 수 있을까?	
10		봇 프로그램은 농부에게 어떻게 날씨 상태를 알릴 수 있을까?	
12	마스터 알고리즘이란 무엇인가?	머신러닝을 사용하여 지구 이미지를 분류하는 방법은 무엇일까?	인공지능이 공정하거나 불공정한 곳은 어디일까?

지능 이해하기

레벨 (K)	지능 이해하기	단계
1	지능이란 무엇인가?	기초
7	기계는 창의적일 수 있는가?	산출물
12	마스터 알고리즘이란 무엇인가?	비즈니스

이번 빅 아이디어를 탐구하며 우리는 기계로 인간의 지능을 모방하고 능가하려는 탐구에 대해 이해하고자 합니다. 학습할 핵심 개념에는 “지능”과 “메타인지”라는 용어들에 대한 이해와 정신과 뇌의 구분이 포함된다. 이러한 “지능”에 대한 이해를 바탕으로 학습자들은 인공지능을 이해하기 시작할 수 있습니다.

이번 빅 아이디어에 대한 탐구를 진행하면서, 학습자들은 인공 일반 지능이나 특이점, 그리고 “기계가 창의적일 수 있을까?”와 같은 질문과 같은 영역에 집중하게 될 것입니다. 가장 중요한 것은 무엇이 인공지능이고 무엇이 아닌지, 그리고 인공지능의 가능성과 한계를 이해하는 것입니다.

영역

빅 아이디어

데이터와 인공지능 // 지능 이해하기

레벨 1: 지능이란 무엇인가? (10 시간)

학습목표 컴퓨터는 지능이 없으며 프로그램이 실행되지 않으면 컴퓨터는 아무것도 할 수 없다는 것을 이해할 수 있다, CAS H&P

부가목표

- “지능”이라는 단어의 의미에 대한 기본적인 이해를 할 수 있다.
- 학습자가 학습을 제어할 수 있도록 도울 수 있다.
- 기계 지능에 대한 기본적인 이해를 할 수 있다.

학습개념

- 메타인지
- 정신 vs 뇌
- 기계가 생각할 수 있는가?

도전과제

- **컴퓨팅 사고**
 - 얼마나 지능적인 지에 따라 사물과 생물의 순위 매기기
 - “인간 신경망(human neural network)” 게임하기
 - 질문을 통해 주어진 챗봇이 인간인지 기계인지 알아내기
- **데이터 리터러시** 간단한 알고리즘들을 연결하는 방법 이해하기
- **디자인 사고** 컴퓨터가 할 수 있는 것들을 비교하여 다양한 유형의 사고과정을 시각적으로 표현하기

부가자료

- “정신(mind)을 창조하는 방법”
- 인공지능이 당신의 감정을 추측할 수 있는가?
<https://www.digitaltechnologieshub.edu.au/teachers/lesson-ideas/ai-lesson-plans/can-ai-guess-your-emotion>(소스수정)

영역

빅 아이디어

데이터와 인공지능 // 지능 이해하기

레벨 7: 기계는 창의적일 수 있는가? (10 시간)

학습목표 창조적 세계에서 데이터를 어떻게 사용할 수 있는지 알 수 있다, MCSF

부가목표

- 창의성의 본질에 대한 질문을 할 수 있다.
- 인공지능에 한계가 있음을 이해할 수 있다.

학습개념

- 인공지능이 할 수 있는 일에는 한계가 있다.
- 모방 게임(이미테이션 게임)
- 발산적 사고 vs. 수렴적 사고

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 컴퓨팅에서 분해, 추상화, 패턴 인식 및 알고리즘의 역할 설명하기
- **데이터 리터러시** 데이터를 사용하여 예술 작품 만들기
- **디자인 사고** 알고리즘을 사용하여 이미지, 글, 소리 디자인하기

부가자료

- "인공지능: 인간 그 이상(AI: More Than Human)," 바비칸 가상 전시회(Barbican virtual exhibition) – <https://artsandculture.google.com/project/ai-more-than-human>(소스수정)
- 인공지능 시대의 창의적 코드, 예술과 혁신, Marcus du Sautoy – <https://aiartists.org/ai-generated-art-tools>

영역

빅 아이디어

데이터와 인공지능 // 지능 이해하기

레벨 12: 마스터 알고리즘이란 무엇인가? (6:40 시간)

SDG – 8. 양질의 일자리와 경제 성장

학습목표

- “인공지능의 5대 학파”에 대해 토론할 수 있다.
- 딥러닝의 원리와 그 힘, 잠재력 및 한계에 대해 이해할 수 있다, MCSF

부가목표

- 실제 문제에 대한 다양한 인공지능 접근 방식의 힘과 적용 가능성을 논의하고 평가할 수 있다.
- 초지능(슈퍼 인텔리전스)의 “도구적 목표”를 비판적으로 분석할 수 있다
- 마스터 알고리즘과 초지능(슈퍼 인텔리전스)의 주요 아이디어를 비교할 수 있다.

학습개념

- 각기 다른 접근 방식을 가진 인공지능의 다섯가지 접근: 기호주의, 연결주의, 진화주의, 베이지안, 유추주의
- 인공지능을 개발하는 하나의 올바른 방법은 없지만, 경쟁할 수 있는 여러 방향이 존재한다.
- 딥러닝은 최신 “마스터 알고리즘”이지만 이것이 인공 일반 지능의 기초인가?
- 세상이 어떻게 돌아가는지, 사람들이 세상 속에서 어떻게 일하는지를 완벽하게 이해하는 것은 가능한가?

도전과제

- **컴퓨팅 사고** “인공지능의 5대 학파” 각각의 빅 아이디어 설명하기
- **데이터 리터러시** 딥러닝 네트워크로 분류 문제에 대한 데이터 흐름 설명하기
- **디자인 사고** 마스터 알고리즘과 슈퍼지능의 빅 아이디어를 설명할 수 있는 방법 설계하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- 딥러닝 vs 머신러닝 – <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/machine-learning/concept-deep-learning-vs-machine-learning>(소스수정)

참고 자료

- 빌 게이츠가 추천한 인공지능을 이해하기 위해 모두가 읽어야 할 2권의 책
 - *마스터 알고리즘: 머신 러닝은 우리의 미래를 어떻게 바꾸는가*, 페드로 도밍고스 지음, 강형진 옮김
 - *슈퍼 인텔리전스*, 닉 보스트롬 지음, 조성진 옮김
- <https://www.coursera.org/learn/intro-to-deep-learning>
- <https://www.datacamp.com>

데이터를 통한 학습

레벨 (K)	데이터를 통한 학습	분류
3	기계는 데이터로부터 어떻게 학습하는가?	기초
9	어떻게 설명가능한 인공지능을 만들 수 있을까?	산출물
10	봇 프로그램은 농부에게 어떻게 날씨 상태를 알릴 수 있을까?	프로젝트
12	머신러닝을 사용하여 지구 이미지를 분류하는 방법은 무엇일까?	비즈니스

이번 빅 아이디어는 머신러닝 솔루션을 구축하는 방법에 중점을 두고 있습니다. 빅 아이디어 탐구 초반에 MCSF는 보상 기반 학습과 같은 주요 개념을 재미있는 방식으로 학습할 수 있도록 언플러그드 활동들을 제공합니다. 이번 빅 아이디어에서는 휴대전화에서 생성된 데이터를 살펴보고 인공지능을 사용하는 회사에서 이를 어떻게 처리하는지 이해하는 등과 같이 학생들의 일상 생활과 직결되는 활동들을 제공합니다.

학습 여정을 따라가며 학생들은 간단한 머신러닝 실험을 통해 정제되지 않은 데이터로부터 통찰하는 방법을 배웁니다.

인공지능이 할 수 있는 것과 할 수 없는 것이 무엇인지에 대한 이해, 인공지능이 공정한지를 확인하는 태도, 기초 머신러닝 솔루션을 개발할 수 있는 능력을 갖춘 학생들은 SDGs를 기반으로 하는 진정한 문제 기반 학습으로 관심을 확장 시킬 수 있습니다.

영역

빅 아이디어

데이터와 인공지능// 데이터를 통한 학습

레벨 3: 기계는 어떻게 데이터로 학습을 할까? (10시간)

학습목표

- 숫자로 확률을 표현할 수 있다, MCSF
- 데이터가 학습될 수 있음을 이해할 수 있다, MCSF

부가목표

- 기계가 "학습"할 수 있다는 개념을 이해할 수 있다.
- 데이터와 편향성을 제어하는 것이 모두의 책임이라는 것을 이해할 수 있다.

학습개념

- 휴대폰을 사용할 때 당신은 인공지능 시스템에 기여하고 있다.
- AI 시대의 주인공 – 인공지능을 통제하거나 인공지능에 통제당할 수 있다.
- 첨단 기술의 사용을 제어할 수 있는 규칙을 마련하는 것이 중요하다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** "Sweet Computer" 보드게임, 챗봇, 튜링테스트
- **데이터 리터러시** 틱택토, 가위바위보, 동전 던지기, 주사위놀이 그리고 학습 챗봇과 같은 확률게임을 하고 분석하기
- **디자인 사고** 의사 결정하는 방법

부가자료

- CS4FN – 머신러닝 보드 게임, <http://www.cs4fn.org/machinelearning/sweetlearningcomputer.php>
- "의사 결정하는 법" learn-tech.io
- 컴퓨터과학 언플러그드 (CSU 10), 튜링 테스트– <https://classic.csunplugged.org/the-turing-test/>
- 통계 입문 <https://www.khanacademy.org/math/probability/probability-geometry/probability-basics/a/probability-the-basics>
- 컴퓨터과학 분야 가이드, NZ, 2 인공지능 <https://csfieldguide.org.nz/en/chapters/artificial-intelligence/>

영역

빅 아이디어

데이터와 인공지능// 데이터를 통한 학습

레벨 9: 어떻게 AI를 설명가능하게 할까? (10시간)

학습목표

- 데이터가 다양한 미디어에서 어떻게 인코딩 되고, 예측하는 데에 어떻게 활용되는지 설명할 수 있다, MCSF
- 편향의 영향에 대해 설명할 수 있다, MCSF
- 기존 기술 설계의 편향과 접근성 문제에 대해 논의할 수 있다, CSTA 2-IC-21
- 질의 언어를 활용해 테이블에서 데이터를 요청할 수 있다, CAS D&DR 5

부가목표

- AI가 예측한 것을 왜 했는지 이해하는 것이 중요함을 알 수 있다.
- 컴퓨터 과학에서 단순화의 중요성을 이해할 수 있다.
- 설명가능한 AI의 핵심 원칙을 이해할 수 있다.

학습개념

- AI는 복잡하지만 윤리적, 사회적, 안전 및 민주주의적 이유로 널리 이해되어야 한다.
- 이해가능한 AI는 비전문가들에게 인공지능을 설명하는 데에 사용되는 도구로서의 방법론이다.
- AI를 이해하는 것은 생산자와 소비자 모두에게 점점 더 중요해지고 있다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 컴퓨팅에서 분해, 추상화, 패턴인식, 그리고 알고리즘의 역할을 설명하기
- **데이터 리터러시** 테이블에서 정돈되지 않은 데이터와 편향 찾기
- **디자인 사고** 간단한 머신 러닝 모델을 설명하기 – 예. 스프레드시트에서의 KNN

부가자료

- 설명가능한 AI – learn-tech.io
- Excel KNN in a spreadsheet – learn-tech.io
- 설명가능한 AI DARPA – <https://www.darpa.mil/program/explainable-artificial-intelligence>

영역

빅 아이디어

데이터와 인공지능// 데이터를 통한 학습

레벨 10: 봇 프로그램은 어떻게 농부들에게 날씨를 알려줄 수 있을까?(10시간)

SDG – 13. 빈곤 종식

학습목표

- 데이터의 질, 진실성, 그리고 정확성을 평가하고 트렌드나 패턴을 기반으로 추론할 수 있다.
- 데이터 저장소를 분석하고, 예측하고, 그것과 의사소통하기 위해 다양한 모델과 차트작성법을 활용할 수 있다.
- 분석과 머신러닝을 위해 텍스트 데이터를 정리하고 준비할 수 있다, MCSF

부가목표 데이터 소스를 활용가능한 텍스트기반 서비스로 변환할 수 있다.

학습개념

- 봇 프로그램은 대개 인터넷에서 자동으로 운용되는 프로그램을 가리킨다. 봇 프로그램은 정보를 크롤링 할 수도 있고, 대화에 참여할 수도 있고, 반복작업을 수행할 수도 있다.
- IoT 데이터는 인간 활동이 아닌 센서를 통해 기계로부터 얻어진 데이터를 가리킨다.
- 유용한 데이터는 종종 텍스트나 센서 데이터의 스트림으로부터 비정형 혹은 반정형 형태로 찾아진다.
- 실시간 처방적 분석은 추천 행동 경로와 함께 최신의 정보를 제공한다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 텍스트기반 날씨예보를 머신러닝에 활용 가능한 테이블로 정리한 데이터로 변환하는 프로그램을 작성함으로써 빅 퀘스천 확장하기 – “학교 전반의 센서를 어떻게 연결할까?”
- **데이터 리터러시** 데이터 스트림을 분석해 강풍과 같이 이례적인 경우를 위한 경보 생성하기
- **디자인 사고** 농부들이 실시간 날씨 예보 분석에 기반해 작물 관리에 대한 조언을 얻을 수 있는 과정 설계하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- 주니어 이매진 컵 (ICJ) 1, AI 기초
- 학생을 위한 마이크로소프트 Learn (ML4S) 17, 데이터 과학 기초; <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/paths/foundations-data-science/>
- 학생을 위한 마이크로소프트 Learn (ML4S) 10, 농부들이 애저 기능을 활용한 날씨 경보 문자 서비스를 활용해 그들의 작물을 원격으로 돌보도록 돕자- <https://docs.microsoft.com/en-gb/learn/modules/send-crop-weather-alerts>
- 해킹 스템 (H-STEM 12) – 풍속계로 풍속을 분석해보자. 엑셀, 아두이노
- 질문응답기 만들기 – <https://www.qnamaker.ai/>

영역

빅 아이디어

데이터와 인공지능// 데이터를 통한 학습

레벨 12: 지구 이미지를 분류하는 데 머신 러닝이 어떻게 활용될 수 있을까? (6시간 40분)

SDG – 13. 기후변화 대응

학습목표 이미지 분류를 위한 고전적 머신 러닝 알고리즘을 작성할 수 있다, MCSF

부가목표

- 비정형 데이터를 정형 데이터로 변환할 수 있다.
- 분류 문제를 해결하기 위해 지도 학습 솔루션을 설계할 수 있다.

학습개념

- 지도 학습은 라벨링을 위해 데이터 안의 패턴을 활용한다.
- 분류 문제는 기계에 의해 학습될 라벨이 별개의 클래스 집합인 것을 가리킨다.
- 다중 로지스틱 회귀분석은 목표 변수를 2개 이상의 분류 예측하기 위해 사용되는 기술이다.
- 이미지넷과 같은 훈련 데이터는 머신 러닝 모델을 훈련시키기 위해 사용되는 라벨링 된 데이터로 구성되어 있다.
- 혼동행렬은 분류 알고리즘의 성능을 요약하기 위한 기술이다.
- 이미지 분류는 미리 훈련된 모델에 의해 이미지를 자동으로 라벨링하는 것이다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 간단한 이미지 분류기를 만들기
- **데이터 리터러시** 혼동 행렬을 활용해 머신 러닝 모델의 수행을 해석하기
- **디자인 사고** 훈련하기 위한 작업 흐름을 설계하고 이미지 분류 모델을 테스트하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- 해킹 스템 (H-STEM 5), 기후 변화를 예측하기 위해 우주비행사들의 사진을 분류하자 – <https://education.microsoft.com/en-us/hackingStem/lesson/nv3zo6ad>
- 학생을 위한 마이크로소프트 Learn (ML4S 21), 애저 커스텀 비전 서비스로 이미지를 분류해보자 – <https://docs.microsoft.com/en-gb/learn/modules/classify-images-custom-vision/>
- 머신 러닝 단기 코스: <https://aischool.microsoft.com/en-us/machine-learning/learning-paths/ml-crash-course>
- 인공지능 입문: <https://aischool.microsoft.com/en-us/machine-learning/learning-paths/introduction-to-artificial-intelligence>

공정한 AI 만들기

레벨 (K)	공정한 AI 만들기	단계
5	어떤 규칙을 AI에게 부여해야 할까?	기초
12	AI가 공정하거나 그렇지 않은 경우에는 어떤 것들이 있을까?	비즈니스

이번 빅 아이디어에서는 AI 발전이 윤리적 토대 위에서 행해지는 것을 보장하는 태도와 마인드셋을 계발하는 데에 초점을 맞춥니다. 학습자들은 AI가 좋든지 나쁘든지 간에 통제 가능하다는 것을 이해하게 될 것입니다. 또한, 학습자들은 AI에게 제공되는 데이터 안의 편향을 제어하는 것이 모든 사람의 책임이라는 것을 알게 될 것입니다. 마지막으로, 학습자들은 AI가 내리는 의사결정에 대해 면밀한 질문을 하는 법과 AI 개발, AI 사용의 개방성과 투명성 측면에 있어 설명가능한 AI의 중요성을 이해하게 될 것이며, AI가 법과 어떻게 연관되는 지도 학습할 것입니다.

영역

빅 아이디어

데이터와 인공지능// 공정한 인공지능 만들기

레벨 5: 어떤 규칙이 AI에게 부여되어야 할까? (10 시간)

학습목표 AI와 자동화의 맥락에서 윤리, 편향, 그리고 공정성에 대한 개념을 설명할 수 있다, MCSF

부가목표

- 인공 지능에 대한 기초적으로 이해할 수 있다.
- AI가 좋거나 나쁠 수 있으며 이는 제어 가능성을 이해할 수 있다.
- 데이터와 AI의 편향성을 제어하는 것은 모두의 책임이라는 것을 이해할 수 있다.

학습개념

- 리더들과 개발자들은 윤리적인 AI를 개발할 의무가 있다.
- 당신이 기술을 사용할 때 당신은 AI 시스템에 기여하고 있다.
- AI 시대의 주인공 - AI를 통제하거나 아니면 통제 당할 수 있다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** AI 개발자들을 위해 윤리적인 AI 개발을 보장하게 하는 가이드라인 작성하기
- **데이터 리터러시** AI 규칙의 공정성에 프로그래머들의 편향성이 어떻게 영향을 미치는지 설명하기
- **디자인 사고** 공정성 규칙을 사람들에게 설명할 수 있는 방법 설계하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- 책임감 있는 혁신: 디자인 사고의 다음 물결 <https://medium.com/microsoft-design/responsible-innovation-the-next-wave-of-design-thinking-86bc9e9a8ae8>

참고자료

- 대중문화에서의 AI
- 인간 이상의 AI, 바비칸, 런던 - <https://artsandculture.google.com/project/ai-more-than-human>

영역

빅 아이디어

데이터와 인공지능// 공정한 인공지능 만들기

레벨 12: AI가 공정하거나 불공정한 경우에는 어떤 것들이 있을까? (6시간 40분) SDG – 16. 평화와 정의, 제도

학습목표 설명가능한 AI와 AI 윤리에 대한 실제적인 이해를 하고 있음을 보여줄 수 있다. – 디자인 사고

부가목표

- 주어진 문제에 대해 수행도와 투명성의 균형을 맞출 수 있는 최적의 알고리즘을 선택할 수 있다.
- AI 윤리의 최근 역사를 비판적으로 평가하고 미래 AI의 공정성을 보장하기 위한 거시적, 미시적 접근을 추천할 수 있다.

학습개념

- 책임감 있는 머신 러닝은 다음의 가치와 원칙을 아우른다: 머신 러닝 모델을 이해한다; 사람들과 데이터를 보호한다; 종단간 과정을 통제한다.
- 설명 가능한 AI(XAI)는 목표와 의사결정과정의 투명하고 인간에게 이해 가능한 방법으로 설계된 AI이다.
- 국지적 단위의 모델을 설명하는 방법 (LIME; Local Interpretable Model Agnostic) 라이브러리는 각 예측의 추진 요소를 설명하는 블랙박스 모델을 개방해 보여준다.
- 알고리즘 편향은 특히 이미 소외된 사람들에게 불공정한 결과를 초래하는 알고리즘이 가진 시스템적 에러를 가리킨다.

도전과제

- 컴퓨팅 사고** 서로 다른 예측 학습 알고리즘 사이의 수행상의, 그리고 설명가능한 균형에 대해 설명하기
- 데이터 리터러시** 예측 모델의 설명가능성을 평가하기 위한 LIME과 같은 설명가능한 AI 패키지로부터 산출된 결과 분석하기
- 디자인 사고** AI가 명백히 불공정했거나 눈에 보이도록 공정했던 경우 분석하기 투명성을 최대화하고 AI 공정성을 보장하는 종단간 머신 러닝 프로세스 설계하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- 책임감 있는 AI 리소스: <https://www.microsoft.com/en-us/ai/responsible-ai-resources?activetab=pivot1%3aprimar4>
- 책임감있는 머신 러닝: [https://docs.microsoft.com/en-us/azure/machine-learning/concept-responsible- ml](https://docs.microsoft.com/en-us/azure/machine-learning/concept-responsible-ml)

참고자료

- 설명가능한 AI '당신의 작업을 보여주세요': <https://vimeo.com/368522294>
- LIME 저장소: <https://github.com/marcotcr/lime>
- FATE(AI의 공정성, 설명가능성, 투명성 그리고 윤리): <https://www.microsoft.com/en-us/research/theme/fate/>

영역 //

플랫폼과 클라우드

플랫폼은 소프트웨어가 실행되는 환경이자, 다른 응용 프로그램, 프로세스, 또는 기술들이 개발되는 기반으로 사용되는 기술들의 그룹입니다.

광범위하게 사용되는 소프트웨어를 개발하고자 하는 사람은 플랫폼으로 작업하는 방법을 알아야 합니다.

플랫폼과 클라우드

이 영역의 목표는 다음과 같은 빅 아이디어들을 활용해 플랫폼에서의 작업 역량을 계발하는 것입니다:

- 기계가 계산하게 하기
- 컴퓨터들을 연결하기
- 웹 서비스 제공하기

수준 (K)	기계가 계산하게 하기	컴퓨터들을 연결하기	웹 서비스 제공하기
1			
2	'디지털'은 무엇을 의미하는가?		
3			
4		40억 대의 스마트폰들을 어떻게 연결할까?	
5			
6			클라우드에는 무엇이 있을까?
7			
8	컴퓨팅은 어떻게 진화해왔는가?		
9			
10		재난지역에 LAN을 어떻게 구축할까?	
12	컴퓨터는 어디까지 작고 빨라질 수 있을까?	청정 에너지 인터넷은 어떻게 작동할까?	빈곤 종식을 위해 API는 어떻게 활용될 수 있을까?

기계가 계산하게 하기

수준 (K)	기계가 계산하게 하기	단계
2	'디지털'은 무엇을 의미하는가?	기초
8	컴퓨팅은 어떻게 진화해왔는가?	산출물
12	컴퓨터는 어디까지 작고 빨라질 수 있을까?	비즈니스

이번 빅 아이디어에서는 하드웨어 작동 방식과 다양한 플랫폼의 기반 구성 요소 및 컴퓨팅 척도 계산 방식에 대해 탐구합니다. 여기에서 학생들은 전자, 물리학 및 컴퓨팅 간의 인터페이스를 탐구하여 코드가 어떻게 실행되는지 이해하게 될 것입니다.

학생들은 한쪽 끝에는 임베디드 장치(SOC)가 있고 반대쪽 끝에는 거대한 수학적 모델을 실행하는 데 사용되는 슈퍼 컴퓨터가 있는 스펙트럼 위에 컴퓨팅이 존재한다는 것을 배우게 될 것입니다. 이번 빅 아이디어에서는 컴퓨팅 규모를 측정하는 데 사용되는 단위와, 다양한 유형의 컴퓨팅 서비스 전달 시 에너지의 소비 및 보존과 같은 내용을 다룰 것입니다.

영역

빅 아이디어

플랫폼과 클라우드 // 기계가 계산하게 하기

레벨 2: '디지털'은 무엇을 의미하는가? (10 시간)

학습목표

- 컴퓨팅 시스템의 일반적인 물리적 요소의 기능을 식별하고 설명할 때 적절한 용어를 사용할 수 있다, CSTA 1A-CS-02
- 디지털 컴퓨터가 모든 데이터를 표현하기 위해 이진법을 사용한다는 점, 컴퓨터가 이진수로 데이터를 변환한다는 점, 이진법과 파일 크기 간의 상관 관계, 그리고 이진법이 숫자와 이미지를 표현하는 방법을 설명할 수 있다, CAS D & DR 5

부가목표 기본 블록 기반 코딩 기술을 개발할 수 있다.

학습개념

- '디지털'이라는 용어는 0과 1로 표현된 일련의 데이터를 의미하며, 하드웨어, 소프트웨어 및 네트워크와 같은 요소를 나타낸다.
- 디지털 하드웨어 및 소프트웨어 구성 요소는 데이터를 디지털 솔루션으로 변환하는 데 사용한다.
- 프로그램은 자연어에 가까운 "높은" 수준으로 작성된 뒤 소스 코드는 "(컴퓨터가) 실행 가능한" 이진수 형식으로 컴파일된다.
- 실행가능한 코드는 운영 체제에서 활성화된다. (예를 들어, 실행가능한 워드 프로그램 코드는 윈도우 운영체제에서 활성화된다.)

도전과제

- **컴퓨팅 사고**
 - 컴퓨터를 사용하여 정보를 검색하기
 - 컴퓨터의 여러 부품과 종류, 기능을 설명하기
 - 운영체제와 응용 프로그램의 차이를 설명하기
- **데이터 리터러시** 움직임 횟수를 세고 나타내는 마이크로비트 시계를 프로그래밍하기
- **디자인 사고** 마이크로비트로 이동 카운터 만들기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- Microsoft Digital Literacy (MDL 1), 컴퓨터 작업 – https://digital-literacy-courses-en.us.azurewebsites.net/en-us/digitalliteracy/newcourses/01_work_with_computers/course/SCO1/onlineLauncher.htm
- Microsoft Digital Literacy (MDL 2), 온라인 액세스 정보 – https://digital-literacy-courses-en.us.azurewebsites.net/en-us/digitalliteracy/newcourses/02_Access_information_online/course/SCO1/onlineLauncher.htm
- MakeCode micro : bit Watch 프로젝트 – <https://makecode.microbit.org/projects/watch>

참고자료

- Pearson, Digital Technology Demystified – <https://qualifications.pearson.com/en/about-us/qualification-brands/btec-international/learning-hub/artificial-intelligence/digital-technology-de-mystified.html>

영역

빅 아이디어

플랫폼과 클라우드 // 기계가 계산하게 하기

레벨 8: 컴퓨팅은 어떻게 진화해왔는가?(10시간)

학습목표

- 컴퓨팅 장치의 내부 및 외부 부품들이 컴퓨팅 시스템을 형성하기 위해 기능하는 방식을 설명할 수 있다, CSTA 1B-CS-01
- 운영 체제의 주요 기능을 이해할 수 있다, CAS H & P 4

부가목표

- 칩이 입력을 출력으로 처리하기 위해 읽을 수 있는 코드를 수신하는 방법을 이해할 수 있다.
- 컴퓨터의 기본 구성 요소를 이해할 수 있다.
- 컴퓨팅의 형태는 변화하지만 필수적인 측면들은 지속된다는 것을 이해할 수 있다.

학습개념

- 과거와 현재의 강력한 컴퓨터 (메모리 / 스토리지 / 프로세서 / 입력 / 출력)
- 우주 로켓을 제어하는 내장 컴퓨터
- 컴퓨터로 활용한 궤도 계산 (미션 컨트롤)

도전과제

- 컴퓨팅 사고**
 - 라즈베리 파이에 대해 실습을 통해 이해하기
 - 1969년 나사에서 사용했던 컴퓨터와 오늘날의 컴퓨터 간의 유사점과 차이점 설명하기
 - 라즈베리파이의 특징과 1969년에 나사에서 사용된 컴퓨터의 특징 비교하기
- 데이터 리터러시** 데이터 입력이 메모리에 저장되고 접근되는 방법 설명하기
- 디자인 사고**
 - 달을 향하는 로켓의 경로를 설정하는 프로그램 설계하기
 - 라즈베리파이의 GPIO 기능을 활용하는 과학 실험 설계하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- 라즈베리파이 설정하기 – <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/iot-core/tutorials/rpi>

참고자료

- Intel, "The Journey Inside", Introduction to Computers (Intel 1-6) - <https://www.intel.com/content/www/us/en/education/k12/the-journey-inside/explore-the-curriculum/intro-to-computers.html>
- https://www.realclearscience.com/articles/2019/07/02/your_mobile_phone_vs_apollo_11s_guidance_computer_111026.html
- https://en.wikipedia.org/wiki/Apollo_Guidance_Computer
- <https://www.youtube.com/watch?v=g0PIXvTasI>
- <https://spaceplace.nasa.gov/dsn-antennas/en/>
- <https://www.pbs.org/video/how-computers-calculate-the-alu-crash-course-computer-sci-sm5zov/>
- <https://www.learneroo.com/modules/12/nodes/81>
- <https://spaceplace.nasa.gov/build-a-spacecraft/en/d>

영역

빅 아이디어

플랫폼과 클라우드 // 기계가 계산하게 하기

레벨 12: 컴퓨터는 어디까지 작고 빨라질 수 있을까? (6:40 시간) SDG – 13. 기후 변화 대응

학습목표

- 문제 해결 방식을 활용하여 효율적인 에너지 사용의 중요성에 대해 이해하고 설명할 수 있다. MCSF
- 양자컴퓨팅의 기초적인 내용을 이해하고 설명할 수 있다.

부가목표

- 플랫폼 선택, 컴퓨터 설계 및 소프트웨어 설계를 포함한 여러 각도에서 지속 가능한 컴퓨팅 문제에 접근할 수 있다.
- 간단한 양자 컴퓨터용 프로그램을 작성할 수 있다.

학습개념

- 무어의 법칙은 실리콘 칩 기반 컴퓨터의 전력 밀도가 매년 두배 증가할 것이라는 가설이다.
- 집적회로(integrated Circuit, IC)는 증폭기, 발진기, 타이머, 마이크로프로세서, 컴퓨터 메모리 등의 기능을 할 수 있는 작은 실리콘 칩이다.
- 클라우드 컴퓨팅은 수요가 증가함에 따라 에너지 사용량이 증가할 수 있지만 리소스 가상화 및 활용률 개선을 통해 에너지를 절약할 수 있다.
- 양자 컴퓨터(Quantum computer)는 원자 구성 입자의 고유한 동작(예: 얽힘)을 활용하여 이진수 상태가 아닌 확률 측면에서 정보를 처리하는 방식을 이용하는 컴퓨터이다.
- 에너지 비례원칙은 컴퓨터 시스템에서 소비되는 전력과 의미 있는 작업의 수행 속도 사이의 관계를 측정한 것이다.
- Big O 표기법을 활용하여 필요한 에너지를 추론할 수 있는 알고리즘의 시간 복잡성을 설명하고자 한다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 양자개발키트를 활용하여 양자 회로를 코드화 하기
- **데이터 리터러시**
여러 플랫폼, 컴퓨터 및 소프트웨어 구현에 걸쳐 프로그램의 에너지 비용을 최소화하는 방법을 알아보기
- **디자인 사고**
저전력 웨어러블 컴퓨팅 장치를 설계하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- Introduction to Quantum Computing (IQ): <https://docs.microsoft.com/en-us/quantum/overview/overview>

참고자료

- Introduction to Quantum Computing: <https://www.ibm.com/quantum-computing/>

컴퓨터들을 연결하기

레벨 (K)	컴퓨터들을 연결하기	단계
4	40억대의 스마트폰들을 어떻게 연결할까?	기초
10	재난 지역에 LAN을 어떻게 구축할까?	프로젝트
12	청정에너지 인터넷은 어떻게 작동할 수 있을까요?	비즈니스

우리는 인터넷을 당연하게 여기는 경향이 있지만, 인터넷의 작동방식을 이해하는 것은 컴퓨터 과학에 있어 필수적입니다. 이번 빅 아이디어에서는 하드웨어, 소프트웨어 및 프로토콜이 결합하여 어떻게 네트워크와 모바일 플랫폼을 작동시키는지를 살펴봅니다. 또 다른 핵심 학습 요소는 API이며, API가 소프트웨어 개발에서 어떻게 활용되는지를 알아볼 것입니다.

영역

빅 아이디어

플랫폼과 클라우드 // 컴퓨터들을 연결하기

레벨 4: 40억대의 휴대전화를 어떻게 연결할까? (10시간)

학습목표

- 정보가 어떻게 작은 조각으로 나뉘어져 네트워크와 인터넷 그리고 여러 장치를 거쳐 패킷 형태로 전송되고 도착지에서 다시 원래대로 재조립되는지를 설명할 수 있다, CSTA 1B-NI-04
- 컴퓨터가 이진법을 사용하여 모든 데이터를 표현한다는 것, 이진법으로 숫자와 이미지를 나타내고 데이터를 전송하는 방법, 그리고 이진법과 파일 크기 사이의 관계에 대해 설명할 수 있다, CAS D&DR 5

부가목표

- 엔터테인먼트부터 비즈니스, 교육에 이르기까지 인터넷의 풍부한 기능에 대해 이해할 수 있다.
- 인터넷이 디지털 장치와 정보를 대규모로 연결한 모음이라는 것을 이해할 수 있다.

학습개념

- 디지털 시스템이 연결되면 네트워크를 형성한다.
- 인터넷은 컴퓨터, 연결 및 프로토콜로 구성된 물리적 실체이다.
- 인터넷은 사회적 가치를 제공하기 위한 플랫폼이다. 그 예로 지진 발생 후 서로를 찾는 것을 돕거나 의사의 원격 수술 등이 있다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 연결된 장치를 식별하기.
마이크로비트에 케이블과 블루투스를 연결하고 데이터 주고받기
- **데이터 리터러시** 이진 숫자와 이미지 표현
- **디자인 사고** WhatsApp을 사용할 때 보여지는 구성 요소와 범위가 작동하는 내부 과정을 그리면서 패킷의 이동 경로 모델링하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- MakeCode serial data (MC Com 1) - <https://makecode.microbit.org/device/serial>
- MakeCode bluetooth pairing (MC Com 2) - <https://makecode.microbit.org/reference/bluetooth/bluetooth-pairing>
- Hacking STEM (H-STEM 9), Harnessing Electricity to Communicate – <https://www.microsoft.com/en-gb/education/education-workshop/telegraph.aspx>

참고자료

- Connecting micro:bits with wires – <https://microbit.nomintresearch.uk/networking-book-online/wiredcommunication/wiredcommunication/>
- Computer Science Unplugged (CSU 1) Binary Numbers <https://csunplugged.org/en/topics/binary-numbers/>
- CSU 3 Image Representation <https://csunplugged.org/en/topics/image-representation/>
- Binary <https://www.digitaltechnologieshub.edu.au/teachers/lesson-ideas/using-binary-to-create-on-off-pictures>
- There and Back Again: A Packet's Tale https://www.youtube.com/watch?v=ewrBaIT_eBM
- <https://edu.gcfglobal.org/en/internetbasics/what-is-the-internet/1/>
- <https://www.monitis.com/blog/what-will-the-future-internet-look-like/>

영역

빅 아이디어

플랫폼과 클라우드 // 컴퓨터들을 연결하기

레벨 10: 재난 지역에 LAN을 어떻게 구축할까? (10 시간) SDG – 3. 건강과 웰빙

학습목표

- 여러 네트워킹 방식의 상대적인 장점들, 인터넷 프로토콜의 역할, 그리고 패킷, IP 주소, 메모리의 작동방식을 설명할 수 있다, MCSF
- IP주소와 패킷 교환과 같이 네트워크를 통한 디지털 컴퓨터 간의 데이터 전송에 대해 설명할 수 있다, CAS C&N 5
- 허브, 라우터, 스위치 등의 하드웨어 이름들을 네트워킹 컴퓨터 시스템과 연관 지어 설명할 수 있고, SMTP, iMAP, POP, FTP, TCP/IP와 같은 프로토콜 이름을 네트워킹 컴퓨터 시스템과 연관 지어 설명할 수 있다, CAS C&N 5

학습개념

- 네트워크는 개별 장치에서 LAN을 거쳐 인터넷으로, 그리고 다시 개별 장치로 이어지는 계층 구조로 설계되어 있다.
- P2P(Peer-to-Peer Networks)는 네트워크의 모든 노드(컴퓨터)에서 작업 및 권한을 공유한다.
- 클라이언트/서버 네트워크는 서버에서 클라이언트(서비스 요청자)가 액세스하는 리소스를 제공하는 네트워크이며, 로컬 네트워크에서는 클라이언트를 제어할 수 있다.
- 저전력 에지 장치(예: LoRa)와 같은 저전력 광역 네트워크는 셀룰러 네트워크가 없는 경우에도 구조대에 통신을 제공할 수 있다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고**
 - 제한된 리소스를 관리하고 활용하도록 물리적 네트워크 또는 가상 네트워크 설정하기
 - 사용자 및 리소스를 관리하는 정책 설정하기
 - 센서 및 카메라와 같은 하드웨어를 네트워크로 가져오는 방법 모델링
- **데이터 리터러시** 네트워크를 통한 데이터 액세스 관리하기
- **디자인 사고** 재해 지역에 데이터를 안전하게 전송하는 데 사용할 수 있는 저전력 네트워크 장치간 다이어그램 그리기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- Microsoft Learn for Students (ML4S) 3 – 9
 - 3. Architecture and service guarantees – <https://docs.microsoft.com/en-gb/learn/modules/intro-to-azure-networking>
 - 4. Compute options
 - 5. Storage options
 - 6. Manage services with the Azure portal
 - 7. Security, responsibility, and trust in Azure
 - 8. Networking options
 - 9. Apply and monitor infrastructure standards with Azure Policy
- Fundamentals of Computer Networking: <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/network-fundamentals/>
- Quickstart: Create a virtual network using the Azure portal – <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/virtual-network/quick-create-portal>

참고자료

- <https://www.mdpi.com/2227-7080/5/4/65/pdf>
- <https://ieeexplore.ieee.org/document/8647177>

영역

빅 아이디어

플랫폼과 클라우드

//

컴퓨터들을 연결하기

레벨 12: 청정에너지 인터넷은 어떻게 작동할까? (6:40 시간) SDG – 7. 에너지

학습목표 예측 가능한 모델링 문제를 해결하기 위한 인공 신경망 파라미터를 만들 수 있다, MCSF

부가목표

- 인공 신경망 구조의 주요 개념을 이해하고 설명할 수 있다.
- 복잡한 문제 해결에 적합한 소프트웨어 및 하드웨어를 구성할 수 있다.

학습개념

- 재생 에너지가 안정적으로 생산되지 않으면 에너지 수요와 공급 간 불균형을 조절해야 한다.
- 평균 제곱근 오차(RMSE)는 예측 문제에 대한 모델 성능을 측정하는 핵심 척도이다.
- 예측 문제에 사용할 수 있도록 만들어진 인공 신경망은 생물학적 뉴런에서 영감을 얻은 머신 러닝 아키텍처이다.
- 딥 러닝은 모델 성능을 향상시키기 위해 많은 뉴런 층을 사용한다.
- Tensorflow는 Python, C 및 기타 프로그래밍 언어로 제공되는 강력한 딥 러닝 라이브러리이다.
- Keras는 딥러닝을 활용하는 고급 사용자에게 직관적인 인터페이스를 제공하는 Python API이다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 에너지 소비를 예측하기 위한 심층 신경망을 훈련시키기
- **데이터 리터러시** 회귀 출력에 대한 성능 행렬 계산 및 해석하기
- **디자인 사고** 청정 발전을 포함하는 에너지 그리드를 관리하는 데 도움이 되는 솔루션 설계하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- Microsoft Learning for Students (ML4S 22), Introduction to Neural Networks – <https://docs.microsoft.com/en-gb/learn/modules/introduction-to-neural-networks/>
- Microsoft Learning for Students (ML4S 23), Make predictions from complex data with neural networks, <https://docs.microsoft.com/en-gb/learn/modules/introduction-to-neural-networks/>
- Microsoft Learning for Students (ML4S 24), Introduction To Azure IoT – <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/paths/introduction-to-azure-iot/>
- Intro to Deep Learning: <https://aischool.microsoft.com/en-us/machine-learning/learning-paths/build-a-predictive-maintenance-solution-using-deep-learning>
- How to Train Keras: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/machine-learning/how-to-train-keras>
- Neural Network Regression: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/machine-learning/studio-module-reference/neural-network-regression>

참고자료

- Internet of Clean Energy – <https://www.learn-tech.io/internet-of-clean-energy/>

웹 서비스 제공하기

레벨 (K)	웹 서비스 제공하기	분류
6	클라우드에는 무엇이 있을까?	기초
12	빈곤 종식을 위해 API는 어떻게 활용될 수 있을까?	비즈니스

이번 빅 아이디어에서는 클라우드의 개념을 소개하고 클라우드가 웹 서비스를 제공하는 데에 어떻게 활용되는지에 대해 설명합니다. 이 빅 아이디어를 통해 학습자는 데이터 스토리지와 같은 기존 CS 개념과 빅 데이터 및 가상화와 같은 현대적 개념 간의 연결 관계를 이해할 수 있게 됩니다. "스택" 기술에 대한 이해를 갖춘 학생들은 빈곤을 줄이기 위해 Open API를 어떻게 활용할지를 탐구하는 것과 같이, SDGs 목표를 기반으로한 진정한 문제 기반 학습 프로젝트에 관심을 돌릴 수 있을 것입니다.

영역

빅 아이디어

플랫폼과 클라우드 // 웹 서비스 제공하기

레벨 6: 클라우드에는 무엇이 있을까? (10 시간)

학습목표

- 스택의 개념을 이해할 수 있다.
- 데이터베이스를 포함한 클라우드 기반 스택 요소를 다이어그램으로 정리 할 수 있다, MCSF
- 기본 컴퓨터 구조의 주요 내부 부품의 기능을 인식하고 이해할 수 있다, CAS H&P 5
- 컴퓨팅 환경에서 사용하는 단위와 범위를 사용할 수 있다, MCSF

부가목표

- 로컬 컴퓨터에서 클라우드로 업무를 이관하는 방법을 이해할 수 있다.
- 클라우드에서 사용할 수 있는 서비스를 이해할 수 있다. (SAAS – Software as a Service)
- 사용자가 자신의 클라우드 내 데이터와 사용량을 관리하는 방법을 알 수 있다.

학습개념

- 클라우드 공간
- 클라우드 컴퓨팅
- 서비스형 소프트웨어(SaaS)

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 클라우드를 사용하고 설명하기
- **데이터 리터러시** 일반적으로 클라우드 서비스를 구성하는 물리적 데이터 스토리지에 대해 설명하기
- **디자인 사고** Facebook과 같은 서비스를 사용할 때 클라우드에서 발생하는 일을 도식화하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- Microsoft Learn for Students (ML4S 1), Create an Azure Account - <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/create-an-azure-account/>
- Microsoft Learn for Students (ML4S 2). Principles of Cloud computing <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/principles-cloud-computing/>

참고자료

- https://kids.kiddle.co/Cloud_computing
- https://www.youtube.com/watch?v=TTNgV0O_oTg
- https://www.youtube.com/watch?v=ZnGzxV_dQeg

영역

빅 아이디어

플랫폼과 클라우드 // 웹 서비스 제공하기

레벨 12: 빈곤 종식을 위해 API는 어떻게 활용될 수 있을까? (6:40시간) SDG - 1. 빈곤 종식

학습목표 공개 API에서 데이터를 수집하기 위한 코드를 작성할 수 있다, MCSF

부가목표

- 프로그램 내에서 타사 API를 통해 제공되는 기능을 활용할 수 있다.
- 간단한 웹 API를 만들고 배포할 수 있다.

학습개념

- 웹 서비스는 인터넷에서 사용할 수 있는 소프트웨어 애플리케이션(리소스)이다.
- 웹 API(Application Programming Interface)는 프로그래머가 타사의 각종 데이터나 기능과 같은 인터넷 리소스와 상호 작용할 수 있도록 하는 표준화된 프로토콜의 집합이다.
- 개방형 API는 대중에게 제공되는 웹 API이다.
- API는 일반적으로 JSON(JavaScript Object Notification) 파일로 데이터를 교환한다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 공개적으로 사용 가능한 다양한 API에서 데이터를 수집, 처리 및 저장하는 프로그램을 작성하기.
- **데이터 리터러시** 수신한 데이터를 가공하여 데이터베이스의 유용한 요약 테이블로 정리하기.
- **디자인 사고** 공개적으로 사용 가능한 API를 사용하여 현재 은행 계좌가 없는 개발도상국 사람들을 위한 은행 애플리케이션을 설계하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- Microsoft Learn for Students (ML4S 29), Build an AI web app by using Python and Flask – <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/python-flask-build-ai-web-app/>

영역 //

인간-컴퓨터 상호작용

사람들이 컴퓨터와 상호작용할 수 있는 방법은 최근 급속도로 확장되었으며, 이러한 추세는 계속될 것입니다. 지식기반 시대에 인간-컴퓨터 상호작용(HCI)은 거의 전적으로 화면, 키보드, 마우스를 통해 이루어졌습니다. 이제 인공지능 시대에는 음성, 제스처, 햅틱, 혼합현실(MR), 감정 등 컴퓨터와 상호작용할 수 있는 방법이 확장되었습니다.

컴퓨팅이 확장되고 확산됨에 따라, 컴퓨팅 솔루션의 성공을 결정하는 핵심 요소는 사용자 환경(UX)측면에서 얼마나 잘 설계되었는가 하는 것입니다. 컴퓨터와의 상호작용이 일상생활과 점점 더 밀접하게 결합됨에 따라, 개발자는 모든 사람이 자신의 기술에 접근할 수 있도록 하는 방법을 이해하는 것이 중요합니다. 따라서 HCI 설계 방법에 대한 이해는 컴퓨팅 솔루션을 설계하고 구축하는 모든 사람에게 필수적인 자산입니다.

인간 – 컴퓨터 상호작용

이 영역의 목표는 다음과 같은 빅 아이디어들을 사용하여 HCI설계 역량을 계발하는 것입니다.

- 컴퓨팅을 상호작용 가능하게 만들기
- 사용자 경험 디자인하기
- 컴퓨팅을 접근하기 용이하게 만들기

레벨 (K)	컴퓨팅을 상호작용 가능하게 만들기	사용자 경험 디자인하기	컴퓨팅을 접근하기 용이하게 만들기
1	컴퓨터와 사람은 어떻게 상호작용할까?	사용성 평가는 무엇일까?	
2			
3			
4			
5			
6	혼합현실(Mixed Reality)은 어떻게 작동할까?		어떻게 하면 소프트웨어로의 접근성이 용이해질까?
7			
8			
9			
10		안전 필수 시스템을 위한 인터페이스를 어떻게 설계해야 할까?	
12		휴대폰이 우리의 삶을 지배하는 것을 멈출 수 있을까?	컴퓨팅이 장애를 다루는 데 어떻게 도움을 줄 수 있을까?

컴퓨팅을 상호작용 가능하게 만들기

레벨 (K)	컴퓨팅을 상호작용 가능하게 만들기	단계
2	컴퓨터와 사람은 어떻게 상호작용할까?	기초
8	혼합현실(Mixed Reality)은 어떻게 작동할까?	프로젝트
12	햅틱(Haptics)은 외과의사와 치과의를 도울 수 있을까?	비즈니스

학습자들의 이번 빅 아이디어에서의 핵심 목표는 과학적인 관점에서 주요 HCI 기술이 어떻게 작동하는지 이해하는 것입니다. 예를 들어, 화면에 손가락을 문지르는 것은 어떻게 정확하게 동작을 작동시킬까요? 또는 음성으로 컴퓨팅 서비스를 어떻게 제어할 수 있을까요? 햅틱(Haptics) 및 트래킹(Tracking)과 같은 HCI의 능력과 한계를 아는 것은 컴퓨터 과학자를 지망하는 사람에게 중요한 능력입니다.

영역

빅 아이디어

인간-컴퓨터 상호작용 // 컴퓨팅을 상호작용 가능하게 만들기

레벨 2: 컴퓨터와 사람은 어떻게 상호작용할까? (10 시간)

학습목표

- 다양한 인터페이스 유형의 상대적인 장점을 설명할 수 있다, MCSF
- 컴퓨터로 만들어 낸 인공물의 개선을 위해 다양한 관점을 추구할 수 있다, CSTA 1B-IC-20
- 다양한 작업을 수행하기 위해 적절한 소프트웨어를 선택 및 운영하고, 사용자가 자신이 사용하는 기술에 대해 다양한 요구 및 선호도를 가지고 있음을 인식할 수 있다, CSTA 1A-CS-01
- 아이디어를 표현하거나 문제를 해결하기 위해 시퀀스¹와 간단한 루프²가 있는 프로그램을 개발할 수 있다, CSTA 1A-AP-10

부가목표

- “인터페이스”라는 단어를 이해할 수 있다.
- 텍스트, 사진, 목록 및 기타 유형의 개체와 상호작용하여 디지털 콘텐츠를 만들 수 있다.
- 코딩이 무엇인지 설명할 수 있다.
- 간단한 프로그램 명령어를 알 수 있다.
- 그래픽 프로그래밍 블록을 사용해서 대화형 스토리 및 게임을 만들 수 있다.

학습개념

- 사람들은 다양한 작업을 수행하기 위해 컴퓨팅 장치를 사용하며, 이러한 작업을 완료하기 위해 적절한 프로그램/프로그램을 선택해야 한다.
- 내러티브는 말풍선, 소리, 이동 명령과 같은 도구를 사용하여 프로그램에 엮을 수 있다.
- 우리는 자신의 목표를 설정하고, 컴퓨팅 애플리케이션과 개별화된 상호작용을 개발할 수 있다.
- 마인크래프트와 같은 개방형 학습 환경은 실험의 자유를 제공하고, 창의적인 자기표현과 문제 해결을 장려한다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고력** 시퀀스와 루프를 이용한 프로그램 작성하기
- **데이터 리터러시** 설문조사를 통한 데이터 수집 및 프로그램을 이용한 결과 해석하기
- **디자인 사고** 소프트웨어 사용자 인터페이스를 개선할 수 있는 방법 제안하기

부가자료

¹ 데이터를 순서(번호)를 붙여 나열한 데이터 구조

² 조건이 만족될 때까지 반복하여 실행할 수 있는 명령의 집합

마이크로소프트 학습자료

- Microsoft Digital Literacy (MDL 3) – Communicate Online <https://www.microsoft.com/en-us/DigitalLiteracy/home>
- MDL 5 – Create Digital Content <https://www.microsoft.com/en-us/DigitalLiteracy/homeCom>
- Computing With Minecraft (ComWM 1): Unit 1 – The Agency <https://education.minecraft.net/class-resources/computing-with-minecraft>
- Computing With Minecraft (ComWM 2): Unit 2 - Create multiple lines of code; Merge multiple types of coding features; Use block code and/or JavaScript as a coding language.

참고자료

- Code.org, (CSD Unit 6), Fitting coding to screens – <https://curriculum.code.org/csd-1718/unit6/2/>
- CSG, HCI - <https://csfieldguide.org.nz/en/chapters/human-computer-interaction/>

영역

빅 아이디어

인간-컴퓨터 상호작용 // 컴퓨팅을 상호작용 가능하게 만들기

수준 8: 혼합현실(MR)은 어떻게 작동할까? (10 시간)

학습목표 리버스 엔지니어링³을 통해 솔루션을 이해할 수 있다, MCSF

부가목표

- 가상 및 증강 현실(XR)의 작동 방식을 이해할 수 있다.
- 혼합 현실 시스템으로 작업하는 방법을 배울 수 있다.

학습개념

- 그 어떤 인상적인 기술도 엔지니어링 및 기술 원리에 의해 설명될 수 있다.
- 6DoF(6자유도)⁴, 피치(pitch), 요(yaw), 롤(roll)
- XR이 효과적이기 위해서는 지연시간이 짧아야 한다.
- 홀로그램이 무엇인지 이해한다.

도전과제

- 컴퓨팅 사고**
 - VR 헤드셋을 분해하여 구성요소 분석하기
 - 헤드셋이 실제 환경을 어떻게 재현하는지 설명하기
 - 헤드 트래킹 데이터를 표시하는 e-패션 아이템 구축하기
 - 시선 트래킹의 작동 방식 설명하기
- 데이터 리터러시** 3차원 공간에서 객체를 정의하는 방법 설명하기
- 디자인 사고**
 - 혼합현실 환경을 위한 콘텐츠 제작하기
 - MR이 솔루션의 적절한 부분으로 사용되는 사례 조사 및 설명하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- Get Started with Mixed Reality (GSMR) – <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/mixed-reality/>

³ 완성된 제품을 역으로 분석하여 제품의 기본적인 설계 개념과 적용 기술을 파악하고 재현하는 것

⁴ 6DoF는 3차원 공간에서 운동하는 물체의 여섯 가지 회전 및 병진 동작 요소임. 3DoF는 피치(높이), 요(기울기), 롤(회전), 이 세 가지 축을 바탕으로 VR을 구현하나, 6DoF는 수평(X), 수직(Y), 깊이(Z)의 세 축을 더함

영역

빅 아이디어

인간-컴퓨터 상호작용 // 컴퓨팅을 상호작용 가능하게 만들기

레벨 12: 햅틱(Haptics)은 외과의사와 치과의사를 도울 수 있을까? (10시간) SDG – 3. 건강과 웰빙

학습목표 햅틱, 트래킹, 그리고 다른 상급 HCI 기술에 대한 실제적인 이해를 보여줄 수 있다., MCSF

부가목표

- 멀티 모달(multimodal) 대화형 시스템을 개념화하고 설계할 수 있다.
- 사용자와 비전통적 상호작용을 하는 간단한 프로그램을 작성할 수 있다.

학습개념

- 햅틱은 특히 원격 연결에서 물리적 감각을 시뮬레이션하기 위해 터치 및 동작 감각을 시뮬레이션하는 기술을 사용하는 것을 의미한다.
- 원격 수술은 무선 네트워킹과 로봇 기술을 활용하여 멀리 떨어져 있는 외과 의사와 환자를 연결한다.
- 다중 모드 대화형 시스템을 사용하면 사용자가 터치, 제스처, 음성 또는 키보드 입력과 같은 여러 모드를 통해 컴퓨터와 상호 작용할 수 있다.
- 5G(5세대) 모바일 네트워크는 속도와 커버리지를 높이고 지연 시간을 줄여 위험한 상황에서도 IoT 장치를 실시간으로 제어할 수 있다.
- 머티리얼 디자인은 좋은 디자인의 고전적인 원리와 기술과 과학의 혁신을 종합한 시각적 언어이다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 햅틱 입력 및 출력을 사용하도록 설계된 프로그램 작성하기
- **데이터 리터러시** 대역폭 및 지연시간 측면에서 원격 수술을 위한 정보 전송 요구사항 분석하기
- **디자인 사고** 원격 수술을 수행할 외과 의사를 위한 사용자 경험(UX) 설계하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- Microsoft Learn for Students (ML4S 24), Introduction to Azure IoT: <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/paths/introduction-to-azure-iot/>

참고자료

- Medium (MTRS), Ericsson and King's College London demonstrate 5G tactile robotic surgery – <https://www.ericsson.com/en/press-releases/2016/6/ericsson-and-kings-college-london-demonstrate-5g-tactile-robotic-surgery>
- Material Design for Haptics: <https://material.io/design/platform-guidance/android-haptics.html>
- <https://www.computer.org/csdl/magazine/co/2012/04/mco2012040021/13rUxBJhq2>
- <https://medium.muz.li/haptic-ux-the-design-guide-for-building-touch-experiences-84639aa4a1b8?gi=36abc49f83b>

사용자 경험 디자인하기

레벨 (K)	사용자 경험 디자인하기	단계
4	사용성 평가는 무엇일까?	기초
10	안전 필수 시스템을 위한 인터페이스를 어떻게 설계해야 할까?	프로젝트
12	휴대폰이 우리의 삶을 지배하는 것을 멈출 수 있을까?	비즈니스

궁극적으로 사람들이 당신의 제품을 사용하지 않는다면 컴퓨터 과학을 배우는 것은 의미가 거의 없습니다. 따라서 이번 빅 아이디어에서는 사용성 테스트, 사용자 중심 설계 및 인터페이스 설계 기술 역량을 계발합니다.

영역

빅 아이디어

인간-컴퓨터 상호작용 // 사용자 경험 디자인하기

레벨 4: 사용성 평가는 무엇일까? (10 시간)

학습목표

- 컴퓨팅의 접근성과 사용성을 향상시키는 방법을 구상할 수 있다, MCSF
- 디지털 콘텐츠의 신뢰성을 평가하고, 수요자를 위해 콘텐츠를 디자인하고 제작할 때 시각 디자인 기능의 유용성을 고려할 수 있다, CAS IT 6
- 사용자들이 기기와 어떤 방식으로 상호작용하는지에 대한 분석을 바탕으로 컴퓨팅 기기 설계 개선을 제안할 수 있다, CSTA – 2-CS-01

부가 목표

- 전반적인 기술 개발 과정에서 다양한 관점, 능력, 관점, 장애 등을 고려해야 할 필요성을 인식할 수 있다.
- 협업 및 아이디어 공유가 다양한 관점의 이점을 제공한다는 것을 인식할 수 있다.

학습개념

- 인간-컴퓨터 상호작용(HCI)은 프로그램을 유용하고, 사용성이 있으며 인간이 접근할 수 있도록 하는 것이다.
- 인터페이스 평가는 잠재적 사용자로부터 피드백을 받는 것이 가장 좋다.
- 사용자 인터페이스 설계의 사용성 휴리스틱(발견?)
- 사용자 경험(UX)은 기기나 애플리케이션의 상호작용에 관한 것이며, 그 목적은 제품을 직관적으로 만드는 것이다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 사용자 경험 디자인 원리에 따라 애플리케이션을 설계하고 설명하기
- **데이터 리터러시** 전문가 집단, 설문조사, 통계분석 등을 통해 사용성 평가하기
- **디자인 사고** 중요할 수 있는 사용자 및 고려사항을 식별하고, 사고발화 프로토콜(think aloud protocols)과 시찰법(cognitive walkthrough)으로 인터페이스 평가하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- Microsoft Design – <https://www.microsoft.com/design>
- Microsoft Fluent Design System – <https://www.microsoft.com/design/fluent/#/>

참고자료

- Code.org (CSD Unit 4) – The Design Process, User-Centered Design, UX, prototyping, testing – <https://studio.code.org/s/csd4-2019>
- Code.org CSD Unit 6 – Physical Computing. Fitting coding to screens and using virtual sensor data <https://studio.code.org/s/csd6-2019>
- CS Field Guide (NZ), (CSFG 1), Human-Computer Interaction <https://csfieldguide.org.nz/en/chapters/human-computer-interaction/>
- Jakob Nielsen, Usability Heuristics <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- Statistical Investigation Process <https://new.censusatschool.org.nz/resource/statistical-investigation/>

영역

빅 아이디어

인간-컴퓨터 상호작용 // 사용자 경험 디자인하기

레벨 10: 안전 필수 시스템을 위한 인터페이스를 어떻게 설계해야 할까? (10 HOURS) SDG – 3. 건강과 웰빙

학습목표

- 사용자가 기기와 상호작용하는 방법을 분석해 컴퓨팅 기기 설계 개선 방안을 제안할 수 있다, CSTA 2-CS-01
- 사용자 경험 디자인의 원리를 적용할 수 있다, MCSF
- 안전 필수 시스템에서 안전측 동작(페일 세이프)과 영점 오차의 중요성을 이해할 수 있다, MCSF

학습개념

- 안전 필수 시스템은 고장으로 인해 인명 손실, 심각한 재산 피해 또는 환경 피해가 발생할 수 있는 시스템이다.
- 안전 필수 시스템의 일반적인 예로는 항공기, 자동차, 무기 시스템, 의료기기, 원자력 발전소 등이 있다.
- 이러한 유형의 사용을 위해 개발된 소프트웨어는 안전 필수 인증을 받아야 한다.
- 개발자는 안전은 고려하여 소프트웨어를 개발하거나 인터페이스를 설계해야 한다.
- 안전 필수 시스템 개발은 체계적이고 과정 중심 소프트웨어 개발 분야이다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고**
 - 안전 필수 소프트웨어를 테스트하고 검증하기 위한 일련의 규칙 만들기
 - 안전 필수 시스템 인터페이스의 시제품 제작하기
- **데이터 리터러시** 안전 필수 인터페이스 설계의 효과를 평가하기 위해 통계적 방법 사용하기
- **디자인 사고** 안전 필수 시스템 인터페이스 디자인하기

부가자료

- NASA Software Safety Guidebook – <https://standards.nasa.gov/standard/nasa/nasa-gb-871913>
- Safety-Critical Software - <https://smallbusinessprogramming.com/safety-critical-software-15-things-every-developer-should-know/>

영역

빅 아이디어

인간-컴퓨터 상호작용 // 사용자 경험 디자인하기

레벨 12: 휴대폰이 우리의 삶을 지배하는 것을 멈출 수 있을까? (6:40 시간) SDG – 9. 혁신과 인프라

학습목표 사용자 중심 설계 방법을 사용할 수 있다, MCSF

부가 목표

- 인간과 사회적 요구를 우선시하는 애플리케이션을 설계할 수 있다.
- 간단한 모바일 애플리케이션을 개발할 수 있다.

학습개념

- 적절하게 사용된 시간은 애플리케이션 사용의 인간 중심의 척도이다.
- iOS 및 Android용 Xamarin과 같은 플랫폼을 사용하면 모바일 앱 개발과 배포를 용이하게 할 수 있다.
- Fluent 디자인 시스템과 같은 오픈 소스 디자인 프레임워크를 사용하면 모바일 앱 디자인을 용이하게 할 수 있다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 휴대폰 사용자가 더 적은 시간으로 잘 사용할 수 있도록 자연스럽게 유도하는 간단한 모바일 애플리케이션 개발하고 배포하기
- **데이터 리터러시** 앱 안과 밖의 데이터 흐름 이해하기
- **디자인 사고** 정신 건강을 증진할 수 있도록 하는 앱 설계하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- DigiGirlz Alice Envisions the Future (AEF 3), Good Health and Well Being, screen time
- Create a Mobile App with Xamarin (Xamarin): <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/create-a-mobile-app-with-xamarin-forms/>
- Fluent – <https://www.microsoft.com/design/fluent/#/>

참고자료

- <https://learnappmaking.com/how-to-make-an-app/>
- <https://buildfire.com/how-to-create-a-mobile-app/>
- <https://humanetech.com/>

컴퓨팅을 접근하기 용이하게 만들기

LEVEL (K)	컴퓨팅을 접근하기 용이하게 만들기	단계
6	어떻게 하면 소프트웨어로의 접근성이 용이해질까?	기초
12	컴퓨팅이 장애를 다루는 데 어떻게 도움을 줄 수 있을까?	비즈니스

모든 사람이 컴퓨팅의 혜택을 누리는 것은 필수적입니다. 이번 빅 아이디어에서는 장애가 있는 사람이 컴퓨팅에 접근할 수 있도록 설계 기술을 개발하는 것에 대해 다룹니다. 이번 빅 아이디어에서는 다양한 유형의 장애에 대한 이해와 컴퓨팅이 어떻게 도움이 될 수 있는지에 대한 인식을 개발하는 데 초점을 맞춥니다.

HCI 기술의 작동 방식, 사용자 중심 설계 기술 및 컴퓨팅 접근성을 높이기 위한 적합한 태도와 더불어, 학생들은 UN의 SDGs 목표와 연계된 진정한 PBL 과제를 다룰 수 있게 될 것입니다.

영역

빅 아이디어

사람-컴퓨터 상호작용

//

컴퓨팅을 접근하기 용이하게 만들기

레벨 6: 어떻게 하면 소프트웨어로의 접근성이 용이해질까? (10 시간)

학습목표

- 사용자의 다양한 요구와 이를 위해 기술 제품의 접근성과 사용성을 개선할 수 있는 방법을 브레인스토밍 할 수 있다, CSTA 3A-AP-19
- 컴퓨팅 경험의 디자인에 대한 개선을 추천할 수 있다, MCSF

부가목표

- 스크린 리더 및 음성 인식 프로그램의 작동 방식을 이해할 수 있다.
- 접근성을 디자인 워크플로우의 주기적인 부분으로 설정할 수 있다.
- 청각, 시각, 이동성 및 인지 문제에 대해 디자인할 수 있다.
- 배치의 접근성을 고려할 수 있다.

학습개념

- 웹 사이트, 기술 또는 도구가 제대로 설계되지 않은 경우, 장애인을 배제하는 장벽을 만들 수 있다
- 보조 기술 및 설계 방법
- 소프트웨어 설계 시 고려해야 할 매우 광범위한 장애가 있다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 다양한 범위의 청각, 움직임, 시각 및 인지 능력을 가진 사람들에게 동등한 접근과 기회를 제공하도록 소프트웨어 재디자인하기
- **데이터 리터러시** 조사 데이터를 사용하여 재설계 정보 제공하기
- **디자인 사고** 재설계에 접근 가능한 기술 설계 원칙 적용하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- Microsoft Accessibility – <https://www.microsoft.com/en-ca/accessibility/default.aspx>
- Microsoft Inclusive Design – <https://www.microsoft.com/design/inclusive/>
- Lynda, UX Accessibility – <https://www.lynda.com/Accessibility-tutorials/Foundations-UX-Accessibility/435008-2.html>
- Lynda, Accessibility for Web Design - <https://www.lynda.com/Web-Design-tutorials/Accessibility-Web-Design/606090-2.html>
- <https://www.microsoft.com/en-gb/trust-center/compliance/accessibility>
- <https://www.microsoft.com/en-ca/accessibility/default.aspx>
- <https://education.microsoft.com/en-us/course/a41ac17d/overview>

영역

빅 아이디어

사람-컴퓨터 상호작용

//

컴퓨팅을 접근하기 용이하게 만들기

LEVEL 12: 컴퓨팅이 장애를 다루는데 어떻게 도움을 줄 수 있을까? (6:40 시간) SDG – 10. 불평등완화

학습목표 솔루션 설계 시 접근성을 감안할 수 있다, MCSF

부가목표

- 접근 가능한 웹 애플리케이션 프로그래밍에 대한 지식을 설명할 수 있다.
- 소프트웨어 애플리케이션의 접근성 프로파일을 비판적으로 평가할 수 있다.

학습개념

- 기술이 장애를 가진 사람들이 더 나은 삶을 영위하도록 돕는 데 중요한 역할을 할 수 있다.
- 장애인을 현대적 작업장에 통합함으로써 다양한 이점을 제공한다.
- Fluent Design System 과 같은 오픈 소스 설계 프레임워크는 사용자 중심 설계를 용이하게 한다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 중대한 장애 한가지를 특별히 해결하기 위한 디지털 제품의 프로토타입 만들기
- **데이터 리터러시** 장애 해결을 위한 데이터 수집 및 분석하기
- **디자인 사고** 특정한 장애를 가진 사람들이 더 나은 삶을 살 수 있도록 돕는 방법 디자인하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- Hacking STEM (H-STEM 10), Building Machines That Emulate Humans. Robotic models to understand the biomechanics of the human hand – <https://www.microsoft.com/en-us/education/education-workshop/robotic-hand.aspx>
- SeeingAI – <https://www.microsoft.com/en-us/ai/seeing-ai>
- Digigirlz (AEF 2), Alice Envisions the Future

참고자료

- <https://reasondigital.com/insights/four-ways-technology-can-help-disabled-people/>
- <https://www.bbc.co.uk/news/business-35427933>

영역 //

사이버 보안

사이버 범죄는 페이스북, 아마존, 애플, 넷플릭스, 구글의 총 수입보다 훨씬 더 많은 수입을 벌어들이고 있습니다. 소셜 미디어는 잘못된 정보와 음모론을 주도하고 있으며, 다크 웹(Dark Web)은 극단주의자 (Extremists)의 등장과 조직적인 범죄를 가능하게 합니다. 이는 인포테이션(Infotagion), 즉 정보 전염이라고 부르기도 합니다. 이와 같이 악의적인 인터넷 사용으로 인한 경제적, 사회적 피해는 방대하며 점점 증가하고 있습니다.

사이버 보안

이 영역의 목표는 다음의 빅 아이디어들을 탐색하며 광범위한 사이버 보안 기능 역량을 계발하는 것입니다.

- 디지털 안전을 위한 과제
- 보안 컴퓨팅
- 인포테이션

레벨 (K)	디지털 안전을 위한 과제	보안 컴퓨팅	인포테이션
1			
2	온라인에서 안전을 유지하려면 어떻게 해야 할까?		
3			
4		비밀 메시지는 어떻게 주고받을까?	
5			
6			온라인에서 어떻게 자신을 보호할까?
7			
8	사용자 인증은 어떻게 작동할까?		
9			
10		어떻게 데이터를 보호할까?	
12	스마트 계약으로 환경적 피해를 막을 수 있을까?	양자 컴퓨터가 사이버 보안을 어떻게 바꿀 수 있을까?	온라인 범죄, 검열, 극단주의를 어떻게 예방할까?

디지털 안전을 위한 과제

레벨 (K)	디지털 안전을 위한 과제	단계
2	온라인에서 안전을 유지하려면 어떻게 해야 할까?	기초
8	사용자 인증은 어떻게 작동할까?	산출물
12	스마트 계약으로 환경적 피해를 막을 수 있을까?	비즈니스

오늘날 모든 교육과정에서는 필수적으로 어린이들에게 온라인에서 안전을 유지하는 방법을 가르치고 있습니다. 이번 빅 아이디어에서는 신뢰, 사용자 인증, 사이버범죄, 스마트 계약(블록체인) 등과 같은 개념들을 탐구하며 인터넷 안전에 대해 과학적, 법의학적 관점에서 탐구합니다. 예를 들어, 학습자들은 디지털 사용자 인증의 작동 방식을 조사하는 활동을 할 것입니다.

영역

빅 아이디어

사이버 보안 // 디지털 안전을 위한 과제

레벨 2: 온라인에서 안전을 유지하려면 어떻게 해야 할까?(10시간)

학습목표

- 개인정보들이 수집된다는 것을 이해하고 개인정보를 안전하게 관리하는 것이 중요함을 설명할 수 있다.
- 온라인에서 존중하는 태도로 책임감 있고 안전하게 행동하는 법을 익힐 수 있다.

학습개념

- 인터넷은 우리를 세상에 연결시키는데, 온라인에서 접촉하는 사람에 대해 주의할 필요가 있다.
- 개인 정보 및 로그인 정보를 우리가 모르는 사람과 공유해서는 안 된다.
- 인터넷 커뮤니티는 안전한 공간이어야 하며, 모두가 타인을 존중하고 책임감 있는 태도로 행동해야 한다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 온라인에서의 위험 상황과 행동을 분석 및 논의하기
- **데이터 리터러시** 개인 데이터 유형과 데이터 보안 식별하기
- **디자인 사고** 가족 기술 계약서(Family Tech Agreement) 작성하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- Microsoft Digital Literacy Course (MDL 4), Participate safely and responsibly online, https://digital-literacy-courses-en-us.azurewebsites.net/en-us/digitalliteracy/newcourses/04_Participate_safely_and_responsibly_online/course/SCO1/onlineLauncher.htm

참고자료

- Code.org, Course 1, Lesson 17, Going Places Safely – <https://studio.code.org/s/course1/stage/17/puzzle/1>
- UK Government (UKG), Teaching Online Safety in Schools – <https://www.gov.uk/government/publications/teaching-online-safety-in-schools>
- Australian Digital Technologies Hub, Communicating Online Safely – <https://www.digitaltechnologieshub.edu.au/teachers/lesson-ideas/communicating-safely-online>

영역

빅 아이디어

사이버 보안 // 디지털 안전을 위한 과제

레벨 8: 사용자 인증은 어떻게 작동할까? (10시간)

학습목표

- 무단 액세스로부터 장치와 정보를 보호하기 위해 강력한 암호를 설정하고 설명할 수 있다, CSTA 1A-NI-04
- 실제 사이버 보안 문제 및 개인 정보 보호 방법에 대해 토의할 수 있다, CSTA 1B-NI-05
- 효율성, 실행 가능성, 윤리적 영향과 같은 요소를 기반으로 다양한 시나리오를 해결하기 위한 보안 조치를 권장할 수 있다, CSTA 3A-NI-06

학습개념

- 사용자 인증은 기밀 데이터 또는 시스템에 대한 액세스를 허용하기 위해 사용자의 신원을 확인한다.
- 서로 다른 장점을 가진 다양한 신원 인증 방법들이 있다.
- 모든 보안 조치에는 시스템의 접근성과 보안 간의 균형이 필요하다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 웹 서비스에 대한 인증 요소 테스트하기
- **데이터 리터러시** 데이터 검증, 암호화 키, 스마트 계약 개념 이해하기
- **디자인 사고** 주어진 웹 서비스 시나리오에 대한 인증 하위 시스템 설계하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- Microsoft Learn for Students (MS4L 7), Security, responsibility, and trust in Azure – <https://docs.microsoft.com/en-gb/learn/modules/intro-to-security-in-azure/>

영역

빅 아이디어

사이버 보안 // 디지털 안전을 위한 과제

레벨 12: 스마트 계약으로 환경적 피해를 막을 수 있을까? (6시간 40분) SDG – 12. 지속가능한 생산과 소비

학습목표 스마트 계약 프로세스를 설계할 수 있다, MCFS

부가목표

- 블록 체인 기술의 기본 사항에 대해 설명할 수 있다.
- 블록 체인에서 기본 스마트 계약을 구축하고 배포할 수 있다.

학습개념

- 블록 체인은 분산되고 분산된 공개 장부이다.
- 블록 체인은 거래의 보안을 보장하기 위해 공개 키 암호화에 의존한다.
- 스마트 계약은 블록 체인에서 자체 실행되는 계약이다.
- 스마트 계약은 제3자 시행없이 계약 준수를 촉진하도록 설계되었다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 애저 블록체인과 워크벤치를 사용하여 스마트 계약 작성하기
- **데이터 리터러시** 타원 곡선 디지털 서명 알고리즘 (ECDSA) 이해하기
- **디자인 사고** 임업 활동을 대중에게 투명하게 만드는 스마트 계약 설계하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- Azure Blockchain Service: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/blockchain/service/send-transaction>
- Blockchain Basics: <https://azure.microsoft.com/en-us/resources/videos/blockchain-basics/>
- Blockchain Workbench: <https://docs.microsoft.com/bs-latn-ba/azure/blockchain/workbench/f>

보안 컴퓨팅

레벨 (K)	보안 컴퓨팅	분류
4	비밀 메시지는 어떻게 주고받을까?	기초
10	어떻게 데이터를 보호할까?	프로젝트
12	양자 컴퓨터가 사이버 보안을 어떻게 바꿀 수 있을까?	비즈니스

사이버 범죄가 증가함에 따라 컴퓨터 과학을 공부하는 사람이라면 모두 암호와 암호화와 같은 개념을 포함하는 보안 기술을 배워야 합니다. 이번 빅 아이디어의 핵심 목표는 학습자들이 사이버 공격을 방어하는 방법과 민감하고 가치 있는 정보를 지켜내는 방법을 배우는 것입니다.

영역

빅 아이디어

사이버 보안 // 보안 컴퓨팅

레벨 4: 비밀 메시지는 어떻게 주고받을까? (10시간)

학습목표

- 암호를 제작할 수 있다, MCSF
- 현실 세계의 사이버 보안 문제와 개인정보 보호방법에 관하여 논의할 수 있다, CSTA 1B-NI-05

부가목표

- 코드와 암호를 식별하고 사용하여 암호화된 메시지를 교환할 수 있다.
- 패턴, 주파수, 조합을 탐색하여 비밀 메시지를 해독할 수 있다.

학습목표

- 개인 정보를 유지하기 위해 정보를 암호하고 해독하는 데는 키(Key)가 사용된다.
- 인터넷에서 주고받는 정보는 패킷이라 불리는 작은 조각으로 나뉜다.
- 컴퓨터에서 가장 낮은 단계의 정보는 이진형태(꺼짐과 켜짐)로 저장된다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 카이사르 암호 알고리즘을 이용해서 비밀 메시지 교환하기
- **데이터 리터러시** 빈도 분석법
- **디자인 사고** 코드 또는 암호 설계하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- 마인크래프트와 코딩하기 (CodWM 4) Unit 4: 변수
- 마인크래프트와 코딩하기 (CodWM 5) Unit 5: 조건

참고자료

- Computer Science Unplugged (CSU 4, 5, 6), Information Hiding, Cryptographic Protocols, Public Key Encryption – <https://csunplugged.org/en/>
- Code.org CSD Unit 4, including privacy, encryption, keys and passwords, key cryptography, cybercrime, Simple Encryption – <https://curriculum.code.org/csp-19/unit4/>
- <https://aca.edu.au/resources/cyber-crypto/>
- <https://groklearning.com/learn/cyber-78-py-crypto/crypto/27/>

영역

빅 아이디어

사이버 보안 // 보안 컴퓨팅

레벨 10: 어떻게 데이터를 보호할까?(10시간) SDG – 9. 혁신과 인프라

학습목표

- 시스템에 손상을 줄 수 있는 보안 문제를 설명할 수 있다, CSTA, 3B-AP-18
- 정보의 안전한 전송을 모델링하기 위한 다양한 암호화 방식을 적용할 수 있다, CSTA, 2-NI-06

부가목표 암호화 기술을 적용해보고 암호화에서 수학이 차지하는 위상을 이해할 수 있다.

학습목표

- 신뢰할 수 없는 소프트웨어 개발 경향으로 인한 심각한 보안 위험이 발생한다.
- 암호화를 통해 데이터를 주고받거나 디바이스에 저장할 때, 데이터를 보호할 수 있다.
- 개인 정보, 데이터, 속성, 정보 및 ID와 같은 컴퓨팅의 여러 측면은 법률로 제한된다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 소프트웨어 코딩 오류 조사: 경계 검사 부족, 입력 유효성 검사 불량, 순환 참조하기
- **데이터 리터러시** 소수 이론, 분열성, 스테가노그래피
- **디자인 사고** 데이터 보안에서 윤리적 딜레마가 있는 사례 연구 및 검토하기

부가자료

- Code.org CSD Unit 4, including privacy, encryption, keys and passwords, key cryptography, cyber-crime, Simple Encryption – <https://curriculum.code.org/csp-19/unit4/>
- <https://aca.edu.au/resources/cyber-crypto/>
- <https://groklearning.com/learn/cyber-78-py-crypto/crypto/27/>

영역

빅 아이디어

사이버 보안 // 보안 컴퓨팅

레벨 12: 양자 컴퓨터가 사이버 보안을 어떻게 바꿀까요?(6시간 40분) SDG - 9. 혁신과 인프라

학습목표 양자 컴퓨팅의 기본 원리를 설명할 수 있다, MCSF

부가목표

- 암호화 알고리즘에 관한 이해도를 설명할 수 있다.
- 양자 컴퓨터의 기본 프로그램을 작성할 수 있다.

학습목표

- 양자 우월성은 기존 컴퓨터로는 해결할 수 없는 문제를 양자 컴퓨터로 해결할 수 있다는 것을 증명하려는 시도이다.
- 양자 컴퓨팅은 비트가 아닌 큐비트를 기반으로 작동한다.
- 쇼어 알고리즘은 양자 컴퓨터가 다항 시간내에 큰 수의 소수를 많이 찾아낼 수 있음을 보여준다.
- 전자 상거래를 포함한 오늘날 대부분의 소프트웨어 보호에 사용하는 암호는 양자 컴퓨터를 사용하면 침해될 수 있다.
- Q#과 Qiskit은 현재 클라우드에서 실제 시뮬레이션 되어 사용할 수 있는 양자컴퓨터에서 실행해 볼 수 있는 양자 프로그래밍 언어의 종류이다.
- RSA와 ECDSA는 오늘날 널리 사용되는 취약한 암호 알고리즘이다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 시뮬레이션된 양자컴퓨팅에서 탁구 게임 프로그래밍하기
- **데이터 리터러시** 기존 컴퓨터에서 소인수분해를 하는데 드는 시간 복잡도 계산하기
- **디자인 사고력** 차세대 양자 암호화 기술 등장에 따른 상거래 애플리케이션 설계하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- 양자 개발 키트와 함께 시작하기: <https://docs.microsoft.com/en-us/quantum/welcome>
- 보안, 개인정보, 암호화: https://www.microsoft.com/en-us/research/research-area/security-privacy-cryptography/?facet%5Btax%5D%5Bmsr-research-area%5D%5B0%5D=13558&sort_by=most-recent
- 차세대 양자 암호: <https://www.microsoft.com/en-us/research/project/post-quantum-cryptography/>

참고자료

- 쇼어 알고리즘: <https://qiskit.org/textbook/ch-algorithms/shor.html>
- Qiskit으로 코딩하기: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLOFEBzvs-Vvp2xg9-POLJhQwtVktlYGBY>
- <https://www.cryptomathic.com/news-events/blog/quantum-computing-and-its-impact-on-cryptography>

인포테이션

레벨 (K)	인포테이션	분류
6	온라인에서 어떻게 자신을 보호할까?	기초
12	온라인 범죄, 검열, 극단주의를 어떻게 예방할까?	비즈니스

컴퓨터 시스템이 사이버 범죄자들의 공격을 받는 반면에, 과학은 종종 주정부 수준의 후원을 받는 허위 정보 산업으로부터 공격받습니다. 이번 빅 아이디어에서는 학습자들에게 미래의 개발자로서 올바른 선택을 할 수 있는 지식, 기술, 윤리를 갖추게 함으로써, 허위 정보에 기반한 비즈니스 모델과 그 운영 원리, 그리고 그것이 야기하는 손상을 이해하도록 합니다.

사이버 범죄와 이에 대항해 방어하는 방법에 대한 충분한 이해를 통해 학생들은 안전한 서비스를 구체화하고 개발할 수 있게 될 것입니다.

영역

빅 아이디어

사이버 보안 // 인포테이션(INFOTAGION)

레벨 6: 온라인에서 어떻게 자신을 보호할까?(10시간)

학습목표

- 온라인 세상의 윤리 규약을 수립할 수 있다, MCSF
- 사람들의 일상 활동과 경력 선택에 영향을 미치는 컴퓨팅 기술과 관련해 얻는 것과 잃는 것을 비교할 수 있다, CSTA 2-IC-20
- 정보 보안 유지와 정보 공개 간의 상호 절충 관계를 설명할 수 있다, CSTA 2-IC-23

학습개념

- 온라인에서 공개적으로 접근 가능한 개인정보로부터 주로 보안 공격이 시작된다.
- 소셜 미디어의 데이터는 모델링되어 예측을 위한 머신 러닝 시스템에 사용된다.
- 컴퓨팅 기술의 사용은 프라이버시, 통신, 자동화를 포함해 절충점을 갖는다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고** 소프트웨어 및 소셜 미디어 설정을 통한 온라인 취약성 분석하기
- **데이터 리터러시** 데이터 침해, 상호작용, 사이버 위험에 대한 미디어 보고서의 비판적 이해하기
- **디자인 사고** 온라인에서 스스로를 보호할 수 있는 일련의 지침 작성하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- 마이크로소프트 디지털 배움 과정 (MDL 4), 안전하고 책임감 있는 온라인 참여

참고자료

- Code.org, Course 2, Lesson 18, 당신의 디지털 발자국, <https://studio.code.org/s/course2/stage/18/puzzle/1>
- <https://www.esafety.gov.au/educators/classroom-resources/making-good-choices-online>
- <https://grollearning.com/course/cyber-hs-infosec/>

영역

빅 아이디어

사이버 보안 // 인포테이션

레벨 12: 온라인 범죄, 검열, 극단주의를 어떻게 예방할까? (6시간 40분) SDG – 16. 평화와 정의, 제도

학습목표 기술 관련법에 관해 이해하고 설명할 수 있다, MCSF

부가목표

- 온라인 학대와 극단주의에 참여하는 사람들의 동기를 파악할 수 있다.
- 사이버 영역에 대한 법 이론과 적용을 설명할 수 있다.

학습개념

- 소셜 미디어 조직에서 사용하는 검색 알고리즘은 소비자가 보는 콘텐츠에 영향을 미친다.
- 온라인 검열은 개인의 권리와 충돌할 수 있다.
- 온라인 안전에 관한 책임은 플랫폼 제공자, 사용자, 정부 기관에 있지만 책임 영역을 구분할 수는 없다.
- ROC 곡선(수신자 조작 특성)은 구별 임계 값의 변화를 통해 이진 분류 시스템의 진단능력을 보여주는 그래프이다.

도전과제

- **컴퓨팅 사고력** 가짜 콘텐츠와 그렇지 않은 콘텐츠를 분류하는 머신러닝 프로그램을 매개변수화하고 실행하기
- **데이터 리터러시** ROC 곡선을 이용한 가짜뉴스 분류 알고리즘의 성능 분석하기
- **디자인 사고** 어느 시점(임계값)에서 콘텐츠를 제거해야 하는지 고려하여 가짜 뉴스를 구분하여 표시할 수 있는 소프트웨어 기능 설계하기

부가자료

마이크로소프트 학습자료

- 자동화된 머신러닝 이해하기: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/machine-learning/how-to-understand-automated-ml>
- BBC 마이 월드 미디어 리터러시: <https://education.microsoft.com/en-us/resource/939cc059>

참고자료

- 인포테이션(Infotagion): <https://infotagion.com/>

프로젝트 단계 스프린트,

비즈니스 단계 피치,

그리고 학습내용

프로젝트 단계 스프린트

레벨 11 스프린트는 10시간짜리의 집약적인 코스로서 학습한 내용과 프로젝트들을 결합합니다.

학생들에게 컴퓨터 과학을 활용한 솔루션이 여러 지식 분야를 결합한다는 원칙을 가르치기 위해 모든 레벨 11 스프린트들은 “프로그램 작성하기”와 “데이터로부터 학습하기”, 그리고 다른 영역 한가지에서 학습한 내용들을 포함하며, 스프린트의 마무리단계에서는 여러 지식 분야의 다양한 조합이 활용될 것입니다.

각 스프린트의 평가 기준은 다음과 같습니다:

- 상황 모델링 시나리오를 만들고 단계, 목표, 결과를 계획한다.
- 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크 기술을 결합한다.
- 기존의 프로그램을 변경하고 조합하고 여러 부분들을 결합한다.
- 공감하기, 정의하기, 상상하기, 시제품 만들기, 테스트하기와 같은 디자인 사고 과정을 적용한다.

소프트웨어 개발			로봇공학과 자동화			데이터와 인공지능			플랫폼과 클라우드			인간-컴퓨터 상호작용			사이버보안		
복합성 해결	프로그램 작성	웹 개발	세계를 감지하 기	세계를 제어하 기	스마트한 환경 만들기	지능 이해하기	데이터를 통한 학습	공정한 인공지능 만들기	기계 계산하 기	컴퓨터들을 연결하 기	웹 서비스 제공하 기	컴퓨팅을 상호작용 가능하게 만들기	사용자경험 디자인하기	컴퓨팅을 접근하 기 가능하게 만들기	디지털 안전 위한 과제	보안 컴퓨팅	인포테이전
스프린트 (10HR): 대기 질을 모니터			링하기 위한 소프트웨어 개발하기 [IC],			ML4S, AEF]	13. 기후변화 대응										
스프린트 (10HR): 여성 을 위해 온라			인 공간을 더 안전하게 만들기 [IC, AEF]			5. 양성평등											
스프린트 (10HR): 머신 러닝으로 의			학적 문제를 진단하기 [IC] 3. 건강과 웰빙														
스프린트 (10HR): 멸종 위기종 보호			를 위한 웹 서비스 구축하기 [IC, ML4S]			15. 육지 생태계											
스프린트 (10HR): 멸종 위기종 구별			을 위한 모바일 앱 개발하기 [M L4S] 15.			육지 생태계											
스프린트 (10HR): 사물인			터넷으로 능														

영역	빅 아이디어
소프트웨어 개발 / 데이터와 AI / 플랫폼과 클라우드	프로그램 작성하기 / 데이터로부터 학습하기 / 웹 서비스 제공하기
레벨 11: 대기 질을 모니터링하기 위한 소프트웨어 개발하기 (10 시간)	
SDG – 13. 기후변화 대응	
학습목표 <ul style="list-style-type: none"> • 애저 맵이 무엇인지 알고 애저 계정을 생성할 수 있다. • 애저 맵의 다양한 매핑 옵션들을 사용할 수 있다. • 애저 맵 웹 SDK를 활용해 웹 페이지에 맵을 게시할 수 있다. • GeoJSON 형식을 활용할 수 있다. • 맵에 GeoJSON 피쳐 컬렉션을 게시할 수 있다. 	
도전과제 애저 맵을 활용해 대기 질 데이터를 웹 페이지에 게시한다.	
부가자료	
마이크로소프트 학습자료 <ul style="list-style-type: none"> • Imagine Cup Junior, Module 2, Machine Learning • Microsoft Learn for Students (ML4S 12), Track global air quality with Azure Maps_ https://docs.microsoft.com/en-gb/learn/modules/azure-maps-track-air-pollution/ • Digigirlz, Alice Envisions the Future, AEF 4 	

영역	빅 아이디어
소프트웨어 개발 / 데이터와 AI / 플랫폼과 클라우드	프로그램 작성하기 / 데이터로부터 학습하기 / 보안 컴퓨팅
레벨 11: 여성을 위해 온라인 공간을 더 안전하게 만들기 (10 시간)	
SDG – 5. 양성평등	
학습목표 대중의 부분집합을 위한 보안 서비스 구축 역량을 향상시킬 수 있다.	
도전과제 뱅킹 시스템을 사용할 수 없는 여성들을 위해 뱅킹 서비스를 가능하게 하는 것과 같이 현재 디지털 세계에서 배제된 여성과 소녀들을 위한 디지털 서비스를 구축할 수 있다.	
부가자료	
마이크로소프트 학습자료 <ul style="list-style-type: none"> • Imagine Cup Junior, Imagine Cup Junior 3, Applying AI. Facial recognition and sentiment analysis • Digigirlz Alice Envisions the Future, (AEF 1) 	

영역	빅 아이디어
소프트웨어 개발 / 데이터와 AI / 사이버보안	프로그램 작성하기 / 데이터로부터 학습하기 / 보안 컴퓨팅
레벨 11: 머신러닝으로 의학적 문제를 진단하기 (10 시간) SDG – 3. 건강과 웰빙	
학습목표 <ul style="list-style-type: none"> 헬스 케어에서 컴퓨터과학의 역할을 이해할 수 있다. 딥 러닝과 신경망 기술 역량을 향상시킬 수 있다. 설명가능한 AI(XAI) 기술 역량을 향상시킬 수 있다. 보안 역량을 향상시킬 수 있다. 데이터 보안과 설명가능성 간의 균형의 필요성을 이해할 수 있다. 	
도전과제 <ul style="list-style-type: none"> 딥러닝과 신경망을 활용해 의학적 문제를 진단하는 솔루션을 설계하기 	
부가자료	
마이크로소프트 학습자료 <ul style="list-style-type: none"> Imagine Cup Junior, Imagine Cup Junior 4, Deep Learning, and neural networks 	
참고자료 <ul style="list-style-type: none"> Deep Mind at Moorfields Eye Hospital –https://www.moorfields.nhs.uk/content/latest-updates-deepmind-health NHS Predict Breast Cancer – https://breast.predict.nhs.uk 	

영역	빅 아이디어
소프트웨어 개발 / 데이터와 AI / 플랫폼과 클라우드	프로그램 작성하기 / 데이터로부터 학습하기 / 웹 서비스 제공하기
레벨 11: 멸종위기종 보호를 위한 웹 서비스 구축하기 (10 시간) SDG – 15. 육상 생태계	
학습목표 다음의 툴세트 기술을 습득할 수 있다. <ul style="list-style-type: none"> 애저 블롭 스토리지 애저 기능 커스텀 비전 서비스 마이크로소프트 Power BI SQL 데이터베이스 	
학습개념 시뮬레이션된 카메라 배열로부터 수집된 이미지를 업로드하고 북극곰 이미지를 분석하는 북극곰 추적 솔루션을 개발하기. 마이크로소프트 Power BI를 활용해 산출물을 시각화하기.	
부가자료	
마이크로소프트 학습자료 <ul style="list-style-type: none"> Imagine Cup Junior 5, AI for Good Microsoft Learn for Students (ML4S 13), Track wild polar bears with AI –https://docs.microsoft.com/en-gb/learn/modules/build-ml-model-with-azure-stream-analytics/ 	

영역	빅 아이디어
소프트웨어 개발 / 데이터와 AI / 인간-컴퓨터 상호작용	프로그램 작성하기 / 데이터로부터 학습하기 / 유저 경험 설계하기
레벨 11: 멸종위기종 구별을 위한 모바일 앱 개발하기 (10 시간) SDG – 15. 육상 생태계	
학습목표 다음의 기술을 익힐 수 있다: <ul style="list-style-type: none"> 완전하게 기능하는 머신 러닝 모델을 개발할 수 있다. 애저 인식 서비스 커스텀 비전 유저 경험 설계 	
도전과제 <ul style="list-style-type: none"> 이미지에서 새를 구별하는 머신 러닝 모델을 개발하기 현장 조류학자들에게 친숙한 유저 경험을 설계하기 	
부가자료	
마이크로소프트 학습자료 <ul style="list-style-type: none"> Microsoft Learn for Students (ML4S 14), Classify endangered bird species with Custom Vision – https://docs.microsoft.com/en-gb/learn/modules/cv-classify-bird-species/ 	

영역	빅 아이디어
소프트웨어 개발 / 데이터와 AI / 플랫폼과 클라우드	프로그램 작성하기 / 환경을 스마트하게 만들기 / 데이터로부터 학습하기
레벨 11: 사물인터넷으로 농업 4.0 솔루션 개발하기 (10 시간) SDG – 2. 빈곤종식	
학습목표 <ul style="list-style-type: none"> 농업 4.0에서 컴퓨터 과학의 역할을 이해할 수 있다. 사물인터넷 기술 역량을 향상시킬 수 있다. 여러 하드웨어 솔루션과 소프트웨어 솔루션 요소들을 결합해 하나의 솔루션을 개발한다. 	
학습개념 도시 농장 혹은 수직 농장 솔루션을 설계하고 개발하기	
부가자료	
<ul style="list-style-type: none"> Vertical Farm Growing in the Basement of Baltic School – https://baltictriangle.co.uk/baltic-urban-farm/ Microsoft FarmBeats: Student Kit for Precision Agriculture – https://baltictriangle.co.uk/baltic-urban-farm/ 	

비즈니스 분류 피치(PITCHES)

레벨 13 피치는 학생들이 관심을 가지고 있는 어떤 SDG이든지 다룰 자유를 가지고 팀으로 함께 작업하는 개방적 집약적인 40시간의 프로젝트입니다. 각각의 피치에서 학생들은 두가지 영역을 결합해야 하며, 한 학년이 끝날 때에는 모든 영역을 다뤄야 합니다. 피치가 끝날 때마다 학생들은 교사들, 학부모들, 지역 기업인들로 구성된 "투자자 이사회"에게 그들의 결과물을 발표할 것입니다.

소프트웨어 개발	로봇공학과 자동화	데이터와 인공지능	플랫폼과 클라우드	인간-컴퓨터 상호작용	사이버보안
복잡성 해결	세계를 감지하기	지능 이해하기	기계가 계산하게 하기	컴퓨팅을 상호작용 가능하게 만들기	디지털 안전을 위한 과제
프로그램 작성	세계를 제어하기	데이터를 통한 학습	컴퓨터들을 연결하기	사용자 경험 디자인하기	보안 컴퓨팅
웹 개발	스마트한 환경 만들기	공정한 인공지능 만들기	웹 서비스 제공하기	컴퓨팅을 접근하기 용이하게 만들기	인포테이션

소프트웨어 개발과 로봇공학과 자동화에
기반해 SDG를 다루는 디지털 산출물을
설계하고 개발하기

데이터와 인공지능, 플랫폼과 클라우드에
기반해 SDG를 다루는 디지털 산출물을
설계하고 개발하기

HCD와 사이버 보안에 기반해 SDG를 다루는
디지털 산출물을 설계하고 개발하기

각 피치는 다음의 특징을 가지고 있습니다:

레벨 13	SGD 세부목표 어느것이든	TIME 40 시간
학습목표 <ul style="list-style-type: none"> 프로젝트 관리 능력, 협업능력, 솔루션 개발 능력을 향상시킬 수 있다. 기업가 정신과 컴퓨터 과학 맥락에서 상업적 리얼리즘 감각을 계발할 수 있다. 발표 능력을 향상시킬 수 있다. 		도전과제 <ul style="list-style-type: none"> 소프트웨어 개발과 로봇공학과 자동화를 기반으로 SDG를 다루는 디지털 제품을 설계하고 개발하기 제품이 투자할 가치가 있다는 것을 "투자자 이사회"에게 확신시키기
부가자료 <ul style="list-style-type: none"> 딥러닝과 신경망을 활용해 의학적 문제를 진단하는 솔루션 개발하기 널리 활용가능한 공공 데이터와 익명 데이터가 있는 분야를 선택하기 		
각 피치의 평가 기준		
<ul style="list-style-type: none"> 시스템 구성 및 설계, 솔루션 설계에 있어 온전한 기본 원칙을 적용함 버전 제어와 상업적으로 즉시 활용 가능한 소프트웨어 개발을 하며 소프트웨어 개발 팀으로서 효과적으로 협력함 프로토타이핑을 효과적으로 활용함 투자자들을 확신시킴 		
학생들은 다음에 기반해 SDG를 다루는 디지털 제품을 설계하고 개발한다: <ul style="list-style-type: none"> "소프트웨어 개발"과 "로봇공학과 자동화" "데이터와 AI"와 "플랫폼과 클라우드" "인간-컴퓨터 상호작용"과 "사이버보안" 		

MCSF에 사용된 콘텐츠

MAKECODE	M:EE	HACKING STEM	DIGIGIRLZ	IMAGINE CUP JUNIOR	MICROSOFT DIGITAL LITERACY COURSE
<p>Cue</p> <p>micro:bit – Toys; Banana Keyboard</p> <p>Computer Science Intro: Variable, Sprites, Motion, Loops, User input, JavaScript, Namespaces, functions, Info and Button Press Events, Array Manipulation</p> <p>Serial Data</p> <p>Bluetooth pairing</p>	<p>Computing with Minecraft: Describe what coding is; Code an Agent to move in different directions; Use on chat commands; Create multiple lines of code; Merge multiple types of coding features; Use block code and/or; JavaScript as a coding language; Use loops to code more efficiently; Calculate in-game actions; Understand that code is determined by design goals; Use code to design a moving system; Use multiple moving parts to create an animated feature</p> <p>Coding with Minecraft: Coordinates Variables Conditionals</p>	<p>Lemon battery and switch</p> <p>Analysing the astronauts' photos of Earth to predict climate change</p> <p>How are ocean currents formed?</p> <p>Salinity and Temp sensors</p> <p>Harnessing Electricity to Communicate</p> <p>Building Machines That Emulate Humans</p> <p>Analysing Windspeed with Anemometers</p> <p>Farmbeats</p>	<p>Alice Envisions the Future: Achieve gender equality and empower all women and girls</p> <p>Reduced Inequalities</p> <p>Good Health and Well-Being</p> <p>Climate Action</p>	<p>Preparing data for Machine Learning</p> <p>Intro to Cloud Computing</p> <p>Introduction to AI</p> <p>API, Public Datasets</p> <p>Introduction to Python</p> <p>Machine Learning, Datasets, Supervised, Unsupervised, Clustering, BOTs, Applying AI, Facial Recognition and sentiment analysis, NLP, PowerBI, Deep Learning and Neural Networks, AI for Good, AI for Earth, Fishing, Agriculture, Heritage, Humanitarian</p>	<p>Work with Computers</p> <p>Access information online</p> <p>Communicate online</p> <p>Participate safely and responsibly online</p> <p>Create digital content</p> <p>Collaborate and manage content digitally</p>

MICROSOFT LEARN FOR STUDENTS (ML4S)

Create an Azure account	Principles of cloud computing	Architecture and service guarantees	Compute options	Storage options
Manage Services with the Azure portal	Security, responsibility, and trust in Azure	Networking options	Apply and monitor infrastructure standards with Azure Policy	Weather data alert
Import standard library modules	Air quality maps	Track wild polar bears	Classify endangered bird species with Custom Vision	Python Object Oriented Programming
Build a simple website using HTML, CSS, and JavaScript	Foundations of data science	Create Mobile App with Xamarin	Use visuals in Power BI	Classify images with Custom Vision service
Introduction to Neural Networks	Make predictions from complex data with neural networks	Introduction to Azure IoT	Analyse climate data with Azure Notebooks	First-time Python
Write your first C# code	Build an AI web app by using Python and Flask	Introduction to Bash		

MICROSOFT CONTENT FOR PROFESSIONALS

LYNDA

Fundamentals of Computer Networking	Power BI 1	Responsible Innovation: The Next Wave of 디자인 사고	Microsoft Accessibility	Microsoft Inclusive Design	Accessible for Web Design
MS Power Automate	Fundamentals of Computer Networking	QuickStart: Create a virtual network using the Azure portal	Introduction to Quantum Computing	Post Quantum Cryptography	Visio 2019 Essential Training
GitHub Student Developer Pack	Azure Create a Web App	Robot Challenge Lab	Azure in Autonomous Driving	AI Robot Lab	Agile Foundations
Introduction to Robotics	Microsoft CityNext	Azure IoT Developer Kit	Introduction to Azure IoTn-to-azure-iot/	Deep Learning Versus Machine Learning	UX Accessibility
Responsible AI Resources	Responsible Machine Learning	Intro to Deep Learning	How to Train Keras	Neural Network Regression	Agile Project Management with Microsoft Project
Fluent	Azure Blockchain Service	Blockchain Basics	Blockchain Workbench	Getting Started with the Quantum Development Kit	
SPC Security, Privacy and Cryptography	Post Quantum Cryptography	Python for Beginners	Get started with Mixed Reality		

CODE.ORG	CS UNPLUGGED	INTEL “JOURNEY INSIDE”
Course 1, Lesson 17, Going Places Safely	Binary Numbers	1. Introduction to Computers; History of the computer; Four components of a computer; Compare computer “brains” with human brains
Course 2, Lesson 18, Your Digital Footprint	Image Representation	2. Circuits and switches
Problem Solving, What is a computer? IO, processes and storage	Information Hiding	3. Digital Information
Web Development, HTML CSS, build a personal portfolio website	Cryptographic Protocols	4. Microprocessors
The Design Process, User-Centered Design, UX, prototyping, testing	Public Key Encryption	5. The Internet
Physical Computing, Fitting coding to screens and using virtual sensor data	Kidbots	6. Technology and Society
CS Principles. Big Data and Privacy, Unit 4, Lesson 7, Simple Encryption including Caesar Cipher	The Turing Test	
	Class Simulation of a Computer	

LEARN-TECH	CS4FN	NASA	CS Field Guide NZ
How to Make a Mind XAI	Machine Learning Board Game	NASA Safety Guidebook	Human Computer Interaction
SIR Model – Covid-19 Demystified	Programming php		

THE BARBICAN	UK GOV	BAREFOOT
AI: More Than Human Virtual Exhibition	UK Government, Teaching Online Safety in Schools	Barefoot – Shopping list, Story sequencing, Dance moves. Pizza party, House patterns, Building blocks, Creating patterns Barefoot zoo Sorting it Out, Colourful Kits

ⁱ<https://classic.csunplugged.org/activities/>

ⁱⁱ<https://www.statista.com/statistics/740440/worldwide-robotic-process-automation-market-size/>

ⁱⁱⁱ<https://royalsociety.org/-/media/policy/projects/ai-and-work/frontier-review-the-impact-of-AI-on-work.pdf>

^{iv}<https://www.experian.com/blogs/ask-experian/cybercrime-the-1-5-trillion-problem/>

^vhttps://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/60943/the-cost-of-cyber-crime-full-report.pdf