

초등 소프트웨어(SW) 교육

컴퓨팅 기초 다지기

교사용 지도서

마일스 베리 지음

정인기, 마대성 옮김

컴퓨팅 학습에 필요한 다양한 프로그램 도입

실험하고, 토론하고, 만들며 배우는 단계별 학습

체계적이고 명확한 평가 지침

초등 소프트웨어(SW) 교육



컴퓨팅 기초 다지기

교사용 지도서

3

단계

마일스 베리 지음

정인기, 마대성 옮김



미래창조과학부



한국과학창의재단

Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity

저자

마일스 베리(Miles Berry)

기획위원

박지영 : 미래창조과학부 소프트웨어교육혁신팀장

손종걸 : 미래창조과학부 소프트웨어교육혁신팀 사무관

김혜자 : 미래창조과학부 소프트웨어교육혁신팀 주무관

김윤정 : 한국과학창의재단 창조경제문화본부장

박세만 : 한국과학창의재단 소프트웨어교육실장

나찬열 : 한국과학창의재단 소프트웨어교육실 연구원

번역위원

정인기 : 춘천교육대학교 교수

마대성 : 광주교육대학교 교수

발행협조

일러스트, 편집 디자인 : 정은영, 김주영

초등 소프트웨어(SW) 교육 교사용 지도서

컴퓨팅 기초 다지기 - 3단계

2017. 02. 23. 초판 발행

저작권자 : HODDER & STOUGHTON LIMITED

발행자 : 미래창조과학부, 한국과학창의재단

인쇄 및 보급처 : (주)서울교과서 (경기도 파주시 회동길 325-22 세화빌딩)

정가

원

• SWITCHED ON Computing(year 3)

Copyright © 2014 by Miles Berry All rights reserved

• Korean translation copyrights © 2017 by Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity

Korean translation rights arranged with HODDER & STOUGHTON LIMITED through EYA(Eric Yang Agency)

• 이 책의 한국어판 저작권은 EYA(Eric Yang Agency)를 통한 HODDER & STOUGHTON LIMITED사와의 독점계약으로

(재)한국과학창의재단이 소유합니다. 저작권법에 의하여 한국 내에서 보호를 받는 저작물이므로 무단전재 및 복제를 금합니다.

※내용 관련 문의: 한국과학창의재단 소프트웨어교육실

이메일 swedu@kofac.re.kr

전화 (02)559-3841~9 | 주소 (135-867)서울특별시 강남구 선릉로 602(삼성동, 삼성빌딩)

홈페이지 www.kofac.re.kr

※구입 관련 문의: (주)서울교과서

전화 (02)-322-1350 | 팩스: (02)-322-6913,

www.seoulbooks.co.kr

차례

단원 개요	4
연계 교육 과정	6
인터넷 안전 지침	7
소개	8
3.1 단원 - 우리는 프로그래머	12
애니메이션 프로그래밍하기	
3.2 단원 - 우리는 오류 해결사	22
프로그램에서 오류를 찾아 수정하기	
3.3 단원 - 우리는 발표자	32
공연 비디오 촬영하기	
3.4 단원 - 우리는 네트워크 기술자	42
인터넷을 비롯한 컴퓨터 네트워크 탐색하기	
3.5 단원 - 우리는 의사소통자	52
인터넷에서 안전하게 의사소통하기	
3.6 단원 - 우리는 여론 조사원	62
자료를 수집하고 분석하기	
용어 해설	72

단원	학습 목표	컴퓨팅 학습 프로그램	소프트웨어/앱	하드웨어
3.1 우리는 프로그래머 애니메이션 프로그래밍하기	<ul style="list-style-type: none"> • 애니메이션 장면을 위한 알고리즘을 스토리보드 형태로 제작한다. • 애니메이션 제작을 위해 스크래치로 프로그램을 작성한다. • 애니메이션 프로그램에서 오류를 수정한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 특정한 목표를 달성하는 프로그램을 설계하고 작성한 후 오류를 수정한다. 문제를 작은 단위로 분해하여 해결한다. • 프로그램에서 순차 구조를 사용한다. 변수 및 다양한 입력력을 사용한다. • 논리적으로 추론하여 알고리즘과 프로그램의 오류를 찾고 수정한다. • 다양한 소프트웨어를 선별, 사용, 통합하여 정보 제공 등 특정한 목표를 달성하는 콘텐츠를 설계 및 제작한다. 	소프트웨어: 스크래치(권장) 혹은 MS 파워포인트 앱: 웹 브라우저에서 Snap!	노트북이나 데스크톱 컴퓨터(권장), 혹은 태블릿, 카메라(선택 사항), 마이크(선택 사항)
3.2 우리는 오류 해결사 프로그램에서 오류를 찾아 수정하기	<ul style="list-style-type: none"> • 프로그램의 오류를 발견하는 다양한 전략을 개발한다. • 문제 해결에 대한 복구 방법과 전략을 구축한다. • 스크래치에 대한 지식과 이해를 증진한다. • 흔하게 일어나는 소프트웨어의 오류를 인식한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 특정한 목적을 수행하는 프로그램의 오류를 수정한다. • 프로그램에서 순차, 선택, 반복 구조를 사용한다. 변수 및 다양한 입력력으로 작업한다. • 논리적으로 추론하여 간단한 알고리즘의 원리를 설명하고 알고리즘과 프로그램의 오류를 찾고 수정한다. 	소프트웨어: 스크래치 2.0, Screencast-o-matic (적절한 경우) 앱: 웹 브라우저에서 Snap! (스크래치는 Adobe®Flash® player가 필요함, 이는 아이패드에서는 지원하지 않음)	노트북/데스크톱 컴퓨터, 마이크(필요한 경우)
3.3 우리는 발표자 공연 비디오 촬영하기	<ul style="list-style-type: none"> • 장면 제작, 카메라 고정, 김토 등 생방송 비디오 촬영에 필요한 기술을 습득한다. • 해설을 곁들이고 클립을 수정하면서 비디오를 편집한다. • 해상, 일관성, 관점, 장면의 길이 등 효율적인 비디오의 특성을 이해한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 자료 및 정보의 수집, 분석, 평가, 제시 등 특정한 목적을 달성하는 다양한 프로그램, 시스템, 콘텐츠를 설계 및 제작하는 다양한 디지털 기기와 다양한 소프트웨어(인터넷 서비스 포함)를 선택, 사용, 통합한다. • 다양한 입력력을 사용하여 작업한다. • 기술을 존중하며 인전하게 책임감을 가지고 사용한다. 	소프트웨어: MS 무비메이커® 혹은 iMovie 앱: iMovie	디지털카메라, 플립 카메라 (혹은 유사한 카메라), 태블릿 컴퓨터/아이패드 터치 혹은 유사한 기기

<p>3.4 우리는 네트워크 기술자 인터넷을 비롯한 컴퓨터 네트워크 탐색하기</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 컴퓨터 네트워크가 적용되도록 하는 물리적 하드웨어 연결을 이해한다. • 인터넷 프로토콜의 몇몇 기능을 이해한다. • 네트워크 연결을 조사하는 진단 도구를 이해한다. • 도메인 이름이 IP 주소로 전환되는 원리에 대한 기본 지식을 갖는다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 인터넷을 비롯한 컴퓨터 네트워크를 이해한다. 어떻게 다양한 서비스를 제공할 수 있는지 알아본다. • 기술을 존중하며 인전하게 책임감을 가지고 사용한다. 허용 가능한 행동과 가능하지 않은 행동을 구별한다. 콘텐츠와 접속에 관해 우려 상황을 보고하는 여러 가지 방법을 인식한다. 	<p>소프트웨어: 명령 프롬프트를 통해 접근할 수 있는 간단한 진단 도구 ping, ipconfig, nslookup, tracerf/기타 이에 준하는 웹 기반 도구 앱: 웹 브라우저를 통한 웹 기반 도구</p>	<p>데스크톱 혹은 노트북 컴퓨터/리눅스베리 파이</p>
<p>3.5 우리는 의사소통자 인터넷에서 안전하게 의사소통하기</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 이메일 작동 원리에 대한 기본 지식을 갖는다. • 이메일 사용의 기술을 습득한다. • 네티켓(netiquette)과 안전한 인터넷 사용을 비롯하여 이메일을 둘러싼 폭넓은 이슈에 대해 인식한다. • 멀리 있는 짝과 공동으로 작업한다. • 화상 회의를 경험한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 인터넷을 비롯한 컴퓨터 네트워크를 이해한다. WWW와 같은 다양한 서비스를 어떻게 제공하며 의사소통과 공동 작업의 장을 어떻게 마련하는지에 대해 배운다. • 자료 및 정보의 수집, 분석, 평가, 제시 등 특정한 목적을 달성하는 다양한 프로그램, 시스템, 콘텐츠를 설계 및 제작하는 다양한 디지털 기기와 다양한 소프트웨어를 선택, 사용, 통합한다. • 기술을 존중하며 안전하게 책임감을 가지고 사용한다. 허용 가능한 행동과 가능하지 않은 행동을 구별한다. 콘텐츠와 접속에 관해 우려 사항을 보고하는 여러 가지 방법을 인식한다. 	<p>소프트웨어: 이메일 시스템(학교의 자체 시스템, Gmail 혹은 기타 시스템), 화상 회의의 소프트웨어(Skype, Google Hangouts, 혹은 Janet Video Conferencing), 발표용 소프트웨어 앱: Skype, FaceTime</p>	<p>화상 카메라, 스피커</p>
<p>3.6 우리는 여론 조사원 자료를 수집하고 분석하기</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 여론 조사 설계의 일부 요소를 이해한다. • 온라인 자료 수집에 관한 윤리적, 법적 기준을 이해한다. • 웹을 이용하여 자료 수집을 촉진한다. • 자료 분석을 위해 차트를 사용하는 방법을 습득한다. • 결과를 해석하는 기술을 습득한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 자료 및 정보의 수집, 분석, 평가, 제시 등 특정한 목적을 달성하는 다양한 프로그램, 시스템, 콘텐츠를 설계 및 제작하는 다양한 디지털 기기와 다양한 소프트웨어를 선택, 사용, 통합한다. • 인터넷을 비롯한 컴퓨터 네트워크를 이해한다. WWW와 같은 다양한 서비스를 어떻게 제공하며 의사소통과 공동 작업의 장을 어떻게 마련하는지에 대해 배운다. 여론 조사 결과를 발표할 기회를 갖는다. 	<p>소프트웨어: 웹 브라우저, Google 설문지, Google 스프레드시트, Google 프레젠테이션/InspireData[®]/MS 엑셀[®], MS 워드[®] 앱: Google 드라이브/웹 브라우저</p>	<p>인터넷이 연결된 노트북/데스크톱 컴퓨터</p>

연계 교육 과정

단원	연계 과목										
	국어	수학	과학	체육	미술	실과	지리	역사	음악	언어	사회, 도덕
3.1 우리는 프로그래머 애니메이션 프로그래밍하기	√√√	√	√√	√	√√√	√	√	√	√√√	√√√	√
3.2 우리는 오류 해결사 프로그램에서 오류를 찾아 수정하기	√√√	√√√	√√√			√					
3.3 우리는 발표자 공연 비디오 촬영하기	√√√	√√√		√√√					√√		
3.4 우리는 네트워크 기술자 인터넷을 비롯한 컴퓨터 네트워크 탐색하기	√	√	√			√√√	√√√	√			
3.5 우리는 의사소통자 인터넷에서 안전하게 의사소통하기	√√√			√√√	√√√		√√	√√√	√√√	√√√	√
3.6 우리는 여론 조사원 자료를 수집하고 분석하기	√√√	√√√									√√√

√ 해당 교육 과정과 관련 있음

√√ 해당 교육 과정과 밀접한 관련 있음

√√√ 본 교재의 기획 과정에 포함된 교육 과정과 관련 있음

인터넷 안전 지침

단원	인터넷 안전 유의사항
3.1 우리는 프로그래머	학생들은 자신의 프로그램에 이미지를 인용하거나 스크래치 커뮤니티 사이트에 자신의 작품을 올릴 때 저작권을 고려해야 한다. 프로그램에 사용할 자료를 찾거나 타인의 만화를 감상하는 것은 안전한 검색 습관을 형성할 기회를 제공한다. 학생들이 스크래치 커뮤니티에 참여하려면 부모의 동의를 구하는 것뿐 아니라 어떤 정보를 공유할 수 있고, 온라인 커뮤니티에 어떻게 긍정적으로 이바지할 수 있는지 생각해 보아야 한다.
3.2 우리는 오류 해결사	학생들은 소프트웨어에 오류가 있을 수 있음을 인식해야 한다. 스크래치 커뮤니티에 가입하면 자신의 작품에 도움을 받을 수 있고 타인의 프로젝트에 도움을 줄 수 있다. 부모의 동의가 있어야 가입이 가능하며 온라인에서 허용 가능한 행동에 대해 생각해 볼 수 있다.
3.3 우리는 발표자	상대방을 촬영할 때에는 그에 맞는 동의가 필요하며 자신의 작품을 촬영, 편집, 발표할 때 상대방을 존중하며 책임감 있게 작업해야 함을 배운다. 학생들은 학교 네트워크나 더 광범위한 인터넷을 통해 유포되는 비디오의 영향력에 대해 생각해 볼 수 있다. 또한 학교와 기타 기관들이 비디오 촬영에 엄격한 정책을 적용하는 이유에 대해 토론해 볼 수 있다.
3.4 우리는 네트워크 기술자	학생들은 인터넷을 비롯한 네트워크가 작동하는 원리에 대해 배우게 된다. 인터넷을 통해 전송되는 데이터가 모두 암호화되어 있는 것은 아니라는 것을 배운다. 인터넷 사용과 관련한 '디지털 흔적' 같은 개인 정보 문제에 대해 생각해 볼 수 있다. 도메인 네임 서버(DNS)가 안전한 인터넷 사용에 필요함을 인식하게 된다. 또한 명령 프롬프트의 진단 도구를 안전하게 책임감을 가지고 사용하는 법을 배운다.
3.5 우리는 의사소통자	학생들은 안전한 이메일 사용법을 배워야 한다. 이메일이 긍정적으로 사용되는 방법을 배운다. 또한 첨부된 악성 프로그램, 해킹된 계정, 스팸 메일, 위장된 링크의 위험성과 미연에 방지할 수 있는 방법을 배운다. 파트너와 지식 공유를 위해 화상 회의 시스템을 긍정적으로 사용하는 방법을 배운다.
3.6 우리는 여론 조사원	학생들은 온라인 여론 조사를 구상하고 자료를 처리할 때 필요한 법적, 윤리적 요건을 배운다. 또한 온라인 여론 조사로 제공하기에 적절한 정보는 무엇이고 자료 처리의 영향력은 어떠한지에 대해 배운다. 학생들은 온라인 도구를 활용하여 협업을 통해 여론 조사를 설계 및 분석해 보고 적절하게 사용하는 법을 익힌다. 온라인의 안전성에 대한 학생들의 태도를 주제로 여론 조사를 해 볼 수 있다.

●본 페이지를 복사해서 학부모들에게 배부할 수 있다.

소개

본 교재는 학생들이 필수적인 정보 통신 기술을 익힐 수 있도록 창의적이고 협동적인 프로젝트 수행 기회를 충분히 제공할 것이다. 한편 프로그래밍을 비롯한 컴퓨터 과학에 대한 개념을 이해하고, 실습해 보고, 관점을 넓힐 수 있도록 하여 컴퓨팅 학습 프로그램의 요구 사항을 모두 충족시킨다. 또한 학생들의 디지털 활용 능력을 키움으로써 개인과 사회에 기술이 미치는 영향을 이해할 수 있도록 한다.

본 교재는 이미 검증된 학습 방법으로 구성되어 있다. 실험하고, 토론하고, 직접 만들며 배우는 방법이다. 주제별로 구성되어 있으므로 교사 재량으로 다른 교과와 연계하여 수업해도 좋다.

우리나라는 초등학교에 정보 교과가 없으므로 중학교 정보 교과의 교육 목표를 참고로 소개하면 다음과 같다(2015).

“정보(Informatics)는 컴퓨터 과학의 기본 개념과 원리 및 기술을 바탕으로 실생활과 다양한 학문 분야의 문제를 창의적이고 효율적으로 해결하기 위한 학문 분야이며, 정보 교과는 컴퓨터 과학적 지식과 기술의 탐구와 더불어 실생활의 문제 해결을 위해 새로운 지식과 기술을 창출하고 이를 통합적으로 적용하는 능력과 태도를 함양하는 교과이다.”

본 교재는 새로운 정보 교육 체계를 제시한다. 각 단원은 프로그래밍, 정보 통신 기술, 정보 소양 등의 컴퓨터 과학을 다루고 있다.

본 교재는 로햄튼 대학교(University of Roehampton) 마일스 베리 교수, Hsis(Havering School Improvement Services)의 노련한 조인자 및 감수자들의 협업으로 탄생한 결과물이다. 본 교재의 내용은 Computing At School의 자문 위원으로 활동했던 사우스햄프턴 대학교(University of Southampton) 존 울라드(John Woollard) 박사와 Computing At School 및 Naace가 감수하였다.

구성

각 학년 교재는 다음으로 구성되어 있다.

- 교사용 교재
- 단원 포스터 6장
- CD-ROM

교사용 교재

교사용 교재는 6단원으로 구성되어 있으며, 포괄적인 단계별 지시 사항 및 평가 지침이 포함되어 있다.

관장 소프트웨어, 단원 과제, 연관 아이디어와 관련된 웹 기반 자료의 참고 사이트 주소는 본문에 삽입되어 있다. CD-ROM에 수록된 PDF 버전의 하이퍼링크를 통해서도 해당 주소로 접속할 수 있다.

포스터

각 단원별 양면 포스터가 첨부되어 있다. 포스터를 활용하여, 학생들에게 각 단원을 개략적으로 설명하고, 아이들이 단원별 활동에 활발하게 참여하도록 유도할 수 있다. 각각의 포스터에는 해당 단원에 대한 단계별 지침이 나와 있으며, 반대쪽 면에는 그 단원을 보충할 수 있는 추가 정보나 지침이 나와 있다. 각 단원을 가르치면서 적절한 경우 포스터를 참고로 한다.

CD-ROM

CD-ROM에는 다음이 수록되어 있다.

- PDF 버전의 교사용 교재
- PDF 버전의 포스터
- 각 단원 학습을 지원하는 형식과 예시
- 음향 효과 및 사진
- 편집 가능한 학습 진도 기록표, 배지 이미지, 학생 자기 평가 정보 등의 평가 지침



교재 사용 방법

이 교재는 반드시 따라야 할 학습 방법을 제시했다기보다는 아이디어 및 지침 제공에 우선권을 두었다. 학교 상황, 교과 과정, 학생의 흥미와 관심에 맞추어 교재 내용을 얼마든지 응용할 수 있다. 단원 번호 역시 색인이 쉽도록 하기 위함이 지 절대적 순서로 정해진 것은 아니다(어떤 순서로 가르칠 것인지 결정하려면 4~5쪽 단원 개요를 참고하면 좋다).

특수 아동 지원

각 단원에는 특수 아동이 활동을 더 잘 따라 할 수 있도록 도울 수 있는 방법이 제시되어 있으며, 외국어를 모국어로 하는 학생을 위한 아이디어도 나와 있다. 가정과 학교에서 할 수 있는 심화 학습 방법도 제시되어 있다. 학교 기반의 심화 학습은 특별한 재능이 있는 학생들을 위한 것이다. 각 단원을 가르칠 때 신경을 써서 짝을 짓고, 그룹을 짜야 한다. 능력 차이가 있는 학생들로 짝을 짓거나 그룹을 짤 때 큰 효과를 거두기 위해서는 학생들로 하여금 단순히 과제를 끝내는 게 중요한 것이 아니라 기술을 익히고, 지식을 쌓고, 이해의 폭을 넓히는 것이 공동의 목표임을 기억하도록 해야 한다.

평가

본 교재는 각 단원마다 결과에 대하여 평가할 수 있는 항목이 나와 있으며, 이를 학습 프로그램의 해당 항목에 따라 '모두', '대부분', '일부'의 형식으로 나타내었다. 따라서 단 한 단원만으로도 학습 프로그램의 여러 항목에 대하여 학생들이 무엇을 배웠는지 평가할 수 있다.

학습 프로그램에는 각 항목의 의미를 분명히 하기 위해 특정 소프트웨어를 인용했으나, 같은 목표를 달성하기 위하여 비슷한 프로그램/도구를 사용하여도 무방하다.

성취 자료 수집

학습 프로그램에 따라 컴퓨터 사용 방법을 충실히 익혔음을 증명하기 위하여 본 교재에 나와 있는 과제를 수행하면서 학생들이 디지털 포트폴리오를 만들도록 한다. 사용하고 있는 학습 플랫폼이 있다면 이를 활용하거나, 학교 파일 서버에 폴더를 만들어서 반별로 공유 블로그 계정을 열거나 학생 개인 블로그를 만들어서 디지털 포트폴리오를 작성하도록 한다. 학생이 어리다면 학생의 컴퓨터나 태블릿으로 교사가 사용하는 플랫폼(WordPress 앱 추천)에 접속하여 교사나 보조 교사가 직접 포트폴리오를 만들어 주는 것이 좋다. 어떤 작업을 포트폴리오에 포함시킬 것인지 학생들과 논의하고, 학생들이 직접 본인의 작품에 대한 소감을 밝힌 동영상을 제작하거나 녹음을 해서 이를 포트폴리오에 추가하도록 한다.

컴퓨터 활용 능력을 평가할 때 이론에 대한 이해도를 증명하는 것도 중요하지만 기술적인 능력을 함께 평가하는 것도 중요하다. 학생들에게 무엇을 배웠는지 물어 보는 한편 완성한 과제를 보여주도록 하여 학습 성취를 입증한다. 학생들이 이 과제에 대해 이야기하고, 무엇을 했는지 설명하고, 무엇보다 어떻게 했는지 말할 때 교사가 녹화를 하여 설명을 추가해도 좋다. 학생들이 과제를 수행할 때 교사가 관찰한 바, 학생들이 토론에 얼마나 잘 참여했는지 여부, 학생들이 과제 수행 중에 교사와 일대일로 나는 대화 내용이 모두 학습 성취를 입증하는 데 도움이 된다.

배지

- 과제를 잘 수행했을 때 디지털 '배지'를 수여하는 것은 매우 효율적인 지도 방법이다. 학생들이 교육 과정의 주요 항목을 모두 달성하여 디지털 배지를 모두 모으면 교사는 그에 해당하는 배지를 수여할 수 있다.
- 배지의 이미지는 CD-ROM에 저장되어 있으니 교사의 재량으로 활용하면 된다.



학습 진행 경과를 추적할 수 있는 다른 방법

학생들의 학습 경과를 살펴보기 위해 CD-ROM에는 다음과 같이 첨부되어 있다.

- 컴퓨팅 학습 프로그램 항목에 대한 학생들의 학습 성취를 추적하는 데 활용할 수 있는 편집 가능한 엑셀 기반의 경과 보고서
- 디지털 문서에 복사해서 붙이거나 인쇄해서 실제 배지로 만들거나 책에 붙일 수 있는 배지 이미지
- 각 단원마다 학생들이 스스로 배운 것을 점검해 볼 수 있도록 하는 자기 평가 정보

참고 소프트웨어

교육용 G Suite(G Suite for Education)

본 교재의 여러 단원에서 과제 수행을 위한 주요 소프트웨어 혹은 대안 소프트웨어로 교육용 G Suite 사용을 권장한다. 교육용 G Suite는 온라인 상에서 모든 학교에 무료로 제공된다. 구글의 개인 정보 보호 및 약관에 대한 내용은 다음 사이트에서 볼 수 있다. (<https://support.google.com/a/answer/2856827?hl=ko>).

- 우리나라에서는 교육용으로 특정한 것은 없지만 일부 포털 사이트에서 비슷한 기능을 제공받을 수 있다.
(예, 네이버의 오피스 [<http://office.naver.com/>])

구글 번역(Google Translate)

- 외국어를 모국어로 하는 학생들과 해당 학생들의 담당 교사는 복잡한 생각을 주고받거나 지도 사항을 제대로 확인하기 위하여 구글 번역을 사용할 수 있다.
- 어떤 경우에는 구글 번역 및 이와 비슷한 사이트를 '프록시 익명화 서비스'로 인식하여 접속을 차단한다. 적법한 사이트의 번역본과 부적절한 내용이 포함된 사이트를 구분할 만큼 시스템이 정교하지 않기 때문이다.
- 학교 서버는 부적절한 콘텐츠를 차단하여 학생들을 보호한다. 그 예로는 성인용 사이트, 테러리즘 및 인종 차별, 자해 등의 내용을 담은 사이트, 악성 코드를 유포하는 사이트 등이 있다.
- 한국어와 다른 언어와의 번역은 구글 혹은 네이버의 다음 사이트에서 사용할 수 있다.
<https://translate.google.co.kr/?hl=ko&tab=wT>, <http://translate.naver.com>
- 우리나라의 포털 사이트에서도 사전 및 번역 기능을 사용할 수 있다.
네이버 사전 - <http://dic.naver.com/>, 다음 사전 - <http://alldic.daum.net/index.do>

가상 학습 환경(VLE)/학습 플랫폼

학습 플랫폼이나 가상 학습 환경이 마련된 학교들이 있다. 이용 가능한 온라인 도구를 본 교재 본문의 내용에 따라 본 교재의 활동을 지원하는 데 사용할 수 있다.

블로그

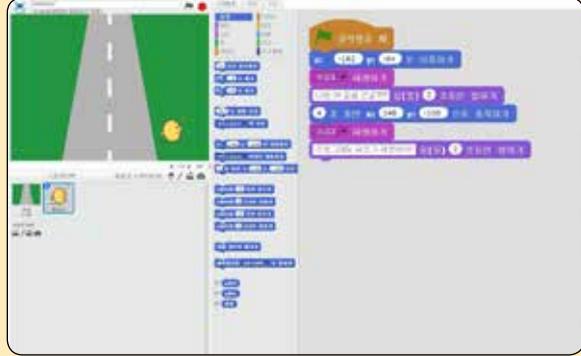
- 학급 및 개별 학생/학급 혹은 개별 학생들의 블로그를 개설하여 학생들이 본 교재에 따라 수행한 과제로 디지털 포트폴리오를 작성하고, 교육 과정에 따라 제작한 매체와 작성한 글을 공유하게 할 수 있다. 교사는 본인의 웹 서버에서 워드프레스(WordPress)와 같은 오픈 소스 플랫폼을 관리하거나 업체가 제공하는 계정을 사용할 수 있다.
- 우리나라의 경우에는 블로그가 포털 사이트에서 운영하는 것(예: 네이버 [<http://section.blog.naver.com/>], 다음 [<http://blog.daum.net/>]) 과 전문 블로그 사이트(예: 이글루스 [<http://www.egloos.com/>], 티스토리 [<http://www.tistory.com/>]) 등이 있으나 전문적인 경우가 아니라면 한국교육학술정보원에서 운영하는 사이버 학습 플랫폼을 활용하는 것이 편리하다.

우리는 프로그래머

애니메이션 프로그래밍하기

1 단원 개요

- 소프트웨어** 스크래치(권장) 혹은 MS 파워포인트
- 앱** 웹 브라우저에서 Snap!
- 하드웨어** 노트북이나 데스크톱 컴퓨터(권장) 혹은 태블릿, 카메라(선택 사항), 마이크(선택 사항)
- 결과** 짧고 대본이 있는 애니메이션



단원 요약

이 단원에서는 학생들이 디자인한 캐릭터를 이용하여 애니메이션을 만든다. 그림판을 사용하여 캐릭터와 배경을 만든다. 그래픽 개체를 생성하기 위해 스토리보드를 일련의 프로그램으로 바꿈으로써 애니메이션을 제작한다.

연계 교육 과정

컴퓨팅 학습 프로그램

- 특정한 목표를 달성하는 프로그램을 설계하고 작성한 후 오류를 수정한다. 문제를 작은 단위로 분해하여 해결한다.
- 프로그램에서 순차 구조를 사용한다. 변수 및 다양한 입출력을 사용한다.
- 논리적으로 추론하여 알고리즘과 프로그램의 오류를 찾고 수정한다.
- 다양한 소프트웨어를 선별, 사용, 통합하여 정보 제공 등 특정한 목표를 달성하는 콘텐츠를 설계 및 제작한다.

관련 교과

- **미술 및 디자인:** 학생들은 드로잉, 회화, 조각을 비롯한 미술과 디자인 기능을 통해 캐릭터와 배경을 디자인할 수 있다.
- **국어:** 본 단원은 캐릭터, 대화, 해설에 관한 학습과 연계된다.
- **언어:** 학생들은 외국어로 캐릭터를 위한 대화를 쓰고 녹음할 수 있다.
- **음악:** 학생들은 만화를 위한 배경 음악을 작곡하여 녹음할 수 있다.
- 스크래치는 교육 과정 전반에 걸쳐 적용되는 범용의 프로그래밍 언어다.

컴퓨팅 학습 프로그램 해설

- 학생들이 작성하는 애니메이션은 특정한 목표를 가진 단순한 프로그램이다. 장면을 개별 대화와 동작으로 나누는 것은 문제를 작은 단위로 나누어 해결하는 것과 같다.

- 학생들이 지시 사항을 순서대로 스크립트에 쓰는 것은 프로그램의 순차 구조를 사용하는 것과 같다. 프로젝트는 그래픽, 문서, 음향을 통합하며 이는 다양한 형태의 출력과 같다.
- 학생들이 애니메이션의 단계를 세심하게 고안하도록 한다. 이는 간단한 알고리즘이 어떻게 작용하는지 설명하기 위해 논리적으로 추론하는 바탕이 된다.
- 학생들이 스크립트의 오류를 수정할 때 시행착오 접근법 대신 논리적으로 추론하여 알고리즘과 프로그램의 오류를 간파하고 교정하도록 한다.

학습 목표

이번 단원을 통해 학생들은 다음을 배우게 된다.

- 애니메이션 장면을 위한 알고리즘을 스토리보드 형태로 제작한다.
- 애니메이션 제작을 위해 스크래치로 프로그램을 작성한다.
- 애니메이션 프로그램에서 오류를 수정한다.

20쪽에 수록된 평가 지침을 활용해 학습 목표를 성취했는지 여부를 판단할 수 있다.

응용 학습

- 자신보다 더 어린 학생들에게 외국어를 소개하는 방편으로 외국어로 된 애니메이션을 제작할 수 있다.
- 애니메이션은 외국어를 학습하는 학생들에게 언어 지원 도구가 될 수 있다.
- 애니메이션은 학교 행사를 홍보하는 데 사용될 수 있다.
- 애니메이션은 새로운 급식의 메뉴나 개선 방안 등 업데이트된 학교 소식을 학생들과 부모님에게 전하는 데 사용될 수 있다.
- 애니메이션은 댄스, 음악, 드라마 공연을 하는 데 사용될 수 있다(가령 스크린에 투사함으로써). 이는 3.3 단원의 우리는 발표자와 연계된다.

2 준비

해야 할 일

- 과제 수행 부분의 핵심 단계를 읽는다.
- 수업에 가장 적합한 소프트웨어/도구를 선정한다. 태블릿을 사용하는 경우에 Snap!을 사용할 수 있다.
- 스크래치 웹 사이트와 온라인 편집기에 접근 가능한지 확인한다:
<https://scratch.mit.edu>에서 스크래치를 다운받아서 설치할 수 있다.
- CD-ROM에 담긴 본 단원용 60초 안내 동영상과 스크래치 애니메이션을 본다.
- 선택한 소프트웨어/도구에 익숙하도록 연습한다.
- 학급의 학생 개인이나 그룹을 떠올려 본다. 더 많은 유능한 학생들이 참여할 수 있도록 심화 학습을 수업에 활용할 수 있는지 생각해 본다.

또한 특별한 학습 지원이 필요한 학생들을 위해 참여 내용을 수업에 활용할 수 있는지 생각해 본다. 조교를 활용할 수 있다면 당신과 학생들에게 어떻게 도움을 줄 수 있는지 생각해 본다.

- 파워포인트를 사용한다면 MS의 그림판이나 Tux 페인트, 혹은 일련의 이미지(영국 국립 교육 네트워크 갤러리 등)도 필요할 것이다.

준비물

- 선택한 소프트웨어를 설치한 컴퓨터, 노트북, 태블릿
- 애니메이션 예시(참조 사이트 참조)
- 종이, 색연필이나 펠트(felt) 펜
- 카메라와 마이크(선택 사항), 스피커



CD-ROM 자료

- 60초 안내 동영상-스크래치(1-5)
- 60초 안내 동영상-Snap! 소개
- 스크래치 파일-애니메이션 예시
- 스토리보드 양식
- 학생 자기 평가 정보
- 단원 포스터-프로그램 작성법



인터넷 안전 유의 사항

- 파워포인트로 작업하는 경우에 웹에서 다운받은 이미지를 사용하고 싶은 것이다. 학교의 안전한 인터넷 사용 정책에 위배되지 않는지 확인한다.
- 학생들이 그들의 애니메이션을 스크래치 웹 사이트에 업로드할 경우 부모의 동의를 받고 계정을 만들어야 한다.
- 온라인 애니메이션 갤러리를 탐색하면서 부적절한 콘텐츠에 노출될 수 있다. 이럴 경우에 어떻게 해야 하는지 학생들과 이야기한다. 많은 경우에 '즉시 화면을 끄거나 태블릿을 덮어 놓고, 교사에게 말한다'는 것이 일반적으로 권장하는 방침이다.
- 관련 주석을 비롯하여 보여주는 애니메이션이 적절한지 검토한다. Quietube(참조 사이트 참조)나 유튜브의 안전 모드는 비디오를 수업 시간에 볼 때 주석을 제거해 주는 기능이 있다.



참여

- 스크래치는 다양한 언어로 사용이 가능하다(스크린 상단의 지구 모양의 아이콘을 사용한다).
- 학생들이 자신의 애니메이션을 가능한 한 많은 사람들에게 보여주도록 한다. 대화에 오디오나 문자 모두를 사용하거나 구어체의 해설이나 대화에 다른 언어로 된 자막을 만드는 방법이 있다.



참조 사이트

소프트웨어와 도구

- 스크래치는 <https://scratch.mit.edu>에서 이용 가능하다. 무료이며 등록도 필요없다. 학생들은 집에서 사이트에 접속할 수 있다.
- Snap!은 무료 오픈 소스 소프트웨어이다.
<http://snap.berkeley.edu/snapsource/snap.html>에서 이용 가능하고, 아이패드에서도 사용할 수 있다.
- MS 그림판의 대안으로 Tux 페인트 (www.tuxpaint.org)를 이용한다.
- Quietube는 최신 웹 브라우저에서 <http://quietube.com>을 통해 설치할 수 있다.

온라인 사용 설명서

- 스크래치 소개 설명서:
https://scratch.mit.edu/help/videos/#Introductory_Tutorials
- 스크래치 사용 설명서:
www.youtube.com/watch?v=TV0MqrmLpgU
- 파워포인트로 애니메이션 제작 관련 설명서:
<http://pptheaven.mvps.org/tutorials.html>

정보와 아이디어

- 파워포인트 애니메이션에 사용할 이미지
<http://gallery.nen.gov.uk>
- 다양한 애니메이션과 비디오 관련 사이트:
www.brainpop.co.uk
www.bbc.co.uk/bitesize/ks2
www.explanian.com/en
www.thersa.org/discover/videos/rsa_animate
- 라이선스가 있는 배경 음악 사용과 관련된 조언:
<http://creativecommons.org/legalmusicforvideos>
- 스크래치 애니메이션 예시
<https://scratch.mit.edu/explore/projects/animations>

소프트웨어: 스크래치(권장) 혹은 MS 파워포인트

앱: 웹 브라우저에서 Snap!

하드웨어: 노트북이나 데스크톱 컴퓨터(권장) 혹은 태블릿, 카메라(선택 사항), 마이크(선택 사항)

결과: 짧고 대본이 있는 애니메이션

핵심 단계

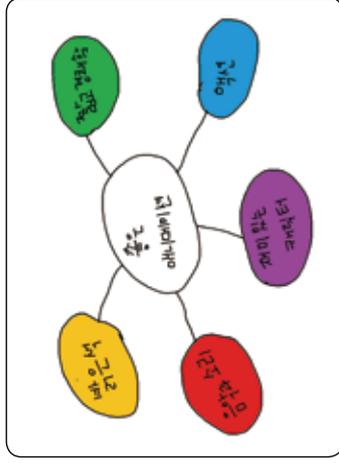
단계 1: 애니메이션에 대한 이해

자료



- 3.1 단원을 위한 단계별 포스터
- 스크래치 파일-애니메이션 예시
- www.brainpop.co.uk

수업 예



- 본 단원에 대해 학생들에게 소개하는 것으로 수업을 시작한다. 스크래치를 사용하여 간단한 애니메이션을 프로그래밍하기 위해 짝과 함께 작업할 것이라고 말한다. 본 단원의 단계별 포스터를 보여주어 애니메이션 제작과 관련된 단계를 알 수 있도록 한다.
- 본 단원의 학습 목표를 공유한다.
- 농담하기, 외국어 학습, 학습하는 주제에 대한 정보 제공 등 애니메이션의 목적에 대해 토론한다. 학생들이 애니메이션의 목적을 스스로 생각해 보게 하려면 브레인 스토밍 시간을 갖는다.
- 미리 선정한 애니메이션의 발췌 부분을 보여준다(참조 사이트 참조). 스크래치 애니메이션의 일부 예시(자료 참조)를 사용하면 학생들이 프로그램의 기능을 이해할 수 있다.
- 좋은 애니메이션의 요건(방금 시청한 예시를 언급할 수도 있음)을 알아보도록 한다. 전자 칠판을 사용하여 학생들의 제안을 기록하고 비슷한 아이디어들이 나오도록 유도한다. 이러한 제안을 학생들이 제작하는 애니메이션의 추가적 성공 평가 기준으로 삼을 수도 있다.
- 스크래치에서 제작한 우수한 애니메이션을 보여주며 수업을 마친다.

심화 학습

학교

- 학생들이 보는 애니메이션에서 캐릭터, 줄거리, 대화가 하는 역할에 대해 생각해 보도록 한다.

가정

- 집에서 다른 애니메이션을 부모와 함께 보고 분석해 보도록 한다.
- 학생들이 제작하는 애니메이션에 포함할 두 개의 캐릭터를 생각해 보게 한다.

단계2: 스토리보드 제작

지도시 유의 사항

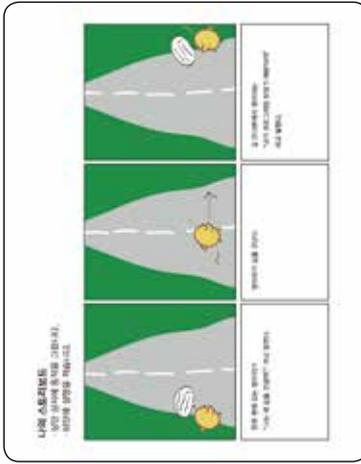
- 스토리보드 제작은 워드 프로세서나 프레젠테이션 도구를 이용할 수 있다.
- 그림 그리기는 원도의 그림판이나 그 밖의 그래픽 도구를 사용해도 되고 종이에 그려서 스캔해도 된다.

자료

- 3.1 단원용 단계별 포스터
- 스토리보드 양식



수업 예



- 본 단원의 단계별 포스터를 보여주고 프로그램하려는 애니메이션의 목적을 상기시킨다.
- 학생들에게 애니메이션 제작에 앞서 애니메이션의 이야기를 작은 단위로 분해되는 스토리보드를 만들어야 한다고 말한다. 구름 이미지에서 스토리보드를 검색하여 예를 보여준다. 일부 스토리보드는 예술 작품이지만 그럴 필요는 없다. 스토리보드의 주 목적은 영화나 애니메이션을 제작할 때 참고하는 것이기 때문이다.
- 스토리에서 단계의 순서를 보여주는 스토리보드와 특정한 스토리를 전달하기 위해 애니메이션을 제작하는 등 어떤 것이 이루어지도록 하거나 문제를 해결하는 일련의 단계인 알고리즘의 연관성을 설명한다. 스토리보드는 애니메이션의 알고리즘을 표현하는 하나의 방법이라고 설명한다.
- 학생들이 짝을 지어 애니메이션에서 어떤 일이 일어나도록 할 것인지 토론하도록 한다. 애니메이션 제작이 쉽다고 느끼도록 하고, 처음부터 지나치게 도전적인 목표를 세우지 말고 단순하게 시작하여 상세한 것을 추가하는 것이 낫다고 말한다. 가령 시간을 1분으로 제한하는 방법을 고려해 본다.
- 짝이 서로의 아이디어에 동의하면 다른 그룹의 짝들과 피드백을 주고받도록 한다.
- 종이에 스토리보드를 작성하도록 한다(CD-ROM에 스토리보드 양식이 있음).
- 학생들에게 애니메이션에 등장하는 캐릭터에 대해 아이디어를 적어 보도록 한다. 시간이 허락된다면 몇몇 그룹이 나와서 금우들에게 발표하도록 한다.
- 이때 캐릭터에 대한 아이디어를 탐색하고, 성격을 어떻게 효율적으로 전달할지 논의하는 시간을 갖는다.

학교

- 학생들은 스토리보드의 단계 수를 늘려 애니메이션의 길이를 연장할 수 있다.
- 학생들은 스토리보드에 대한 사진을 스캔하거나 디지털 사진을 찍은 후 이미지 파일을 편집하여 스크린에서 사용할 스프라이트로 만들 수 있다.

가정

- 학생들은 집에서 스토리보드 작업을 계속 진행할 수 있다. 완성된 작품을 찍고 공유하기 위해 이메일이나 학교의 학습 플랫폼을 사용하는 방법도 있다.

단계3: 캐릭터 및 배경 생성

지도시 유의 사항

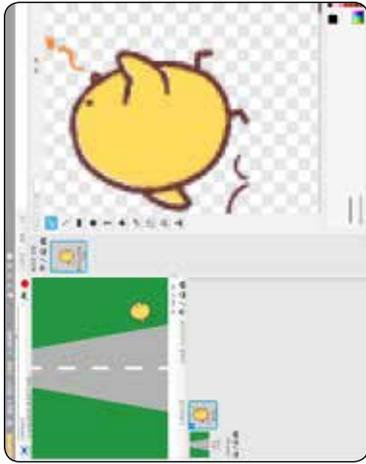
- 스크래치 그림판의 벡터 모드에서 작업하는 것이 효과적이다.
- 상용 캐릭터나 배경을 사용할 수 있지만 저작권에 유의한다.

자료



- 60초 안내 동영상-스크래치(1, 2)

수업 예



- 스크래치를 소개하고 애니메이션 제작에 스크래치를 사용할 것이라고 말하며 수업을 시작한다. 캐릭터 아이디어와 스토리보드를 완성했으므로 스크래치 편집기를 사용하여 캐릭터를 그릴 것이라고 말한다(스크래치는 스크래치와 다른 소프트웨어에서 움직일 수 있는 물체를 묘사할 때 사용하는 용어이다).
- 스크래치를 열어 전자 칠판에 띄운다. 스크래치 편집기가 어떻게 작동하는지 보여주거나 60초 안내 동영상의 스크래치 시연 영상을 보여준다(자료 참조). 붓 크기의 변경, 되돌리기 버튼의 사용, 스크래치의 이름을 변경할 때 학생들이 집중하도록 한다. 지원하는 학생이 있으면 앞으로 나와서 이러한 작업을 실행해 보도록 한다.
- 짝을 지어 애니메이션의 캐릭터 두 개를 그릴 때 스크래치 편집기를 사용하도록 한다. 각각의 스포라이트에 이름을 주도록 한다.
- 학생들이 스포라이트 편집기를 사용할 때 어려웠던 점을 생각해 보도록 한다.
- 다음에 학생들에게 스크래치 배경 편집기(스크래치 편집기와 매우 흡사)를 이용하여 배경 장면을 만들고, 스포라이트 편집기로 필요한 소도구를 만들도록 한다. 서로의 작품을 평가하고 개선점에 대해 피드백을 주고받도록 한다.
- 순서 제어(앞뒤로 보냄)를 어떻게 하는지 시연한다. 애니메이션에서 하나의 스포라이트를 다른 것의 앞이나 뒤에 나타나도록 하려면 스크래치의 프로그래밍 블록을 사용한다고 설명한다.
- 학생들이 컴퓨터에서 이미지의 형태로 출력하고 있음을 인식하도록 한다. 적절하다고 판단하는 경우에 컴퓨터의 이미지는 화소라고 불리는 작은 블록으로 이루어져 있다고 설명한다.

학교

- 어떤 학생들은 디지털 사진을 전송하거나 더욱 정교한 그래픽 프로그램을 사용하여 스포라이트나 배경을 디자인할 수 있을 것이다.
- 어떤 학생들은 모양 탭의 스포라이트 편집기를 이용하여 다양한 포즈를 취하는 캐릭터를 그릴 수 있을 것이다. 이를 통해 걷기와 같은 더욱 그럴듯한 움직임을 구현할 수 있다.
- 몇몇 학생들은 잘 알려진 배경이 나온 디지털 사진을 사용할 수 있을 것이다. 이 사진은 형태 팔레트의 '배경 바꾸기' 블록을 사용하여 추가 배경으로 사용할 수 있다.

가정

- 일부 학생들은 온라인 공동 작업을 더 쉽게 할 수 있는 스크래치 웹사이트에 계정을 등록해서 집에서 캐릭터와 배경 작업을 계속할 수 있다.

단계 4: 캐릭터 애니메이션 시작

지도시 유의 사항

- 시간이 가능하다면 캐릭터의 움직임에 대한 토론부터 시작하는 것이 좋다.
- 좀 더 자연스럽게 움직이게 하는 방법에 대해 토론할 수 있다.

자료

- 60초 이내 동영상-스크래치(3)
- 단위 포스터 뒷면-프로그램 작성법
- 스크래치 소개 비디오

<https://scratch.mit.edu/help/videos>

본 단원의 산출물 예시:



- 학생들에게 스크래치로 애니메이션의 프로그램을 작성할 것이고, 여기에는 스토리보드 알고리즘을 스크래치 블록을 이용한 프로그램으로 전환하는 것이 포함된다고 말한다. 스토리보드 알고리즘의 각 단계는 스크래치 블록의 순서로 실행되어야 한다. 기령, 스토리보드 알고리즘에서 캐릭터가 움직인다면 이를 스크래치에서 실행하기 위해 ()만큼 움직이기' 혹은 ()초 동안 x, y만큼 움직이기' 블록을 사용해야 한다.
- 스크래치를 전자 칠판에 투사한다. 학생들에게 애니메이션 스크립트를 제작하기 위해 코딩 블록을 드래그 앤 드롭하는 방법을 보여준다. 특히 제어 팔레트의 () 초 기다리기, 동작 팔레트의 () 초만큼 움직이기, 형태 팔레트의 () 올(들) () 동안 말하기와 () 올(들) () 동안 생각하기 블록에 집중하도록 한다. 스크립트를 실행하는 방법을 잘 이해시킨다(더블 클릭함).
- 학생들이 애니메이션의 스크립트를 작성하기 전에 스크래치를 탐색할 시간을 준다. '만약 ~라면 어떻게 될까?'와 '왜 이렇게 될까?'와 같은 질문을 한다. 학생들이 논리적으로 추론하여 설명하고 알고리즘을 생각해 보며 스크래치 작동 원리에 대해 이해한 바를 활용하도록 한다.
- 프로그램을 작성하는 법에 관한 포스터를 보여준다. 포로그래밍 단계들과 문제에 봉착하여 스스로에게 묻는 질문에 대해 토론한다.
- 2단계에서 작성한 스토리보드 알고리즘을 참고하여 애니메이션의 프로그램을 작성할 시간을 준다. 교사에게 많은 도움을 받지 않고 학생들이 스스로 문제를 해결하도록 격려한다.
- 수업이 끝난 후 학생들을 불러 모아 성공 사례와 어려웠던 점을 나누도록 한다. 가능하다면 애니메이션 몇 개를 전자 칠판에 투사하여 얼마나 성공적이었는지에 대해 토론한다.

학교

- 어떤 학생들은 추가 블록 팔레트의 블록 만들기 버튼을 이용하여 새로운 블록을 만들어 스크립트를 단 순화할 수 있을 것이다.

가정

- 일부 학생들은 온라인 공동 작업을 더 쉽게 할 수 있는 스크래치 웹 사이트에 계정을 등록해서 집에서 캐릭터와 배경 작업을 계속할 수 있다.

단계 5: 애니메이션에 음향 삽입

지도시 유의 사항

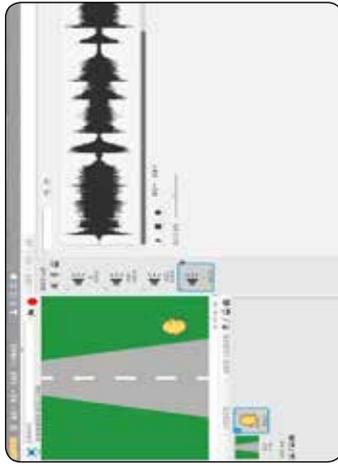
- 가능하다면 직접 녹음하는 것이 학생들의 흥미를 더 유발할 수 있다.
- '재생하기'와 '끝까지 재생하기' 블록의 차이점을 예를 들어 보여주면 학생들이 더 잘 이해할 수 있다.

자료

- 60초 이내 동영상-스크래치(4)
- 60초 이내 동영상-스크래치(5)
- 스크래치 소개 비디오

<https://scratch.mit.edu/help/videos>

수업 예



- 학생들에게 스크래치의 코딩 블록을 더 보여주고 사용법을 시연한다. 가령, 두 개의 스프라이트가 대화할 때 사용하는 '() 방송하기' 및 '() 받을 때' 블록(이벤트 팔레트에 있음)을 보여주어도 좋다. 스프라이트가 말이 끝나면 다른 스프라이트에게 끝났다고 방송이 되고 두 번째가 말을 하는 것이다. 두 번째가 방송 메시지를 받으면 말을 시작한다. 상세한 정보는 스크래치(5)의 60초 이내 동영상을 본다.
- 마이크를 이용하여 대화나 음향 효과를 기록하기 위해 소리 법을 이용하는 법을 시연한다. 또한 음향을 재생하기 위해 스크립트 탭의 소리 팔레트에 있는 '끝날 때까지 () 소리 내기' 블록 사용법을 시연한다. 어떤 것인지 기억하려면 녹음에 재목을 붙인다.
- 학생들이 스프라이트에 이용할 다양한 모양을 만들었다면 모양 팔레트의 '모양을 () (으)로 바꾸기'와 '다음 모양' 블록을 사용하여 모양을 번갈아 바꾸는 법을 시연한다 (스크래치(4)의 60초 이내 동영상 참조). 가령, 스프라이트가 반복적으로 모양을 바꾸며 이동할 때 걷는 것처럼 만들기 위해 '무한 반복' 블록을 사용할 수 있다.
- 학생들이 스크립트를 지속적으로 발전시키도록 격려한다. 스크립트가 작동하는 법을 개선할 수 있는 방법과 예상대로 되지 않은 작업에 관해 토론하도록 한다.
- 가능한 경우 학생들이 애니메이션을 스크래치 커뮤니티에 올려 피드백을 받을 수 있도록 돕는다. 가능하지 않은 경우 애니메이션을 뒤에 계신 부모님이나 학교의 친구들에게 보이고 피드백을 얻도록 한다.

학교

- 일부 학생들은 음향 효과를 녹음하고 배경 음악을 추가하는 것뿐 아니라 더욱 복잡한 동작과 캐릭터 사이의 상호 작용을 프로그래밍할 수 있을 것이다.

가정

- 일부 학생들은 본 단계에 소개된 추가 블록을 이용하거나 스스로 추가 기능을 탐색해 봄으로써 스크래치 스크립트 작업을 집에서도 지속적으로 진행할 수 있을 것이다.

단계 6: 애니메이션 검토 및 수정

지도시 유의 사항

- 디버깅하기 전에 실행 결과를 예상하여 발표하고, 수정한 프로그램의 실행 결과와 비교해 본다.
- 스크래치 사이트에 업로드할 때는 짧은 영어 설명을 곁들이면 영어 학습 동기 유발에 도움이 될 수 있다.

자료



- 학생 자기 평가 정보

수업 예



참고: 본 단계를 완성하려면 한 차시 이상의 수업이 필요할 수 있다.

- 스크래치 커뮤니티에서 받은 피드백을 가족 구성원이나 짝과 함께 검토해 보도록 한다.
- 스크래치를 전자 칠판에 투사하여 그들의 프로그램이 어떻게 작동하는지 설명해 보도록 한다. 나머지 학생들이 건설적인 피드백을 주도록 한다.
- 애니메이션의 목적에 따라, 시간이 허락된다면 학생들은 애니메이션을 관중과 함께 시험해 볼 수 있다.
- 학생들에게 그들이 받은 피드백을 기반으로 애니메이션을 수정해 보라고 한다.
- 학생들에게 그들의 작업을 평가해 보라고 한다. 애니메이션의 콘텐츠를 위한 추가적인 성공 기준을 설정한 경우에 애니메이션을 그 기준에 맞추어 평가해 보도록 한다.
- 학생들은 완성된 애니메이션을 모두가 공유하는 학교의 학습 플랫폼이나 스크래치 커뮤니티 사이트(학교의 인터넷 안전 지침에 따라)에 게시할 수도 있다. 학생들이 공유하는 작품에 이름 전체를 공개하지 않도록 유의한다. 성을 제외한 이름만 공개한다.
- 학생들은 다른 사람이 스크래치 사이트에 올린 작품을 탐색하는 데 관심이 있을 수 있다. 타인의 작품을 수정해 보거나 자신의 작품을 여러 개 올릴 수도 있다.

학교

- 부모의 동의 하에 학생들이 스크래치 커뮤니티에 가입하도록 권유한다.

가정

- 학생들이 제작한 애니메이션을 가족들에게 보여주고 피드백을 받는다.

4

평가 지침

학생들의 컴퓨터 사용 지식과 기술을 평가하는 데 본 페이지를 활용한다. CD-ROM이나 커뮤니티 사이트에 있는 배지 및 평가에 대한 학교 정책과 함께 본 평가 지침을 활용할 수 있다.

모든 학생이 할 수 있는 것

- 스토리보드의 형태로 애니메이션 장면에 대한 알고리즘을 만들 수 있다.
- 장면을 동작과 대화의 작은 단위로 분해할 수 있다.
- 스크래치에서 프로그램을 작성하여 애니메이션을 만들 수 있다.
- 스크래치 스크립트 블록을 순서대로 배열할 수 있다.

배지



컴퓨팅 학습 프로그램 참고

- 특정한 목표를 달성하는 프로그램을 설계할 수 있다.
- 문제를 작은 단위로 분해하여 해결할 수 있다.
- 특정한 목표를 달성하는 프로그램을 작성할 수 있다.
- 프로그램에서 순차 구조를 사용할 수 있다.

대부분의 학생이 할 수 있는 것

- 애니메이션 프로그램의 오류를 바로잡을 수 있다.
- 스프라이트와 배경을 위한 음향과 그래픽을 만들 수 있다.
- 스토리보드와 장면의 연계성을 설명할 수 있다.



- 특정한 목표를 달성하는 프로그램의 오류를 수정할 수 있다.
- 다양한 출력을 사용하여 작업할 수 있다.
- 논리적으로 추론하여 일부 알고리즘이 어떻게 적용되는지 설명할 수 있다.

일부 학생이 할 수 있는 것

- '무한 반복' 블록으로 모양을 번갈아 사용하여 움직이는 것처럼 만들 수 있다.
- 논리적으로 추론하여 애니메이션 프로그램의 오류를 찾고 수정할 수 있다.
- 애니메이션을 스크래치 커뮤니티 사이트에 올릴 수 있다.
- 스크래치 웹 사이트에 있는 타인의 작품에서 아이디어를 얻을 수 있다.



- 프로그램에서 반복 구조를 사용할 수 있다.
- 논리적으로 추론하여 알고리즘과 문제의 오류를 찾고 수정할 수 있다.
- 기술을 안전하게 책임감을 가지고 사용할 수 있다.
- 디지털 콘텐츠를 평가할 수 있는 식견을 갖춘다.

발전

다음 단원에서 아이들의 지식과 기술을 더욱 함양할 수 있다.

- 3.2 - 우리는 오류 해결사
- 4.1 - 우리는 소프트웨어 개발자

5

학급 활동 아이디어

이 단원을 더욱 흥미롭게 하는 학습 방안



시각 자료와 활동

- 학생들의 애니메이션을 휴식 시간이나 학교 회의 시간, 혹은 학교 입구의 디스플레이 화면에서 보여줄 수 있다.
- 학생들의 애니메이션 스토리보드와 스크립트를 피드백을 받기 전과 후에 보여주며 검토와 수정 과정이 얼마나 중요인지 각인시켜 준다.
- 만화에 적절한 테마가 있는 경우 학급 회의에 유용한 자료로 쓰일 수 있다.
- 학생들이 휴식 시간이나 방과 후에 애니메이션 클럽을 운영할 수 있다.



참조 사이트

- BBC의 암호해독하기(Cracking the Code)는 Doctor Who에서의 시각 효과 사용에 관한 짧은 영상을 담고 있다.
www.bbc.co.uk/programmes/p016616g
- 컴퓨터 애니메이션 소개 관련 위키피디아 페이지
http://ko.wikipedia.org/wiki/컴퓨터_애니메이션
- 픽사는 컴퓨터 애니메이션 스튜디오 중 선도적 역할을 한다. 웹 사이트에 비하인드 스토리를 담은 섹션이 있다.
www.pixar.com/behind_the_scenes



견학

- 학생들은 인접한 극장이나 아이맥스 영화관으로 견학 가서 장편 영화를 보고 싶어할 것이다. www.filmclub.org를 참고하여 영화를 통해 교과 과정을 풍요롭게 할 수 있는 방법을 생각해 본다.
- 애니메이션 스튜디오로의 견학은 실현하기가 어렵겠지만, 그래픽 아티스트로 일하는 부모님이나 모교 출신 직장인이 있다면 학교로 초청하여 강연을 들어 보고 작업의 일부를 시연해 보는 시간을 갖는다.



참고 도서

- 강성현, 박성범, 신갑천, 안진석, 정인기, 정진희, 천대건. 소프트웨어와 함께하는 창의력 여행 - 지도서 (교육부, 2016)
- 정인기, 한병래, 마대성, 김현배, 유승한, 김황, 광원규, 김찬기. 똑똑똑 코딩 공작소 - 교사용 지도서 (미래창조과학부, 한국과학창의재단, 2015)
- Amidi, A. The Art of Pixar: 25th Anniversary edition.(Chronicle Books, 2011)
- Badger, Michael. Scratch 1.4: Beginner's Guide. (Packt Publishing, 2009)
- Ford, Jerry Lee. Scratch Programming for Teens. (Delmar, 2008)
- Hahn, D. The Alchemy of Animation. (Disney Editions, 2011)
- LEAD Project, The. Super Scratch Programming Adventure! (No Starch Press, 2012)
- Sito, T. Moving Innovation: A History of Computer. (Mit Press, 2013)

6

확장

단원 학습을 모두 끝냈다면 다음 방법에 따라 확장할 수 있다.

- 학생들은 손으로 그리는 전통적 애니메이션 기법, 스톱모션 애니메이션, 컴퓨터 애니메이션에 대한 키 프레임 접근법을 사용하는 데 관심을 가질 수도 있다. Pencil(www.pencil-animation.org) 등의 오픈 소스 소프트웨어와 구글 웹 디자이너(www.google.com/webdesigner)를 통해 이러한 기법을 탐색할 수 있다.
- 서사 구조(캐릭터, 대화, 줄거리)에 관해 본 단원에서 다루는 작업은 교과 과정 전반에 적용될 수 있다. 학생들은 자신들이 개발한 기술을 국어나 타 과목의 서사 형태의 학습에 적용할 수 있다.
- 학생들은 본 프로젝트에서 만든 캐릭터를 스크래치를 사용하여 간단한 상호 작용 교육용 자료와 게임을 개발할 수 있다.
- 학생들은 향후 학습할 단원에서 프로그래밍 프로젝트를 위한 스크래치를 다시 다루게 될 것이다.

우리는 오류 해결사

프로그램에서 오류를 찾아 수정하기

1

단원 개요

- 소프트웨어** 스크래치 2.0, Screencast-o-matic(적절한 경우)
- 앱** 웹 브라우저에서 Snap! (스크래치는 Adobe Flash® player가 필요함, 이는 아이패드에서는 지원하지 않음)
- 하드웨어** 노트북/데스크톱 컴퓨터, 마이크(필요한 경우)
- 결과** 디버깅한 스크래치 스크립트와 스크린캐스트 해설



단원 요약

본 단원에서 6개의 스크래치 프로젝트 예시로 작업하게 된다. 학생들은 스크립트가 어떻게 실행되는지와 오류 발견, 수정 및 창의적 개선 방법을 탐색한다. 학생들은 흔하게 일어나는 프로그램의 오류를 인식하고 논리적으로 추론하여 문제를 해결한다.

- 프로그램이 복잡할수록 오류가 일어날 확률은 높아진다. 디버깅하고 타인의 프로젝트를 개선하는 작업을 통해 학생들은 논리적으로 추론하여 간단한 알고리즘의 원리를 밝히고 알고리즘과 프로그램의 오류를 발견 및 수정할 수 있다.
- 본 단원에 제공된 스크립트 사례는 순차, 선택, 반복 구조를 사용한다.
- 다양한 오류와 관련된 상세한 정보는 단원 포스터를 사용한다.

연계 교육 과정

컴퓨팅 학습 프로그램

- 특정한 목적을 수행하는 프로그램의 오류를 수정한다.
- 프로그램에서 순차, 선택, 반복 구조를 사용한다. 변수 및 다양한 입출력으로 작업한다.
- 논리적으로 추론하여 간단한 알고리즘의 원리를 설명하고 알고리즘과 프로그램의 오류를 찾고 수정한다.

관련 교과

- **국어:** 프로그램 작성은 정확한 언어 사용을 요구하고 전통적인 텍스트 기반의 언어에서는 정확한 철자와 구두점이 중요하다.
- **수학:** 본 단원을 통해 학습 프로그램에 직접 적용 가능한 논리적 사고의 기술과 문제 해결 능력이 향상된다.
- **과학:** 본 단원의 작업은 체계적이고 세심하게 관찰하여 결과를 통해 간단한 결론을 도출하고 개선점을 제안하는 점에서 과학적 작업의 요건과 연계된다.

컴퓨팅 학습 프로그램 해설

- 프로그래밍할 때 자주 발생하며 재미있는 요소는 버그라고 알려진 오류를 찾아 수정하는 것이다. 오류를 찾아 수정하는 과정은 '디버깅'이라고 불린다. 본 단원에서 학생들은 특정한 목적을 달성하는 프로그램의 오류를 수정할 것이다.

학습 목표

- 이 단원을 통해 학생들은 다음을 배우게 된다.
- 프로그램의 오류를 발견하는 다양한 전략을 개발한다.
- 문제 해결에 대한 복구 방법과 전략을 구축한다.
- 스크래치에 대한 지식과 이해를 증진한다.
- 흔하게 일어나는 소프트웨어의 오류를 인식한다.

30쪽에 수록된 평가 지침을 활용해 학습 목표를 성취했는지 여부를 판단할 수 있다.

응용 학습

- 학생들은 자신과 급우들이 개발하는 코드를 수정하면서 디버깅 기술을 개발한다. 본 단원을 3.1 단원(우리는 프로그래머)과 연계하여 수업을 진행해도 좋다.
- CD-ROM에 있는 스크립트 예시를 반드시 사용하지 않아도 되며 교사나 학생들의 스크립트를 사용해도 좋다.
- 학생들은 스크래치 웹 사이트에서 다운받은 프로그램을 디버깅하거나 개발할 수 있다. 이 프로그램들은 CC BY-SA 라이선스에 적용된다. 즉, 원저자를 밝히고 결과로 나타난 프로젝트가 같은 근거로 공유되는 한 재사용될 수 있다.

2 준비

해야 할 일

- 과제 수행 부분의 핵심 단계를 읽는다.
- 수업에 가장 적합한 소프트웨어/도구를 선정한다. 스크래치를 권장하며 제공된 스크립트 예시는 스크래치2.0을 사용하여 만들어졌다.
- 선택한 소프트웨어/도구(참조 사이트 참조)를 다운받거나 학생들이 스크래치 웹 사이트에 접근할 수 있는지 확인한다. 학생들은 계정을 등록할 필요가 없다.
- 60초 안내 동영상을 본다. 이 영상은 오류 수정과 직접적으로 관련되지는 않지만 참고하기에 유용하다.
- CD-ROM(혹은 온라인)에 제시된 스크립트 예시로 디버깅을 시도해 본다.
- 학급의 학생 개인이나 그룹을 떠올려 본다. 더 많은 유능한 학생들이 참여할 수 있도록 심화 학습을 수업에 활용할 수 있는지 생각해 본다. 또한 특별한 학습 지원이 필요한 학생들을 위해 참여 내용을 수업

에 활용할 수 있는지 생각해 본다. 보조 교사를 활용할 수 있다면 당신과 학생들에게 어떻게 도움이 될지 생각해 본다.

- 충분한 수의 컴퓨터/노트북/태블릿을 미리 예약해 둔다.
- 학생들의 디버깅 작업에 대한 증거가 필요한지 생각해 본다. 수정된 스크립트만으로 충분한지 아니면 학생들에게 스크린캐스트로 기록하도록 할지 생각해 본다. 학생들이 어떻게 스크립트를 개선했는지에 대한 설명을 기록하는 것도 유용하지만 프로그램 작성에 영향을 주지 않는 선에서 결정한다.

준비물

- 교사가 선택한 소프트웨어를 설치한 컴퓨터/노트북/태블릿
- 인터넷 연결
- 스크린 녹화 소프트웨어와 마이크(선택 사항)



CD-ROM 자료

- 60초 안내 동영상-스크래치(1-5)
- 60초 안내 동영상-Snap! 소개
- 학생들이 작업할 6개의 스크래치 스크립트
- 단원 포스터-다양한 종류의 오류
- 학생 자기 평가 정보



인터넷 안전 유의 사항

- 스크래치 1.4를 다운받거나 스크래치 2.0 혹은 Snap!을 온라인에서 사용하는 데 계정이 필요하지 않다.
- 학생들이 계정을 등록하려면 부모님이나 보호자의 이메일 주소를 제공해야 하므로 그들이 동의하는지 교사가 확인할 필요가 있다.
- 일단 등록하면 학생들은 안전한 인터넷 공간에서 수정하고 다듬은 프로그램을 국제 스크래치 커뮤니티와 공유할 수도 있다. 대안으로는 완성된 프로젝트를 학교의 학습 플랫폼이나 블로그에 업로드할 수 있다.
- 학생들이 자신의 해결 방법에 대한 스크린캐스트를 업로드하는 경우 그들의 신원을 보호하는 데 세심한 주의를 기울여야 한다.
- 학생들이 조사를 위해 웹을 사용하는 경우(심화 학습 참조) 인터넷 안전 프로토콜이 모두 설치되어 있는지 확인한다.



참여

- 스크래치는 다양한 언어로 사용이 가능하다(스크린 상단의 지구 모양의 아이콘을 사용한다.).
- 본 단원은 수학적 능력이 필요하다. 수학에 어려움을 겪는 학생들이 있는지 살핀다.
- 몇몇 학생들은 마지막 한두 단계에서 짝과 함께 일하는 것이 도움이 될 수도 있다.



참조 사이트

소프트웨어와 도구

- 스크래치는 무료 오픈 소스 소프트웨어이다. 스크래치 1.4(https://scratch.mit.edu/scratch_1.4/)나 스크래치 2.0(<https://scratch.mit.edu/scratch2download>)을 다운받는다.
- snap! 은 무료 오픈 소스 소프트웨어이다. 온라인에서 사용한다(<http://snap.berkeley.edu/snapsource/snap.html>)
- Screencast-o-matic은 자바를 이용하는 무료 온라인 스크린 레코더다. (www.screencast-o-matic.com/screen_recorder)

온라인 사용 설명서

- 스크래치 2.0 소개: <https://scratch.mit.edu/help/videos>
- 각 스크래치 오류에 대한 해결 방법: <http://youtu.be/grMMY2LSKFI>

정보와 아이디어

- Miles Berry의 스크래치 프로젝트 안내: <https://scratch.mit.edu/studios/306100>
- 스크래치 사이트에 있는 도전적인 디버깅 작업: https://scratch.mit.edu/search/google_results/?q=debugging
<https://scratch.mit.edu/studios/219583>

3

과제 수행-우리는 오류 해결사

소프트웨어: 스크래치 2.0, Screencast-o-matic(필요한 경우)

앱: 웹 브라우저에서 Snap! (스크래치는 Adobe Flash® Player가 필요함, 이는 아이패드에서는 지원하지 않음)

하드웨어: 노트북/데스크톱 컴퓨터, 마이크(필요한 경우)

결과: 디버깅한 스크래치 스크립트와 스크린캐스트 해설

핵심 단계

단계 1: 반복 횟수 오류의 탐지 및 수정

자료



○ 곱셈 스크래치 프로젝트



○ 곱셈 스크래치 프로젝트:
<https://scratch.mit.edu/projects/11932181>

수업 예



○ 학습 목표를 공유하고 성공 기준을 설명한다.

○ 알고리즘이란 용어를 다시 소개한다. 즉, 문제를 해결하거나 특정한 목적을 달성하기 위한 모호하지 않은 절차나 정확한 단계별 가이드이다.

○ 학생들에게 구구단의 3단을 외워 보라고 한다. 학생들이 이를 더 명확하게 표현하는 방법이 있는지 생각해 보도록 한다. 학생들에게 암송한 3단에 대한 알고리즘을 작성하라고 한다. 가령, 1×3에서 시작하여 12×3에 이르고, 12×3을 포함할 때까지 그 다음의 숫자를 하나씩 3으로 곱한다.

○ 학생들에게 CD-ROM에 있는 스크래치 곱셈 스크립트를 보여준다. 이 스크립트는 12단을 12 X 3까지 읽도록 되어 있다. 무엇이 문제인가? (11×3에서 멈추는 이유는 12×3까지 반복하도록 했지만 12×3은 포함하지 않기 때문이다.) 이와 같은 반복 횟수 오류는 프로그램 작성에서 흔히 일어난다고 알려준다.

○ 학생들에게 스크래치 프로젝트를 자신의 알고리즘과 비교하라고 한다. 학생들은 고양이가 3단을 끝까지 말할 수 있도록 수정이 필요한 스크립트를 찾아낼 수 있는가? 학생들에게 스크립트를 편집하고 수정한 것을 테스트해 보라고 한다.

○ 시간이 허락하면 프로그램을 어떻게 디버깅했는지에 대한 설명을 스크린캐스트로 녹화하도록 한다.

심화 학습

학교

- 일단 학생들의 스크립트가 제대로 실행되면 사용자들이 구구단을 선택하도록 하거나 그래픽을 개선하는 등 프로그램을 개선할 방법을 찾을 수 있다.
- 일부 학생들은 스크래치의 $() \times ()$ 블록을 사용하지 않고 스크립트를 다시 쓰려고 시도할 수 있다. 가령, 변수의 총합을 사용하고 루프를 돌 때마다 3을 더하는 등 실행을 위해 반복된 덧셈을 사용한다.

가정

- 구문 오류는 프로그램의 철자, 구두점, 문법이 올바르지 않은 오류이다. 스크래치에서는 이런 실수가 드물지만 다음의 프로젝트는 비슷한 문제를 가지고 있다.
<https://scratch.mit.edu/projects/11932059>
은 열 개의 정사각형을 그리되 하나가 다른 하나에 들어가야 한다. 학생들이 이 프로그램을 수정할 수 있을까?

단계2: 수행 오류의 탐지 및 수정

지도시 유의 사항

- 스크래치 사이트에서 디버깅을 리믹스로 처리하는 것도 좋은 방법 중의 하나이다.

자료

- 원 그리기 스크래치 프로젝트 
- 원 그리기 스크래치 프로젝트: <https://scratch.mit.edu/projects/11932410> 

수업 예



- 학생들에게 한 장의 종이에 원을 그리라고 한다. 각각 어떻게 그렸는지 차이점을 찾아본다. 다른 학생들보다 더 늦게 그린 학생들이 있는가? 컴퍼스나 물체를 사용하여 원을 그린 학생이 있는가? 원을 빨리 그린 학생들이 덜 정확하게 그렸는가?
- 알고리즘이 무엇인지 학생들에게 상기시킨다(모호하지 않은 단계별 지침). 그들이 따를 단계나 규칙의 관점에서 원 그리기에 대한 알고리즘을 작성하라고 한다. 그들이 작성한 알고리즘을 비교한다.
- 운동장이나 체육관으로 간다. 가능하다면 원 그리기에 대하여 다음의 접근법을 사용한다.
 - 한 걸음 내딛는다.
 - 오른쪽으로 약간 회전한다.
- 학생들에게 스크래치 프로젝트 (<https://scratch.mit.edu/projects/11932410>) 를 보고 어떻게 작동하는지 설명해 보라고 한다.
- 스크립트를 실행한다. 학생들의 생각은 어떠한가? 프로젝트가 원을 그리도록 되어 있거나 적어도 원에 근접해야 한다. 실행되었는가? 제대로 실행되었는가? 학생들이 '프로젝트가 원을 그리는 데 너무 오래 걸린다.'라고 대답하도록 유도한다.
- 학생들에게 속자를 바꾸어 실행해 보라고 한다(학생들은 각도 값이 바뀌면 모양도 바뀐다는 것을 스스로 알아낼 수 있으므로 각도 값에 대해 설명할 필요는 없다.). 모양이 더 이상 원이 아님을 명백히 알 수 있는 시점은 언제인가?
- 학생들은 프로젝트가 어떻게 실행되며 성능 개선을 위해 무엇을 했는지에 대한 설명을 스크린캐스트나 오디오파일로 녹음해 볼 수 있다.

학교

- 학생들이 프로그램에 수정을 계속하여 더욱 흥미로운 모양이나 패턴을 만들거나 스크래치의 블록 팔레트에서 다른 블록을 탐색해 보도록 한다.
- 학생들에게 모양이 처음 있었던 위치에 원이 놓이도록 하여, 모양이 다시 처음으로 돌아오도록 스크립트를 수정하라고 한다.

가정

- 학생들은 소프트웨어에서 오류를 의미하는 버그라는 용어의 기원을 조사해 볼 수 있다.
- 학생들이 알고리즘이란 용어를 부모나 보호자에게 설명하고 원 그리기에 대한 알고리즘을 보여줄 수 있다.

단계3: 다중 스텝드 오류의 탐지 및 수정

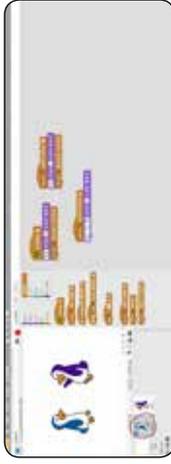
지도시 유의 사항

- '다중 스텝드'가 학생들에게 어려운 용어이므로 실행 순서가 올바르게 이루어지는 정도로 이해시키는 것도 하나의 방법이다.
- '방송하기' 블록은 스크래치 세계의 스프라이트들 간의 의사소통 방법이라고 이해시키는 것도 하나의 방법이다.

자료

-  ○ 펠린 스크래치 프로젝트
-  ○ 펠린 스크래치 프로젝트:
<https://scratch.mit.edu/projects/11932160>

수업 예



- 반 학생들에게 물건을 모으거나 정리하는 등 모두가 동시에 무언가를 하고 있는 상황을 생각해 보라고 한다. 그들은 어떤 문제에 봉착할 것인가? 이러한 문제는 어떻게 피할 수 있을까? 학생들은 교실 청소에 대한 알고리즘을 작성할 수 있을까? 모든 학생들이 동시에 이를 따르다면 이 알고리즘은 실행될까?
- 현대 컴퓨터에서 몇 가지 일이 동시에 일어날 수 있고, 때때로 이로 인해 어려움이 생긴다(하나의 프로세스가 빠르게 실행되고 다른 프로세스가 이를 따라잡지 못할 때 혹은 몇 개의 프로세스가 공유하는 자료를 모두 기다리고 있을 때).
- 학생들에게 자료에 있는 스크래치 프로젝트를 보여준다. 본 프로젝트는 농담을 하는 두 마리의 펠린을 설계한 것이다. 학생들에게 본 프로젝트의 문제를 찾아내어 고쳐보라고 한다. 학생들에게 '()을(를) ()초 동안 말하기' 및 '()초 기다리기' 블록과 '() 방송하기' 및 '() 받을 때' 블록을 소개한다(3.1 단원의 5단계-우리는 프로 그램을 참조).
- 학생들은 프로그램이 어떻게 실행되었으며 수정하기 위해 무엇을 했는지에 대한 설명을 스크린캐스트로 기록할 수도 있다.
- 학생들은 스크립트를 수정해서 다른 농담이나 캐릭터에 적용할 수 있다.

학교

- 펠린 스프라이트에 두 번째 모양을 만들면 말하면서 움직이도록 할 수 있다.

가정

- 학생들은 스크래치에서 다양한 모양을 사용하는 다양한 연습 문제를 해 볼 수도 있다.

단계 4: 개념 오류의 탐지 및 수정

지도시 유의 사항

- 디버깅을 하기 전에 반드시 오류의 원인에 대하여 토론하도록 한다.
- 디버깅된 프로그램을 실행하기 전에 반드시 실행 결과를 예상하여 본인의 생각과 비교하도록 한다.

자료



- 'pong' 스크래치 프로젝트
- 'pong' 스크래치 프로젝트
<https://scratch.mit.edu/projects/11932263>

수업 예



- 학생들에게 공을 벽을 향해 직선 혹은 어떤 각도에서 굴린다면 어떤 일이 일어날지 생각해 보라고 한다. 학생들은 공이 어떻게 튀는지 보여주는 그림을 그릴 수 있는가? 각도를 달리하여 실험해 본다. 학생들은 놀라워하는가? 그들은 일어나는 일을 묘사하기 위한 규칙을 생각해 낼 수 있을까?
- 프로그래머가 프로그램에서 일어날 일에 대한 개념을 완전히 이해하지 못해서 오류가 종종 일어난다고 설명한다. 오류는 코드보다는 프로그램의 개념에 존재한다. 이러한 논리적 오류는 찾아 수정하기 어렵다.
- 학생들에게 자료에 있는 'pong' 스타일의 간단한 게임을 하도록 한다. 학생들이 게임에서 무언가 이상한 점을 감지하는가? 학생들은 공이 막대에 맞으면 되튀지 않는다는 점을 인식할 수 있어야 한다(공은 왔던 방향으로 되튀게 되어 있다).
- 학생들에게 스크립트를 보며 게임의 원리와 어떤 블록이 오류를 가지고 있는지 식별하라고 한다(필요할 경우 학생들에게 적절한 스크립트를 보려면 볼 스크립트를 선택해야 한다고 말해 준다). 학생들에게 수업을 시작할 때 어떻게 공이 튀는지에 대한 지식을 활용하여 오류를 수정하도록 한다. 올바른 해결 방법은 방향을 활용하는 수식(180-방향)을 사용하는 것이다. 어떻게 수식을 사용할지는 알아서 판단한다.
- 학생들이 프로그램의 실행 원리와 수정한 방법에 대한 설명을 스크린캐스트로 기록하기를 원할 수도 있다.
- 학생들에게 게임 횟수를 더 많이 허용하고 점수를 기록하는 등 게임을 계속 수정해 보라고 한다.

학교

- 학생들은 이 게임을 다양한 키(화살표 키, W 키, S 키 등)로 제어하는 두 개의 막대를 사용하며 보드의 양쪽에 '제한 구역'이 있고 각 선수의 실수를 기록하는 2인용 게임으로 전환할 수도 있을 것이다.

가정

- 학생들은 웹이나 스마트폰에서 사용한 프로그램에서 발견한 오류의 개선점을 목록으로 작성해 볼 수 있다.

단계5: 연산 오류의 탐지 및 수정

지도시 유의 사항

- 반드시 연산 결과를 손으로 풀어 수식을 확인하도록 한다.
- 연산의 순서에 유의하도록 한다.

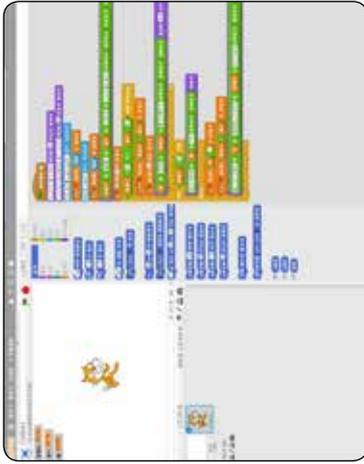
자료



○ 나투스넷 스크래치 프로젝트

○ 나투스넷 스크래치 프로젝트:
<https://scratch.mit.edu/projects/13550313>

수업 예



- 학생들에게 짝을 지어 나투스넷을 연습해 보라고 한다. 한 학생이 숫자를 제시하고 다른 학생이 나눌 수를 제시한 후 함께 답을 도출한다. 학생들에게 나투스넷의 답을 어떻게 도출했는지 묻는다. 학생들은 그 방법을 알고리즘으로 작성할 수 있을까? 가령, '나뉘질 수로 시작한다(피제수), 0이 될 때까지 나누는 수를 몇 번이나 뺄 수 있는지 센다.'
- 또 다른 예는 '구구단에서 답을 찾아본다. 곱하는 수가 뒀이다.'이다.
- 알고리즘이 실행되지 않는 나투스넷이 있는가? 알고리즘이 실행되지 않을 때 특별한 경우가 있었는지 테스트 계획(시도할 나투스넷의 목록)을 보면 유용하다. 나머지가 있는 나투스넷에서도 학생들의 알고리즘이 실행되는지 확인한다(예: 7 나누기 3). 학생들이 0으로 나누려고 할 때는 어떻게 할까?
- 학생들에게 자료의 프로젝트를 보여주고 이 알고리즘이 어떻게 실행되는지 설명하라 고 한다. 학생들에게 프로그램의 테스트해 보라고 한다. 나누는 수가 정확하게 '입력' 될 때 스크래치는 항상 정답을 도출하는가? 정답이 아닐 경우는 어떻게 해야 할까?
- 학생들에게 스크래치가 나머지도 구할 수 있도록 프로젝트를 편집하라고 한다.
- 학생들에게 스크래치에 내장된 나투스넷 목록을 사용하도록 스크립트를 편집한 후 프로그램을 다시 테스트해 보라고 한다. 학생들이 결과에 놀라워하는가?
- 학생들은 스크립트가 무엇을 하며, 논리적으로 추론하여 스크립트를 어떻게 개선했는지에 대한 설명을 스크린캐스트로 기록할 수도 있다.

학교

- 학생들은 수가 정확하게 나누어지지 않을 때 답이 나머지를 가진 정수가 아닌 분수나 소수로 제시되도록 알고리즘을 수정할 수 있다.
- 학생들은 본 프로젝트를 계산기 프로젝트의 기초로 사용하는 등 다른 방식으로 프로젝트를 개선할 수도 있다.

가정

- 유사한 오류는 나투스넷 게임 프로젝트에도 존재한다.
<https://scratch.mit.edu/projects/11932022>

단계 6: 자원 오류의 탐지 및 수정

지도시 유의 사항

- 프로그램이 반드시 생각대로만 실행되는 것이 아니라는 것을 인식시킨다.
- 실세계에서 실행되는 로봇과 연계할 수도 있다.

자료

- 자동차 주행 스크래치 프로젝트
- 학생 자기 평가 정보
- 자동차 주행 스크래치 프로젝트:
<https://scratch.mit.edu/projects/11932304>
- 구글의 자율 주행 자동차:
www.youtube.com/watch?v=cdgQpa1pUUE

본 단원의 성과물 사례



- 학생들에게 자료에 있는 스크래치 프로젝트를 보여준다.
- 학생들에게 스크립트를 보고 어떻게 실행되는지 학습하라고 한다. 속도가 증가되면 무슨 일이 일어나는가? 자동차가 트랙을 벗어나는 속도는 얼마인가? 자동차가 어디서 출발하고 어떤 방향으로 가는지가 영향을 미치는가? 트랙의 모양도 영향을 주는가?
- 학생들은 본 스크립트가 왜 저속에서만 실행되고 고속에서는 실행되지 않는지 설명할 수 있는가? 학생들은 이 문제를 풀 방법을 생각해 내는가? 무엇을 바꾸면 될까? 이 문제는 스크래치의 한계로 인해 해결하기에 무척 난해하지만, 학생들이 이 문제와 한계를 놓고 고심하는 과정이 학생들에게 유익한 시간이 될 것이다.
- 학생들은 프로그램이 어떻게 실행되며 개선하기 위해 어떤 방법을 사용했는지에 대한 설명을 스크린캐스트로 기록할 수도 있다.
- 학생들에게 구글의 무인 자동차 클립을 보여준다. 학생들이 주행 알고리즘이 어떤 것인지 토론하도록 한다. 알고리즘을 일련의 규칙으로 생각하는 것이 좋다는 예가 될 것이다. 가령, 앞의 도로가 한적한 경우 안전한 속도까지 가속하고, 속도가 제한 속도를 넘어서면 가속을 멈추거나 브레이크를 밟아 제한 속도 이하로 낮춘다. 운전자가 따라야 하는 규칙이란 관점에서 생각하면 더 쉬울 것이다. 학생들은 어떤 문제에 부딪히는가? 어떻게 대응해야 할까? 학생들은 운전 프로그램을 디버깅하는 것이 얼마나 중요하며, 본 소프트웨어에서 오류가 어떤 영향을 주는지 생각해야 한다.
- 마지막으로 학생들은 자신들이 수행한 프로젝트의 성공을 평가하도록 한다.

학교

- 일부 학생들은 사용자가 제어하는 다른 자동차를 추가하는 등 본 프로그램을 주행 게임으로 전환할 수 있다.

가정

- 학생들은 학습한 프로그램에 관한 블로그 포스트, 그들이 마주친 다양한 오류, 수정한 방법을 블로그에 게시할 수 있다. 학생들은 또한 부모님이나 보호자가 운전하는 것을 관찰하고 운전 알고리즘을 생각해낼 수 있다.

4

평가 지침

학생들의 컴퓨터 사용 지식과 기술을 평가하는 데 본 페이지를 활용한다. CD-ROM이나 커뮤니티 사이트에 있는 배지 및 평가에 대한 학교 정책과 함께 본 평가 지침을 사용할 수 있다.

모든 학생이 할 수 있는 것

- 반복에서 실행 횟수 오류를 수정할 수 있다.
- 원 그리기 프로그램의 성능을 개선할 수 있다.
- 농담 프로그램의 대화를 순차적으로 실행되도록 할 수 있다.
- 자동차 주행 시뮬레이터에서 속도 변수 및 기타 요인들을 실험할 수 있다.

배지



컴퓨팅 학습 프로그램 참고

- 특정한 목표를 달성하는 프로그램을 디버깅할 수 있다.
- 특정한 목표를 달성하는 프로그램을 디버깅할 수 있다.
- 특정한 목표를 달성하는 프로그램을 디버깅할 수 있다.
- 변수를 사용하고 논리적으로 추론하여 프로그램의 오류를 수정할 수 있다.

대부분의 학생이 할 수 있는 것

- 구구단 프로그램의 실행 원리를 설명할 수 있다.
- 원 그리기 프로그램이 어떻게 작동하는지 설명할 수 있다.
- 두 개의 농담 스크립트가 어떻게 함께 실행되는지 설명할 수 있다.
- 'pong' 스타일의 게임을 수정하여 더욱 실감나도록 만들 수 있다.
- 자동차 주행 시뮬레이터의 실행 원리를 설명할 수 있다.



- 변수로 작업할 수 있다.
- 논리적으로 추론하여 간단한 알고리즘의 실행 원리를 설명할 수 있다.
- 논리적으로 추론하여 간단한 알고리즘의 실행 원리를 설명할 수 있다.
- 물리적 시스템의 시뮬레이션을 비롯하여 특정한 목적을 달성하는 프로그램을 디버깅할 수 있다.
- 변수를 사용할 수 있다.

일부 학생이 할 수 있는 것

- 디버깅된 구구단 프로그램을 논리적으로 추론하여 설명할 수 있다.
- 원 그리기 프로그램에서 단계의 수, 단계 크기와 회전 운동을 설명할 수 있다.
- 농담 프로그램의 수정 방식을 설명할 수 있다.
- 'pong' 스타일의 프로그램이 어떻게 실행되는지 설명할 수 있다.
- 자동차 주행 시뮬레이터의 오류에 대하여 제한할 수 있다.



- 변수를 사용할 수 있다.
- 논리적으로 추론하여 간단한 알고리즘의 실행 원리를 설명할 수 있다.
- 논리적으로 추론하여 간단한 알고리즘의 실행 원리를 설명할 수 있다.
- 논리적으로 추론하여 간단한 알고리즘의 실행 원리를 설명할 수 있다.
- 물리적 시스템의 시뮬레이션을 비롯하여 특정한 목적을 달성하는 프로그램을 디버깅할 수 있다. 변수를 사용할 수 있다.

발전

다음 단원에서 아이들의 지식과 기술을 더욱 함양할 수 있다.

- 4.1 단원-우리는 소프트웨어 개발자
- 5.1 단원-우리는 게임 개발자

5 학급 활동 아이디어

이 단원을 더욱 흥미롭게 하는 학습 방안



시각 자료와 활동

- 디버깅 전후의 스크립트에 대한 스크린캐스트를 시각 자료로 활용한다.
- 학생들이 어떤 일이 벌어지는지에 대한 감이 좋아지도록 학습하는 프로그램의 각 단계를 살펴보도록 한다. 한 학생이 스크립트를 읽으면 다른 학생이 지시대로 따르는 등 교대로 스프라이트의 역할극을 할 수 있다.
- 컴퓨터 공학 언플러그드 자료:
<http://csunplugged.org/routing-and-deadlock>
더욱 복잡한 유형의 알고리즘 예시와 연관된 우수한 교실 기반 활동:
<http://csunplugged.org/sorting-networks>



참조 사이트

- 소프트웨어 오류에 대한 위키피디아 기사는 좋은 자침이 된다.
https://ko.wikipedia.org/wiki/소프트웨어_버그
- MichaelArmoni와 Moti Ben-Ari는 스크래치를 통해 컴퓨터 공학 개념을 설명하는 우수한 교재를 무료로 제공한다.
stwww1.weizmann.ac.il/g-cs/scratch/scratch_en
- 라즈베리 파이에서 텍스트 기반의 프로그램 작성과 관련한 초등학교용 자료
www.bbc.com/news/technology-18301670
- StackExchange에서의 디버깅 관련 조언
softwareengineering.stackexchange.com/questions/10735/how-to-most-effectively-debug-code



견학

- 소프트웨어 개발자의 화상 회의를 통한 강연을 추천할 수도 있다.



참고 도서

- 강성현, 박성범, 신갑천, 안진석, 정인기, 정진희, 천대건. 소프트웨어와 함께하는 창의력 여행 - 지도서 (교육부, 2016)
- 정인기, 한병래, 마대성, 김현배, 유승한, 김항, 박원규, 김찬기. 똑딱똑딱 코딩 공작소 - 교사용 지도서 (미래창조과학부, 한국과학창의재단, 2015)
- Agans, D. Debugging: The Nine Indispensable Rules for Finding Even the Most Elusive Software and Hardware Problems. (AMACOM, 2006)
- Badger, M. Scratch 1.4 Beginners Guide. (Packt Publishing, 2009)
- Butcher, P. Debug It!: Find, Repair, and Prevent Bugs in Your Code. (Pragmatic Bookshelf, 2009)
- Ford, J. Scratch Programming for Teens. (Delmar, 2009)
- Hahn, D. The Alchemy of Animation. (Disney Editions, 2011)
- Jonassen, D. Learning to Solve Problems: A Handbook for Designing Problem-Solving Learning Environments. (Routledge, 2010)
- LEAD Project, The. Super Scratch Programming Adventure! (No Starch Press, 2012)
- Metzger, R. Debugging by Thinking: A Multidisciplinary Approach. (Digital Press, 2003)

6 확장

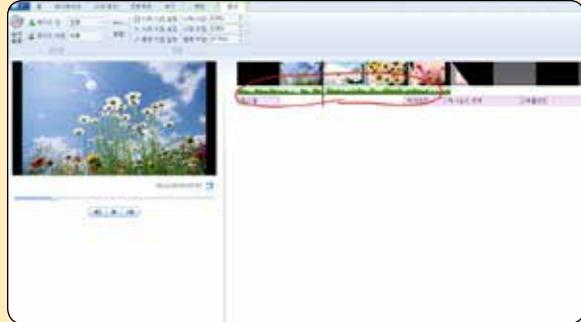
단원 학습을 모두 끝냈다면 다음 방법에 따라 확장할 수 있다.

- 디버깅은 국어의 교정, 수학의 검산, 디자인 및 기술의 문제 극복, 과학의 실험적 접근 방식과 연계된다. 교육 과정 전반에 걸쳐서 논리적 사고의 중요성을 강조한다.
- 학생들이 본 단원에서 익히는 기술은 다른 단원에서 프로그램을 작성할 때 마주치는 문제를 다루는 데 도움이 된다.
- 학생들은 다른 스크래치 사용자가 디버깅하고 문제를 개선하는 데 도움을 줄 수 있다. 학생들이 스크래치 웹 사이트에 계정이 있는 경우 다른 학생들의 프로그램의 버전을 개선하여 게시할 수 있다.
- 위키피디아의 디버그 소개(<https://ko.wikipedia.org/wiki/디버그>)는 다소 제한적일 수 있다. 학생들은 이곳의 자료를 확장하여 사용할 수 있다.
- 오픈 소스 프로젝트(Moodle 과 Wordpress 등)는 사용자의 상세한 오류 보고를 환영한다.

1

단원 개요

- 소프트웨어** MS 무비 메이커® 혹은 iMovie
- 앱** iMovie
- 하드웨어** 디지털 카메라, 플립 카메라(혹은 유사한 카메라), 태블릿 컴퓨터/아이패드 터치 혹은 유사한 기기
- 결과** 학생들의 활동을 녹화한 해설을 곁들인 1분짜리 편집 비디오



단원 요약

학생들이 TV로 스포츠나 각종 공연을 즐겨 보는가? 본 단원을 통해 학생들은 스포츠나 기타 기술을 연마하는 해설을 곁들인 짧은 비디오를 제작한 후 영상을 보고 기량을 증진하는 기회를 갖는다.

연계 교육 과정

컴퓨팅 학습 프로그램

- 자료 및 정보의 수집, 분석, 평가, 제시 등 특정한 목적을 달성하는 다양한 프로그램, 시스템, 콘텐츠를 설계 및 제작하는 다양한 디지털 기기와 다양한 소프트웨어(인터넷 서비스 포함)를 선택, 사용, 통합한다.
- 다양한 입출력을 사용하여 작업한다.
- 기술을 존중하며 안전하게 책임감을 가지고 사용한다.

관련 교과

- **체육:** 비디오 제작을 통해 학생들은 각종 체육 활동을 개선하는 법에 대하여 이해할 수 있다.
- **국어:** 발표 및 공연에 참여하면서 학생들의 구어 능력이 발달한다.
- **수학:** 시간이나 거리로 결과를 측정하는 스포츠의 기량 평가는 측정 작업과 연계된다. 점수로 스포츠의 운동 성과를 평가하는 것은 연산 학습과 연계된다.

컴퓨팅 학습 프로그램 해설

- 학생들은 비디오 편집기를 비롯한 다양한 소프트웨어를 사용하여 특정한 목적을 위해 편집된 비디오의 형태로 콘텐츠를 제작한다.
- 비디오를 촬영하면서 학생들은 정보를 수집한다. 해설에는 분석과 평가가 담겨 있다. 또한 학생들은 시간이나 측정치 등의 자료를 프로젝트에 활용한다.

- 본 단원을 통해 학생들은 다양한 입출력을 사용하여 작업하는 것에 대해 명확하게 이해할 수 있다. 즉, 학생들은 비디오, 해설, 소스 이미지, 효과를 녹화하면서 디지털 형식의 이미지와 음향(입력)을 사용하게 된다. 또한 무비 메이커 프로젝트 파일은 본 매체를 최종적으로 비디오로 보여지도록 오디오 및 이미지로 통합하기 위해 지시 사항을 순서대로 배열한 것이다.
- 학생들이 서로를 대상으로 촬영하면서 상대를 존중하며 책임감을 가지고 행동하도록 주시시킨다.

학습 목표

이번 단원을 통해 학생들은 다음을 배우게 된다.

- 장면 제작, 카메라 고정, 검토 등 생방송 비디오 촬영에 필요한 기술을 습득한다.
- 해설을 곁들이고 클립을 수정하면서 비디오를 편집한다.
- 해설, 일관성, 관점, 장면의 길이 등 효율적인 비디오의 특성을 이해한다.

40쪽에 수록된 평가 지침을 활용해 학습 목표를 성취했는지 여부를 판단할 수 있다.

응용 학습

- 학생들은 음악, 춤, 연극 리허설을 녹화해 본다.
- 조감도 접근법을 사용한다. 일부는 카메라가 돌아가는 것을 보고, 일부는 음향, 일부는 프로그램이나 클립의 편집을 담당한다. 그 후 모여서 다양한 관점을 가지고 프로그램에 대해 논의한다.

2 준비

해야 할 일

- 과제 수행 부분의 핵심 단계를 읽는다.
- 수업에 적절한 소프트웨어/도구를 선정한다. CD-ROM으로 무비 메이커를 위한 60초 이내 동영상을 본다. 대안으로 iMovie를 위한 온라인 지원을 보아도 좋다(참조 사이트 참조).
- 60~75분 정도를 할애하여 무비 메이커와 디지털 비디오 카메라에 익숙해진다.
- 학급의 학생 개인이나 그룹을 떠올려 본다. 더 많은 유능한 학생들이 참여할 수 있도록 심화 학습을 수업에 활용할 수 있는지 생각해 본다. 또한 특별한 학습 지원이 필요한 학생들을 위해 참여 내용을 수업에 활용할 수 있는지 생각해 본다. 조교를 활용할 수 있다면 당신과 학생들에게 어떻게 도움이 될지 생각해 본다.
- 촬영에 앞서 부모님과 보호자의 동의를 구한다. 부모의 동의를 위한 편지 양식은 CD-ROM에서 이용할 수 있다.

- 스포츠 데이, 전교생 모임, 공연 등 학교 행사에서 동료 교사와 협력하여 비디오 촬영을 한다.
- 적절한 소프트웨어가 컴퓨터에 설치되어 있는지 확인한다(Mac 이용자는 표준으로 제공되는 iMovie를 이용하면 좋다).

준비물

- 필요한 소프트웨어를 설치한 컴퓨터/노트북/태블릿
- 디지털 비디오 카메라
- 삼각대(선택 사항)



CD-ROM 자료

- 60초 이내 동영상-무비 메이커®(1 & 2)
- 편지 양식-촬영에 대한 부모 동의서
- 스토리보드 양식
- 비디오 계획서 양식
- 학생 자기 평가 정보
- 음향 효과
- 단원 포스터-촬영 팁



인터넷 안전 유의 사항

- 비디오 필름은 학교 내에서만 사용되지만 부모의 동의를 얻어야 한다.
- 학생들과 부모님께 사전에 간략히 설명한다.
- 학생과 부모의 동의가 있으면 편집된 비디오의 일부는 학교 웹 사이트나 외부 사이트에 게시할 수 있다. 학교의 정책을 준수한다. 비디오에서 학생들의 신원이 노출되면 안 된다.



참여

- 일부 학생들은 체육 시간에 녹화하면 불편해질 수 있다. 음악이나 연극 등 대안적 환경을 제공한다.
- 일부 학생들은 촬영되는 것에 거부감을 나타낼 수 있다. 마찬가지로 일부 부모는 자녀들의 촬영에 동의를 하지 않을 수도 있다. 그러므로 각 그룹당 촬영이 가능한 학생을 최소 한 명 이상 포함하도록 배정한다.
- 일부 학생들은 카메라 고정에 어려움을 느낄 수 있으므로 삼각대를 몇 개 준비한다.



참조 사이트

소프트웨어와 도구

- 무비 메이커는 MS에서 무료로 다운받을 수 있다.
www.microsoft.com/ko-kr/download/details.aspx?id=26689
- iMovie는 Mac과 iOS 기기에서 이용할 수 있다: www.apple.com/ilife/imovie

온라인 사용 설명서

- 무비 메이커 개요:
<https://support.microsoft.com/ko-kr/kb/979842>
- iMovie: <https://support.apple.com/ko-kr/imovie>

정보와 아이디어

- 비디오 및 편집 기술 소개
www.mediacollege.com/video
- Futurelab's 안내서, Digital literacy across the curriculum은 이러한 종류의 작업에 대한 개념과 맥락을 소개한다:
<https://www.nfer.ac.uk/publications/FUTL06/FUTL06.pdf>
- The FFmpeg 툴킷은 다수의 파일 형식을 전환할 때의 기술적 어려움에 대해 해결해 준다.
www.ffmpeg.org
원도 그래픽 유저 인터페이스에 대한 설명
http://winff.org/html_new

과제 수행-우리는 발표자

소프트웨어: MS 무버 메이커® 혹은 iMovie
앱: iMovie

하드웨어: 디지털 카메라, 플립 카메라(혹은 유사한 카메라), 태블릿 컴퓨터/아이패드 터치 혹은 유사한 기기

결과: 학생들의 활동을 녹화한 해설을 결정한 분짜리 편집 비디오

핵심 단계

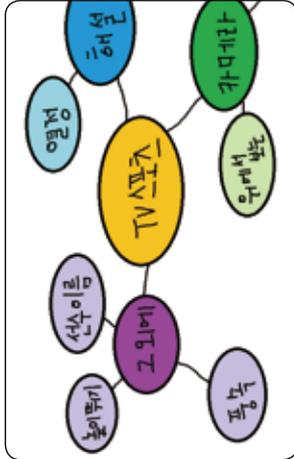
단계 1: TV 스포츠 검토

자료



○ www.mirror.co.uk/tv/tv-news/wombledon-bbc-coverage-behind-scenes-2002921

수업 예



○ 학생들에게 최근에 TV로 시청한 스포츠에 대해 토론하도록 한다. 이러한 프로그램의 제작과 유통에 관련된 수많은 사람들과 그들의 임무에 대해 토론해 본다. 스포츠 프로그램의 끝에 나오는 크레디트의 예시를 보여주고 목록의 일부 역할에 대해 조사해 보라고 한다. 자료에 기재된 기사는 TV 방송국이 주요 스포츠를 어떤 관점에서 보도하는지에 대한 통찰력을 준다.

○ 다양한 스포츠 보도에 대한 클립 몇 편을 선정하여 보여준다. 학생들에게 다양한 카메라 기법을 주의해서 보고, 해설에 귀 기울이고, 득점이나 시간 및 다른 측정치를 비롯하여 각종 정보에 주의해서 시청하라고 한다. 관찰한 내용을 목록으로 정리하라고 한다.

○ 반 전체가 이러한 아이디어를 브레인스토밍하고 구조를 보여주는 마인드맵 등을 이용하여 체계화한다.

○ 학습 목표를 공유하고 성공 기준을 설명한다.

○ 학생들은 추가적인 성공 기준을 도출하여 본 단원 후반에 활용할 수 있다. 기령, 해설은 시청자의 상황에 대한 이해를 돕고, 카메라가 안정적이고 초점이 잘 맞추어져 있으며 모든 행동을 다 담고 있고, 프로그램을 흥미 있고 집중하게 만드는 기타 자료가 사용될 수 있음을 학생들이 인식하도록 한다.

심화 학습

학교

○ 학생들이 다양한 TV 프로그램을 카메라의 작업, 음향이나 편집 등 비판적 관점에서 시청하도록 한다. 몇몇 학생들이 이 심화 학습 활동을 하고자 한다면 교사는 학생들 각각이 탐색할 관점을 다르게 제시하고, 이런 다양한 관점을 가지고 프로그램에 대해 토론하도록 한다.

가정

○ 일부 학생들은 집에서 TV의 여러 가지 요소와 촬영에 대해 더 학습하고 싶어할 것이다. 이런 학생들에게 다음 사이트는 유용한 자료가 된다.

<http://cineclub.org.uk>
<http://simple.wikipedia.org/wiki/Movie>

단계2: 비디오 카메라 작업

지도시 유의 사항

- 태블릿 PC나 스마트폰을 사용할 수도 있다.
- 사진을 잘 찍는 방법에 대해 토론하여 학생들의 경험을 공유하도록 한다.

자료



- 단원 포스터 뒷면-촬영 팀
- 사용할 카메라의 설명 비디오나 설명서(이용 가능한 경우)

수업 예



- 학생들에게 디지털 비디오 카메라를 소개한다. 학생들이 이러한 장비의 작동법 등에 익숙해지도록 한다. 비디오 카메라의 수를 기준으로 규모를 정해서 반 전체를 그룹으로 나눈다.
- 촬영에 앞서 흔하게 하는 실수를 예방하는 법을 알려준다. 여기에는 카메라의 흔들림, 줌과 패닝(카메라를 좌우로 움직임), 카메라를 평평하게 유지하지 않는 것, 정지 버튼을 너무 성급하게 누르는 것 등이 해당한다(포스터에 카메라 작동법에 관한 조언이 있다).
- 학생들에게 다양한 샷에 대해 생각해 보도록 한다: 클로즈업(close-up)은 사람이거나 물체의 세부적인 것이나 감정에 초점을 맞추어 화면 가득히 채우는 기법이다. 실정 샷(establishing shot)은 인물, 물체, 환경의 관계를 보여주어 한 장면의 환경을 조성하는 것이다. 컷-어웨이 샷(cut-away shot)은 군중의 반응 등 다른 자료를 보여주어 장면을 겹치게 하는 기법이다. 폴로 샷(follow shot)은 카메라가 촬영하는 피사체를 따라가는 샷이다. 롱 샷(long shot)은 장면 전체가 보여지는 샷이다. 로 혹은 하이 앵글 샷(low or high angle shot)은 카메라가 피사체보다 낮게 혹은 높게 위치하는 샷이다. 1단계의 TV 보도의 예시를 이용하여 다양한 샷을 설명한다.
- 학생들에게 좋아하는 스포츠란 주제로 인터뷰를 하여 짧은 클립을 녹화함으로써 카메라 기법을 연습해 보라고 한다. 시간이 있으면 학급 회의 시간에 학생들이 제작한 클립을 시청한다.

학교

- 학생들은 촬영 및 편집 기술을 다른 과목의 학습에 적용할 수 있다. 기명, 스토리북 캐릭터의 역할로 비디오 일기를 제작하거나 수업 시간에 학습한 내용을 가지고 인터뷰함으로써 구어 능력을 향상한다.

가정

- 학생들은 집에서 디지털 비디오 카메라를 지속적으로 사용할 수 있다.

단계3: 비디오 촬영

지도시 유의 사항

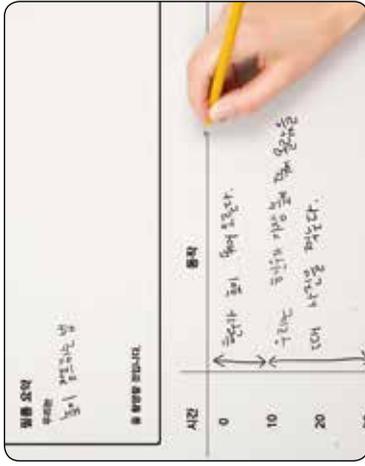
- 역할을 돌아가면서 수행하여도 된다.
- 모든 역할이 필요한 것임을 주지시키도록 한다.

자료



○ 비디오 계획서 양식

수업 예



- 학생들에게 1분 길이의 비디오를 제작할 것이라고 말한다. 운동 선수 혹은 체육을 잘 하는 학생을 그룹에서 선정하여 촬영한다. 촬영이 용이한 기술과 그 이유에 대해 토론해 본다. 학생들에게 촬영을 세심히 계획하여 카메라가 피사체를 잡기 좋은 위치에 두도록 한다. 대다수의 경우 카메라를 고정해 놓아서 활동이 렌즈 바로 앞에서 진행되도록 하는 것이 가장 좋다고 말한다.
- 그룹 구성원들의 다양한 역할에 대해 설명한다: 찍힐 사람은 기술을 연마하는 데 집중하고, 카메라를 사용하는 사람은 샷을 프레임하고 카메라가 흔들리지 않도록 하여 고품질의 화면과 우수한 필름을 얻을 수 있도록 신경 쓴다. 다른 학생들은 관찰한 내용과 측정치를 기록하여 향후 해설을 삽입할 때 이용할 수 있도록 한다.
- 학생들에게 비디오를 촬영할 시간을 준다. 카메라 화면에 보여지는 필름을 보고 다시 촬영하는 것이 필요하다고 판단되면 삭제한다.
- 촬영 동의를 얻은 학생이 그룹 내에 한 명 이상인 경우 촬영하고 검토하는 과정을 반복할 시간을 준다.
- 일단 학생들이 유용하고 우수한 필름을 얻는 기본 기술을 연마하면 고급 촬영 기법을 탐색해 보도록 한다. 가령, 일부 동작을 클로즈업하거나 동작 후 인터뷰 영상을 담을 수도 있고, 패닝 샷을 적절히 활용하여 동작의 흐름을 담아 내거나 동작이 진행되는 것의 설정 샷을 이용할 수도 있다.
- 카메라의 영상을 검토한 후 효율적인 비디오 제작에 필요한 요소를 더 생각해 보라고 한다(오디오 해설, 자막, 음악 등).

학교

- 학생들은 처음으로 촬영한 비디오의 주제였던 스포츠 기능을 개선하는 데 사용된 기술에 관해 서로 인터뷰를 하며 촬영 연습을 할 수 있다. 과목 선생님이나 코치와의 인터뷰를 촬영하는 것도 좋은 대안이 될 수 있다.
- 학생들은 운동회나 콘서트, 연극 등 미리 연습해야 하는 이벤트를 녹화할 수도 있다.

가정

- 학생들은 그들이 배우는 장면을 촬영해 달라고 부모님께 부탁드릴 수 있다. 학교에서 연습하는 같은 종류의 기술이나 뺨 만들기 등 가정 환경에 적합한 기술을 주제로 잡는다. 필요한 학생에게 교사가 장비를 대여해 줄 수 있다. 무료 학교 급식을 받는 학생이 있다면 학생 자원금 제공도 고려해 본다.

단계 4: 비디오 편집

지도시 유의 사항

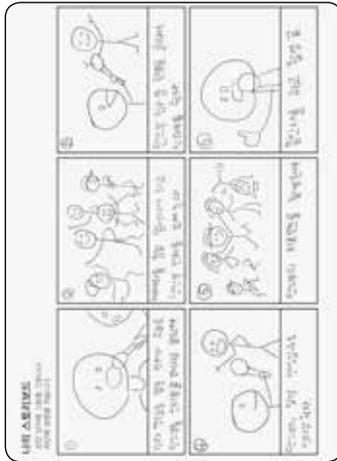
- 학생들은 필요한 부분을 선정하는 것보다 비디오 효과에 관심을 더 보일 수 있으므로 활동의 순서를 잘 구성한다.
- 촬영한 동영상을 모두 검토한 후에 이를 바탕으로 스토리보드와 비교하여 작업한다.

자료



- 60초 이내 동영상-무비 메이커[®](1 & 2)
- 스토리보드 양식
- 음향 효과

수업 예



- 3단계에서 촬영한 비디오 클립을 편집할 컴퓨터에 업로드 하는 방법을 이야기해 본다. 우선 카메라를 USB로 연결하고 기기의 DCIM 폴더의 동영상 파일을 복사 및 붙여넣기를 통해 옮긴다. 작품을 로컬 하드 드라이브(대개 윈도 컴퓨터의 C 드라이브)에 저장하는 것이 가장 좋는데, 네트워크 상태에서는 비디오 편집을 하기에 속도가 느릴 수 있기 때문이다.

- 스토리보드 작업은 학생들이 비디오를 편집하기 전에 할 수 있는 유용한 기술이다 (CD-ROM에 스토리보드 양식이 있음).

- 학생들에게 무비 메이커의 인터페이스를 스스로 탐색해 보라고 한다. 각 버튼의 기능에 대해 어떤 생각을 가지고 있는가? 학생들은 비디오 편집을 할 때 버튼을 어떻게 사용할까? 스스로 제작한 클립으로 어떤 버튼을 이용할 수 있는지 알아보고 알아본 사실을 공유하도록 한다.

- 무비 메이커에 관한 오해를 바로잡고 그들이 놓치고 있었던 기능에 집중하도록 한다. 무비 메이커는 단순히 또 하나의 컴퓨터 프로그램에 불과하다고 말해 준다. 다른 컴퓨터 프로그램처럼 컴퓨터 코드로써 프로그래머가 작성한 알고리즘으로 실행된다고 설명한다. 무비 메이커의 알고리즘의 역할과 프로그램이 어떻게 실행되는지 생각해 보도록 한다.

- 학생들에게 무비 메이커에서 비디오 클립을 검토해 보고, 각 클립의 잘린 부분을 선별하여 타임라인의 처음 부분으로 드래그하라고 한다. 학생들이 클립을 복사한 다음 좋고 흥미로운 부분의 앞과 뒤를 다듬도록 한다. 대안으로는 클립의 처음과 끝 지점을 설정하는 것이다. 클립의 정리된 순서가 스토리를 효율적으로 전달하는지 확인해야 한다.

학교

- 추가 자료를 원래의 비디오에 삽입하되 이야기의 흐름이 매끄럽게 이어지도록 배열한다. 3단계 심화 학습의 추가 자료를 넣으면 비디오의 길이는 2분으로 늘어날 수 있다.

가정

- 무비 메이커는 무료로 다운로드 받을 수 있으므로 집에서 지속적으로 사용해 보고, 제작한 작품을 학교에 가져오도록 한다.

단계5: 비디오 수정

지도시 유의 사항

- 무비 메이커 외에도 무료 비디오 편집 도구가 있으므로 사용해도 된다.
- 음향 효과, 배경 음악 등을 삽입한 동영상 공개하는 경우에는 저작권에 유의한다.

자료

- 음향 효과 및 배경 음악



수업 예



- 학생들이 무비 메이커의 고급 편집 도구를 스스로 학습할 수 없다면 그 중 일부를 소개한다. 자막 클립이나 엔딩 크레딧을 추가하는 방법, 스틸 사진을 움직이는 법, 클립 사이를 이동하는 법을 소개해도 좋다.
- 동영상에 썸네일 추가 및 볼이기를 하고 일부의 속도를 조정함으로써 슬로 모션으로 재생하는 법을 시연한다.
- 무비 메이커의 오디오 도구를 탐색해 보고 급우들에게 발표하라고 한다. 그들이 놓치고 있는 점에 주의를 집중시킨다. 학생들이 오디오 해설을 녹음하는 법, 음향 효과와 배경 음악을 가져오는 법, 타임라인에서 오디오의 위치를 설정하는 법, 원래의 오디오와 녹음된 설명의 양을 조절하는 법을 확실히 할 수 있도록 지도한다.
- 학생들에게 현장에서 관찰한 내용과 측정 자료를 활용하여 공연의 분석을 집중적으로 다루는 해설을 연습하고 녹음하라고 한다. 해설을 대본으로 작성하는 것도 좋다. 적절한 음향 효과와 배경 음악의 MP3 파일을 매체를 모아 놓은 폴더로 드래그한 후 무비 메이커의 타임라인에 가져오는 방법을 통해 사용할 수 있다고 설명한다.
- 학생들이 다른 그룹에서 얻은 피드백을 바탕으로 편집된 비디오를 개선하면서 공동으로 작업할 수 있도록 시간을 준다.
- 학생들에게 완성한 영화를 MP4나 WMV 등 표준 형식으로 변환하는 법을 가르쳐 준다.

학교

- 학생들은 무비 메이커로 생성한 컴퓨터 코드가 화면에 보이는 것과 어떻게 연관되는지 탐색해 본다. 무비 메이커는 원래의 매체를 어디서 찾으며 어떤 클립을 어떤 순서로 사용할지 보여주는 프로젝트 파일을 만들으로써 실행된다고 설명한다. 메모장이나 다른 텍스트 편집기에서 확장자가 '.wimp'인 무비 메이커 프로젝트 파일을 열고 그곳의 컴퓨터 코드가 그들이 편집한 것과 어떤 연관성이 있는지 보여준다. 복사본을 저장하고 일부 숫자를 조정하여 새로운 파일을 무비 메이커에서 열 때 어떤 변화가 생겼는지 학생들에게 보여준다. 스스로 더 연구해 보도록 한다.

가정

- 학생들에게 비디오를 부모님께 보여드리도록 한다. 학교의 인터넷 안전 유의 사항을 준수하여 비디오를 학교의 학습 플랫폼이나 유튜브, Vimeo 사이트에 게시하거나 부모님을 초청하여 시청한다. 부모님이 주신 피드백을 기반으로 비디오를 더욱 보완할 수 있다.

단계 6: 비디오 평가

지도시 유의 사항

- 학생들의 의도대로 내용이 전달되고 있는지를 먼저 검토하도록 한다.
- 화려한 전환 효과, 오디오 등이 내용 전달에 오히려 방해가 될 수 있음을 주지시킨다.

자료



- 학생 자기 평가 정보

수업 예

감상
내가 좋아하는 것은...
비디오 기법과 구성을 하고 있고, 무언을 장면은 했
개미인은 동영상과 다를 수 있다.

다음 시간에 나는...
듣고 친구들과 어떤 반응을 할지 생각해
다음은 동영상 제작이다.

학교

- 교사와 부모님을 초청하여 완성한 비디오 영상을 보고 건설적이며 비판적인 피드백을 얻는다.

가정

- 학생들에게 특별한 날에 가족이 찍은 영상을 사용하여 편집과 비디오 촬영을 계속해 보도록 한다.

- 학생들이 편집한 클립을 비판적 관점으로 보면서 향후에 사용할 수 있는 다른 접근법을 생각해 보고 고정/흔들림, 초점이 맞은/흐린, 명확한/불명확한 등의 키워드를 사용하여 창의적이고 기술적인 요소에 대한 피드백을 주고받도록 한다.

- 교사가 1단계에서 성공 기준을 추가로 설정했다면 학생들에게 완성한 비디오를 그 기준을 바탕으로 평가해 보라고 한다.

- 학생들에게 감독의 해설 등 'DVD 엑스트라 장면'을 넣으라고 한다. 이를 위해 오디오 해설을 추가로 녹음하되 활동 자체보다는 비디오를 어떻게 촬영했고 편집했는지를 설명하는 것이 좋다.

- 적절히 연계되는 과목의 수업에서 공연한 학생은 공연에 대한 자신의 생각뿐 아니라 해설에 제공된 조언과 분석을 고려하면서 비디오에서 연습한 기술을 다시 시도해 보도록 한다. 이 장면도 녹화하여 원래의 필름과 비교해 본다.

- 시간이 허락하면 측정 자료와 주석을 비디오에 삽입할 수 있는 Kinovea(www.kinovea.org)나 coaches Eye 앱 같은 비디오 분석 소프트웨어를 탐색해 보는 것도 좋다.

- 학생들이 모두 모인 자리에서 본 단원에서 학습한 내용을 기능 연마와 비디오 편집 소프트웨어 사용의 관점에서 검토한다.

학생들의 컴퓨터 사용 지식과 기술을 평가하는 데 본 페이지를 활용한다. CD-ROM이나 커뮤니티 사이트에 있는 배지 및 평가에 대한 학교 정책과 함께 본 평가 지침을 활용할 수 있다.

모든 학생이 할 수 있는 것

- 간단한 비디오 카메라를 제대로 동작시킬 수 있다.
- 이용 가능한 영상으로 녹화할 수 있다.
- 영상을 불러들여 편집할 수 있다.
- 영상에 오디오 해설을 녹화할 수 있다.

배지



컴퓨팅 학습 프로그램 참고

- 다양한 형태의 입출력을 사용할 수 있다.
- 다양한 디지털 기기에서 소프트웨어를 사용할 수 있다.
- 소프트웨어를 다양한 디지털 기기에 결합할 수 있다.
- 다양한 형태의 입력을 사용할 수 있다.

대부분의 학생이 할 수 있는 것

- 기존의 스포츠 보도가 어떻게 촬영되었는지 분석할 수 있다.
- 고품질의 영상을 녹화할 수 있다.
- 상세한 정보를 담은 해설을 녹화할 수 있다.
- 영상을 표준 형식으로 변환할 수 있다.
- 영상을 비판적으로 평가할 수 있다.



- 정보를 분석하고 평가할 수 있다.
- 다양한 디지털 기기에서 소프트웨어를 사용할 수 있다.
- 다양한 입력을 사용할 수 있다.
- 정보를 제시할 수 있다.
- 정보를 평가할 수 있다.

일부 학생이 할 수 있는 것

- 창의적으로 영상을 녹화할 수 있다.
- 해설에 자료를 이용할 수 있다.
- 트랜지션, 캡션, 크레딧 등 고급 비디오 편집 도구를 사용할 수 있다.



- 콘텐츠를 설계하고 개발할 수 있다.
- 데이터를 제시할 수 있다.
- 다양한 소프트웨어를 사용하여 특정한 목적을 달성할 수 있다.

발전

다음 단원에서 아이들의 지식과 기술을 더욱 함양할 수 있다.

- 4.6 단원-우리는 기상학자
- 6.6 단원-우리는 마케터

5 학급 활동 아이디어

이 단원을 더욱 흥미롭게 하는 학습 방안



시각 자료와 활동

- 동작을 묘사하는 예술 작품을 교실 곳곳에 전시하고 음악, 춤, 연극, 스포츠의 동작을 다룬다.
- 사용하지 않는 마이크를 비롯한 소품을 가지고 스크린 안과 밖에서 대중연설 기술을 연습하고 향상시킨다.
- 부모님이나 동료가 기증한 낡은 스포츠 장비를 사용하여 시간이 경과하면 변하는 물건을 탐색해 본다.



참조 사이트

- 어린 영화 제작자를 위한 사이트:
<http://cineclub.org.uk>
- 스포츠 영상을 접할 수 있는 사이트
<http://news.kbs.co.kr/sports/subMain.do#20170112&1>
<http://imnews.imbc.com/news/2017/sports/>
<http://news.sbs.co.kr/news/newsSection.do?sectionType=09>
음악과 연극 영상을 위한 자료도 있음.
- 수 천 개의 영상을 접할 수 있는 사이트
www.filmclub.org
- 한국 어린이 미디어 학회:
<http://www.childrensmedia.org/modules/doc/index.php?doc=intro>
- 한국 영상 자료원:
<http://www.koreafilm.or.kr/>



견학

- 학생들은 휴대용 비디오 카메라를 이용하여 견학 장면을 녹화할 수 있다. 녹화한 영상을 짧게 편집하면 유익하고 흥미로운 후속 작업이 될 것이다.
- TV 스튜디오가 있는 중고등학교나 대학교를 방문한다.



참고 도서

- 정인기, 한병래, 마대성, 김현배, 유승한, 김황, 곽원규, 김찬기. 생각 쑥쑥 소프트웨어(미래창조과학부, 한국과학창의재단, 2015)
- Darkin, C. The Really, Really, Really Easy Step-by-Step Guide to Creating and Editing Digital Videos Using Your Computer: For Absolute Beginners of All Ages (New Holland Publishers, 2009)
- Gipp, J. Microsoft Windows® Movie Maker Basics (Course Technology/Cengage Learning, 2010)
- Kelly, J. F. Getting Started with Windows Live Movie Maker. (Friends of ED, 2010)
- Schulman, M., Krog, H. & Newbigging, M. Attack of the Killer Video Book: Tips and Tricks for Young Directors. (Annick Press, 2004)
- Underdahl, K. Digital Video for Dummies. (John Wiley and Sons, 2006)
- Wells, P. Digital Camcorder Technique. (The Crowood Press Ltd, 2006)

6 확장

단원 학습을 모두 끝냈다면 다음 방법에 따라 확장할 수 있다.

- 과학 실험이나 인터뷰, 교육용 견학 등 교육 과정 전반에 걸쳐 비디오를 사용하여 학습을 지원하는 방법을 모색해 본다.
- 학생들은 교내의 디지털 전시를 위한 비디오를 수정 또는 제작할 수 있다 (단, 부모의 동의 하에).
- 기량을 향상시키기 위해 비디오를 검토하는 기술은 교육 과정 전반에 적용할 수 있고, 수많은 학교가 교사의 전문성 개발을 지원하기 위해 이 방법을 사용하고 있다.
- 비디오 편집 소프트웨어를 사용하여 정적 이미지와 비디오 이미지를 통합하고 자막 효과와 트랜지션 효과를 탐색해 본다.
- 비디오 분석 전문 소프트웨어를 이용해 본다.
Dartfish: www.dartfish.com
오픈 소스 Kinovea: www.kinovea.org
- 학생들이 감독 및 편집 기술을 세심히 관찰하며 TV와 영화를 더욱 비판적 시각으로 시청하도록 한다.
- AfPE와 Tacklesports의 '움직이는 아이들 관찰하기' 자료는 체육 전문가들에게 권장한다.
www.tacklesport.com/s/movement-observation

우리는 네트워크 기술자

인터넷을 비롯한 컴퓨터 네트워크 탐색하기

1

단원 개요

- 소프트웨어** 명령 프롬프트를 통해 접근할 수 있는 간단한 진단 도구: ping, ipconfig, nslookup, tracert, 기타 이에 준하는 웹 기반 도구
- 앱** 웹 브라우저를 통한 웹 기반 도구
- 하드웨어** 데스크톱 혹은 노트북 컴퓨터/라즈베리 파이
- 결과** 학생들이 네트워크 진단 도구를 사용하여 네트워크 연결을 탐색하고 테스트함



단원 요약

본 단원에서는 학생들이 컴퓨터 네트워크가 어떻게 작동하는지 학습한다. 시뮬레이션을 해보고 네트워크 연결을 검증하는 간단한 명령 프롬프트(C:) 도구를 사용한다.

연계 교육 과정

컴퓨팅 학습 프로그램

- 인터넷을 비롯한 컴퓨터 네트워크를 이해한다. 어떻게 다양한 서비스를 제공할 수 있는지 알아본다.
- 기술을 존중하며 안전하게 책임감을 가지고 사용한다. 허용 가능한 행동과 가능하지 않은 행동을 구별한다. 콘텐츠와 접속에 관해 우려 상황을 보고하는 여러 가지 방법을 인식한다.

관련 교과

- **실과:** 인터넷과 컴퓨터 네트워크를 비롯한 복잡한 시스템은 공학 기술의 예가 된다.
- **지리:** 학생들은 데이터 패킷의 지리적 경로를 추적해 본다.

컴퓨팅 학습 프로그램 해설

- 네트워크 하드웨어는 컴퓨터 간에 데이터 전송을 가능하게 하여 컴퓨터 네트워크를 만든다(단원 포스터 뒷면 참조). 이러한 네트워크가 연결되어 인터넷을 만든다. 표준 규약(프로토콜)이 컴퓨터 간 데이터 전송에 사용된다. 데이터는 우선 작은 패킷으로 나누어지고 수신자에게 닿을 때까지 하나의 라우터에서 다른 라우터로 전송된다.
- 인터넷에 연결된 컴퓨터는 웹 페이지 제공, 이메일 처리, 데이터 패킷 테스트에 반응, 서버 이름(www.ebs.co.kr 등)을 IP 주소로 전환하는 등 많은 다양한 서비스를 제공한다.

- 이러한 수준으로 인터넷을 이해하면, 사용자는 인터넷이 항상 안전한 것은 아니며 트래픽이 모니터링되고 필터링된다는 인식을 하게 되어 보다 안전하게 책임감을 가지고 사용하게 된다.

학습 목표

- 이 단원을 통해 학생들은 다음을 배우게 된다.
 - 컴퓨터 네트워크가 작동하도록 하는 물리적 하드웨어 연결을 이해한다.
 - 인터넷 프로토콜의 몇몇 기능을 이해한다.
 - 네트워크 연결을 조사하는 진단 도구를 이해한다.
 - 도메인 이름이 IP 주소로 전환되는 원리에 대한 기본 지식을 갖추게 된다.

50쪽에 수록된 평가 지침을 활용해 학습 목표를 성취했는지를 판단할 수 있다. 평가는 학생들이 이러한 기술의 원리에 대한 지식을 알고 있으며, 명령어와 출력의 기술적 세부 사항을 이해하는지에 중점을 둔다. 관찰과 목표가 있는 열린 질문, 자기 평가를 사용한다.

응용 학습

- 학생들이 본 단원에서 학습한 내용을 포스터나 발표 소프트웨어, 학급 위키, 블로그 게시물, 오디오 녹음이나 비디오 녹화 등 다양한 방법으로 기록할 수 있다.
- 학생들은 본 단원의 도구를 라즈베리 파이, 에뮬레이터, 온라인 버전 툴이 있는 웹 사이트 등 다양한 플랫폼에서 사용할 수 있다(참조 사이트 참조).

2 준비

해야 할 일

- 과제 수행 부분의 핵심 단계를 읽는다.
- 본 단원의 수업을 어떻게 진행할지 결정한다. 이상적인 방법은 윈도 컴퓨터에서 명령 프롬프트(C:)를 통해 접근한 진단 도구(ping, ipconfig, nslookup, tracert 등)를 사용하는 것이다. 네트워크 관리자가 학생들이 이러한 도구를 사용할 수 있도록 처리한다. 가능하지 않은 경우 명령어 버전을 제공하는 웹 사이트가 많이 존재하므로 이를 활용한다(참조 사이트 참조).
- 선정한 소프트웨어/도구(참조 사이트 참조)를 다운받아 익숙해지도록 연습한다.

- 학급의 학생 개인이나 그룹을 떠올려 본다. 더 많은 유능한 학생들이 참여할 수 있도록 심화 학습을 수업에 활용할 수 있는지 생각해 본다. 또한 특별한 학습 지원이 필요한 학생들을 위해 참여 내용을 수업에 활용할 수 있는지 생각해 본다. 조교를 활용할 수 있다면 당신과 학생들에게 어떻게 도움이 될지 생각해 본다.
- 충분한 수의 컴퓨터/노트북/태블릿을 미리 예약해 둔다.

준비물

- 선정한 소프트웨어가 설치되거나 이용할 수 있는 컴퓨터/노트북/태블릿
- 교실/컴퓨터 실습실



CD-ROM 자료

- 명령어 정의
- 메시지 전달 활동의 단계별 가이드
- 활동을 위한 IP 주소 카드
- 활동에 필요한 메시지 전표
- 활동을 위한 교실 설정 시트
- 단원 포스터-네트워크
- 학생 자기 평가 정보



인터넷 안전 유의 사항

- 사용자에게 명령 프롬프트의 접근을 제공하는 것과 관련된 잠재 위험은 있다. 적절하게 구성된 시스템에서 명령 프롬프트는 관리자 권한을 요구하거나 부여하지 않기 때문에 네트워크, 시스템 환경, 프로그램이나 데이터에서 안전하게 사용된다. 학생들이 이러한 도구를 사용하는 경우 컴퓨터가 학생들의 사용자 디렉터리에 있는 파일만 편집하도록 적절하게 구성되어야 한다. 컴퓨터 환경을 바꾸려면 관리자 권한이 필요한데, 이는 학생들에게는 허용되지 않는다.
- 대안적 방법은 라즈베리 파이나 이에 준하는 웹 기반 도구(참조 사이트 참조)를 사용하는 것이다.
- 학생들이 허가를 받거나 손상을 복구할 능력이 없다면 컴퓨터의 환경이나 파일을 변경하지 못하도록 주시시킨다. 실험을 장려하는 것과 존중하며 안전하게 책임감을 가지고 사용하는 것 사이의 균형을 맞추기란 쉽지 않다.



참여

- 학생들이 출력 문장을 읽는 데 어려움이 있는 경우에 명령 프롬프트의 폰트 크기를 조절하거나 텍스트를 언어로 전환하는 도구 사용을 고려해 본다.



참조 사이트

소프트웨어와 도구

- 웹을 통해 네트워크 도구에 접근할 수 있는 사이트:
<http://centralops.net/co>
<http://www.ultratools.net/>
<http://network-tools.com>
정보의 반환은 접근하는 컴퓨터가 아닌 웹 서버의 기능이다.
- 라즈베리 파이: www.raspberrypi.org
- 패킷의 목적지까지의 경로를 지도에 기반하여 보여주는 사이트
<http://sourceforge.net/projects/openvisualtrace>

온라인 사용 설명서

- 라즈베리 파이:
http://downloads.raspberrypi.org/Raspberry_Pi_Education_Manual.pdf
- 라즈베리 파이를 네트워크와 연결하는 사이트:
www.ocr.org.uk/Images/125299-classroom-challenge-connecting-to-a-network-learner-sheet.pdf
- 구글 지도:
www.google.com/earth/outreach/tutorials/#maps

정보와 아이디어

- 인터넷 원리에 대한 가이드:
<http://prezi.com/vapcu1okprv4/network-of-networks>
- 초등학생을 위한 인터넷 원리 학습:
<http://code-it.co.uk/year5/htmlcodesheet2>
- 인터넷 원리에 대한 정보 그래픽:
<http://www.makeuseof.com/tag/internet-works-infographic>

3

과제 수행-우리는 네트워크 기술자

소프트웨어: 명령 프롬프트를 통해 접근할 수 있는 간단한 진단 도구: ping, ipconfig, nslookup, tracert, 기타 0에 준하는 웹 기반 도구

앱: 웹 브라우저를 통한 웹 기반 도구

하드웨어: 데스크톱 혹은 노트북 컴퓨터/라즈베리 파이

결과: 학생들이 네트워크 진단 도구를 사용하여 네트워크 연결을 탐색하고 테스트함

핵심 단계

단계 1: 우선 및 무선 연결

자료



○ 단위 포스터-네트워크

수업 예



본 단계를 위해 네트워크 관리자와의 상의하고 학교 네트워크 환경에 맞추어 수업을 진행합니다.

○ 학생들에게 인터넷을 어떻게 활용하고 있는지 묻는다. 인터넷이 없다면 생활이 어떻게 달라질까?

○ 컴퓨터 간에 연결이 되기 때문에 학교 네트워크와 인터넷을 사용할 수 있다고 설명한다. 단위 포스터의 뒷면을 보여주며 학생들이 컴퓨터 간 연결을 시각화하도록 돕는다. 간단한 경로를 추적하여 데이터가 인터넷에 전송되는 방식을 보여준다. 학생들이 우선 연결을 이용한다면 그들의 컴퓨터의 뒷면을 보고 각각의 케이블이 하는 역할을 생각해 보라고 한다. 어떤 케이블이 학교의 네트워크와 연결되어 있는지 보여준다.

○ 학생들에게 케이블이 무엇과 연결되어 있는지 묻는다. 대개는 벽 상자나 케이블 트렁크에 연결되어 있다. 이러한 케이블은 어디로 향할까? 실내용 네트워크 스위치를 통해 학교의 네트워크 서버에 연결되는 케이블의 경로를 추적해 본다. 학교의 서버에 대해 이야기를 나눈다.

○ 학생들이 와이파이 연결을 사용한다면 교실의 와이파이 액세스 포인트를 보여주고 학교의 서버와 연결하는 케이블의 경로를 추적해 본다.

○ 학생들에게 라우터와 필터, 캐시, 방화벽 하드웨어에 대해 설명하며 학교 네트워크가 인터넷에 연결된 방법을 소개한다.

심화 학습

학교

○ 통신함과 인터넷의 연결에 대해 더 알아보도록 권장한다. 다음 사이트는 유용한 자료가 된다.
www.ted.com/talks/andrew_blum_what_is_the_internet_really

가정

○ 학생들은 집의 네트워크와 인터넷 연결을 학교의 네트워크와 비교하며 조사한다.

단계2: 네트워크 간 메시지 전달

지도시 유의 사항

- 네트워크에서는 한 곳에서 다른 곳으로 가는 경로가 여러 개 있을 수 있음을 주지시킨다.
- 메시지 전체를 전달하는 경우와 메시지 조각내서 여러 경로를 통해 전달한 후에 모으는 경우 중에 어느 것이 더 효과적인지 생각할 수 있는 시간을 가진다.

자료



- 메시지 전달 활동 단계별 가이드
- 활동에 사용되는 IP 주소 카드
- 활동에 사용되는 메시지 전표
- 단원 포스터 뒷면-네트워크

수업 예

수신: 4.4

순서: 2

데이터 (메시지 조각): 시간 은

발신: 1.2

본 단계는 현대의 컴퓨터 네트워크가 컴퓨터 간에 데이터를 전송하는 방식을 시뮬레이션하는 것이다. 편의상 여기서는 5개의 테이블에 각각 6명의 학생을 배정한다고 가정하지만, 학생 수는 교사가 적절히 정한다. 본 단계를 시작하기 전에 CD-ROM의 단계별 활동 가이드를 읽는다.

- 네트워크상의 각 컴퓨터는 고유한 주소가 있다고 설명한다. 즉, 데이터 전송을 위해 컴퓨터를 식별하는 데 쓰이는 짧은 일련의 번호이며 IP 주소라고 불린다.
 - 학생들에게 정보가 인터넷으로 전달되는 방법을 보여주기 위해 컴퓨터와 네트워크의 역할을 실연할 것이라고 말한다. 필요 시 단원 포스터의 뒷면을 보여주어 컴퓨터 간 데이터 전송에 대해 기억을 상기시킨다.
 - 메시지 전달 활동(CD-ROM 참조)을 통해 데이터가 인터넷을 포함한 네트워크에 전달되는 방식을 보여준다. 시간이 허락되면 그들이 받은 메시지에 응답하면서 활동을 반복한다.
 - 본 활동은 인터넷의 핵심 개념의 대부분을 맡해 주지만, 다음과 같은 중요한 차이가 있다고 설명한다.
 - IP 주소는 훨씬 길다.
 - 네트워크를 전송하는 스위치는 목적지 네트워크의 스위치와 직접 연결된다고 보기 어렵다.
- 데이터 패킷은 송신자의 스위치와 수신자의 스위치 사이를 다양한 라우터를 통해 전송된다.
- 모든 데이터(즉, 그들이 전송하는 문자 메시지는 2진 코드(수많은 0과 1), 즉 간단한 온/오프 전기 혹은 광신호 형태로 전송된다.

학교

- Phil Bagge는 각 패킷의 TTL(타임-투-리브) 수와 네트워크가 갑자기 끊기기 끊기는 현상을 포함하여 동료 간 네트워크에 주요점을 둔 Lesson 2에서 TCP/IP의 보다 복잡한 시뮬레이션을 보여준다.

가정

- 학생들에게 비유 활동을 통하여 인터넷의 역할을 부모님 앞에서 설명해 보라고 한다.

단계3: 네트워크 연결 테스트

지도시 유의 사항

- 실습실이 아닌 일반 교실에서 교사의 컴퓨터를 통해 보여주는 것도 가능하다.

자료



- Central Ops.net:
<http://centralops.net/co>
- UltraTools:
www.ultratools.com
- Network-Tools.com:
<http://network-tools.com>

본 단원의 성과물 사례:



학교 네트워크 관리자에게 본 단계와 다음 단계의 수업을 위해 원도 명령 프롬프트에 접근을 허용해 달라고 부탁한다. 학생들이 ipconfig, ping, tracer, nslookup 명령어에 접근할 수 있도록 부탁한다. 가능하지 않은 경우 자료가 제시된 웹 기반 도구를 이용하면 된다. 또한 계 확인을 봐야 놓는다.

- 네트워크 기술자들은 두 개의 기계가 잘 연결되어 있는지 종종 테스트를 한다고 설명한다. 이를 위해 그들은 명령 프롬프트(C:)를 통해 컴퓨터에 직접 메시지를 전달한다. 학생들에게 윈도우(시작 메뉴에서 실행 가능)에서 명령 프롬프트를 보여준다. 학생들에게 ipconfig를 명령 프롬프트에 입력하고 엔터 키를 누르라고 한다. 학생들의 컴퓨터 IP(인터넷 프로토콜의 약자)를 식별하는 방법을 알려준다. 학생들에게 이 주소를 계획안에 적어두라고 한다. 학생들은 IP 주소에서 어떤 점을 발견하는가 (첫 번째 번호는 항상 같다)? 학생들에게 1 단계의 작업을 상기시킨다.
- 학생들에게 컴퓨터 간의 연결을 확인하는 데 ping으로 불리는 도구도 사용할 수 있다고 말한다. ping은 두 컴퓨터 간에 작은 데이터 패킷을 전송하고 패킷이 전송되는 데 걸리는 시간에 관한 정보를 모은다고 말한다.
- 학생들에게 ping과 교실의 다른 컴퓨터의 IP 주소를 차례로 입력한 후 엔터 키를 치라고 한다. 패킷을 전송하는 데 걸린 시간을 읽는 법을 알려준다. 필요한 경우에 ms는 밀리세컨드, 즉 1,000분의 1초로 매우 빠른 속도라고 설명한다.
- 학생들은 이제 인터넷의 다른 컴퓨터로 데이터 패킷을 'ping'을 통해 전송하는 것을 실험할 수 있다. 즉, 'www.ebs.co.kr'을 입력하고 학생들이 좋아하는 웹 서버를 시도해 본다. ping 패킷이 전송되는 데 걸리는 시간을 비교 및 대조한다.

학교

- ipconfig와 ping에는 학생들이 탐험해 보고 싶어 할 수많은 추가 옵션이 있다. 'ipconfig-help'와 'ping-help'를 각각 본다. 학생들이 이해하지 못한 용어의 의미를 각자 조사해 본다.

가정

- 집에 있는 컴퓨터로 같은 명령어를 실행해 보고, 그 결과를 학교에서 얻은 결과와 비교해 본다.

단계 4: 경로 추적

지도시 유의 사항

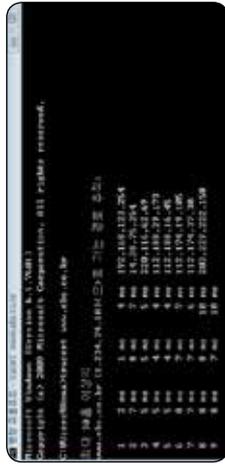
- 대상이 되는 주소는 학생들이 원하는 곳을 선택하는 것이 좋다.
- 학교의 웹 서버가 학교에 있지 않을 수도 있음에 유의한다.

자료



- 단원 포스터 뒷면-네트워크
- 구글 맵: <http://maps.google.com>
- 지리 위치 도구:
www.iplocation.net
www.infosniper.net
www.ipligence.com/geolocation
www.yougetsignal.com/tools/visual-tracert

수업 예



- 각 학생에게 웹을 사용해서 학교에서 캘리포니아의 마운틴 뷰로의 여행을 계획하라고 한다. 시간이 있으면 공유하는 구글 지도 레이아웃에서 여행의 세부 계획을 세워 보라고 한다. 두 개의 방식이 큰 차이를 보이는가? 경로가 같은 학생들이 많은가?
- 메시지 패킷은 대개 동일한 가장 효율적인 경로를 취하지만 메시지가 인터넷을 여행하는 방법도 비슷하다고 설명한다. 이 점을 명확하게 이해하려면 순가락으로 단원 포스터의 뒷면에 있는 가능한 데이터 경로를 추적해 본다.
- 네트워크 기술자는 가끔 개별 데이터 패킷이 취하는 경로를 tracer라는 도구를 이용하여 알아본다고 말한다. 명령 프롬프트를 열고 'www.ebs.co.kr'을 입력하라고 한다. 데이터 패킷은 목적지에 도착하기 위해 보이는 모든 IP 주소 사이를 '깁충' 뿐이라고 설명한다.
- 학생들에게 www.naver.com과 같은 인기 있는 웹 서버에 tracer를 이용해 보라고 한다. 어떤 웹 서버가 가장 적은 수의 '깁'을 했는가? 어떤 것이 가장 많은가? tracer의 요청에 반응하지 않은 웹 서버가 있었는가? 네트워크 기술자는 네트워크의 반응이 오래 걸리는 경우 문제를 찾아내기 위해 이러한 정보를 사용한다고 설명한다.
- 학생들에게 자료에 있는 하나 이상의 웹 기반 지리 위치 도구를 이용하는 법을 설명하고, 패킷이 이동하는 라우터와 스위치의 위치를 추측해 보라고 한다. 학생들에게 지리 위치 도구를 사용하여 그들이 선택한 웹 서버로의 모든 '깁'의 대략적인 위치를 알아보고 이 위치를 구글 지도에서 레이아웃 계획하라고 한다. 학생들의 지도에서 공통으로 발견되는 위치는 어디인가? 왜 그럴까? 공통적으로 발견되는 위치는 학교, 인터넷 서비스 제공자 등의 것이다.

학교

- 학생들은 인터넷에 사용되는 해저 케이블에 대해 알아볼 수도 있다.
<http://submarine-cable-map-2016.telegeography.com>

가정

- 집에서 같은 명령을 실행해서 도출한 결과를 학교에서 얻은 결과와 비교한다. 큰 차이를 보이는가?

단계5: 이름과 숫자

지도시 유의 사항

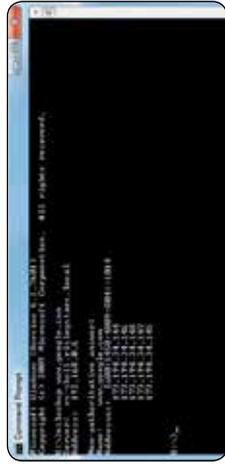
- 같은 길이의 숫자 모음과 단어를 외우는 경험을 통하여 숫자는 외우기 힘들다는 것을 느끼게 한다.
- 한글 도메인 네임도 사용되고 있음에 유의한다.

자료



- 학생들은 온라인에서 네임서버를 찾아본다.
www.centralops.net/co

수업 예



- 학생들이 친구들과 가족의 전화번호가 있는 물리적 주소록을 어떻게 보관하며, 통신사 KT가 어떻게 전화번호부를 여전히 출판하고, 어떻게 전화번호부에서 전화번호를 알 수 있는지에 대해 학생들과 이야기를 나눈다.
- 인터넷이 작동하는 방식과의 유사점을 알려준다. 즉, 인터넷은 데이터 전송에 IP 주소를 사용하지만, 우리는 이름을 사용하는 것이 훨씬 편하기 때문에 숫자에서 이름으로의 전환을 쉽게 하기 위해 도메인 네임 서비스(DNS)가 만들어졌다고 설명한다.
- DNS도 번호의 로컬 캐시(빠른 접근 기능), ISP의 캐시, 중요 리스트를 보유하고 있으며 전화번호부와 유사한 방식으로 작동한다고 설명한다.
- DNS가 제대로 작동하지 않는 경우에 네트워크 기술자는 nslookup 명령 등을 사용하여 문제를 규명하고 해결한다고 설명한다.
- 학생들에게 즐겨 찾는 웹 사이트의 IP 주소를 자신만의 작은 캐시로 구축하라고 한다. 학생들에게 정기적으로 사용하는 웹 사이트 5개를 적으라고 한다. 그 다음에 웹 사이트의 IP 주소를 찾을 때 nslookup 명령(윈도의 명령 프롬프트를 통해)을 사용하면 된다. 예: 'nslookup www.google.com'
- 학생들에게 이 과정을 신속히 처리할 수 있는 방법을 생각해 보라고 한다. 만약 누군가가 이미 주소를 찾아본 경우에 자신들이 찾을 필요가 없도록 리스트를 공유한다면 속도가 더 빨라지지 않을까?
- 학생들에게 DNS가 이러한 IP 주소를 자동으로 공유하게 한다고 설명한다.

학교

- <https://whois.net> 등을 통해 웹의 도메인 등록 정보를 탐색해 본다.

가정

- 학생들에게 nslookup 명령을 사용하여 DNS의 원리를 부모님 앞에서 설명해 보라고 한다.

단계 6: 인터넷의 안전성

지도시 유의 사항

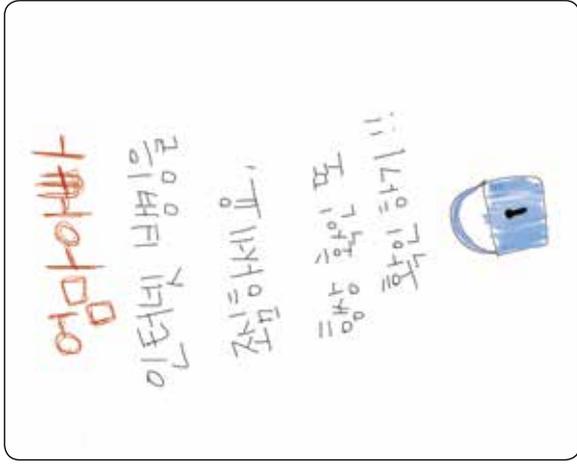
- 어떤 경우에도 완벽하게 안전한 경우는 없음을 주지시킨다.
- 인터넷의 비밀번호는 실세계에서 짐의 열쇠와 같음을 인식시킨다.

자료



- 학생 자기 평가 정보

수업 예



- 학생들이 우편으로 친구들에게 사적인 메시지를 보낸다고 가정해 보라고 한다. 누군가가 그들의 메시지를 읽거나 다른 메시지로 대체할 수 있는 방법은 몇 가지나 될까? 그들이나 친구는 이런 일이 일어났음을 눈치챌 수 있을까?
- 학생들에게 인터넷상에서 데이터 패킷은 송신자에서 수신자로 여행하며 수많은 단계를 거친다는 사실을 상기시킨다. 그 경로상의 어떤 스위치나 라우터에서 데이터 패킷을 읽을 수 있을까(예일을 통해 우편엽서를 보내듯)? 학생들은 이 점에 대해 어떤 생각을 하는가? 어떤 경우에 이것이 문제가 될까? 그들의 부모님이나 보호자가 인터넷 뱅킹과 다른 계정의 비밀번호를 입력하는 사례를 들려 준다.
- 컴퓨터가 데이터 패킷을 보내거나 받는 어느 순간에도 컴퓨터, 라우터, 스위치는 데이터의 송수신을 기록할 수 있다고 설명한다. 학생들에게 인터넷에 연결된 컴퓨터는 모두 고유한 IP 주소가 있고 이 주소는 지도에 위치한다는 점을 상기시킨다. 학생들은 그들이 인터넷을 사용한 기록이 보존될 수 있다는 사실을 깨닫게 하는가?
- 학생들에게 웹 서버의 IP 주소가 인터넷의 다른 컴퓨터를 가리키도록 변경되는 경우를 생각해 보라고 한다. 그들이 학교 학습 플랫폼에 연결되어 있다고 생각했는데 사실 다른 웹 서버를 사용하고 있다면 문제가 될까? 부모님이 온라인 뱅킹을 사용하고 있을 때 이런 일이 발생한다면 어떻게 될까?
- 학생들에게 인터넷의 원리에 대한 지식을 바탕으로 이런 문제를 다루는 포스터를 작성해 보라고 한다.
- 마지막으로 본 단원에서 학습한 내용을 되새겨 보라고 한다.

학교

- 인터넷의 원리에 대한 지식이 어떻게 온라인에서 스스로를 안전하게 지키는 데 도움이 되는지에 대해 발표 자료를 준비해 보도록 한다.

가정

- 본 단원의 작업을 블로그 게시물로 작성하고 사진과 스크린캐스트로 저장하도록 한다.

4

평가 지침

학생들의 컴퓨터 사용 지식과 기술을 평가하는 데 본 페이지를 활용한다. CD-ROM이나 커뮤니티 사이트에 있는 배지 및 평가에 대한 학교 정책과 함께 본 평가 지침을 활용할 수 있다.

모든 학생이 할 수 있는 것

- 컴퓨터와 연결된 하드웨어의 이름을 몇 개 알고 있다.
- 데이터가 인터넷을 통해 전송되는 방법에 대한 시뮬레이션에 참여할 수 있다.
- ping, ipconfig, tracert 명령어를 사용할 수 있다.
- 네트워크가 온라인의 안전성에 미치는 영향을 인식할 수 있다.

배지



컴퓨팅 학습 프로그램 참고

- 인터넷을 비롯한 컴퓨터 네트워크를 이해할 수 있다.
- 인터넷을 비롯한 컴퓨터 네트워크를 이해할 수 있다.
- 인터넷을 비롯한 컴퓨터 네트워크를 이해할 수 있다.
- 기술을 안전하게 사용할 수 있다.

대부분의 학생이 할 수 있는 것

- 컴퓨터를 연결하는 여러 종류의 하드웨어를 설명할 수 있다.
- 데이터가 인터넷을 통해 전송되는 방법을 설명할 수 있다.
- ping, ipconfig, tracert, nslookup 명령어의 다양한 사용법을 설명할 수 있다.
- 안전이나 사생활이 인터넷으로 위협해질 수 있는 경우를 인식할 수 있다.



- 인터넷을 비롯한 컴퓨터 네트워크를 이해할 수 있다.
- 인터넷을 비롯한 컴퓨터 네트워크를 이해할 수 있다.
- 인터넷을 비롯한 컴퓨터 네트워크를 이해할 수 있다.
- 허용 가능한 행동/가능하지 않은 행동을 구별할 수 있다.

일부 학생이 할 수 있는 것

- 교실 컴퓨터와 해외의 웹 서버와의 연결에 관련된 하드웨어를 설명할 수 있다.
- 인터넷을 통한 데이터 전송과 관련된 프로토콜을 설명할 수 있다.
- ping, ipconfig, tracert, nslookup 명령어의 출력에 대해 설명할 수 있다.



- 인터넷을 비롯한 컴퓨터 네트워크를 이해할 수 있다.
- 인터넷을 비롯한 컴퓨터 네트워크를 이해할 수 있다.
- 인터넷을 비롯한 컴퓨터 네트워크를 이해할 수 있다.

발전

다음 단원에서 아이들의 지식과 기술을 더욱 함양할 수 있다.

- 3.5 단원-우리는 의사소통자
- 5.2 단원-우리는 암호 해독가
- 5.4 단원-우리는 웹 개발자

5

학급 활동 아이디어

이 단원을 더욱 흥미롭게 하는 학습 방안



시각 자료와 활동

- 디지털화에 대한 디스플레이 작업을 효율적으로 할 수 있는 다양한 방법이 있다.
- 학교와 인기 있는 웹 사이트 간에 tracert가 거치는 단계를 학생의 기술 및 지리적 지식을 이용하여 지도로 구현하는 것은 흥미로운 작업이 될 것이다. Open Visual traceroute(참조 사이트 참조)를 사용하면 데이터의 지리적 이동을 시각화하는 데 도움이 된다.
- 학생들이 본 단원에서 제작한 포스터는 유익한 정보를 제공하는 효율적인 디스플레이가 된다.
- 본 단원에 몇 개의 역할극 활동이 제시되어 있다. 연습한 후 회의 시간에 공연해도 좋다.



참조 사이트

- 인터넷으로의 여행:
www.intel.com/content/www/us/en/education/k12/the-journey-inside/explore-the-curriculum/internet.html
- 인터넷 역사, 기술, 보안 강좌:
<https://www.coursera.org/learn/internet-history>
- 다양한 유형의 정보가 숫자로 표현될 수 있는 방법에 대한 활동
<http://csunplugged.org/activities>
- DNS 가이드:
<https://www.smashingmagazine.com/2011/05/introduction-to-dns-explaining-the-dreaded-dns-delay>
- CAS 기반 시설 백서:
<http://community.computingatschool.org.uk/resources/446>



견학

- 서울특별시 강남구 테헤란로에 있는 대한컴퓨터박물관에는 본 단원과 관련된 전시물이 많음.
<http://computermuseum.or.kr/>
- 구글 데이터 센터를 가상으로 견학한다.
<http://www.google.co.uk/about/datacenters/inside/streetview>
www.google.co.uk/about/datacenters/inside



참고 도서

- 미카미 노부오 지음, 박상욱 옮김. 네트워크 더 쉽게, 더 깊게 : 풍부한 그림과 사진으로 배우는(제이펍, 2014)
- 정지훈. 거의 모든 인터넷의 역사 : 우리가 지금껏 알지 못했던 인터넷 혁명의 순간들(메디치미디어, 2014)
- Blum, A. Tubes: Behind the Scenes at the Internet.(Penguin, 2012)
- Freeman, J. The Tyranny of E-mail. (Scribner, 2009)
- Hafner, K. and Lyon, M. Where Wizards Stay Up Late: The Origins of the Internet. (Simon and Schuster, 1998)
- Lowe, D. Networking All-in-One For Dummies. (John Wiley and Sons, 2012)
- Naughton, J. A Brief History of the Future: Origins of the Internet. (Phoenix, 2000)
- Naughton, J. From Gutenberg to Zuckerberg. What You Really Need to Know About the Internet.(Quercus, 2012)
- Ryan, J. A History of the Internet and the Digital Future. (Reaktion, 2013)

6

확장

단원 학습을 모두 끝냈다면 다음 방법에 따라 확장할 수 있다.

- 학생들이 명령 프롬프트를 사용할 수 있는 기회를 고민해 본다.
- 학생들이 라즈베리 파이를 사용할 수 있는 다른 방법을 찾아본다. 온라인에 무수한 아이디어가 존재하고, 이러한 저가의 간단한 컴퓨터를 교육에 사용한다면 학생들의 흥미를 끌 것이다.
- 학교나 집에서 새로운 컴퓨터를 설치하거나 기존의 네트워크에 새로운 장비를 추가하면 학생들은 이러한 기술적 지식의 실제 적용에 대해 배울 수 있다.
- 학생들에게 본 단원에서 학습한 내용을 부모님, 보호자, 다른 교사들에게 설명해 보도록 한다.
- 인터넷과 웹을 올바르게 사용하고 용어를 혼동하는 경우 친절하게 바로 잡아준다.

우리는 의사소통자

인터넷에서 안전하게 의사소통하기

1 단원 개요

- 소프트웨어** 이메일 시스템(학교의 자체 시스템, Gmail 혹은 기타 시스템), 화상 회의 소프트웨어(Skype, Google 행아웃, 혹은 Janet Video Conferencing), 발표용 소프트웨어
- 앱** Skype, FaceTime
- 하드웨어** 화상카메라, 스피커
- 결과** 이메일(단체 및 개인), 공동 작업 발표 자료, 비디오 화상 회의



단원 요약

본 단원은 학생들이 인터넷의 안정성과 관련된 수많은 문제를 긍정적으로 인식하도록 한다. 학생들은 다른 반의 학생과 짝을 지어 이메일과 비디오 화상 회의를 안전하게 사용하는 법을 배운다.

연계 교육 과정

컴퓨팅 학습 프로그램

- 인터넷을 포함한 컴퓨터 네트워크를 이해한다. WWW와 같은 다양한 서비스를 어떻게 제공하며 의사소통과 공동 작업의 장을 어떻게 마련하는 지에 대해 배운다.
- 자료 및 정보의 수집, 분석, 평가, 제시 등 특정한 목적을 달성하는 다양한 프로그램, 시스템, 콘텐츠를 설계 및 제작하는 다양한 디지털 기기와 다양한 소프트웨어를 선택, 사용, 통합한다.
- 기술을 존중하며 안전하게 책임감을 가지고 사용하고 허용 가능한 행동과 가능하지 않은 행동을 구별한다. 콘텐츠와 접속에 관해 우려 사항을 보고하는 여러 가지 방법을 인식한다.

관련 교과

- **국어:** 본 단원은 교육 과정 전반에 걸친 학습의 일환으로 다양한 목적을 가지고 다양한 사람들에게 글을 쓸 기회를 제공한다.
- **역사:** 본 단원을 의사소통의 역사와 같은 역사적인 주제와 연결한다 (p.61 학급 활동 아이디어의 참조 사이트 부분 참조).
- **언어:** 해외의 학교와 제휴하여 학생들이 믿을 만한 다양한 소스에서 제공하는 구어 및 문어를 이해하고 응답하는 기회를 제공한다.
- **체육, 음악, 미술, 연극:** 풍부한 매체 공유와 관련하여 의사소통의 환경을 제공한다.

컴퓨팅 학습 프로그램 해설

- 학생들은 이메일, 비디오 화상 회의 등 데이터 전송을 위해 인터넷을 사용하는 서비스에 대해 배운다. 이러한 서비스를 이용하여 서로 정보를 전달하고 공동 연구 프로젝트에 대해 공조한다.
- 학생들은 정보를 분석, 평가, 제공하기 위해 데스크톱 기반의 프로그램과 인터넷 기반의 서비스를 포함하여 다양한 응용 소프트웨어를 통합한다.
- 학생들은 인터넷 서비스를 안전하게 책임감을 가지고 사용하는 방법, 이메일의 링크와 첨부 파일을 여는 위험성, 비디오 링크나 이메일을 통해 모르는 사람들에게 개인 정보를 제공하는 위험성에 대해 알게 된다.
- 학생들은 바이러스 검색 소프트웨어 설치 등 학교가 이러한 위험성을 완화하기 위해 어떤 일을 하는지 배운다.

학습 목표

이번 단원을 통해 학생들은 다음을 배우게 된다.

- 이메일 작동 원리에 대한 기본 지식을 갖는다.
- 이메일 사용의 기술을 습득한다.
- 네티켓(netiquette)과 안전한 인터넷 사용을 비롯하여 이메일을 둘러싼 폭넓은 이슈에 대해 인식한다.
- 멀리 있는 짝과 공동으로 작업한다.
- 화상 회의를 경험한다.

60쪽에 수록된 평가 지침을 활용해 학습 목표를 성취했는지 여부를 판단할 수 있다.

응용 학습

- 이메일의 여행은 춤과 연극 작품에 신선한 아이디어를 제공한다.
- 학생들이 방과 후에 하는 취미 활동을 이메일의 주제로 사용할 수 있다.

2 준비

해야 할 일

- 과제 수행 부분의 핵심 단계를 읽는다.
- 수업에 가장 적절한 소프트웨어/도구를 선정한다.
- 소프트웨어/도구를 다운받는다(참조 사이트 참조)
- 화상 회의 소프트웨어 및 하드웨어 등 선정한 소프트웨어 도구에 익숙해지도록 연습한다. 파트너 교사와 화상 회의를 테스트해 본다. 6 단계의 데스크톱 공유에 대해 명확히 이해하고 있는지 확인한다.
- 더 많은 유능한 학생들이 참여할 수 있도록 심화 학습을 수업에 활용할 수 있는지 생각해 본다. 또한 특별한 학습 지원이 필요한 학생들을 위해 참여 내용을 수업에 활용할 수 있는지 생각해 본다. 조교를 활용할 수 있다면 당신과 학생들에게 어떻게 도움이 될지 생각해 본다.
- 제휴를 맺을 학교를 찾아본다. 어려운 경우 학교 내의 타 학급과 협력한다.

- 이메일을 주고받을 날짜를 협의해서 정하고, 일어날 수 있는 문제에 대한 대처방법을 의논한다. 파트너 교사와 학생들에게 짝을 배정한다. 공동 프로젝트의 주제와 주안점을 의논한다.
- 교육용 G Suite에 등록하는 방안을 검토한다(참조 사이트 참조).
- 학생들이 이메일을 통해 의사소통할 것이라는 것을 부모님이나 보호자에게 반드시 알린다.
- 각 학생의 이메일 계정을 미리 만든다(없는 경우에).
- 필요한 경우에 교사의 이메일 계정을 만든다.

준비물

- 선정한 소프트웨어를 설치한 컴퓨터/노트북/태블릿
- 화상 카메라/마이크(선택 사항)
- 인터넷 연결



CD-ROM 자료

- 구글 계정을 만들고 G Suite를 사용
- 이메일 사용 규정
- 이메일 딜레마 카드
- 학생 자기 평가 정보
- 단원 포스터-이메일 작동 원리



인터넷 안전 유의 사항

- 학교 이메일 주소를 통해 교사와 학생 간의 이메일을 주고받는다.
- 학생들이 이메일 에티켓을 익히고 조작된 링크와 첨부파일을 통한 악성 코드의 위험성을 인식하도록 한다. 다음 사이트에 유용한 가이드가 있다.
www.thinkuknow.co.uk/8_10/control/email
- 교사가 먼저 학교의 인터넷 이용 정책뿐 아니라 이메일 소프트웨어의 안전한 사용을 인지하고 있어야 한다.
- Google 행아웃은 13세 이하, Skype는 19세 이하는 조건상 계정을 만들 수 없지만 수업에 필요한 경우 학생들은 교사의 계정을 사용할 수 있다.



참여

- 이메일을 구성하고 읽는 데 어려움을 느끼는 학생들을 돕는다.
- 다른 언어를 사용하는 학교와 제휴하는 경우 구글(혹은 네이버)의 자동 번역 도구를 이용한다. 상세한 정보는 p.11에 있다.
<http://translate.google.com> (혹은 <http://translate.naver.com>)



참조 사이트

소프트웨어와 도구

- Skype 교육용 자료는 다음 사이트를 참조한다.
<http://education.microsoft.com/skype-in-the-classroom/overview>
- Google 행아웃은 다음 사이트를 참조한다.
<https://hangouts.google.com/?hl=ko>
- FaceTime:
<https://itunes.apple.com/kr/app/facetime/id414307850?mt=12&ign-mpt=uo%3D2>

온라인 사용 설명서

- Gmail 설명서:
<https://support.google.com/mail/?hl=ko#topic=7065107>
- 행아웃 설명서:
<https://support.google.com/hangouts/?hl=ko#topic=6386410>

정보와 아이디어

- 교육용 G Suite에 관한 상세한 정보
<https://support.google.com/a/answer/2856827?hl=ko>

3 과제 수행-우리는 의사소통자

소프트웨어: 이메일 시스템(학교의 자체 시스템, Gmail 혹은 기타 시스템), 화상 회의의 소프트웨어(Skype, Google, Google Hangouts, 혹은 Janet Video Conferencing), 발표용 소프트웨어

앱: Skype, FaceTime

하드웨어: 화상 카메라, 스피커

결과: 이메일(단체 및 개인), 공동 작업 발표 자료, 비디오 화상 회의

핵심 단계

단계 1: 프로젝트 계획

자료



○ 학생 자기 평가 정보

○ 필요한 경우에 제휴를 맺은 학교의 웹사이트

수업 예



○ 본 단원의 학습 목표와 성취 기준을 설명한다.

○ 기술을 의사소통을 위해 사용하는 방법에 대해 브레인스토밍한다. 학생들에게 이메일을 사용하고 있는지 묻고 사용한다면 어떤 용도로 사용하는지 묻는다.

○ 학생들에게 타 학급의 짝과 조사 프로젝트를 수행할 것이며, 발표를 위해 정보를 공유하고 공동 작업을 할 것이라고 한다. 아이디어를 마인드맵을 하면서 주제를 토론한다.

○ 교사가 학생들에게 파트너 학급에 대해 말하거나 학생들이 처음 보내는 이메일을 통해 그들에 대해 알아보라고 한다. 학생들에게 단원이 끝나고 파트너를 화상 회의로 통해 만날 것이라고 말한다. 교사가 타 학급의 교사를 알고 있으므로 파트너 학생들에게 이메일을 보내는 것은 안전하다고 말한다. 그 외에 이메일을 보내기에 안전한 사람은 누구인지 말해 보고, 낯선 사람과의 소통에서 학생들이 처할 수 있는 위험에 대해 이야기를 나눈다. 학생들에게 실생활에서 신뢰의 범위에 대해 생각해 보도록 하고, 그들이 신뢰하는 사람을 통해 누군기를 처음 만날 때 이 범위가 확장될 수 있다고 말한다.

○ 학생들의 의견을 모아 파트너 학급에게 보낼 메시지의 초안을 작성한다. 이메일은 텍스트를 통한 대화임을 강조한다.

○ 함께 메시지를 교정한 후 파트너 학급에게 메시지를 보낸다.

심화 학습

학교

○ 학생들이 학교나 집에서 이미 이메일 계정을 만들었다면 파트너 학급에게 보낼 이메일에 포함하고 싶은 사항을 교사에게 이메일을 통해 제안할 수 있다.

가정

○ 파트너 학교와 인근 지역에 대해 웹 조사를 지속할 수도 있다. 교사는 이 작업에 적절한 웹 주소를 알려준다.

단계2: 이메일 작동 원리 이해

지도시 유의 사항

- 이메일은 전화의 신속성과 우편의 보유성 등의 장점을 모두 가지고 있음을 인식시킨다.
- 이메일 외에 인터넷을 통한 다른 의사소통 수단에 대해서도 토론해 볼 수 있다.

자료



○ 단위 포스터 뒷면-이메일 작동 원리



○ 이메일 사용 규정

수업 예



- 이메일 작동 원리를 보여주는 포스터를 전시한 후 학생들과 그 과정에 대해 이야기 한다. 이메일 사용자가 메시지를 쓰면 메일 클라이언트(디바이스/컴퓨터에서 실행 되는 이메일 프로그램)는 발신 메일 서버에게 인터넷을 통해 메시지를 보낸다. 이 서버는 인터넷을 통해 수신자의 수신 메일 서버로 메시지를 보낸다. 그 서버는 수신자의 메일 클라이언트가 메시지를 요청하고 인터넷을 통해 메시지를 전송할 때까지 기다린다. 수신자는 스크린에서 메시지를 읽을 수 있다.
- 이메일은 신속하고 믿을 만하지만 안전하지 않다고 강조한다. 메일 서버나 인터넷 연결망에 접근할 수 있는 사람은 누구나 이메일 메시지를 읽을 수 있다. 정말로 사적인 것에 대해 말하고 싶으면 이메일을 사용하기 전에 두 번 생각하거나 암호를 사용한다(5.2 단원-우리는 암호 해독가 참조).
- 이메일 사용 관련 규정에 대해 토론한다(CD-ROM의 자료 참조).
- 이메일이면 파트너 학급에게서 이메일을 받았을 것이다 이메일 여는 것을 시연한다. 학생들에게 답장으로 보낼 아이디어나 문구를 생각해 보라고 한다.
- 파일 첨부 과정에 대해 이야기한다. 학생들에게 답장으로 보낼 이메일에 첨부할 재미있으면서 유익한 내용에 대해 생각해 보라고 한다.
- 신뢰하는 소스의 이메일이라도 첨부 파일에 바이러스 문제가 생길 수 있음을 알려 준다. 그러므로 구글이나 학교의 소프트웨어를 검토해야 하지만 집에서 작업하는 경우 더욱 주의해야 한다고 설명한다.

학교

- 어떤 학생들은 이메일에 대해 스스로 연구해 보고 싶어할 것이다. 연구를 시작하기에 좋은 사이트는 다음과 같다.
<https://simple.wikipedia.org/wiki/Email>,
http://ko.wikipedia.org/wiki/전자_우편
- 이모티콘에 대해 배우고 구두점과 다른 캐릭터를 결합하여 스스로 만들어 본다. 예: 8-0.

가정

- 학생들은 부모님이 직장이나 자택에서 이메일을 어떻게 사용하고 계신지, 작동 원리에 대해서 알고 계신지에 대해 이야기를 나눌 수 있다.

단계 3: 이메일의 안전한 사용

지도시 유의 사항

○ 기본적으로 초등학교생은 이메일 계정을 가질 수 없지만 부모의 동의를 얻어 어린이용 이메일(예, 주니어 네이버)을 사용할 수 있다.

자료



○ 이메일 디렉토리 카드

수업 예



- 학교 이메일 시스템을 사용한다면 학생들에게 네트워크 사용자 규칙에 대해 간단히 설명한다. Gmail을 사용한다면 학생들이 이메일 계정을 활성화시키는 방법에 대해 시연한다. 등록 페이지의 CAPTCHA 테스트(학생들은 그들이 로봇이 아니라는 것을 증명하기 위해 만든 단어를 입력해야 함)에 대해 토론하고 계약 조건의 중요 사항에 대해 알려준다.
- 학생들에게 조작된 링크(어떤 웹 사이트를 가리키는 것처럼 보이지만 실제로는 다른 웹 사이트를 가리킴)와 해킹된 계정(누군가가 이메일 계정에 접근하여 악성 이메일을 보내는 데 사용)을 비롯하여 이메일과 관련된 위험성에 대해 알려준다. 그 외에 스팸(원하지 않고 청하지 않은 이메일을 통한 광고)과 관련된 문제와 이메일을 통한 부적절한 접촉에 대해 이야기한다. 이러한 문제를 예방하기 위해 이메일 주소를 공개하지 말아야 한다고 강조한다. 웹 사이트에 올려진 이메일 주소는 종종 스팸 발송자와 해커들의 손에 들어가서 원하지 않는 악성 이메일을 보내는 데 사용된다. 이는 점을 강조한다.
- 이때 학생들이 다양한 이메일에 응답하는 방식에 대해 토론하라고 한다(CD-ROM의 디렉토리 카드 참조).
- 파트너 학교의 교사와 협의한 후에 따라 학생들에게 파트너를 배정한다. 학생들에게 자신을 소개하고 주어진 주제에 대해 토론하고 정보를 공유하며 질문을 하면서 이메일을 작성하라고 한다. 학생들이 파트너와 어떤 방식으로 공동 작업을 할지 계획을 세우라고 한다(이 부분에서 도움이 필요한 학생들이 있을 것이다). '참조' 영역을 가리키고 파트너 학급과 본 학급 교사들의 이메일 주소들을 그곳에 입력하라고 한다.

학교

○ 일부 학생들은 이메일에 쓸 내용을 제안하고 메시지를 교정하는 방식으로 급우들에게 도움을 줄 수 있을 것이다.

가정

○ 일부 학생들은 방과 후에 이메일로 계속 대화하기를 원할 것이다. 학생들이 학교 계정을 사용하고 교사에게 참조 메일을 보내도록 한다.

단계 4: 파일 첨부

지도시 유의 사항

- 이메일 딜레마 카드는 교사의 경험을 토대로 학생들이 공감할 수 있는 상황을 더 만들 수 있다.
- 수업 활동이라면 학생들이 작성하는 모든 이메일의 참조란에 교사의 이메일 주소를 적도록 한다.

자료



- 이메일 딜레마 카드

수업 예



이번때로 조사한 식물은 '강아지풀'입니다.
강아지풀은 외떡잎식물이고 길거나 짧게 많이
있기때문에 찾는데 어려움이 있습니다.
학교 주변에도 정말 많습니다.

- 학생들에게 파트너와 협의한 주제로 파워포인트 발표를 준비하라고 한다. 학생들은 자신들의 특정한 관점으로 주제를 탐색하면서 슬라이드를 많이 만드는 한편 파트너가 추가할 슬라이드에 대해 여지를 남겨두라고 한다.
- 학생들은 학교에서 학습하고 있거나 그들이 사는 지역에 대해 자신의 지식을 바탕으로 슬라이드를 만들 수도 있고, 책이나 웹 기반 자료를 조사하여 슬라이드를 제작할 수 있다. 학생들은 아이디어를 순서대로 배열하는 것 대신에 구조와 콘텐츠에 따라 구성하는 것을 이용하는 것이 유익하다고 느낄 것이다.
- 학생들에게 그들이 사용하는 정보의 소스를 말해 보라고 한다. 학생들이 슬라이드를 다른 언어 사용자들에게 보여주는 경우에는 이미지를 추가하는 것이 좋고 말 한다. 학생들은 그들 혹은 학교의 디지털 사진을 사용하거나 웹에서 찾아볼 수도 있다. 학생들에게 가능하면 CCL(Creative Commons License)의 적용을 받는 이미지를 사용하라고 한다.
- 학생들에게 발표 자료를 첨부하여 파트너에게 이메일로 보내라고 한다. 그들이 무엇을 했고 파트너가 무엇을 해야 하는지 설명하는 정보를 이메일 내용으로 넣고라고 한다.
- 파트너 중 한 명(누가 하는지는 중요하지 않음)은 하나의 발표 자료의 슬라이드를 복사 및 붙여서 다시 파트너에게 보냄으로써 두 개의 발표 자료의 슬라이드를 통합하라고 한다.
- 학생들에게 첨부과 관련한 인터넷의 안전성에 대해 상기시키고, 알지 못하거나 예상치 못한 소스의 이메일에 첨부된 파일을 열어 보지 말아야 한다고 설명한다. 교사는 이 시점에서 딜레마 카드 일부를 사용할 수도 있다.

학교

- 어떤 학생들은 그룹 토론을 활성화시키는 다중 이메일 주소 입력과 참조 메일 주소(cc:)를 사용해 보고 싶어할 것이다.

가정

- 어떤 학생들은 방과 후에 발표 자료 준비나 이메일을 통한 대화를 지속적으로 하고 싶어할 것이다.

단계5: 공동 발표

지도시 유의 사항

- 진통제 공동 작업이 불편한 점에 대하여 토론해 보도록 한다.
- 공동으로 작업할 수 있는 또 다른 형태로 클라우드를 소개할 수도 있다.

수업 예



- 가능한 경우에 발표 주제에 관해 지역 전문가와 화상 회의를 계획한다. 학생들에게 미리 질문을 준비하고 전문가가 주는 정보를 발표에 활용하라고 말한다.
- 학생들에게 슬라이드를 주고받아 이메일 본문에 대한 아이디어를 수정하면서 공동 발표 자료를 지속적으로 발전시키라고 말한다.
- 학생들에게 발표 자료의 콘텐츠에 주의를 집중하면서 링크나 화면 전환과 같은 발표 소프트웨어의 추가 기능을 사용해 보라고 한다.
- 발표 자료를 몇 명의 급우들에게 이메일로 보내고 피드백을 받으라고 한다. 그들은 두 학급의 교사와 파트너에게 참조 메일을 보내도록 한다.
- 학생들이 파트너와 이메일을 주고받으며 반 전체와 발표 자료를 어떻게 공유할지 결정하도록 한다.

학교

- 어떤 학생들은 화상 회의를 시작하기 전에 파트너와 화상 통화를 하고 싶어할지 모른다. 그러려면 화상 카메라나 화상 카메라가 내장된 노트북이 추가로 필요하지만, 스마트폰의 화상 통화 기능을 사용할 수도 있다.

가정

- 학생들에게 발표 자료를 부모님께 보여드리도록 한다. 이메일을 통해 보내드릴 수도 있다. 부모님의 피드백을 바탕으로 발표 자료를 수정하라고 한다.

단계 6: 화상 회의로 공동 발표 자료 공유

지도시 유의 사항

- 수업 전에 반드시 파트너 교사와 시험 운영을 해 본다.
- 태블릿 PC를 사용할 수도 있다.

자료



- 학생 자기 평가 정보

수업 예



- 본 단계를 시작하기 전에 우선 화상 회의 소프트웨어 및 하드웨어의 사용과 데스크톱 공유(한 컴퓨터의 화면에서 다른 컴퓨터의 화면을 볼 수 있음)에 자신감이 있어야 한다. 파트너 학습의 교사와 5분짜리 화상 회의의 시험 운영을 통해 시스템이 제대로 작동하는지 보고 익숙해지도록 연습한다.
- 파트너 교사와 발표 순서를 정하고 시간 제한을 얼마나 엄격하게 적용할지, 질의응답 시간을 허용할지에 대해 의논한다.
- 발표는 두 명의 파트너 학생이 두 학습 모두에서 함께 발표하는 것이 가장 이상적이지만 시간표상 불가능한 경우 각자 자신의 반에서 발표하도록 한다.
- 화상 회의 시스템을 통해서 발표한다. 발표 영상을 반영하기 위해 데스크톱을 공유하고 질의 응답이나 보다 일반적인 토론에 비디오 모드를 사용한다. PC에서 실행되고 있는 Skype에서 데스크톱 공유를 활성화하려면 전화기 올 때 call bar의 +버튼을 클릭한 후 Share screen을 선택한다. Mac에서 실행되는 Skype에서 데스크톱 공유를 활성화하려면 select>conversations>share screen을 차례로 선택한다. 학생들이 제한 시간을 준수하도록 한다.
- 화상 회의가 끝난 후 발표의 주제에 대해 습득한 지식과 파트너와의 공동 작업을 위해 이메일을 사용한 소감을 나누는 시간을 갖는다. 이와 같은 공동 작업이 웹을 이용하면 얼마나 수월해지는지에 대해 토론한다. 가령 Google 드라이브, 프레젠테이션 등의 도구를 사용하면 파트너와 문서에 대해 토론을 하고 화상 통화를 하면서 공동으로 작업할 수 있게 된다는 것을 알려준다.

학교

- 학생들이 화상 회의의 작동 원리에 대해 개별적으로 조사한다.
www.makeuseof.com/tag/technology-explained-how-does-skype-work

가정

- 학생들은 멀리 살고 있는 친구나 친척과 통화할 때 화상 회의 시스템을 이용한다.

4

평가 지침

학생들의 컴퓨터 사용 지식과 기술을 평가하는 데 본 페이지를 활용한다. CD-ROM이나 커뮤니티 사이트에 있는 배지 및 평가에 대한 학교 정책과 함께 본 평가 지침을 활용할 수 있다.

모든 학생이 할 수 있는 것

- 인터넷을 이용한 이메일과 화상 회의를 이해할 수 있다.
- 정보 전달을 위해 이메일과 화상 회의를 사용할 수 있다.
- 정보 전달을 위해 문서와 비디오를 사용할 수 있다.
- 이메일 및 화상 회의를 사용할 때 학교의 인터넷 이용 정책을 준수할 수 있다.

배지



컴퓨팅 학습 프로그램 참고

- 컴퓨터 네트워크가 다양한 서비스를 어떻게 제공하는지 이해할 수 있다.
- 컴퓨터 네트워크가 의사소통의 장을 제공함을 이해할 수 있다.
- 다양한 입출력을 사용하여 작업할 수 있다.
- 기술을 안전하게 사용할 수 있다.

대부분의 학생이 할 수 있는 것

- 인터넷과 웹의 차이를 인식할 수 있다.
- 공동 프로젝트를 이메일로 작업할 수 있다.
- 파트너를 항상 배려하고 존중할 수 있다.
- 부적절한 이메일 사용 등 우려 사항을 보고하는 방법을 알 수 있다.



- 컴퓨터 네트워크가 다양한 서비스를 어떻게 제공하는지 이해할 수 있다.
- 컴퓨터 네트워크를 통해 공동 작업을 할 수 있음을 인식할 수 있다.
- 기술을 존중하는 태도로 사용할 수 있다.
- 부적절한 행동 등 우려 사항을 신고하는 다양한 방법을 알 수 있다.

일부 학생이 할 수 있는 것

- 당신이나 파트너 교사에게 의지하지 않고 프로젝트를 파트너와 공동으로 작업할 수 있다.
- 파트너에게 유용한 피드백을 제공할 수 있다.
- 첨부 파일, 조작된 링크나 스팸 메일 등 이메일과 관련된 위험성을 인식할 수 있다.



- 문제를 작은 단위로 분해하여 해결할 수 있다.
- 디지털 콘텐츠를 평가하는 데 식견을 갖출 수 있다.
- 기술을 존중하는 태도로 사용할 수 있다.

발전

다음 단원에서 아이들의 지식과 기술을 더욱 함양할 수 있다.

- 4.5 단원-우리는 공동 저자
- 5.5 단원-우리는 블로거

5

학급 활동 아이디어

이 단원을 더욱 흥미롭게 하는 학습 방안



시각 자료와 활동

- 본 단원의 주제는 교실 활동과 디스플레이를 할 다양한 기회를 제공한다.
- 학생들의 이메일과 다른 작품은 흥미로운 디스플레이 자료가 된다.
- 역사와 커뮤니케이션의 변화를 주제로 학급 모임, 디스플레이 및 역사 관련 작업을 한다.
- 화상 회의 수업을 녹화한 후 통합하여 동영상 제작한다. 오디오를 반드시 사용하지 않아도 된다.



참조 사이트

- 이메일 역사
[www.nethistory.info/History of the Internet/email.html](http://www.nethistory.info/History%20of%20the%20Internet/email.html)
blog.samsungdisplay.com/271
blog.uplussme.com/751
- 정보 윤리(배움나라): www.estudy.or.kr
- 안전한 인터넷 관련 자료 및 활동
www.thinkuknow.co.uk/8_10
- 인터넷 보안(보호나라): www.boho.or.kr
www.thinkuknow.co.uk/teachers



견학

- 공동 발표의 주제는 견학의 기회를 제공한다.
- 한 학급이나 두 학급이 타 학교를 방문한다. 명확하고 의미 있는 목적을 세워 본다.
- 의사소통이란 광범위한 주제 안에서 가까운 우체국으로 견학을 계획한다.



참고 도서

- 정인기, 한병래, 마대성, 김현배, 유승한, 김황, 곽원규, 김찬기. 생각 쑥쑥 소프트웨어 (미래창조과학부, 한국과학창의재단, 2015)
- Abdulezer, L. et al. Skype for Dummies. (John Wiley and Sons, 2011)
- Freeman, J. The Tyranny of E-mail. (Simon Spotlight Entertainment, 2011)
- Naughton, J. A Brief History of the Future: Origins of the Internet. (Phoenix, 2000)
- Shipley, D. and Schwalbe, W. Send: The How, Why, When – and When Not – of Email. (Canongate Books Ltd, 2007)
- Warren, C. How to Write: Letters and Emails. (QED Publishing, 2008)

6

확장

단원 학습을 모두 끝냈다면 다음 방법에 따라 확장할 수 있다.

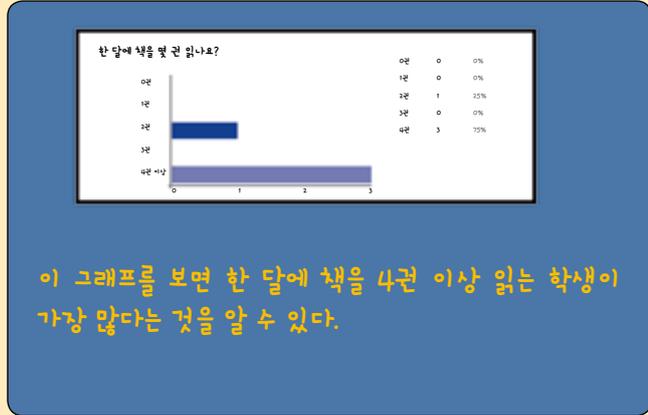
- 학교의 학습 플랫폼에서 이용 가능한 경우 다른 과목에서 이메일, 토론 포럼, 채팅, 화상 회의를 할 수 있는 기회를 찾아본다.
- 타 학급과의 제휴가 성공적이라면 교육 과정 전반에 걸쳐 화상 회의 시스템을 통한 대화를 지속적으로 진행한다. 학교 밖에서도 파트너와 연락을 유지하고 싶은 학생들이 있을 수 있다.
- 교내에 학습 플랫폼이 없거나 사용할 수 없는 경우 Google 그룹스와 교육용 G Suite가 제공하는 것을 더 탐색해 보고 학생들과 사용할 수 있는 프로그램을 찾아본다.
- 손으로 쓴 편지를 우편으로 주고받는 활동을 통해 학생들의 의사소통에 대한 이해가 더욱 증진될 수 있다.
- 토론 포럼과 채팅을 통해 활동을 공유하고 화상 회의를 통해 팀별 수업을 진행해 본다.
- 본 단원을 지역 관련 학습과 연계하여 두 파트너 학교의 지역적 차이점을 탐색해 본다.
- 본 단원에서 탐색한 장거리 공동 작업 기술은 학교 위원회나 학교 운영진의 공동 프로젝트에도 유용하게 쓰일 수 있다.

우리는 여론 조사원

자료를 수집하고 분석하기

1 단원 개요

- 소프트웨어** 웹 브라우저, Google 설문지, Google 스프레드시트, Google 프레젠테이션/InspireData®/MS 엑셀®, MS 워드®
- 앱** Google 드라이브/웹 브라우저
- 하드웨어** 인터넷이 연결된 노트북/데스크톱 컴퓨터
- 결과** 온라인 여론 조사 설문지, 데이터 분석을 보여주는 차트, 개요 보고서



단원 요약

본 단원에서 학생들은 설문 조사를 실시하여 자료를 모으고 결과를 분석한다.

연계 교육 과정

컴퓨팅 학습 프로그램

- 자료 및 정보의 수집, 분석, 평가, 제시 등 특정한 목적을 달성하는 다양한 프로그램, 시스템, 콘텐츠를 설계 및 제작하는 다양한 디지털 기기와 다양한 소프트웨어를 선택, 사용, 통합한다.
- 인터넷을 비롯한 컴퓨터 네트워크를 이해한다. WWW를 비롯한 다양한 서비스를 어떻게 제공하며 의사소통과 공동 작업의 장을 어떻게 마련하는지에 대해 배운다. 여론 조사 결과를 발표할 기회를 갖는다.

관련 교과

- **국어:** 학생들은 체계화되고 명확한 질문을 작성하여 문장 구조에 대하여 학습한다. 여론 조사 결과를 발표할 기회를 갖는다.
- **수학:** 자료 해석 및 제공에 관한 통계 학습에 본 작업을 적용한다.
- **사회, 도덕:** 학생들이 조사하는 내용은 수업의 흥미도, 독서, 쉬는 시간, 과제 등 학교 생활 전반에 관련된다.

컴퓨팅 학습 프로그램 해설

- Google 설문지, Google 스프레드시트, Google 프레젠테이션을 사용하여 설문하며, 학생들은 특정한 목적 달성을 위해 다양한 인터넷 서비스를 사용 및 통합한다.

- 본 단원의 핵심은 자료를 수집, 분석, 제시하는 것이고 자료의 평가에 관한 적절한 범위를 인식하는 것이다.
- 학생들이 온라인으로 작업하기 때문에 본 단원은 학생들의 WWW와 인터넷에 대한 이해를 증진한다.
- 학생들은 자료 수집에 관한 규정(신원과 관련된 자료를 보유하지 않음)과 윤리적 기준(익명성을 보장하고 동의를 얻음)을 준수하면서 인터넷을 안전하게 책임감을 가지고 존중하며 사용하는 법을 배운다.

학습 목표

이번 단원을 통해 학생들은 다음을 배우게 된다.

- 여론 조사 설계의 일부 요소를 이해한다.
- 온라인 자료 수집에 관한 윤리적, 법적 기준을 이해한다.
- 웹을 이용하여 자료 수집을 촉진한다.
- 자료 분석을 위해 차트를 사용하는 방법을 습득한다.
- 결과를 해석하는 기술을 습득한다.

70쪽에 수록된 평가 지침을 활용해 학습 목표를 성취했는지 여부를 판단할 수 있다.

응용 학습

- 주제는 학생과 직접 연관되는 것이 좋다. 친구 괴롭힘이나 온라인의 안전성 관련 이슈는 건강 및 안전 과목과 연계된다. 학생들에게 주제를 선택하도록 해도 좋다.
- 교육용 G Suite를 사용하고 싶지 않으면 워드나 엑셀로 학생들이 설문지를 작성하여 출력해도 된다.

2 준비

해야 할 일

- 과제 수행 부분의 핵심 단계를 읽는다.
- 수업에 가장 적절한 소프트웨어/도구를 선정한다.
- Google 드라이브를 이용하는 경우에 교육용 G Suite를 통해 학생들의 계정을 만든다. 대안으로는 구글 계정을 통해 반을 대표하여 모두가 공유 가능한 설문 조사지를 만들고, 향후 학생들과 응답을 공유하면 학생들이 로그인하지 않아도 된다.
- Google 드라이브를 이용하는 경우에 집에서 학생들이 설문 조사에 접속하도록 계정과 관련된 상세한 사항을 제공할지 고려해 본다. 그렇다면 학교의 인터넷 이용 정책에 부합하는지 확인하고 부모님과 보호자의 동의를 얻는다.
- 선정한 소프트웨어/도구를 다운받는다(참조 사이트 참조). 본 단원을 시작하기에 앞서 InspireData를 탐색해 보려면 30일간 무료로 사용해 볼 수 있다(참조 사이트 참조).

- 60초 안내 동영상을 본다.
- 선택한 소프트웨어/도구에 익숙해지도록 연습한다.
- 학급의 학생 개인이나 그룹을 떠올려 본다. 더 많은 유능한 학생들이 참여할 수 있도록 심화 학습을 수업에 활용할 수 있는지 생각해 본다. 또한 특별한 학습 지원이 필요한 학생들을 위해 참여 내용을 수업에 활용할 수 있는지 생각해 본다. 조교를 활용할 수 있다면 당신과 학생들에게 어떻게 도움이 될지 생각해 본다.
- 충분한 수의 컴퓨터/노트북/태블릿을 사전에 예약한다.
- 적절한 소프트웨어가 설치되었는지 확인한다.
- 교육용 G Suite의 무료 사용을 고려해 본다(참조 사이트 참조).

준비물

- 필요한 소프트웨어를 설치한 컴퓨터/노트북/태블릿
- 인터넷 연결



CD-ROM 자료

- 60초 안내 동영상-Google 설문지
- 60초 안내 동영상-google 스프레드시트와 프레젠테이션
- 60초 안내 동영상-InspireData(1,2,3)
- 단원 포스터-우수한 여론 조사 설계
- 학생 자기 평가 정보



인터넷 안전 유의 사항

- 익명성과 기밀성 보장, 알림을 통한 동의를 비롯하여 설문 조사 윤리에 대해 토론한다. 이 주제를 사적인 데이터 보호와 관련시킬 수 있다. 논란이 분분한 주제에 대하여 학생들의 생각을 누가 알고 있는지가 문제가 될지 생각해 본다.
- 신원을 노출시키는 질문을 설문 조사에 포함하면 안 된다고 강조한다.
- 설문 조사에 성심 성의껏 응하며 책임감을 가지고 작성하는 것에 대해 이야기를 나눈다. 학생들은 설문 조사를 반드시 완성하지 않아도 되고 어떤 문제에 답하지 않을 권리가 있음을 알려준다.
- 학생들의 설문 조사에 열린 질문을 포함하는 경우 응답의 범위를 학교 생활로 제한하고 대답의 수위를 조절하도록 한다.
- 학생들이 집에서 Google 드라이브에 접근이 허용된다면 학교의 이용 정책에 부합하는지 알아보고 부모와 보호자가 동의했는지 여부를 확인한다.



참여

- 구글 번역기(참조 사이트 참조: 혹은 네이버 번역기)를 통해 다른 언어를 사용하는 학생들도 본 단원에 참여할 수 있다.
- 본 단원은 학생들의 언어 및 수학 지식을 기반으로 한다. 능력의 정도가 다른 학생들을 고루 섞어 진행하는 것을 고려해 본다.



참조 사이트

소프트웨어와 도구

- 교육용 G Suite: 교육용G Suite에 관한 상세한 정보
<https://support.google.com/a/answer/2856827?hl=ko>
- 번역기:
구글 번역 - <http://translate.google.com>
네이버 번역 - <http://translate.naver.com>
- InspireData®: www.inspiration.com/InspireData
- 마인드맵:
freemind - http://freemind.sourceforge.net/wiki/index.php/Main_Page
OK Mindmap - <http://okmindmap.com>
- Kaywa 무료 QR 코드 생성기: <http://qrcode.kaywa.com>

온라인 사용 설명서

- Google 프레젠테이션:
<https://support.google.com/docs/?hl=ko&topic=2811776>
- Google 설문지:
<https://support.google.com/docs/?hl=ko&topic=1360904>
- Google 스프레드시트:
<https://support.google.com/docs/?hl=ko&topic=2811806>
- InspireData®:
www.inspiration.com/Curriculum-Integration/InspireData

정보와 아이디어

- 설문 조사 배경 정보:
www.socialresearchmethods.net/kb/surv writ.php

과제 수행-우리는 여론 조사원

소프트웨어: 웹 브라우저, Google 설문지, Google 스프레드시트, Google 프레젠테이션/InspireData^{MS} 엑셀^{MS}, MS워드^{MS}

앱: Google 드라이브/웹 브라우저

하드웨어: 인터넷이 연결된 노트북/데스크톱

결과: 온라인 여론 조사 설문지, 자료 분석을 보여주는 차트, 개요 보고서

핵심 단계

단계 1: 설문 조사 계획

수업 예



- 본 단원의 학습 목표를 공유하고 성공 기준을 알려준다.
- 학생들에게 특정한 주제에 관한 사람들의 생각을 알기 위해 설문 조사를 실시할 것이라고 말한다. 필요한 경우 설문 조사의 정의와 예를 든다.
- 학생들에게 우려하고 있거나 흥미가 있는 주제를 말해 보라고 한다(대개 학교 생활과 연관). 다른 사람들도 자신의 의견에 동의한다면 어떤 영향력을 발휘할지 생각해 보도록 한다.
- 다른 사람들의 생각을 알기 위한 방법을 묻는다. 대상을 학급, 학교, 국가, 전세계의 사람들로 잡는다.
- 웹 기반의 여론 조사를 소개하고 사람들의 익명성을 보장하고 응답한 내용의 기밀성을 보장해야 한다는 중요 개념에 대해 알려준다.
- 공통된 주제(독서, 수업 태도, 친구 괴롭힘 등)를 가지고 모두가 공유하는 설문 조사를 실시하기 위해 학생들을 그룹별로 나눈다.
- 학생들에게 마인드맵 기술과 Freemind(혹은 OKMindmap) 도구 등을 사용하여 문고 싶은 질문을 브레인스토밍하라고 한다(참조 사이트 참조).

심화 학습

학교

- 학생들이 관심 있는 영역에 관하여 게시된 자료를 조사하면서 조사 기술을 사용하고 개발한다.

가정

- 학생들은 인터넷, TV, 신문에 나온 여론 조사를 찾아 보고 다음 수업 시간에 친구들과 나누어 본다.

단계2: 질문 작성

지도시 유의 사항

- 네이버 오피스의 폼을 사용해도 된다.
- 질문을 평가하는 경우에 질문을 만든 의도를 먼저 생각해 보도록 지도한다.

자료

- 단원 포스터 뒷면-우수한 설문 조사 설계
- 60초 안내 동영상-Google 설문지
- Google 설문지
(<http://support.google.com/docs/?hl=ko#topic=1360904>)

○ 본 단원의 포스터 뒷면을 보여주고 우수한 설문 조사 설계의 원칙에 대해 토론한다. 포스터를 활용하여 좋지 않은 질문에 대해 알아본다(모호한 질문, 부담되는 질문, 개인적 정보를 요구하는 질문, 이치에 맞지 않는 질문, 부적절한 질문, 강요하는 질문, 분석이 어려운 질문 등). 질문의 질을 높이는 방법에 대해 이야기한다.

○ Google 설문지 사용을 시연하여 학생들에게 질문이 온라인에서 어떻게 나타나는지 알려준다. 문서, 단락, 객관식(하나의 답만 선택), 척도, 그리드(같은 옵션으로 여러 개의 질문에 답함) 등 다양한 질문 유형을 보여준다. 학생들에게 각 질문 유형별로 예시를 생각해 보라고 한다. 응답을 동일한 양식으로 분석하는 것이 얼마나 수월한지 혹은 어려운지 생각해 보라고 한다.

○ 학생들에게 자신이 만든 질문과 타인의 질문지를 비판적으로 보라고 한다. 명확하지 않거나 편견에 치우치거나 막연한 추측을 바탕으로 작성된 질문을 가려 보라고 한다.

○ 동의/동의하지 않음을 평가하기 위해 평가 척도를 사용하는 방법을 알려주고, 질문 중에서 몇 개 혹은 전체를 이러한 양식으로 만들어 보라고 한다. 즉, 응답자가 질문에 전적으로 강하게 동의, 동의, 모름, 반대, 강하게 반대 등으로 대답해야 한다. 이러한 접근법의 장점을 토론하고 이러한 유형의 질문은 분석을 쉽게 한다고 알려준다.

수업 예

교내 도서관 설문조사-기수, 예림

1. 교내 도서관의 책이 충분하다고 생각합니까?
예 아니오
1 2 3 4 5
2. 일주일에 몇 번 도서관에 방문합니까?
1 2 3 4 5
3. (매우 만족이 5점) 학교 도서관에 대해 얼마나 만족하십니까?
1 2 3 4 5

학교

- 설문 조사에 인구 통계와 관련된 질문을 기재하도록 하면 한 학교이나 학교를 다른 학교이나 학교 혹은 여학생과 남학생의 차이를 대조해 볼 수 있다고 말한다.
- 일부 학생들은 질문을 직접 온라인에서 작성하며 Google 설문지를 스스로 탐구해 보고자 할 것이다.

가정

- 학생들은 부모님께 같은 주제에 관해 설문 조사를 실시하며 질문을 검증받을 수 있다.

단계3: 온라인 설문 조사

지도시 유의 사항

- 전통적인 방식의 설문 조사를 시행해 보고 불편한 점에 대하여 토론해 볼 수 있다.
- 학급 임원 선거에 적용해 볼 수 있다.

자료



- Google 설문지
(<http://support.google.com/docs/?hl=ko#topic=1360904>)

수업 예



- Google 설문지로 설문 조사를 한다. 로그인한 후 새로운 설문지 양식을 만든다. 이 용 가능한 선택의 범위를 알려주고 학생들이 이에 대해 토론하도록 한다. 설문지의 제목과 개요를 밝히는 법을 보여주고 적절한 제목과 개요에 대해 토론한다. 질문을 작성할 때 질문 텍스트와 도움말 텍스트의 차이에 대해 토론한다. 2단계에서 논의 한 질문의 유형을 상기시킨다. 몇몇 질문의 옵션 추가에 대해 학생들을 집중시키고 이것의 의미가 무엇인지 묻는다. '필수' 설정 항목에 학생들의 주의를 집중시키고 이러한 질문의 장단점에 대해 이야기한다. 학생들에게 이러한 유형의 질문은 응답자의 질문에 응답하지 않아도 될 권리에 위배되므로 피하라고 말한다.
- 학생들에게 Google 설문지에 로그인하여 설문지 질문을 작성하라고 한다. 각 학생은 개별적으로 로그인해야 하지만, 그룹별로 작업할 때는 파일 메뉴의 '공동 작업자 추가' 메뉴를 이용하면 된다고 말한다. 올바른 질문 도구를 찾고 사용하는 데 교사의 도움이 필요한 그룹이 있는지 살핀다.
- 학생들이 작성한 설문지를 다른 그룹과 공유하여 피드백을 주고받도록 한다. 피드백을 바탕으로 설문지를 보완하도록 한다.

학교

- 학생들은 서로 질문을 검토하고 보완하면서 도움을 주되 분별력 있게 행동하고 다른 사람의 일을 대신 해주는 일은 없도록 한다.

가정

- 학생들은 부모님께 설문을 실시하여 검증, 피드백을 받고 이를 바탕으로 설문을 보완할 수 있다.

단계 4: 자료 수집

지도시 유의 사항

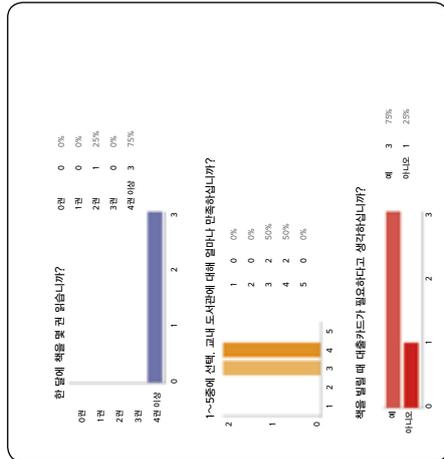
- 전통적인 설문 조사 활동에서 자료 정리의 불편한 점에 대하여 토론해 본다.
- 많은 사람들이 설문 조사에 응하게 할 수 있는 방법에 대하여 토론해 본다.

자료



- Google 설문지
(<http://support.google.com/docs/?hl=ko#topic=1360904>)

수업 예



- 온라인에 들어가는 정보가 어떻게 사용되는지를 생각해 보며 데이터 보호 및 디지털 흔적의 개념에 대해 토론한다. 학생들이 온라인에서 하는 일은 모두 기록으로 남는다고 반드시 설명할 필요가 있다. 학생들이 그림이나 문서를 웹에 올리면 타인이 보고 이용할 수 있다고 말한다. 학생들이 나중에 대학에 지원하거나 직업을 구할 때 누군가가 학생들이 올린 이미지나 문서를 찾는 과정에서 화면에 갑자기 나타날 수 있다고 설명한다.

- 설문 조사는 익명으로 실시되고 응답 내용은 기밀성이 보장되어야 한다고 되풀이해서 설명한다.

- 학생들의 설문 조사가 자료를 수집할 단계가 되면 설문 조사 주소를 학급 내의 학생들과 공유하도록 한다. 그러나 학교 전체나 파트너 학습과 주소를 공유하면 더욱 유용하다. 가능하면 결과 페이지를 새로 고침하여 신규로 올라오는 응답들을 실시간으로 읽어 보라고 한다. 설문 조사 기간을 이번 수업에서 다음 수업까지 대개 일주일로 잡는 것이 좋다. 학생들은 학교의 학습 플랫폼에 학급 블로그나 이메일을 통해서 설문지의 링크를 걸어둘 수도 있다. 교사는 bit.ly의 서비스를 이용하여 짧은 URL을 만들거나 QR 코드를 만들어서 학생들이 테블릿으로 설문지에 접근할 수 있도록 처리한다(참조 사이트 참조).

- Google 설문지의 내장된 차트를 이용하면 학생들이 응답이 올라오는 대로 추적할 수 있다.

학교

- 어떤 학생들은 Google 설문지의 질문 유형 전체를 탐색해 보고 싶어할지도 모르지만 자료 분석 단계를 고려해야 한다.

가정

- 학생들은 부모님께 설문을 실시하고 피드백을 바탕으로 보완한다.

단계5: 자료 분석 및 평가

지도시 유의 사항

- 의심스러운 자료가 수집된 원인에 대하여 생각해 본다.
- 설문 결과가 가지는 의미에 대하여 자신과 다른 학생들의 생각을 비교해 본다.

자료



- 60초 안내 동영상-Google 스프레드시트와 프레젠테이션
- Google 프레젠테이션: <https://docs.google.com/presentation>
- Google 스프레드시트: <https://docs.google.com/spreadsheets>

수업 예

이 그래프를 보면 한 달에 책을 4권 이상 읽는 학생이 가장 많다는 것을 알 수 있다.

학교

- 학생들은 자료를 inspireData로 보내어 이용 가능한 도구를 탐색하며 자료를 시각적으로 분석하고, 두 개 이상의 자료 집합을 비교할 수 있다. 흥미로운 사실을 보여주는 그래프를 가지고 있으면 슬라이드로 캡처하여 간단한 설명을 단다.

가정

- 학생들이 자신의 설문지를 폭넓은 응답자에게 공개하려면 부모님이나 보호자에게 링크를 친구들과 학교 교사들에게 전달해 달라고 부탁할 수 있다.

- 학생들에게 완성한 설문지를 보여 미완성 혹은 의심스러운 자료를 찾아보라고 한다. 가령, 사용자가 양식을 완성하지 않아 스프레드시트의 몇 줄이 공백 상태이거나 목표 그룹에 비해 연령이 너무 높거나 낮게 설정되어 있는 자료를 가려낸다.
- 학생들에게 설문 결과 분석은 Google 설문지에 내장된 도구에서 응답의 요약을 사용한다고 말하고 시연한다. 만약 예상치 못한 결과가 있는 경우 차트에서 무엇을 알 수 있는지 생각해 보라고 한다.
- 학생들에게 Google 스프레드시트(혹은 엑셀)를 이용하여 자료를 심층 탐색해 보는 법을 도구를 시연하면서 알려준다. 학생들에게 무리라고 판단되면 일부 학생들에게 도구의 사용법과 기술을 가르쳐 주는 방안을 고려해 본다.
- 학생들은 Google 설문지의 차트를 이용하여 설문 조사의 결과를 예측하거나 자료를 엑셀로 전송하여 차트를 만들 수도 있다.
- 학생들에게 Google 설문지의 차트를 복사하여 Google 프레젠테이션(혹은 다른 발표 프로그램)에 붙인 후 각각의 차트에 대해 간략한 설명을 단다.
- 학생들이 발표 자료를 서로 공유하고 보완할 시간을 준다.

단계 6: 자료 제시

지도시 유의 사항

- 분석한 자료를 잘 이해할 수 있게 표현하는 방법에 대하여 토론해 본다.
- 후후 설문 조사를 해 보고 싶은 주제와 그 이유에 대하여 발표해 본다.

자료

-  ○ 60초 이내 동영상-Google 스프레드시트와 프레젠테이션
- 학생 자기 평가 정보
- Google 프레젠테이션:
<https://docs.google.com/presentation>

수업 예



주의: 본 단계를 완성하려면 두 차시에 걸쳐서 수업해야 할 수도 있다.

- 학생들에게 발표 자료를 마무리 작업한 후 목표 청중을 고려하면서 연습해 보라고 한다. 본 설문은 올바르게 구성되었고 후에 폐기하겠지만 슬라이드에 신원을 노출하는 정보가 있는지 확인하라고 한다.
- 학생들에게 자료의 한계를 받아들이도록 한다. 학생들은 그들의 자료가 얼마나 신뢰할만하다고 생각하는가? 학생들은 자료가 자신들의 일반적 의견을 대표한다고 생각하는가?
- 학생들이 자신들의 발표 자료를 학급 전체, 학교 위원회, 학교 운영진과 공유하도록 한다.
- 청중에게 조사 결과나 발표 방식에 대해 피드백을 구한다.
- 학생들은 자신의 작업의 성공 여부를 평가하도록 해야 한다.
- 추후의 토론을 통해 학생들은 의견 수렴에 대한 이런 웹 기반의 접근법에 대해 되새겨 보는 기회를 가질 수 있다.

학교

- 학생들은 학교 밖에서 Google 실문지를 이용하여 설문을 추가로 진행할 수 있다. 초등학교생에게 적합한 자료는 현재 거의 없지만 정보 보호와 디지털 흔적에 대해 조사해볼 수도 있다.

가정

- 학생들은 설문 결과를 부모님이나 보호자와 공유하며 새로이 알게 된 사실을 설명할 수 있다.

4

평가 지침

학생들의 컴퓨터 사용 지식과 기술을 평가하는 데 본 페이지를 활용한다. CD-ROM이나 커뮤니티 사이트에 있는 배지 및 평가에 대한 학교 정책과 함께 본 평가 지침을 활용할 수 있다.

모든 학생이 할 수 있는 것

- 인터넷으로 정보를 수집할 수 있다.
- 자료가 개인을 존중하는 방식으로 수집되도록 할 수 있다.
- Google 설문지로 자료를 수집할 수 있다.
- 구글 프레젠테이션으로 결과를 제시할 수 있다.

배지



컴퓨팅 학습 프로그램 참고

- 컴퓨터 네트워크를 통해 의사소통을 할 수 있음을 이해할 수 있다.
- 기술을 존중하는 태도로 사용할 수 있다.
- 자료를 수집할 수 있다.
- 자료를 제시할 수 있다.

대부분의 학생이 할 수 있는 것

- 웹을 통해 많은 다양한 문서를 공동으로 작업할 수 있음을 설명할 수 있다.
- 설문 조사 서식지와 발표를 비판적으로 평가할 수 있다.
- 정보를 다양하게 적용할 수 있다.
- 수집된 정보를 분석할 수 있다.



- 컴퓨터 네트워크를 통해 의사소통을 할 수 있음을 이해할 수 있다.
- 디지털 콘텐츠를 평가하는 능력을 기를 수 있다.
- 다양한 소프트웨어(인터넷 서비스 포함)를 통합하여 특정한 목적을 달성할 수 있다.
- 자료를 분석할 수 있다.

일부 학생이 할 수 있는 것

- 인터넷을 통해 구글 데이터 센터 서버에서 실행되는 서비스를 자신과 응답자들이 어떻게 이용했는지 설명할 수 있다.
- 온라인 설문 조사를 실시함으로써 제기된 자료 번호 문제에 대해 인식할 수 있다.
- 자료의 패턴을 찾고 예외 사항을 비판적으로 평가할 수 있다.
- 교사에게 많이 의지하지 않고 도전 과제를 마무리할 수 있다.



- 인터넷을 비롯하여 컴퓨터 네트워크를 이해한다. WWW와 같은 다양한 서비스를 제공함을 이해할 수 있다.
- 기술을 책임감을 가지고 사용할 수 있다.
- 자료를 분석할 수 있다.
- 문제를 작은 단위로 분해하여 해결할 수 있다.

발전

다음 단원에서 아이들의 지식과 기술을 더욱 함양할 수 있다.

- 4.6 단원-우리는 기상학자
- 6.6 단원-우리는 마케팅 전문가

5

학급 활동 아이디어

이 단원을 더욱 흥미롭게 하는 학습 방안



시각 자료와 활동

- 차트와 보고서를 출력하여 매력적이고 흥미로운 디스플레이 자료로 사용한다.
- 매체의 여론 조사를 주제로 디스플레이를 계획한다.
- 대규모의 '비공식 여론 조사'는 학급 모임을 흥미롭게 만든다.
- 본 주제와 관련하여 학생들의 관리와 사생활이란 보다 폭넓은 이슈를 가지고 학생들과 토론해 본다.



참조 사이트

- 통계청의 인구조사: www.census.go.kr
- 학생들을 대상으로 설문 조사할 때의 주요 이슈 요약
www.natcen.ac.uk/our-research/research/childrens-perspectives-on-participating-in-survey-research
- 중고등 학생용 플라야마우스 대학의 수학 향상 프로그램 데이터 처리 자료는 교사들에게 유용하고도 기본적인 통계적 지식을 제공한다.
www.cimt.org.uk/projects/mepres/stats/statsidx.htm



견학

- 지역 의원 등을 초청하여 민주주의의 참여에 대해 토론하고 그들에게 학생들의 설문 조사 결과를 들려준다.
- 설문 결과를 지역 신문에 제공한다. 학생들은 그들이 얻은 자료를 기자와 토론하며 유익한 시간을 보낼 것이다.
- 설문을 사용하는 인근 기관을 방문할 수 있다.



참고 도서

- 정인기, 한병래, 마대성, 김현배, 유승한, 김황, 곽원규, 김찬기. 생각 쑥쑥 소프트웨어 (미래창조과학부, 한국과학창의재단, 2015)
- Best, J. Damned Lies and Statistics: Untangling Numbers from the Media, Politicians and Activists. (University of California Press, 2001)
- Gornick, L. and Smith, W. The Cartoon Guide to Statistics. (HarperCollins, 1993)
- Graham, A.T. Statistical Investigations in the Secondary School. (CUP, 1987)
- Huff, D. How to Lie with Statistics. (Penguin, 1991)
- McCandless, D. Information is Beautiful. (Collins, 2012)

6

확장

단원 학습을 모두 끝냈다면 다음 방법에 따라 확장할 수 있다.

- 학교 생활의 다른 영역을 주제로 설문 조사를 진행하여 학교 커뮤니티의 개선에 유용하게 사용한다.
- 매체의 설문 조사 중 학생들이 흥미로워하는 주제를 찾아본다. 학생들에게 집에서 그들이 읽고 본 예를 학교에 가져와 함께 나누도록 한다.
- 학생들에게 일부 설문에서 사용된 방법을 비판적으로 보라고 한다. 편견이 있거나 모호한 추측이거나 표본 추출이 올바르지 않은 경우를 가려 보라고 한다.
- 학생들이 자료 분석에 차트를 사용하면서 얻은 기술은 교육 과정 전반에 적용된다.
- Google 설문지 등의 웹 기반 설문 조사 도구는 부모님, 보호자, 기타 이해 관계자들을 대상으로 설문 조사할 때 사용할 수 있다.

용어 해설

- **알고리즘(Algorithm)**: 문제를 해결하거나 특정 목표를 달성하기 위해 나열한 분명한 규칙이나 정확한 단계별 지침
- **연산 오류(Arithmetic bugs)**: 0으로 나누기, 저장하기에 너무 큰 수로 작업하기, 반올림으로 인한 정확성 상실과 같은 수학적 계산으로 야기되는 프로그램 오류
- **컴퓨터 네트워크(Computer networks)**: 하나의 컴퓨터와 다른 컴퓨터 사이에 대개 초고속으로 데이터를 전송하는 컴퓨터와 그 연결망
- **개념 오류(Conceptual bugs)**: 시스템의 오프나 모델링으로 인한 프로그램의 오류
- **크리에이티브 커먼즈(Creative Commons)**: 여러 합의 조건 하에 원 저작물의 저작자가 추가적 허락 없이 저작물 사용을 허가한 저작권 제도 www.creativecommons.org
- **디버그(Debug)**: 프로그램의 오류 수정. '버그(bug)'라는 용어는 프로그램을 실행하기 위해 초기 컴퓨터 자동 스위치에서 나방을 제거한 것에서 착안하여 컴퓨터 선구자 그레이스 호퍼가 처음 사용
- **도메인 네임 서비스(DNS)**: 인터넷을 통해 패킷의 최적 경로를 산출하는데 사용되는 도메인 네임을 IP 주소로 전환해 주는 분산된 자동 시스템
- **입력(Input)**: 주로 키보드나 마우스를 통해 컴퓨터에 입력하는 데이터
- **인터넷(Internet)**: 자동 스위치, 라우터, 광섬유, 구리선, 라디오 연결을 사용하여 컴퓨터와 지역 네트워크를 연결하는 글로벌 네트워크
- **인터넷 프로토콜(IP) 주소**: 인터넷에 직접 연결된 컴퓨터를 고유하게 명기하는 숫자 형태의 주소이며, 개인 네트워크에서도 그 네트워크상의 컴퓨터를 개별적으로 식별하기 위해 사용됨.
- **아이피콘피그(ipconfig)**: 컴퓨터의 네트워크 인터페이스에 관한 정보를 보여주는 윈도 명령어. 맥/리눅스의 명령어는 ifconfig이다.
- **아이에스피(ISP)**: 인터넷 서비스 제공자
- **메일 클라이언트(Mail client)**: 이메일의 전송 및 수신을 담당하는 컴퓨터 (태블릿과 스마트폰 포함)에서 작동하는 소프트웨어. 예: MS Outlook
- **메일 서버(Mail server)**: 인터넷으로 이메일 메시지를 보내거나 인터넷에서 이메일 메시지를 받는 서비스
- **악성 코드(Malware)**: 바이러스, 트로이의 목마, 루트킷, 키로거를 비롯하여 악의적인 의도를 가지고 설계된 소프트웨어
- **다중 스레드 오류(Multi-thread bugs)**: 하나 이상의 과정이 동시에 작동하는 프로그램의 오류로 두 과정에서 각 과정이 다른 과정이 완료되기를 기다리거나 한 과정이 다른 과정에 앞서 경쟁하는 오류 등이 해당됨.
- **네트워크 스위치(Network switch)**: 각 IP 주소 표제 정보에 따라 특정한 연결망으로 데이터 패킷을 라우팅하는 데 사용되는 컴퓨터 하드웨어
- **앤에스룩업(nslookup)**: 윈도(또는 맥/리눅스) 명령어로 DNS lookup이 수동으로 수행되도록 하고 진단적 정보를 추가로 제공함.
- **반복 횟수 오류(Off-by-one bugs)**: 루프가 너무 많이 혹은 너무 적게 반복될 때 야기되는 프로그램 오류로 대개 루프의 끝 연결을 체크함으로써 수정됨.
- **출력(Output)**: 주로 화면이나 스피커를 통해 컴퓨터 처리 시스템이 생산하는 정보
- **데이터 패킷(Packets of data)**: 인터넷을 통해 전송되는 소수의 일련번호로 대개 1000자나 1500자로 충분함.
- **수행 오류(Performance bugs)**: 하드웨어 구성 요소(메모리나 디스크 등)와의 부적절한 인터페이스로 인해 컴퓨터 프로그램이 제대로 작동하지 않는 것
- **프로그램(Programs)**: 일종의 전산 작업인 출력을 생성하기 위한 입력과/혹은 저장된 데이터를 처리하는 컴퓨터가 이해하는 언어로 인코딩되어 저장된 일련의 지시
- **반복(Repitition)**: 하나 이상의 지시가 하나의 조건이 만족되거나 프로그램이 멈출 때까지 특정한 수만큼 반복되는 프로그래밍 작업
- **'러시' 오브 푸티지(Rushes of footage)**: 편집되지 않은 원 필름
- **스크린캐스트(Screencast)**: 소리 해설과 함께 화면상의 활동을 녹화한 것
- **선택(Selection)**: 실행되는 지시들이 특정한 조건이 충족되었는지 여부에 의해서 결정되는 프로그래밍 작업
- **순차(Sequence)**: 하나의 지시가 다른 하나에 이어서 실행되도록 프로그래밍 지시의 순서를 배정하는 것
- **스팸(Spam)**: 이메일을 통한 원하지 않고 청하지 않은 광고
- **허위 링크(Spoofed links)**: 링크가 하나의 웹 사이트를 가리키는 것으로 보이지만 실제로 다른 웹 사이트를 가리키는 링크
- **스프라이트(Sprite)**: 다른 개체나 배경과는 독립적으로 조정(프로그램화)될 수 있는 컴퓨터 그래픽 개체. 여기서는 스크래치에서 움직일 수 있는 특정한 대상
- **트레이스알티(tracert)**: 데이터 패킷이 이동하는 라우터, 스위치, 기타 다른 컴퓨터의 IP 주소(그리고 가끔 DNS 네임)를 보여주는 윈도 명령어
- **변수(Variables)**: 점수, 남은 시간, 혹은 사용자 이름 등 간단한 데이터를 저장, 복구, 혹은 변경할 수 있는 컴퓨터 프로그램의 요소
- **웹 서버(Web server)**: 컴퓨터(가끔 컴퓨터 자체에서)에서 작동하는 서비스로 지역 네트워크나 인터넷을 통한 요청을 받을 때 웹 페이지용 HTML데이터를 반환함.
- **WWW(World wide web)**: 인터넷(웹 서버)에 연결된 컴퓨터가 제공하는 서비스로 하이퍼텍스트(웹 페이지) 페이지가 사용자에게 전송됨. 그 페이지는 대개 다른 웹 사이트에 대한 링크를 포함하고 프로그램에 의해 자동적으로 생성됨.

컴퓨팅 기초 다지기

〈컴퓨팅 기초 다지기〉는 선생님이 쉽고 자신 있게 컴퓨팅 수업을 할 수 있도록 도와줍니다. 영국의 새로운 컴퓨팅 교육과정에 의해 개발된 〈컴퓨팅 기초 다지기〉는 누구나 사용할 수 있는 최신의 무료 소프트웨어를 이용하여 창의적인 수업을 제공합니다.



9 791156 180807
ISBN 979-11-5618-080-7