

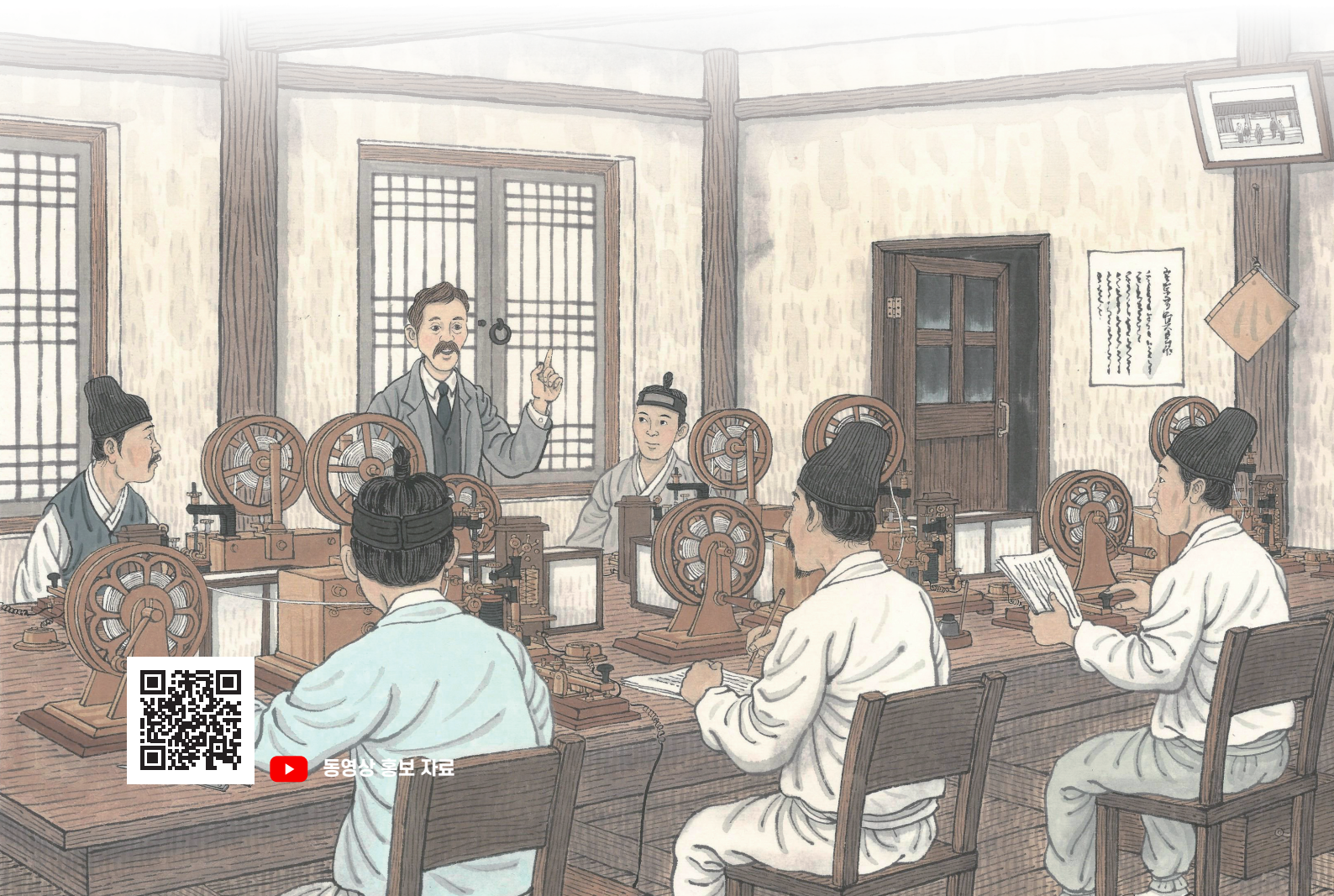


인천하늘고등학교

CEDA 방식 토론을 활용한
2020 인천하늘고등학교 교과 기반 프로젝트

한글, 테크놀로지와 만나다

한글이 전신기와 타자기를 만나 극복하는 과정 탐구



동영상 홍보 자료



CEDA 방식 토론을 활용한
2020 인천하늘고등학교 교과 기반 프로젝트

한글, 테크놀로지와 만나다

한글이 전신기와 타자기를 만나 극복하는 과정 탐구

 동영상 홍보 자료



연구 요약

- 고등학교 국어, 수학, 사회 교과에서 배운 지식을 활용하여, 한글 기계화 과정을 **테크놀로지**를 중심으로 탐구하는 프로젝트
- 한글 **2벌식** 자판과 **3벌식**자판의 장점과 단점을 탐구하고, **CEDA 방식 토론**을 준비하는 과정에서 **논술, 구술, 프레젠테이션** 능력을 발전시키는 프로젝트

- 문제 제기 >**
- 2벌식과 3벌식 중에서 어느 것이 **한글 표준 자판**으로 적합할까?
 - 한글 기계화는 **타자기**가 아니라 전신기부터 논의해야 하지 않을까?
 - 15세기 창제된 한글은 19세기 이후 **테크놀로지**의 물결을 어떻게 극복했을까?

교과 기반 프로젝트 >
(8개 팀)

| | | | |
|-----------|--------|-------|----------------------------------|
| R | 독서 | 주제 | 휴대폰 한글 자판의 종류와 특성 탐구 |
| | | 관련 교과 | 문학(1학기), 독서(2학기) |
| L | 문학 | 주제 | 근대 소설을 통해 본 근대 통신 문화 탐구 |
| | | 관련 교과 | 문학(1학기), 독서(2학기) |
| P | 정치와 법 | 주제 | 타자기 자판 표준화 논쟁 과정 탐구 |
| | | 관련 교과 | 정치와 법(1학기), 윤리와 사상(1학기), 독서(2학기) |
| H | 역사와 지리 | 주제 | 미국, 일본, 조선의 전신망과 철도망 탐구 |
| | | 관련 교과 | 동아시아사(1학기), 세계지리(2학기), 세계사(2학기) |
| M1 | 수학 | 주제 | 프랑스 세마포어 신호기의 한글 코드 탐구 (1) |
| | | 관련 교과 | 수학 I (1학기), 수학II(2학기) |
| M2 | 수학 | 주제 | 프랑스 세마포어 신호기의 한글 코드 탐구 (2) |
| | | 관련 교과 | 수학 I (1학기), 수학II(2학기) |
| M3 | 수학 | 주제 | 영국 셔터 신호기의 한글 코드 탐구 (1) |
| | | 관련 교과 | 수학 I (1학기), 수학II(2학기) |
| M4 | 수학 | 주제 | 영국 셔터 신호기의 한글 코드 탐구 (2) |
| | | 관련 교과 | 수학 I (1학기), 수학II(2학기) |

- 융합 프로젝트 >**
- CEDA 방식 토론 대회
 - 논제 : 한글 자판은 3벌식으로 수정되어야 한다.

- 작품 >**
- **IMRaD 포스터** : 교과 기반 프로젝트 8개 팀별 연구 성과 발표
 - **교육용 다큐멘터리** : 『한글, 테크놀로지와 만나다』제작 _ 중·고등학교 수업용

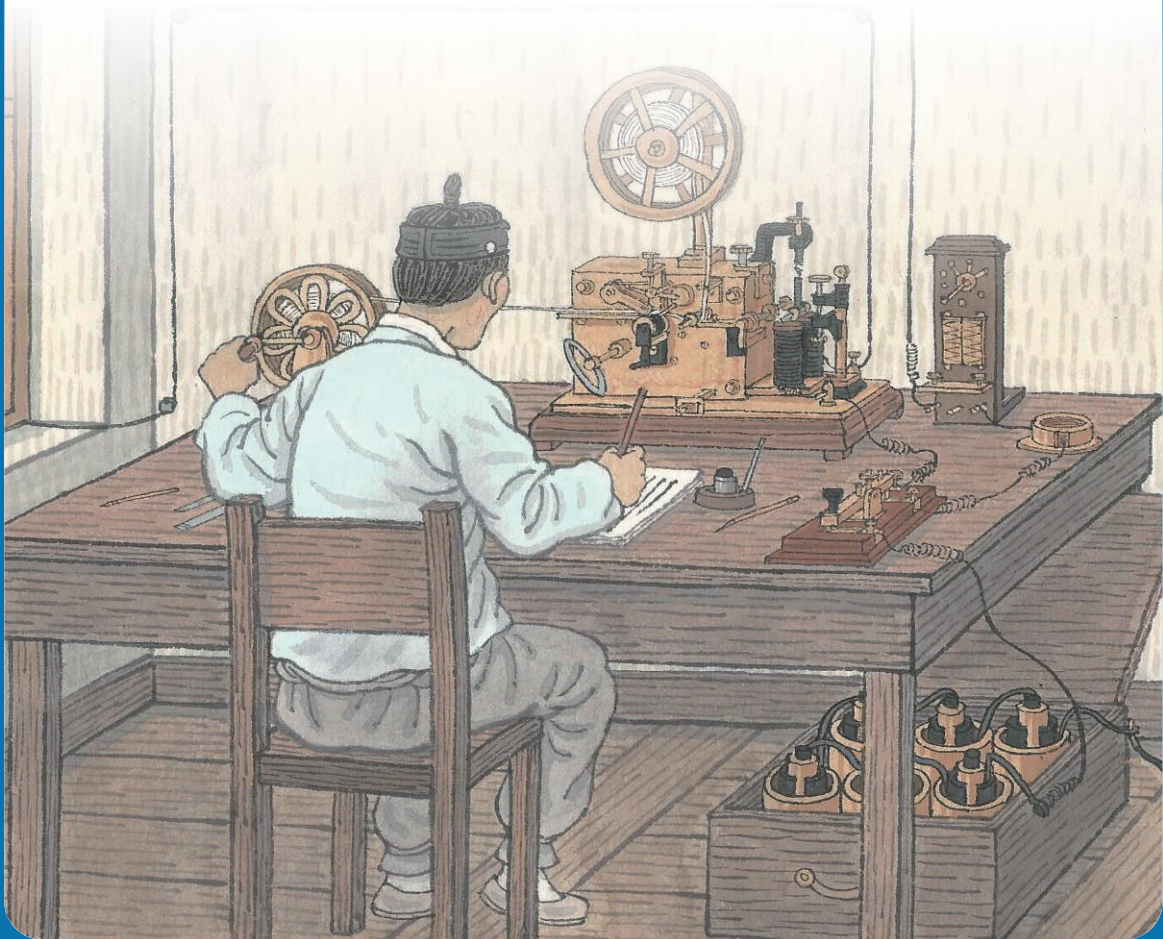
연구 과정

| | | | |
|-----------------|----------|---------------------------|--|
| 기획 | 프로젝트 설계 | 2019.10~2019.12 | 인천하늘고등학교 꿈열정지원부 & 인천대학교 사범대학(김평원 교수) |
| | 학생 설명회 | 2020.06.09 | ※ 코로나 19 대유행으로 1~5월까지 준비 프로젝트 안내와 연구 과정 설명회 |
| 민 별 프로젝트 | 소양 교육 | 2020.08.11~ 2020.09.22 | 국립한글박물관 2층, 상설 전시실 한글 기계화 테마전 관람 |
| | 자료 수준 연구 | 2020.08.02 | 팀별 탐구 안내 |
| | 정보 수준 연구 | 2020.08.09 | 팀별 과제 발표 |
| | 지식 수준 연구 | 2020.08.10~ 2020.09.24 | CEDA 방식 토론 준비와 예선 |
| 연구 결과 피력회 | 평가 | 2020.09.25 | CEDA 방식 토론 결선 대회 |
| | 실습 | 2020.09.26~ 2020.11.30 | 영국과 프랑스의 신호탑 모형 제작 아메리칸 코드 전신기 모형 제작 모스 코드 전신기 모형 제작 |
| | 작품 제작 | 2020.09.26~ 2020.11.30 | 교육용 다큐멘터리 제작 |
| | 발표회 | 2020.12.01~ | 프로젝트 포스터 발표회 다큐멘터리 시사회 |

1

HANEUL ACADEMY

교육 원리



교과 기반 프로젝트의 원리

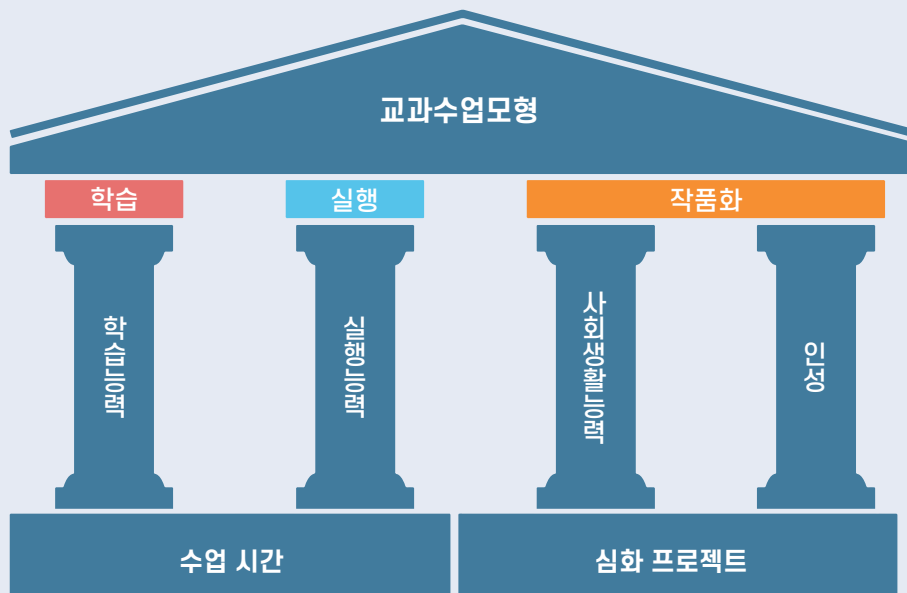


| | |
|------------------------------|----|
| 교과 기반 프로젝트 | 06 |
| 학생과 교사가 함께 성장하는 작품화 활동 | 08 |
| IMRaD로 탐구하고 발표하기 | 10 |
| CEDA 방식 토론 | 12 |

교과 기반 프로젝트

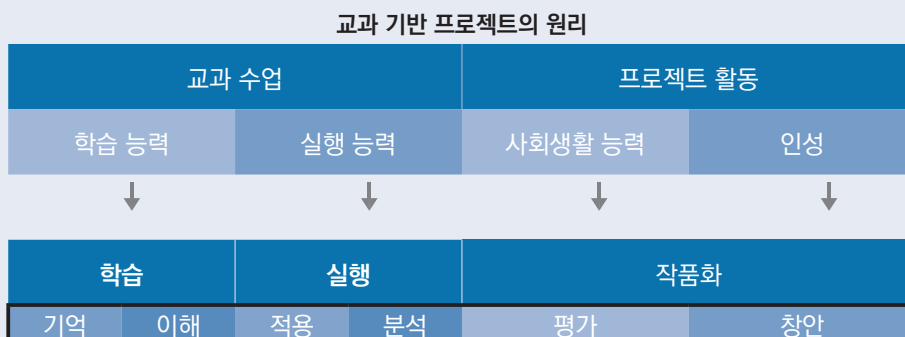
1 교과에서 배운 지식을 활용한 작품화 활동

UNESCO는 21세기에 요구되는 학습 비전으로 **학습능력(learning to know)**, **실행 능력(learning to do)**, **사회생활 능력(learning to live together)**, **인성(learning to be)** 함양을 제시하였습니다. 인천하늘고등학교는 21세기 학습 비전인 네 개의 기둥이 교과 수업을 떠받치는 구조로 비유하여, 정규 수업 시간과 이를 응용한 교과 심화 프로젝트를 실천하였습니다.



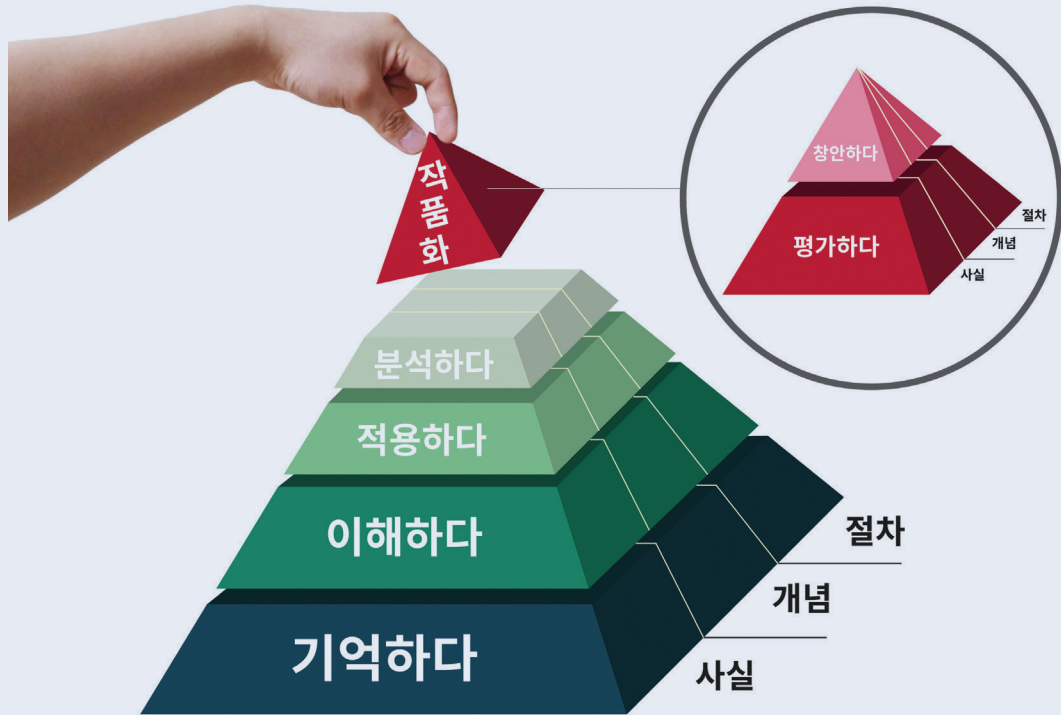
● 21세기 교육을 떠받치는 네 개의 기둥 ●

학습과 실행은 정규 교과 수업에서, 작품화 단계에 해당하는 사회생활 능력과 인성은 심화 프로젝트를 통해 함양할 수 있도록 설계하였습니다. 학습, 실행, 작품화 단계는 선생님들에게 익숙한 블룸의 교육목표에 맞게 연결 지었습니다.



2 교과에서 배운 지식을 활용한 작품화 단계

작품화 단계는 최상위 캡스톤 디자인 단계로서 블룸의 교육목표(2001)에 맞게 '평가하다'와 '창안하다' 단계와 연계하였습니다. 이는 기존 블룸의 교육목표 '종합'과 '평가'에 해당하는 것입니다.



● 블룸의 교육 목표 위계(2001)와 작품화 단계 ●

작품화 단계는 수업 중 프로젝트(1단계~3단계)가 아니라 **실제 프로젝트**(4단계)를 수행하는 방법입니다.

교실 프로젝트와 교과 기반 프로젝트의 차이

| 수준 | 방법 | 설명 | 성격 |
|-----|------------|---------------------------|-----------------|
| 1단계 | 수행평가 | 간단한 보고서를 제출하는 차원 | 교실 프로젝트 (수업) |
| 2단계 | 프로젝트법 | 학생 스스로 과제를 발견하여 해결하는 차원 | |
| 3단계 | 프로젝트 기반 학습 | 프로젝트에 맞게 교수 학습을 구성하는 차원 | |
| 4단계 | 프로젝트 수행법 | 교과를 활용하여 실제 프로젝트를 수행하는 차원 | 교과 기반 프로젝트 |

학생과 교사가 함께 성장하는 작품화 활동

1 작품화 활동을 통해 성장하는 학생의 역량

미래 사회를 대비한 개정 교육과정에서 강조하고 있는 학생의 역량은 학생과 교사가 모두 인지하고 있는 '객관적인 역량'과 학생은 모르지만 교사가 파악하고 있는 '잠재적 역량', 교사는 모르지만 학생이 자각하고 있는 '은폐된 역량'으로 구분할 수 있습니다.

| | 학생이 아는 사실 | 학생이 모르는 사실 |
|------------|-----------|------------|
| 교사가 아는 사실 | 객관적 사실 | 잠재력 |
| 교사가 모르는 사실 | 은폐된 사실 | 미지의 사실 |

● 학생의 역량 프레임 ●

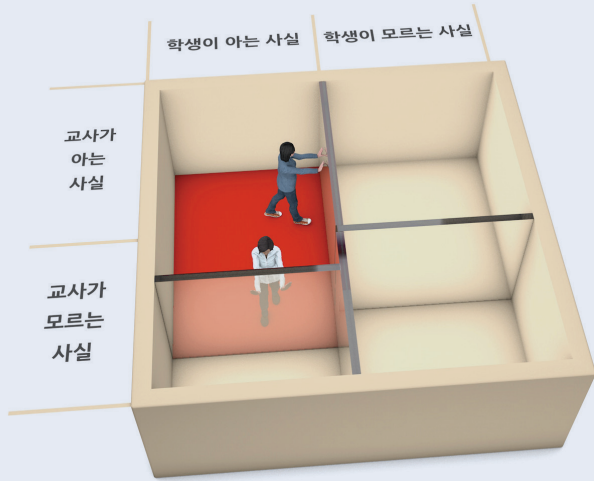
정규 학교 수업만으로 교사가 학생의 역량을 충분히 파악하기에는 한계가 있습니다.

2 학생과 교사가 함께 성장하는 교과 기반 프로젝트 활동

학생과 교사가 모두 모르는 미지의 사실을 제외하고, 학생이 모르는 잠재력과 교사가 모르는 은폐된 사실은 교과 기반 프로젝트 활동을 통해 충분히 객관적 사실로 드러낼 수 있습니다.

교과 수업을 확장한 프로젝트 활동을 통해 학생이 스스로 모르고 있었던 잠재력을 교사와 학생 모두가 인지하고 있는 객관적 사실의 영역으로 확장시킬 수 있습니다.

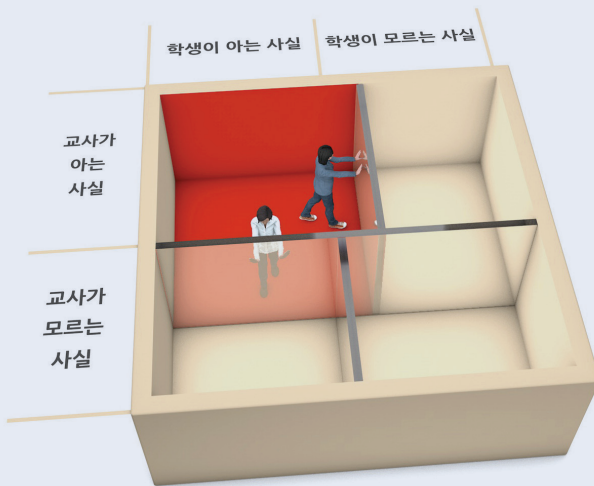
학생들은 교사가 모르고 있었던 은폐된 사실의 영역을 객관적 사실의 영역으로 확장시킬 수 있도록 학교 교육 활동에 적극적으로 참여하면서 교사와 적극적으로 상호작용해야 합니다.



● 학생의 노력에 의한 학생 역량 프레임의 변화 ●

| | 학생이 아는 사실 | 학생이 모르는 사실 |
|------------|-----------------|------------|
| 교사가 아는 사실 | 객관적 사실 ↓ ↓ ↓ | 잠재력 |
| 교사가 모르는 사실 | 은폐된 사실 | 미지의 사실 |

교사는 정규 수업 시간은 물론 프로젝트활동을 통해 학생의 성장을 관찰합니다.



● 교사의 노력에 의한 학생 역량 프레임의 변화 ●

| | 학생이 아는 사실 | 학생이 모르는 사실 |
|------------|-----------------|------------|
| 교사가 아는 사실 | 객관적 사실 → → → | 잠재력 |
| 교사가 모르는 사실 | 은폐된 사실 | 미지의 사실 |

이처럼 프로젝트 활동은 **교사가 모르고 있었던 영역(은폐된 사실)**과 **학생이 모르고 있었던 영역(잠재력)**을 객관적 사실의 영역으로 확장시키는 과정입니다.

IMRaD로 탐구하고 발표하기

1 과학 논문의 IMRaD 포맷을 활용하여 탐구하기

저명한 과학 저널에서는 IMRaD(서론, 방법, 결과, 토론) 포맷으로 논문을 작성해야 합니다.

인천하늘고등학교에서는 인문·사회·자연·공학 분야 모두 IMRaD 포맷으로 교과 심화 프로젝트를 수행하고 탐구 보고서를 작성하도록 교육하고 있습니다.

IMRaD의 위계

| 수준 | 성격 | 특성 |
|----------------------------|-------|---|
| I (Introduction) | 서론 | Why? · 연구 대상과 연구의 목적을 명확하게 설명함. · 연구의 맥락을 구체적으로 좁게 설정함. |
| M (Methods) | 방법 | How? · 연구 수행을 위해 무엇을, 어떻게 했는지를 밝힘. · 다른 사람이 동일한 방법으로 재현하여 연구 결과를 확인할 수 있도록 명확하게 기술함. |
| R (Results) | 결과 | What · 데이터를 정직하게 모두 밝힘. · 연구 문제 해결 여부를 밝힘. · 중요한 연구 결과들을 항목별로 잘 구성하여 산만하지 않게 제시해야 함. |
| A (and) | 매개 모음 | · IMRD로 하면 '아이엠알디'로 발음해야 하므로, 매개모음 a를 포함하여 IMRaD로 표시하여 '임래드'로 발음하기 쉽게 함 |
| D (Discussion) | 토론 | So What? · 연구 결과의 의미를 설명하면서 연구 목적 달성 여부를 밝힘. · 어떻게, 왜, 이런 결론(Conclusion)에 이르렀는지를 명확하게 설명함. |

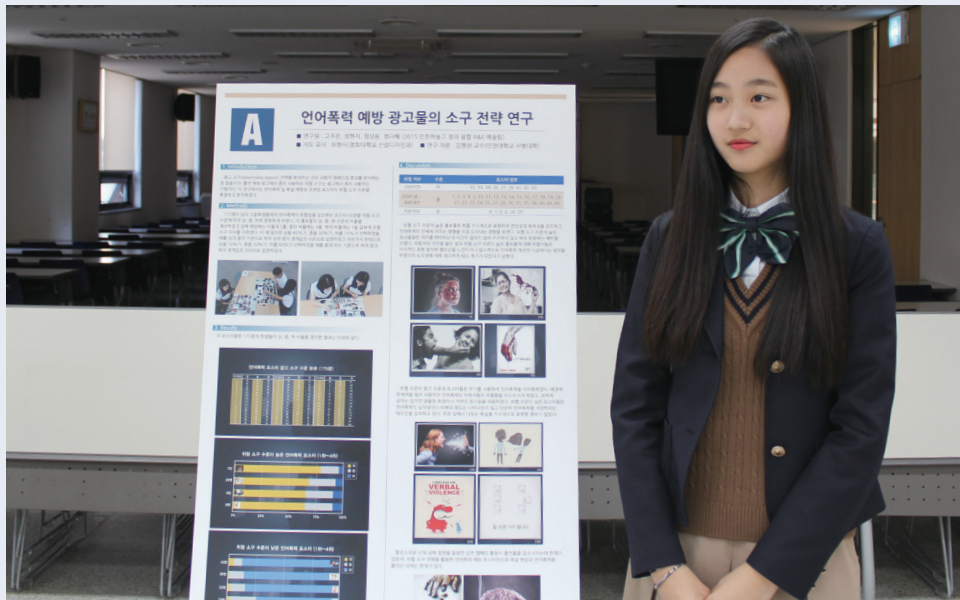
인천하늘고등학교에서는 탐구의 위계인 ① 자료, ② 정보, ③ 지식을 명확하게 구분하여, 자료는 ① 설명하고, 정보는 ② 분석하며, 밝혀낸 지식은 ③ 논증하도록 교육하고 있습니다.

탐구의 위계

| 수준 | 성격 | 특성 | 방법 |
|---|----|---------------------------|----|
|  | 탐색 | 타인(전문가)의 자료를 발췌하여 재구성한 자료 | 인용 |
| | 생성 | 실험이나 설문을 통해 얻은 자료 | 설명 |
|  | 탐색 | 타인(전문가)이 밝힌 정보 | 인용 |
| | 생성 | 자료를 가공하여 의미를 부여한 것 | 분석 |
|  | 탐색 | 다른 사람(전문가)이 밝힌 지식 | 인용 |
| | 생성 | 정보를 가공하여 의미를 부여한 것 | 주장 |

2 IMRaD 포맷으로 학술 포스터를 만들고 발표하기

- | 저명한 학회의 학술 대회에서는 **IMRaD 포맷**의 포스터 발표를 진행하고 있습니다.
- | 인천하늘고등학교에서는 **IMRaD 포맷**으로 만든 포스터로 발표 능력을 평가하고 있습니다.
- | 2014년~2020년동안 발표한 **80개 연구팀** 포스터 **80장**은 인천하늘고등학교에 전시되어 있습니다.



● 인천하늘고 학생의 포스터 발표 장면 ●

CEDA 방식 토론

1 CEDA 방식 토론(교차 조사 토론)의 특징

주장과 반박을 주고 받는 토론에서 토론자들은 자신의 주장만 말하고 다른 사람의 주장을 귀담아 듣지 않는 경향이 생겼습니다. 1971년 미국 교차조사토론학회(Cross Examination Debate Association, CEDA)에서는 토론에 상대방의 주장에 대한 질문시간을 넣었으며, CEDA 방식 토론이란 미국 교차조사토론학회에서 제안한 토론 방식입니다.

대부분의 경쟁 토론 대회에서 채택하고 있는 CEDA 방식 토론은 상대 측과 질문하고 답하는 교차 조사(Cross Examination)가 포함되었다는 점과 입장 교대(switch side) 원칙에 따라 토론 직전에 추첨으로 찬성과 반대가 결정된다는 점이 특징입니다.

CEDA 방식 토론 대회 준비는 찬성과 반대를 모두 준비해야하므로 많은 시간을 필요로 합니다. CEDA 방식 토론을 준비하는 과정이 탐구 프로젝트가 되는 까닭은 자료를 찾고 분석하여 입론서를 작성해야 하기 때문입니다. 찬성 측과 반대 측의 입론서를 모두 작성해야 하므로, 결국 두 편의 탐구 보고서를 작성하는 정도의 노력이 필요합니다.

단순히 입론서를 완성하는 것에 그친다면 논술 시험과 같습니다. CEDA 방식 토론은 자신의 주장과 다른 상대 측의 논술 답안을 잘 들은 후에 상대방의 허점을 공격하는 질문을 한 후, 다시 한번 논박하는 과정으로 볼 수 있습니다. 따라서 CEDA 방식 토론은 논술 시험 후에 심사위원의 질문에 응답하는 구술 시험까지 보는 셈이며, 주장을 발표하는 프레젠테이션까지 포함하는 셈입니다.

CEDA 방식 토론에서는 자신이 지지하는 주장의 허점을 공격하는 상대 측 토론자의 반박을 방어함과 동시에, 상대측이 지지하는 주장의 허점을 지적하면서 논박해야 합니다. 입론을 통해 자신이 지지하는 주장의 우수성을 논리적으로 발표하고, 교차 조사 시에는 상대 측 토론자가 지적한 문제점에 현명하게 응답한 후, 반박을 통해 자신이 지지하는 주장의 우수성을 논리적으로 입증해야 합니다.

이처럼 CEDA 방식 토론은 논술, 구술, 프레젠테이션 능력을 모두 발휘해야 하므로, 교과 심화 프로젝트 평가에 유용하게 활용할 수 있습니다.

2020년부터 인천하늘고등학교는 융합 연구 후 논문을 발표하는 기존의 수레바퀴모형을 잠시 멈추고, CEDA 방식 토론을 기반으로 한 교과 심화 프로젝트를 진행하게 되었습니다.



② CEDA 방식 토론(교차 조사 토론)의 절차

CEDA 방식 토론의 순서가 복잡하게 느껴지는 까닭은 기존 방식을 바꾸어야 한다는 **입증의 부담**을 안은 찬성 측 토론자가, 마지막 순서에 반박할 수 있도록 배려해주어야 하기 때문입니다. 토론은 맨 마지막에 논박하는 측이 유리하기 때문에, 입증 부담으로 인한 불리함을 마지막에 발표하는 유리함으로 상쇄시킬 수 있습니다.

CEDA 방식 토론은 **공격과 수비가 교대로 진행**되는 일종의 야구 경기입니다. 공격과 수비가 교대되는 방식처럼 말하기와 듣기가 역동적으로 교차하면서 진행되기 때문에, 자신이 지지하는 주장의 우수성을 논증하는 표현 활동과 상대방이 지지하는 주장을 잘 듣고 단점을 논파하는 활동을 모두 잘 해야 토론에서 승리할 수 있습니다.

교육을 목적으로 하는 CEDA 방식 토론의 각 단계별 시간은 학생들의 수준과 수업 시간을 고려하여 조절할 수 있습니다.

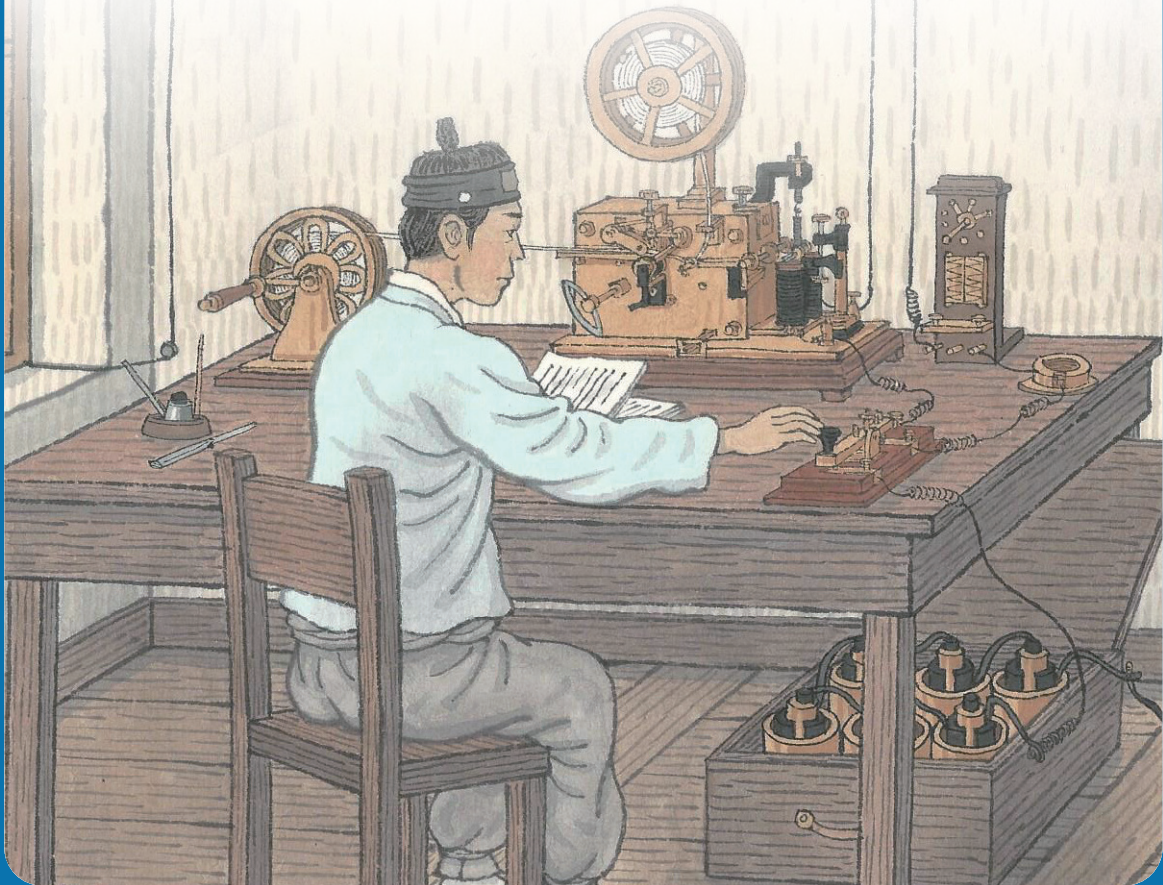
CEDA 방식 토론의 진행 방식



2

HANEUL ACADEMY

교육 성과 I



IMRaD로 탐구하고 발표하기



| | | | |
|-----------|--|---------------|----|
| R | | 독서 | 16 |
| L | | 문학 | 17 |
| P | | 정치 & 경제 | 18 |
| H | | 역사 & 지리 | 19 |
| M1 | | 수학 1팀 | 20 |
| M2 | | 수학 2팀 | 21 |
| M3 | | 수학 3팀 | 22 |
| M4 | | 수학 4팀 | 23 |

1. Introduction

스마트폰이 도입되기 전에는 휴대폰 제조사마다 고유의 자판 체계를 갖추고 있었기 때문에, 사람들은 휴대폰 제조사를 바꿀 경우 익숙한 자판 입력 방식을 포기하고 새로운 방식에 적응해야 했다. 하지만 스마트폰 시대로 접어들면서 휴대폰 자판의 입력 방식을 쉽게 변경하고 선택할 수 있게 되었다. 현재 보편적으로 사용되고 있는 자판은 두벌식 배열이지만, 속기사들이 사용하는 세벌식 배열이 효율적이기 때문에 두벌식 자판은 최적이지 않을 수 있다는 의견이 제기되고 있다. 본 연구는 휴대폰 한글 자판의 종류와 장단점을 파악함으로써 가장 효율적이고 편리한 휴대폰 자판에 대해 탐구하였다.

2. Methods

- ① 한글 자판에 관한 기사, 논문 분석
- ② 세벌식 자판의 종류와 특징 분석

3. Results

① 두벌식 자판

두벌식 자판은 키보드의 좌측에는 자음, 우측에는 모음이 배치된다. 두벌식 쿼터 방식의 장점은 글쇠 배치 영역이 넓지 않아 손가락을 멀리 뻗는 거리가 짧다는 것이다. 또한 각 자음과 모음이 한 키에 하나씩 배치되어 있고, 자음과 모음의 키 구분이 명확하여 처음 적용하기 쉽다. 모음과 자음의 위치가 무작위인 영어 자판과 달리 양손 배분을 확실하게 하여 타자 칠 때 편안함을 주는 효과가 있다.

초성과 종성을 같은 키로 사용하기 때문에 오타가 많고 입력 속도가 느리며, 왼손의 피로도가 높다. 또한 **중성우선현상**이 발생한다. 자음이 초성인지 종성인지 알 수 없기 때문에 우선 중성으로 간주해 아래에 붙었다가 다음 번에 모음이 입력되면 초성으로 올라가는 현상이다. 또한 휴대폰에서 한 손으로 치기 어렵다는 단점이 있다.

② 세벌식 자판

● 타자기 또는 컴퓨터 자판

공병우 박사가 개발한 세벌식 자판은 본래 타자기 또는 컴퓨터 키보드의 자판 배열 방식이다. 세벌식 자판은 초성, 중성, 종성을 동시에 눌러서 글자를 모아칠 수 있기 때문에 입력 속도가 매우 빠르다. 초,중,종성이 따로 구분되어 키를 눌렀다 뿔 때 입력이 되므로 단어를 입력할 때 자연스럽게 빠르다. 소음과 오타 발생이 적고 속기 키보드의 경우 손목보호의 효과까지 갖고 있다.

다만, 익숙하지 않은 초보자들에게는 매우 어렵고 초성, 중성이 겹치지 않고 분리되어 있기에 외워야 할 자판이 많다. 게다가 한국인들은 글을 읽을 때 왼쪽에서 오른쪽으로 읽지만 세벌식의 경우 타자를 칠 때 오른쪽에는 초성, 가운데에 중성, 왼쪽에 종성이 이루어져 있어 혼동을 유발할 수 있다. 이러한 경우 두뇌에서 혼란이 오기 때문에 세벌식 자판을 숙달한 사람이 아니라면 오타율이 급격하게 증가할 것이다. 또한 자판 수가 많아 작은 휴대폰 화면에서 불편하고, 한 손으로 조작하는 것이 힘이 든다.

● 스마트폰 세벌식 자판

공병우 박사가 개발한 세벌식 자판의 장점을 담아 스마트폰에 적용시킨 사례가 있다. 이런 경우 초성, 중성, 종성을 구분하여 조작해야 하기 때문에 컴퓨터 키보드와 마찬가지로 초보자들에게 어려움이 있고 그에 따른 오타율이 빈번하게 일어날 수 있다. 하지만 숙달이 된다면 오타율이 줄어들고 입력 속도가 빠르다는 장점이 발생한다. 손가락의 이동 거리가 다른 방식에 비해서 상대적으로 적기 때문에 손의 피로도 덜하다.

● 구글 자판 방식

단모음 방식은 22개의 글쇠에 14개와 단모음 8개를 배치한 형태이다. 현재까지 스마트폰에서는 12글쇠, 22글쇠, 26글쇠가 보편적으로 쓰인다. 12글쇠는 글쇠 수가 적어 오타는 줄일 수 있는 반면 늘어나 할 자판이 많고 글자의 수가 제한적이기 때문에 입력 방법이 복잡하다. 26글쇠는 반대로 글쇠의 수가 많아 입력 방법이 편한 반면에 글쇠의 크기가 작아서 오타가 많아진다. 때문에 구글에서는 22글쇠를 채택하고 있다.

● 천지인 자판 방식

천지인 방식의 구성 방법은 자음이 한 키에 두 개씩 배열되어 있고, 모음은 한글의 창제 원리인 천, 지, 인을 바탕으로 배열되어 있다. 각 글자의 조합 방식이 직관적이기 때문에 초보자도 쉽게 타자법을 익힐 수 있다. 모든 모음이 버튼 3개로 입력될 수 있어 버튼의 공간 활용이 훨씬 효과적이다. 반면에 하나의 글자를 완성하기 위해 키를 눌러야 하는 횟수가 많고, 단어 입력 시 자음이 겹칠 때 스페이스를 눌러야 하는 불편함이 있다. 글을 입력하기 위해 키를 많이 눌러야 하므로 빠르게 치기 힘들고 오타의 빈도가 높다.

천지인 자판의 문제점을 개선한 천지인 플러스 방식은 초보자들도 쉽게 익힐 수 있는 천지인 방식의 장점을 그대로 사용하면서 각 자음을 별도의 키로 분리하여 오타가 빈번한 천지인 방식의 단점을 줄였다. 하지만, 자음 키의 크기가 작아지고 키 사이의 간격이 줄어드는 또 다른 단점을 갖게 되었다.

● 나랏글 방식

나랏글 글자판은 기존의 모바일 폰에서 사용하던 자판을 그대로 가져왔기 때문에 기존 사용자들은 불편함 없이 빠르게 익숙해질 수 있다. 그러나 글쇠의 수가 적어서 입력 방식이 매우 복잡하며 타수가 많기 때문에 입력 속도도 느리다는 단점이 있다. 입력 방식이 복잡하기 때문에 초보자가 사용하기 어려움이 있다. 또, 'ㅏ'와 같은 자주 쓰이는 이모티콘을 쓰기에 번거로움이 있다. 하지만 한손으로 입력하기 쉽다는 장점이 있으며 3x4의 간단한 구조이기 때문에 한손으로 입력하기에 적합하다. .

● 스카이 자판 방식

스카이 방식은 8개의 자음키와 5개의 모음키로 구성되어 있다. 같은 키를 여러 번 눌러야 한다는 점에서는 천지인 방식과 유사하고, **다양한 모음키**를 가지고 있다는 점에서는 나랏글 방식과 유사하다. 스카이 방식에서는 대부분의 자음과 모음의 키가 사용되므로 익숙해진다면 빠른 속도로 글자를 입력할 수 있고, 천지인 방식이나 나랏글 방식과의 유사점이 있어 이미 다른 방식에 익숙해진 사용자라도 어느정도 편리하게 이용할 수 있다는 장점이 있다.

그러나 쌍자음 입력에 있어서는 다소 불편한 편이고, 손가락 위치의 이동이 빈번해서 긴 문장을 작성할 때는 손가락이나 손목이 쉽게 피곤해진다는 단점이 있다.

4. Discussion

휴대폰 제조사들은 여러 개의 자판을 기본으로 제공하고 있고, 어플리케이션을 설치할 경우 자신이 원하는 자판 배열 방식을 자유롭게 선택할 수 있게 되었다. 세벌식 자판은 타자기 시절 국민들의 인지도와 지지도가 높았던 자판이었고, 속기사들이 사용하는 자판이므로 매우 빠르게 입력할 수 있는 효율적인 자판임에는 틀림이 없다. 한글 세벌식 자판은 컴퓨터 자판에 적합한 방식이라서 스마트폰 자판에 쓰이기에는 아직 부족한 점이 많다. 따라서 휴대폰에 적합한 세벌식 자판을 개발하여 보급한다면 스마트폰으로 정보를 빠르게 입력해야 하는 환경에서 효율적으로 사용할 수 있을 것이다.

1. Introduction

한글 기계화 문제를 한글 타자기부터 논의하는 경향이 있으나 사실 최초의 **한글 기계화**는 한글 전보부터이다. 1910년대부터 전신은 공무는 물론 일상 생활에서도 널리 사용되기 시작하였다. 전화가 본격적으로 공급되기 시작한 1980년대까지 전보 제도는 우리들의 삶 속으로 스며들었다. 일제강점기에 발표된 근대 소설에서는 전보를 사적으로 이용하는 장면이 소개되었고, 신문을 통해 소설을 접했던 대중들은 급한 연락을 취할 일이 있을 때 전보를 이용하게 되었다. 이 연구에서는 근대 소설 속에서 한글 전보가 어떤 역할을 했는지를 분석하였다.

2. Methods

① **문헌 연구** : 전보를 사용하는 장면을 묘사한 근대-현대 소설 분석

3. Results

① 염상섭(1910년), 《만세전》

1910년대 소설 염상섭의 《만세전》을 통해서 전보가 사적인 영역에서 어떻게 이용되고 있는지 파악할 수 있다. 일제강점기 조선 청년인 이인화가 근대 지식을 배우기 위해 동경 유학 중 아내가 위독하다는 전보를 받고 경성으로 떠나는 길 위의 여정을 그리고 있다. 초혼 상태에서 일본으로 도피한 주인공은 아내의 죽음을 알리는 전보를 큰 슬픔 없이 담담하게 받아들이지만, 조선으로 돌아오는 길 위에서 조선의 비극적인 상황을 접하게 되면서 분노를 느끼게 된다.

② 현진건(1923), 《할머니의 죽음》

1920년대 일상을 포착한 현진건의 소설 《할머니의 죽음》은 주인공이 할머니가 위독하다는 전보를 받고 시골 본가로 내려가는 데에서 시작되고, 조모의 사망 전보를 받으면서 끝난다. **소설의 시작과 끝을 전보 문구로 처리**했다는 점에서 1920년대에 일반 사람들이 전보를 이용하는 모습을 파악할 수 있다.



● 소설 《할머니의 죽음》의 시작 장면

조모주 병환 위독

3월 그믐날 나는 이런 전보를 받았다.

● 소설 《할머니의 죽음》의 마지막 장면

어느 아름다운 봄날이었다... 말갈계 개인 하늘은 구름 한 점도 없고 아른아른한 아지랑이가 그 하늘거리는 깃 올이로 봄 비단을 짜내는 어느 아름다운 봄날이었다. 나는 깨끗하게 춘복(春服)을 차리고 친구 몇명과 우이동 행화(櫻花)구경을 막 나가려던 때이었다. 이때에 뜻 아니한 전보 한 장이 도착했다.

'오전 3시 조모주 별세'

③ 채만식(1938), 《태평천하(太平天下)》

채만식의 소설 《태평천하》에서는 주인공인 윤 직원 영감이 아끼는 둘째 손자 종학이가 일본에서 구속되었다는 전보를 받고 충격을 받는 장면이 묘사된다. 전보의 내용을 확인한 순간에 윤 직원 영감이 자신이 생각하는 태평천하에 남도 아닌 자신이 믿었던 손자가 반기를 든 것에 분노하는 장면이 인상적이다.

이 소설에서 전보는 윤 직원의 손자가 검거되었음을 알리고 동시에 이야기의 반전을 유도하면서 윤 직원 영감과 그 집안의 몰락을 예고하는 계기가 된다. 이처럼 전보는 이렇게 **간결하게 상황을 반전**하거나 **충격적인 결말**을 맺는 데 활용되었다.

④ 김승옥(1964), 《무진기행(霧津紀行)》

김승옥 소설 《무진기행》에서도 전보는 **소설의 결말을 맺는 중요한 매개체**로 등장하였다. 무진에서 일탈을 하고 있었던 주인공이 급히 상경하라는 아내의 전보를 받은 후, 전보를 보낸 아내와 전보 용지를 동시하면서 회피하고 타협하는 모습을 상세하게 묘사하였다. 결국 주인공은 오랫동안 갈등하다 무진을 떠나게 된다. 이 소설은 주인공의 일탈 행위가 극에 달했을 때 전보를 등장시켜, 사건의 반전을 유도함은 물론, **주人公의 내적 갈등**을 두드러지게 드러내었다. 전보는 단순히 상경하라는 내용 뿐이었지만, 주인공에게 전보는 아내의 존재를 자각하게 하는 매개체인 동시에 자신이 일탈을 멈추고 되돌아가야 하는 자신의 위치를 확인하는 매개체로 작용한다.



● 소설 《무진기행》의 마지막 장면

그러나 상처가 남는다고, 나는 고개를 저었다. 오랫동안 우리는 다투었다. 그래서 전보와 나는 타협안을 만들었다. 한 번만, 마지막으로 한 번만 이 무진을, 안개를, 외롭게 미쳐 가는 것을, 유행가를, 술집여자의 자살을, 배반을, 무책임을 긍정하기로 하자. 마지막으로 한 번만이다. 꼭 한 번만, 그리고 나는 내게 주어진 한정된 책임 속에서만 살기로 약속한다. 전보여, 새끼손가락을 내밀어라.

나는 거기에 내 새끼손가락을 걸어서 약속한다. 우리는 약속했다.

그러나 나는 돌아서서 전보의 눈을 피하여 편지를 썼다.

〈갑자기 떠나게 되었습니다. 찾아가서 말로써 오늘 제가 먼저 가는 것을 알리고 싶습니다만 대화란 항상 의외의 방향으로 나가 버리기를 좋아하기 때문에 이렇게 글로써 알리는 것입니다. 간단히 쓰겠습니다. 사랑하고 있습니다. 왜냐하면 당신은 제 자신이기 때문에, 적어도 제가 어렵듯이나마 사랑하고 있는 옛날의 저의 모습이기 때문입니다. 저는 옛날의 저를 오늘의 저로 풀어 놓기 위해 있는 힘을 다할 작정입니다. 저를 믿어 주십시오. 그리고 서울에서 준비가 되는데로 소식 드리면 당신은 무진을 떠나서 제게 와 주십시오. 우리는 아마 행복할 수 있을 것입니다.〉

쓰고 나서 나는 그 편지를 읽어봤다. 또 한 번 읽어봤다. 그리고 찢어 버렸다.

4. Discussion

전보는 일제강점기부터 전화기가 널리 보급되기 시작한 1980년대까지 널리 사용되었으며, 근대 소설부터 현대 소설에 이르는 다양한 장면에서 전보가 중요한 매개체로 사용되었음을 확인할 수 있다. 한글은 **전신기**라는 **문명의 이기**를 만나 첫 번째 한글 기계화 장벽을 무난하게 잘 극복하였다고 평가할 수 있다. .

1. Introduction

1714년 영국에서 타자기가 처음 발명된 이후 200년이 지나서야 비로소 한글 타자기가 개발되었다. 초창기인 1914년~1950년대 한글 타자기는 자체 제작하지 않고 영문 타자기에 한글 활자를 부착하여 제작하였다. 1960년대에 들어서야 공병우 박사에 의해 국산 부품들이 포함된 타자기가 생산되기 시작했다. 당시 박정희 정부는 문명 발전을 목적으로 한글 기계화를 필요로 했는데, 과학기술처는 인체공학적인 세벌식이나 조형미가 우수했던 다섯벌식이 아닌 네벌식을 표준 자판으로 확정하였다. 이러한 배경에서 우리는 과학적이라고 평가받은 세벌식 타자기의 표준화 실패 및 도태의 원인을 기존의 연구보다 더욱 다각적으로 분석하였다.

2. Methods

- ① 한글타자기의 시장 형성 과정 조사
- ② 표준화 과정에서의 경제 효과 분석
- ③ 국가기록원 및 과학기술처의 기록에 근거한 표준 자판 지정 기준 조사
- ④ 표준 자판 지정 과정에서의 박정희 정권의 개입 여부 조사

3. Results

① 시장형성

- 우리나라 최초의 한글 타자기는 1914년 이원익이 영문타자기에 한글 활자를 붙여 제작한 다섯벌식 타자기이다. 이원익의 타자기가 얼마나 널리 쓰였는지 확인할 길은 없으나, 많은 기록을 찾을 수 없는 것으로 보아 상업적으로 성공했다고 평가하기는 어렵다(김태호, 2019).
- 1927년 무렵 발명되었던 송기주 두벌식 타자기는 풀어쓰기 방식을 취하였다. 그러나 타자기에 대한 수요가 충분치 않았던 상황에서 값비싼 타자기를 팔아 사업을 유지하기란 쉬운 일이 아니었을 것이다(김태호, 2019). 1933년 발명된 네벌식 모아쓰기 타자기도 마찬가지였을 것이다.
- 1960년대에 들어서야 공병우 박사에 의해 국산 부품들이 포함된 타자기가 생산되기 시작했다. 조형미를 배제하고 속도를 큰 장점으로 내세운 공병우 세벌식 타자기는 처음 개발 이후 군사 단체 내에서 보편화되었다. 1961년 5.16 군사정변 이후 군대식 문화가 사회 각 분야를 지배하며 타자기 시장이 더욱 확대되었으나 확대된 시장을 공병우 타자기가 독점하지는 못했다. 공무원 및 민간에서 공병우 타자기의 위치는 확고하지 않았으며, 이어 김동훈의 다섯벌식 타자기인 '체재(體裁)타자기'가 등장하며 김동훈, 공병우 타자기가 시장을 과점하였다.

② 표준화 경쟁 양상 탐구

- 1) 선점효과와 현상유지편향에 따라 세벌식 자판이 표준화 되는 것이 경제적이다.
 - 타자기 표준화 논쟁은 1969 국무총리 훈령 제81호에 의거하여 **네벌식 타자기가 표준**으로 지정되며 끝났다. 표준화 직전 정부가 관공서의 타자기 보급 현황을 조사한 결과, 공병우 타자기는 약 60퍼센트를 차지하였다(황해용, 1969). 공병우 타자기는 당시 가장 널리 보급되어 있었음에도 불구하고 표준으로 인정되지 못하였다(김태호, 2019). 위 사실에 근거했을 때 표준화 경쟁에서의 선점에 부분적으로 성공한 것으로 인식된다.
 - Arthur(1989, 1994)는 **수익 증대 이론**으로 초기 시장 선점 기업이 고객에 대하여 독점적 지위를 확보하면서, 경쟁 기업으로의 고객 이탈을 원천적으로 막는다고 주장하였으며, Frank(1995)도 승자가 모든 것을 가진다는 주장(winner takes all)을 하며, 선점기업의 독점적 지위를 긍정하였다. Samuelson, William and Richard Zeckhauser(1988)의 행동적 의사결정 연구에 따르면 사람들이 대안들 간에 선택해야 하는 상황에 놓이면 **현상 유지 편향(status quo bias)**, 즉 현상에 머무르고자 하는 경향을 보인다. 소비자들의 현상 유지 편향과 공병우 세벌식 타자기의 선점 효과에 의하면 공병우의 타자기가 시장에서 더 높은 점유율을 유지하며 표준으로 지정되는 것이 합리적이다. 타자기를 표준으로 지정하지 않을 시 발생하는 기회비용 또한 상당히 크다는 사실도 위 의견을 지지한다. 그러나 공병우 타자기의 글꼴에 만족하지 못한 사용자가 당시 많이 있었고 그것이 정부 쪽 입장의 중요한 근거가 되었다(김태호, 2019). 단순히 글자의 심미성만을 중요하게 내세워서 표준화를 반대한 것은 합리적인 결정과는 거리가 있어 보인다.

- 1969년의 표준 자판 제정 당시에도 타자 전문가들이 배제되고 공청회의 부실 논란이 이는 등 '졸속' 의혹이 제기되었으며(동아일보 1969.6.17.자), 정부는 국무총리 훈령 제81호에서 자판의 표준화 이후에 다른 자판기들을 시장에서 몰아내기 위하여 행정력을 동원하였다. 공병우 자서전의 이야기에 따르면 공병우는 중앙정보부에 끌려가, 국가 시책에 반대하지 않겠다는 다짐을 받고 풀려났다고 말한다. 또한 정부는 표준 자판과 공병우 자판을 비교한 기사를 트집 잡아 폐간시키고, 표준 자판의 문제를 논하는 토론회를 방해하고, 표준 자판을 비판하는 글을 올린 이를 연행하거나 회유·협박하는 방법으로 표준 자판을 비판하는 목소리를 잠재웠다고 한다(공병우 자서전(나는 내 식대로 살았다). 또한 정부 부처의 주무 담당관이 3개월 만에 표준 자판을 만들라고 지시했다는 관계자의 증언도 존재한다(부루 스카이 1973년 8월호, 38쪽). 즉, 공병우 타자기는 **시장의 원리에 따라 자연스럽게 시장을 점유**해야 함에도 정치적 압력으로 인해 표준화에 실패했다는 의혹을 제기할 수 있다.

- 2) 표면상 네벌식 자판이 세벌식, 다섯벌식 자판의 장점만을 모은 것으로 보이나, 실제로 네벌식 자판은 비합리적인 선택이다.

- 과학기술처 연구조정관이었던 황해용은 표준 자판 발표 직후 과학기술단체총연합회 기관지인 <과학과 기술>에 기고한 글에서 "가장 좋은 한글 타자기는 기계 자체의 기계공학적인 요건, 이를 조작하는 인체 공학적 요건 및 찍혀지는 글자의 형태학적 요건을 고르게 충족시킬 수 있어야 한다."라고 밝혔다(김태호, 2015 <1969년 한글 자판 표준화>). 세벌식은 인체공학적, 기계공학적 요건을 충족하나 글자의 형태학적 요건이 미흡하다는 점, 다섯벌식은 글자의 형태학적 요건만을 고려했다는 점에서 과학기술처 표준안 심사에 배제된 이유일 것으로 생각된다. 실제로 황해용과 과학기술처는 네벌식이 인체 공학적 요건이 세벌식보다는 조금 뒤떨어지나 나머지 요건 또한 거의 고르게 충족하고 있음이 네벌식을 표준 자판으로 선정한 이유라고 밝혔다(김태호, 2015 / 국가기록원 한글기계화 표준자판(안) 확정(제 50호)).

- 과학기술처 당처에서는 네벌식이 균형성 있는 두 자판의 장점만을 가져왔다고 주장하지만, 일각에서는 반발이 심했다. 앞서 언급한 표준 자판 재제당시에 타자 전문가들을 배제한 점, 공청회 부실 논란 등 '졸속' 의혹이 제기되었다는(동아일보 1969.6.17.자) 점에서 온전히 합리적이라고는 말할 수 없다. 또한 균형성을 갖추고 있다 하나 엄연히 세벌식보다 속도가 떨어진다든 부분에서 실용성이 저하된다고 볼 수 있다. 위와 같은 이유로 네벌식 자판 표준화의 비합리성을 확인할 수 있다.

- 3) 앞선 두 주장에 근거하여 표준 자판 확정안에 대한 정치적 개입이 있었음을 알 수 있다.

- 높은 능률을 앞세워 시장을 과점했던 공병우식 수동 타자기가 1970년대 갑자기 타격을 입은 것은 **정부가 막대한 공권력으로 시장에 개입했기 때문**이다. 공병우 타자기는 능률이 높았음에도 정부의 갑작스런 시장 간섭으로 타격을 입었고, 표준 네벌식 타자기는 지나치게 번거로운 타자법 때문에 경로 의존성을 만들지도 못한 채로 1980년대 타자기 시장에서 자취를 감추었다.

- 정부는 국무총리 훈령 제 81호에서 자판의 표준화 이후에 다른 자판기들을 시장에서 몰아내기 위하여 행정력을 동원하였다. 즉, 자연스럽게 시장을 점유하여 표준이 될 확률이 높았던 공병우 타자기가 정치적인 압력으로 인해 시장 점유를 실패하게 된 것이다.

4. Discussion

- 공병우의 세벌식 타자기는 선점 효과와 현상 유지 편향에 의하여 시장의 과정을 이루는 것을 넘어 표준으로 지정될 확률이 상당히 높았다. 그러나 과학기술처는 네벌식 타자기를 표준으로 지정하였고, 이의 표면적인 이유는 심미성의 결여 때문이었다. 그러나 결과적으로 당시 과정을 이루던 타자기들을 행정적으로 압박한 것으로 인해, 글의 생산이 일시적으로 원활히 이루어지지 않았을 것이며, 이는 당시 타자기를 애용하던 소설가, 기자 등의 여론형성 집단의 번거로움을 초래하였다. 이 연구는 **한글 타자기 논쟁에 정치적 외압의 문제도** 관련되어 있음을 합리적인 의식으로 제기했다는 점에서 의미가 있다.

1. Introduction

전신기는 미국에서 발명되어 상용화되었으며 넓은 미국 영토에 전신 통신망이 구축되어 미국이 발전하는 데 크게 기여하였다. 전신기는 먼 거리를 극복하고 짧은 시간에 메시지를 주고 받을 수 있기 때문에 언론과 군대, 금융권에서 매우 유용하게 사용되었으며, 철도의 발달에 큰 영향을 끼쳤다. 이 연구에서는 미국, 일본, 조선의 전신망의 특징을 차례로 탐구하고 철도망과의 연관성을 분석하였다.

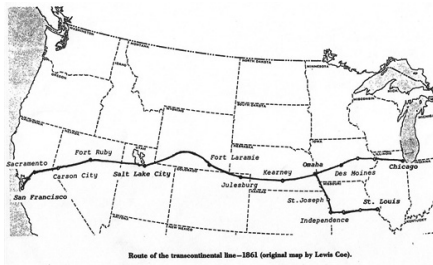
2. Methods

- 1 역사 : 전신의 발전에 관한 논문 및 기사
- 2 지리 : 철도망과 전신망을 주제로 한 지도 분석

3. Results

1 미국의 전신망

- 1860년 4월에 설립된 미국의 **승마 익스프레스(Pony Express)**는 최고의 기수와 말을 활용하여 대륙을 횡단하는 편지 배달 서비스를 시작했으나, 1861년 10월 웨스턴 유니언(Western Union)사가 대륙 횡단 전신망을 완성하면서 경쟁력을 상실하고 말았다.



미국의 대륙 횡단 전신망(1861)

- 미국은 대륙 횡단 전신망을 구축한 다음, 대륙 횡단 철도를 건설하였기 때문에 전신망과 철도망은 거의 일치한다.



미국의 대륙 횡단 철도망(1869)

2 일본의 전신망

- 일본의 산지는 국토의 한가운데를 관통하여 북동에서 남서 방향으로 이어져 있다. 이 때문에 일본의 주요 도시들은 항구 근처에 생겼고, 전신 또한 주로 내륙이 아닌 해안을 따라 가설되었다.



일본의 전신망(1887.12)

3 조선의 전신망

- 미국의 **승마 익스프레스(Pony Express)**와 마찬가지로 조선의 행정 통신망은 말을 달려 문서를 전달하는 역원 제도에 의해 운영되었다.
- 많은 사람들이 일제강점기에 식민지 수탈을 수월하게 하기 위해 전신망이 구축된 것으로 잘못 알고 있지만, 조선은 전신망 구축, 전신 법규 제정, 관련 인력 양성에 이르기까지 **자주적이고 체계적으로 전신 사업을 개척**하였다. 본 연구팀에서 교육 목적으로 다시 그린 조선의 전신망은 다음과 같다.



- 1884년 일본과 부산 사이에 해저 전신선이 연결된 것에 자극을 받은 조선은 러시아어, 중국어, 일본어에 능통한 **김학우(金鶴羽, 1862~1894년)**를 일본으로 피견하여 전신 기술을 배워오게 하였다. 1885년 조선은 청나라의 요청으로 서울과 인천 사이에 전선을 가설하고 한성 전보 총국을 개국하였다, 이어서 서울에서 평양을 거쳐 의주에 이르는 **서로 전선**이 완성되었다.

- 청나라에 의해 구축된 서로 전선선을 통해 전신망의 필요성을 깨달은 조선은 1888년 서울과 부산을 잇는 남로 전선선을 가설하면서 조선 전보 총국을 창설하였다. 남로 전선선은 충청, 전라, 경상도를 모두 거치도록 설계되었는데, 이는 행정 통신망을 구축하려는 목적이 분명히 드러난 것이라고 볼 수 있다.

- 만약 일제강점기에 남로 전선선이 구축되었다면 **경부선 철도를 따라** 서울에서 부산까지 가장 가까운 거리로 전선선이 가설되었을 것이다.

4. Discussion

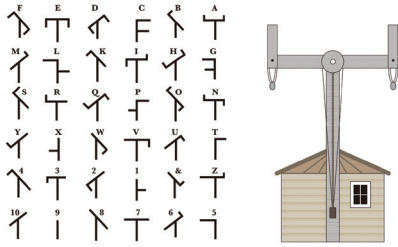
- 미국, 일본, 조선의 철도 및 전신은 각 나라의 주요 대도시의 분포를 고려한 형태를 띠는데, 대도시는 각 나라의 지리적 요인(지형, 기후, 식량 생산량 등)에 의해 발생했으며, 철도는 이런 대도시들을 연결하기 위해 형성된 것으로 보인다.

- 미국, 일본, 조선의 전신망은 철도망과 관련성이 높다. 주요 철도와 전신 노선은 비슷하며, 이는 모두 근대 대도시를 연결하고 있다는 특징이 있다.

- 조선의 전신망과 철도망이 일치하지 않는 까닭은 전신은 행정 통신망을 구축하려는 조선 정부의 목적으로 설계되었지만, 철도는 일본이 대륙 침략을 목적으로 나중에서 가설되었기 때문이다.

1. Introduction

이 연구는 먼 거리에서 메시지를 전달하는 시각 시스템인 프랑스 Claude Chappe semaphore에 한글을 적용하였을 때, 가장 효율적이고 가독성이 높은 경우를 분석하였다. 한글의 체계성을 고려하여 신호 코드를 제안하는 과정을 통해 한글의 과학적인 원리를 파악할 수 있다.



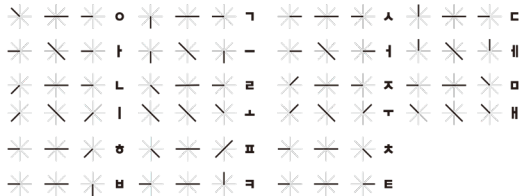
세마포어(semaphore)를 활용한 텔레그래프

2. Methods

- ① 세마포어(semaphore) 코드 분석
- ② 한글 자음과 모음 빈도 계산
- ③ 한글의 특성을 반영한 세마포어(semaphore) 코드 창안

3. Results

① 한글 세마포어 신호 체계 창안



① 자음 코드의 원리

자음의 경우, 먼저 자음을 나타내는 기호로 레귤레이터를 가로로 설정한 뒤, 'ㅇ,ㄴ,ㄱ,ㄹ,ㅁ,ㅂ,ㅅ,ㅈ'의 자음의 경우 오른쪽 인디케이터를 기본으로 설정하고, 사용 빈도수가 높은 자모를 순서대로 교차하여 자음에서 모음, 또 모음에서 다른 자음으로 넘어갈 때의 각도가 최소가 되도록 하여 자음의 부호를 정하였다. 'ㅇ'까지 자음과 모음을 교차하여 부호를 정하였고,('ㅇ'부터 기본을 오른쪽 인디케이터로 수정) 'ㅎ,ㅂ,ㅅ,ㅈ,ㅊ,ㅋ'의 경우 자음의 빈도수 대로 나열하여, 오른쪽 인디케이터를 고정하고 왼쪽 인디케이터를 회전시켜 표현하였다.

② 모음 코드의 원리

'ㅏ,ㅑ,ㅓ,ㅕ,ㅗ,ㅛ,ㅜ,ㅠ,ㅣ' 8개의 모음을 각각 왼쪽과 오른쪽의 인디케이터 변수에 똑같이 적용하되, 그 순서를 고려하는 방식을 채택하였다. 레귤레이터를 모음체계를 전달함을 나타낼 수 있도록 대각선 왼쪽 위 방향으로 설정한 뒤, 각각의 모음들을 조합하여 한글의 모든 모음을 만들어낼 수 있다. 단, 이 때 8개에 해당하는 모음을 전달하고자 할 때는 왼쪽과 오른쪽에 같은 모음을 표시하여 전달한다.

모음 코드에서 다음과 같은 간단한 공식을 찾을 수 있는데

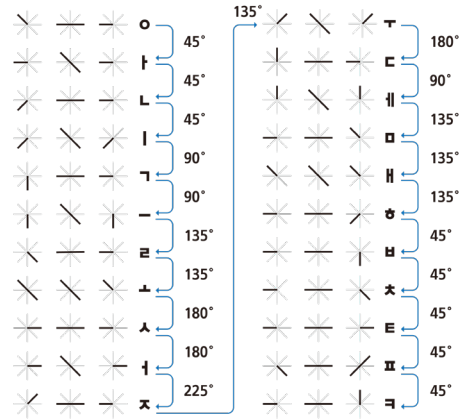
$$ㅏ=a, ㅑ=b, ㅓ=c, ㅕ=d, ㅗ=e, ㅛ=f, ㅜ=g, ㅠ=h \text{ 라 하자.}$$

$$ㅏ+ㅑ=ㅓ \rightarrow a+b=a \quad / \quad ㅑ+ㅓ=ㅕ \rightarrow b+c=b$$

이와 같은 방식으로 $n_1+n_2=n$ 이라는 공식을 유도할 수 있다. 단, 모음 코드에서는 조합 순서에 따라 모음의 종류가 달라지므로, $a+e=f/e+a$ 로 교환법칙이 성립하지 않는다.

② 이동 각도 최소화 원리

인디케이터의 이동 각도가 최소화 되는 것이 효율적인 한글 코드이다. 한글은 자음 다음에는 반드시 모음이 사용된다는 음절 구성 원리를 반영하여, 자음에서 모음으로 넘어가는 각도를 최소화해야 한다. (단, 다음 음운으로 넘어갈 때, 레귤레이터는 항상 45° 이동하기 때문에 이는 이동 각도에 포함시키지 않는다.) 사용빈도수가 높은 음운들 사이에 이동하는 각을 가장 작게 한다. 이 경우 인디케이터를 최소 45°, 최대 225°만큼 이동시키면 된다. 평균적으로 105° 이동시키면 된다.



③ 좌표계 표현

레귤레이터의 중심을 $O(0,0)$, 인디케이터의 중심을 $I_1(2n, 0)$, $I_2(-2n, 0)$ 으로 두고, 평면과 평행할 때는 x축, 수직할 때는 y축으로 두고 시작한다. 각 인디케이터의 길이를 n 으로 설정하고 레귤레이터의 길이는 $2n$ 으로 설정한다. 레귤레이터와 인디케이터의 맨 끝이 가리키는 것을 기준으로 둔다. 이 때 나올 수 있는 x좌표의 최댓값은 $2n$ 이고 그 때의 좌표는 $(2n, 0)$ 이다. 반대로 최솟값을 가질 때의 좌표는 $(-2n, 0)$ 이다. 인디케이터와 레귤레이터의 각도가 45°씩 돌아갈수록 좌표의 x값과 y값이 변동된다. 각각 빗변이 n 인 직각삼각형이 되므로 y좌표가 될 수 있는 값은 $0, n \sin 45^\circ, n, -n \sin 45^\circ, -n$ 이다. X좌표는 $0, n, 2n, 3n, -2n, -n, -3n, n+n-n \sin 45^\circ, -n-n+\sin 45^\circ, n \sin 45^\circ, -n \sin 45^\circ, 2n+n \sin 45^\circ, -2n-n \sin 45^\circ$ 가 가능하다. 이때 나올 수 있는 모든 좌표를 계산하면 $(0, 0), (0, (\sqrt{2}/2)n), (0, -(\sqrt{2}/2)n), (0, n), (0, -n), (n, 0), (-n, 0), (3n, 0), (-3n, 0), (2n+(\sqrt{2}/2)n, (\sqrt{2}/2)n), (2n+(\sqrt{2}/2)n, -(\sqrt{2}/2)n), (2n, n), (2n, -n), (2n+(\sqrt{2}/2)n, (\sqrt{2}/2)n), (2n+(\sqrt{2}/2)n, -(\sqrt{2}/2)n), (-2n+(\sqrt{2}/2)n, (\sqrt{2}/2)n), (-2n+(\sqrt{2}/2)n, -(\sqrt{2}/2)n), (-2n, -n), (-2n, n), (-2n-(\sqrt{2}/2)n, (\sqrt{2}/2)n), (-2n-(\sqrt{2}/2)n, -(\sqrt{2}/2)n)$ 이렇게 총 21개의 좌표를 레귤레이터와 인디케이터를 이용하여 만들 수 있다. 우리가 만든 'ㅇ'을 예로 들어보면 'ㅇ'을 표시하는 좌표는 $(-2n-(\sqrt{2}/2)n, (\sqrt{2}/2)n), (-n, 0), (n, 0)$ 이다.

4. Discussion

한글은 자음과 모음을 만드는 원리가 체계적이어서 시각 통신 체계인 세마포어 코드 역시 체계적으로 구성할 수 있다. 이처럼 한글 제자 원리를 반영하여 세마포어 신호 체계를 만드는 활동은 국어와 수학 교과를 융합한 활동인 동시에 커뮤니케이션 코드에 관한 깊이 있는 탐색이 가능한 활동이다.

1. Introduction

이 연구는 프랑스 Claude Chappe semaphore에 적용할 수 있는 효율적인 한글 코드를 탐색하는 것을 목적으로 한다. Chappe semaphore는 가운데 긴 레귤레이터와 그 끝에 위치한 두 개의 작은 레귤레이터에 대해 각각 8개의 위치 조합이 가능하다. 따라서 이론상 256가지의 신호를 만들어낼 수 있다.

2. Methods

- ① 세마포어(semaphore) 코드 분석
- ② 한글 자음과 모음 빈도 계산
- ③ 한글의 특성을 반영한 세마포어(semaphore) 코드 창안

3. Results

① 나랏말 자판을 활용한 한글 자음 세마포어 코드

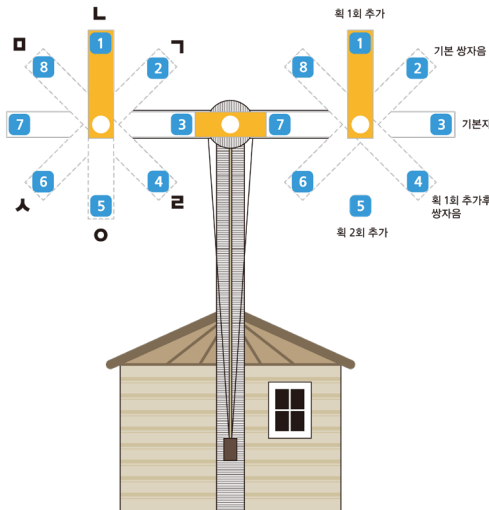
· 모든 자음에 코드를 부여하는 복잡한 방식보다는 한글 창제의 원리를 반영한 스마트폰 나랏말 자판과 천지인 자판을 적용할 경우 기본자를 조합하여 신호를 만들 수 있다.

① 자음 코드의 원리

· 나랏말 자판은 단 6개의 자판으로 한글 자음을 조합할 수 있으므로, 한글 세마포어 자음 코드에 가장 효율적으로 적용할 수 있다.

| 자판 모양 | 자판 | 획추가 1회 누름 | 획추가 2회 누름 | 쌍자음 1회 누름 |
|-------|----|-----------|-----------|-----------|
| | ㄱ | ㅋ | | ㄲ |
| | ㄴ | ㄸ | ㄺ | ㄻ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |
| | ㄷ | ㅌ | ㄹ | ㅍ |

② 세파포어 신호 모음 코드의 구성



② 천지인 자판을 활용한 한글 모음 세마포어 코드

① 모음 코드의 원리

천지인 자판은 천(·), 지(—), 인(1)을 서로 조합하여 모음을 만든 한글 모음의 창제 원리를 따른 것으로 한글의 원리를 파악하고 있는 한국인들은 자판을 외우지 않아도 직관적으로 사용할 수 있을 정도로 간단하다. 천지인 자판은 한글 세마포어 모음 코드에 가장 효율적으로 적용할 수 있다.

| | | |
|-----|-----|-----|
| | · | — |
| ㄱ ㅋ | ㄴ ㄸ | ㄷ ㅌ |
| ㅂ ㅍ | ㅅ ㅆ | ㅈ ㅊ |
| | ㅇ ㅁ | |

② 세파포어 신호 자음 코드의 구성

한글 모음 창제의 원리와 동일하게 모든 모음을 수평선, 수직선, 점의 구성 요소로 세분화하고 이를 조합하여 모음을 생성한다. 즉, ·, ·, ·, —, | 4가지 기호만을 이용하여 이들을 조합해 모든 모음을 표현하는 것이다. 이때 구성요소 중 아래아가 2번 들어가는 경우에서 발생할 수 있는 혼란과 비효율성을 보완하기 위해 2개의 아래아로 이루어진 기호를 하나의 표시에 배치한다. 예를 들어 'ㄱ'나 'ㅋ'를 표현할 때에는 효율성을 고려하여 '—, ·, ·, |'나 '—, ·, ·, |, |'가 아닌 '—, ·, ·, |'와 '—, ·, ·, |, |'로 표현하기로 한다. 'ㄴ'과 'ㄹ'이 합쳐져 'ㄴ'나 'ㄹ'이 합쳐진 모음은 존재하지 않기 때문에 가능하다. 'ㅋ'나 'ㆁ'처럼 모음 'ㅣ'가 2번 쓰이는 경우 그 빈도가 많지 않으므로 |에서 가장 가까운 Blank를 이용해 표시한다.

③ 모음 조합 방식의 효율성

· 신호를 잘못 수신하는 것을 방지하기 위해, 모든 레귤레이터를 평행선이 되도록 만든 상태를 Blank로 정의하여 아무 의미도 없는 신호로 정의한다.

· Blank 신호를 기준으로 삼아 작은 레귤레이터 45도 움직임을 1로 놓았을 때, 모음 신호를 표현한 후 다시 Blank로 다시 돌아오는 데까지 걸리는 움직임을 숫자로 환산하여 정량화하면 나랏말 방식과 천지인 방식의 효율성을 평가할 수 있다.

· 정량화 방법은 물리의 돌림힘의 개념에 유추하여, 45도 움직임을 1.75로 설정하여, 90도, 135도를 각각 2배, 3배로 두고 계산하였다. (단, 모든 값은 소수 셋째자리에서 반올림을 하여 계산하였다.)

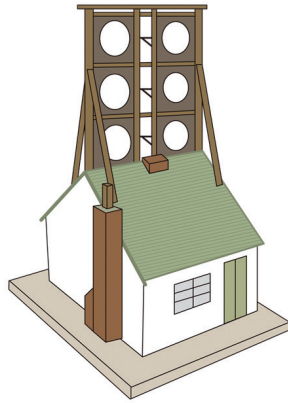
· 계산 결과 천지인 모음 조합 방식이 나랏말 모음 조합 방식에 비해 회전하는데 들어가는 에너지가 적게 들었음을 확인하였다.

4. Discussion

세마포어 한글 코드는 경우의 수와 순열과 조합으로 탐구할 수 있으며, 코드의 효율성은 모든 자음과 모음을 표현하는데 필요한 회전 횟수를 계산하여 평가할 수 있다. 한글 세마포어 신호 체계는 스마트폰 자판인 나랏말과 천지인 자판의 장점을 절충하여 적용할 경우 보다 효율적으로 신호 체계를 만들 수 있다.

1. Introduction

이 연구는 1796년 영국군에서 사용한 셔터 방식의 신호기에 적용할 수 있는 효율적인 한글 코드를 탐색하는 것을 목적으로 한다. 영국의 셔터 신호기는 세로 3개, 가로 2개로 배열된 셔터 모음을 만들고 각각의 셔터를 세우고 눕히는 방식으로 조합하면 모두 63개 신호를 만들어낼 수 있다. 알파벳과 숫자 그리고 사전 설정 문장 등을 미리 약속하고 신호를 주고 받았다.



2. Methods

- ① 셔터 신호기 코드 분석
- ② 한글 자음과 모음 빈도 계산
- ③ 한글의 특성을 반영한 셔터 신호기 코드의 창안

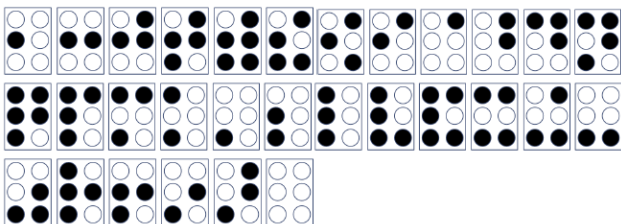
3. Results

① 셔터 신호기를 통해 만들 수 있는 신호의 수와 앞-뒤로 혼동되지 않는 신호의 수

셔터 신호기를 보면 앞과 뒤의 신호 모양은 대칭을 이루게 된다. 대칭을 이룰 때를 고려하여 대칭되는 신호의 한 쌍을 한글코드 한 개로 고정한다고 가정한다. 공백을 제외하고 점으로 표현할 수 있는 경우의 수는 63가지이다. 공백 포함 시 64가지이다.

점 1개로 표현할 수 있는 경우의 수는 3가지이다. 또한 점 1개로 표현한 것은 점 5개와 표현한 것과 같아 $3 \times 2 = 6$ 가지이다. 점 2개로 표현할 수 있는 수는 9개로, 점 2개로 표현한 것은 점 4개로 표현한 경우의 수와 같기에 $9 \times 2 = 18$ 가지이다. 점 3개로 표현할 수 있는 경우의 수는 10개이다. 좌우 대칭을 이루는 점의 개수는 총 6개이므로 6개는 대칭을 이루지 않아 위 경우의 수를 전부 더하여 2배 할 경우 6을 빼야 한다. $(10 + 18 + 6) \times 2 - 6 = 62$ 가지이다. 점 6개일 때의 경우 1가지를 더하면 총 63가지가 된다. 이때 공백 포함 시 64가지가 된다.

② 바둑알 전신기 체계



· 흰색 원을 뒤집지 않은 상태, 검정색 원을 뒤집은 상태라고 하자. 사람들이 전신기를 볼 때 보는 방향에 따라서 좌우대칭이 되는 모양이 있어 사람들의 혼란을 가중시킬 수 있다는 점을 고려하여 **좌우대칭이 될 수 있는 두개의 모양 중 하나만** 선택하였다.

· 뒤집은 개수를 0개부터 6개인 경우의 수를 모두 나열하여 차례대로 0그룹, 1그룹, 2그룹, 3그룹, 4그룹, 5그룹, 6그룹이라고 분류하였다. 모든 경우의 수를 그려본 결과, 전신기를 이용하여 통신을 할 때, 좌우 대칭이 되는 경우를 제외하게 되면 0그룹에서는 1개, 1그룹에서는 3개, 2그룹에서는 9개, 3그룹에서는 10개, 4그룹에서는 9개, 5그룹에서는 3개 6그룹에서는 1개의 경우의 수가 나오게 된다. 자음의 경우 오음에 따라 분류하였다. 오음 중 한 음 안에 속하는 기본자, 가획자, 병서자, 이체자 중 현대국어에서 사용하는 자음만 채택하였다.

· ㄱ, ㅋ, ㆁ를 한 그룹으로 묶었고, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ를 한 그룹으로, ㅂ, ㅅ, ㅍ, ㅈ를 한 그룹으로, ㅊ, ㅌ, ㅍ, ㅍ, ㅍ를 한 그룹으로, ㅇ, ㅎ를 한 그룹으로 묶었다. 1그룹에는 ㄱ, ㅋ, ㆁ를, 2그룹에는 ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ, ㅂ, ㅅ, ㅍ, ㅈ를, 4그룹에는 ㅊ, ㅌ, ㅍ, ㅍ, ㅍ를, 5그룹에는 ㅇ, ㅎ를 배정하였다.

· 한글의 모음은 ㅏ, ㅑ, ㅓ, ㅕ, ㅗ, ㅛ, ㅜ, ㅠ, ㅡ, ㅣ, ㅐ, ㅑ, ㅓ, ㅕ, ㅗ, ㅛ 단모음 10개, ㅘ, ㅙ, ㅚ, ㅜ, ㅠ, ㅡ, ㅣ, ㅐ, ㅑ, ㅓ, ㅕ, ㅗ, ㅛ 이중모음 11개가 있다. 이중모음은 단모음과 반모음이 결합하여 이루어진 모음이므로 이중모음을 제외한 단모음만 선정하였다. 따라서 단모음의 개수는 10개이고 3그룹의 경우의 수도 10개이기 때문에 단모음을 3그룹으로 선정하였다. 또한 이중모음을 표현하기 위하여 반모음도 편리성을 고려하여 2그룹에서 선정하였다. 추가적으로 한 글자를 다 썼을 때마다 누르는 모양과 스페이스를 누를 때 사용하는 모양도 만들었다.

③ 개량 바둑알 전신기 체계

· 신호를 선정할 때 가장 우선순위로 고려한 것은 수신자의 움직임에 덜어 신호를 보낼 때 효율적이도록 하기 위해서였다. 따라서 뒤집은 판의 개수로 1판을 뒤집으면 1그룹, 2판을 뒤집으면 2그룹으로 0그룹부터 6그룹까지 분류하였다. 0그룹과 6그룹은 1개의 경우의 수, 1그룹과 5그룹은 3개의 경우의 수, 2그룹과 4그룹은 9개의 경우의 수 3그룹은 10개의 경우의 수를 갖는다. 이에 따라 수신자의 움직임을 최소화하기 위해서 1그룹을 시작으로 하여 2그룹에서 5그룹까지 진행한 후 다시 순서대로 1그룹으로 돌아오는 규칙에 따라서 신호를 선정하였다. (한 판 뒤집어서 한글을 표현할 수 있도록 고려하였다.) 한 모양에서 다른 모양으로 바꿀 때 움직임을 최소화하기 위해 한 번만 판을 뒤집어 다른 모양으로 바꿀 수 있는 조합을 생각해냈다.

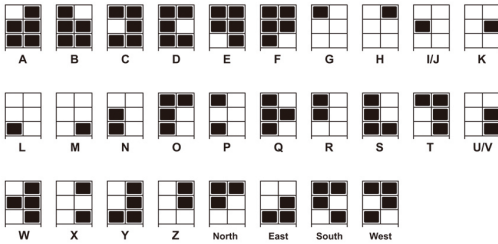
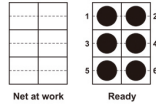
· 따라서 한 모양에서 다른 모양으로 바꾸는 수행을 반복한다고 가정했을 때 판의 모양은 '1그룹>2그룹>3그룹>4그룹>5그룹>4그룹>3그룹>2그룹>1그룹'의 형태가 된다. 이렇게 순서대로 배열한 모양들에 자모음을 조합할 때 '빈도'의 개념을 이용하였다. 가장 많이 사용되는 자모음의 빈도수를 알기 위해 국립국어원에서 자료를 찾아 정리하였다. 가장 많은 빈도에 따라 차례대로 자음과 모음을 분류하여 순위를 매겼고, 이 순위대로 자음부터 앞서 배열한 모양에 조합하였다.

4. Discussion

본 연구에서는 한국어라는 기준을 맞추어 신호 6개, 신호 14개와 자/모, 연결에 관련한 신호 개를 이용한 효율적인 한글 코드를 제작하였다. 본 연구팀에서 만든 첫 번째 한글코드의 경우 좌우대칭이 되는 신호는 한 개의 신호로 정하여 **좌우 대칭의 혼란을 줄이는 코드**를 제작하였다. 두 번째의 한글 코드의 경우 연결, 자/모라는 신호를 사용하여 자음과 모음의 확실한 구별이 가능하고 쌍자음, 겹자음, 이중모음을 표기할 때 편리한 코드로 제작되었다. 한글 코드의 경우 초성, 중성, 종성으로 이루어져 있으며 겹자음, 쌍자음, 이중모음 등 신호로 표기하는 데 복잡한 부분을 간단히 표현했다는 점에서 의미가 있다.

1. Introduction

영국은 **Shutter telegraph station**이라는 방식을 개발하여 6개의 셔터로 모든 셔터가 닫힌 상태를 제외하고 63개의 신호를 만들 수 있었다. 이 연구에서는 한글의 특성을 고려하여, 아스키 코드 방식을 적용한 한글 코드를 제시하고자 한다.



· ㄱ을 000001(십진법 1)로 하고 ㄴ을 000010(십진법 2), ㄷ을 000011(십진법 3)로 한다. 마찬가지로의 방법으로 6비트 2진 수열 코드를 국어 자모음 36자(삼중모음 제외)와 사전 순서대로 배정한 뒤 숫자 0~9 10자 및 반점, 온점, 공백, 한영 변환 등을 마지막 모음 자()의 ASCII 코드에 이어서 배정한다.

| 코드 체계 | | 자음 ㄱ | | ASCII 코드 방식 | | | | | |
|-------|---|------|---|-------------|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | ○ | ○ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 3 | 4 | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ● |
| 5 | 6 | ● | ● | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |

· 조사와 접속사는 한국어 문장에서 흔히 쓰이는 어절로, 정보 전달 시 **모든 음운을 풀어 쓰는 것은 매우 비효율적**이다. 이를 해결하기 위해 자주 쓰이는 조사와 부사어, 접속사 등을 상용구로 처리하여 남는 ASCII 코드를 배정하였으며, 접속사 및 반점, 온점과 같이 문장이 한 번 끊기는 것을 나타내는 문장 요소에 배정된 ASCII 코드의 앞 세 글자를 111로 맞춰서 가독성을 높이고자 하였다.

| 코드 체계 | | 조사 을/를 | | ASCII 코드 방식 | | | | | |
|-------|---|--------|---|-------------|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | ● | ● | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 3 | 4 | ○ | ○ | ● | ● | ○ | ○ | ● | ○ |
| 5 | 6 | ● | ○ | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |

2. Methods

- 1 셔터 신호기 코드의 문제점 분석
- 2 한글 풀어쓰기 코드의 문제점 분석
- 3 ASCII 코드의 원리를 적용한 한글 셔터 신호 코드의 창안

3. Results

- 1 셔터 신호 코드의 문제점
 - 기존의 셔터 신호 코드는 일정한 규칙에 따라 만들어진 것이 아니기 때문에 직관적이지 못하고 체계를 이해하기 어려움
 - ‘space’ 코드가 없음 : 띄어쓰기 적용 불가
→ everyday - every day, nowhere - now here
 - ‘end’ / **온점 코드가 없음** : 문장을 끊을 수 없어 효과적인 내용 전달 어려움
 - I/J, U/V (함께 자주 쓰이지 않지만 비슷하게 생긴 문자들) : 내용 전달에 혼란
- 2 셔터 신호기를 위한 훈민정음 한글 코드
 - **자음** : 기본자를 왼쪽에 표시, 가획의 원리를 바탕으로 오른쪽 옆에 셔터를 추가
 - **모음** : 기본자를 왼쪽에 표시, 기본자를 합성하여 초출자를 만들고 오른쪽 옆에 셔터를 추가하여 재출자를 표시
 - **숫자 및 영문** : 숫자가 커짐에 따라 셔터를 1개씩 추가, 영문은 영문 전신 코드 그대로 사용
 - **풀어쓰기 문제의 극복** : 종성 자음과 초성 자음이 연속으로 오는 경우, 혼란을 방지하기 위해 shift 코드를 추가
 - **기존 영문 코드와 다른 점** : **훈민정음의 제자 원리**를 바탕으로 일정한 규칙에 따라 코드를 만들어 직관적 이해 가능, 문장의 해석을 돕기 위해 문장 부호에 해당하는 코드를 추가
- 3 한글 ASCII 코드
 - 셔터 신호 코드는 6자리 수의 이진법으로 표현할 수 있다. 따라서 **7비트 인코딩** 체계를 가지고 있는 아스키 코드와 유사하게 신호 코드를 만들 수 있다.
 - 아스키 코드(ASCII, American Standard Code for Information Interchange)는 원래 영어 문자와 숫자 및 특수 기호를 나타내기 위해 만들어졌기 때문에 다른 언어의 문자 체계를 나타낼 수 없다. 이러한 문제점을 고려해 6개의 셔터로 코드를 보내는 탐구 상황에 맞게 ASCII 코드 각각에 한글 자모음과 숫자를 배정했다.

· 본 연구팀에서 제안한 **한글 셔터 신호 코드**를 정리하는 다음 표와 같다.

| 자음 | 코드 | 자음 | 코드 | 자음 | 코드 | 자음 | 코드 |
|----|--------|----|--------|----|--------|------|--------|
| ㄱ | 000001 | ㅏ | 010100 | 1 | 000000 | 이/가 | 110000 |
| ㄴ | 000010 | ㅑ | 010101 | 2 | 000000 | 은/는 | 110001 |
| ㄷ | 000011 | ㅓ | 010110 | 3 | 000000 | 을/를 | 110010 |
| ㄹ | 000100 | ㅕ | 010111 | 4 | 000000 | ~에게 | 110011 |
| ㅁ | 000101 | ㅗ | 011000 | 5 | 000000 | 에 관해 | 110100 |
| ㅂ | 000110 | ㅛ | 011001 | 6 | 000000 | 원인 | 111000 |
| ㅅ | 000111 | ㅜ | 011010 | 7 | 000000 | 결과 | 111001 |
| ㅇ | 001000 | ㅠ | 011011 | 8 | 000000 | 순접 | 111010 |
| ㅈ | 001001 | ㅡ | 011100 | 9 | 000000 | 역접 | 111011 |
| ㅊ | 001010 | ㅓ | 011101 | 0 | 000000 | 양보 | 111100 |
| ㅋ | 001011 | ㅖ | 011110 | | | 가정 | 111101 |
| ㅌ | 001100 | ㅗ | 011111 | | | 한영 | 101111 |
| ㅍ | 001101 | ㅛ | 100000 | | | 공백 | 000000 |
| ㅎ | 001110 | ㅜ | 100001 | | | 반점 | 111110 |
| ㄱ | 001111 | ㅡ | 100010 | | | 온점 | 111111 |
| ㅋ | 010000 | ㅓ | 100011 | | | | |
| ㅌ | 010001 | ㅖ | 100100 | | | | |
| ㅍ | 010010 | | | | | | |
| ㅈ | 010011 | | | | | | |

4. Discussion

- 전신을 통해 빠르고 정확하게 통신하기 위해서는 효율적인 한글 전신 코드가 필요하다. 특히 훈민정음의 제자 원리를 바탕으로 코드 체계를 구성해 **코드에 대한 직관적인 이해**와 정보의 정확한 전달 및 다른 언어로의 높은 확장성을 제공한다는 점에서 의미가 있다.
- ASCII코드의 원리를 차용해 만든 한글 셔터 신호 코드는 사용 빈도가 높은 어절을 하나의 단위로 묶고 하나의 코드를 부여함으로써 신속하게 정보를 처리할 수 있다.

3

HANEUL ACADEMY

교육 성과 II



CEDA 방식 토론



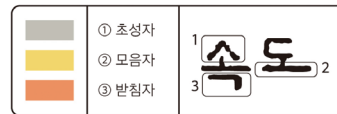
| | |
|-------------------------|----|
| CEDA 방식 토론 논제 | 26 |
| CEDA 방식 토론 결승전 요약 | 28 |
| CEDA 방식 토론 결승전 영상 | 30 |
| 교육용 다큐멘터리 영상 | 31 |
| 프로젝트 참여 인원 | 32 |

CEDA 방식 토론 논제 : 한글 자판은 3벌식으로 수정되어야 한다.

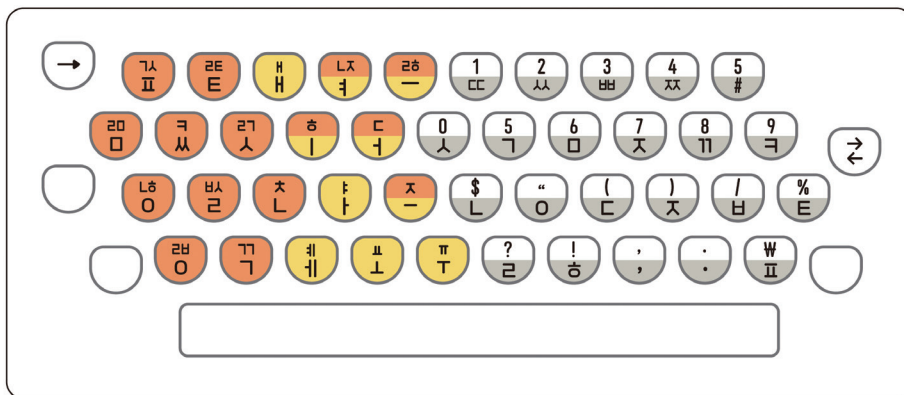
- 한글의 과학적인 제자 원리인 **모아쓰기**는 한글 기계화 과정에서 큰 장벽을 만났습니다. 자음과 모음을 모아 **하나의 음절을 하나의 글자로 표현**할 수 있다는 한글의 우수성이, **기계식 타자기**를 만나 큰 위기를 겪게된 것입니다.
- 인천하늘고등학교 교과 기반 프로젝트팀 학생들은 한글 2벌식과 3벌식을 중심으로 **한글 기계화의 역사**를 공부하고 토론을 준비하였으며, 토론 대회를 통해 더욱 탄찬한 논리로 발전시켜 **교육용 다큐멘터리**로 제작하였습니다.

1 찬성 측 : 한글 3벌식 자판

- 공병우 박사에 의해 개발된 3벌식 타자기는 **한글 창제의 원리**와 동일하게 초성, 중성, 종성, 세 개의 영역으로 글쇠 영역을 구분한 모아쓰기 자판을 구현하였습니다.



공병우의 한글 3벌식 타자기



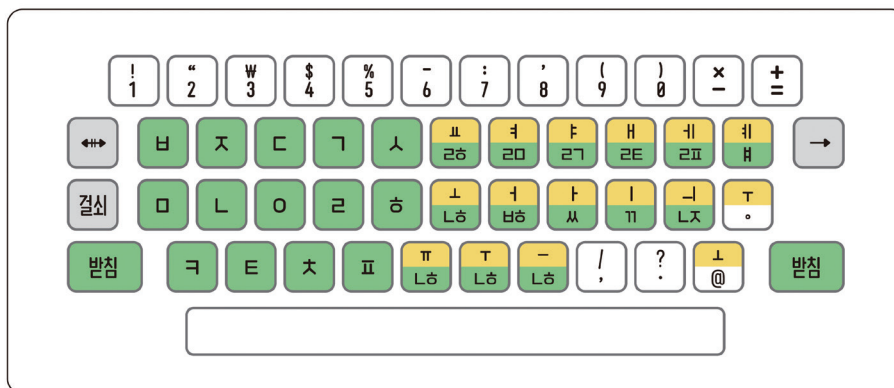
공병우 3벌식 가로 모아쓰기 타자기 글쇠의 배열

2 반대 측 : 한글 2벌식 자판

- 최동식은 자음과 모음의 두 종류로 글쇠 영역을 구분한 2벌식 한글 타자기를 선보였는데, 받침을 쓸 때는 **받침 글쇠**를 함께 눌러야 했습니다.
- 1982년 과학기술처는 **2벌식 한글 자판**을 키보드의 표준 자판으로 제정하였으며, 이 자판은 지금까지도 표준으로 사용되고 있습니다.



최동식의 한글 2벌식 타자기



최동식 2벌식 가로 모아쓰기 타자기 글쇠 배열

CEDA 방식 토론 결승전 요약



| 순서 | | 주요 논지 |
|----|----------------------|--|
| 1 | 찬성측 1번 토론자의 입론 | <ul style="list-style-type: none"> · 3벌식 자판은 검지 중심으로 키가 분포하고, 쉬프트 키를 적게 사용하기 때문에 손가락의 피로도도 적음. · 3벌식 자판은 초성에 해당하는 자음과 종성에 해당하는 자음의 키가 다르기 때문에 오타를 줄일 수 있음. · 3벌식 자판은 초, 중, 종성에 따라 자음과 모음 구분하였기 때문에 초성 자음이 앞 음절의 종성에 먼저 붙는 도깨비불 현상을 방지할 수 있음. |
| 2 | 반대측 2번 토론자의 교차 조사 | <ul style="list-style-type: none"> · 쉬프트 키의 사용과 작업 속도의 관계에 관한 근거가 있는지? · 검지를 중심으로 자판이 배열되었을 때 피로도가 준다는 정량적인 근거가 있는지? |
| 3 | 반대측 1번 토론자의 입론 | <ul style="list-style-type: none"> · 3벌식을 표준 자판으로 변경하게 되면 키보드 교체와 교육 및 홍보를 위해 많은 비용이 발생함. · 3벌식 자판의 몇 가지 기술적 진보성만으로 수십 년간 표준으로 사용된 2벌식을 교체하는 것은 많은 사회적 비용이 들어 비효율적임. |
| 4 | 찬성측 1번 토론자의 교차 조사 | <ul style="list-style-type: none"> · 이미 2벌식 외에 변용 자판이 많다는 사실을 알고 있는지? · 비용은 급진적으로 교체할 때 발생하므로, 3벌식으로 천천히 바꾸어 나간다면 가능하지 않을까? |
| 5 | 찬성측 2번 토론자의 입론 | <ul style="list-style-type: none"> · 3벌식 자판은 모아쓰기를 구현하여 타자 속도가 빠름. · 표준 2벌식 자판은 충분한 논의와 검토 없이 졸속으로 이루어졌음. · 3벌식 자판은 같은 자음을 연속해서 입력해야 하는 부분에서 발생하는 락인(Lock-In) 효과를 최소화할 수 있음. |
| 6 | 반대측 1번 토론자의 교차 조사 | <ul style="list-style-type: none"> · 3벌식 자판이 입력 속도가 빠르다는 근거 자료가 있는지? · 2벌식에서 쉬프트 키를 사용해서 입력하는 쌍자음의 사용 빈도가 매우 낮다는 것을 알고 있는지? |
| 7 | 반대측 2번 토론자의 입론 | <ul style="list-style-type: none"> · 3벌식 자판은 2벌식에 비해 입력 키가 많아 자판 암기에 어려움. · 3벌식 자판은 화면 크기가 작은 휴대폰에 적용하기 어려워, 결국 키보드와 휴대폰 자판을 따로 익혀야 함. |
| 8 | 찬성측 2번 토론자의 교차 조사 | <ul style="list-style-type: none"> · 자판이 많아 암기에 어렵다는 실험이나 근거 자료가 있는지? · 3벌식 역시 2벌식과 마찬가지로 관련성이 있는 자음과 모음으로 구성되어 배치되어 있다는 사실을 아는지? |

| 순서 | | 주요 논지 |
|----|--------------------|---|
| 9 | 반대 측 1번 토론자의 반론 | <ul style="list-style-type: none"> · 점진적으로 교체한다고 비용을 줄일 수 있는 것은 아님. · 국가가 표준을 지정하는 이유는 생산, 관리, 품질 관리를 위한 것이지 기술적 진보성을 평가하는 것이 아님. · 2벌식이 비과학적일 수 있지만, 이미 대다수의 국민들이 가장 많이 쓰고 있어서 표준을 선점하고 있는 자판임. |
| 10 | 찬성 측 1번 토론자의 반론 | <ul style="list-style-type: none"> · 2벌식의 장점은 널리 사용되고 있다는 대중성인데, 3벌식을 표준으로 교체하면 다시 새로운 표준이 되어 대중성을 획득할 것임. · 우리나라는 90% 이상이 오른손잡이이기 때문에, 오른손으로 누르는 키보드가 많은 3벌식이 유리함. · 공병우 박사가 만든 3벌식과 2벌식 비교표에 따르면 타자 시 피로도가 3벌식이 2벌식의 절반에 불과하며, 쉬프트 키를 사용하는 비율이 3벌식은 1%에 불과하지만 2벌식은 18%를 상회함. · 도깨비 불 현상은 개인 컴퓨터 차원뿐만 아니라 검색 엔진에서 키워드를 입력하는 과정에서 서버에 부담을 줌. |
| 11 | 반대 측 2번 토론자의 반론 | <ul style="list-style-type: none"> · 2벌식은 영문 QWERTY와 호환성이 높아 특수 기호나 숫자의 위치가 거의 일치함. · 3벌식 자판이 오른손에 특화되어 있기 때문에 금방 익숙해질 수 있는 과학적인 근거가 없음. · 현재 국내 점유율이 높은 2벌식 자판을 굳이 3벌식 자판으로 바꿈으로써 경제적 손실을 볼 필요가 있는지 의문임. · 2벌식을 3벌식으로 교체할 경우, 새로운 키보드를 구매하지 못하는 사회적 약자나 미디어에 접근하기 힘든 노인층에게 부담을 줄 수 있음. |
| 12 | 찬성 측 2번 토론자의 반론 | <ul style="list-style-type: none"> · 자판은 암기하는 것이 아니라, 익숙해지는 것이므로 자판 수가 늘어난다고 암기량이 늘어나지 않음. · 풀어서 입력한 글자를 다시 조합하는 한글 오토마타 기술에는 2벌식보다 3벌식을 적용하는 것이 더 간단함. · 비과학적인 자판을 계속 사용해서는 안됨, 한글 표준 자판 변경으로 인한 당장의 혼란과 사회적 비용은 미래를 위해 불가피한 비용임. · 100년 넘게 쓰면서 익숙해진 원소인 '요오드'를 '아이오딘'으로 부르기로 한 것은, 일본에서 정한 방식을 버리고 영어 식으로 바꾸기 위함임. 마찬가지로 익숙한 것이라 할지라도 옳지 않으면, 사회적 비용을 치르더라도 바꾸어야 함. |



CEDA 방식 토론 결승전 영상



동영상 홍보 자료



교육용 다큐멘터리 영상 : 한글, 테크놀로지와 만나다



▶ 동영상 홍보 자료



2020학년도 인천하늘고등학교 교과 기반 프로젝트 참여 인원

| | |
|---------------|---|
| 프로젝트 기획 | 김일형(인천하늘고등학교 교장) 이영종(인천하늘고등학교 교감) 천도현(인천하늘고등학교 꿈열정지원부장) |
| CEDA 방식 토론 지도 | 김승우(인천하늘고등학교 윤리 교사) |
| 프로젝트 지도 | 이형주(인천하늘고등학교 사회 교사) 정아미(인천하늘고등학교 물리 교사) |

| 팀 | 학번 | 성명 |
|----------------------|-------|-----|
| R 독서팀 | 20122 | 양창효 |
| | 20124 | 윤승환 |
| | 20711 | 이서영 |
| L 문학팀 | 20318 | 김희찬 |
| | 20413 | 최민서 |
| | 20504 | 김예린 |
| P 정치& 경제팀 | 20123 | 오재원 |
| | 20305 | 김효민 |
| | 20516 | 김도훈 |
| | 20814 | 정다빈 |
| H 역사 & 지리팀 | 20227 | 한태경 |
| | 20301 | 권도경 |
| | 20323 | 이승현 |
| | 20825 | 박찬휘 |
| M1 수학 1팀 | 20105 | 사수현 |
| | 20116 | 권혁 |
| | 20302 | 권민서 |
| | 20522 | 손준호 |
| | 20801 | 강소희 |
| | 20818 | 권성민 |
| M2 수학 2팀 | 20113 | 조희서 |
| | 20220 | 박정민 |
| | 20320 | 박상현 |
| | 20419 | 김태원 |
| | 20615 | 하지은 |
| | 20708 | 손채현 |
| M3 수학 3팀 | 20121 | 신한울 |
| | 20224 | 최석준 |
| | 20425 | 양현서 |
| | 20510 | 엄채영 |
| | 20613 | 조현정 |
| | 20623 | 엄진욱 |
| | 20717 | 김승민 |
| M4 수학 4팀 | 20427 | 최승인 |
| | 20514 | 이지민 |
| | 20529 | 황교빈 |
| | 20803 | 권시은 |
| | 20808 | 박세희 |
| | 20828 | 함지성 |

| | |
|---------|---------------------|
| 프로젝트 설계 | 김평원(인천대학교 국어교육과 교수) |
|---------|---------------------|



인천하늘고등학교

한 분야를 천착하는 전문가가 주목을 받았던 '분화'의 시대가 저물고
지식 노동을 인공지능이 대체하는 '융합'의 시대를 맞이하고 있음에도,
우리 사회는 여전히 한 개인의 역량을 수능 시험과 내신 석차로 줄세우고 있습니다.

우리는 인천하늘고등학교 **교과 기반 프로젝트** 사례를 통해
국어, 과학, 수학, 역사, 사회 등 정규 교과 수업 시간에 배운 지식만을 활용해도
수준 높은 작품을 만들면서 학생과 교사가 함께 성장할 수 있음을 확인하였습니다.

- 인천대학교 국어교육과 김평원 교수 -