

AI 군집 알고리즘을 활용한 학업 성취도 데이터 분석

구덕희* · 정소영**

서울교육대학교* · 서울하늘숲초등학교**

요약

코로나 19가 장기화되면서 기존 학력 격차가 더욱 심화되고 있다. 본 연구의 목적은 담임교사에게 학업 성취도 분석을 통해 학년 및 학급 내 학력 격차 실태를 시각적으로 확인하고, 이를 활용하여 학력 격차를 개선하기 위한 수업 설계 및 방안 탐색에 도움을 주기 위함이다. 학생들의 학년 초 국어, 수학 진단평가 점수 데이터를 K-means 알고리즘을 활용하여 클러스터로 시각화하였으며, 그 결과 유의미한 군집이 형성된 것을 확인했다. 또한, 교사 인터뷰 결과를 통해서 학생의 학습 수준 및 학업 성취 확인, 개별 보충지도 및 수준별 학습과 같은 수업 설계 등 학력 격차 개선에 본 시스템이 유의미한 것으로 확인되었다. 이는 곧, 학업 성취도 데이터 분석 시스템이 학력 격차 개선에 도움이 된다는 것을 의미한다. 본 연구가 담임교사에게 학년 및 학급 내 학력 격차 개선 방안을 탐색하는 데에 실질적인 도움을 제공하며, 궁극적으로 학력 격차 개선에 기여하기를 기대한다.

키워드 : 학력 격차, K-means 알고리즘, 데이터 분석, 학업 성취도, 인공지능

Analysis of Academic Achievement Data Using AI Cluster Algorithms

Dukhoi Koo* · Soyeong Jung**

Seoul National University of Education* · Haneulsup Elementary school**

Abstract

With the prolonged COVID-19, the existing academic gap is widening. The purpose of this study is to provide homeroom teachers with a visual confirmation of the academic achievement gap in grades and classrooms through academic achievement analysis, and to use this to help them design lessons and explore ways to improve the academic achievement gap. The data of students' Korean and math diagnostic evaluation scores at the beginning of the school year were visualized as clusters using the K-means algorithm, and as a result, it was confirmed that a meaningful clusters were formed. In addition, through the results of the teacher interview, it was confirmed that this system was meaningful in improving the academic achievement gap, such as checking the learning level and academic achievement of students, and designing classes such as individual supplementary instruction and level-specific learning. This means that this academic achievement data analysis system helps to improve the academic gap. This study provides practical help to homeroom teachers in exploring ways to improve the academic gap in grades and classes, and is expected to ultimately contribute to improving the academic gap.

Keywords : Academic Gap, Data Analysis, K-means Algorithm, Academic Achievement, Artificial Intelligence

이 연구는 2021년도 서울교육대학교 교내연구비에 의하여 연구되었음

교신저자 : 정소영(서울하늘숲초등학교)

논문투고 : 2021-11-22

논문심사 : 2021-12-06

심사완료 : 2021-12-15

1. 서론

1.1. 연구의 필요성 및 목적

코로나 19의 확산으로 사회 전반뿐 아니라 교육 현장 역시 예외 없이 변화를 경험하고 있다[1]. 코로나로 인한 온라인 수업이 장기화되면서 교사와 학생 간 상호작용 단절, 수업 참여도 등과 더불어 학력 격차가 점차 심화되고 있다는 우려의 목소리가 높아지고 있으며[2], 실제로 코로나 19 이후 학습격차 발생에 대한 시민 인식조사 결과, 96%의 비율의 응답자들이 학습격차가 발생하고 있다는 주장에 동의한 것으로 확인되었다[3]. 또한 전교조에서 교사 4010명에게 원격수업의 어려움에 대해 물었을 때, ‘학습 격차 심화’ 답변이 61.8%로 가장 많은 것으로 나타났다[4].

이에 학력 격차에 대한 연구의 필요성을 실감하고, 학업 성취도 데이터를 활용하여 학년 및 학급 내 교육격차 현상을 구체적으로 살펴보고자 한다. 교육격차는 크게 교육 과정과 교육 결과에서의 차이로 구분할 수 있고, 학력 격차는 둘 중 ‘교육 결과’에 집중한 개념이다 [1]. 본 연구는 학업 성취도라는 교육 결과에 보다 초점을 두고 진행하였다. 본 연구의 목적은 AI 군집 알고리즘을 적용한 학년 및 학급 내 학업 성취도 데이터 분석을 통해 담임교사가 학력 격차 실태를 파악하고, 이를 활용하여 학력 격차를 개선하기 위한 수업 설계 및 진행에 도움을 주기 위함이다.

2. 이론적 배경 및 선행연구 고찰

2.1. K-means clustering 알고리즘

대표적인 비지도 학습 방법 중 하나인 K-means 군집 알고리즘은 K개의 클러스터 수로 분류해주는 군집 알고리즘이다[5]. 군집화에서 가장 널리 사용되며, 데이터 내에서 군집 개수 별 초기 평균값을 구해서 가장 가까운 데이터로 각각 군집을 시도한다. 이후 군집 내에서 평균값을 다시 구해서 데이터 간 거리를 바탕으로 계속해서 재군집하여 최적의 클러스터를 구성하는 방식으로 작동한다[6].

본 연구에서 다루는 데이터의 개수는 상대적으로 적

은 편이며, 기존 정보가 추가적으로 없더라도 국어 점수와 수학 점수 데이터 두 가지로도 군집 분석이 가능한 K-means 알고리즘을 선정하여 적용하고자 한다.

2.2. 학업 성취도 평가와 진단평가

학생들의 학업 성취 수준을 적기에 진단하는 것은 효과적인 교육을 위해 매우 중요하다[7]. 많은 연구에서 기초학력에 대한 연구를 진행할 때 국가 수준 학업 성취도 평가(이하 학업 성취도 평가) 자료를 많이 활용한다. 그러나 학업 성취도 평가 대상 학년은 한정적이며, 이외의 학년에서도 학생들의 기초학력에 대한 자료는 매년 필요하다. 이에 교과학습 진단평가(이하 진단평가)를 시·도 연합으로 개발하여 매년 3월 초에 주로 실시하고 있다[7].

학업 성취도 평가와 진단평가에서 ‘기초학력’의 의미는 각각 다르게 정의되고 있다[7]. 또한 대상 학년, 시험 목적 및 내용, 시험 범위, 난이도 수준, 평가 시기 등이 다르다. 그럼에도 두 검사 모두 일선 학교에서 학생들의 기초학력 평가 자료로 자주 활용되고 있다.

2.3. 기초학력의 의미

최근 ‘기초학력’이라는 용어는 학습 부진을 대신해서 자주 사용되고 있다. 위의 두 평가에서는 학생들의 학업 성취도를 성취 수준의 도달 여부로 구분하는데, 기초학력은 이러한 성취 수준 중 하나이다[8]. 학업 성취도 평가에서의 기초학력은 ‘평가 대상 학년급 학생들이 성취하기를 기대하는 기본 내용을 부분적으로 이해한 수준’을 의미하며, 이와 달리 진단평가에서는 ‘해당 학년 교과 교육과정을 이수하는 데 필요한 최소가 되는 내용을 상당 부분 이해한 수준’을 의미한다[9]. 두 검사에서 기초학력 미달로 판정된 학생들이 반드시 일치하지는 않지만, 일정 부분 중복될 것으로는 예상할 수 있다[7].

2.4. 기존 선행연구와의 차별점

임의진 외(2018)에 따르면, 학업 성취도와 관련된 기존 연구들은 매우 많다[10]. 학업 성취도 평가 데이터를 활용하여 학업 성취에 영향을 주는 다양한 요인을 분석

한 연구들은 지속적으로 수행되었다[10]. 또한, 일정 기간 교육 프로그램 실시 후 학생들의 학업 성취도 변화에 효과가 있었는지 전후를 비교해보거나, 실험 집단을 설정하여 프로그램 실시 후 학업 성취도 측정값을 비교해 보는 방식의 연구들이 일반적이다[11].

과목별 학업 성취도의 연관성이나 패턴을 찾는 연구들은 찾아보기 어려웠으며, 또한 인공지능 알고리즘을 결과 분석에 활용한 예시 또한 드물었다. 따라서, 본 연구는 기존에 진행되지 않았던 새로운 방식으로 과목 간 학업 성취도의 군집 및 패턴이 있는지를 알아보고, 담임 교사에게 학업 성취도 데이터를 시각화하여 참고 자료로 제공하는 교육적 시도라는 점에서 차이가 있다.

2.3. 연구 가설 진술

관련 이론 및 선행연구 고찰을 통해 학업 성취도 평가와 진단평가의 의미와 차이점을 살펴보았다. 그러나 두 평가 모두 학생의 학업 성취도 관련 평가이자 기초 학력 미달 여부를 판단한다는 공통점에 기초하여, 본 연구에서는 학업 성취도를 분석하는 데 학년 초 국어, 수학 진단평가 점수 데이터를 활용하고자 한다. 따라서, 아래와 같이 두 가지 연구 가설을 설정하였다.

첫째, 학생들의 국어, 수학 진단평가 점수 분석 결과 유의미한 군집 및 패턴이 포착될 것이다.

둘째, 학생들의 국어, 수학 진단평가 점수 분석 결과가 담임교사의 학력 격차 개선을 위한 방안 탐색에 도움이 될 것이다.

3. 연구 방법

3.1. 연구대상 및 측정 도구

연구대상은 경기도 대도시에 위치한 초등학교 5학년 5개 학급 전체 학생(총 154명)으로 설정하였다. 2021학년도 5학년 국어, 수학 진단평가 점수 데이터를 본 연구 분석에 활용하였다. 평가지는 경기도 교육청에서 제공하는 진단 평가지를 활용하였으며, 국어와 수학 평가지 각각의 문항은 배제 4점씩 총 25문제로 구성되어 있다.

학년 및 학급 데이터 분석 결과 그래프를 통해 각 학급에서 유의 깊게 봐야 할 학생들을 선정하여 담임교사

를 대상으로 개별 학생에 대해 인터뷰를 진행하였다. 또한 교사들에게 데이터 분석 결과 그래프를 제시하며 이러한 군집 분석 자료들이 학력 격차 개선 방안 탐색에 실제로 도움이 되는지를 물었다.

본 연구의 제한점으로는 연구대상이 경기도 특정 초등학교 5학년 학생들로 한정되어 있다는 점이다. 이는 같은 학교에서 비슷한 교육 환경을 공유하며, 일정 시기에 동일 유형의 진단 평가지를 활용하여 본 분석 결과의 타당도를 높이기 위함이며, 다른 지역과 학년 학생들까지 본 연구 결과를 일반화시키기에는 한계가 있다.

또한 데이터로 활용한 학년 초 진단평가는 출제 지역 및 학생 수준에 따라 결과의 차이가 있을 수 있으므로 이를 일반화시키기는 어렵다.

3.2. K-means 알고리즘 활용 데이터 분석

3.2.1. 데이터 변환 및 알고리즘 적용

학생 개인별 국어와 수학 점수를 csv 파일로 가공하는 방법으로 데이터를 변환하였다. (Fig. 1)은 5학년 학생 전체의 결과를 합친 csv 파일로, 학생 반-번호 형식으로 나타내었다. 이후 변환 파일로 학생들의 국어 점수를 가로축으로, 수학 점수를 세로축으로 하는 2차원 산포도로 나타낸 후 K-means 알고리즘을 적용하여 군집을 시각화하는 방식으로 진단평가 점수를 분석하였다.

	A	B	C
1	성명	국어 점수	수학 점수
2	1-1	100	100
3	1-2	96	76
4	1-3	100	100
5	...중략...		
6	5-29	92	100
7	5-30	92	96

(Fig. 1) Diagnostic evaluation score csv conversion file(Korean, math)

알고리즘 적용 방식은 크게 6개의 절차로 설명할 수 있다. (Fig. 2)의 의사 코드에서처럼 가장 먼저 동작에 필요한 pandas, sklearn, Kmeans, matplotlib 등 관련 모듈을 import한다. 둘째, csv파일을 업로드하여 데이터를 입력한다. 셋째, DataFrame을 통해서 국어 점수 1열을

x축, 수학 점수 2열을 y축으로 데이터 테이블을 세팅한다. 넷째, 클러스터 개수를 바꿔가면서 K-means 알고리즘을 동작시킨다. 다섯째, scatterplot을 활용하여 산점도로 시각화한다. 이때, 군집별로 데이터의 색과 모양을 다르게 나타나도록 설계하여 시각적인 효과를 극대화하였다. 또한, 더욱 효과적인 시각화를 위해서 x축과 y축의 범위를 조정하였다. 마지막으로, 그래프의 제목 및 라벨링을 하고 이미지를 자동으로 저장한다[17].

알고리즘 적용은 크게 두 가지로 실시하였다. 우선 5학년 학생 전체 K-means 군집 결과를 일차적으로 분석하였고, 이후 각반별로 세부적으로 군집화하여 분석하는 과정으로 진행하였다.

```

1 import 관련 모듈
2 데이터 파일(csv) 업로드
3 df = 데이터 테이블 세팅
4 kmeans = 클러스터 개수 설정.fit(df)
5 sns.scatterplot(kmeans 산점도)
6 plt.show
    
```

(Fig. 2) pseudo code

3.2.2. 클러스터 개수 설정

분류 알고리즘 적용 시 클러스터 개수 설정은 매우 중요한 과정이다. 본 연구에서는 유의미한 군집 결과를 도출하기 위해 클러스터의 개수를 계속 바꿔가면서 결과를 확인하였다.

5학년 전체 학생(154명)을 대상으로 분석할 때, 클러스터의 개수를 4개, 5개, 8개, 10개, 12개로 점차 증가시키는 방식으로 분석해보았다. 개별 학급은 이전 연구에서의 효과적인 모듈 구성인원이 4명이라는 전문가 집단의 의견을 반영하여 초기에 클러스터 1개에 평균 4명이 속하도록 총 7개의 클러스터를 설정하여 분석하였다. 그러나 학년 초 진단평가 취지에 따른 문제 난이도 특성상 학생들이 대부분 높은 점수를 받는 점과 분석 결과 등을 종합적으로 고려하였을 때 클러스터의 개수가 많은 것이 오히려 군집 효과가 떨어질 수 있다고 판단하였다. 따라서 점차 클러스터의 개수를 감소시켜가면서 최종적으로 4개, 5개로 설정하여 분석했다.

4. 연구 결과

4.1. K-means 알고리즘 적용 및 분석

4.1.1. 알고리즘 적용 결과 분석(학년 전체)

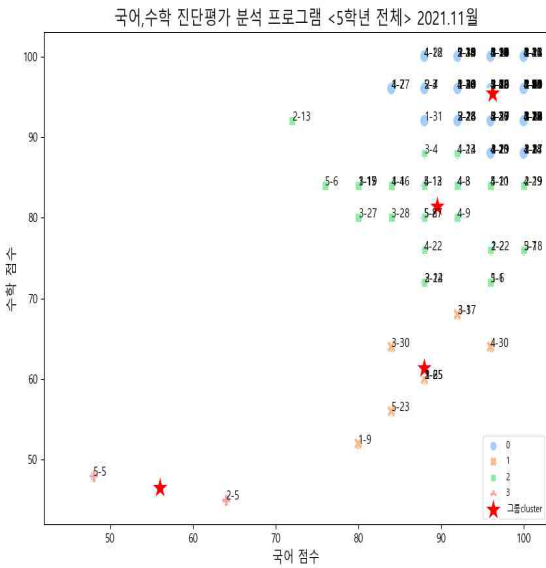
상대적으로 군집의 위치가 다양하고 뚜렷하게 형성되어 데이터 분석에 더 유의미하다고 판단한 결과 2개를 제시한다. 5학년 학생 전체 154명의 점수 데이터를 클러스터 4개와 8개로 각각 설정하여 분석한 결과는 아래 (Fig. 4, 5)와 같다. 10개 이상의 클러스터일 경우 두 점수가 모두 우수한 학생들을 세부적으로 나누게 되는 변화만 있을 뿐, 오히려 군집의 의미가 퇴색되었다.

x축과 y축의 범위는 최소·최대 점수를 고려하여 각각 42에서 103으로 설정하였고, 이때 범위 최대값은 데이터 이름이 많이 가려지는 관계로 103으로 설정하였다.

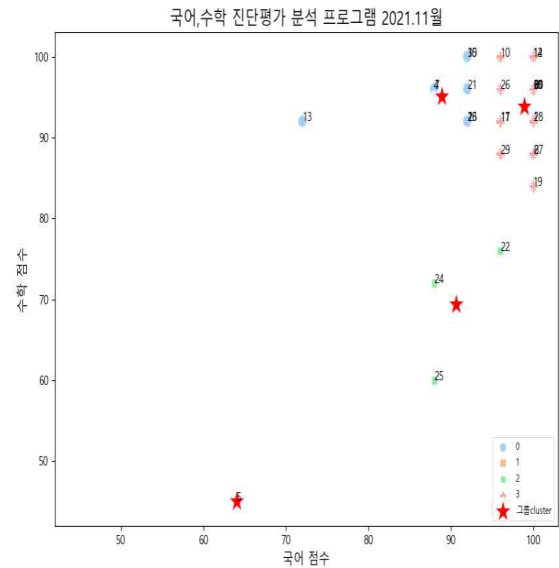


(Fig. 3) Zoom in on the graph legend

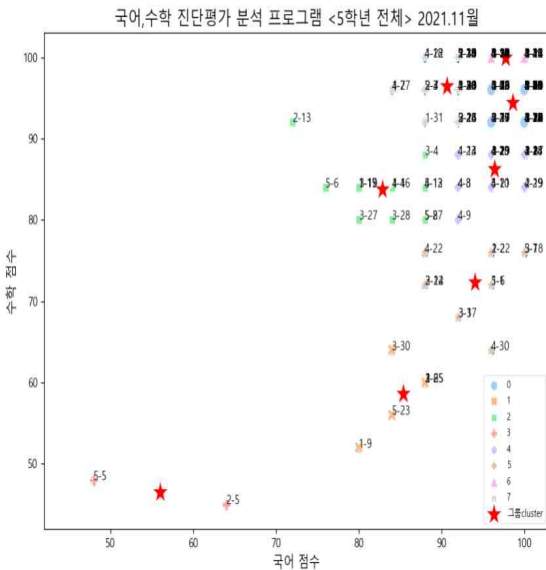
클러스터 개수가 4개와 8개일 때 가장 큰 차이는 우측 상단 상위 그룹의 세분화라고 할 수 있다. 좌측 하단의 하위 클러스터의 경우 클러스터 4개와 8개일 때 모두 동일하게 나타난다. 그러나 국어 점수는 높지만 상대적으로 수학 점수가 낮은 학생들이 클러스터 4개일 때에는 주황색 x표시(숫자 1) 클러스터로 나타난 반면, 클러스터 8개인 경우에는 주황색 x표시(숫자 1)와 갈색 다이아(숫자 5) 두 그룹으로 세분화되었다. 또한 클러스터 4개일 때의 파란색 원(숫자 0)과 초록색 사각형(숫자 2) 클러스터 2개에 속했던 학생들은 클러스터가 8개일 때 총 5개의 그룹으로 더욱 세분화되었다(Fig. 3 참고).



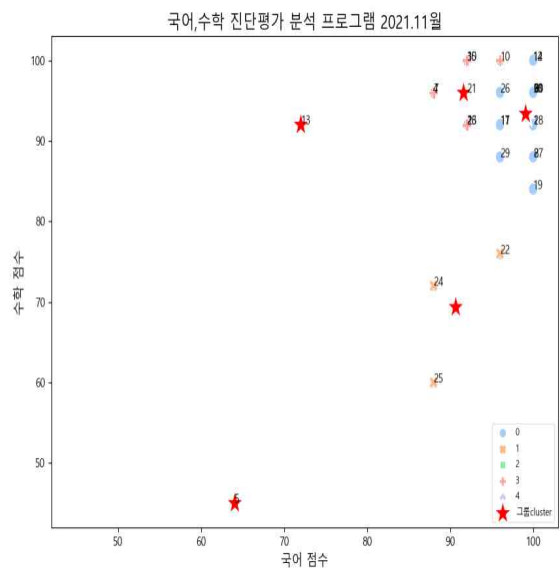
(Fig. 4) All 5th graders (4 clusters)



(Fig. 6) Class 2 of 5th grade (4 clusters)



(Fig. 5) All 5th graders (8 clusters)



(Fig. 7) Class 2 of 5th grade (5 clusters)

4.1.2. 알고리즘 적용 결과 분석(개별 학급)

개별 학급은 상대적으로 하위 클러스터가 두드러지게 나타나며, 클러스터의 개수에 따라서 차이가 뚜렷한 5학년 2반 그래프를 대표적으로 제시한다(Fig. 6, 7).

공통적으로, 학생 5의 경우에는 개별 클러스터를 형성하면서 국어와 수학 모두 점수가 낮은 것이 뚜렷하게 나타났으며, 학생 22, 24, 25의 경우에도 수학 점수가 국어에 비해 상대적으로 낮은 특징을 갖는 클러스터를 형성하고 있는 것을 확인할 수 있다.

반면, 5학년 2반에서 클러스터가 4개일 때와 5개일 때에 가장 두드러진 차이점은 바로 ‘학생 13’이다. 클러스터 개수가 적은 (Fig. 6)에서는 다른 학생들과 함께 묶여있지만, (Fig. 7)의 경우 단독 클러스터를 형성하고 있다. 육안으로도 다른 학생들과 거리가 꽤 떨어져 있기 때문에 클러스터 5개일 때가 더욱 군집이 유의미하다고 판단할 수 있다.

이처럼, 개별 학급의 경우에는 각 반의 데이터에 따라서 더 유의미한 클러스터 개수가 상이하거나, 별 차이가 없는 경우도 있었다. 따라서 이를 연구자 본인 단독으로 판단하지 않고, 담임교사에게 클러스터 개수가 4개와 5개일 때의 개별 학급 그래프 두 가지를 모두 제시하고 인터뷰를 진행하였다. 그 결과, 5학년 2반 담임교사 또한 마찬가지로 클러스터 5개인 (Fig. 7)이 더욱 의미가 있다고 답변하였다. 다른 학급 교사들의 답변 역시 연구자의 판단과 거의 유사했다.

앞서 언급한 것처럼 개별 학급의 경우에는 각반의 데이터 분포와 그래프 활용 용도에 따라서 유의미한 클러스터 개수는 학급별로 다를 수 있고, 클러스터의 개수를 고정하지 않고 학급 상황에 따라 융통성 있게 조절하여 분석하는 것이 바람직하다고 판단된다.

4.1.3. 연구 결과 논의

개별 및 학년 그래프 모두에서 약하지만 공통적인 패턴을 찾을 수 있다. 우선, 진단평가의 문제 난이도 특성을 고려하였을 때, 전반적으로 점수가 높은 상위권 학생들이 매우 밀집하여 분포했다. 또한, 몇몇 예외가 있지만 대체적으로 국어와 수학 점수가 전반적으로 비례하였다. 셋째, 국어 점수보다 수학 점수가 상대적으로 낮은 학생들이 더 많다는 특징이 있다. 이는 후속 연구가 필요하겠지만, 진단평가 도달 기준이 수학 점수가 52점, 국어 점수가 64점인 것임을 고려할 때, 진단평가 난이도 자체가 다를 가능성이 있다. 또한, 수학 과목 특성상 보다 학년별 위계가 뚜렷하고 나선형 교육과정인 점을 고려했을 때, 기초가 탄탄해야 하며 점점 단계적으로 내용 수준이 올라가는 특징이 원인일 것으로 추정된다.

4.2. 연구 결과 활용(교사 인터뷰)

먼저, 데이터 분석 결과 각반 담임교사가 유의 깊게

봐야 할 학생들을 선정하였고, 해당 학생들에 대한 관찰 및 특성에 대한 교사 인터뷰를 진행하였다. 학년 전체 분석과 개별 학급 분석 결과 각 학급에서 주의 깊게 살펴봐야 하는 학생들이 대부분 중복된다. 본 연구가 2학기 중에 실시되었기 때문에, 이미 담임교사들은 진단평가 점수뿐 아니라 그동안 학습 관련 평가 데이터들이 많이 누적된 상황이었다. 인터뷰 결과를 종합했을 때, 담임교사는 진단평가 점수가 낮거나 특이점을 보이는 학생들을 잘 파악하고 있었으며, 학급에서 이미 개별적으로 추가 교과 학습 지도를 실시하고 있다는 공통점을 확인했다.

<Table 1> Teacher Interview Results (Q: Do you think it is helpful in exploring ways to improve the academy gap?)

Teacher	Teacher Interview Results
Teacher A	It's very helpful. First of all, students with poor basic education can be identified at a glance, and subjects lacking for each student can be identified immediately, which is also helpful in designing classes and operating classes in the future.
Teacher B	It's very good. I want to use this program as soon as it is introduced. However, it seems necessary to supplement the fact that the student names seem to be supplemented.
Teacher C	In a situation where the number of students per teacher is large, rough guesses are possible, but there is a need to grasp clearer data. Cluster is easy to grasp the level of students by allowing them to intuitively grasp their location. In particular, in the case of Korean and mathematics, where classes by level should be combined, it is possible to prepare an in-depth activity site based on this, which is also helpful in improving the quality of classes.
Teacher D	It will be of great help to class management if a system that comprehensively considers not only Korean language math but also other subjects is developed.
Teacher E	Using the program, it will be useful to grasp the level of education of students at a glance and provide customized guidance. It is also easy to consult with parents based on the data. Many parents are curious about the students' grades, but it is difficult to grasp the student achievement of virtually all subjects.

둘째, 이러한 군집 분석 자료들이 학력 격차 개선 방안 탐색에 실제로 도움이 되는지를 묻는 인터뷰를 진행하였다. 그 결과, 5학년 5개 학급의 교사 모두가 ‘긍정적’으로 도움이 된다고 답변했다. <Table 1>은 ‘학력 격차 개선 방안 탐색에 도움이 된다고 생각하는가?’에 대한 교사 답변 내용을 정리한 것이다. 종합해보면, 학생들의 수준을 직관적으로 파악 가능한 점, 한눈에 학생의 위치를 시각적으로 파악할 수 있는 점, 해당 자료를 참고하여 차후 맞춤형 및 개별 보충 수업 설계 및 학급 운영에 도움이 되는 점, 자료를 근거로 학부모 상담에 활용 가능한 점 등을 긍정적으로 언급했다.

4.3. 가설 검증 결과

본 연구는 담임교사에게 학년 및 학급 내 학업 성취도 결과 분석을 통해 학력 격차 실태를 파악하고, 이를 활용하여 학력 격차를 개선하기 위한 수업 설계 및 진행에 도움을 주기 위해 실시되었다. 데이터 분석을 통해서 처음 설정한 가설을 검증하였다.

첫째, 학생들의 국어, 수학 진단평가 점수 분석 결과 유의미한 군집 및 패턴이 포착될 것이다.

개별 학급 및 학년 전체 데이터 분석 결과 모두 유의미한 군집이 형성된 것을 확인할 수 있다. 두 과목 모두 점수가 낮은 군집, 그리고 두 과목 모두 점수가 높은 군집은 명확하게 드러난 편이다. 진단평가의 특성을 고려하였을 때 국어와 수학 점수가 모두 높은 상위권 학생들이 매우 밀집되어있는 패턴을 보인다. 또한, 상대적으로 국어 점수가 더 높고 수학 점수가 낮은 군집에 해당하는 학생들이 많았던 반면, 수학 점수가 더 높은 군집은 뚜렷하게 나타나지 않았다.

따라서, 유의미한 군집 및 패턴은 개별 학급과 학년 전체의 분석 결과 모두 확인 가능하여 첫 번째 가설은 채택되었다.

둘째, 학생들의 국어, 수학 진단평가 점수 분석 결과가 담임교사의 학력 격차 개선을 위한 방안 탐색에 도움이 될 것이다.

5학년 5개 학급 교사 인터뷰 결과 담임교사의 학력 격차 개선을 위한 방안 탐색에 매우 긍정적인 역할을 했음을 확인 가능하여 두 번째 가설 또한 채택되었다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 코로나 19로 인해 학력 격차 현상이 심화됨에 따라 학년 초 진단평가 데이터를 활용하여 학력 격차 실태를 파악하고, 이를 통해 교사에게 학력 격차 개선에 실질적인 도움을 제공하고자 실시하였다. 그 결과, 전반적으로 상위권 학생들이 밀집해 있는 점, 국어와 수학 점수가 전반적으로 비례하면서도 상대적으로 수학 점수가 낮은 학생들이 많은 점 등 공통적인 패턴을 발견했다. 또한, 교사 인터뷰를 통해서 본 연구가 시각적으로 학생들의 수준을 직관적으로 파악 가능하여 차후 수업 설계 및 학급 운영에 매우 긍정적인 역할을 했음을 확인하였다. 본 연구는 AI 알고리즘을 활용하여 학업 성취도 데이터를 군집 분석하고 이를 시각화하여 교사에게 학력 격차 개선 방안 탐색에 도움을 주고자 하며, 기존의 연구들과는 다른 새로운 교육적 시도라는 점에서 의의가 있다.

본 연구의 한계점으로는 동점인 학생들이 그래프에서 중복되어 표시되는 점이다. 진단평가가 문항 배점이 모두 4점으로 동일하기 때문에 중복된 학생들이 많았던 것으로 파악된다. 진단평가 데이터를 지속적으로 연구에 활용할 경우에는 시스템적으로 추후 보완하여 시각적인 효과를 높일 필요가 있어 보인다.

후속 연구에서는 이러한 한계점을 보완하고, 자료 입력부터 데이터 변환의 기능을 모두 포함한 일체화된 시스템을 구현할 필요가 있다. 이를 통해 일반 교사들이 시스템을 보다 편리하게 이용함으로써 학교 현장에서의 학력 격차 개선에 도움되길 기대한다.

참고문헌

- [1] Jung, S & An, Y.E.(2021). A study on the current situation of the achievement gap in schools before and after COVID-19: Focusing on the distribution of academic achievement grades of middle schools in Seoul. *Korean Journal Of Sociology Of Education*, 31(2), 53-74.
- [2] Kim, W.J.(2020). The educational gap and challenges thrown by COVID-19. *Seoul Education Research & Information Institute*, Seoul Education, 241.

- [3] Seoul Metropolitan Office of Education(2020b). Report on the results of the “2020 Seoul Education Public Debate” civic participation group survey. Seoul: Seoul Metropolitan Office of Education.
- [4] The Hankyoreh(2020. 09. 14). “COVID-19 learning gap, there is no middle rank.” http://h21.hani.co.kr/arti/society/society_general/49231.html.
- [5] Ko, S.H, Yoon, U.N, Jumabek Alikhanov & Jo, G.S.(2017). Improved CS-RANSAC Algorithm Using K-Means Clustering. *KIPS Transactions on Software and Data Engineering*, 6(6), 315-320.
- [6] Jung, M.Y, Kim, M.S & Song, J.W.(2020). A Study on the Color Analysis to the Illustration of Music Textbook in 3rd-4th Grade Elementary School Using Machine Learning. *The Korean Journal of Arts Education*, 18(2), 93-118.
- [7] Kim, S & Ban, J.C.(2014). An Analysis of Changes in the Proportions of Below Basic on the Diagnostic Tests of Subject Learning and Relationships to the Proportions of Below Basic on the NAEA. *Journal of Educational Evaluation*, 27(4), 1009-1034.
- [8] Kwon, J.R.(2013). Analysis on the 3rd graders' achievement in the elementary school - focused on the result of the Grade 3 Diagnostic Assessment of Basic Competency in 2011 -. *Journal of the Korean Society of Mathematical Education*, 16(2), 163-182.
- [9] Kim, K.H, Kim, S.S, Si, K.J, Noh, E.H, Kim, S.J, Lee, I.H, Kim, D.N, Kim, B.M & Woo, S.J.(2014). Elementary School Academic Achievement Evaluation Plan for National-level Basic Education Inspection. *Korea Institute for Curriculum and Evaluation*, Research Report CRE 2014-2.
- [10] Lim, E.J, Park, I.Y, Jung, H.K, Seo, M.H, Kim, W.S & Han, J.A.(2018). The Factors Affecting High School Students' Achievement and Achievement Gap Based on 2016 NAEA Results. *Journal of Educational Evaluation*, 31(1), 125-153.
- [11] Yang, G.W.(2021). The Effect of Design Oriented Model on Learning Motivation and Academic Achievement in SW Education. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 25(1), 81-89.
- [12] Nam, M.H, Kwon, J.R, Ko, J.H, Kim, M.H, Kim, S.Y, Lee, G.M, Park, S.K, Choi, I.J, & Hong, S.J.(2009). The Grade 3 National Diagnostic Assessment of Basic Competency in 2008 - Basic Mathematics-. *Korea Institute for Curriculum and Evaluation*, Research Report CRE 2009-9-4.
- [13] Oh, J.M.(2014). Analysis of Academic Achievement of Elementary School Students According to Reading Tendency in Preferred Reading Field. *Korean Association of Reading Education Studies*, 21(1), 243-267.
- [14] Kim, S.K & Oh, C.H.(2020). Analysis of Core Competence for 2020 Freshmen at D-University - Focusing on big data analysis -. *The Korea Institute of Information and Communication Engineering*, 24(1), 332-334.
- [15] Lee, Y.H & Koo, D.H.(2017). A Study on Development Deep Learning Based Learning System for Enhancing the Data Analytical Thinking. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 21(4), 393 - 401.
- [16] Koo, D.H & Kim, D.J.(2020). Data science education program based on problem solving learning. *The Journal of Korea elementary education*, 31, Supplement, 203-215.
- [17] Jung, S.Y, Ma, Y.J & Koo, D.H.(2021). Development of a data analysis system for preventing school violence based on AI unsupervised learning. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 25(5), 741-750.

저자소개



구 덕 회

(전) 한국교육학술정보원 선임
연구원
(전) 대구교육대학교 교수
(현) 서울교육대학교 컴퓨터교육과 교수
관심분야: 정보교육, AI교육, SW교육
e-mail : dhk@snue.ac.kr



정 소 영

2014 서울교육대학교 교육학과
(학사)
2020~현재 서울하늘숲초등학교
교사
2020~현재 서울교육대학교 교육
대학원 인공지능교육전공
(석사)
관심분야: AI교육, 데이터 분석, 머
신러닝
e-mail: jungsy19@gmail.com