

중등 수학교육에서의 불평등도

이 강 섭 (단국대학교)

박 용 범 (단국대학교 대학원)

본 연구에서는 수학성취도에서의 불평등도를 모색하였다. 구체적으로 경제적인 불평등도로서 널리 사용하는 지니계수를 활용하여 학업성취에서의 불평등도를 계산 하였고, 불평등성에 대한 언어적 해석의 기준을 마련하였다. 자료 분석 결과는 농촌지역보다는 중소도시, 중소도시보다는 대도시, 대도시의 일반고보다는 과학 고등학교에서의 불평등도가 약하게 나타났다.

I. 서론

오늘 우리 사회현상에서, 특히 교육의 현실에서 중요한 하나의 '평등' 또는 '불평등'에 관한 것이다. 평등에 대한 개념은 시대에 따라 다르고 사람에 따라 달리 표현되기도 한다. 석현호(1997)는 평등주의자와 불평등론자가 주장하는 '평등'을 다음과 같이 설명하고 있다. 즉, 평등주의자들은 "모든 인간은 평등하다"라는 단순 원칙에 따라서 불평등을 설명하고 있다. '법 앞에서의 평등', '기회의 평등', '사회적 평등' 등의 권리는 시대의 흐름에 따라 상당히 다르게 해석되고 있다. 그리고 어떤 평등이념을 선택하든 그에 따른 대우나 권리를 정하는 기준은 상당히 자의적일 수 있다고 본다. 이와는 대조적으로 불평등론자들은, 보편적 평등이란 존재하지 않는다고 전제하고, 사람들 간의 속성 차이를 고려하지 않고서는 평등 또는 불평등을 논의할 수 없다고 주장한다. 두 견해간의 차이를 보면, 전자는 인간은 타고날 때부터 평등하게 태어났으나 사회제도나 구조에 배태된 규칙들이 사람들을 불평등하게 취급함으로써 불공정의 문제가 발생한다고 보는 반면에, 후자는 인간을 불평등하나 불평등한 사람들 간의 차이를 적절하게 구별해 줄 수 있는 규칙의 부재가 불공정성의 문제를 야기한다고 본다(석현호, 1997에서 요약).

한편, Rae(1981)는 결과의 평등과 기회의 평등에 대하여 다음과 같이 언급하였다. 즉, 결과의 평등은 모두가 똑같이 살도록 배분결과를 균등하게 하는 것이고, 기회의 평등은 모두가 똑같이 살도록 하는 것이 아니라 출발은 동일하지만 능력이 있고 노력하는 사람이 앞서갈 수 있는 평등을 말한다.

오늘 우리의 교육현실에서는 이러한 결과의 평등과 기회의 평등에 대한 개념과 주장이 뒤섞이면서 사회 갈등의 한 가지 요인이 되기도 한다. 이러한 평등 개념을 바탕으로, 한국사회의 가족과 경제사회적 불평등에 대하여 방하남(2004)는 "이제 더 나은 교육(학벌), 더욱 높은 사회적 지위를 향한 계층간 경쟁이 대학진학을 중심으로 심화되고 있으며, 이러한 과정을 통해 출신 가족의 경제적 지위에 따른 새로운 불평등체계가 자리잡아가고 있다"고 하였다.

교육에서의 불평등에 대하여 박종민(1997)이 언급하였는데, 그는 교육기회의 평등을 기회의 평등으로 보고 교육과 직업 간의 밀접한 관계는 교육이 사회적 평등에 기여함을 보여준다고 하였다. 특히, “고등교육을 위한 비용이 크게 증가함에 따라 경제적 재원의 차이에 따른 교육기회의 불평등이 심화되고, 이는 결국 사회경제적 불평등으로 확대될 가능성이 있다”고 하였다.

헌법 제 31조 1항은 ‘모든 국민은 능력에 따라 균등하게 교육을 받을 권리를 가진다’라고 하였는데, 이것이 뜻하는 바는 교육의 평등은 기회의 평등이라고 볼 수 있다. 현실적인 측면에서, 고교 평준화도 기회의 평등이며, 교육 현장에서의 학업성취도 기회의 평등에서 출발하여 불평등도를 다루어야 한다. 불평등도를 측정하는 방법은 예를 들면 10분위분배율, 엡킨슨 지수 등이 있다. 그러나 사회과학의 많은 분야에서 지니계수를 불평등도의 척도로 사용하고 있으며, 이것은 수학 교육의 성취도 측정에도 활용할 수 있다.

지니계수를 사용하여 불평등도를 측정된 선행연구를 살펴보면 다음과 같다

염명배(2003)는 정보화 사회의 핵심적인 사회 불평등 요인을 보고하였다. 즉, 지니계수를 사용하여 국제적 디지털 디바이드는 존재하며, 지니계수 0.7 수준을 전후로 소폭 확대되는 상당히 불평등한 상황을 보이고 있으나 국내의 사회적 디지털 디바이드는 지역별로 심각하지 않은 것으로 발표하였다.

유항근(2000)은 새로운 지니계수의 로그형 지수라는 새로운 소득 불평등지수를 소개하였다. 그런데 RS지수나 지니계수는 일반적으로 극빈층의 소득변화를 일반화된 지니계수와 일반화된 엔트로피계수 등을 이용하여 소득분포함수를 나타내면 극빈층의 변화를 잘 기술할 수 있다.

임정수(2003)는 개인별 미디어 사용량에서 레퍼토리의 상대적 크기의 개념을 사용하여 그 집중도를 로렌츠 곡선과 지니계수로 측정하였다. 그 결과, 소수 웹 사이트에 대한 수용자들의 레퍼토리 집중이 현저히 드러났다고 보고하였다.

정미숙(1989)은 로렌츠곡선과 지니계수를 통해 살펴본 사업장가입자의 수평적 수직적 형평성은 부유도의 순위가 변화하지 않은 상태에서 로렌츠곡선이 상향조정되었고 지니계수도 0.32에서 0.14로 떨어져 연금수급 전과 비교하여 개선되었음을 보여준다. 이러한 결과를 통해 사업장가입자는 수직적·수평적 형평성의 원칙을 충분히 고려되었으나 지역가입자는 이러한 원칙이 충분히 고려되지 않아 사업장가입자와 지역가입자간에 차이가 있다고 발표하였다.

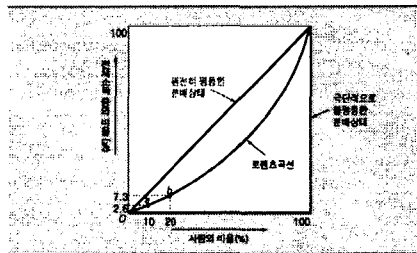
본 연구에서는 지니계수를 활용하여 학업성취에서의 불평등도를 계산하고, 대도시, 중소도시, 농촌 지역으로 불평등도를 해석하려고 한다.

II. 불평등도와 언어적 표현

본 연구에서는 지니계수의 개념을 알아보며, 연구 대상은 중·고등학교 학습 성취 자료를 이용하여 수학 성취도에서의 불평등도를 알아보고 언어적 해석을 하려고 한다.

1. 로렌즈곡선과 지니계수(권오철, 1995)

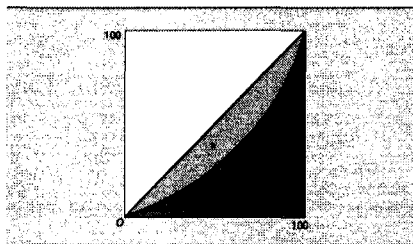
어떤 사회의 분배상태를 나타내는 수단으로 가장 흔하게 사용되는 것은 로렌즈곡선(Lorenz curve)이다. 다음 <그림 1>에서 보는 정사각형의 수평축은 사람의 비율을 %로 나타내고 수직(y축)은 전체 소득 중의 점유비율을 %로 나타낸다.



<그림 1> 로렌즈곡선

모든 사람이 똑같은 소득을 얻고 있으면 로렌즈곡선은 대각선과 일치한다. 반면에 오직 한 사람이 모든 소득을 독점하고 나머지 사람들은 한 푼의 소득도 얻지 못하는 극단적인 불평등을 나타낸다. 그리고 소득이 평등하게 분배되어 있을수록 로렌즈곡선이 대각선에 가까운 곡선이 된다. 이 사실을 이용해 서로 다른 두 사회의 분배 상태를 비교할 수 있다.

<그림 2>에서 대각선 아래의 삼각형은 로렌즈곡선에 의해 a와 b의 두 영역으로 나누어진다. 지니계수(Gini coefficient)는 a의 넓이를 a와 b의 넓이로 나눈 값 (지니계수 = $\frac{a}{a+b}$)이다.



<그림 2> 로렌즈곡선과 지니계수

로렌즈곡선이 대각선에 가까워져 일치한다면 a의 넓이는 0에 가까워진다. 그러므로 지니계수도 0에 가까워지고, 반면 가장 불평등한 경우 지니계수의 값은 1이다. 지니계수는 0에서 1 사이의 값을 가지며, 그 값이 클수록 더욱 불평등한 분배상태 의미한다. 분배의 상태를 평가하는 지표로서 가장 많이 사용되는 것은 바로 이 지니계수이다. 그러나 지니계수는 현실에 존재하는 불평등의 정도를 재는 지표로서 한계는 공평한 분배에서 여러 가지 측면을 포괄하는 복잡한 개념이다.

본 논문에서 수학교육의 불평등정도를 알아보기 위하여 <그림 1>의 로렌즈곡선에서 x축은 학생의 누적백분율로 하였고 y축은 성적의 누적백분율로 하였다. 그리고 지니계수의 계산은 본 연구자가 개발한 Excel 프로그램을 이용한다.

2. 불평등도의 언어적 표현

본 연구에서는 소득분배의 불평등도를 측정하면 1에 가까울수록 높다는 의미로 해석할 수 있다. 일반적으로 지니계수가 0.4이상이면 상당히 불평등한 분배로 본다.

이성림(2002)은 사교육비 지출 불평등에서는 소득 지니계수와 사교육비 지니계수를 비교 분석하고 있다. 초·중등학교 사교육비 지니계수는 초등은 0.4381~0.5878이고, 중등학교는 0.6468~0.7456으로 불평등도가 매우 높게 나타나 있는 것이 우리 교육의 현실을 반영한 결과를 보여주고 있다.

체너리(H. B. Chenery)의 연구에서는 불평등정도를 지니계수의 값이 0.5이상이면 상, 0.4~0.5이면 중, 0.4미만이면 하라고 구분하여 분석기준을 정하고 있다(김용작, 1988).

불평등도의 언어적 표현 기준은 수학생취에서의 불평등도를 다른 분야 519개의 자료의 평균 0.350782와 표준편차 0.165802이고, 수학생취자료 61개의 평균 0.20165와 표준편차 0.06771을 나타내면 다음과 같다(<표 1> 참고).

<표 1> 수학에서의 지니계수의 평균과 표준편차

	농촌지역(25)	중소도시(25)	대도시(5)	과학 고등학교(6)	전체(61)	다른 분야(519)
표준편차	0.033251	0.069465	0.041639	0.018095	0.06771	0.165802
평균	0.233515	0.203176	0.184906	0.076506	0.20165	0.350782

이 연구에서는 평균 0.20165와 표준편차 0.06771에서 다음과 같은 불평등도의 언어적 표현으로 해석한다. 수학생취에서의 지니계수가 0.33607이상이면 '수학생취가 매우 심하게 불평등하다'라는 표현으로, 0.26936~0.33607미만이면 '수학생취가 심하게 불평등하다'라는 표현으로, 0.13394~0.26936미만이면 '수학생취가 보편적으로 불평등하다'라는 표현으로, 0.06623~0.13394미만이면 '수학생취가 약간 불평등하다'라는 표현으로, 0.06623미만이면 '수학생취가 평등에 가깝다'라는 표현을 해석의 기준으로

로 한다. 이 기준으로 중·고등학교 중간고사와 기말고사를 이용하여 수학성취에서의 불평등도를 해석하려고 한다.

Ⅲ. 수학 성취도에서의 불평등도

1. 연구 대상

중학교 4개교와 고등학교 5개교, 그리고 과학 고등학교 1개를 선정하였다.

중학교는 농촌지역학교 2개교와 중소도시 2개교로 하고 고등학교는 농촌지역 1개교와 중소도시 1개교, 그리고 대도시 3개교와 과학 고등학교 1개교를 대상으로 2004년 2학기 정기고사와 2005년 중간고사의 성적을 이용한다. 이 연구에서는 교육환경을 농촌지역, 중소도시, 대도시, 과학 고등학교로 나누어 비교 해석하고 다음은 구체적인 교육환경이다.

농촌지역 A중학교는 1~3학년 대상으로 1학년은 2학급에 중간(48명), 기말(47명)이고, 2학년은 1학급으로 중간(34명), 기말(35), 3학년은 2학급에 45명으로 구성되어 있고 2004년 2학기를 대상으로 하였다. B중학교는 1학년 3학급 79명으로 구성되어 있고, 2004년 2학기 대상으로 하였다. 그리고 C고등학교는 1학 2학급 40명으로 2004년 2학기 대상으로 하였다.

중소도시 D중학교 2학년 6학급 235명으로 2004년 2학기를 대상으로, E중학교는 3학년 9학급 293~295명으로 2004년 1, 2학기를 대상으로 했다. F고등학교는 1학년 10학급에 340명으로 2005년 1학기 중간고사를 대상으로 하였다.

대도시 G고등학교는 1학년 9학급 303명으로 2004년 2학기 중간고사, H고등학교 1학년 3학급 101명으로 2004년 2학기 총괄평가를 대상으로 하였다. I고등학교 1학년 9학급 204명을 대상으로 2005년 중간고사를 대상으로 하고, J과학 고등학교는 2학급에 46명으로 2004년 2학기 10-나의 1차, 2차와 수학 1 의 1차, 2차를 대상으로 하였다.

2. 불평등정도의 분석 과정

1) 자료정리

수집된 자료는 0~100점의 분포를 성적의 누적백분율과 학생의 누적백분율로 로렌츠곡선을 그리고 지니계수를 얻을 수 있는 Excel 프로그램을 만들어 사용하였다.

2) 로렌츠곡선

정리된 자료를 이용하여 가로축은 학생의 누적백분율로 하였고 세로축은 성적의 누적백분율로 로렌츠곡선을 그릴 수 있도록 만들어진 Excel 프로그램을 만들었다. 그 로렌츠곡선들은 <그림 3~6>에서 볼 수 있다.

3) 지니계수

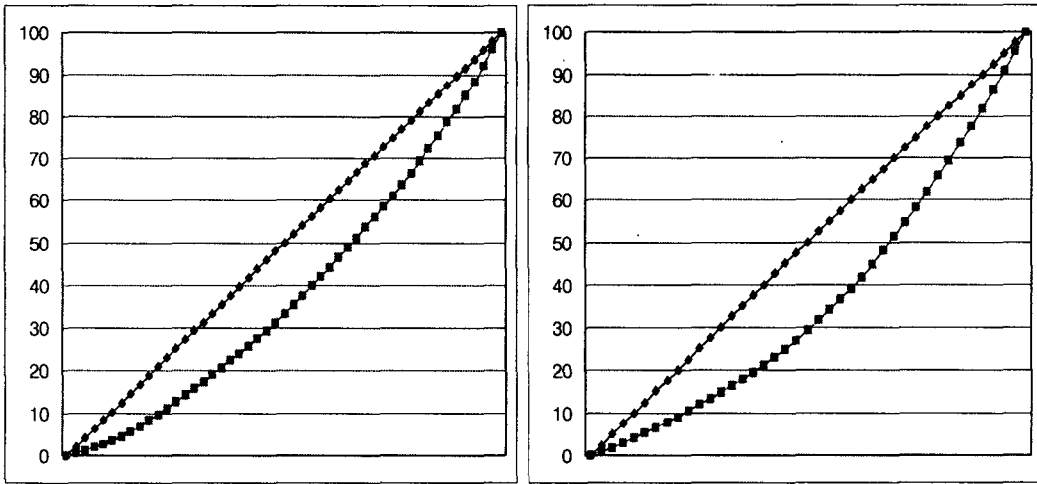
로렌츠곡선에서 아래 부분의 넓이를 각각 계산하여 지니계수를 구하면, 각각의 지니계수를 이용하여 각 지역별로 분석한다. <그림 3~6>은 로렌츠곡선이고, 이 로렌츠곡선에서 지니계수는 Excel 프로그램에 의하여 얻은 것이다.

A. 농촌지역

두 중학교 경우 학생수가 적으며 A중학교 모든 학년이 중간고사와 기말고사의 경우 수학적취가 보편적으로 불평등하다고 해석할 수 있다. 하지만 B중학교는 기말고사에서 수학적취가 심하게 불평등하다고 해석할 수 있으며, C고등학교는 중간고사에서 수학적취가 심하게 불평등하다고 해석할 수 있다.

<표 2> 지니계수(농촌)

	A중1	2	3	B중1	C고1
중간	0.23347	0.213051	0.235425	0.25611	0.271726
기말	0.19716	0.25211	0.212537	0.276656	0.238311



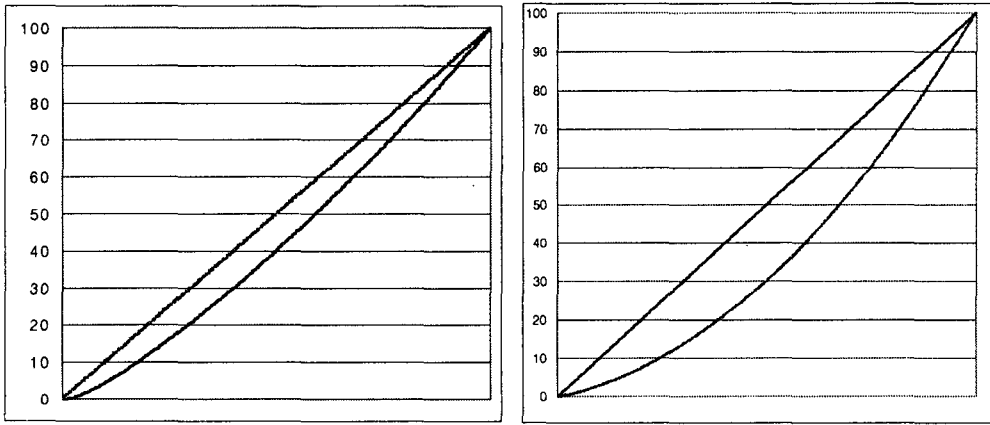
<그림 3> 로렌츠곡선(농촌)

B. 중소도시

D중학교는 수학적취가 약간은 불평등하다고 해석할 수 있고, E중학교의 1학기 중간고사의 경우 수학적취가 보편적으로 불평등하다고 해석할 수 있지만 기말고사의 경우 수학적취가 심하게 불평등하다고 해석할 수 있다. F고의 경우 수학적취가 보편적으로 불평등하다고 해석할 수 있다.

<표 3> 지니계수(중소도시)

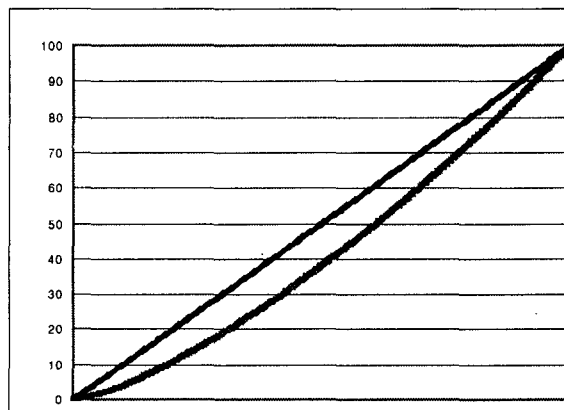
	D중2	E중3- 1학기	E중3- 2학기	F고1
중간	0.124939	0.215548	0.26405	0.215322
기말	0.1427	0.308418	0.240616	



<그림 4> 로렌츠곡선(중소도시)

C. 대도시

대도시 모든 고등학교의 경우 수학성취가 보편적으로 불평등하다고 해석할 수 있다.



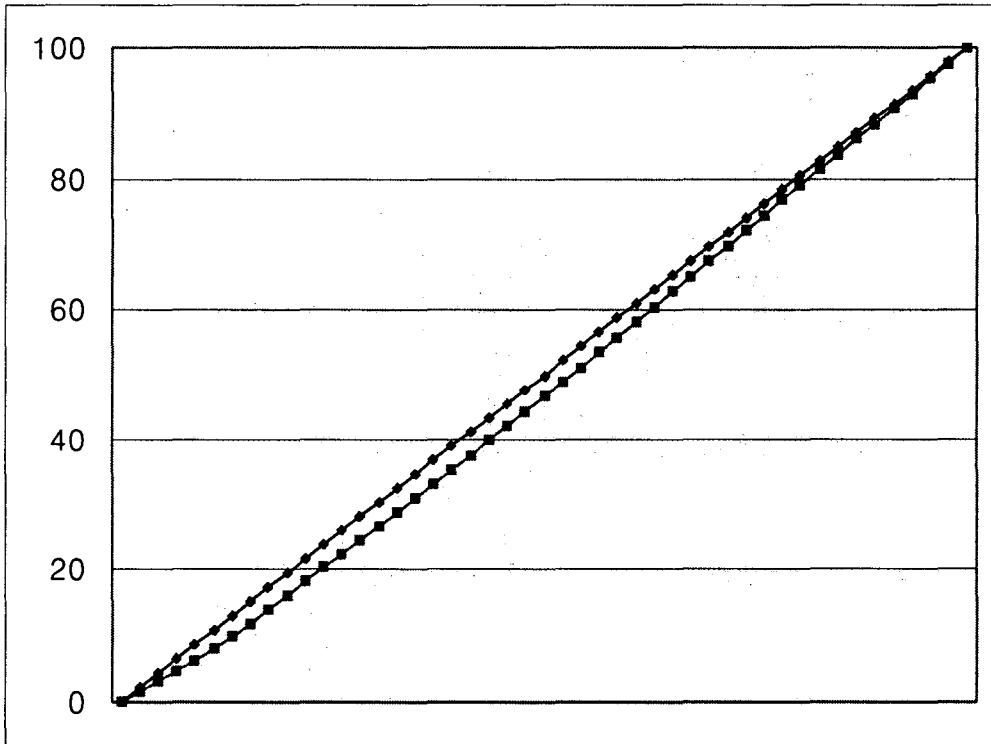
<그림 5> 대도시 로렌츠곡선

D. 과학 고등학교

수학 10-나의 1차의 경우 수학생취가 약간은 불평등하다고 해석하고, 2차의 경우 수학생취가 평등에 가깝다고 해석할 수 있다. 그리고 수학1의 경우도 마찬가지다.

<표 4> 과학 고등학교 지니계수

과학 고등학교	10-나	수학 1
1차	0.075207	0.110742
2차	0.0566	0.063475



<그림 6> 과학 고등학교 로렌츠곡선

3. 자료의 해석

1) 중간고사

수학생취에서의 불평등도를 보면 농촌지역은 A, B중학교의 경우 수학생취가 보편적으로 불평등하다고 해석되지만, C고등학교의 경우 수학생취가 심하게 불평등하다고 해석된다. 그리고 중소도시의

D중학교의 경우 수학생취가 약간은 불평등하다고 해석하고, E중학교와 F고등학교 경우 수학생취가 보편적으로 불평등하다고 해석할 수 있다. 대도시의 경우 수학생취가 보편적으로 불평등하다고 해석할 수 있다. 과학 고등학교의 경우 수학 10-나와 수학 1의 1차 경우 수학생취가 약간은 불평등하다고 해석된다.

따라서 대체로 농촌지역보다는 중소도시가 불평등도가 약하고, 중소도시보다는 대도시가 불평등도가 약하며, 대도시보다는 과학 고등학교가 불평등도가 약하게 나타나고 있다.

2) 기말고사

수학생취에서의 불평등도를 보면 농촌지역은 A중학교와 C고등학교의 경우 수학생취가 보편적으로 불평등하다고 해석되지만, B중학교의 경우 수학생취가 심하게 불평등하다고 해석된다. 그리고 중소도시의 D중학교의 경우 수학생취가 약간은 불평등하다고 해석되고, E중학교 경우 수학생취가 심하게 불평등하다고 해석할 수 있다. 과학 고등학교의 경우 수학 10-나와 수학 1의 2차 경우 수학생취가 평등에 가깝다고 해석할 수 있다.

수학생취에서의 불평등도를 보면 중학교 2학년 경우 농촌지역보다는 중소도시가 불평등도가 약하게 나타나고, 중3은 농촌지역보다는 중소도시가 불평등정도가 심하다. 따라서 대체로 농촌지역보다는 중소도시가 불평등도가 약하고, 중소도시보다는 대도시가 불평등도가 약하며, 대도시보다는 과학 고등학교가 불평등도가 약하게 나타나고 있다.

3) 해석

전체적으로 수학생취에서의 불평등도를 보면 농촌지역보다는 중소도시, 중소도시보다는 대도시, 대도시보다는 과학 고등학교가 대체로 불평등 정도가 약하다. 수학생취에서의 불평등도는 지역에 따라 차이를 나타낸다. 그리고 그 영향이 어떤 교육환경인지는 구체적인 요인을 찾는 것은 다음 연구로 남긴다.

IV. 결론 및 과제

본 연구에서는 지니계수로 수학생취에서의 불평등도를 지역별로 나누어 비교하는데 있어 그 기준을 교육현장의 자료를 이용하여 다섯 가지 언어적 표현으로 해석하였다.

이 기준으로 수학생취에서의 언어적 해석은 농촌지역(불평등도: 0.238656)보다는 중소도시(불평등도: 0.215942), 중소도시보다는 대도시 일반고(불평등도: 0.204864), 대도시의 일반고보다는 과학 고등학교(불평등도: 0.076506)가 대체로 불평등도가 약하다는 것을 알 수 있다. 즉, 수학생취에서의 불평등도는 지역에 따라 차이가 있음을 알 수 있다. 그러나 차이의 구체적인 요인을 찾는 것은 다음 연구로 남겨둔다. 한편, 경제학에서 지니계수 기본 가정과 교육현실에서의 기본 가정과는 다소 차이가

있다. 그 차이를 극복할 수 있는 다른 방법도 다음 과제로 남긴다. 즉, 교육현실에 적합한 지니계수를 구하는 방법은 다음 과제로 남긴다.

참 고 문 헌

- 권오철 (1995). 경제학원론. pp.558~559, 서울: 박영사.
- 김용작 (1988). 우리나라 소득분배의 불평등요인과 개선방안, 조선대 경영연구 88-II.
- 박종민 (1997). 한국사회의 불평등과 공정성, 평등 및 공정성의 현실과 이상. pp.154-155, 서울: 나남출판사.
- 방하남 (2004). 현대 한국사회의 불평등, 한국사회의 가족과 경제사회적 불평등. pp.33, 경기: 한올아카데미.
- 석현호 (1997). 한국사회의 불평등과 공정성, 불평등과 공정성 : 이론들의 연계. pp.23-25, 서울: 나남출판사.
- 염명배 (2003). 디지털 디바이드와 디지털 지니계수, 재정논집 Vol. 18 No1.
- 유항근 (2000). 소득분포함수와 소득불평등계수의 상호관계연구, 산업경영연구 Vol. 18 No. 1.
- 이성림 (2002). 가계의 소득계층별 사교육비 지출 불평등, 대학가정학회지: 제 40권 9호.
- 임정수 (2003). 인터넷 이용패턴에 대한연구, 한국 언론 학보 Vol. 147 No. 2.
- 정미숙 (1989). 국민연금제도의 형평성에 관한 연구 : 각출과 급여를 중심으로, 이화여자대학교 석사논문.
- Rae, Douglas(1981), Equalities, Cambridge, MA : Harvard University Press.
- <그림 출처> http://tax.nsu.ac.kr/databank/files1/Chapter_14_0205270415.hwp