

A Study on the Basic Mathematical Competency Levels of Freshmen Students in Radiology Department

Hyon Chol Jang,¹ Pyong Kon Cho,^{2,*}

¹Department of Radiological Technology, Suseong University

²Department of Radiological Science, Daegu Catholic University

Received: February 24, 2020. Revised: April 23, 2020. Accepted: April 30, 2020

ABSTRACT

The era of the Fourth Industrial Revolution is increasingly demanding mathematical competencies for virtual reality (VR), artificial intelligence (AI) and the like. In this context, this study intended to identify the basic mathematical competency levels of university freshman students in radiology department and to provide basic data thereon. For this, the diagnostic assessment of basic learning competencies for the domain of mathematics was conducted from June 17, 2019 to June 28, 2019 among 78 freshman students of radiology department at S university and D university. As a result, the university students' overall basic mathematical competency levels were diagnosed to be excellent. However, their levels in the sectors of the geometry and vector and the probability and statistics were diagnosed to be moderate, with the mean scores of 2.61 points and 2.64 points, respectively, which were found to be lower than those of the other sections. As for basic mathematical competency levels according to genders, the levels of male students and female students were diagnosed to be excellent, with the mean scores of 17.48 points and 16.29 points, respectively, showing no statistically significant difference ($p>0.05$). Given the small number of subjects and regional restriction, there might be some limitations in the generalization of the findings of the present study to all university freshman students and all departments. The above results suggest that it is necessary to implement various programs such as student level-based special lectures for enhancing basic mathematical competencies relating to major in order to improve the basic mathematical competencies of freshman students in radiology department, and that it is necessary to increase the students' mathematical competencies by offering major math courses in the curriculum and applying teaching-learning methods matching students' levels.

Keywords: Mathematical competencies, Basic learning competencies, Radiology department, Domain of mathematics, Diagnostic assessment

I. INTRODUCTION

4차 산업혁명시대로 진입하는 시점에서 수학적 사고와 지식은 다양한 분야에서 기술적인 문제해결 능력의 도구로서 필요로 하고 있다. 이로 인해 대학에서는 학생들이 수학적 소양이나 지식에 있어 경쟁력을 갖추기 위해 전공 수학 및 기초 수리 능력에 대한 연구와 더불어 기초 수리능력 프로그램 및 교재 개발, 전공 교육과정 개발을 지속적으로 하고 있다.^[1-4]

학령인구의 지속적인 감소로 인해 입학하는 신입생들의 기초 수리능력이 저하되고 있는 실정이며, 방사선학과에 입학한 신입생들은 전공 공부를 하는데 있어 기초 수리능력이 부족하여 수학과 연관된 교과목을 이수하는데 어려움을 겪고 있다. 이로 인해 학점이수 실패 및 학업을 포기하고 중도 탈락하는 경우가 종종 발생하고 있다.^[5] 또한, 수학에 대한 기피현상으로 인해 기초 수리능력이 저하되고 있으며, 이로 인해 기초학습능력이 부족하거나 선행학습이 부족한 신입생들이 입학하고 있는 실정이다.^[6] 이와 같이 학령인구 감소와 수학에 대한 기피현상

* Corresponding Author: Pyong-Kon Cho

E-mail: jkkpkcho@cu.ac.kr

Tel: +82-53-850-2523

으로 인한 기초 수리능력의 저하는 대학에서 교과목 운영 시 어려움이 있으며, 더 나아가 졸업 시 취업에 대한 질적 저하로 나타나고 있다.^[7,8] 기초 수리능력 저하 현상을 극복하기 위해 수리에 대한 기초학습능력을 향상 시킬 필요가 있다.

수리능력은 직장에서 업무를 효과적으로 수행하는데 있어 요구되는 능력이라 할 수 있다. 국가직무능력표준(NCS)에서는 직장생활에서 업무를 수행하는데 있어 요구되는 기초적인 통계와 사칙연산을 이해하고, 도표 및 데이터의 작성 및 도표 및 데이터를 이용하여 객관적이고 효과적인 결과를 제시하는 능력을 의미하고 있으며^[9,10], 하위영역으로 기초연산능력, 기초통계능력, 도표분석능력, 도표작성능력으로 구분하고 있다. 기초연산능력은 직무에 필요한 기초 사칙연산과 계산방법에 대해 이해하고 활용하는 능력을 의미한다. 기초통계능력은 직무에 필요한 기초 통계방법을 이용하여 데이터의 특성과 경향을 파악하는 능력을 의미한다. 도표 분석능력은 직무에 필요한 도표, 그래프, 그림 등의 의미를 파악하고 해석하는 능력을 의미한다. 도표 작성능력은 직무에 필요한 도표, 그래프 등의 결과를 객관적으로 효과적으로 제시하는 능력을 의미한다.^[9,10] 이처럼 수리능력은 직장에서 업무 시 필요한 필수 능력이라 할 수 있다. 업무 수행 시 사칙연산을 수행하며 데이터의 특성에 따라 방법을 결정하고, 통계적인 기법을 사용하여 결과를 도출하는 일들이 많다. 다시 말하면, 직장에서 의사결정 시 관련 자료를 수집하고 분석하여 설득력 있게 주장하여야 하며, 동료가 기획하고 분석한 자료를 이해하고 평가하기 위해서 수리능력의 역량을 향상 시킬 필요가 있다. 이러한 필요성에 의해 본 연구에서는 방사선학과 신입생을 대상으로 기초 수리능력 진단평가를 실시하고 수리능력에 대한 수준 분석을 통해 기초자료를 마련하고자 하였다.

II. MATERIAL AND METHODS

1. 대상

2019년 6월 17일에서 28일까지 S와 D 대학교 방사선학과 신입생 총 78명을 대상으로 기초학습 수

리영역 진단 평가를 통해 기초 수리능력에 대한 수준을 분석하였다.

2. 연구 도구

연구에 활용된 평가지는 한국전문대학교협의회에서 개발한 기초학습능력 수리영역 진단 평가 문항지^[11]를 선택하여 평가하였다. 방사선학과 신입생들에게 연구 의도와 내용을 설명한 후 제한시간 60분 안에 주어진 문제를 풀어 평가하였다. 수리능력 진단 문항은 총 25문항으로 구성되었으며, 영역별로는 수와 식 5문항, 방정식과 부등식 5문항, 함수 5문항, 기하와 벡터 5문항, 확률과 통계 5문항으로 구성되어 있다.^[12] 영역별 세부내용은 Table 1과 같다.

Table 1. Composition of basic mathematical competency items

Section	Contents of question items
Numbers and expressions	Prime factorization, Integers and rational numbers, Rational numbers and repeating decimals, Square root and calculation, Complex number, Set and proposition
Equations and Inequalities	Polynomial equations, Polynomial inequalities, Rationalization and irrational equations, Transcendental equations and inequalities
Function	Generals of functions, Polynomial function, Rational function and irrational function, Trigonometric functions, Exponential function, Logarithmic function
Geometry and vector	Generals of geometric shapes, Two-dimensional geometric shapes, Three-dimensional geometric shapes, Quadratic curve, Vector
Probability and statistics	Probability, Statistics

3. 분석 방법

수집된 자료의 분석은 통계 프로그램 SPSS (Ver. 18.0)를 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성을 파악하기 위해 기술통계 및 빈도분석을 실시하였다. 기초 수리능력 수준의 유의한 차이를 검증하기 위해 독립 T 검정 등의 분석을 실시하였다. 통계적 유의성은 p-value 0.05 미만인 경우를 기준으로 판정하였다.

4. 평가 기준

수리능력 총 25문항에 대한 평가 기준은 Table 2와 같으며, 영역별 5문항에 대한 평가 기준은 Table 3과 같다. 제시된 평가 기준표를 기준으로 기초 수

리능력수준을 판정하였다.^[11]

Table 2. Criteria for evaluating a total of 25 items

Rating	Score intervals		Assessment opinion
	Min	Max	
1	20.00	25.00	very excellent
2	15.00	19.99	excellent
3	10.00	14.99	moderate
4	5.00	9.99	inadequate
5	0.00	4.99	very inadequate

Table 3. Criteria for evaluating 5 items by section

Rating	Score intervals		Assessment opinion
	Min	Max	
1	4.00	5.00	very excellent
2	3.00	3.99	excellent
3	2.00	2.99	moderate
4	1.00	1.99	inadequate
5	0.00	0.99	very inadequate

III. RESULT

1. 대상자의 일반적 특성

연구 대상자의 일반적 특성의 분석 결과는 Table 4와 같다. 대상자의 연령 분포는 19 ~ 31세였으며, 평균연령은 20.35±1.36세 였다. 성별은 남성 43명 (55.1%), 여성 35명(44.9%)으로 남성의 비율이 높았다.

Table 4. General characteristics of the study subjects

Variable	Min	Max	Mean ± SD
Age	19	31	20.35 ± 1.36
Variable	Classification	N	%
Gender	Male	43	55.1
	Female	35	44.9

2. 기초 수리능력 수준 분석

연구 대상자의 기초 수리능력 수준 분석 결과는

Table 5와 같다. 총 25문항에 대한 평균점수는 16.94점으로 기초 수리능력 진단 결과 우수 수준으로 진단되었다.

특히, 기초 수리능력 5개 영역 중 수와식의 평균 점수 4.01점으로 가장 높게 나타났으며, 매우우수 수준으로 진단되었다. 그 다음으로 방정식과 부등식이 3.94점, 함수 3.74점으로 우수 수준으로 진단되었다.

5개 영역 중 기하와 벡터의 평균점수 2.61점, 확률과 통계 평균점수 2.64점으로 보통 수준 진단되었으며, 다른 영역보다 낮게 나타났다.

Table 5. Analysis of basic mathematical competency levels

Section	Mean ± SD
Numbers and expressions	4.01 ± 0.86
Equations and Inequalities	3.94 ± 1.18
Function	3.74 ± 1.16
Geometry and vector	2.61 ± 1.38
Probability and statistics	2.64 ± 1.32
Total score	16.94 ± 4.34

3. 성별에 따른 기초 수리능력 수준 분석

성별에 따른 기초 수리능력 수준의 유의한 차이를 알아보기 위해 독립 T 검정 분석을 실시하였으며, 결과는 Table 6과 같다.

성별에 따라 수와 식 영역의 기초 수리능력 분석 결과, 남학생 평균점수는 4.02점, 여학생 평균점수는 4.0점으로 매우우수 수준으로 진단되었으며, 통계적으로는 유의한 차이가 없었다($p>0.05$). 방정식과 부등식 영역의 분석 결과 남학생 평균점수는 3.88점으로 우수 수준으로 진단되었다. 여학생 평균점수는 4.0점으로 매우우수 수준으로 진단되었으며, 통계적으로는 유의한 차이가 없었다($p>0.05$). 함수 영역의 분석 결과 남학생 평균점수는 3.93점, 여학생 평균점수는 3.51점으로 우수 수준으로 진단되었으며, 통계적으로는 유의한 차이가 없었다($p>0.05$). 기하와 벡터 영역의 분석 결과 남학생 평균점수는 2.85점, 여학생 평균점수는 2.31점으로 보통 수준으로 진단되었으며, 통계적으로는 유의한

차이가 없었다($p>0.05$). 확률과 통계 영역의 분석 결과 남학생 평균점수는 2.79점, 여학생 평균점수는 2.46점으로 보통 수준으로 진단되었으며, 통계적으로는 유의한 차이가 없었다($p>0.05$). 총점에서는 남학생 평균점수 17.48점, 여학생 16.29점으로 우수 수준으로 진단되었으며, 통계적으로는 유의한 차이가 없었다($p>0.05$).

Table 6. Analysis of basic mathematical competency levels according to genders

Section	Gender	Mean \pm SD	p-value
Numbers and expressions	Male	4.02 \pm 0.91	0.90
	Female	4.00 \pm 0.80	
Equations and Inequalities	Male	3.88 \pm 1.13	0.67
	Female	4.00 \pm 1.26	
Function	Male	3.93 \pm 1.07	0.11
	Female	3.51 \pm 1.24	
Geometry and vector	Male	2.85 \pm 1.22	0.09
	Female	2.31 \pm 1.53	
Probability and statistics	Male	2.79 \pm 1.37	0.26
	Female	2.46 \pm 1.26	
Total score	Male	17.48 \pm 4.35	0.23
	Female	16.29 \pm 4.30	

남학생의 경우, 수와 식 영역이 4.02점으로 가장 높게 나타나 매우우수 수준으로 진단되었으며, 확률과 통계 영역이 2.79점으로 가장 낮게 나타나 보통 수준으로 진단되었다.

여학생의 경우 수와 식, 방정식과 부등식 영역이 4.0점으로 가장 높게 나타나 매우우수 수준으로 진단되었으며, 기하와 벡터 영역이 2.31점으로 가장 낮게 나타나 보통 수준으로 진단되었다.

IV. DISCUSSION

수학은 학문뿐만 아니라 의료, 금융, 교통, 에너지, 안전 등 산업에 있어 다양하게 활용이 되고 있다. 더 나아가 4차 산업 혁명 시대에 가상현실(VR), 인공지능(AI) 등에 있어서 더욱더 수학적 능력을 요구하고 있는 실정이다.^[13]

지속적인 학령인구 감소로 인해 수학을 이수하지 않아도 대학에 진학할 수 있는 방안은 많아질 것이다. 이런 사회적 환경과 새로운 직업 환경에 발맞추기 위해 대학들은 기초 수리능력을 더 강화할 필요가 있다.^[14]

전문대학교의 경우 기초 수리능력이 부족한 신입생들이 많이 입학 하고 있는 실정하기에 한국전문대학교교육협회의 차원에서 개발된 전문대학 기초학습능력 수리영역 진단도구를 활용 및 적용하여 수준을 진단하고 있으며, 학생수준에 따라 향상 또한 심화교육이 이루어지고 있다. 또한, 2014년부터는 NCS 기반의 직업기초능력 수리영역에 대한 교육과정 개발 및 운영이 진행됨에 따라 학생들의 수리능력 향상을 위한 방안들이 연구되고 있다.^[11,12]

4년제 대학의 신입생 경우 공학계열 기피 현상이 일어나고 있으며, 이로 인해 공학계열 학생들이 대학원 진학 시 전공을 변경하는 경우가 많은 것으로 조사되고 있다. 지속적으로 심해지는 공학계열 기피현상 및 기초 수리능력 저하를 극복하기 위해 교과목 및 기초학습능력 향상 프로그램 등을 개발하고 있다.^[8]

따라서 본 연구에서는 기초 수리능력의 중요성을 한 번 더 생각하고 신입생들의 기초 수리능력 수준을 파악하여 기초자료를 제시하고자 하였다.

신입생들의 기초 수리능력의 수준은 전반적으로 우수한 것으로 진단되었으나, 기하와 벡터 평균점수 2.61점, 확률과 통계 평균점수 2.64점으로 보통 수준으로 진단되어 다른 영역보다 낮게 나타났다.

신입생들의 성별에 따른 기초수리능력 수준은 남학생 평균점수 17.48점, 여학생 16.29점으로 우수 수준으로 진단되었으며, 통계적으로는 유의한 차이가 없었다($p>0.05$). 남학생의 경우, 수와 식 영역이 4.02점으로 가장 높게 나타나 매우우수 수준으로 진단되었으며, 확률과 통계 영역이 2.79점으로 가장 낮게 나타나 보통 수준으로 진단되었다.

여학생의 경우 수와 식, 방정식과 부등식 영역이 4.0점으로 가장 높게 나타나 매우우수 수준으로 진단되었으며, 기하와 벡터 영역이 2.31점으로 가장

낮게 나타나 보통 수준으로 진단되었다.

김 등^[1]의 연구에서 기초 수리능력 수준은 전체 평균 점수 15.32점으로 보고 하였으며, 영역별 수준은 방정식과 부등식 영역의 평균 점수가 가장 높게 나타났으며, 기하와 벡터 영역과 확률과 통계 영역이 낮게 나타났다고 보고하였다.

본 연구에서도 기하와 벡터 영역과 확률과 통계 영역이 낮게 나타났다. 연구결과를 토대로 기하와 벡터 영역인 기본 도형, 평면도형과 입체도형과 벡터와 확률과 통계 영역인 경우의 수, 확률, 도수분포와 그래프, 상대도수, 대푯값, 산포도 등에 대한 기초 개념에 대해 학생들의 이해를 돕도록 노력할 필요가 있다. 확률과 통계 영역은 자연 과학계열, 사회 과학계열 등에서 필요로 하는 부분이기에 통계적 개념 및 처리 능력을 향상시킬 필요가 있다.

선행연구에서는 기초 수리능력이 부족한 신입생들이 많이 입학하고 있는 실정에서 학생들이 기초 수리능력과 연관된 전공 교과목을 이수할 수 있도록 하기 위해 기초 수리능력 진단평가를 실시하고 수리능력 향상을 위해 다양한 프로그램을 운영하여 학업 성취도를 높여야 한다고 했다.^[2,15,16]

방사선학과에 개설된 방사선물리학, 전기전자개론, 방사선계측학 등의 교과목들은 기초 수리능력과 연관된 교과목이기에 학생들이 좀 더 쉽게 이해하고 흥미를 유발할 수 있도록 노력과 관심을 가질 필요가 있다.

앞으로 환경적 원인, 학생 특성에서의 원인, 교사에 의한 원인 등 복합적인 요소로 발생한 수리능력 학습 부진에 있는 신입생들에게 수리능력에 대한 두려움과 어려움을 최소화하기 위해 학생 수준에 맞는 교수 학습방법 적용 및 기초 수리능력 특강 등의 비교과 프로그램 운영을 통해 지속적으로 개선해야 할 것이다.

본 연구는 적은 연구대상 인원과 지역적인 제한점이 있지만, 향후 신입생을 대상으로 기초 수리능력에 대한 추가 연구가 진행된다면 기초자료로 활용될 가치가 있을 것으로 생각된다.

V. CONCLUSION

방사선학과 입학한 신입생들의 기초 수리능력 향상을 위해 학생들이 수리능력에 대한 자신감과 흥미를 가질 수 있도록 노력할 필요가 있으며, 학생 수준별로 전공과 관련된 기초 수리능력에 대한 향상 특강 등 다양한 프로그램이 진행 될 필요가 있다. 교육과정에 전공 수학 교과목을 개설하여 학생 수준에 맞는 교수 학습방법 적용하여 수리능력에 대한 역량을 강화 할 필요가 있다.

Reference

- [1] K. H. Kim, B. H. Kim, K. S. Kim, E. A. Park, "The Present Situation of the University Mathematics Education and the Efficient Methods of Mathematics Education for the 7th Curriculum," J. Korean. Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education, Vol. 23, No. 2, pp. 255-277, 2009. http://society.kisti.re.kr/sv/SV_svpsbs03V.do?method=download&cn1=JAKO200919463948667
- [2] J. B. Jun, "Desirable Management of Basic Mathematics Curriculum in College," J. Korean. Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education, Vol. 22, No. 4, pp. 399-416, 2008.
- [3] E. J. Choi, "A case study on differentiated curriculum for the university calculus and the curriculum development using a numerical software," J. Korean. Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education, Vol. 48, No. 3, pp. 213-234, 2009.
- [4] W. Y. Choi, S. W. Kim, J. S. Son, "The effects on subject satisfaction of math-clinic programs for learning support in engineering students," Journal of Engineering Education Research, Vol. 19, No. 5, pp. 48-56, 2016. <http://dx.doi.org/10.18108/jeer.2016.19.5.48>
- [5] B. K. Sun, B. S. Kim, J. O. Jung, "A Case Study on the Activity of Student Initiated Learning Community(Peer Tutoring)," Journal of Engineering Education Research, Vol. 12, No. 4, pp. 126-134, 2009.
- [6] S. I. Han, S. H. Lee, "Improvement Strategy of Basic Academic Skills for Junior College Students according to the Scholastic Achievement Grades of the each Departments," Journal of the Korea Contents Association, Vol. 12, No. 10, pp. 524-531, 2012.

- <http://dx.doi.org/10.5392/JKCA.2012.12.10.524>
- [7] J. M. Kim, "Actual Condition of the Basic Learning Ability of College Students and Its Improvement Plan," Korean Association of Tax & Accounting, Vol. 20, No. 1, pp. 51-78, 2007.
- [8] S. I. Han, M. S. Kang, "A Case Study of the Scholastic Achievement Grades Results for Junior College Students of Engineering Department according to the Basic Academic Skills: Based on the Case Study of I Junior College," Journal of Engineering Education Research, Vol. 15, No. 5, pp. 119-124, 2012.
<http://dx.doi.org/10.18108/jeer.2012.15.5.119>
- [9] H. Y. Ban, "Analysis of Effectiveness of NCS Mathematics Ability Course in Junior College," Journal of the Korean School Mathematics Society, Vol. 21, No. 2, pp. 91-111, 2018.
<http://dx.doi.org/10.30807ksms.2018.21.2.001>
- [10] <https://www.ncs.go.kr>
- [11] B. K. Kim, S. H. Choi, Y. W. Jung, S. Y. Park, T. W. Kim, "Development and application of diagnostic tools in the basic learning ability numeracy skills," Korean Council for University College Education, Vol. 1, No. 6, pp. 127-315, 2015.
- [12] <https://www.cblc.kr>
- [13] K. Y. Kim, "A study on mathematics attitude and mathematics achievement of low achievement students in university mathematics," Graduate School of Education Pukyong National University, pp. 1-21, 2017.
- [14] Y. P. Hong, "Necessity of university based mathematics through Education curriculum reorganization," Graduate School of Education Sangmyung University, pp. 1-4, 2017.
- [15] T. S. Kim, B. S. Kim, "GPA(Grade Point Average) Achievement Level By Ability Grouping Calculus Courses," J. Korean. Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education, Vol. 22, No. 3, pp. 369-382, 2008.
<https://www.koreascience.or.kr/article/JAKO200835741867775.j>
- [16] Y. S. Pyo, J. S. Park, "Effective Management strategies of basic Mathematics for low achievement students in general mathematics," J. Korean. Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education, Vol. 24, No. 3, pp. 525-541, 2010.
<https://www.koreascience.or.kr/article/JAKO201009654402632.page>

방사선과 신입생의 기초 수리능력 수준에 대한 연구

장현철¹, 조평곤^{2,*}

¹수성대학교 방사선과

²대구가톨릭대학교 방사선학과

요 약

4차 산업 혁명 시대에 가상현실(VR), 인공지능(AI) 등에 있어서 더욱더 수리 능력을 요구하고 있다. 이에 본 연구는 2019년 6월 17일에서 28일까지 S와 D 대학교 방사선학과 신입생 총 78명을 대상으로 기초학습 수리영역 진단 평가를 통해 기초 수리능력에 대한 수준을 파악하여 기초자료를 마련하고자 하였다. 연구결과, 대학생들의 기초 수리능력의 수준은 전반적으로 우수한 것으로 진단되었으나, 기하와 벡터 평균점수 2.61점, 확률과 통계 평균점수 2.64점으로 보통 수준 진단되어 다른 영역보다 낮게 나타났다. 성별에 따른 기초수리능력 수준은 남학생 평균점수 17.48점, 여학생 16.29점으로 우수 수준으로 진단되었으며, 통계적으로는 유의한 차이가 없었다($p>0.05$). 본 연구는 적은 연구대상 인원과 지역적인 제한점이 있기에 연구결과를 전체 대학교 신입생 및 모듈 학과에 대해 일반화하는데 있어 다소 한계가 있을 수 있다. 이상의 결과를 토대로, 방사선학과 입학한 신입생들의 기초 수리능력 향상을 위해 학생 수준별로 전공과 관련된 기초 수리능력에 대한 향상 특강 등 다양한 프로그램이 진행 될 필요가 있으며, 교육과정에 전공 수학 교과목을 개설하여 학생 수준에 맞는 교수 학습방법 적용하여 수리능력에 대한 역량을 강화 할 필요가 있다.

중심단어: 수리능력, 기초학습능력, 방사선과, 수리영역, 진단평가

연구자 정보 이력

	성명	소속	직위
(제1저자)	장현철	수성대학교 방사선과	교수
(교신저자)	조평곤	대구가톨릭대학교 방사선학과	교수