

운동 역학의 개념형성 정도와 재학습을 통한 학습효과 분석

Learning Outcomes Analysis Using by Degree of Concept and Repetition Learning of Motion Mechanics

장 석 정*, 이 종 길**

Seok-jeong Jang*, Jongkil Lee**

요 약

본 연구에서는 이미 운동역학 단원을 수강한 중학교 1학년에서 3학년까지의 학생을 대상으로 연구하였다. 학생들을 대상으로 반복 학습 전과 후의 동형검사를 이용해 테스트 한 결과 반복학습이 효과적이며, 학습전보다 과학에 대한 관심도가 더 높은 것으로 나타났다. 연구에 참여한 세 집단이 동일한 개념을 학습했으나 개념 형성 시기가 다른 점을 고려해 연계적으로 반복 심화 학습하는 것이 좀 더 높은 학습 효과를 얻을 수 있는 것으로 나타났다.

Key Words : Force and motion, Learning outcomes, Repetition learning

ABSTRACT

In this study, middle school students, from 1st to 3rd grade, who already completed section of the 'force and motion' are targets. Based on the survey of the students following conclusions are obtained using by 'before and after' of repetition learning. First, through the pre-test results and measured the degree of concept, repetition learning was found to be effective. Second, through the post-survey after repetition learning science concerning was increased rather than before learning. Improved confidence through the repetition learning effect should contribute learning effect.

1. 서론

힘과 운동의 개념은 앞으로의 과학교육을 하는데 있어 기초적인 개념이며 우리가 지구상에서 살아갈 수 있는 원동력이나 생활을 편리하게 해주는 많은 물체들의 사소한 움직임 하나까지 이 모든 것을 가

능하게 하는 것이 바로 힘과 운동의 원리이므로 그 중요성을 간과할 수 없다. 힘과 운동의 개념은 정규 교육과정에서 기초적이면서도 중요하게 다루어지고 있지만 실제로 우리는 시험 성적을 높이기 위한 목적으로 암기 위주의 학습을 하고 시험이 끝나고 나면 학습했던 개념을 쉽게 잊어버리는 경향이 있어

* 안동대학교 교육대학원 기계교육전공(jsajsk830@hanmail.net)

** 안동대학교 사범대학 기계교육과(jilee@andong.ac.kr)

제1저자 (First Author) : 장석정

교신저자 : 이종길

접수일자 : 2012년 12월 7일

수정일자 : 2012년 12월 18일

확정일자 : 2012년 12월 21일

개념의 지속성과 현실에의 적용 능력이 낮은 것으로 보인다.

특히 힘과 운동 단원의 경우 단기간의 학습으로 개념 형성이 어렵고 학생들의 관심과 흥미가 낮은 단원이므로 반복학습을 통한 정확한 기초 개념의 습득과 그로인한 자신감 향상과 흥미를 높여 줄 필요성이 요구되는 단원이라고 할 수 있다. 지금까지 힘과 운동 단원의 학습효과를 다루는 여러 선행 연구들이 있었다. 힘과 운동 단원의 학습 효과를 높이기 위해 개인차를 고려한 교재가 학생의 흥미와 성취도에 미치는 영향[1]과 힘과 운동에 관한 토의학습이 중학생들의 개념변화와 학습태도에 미치는 영향[2] 등 많은 선행 연구들이 있었으며, 반복학습의 기간 차이가 학업성취도와 수학학습태도에 미치는 영향[3]을 주제로 한 반복학습에 대한 연구가 진행되었으나 과학, 특히 힘과 운동에 대한 반복학습의 효과와 적절한 학습 시기에 대한 연구는 사실상 부족한 것으로 보여 진다.

따라서 본 연구에서는 운동역학에서 힘과 운동의 개념 형성과 지속성을 높이고 생활에 적용하는데 있어 반복학습의 효과를 분석하고 효과적인 학습시기 [4]를 알아보고자 하였다.

II. 동형 검사 방법

문헌 연구[1~3]를 통해 수집된 자료를 참고로 검사 도구를 제작하고 힘과 운동의 개념을 총 열 가지로 분류하여 학습 전 테스트 열 문항, 학습 후 테스트 열 문항 총 20개의 테스트 문항과 함께 학습 전과 학습 후의 학생들의 과학에 대한 인식 변화를 알아보기 위해 총 7가지의 설문문항을 포함하여 제작 [5]하였다. 본 검사지는 동형 검사지로 미리 두 개의 동형 검사를 제작하여 동일 집단을 대상으로 실시해서 얻은 두 점수간의 상관관계를 통해 연구의 신뢰성을 밝힌다. 동형 검사지는 표면적 내용은 서로 다르나 두 개의 검사가 이론상 동질적이며 동일하다고 추정할 수 있는 문항으로 구성되었으며 문항의 난이도 및 변별도가 같거나 비슷하고 문항 내용도 같은 것으로 구성되었다. 이 검사 도구는 사전과 사후 총 두 개의 검사로 이루어 졌으며 사전 설문지에서 7개의 기초 설문 문항과 10개의 사전테스트문항으로 구성, 사후 설문지 역시 7개의 동일한 설문 문항과 10개의 사후테스트문항으로 구성되었다.

1. 연구대상

표 1과 같이 경상북도 Y시에 소재하는 남녀 중학교 1, 2, 3학년 각 21명씩 총 63명이 본 연구에 참여하였으며, 연구에 참여한 시점에 학생들은 힘과 운동에 대한 개념을 모두 학습한 상태이며 그 시기는 각 학년에 따라 차이를 보인다. 중학교 1학년 학생의 경우 힘과 운동의 개념을 처음 형성한 시기이며 중학교 2학년 학생들은 1학년 과정에서 ‘힘’ 단원을 학습한 후 2학년 과정에서 ‘여러 가지 운동’ 단원을 학습한지 6개월이 지난 시점이며 반복 심화 과정을 거친 상태이다. 중학교 3학년 역시 중학교 2학년 학생들과 동일한 정규 교육과정을 거쳤으며 개념 형성 후 1년 6개월이 지난 시점에서 본 연구가 이루어 졌다. 학년별 학생 수가 동일하므로 결과를 보고 쉽게 비교할 수 있도록 하였으며 각 학년별 남·여 학생의 비율은 차이가 있음을 염두에 두어야 한다.

표 1. 연구 대상 학년별 남녀 인원수

Table 1. Students numbers of investigation(boys and girls)

학년 성별	남	여	계
	1학년	12명 (57.1%)	
2학년	14명 (66.7%)	7명 (33.3%)	21
3학년	10명 (47.6%)	11명 (52.4%)	21
계	36명 (57.0%)	27명 (43.0%)	63

III. 결과 및 분석

학습 전과 후 과학에 대한 학생들의 관심도를 알아보고 힘과 운동에 대한 중학생들의 개념형성 정도를 알아보기 위해 학습 전 테스트를 실시한 후 재학습을 실시, 이후 사후테스트로 학습의 효과를 분석하였다. 개념형성에 미치는 학습효과를 알아보기 위해 힘과 운동을 힘의 개념, 여러 가지 힘의 종류, 질량과 무게의 개념, 합력의 개념, 힘의 평형의 개념, 속력과 속력변화의 개념, 관성의 개념, 속력만 변하는 운동, 방향만 변하는 운동, 속력과 방향 모두 변하는 운동 총 10개의 영역으로 나누어 분석하였다.

3.1 설문조사 결과 분석

먼저 학습전과 후 과학에 대한 학생들의 관심도에

대한 설문조사 결과는 다음과 같다.

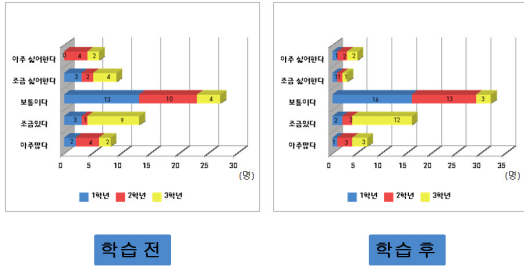


그림 1. 과학에 대한 관심도
Fig. 1. Interesting level of science subject

과학에 대한 관심도를 묻는 학습 전 설문에서 그림 1과 같이 보통이상을 선택한 학생이 전체 응답생의 약 76.2%였으며 여학생과 남학생이 거의 비슷한 응답률을 보인 것으로 나타났다. 이후 재학습이 이루어지고 학습 후 동일한 반응을 보인 비율이 전체 응답생의 87.3%로 학습 전에 비해 과학에 대한 관심도가 향상된 것으로 나타났다. 특히 학습 후 설문에서 보통이상을 선택한 여학생의 비율이 전체 여학생의 약 96.3%를 나타내며 남학생에 비해 관심도 향상이 크게 증가한 것으로 나타나 학생들이 과학에 대한 실제적 어려움 보다 막연한 두려움을 가지는 경우가 있는 것으로 보인다.

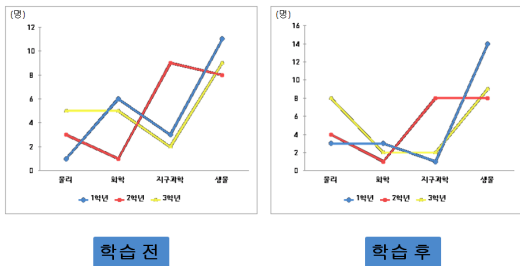


그림 2. 가장 좋아하는 분야
Fig. 2. Most interesting subject

과학 분야를 크게 생물, 지구과학, 물리, 화학의 네 가지 분야로 나누어 과학 분야 중 가장 좋아하는 분야를 묻는 문항에서 그림 2와 같이 학습 전 응답자의 44.4%가 생물을 가장 좋아 하는 분야로 선택하였으며 지구과학, 화학, 물리 순으로 힘과 운동이 속해 있는 물리 단원이 가장 낮은 응답률을 보였다. 또한 여학생들 중 물리를 가장 좋다고 응답한 학생이 전체 여학생 중 2명밖에 되지 않아 남학생에 비해 여학생이 물리 단원을 더 어렵게 느끼는 것으로 나타났다. 이는 물리 단원의 경우 원리에 이용되는 여러

가지 공식과 수학적 지식을 적용한 계산문제가 학생들에게 막연한 두려움으로 느껴지기 때문이다. 또한 공식을 알고 있더라도 막상 문제에 부딪히면 어떻게 적용할지를 몰라 문제 해결에 실패 하는 경우가 많은 것으로 나타났다. 재학습 시 이러한 두려움을 극복하고자 힘과 운동의 원리가 일상생활에서 쉽게 적용되는 예를 들어 학습자의 흥미를 유발하고 기초가 되는 수학적 지식의 설명과 함께 다양한 적용 예를 들어가며 수업에 임하였다. 재학습 후 같은 질문에서 생물을 가장 좋다고 응답한 학생이 49.2%로 여전히 가장 높은 비율을 차지했으며 두 번째가 물리, 지구과학, 화학의 순으로 특히 물리의 경우 학습 전 14.3%에서 학습 후 23.5%로 관심도가 높아진 것으로 나타났다. 이는 힘과 운동을 재학습 후 개념이해와 자신감 향상이 물리에 대한 관심도를 높이는 요인으로 작용한 것 같다.

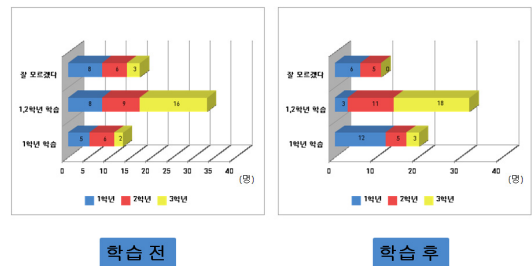


그림3. 학습의 가장 적절한 시기
Fig. 3. Best time for the learning

‘힘과 운동’ 단원이 기존 중학교 1, 2학년에 걸쳐 반복 심화 학습을 하던 교육과정에서 2007개정 교육 과정에 의해 중학교 1학년에서 한꺼번에 학습하게 되어 힘과 운동을 한 단원에서 함께 학습하는 것과 두 학년에 걸쳐 반복 심화 학습하는 것 중 어느 것이 학습하는 시기에 적절한가를 묻는 설문에서 그림 3과 같이 학습 전 전체의 52%가 1, 2학년에서 반복 심화 학습을 하는 것을 선호 하였으며 3학년에 재학 중인 학생의 응답률이 다른 학년에 비해 높은 것으로 나타났다. 1학년 한 단원에서 학습하는 것이 좋다고 응답한 학생이 전체의 21%를 차지했다. 학습 후 동일한 질문에서 1, 2학년에서 반복 심화 학습을 했으면 좋겠다고 대답한 학생이 전체 응답자의 51%로 가장 높은 응답률을 나타냈으며 1학년을 선택한 응답자가 총 32%로 두 번째로 높게 나타났다. 설문 전과 비교했을 때 응답률의 차이는 크지 않지만 학습 후 설문 조사에서 2학년, 3학년 재학생들은 학습 전

에 비해 교육의 적절한 시기를 1,2학년이라고 대답한 비율이 높아진 반면 1학년 학생의 응답 비율이 학습 전과 후 크게 달라진 것으로 나타났다. 1학년 대부분의 학생들이 한 단원에서 함께 학습하는 것이 좋다고 응답하게 된 이유는 빨리 배우고 넘어가고 싶다는 단순한 사고에서 나타난 결과이나 반복 심화 학습을 경험한 학생들의 대답은 한 학기에 모두 학습하고 넘어갈 경우 개념의 지속정도가 낮을 것 같다는 의견을 보였다.

3.2 힘에 관한 학습효과 분석

사전과 사후 테스트를 통해 힘에 관한 학습 효과를 분석한 결과는 다음과 같다.

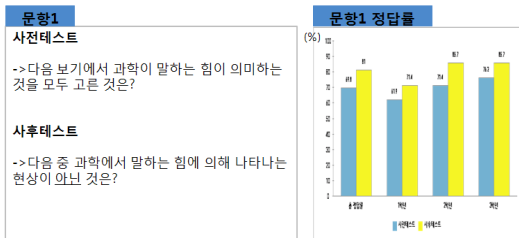


그림4. 힘의 개념에 관한 테스트 결과
Fig. 4 Test result of the force concept

그림4와 같이 문항1은 힘의 개념을 묻는 문항으로 학습 전 총 정답률이 69.8%로 비교적 높게 나타나 힘의 개념을 형성함에 있어 1,2학년 모두 비교적 어려움이 적은 것으로 보인다. 학습 후 정답률 역시 81%로 높게 나타났으며 모든 학년이 학습 전에 비해 높은 정답률을 보여 학습의 효과를 알 수 있었다. 학습 전 정답률이 비교적 높아 학습 전과 후의 정답률 상승 정도는 10%내외로 그 중 2학년의 상승률이 가장 높은 것으로 확인되었다.

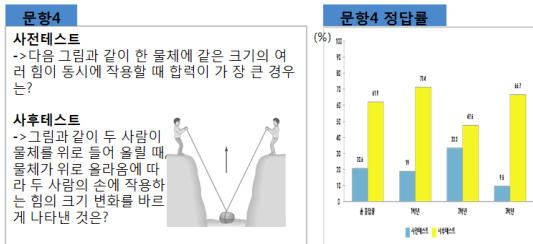


그림5. 여러 가지 힘의 종류에 관한 테스트 결과
Fig. 5 Test result of the several forces

문항2는 여러 가지 힘의 종류를 알고 있는가를 묻

는 문항으로 그림5와 같이 사전테스트 결과 총 정답률이 31.8%로 매우 낮은 것으로 나타나 학생들의 개념의 이해 부족과 기억력의 부재를 보여주고 있다. 반복 학습 시 힘의 종류와 함께 각 힘이 작용하는 방향, 힘의 특징을 다시 한 번 설명하고 테스트를 실시한 결과 총 정답률이 87.3%로 학습 전에 비해 크게 상승하여 학습의 힘의 종류를 묻는 문항은 특히나 반복학습이 학습의 효과가 뚜렷하게 나타났다.

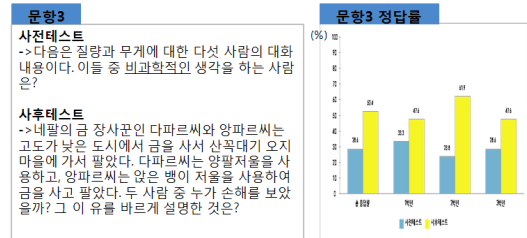


그림6. 질량과 무게에 관한 테스트 결과
Fig. 6 Test result of the mass and weight

문항3 은 질량과 무게의 개념을 묻는 문항으로 그림6과 같이 학습 전 테스트 결과 총 정답률이 28.6%로 매우 낮은 것으로 나타났다. 이는 우리가 일상생활에서 범하는 무게의 잘못된 단위사용으로 인한 질량과 무게의 개념 혼동이 나타난 결과로 재학습 시 질량과 무게에 대한 올바른 정의와 단위사용을 인식시키고 측정 장소에 따라 질량과 무게가 어떻게 달라지는가를 학습하여 사후테스트 결과 정답률이 52.4%로 상승하였다. 문항 3 역시 사전테스트에 비해 20%이상의 정답률 상승하며 학습의 효과를 보여주고 있다.

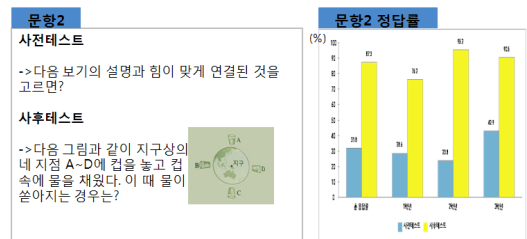


그림7. 합력의 개념에 관한 테스트 결과
Fig. 7 Test result of the resultant force

문항4는 힘의 합성을 묻는 문항으로 그림 7과 같이 학습 전 총 정답률이 20.6%로 매우 낮은 것으로 나타났다. 이는 두 힘이 작용할 때 각 힘의 방향과 두 힘이 이루는 각도, 크기에 따라 달라지는 합력의 개념 형성이 학생들에게 매우 어려움을 보여준다. 재

학습 시 이론 수업과 함께 학생들이 친구들과 짝을 지어 같은 무게의 물체를 각도를 달리하여 들어 올려 봄으로써 작용하는 힘의 변화를 직접 체험할 수 있도록 하였다. 학습 후 정답률이 40%가까이 상승하였으며 그 중 실험에 가장 흥미를 보이던 1학년 학생들의 정답 상승률이 가장 높게 나타났다.

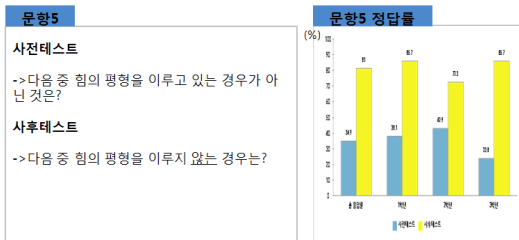


그림8. 힘의 평형의 개념에 관한 테스트 결과
Fig. 8 Test result of the force equilibrium

문항5는 힘의 평형 조건을 알고 실제 생활에 적용할 수 있는가를 묻는 문항으로 그림 8과 같이 학습 전 총 34.9%의 학생들이 정답을 선택했다. 대부분의 학생들이 힘의 평형이 되기 위해 힘의 방향과 크기의 관계는 이해하고 있었으나 작용선과 작용점의 개념을 혼동하여 서로 다른 작용선의 두 지점에 실을 매달아 힘을 주었을 때 힘의 평형일 때와는 달리 물체가 회전함을 직접 체험해 볼 수 있도록 하였다. 학습 후 정답률은 81%로 학습효과를 보여주고 있다. 실제 경험과 관찰이 학습능력 향상에 도움이 되는 것으로 보인다.

3.3 여러 가지 운동에 관한 학습효과 분석

사전과 사후 테스트를 통해 여러 가지 운동에 관한 학습 효과를 분석한 결과는 다음과 같다.

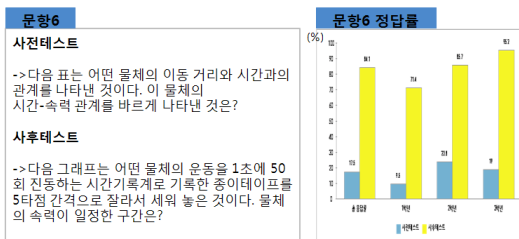


그림9. 속력과 속력변화에 관한 테스트 결과
Fig. 9 Test result of speed and speed variation

문항6은 속력과 속력변화의 개념을 구분할 수 있는가를 묻는 문항으로 그림9와 같이 사전테스트에서 17.5%로 정답률이 매우 낮았으며 특히 1학년 학생의 정답률이 현저히 낮은 것을 확인 할 수 있다. 기존에

2학년 과정에 포함되었던 여러 가지 운동 단원이 개정된 교육과정에서 1학년 단원에 포함되면서 학생들의 개념 형성이 쉽지 않은 것으로 보이며 반복 학습 후에는 비교적 높은 정답률을 보여 반복 학습의 중요성을 보여주고 있다.

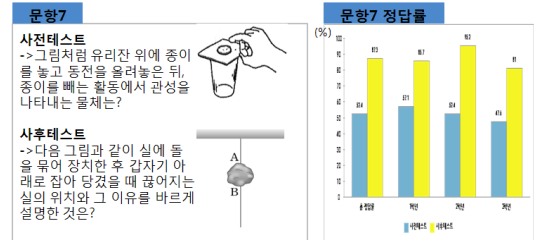


그림10. 관성의 개념에 관한 테스트 결과
Fig. 10 Test result of the concept of inertia force

문항7은 관성의 개념을 묻는 문항으로 그림 10과 같이 학습 전 총 응답률은 52.4%로 앞선 문항들에 비해 비교적 높은 정답률을 보였다. 특히 1학년이 2,3학년에 비하여 사전 정답률이 높았다. 관성의 개념은 우리가 실제로 많이 경험하는 내용들로 학생의 흥미와 관심도가 높아지며 학습 시 다양한 예를 들어 개념 형성에 도움을 주고 그로 인해 개념의 지속 정도 역시 높아진 것으로 나타났다. 학습 후 정답률도 87.3%로 매우 높게 나타났다.

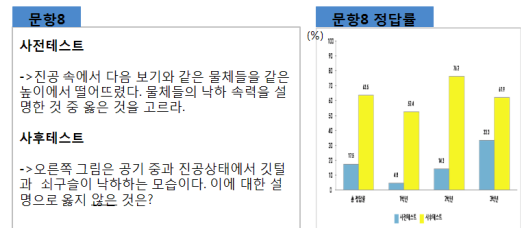


그림11. 속력만 변하는 운동에 관한 테스트 결과
Fig. 11 Test result of speed variation only

문항8은 속력만 변하는 운동에 대한 문항으로 그림 11과 같이 진공과 공기 중에서의 속력변화의 차이를 이해하고 있는가에 대한 질문에서 총 응답률이 17.5%로 매우 낮았다. 저항이 없는 진공에서 모든 물체는 자유낙하 시 속력변화가 일정하여 동시에 떨어짐을 상기시키고 공기 중에서 나타나는 속력변화의 차이를 중력과 반대방향으로 작용하는 공기저항과 관련 지어 설명하여 학습 후 테스트에서 뚜렷한 정답률 상승이 나타났다.

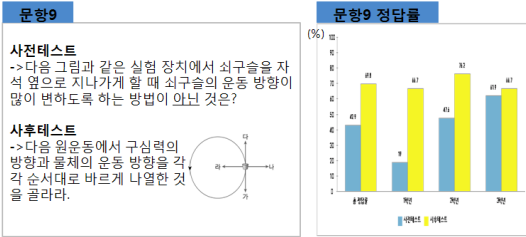


그림12. 방향만 변하는 운동에 관한 테스트 결과
Fig. 12 Test result of direction changing only

문항9는 속력은 일정하고 방향만 변하는 운동으로 그림12와 같이 학습 전 총 응답자의 42.9%가 정답을 선택했다. 반복학습 시 방향만 변하기 위해서는 힘과 운동방향이 수직이 되어야 함을 설명하며 인공위성과 관람차 등을 예로 들어 작용하는 힘과 운동 방향을 좀 더 쉽게 이해할 수 있도록 하였다. 학습 후 테스트에서 정답률은 69.8%로 학습 전에 비해 상승하였다.

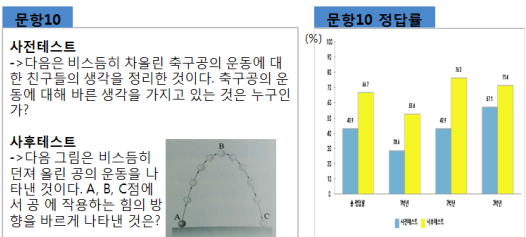


그림13. 속력과 방향 모두 변하는 운동에 관한 테스트 결과
Fig. 13 Test result of changing of speed and direction

문항10은 속력과 방향이 모두 변하는 운동으로 그림13과 같이 학습 전 42.9%에서 학습 후 69.8%로 정답률이 20% 이상 상승하였다. 그 중 1학년의 사전테스트 정답률이 다른 학년에 비하여 현저히 낮아 개념 형성에 특히 어려움을 겪고 있는 것으로 보였으며 반복학습으로 인한 정답률 상승이 높았음에도 불구하고 2학년에 비하여 대부분의 문항에서 정답률이 낮은 것으로 보아 개념 형성의 적절한 시기에 대해 생각해 볼 필요가 있다.

3.4 문항별 상관관계

함력의 개념과 힘의 평형의 개념에 관한 문항 4와 문항 5의 경우 간단한 실험을 통해 반복학습을 실시한 문항으로 학습 전 2학년의 정답률이 가장 높았던 반면, 학습 후 실험에 적극적으로 참여한 1, 3학년 학생들의 정답률이 2학년에 비하여 높게 나타났으며 사전테스트에 비하여 정답률 상승 또한 높게 나타났

다. 학습에 적극적이지 않았던 2학년의 경우 정답률 상승이 매우 낮은 것으로 나타나 학습에 참여하는 의욕, 흥미가 학습효과에 영향을 미친다는 것을 알 수 있다.

운동 단위 중 문항 6 속력과 속력변화에 대한 개념과 문항 8 속력만 변하는 운동의 경우 학습 전 정답률이 20% 미만으로 매우 낮은 데에 비하여 학습 후 정답률 상승 정도가 매우 높은 것으로 나타나 속력에 관한 개념 학습은 한 번의 학습으로는 개념형성이 어렵다는 것을 알 수 있다. 특히 1학년 학생들의 정답률이 10%에도 미치지 못하므로 속력에 대한 학습의 적절한 시기를 고려해 볼 필요가 있을 것 같다.

속력과 달리 문항 9 방향만 변하는 운동이나 문항 10 속력과 방향 모두 변하는 운동의 경우에는 학습 전 정답률이 1학년을 제외한 나머지 학년에서 비교적 높게 나타나 기존 정규교육과정에서 반복학습의 기회를 많이 가진 학년들의 개념 형성과 지속성이 효과적으로 나타난 것으로 보이며 재학습 후 1학년의 정답률 상승이 높아 방향에 대한 학습 역시 반복적인 학습을 통한 올바른 개념 형성이 필요할 것 같다.

문항 4, 5, 6을 제외한 7개의 문항에서 학습 후 가장 높은 정답률을 보인 학년은 중학교 2학년이며 이것은 해당 학년이 1학년에 비하여 반복학습의 기회가 많았고 정규 교육과정에서 본 단원의 학습이 끝난 후 경과된 시간이 3학년에 비해 다소 짧은 것으로 볼 때 개념 형성과 개념의 지속성이 가장 높았던 것으로 보인다.

IV. 결론

본 논문에서는 운동역학의 중요성을 파악하고 ‘힘과 운동’의 올바른 개념 형성과 개념의 지속정도를 높여 일상생활에 적용할 수 있도록 하기위한 학습효과 분석연구로 학생들을 대상으로 반복 학습 전과 후의 독창적인 동형검사를 이용해 테스트 한 결과 첫째, 학습 전에 비하여 학습 후의 모든 문항에서 정답률의 상승을 보여 반복학습이 효과적임을 알 수 있었다. 둘째, 반복학습을 한 이후 사후 설문에서 학습전보다 과학에 대한 관심도가 더 높은 것으로 나타났다. 셋째, 연계적으로 반복 심화 학습하는 것이 좀 더 높은 학습 효과를 얻을 수 있는 것으로 나타났다. 넷째, 결과 분석 과정 시 단순한 사전테스트와 사후테스트에 의한 정답률 비교 대신 상관관계 분석

기법 등을 적용하여 좀 더 정확한 학습 효과 분석 연구가 이루어져야 할 것이다.

그러나 힘과 운동에 대한 단순한 개념 반복학습을 통한 학습효과를 본 연구에서 분석하였으나 이 외에 체계적인 실험을 통한 학습 효과 또는 일상생활에 적용 되는 힘과 운동의 원리를 학생 스스로 찾아볼 수 있는 탐구활동 등 다양한 학습 방법 적용을 통한 반복학습 효과에 대해 향후 고려 할 필요가 있다고 판단된다.

참 고 문 헌

- [1] 김형석(1998). “중학교 힘과 운동단원학습에서 개인차를 고려한 교재가 학생의 흥미와 성취도에 미치는 영향”, 서울대학교
- [2] 박주현(1999), “힘과 운동에 관한 토의학습이 중학생들의 개념변화와 학습태도에 미치는 영향”, 이화여자대학교
- [3] 김소연(2010). “반복학습의 기간 차이가 학업성취도와 수학학습태도에 미치는 영향”, 국민대학교육대학원
- [4] 이희복(2001). “21세기 과학 교육의 방향”, 경기도교육정보연구원 연구 통권 제110호, pp. 8-21
최경희, 김은선(2002). “중학교 과학 물리영역에 과학사를 도입한 효과 : 힘과 운동 단원을 중심으로”, 한국물리학회 새물리 제45권 제2호, pp. 118-122
- [5] 오투 중등과학 1.2(2010), (주)비상교육

장 석 정 (Seok-jeong Jang)



2010년 2월 : 안동대학교 사범대학 기계교육과(공학사)

2012년 8월 : 안동대학교 교육대학원 기계교육전공, 교육학 석사

<관심분야> 기계공학교육, 과학 교육

이 종 길 (Jong-kil Lee)

중신회원



1984년 2월 : 부산대학교 기계설계학과 (BS)

1990년 12월 : University of Utah, Mechanical Engineering(MS.)

1993년 8월 : University of Utah, Mechanical Engineering(Ph.D.)

<관심분야> 광섬유 센서 설계 및 해석, 동역학 및 소음 진동, 기계공학교육 및 교수법