

碩士學位論文

生命體의 構造와 機能에 關한
中學生들의 概念 調査

- 濟州道內 中學校 學生들을 中心으로 -

指導教授 鄭 忠 德



濟州大學校 教育大學院

生物教育專攻

吳 松 烈

2000年 8月

生命體의 構造와 機能에 關한 中學生들의 概念 調査

- 濟州道內 中學校 學生들을 中心으로 -

指導教授 鄭 忠 德

이 論文을 教育學碩士學位 論文으로 提出함

2000年 4月 日

濟州大學校 教育大學院 生物教育專攻

 제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY
提出者 吳 松 烈

吳松烈의 教育學碩士學位 論文을 認准함

2000年 7月 日

審査委員長 朴 行 信 
審査委員 金 源 澤 
審査委員 鄭 忠 德 

生命體의 構造와 機能에 關한 中學生들의 概念 調査

- 濟州道內 中學校 學生들을 中心으로 -

吳 松 烈

濟州大學校 教育大學院 生物教育專攻

指導教授 鄭 忠 德

본 연구는 생명체의 구조와 기능에 대한 중학생들의 오개념을 과학적 개념으로 변환시킬 수 있는 교수 전략을 세우는데 필요한 기초 자료를 제공하기 위하여 수행되었으며, 그 결과는 다음과 같았다.

중학생들은 동물체의 구조와 기능보다는 식물체의 구조와 기능에 대하여 과학적인 개념이 높게 형성되었고, 생명체의 구조와 기능에 관한 개념이 생명체의 구성 단계에 관한 개념 보다 높게 형성되었다. 생명체의 구조와 기능에 대하여 여학생 보다 남학생이, 농촌학생 보다 도시학생이 과학적 개념을 높게 형성하고 있었으며, 성별에 의한 차에 비하여 지역적인 차가 더 큰 차이를 보였다.



* 본 논문은 2000년 8월 제주대학교 교육대학원 위원회에 제출된 교육학 석사학위 논문임.

목 차

<국문 초록>	i
I. 서 론	1
II. 연구 방법	3
1. 검사도구의 개발	3
2. 검사 도구의 투입	6
3. 검사 실시	7
4. 검사 결과의 분석 방법	7
III. 결과 및 고찰	8
1. 생명체의 구조와 기능에 관한 개념 형성 정도	8
1) 식물체의 구조와 기능에 관한 개념 분석	8
2) 동물체의 구조와 기능에 관한 개념 분석	12
3) 생명체의 구조와 기능에 관한 개념 분석	16
4) 동·식물체의 구성 단계에 관한 개념 분석	17
2. 생명체에 관한 성별 개념 형성 차이	19
3. 생명체에 관한 도시·농촌학생 간의 개념 형성 차이	20
4. 개념에 관한 성별, 지역별 분산 분석	21
1) 성별, 지역별 과학적 개념의 형성 정도 비교	21
2) 성별, 지역별 과학적 개념의 분산 분석	22
IV. 적 요	23
참 고 문 헌	24
Abstract	27
부 록	28

표 차례

표 1. 중학교 교과서에서 추출한 생명체의 구조와 기능에 관한 개념	5
표 2. 표집된 학생 수	6
표 3. 식물체의 구조와 기능에 관한 문항별 분석	10
표 4. 식물체의 구조와 기능에 관한 개념 형성 정도	11
표 5. 동물체의 구조와 기능에 관한 문항별 분석	14
표 6. 동물체의 구조와 기능에 관한 개념 형성 정도	15
표 7. 생명체의 구조와 기능에 관한 개념 형성 정도	17
표 8. 생명체의 구성단계에 관한 개념 형성 정도	17
표 9. 생명체에 관한 남녀 학생간의 개념 형성 정도	19
표 10. 생명체에 관한 도시·농촌학생간의 개념 형성 정도	20
표 11. 도시학생과 농촌학생의 성별 과학적 개념 형성 정도	21
표 12. 생명체의 구조와 기능에 관한 성별, 지역별 분산 분석	22



그림 차례

그림 1. 생물체의 구조와 기능 단원의 구성	3
그림 2. 검사 도구의 개발 절차	4
그림 3. 식물체의 구조와 기능에 관한 문항별 개념 형성 정도	8
그림 4. 동물체의 구조와 기능에 관한 문항별 개념 형성 정도	12
그림 5. 생명체의 구조와 기능에 관한 개념 형성 정도	16

I. 서론

학생들은 수업 이전에 일상의 다양한 경험과 주변 환경과의 상호작용을 통하여 학습 내용과 관련된 개념을 형성하고 있다. 그러므로 학생들이 올바른 과학 개념을 갖는 것은 과학 교육의 중요한 과제이다.

과학적 개념은 주변의 자연 현상을 관찰하고 경험한 사실에서, 자연을 이해하고 설명할 수 있는 결과를 찾는 과정으로 얻을 수 있지만, 학문간의 차이와 학습의 환경에 따라 개인의 개념은 다르다고 하였으며 (Klausmeier *et al.*, 1974), 학습은 교사에 의해서 학습 내용이 학생들에게 일방적으로 주입되는 과정이 아니라 학생들의 인지구조와 학습 내용간의 상호작용 과정이라고 하였다(Resnick, 1983, Linn, 1987).

구성주의자들은 학습 전에 갖는 개념을 선개념이라 하였고, 선개념 중에서 당대의 과학적 지식과는 다른 개념을 특히 오개념(misconception)이라 하였으며(Gilbert *et al.*, 1982, Strike, 1983), 이러한 오개념은 학습 후에도 거의 변하지 않고 남아 있을 뿐만 아니라, 또 다른 개념으로 수정되기 어렵다는 것을 밝혔다(Gilbert & Swift 1985, Marek, 1986). 그리고 학생들이 갖는 선개념은 학습에 커다란 영향을 미치므로 교사는 수업 전에 학생들의 선개념을 이해하는 것이 필요하다고 하였으며(정완호 등, 1988), 정규적인 수업이 시작되기 전에 학생들의 선개념이 파악된다면 교수상황에 과학적 주제를 적절하게 제공할 수 있다고 하였다(Pines & Novak, 1985). 이 외에도 생물학적 개념에 대한 연구는 초·중학생 및 고등학생, 대학생 그리고 교사 등을 대상으로 폭넓게 이루어져 왔으나(김덕만, 1977: 전태식, 1987: 최승일, 1987: 조희영 등, 1988: 조정일, 1989: 차희영, 1991: 박문규, 1992: 정완호 등, 1992: 김용화, 1993: 장남기 등, 1993: 정완호 등, 1993: 조용복 등, 1995: 고재홍, 1996: 김재현, 1997: 장명덕, 1999), 중학생들을 대상으로 생명체의 구조와 기능에 대한 개념의 형성 정도를 연구한 보고는 없다.

현재 우리나라의 중학생들은 초등학교 5학년의 자연과 교과서와 실험

관찰에서 식물의 구조와 기능에 대하여 학습을 하였고, 초등학교 6학년의 자연과 교과서에서는 인체의 소화, 순환, 호흡, 배설에 대한 내용을 학습하였다. 그리고 중학교의 교과 과정에서는 생물체 내의 여러 가지 구조적 특징이 어떻게 상호 유기적으로 연관성을 갖고 작용하며, 각 기관의 기능이 어떻게 조화를 이루면서 물질 대사를 일으켜 독립된 개체로서 살아가는지를 학습하게 된다.

중학생들의 선개념과 학습의 관계를 고려해 볼 때, 생명체의 구조와 기능에 관한 과학적 개념을 형성시키는 학습 자도를 위해서는 학생들이 갖는 선개념과 오개념의 정도 및 이에 영향을 미치는 요인을 밝힐 필요가 있다 하겠다. 식물의 구조와 기능에 관하여 초등학교 5-6학년 학생들을 대상으로 개념을 조사한 김재현(1997)은 많은 수의 학생들이 식물체의 구조와 기능에 관한 오개념을 갖고 있는 것으로 밝혔으며, 학생들이 오개념을 줄일 수 있는 체계적인 교수학습 전략의 개발이 요구된다고 하였다. 그리고 중학교 과학 교육에 의한 인체에 관한 개념 변화라는 연구에서 조용복 등(1995)은 학생들의 지적 호기심은 단순한 인체 기관의 위치나 개수보다는 그들의 기능과 그것을 통해 우리 몸이 어떻게 운영되는가에 있다고 밝혔다.

따라서 본 연구는 생명체의 구조와 기능에 대한 제주도 지역 중학생들의 개념의 실체를 성별, 지역별로 조사하고, 중학생들에게 나타난 오개념을 과학적 개념으로 변환시킬 수 있는 교수전략을 세우는데 필요한 기초 자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

II. 연구 방법

본 연구는 생명체의 구조와 기능에 관한 중학생들의 개념 조사를 위해 지필 검사 법으로 실행되었다. 연구 방법 및 절차는 다음과 같았다.

1. 검사도구의 개발

1) 중학교 생물체의 구조와 기능 단원의 구성

중학교에서 다루어지는 생명체의 구조와 기능 단원의 구성을 살펴보면 그림 1과 같았다(강영희 등, 2000).

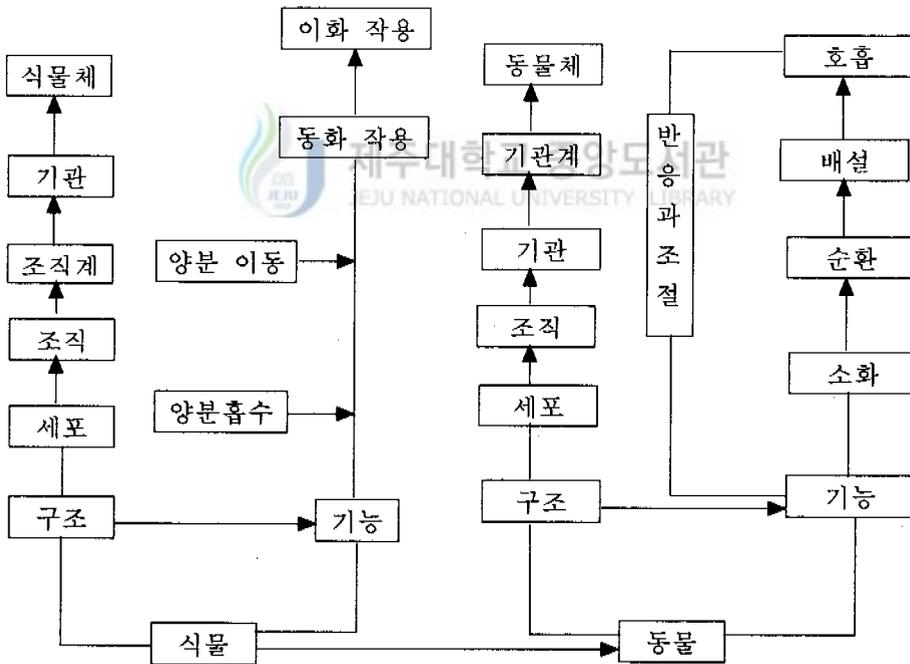


그림 1. 생물체의 구조와 기능 단원의 구성.

2) 문항의 개발 절차

검사도구의 문항은 생물교육학회지에 발표된 오개념에 관한 연구 논문(장남기 등, 1993; 정완호 등, 1993; 조용복 등, 1995)을 기초로 하였고, 강영희 등(1999)이 펴낸 두산동아의 중학교 과학교과서를 중심으로 중학교에서 공통되는 내용에 한하여 본 연구자가 개발하였다. 문항의 개발 절차를 도식화하여 나타내면 그림 2와 같았다.

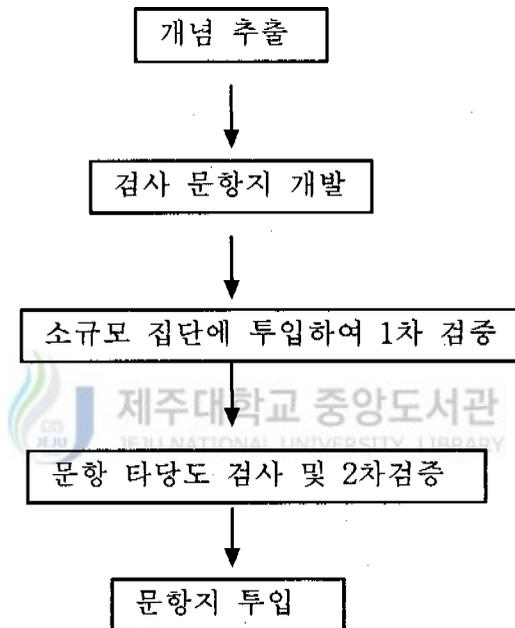


그림 2. 검사 도구의 개발 절차.

3) 개념의 추출

중학교 과학 교과서에 학습되는 내용 중에서 검사 목적에 부합되는 개념들을 추출한 결과는 표 1과 같았다.

표 1. 중학교 교과서에서 추출한 생명체의 구조와 기능에 관한 개념

학습할 주제	조사할 개념
뿌리	뿌리털, 생장점
줄기	물관부, 체관부
잎	책상조직, 기공
종자	배, 배젖
꽃	꽃밥, 밑씨
식물체	세포, 조직, 조직계, 기관, 개체
소화기관	이자, 소장
심장	좌심방, 좌심실
신경계	중추신경계와 말초신경계
호흡기관	폐, 폐포
배설기관	말피기소체, 세뇨관
동물체의 구성 단계	세포, 조직, 기관, 기관계, 개체

4) 문항 지의 개발

문항지는 식물체에 관한 내용이 22문항이며, 동물체에 관한 내용이 22문항으로 구성되어 있다. 즉 식물체의 각 기관인 뿌리, 줄기, 잎, 종자 그리고 꽃에 관한 개념을 조사하기 위한 검사 항목으로 20문항을 두었고, 동물체의 각 기관계인 소화계, 순환계, 호흡계, 신경계 그리고 배설계에 관한 개념을 조사하기 위한 검사 항목으로 20문항을 두었다. 그리고 영양, 순환, 호흡, 배설 및 반응과 조절의 모든 과정은 서로 밀접한 관계가 있으므로 세포에서 개체에 이르기까지의 구성 단계에 관한 개념을 조사할 수 있는 문항을 동·식물체 별 각 2문항씩 두어서 식물체와 동물체를 비교하였다.

5) 문항에 관한 검증

준비단계에서 작성된 객관식 문항은 식물체 30문항, 동물체 38문항이었다. 이 검사 도구는 본 연구자가 근무하고 있는 중학교 3학년 전체 학생

중 과학성적 5%이내의 남녀 학생 각각 3명씩을 대상으로 1차 검증을 통해 수정되었다. 그리고 생물교육전공 교수 1인과 생물 전공 중학교 교사 3인에게 각 문항들이 본 연구자의 의도와 어느 정도 부합되는지를 5단계로 평가하도록 하여 타당도를 조사하였으며, 각 문항마다 5에 표시하였을 때를 100%로 하여 문항에 관한 타당도가 70%에 미달하거나 중복된 개념을 조사하는 문항은 삭제하였다. 또한 각 문항의 해석을 잘 못하는 오류를 줄이기 위하여 1인의 중학교 국어과 교사의 검토를 받았다.

2. 검사 도구의 투입

검사 대상은 연구 목적에 따라 도시지역과 농촌지역의 중학교 남녀 학생 320명에게 확정된 검사 문항지를 학급단위로 투입하였으며, 그 중 100% 응답자 중에서 2학년 말 과학 성적이 우수한 학생 순으로 240명을 통계 처리하였다. 표집된 학생 수는 표 2와 같았다.


표 2. 표집된 학생수

지 역	학 생 수(명) 성	표 집	통계처리
도시지역 중학교	남	80	60
	여	80	60
	계	160	120
농촌지역 중학교	남	80	60
	여	80	60
	계	160	120
전 체	남	160	120
	여	160	120
	계	320	240

3. 검사 실시

확정된 검사 문항 지의 투입은 2000년 4월 18일부터 4월 21일 사이에 표집된 학교에서 과학 교사의 감독 하에 1회 지필 검사를 하였다. 검사에 소요되는 시간은 충분히 주었으며, 시간 부족으로 문항을 끝까지 작성하지 못하는 학생이 없도록 하였다.

4. 검사 결과의 분석 방법

첫째, 동·식물의 구조와 기능에 관한 개념을 동·식물별, 지역별, 성별로 구분하여, 그들 간의 차이의 유의성을 검정하였다.

둘째, 생명체의 구조와 기능에 관한 개념사이에 상관 관계를 알아보았으며, 생명체의 구조와 기능에 관해 지역별, 성별 유의성을 분산 분석하였다.

셋째, 생명체의 구조와 기능에 관한 오답의 유형을 분석하여 중학생들에게 형성된 오개념들을 밝혔다.

각 문항에 관한 통계 처리는 SPSS(Statistical Package for the Social Science)pc+를 이용하였다.



Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 생명체의 구조와 기능에 관한 개념의 형성 정도

1) 식물체의 구조와 기능에 관한 개념 분석

식물체의 구조와 기능에 관한 응답 결과를 바탕으로 문항 별 개념 형성 정도를 그래프로 나타내면 그림 3과 같았다.

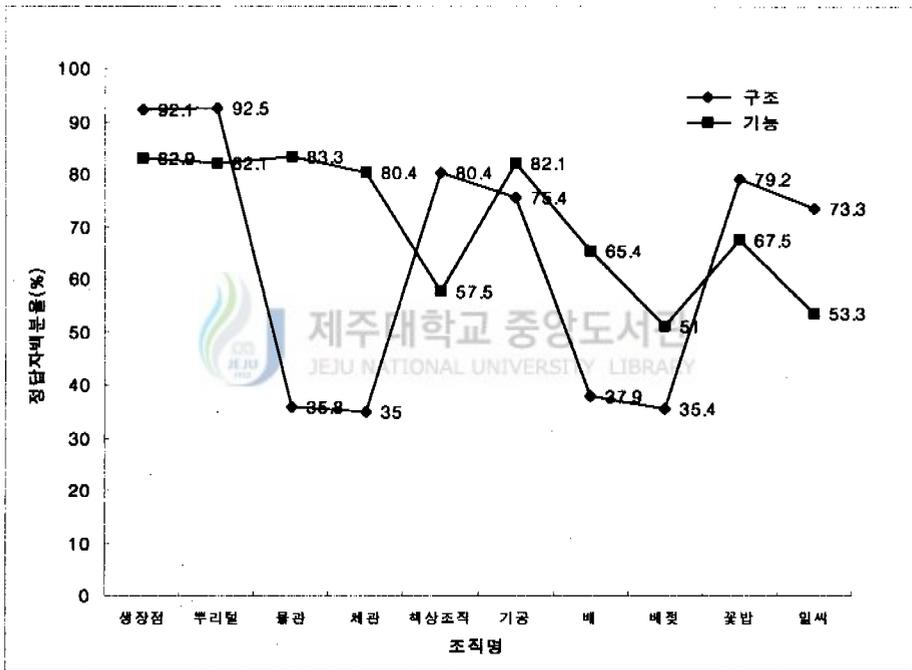


그림 3. 식물체의 구조와 기능에 관한 문항별 개념 형성 정도

식물체의 구조에서 뿌리털과 성장점에 관해서는 92.3%의 학생이 과학적 개념을 갖고 있었으며, 잎의 책상조직, 꽃의 꽃밥, 잎의 기공, 꽃의 밑씨에 관해서 70% 이상의 학생들이 과학적 개념을 갖고 있었다.

그러나 줄기의 물관과 체관에 관해서는 35.4%의 학생만이 구조에 관한 정확한 개념을 갖고 있었는데, 그 원인은 식물체의 구조에서 물관과 체관

의 위치를 반대로 알고 있었으며, 구조적인 특징을 이해하지 못하기 때문에 생기는 현상으로 해석되었다. 또한 종자의 배(정답율 37.9%)와 배젖(정답율 35.4%)에 관해서도 오개념을 갖는 학생의 비율이 높게 나타났다. 이것은 중학생들이 교과서의 그림을 중심으로 학습함으로써 과학적인 개념 체계가 형성되지 않아서 생긴 구조에 관한 오인으로 사료된다. 최승일(1987)은 고등학교 생물 I의 세포분열, 생식, 수정 개념에 관한 오개념 분석 연구에서 학생들이 과학적 현상을 나타내는 교과서적인 용어를 단순히 암기하고 정의하는 것일 뿐 그 현상 자체를 이해하지 않기 때문에 오개념이 발생하게 된다고 하였으며, 학생들은 배운 개념을 전체적인 개념 구조 속에서 서로 연관을 짓지 못하므로 전반적인 생물학적 현상을 거시적인 안목에서 이해하고 판단하는 능력이 부족해 질 수밖에 없다고 하였다. 따라서 학습자들의 종합적인 이해 능력을 키우기 위해서는 관찰 중심의 탐구학습이 이루어져야 되겠으며, 학습자 중심으로 생명체의 구조에 대한 실제 사진을 통해 생물학적 현상을 바르게 이해할 수 있도록 해야 되겠다고 사료된다.

식물체의 기능에서는 성장점과 뿌리털에 대해서 82.5%의 학생들이 바르게 알고 있었으며, 성장점이 '물과 무기양분을 흡수한다'는 오개념이 15.8%, 뿌리털에서 '세포분열이 일어난다'는 오개념이 16.7%이었다. 반면에 줄기의 물관은 '물과 무기 양분이 이동되는 통로이다'라고 바르게 알고 있는 학생이 83.3%, 체관은 '광합성 산물이 이동하는 통로이다'라고 바르게 알고 있는 학생이 80.4%로 높은 정답율을 보였고, 식물체의 구조에서 보다 46.6%의 높은 과학적 개념을 형성하였다. 물관이나 체관의 기능을 반대로 알고 있는 학생이 9.6%이었고, 체관이 '부피생장을 한다'고 오인하는 학생은 7.1%이었다. 잎의 책상조직에 대해서는 '치밀한 조직으로 엽록체가 있어 광합성 작용이 활발하다'는 개념을 이해하고 있는 학생이 57.5%로 나타났으며, 책상조직이 '잎의 내부를 보호하며 엽록체가 없다'라고 답한 학생이 12.1%로 오개념 중 높은 비중을 차지하였다. 한편, '잎의 기공을 통해 공기가 출입한다'는 개념을 바르게 이해하고 있는 학생은 82.1%로 나타났으며, 이는 기체의 출입과 연결 지어 증산작용에 관한

과학적 개념을 형성하고 있다고 사료된다. 그러나 잎맥을 기공으로 잘못 알고 있는 5.0%의 학생들은 기능에 있어서도 '잎의 내부를 보호한다'는 것으로 오인하고 있었다. 종자에서 배의 기능이 '자라서 어린 식물이 된다'는 개념을 알고 있는 학생은 65.4% 이었으며, '짜들 때 필요한 양분을 공급하는 것이 배젓이다'라고 알고 있는 학생은 51.0%로 나타났다. 꽃의 기능에 대해서는 '꽃밥에서 화분이 만들어진다'는 개념을 알고 있는 학생은 67.5%이었으며, 밑씨에서 '수정 후 종자가 된다'는 개념을 알고 있는 학생은 53.3%로 나타났다. 꽃은 생활에서 자주 접할 수 있는데도 식물에 관한 다른 개념들 보다 높은 정답율을 보이지 못하는 이유는 꽃이 생식기관이라는 개념을 알지 못하기 때문에 나타난 현상이라고 사료된다.

식물체에 관한 응답 결과를 종합해 보면 식물체의 구조 중에서 뿌리, 잎, 꽃, 종자, 줄기의 순서로 바른 과학적인 개념을 형성하고 있었으며, 식물의 기능에서는 뿌리, 줄기, 잎, 꽃, 종자의 순서로 나타났다.

식물체의 구조와 기능에 관한 응답 결과를 문항 별로 분석한 결과는 표 3

표 3. 식물체의 구조와 기능에 관한 문항별 분석

		<i>t</i>	상관계수
뿌리	생장점	3.77*	-0.209*
	뿌리털	3.83*	-0.046
줄기	물관부	13.61***	0.276**
	체관부	11.90***	0.237**
잎	책상조직	7.31***	0.254**
	기공	2.33*	-0.399**
종자	배	5.61***	-0.208**
	배젓	3.62***	0.229**
꽃	꽃밥	3.78***	-0.282**
	밑씨	5.55***	-0.283**

*** $P < .001$, ** $P < .01$, * $P < .05$

과 같았다.

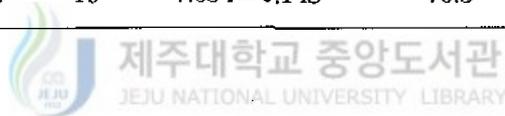
표 3에 의하면 식물체의 구조와 기능사이에서 각각 유의한 차이를 보였다($p < .05 \sim p < .001$). 그리고 식물체의 구조와 기능 사이의 상관 관계는 뿌리털을 제외하고는 0.2 ~ 0.399의 범위에 상관계수가 분포하므로 낮은 상관관계를 갖거나 부적 상관관계를 갖고 있으며, 뿌리털의 구조와 기능에 대해서는 상관이 거의 없었다.

식물체의 구조와 기능에 관한 과학적 개념의 형성 정도를 종합적으로 분석한 결과는 표 4와 같았다.

표 4. 식물체의 구조와 기능에 관한 개념 형성 정도

	사례수 (n)	문항수	평균±표준오차 (M±SE)	평균백분율 (%)	t	상관 계수
구조	240	10	6.356±0.130	63.6	5.09***	0.516*
기능	240	10	7.054±0.148	70.5		

*** $P < .001$, * $P < .05$



투입된 검사 지는 식물체의 구조 10문항과 식물체의 기능 10문항이었으며, 식물의 구조와 기능에 관한 응답 결과 식물체의 구조보다는 식물체의 기능에 대하여 과학적인 개념이 잘 형성되어 있었다. 즉 식물체의 구조에 관한 정답율은 63.6%, 식물체의 기능에 관한 정답율은 70.5%로 나타났으며, 식물체의 구조와 기능 사이에 유의한 차이를 보였다($p < .001$). 그리고 식물체의 구조와 기능 사이의 상관관계는 보통 상관관계를 보였다($P < .05$).

2) 동물체의 구조와 기능에 관한 개념 분석

동물체의 구조와 기능에 관한 응답 결과를 바탕으로 문항 별 점수 분포표를 그래프로 나타내면 그림 4와 같았다.

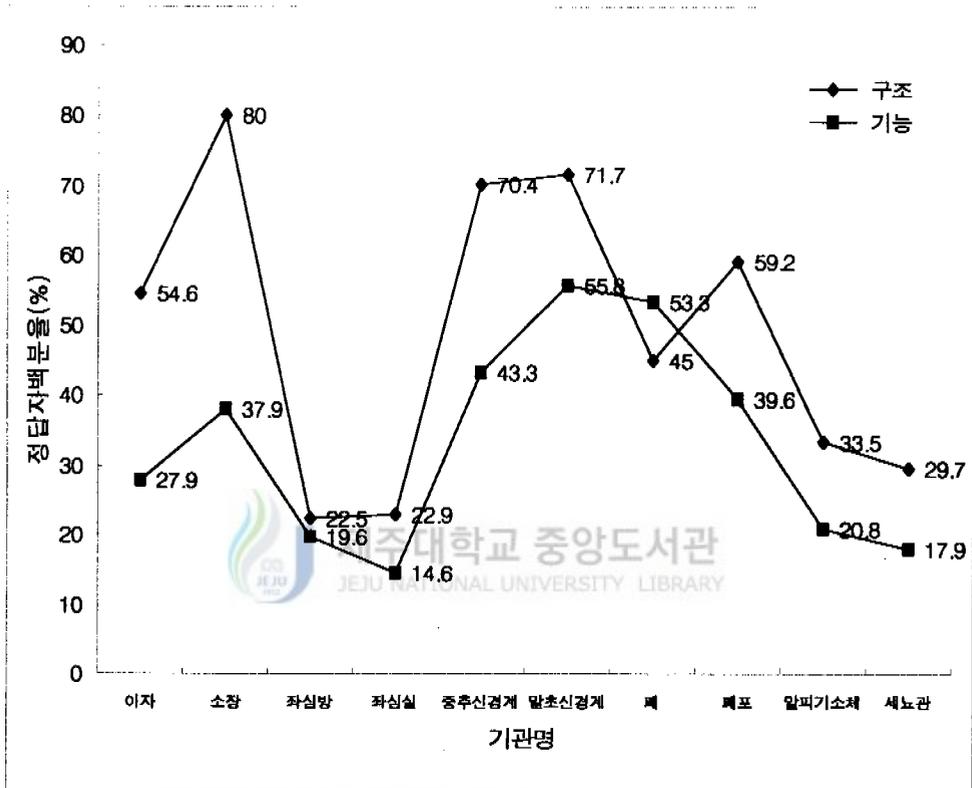


그림 4. 동물체의 구조와 기능에 관한 문항별 개념 형성 정도

동물체의 구조 중 소화 기관의 소장 에 대해서 80.0%의 학생이 과학적 개념을 갖고 있었으며, 이자에 대해서 54.6%의 학생이 과학적 개념을 갖고 있었고 위의 구조가 이자로 오인하고 있는 학생이 17.9%였으며, 그 외의 기관을 이자로 오인하는 학생들도 소수 있었다. 신경계의 구조에 대해서 71.1%의 학생이 바르게 알고 있었고, 중추신경계와 말초신경계를 구분하지 못하여 오인하는 학생이 28.9%이었다. 폐에 대해서 52.1%의 학생이

바르게 알고 있었으며, 기관지를 폐로 오인하고 있는 학생이 31.7%이었다. 좌심방에 관한 정답율이 22.5%, 좌심실에 대해서는 22.9%로 대부분의 학생들이 오개념을 갖고 있는 것으로 나타났다. 이는 교과서에서 제시하는 그림이나 표가 학생들에게 쉽게 이해하기 어려워져 여러 가지 오개념이 발생된다는 원인을 밝힌 연구(Anderson et al, 1990)와 유사하였으며, 중학생들은 좌심방과 우심방, 좌심실과 우심실에 관한 구조에서 좌우 구별을 잘못하였고, 심실 벽의 두께, 심장의 판막, 연결된 혈관 등 구조적 특징을 이해하지 못한 결과라고 볼 수 있을 것이다. 따라서 심장의 구조에 관한 교수학습 시 과학 교사들은 학생들에게 시청각적 자료를 충분히 제시하여 바르게 학습할 수 있는 기회를 부여해야 할 것이다. 그리고 교과서에 등재된 그림에서 좌우에 관한 표시가 없어 교과서를 중심으로 학습하는 학생들의 혼돈을 유발시키고 있으며, 칼라로 된 실재 사진이 등재될 수 있도록 충분한 검토가 있어야 할 것으로 사료된다. 신장의 구조에 있어서도 31.6%의 학생들만이 바른 과학적 개념을 갖고 있는 것으로 나타났다. 이는 검사 지에서 가장 어려웠던 문제라고 답한 학생이 57.5%이었는데, 어려웠던 이유로는 '본적이 없는 그림이다'라고 답한 학생이 약 47.1%(138명 중 65명), '복잡하다'라고 답한 학생이 31.2%(138명 중 43명) '뭐가 뭔지 모르겠다' 라고 답한 학생이 17.4%(138명 중 24명), 기타 4.3%(138명 중 6명)으로 나타났다. 이는 교과서에서 신장의 구조 보다 말피기소체와 세뇨관 중심으로 학습하였기 때문에, 말피기소체와 세뇨관이 신장의 일부분을 나타낸다는 사실을 알지 못하는데서 생긴 오인이라고 판단되었다. 따라서 교과서의 그림은 실재의 모습이 중심이 되도록 등재하여야 할 것으로 사료된다.

동물체의 기능에 관한 응답 결과는 동물체의 구조와 기능의 관계를 이해하지 못하여 매우 낮은 정답율을 나타내었으며, 이는 신장을 비롯한 다른 기관에서도 복잡하다는 선입견을 가지고 회피하려는 경향을 보이기 때문인 것으로 분석되었다. 말초신경계가 '감각신경과 운동신경으로 되어 있어 자극을 전달하는 기능을 한다'는 바른 개념을 가진 학생이 55.8%로 가장 높았고, 폐에서는 '늑골과 횡격막의 운동에 의해 호흡작용이 일어난

다'고 바르게 답한 학생이 53.3%이었다. 그 외의 모든 기관의 기능에 대해서는 50% 미만의 정답율을 보였으며, 소화기관에서 이자는 27.9%, 소장은 37.9%이었고, 순환기관에서 좌심방은 19.6% 좌심실은 14.6%, 신경계에서 중추신경계는 약 43.3%, 호흡기관에서 폐포는 39.6% 배설기관에서 말피기소체는 20.8% 세뇨관은 17.9%로 과학적 개념을 갖고 있는 학생이 매우 적은 편이었다.

동물체의 구조와 기능에 관한 응답 결과에서 과학적인 개념을 갖고 있는 응답자는 동물체의 구조에서는 신경계, 소화기관, 호흡기관, 배설기관, 순환기관의 순서였으며, 동물의 기능에 대해서는 신경계, 호흡기관, 소화기관, 배설기관, 순환기관의 순서였다. 그리고 폐를 제외한 모든 문항에서 기능보다 구조에 대하여 과학적 개념이 높게 형성되어 있었다.

동물체의 구조와 기능에 관한 응답 결과를 문항 별로 분석한 결과는 표 5

표 5. 동물체의 구조와 기능에 관한 문항별 분석

		t	상관계수
소화기관	이자	7.01***	-0.144
	소장	12.00***	-0.211**
심장	좌심방	0.87	-0.232*
	좌심실	2.45*	-0.189*
신경계	중추신경계	8.15***	-0.337**
	말초신경계	5.47*	-0.288**
호흡기관	폐	2.49*	-0.138
	폐포	5.78***	0.040
배설기관	말피기소체	4.84***	-0.075
	세뇨관	3.53***	0.215**

***P< .001, **P< .01, *P< .05

와 같았다.

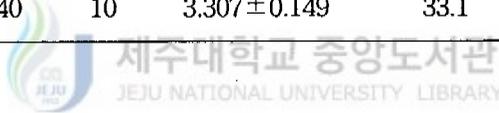
표 5와 같이 이자, 소장, 중추신경계, 폐포, 말피기소체 그리고 세뇨관에서는 구조와 기능 사이에 유의한 차이를 보였으며($P<.001$), 좌심실, 말초신경계, 폐의 구조와 기능 사이에도 유의한 차이를 보였다($P<.05$). 동물의 각 기관에 대한 구조와 기능 사이의 상관 관계는 대체적으로 낮은 부적 상관관계이거나 상관이 거의 없었다.

동물체의 구조와 기능에 관한 과학적 개념의 형성 정도를 종합적으로 분석한 결과는 표 6과 같았다.

표 6. 동물체의 구조와 기능에 관한 개념 형성 정도

	사례수 (n)	문항수	평균±표준오차 (M±SE)	평균백분율 (%)	t	상관 계수
구조	240	10	4.887±0.173	48.9	12.37***	0.694*
기능	240	10	3.307±0.149	33.1		

*** $P<.001$, * $P<.05$



투입된 검사 지는 동물체의 구조 10문항과 동물의 기능 10문항이었는데, 동물체의 구조와 기능에 관한 응답 결과 동물체의 기능보다는 동물체의 구조에 대하여 과학적인 개념이 잘 형성되어 있었다. 동물체의 구조에 관한 정답율은 48.9%, 동물체의 기능에 관한 정답율은 33.1%로 나타났다. 동물체의 구조와 기능 사이에 유의한 차이를 보였으며($p<.001$), 동물체의 구조와 기능 사이에 높은 상관관계를 보였으나($P<.05$), 과학적 개념 형성이 50% 미만이기 때문에 학교 현장에서 올바른 과학적 개념이 형성될 수 있는 방안이 모색되어야 하겠고, 적절한 학습 자료가 개발되어야 할 것이다.

3) 생명체의 구조와 기능에 관한 개념 분석

생명체의 구조와 기능에 대하여 개념의 형성이 어느 정도 되어 있는가를 알아보기 위하여 조사한 결과를 바탕으로 개념 형성 분포를 그래프로 살펴보면 그림 5와 같았다.

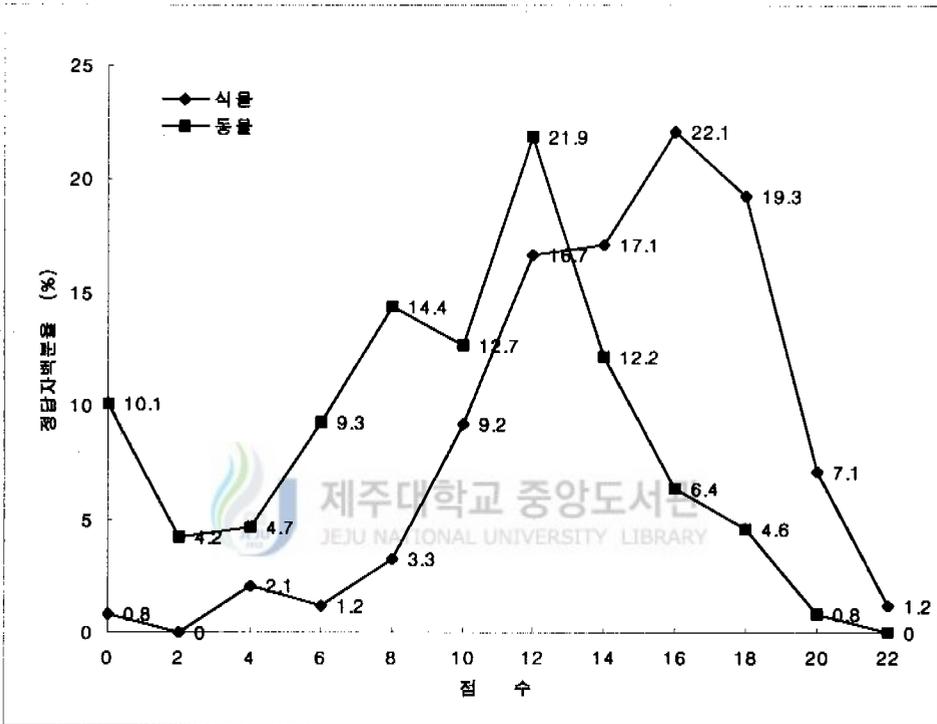


그림 5. 생명체의 구조와 기능에 관한 개념 형성 정도

그림 5와 같이 식물 문항의 고득점 자가 동물 문항의 고득점 자 보다 많은 것으로 나타났으며, 이러한 결과는 동물보다는 식물에 대해 과학적 개념을 바르게 형성하는 학생들이 많음을 나타내었다.

생명체의 구조와 기능에 관한 개념의 형성이 어느 정도 되어 있는가를 나타낸 결과는 표 7과 같았다.

표 7. 생물체의 구조와 기능에 관한 개념 형성 정도

	사례수 (n)	문항수	평균±표준오차 (M±SE)	평균 백분율(%)	t	상관 계수
식물체	240	22	13.970±0.256	63.5	16.51***	0.483**
동물체	240	22	9.025±0.322	41.0		

***P< .001, **P< .01

투입된 검사 지의 식물체와 동물체에 대한 문항은 각각 22문항이었는데, 식물체에 관한 정답율은 63.5%, 동물체에 관한 정답율은 41.0%로 나타났다. 따라서 동물체보다는 식물체에 대하여 과학적인 개념이 잘 형성되어 있었고(P< .001), 식물체와 동물체에 관한 상관관계는 보통 상관이었다(P< .01).

4) 동·식물체의 구성 단계에 관한 개념 분석



동·식물체의 구성 단계에 관한 응답 결과는 표 8과 같았다.

표 8. 생명체의 구성단계에 관한 개념 형성 정도

	사례수 (n)	평균±표준오차 (M±SE)	평균백분율 (%)	t	상관 계수
식물체	240	0.565±0.054	28.3	3.98***	0.325*
동물체	240	0.820±0.056	41.0		

***P< .001, *P< .05

식물체의 구성 단계를 바르게 알고 있는 학생은 28.3%이었는데, 그 중 조직계와 기관을 동시에 알고 있는 경우는 22.9%(55명)이고 조직계는 알

고 있으나 기관을 모르는 학생이 6.25%(15명), 조직계는 모르고 기관을 알고 있는 경우는 4.17%(10명)이었으며, 조직계와 기관을 모두 모르는 경우는 66.7%(160명)이었다. 그리고 동물체의 구성 단계를 바르게 알고 있는 학생은 평균 41.0%이었는데, 그 중 기관과 기관계를 동시에 알고 있는 경우는 28.3%(68명)이고, 기관은 알고 있으나 기관계를 모르는 학생이 16.25%(39명), 기관은 모르고 기관계를 알고 있는 경우는 7.57%(18명)이었으며, 기관과 기관계를 모두 모르는 경우는 47.1%(113명)이었다. 따라서 구성단계에 대하여 두 가지를 동시에 알고 있는 학생만 과학적 개념을 갖는 것으로 본다면, 식물체의 구성 단계에서 과학적 개념을 갖고 있는 학생은 약 22.9%이고, 동물체의 구성 단계에서 과학적 개념을 갖고 있는 학생은 약 28.3%로 볼 수 있을 것이다. 따라서 식물의 구성 단계보다는 동물의 구성 단계에 대하여 과학적인 개념이 높게 형성되었고, 식물체와 동물체의 구성 단계 사이에 유의한 차이를 보였으며($p < .001$), 식물체의 구성 단계와 동물체의 구성 단계 사이에 낮은 상관관계를 보였다($P < .05$).

표 7에서 생명체의 구조와 기능에 관한 개념 형성은 표 8에서 생명체의 구성 단계에 관한 개념 보다 높게 나타났는데, 이러한 결과는 제주도 지역 중학생들이 생명체의 구성 단계에 대하여 종합적으로 이해하지 못하여, 오개념을 갖는 학생이 많은 것으로 해석되었다.

2. 생명체에 관한 성별 개념 형성 정도 차이

생명체의 구조와 기능에 대하여 응답한 결과를 남녀 별로 비교 분석한 결과는 표 9와 같았다.

표 9. 생명체의 구조와 기능에 관한 남녀 학생간의 개념 형성 정도

		사례수 (n)	문항수	평균±표준오차 (M±SE)	평균백분율 (%)	t
식물체	남자	120	22	14.11±0.36	64.1	0.53
	여자	120	22	13.84±0.36	62.9	
동물체	남자	120	22	10.94±0.44	49.7	4.01***
	여자	120	22	8.30±0.49	37.7	
생명체	남자	120	44	24.381±0.684	55.4	2.82**
	여자	120	44	21.610±0.707	49.1	

***P< .001, **P< .01

남학생들의 정답율은 55.4%, 여학생들의 정답율은 49.1%로 나타났으며, 남학생들은 여학생들 보다 생명체의 구조와 기능에 대하여 과학적인 개념이 잘 형성되어 있었고, 유의한 차이를 보였다(P< .01). 이는 전태식(1987)의 연구에서 과학적인 개념은 여학생보다는 남학생이 발달되었음을 보고한 것과 일치하였다. 한편, 식물체의 구조와 기능에 대해서는 남학생과 여학생간에 유의한 차이가 없었으며, 동물체의 구조와 기능에 대해서는 유의한 차이를 보였다(P< .001). 남학생들은 식물체에 관한 평균이 64.1%, 동물체에 관한 평균이 49.7%이었으며, 식물체와 동물체 사이의 개념 형성 정도는 유의한 차이가 있었다(P< .001). 여학생들은 식물체에 관한 평균이 62.9%, 동물체에 관한 평균이 37.7%이었으며, 식물체와 동물체 사이의 개념 형성 정도는 유의한 차이가 있었다(P< .001).

3. 생명체에 관한 도시·농촌학생간의 개념 형성 차이

생명체의 구조와 기능에 대하여 응답한 결과를 도시·농촌 학생간에 개념의 형성이 어느 정도 차이가 있는가를 알아보기 위하여 조사된 결과는 표 10과 같았다.

표 10. 생명체에 관한 도시·농촌학생간의 개념 형성 비교

	사례수 (n)	문항수	평균±표준오차 (M±SE)	평균백분율 (%)	t
도시	120	44	26.19±0.477	59.5	6.98***
농촌	120	44	19.86±0.772	45.1	
도시	식물	22	15.06±0.29	68.5	9.68***
	동물	22	11.79±0.33	53.6	
농촌	식물	22	12.90±0.41	58.6	11.22***
	동물	22	7.46±0.52	33.9	

***P< .001

도시학생들은 생명체의 구조와 기능에 관한 평균이 59.5%이었고, 농촌 학생들은 생명체의 구조와 기능에 관한 평균이 45.1%으로 도시학생과 농촌학생 사이에 유의한 차이를 보였으며(P< .001), 이는 선행연구와 유사한 결과를 나타내었다(전태식, 1987; 김재현, 1997). 따라서 도시학생과 농촌학생들에게 균등한 사회 문화적인 경험과 학습의 기회가 주어진다면, 도시 학생과 농촌 학생 사이의 과학적 개념의 형성 정도에서 차이의 폭을 줄일 수 있게 될 것으로 사료된다.

4. 개념에 관한 성별, 지역별 분산 분석

1) 성별, 지역별 과학적 개념 형성 정도 비교

생명체의 구조와 기능에 관한 도시학생과 농촌학생의 성별 과학적 개념의 형성 정도를 분석한 결과는 표 11과 같았다.

표 11. 도시학생과 농촌 학생의 성별 과학적 개념 형성 정도

		사례수 (n)	문항수	평균±표준오차 (M±SE)	평균백분율 (%)	t	
도시	식물	남자	60	22	16.03±0.33	72.9	4.05***
		여자	60	22	14.07±0.35	64.0	
	동물	남자	60	22	12.71±0.48	57.8	
		여자	60	22	10.90±0.43	49.5	
농촌	식물	남자	60	22	12.18±0.54	55.4	-1.75
		여자	60	22	13.62±0.62	61.9	
	동물	남자	60	22	9.23±0.67	42.0	
		여자	60	22	5.66±0.73	25.7	

***P< .001

도시학생들은 식물체와 동물체에 관해서 과학적 개념이 바르게 정착되어 있었으며, 유의한 차이를 보였다(P< .001). 농촌학생들은 식물체의 구조와 기능에 대해서 남학생과 여학생 사이에 유의한 차이를 보이지 않았고, 동물체의 구조와 기능에 대해서는 남학생이 여학생 보다 과학적 개념이 바르게 정착되어 있으며, 유의한 차이를 보였다(P< .001).

2) 성별, 지역별 과학적 개념의 분산 분석

생명체의 구조와 기능에 대한 성별, 지역별 개념을 분산 분석한 결과는 표 12와 같았다.

표 12. 생명체의 구조와 기능에 관한 성별, 지역별 분산 분석

개 념	성별(F)	지역별(F)	Main Effects (F)
식물체의 구조	0.042	22.051***	11.051***
식물체의 기능	0.188	9.685**	4.931**
식물체	0.258	20.977***	10.618***
동물체의 구조	18.303***	49.134***	33.593***
동물체의 기능	7.167**	50.377***	28.772***
동물체	20.953***	58.080***	39.227***
생명체	9.907**	52.436***	30.982***

*** $P < .001$, ** $P < .01$

생명체, 식물 및 동물의 구조와 기능에 관한 성별 및 지역별 분산 분석 결과 유의한 차이를 보였으며, 그 중 성별에 의한 차에 비하여 지역적인 차이가 더 큰 차이를 보였다. 그러나 생명체의 기능에 대해서 성별로 유의한 차이를 보이지 않았는데 이는 식물체의 기능에서 성별로 유의한 차이를 나타내지 않았기 때문으로 해석되었다. 제주도 지역 중학생의 생명체의 구조와 기능에 관한 개념을 동·식물별, 지역별, 성별로 분석한 결과를 종합하면, 지역이나 성별에 관계없이 동물보다는 식물에 관하여 비교적 과학적인 개념을 갖고 있었다. 성별로는 남학생이 여학생에 비하여 과학적 개념 높게 형성되었고, 지역별로는 도시 학생들이 농촌학생들에 비하여 과학적 개념이 높게 형성되었으나, 식물체의 구조와 기능에 관해서는 성별로 유의하지 않았다($p > .05$).

IV. 적 요

생명체의 구조와 기능에 대한 중학생들의 오개념을 과학적 개념으로 변환시킬 수 있는 교수 전략을 세우는데 필요한 기초 자료를 제공하기 위하여 얻은 결과는 다음과 같았다.

중학생들은 동물체의 구조와 기능보다는 식물체의 구조와 기능에 대하여 과학적인 개념이 높게 형성되었고, 생명체의 구조와 기능에 관한 개념이 생명체의 구성 단계에 관한 개념 보다 높게 형성되었다. 식물체의 구조는 뿌리, 잎, 꽃, 종자, 줄기의 순서이고, 기능은 뿌리, 줄기, 잎, 꽃, 종자의 순서로 과학적인 개념을 형성하고 있었으며, 구조와 기능 사이에 보통 상관관계를 보였으며, 구조보다는 기능에 대하여 과학적인 개념이 높게 형성되었다. 동물체의 구조는 신경계, 소화기관, 호흡기관, 배설기관, 순환기관의 순서이고, 기능은 신경계, 호흡기관, 소화기관, 배설기관, 순환기관의 순서로 과학적인 개념을 형성하고 있었으며, 구조와 기능 사이에 높은 상관관계를 보였으며, 기능보다는 구조에 대하여 과학적인 개념이 높게 형성되었다.

생명체의 구조와 기능에 대하여 여학생 보다 남학생이, 농촌학생 보다 도시학생이 과학적 개념을 높게 형성하고 있었으며, 성별에 의한 차에 비하여 지역적인 차가 더 큰 차이를 보였다.

본 연구의 결과에서 볼 때, 중학생들은 생명체의 구조와 기능중 동물의 구조에 대한 오개념이 높게 나타났으며, 생명체의 구성 단계에 관하여 종합적인 이해가 부족하므로, 이를 정확히 진단하여 교수전략을 세워야 할 것으로 사료된다. 그리고 과학적 개념을 형성하는데 도움을 줄 수 있는 적절한 학습 자료가 개발되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

I. 동양문헌

- 김덕만(1977). 인체 내부 기관에 관한 이해도 조사 연구. 취학 아동들의 이해도를 중심으로. 서울교대 과학연구 3; 37-53.
- 전태식(1987). 광합성과 진화에 관한 학생들의 개념과 오인에 관한 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 최승일(1987). 고등학교 생물 I의 세포분열, 생식, 수정, 개념에 관한 오인 분석. 강원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 정완호, 이기복(1988). 중학교 생명의 연속성 개념 오인에 관한 연구. 한국생물교육학회지, 16(2); 1-15.
- 조정일(1989). 광합성에 관한 5, 8학년 학생들의 오개념 조사. 한국과학교육학회지, 9(1); 101-111.
- 차희영(1991). 우리나라 초·중·고등학교 학생들의 생물 분류 개념에 관한 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 김영수(1992). 중등과학 1, 2급 정교사 자격 연수 보충교재(생물). 서울교육교육원, 7-47.
- 김효남(1992). 개념도에 의한 초등 과학 교과서 중 인체에 관한 분석. 한국초등과학 교육학회지, 11(1); 35-42.
- 박문규(1992). 동물과 식물의 생장에 관한 국민학생들의 개념. 한국교원대학교대학원 석사학위 논문.
- 정완호, 허명, 차희영(1992). 한국 초·중·고등학교 학생들의 생명 개념에 관한 연구. 한국생물교육학회지, 20(2); 147-151.
- 장남기, 정완호(1993). 한국 고등학생의 동식물 생리에 관한 오개념. 한국생물교육학회지, 21(1); 1-17.
- 김용화(1993). 인체의 구조와 기능에 관한 국민학생들의 개념 조사. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 정완호, 차희영, 강석본(1993). 고등학교 학생들의 생리학적인 오개념. 한국생물교육학회지, 21(1); 35-53.
- 조용복, 유숙희, 복완근, 정규효(1995). 중학교 과학 교육에 의한 인체에 관한 개념 변화. 한국생물교육학회지, 23(2); 35-53.

- 고재홍(1996). 국민학교 학생들의 생명 개념 변화. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 김재헌(1997). 식물의 구조와 기능에 관한 초등학생들의 개념 조사. 한국교원대학교 대학원석사학위 논문.
- 장명덕(1999). 초등학교 교사들의 세포에 관한 개념. 대구교육대학교 대학원석사학위 논문.
- 강영희, 조완규, 권숙일, 나일성, 소현수, 조희구, 이민호, 윤길수, 하효명, 서평용, 김종권, 이영만, 목창수(1999). 중학교 과학2. 두산동아.
- 강영희, 조완규, 권숙일, 나일성, 소현수, 조희구, 이민호, 윤길수, 하효명, 서평용, 김종권, 이영만, 목창수(2000). 중학교 과학2 교사용지도서. 두산동아.

II. 서양문헌

- Klausmeier, H. J., Ghatala, E. S & Frayer, D. A(1974). *Conceptual Learning & Development*, p1-28 : A Cognitive view, Academic Press London .
- Gilbert, J. K., Osborne, R. J., & Fensham, P. J.(1982). Children's Science and Its Consequences for Teaching, *Science Education*, 66(4); 623-633.
- Resnick. L. B.(1983). Mathematics and Science Learning : A New Conception, *Science*, 220; 477-478.
- Strike, K. A.(1983). Misconception & Conceptual Change: Philosophical reflections on there research program, In Helm, H. & Novak, J, D.(Eds), *Proceedings of the second international seminar: misconceptions and educational strategies in science and mathematics*, Vol. 1, 67-78.
- Gilbert, J. K., & Swift, D. J.(1985). Toeards a Lakatosian Analysis of the Piagetian and Alternative Conceptions Research Programs. *Science Education*, 69(5); 681-696.

- Pines, A. L. & Novak, J.(1985). The interaction of audio tutorial instruction with student prior knowledge. *Science Education*, 69(2) ; 213-228.
- Marek, E. A.(1986). Understandings and Misunderstandings of Biology Concepts. *The American Biology Teacher*, 48(1); 37-40.
- Linn, M. C.(1987). Establishing A Research Base for Science Education : Challenge, Trends, and Recommendations. *Journal of Research in Science Teaching*, 24(3); 191-216.
- Anderson, C. W., Sheldon, T. H., Dubay, J(1990). The effects of instruction on college nonmajors' conceptions of respiration and photosynthesis. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(8); 761-776.



Concept Study of Middle School Students for Structure and Function of Living Organisms

-For Selected Students of Middle Schools in Chejudo

Oh, Song-Ryeol

Biology Education Major
Graduate School of Education, Cheju National University
Cheju, Korea

Supervised by Professor Chung, Choong-Duk

This study has been carried out in order to provide basic materials necessary for constructing teaching ways which can convert misconcepts of middle school students to scientific concepts for structure and function of living organisms.

Middle school students have better scientific concepts for structure and function of plants than those of animals. Students concepts on the structures and functions of the living organisms have turned out much better than those on the steps of the compositions of the organisms. The male students have proved to have better scientific concepts than the female students and the urban students have shown to have better scientific concepts than the rural students as for structure and function of living organisms. From distributed analysis for structure and function of living organisms depending on sexuality and region, the regional difference was shown to be higher than the sexual difference.

* A thesis submitted to the Committee of the Graduate School of Education, Cheju National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Education in Aug. 2000.

부 록



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

<부록 1>

생명체의 구조와 기능에 대한 중학생들의 개념조사

안녕하십니까? 저는 J중학교에 근무하는 과학교사 오송렬입니다. 이 설문지는 생명체의 구조와 기능에 대하여 여러분이 얼마나 바르게 알고 있는가를 알아보려는 것입니다. 이 설문지의 결과는 여러분의 성적과는 아무런 관계가 없으며 연구 목적에만 사용할 것이므로 본 설문지를 잘 읽어보시고 <표기 방법>과 같은 요령으로 정성껏 답해 주시면 대단히 감사하겠습니다.

* 다음은 조사를 위한 기초 자료입니다. 해당되는 곳에 “√” 표를 해 주십시오.

- 성별: 남(), 여()
- 과학성적: 0-40(), 40-50(), 50-60(), 60-70(), 70- 80 (), 80이상()
- 학교 소재지 : 도시 지역 () 농촌지역()

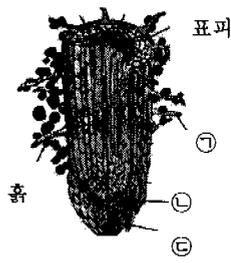
< 표기 방법 >

	(가)	(나)	(다)
답	(1) 민들레	㉠	3
	(2) 소나무		

* 다음 각 문항에서 맞는 답을 골라 번호를 쓰시오. (단 ,정확히 알지 못하면 “√” 표를 해 주십시오.)

※ 1번부터 6번까지는 식물에 관한 문항입니다.

1. 다음은 뿌리의 구조와 기능에 대한 내용입니다. (가)와 관계 있는 답을 (나)와 (다)에서 골라 번호를 쓰시오.

(가)	(나)	(다)
(1) 성장점 (2) 뿌리털		① 물과 무기 양분을 흡수한다. ② 성장점을 싸서 보호한다. ③ 세포가 분열되어 뿌리를 길게 자라게 한다. ④ 모르겠다.

	(가)	(나)	(다)
답	(1) 성장점		
	(2) 뿌리털		

2. 다음은 겉씨식물에서 볼 수 있는 줄기의 구조와 기능에 대한 내용입니다. (가)와 관계 있는 답을 (나)와 (다)에서 골라 번호를 쓰시오.

(가)	(나)	(다)
(1) 물관부 (2) 체관부		① 부피 생장이 일어난다. ② 광합성산물이 이동한다. ③ 물과 무기 양분이 이동한다. ④ 모르겠다.

	(가)	(나)	(다)
답	(1) 물관부		
	(2) 체관부		

3. 다음은 잎의 구조와 기능에 대한 내용입니다. (가)와 관계 있는 답을 (나)와 (다)에서 골라 번호를 쓰시오.

(가)	(나)	(다)
(1) 책상조직 (2) 기공		① 조직이 치밀하여 광합성이 활발하다. ② 공기가 드나들며, 증산작용이 일어날 때 수증기가 나가는 통로이다. ③ 덜 치밀한 조직으로 배열이 영성하다. ④ 잎의 내부를 보호하며 엽록체가 없다. ⑤ 모르겠다.

	(가)	(나)	(다)
답	(1) 책상조직		
	(2) 기공		

4. 다음은 감 종자의 구조와 기능을 나타낸 것입니다. (가)와 관계 있는 답을 (나)와 (다)에서 골라 번호를 쓰시오.

(가)	(나)	(다)
(1) 배 (2) 배젓		① 짝이 틀 때 필요한 양분을 공급한다 ② 자라서 어린 식물이 된다 ③ 모르겠다.

	(가)	(나)	(다)
답	(1) 배		
	(2) 배젓		

5. 다음은 꽃의 구조와 기능에 대한 내용입니다. (가)와 관계 있는 답을 (나)와 (다)에서 골라 번호를 쓰시오.

(가)	(나)	(다)
(1) 꽃밥 (2) 밑씨		① 꽃잎을 받쳐준다. ② 암술과 수술을 싸서 보호한다. ③ 화분이 만들어진다. ④ 화분이 붙는 부분이다. ⑤ 수정 후 종자가 된다. ⑥ 모르겠다.

	(가)	(나)	(다)
답	(1) 꽃밥		
	(2) 밑씨		

6. 다음 보기는 식물체를 구성하는 요소들을 나열한 것이다. 식물체를 구성하는 요소를 구성 단계 별로 ()속에 바르게 배열하여 쓰시오.

보 기		
① 기관	② 기관계	③ 조직계

세포 - 조직 - ((1)) - ((2)) - 개체

※ 7번부터 12번까지는 동물에 관한 문항입니다.

7. 다음은 소화 기관의 구조에 대한 내용입니다. (가)와 관계 있는 답을 (나)와 (다)에서 골라 번호를 쓰시오.

(가)	(나)	(다)
(1) 이자 (2) 소장		① 아밀라아제에 의해 녹말을 당으로 분해한다. ② 단백질이 펩톤으로 소화된다. ③ 3대 영양소의 소화 효소를 심이지장으로 분비한다. ④ 소화된 영양소의 흡수가 일어난다. ⑤ 쓸개즙을 생성한다. ⑥ 모르겠다.

	(가)	(나)	(다)
답	(1) 이자		
	(2) 소장		

8. 다음은 사람의 심장 구조에 대한 내용입니다. (가)와 관계 있는 답을 (나)와 (다)에서 골라 번호를 쓰시오.

(가)	(나)	(다)
(1) 좌심방 (2) 좌심실 (3) 우심방 (4) 우심실		① 혈액을 대동맥으로 내보내는 곳이다. ② 혈액을 폐동맥으로 내보내는 곳이다. ③ 동맥혈이 들어오는 곳이다. ④ 온몸을 순환한 후 정맥혈이 들어오는 곳이다. ⑤ 모르겠다.

	(가)	(나)	(다)
답	(1) 좌심방		
	(2) 좌심실		

9. 다음은 신경계의 구조와 기능에 대한 내용입니다. (가)와 관계 있는 답을 (나)와 (다)에서 골라 번호를 쓰시오.

(가)	(나)	(다)
(1) 중추신경계 (2) 말초신경계		① 자극의 조절과 명령의 중심이 된다. ② 감각신경과 운동신경으로 되어 있으며, 자극을 전달하는 기능을 한다. ③ 모르겠다.

	(가)	(나)	(다)
답	(1) 중추신경계		
	(2) 말초신경계		

10. 다음은 호흡기관의 구조와 기능에 대한 내용입니다. (가)와 관계 있는 답을 (나)와 (다)에서 골라 번호를 쓰시오.

(가)	(나)	(다)
(1) 폐 (2) 폐포		① 공기가 드나드는 통로이다. ② 1쌍 있으며, 늑골과 횡격 막의 운동에 의해 호흡작용이 일어난다. ③ 나뭇가지 모양이며, 폐의 구석구석까지 분포한다. ④ 표면적을 넓게 해주며, 모세혈관으로 둘러싸여 있다. ⑤ 모르겠다.

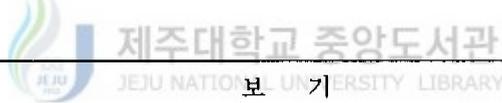
	(가)	(나)	(다)
답	(1) 폐		
	(2) 폐포		

11. 다음은 신장의 구조와 기능에 대한 내용입니다. (가)와 관계 있는 답을 (나)와 (다)에서 골라 번호를 쓰시오.

(가)	(나)	(다)
(1) 말 피기 소체 (피질부) (2) 세뇨관 (수질부)		① 혈압 차에 의해 노폐물이 걸러진다. ② 재분비와 재흡수가 일어난다. ③ 생성된 오줌이 일시적으로 저장된다. ④ 오줌이 방광으로 내려가는 관이다. ⑤ 모르겠다

	(가)	(나)	(다)
답	(1) 피질부 (2) 수질부		

12. 다음 보기는 동물체를 구성하는 요소들을 나열한 것이다. 동물체를 구성하는 요소를 구성 단계 별로 ()속에 바르게 배열하여 쓰시오.



보 기
① 기관 ② 기관계 ③ 조직계

세포 - 조직 - () - () - 개체

♣ 위 문제 중 가장 쉬웠던 문제는 몇 번 문제인지 적어 주세요 . 또 쉽다고 생각한 이유는 무엇인지 적어 주십시오.

(번)
(이유)

♣ 위 문제 중 가장 어려웠던 문제는 몇 번 문제인지 적어 주세요 . 또 어렵다고 생각한 이유는 무엇인지 적어 주십시오.

(번)
(이유)

수고하셨습니다.

<부록 2>

검사 문항 타당도 의뢰서

남께

본 검사 문항은 생명체의 구조와 기능에 관한 중학생들의 개념을 조사하기 위하여 중학교 과학교과서에서 공통으로 다루어지는 내용을 중심으로 연구자가 작성한 것입니다. 검사 문항의 내용 타당도를 검토하는데 조언을 얻고자 하오니, 첨부된 문항지를 자세히 살펴보시고 각 문항들이 검사할 목표에 알맞게 작성되었는지를 <표기 방법>과 같은 요령으로 표기해 주시면 타당도를 검토하는데 큰 도움이 되리라 믿습니다. 특히 1번이나 2번에 표시하신 경우에는 적절한 조언의 말씀을 기재하여 주시면 감사하겠습니다. 감사합니다.

제주대학교 교육대학원 생물교육전공
오 송 렬 드림

< 표기 방법 >

검사할 내용	문항 번호	5	4	3	2	1	1번이나 2번에 표시하신 경우 조언
뿌리의 구조와 기능	1			√			

평가 척도와 검사 문항의 평가 기준

- 5 : 검사 문항이 의도에 매우 적절한 경우
- 4 : 검사 문항이 의도에 적절한 경우
- 3 : 검사 문항이 보통으로 적절한 경우
- 2 : 검사 문항이 의도와 다소 어긋나는 경우
- 1 : 검사 문항이 의도와 매우 어긋나는 경우

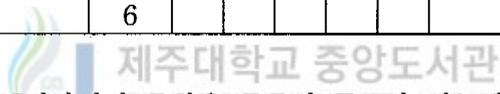
문항 내용 타당도 검사지

* 다음은 조사를 위한 기초 자료입니다. 해당되는 곳에 “√” 표를 해 주십시오.

- 성별: 남(), 여()
- 연령 : 20대(), 30대(), 40대(), 50대()
- 교직경력 : 5년 이내(), 6-10년(), 11-15년(), 16-20년(), 21년이상()

* 다음의 1번에서 6번까지의 문항은 식물의 구조와 기능에 관한 개념을 조사하기 위한 것입니다.

검사할 내용	문항 번호	5	4	3	2	1	1번이나 2번에 표시하신 경우 조언
뿌리의 구조와 기능	1						
줄기의 구조와 기능	2						
잎의 구조와 기능	3						
종자의 구조와 기능	4						
꽃의 구조와 기능	5						
식물의 구성 단계	6						



* 다음의 7번에서 15번까지의 문항은 동물의 구조와 기능에 관한 개념을 조사하기 위한 것입니다.

검사할 내용	문항 번호	5	4	3	2	1	1번이나 2번에 표시하신 경우 조언
소화기관의 구조와 기능	7						
심장의 구조와 기능	8						
신경계의 구조와 기능	9						
호흡기관의 구조와 기능	10						
신장의 구조와 기능	11						
동물의 구성 단계	12						

* 위 문항 외에 첨가했으면 좋을 내용이나, 위 내용 중 삭제했으면 좋을 내용이 있으면 적어 주십시오.

감사합니다.

<부록 3>

검사 문항 타당도 검사 결과

검사할 내용	문항 번호	5	4	3	2	1	계	타당도(%)
뿌리의 구조와 기능	1	15	4				19	95
줄기의 구조와 기능	2	15	4				19	95
잎의 구조와 기능	3	10	8				18	90
종자의 구조와 기능	4	10	8				18	90
꽃의 구조와 기능	5	15	4				19	95
식물의 구성 단계	6	15	4				19	95
소화기관의 구조와 기능	7	10	8				18	90
심장의 구조와 기능	8	15	4				19	95
신경계의 구조와 기능	9	15	4				19	95
호흡기관의 구조와 기능	10	10	4	3			17	85
신장의 구조와 기능	11	10	4	3			17	85
동물의 구성 단계	12	15	4				19	95
계		155	60	6			221	92.08