

Driver의 학습 모형이 초등학생들의 꽃에 대한 오개념 교정에 미치는 성별, 지역별 영향 분석

박영효[†] · 홍승호

(보목초교)[†] · (제주교육대학교)

Effects of a Driver Learning Model on the Correction of Misconceptions regarding Flowers in Elementary School Students

Park, Young-Hyo[†] · Hong, Seung-Ho

(Jeju Bomok Elementary School)[†] · (Jeju National University of Education)

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate misconceptions regarding the structure of flowers and the function of the course based on the 'Flower' section of 5th grade elementary school science courses. It also sought to investigate how misconceptions are changed before and after the application of a Driver learning model, and finally analysing any differences in the correction of misconceptions. A questionnaire was created for 199 5th grade elementary school pupils. The major results before and after using an applied Driver learning mode teaching plan are as follows: In the response for questions, 13.6% and 14.5% of misconceptions were corrected for male and female pupils, respectively. For rural and urban pupils, 14.8% and 11.2% of misconceptions were corrected, respectively. In the comparison of male and female pupils according to the reasons for selection of responses before and after using an applied Driver learning model teaching plan, 27.8% of male and 30.0% of female pupils scientific conceptions showed improvement. For rural and urban schools, 26.6% and 32.2% of scientific conceptions were improved, respectively. Data from this study may help teachers to reconsider their own conceptions regarding the study of the flower as it is presently conducted in elementary school.

Key words : Driver learning model, elementary school, misconception, scientific conception

I. 서 론

과학과 교수·학습과정에서 오개념을 어떻게 과학적 개념으로 변화시킬 수 있는지는 매우 중요한 과제이다. 또한 학생들을 교수·학습의 능동적인 주체로 인정한다면 학생들이 기존에 가지고 있는 선개념과 그 개념이 형성되는 요인을 잘 파악하여야 할 필요가 있다. 구성주의적 관점이 성립되기 이전에는 대부분의 과학 교육학자나 교육자들이 '교사 중심적 견해'를 가지고 있었다. 즉, 학생들은 학습을 통해 학생 자신의 생각을 교사의 과학적인

개념과 쉽게 대체시키며, 교사의 역할은 학생이 사전에 이미 갖고 있는 생각과는 무관하게 교사 자신이 갖고 있는 과학적 개념을 가르치는 것이다.

구성주의적 관점에 의하면 자연 현상이나 사물에 대한 학생들의 생각은 비록 과학적으로 타당하지 않는 오개념일지라도 상당히 오랫동안 지속된다고 본다. 따라서 그러한 오개념은 교사가 가르친 과학적 개념으로 완전히 대체되지는 않는다. 학생이 지닌 생각은 학생들이 갖고 있는 독특한 문화적 그리고 개인적 경험의 결과로 수업 이전에 형성된 것이기 때문에, 수업에 의해서도 쉽게 변화되지 않

고 오히려 강화되거나 학습한 과학적 개념과 병존하기도 하며, 인지구조 내에 독립된 형태로 존재하기도 한다. 따라서 구성주의 관점에서 교사의 역할은 학생들에게 지식을 전달하려고 하는 것이 아니라 학생 자신의 경험을 바탕으로 하여 개념을 구성해 나가도록 해 주어야 한다는 것이다.

지금까지 국내에서의 초등학교학생들을 대상으로 한 생명영역의 개념에 관한 연구들은 인체, 생장, 생명, 식물의 구조와 기능, 생식 및 유전, 진화 등을 주제로 하여 이루어졌다(김덕만, 1977; 박문규, 1992; 유원일, 1992; 정인수, 1993; 김용화, 1993; 고재홍, 1996; 김재현, 1997; 황영록, 2002; 홍승호, 2003; 이미숙 등, 2005). 그러나 아직까지 초등학교학생들을 대상으로 이루어진 ‘꽃’에 대한 오개념 연구나 오개념 교정 연구는 이루어진 바 없다.

이에 본 연구는 초등학교 5학년 1학기 ‘꽃’ 단원의 학습 과정에서 꽃의 구조와 기능에 관련된 오개념들을 찾아내고, 초등학교 5학년을 대상으로 학습 전에 개념 검사지를 1차로 투입하여 오개념 정도를 알아본 다음, Driver의 학습 모형(1989)을 적용하여 학습 후에 오개념이 어느 정도 변화되었는지 알아보고, 오개념의 원인을 분석하는데 그 목적이 있다. 또한 표집 대상을 도시 학생과 농촌 학생, 남학생과 여학생으로 구분하여 개념의 차이가 있는지 알아보고자 하였다. 표집 대상을 도시와 농촌 학생으로 구분한 이유는 학생들이 살고 있는 환경의 차이로 인하여 꽃에 대한 인식이나 개념의 차이가 있을 수 있고, 또한 남학생과 여학생을 나눈 이유는 일반적으로 꽃에 대하여 양성 사이의 느끼는 감정이나 개념의 차이가 있을 것으로 생각되었기 때문이다. 그리고 답변 선택 이유를 5가지 영역으로 나누어 개념을 획득한 출처를 알아보고자 하였다.

II. 연구 방법 및 절차

1. 연구 절차

초등학교 5학년 1학기 ‘꽃’ 단원의 여러 가지 꽃의 생김새, 관찰 및 분류 개념, 꽃의 구조, 꽃의가루받이에 관한 초등학교 5학년 학생들의 개념을 조사하기 위한 검사 도구를 개발하여 학습 전에 1차로 투입하였다. 1차로 개념 검사지를 투입했던 동일학급의 학생들에게 Driver 학습 모형을 적용하여 학습시킨 후, 1차와 동일한 개념 검사지를 2차로 투

입하였다. 1차와 2차에서 얻은 자료를 바탕으로 오개념 정도를 통계 처리하고, 유의한 차이가 있는 문항에 대해 오개념이 생성된 원인을 분석하였다.

2. 개념 검사 도구의 개발

초등학교 과학과 5학년 1학기 ‘꽃’ 단원을 분석하여 전체 5차시에서 오개념과 과학적 개념을 추출하였으며, 여기에서 추출된 30개 문항을 현직 초등학교 사인 대학원생 7명에게 의뢰하여 타당도에 대한 의견을 수렴한 뒤 수정 또는 삭제하여 19개 문항으로 재구성하였다(표 1과 부록 1). 조사 대상에 대한 개

표 1. 초등학교 5학년 1학기 교과서에서 ‘꽃’의 개념과 관련된 개념 검사지 문항

문항 번호	문 항
1	꽃은 식물의 잎이 빨강게 되어서 된 것이다.
2	식물은 번식을 위해 꽃을 피우는 것이다.
3	꽃잎은 종이처럼 얇고 넓적한 모양만 있다.
4	벌과 나비는 흰색의 꽃을 싫어하지 않는다.
5	소나무의 솔방울은 꽃과 관계가 있다.
6	민들레꽃은 꽃잎이 서로 붙어 있다.
7	암술은 수술보다 커야 한다.
8	열매는 암술머리에 맺는다.
9	꽃은 인간을 위해 존재한다.
10	인간에게 꿀을 주기 위해 꽃이 존재한다.
11	꽃이 지면 열매는 당연히 맺는다.
12	벌과 나비는 꽃의 색깔보다는 그 속에 있는 꿀을 더 좋아 한다.
13	벌과 나비는 꽃이 아름다워서 꽃에 모여드는 것이다.
14	벌과 나비 이외에도 꽃가루받이(수분)에 참여하는 것이 있다.
15	꽃가루받이를 하면 꽃이 지고 잎에 열매가 달린다.
16	꽃가루받이를 한 나무는 2 그루가 된다.
17	옥수수꽃은 꽃이 핀다.
18	소나무는 꽃이 없다.
19	벼는 꽃이 피어 열매가 맺는다.

위 문항은 공히 (예), (아니오), (모름)으로 답변하도록 하였고, 선택 이유로 ① 텔레비전, 인터넷을 통해서 ② 부모님이나 친척에게 들어서 ③ 실제로 본 경험에 의해 ④ 과학시간에 배워서 ⑤ 배우지 않아서 모름 중에 하나만 선택하도록 하였다.

념 검사지를 투입하기 전에 문항에 대한 신뢰도를 알아보기 위해 예비 개념 조사를 실시하여 일부 문항을 수정·보완한 것을 개념 검사지로 이용하였다.

3. 오개념 교정을 위한 교수·학습 과정안 개발

개념 검사지를 1차로 투입했던 동일 학급에 대해 오개념 교정을 위한 Driver 학습 모형에 따라 안내하기, 개념 드러내기, 생각의 재구성, 적용 및 생각의 변화에 대한 재점검 단계를 적용한 교수·학습 과정안을 차시별로 개발하였다. 교수·학습 과정안에는 오개념 교정을 위한 분차시 지도 전략과 수행 평가안도 같이 제시하여 오개념 교정에 도움이 되도록 하였다.

4. 연구 대상

J도내 초등학교 중 시지역의 2개교(도시 학교; 농사와 관련 없는 지역), 군지역의 3개교(농촌 학교; 농사와 관련 있는 지역)의 5학년 학생을 표집 대상으로 하였으며, 농촌 학교에는 학생 수가 적어서 도시 학교보다 표집 대상 학교 수가 더 많았다. 연구 대상의 성별과 지역별 학생수는 표 2와 같다.

5. 자료 분석

SPSS 통계 프로그램(version 10.0)을 활용하여 남

학생과 여학생 사이, 도시·농촌 학생 간의 학습 전과 학습 후 답변 빈도 차이를 교차 분석에 따른 χ^2 -검정을 수행하였다. 또한 답변 선택 이유로 ① 매스컴, ② 인적 환경, ③ 경험, ④ 과학 학습, ⑤ 모름의 5가지 항목 중 하나를 선택하도록 하였는데, 이 가운데 ①~④에 들지 않는 기타 이유를 ⑤의 모름 항목에 포함시켜 기록하도록 하였다. 본 연구의 주된 목적은 Driver 학습 모형이 오개념 교정에 어느 정도 기여했는가를 알아보는 것이므로 ④ 과학 학습에 주안점을 주어 학습 전과 학습 후의 답변 선택 이유에 따른 빈도 차이를 χ^2 -검정으로 분석하였다. 그리고 유의한 차이가 나는 문항의 오개념 형성 원인 분석을 대학원에 재학하고 있는 일선 초등학교 교사와 논의하였다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 전체 학생에 대한 학습 전·후의 문항별 응답을 비교 분석

Driver 학습 모형을 적용한 교수·학습 과정안을 투입하기 전과 후를 기준으로 하여 전체 학생들의 답변 빈도를 비교·분석한 결과는 표 3과 같다.

각 문항에 대한 오개념 형성 요인을 분석해 보면 내적 요인으로서 본질적 요인과 인지 구조적 요인, 외적 요인으로 환경적 요인을 들 수 있다. 본질적

표 2. 연구 대상의 지역별·성별 학생수

지역별	투입한 학교	학년 반	성별	조사자 수	소계	합계	
도시		5-0	남	14	29	117명 (남 55명, 여 62명)	
			여	15			
	J시 H초등학교	5-0	남	13	29		
			여	16			
		5-0	남	14	29		
			여	15			
J시 O초등학교	5-0	남	14	30			
		여	16				
농촌	N군 B초등학교	5-0	남	17	32		
			여	15			
	N군 G초등학교	5-0	남	14	25	82명 (남 43명, 여 39명)	
			여	11			
	N군 M초등학교	5-0	남	12	25		
			여	13			
총계	5개교	8개반			199		199

표 3. 학습 전·후의 각 문항에 대한 전체 학생들의 답변 및 선택 이유 빈도

문항 번호	답변(학습 전/학습 후)				*선택 이유(학습 전/학습 후)					p**
	예	아니오	모름	p**	1	2	3	4	5	
1	14/9	82/121	103/66	0.0001	16/21	5/4	47/43	10/50	121/78	
2	106/144	23/21	70/31	0.0001	36/16	21/4	14/14	33/121	86/41	
3	25/21	136/145	38/30		35/24	10/4	66/61	19/66	52/40	
4	69/93	35/30	95/73	0.009	11/5	11/5	39/37	8/44	110/84	
5	64/96	41/33	94/67	0.0001	26/14	9/13	39/35	5/54	120/80	
6	62/63	51/70	85/63		14/18	6/2	70/70	7/41	7/41	
7	60/117	37/42	102/37	0.0001	16/8	11/3	33/33	25/107	114/45	
8	35/69	33/54	131/73	0.0001	15/8	5/4	22/14	10/85	147/85	
9	35/21	73/114	91/73	0.0001	28/24	15/8	38/25	3/61	115/78	
10	18/8	110/137	71/51	0.007	40/24	15/8	43/30	11/69	90/64	
11	44/41	98/92	57/63		36/22	10/8	59/33	20/62	74/71	
12	119/116	22/37	58/43		44/20	11/8	55/50	12/64	77/54	
13	20/50	125/109	54/37		47/16	15/7	52/31	19/94	66/48	
14	59/131	18/14	122/51	0.0001	33/16	3/3	19/15	8/109	136/54	0.022
15	36/88	25/33	138/75	0.0001	20/11	5/1	17/17	6/89	151/78	
16	17/20	39/81	143/95	0.0001	15/12	2/6	17/21	9/46	156/111	
17	41/83	70/41	88/71	0.001	24/18	8/8	55/58	7/34	105/78	
18	61/29	61/119	77/48	0.0001	20/18	20/9	67/42	12/72	93/61	
19	26/54	66/50	107/92	0.005	25/23	25/4	35/36	3/33	125/100	0.005

* 선택 이유의 항목은 다음을 나타냄 (1: 텔레비전, 인터넷을 통해서, 2: 부모님이나 친척에게 들어서, 3: 실제로 본 경험에 의해, 4: 과학시간에 배워서, 5: 모름)

** 학습 전과 학습 후 사이의 빈도에 있어서 유의한 차이

요인으로 꽃의 지각되는 것에 대해서만 우선적으로 생각하여 오개념이 생겨난 경우로서 14번 문항처럼 벌과 나비 이외에는 꽃가루받이에 참여하지 않는다고 생각하는 것이다. 답변 선택 이유에서도 학습 전에 ‘모름’ 항목에 응답한 빈도가 68.6%로 압도적이었으나, 학습 후에는 이들 중 많은 학생이 ‘과학 학습’ 항목을 선택하여 유의한 결과를 나타내었다. 따라서 교육 과정상 ‘꽃가루받이’가 5학년 과학과 필수 학습 요소임을 감안할 때 다양한 매개체에 의해 ‘꽃가루받이’가 일어난다는 것을 과학 학습을 통해 학습시켜야 할 것이다. 또한 부분적인 것에만 주의를 집중한 나머지 전체적인 것을 고려하지 못함으로 인한 아동의 지각 특성과 관련된 경우의 예는 6번 문항처럼 외관상으로는 민들레꽃이 나누어져 보이므로 갈래꽃으로 오인하는 경우이다. 따라서 민들레꽃은 작은 통꽃들이 무리를 지어 하나의 꽃을 형성하고 있음을 많은 학생들이 인지하고 있지 못하고 있음을 알 수 있었는데, 학생들이 민들

레꽃의 과학적 개념 정립을 위한 다양한 경험이나 학습 기회가 많지 않음을 알 수 있었다. 그리고 성급한 판단이나 추론으로 결론을 도출하여 일반화시킨 경우의 한 예는 5번 문항의 소나무의 솔방울은 꽃과 관계가 없다고 성급하게 단정짓는 경우이다. 아동들은 접촉 빈도에 따라 그 중요성을 다르게 인식하여 오개념이 형성될 수 있는데, 소나무의 꽃은 아동들의 키보다 높은 위치에 있기 때문에 관찰이 쉽지 않거나 다른 꽃들과는 모양이 다르다는 성급한 판단으로 꽃으로 생각하지 않는 경향이 많다. 또한 꽃으로 인식하고 있다 하더라도 솔방울을 열매라고 생각하지 않거나 수정 후의 열매 개념에 대한 확신이 약하기 때문이다. 일상적인 생활의 꽃에 대한 경험으로부터 획득된 직관적 사고만으로 해석하려 하는 아동의 논리적 추론 특성에 따른 경우도 오개념의 원인이 될 수 있다. 이러한 예는 13번 문항처럼 벌과 나비는 꿀보다는 꽃이 아름다워서 모여 든다고 생각하는 경우가 많다.

그리고 인지 구조적 요인으로 꽃에 대해 잘못 인지하고 있는 경우의 한 예는 19번 문항과 같이 벼는 꽃이 피지 않고도 열매를 맺는다고 생각하는 것이다. 답변 선택 이유에서도 ‘모름’ 항목이 학습 전에 53.8%이었으며, 학습 후에도 46.9%로 우세하게 나타났다. 이러한 오개념 비율이 높은 이유는 아동들이 주변에서 벼의 꽃을 관찰하기 어려워 ‘벼는 꽃이 피지 않는다’라고 지각되지 않는 것은 부정하거나 우리가 먹는 밥의 재료인 벼는 열매라고 인식하고 있는 정도가 약한 결과이다. 또한 교사가 교수·학습 과정에서 이러한 내용을 다루지 않았거나 교사 역시 오개념을 가지고 지도했을 경우를 유추해 볼 수 있다.

이외의 환경적 요인으로 아동을 둘러싸고 있는 물리적, 인적 환경, 매스컴과 요소를 생각할 수 있다. 이에 대한 개념은 1번 문항처럼 우리 주변에서 빨갭게 된 잎을 많이 봄으로서 그것이 꽃이 된다는 물리적 환경으로 인한 오개념이 발생하거나, 문화적 요소의 한 예는 매스컴에 의한 영향으로 2번 문항처럼 꽃은 우리에게 아름다움과 기쁨을 주기 위해 핀다고 오인함으로써 생길 수 있는 오개념, 또한 대부분의 교과서에서 볼 수 있는 꽃의 구조에 대한 그림은 암술을 크게 그려놓아 아동들은 모든 꽃의 암술이 수술보다 크다고 단정하는 경향이 있다. 아울러 19번 문항처럼 오답의 원인이 과학시간에 배웠다고 답한 학생이 많아 교사에 의해서도 오개념이 형성될 수 있다. 또한 본질적·인지 구조적 요인이 복합된 문항의 한 예는 꽃가루받이를 하면 꽃이 지고 잎에 열매가 달린다고 생각하는 경우이다. 환경적·인지 구조적 요인이 복합된 경우는 12번 문항처럼 곤충은 꿀보다도 꽃의 색깔을 더 좋아한다고 생각함으로써 오개념이 생겨난 경우이다. 방송 매체에서 벌과 나비는 꿀을 생산하기 위해 꽃을 찾는다는 인식보다는 아름다운 꽃을 찾아다니는 것을 주로 방영하는 측면이 강하기 때문이다.

학습 전에는 13개 문항의 답변에서 ‘모름’과 오답 항목까지 합하여 전반적으로 꽃에 대한 개념이 약하였다. 그러나 Driver 학습 모형을 적용하여 학습한 후에는 과학적 개념으로의 변화가 높았으며, 19개 문항 중 14개 문항에서 학습 전보다 유의한 차이를 나타내었다. 또한 대부분의 문항에서 답변 선택 이유 중 ‘과학 학습’ 항목이 학습 전·후에 가장 많은 변화율을 나타내었다. 이러한 답변 변화는

학습 전에 학생들이 다 나름대로 갖고 있는 선행 경험에 의한 오개념이 Driver 학습 모형을 적용하여 학습한 후에는 바른 과학적 개념으로 많이 교정된 결과로 볼 수 있어서 이 학습 모형의 유효함을 알 수 있었다.

2. 성별에 따른 오개념 정도의 차이

성별에 따른 학습 전·후의 답변 빈도와 선택 이유를 표 4에 제시하였다. 또한 표 4에서 얻어진 자료를 바탕으로 과학적 개념의 빈도와 비율을 표 5에 나타내었다.

학습 전에 남·녀 간의 답변 빈도를 전체 문항에 대해서 평균해 보면, 남학생 35.3%, 여학생 37.9%가 과학적 개념을 갖고 있는 것으로 나타나 별다른 차이가 없었다.

다만 11번의 ‘꽃이 지면 열매는 당연히 맺는다’ 문항에서 남학생이 38.8%, 여학생이 59.4%의 과학적 개념을 갖고 있는 것으로 나타나 남학생이 20.6%P 오개념을 더 갖고 있는 것으로 조사되었다. 이러한 응답 결과는 선행 경험에 의한 선개념을 중심으로 하는 학습 전의 상황에서 상식적인 증거에 의하여 심사숙고하거나 의심없이 성급한 판단과 추론에 의하여 결론을 도출한 경우이다. 즉, 여학생들이 남학생들보다 열매가 생기는 현상에 대해 관심이 많고 흥미가 있음을 보여준다. 그리고 선택 이유 빈도에서도 남·녀간에 유의한 차이를 보였는데, 남학생은 ‘모름’ 항목을, 여학생은 ‘경험’ 항목에 가장 많은 빈도를 나타내었다.

학습 후 남·녀 간의 답변 빈도를 전체 문항에 대해서 평균해 보면, 남학생 48.9%, 여학생 52.5%의 과학적 개념을 갖고 있는 것으로 나타나 유의한 차이를 보이지 않았다. 다만 학습 후 남·녀 간의 유의한 결과를 나타낸 문항은 3개 문항이었다. 예를 들면, 3번의 ‘꽃잎은 종이처럼 얇고 넓적한 모양만 있다’ 문항은 남학생이 65.4%, 여학생이 84.3%가 과학적 개념을 갖고 있어서 남학생이 18.9%P 더 오개념을 갖고 있는 것으로 조사되었으며, 이는 주변에서 부분적인 것에만 집중하여 제한된 경험으로 전체적인 것을 고려하지 못하고 다른 꽃들도 얇고 넓적한 꽃잎 모양만을 가질 것이라고 쉽게 일반화한 때문이다. 5번의 ‘소나무의 솔방울은 꽃과 관계가 있다’ 문항 역시 남학생이 19.4%P 더 오개념을 갖고 있었다. 따라서 위 2개 문항에 대해서는 여

표 4. 성별에 따른 각 문항의 답변 및 선택 이유 빈도

문항 번호	답변*				선택 이유*					
	예	아니오	모름	<i>p</i> **	1	2	3	4	5	<i>p</i> **
1	8/4	39/69	51/34		8/12	3/3	24/18	6/34	57/40	
	6/5	43/52	52/32		8/9	2/1	23/25	4/16	64/38	
2	47/74	11/15	40/18		18/9	8/2	9/9	19/61	44/26	
	59/70	12/6	30/13		18/7	13/2	5/5	14/60	42/15	
3	12/17	65/70	21/20		22/11	4/3	35/32	8/35	29/26	
	13/4	71/75	17/10	0.007	13/14	6/1	31/29	11/31	23/14	
4	31/53	22/17	45/37		17/16	5/3	20/19	3/25	53/44	
	38/40	13/13	50/36		14/10	6/2	19/18	5/19	57/40	
5	30/43	20/25	48/39		12/6	3/7	22/20	2/29	59/45	
	34/53	21/8	46/28	0.007	14/8	6/6	17/15	3/25	61/35	
6	27/37	24/32	47/38		9/15	5/2	27/33	4/17	53/40	
	35/26	27/38	38/25		5/3	1/0	43/37	3/24	49/25	0.010
7	26/60	20/22	52/25		7/4	4/2	13/14	18/57	56/30	
	34/57	17/20	50/12		9/4	7/1	20/19	7/50	58/15	
8	19/44	18/26	61/37		10/7	1/2	12/7	7/46	68/45	
	16/25	15/28	70/36		5/1	4/2	10/7	3/39	79/40	
9	12/10	35/60	51/37		15/11	6/5	19/11	2/32	56/48	
	23/11	38/54	40/24		13/13	9/3	19/14	1/29	59/30	
10	7/5	51/70	40/32		18/15	5/5	19/12	6/36	50/39	
	11/3	59/67	31/19		22/10	10/3	24/18	5/33	40/25	
11	22/27	38/49	38/31	0.004	18/11	1/6	25/16	8/36	46/38	0.012
	22/14	60/43	19/32		18/11	9/2	34/17	12/26	28/33	
12	56/61	10/24	32/22		21/11	3/3	24/25	9/39	41/29	
	63/55	12/13	26/21		23/9	8/5	31/25	3/25	36/25	
13	10/30	57/57	31/20		20/10	4/3	23/15	12/54	39/25	
	10/20	68/52	23/17		27/6	11/4	29/16	7/40	27/23	
14	29/71	11/6	58/30		16/10	2/2	9/8	7/55	64/32	
	30/60	7/8	64/21		17/6	1/1	10/7	1/54	72/22	
15	19/48	10/19	69/40		6/7	3/1	10/9	5/47	74/43	
	17/40	15/14	69/35		14/4	2/0	7/8	1/42	77/35	
16	10/15	21/48	67/44		7/9	2/3	9/11	6/29	74/55	
	7/5	18/33	76/51	0.045	8/3	0/3	8/10	3/17	82/56	
17	22/50	30/20	46/36		13/11	1/5	27/30	5/21	52/40	
	19/33	40/21	42/35		11/7	7/3	28/28	2/13	53/38	
18	30/18	27/63	41/26		7/12	7/2	31/20	7/42	51/31	
	31/11	34/56	36/22		13/6	13/7	36/22	5/30	42/24	
19	15/23	30/30	53/54		13/14	13/2	15/16	1/17	62/58	
	11/31	36/20	54/38		12/9	12/2	20/20	2/16	63/42	

* 각 문항의 답변과 선택 이유의 윗칸 숫자는 학습 전 남학생/학습 후 남학생의 응답 빈도를 나타내고, 아래칸은 학습 전 여학생/학습 후 여학생의 응답 빈도를 뜻함. 선택이유 항목의 의미는 표 3과 같음.

** 학습 전 남·녀 사이 또는 학습 후 남·녀 사이의 빈도에 있어서 유의한 차이

표 5. 학습 전·학습 후 남학생과 여학생 간의 과학적 개념 인지 비교

문항 번호	학습 전					학습 후				
	남학생		여학생		*비교 (여학생 기준)	남학생		여학생		*비교 (여학생 기준)
	빈도	비율	빈도	비율		빈도	비율	빈도	비율	
1	39	39.8%	43	42.6%	2.8%	69	64.5%	52	58.4%	-6.1%
2	47	48.0%	59	58.4%	10.4%	74	69.2%	70	78.7%	9.5%
3	65	66.3%	71	70.3%	4.0%	70	65.4%	75	84.3%	18.9%
4	31	31.6%	38	37.6%	6.0%	53	49.5%	40	44.9%	-4.6%
5	30	30.6%	34	33.7%	3.1%	43	40.2%	53	59.6%	19.4%
6	27	27.6%	35	34.7%	7.1%	37	34.6%	26	29.2%	-5.4%
7	20	30.4%	17	16.8%	-13.6%	22	20.6%	20	22.5%	1.9%
8	18	18.4%	15	14.9%	-3.5%	26	24.3%	28	31.5%	7.2%
9	35	35.7%	38	37.6%	1.9%	60	56.1%	54	60.7%	4.6%
10	51	52.0%	59	58.4%	6.4%	70	65.4%	67	75.3%	9.9%
11	38	38.8%	60	59.4%	20.6%	49	45.8%	43	48.3%	2.5%
12	56	57.1%	63	62.4%	5.3%	61	57.0%	55	61.8%	4.8%
13	57	58.2%	68	67.3%	9.1%	57	53.3%	52	58.4%	5.1%
14	29	29.6%	30	29.7%	0.1%	71	66.4%	60	67.4%	1.0%
15	19	19.4%	17	16.8%	-2.6%	48	44.9%	40	44.9%	0.0%
16	21	21.4%	18	17.8%	-3.6%	47	43.9%	33	37.1%	-6.8%
17	22	22.4%	19	18.8%	-3.6%	50	46.7%	33	37.1%	-9.6%
18	27	27.6%	34	33.7%	6.1%	63	58.9%	56	62.9%	4.0%
19	15	15.3%	11	10.9%	-4.4%	23	21.5%	31	34.8%	13.3%
평균	34.1	35.3%	38.4	37.9%	2.7%	52.3	48.9%	46.7	52.5%	3.8%

* 여학생 비율 - 남학생 비율

학생들이 높은 과학적 개념을 소유하고 있다고 볼 수 있는데, 이는 여학생이 남학생보다 꽃의 모양과 수정 후의 변화 등에 대해서 바르게 알고 있음을 뜻하며 더 관심이 많음을 나타낸다. 16번의 ‘꽃가루받이를 한 나무는 2 그루가 된다’ 문항은 오히려 여학생이 6.8%P 더 오개념을 갖고 있는 것으로 조사되었다. 즉, 꽃가루받이라는 인지적 개념에 대해서는 남학생들이 더 높은 과학적 개념을 갖고 있다고 볼 수 있다. 여학생들 가운데는 무분별한 유추로 인하여 한 개의 어미 개체가 꽃가루받이에 의한 번식과 꽃가루받이 없이 번식하는 경우를 구분하지 못하는 경향이 높다고 볼 수 있다. 따라서 교사가 교수·학습 과정에서 가볍게 다루고 있어서 좀 더 식물의 가루받이와 생식을 구분하여 가르칠 필요가 있다.

학습 전·후의 답변 변화 빈도는 14개 문항에서 남·녀 간에 유의한 차이를 나타내어 전체 학생에서의 분석과 비슷하였다. 전체 문항에 대해서 Driver

학습 모형을 적용한 교수·학습 과정을 투입하여 수업을 한 후의 오개념 교정 비율 비교에서는 남학생이 13.6%P, 여학생이 14.5%P의 오개념 교정율을 보여 Driver 학습 모형을 적용한 교수·학습 과정안이 효과적이었음을 보여주었고, 답변 선택 이유 항목 중 ‘과학 학습’ 항목의 변화율이 가장 높다는 것도 이를 입증한다고 할 수 있다. 따라서 선행 경험에 의한 오개념들이 Driver 학습 모형을 적용한 후에 남·녀 모두에서 개념의 변화를 가져오는데 유효하였음을 나타낸다. 그리고 학습 후의 각 문항에 대한 답변 선택 이유 빈도를 비교해 본 결과, 6번의 ‘민들레꽃은 꽃잎이 서로 붙어 있다’ 문항에서만 남·녀 간에 유의한 차이를 보였다.

3. 도시·농촌에 따른 오개념 정도의 차이

도시·농촌에 따른 학습 전·후의 답변 빈도와 선택 이유 빈도를 표 6에서 비교하였다. 또한 표 6

표 6. 지역별에 따른 각 문항의 답변 및 선택 이유 빈도

문항 번호	답변*				선택 이유*					
	예	아니오	모름	<i>p</i> **	1	2	3	4	5	<i>p</i> **
1	11/5	52/83	54/29		8/16	5/2	34/25	8/35	62/39	0.015
	3/4	30/38	49/37	0.004	8/5	0/2	13/18	2/15	59/39	
2	62/90	15/15	40/12		21/11	11/1	10/9	29/75	46/21	0.004
	44/54	8/6	30/19	0.025	15/5	10/3	13/5	4/46	40/20	
3	19/14	78/87	20/16		18/18	7/1	57/31	11/44	24/23	
	6/7	58/58	18/14		17/7	3/3	26/30	8/22	28/17	
4	47/59	19/16	51/42		22/16	8/3	23/20	7/27	57/51	
	22/34	16/14	44/31		9/10	3/2	16/17	1/17	53/33	
5	35/59	25/19	57/39		17/12	6/8	21/20	4/26	69/51	
	29/37	16/14	37/28		9/2	3/5	18/15	1/28	51/29	
6	42/42	31/47	43/28		11/11	2/0	50/46	6/30	48/30	0.003
	20/21	21/23	42/35	0.011	3/7	4/2	20/24	1/11	54/35	0.017
7	36/69	21/31	60/17		8/6	4/1	20/25	21/62	64/23	
	24/48	16/11	42/20	0.041	8/2	7/2	13/8	4/45	50/22	
8	14/43	20/31	83/43	0.043	7/6	1/2	13/11	8/46	88/52	
	21/26	13/23	48/30		8/2	4/2	9/3	2/39	59/33	
9	20/11	42/75	55/31		16/14	11/4	21/15	3/40	66/44	
	15/10	31/39	36/30		12/10	4/4	17/10	0/21	49/34	
10	12/2	66/86	39/29		20/17	10/8	35/16	6/38	46/38	0.011
	6/6	44/51	32/22		20/8	5/0	8/14	5/31	44/26	
11	24/23	64/60	29/34		22/18	6/5	41/21	16/33	32/40	0.007
	20/18	34/32	28/29		14/4	4/3	18/12	4/29	42/31	
12	78/75	13/20	26/22	0.032	29/12	8/6	37/35	10/34	33/30	0.006
	41/41	9/17	32/21		15/8	3/2	18/15	2/30	44/24	
13	14/29	78/68	25/20		25/13	9/2	38/22	17/53	28/27	0.001
	6/21	47/41	29/17		22/3	6/5	14/9	2/41	38/21	
14	35/84	10/8	72/25		18/12	2/1	13/11	7/66	77/27	
	24/47	8/6	50/26		15/4	1/1	6/4	1/43	59/27	
15	21/47	14/24	82/46		12/5	3/0	11/12	5/51	86/49	
	15/41	11/9	56/29		8/6	2/1	6/5	1/38	65/29	
16	10/15	27/47	80/55		7/8	0/2	13/9	9/31	88/67	0.013
	7/5	12/33	63/41		8/4	2/4	4/12	0/15	68/44	
17	22/60	45/17	50/40		15/15	6/5	34/32	6/19	56/46	
	19/24	25/24	38/31	0.006	9/3	2/3	21/26	1/15	49/32	
18	38/14	34/78	45/25		14/13	3/4	39/23	8/46	53/31	
	23/15	27/41	32/23		6/5	4/5	28/19	4/26	40/24	
19	16/35	41/34	60/48		19/17	6/3	24/23	2/19	66/55	
	10/19	25/16	47/44		6/6	5/1	11/13	1/14	59/45	

* 각 문항의 답변과 선택 이유의 윗칸 숫자는 학습 전 도시 학생/학습 후 도시 학생의 응답 빈도를 나타내고, 아래 칸은 학습 전 농촌 학생/학습 후 농촌 학생의 응답 빈도를 뜻함. 선택 이유의 항목 의미는 표 3과 같음.

** 학습 전 도시·농촌 사이, 학습 후 도시·농촌 사이의 빈도에 있어서 유의한 차이

에서 얻어진 자료를 바탕으로 과학적 개념의 빈도와 비율을 표 7에 나타내었다.

전체 문항에 대한 학습 전 도시·농촌 학생 간의 답변 빈도를 평균해 보면, 도시 학생 37.8%, 농촌 학생 34.4%가 과학적 개념을 갖고 있는 것으로 나타나 별다른 차이가 없었다. 그러나 학습 전에 도시·농촌 학생들 사이에 유의한 답변 빈도를 보인 문항은 2개 문항이었다. 예를 들면, 8번의 ‘열매는 암술머리에 맺는다’ 문항은 암술머리에 꽃가루가 묻어서 꽃가루의 실이 암술내의 씨방에 닿았을 때 비로소 수정이 되고 씨앗이 자란다는 과학적 개념이 빠르게 학습되지 않아서, 씨방이 아닌 암술머리에 열매가 맺는다는 판단과 추론에 의한 오개념이 존재하고 있다고 하겠다. 12번의 ‘벌과 나비는 꽃의 색깔보다는 그 속에 있는 꿀을 더 좋아한다’ 문항은 농촌 학생들이 도시 학생들보다 오히려 유의하게 오개념 비율이 높았다. 이는 꽃의 기능에 관한

한 도시 학생이 농촌 학생보다 인식이 더 높음을 반영한다.

학습 전 답변 선택 이유 빈도에서는 8개 문항에서 도시·농촌 학생 간에 유의한 차이를 나타냈는데(표 6 참조), 몇 가지 예를 들면, 1번의 ‘꽃은 식물의 잎이 빨갛게 되어서 된 것이다’ 문항은 ‘모름’ 항목이 도시에서, ‘과학 학습’ 항목이 농촌에서 우세하게 나타났다. 이는 도시 학생들이 농촌 학생들보다 꽃과 접할 기회가 많지 않아 꽃과 잎의 기관 구분을 확실하게 못하고 있음을 알 수 있다. 또한 농촌 학생들은 주변에 꽃을 관찰할 수 있는 물리적 환경의 이점을 가지고 있을 뿐만 아니라 꽃 단원에 국한하지 않더라도 현장 학습을 통하여 발견 학습의 기회가 많다고 볼 수 있다. 2번의 ‘식물은 번식을 위해 꽃을 피우는 것이다’ 문항은 ‘과학 학습’ 항목 빈도가 도시에서 24.8%인 반면, 농촌에서는 4.9%로 큰 차이를 보였다. 이는 도시 학생들이 농촌 학

표 7. 학습 전·학습 후 도시 학생과 농촌 학생 간의 과학적 개념 인지 비교

문항 번호	학습 전					학습 후				
	도시 학생		농촌 학생		*비교 (농촌 기준)	도시 학생		농촌 학생		*비교 (농촌 기준)
	빈도	비율	빈도	비율		빈도	비율	빈도	비율	
1	52	44.4%	30	36.6%	-7.8%	83	70.9%	38	48.1%	-22.8%
2	62	53.0%	44	53.7%	0.7%	90	76.9%	54	68.4%	-8.5%
3	78	66.7%	58	70.7%	4.0%	87	50.4%	58	73.4%	23.0%
4	47	40.2%	22	26.8%	-13.4%	59	50.4%	34	43.0%	-7.4%
5	35	29.9%	29	35.4%	5.5%	59	50.4%	37	46.8%	-3.6%
6	42	35.9%	20	24.4%	-11.5%	42	35.9%	21	26.6%	-9.3%
7	21	17.9%	16	19.5%	1.6%	31	26.5%	11	13.9%	-12.6%
8	20	17.1%	13	15.9%	-1.2%	31	26.5%	23	29.1%	2.6%
9	42	35.9%	31	37.8%	1.9%	75	64.1%	39	49.4%	-14.7%
10	66	56.4%	44	53.7%	-2.7%	86	73.5%	51	64.6%	-8.9%
11	64	54.7%	34	41.5%	-13.2%	60	51.3%	32	40.5%	-10.8%
12	78	66.7%	41	50.0%	-16.7%	75	64.1%	41	51.9%	-12.2%
13	78	66.7%	47	57.3%	-9.4%	68	58.1%	41	51.9%	-6.2%
14	35	29.2%	24	29.3%	0.1%	84	71.8%	47	59.5%	-12.3%
15	21	17.9%	15	18.3%	0.4%	47	40.2%	41	51.9%	11.7%
16	27	23.1%	12	14.6%	-8.5%	47	40.2%	33	41.8%	1.6%
17	22	18.8%	19	23.2%	4.4%	59	50.4%	24	30.4%	-20%
18	34	29.1%	27	32.9%	3.8%	78	66.7%	41	51.9%	-14.8%
19	16	13.7%	10	12.2%	-1.5%	35	29.9%	19	24.1%	-5.8%
평균	44.2	37.8%	28.2	34.4%	-3.3%	62.9	52.5%	36.1	45.6%	-6.9%

* 농촌 학생 비율 - 도시 학생 비율

생들에 비해 메스컴과 같은 문화적 환경 요소와 접할 기회가 많고, 도시·농촌 학생 간의 학력에 있어서 차이에 의해 오개념 정도가 다르다고 볼 수 있다. 7번의 ‘암술은 수술보다 커야 한다’ 문항은 ‘모름’에 응답한 학생이 도시와 농촌에서 모두 60.0% 이상을 나타내었다. 이는 교과서에서의 그림 제시 방법이 다양성을 고려하지 않고 틀에 박힌 정형화 형태를 취하고 있어 언제나 암술이 수술보다 크다는 확일적 생각을 갖게 하는 경우이다. 또한 실제로 관찰했던 꽃 가운데는 암술이 큰 경우가 많아서 모든 꽃들이 이와 같을 것이라는 성급한 판단과 추론으로 인한 일반화의 경우라고 볼 수 있다. 따라서 도시나 농촌 학생들이 이에 대한 학습의 기회나 인적·물적 간접 경험의 기회가 적었음을 알 수 있다. 10번의 ‘인간에게 꿀을 주기 위해 꽃이 존재한다’ 문항은 ‘경험’과 ‘과학 학습’ 항목에 있어서 도시 학생과 농촌 학생 간에 차이가 많았는데, 이는 메스컴과 같은 문화적 요소나 꽃이 열매로 변하여 식물을 번식시킨다는 개념을 간과한 때문이다. 12번의 ‘별과 나비는 꽃의 색깔보다는 그 속에 있는 꿀을 더 좋아한다’ 문항은 지역별 차이가 많이 나는 문항이었다. 특히 농촌 학생은 도시 학생보다 ‘경험’ 항목의 빈도가 오히려 낮았다. 이는 도시 학생들도 최근 들어서 꽃에 대한 학습 경험을 할 기회가 많아졌음을 반영한다. 13번의 ‘별과 나비는 꽃이 아름다워서 꽃에 모여드는 것이다’ 문항은 도시 학생들이 농촌 학생들보다 다양한 선택 이유를 제시하여 교과 학습에 필요한 정보를 도시 학생이 학습 전에 많이 접하고 있음을 알 수 있다. 이는 농촌 학생들이 일상 생활에서 일어나는 현상에 대해서 ‘남자는 예쁜 여자만 좋아한다’ 식의 직관적인 사고만으로 해석하려는 것으로 경향이 강하기 때문이다.

학습 후 도시·농촌 학생 간의 답변 빈도를 전체 문항에 대해 평균해 보면, 도시 학생 52.5%, 농촌 학생 45.6%의 과학적 개념을 갖고 있는 것으로 나타나 농촌 학생이 6.9%P 더 오개념을 갖고 있는 것으로 나타났다. 학습 후 도시·농촌 학생 간의 답변 비율은 5개 문항에서 도시 학생들이 농촌 학생보다 유의하게 높은 과학적 개념을 갖는 것으로 나타났다. 이러한 문항들은 1번의 꽃은 식물의 잎이 빨갛게 되어서 된 것, 2번의 식물은 번식을 위해 꽃을 피우는 것, 6번의 민들레꽃은 통꽃, 7번의 암술은 수술보다 커야 하는 것, 그리고 17번의 옥수수는

꽃이 핀다는 개념이었다. 이는 처음에 예상한 농촌 학생들이 꽃의 개념에 대해서는 도시 학생들보다 높은 과학적 개념을 가질 것이라는 것과는 반대의 결과이다. 이러한 양상은 도시·농촌 학생 간의 학력차가 존재함과 동시에 농촌에서도 예전처럼 꽃과 접하는 기회가 현저히 줄어들었음을 알 수 있다. 또한 도시 학생들도 최근 들어서 야외 수업의 증가로 인해 꽃과 가까이 할 수 있는 기회가 많아진 것도 그 이유 중 하나의 원인이 되었다고 볼 수 있다. 학습 후 답변 선택 이유는 6번 문항에서만 유의한 차이를 보였다.

학습 전·후의 답변 변화 빈도는 14개 문항에서 도시·농촌 학생 간에 유의한 차이를 나타내어 전체 학생에서의 분석과 비슷하였다. 전체 문항에 대해서 Driver 학습 모형을 적용하여 수업을 한 후의 오개념 교정 비율은 도시 학생이 14.8%P, 농촌 학생이 11.2%P를 보여 오개념 교정에 효과가 있음을 보여주었다. 농촌 학생의 경우, 교정된 정도가 도시보다 비교적 낮게 나타났는데, 이는 도시에 비해 농촌 학생들의 학력이 낮음을 반영하는 것으로 볼 수 있다. 그러나 일부 문항에 대해서는 농촌 학생이 도시 학생보다 오개념 교정 비율이 높은 것은 학습전의 오개념 비율이 높아 학습 후에 바른 과학적 개념으로 많이 교정된 때문이다. 또한 도시에 비해 농촌 학생들이 살고 있는 환경적 차이로 꽃과 접할 수 있는 기회가 많음으로 인해 과학적 개념으로의 전환이 많이 이루어졌다고 볼 수 있다. 그 이외의 오개념 교정율이 낮은 문항은 학습 전에 조사된 과학적 개념이 비교적 높아 오개념 교정이 이루어지더라도 통계적으로 유의한 정도에 미치지 못한 결과로 보여진다.

4. 학습 전·후 과학 학습 요인에 의한 변화 비교 분석

문항별 남학생과 여학생 사이, 도시 학생과 농촌 학생 사이의 선택 이유 중 ‘과학 학습’ 요인에 의한 과학적 개념 인지도 변화에 따른 비교는 표 8과 같다.

전체 문항에 대한 남학생의 ‘과학 학습’에 의한 과학적 개념 인지도는 학습 전에 평균 7.2%, 학습 후에는 35.0%의 학생이 과학적 개념을 가진 것으로 조사되어 27.8%P의 변화가 있었다. 특히 2번 문항 37.6%, 7번 문항 34.9%, 8번 문항 35.9%, 13번 문항 38.3%, 14번 문항 44.3%, 15번 문항 38.8%, 18번 문

표 8. 과학 학습에 의한 과학적 개념 인지도 변화 비교

문항 번호	남학생			여학생			도시형 학교			농촌형 학교		
	학습 전	학습 후	*전후 변화 %P	학습 전	학습 후	*전후 변화 %P	학습 전	학습 후	*전후 변화 %P	학습 전	학습 후	*전후 변화 %P
1	6.1%	31.8%	25.7%	4.0%	18.0%	14.0%	6.8%	29.9%	23.1%	2.4%	19.0%	16.6%
2	19.4%	57.0%	37.6%	13.9%	67.4%	53.5%	24.8%	64.1%	39.3%	4.9%	58.2%	53.3%
3	8.2%	32.7%	24.5%	10.9%	34.8%	23.9%	9.4%	37.6%	28.2%	9.8%	27.8%	18.0%
4	3.1%	23.4%	20.3%	5.0%	21.3%	16.3%	6.0%	23.1%	17.1%	1.2%	21.5%	20.3%
5	2.0%	27.1%	25.1%	3.0%	28.1%	25.1%	3.4%	22.2%	18.8%	1.2%	35.4%	34.2%
6	4.1%	15.9%	11.8%	3.0%	27.0%	24.0%	5.1%	25.6%	20.5%	1.2%	13.9%	12.7%
7	18.4%	53.3%	34.9%	6.9%	56.2%	49.3%	17.9%	53.0%	35.1%	4.9%	57.0%	52.1%
8	7.1%	43.0%	35.9%	3.0%	43.8%	40.8%	6.8%	39.3%	32.5%	2.4%	49.4%	47.0%
9	2.0%	29.9%	27.9%	1.0%	32.6%	31.6%	2.6%	34.2%	31.6%	0.0%	26.6%	26.6%
10	6.1%	33.6%	27.5%	5.0%	37.1%	32.1%	5.1%	32.5%	27.4%	6.1%	39.2%	33.1%
11	8.2%	33.6%	25.4%	11.9%	29.2%	17.3%	13.7%	28.2%	14.5%	4.9%	36.7%	31.8%
12	9.2%	36.4%	27.2%	3.0%	28.1%	25.1%	8.5%	29.1%	20.6%	2.4%	38.0%	35.6%
13	12.2%	50.5%	38.3%	6.9%	44.9%	38.0%	14.5%	45.3%	30.8%	2.4%	51.9%	49.5%
14	7.1%	51.4%	44.3%	1.0%	60.7%	59.7%	5.9%	56.4%	50.5%	1.2%	54.4%	53.2%
15	5.1%	43.9%	38.8%	1.0%	47.2%	46.2%	4.3%	43.6%	39.3%	1.2%	48.1%	46.9%
16	6.1%	27.1%	21.0%	3.0%	19.1%	16.1%	7.7%	26.5%	18.8%	0.0%	19.0%	19.0%
17	5.1%	19.6%	14.5%	2.0%	14.6%	12.6%	5.1%	16.2%	11.1%	1.2%	19.0%	17.8%
18	7.1%	39.3%	32.2%	5.0%	33.7%	28.7%	6.8%	39.3%	32.5%	4.9%	32.9%	28.0%
19	1.0%	15.9%	14.9%	2.0%	18.0%	16.0%	1.7%	16.2%	14.5%	1.2%	17.7%	16.5%
평균	7.2%	35.0%	27.8%	4.8%	34.8%	30.0%	8.2%	34.9%	26.7%	2.8%	35.0%	32.2%

* 학습 후 비율 - 학습 전 비율

항 32.2%로 높은 변화를 나타내었다. 한편 여학생은 학습 전에 평균 4.8%, 학습 후에는 34.8%로 30.0%P 과학적 개념으로의 변화가 있었다. 이 중에서 많은 변화를 보인 문항은 2번 문항 53.5%, 7번 문항 49.3%, 8번 문항 40.8%, 13번 문항 38.0%, 14번 문항 59.7%, 15번 문항 46.2%로 나타났다.

도시 학생의 ‘과학 학습’에 의한 과학적 개념 인지도는 전체 문항에 대하여 학습 전에 평균 8.2%, 학습 후에는 34.9%로 조사되어 26.7%P의 변화가 있었다. 특히 2번 문항 39.3%, 7번 문항 35.1%, 8번 문항 32.5%, 14번 문항 50.5%, 15번 문항 39.3%, 18번 문항 32.5%로 높은 변화를 나타내었다. 한편 농촌 학생의 경우에서는 학습 전에 평균 2.8%, 학습 후에는 35.0%로 32.2%P의 변화를 나타내었다. 이 중에서 많은 변화를 보인 문항은 2번 문항 53.3%, 7번 문항 52.1%, 8번 문항 47.0%, 13번 문항 49.5%, 14번 문항 53.2%, 15번 문항 46.0%이었다.

이상에서 보면 성별이나 도시·농촌 학생에서 Dri-

ver 학습 모형 적용에 의한 과학적 개념이 유의하게 향상된 것은 고무적인 일이며, 이는 학생들의 선행 경험에 의한 오개념들이 본 연구의 교수·학습 과정안에 의해 오개념 교정 효과가 있었음을 보여준다. 따라서 오개념 교정을 가져오는데 가장 큰 요인은 학교에서의 학습이므로 교사는 학생들의 선개념을 잘 파악하여 적절한 갈등 요인을 만들 수 있는 단서를 제공하면서 지도함은 물론 꽃에 대한 실제적인 현장 학습도 아울러 병행하는 것이 바람직하겠다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 초등학교 5학년 학생들을 대상으로 학습 전의 꽃에 관한 오개념을 조사한 후, 동일 대상에게 Driver 학습 모형을 적용한 교수·학습 과정안을 투입하여 학생들의 오개념을 교정하는데 그 목적을 두었다. 이를 수행하기 위하여 도시의 2개 학교, 농촌의 3개 학교에 개념 검사지를 투입하

여 학습 전·후의 오개념 정도를 분석하였고, 또한 성별과 지역별 나누어 꽃에 대한 개념의 차이가 있는지 알아보았다.

주요한 연구 결과로서 학습 전에는 꽃에 대한 오개념이 높았으나, 학습 후에는 14개 문항에서 유의하게 과학적 개념으로의 변화를 나타내었다. 학습 전의 오개념 원인으로는 꽃의 감각적인 면에서 환경적 요인에 의한 오개념으로 성급한 판단과 추론에 의한 일반화, 자신이 살고 있는 물리적 환경, 지각적인 인지 구조적 요인 등을 주로 들 수 있겠다. 그러나 일부 문항에 대해서는 학습 후에도 오개념 비율이 여전히 높았으며, 성별이나 지역간에도 차이를 보였다. 이에 대한 이유는 '잘못 알고 있지 않을 것이다'라고 생각하는 학생들의 강한 선개념, 가르치는 교사의 오개념, 도시·농촌 학생 간의 학력차 및 현장 학습 기회의 차이, 성별에 따른 꽃에 대한 관심과 흥미도 등을 들 수 있다.

본 연구 결과를 토대로 Driver 학습 모형을 적용한 교수·학습 과정안을 통해 학습한 후의 개념 정도는 성별이나 지역에 관계없이 학습 전보다 유의하게 오개념 교정 효과를 나타내었다. 이러한 점으로 미루어 보아 일선 학교 교육을 담당하고 있는 교사의 역할은 무엇보다 중요하며, 학생들의 과학적 개념 습득이 기존의 경험에 입각한 선개념을 중시하여 새로운 개념을 재구성한다는 차원에서 Driver 학습 모형의 유용함을 알 수 있었다. 따라서 교사가 학생들이 가지고 있는 오개념을 줄이기 위해서는 학생들이 가지고 있는 오개념의 내용 및 원인에 대해 바로 알고, 이를 바로 잡아 줄 수 있는 효과적인 학습 방법이 강구되어야 할 것이다. 또한 문제 풀이보다는 단원과 개념에 적절한 수업 방법을 적용하여 인지 갈등을 유발하고 학생들의 흥미를 이끌어낸 후에 정확한 개념을 인지하도록 하는 교육 방법이 필요하겠다.

앞으로 보다 효과적인 오개념 교정을 위해 Driver 학습 모형 적용을 위한 교사와 학생의 역할을 위해 몇 가지 제안하고자 한다.

첫째, 꽃에 대한 학습은 야외에서의 현장과 병행하여 실제 내용과 연계시킴으로서 직접적인 경험을 해 보도록 하는 발견 학습이 무엇보다 중요하다.

둘째, 꽃에 대한 효과적인 오개념 교정을 위해서는 개별 학습보다 소집단을 구성하여 문제를 해결하는 것이 바람직할 것이다.

셋째, 교사는 학생들이 갖고 있는 꽃의 선개념에 대해 의문을 가지게 하여 비평형을 야기하도록 여러 가지 단서를 제공해야 할 것이다.

넷째, 학생마다 꽃을 접할 수 있는 환경과 선개념 정도가 다르므로 개인차를 극복하기 위해 수준별 학습 등을 통하여 학습 과제와 학습 방법을 다양화해야 할 것이다.

다섯째, 성별, 지역별로 오개념 정도가 유의한 차이를 보인 문항에 대해서 교사는 다각도로 교정할 아이디어를 모색하여야 할 것이다.

여섯째, 본고에서 제시한 이외의 '꽃'에 대한 오개념에 대해서도 내용 및 생성된 원인에 대한 다각적인 분석이 계속적으로 필요할 것이다.

일곱째, Driver 학습 모형 이외에도 오개념 교정을 위한 단원별 학습 모형에 대한 연구가 필요하다. 마지막으로 장차 꽃의 개념뿐만 아니라 식물의 다른 기관에 대한 오개념 연구도 필요하다고 생각된다.

참고문헌

- 고재홍(1996). 국민학교 학생들의 생명 개념 변화. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 김덕만(1977). 인체 내부 기관에 대한 이해도 조사 연구. 취학 아동들의 이해도를 중심으로. 서울교대 과학연구, 3, 37-53.
- 김용화(1993). 인체의 구조와 기능에 관한 국민학생들의 개념 조사. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 김재현(1997). 식물의 구조와 기능에 관한 초등학생들의 개념 조사. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 박문규(1992). 동물과 식물의 생장에 관한 국민학생들의 개념. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 유원일(1992). 생장에 관한 국민학생들의 개념 조사. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 이미숙, 오세평, 이길재(2005). 과학사적 진화개념 발달 단계에 기초한 초등학생들의 진화 개념 분석. 한국초등과학교육학회지, 24(2), 145-159.
- 정인수(1993). 국민학교 학생들의 과학개념 조사연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 홍승호(2003). 초등과학 생명영역의 생식 및 유전분야에 대한 오개념 분석. 한국초등과학교육학회지, 22(3), 288-296.
- 황영록(2002). 초등학생의 생물학적 오개념에 대한 연구. 경희대학교 교육대학원 석사학위논문.
- Driver, R. (1989). Student' conception and learning of science. *Internal Journal of Science Education*, 11. Special issue.

부록 1. 초등학교 5학년 1학기 과학과(단원: 5 꽃) 오개념 추출표

차시	주제	학습 목표	지도 요소
1	꽃 관찰하기	1. 여러 가지 꽃의 특징을 관찰하고, 분류한다.	1) 꽃의 특징 알아보기
	오개념 항목	꽃의 특징(1-1)	
	오개념	① 꽃은 식물의 잎이 빨갭게 되어서 된 것이다.(1-1) ② 식물은 아름답게 보이기 위해 꽃을 피우는 것이다.(1-1) ③ 꽃잎은 종이처럼 얇고 넓적한 모양만 있다.(1-1) ④ 벌과 나비는 흰색의 꽃은 싫어한다.(1-1) ⑤ 소나무의 솔방울은 꽃과 관계가 없다.(1-1)	
2~3	과학적 개념	① 꽃은 식물의 잎은 서로 다른 것이다.(1-1) ② 식물은 번식을 위해 꽃을 피우는 것이다.(1-1) ③ 꽃잎의 모양은 다양하다.(1-1) ④ 벌과 나비는 흰색의 꽃은 싫어하지 않는다.(1-1) ⑤ 소나무의 솔방울은 꽃과 관계가 있다.(1-1)	
	여러 가지 꽃의 공통 점과 차이점 알아보기	1. 꽃의 공통적인 구조를 찾아낸다. 2. 꽃의 기능을 안다	1) 분류 기준을 정하여 꽃의 특징에 따라 분류하기 2) 꽃의 공통된 구조 알아보기 3) 꽃이 하는 일 알아보기
	오개념 항목	분류기준(2-1), 꽃의 구조(2-2), 꽃이 하는 일(2-3)	
4	오개념 문항	⑥ 민들레꽃은 꽃잎이 서로 떨어져 있다.(2-1) ⑦ 암술은 수술보다 커야 한다.(2-2) ⑧ 열매는 암술머리에 맺는다.(2-2) ⑨ 꽃은 인간을 위해 존재한다.(2-3) ⑩ 인간에게 꿀을 주기 위해 꽃이 존재한다.(2-3) ⑪ 꽃이 지면 열매는 당연히 맺는다.(2-3)	
	과학적 개념	⑥ 민들레꽃은 꽃잎이 서로 붙어 있다.(2-1) ⑦ 암술과 수술의 크기는 꽃에 따라 다양하다.(2-2) ⑧ 열매는 씨방에 맺는다.(2-2) ⑨ 꽃은 번식을 하기 위한 생식기관이다.(2-3) ⑩ 꿀은 꽃의 생식활동을 위해 곤충을 모이게 하는 것이다.(2-3) ⑪ 꽃가루받이가 되어야 열매는 맺는다.(2-3)	
	꽃가루받이에 대하여 알아보기	1. 꽃의 여러 가지 꽃가루 받이 방법에 대하여 안다.	1) 곤충이 모여드는 꽃의 특징 알기 2) 다양한 꽃가루받이 방법 알기 3) 꽃가루받이 후의 꽃의 변화 관찰하기
5	오개념 항목	곤충이 모여드는 꽃의 특징(3-1), 다양한 꽃가루받이(3-2), 꽃가루받이 후 꽃의 변화(4-1)	
	오개념 문항	⑫ 벌과 나비는 흰색의 꽃보다 빨강, 노랑꽃을 더 좋아한다.(3-1) ⑬ 벌과 나비는 꽃이 아름다워서 꽃에 모여드는 것이다.(3-1) ⑭ 벌과 나비만 꽃가루받이(수분)을 한다.(3-2) ⑮ 꽃가루받이를 하면 꽃이 지고 잎에 열매가 달린다.(4-1) ⑯ 꽃가루받이를 한 나무는 2 그루가 된다. (4-1)	
	과학적 개념	⑫ 벌과 나비는 꽃의 색깔보다는 그 속에 있는 꿀을 좋아한다.(3-1) ⑬ 벌과 나비는 꿀을 먹기 위해 꽃에 모여드는 것이다.(3-1) ⑭ 곤충뿐만 아니라 새, 바람, 물 등도 꽃가루받이를 한다.(3-2) ⑮ 꽃가루받이를 하고 나면 꽃이 지고 씨방은 열매가 된다.(4-1) ⑯ 꽃가루받이를 통해서 씨를 맺고 열매를 달리게 하여 대를 잇는다.(4-1)	
5	꽃 사진 만들기	1. 주변의 꽃에 대해서 흥미와 관심을 가지고 관찰하는 태도를 가진다.	1) 꽃 사진의 내용 형태 정하기 2) 꽃 사진 만들기
	오개념 항목	주변의 꽃 관찰(5-1)	
	오개념	⑰ 옥수수는 꽃이 피지 않는다.(5-1) ⑱ 소나무는 꽃이 없다.(5-1) ⑲ 벼는 꽃이 피지 않고 열매가 맺는다.(5-1)	
	과학적 개념	⑰ 옥수수도 꽃이 핀다.(5-1) ⑱ 소나무도 꽃이 있다.(5-1) ⑲ 벼도 꽃을 피우고 열매를 맺는다.(5-1)	