

생물학습에서 중학생들의 학습 성향, 논리적 사고력과 학업 성취도와의 관계 분석

정영란 · 이은정
(이화여자대학교)

Relationships among Students' Understanding of Genetics Topics, Meaningful Learning Orientation, and Reasoning Ability

Chung, Young-Lan · Lee, Eun-Jung
(Ewha Womans University)

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the relationship among an achievement, a meaningful learning orientation and a reasoning ability. 149 third grade middle school students were tested. The achievement test was designed to measure students' interrelated understanding of genetics. A modified LPQ(Learning Process Questionnaires) was used to measure students' meaningful learning orientation. Students' reasoning ability were identified by the short version GALT(Group Assessment of Logical Thinking).

Correlations between different variables were examined. Regression analyses were conducted to examine the predictive influence of meaningful learning orientation and reasoning ability on the achievement of students. And ANCOVA was used to identify the interaction of these variables on students' achievement.

Students did not understand well enough the concepts of genetics. Meaningful learning orientation indicated a significant gender difference. Girls tend to do more meaningful learning than boys($p < .05$). Many students(48.76%) were at the transitional cognitive level. Results of correlations indicated that students' attainment of meaningful understanding was significantly and positively related with a meaningful learning orientation and a reasoning ability. But there was no significant correlation between students' meaningful learning orientation and reasoning ability.

Regression analyses indicated that learning orientation and reasoning ability were able to predict the achievement of students. They predicted better on solving genetics problem than understanding genetics problem. Results of ANCOVA showed that the test scores of genetics were significantly different according to not only learning orientation levels but also cognitive levels. But, there was no

* 2000년 3월 8일 받음.

interaction between learning orientation and cognitive levels. Within the transitional and formal cognitive level, the meaningful learners performed significantly better than the rote learners on the test of genetics.

I. 서 론

21세기는 정보화, 국제화 시대로 이러한 사회를 살아가는데 필요한 기초적인 능력과 경쟁력을 키우기 위해서 교육의 역할은 매우 중요하다. 폭발적인 지식과 정보를 수용하기 위하여 학생들의 창의력과 사고력을 기르고 다양한 가치관과 문화가 존중되는 사회 속에서 적극적으로 능동적으로 살아갈 수 있는 인간성과 개성을 함양하고 자율적인 의사결정 능력을 기를 수 있는 교육이 필요하다. 이러한 교육은 학습자 중심의 교육을 실현하려는 제 7차 교육과정과도 부합되는 교육이며 현대 상대론적 인식론에 철학적 배경을 두고 있는 구성주의와도 그 맥을 같이 하고 있다.

구성주의에서 학습은 실제 세계에 대하여 학습자가 경험한 바를 자신이 인식하는 방식에 따라서 개념화해 가는 적극적 과정이며, 이러한 과정을 통해서 지식은 점차 확장되고 변형되어 학습 발달이 이루어진다. 이러한 과정에서 교사는 학생들이 학습해야 할 내용들을 구성하는 것을 도와주고 안내해 주는 일을 해야 하며, 강사이기보다는 촉진자의 역할을 해야 한다. 교사의 역할은 학생에 대한 교사의 이해 속에서 이루어져야 하며 이러한 이해는 학습의 효율화를 위한 기초라고 볼 수 있다(Jonassen, 1991).

Piaget(1954)의 이론에 의하면, 한 사람이 어떤 특수한 상황에서 사고하거나 행동하는 양식은 그 사람의 인지구조의 특성에 의해서 결정되며, 각 발달단계에서 인지구조는 질적으로 서로 다르다고 한다. 과학 과목은 교사가 그 개념을 잘 알고 있다고 하더라도 학습자의 인지 구조를 이해하지 못하면 그 개념을 학생들에게 적절하게 표현하지 못하므로 효과적인 수업이 이루어질 수 없다(우종욱 외, 1988 재인용).

학습성향이란 연관된 개념들이나 관계성을 의미 있게 이해하려는 의도를 가지고 학습과제에 접근하려는 학생들의 경향이나 학습자세를 의미하며, 암기적 성

향과 유의미적 성향으로 구분되어 질 수 있다(Donn, 1989; Entwistle & Ramsden, 1983). 교사가 학생들의 학습성향을 파악하여 유의미 학습자에게는 자신이 관심을 가진 주제에 관하여 좀 더 깊은 연구를 하도록 이끌고, 암기적 학습자에게는 먼저 학습동기를 부여하는 것이 필요하다(Biggis, 1987). 그러나 사실 국내에서는 아직 학생들의 학습성향을 실제로 조사한 연구가 거의 이루어지지 않았다.

생물의 여러 주제 중 학생들이 특히 어려워하는 주제는 감수분열과 수정 과정, 염색체와 유전자의 행동에 대한 내용이라고 한다(Browning, 1988; Cho et al., 1985; Kinnear, 1983; Stewart, 1982; Stewart & Dale, 1989; 박종석과 조희형, 1986; 조희형과 최승일, 1987; 정완호와 이기복, 1988; 정완호와 차희영, 1994; 이경숙 외, 1994). 학생들이 유전과 감수분열에 관해서 이해하기 힘들어하는 이유는 학생들이 종종 암기에 의해서 학습을 하기 때문이며(Browning, 1988; Cho et al., 1985; Kinnear, 1983; Stewart, 1982; Stewart & Dale, 1989) 이러한 암기적 학습은 계속적인 생물 학습에 어려움을 증가시키고 오개념을 생기게 할 수 있으며 생물에 대한 흥미를 감소시키게 된다(Novak, 1988; Ridley & Novak, 1983).

보다 효과적인 과학교육이 이루어지기 위해서 교사가 학습자의 학습성향과 논리적 사고력을 파악하는 연구는 매우 필요하다. 따라서 본 연구에서는 중학생들의 학습성향과 논리적 사고력을 조사하여 학생들의 학습성향이 유전단원에서 학업성취도에 어떠한 영향을 주는지 알아보려고 한다. 또한 학생들의 논리적 사고력과 학습성향과의 상관관계를 살펴보고, 학습성향과 논리적 사고력이 유전에 관한 학업성취도에 대하여 어느 정도의 예측력을 가졌는지를 알아보려고 한다.

II. 연구방법 및 절차

1. 연구 대상

본 연구는 서울시 강동구의 7 중학교 3학년 4학급을 연구 대상으로 하였다. 각 반은 남·여 합반이며 남학생이 100명, 여학생이 49명으로 총 149명이었다. 이 중에서 모든 검사에 참여하지 않았거나 불성실하게 답한 학생을 제외하여 실제의 연구대상은 남학생이 80명, 여학생이 41명으로 총 121명이었다.

2 연구 단원

연구단원은 중학교 3학년 과학교과서의 「Ⅲ. 유전과 진화」 대단원 중 「세포분열」과 「유전의 법칙」이었다.

3. 연구 절차

학생들의 학습성향을 조사하기 위하여 Biggis(1987)의 학습성향 검사지를 번역하여 학생들이 이해하기 쉽게 검사 문항을 수정·보완하였다. 논리적 사고력 검사지를 선정하고 학업성취도 검사지의 검사 문항을 개발하였다. 수업 전에 학생들을 대상으로 사전 학업 성취도 검사를 실시하였고, 그 후 학습성향 검사와 논리적 사고력 검사를 실시하였다. 유전 단원의 수업은 연구 대상인 4개 학급 모두 동일한 교사에 의해 전통적인 강의법으로 수행되었다. 유전 수업이 끝난 후에 사후 학업성취도 검사를 실시하였다. 그 후 조사된 자료를 분석하기 위하여 t-검정, 공변량 분석, 변량분석, 상관관계 분석, 회귀 분석을 하였다.

4. 검사 도구

학생들의 학습성향을 조사하기 위하여 Biggis(1987)의 LPQ (Learning Process Questionnaires)를 수정하여 사용하였다. 본 검사 지는 유의미적 학습 성향을 묻는 문항 12개와 암기적 학습 성향을 묻는 문항 12 개로 구성되며 5점 리커트 척도로 되어있다. 암기적 성향에 관한 문항의 점수는

역 점수(reverse-scored)로 환산하여 결과를 처리하였다. 측정된 점수는 평균과 비교하여 평균 이상은 유의미적 학습자로 평균 이하는 암기적 학습자로 구분하였다. 이 검사 지의 타당도와 신뢰도는 Biggis(1987)에 의해서 검증된 바 있고 Edwards(1986)에 의한 재검사 신뢰도는 .60 ~ .70로 보고되었다. 검사 결과 내적 신뢰도(Crombach α)는 .60 이었다.

학생들의 인지수준을 조사하기 위하여 12개의 문항으로 이루어진 축소본 GALT(Group Assessment of Logical Thinking)지를 사용하였다. GALT의 타당도는 Roadranga 등(1983)의 연구에서 검증된 바 있고, 축소형의 GALT의 내적 신뢰도는 .60 이상인 것으로 보고되었다(Bunce & Hutchinson, 1993). 본 연구에서는 이화여자대학교 교육대학원 화학 교재 연구실에서 수정·보완한 축소형 GALT 검사지를 사용하였으며, 본 연구에서 구한 내적 신뢰도(Crombach)는 .76 이었다.

학생들의 유전에 관한 이해도를 조사하기 위하여 학업성취도 검사지를 개발하였다. 검사지는 총 21문항으로 구성되며 유전에 관한 의미와 이해를 묻는 정성적 문항이 12문항, 계산 문제인 정량적 문항이 9문항이었고 내용 타당도는 88.76%이었다. 본 검사지는 연구 대상에 포함되지 않은 중학교 3학년 학생 10명에게 pilot test를 실시하여, 문항을 구성하고 있는 단어나 문장의 의미 파악에 어려움이 있는가를 검토한 후 수정·보완하여 사용하였다. 학업성취도 검사 결과는 각 문항을 1점으로 하여 총 21점 만점으로 계산하였으며, 본 검사지의 내적 신뢰도(Crombach α)는 .76 이었다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 학업성취도, 학습성향, 논리적 사고력의 검사 결과

학업성취도 검사 결과(Table 1) 성취도 검사의 평균은 9.30(백분율 점수: 44.29)으로 학생들은 감수분열과 멘델의 유전법칙에 관하여 잘 이해하지 못하는 것

Table 1. Achievement Scores

	Gender	Frequency	Mean	SD
Pretest	Males	80	5.66(26.95)	1.99
	Females	41	6.29(29.95)	1.95
	Total	121	5.88(28.00)	1.99
Posttest	Males	80	9.20(43.81)	3.92
	Females	41	9.49(45.19)	3.96
	Total	121	9.30(44.29)	3.92

(): percentage scores

으로 보여진다. 여학생의 평균이 9.49점이고 남학생의 평균이 9.20으로 여학생이 0.29점 더 높았다. 유전 단원을 학습하기 전에 나타날 수 있는 집단간의 차이를 보정하기 위해 사전검사를 공변인으로 하여 공변량분석(ANCOVA)을 실시한 결과 학업성취도는 남녀에 따라 유의미한 차이가 없었다($p>.05$).

학습성향 검사의 결과(Table 2) 평균은 120점 만점에 73.27점이었으며 Biggis(1987)에 따라 유의미 학습자와 암기적 학습자를 구분하였다. 그 결과, 64명(52.89%)의 학생은 유의미 학습자이었고 57명(47.11%)의 학생은 암기적 학습자이었다. 남학생은 유의미 학습자와 암기적 학습자의 비율이 50.00%로

같았고, 여학생은 유의미 학습자가 58.54%, 암기적 학습자 41.46%로 유의미 학습자가 더 많았다. 학습성향 검사의 평균은 남학생이 72.38점, 여학생은 75.02점으로 여학생이 2.64점 더 높았다. t-검정 결과 유의미한 차이를 보여 여학생이 남학생 보다 유의미적으로 학습하는 것으로 나타났다($p<.05$).

논리적 사고력 측정 결과(Table 3) 구체적 조작기의 학생은 25명(20.66%), 과도기의 학생은 59명(48.76%), 형식적 조작기에 있는 학생은 37명(30.58%)으로 과도기의 학생이 가장 많았다. 학생들의 평균 연령은 15세이었는데 Piaget(1963)에 의하면 이 연령의 학생들이 형식적 조작기에 해당되나 본

Table 2. Meaningful Learning Orientation Scores

Learning orientation	Gender	Male		Female		Total	
		Frequency	Mean	Frequency	Mean	Frequency	Mean
Meaningful learners		40(50.00)	78.68	24(58.54)	78.68	64(52.89)	78.72
Rote learners		40(50.00)	66.08	17(41.46)	69.71	57(47.11)	67.76
Total		80(100.00)	72.38	41(100.00)	75.02	121(100.00)	73.27

(): %

Table 3. Reasoning Ability Scores

Cognitive level	Gender	Male		Female		Total	
		Frequency	Mean	Frequency	Mean	Frequency	Mean
Concrete level		13(16.25)	2.69	12(29.27)	2.92	25(20.66)	2.80
Transitional level		39(48.75)	6.72	20(48.78)	6.70	59(48.76)	6.71
Formal level		28(35.00)	9.29	9(21.95)	9.78	37(30.58)	9.48
Total		80(100.00)	6.96	41(100.00)	6.27	121(100.00)	6.73

(): %

연구 대상 학생들 중에는 30.58% 만이 형식적 조작기에 있었다. 그러나 이 결과는 최근 김정화(1997)가 조사한 중학교 3학년의 인지수준 결과와 비슷한 분포를 보였다.

논리적 사고력 검사의 평균은 12점 만점에 남학생 6.96점, 여학생 6.27점으로 남학생이 0.69점 더 높았다. 그러나 t-검정 결과 남학생과 여학생의 인지 수준의 차이는 나타나지 않았다($p > .05$). 이러한 결과는 중학교 3학년 남학생과 여학생의 인지수준에는 차이가 없었다는 최병순 등(1985)의 연구 결과와 부합되었다.

2. 학습성향, 논리적 사고력, 학업성취도의 상관관계

학습성향과 논리적 사고력, 그리고 학업성취도 검사 사이의 상관관계를 조사하였다(Table 4). 학습성향과 학업성취도의 상관계수는 .341이었고, 논리적 사고력과 학업성취도의 상관계수는 .497로 유의미한 상관을

보였다($p < .01$). 반면에 학습성향과 논리적 사고력 사이에는 상관이 없는 것으로 나타났다($p > .05$). 이는 논리적 사고력 수준이 높은 학생이 낮은 학생보다 더 유의미한 학습성향을 가지는 것이 아니며 유의미한 학습성향을 가진 학생이 더 높은 논리적 사고력을 가졌다고 볼 수 없다는 것을 의미한다.

3. 학업성취도에 대한 학습성향과 논리적 사고력의 예측력

학업성취도에 높은 상관을 나타내는 학습성향과 논리적 사고력이 학업 성취도에 대하여 어느 정도의 예측력을 가질 수 있는지 알아보기 위하여 회귀 분석을 하였다(Table 5). 학업성취도에 대한 논리적 사고력과 학습성향의 예측력은 유의미하였다($p < .01$). 학업성취도를 설명할 수 있는 여러 변수를 고려할 때, 학업성취도 총 변화량에 대하여 학습성향은 11.6%를, 논리적 사고력은 24.7%를 설명하여 준다고 할 수 있다.

Table 4. Correlation of the Relationship between Variables, Learning Orientation Reasoning Ability and Achievement

	Learning orientation	Reasoning ability	Achievement
Learning orientation	-	.153	.341*
Reasoning ability		-	.497*
Achievement			-

* $p < .01$

Table 5. Regression Analyses with Students' Meaningful Learning Orientation and Reasoning Ability as Predictors of Students' Achievement Scores

Test	df	Predictor	R2	F	p
Total test(21)	120	Learning orientation	.116	15.684	.000
		Reasoning ability	.247	38.955	.000
Items on genetics concept(12)	120	Learning orientation	.068	8.616	.004
		Reasoning ability	.150	20.924	.000
Items on problem solving(9)	120	Learning orientation	.117	15.725	.000
		Reasoning ability	.237	37.045	.000

(): number of items

학습성향은 정성적 문항에서 6.8%, 정량적 문항에서 11.7%의 설명력을 나타내 학습성향은 정량적 문항에 대해 예측력이 더 높았다. Cavallo(1996)의 연구에서는 학습성향이 정량적 문항보다 정성적 문항에 대한 예측력이 높은 것으로 나타나 본 연구 결과와 차이를 보였다. 그러한 차이는 본 연구의 학업성취도 검사도구가 정량적 문항의 내용은 멘델의 법칙에 관한 것으로 배운 직후에 측정되었고, 정성적 문항의 내용인 세포분열은 1학기에, 멘델의 법칙은 2학기에 배워 학습내용이 체계적으로 연계되지 못하였기 때문이라고 생각된다.

논리적 사고력은 정성적 문항에 대해서는 15.0%, 정량적 문항에 대해서는 23.7%의 설명력을 나타냈는데, 이것은 논리적 사고력이 정성적 문항보다는 정량적 문항에 대한 학생들의 성취도 점수를 더 잘 설명해준다는 것을 반영하며 Cavallo(1996)의 연구와도 일치한다.

4. 학습성향 수준과 논리적 사고력 수준에 따른 학업 성취도 결과

유의미 학습자와 암기적 학습자의 학업성취도에 차이가 있는지를 알아보기 위하여 학생들의 학습성향 수준에 따른 학업 성취도 결과를 살펴보았다(Table 6). 유의미 학습자의 평균은 10.61이고, 암기적 학습자의 평균은 7.82였다. 유전 단원을 학습하기 전에 나타날 수 있는 집단간의 차이를 보정하기 위해 사전검사 점수를 통제된 상태에서 학습성향에 따른 사후검사 점수를 비교하는 공변량분석(ANCOVA)을 한 결과(Table 7), 유의미 학습자가 암기적 학습자보다 학업성취도가 높은 것으로 나타났다($p < .05$). 이는 학습자가 단순히 암기하는 것보다는 학습과제를 자신의 인지구조와 관련시킴으로서 학업성취도를 높일 수 있다는 결과를 반영한다(Cavallo & Schafer, 1994; Donn, 1989).

구체적 조작기, 과도기, 형식적 조작기의 학생들 사이에서 학업성취도에 차이가 있는지를 알아보기 위하

Table 6. Achievement Scores of Meaningful Learners and Rote Learners

Learning orientation	Frequency	Pretest		Posttest	
		Mean	SD	Mean	SD
Meaningful learners	64(52.89)	6.13(29.19)	2.01	10.61(50.52)	3.96
Rote learners	57(47.11)	5.60(26.67)	1.94	7.82(37.24)	3.34

(): percentage scores

Table 7. ANCOVA of the Achievement Scores According to the Learning Orientation and the Reasoning Ability

Variables	Sum of squares	df	Mean Square	F	p
Covariate(pretest)	60.440	1	60.440	5.345	.023
Main effect	485.207	3	161.736	14.304	.000
Learning orientation	154.276	1	154.276	13.644	.000
Reasoning ability	330.931	2	165.465	14.633	.000
2-way interactions	12.599	2	6.299	.557	.574
Model	558.246	6	93.041	8.228	.000
Residual	1289.043	114	11.307		
Total		1847.289	120	15.394	

여 학생들의 논리적 사고력 수준에 따른 학업성취도 결과를 분석하였다(표 8). 구체적 조작기에 있는 학생들의 학업성취도는 5.59(26.62), 과도기는 9.73(46.33), 형식적 조작기는 10.86(51.71)이었다. 사전 검사를 공변인으로 한 공변량분석 결과(Table 7) 인지수준에 따라 학업성취도에 유의미한 차이를 나타내었다($p < .05$). 어떤 집단간에 학업성취도의 차이를 보이는지 알아보기 위하여, Scheffe검사를 하였다. 그 결과, 구체적 조작기에 있는 학생과 과도기에 있는 학생, 그리고 구체적 조작기에 있는 학생과 형식적 조작기에 있는 학생의 학업성취도는 통계적으로 유의미한 차이가 있음을 보여주었다($p < .05$). 그러나 과도기에 있는 학생과 형식적 조작기에 있는 학생의 학업성취도에는 의미 있는 차이를 보이지 않았다($p < .05$). 이러한 결과는 최병순과 허명(1987)의 인지수준에 따른 과학 성취도 결과와 일치하였다.

학업성취도에 대한 학습성향과 논리적 사고력의 차이와 상호작용 효과를 알아 보았다(Table 7). 사전검

사 점수의 효과를 통제된 상태에서 학습성향 수준과 논리적 사고력 수준에 따른 사후검사 점수를 비교했을 때, 각 수준의 집단들은 학업성취도에 유의미한 차이를 보였으나($p < .05$), 학습성향 수준과 논리적 사고력의 상호작용 효과는 없었다($p > .05$). 따라서 학습성향과 논리적 사고력은 독립적으로 학업성취도에 영향을 준다고 할 수 있다. 이러한 결과는 Cavallio(1996)의 연구 결과와 동일하였다.

각 논리적 사고력 수준에서 학습성향 수준에 따른 학업 성취도 결과를 살펴보았다(Table 9). 구체적 조작기에서는 유의미 학습자가 40.00%, 암기적 학습자가 60.00%로 암기적 학습자가 많았다. 그러나, 과도기에서는 유의미 학습자가 54.24%, 암기적 학습자가 45.76%로 유의미 학습자가 많았고, 형식적 조작기에서도 유의미 학습자가 59.46%, 암기적 학습자가 40.54%로 유의미 학습자가 많아 논리적 사고력이 높아질수록 유의미 학습자가 증가하였다. 각 인지수준에서 유의미 학습자와 암기적 학습자의 학업성취도를

Table 8. Achievement Scores of the Concrete Learners, the Transitional Learners and the Formal Learners

Cognitive levels	Frequency	Pretest		Posttest	
		Mean	SD	Mean	SD
Concrete levels	25 (20.66)	5.16(24.57)	1.62	5.59(26.62)	2.46
Transitional levels	59 (48.76)	5.69(27.10)	1.92	9.73(46.33)	3.48
Formal levels	37 (30.58)	6.65(31.67)	2.11	10.86(51.71)	4.14
Total	121 (100.00)	5.83(27.78)	1.88	8.73(41.55)	3.36

(): percentage score

Table 9. Achievement Scores for Meaningful Learners and Rote Learners in Cognitive Levels

Cognitive Levels	Learning Orientation	Frequency	Pretest		Posttest	
			Mean	SD	Mean	SD
Concrete level	Meaningful	10(40.0)	5.90	2.02	6.68	2.10
	Rote	15(60.0)	4.67	1.11	5.40	2.59
Transitional level	Meaningful	32(54.2)	5.81	2.19	10.75	3.39
	Rote	27(45.8)	5.56	1.58	8.52	3.25
Formal level	Meaningful	22(59.5)	6.68	1.67	12.14	4.33
	Rote	15(40.5)	6.60	2.69	9.00	3.12

(): %

비교해보면 모든 수준에서 유의미 학습자의 점수가 높아 구체적 조작기에서는 1.28점, 과도기에서는 2.23점, 형식적 조작기에서는 3.14점 더 높았다. 이러한 차이가 유의미한 차이를 나타내는지를 알아보기 위하여 변량분석(ANOVA)을 하였다(Table 10). 그 결과, 과도기와 형식적 조작기에서 유의미 학습자와 암기적 학습자의 학업성취도에는 유의미한 차이가 있었으나 ($p < .05$), 구체적 조작기에서는 유의미한 차이가 없었다 ($p > .05$).

IV. 결 론

본 연구의 결과, 학생들은 감수분열과 유전 법칙에 대한 이해도가 낮았으며 남녀에 따라 차이를 보이지 않았다. 학습성향 검사 결과 여학생이 남학생보다 유의미적으로 학습하는 경향이 있었고 논리적 사고력의 검사 결과 학생들은 대부분(48.76%) 과도기의 사고력 수준에 머물러 있음을 알았다.

학업성취도는 학습성향과 논리적 사고력에 유의미한 상관성을 보였으나($p < .01$) 학습성향과 논리적 사고력 사이에는 상관이 거의 없었다. 또한, 학습성향은 학업성취도 대하여 11.6%의 예측력을, 논리적 사고력은 24.7%의 예측력을 가지며 학습성향과 논리적 사고력은 모두 정성적 문항에서 보다 정량적 문항에 높은 예측력을 보였다.

학습성향 수준에 따른 학업성취도와 논리적 사고력 수준에 따른 학업성취도는 통계적으로 유의미한 차이

($p < .05$)가 있었고, 학업성취도에 대한 학습성향 수준과 논리적 사고력 수준의 상호작용 효과는 없었다. 과도기와 형식적 조작기에서 유의미 학습자는 암기적 학습자보다 높은 학업성취도를 보였으나 구체적 조작기에서는 유의미 학습자와 암기적 학습자의 학업성취도에 차이가 없었다.

과학교육 연구에서 논리적 사고력에 대한 연구는 비교적 활발하였으나, 학습성향에 대한 연구는 거의 이루어지지 않았다. 따라서 본 연구를 통해 학습성향은 학습자를 이해할 수 있는 기초자료로 이용될 수 있다는 것을 확인할 수 있었으며, 특히 암기적 학습자에 대한 교사의 충분한 배려와 지도가 선행된다면 학생들의 생물에 대한 흥미와 학습효과는 보다 향상될 수 있다고 생각된다.

적 요

본 연구는 유전에 관한 학업성취도와 학생들의 학습성향과 논리적 사고력과의 관계를 분석하여 학습자에 대한 이해를 돕고 효과적인 수업 설계를 위한 기초적 자료를 제공하고자 실시되었다.

서울 시내 중학교 3학년 149명의 학생을 대상으로 유전단원에 관한 학업성취도 검사를 실시하였다. 학생들이 학습과제에 대하여 유의미적 또는 암기적으로 학습하는 경향을 알기 위하여 Biggis(1987)의 학습성향 검사지를 사용하였고, 학생들의 논리적 사고력 수준을 파악하기 위하여 GALT 축소본 검사지를

Table 10. ANOVA of the Achievement Scores According to the Learning Orientation in Three Cognitive Levels

Source of Variation	Sum of Squares	df	Mean Squares	F	p
Reasoning ability					
Learning orientation according to reasoning ability	308.47	2	154.23	13.70	.000
in Cognitive level	11.76	1	11.76	1.04	.309
in Transitional level	72.92	1	72.92	6.48	.012
in Formal level	87.73	1	87.73	7.79	.006
within groups	1294.53	115	11.26		
Total	1847.29	120	15.39		

이용하였다.

본 연구의 결과, 학생들은 감수분열과 유전 법칙에 대한 이해도가 낮았으며 여학생이 남학생보다 유의미적으로 학습하는 경향이 있고 학생들은 대부분 (48.76%) 과도기의 사고력 수준에 머물러 있음을 알았다. 학습성향과 논리적 사고력은 학업성취도와 상관성이 있었으며, 학습성향과 논리적 사고력 사이에는 상관성이 거의 없었다. 또한, 학습성향은 학업성취도 대하여 11.6%의 예측력을, 논리적 사고력은 24.7%의 예측력을 가지며 학습성향과 논리적 사고력은 모두 정성적 문항에서 보다 정량적 문항에 높은 예측력을 보였다.

학습성향 수준에 따른 학업성취도와 논리적 사고력 수준에 따른 학업성취도는 통계적으로 유의미한 차이가 있었고, 학업성취도에 대한 학습성향 수준과 논리적 사고력 수준의 상호작용 효과는 없었다. 또한, 과도기와 형식적 조작기에서 유의미 학습자는 암기적 학습자보다 높은 학업성취도를 보였으나 구체적 조작기에서는 유의미 학습자와 암기적 학습자의 학업성취도에 차이가 없었다.

참 고 문 헌

- 김정화(1997). 중학교 과학 3 "물질의 반응" 단원 내용의 인지 요구도 수준 분석 및 활용 방안. 이화여자대학교 교육대학원, 화학교육.
- 박종석, 조희영(1986). 고등학생들의 유전에 대한 오인의 확인 및 유전학 지도방향. 한국과학교육학회지. 6(2), 35-40.
- 우종욱, 정완호, 권재술, 김범기, 최병순, 정진우(1988). 과학 교육론. 교육과학사.
- 이경숙, 이길재, 정완호(1994) 중학교 학생들의 멘델 유전에 관한 오개념 연구. 한국생물교육학회지. 22(1), 25-35.
- 정완호, 이기복(1988). 중학교 생명의 연속성 개념 오인에 관한 연구. 한국생물교육학회지. 16(2), 1-15.
- 정완호, 차희영(1994). 고등학생들의 유전과 진화에 대한 오개념. 한국과학교육학회지. 14(2), 170-183.
- 조희영, 최승일(1987). 고등학교 생물I의 세포분열, 생식, 수정 개념에 대한 오인분석. 한국과학교육학회지. 7(1), 1-17.
- 최병순, 허명(1987). 중학생들의 인지수준과 과학 교과내용과의 관계 분석. 한국과학교육학회지. 7(1), 19-30.
- 최병순, 최영준, 이원식(1985). 중·고등학생들의 논리적 사고력 형성에 관한 연구 I 한국과학교육학회지. 5(1), 1-9.
- Biggis, J. B.(1987). Learning Process Questionnaire Manual. Student Approaches to Learning and Studying. Australian Council for Educational Research, Hawthorn. Eric Document Reproduction Service No. ED308 199.
- Browning, M. K.(1988). The effects of meiosis/genetics integration and instructional sequence on college biology student achievement in genetics. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Lake of the Azarks, MO. Eric Document Reproduction Service No. ED 291 578.
- Bunce, D. M. and Hutchinson, K. D.(1993). The use of the GALT(Group Assessment of Logical Thinking) as a predictor of academic success in college chemistry. *Journal of Chemical Education*, 70(3), 183-187.
- Cavallo, A. L.(1996). Meaningful Learning, Reasoning Ability, and Students' Understanding and Problem Solving of Topics in Genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(6), 625-659.
- Cavallo, A. M. L. and Schafer, L. E.(1994). Relationships between students' meaningful learning orientation and their

- understanding of genetics topics. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 393-418.
- Cho, H., Kahle, J. B. and Nordland, F. H.(1985). An investigation of high school biology textbooks as sources of misconceptions and difficulties in genetics: Some suggestions for teaching genetics. *Science Education*, 69, 707-719.
- Donn, S.(1989). Epistemological issues in science education. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, San Francisco, CA.
- Edwards, J. (1986). The Effects of Training in Study Skills on Student Approaches to Learning and Examination Performance. Unpublished Masters of Psychology (Educational) thesis, University of Newcastle.
- Entwistle, N., Ramsden, P.(1983). Understanding student learning. London: Croom Helm.
- Jonassen, D. H.(1991). Objectivism versus constructivism : Do we need a new philosophical paradigm. *Educational Technology Research and Development*, 39(3), 5-14.
- Kinnear, J. F.(1983). Identification of misconceptions in genetics and the use of computer simulations in their corrections. Proceedings of the international seminar on misconceptions in science and mathematics, 84-92. Ithaca, NY.: Cornell University.
- Novak, J. D.(1988) Learning science and the science of learning. *Studies in Science Education*, 15, 77-101.
- Piaget, J. (1954). The construction of reality in the child(M. Cook, Trans.). New York: Basic Book.
- Piaget, J. (1963) Origins of intelligence in children. New York: Norton.
- Ridley, D. R., and Novak, J. D.(1983). Sex-related differences in high school science and mathematic enrollments: Do they give males a critical head start toward science- and math- related careers? *The Alberta Journal of Education Research*, 24(4), 308-318.
- Roadrangka, V., Yeany, R. H., and Padilla, M. J.(1983). The Construction and Validation of Group Assessment of Logical Thinking(GALT), Paper presented at the 56th annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Dallas.
- Stewart, J. H. (1982). Difficulties experienced by high school students when learning basic Mendelian genetics. *The American Biology Teacher*, 44, 80-89.
- Stewart, J. H. and Dale, M. (1989). High school students' understanding of chromosome/gene behavior during meiosis. *Science Education*, 73, 501-521.