

연구에서 개발한 분석 준거모형에 의하여 연계성을 분석, 고찰하였다.

분석결과에 객관성을 부여하기 위하여 판단집단 4인을 구성하여 내용분석요소와 요소의 조합을 설정하여 분석하였다.

1.3 연구의 제한점

본 연구의 제한점으로는

첫째, 교과내용의 배열이 학습자의 인지 수준과 부합되는 것을 전제로 하였으며 교과내용의 수직적 연계성을 각 주제별로 분석하였으며 산수및 수학교과목내에서 또는 타과목과의 수평적 연계성은 고려하지 못하였다.

둘째, 주제의 선정과 이에 따른 문항의 선정은 분석자에 따라 다를 수 있으며 또 고등학교 교과서 5종중 박한식, 우정호 공저(지학사 발행)의 한 종류만 선택하였다.

셋째, 문항분석에 있어서 실제로 수업이 전개되는 상황은 고려하지 못하였다. 사실 교실에서 실행되는 교육과정은 교사에 따라 충분히 확대, 심화될 수 있다. 그러나 본 연구에서는 현행교과서를 중심으로 분석 조사하였다.

II. 이론적 배경

2.1 교육과정 연계성

연계성에 대한 개념은 교육과정 연구자들 사이에서도 아직 합의되어 있지 못하고 있으나, 공통적인 흐름으로 연계성의 개념을 일반화하여 정리해 보면 "연계성이란 교육제도를 통한 학생들의 효율적 지도, 개발을 위하여 교육과정을 비롯한 교육제도내의 여러요소들을 수평적및 수직적으로 관련시키는 과정이다."라고 볼 수 있다.

결국 교육과정 연계성은 학생들의 조화로운 학업적 진행을 어떻게 교육과정을 통하여 수행할 것인가와 관련되며 이러한 교육과정 연계성에 수직적 연계성(vertical articulation)과 수평적 연계성(horizontal articulation)이 포함된다.[3]

수평적 연계성은 같은 등급(grade)내의 영역간의 문제이며, 수직적 연계성은 등급간의 문제를

의미한다. 따라서 본 연구와 관련하여 초, 중, 고 교과내용간의 연계성은 수직적 연계성을 의미하며 이러한 학교단위간의 교육과정 연계성으로서의 수직적 연계성은 곧 교육과정의 수직적 조직과 직결된다.

교육과정의 조직원리로서 20C초까지 교육자들의 생각을 지배해왔던 전통적 교과교육과정에서는 범위(scope)와 계열성(sequence)이다.

특히, 수직적 조직의 원리로서 계열성을 강조하였고, 다음과 같은 네가지 원칙으로 표현되었다.

첫째, 단순에서 복잡으로

둘째, 선수학습(prerequisite learnings)에 입각해서 다음 학습으로

셋째, 전체에서 부분으로

넷째, 연대순으로(chronological)[4]의 네가지 원칙이다.

J. Dewey 등의 진보주의 교육관의 영향으로 개발된 경험교육과정은 성인들의 생활사태를 분석하여 학습자의 흥미, 욕구에 일치되는 내용을 선정하고 학습자가 그것을 경험하도록 교육내용을 조직하였다. 결국 경험교육과정에서도 교육과정의 조직원리는 범위와 계열성이었다.

교육과정의 유형을 초월하여 종합적 교육과정 이론을 체계화시킨 R. W. Tyler는 효과적 학습경험조직의 원칙으로서 계속성(continuity), 계열성(sequence), 통합성(integration)의 3요소를 내세우고 있다.[5]

계속성은 교육과정의 주요소가 수직적으로 반복되는 것을 말하고 계열성은 선행되는 것에 기초하는 계속적인 경험을 강조하지만 관련문제를 보다 넓고 깊게 취급해 나가는 것이다. 또한 통합성은 교육과정경험의 수평적 관련을 말하는 것이다. 예를들어 수학교과에서 량적 문제를 취급하는 기능은 사회과와 과학과등의 다른영역에서도 효과적으로 활용될 수 있다.

H. Taba는 Tyler의 이론을 더욱 상세하게 확장시켜 누적학습(cumulative learning)의 개념속에 계속성과 계열성을 포괄적으로 표현하였다.[6] 즉, 누적학습은 동일요소의 단순 반복이 아니라 점

진적인 심화, 확대를 더 강조하고, 특정개념의 학습에 있어서 더 의미있는 통합으로 이끌어 주도록 하는 내용조직을 뜻하는 것으로 정의되고 있다.

J. S. Bruner는 학습의 준비성에 관한 종래의 기계적인 통념을 부정하고 어린이의 사고를 어른의 사고로 발전시키기 위해서 같은 내용이 점차 더 높은수준에서 여러번 반복해서 제시될 필요가 있다고 주장하였는데, 이것이 바로 Bruner의 나선형 교육과정 (spiral curriculum)의 아이디어이다.[7]

또한 R. M. Gagné는 그의 학습위계에 관한 이론에서 한 학습소인은 그 아래에 하나 또는 그 이상의 하위소인을 갖게되며, 이 각각의 하위소인들은 다시 그 아래에 하나 또는 그 이상의 종속적인 하위소인들을 갖고 있는 것으로 볼 수 있으며, 어떤 하위소인의 학습은 바로 위의 상위소인의 학습에 차례로 전이되는 관계를 갖도록 학습소인들의 전체적인 조직망을 엮어 나갈 수 있다고 하였다.[8]

이상에서 설명한 교육과정 조직원리로서 전통적 교과교육과정의 범위와 계열성, J. Dewey 등의 경험 교육과정의 범위와 계열성, Tyler의 계속성과 계열성, Taba의 누적 학습, Bruner의 나선형 교육과정, Gagné의 학습위계 이론들을 종합해 보면 교육과정의 수직적 연계성이란 동일한 학습내용이 학년간 및 학교간에 어느 정도 계속 반복되어 점차 더 높은 수준으로 심화, 확대되어 제시되는 원리라고 할 수 있다.

2.2 연계성 고찰의 준거모형

2.2.1 준거모형

앞 절에서 살펴본 바에 의하면 연계성은 계속 반복되는 과정과 점차 더 높은 수준으로 심화, 확대되는 과정으로 구성된다고 할 수 있다.

따라서 선행 학습과 후속 학습간에 반복과 심화, 확대의 두 과정이 적절히 배합되어 이상적인 연계가 이루어진 경우 이를 발전적 심화, 확대가 이루어졌다고 보고, 줄여서 <발전>으로 표현하기로 한다. 그리고 후속 학습이 선행 학습에 비해 심화 및 확대가 되지 않고, 동일한 수준에서 단순한 반복에 그칠 때 이를 <반복>에 의한 연계로 표

현할 수 있을 것이다.

또 심화 및 확대가 적절히 단계적으로 이루어지지 않는 경우를 생각할 수 있는데, 이는 일련의 하위소인중의 일부소인이 학습과제에서 누락됨으로써 상위소인의 학습이 불가능해진 경우, 한 소인의 학습에서 충분한 연습이 이루어지지 않아 이 소인의 재생이 어려워진 경우 또는 학습과제내의 결합때문에 학습구조속의 일부소인들의 통합이 잘 안되는 경우 등을 들 수 있다.

이러한 경우를 학습내용 위계상에서의 <격차>라고 할 수 있으며 이는 학습의 내적조건으로서 학습활동을 하기전에 학습자가 갖추어야 할 선행학습의 결여라고 할 수 있다.

이상에서 언급한 <반복>, <발전>, <격차>는 교육 과정 연계성을 판단하는 하나의 틀이 될 수 있다.

2.2.2 분석의 준거 및 내용

교육과정의 수직적조직원리인 계속성과 계열성 원리가 상호 복합적으로 작용되었을 때 <발전>이 되고, 각각의 일부가 상대적으로 더욱 강조된 경우는 <반복>이나 <격차>로 나타남을 설명하였다. 이러한 연계정도를 결정하기 위한 세부적인 준거로서 본 연구에서는 전개되는 교과과정 내용의 표현방법과 그 내용의 수준을 표 1과 같이 각각 세단계와 네단계로 분류하여 수직적 연계성을 고찰하고자 한다.

표 1. 내용의 분류요소

요 소	정 도
내용의 표현방법	ㄱ. 단순한 반복 ㄴ. 제시방향이나 관점의 변화 (단순한 다른 방법) ㄷ. ㄴ에서 발전해서 일반화된 개념형성 가능 (적절하게 확대, 전문적으로 확대)
내용의 수준	a. 전단계와 같은 수준 (동일한 수준) b. 전단계의 도움을 받아 곧바로 발전될 수 있는 수

	<p>준</p> <p>c. 전단계의 도움을 받아 충분히 설명이 있다면 이해가 가능한 수준</p> <p>d. 전단계의 도움을 받고, 다른 선수개념 없이는 이해가 불가능한 수준</p>
--	--

이와같이 실질적 준거로써 표현방법과 내용수준을 근거로 하였을때 7a, 7b, ..., 7d 등 모두 12가지의 경우가 나타나는데 각각은 <반복>, <발전>, <격차>로 분류하였다.

먼저 <반복>이라 함은 교과내용의 표현방법과 그 내용 수준에 있어서 단순한 <반복>을 의미한다. 즉 계열성보다는 계속성이 강조되는 경우이며 앞서 학습한 내용이 중복되어 나타남을 말한다. 따라서 여기서는 7a, 7a가 그러한 경우이며, 그 중 특히 7a는 두가지 경우로 다시 나뉘어진다.

하나는 단순한 동일요소의 반복이며, 다른 하나는 반복되는 내용은 같으나, 그것이 다음 학습할 내용의 준비적 성격을 나타낼 때의 경우가

다. 따라서 본 연구에서는 두번째의 경우처럼 선행학습의 성격으로서 일반화의 준비단계인 경우는 <반복>으로 보다는 심화및 확대의 <발전>의 성격에 포함시켜 생각할 수 있다고 판단되므로, 단순한 반복이라함은 7a와 7a의 일부로 굳이 분류하게 되었다.

<격차>로는 7c, 7c, 7c, 7d, 7d, 7d로 분류하였으며, 특히 7c는 표현방법으로서 7c이 충분한 경우에는 <격차>라기 보다는 <발전>으로 보았고, 그렇지 않은 경우에는 <격차>로 보았다.

앞서 말한 <반복>과 <격차>를 제외한 나머지 경우를 그 내용수준과 표현방법에 있어서 비교적 양자가 내용수준에 맞게 표현방법이 적절하다고 판단되어 <발전>으로 보았다.

따라서 표현방법 3단계와 내용 수준 4단계로 나타나는 경우의 수 12가지 가운데 <반복>과 <격차>에서 7a, 7c가 각각 두 가지로 분류되었으므로 사실상 나타나는 경우의 수는 14가지가 된다. 연계성과 분류요소의 조합의 자세한 설명은 표 2와 같다.

표 2. 분류요소의 조합과 연계성

연계성	내용분류 요소의 조합	조합의 의미
[반복]	7a	내용 표현방법이 단순한 반복이고, 내용의 수준이 전단계와 동일한 수준이다.
	7a(1)	내용 표현방법이 단순한 다른 방법으로 제시방향이냐 관점의 변화가 있고 내용의 수준이 전단계와 동일한 수준이다. (단순한 열거)
[발전]	7b	내용의 표현방법이 단순한 반복이나, 내용수준이 전단계의 도움을 받아 곧바로 발전될 수 있는 수준이다.
	7a(2)	내용의 표현방법이 단순한 다른 방법으로 제시방향이냐 관점의 변화가 있고, 내용의 수준이 전단계와 같은 수준이나, 열거가 일반화의 준비단계이다.
	7b	내용의 표현방법이 단순한 다른 방법으로 제시방향이냐 관

		점의 변화가 있고, 내용의 수준이 전단계의 도움을 받아 곧 바로 발전될 수 있는 수준이다.
	c a	내용의 표현방법이 L의 변화에서 발전해서 일반화된 개념의 형성이 가능하고, 내용의 수준은 전단계와 동일하다.
	c b	내용의 표현방법이 L의 변화에서 발전해서 일반화된 개념의 형성이 가능하고, 내용의 수준은 전단계의 도움을 받아 곧 바로 발전될 수 있는 수준이다.
	c c(1)	내용의 표현방법이 L의 변화에서 발전해서 일반화된 개념 형성이 가능하도록 충분한 경우이며, 내용의 수준이 전단계의 도움을 받아 충분한 설명이 있다면 이해가 가능한 수준이다.
[격차]	c c	내용의 표현방법이 단순한 반복이고, 내용의 수준이 전단계의 도움을 받아 충분한 설명이 있다면 이해가 가능한 수준이다.
	c d	내용의 표현방법이 단순한 반복이고, 내용의 수준이 전단계의 도움을 받고, 다른 선수 개념없이는 이해가 불가능한 수준이다.
	L c	내용의 표현방법이 단순한 다른방법으로 제시방향이나 관점의 변화가 있고, 내용의 수준이 전단계의 도움을 받아 충분한 설명이 있다면 이해가 가능한 수준이다.
	L d	내용의 표현방법이 단순한 다른방법으로 제시방향이나 관점의 변화가 있고, 내용의 수준이 전단계의 도움을 받고 다른 선수 개념없이는 이해가 불가능한 수준이다.
	c c(2)	내용의 표현방법이 L의 변화에서 발전해서 일반화된 개념 형성이 가능하나 충분하지 못한 경우이며, 내용의 수준이 전단계의 도움을 받아 충분한 설명이 있다면 이해가 가능한 수준이다.
	c d	내용의 표현방법이 L의 변화에서 발전, 일반화된 개념형성을 하고, 내용수준은 전단계의 도움을 받고 다른 선수 개념없이는 이해가 불가능한 수준이다.

III. 내용의 분석 및 고찰

3.1 분석대상

제 4차 교육과정 개정에 따른 현행 교과서는 초, 중학교가 문교부 발행 단일 교재로 사용되는 반면, 고등학교의 경우는 문교부에서 제시한 교과 과정에 의한 5종의 교과서가 사용되고 있는데 각 교과서의 내용은 거의 동일하므로 그 중 하나를

임의로 선택하여 분석대상으로 삼았다. 그리고 고등학교 교과과정은 수학I과 수학II-1(인문 교과과정), 수학I과 수학II-2(자연교과과정)으로 계열별 다른 교과과정이지만 확률 및 통계영역은 수학I에는 없고 수학II-1과 수학II-2에 같은 내용으로 되어있다. 그래서 수학II-1을 선택, 분석대상으로 삼았다.

분석대상 교과서는 표 3과 같다.

표 3. 분석대상 교과서

교과서	지은이	발행년도	출판사
국민학교 슬기로운 생활 1-1, 1-2 산수 2-1, 2-2 3-1, 3-2 4-1, 4-2 5-1, 5-2 6-1, 6-2	문교부	1987	국정교과서 주식회사
중학교 수학 1, 2, 3	문교부	1987	국정교과서 주식회사
고등학교 수학 II-1	박한식 우정호	1985	지학사

3.2 분석내용

초, 중, 고 교과서의 확률 및 통계영역 연계성을 분석하는데 있어서 초, 중학교 과정에서는 학년별로 부분적으로 나타나는데 반해 고등학교 과정에서는 각종 용어 및 기호가 등장하면서 체계적인 소단원을 이루고 있기 때문에 기준을 고등학교 과정에 두고 6개의 '주제'로 나누었고 각 주제를 세분하여 총 26개의 '내용'으로 각 주제별 내용전개(20문항)에 대해 준거모형에 따른 그 연

계성 정도를 분석하였다. 이러한 분석을 하는데 있어 타당성을 기하기 위하여 판단집단(judge group)을 구성했다. 판단집단은 수학교육전공 대학원 학생 1명과 고등학교 수학담당교사 2명, 중학교 수학담당교사 1명으로 모두 4명으로 구성되었다. 분류한 항목들에 대한 판단집단 4명의 판단결과는 표 4 '주제별 내용전개의 판단결과표'와 같이 나왔다.

표 4. 주제별 내용전개의 판단결과표

주제	문항	반복		발전						격차					면수 (초, 중, 고 교과서)
		7a	7a(1)	7a(2)	7a	7b	7b	7c(1)	7c(2)	7c	7c	7d	7d		
경우의 수	1 내용 ~ 2 내용 (경우의 수)	D				A B C									1내용:국 6-2 경우의 수 pp 144 ~ 151
	2 내용 ~ 3 내용 (경우의 수)					A B		C	D						2내용:중3. 경우의 수 pp 122 ~ 125
	3 내용 ~ 4 내용 (경우의 수와 순열)					A		B	C D						3내용:고II-1 경우의 수 pp 132 ~ 135
	4 내용 ~ 5 내용 (순열과 조합)					C		B	A D						4내용:고II-1 순열 pp 136 ~ 144
	5 내용 ~ 6 내용 (조합과 이항정리)							B	A C			D			5내용:고II-1 조합 pp 146 ~ 152
확률	1 내용 ~ 1' 내용 (확률의 의미)			A D		B C									1내용:국6-1 확률 pp 94 ~ 111
	1' 내용 ~ 2 내용 (확률의 뜻과 계산)					C A		D		B					1' 내용:국6-2 확률 pp 152 ~ 153
	2 내용 ~ 3 내용 (확률의 계산)							A C	D B						2내용:중3. 확률 pp 126 ~ 135
3. 기대값	1 내용 ~ 2 내용 (기대값)	B				A C		D							3내용:고II-1 확률 pp 160 ~ 174
자료정리	1 내용 ~ 2 내용 (그래프 그리기)	A	C			B D									1내용:중3. 기대값 pp 136 ~ 138
	2 내용 ~ 3 내용 (그래프 그리기)			A		B C D									2내용:중3. 기대값 pp 175 ~ 177
	3 내용 ~ 4 내용 (자료정리)			A		B C D									1내용:국2-2 기록표 만들기 pp 105 ~ 110
	4 내용 ~ 5 내용 (덧수분포표 만들기)			A		D B C									2내용:국3-2 그래프 그리기 pp 144 ~ 155
															3내용:국4-2 그래프 그리기 pp 144 ~ 156
															4내용:국5-2 자료정리 pp 176 ~ 188

주제	문항	반복		발전				격차				면수 (초, 중, 고 교과서)				
		7a	La(1)	La(2)	Ca	Cb	Lb	7b	Cc(1)	Cc(2)	Lc		7c	Cd	Ld	7d
	5 내용~6 내용 (덧수분포표 만들기)						A B C			D						5내용:국6-2 덧수분포 표 만들기 pp155 ~ 193 6내용:중1 덧수분포표 만들기 pp176 ~ 193
	6 내용~7 내용 (평균)					C	A				B		D			7내용:중2 평균 pp158 ~ 166 7' 내용:중2 표준편차 pp167 ~ 174
	7 내용~7 내용 (표준편차)			A			B C		D							8내용:고II-1 대표값과 산포도 pp184 ~ 188
	7' 내용~8 내용 (대표값과 산포도)						B		D	A C						
5. 확률분포	1 내용~2 내용 (이항분포와 연속분포)								A	D	B C					1내용:고II-1 이항분포 pp190 ~ 198 2내용:고II-1 연속분포 pp199 ~ 202
	2 내용~3 내용 (연속분포와 정규분포)										B		A C D			3내용:고II-1 정규분포 pp203 ~ 206
6. 추정과 검정	1 내용~2 내용 (추정과 검정)						A			B D	C					1내용:고II-1 평균값의 추정 pp212 ~ 217 2내용:고II-1 가설검정 pp218 ~ 221

판단집단원 4명간의 타당성 정도를 알아보기 위하여 판단집단원별 상관정도를 조사하였다. 표 5 와 같이 나왔다.
표 5 표 5를 이용하여 χ^2 -test를 한 결과

표 5. 판단집단원별 연계성 분포

판단집단원 연계성	A	B	C	D	합계
반복	1	1	1	1	4
발전	15	13	12	9	49
격차	4	6	7	10	27
합계	20	20	20	20	80

표 5의 $\chi^2=4.31$ 로서 P-Value 0.707 이므로 어느 정도 타당도를 확보했다.

를 알아보기 위하여 초·중단계, 중·고단계 그리고 초·중·고단계로 총체적분석과 주제별 분석

표 4의 결과로부터 좀 더 쉽게 연계성 정도

을 해 보면 표 6과 같다.

표 6. 학교간 연계성 분석표

<총체적 분석>

단계 \ 연계성	반복	발전	격차	합
초·중	3 (7.5%)	33 (82.5%)	4 (10%)	40
중·고	1 (2.1%)	22 (45.8%)	25 (52.1%)	48
초·중·고	4 (5%)	49 (61.3%)	27 (33.8%)	80
합	8	104	56	168

<주제별 분석>

a. 경우의 수

단계 \ 연계성	반복	발전	격차	합
초·중	1 (25%)	3 (75%)	0	4
중·고	0	7 (43.8%)	9 (56.2%)	16
초·중·고	1 (5%)	20 (50%)	9 (45%)	20
합	2	20	18	40

b. 확률

단계 \ 연계성	반복	발전	격차	합
초·중	0	7 (87.5%)	1 (12.5%)	8
중·고	0	2 (50%)	2 (50%)	4
초·중·고	0	9 (75%)	3 (25%)	12
합	0	18	6	24

c. 기대값

단계 \ 연계성	반복	발전	격차	합
초·중	0	0	0	0
중·고	1 (25%)	3 (75%)	0	4

초·중·고	1 (25%)	3 (75%)	0	4
합	2	6	0	8

d. 자료정리

단계 \ 연계성	반복	발전	격차	합
초·중	2 (7%)	23 (82%)	3 (11%)	28
중·고	0	8 (66.7%)	4 (33.3%)	12
초·중·고	2 (6.3%)	25 (78.1%)	5 (15.6%)	32
합	4	56	12	72

e. 확률분포

단계 \ 연계성	반복	발전	격차	합
초·중	0	0	0	0
중·고	0	1 (25%)	7 (87.5%)	8
초·중·고	0	1 (25%)	7 (87.5%)	8
합	0	2	14	16

f. 추정과 검정

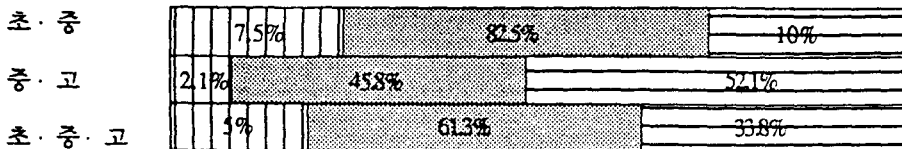
단계 \ 연계성	반복	발전	격차	합
초·중	0	0	0	0
중·고	0	1 (25%)	3 (75%)	4
초·중·고	0	1 (25%)	3 (75%)	4
합	0	2	6	8

표 6은 20 개의 문항에 판단집단의 인원수 4 를 가중 (Weighed) 하여 나온 결과를 총체적 분석 과 주제별로 초·중단계, 중·고단계 초·중·고

단계로 연계성을 알아본 것이다.

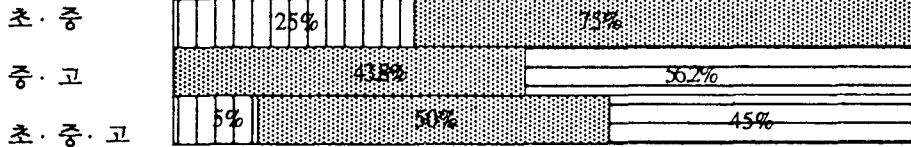
이것을 좀 더 보기 쉽게 그림으로 나타내 았다.

<총체적 분석>

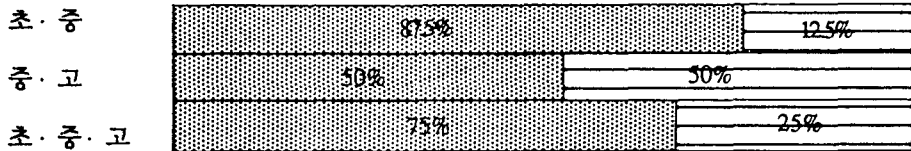


<주제별 분석>

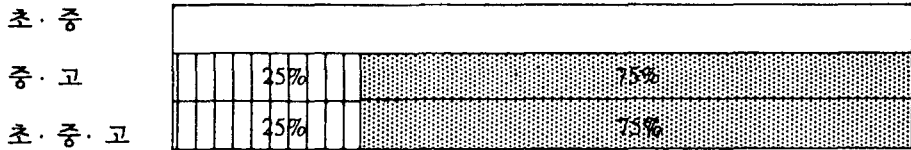
a. 경우의 수



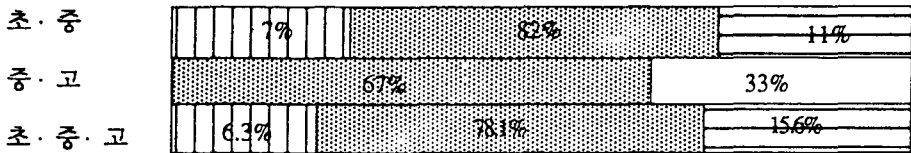
b. 확률



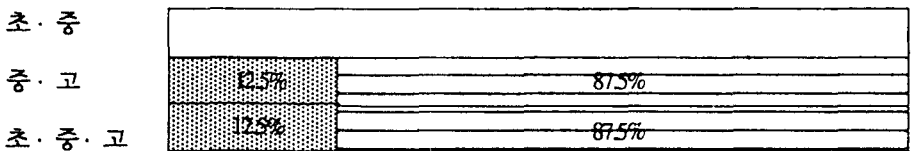
c. 기대값



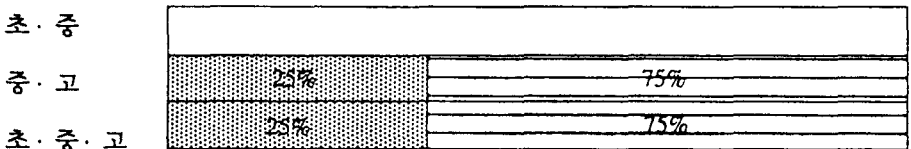
d. 자료정리



e. 확률 분포



f. 추정과 검정



도 1. 학교간 연계성

표 6에서와 같이 총체적 분석은 초·중·고 <발전> 비율이 61.25%이고, <반복> 5%, <격차> 33.75%로 <반복> 과 <격차> 를 합하면 38.75%이다.

이것을 초·중과 중·고로 구분해보면 중·고에서 <격차> 가 52%로 높게 나온다. 이것은 좀더 세분하여 주제별로 파악해 보면 1 주제: 경우의 수가 <격차> 가 45%로 높게 나오는데 표 6에서도 볼 수 있듯이 초·중에서 <반복> 이 25%나 되므로 중학교 교육과정이 국민학교와는 <반복> 이 심하고, 고등학교와는 <격차> 가 있다는 것을 알 수 있다.

똑 같은 교육내용에 대한 이증노출은 이미지를 흐리게 할 뿐만 아니라 학생들의 마음을 흐릿하게하고 그들의 지각을 죽게한다.[10]

그러므로 중학교 교과과정이 <발전> <반복> 과 <격차> 를 고려하여 국민학교와는 <반복> 을 줄이고 고등학교와는 <격차> 를 줄여야 할 것이다.

또한 2 주제: 확률과 5 주제: 확률분포 6 주제: 추정과 검정에서 중·고 <격차> 가 각각 50%, 87.5%, 75%로 높게 나온다. 이 부분 항목내용은 고등학교내의 내용전개 항목으로 학생들이 이해하는데 어려움을 느끼고 있다는 것을 알 수 있다.

Bruner의 유명한 가설로 "어떤 교과든지 지식으로 올바른 형식 (insome intellectually honest form)으로 표현하면 어떤 발달단계에 있는 어떤 아동에게도 효과적으로 가르칠 수 있다.[11]

여기 '올바른 형식으로 표현'이라는 말은 어떤 지식이든지 학습자의 '인지 발달단계'에 알맞게 표현하는 것과 학습자의 '인지 발달단계'에 알맞게 표현하여 제시하면 학생이 어떤 수준의 교과 내용도 이해할 수 있다는 것이다. 즉, Bruner는 발달단계에 적합한 지식의 표현이란 결국 학습자의 인지발달수준이 능력에 맞는 다시 말해 준비도에 적합한 표현방식을 말하고 작동적 표현, 영상적 표현, 상징적 표현의 세가지 방식으로 표현될 수 있다고 했다.[12]

발달단계나 능력수준에 따라 작동적 표현→영상적 표현→상징적 표현의 순서로 변하기 때문에 적절하게 조직해야하고 같은 내용이라하더라도 이 세가지 표현방식중 어느 방식을 택하느냐에 따라 이해의 가능성이 달라진다는 것이다.

Bruner의 이론은 Jean Piaget의 인지 발달이론에 영향을 받은 것으로 Piaget는 확률이란 개념을 사용하여 인지발달과정을 기술하고 있다.

즉, 어느 특별한 단계에서 아동은 문제를 해결하는데 어떤 특수한 전략을 선택할 확률이 크다는 것이다. 각 발달단계의 출현은 정해진 연령에 따르는 것은 아니나, 일정한 연령층의 대부분의 아동이 어떤 발달단계를 규정하는 지적행위를 기대할 수 있음을 암시하고 있다.[13] Piaget는 모든 인간은 4 단계를 거쳐 발달하는데 그 발달속도는 같지 않다. 그의 발달단계는 감각 운동적단계 (0-2세), 전조작적단계 (2-7세), 구체적조작단계 (7-11세), 형식적조작단계 (11-15세)이고 전 단계는 후단계의 기초가 되고 있다.

Bruner의 표현방식과 관계지어보면 행동적 표현 (작동적 표현)과 전조작기, 영상적 표현과 구체적 조작기, 상징적 표현과 형식적 조작기를 비교적 일치한다고 볼 수 있다.[14]

Piaget의 지적발달이론은 구상적 사고유형 (구체적 조작단계)을 순서별 논리성, 단순분류 논리, 보존성 논리등의 특성으로 규정하고, 구체적인 사물의 직접적인 관찰이나 접촉을 통하여서만이 이해가 가능한 것인데 반하여, 형식적 사고유형은 이러한 한계 즉, 구체적이고 직접적인 경험을 넘어서서 추상적인 사고가 가능하다.

이런 형식적인 사고유형에는 비례 논리, 변인 조작, 조합 논리, 가설 연역적 논리, 확률 논리등이 포함되어 있다.[15]

여기서 주목할 사항은 구상적 사고유형 범주에 속하는 학생들에게 추상적이고 설명적인 교과과정내용에 적응하기에는 어렵다 할 수 있다. 이에 교과서 분석대상에 대한 내용설명 수준에 사고유형을 분류해 표 7과 같이 나타내 보았다.

표 7. 내용별 사고유형

주 제	내 용	교 과 서	사 고유형
1. 경우의 수	1. 경우의 수	국 6-2, pp. 144 ~ 151	P _c (전조작적사고)
	2. 경우의 수	중 3, pp. 122 ~ 125	C(구상적사고)
	3. 경우의 수	고 II-1, pp. 132 ~ 135	C
	4. 순열	고 II-1, pp. 136 ~ 144	C
	5. 조합	고 II-1, pp. 146 ~ 152	F(형식적사고)
	6. 이항정리	고 II-1, pp. 153 ~ 158	F
2. 확률	1. 확률	국 6-1, pp. 94 ~ 111	C
	1'. 확률	국 6-2, pp. 152 ~ 153	C
	2. 확률	중 3, pp. 126 ~ 135	C
	3. 확률	고 II-1, pp. 160 ~ 174	F
3. 기대값	1. 기대값	중 3, pp. 136 ~ 138	C
	2. 기대값	고 II-1, pp. 175 ~ 177	F
4. 자료정리	1. 기록표만들기	국 2-2, pp. 105 ~ 110	P _c
	2. 그래프그리기	국 3-2, pp. 144 ~ 155	P _c
	3. 그래프그리기	국 4-2, pp. 144 ~ 156	P _c
	4. 자료정리	국 5-2, pp. 176 ~ 188	P _c
	5. 돛수분포표만들기	국 6-2, pp. 112 ~ 123	C
	6. 돛수분포표만들기	중 1, pp. 176 ~ 193	F
	7. 평균	중 2, pp. 158 ~ 166	C
	7. 표준편차	중 2, pp. 167 ~ 174	C
8. 대표값과 산포도	고 II-1, pp. 184 ~ 188	F	
5. 확률분포	1. 이항분포	고 II-1, pp. 190 ~ 198	F
	2. 연속분포	고 II-1, pp. 199 ~ 202	F
	3. 정규분포	고 II-1, pp. 203 ~ 206	F
6. 추정과 검정	1. 평균값의 추정	고 II-1, pp. 212 ~ 217	F
	2. 가설검정	고 II-1, pp. 218 ~ 221	F

이 표 7에서 알 수 있듯이 학생들이 어려움을 느끼는 고등학교 교과과정이 대부분 형식적 사고력과 깊은 관계가 있다.

그런데 지금까지 우리나라에서 수행된 몇 가지 연구 결과 한종하(1977), (1978), 이상은(1979)의 연구들은 고등학교 학생가운데에서 20%를 약간 상회하는 학생들만이 형식적 사고유형이 발달된 것으로 나타나 있다.¹⁶

학생들의 형식적 사고력이 아직 발달하지 않은 경우 그러한 표현방식으로 가르친다면 이해하는데 한계가 있다는 것은 당연한 현상으로 볼 수 밖에 없다.

이처럼 형식적 사고력이 중요하다라는 점은 모두가 공감하면서도 지식암기 수업으로 흘렀던 것은 사고력을 효과적으로 지도할 수 있는 수업 전략이 부족하였기 때문이라고 볼 수 있다.

그러므로 학생의 사고력 수준으로 이해할 수 있는 표현방법으로 교육과정의 내용조직을 개정하는 것도 필요하지만 학생들의 사고력을 신장시킬 수 있는 수업전략의 개발과 이 목표가 학교 현장에서 실효성있게 다루어져야만 할 것이다.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 연계성의 준거모형을 마련하여 산수 및 수학교과서의 확률 및 통계영역에 대해 분석해 보았다.

이론적 접근으로, 교육과정 연계성에는 수평적 연계성과 수직적 연계성의 두 가지 측면이 포함된다. 그런데 초·중·고 산수 및 수학교과서의 교육과정 연계성이란 교육단위를 통과하는 학생들의 조화로운 학업적 진행을 확보하기 위한 교과과정의 수직적 연계성을 의미한다.

연계성의 핵심요소로서 계속성과 계열성은 상호 복합적으로 교육과정 연계성을 구성한다. 계열성이 없는 계속성은 <반복>이 되고 계속성이 없는 계열성은 <격차>를 초래하기 때문이다.

본 연구의 결론은

첫째, 교육과정 연계성 분석의 준거모형에 의한 결과는 초·중·고 연계성의 총체적 분석에서

<반복>이 5% <발전>이 61.3% <격차>가 33.8%이다.

초·중과 중·고로 구분해 보면 초·중에서 <발전>이 82.5%로 비교적 연계가 잘 되어 있지만 중·고에서 52.1%로 <격차>가 높게 나오고 있다.

둘째, 주제별 분석에서 <격차>가 높게 나오는 주제는 고등학교 교과서내의 내용전개 항목으로 교과서 내용의 설명 수준에 사고의 유형을 분류한 결과, 대부분 형식적 사고력과 깊은 관계가 있다.

셋째, 고등학교 수학교육에서의 확률 및 통계 영역은 개념 전개과정에서 지식암기 위주의 표현 방법으로 학생의 사고력 신장에 도움이 되고 있지 못하고 있다.

본 연구의 결과에 기초하여 제언을 내리면 다음과 같다.

첫째, 보다 나은 교과과정의 연계를 위해서는 <반복>과 <격차>를 줄이고 가급적 <발전>으로 연계되도록 함이 바람직할 것이다.

따라서 어느 정도의 <반복>은 계속성을 유지하기 위한 반복학습의 의미에서는 불가피하다고 생각할 수 있겠으나 보다 효율적인 학습을 위해서는 단순한 <반복>보다는 <발전>으로 연계시키는 것이 좋으리라 생각한다. 또한 <격차>도 내용에 따라 불가피한 경우도 있겠으나 내용의 표현방법을 더 상세히하고 선수개념에 대한 순차성을 재조정함으로써 <격차>의 비율을 줄이도록 노력해야 할 것이다. 이러한 노력을 위해서는 과목간의 통합성 문제나 학습자의 인지 발달수준을 고려한 교과과정의 조정작업도 병행되어야 할 필요가 있다.

둘째, 고등학교 교육내용은 학생들의 형식적 사고유형을 기대한다.

반면에 대부분 학생들의 사고 수준은 구체적 인 사물, 경험을 통해서 이해가 가능한 수준인 구체적 사고유형에 있다. 형식적 사고력이 아직 발달되지 않은 경우 그러한 표현방식으로 가르친다면 이해하는데 한계가 있다는 것은 당연한 현상

이다. 그러므로 학생들의 사고력을 신장시킬 수 있는 수업전략의 개발에도 많은 연구가 있어야 할 것이다.

참고문헌

1. 여환진, 김진현(1987), "초·중등학교 과학교육과정(화학영역)의 연계성 고찰", [교육연구지] 29 집, (경북대학교 사범대학), p. 83.
2. 이범홍(1986), "과학과 교육과정의 개정방향", [교육개발] 제 8 권, 제 3 호 (한국교육개발원), pp. 51 - 56.
3. 이명근(1984), "대학교양교육과정 연계성에 관한 연구", 연세대학교 대학원 석사학위논문 (미간행)
4. B. Othanel Smith, et al., *Foundamentals of Curriculum Development* (2nd ed.) (New York: Harcourt, Brace & World, Inc., 1957) p. 233.
5. R. W. Tyler, *Basic Principles of Curriculum and Instruction* (Chicago: University of Chicago Press, 1949), pp. 84 - 89.
6. Hilda Taba, *Curriculum Development: Theory and Practice* (New York: Harcourt Brace Jovanovich, Inc., 1962), pp. 172 - 192.
7. Jerome S. Bruner, *The Process of Education* (Harvard Univ. press) 이홍우(역), "부르너 교육의 과정" (서울: 배영사, 1983), pp. 135 - 136.
8. R. M. Gagné, "The Conditions of Learning", 2nd Ed., Holt, Rinehart and Winston: New York, 1970.
9. 조은옥(1984), "고등학교 확률, 통계교육에 대한 연구", 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문, p. 70.
10. William Russell Hochman(1959), "Double Exposure in Education", *NEA Journal*, Vol. 48 pp. 61 - 62.
11. J. S. 부르너(1960), 이홍우(역)(1973), p. 102.
12. 우종수(1986), "Bruner 와 Gagné 의 수업모형 비교", 경남대학교 교육대학원 석사학위논문 (미간행), p. 18.
13. 김현재(1982), [Piaget의 이론과 임상법 실험] (서울: 배영사), p. 12.
14. 우종수(1986), p. 32.
15. 한종하(1987), [과학적 사고력 신장을 위한 수업 전략] (서울: 한국교육개발원), p. 40.
16. 앞 글, p. 124.