

수학과에서의 복습을 예습적 과제로 지도하는 학습구조

가평고등학교 지 창 회

一. 동기 및 목적

학습 결손을 최소로 하고 복습을 습관화하는 방법과 수학에 대한 흥미를 갖게 하는 등 학습의 촉진 조건으로서 보다 최소의 노력으로 보다 최대의 학습 능률을 올릴 수 있는 학습구조 즉 교수 방법과 기술은 무엇인가에 대하여 다음과 같은 가설을 설정하여 연구 검토하여 보았다.

二. 가 설

1. 형성평가는 예습적 과제를 철저히 함으로써, 복습을 습관화하는 최선의 방법이 될 것이다.
2. 설명시엔 오직 듣기만하고 필기시간을 따로 주는 수업 형태가 바람직할 것이다. 또 학생의 판서활동은 흥미를 조장시키게 될 것이다.

三. 대상 및 방법

1. 대 상
가평 고등학교 제 2학년 3개학급(171명)
가. A반
남학생 (53명)만으로 편성된 학급임.
나. B반
여학생 (58명)만으로 편성된 학급임.
다. C반
남학생 (37명), 여학생 (23명)으로 편성된 학급임.
2. 방 법
1) 설명시엔 오직 듣기만 하게 하고 학생

의 질의를 듣고 필기시간을 따로 준다(필기시간엔 노트 정리 상태의 지도와 개별 질의를 듣는다).

2) 예습적 과제를 학습한 내용에서 적절히 리포트 형태로 내어 준다.

이것은 차시에 볼 형성평가를 예습으로 한다는 뜻에서 예습적 과제라고 하였다.

3) 차시에 형성평가를 실시한다.

예습적 과제 내용에서 평가하여 평가용지는 32절지로서 문제수는 2~5개로서 5분 정도로서 평가하고 즉시 격렬별로 교환채점을 하여 최고 및 차점자를 기립으로 확인하여 칭찬하여 줌으로써 성취감을 갖게 한다. 또 미달자에 대한 지도를 적절히 하여 학습지도의 진도를 조절한다.

3. 학생의 판서 활동

원습문제를 학생 활동으로 한다. (철판에 풀어서 설명을 하고 질의를 듣게 한다.) 따라서 학습구조는 첫째 형성 평가를 실시하고, 둘째 수업을 전개한다. 세째 예습적 과제를 제시한다. 네째 학생 활동의 순으로 전개되나 학습진도에 따라 첫째 경우가 생략되는 경우가 있으나 반드시 예습적 과제는 매시간 제시하여야 하고, 또 네째 경우도 한 단원에서 3~5회정도 실시한다.

四. 지도 내용

1. 지도단원
Ⅰ. 로그 계산
Ⅱ. 수열과 급수
Ⅲ. 미분법

IV. 적분법

2. 내 용

가. 형성 평가

I. 로그 계산

1) 지수의 확장

- ① 0, 음인 정수의 지수
- ② 거듭제곱근과 분수의 지수
- ③ 지수함수와 로그함수
연습문제 (1)

2) 로그 계산

- ① 로그의 성질
- ② 상용로그표
- ③ 로그에 의하는 계산
연습문제 (2)
평가문제 (I-A)
평가문제 (I-B)

II. 수열과 급수

1) 수열

- ① 수열
- ② 등차수열
- ③ 등비수열
- ④ 적립과 상환
- ⑤ 간단한 잡수열
연습문제 (3)

2) 수열의 극한

- ① 무한수열의 극한
- ② 무한급수
- ③ 순환소수
연습문제 (4)
평가문제 (II-A)
평가문제 (II-B)

III. 미분법

1) 도함수

- ① 함수의 극한
- ② 미분함수
- ③ 도함수
연습문제 (5)

2) 도함수의 응용

- ① 극대 극소
- ② 함수의 그래프

③ 속도

- 연습문제 (6)
- 평가문제 (III-A)
- 평가문제 (III-B)

나. 학생의 판서 활동

연습문제는 숙제로 하고 학생으로 하여금 칠판에서 풀어 설명을 하게 하고 질의를 듣게 한다.

五. 연구기간 및 절차

1. 기 간

연구기간 : 1975. 3. 7~1976. 2. 28

2. 절 차

- 가. 지능지수 상태 조사 : 1975. 3. 7
- 나. 학력검사(전기) : 1975. 5.
- 다. 종검(후기 학력검사) : 1975. 11. 20
- 라. 연구 분석 및 작성 : 1975. 11. 21~1976. 2. 28.

六. 학습효과 비교

1. 기초 조사

가. 지능지수 비교

지능지수가 비교적 낮은(표 1 참조) 읍소재지 학교로서 가정 학습의 조연자가 거의 없는 학생들이다. 실험집단 전체의 I.Q. 평균치는 99.8 이고 A반의 평균치는 96.1 이고 B반의 평균치는 95.9 이며 C반의 평균치는 107.4 로 세학년 중에서 C반이 제일 높다.

I.Q. 분포

(표 1)

구분	수재	상지	보통 지능	지둔	운둔	계	평균
I.Q. 학급	120~140	110~120	90~110	80~90	60~80		
A	·	7	32	11	2	52	96.1
B	·	11	30	12	5	58	95.9
C	4	23	30	3	·	60	107.4
계	4	41	92	26	7	170	99.8

나. 학력검사(전기) 비교

1975년 5월 일에 경기도 교육위원회에서 실시한 전기 학력검사를 비교해 보면 다음과

같다. (표 2 참조)

화력검사(전기) 비교 (표 2)

학급	A	B	C	전 체	경기도 전체
평 균	12.4	7.5	22.7	14.5	36.2
최 고	34	31	97	97	93.5
최 저	0.8	0.6	0.4	0.4	9.4
표준편차	7.22	6.53	23.9	12.5	.

(백분위 점수)

경기도 전체의 평균이 36.2(백분위 점수)인 데 비하여 본교 전체의 평균은 14.5로 반에도 미달되고 특히 B반의 경우 7.5로 참으로 비교가 되지 않는 낮은 수준의 학급이다. 또 A반의 경우도 12.4로 아주 낮으며 C반만이 22.7로 실험집단 중에서는 최우수하다.

이반 역시도 평균에는 훨씬 미달이다.

또 표준편차에서 보아도 B반은 6.53으로 평

균치 7.5에 많이 모여 있고 A반은 7.22로 평균치 12.4에 많이 모여 있으나 C반만이 23.9로 평균치 22.7보다 잘하는 집단과 못하는 집단이 크게 분류된다고 보겠다. 특히 최고점이 97이고 최저점이 0.4로 표준편차 수치의 크을 알 수 있다.

2. 실험 집단간의 경향

가. 형성평가 비교

형성평가의 소요시간은 거의 5분정도이므로 그의 계산에서는 110분에 22회 실시하고 수열과 급수에서는 180분에 33회 실시하고 미분법에서는 105분에 22회로 총 395분에 51회 실시하여 C, A, B반의 차례로 우수하였다. 특히 총 소요시간 395분은 8교시의 수업시수이므로 8개월의 시수에 이 정도의 시간으로 예측적 과제의 부과가 매우 효과적임을 알 수 있다. (표 3 참조)

형성평가 비교

(10점 만점)(표 3)

단 원	내 용	횟수	소요시간	A	B	C
로그 계산	22	110			
	0, 음인 정수의 지수	2	5/5	7/8	6/7	8/9
	거듭제곱근과 분수의 지수	3	5/5/5	7/7/7	7/7/7	8/9/9
	지수함수와 로그함수	2	5/5	7/8	7/7	8/9
	연습문제 (1)	2	5/5	7/8	7/7	8/9
	로그의 성질	2	5/5	7/8	7/8	8/9
	상용 로그표	2	5/5	7/8	7/7	8/9
	로그에 의한 계산	3	5/5/5	8/7/8	7/7/7	9/8/9
	연습문제 (2)	2	5/5	8	8/7	8/9
	평가문제 (A)	2	5/5	7/8	7/7	8/9
	평가문제 (B)	2	5/5	8/8	7/8	9/9
수열과 급수	33	180			
	수 열	2	5/5	8/7	7/7	9/8
	등차수열	5	5/5/5/5/5	8/8/8/7/8	7/8/7/7/7	9/9/9/8/9
	등비수열	5	5/5/5/5/5	8/7/8/7/8	8/7/8/7/7	9/9/9/8/9
	적립과 상환	1	5	7	7	8
	간단한 잡수열	3	5/6/5	8/8/7	8/7/7	9/9/8
	연습문제 (3)	2	6/6	7/8	7/7	8/7
	무한수열의 극한	3	7/7/5	7/8/7	7/7/8	8/9/9
	무한급수	4	7/7/5/5	8/8/7/8	7/8/7/7	9/9/8/9
	순환소수	2	5/5	8/7	7/7	9/8
	연습문제 (4)	2	7/7	8/8	8/7	9/9

	평가문제 (A)	2	5/5	8/7	7/7	9/8
	평가문제 (B)	2	5/5	8/8	8/7	9/9
미 분 법		22	105			
	함수의 극한	2	5/5	8/7/8	7/7/7	9/8/9
	미분함수	3	5/5/5	8/7/8	7/7/7	9/8/9
	도함수	3	5/5/5	8/7/8	8/7/8	9/8/9
	연습문제 (5)	2	5/5	8/8	7/8	9/9
	극대 극소	3	5/5/5	7/8/8	7/8/7	9/9/9
	함수의 그래프	2	5/5	8/8	8/7	9/9
	속 도	1	5	7	7	9
	연습문제 (6)	2	5/5	8/8	7/8	9/9
	평가문제 (A)	2	5/5	7/8	7/8	8/9
	평가문제 (B)	2	5/5	8/8	7/8	9/9
총계 : 65 회 395 분						

나. 월례고사의 비교 수하고 다음이 A반이고 B반의 차례로 되어있
5 회에 걸친 월례고사에서도 C반이 항상 우 다. (표 4 참조)

월 말 고 사 비 교

(60점 만점)(표 4)

월 구분	4		5		7		9		10	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
A	34.7	11.7	29.8	11.0	36.6	12.1	18.7	8.6	49.3	7.5
B	25.9	14.9	18.6	13.2	25.6	8.6	14.6	11.9	47.0	13.8
C	49.7	9.7	39.3	12.0	39.2	10.8	34.8	13.4	51.2	7.0

3. 종 검 서 실시한 후기학력검사 결과를 비교해 보면 다
가. 후기 학력 검사 음과 같다. (표 5 와 6 참조)

1975년 11월 20일에 경기도 교육위원회에

학력검사(후기) 비표 (1)

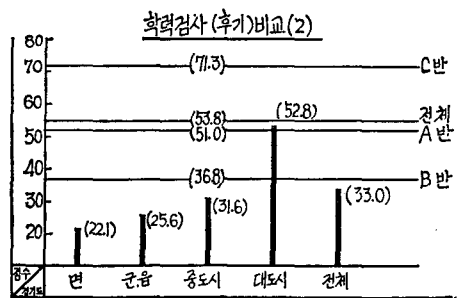
(표 5)

지역 구분	대도시		중도시		군·읍		면		전 체	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
A					51.0	4.9				
B					36.8	6.3				
C					71.3	5.72				
전 체					53.8	4.95				
경기도	52.8	15.5	31.6	19.87	25.6	16.07	22.1	17.18	33.0	17.16

경기도 전체의 군·읍의 평균이 25.6 점인데
비하여 본교의 전체 평균은 54 로, 무려 2 배 보
다도 상위에 있다. 이것은 경기도 전체의 대도

학력검사(후기) 비표 (2)

(표 6)



시의 평균이 52.8 점보다도 훨씬 상위에 있다.
다시 세분하여 보면 B반이 가장 낮아 37 점이
므로 군·읍의 평균이 25.6 점보다 높고 대도시

의 52.8점보다는 낮으나 A반의 경우는 51점으로 대도시의 평균과 거의 비슷하다. 또 C반의 경우는 경기도 전체의 대도시의 평균보다 훨씬 상회하는 71.3점으로 이것은 비교가 되지 않게 아주 우수하다. 특히 경기도 내의 최우수 선발집단 학교인 3개 고등학교와 비교해보자. 첫째 J교의 평균은 79.5점이고, 둘째 I교의 평균은 76.0점이고, 셋째 I여교의 평균은 74.9이고 C반의 평균 71.3점과 비교하면 8.4~3.6점의 차로 대동소이하다. 이것은 학력고사의 문항수가 20개로 100점을 기준한 것이므로 결국 위의 최우수 집단들인 세 학교의 문항수와 비교하면 1.5~3.5문제의 차 밖에 나지 않

는다. 이것은 군·읍 소재지 학교의 우수집단도 적절한 학습구조에 의한 지도를 함으로써 도내 최우수 집단의 학력을 따를 수 있다고 보겠다. 또 표준편차에서 보아도 전체로는 4.95이고 A반은 4.9, B반은 6.3, C반은 5.72이므로 전체나 각반이 모두 성적이 아주 고르게 우수하다. 즉 우열의 차가 심하지 않으므로 등질집단으로 학습지도 여하에 따라 학력을 보다 더 향상시킬 수 있는 집단들이다.

나. 질문지 분석

질문지 내용은 표 7과 같으며 질문지 분석 결과는 표 8과 같다.

(표 7)

[질 문 지]	
지난 일년간 수학 공부에 대한 반성과 앞으로 본교 수학 지도에 대한 자료로 하고자 하오나 성실하게 의견을 적어주십시오. (해당되는 곳에 ○표 하시오.)	
1.	“형성평가”는 좋았다(), 나빴다().
2.	“수업 형태(설명시엔 잘 듣고, 질문후에 쓰기)”는 좋았다(), 나빴다().
3.	“학생 활동(학생이 풀고 설명하기)”는 좋았다(), 나빴다().
4.	학력이 향상된 이유가 있으면 쓰시오().
	① 수업시간에 열심히 들어서 잊혀지지 않았다.
	② 형성평가를 자주 하여 도움이 되었다.
	③ 숙제를 매일 알맞게 내어서 도움이 되었다.
	④ 스스로 열심히 하여서 도움이 되었다.
	⑤ 기타 :
5.	수학 공부에 대한 흥미가 있었으며 적으시오().
	위의 ‘3’항의 ①~⑤에서 선택하십시오.
6.	수학 공부는 하루에 몇 분 정도 합니까?()
	① 0분 ② 30분 ③ 60분 ④ 60분 이상
7.	노—트 검사는 다음 중 어느 것이 좋은가?()
	① 월 1회 ② 2개월에 1회
	③ 3개월에 1회 ④ 한 학기에 1회

① 형성평가에 대하여 좋다는 것이 절대적이고 A,B,C반 모두 90% 이상이 좋다고 했으며 전체로서도 154명으로 93%가 좋다고 했다.

② 수업 형태는 설명시엔 듣기만 하고 질문을 마치고 필기시간은 따로 갖는 것이 좋다가 A,B,C반 모두 95% 이상이며 전체로서도

162명으로 98%이다.

③ 학생 활동에 대하여는 A,B,C반 모두 찬성하는 것이 64% 이상이다. B반의 찬성이 64%로 낮은 것은 여학생만으로 편성된 학급이기 때문인 것 같다. 학생 활동은 자기가 아는 학습 내용을 학급생 앞에서 설명한다는 것이 발표력을 기르는 데 극히 도움이 된다고 보

겠다.

④ 학습 향상의 이유로서는 형성 평가로 인한 향상이 단연 우세하다. 즉, A반이 60%, B반이 68%, C반이 52%이고 전체로서는 59%가 이로 인한 향상이라고 진술하고 있다.

⑤ 흥미 조성은 수업 형태에서 유발되었다고 진술하고 있다.

질문지 분석

(표 8)

내용	학급	A (53)	B (55)	C (58)	계 (166명)
		%	%	%	%
1	○	49(92)	49(90)	56(97)	154(93)
	×	4 (8)	6(10)	2 (3)	12 (7)
2	○	52(98)	53(96)	57(98)	162(98)
	×	1 (2)	2 (4)	1 (2)	4 (2)
3	○	35(66)	35(64)	39(67)	109(66)
	×	18(34)	20(36)	19(33)	57(34)
4	(1)	10(19)	15(27)	19(33)	44(27)
	(2)	32(60)	37(68)	30(52)	99(59)
	(3)	2 (4)	0	1 (2)	3 (2)
	(4)	8(15)	3 (5)	6(10)	17(10)
	(5)	1 (2)		2 (3)	3 (2)
5	(1)	35(66)	21(38)	26(45)	81(51)
	(2)	8(15)	13(24)	13(22)	34(21)
	(3)	2 (4)		2 (3)	4 (2)
	(4)	4 (8)	6(10)	9(16)	19(11)
	(5)	0	0	1 (2)	1(10)
6	×	4 (8)	13(24)	7(12)	24(14)
	(1)	1 (2)	7(13)		8 (5)
	(2)	31(58)	26(48)	28(46)	85(51)
	(3)	18(34)	21(37)	21(36)	60(37)
	(4)	3 (6)	1 (2)	9(16)	14 (8)
7	(1)	14(26)	23(42)	15(26)	52(30)
	(2)	17(32)	9(16)	24(41)	50(30)
	(3)	12(23)	5 (9)	8(14)	25(15)
	(4)	10(19)	18(33)	11(19)	39(25)

七. 결론 및 전망

1. 설명시엔 오직 듣기만하게 하므로 청취력을 집중시키고 그 후에 필기함으로써 학습내용을 정착시키게 된다. 또 연습적 과제로 다시 정착시켜 형성 평가를 봄으로써 학습내용을 완전히 이해하게 되므로 결국 반복 연습의 기회를 계속 가짐으로써 학습 능률을 향상시킨다고 보겠다.

2. 적절한 연습적 과제로 형성 평가를 실시함으로써 복습을 강요하는 즉 복습을 습관화하는 학습 태도가 길러진다. 학습의 조언자가 없는 학생들에게는 오직 복습을 철저히 함으로써 학습 내용을 그때마다 정착시킬 수 있다.

3. 형성 평가 문제 제시는 반드시 Dictation (받아쓰기)를 함으로써 교사가 설명하는 용어들의 인식과 Hearing(듣는 힘)의 능력도 길러지게 된다.

4. 형성 평가로 성취감을 주어 수학과에 대한 흥미를 갖게 된다.

5. 형성 평가 문항을 연구록 카드에 기록하여 됨으로써 (문항 분석하게 되어) Itempool로 이용 가능하다.

6. 진도에 구애됨이 없이 처음에는 찬찬히 지도하다가 어떤 케도에 오르면 진도를 빨리할 수 있다. 즉, 학생들의 이해가 빠르게 되면 진도 빠르게 된다.

7. 지능지수가 낮은 군·읍 소재지 학교에서도 설명을 잘 듣게 한 후 필기를 하고 연습적 과제를 내어 형성 평가를 실시하고, 진도에 따라 학생의 판서 활동을 하게 하는 학습 구조가 바람직하다고 보겠다.