

피드백 수학수업의 실태조사에 따른 운영방식 개선

원승준* · 남주현**

I. 서론

피드백은 교수 설계에서 중요한 요소이다. 피드백의 사전적 의미는 커뮤니케이션, 즉, 교신에 있어서 송신자가 메시지를 보내고 수신자가 이를 받은 다음에 수신자가 받은 영향·인상 등을 토대로 송신자에게 다시 보내는 메시지의 환류이고 또한 체제 모형에서 투입-과정-산출의 과정을 거친 다음 환경에서 산출의 결과를 평가하여 반영하는 형식으로 재투입되는 과정을 역시 피드백이라 한다. 피드백은 평가와 재투입의 과정이며 개방된 커뮤니케이션의 흐름이나 개방된 체제(교육체제 포함)로 하여금 환경과의 끊임없는 상호작용을 유지·발전시킬 수 있게 하는 필수적인 과정이다. 수학 수업에 있어서 피드백의 개념은 굳이 복잡한 이론을 끌어들이지 않더라도 상식적으로 교사에 의해 받아들여지는 교수설계의 한 요소이다. 그러면서도 피드백은 현실적으로 여러 가지 원인으로 인해 정확하게 진행하기 어려운 요소이기도 하다. 책임감있는 수학 교사라면 자신이 전달한 수학 개념들을 학습자가 정확하게 이해하고 있는지 만약 그렇지 못하다면 그 원인은 무엇인지 밝혀내고 그 내용을 보완하려 할 것이다. 그러나 현장에서는 이에 대해 여러

가지 애로 사항이 따른다. 정해진 시간 안에 다양한 학생들의 오류사항을 점검·분석하여 효과적으로 보완하는 피드백 수업을 설계하는 일은 현실적으로 매우 힘든 일이다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 피드백과 관련된 각 요소에 대한 매우 복합적인 연구와 노력이 요구된다.

본 연구에서는 그러한 노력의 일환으로 중학교 수학교사들의 피드백 수업에 대한 인식과 피드백 수학수업 실태조사를 바탕으로 하여 현재 수학 수업에서 피드백의 문제점을 알아보고 제한된 여건 안에서 수업의 효과를 극대화할 수 있도록 우선적으로 피드백이 필요한 문항을 선택하는 방법에 대해 고찰해보고자 한다.

II. 교수설계 과정으로서의 피드백 수업

1. 주요 교수설계 이론의 공통요소로서의 평가와 피드백

교수 설계(Instructional Design)¹⁾란, 수업을 전개하는 방법을 다루는 분야로써, 특정한 학습 내용과 특정한 대상의 학생들을 위하여 어떠한 교수 방법을 언제 어떻게 사용할 것인가를 처

* 연세대학교

** 이화여자대학교 대학원

1) Instructional Design은 교수설계 또는 수업설계라고 번역되는데 여기서는 교수설계로 통일한다.

방해 주는 청사진이다(Reigeluth, 1983).

현재 미국에서의 교수설계란 교수공학의 중심으로 위치하고 있으며, 크게 두 가지로 나뉘는데 그 첫 번째는 Gagné와 Briggs로 대표되는 ISD(Instructional Systems Design)에서의 설계로써 교수설계란 효과적인 교수프로그램을 개발하기 위해 실시되는 일련의 분석, 설계, 개발, 실행, 평가의 체계적 절차를 의미한다(Dick & Carey, 1990). 다른 하나는 Merrill과 Reigeluth에 의해 대표되는 방식으로, 교수방법 혹은 교수전략에 관한 지식을 다루는 것인데 주어진 상황에서 가장 적합한 교수전략을 선택하여 교수청사진 혹은 수업지도안을 설계하는 활동을 의미한다(Merrill, 1994; Reigeluth, 1983).

오늘날의 교육 현장에서 널리 활용되고 있는 교수 설계 이론은 교수개발의 의미와 교수전략의 의미로 크게 나뉜다(임철일, 1996). 교수개발의 과정과 동일한 것으로 보는 입장은 (1) Gagné와 Briggs의 교수 이론, (2) Dick과 Carey의 체계적 교수 설계 이론이 있고, 교수전략 구축에 관심을 갖고 있는 입장은 (3) Merrill의 내용요소 전시 이론²⁾, (4) Reigeluth의 정교화 이론³⁾이 있다.

위 교수설계 이론에서 피드백의 위치를 살펴보면 다음과 같다.

(1) Gagné와 Briggs의 교수 이론에서는 교수는 교수목표, 사전평가, 수업절차, 평가의 각 단계를 거치고 각 단계에서는 피드백이 진행되어야 한다고 보고 있다. (2) Dick과 Carey의 체계적 교수 설계 이론에서는 설정된 목표의 성

취도를 구체적으로 측정할 수 있는 평가문항을 5개발하고, 형성평가를 실시하여, 얻어진 자료를 모아 학습자가 어려워하는 부분을 확인하여 모든 사항을 수정한다. (3) Merrill의 내용요소 전시 이론에서는 이차적 자료제시 형태 중 하나가 피드백으로 되어 있어서 모든 수행 수준에서 연습을 동반하여 각 수행수준에 따라 그 형태가 달라져야 한다고 주장하고 있다. (4) Reigeluth의 정교화 이론에서는 교수의 방법으로 조직 전략, 전달 전략, 관리 전략의 세 가지 전략적 측면을 제시하고 있는 데 이 중 전달 전략은 교수의 과정을 어떻게 이끌어갈 것인가에 대한 전략으로 전달 매체, 교수법, 상호작용, 평가, 피드백 등의 전달 방법을 이해, 적용, 개선하기 위한 것이다.

본 연구에서는 피드백의 여러 형태 중 평가를 통해 얻은 정보를 수업시간에 학습자의 문제점을 분석하여 수업시간에 학습자에게 적절하고 정확하게 학습내용을 보완하는 활동으로써의 '피드백 수학수업'에 관해서 논하기로 한다. 먼저 피드백 수업이 평가라는 것을 기본적으로 수반하고 있으므로 평가가 어떤 위치에 있는지와 우리나라에서 평가의 실태를 파악함으로써 피드백 수업이 이루어질 수 있는 환경에 대한 고찰을 해보도록 한다.

2. 평가와 피드백 수업의 실태

수학 학습의 평가 결과 정보의 사용에 대하여 Niss(1993)는 즉, 평가는 한마디로 '수학 교

2) 다른 어떠한 교수설계이론보다도 포괄적인 것으로 평가받고 있다(Reigeluth, 1983). 이 이론을 기술적 측면에서 살펴보면 학습과제를 내용수준(사실, 개념, 절차, 원리)과 수행수준(암기, 활용, 발견)의 행렬 상에서 확인한 후 각각의 학습과제 유형에 따라 적합한 교수전략을 처방하게 되어있다. 교수전략은 자료의 제시 방식에 따라 설명식과 탐구식의 일차적 제시방식으로 구분되며 이는 다시 정교화 방식(맥락의 제시, 기억술의 제시, 대안적 표상법, 피드백 등)에 따라 이차적 자료제시방식으로 분류된다. 실제 처방적 측면의 내용요소제시 이론은 내용요소의 특징에 따라 구체적인 교수전략의 형태로 표현되어 있다.

3) 정수(epitome)라는 교수하려는 전체적인 윤곽을 시작으로 하여 점차 구체적인 내용으로 정교화시켜 나가는 교수과정 조직 이론

수·학습의 일부'라고 하였다. 그리고 백석운(1999)은 평가의 기본적인 의도를 학생의 수학 학습 활동의 진단에 두어 교수행위의 효율성을 측정하고, 학습자의 어려움을 진단하여 학습자에게 그들의 학습의 질적인 면에 대한 파악을 할 수 있게 해주어야 한다고 보았다. 즉, 자신의 학습에 대한 기초적인 피드백을 제공하여 결국 효과적인 수학 교수 설계 및 과정에 중요한 역할을 해야 한다는 것이다. 그렇다면 실질적으로 1990년대에 들어와 우리나라 수학교육 현장에서 이행되고 있는 평가체제는 어떠한지 살펴보면(한국교육개발원, 1992; 백석운, 1999) 다음과 같다. (1) 진단평가의 경우 각급 학교 수학교사 대부분이 그 필요성을 느끼고 있으며, 초등학교 교사의 경우 70% 이상이 단원 초입에서 실시하고 있으나 중, 고등학교 교사의 경우는 그 시기가 일정치 않다. 그리고 진단평가의 결과를 보충학습 실시와 같은 방식으로 활용하는 정도는 초등학교(92.1%)에서 중학교(83.3%), 고등학교(73.5%)로 가면서 그 비율이 떨어지고 있다; (2) 형성평가의 경우도 각급 학교 수학교사 대부분이 그 필요성을 인정하고 있으며 주로 그 실시 시기는 한 단원이 끝나는 시점에서 실시하고 있다. 형성 평가의 결과도 보충학습의 실시와 같이 활용을 하고 있으며 이 경우도 초등학교(94.8%), 중학교(86.7%), 고등학교(76.8%)로 가면서 그 비율이 감소하는 경향을 보이고 있다; (3) 총괄평가는 대부분 수학의 기본 개념이나 문제 해결력 등에 대한 평가로 그 평가결과의 수학 수업 활용은 해당 시험 문제의 풀이 정도의 방법에 그치고 있다; (4) 완성형이나 단답형과 같은 주관식 평가 방법에 대해서 초등학교(77%), 고등학교(81.8%), 중학교(86.7%) 순으로 점차 선호하는 경향을 보이고 있다. 각급 학교 수학교사의 대부분이 주관식 평가의 필요성을 인정하고 있지만(95%

이상), 실제로는 주관식 평가 방법의 실행을 기피하고 있으며 그 이유는 주관식 평가가 가질 수 있는 평가의 비 객관성이나 비 엄밀성 등의 비합리성과 업무량 증가 등이다; (5) 학생들의 수학 학습 활동에 대한 관찰 및 기록에 대해서는 각급 학교 교사가 60% 정도 실행을 하고 있다고 답하였지만 체계적인 방법을 통해서가 아닌 임의적으로 하고 있다.

그리고, TIMSS(1996)에서 우리나라 수학교사에게 실시한 설문 조사에서 중학교 현장의 수학교사들이 수학 평가의 방법과 관련하여 보여준 응답 결과를 정리하면 다음과 같다(국립교육평가원, 1996): (1) 중학교 수학교사들이 비교적 비중을 많이 두고 있는 평가 방법으로 수업 시간에서의 학생 반응(59.1%), 단답형이나 서술형 문항(51.6%), 선다형이나 진위형, 배합형의 문항(36.0%)의 순으로 나타났다; (2) 중학교 수학교사들은 평가 결과를 학습상의 문제점 진단(60.9%), 차후 수업의 계획(50.5%), 학생에게 피드백 주기(38.7%), 등수와 등급부여(34.3%) 등의 목적으로 활용하였다.

한국교육개발원(1992) 자료에서 주목할 만한 것은 평가(진단, 형성, 총괄평가)를 보충학습 실시와 같은 방법으로 활용하는 비율이 중, 고등학교로 갈수록 줄어들고 있다는 점이다. 또한 학생들의 수학학습 활동에 대한 파악이 아직은 임의적이고 비체계적이라는 점이다. 그리고 TIMSS(1996)에서 주목할 만한 것으로 학습자에 대한 평가에서 비교적 비중을 많이 두고 있는 것이 학습자의 반응에 따른 평가라는 것, 평가의 결과를 등급을 매기는 것으로만 사용하는 것이 아니라 문제점을 진단하여 수업에 반영하거나 학습자에게 피드백을 주려고 한다는 것이다. 그렇다면 과연 교사들이 평가를 통해 수업도 계획하고 학습자에게 피드백을 주는 것을 고려하고 있는데 현실적으로 평가라는 것이 교

사가 적절하고 효과적인 피드백을 주도록 정보를 제공하고 있는 것인 지와 실행하고 있는 피드백 수업 방식은 어떤 것인지에 대해 살펴볼 필요가 있다는 것이다.

III. 피드백 수학수업의 실태조사 및 문제점 분석

1. 피드백 수학수업의 실태조사

본 조사에서는 피드백 수업이 어떻게 이루어지고 있는지, 그리고 교사들은 피드백 수업이 어떤 근거로 이루어지고 있다고 생각하는지에 관하여 5개 지역 67개 중학교 88명의 교사들에게 “교사 피드백 수업에 관한 인식조사” 설문지를 통해 알아보았다. 주요 골자는 피드백 수업의 실행 여부, 교육과정의 내용에서 학생들이 실질적으로 어려워하는 부분을 어떤 근거에 의해 파악하고 있는 지와 그 정보로도 충분히 학습자의 상태를 파악하고 피드백 수업을 운영함에 있어서 만족하다고 생각하고 있는 지이다. 조사대상은 서울 28개교 43명, 대구 10개교 12명, 강원 12개교 12명, 제주 11개교 12명, 대전 6개교 9명으로써 총 67개교 88명의 교사이고, 6월 한달 기간동안 시행된 설문에 응해준 교사의 수는 총 62명이다. 먼저 설문에 응한 교사들의 학교근무기간은 5년 미만(29%), 5년 이상부터 10년 미만(29%), 10년 이상(42%)이다. 교수설계와 운영에 따른 피드백 수업에 관한 인식조사라는 각 설문에 대한 응답 결과를 정리해보면 다음과 같다.

(1) 평가를 근거로 한 피드백 수업 여부 조사 결과

| | |
|-----|-------|
| 예 | 77.4% |
| 아니오 | 22.6% |

| | |
|-------------------|---|
| '예'의 방법에 대한 응답 결과 | <ul style="list-style-type: none"> - 수행평가, 형성평가, 주기적인 시험 결과 등의 시험을 통해 잘 틀리는 문항을 풀어준다 - 보충수업을 해준다 - 교사가 보충학습지와 심화학습지를 직접 만들어서 제공해준다 |
| '아니오'의 이유 | <ul style="list-style-type: none"> - 학교 진도를 나가기가 바쁘다 - 환경이 열악하다 |

(2) 교육과정에서 학습자가 어려워하거나 부족한 부분에 대한 자신(교사)의 파악 정도를 조사한 결과

| | |
|------------|-------|
| 매우 잘 알고 있다 | 9.7% |
| 잘 알고 있다 | 58% |
| 보통이다 | 22.6% |
| 잘 모른다 | 9.7% |
| 전혀 모른다 | 0% |

(3) (2)의 판단근거 조사결과

| | |
|-------------------|-----|
| 학교시험을 통한 절대기준(성적) | 24% |
| 수업지도를 통한 경험 | 56% |
| 학습자와의 면담을 통한 정보 | 20% |

(기타 응답: 숙제검사, 부진아 반 운영을 통한 정보 수집, 타 교과 담임과의 정보교환을 통한 파악 등)

| 교수경력 | 5년 미만 | 5년-10년 | 10년 이상 |
|-------------------|-------|--------|--------|
| 학교시험을 통한 절대기준(성적) | 20% | 23% | 27.3% |
| 수업지도를 통한 경험 | 53.3% | 69.2% | 50% |
| 학습자와의 면담 | 26.7% | 7.7% | 22.7% |

(4) 현재 수업을 진행하는 데 학습자의 성취 기준을 판단하는 자료가 충분하다고 보는가에 대한 조사결과

| | |
|-----------|-------|
| 매우 그렇다 | 3.2% |
| 그렇다 | 16.1% |
| 보통이다 | 61.3% |
| 그렇지 않다 | 16.1% |
| 매우 그렇지 않다 | 3.2% |

그렇지 않다고 응답한 교사들 중에서 필요로 하는 것을 서술하도록 한 결과 소단원별, 중단원별 등으로 성취기준에 합당하고 수준별로 준비된 평가도구, 쉽고 간편하고 빠르게 결과를 알 수 있는 평가도구, 학생수의 축소, 평가시스템이나 멀티미디어 자료이용 환경 구축, 수준별 평가문항 등의 응답을 하였다.

2. 피드백 수학수업의 문제점 분석

본 조사 결과를 통해, 교사들의 77.4%가 피드백 수업을 진행한다고 답한 것을 볼 때 피드백에 대한 필요성을 교사들이 인식하고 있다고 볼 수 있다. 이에 주된 방법으로는 대부분의 교사가 학급 전체 학생들이 잘 틀리는 문제를 위주로 풀어주는 방식을 취하고 있었다. 그리고 교사들이 현재 학습자의 성취기준을 판단하는 자료가 충분인가에 대한 응답에는 보통이하가 80.6%이었다. 즉, 교사들이 현실적인 여건으로 피드백 수업을 좀 더 만족스럽게 하지 못하고 있다고 볼 수 있다. 따라서 먼저, 학급의 정·오답의 빈도수가 피드백 수업의 기초자료라는 점에 주목을 하여 무조건 많이 틀리는 문항 위주의 피드백 수업방식이외에 기대할 수 있는 피드백 수업방식은 없는지 그리고 그런 방식이 교사의 업무를 최소화하면서 지속적 제공이 가능한지를 살펴보고자 한다. 또한 결과

를 통해 알 수 있듯이 교사는 학습자가 교육과정에서 어려워하거나 부족한 부분에 대한 판단 근거는 그들의 교수경험(56%)에 가장 비중을 두고 있음을 알 수 있었다. 여기서 교수경험의 성격을 피드백 수업과 관련지어 분명히 할 필요가 있는데 교수경험이라는 것은 학습자와의 상호교류를 통해 오랜 시간에 걸쳐서 형성되는 장기적인 성격이 강하다고 볼 수 있다. 따라서 고찰해보려는 두 번째 사항은 교수경험이 부족한 교사의 경우도 경험이 풍부한 교사의 정보가 일반화되거나 누적된 형태로 있어서 그것을 참조할 수 있는 방법이 있는 지이다. 즉, 교사의 경험 자체를 주관적이라고 보기보다는 좀 더 객관성을 가질 수 있는 방법으로 접근해보자는 것이다.

살펴보고자 하는 위의 두 가지 사항에 대한 논의에 앞서, 먼저 현재 학교 현장에서 보편적으로 이루어지고 있는 수학문항 평가 결과를 통한 피드백 수업의 범주 안에서 다음과 같은 제안을 하고자 한다. 현실적으로 이루어지는 피드백 수업을 위한 기초자료 수집방법과 저자가 제안하는 방법을 비교해봄으로써, 교사들의 좀 더 효과적인 피드백 수업진행을 위해 무엇이 필요로 되는지 알아본다.

IV. 피드백 수학수업 개선 방안 제안

1. 실제 현장에서의 피드백 문항 선택 방법 고찰과 문제점 제기

예로 쓰인 자료는 실제 서울 ‘ㄷ’중학교 3학년 2반 37명의 학생들의 과제 결과로써 ‘2단원 식의 계산’ 범위를 web기반⁴⁾으로 배포하여 얻은 것이다. 현실적으로 시행되는 기존 평가로

손쉽게 얻을 수 있는 자료는 개인별 문항별 정·오답, 개인별 성적, 반별 성적과 전체 평균 점수 등이 있다. 이 때 설문결과를 통해 보더라도 교사들이 피드백 수업을 설계한다면 가장 많이 비중을 두고 있는 방식은 그 학급의 학생들이 가장 많이 틀리는 문항을 다시 풀어주는 것이다.

현장에서 지필 평가를 이용하더라도 <표 1>과 같이 각 문항에 따른 학급의 정·오답의 수를 계산하여 총 반응자수로 나누어 그 백분율을 구한 결과를 얻을 수가 있고 학급의 정답률의 평균을 구할 수 있게 된다. 이것을 기초로 피드백 수업을 위해서 선택하는 문항은 전체 43문항 중 학급 정답률의 평균⁵⁾보다 낮은 정답률을 갖는 총 16개⁶⁾의 문항을 고를 수가 있게 된다.

그 중에서 설문결과를 통해 보더라도 교사가 피드백 수업에서 가장 비중을 두고 피드백을 하게 되는 것은 학급 정답률 0%를 갖는 문항 304는 물론이고, 그 다음으로 낮은 정답률을 갖는 문항 308, 339 정도를 선택할 수 있다.

그렇다면 현실적으로 가장 손쉽게 얻을 수 있는 이 자료에 의거하여 선택된 피드백 문항이 실제로 의미가 있는지 문항자체를 분석해보자. 분석기준은 먼저 이 문항이 속한 영역이 무엇인가와 이 영역의 성취기준, 평가기준을 “제7차 교육과정에 따른 성취기준 및 평가기준 개발 연구(한국교육과정평가원, 2000)”를 참조하여 살펴보았다.

[304] $\frac{12}{2-\sqrt{3}-\sqrt{7}}$ 의 분모를 유리화한 것은?

<표 1> 학급 정답률만 주어진 경우

| 문항번호 | 학급 정답률 | 문항번호 | 학급 정답률 | 문항번호 | 학급 정답률 |
|------|--------|------|--------|------|--------|
| 282 | 50.00% | 307 | 62.50% | 338 | 71.43% |
| 284 | 75.00% | 308 | 14.29% | 339 | 16.67% |
| 286 | 81.82% | 310 | 75.00% | 341 | 33.33% |
| 287 | 25.00% | 311 | 85.71% | 343 | 20.00% |
| 290 | 66.67% | 319 | 50.00% | 344 | 40.00% |
| 291 | 75.00% | 321 | 83.33% | 345 | 66.67% |
| 293 | 20.00% | 322 | 62.50% | 346 | 66.67% |
| 295 | 85.71% | 325 | 66.67% | 347 | 50.00% |
| 296 | 60.00% | 326 | 33.33% | 348 | 60.00% |
| 298 | 87.50% | 328 | 50.00% | 349 | 33.33% |
| 300 | 85.71% | 329 | 62.50% | 351 | 75.00% |
| 301 | 50.00% | 331 | 66.67% | 352 | 75.00% |
| 304 | 0.00% | 332 | 50.00% | 928 | 80.00% |
| 305 | 88.89% | 334 | 83.33% | | |
| 306 | 71.43% | 336 | 66.67% | | |

(학급 정답률 평균 50.85%)

- 4) 한국교육과정평가원이 2002년 교실수업개선 협력사업으로 보급하고 있는 T-S Nexus System을 이용하였는데 2002년 1학기 7월 초 현재 전국 120개 중학교 약 12000명 정도가 사용하고 있다.
- 5) 가장 일반적으로 쓰이는 평균을 기준으로 하였으나 현장에서는 평균보다 성취기준을 높거나 낮게 잡을 수도 있다.
- 6) 282, 287, 293, 301, 304, 308, 319, 326, 328, 332, 339, 341, 343, 344, 347, 349

- ① $3-2\sqrt{3}-\sqrt{21}$ ② $\sqrt{3}-2-\sqrt{7}$
 ③ $2-\sqrt{3}+\sqrt{7}$ ④ $2\sqrt{3}-3+\sqrt{21}$
 ⑤ $3-2\sqrt{3}+\sqrt{21}$

<304 분석기준과 결과>
 교육과정의 중영역 “식의 계산”

| | | |
|-------|-------------------------|-------------------------------------|
| 성취기준 | 곱셈공식을 유도하고 이를 활용할 수 있다. | |
| 평가 기준 | 상 | 식의 치환 등을 이용하여 다항식의 곱셈을 할 수 있다. |
| | 중 | 주어진 다항식의 곱셈 계산을 적절한 곱셈 공식을 이용할 수 있다 |
| | 하 | 간단한 다항식의 곱셈을 할 수 있다. |

그런데 제 7차 교육과정에서 보편적으로 다루는 분모의 유리화는 2개항으로 이루어진 분모를 갖는 경우이다. 이와는 달리 문항 304의 경우에는 근호가 2개 이상 들어간 3개항으로 이루어진 분모의 유리화인데 이런 경우는 평가 기준이 상수준 이상이 될 것이다.

- [308] $a = x(x+2)$ 일 때,
 $(x-1)(x-2)(x+3)(x+4)$ 를 a 에 관한 식으로 나타낸 것은?
 ① a^2+5a+6 ② a^2-5a+6
 ③ $a^2-11a+24$ ④ $a^2+11a+24$
 ⑤ a^2+4a+4

<308 분석기준과 결과>
 교육과정 중영역 “곱셈공식의 응용”

| | | |
|-------|-------------------------|-------------------------------------|
| 성취기준 | 곱셈공식을 유도하고 이를 활용할 수 있다. | |
| 평가 기준 | 상 | 식의 치환 등을 이용하여 다항식의 곱셈을 할 수 있다. |
| | 중 | 주어진 다항식의 곱셈 계산을 적절한 곱셈 공식을 이용할 수 있다 |
| | 하 | 간단한 다항식의 곱셈을 할 수 있다. |

문항 308의 경우 주어진 식에서 인수들을 두 개씩 적절하게 그룹화해야만 하고 치환을 위해

주어진 식 조차도 전개를 해야만 그룹화된 식에 치환 가능하게 된다. 따라서 교육과정에서 요구하는 상수준 이상의 문항으로 볼 수 있다.

- [339] 자연수 $2^{40}-1$ 은 30과 40사이의 두 자연수에 의하여 나누어 떨어진다. 큰 수에서 작은 수를 빼면?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

<339 분석기준과 결과>
 교육과정 중영역 “식의 계산”

| | | |
|-------|---------------------------|-------------------------------------|
| 성취기준 | 인수분해의 뜻을 알고 인수분해를 할 수 있다. | |
| 평가 기준 | 상 | 다양한 식을 인수분해를 할 수 있다. |
| | 중 | 적절한 인수분해공식을 이용하여 다항식을 인수분해를 할 수 있다. |
| | 하 | 공통인수를 이용하여 간단한 다항식을 인수분해를 할 수 있다. |

문항 339의 경우 먼저 30과 40 사이의 수중에서 주어진 수를 나누는 것을 찾기 위해서는 $2^{40}-1$ 을 직접 계산하는 것이 아니라 2^{40} 을 $(2^{20})^2$ 으로 변환하고 1을 1^2 으로 인식하여 인수분해 공식 중에서 $a^2-b^2 = (a+b)(a-b)$ 를 이용해야 한다는 것을 발견해야 한다. 이런 과정을 총 3번을 거쳐야 완전히 인수분해가 끝이 나게 되고 결과를 얻을 수가 있게 된다. 풀이과정 자체는 중학교 수준의 인수분해의 응용에서 벗어나지 않지만 문제해결을 위한 전략의 수준이나 단계들이 과연 중학교 수준에서 꼭 성취해야 할 수준인지에 대한 의의를 제기하게 된다.

결론적으로 문항 분석 결과 위 3개의 문항은 문항 자체가 상수준 이상의 문항들로서 이러한 문항의 피드백이 다양한 수준의 학생들로 구성된 일반적인 교실 상황에 적합한 피드백 문항인가에 대한 의문을 제기하지 않을 수 없다. 따라서 이러한 문항을 학습자에게 피드백한다

는 것은 학습자의 성취수준에 알맞게 피드백이 되는 것이 아님을 알 수 있다. 그렇다면 실질적으로 학급 전체를 대상으로 하는 피드백 수업에서 다양한 성취수준의 학생들에게 맞는 피드백 수업을 진행하려면 어떤 기본적인 준비사항이 필요하고 이것을 기반으로 어떤 정보를 얻을 수 있으며 이 정보를 통해 문항을 목적에 맞게 분류해볼 수 있는지 고찰해보자.

이번에는 같은 문항에 대하여 전체 중학생들의 정답률이 함께 자동적으로 제공되는 경우를 <표 2>에서 살펴보자. 참고로 이 과제에서 각 문항별 전체 반응자수는 평균 약 500명이다. 이 자료 분석을 통해 해당 반의 학습자들에게 피드백을 해주어야 하는 문항을 결정하는 방법을 생각해보자. 물론 여기서는 개인별이 아닌 학급별로 살펴보는 것으로 국한한다.

(2) 피드백 수학수업을 위한 문항 선택의 개선방안 제안

먼저 <표 2>의 자료로 회귀분석을 한 결과, <표 3>과 <그림 1>을 얻어내었고 표준화 잔차를 구한 결과 <표 4>와 같은 결과를 얻을 수 있었다.

<표 2> 학급 정답률과 전체 정답률이 모두 주어진 경우

| 문항 번호 | 학급 정답률 | 전체 정답률 | 문항 번호 | 학급 정답률 | 전체 정답률 | 문항 번호 | 학급 정답률 | 전체 정답률 |
|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 282 | 50.00% | 59.90% | 307 | 62.50% | 44.52% | 338 | 71.43% | 54.29% |
| 284 | 75.00% | 68.14% | 308 | 14.29% | 44.44% | 339 | 16.67% | 38.32% |
| 286 | 81.82% | 77.68% | 310 | 75.00% | 67.65% | 341 | 33.33% | 26.47% |
| 287 | 25.00% | 62.71% | 311 | 85.71% | 81.56% | 343 | 20.00% | 27.84% |
| 290 | 66.67% | 60.05% | 319 | 50.00% | 42.18% | 344 | 40.00% | 44.12% |
| 291 | 75.00% | 60.00% | 321 | 83.33% | 56.16% | 345 | 66.67% | 51.61% |
| 293 | 20.00% | 59.49% | 322 | 62.50% | 62.91% | 346 | 66.67% | 55.02% |
| 295 | 85.71% | 75.42% | 325 | 66.67% | 41.36% | 347 | 50.00% | 69.95% |
| 296 | 60.00% | 40.23% | 326 | 33.33% | 49.03% | 348 | 60.00% | 35.93% |
| 298 | 87.50% | 63.19% | 328 | 50.00% | 59.88% | 349 | 33.33% | 46.02% |
| 300 | 85.71% | 61.03% | 329 | 62.50% | 56.56% | 351 | 75.00% | 51.70% |
| 301 | 50.00% | 48.03% | 331 | 66.67% | 59.28% | 352 | 75.00% | 55.48% |
| 304 | 0.00% | 25.26% | 332 | 50.00% | 45.51% | 928 | 80.00% | 66.97% |
| 305 | 88.89% | 83.65% | 334 | 83.33% | 61.30% | | | |
| 306 | 71.43% | 49.53% | 336 | 66.67% | 56.54% | | | |

(학급 정답률 평균 50.85%)

<표 3> <표 2>의 회귀분석 결과

Model Summary(b)

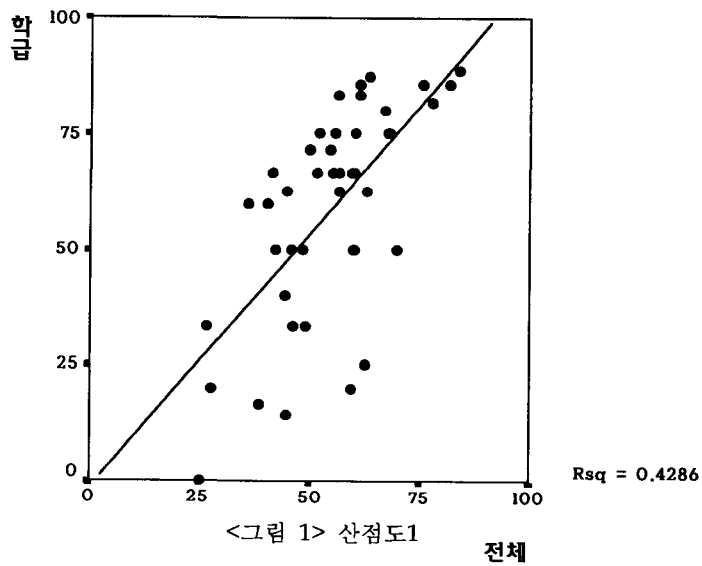
| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | Durbin-Watson |
|------------------------------|---------|----------|-------------------|----------------------------|---------------|
| 1 | .655(a) | .429 | .415 | 17.6143% | 2.237 |
| a Predictors: (Constant), 전체 | | | | | |
| b Dependent Variable: 학급 | | | | | |

ANOVA(b)

| Model | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. | |
|------------------------------|----------------|-----------|-------------|----------|--------|---------|
| 1 | Regression | 9540.887 | 1 | 9540.887 | 30.751 | .000(a) |
| | Residual | 12720.745 | 41 | 310.262 | | |
| | Total | 22261.632 | 42 | | | |
| a Predictors: (Constant), 전체 | | | | | | |
| b Dependent Variable: 학급 | | | | | | |

Coefficients(a)

| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. |
|--------------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|-------|------|
| | | B | Std. Error | Beta | | |
| 1 | (Constant) | -1.482 | 11.177 | | -.133 | .895 |
| | 전체 | 1.102 | .199 | .655 | 5.545 | .000 |
| a Dependent Variable: 학급 | | | | | | |



**<표 4> <표 2>의 표준화 잔차 결과
Casewise Diagnostics(a)**

| 케이스수 | 문항번호 | 표준화 잔차 | 학급 | 예측값 | 잔차 | 케이스수 | 문항번호 | 표준화 잔차 | 학급 | 예측값 | 잔차 |
|------|------|--------|-------|---------|----------|------|------|--------|-------|---------|----------|
| 1 | 282 | -.826 | 50.0% | 64.547% | -14.547% | 23 | 325 | 1.281 | 66.7% | 44.110% | 22.560% |
| 2 | 284 | .078 | 75.0% | 73.630% | 1.370% | 24 | 326 | -1.092 | 33.3% | 52.563% | -19.235% |
| 3 | 286 | -.132 | 81.8% | 84.147% | -2.327% | 25 | 328 | -.825 | 50.0% | 64.525% | -14.525% |
| 4 | 287 | -2.421 | 25.0% | 67.845% | -22.845% | 26 | 329 | .093 | 62.5% | 60.865% | 1.635% |
| 5 | 290 | .111 | 66.7% | 64.713% | 1.957% | 27 | 331 | .159 | 66.7% | 63.864% | 2.806% |
| 6 | 291 | .587 | 75.0% | 64.657% | 10.343% | 28 | 332 | .075 | 50.0% | 48.685% | 1.315% |
| 7 | 293 | -2.503 | 20.0% | 64.923% | -22.923% | 29 | 334 | .979 | 83.3% | 66.090% | 17.240% |
| 8 | 295 | .230 | 85.7% | 81.655% | 4.055% | 30 | 336 | .331 | 66.7% | 60.843% | 5.827% |
| 9 | 296 | .973 | 60.0% | 42.864% | 17.136% | 31 | 338 | .742 | 71.4% | 58.363% | 13.067% |
| 10 | 298 | 1.097 | 87.5% | 68.174% | 19.326% | 32 | 339 | -1.368 | 16.7% | 40.759% | -21.089% |
| 11 | 300 | 1.131 | 85.7% | 65.793% | 19.917% | 33 | 341 | .320 | 33.3% | 27.696% | 5.634% |
| 12 | 301 | -.083 | 50.0% | 51.463% | -1.463% | 34 | 343 | -.523 | 20.0% | 29.207% | -9.207% |
| 13 | 304 | -1.487 | 0% | 53.333% | -23.333% | 35 | 344 | -.406 | 40.0% | 47.153% | -7.153% |
| 14 | 305 | -.104 | 88.9% | 90.727% | -1.837% | 36 | 345 | .639 | 66.7% | 55.409% | 11.261% |
| 15 | 306 | 1.040 | 71.4% | 53.116% | 18.314% | 37 | 346 | .426 | 66.7% | 59.168% | 7.502% |
| 16 | 307 | .846 | 62.5% | 47.593% | 14.907% | 38 | 347 | -1.455 | 50.0% | 75.628% | -23.628% |
| 17 | 308 | -1.884 | 42.9% | 47.593% | -23.628% | 39 | 348 | 1.242 | 60.0% | 38.124% | 21.876% |
| 18 | 310 | .108 | 75.0% | 73.090% | 1.910% | 40 | 349 | -.904 | 33.3% | 49.247% | -15.917% |
| 19 | 311 | -.154 | 85.7% | 88.424% | -2.714% | 41 | 351 | 1.107 | 75.0% | 55.508% | 19.492% |
| 20 | 319 | .283 | 50.0% | 45.014% | 4.986% | 42 | 352 | .870 | 75.0% | 59.675% | 15.325% |
| 21 | 321 | 1.300 | 83.3% | 60.425% | 22.905% | 43 | 928 | .435 | 80.0% | 72.341% | 7.659% |
| 22 | 322 | -.305 | 62.5% | 67.865% | -5.365% | | | | | | |

a Dependent Variable: 학급

이 중 표준화 잔차의 절대값이 1과 2 사이에 있는 문항을 여기서는 특이치 문항-특이치 문항은 표준화 잔차의 절대값이 3이상인 경우를 주로 택하기도 하는데 이 값이 절대적인 기준은 아니다-으로 보고 이 문항들을 제거하고 다시 분석을 하였다. 그 결과 <표 5>, <그림 2>과 같이 결정계수(R-square)가 1에 더 가깝게 되었고 추정의 표준오차도 줄어들었음을 알 수 있다. 그렇다면 이 특이 문항은 피드백 수업과 어떻게 관련이 되는지 알아보고 <표 1>과 같이 학급 정답률만 주어졌을 경우에 선택된 문항들과 비교함으로써 그 차이를 알아본다.

<표 4>에서 특이 문항으로 선택한 문항들을 제외하고 나타낸 <그림 2>의 산점도2에서 보는 것과 같이 각 문항들은 회귀선을 따라 모여

있음을 알 수 있다. 즉, 주어진 문항들은 학급의 경향성을 반영하고 있는 문항들이다. 그렇다면 특이 문항이라는 것은 바로 어떤 이유에 서인가 그 일반적인 경향성에서 벗어난 다시 말하면, 전체 정답률에 근거한 예측을 다소 벗어난 것이라는 것이다. 물론 경향성을 결정짓는 요소들로 교수상태, 학습자의 수준, 지역적인 차이, 성별에 따른 차이 등의 특성들을 고려해볼 수 있지만 이 연구의 범위를 벗어난 것이므로 여기서는 다루지 않고 추후 연구과제로 남기도록 하겠다. 또한 이 학급의 경향성 자체가 다른 학급과의 비교 연구를 통해서 피드백 요소가 될 수 있을 것이고 이는 보다 장기적이고 포괄적인 처방이 필요할 것으로 보며 역시 추 후 연구과제로 남긴다.

<표 5> 특이치 문항 제거 후의 회귀분석결과
Model Summary(b)

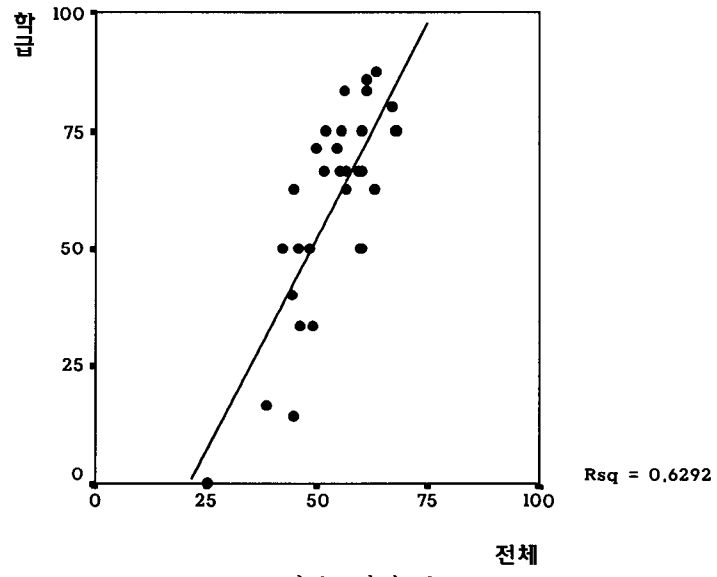
| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | Durbin-Watson |
|------------------------------|---------|----------|-------------------|----------------------------|---------------|
| 2 | .793(a) | .629 | .616 | 13.5765% | 1.624 |
| a Predictors: (Constant), 전체 | | | | | |
| b Dependent Variable: 학급 | | | | | |

ANOVA(b)

| Model | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. | |
|------------------------------|----------------|-----------|-------------|----------|--------|---------|
| 2 | Regression | 9071.319 | 1 | 9071.319 | 49.215 | .000(a) |
| | Residual | 5345.325 | 29 | 184.322 | | |
| | Total | 14416.644 | 30 | | | |
| a Predictors: (Constant), 전체 | | | | | | |
| b Dependent Variable: 학급 | | | | | | |

Coefficients(a)

| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. |
|--------------------------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|------|
| | | B | Std. Error | Beta | | |
| 2 | (Constant) | -38.390 | 14.173 | | -2.709 | .011 |
| | 전체 | 1.824 | .260 | .793 | 7.015 | .000 |
| a Dependent Variable: 학급 | | | | | | |



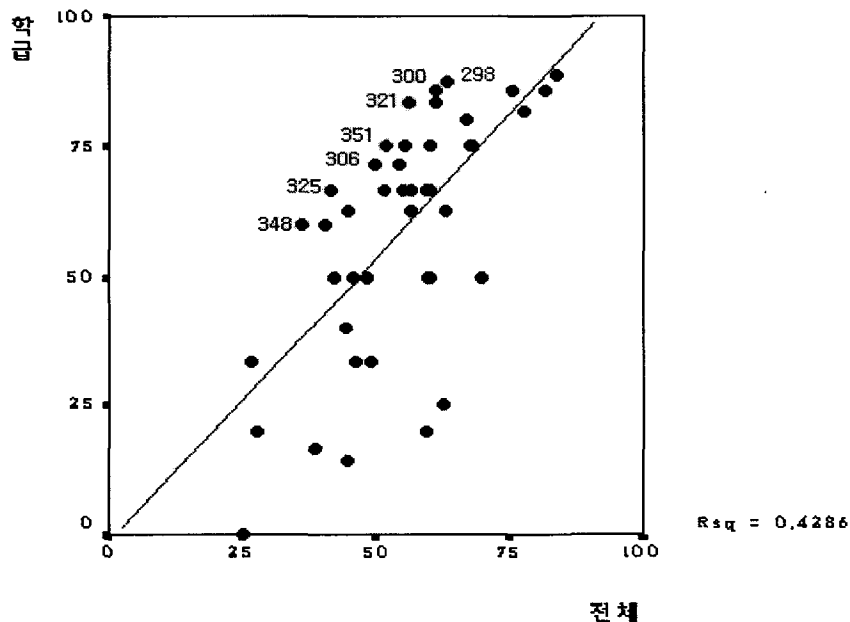
<그림 2> 산점도2

이제 특이문항에 대해 좀 더 자세히 논해보도록 한다. 먼저 특이 문항으로 선택한 문항 중에서 표준화 잔차가 1보다 큰 문항과 -1보다 작은 문항이 있다.

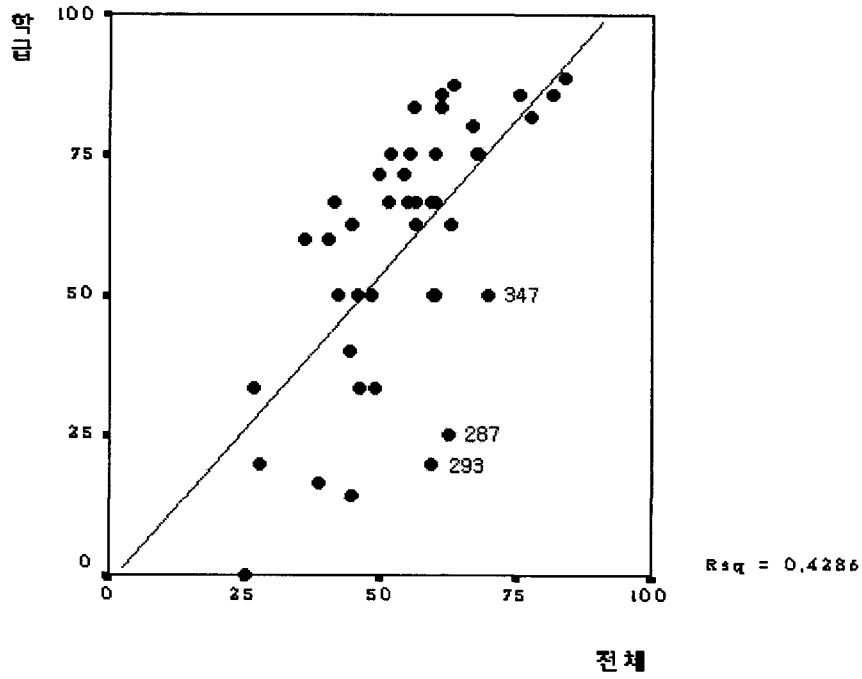
표준화 잔차가 1보다 큰 문항들(298, 300, 306, 321, 325, 348, 351)의 특성을 분석해보면 <그림 3>에서 보는 것과 같이 전체 정답률로 예측할 때보다 학급 정답률이 현저히 높게 나타나는 문항들이 된다. 즉, 이런 문항으로 추측해볼 수 있는 것은 이 문항과 관련된 제반사항들이 이 학급의 교수-학습 과정에서 잘 이루어졌다고 말할 수 있는 것이다. 예를 들어, 이 학급의 학생들은 이 문항과 관련된 수학적 개념을 잘 이해하고 있거나 많이 다루어 본 문제라서 문제해결력에서 용이함을 보였다던가 하는 여러 가지 정보들을 추출해낼 수 있다는 것이다. 따라서 이런 문항들은 피드백이 이루어지지 않아도 무방하다고 볼 수 있다.

반면, 표준화 잔차가 -1보다 작은 문항들

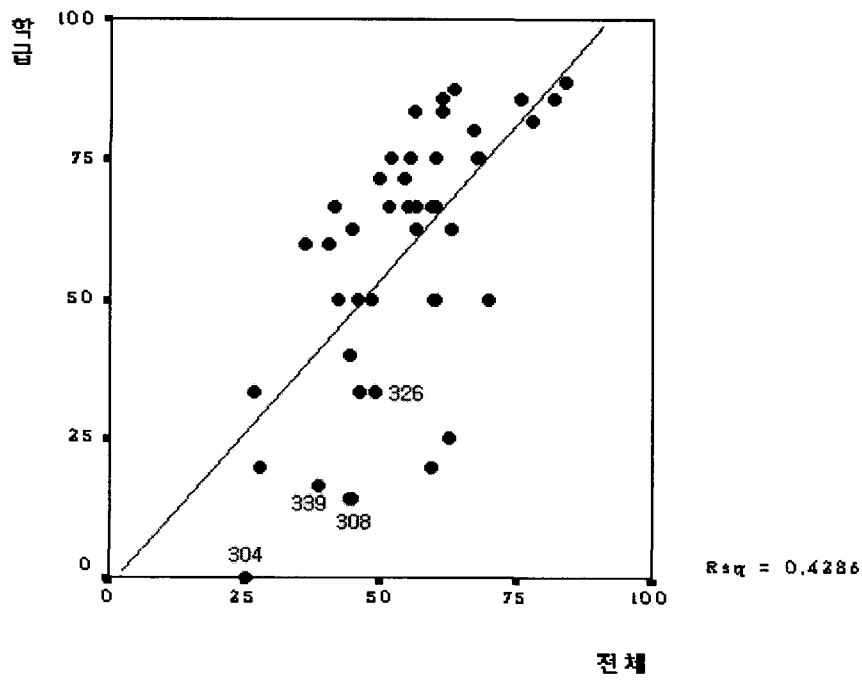
(287, 293, 304, 308, 326, 339, 347)의 특성을 분석해보면 전체 정답률로 예측할 때보다 학급 정답률이 현저히 낮게 나타나는 문항들이 된다. 이 경우에는 두 가지로 나누어서 생각해볼 필요가 있다. 첫 번째로 <그림 4>와 같이 전체 정답률이 50%이상인 경우에 속하는 문항 287, 293, 347의 경우에는 교수-학습의 과정에서의 문제점을 파악해보아야 하는 것이다. 즉, 전체 정답률이 50%가 넘는 상황에서 이 학급 정답률이 50%보다 현저히 낮은 상황이라면, 예를 들어, 이 문항과 관련된 수학적 원리, 개념 등을 특히 이 학급의 학생들이 이해하기 어려워 하는지, 문제해결에 필요한 특별한 수학적 전략이나 기술(skill)이 학급의 학생들에게 필요한지, 교사가 내용을 전달하는 과정상의 문제점은 없었는지, 기타 다른 요인들이 작용했는지 등의 추측을 해볼 수 있다. 따라서 교사는 이에 알맞게 피드백 수업설계를 사전에 준비할 수가 있다.



<그림 3> 1 <표준화 잔차> 2인 문항의 위치



<그림 4> (표준화 잔차) < (-1) 이고 (전체 정답률) \geq 50%인 문항의 위치

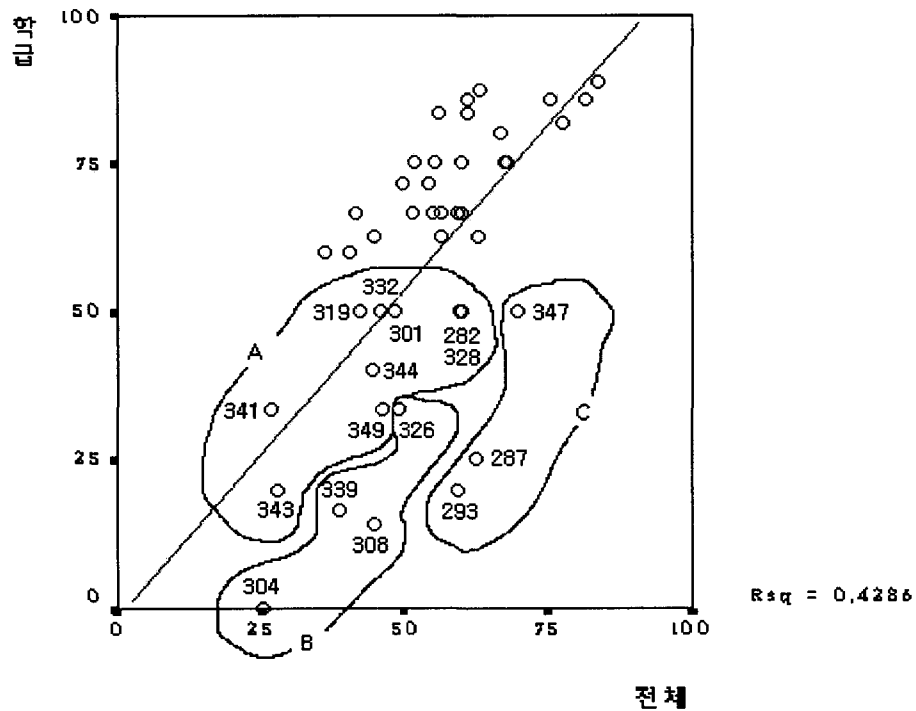


<그림 5> (표준화 잔차) < (-1) 이고 (전체 정답률) < 50%인 문항의 위치

두 번째로 <그림 5>과 같이 전체 정답률이 50%를 넘지 않는 경우에 속하는 문항 304, 339, 308, 326의 경우를 살펴보자. 이와 같이 정답률이 낮은 이유는 교수-학습의 문제점이라기보다는 앞서 살펴본 것과 같이 문항 자체가 가지는 특성에 기인한 것으로 해석할 수 있다. 그렇기 때문에 기존의 방식처럼 이런 문항의

특성을 알지 못한 채 학습자들에게 피드백을 한다면 그 효과를 기대하기가 어려울 수 있게 된다. 따라서 이런 문항의 경우에는 문항 자체에 대한 재검토가 피드백 수업보다는 선행되는 것이 바람직하다는 것이다.

지금까지 특이 문항과 피드백 수업의 관계에 대하여 논하였는데 기존방식에서 피드백 수업을 해야 하는 것으로 판단했던 문항들이 제안된 방식에서는 어떤 위치에 있는 것인지 <그림 6>을 통해서 살펴봄으로써 그 차이를 재확인해 본다. <그림 6>에서 보는 것과 같이 기존 방식에서 피드백 해야한다고 선택했던 문항은 제안된 방식의 특성에 따라 A, B, C 세 그룹으로 나뉘게 되는데 A그룹⁷⁾은 학급 정답률이 전체의 일반적인 경향성을 반영하는 문항이고 B그룹⁸⁾은 문항 자체의 문제점을 내포한 것으로써



<그림 6> 기존 수업방식 피드백 문항의 제안된 방식으로의 재그룹화

- 7) <표 1>에서 평균보다 낮은 학급 정답률을 갖는 문항의 일부로써 282, 301, 319, 328, 341, 344, 349가 해당된다.
 8) 이전 4장 1절에서 교육과정 상에서 성취기준과 평가기준을 살펴본 문항인 304, 308, 339가 포함된다.

피드백을 하기보다는 문항자체에 대한 검토가 요구되는 것이고 C그룹은 실질적으로 피드백 수학수업을 진행해야 하는 문항으로 볼 수 있다. 즉, 기존 방식으로는 이런 특징을 구분하기 어렵기 때문에 피드백 수업 여부 결정과 특성에 맞는 방식 면에서 효율성이 낮아지게 된다는 것이다.

교수-학습의 과정과 그에 따른 결과에 있어서 교수자와 학습자를 둘러싼 환경과 그 상호작용 등으로 결과가 많은 영향을 받는 것이 사실이라는 점에서 볼 때 이런 다양한 요소들을 일반화된 경향성 속에서 판단해본다면 객관적인 시각으로 현상을 파악할 수 있다는 것이다. 따라서 평가에 따른 피드백 수업에서도 일반적인 경향성을 파악하여 준비가 되어야 효과적인 실질적 피드백이 이루어질 수 있다. 그러나 전체 집단의 평가문항에 대한 결과를 즉각적으로 자신이 가르치는 반(또는 개별 학습자)의 결과와 비교해볼 수 있다는 것은 현실상황에서 기본 전제 조건의 충족없이는 불가능할 것이다. 그 기본 전제 조건은 일단 설문에서도 교사들이 응답해 준 것처럼 간편성, 신속성을 가진 평가도구라 할 수 있으며, 이 평가도구는 web이 가지는 최대 장점인 시간과 공간을 초월하는 정보의 실시간 공유를 이용하여 학교 현장에 시스템으로 구축되어야 할 것이다. 그래서 시스템을 이용하여 교사와 학생이 간편하게 평가를 하고 프로그램에 의한 자동 분석결과를 가지고 피드백 사항을 간편하게 파악함으로써 수업의 효율성과 효과성을 높이고, 교사간 학습자 파악 및 대처 상황 정보가 공유되고 누적되어 현 세대 학습자의 성취기준 파악 및 다른 세대간의 차이 등을 비교 분석 가능하게 된다는 것이다. 즉, 이러한 일련의 과정이 이루어진다면 교사들이 학습자의 성취수준을 파악하는데 필요한 정보들이 지속적으로 간편하게 제공

되고 피드백 수업을 위한 판단 근거로 가장 비중을 두었던 수업을 통한 지도 경험(69.2%)이 일반화될 수 있는 경로가 생긴다는 것이다. 물론 이 시스템 구축을 위해서는 제반 사항들이 있겠으나 이 논문의 범주와 벗어나는 것이므로 연구과제로 남긴다.

V. 결론 및 제언

먼저 피드백 수업의 교수설계의 위치를 각종 문헌을 통해 살펴보고, 우리나라 현실에서 평가가 어떻게 이루어지고 있으며 평가 결과의 반영은 어떻게 되고 있는지 연구결과들을 통해 알아보았다. 이를 토대로 학교 현장에서 교사의 피드백 수업 진행여부와 진행하고 있다면 어떠한 근거에 의한 것인지 설문조사를 시행해보았다. 피드백 수업을 하고 있는 교사들의 대부분이 학급에서 가장 많이 틀리는 문항을 다시 풀어주는 방식을 취하고 있다는 점에 초점을 맞추어, 이 방식이 놓칠 수 있는 점을 전체 결과의 제공을 통한 상대적 분석 결과 방식이 보완할 수 있음을 제안하였다. 이런 정보의 제공은 다양한 피드백 수업 설계를 가능하게 하지만 실시간으로 전체 집단의 결과를 받을 수 있는 web기반 시스템 구축의 전제조건이 필요하다. 즉, 교사들이 평가(진단, 형성, 총괄)를 손쉽게 할 수 있고, 효율적으로 전체 결과와 비교 분석된 평가결과까지 받고, 이를 토대로 수업설계를 효과적으로 할 수 있기 위해서는 web기반 시스템 구축이 선행되어야 한다는 것이다. 이런 경우 사용하는 전체 교사와 학생이 하나의 시스템 안에서 평가를 진행하고 결과분석까지 얻어낼 수 있으므로 실질적인 정보의 상호교환이 교사와 교사간, 교사와 학생간, 그 외의 경우도 가능하다는 것이다. 물론 이 시스

템 자체의 기본적인 설계는 제반 학문적인 근거를 갖고 실질적 사용자의 의견을 반영하는 것이어야 할 것이다.

앞으로 정보(내용 자체 및 분석결과 등등) 자체의 실시간 공유를 기본전제로 할 수 있는 시스템이 학교현장에 구축되어 평가의 다양한 성격과 방법에 따라 피드백 수업의 방법론적인 부분도 세밀하게 더 연구되어야 수학수업에 있어서 교사들이 학습자와의 상호교류를 통한 피드백이 좀 더 효율적이고 용이하게 이루어지게 될 것이다.

또한 추후 연구과제로써 우선적으로 피드백 하여야 할 문항 선택의 실질적 피드백 효과, 경향성의 비교로 분석·분류된 집단 및 개별 학습자 특성에 따른 피드백 설계, 경향성을 결정짓는 요소들(교수상태, 학습자의 수준, 지역적인 차이, 성별에 따른 차이 등등)에 대한 연구 등이 있다.

참고문헌

국립교육평가원(1996). 학력평가 국제비교연구-TIMSS 질문지 분석 연구보고서-.

김희배(1996). 포괄적 수업설계이론 개발을 위한 기초 분석. *교육공학연구*, 12(1), 75-93.

백석운(1999). 수학교육에서의 평가에 대한 국제적 관점과 그 시사점. *대한수학교육학회지 수학교육학연구*, 9(1), 31-49.

임철일(1996). 교수공학적 교수설계이론의 특성과 가능성. *교육공학연구*, 12(1), 95-111.

한국교육개발원(1992). 교육의 본질 추구를 위한 수학 교육 평가 체제 연구(III)-수학과 평가 도구 개발-.

한국교육과정평가원(1998). 컴퓨터를 이용한 학력검사 개발연구. 한국교육과정평가원 연구

보고 RRE 98-4.

한국교육과정평가원(2000). 제7차 교육과정에 따른 성취기준 및 평가기준 개발 연구-중학교 수학과 1, 2, 3학년-. 연구보고 CRE 2000-3-4.

황혜정·최승현(1999). 수학과 평가들에 관한 고찰. *대한수학교육학회지 수학교육학연구*, 9(2), 459-471.

Briggs, L. J. (1977). *Instructional design : Principles and applications*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.

Dick, W. & Carey, L. (1990). *The systematic design of instruction*(3rd ed.). Harper - Collins Publishers. 김형립·김용칠·김동식(번역) (1994). 체제적 교수설계. 서울 : 교육과학사.

Gagné, R. (1977). *The conditions of learning* (3rd ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.

Glaser, R. (1976). Components of a psychology of instruction: Toward a science of design. *Review of Educational Research*, 46, 1~24.

Leigh, D. (1998). A brief history of instructional design[Online]. Available: <http://www.pignc-isp.com/articles/education/brief%20history.htm>.

Merrill, M. D. (1994). *Instructional Design Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.

Niss, M. (1993). Assessment in mathematics education and its effect. In M. Niss(ed.). *Investigations into assessment in mathematics education: An ICMI study*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Reigeluth, C. M. (1983) (Ed.). *Instructional design theories and models: An overview of their current status*. Lawrence Erlbaum

Pub. 박성익, 임정훈(역)(1993). 교수설계의 이론과 모형. 서울: 교육과학사.

An improvement of feedback mathematics instruction based upon the survey

Won, Seung Joon (Yonsei University)

Nam, Ju Hyun (Ewha Womans University, Graduate School)

The importance of professor's outline in a feedback instruction was examined through various documents and the way in which the evaluation was fulfilled in Korean educational environment and its reflection upon the evaluation result were investigated by means of research. Based upon the survey results in connection with the progress and basis of teachers' on the spot feedback mathematics instruction in schools, it was found that most of teachers who engaged in feedback mathematics instruction were going over the most frequently missed problems. I proposed that we should bring up the point at issue and grasp its tendency of a class and

entire group's results by means of a relative comparative analysis method, and thereupon establish a fixed category and choose substantial feedback scholarship according to that category. From this basis, the subsequent research topics include the substantial feedback effects of the selected problems that should be given priority, a group analysed and classified by means of comparison of tendency as well as feedback outline depended on students' characteristic, and the determining factors of tendency(a condition of professors, a level of students, geographical difference(s), and gender difference(s), etc...).