

中等學校 數學科 評價 實態에 관한 研究

노영순 (공주대학교 사범대학)

I. 序論

A. 研究의 必要性 및 目的

本 研究는 學校 數學 教育이 學生들의 全人的 成長을 도와주고 知的인 面 뿐만 아니라 思考力, 問題解決力, 創意力, 數學에 대한 興味와 關心, 數學的 態度的 形成을 도와주어야 한다는 點과 이러한 目標가 到達되려면 教育財政, 教育制度 등 數學教育 與件의 變化도 重要하지만, 그에 못지 않게 一線에서 教育을 擔當하는 教師들의 評價에 대한 認識이 달라져야 하고 評價技術이 向上되어야 한다는 前提下에서 學校 評價에 대한 잘못된 評價觀을 개단게 하고 教育의 本質에 立脚한 數學科 評價를 理解하며 教室에서 實施하는데 實質的인 도움을 주기 위하여, 各級 學校의 數學科 評價 實態를 調査 分析하여 問題點을 찾고 改善 方案을 提示해 보 고자 하였다.

B. 研究의 內容 및 方法

1. 研究의 內容

本 研究가 遂行할 研究의 內容은 中等學校에 서 實施하고 있는 評價의 實態를 分析하기 위 해서 學校에서 使用되고 있는 數學科 評價에 대한 다음 各 事項의 實態를 分析하였다.

- (1) 檢査紙의 出處와 製作 方法
- (2) 評價의 種類와 活用 方法
- (3) 問項 作成과 活用 方法
- (4) 問項 分析 方法
- (5) 評價 目標의 理解
- (6) 情意的 評價의 實施

2. 研究 方法

各級 學校의 數學科 評價의 實態를 다음과 같은 方法으로 調査한다.

(1) 設問調査

中等學校 數學科 評價實態를 調査하기 위하여 中等教師를 對象으로 郵便 調査를 實施하였다. 設問 對象 教師는 中學校, 高等學校別, 邑·面地域, 中小都市, 直轄市(特別市)에서 200個校(中學校 100個校, 高等學校 100個校)를 任意로 選定하여 教師 600명을 對象으로 設問紙를 發送하여 <표 1>과 같이 回收 되었다.

<표 1> 設問紙 配布 및 回收 現況

		중 학교	고등학교
발 송	직할(특별)시	80	80
	중·소 도시	90	120
	읍·면 지역	130	100
	계	300	300
회 수		216	248

(2) 現場 教師 面談 및 資料 蒐集

數學 教師를 직접 訪問하여 設問紙를 통해서 는 收集하기 어려운 數學科 評價의 實態와 問題點 및 그 改善 方案을 論議하였다.

II. 理論的 背景

A. 全人教育을 위한 數學科의 役割과 問題點

數學 教育의 根本 目標는 皮教育者를 未來 社會의 바람직한 人間像으로 育成하는 데 必要한 數學的 要素 즉, 數量 關係와 圖形의 性質에

관한 理解와 問題 解決力을 갖추게 하는 데 있다. 제 6차 高等學校 教育課程에서 提示한 韓國人의 像은 健康한 사람, 自主인 사람, 創意的인 사람, 道德的인 사람, 民主인 사람, 審美的인 사람, 技術的인 사람 등의 諸條件을 갖춘 사람이다(교육부, 1992).

이러한 바람직한 人間像을 具現하는데 數學科 學習評價에서 問題가 되는 것은 大體로 다음과 같은 것들이다(한국교육개발원, 1991).

첫째, 短篇的 知識 爲主의 評價가 이루어지고 있다.

둘째, 教育 目標에 맞는 問項 製作이 어렵다.

셋째, 結果 爲主의 評價가 이루어지고 있다.

네째, 情意的 領域의 評價가 疏忽히 되고 있다.

다섯째, 評價에 利用할 수 있는 資料가 不足하다.

여섯째, 評價 結果의 活用이 未洽하다.

B. 數學科 評價의 改善 方向

한국교육개발원은 '教育의 本質 追求를 위한 數學 教育評價 體制 研究(1991)'에서 數學科 評價의 改善方向에 대해 다음과 같은 다섯 가지의 改善方向을 提示하고 있다.

- (1) 問題 解決力의 評價
- (2) 數學的 性向의 評價
- (3) 教育 目標의 詳細化
- (4) 問項의 製作과 管理
- (5) 評價 結果의 活用

本 研究는 위의 觀點에서 學校現場의 評價實態를 調査 分析하여 數學科 學習評價를 改善하기 위한 節次와 課題를 提示해 주고자 한다.

C. 外國의 數學 教育評價

1. 미국

미국 數學 教師 協議會(NCTM)는 1989년 Curriculum and Evaluation Standards for

School Mathematics를 통해, 評價를 크게 一般 評價, 學生 評價, 프로그램 評價로 나누고 一般 評價에는 教育課程과의 一致性(alignment), 情報의 多樣한 出處, 適切한 評價 方法과 그 使用을, 學生 評價에는 數學的 能力, 問題解決, 意思 疏通, 推論, 數學的 概念, 數學的 節次, 數學的 性向을, 프로그램 評價에는 프로그램 評價의 指標, 教育 課程과 授業 資源, 授業, 評價 팀의 14개의 評價 基準을 提示하고 있다.

2. 영국

영국에서의 評價 體系는 國家的인 水準에서 學生들의 數學 成就度를 알아보기 위한 試驗인 GCSE(General Certificate of Secondary Education)를 中心으로 한다. 따라서 여기에서는 GCSE의 目的과 評價 目標에 대해 알아보도록 한다

- (1) GCSE의 目的
- (2) 評價 目標

III. 研究 結果

A. 總括評價에 대하여

1. 數學科 評價目的 및 問項의 製作節次

(1) 數學科 總括評價의 實施目的은 '學生의 學業成就度 確認'(中學校 73%, 高等學校 75%) '實力向上'(中學校 19%, 高等學校 21%)의 順序로 나타나고 있으며 評價의 結果가 教育的인 目的으로 活用되고 있다는 점에서는 否定的인 答辯을 하고 있다.

(2) 數學科 評價問項 作成은 2명 以上の 教師가 同一 學年 數學科를 指導할 境遇 出題하는 方式을 輪番制로 出題하는 境遇가 中學校 67%, 高等學校 44%이고 單元을 나누어 共同出題하는 境遇는 中學校 28%, 高等學校 54%로 나타나고 있다. 이때 輪番制로 出題할 境遇 여러 教師가 서로 다르게 指導한 內容을 한 教師

가 어떠한 方法으로 出題하고 있는지 疑問이다.

(3) 數學科 評價問項을 作成할 때 中學校 58%, 高等學校 68%가 教科書의 內容에 依存하고 있다고 應答하고 있다.

(4) 評價內容에 대해서 教師들은 中學校 57%, 高等學校 53%가 理解力을, 中學校 18%, 高等學校 21%가 短篇的인 知識을, 그리고 中學校 16%, 高等學校 17%가 適用中心으로 評價內容을 構成하고 있다고 答辯하고 있다.

2. 數學科 評價의 問項形式

(1) 評價問項의 配列은 教科書 順序대로 問項을 配列한다는 意見이 中學校 教師의 境遇 67%, 高等學校 教師의 境遇 48%로 나타나고 있는데 이것은 學生들이 學習한 順序를 配慮하기 때문인 것으로 생각된다. 또, 쉬운 問項부터 配列한다는 意見도 中學校 教師의 境遇 27%, 高等學校 教師의 境遇 36%로 나타나고 있어 적지 않은 教師들이 이것을 選好하고 있음을 보여주고 있다.

(2) 主觀式 評價 問項의 類型은 中學校 教師의 境遇 83%, 高等學校 教師의 境遇 88%가 完成型과 單答型을 선호하고 있다.

B. 診斷評價 및 形成評價에 대하여

(1) 診斷評價 및 形成評價의 必要性에 대하여 中學校 97%, 高等學校 96%가 診斷評價를, 中學校 100%, 高等學校 93%가 形成評價를 必要하다고 느끼고 있어 大部分의 教師들은 學校現場에서의 診斷評價와 形成評價의 必要性에 대하여 成熟된 認識을 갖고 있다고 判斷된다.

(2) 診斷評價의 實施時期는 中學校 68%, 高等學校 모두 62%以上이 一定하지 않으며, 每時間 始作時(中學校 7%, 高等學校 8%)보다는 每單元 始作時(中學校 21%, 高等學校 19%)가 더 높게 나타나고 있다. 實施 안하는 境遇가 中學

校 2%, 高等學校 10%인 점으로 보아 學校現場에서 大部分의 數學 教師들은 診斷評價의 本來의 目的을 잘 받아들이고 있다고 判斷할 수 있다.

(3) 形成評價의 實施時期는 每時間 끝날 무렵(中學校 18%, 高等學校 14%)보다는 한 單元 끝날 무렵(中學校 56%, 高等學校 33%)이 더 높게 나타나고 있으며, 一定하지 않은 境遇도 中學校 26%, 高等學校 42%로 나타나고 있다. 實施 안하는 境遇는 中學校는 거의 없으나 高等學校는 9%나 되어 中學校의 境遇 大部分의 數學 教師에게 形成評價는 잘 받아들여진다고 判斷할 수 있지만 高等學校의 境遇는 問題點이 있다고 判斷된다.

(4) 診斷評價의 實施 方法은 中學校, 高等學校 모두 25%가 칠판에 問題를 提示하는 것으로, 中學校 24%, 高等學校 30%가 口頭 質問으로 나타나고 있다.

形成評價의 實施 方法은 中學校 43%, 高等學校 37%가 칠판에 問題를 提示하는 것으로, 中學校 43%, 高等學校 25%가 印刷 또는 油印物로 實施한다고 應答하고 있다. 여기서 高等學校는 中學校보다 形式을 갖춘 評價를 덜하고 있음을 알 수 있다.

一部 教師들은 診斷評價를 觀察이나 課題物 檢査(中學校 23%, 高等學校 21%)를 實施하는 境遇로 나타내고 있으나, 그런 方法으로는 學生 個個人의 學習 缺損要素를 把握할 수 없다.

形成評價의 境遇도 觀察이나 課題物 檢査(中學校 2%, 高等學校 8%)로는 學習要素에 따른 學生 개개인의 學業成就 水準을 把握할 수 없다.

(5) 診斷評價의 內容 選定은 中學校 43%, 高等學校 44%의 教師가 선수學習 要素를 選定하고 있으며, 學習할 單元의 基本 內容과 바로 앞 單元의 內容을 評價하는 境遇도 各各 中學校 22%, 高等學校 21%程度, 中學校 26%, 高等學

校 19%가 된다.

形成評價의 內容 選定은 中學校 46%, 高等學校 63%의 敎師가 基本概念 理解를 選定하고 있으며, 問題 解決力을 評價하는 境遇도 中學校 46%, 高等學校 23%가 된다. 形成評價의 內容 選定에서 高等學校가 中學校보다 基本概念 理解에 더 比重을 두고 問題解決力에 덜 比重을 두는 것도 入試爲主로 教育을 하고 있기 때문에 判斷된다.

C. 評價問項 活用に 대하여

(1) 評價問項의 再活用に 대한 調査結果는 中學校 敎師의 境遇 65%, 高等學校 敎師의 54%가 어떤 形態로든 問項을 再活用한다고 反應하고 있다.

(2) 總括評價 結果에 따른 補充學習 實施與否에 대한 調査結果는 中學校 敎師의 境遇 82%, 高等學校 敎師의 境遇 65%가 補充學習을 實施한다고 反應함으로써 總括評價가 단지 學生들의 成績을 내기 위한 것만이 아님을 잘 알고 있다고 생각되어진다.

D. 評價問項 分析에 대하여

評價問項에 대한 學生들의 反應, 問項의 難易度, 妥當度, 信賴度, 誤謬의 分析에 대한 調査結果는 中學校, 高等學校 公히 問項에 대한 反應分析은 약 80% 以上이, 難易度 分析은 약 90% 以上이 實施하며, 妥當度 分析도 약 80% 以上이 實施하고 있다는 反應이다. 또한 問項의 誤謬分析도 83% 以上이 實施하고 있다. 그러나 問項의 信賴度 分析은 中學校 63%, 高等學校 73% 程度가 實施하는 것으로 反應을 보였다.

問項의 妥當度와 信賴度 分析을 전혀 하지 않는 境遇는 中學校 22%, 高等學校 13%와 中學校 36%, 高等學校 25%로 나타났는데 一般的으로 中學校가 高等學校보다 妥當度와 信賴度

分析을 덜하는 것으로 判斷된다.

E. 數學科 評價目標에 대하여

數學科 問項중 技能, 理解, 問題 解決力을 묻는 問項을 찾는 質問에서 大部分의 敎師들이 이러한 分類에 익숙하지 않다는 것을 알 수 있었다.

F. 主觀式 問項에 대하여

(1) 數學科 評價에서 主觀式 問項의 必要性에 대한 調査結果는 中學校 敎師의 境遇 97%, 高等學校 敎師의 境遇 91% 즉, 거의 全部에 該當하는 敎師가 必要하다 또는 꼭 必要하다고 反應함으로써 數學科 評價에 있어서의 主觀式 評價의 絶對的인 必要性을 보여주고 있다. 특히, 中學校, 高等學校 公히 主觀式 評價가 꼭 必要하다는 反應을 하고 있는 것은 상당히 留意해야할 內容이지만 面談調査에 의하면 主觀式 評價가 必要하다는 認識만큼 實際로 出題되지 않는 實定이다.

(2) 主觀式 問項의 配點 比率에 대한 調査結果는 主觀式 問項이 차지하는 比重에 대해 中學校 敎師의 境遇 73%, 高等學校 敎師의 境遇 68%가 100점 중 30점 이내 程度의 比重을 준다고 反應하고 있다. 즉, 大部分의 敎師들이 여러 가지 事情을 考慮할 때 客觀式 70%, 主觀式 30% 程度의 配合가 가장 理想的이라고 보고 있음을 알 수 있다.

(3) 主觀式 問項의 採點時 點數附與에 대한 調査結果는 主觀式 問項의 採點 基準은 中學校 敎師의 境遇 80%, 高等學校 敎師의 境遇 74%가 풀이 過程을 몇 段階로 나누어 點數를 주고 있다는 바람직한 評價觀을 가지고 있었다. 그러나 各 段階별 點數에 대한 統一된 基準이 없는 것으로 드러났고 面談結果는 敎師들의 意識과

는 달리 풀이 과정을 無視한 채 答만 맞으면 滿點을 주는 境遇가 많이 있었다.

主觀式 問項의 採點이 어떻게 이루어지는 지를 알아 보기 위하여 中·高 教師들에게 豫示 問項을 提供해 주고, 그 問項의 不完全한 풀이에 따라 어떠한 點數를 주는지 그 傾向을 알아 본 結果는 大部分의 教師들이 主觀式 評價에서 點數 부여에 대한 合理的인 判斷 基準을 갖고 있지 못한 것이 큰 問題點으로 드러나고 있다. 실제 面談結果 이러한 現狀은 더욱 심해 大部分의 教師들이 採點의 客觀性을 憂慮하지 않아도 되는 完成型과 單答型을 選好하는 한 理由가 되고 있었다.

G. 情意的 領域評價에 대하여

(1) 數學時間에 學生에 대한 觀察結果의 記錄과 學生들이 自己自身の 數學 學力과 態度에 대한 自己 評價를 묻는 問項에 대한 調查結果는 學生 觀察結果의 記錄 與否에 관해 大略 中學校 38%, 高等學校 48%의 教師가 觀察結果를 이따금씩은 記錄한다고 反應하였고, 中學校 51%, 高等學校 38%의 教師는 전혀 記錄하지 않고 있어 體系的인 觀察方法이나 觀察表 등에 의한 觀察과 記錄이 時急한 것으로 나타났다.

學生들이 自身の 數學 學力과 態度에 대해 스스로 얼마나 자주 評價해 보게 하는가에 대해서는 中學校, 高等學校 공히 약 63%가 이따금씩은 學生들 스스로 評價하도록 督勵한다고 反應하였고, 中學校 11%, 高等學校 13%의 教師는 전혀 實施하지 않고 있어, 學生 스스로 自身들을 評價할 수 있는 各種 評價道具가 開發되어 있지 않은 것도 學生들의 自己 評價를 어렵게 하는 要因이 되었다.

(2) 情意的 領域의 成績반영 比重은 中學校 94%, 高等學校 97% 程度의 教師가 成績에 전혀 反影하지 않은 것으로 나타나, 情意的 領域의 評價는 學校現場에서 完全히 度外시되고 있는 實情이다.

H. 面談調查 結果

(1) 問項 出題시 技能, 알고리즘을 重視하는 問題를 客觀式과 單答型 爲主로 出題하고 있었다.

(2) 主觀式 問項의 評價는 大部分 過程을 無視하고 答만 맞으면 滿點으로 處理하고 있으며 主觀式 採點基準이 모호하였다.

(3) 態度評價, 情意的 評價가 전혀 이루어지지 않고 있으며 이에 대한 資料의 開發 補給이 要望된다.

IV. 改善方案 및 提言

A. 改善方案

數學科 評價의 實態에서 나타난 問題點들에 대한 改善方案은 다음과 같다.

(1) 評價의 目的이 多様하다는 점을 教師들이 認識하는 일이다. 評價 席次나 評點을 決定하는 目的의외에 診斷, 교수학적 피드백, 授業 프로그램의 質, 標準化 檢査, 教師의 授業을 모두 包含하는 새로운 評價 體制의 構築이 必要하다.

(2) 評價內容은 短篇的 知識의 暗記가 아니라 授業目標와 內容을 包括하며 數學的 知識의 모든 側面과 그들 사이의 關聯性이 評價되어야 한다.

(3) 多様な 評價方法에 關心을 갖는 일이다. 이를 위하여 教師들은 評價方法에 대한 專門的인 知識을 갖추고 있어야 한다.

(4) 採點 및 結果 處理上的 問題點은 教科協議會의 活性化, 共同 出題, 컴퓨터의 活用 등으

로 解決할 수 있다.

(5) 情意的 領域의 評價에 대한 새로운 認識과 專門家의 보다 合理的인 評價道具를 開發해야 한다. 情意的 領域의 評價가 이루어지지 못하는 가장 큰 理由는 合當한 評價道具가 開發되지못했기 때문이다.

B. 提言

數學科 評價에 實態 分析의 研究 結果로부터 評價의 問題點에 대한 改善點, 그리고 後續研究를 위한 課題에 대하여 다음과 같은 提言을 하고자 한다.

(1) 評價는 擔當 教師가 學生들의 學業 成就度 確認은 勿論이고 教育活動의 改善을 위하여 活用하여야 할 資料이므로 教師는 評價에 대한 專門性을 提高해야 한다.

(2) 數學學習에 대한 效果를 合理的으로 測定하기 위하여 專門家는 評價道具의 開發과 補給, 學校現場은 教科 協議會 活性化 및 評價에 대한 教師의 再教育이나 研修가 必要하다.

(3) 主觀式 採點이나 多樣한 評價方法의 導入을 위해 컴퓨터나 計算器 등의 教育工學을 利用한 評價道具 開發을 위한 研究가 時急히

이루어져야 한다.

(4) 紙筆評價 외에 觀察, 面談, 數學日誌, 學生 自己評價, 討論 등의 活用方法에 대한 研究가 必要하다.

參 考 文 獻

- 강옥기(1991). 수학과와 평가방법 그 이론과 실제. 서울: 교학사.
- 김용태, 박한식, 우정호(1989). 수학교육학개론. 서울: 서울대학교 출판부.
- 류희찬(1993). 우리나라 수학교육 평가 체계의 문제점과 개선책. 청람 수학교육 제3집. 한국교원대학교 교육연구소.
- 박교식(1990). 수학학습 평가의 문제점과 개선방향. 제5회 수학교육학 세미나. 대한수학교육학회.
- 중앙교육평가원(1991). 각급학교 교육평가 실태조사 분석연구 연구보고, 91-10. 서울:중앙교육평가원
- 한국교육개발원(1991). 교육의 본질 추구를 위한 수학교육 평가 체제연구(II). 서울:한국교육개발원
- 황정규(1991). 학교 학습과 교육평가(제5판). 서울:교육과학사
- 교육부(1992) 고등학교 교육과정. 대한 교과서주식회사.