

마인드 맵의 채점 기준 개발 및 신뢰도 검증

김찬종* · 이수정

청주교육대학교 과학교육과 361-712 충청북도 청주시 흥덕구 수곡동 135

Developing a Scoring Rubric for Students' Mind Maps and Its Reliability

Kim, Chan-Jong* · Lee, Su Jung

Department of Science Education, Chongju National University of Education, 361-712, Korea

Abstract : The purpose of the study is to develop a scoring rubric for students' mind maps. The participants of this research were students in two fourth-grade classes selected from an elementary school in Pyungtaek-shi. After receiving basic training, students developed mind maps four times while learning two science units. In order to score the mind maps, a scoring rubric was developed. To estimate the reliability of the rubric, selected mind maps were marked by three teachers and correlational coefficients were calculated with SPSS. As a result of the study, a scoring rubric consisted of three domains, central circle, branches, and expression were developed. The reliability of the rubric is proven to be high to very high.

Keywords : mind map, scoring rubric, reliability

요약 : 이 연구의 목적은 마인드 맵의 채점 기준을 개발하는 것이다. 이 연구에는 평택시 소재 한 초등학교 4학년 2개 학급 학생들이 참여하였다. 학생들은 마인드 맵 작성 기초 훈련을 받고, 과학 단원 2개를 배우는 동안 마인드 맵 4개를 작성하였다. 마인드 맵을 채점하기 위해서 채점기준을 개발하였다. 채점기준의 채점자간 신뢰도를 검증하기 위하여 표집한 마인드 맵을 초등 현직 교사 3인이 채점하고, 채점자간 상관계수를 산출하였다. 연구 결과 중심원, 가지, 표현의 세 영역으로 구성된 마인드 맵 채점 기준을 개발하였다. 채점 기준의 신뢰도는 높음에서 매우 높음의 범위를 보였다.

주요어 : 마인드 맵, 채점기준, 신뢰도

서론

Ausubel(1968)은 학생들의 유의미한 과학 학습에서 기존 인지구조와 새로운 정보 사이의 유기적인 연결을 강조하였다. 이를 돕기 위한 방안으로 Novak과 Gowin(1984)은 개념도를 개발하였으며, 과학교육 분야에서 널리 연구되고 활용되어 왔다. 최근에는 학교 과학 교육에서 마인드 맵의 활용도 늘어나고 있다. 마인드 맵은 Buzan(1993)이 제안한 것으로 한 개인이 머릿속에 지니고 있는 생각이나 내용을 의미 있게 조직하여 나타내는 것으로 중심 이미지와 핵심단어, 색, 부호, 상징 기호를 사용하여 관련되는 개념을 위계적으로 구성하는 것이다.

국내에서도 마인드 맵을 과학 수업에 적용하는 사례가 늘어나고 있다. 이제까지 마인드 맵은 주로 효율적인 교수학습도구(김병재, 2000; 김윤성, 2001; 양선희, 1999; 최은순과 노석구, 2001)나 창의성 신장을 위한 방편(강호감 외, 2001; 나민호, 1996; 정영숙, 2001; Goldstein, 2001)으로 많이 활용되어 왔다. 최근 수행평가 운동이 확산되면서 마인드 맵은 개념도와 함께 중요한 수행평가 방법으로 부상하고 있다. 그러나 마인드 맵을 수행평가 방법으로 활용하기 위해서는 신뢰성이 높은 채점 기준의 개발이 매우 중요하다. 특히 마인드 맵은 학생들이 비교적 손쉽게 작성할 수 있는 장점이 있어서 현장에서 활용도가 급격하게 늘고 있다. 반면에 작성자에 따라 내용과 구성에 큰 차이를 보이는 경향이 있어서 이를 일관성 있게 평가하는 것은 결코 쉬운 일이 아니다. 개념

*Corresponding author: chajokim@cje.ac.kr

도의 채점 방법에 대한 연구가 비교적 많이 수행된 것과 비교할 때 마인드 맵의 채점 기준 개발에 대한 연구는 찾아보기 어렵다. 이 연구의 목적은 마인드 맵을 과학과 수행평가 도구로 활용하기 위한 타당하고 신뢰로운 채점 기준을 개발하는 것이다.

이론적 배경

마인드 맵 채점 기준 개발을 위하여 마인드 맵과, 마인드 맵 채점기준에 대한 지금까지 주요 연구 성과를 정리하였다. 또한 마인드 맵의 채점 기준 개발 방향을 모색하기 위하여 마인드 맵과 유사한 개념도의 채점기준에 대한 연구 성과를 정리하였다.

마인드 맵

마인드 맵은 용어 그대로 '마음의 지도'라는 뜻으로 머릿속에 지니고 있는 생각이나 내용을 의미있게 조직하여 나타내는 것이다. Buzan(1993)은 마인드 맵은 방사상적인 사고를 표현한 것으로 마음의 자연스런 기능이며, 잠겨있는 두뇌의 잠재력으로 들어갈 수 있는 만능열쇠를 제공해 주는 강력한 그래픽 기술이라고 하였으며, 학습기술을 향상시키고 명료한 사고를 가능케 함으로써 인간의 활동을 강화시켜 준다고 하였다. 마인드 맵에 대해서는 이 밖에도 능력을 최대한 발휘할 수 있게 하는 21세기형 정보 관리 및 활용 기법(이두한, 1995), 학생들에게 개념이나 목적을 더 잘 이해할 수 있도록 하는 조직적 기술(나민호, 1996), 학습 내용보다는 학생들이 활동하는 과정에 초점을 맞추며, 성인이나 대학생보다는 초·중등학생에게 더 적당한 인지적인 지도의 과정(이중석, 1995)과 같은 다양한 견해가 존재한다.

마인드 맵은 다음과 같은 4가지 요소로 이루어져 있다. 주요 주제가 중심 이미지에서 구체화되고, 주요주제가 나뉘가지처럼 중심 이미지에서 가지 모양으로 뻗어나가며, 핵심 이미지와 핵심어가 중요도 순에 따라 수직상으로 연결되어 있다는 것이다. 또한 나뭇가지는 마디가 서로 연결되어 있는 듯한 구조를 취한다(Buzan, 1993). 마인드 맵 작성의 첫 단계는 중심사상을 식별해내는 것이다. 중심 사상이란 많은 다른 개념들이 그 안에서 구성될 수 있도록 하는 중심 개념이다. 중심 사상들은 창의적 연상작용을 유발하고 조종하는 키이다. 마인드 맵은 중심 사상과 단계별 분류 및 범주화 등으로 이루어진다. 제2, 제3의

Table 1. A scoring rubric of mind map.

Content	Scope	5
	Depth	5
Subjective thought		4
Skill	Color	2
	Symbol	2
	Arrow	2
	Total	20

사상들이 신속하고 용이하게 중심사상을 뒤따라 나와서, 조화로운 사고를 이룰 수 있는 곳에 위치하며, 또한, 두뇌가 자연스러운 구조로 사고할 수 있도록 마인드 맵의 형태를 만들고, 조작하고, 다듬고, 조립하고 구성한다는 것이 마인드 맵의 장점이다(Buzan, 1993).

마인드 맵의 채점 기준

Buzan(1993)은 호주 쿼턴 산업대학의 Hogan이 마련한 마인드 맵 채점기준을 소개하였다(p. 234). 이 기준은 내용과 주관적 사상, 마인드 맵 작성기술과 같은 세 가지 영역으로 구성되어 있다(Table 1). 내용이 10점으로 전체의 50%를 차지하며 하위 영역으로 범위와 깊이로 세분된다. 주관적 사상은 4점으로 20%, 마인드 맵 작성기술은 6점으로 30%를 차지한다.

마인드 맵과 개념도의 비교

마인드 맵과 개념도는 많은 공통점을 가지고 있다. 학생들의 과학 학습을 심화시키는 것을 목적으로 하며, 개념 체계를 이차원적인 면에 표현하고, 개념의 위계적인 배열을 중시한다. 반면에 이 둘은 서로 다른 측면도 많이 있다. 마인드 맵은 작성 방향이 중심에서 밖으로 방사상으로 퍼져 나가는 반면, 개념도는 위에서 아래로 그려 나간다. 또한 개념도는 주로 문자를 이용하여 노드(node)를 나타내지만 마인드맵은 문자나 그림 중 한 가지만을 이용하거나 또는 동시에 사용하기도 한다. 또한 개념도에서는 노드에 개념을 사용하지만 마인드 맵에서는 개념 대신 문장이나 그림을 사용하기도 한다. 개념도는 개념 사이의 관계를 선으로 연결하고 반드시 연결어를 사용하지만, 마인드 맵에서는 이 점을 강조하지는 않는다(Table 2).

개념도의 채점 기준

기존의 개념도 채점 기준은 분석적, 관계적, 구조

Table 2. Comparing mind maps to concept maps.

	Mind map	Concept map
Writing	Radial	Top-down
Linking words	No	Yes
Use of images	Yes	No
Use of words	Yes	Yes
Hierarchy	Important	Very important
Examples	Yes	Yes
Node	Flexible	Concept

적 유형으로 구분할 수 있다. 분석적 채점 기준은 가장 먼저 제시된 것으로, 개념도를 명제, 수준, 교차연결, 예시 등으로 세분하고, 각각을 평정하는 것이다 (Novak and Gowin, 1984). 분석적 채점 기준은 Wallace and Mintzes (1990), 장옥화(1992) 등에 의해서 더 실용화되었다.

구조적 채점 기준은 표준 개념도를 구성하고, 이를 준거로 학생들의 개념도를 평가하는 방식이다. West와 Fensham, Garrard(1985)는 전문가 집단에서 타당성을 검증받은 표준 개념도의 연결과 위계를 학생의 것과 비교하여 평가하는 방법을 제시하였다. 이 방식은 Hegarty 등이 적용하여 활용 가능성을 확인한 바 있다(Hegarty, 1991). 평가 영역은 통합의 정도, 분화의 정도, 명제 진술의 정확도로 구분되며, 각각의 영역에 대해서 표준개념도와 학생개념도를 비교하여 평가한다. 국내에서는 오금영(1993)이 이 방법을 학생들의 인지 구조 분석에 사용한 바 있다.

McClure and Bell(1990)에 의해 개발된 관계적 채점방법(relational scoring method)은 개념도 위의 명제들을 각각 따로 분리해서 채점하며, 각 명제들은 타당한 정도에 따라 0에서 3점까지의 점수를 부여받게 된다. 개념도의 최종점수는 각각의 명제들의 점수를 합해서 얻어진다.

연구방법

이 연구를 위해 먼저 관련 문헌을 조사하여 선행 연구 성과를 검토하고, 이론적 배경을 토대로 하여 마인드 맵 채점기준 개발에 착수하였다. 개발한 채점 기준의 신뢰도를 상관계수를 이용하여 검증하였다. 이 연구의 절차는 Fig. 1과 같다.

마인드 맵 작성 기초 훈련

교사들이 학생들에게 마인드 맵을 소개하고 작성방

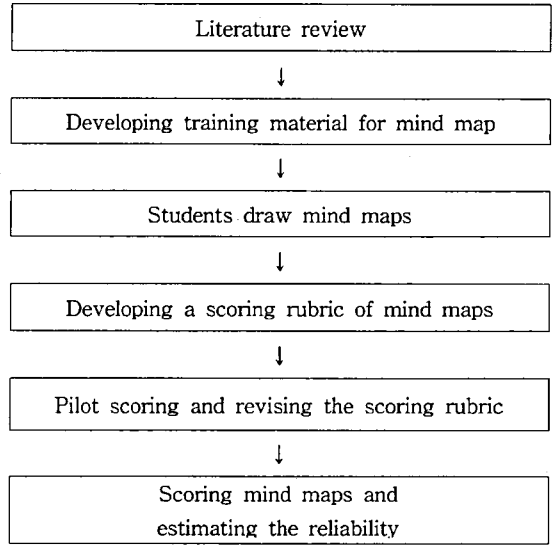


Fig. 1. Research procedure.

법을 훈련할 수 있도록 ‘마인드 맵 작성하기’라는 교사용 안내자료를 개발하였다. ‘마인드 맵 작성하기’에는 마인드 맵 작성 방법, 준비물, 마인드 맵 기초 훈련, 핵심어로 표현하기, 이미지로 표현하기, 핵심어와 이미지로 구조화하기, 가지로 구조화하기, 가지들 간의 관계를 표현하기 등의 내용이 포함되어 있다(이수정, 2002). 교사는 안내 자료에 따라 학생들에게 마인드 맵 작성을 위한 기초훈련을 실시하였다. 학생들에게는 마인드 맵 그리는 방법을 ‘제주도 여행’을 예시로 하여 알려주었으며, 기초훈련에서는 소단원 ‘생물의 적응’을 중심 주제로 하여 마인드 맵을 작성하도록 하였다.

마인드 맵의 작성

마인드 맵은 수행평가의 일부로 총 4회 작성하였다. 지층과 화석 단원 중에서 ‘지층’ 소단원을 마치고 한 번, ‘화석’ 소단원을 마치고 한 번, 열과 물체의 변화 단원 중에서 ‘열과 온도’, ‘열의 이동’을 묶어서 한 번, ‘열에 의한 물체의 변화’ 소단원을 마치고 한 번씩 작성하였다(Fig. 2). 마인드 맵 작성은 모두 정규수업시간 40분 동안 작성하였다. 참여한 학생들은 경기도 평택시에 위치한 J초등학교 4학년 2개 학급 73명이며 작성 시기는 2000년 2학기 중이다.

Unit	Strata and Fossils				Heat and Changes				
Section	Strata	MM	Fossils	MM	Heat and temperature	Heat transfer	MM	Changes in objects by heat	MM

MM: Developing Mind maps

Fig. 2. Mind maps development schedule.

마인드 맵 채점 기준 개발

학생들이 작성한 마인드 맵을 토대로 채점 기준을 개발하였다. 마인드 맵과 유사한 개념도 채점 기준 유형을 참고하여 마인드 맵의 채점을 위한 관계적, 구조적, 분석적 채점 기준 유형의 개발 가능성을 타진하였다. 그러나 학생들이 작성한 마인드 맵의 다양성과 융통성 때문에 이러한 유형의 채점 기준은 적절하지 않은 것으로 드러났다.

마인드 맵에 적합한 채점 기준을 개발하기 위해서 마인드 맵의 특성을 분석하였다. 그 결과, 마인드 맵은 중심에 주제가 위치하고, 여기에서부터 외부로 가면서 물결이 퍼져 나가듯이 점차 구체적인 내용들이 배열됨을 알 수 있었다. 따라서 중심 사상으로부터의 같은 거리에 있는 개념이나 표현들을 동심원에 놓인 것으로 가정하여 특성을 비교할 수 있을 것으로 판단하였다. 또한 중심 사상에서 방사상으로 뻗어나가는 각각의 흐름을 가지는 개념으로 이해하여, 각 가지 내에서의 위계성과 일관성을 파악하여 질적인 비교가 가능하다고 판단하였다(Table 2). 그러나 토의 과정을 거치면서 모든 동심원을 평가에 포함시키는 것이 큰 의미가 없으며, 오히려 가장 중심 가까이 있는 동심원이 중요함을 인식하게 되어 이 동심원을 중심원이라고 명명하였다. 중심원의 개념들은 마인드 맵의 주요 영역을 대표하게 되므로 마인드 맵의 전체적인 질적 수준을 결정하게 된다. 중심원에 놓인 개념들은 마인드 맵의 중심 사상을 잘 대표해야 하며(대표성), 서로 중복되지 않아야 하고(독립성), 중심 사상 다음으로 일반적이며, 동일한 수준(포괄성·균형성)이어야 한다. 각 가지에서는 중심원으로부터 멀어질수록 표현된 개념들이 점차 구체적이어야 하며(위계성), 가급적 많은 단계를 가지고(단계의 수), 다양하게 분지되는 것(잔가지 수)을 평가의 하위 영역으로 삼았다. 또한 학생들의 표현 방법을 독립적인 평가 영역으로 설정하였다. 이를 정리하면 Table 3과 같다.

이렇게 개발된 마인드 맵 채점기준 초안은 수 차

Table 3. Major domains of the scoring rubric.

Central circle	Branch	Expression
· Representativeness	· Hierarchy	
· Independence	· Number of steps	· Ideas and images
· Balance, comprehensiveness	· Number of smaller branches	

례에 걸쳐 수정·보완되었다. 학생들이 작성한 마인드 맵을 토대로 채점 세부 항목과 등급을 정하였다. 그 후 학생들이 작성한 마인드 맵을 직접 채점하여 보완할 점과 수정할 점, 가중치의 문제를 고려하였다. 가중치를 결정하기 위하여 학생들의 마인드 맵을 연구자가 검토하여 상, 중, 하로 먼저 구분한 후, 채점 기준을 적용하여 채점한 결과와 비교하였다. 이 때 하위 영역의 가중치 조정을 통해서 채점 기준 적용 결과를 앞에서 구분한 결과와 일치하도록 조정하였다. 중심원에서 대표성에 3배, 가지에서 위계성에 2배를 부여하였을 때 가채점 결과와 가장 잘 일치하였다. 이는 연구진들의 검토를 통해서 얻어진 하위 영역 중에서 대표성과 위계성이 가장 중요하다는 의견과 일치하였다. 2001년 8월 22일 대학원 석사과정에 재학 중인 7명의 초등 교사의 공동작업과 집중적인 검토와 토론 및 가채점을 통해서 지적된 점을 반영하여 수정·보완하였다.

마인드 맵의 신뢰도 검증

마인드 맵의 채점자간 신뢰도를 알아보기 위하여 3명의 채점자가 참여하여 채점을 실시하였다. 채점자의 배경은 여성 2, 남성 1명이며, 교직경력은 각각, 3년, 5년, 10년이다. 세 명 모두 대학원 석사과정 재학 중이다. 신뢰도 검증을 위해서 '지층' 소단원과 '열에 의한 물체의 변화' 소단원에서 상, 중, 하의 비중을 비슷하게 하여 각각 10개의 마인드 맵을 표집하였다. 자료의 입력과 분석에는 SPSSWIN을 사용하였다. 채점자간 신뢰도를 알아보기 위하여 3인의 채점 결과를 입력하고, 상관계수를 구하였다.

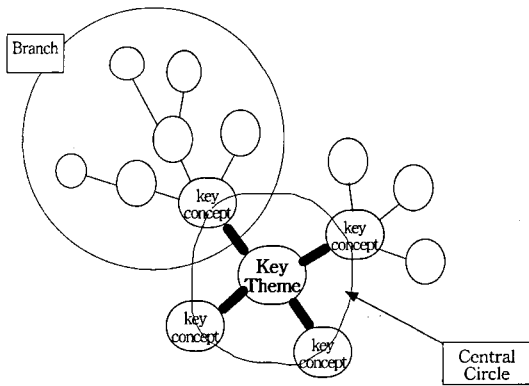


Fig. 3. Major domains of the scoring rubric of mind maps.

연구 결과

연구 결과는 개발한 마인드 맵 채점기준, 신뢰도 검증의 순으로 제시하였다.

마인드 맵 채점 기준

마인드 맵을 채점하는 데 있어서 주요 영역을 Fig. 3과 같이 중심원과 가지의 두 부분으로 보았다(이수정, 2002).

첫 번째 관점은 중심원상의 개념들을 살피는 것이다. 중심주제에서 뻗어나간 각 가지들의 첫 개념은 주요 개념으로, 각 가지에서 가장 중요한 위치에 있다. 주 가지에 위치하는 주요 개념들을 살피는 일은 마인드 맵을 평가하는 방법을 정할 때 우선되어야 할 일이다. 따라서, 중심원상의 주요 개념들이 중심주제가 나타낼 내용들을 대표하고 있는가, 주요개념들이 겹치는 부분은 없는가, 균형적이고 포괄적인 개념인가를 평가하고자 대표성, 독립성, 균형·포괄성을 중심원상의 채점기준 항목으로 정하였다.

두 번째 관점은 가지를 살피는 일이다. 각 가지에서의 개념들은 관련성을 가지고 세부가지의 개념으로 연결되어야 한다. 세부가지는 바로 앞의 것을 설명하기 위한 세부사항으로 동등한 것이면 병렬로, 하위의 것이면 직렬로 가지를 내게 된다. 한 가지에서의 개념들이 몇 단계로 나타나는가, 잔가지의 수는 어떠한가, 일반적인 것에서 특수한 것으로 나타내는가를 평가하고자 단계의 수, 잔가지 수, 위계성을 가지상의 채점기준항목으로 정하였다.

크게 두 가지 관점으로 마인드 맵을 평가한 뒤 마

지막으로 평가되어야 할 항목은 표현이다. 표현에서 평가될 내용은 마인드 맵을 작성하는 데 있어 단어와 이미지의 적절성과 전체적인 정확성과 참신성 등이다.

평가기준의 항목들은 마인드 맵 평가에서 차지하는 비중이 다르다. 중심원 상에서는 대표성에 가장 큰 비중을 두었다. 학습한 내용을 중심 주제에서 주가지로 연결되는 주요 개념으로 나타낼 수 있어야 하는 것이다. 주요개념의 일부만 표현되어 있다면, 그 학생은 내용을 충실하게 이해하지 못하였다고 할 수 있다. 따라서, 대표성은 다른 항목들에 비해 3배의 비중을 두었다. 가지 상에서 가장 중요한 평가기준항목은 위계성이다. 일반적인 개념에서 구체적 개념으로 전개해나가는 것은 마인드 맵 작성에서 중요한 부분이다. 개념들을 많이 나열해놓았다고 좋은 마인드 맵이라고 할 수는 없다. 세부가지의 개념은 바로 앞의 개념을 설명하기 위한 세부사항으로, 동등한 것이면 병렬로 하위의 것이면 직렬로 가지를 내게 된다. 이렇게 계열성을 가지는가를 평가하게 된다. 따라서 위계성은 2배의 비중을 두었다.

평가항목들은 각각 상중하로 점수를 부여한다. 상은 3점, 중은 2점, 하는 1점으로 하고 가중치가 있는 세부 항목은 평정한 점수에 가중치를 곱한다. 개발된 마인드 맵 채점기준은 Table 4와 부록에 제시하였다.

마인드 맵 채점 기준의 신뢰도

‘지층’ 소단원과 ‘열에 의한 물체의 변화’ 소단원의 마인드 맵에 대한 채점결과의 채점자간 상관계수는 각각 Table 5, Table 6과 같다. Table 5에서 보는 것과 같이 ‘지층’ 소단원에서의 상관계수는 .891, .907, .910이다. 일반적으로 상관계수가 .80 이상이면 신뢰도가 매우 높음을 의미한다(성태제, 1995). 이 결과는 이 채점 기준을 사용할 때 지층 단원에서는 채점자 사이의 일치도가 매우 높다는 것을 보여준다.

‘열에 의한 물체의 변화’ 소단원에서는 채점자간 상관계수가 .718, .583, .520이다(Table 6). 이는 각각 신뢰도가 높음 (.60-.80)과 보통 (.40-.60)에 해당된다(성태제, 1995). 이 소단원 상관계수의 평균치는 .607이며, 이는 신뢰도가 높음에 해당된다. 개발한 마인드 맵 채점 기준의 채점자간 상관계수는 전체적으로 신뢰도가 매우 높거나 높은 것으로 나타났다.

Table 4. A scoring rubric of mind maps.

Central Circle		
Representativeness (×3)		
3	80% or more major concepts are presented	
2	60% - 79% of major concepts are presented	
1	Less than 60% of major concepts are presented	
Independence		
3	Concepts in the central circle are independent one another	
2	Concepts in the central circle are partially independent	
1	Concepts in the central circle are overlapped or independent	
Balance · Comprehensiveness		
3	All concepts in the central circle are general and similar level	
2	Most concepts in the central circle are general and similar level	
1	Some concepts in the central circle are specific and different level	
Branch		
· Hierachy (×2)		
3	Concepts in a branch are related and highly hierarchical	
2	Concepts in a branch are related but show low hierarchy	
1	Concepts in a branch are not related well or show low hierarchy	
Number of steps		
3	Each branch has 3 steps or more and every step is related to one another	
2	Each branch has 2 steps or so and every step is related to one another	
1	Each branch has a step or every step is not related to one another	
Number of smaller branches		
3	Each small branch is related to one another and each branch has about 3 small branches or more	
2	Each small branch is related to one another and each branch has about 2 small branches	
1	Each small branch is not related to one another or each branch has a small branch	
Expression		
3	Ideas and images are precise and beautiful	
2	Ideas and images are appropriate	
1	Ideas and images are inappropriate, or unrelated to the key theme	

Table 5. Correlational coefficients among raters of the mind maps on 'Strata'.

	Rater 1	Rater 2	Rater 3
Rater 1	1.00	.910	.891
Rater 2		1.00	.907
Rater 3			1.00

Table 6. Correlational coefficients among raters of the mind maps on 'Change of objects by heat'.

	Rater 1	Rater 2	Rater 3
Rater 1	1.00	.583	.718
Rater 2		1.00	.520
Rater 3			1.00

토의 및 결론

새로운 평가 방법을 도입하기 위해서는 면밀한 검토와 기초 연구가 필요하다. 특히 수행평가처럼 평가

자의 전문적인 판단이 중요한 평가에서는 우수한 채점 기준의 개발이 필수적이다. 이 연구는 마인드 맵을 과학과 수행평가 방법으로 활용할 경우 사용할 수 있는 채점 기준의 개발과 개발한 채점기준의 신뢰도 검증을 목적으로 하였다. 학생들이 작성한 마인드 맵을 이용하여 채점 기준을 개발하고, 이를 적용하였으며, 채점자간 상관 관계를 조사하였다. 이 연구결과를 바탕으로 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다.

첫째, 마인드 맵의 특성을 감안하여 중심원과 가지, 그리고 표현이라는 세 영역으로 구성된 마인드 맵 채점기준을 개발하였다.

둘째, 개발한 채점기준의 채점자간 신뢰도는 높았다.

마인드 맵은 과학 수업과 평가에서 점점 더 자주 활용되고 있다. 마인드 맵은 학생들의 생각과 지식을 손쉽게 표현하고, 창의성을 길러주며, 개념이나 학습 목표를 더 잘 이해할 수 있도록 도와준다. 또한 마인

드 맵은 학생들의 학습 성과와 창의성 등을 평가할 수 있는 좋은 평가 도구로 사용될 수 있다. 마인드 맵은 평가도구로서의 가능성이 매우 높음에도 불구하고 채점 기준 등과 같은 자료가 충분히 개발되지 못하였다. 따라서 이 연구 성과로 개발된 마인드 맵의 채점기준은 앞으로 마인드 맵의 효율적인 활용을 위한 중요한 계기가 될 수 있을 것으로 기대된다.

이번에 개발한 마인드 맵 채점기준은 분석적 채점 기준이다. 잘 알려진 바와 같이 분석적 채점기준은 학생들의 능력과 성취에 대해서 구체적이고 자세한 정보를 준다. 반면에 채점에 걸리는 시간이 길기 때문에 학생 수가 많을 때는 사용하기 어렵다. 우리나라는 아직도 다인수 학급이 많으므로 채점이 보다 손쉬운 총괄적 채점기준의 개발이 필요하다. 또한 개념도의 경우와 마찬가지로 다양한 유형의 채점 기준을 개발하고, 각 유형 사이의 타당성, 신뢰성, 실용성 등에 대한 비교 연구가 수행되어야 한다.

이 연구에서 새로 개발한 채점 기준 유형은 개념도의 새로운 채점기준 개발에 활용할 수도 있을 것이다. 개념도의 주요 영역의 대표성과 독립성, 그리고 균형, 포괄성 등을 평가하고, 각 영역별로 위계성과 다양성을 평가하는 접근 방식이 가능할 것으로 보이기 때문이다. 개념도 평가에 적합하도록 이 연구에서 개발한 채점 기준을 수정 보완하고, 타당성과 신뢰성 및 실용성 등을 검증하는 연구가 필요하다.

사 사

이 논문은 2001년도 청주교육대학교 학술연구조성비에 의하여 연구된 것임. 이 논문의 심사를 맡아서 건설적인 조언을 주신 세분의 심사위원들께 감사드립니다.

참고문헌

- 강호감, 김남일, 하정원, 1996, 창의력 계발을 위한 자연과 학습에서의 마인드 맵의 활용. 초등과학교육, 15(2), 293-303.
- 강호감, 노석구, 이희순, 홍석인, 최선영, 원용준, 하정원, 김지선, 2001, 창의력 계발을 위한 자연과 교수·학습 자료 개발-2 개발과 적용. 한국과학교육학회지, 21(1), 89-101.
- 김병재, 2000, 학교 교육에 있어서 마인드 맵의 역할. 산업기술연구소 논문집, 19, 477-482.
- 김윤성, 2001, 자연과 수업에서 마인드 맵 활동이 과학탐구 능력 및 태도에 미치는 효과. 서울교육대학교 석사학위논문. 59 p.
- 나민호, 1996, 마인드 맵 활동이 학생의 창의성에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위논문, 77 p.
- 성태제, 1995, 타당도와 신뢰도. 서울, 양서원, 192 p.
- 양선희, 1999, 마인드 맵 활용 교수법이 아동의 학습 태도 및 학습성취에 미치는 효과. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문, 69 p.
- 오금영, 1993, 중학교 생물 교수전략으로서의 개념도 활용: 학생중심 개념도수업과 교사중심 개념도 수업, 서울대학교 석사학위 논문, 104 p.
- 이두환, 1995, 마인드 맵 학습 방법 활용에 관한 실증적 사례 연구. 공무원 교육훈련발전 연구대회.
- 이수정, 2002, 포트폴리오 체제의 적용이 중등학교 학생의 개념의 양과 조직에 미치는 영향. 청주교육대학교 교육대학원 석사학위 논문, 71 p.
- 장옥화, 1992, 과학 교수 전략으로서의 개념도 활용에 관한 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문, 124 p.
- 정영숙, 2001, 마인드 맵을 활용한 과학과 학습 활동이 아동의 과학적 창의성에 미치는 영향. 진주교육대학교 교육대학원 석사학위 논문. 54 p.
- 최은순, 노석구, 2001, 마인드 맵 활용이 자연과 학습성취도와 과학적 태도에 미치는 영향: 초등학교 5학년을 중심으로. 초등과학교육, 20(2), 281-291.
- Ausubel, D., 1968, Educational psychology: A cognitive view. New York, Holt, Rinehart and Winston, 691 p.
- Buzan, T., 1993, The mind map book (라명화 역, 평범사 1994). London, BBC Books, 315 p.
- Goldstein, J., 2001, May, Concept mapping, mind mapping and creativity. Computer Graphics, 32-35.
- McClure, J. R., and Bell, P. E., 1990, Effects of an environmental education related STS approach instruction on cognitive structures of pre-service science teachers. University Park. PA: Pennsylvania State University. (ERIC Document Reproduction Services No. ED 341-582).
- Novak, J.D., and Gowin, D.B., 1984, Learning how to learn. New York, Cambridge University Press, 202 p.
- Wallace, J.D., and Mintzes, J.J., 1990, The concept map as a research tool: Exploring conceptual change in biology. Journal of Research in Science Teaching, 27, 1033-1052.
- West, L. T., Fensham, P. J., and Garrad, J. E., 1985, Describing the cognitive structure of learners following instruction in chemistry. Cognitive Structure and Conceptual Change. Orlando, Florida: Academic Press, 29-58.

[부록 1] 마인드 맵 채점 기준

항 목		기 준	
대표성×3	3	중심주제에 관련되는 주요개념들이 80% 이상 제시되어있음	
	2	중심주제에 관련되는 주요개념들이 60% - 80% 제시되어있음	
	1	중심주제에 관련되는 주요개념들이 60% 미만 제시되어있음	
중심원 독립성	3	주가지의 중심원상의 주요 개념들이 독립적으로 사용됨	
	2	주가지의 중심원상의 주요 개념들이 부분적으로 겹침	
	1	주가지의 중심원상에 나열된 개념들이 중복되어 사용됨	
포괄성 균형성	3	주가지의 중심원상에 배열된 개념들이 모두 일반적(포괄적) 개념들이며 수준이나 비중이 같음	
	2	주가지의 중심원상에 배열된 개념들이 대부분 일반적(포괄적) 개념들이며 수준이나 비중이 비슷함	
	1	주가지의 중심원상에, 구체적(덜 포괄적) 개념들이 배열되어있고 수준이나 비중이 다름	
단계의 수	3	단계간에 관련이 있으며, 각 가지의 단계가 평균적으로 3단계 이상임	
	2	단계간에 관련이 있으나, 각 가지의 단계가 평균적으로 2단계 이하임	
	1	단계가 한단계 뿐이거나 단계간에 관련이 없음	
가지 잔가지수	3	잔가지사이에 관련이 있으며, 평균적으로 잔가지가 3갈래이상임	
	2	잔가지사이에 관련이 있으나, 평균적으로 잔가지가 2갈래이하임	
	1	잔가지가 하나이거나 잔가지의 개념이 관련 없는 내용임	
위계성×2	3	개념간에 관련이 있으며, 위계성이 높음	
	2	개념간에 관련이 있으며, 위계성이 있음	
	1	개념간에 관련이 없는 경우가 많거나 위계성이 낮음	
표 현	3	단어와 이미지가 내용이 적절하고 표현이 참신하고 아름답음	
	2	단어와 이미지의 내용과 표현이 적절함	
	1	단어와 이미지의 표현이 적절하지 않거나 관련 없는 표현을 사용함	

2002년 9월 10일 원고 접수
 2002년 11월 7일 수정원고 접수
 2002년 11월 23일 원고 채택