금O학습09B **미완성 물리 개념 모형의 완성 활동이 중학생과 고등학생의 물리 개념 학습 성취도에 미치는 효과 연구**

15:10~15:30

김영민 김원숙 김정국
부산대

최근에 모형은 학생들의 초보적 개념을 과학자적 개념으로 변화시키는 데 효과적인 교수 도구로서 인식되고 수동적 학습에서 능동적 학습으로 학생들을 이끄는 교수 도구로 권장되고 있다. 중등학교에서 물리를 오랫동안 가르쳐 온 본 연구자는 학생들의 능동적 수업 참여를 유도하고 물리개념의 이해를 향상시킬 수 있는 매개체로 교과서 등에 제시된 물리개념모형에 주목하여 이것을 완성하는 활동을 적용한 모듈식 자료로 개발하여 실제 수업에 적용하여 물리 학습에 어떤 효과가 있는가를 알고자 하였다. 우선 모듈식 자료를 개발하기 위해서 학습주제로 고등학교의 경우엔 물리I에서 파동 영역의 5개를 선정하고 중학교의 경우엔 과학 3에서 전자기영역에서 5개 주제를 고른 뒤에 수차례 논의를 거친 후 모듈식 자료를 최종 개발하였다. 연구대상으로 부산에 소재한 K여자고등학교 2학년 69명과 Y여자중학교 3학년 76명을 선정하여 그 중에서 완성반을 실험집단으로 선정하고, 비교반을 통제 집단으로 선정하였다. 사전 검사를 동일하게 실시한 후, 완성반은 미리 개발된 자료를 투입하여 수업을 진행하였고, 비교반은 동등한 조건으로 전통적 수업을 실시하였다. 모든 수업이 완전히 종결된 직후 동일하게 사후 검사를 하고 추가적으로 부분 면담을 실시하였다. 개발된 모듈식 자료와 사전 검사 도구 그리고 사후 검사 도구는 물리 교육 전문가 8인에게 각각 의뢰하여 내용 타당도로 평가를 받았다. 학생들의 물리 학습에 미치는 효과를 검증하기 위해서 사전 검사와 사후 검사의 결과를 SPSS로 처리하였다. 이번 연구의 결론으로서 미완성 물리개념 모형의 완성 활동이 개념 성취도에 부분적으로 효과가 있었다. 아울러 교과서 등에서 제시되어 있지만 간과하기 쉬운 물리개념모형을 학생들이 주목함으로써 그 모형이 담고 있는 물리개념에 대하여 유의미하게 고찰할 수 있었고 기존의 물리 교재와 다른 접근으로서 물리 교재 제작에 하나의 자극이 될 수 있다는 것과 아울러 전통적 수업에서 보다 나은 학습 동기 유발이 가능하다는 점이라 할 수 있다.

금O학습10B **조석 현상 설명에 대한 예비 중등교사의 대안개념**

15:30~15:50

김상수 박종원[1] 오준영
창원대 [1]전남대

조석 현상의 설명에 대한 예비중등교사의 대안 개념을 탐색하기 위해서 사범대학 3-4학년으로 대학에서 일반지구과학과 일반물리학을 이수한 과학교육학과 예비중등교사 4명을 질적 연구의 대상으로 하였다. 연구대상자들은 개인별로 조석 현상에 대한 자신의 생각을 구술, 그림으로 나타내도록 하였고, 모형을 이용하여 조작활동을 하도록 하여 다음과 같이 3영역에서 분석을 하였다. 분석을 통해 알아보고자 하는 연구문제와 발견된 결과는 다음과 같다. 첫째, 예비 교사들이 조석 현상의 원인을 설명하는데 어떤 대안 개념이 존재하는지 조사한 결과, 예비 중등교사들은 조석현상의 원인에 대해서, 달의 인력과 지구자전에 의한 원심력의 개념을 사용한 것으로 나타났다. 둘째, 조석 현상을 설명하는 대안 개념의 근원은 무엇인지 조사한 결과, 모형시범에서 디스크 모양의 평면형 개념을 나타낸 학생들이 그림 표현에서 불안정한 원심력을 제시한 것으로 보아, 대안 개념들이 교과서에 기인한 것으로 판단되었다. 왜냐하면 교과서의 그림이 주로 평면으로 보여주고 있기 때문이다. 여기에서 불완전한 원심력이란, 지구와 달의 질량중심에 대한 회전이 아니라, 고정된 지구중심를 축으로한 지구자전에 의한 원심력으로 왜곡된 경우를 의미한다. 이러한 생각의 근원은 지구 중심이 고정되어 있다는 어린시절 누구나 가질 수 있는 최초의 심층적인 전제를 사용하기 때문으로 해석된다. 결론적으로 대부분의 예비교사들의 조석현상에 대한 "견고한 핵"은 지구중심이 고정되어 있다는 '심층적인 전제'와 학교 교실에서 배운 달의 인력이 결합된 것으로 나타났다. 그리고 반대편 해수가 부푼 현상을 설명하기 위해 달과 지구중심사이의 질량중심에 대한 회전이 아닌 지구 자전에 의한 원심력을 "보호대"로 가지고 있는 것으로 판단되었다. 셋째, 그러한 대안 개념을 극복하기 위한 수업전략을 제안하기 위해 교과서의 그림은 평면형이 아닌 입체형으로 제시할 것을 제안하였다. 그리고 질량중심의 개념에 대한 이해를 돕기 위한 방안이 필요하다고 본다. 즉, 지구의 질량이 무한대가 되지 않은 한 지구중심도 달과함께 회전해야 한다는 관점을 이해할 수 있도록 돕기 위한 방안이 필요하다는 것이다.