

P401

## 생물교육과정 내용체제의 시스템적 접근

장 호 감

경인교육대학교 과학교육과, 인천 407-753

초중등학교의 생물교육과정을 구성하고 있는 핵심적인 부분은 생물학의 개념이다. 초중등학교에서 학년마다 어떤 내용을 가르쳐야 할지를 교육과정에 명시하고 있고 이를 반영하여 교과서가 개발된다. 학생들은 교과서의 내용을 주로 학습하기 때문에 생물교육과정에 있는 내용은 매우 중요하다. 이러한 내용은 누가 어떻게 결정하는가에 따라 달라질 수 있다. 내용은 국가, 사회 및 개인의 요구를 만족시킬 수 있도록 구성되어야 한다. 그리고, 생물학의 발전도 반영되어야 한다. 지금까지 7차 교육과정이 개정되면서 생물교육과정 중 내용을 어떤 체제로 구성할지에 대해 심각하게 논의된 적이 거의 없다. 이제 제 8차 교육과정 개정을 위해 움직이고 있는 시점에서 생물교육과정의 내용체제에 대해 논의할 필요가 있다. 생물교육과정의 내용체제에 대해 좀 더 근본적인 접근을 할 필요가 있다. 내용체제를 하나의 조직이라고 볼 수 있는데 이 조직이 효율적으로 움직이기 위해서는 시스템적으로 접근하는 방법이다. 먼저 시스템적 접근이란 연구 방법에 대해 간단히 알아보고 이를 생물교육과정의 내용체제 연구에 어떻게 활용할 것인지 논의하고자 한다. 시스템(system)이란 '두 개 이상의 객체가 객체상호간의 논리적 연관성을 가지고 특정 목적을 수행하기 위해 모인 유기적 결합체'이다. 그래서 시스템이란 무질서의 대립되는 개념으로 질서 또는 체제이며, 구조, 역할 및 기능의 유기적 결합체이다. 그리고 시스템이란 입력을 출력으로 바꾸는 제어된 흐름이라고 볼 수 있다. 교육과정 속에 있는 내용체제도 하나의 시스템으로 볼 필요가 있다. 시스템에는 열린시스템과 폐쇄시스템이 있는데 내용체제는 열린시스템으로 볼 수 있다. 열린시스템의 특징을 이해할 필요가 있다. 첫째, 시스템을 발전적인 측면에서 이해하려면 환경에 대해서 정확하게 인식하여야 한다. 시스템과 환경은 상호독립적이지만, 서로 상호작용을 한다. 시스템과 환경의 명확한 경계를 이해해야만 서로 주고 받는 영향을 파악할 수 있다. 둘째, 시스템의 산출물은 또 다른 투입을 의미하며 내부 처리를 통해 또 다시 산출되는 주기적인 특성을 가지고 있다. 셋째, 열린시스템은 물질과 에너지가 투입되어 정비, 보충, 유지를 하여 안정적인 상태를 유지할 수 있다. 이는 엔트로피의 증가를 억제한다. 넷째, 시스템이 좀 더 복잡해짐에 따라 엔트로피의 증가를 억제하기 위해 반작용이 일어나는데, 이를 통해 시스템은 성장과 팽창을 한다. 다섯째, 열린시스템은 가끔 상충되는 2가지 활동의 조화를 유지하려고 한다. 유지 보수 활동은 여러 서브시스템이 균형을 유지하여 전체시스템이 안정적으로 유지될 수 있도록 한다. 환경의 변화를 수용하지 못하는 복지부동의 시스템도 문제가 있지만 외부 환경에 너무 빨리 반응하는 안정적이지 못한 시스템도 문제가 있다. 이들의 균형이 중요하다. 여섯째, 시스템은 다양한 투입, 변형, 산출 활동을 통해 목표를 달성할 수 있다. 즉, 어떤 문제에 대해 여러 개의 해결책이 있을 수 있다는 것을 의미한다. 이를 통해 시스템은 결국 동일한 목표에 도달하게 된다. 생물내용을 선정함에 있어 시스템적인 사고를 할 필요가 있다. 시스템적 사고란 기본적인 구성재료에 초점을 맞추는 것이 아니라 기본적인 조직원리에 강조점을 둔다. 시스템적 사고는 분석적 사고에 반대되는 점에서 맥락적(contextual)이다. 분석이 어떤 대상을 이해하기 위해서 잘게 나누어 생각하는 반면, 시스템적 사고는 그 대상을 보다 큰 전체 맥락으로 통합하여 생각한다. 그래서 시스템적 사고는 첫째, 목적과 목표라는 결과를 중심으로 생각한다. 일시적인 현상이나 방편이 아닌 본질적인 목적과 목표를 생각한다. 측정되거나 예측되는 결과를 중심으로 과정을 설계하고 운영하여야 한다. 둘째, 상호관계와 상호작용을 인정한다. 관련된 모든 것이 서로 연관되어 있으므로 전체와 부분, 부분과 부분간의 유기적인 관계를 분석하여야 하며, 시스템의 성능은 가장 약한 고리에 의해 결정된다. 셋째, 환경변화에 적응하고 미래 지향적이다. 모든 결과는 피이드백 된다. 변화는 과거의 경험에 의존하는 것이 아니라 과거의 경험과 현실을 분석한 정확한 데이터에 의해 계획되고 이행된다. 이러한 시스템적 접근은 생물학, 수학, 약학, 사회과학 등의 연구방법으로 많이 사용되고 있다. 이제 생물교육과정 내용체제의 시스템을 구성하고 있는 하위시스템에 대해 알아보자. 첫째, 생물교육의 목적이다. 우리는 생물학을 초등·중학교에서 왜 가르치는지를 깊이 있게 생각해볼아야 한다. 초등학교와 중학교는 의무교육으로 누구나 다 지정된 과목을 학습한다. 생물도 이중 하나에 속한다. 초등·중학교의 교육목적은 교양있는 민주 시민을 양성하는 것이 목적이다. 이러한 목적을 달성하기 위해 생물과목도 일익을 담당해야 할 것이다. 고등학교는 대학 진학을 위한 준비 단계로 볼 수 있다. 고등학생 중 자연계를 진학하는 학생과 인문사회계와 예체능계 진학을 하는 학생이 다르기 때문에 생물과목의 내용은 교양적인 성격과 예비 과학자 양성의 성격을 가지고 있다. 제 7차 교육과정을 보면, 초등학교와 중학교는 과학이라는 과목으로 되어 있고 그 속에 단원으로 생물의 내용이 들어있다. 고등학교의 경우 1학년은 공통과학으로 단원 수준에서 생물의 내용이 들어 있고, 선택과목으로 생물I과 II가 있다. 생물I은 인문계 대학을 진학하는 학생이 선택한다. 생물 II는 자연계를 진학하는 학생이 선택한다. 교양과목으로서의 생물과 예비과학자 양성을 목적으로 하는 생물과목의 내용이 달라야 할 것이다. 둘째, 생물학의 발전이다. 21세기는 생명공학의 시대라고 하여 정부에서도 IT에서 BT에 많은 투자를 하고 있다. 그래서 신문 등에는 이와 관련된 용어들이 많이 등장하고 있다. 적어도 신문에 나오는 생물학적인 용어를 고등학교 수준의 교육을 받은 사람이 이해할 수 있도록 생물내용을 구성하여야 할 것이다. 생물학은 인접학문 및 연구기기의 발달에 힘입어 급속하게 발전하고 있다. 이러한 발달을 생물내용에 어떻게 반영할 것인지도 검토되어야 한다. 셋째, 내용체제 개발에 투입되는 인력이다. 지금까지는 생물 내용의 선정에 주로 대학교수-생물교육자, 생물학자-가 참여 하였는데 앞으로는 산업계, 연구소 등의 인력이 참여할 수 있도록 하여야 할 것이다. 넷째, 교수-학습 방법이다. 다른 과학분야와 마찬가지로 생물도 탐구를 통해서 생물학적 지식을 습득하도록하기 위해 실험이 들어 있다. 현재의 문제점은 이들 실험 내용에 중복이 많고 결과가 잘 나오는 것도 있다. 다섯째, 학생의 인지발달과 학습이론의 발달이다. 학년별로 생물내용을 구성함에 있어서는 학생의 인지발달을 고려하여 배치하여야 한다. 탐구기능면에서도 학생들의 인지발달을 고려하여 학년별로 적절하게 배치하여야 한다. 여섯째, 학생의 진로이다. 생물 내용의 선정에 있어서도 학생의 진로를 고려하여야 한다. 지금까지 간단히 초중등생물교육과정의 내용체제의 하위요소에 대해 간단히 알아보았는데, 무엇보다 중요한 것은 학생들이 생물을 좋아하고 많이 선택하게 하는 것이다. 생물과목이 단순한 암기과목이 아니라, 탐구를 통해 쉽고 재미있게 학습할 수 있는 과목이 되도록 다 같이 힘을 모아야 할 것이다.