

생물교육에서의 가치 탐구 모형 개발

정은영 · 김영수
(서울대학교 생물교육과)

Development of a Value Inquiry Model in Biology Education

Jeong, Eun-Young · Kim, Young-Soo
(Seoul National University)

ABSTRACT

There are many bioethical issues in line with the rapid advance of biology. In this situation, it is important for students to make a rational decision on value problem. In this study 'value inquiry in biology education' is defined as 'the process of rational value judgement and wise decision-making in the biology-related value problem' and the model was developed.

To develop the model, value inquiry models were reviewed. Value clarification model is helpful for the formation of the personal value as the process of individual value inquiry, but it isn't helpful for clarifying the value conflicts. Value analysis model focuses on the rational solution of value problem through the logical procedure. But it has the limitations that overemphasizing the logical and systematic aspects results in devaluating students' affective aspects. So it is necessary to coordinate psychological and logical aspects of value inquiry.

In this regard, the model was developed, including identifying and clarifying value problem, understanding biological knowledge related to conflict situation, considering on the related persons, searching for alternatives, predicting the consequences of each alternative, selecting the alternative, evaluating the alternative, and final value judgement and affirming it.

The educational objectives of value inquiry were selected in consideration of the ability to carry out the steps of the developed model. And the selected contents were animal duplication, test-tube baby, genetic engineering, growth hormone injection problem, brain death, organ transplant, animal to be experimented and were organized on the basis of the 6th and the 7th science curriculum.

And the suitable instructional models for the value inquiry education were selected: bioethical value clarification decision-making model, group presentation according to the value analysis model, role play and debate, and discussion through web forum. And the interview was considered to be suitable to evaluate the students' value inquiry ability and the rubric was made to evaluate the attainment of the educational objectives for value inquiry.

Key words : value inquiry, value judgement, decision-making, bioethics, scientific literacy

I. 서 론

현대의 대부분 시민들은 과학과 기술의 시대에 생활하고 있고, 다음 세대는 더욱 발전된 과학 기술 문화 속에서 생활할 것이다. 이에 따라 과학과 기술이 관련된 논쟁이 점점 증가되고 그에 대한 결정이 이루어져야 하는 상황에 직면하게 된다(Miller, 1996). 특히 생물학과 의학 분야에서 놀라운 발전이 이루어지면서, 예전에는 생각하지 못했던 새로운 까다로운 쟁점들이 많이 야기되고 있다(한림대학교 인문학연구소, 1998; Mertens & Hendrix, 1982). 이러한 쟁점들에는 과학적 지식 뿐만 아니라 윤리학의 영역에 속하는 가치가 혼합되어 있는데, 건강이나 생물학과 관련된 맥락에서 일어나는 의사결정의 도덕적 차원을 비판적으로 검토하는 학문을 생물윤리(bioethics)라고 한다(Gorovitz, 1978; Shannon & DiGiacomo, 1979).

이와 같이 현대 사회에서 직면하게 되는 여러 문제 상황에서 생물윤리적인 쟁점들이 있고 대다수의 학생들이 장차 과학적 상황이 아닌 사회적 상황에서 이러한 쟁점에 직면하게 된다면, 학생들에게는 과학으로부터 파생되는 잠재적인 논쟁점에 접하여 가치판단과 의사결정 과정을 경험해야 할 권리가 있다. 그리고 과학교육자와 교사는 학생들이 과학적 지식에 대한 학습을 바탕으로 지혜로운 판단을 내릴 수 있도록 안내해야 할 의무와 책임이 있다(송진웅 역, 1994; Dodecker, 1986; Mertens & Hendrix, 1982).

과학과 관련된 논쟁점에 대한 가치판단 및 의사결정 기능 함양은 오늘날 과학교육의 목적으로서 강조되고 있는 '과학적 소양'과 관련지어 보면 그 중요성이 더욱 부각된다. 미국 과학교사 협회(NSTA)는 1980년대의 과학교육의 궁극적인 목적으로 과학·기술·사회의 관련성을 이해하고 일상생활의 의사결정에 과학 지식을 활용할 줄 아는 과학적 소양을 가진 시민을 양성해야 한다고 선언하였다(NSTA, 1982). 또한, 오늘날 생물 교육의 목적은 과학과 관련된 사회적 쟁점에 대해 책임감을 갖고 결정을 하는 시민으로 교육하는 데 강조점을 두고 있으며(Hurd et al., 1980), 과학과 관련된 사회적 문제의 윤리적·도덕적

가치 판단은 80년대에 이르러 미국에서 주요한 과학 교육 목표로 제시된 바 있다(Kahl & Harms, 1981).

의사결정 능력을 함양하기 위해서는 쟁점에 대한 비판적 사고를 통해 대안적 해결책을 창안해야 하는데, 과학교육에서 강조되고 있는 과학적 탐구에서는 이러한 측면이 부족하다(Nagasu, 1997). 과학적 탐구는 논리적·실험적 자료를 근거로 자연현상의 원인을 설명하고 새로운 사실을 예측하는 데 근본 목적을 두면서(AAAS, 1989), 문제의 정의, 가설의 설정, 실험 설계, 실험수행, 자료수집, 결론 도출 등의 단계로 탐구과정이 이루어진다(Trowbridge & Bybee, 1986). 그리고 과학적 탐구를 수행하기 위해서는 분류, 모형 형성, 가설 형성, 일반화, 변인 확인, 추론, 자료해석, 측정, 관찰, 예상 등의 기능 및 기술이 필요하다(Carin & Sund, 1989). 그러나 과학과 기술에 관련된 사회적 쟁점에 대해 합리적인 의사결정을 하기 위해서는 주어진 정보를 이해하고 쟁점을 인식하며 여러 대안의 결과에 대한 비교를 하여 합리적인 선택을 하는 등의 능력이 필요하다(조성민, 정선심, 1993; Banks, 1977). 이와 같이 가치문제를 합리적으로 분석하고 적용하는 능력을 '가치 탐구 능력'이라고 할 수 있는데(남궁달화, 1994), 생물학과 관련된 가치문제에 대해 합리적인 가치판단을 하고 현명한 의사결정을 하기 위해서는 가치 탐구 능력이 함양되어야 하고, 이를 위해서는 기존의 과학적 탐구와는 다른 접근이 필요하다.

생물윤리적 쟁점에는 가치의 문제가 내포되어 있다. 가치에 대한 정의는 다양하게 제시되고 있는데, Rokeach의 가치이론에 의하면 '가치'란 어떤 특정한 행위의 모습 또는 존재의 목적상태를 이와 반대되는 행위의 모습 또는 존재의 목적상태보다 개인적으로 또는 사회적으로 더 좋아하는 지속적인 신념으로 정의하였다. 그리고, 신념, 태도, 가치의 관계에 대해서는, 여러 신념들이 결합되어서 어떤 대상 혹은 일련의 상황에 일정한 방식으로 반응하는 태도 지향을 형성하게 되고 태도는 가치를 구성하는 것으로 제시하였다. 가치는 여러 가지 방식으로 행동을 안내하는 표준으로서 기능을 하는데, 특히 갈등에 직면하여 결

정이 필요한 상황에서 여러 개의 판단 중에서 하나를 선택하도록 가치체계가 작용함으로써 사회적 쟁점에 대해 특정한 입장을 취하게 된다(남궁달화, 1994).

이런 관점에서, 생물윤리적 쟁점을 교육과정에 도입하여 가치 탐구 능력을 함양하기 위해서는, 그러한 쟁점에 관련된 생물학적 지식을 획득해야 하고 이에 바탕을 둔 기술적(descriptive) 신념이 우선적으로 필요하다고 볼 수 있다. 그리고, 어떤 수단이나 행위의 목적이 바람직한지에 대한 판단인 규정적(prescriptive) 신념이 필요하다. 그렇다면 생물학과 관련된 가치 문제에 대해 어떠한 단계나 과정을 거쳐서 가치판단 및 의사결정에 이르도록 하는 것이 가치 탐구 능력을 함양하게 하는지에 대한 문제가 제기된다. 본 연구에서는 '생물학과 관련된 가치문제에 대한 합리적인 가치판단 및 현명한 의사결정에 이르는 과정'을 '생물 교육에서 가치 탐구'로 정의하고 그 모형을 개발함으로써, 가치 판단 및 의사결정의 단계를 제시하였다. 그리고, 개발된 모형에 적합한 교육내용의 선정 및 조직, 교수·학습 모형 및 평가 방법을 제시함으로써 현장에서의 활용 방안을 제안하였다.

II. 가치 탐구 모형 고찰

'생물 교육에서 가치 탐구 모형'을 개발하기 위하여 가치·도덕 교육에서 강조하고 있는 가치 탐구 모형을 고찰하였다. 가치 탐구 모형은 심리적 측면을 강조한 모형과 논리적 측면을 강조한 모형으로 구분될 수 있다. 심리적 측면의 가치 탐구는 가치가 개인적으로 내면화되는 과정을 학습자로 하여금 경험하게 하는 것이고, 논리적 측면의 가치 탐구는 체계적인 가치판단을 위하여 이유나 근거를 제시하여 옳고 그름을 판단하게 하는 것이다. 이들 모형의 특징을 비교하고 각각의 한계점을 고찰하여 <Table 1>에 제시하였다.

1. 심리적 측면의 가치 탐구 모형

심리적 측면의 가치 탐구는 개인적 가치문제를 해결하는 과정에서 이루어진다. 따라서 한 개인의 심리

적 변화과정과 타인과의 관계 속에서 문제해결을 통하여 하나의 가치가 내면화되는 과정을 다루는 것이다. 심리적 측면의 가치탐구 모형에서는 개인의 가치 개발을 목적으로 가치의 내면화 과정을 강조하여 도덕적 문제사태에 관해 심사숙고하여 자기 스스로 가치를 선택하고 존중하고 공언하며 실천하도록 한다. Raths 등의 가치명료화 모형(Raths et al., 1978), 한국교육개발원의 가치탐구 모형(이태근, 1988; 정세구 외, 1982), Krathwohl 등의 정의적 영역의 교육 목표 분류(Krathwohl et al., 1964) 등이 심리적 측면의 가치탐구 모형에 속하는데, 가치명료화 모형이 대표적이라고 할 수 있다.

가치명료화 모형은 학생이 자신의 가치관을 탐색하고 명료화하는 과정을 통하여 자신이 지닌 가치체계에 대한 지식을 증진시키고 내부 통찰에 입각한 행동 계획을 설정하도록 하는 학습과정으로, 어떤 한 사람의 경험의 결과로서 나온 특정한 '가치(value)' 보다는 그러한 가치를 갖게 되기까지의 '가치화 과정(valuing)'에 관심을 두면서, 가치의 내용을 가르치는 일에 목적을 두기보다는 가치관의 형성 과정을 강조한다.

가치명료화 모형에서는 가치화 과정을 크게 선택하기(choosing), 존중하기(prizing), 행동하기(acting)로 구분하는데, 선택하기는 인지적 측면, 존중하기는 정의적 측면, 행동하기는 행동적 측면을 나타내고 있다. 가치화 과정은 하위 요소로서 '자유로운 선택', '여러 방도로부터의 선택', '심사숙고 후의 선택', '선택을 만족해하면서 소중히 여김', '선택을 공언함', '선택에 따라 행동', '반복해서 행동'을 포함하며, 이상의 일곱가지 조건을 모두 충족할 경우 '가치'라고 한다.

한국교육개발원에서 개발한 사회과 수업과정 모형(이태근, 1988; 정세구 외, 1983)에서는 '감수·반응 → 선택 → 존중·확인'으로 가치 탐구 과정을 제안하고 있다. 또한 Krathwohl 등(1964)은 교육목표 분류학에서 정의적 영역의 교육목표를 가치의 내면화 과정에 따라 '감수 혹은 주의, 반응, 가치화, 조직화, 인격화'로 제시하고 있다. 이 모형에서는 개인이 위와 같은 가치탐구 과정을 통해 가치를 내면화하고 그것이 행동에서 지속적으로 나타난다고 보았다.

Table 1. Comparison of value inquiry models

	Model	Inquiry process	Characteristics
Psychological value inquiry model	Raths et al.'s value clarification model	choosing → prizing → acting	focuses on personal value problem
	Model of KEDI	receiving · responding → prizing · affirming	
	Krathwohl et al.'s value internalization model	receiving → responding → valuing → organization → characterization	similar to value clarification model
Logical value inquiry model	Massialas's model	identifying problem → suggesting value → predicting consequences → suggesting evidence → deciding value	decision-making model
	Oliver & shaver's value conflict analysis model	extracting general value from concrete events → dimension of value concepts → identifying conflicts → categorizing of value conflicts → listing similar events → deciding one's position → testing of validity of facts → testing of validity of statements	social issue analysis model
	Hunt & metcalf's reflective value analysis model	clarifying of essence of object, events and policy → predicting consequences → evaluating consequences → rationalizing criterion	focuses on consideration of consequences of alternatives
	Banks's model	defining and recognizing value problem → describing value → analyzing conflict → hypothesizing → predicting, comparing and contrasting → choosing → justifying	decision-making process
	Coombs & meux's model	identifying and clarifying the value question → assembling facts → assessing factual assertions → clarifying the relevance of facts → arriving at a tentative value decision → principle acceptability testing	synthesis of logical value inquiry models

이상에서 살펴본 바와 같이 Raths 등이 제안한 가치 명료화 모형, 한국교육개발원의 가치 탐구 모형, Krathwohl 등이 교육목표분류학에서 제안한 가치의 내면화 과정은 서로 유사한 점이 많거나 거의 일치한다. 이들 모형에서는 가치가 개인적으로 내면화되는

과정을 강조하고 있으므로, 심리적 측면의 가치 탐구 모형이라고 할 수 있다.

가치명료화 모형은 개별적인 가치 탐구의 과정을 강조하므로 개인적인 가치문제에 대한 합리적인 해결에 장점을 지니고 있다고 할 수 있다. 이 모형에서는

복잡한 사회속에서 살고 있는 학생들은 가치관이 혼란될 가능성이 더욱 짙어지고 있다고 전제하고, 학생들이 가치의 혼돈에 빠지는 것을 줄여주고 가치화 과정을 통하여 지속적인 가치를 갖도록 도움을 주고자 한다. 그럼에도 불구하고 이 모형으로 인해 더 많은 혼란이 야기될 수도 있다. 이 모형에서는 개인적인 관심, 흥미, 기호를 중시하므로 개인의 가치를 명료화하는 데 도움은 되지만, 명료화된 가치가 한 개인과 사람들 사이에서의 가치갈등을 유발하여 혼란을 가중시키게 된다. 이와 같이 가치명료화 모형에서는 가치갈등이 강조되지 않아서 학생들이 사회의 가치를 무비판적으로 받아들여야 하는 난점이 있으므로 갈등의 명료화에는 거의 도움을 주지 못한다. 이는 가치명료화 모형이 윤리적 상대주의에 그 이론적 기반을 두는 것과 맥락을 같이 하는데, 가치를 정의하는 과정에서 모든 가치를 동등한 것으로 여겨 유일한 정답이란 없다는 원칙을 함축하고 있으므로 같은 가치문제에 대해서도 상호 모순된 행동을 지지하는 위치에 설 수가 있다(Hersh et al., 1980; 김용준, 1997; 주도연, 1994).

그리고 가치에 대한 어떠한 논의를 위해서는 상당히 복잡한 사회적·정치적·도덕적 문제를 포함하고 있는 측면에도 주목해야 하는데, 가치명료화 모형에서는 가치화 과정을 강조함으로써 사실에 관한 지식의 필요성을 배제하여 가치문제를 지적으로 다루지 못하고 있다(Fraenkel, 1976).

또한 가치명료화 모형에서는 학생들의 개인적인 신념을 명료화하도록 도와주기 위해서 교사가 사용할 수 있는 몇가지 활동을 제시할 뿐, 엄격하게 이론이라고 할 수 있는 점이 거의 없다고 할 수 있다. 특정 가치를 가지고 있는 개인이 주어진 상황에서 어떻게 할 것인가를 예측할 수도 없고, 가치 갈등이 있을 때 무엇을 하여야 할 지, 또는 어떤 특정 가치를 가졌을 때 다른 가치의 발달에 어떻게 영향을 미치는지에 대해서도 거의 언급이 없다(Fraenkel, 1976; 주도연, 1994). 그래서 Raths 등의 가치명료화 모형은 특정의 방향잡힌 가치가 없고 전적으로 미완성된 모형이라는 주장이 제기되기도 한다(Banks, 1977).

2 논리적 측면의 가치 탐구 모형

논리적 측면의 가치 탐구는 사회적 가치문제에 대한 체계적인 가치판단을 위해 논리적 사고절차를 다루는 것이다. 이 모형에서는 합리적이고 타당한 이유를 제시함으로써 가치판단의 정당화가 가능하다는 입장에서, 합리적 가치결정 능력의 개발과 가치갈등의 합리적 해결능력을 목표로 하며 합리적인 타당성을 이끌어낼 수 있는 사실과 사고의 과정을 중시한다(Metcalfe, 1971).

논리적 측면의 가치 탐구 모형으로서 대표적인 것은 '가치분석 모형(value analysis model)'인데, 가치분석 이론은 분석윤리학적 방법을 가치교육에 적용한 이론으로서, 특히 Hare, Baier, Singer 등의 일상언어분석에 입각한 윤리학자들의 학설을 그 이론적 배경으로 하고 있다. 이들 윤리학자들은 합리적 가치판단의 정당화 가능성을 부정하는 정의주의자들이나 직관주의자들 그리고 가치판단을 사실판단으로 환원하여 진위를 검증할 수 있다는 자연주의자들을 비판하고, 가치판단의 논리적 구조를 제시하여 합리적 판단의 근거를 제공하고 있다. 즉, 그들은 합리적이고 타당한 이유를 제시함으로써 가치판단의 정당화가 가능하다고 주장한다. 가치분석 이론에 의하면 가치판단은 가치 원리를 대전제로 하고 관련성있는 사실인 소전제를 전제로 내려지는 삼단 연역추론이다. 따라서 가치판단이 합리적이기 위해서는 먼저 추론상 오류가 없어야 하며, 관련 사실들이 참이어야 하고 관련성이 있어야 하며, 사실들의 양과 범위가 충분해야 한다. 그리고 원리도 타당해야 하는데, 이 원리는 사실들처럼 경험에 의한 관찰이 불가능하므로 원리 수용성 검사를 통해서 그 타당성을 검증해야 한다(Metcalfe, 1971; 조성민, 1993).

이와 같이 가치분석 모형에서는 논리적 사고와 과학적 탐구를 강조하고, 학생들이 그들의 가치를 상관시키고 개념화시키는 데 있어서 합리적이고 분석적인 과정을 사용하도록 돕는다. 따라서 가치관련문제를 해결하기 위한 구체적 사고 절차, 즉 문제상황 인지, 결과 예견 및 추리, 가치선택 등의 과정을 거치도록 안내한다.

논리적 측면의 가치 탐구 모형으로는, Massialas의 모형(Massialas & Cox, 1966), Oliver와 Shaver의 가치갈등 분석모형(Oliver & Shaver, 1974), Hunt와 Metcalf의 반성적 가치 분석 모형(Hunt & Metcalf, 1968; Metcalf, 1971), Banks의 모형(Banks, 1977), 그리고 여러 모형을 종합한 것으로 Coombs와 Meux의 가치분석 모형(Metcalf, 1971)이 있다. 이상의 모형들을 비교·정리하여 제시한 〈Table 1〉을 보면, 논리적 측면의 가치 탐구 모형에 속하는 여러 모형들은 각기 특징을 갖고 있으나, 가치문제를 인지하고 여러 가치의 결과를 예견한 뒤 가치를 선택하고 그 선택에 대해 평가를 하는 일련의 과정이 공통적으로 포함되어 있음을 알 수 있다.

한편, 가치분석 모형은 다음과 같은 한계점을 갖고 있다(김용준, 1997; 주도연, 1994). 첫째, 가치분석 모형이 지나치게 논리적이고 체계적인 것을 강조함으로써 정의적 요소가 부족하다는 점이다. 가치분석 모형에서는 개념적·인지적 관심사에만 국한되어 감정이입, 진실성, 정체성 등과 같이 자아와 관련된 기능들을 무시하고 있다. 이로 인해 가치판단이 요청되는 상황에 대하여 지적으로만 다루고 학생들의 감정을 받아들이는 데 소홀하다는 비판을 받는다. 합리적인 사고력을 강조하는 가치교육에 있어서 논리적인 면을 중요시하는 것은 당연하다고 볼 수 있다. 그러나 인간의 정적인 내면의 문제와 조화되지 못하는 가치교육은 완전하다고 볼 수 없다.

둘째, 학생들이 가치분석 모형을 하나의 학문적인 모형으로만 받아들일 가능성이 있다. 교실내에서는 분석적 절차를 통하여 공부하지만 교실 밖에서 구체적인 상황에 직면하게 될 때에는 비합리적인 방법으로 행동을 할 수가 있다. 그러므로 학생들이 이론으로서 뿐만 아니라 그들의 생활 속에서 합리적인 가치 판단을 하기 위해서는 가치의 내면화를 강조할 필요가 있다.

III. 생물교육에서의 가치 탐구 모형

본 연구에서는 가치명료화 모형과 가치분석 모형을 중심으로 가치 탐구 모형에 대해 문헌 조사를 하고,

이를 바탕으로 가치 탐구의 심리적 측면과 논리적 측면을 고려하여 상호보완적 입장에서 가치 탐구 모형을 개발하였다.

가치명료화 모형과 가치분석 모형은 모두 합리적 의사결정과 민주사회나 인본주의 사회에 대한 이상과 연관된 가치들을 반영한다. 그리고 학생들이 자신의 능력의 한도 내에서의 최고 인지 수준에서 특정한 가치를 이해하도록 돕고, 보다 사회적으로 수용가능하고 보다 정확하고 기능적이며 민주적 사회의 이해관계 속에서 보다 그럴듯한 것을 수용하도록 돕는 것이 목표이다. 그러나 접근 방법 면에서는 차이를 나타내고 있다(한면희 외, 1988).

심리적 가치 탐구 모형에 속하는 가치명료화 모형은 개인적인 가치의 내면화 과정을 강조하는 반면, 논리적 가치 탐구 모형에 속하는 가치분석 모형은 문제 탐구와 결과에 대한 탐구에 강조점을 둔다. 가치명료화 모형은 가치와 관련된 문제에 대해 인지적 조사를 회피하는 경향이 있고, 윤리적 상대주의에 이론적 기반을 두므로 갈등을 명료화하는 데 기여하지 못하며, 학생들이 상호모순된 행동을 지지하게 된다는 한계를 지닌다. 반면에, 가치분석 모형은 사고나 추리를 엄밀히 조사하고 가치를 결정함에 있어서 '사실'과 '가치원리'를 증시하고 합리적이고 분석적인 과정을 통한 가치문제의 해결을 강조하므로 가치명료화 모형의 가치 상대주의적 입장을 극복한다고 볼 수 있다. 그러나 가치분석 모형은 지나치게 논리성과 체계성만을 강조하다 보니, 정의적 요소가 부족하고 학생의 자아와 관련된 기능들을 무시하게 된다는 한계를 갖는다.

이상의 고찰을 통해 가치 탐구의 심리적 측면과 논리적 측면 중 어느 한 측면을 강조하기 보다는, 두 측면을 서로 보완하고 강화시키는 방향으로 가치 탐구 모형을 개발해야 함을 시사받을 수 있다.

이러한 측면에서 가치명료화 모형이 가치갈등의 해결에는 도움이 되지 않지만 개인적인 가치문제에 주로 관심을 둬으로써 가치의 내면화를 증시한다는 점을 높이 평가하고, 가치분석 모형의 경우 정의적 요소가 부족하다는 비판을 받지만 가치문제에 대한 분석적인 사고과정의 절차를 제시함으로써 합리적인 해

결을 강조한다는 점을 반영하여 가치 탐구 모형을 개발하였다. 또한, 가치 판단의 과정은 의사결정을 위해서도 필요하므로 의사결정 과정에 대한 여러 연구(조성민, 정선심, 1993; 정병기 외, 1997; 홍정립, 1998; Aikenhead, 1985; Banks, 1977)도 참고로 하였다.

본 연구에서 개발한 '생물 교육에서 가치 탐구 모형'을 <Fig. 1>에 제시하였으며, 각 단계에 대해 자세히 살펴보면 아래와 같다.

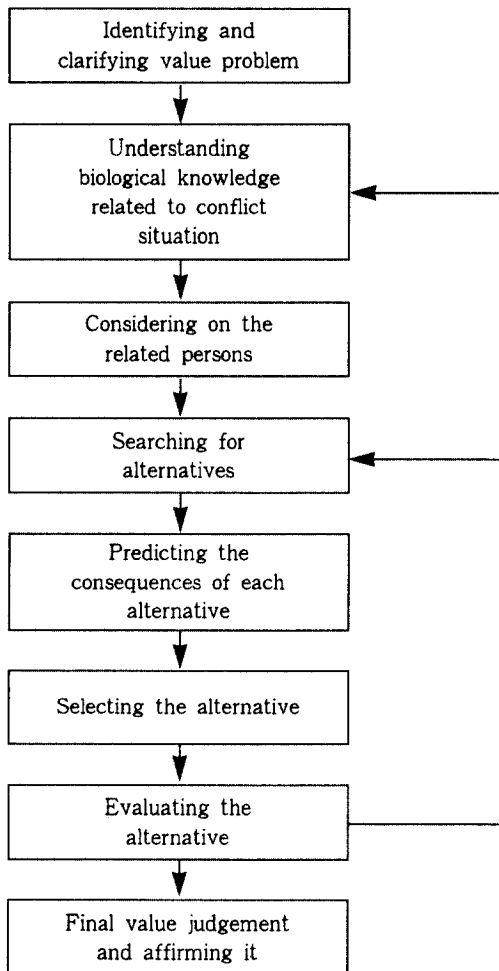


Fig. 1. Value inquiry model in biology education

(1) 가치 문제의 인식과 명료화

가치 탐구가 시작되는 이 단계에서는 학생들이 결정해야 할 가치문제가 무엇인지를 파악한다. 가치문제에 직면하면 의문을 갖고 사고하여 가치문제를 인식하기 위해서 이 단계가 필요한 것이다. 이 단계에서는 생물학과 관련된 가치갈등 상황에서, 우선 갈등의 원인이 무엇인지 그리고 무엇 때문에 문제가 되는지를 파악한다.

이 단계는 한국교육개발원에서 제안한 가치 탐구 과정과 Krathwohl 등이 제안한 정의적 영역의 교육 목표분류에서 '감수와 반응', Massialas의 모형에서 '문제인지', Banks의 의사결정모형에서 '가치인식' 그리고 Coombs와 Meux의 모형에서 '가치 문제의 확인 및 명료화'에 해당된다.

이 단계에서 갈등상황이 제시되는 방법은 교사의 설명, 진술문, 역할극 등 다양할 수 있으며, 학생들의 흥미와 관심을 유발하여 가치문제를 해결하려는 동기를 갖도록 한다.

(2) 갈등상황에 관련된 생물학적 지식 파악

합리적인 가치판단을 하기 위해서는 평가 대상에 관한 폭넓은 사실적 지식이 필요하다. 평가 대상에 대한 사실적 지식이 다르면 가치판단이 다르게 내려질 수가 있고, 판단을 지지하는 사실적 지식이 참이 아닐 경우 그 판단은 그릇된 것이 되고 만다. 따라서 생물학과 관련된 가치문제를 합리적으로 해결하기 위해서는 생물학적 지식이 필수적이다. 예를 들어 '뇌사를 죽음으로 인정할 것인가'라는 주제에 대해서 가치 판단 및 의사결정을 하기 위해서는 뇌의 구조와 기능, 식물인간과 뇌사의 차이점 등에 대한 이해가 필요하다.

이 단계는 가치분석 모형의 수업전략에서 '가치판단의 대상에 관한 사실수집' 및 '사실 주장의 평가'에 해당된다. 이 단계에서는 관련된 생물학적 지식에 대해 교사가 설명을 할 수도 있고, 학생들이 관련 자료를 조사하는 활동으로 진행할 수도 있다.

(3) 갈등상황에 관련된 사람들의 입장 고려

가치갈등의 상황에서 합리적인 가치판단을 내리기

위해서는 그 상황을 분석할 수 있는 능력이 있어야 하고 그 상황에 관련된 사람들의 입장을 체계적으로 조사하여 특정 행동의 의미를 이해하는 능력을 길러야 한다.

이 단계는 제시된 사례에서 갈등을 보다 명료하게 인식하도록 하기 위해 BSCS에서 제안한 목적-권리-의무 수업모형을 도입하여 설정된 것이다. 제시된 갈등상황에 관련된 사람들이 누구인지를 찾아내고, 각 입장의 목적, 권리, 의무에 대해서 생각해 봄으로써, 각 입장의 목적, 권리, 의무 간의 갈등 그리고 관련된 사람들 간의 갈등이 보다 분명해진다.

(4) 대안 탐색

이 단계는 가치갈등의 상황에서 선택할 수 있는 행동의 방향을 여러 측면에서 자유롭게 생각해 보는 단계이다. 가치명료화 모형에서는 자유로이 선택을 하고 여러 대안들 중에서 선택을 할 경우 그 가치가 내면화된다고 주장한다. 이 단계에서 교사는 학생들이 자유롭게 다양하게 대안을 탐색할 수 있도록 돕는다.

(5) 각 대안의 결과 예측

도덕성 발달 이론에서는 결과를 어떻게 예측하고 추론하느냐에 따라 도덕 발달 수준을 다르게 판단한다. 이와 같이 어떤 행동에 대한 결과를 예측할 수 있는 능력은 가치 문제 상황에 대한 판단에서 중요하다. 또한 가치명료화 모형에 따르면 대안들 각각을 선택했을 때 그들 각각의 결과가 어떠할 것인가를 사전에 사려깊게 생각해본 후에 선택해야만 그 선택이 가치가 될 수 있으므로, 본 모형에서는 각 대안의 결과를 긍정적·부정적 측면에서 예측하는 단계를 설정하여 합리적인 가치판단에 이르도록 하였다.

이 단계는 논리적 측면의 가치 탐구 모형에서 공통적으로 제안하고 있는 단계인 '결과 예견'에 해당되며, 가치명료화 모형의 '심사숙고 후의 선택' 단계와도 관련이 된다.

(6) 대안의 선택

각 대안의 결과를 예측하고 그 결과를 비교하고 반성적인 검토를 하여 이를 바탕으로 대안을 선택하는

것이 합리적인 의사결정을 내리는 것이다. 이 단계에서는 각 대안의 결과를 신중하게 검토한 내용을 바탕으로 대안을 선택한다. 이 단계는 가치명료화 모형에서 '심사숙고 후의 선택' 단계에 해당된다.

(7) 대안에 대한 평가

자신이 선택한 대안에 대해 평가를 하는 단계로, 제시된 갈등상황에 나 자신이 처한 경우 또는 모든 사람들이 그 대안대로 행동할 경우를 고려하고 그 결과에 대해 수용할 수 있는지를 검토하는 단계이다. 이는 가치분석 모형의 수업전략에서 '가치원리의 수용성 검사'에 해당되는 단계인데, 가치분석 모형에서는 새로운 사례검사, 포섭검사, 역할교환 검사, 보편적 결과 검사를 그 방법으로 제안하고 있으나, 생물 교육에서 가치 탐구에 적용하기에는 역할교환 검사와 보편적 결과 검사가 적합하다. 이러한 검사를 통해 자신이 선택한 대안을 긍정적으로 평가할 수 있다면 최종적인 가치 판단을 하게 된다.

그런데 대안에 대한 평가에서 가치판단에 함축되어 있는 가치원리를 받아들일 수 없다면, 그 가치판단을 합리적이라고 할 수 없으며 가치의 내면화가 제대로 이루어지지 않을 것이다. 이러한 경우에는 가치 탐구 모형의 각 단계를 다시 수행할 필요가 있다. 대안에 대해 긍정적인 평가를 할 수 없다는 것은 관련된 생물학적 지식을 제대로 이해하지 못했기 때문일 수도 있고, 대안을 탐색하고 그 결과를 예측하고 대안을 선택하는 일련의 과정에서 미처 고려하지 않은 부분이 있었기 때문일 수도 있다. 그러므로 선택한 대안에 대해 긍정적인 평가를 할 수 없을 경우 '갈등상황에 관련된 생물학적 지식 파악' 단계로 되돌아가서 생물학 지식을 다시 검토해 보거나, '대안 탐색' 단계로 되돌아가서 탐색했던 여러 대안들 및 각 대안의 예측되는 결과를 다시 검토하여 대안을 선택하도록 한 뒤에 대안에 대한 평가 단계에 이르도록 한다.

(8) 최종적 가치판단 및 선택의 공언

여러 측면에서 자유롭게 탐색한 대안의 결과를 예측하고 비교하여 대안을 선택하고 그 대안에 대해 긍정적인 평가를 할 수 있으면 최종적으로 가치판단을

하고 이를 자신있게 밝힌다. 가치명료화 모형에서는 선택한 것을 자신있게 기꺼이 다른 사람들에게 공언할 수 있어야 가치라고 한다. 자신의 선택을 다른 사람들 앞에서 공언할 수 있다는 것은 자신의 선택에 대한 자신감이 있고 가치의 내면화가 이루어졌음을 의미한다.

이 단계는 가치분석 모형의 수업전략에서 '최종적 가치판단'과 가치명료화 모형의 '선택의 공언' 단계를 포함시킨 것이다.

이와 같이 개발된 모형은 기존의 심리적 측면의 가치 탐구 모형과 논리적 측면의 가치 탐구 모형의 한계점을 보완하기 위해, 생물학과 관련된 가치 문제에 대해 분석적인 사고과정을 통한 합리적인 해결방법을 제시할 뿐만 아니라 가치판단 및 의사결정 과정에서 가치의 내면화를 강조하고 있다. 논리적 측면의 가치 탐구 모형에서는 가치 관련 문제를 해결하기 위한 단계적 사고 과정을 강조하여, 문제상황 인지, 결과 예견 및 추리, 가치 선택 등의 구체적 사고 절차를 제시한다. 이러한 과정을 통해 합리적인 결정에 이를 수는 있지만, 그 결정이 제3자의 입장에만 적용되고 자신의 입장에 적용할 경우 받아들일 수 없다면, 가치라고 할 수가 없다. 이런 측면에서, 가치의 내면화를 강조하는 심리적 측면의 가치 탐구 모형의 특성을 도입하여, 가치 관련 문제에 대해 여러 방안을 심사숙고하여 자기 스스로 가치를 선택함으로써 자신의 선택을 존중하도록 한다. 한편, 심리적 측면의 가치 탐구 모형에서 개인적인 가치 탐구에 중점을 둬으로써 가치를 개인적으로 보게 되는 한계점은 논리적 측면의 가치 탐구 모형에서 강조하는 분석적인 사고과정으로 보완될 수 있다.

이러한 상호보완적 관점에서, 본 모형의 (1), (2), (7) 단계에서는 가치분석 모형의 특징을, (4), (6) 단계에서는 가치명료화 모형의 특징을 반영하였고, (5), (8) 단계에서는 두 모형 모두의 특징을 반영하였다.

본 연구에서 개발된 모형은 생물교육에 적용하여 생물윤리적 쟁점에 대한 가치판단 및 의사결정에 활용될 것이므로, 가치갈등상황에 대한 대안을 탐색하기 이전에 갈등상황에 관련된 생물학적 지식에 대한

이해가 바탕이 되어야 한다. 의사결정을 하기 위해서는 지식만으로는 충분하지 않으나 지식은 합리적인 의사결정을 위한 필수적인 요소이고, 관련된 생물학적 지식에 대한 이해 없이는 그릇된 판단을 할 우려가 있다. 이러한 관점에서 (2) 단계에 '갈등상황에 관련된 생물학적 지식 파악'을 포함시켰다. 또한 (3) 단계인 '갈등상황에 관련된 사람들의 입장 고려'에서는 BSCS의 목적-권리-의무 수업모형의 특징을 반영하여 갈등을 보다 명료하게 인식하도록 하였다. 이 단계를 통해 학생들은 가치갈등상황을 제3자의 입장에서 받아들여서는 태도에서 벗어나서 자신에게도 일어날 수 있는 상황으로 여기게 되어 가치의 내면화에 기여하게 된다.

본 모형은 가치 탐구의 심리적 측면과 논리적 측면을 고려하여 상호보완적 입장에서 분석적인 사고 절차와 가치의 내면화를 함께 강조하면서 의사결정에 이르는 단계를 제시하고 있고, 갈등상황에 관련된 생물학적 지식 파악 단계를 포함하여 명료화된 가치를 지식과 관련지을 수 있도록 하고, 갈등상황에 관련된 사람들의 입장을 고려하는 단계를 포함하여 갈등을 명료하게 인식하고 여러 입장에서 문제를 조망할 수 있도록 한다는 점에서 그 특징을 찾아볼 수 있다.

IV. 생물 교육에서의 가치 탐구 모형에 따른 교육과정의 예시

본 연구에서 개발한 가치 탐구 모형에 비추어서, 가치 탐구 능력의 함양을 위해 생물 수업에서 무엇을 어떻게 가르치고 평가하는가에 대해 예시하면 다음과 같다.

1. 교육목표

본 연구에서 개발한 가치 탐구 모형의 각 단계를 수행하기 위해 필요한 능력을 고려하여 설정된 '가치 탐구 교육목표'를 <Table 2>에 제시하였다.

2. 교육내용의 선정

Table 2. Value inquiry education objectives in biology education

Steps of value inquiry model in biology education	Value inquiry education objectives in biology education
A. Identifying and clarifying value problem	A.1. Identify value problem or issue. A.2. Clarify core concept or statement.
B. Understanding biological knowledge related to conflict situation	B.1. Understand biological knowledge related to value conflict. B.2. Differentiate factual assertions from value assertions. B.3. Differentiate supportive facts from opposing facts to value judgement and decision making.
C. Considering on the related persons	C.1. List persons related to value conflict. C.2. Explain the causes of conflict in view of goals, rights and duties of related persons.
D. Searching for alternatives	D.1. List alternatives as many as possible.
E. Predicting the consequences of each alternative	E.1. Predict the consequences of each alternative on positive and negative aspects.
F. Selecting the alternative	F.1. Choose alternative after thoughtful consideration of the consequences of each alternative.
G. Evaluating the alternative	G.1. Consider the consequences after applying the alternative to oneself. G.2. Consider the consequences when value judgement or behavior is generalized.
H. Final value judgement and affirming it	H.1. Correct or compensate tentative value decision depending on the results of evaluation of the alternative. H.2. State final value judgement clearly. H.3. State final value judgement with confidence.

가치·태도 교육에서 탐구식 수업을 위한 내용으로 대부분의 사람들에게 당연한 것으로 받아들여지는 것은 적합하지 않고 개인적으로 가치갈등 내지 가치결정의 혼란을 일으킬 수 있는 것이라야 한다(정세구, 1994). 이러한 측면에서 생물윤리 쟁점은 가치 탐구 교육을 위해 적합한 내용이라고 볼 수 있다.

중등학교 과학과 교육과정에 포함된 생물 내용과 관련되면서 사회적·윤리적인 문제를 야기하는 주제들을 선정하였는데, ‘동물 복제’, ‘시험관 아기’, ‘유전공학’, ‘생장 호르몬 투여 문제’, ‘뇌사’, ‘장기 이식’, ‘실험 동물’이 생물 교육에서 가치 탐구를 위해

적합한 교육내용으로 판단하였다.

3. 교육내용의 조직

생물 교육에서 가치 탐구를 하기 위해서는 간학문적인 접근이 필요하므로 통합과학의 교육과정인 사회적 문제점 위주의 교육과정으로 구성되는 것이 이상적이나, 교과별 구분이 강조되어 있는 교육현장의 여건을 고려하여, 본 연구에서는 과학 위주의 교육과정으로 교육내용을 조직하였다.

제6차 및 제7차 과학과 교육과정의 내용 및 그 서열

과 개념적 체계를 그대로 유지하면서, 가치 탐구 교육에 적합한 교육내용으로 선정된 주제들을 부가적인 내용으로 포함시켜 교육내용을 조직하여 <Table 3>과 <Table 4>에 제시하였다.

<Table 3>과 <Table 4>를 보면 동일한 주제가 반복하여 제시되어 있다. 학년이 올라감에 따라 학생들의 판단 능력이나 사고 수준이 향상되고, 교과서에서 생물학 내용을 더 깊이있게 다루게 되므로, 동일한 주제라 하더라도 학년에 따라 다루어지는 내용의 범위와 깊이는 달라질 수 있다.

4. 교수 모형 및 교수 방법 선정

본 연구에서는 기존의 가치 탐구 모형의 교수·학습 방법과 과학 교과에서 STS 교육이나 가치교육에

적합한 수업방법에 대한 고찰을 통해, '가치명료화법', '가치분석법', '역할극', '토론'이 가치 탐구 수업 방법으로 적합하다고 판단하였다. 그리고 본 연구에서 개발한 가치 탐구 모형의 각 단계를 고려하여 위의 수업모형을 '생물윤리적 가치명료화 의사결정 모델', '가치분석 모형에 따른 조별 발표', '역할극 및 토론', 'web forum을 이용한 토론'으로 수정·보완하였다.

'생물윤리적 가치명료화 의사결정 모델'은 가치명료화 모형의 수업전략 중 가치지법에 근거를 둔 모형으로 학생들이 개별적으로 자신의 가치를 명료화하는 것을 강조한다. 이 수업모형에서는 학생들에게 생물 윤리 주제와 관련된 가치 문제를 제시하고, 본 연구에서 개발한 모형의 각 단계를 반영하여 작성된 가치지에 학생들이 개별적으로 응답을 하면서 그 문제에

Table 3. Organization of contents for value inquiry education in the 6th science curriculum

Grade	Unit	Sub-unit	Contents	Subject for value inquiry		
Middle school	1	II. Living things	3. Animal	Frog fish	Animals to be experimented	
			2	II. Structure and life processes in living things	3. Structure and life processes in animals	Excretory organs
		Nervous system			Brain death	
		Reproductive organs			Test-tube baby	
	3	III. Genetics and evolution	1. Cell division	Growth	Growth hormone injection	
			2. Reproduction and development	Fertilization and development	Test-tube baby	
			3. Genetics and evolution	Genetics	DNA fingerprint, genetic maps, animal duplication	
	High school	1	V. Life	1. Nutrition and health	Excretory organs	Kidney transplant
				2. Stimulus and response	Nervous system	Brain death
					Hormone	Growth hormone injection
3. Reproduction				Reproduction	Test-tube baby	
		4. Genetics	Genetics	DNA fingerprint, genetic maps, animal duplication		
3. Life science						
	VIII. Modern science and technology					

Table 4. Organization of contents for value inquiry education in the 7th science curriculum

Grade /Subject	Contents	Subject for value inquiry
7	Respiration and excretion	Kidney transplant
8	Stimulus and response	Brain death Growth hormone injection
9	Reproduction and development	Test-tube baby
	Genetics and evolution	DNA fingerprint Genetic maps Animal duplication
10	Stimulus and response	Brain death Growth hormone injection
	Reproduction	Test-tube baby
	Excretion	Kidney transplant
Biology I	Stimulus and response	Brain death Growth hormone injection
	Reproduction and development	Test-tube baby
	genetics	DNA fingerprint Genetic maps Animal duplication
	Life science and human life	
The continuity of life		
Biology II	Biology and human future	Many bioethical issues

대한 해결책을 찾는다.

'가치분석 모형에 따른 조별 발표'는 가치분석 모형의 수업전략에 터하여 자료 수집 및 조사활동에서 분석적인 과정을 강조한다. 이 수업모형에서는 조 구성원들이 생물윤리 주제에 대한 자료를 수집하는 과정에서 사실주장과 가치주장을 구별하고 지지증거와 반대증거, 찬성의견과 반대의견을 분류하고 정리하여 발표함으로써, 관련된 생물학 지식을 이해하고 가치 문제의 긍정적인 측면과 부정적인 측면을 고려하여 합리적인 가치판단에 이르도록 한다.

'역할극 및 토론'은 자신과 다른 사람의 감정이나 가치를 인식하고 토론하는 과정을 통해 가치 탐구를 하기 위한 수업모형이다. 이 수업모형에서는 학생들

이 생물학과 관련된 가치갈등 상황을 역할극으로 구성하여 공연을 하고 토론을 함으로써 그 상황에 관련된 여러 사람의 입장을 이해하고 가능한 대안을 탐색할 수 있도록 한다. 그리고, 'web forum을 이용한 토론'은 '생물윤리 및 가치 탐구 교육' 웹 사이트 (<http://bioedu.snu.ac.kr/bioethics>)에 학생들이 개별적으로 접속하여, 제시된 갈등상황에 대해 가치 탐구 과정의 단계에 따라 자신의 의견을 게시함으로써 합리적인 의사결정에 이르도록 안내한다.

5. 평가 방법 선정

학생들의 가치 탐구 능력을 평가하기 위해서는 생

물학과 관련된 가치갈등 상황에서 어떤 과정을 거쳐서 가치판단을 내리는지를 고찰해야 하므로 이에 적합한 평가 방법으로 비구조화된 면담법을 선정하였다. 학생들에게 생물학적 지식이 관련된 가치 갈등상황을 제시하고 그 상황에 대한 해결책을 결정하도록 한 뒤, 어떤 과정을 거쳐서 결정하게 되었는지에 대해 면담을 하고, 그 내용을 분석하여 가치 탐구 능력을 평가하는 것이다.

그리고 면담한 내용을 분석하기 위해서 채점기준표(rubric)를 작성하였다. 이를 위해 우선 평가목표를 설정하였는데, 본 연구에서 개발한 가치 탐구 모형에 근거하여 설정된 교육목표가 곧 평가 목표가 된다. 각 평가목표에 대해 상·중·하 또는 상·하의 능력을 서술하여 채점기준표를 작성하였는데, 이를 <Table 5>에 제시하였다. 면담 내용에 나타난 가치 판단 및 의사결정의 과정에 대해 채점기준표에 근거하여 가치 탐구 모형의 각 단계를 수행하는 능력을 판단함으로써 가치 탐구 능력을 평가한다.

IV. 결론 및 제언

오늘날 과학교육의 중요한 목적으로 과학적 소양의 함양이 강조되고 있고, 과학과 기술에 관련된 사회적 쟁점에 대한 의사결정 능력을 갖춘 교양있는 시민의 육성이 과학적 소양과 관련지어 과학교육의 목표로 주목을 받고 있다. 특히, 최근 생물학과 의학의 발달로 인해 많은 생물윤리적 쟁점들이 야기되고 있는데, 이에 대해 학생들이 단편적인 지식을 아는 것에 그치지 않고 그러한 쟁점들에 대해 합리적인 가치판단과 현명한 의사결정을 하는 경험을 할 필요가 있다. 이러한 과정을 통해 가치 탐구 능력을 함양하고 더 나아가 과학적 소양을 함양하게 될 것이다. 그런데, 가치 탐구 능력을 함양하기 위해서는 생물학적 지식 뿐만 아니라 가치의 문제를 해결하기 위한 체계적인 과정을 학습해야 할 필요가 있다. 이러한 필요성에 따라 본 연구에서 개발한 '생물 교육에서의 가치 탐구 모형'은 생물학과 관련된 가치 문제에 대하여 어떠한 단계나 과정을 거쳐서 가치판단 및 의사결정에 이르는 것이 바람직한지를 제시하고 있다. 이 모형은 가

치 탐구의 심리적 측면과 논리적 측면을 고려하여 상호보완적인 입장에서 개발되었는데, 생물학과 관련된 가치 문제에 대해 논리적인 사고과정을 통한 합리적인 해결방법에 이르는 단계를 제시할 뿐만 아니라, 가치판단 및 의사결정 과정에서 가치의 내면화를 강조하고 있다.

과학-기술-사회의 관계를 강조하는 과학교육에서 생물윤리적 쟁점들은 간과할 수 없는 내용이다. 이러한 쟁점들을 교육과정에 도입하여 무엇을 어떻게 가르칠 것인가의 문제에 대해 본 연구에서 제시하고 있는 가치 탐구 모형이 하나의 해결책이 될 것이다. 본 모형에서는 생물학과 관련된 가치 문제에 대한 가치 판단 및 의사결정의 과정과 단계를 제시하고 있으므로, 생물윤리적 쟁점을 교육과정에 도입하여 학생들의 가치 탐구 능력을 함양하고자 할 경우 교수·학습 방법과 평가방법의 선정에 유용한 지침으로 활용될 수 있다.

본 연구에서는 가치 탐구 모형을 개발하는 과정에서 문헌 연구를 바탕으로 하여 각 단계를 제시하였는데, 각 단계의 의미와 필요성에 대한 검증을 통해 모형을 보다 정교화하기 위한 지속적인 연구가 필요하다. 본 모형의 '대안에 대한 평가' 단계에서 긍정적인 평가를 내리지 못할 경우 feedback이 이루어지는 방법 등에 대해서도 검증함으로써 가치 탐구 모형이 보다 타당하게 제시될 수 있을 것이다.

그리고, 본 연구에서 개발한 가치 탐구 모형에 근거하여 교육목표를 설정하고 교육내용을 선정하고 조직하였으며, 가치 탐구 교육에 적합한 수업모형 및 평가방법을 제시하였다. 이를 통해 생물윤리적 쟁점을 교육과정에 도입하여 가르치고자 할 때 도움을 주고자 하였다. 후속 연구를 통하여 가치 탐구 능력 함양을 위한 수업모형 및 평가방법을 다양하게 개발하고 현장에 적용하여 그 타당성 및 효과를 검증함으로써, 생물 교육에서 가치 탐구 교육과정 모형이 개발될 수 있을 것으로 기대된다.

또한, 본 연구에서는 수업모형을 제시하면서 가치 탐구 과정의 각 단계에서 필요한 능력들을 함양하기 위한 세부적인 교수·학습 활동에 대해서는 자세하게 논의하지 않았다. 이러한 활동에 대해 연구·개발하

Table 5. Rubric for evaluation of value inquiry ability

Education objectives		High	Medium	Low
A. Identifying and clarifying value problem	A.1. Identify value problem or issue.	Identify value problem or issue clearly.	Identify value problem or issue	Can't identify value problem or issue
	A.2. Clarify core concept or statement.	Clarify core concept or statement.	Find core concept or statement.	Can't find core concept or statement.
B. Understanding biological knowledge related to conflict situation	B.1. Understand biological knowledge related to value conflict.	Understand biological knowledge related to value conflict well.	Don't understand biological knowledge related to value conflict well.	Don't know which biological knowledge is needed.
	B.2. Differentiate factual assertions from value assertions.	Differentiate factual assertions from value assertions precisely.	Differentiate factual assertions from value assertions.	Can't differentiate factual assertions from value assertions.
	B.3. Differentiate supportive facts from opposing facts to value judgement and decision making.	Differentiate supportive facts from opposing facts to value judgement and decision making concretely.	Differentiate supportive facts from opposing facts to value judgement and decision making.	Can't differentiate supportive facts from opposing facts to value judgement and decision making.
C. Considering on the related persons	C.1. List persons related to value conflict.	List persons related to value conflict as many as possible.	List a part of persons related to value conflict	Can't list persons related to value conflict
	C.2. Explain the causes of conflict in view of goals, rights and duties of related persons.	Explain the causes of conflict in view of goals, rights and duties of related persons.	Consider the position of persons related to conflict situation but don't clarify goals, rights and duties of them	Don't consider the position of persons related to conflict situation.
D. Searching for alternatives	D.1. List alternatives as many as possible.	List alternatives of value conflict situation as many as possible.	List only two alternatives.	List only one alternative or none.
E. Predicting the consequences of each alternative	E.1. Predict the consequences of each alternative on positive and negative aspects.	Predict the consequences of each alternative on positive and negative aspects in the concrete.	Predict the consequences of each alternative either on positive aspect or on negative aspect or predict the consequences of it on both aspects in the abstract.	Can't predict consequences of each alternative.

Table 5. Continued

Education objectives		High	Medium	Low
F. Selecting the alternative	F.1. Choose alternative after thoughtful consideration of the consequences of each alternative.	Choose alternative after thoughtful consideration of the consequences of each alternative on positive and negative aspects.	Choose alternative after consideration of the consequences of each alternative either on positive aspect or on negative aspect.	Choose alternative based on extemporary or naive rationale.
	G. Evaluating the alternative	G.1. Consider the consequences after applying the alternative to oneself.	Apply the selected alternative to oneself and see if the consequences are acceptable.	Don't apply the selected alternative to oneself.
	G.2. Consider the consequences when value judgement or behavior is generalized.	Consider the consequences when value judgement or behavior is generalized.	Don't consider the consequences when value judgement or behavior is generalized.	
H. Final value judgement and affirming it	H.1. Correct or compensate tentative value judgement depending on the results of evaluation of the alternative.	Correct or compensate tentative value judgement depending on the results of evaluation of the alternative.	Don't correct or compensate tentative value judgement depending on the results of evaluation of the alternative.	
	H.2. State final value judgement clearly.	State final value judgement clearly.	State final value judgement.	Don't state final value judgement clearly.
	H.3. State final value judgement with confidence.	State final value judgement with confidence.	State final value judgement.	State final value judgement without confidence.

여 현장에 적용함으로써 가치 탐구 교육을 위한 교수·학습 모형을 보다 정교화시킬 수 있을 것이다.

적 요

과학과 기술의 급속한 발전에 따라 그에 관련된 사회적 쟁점들이 야기되는 상황에서, 그러한 쟁점에 대해 합리적인 의사결정을 할 수 있는 능력이 과학교육에서 강조되고 있다. 본 연구에서는 '생물학과 관련

된 가치문제에 대한 합리적인 가치판단 및 현명한 의사결정에 이르는 과정'을 '생물 교육에서 가치 탐구'로 정의하고, 그 모형을 개발하였다.

이를 위해서 가치명료화 모형과 가치분석 모형을 중심으로 가치 탐구 모형을 고찰하였다. 가치명료화 모형은 가치갈등의 해결에는 도움이 되지 않지만 개인적인 가치문제에 주로 관심을 둬으로써 가치의 내면화 과정을 강조한다. 가치분석 모형은 정의적 요소가 부족하다는 비판을 받지만 가치문제에 대한 분석

적인 사고과정의 절차를 제시함으로써 합리적인 해결을 강조한다.

본 연구에서는 가치 탐구의 심리적 측면과 논리적 측면을 고려하여 상호보완적 입장에서, 가치문제의 인식과 명료화, 갈등상황에 관련된 생물학적 지식 파악, 갈등상황에 관련된 사람들의 입장 고려, 대안 탐색, 각 대안의 결과 예측, 대안의 선택, 대안에 대한 평가, 최종적 가치판단 및 선택의 공언 단계가 포함된 가치 탐구 모형을 개발하였다.

개발된 모형에 근거하여 가치 탐구 교육목표를 설정하였으며, 생물교육에서 가치 탐구에 적합한 교육 내용으로 동물 복제, 시험판 아기, 유전공학, 생장 호르몬 투여 문제, 뇌사, 장기 이식, 실험 동물을 선정하였고, 이를 제6차 및 제7차 과학과 교육과정의 교육내용과 관련지어 조직하였다. 또한, 가치 탐구 교육에 적합한 수업모형으로 생물윤리적 가치명료화 의사결정 모델, 가치분석 모형에 따른 조별 발표, 역할극 및 토론, web forum을 이용한 토론을 선정하였고, 학생들의 가치 탐구 능력의 변화를 평가하기 위한 방법으로 면담법을 선정하였다.

참 고 문 헌

김용준 (1997). 제6차 교육과정의 중학교 도덕과 가치탐구 수업지도에 관한 연구: 2학년 교과서 분석을 중심으로. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.

남궁달화 (1994). 가치탐구교육론. 서울: 철학과 현실사.

송진웅 역 (1994). 과학교육에서 윤리와 사회적 책임. 서울: 명경.

이태근 (1988). 사회과 교수법. 서울: 교학연구사.

정병기, 신현중, 홍기룡, 박동원 (1997). 사회과 교육과정의 영역별 분석과 수업기법, 수업모형 및 평가방법. 서울: 배영사.

정세구 (1994). 가치·태도교육의 이론과 실제. 서울: 배영사.

조성민 (1993). 가치분석 이론의 윤리학적 배경. 서울: 철학과현실사.

조성민, 정선심 (1993). 논리와 가치탐구 제2부 가치탐구. 서울: 철학과현실사.

주도연 (1994). 가치탐구에 대한 심리적·논리적 측면의 상호보완적 접근. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.

한림대학교 인문학연구소 (1998). 생명과학기술 및 생명윤리 연구의 현황과 한국의 대응방안 연구. 과학기술부.

한면희, 전숙자, 안 천, 김재형 공역 (1988). 사회과 탐구 논리. 서울: 교육과학사.

홍정림 (1998). 고등학생의 의사결정력 향상을 위한 생물 교수전략 개발. 서울대학교 대학원 박사학위 논문.

AAAS (1989). *Science for all americans*. Washington, D. C.: Author.

Aikenhead, G. S. (1985). Collective decision making in the social context of science. *Science Education*, 69(4), 453-475.

Banks, J. A. (1977). *Teaching strategies for the social studies: Inquiry, valuing, decision-making* (2nd ed.). Massachusetts: Addison-Wesley. 최병모, 천희완, 박성구, 조금희, 이인규, 김해성, 김미연 역 (1987). 사회과 교수법과 교재연구. 서울: 교육과학사.

Carin, A. A., & Sund, R. B. (1989). *Teaching science through discovery* (6th ed.). Columbus, Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company.

Dodecker, P. F. (1986). Biology and Ethics: Their role in education for the 80s and beyond. *The American Biology Teacher*, 48(5), 285-292.

Fraenkel, J. R. (1976). *How to teach about values*. Sanfrancisco: state university. 송용의 역 (1996). 가치탐구 수업을 어떻게 할 것인가? 서울: 교육과학사.

Gorovitz, S. (1978). Bioethics and social responsibility. In T. L. Beauchamp, & L. Walters (Eds.), *Contemporary issues in*

- bioethics* (pp. 52-60). Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company, Inc.
- Hersh, R. H., Miller, J. P., & Fielding, G. D. (1980). *Models of moral education*. NY: Longman Inc. 이석호, 임용경, 김항원, 이재봉, 강두호, 박재규 역 (1989). *가치·도덕교육의 교수모형*. 서울: 교육과학사.
- Hunt, M. P., & Metcalf, L. E. (1968). *Teaching high school social studies*. NY: Harper & Row Pub.
- Hurd, P. D., Bybee, R. W., Kahle, J. B., & Yager, R. E. (1980). Biology education in secondary schools of the United States. *The American Biology Teacher*, 42(7), 388-410.
- Kahl, S., & Harms, N. (1981). Project synthesis: Purpose, organization and procedures. In N. C. Harms, & R. E. Yager (Eds.), *What research says to the science teacher* (Vol. 3, pp. 5-11). Washington, DC: National Science Teachers Association.
- Krathwohl, R., Bloom, B. S., & Massia, B. B. (1964). *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook II: Affective Domain*. NY: David McKay.
- Massialas, B. G., & Cox, C. B. (1966). *Inquiry in social studies*. NY: McGraw-Hill Book Company.
- Mertens, T. R., & Hendrix, J. R. (1982). Responsible decisionmaking: A tool for developing biological literacy. *The American Biology Teacher*, 44(3), 148-152.
- Metcalf, L. E. (1971). *Value education: Rationale, strategies, and procedures*. National Council for the Social Studies. 정선심, 조성민 역 (1992). *가치 교육: 가치분석의 이론적 근거, 교수 전략, 교수 과정*. 서울: 철학과현실사.
- Miller, J. D. (1996). Science literacy for effective citizenship. In R. E. Yager (Ed.), *Science/technology/society as reform in science education* (pp. 185-204). NY: State University of New York Press.
- Nagasu, N. (1997). *Development of Module for Decision Making Teaching based on STS Approach in Secondary School Science*. Paper presented at the meeting of International Conference on Science Education in Seoul.
- National Science Teachers Association. (1982). *NSTA position statement in science-technology-society: Science education for the 1980s*. Washington, DC: Author.
- Oliver, P. W., & Shaver, J. P. (1974). *Teaching public issues in the high school*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Raths, L. E., Harmin, M., & Simon, S. B. (1978). *Values and Teaching: Working with value in the classroom*. Charles E. Merrill Publishing Company. 정선심, 조성민 역 (1994). *가치를 어떻게 가르칠 것인가: 가치 명료화 이론과 교수 전략*. 서울: 철학과현실사.
- Shannon, T. A., & DiGiacomo, J. J. (1979). *An introduction to bioethics*. NY: Paulist Press. 황경식, 김상득 역 (1998). *생의윤리학이란?* 서울: 서광사.
- Trowbridge, L. W., & Bybee, R. W. (1986). *Becoming a secondary school science teacher* (4th ed.). Columbus, OH: Merrill Publishing Co.