

# 초등 컴퓨터 교육의 성취기준에 따른 평가목표 설정

윤호진<sup>o</sup>, 한선관  
경인교육대학원 컴퓨터교육과  
tosil95@hanmail.net, han@inue.ac.kr

## The Establishment of Assessment urpose Based on the Achievement Criterion of Computer Education in the Elementary School Environment

Hyo jin Yoon<sup>o</sup>, Sun-kwan Han  
Dept. of Computer Education, Gyeongin University of Education

### 요 약

컴퓨터 과학에 대한 연구를 볼 때, 컴퓨터 과학의 순수 이론에 대한 연구가 대부분이며, 컴퓨터 과학을 교육하기 위한 교과 교육에 대한 연구는 다른 학문 분야에 비해 적은 실정이다. 이 논문에서는 교육 평가가 교수-학습, 학습과정, 학생의 학업 성취에 미치는 영향이 깊음을 인지하고, Computing Curricula 2001에서 분류한 컴퓨터 내용학을 중심으로 각 내용학 영역이 궁극적으로 도달해야 할 평가 목표를 제시하고 컴퓨터 내용학이 지녀야 할 평가의 지향점을 찾아내고자 한다.

### 1. 서론

제7차 교육과정에서는 교육목표와 교수-학습 활동, 평가 활동의 일치를 평가의 방향으로 삼고 있다. 학교 교육의 질을 향상시키는 일 또한 교육과정에 의거하여 교육목표 - 교육내용 - 교육방법 - 교육평가를 일관성 있게 운영하는 데에서 이루어진다. 교육과정에 근거하여 각 교과의 기준을 마련하고 그것을 교수-학습과 평가에 실질적으로 적용한다면, 학생들의 다양한 교육 활동을 교육적으로 의미있게 평가할 수 있을 것이다.

교육과정은 학생들을 어떠한 인간으로 기르기 위해 무엇을 어떻게 가르칠 것인가에 대하여 국가 수준에서 합의한 교육의 기본 설계도라고 할 수 있다.

그러므로 위와 같은 취지에 따라 성취기준과 평가목표를 제시하는 것은 '교육과정 - 교수-학습 방법' - '평가'로 이어지는 교육의 과정 전체를 일관성 있게 유지시켜 주는 지표 구실을 하게 될 것이다.[16]

21세기 정보 사회가 도래하면서 컴퓨터 교육에 대한 필요성은 누구나가 인식하고 있다. 정부에서도 신지식인 육성을 위해 아낌없는 투자를 하고 있으며, 교육정책에서도 독립교과의 형태 및 흡수, 절충의 형태로 학습되고 또 개발되어지고 있다.

그러나 컴퓨터 교과의 경우 타교과와 비교해 보았을 때, 교과교육에 관한 연구가 순수 이론에 관한 연구에 비해 적은 연구 실적을 가지고 있다. 이는, 현재 초1년부터 대학까지 체계적이고, 유기적으로 연결할 수 있는 컴퓨터 교육과정의 부재를 야기시키고 있다.

본 연구에서는 컴퓨터 내용 영역 중 하나로써, 컴퓨터 과학의 근간을 이루고 있으나, 접근하기 어렵다는 단점 때문에 초등학교 교육과정에서 등한시 하고 있는 컴퓨터 내용학에 접근하여, 각 영역을 분류하고 구조화 시키며, 초등학교 발달단계에서 인지할 수 있는 성취기준을 세우고 평가목표를 설정하여 컴퓨터 내용학이 가져야 할 평가의 지향점에 대해 논의하고자 한다.

## 2. 이론적 배경

컴퓨터 내용학의 평가 목표를 구체적으로 기술하기 위해서는 컴퓨터 내용학의 교육과정을 정하고, 교육내용에서 추구하고자 하는 성취기준을 정해야 한다. 성취기준에 따라 교육 목표를 세운 후에는 평가 모형에 의해 실제적인 평가 목표와 평가 방법이 책정된다. 2장 1절에서는 성취기준과 평가기준의 이론적 기초와 평가목표 진술방법을 설명하고, 2절에서는 컴퓨터 내용학의 영역을 분류해 보겠다.

### 2.1 성취기준과 평가기준의 이론적 기초 [15][16]

#### 가. 성취기준의 의미

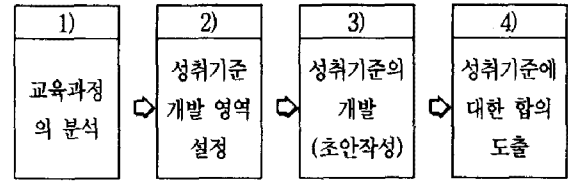
본 연구에서 사용하는 ‘성취기준’은 초등학교 내용 수준에 한정된 것으로, 목표라기보다는 기준에 더 가까운 성격을 가지고 있다. 이것은 우리 나라 초등학생이라면 마땅히 성취해야 할 것들이어야 하며, 타당성과 객관성을 확보하여 국가 교육과정에 기반을 두고, 교사들의 구체적인 교수-학습 활동의 기준 역할이 되어야 한다.

‘성취기준’의 개념은 ‘교수-학습 활동의 실질적인 기준으로서 각 교과목에서 가르치고 배워야 할 내용과 그러한 내용 학습을 통해 학생들이 성취해야 할 능력과 특성을 명료하게 진술한 것’으로 정의하였다. 즉 성취기준이란 국가 교육과정에 제시되어 있는 교과별 목표와 내용이 뜻하는 바를 구체적으로 한정하고(즉, 교육과정상의 내용을 어느 정도의 범위와 깊이로 다루어야 할지를 분명히 하고), 거기에 포함된 의미를 학생들이 달성해야 할 능력과 특성의 형태로 진술하여 교사와 학생들에게 그들이 무엇을 가르치고 무엇을 배워야 하는지를 명료하게 제시한 것이라고 할 수 있다.

#### 나. 성취기준의 개발 절차

성취기준의 개발 과정은 다음과 같이 크게

네 가지 단계로 이루어진다.



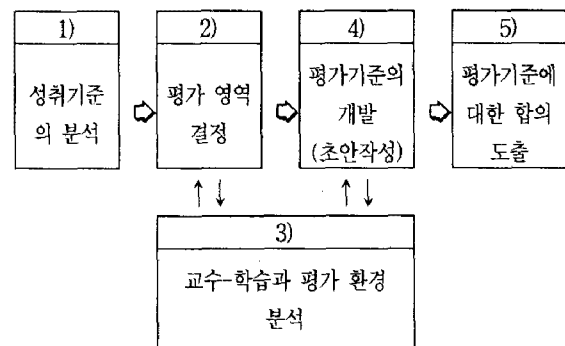
<표2-1> 성취기준의 개발 과정 4단계

#### 다. 평가기준의 의미

성취기준은 교사와 학생의 교수-학습 과정을 안내하는 지침 역할을 할 수는 있으나, 개별 학생이 어떤 영역에서 어느 정도 성취했는가를 판단하는 데는 구체적인 도움을 주지 못한다. 따라서, 교과별 평가활동에서 실질적인 기준 역할을 할 수 있도록 각 평가 영역에 대하여 학생들이 성취한 정도를 몇 개의 수준으로 나누어, 각 수준에서 기대되는 성취 정도를 구체적으로 진술하여야 한다. 이를 ‘평가기준’이라 하며 이러한 평가기준은 최종적으로 실제 평가상황을 설계하고 평가도구를 개발, 적용하는 학교 현장에서 구체화되어야 한다.(류재택 외, 2000)

#### 라. 평가기준의 개발 절차

성취기준의 개발 과정은 다음과 같은 절차로 이루어진다.(류재택 외, 2000; 백순근·소경희, 1998.)



<표2-2> 평가기준의 개발 과정 5단계

#### 마. 교육목표와 평가목표의 진술방법

##### [1][21]

교육목표와 비슷한 형태를 띠고 있는 평가목표는 평가의 준거로 사용할 목적으로 학습

자를 주어로 하여 내용과 행동을 구체적으로 적시한 진술문이다. 학습목표가 아주 구체적으로 진술되어 있으면 별도로 평가목표를 진술할 필요가 없지만 그렇지 않은 경우 평가준거로 사용될 수 있는 평가목표를 진술해야 한다.

평가목표의 구성요소는 다음과 같다.

- ① A(audience) : 진술문의 주어
- ② B(behavior) : 학습을 통해 변화 또는 획득되기를 바라는 학습자의 행동
- ③ C(condition) : 학습의 결과로 획득된 학습자의 행동이 일어나게 하는 상황
- ④ D(degree) : 학습을 통해 획득된 내용과 행동의 양적·질적 수준을 판단하는 준거

평가목표를 진술할 때에는 몇 가지 유의사항이 있다. 그 6가지를 알아보자.

- ① '학생'이라는 언어적 표현으로 진술되어야 한다.
- ② 구체적인 목표는 어떤 방법으로든 측정 또는 관찰이 가능한 것이라야 한다.
- ③ 교육의 구체적인 목표는 명확한 언어로 표시되어야 한다.
- ④ 교육의 구체적인 목표는 그 내용이 단일한 것으로 설정되어야 한다.
- ⑤ 구체적인 목표에 진술된 행동어는 가능한 한 그 뜻이 명확하고 분명하여야 한다.
- ⑥ 구체적인 목표는 학생 수준에 맞는 것이어야 한다.

평가목표의 진술방식의 경우 여러 학자에 따라 다른데 다음의 표는 학자별 목표 진술 방식을 비교한 것이다.

진술방식	청중	행동	준거	조건	내용	비고
Tyler	학습자	도달점 행동	-		내용	
Mager	학습자	도달점 행동	준거	조건	내용	조건에 내용 포함
Gagne	학습자	도달점 행동 (보조동사+핵심동사)		조건	내용	조건에 내용 포함 보조동사(과정적 동작) 핵심동사(최종 도달점 행동)
Gronlund	학습자	도달점 행동 (내현적 행동)			내용	일반적 목표(주목표)
		도달점 행동 (외현적 행동)			내용	명세적 목표(하위목표)

<표2-3> 평가목표 진술방식

## 2.2 컴퓨터 과학의 내용학 분야

컴퓨터 내용학의 교육평가를 논의하기 위해서는 먼저 컴퓨터 내용학 분야를 선정해야 할 것이다. 내용학 분야를 선정함으로써 우리가 교육해야 할 교육 내용을 명확하게 할 수 있기 때문이다. 컴퓨터 과학이라는 학문은 타학문과의 교류도 많고 변화 속도도 빠른 편이어서 선정의 어려움이 있으나, 이 논문에서는 ACM과 IEEE의 공동 보고서인 "Computing Curricula 2001"에서 분류한 컴퓨터 과학의 지식 분야에 의해 초등학교 컴퓨터 내용학을 선정해 보고자 한다.[14]

### ACM과 IEEE의 컴퓨터 과학 분야의 교육과정을 연구 "Computing Curricula 2001-Final Report"

1. 이산구조(Discrete Structures)
2. 프로그래밍 기초(Programming fundamentals)
3. 알고리즘 및 복잡도  
(Algorithms and Complexity)
4. 컴퓨터 구조 및 구성  
(Architecture and Organization)
5. 운영체제(Operating Systems)
6. 망-중심 컴퓨팅(Net Centric Computing)
7. 프로그래밍 언어론(Programming Languages)
8. 인간-컴퓨터 상호작용  
(Human-Computer Interaction)
9. 그래픽스 및 비주얼 컴퓨팅  
(Graphics and Visual Computing)
10. 지적 시스템(Intelligent System)
11. 정보 관리(Information Management)
12. 사회적 혹은 전문적 관점에서의 과제  
(Social and professional Issues)
13. 소프트웨어 공학(Software Engineering)
14. 계산학 및 수치 방법론  
(Computational Science and Numerical Methods)[13]

이들 분야에 대하여 간략하게 설명하면 다음의 표와 같다.[14]

내용학 분야	세부 주제
이산구조 (Discrete Structure)	합수·관계·집합, 기초 논리, 증명 기술, 계산의 기초, 그래프와 트리, 이산 확률 등
프로그래밍 기초 (Programming Fundamentals)	기본 프로그래밍 구분, 알고리즘 및 문제해결, 기본 데이터 구조, 재귀, 사건중심 프로그래밍 등
알고리즘 및 복잡도 (Algorithms and Complexity)	기본 알고리즘 분석, 알고리즘 전략, 기초 계산 알고리즘, 분산 알고리즘, 기본 계산 복잡도 클래스 P와 NP, 오토마타 이론, 고급 알고리즘 분석, 암호 알고리즘, 기하 알고리즘, 병렬 알고리즘 등
컴퓨터 구조 및 구성 (Architecture and Organization)	디지털 논리 및 디지털 시스템, 데이터의 기계 수준의 표현, 아셈블리 수준의 기계 구성, 기억장치 시스템 구성과 구조, 인터페이싱과 통신, 기능적 구성, 다중 프로세싱과 대안 구조, 성능 향상, 네트워크의 분산 시스템용 구조 등
운영체제 (Operating Systems)	운영체제 개론, 운영체제 원리, 병행성, 스케줄링과 지명, 기억장치 관리, 장치 관리, 보안 및 방지, 파일 시스템, 실시간 및 임베디드 시스템, 시스템 성능 평가, 스크리닝 등
망-중심 컴퓨팅 (Net-Centric Computing)	망-중심 컴퓨팅 입문, 통신과 네트워크, 네트워크 보안, 클라이언트-서버 컴퓨팅의 예로서의 웹, 웹 응용의 구축, 네트워크 관리, 압축과 해독, 멀티미디어 데이터 기술, 무선 및 이동 컴퓨팅 등
프로그래밍 언어론 (Programming Languages)	프로그래밍 언어 개론, 가장 기계 언어 번역 입문, 선언 및 타입 추상화 매커니즘, 객체지향 프로그래밍, 함수 프로그래밍, 언어 번역 시스템, 타입 시스템, 프로그래밍 언어 의미론, 프로그래밍 언어 설계 등
인간-컴퓨터 상호작용 (Human-Computer Interaction)	인간-컴퓨터 상호작용의 기초, 단순 그래픽 사용자 인터페이스 구축, 인간-중심 소프트웨어 평가, 인간-중심 소프트웨어 개발, 그래픽 사용자-인터페이스 설계, 그래픽 사용자-인터페이스 프로그래밍, 멀티미디어 시스템의 HCI 측면, 협동과 통신의 HCI 측면 등
그래픽스 및 비주얼 컴퓨팅 (Graphics and Visual Computing)	그래픽스 기반 기술, 그래픽 시스템, 그래픽 통신, 기하 모델링, 기본 렌더링, 기본 랜더링, 고급 랜더링, 고급 그래픽 기술, 컴퓨터 애니메이션, 시각화, 가상 현실, 컴퓨터 비전 등
지적 시스템 (Intelligent Systems)	지적 시스템에서의 기본 과제, 탐색과 제한, 만족, 지식 표현 및 추론, 고급 탐색, 고급 지식 표현 및 추론, 에이전트, 자연어 처리, 기계 학습 및 신경망, AI 계획 시스템, 로보틱스 등
정보관리 (Information Management)	정보 모델과 시스템, 데이터베이스 시스템, 데이터 모델링, 관계형 데이터베이스, 데이터베이스 질의어, 관계형 데이터베이스 설계, 트랜잭션 처리, 분산 데이터베이스, 물리적 데이터베이스 설계, 데이터 마이닝, 정보 저장 및 검색, 하이퍼텍스트 및 하이퍼미디어, 멀티미디어 정보 및 시스템, 디지털 라이브러리 등
사회적·전문적 관점에서의 과제 (Social and Professional Issues)	컴퓨팅의 역사, 컴퓨팅의 사회적 문제, 분석 방법론 및 도구, 전문적·윤리적 의무, 컴퓨터-기반 시스템의 위험과 책임, 지적 특성, 사적 및 공적 자유, 컴퓨터 범죄, 컴퓨팅에서의 경제적 과제, 철학적 체계 등
소프트웨어 공학 (Software Engineering)	소프트웨어 설계, API 사용, 소프트웨어 도구 및 환경, 소프트웨어 프로세스, 소프트웨어 요구사항 및 명세, 소프트웨어 검증, 소프트웨어 진화, 소프트웨어 프로젝트 관리, 컴포넌트-기반 컴퓨팅, 형식 방법론, 소프트웨어 신뢰도, 특수 시스템 개발 등
계산학 (Computational Science)	수치 해석, 운영 연구, 모델링 및 시뮬레이션, 고성능 컴퓨팅 등

<표2-4> 컴퓨터 과학의 내용학 분야

### 3. 타교과의 성취기준 및 평가목표 설정 분석[16]

#### 제7차 교육과정은 세계화·정보화·다양화

를 지향하는 교육체제의 변화와 급속한 사회 변동, 과학기술과 학문의 급격한 발전 등으로 인해 필연적으로 생겨났다고 할 수 있다. 교육 과정 개정의 기본 방향을 보면 다음과 같다.

21세기의 세계화·정보화 시대를 주도할 자율적이고 창의적인 한국인 육성  
 건전한 안목과 창의성을 함양하는 기초·기본 교육의 충실  
 세계화·정보화에 적용할 수 있는 자기 주도적 능력의 신장  
 학생의 적성·능력·진로에 적합한 학습자 중심 교육의 실현  
 지역 및 학교의 교육 과정 편성·운영의 자율성 확대

이런 개정 방향으로 이루어진 초등학교 교육 목표는 학생의 학습과 일상 생활에 필요한 기초 능력 배양과 기본 생활 습관을 형성이다.

세부 목표로는 몸과 마음의 균형을 줄 수 있는 다양한 경험, 일상 생활의 문제를 인식하고 해결하는 기초 능력 함양, 자신의 생각과 느낌 표현, 폭넓은 학습 경험, 우리의 전통 문화 이해, 일상 생활에 필요한 기본 생활 습관 기르기, 이웃과 나라를 사랑하는 마음씨 기르기 등이 있다.

각 교과는 국가수준교육과정의 기본 교육목표에 의해 구체화·상세화되어 교육과정을 개발하고 있다. 그렇다면, 각 교과의 교육과정이 어떻게 구성되어 있는가를 다음의 표를 통해 분석해 보았다.

목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국어활용능력상</li> <li>- 기본적 지식</li> <li>- 원리와 작용양상</li> <li>- 창의적 표현 능력</li> <li>- 국어문화 창조</li> <li>- 국어세계의 흥미와 언어현상의 탐구</li> </ul>	
내용 체계	듣기	본질, 원리, 태도, 실제
	말하기	본질, 원리, 태도, 실제
	읽기	본질, 원리, 태도, 실제
	쓰기	본질, 원리, 태도, 실제
	국어지식	본질, 이해와 탐구, 태도, 규범과 적용
문학	본질, 수용과 창작, 태도, 수용과 창작의 실제	
평가 계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 타당도, 신뢰도 있는 평가</li> <li>- 본질, 원리, 태도의 측면을 모두 포괄</li> <li>- 지식, 기능, 태도 등을 균형있게 평가</li> <li>- 기준과 방법을 미리 고지</li> <li>- 질적평가, 양적평가, 형식평가, 비형식평가- 과정과 결과 모두 중시</li> <li>- 교수·학습 자료, 평가 도구 등도 평가</li> </ul>	
평가 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 듣기·말하기·읽기·쓰기-본질, 원리이해, 태도 변화</li> <li>- 중점</li> <li>- 국어지식-탐구과정과 활용에 중점</li> <li>- 문학-본질과 수용능력에 중점을 두되, 태도도 포함</li> </ul>	
평가	- 수행평가	

방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 듣기 : 관찰에 의한 누가기록, 지필검사</li> <li>- 말하기 : 직접평가, 관찰에 의한 누가기록</li> <li>- 읽기 : 선다형 검사, 빈칸 메우기 검사, 중요도 평정법, 요약하기, 관찰에 의한 누가기록</li> <li>- 쓰기 : 직접평가방법, 총체적 평가, 분석적 평가, 관찰에 의한 누가기록, 포트폴리오 분석</li> <li>- 국어지식 : 지필평가, 면접법, 조사법</li> <li>- 문학 : 선다형, 논술형, 면접법, 관찰에 의한 누가기록</li> <li>- 영역 통합적 방법</li> </ul>
유의점	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 각 영역의 학습내용을 균형 있게 선정</li> <li>- 하위 요인과 상위 요인이 통합적으로 실현되는 능력 평가</li> </ul>
활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 학습자의 성취수준 판단</li> <li>- 교수학습방법, 교재나 평가 도구 개선활용</li> <li>- 평가 목표와 상황에 따라 필요한 경우에는 영역 통합적 평가 방법활용</li> </ul>
평가상의 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 내용체계와 평가가 밀접한 관련을 가지고 있음</li> <li>- 각 영역에 따라 나누어서 진술</li> </ul>

<표3-1>국어과 평가 분석

목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기본적인 지식과 기능습득</li> <li>- 실생활의 수학적 문제 해결에 활용</li> <li>- 수학에 대한 흥미와 관심</li> <li>- 여러 가지 문제를 합리적으로 해결</li> <li>- 수학의 기초적인 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해.</li> </ul>
내용체계	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 영역구분 : 수와 연산, 도형, 측정, 확률과 통계, 문자와 식, 규칙성과 함수</li> <li>- 각 영역을 학습단계와 함께 제시</li> </ul>
평가계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 획일적인 방식 지양</li> <li>- 진단 평가, 형성 평가, 총괄 평가 등 적절한 평가 방식으로 실시</li> <li>- 수업 목표에 충실한 평가</li> </ul>
평가내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인지적 영역 : 과정 중심, 기본적 지식, 이해, 계산 기능 평가</li> <li>- 문제 해결력 : 문제의 이해 능력, 문제 해결 과정 파악 (문제 해결 과정 : 해결 전략 세우고 논리적 추론을 통하여 유연하고 다양한 사고력과 창의성 발휘 평가)</li> <li>- 수학적 성향 : 수학에 대한 가치관, 관심과 흥미의 정도 파악</li> <li>- 전반적 요구 사항 : 기본적 개념, 원리, 법칙의 이해, 용어와 기호의 사용 · 표현, 문제 해결 능력, 관찰, 분석, 조직, 사고하는 태도</li> </ul>
평가기준의 수준구분	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 학습목표, 수학적 가치와 유용성, 내용의 복합성, 지식과 기능의 종류와 활용 범위 등에 따른다.</li> <li>- 상 : 최종적으로 도달하여야 할 학습 목표, 통합적 이용하고 일반화 가능한 내용, 다른 영역의 내용과 복합된 내용, 수학적 으로 큰 가치와 유용성 지닌 내용</li> <li>- 중 : 기본적으로 도달하여야 할 학습 목표, 기본적 개념, 원리, 법칙, 성질을 이해하고 그것을 이용하여 해결할 수 있는 정도의 내용</li> <li>- 하 : 최소한 도달하여야 할 학습 목표, 단순한 지식을 알 수 있는 정도의 내용과 그것을 이용할 수 있는 정도의 내용</li> </ul>
평가방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주관식 지필검사, 관찰, 면담 등 다양한 평가 방법 활용</li> </ul>
유의점	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 교육과정에서 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하여 평가</li> <li>- 종합적인 수학 학습 평가</li> </ul>
활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 학생의 성장과 수학학습에 도움</li> <li>- 교수학습방법, 교재나 평가 도구 개선활용</li> </ul>
평가상의 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 평가 기준의 수준 제시</li> <li>- 평가의 내용은 목표와 관련성을 가지고 제시</li> <li>- 평가 내용은 인지적 능력, 문제 해결력, 태도로 나누어 제시</li> </ul>

<표3-2>수학과 평가 분석

목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사회 현상에 관한 기초적 지식과 능력</li> <li>- 지리, 역사 및 제 사회 과학의 기본 개념과 원리 발견 · 탐구 능력</li> <li>- 우리사회와 세계의 모습을 종합적 이해</li> <li>- 정보를 활용하여 현대사회의 문제를 창의적이며 합리적으로 해결</li> <li>- 공동생활에 참여</li> <li>- 민주 시민의 자질 함양</li> </ul>
내용체계	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 영역구분 : 인간과 공간, 인간과 시간, 인간과 사회</li> <li>- 각 영역을 학년과 함께 제시</li> </ul>
평가계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 목표와 내용, 교수학습방법과 일관성</li> <li>- 등급화 지양</li> <li>- 학습자 각각의 진도와 성취도 변화가 평가</li> <li>- 과정평가와 수행평가</li> <li>- 양적 자료와 질적 자료를 수집하여 평가</li> <li>- 목표들을 준거로 추출된 평가 요소에 따라 평가</li> </ul>
평가내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지식 : 사실적 지식의 습득, 사회 현상의 설명과 문제 해결, 필수적 기본 개념 및 원리, 일반화에 대한 이해 정도를 측정</li> <li>- 기능 : 지식의 습득과 민주적 사회생활을 하는데 필수적 정보의 획득 및 활용기능, 탐구 기능, 의사 결정 기능, 집단 참여 기능을 측정</li> <li>- 가치태도 영역 : 국가, 사회의 요구와 개인적 요구에 비추어 합리적 가치의 내면화 정도, 가치에 대한 분석 및 평가 능력 평가</li> <li>- 포함되어야 할 요소 : 기본 개념 및 원리, 일반화에 대한 이해, 통합적 · 종합적 이해력, 정보와 자료를 획득, 조직, 활용 능력, 다양한 관점의 이해와 수용, 가치의 탐색 및 사회의 기본 가치에 대한 이해와 존중, 의사 결정 능력, 흥미, 관심, 학습동기와 습관</li> </ul>
평가방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 체크리스트, 면접, 관찰, 포트폴리오 등 다양한 평가</li> <li>- 객관식 평가 도구에 의한 평가 : 지식 및 정보의 획득과정과 활용능력이 평가되도록 한다.</li> </ul>
유의점	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 학습자 각각의 진도와 성취도 변화 평가</li> </ul>
활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 학업 성취 수준 판정, 학습 능력 진단</li> <li>- 교수학습방법, 교재나 평가 도구 개선활용</li> </ul>
평가상의 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 평가의 내용은 목표와 관련성을 가지고 제시</li> <li>- 평가 내용은 지식, 기능 태도로 나누어 제시</li> <li>- 평가 속에 포함되어야 할 요소 제시</li> </ul>

<표3-3>사회과 평가 분석

목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자연의 탐구를 통하여 기본 개념 이해와 실생활 활용</li> <li>- 자연을 과학적 탐구하는 능력 형성과 실생활 활용</li> <li>- 자연 현상과 과학 학습에 흥미와 호기심을 가지고, 실생활의 문제를 과학적 해결</li> <li>- 과학이 기술의 발달과 사회의 발전에 미치는 영향을 바르게 인식</li> </ul>
내용체계	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 영역구분 : 지식(에너지, 물질, 생명, 지구), 탐구(과정과 활동)</li> <li>- 각 영역을 학년과 함께 제시</li> </ul>
평가계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 타당성과 신뢰성이 높은 평가</li> <li>- 공동으로 평가 도구 개발 · 활용</li> <li>- 설정된 기준에 근거하여 실시</li> </ul>
평가내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기본 개념의 이해, 탐구 능력 및 태도를 균형있게 평가</li> <li>- 기본 개념 : 유기적이고 통합적인 이해도 평가</li> <li>- 탐구 활동 수행 능력과 실생활 문제 해결 적용 능력 평가</li> <li>- 태도 : 탐구 의욕, 상호 협동, 증거 존중 태도 등 평가</li> </ul>
평가방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지필 검사, 관찰, 보고서 검토, 실기 검사, 면담, 의견 조사 등의 다양한 방법</li> </ul>
유의점	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기본 과정을 중심으로 평가</li> <li>- 심화 · 보충 과정은 평가하지 않는다.</li> </ul>
활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 학습 지도의 계획 수립과 지도 방법 개선에 활용</li> </ul>
평가상의 특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 개념, 탐구 활동, 태도로 나누어서 평가의 내용 제시</li> <li>- 목표와 밀접한 관련성을 가지고 평가 내용 제시</li> </ul>

<표3-4>과학과 평가 분석

평가영역	성취기준	평가기준		
		상	중	하
본.특.질.성	말을 할 때에는 지식이나 경험을 활용하여 합의를 해야 한다.	211-1. 지식이나 경험을 활용하면 말하는 내용이 풍부해짐을 안다.	-말할 때 지식이나 경험을 활용하는 것이 필요함을 알고 적극적으로 활용한다. -말할 때 지식이나 경험을 활용하는 것이 필요함을 안다.	-말할 때 지식이나 경험을 활용해야 하는 필요성을 제대로 이해하지 못한다.
	내용 생생성	221-1. 화제에 알맞은 내용을 선정하여 말할 수 있다.	-화제에 어울리는 내용을 선정하여 내용의 중요성을 고려하며 말할 수 있다. -화제에 어울리는 내용을 선정하여 말할 수 있다.	-화제가 무엇인지는 알지만 그에 적절한 내용을 선정하여 말할 수 없다.
내용 조직	원인과 결과의 관계를 잘 드러내거나 내용을 전개하여 말한다.	222-1. 원인과 결과의 관계를 드러내는 말을 사용하며 말할 수 있다. 222-2. 원인과 결과의 관계가 드러나게 내용을 전개하여 말할 수 있다.	-원인이나 결과의 관계를 나타내는 말을 사용하고 이를 설명할 수 있다. -원인과 결과의 관계에 따른 조직방법을 정확하게 이해하고, 이를 활용하여 효과적으로 말할 수 있다.	-원인과 결과의 관계를 나타내는 말을 제대로 사용하지 못한다. -원인과 결과의 관계에 따른 조직방법을 대체로 이해하지만 이를 활용하여 제대로 말할 수 없다.
	공통점이나 차이점을 잘 드러내거나 내용을 전개하여 말한다.	222-3. 대상들의 공통점과 차이점을 들어 내용을 전개하여 말할 수 있다.	-공통점과 차이점에 따른 조직방법을 정확하게 이해하고, 이를 활용하여 효과적으로 말할 수 있다. -공통점과 차이점에 따른 조직방법을 이해하고, 이를 활용하여 제대로 말할 수 있다.	-공통점과 차이점에 따른 조직방법을 대체로 이해하나 이를 활용하여 제대로 말할 수 없다.
표현과 전달	어법에 맞게 말한다.	223-1. 우리말의 어법에 맞게 상황에 어울리게 말할 수 있다.	-우리말의 어법에 맞게 알고, 상황을 고려하여 자연스럽게 말할 수 있다. -우리말의 어법은 어느 정도 알고 있으나, 상황에 어울리는 다양한 표현을 하지 못한다.	-우리말의 어법을 어느 정도 알고 있으나, 상황에 어울리는 다양한 표현을 하지 못한다.
	상대의 흥미나 관심을 끌면서 말하는 태도를 지닌다.	231-1. 듣는 사람이 흥미나 관심을 가질 수 있도록 상대를 고려하여 말하는 태도를 지닌다.	-듣는 사람의 흥미나 관심 수준 등을 고려하여 말하려고 노력하는 태도를 지닌다. -듣는 사람의 흥미나 관심 수준 등을 고려하지 않고 말하는 태도를 보인다.	-듣는 사람의 흥미나 관심 수준 등을 고려하지 않고 말하는 태도를 보인다.

<표3-5>국어과 성취기준 및 평가기준

평가영역	성취기준	평가기준		
		상	중	하
대영.중영.역.역	각과평면도형	211. 생활 주변에서 각, 직각을 찾고 이해한다.	-각, 직각을 찾고, 그릴 수 있다.	-각을 읽고 꼭지점과 변을 말할 수 있다. -생활주변에서 각, 직각을 찾을 수 있다.

<표3-6>수학과 성취기준 및 평가기준

평가영역	성취기준	평가기준		
		상	중	하
대영.중영.역.역	고정모습생활지도	11-1. 그림 지도 그리는 순서를 알고 기호와 방향을 사용하여 고장의 모습을 그릴 수 있다. 11-2. 그림 지도를 보고 고장의 특징을 파악할 수 있다.	-고장의 모습을 기호를 사용하여 고장의 특징이 잘 나타나게 그림 지도화 할 수 있다. -그림지도에 나타난 고장의 모습을 보고 고장에서 필요한 환경이 무엇인지 파악하고 대안을 제시할 수 있다.	-방위와 기호를 사용하여 그림 지도를 그렸으나, 고장의 모습을 파악할 수 없다. -그림 지도에 나타난 고장의 모습을 고고장의 모습을 개략적으로 말할 수 있다.

<표3-7>사회과 성취기준 및 평가기준

평가영역	성취기준	평가기준		
		상	중	하
대영.중영.역.역	초파리를 관찰할 수 있다.	초파리를 채집할 수 있다. 초파리의 생김새를 관찰하여 표현할 수 있다.	-초파리를 채집하여 살아갈 수 있는 환경을 만들 수 있다. -초파리의 날개, 다리, 눈 등의 생김새와 특징을 다른 곤충과 비교하여 말할 수 있다. -초파리의 날개, 다리, 눈 등을 관찰하여 표현할 수 있다.	-초파리를 채집할 수 없다. -초파리의 날개, 다리, 눈 등을 구분하지 않고 대강의 생김새를 말할 수 있다.
초파리를 기르면서 알에서 파리가 되는 관찰 과정을 시기로 관찰한다.	초파리를 기르면서 초파리의 알이 파리의 알과 어떻게 다른지 관찰할 수 있다.	-초파리의 알이 파리의 알과 어떻게 다른지 관찰할 수 있다. -초파리의 알이 파리의 알과 어떻게 다른지 관찰할 수 있다.	-초파리의 알이 파리의 알과 어떻게 다른지 관찰할 수 있다. -초파리의 알이 파리의 알과 어떻게 다른지 관찰할 수 있다.	-초파리의 알이 파리의 알과 어떻게 다른지 관찰할 수 없다. -초파리의 알이 파리의 알과 어떻게 다른지 관찰할 수 없다.
초파리를 기르면서 알에서 파리가 되는 관찰 과정을 시기로 관찰한다.	초파리를 기르면서 초파리의 알이 파리의 알과 어떻게 다른지 관찰할 수 있다.	-초파리의 알이 파리의 알과 어떻게 다른지 관찰할 수 있다. -초파리의 알이 파리의 알과 어떻게 다른지 관찰할 수 있다.	-초파리의 알이 파리의 알과 어떻게 다른지 관찰할 수 있다. -초파리의 알이 파리의 알과 어떻게 다른지 관찰할 수 있다.	-초파리의 알이 파리의 알과 어떻게 다른지 관찰할 수 없다. -초파리의 알이 파리의 알과 어떻게 다른지 관찰할 수 없다.

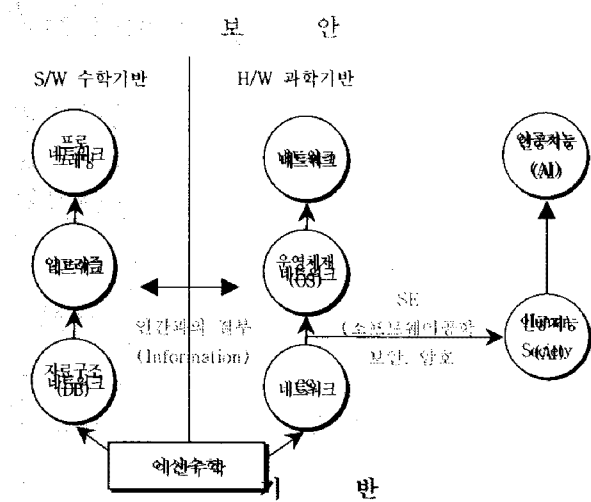
<표3-8>과학과 성취기준 및 평가기준

타교과 분석을 통해 컴퓨터 교과가 고려해야 할 사항을 몇 가지로 정리해보겠다. 첫째, 평가영역이 내용체계를 중심으로 세분화가 되어 있다. 예를 들어, 국어과의 경우를 보면 각 내용체계마다 본질, 원리, 태도, 실제 등으로 세분화하였고, 과학과의 경우를 보면 각 내용체계마다 개념, 탐구활동, 태도 등으로 세분화하였다.

둘째, 평가마다 평가의 수준, 요소 등을 제시하고 있다. 예를 들어, 어디까지를 상, 중, 하로 평가할 것인지에 관한 최저 수준을 정해준다든가, 평가에 꼭 포함되어야 할 요소를 제시하고 있다.

셋째, 각 교과는 전 차시마다 성취기준을 제시하고 그에 따른 평가기준을 상, 중, 하로 제시하고 있다.

#### 4. 내용학의 구조 분석



<그림4-1> Computing Curricula 2001에 따른 컴퓨터 교과 내용학의 구조

ACM과 IEEE의 공동 보고서인 "Computing Curricula 2001"에서 분류한 컴퓨터 과학의 지식 분야에서 이산수학은 모든 컴퓨터 내용학의 근간이 되는 학문이라고 할 수 있다. 이 영역은

수학교과와의 연장선 상에 존재하고 있으나, 정수기반수학이나 디지털기반 수학으로서 컴퓨터 학문의 기반을 나타낼 수 있다.

이산수학을 거점으로 수학기반의 S/W와 과학기반의 H/W로 구조화가 이루어진다.

S/W 측면에서는 자료구조를 하위영역으로 두고, 알고리즘, 프로그래밍 순으로 나선형 구조를 이룬다. H/W 측면에서는 CS를 하위영역으로 두고, 운영체제, 네트워크 순으로 나선형 구조를 이룬다. 이 두가지 측면은 인간과의 결부를 통해 정보(Information)를 창출해 낼 수 있다.

그리고, 한편으로 운영체제에 소프트웨어 공학, 인간 사회가 접목되어 인공지능 학문으로 유기적인 연결을 이루고 있다.

가령, 학생이 로봇이 움직이게 되기까지의 과정을 이해하기 위해서는 컴퓨터가 이해할 수 있는 2진수인 이산수학을 이해하고, 2진수를 어떻게 컴퓨터가 읽어 들이는가를 알기 위해 컴퓨터 구성 체제를 알아야 하며, 그 로봇을 움직이게 할 수 있는 운영체제를 알아야 할 것이다. 그 후 무선으로 어떻게 조정이 되는가를 이해하기 위해 네트워크를 알아야 할 것이며, 컴퓨터가 어떻게 에이전트를 할 수 있는지 인공지능에 대한 개념을 알아야 할 것이다.

이렇듯 컴퓨터 내용학을 연결해보면 유기적인 연결형태를 가지고 있음을 알 수 있다. 초등학교 교육과정 상에서도 이런 유기적인 형태가 영역으로 구분되고, 구조화되어 교육과정의 기반을 이루어야 할 것이다.

다음은 14가지 내용학 커리큘럼을 대영역, 중영역, 소영역으로 구조화해 본 것이다. 14가지 영역은 기본적인 고전적인 방식인 하드웨어, 소프트웨어, 데이터, 사용자의 4가지로 나누어 보았다.

대영역	중영역	소영역
내용학	하드웨어	계산학, 컴퓨터 구조 및 구성, 망중심 컴퓨터, 운영체제
	소프트웨어	프로그래밍 기초, 프로그래밍 언어론, 시스템 소프트웨어
	데이터웨어	이산구조, 알고리즘, 정보관리
	휴먼웨어	컴퓨터 상호작용, 소프트웨어 공학, 그래픽스 및 비주얼 컴퓨팅, 지적 시스템, 사회적·전문적 관점에서의 과제

<표4-1> 내용학 영역의 내용체계

### 5. 초등 컴퓨터 내용학의 성취기준 및 평가 목표 설정

초등학교에서의 교과학의 기능은 기초 능력을 배양시킬 수 있어야 하며, 다양하고 폭넓은 학습 경험을 갖을 수 있어야 한다. 초등 컴퓨터 교육도 학생들의 컴퓨터에 관한 기초 능력을 배양하고, 정보교육에 대한 폭넓은 학습 경험을 통해 문제해결력과 창의력 신장에 도움을 줄 수 있는 방향으로 나아가야 할 것이다.

<표5-1>은 영역을 하드웨어, 소프트웨어, 데이터웨어, 휴먼웨어로 나눈 후 학습 요소를 추출한 것이고, <표5-2>는 전반적인 컴퓨터 교육의 평가의 방향을 정리한 것이다. 마지막 <표5-3>부터 <표5-5>는 컴퓨터 교육의 학습 요소 중 하나를 추출하여 학습 요소의 성취기준과 평가목표를 제시한 것이다. 각 요소는 개념, 기능, 태도의 세 가지로 나누어 놓았다.

영역	학습 요소
하드웨어	컴퓨터의 기본 구조, 네트워크의 기본 개념, 운영체제의 기본
소프트웨어	응용 프로그램 사용법
데이터웨어	이산수학, 알고리즘, 자료의 DB화, 정보 수집, 관리
휴먼웨어	인간 컴퓨터 상호작용의 기초, 로봇공학, 소프트웨어 설계, 정보윤리, 지적 시스템

<표5-1>컴퓨터 교과학의 내용 영역별 학습요소

목표	학습 요소	
내용 체계	하드웨어	개념, 기능, 태도
	소프트웨어	개념, 기능, 태도
	데이터웨어	개념, 기능, 태도
	휴먼웨어	개념, 기능, 태도
평가 계획	- 타당도, 신뢰도 있는 평가 - 본질, 원리, 태도의 측면을 모두 포괄 - 개념, 기능, 태도 등을 균형있게 평가 - 기준과 방법을 미리 고지 - 질적평가, 양적평가, 형성평가, 비형식평가 과정과 결과 모두 중시 - 교수·학습 자료, 평가 도구 등도 평가	
	세부 영역 평가 목표 - 하드웨어 : - 소프트웨어 : - 데이터웨어 : - 휴먼웨어 :	

평가 내용	- 기본 개념의 이해, 기능 및 태도를 균형있게 평가 - 기본 개념 : 유기적이고 통합적인 이해도 평가 - 실생활 문제 해결 적용 능력 평가 - 태도 : 문제 해결 의욕, 태도 등 평가
평가 방법	- 개념 : 관찰에 의한 누가기록, 지필검사, 빈칸 매우기 검사, 선다형 검사 - 기능 : 실기평가, 체크리스트 - 태도 : 체크리스트, 자기평정법, 면접법, 조사법 - 영역 통합적 방법
유의 점	- 각 영역의 학습내용을 균형 있게 선정 - 하위 요인과 상위 요인이 통합적으로 실현되는 능력 평가
활용	- 학습자의 성취수준 판단 - 교수학습방법, 교재나 평가 도구 개선활용 - 평가 목표와 상황에 따라 필요한 경우에는 영역 통합적 평가 방법활용

<표5-2>컴퓨터 교육 평가의 방향

평가영역 중영역	소영역	성취기준	평가기준		
			상	중	하
하드웨어 - 컴퓨터의 구조	개념	컴퓨터 본체를 이루고 있는 부속품의 기능을 이해할 수 있다.	컴퓨터 본체를 이루고 있는 부속품이 하는 일을 자세히 알고 있다.	컴퓨터 본체를 이루고 있는 부속품이 하는 일을 어느 정도 알고 있다.	컴퓨터 본체를 이루고 있는 부속품이 하는 일을 잘 모르고 있다.
	기능	컴퓨터 구성 요소를 알고 운영체제를 활용할 수 있다.	컴퓨터 구성 요소를 알고 운영체제를 능숙하게 활용한다.	컴퓨터 구성 요소를 알고 있으나 운영체제를 능숙하게 활용하지 못한다.	컴퓨터 구성 요소를 잘 모르고 있으며, 운영체제도 능숙하게 활용하지 못한다.
	태도	컴퓨터의 기본 구조를 흥미를 가지고 학습할 수 있다.	컴퓨터 기본 구조 학습에 흥미를 가지고 활동한다.	컴퓨터 기본 구조 학습에 어느 정도 흥미를 느끼고 활동한다.	컴퓨터 기본 구조 학습에 별로 흥미를 느끼지 못하고 활동한다.

<표5-3>하드웨어 성취기준 및 평가기준의 예

평가영역 중영역	소영역	성취기준	평가기준		
			상	중	하
데이터웨어 - 프로그래밍 기초	개념	프로그래밍 언어의 종류와 특징을 알 수 있다.	프로그래밍 언어의 종류와 특징을 정확하게 알고 있다.	프로그래밍 언어의 종류와 특징을 어느 정도 알고 있다.	프로그래밍 언어의 종류와 특징을 잘 알지 못한다.
	기능	기본 프로그래밍 구문을 넣어 사칙연산 계산기를 만들 수 있다.	기본 프로그래밍 구문을 넣어 사칙연산 계산기를 만들 수 있다.	기본 프로그래밍 구문을 넣어 사칙연산 계산기를 만들 수 없다.	기본 프로그래밍 구문을 넣어 사칙연산 계산기를 만들 수 없다.
	태도	프로그래밍 학습에 흥미를 가지고 참여할 수 있다.	프로그래밍 학습에 흥미를 가지고 참여한다.	프로그래밍 학습에 흥미를 가지고 있으나 잘 이해하지 못한다.	프로그래밍 학습에 흥미를 가지고 있지 못하며, 잘 이해하지도 못한다.

<표5-4>데이터웨어 성취기준 및 평가기준의 예



평가영역		성취기준	평가기준		
중영역	소영역		상	중	하
휴먼웨어-정보윤리	개념	인터넷 예절 네티켓을 알 수 있다.	인터넷 예절 네티켓을 정확하게 알 수 있다.	인터넷 예절 네티켓을 비교적 알고 있다.	인터넷 예절 네티켓을 잘 모른다.
	기능	인터넷을 이용하면서 네티켓을 지킬 수 있다.	인터넷을 이용하면서 네티켓을 잘 지킨다.	네티켓의 개념은 알고 있으나, 잘 지키지 못한다.	인터넷을 이용하면서 네티켓을 전혀 지키지 못한다.
	태도	네티켓의 필요성을 알고 지키려는 태도를 갖을 수 있다.	네티켓의 필요성을 알고 지키려는 태도를 갖는다.	네티켓의 필요성을 알고 지키려는 태도를 갖고 있으나, 잘 지키지 못한다.	네티켓의 필요성을 알지 못하거나 지키려는 태도를 갖지 못한다.

<표5-5>휴먼웨어 성취기준 및 평가기준의 예

## 6. 결론

Swiss은 2001년 연감에서 OECD 국가를 대상으로 교육과 기술이 국가 경쟁력에 미치는 영향을 조사하였다. 1위는 74%로 미국이, 2위는 70%로 싱가포르가, 3위는 68%로 핀란드가 차지하였고, 한국은 30%로 한국이 차지하였다. 이것은 인터넷 강국이니, 정보 강국이니 외쳤던 한국의 모습을 바로 알 수 있는 부분이다. 인터넷의 활용면에서는 세계적으로 뒤떨어지지 않을지 몰라도 체계적인 교육에서는 문제점을 안고 있다는 것이 한국의 현주소인 것이다.

7차 교육과정 개정의 배경에는 21세기의 세계화·정보화 시대를 주도할 자율적이고 창의적인 한국인 육성이 녹아 있으며, 7차 교육과정에서는 정보통신교육을 재량시간에 투입하여 교육하고 있는 실정이다.

그러나, 컴퓨터 내용에 대한 분석이나 학습요소 추출에서 컴퓨터 내용학 부분을 도출해 내지 못하여 기본 개념이나 근간은 학습되지 않은 채로, 일반 소프트웨어의 활용만이 강조되고 있다. 뿐만 아니라 다양한 교수-학습 방법에 관한 연구, 교육내용, 교육평가 등에 관한 연구가 부족한 형편이었다.

정보화 시대를 맞이하여 컴퓨터 교육이 중

요한 것은 숨길 수 없는 사실이다. 교육목표-교육과정-교육내용-교육방법-교육평가의 유기적이고 꾸준한 연구를 통해 컴퓨터 교육의 정립을 이루어 나가야 할 것이다. 이러한 노력으로 컴퓨터 교육 연구가 용두사미가 되지 않기를 바란다.

이 연구에서는 컴퓨터 교육 중 내용학 측면에서 교육평가 정립에 관한 문제를 고찰하였으며, 다음의 내용을 제언한다.

첫째, 대부분의 교과가 지향하고 있는 것처럼 지식, 기능, 태도가 적절히 혼용되는 교육과정 설계를 위하여 컴퓨터 내용학의 영역별 학습 요소를 추출, 교육과정에 대한 연구가 필요할 것이다.

둘째, 짜여진 교육내용을 중심으로 각 교육내용의 성취기준과 평가목표를 구체적으로 기술한 후 그에 맞는 평가도구를 차시별로 제작하는 연구가 필요할 것이다.

## 7. 참고문헌

- [1] 이청찬·황선경(2003). 교육과정과 교육평가. 동문사.
- [2] 황정규(1998). 학교학습과 교육평가, 교육과학사.
- [3] 이승현·곽은영·김현철(2004), 7차교육과정에 따른 '정보사회와 컴퓨터' 교과의 평가 도구 개발.
- [4] 류재택 외(2000). 제7차 교육과정에 따른 성취기준과 평가기준 개발 연구(초등학교 3, 4학년) 연구보고 RRC 2000-5. 한국교육과정평가원.
- [5] 성태제(2002). 현대교육평가. 학지사
- [6] 한국교육과정평가원(2000). 제7차 교육과정에 따른 성취기준 및 평가기준 개발 연구. 연구보고 RRE-99.
- [7] 교육부(1998). 초등학교 교육과정 해설(Ⅰ). 교육부 고시 제1997-15호.
- [8] 교육부(1998). 초등학교 교육과정 해설(Ⅱ). 교육부 고시 제1997-15호.
- [9] 교육부(1998). 초등학교 교육과정 해설(Ⅲ).

- 교육부 고시 제1997-15호.
- [10] 교육부(1998). 초등학교 교육과정 해설 (IV). 교육부 고시 제1997-15호.
- [11] 컴퓨터 생활 교사용 지도서(2003). 중앙교육진흥연구소.
- [12] 초등학교 교사용 지도서 정보와 생활 (2003). 인천광역시교육청.
- [13] Computing Curricula 2001에 따른 컴퓨터 교과 내용학 분류(2001).ACM IEEE의 공동 보고서.
- [14] 한국정보교육학회 컴퓨터교재개발분과위원회 편저(2004). 컴퓨터 교육론. 삼양미디어.
- [15] 한국교육과정평가원(2001). 제7차 교육과정에 따른 초등학교 실과 성취기준과 평가 기준 예시 평가 도구의 개발 연구 연구보고 RRE-2001.
- [16] 한국교육과정평가원(2001). 제7차 교육과정에 따른 초등학교 국어 성취기준과 평가 기준 예시 평가 도구의 개발 연구 연구보고 RRE-2001.
- [17] 한국교육과정평가원(2001). 제7차 교육과정에 따른 초등학교 수학 성취기준과 평가 기준 예시 평가 도구의 개발 연구 연구보고 RRE-2001.
- [18] 한국교육과정평가원(2001). 제7차 교육과정에 따른 초등학교 음악 성취기준과 평가 기준 예시 평가 도구의 개발 연구 연구보고 RRE-2001.
- [19] 문외식(2002). 초등학교 ICT 활용을 위한 컴퓨터 교육과정 모델. 교육과정평가연구 제5권 제1호.
- [20] 김진규(2002). 교육과정과 교육평가. 동문사.
- [21] 김재춘, 부재율, 소경희, 채선희(2003), 교육과정과 교육평가, 교육과학사.
- [22] 교육부(1998). 초등학교 교육과정, 교육부 고시 제1997-15호[별책2].