

연결주의에 기반한 디지털 리터러시의 스키마와 분류체계 연구

임 경 수*

*건국대학교 글로벌캠퍼스 Cogito대학교육혁신원 부교수

Schema and Taxonomy of Digital Literacy based on Connectivism

Kyoung-Soo Lim*

*Associate Professor, Cogito University Education Innovation Institute, Konkuk University Glocal Campus, Chungju 27478, Korea

[요 약]

본 논문은 디지털 시대의 대안적 학습이론을 탐색하여 디지털 리터러시의 개념을 구조화하고, 디지털과 리터러시의 상호작용에 천착하여 새로운 분류체계를 마련하고자 하였다. 개념 범주화 방법인 스키마를 활용하여 디지털과 리터러시의 각각의 속성과 관계정보에 따른 속성 값으로 슬롯을 도출하였다. 연구 결과에 따르면 디지털 리터러시는 51개 슬롯의 속성 값들이 24개의 동형을 이루고, 다시 9가지의 관계 정보를 이루는 정보체계를 갖게 된다. 이를 종합하면 디지털 리터러시는 ‘디지털 자원을 탐색하고 통합하여 정보의 질과 가치를 판정하고, 온라인 상호작용을 통해 외부의 지능을 이용하고 연결하여 콘텐츠 제작 및 새로운 가치를 창출할 수 있는 능력’으로 정의할 수 있다.

[Abstract]

This study explored alternative learning theories in the digital age to structure the concept of digital literacy, focusing on the interaction between digitality and literacy to establish a new classification system. Utilizing the schema as a conceptual categorization method, slots were derived based on the attributes and relationship between digitality and literacy. The study found that digital literacy is represented by a system of information comprising 51 slot attributes forming 24 isomorphs, which in turn constitute nine types of relational information. Synthesizing these results, digital literacy can be defined as the ability to navigate and integrate digital resources to evaluate the quality and value of information, utilize external intelligence through online interactions, and connect to create content and generate new value.

색인어 : 연결주의, 디지털 리터러시, 기능적 리터러시, 스키마, 분류체계

Keyword : Connectivism, Digital Literacy, Functional Literacy, Schema, Taxonomy

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2024.25.5.1181>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 30 March 2024; Revised 23 April 2024

Accepted 30 April 2024

*Corresponding Author; Kyoung-Soo Lim

Tel: +82-43-840-4735

E-mail: limksoo@kku.ac.kr

1. 서론

새로운 기술에는 새로운 구조의 이해력이 필요하다. 디지털 기술은 자연적인 물질 상태와는 다른, 전혀 새로운 어포던스(affordance)를 제공한다. 이로 인해 사용자가 디지털 기술에 참여하려면 전통적인 학습방식을 탈피한 새로운 문해력을 갖추어야 한다[1].

그 동안 전통적인 학습이론이 밝혀 온 인지적 정보처리과정이 디지털 기술에 의해 대체되고 있다. 인간 안에서 발달하던 학습이론에 중지부를 찍은 것이다. 인간은 자신의 밖에서 학습이 발생하고, 인지적 정보가 생성되는 현상을 목도하고 있다. 기술의 충격[2]이라 불리는, 기계가 단순히 정보 처리를 넘어 학습을 수행하는 시대에 인간은 학습의 사용자가 된다. 따라서 사용자는 인간 밖에서 이루어지는 학습과정을 이해해야 하는 새로운 문해력을 필요로 한다.

전통적인 학습이론의 대안으로 연결주의(connectivism)가 대두하였다. Siemens[3]는 학습과정과 기술을 연결 짓는 것이 디지털 시대의 학습이론 전환이라고 보았다. 인간은 더 이상 행동하기 위해 학습을 경험하지도, 획득하지도 않는다. 인간은 증기기관을 만든 다음에 세상이 열을 처리하는 기계라고 생각했고, 스위치 회로와 데이터 송수신으로 이루어진 정보망을 건설한 다음에는 세상을 정보망의 이미지 속에서 바라보게 되었다[4]. 디지털 사회에서 요구되는 새로운 리터러시는 읽고, 쓰기 위한 능력보다 훨씬 광범위하다. 사용자들은 디지털 기술을 활용하여 더 빠르고, 쉽고, 뛰어나게 소통할 수 있는 방법을 요구하고 있는 것이다[5].

그 동안 많은 연구들은 디지털 환경에서 리터러시를 정의하거나 리터러시의 디지털화를 탐구해 왔다. 디지털과 리터러시라는, 속성이 전혀 다른 두 가지 개념을 조합함으로써 디지털 리터러시의 추상적 열개가 만들어진 것으로 보인다. 그러나 디지털의 속도는 더욱 빨라지고, 리터러시의 격차는 더욱 벌어지고 있다. 문자에서 모양, 색깔, 행동, 목소리 등 가변적인 감각요소로 변화하는 디지털의 속성을 리터러시 통념으로는 포괄할 수 없다. 또한 인지주의의 전통적인 사고과정을 견지하는 리터러시로는 디지털 방식을 구현하기 어렵다.

디지털 리터러시를 분리하더라도 디지털, 리터러시와 함께 디지털과 리터러시의 관계가 남게 된다. 디지털과 리터러시 각각의 속성뿐만 아니라 디지털과 리터러시의 상호작용을 주목해야만 디지털 리터러시를 조합이나 합성이 아닌 통합체로 이해할 수 있을 것이다. 이상의 논거에 따라 다음과 같은 연구 필요성이 제기된다.

첫째, 디지털 시대에는 새로운 리터러시를 필요로 한다. 인류는 학습의 원인과 과정, 결과를 궁리하는 방식으로 학습이론을 발전시켜 왔다. 이는 지식의 본질과 방법을 연구하는 인식론(epistemology)의 연장선에 있다. 인식론 범주에서 객관주의(objectivism)는 학습이론의 행동주의(behaviourism)로, 또한 실용주의(pragmatism)는 인지주의(cognitivism)로, 해석주의(interpretivism)는 구성주의(constructivism)

로 연계하여 발전하였다[6]. 문제는 3대 학습이론이 디지털 기술에 의해 영향을 받지 않는 시대에 개발되었다는 점이다. 디지털 기술은 다양한 디지털 포맷을 통해 급속하게 정보를 생산하고, 지식을 팽창시킨다. 또 한편으로 지식의 절반이 폐기되는, 지식의 반감기(half-life of knowledge)를 단축시키면서 학습의 대전환을 요구하고 있다. 이에 따라 3대 학습이론의 전통적인 학습방법에 익숙한 사람들에게 정보와 지식은 과도한 부담을 전가하게 되고, 필요로 하는 지식을 전통적인 방식으로 학습하는 것은 한계를 드러낸다[7].

둘째, 리터러시는 디지털 기술의 메커니즘과 변동, 또 그에 따른 환경 변화를 수용할 필요가 있다. 그 동안의 연구들은 디지털 환경의 이질성에 초점을 맞춰 논거를 생산하였다. 이 개념에 따라 디지털 리터러시는 ‘정보 기술과 인터넷을 이용하여 내용을 찾고, 평가하고, 이용하고, 공유하고, 창조하는 능력’[8]이라는 정합적 일반화에 이르게 된다. 이러한 일반화는 디지털을 객체화하여 리터러시의 외재적 요인으로 국한시킨다. 그러나 디지털은 끊임없이 정보를 가공하고 구현하는 방식이다. 테크놀로지의 메커니즘으로 작용하면서 새로운 리터러시의 원천이 되는 것이다. 문자를 넘어 다양한 상징의 문해기제들을 창출하는 게 디지털이다. 따라서 디지털 리터러시의 정합적 일반화는 횡단적 단면연구와 같이 변동에 대해 설명하지 못하는 한계를 갖는다.

셋째, 디지털 리터러시는 기술 진보를 포괄하면서도 개별 상황에 적용할 수 있는 분류기준을 필요로 한다. 디지털은 인간과 기계 간 커뮤니케이션 코드를 생산하고, 사물과 사물 간 통신 언어를 창출하고 있다. 리터러시는 인간과 인간, 인간과 사회의 관계 영역을 벗어나 사물 혹은 자연과의 관계 영역으로 확장되고 있다. 이러한 획기적인 진전에 비해 디지털 리터러시에 대한 분류학(taxonomy)은 정체되어 있다. 디지털 리터러시를 컴퓨터 리터러시, ICT(Information and Communication Technologies) 리터러시, 미디어 리터러시 등으로 계층화하여 분류[9]하거나 컴퓨터 리터러시에서 ICT 리터러시를 거쳐 디지털 리터러시로 이어진다는 계통학적 분류[10]가 통념화되어 있다. 여기서 그 분류기준이 되는 컴퓨터, 미디어, ICT 등은 디지털과 인간을 잇는 매개물일 뿐이어서 리터러시의 원천인 언어를 규명하지 못하는 한계를 갖는다. 더욱이 규칙적인 매체의 기술 변화에 주안점을 두다보니 가변적인 디지털의 진보에 후행적일 수밖에 없다.

이상의 연구 필요성에 따라 본 연구는 2가지 연구 문제를 설정하였다. 첫째, 디지털 시대의 대안적 학습이론을 탐색하여 새로운 리터러시의 개념을 구조화한다. 둘째, 기술의 진보성과 개별성을 포괄하여 적용할 수 있는 분류체계를 마련하고자 한다. 디지털과 리터러시 각각의 속성, 그리고 디지털과 리터러시의 상호작용에 천착하여 디지털 리터러시의 통합적이고 조직적인 개념 틀을 만드는 게 이 연구의 목적이다. 이러한 개념과 범주화는 디지털 리터러시의 교육 수준 설정, 교육과정 개발, 교수·학습 방법 등 응용 영역의 합리적 준거가 될 것이다.

II. 연결주의 학습이론과 디지털 리터러시 체계

2-1 디지털 시대의 연결주의 학습이론

연결주의는 2004년 Siemens의 ‘커넥티비즘 : 디지털 시대 학습 이론’과 2005년 Downes의 ‘연결지식의 도입’이라는 인터넷 논평을 통해 처음 발표되었다[11]. 이후 북미와 영국을 중심으로 전통적인 학습이론의 대안이자 디지털 시대의 학습이론으로 학문적 담론과 이론적 논쟁을 불러일으켰다.

논쟁의 핵심은 행동주의, 구성주의, 인지주의 등 전통적인 학습이론들이 디지털 기술의 시기에 개발되지는 않았다는 점과 학습이 인간의 외부에서 발생한다는 데 있다. 이는 곧 하나의 문제제기를 의미하는데, 이제 기술은 인간의 삶의 방식, 소통 방식 그리고 학습 방법을 재조직하고 있으며, 학습의 원리와 절차를 규명하는 학습 이론은 근본적인 사회환경을 반영해야만 한다[3]는 것이다.

전통적 학습이론의 원리는 학습이 인간 내부에서 일어난다는 것으로 인간 외부에서 생성되는 것을 설명하지 못한다. 그렇다면 인공지능처럼 기술에 의해 저장되고, 처리되는 학습은 무엇이든 말인가? 연결주의는 전통적인 학습이론이 다루었던 수많은 과정들이 기술로 대체된다고 할 때 기술이 우리의 뇌를 변경할 수 있고, 우리가 사용하는 기술적 도구가 사고를 규정하고 형성할 수 있다는 관점을 견지한다. 이에 따라 학습은 정보자원과의 연결이며, 지식의 정보네트워크에서 패턴을 인식하는 과정으로 설명된다[12].

디지털 환경 변화는 자극-반응의 연함이나 정보의 부호화 및 기억과 같은 전통적인 교수학습 방법을 제한한다. 과거에 형성된 지식을 기억하고, 학습활동을 통해 산출된 지식체를 내면화하는 교수학습 방식은 한계에 봉착하게 되었다[7]. 반면에 방대한 양에 이르는 최신의 지식 교환이 발생하면서 학습자들은 혁신적으로 새로운 아이디어와 산물을 생성하도록 요구받고 있다. 다차원의, 진보하는 디지털 환경을 효과적으로 탐색하고, 과제를 해결하는 역량이 필요한 것이다[13].

또한 전통적인 학습이론은 학습이 일어나는 실행과정에 관심을 두지만 무엇이 학습되어야 하는가에 대한 가치에 대해 관심을 두지 않는다[3]. 그러나 디지털을 기반으로 한 네트워크 세상에서는 우리가 획득하는 정보의 가치를 탐색할 필요가 있다. 지식이 결핍된 시절에 가치를 평가하는 과정은 본질적으로 학습이지만 지식이 풍부한 시절에는 신속하게 지식을 평가하는 게 중요하다. 따라서 오늘의 환경에서 개인의 학습이 없어도 행동을 할 필요가 있다. 즉, 우리의 선행지식 외에 정보를 끌어오므로써 행동할 필요가 있다. 연결과 패턴을 종합하고 인식하는 능력이 가치 있는 기량인 것이다[14].

연결주의는 기성이론들에 대한 대안으로 카오스, 자기조직, 네트워크 이론 등에서 탐구된 원리들을 통합한다[3], [12],[15]. 카오스 이론은 학습자의 내부에서 의미 창출작업이 이루어진다는 구성주의와는 달리, 의미는 이미 존재하고 있으며, 학습자는 숨어 있는 패턴을 인식해야 하는 도전에 직

면한다고 설명한다. 이에 따라 연결주의는 패턴이동을 인식하고 적용하는 능력을 핵심적인 학습 과업으로 설정한다. 다음으로 자기조직(self-organization)은 임의의 초기 상황에서 자발적으로 구조, 패턴, 또는 행동을 조직화하는 것이다. 연결주의에서 학습은 자기조직화의 과정이다. 이는 환경과의 상호작용을 구조화하는 과정에서 정보 소스 간에 연결을 형성하고, 유용한 정보 패턴을 창출하는 능력을 일컫는다.

마지막으로 연결주의는 네트워크의 변동이 전체에 파문을 일으키며, 인간과 사물은 물론 영역, 사상, 공동체일 수 있는 노드들이 항상 연결을 위해 경쟁을 한다고 보았다. 그 이유는 링크가 초연결 세상에서 생존을 포출하는 것이기 때문이다. 따라서 여러 가지 노드 가운데 특정 노드에 가치를 부여하는 것이 현실인데, 성공적으로 관심을 획득한 노드는 보다 더 성공적으로 추가적인 연결을 획득하게 된다. 학습이 잘 이루어진다는 것은 현재 어떻게 잘 링크되어 있는가에 의존하는 것이다. ‘나는 내 친구 안에 내 지식을 저장한다’는 말처럼 인간은 더 이상 행동하기 위해 필요한 학습을, 개인적으로 경험하기도 획득하지도 않는다.

Siemens[12]는 이상의 논의를 종합하여 ‘학습은 전적으로 개인의 통제가 아니라 핵심요인들이 이동하는 불확실한 환경 내에서 일어나는 과정’이라고 정의하였다. 이를 구체화하면 모두 다음과 같은 6가지의 연결주의 원리가 성립된다.

1. 학습과 지식은 의견의 다양성에서 비롯된다.
2. 학습은 전문적인 교점들 또는 정보 자원들을 연결하는 과정이다.
3. 학습은 비인간적 기기에서도 일어난다.
4. 현재 알고 있는 것보다 더 많이 알 수 있는 능력이 중요하다.
5. 지속적인 학습을 촉진하려면 연결을 육성하고 유지하는 것이 필요하다.
6. 의사결정 자체가 학습 과정이다.

연결주의 학습이론에 의하면 디지털 시대의 학습은 실천가 능한 지식으로 규정되며, 디지털화된 조직이나 데이터베이스와 같은 인간 외부에서 이루어지게 된다. 따라서 학습의 초점은 전문화된 디지털 데이터나 데이터 세트들에 맞춰지고, 사람들은 최신의 지식 상태보다 더 중요한 것을 배울 수 있는 연결에 집중하게 된다.

2-2 디지털 리터러시 체계에 대한 제반 논의

리터러시(literacy)는 어원학적으로 ‘글을 읽고 쓸 줄 아는(literate)’에서 비롯되었다. 글을 읽고 쓸 줄 안다는 것은 ‘많이 배운(educated)’을 내포하고 있어 리터러시는 읽기와 쓰기의 기술적 능력은 물론 이를 활용할 수 있는 기량이나 역량, 학습의 요소 등을 포괄하는 개념으로 확대되었다[16]. 예를 들어 제2차 세계대전 당시 군인들이 교육지침을 그대로 읽고 씌에도 불구하고 실행으로 옮기지 못하는 사건들이 발생하면

서 기능적 리터러시(functional literacy)가 개념화하였다.

기능적 리터러시는 개인이 공동체와 사회에서 효과적으로 기능하기 위해 리터러시가 요구되는 활동을 할 수 있고, 또한 지속적으로 개인과 공동체 발전을 위해 리터러시를 가능케 하는 것이다. 직업을 얻는 능력, 가족을 돕고 사회에 참여하는 능력, 자긍심을 가지고 자신의 삶을 이끌어가는 능력 등이 바로 그것이다[17]. 리터러시는 이와 같이 사회적 상황과 시대적 변화에 조응하였고, 디지털 리터러시의 개념적 기초를 형성하게 되었다.

디지털 리터러시는 1990년대 후반부터 다양한 방식의 디지털 정보를 탐색하는 방법으로 논의가 시작되었다. 기존의 컴퓨터 리터러시에 이어 1990년대 초·중반에 부각되었던 네트워크 리터러시, 인터넷 리터러시, 하이퍼 리터러시, 멀티미디어 리터러시 등 다양한 용어와 구별 짓기보다 이를 포괄하는, 디지털 환경에 대한 접근 방식이 주요 논점이었다[16]. 리터러시에 대한 논의의 관점에서 보면 디지털 리터러시는 기능적 리터러시의 대상을 인쇄에서 디지털로 전환한 것에 다름이 없다. 즉, 기능적 리터러시의 개념적 토대 위에서 디지털 기술에 대한 적용과 활용을 방법적으로 전개한 것이다.

1997년에 디지털 리터러시의 최초 제기자인 Gilster[18]는 월드 와이드 웹(WWW)의 하이퍼텍스트 전송 프로토콜(HTTP)과 클라이언트 및 서버 모델의 네트워크를 리터러시의 장으로 설정하였다. 지구 전역에 깔려 있는 월드 와이드 웹을 통해 정보가 바이러스처럼 확산되는 인터넷 환경 속에서 Gilster는 다음과 같은 4가지를 디지털 리터러시의 차별성으로 제시하였다.

첫째, 인터넷을 검색(internet searching)할 수 있다. 인터넷 시대의 문자 해독은 정보를 가지고 있는 다른 사람들을 알고 그들과 접촉해 특정한 문제를 의논하고 도움을 받는 능력이다. 둘째, 하이퍼텍스트를 탐색(hypertextual navigation)할 수 있다. 원격지의 컴퓨터 속에 있는 자료들로 구성되고, 서로 다른 웹 페이지에서 독립적으로 존재하는 정보를 선택하고 연결하는 능력이다. 셋째, 지식을 조립(knowledge assembly)할 수 있다. 다양한 소스로부터 모아들이는 정보는 일관성이 없고 조직되지 않은 것이므로, 그것을 자신의 것으로 조합하기 위해 인터넷 도구를 활용해 일하기 알맞은 정보 환경을 선택하고, 각자의 구미에 맞게 개조하는 능력이 필요하다. 넷째, 콘텐츠를 평가(contents evaluation)할 수 있다. 누구라도 문서를 만들어 인터넷에 올릴 수 있는 상황에서 모든 정보를 의심해 보는 것이 필요하며, 정보를 평가하고 찾아낸 정보에 기초해 결정을 내릴 수 있는 능력이 중요하다.

2000년대 들어 Bawden[16]은 Gilster의 논의를 확장하면서 인터넷의 양측 사용자 간 상호작용과 커뮤니케이션을 강조하였다. 이에 따라 Bawden은 Gilster의 4가지 디지털 리터러시 역량에 6가지를 추가하게 된다. 그 6가지는 하이퍼텍스트 환경에서 읽고 이해하는 기술, 정보 필터 및 에이전트를 사용하여 멀티미디어 흐름을 관리하는 것, 출처 및 전달 메커니즘을 선택하여 개인정보 전략을 수립하는 것, 네트워크

를 통해 타인과 문제를 논의하고 도움을 받는 확장된 능력, 문제를 이해하고 해당 정보 요구를 해결할 일련의 질문을 개발할 수 있는 것, 네트워크 도구를 사용하여 기존 형식의 콘텐츠 백업에 대해 이해하는 것 등이다.

디지털 리터러시는 디지털 기술의 가속화와 병행하여 스키마적 요소들을 확장하였다. 대표적으로 Eshet-Alkala[19]는 디지털 리터러시에 대한 논의가 한 편으론 디지털 환경에서 작동하는 기술적 능력으로 제한되거나 또 한 편으론 컴퓨터 환경에서 작업의 인지 및 사회정서적 측면의 맥락을 적용하는데 그쳤다고 비판하였다. 이를 해결하기 위해 끊임없이 변화하는 디지털 문화의 방향을 포착하면서 사용자 활동의 대부분을 포괄하는 통합적 개념틀(conceptual frame)이 필요하다고 주장하였다. Eshet-Alkala는 이러한 개념틀을 디지털 환경에서 학습자와 사용자가 수행하는 기술 및 전략 시스템의 구성체계라고 보았다. 디지털 사용 범주의 끝과 유형에 따라 디지털 리터러시를 첫째, 그래픽 인터페이스에서 지침을 읽는 능력(사진-시각 리터러시), 둘째, 컴퓨터의 디지털 복제 기능을 사용하여 창의적으로 재활용할 수 있는 능력(재생산 리터러시), 셋째, 하이퍼 미디어와 비선형적 탐색으로 지식을 구성할 수 있도록 하는 사고의 유연성(분류 리터러시), 넷째, 디지털 정보를 비판적으로 평가하고 감정하는 능력(정보 문해), 다섯째, 사회적 관계와 적응력(사회정서적 리터러시) 등으로 분류하였다.

디지털 리터러시의 통합적 개념틀은 Martin과 Grudziecki의 행위 과정 모형에 의해 한층 체계화되었다. Martin과 Grudziecki[20]은 디지털 리터러시가 삶의 맥락에서 비롯되어 디지털 활용에 의한 과업 수행을 통해 다시 새로운 삶의 맥락에 영향을 미치는 사회적 행동이라고 보았다. 이러한 행위 과정을 세분화하여, 디지털 리터러시가 '특정한 생활 상황의 맥락에서 건설적인 사회적 행동을 가능하게 하는 것'이라는 기능적 목적성을 정립하는 한편 '이 과정을 반영하기 위해 디지털 도구 및 설비를 적절하게 사용하여 디지털 자원을 식별, 접근, 관리, 통합, 평가, 분석 및 합성하고 새로운 지식을 구성하며, 다른 사람과 의사소통하는 개인의 인식, 태도 및 능력'이라는 기술적·사회정서적 행위 개념을 통합적으로 제시하였다. 이들은 또한 이 개념틀에 따라 디지털 리터러시의 수준이 기능, 개념, 접근 및 태도 등을 포함하는 1단계의 디지털 역량에서 전문적인 원리의 응용이 이루어지는 2단계의 디지털 활용으로, 다시 혁신과 창의성의 3단계의 디지털 전환으로 발전한다고 기술하였다.

이상의 선행연구를 종합해 보면 디지털 리터러시는 디지털 기술의 다양성에 초점을 맞춰 기능적 리터러시를 세분화하고, 확대하는 방법으로 개념화되었다. 이로 인해 다양하고 새로운 기술에 따라갈 수 있는 또 다른 형태의 리터러시를 필요로 하게 되었다. 디지털 기술은 사용자에게 새로운 행동유도(affordance)를 제공하기 때문에 사용자가 디지털 기술에 참여할 수 있는 기량을 갖추는 데에는 현존하는 리터러시의 형태가 부족할 수밖에 없는 것이다[1]. 본 연구는 이와 같은 문

제의 원인이 디지털과 리터러시 각각의 속성을 기반으로 양자간 관계를 간과한 것에 있다고 본다. 디지털을 리터러시의 사회·문화적 기능에 맞추면 기술의 잠재력을 제한하게 되고, 리터러시를 디지털의 기술적 측면에 한정하면 학습과 지식의 가능성을 단절하게 된다.

III. 스키마 모형 설정

본 연구는 디지털 리터러시 개념을 범주화하는 방법으로 스키마(schema)를 활용한다. 스키마는 개념의 구조와 표상을 체계화하는 방법론으로 인공지능의 컴퓨터 모형이나 데이터베이스의 통합 모형을 개발하는 데 사용되어 왔다. 개념과 범주화의 여러 방법이 있지만 본 연구가 스키마를 채택한 근본적 이유는 관계에 관한 정보를 포함하기 때문이다[21].

스키마는 개념을 표상하는 데이터구조이며, 개념의 속성 단위인 슬롯(slots) 간의 상호관계를 나타내는 연결망으로 구성된다. 스키마는 다른 스키마를 하위에 포함하여 분류체계를 이룰 수 있고, 인과관계를 중심으로 한 관계 정보를 구조화할 수 있다. 스키마모형은 원형정보(경험한 사례들로부터 추상화된 정보의 표상)와 본보기정보(경험한 사례들의 표상)를 모두 포함하고 있으면서 단일표상구조로 나타난다[22].

본 연구는 디지털 리터러시 스키마 모형(그림 1)을 설정하여 개념과 범주를 분석한다. 모형에서 개념(definition)은 연결주의 학습이론에 기반한 디지털과 리터러시 간의 연계를 나타내는 정보가 된다. 개념의 속성은 디지털과 리터러시를 기본 구성(basic configuration)으로 한다. 디지털과 리터러시 각각의 개념이 하위의 스키마로 기본 설정된 것이다.

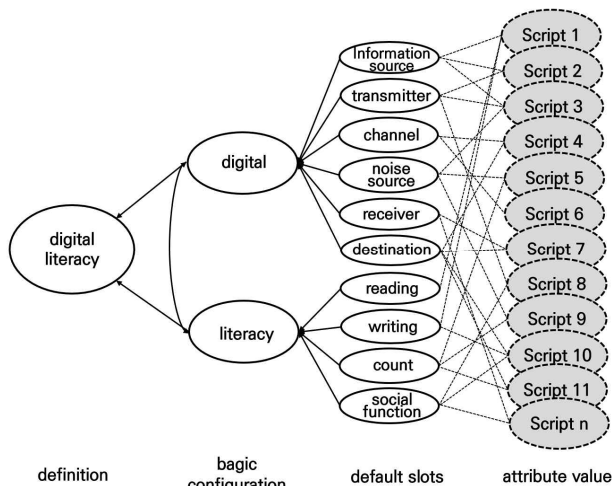


그림 1. 디지털 리터러시 스키마 모형
Fig. 1. Digital literacy schema model

다음으로 디지털과 리터러시 각각은 서로 다른 속성을 가지고 있으며, 그러한 속성은 전체 스키마의 슬롯으로 분류된다. 본 연구는 디지털 작동원리인 통신의 수학적 이론[23]에

따라 정보원(information source), 송신기(transmitter), 통신로(communication channel), 잡음원(noise source), 수신기(receiver), 수신자(destination) 등으로 디지털의 기본 설정 슬롯(default slots)을 구성하였다. 리터러시의 속성은 선행연구에서 밝힌 바대로 읽기(reading), 쓰기(writing), 셈하기(count), 사회적 기능 수행(social function) 등으로 기본 설정하였다.

슬롯은 특정 맥락이나 배경지식으로 설명할 수 있다. 디지털과 리터러시의 하위 구성요소들은 여러 가지 속성 값으로 설명될 수 있는 것이다. 본 연구는 다양한 문헌(논문, 도서, 보고서, 웹페이지)의 내용 분석을 통해 디지털과 리터러시의 속성 값을 기술(script)하였다. 이에 따라 슬롯의 속성 값들이 모여 디지털 리터러시 스키마의 관계 정보, 즉 범주를 형성하게 된다. 이에 따라 디지털 리터러시의 분류체계는 슬롯으로 구성된 스키마의 정보체계로 나타내게 된다.

IV. 디지털 리터러시 스키마와 분류체계 결과

4-1 연결주의에 기반한 디지털 리터러시의 스키마

1) 학습과 지식은 의견의 다양성에서 비롯된다

학습은 변화하는 환경과의 상호작용을 구조화하는 과정이며, 지식은 이러한 과정에서 최신 정보의 교환을 통해 형성된다. 인간은 이성으로 불변의 원리를 인식한다면 의견으로 변화를 파악한다[24]. 개인과 환경의 상충관계에서 부여되는 학습과 지식은 환경에서 발생하는 다양한 의견으로부터 촉발된다. 이와 같은 개념의 연결주의 제1원칙에 따라 디지털 리터러시의 속성을 도출하면 모두 6가지에 이른다.

첫 번째 속성은 ‘일련의 가능한 메시지들 중에서 자유롭게 선택한 메시지를 읽는다.’이다. 메시지에는 항상 잉여성이 포함되며(디지털), 인간은 디지털의 일련의 가능한 메시지들 중에서 선택한 메시지를 읽는다(리터러시). 이에 따라 첫 번째 속성 값은 ‘메시지를 검색하다’가 된다.

두 번째 속성은 ‘지구 전역에 깔려 있는 월드와이드웹에 가능하다.’이다. 월드와이드웹은 다양한 형태의 데이터와 정보에 접근하는 인터넷 서비스로(디지털), 인간은 전 세계 네트워크를 통해 구성되는 인간과 자원들에 가능하다(리터러시). 이에 따른 두 번째 속성 값은 ‘인터넷을 검색하다’이다.

세 번째 속성은 ‘정보원이 생성한 메시지의 목적과 방법을 읽는다.’이다. 정보는 잡음이 배제된 메시지의 신호로 정보원이 표출하기 위한 목적과 방법을 담고 있으며(디지털), 인간은 메시지에 담긴 목적과 방법을 읽는다(리터러시). 이에 따라 세 번째 속성 값은 ‘목적과 방법을 탐색하다’가 된다.

네 번째 속성은 ‘인터넷과 연결되어 있는 서버 위치 표시기(URL : Universal Resource Locator)를 읽는다.’이다. 서버 위치 표시기는 인터넷과 연결되어 있어 정보를 제공하는 서버가 어디에 있는 그 위치를 정확히 가리킬 수 있는 것으로

(디지털), 인간은 하이퍼텍스트 마크업 언어(HTML)를 통해서 서버 위치 표시기를 읽는다(리터러시). 이에 따른 네 번째 속성 값은 'URL을 탐색하다'이다.

다섯 번째 속성은 '수많은 정보 사이트로 연결되는 링크가 가능한 하이퍼텍스트를 읽는다.'이다. 하이퍼텍스트는 개별적인 정보들이 비연속적이며 비선형적으로 연결되는 체계의 디지털 텍스트(디지털), 인간은 정보가 연결되는 링크를 통해 하이퍼텍스트를 읽는다(리터러시). 이에 따른 다섯 번째 속성 값은 '하이퍼텍스트를 탐색하다'이다.

여섯 번째 속성은 '여러 가지 형태의 미디어를 우리가 원하는 즉시 불러올 수 있는 웹 브라우저에 기능한다.'이다. 웹 브라우저는 웹 페이지를 둘러볼 수 있는 응용 프로그램으로(디지털), 인간은 하이퍼미디어에 접근하기 위해 웹 브라우저에 기능한다(리터러시). 이에 따른 여섯 번째 속성 값은 '웹 브라우저를 탐색하다'이다.

2) 학습은 전문적인 교점들 또는 정보자원들을 연결하는 과정이다

디지털 기술에 의한 네트워크의 확대와 변동은 인간과 사물을 넘어 메시지, 정보, 커뮤니케이션 등 다양한 교점(node)을 끊임없이 재생산하고, 연결시킨다. 학습은 여러 가지 교점 가운데 특정 교점에 가치를 부여하는 것이며, 학습이 이루어진다는 것은 현재 어떻게 링크되어 있는가에 의존하는 것이다. 이와 같은 개념의 연결주의 제2원칙에 따라 디지털 리터러시의 속성을 도출하면 모두 9가지에 이른다.

첫 번째 속성은 '링크를 통해 전자적으로 결합되는 정보를 읽는다.'이다. 정보는 링크를 커서로 클릭해 불러오며(디지털), 인간은 여러 가지 정보를 결합하여 읽는다(리터러시). 이에 따른 여섯 번째 속성 값은 '정보를 결합하다'이다.

두 번째 속성은 '파편화하고 결합하여 새로운 용도로 전환되는 정보를 읽는다.'이다. 디지털 데이터는 비트로 분해되어 전송된 다음 다시 결합을 통해 지식으로 전환되며(디지털), 인간은 분해된 정보를 지식으로 전환하여 읽는다(리터러시). 이에 따라 두 번째 속성 값은 '지식을 결합하다'가 된다.

세 번째 속성은 '대역폭과 컴퓨팅 간의 상호작용을 통해 채널용량과 전송량이 절약되는 쌍방향 커뮤니케이션에 기능한다.'이다. 대역폭(bandwidth)은 특정 채널로 정보를 전달하는 능력을 말하며, 통신로의 말단에 있는 양쪽의 컴퓨터를 이용하여 압축과 해제를 통해 전송량을 절약하므로(디지털), 인간은 대역폭과 컴퓨팅 간의 상호작용을 통한 쌍방향 커뮤니케이션에 기능한다(리터러시). 이에 따른 세 번째 속성 값은 '쌍방향 커뮤니케이션을 소통하다'이다.

네 번째 속성은 '대역폭에 의해 제한을 받는 채널에 기능한다.'이다. 채널(구리선, 라디오, 광섬유 등)은 비트가 저장되고 전달되는 매체의 한계에 의하여 부분적으로 영향을 받으므로(디지털), 인간은 1초 동안 전달되는 비트의 수인 대역폭에 의해 전송의 제한을 받게 되는 채널에 기능한다(리터러시). 이에 따라 네 번째 속성 값은 '채널을 연결하다'가 된다.

다섯 번째 속성은 '색깔과 무게가 없이 빛의 속도로 전달되는, 비트로 만들어진 기호와 상징을 읽는다'이다. 비트는 데이터의 기본 단위로, 2진수라는 초간단 객체로 저장하고 전달하는 방법이며(디지털), 인간은 사이버세계에서 비트로 만들어진 기호와 상징을 읽는다(리터러시). 이에 따른 다섯 번째 속성 값은 '기호와 상징을 연결하다'가 된다.

여섯 번째 속성은 '비트로 혼합되어 있는 멀티미디어에 기능한다'이다. 멀티미디어는 비트가 뒤섞여 함께 사용되는 것으로(디지털), 인간은 오디오, 비디오, 데이터가 혼합된 멀티미디어에 기능한다(리터러시). 이에 따른 속성 값은 '패턴을 인식하다'이다.

일곱 번째 속성은 '픽셀로 구성된 이미지를 읽는다'이다. 비트가 정보의 최소 단위인 것처럼 픽셀은 그래픽의 분자로(디지털), 인간은 픽셀의 행과 열을 모아놓은 이미지를 읽는다(리터러시). 이에 따라 일곱 번째 속성 값은 '이미지를 인식하다'가 된다.

여덟 번째 속성은 '이미지를 시간으로 샘플링한 동영상을 읽는다'이다. 동영상은 시간이 샘플링된 프레임들을 한데 모아 충분히 빠른 속도로 연속해서 돌려보는 것으로(디지털), 인간은 유연하게 움직이는 것 같은 시각 효과로 만들어진 동영상을 읽는다(리터러시). 이에 따른 속성 값은 '동영상을 인식하다'이다.

아홉 번째 속성은 '컴퓨터나 기계 간에 데이터를 교환하기 위해 정해진 프로토콜에 기능한다'이다. 프로토콜은 컴퓨터나 기계가 만나는 방식에 대한 특정한 규정으로(디지털), 인간은 컴퓨터나 기계가 커뮤니케이션을 구축하는 방식인 프로토콜에 기능한다(리터러시). 이에 따라 아홉 번째 속성 값은 '프로토콜을 인식하다'이다.

3) 학습은 비인간적 기기에서도 일어난다

학습은 인간 내부에서만 일어나는 것이 아니라 인간 외부에서 생성될 수 있다. 인간들이 수행했던 인지적 작용이 기술에 의해 저장되고, 처리된다. CPU(central processing unit), GPU(Graphics Processing Unit), 지능형 데이터베이스 등과 같은 기술적 도구가 수많은 학습과정을 대체한다고 할 때 기술이 인간의 뇌를 변경할 수 있고, 사고를 규정하고 형성할 수 있다. 이와 같은 개념의 연결주의 제3원칙에 따라 디지털 리터러시의 속성을 도출하면 모두 4가지에 이른다.

첫 번째 속성은 '신호를 처리하고 표시할 수 있는 지시신호(알고리즘)에 기능한다.'이다. 알고리즘은 다른 비트에 관한 정보를 알려주어 컴퓨터나 기계가 수신한 신호를 최대한 완벽하게 처리할 수 있도록 하는 지시신호이며(디지털), 인간은 사람과 컴퓨터, 그리고 특수 목적의 오락 기기들에게 신호의 특성을 알려주는 알고리즘에 기능한다(리터러시). 이에 따른 첫 번째 속성 값은 '알고리즘을 예측하다'이다.

두 번째 속성은 '잘게 쪼개어 샘플링한 다음 복제하는 방식으로 만들어진 디지털 신호를 읽는다.'이다. 신호를 디지털화하는 것은 신호를 잘게 쪼개어 샘플링함으로써 다음에 이 신

호를 완벽하게 복제할 수 있도록 하는 것으로(디지털), 인간은 인공지능의 앤비디아처럼 샘플링하고 복제하여 전송되는 디지털 신호를 읽는다(리터러시). 이에 따른 속성 값은 '디지털 신호를 조직하다'이다.

세 번째 속성은 '수치에서 의미가 만들어지는 중간 과정을 알 수 없는, 데이터 수준을 읽는다.'이다. 데이터가 의미를 지닌 정보로 만들어지는 디지털 처리 과정은 비전문가는 알 수 없는 블랙박스로 남게 되며(디지털), 인간은 일반인의 영역 바깥에 존재하게 되는 데이터 수준을 읽는다(리터러시). 이에 따라 세 번째 속성 값은 '데이터 수준을 추론하다'가 된다.

네 번째 속성은 '비트를 척도로 부호화(소스 코딩)된 정보의 속도를 셈하다.'이다. 통신로에서 통신할 수 있는 속도는 메시지의 최대 압축에 달려 있으며(디지털), 인간은 정보의 정확한 척도인 비트를 통해 정보의 속도를 셈한다(리터러시). 이에 따라 네 번째 속성 값은 '통신속도를 측정하다'가 된다.

4) 현재 알고 있는 것보다 더 많이 알 수 있는 능력이 중요하다

학습자들이 자신들의 생애과정을 넘어 이질적이면서 관련성 없는 다양한 영역으로 이동하게 된다. 네트워크 세계에선 학습자가 연결하는 정보의 가치를 탐색할 필요가 있다. 학습이 무언가 가치를 가지고 있는가를 평가하는 것은 학습 자체가 시작되기 전에 적용되는 메타스킬이다. 이와 같은 개념의 연결주의 제4원칙에 따라 디지털 리터러시의 속성을 도출하면 모두 15가지에 이른다.

첫 번째 속성은 '링크를 선택하는 과정을 조작해 제공되는 하이퍼텍스트를 읽는다.'이다. 하이퍼텍스트를 통해 접하는 정보는 링크를 선택하는 과정까지 조작해 제공될 가능성이 있으며(디지털), 인간은 정보원이 개인적 관점에 따라 선택하여 연결해 놓은 하이퍼텍스트를 읽는다(리터러시). 이에 따른 첫 번째 속성 값은 '하이퍼텍스트를 감정하다'이다.

두 번째 속성은 '잡음으로 발생하는 신호전달 에러에 기능하다.'이다. 신호전달 에러는 통신망 장애, 데이터 전송 오류와 같은 잡음원으로 인해 발생하며(디지털), 인간은 정보에 잡음을 발생시키는 신호전달 에러에 기능한다(리터러시). 이에 따라 속성 값은 '신호전달 에러를 감정하다'이다.

세 번째 속성은 '0과 1의 비트를 조합하여 의도적으로 배열되는 과정을 쓴다.'이다. 디지털 데이터는 0과 1로 짜여진 배열이며(디지털), 인간은 프로그래머가 되어 0과 1의 다양한 조합을 활용해 특정한 목적을 달성할 수 있도록 의도적으로 배열하는 과정을 쓴다(리터러시). 이에 따른 속성 값은 '프로그램을 개발하다'이다.

네 번째 속성은 '지적 소유권 남용과 프라이버시 침해 등 디지털 파괴에 기능하다.'이다. 소프트웨어 무단 복제, 데이터 도난 등과 같은 디지털 파괴가 일어나며(디지털), 인간은 지적 소유권 남용과 프라이버시 침해에 대응하여 디지털 파괴에 기능한다(리터러시). 이에 따라 속성 값은 '디지털 파괴를 대응하다'이다.

다섯 번째 속성은 '메시지의 변질·왜곡·혼합화를 가져오는 악성 트래픽과 악성 코드 감염에 기능하다'이다. 모든 메시지는 변질·왜곡·혼합화를 면할 수 없으며(디지털), 인간은 악성 트래픽, 악성 코드 감염 등 통신 장애요인에 기능한다(리터러시). 이에 따른 속성 값은 '통신 장애요인을 대응하다'이다.

여섯 번째 속성은 '메시지를 생성하며 목적과 방법을 쓴다.'이다. 정보는 대상이 표출하는 것을 조작하기 위한 메시지의 신호이며(디지털), 인간은 자신의 목적과 방법을 담아 메시지를 쓴다(리터러시). 이에 따라 속성 값은 '목적을 생성하다'이다.

일곱 번째 속성은 '네트워크로 연결된 클라이언트 컴퓨터에 서버 컴퓨터로 기능하여 쓴다.'이다. 네트워크로 연결된 클라이언트 컴퓨터와 서버 컴퓨터 사이에 정보 교류가 동시에 신속하게 이루어지며(디지털), 인간은 클라이언트 컴퓨터뿐만 아니라 서버 컴퓨터에 위치하여 메시지를 쓴다(리터러시). 이에 따라 속성 값은 '메시지를 생성하다'이다.

여덟 번째 속성은 '비동시적으로 이루어지는 전자우편을 쓴다.'이다. 전자우편은 수신자가 컴퓨터로 읽을 순서를 결정하기 때문에(디지털), 인간은 대면으로 이루어지는 대화나 전화 통화와는 달리 비동시적으로 이루어지는 전자우편을 쓴다(리터러시). 이에 따른 속성 값은 '전자우편을 생성하다'이다.

아홉 번째 속성은 '픽셀로 구성된 이미지를 쓴다.'이다. 비트가 정보의 최소 단위인 것처럼 픽셀은 그래픽의 분자로 픽셀의 행과 열을 모아놓은 것이 이미지이며(디지털), 인간은 이와 같은 픽셀로 구성된 이미지를 쓴다(리터러시). 이에 따라 속성 값은 '이미지를 창출하다'이다.

열 번째 속성은 '이미지를 시간으로 샘플링한 동영상을 쓴다.'이다. 동작의 경우 시간이 샘플링되어 시각 효과를 만들게 되며(디지털), 인간은 샘플들을 한데 모아 충분히 빠른 속도로 연속해서 돌려볼 수 있도록 동영상을 쓴다(리터러시). 이에 따른 속성 값은 '동영상을 창출하다'이다.

열한 번째 속성은 '누가 어떻게 그것을 사용하느냐에 따라 그 가치가 달라지는 비트에 기능하다.'이다. 비트는 개발자와 사용자에 따라 서로 다른 가치를 갖게 되며(디지털), 인간은 개발자가 되어 사용 가치를 제공하는 비트에 기능한다(리터러시). 이에 따른 속성 값은 '비트의 가치를 창출하다'이다.

열두 번째 속성은 '인터넷에서 불특정의 사람이 무료의 제작 도구로 만든 문서를 쓴다.'이다. 기본적인 문서 제작 도구들이 대부분 무료로 배포되는 인터넷에서(디지털), 인간은 사용자에게 손쉽게 문서를 쓴다(리터러시). 이에 따라 속성 값은 '콘텐츠를 창출하다'가 된다.

열세 번째 속성은 '엔트로피를 감소시키는, 예측가능성이 커지는 방향으로 정보를 쓴다.'이다. 정보는 엔트로피를 감소시켜 불확실성을 감소시키는 것이며(디지털), 인간은 정보소비자 겸 정보생산자가 되어 정보를 쓴다(리터러시). 이에 따른 속성 값은 '정보를 향상하다'이다.

열네 번째 속성은 '특정한 시공간에 제한되지 않는 지식의 생산과 소비에 기능하다.'이다. 지식을 생산하고 소비하는 것

이 특정한 시공간에 제한되지 않으므로(디지털), 인간은 지식의 순환 속도를 빠르게 만들며, 지식의 생애 주기를 단축시키는 생산과 소비에 기능한다(리터러시). 이에 따라 속성 값은 ‘지식을 확장하다’가 된다.

열다섯번째 속성은 ‘네트워크에 연결된 컴퓨터 수는 제한이 없으며, 다른 컴퓨터 네트워크와 연결된 더 큰 네트워크에 기능한다.’이다. 네트워크에 연결된 컴퓨터 수가 많을수록 더 큰 네트워크로 확장되며(디지털), 인간은 네트워크 참여자들 사이에서 정보 교환이 이루어지는 네트워크에 기능한다(리터러시). 이에 따른 속성 값은 ‘네트워크를 확장하다’가 된다.

5) 지속적인 학습을 촉진하려면 연결을 육성하고 유지하는 것이 필요하다

디지털 기술 도구가 인간의 인식과 사고에 영향을 미치게 되면서 정보자원과의 지속적인 연결이 학습을 규정하게 되었다. 학습은 환경과의 상호작용을 구조화하는 과정에서 정보소스 간에 부단히 연결을 형성하고, 유용한 정보 패킷을 유지하는 능력이다. 이와 같은 개념의 연결주의 제5원칙에 따라 디지털 리터러시의 속성을 도출하면 모두 10가지에 이른다.

첫 번째 속성은 ‘다른 사람이 만든 결과물을 변형하여 쓴다.’이다. 간단한 조작법을 배우면 누구나 쉽게 이미지와 소리를 만들 수 있기 때문에(디지털), 인간은 남이 만든 결과물을 손쉽게 변형하여 콘텐츠를 쓴다(리터러시). 이에 따른 속성 값은 ‘콘텐츠를 변형하다’이다.

두 번째 속성은 ‘송신기에서 비트가 걸러지고, 정리되어 전달되는 지능에 기능하다.’이다. 디지털 지능은 송신기와 수신기에 모두 위치할 수 있지만 송신기에 위치하는 경우엔 사용자만을 위한 비트가 골라질 수 있으며(디지털), 인간은 자신에게 맞게 걸러지고 정리된 지능에 기능한다(리터러시). 이에 따라 두 번째 속성 값은 ‘인공지능을 사용하다’가 된다.

세 번째 속성은 ‘이미지를 표준 메뉴로 만든 아이콘을 읽는다.’이다. 그래픽 사용자 인터페이스로 이루어진 컴퓨터 기능을 아이콘으로 표시하며(디지털), 인간은 쓰레기통, 계산기, 전화기의 이미지를 표준 메뉴로 간주하여 아이콘을 읽는다(리터러시). 이에 따른 속성 값은 ‘아이콘을 사용하다’이다.

네 번째 속성은 ‘임장감을 전달하는 가상현실에 기능하다.’이다. 가상현실은 시점이 바뀌고 동시에 이미지를 변화시킴으로써 위치해 있는 것 같은 임장감을 전달하는 것이며(디지털), 인간은 두 눈이 각각 약간 다른 영상을 봄으로써 생기는 깊이에 대한 지각을 통해 가상현실에 기능한다(리터러시). 이에 따라 속성 값은 ‘가상현실을 사용하다’가 된다.

다섯 번째 속성은 ‘손가락을 이용할 수 있는 터치스크린에 기능하다’이다. 터치스크린은 손가락이나 펜을 이용해 데이터를 입력할 수 있는 장치로(디지털), 인간은 그래픽 입력의 방법으로 손가락을 이용하게 되는 터치스크린에 기능한다(리터러시). 이에 따른 속성 값은 ‘터치스크린을 사용하다’이다.

여섯 번째 속성은 ‘수많은 정보은행으로 연결되는 링크가 가능한 하이퍼텍스트를 쓴다.’이다. 하이퍼텍스트를 이용하면

수많은 정보은행으로 연결되는 링크가 가능해지며(디지털), 인간은 다른 사람이 만든 정보를 연결하여 자신의 정보를 만들 수 있는 하이퍼텍스트를 쓴다(리터러시). 이에 따라 속성 값은 ‘하이퍼텍스트를 설계하다’가 된다.

일곱 번째 속성은 ‘여러 가지 형태의 미디어를 사람들에게 즉시 제공할 수 있는 인터넷 프로그래밍에 기능하다.’이다. 인터넷 프로그래밍은 여러 가지 형태의 미디어를 즉시 불러올 수 있도록 개발되었으며(디지털), 인간은 모든 미디어 형을 하나의 페이지에 담을 수 있는 인터넷 프로그래밍에 기능한다(리터러시). 이에 따른 속성 값은 ‘하이퍼미디어를 설계하다’이다.

여덟 번째 속성은 ‘사람과 비트가 만나서 소통할 수 있는 인터페이스를 쓴다.’이다. 인터페이스는 서로 다른 시스템 간에 정보를 교환하는 접점으로(디지털), 인간은 비트의 상호작용으로 정보의 교환이 이루어지는 인터페이스를 쓴다(리터러시). 이에 따라 속성 값은 ‘인터페이스를 설계하다’가 된다.

아홉 번째 속성은 ‘디지털 분신인 아바타가 대표하는 3차원 가상공간 메타버스에 기능하다.’이다. 메타버스는 현실세계를 디지털로 구현한 3차원의 가상공간으로(디지털), 인간은 디지털 분신인 아바타로 만들어 가상공간에 기능한다(리터러시). 이에 따른 속성 값은 ‘가상공간을 참여하다’이다.

열 번째 속성은 ‘연결된 컴퓨터가 동등한 구성원으로 존재하는 네트워크에 기능하다.’이다. 네트워크에 연결된 컴퓨터는 독자적인 중앙처리장치를 가지고 있어 다른 컴퓨터의 동작을 제어할 수 없으며(디지털), 인간은 동등한 구성원으로 연결되는 네트워크에 기능한다(리터러시). 이에 따라 속성 값은 ‘네트워크를 참여하다’가 된다.

6) 의사결정 자체가 학습 과정이다

디지털 시대에 학습은 불확실한 정보환경 내에서 일어난다. 인간, 사물, 사상 등의 노드가 서로 연결하기 위해 경쟁하면서 네트워크의 변동이 전체에 파문을 일으킨다. 학습은 현재 어떻게 링크되어 있는가에 의존하게 되며, 특정 노드에 가치를 부여하는 의사결정 자체가 학습 과정이다. 이와 같은 개념의 연결주의 제6원칙에 따라 디지털 리터러시의 속성을 도출하면 모두 7가지에 이른다.

첫 번째 속성은 ‘비동시적으로 수신된 전자우편을 읽는다.’이다. 전자우편은 비동시적인 동시에 컴퓨터로 읽을 수 있으며(디지털), 인간은 메시지를 보낸 사람과 내용에 따라 순서를 결정하여 전자우편을 읽는다(리터러시). 이에 따른 속성 값은 ‘전자우편을 선택하다’이다.

두 번째 속성은 ‘필요한 기호보다 더 많은 기호를 포함하는 정보를 읽는다.’이다. 정보는 불확실성을 해소하기 위해 필요한 것보다 더 많은 기호를 포함하게 되며(디지털), 인간은 수신된 기호를 필요에 따라 선택하여 정보를 읽는다(리터러시). 이에 따라 속성 값은 ‘정보를 선택하다’가 된다.

세 번째 속성은 ‘수신지와 무관하게 비트의 흐름으로 코딩하고 정보원과 무관하게 전송되는 메시지를 읽는다.’이다. 어떠한 메시지도 이진수로 전환하여 전송하게 되면서(디지털),

인간은 빛의 속도로 채널을 타고 전송되는 메시지를 읽는다(리터러시). 이에 따른 속성 값은 ‘메시지를 선택하다’이다.

네 번째 속성은 ‘컴퓨터가 브로드캐칭을 검사하고 남은 주문형 정보에 기능하다.’이다. 브로드캐칭은 비트 줄기를 방출하는 것으로, 수신기에서는 비트를 받아 검사한 후 쓸 것만 남기고 나머지는 모두 버리게 되며(디지털), 인간은 원하는 것을 원하는 시간에 요구하는 주문형 정보에 기능한다(리터러시). 이에 따라 속성 값은 ‘주문형 정보를 요구하다’가 된다.

다섯 번째 속성은 ‘0과 1의 비트를 조합하여 의도적으로 배열되는 과정을 썬다.’이다. 프로그래머들은 0과 1의 다양한 조합을 활용해 디지털 데이터의 의미를 만들어 내며(디지털), 인간은 프로그래머들이 특정한 목적을 달성하기 위해 의도적으로 배열되는 과정을 썬다(리터러시). 이에 따른 속성 값은 ‘프로그램을 평가하다’이다.

여섯 번째 속성은 ‘응용소프트웨어에 의해 변형된 데이터와 정보에 기능하다.’이다. 응용소프트웨어는 컴퓨터에서 데이터와 정보를 변형하는 기능을 하며(디지털), 인간은 응용소프트웨어에 의해 데이터와 정보가 다른 모양으로 뒤바뀌는 것에 기능한다(리터러시). 이에 따라 속성 값은 ‘변형을 평가하다’가 된다.

일곱 번째 속성은 ‘인터넷에서 불특정의 사람이 무료의 제작 도구로 만든 문서를 읽는다.’이다. 누구라도 문서를 만들어 인터넷에 올릴 수 있으므로(디지털), 인간은 불특정의 사람이 만들어 인터넷에 배포한 문서를 읽는다(리터러시). 이에 따른

속성 값은 ‘콘텐츠를 평가하다’이다.

4-2 디지털 리터러시의 분류체계

이상의 연구 결과에 따르면 디지털 속성과 리터러시 속성을 연결한 디지털 리터러시의 속성 값은 모두 51개에 이른다. 디지털 리터러시는 51개의 슬롯으로 구성되는 복잡다단한 개념체계인 것이다. 하위 구성요소인 슬롯을 속성 값의 유사 형태로 묶어보면 ‘검색하다’에서 ‘평가하다’에 이르기까지 24개의 동형(isomorphism)이 존재한다.

이렇게 최종 하위요소로부터 거꾸로 동형성을 인식하면 디지털과 리터러시 각각의 속성은 디지털 리터러시의 관계정보로 수렴됨을 알 수 있다. 예를 들어 ‘메시지를 검색하다’는 정보원의 속성을, ‘인터넷을 검색하다’는 통신로의 속성을 갖고 있지만 ‘검색하다’라는 동형성을 갖는다. ‘검색하다’는 ‘탐색하다’라는 다른 동형성과 연결되어 ‘탐구능력’이라는 상위의 범주를 형성하게 된다.

이와 같은 방식으로 연결된 디지털 리터러시의 관계 정보는 9가지 범주로 모아진다. 디지털 리터러시는 51개 슬롯의 속성 값들이 24개의 동형을 이루고, 다시 9가지의 관계 정보를 이루는 정보체계를 갖게 된다. 각각의 범주를 개념화하면 다음과 같다.

첫째, 탐구능력(exploratory ability)이다. 메시지를, 인터넷을 ‘검색하다’와 목적, URL(uniform resource locator), 하

표 1. 디지털 리터러시의 분류체계
Table 1. Classification system of digital literacy

Category	isomorphism	Definition
exploratory ability	· search, · explore	The ability to search for information and resources in a digital environment, and to explore the purpose and methods of selected messages
integrative ability	· connect · communicate · integrate	The ability to connect communication channels and data, and to integrate information obtained through various links
cognitive ability	· cognize · predict · infer	The ability to interpret the content of digital contents such as text, images, and videos, and to assess the quality of information
evaluation ability	· measure · appraise · evaluate	The ability to measure the signal transmission of digital communication, and to discern and judge the value of data and information transformed by software
interactive ability	· react · participate · request	The ability to apply the principles and values of digital ethics, and to participate in online communities to express opinions
usage ability	· select · use	The ability to select signals and messages, and to utilize information using digital platforms and tools
production ability	· design · organize · transform · develop	The ability to design hypermedia and interfaces, and to use programming to create content
creative ability	· generate · create	The ability to generate messages according to purpose, and to create value of bits in the form of content
improvement ability	· improve · expand	The ability to continuously develop one's skills and knowledge in a digital environment, and to expand resources connected to the network

이퍼텍스트, 웹 브라우저를 ‘탐색하다’가 관계를 이뤄 ‘디지털 환경에서 정보와 자원을 검색하고, 선택한 메시지의 목적과 방법을 탐색할 수 있는 능력’으로 정의된다.

둘째, 통합능력(integrative ability)이다. 채널, 기호와 상징을 ‘연결하다’와 쌍방향 커뮤니케이션을 ‘소통하다’, 정보, 지식을 ‘결합하다’가 관계를 이뤄 ‘통신 채널과 데이터를 연결하고, 다양한 링크를 통해 얻은 정보를 통합할 수 있는 능력’으로 정의된다.

셋째, 인지능력(cognitive ability)이다. 패턴, 이미지, 동영상, 프로토크를 ‘인식하다’와 알고리즘을 ‘예측하다’, 데이터 수준을 ‘추론하다’가 관계를 이뤄 ‘텍스트, 이미지, 동영상 등 디지털 콘텐츠의 내용을 해석하고, 정보의 질을 판단할 수 있는 능력’으로 정의된다.

넷째, 평가능력(evaluation ability)이다. 통신속도를 ‘측정하다’와 하이퍼텍스트, 신호전달 에러를 ‘감정하다’, 프로그램, 변형, 콘텐츠를 ‘평가하다’가 관계를 이뤄 ‘디지털 통신의 신호전달을 측정하고, 소프트웨어에 의해 변형된 데이터와 정보의 가치를 분별하고 판정할 수 있는 능력’으로 정의된다.

다섯째, 상호작용능력(interactive ability)이다. 디지털 파괴, 악성 트래픽을 ‘대응하다’와 가상공간, 네트워크를 ‘참여하다’, 주문형 정보를 ‘요구하다’가 관계를 이뤄 ‘디지털 윤리의 원칙과 가치를 적용하고, 온라인 커뮤니티에 참여하여 의견을 표현할 수 있는 능력’으로 정의된다.

여섯째, 이용능력(usage ability)이다. 전자우편, 정보, 메시지를 ‘선택하다’와 인공지능, 아이콘, 가상현실, 터치스크린을 ‘사용하다’가 관계를 이뤄 ‘신호와 메시지를 선택하고, 디지털 플랫폼과 도구를 사용하여 정보를 활용할 수 있는 능력’으로 정의된다.

일곱째, 제작능력(production ability)이다. 하이퍼텍스트, 하이퍼미디어, 인터페이스를 ‘설계하다’와 디지털 신호를 ‘조작하다’, 콘텐츠를, 프로그램을 ‘변형하다’가 관계를 이뤄 ‘하이퍼미디어와 인터페이스를 설계하고, 프로그램을 활용하여 콘텐츠를 제작할 수 있는 능력’으로 정의된다.

여덟째, 창조능력(creative ability)이다. 목적, 메시지, 전자우편을 ‘생성하다’와 이미지, 동영상, 콘텐츠, 비트의 가치를 ‘창출하다’가 관계를 이뤄 ‘목적에 따라 메시지를 생성하고, 콘텐츠의 형태로 비트의 가치를 창출할 수 있는 능력’으로 정의된다.

아홉째, 개선능력(improvement ability)이다. 정보를 ‘향상하다’와 지식, 네트워크를 ‘확장하다’가 관계를 이뤄 ‘디지털 환경에서 자신의 기술과 지식을 지속적으로 발전시키고, 네트워크의 연결 자원을 확장할 수 있는 능력’으로 정의된다.

V. 결 론

본 연구는 디지털 시대의 대안적 학습이론으로 제시된 연

결주의 학습이론을 탐색하여 디지털 리터러시의 개념을 구조화하고, 이를 활용하여 디지털 리터러시의 분류체계를 새롭게 정립하였다. 개념의 구조와 표상을 체계화하는 방법론인 스키마를 활용하여 디지털과 리터러시의 관계에 따른 개념의 속성 값을 분석하였다. 6가지의 연결주의 원칙에 따라 디지털 속성과 리터러시 속성을 연결한 디지털 리터러시의 슬롯이 51개에 달했다. 하위 구성요소인 슬롯은 24개의 동형을 이루고 있음을 발견하고, 이를 다시 관계정보로 배열하여 9가지의 범주를 도출하였다. 결론적으로 디지털 리터러시는 51개의 슬롯으로 구조화되며, 9가지의 범주로 분류되는 정보체계인 것이다.

디지털 기술이 가속화하면서 디지털 리터러시의 개념적 구조가 확대되었다. 디지털 환경에서 적용할 수 있는 기술적 능력이나 컴퓨터적 사고로 제한되었던 디지털 리터러시는 디지털 문화의 변화와 방향까지 고려하여 사용자 활동의 대부분을 포괄하는 통합적 개념틀로 구조화되었다. 그러나 인공지능과 같이 학습이 비인간적 기기에서 이루어지고, 사물인터넷(IoT: Internet of Things)과 같이 비인간적 학습영역이 발달하는 시점에서 디지털 리터러시의 개념적 구조는 공백을 드러내게 되었다.

본 연구에서 밝힌 디지털 리터러시 정보체계는 선행연구들이 갖는 구조적 공백을 드러내었다. Gilster[18]는 디지털 리터러시의 정초자(定礎者)라는 의미를 갖지만 인터넷 검색, 하이퍼텍스트 탐색, 콘텐츠 평가, 지식 조립 등 4가지 체계만으로 디지털 리터러시를 온전히 표상할 수 없다. Bawden[16]은 Gilster의 역량에 멀티미디어 관리, 개인정보 전략, 콘텐츠 백업, 네트워크 확장, 질문 개발 등의 6가지 역량을 추가하였지만, 외부의 지능을 활용하여 디지털의 새로운 가치를 창출할 수 있는 목적 지향적 학습영역을 간과하였다. Eshet-Alkala[19]는 디지털 환경에서 사용자가 수행하는 기술 및 전략 시스템으로 디지털 리터러시의 통합적 개념틀을 제시하였지만, 메시지의 잉여성과 불확실성, 프로그래머에 의한 비트의 조작적 배열 등 정보 자원의 디지털 속성을 무시하였다.

디지털 리터러시는 디지털 자원 검색과 메시지 목적 탐색의 탐구능력, 통신 연결과 정보 통합의 통합능력, 내용 해석과 정보 판단의 인지능력, 신호 측정과 가치 분별의 평가능력, 디지털 윤리와 온라인 참여의 상호작용능력, 신호 선택과 도구 활용의 이용능력, 인터페이스 설계와 콘텐츠 제작의 제작능력, 메시지 생성과 비트 가치 창출의 창조능력, 기술 발전과 네트워크 확장의 개선능력 등이 구조화된 개념체계이다. 이러한 구조는 정보 자원을 연결하는 것에서 시작하여 연결을 육성하고 유지하여 의사결정과 사회적 기능을 수행하는 결과까지의 과정으로 될 수 있다. 이를 종합하면 디지털 리터러시는 ‘디지털 자원을 탐색하고 통합하여 정보의 질과 가치를 판정하고, 온라인 상호작용을 통해 외부의 지능을 이용하고 연결하여 콘텐츠 제작 및 새로운 가치를 창출할 수 있는 능력’으로 정의할 수 있다.

감사의 글

이 논문 또는 저서는 2021년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 인문사회분야 신진연구자지원사업의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2021S1A5A8068536).

참고문헌

- [1] M. Leaning, "An Approach to Digital Literacy through the Integration of Media and Information Literacy," *Media and Communication*, Vol. 7, No. 2, pp. 4-13, June 2019. <https://doi.org/10.17645/mac.v7i2.1931>
- [2] K. Kelly, *What Technology Wants*, New York, NY: Penguin Books, 2011.
- [3] G. Siemens, "Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age," *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, Vol. 2, No. 1, January 2005.
- [4] J. Soni and R. Goodman, *A Mind at Play : How Claude Shannon Invented the Information Age*. New York, NY: Simon & Schuster, 2017.
- [5] B. R. Jones-Kavalier and S. L. Fannigan, "Connecting the Digital Dots: Literacy of the 21st Century," *Educuse Quarterly*, Vol. 29, No. 2, pp. 8-10, 2006.
- [6] R. Hop and A. Hill, "Connectivism: Learning Theory of the Future or Vestige of the Past?" *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, Vol. 9, No. 3, pp. 1-13, October 2008.
- [7] K. B. Park, "The Understanding of Connectivism and the New Paradigm of Learning and Teaching in Social Studies," *Social Studies Education*, Vol. 56, No. 2, pp. 65-74, June 2017. <https://doi.org/10.37561/sse.2017.06.56.2.65>
- [8] J. Kim, S. H. Seo, I. Kim, B.-Y. Cho, J. Y. Kim, S. Ryu, ... and H. Ok, "A Preliminary Exploration for the Development of Digital Literacy Assessment Focused on Cognitive Domain," *Journal of CheongRam Korean Language Education*, No. 62, pp. 7-39, 2017. <https://doi.org/10.26589/jockle..62.201706.7>
- [9] M. Hong and S. Y. Lee, "A Study on Composition and Utilization of Digital Literacy Education Elements Using Open Contents," *Journal of the Korean Association of Information Education*, Vol. 22, No. 6, pp. 711-721, December 2018. <https://doi.org/10.14352/jkaie.2018.22.6.711>
- [10] J. Park, "A Study on the Development of Conceptualization Model for Reading, Information, ICT, and Digital Literacy," *Journal of Korean Library and Information Science Society*, Vol. 49, No. 2, pp. 267-300, 2018. <https://doi.org/10.16981/kliss.49.2.201806.267>
- [11] B. M. Transue, "Connectivism and Information Literacy: Moving from Learning Theory to Pedagogical Practice," *Public Services Quarterly*, Vol. 9, pp. 185-195, August 2013.
- [12] G. Siemens and G. Conole, "Connectivism: Design and Delivery of Social Networked Learning," *International Review of Research in Open and Distance Learning*, Vol. 12, No. 3, pp. 1-4, March 2011.
- [13] M. Sahin, "Pros and Cons of Connectivism as a Learning Theory," *International Journal of Physical and Social Sciences*, Vol. 2, No. 4, pp. 437-454, November 2012.
- [14] A. W. Brooks, "Using Connectivism to Guide Information Literacy Instruction with Tablets," *Journal of Information Literacy*, Vol. 9, No. 2, pp. 27-36. December 2015. <https://doi.org/10.11645/9.2.2007>
- [15] S. Downes, "Recent Work in Connectivism," *European Journal of Open, Distance and e-Learning*, Vol. 22, No. 2, pp. 113-132, 2019.
- [16] D. Bawden, "Information and Digital Literacies: A Review of Concepts," *Journal of Documentation*, Vol. 57, No. 2, pp. 218-259. April 2001.
- [17] J. A. Smyth, UNESCO's International Literacy Statistics 1950-2000, UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), Paris: France, 2006/ED/EFA/MRT/PI/90, March 2005
- [18] P. Gilster, *Digital Literacy*, New Jersey, NY: John Wiley & Sons, 1997.
- [19] Y. Eshet, "Digital Literacy: A Conceptual Framework for Survival Skills in the Digital Era," *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, Vol. 13, No. 1, pp. 93-106, January 2004.
- [20] A. Martin and J. Grudziecki, "DigEuLit: Concepts and Tools for Digital Literacy Development," *Innovation in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences*, Vol. 5, No. 4, pp. 249-267, 2006. <https://doi.org/10.11120/ital.2006.05040249>
- [21] R. J. Sternberg and K. Sternberg, *Cognitive Psychology*, H. J. Shin, trans. Seoul: Cengage Learning Korea, 2016.
- [22] H. J. Shin, *Concepts and Categories*, Seoul: Acanet, 2000.
- [23] C. E. Shannon and W. Weaver, *The Mathematical Theory of Communication*, Y. M. Baek, trans. Seoul: Communication Books, 2016.
- [24] B. Russell, *A History of Western Philosophy*, S. B. Seo, trans. Seoul: Eulyoo Publishing, 2019.



임경수(Kyoung-Soo Lim)

1992년 : 중앙대학교 신문방송학과(학사)

2009년 : 중앙대학교 글로벌인적자원개발대학원(인적자원개발학 석사)

2013년 : 중앙대학교 대학원(인적자원개발학 박사)

2008년: 동부씨앤아이 이터닝팀 차장

2009년~2016년: (주)세움넷 대표이사

2012년~2017년: (사)한국엠용합산업협회 회장

2017년~현 재: 건국대학교 글로벌캠퍼스 Cogito대학교육혁신원 부교수, 성인학습지원센터장

※ 관심분야 : 리더십교육, 평생교육, 창업교육