

# 언플러그드 수업의 학습자 특성별 효과 분석

서본원, 이수정

경인교육대학교 컴퓨터교육과

## 요약

최근 컴퓨터 과학의 내용을 학습자들에게 쉽게 전달하기 위한 방법으로 언플러그드 수업이 활발하게 전개되고 있다. 그러나 어떤 학습자들에게 언플러그드 수업이 적합한지에 관한 연구는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 언플러그드 컴퓨터 수업 후 성취도 검사 결과를 통해 각 점수 분포별 학습자의 특성을 파악하였다. 학습자의 특성은 사전 조사된 컴퓨터 환경과 기질로 나뉜다. 각 성취 수준별 학습자의 컴퓨터 환경과 기질의 관계는 연관분석을 통하여 확인하였으며, 실제 초등학교 수업 현장에 적용할 수 있는 유의미한 규칙들을 발견하였다. 본 연구를 통하여 초등학교 교사들의 언플러그드 교수 학습 계획에 실제적인 도움을 줄 수 있을 것이다.

키워드 : 언플러그드, 학습자 특성 분석, 연관분석

## The Effects of the Unplugged Class According to Learners' Attributes

Bon-Won Seo, Soojung Lee

Dept. of Computer Education, Gyeongin National University of Education

### ABSTRACT

The use of Unplugged Classes to easily teach the contents of Computer Science has recently become increasingly widespread. However, there has been a lack of research to discover which learner groups would benefit most from this method. Therefore, the intention of this research is to analyze learner's traits by examining score levels of post-class assessments made after Unplugged Classes. For this research, the learner's trait data has been divided into two groups: students' propensity towards computer comprehension and students' natural disposition. In addition to the verification of the relation between a learner's accomplishment level and the aforementioned data groups, meaningful applications of the data will also be recognized for practical use in elementary school classrooms. The results of this research will be valuable for elementary school teachers who utilize the Unplugged Class.

Keywords : Unplugged, Learner's Traits, Association Analysis

---

교신저자 : 이수정(경인교육대학교 컴퓨터교육과)

논문투고: 2011-12-19

논문심사: 2012-12-20

심사완료: 2012-09-18

## 1. 서론

정보화 사회에서의 정보통신 활용교육은 학생들이 필요한 지식을 스스로 찾아 획득하고 창의력과 문제 해결력을 향상시킬 수 있도록 가르쳐야 한다. 이를 위해 개발된 정보교육 학습 전략의 하나로 언플러그드 컴퓨팅(Unplugged Computing) 수업이 있다.

본 연구에서는 언플러그드 수업이 주목하고 있는 가치인 ‘경쟁보다는 협업’, ‘컴퓨터 과학지식을 활용해 활동적인 수업을 하는 것’의 효과성에 대해서 접근하고자 한다. 전통적인 주입식 수업보다 활동적·탐구적 수업이 진행될 때 학생 개개인의 경험과 특성, 학습 환경에 따라 그 학습효과는 다르기 때문이다[5]. 본 연구의 실험을 위해 실제 현장에서 언플러그드 수업을 진행하였을 때 대다수의 학생들은 활동에 흥미를 갖고 적극적으로 참여하였다. 하지만 학생들의 수업참여가 학습이해도나 성취도와 비례하지는 않았다. 이런 이유로 과연 어떤 학생들에게 언플러그드 수업이 효과적인지, 또한 컴퓨터 활용능력이 학생들의 학습이해도를 높이는 요인이 되는지에 대한 의문점이 생겼다.

이를 위해 본 연구에서는 먼저 학생들의 컴퓨터 환경과 기질을 분석한 후 언플러그드 컴퓨팅 수업을 통해 컴퓨터과학의 기초 개념과 지식을 가르치고 그 학습 성과를 분석한다. 그리하여 학생들의 환경, 기질과 학습 성과 데이터 간의 관련성을 데이터 마이닝의 연관규칙(Association Rule) 추출 기법을 통하여 알아내고자 한다.

이 연관규칙 기법을 사용하여 초등학교 학생들의 컴퓨터 과학 수업에 대한 수업성취도와 컴퓨터 환경, 기질간의 관계를 파악하고 의미있는 정보를 찾아내어 그 결과에 대해 논의해보고자 한다.

## 2. 선행연구 분석

컴퓨터과학 교육에서 언플러그드 학습에 관한 선행 연구를 살펴보면, 전현석은 과학고등학교 학생을 대상으로 언플러그드 알고리즘 학습이 학업성취도 향상에 효과적이라는 연구를 하였으며 일반 학생들 수업에도 적극적으로 활용되어야 한다는 제언을 하였다[6].

서인숙은 언플러그드 협동학습을 활용한 정보기기 수업이 전통식 강의식 수업에 비해 학습동기와 학업성취도에 있어 긍정적 영향을 미쳤다는 결과를 제공했으나 아동들의 특성에 대한 언급은 없었다[4].

Tim Bell, Jason Alexander, Isaac Freeman, Mick Grimley가 많은 나라의 여러 학생들이 컴퓨터과학 교육의 일환으로 할 수 있는 다양한 언플러그드 학습 프로그램을 소개하였으나, 교육의 성과에 대한 자세한 언급이 되어있지 않다[12].

박윤성, 한병래는 정보표현 영역 교수·학습에 있어서 언플러그드 학습 방법을 적용하였을 때 학업성취도가 전통강의식 학습에 비해 더 효과적이라고 하였으나 어떤 학습자에게 얼마만큼 더 효과적인지 제시하고 있지 않다[3].

조재춘, 김민자, 조태경, 조정원은 개정된 7차 교육과정에 맞는 언플러그드 학습 시스템을 개발하여 컴퓨터 과목에 흥미가 없는 학습자들에게 컴퓨터 과학과 원리에 대해 흥미를 높인다고 하였으나, 어떤 학생에게 어떻게 적용할 것인지에 대한 것이 언급되어 있지 않다[7].

이렇듯 기존의 선행 연구 결과를 분석해보면 언플러그드 학습의 필요성을 바탕으로 학습 프로그램을 개발하거나, 언플러그드 학습의 성과에 대해서 검증하는 연구는 많지만 어떤 학습자에게 적합한지에 대한 연구는 매우 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 언플러그드 컴퓨팅 수업의 필요성을 전제하고 그에 맞게 개발된 프로그램을 투입하였을 때, 어떤 학생에게 더 효율적인지에 관한 시사점을 제공하고자 한다.

## 3. 이론적 배경

### 3.1 언플러그드 컴퓨팅 교육

이 교육은 뉴질랜드의 Tim Bell 교수 외 2명의 컴퓨터과학 전문가와 세계 다수의 초등학교 교사들이 참여하였는데, 게임 및 활동중심으로 지도되었으며, 구체적 경험 및 실생활과 관련하여 컴퓨터과학을 효과적으로 지도할 수 있다는 가능성을 심어주었다.

언플러그드 컴퓨팅 교육을 통해 컴퓨터를 전혀

사용하지 않고도 데이터의 표현, 정렬, 검색, 라우팅, 교착상태 등 알고리즘과 컴퓨터의 동작원리를 이해하도록 구체적인 조작 활동 형태의 놀이 학습 자료를 개발하여 적용하였다. 이를 경험한 학습자들은 구체적 경험 및 실생활과 관련한 놀이 형태의 학습을 통해 컴퓨터과학을 보다 쉽고 재미있는 교과로 인식하게 되는 변화를 가져오게 되었다. 그리고 교사들에게 컴퓨터와 프로그래밍 학습 없이도 논리적인 컴퓨터과학 교과를 효과적으로 가르칠 수 있는 컴퓨터 교육의 새로운 방향을 제시하였다[1].

### 3.2 연관규칙

데이터베이스 내에서 같이 나타나는 항목들 사이의 연관성을 나타낸다. 비교적 최근에 소개되어 널리 사용되는 데이터마이닝 기법 중 하나로 1993년 IBM Almaden Research Center의 R.Agrawal 에 의해 고안되었다[10]. 대표적인 적용 예는 “주로 빵을 사는 사람들이 버터를 살 확률이 90% 이다”와 같은 규칙을 발견할 수 있는 것이다. 이렇게 각 항목간의 연관성에 대한 규칙을 파악하는 것으로 각 발생 사건에 있어서 항목이 나타나는지, 나타나지 않는지에 대한 데이터의 경향을 분석하는 것이다.

데이터베이스에서 개념 일반화에 상관없이 강한 규칙성, 즉 강한 연관성을 갖는 항목들을 발견하는데 초점을 둔 Apriori 알고리즘은 k번째 항목 집합이 k+1 번째 항목집합을 발견하기 위해 사용되는 레벨 단위로 진행되는 반복 접근법을 사용한다[11].

## 4. 연구 절차 및 방법

### 4.1 연구 절차

초등학교 학생들의 컴퓨터 환경과 기질을 설문 조사 한 후 언플러그드 2진수 학습을 진행하고, 성취도 검사를 하였다. 언플러그드 수업 과정을 살펴보면 1차시에는 2진수의 의미를 배우고 숫자 카드로 2진수 표현을 나타낼 수 있게 하였으며, 2차시에는 2진수를 10진수로 나타내는 과정을 연습해 보았다. 마지막 3차시에는 사후 성취도 검사를 진행하였

다. 그리고 환경, 기질, 수업성취도에 대한 연관 규칙을 발견하였다. SPSS 19를 사용하여 상관 및 분산 분석을 하였으며 연관 규칙을 추출하기 위해 Apriori 알고리즘을 구현하였다.

### 4.2 연구대상 및 도구

본 연구의 대상은 연구자가 속한 초등학교 5, 6학년 294명의 학생(남학생 159명, 여학생 135명)들로 하였다. 연구도구는 학생의 컴퓨터 환경에 관한 설문지, 기질 검사지, 사후 성취도 평가지를 사용하였다. 이 중 설문이 회수된 인원은 280명이다.

학생의 컴퓨터 환경 도구는 일반적 컴퓨터 사용 연령, 컴퓨터 사용시간(게임시간, 인터넷 사용시간), 컴퓨터 활용 능력, 컴퓨터 의존에 관한 내용으로 총 24문항을 제시하였으며, 한선영이 만든 설문지를 수정하여 활용하였다[8].

학생의 기질에 대한 도구는 한윤영(2010)이 학생의 자가 기질평정에서 사용한 ‘개정판 기질차원 검사’(Revised Dimensions of Temperament Survey)를 본 연구에 맞게 일부 수정하여 사용하였다[9]. 개정판 기질차원 척도는 아동 및 청소년의 기질을 측정하는 10개 차원의 54 문항으로 구성되나, 학생의 컴퓨터 사용 환경과 관련이 있고, 일상생활과 연관되며 초등학교생들이 쉽게 이해할 수 있는 일반적 활동 수준(Activity level-general), 접근-철회성(Approach-Withdrawal), 융통-경직성(Flexibility-Rigidity), 기질(Mood), 주의 집중성(Distractability), 지속성(Persistence) 차원에서 34문항을 선별하였다.

설문에 답변한 문항 중에서 연구자가 학습과 연관지어 5가지 범주로 묶어 성격 기질을 나타내었다. 기질의 범주는 활동친화, 소극회피, 주의집중, 주의산만, 복합 기질 형으로 활동성이 크고, 새로운 상황에 쉽게 적응하는 경우 활동친화형, 그 반대의 경우 소극 회피형으로 분류하였고, 자극을 피하고 한 가지 활동을 오래하여 주의 집중이 높은 경우 주의 집중형, 그 반대의 경우 주의 산만 형으로 분류하였다. 복합 기질형은 여러 가지의 기질이 복합적으로 나타나는 경우로 하였다.

교수 학습 과정안은 언플러그드 학습 내용 중 컴

퓨터과학의 기본인 이진수 개념에 관한 것으로 하였으며 교수학습 과정안은 Tim Bell 교수의 학습사이트[13]와 박윤성의 연구[3]를 참조로 작성하였다.

사후 성취도 검사로서 약 이주일간 진행된 2진수 학습에 대한 학생들의 이해도를 검사하였으며 총 10문항을 동료 교사 5명과 협의하여 작성하였다. 2진수 카드를 뒤집었을 때 0, 1로 나타내는 문제, 2진수를 10진수로, 10진수를 2진수로 나타내는 문제 등을 출제하였다. 사후 분석에서 점수 분포는 급간을 20점으로 하여 5등급으로 나누었다.

### 5. 검증 및 결과의 분석

#### 5.1 신뢰도와 구인타당도 검증

학생의 컴퓨터 환경에 대한 신뢰도 추정은 문항 내적일관성신뢰도를 추정하는 방법을 이용하였으며, 신뢰도(Cronbach  $\alpha$ )는 전체적으로 .851로 높게 나타나 신뢰할만하다고 할 수 있다. 학생 기질에 대한 신뢰도도 .728로 신뢰할만하다고 판단되었다.

본 연구에서 사용한 검사도구에 대하여 타당도를 측정하기 위해 구인타당도 검사를 실시하였다. 그 중 상관분석법을 실시하였으며, 모든 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의한 것으로 도출되었다. 그 중 학생들의 기질과 관계가 높은 11가지 지표를 발췌한 것은 <표 1>과 같다. <표 1>을 살펴보면 컴퓨터 환경의 총점과 각 구인에 대한 점수 상관계수가 높으므로 측정도구가 타당하다고 사료된다.

<표 1> 구인타당도를 위한 상관관계 분석

	시작 나이	사용 시간	게임 시간	인터넷 시간	활용능력	흥미도	인터넷 의존도	정보 활용도	컴퓨터 사용 두려움	컴퓨터만 능사고	컴퓨터시간 축소노력
시작나이	1										
사용시간	-.758	1									
게임시간	-.769	.756	1								
인터넷시간	-.762	.792	.782	1							
활용능력	-.674	.879	.655	.690	1						
흥미도	-.546	.709	.506	.570	.808	1					
인터넷의존도	-.527	.713	.526	.556	.796	.654	1				
정보활용도	-.515	.709	.484	.535	.832	.692	.673	1			
컴퓨터 사용 두려움	.468	-.627	-.477	-.541	-.723	-.592	-.578	-.600	1		
컴퓨터만능사고	-.456	.632	.463	.562	.724	.604	.608	.638	-.579	1	
시간축소노력	-.535	.672	.482	.542	.697	.606	.578	.603	-.571	.583	1

### 5.2 실험 결과

#### 5.2.1 학생 컴퓨터 환경별 수업성취도 분석

평가점수로 표시되는 사후평가 성취도가 ‘컴퓨터 사용 시작 나이’, ‘일주일간 컴퓨터 사용시간’, ‘일주일간 컴퓨터 게임 시간’, ‘컴퓨터 흥미도’, ‘인터넷 정보활용 정도’ 등과 같은 학생의 컴퓨터 환경에 따라 차이가 있는지 알아보았다. 컴퓨터 환경 관련 설문 문항 중 8가지를 선택하였는데 이는 학생들의 컴퓨터 활용 상황을 잘 나타내는 지표가 되기 때문이다.

분석결과 각 사례수와 언플러그드 수업 후에 측정된 성취도 검사의 평균, 표준편차는 <표 2>와 같다. 표의 내용을 분석해보면, 컴퓨터 사용을 시작하는 나이가 늦을수록 성취도가 높다는 것을 알 수 있다. 일반적으로 조기교육이나 선행학습이 학업성취도에 긍정적인 영향을 미친다고 생각하고 있는 것을 감안하면 매우 예외적이라고 할 수 있다. 또한, 흥미로운 점은 7-8세에 컴퓨터를 사용한 학생들이 146명으로 50%가 넘었다. 이는 요즘 학생들이 유아기 때부터 정보기기에 쉽게 노출되었다는 것을 나타낸다.

컴퓨터 사용시간과 게임시간의 경우는 컴퓨터를 전혀 사용하지 않는 학생들이 다소 사용하는 학생들보다 성취도가 낮게 나타났다. 이는 컴퓨터에 친숙할수록 컴퓨터 수업에 대한 성취도가 높다는 것을 보여준다. 또한, 일주일간 컴퓨터 사용시간과 게임시간은 4-5시간인 학생들이 가장 많고 평균 약 50점으로서, 대다수가 그런 경향을 보인다는 것을

<표 2> 컴퓨터 환경에 따른 분석 결과

구분	사례수(남/여)	평균(남/여)	표준편차	
컴퓨터 사용 시작	11-12세	13(3/10)	54(52/58)	32.36
	9-10세	51(15/36)	58(64/56)	35.12
	7-8세	146(84/62)	65(66/64)	33.26
	5-6세	51(35/16)	52(53/50)	31.80
	3-4세	19(10/9)	51(64/37)	23.86
일주일동안 컴퓨터 사용 시간	0시간	19(12/7)	57(61/51)	32.71
	3시간이하	66(41/25)	54(56/51)	28.97
	4-5시간	116(89/67)	51(48/55)	34.44
	6-7시간	61(20/41)	59(62/58)	33.74
	8-9시간	13(5/8)	64(78/56)	34.49
10-11시간	5(2/3)	62(55/66)	42.19	
일주일 동안 컴퓨터 게임 시간	0시간	33(24/9)	55(58/48)	32.59
	3시간이하	42(19/23)	50(44/54)	32.18
	4-5시간	137(75/62)	55(55/56)	32.64
	6-7시간	45(22/23)	54(54/54)	33.53
	8-9시간	14(4/10)	59(72/54)	36.47
10-11시간	9(3/6)	67(66/68)	33.08	
컴퓨터 흥미도	매우없음	24(13/9)	65(77/48)	36.83
	흥미없음	67(38/29)	48(49/47)	30.80
	조금없음	102(58/44)	52(51/54)	33.17
	보통	60(25/35)	53(49/55)	33.72
	조금흥미	20(7/13)	72(71/73)	34.46
흥미	8(6/2)	81(76/95)	22.63	
인터넷 정보 활용 정도	전혀아님	18(13/5)	63(68/52)	32.14
	아님	63(39/24)	55(56/55)	31.66
	아닌편	110(54/56)	49(48/50)	32.12
	보통	61(35/26)	52(52/52)	35.85
	그런편	20(5/15)	78(84/76)	31.22
그렇다	8(1/7)	68(90/65)	32.84	
인터넷 의존도	전혀아님	21(14/7)	63(72/45)	29.91
	아님	49(33/16)	49(48/50)	32.33
	아닌편	123(63/60)	53(50/56)	33.14
	보통	59(27/32)	54(57/51)	34.05
	그런편	21(8/13)	76(77/75)	27.49
그렇다	7(2/5)	57(55/58)	42.59	
친구 보다 게임이 좋다	전혀아님	61(38/23)	56(58/53)	31.37
	아님	52(30/22)	58(57/60)	32.38
	아닌편	99(52/47)	49(48/51)	34.66
	보통	53(22/31)	59(61/57)	33.82
	그런편	5(3/2)	60(43/67)	33.57
그렇다	4(2/2)	57(55/60)	38.62	
컴퓨터 사용 시간 축소 실패	전혀아님	76(44/32)	56(61/50)	32.79
	아님	44(27/17)	53(56/48)	34.29
	아닌편	92(49/43)	49(43/57)	32.46
	보통	54(21/33)	61(61/61)	32.97
	그런편	11(5/6)	70(82/61)	37.24
그렇다	2(1/1)	20(20/20)	56.56	

알 수 있다.

컴퓨터 흥미도는 '흥미있음'이라고 답한 학생들의

평균이 가장 높았으며 '흥미있다'고 답한 학생들의 비율이 60%를 넘어 대다수의 학생들이 컴퓨터에 흥미를 보이는 것으로 나타났다. 원 설문지는 7점 척도이지만 '매우 흥미'의 경우는 응답수가 없어 결과표에 포함시키지 않았다. 컴퓨터에 흥미가 없는 경우는 예상외로 남학생이 더 많았다.

인터넷 정보 활용 정도를 살펴보면, 인터넷에서 정보를 찾아 활용하는 학생들의 평균이 그렇지 않은 경우보다 높게 나타났다. 하지만, 60%가 넘는 학생들이 인터넷에서 정보를 활용하지 않는다고 답해 컴퓨터 활용의 폭이 좁다는 것을 알 수 있다.

인터넷 의존도는 의존하지 않는 편이라고 답한 학생들이 60%를 넘어 컴퓨터 사용 시간 중 인터넷 사용 비율이 낮다는 것을 알 수 있다. 그렇지만, 인터넷에서 정보를 적극 활용하는 학생들이 그렇지 않은 경우보다 평균 26점이 더 높았다. 또한 친구보다 게임이 좋다고 생각한 학생들과 컴퓨터 시간 축소에 번번이 실패한다는 학생들이 각 20명도 되지 않았지만 오히려 평균 점수가 그렇지 않은 경우보다 더 높게 나타났다.

컴퓨터 환경에 따라 성취도의 차이가 있는지 알아보기 위하여 일원분산분석을 실시한 결과는 <표 3>과 같다. <표 2>의 8가지 항목 중에서 모집단의 분산이 같지 않은 3가지 항목을 제외한 나머지 항목의 일원분산분석 결과를 정리하였다. 5가지 항목 모두 유의수준 0.05, 0.01에서 성취수준에 대한 유의한 차이가 있음을 나타내고 있다.

### 5.2.2 학생 기질별 수업 성취도 분석

학생 기질별로 평균 분석을 살펴보면 주의산만형의 경우 99명으로 빈도수가 가장 높았지만, 평균의 경우는 가장 낮은 성취도를 보여 주는 극단적인 모

<표 3> 컴퓨터 환경에 따른 일원분산분석 결과

구분	제곱합	자유도	평균 제곱	F	유의확률
컴퓨터 사용 시작나이	17155.685	4	4288.921	3.991	.004
일주일간 컴퓨터 사용시간	12707.678	5	2541.536	2.321	.044
일주일간 컴퓨터 게임시간	15817.108	5	3163.422	2.919	.014
컴퓨터 흥미도	17207.752	6	2867.959	2.649	.016
인터넷정보 활용정도	17259.204	5	3451.841	3.201	.008

<표 4> 기질별 수업 성취도 분석결과

구분	사례수(남/여)	평균(남/여)	표준편차	표준오차
활동친화	43(14/29)	40(48/37)	10.648	1.623
소극회피	31(19/12)	66(71/60)	9.638	1.731
주의집중	55(26/29)	82(81/83)	7.139	.962
주의산만	99(66/33)	36(37/35)	7.457	.749
복합기질	52(22/30)	66(64/65)	25.392	3.521
합계	280(147/133)	58(62/56)	33.479	2.000

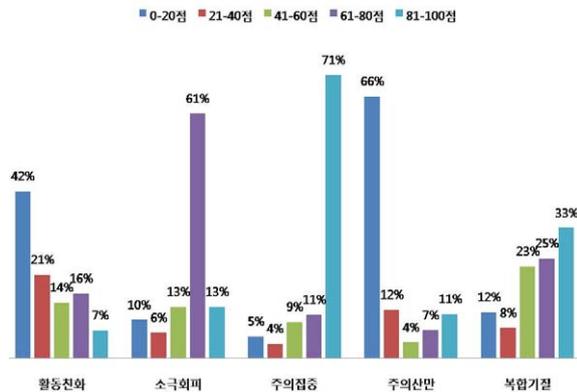
<표 5> 기질별 수업성취도 일원분산분석 결과

	제곱합	자유도	평균 제곱	F	유의 확률
기질별 성취도	264084.188	4	66021.047	373.301	.000

습을 보였다는 것이 흥미롭다. 평균이 가장 높았던 기질은 주의집중형으로 다른 기질에 비해 월등히 점수가 높았다. 이 학생들은 다른 교과에서도 성취도가 높은 편인데 이 자료에서도 재차 확인될 수 있었다. 결과적으로 <표 4>와 같이 기질이 주의집중형일 때 평균이 가장 높고, 주의산만형일 때 가장 낮은 것으로 나타났다. 학생 개인 기질에 따른 표본의 종류는 5가지이므로 5개의 모평균 사이에 유의한 차이가 있는지 알아보기 위해 <표 5>와 같이 일원분산분석을 실시하였다.

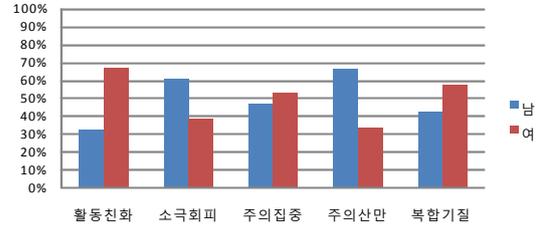
학생의 기질과 성취도와의 관계는 (그림 1)과 같으며, 각 기질별 남녀분포비율은 (그림 2)와 같다. (그림 1)은 각 기질에 따른 20점 등간 5등급으로 나눈 성취도 평가 분포 범위를 나타내고 있다.

분석해 보면 주의집중형과 소극회피형의 경우 성취도가 높았으며, 상대적으로 활동친화형과 주의산만형의 경우는 낮은 성취도율을 보였다. 이 결과는 김현정의 연구에서처럼 행동지향형의 경우 사고력



(그림 1) 기질과 성취도의 관계

남여별 기질분포도



(그림 2) 남녀별 기질 분포도

과 성취도 점수가 낮게 나타난 것과 일치한다[2]. 남녀별 기질분포 중 흥미로운 것은 활동친화형의 경우 활동적이고 외향적인 남학생들보다 의외로 여학생의 경우가 두 배 정도 더 많았다는 점이다.

### 5.2.3 연관규칙분석

Apriori 알고리즘을 C로 구현하여 연관분석을 진행하였으며, 컴퓨터 환경에 대한 설문 문항과 학생 기질, 수업성취도와의 연관규칙 관계를 찾아보았다. 최소 지지도값은 0.2로, 최소 신뢰도값은 0.6으로 설정하였다.

성취도가 낮았던 학생들을 중심으로 연관분석결과를 살펴보면 남학생이면서 컴퓨터를 활용하여 한글문서를 자유롭게 작성하고, 홈페이지를 꾸밀 수 있는 정도의 컴퓨터 활용능력이 있음에도 성취도는 낮은 점수가 많았으며(신뢰도 67%), 남학생이면서 컴퓨터 사용시간을 잘 조절할 때에도 성취도는 낮았다(신뢰도 67%). 또한, 컴퓨터를 일찍 접한 학생(7-8세 정도)이면서 주의산만인 경우(신뢰도 88%)와, 컴퓨터로 주로 게임을 하며 인터넷 정보 활용에 익숙하지 않을 때에도 성취도는 낮게 나타났다(신뢰도 73%). 성취도가 높은 학생의 경우에는 주의집중형 기질일 때(신뢰도 89%), 교육용 CD를 잘 활용하며 인터넷으로 주로 정보검색을 할 경우 성취도가 높았으며(신뢰도 61%), 만화나 영화 같은 문화 콘텐츠도 주로 활용하는 것으로 분석되었다.

학생 기질을 중심으로 연관분석 결과를 살펴보면, 컴퓨터 사용시 교육용 CD를 주로 활용하고 성취도가 80점을 초과하는 학생들 중 61%가 주의집중형으로 나타났다. 또한, 컴퓨터와 인터넷으로 대

개 게임을 하며, 성취도가 가장 낮은 등급인 학생들은 모두 주의 산만형이었다. 흥미로운 점은 성취도가 최저 등급일 경우 주의 산만형의 아동이 차지하는 비율은 69%나 되었다. 또한, 활동친화형의 경우에는 여학생이 많으며, 컴퓨터 과학에 관한 성취도가 낮은 편이었다(신뢰도 67%). 주의집중형의 경우는 컴퓨터 사용 시 교육용 콘텐츠를 이용하고 성취도가 높은 편으로 나타났다(신뢰도 63%). 복합기질형의 경우는 컴퓨터를 활용하는 능력이 중간정도로 나타났다(신뢰도 63%). 주의산만형은 컴퓨터와 인터넷으로 주로 게임을 하였지만(신뢰도 86%), 컴퓨터가 만능이라고 생각하지는 않았으며 컴퓨터 사용을 두려워하는 편이라고 나타났다(신뢰도 61%).

#### 5.2.4 논의

언플러그드 학습 성취도가 높은 경우의 학생들은 주로 컴퓨터를 시작한 나이가 7-8세일 경우, 일주일 동안 컴퓨터는 8-9 시간, 게임은 10-11시간 사용하는 경우, 컴퓨터에 흥미가 있는 경우, 인터넷을 통해 정보를 활용하는 경우, 인터넷에 의존하는 편인 경우, 친구보다 게임이 좋은 경우, 컴퓨터 사용 시간 축소 노력에 실패하는 경우이다. 또한, 주의집중형의 경우가 가장 성취도가 높았으며, 소극회피형의 경우도 차상위에 포함되었다. 반면에 성취도가 낮은 학생의 경우를 살펴보면, 남학생이면서 컴퓨터 활용 능력이 높을 때, 컴퓨터 사용 시간 조절에 실패하지 않을 때, 컴퓨터 사용 시작 나이가 7-8세이면서 주의 산만의 기질일 경우이었다. 또한, 외부 자극에 민감한 활동친화적인 경우나 주의 산만형의 경우에는 성취도가 상대적으로 낮았으며, 학생들이 컴퓨터를 어린 나이에 접했을 때 언플러그드 컴퓨팅 수업에 적합하지 않은 것으로 나타났다.

이와 같은 결과를 볼 때 몇가지 논의할 사항으로서, 먼저 컴퓨터 환경면에서 살펴보면, 컴퓨터 시작 나이가 어리거나 늦을수록 성취도가 왜 낮은 것인지, 이는 컴퓨터를 접하는 결정적 시기가 있는 것인지에 관해 생각해 볼 필요가 있다.

언플러그드 학습의 성취도가 높은 학생들이 주지 교과에 대한 학습에도 적합한지 확인해보았다. 70명

을 대상으로 국어, 수학, 사회, 과학, 영어의 1학기 중간, 기말고사, 2학기 중간고사의 평균과 학급 등수를 확인해 보았으며, 평균 86.12점, 등수는 평균 9.6등으로 조사되어, 언플러그드 학습의 성취도와 주지교과의 성취도는 크게 다르지 않았다. 이는 인지적 측면이 우수하고 배경지식이 뛰어난 학생들이 언플러그드 수업의 특징인 활동적이고 자기주도적인 수업에 좀 더 적합하였기 때문이라 생각된다.

결과적으로 활동적인 수업에 있어 외향적 기질의 학생들이 더 수업에 적합할 것이라는 생각과는 다르게 나타났다. 이는 학생들의 컴퓨터 사용 태도나 환경에 따라 언플러그드 컴퓨팅 학습을 어떻게 발전시켜야하며 어떤 학생들에게 제한적으로 수업을 진행해야할지 판단할 수 있는 시사점을 나타내고 있다.

#### 6. 결론

본 논문은 학생들의 컴퓨터 환경과 기질에 따라서 언플러그드 컴퓨팅 학습의 효과가 어떻게 다른지 분석하는 연구이다. 이를 위하여 학생들에게 컴퓨터 과학의 내용을 언플러그드 방법을 사용하여 수업한 후 그 학습 성취도를 살펴보고 높은 성취도를 가진 학생들의 컴퓨터 환경과 기질이 무엇인지 분석해 보았다. 또한, 성취도, 환경, 기질 간의 관계에 관해서 연관분석을 통해 규칙을 도출하였다.

향후 연구에서는 언플러그드 컴퓨팅 학습의 효과가 높게 나타난 학습자와 그렇지 못한 학습자의 환경과 기질을 고려한 교수 학습 과정을 어떻게 개발할 것이며, 사전 검사를 통하여 성취도가 낮은 학습자를 위해 그러한 환경과 기질에 따라 학습 계획을 어떻게 수립해야 할지에 대해 연구가 이루어져야 할 것이다.

#### 참 고 문 헌

- [1] 김은애(2010), 보드게임을 활용한 프로그래밍 제어문 학습이 학습 동기 및 학업 성취도에 미치는 영향, 한국교원대학교 교육대학원, 석사학위논문.
- [2] 김현정(2010), 성격 기질별 학습 유형에 따른 수학

적 의사소통 능력 분석, 한국교원대 교육대학원, 석사학위논문.

[3] 박윤성, 한병래(2009), 초등학교 컴퓨터교육에서 언플러그드 학습 방법을 활용한 정보표현 영역 교수·학습에 관한 연구, 한국정보교육학회 논문지 13-4, 479-487.

[4] 서인숙(2011), 언플러그드 협동학습이 초등 정보 기기 교육의 학습동기 및 학업성취도에 미치는 효과, 한국교원대학교, 석사학위논문.

[5] 송현석(1996), 열린수업 방식과 전통수업방식에 의한 초등학교 아동의 창의성과 학습태도 비교·분석, 효성대 교육대학원, 석사학위논문.

[6] 전현석(2010), 언플러그드 알고리즘 학습이 영재 학생의 학업성취도 미치는 영향, 한국교원대학교, 석사학위논문.

[7] 조재춘, 김민자, 조태경, 조정원(2009), 정보 교육을 위한 언플러그드 학습 시스템, 2009년 한국 산학기술학회 추계 학술발표논문집, 76-79.

[8] 한선영(2001), 초등학생의 기질과 컴퓨터 사용 환경에 관한 연구, 경기대학교 교육대학원, 석사학위논문.

[9] 한운영(2010), 초등학교 남·녀 아동의 기질이 공격성에 미치는 영향, 건국대학교 교육대학원, 석사학위논문.

[10] R .Agrawal, T. Imielinski, A. Swami(1993), Mining Association Rules between Sets of Items in Large Databases, Proceedings of the 1993 ACM SIGMOD Conference, 207-216.

[11] R. Agrawal and R. Srikant(2007), Fast algorithms for minning association rules, In Proc. of the 20th international conference on

Very Large Data Bases, 487-499.

[12] Tim Bell, Jason Alexander, Isaac Freeman, Mick Grimley(2009), The NZ Journal of applied computing and information technology, 13-1, 20-29.

[13] Tim Bell (2010), Computer Science Unplugged, <http://www.csunplugged.com>.

**저 자 소 개**



**서 본 원**

2004 경인교육대학교 초등교육과 (학사)  
 2012 경인교육대학교 초등컴퓨터 교육과(석사)  
 2009~현재 인천창신초등학교 교사

관심분야 : 컴퓨터교육, 웹마이닝, e-러닝  
 E-mail : creator226@naver.com



**이 수 정**

1985 이화여자대학교 과학교육과 (이학사)  
 1990 미국 Texas A&M 대학교 컴퓨터공학과(석사)  
 1994 미국 Texas A&M 대학교 컴퓨터공학과(박사)

1994~1998 삼성전자 통신개발실 선임연구원  
 1998~현재 경인교육대학교 컴퓨터교육과 교수  
 관심분야 : 컴퓨터교육, 웹마이닝, 웹정보필터링  
 E-mail : sjlee@gin.ac.kr