

소프트웨어와 하드웨어 전공자들의 확률 및 통계 교과목 인식에 관한 실증적 고찰

이승우¹

¹서경대학교 전자공학과

접수 2011년 5월 19일, 수정 2011년 6월 17일, 게재확정 2011년 6월 20일

요약

본 연구에서는 향후 S/W와 H/W 분야에서 확률 및 통계 교과목의 교수와 학습을 향상시키기 위한 목적으로, 첫째 S/W와 H/W 전공자들의 확률 및 통계 교과목의 필요성 인식과 교과목 구성내용 등에 관한 정보를 설문조사를 통해 파악하였다. 둘째 이 분야의 전공교과목인 패턴인식에 확률/통계 및 자료분석을 연계하여 교수-학습함으로써 학업성취도 향상과 관련된 교육적 효과를 분석하였다. 또한 본 연구에서는 설문조사와 교육사례를 실시하고 통계적으로 분석하여 바람직한 확률 및 통계 교육의 한 방법을 제시하였으며, 이 분야의 신기술 습득과 다양한 주제에 대한 융통성 있는 접근 능력을 함양하기 위해서 확률 및 통계의 필요성을 제시하였다.

주요용어: 설문조사, 패턴인식 교과목, 확률 및 통계.

1. 서론

컴퓨터, 정보통신, 반도체 분야의 원천기술을 주도하는 S/W와 H/W 학문분야는 21세기 지식기반사회의 핵심으로 거의 모든 과학 및 공학 분야에 막대한 영향을 끼친 학문분야로써 급속한 발전과 성장, 다양한 신기술의 창출 등으로 빠르게 변화하고 있다. 따라서 이들 분야에 대한 끊임없이 변화하는 기술 발전 추세에 대처하기 위해서는 새로이 등장하는 수많은 신기술의 핵심요소를 파악하고, 급속하게 변화하는 산업체의 기술동향 및 다양한 신기술을 분석하고 유연하게 적용할 수 있는 기본 능력을 겸비해야 한다 (김진형, 2003).

S/W와 H/W 분야에서 자료를 이해하고 분석할 수 있는 능력, 실험을 계획하고 수행할 수 있는 능력, 공학 문제를 인식하여 이를 공식화하고 해결할 수 있는 능력, 공학 실무에 필요한 기술·방법·도구들을 사용할 수 있는 능력 등은 확률 및 통계를 통하여 제공된다 (한국공학교육인증원, 2006).

S/W와 H/W 분야에서 확률 및 통계는 정보시대의 효과적인 정보탐색, 정보표현, 정보가공, 정보추출과 관련된 정보기술을 제공하는 필수도구이며, S/W와 H/W 분야의 학문적 연계를 통해 새로운 기술을 연구하고 창출함으로써 원천기술과 기술혁신을 이룩할 수 있다 (Lee, 2008b).

본 논문에서는 연구 내용을 크게 세 관점에서 수행하고자 한다.

첫째, S/W와 H/W 전공자들의 확률 및 통계 교과목의 필요성 인식과 교과목 구성내용, 수업방식형태, 교과목 개설 학년 및 개설 학기 등에 관한 설문조사를 통하여 정보를 도출하고자 한다.

둘째, S/W와 H/W 전공교과과정에서 개설된 패턴인식 교과목에 확률/통계 및 자료분석을 연계하여 교수-학습함으로써, 연구 대상 학생들의 학업성취도 향상에 효과가 있는가를 사전-사후 검사를 통하여 검증하고 그 교육효과를 밝히고자 한다.

¹ (136-704) 서울시 성북구 정릉동 16-1, 서경대학교 전자공학과, 교수. E-mail: swlee@skuniv.ac.kr

마지막으로 본 연구의 분석결과와 교육사례에서 도출된 정보를 통하여 향후 S/W와 H/W 분야에서 확률 및 통계 교과목은 전공 필수 선수교과목으로서 신기술 습득과 다양한 주제에 대한 융통성 있는 접근 능력을 함양하기 위한 효율적 운영 방안에 관하여 제안하고자 한다.

2. S/W와 H/W 분야에서 확률 및 통계 교과목

2.1. S/W와 H/W 분야에서 확률 및 통계 교육내용

대학교육과정에서 확률 및 통계 교과목은 교양교과목뿐만 아니라 전공 기초 능력의 배양을 목표로 한 전공 선수교과목으로서의 역할을 담당하고 있다.

우선 교양교과목으로서, 확률 및 통계의 목표는 여러 분야에서 얻어지는 자료를 과학적 분석방법을 통해 정보를 해석함으로써 올바른 의사결정을 할 수 있는 사고방식을 배양하고 이를 바탕으로 미래를 예측할 수 있는 기능을 제공할 뿐만 아니라 이를 통하여 세계화·정보화 사회에서 요구되는 이해력함양에 있다.

전공 선수교과목으로서, 확률 및 통계의 목표는 교양교과목으로서의 역할뿐만 아니라 추가적으로 S/W와 H/W 교과과정에서 전공교육을 위한 기반의 성격과 시대적 변화에 적응하고 직접 연계할 수 있는 전공교육에 주안을 두어 실용성 교과목으로 교과내용을 확대해야 한다.

S/W와 H/W 분야에서 확률 및 통계교과목의 교과내용은 첫째 전공 기초적 성격의 교과 내용뿐만 아니라 심오한 학술이론과 유용한 응용방법 등과 관련된 교과 내용으로 다양화해야 한다. 둘째, 컴퓨터를 도구로 한 엑셀 및 통계패키지를 활용하여 실습 비율을 확대해서 실용교육을 강화하고, 셋째 S/W와 H/W 전공교육과정에서 학과의 교육목표와 확률 및 통계 교과목간의 연계성 및 균형을 고려하여 이 교과목의 구성내용을 재편성해야 한다.

즉, 확률 및 통계 교과목은 S/W와 H/W 분야에서 경쟁력 제고에 기여하는 필수도구뿐만 아니라 전략적 요소이므로, 전공의 특성화를 구현하고 국제화·다양화 시대에 적응할 수 있는 보다 다양한 교과목 구성내용으로 개설해야 한다.

S/W 교육과정을 5개 트랙, 즉 시스템 통합 트랙, 소프트웨어 개발 트랙, 임베디드 시스템 소프트웨어 트랙, 멀티미디어 및 게임소프트웨어 트랙, 비즈니스 정보 기술 트랙 등으로 구분하며 H/W 교육과정을 5개 트랙, 즉 마이크로파 및 광파 트랙, 반도체 및 전자재료 트랙, 시스템 및 제어 트랙, 정보통신 및 신호처리 트랙, 그리고 컴퓨터 및 회로설계 트랙 등으로 구분한다 (정보통신연구진흥원, 2005).

S/W와 H/W 교육과정의 세부 전공트랙에서 활용된 확률 및 통계의 교과내용은 다음 표 2.1과 같다.

2.2. S/W와 H/W 분야에서 확률 및 통계와 관련된 연계성 파악

확률 및 통계와 관련된 교과목의 구성내용은 2.1절에서 언급한 S/W와 H/W 교육과정의 트랙에 적합하도록 각각 개발하고 그에 따른 수업방식도 구체적으로 구현해야 한다. 그러나 오늘날 대학의 현실을 비춰어볼 때, 확률 및 통계 교과목은 S/W와 H/W 교육과정에서 교양교과목 역할만 할 뿐 전공 선수교과목으로서 역할을 수행하지 못하고 있다. 더욱이 대부분 대학에서 한학기만 개설하고 있는 실정이므로 각 트랙에 적합한 교과목들을 개발하고 시행하기에는 어려운 상황이다.

그러므로 그 대안으로서 S/W와 H/W 전공자들이 본인의 전공트랙과 연계되거나 연계시킬 수 있는 통계학과의 교과목을 자유롭게 선택하여 수강할 수 있도록 편성되어야 한다. 즉, S/W와 H/W 교과과정에서 연계와 관련된 세부 운영지침을 통해 전공자들에게 지도할 뿐만 아니라 통계학과 홈페이지를 통한 상세하게 설명된 교과목 해설서를 활용함으로써, 폐쇄적인 학과 체제 교육을 극복하고 학문간 연계를 통한 통합적 운영을 구축할 수 있다.

표 2.1 S/W와 H/W 교육과정의 세부 전공트랙에서 활용된 확률 및 통계 교과내용

분야	전공 트랙명	확률 및 통계 교과내용
S/W	시스템 통합 트랙	기초통계, 확률, 확률분포함수, 조건부밀도함수, 공분산, 정규분포, 이항분포, 중심극한정리, 상관계수, 평균제곱오차, 잡음, 랜덤과정
	소프트웨어 개발 트랙	난수, 소프트웨어 개발에 관련된 트랙으로서, 분석력/논리력/창의력/사고력/문제해결능력이 필요하며 확률 및 통계 교과내용과는 직접적인 관련이 없음.
	임베디드 시스템 소프트웨어 트랙	컴퓨터프로그래밍에 관련된 트랙으로서, 분석력/논리력/창의력/사고력/문제해결능력이 필요하며 확률 및 통계 교과내용과는 직접적인 관련이 없음
	비즈니스 정보 기술 트랙	기초통계, 범주형자료, 분산분석, 다변량분산분석, 상관분석, 회귀분석, 시계열분석, 판별분석, 정준상관분석, 주성분분석, 인자분석, 군집분석, 통계데이터마이닝
	멀티미디어 및 게임소프트웨어 트랙	기초통계, 히스토그램, 왜도, 순열, 확률, 확률분포, 확률분포함수, 조건부밀도함수, 추정, 공분산, 공분산행렬, 중심극한정리, 베이즈의 정리, 베이즈 추정, 상관계수, 회귀분석, 다중선형회귀분석법, 교차공분산함수, 교차상관함수, 자기공분산함수, 자기상관, 자기회귀, 우도비, 우도비검정, 시계열, 이동평균, 최소제곱법, 평균제곱오차, 평균오차, 최대우도추정량, 잔차, 잡음, 특이점, 판별분석, 주성분분석, 군집화, 윈도우, 평활, 마르코프 과정, 은닉마르코프 모델, 비모수적 방법, 비모수밀도추정, 커널밀도추정, 로버스트 통계량
H/W	정보통신 및 신호처리 트랙	기초통계, 정규분포, 잡음
	마이크로파 및 광파 트랙	기초통계, 확률, 확률밀도함수, 정규분포, 평균제곱오차
	반도체 및 전자재료 트랙	기초통계, 확률, 특이점, 잡음, 특성방정식, 비모수적 방법
	시스템 및 제어 트랙	잡음
	컴퓨터 및 회로설계 트랙	잡음

통계학과의 교과과정은 정보분석, 의사결정을 위한 통계컨설팅, 정보활용의 교과목들로 구성되어 있으며 이를 위한 이수과정은 기초분야, 이론전공분야, 응용전공분야로 구분된다. 통계학과의 기초분야 교과목은 S/W와 H/W 교과과정에서의 확률 및 통계 교과목과 유사하다. 이론전공분야 교과목에 해당되는 확률론은 H/W 교육과정에서의 정보통신 및 신호처리 트랙과 연계가 가능하다. 응용전공분야는 통계학의 다양한 응용분야를 교육하고 각종 통계 S/W를 이용한 자료분석방법을 교육하는 분야로서, 다변량 통계해석/통계자료처리/통계데이터마이닝 등과 연계가 가능한 S/W 분야의 비즈니스 정보 기술 트랙, 확률 및 추정/비모수방법론 등과 연계가 가능한 H/W 분야의 시스템 및 제어 트랙, 회귀분석/다변량 통계해석/비모수적 방법론/확률과정론 등과 연계가 가능한 S/W 분야의 멀티미디어 및 게임소프트웨어 트랙과 H/W 분야의 정보통신 및 신호처리 트랙 등이 있다 (Lee, 2008a).

확률 및 통계의 충실한 교육은 S/W와 H/W 분야의 전공교과목과 연계할 수 있는 필수도구가 되며 이를 통하여 S/W와 H/W 분야의 학문과 산업발전에 기여할 수 있다. 또한 확률 및 통계의 다양한 이론과 응용방법을 체계적으로 교육함으로써 S/W와 H/W 산업의 무한 기술경쟁에서 창조적이고 능력 있는 과학 인력을 배출할 수 있다.

3. S/W와 H/W 전공자들의 확률 및 통계 교과목에 관한 실증 연구

3.1. S/W와 H/W 전공자들의 확률 및 통계 교과목 필요성 인식에 관한 연구내용

3.1.1. 연구 방법

본 절의 이 연구에서는 S/W와 H/W 전공자들이 전공 선수교과목으로서 확률 및 통계 교과목의 필요

성을 학년별로 분석하고, 이 교과목을 이수한 후 전공교과목들을 이해하는데 있어서 보완해야 할 점, 즉 확률 및 통계 교과목 구성내용, 수업방식, 교과목 개설 학년 및 개설 학기 등을 파악하는 것이 목적이다.

첫째, S/W와 H/W 전공자들은 확률 및 통계 교과목의 필요성을 모두 인식하고 있었으며, 특히 H/W 전공자들이 S/W 전공자들보다 이 교과목의 필요성을 더 인식하고 있음을 밝히고자 한다.

둘째, S/W와 H/W 전공자 3, 4학년들은 전공의 선수교과목인 확률 및 통계를 지금까지 보편적으로 지속되어 왔던 것과 동일한 교육방식으로 자료의 요약, 확률, 확률변수 및 분포, 확률분포의 종류, 표본 분포, 추정, 가설검정, 회귀분석과 상관분석, 분산분석 (이하 확률/통계로 지칭함) 등을 교육받기를 원하는지, 아니면 추가적으로 기초적인 비모수적 방법, 군집분석, 판별분석, 주성분분석, 인자분석 (이하 확률/통계 및 자료분석으로 지칭함) 등을 더 교육받기를 원하는지를 파악하고자 한다.

셋째, S/W와 H/W 전공자 3, 4학년들에게 확률 및 통계 교과목을 교육하는데 있어서 이 교과목의 이해도를 높이기 위한 교수자의 수업방식으로써 이론 강의만 하는 경우, 이론 강의와 엑셀로 실습하는 경우, 이론 강의와 통계패키지인 SAS로 실습을 하는 경우로 구분하여 어떤 수업형태가 연구 대상자들에게 학습 효율성에 있어서 더 유익한지를 분석하고자 한다.

넷째, S/W와 H/W 전공자 3, 4학년들을 위한 확률 및 통계 교과목 개설 학년에 관한 것으로서, 이 교과목을 몇 학년 때 교육받기를 희망하는지를 분석해 보았다.

마지막으로 S/W와 H/W 전공자 3, 4학년들은 확률 및 통계 교과목을 몇 학기 동안 교육받기를 희망하는지를 파악해 보았다.

설문조사는 학년별로 S/W와 H/W 각 전공자들이 확률 및 통계 교과목의 필요성에 대한 인식 측정을 위한 리커트 5점 척도 (“전혀 그렇지 않다 (1점) - 매우 그렇다 (5점)”)로 구성된 1개 문항과 S/W와 H/W 전공자 3, 4학년들에게 확률 및 통계 교과목을 통하여 교육받기를 희망하는 분야 (확률/통계 또는 확률/통계 및 자료분석), 학습 효율성을 높이기 위한 교수자의 수업방식 (이론 강의만 하는 경우, 이론 강의와 엑셀로 실습하는 경우, 이론 강의와 통계패키지인 SAS로 실습을 하는 경우), 학습자가 희망하는 교과목 개설 학년 (1학년 때 개설, 2학년 때 개설, 3학년 때 개설), 학습자가 몇 학기 동안 교육받기를 희망하는 학기수 (한 학기, 두 학기)에 관한 서술형 질문 등 총 5개 문항으로 이루어진 설문지를 자기기입식에 의해서 수행하였다. 이 연구에서 사용한 설문 문항의 크론바 알파 값이 0.908로 신뢰성에는 문제가 없는 것으로 나타났다 (박노진, 2009; 이기훈, 2010). 이 연구의 모든 가설 검정은 유의수준 α (=0.05)에서 이루어졌다.

이 연구를 위해 서울에 소재한 S 대학교 이공대학 S/W 분야의 C학과와 H/W 분야의 E학과를 선정하여 이 연구에 자발적으로 참여하고자 하는 연구 대상 학생들로 각 학년별 40명씩 구성하였으며, 학교 학사 일정에 의거하여 2010년 12월 1일부터 10일까지 설문조사를 실시했다.

3.1.2. 연구 결과

S/W와 H/W 전공자들의 위 교과목의 필요성 인식에 대한 설문지 결과 분석 내용은 다음 표 3.1과 같다.

표 3.1에 의하면 S/W와 H/W 전공자들은 고학년으로 올라가면서 위 교과목의 필요성을 점차 인지하고 있으며, 2, 3, 4학년에서 H/W 전공자들이 S/W 전공자들보다 위 교과목의 필요성을 더 인식하고 있음을 알 수 있었고 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있었다.

특히 S/W와 H/W 전공자들이 대부분 2학년 때 위 교과목의 필요성 인식이 상당히 높게 나타난 이유는 교과과정에서 위의 교과목을 전공의 선수교과목으로 이수해야 함으로써 자연히 증가한 것으로 해석된다. 더욱이 H/W 전공자들이 S/W 전공자들보다 위 교과목의 필요성이 다소 높게 나타난 이유로는 신호와 관련된 다수 전공교과목들에서 확률 및 통계의 기초개념을 필수도구로 사용함으로써 위 교과목에 대한 필요성을 연구 대상 학생들 스스로 인지했다고 해석된다.

표 3.1 확률 및 통계 교과목의 필요성 인식에 대한 결과분석

유형	학년	전공분야	N	평균	표준편차	t	p
확률 및 통계 교과목 필요성	1	S/W	40	3.350	0.622	-1.328	0.187
		H/W	40	3.525	0.554		
	2	S/W	40	3.875	0.607	-2.070	0.041
		H/W	40	4.125	0.463		
	3	S/W	40	4.000	0.506	-2.360	0.020
		H/W	40	4.250	0.438		
	4	S/W	40	4.075	0.474	-3.427	0.000
		H/W	40	4.450	0.503		

즉, 위 교과목의 필요성에 대한 연구 대상 학생들의 인식은 H/W 전공자가 S/W 전공자보다 다소 높음을 알 수 있었고, S/W와 H/W 전공자들이 위 교과목의 인식에 차이가 있는 것으로 파악되었다.

S/W와 H/W 전공자 3, 4학년들이 위의 교과목을 통하여 교육받기를 희망하는 교과목 구성내용에 대한 설문지 결과 분석 내용은 다음 표 3.2와 같다.

표 3.2 교과목 구성내용에 대한 분석 결과 (단위: 빈도 (비율))

학년	전공분야	N	확률/통계	확률/통계 및 자료분석
3	S/W	40	32 (80.0%)	8 (20.0%)
	H/W	40	21 (52.5%)	19 (47.5%)
4	S/W	40	30 (75.0%)	10 (25.0%)
	H/W	40	16 (40.0%)	24 (60.0%)

표 3.2에 의하면 H/W 전공자들이 S/W 전공자들보다 위의 교과목을 통하여 확률/통계 및 자료분석에 대한 교육을 받고자 하는 요구가 다소 높다고 파악되었다. 특히, H/W 분야에서 3학년보다 4학년으로 갈수록 확률/통계 및 자료분석의 교육 필요성을 요구하는 것은 H/W 교과과정에서 확률/통계 및 자료분석을 기본도구로 전공에서 활용하고 있다고 분석되며, 이에 따른 전공 교과목과 확률/통계 및 자료분석의 연계가 반드시 필요하다.

S/W와 H/W 전공자 3, 4학년들에게 위 교과목의 이해도를 높이기 위한 교수자의 수업방식으로써 이론 강의만 하는 경우, 이론 강의와 엑셀로 실습하는 경우, 이론 강의와 통계패키지인 SAS로 실습을 하는 경우로 구분하여 어떤 수업형태가 연구 대상자들에게 학습 효율성에 있어서 더 유익한지를 분석한 설문지 결과 내용은 표 3.3과 같다.

표 3.3 교수자의 수업방식에 대한 분석 결과 (단위: 빈도 (비율))

학년	전공분야	N	이론 강의	이론 강의 및 엑셀 실습	이론 강의 및 SAS 실습
3	S/W	40	7 (17.5%)	23 (57.5%)	10 (25.0%)
	H/W	40	8 (20.0%)	20 (50.0%)	12 (30.0%)
4	S/W	40	6 (15.0%)	22 (55.0%)	12 (30.0%)
	H/W	40	15 (37.5%)	14 (35.0%)	11 (27.5%)

표 3.3에 의하면 S/W와 H/W 전공자 3, 4학년들은 위 교과목의 수업방식으로 이론 강의보다 컴퓨터를 도구로 활용한 엑셀 또는 SAS의 교육을 더 선호하는 것으로 파악됐다. 특히, H/W 4학년 전공자들이 H/W 3학년 전공자들보다 이론 강의를 선호한 것이 특징이다. H/W 전공자 4학년이 이론 강의를 중요하게 강조한 이유는 전공교과목과 확률/통계 및 자료분석이 연계되어 있으므로 컴퓨터를 도구로 활용한 학습방법보다는 심도 있는 순수 이론 강의를 통해 전공에 응용할 수 있는 확률/통계 및 자료분석의 필요성을 인지하고 있다고 해석된다.

S/W와 H/W 전공자 3, 4학년들에게 위의 교과목 개설 학년에 관한 문항으로서, 이 교과목을 몇 학년 때 교육받기를 희망하는지를 분석한 설문지 결과 내용은 다음 표 3.4와 같다.

표 3.4 교과목 개설에 대한 학년별 분석 결과 (단위: 빈도; 빈도 (비율))

학년	전공분야	N	1학년 개설	2학년 개설	3학년 개설
3	S/W	40	9 (22.5%)	31 (77.5%)	0 (0%)
	H/W	40	30 (75.0%)	10 (25.0%)	0 (0%)
4	S/W	40	11 (27.5%)	29 (72.5%)	0 (0%)
	H/W	40	32 (80.0%)	8 (20.0%)	0 (0%)

표 3.4에 의하면 S/W 전공자 3, 4학년들은 2학년 때 위의 교과목을 교육받기를 희망하지만, H/W 전공자 3, 4학년들은 1학년부터 교육받기를 희망하는 연구 대상 학생들이 많은 것으로 분석되었다. 그 이유는 H/W 전공교과목들이 확률 및 통계뿐만 아니라 수학을 필수수도로 전공교과목에서 유기적으로 연계되기 때문에 보다 저학년부터 체계적으로 학습하기를 희망하는 것으로 해석된다.

S/W와 H/W 전공자 3, 4학년들은 위의 교과목을 몇 학기 동안 교육받기를 희망하는지를 분석한 설문지 결과 내용은 다음 표 3.5와 같다.

표 3.5 개설학기에 대한 분석 결과 (단위: 빈도; 빈도 (비율))

학년	전공분야	N	한 학기 개설	두 학기 개설
3	S/W	40	35 (87.5%)	5 (12.5%)
	H/W	40	19 (47.5%)	21 (52.5%)
4	S/W	40	36 (90.0%)	4 (10.0%)
	H/W	40	17 (42.5%)	23 (57.5%)

표 3.5에 의하여 H/W 전공자 3, 4학년들은 위의 교과목을 두 학기에 걸쳐 개설을 희망하는 연구 대상 학생들이 다소 많음을 알 수 있었고, 이를 통하여 H/W 전공자 3, 4학년들이 S/W 전공자 3, 4학년들보다 위 교과목의 관심도가 다소 높다고 판단된다.

3.2. S/W와 H/W 전공교과목에 확률/통계 및 자료분석을 연계한 교육사례 연구내용

3.2.1. 연구 방법

패턴인식 교과목은 S/W 분야의 멀티미디어 및 게임소프트웨어 트랙에 포함될 뿐만 아니라 H/W 분야의 정보통신 및 신호처리 트랙에도 포함된다. 본 절에서는 S/W와 H/W 분야의 4학년 교과과정에서 각각 개설된 패턴인식 교과목에 확률/통계 및 자료분석을 연계하여 교수-학습함으로써, 연구 대상 학생들의 학업성취도 향상에 효과가 있는가를 검증하고 그 교육효과를 밝히는 것이 목적이다. 특히 H/W 분야의 연구 대상 학생들의 패턴인식 교과목 학업성취도가 S/W 분야의 연구 대상 학생들의 패턴인식 교과목 학업성취도 보다 다소 높다는 것을 보이고자 한다.

이 연구를 위해 서울에 소재한 S대학교 이공대학 S/W 분야의 C학과와 H/W 분야의 E학과를 선정하여 이 연구에 자발적으로 참여하고자 하는 연구 대상 학생들로 4학년 40명씩 구성하였고, 학과마다 실험집단과 통제집단을 20명씩 각각 구분하였다.

이 연구는 총 세 단계로 진행하였고 실험집단의 처치일정 및 내용은 다음과 같다. 이 실험은 연구 대상자의 학교 학사 일정에 의거하여 2010년 8월 30일부터 12월 10일까지, 총 15주에 걸쳐 한 주에 2차 시씩, 1차시에 90분씩 총 30차시를 처치하였다. 첫 번째 단계에서는 패턴인식 교과목에 확률/통계 및 자료분석을 연계하여 교육함으로써 학업성취도와 관련된 교육적 효과를 측정하기 위해서 연구 대상 학

생들에게 1차시기에 사전 검사를 실시했다. 두 번째 단계에서는 연구 대상 학생들에게 패턴인식 교과목에 확률/통계 및 자료분석을 연계하여 14주 (2~29차시)에 걸쳐 교수하였다. 마지막으로 세 번째 단계인 30차시에 사후 검사로서 학업성취도 측정을 실시하였다.

즉, 이 연구에서는 실험집단과 통제집단에 패턴인식 교과목의 학업성취도에 관한 사전 검사를 실시하여 먼저 두 집단이 동질집단임을 보이고, 실험집단에는 실험처치를 하고 통제집단은 전통적인 수업을 유지한 후, 위의 두 집단에 사후 검사를 실시하여 이 연구의 효과성을 분석하였다. 이 연구의 모든 가설 검정은 유의수준 $\alpha (=0.05)$ 에서 이루어졌다.

3.2.2. 연구 결과

S/W와 H/W 교과과정에 개설된 위의 교과목에 대한 실험집단과 통제집단의 학업성취도 사전 검사 결과는 표 3.6에 제시되어 있으며 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 따라서 S/W와 H/W 교과과정에 개설된 위 교과목의 실험집단과 통제집단은 동질 집단으로 간주하고 실험 연구를 진행하였다. 이 학업성취도에 대한 사전 검사는 이 연구에 참여한 대상자들이 위의 교과목에 관련된 전공지식과 확률/통계 및 자료분석의 기초적인 내용으로 평가한 점수를 근거로 하였다.

S/W와 H/W 교과과정에 개설된 위의 교과목에서 실험처치 후 실험집단과 통제집단의 학업성취도 변화 여부를 알아 본 사후 검사 결과는 표 3.6과 같으며, 실험집단이 통제집단보다 평균점수가 높게 나타났으므로 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있다.

따라서 이 연구에서 S/W와 H/W 전공 교과목인 패턴인식에 확률/통계 및 자료분석을 연계한 교육 방식이 학습자의 학업성취도 향상에 긍정적 영향을 주는 것으로 볼 수 있다. 이 학업성취도에 대한 사후 검사는 이 연구에 참여한 대상자들이 2010년 9월 2일부터 12월 6일까지 교수-학습한 패턴인식 평가점수를 근거로 하였다.

표 3.6 패턴인식 학업성취도에 대한 실험 및 통제집단간의 사전-사후 검사 결과

분야	학과	유형	집단	N	평균	표준편차	t	p
S/W	C	사전검사	실험집단	20	35.925	10.254	-0.664	0.510
			통제집단	20	38.185	11.235		
		사후검사	실험집단	20	72.400	17.422		
			통제집단	20	58.850	15.934		
H/W	E	사전검사	실험집단	20	41.285	17.545	0.261	0.795
			통제집단	20	39.895	16.104		
		사후검사	실험집단	20	84.385	10.836		
			통제집단	20	71.745	13.240		

S/W 분야의 C학과와 H/W 분야의 E학과의 학업성취도에 대한 실험집단간의 사전검사와 통제집단간의 사전 검사 결과는 표 3.7과 같으며 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 그러나 S/W 분야의 C학과와 H/W 분야의 E학과의 학업성취도에 대한 실험집단간의 사후검사와 통제집단간의 사후 검사 결과는 표 3.7과 같으며 모두 H/W 분야의 E학과의 S/W 분야의 C학과보다 평균점수가 높게 나타났으므로 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있다.

S/W와 H/W 교과과정에 각각 개설된 위의 교과목 사후 검사에서 실험집단과 통제집단의 학업성취도와 확률/통계 및 자료분석이 어느 정도 설명력이 있는지를 알아보기 위해서, 실험 30차시에는 위의 교과목에서 필수도구로 사용하고 있는 확률/통계 및 자료분석의 전문지식을 연구 대상 학생들이 어느 정도 파악하고 있는가를 추가로 평가한 후, 다중회귀분석을 해 보았다.

다음 표 3.8에서 실험집단의 사후 검사인 경우 확률/통계 및 자료분석이 S/W와 H/W 교과과정에 개설된 패턴인식 학업성취도에 통계적으로 유의하게 영향을 주는 것으로 나타났으나, 통제집단의 사후

표 3.7 패턴인식 학업성취도에 대한 실험집단간의 사전-사후검사와 통제집단간의 사전-사후검사 결과

분야	학과	유형	집단	N	평균	표준편차	t	p
S/W	C	사전검사	실험집단	20	35.925	10.254	-1.179	0.245
H/W	E			20	41.285	17.545		
S/W	C	사전검사	통제집단	20	38.185	11.235	-0.389	0.699
H/W	E			20	39.895	16.104		
S/W	C	사후검사	실험집단	20	72.400	17.422	-2.612	0.012
H/W	E			20	84.385	10.836		
S/W	C	사후검사	통제집단	20	58.850	15.934	-2.783	0.008
H/W	E			20	71.745	13.240		

검사인 경우 통계적으로 유의하게 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 그러므로 실험집단의 사후 검사인 경우, 확률/통계 및 자료분석이 S/W와 H/W 교과과정에 개설된 패턴인식 학업성취도를 각각 94.7%, 95.0% 정도 설명할 수 있음을 알 수 있다. 실험집단의 사후 검사에서 추정된 회귀식은 다음과 같다.

$$S/W \text{ C학과 학업성취도} = 36.396 + 1.304 \times \text{확률및통계} + 0.948 \times \text{자료분석}$$

$$H/W \text{ E학과 학업성취도} = 51.495 + 1.172 \times \text{확률및통계} + 0.710 \times \text{자료분석}$$

표 3.8 사후 검사의 학업성취도에 대한 회귀분석 결과

집단	학과	모델	계수	표준오차	t	p	
실험집단	S/W C학과	상수	36.396	2.376	15.317	0.000	
		확률및통계	1.304	0.205	6.341	0.000	
		자료분석	0.948	0.216	4.385	0.000	
	$R^2 = 0.947 \quad F = 152.507 \quad p = 0.000$						
	H/W E학과	상수	51.495	1.938	26.566	0.000	
		확률및통계	1.172	0.139	8.392	0.000	
자료분석		0.710	0.158	4.489	0.000		
$R^2 = 0.950 \quad F = 162.902 \quad p = 0.000$							
통제집단	S/W C학과	상수	38.557	4.912	7.849	0.000	
		확률및통계	1.273	0.627	2.031	0.058	
		자료분석	1.717	1.101	1.559	0.137	
	$R^2 = 0.574 \quad F = 11.499 \quad p = 0.000$						
	H/W E학과	상수	53.402	3.803	14.041	0.000	
		확률및통계	0.780	0.450	1.733	0.101	
자료분석		1.113	0.757	1.469	0.159		
$R^2 = 0.643 \quad F = 15.335 \quad p = 0.000$							

이상에 기초하여, S/W와 H/W 교과과정에 개설된 위 교과목에 대한 실험집단의 사후 검사 학업성취도에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 요인으로는 확률/통계 및 자료분석임을 알 수 있으며 이러한 점을 토대로 볼 때, 위 교과목의 학업성취도 향상에는 확률/통계 및 자료분석이 주요한 변수임을 알 수 있다.

4. 결론

본 연구에서는 향후 확률 및 통계 교과목의 교수와 학습을 향상시키기 위한 목적으로 설문조사와 교육 사례를 실시하고 통계적으로 분석하여 바람직한 확률 및 통계 교육의 한 방법을 제시하였다.

위의 설문조사 결과를 종합적으로 분석해보면, 첫째 S/W와 H/W 전공분야에서 확률 및 통계를 필수 도구로 사용하고 있으므로 연구 대상 학생들은 모두 확률 및 통계의 필요성을 인지하고 있었고, 특히 H/W 전공자들이 확률 및 통계의 필요성을 더 인식하고 있다고 파악됐다. 둘째, 일부 연구대상 학생들은 확률 및 통계를 전공 선수교과목으로 이수하는 것만으로 전공 교과목을 충분히 이해하고 접근할 수 없기에 전공 교과목에 연계된 다양한 확률 및 통계 지식을 요구하고 있다고 판단된다.

그러므로 S/W와 H/W 교과과정의 세부트랙들 중에서 확률 및 통계를 연계하여 특성화할 수 있는 트랙은 교과목 개발을 통해 효과적인 특성화 교육을 제공해야 하며, 그에 따른 교수자의 교육방법 개선이 필요한 시점에 처해있다.

확률 및 통계 교과목을 담당하는 교수자는 첫째, S/W와 H/W 전공지식과 연계시킬 수 있는 자질을 겸비해야 할뿐만 아니라 학습자들이 전공에 응용하고 적용할 수 있는 실용적인 강의 예제와 그에 적절한 교재 개발에 지속적인 연구를 해야 할 것이다. 둘째, 확률 및 통계와 관련된 다양한 이론과 응용방법을 바탕으로 S/W와 H/W 교과과정에서 연계하여 교수-학습함으로써, 신기술 창출에 기여할 수 있는 전문가로서의 올바른 능력을 양성시키도록 교육해야 한다.

또한 교육당국은 이 과목에 대한 중요성과 필요성을 인식하고 지난 수십 년간 교수자 중심으로 동일한 교과내용으로 답습해온 문제점을 신중히 검토하여서, 이 교과목의 교재개발 등에 많은 배려와 투자가 절실히 필요하다고 본다.

참고문헌

- 한국공학교육인증원 (2006). <공학인증기준2005>, 한국공학교육인증원, 서울.
- 김진형 (2003). IT 인력양성의 현황과 개선 방향. <정보과학회지>, **21**, 8-12.
- 박노진 (2009). 핵심 문항들을 활용한 모델링-강의 평가 자료를 활용한 사례연구. <한국데이터정보과학회지>, **20**, 1075-1083.
- 이기훈 (2010). 강의평가의 타당성과 신뢰성에 관한 연구. <한국데이터정보과학회지>, **21**, 87-98.
- 정보통신연구진흥원 (2005), <2005년도 IT/비IT학과 교과과정 개편지원사업 안내서>, 정보통신연구진흥원, 서울.
- Lee, S.-W. (2008a). A study on IT fields applicable by smoothing technique in nonparametric statistics. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **19**, 685-695.
- Lee, S.-W. (2008b). A study on role of Mathematics/Statistics in IT fields. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **19**, 1397-1408.

An empirical study on the perception of probability and statistics: With focus on S/W and H/W majors

Seung-Woo Lee¹

¹Department of Electronic Engineering, Seokyeong University

Received 19 May 2011, revised 17 June 2011, accepted 20 June 2011

Abstract

This study aims at improving teaching and learning abilities on the courses of probability/statistics in the fields of the S/W and H/W. In order to do this, this paper firstly conducts a survey which measures the perception of the surveyees' necessity of the related courses, and includes the contents that the related courses should cover. Secondly, this paper analyzes the educational effect on the achievement by studying Pattern Recognition, a major course of S/W and H/W, with combining probability/statistics or data analysis. Lastly, this paper suggests the promising pedagogical method for educating probability/statistics by using a survey and the case studies. In this way, this paper shows the necessity of probability/statistics for acquiring a new technology and the flexible approach of various subjects.

Keywords: Pattern recognition, probability and statistics, survey.

¹ Professor, Department of Electronic Engineering, Seokyeong University, Seoul 136-704, Korea
E-mail: swlee@skuniv.ac.kr