

발 간 등 록 번 호

11-1240000-000620-14

2012년도 국가통계 품질개선 컨설팅 연구용역

『이러닝산업실태조사』  
품질개선 컨설팅 최종결과보고서  
- 모집단 확충 및 표본설계 개선 -

2012. 10.



제출문

# 제출문

통계청장 귀하

본 보고서를 「이러닝산업실태조사」 품질개선 컨설팅의 최종보고서로 제출합니다.

2012년 10월

한국방송통신대학교 교수 한태인 ㉠

## 연구진

---

책임연구원	한태인, 한국방송통신대학교 이러닝학과 교수
연구원	김혜중, 동국대학교 통계학과 교수
연구보조원	최숙경, 고려대학교 연구원
통계청	김경용, 통계청 품질관리과 사무관 윤은경, 통계청 품질관리과 주무관

요약문

## 최종결과보고서 요약문

<b>연구과제명</b>	『이러닝산업실태조사』 품질개선 컨설팅 (모집단 확충 및 표본설계 개선)
<b>주 제 어</b>	이러닝, 이러닝산업, 모집단, 표본추출, 품질개선
<b>연구기간</b>	2012년 8월 1일 ~ 2012년 10월 31일
<b>연구기관</b>	방송통신대학교
<b>연구진구성</b>	책임 연구원     한태인(한국방송통신대학교 교수) 연구원           김혜중(동국대학교 교수) 연구보조원       최숙경(고려대학교 연구원) 통계청            김경용(통계청 품질관리과 사무관) 윤은경(통계청 품질관리과 주무관)
<p>이러닝산업실태조사 통계는 이러닝산업 전반에 걸친 수요와 공급을 망라한 광범위한 조사를 실시하고 있으며, 조사내용에서도 단체 수요자, 가구, 개인 및 공급자를 모두 포함하고 있어 통계의 활용도가 매우 높은 통계이다. 따라서 본 통계가 우리나라의 이러닝산업을 제대로 반영하고 있는지에 대한 포괄적인 점검이 필요하였다. 이에 대한 단기과제로서 이러닝 공급자부문에 대한 모집단의 재설계가 필요하였으며, 이러닝실태조사 전반에 걸친 표본설계에 대한 개선이 요구되었다.</p> <p>따라서 본 연구에서는 첫 번째 과제인 모집단 재설계 및 확충 방안에 대하여는, 통계청의 『2011 기준 전국사업체 조사』를 기초자료로 활용하여 127개의 표준산업분류 세세분류(5단위 분류)에 해당하는 33만여 개 사업체를 추출하여 1, 2, 3차에 걸친 모집단이 가능한 정제 작업을 거쳐 102개 표준산업 세세분류의 29,343개 사업체를 모집단으로 활용이 가능 사업체로 선정하였다.</p> <p>또한 두 번째 과제인 이러닝산업실태조사의 전반에 걸친 표본설계에 대한 개선방안으로는 공급부문과, 수요부문으로 나누어 표본설계의 조정안을 제시하였는데, 그 방안으로는 우선 문제점을 모집단, 표본추출틀, 표본추출 및 배분, 가중치 및 모수추정 등으로 나누어 분석한 후, 개선방안으로 모집단 및 표본추출틀의 변경, 변동계수를 이용한 상대 표준오차를 활용한 모수 추정의 객관화, 전수층과 표본층의 경계설정 방안 제시, 특이값의 검출 및 처리 방안 제시, 무응답의 조정방안 및 가중치 산출과 모수추정방법에 대한 개선안 등을 제시하였다.</p> <p>이러한 연구를 통하여 현 단계에서 이러닝산업실태조사의 문제점을 보완하고, 포괄적인 개선이 이루어질 수 있는 방안을 제안하여 이러닝산업실태조사 통계의 정확도를 향상시킬 수 있는 계기를 마련했다고 할 수 있다.</p>	

# 차 례

제 1 장 연구배경 .....	1
제 2 장 이러닝산업의 개요 .....	4
2.1 이러닝산업 및 사업자의 정의 .....	4
2.2 이러닝산업의 현황 .....	5
제 3 장 이러닝산업 영역에 대한 전문가 인터뷰 .....	9
3.1 국내외 이러닝 전문가 인터뷰 .....	9
3.2 이러닝산업 분류에 관한 고려 .....	13
제 4 장 모집단 선정에 관한 제안 .....	15
4.1 이러닝산업 관련 산업분류코드 추출 .....	15
4.2 산업분류코드별 이러닝업체 추출 .....	16
제 5 장 표본설계 개선 .....	28
5.1 통계작성 개요 .....	28
5.2. 표본설계 개요 .....	28
5.3 공급자부문 통계품질의 문제점 .....	37
5.4 공급자부문 통계품질 개선방안 .....	40
5.5. 수요자부문 통계품질의 문제점 .....	49
5.6 수요자부문 통계품질 개선방안 .....	51
제 6 장 결론 .....	62
[부록 1] 해외 이러닝 전문가 리스트 .....	64
[부록 2] 표준산업분류별-지역별 이러닝관련업체 수 .....	65
[부록 3] 표준산업분류상 이러닝 관련 분야를 포함하는 표준산업분류별 이러닝관련업체 수 ·	79
<참고문헌> .....	82

# 표 차 례

<표 1> 이러닝산업실태조사통계의 장단기 개선과제 .....	2
<표 2> 이러닝산업의 분야 .....	5
<표 3> 대표사업 분야별 표본 분포 .....	6
<표 4> 사업 분야별 이러닝 사업자 수 증감추이 .....	6
<표 5> 이러닝 사업자 총 매출액 .....	7
<표 6> 경력별 직무별 이러닝 인력 구성비 .....	8
<표 7> 이러닝과 관련된 표준산업분류 .....	16
<표 8> 표준산업분류별 이러닝관련업체 수 및 가능한 이러닝사업 ..	17
<표 9> 매출액이 0인 업체 수 .....	18
<표 10> 2차 중복 데이터 처리 후 표준산업분류별 이러닝 업체 수 ...	21
<표 11> 3차 중복 데이터 처리 후 표준산업분류별 이러닝 업체 수 ...	24
<표 12> 표준산업분류와 이러닝사업과의 관계 .....	27
<표 13> 사업분야별 모집단 및 표본배분현황 .....	29
<표 14> 사업분야별 조사된 표본현황과 추정매출액의 상대표준오차 ..	30
<표 15> 2011년 지역별/성별/연령별 표본분포 (단위 : 명) .....	31
<표 16> 현행 수요자 기업체부문 조사표본 현황 (단위 : 명) .....	33
<표 17> 정교교육기관 모집단 현황 .....	34
<표 18> 정규교육기관의 표본분포 .....	35
<표 19> 정부/공공기관의 모집단 현황 (단위 : 개) .....	36
<표 20> 정부/공공기관의 표본 현황 (단위 : 개) .....	36
<표 21> 표본수에 따른 상대표준오차 대비표 .....	38
<표 22> 공급자 조사의 무응답 현황 .....	39
<표 23> 수요자 기업체부문조사의 무응답 현황 .....	50
<표 24> 개선된 업종 및 종사자 규모별 목표모집단 규모 .....	52
<표 25> 개선된 업종별 종사자 규모별 표본 규모(떡배정승수 =0.4) ...	54
<표 26> 업종별 종사자 규모별 표본추출률 .....	55

# 그림 차례

[그림 1] 이러닝산업 모델 .....	4
[그림 2] 이러닝기업의 매출액과 종사자 수의 상관 .....	41
[그림 3] 신·구 공급자 모집단의 연계 .....	49
[그림 4] 이러닝 지출액(단위:만원)과 종사자수의 상관 .....	52

## 제 1 장 연구배경

- 이러닝산업실태조사 통계는 이러닝산업 전반에 걸친 수요와 공급을 망라한 광범위한 조사를 실시하고 있다. 정보기술과 네트워크를 활용한 모든 교육에 관련된 서비스, 콘텐츠, 솔루션을 포함하고 있으므로 다루고 있는 산업의 영역이 방대하다. 또한 그 조사내용에서도 단체 수요자, 가구, 개인 및 공급자를 모두 포함하고 있어 본 통계는 활용도가 매우 높은 통계이다. 따라서 본 통계가 우리나라의 이러닝산업을 제대로 반영하고 있는지에 대한 포괄적인 점검이 필요하였다.
- 2004년에 출범한 이러닝산업실태조사 통계는 지식경제부 및 교육과학기술부의 정책관리, 미래 신성장동력 산업에 대한 산학연구, 기업들의 신산업 진입 등에 대한 기초 자료 제공 및 기반산업의 공공정보 확보 등에 기여하였다고 평가되고 있다. 그러나 점차적으로 통계의 의미가 확장되고 그 중요성이 부각되면서 이러닝산업실태조사 통계에 대해 기대하는 성격이 변화하기 시작하였으며, 기존 이러닝산업실태조사는 몇 가지 점에서 그 한계를 보이고 있어 이에 대한 개선이 필요하다고 인식되고 있다.
- 이러닝산업통계에 대한 조사체계의 수립 당시(2003년)에는 이러닝산업에 종사하는 사업체의 산업분류 군이 정보통신서비스, 소프트웨어개발 및 교육서비스 사업자로 대별되었으나 현재는 사설학원을 비롯한 다양한 비-무형식교육(Non-formal and Informal Education)서비스 사업자, 복잡한 구조의 유무선통신서비스 사업자, 그리고 콘텐츠 생산 및 출판사업자 등 그 범위가 넓어져 이러닝산업의 공급자 모집단에 대한 새로운 설계가 필요하게 되었다.
- 이러닝산업통계에 대한 조사체계에서는 공급과 수요부문을 동시에 조사하고 있고, 수요자 부분을 사업체, 개인으로 나누고 사업체도 정부, 교육기관, 공공기관 및 민간사업체로 나누고 있으며 총액은 이들의 합산으로 이루어지고 있어 이들에 대한 표본설계방법에 대하여 새로운 설계가 필요하였다.

### \* Formal Learning

Learning typically provided by an education or training institution, structured (in terms of learning objectives, learning time or learning support) and leading to certification. Formal learning is intentional from the learner's perspective. (Cedefop 2001)

### \* Informal Learning

Learning resulting from daily life activities related to work, family or leisure. It is not structured (in terms of learning objectives, learning time or learning support) and typically does not lead to certification. Informal learning may be intentional but in most cases it is not-intentional (or "incidental"/random)(Cedefop 2001)

**\* Non-formal Learning**

Non-formal learning is a distinction in learning between formal and informal learning. It is learning that occurs in a formal learning environment, but that is not formally recognised. It typically involves workshops, community courses, interest based courses, short courses, or conference style seminars. The learning takes place in a formal setting such as an educational organization, but is not formally recognised within a curriculum or syllabus framework.

- 2010년 『이러닝산업실태조사 2010년 정기통계품질진단 연구용역』에서 본 통계조사의 품질을 진단하였으며, 이에 다음과 같은 단기과제 및 장기과제를 제시하였다.

**<표 1> 이러닝산업실태조사 통계의 장단기 개선과제**

과제종류	개선과제
단기과제	모집단에 대한 재설계 방안
	표본규모의 재조정과 이에 대한 재설계
	연관부처 및 기관들의 산업정의에 대한 정확한 이해 제고
장기과제	통계의 정확성을 보일 수 있는 통계량의 수록
	무응답 현황파악 및 대체 필요성
	조사대상기관의 응답절차의 간소화
	통계작성 인력의 보강
	위탁기관의 관리업무 강화

- 2010년 수행된 이러닝산업실태조사의 현 단계 문제를 보완하고 포괄적인 개선이 이루어질 수 있는 방안을 제안하는 것을 목적으로 하며, 정부, 기관 및 관련 단체와 전문가인터뷰, 관련기관 담당자와의 회의 및 방문, 문헌연구를 기초로 범위 및 모집단분야를 재설계하고 학계 전문가를 활용하여 모집단으로부터 추출하는 표본설계에 대한 개선안을 연구하였다.

- 구체적으로 표본설계와 관련하여 2010년도 정기통계품질진단에서 문제점으로 지적된 중요한 사항은 아래 두 가지로 요약되었다.

- 이러닝 공급자부문의 모집단의 재설계 필요

기존 조사체계에서 모집단에 대한 누락된 부분에 대한 모집단 확보 경로의 조사연구와 수집 채널을 설계하고, 새로이 이러닝산업으로 신규 진입한 업종이나 산업분류의 사업체들을 재조명한 분류를 통해 재조정된 모집단을 사용한 표본설계 및 추출방법의 제시가 필요하였다.



○ 이러닝수요자 사업체부문의 표본설계에 대한 개선 필요

국가승인통계가 요구하는 전국기준 5%이내의 표본오차(RSE 기준)를 유지할 수 있도록 표본설계의 개선이 필요하였다. 또한 서로 상이한 산업분류에 속한 광업과 제조업을 분리하여 표본을 배분하고 통계를 생산하는 것이 바람직하였다.

■ 2010년도 정기통계품질진단의 결과보고서에서 기타 사항으로 지적된 이러닝산업실태조사의 표본조사에서 사용되는 가중치산출과 모수추정방법의 개선방안 및 비표본오차의 발생 요인들에 대한 분석과 개선안의 연구가 필요하였다.

■ 이러닝산업실태조사의 현 단계 문제를 보완하고, 포괄적인 개선이 이루어질 수 있는 방안을 제안하여 이러닝산업통계의 정확도를 향상시키는 것을 목적으로 하였다.

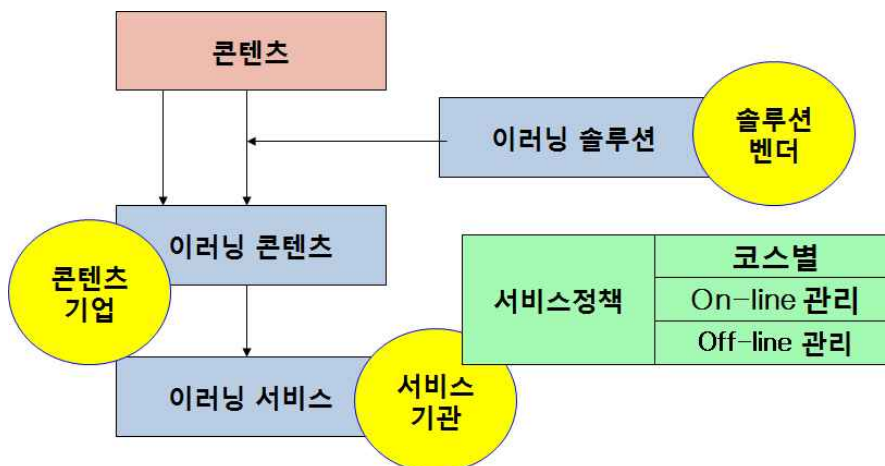
## 제 2 장 이러닝산업의 개요

### 2.1 이러닝산업 및 사업자의 정의

#### ■ 이러닝산업

- 이러닝산업발전법에서의 이러닝(e-Learning)의 정의  
전자적 수단, 정보통신 및 전파·방송기술을 활용하여 이루어지는 모든 학습을 의미하고 있다[1].
- 이러닝백서에서의 이러닝산업의 정의  
이러닝산업은 콘텐츠, 솔루션, 서비스로 구분되고, 수요자에 따라 기업교육, 초중등교육, 고등교육, 성인교육으로 분류하고 있다[1].
- 이러닝 관련법에 따른 이러닝산업의 정의  
이러닝사업이란, 콘텐츠사업, 솔루션사업, 서비스사업으로 상품이나 서비스(또는 재화나 용역이라 표현됨)를 거래함으로써 형성되는 산업의 군을 일컫는다[2].
- 2011년 이러닝산업실태조사에서의 이러닝산업 정의  
유무선 인터넷 및 전파(위성)방송 등을 통해 교육, 훈련 및 학습을 제공하는 서비스사업과, 교육정보화 하드웨어(교보재) 사업, 소프트웨어 및 하드웨어, 네트워크를 구축·제공하는 솔루션 사업, 그리고 상호작용의 의도를 가지고 교수 설계된 교육콘텐츠 제공 사업, 시스템 및 교육 컨설팅을 수행하는 사업 군을 일컫는다[2].

이러닝산업을 구성하는 내용과 각 하위 사업의 연관관계는 [그림 1]과 <표 2>와 같다.



[그림 1] 이러닝산업 모델

**<표 2> 이러닝산업의 분야**

구분	내용	표준산업분류
콘텐츠	이러닝 관련 정보·자료를 멀티미디어 형태로 개발·제작·가공·유통	정보처리업
솔루션	이러닝 정보시스템(HW·SW·기자재)을 개발·제작·가공·유통	정보처리업
서비스	이러닝서비스(교육·훈련·학습 등) 제공, 이러닝 관련 컨설팅 수행	교육자문/서비스업

**■ 이러닝 사업자**

앞에서 제시한 여러 문헌과 제도에서 본 바와 같이 솔루션과 서비스 및 콘텐츠는 이러닝산업의 핵심 구분이며 이들을 사업으로 영위하는 사업자들은 다음과 같이 정의된다.

- 솔루션 사업자 : 이러닝에 필요한 교육관련 정보시스템의 전부나 일부를 개발, 제작, 가공, 유통하는 사업자
- 콘텐츠 사업자 : 이러닝에 필요한 정보와 자료를 멀티미디어 형태로 개발, 제작, 가공, 유통하는 사업자
- 서비스 사업자 : 온라인으로 교육, 훈련, 학습 등을 쌍방향으로 정보통신 네트워크를 통해 개인, 기업 및 기관에게 직접 서비스를 제공하는 사업과 이러닝 교육 및 구축 등 이러닝사업 제반에 관한 컨설팅을 수행하는 사업자

**2.2 이러닝산업의 현황**

**■ 이러닝산업 분류**

- 이러닝산업은 콘텐츠, 서비스, 솔루션으로 분류하는 데는 이견이 없다.
- 그러나 기술발전에 따른 교육에의 다양한 방법이 추가되면서 콘텐츠, 서비스, 솔루션 외에도 추가되어야 할 부분이 많아지고 있다. 예를 들면 네트워크를 통한 무인 교육 시스템, 로봇 등을 활용한 가상현실 학습, 학교교실의 전자칠판이나 스마트학습 교보재 등을 들 수 있다.
- 또한 전 세계는 전자출판이 보편화 되면서 전자책(e-Book, e-Textbook, Digital textbook 포함), e-Clip 등이 이러닝에 포함되어야 한다고 주장하고 있다(일본, 중국, 유럽의 많은 국가).

**■ 2011년 이러닝산업 실태조사**

- 2010년 이러닝 공급자 대상으로 하고 있다.
- 1차 조사 시 이러닝 추정 공급 기업 총 3,422개의 리스트 확보하였다.
- 2차 조사 시 1차 조사결과 확정된 3,422개 기업 전수 전화조사 하였다.
- 2차 조사 결과로 이러닝 공급 기업을 1,656개 최종 확정하였다.

**<표 3> 대표사업 분야별 표본 분포**

대표사업 분야	사업자 수(개)	표본 수(개)	표본비율(%)
콘텐츠	368	109	29.6
솔루션	174	55	31.6
서비스	1,114	190	17.1
전체	1,656	354	21.4

**■ 이러닝사업자 수**

- 2011년 이러닝사업자 수는 총 1,656개가 되었다.
  - 서비스사업자 1,114개, 콘텐츠사업자 368개, 솔루션사업자 174개였다.
  - 2010년 대비 107개 사업자가 증가하여 6.9% 증가율을 보이고 있다.
- 사업 분야별 비중을 보면 서비스사업자가 전체의 67.3%, 콘텐츠사업자 22.2%, 솔루션사업자 10.5%로 나타나고 있다.

**<표 4> 사업 분야별 이러닝사업자 수 증감추이**

(단위 : 개, %)

구분	2008년		2009년		2010년		2011년		전년 대비 증감률	
	사업자수	구성비	사업자수	구성비	사업자수	구성비	사업자수	구성비	사업자수	구성비
콘텐츠	283	24.7	312	22.8	344	22.2	368	22.2	24	7.0
솔루션	135	11.8	152	11.1	162	10.5	174	10.5	12	7.4
서비스	727	63.5	904	66.1	1043	67.3	1114	67.3	71	6.8
전체	1,145	100	1,368	100	1,549	100	1,656	100	107	7.1

**■ 이러닝 공급시장 규모**

- 2011년 이러닝 매출액 2조 4,513억원으로 집계되었다.
  - 2010년 대비 9.2% 성장하였다.
  - 서비스부문 10.9%, 콘텐츠부문 5.8%, 솔루션부문 5.1%가 증가하였다.
- 이러닝기업 당 평균 매출액 14억 8천만원으로 나타났다.
- 전체 사업자의 3.0%에 해당하는 100억원이상 사업자가 총 매출액의 49.4%를 차지하고 있다.
- 1억 미만의 소규모 사업자가 911개로 55.0%를 차지하고 있으나, 총 매출액에서 차지하는 비중은 1.1%에 불과하였다.
  - 산업성장에 따른 기회요인의 산업적 특성에 따라 서비스사업부문을 중심으로 소규모 신규사업자 진입이 두드러지고 있다.

<표 5> 이러닝사업자 총 매출액

(단위 : 백만원, %)

구분	2010년		2011년		전년 대비 증감률	평균매출액
	매출액	구성비	매출액	구성비		
콘텐츠	509,024	22.7	538,326	22.0	5.8	1,462.8
솔루션	223,876	10.0	235,210	9.6	5.1	1,351.8
서비스	1,512,933	67.4	1,677,828	68.4	10.9	1,506.1
소계	2,245,833	100	2,451,361	100	9.2	1,480.3

### ■ 이러닝 인력 현황

- 이러닝 인력에 관한 정의는 다음과 같다.
  - “이러닝사업 관련 업무를 행하는 자”로 정의하고 있다.
  - 이러닝 기획 및 컨설턴트, 내용전문가, 교수설계자, 콘텐츠개발자, 시스템개발자, 서비스운영자를 포함하고 있다.
  - 이러닝 외의 업무를 수행하더라도 이러닝 업무를 겸업할 경우 이러닝 종사자에 포함하고 있다.
  
- 전체 인력 중 서비스운영자 인력이 27.2%로 가장 높은 비중을 차지하고 있다.
  - 콘텐츠개발자 23.1%, 시스템개발자 20.7%, 내용전문가 11.6% 등의 순이다.
  
- 경력별로 보면 중급 41.9%, 초급 36.4%, 고급인력 21.7%의 비중을 보이고 있다.
  - 초급인력 : 석사학위를 가진 자, 학사학위를 가진 자, 전문대학을 졸업한 자, 고등학교를 졸업한 자로서 3년 이상 해당 기술 분야의 업무를 수행한 자
  - 중급인력 : 석사학위를 가진 자로서 3년 이상 해당 기술 분야의 업무를 수행한 자, 학사학위를 가진 자로서 6년 이상 해당 기술 분야의 업무를 수행한 자, 전문대학을 졸업한 자로서 9년 이상 해당 기술 분야의 업무를 수행한 자, 고등학교를 졸업한 자로서 12년 이상 해당 기술 분야의 업무를 수행한 자
  - 고급인력 : 박사학위를 가진 자, 석사학위를 가진 자로서 6년 이상 해당 기술 분야의 업무를 수행한 자, 학사학위를 가진 자로서 9년 이상 해당 기술 분야의 업무를 수행한 자, 전문대학을 졸업한 자로서 12년 이상 해당 기술 분야의 업무를 수행한 자, 고등학교를 졸업한 자로서 15년 이상 해당 기술 분야의 업무를 수행한 자
  
- 직무와 경력별 인력비중은 초급 서비스운영자 38.4%, 중급 서비스운영자 25.4%, 중급 콘텐츠개발자 25.2%, 고급 내용전문가 22.2% 등의 순이었다.

<표 6> 경력별 직무별 이러닝 인력 구성비

(단위 : %)

구분	전체	기획/컨설턴트	내용전문가	교수설계자	콘텐츠개발자	시스템개발자	서비스운영자	기타
전체	100.0	8.8	11.6	5.8	23.1	20.7	27.2	2.8
초급	36.4	6.0	5.7	4.5	21.5	21.4	38.4	2.5
중급	41.9	9.5	11.1	6.1	25.2	21.4	25.4	1.2
고급	21.7	12.1	22.2	7.3	21.8	18.3	11.7	6.6
2010년	100.0	8.6	13.5	4.2	21.6	15.6	30.3	6.0

## 제 3 장 이러닝산업 영역에 대한 전문가 인터뷰

이러닝산업의 분류에 대해 기술과 사업 영역의 변화에 따라 그동안 많은 논의가 이어져 왔다. 본 보고서에서는 이러닝산업에 대하여 국내 및 해외의 전문가들에게 인터뷰를 요청하고, 그 결과를 바탕으로 향후 이러닝산업의 분류에 대한 재고를 위하여 다양한 분야의 사업이 존재하고 있음을 보여주려 하였다.

### 3.1 국내외 이러닝 전문가 인터뷰

#### (1) 국내

국내의 전문가는 교육과학기술부를 대표하여 한국교육학술정보원(KERIS)과 업계 대표인 한국교육정보진흥협회를, 지식경제부를 대표하여 정보통신산업진흥원(NIPA)과 업계 대표인 한국이러닝산업협회를, 문화관광부를 대표한 한국문화콘텐츠진흥원(KOCCA) 및 노동부를 대표한 한국직업능력개발원(KRIVET)의 관련자들과 여러 차례 인터뷰와 회의를 통해 의견을 취합하였다.

#### ■ 콘텐츠에 관한 의견

- KERIS(교과부) : e-Book, Digital Textbook 등이 포함되어야 하고, e-Clip 서비스도 포함되어야 한다.
- NIPA(지경부) : 현재의 사업 구분을 그대로 유지되어도 무관하다. 그러나 가능하면 게임이 반영된 교육콘텐츠도 염두에 두는 것이 바람직하다. 또한 이미 교육용 CD도 포함하고 있으므로 향후 제공될 예정인 모든 형태의 전자책도 포함하는 것이 바람직할 것이다.
- KOCCA(문광부) : Edutainment 콘텐츠가 포함되어야 한다.

#### ■ 솔루션에 관한 의견

- KERIS(교과부) : 스마트미디어 관련 S/W가 포함되어야 한다.
- NIPA(지경부) : 현재의 사업 구분을 그대로 유지되어도 좋다. 그러나 현재 추진 중인 국가 사업으로서 증강현실이나 로봇을 활용한 이러닝솔루션, SNS와 같은 협업 또는 협력 이러닝 등의 솔루션이 포함되어야 한다.
- KOCCA(문광부) : 교육용 게임 저작도구가 포함되어야 한다.

#### ■ 서비스에 관한 의견

- KERIS(교과부) : Informal Learning이 포함되어야 한다.
- NIPA(지경부) : 현재의 사업 구분을 그대로 유지되어도 좋다. 그러나 스마트스쿨, 스마트캠퍼스, 전원학교 등 시범실시 중인 사업은 포함하는 것이 바람직하다.
- KOCCA(문화부) : 교육용 게임 서비스가 포함되어야 한다.

## ■ 인프라

- KERIS(교과부) : 전자칠판, Showboard 등이 포함되어야 한다. 시범 운영되는 스마트 스쿨에 설치된 멀티미디어 설비도 포함되어야 한다.
- NIPA(지경부) : 학습 로봇, 전자칠판 등의 학습지원 도구, Cloud LMS Service, 시스템 H/W, 학습자 단말기 등을 반영해야 한다.
- KOCCA(문화부) : 특별한 이견이 없다.

## ■ 기타 내용

- KERIS(교과부) : 현재 스마트교육의 시범사업인 스마트스쿨(K12), 스마트캠퍼스(대학) 관련 콘텐츠, 솔루션 및 인프라가 추가되어야 한다.
- NIPA(지경부) : 어떻게 반영하는가의 문제가 대두된다고 판단하고 있다.
- KOCCA(노동부) : Non-formal learning이 추가되어야 한다.  
(ISO/IEC TC232(비형식교육에 관한 표준)의 한국대표를 맡고 있음)

## (2) 국외

- 해외의 이러닝 전문가들은 2012년 9월 8일부터 9월 16일까지 부산의 파라다이스 호텔에서 이러닝 표준 및 정책 국제교육정보화 회의에 참석한 23개 국가 중 10개국의 전문가들이었다. 이들과 일자와 시간을 달리하여 한 개 국가씩 인터뷰하여 이러닝산업의 영역에 대한 의견을 취합하였다(해외 이러닝 전문가 리스트는 [부록 1] 참조).

## ■ 콘텐츠

- 독일 : 전자책(e-Book)이 포함되어야 한다. 또한 전자교과서 디지털교과서 등 개념이 서로 다르더라도 동일한 내용의 콘텐츠는 포함되어야 한다.
- 노르웨이 : 전자책(e-Book)이 포함되어야 한다. 또한 전자교과서 디지털교과서 등 개념이 서로 다르더라도 동일한 내용의 콘텐츠는 포함되어야 한다.
- 프랑스 : 전자책(e-Book)이 포함되어야 한다. 또한 전자교과서 디지털교과서 등 개념이 서로 다르더라도 동일한 내용의 콘텐츠는 포함되어야 한다.
- 일본 : 한국이나 중국에서 개발하고 있는 e-Book이 포함되어야 한다. 또한 전자교과서 디지털교과서 등 개념이 서로 다르더라도 동일한 내용의 콘텐츠는 포함되어야 한다.
- 중국 : 중국에서 개발하고 있는 e-Schoolbag 프로젝트나, e-Textbook 프로젝트 사업에 필요한 콘텐츠는 모두 포함되어야 한다. 따라서 당연히 전자책(e-Book)이 포함되어야 한다. 또한 전자교과서 디지털교과서 등 개념이 서로 다르더라도 동일한 내용의 콘텐츠는 포함되어야 한다.
- 호주 : 아시아에서 개발 중인 디지털콘텐츠가 모두 포함되어야 한다. 전자책(e-Book)도 포함되어야 한다. 또한 전자교과서 디지털교과서 등 개념이 서로 다르더라도 동일한 내용의 콘텐츠는 포함되어야 한다.



- 캐나다 : 전자책(e-Book)이 포함되어야 한다. 또한 전자교과서 디지털교과서 등 개념이 서로 다르더라도 동일한 내용의 콘텐츠는 포함되어야 한다. 또한 유럽이나, 호주, 미국 등에서 추진 중이고 서비스 중인 e-Clip도 포함되어야 한다.
- 케냐 : 교육용 콘텐츠는 모두 포함, 교육용 CD도 포함되어야 한다. 특히 모바일용 콘텐츠가 모두 포함되어야 한다.
- 포르투갈 : 전자책(e-Book)이 포함되어야 한다. 또한 전자교과서 디지털교과서 등 개념이 서로 다르더라도 동일한 내용의 콘텐츠는 포함되어야 한다. 또한 한국, 유럽이나, 호주, 미국 등에서 추진 중이고 서비스 중인 e-Clip도 포함되어야 한다.

## ■ 솔루션

- 독일 : 참여, 공유, 개방이 적용된 웹2.0 및 SNS(Social Network Services)는 포함되어야 한다.
- 노르웨이 : 모바일솔루션, 센서네트워크 관련 솔루션이 포함되어야 한다. 모든 협력학습 Tool(Agent, Robot)이 포함되어야 하며, 참여, 공유, 개방이 적용된 웹2.0 및 SNS(Social Network Services)는 포함되어야 한다. 특히 집단지성과 관련된 솔루션도 포함하여야 한다.
- 프랑스 : 모든 협력학습 Tool(Agent, Robot)이 포함되어야 하며, 참여, 공유, 개방이 적용된 웹2.0 및 SNS(Social Network Services)는 포함되어야 한다. 특히 집단지성과 관련된 솔루션도 포함하여야 한다.
- 일본 : 참여, 공유, 개방이 적용된 웹2.0 및 SNS(Social Network Services)는 포함되어야 한다.
- 중국 : e-Schoolbag, e-Textbook 사업에 필요한 솔루션이 모두 포함되어야 하며, 모든 협력학습 Tool(Agent, Robot)이 포함되어야 하며, 참여, 공유, 개방이 적용된 웹2.0 및 SNS(Social Network Services)는 포함되어야 한다. 특히 집단지성과 관련된 솔루션도 포함하여야 한다. 모바일솔루션, 센서네트워크 관련 솔루션이 포함되어야 한다.
- 호주 : 협력학습 Tool, 역량관리 Tool이 포함되어야 한다. 참여, 공유, 개방이 적용된 웹2.0 및 SNS(Social Network Services)는 포함되어야 한다.
- 캐나다 : 이러닝산업에 포함되는 것은 적당치 않다. 이유는 이러닝은 교육의 일부분이므로 교육에 관련한 것만 다루는 것이 바람직하고 솔루션은 IT 산업에 분류하는 것이 이해가 잘 될 것으로 보인다.
- 케냐 : 교육용 S/W 및 원격제어 솔루션은 모두 포함되어야 한다. 특히 모바일 솔루션은 필히 포함되어야 한다. 물론 모든 협력학습 Tool(Agent, Robot)이 포함되어야 하며, 참여, 공유, 개방이 적용된 웹2.0 및 SNS(Social Network Services)는 포함되어야 한다. 특히 집단지성과 관련된 솔루션도 포함하여야 한다.
- 포르투갈 : 로봇, 사이버 인간 포함이 포함되어야 한다. 모든 협력학습 Tool(Agent, Robot)이 포함되어야 하며, 참여, 공유, 개방이 적용된 웹2.0 및 SNS(Social Network Services)는 포함되어야 한다. 특히 집단지성과 관련된 솔루션도 포함하여야 한다.

## ■ 서비스

- 독일 : K12, 고등교육, 평생교육, 직업교육, 직무교육 및 Non-formal learning, Informal learning, Blended learning이 포함되어야 한다.
- 노르웨이 : K12, 고등교육, 평생교육, 직업교육, 직무교육 및 Non-formal learning, Informal learning, Blended learning이 포함되어야 한다.
- 프랑스 : K12, 고등교육, 평생교육, 직업교육, 직무교육 및 Non-formal learning, Informal learning, Blended learning이 포함되어야 한다.
- 일본 : K12, 고등교육, 평생교육, 직업교육, 직무교육 및 Non-formal learning이 포함되어야 한다.
- 중국 : K12, 고등교육, 평생교육, 직업교육, 직무교육 및 방송교육이 포함되어야 한다.
- 호주 : Non-formal, Informal, Blended Learning 및 방송교육이 필요하다. 또한 영역별 서비스부문으로 대학, 초중등, 기업교육이 포함되어야 한다.
- 캐나다 : 정규는 비정규이든, 면대면이든 혼합이든 교육은 모두 포함되어야 한다. 특히 면대면 교육과 온라인 교육이 공존하는 방송교육과 원격교육도 포함해야 하고, 통신 및 우편교육도 포함하여야 한다.
- 케냐 : K12, 고등교육, 평생교육, 직업교육, 직무교육 및 Non-formal learning, Informal learning, Blended learning이 포함되어야 한다. 또한 모바일러닝, Location based learning도 포함하여야 한다.
- 포르투갈 : K12, 고등교육, 평생교육, 직업교육, 직무교육 및 Non-formal learning, Informal learning, Blended learning이 포함되어야 한다.

## ■ 인프라

- 독일 : 아직 구분하기 어렵다.
- 노르웨이 : 아직 구분이 어렵다.
- 프랑스 : 아직 구분이 어렵다.
- 일본 : 아직 구분이 어려우나, 전자칠판 정도 포함 가능하다.
- 중국 : e-Schoolbag, e-Textbook 사업에 필요한 인프라 모두 포함되어야 한다.
- 호주 : 구분이 어렵다.
- 캐나다 : 아직 구분이 어려우나, 전자칠판 정도 포함되어야 한다.
- 케냐 : 네트워크도 포함되어야 한다.
- 포르투갈 : 구분이 어려우며, IT산업으로 간주한다.

## ■ 기타 내용

- 독일 : 품질인증, 콘텐츠 개발 등에 필요한 컨설팅 사업이 포함되어야 한다.
- 노르웨이 : 대학 간 학점인증 체계관리와 관련된 사업도 포함해야 한다.
- 프랑스 : CNET(K12 방송교육)을 포함하여야 한다.
- 일본 : 품질인증, 콘텐츠 개발 등 컨설팅 사업이 포함되어야 한다.
- 중국 : e-Schoolbag e-Textbook 사업에 필요한 모든 환경이 갖춰져야 한다.
- 호주 : 이포트폴리오 및 역량관련 컨설팅이 필요하다.

- 캐나다 : 교육부문에 해당하는 사업만 포함, 나머지는 IT 산업으로 간주하는 것이 타당할 것으로 판단한다.
- 케냐 : 아프리카는 원격교육(Distance learning)도 포함되어야 한다.
- 포르투갈 : 품질인증, 시스템구축, 이포트폴리오 및 역량관련 컨설팅도 포함해야 한다.

## 3.2 이러닝산업 분류에 관한 고려

### ■ 콘텐츠

- e-Clip, 전자책 등을 포함한 다양한 출판, 인쇄, 디자인, 사진, 동영상, 애니메이션 등의 제작을 포함하였다.

### ■ 솔루션

- LMS, LCMS, Web Solution, Authoring Tool, SNS, Blog, DRM, 네트워크 관리 프로그램 및 Sensor N/W Solution, Agent, Robot, Smart devices 관련 소프트웨어 등을 포함하였다.

### ■ 서비스

- Formal learning, Non-formal learning, Informal learning 및 Blended learning 교육 사업자, 모바일, TV, DMB, IPTV 등 방송교육 사업자, 초중등 교육(K12), 고등교육, 기업교육, 평생교육, 직무에 필요한 단체교육 등이 포함하였다.

### ■ 인프라

- 이러닝 관련 컴퓨터 하드웨어로 구성된 시스템, PC와 노트북을 비롯한 모바일용 단말기로서 모바일폰, 스마트폰, PDA, 스마트패드 및 관련 기기, 유선과 무선을 포함한 통신과 방송 네트워크, 로봇 등 가상 인간, 음향과 영상과 관련한 이러닝 수업 지원시설 및 Showboard와 이를 지원하는 다양한 형태의 전자칠판 등을 포함할 수 있다.

### ■ 이러닝산업

- 교육과학기술부, 관련기관 및 단체와 지식경제부, 관련기관 및 단체, 일반 기업과 이러닝 관련 연구 및 학계 등의 의견 반영하였다.
- 유무선 인터넷 및 전파(위성)방송 등을 통해 교육, 훈련 및 학습을 제공하는 서비스사업을 포함하였다.
- 교육정보화 하드웨어(교보재) 사업, 소프트웨어 및 하드웨어, 네트워크를 구축·제공하는 솔루션 사업을 포함하였다.
- 상호작용의 의도를 가지고 교수 설계된 교육콘텐츠제공사업, 시스템 및 교육 컨설팅을 수행하는 사업 군을 망라하였다.

## ■ 이러닝공급(사업)자

- 솔루션 사업자 : 이러닝에 필요한 교육관련 정보시스템의 전부나 일부를 개발, 제작, 가공, 유통하는 사업자를 의미하고 있다.
- 콘텐츠 사업자 : 이러닝에 필요한 정보와 자료를 멀티미디어 형태로 개발, 제작, 가공, 유통하는 사업자를 의미하고 있다.
- 서비스 사업자 : 온라인으로 교육, 훈련, 학습 등을 쌍방향으로 정보통신 네트워크를 통해 개인, 기업 및 기관에게 직접 서비스를 제공하는 사업과 이러닝 교육 및 구축 등 이러닝사업 제반에 관한 컨설팅을 수행하는 사업자를 의미하고 있다.

## ■ 이러닝산업 분류에 대한 개선안 제시

- 다양해지고 복잡해진 이러닝산업 진출기업의 사례를 반영한 모집단에 대한 재설계 및 개선안을 제시하였다.
- 최근 논란이 되고 있는 신규 이러닝사업 진출기업들에 대한 사례와 전자책, 전자출판 및 전자철판과 같은 보조교재 제작과 공급업, 유무선통신과 결합한 이러닝서비스 기기 및 서비스에 대한 모집단 설계 가능성과 사후 조사 방안을 제시하였다.

## 제 4 장 모집단 선정에 관한 제안

### 4.1 이러닝산업 관련 산업분류코드 추출

#### ■ 표준산업분류코드의 추출

- 이러닝산업에 대한 국내외 전문가들의 의견을 반영한 전반적인 이러닝 공급(사업)자가 가능할 표준산업분류를 추출하였다. 이와 관련한 5단위 세세분류를 반영한 결과로 총 127개의 산업분류가 추출되었다.

<표 7> 이러닝과 관련된 표준산업분류

번호	표준산업분류		번호	표준산업분류	
1	18111	경 인쇄업	65	60222	유선방송업
2	18112	스크린 인쇄업	66	60229	위성 및 기타 방송업
3	18119	기타 인쇄업	67	61210	유선통신업
4	18121	제판 및 조판업	68	61220	무선통신업
5	18122	제책업	69	61230	위성통신업
6	18129	기타 인쇄관련 산업	70	61291	통신 재판매업
7	18200	기록매체 복제업	71	61299	그외 기타 전기 통신업
8	26296	전자접속카드 제조업	72	62010	컴퓨터 프로그래밍 서비스업
9	26310	컴퓨터 제조업	73	62021	컴퓨터시스템 통합 자문 및 구축 서비스업
10	26321	기억장치 제조업	74	62022	컴퓨터시설 관리업
11	26322	컴퓨터 모니터 제조업	75	62090	기타 정보기술 및 컴퓨터운영 관련 서비스업
12	26323	컴퓨터 프린터 제조업	76	63111	자료 처리업
13	26329	기타 주변기기 제조업	77	63112	호스팅 및 관련 서비스업
14	26410	유선 통신장비 제조업	78	63120	포털 및 기타 인터넷 정보매개 서비스업
15	26421	방송장비 제조업	79	63991	데이터베이스 및 온라인정보 제공업
16	26422	이동전화기 제조업	80	63999	그외 기타 정보 서비스업
17	26429	기타 무선 통신장비 제조업	81	69220	음반 및 비디오물 임대업
18	26511	텔레비전 제조업	82	69291	서적 임대업
19	26519	비디오 및 기타 영상기기 제조업	83	69320	컴퓨터 및 사무용 기계장비 임대업
20	26521	라디오, 녹음 및 재생 기기 제조업	84	72924	지도제작업
21	26529	기타 음향기기 제조업	85	73202	제품 디자인업
22	27322	사진기, 영사기 및 관련장비 제조업	86	73203	시각 디자인업
23	27329	기타 광학기기 제조업	87	73209	기타 전문 디자인업
24	28901	전기경보 및 신호장치 제조업	88	73902	번역 및 통역서비스업
25	29180	사무용 기계 및 장비 제조업	89	73909	그외 기타 분류안된 전문, 과학 및 기술 서비스업
26	29280	산업용 로봇 제조업	90	75911	문서 작성업
27	33402	영상게임기 제조업	91	75991	콜센터 및 텔레마케팅 서비스업
28	33409	기타 오락용품 제조업	92	84211	행정
29	39001	환경정화 및 복원업	93	85110	교육 행정
30	39009	기타 환경 정화 및 복원업	94	85120	유아 교육기관
31	46452	도매 및	95	85211	초등학교
		문구용품 도매업			중학교

32	46453	소매업	서적, 잡지 및 신문 도매업	96	85212		일반 고등학교	
33	46461		음반 및 비디오물 도매업	97	85221		상업 및 정보산업 고등학교	
34	46510		컴퓨터 및 주변장치, 소프트웨어 도매업	98	85222		공업 고등학교	
35	46522		통신장비 및 부품 도매업	99	85229		기타 기술 및 직업 고등학교	
36	46591		사무용 가구 및 기기 도매업	100	85301		전문대학	
37	46594		전기용 기계장비 및 관련 기자재 도매업	101	85302		대학교	
38	46599		그외 기타 기계 및 장비 도매업	102	85303		대학원	
39	47311		컴퓨터 및 주변장치, 소프트웨어 소매업	103	85410		특수학교	
40	47611		서적 및 잡지류 소매업	104	85420		외국인 학교	
41	47612		문구용품 소매업	105	85430		대안학교	
42	47821		사무용 기기 소매업	106	85501		일반 교과 학원	
43	47911		전자상거래업	107	85502		외국어학원	
44	47919		기타 통신 판매업	108	85503		방문 교육 학원	
45	47993		방문 판매업	109	85504		온라인 교육 학원	
46	47999		그외 기타 무점포 소매업	110	85509		기타 일반 교습학원	
47	55114		숙박 및 음식점업	청소년수련시설 운영업	111		85611	스포츠 교육기관
48	55901			기숙사 운영업	112		85620	예술 학원
49	58111			교과서 및 학습서적 출판업	113		85630	사회교육시설
50	58112			만화 출판업	114		85640	직원훈련기관
51	58119			기타 서적 출판업	115		85651	운전학원
52	58121	신문 발행업		116	85659	기타 기술 및 직업훈련학원		
53	58122	잡지 및 정기간행물 발행업		117	85691	컴퓨터 학원		
54	58123	정기 광고간행물 발행업		118	85699	그외 기타 분류안된 교육기관		
55	58190	기타 인쇄물 출판업		119	85701	교육관련 자문 및 평가업		
56	58211	온라인·모바일 게임 소프트웨어 개발 및 공급업		120	85709	기타 교육지원 서비스업		
57	58219	출판, 영상, 통신 방송, 통신통신 및 정보서비스업	기타 게임 소프트웨어 개발 및 공급업	121	90211	예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	도서관 및 기록보존소 운영업	
58	58221		시스템 소프트웨어 개발 및 공급업	122	91121		골프장 운영업	
59	58222		응용소프트웨어 개발 및 공급업	123	91122		스키장 운영업	
60	59201		음악 및 기타 오디오물 출판업	124	94110		협회 및 단체	산업 단체
61	59202	녹음시설 운영업	125	94120	전문가 단체			
62	60100	라디오 방송업	126	95121	수리업	컴퓨터 및 사무용 기기 수리업		
63	60210	지상파 방송업	127	95122		통신장비 수리업		
64	60221	프로그램 공급업						

## 4.2 산업분류코드별 이러닝업체 추출

### ■ 표준산업분류에 따른 이러닝 관련 업체 조사

- 통계청 『2011 기준 전국사업체 조사』 자료 중 표준산업분류에 해당하는 이러닝사업체를 모두 추출하였다.
- 이와 관련된 전체 사업체 수는 300,089개가 추출되었다. 여기에는 중복된 사업체도 포함되어 있었으며, 이 분류들이 생산할 수 있는 이러닝 가능 사업은 <표 8>과 같다.

<표 8> 표준산업분류별 이러닝 관련업체 수 및 가능한 이러닝사업

번호	분류코드	업체 수	가능 이러닝 사업	번호	분류코드	업체 수	가능 이러닝 사업
1	18111	6,843	전자책, e-book	65	60222	432	콘텐츠, 교육서비스
2	18112	2,216		66	60229	44	
3	18119	4,094		67	61210	1,050	
4	18121	866		68	61220	259	
5	18122	1,108	e-book, 콘텐츠제작	69	61230	4	서비스, 솔루션
6	18129	1,066	전자책, e-book	70	61291	208	
7	18200	91	e-book, 콘텐츠제작	71	61299	165	
8	26296	40	시스템, 단말기	72	62010	2,410	솔루션, LMS, 교육서비스, 콘텐츠
9	26310	119	시스템 전반	73	62021	864	
10	26321	87	시스템	74	62022	273	
11	26322	162	단말기	75	62090	294	
12	26323	117	시스템, 단말기	76	63111	164	
13	26329	337	단말기	77	63112	97	인프라, 솔루션
14	26410	580		78	63120	674	
15	26421	588	시스템, 단말기	79	63991	520	교육서비스, 콘텐츠, 인프라
16	26422	818	단말기	80	63999	22	
17	26429	649		81	69220	1,339	
18	26511	215	콘텐츠제작, 시스템	82	69291	2,858	콘텐츠
19	26519	180		83	69320	702	솔루션, 시스템
20	26521	155		84	72924	107	디자인, 콘텐츠, 솔루션
21	26529	438		85	73202	917	
22	27322	159		86	73203	1,173	
23	27329	123	87	73209	579	콘텐츠	
24	28901	153	단말기	88	73902		364
25	29180	361	시스템, 솔루션	89	73909	155	컨설팅, 솔루션
26	29280	239		90	75911	324	콘텐츠
27	33402	44		91	75991	801	인프라, 교육서비스
28	33409	48		92	84211	214	교육서비스, 컨설팅
29	39001	33	유지보수, 콘텐츠	93	85110	8,360	교육서비스
30	39009	33		94	85120	6175	
31	46452	2,981	콘텐츠, 교육서비스	95	85211	3,166	
32	46453	2,020		96	85212	1,738	
33	46461	135		97	85221	233	
34	46510	4,902	솔루션, 콘텐츠	98	85222	169	콘텐츠, 교육서비스
35	46522	2,319		99	85229	131	
36	46591	2,345		100	85301	202	
37	46594	9,908		101	85302	370	
38	46599	8,379		102	85303	1,131	
39	47311	6,238		103	85410	152	교육서비스
40	47611	5,097	104	85420	49		
41	47612	16,756	105	85430	44		
42	47821	1,426	106	85501	42,583		
43	47911	5,439	교육서비스, 콘텐츠	107	85502	18,007	콘텐츠, 교육서비스

44	47919	360		108	85503	3,338	교육서비스
45	47993	5,338		109	85504	440	콘텐츠, 교육서비스
46	47999	0		110	85509	355	
47	55114	449	교육서비스	111	85611	18,005	교육서비스
48	55901	112		112	85620	40,246	
49	58111	731	콘텐츠, 교육서비스	113	85630	1,793	
50	58112	34	콘텐츠	114	85640	834	콘텐츠, 교육서비스
51	58119	1,625		115	85651	497	
52	58121	319	콘텐츠, 교육서비스	116	85659	5,688	교육서비스
53	58122	1,167		117	85691	1,535	
54	58123	330	콘텐츠	118	85699	5,424	
55	58190	176		119	85701	462	
56	58211	697	솔루션, 교육서비스	120	85709	1,026	컨설팅, 교육서비스
57	58219	245		121	90211	1,069	콘텐츠, 교육서비스
58	58221	3,528	시스템, 솔루션, 교육서비스	122	91121	310	교육서비스
59	58222	2,557		123	91122	1	
60	59201	204	콘텐츠제작	124	94110	2,873	콘텐츠, 교육서비스
61	59202	260	콘텐츠제작	125	94120	1,320	
62	60100	62	콘텐츠, 교육서비스	126	95121	6,352	시스템, 솔루션
63	60210	99		127	95122	688	
64	60221	111		<b>총계</b>		<b>300,089</b>	

■ 중복 데이터의 처리 (1차)

- 중복된 사업체의 자료들을 처리하기 위해 중복된 사업자는 매출액이 높은 사업체를 남기고 다른 사업체를 삭제하였으며, 이를 위해서는 지방의 사업자인지도 구별해야 하므로 시도별로 사업자를 정리하여야만 하였다.
- 매출액이 0인 사업자의 제거
  - 기본 자료에서 사업체의 매출액이 0인 자료를 제외하였으며, 그 이유는 이러닝산업 실태조사에서는 사업자의 구분을 조사 년도 매출액이 100만원이상인 사업체만을 대상으로 실태조사를 실시하기 때문이다. 이렇게 정리된 매출액이 0인 사업체 데이터의 수는 794개가 되었다.

<표 9> 매출액이 0인 업체 수

산업분류 코드	시도	업체수
18111	경기도	1
	서울특별시	1
	울산광역시	1
	충청남도	1
	소계	4
18112	인천광역시	1
	소계	1

18119	경기도	2
	소계	2
18121	경기도	1
	소계	1
18129	경기도	2
	소계	2
26310	경상남도	1
	소계	1
26329	경기도	1
	소계	1
26410	서울특별시	1

26421	소계	1
	경기도	2
	울산광역시	1
26422	소계	3
	경기도	1
	서울특별시	1
26429	소계	2
	경기도	3
26521	소계	3
	경상남도	1
	소계	1



26529	서울특별시	1
	<b>소계</b>	<b>1</b>
27322	경기도	1
	<b>소계</b>	<b>1</b>
27329	경기도	1
	<b>소계</b>	<b>1</b>
28901	대전광역시	1
	서울특별시	1
	<b>소계</b>	<b>2</b>
29180	경기도	1
	<b>소계</b>	<b>1</b>
29280	서울특별시	1
	<b>소계</b>	<b>1</b>
33409	경기도	1
	서울특별시	1
	<b>소계</b>	<b>2</b>
39009	경기도	1
	경상북도	1
	<b>소계</b>	<b>2</b>
46452	경기도	2
	<b>소계</b>	<b>2</b>
46453	강원도	1
	경기도	2
	대전광역시	1
	부산광역시	1
	서울특별시	5
	인천광역시	1
	충청남도	1
<b>소계</b>	<b>12</b>	
46461	경기도	1
	<b>소계</b>	<b>1</b>
46510	경기도	5
	부산광역시	1
	서울특별시	17
	인천광역시	1
<b>소계</b>	<b>24</b>	
46522	경기도	3
	대구광역시	1
	부산광역시	1
	서울특별시	15
	<b>소계</b>	<b>20</b>
46591	경기도	1
	부산광역시	2
	서울특별시	7
	<b>소계</b>	<b>10</b>
46594	강원도	1
	경기도	11
	경상남도	1
	경상북도	2
	광주광역시	1
	대구광역시	1
	대전광역시	1
	서울특별시	23
	울산광역시	1
	인천광역시	2
전라북도	1	

	<b>소계</b>	<b>45</b>
46599	경기도	7
	대구광역시	1
	부산광역시	3
	서울특별시	9
	인천광역시	1
	전라북도	1
	충청남도	1
<b>소계</b>	<b>23</b>	
47311	강원도	2
	경기도	5
	경상북도	1
	서울특별시	8
	인천광역시	1
	충청북도	1
<b>소계</b>	<b>18</b>	
47611	경기도	1
	서울특별시	3
	울산광역시	1
	전라북도	1
<b>소계</b>	<b>6</b>	
47612	경기도	2
	충청남도	2
	<b>소계</b>	<b>4</b>
47821	경기도	1
	서울특별시	1
<b>소계</b>	<b>2</b>	
47911	경기도	7
	경상북도	1
	대구광역시	1
	대전광역시	1
	부산광역시	3
서울특별시	18	
<b>소계</b>	<b>31</b>	
47919	서울특별시	3
	<b>소계</b>	<b>3</b>
47993	경기도	3
	대구광역시	1
	대전광역시	1
	부산광역시	2
	서울특별시	2
	인천광역시	1
	충청남도	2
	<b>소계</b>	<b>12</b>
55114	경기도	4
	서울특별시	1
	인천광역시	1
	전라북도	1
	충청북도	1
	<b>소계</b>	<b>8</b>
58111	경기도	3
	대전광역시	2
	서울특별시	2
<b>소계</b>	<b>7</b>	
58119	경기도	2
	대전광역시	3

	부산광역시	1
	서울특별시	7
	울산광역시	1
	전라북도	1
	<b>소계</b>	<b>15</b>
58121	강원도	1
	서울특별시	3
	울산광역시	1
	전라남도	1
	전라북도	1
<b>소계</b>	<b>7</b>	
58122	경기도	2
	대구광역시	1
	서울특별시	7
	전라남도	1
	충청북도	1
	<b>소계</b>	<b>12</b>
58123	서울특별시	2
	<b>소계</b>	<b>2</b>
58211	경기도	11
	광주광역시	1
	대구광역시	1
	부산광역시	1
	서울특별시	22
	인천광역시	1
<b>소계</b>	<b>37</b>	
58219	경기도	1
	대구광역시	1
	서울특별시	6
	인천광역시	1
<b>소계</b>	<b>9</b>	
58221	경기도	13
	경상북도	1
	광주광역시	1
	대구광역시	1
	대전광역시	4
	부산광역시	2
	서울특별시	47
	울산광역시	2
인천광역시	1	
<b>소계</b>	<b>72</b>	
58222	경기도	2
	부산광역시	3
	서울특별시	31
	<b>소계</b>	<b>36</b>
59201	서울특별시	2
	충청북도	1
	<b>소계</b>	<b>3</b>
59202	경기도	1
	서울특별시	2
<b>소계</b>	<b>3</b>	
60221	서울특별시	3
	충청남도	1
<b>소계</b>	<b>4</b>	
60222	서울특별시	1
	<b>소계</b>	<b>1</b>

60229	서울특별시	2
	<b>소계</b>	<b>2</b>
61210	경기도	1
	광주광역시	1
	서울특별시	2
	제주특별자치도	1
	<b>소계</b>	<b>5</b>
61220	서울특별시	1
	충청북도	1
	<b>소계</b>	<b>2</b>
61291	서울특별시	1
	<b>소계</b>	<b>1</b>
62010	경기도	10
	경상남도	2
	광주광역시	4
	대구광역시	1
	대전광역시	1
	부산광역시	4
	서울특별시	18
	인천광역시	2
	전라북도	1
	제주특별자치도	1
	<b>소계</b>	<b>44</b>
62021	경기도	2
	부산광역시	2
	서울특별시	6
	<b>소계</b>	<b>10</b>
62022	경기도	1
	<b>소계</b>	<b>1</b>
62090	경기도	1
	부산광역시	2
	서울특별시	4
	<b>소계</b>	<b>7</b>
63111	서울특별시	3
	<b>소계</b>	<b>3</b>
63112	서울특별시	3
	<b>소계</b>	<b>3</b>
63120	경기도	4
	경상북도	1
	광주광역시	1
	부산광역시	2
	서울특별시	19
	전라남도	1
	충청북도	1
<b>소계</b>	<b>29</b>	
63991	강원도	1
	경기도	1
	대구광역시	1
	서울특별시	9
	<b>소계</b>	<b>12</b>
63999	서울특별시	1
	<b>소계</b>	<b>1</b>
69291	경기도	2
	전라남도	1
	충청북도	1
	<b>소계</b>	<b>4</b>

69320	서울특별시	1
	<b>소계</b>	<b>1</b>
72924	충청남도	1
	<b>소계</b>	<b>1</b>
73202	경기도	3
	광주광역시	1
	부산광역시	1
	서울특별시	1
	<b>소계</b>	<b>6</b>
73203	서울특별시	2
	<b>소계</b>	<b>2</b>
73209	서울특별시	2
	충청북도	1
	<b>소계</b>	<b>3</b>
73902	광주광역시	1
	울산광역시	1
	<b>소계</b>	<b>2</b>
73909	경기도	1
	서울특별시	1
	충청남도	1
	<b>소계</b>	<b>3</b>
75911	서울특별시	2
	<b>소계</b>	<b>2</b>
75991	서울특별시	5
	<b>소계</b>	<b>5</b>
85110	경기도	1
	<b>소계</b>	<b>1</b>
85501	경기도	10
	경상북도	1
	대구광역시	1
	대전광역시	5
	부산광역시	2
	서울특별시	9
	울산광역시	2
	인천광역시	2
	제주특별자치도	4
	충청남도	1
<b>소계</b>	<b>37</b>	
85502	경기도	10
	대구광역시	1
	대전광역시	1
	부산광역시	2
	서울특별시	4
	전라북도	1
	<b>소계</b>	<b>19</b>
85504	서울특별시	1
	전라북도	1
	<b>소계</b>	<b>2</b>
85611	경기도	2
	대전광역시	2
	서울특별시	2
	<b>소계</b>	<b>6</b>
85620	경기도	12
	경상남도	1
	경상북도	2
	광주광역시	1

	대전광역시	2
	부산광역시	1
	서울특별시	2
	인천광역시	3
	<b>소계</b>	<b>24</b>
85640	광주광역시	1
	<b>소계</b>	<b>1</b>
85659	경기도	3
	대전광역시	2
	서울특별시	2
	충청남도	1
	충청북도	1
	<b>소계</b>	<b>9</b>
85699	경상북도	1
	대구광역시	1
	대전광역시	1
	부산광역시	1
	서울특별시	1
	전라북도	1
	제주특별자치도	2
	충청남도	1
<b>소계</b>	<b>9</b>	
85701	서울특별시	1
	<b>소계</b>	<b>1</b>
85709	서울특별시	2
	<b>소계</b>	<b>2</b>
90211	부산광역시	1
	<b>소계</b>	<b>1</b>
91121	경기도	1
	경상북도	1
	대구광역시	1
	서울특별시	2
	충청북도	2
	<b>소계</b>	<b>7</b>
94110	강원도	3
	경기도	8
	경상남도	4
	경상북도	2
	대구광역시	1
	대전광역시	1
	부산광역시	2
	서울특별시	4
	울산광역시	1
	인천광역시	2
	전라남도	3
전라북도	6	
충청남도	1	
충청북도	2	
	<b>소계</b>	<b>40</b>
94120	경기도	1
	서울특별시	2
	울산광역시	1
	충청남도	1
	충청북도	1
	<b>소계</b>	<b>6</b>
95121	경기도	2

	경상남도	2
	대구광역시	1
	대전광역시	1
	서울특별시	4
	인천광역시	1
	<b>소계</b>	<b>11</b>
95122	대구광역시	1
	대전광역시	1
	서울특별시	1
	인천광역시	1
	전라남도	1
	제주특별자치도	1
	충청남도	1
<b>소계</b>	<b>7</b>	
<b>총계</b>	<b>794</b>	

■ 중복 데이터의 처리 (2차)

- 사업체명이 완벽히 동일한 데이터의 중복은 제거를 하였다.
  - 피아노 학원, 피아노학원 등 띄어쓰기 오류 사업체는 통합하였다.
- 발음이 동일한 자료는 통합하여 중복을 제거하였다.
  - 늑대앤여우, 늑대엔여우, 늑대&여우 등은 통합하였다.
  - 주니어영어, 주니어영어 등은 통합하였다.
  - 센터, 센타 등은 통합하였다.
- 단, 다음 자료는 통합하지 않고 개별데이터로 두었다.
  - 김정문알로에, (주)김정문알로에, 김정문알로에(주), 김정문알로에○○지점
- 이렇게 중복 자료를 제거한 후 사업체 자료의 수는 221,953개가 되었다.
  - 300,089개 → 221,953개
- 2차 중복을 제거한 표준산업분류별-지역별 이력사업체 수는 [부록 2]에 첨부하였으며, 전국의 사업체 수는 <표 10>과 같다.

<표 10> 2차 중복 데이터 처리 후 표준산업분류별 이력사업체 수

번호	표준산업분류	업체 수	번호	표준산업분류	업체 수
1	18111	4,883	65	60222	406
2	18112	1,738	66	60229	32
3	18119	3,389	67	61210	969
4	18121	749	68	61220	239
5	18122	920	69	61230	4
6	18129	919	70	61291	201
7	18200	88	71	61299	155
8	26296	34	72	62010	2,229
9	26310	111	73	62021	817
10	26321	82	74	62022	252
11	26322	154	75	62090	262
12	26323	107	76	63111	149
13	26329	314	77	63112	90

14	26410	526	78	63120	629
15	26421	551	79	63991	490
16	26422	705	80	63999	20
17	26429	605	81	69220	793
18	26511	189	82	69291	1,722
19	26519	175	83	69320	551
20	26521	135	84	72924	98
21	26529	376	85	73202	854
22	27322	147	86	73203	1,051
23	27329	116	87	73209	527
24	28901	137	88	73902	337
25	29180	323	89	73909	149
26	29280	220	90	75122	1
27	33402	36	91	75911	302
28	33409	43	92	75991	749
29	39001	33	93	84211	212
30	39009	30	94	85110	5,912
31	46451	1	95	85120	4,933
32	46452	2,460	96	85211	2,725
33	46453	1,656	97	85212	1,630
34	46461	123	98	85221	232
35	46510	4,421	99	85222	169
36	46522	2,110	100	85229	130
37	46591	1,950	101	85301	200
38	46594	8,598	102	85302	356
39	46599	7,098	103	85303	1,120
40	47311	3,963	104	85410	152
41	47611	3,706	105	85420	48
42	47612	9,227	106	85430	43
43	47821	1,026	107	85501	28,138
44	47911	5,147	108	85502	12,092
45	47919	339	109	85503	2,439
46	47993	3,749	110	85504	389
47	55114	418	111	85509	280
48	55901	110	112	85611	12,117
49	58111	694	113	85620	24,950
50	58112	34	114	85630	1,614
51	58119	1,511	115	85640	805
52	58121	306	116	85651	465
53	58122	1,128	117	85659	4,866
54	58123	280	118	85691	1,218
55	58190	154	119	85699	4,345
56	58211	639	120	85701	429
57	58219	231	121	85709	933
58	58221	3,355	122	90211	1,023

59	58222	2,439	123	91121	299
60	59201	194	124	94110	2,744
61	59202	247	125	94120	1,269
62	60100	60	126	95121	3,636
63	60210	99	127	95122	579
64	60221	106	<b>총계</b>		<b>221,984</b>

### ■ 모집단으로 가능한 데이터의 처리 (3차)

- 이러닝사업으로 구분될 가능성이 있는 사업체를 선별하기 위해 다음과 같은 조건들로 사업체를 구분하였다.
  - 이러닝 전문산업 군 : 중분류로 58, 60, 61, 62, 63에 해당하는 사업체는 기본적으로 이러닝 전문산업 군으로 구분하여 사업가능 대상사업체에 포함하였다.
  - 사업체가 생산하는 품목이 이러닝 전문산업 군의 중분류인 58, 60, 61, 62, 63에 해당하는 사업체는 모두 이러닝 가능 대상사업체로 구분하였다.
  - 교육서비스 사업 중에서 초, 중등학교 사업체는 이러닝의 수혜자로서 이미 알려져 있어 이러닝 가능 대상사업체에서는 제외하는 것을 검토하였다.
  - 제조업은 전체 매출액 규모가 10억원 미만일 경우, 이러닝사업 부문의 매출액이 100만원 미만일 것으로 판단하여 제외하는 것을 검토하였다.
  - 제조업의 단순공장이나 환경 정화 및 복원업에 관련된 사업체에 대하여는 이러닝과 직접적인 사업 관련성 여부를 고려하여 대상 산업분류에의 포함여부를 검토하였다.
  
- 이러닝 또는 이러닝서비스와 직접적인 관련이 없는 표준산업분류를 제거하였다.
  - 골프장·스키장, 토양 및 지하수 정화업, 기타 환경 정화 및 복원업, 그리고 사진기 및 영사기 관련장비 제조업 등은 이러닝시스템의 유지보수 및 복원의 사업과 직접적인 관련이 없어 제외하였다.
  
- 표준산업분류상 이러닝과 직접적인 관련은 없으나 이러닝 관련 분야를 포함하는 사업체가 포함된 것이 인지된 산업분류는 대상 산업분류로 구분하였다.
  - 제책업(㈜영진닷컴), 경인쇄업(한국학술정보(주)), 서적, 잡지 및 신문 도매업(북센(주)), 컴퓨터 및 주변장치, 소프트웨어 도매업(LG엔시스(주)), 서적 및 잡지류 소매업(교보문고(주)) 등은 직접적인 관련은 없으나, 연구진의 경험적 판단으로 이러닝사업 분야에 있는 사업체들이 포함되어 있음을 인지하여 대상 산업분류로 포함하였다.
  
- 이러닝과 직접적인 관련은 없으나 이러닝 관련 분야를 포함하는 품목 군을 가진 사업체는 대상사업체로 포함하였다.
  - 하나의 사업체가 여러 표준산업분류의 생산품목을 가지고 있는 경우, 그 중 하나라도 이러닝 전문산업 군과 관련 있다고 판단되는 사업체는 남겨두었다.
  - 이는 여러 생산품목이 표준산업분류 중 이러닝과 직접적으로 관련되는 전문산업 군의 표준산업분류를 포함하는 사업체를 의미한다.
  - <표 11>에서 '3차 처리 결과'에서 '제외'로 되어있지만 숫자가 있는 경우에 속한다.

- 제조업에 해당하는 산업분류의 경우, 총 매출액이 10억원 미만은 제외하였다. 이를 포함한 숫자는 157,539개의 사업체로서, 이는 향후 이러닝부문의 사업이 진행되면 이러닝사업의 매출액이 발생하여 이러닝 대상사업체로서 가능성이 있다고 판단하여 [부록 3]으로 첨부하였다.

- [부록 3]의 자료 수 : 157,539개

- 3차 이러닝 대상사업체를 추출한 결과로 최종 선정된 사업체 수는 29,343개가 되었으며, <표 11>은 처리 결과로 일부 포함되었거나, 제외되었거나, 전체가 포함된 표준산업분류별 사업체의 수를 보여주고 있다. 이는 102개 산업분류의 29,343개이다.

- 221,953개 → 29,343개

<표 11> 3차 중복 데이터 처리 후 표준산업분류별 이러닝업체 수

번호	표준산업분류		3차 처리 결과	처리 후 업체 수
1	18111	경 인쇄업	일부 포함	276
2	18112	스크린 인쇄업	제외	13
3	18119	기타 인쇄업	제외	32
4	18121	제판 및 조판업	제외	7
5	18122	제책업	일부 포함	146
6	18129	기타 인쇄관련 산업	제외	4
7	18200	기록매체 복제업	일부 포함	35
8	26296	전자접속카드 제조업	제외	1
9	26310	컴퓨터 제조업	일부 포함	72
10	26321	기억장치 제조업	일부 포함	52
11	26322	컴퓨터 모니터 제조업	제외	0
12	26323	컴퓨터 프린터 제조업	제외	3
13	26329	기타 주변기기 제조업	제외	4
14	26410	유선 통신장비 제조업	일부 포함	305
15	26421	방송장비 제조업	일부 포함	312
16	26422	이동전화기 제조업	일부 포함	332
17	26429	기타 무선 통신장비 제조업	제외	7
18	26511	텔레비전 제조업	제외	2
19	26519	비디오 및 기타 영상기기 제조업	제외	2
20	26521	라디오, 녹음 및 재생 기기 제조업	제외	1
21	26529	기타 음향기기 제조업	제외	5
22	27322	사진기, 영사기 및 관련장비 제조업	제외	0
23	27329	기타 광학기기 제조업	제외	2
24	28901	전기경보 및 신호장치 제조업	제외	1
25	29180	사무용 기계 및 장비 제조업	일부 포함	159
26	29280	산업용 로봇 제조업	일부 포함	135
27	33402	영상게임기 제조업	일부 포함	8
28	33409	기타 오락용품 제조업	제외	0
29	39001	토양 및 지하수 정화업	제외	0
30	39009	기타 환경 정화 및 복원업	제외	0

31	46452	문구용품 도매업	제외	21
32	46453	서적, 잡지 및 신문 도매업	일부 포함	465
33	46461	음반 및 비디오물 도매업	일부 포함	38
34	46510	컴퓨터 및 주변장치, 소프트웨어 도매업	일부 포함	2,041
35	46522	통신장비 및 부품 도매업	제외	26
36	46591	사무용 가구 및 기기 도매업	일부 포함	440
37	46594	전기용 기계장비 및 관련 기자재 도매업	일부 포함	3,772
38	46599	그외 기타 기계 및 장비 도매업	제외	29
39	47311	컴퓨터 및 주변장치, 소프트웨어 소매업	일부 포함	420
40	47611	서적 및 잡지류 소매업	일부 포함	366
41	47612	문구용품 소매업	제외	19
42	47821	사무용 기기 소매업	제외	32
43	47911	전자상거래업	일부 포함	1,052
44	47919	기타 통신 판매업	일부 포함	124
45	47993	방문 판매업	일부 포함	995
46	47999	그 외 기타 무점포 소매업	제외	0
47	55114	청소년수련시설 운영업	제외	0
48	55901	기숙사 운영업	제외	0
49	58111	교과서 및 학습서적 출판업	일부 포함	205
50	58112	만화 출판업	제외	0
51	58119	기타 서적 출판업	제외	16
52	58121	신문 발행업	일부 포함	115
53	58122	잡지 및 정기간행물 발행업	일부 포함	154
54	58123	정기 광고간행물 발행업	제외	3
55	58190	기타 인쇄물 출판업	제외	2
56	58211	온라인·모바일 게임 소프트웨어 개발 및 공급업	일부 포함	194
57	58219	기타 게임 소프트웨어 개발 및 공급업	일부 포함	54
58	58221	시스템 소프트웨어 개발 및 공급업	전체 포함	3,355
59	58222	응용소프트웨어 개발 및 공급업	전체 포함	2,439
60	59201	음악 및 기타 오디오물 출판업	일부 포함	39
61	59202	녹음시설 운영업	일부 포함	12
62	60100	라디오 방송업	전체 포함	60
63	60210	지상파방송업	전체 포함	99
64	60221	프로그램 공급업	전체 포함	106
65	60222	유선방송업	전체 포함	406
66	60229	위성 및 기타 방송업	전체 포함	32
67	61210	유선통신업	일부 포함	691
68	61220	무선통신업	일부 포함	158
69	61230	위성통신업	일부 포함	3
70	61291	통신 재판매업	제외	3
71	61299	그 외 기타 전기 통신업	제외	5
72	62010	컴퓨터 프로그래밍 서비스업	일부 포함	429
73	62021	컴퓨터시스템 통합 자문 및 구축 서비스업	전체 포함	817
74	62022	컴퓨터시설 관리업	일부 포함	110
75	62090	기타 정보기술 및 컴퓨터운영 관련 서비스업	일부 포함	85

76	<b>63111</b>	자료 처리업	전체 포함	149
77	<b>63112</b>	호스팅 및 관련 서비스업	전체 포함	90
78	<b>63120</b>	포털 및 기타 인터넷 정보매개 서비스업	전체 포함	629
79	<b>63991</b>	데이터베이스 및 온라인정보 제공업	전체 포함	490
80	<b>63999</b>	그외 기타 정보 서비스업	전체 포함	20
81	<b>69220</b>	음반 및 비디오물 임대업	제외	62
82	<b>69291</b>	서적 임대업	제외	41
83	<b>69320</b>	컴퓨터 및 사무용 기계장비 임대업	제외	1
84	<b>72924</b>	지도제작업	제외	0
85	<b>73202</b>	제품 디자인업	제외	4
86	<b>73203</b>	시각 디자인업	제외	13
87	<b>73209</b>	기타 전문 디자인업	제외	4
88	<b>73902</b>	번역 및 통역서비스업	일부 포함	25
89	<b>73909</b>	그 외 기타 분류 안된 전문, 과학 및 기술 서비스업	제외	0
90	<b>75911</b>	문서 작성업	제외	2
91	<b>75991</b>	콜센터 및 텔레마케팅 서비스업	일부 포함	318
92	<b>84211</b>	교육 행정	전체 포함	212
93	<b>85110</b>	유아 교육기관	제외	0
94	<b>85120</b>	초등학교	제외	0
95	<b>85211</b>	중학교	제외	0
96	<b>85212</b>	일반 고등학교	제외	0
97	<b>85221</b>	상업 및 정보산업 고등학교	제외	0
98	<b>85222</b>	공업 고등학교	제외	0
99	<b>85229</b>	기타 기술 및 직업 고등학교	제외	0
100	<b>85301</b>	전문대학	전체 포함	200
101	<b>85302</b>	대학교	전체 포함	356
102	<b>85303</b>	대학원	전체 포함	1,120
103	<b>85410</b>	특수학교	제외	0
104	<b>85420</b>	외국인 학교	제외	0
105	<b>85430</b>	대안학교	제외	0
106	<b>85501</b>	일반 교과 학원	일부 포함	574
107	<b>85502</b>	외국어학원	일부 포함	673
108	<b>85503</b>	방문 교육 학원	일부 포함	1,148
109	<b>85504</b>	온라인 교육 학원	전체 포함	389
110	<b>85509</b>	기타 일반 교습학원	제외	0
111	<b>85611</b>	스포츠 교육기관	제외	1
112	<b>85620</b>	예술 학원	제외	6
113	<b>85630</b>	사회교육시설	제외	0
114	<b>85640</b>	직원훈련기관	일부 포함	304
115	<b>85651</b>	운전학원	일부 포함	173
116	<b>85659</b>	기타 기술 및 직업훈련학원	제외	3
117	<b>85691</b>	컴퓨터 학원	일부 포함	49
118	<b>85699</b>	그외 기타 분류 안된 교육기관	일부 포함	97
119	<b>85701</b>	교육관련 자문 및 평가업	일부 포함	58
120	<b>85709</b>	기타 교육지원 서비스업	일부 포함	51



121	90211	도서관 및 기록보존소 운영업	일부 포함	168
122	91121	골프장 운영업	제외	0
123	91122	스키장 운영업	제외	0
124	94110	산업 단체	일부 포함	288
125	94120	전문가 단체	일부 포함	87
126	95121	컴퓨터 및 사무용 기기 수리업	일부 포함	184
127	95122	통신장비 수리업	제외	6
<b>총 계</b>				<b>29,343</b>

■ 102개 표준산업분류와 이터닝사업과의 관계

- 최종 29,343 사업체를 대변하는 102개 표준산업분류가 이터닝산업 중 콘텐츠, 솔루션, 서비스, 인프라의 4개 영역 사업에 해당하는 구분을 나타낸 것은 <표 12>와 같다.

<표 12> 표준산업분류와 이터닝사업과의 관계

사업 구분	표준산업분류 (세부분류)
콘텐츠	18111, 18112, 18119, 18121, 18122, 18129, 18200, 47611, 58111, 58119, 58121, 58122, 58123, 58211, 58219, 58221, 58222, 59201, 59202, 60100, 60210, 60221, 60222, 60229, 61210, 61220, 61230, 61292, 61299, 62010, 62021, 62022, 62090, 63111, 63112, 63120, 63991, 63999, 69220, 69291, 73202, 73203, 73209, 73902, 75911, 85640, 90211 (이상 47개 분류)
솔루션	29180, 29280, 46510, 46522, 46591, 46594, 46599, 47311, 47612, 58211, 58219, 58221, 58222, 62010, 62021, 62022, 62090, 63111, 63112, 63120, 63991, 63999, 69320, 95121, 95122 (이상 25개 분류)
서비스	46452, 46453, 46461, 46510, 47821, 47911, 47919, 58119, 58121, 58122, 58123, 58211, 58219, 58221, 58222, 60100, 60210, 60221, 60222, 60229, 61210, 61210, 61220, 61230, 61292, 61299, 63112, 63120, 63991, 63999, 73902, 75991, 84211, 85301, 85302, 85303, 85501, 85502, 85503, 85504, 85611, 85620, 85640, 85651, 85659, 85691, 85699, 85701, 85709, 90211, 94110, 94120 (이상 52개 분류)
인프라	26296, 26310, 26321, 26323, 26329, 26410, 26421, 26422, 26429, 26511, 26519, 26521, 26529, 27329, 28901, 29180, 29280, 33402, 60100, 60210, 60221, 60222, 60229, 61210, 61220, 61230, 61292, 61299, 85701, 85709 (이상 30개 분류)

※ 각 사업에는 중복 표준산업분류를 포함할 수 있음

## 제 5 장 표본설계 개선

### 5.1 통계작성 개요

■ 「이러닝산업실태조사」는 통계청 승인통계로서 지식경제부에서 정보통신산업진흥원에 위탁하여 생산하는 통계이다. 2003년 이러닝산업실태조사 통계에 대한 조사체계를 수립하고, 2004년에 출범한 「이러닝산업실태조사」는 지식경제부의 정책관리, 미래 신성장동력 산업에 대한 산학연구 및 기업들의 신산업 진입 등에 기초 자료를 제공하고 공공통계 자료를 확보할 수 있도록 이러닝산업통계를 생산하여 발표하고 있다.

#### ■ 조사목적

- 국내 이러닝산업의 전반적인 규모와 현황을 파악하여 정책의 기본 자료로 활용하고, 지표를 개발하여 관련 산업계 및 학계, 연구계의 기본 자료로 활용하고 있다.
- 국내 이러닝산업 시장을 전망하여 이러닝산업 경쟁력을 강화하고 건전한 수요창출을 통해 이러닝산업의 확산을 도모하기 위한 방안을 마련하고 있다.

#### ■ 조사대상

- 이러닝산업 전반에 걸친 공급과 수요부문을 모두 대상으로 하고 있다.
- 공급부문은 이러닝산업에 종사하는 사업체를 세 가지 사업 분야인 콘텐츠, 솔루션, 인프라 및 교육서비스별로 층화하여 조사하고 있다.
- 수요부분은 사업체와 개인으로 구분하여 조사하되, 사업체는 정부, 교육기관, 공공기관 및 민간사업체로 세분하여 각각 조사하고 있다.

### 5.2. 표본설계 개요

#### (1) 공급자 표본설계

##### ■ 모집단

- 전년도 「이러닝산업실태조사」의 조사 모집단을 기반으로 추가조사를 통해 매년 갱신하고 있다.
- 전년도 조사모집단에 포함된 업체와 한국이러닝산업협회와 한국교육정보진흥협회 등 관련협회 회원사, 교육청 원격교육 등록업체 리스트, 코참비즈 및 중소기업 DB, 인터넷 검색 등을 통해 이러닝사업체를 선정하고 있다.
- 사이버대학으로 인가된 20개교는 포함하지 않고 있다.

■ 표본추출틀

- 조사 모집단에 확보된 기업체 중에서 당해 연도의 매출이 발생된 업체만을 전수조사(전화조사)로 추려서 「이러닝산업실태조사」의 표본추출틀로 구성하고 있다.

■ 표본추출 및 배분

- 목표모집단 기업을 대표사업 분야(콘텐츠, 솔루션, 서비스)와 매출액 규모별로 층화하여 표본을 추출하고 있다.
- 각 층내에서 누적 매출액 대비 사업자분포에 따른 질사법을 사용하고 있는 바, 매출액 규모가 큰 기업의 조사 결과가 전체 결과에 미치는 영향을 고려하여 매출액 100억 이상인 기업은 전수층으로, 100억 미만인 기업은 표본층으로 설정하여 표본추출 시행하고 있다.
- 표본층의 표본추출방법은  $p = .5$ 인 역배분(power allocation)법을 사용하고 있으며, 신뢰수준은 95%, 허용오차는 12%로 하고 있다.

<표 13> 사업분야별 모집단 및 표본배분현황 (출처: 2009년 이러닝산업실태조사)

대표사업분야	모집단	표본수	표본비율(%)
전체	1,368	407	29.8
콘텐츠	312	127	40.7
솔루션	152	56	36.8
서비스	904	224	24.8

■ 가중치 및 모수추정

- 가중치는 표본추출률의 역수와 응답률의 역수를 곱해서 설계가중치를 산출하였다.
- 모집단 매출액 총계의 추정량은

$$\hat{\tau} = \tau_c + \hat{\tau}_s = \sum_{i=1}^{N_1} Y_i + N_2 \bar{y}_s \quad \text{이다.}$$

여기서  $\hat{\tau}$ 는 모집단 매출액 총계 추정량,  $\tau_c$ 는 전수층의 총매출액,  $\hat{\tau}_s$ 는 표본층의 총매출액,  $\bar{y}_s = \sum_{h=1}^L w_h \bar{y}_h$ 는 표본층의 평균이며,  $\bar{y}_h$ 와  $w_h$ 는  $h$ 층(대표사업 분야)의 표본평균과 가중치, 그리고  $N_2$ 는 표본층의 크기( $N = N_1 + N_2$ )이다.

- 모집단 매출액 총계 표본오차는  $\sqrt{\widehat{Var}(\hat{\tau})}$ 이다.

$$\widehat{Var}(\hat{\tau}) = N_2^2 \widehat{Var}(\bar{y}_s) = N_2^2 \sum_{h=1}^L w_h^2 \frac{S_h^2}{n_h} \frac{N_h^* - n_h^*}{N_h^*},$$

$n_h = h$ 층(대표사업 분야)에서 관측된 표본의 크기,  $N_h = h$ 층(대표사업 분야)의 부모집단 크기,  $S_h^2 = h$ 층(대표사업 분야)의 표본분산

**<표 14> 사업분야별 조사된 표본현황과 추정매출액의 상대표준오차**  
(출처: 2009년 이러닝산업 실태조사)

대표사업분야	모집단	조사표본수	매출액(천원)	상대표준오차(RSE)
전체	1,368	389	3,535,776,286.3	7.65
콘텐츠	312	98	370,440,528	26.21
솔루션	152	41	148,901,261.3	40.91
서비스	904	250	3,016,434,497	8.15

**(2) 수요자 표본설계**

**가. 개인부문**

**■ 모집단**

- 만 3세 이상 인터넷 이용자로 하고 있다.

**■ 표본추출틀**

- 지역별 전화번호부 리스트를 표본추출틀로 활용하고 있다.

**■ 표본추출 및 배분**

- 지역·성·연령별 장래인구추계통계(2011년 통계청 결과)에 비례한 표본할당을 하며, 각 셀에서의 표본추출은 랜덤하게 추출하고 있다.
- 할당식을 이용하여 지역별 표본의 크기를 결정한 후 성과 연령별로 할당을 하며, 지역별 전화번호부 리스트를 활용하여 가구 단위에서 랜덤 추출하고 있다.
- 할당식은

$$n_h = n^* \frac{N_h \sqrt{p_h(1-p_h)}}{\sum_{k=1}^L N_k \sqrt{p_k(1-p_k)}} \text{ 이다.}$$

여기서  $h$  = 지역, 성별, 연령별,  $N$  = 모집단 크기,  $N_h$  =  $h$ 층의 부모집단 크기,  
 $p_h$  =  $h$ 층의 표본비율,  $L$  = 층의 수,  $w_h = \frac{N_h}{N}$  는  $h$ 번 층의 가중치,  $D = \frac{B^2}{4}$ ,  
 $B$ 는 목표오차이다.

■ 가중치 및 모수추정

- $h$ 번 층의 가중치는 ( $h$ 번 층의 모집단의 수)/(전체 모집단의 수)로 산출하였다.
- 개인이 이러닝을 하고 있는 비율에 관한 모집단 비율 추정식은

$$\hat{p}_{st} = \sum_{h=1}^L w_h p_h \text{ 이고,}$$

모집단 분산 추정식은

$$\widehat{Var}(p_{st}) = \sum_{h=1}^L w_h^2 \left( \frac{N_h - n_h}{N_h} \right) \frac{p_h(1-p_h)}{n_h - 1} \text{ 이다.}$$

- 조사방법은 추출된 가구에 전화 후 가구 내 인터넷 이용자 중 가장 연장자(생일법)를 선정하여 온라인 및 전화조사 실시하였다.
- 표본은 크기가 2,000명이다(허용오차  $\pm 3\%$ , 95% 신뢰수준).

<표 15> 2011년 지역별/성별/연령별 표본분포 (단위 : 명)

대분류	전체	성별	
		남자	여자
전국	2,000	1,035	965
서울	247	126	121
인천/경기	406	208	198
대전/충남/충북	298	155	143
부산/울산/경남	364	190	174
대구/경북/강원	332	173	159
광주/전라/제주	353	183	170

대분류	전체	연령대							
		3-7세	8-13세	14-16세	17-19세	20대	30대	40대	50대
전국	2,000	172	239	183	183	318	341	332	232
서울	247	20	26	21	21	43	44	41	31
인천/경기	406	37	48	36	36	63	70	69	47
대전/충남/충북	298	26	37	27	29	48	50	47	34
부산/울산/경남	364	30	43	34	32	58	62	62	43
대구/경북/강원	332	28	41	30	30	54	57	54	38
광주/전라/제주	353	31	44	35	35	52	58	59	39

(출처: 2011년 이러닝산업실태조사)

## 나. 사업체부문

### ■ 모집단

- 1인 이상 전 업종 사업체를 대상으로 하고 있다. 단, 정부 및 공공기관은 별도로 설계하였으며 국제기관 및 가사서비스업은 제외하고 있다.

### ■ 표본추출틀

- 2010년 통계청 사업체기초통계조사 명부를 사용하고 있다.

### ■ 표본추출 및 배분

- 300인 미만 사업체에 지나치게 많은 사업체가 할당되는 문제를 해결하기 위해 산업별 규모별 역배정(power allocation)을 이용하여 할당하고 있다.
- 할당식은

$$n_h = n^* \left( \frac{(N_h S_h)^p}{\sum_{h=1}^L (N_h S_h)^p} \right) \text{이다.}$$

여기서  $N_h$ 는 부모집단크기,  $\bar{y}_h$ 는 층  $h$ 의 2010년 총종사자수 평균,  $S_h^2 = h$ 층(대표사업 분야)의 표본분산이다.

### ■ 가중치 및 모수추정

- $h$ 번 층의 가중치는 ( $h$ 번층의 모집단의 수)/(전체 모집단의 수)로 산출하였다.
- $h$ 번 층의 총 종사자수에 관한 모집단 총계 추정식은

$$\hat{\tau} = N \bar{y}_{st} \text{이다.}$$

여기서  $\bar{y}_{st} = \sum_{h=1}^L w_h \bar{y}_h$ ,  $w_h = \frac{N_h}{N}$  이고, 모집단 분산 추정식은

$$\widehat{Var}(\hat{\tau}) = N^2 \widehat{Var}(\bar{y}_{st}) = N^2 \sum_{h=1}^L w_h^2 \frac{S_h^2}{n_h} \frac{N_h - n_h}{N_h} \text{이다.}$$

여기서  $S_h^2$ 은  $h$ 층의 표본분산이다.

- 조사방법은 전화/팩스/이메일을 이용하였다.
- 표본은 크기가 7,164개이다(허용오차  $\pm 5\%$ (전년도 지출총액 대비)와 95% 신뢰수준).

<표 16> 현행 수요자 기업체부문 조사표본 현황 (단위 : 명)

업종	종사자규모					합계
	9명이하	10~49명	50~299명	300명이상		
전체	2,396	1,677	1,561	1,530	7,164	
농업·임업 및 어업	19	29	18	0	66	
광업 및 제조업	250	228	219	381	1,078	
전기, 가스, 증기 및 수도사업	13	24	44	29	110	
하수·폐기물처리, 원료재생 및 환경복원업	28	41	31	0	100	
건설업	136	133	114	91	474	
도매 및 소매업	361	158	125	82	726	
운수업	182	91	132	112	517	
숙박 및 음식점업	308	102	56	39	505	
출판·영상, 방송통신 및 정보서비스업	63	80	94	88	325	
금융 및 보험업	74	136	97	85	392	
부동산업 및 임대업	147	83	49	27	306	
전문, 과학 및 기술서비스업	112	96	103	165	476	
사업시설관리 및 사업지원서비스업	72	80	120	148	420	
교육 서비스업	165	136	140	121	562	
보건업 및 사회복지 서비스업	129	120	104	133	486	
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	115	49	61	21	246	
협회및단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	222	91	54	8	375	

(출처: 2011년 이력산업실태조사)

다. 교육기관

■ 모집단

- 국내 초중고 및 대학 정규교육기관을 대상으로 하고 있다.

■ 표본추출틀

- 한국교육개발원의 교육통계자료를 통해 모집단을 확보한 ‘한국교육개발원 2010 정규 교육기관 명부’를 활용하고 있다.

<표 17> 정교교육기관 모집단 현황 (출처: 2011년 이러닝산업실태조사)

초등학교	중학교	고등학교		대학교	
5,854	3,130	2,253	인문계 1,561 전문계 692	345	2~3년 대학 145 4년제 대학 200

■ 표본추출 및 배분

- 지역별, 초중고 및 전문대학, 4년제 대학별 다단계층화추출을 하고 있다.

- 표본의 크기 결정식은

$$n = \frac{\left(\sum_{h=1}^7 N_h S_h\right)^2}{N^2 D + \sum_{h=1}^7 N_h S_h^2} \text{ 이다.}$$

여기서  $h$ 는 층,  $N$ 는 모집단 크기,  $D$ 는  $\frac{B^2}{4N^2}$ ,  $B$ 는 허용오차(총계의 5% 이내),

$S_h^2$ 은  $h$ 층의 표본분산이다.

- $h$ 층의 표본 크기 할당식은

$$n_h = n^* \left( \frac{N_h S_h}{\sum_{h=1}^7 N_h S_h} \right), \quad h = 1, \dots, 7. \text{ 이다.}$$

대학교는 4년제, 2~3년제로 층화추출 후 지역별로 비례할당하고, 고등학교는 인문계와 전문계고로 층화한 후 지역별로 비례할당하며, 중학교와 초등학교는 지역별로 층화하여 비례할당 하였다.



■ 가중치 및 모수추정

- $h$ 번 층의 가중치는 ( $h$ 번 층의 모집단의 수)/(전체 모집단의 수)로 산출하였다.
- $h$ 번 층의 정규교육기관의 총지출액에 관한 모집단 총계 추정식은

$$\hat{\tau} = N \overline{y_{st}} \text{ 이다.}$$

여기서  $\overline{y_{st}} = \sum_{h=1}^L w_h \overline{y_h}$ ,  $w_h = \frac{N_h}{N}$  이고, 모집단 분산 추정식은

$$\widehat{Var}(\hat{\tau}) = N^2 \widehat{Var}(\overline{y_{st}}) = N^2 \sum_{h=1}^L w_h^2 \frac{S_h^2}{n_h} \frac{N_h - n_h}{N_h} \text{ 이다.}$$

여기서  $S_h^2$ 은  $h$ 층의 표본분산이다.

- 조사방법으로 전화/팩스/이메일을 이용하였다.
- 표본의 크기는 700개이다(허용오차  $\pm 5\%$ (전년도 지출총액 대비), 95% 신뢰수준).

<표 18> 정규교육기관의 표본분포 (출처: 2011년 이러닝산업 실태조사)

구분		표본 수 (개)		구성비
계		700		100.0
초등학교		184		26.3
중학교		111		15.9
고등학교	인문계	181	117	16.7
	전문계		64	9.1
대학교	2~3년제	224	98	14.0
	4년제		126	18.0

라. 정부 및 공공기관

■ 모집단

- 정부기관 및 정부산하 공공기관을 대상으로 하고 있다.

■ 표본추출틀

- 중앙정부기관/교육청/광역지자체, 기초지자체/지방공사/지방공단/기타공공기관에 관한 리스트를 표본추출틀로 활용하고 있다.

<표 19> 정부/공공기관의 모집단 현황 (단위 : 개)

구분	모집단
전체	737
중앙정부기관	35
기초지자체	256
공사 및 공단	113
교육청	15
기타공공기관	302
광역지단체	16

(출처: 2011년 이러닝산업 실태조사)

■ 표본추출 및 표본조사

- 중앙정부기관/교육청/광역지자체는 전수조사하고, 기초지자체/지방공사/지방공단/기타공공기관은 지출액 규모별 층화계통 추출하고 있다.
- 이러닝 지출액에 대한 허용오차가 5%p 이내가 되도록 표본의 크기를 결정하였고, 표본의 크기 결정식은

$$n = \frac{NS^2}{(N-1)D + S^2} \text{ 이다.}$$

여기에서  $N$ =모집단크기,  $D = \frac{B^2}{4N^2}$ ,  $B$ =허용오차(총계의 5% 이내)이다.

- 조사방법으로는 전화/팩스/이메일로 조사하였다.
- 표본의 크기는 191개이다(신뢰수준 95%, 허용오차 5%(총 지출액대비)).

<표 20> 정부/공공기관의 표본 현황 (단위 : 개)

구분	표본
전체	191
중앙정부기관	35
기초지자체	40
공사 및 공단	36
교육청	16
기타공공기관	48
광역지단체	16

(출처: 2011년 이러닝산업 실태조사)

## ■ 모수추정

- 정부/공공기관의 이러닝 총지출액에 관한 모집단 총계 추정식은

$$\hat{\tau} = N\bar{y} = \frac{N}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

이고, 모집단 분산 추정식은

$$\widehat{Var}(\hat{\tau}) = \widehat{Var}(N\bar{y}) = N^2 \left( \frac{N-n}{N} \right) \frac{\widehat{S}^2}{n}, \quad \widehat{S}^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \text{ 이다.}$$

여기서  $\hat{\tau}$ 는 모집단 지출액 총계 추정량,  $N$ 은 모집단 크기,  $n$ 은 표본의 크기,  $\bar{y}$ 는 평균지출액, 그리고  $\widehat{S}^2$ 은 표본분산이다.

## 5.3 공급자부문 통계품질의 문제점

### (1) 모집단 및 표본추출들

- 본 조사가 시작된 2003년도의 이러닝사업과 현재의 이러닝사업의 범위와 사업체의 분포가 매우 다른 양상을 보이고 있어 이에 대한 재조정 연구와 조정안의 제시가 필요하였다.

- 현행 방법인 관련단체의 회원사, 코참비즈 및 인터넷검색 등을 통한 1단계와 매출이 발생한 기업만 선택하는 2단계로 사업체 모집단을 선정하는 방법은 모집단의 포괄성(이러닝과 관련된 전체사업의 포함여부) 문제와 산업분류체계와의 불일치성 등에 의해 비표본오차가 발생하고 있다.
- 교육과학기술부와 관련기관 및 단체, 지식경제부와 관련기관 및 단체, 일반 기업과 이러닝 관련 연구/학계 등의 주요 이용자그룹의 이러닝 범위에 대한 재정의가 필요하였다.
- 이러닝산업 정의에 대한 관련 산업의 재조명과 이러닝산업 분류체계(제9차 산업분류기반)의 개선에 대한 연구가 필요하였다.
- 이러닝산업 분류에 대한 개선안을 제시함과 동시에 다양해지고 복잡해진 이러닝사업자들을 포괄하는 모집단 설정방법을 연구하고 적용시켜 이러닝 공급자 모집단을 설정하여야 한다.
- 공급자 역할을 하고 있는 사이버대학을 모집단에서 제외하고 있다.

- 개선된 이러닝산업 분류에 따라 설정될 모집단과 2012년 「이러닝산업실태조사」에 사용된 모집단을 비교하여 목표모집단 확정이 필요하였다.

### (2) 표본설계 및 품질개선 문제

- 본 조사는 매출액이 많은 대규모 기업(사업체)의 조사결과가 전체 결과에 미치는 영향력을 고려하여 매출규모가 큰 기업들은 전수층으로, 나머지 기업은 표본층으로 설정하는 절차표본추출법을 시행하고 있다.

■ 2010년 전국사업체 조사에서는 매출액의 정보를 이용할 수 없으므로, 표본층에 대한 조사에서는 상관분석에 의해 매출액과 상관성이 높고 정보획득이 용이한 변수를 중요변수로 택하여 표본을 설계하고 있다.

■ 표본층은 대표사업분야별로 층화추출법을 사용하여 각 층의 부모집단별 표본의 크기를 결정하고 2010년 통계청 사업체기초통계조사 자료로부터 얻은 변동계수(RSE 5%이내 기준)를 통해 표본크기의 적절성을 검토하여, 공급자부분조사를 위한 표본설계는 국가승인 통계의 신뢰성 기준에 맞도록 개선하여야 한다.

- 기존의 공급자 매출액조사 결과를 분석하여 각 대표사업별 매출액 변수의 RSE(상대 표준오차)로는 (표본오차/매출액평균)으로 계산하고, 국가승인통계의 전국규모 조사에서 요구되는 5%내외의 RSE를 만족시키는 표본수(제안 표본수(경우 1)) 및 제안 표본수(경우2)를 <표 21>에서 대비시켰다.
- <표 21>에 의하면, 국가승인통계의 전국규모 조사에서 요구되는 5%내외 RSE를 달성하기 위해서는 표본수가 현저히 늘어야 한다.
- 또한 현행 표본설계가 서비스 분야의 표본 수를 타 분야의 표본 수 보다 현저히 많게 배정하는 비효율적인 표본설계인 것임(표 21 참조). 따라서 현행표본설계의 개선이 필요하다.

**<표 21> 표본수에 따른 상대표준오차 대비표**

대표사업 분야	모집단	현재표본 수	현재 RSE	제안표본 수(경우1)	경우1의 RSE	제안표본 수(경우2)	경우2의 RSE
전체	1,368	389	7.65	676	5.80	242	9.70
콘텐츠	312	98	36.21	299	15	107	25
솔루션	152	41	40.91	304	15	109	25
서비스	904	250	8.15	73	15	26	25

■ 절사층화표본추출법을 적용하기 위한 개선 및 참고사항은 다음과 같다.

- 모집단 층화방법에서 층의 경계점 설정방법
- 전수층과 표본층의 경계점 설정방법
- 새로 진입될 전수조사 사업체 파악 방안
- 층별 표본배분법 선택

### (3) 특이값 검출 및 처리문제

■ 공급기업(사업체)대상 조사에서 특이값(outlier)은 측정이나 응답과정의 오류로 발생할 수도 있고, 정확한 조사값이지만 대부분의 조사데이터와 달리 비정상적인 조사값을 갖는 경우도 될 수 있다. 특이값은 추정값에 중대한 영향을 미치게 마련이다. 따라서 특이값을 검출하는 작업은 공급기업대상 조사에서 통계의 질을 좌우하는 중요한 요소로 작용된다.

- 기존조사통계의 생산에는 특이값 검출 및 처리작업과정이 생략되어 있어 통계품질저하의 요인이 된다.
- 공급기업을 대상으로 하는 통계조사는 대부분 시의성이 요구되어 짧은 시간 내에 처리·분석하여 추정결과를 신속하게 발표하는 것이 대단히 중요하다. 이와 같은 상황에서 특이값의 검출과 처리과정이 통계 생산자의 주관적 판단이 아닌 체계적인 시스템적으로 접근할 수 있다면 통계품질 향상에 큰 도움이 될 것이다.

#### (4) 무응답 조정문제

- 기존의 공급자 조사에서 중요변수인 이더닝 매출액에 해당하는 항목무응답이 <표 22>에 나타난 것과 같이 다수 발생되었다. 중요변수인 이더닝 매출액에서 항목 무응답이 많이 발생하고 있어 이에 대한 처리가 통계품질향상에 중요하다. 항목무응답처리가 되지 않은 업체들은 단위 무응답업체로 간주하여 처리하여야 한다.
- 무응답은 모수추정에 편향을 발생시키는 원인이 되며, 무응답 조정은 표본조사에서 반드시 고려되어야 할 중요한 문제이다.

<표 22> 공급자 조사의 무응답 현황

구분	년도	표본수	단위무응답	항목무응답
공급자조사	2010	354	0(0.0%)	126(35.6%)
	2011	354	0(0.0%)	129(36.4%)

#### (5) 가중치산출과 모수추정방법 등에 대한 개선문제

- 표본조사를 통해 얻게 된 추정량의 정확성(precision)은 표본오차의 크기를 나타내는 표본분산(sampling variance)이나 상대표본오차(RSE 혹은 변동계수, coefficient of variation, CV)로 평가된다. 기존의 조사는 분산추정을 생략하고 추정결과만을 발표하고 있다. 이에 해당 조사통계의 신뢰성에 대한 과학적 근거 제시를 포기하는 결과를 초래하여 이의 개선이 필요하다.
- 분산추정은 복잡한 표본설계내역, 무응답, 보조정보 등을 이용한 표본가중치 조정 등과 같은 조사전반의 다양한 변동성의 측면을 적절히 반영할 필요가 있다.
- 조사통계 품질관련보고에 반드시 포함되어야 할 필수요건 중의 하나인 분산추정방법 및 관련측도의 해석방법에 대한 개선이 필요하다.

## 5.4 공급자부문 통계품질 개선방안

### (1) 모집단 및 표본추출틀 변경

- 「이러닝산업실태조사」가 시작된 2003년도의 이러닝사업과 현재의 이러닝사업의 범위와 사업자의 분포가 매우 다른 양상을 보이고 있어, 이러닝 공급자부문의 모집단의 재설계가 필요하다. 본 연구는 이러닝 산업분류체계를 제9차 산업분류(KSCI 9)를 바탕으로 개발하여 모집단을 재설계 하였다.
- 공급자부문의 모집단은 본 연구에서 개발된 「이러닝 산업분류체계에 포함된 기업 중 이러닝사업 매출이 확인된 기업」으로 새로이 정의한다.
  - 본 연구에서 개선된 이러닝 산업분류 따라 설정될 모집단과 2012년 「이러닝산업실태조사」에 사용된 모집단에서 중복 포함된 사업체군과 중복되지 않은 사업체군으로 나누고, 후자에 해당되는 사업체들에 대한 이러닝사업 여부를 확인하여야 한다.
  - 모집단 비교에서 중복 포함된 사업체군과 이러닝사업여부의 확인에서 이러닝사업을 하는 기업(최근 3년 매출기준)으로 확인된 기업들의 명부를 표본추출틀로 최종 확정하여야 한다.
  - 확인 방법으로는 중복 포함되지 않은 기업들을 대상으로 전수조사(전화조사)를 통해 최근 3년간 이러닝사업에 대한 매출, 이러닝 대표업종을 확인하여야 한다.
  - 매출기업의 전수조사층 배정여부를 결정하기 위해 매출액 100억 이상 또는 미만여부도 확인하여야 한다
  - 공급자 역할을 하고 있는 전국의 사이버대학을 포함한 모집단을 설정하여야 한다.
- 공급부문의 표본추출틀은 「공급자부분 모집단에 포함된 기업」 명부로 변경하여야 한다.

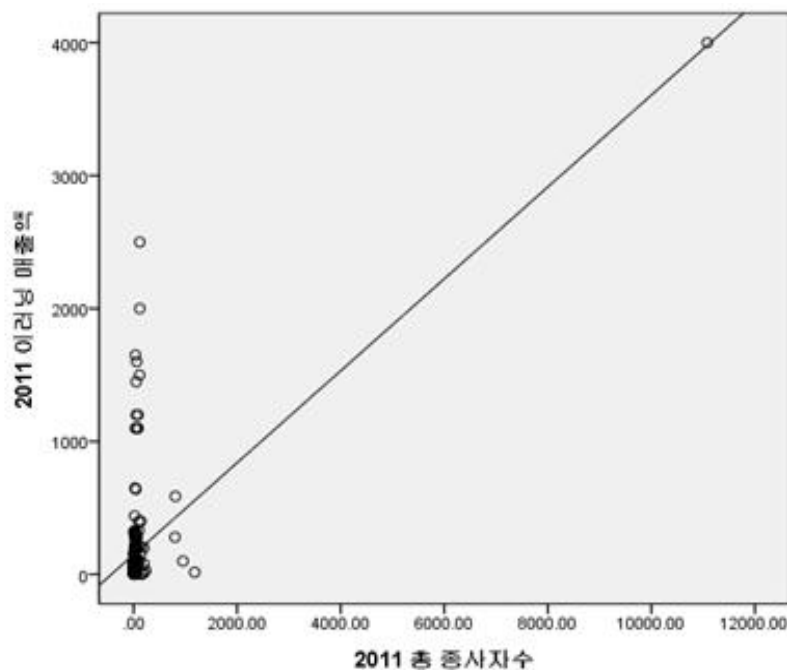
### (2) 표본설계 개선

본 연구에서 개발된 공급부문의 목표모집단인 「공급자부분 모집단에 포함된 기업(사업체)」 명부를 대상으로 절사층화계통추출법(cut-off stratified systematic sampling)을 적용하여 기존의 표본설계를 개선하였다

- 본 조사는 매출액이 많은 대규모 기업의 조사결과가 전체 결과에 미치는 영향력을 고려하여, 전수조사에서 이러닝 매출규모가 100억 이상인 기업들은 전수층으로, 나머지 기업은 표본층으로 설정하는 절사표본추출법을 시행하였다.
  - 기존 「이러닝산업실태조사」 결과와의 시계열유지를 위한 목적으로, 전수층과 표본층의 경계점은 기존 조사와 같은 매출액 100억으로 선택하여야 한다.

- 하나의 전수조사층과 몇 개의 표본조사층을 나누는 최적의 경계점을 구하는 방법으로 Lavallée & Hidiroglou(1988)과 Rivist(2002)에 의해 제안된 알고리즘들이 있다.
- 본 연구에 이들 방법의 적용을 위해서는 목표모집단에 포함된 기업들의 이더닝 매출액을 사전에 알아야하는 문제가 있어 적용이 불가능하다.
- 또한 층화변수가 대표사업 4분야와 종사자 규모 4그룹으로 이미 나누어져 있어 최적 경계점 선정에 대한 문제가 없다.
- 앞으로 조사가 진행되어 모집단의 업종별 이더닝 매출액에 대한 정보가 갖추어진 경우 전수층 및 표본층을 조정할 수 있으며, 다음의 방법을 검토할 수 있을 것이다.
- 규모층의 층경계점 결정과 표본할당은 매출액 기준의 기업분포가 오른쪽으로 치우쳐 있음을 감안하여, 업종별 이더닝 매출총액 추정량의 상대표준오차(CV)가 약 2.5% 정도가 되도록 하는 최소표본크기를 갖도록 하되, 대규모 매출 기업들은 하나의 전수층을 이루고 그 외의 기업들은 (정해진) 몇 개의 표본층으로 나누는 방식을 고려한다.
- 이를 위해 네이만 할당(Neyman allocation)과 함께 Lavallée-Hidiroglou방법(이하 L-H 방법)을 적용하여 층경계점과 규모층별 표본개수를 정하는 방법을 검토한다. (Lavallée and Hidiroglou, 1988, 참조)

■ 2010년 전국사업체 조사 또는 「경제총조사」로부터는 이더닝 매출액에 대한 정보를 얻을 수 없다. 표본층에 대한 조사에서는 중요변수를 매출액과 상관성이 높은 종사자 수(상관계수 =.644,  $p < .000$ )로 택하여 표본을 설계하도록 한다.



[그림 2] 이더닝기업의 매출액과 종사자 수의 상관  
(출처: 2011년 이더닝산업실태조사)

■ **층화설계**

- 표본 및 전수층의 조사모집단은 새로이 분류된 대표사업 4개 업종으로 각각 분리하여 주요층을 구성한다.
- 대표사업별( $h$ )로는 통계청 2010 「사업체기초조사」 명부상에 명시된 종업원 수를 크기측도(measure of size)로 하여 4개의 규모층( $i$ )으로 각각 분리한다.
- 각 기업의 대표사업 분야는 콘텐츠, 솔루션, 서비스 및 인프라의 4개 대표사업 분야로 분류한다.
- 종사자 규모는 비교를 위하여 수요부문의 사업체조사와 동일 기준인 9인 이하, 10인~49명, 49인~299명, 300명 이상인 4개 계층으로 분류한다.
- 조사모집단을 대표사업 분야별로 1차 층화, 종사자규모별로 2차 층화한다.

(3) **표본크기 결정 및 표본배분**

■ 한정된 조사비용과 통계의 시계열성 유지를 고려하여 새로운 표본설계인 질사층화계통추출법에서는 전수층을 제외한 표본층의 표본을 기존 조사의 신뢰수준과 허용오차를 만족하도록 400개로 유지하였으며, 대표사업별, 종사자규모별 추정치들에 대한 표본오차 뿐만 아니라 세부 발표항목인 대표사업 및 종사자 규모별 추정에 대한 표본오차 관리를 위해 업종/종사자별 목표오차를 설정하고, 역배정(power-allocation)에 연계시켜서 각 층의 표본크기를 결정하였다.

○ 역배정식은

$$n_h = n^* \left( \frac{(N_h S_h)^p}{\sum_{h=1}^L (N_h S_h)^p} \right) \approx n^* \left( \frac{(N_h C_h)^p}{\sum_{h=1}^L (N_h C_h)^p} \right) \text{ 이다.}$$

여기서  $n$ =총표본규모인 400기업,  $n_h$ = $h$ 층(대표사업별/종사자규모 층)의 표본크기,  $N_h$ 는  $h$ 층의 부모집단크기,  $S_h^2$ = $h$ 층 종사자 수의 표본분산,  $C_h$ = $h$ 층 종사자 수의 변이계수.

■ 표본설계에서 각 층의 표본크기는 모집단의 중요변수인 매출액과 상관이 있는 종사자 수의 상대표준오차(RSE)를 고려하여 결정하였다.

■ 표본배분방법은 과년도와 달리 역배정을 사용하였으며, 각 셀(사업분야/종업원 규모)별 최소 유효 표본( $n=10$ )을 유지하여 할당한다. 역배분시 승수(power)는  $p=0.4$ 로 설정한다.

- 역배정으로 기존의 표본설계에서 발생하는 서비스사업분야의 유효표본과 배정문제(표 21 참조)를 해결하였다.
- 공급자의 대표사업별 매출액 변수의 RSE(상대표준오차)가 국가승인통계의 전국규모조사 요구수준인 5%내외를 만족시키도록 표본설계하였으며, 공급자부분조사를 위한 표본설계는 국가승인통계의 신뢰성기준에 맞도록 개선하였다.



- 추정량의 정도는 각 대표사업별 모집단 사업체의 종사자수 규모에 따라 목표오차를 표본 오차의 절대량으로 설정하기보다는 상대표준오차 개념인 변동계수(Coefficient of Variation: CV)를 사용하여 각 층의 목표오차를 설정하였으며, 표본설계시 총 종사자수의 RSE는 5% 미만이 되도록 조정한다.
- 구체적으로 각 사업분야별/종사자 규모별 분류에서 9인 이하인 계급에서는 목표오차 15%, 그 외의(10인~49명, 49인~299명 및 300명 이상인 3개 계급) 계급에서는 목표오차 10%를 사용하여 승수(power)  $p=0.4$ 를 결정한다.
- 각 사업분야별/종사자 규모 층에 배정된 표본을 지역별로 배분하여 추출할 경우 지역별 루트비레할당법을 사용한다.
- 표본추출틀에서 대표사업별, 종사자규모별 층화를 한 후 각 층에 표본을 할당하고, 할당된 표본의 크기대로 각 층에서 표본을 추출하기 위해 적절한 분류(sorting)변수를 선정하여 분류변수에 따라 업체를 정렬 후 계통추출법으로 표본을 추출한다.
  - 분류변수는 사업체구분, 행정구역번호(시군구, 읍면동), 종사자수, 창업년월 등을 고려한다.
  - 교체표본을 위해 예비표본을 선정한다.
- 개정된 표본설계에 의해 공급자부문 조사를 수행한 후 각 층별 매출액 RSE 및 전체 매출액 RSE를 검토하여 조사의 정확도를 평가한다.
- 차년도 부터는 개정된 표본설계에 의해 조사된 공급자 부문의 각 층별 이더닝 매출액 변이계수에 이더닝 매출액 목표오차(변이계수 기준)를 사용하여 공급자부문조사(절사계통추출법)에 사용될 표본 수를 다음의 식으로 계산한다.
  - 배정식은

$$n_h = \left( \frac{C_h}{C_h^*} \right)^2 / \left[ 1 + \frac{1}{N_h} \left( \frac{C_h}{C_h^*} \right)^2 \right] \text{ 이다.}$$

여기서  $N_h$ =업종별·종사자규모별  $h$ 층의 부모집단 크기(업체수),  $n_h$ = $h$ 층의 표본크기,  $C_h=S_h(\text{매출})/\overline{Y}_h(\text{매출})=h$ 층 매출액의 변이계수(조사결과 계산된 변이계수),  $C_h^*=h$ 층 매출액의 목표오차(변이계수).

- 구체적인 목표오차는 각 층의 표본 수가 적절히 배분될 수 있게 정한다.
- 각 사업분야별/종사자 규모 층에 새로 배정된 표본을 지역별로 배분하여 추출할 경우 지역별 루트비레할당법을 사용한다.

#### (4) 특이값 검출방안

「이러닝산업실태조사」의 공급자 조사는 조사자의 기록 잘못이나 부주의 또는 조사대상 기업의 특징적인 속성으로 특이값이 빈번하게 발생한다. 일반적으로 특이값을 가진 조사단위는 제거 또는 재조사하도록 제안하나, 제거하는 방법은 자칫 모집단의 평범하지 않은 사항이나 특성에 대한 정보를 제공할 수 있기 때문에 현명한 방법이 아니다.

■ 특이값 검출 및 처리를 체계적인 시스템적으로 접근할 수 있다면 통계품질 향상에 큰 도움이 된다. 특이값의 의미는 세 가지로 나누어 생각할 수 있다(박인호 등, 2012).

- 응답된 표본이고 큰 값을 가지는 경우
- 응답된 표본이고 큰 가중치를 가지는 경우
- 표본으로 추출되지 않았거나 무응답자료이면서 큰 값을 가지는 경우

○ 표본조사에서의 특이치는 대부분 사업체 조사에서 흔히 발생하며 특이치는 값뿐만 아니라 가중치관점에서 고려되기 때문에 총계 추정( $\sum_{i \in \text{표본}} \text{가중치}_i \times \text{조사변수 값}_i$ )이 목적인 경우에 특이값의 영향이 큼을 알 수 있다.

■ 특이값 검출방법은 중요변수를 사용하는 range edit방법과 중요변수와 보조변수간의 관계를 이용한 ratio edit 검출방법으로 구분한다(이계오등, 2012).

- 중요변수를 사용한 범위에디팅(range edit)검출방법은 “표준화값 기준법”, “사분위수 기준방법”(이계오등, 2012) 등이 있다.
- 중요변수와 보조변수간의 관계를 사용한 검출방법은 Thompson(2001)이 설명한 “resistant fences method,” “asymmetric resistant fences method,” “robust regression method”와 Hidioglou & Berthelot 방법(이의규, 2010 참조)이 있다.

■ 특이치의 검출과 처리 방법은 국가와 조사마다 다양하다(이기재 등, 2012).

- 캐나다의 Survey of Employment, Payrolls and Hours (SEPH)는 특이값 검출을 위해서 Hidioglou and Berthelot(1986) 방법과 분위수 방법을 적용하고 있고, 특이치 처리를 위해서는 가중치 조정법을 사용하고 있다.
- 미국 노동통계국(Bureau of Labor Statistics: BLS)의 Job Opening and Labor Turnover Survey(JOLTS)는 가중치 조정을 통해서 특이값의 영향을 줄이고 있다(Greene, 2006).
- 호주 통계청의 Consumer Price Index는 특이값 처리 방법으로 윈저화 방법(winsorization method)을 적용하고 있는데, 특이값으로 검출된 크기 측면에서 바로 직전의 값으로 대체하여 조정하는 방법을 적용하고 있다.
- 일본의 Short-term Economic Survey of Enterprises in Japan은 Ishikawa 등(2010)의 방법에 따라서 특이값을 검출하여 처리하고 있다

■ 「이러닝산업실태조사」의 공급자 부문조사에는 이러닝 매출액이 중요변수이고 질사층화 계통추출법을 사용한다. 따라서 중요조사항목에 대한 특이값 검출 및 처리는 보조변수에 대한 정보가 필요하지 않은 범위에디팅 방법 중에서 분위수 방법(quartile method)을 사용하고 특이값 처리방안으로는 선진국들이 사용하는 가중치 조정방법을 검토해야 할 것이다.

- 분위수 방법 :  $q_1$ 을 대상 조사변수에 대한 제 1사분위수로 정의하고,  $q_2$ 를 중앙값,  $q_3$ 를 제 3사분위수로 정의하면 다음에 제시된 범위를 벗어나면 특이값으로 구분하는 방법이다.

$$[q_2 - C_L(q_2 - q_1), q_2 + C_U(q_3 - q_2)]$$

여기서  $C_L$ 과  $C_U$ 는 과거 자료의 경험적 분석을 통하여 결정된다(Bernier and Nobrega, 1998).

- 가중값 조정법 : 크기가  $N$ 인 모집단으로부터 단순임의추출법에 의해 뽑힌 표본 중 특이값에 해당하는 부분의 크기와 집합을 각각  $n_2, s_2$ 라 하고, 특이치가 아닌 부분의 크기와 집합을  $n_1, s_1$ 로 정의하자. 여기서 특이값에 해당하는  $s_2$ 에 속한 조사단위의 가중치를 '1'로 낮추어 추정량을 계산하는 방안을 고려할 수 있다. 이 추정량은 특이치에 해당되지 않는 부분의 가중치가 보정되어 모집단의 총계는 다음 추정식에 의해서 추정된다.

$$\hat{Y}_{R1} = \sum_{s_1} \frac{N - n_2}{n_1} y_i + \sum_{s_2} y_i$$

이 추정량의 형태는 질사표본추출법(cut-off sampling)에 추출된 표본추정량의 형태와 같은 것이다. 질사표본추출법이란 조사변수 값이 다른 조사단위에 비해서 월등히 클 것으로 예상되는 조사 단위들을 하나의 층으로 구성하고, 해당 층에서 전체 조사단위를 표본으로 추출하는 방법을 말한다. 위에 제시된 추정량은 특이값 검출 기준을 만족하는 조사 단위들을 하나의 층으로 고려할 때 모집단 내의 모든 특이값이 해당 층에 모두 포함되었다는 가정이 만족될 때 사용될 수 있다.

모집단 내의 특이값이 표본에 모두 포함되지 않는 경우 특이치에 해당하는 조사단위의 가중치로 임의의 값  $\lambda$ 를 가지게 되며 그 가중치를 사용하여 모총계에 대한 추정량은 다음과 같이 정의된다.

$$\hat{Y}_{R2} = \sum_{s_1} \frac{N - \lambda n_2}{n_1} y_i + \sum_{s_2} \lambda y_i$$

단,  $\lambda < N/n$ 이고  $n = n_1 + n_2$ 이다.

앞서 제시한  $\hat{Y}_{R1}$ 와  $\hat{Y}_{R2}$ 에서 가중치에 대한 합은 모두  $N$ 이다. 예를 들어  $\hat{Y}_{R2}$ 는 다음 식과 같이 가중치의 합이  $N$ 을 만족한다.

$$\sum_{s_1} \frac{N - \lambda n_2}{n_1} + \sum_{s_2} \lambda = N$$

Hidiroglou and Srinath(1981)은  $n_2$ 가 주어져 있을 때 조건부 평균제곱오차(Conditional Mean Square Errors)를 최소화 해주는  $\lambda$ 는

$$\hat{\lambda} = \frac{\frac{N_2}{n_2}(\mu_2 - \mu_1)^2 + \frac{N(N_1 - n_1)}{n_1 n_2 N_1} \sigma_1^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2 + \frac{N_1 - n_1}{n_1 N_1} \sigma_1^2 + \frac{N_2 - n_2}{n_2 N_2} \sigma_2^2}$$

임을 증명하였다. 여기서 모집단에서 특이값에 해당되지 않는 부분의 크기와 평균과 분산은 각각  $N_1, \mu_1, \sigma_1^2$  이고, 특이값에 해당하는 부분의 크기와 평균과 분산은  $N_2, \mu_2, \sigma_2^2$  이다.

- 본 연구의 공급자 조사와 같이 절사층화계통추출법으로 추출된 경우에 위의 방법을 적용하기 위해서는 각 층을 하나의 부차모집단으로 간주하여 Hidiroglou and Srinath(1981)에 따라 구할 수 있다. 가중치 조정을 통해서 검출된 특이치를 처리하는 다른 방안으로 미국 노동통계청(Bureau of Labor Statistics)의 사업체 조사에서 주로 사용하는 BLS 방법을 적용할 수 있다. 본 연구의 공급자 조사에 사용될 BLS 가중치 보정 방법은 다음의 단계로 구분되어 진행된다. 여기서  $w_i$ 는 설계가중치이고  $f_i^{NRF}$ 는 무응답 보정 요인이며  $f_i^{OAF}$ 는 특이치 보정 요인이다. 따라서 조사값  $y_i^*$ 에 대한 최종가중치는 다음과 같이 표현된다.

$$w_i^{FINAL} = w_i \times f_i^{NRF} \times f_i^{OAF}$$

모집단 총계에 관련된 최종 추정량은  $\sum_{i=1}^n w_i^{FINAL} y_i^*$ 이다. 최종 가중치에서 특이치 보정 요인  $f_i^{OAF}$ 은 특이치에 해당하는 조사단위의 보정 요인과 특이치가 아닌 조사단위의 보정 요인인 두 부분으로 나누어 보정된다.

#### (4) 무응답 조정

공급자조사에서 중요변수(이러닝 매출액)에 대한 항목무응답비율이 높아 다음의 무응답 조정방법을 도입하는 것이 필요하였다(표 22 참조).

- 핫덱(hot deck)대체, 층 평균값 대체 등 여러 대체방법(김영원의, 2006 참조)들 중에서 본 조사에 적절한 것을 사용하여 항목무응답 값을 대체하는 방법에 대한 검토가 필요하며, 다만 각 층의 표본할당 수가 적고 무응답기업이 많을 경우는 적용을 할 수 없다.
- 무응답 기업에 대한 제조사를 통해 무응답 값을 구하는 방법을 사용한다.
- 무응답기업을 표본에서 제외시키는 대신 대체표본을 사용하며, 다만 전수층의 경우는 적용이 불가하다.
- 위에 열거된 방법으로도 항목무응답이 해결되지 않은 사업체는 단위무응답으로 처리하여 가중치조정에 의해 무응답 문제를 해결하였다.

## (5) 가중치 및 모수추정

절사층화추출(truncated stratified sampling)에 의한 모집단의 구성과 표본설계는 다음과 같다. 총  $N$ 개의 일차추출단위(primary sampling unit, PSU)로 구성된 (유한)모집단을 서로 겹치지 않는 2개의 크기  $N_1$ 인 전수층과  $N_2$ 인 표본층으로 분리된다고 하면, 여기서  $N = N_1 + N_2$ 이다. 표본층에서  $h$ 번째 대표사업분야 $\times$  $i$ 번째 종사자규모 층의  $k$ 번째 추출단위를  $\pi_{hik}$ 의 포함확률(inclusion probability)로 비복원으로(without-replacement)  $n_{hi}(2)$ 개를 계통추출한다. 여기서  $h = 1, \dots, 4; i = 1, \dots, 4$ . 이다.

### ■ 가중치설정

- 공급자 기업조사를 위해 고려할 수 있는 표본가중치  $w_{hik}$ 는 다음과 같이 세 가지 요소들로 구성된다. 즉, 설계가중치에 무응답조정과 특이값 조정을 위한 계수가 각각 곱해져 구해진다.

$$w_{hik}(u) = w_{hik}^B(u) \times f_{hik}^{NRF}(u) \times f_{hik}^{OAF}(u)$$

여기서 첨자  $hik$ 는 대표사업층  $h$ 의  $i$ 번째 종사자 규모층 내  $k$ 번째 (응답)기업을 나타내며, 점수층은  $u = 1$ , 표본층은  $u = 2$ 로 나타낸다. 이때, 설계가중치는 각 업체가 갖는 표본추출률의 역수( $\pi_{hik}^{-1}$ )로 다음과 같이 정의된다.

$$w_{hik}^B(u) = \begin{cases} 1 & \text{전수층} \\ N_{hi}(2)/n_{hi}(2) & \text{표본층} \end{cases}$$

무응답조정은 표본업체 중 무응답업체가 갖는 설계가중치 손실분에 대한 보정인자  $f_{hik}^{NRF}(u)$ 를, 마지막으로 특이값 조정은 앞 절에서 설명된 보정인자  $f_{hik}^{OAF}(u)$ 로 가중치를 조정한다. 세부 규모층별 표본대체가 실시되어 무응답에 대해 일부 조정이 되지 만 설계가중치에 대한 일반적 무응답조정은 고려되고 있지 않다. 본 연구에서는 설계가중치와 세부층 내 무응답 조정을 고려한 가장 단순한 형태의 표본가중치를 다음과 같이 구성 한다. 참고로 이러한 무응답처리는 OECD(2003, 73쪽)의 논의에 근거한다.

$$f_{hik}^{NRF}(1) = \frac{N_{hi}(1)}{N_{hi}^{\circ\text{답}}(1)} \text{ 와 } f_{hik}^{NRF}(2) = \frac{N_{hi}(2)}{n_{hi}^{\circ\text{답}}(2)}$$

여기서  $N_{hi}^{\circ\text{답}}(1)$ 과  $n_{hi}^{\circ\text{답}}(2)$ 는 각각 전수층과 표본층의 ( $hi$ )층에서 응답한 조사단위의 수를 나타낸다. 그리고 특이값에 해당하는 조사단위의 보정 요인은

$$\text{outlier factor} = f_{hik}^{OAF}(u) = \frac{1}{w_{hik}^B(u)}$$

이고, 특이값이 아닌 조사단위의 보정 요인은

$$\text{nonoutlier factor} = f_{hik}^{OAF}(u) = \frac{\sum_{h=1}^4 \sum_{i=1}^4 w_{hik}^B(u) y_{hik}(u) - \sum_{(hi) \in s_2(u)} y_{hik}(u)}{\sum_{h=1}^4 \sum_{i=1}^4 w_{hik}^B(u) y_{hik}(u) - \sum_{(hi) \in s_2(u)} w_{hik}^B(u) y_{hik}(u)} \text{ 이다.}$$

여기서  $y_{hik}(u)$ 는 대표사업층  $h$ 의  $i$ 번째 종사자규모층내  $k$ 번째 기업의 이더닝 매출액을,  $s_2(u)$ 는 표본층( $u=2$ 인 경우)과 전수층( $u=1$ 인 경우)의 특이값균을 나타낸다.

$$n = N_1 + \sum_{h=1}^4 \sum_{i=1}^4 n_{hi}(2) \text{은 총조사단위수이며, } N_1 = \sum_{h=1}^4 \sum_{i=1}^4 N_{hi}(1) \text{이다.}$$

## ■ 모수추정

○ 조사특성치인 이더닝 매출액  $y$ 의 모총합

$$Y = \sum_{h=1}^4 \sum_{i=1}^4 \sum_{k=1}^{N_{hi}(1)} y_{hik}(1) + \sum_{h=1}^4 \sum_{i=1}^4 \sum_{k=1}^{N_{hi}(2)} y_{hik}(2)$$

은 표본가중합(weighted sample total)의 형태로 다음과 같이 주어진다.

$$\hat{Y} = \sum_{h=1}^4 \sum_{i=1}^4 \sum_{k=1}^{N_{hi}(1)} w_{hik}(1) y_{hik}(1) + \sum_{h=1}^4 \sum_{i=1}^4 \sum_{k=1}^{n_{hi}(2)} w_{hik}(2) y_{hik}(2)$$

총합추정량  $\hat{Y}$ 중에서 표본층의 층별 단순평균  $\bar{y}_h(2) = \sum_i y_{hi}(2)/n_h(2)$ ,  $n_h(2) = \sum_i n_{hi}(2)$ , 의 단순합인  $\hat{Y}_S = \sum_h \bar{y}_h(2)$ 으로 표현하면 층간 독립추출의 성질과 기초표본이론에 의하여 다음과 같은 이더닝 매출액 합이 분산추정량을 구할 수 있다.

$$\begin{aligned} v(\hat{Y}) &= v(\hat{Y}_S) = \sum_{h=1}^4 v(\bar{y}_h(2)) = \sum_{h=1}^4 \frac{s_h^2(2)}{n_h} (1 - f_h(2)) \\ &= \sum_{h=1}^4 \frac{1 - f_h(2)}{n_h(2)(n_h(2) - 1)} \sum_{i=1}^{n_h(2)} (y_{hi}(2) - \bar{y}_h(2))^2. \end{aligned}$$

여기서  $y_{hi}(2) = \sum_{k=1}^{n_{hi}(2)} (n_h(2)w_{hik}(2))y_{hik}(2)$ 이고,  $\bar{y}_h(2)$ 는 조사변수  $y$ 의 표본층내  $h$ 대표사업 모총합인  $Y_h(2) = \sum_{i=1}^{N_h(2)} \sum_{k=1}^{N_{hi}(2)} y_{ik}(2)$ 의 불편추정량,  $f_h(2) = n_h(2)/N_h(2)$ 는 표본층내  $h$ 대표사업층의 표본추출률,  $s_h^2(2) = (n_h(2) - 1)^{-1} \sum_{i=1}^{n_h(2)} (y_{hi}(2) - \bar{y}_h(2))^2$ 는 표본층내  $h$ 대표사업층의 표본분산을 각각 나타낸다.

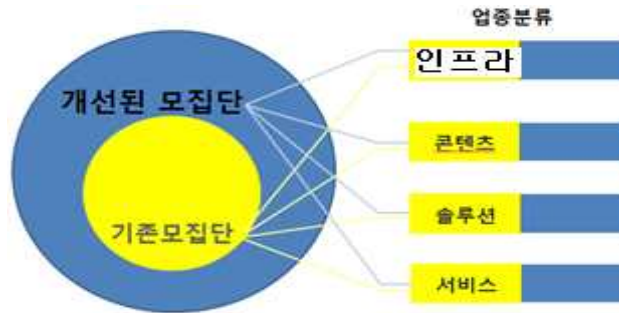
## (6) 공급자 부문통계의 시계열유지 방안

■ 기존 「이더닝산업실태조사」에서 사용된 모집단은 본 연구에서 개선 제안될 모집단의 부분집합이다.

○ [그림 2]에서 신규 모집단의 중복부분에서 전년에 이어 올해도 조사된 기업을 대상으로 신규표본설계에 의해 수집된 자료에 기존 가중치를 적용한 모수추정법과 신규가중치를 적용한 모수추정법을 병행 적용하여 이들 간의 차이를 분석하여, 시계열 유지를 위한 보정계수의 적용을 검토한다.

■ [그림 3]과 같이 「이더닝산업실태조사」에서 사용한 기존의 업종별 분류(콘텐츠, 솔루션, 서비스)와 개선된 업종별 분류(콘텐츠, 솔루션, 서비스, 인프라)가 상이하다.

- 시계열 유지 방안을 위해 신·구 공급자 모집단의 업종별 분류를 연계하는 연구가 필요하다. 각 대표사업별(콘텐츠, 솔루션, 서비스)로 전년에 이어 올해도 조사된 기업을 대상으로 기존 가중치를 적용한 모수추정법(매출액)과 신규가중치를 적용한 모수추정법을 사업별로 병행 적용하여, 계산된 각 사업별 매출액 차이로 부터 얻은 보정계수를 사용하여 사업별 매출액의 시계열을 유지하는 방법을 검토하여야 한다.



[그림 3] 신·구 공급자 모집단의 연계

## 5.5. 수요자부문 통계품질의 문제점

### (1) 수요자부문 표본추출틀 조정문제

- 현행 조사의 수요자부문 표본추출틀은 네 종류로 구분하고 있다. 먼저 개인부문조사는 「지역별 전화번호부 리스트」, 사업체부문은 2010년 통계청 「전국사업체조사」 명부, 정규교육기관부문은 「한국교육개발원 2010 정규교육기관」 명부, 정부 공공기관부문조사는 「정부기관 및 정부산하 공공기관」 명부를 각 조사의 표본추출틀로 사용하고 있다.
- 2010년도 「이러닝산업실태조사」의 통계품질진단결과에서 도출·지적된 문제점의 개선방안에 대한 연구. 개선이 필요한 것으로 지적된 “수요자부문 사업체”조사와 “정규교육기관”조사를 대상으로 개선방안연구가 되어야 한다.

### (2) 표본설계 및 추출의 개선문제

- 2010년도 「이러닝산업실태조사」의 통계품질진단결과에서 개선이 필요한 것으로 지적된 “수요자부문 사업체”조사에 대한 개선방안연구는 다음과 같다.
  - “수요자부문 사업체”조사는 국가승인통계가 요구하는 통계의 정확도(전국기준 5%이내의 상대표본오차(RSE))를 유지할 수 있도록 표본설계의 개선이 필요하다.
  - 현행 “수요자부문 사업체”조사에서 서로 상이한 산업분류에 속한 광업과 제조업을 통합하여 조사하고 있어 산업별 중요정보에 대한 분석 및 비교에 어려움이 있으며, 제9차 산업대분류체계(18개 업종)에 따라 광업과 제조업을 분리하여 조사하는 표본설계 및 배분에 관한 연구가 필요하였다.
  - 현행 “수요자부문 사업체”조사에서 산업별 표본배분법에 사업체의 이러닝 수용비율을 반영할 수 있는 방법에 대한 연구가 필요하였다.

- 개인부문조사에서 사용되는 표본추출틀인 「지역별 전화번호부 리스트」에는 누락된 경우가 많아 조사에 비표본오차의 발생 요인이 되었다. 따라서 이 문제의 개선에 대한 연구가 필요하였다.
- 현행 수요자부문의 “정규교육기관부문” 조사에서 지역별/급별 다단층화에 의한 계통추출법에서 학교의 크기를 반영하는 방법에 대한 연구가 필요하였다.
- 기타 수요자부문 표본설계를 적용하기 위해 다음 사항들의 개선에 대한 연구와 적용이 필요하였다.
  - 층별 표본배분법 선택
  - 가중치산출과 모수추정방법
  - 표본추출방법
  - 표본대체
  - 통계의 시계열 유지 등에 대한 개선방안

### (3) 특이값 검출 및 처리문제

- 수요자부문의 조사에서 자료를 분석하기 전에 먼저 자료의 특이값(outlier)의 존재 여부를 파악하는 절차가 모수추정의 정확도를 높이는데 반드시 필요하였다. 따라서 특이값을 검출하는 과정은 조사에서 수요자부문 통계의 질을 좌우하는 중요한 요소로 작용되었다.
- 기존조사는 특이값 검출 및 처리작업과정이 생략되어 있어 통계품질저하의 요인이 된다.
- 「이러닝산업실태조사」 통계조사는 매년 실시되며, 대부분 시의성이 요구되어 짧은 시간 내에 처리·분석하여 추정결과를 신속하게 발표하는 것이 대단히 중요하였다. 이와 같은 상황에서 특이값의 검출과 처리 과정이 통계 생산자의 주관적 판단이 아닌 체계적인 시스템적으로 접근할 수 있다면 통계품질 향상에 큰 도움이 될 것이다.
- 무응답 조정문제
  - 기존의 수요자 기업체부문조사에서 무응답조정을 실시하였으나 여전히 중요변수인 이러닝 매출액에 해당하는 항목무응답이 <표 23>에 나타난 것과 같이 발생되었다.
  - 무응답은 모수추정에 편향을 발생시키는 원인이 되며, 무응답 조정은 표본조사에서 반드시 고려되어야 할 중요한 문제이다.

<표 23> 수요자 기업체부문조사의 무응답 현황

구분	년도	표본수	단위무응답	항목무응답
수요자조사	2010	7164	0(0.0%)	272(3.8%)
	2011	7164	0(0.0%)	234(3.3%)



## ■ 가중치산출과 모수추정방법 등에 대한 개선문제

- 표본조사를 통해 얻게 된 추정량의 정확성(precision)은 표본오차의 크기를 나타내는 표본분산(sampling variance)이나 상대표본오차(RSE 혹은 변동계수, coefficient of variation, CV)로 평가된다. 만약 분산추정을 생략하고 추정결과만을 발표하고 있다. 이에 해당 조사통계의 신뢰성에 대한 과학적 근거 제시를 포기하는 결과를 초래하여 이의 개선이 필요하였다.
- 분산추정은 복잡한 표본설계내역, 무응답, 보조정보 등을 이용한 표본가중치 조정 등과 같은 조사전반의 다양한 변동성의 측면을 적절히 반영할 필요가 있다.
- 조사통계 품질관련보고에 반드시 포함되어야 할 필수요건 중의 하나인 분산추정방법 및 관련측도의 해석방법에 대한 개선이 필요하였다.

## 5.6 수요자부문 통계품질 개선방안

### (1) 수요자 사업체부문의 표본추출틀 조정

조사모집단은 통계청 2010 「사업체기초조사」 명부를 대상으로 종사자수 1인 이상 사업체로 정의하고 있다.

■ 목표모집단은 제9차 한국표준산업분류에 의해 제조업은 24개 업종, 비제조업은 17개 업종으로 각각 분리하여 주요 층을 구성한다. 업종별( $i$ )로는 통계청 2010 「사업체기초조사」 명부상에 명시된 종업원 수를 크기측도(measure of size)로 하여 4개의 규모 층( $j$ )으로 각각 분리한다.

■ 표본추출틀은 통계청 2010 「사업체기초조사」 명부를 사용한다.

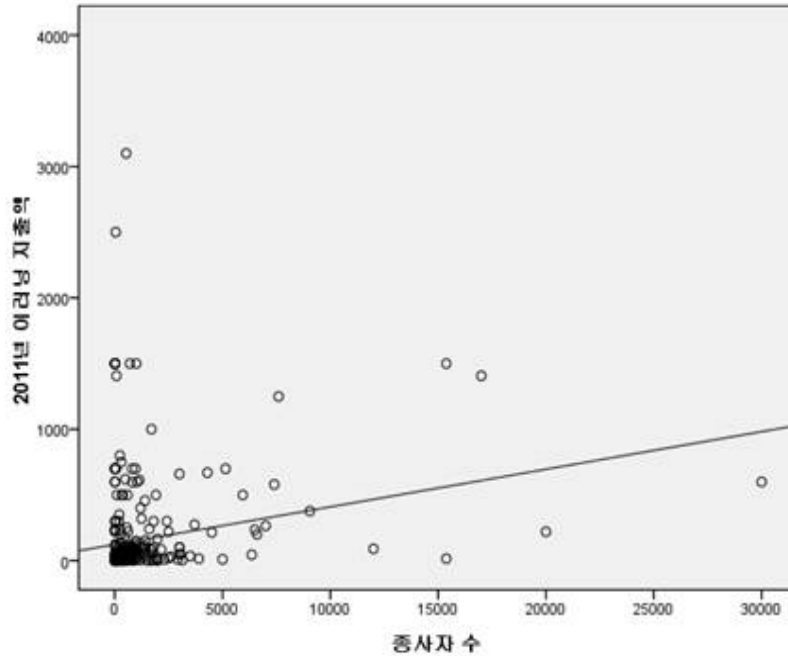
### (2) 수요자 사업체부문의 표본설계 개선

■ 한정된 조사비용과 통계의 시계열성 유지를 고려하여 새로운 표본설계에서 전체 표본수는 기존 조사의 신뢰도와 허용오차를 만족시키는 7,200개 내외의 표본을 유지하기로 하였으며, 본 조사의 표본설계는 층화추출법이며, 층화변수로는 “업종”과 중요변수인 이더닝 지출액과 상관이 있는(상관계수=.218,  $p$ -값<.000) “종사자 규모”로 선정하였다.

■ 층화변수 업종을 토대로 1차 층화하고, 업종별 층화는 제9차 한국표준산업분류상의 대분류 기준 18개 업종을 원칙으로 하였으며, 상대적으로 모집단 수가 많은 제조업의 경우에는 중분류(24개 업종)까지 고려하였다.

■ 층화변수인 종사자 규모별로 2차 층화하고, 종사자 규모는 비교를 위하여 공급자 부문조사과 동일 기준인 9인 이하, 10인~49명, 49인~299명, 300명 이상인 4개 계층으로 분류하였다.

○ [그림 4]는 이더닝 지출액과 종사자수의 상관관계를 보여준다.



[그림 4] 이더닝 지출액(단위: 만원)과 종사자수의 상관  
(출처: 2011년 이더닝산업실태조사)

○ <표 24>는 본 연구에서 개선한 업종 및 종사자 규모별 목표모집단 규모이다.

<표 24> 개선된 업종 및 종사자 규모별 목표모집단 규모

종사자규모	9명이하	10~49명	50~299명	300명이상	계
전체	3084336	218385	38022	2798	3343541
A 농업, 임업 및 어업	1470	787	96	1	2354
B 광업	1394	349	22	5	1770
C 제조업	264343	52875	8994	601	326813
10 식품품 제조업	49078	3288	699	34	53099
11 음료 제조업	922	183	60	5	1170
12 담배 제조업	1	3	8	1	13
13 섬유 제품 제조업; 의복제외	16352	2791	378	7	19528
14 의복, 의복액세서리 및 모피제품 제조업	19672	2505	268	25	22470
15 가죽, 가방 및 신발 제조업	3548	683	69	2	4302
16 목재 및 나무제품 제조업; 기구 제외	5212	748	41	2	6003
17 펄프, 종이 및 종이제품 제조업	3897	1325	209	11	5442
18 인쇄 및 기록매체 복제업	14909	1283	92	0	16284
19 코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	142	127	12	5	286
20 화학물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외	4833	2009	419	39	7300
21 의료용 물질 및 의약품 제조업	409	251	179	8	847
22 고무제품 및 플라스틱제품 제조업	11671	4457	704	31	16863
23 비금속 광물제품 제조업	6843	2156	258	19	9276

	24 1차 금속 제조업	3821	2134	457	39	6451
	25 금속기공제품 제조업; 기계 및 기구 제외	45731	7999	838	24	54592
	26 전자부품,컴퓨터,영상,음향 및 통신장비 제조업	5671	2966	854	132	9623
	27 의료, 정밀, 광학기기 및 시계제조업	5857	1723	257	8	7845
	28 전기장비 제조업	12607	3281	549	44	16481
	29 기타 기계 및 장비 제조업	24171	7521	1051	52	32795
	30 자동차 및 트레일러 제조업	3554	2459	931	78	7022
	31 기타 운송장비 제조업	1150	919	485	26	2580
	32 기구 제조업	8998	1189	99	7	10293
	33 기타 제품 제조업	15294	875	77	2	16248
D	전기, 가스, 증기 및 수도사업	737	427	304	31	1499
E	하수폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업	3388	1800	213	1	5402
F	건설업	72968	20248	3271	346	96833
G	도매 및 소매업	845359	28576	2571	148	876654
H	운수업	335934	8305	2779	161	347179
I	숙박 및 음식점업	620926	12778	760	36	634500
J	출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	18391	6248	1574	162	26375
K	금융 및 보험업	20005	17287	1912	149	39353
L	부동산업 및 임대업	117969	7625	460	27	126081
M	전문, 과학 및 기술서비스업	58990	9605	1771	235	70601
N	사업시설관리 및 사업지원 서비스업	26603	6359	2503	445	35910
P	교육 서비스업	142351	16433	6958	222	165964
Q	보건업 및 사회복지 서비스업	87242	17082	2508	180	107012
R	예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	100007	2332	574	35	102948
S	협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	366259	9269	752	13	376293

■ 표본배분방법은 과년도와 동일방식인 역배정(power-allocation)을 사용하였으며, 중요변수인 이더닝 수요액과 상관성이 높은 종사자규모의 변이계수를 사용하여 할당하였다.

○ 역배정식은

$$n_h = n^* \left( \frac{(N_h S_h)^p}{\sum_{h=1}^L (N_h S_h)^p} \right) \approx n^* \left( \frac{(N_h C_h)^p}{\sum_{h=1}^L (N_h C_h)^p} \right) \text{ 이다.}$$

여기서  $n$ =총표본규모인 7200사업체 내외,  $n_h$ = $h$ 층( $i$ 번째업종별/ $j$ 번째 종사자규모 층)의 표본크기,  $N_h$ 는  $h$ 층의 부모집단크기,  $S_h^2$ = $h$ 층 종사자 수의 표본분산,  $C_h$ = $h$ 층 종사자 수의 변이계수

■ 역배정시 승수(power)을  $p=0.4$ 로 설정하였으며, 표본오차의 관리를 위해서 표본설계시 상대표준오차(RSE)가 전산업은 5%, 대분류업종은 10%, 제조업 중분류는 25% 내외가 되도록 조정하였다.

- <표 25>는 역배정된 업종별 종사자 규모별 표본 규모 및 계산된 상대표준오차값(CV%)을 나타낸다.
- 역배정에서 표본배정이 없는( $n_{ij}=0$ )인 층은 목표모집단의 업체 수로 배정하였다(기울인 글자 표시).

<표 25> 개선된 업종별 종사자 규모별 표본 규모(역배정승수  $p=0.4$ )

종사자 규모	계	9명 이하	10~49명	50~299명	300명 이상	CV(%)
전체	7204	4347	1677	837	343	1.82
A 농업, 임업 및 어업	65	32	23	9	1	5.32
B 광업	54	30	16	5	3	8.55
C 제조업	2738	1492	730	372	144	4.12
10 식료품 제조업	206	137	40	22	7	4.71
11 음료 제조업	52	27	13	9	3	6.94
12 담배 제조업	7	1	2	3	1	16.54
13 섬유 제품 제조업; 의복제외	145	87	38	17	3	4.33
14 의복, 의복액세서리 및 모피제품 제조업	151	95	36	15	5	5.09
15 가죽, 가방 및 신발 제조업	76	45	21	9	1	6.41
16 목재 및 나무제품 제조업; 기구 제외	88	57	22	7	2	6.61
17 펄프, 종이 및 종이제품 제조업	91	46	28	14	3	4.40
18 인쇄 및 기록매체 복제업	123	86	27	10	0	6.12
19 코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	29	11	11	4	3	10.43
20 화학물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외	108	50	33	19	6	4.69
21 의약품 물질 및 의약품 제조업	49	20	14	13	2	8.79
22 고무제품 및 플라스틱제품 제조업	147	71	45	23	8	5.26
23 비금속 광물제품 제조업	118	61	34	15	8	7.73
24 1차 금속 제조업	110	46	34	19	11	11.83
25 금속기공제품 제조업; 기계 및 기구 제외	223	135	57	24	7	4.07
26 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	134	53	39	24	18	22.60
27 의료, 정밀, 광학기기 및 시계제조업	105	55	31	15	4	5.39
28 전기장비 제조업	150	79	40	21	10	6.54
29 기타 기계 및 장비 제조업	192	100	56	26	10	5.16
30 자동차 및 트레일러 제조업	123	45	36	25	17	25.23
31 기타 운송장비 제조업	80	28	24	18	10	25.19
32 기구 제조업	108	68	26	11	3	5.65
33 기타 제품 제조업	123	89	23	9	2	5.57
D 전기, 가스, 증기 및 수도사업	64	25	16	16	7	9.25
E 하수폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업	89	43	31	14	1	6.47
F 건설업	308	163	83	42	20	4.41

G	도매 및 소매업	568	423	95	37	13	2.64
H	운수업	419	303	58	38	20	3.75
I	숙박 및 음식점업	454	353	70	24	7	2.84
J	출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	188	88	52	31	17	10.85
K	금융 및 보험업	217	89	80	33	15	5.57
L	부동산업 및 임대업	287	206	55	19	7	4.06
M	전문, 과학 및 기술서비스업	257	141	63	33	20	4.41
N	사업시설관리 및 사업지원 서비스업	220	108	52	38	22	5.42
P	교육 서비스업	360	218	77	48	17	2.94
Q	보건업 및 사회복지 서비스업	278	145	80	36	17	5.30
R	예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	238	174	35	20	9	4.75
S	협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	400	314	61	22	3	3.44

■ 표본추출틀에서 대표사업별, 종사자규모별 층화를 한 후 각 층에 표본을 할당하고, 할당된 표본의 크기대로 각 층에서 표본을 추출하기 위해 적절한 분류(sorting)변수를 선정하여 분류변수에 따라 업체를 정렬 후 계통추출법으로 표본을 추출하였다.

- 분류변수는 사업체구분, 행정구역번호 (시군구, 읍면동), 종사자수, 창업년월 등을 고려하였다.
- 교체표본을 위해 예비표본을 선정하였다.

<표 26> 업종별 종사자 규모별 표본추출률( $n_{ij}/N_{ij}$ ): 설계가중치( $w_{ij}^D=1/\text{표본추출률}$ )

종사자규모	계	9명 이하	10~49명	50~299명	300명 이상
<b>전체</b>	0.002	0.001	0.008	0.022	0.123
A 농업, 임업 및 어업	0.028	0.022	0.029	0.094	1.000
B 광업	0.031	0.022	0.046	0.227	0.600
C 제조업	0.008	0.006	0.014	0.041	0.240
10 식료품 제조업	0.004	0.003	0.012	0.031	0.206
11 음료 제조업	0.044	0.029	0.071	0.150	0.600
12 담배 제조업	0.538	1.000	0.667	0.375	1.000
13 섬유 제품 제조업; 의복제외	0.007	0.005	0.014	0.045	0.429
14 의복, 의복액세서리 및 모피제품 제조업	0.007	0.005	0.014	0.056	0.200
15 가죽, 가방 및 신발 제조업	0.018	0.013	0.031	0.130	0.500
16 목재 및 나무제품 제조업; 기구 제외	0.015	0.011	0.029	0.171	1.000
17 펄프, 종이 및 종이제품 제조업	0.017	0.012	0.021	0.067	0.273
18 인쇄 및 기록매체 복제업	0.008	0.006	0.021	0.109	0.000
19 코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	0.101	0.077	0.087	0.333	0.600
20 화학물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외	0.015	0.010	0.016	0.045	0.154
21 의료용 물질 및 의약품 제조업	0.058	0.049	0.056	0.073	0.250
22 고무제품 및 플라스틱제품 제조업	0.009	0.006	0.010	0.033	0.258

	23 비금속 광물제품 제조업	0.013	0.009	0.016	0.058	0.421
	24 1차 금속 제조업	0.017	0.012	0.016	0.042	0.282
	25 금속기공제품 제조업; 기계 및 기구 제외	0.004	0.003	0.007	0.029	0.292
	26 전자부품,컴퓨터,영상,음향 및 통신장비 제조업	0.014	0.009	0.013	0.028	0.136
	27 의료, 정밀, 광학기기 및 시계제조업	0.013	0.009	0.018	0.058	0.500
	28 전기장비 제조업	0.009	0.006	0.012	0.038	0.227
	29 기타 기계 및 장비 제조업	0.006	0.004	0.007	0.025	0.192
	30 자동차 및 트레일러 제조업	0.018	0.013	0.015	0.027	0.218
	31 기타 운송장비 제조업	0.031	0.024	0.026	0.037	0.385
	32 기구 제조업	0.010	0.008	0.022	0.111	0.429
	33 기타 제품 제조업	0.008	0.006	0.026	0.117	1.000
D	전기, 가스, 증기 및 수도사업	0.034	0.037	0.053	0.226	0.043
E	하수폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업	0.013	0.017	0.066	1.000	0.016
F	건설업	0.002	0.004	0.013	0.058	0.003
G	도매 및 소매업	0.001	0.003	0.014	0.088	0.001
H	운수업	0.001	0.007	0.014	0.124	0.001
I	숙박 및 음식점업	0.001	0.005	0.032	0.194	0.001
J	출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	0.005	0.008	0.020	0.105	0.007
K	금융 및 보험업	0.004	0.005	0.017	0.101	0.006
L	부동산업 및 임대업	0.002	0.007	0.041	0.259	0.002
M	전문, 과학 및 기술서비스업	0.002	0.007	0.019	0.085	0.004
N	사업시설관리 및 사업지원 서비스업	0.004	0.008	0.015	0.049	0.006
P	교육 서비스업	0.002	0.005	0.007	0.077	0.002
Q	보건업 및 사회복지 서비스업	0.002	0.005	0.014	0.094	0.003
R	예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	0.002	0.015	0.035	0.257	0.002
S	협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	0.001	0.007	0.029	0.231	0.001

### (3) 특이값 검출 및 처리방안

「이러닝산업실태조사」의 수요자 사업체조사는 층화임의추출법을 채택한 표본조사를 사용하고 있다. 사업체 조사 수행 시 특이치 검출과 처리를 효과적으로 적용하기 위하여 몇 가지 방안을 제안하였다.

- 먼저 사업체 조사의 통계품질을 높이기 위해서는 현재 사업체 조사에서 이루어지고 있는 기본적인 마이크로 및 매크로 에디팅과 더불어 우선적으로 선택적 에디팅을 도입하기 위한 연구와 에디팅 시스템의 개발이 필요하다.
- 사업체 조사에서 특이값 검출방법을 적용하고자 할 때는 다양한 특이값 검출 방법을 적용하여 특이값을 검출할 수 있도록 해야 한다. 우리나라에서 이루어지고 있는 많은 사업체 조사는 주기적 조사이다. 따라서 특이치 검출 방법을 적용할 때 단변량 데이터에 적합한 검출 방법뿐만 아니라 Hidiroglou and Berthelot 방법 등의 이변량 자료에 적용할 수 있는 특이치 검출법도 적용할 수 있다.

- 대개는 두 변수의 관계 또는 직전 조사값과 현시점의 조사값을 비교하여 특이값을 검출하는 방법이 효과적이다. 따라서 다양한 특이값 검출 방법을 적용함으로써 검토 대상에서 혹시 누락될 수 특이치를 찾아 처리함으로써 추정의 정확도를 높여야 한다. 극히 소수의 특이값이라도 추정결과에 미치는 영향은 대단히 클 수 있음을 염두에 두어야 한다.
- 원저화 방법을 적용한 값 조정을 통한 특이값 처리 방법에 대하여 구체적인 적용방안을 검토하기 위한 노력이 필요하다. 그 동안 우리나라 사업체 조사에서 이루어진 특이치 처리의 대부분은 가중치 조정법을 통해서 이루어졌고, 부분적으로 값 조정법이 적용되었지만 체계적인 연구가 부족했다. 최근 들어 영국, 네덜란드, 스웨덴, 호주 등의 통계선진국을 중심으로 Ren and Chambers(2004)의 원저화 방법을 이용한 특이값 처리 방안에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.
- 구체적인 특이값 검출 및 처리 방법과 이론은 4장의 공급자 조사에서 설명된 내용과 동일하다.

#### (4) 무응답 처리 및 표본대체 방안

##### ■ 무응답처리방안

- 조사항목 중 이러닝 지출액, 총 매출액 등 객관적인 데이터에 대한 항목 무응답 시 사업체의 재무재표자료를 통해 보완한다.
- 층에 할당된 표본의 수에 비해 무응답이 적을 경우는 동일 분석단위 내 응답된 사업체들의 평균값 등을 산출하여 무응답에 대한 대체값으로 적용한다(다단계층화 대체법).

##### ■ 표본 대체방안

- 층화추출계획에서 각 층 내에 랜덤배열된 모집단 사업체명단으로부터 1-in- $h_{ij}$  계통표본추출(1-in- $h_{ij}$  systematic sampling),  $h_{ij} = N_{ij}/n_{ij}$ , 하여 각 층의 표본  $n_{ij}$ 개를 추출한다.
- 각 층 내에서 랜덤배열된 모집단 사업체 명단에서  $n_{ij}$ 개 표본사업체들 보다 1칸 앞서 위치한 사업체집단( $n_{ij}$ 개)을 1차 대체표본으로, 1칸 뒤에 위치한 사업체집단( $n_{ij}$ 개)을 2차 대체 표본으로 삼는다.

##### ■ 가중치 조정방안

- 중요한 전수조사층(<표 25> 참조)인 경우와 같이 위의 두 가지 방법으로도 무응답조정이 되지 않을 경우, 해당 사업체를 단위무응답으로 처리하고 해당 층에 대한 가중치를 조정하여 해결한다(아래의 (5)절 참조).

## (5) 가중치 및 모수추정

층화추출(stratified sampling)에 의한 모집단의 구성과 표본설계는 다음과 같다. 총  $N$ 개의 일차추출단위(primary sampling unit, PSU)로 구성된 (유한)모집단을 서로 중복되지 않는 ( $i$  번째 업종)  $\times$  ( $j$  번째 종사자규모)층에서  $k$  번째 추출단위를  $\pi_{ijk}$ 의 포함확률(inclusion probability)로 계통추출(비복원추출; without-replacement)하여  $n_{ij}$ 개 표본을 얻는다. 여기서  $i = 1, \dots, 41; j = 1, \dots, 4; k = 1, \dots, n_{ij}$ 이다.

### ■ 가중치설정

- 수요자 사업체조사를 위해 고려할 수 있는 표본가중치  $w_{ijk}$ 는 다음과 같이 세 가지 요소들로 구성된다. 즉, 설계가중치에 무응답조정과 특이값 조정을 위한 계수가 각각 곱해져 구해진다.

$$w_{ijk} = w_{ijk}^B \times f_{ijk}^{NRF} \times f_{ijk}^{OAF}$$

여기서 첨자  $ijk$ 는 업종층  $i$ 의  $j$  번째 종사자규모층내  $k$  번째 사업체를 나타낸다. 이때, 설계가중치는 각 업체가 갖는 표본추출률의 역수( $\pi_{ijk}^{-1} = N_{ij}/n_{ij}$ )로 정의된다.

- 무응답조정은 표본업체 중 무응답업체가 갖는 설계가중치 손실분에 대한 보정인자  $f_{hik}^{NRF}$ 를, 마지막으로 특이값 조정은 조정인자  $f_{hik}^{OAF}$ 로 가중치를 조정한다. 세부 규모층별 표본대체가 실시되어 무응답에 대해 일부 조정이 되지만 설계가중치에 대한 일반적인 (전수고사와 같이 표본대체와 무응답조정으로도 해결되지 않은) 단위무응답조정은 고려되고 있지 않다. 본 연구에서는 설계가중치와 세부층 내 무응답 조정을 고려한 가장 단순한 형태의 표본가중치를 다음과 같이 구성 한다.

$$f_{ijk}^{NRF} = \frac{N_{ij}}{n_{ij}^{\text{응답}}}$$

여기서  $n_{ij}^{\text{응답}}$ 는 ( $ij$ )층에서 응답한 조사단위의 수를 나타낸다. 그리고 특이값에 해당 하는 조사단위의 보정 요인은

$$f_{ijk}^{OAF} = \begin{cases} \frac{1}{w_{ijk}^B}, & (ijk) \notin s_2 \\ \frac{\sum_{i=1}^{41} \sum_{j=1}^4 w_{ijk}^B y_{ijk} - \sum_{(ij) \in s_2} y_{ijk}}{\sum_{h=1}^{41} \sum_{i=1}^4 w_{ijk}^B y_{ijk} - \sum_{(ij) \in s_2} w_{ijk}^B y_{ijk}} & (ijk) \in s_2 \end{cases} \quad \text{이며}$$

여기서  $y_{ijk}$ 는 업종층  $i$ 의  $j$  번째 종사자규모층내  $k$  번째 사업체의 이러닝 지출액을,  $s_2$ 는 특이값군을 나타낸다.



■ 모수추정

○ 조사특성치인 이러닝 지출액  $y$ 의 모총합

$$Y = \sum_{I=1}^{41} \sum_{J=1}^4 \sum_{k=1}^{N_{iJ}} y_{iJk}$$

은 표본가중합(weighted sample total)의 형태로 다음과 같이 주어진다.

$$\hat{Y} = \sum_{I=1}^{41} \sum_{j=1}^4 \sum_{k=1}^{n_{ij}} w_{ijk} y_{ijk}$$

총합추정량  $\hat{Y}$ 을 층별 단순평균  $\bar{y}_i = \sum_j y_{ij}/n_i$ ,  $n_i = \sum_j n_{ij}$ 의 단순합인  $\hat{Y} = \sum_i \bar{y}_i$ 로 표현하면 층간 독립추출의 성질과 기초표본이론에 의하여 다음과 같은 이러닝사업체 지출액 합이 분산추정량을 구할 수 있다.

$$\begin{aligned} v(\hat{Y}) &= \sum_{h=1}^{41} v(\bar{y}_i) = \sum_{i=1}^{41} \frac{s_i^2}{n_i} (1-f_i) \\ &= \sum_{i=1}^{41} \frac{1-f_i}{n_i(n_i-1)} \sum_{j=1}^{n_i} (y_{ij} - \bar{y}_i)^2. \end{aligned}$$

여기서  $y_{ij} = \sum_{k=1}^{n_{ij}} (n_i w_{ijk}) y_{ijk}$ 이고,  $\bar{y}_i = \sum_j y_{ij}/n_i$ 는 조사변수  $y$ 의  $i$ 번째 업종 층의 모총합인  $Y_i = \sum_{j=1}^4 \sum_{k=1}^{N_{ij}} y_{ijk}$ 의 불편추정량,  $f_i = n_i/N_i$ 는  $i$ 번째 업종 층의 표본추출률을  $s_i^2 = (n_i - 1)^{-1} \sum_{j=1}^{n_i} (y_{ij} - \bar{y}_i)^2$ 는  $i$ 번째 업종 층의 표본분산을 각각 나타낸다.

(6) 수요자 사업체부문 통계의 시계열유지 방안

■ 기존 「이러닝산업실태조사」에서 사용된 목표모집단은 본 연구에서 개선 제안된 목표모집단과 광업 및 제조업부문에 상이하다.

- 현행 목표모집단은 제9차 한국표준산업분류상의 대분류 기준 18개 업종에서 광업과 제조업을 1개 업종으로 묶어 17개 업종으로 분류하고 있다.
- 개선된 목표모집단은 제9차 한국표준산업분류상의 대분류 기준 18개 업종에서 상대적으로 모집단 수가 많은 제조업의 경우에는 중분류(24개 업종)까지 고려하여 총 41개 업종으로 분류한다.

■ 가중치 개선으로 인해 기존 및 개선된 「이러닝산업실태조사」 통계의 생산에 서로 다른 가중치가 사용된다.

■ 「이러닝산업실태조사」 통계의 시계열 유지를 위한 조정이 필요하다.

- 신·구 목표모집단이 중복된 16개 업종(대분류 광업과 제조업제외)의 통계는 전년에 이어 올해도 조사된 기업을 대상으로 신규표본설계에 의해 수집된 자료에 기존 가중치를 적용한 모수추정법과 신규가중치를 적용한 모수추정법을 병행 적용하여 이들 간의 차이의 크기를 분석하여 얻은 보정계수를 사용한 업종별 이러닝 지출액의 시계열 유지 방법을 검토한다.
- 대분류 광업과 제조업체 이러닝수요자 지출통계는 이들을 1개 업종으로 묶어서 만든 통계를 별도로 생산하여 기존의 통계와 시계열 분석 및 비교가 가능하게 한다. 전년에 이어 올해도 조사된 기업을 대상으로 신규표본설계에 의해 수집된 자료에 기존 가중치를 적용한 모수추정법과 신규가중치를 적용한 모수추정법을 병행 적용하여 이들 간의 차이의 크기를 분석하여 시계열 유지를 위한 보정계수의 적용을 검토한다.

## (7) 정규교육기관부문 통계품질 개선내용

### ■ 표본설계 및 추출법 개선

- 조사모집단인 한국교육통계연보의 국내 초중고 및 대학 정규기관을 6개 교육기관으로 분리하여 주요층을 구성한다. 교육기관별( $g$ )로는 한국교육개발원 정규교육기관 명부(목표모집단)상에 명시된 지역별( $i$ )로 층화계통추출법에 의해 비례배분한다.
- 계통추출계획을 개선한다. 교육기관별( $g$ ) 지역별( $i$ ) 학교수에 따라 비례배분된 표본을 층별로 임의 추출하는 기존방법과 달리 각 층별 목표부모집단을 학교규모별로 순서화시켜 얻은 순서부모집단(ordered sub-population)을 대상으로 계통추출하여 층화표본추출에 학교의 규모를 반영하도록 한다.

### ■ 가중치 설정 및 모수추정 개선

- 가중치 설정 및 모수추정은 사업체 부문과 동일한 방법을 사용한다. 다만 순서모집단에서 추출한 계통표본 내 조사단위들은 단순확률표본에 비해 상대적으로 이러닝 지출액이 서로 차이가 큰 편으로 급내상관계수(김영원외, 2006 참조)가 음수가 되는 경향이 있어 이러닝 지출액추정량의 분산을 과소추정하게 된다. 따라서 추정된 분산의 해석 및 검토가 필요하다.

### ■ 무응답처리 및 표본대체

- 본 문제에 대한 개선내용은 “수요자 기업체부문”의 개선내용과 동일하다.

### ■ 특이값 검출 및 처리

- 본 사항에 대한 개선내용은 “수요자 사업체부문”의 개선내용과 동일하다.

## (8) 기타 수요자 부문통계 개선사항

### ■ 개인부문 통계품질 개선내용

#### ○ 표본추출틀 개선

만 3세 이상 인터넷 이용자의 이러닝 수용 및 도입 현황을 파악하기 위해, 조사모집단인 장래인구추계(2011 통계청)의 지역/성/연령별 결과에 비례한 표본할당한 기존조사는 지역별 전화번호부 리스트를 표본추출틀로 활용하고 있어 표본의 대표성과 신뢰성에 대한 문제가 있다. 이러한 점을 보완하기 위해 개인부문조사에 RDD(random digit dialing) 방식 또는 RDD(random digit dialing) 방식과 휴대전화조사 병행방법의 도입에 따른 표본의 대표성과 신뢰성비교 및 평가를 통해 표본추출틀을 개선한다.

### ■ 보고서 작성

#### ○ 유럽통계인 국제컨퍼런스(Conference of European Statisticians, 1982)에서는 조사통계의 품질관련보고와 관련하여 포함되어야 할 최소한의 요건으로 다음 사항들을 제시하고 있다(박인호외, 2012).

- ① 자료원(data source), 정의, 분류 등과 관련된 기본정보
- ② 조사모집단 정의, 표본들의 적정성 등의 조사자료의 포괄범위(coverage)
- ③ 표본선택 및 추정방법의 기술
- ④ 응답률(정의포함)
- ⑤ 표본오차의 추정방법 및 관련측도들의 해석방법
- ⑥ 발생 가능한 주요오차의 크기 및 방향은 물론 이들의 상대적 중요성 및 통계량에 미치는 영향 언급
- ⑦ 통계량의 시계열적 비교에 영향을 미칠 조사절차의 주요변화 및 요인 언급
- ⑧ 동일 주제에 대한 타 통계량과의 비교언급
- ⑨ 자세하고 구체적 기술적 절차에 대한 보고서 등 참고자료에 대한 언급

#### ○ 본 연구는 위 항목 들 중에서 ①~⑦에 대해 현행 「이러닝산업실태조사」 통계가 지닌 문제점을 해결하기 위해 공급자통계와 수요자 사업체부문 통계를 주 대상으로 개선방안을 제시하였으며, 기타 수요자부문 통계도 제시된 개선방안에 준하면 통계품질향상의 효과가 있을 것으로 판단된다. 따라서, 본 연구에서 제시된 개선사항을 시행될 「이러닝산업실태조사」 통계조사에 적용하여 표본설계 및 통계생산을 하면 앞으로의 보고서는 위에서 열거된 사항들을 모두 만족시킬 수 있는 내용을 포함하게 될 것이다.

## 제 6 장 결언

### ■ 연구의 요구 사항

- 이러닝산업실태조사 통계는 이러닝산업 전반에 걸친 수요와 공급을 망라한 광범위한 조사를 실시하고 있으며, 조사내용에서도 단체 수요자, 가구, 개인 및 공급자를 모두 포함하고 있어 본 통계는 활용도가 매우 높은 통계이다.
- 따라서 본 통계가 우리나라의 이러닝산업을 제대로 반영하고 있는지에 대한 포괄적인 점검이 필요하였다. 이에 대한 단기과제로서 이러닝공급자 부문의 모집단의 재설계가 필요하였으며, 이러닝산업실태조사 전반에 걸친 표본설계에 대한 개선이 요구되었다.

### ■ 모집단 재설계에 관한 결과

- 모집단 재설계 및 확충 방안에 대하여는, 통계청의 『2011 기준 전국사업체 조사』를 기초자료로 활용하여 127개의 표준산업분류 세세분류(5단위 분류)에 해당하는 33만여 개 사업체를 추출하여 작업을 시작하였다.
- 1차로 중복사업자 배제, 2차로 매출액이 0이거나 동일사업자로 추정되는 사업자 배제, 3차에는 사업자의 생산품목을 활용한 모집단이 가능한 정제 작업을 거쳐 102개 표준산업 세세분류의 29,343개 사업체를 모집단으로 활용이 가능 사업체로 선정하였다.

### ■ 표본설계에 관한 개선방안

- 이러닝산업실태조사의 전반에 걸친 표본설계에 대한 개선방안으로는 공급부문과, 수요 부문으로 나누어 표본설계의 조정안을 제시하였다.
- 방안으로는 우선 문제점을 모집단, 표본추출틀, 표본추출 및 배분, 가중치 및 모수추정 등으로 나누어 분석한 후, 개선방안으로 모집단 및 표본추출틀의 변경, 변동계수를 이용한 상대 표준오차를 활용한 모수 추정의 객관화, 전수층과 표본층의 경계설정 방안 제시, 특이값의 검출 및 처리 방안 제시, 무응답의 조정방안 및 가중치 산출과 모수추정방법에 대한 개선안 등을 제시하였다.

### ■ 연구결과 및 향후 적용 방안

- 본 연구를 통하여 현 단계에서 이러닝산업실태조사의 문제를 보완하고, 포괄적인 개선이 이루어질 수 있는 방안을 제안하여 이러닝산업실태조사 통계의 정확도를 향상시킬 수 있는 계기를 마련했다고 할 수 있다.
- 본 연구의 결과물을 활용하여 이러닝산업실태조사의 전반에 걸친 정확도를 높일 수 있는 조사와 발표가 될 수 있도록 다양한 형태의 결과자료가 제시될 수 있다.

그 내용은 다음과 같다.

- 이더닝사업과 관련한 127개 표준산업세세분류
- 127개 표준산업세세분류와 해당하는 사업체의 수
- 127개 표준산업분류별 300,089개 해당 사업체 및 관련 정보
- 중복 및 매출액 0 사업자를 제외한 221,953 사업체 및 관련 정보
- 중복 및 매출액 0 사업자를 제외한 221,953 사업체 및 관련 정보
- 관련없는 사업체를 제외한 102개 표준산업세세분류별 사업체의 수
- 관련없는 사업체를 제외한 102개 표준산업세세분류별 157,539사업체 및 관련정보
- 매출액이 적은 사업체를 제외한 102개 표준산업세세분류별 사업체의 수
- 매출액이 적은 사업체를 제외한 102개 표준산업세세분류별 29,343 사업체 정보
- 공급 사업체의 표본추출 개선방안
- 수요부문 중 사업체부문의 표본추출 및 표본추출률 활용 개선방안
- 수요부문 중 개인부문의 표본추출 및 표본추출률 활용 개선방안
- 수요부문 중 정부 및 공공기관의 표본추출 및 표본추출률 활용 개선방안

## [부록 1] 해외 이러닝 전문가 리스트

국가	이름	소속
독일	Christian Stracke	Duisburg-Essen Univ.
프랑스	Sylvie ARBOUY	AFNOR(프랑스 표준원)
	Yolaine Claude Bourda	Supelec
	Bernard Blandin	CESI Group
노르웨이	Erlend Overby	CONDUCT
	Tore Hoel	CONDUCT
포르투갈	Sandra	Porto Univ.
일본	kenji HIRADA	Toyo Univ.
	Kiyoshi NAKABAYASHI	NEC, Sakura Univ.
	Nishida TOMOHIRO	Univ. of OSAKA
중국	Zhu Zhiting	NanJing Normal Univ.
	Yintao Liu	청화대학
	You YUNTAO	CSLTSC
	Wu Yong-he	ECNU
호주	Yoichi TAKAYAMA	CEO, e-Learning Consult
	Jon Mason	INterCog
캐나다	Mohamed Ally	Athabasca Univ.
	Simone laughton	Univ. of Toronto
	Jake Knoppers	Infoman Inc.
케냐	OKOTH MONICA	케냐 교육부

## [부록 2] 표준산업분류별-지역별 이력업 관련업체 수

표준산업 분류	지역	업체 수							
18111	강원도	104	18121	인천광역시	72	18200	대전광역시	20	
	경기도	777		전라남도	20		부산광역시	50	
	경상남도	263		전라북도	26		서울특별시	560	
	경상북도	206		제주특별자치도	21		울산광역시	2	
	광주광역시	217		충청남도	31		인천광역시	12	
	대구광역시	387		충청북도	29		전라남도	2	
	대전광역시	182		<b>소계</b>	<b>3389</b>		전라북도	6	
	부산광역시	341		강원도	4		제주특별자치도	1	
	서울특별시	1473		경기도	115		충청남도	9	
	울산광역시	107		경상남도	20		충청북도	7	
	인천광역시	163		경상북도	26		<b>소계</b>	<b>919</b>	
	전라남도	111		광주광역시	13		18200	경기도	32
	전라북도	193		대구광역시	43			광주광역시	1
	제주특별자치도	61		대전광역시	20			대구광역시	1
	충청남도	141	부산광역시	54	대전광역시	2			
	충청북도	157	서울특별시	387	서울특별시	49			
	<b>소계</b>	<b>4883</b>	울산광역시	8	인천광역시	1			
	18112	강원도	5	인천광역시	24	전라북도		1	
		경기도	533	전라남도	6	충청북도		1	
		경상남도	71	전라북도	8	<b>소계</b>		<b>88</b>	
경상북도		28	제주특별자치도	2	26296	경기도		11	
광주광역시		36	충청남도	12		경상남도	2		
대구광역시		132	충청북도	7		대전광역시	2		
대전광역시		33	<b>소계</b>	<b>749</b>		서울특별시	14		
부산광역시		152	강원도	13		인천광역시	5		
서울특별시		543	경기도	250	<b>소계</b>	<b>34</b>			
울산광역시		11	경상남도	12	26310	경기도	42		
인천광역시		109	경상북도	7		경상남도	2		
전라남도		11	광주광역시	27		경상북도	1		
전라북도		12	대구광역시	39		광주광역시	1		
제주특별자치도		2	대전광역시	34		대구광역시	1		
충청남도		24	부산광역시	58		대전광역시	7		
충청북도		36	서울특별시	418		부산광역시	1		
<b>소계</b>		<b>1738</b>	울산광역시	5		서울특별시	46		
18119		강원도	20	인천광역시		15	인천광역시	5	
		경기도	571	전라남도		7	전라남도	1	
		경상남도	63	전라북도	13	전라북도	1		
	경상북도	40	제주특별자치도	4	제주특별자치도	1			
	광주광역시	46	충청남도	8	충청북도	2			
	대구광역시	121	충청북도	10	<b>소계</b>	<b>111</b>			
	대전광역시	129	<b>소계</b>	<b>920</b>	26321	경기도	39		
	부산광역시	212	경기도	144		경상남도	2		
	서울특별시	1976	경상남도	12		경상북도	5		
	울산광역시	12	경상북도	4		대구광역시	3		
			광주광역시	14		대전광역시	3		
			대구광역시	76		부산광역시	2		

	서울특별시	21		서울특별시	97		<b>소계</b>	<b>605</b>	
	인천광역시	2		인천광역시	61		경기도	68	
	전라북도	1		전라남도	2		경상남도	9	
	충청남도	2		전라북도	1		경상북도	59	
	충청북도	2		충청남도	3		광주광역시	7	
	<b>소계</b>	<b>82</b>		충청북도	5		대구광역시	5	
26322	경기도	79	<b>소계</b>	<b>526</b>	26511	대전광역시	1		
	경상남도	2	26421	강원도		8	부산광역시	1	
	경상북도	20		경기도		271	서울특별시	20	
	대구광역시	4		경상남도		6	인천광역시	11	
	대전광역시	3		경상북도		10	전라북도	2	
	부산광역시	1		광주광역시		4	충청남도	4	
	서울특별시	32		대구광역시		7	충청북도	2	
	인천광역시	10		대전광역시		12	<b>소계</b>	<b>189</b>	
	충청남도	1		부산광역시		15	26519	강원도	2
	충청북도	2		서울특별시		151		경기도	72
<b>소계</b>	<b>154</b>	인천광역시		47	경상남도	10			
26323	강원도	1	전라남도	3	경상북도	7			
	경기도	46	전라북도	2	광주광역시	1			
	경상남도	1	충청남도	9	대구광역시	1			
	경상북도	19	충청북도	6	대전광역시	2			
	대전광역시	2	<b>소계</b>	<b>551</b>	부산광역시	4			
	서울특별시	22	26422	강원도	1	서울특별시		56	
	인천광역시	8		경기도	295	인천광역시		15	
	충청남도	4		경상남도	50	전라남도	1		
	충청북도	4		경상북도	123	충청남도	2		
<b>소계</b>	<b>107</b>	광주광역시		3	충청북도	2			
26329	강원도	2		대구광역시	20	<b>소계</b>	<b>175</b>		
	경기도	152		대전광역시	5	26521	강원도	1	
	경상남도	4		부산광역시	6		경기도	54	
	경상북도	21		서울특별시	39		경상남도	6	
	광주광역시	1		울산광역시	1		경상북도	1	
	대구광역시	7	인천광역시	134	광주광역시		4		
	대전광역시	7	충청남도	8	대전광역시		3		
	부산광역시	7	충청북도	20	부산광역시		1		
	서울특별시	84	<b>소계</b>	<b>705</b>	서울특별시		41		
	인천광역시	19	강원도	2	인천광역시		14		
	전라북도	1	경기도	351	전라남도		1		
	충청남도	4	경상남도	6	충청남도	2			
	충청북도	5	경상북도	16	충청북도	7			
<b>소계</b>	<b>314</b>	광주광역시	5	<b>소계</b>	<b>135</b>				
26410	강원도	1	대구광역시	5	26529	강원도	5		
	경기도	276	대전광역시	22		경기도	154		
	경상남도	7	부산광역시	19		경상남도	18		
	경상북도	12	서울특별시	98		경상북도	10		
	광주광역시	28	인천광역시	61		광주광역시	3		
	대구광역시	3	전라북도	1		대구광역시	3		
	대전광역시	22	충청남도	12		대전광역시	4		
	부산광역시	8	충청북도	7		부산광역시	17		



	서울특별시	81		울산광역시	4		충청북도	2	
	인천광역시	67		인천광역시	25		<b>소계</b>	<b>33</b>	
	전라북도	2		전라북도	1		39009	강원도	3
	제주특별자치도	1		충청남도	6			경기도	7
	충청남도	4		충청북도	5			경상남도	2
	충청북도	7		<b>소계</b>	<b>323</b>			경상북도	1
	<b>소계</b>	<b>376</b>		29280	경기도			103	광주광역시
27322	강원도	1	경상남도		19	부산광역시		3	
	경기도	71	경상북도		11	서울특별시		2	
	경상남도	14	광주광역시		3	울산광역시	1		
	경상북도	2	대구광역시		10	인천광역시	1		
	광주광역시	2	대전광역시		3	전라남도	3		
	대구광역시	4	부산광역시		9	전라북도	2		
	부산광역시	1	서울특별시		21	제주특별자치도	2		
	서울특별시	39	울산광역시		8	충청남도	2		
	인천광역시	10	인천광역시		18	<b>소계</b>	<b>30</b>		
	충청남도	2	전라북도		3	46451	경기도	1	
	충청북도	1	충청남도		10		<b>소계</b>	<b>1</b>	
	<b>소계</b>	<b>147</b>	충청북도		2	46452	강원도	24	
	27329	경기도	48		<b>소계</b>		<b>220</b>	경기도	592
경상남도		13	33402	경기도	19		경상남도	83	
경상북도		2		부산광역시	2		경상북도	52	
대전광역시		13		서울특별시	8		광주광역시	61	
부산광역시		3		인천광역시	3		대구광역시	125	
서울특별시		17		전라북도	1		대전광역시	103	
인천광역시		15		충청북도	3		부산광역시	240	
충청남도		2	<b>소계</b>	<b>36</b>	서울특별시		876		
충청북도		3	33409	강원도	1		울산광역시	45	
<b>소계</b>	<b>116</b>	경기도		25	인천광역시		89		
28901	경기도	77		경상북도	1		전라남도	27	
	경상남도	1		광주광역시	1		전라북도	54	
	광주광역시	2		대구광역시	1	제주특별자치도	10		
	대구광역시	1		대전광역시	1	충청남도	35		
	대전광역시	3		부산광역시	1	충청북도	44		
	부산광역시	7		서울특별시	4	<b>소계</b>	<b>2460</b>		
	서울특별시	32		인천광역시	4	46453	강원도	41	
	울산광역시	1	전라남도	1	경기도		381		
	인천광역시	12	충청남도	3	경상남도		70		
전라북도	1	<b>소계</b>	<b>43</b>	경상북도	41				
<b>소계</b>	<b>137</b>	39001	경기도	7	광주광역시		73		
29180	강원도		4	경상남도	1		대구광역시	108	
	경기도		157	경상북도	2		대전광역시	66	
	경상남도		9	대구광역시	1		부산광역시	124	
	경상북도		10	대전광역시	2		서울특별시	461	
	광주광역시		4	부산광역시	5		울산광역시	35	
	대구광역시		16	서울특별시	7		인천광역시	77	
	대전광역시		6	울산광역시	2		전라남도	30	
	부산광역시	11	전라남도	3	전라북도		53		
서울특별시	65	충청남도	1	제주특별자치도	14				

	충청남도	39		<b>소계</b>	<b>2110</b>		충청남도	170
	충청북도	43		강원도	32		충청북도	133
	<b>소계</b>	<b>1656</b>		경기도	322		<b>소계</b>	<b>7098</b>
46461	강원도	1	46591	경상남도	83	47311	강원도	112
	경기도	18		경상북도	60		경기도	668
	경상남도	1		광주광역시	83		경상남도	203
	광주광역시	4		대구광역시	94		경상북도	222
	대전광역시	3		대전광역시	77		광주광역시	153
	대전광역시	5		부산광역시	176		대구광역시	215
	부산광역시	5		서울특별시	686		대전광역시	141
	서울특별시	77		울산광역시	61		부산광역시	177
	인천광역시	4		인천광역시	76		서울특별시	1249
	전라북도	1		전라남도	43		울산광역시	64
	충청남도	3		전라북도	56		인천광역시	169
	충청북도	1		제주특별자치도	24		전라남도	120
<b>소계</b>	<b>123</b>	충청남도	41	전라북도	151			
46510	강원도	20	충청북도	36	제주특별자치도	58	충청남도	144
	경기도	411	<b>소계</b>	<b>1950</b>	충청북도	117	<b>소계</b>	<b>3963</b>
	경상남도	86	강원도	25	강원도	94	경기도	690
	경상북도	46	경기도	1706	경기도	214	경상남도	174
	광주광역시	105	경상남도	217	경상북도	232	광주광역시	153
	대구광역시	214	경상북도	232	광주광역시	149	대구광역시	234
	대전광역시	229	광주광역시	149	대전광역시	359	대전광역시	144
	부산광역시	331	대구광역시	359	대전광역시	132	부산광역시	295
	서울특별시	2727	대전광역시	132	부산광역시	685	서울특별시	886
	울산광역시	56	부산광역시	685	서울특별시	4381	울산광역시	95
	인천광역시	69	서울특별시	4381	울산광역시	133	인천광역시	169
	전라남도	14	울산광역시	133	인천광역시	234	전라남도	106
	전라북도	42	인천광역시	234	전라남도	86	전라북도	174
	제주특별자치도	14	전라북도	44	제주특별자치도	17	제주특별자치도	40
충청남도	22	제주특별자치도	17	충청남도	109	충청남도	117	
충청북도	35	충청남도	109	충청북도	89	충청북도	121	
<b>소계</b>	<b>4421</b>	충청북도	89	<b>소계</b>	<b>8598</b>	<b>소계</b>	<b>3706</b>	
46522	강원도	24	강원도	77	강원도	319	경기도	2015
	경기도	426	경기도	1343	경기도	574	경상남도	502
	경상남도	45	경상남도	358	경상북도	502	광주광역시	309
	경상북도	32	경상북도	192	광주광역시	198	대구광역시	507
	광주광역시	57	광주광역시	198	대전광역시	543	대전광역시	310
	대구광역시	74	대전광역시	185	부산광역시	938	부산광역시	675
	대전광역시	64	부산광역시	938	서울특별시	2095	서울특별시	1783
	부산광역시	151	서울특별시	2095	울산광역시	230	울산광역시	232
	서울특별시	1058	울산광역시	230	인천광역시	261	인천광역시	445
	울산광역시	15	인천광역시	261	전라남도	213	전라남도	359
	인천광역시	54	전라남도	213	전라북도	141		
	전라남도	29	전라북도	141	제주특별자치도	21		
	전라북도	26	제주특별자치도	21				
	제주특별자치도	11						
충청남도	19							
충청북도	25							

	전라북도	392		전라남도	2		전라북도	9			
	제주특별자치도	103		전라북도	4		제주특별자치도	2			
	충청남도	384		충청남도	2		충청남도	6			
	충청북도	318		<b>소계</b>	<b>339</b>		충청북도	5			
	<b>소계</b>	<b>9227</b>					<b>소계</b>	<b>110</b>			
47821	강원도	55	47993	강원도	184	58111	강원도	1			
	경기도	185		경기도	736		경기도	95			
	경상남도	70		경상남도	265		경상남도	2			
	경상북도	67		경상북도	208		경상북도	6			
	광주광역시	29		광주광역시	166		광주광역시	4			
	대구광역시	49		대구광역시	249		대구광역시	25			
	대전광역시	21		대전광역시	145		대전광역시	5			
	부산광역시	63		부산광역시	406		부산광역시	9			
	서울특별시	258		서울특별시	518		서울특별시	524			
	울산광역시	15		울산광역시	131		울산광역시	1			
	인천광역시	48		인천광역시	161		인천광역시	11			
	전라남도	34		전라남도	120		전라남도	2			
	전라북도	49		전라북도	153		전라북도	4			
	제주특별자치도	11		제주특별자치도	27		전라북도	4			
	충청남도	33		충청남도	135		충청남도	3			
	충청북도	39		충청북도	145		충청북도	2			
	<b>소계</b>	<b>1026</b>		<b>소계</b>	<b>3749</b>		<b>소계</b>	<b>694</b>			
	47911	강원도		35	55114		강원도	55	58112	경기도	13
		경기도		1238			경기도	108		광주광역시	2
		경상남도		60			경상남도	47		서울특별시	19
경상북도		50	경상북도	38		<b>소계</b>	<b>34</b>				
광주광역시		100	광주광역시	2		58119	강원도	15			
대구광역시		286	대구광역시	1			경기도	247			
대전광역시		119	대전광역시	6			경상남도	22			
부산광역시		364	부산광역시	5			경상북도	14			
서울특별시		2584	서울특별시	6			광주광역시	26			
울산광역시		19	울산광역시	6			대구광역시	29			
인천광역시		141	인천광역시	12			대전광역시	19			
전라남도		25	전라남도	31			부산광역시	20			
전라북도		27	전라북도	24			서울특별시	1048			
제주특별자치도		17	제주특별자치도	15			울산광역시	5			
충청남도		30	충청남도	38			인천광역시	13			
충청북도		52	충청북도	24			전라남도	6			
<b>소계</b>		<b>5147</b>	<b>소계</b>	<b>418</b>			전라북도	14			
47919	강원도	1	55901	강원도	6	제주특별자치도	8				
	경기도	122		경기도	11	충청남도	13				
	경상북도	1		경상남도	6	충청북도	12				
	광주광역시	3		경상북도	5	<b>소계</b>	<b>1511</b>				
	대구광역시	3		광주광역시	3	58121	강원도	6			
	대전광역시	11		대구광역시	1		경기도	48			
	부산광역시	27		대전광역시	4		경상남도	19			
	서울특별시	151		부산광역시	17		경상북도	17			
	울산광역시	1		서울특별시	30		광주광역시	16			
	인천광역시	11		울산광역시	1		대구광역시	8			
		전라남도	4	대전광역시	9						

	부산광역시	5		대구광역시	7		울산광역시	12	
	서울특별시	105		대전광역시	3		인천광역시	34	
	울산광역시	6		부산광역시	10		전라남도	15	
	인천광역시	10		서울특별시	86		전라북도	16	
	전라남도	8		인천광역시	3		제주특별자치도	17	
	전라북도	22		전라남도	2		충청남도	5	
	제주특별자치도	7		전라북도	6		충청북도	16	
	충청남도	11		제주특별자치도	1		<b>소계</b>	<b>3355</b>	
	충청북도	9		충청북도	3		58222	강원도	21
	<b>소계</b>	<b>306</b>		<b>소계</b>	<b>154</b>			경기도	300
58122	강원도	16	58211	강원도	3	경상남도		36	
	경기도	109		경기도	86	경상북도		18	
	경상남도	44		경상남도	1	광주광역시		26	
	경상북도	38		경상북도	2	대구광역시		77	
	광주광역시	21		광주광역시	8	대전광역시		66	
	대구광역시	21		대구광역시	31	부산광역시		88	
	대전광역시	8		대전광역시	19	서울특별시		1703	
	부산광역시	26		부산광역시	14	울산광역시		14	
	서울특별시	708		서울특별시	452	인천광역시	31		
	울산광역시	4		울산광역시	1	전라남도	4		
	인천광역시	13		인천광역시	4	전라북도	14		
	전라남도	50		전라북도	6	제주특별자치도	13		
	전라북도	23		제주특별자치도	4	충청남도	4		
	제주특별자치도	5		충청남도	3	충청북도	24		
	충청남도	25		충청북도	5	<b>소계</b>	<b>2439</b>		
충청북도	17	<b>소계</b>	<b>639</b>	59201	강원도	1			
<b>소계</b>	<b>1128</b>	58219	강원도		2	경기도	24		
58123	강원도		12		경기도	28	경상남도	2	
	경기도		46		경상남도	4	경상북도	1	
	경상남도		22		경상북도	4	광주광역시	4	
	경상북도		21		광주광역시	4	대구광역시	3	
	광주광역시		14		대구광역시	8	부산광역시	1	
	대구광역시		8		대전광역시	4	서울특별시	154	
	대전광역시		6		부산광역시	3	울산광역시	1	
	부산광역시		16		서울특별시	162	전라남도	1	
	서울특별시		59	울산광역시	2	전라북도	1		
	울산광역시	5	인천광역시	3	충청북도	1			
	인천광역시	3	전라북도	3	<b>소계</b>	<b>194</b>			
	전라남도	13	충청북도	4	59202	강원도	2		
	전라북도	17	<b>소계</b>	<b>231</b>		경기도	18		
	제주특별자치도	4	58221	강원도		15	경상북도	1	
	충청남도	27		경기도		348	광주광역시	3	
충청북도	7	경상남도		37		대구광역시	6		
<b>소계</b>	<b>280</b>	경상북도		31		대전광역시	3		
58190	강원도	4		광주광역시		48	부산광역시	17	
	경기도	20		대구광역시		76	서울특별시	185	
	경상남도	4		대전광역시		130	울산광역시	4	
	경상북도	3		부산광역시		107	인천광역시	3	
	광주광역시	2		서울특별시	2448	전라남도	2		

	전라북도	1		강원도	39		경기도	29	
	충청북도	2		경기도	32		경상남도	10	
	<b>소계</b>	<b>247</b>		경상남도	31		경상북도	10	
60100	강원도	5	60222	경상북도	39	61230	광주광역시	10	
	경기도	4		광주광역시	8		대구광역시	8	
	경상남도	2		대구광역시	13		대전광역시	7	
	경상북도	3		대전광역시	4		부산광역시	18	
	광주광역시	6		부산광역시	21		서울특별시	94	
	대구광역시	4		서울특별시	77		울산광역시	2	
	대전광역시	3		울산광역시	6		인천광역시	10	
	부산광역시	6		인천광역시	14		전라남도	8	
	서울특별시	10		전라남도	51		전라북도	6	
	울산광역시	2		전라북도	21		제주특별자치도	4	
	인천광역시	2		제주특별자치도	2		충청남도	7	
	전라남도	3		충청남도	16		충청북도	5	
	전라북도	3		충청북도	32		<b>소계</b>	<b>239</b>	
	제주특별자치도	3		<b>소계</b>	<b>406</b>		61230	경기도	1
	충청남도	2		강원도	1			부산광역시	2
	충청북도	2		경기도	6			서울특별시	1
<b>소계</b>	<b>60</b>	경상남도	1	<b>소계</b>	<b>4</b>				
60210	강원도	16	60229	경상북도	4	61291	강원도	5	
	경기도	9		광주광역시	2		경기도	35	
	경상남도	6		대구광역시	1		경상남도	5	
	경상북도	6		대전광역시	1		경상북도	2	
	광주광역시	3		부산광역시	2		광주광역시	8	
	대구광역시	3		서울특별시	10		대구광역시	8	
	대전광역시	4		전라남도	1		대전광역시	6	
	부산광역시	3		전라북도	1		부산광역시	15	
	서울특별시	18		충청남도	1		서울특별시	100	
	울산광역시	3		충청북도	1		울산광역시	1	
	인천광역시	4		<b>소계</b>	<b>32</b>		인천광역시	7	
	전라남도	5		강원도	50		전라남도	1	
	전라북도	5		경기도	155		전라북도	2	
	제주특별자치도	3		경상남도	64		충청남도	3	
충청남도	5	경상북도	56	충청북도	3				
충청북도	6	광주광역시	29	<b>소계</b>	<b>201</b>				
<b>소계</b>	<b>99</b>	대구광역시	39	61299	강원도	6			
60221	강원도	4	대전광역시		33	경기도	24		
	경기도	10	부산광역시		62	경상남도	4		
	경상남도	1	서울특별시		232	경상북도	8		
	광주광역시	1	울산광역시		17	광주광역시	6		
	대구광역시	5	인천광역시		35	대구광역시	5		
	대전광역시	2	전라남도		66	대전광역시	7		
	부산광역시	2	전라북도		44	부산광역시	10		
	서울특별시	78	제주특별자치도		16	서울특별시	51		
	전라북도	1	충청남도		40	인천광역시	4		
	충청남도	1	충청북도		31	전라남도	11		
	충청북도	1	<b>소계</b>		<b>969</b>	전라북도	6		
	<b>소계</b>	<b>106</b>	61220		강원도	11	제주특별자치도	6	

	충청남도	5		제주특별자치도	2		경상남도	22	
	충청북도	2		충청남도	5		경상북도	26	
	<b>소계</b>	<b>155</b>		충청북도	8		광주광역시	12	
62010	강원도	30	62090	<b>소계</b>	<b>252</b>		대구광역시	13	
	경기도	400		강원도	6		대전광역시	13	
	경상남도	56		경기도	43		부산광역시	13	
	경상북도	53		경상남도	14		서울특별시	388	
	광주광역시	68		경상북도	6		울산광역시	4	
	대구광역시	114		광주광역시	11		인천광역시	11	
	대전광역시	84		대구광역시	18		전라남도	19	
	부산광역시	154		대전광역시	9		전라북도	9	
	서울특별시	1077		부산광역시	18		제주특별자치도	13	
	울산광역시	23		서울특별시	105		충청남도	7	
	인천광역시	46		울산광역시	3	충청북도	6		
	전라남도	25		인천광역시	10	<b>소계</b>	<b>629</b>		
	전라북도	28		전라남도	3	63991	강원도	4	
	제주특별자치도	15		전라북도	4		경기도	53	
	충청남도	27		제주특별자치도	4		경상남도	8	
충청북도	29	충청남도	3	경상북도	4				
<b>소계</b>	<b>2229</b>	충청북도	5	광주광역시	1				
62021	강원도	4	<b>소계</b>	<b>262</b>	대구광역시		13		
	경기도	124	63111	강원도	2		대전광역시	15	
	경상남도	20		경기도	24		부산광역시	17	
	경상북도	11		경상남도	4		서울특별시	353	
	광주광역시	7		경상북도	2		울산광역시	1	
	대구광역시	22		광주광역시	5		인천광역시	8	
	대전광역시	32		대구광역시	5		전라남도	3	
	부산광역시	42		대전광역시	4		전라북도	4	
	서울특별시	505		부산광역시	8		제주특별자치도	3	
	울산광역시	14		서울특별시	74		충청남도	1	
	인천광역시	10		울산광역시	3	충청북도	2		
	전라남도	4		인천광역시	5	<b>소계</b>	<b>490</b>		
	전라북도	4		전라북도	3	63999	강원도	1	
	충청남도	11		충청남도	2		경기도	3	
	충청북도	7		충청북도	8		광주광역시	1	
<b>소계</b>	<b>817</b>	<b>소계</b>		<b>149</b>	대구광역시		2		
62022	강원도	2	63112	강원도	1		부산광역시	3	
	경기도	36		경기도	11	서울특별시	9		
	경상남도	13		경상남도	2	충청북도	1		
	경상북도	9		광주광역시	1	<b>소계</b>	<b>20</b>		
	광주광역시	18		대구광역시	3	69220	강원도	17	
	대구광역시	13		대전광역시	1		경기도	168	
	대전광역시	10		부산광역시	3		경상남도	61	
	부산광역시	17		서울특별시	65		경상북도	36	
	서울특별시	104		인천광역시	1		광주광역시	31	
	울산광역시	2		제주특별자치도	2		대구광역시	53	
	인천광역시	7		<b>소계</b>	<b>90</b>		대전광역시	28	
	전라남도	2		63120	강원도		14	부산광역시	72
	전라북도	4			경기도		59	서울특별시	160

	울산광역시	22		인천광역시	5		전라남도	3
	인천광역시	29		전라남도	2		전라북도	2
	전라남도	22		전라북도	2		제주특별자치도	1
	전라북도	38		제주특별자치도	1		<b>소계</b>	<b>527</b>
	제주특별자치도	18		충청북도	1		강원도	2
	충청남도	21		<b>소계</b>	<b>98</b>		경기도	33
	충청북도	17		강원도	15		경상남도	12
<b>소계</b>	<b>793</b>	경기도	142	경상북도	4			
69291	강원도	32	73202	경상남도	19	73902	광주광역시	3
	경기도	417		경상북도	5		경기도	33
	경상남도	131		광주광역시	27		경상남도	12
	경상북도	57		대구광역시	26		경상북도	4
	광주광역시	41		대전광역시	20		광주광역시	3
	대구광역시	70		부산광역시	32		대구광역시	6
	대전광역시	61		서울특별시	527		대전광역시	6
	부산광역시	167		울산광역시	4		부산광역시	18
	서울특별시	427		인천광역시	12		서울특별시	228
	울산광역시	40		전라남도	2		울산광역시	5
	인천광역시	102		전라북도	7		인천광역시	5
	전라남도	36		제주특별자치도	2		전라남도	2
	전라북도	35		충청남도	9		전라북도	6
	제주특별자치도	17		충청북도	5		충청남도	3
	충청남도	44		<b>소계</b>	<b>854</b>		충청북도	4
	충청북도	45		강원도	12		<b>소계</b>	<b>337</b>
	<b>소계</b>	<b>1722</b>		경기도	94		강원도	4
69320	강원도	12	73203	경상남도	28	73909	경기도	32
	경기도	130		경상북도	6		경상남도	4
	경상남도	21		광주광역시	45		경상북도	4
	경상북도	14		대구광역시	41		광주광역시	6
	광주광역시	13		대전광역시	26		대구광역시	4
	대구광역시	32		부산광역시	43		대전광역시	7
	대전광역시	16		서울특별시	669		부산광역시	9
	부산광역시	57		울산광역시	12		서울특별시	59
	서울특별시	177		인천광역시	10		울산광역시	3
	울산광역시	12		전라남도	4		인천광역시	3
	인천광역시	15		전라북도	14		전라남도	4
	전라남도	8		제주특별자치도	16		전라북도	1
	전라북도	13		충청남도	12		제주특별자치도	2
	제주특별자치도	7		충청북도	19		충청남도	5
	충청남도	14		<b>소계</b>	<b>1051</b>		충청북도	2
	충청북도	10		강원도	1		<b>소계</b>	<b>149</b>
	<b>소계</b>	<b>551</b>		경기도	48		75122	서울특별시
72924	경기도	39	73209	경상남도	1	<b>소계</b>	<b>1</b>	
	경상남도	5		경상북도	3	강원도	5	
	경상북도	6		대구광역시	38	경기도	49	
	광주광역시	3		대전광역시	1	경상남도	14	
	대구광역시	1		부산광역시	31	경상북도	7	
	서울특별시	32		서울특별시	396	광주광역시	7	
	울산광역시	1		인천광역시	2	대구광역시	13	
				대전광역시	9			
				부산광역시	19			
				서울특별시	133			
				울산광역시	7			

	인천광역시	11		서울특별시	603		대전광역시	44		
	전라남도	2		울산광역시	128		부산광역시	92		
	전라북도	9		인천광역시	253		서울특별시	226		
	제주특별자치도	1		전라남도	399		울산광역시	36		
	충청남도	8		전라북도	353		인천광역시	82		
	충청북도	8		제주특별자치도	91		전라남도	102		
	<b>소계</b>	<b>302</b>		충청남도	385		전라북도	100		
75991	강원도	20		<b>소계</b>	<b>5912</b>		제주특별자치도	18	충청남도	83
	경기도	144		충청북도	254		충청북도	47	<b>소계</b>	<b>1630</b>
	경상남도	10		85120	강원도		295	강원도	9	
	경상북도	8	경기도		1002	경기도	33			
	광주광역시	44	경상남도		372	경상남도	14			
	대구광역시	52	경상북도		413	경상북도	24			
	대전광역시	42	광주광역시		126	광주광역시	5			
	부산광역시	53	대구광역시		211	대구광역시	7			
	서울특별시	270	대전광역시		114	대전광역시	3			
	울산광역시	5	부산광역시		228	부산광역시	18			
	인천광역시	35	서울특별시		584	서울특별시	37			
	전라남도	9	울산광역시		94	울산광역시	7			
	전라북도	27	인천광역시		193	인천광역시	10			
	제주특별자치도	3	전라남도		419	전라남도	23			
	충청남도	8	전라북도		296	전라북도	8			
	충청북도	19	제주특별자치도		91	제주특별자치도	6			
	<b>소계</b>	<b>749</b>	충청남도		295	충청남도	14			
	84211	강원도	18		충청북도	200	충청북도	14	<b>소계</b>	<b>232</b>
		경기도	28		<b>소계</b>	<b>4933</b>	강원도	10		
경상남도		21	85211		강원도	138	경기도	21		
경상북도		24			경기도	517	경상남도	10		
광주광역시		3		경상남도	228	경상북도	17			
대구광역시		8		경상북도	229	광주광역시	6			
대전광역시		6		광주광역시	73	대구광역시	11			
부산광역시		9		대구광역시	99	대전광역시	6			
서울특별시		15		대전광역시	76	부산광역시	13			
울산광역시		3		부산광역시	145	서울특별시	19			
인천광역시		7		서울특별시	346	울산광역시	1			
전라남도		24		울산광역시	53	인천광역시	11			
전라북도		15		인천광역시	114	전라남도	11			
제주특별자치도		4		전라남도	227	전라북도	11			
충청남도	15	전라북도		171	제주특별자치도	1				
충청북도	12	제주특별자치도		38	충청남도	10				
<b>소계</b>	<b>212</b>	충청남도	162	충청북도	11	<b>소계</b>	<b>169</b>			
85110	강원도	272	충청북도	109	<b>소계</b>	<b>2725</b>	85229	강원도	4	
	경기도	1422	85212	강원도	87	경기도		321	경기도	15
	경상남도	479		경상남도	144	경상북도		129	경상남도	9
	경상북도	488		광주광역시	51	광주광역시		51	경상북도	11
	광주광역시	168		대구광역시	68	대구광역시		68		
	대구광역시	218								
	대전광역시	163								
부산광역시	236									



	광주광역시	2		경상남도	40		경상북도	1	
	대구광역시	3		경상북도	72		광주광역시	4	
	대전광역시	3		광주광역시	41		부산광역시	3	
	부산광역시	11		대구광역시	33		서울특별시	8	
	서울특별시	22		대전광역시	59		울산광역시	1	
	울산광역시	4		부산광역시	67		인천광역시	3	
	인천광역시	9		서울특별시	372		전라남도	1	
	전라남도	11		울산광역시	7		전라북도	3	
	전라북도	12		인천광역시	26		제주특별자치도	1	
	제주특별자치도	2		전라남도	29		충청남도	2	
	충청남도	8		전라북도	52		충청북도	1	
	충청북도	4		제주특별자치도	11		<b>소계</b>	<b>43</b>	
	<b>소계</b>	<b>130</b>		충청남도	65		85501	강원도	746
	85301	강원도		12	충청북도			37	경기도
경기도		42	<b>소계</b>	<b>1120</b>	경상남도	2039			
경상남도		14	85410	강원도	7	경상북도		1412	
경상북도		21		경기도	26	광주광역시		1376	
광주광역시		9		경상남도	7	대구광역시		2079	
대구광역시		11		경상북도	7	대전광역시		764	
대전광역시		5		광주광역시	5	부산광역시		2038	
부산광역시		13		대구광역시	8	서울특별시		5560	
서울특별시		16		대전광역시	4	울산광역시		951	
울산광역시		4		부산광역시	13	인천광역시		1039	
인천광역시		5		서울특별시	30	전라남도		840	
전라남도		14		울산광역시	3	전라북도		1051	
전라북도		12		인천광역시	7	제주특별자치도		361	
제주특별자치도		4		전라남도	7	충청남도	722		
충청남도	10	전라북도		9	충청북도	803			
충청북도	8	제주특별자치도		3	<b>소계</b>	<b>28138</b>			
<b>소계</b>	<b>200</b>	충청남도	6	85502	강원도	330			
85302	강원도	20	충청북도		10	경기도	3195		
	경기도	49	<b>소계</b>		<b>152</b>	경상남도	730		
	경상남도	16	85420		강원도	2	경상북도	527	
	경상북도	31			경기도	10	광주광역시	451	
	광주광역시	14			경상남도	3	대구광역시	860	
	대구광역시	8			광주광역시	2	대전광역시	358	
	대전광역시	15			대구광역시	2	부산광역시	801	
	부산광역시	26			대전광역시	2	서울특별시	2489	
	서울특별시	70			부산광역시	5	울산광역시	386	
	울산광역시	3			서울특별시	15	인천광역시	390	
	인천광역시	12			인천광역시	2	전라남도	316	
	전라남도	17			전라북도	2	전라북도	435	
	전라북도	20			제주특별자치도	1	제주특별자치도	155	
	제주특별자치도	4		충청남도	1	충청남도	318		
충청남도	34	충청북도		1	충청북도	351			
충청북도	17	<b>소계</b>		<b>48</b>	<b>소계</b>	<b>12092</b>			
<b>소계</b>	<b>356</b>	85430	강원도	1	강원도	71			
85303	강원도		40	경기도	9	경기도	691		
	경기도		169	경상남도	5	경상남도	171		

	경상북도	118		경기도	2944	85640	<b>소계</b>	<b>1614</b>
	광주광역시	73		경상남도	817		강원도	38
	대구광역시	137		경상북도	679		경기도	186
	대전광역시	96		광주광역시	463		경상남도	41
	부산광역시	180		대구광역시	783		경상북도	34
	서울특별시	408		대전광역시	384		광주광역시	26
	울산광역시	66		부산광역시	911		대구광역시	27
	인천광역시	111		서울특별시	2024		대전광역시	39
	전라남도	65		울산광역시	303		부산광역시	47
	전라북도	75		인천광역시	635		서울특별시	207
	제주특별자치도	21		전라남도	355		울산광역시	9
	충청남도	77		전라북도	448		인천광역시	20
	충청북도	79		제주특별자치도	172		전라남도	17
	<b>소계</b>	<b>2439</b>		충청남도	443		전라북도	24
85504	강원도	5	충청북도	394	제주특별자치도	14	충청남도	45
	경기도	41	<b>소계</b>	<b>12117</b>	충청북도	31	<b>소계</b>	<b>805</b>
	경상남도	4	강원도	741	강원도	32	강원도	32
	경상북도	5	경기도	5590	경기도	85	경기도	85
	광주광역시	9	경상남도	1861	경상남도	40	경상남도	40
	대구광역시	17	경상북도	1153	경상북도	46	경상북도	46
	대전광역시	9	광주광역시	1027	광주광역시	14	광주광역시	14
	부산광역시	24	대구광역시	1629	대구광역시	19	대구광역시	19
	서울특별시	239	대전광역시	927	대전광역시	8	대전광역시	8
	울산광역시	5	부산광역시	1785	부산광역시	29	부산광역시	29
	인천광역시	6	서울특별시	4846	서울특별시	21	서울특별시	21
	전라남도	3	울산광역시	653	울산광역시	9	울산광역시	9
	전라북도	7	인천광역시	1044	인천광역시	23	인천광역시	23
	제주특별자치도	5	전라남도	783	전라남도	35	전라남도	35
충청남도	3	전라북도	1078	전라북도	36	전라북도	36	
충청북도	7	제주특별자치도	341	제주특별자치도	6	제주특별자치도	6	
<b>소계</b>	<b>389</b>	충청남도	785	충청남도	33	충청남도	33	
85509	강원도	2	충청북도	707	충청북도	29	<b>소계</b>	<b>465</b>
	경기도	56	<b>소계</b>	<b>24950</b>	강원도	131	강원도	131
	경상남도	9	강원도	76	경기도	938	경기도	938
	경상북도	4	경기도	411	경상남도	303	경상남도	303
	광주광역시	18	경상남도	124	경상북도	228	경상북도	228
	대구광역시	15	경상북도	88	광주광역시	250	광주광역시	250
	대전광역시	11	광주광역시	47	대구광역시	352	대구광역시	352
	부산광역시	16	대구광역시	62	대전광역시	191	대전광역시	191
	서울특별시	111	대전광역시	49	부산광역시	404	부산광역시	404
	울산광역시	6	부산광역시	75	서울특별시	1038	서울특별시	1038
	인천광역시	8	서울특별시	268	울산광역시	121	울산광역시	121
	전라남도	3	울산광역시	48	인천광역시	206	인천광역시	206
	전라북도	7	인천광역시	49	전라남도	120	전라남도	120
	제주특별자치도	3	전라남도	74	전라북도	207	전라북도	207
충청남도	6	전라북도	76	제주특별자치도	56	제주특별자치도	56	
충청북도	5	제주특별자치도	37					
<b>소계</b>	<b>280</b>	충청남도	83					
85611	강원도	362	충청북도	47				

	충청남도	169		전라북도	8		전라남도	25		
	충청북도	152		제주특별자치도	5		전라북도	12	제주특별자치도	25
	<b>소계</b>	<b>4866</b>		충청남도	5		충청남도	13	충청북도	23
85691	강원도	20	85709	충청북도	7	94110	<b>소계</b>	<b>299</b>		
	경기도	234		강원도	5		강원도	130		
	경상남도	101		경기도	71		경기도	376		
	경상북도	70		경상남도	20		경상남도	196		
	광주광역시	54		경상북도	9		경상북도	142		
	대구광역시	80		광주광역시	15		광주광역시	90		
	대전광역시	40		대구광역시	47		대구광역시	125		
	부산광역시	124		대전광역시	26		대전광역시	89		
	서울특별시	208		부산광역시	105		부산광역시	171		
	울산광역시	30		서울특별시	568		서울특별시	749		
	인천광역시	44		울산광역시	11		울산광역시	49		
	전라남도	55		인천광역시	10		인천광역시	89		
	전라북도	56		전라남도	4		전라남도	106		
	제주특별자치도	10		전라북도	20		전라북도	156		
	충청남도	43		제주특별자치도	7		제주특별자치도	75		
	충청북도	49		충청남도	6		충청남도	118		
	<b>소계</b>	<b>1218</b>		충청북도	9		충청북도	83		
85699	강원도	101	90211	<b>소계</b>	<b>933</b>	94120	<b>소계</b>	<b>2744</b>		
	경기도	906		강원도	54		강원도	32		
	경상남도	256		경기도	227		경기도	142		
	경상북도	196		경상남도	100		경상남도	64		
	광주광역시	244		경상북도	74		경상북도	30		
	대구광역시	299		광주광역시	27		광주광역시	40		
	대전광역시	163		대구광역시	30		대구광역시	67		
	부산광역시	372		대전광역시	35		대전광역시	42		
	서울특별시	917		부산광역시	50		부산광역시	101		
	울산광역시	126		서울특별시	123		서울특별시	543		
	인천광역시	122		울산광역시	13		울산광역시	17		
	전라남도	129		인천광역시	30		인천광역시	32		
	전라북도	192		전라남도	79		전라남도	22		
	제주특별자치도	72		전라북도	52		전라북도	45		
충청남도	119	제주특별자치도	32	제주특별자치도	21					
충청북도	131	충청남도	59	충청남도	29					
<b>소계</b>	<b>4345</b>	충청북도	38	충청북도	42					
85701	강원도	16	91121	<b>소계</b>	<b>1023</b>	95121	<b>소계</b>	<b>1269</b>		
	경기도	62		강원도	18		강원도	96		
	경상남도	11		경기도	104		경기도	818		
	경상북도	9		경상남도	17		경상남도	215		
	광주광역시	16		경상북도	34		경상북도	150		
	대구광역시	28		대구광역시	2		광주광역시	152		
	대전광역시	19		대전광역시	3		대구광역시	228		
	부산광역시	24		부산광역시	7		대전광역시	121		
	서울특별시	192		서울특별시	7		부산광역시	317		
	울산광역시	7		울산광역시	3		서울특별시	878		
인천광역시	12	인천광역시	6							
전라남도	8									

	울산광역시	71
	인천광역시	157
	전라남도	87
	전라북도	109
	제주특별자치도	39
	충청남도	88
	충청북도	110
	<b>소계</b>	<b>3636</b>
95122	강원도	19
	경기도	137
	경상남도	31
	경상북도	22
	광주광역시	23
	대구광역시	24
	대전광역시	18
	부산광역시	71
	서울특별시	140
	울산광역시	11
	인천광역시	24
	전라남도	20
	전라북도	14
	제주특별자치도	4
	충청남도	14
	충청북도	7
	<b>소계</b>	<b>579</b>
<b>전체</b>		<b>221984</b>

[부록 3] 표준산업분류상 이러닝 관련 분야를 포함하는  
표준산업분류별 이러닝 관련업체 수

번호	표준산업분류		중복 처리 결과	처리 후 업체 수
1	18111	경 인쇄업	전체 포함	6,830
2	18112	스크린 인쇄업	제외	13
3	18119	기타 인쇄업	제외	32
4	18121	제판 및 조판업	제외	7
5	18122	제책업	전체 포함	1,102
6	18129	기타 인쇄관련 산업	제외	4
7	18200	기록매체 복제업	전체 포함	91
8	26296	전자접속카드 제조업	제외	1
9	26310	컴퓨터 제조업	전체 포함	119
10	26321	기억장치 제조업	전체 포함	87
11	26322	컴퓨터 모니터 제조업	제외	0
12	26323	컴퓨터 프린터 제조업	제외	3
13	26329	기타 주변기기 제조업	제외	4
14	26410	유선 통신장비 제조업	전체 포함	574
15	26421	방송장비 제조업	전체 포함	583
16	26422	이동전화기 제조업	전체 포함	804
17	26429	기타 무선 통신장비 제조업	제외	7
18	26511	텔레비전 제조업	제외	2
19	26519	비디오 및 기타 영상기기 제조업	제외	2
20	26521	라디오, 녹음 및 재생 기기 제조업	제외	1
21	26529	기타 음향기기 제조업	제외	5
22	27322	사진기, 영사기 및 관련장비 제조업	제외	0
23	27329	기타 광학기기 제조업	제외	2
24	28901	전기경보 및 신호장치 제조업	제외	1
25	29180	사무용 기계 및 장비 제조업	전체 포함	358
26	29280	산업용 로봇 제조업	전체 포함	237
27	33402	영상게임기 제조업	전체 포함	43
28	33409	기타 오락용품 제조업	제외	0
29	39001	토양 및 지하수 정화업	제외	0
30	39009	기타 환경 정화 및 복원업	제외	0
31	46452	문구용품 도매업	제외	21
32	46453	서적, 잡지 및 신문 도매업	전체 포함	1,989
33	46461	음반 및 비디오물 도매업	전체 포함	135
34	46510	컴퓨터 및 주변장치, 소프트웨어 도매업	전체 포함	4,863
35	46522	통신장비 및 부품 도매업	제외	26
36	46591	사무용 가구 및 기기 도매업	전체 포함	2,323
37	46594	전기용 기계장비 및 관련 기자재 도매업	전체 포함	9,785
38	46599	그외 기타 기계 및 장비 도매업	제외	29
39	47311	컴퓨터 및 주변장치, 소프트웨어 소매업	전체 포함	6,225
40	47611	서적 및 잡지류 소매업	전체 포함	5,057

41	47612	문구용품 소매업	제외	19
42	47821	사무용 기기 소매업	제외	32
43	47911	전자상거래업	전체 포함	5,431
44	47919	기타 통신 판매업	전체 포함	359
45	47993	방문 판매업	전체 포함	5,192
46	47999	그 외 기타 무점포 소매업	제외	0
47	55114	청소년수련시설 운영업	제외	0
48	55901	기숙사 운영업	제외	0
49	58111	교과서 및 학습서적 출판업	전체 포함	728
50	58112	만화 출판업	제외	0
51	58119	기타 서적 출판업	제외	16
52	58121	신문 발행업	전체 포함	319
53	58122	잡지 및 정기간행물 발행업	전체 포함	1,166
54	58123	정기 광고간행물 발행업	제외	3
55	58190	기타 인쇄물 출판업	제외	2
56	58211	온라인·모바일 게임 소프트웨어 개발 및 공급업	전체 포함	690
57	58219	기타 게임 소프트웨어 개발 및 공급업	전체 포함	244
58	58221	시스템 소프트웨어 개발 및 공급업	전체 포함	3,355
59	58222	응용소프트웨어 개발 및 공급업	전체 포함	2,439
60	59201	음악 및 기타 오디오물 출판업	전체 포함	204
61	59202	녹음시설 운영업	전체 포함	260
62	60100	라디오 방송업	전체 포함	60
63	60210	지상파방송업	전체 포함	99
64	60221	프로그램 공급업	전체 포함	106
65	60222	유선방송업	전체 포함	406
66	60229	위성 및 기타 방송업	전체 포함	32
67	61210	유선통신업	전체 포함	1,014
68	61220	무선통신업	전체 포함	249
69	61230	위성통신업	전체 포함	4
70	61291	통신 재판매업	제외	3
71	61299	그 외 기타 전기 통신업	제외	5
72	62010	컴퓨터 프로그래밍 서비스업	전체 포함	2,402
73	62021	컴퓨터시스템 통합 자문 및 구축 서비스업	전체 포함	817
74	62022	컴퓨터시설 관리업	전체 포함	267
75	62090	기타 정보기술 및 컴퓨터운영 관련 서비스업	전체 포함	293
76	63111	자료 처리업	전체 포함	149
77	63112	호스팅 및 관련 서비스업	전체 포함	90
78	63120	포털 및 기타 인터넷 정보매개 서비스업	전체 포함	629
79	63991	데이터베이스 및 온라인정보 제공업	전체 포함	490
80	63999	그외 기타 정보 서비스업	전체 포함	20
81	69220	음반 및 비디오물 임대업	제외	62
82	69291	서적 임대업	제외	41
83	69320	컴퓨터 및 사무용 기계장비 임대업	제외	1
84	72924	지도제작업	제외	0
85	73202	제품 디자인업	제외	4

86	73203	시각 디자인업	제외	13
87	73209	기타 전문 디자인업	제외	4
88	73902	번역 및 통역서비스업	전체 포함	364
89	73909	그 외 기타 분류 안된 전문, 과학 및 기술 서비스업	제외	0
90	75911	문서 작성업	제외	2
91	75991	콜센터 및 텔레마케팅 서비스업	전체 포함	793
92	84211	교육 행정	전체 포함	212
93	85110	유아 교육기관	제외	0
94	85120	초등학교	제외	0
95	85211	중학교	제외	0
96	85212	일반 고등학교	제외	0
97	85221	상업 및 정보산업 고등학교	제외	0
98	85222	공업 고등학교	제외	0
99	85229	기타 기술 및 직업 고등학교	제외	0
100	85301	전문대학	전체 포함	200
101	85302	대학교	전체 포함	356
102	85303	대학원	전체 포함	1,120
103	85410	특수학교	제외	0
104	85420	외국인 학교	제외	0
105	85430	대안학교	제외	0
106	85501	일반 교과 학원	전체 포함	42519
107	85502	외국어학원	전체 포함	17931
108	85503	방문 교육 학원	전체 포함	3187
109	85504	온라인 교육 학원	전체 포함	389
110	85509	기타 일반 교습학원	제외	0
111	85611	스포츠 교육기관	제외	1
112	85620	예술 학원	제외	6
113	85630	사회교육시설	제외	0
114	85640	직원훈련기관	전체 포함	826
115	85651	운전학원	전체 포함	491
116	85659	기타 기술 및 직업훈련학원	제외	3
117	85691	컴퓨터 학원	전체 포함	1,534
118	85699	그외 기타 분류 안된 교육기관	전체 포함	5,423
119	85701	교육관련 자문 및 평가업	전체 포함	461
120	85709	기타 교육지원 서비스업	전체 포함	1,025
121	90211	도서관 및 기록보존소 운영업	전체 포함	1,068
122	91121	골프장 운영업	제외	0
123	91122	스키장 운영업	제외	0
124	94110	산업 단체	전체 포함	2,872
125	94120	전문가 단체	전체 포함	1,320
126	95121	컴퓨터 및 사무용 기기 수리업	전체 포함	6,346
127	95122	통신장비 수리업	제외	6
<b>총 계</b>				<b>157,539</b>

## <참고문헌>

- [1] 지식경제부 · 정보통신산업진흥원 · 한국U러닝연합회(2011), 2009-2010 이러닝 백서.
- [2] 지식경제부 · 정보통신산업진흥원(2012), 2011년 e러닝 산업실태조사.
- [3] 과학기술부 · 한국교육학술정보원(2012), 2011년 교육정보화백서.
- [4] 김영원, 류제복, 박진우, 홍기학 (2006). 표본조사의 이해와 활용, 톰슨코포레이션코리아(주).
- [5] 박인호, 황희진 (2012). 한국은행 표본조사통계분산추정 방법연구: 경제심리지수를 중심으로, 한국은행 경제통계국.
- [6] 이계오, 이기재, 김경용, 윤은경 (2012). 환경보호지출계정 품질개선 컨설팅 최종결과보고서, 통계청품질관리과.
- [7] 이기재 (2012) 사업체 조사에서 특이치 검출 및 처리방법 연구, 한국은행 경제통계국.
- [8] 이의규 (2010) 주기적 조사 자료의 내검 : 그래프 활용을 중심으로, 통계연구 15, 16-27.
- [9] Bernier, J. and Nobrega, K. (1998) Outlier detection in asymmetric samples: A comparison of an inter-quartile range method and a variation of a sigma gap method, Proceedings of the survey methods section, 137-141.
- [10] Greene, D. (2006), Research On Improving The Job Opening and Labor Turnover Survey's Outlier Detection Procedures Using Winsorization Treatment, Proceedings of the American Statistical Association, Summer 2006.
- [11] Hidirolou, M.A. and Berthelot, J.M. (1986) Statistical edit and imputation for periodic surveys, Survey Methodology 12, 73-83.
- [12] Hidirolou, M.A. and Srinath, K.P. (1981) Some estimators of a population total from simple random samples containing large units, Journal of the American Statistical Association 76, 690-695.
- [13] Ishikawa, A., Endo, S. and Shiratori, T. (2010). Treatment of Outliers in Business Surveys: The Cases of Short-term Economic Survey of Enterprises in Japan (Tankan). Working Paper 10-E-8, Bank of Japan.
- [14] Lavallée, P., and Hidirolou, M.A. (1988). "On the Stratification of Skewed Populations", Survey Methodology, 14, pp. 33-43.
- [15] OECD. (2003). Business Tendency Surveys. A Handbook. Paris.
- [16] Ren, R. and Chambers, R. (2003) Outlier Robust Imputation of Survey Data via Reverse Calibration, Working paper, Southampton Statistical Sciences Research Institute.
- [17] Thompson, K. J. (2001) Ratio edit tolerance development using variations of exploratory data analysis (EDA) resistant fences methods, Statistical policy working paper 29, a Federal committee on statistical methodology conference paper.
- [18] Thompson, K. (2007) Investigation of Macro editing techniques for outlier detection in survey data, proceedings of the third international conference on establishment surveys, American statistical association.