



KOICA 사업 성과관리 개선을 위한 사회조사방법론 적용 방안

: ‘아카데미 협력프로그램 - 성과관리 협력사업’ 운영프레임워크 구축 및 시범사업 적용

Volume 2. 협력적 성과관리 운영 프레임워크 시범적용 사례 : 몽골 G-Saver 사업

2015. 12

KOICA 사업 성과관리 개선을 위한 사회조사방법론 적용 방안
: ‘아카데미 협력프로그램-성과관리 협력사업’
운영프레임워크 구축 및 시범사업 적용

Volume 2. 협력적 성과관리 운영 프레임워크
시범적용 사례: 몽골 G-Saver 사업

2015. 12.

강 민 아

주요 경력

- (현) 이화여자대학교 사회과학대학 행정학과 교수
- (현) 이화여자대학교 경력개발센터 원장
- (전) Instructor in Medicine, Harvard Medical School; Associate Scientist, Institute for Health Policy, Massachusetts General Hospital, Boston, Massachusetts; Takemi Fellow at Harvard School of Public Health
- Harvard 보건정책학(Health Policy) 박사

주요 연구실적

Kim, Y., & Kang, M. (2015). The Performance Management System of the Korean Healthcare Sector: Development, Challenges, and Future Tasks. *Public Performance & Management Review*, 39(2), 297-315.

Factor, R., & Kang, M. (2015). Corruption and population health outcomes: an analysis of data from 133 countries using structural equation modeling. *International journal of public health*, 1-9.

Kang, M., & Reich, M. (2014). Between credit claiming and blame avoidance: The changing politics of priority-setting for Korea's National Health Insurance System, *Health Policy*. 115(1), 9-17.

신 현 상

주요 경력

- (현) 한양대학교 경영대학 부교수
- (전) 이화여자대학교 국제대학원 조교수, Long Island University 조교수, 삼정회계법인 회계사
- UCLA 경영학 박사

주요 연구실적

Fischer, M., Shin, H. S., & Hanssens, D. M. (2015). Brand Performance Volatility from Marketing Spending. Management Science, Articles in Advance, 1-19.

Shin, H., Shin, J., Yoo, S., Song, J., & Kim, A. (2015). Strategic delegation, quality competition, and new product profitability. Management Decision, 53(3), 713-729.

어 윤 경 (Erica Yoon Kyung Auh)

주요 경력

- (현) 이화여자대학교 사회복지학과 조교수
- (전) National Institute of Mental Health(NIMH) Post-doctoral Fellow, University of California, Berkeley
- University of California, Berkeley 사회복지학 박사

주요 연구실적

Kang, C., Huh, S., Cho, S., & Auh, E. (2015). Turnover and retention in nonprofit employment: The Korean college graduates' experience. Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly, 44(4), 641-664.

Auh, E. (2014). A missing prong in Rowe and Kahn's conceptual framework of successful aging: Limitations in its cultural relevance. Korean Journal of Social Welfare Research, 40, 37-68.

Kim, B., Auh, E., Lee, Y., & Ahn, J. (2013). The impact of social capital on depression among older Korean and Chinese immigrants: Similarities and differences. Aging and Mental Health, 17(7), 844-852.

안 명 환

주요 경력

- (현) 이화여자대학교 대기과학공학과 부교수
- (전) 기상청 연구관
- Maryland University 기상학 박사

주요 연구실적

Su Jeong, L. E. E., Myoung-Hwan, A. H. N., & Yeonjin, L. E. E. (2015). Application of an Artificial Neural Network for a Direct Estimation of Atmospheric Instability from a Next-Generation Imager. 大气科学进展, 180.

Han, H., Lee, S., Im, J., Kim, M., Lee, M. I., Ahn, M. H., & Chung, S. R. (2015). Detection of Convective Initiation Using Meteorological Imager Onboard Communication, Ocean, and Meteorological Satellite Based on Machine Learning Approaches. Remote Sensing, 7(7), 9184-9204.

Kim, D., Ahn, M. H., & Choi, M. (2014). Inter-comparison of the infrared channels of the meteorological imager onboard COMS and hyperspectral IASI data. Advances in Atmospheric Sciences, 32(7), 979-990.

하 은 희

주요 경력

- (현) 이화여자대학교 의과대학 교수
- 가톨릭대학교 산업의학 박사

주요 연구실적

Kim, B. M., Choi, A. L., Ha, E. H., Pedersen, L., Nielsen, F., Weihe, P., ... & Grandjean, P. (2014). Effect of hemoglobin adjustment on the precision of mercury concentrations in maternal and cord blood. Environmental research, 132, 407-412.

Lee, B. E., Park, H., Hong, Y. C., Ha, M., Kim, Y., Chang, N., ... & Ha, E. H. (2014). Prenatal bisphenol A and birth outcomes: MOCEH (Mothers and Children's Environmental Health) study. International journal of hygiene and environmental health, 217(2), 328-334.

천 은 미

주요 경력

- (현) 이화여자대학교 의과대학 부교수
- (현) 이화여자대학교 목동병원 호흡기내과 센터장
- 이화여자대학교 의학박사

주요 연구실적

Chun, E. M., Kim, S. W., & Lim, S. Y. (2015). Prevalence of colorectal adenomatous polyps in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 10, 955.

Chun, E. M., Han, S. J., & Modi, H. N. (2015). Analysis of diaphragmatic movement before and after pulmonary rehabilitation using fluoroscopy imaging in patients with COPD. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, 10, 193

Lim, S. Y., Jo, Y. J., & Chun, E. M. (2014). The correlation between the bronchial hyperresponsiveness to methacholine and asthma like symptoms by GINA questionnaires for the diagnosis of asthma. *BMC pulmonary medicine*, 14(1), 161.

신 현 준

주요 경력

- (현) Boston VA medical center, Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School, Boston, MA (preventive cardiology fellow)
- Harvard 영양학 박사 (영양역학 전공)

주요 연구실적

Shin, H. J., & McCullough, P. A. (2014). Focus on Lipids: High-Density Lipoprotein Cholesterol and Its Associated Lipoproteins in Cardiac and Renal Disease. *Nephron Clinical Practice*, 127(1-4), 158-164.

Shin, H. J., Cho, E., Lee, H. J., Fung, T. T., Rimm, E., Rosner, B., ... & Hu, F. B. (2014). Instant noodle intake and dietary patterns are associated with distinct cardiometabolic risk factors in Korea. *The Journal of nutrition*, jn-113.

Li, S., Shin, H. J., Ding, E. L., & van Dam, R. M. (2009). Adiponectin levels and risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Jama*, 302(2), 179-188.

윤 주 홍

주요 경력

- (현) Pittsburgh 의과대학 호흡기내과 & 중환자의학 펠로우
- 가톨릭대학교 의학박사

주요 연구실적

Fischer, M., Shin, H. S., & Hanssens, D. M. (2015). Brand Performance Volatility from Marketing Spending. Management Science, Articles in Advance, 1-19.

Shin, H., Shin, J., Yoo, S., Song, J., & Kim, A. (2015). Strategic delegation, quality competition, and new product profitability. Management Decision, 53(3), 713-729.

조 희 정

주요 경력

- (현)이화여자대학교 국제개발협력연구원 연구원
- (전)일본 국제항업주식회사 해외사업부 환경 컨설턴트
- 일본 上智(Sophia)대학교 환경학 박사

주요 연구실적

한승현, 조희정, 강민아. (2015). 일본 ODA 정책결정체계의 통합과정에 나타난 정책변동 분석. 한국사회정책 22 (3): 197-234.

일본과 한국의 생활폐기물 정책의 발전과정에 관한 비교 연구, 上智(Sophia)대학교. 2011.

연구보조원

한 승 현

- 이화여자대학교 행정학과 박사수료

오 원 선

- 이화여자대학교 국제대학원 박사과정

박 은 민

- 이화여자대학교 사회복지학과 석사과정

이 연 진

- 이화여자대학교 대기과학공학과 석박사 통합과정

정 은 미

- 이화여자대학교 사회복지학과 석사과정

강 예 나

- 이화여자대학교 국제대학원 석사과정

박 현 선

- 이화여자대학교 국제대학원 석사과정

■ 목 차

국문요약	1
Executive Summary	4
I. 서론	7
II. 몽골의 사업 환경 분석	11
1. 몽골의 난방 및 환경오염 현황	11
2. 몽골의 보건 현황	13
3. 몽골의 직업기술교육 현황	14
4. 몽골의 개발협력 현황	15
III. 성과관리 대상사업 (G-saver 사업) 개요	17
1. 사업개요	17
2. 사업 수행 체계 및 운영 현황	19
IV. 연구 디자인	20
1. 연구의 목적	20
2. 연구 설계의 특징	20
3. 연구 진행 절차	23
4. 연구 수행 내용	25
5. 측정도구 (설문과 인터뷰 도구, 측정 장비 등)	29
6. 세부 수행 방안	41
7. 자료 분석방법	43
V. 성과 측정결과	47
1. 경제성 효과 측정결과	47
1) 1차 측정결과 (2014.10-2014.11)	47
2) 2차 측정결과 (2015.1-2015.2)	51
3) 3차 측정결과 (2015.4-2015.5)	54
4) 성과 측정 및 추세 분석	57
5) 고찰 및 결론	64
2. 건강 효과 측정결과	67
1) 1차 기저치 측정결과 (2014.10-2014.11)	67
2) 2차 측정결과 (2015.1-2015.2)	69
3) 3차 측정결과 (2015.4-2015.5)	70
4) 추세 분석 및 임팩트 측정	72
5) 고찰 및 결론	75



3. 환경 효과 측정결과	76
1) 위성관측 자료분석	76
2) 지상관측 자료분석	80
3) 게르 실험 수행결과	86
4. 삶의 질 효과 측정결과	97
1) 1차 설문조사 결과 (2014.10-2014.11)	97
2) 2차 설문조사 결과 (2015.1-2015.2)	100
3) 3차 설문조사 결과 (2015.4-2015.5)	103
4) 추세 분석 및 임팩트 측정	106
5) 고찰 및 결론	128
5. 경영 성과 검토 결과	131
6. 협업 성과 검토 결과	144
 VI. 결론	 149
1. 성과관리 영역 별 소결	149
2. 종합적 결론	156
3. 향후 협력적 성과관리 사업에 대한 제안사항	158
 참고문헌	 161
별첨자료	165
[별첨자료 1] 사회경제적 배경 및 삶의 질 설문지	165
[별첨자료 2] 건강 분야 설문지	174
[별첨자료 3] 협업 분야 설문지 (한국어)	183
[별첨자료 4] 연구참여를 위한 설명문	187
[별첨자료 5] 설문지 프로토콜	191
[별첨자료 6] 건강측정 및 설문조사 프로토콜	194
[별첨자료 7] 조사원 매뉴얼	197
[별첨자료 8] 증례 기록지	200
[별첨자료 9] 등록서류	202
[별첨자료 10] 모집 기록지	203
[별첨자료 11] 문진표	205
[별첨자료 12] 굿쉐어링 임직원 인터뷰	206

표 목 차

[표 1] 몽골 울란바토르시의 의료 서비스 제공 현황 (2011년 기준)	14
[표 2] 2008-2012 몽골 ODA 수원 추이	16
[표 3] 2008-2012 한국의 몽골 지원 현황	16
[표 4] G-saver 사업 개요	17
[표 5] 설문 분야	29
[표 6] 게르 실험에 사용한 장비	34
[표 7] 지상관측소 별 가용자료 비율 (전체) - 0값 제외	36
[표 8] 지상관측소 별 가용자료 비율 (겨울) - 0값 제외	36
[표 9] 인공위성 관측자료의 특성	37
[표 10] 설문 인터뷰 조사일자 및 응답자 특성	40
[표 11] 세부 연구 수행 방안	42
[표 12] 1차 측정 응답자 특성	47
[표 13] 2차 측정 응답자 특성	52
[표 14] 3차 측정 응답자 특성	55
[표 15] 경제성 효과 추세분석	62
[표 16] 대조군과 실험군의 질환력, 소득, 자극증상, 혈압, 호흡기 기능, 우울증등 실험전 기저치 비교- ITT 방식	67
[표 17] 대조군과 실험군의 질환력, 소득, 자극증상, 혈압, 호흡기 기능, 우울증등 실험전 기저치 비교- Per Protocol 방식	68
[표 18] 2차 측정 데이터에서 1차 기저 측정치를 고려하여 실험군과 대조군간 자극증상, 혈압, 호흡기기능, 우울증 등 비교- ITT 방식	69
[표 19] 2차 측정 데이터에서 1차 기저 측정치를 고려하여 실험군과 대조군간 자극증상, 혈압, 호흡기기능, 우울증 등 비교- Per protocol 방식	70
[표 20] 3차 측정 데이터에서 1차 기저 측정치를 고려하여 실험군과 대조군간 자극증상, 혈압, 호흡기기능, 우울증 등 비교-ITT 방식	71
[표 21] 3차 측정 데이터에서 1차 기저 측정치를 고려하여 실험군과 대조군간 자극증상, 혈압, 호흡기기능, 우울증 등 비교-Per Protocol 방식	71
[표 22] 실험군과 대조군간 자극증상, 혈압, 호흡기 기능, 우울증 등 추세 비교- ITT방식	72
[표 23] 실험군과 대조군간 자극증상, 혈압, 호흡기 기능, 우울증 등 추세 비교 - per protocol 방식	74
[표 24] 3개 지점에 대한 겨울철 월 평균 AOD 농도 통계값 분석	79
[표 25] 3개 지점에 대한 겨울철 월 평균 CO 농도 통계값 분석	79
[표 26] 지상관측소 별 겨울철 평균 오염농도 통계값 (NO ₂ , CO, SO ₂ , PM ₁₀)	81
[표 27] 게르 중심 지역 4 곳과 외곽지역 1곳의 CO 농도의 총 평균 및 표준 오차	84

[표 28] 게르 중심 지역 4곳과 외곽지역 1곳의 PM10 농도의 총 평균 및 표준 오차	85
[표 29] 초기 30분간 측정된 Instrument1/Instrument2의 평균 비율	88
[표 30] G-saver 설치 유무에 따른 PM2.5, PM10의 농도 비교 (단위:)	89
[표 31] NO2 발생량에 대한 실험군-통제군 간 평균의 동일성에 대한 t-검정	90
[표 32] SO2 발생량에 대한 실험군과 대조군 간 회차별 평균의 동일성에 대한 t-검정	91
[표 33] 난방시간 증가율	93
[표 34] 1차 응답자의 삶의 질 수준	98
[표 35] 2차 응답자의 삶의 질 수준	101
[표 36] 3차 응답자의 삶의 질 수준	104
[표 37] 1차와 3차 조사에 따른 영역별 삶의 질 차이	107
[표 38] 1차와 2차 조사에 따른 영역별 삶의 질 차이	108
[표 39] 2차와 3차 조사에 따른 영역별 삶의 질 차이	108
[표 40] 1차와 3차 조사에 따른 삶의 질 설문지의 문항별 차이	111
[표 41] 1차와 2차 조사에 따른 삶의 질 설문지의 문항별 차이	114
[표 42] 2차와 3차 조사에 따른 삶의 질 설문지의 문항별 차이	116
[표 43] 연령에 따른 영역별 삶의 질 차이	119
[표 44] 월가구중위소득에 따른 영역별 삶의 질 차이	121
[표 45] 전통난로 사용여부에 따른 영역별 삶의 질 차이	123
[표 46] RCT에 따른 영역별 삶의 질 차이	125
[표 47] RCT에 따른 영역별 삶의 질 차수 간 차이 분석	127
[표 48] 사업단계별 G-saver 보급사업의 참여기관 간 밀도(density)	146
[표 49] 사업단계별 G-saver 보급사업의 참여기관 간 사이중양성(betweenness)	146

그림 목 차

[그림 1] 본 연구사업의 구조	7
[그림 2] G-saver 사진	18
[그림 3] 건강 측정 장비	32
[그림 4] 환경 측정 장비	33
[그림 5] 게르의 모식도 및 크기	33
[그림 6] 실험에 사용한 게르와 난로	34
[그림 7] 울란바토르 대기질 측정소 14개소 지도	36
[그림 8] 몽골지역의 지형	38
[그림 9] 이해.관계자 맵	40
[그림 10] 오염원별 월 평균 농도 오염변화 추이 - NO ₂ , SO ₂ , CO.	77
[그림 11] 울란바토르시의 AOD와 NO ₂ 의 분포	77
[그림 12] 3개 지점에 대한 겨울철 월 평균 AOD 농도 추세선	78
[그림 13] 3개 지점에 대한 겨울철 월 평균 CO 농도 추세선	79
[그림 14] 울란바토르 게르 집중 지역의 겨울철 월평균 온도 추세선	81
[그림 15] 지상관측소 별 겨울철 평균 오염농도	83
[그림 16] 게르촌 4개소 (빨강: H1, 파랑: H2, 초록: H3, 보라: 5)와 게르외곽 1개소 (노랑: H4)의 CO의 월평균 비교	84
[그림 17] 게르촌 4개소 (빨강: H1, 파랑: H2, 초록: H3, 보라: 5)와 게르외곽 1개소 (노랑: H4)의 PM10의 월평균 비교	85
[그림 18] 1회차 및 2회차 실험 CO 검출량 (X-axis: minute/ Y-axis: ppm)	87
[그림 19] Particle counting 발생 추세선 - 0.3 μ m, 0.5 μ m, 1.0 μ m	87
[그림 20] G-saver 설치 유무에 따른 PM2.5, PM10의 농도 변화	89
[그림 21] 5회차 실험 SO ₂ 검출량 (X-axis: minute/ Y-axis: ppm)	93
[그림 22] 난방이 이루어지는 동안 실내온도와 실외온도의 비교	94
[그림 23] G-saver 사용 이후 난방횟수의 변화(경제적 효과)	95
[그림 24] 1차와 3차 조사에 따른 영역별 삶의 질 차이	108
[그림 25] 1차와 2차 조사에 따른 영역별 삶의 질 차이	108
[그림 26] 2차와 3차 조사에 따른 영역별 삶의 질 차이	109
[그림 27] 1차와 3차 조사에 따른 삶의 질 설문항목의 문항별 차이	113
[그림 28] 1차와 2차 조사에 따른 삶의 질 설문항목의 문항별 차이	115
[그림 29] 2차와 3차 조사에 따른 삶의 질 설문항목의 문항별 차이	117
[그림 30] 연령에 따른 영역별 삶의 질 차이	120
[그림 31] 월가구중위소득에 따른 영역별 삶의 질 차이	122
[그림 32] 전통난로 사용여부에 따른 영역별 삶의 질 차이	124



[그림 33] RCT에 따른 영역별 삶의 질 차이	126
[그림 34] RCT에 따른 영역별 삶의 질 차수 간 차이 분석	128
[그림 35] 사업수요조사 및 기획단계: 상호 협력기관	144
[그림 36] 사업결정 단계: 상호 협력기관	144
[그림 37] 사업집행 단계: 상호 협력기관	145
[그림 38] 사업평가 단계: 상호 협력기관	145
[그림 39] 사후관리 단계: 상호 협력기관	145

BOX 목 차

[BOX 1] G-saver 게르 실험 진행 절차	34
[BOX 2] Intention to Treat과 Per Protocol 분석 방법의 비교	43

국문요약

본 연구는 「KOICA 사업 성과관리 개선을 위한 사회조사방법론 적용 방안: ‘아카데미 협력프로그램-성과관리 협력사업’ 운영 프레임워크 구축 및 시범사업 적용」 연구과제의 일환으로 수행된 KOICA-굿네이버스 사업에 대한 시범적 성과관리의 추진 결과를 보고하고, 협력적 성과관리 프레임워크의 실효성과 타당성을 진단하는 것을 목적으로 수행되었다.

성과관리대상 사업은 KOICA의 민관협력 사업인 “친환경 적정 기술과 사회적 기업 모델을 통한 몽골 에너지 빈곤층의 난방효율 및 대기환경개선사업(이하, 몽골 G-saver 사업)” 으로, 동 사업은 몽골 울란바토르 및 1개의 지방도시(자브항)에서 2013년 10월부터 2014년 12월까지 진행되었다(사업기간 15개월, 사업비 1,446백만원). 몽골은 대표적인 저온지역으로, 저소득 가구들은 추운 날씨와 비효율적인 난방 시스템으로 인해 높은 석탄 사용량 및 연료비 부담, 질병, 공해문제 등 여러 고충에 당면해 있다. 이에 G-saver 사업은 몽골지역에 축열기인 G-saver를 보급하여 게르 거주 가정의 난방효율 향상과 소득증대에 기여하고, 나아가 주민 건강 향상과 환경개선을 목적으로 추진되었다. 또한 몽골 현지의 사회적 기업인 굿쉐어링(Good Sharing)이 현지에서 운영 중인 공장에서 직접 G-saver를 생산하여 보급함으로써 지속가능한 가치사슬을 구축하고, 현지 인력의 고용을 통해 지역주민의 역량강화와 자립기반을 마련하는 데에 주안점을 두고 추진되었다.

이러한 배경 하에 본 성과관리 사업의 구성과 주요 내용은 다음과 같다. 첫째, 몽골의 전반적인 현황을 살펴보고, 성과관리를 위한 측정 방법과 측정도구 등 연구 디자인을 소개하였다. 둘째, G-saver 제품의 경제적 효과, 건강 효과, 환경 효과, 삶의 질 효과의 측정과 분석결과를 보고하였고, 굿쉐어링 회사의 경영성과를 내부 경영 시스템 및 외부 협업의 두 가지 측면에서 검토한 결과를 보고하였다. 셋째, 본 연구 결과의 기여와 한계, 향후 과제를 제시하고, KOICA 민관협력사업의 성과관리를 위한 정책적인 시사점과 제안점을 제시하였다.

이와 같이 다양한 측면의 효과들을 측정하고 분석하기 위하여 첫째, 경영학, 경제학, 의학, 환경공학, 사회복지학, 행정학 등 관련 분야의 전문성을 융합한 다학제적(multidisciplinary) 성과측정 접근법을 적용하였다. 둘째, 사업의 다양한 이해관계자들 간 긴밀한 협력을 기반으로 하는 협력적 성과관리 방법론을 적용하였다. 셋째, 사업의 성과를 과학적으로 엄밀하게 측정하기 위해 무작위 실험통제집단 연구방법(Randomized Control Trial: RCT)을 적용하였고, 수집된 자료에 대한 치밀한 통계분석 방법론을 적용하였다. 넷째, 성과관리를 수행하기 위한 자료수집에 있어 설문조사와 계량측정의 방법뿐만 아니라, 일대일 심층면접과 같은 질적인 자료수집 방법도 함께 활용한 통합적 조사방법론(mixed methods)을 적용하였다.

주요 성과관리의 결과를 정리하면 다음과 같다. 첫째, 경제성 효과에서는 소비자의 관점에서 볼 때 G-saver를 사용함으로써 열효율이 높아져 일일 난방횟수와 석탄 사용량이 감소되었고, 이로써 소비자 가정의 난방비 절감과 가처분소득의 증대로 이어질 수 있는 효과가 관찰되었다. 둘째, 건강효과 부분에서는 G-saver를 사용한 집단에서 객담의 감소와 피부자극 증상의 감소가 발견되었다. 이는 G-saver를 사용하는 집단에서 석탄의 소비량이 감소하고, 이는 다시 석탄연소 시 발생하는 독성 가스와 미세먼지의 감소로 이어져 결과적으로 호흡기 자극과 피부자극이 감소한 것으로 보인다. 셋째, 삶의 질 측정 결과, G-saver 보급 전보다 보급 후에 연구대상자들의 건강부분에 관한 삶의 질이 높아진 것으로 나타났다. 넷째, 환경 효과의 측정에서는 위성 관측자료의 활용, 지상의 기상관측소 자료의 활용과 같은 다양한 방법으로 측정을 시도해보았으나 양질의 데이터 수집과 분석이 어려운 한계가 있었으며, 게르 실험의 경우 향후 추가적 실험을 통해 결과를 보강할 필요가 있는 것으로 나타났다. 다섯째, G-saver의 생산과 판매, 보급을 담당하기 위해 설립된 사회적 기업인 굿웨어링의 경영성과는 매우 양호한 것으로 나타났다. 여섯째, G-saver 사업의 단계별 협업의 성과를 살펴본 결과, 사업집행 및 사업평가 단계에서는 기관들 간 협력이 비교적 강하게 이루어졌지만, 사업수요조사와 기획, 사업결정, 사후관리 단계에서는 협력이 다소 부족하였던 것으로 나타났다. 또한 사업의 집행과

평가, 사후관리 단계에서 굿네이버스 몽골지부의 매개중심성이 높게 나타나, 현 사업에서 굿네이버스 몽골지부의 정보력과 인력, 타 기관에 대한 호혜성 등이 매개역할에 중요한 동력이 된 것으로 보인다. 향후 민관협력 사업에서는 초기 단계에서부터 이해관계자 간의 긴밀한 협력이 이루어지면 더욱 좋은 결과가 기대된다. 이때 매개역할을 담당할 기관의 정보력, 인력, 호혜성 등 협업역량이 중요할 것으로 사료된다.

향후 보다 나은 협력적 성과관리를 위하여 동 성과관리 사업에서 수행된 것보다 더욱 엄밀한 성과측정과 관리를 위한 방법을 고민해야 할 것이며, 사업의 이해관계자들 간 긴밀한 협력을 바탕으로 한 성과관리가 이루어질 수 있도록 노력해야 할 것이다.

Executive Summary

This report presents the results of collaborative performance management project for KOICA-Good Neighbors International, which was performed as part of “Research on Application of Social Research Methods for Korea International Cooperation Agency(KOICA) Projects to Improve Performance Assessment: Building A Framework and Conducting A Pilot Project for Operation of ‘Academy Cooperation Programme-Performance Assessment Cooperation’ Project”. This pilot project aims to check the effectiveness and validity of collaborative performance management framework in practice.

The pilot project has provided performance measurement and consulting service to a social enterprise, Good Shaing, in Mongolia. Founded by Good Neighbors International, Good Sharing produces an appropriate technology-based product, G-saver, which is designed to address social problems due to cold weather and inefficient traditional stove system in Mongolia, such as high fuel costs, air pollution, and respiratory problems. G-saver is expected to help reduce the consumption of coals, leading to decrease in fuel costs and increase in disposable income of poor people living in Ger. In addition, reduced consumption of coals would result in the reduced emission of air pollutants and improvement of health conditions, leading to enhanced quality of life. Furthermore, Good Sharing is expected to develop a sustainable value chain and to create jobs for local people so that they can produce and sell G-saver by themselves, which will empower local people and provides them with stable income.

To examine these effects, a multidisciplinary team was formed, inviting researchers with diverse backgrounds including business, economics, public administration, medicine, public health, environmental science, and social work. In so doing, mixed method was used to see the effects of G-saver and assess the performance of Good Sharing. For quantitative analyses,

randomized control trial (RCT) approach was used to collect data and rigorous statistical analyses were performed. Throughout the research process, collaboration among stakeholders including Good Sharing, Good Neighbors, and KOICA was emphasized.

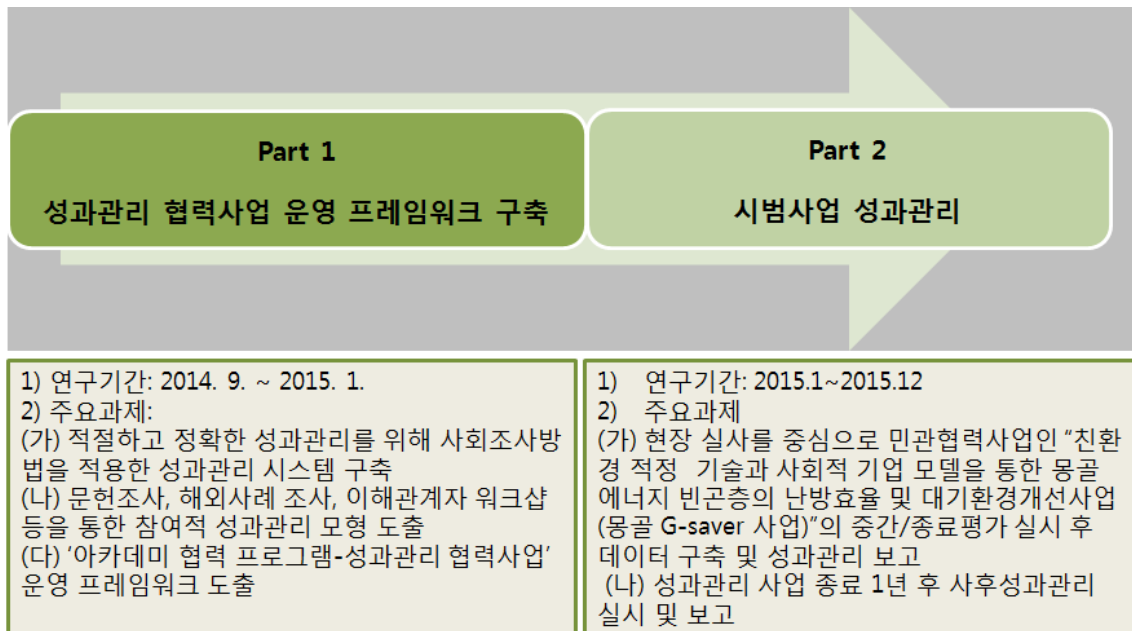
Key findings are as follows: First, G-saver improves fuel efficiency of stoves, decreasing the consumption of coals, reducing the fuel costs and increasing disposable income of consumers. Second, G-saver user group shows improvement in respiratory health conditions. Third, G-saver user group shows improvement in quality of life with respect to health conditions. Fourth, environmental effect is not observed mainly due to data issues, calling for further research. Fifth, Good Sharing's business process functions well. Sixth, Good Sharing's networking or collaboration process works well. In particular, the role of Good Neighbors' Mongolia Branch was notable.

For better collaborative performance management, we should develop a rigorous measurement system, while attempt to foster further collaboration among diverse stakeholders.

I. 서론

- (보고서 개요) 본 연구 보고서는 「KOICA 사업 성과관리 개선을 위한 사회조사방법론 적용 방안: ‘아카데미 협력프로그램-성과관리 협력사업’ 운영 프레임워크 구축 및 시범사업 적용」 연구과제의 일환으로 수행된 KOICA-굿네이버스 사업에 대한 시범적 성과관리 사업의 추진 결과를 보고함.
- 동 연구과제는 1단계에서 KOICA의 민관협력 사업을 대상으로 협력적 성과관리(collaborative performance management)를 실시하기 위한 운영프레임워크를 구축한 후, 2단계에서 이를 실제 사업에 적용하여 시범적으로 성과관리를 수행하면서 운영프레임워크의 타당성을 검토하는 것을 목적으로 함.
- 본 보고서는 두 번째 단계인 협력적 성과관리 운영프레임워크의 시범적 적용의 수행 결과를 보고하고, 향후 협력적 성과관리 사업에 대한 교훈과 시사점을 찾고자 함.

[그림 1] 본 연구사업의 구조



- **(연구대상 사업)** 성과관리 대상 사업은 KOICA의 민관협력사업인 “친환경 적정 기술과 사회적 기업 모델을 통한 몽골 에너지 빈곤층의 난방효율 및 대기환경개선사업(이하, 몽골 G-saver 사업)”임.
- 동 사업은 KOICA와 굿네이버스 인터내셔널(Good Neighbors International)이 몽골 울란바토르 및 1개 지방도시(자브항)에서 진행 중인 민관협력사업으로, 사업기간은 2013년 10월에서 2014년 12월(사업기간 15개월, 총사업비 1,446백만원)이었음.
- 몽골을 포함한 저온지역의 저소득 가구들은 추운 날씨뿐만 아니라 비효율적인 난방기구로 인해 높은 연료비용, 질병, 공해문제 등 여러 고충에 당면해 있음. 이에 G-saver 사업은 몽골지역에 축열기인 G-saver¹⁾를 보급하여 게르(Ger) 거주 가정의 난방효율 향상 및 소득증대에 기여하고, 나아가 주민의 보건 향상과 환경 개선을 목적으로 추진되었음.
- 또한 몽골 현지 사회적기업인 굿쉐어링(Good Sharing)이 현지에서 운영 중인 공장에서 직접 G-saver를 생산하여 보급함으로써 지속가능한 가치사슬(value chain)을 구축하고, 현지인력 고용을 통한 지역 주민의 역량 강화 및 자립기반 마련에 주안점을 두고 추진되었음.
- 따라서 본 사업이 성공적으로 수행되어 그 목적을 달성하게 된다면 몽골 게르 거주민들의 난방 효율을 높임으로써 연료비용 절감 및 가처분소득의 증대, 석탄사용량 감소에 따른 건강 증진 및 환경 개선, 새로운 일자리 창출로 인한 지역 경제의 활성화 등으로 이어질 수 있으며, 이러한 효과는 궁극적으로 몽골 주민 개인의 삶의 질과 지역사회의 지속가능한 발전으로 귀결될 수 있을 것으로 기대됨.
- **(성과관리 목적)** 이러한 사업배경 하에 본 성과관리 사업에서는 몽골 G-saver 사업의 성과를 경제적 효과, 보건적 효과, 환경적 효과, 삶의 질 효과의 네 가지 측면에서 측정하여 G-saver 제품이 소기의 목적을 달성하고 있는지를 검토하고, 굿쉐어링의 경영성과를 내부 시스템 관리 측면과 외부 협업 관리 측면으로 나누어 분석함으로써

1) G-saver는 적정기술(appropriate technology) 기반 축열기 제품으로 열 보존시간을 연장함으로써 연료사용량을 줄여줌. 따라서 사용자들은 연료경비를 절감하여 가처분소득이 증가하고, 유해가스 배출이 감소되어 건강과 환경, 삶의 질에 긍정적인 효과를 가져올 것으로 기대됨. 이에 관하여는 III 장을 참고할 것.

향후 제품 개선 및 기업의 지속가능성 제고를 위한 전략 수립에 필요한 정보를 제공하고자 함.

- **(성과관리 방법)** 이처럼 다양한 측면의 효과들을 제대로 측정하기 위해서는 경영학, 경제학, 의학, 환경공학, 사회복지학, 행정학 등 관련 분야의 전문성을 융합한 다학제적(interdisciplinary) 성과 측정 접근법이 필요하며, 사업의 다양한 이해관계자들 간의 긴밀한 협력이 동반된 협력적(collaborative) 성과 관리가 요구됨.
 - 특히 지역주민의 소득 증대, 건강 향상, 삶의 질 증진, 환경 개선, 나아가 일자리 창출 효과 등을 포괄하는 G-saver 사업의 다양하고 복합적인 성과를 측정하기 위해서는 질적 또는 양적접근만으로는 부족하며, 통합적 연구방법 (mixed methods)의 적용이 필요함.
 - 본 연구팀은 팀 내 다양한 전문분야의 팀원들과 긴밀한 협력을 도모함은 물론, 협력적 성과관리 운영프레임워크에 따라 KOICA, 굿네이버스 인터내셔널, 굿네이버스 몽골지부, 굿쉐어링, 몽골 현지 정부, 울란바토르 시 관계자, 유관 정부부처 관계자 등의 이해관계자들과 긴밀한 협력과 논의를 통해 신뢰를 구축하고, 이에 기반을 두어 시범사업의 성과 관리를 진행하였음.
 - 또한 몽골 G-saver 사업의 성과를 과학적으로 엄밀하게 측정하기 위해 무작위 실험통제집단 연구방법 (Randomized Control Trial: RCT)을 적용하였고, 수집된 자료에 대한 치밀한 통계분석 방법론을 적용함.
-
- **(기대 효과)** 이와 같이 다양한 주체 및 현지 기관과의 협력적인 성과관리 수행을 통해 현지 상황에 맞는 성과 측정 방법론을 개발·적용함으로써 G-saver 사업의 효율적인 운영과 질적인 발전을 도모할 수 있을 것임.
 - 동시에 본 시범사업은 학제간(inter-disciplinary) 접근에 기반한 통합적 (mixed methods) 연구방법론을 적용한 융복합적 사업으로, 다양한 사회적 변수에 영향을 받는 국제개발협력 사업의 특성에 부합하는 협력적 평가 모델 및 프레임워크의 구축에 기여할 것으로 기대됨.
 - 또한 최근 국제개발협력사업 분야에서 큰 관심을 받고 있는 무작위

실험통제집단 연구의 방법을 시도함으로써 향후 국제개발 협력사업에 대한 영향 측정(impact evaluation) 적용 시 발생 가능한 이슈들에 대한 대책, 교훈 및 시사점을 제공할 수 있음.

□ (보고서 구성 및 주요 내용) 본 보고서의 주요 내용은 다음과 같음.

- 1) 몽골의 환경, 보건의료, 기술교육 등 전반적인 현황을 살펴보고, 성과관리를 위한 측정방법과 측정도구 등 연구 디자인을 소개하였음.
- 2) G-saver 제품의 경제성 효과, 건강 효과, 환경 효과, 삶의 질 효과의 측정 및 분석 결과를 보고하고, 굿웨어링 회사의 경영성과를 내부 경영 시스템 및 외부 협업의 두 가지 측면에서 검토한 결과를 보고함.
- 3) 연구 결과의 기여와 한계, 향후 과제를 제시하고, KOICA 민관협력사업 성과관리를 위한 정책적인 시사점과 제언을 서술함.

II. 몽골의 사업 환경 분석

1. 몽골의 난방 및 환경오염 현황

1) 몽골의 난방 현황

- (몽골 전반) 시베리아 기단의 영향으로 몽골의 1월 날씨는 평균 영하 35도 이하로 매우 낮음. 총 21개의 지역구로 나뉘어져 있으며, 몽골 전역의 각 지역난방 공급을 위해 전국적으로 열병합 발전소 4개, 화력 발전소 5개, 열 보일러 센터 9개를 보유하고 있음(Agarjav, 2015).
- 몽골 게르에서 가장 많이 사용되는 난방 연료는 가격이 저렴한 석탄과 나무이며, 특히 낮은 질의 석탄 사용은 몽골 지역 대기 오염의 주원인으로 지적되고 있음. 또한 게르는 열손실을 막기 위해 외부 공기 유입을 차단하는 폐쇄적인 구조를 띄고 있는데, 이는 실내에서 배출되는 오염물질이 게르 내에 축적되는 원인이 됨(Cowlin et al, 2005). 따라서 게르 지역의 난방 문제는 몽골의 대기 오염 및 주민들의 건강 문제와 직결된다고 할 수 있음.
- (울란바토르 시) 울란바토르 시 총 인구의 60%가 몽골 전통 가옥 주거 형태인 게르에서 생활하고 있으며, 그 수와 비율은 늘어나고 있는 추세임(World Bank, 2009). 게르의 경우 각 가정마다 개별적인 난로(stove)를 사용하며, 난로는 난방 및 요리의 두 가지 기능을 수행함. 게르에서 사용되는 난로의 경우 연료 소비와 효율에 있어 비효율적인 편임(World Bank, 2009).
- 몽골 울란바토르 시는 겨울 평균 기온이 -20도이며, 특히 밤에는 기온이 -40도까지 떨어지는 세계에서 가장 추운 수도로 알려져 있음. 따라서 몽골 가정들은 보통 9월부터 4월 말 경까지 1년에 약 9개월 동안 난방을 사용함.
- 2012년 7월 월드뱅크가 몽골 울란바토르 시의 게르 지역에서 시행했던 설문조사에 따르면, 몽골 주민들의 월 소득에 비해 난방 연료비는 매우 높은 비율을 차지하고 있으며, 이러한 경향은 소득이 낮은 가구

일수록 강함. 예를 들어, 게르지역 소득 하위 20% 가구의 경우 겨울에 매달 소득의 약 31%를 난방비로 사용하고 있는 것으로 조사됨(World Bank, 2013).

- 따라서 난방효율을 높여 저소득층의 난방비 부담을 줄이고 가처분 소득을 증가시키기 위한 대책이 절실함.

2) 몽골의 환경오염 현황

□ (몽골 전반) 몽골은 실제로 세계 2위의 환경오염 국가이자 환경파괴 국가라는 오명을 갖고 있음. 급격한 도시화와 태생적인 광업을 주요 수입원으로 하는 산업구조의 영향으로 극심한 환경오염 문제에 봉착해 있음.

- 풍부한 수자원에 비해 낮은 이용률, 게르 지역의 음용수 오염, 낙후된 하수설비에 의한 하천 2차 오염, 고체연료 사용에 의한 대기오염, 기존의 산업구조에서 파생된 산업 폐기물 오염에 이르기까지 모두가 환경의 심각함을 외치고 있는 실정임(김원희, 2011).

□ (울란바토르 시) 울란바토르 시는 빠르게 성장하는 추세에 있으며, 그에 따른 인구 증가, 음식조리와 난방을 위한 에너지 소비, 차량 수 증가에 의해 공기 오염이 가속화되고 있음.

- World Bank Environmental Monitor 2004의 추정에 따르면, 2002년 울란바토르 시의 미세먼지의 농도는 $131-160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 로, 이는 세계적으로 용인되는 수치의 2배에 해당함(Guttikunda, 2007).

- 이에 따라 울란바토르 시의 대기오염 문제를 해결하기 위한 국제사회의 관심이 높음. 예컨대 2010-13년도에 월드뱅크가 주도하여 개선형 난로(improved stove)를 집중 보급하였으나, 현재는 보조금 예산이 고갈되어 소비자 가격이 크게 상승하였음. 이에 따라 저소득층 주민들을 위한 지속가능하고 실효성 있는 대책이 필요한 실정임.

2. 몽골의 보건 현황

1) 몽골 주민 건강 상태

- (기대수명) 몽골의 기대수명은 남 평균 64.9세, 여 평균 72.3세, 총 평균 68.1세로 집계되어 OECD 평균 기대수명인 80.1세(2011년 기준)보다 현저히 낮은 기대수명을 보임 (World Health Organization, 2011).
- (사망원인) 몽골 정부의 2011년 통계에 따르면, 사망의 가장 큰 원인은 인구 10,000명당 22.6명으로 파악된 순환계 질병으로 집계되었으며, 2순위는 종양(12.6/10,000), 3순위는 외부 요인으로 인한 발생 질환(11.2/10,000), 4순위는 소화계 질병(5.5/10,000), 5순위는 호흡계 질병(2.4/10,000)으로 파악됨(State Implementing Agency of Health, 2011).
- 특히 5살 이하 어린이들 사망률의 가장 큰 원인은 호흡계 질병으로 집계됨(State Implementing Agency of Health, 2011).
- 이처럼 호흡계 질병과 관련된 대기 오염이 몽골의 보건상태 개선에 중요한 장애요인임을 알 수 있으며, 이에 대한 대책 마련이 시급함.

2) 몽골 의료 서비스 체계

- (보건의료 서비스 체계) 몽골은 낮은 인구밀도로 인해 의료서비스 제공에 어려움이 있음. 몽골 의료 시스템은 두 가지 주요 행정 구역 즉 아이막(Aimag)과 수도(Capital City)에 따라 분할되며, 각각의 행정 구역들은 1차 의료와 2차, 3차 진료를 포함한 특별 의료로 구분되는 2단계의 의료 시스템을 가짐(Tsilaajav. et al., 2013).
- 특히 몽골의 수도인 울란바토르 시의 1차 의료는 대부분 가정의학과 의사들이 전담하며, 2차 의료는 지역 종합 병원이 입원 환자 및 외래환자를 치료하는 방식이고, 3차 진료는 진단 및 치료를 위한 지역센터 및 전문 의료 센터에서 제공됨(Tsilaajav. et al., 2013).
- 협업 전략 수립 시 현지 의료체계에 대한 충분한 이해를 바탕으로 협력적 관계를 수립하는 노력이 필요함. 2011년 울란바토르 시의

의료 시설 수 현황은 다음의 [표 1]을 참조할 것(National Influenza Center, National Center of Communicable Diseases, & Ministry of Health, Mongolia, 2012).

[표 1] 몽골 울란바토르시의 의료 서비스 제공 현황 (2011년 기준)

의료 기관	수	병상 수
1차	-	-
가정의학의	219	0
2차	-	-
지역 종합 병원	8	1,808
3차	-	-
진단 및 치료를 위한 지역센터	4	1,145
전문 의료 센터	13	3,995

(출처: National Influenza Center, National Center of Communicable Diseases, & Ministry of Health, Mongolia, 2012)

3. 몽골의 직업기술교육 현황

- **(일반교육 현황)** 게르 중심으로 이루어졌던 인민혁명 이전 몽골 교육은 1921년 최초의 초등학교가 설립된 이래 학교중심으로 큰 변화가 이루어짐(Dashdorj, 2010). 2008년 기준 몽골의 문해율은 97.7%, 취학률은 초등학교 98%, 중등학교 85%에 이르며, 성별·지역에 따른 차이가 거의 없다는 점에서 몽골의 초등·중등 교육은 개도국 중에서는 상당히 우수한 수준임(김영철 외, 1995).
- 그러나 최근 국가재정의 위기와 함께 그간 전적으로 국가재정에 의존해 온 교육분야 역시 상당한 어려움을 겪고 있음(김영철 외, 1995). 즉 교사 이직, 교육 질 저하, 교수자료 부족, 인프라 및 설비 부족 등 문제 산적. 1991년 몽골 교육법이 통과됨에 따라 우후죽순처럼 생겨난 대학교들로 인해 고등교육에 대한 수요가 채워졌으나, 동시에 교육환경이 열악한 대학들로 인해 교육의 질이 하락하고 졸업생들의 경쟁력이 저하됨(Dashdorj, 2010).

- **(직업교육 훈련 현황)** 직업교육훈련의 경우 새로운 시장경제가 요구하는 기능기술 인력양성의 기반 구축이 미흡한 것으로 평가됨(장석민, 2001). 직업교육훈련분야 역시 1990년 이래 교사 임금 삭감 및 민간기업을 운영할 수 있는 기회 확대로 인해 우수한 교사들이 기술직업학교를 떠나게 됨(ibid). 낡은 시설, 교육 방법론 취약 및 교과서의 부족도 심각한 문제임. 직업학교의 도서관은 12년간 새 자료를 공급받지 못하고 있을 뿐만 아니라, 몽골어로 된 교과서와 참고서가 매우 부족한 형편임.
- 재정 및 교수 부족, 시설 미비로 인해, 직업학교가 제공하는 훈련 직종의 수가 제한되고 있으며, 신규직종 발굴 및 그에 맞는 교육과정 개발 시스템도 미흡. 현 직업 교육 및 훈련 시스템이 그들에게 필요한 훈련 과정을 제공하지 못하므로 일부 대기업은 자체적으로 훈련센터를 세워 피고용인과 희망하는 개인들에게 훈련을 제공하고 있음(ibid). 직업기술교육분야의 역량부족은 몽골의 실업률에도 영향을 미치고 있음.
- 이를 고려할 때 현지 사회적 기업은 현지 인력들에게 전략, 인사관리, 생산관리, 마케팅, R&D, 회계 및 재무 등 경영 전반에 대한 직접 참여 기회를 제공하여 역량을 강화할 수 있다는 점에서 비즈니스 인력을 양성하는 직업훈련의 장으로서의 의미를 가진다고 볼 수 있음.

4. 몽골의 개발협력 현황

1) 몽골의 수원 현황

- **(일반수원 현황)** 몽골은 1990년대 체제전환 시기를 겪으면서 1994년에는 해외원조 의존율 11위를 기록하는 등 해외원조의 의존도가 높은 나라 중의 하나였음. 그러나 2000년 이후 체제 안정 및 흑자재정으로 인해 해외원조 의존율도 점차 낮아지고 있는 추세임([표 2] 참조). 다만 2009년에는 정부 재정 적자 및 흑한으로 인한 경제위기로 인해 일시적으로 상승함(국제개발협력위원회, n.d).

[표 2] 2008-2012 몽골 ODA 수원 추이

(단위: 백만달러/%, 순지출 기준)

연도	2008	2009	2010	2011	2012
ODA	246	371	303	351	449
ODA/GNI	4.52	8.45	5.36	4.42	4.78

(출처: 한국 수출입은행 ODA 통계, <http://211.171.208.92/index.html/>. 검색일자: 2015.11.9)

- 일본은 1991년부터 몽골의 최대 원조 공여국으로, 몽골의 급속한 경제성장에 따라 기술협력 위주의 무상원조 및 상업차관 중심의 유상원조로 점차 전환할 예정임(ibid).
- 또한 세계은행(World Bank)이 몽골의 개발을 위해 중요한 역할을 해 왔으며, 이외 주요 공여국 및 기관으로는 한국, 독일, 미국, ADB, IDA 등이 있음. 더불어 네덜란드, 스위스, 터키, 등 유럽 국가들의 지원이 강화되고 있는 추세임(한국국제협력단, 2010).
- (한국-몽골 간 원조 현황) 몽골은 한국의 중점 협력국 중 하나로서, 한국 정부는 “몽골 협력전략(Country Partnership Strategy) 2012-2015년”을 통해 몽골 원조의 방향과 기본 틀을 설정함. 이를 바탕으로 체계적이고 일관성 있는 원조 수행 및 몽골의 개발 수요를 바탕으로 한 원조 효과성 제고를 위해 힘쓰고 있음.
- 한국은 1987년-2012년간 총 22,938만 달러를 지원함. 이는 전체 수원국 중 10위(무상원조 5위, 유상원조 15위)에 해당함([표 3] 참조). 한편, 국별협력전략에 따르면 2012-2015년 기간 동안 유·무상원조를 합해 총 약 403.9백만 달러를 지원할 예정임(국제개발협력위원회, n.d).

[표 3] 2008-2012 한국의 몽골 지원 현황

(단위: 백만달러/ 순지출)

연도	2008	2009	2010	2011	2012
지출액	16.47	32.26	39.15	30.5	31.79

(출처: 한국 수출입은행 ODA 통계, <http://211.171.208.92/index.html/>. 검색일자: 2015.11.9)

- 특히 ① ICT 기반 공공행정 개선을 통한 공공분야의 투명성과 효율성 제고, ② 국토의 균형적 성장과 도시의 지속가능한 개발지원, ③ 농업개발을 통한 농업 생산성 향상, 식량안보 강화 및 소득증대를 중점협력분야로 설정하고, 총 지원금액의 70%를 할당할 예정임(ibid).

Ⅲ. 성과관리 대상사업 (G-saver 사업) 개요

1. 사업개요

- (사업 대상지역 및 기간) 본 연구의 대상사업인 G-saver 사업은 KOICA와 굿네이버스 인터내셔널이 몽골에서 진행 중인 민관협력 사업으로 이미 2013년 10월에서 2014년 12월까지 사업이 진행되었으며, 최근 새로이 연장된 사업기간은 2015년 1월에서 2016년 12월 (24개월)임([표 4] 참조).

[표 4] G-saver 사업 개요

구 분		내 용
사업명		친환경 적정기술과 사회적 기업 모델을 통한 몽골 에너지 빈곤층의 난방효율 및 대기환경 개선사업
사업기간		2013.10~2014.12, 2015.01~2016.12
수혜자		G-saver 보급 대상 가정, G-saver 관련 직업 종사자
수 행 기 관	국내	KOICA 본부 굿네이버스 인터내셔널
	협력국	Good Sharing LLC. (현지 사회적기업) KOICA 몽골사무소 굿네이버스 몽골지부
사업내용		• G-saver 보급 대상 가구 선정 • G-saver 제작 및 보급 • 마케팅 전략수립 및 홍보활동 • 생산 및 판매인원 채용 및 교육

- 본 연구는 2014년 12월에 종료된 사업을 대상으로 성과를 측정하고 검토하여 사업개선을 위한 컨설팅을 제공하는 것을 주된 목적으로 하되, 2015-16년에 진행될 후속사업의 성과 측정을 위한 연구 디자인 및 데이터 분석방법과 관련된 정보를 수집하고 경험을 축적하여 향후 효과적인 성과관리를 위한 역량을 제고하는 것 역시 중요하게 고려하고 있음.

- (사업목적) 동 사업은 G-saver ([그림 2] 참조)를 보급하여 게르 거주 가정 난방효율 향상 및 난방비 절감, 가처분 소득증대에 기여하고 (경제적 효과), 석탄 사용량을 절감하여 유해물질 배출 감소 및 대기 질 개선(환경 효과), 이에 따른 주민들의 건강 향상(건강 효과) 및 삶의 질 개선(삶의 질 효과) 등을 도모하고자 함. 또한 현지 사회적 기업을 통한 G-saver 생산, 보급 가치사슬(value chain)을 구축하여 사업의 지속가능성을 제고하고, 고용 창출 및 지속적인 직원 교육 훈련을 통한 지역주민 역량강화 및 자립기반 마련, 지역경제 활성화에 기여하고자 함(지역사회 공헌 효과).
- 저온지역의 저소득 가구들은 추운 날씨뿐만 아니라 비효율적 난방기구로 인해 높은 연료비용, 질병, 공해문제 등의 여러 고충을 겪고 있음. G-saver의 가치제안은 몽골을 포함한 여러 저온지역의 저소득 가구들에게 열효율을 향상시키는 적당한 가격의 G-saver를 공급하여 상기 사회적 문제들을 지속가능한 방법으로 해결하는데 기여하는 것임.

[그림 2] G-saver 사진



2. 사업 수행 체계 및 운영 현황²⁾

□ 사업 수행 체계

○ 사업 수행 주체간 역할 분담

- KOICA: 사업기획 및 평가, 제품 보조금 예산지원, 현지 정부 협력 지원
- 굿셰어링: 현지의 사업 주체로써 제품의 개발·생산·보급 등 전반적인 운영 및 결과 보고를 담당
- 굿네이버스: 사업기획 및 모니터링을 담당하고 사업 운영을 지원

○ 국내 사업 수행 파트너

- KAIST 기계공학과 이봉재 교수 연구팀: 게르 거주민들을 위한 열전 발전 모듈 R&D 수행

○ 현지 사업 수행 파트너

- 자브항 지방정부: 보급 지원
- 인구개발 사회복지부: 몽골 최빈곤 가정에 대한 정보 제공
- 몽골 과학기술대학교 수자원공학센터: 게르용 정수기 R&D 담당
- 기상청 및 환경부: 환경성 평가 관련 데이터 공유

□ G-saver 사업 운영 현황

○ 2009년 굿네이버스에서 G-saver를 현지 생산 및 판매하는 사회적 기업인 굿셰어링(Good Sharing LLC)을 설립

- 2014년 기준 울란바토르와 자브항 지역에 약 17,000대를 보급함 (보조금 전액 지원 약 6,000대, 일부 지원 약 11,000대).
- 2016년까지 몽골 전역에 G-saver 누적대수 기준 72,000대를 보급할 예정이며, 이를 위해 굿셰어링 공장 설비교체 및 보강, 생산·유통 거점관리 유지보수, 시장판매 대리점 운영, 직영점 설치 등을 통한 유통채널 관리, 제품 홍보, 마케팅 전략 등을 실행 및 계획 중임.

○ 울란바토르와 자브항 공장에 행정직, 생산직, 보급직을 합쳐 90여명의 현지 직원을 고용 중이며, 직원의 역량 강화를 위한 교육훈련을 실시하고 있음. 2016년까지 보급원 139명을 신규 채용할 예정임.

○ R&D를 통해 신제품 개발과 상용화를 목표로 하고 있으며 현재 브리켓 연료와 펠렛 난로를 개발 중임.

2) 굿네이버스가 작성한 ‘2015-2016 친환경 적정기술과 사회적기업 모델을 통한 몽골 에너지 빈곤층의 난방효율 개선 사업’ 사업실행계획서에서 인용 및 참고.

IV. 연구 디자인

1. 연구의 목적

- ☐ 본 연구는 몽골 게르 거주 주민들에게 보다 효율적인 난방 시스템을 보급함으로써 빈곤층 주민의 삶에 긍정적인 경제효과, 건강효과, 환경효과 등의 사회적 임팩트(social impacts)를 창출하여, 궁극적으로 몽골 지역주민의 복지 즉 삶의 질을 향상시키고자 하는 몽골 G-saver 사업의 성과를 실제로 측정하여 검토하고, 그 결과를 바탕으로 사업 개선을 위한 컨설팅을 제공하는 것을 목적으로 함.
- ☐ 이해관계자들과의 긴밀한 협력을 통해 몽골사업의 목적과 국제개발 협력 사업의 특성을 충분히 이해한 후 이를 고려하여 현장 상황에 맞는 연구를 설계하였으며, 다양한 관점에서 사회적 영향을 측정하기 위해 학제간 접근에 기반한 통합적 연구방법을 활용하여 융복합적 연구를 실시함으로써 성과관리의 시범적 사례를 제시하고자 하였음.

2. 연구 설계의 특징

1) 통합적 연구 방법(Mixed Methods) 적용

- ☐ G-saver 제품을 통한 소득 증대, 환경 개선, 보건상태 향상, 삶의 질 증진 등 사업의 다양하고 복합적인 성과를 총체적으로 측정하기 위해서는 단일한 측정방법 대신 양적 연구와 질적 연구를 조화시키는 통합적 연구방법(mixed methods)의 적용이 필요함.
- ☐ G-saver 사업의 경제, 건강, 삶의 질 효과를 과학적으로 엄밀하게 측정하기 위하여 무작위 실험통제집단 연구를 적용한 설문조사와 PFT, CO meter 등의 의료장비를 활용한 측정을 실시하고, 이를 통해 수집된 자료에 대한 엄밀한 통계분석 방법론을 적용함.

- 환경개선의 효과를 측정하기 위해서 통제된 환경 하의 게르 실험을 통해 G-saver 사용으로 인한 실내 공기질의 변화 정도를 포터블(portable) 미세먼지 측정기, 대기오염물질 측정기 등의 장비를 활용하여 측정하고, 몽골 현지 관측소의 대기질 관측 자료와 위성자료 등 기타 양적 자료를 종합적으로 분석함.
- 경영 시스템의 경쟁력 및 지속가능성 검토, 협업 성과 등을 측정하기 위한 심층 인터뷰를 실시하고 이를 바탕으로 질적 연구를 수행함.

2) 학제간 융복합적 연구방법 적용

- 본 연구는 학제간 융복합적 접근법을 최대한 활용하여 민관협력사업의 성과관리를 위한 기본틀을 마련하고, 각 연구진의 전문영역을 토대로 성과관리를 수행함.
- (경제학/경영학적 접근) G-saver 사업의 경제 효과를 측정하고 사회적 기업 굿세어링의 경영시스템을 평가함.
- 몽골 현지에 세워진 굿세어링 유한책임회사(Goodsharing LLC)는 사회적 기업을 지향하고 있음. 사회적 기업은 사회적 가치와 재무적 가치를 동시에 추구하는 새로운 형태의 기업으로, 빈곤, 질병, 환경오염 등 다양한 사회적 문제를 시장기반 접근법(market-based solution)을 활용하여 지속가능하게 해결하고자 함.
- 이때 사업의 성공을 위해 가장 중요한 것은 고객 중심 사고(customer orientation)임. 즉 고객의 관점에서 볼 때 제품을 통해 고객이 느끼는 효익(benefit)이 그들이 지불하는 가격(price)보다 높아야 하며, 가치와 가격의 차이 즉 가치(value)가 경쟁제품 등 기존의 옵션들의 가치보다 커야만 시장에서 경쟁력(competitiveness)을 가질 수 있음. 이때 고객의 인지도, 만족도, 구매의도 등 다양한 지표를 함께 고려해야 함.
- 또한 소비자들이 지불하는 가격(price)은 제품을 생산하고 유통하는데 들어가는 비용(cost)보다 커야만 재무적 타당성(financial feasibility)이 확보되어 기업이 장기적으로 존속할 수 있음. 이 중에서 비용은

경제학적 관점에서는 규모의 경제(economy of scale) 효과를 통해 단가를 낮추기 위한 노력이 필요하며, 이는 BoP(Bottom of Pyramid) 시장을 타겟으로 하는 국제개발협력 사업의 경우 저소득층의 수혜 가능성을 높이기 위해 매우 중요한 요소임. 한편, 경영학적 관점에서는 인적자원관리, 생산관리, 재무관리, 마케팅관리, 회계 등 다양한 경영 기능을 고려하여 산출 대비 비용을 관리하는 것이 경쟁력 확보를 위해 필요함.

- 따라서 G-saver의 소비자들이 느끼는 효익(석탄사용량 감소에 따른 가처분 소득 증가)과 가격 수준을 함께 고려하여 분석할 필요가 있으며, 기업의 매출, 비용, 손익 등의 재무상태, 그리고 생산·인사·마케팅·재무·회계 등 다양한 경영 기능의 효과성을 함께 검토하여 기업의 생존 및 성장을 위한 전략을 세울 필요가 있음. 이 중에서 사회적기업의 생존은 지속가능성(sustainability), 성장은 확장가능성(scalability)과 밀접하게 관련되어 있다는 점을 유의해야 함.

□ **(공중보건학 및 의학적 접근)** G-saver 사업이 지역주민의 건강에 미치는 영향을 평가함.

- 설문지와 의료장비, 검진 등을 이용해 데이터를 수집하고, 이를 통계적으로 분석하여 연구를 진행함.
- G-saver 사업의 특성을 고려하여 대기오염과 관련된 호흡기 계통 질환 및 건강상태에 초점을 두어 측정 및 설문조사 실시. 특히 여성의 건강에 관심을 가지고 해당 사업의 여성 건강 개선 효과를 측정함.

□ **(환경학적 접근)** G-saver 사업이 지역의 환경에 미치는 영향을 환경 공학적인 관점에서 평가함.

- 포터블 장비를 이용한 현지관측을 통해 사업 이전의 실내 및 실외 대기질 수준과 사업이 진행된 이후의 대기질 수준을 측정하고 이를 비교하여 개선 정도를 분석함.
- 비교 분석을 위해서 과거자료의 수집 및 새로운 자료를 수집할 필요가 있음. 과거자료는 현지에서 가용한 자료를 수집하였으며, 이를 보완하기 위해 위성관측 자료를 활용함.

- (사회복지학적 접근) 민관협력을 통해 이루어지는 국제개발협력 사업이 포괄적인 삶의 질에 미치는 성과를 측정함.
 - 삶의 질은 건강적·심리적·사회적 관계·환경적 측면 등 다양한 요인으로 구성되며(WHOQOL Group, 1998), 구성요인들은 크게 객관적인 요소와 주관적인 요소로 구분되고 다양한 척도로 조사될 수 있음(Diener, 1994; Kahn & Juster, 2002; Lawton, 1997; 박성복, 2003; 이영균 & 김동규, 2007). 이를 고려하여 사업의 특성에 맞는 요인이 적절히 포함된 삶의 질 척도를 활용하여 데이터를 수집하고 분석.
 - 국제개발협력사업의 특성상 문화적 적절성을 고려한 척도가 중요함바(Guillemín, et al., 1993), 몽골 지역의 언어와 문화에 맞는 척도를 활용하여 설문지를 개발하였으며, 여기서 수집한 데이터를 분석함.
-
- (행정학적 접근) 민관협력 사업의 성공을 위한 공공기관 및 수원국 중앙 및 지방 정부, 혹은 지역자치단체, 관련 NGOs 등의 리더십과 역할분담 및 협력에 초점을 맞추어 성과를 측정. 즉 관련 기관간의 협업 수준과 대표기관에 관한 신뢰 정도를 평가하고, 향후 협업을 고양할 수 있도록 협업 디자인을 제안함.
 - 민관협력이 지역 인프라 및 커뮤니티 개발에 미치는 영향을 평가하기 위해 민관협력 기관간의 협업 정도, 협업 시 발생하는 자원(정보 등) 공유의 정도, 신뢰의 정도 등을 측정함.
 - 협력기관 중 대표기관이라 여겨지는 기관들에 대한 타 기관들의 신뢰수준 및 리더십의 인정 수준 등을 측정함.
 - 자료수집이나 분석방법으로는 기관의 대표 관계자들을 대상으로 한 설문조사 및 심층 인터뷰를 실시하였고, 이들 기관 간 협업의 강도와 경로를 파악하기 위한 네트워크 분석을 실시함.

3. 연구 진행 절차

1) 개요

- (진행 일정) 측정도구의 타당성을 파악하기 위한 예비조사는 2014년

9월, 기초선 조사는 2014년 10-11월, 중간평가는 2015년 1-2월과 4-5월 2차례에 걸쳐 실시함. 사후평가는 2015년 10월에 실시함.

- (연구대상) 연구대상으로는 울란바토르 칭길테구 소재지 게르에 거주하고 있는 현지 주민들을 선정함. 2014년에 보급을 시작한 자브항 지역은 출장 거리와 시간, 가용인력 등을 고려할 때 연구의 실익이 크지 않다고 판단되어 연구 대상에서 제외하였음.

2) 조사 진행 과정

- (측정 준비) 2014년 8-9월 몽골 G-saver 사업에 적합한 성과지표 (예: 건강효과, 환경개선, 소득증대, 삶의 질 등 관련지표)의 선정 및 관련된 통제변수들을 파악하기 위한 해당분야별 국내외 문헌조사를 실시함.
- 몽골 지역 보건사업 수행 경험이 풍부한 예방의학전문가 성균관대 정해관 교수 등 전문가 자문회의를 통해 몽골 현지 보건현황이나 건강관련 다양한 환경적 요인에 관한 전반적 상황을 파악함.
- (예비 조사) 2014년 9월 설문조사 도구 및 기타 측정도구의 타당성 파악을 위한 예비조사(Pilot survey)로서 지역주민과 이해관계자에 대한 질적 인터뷰 및 사전조사로서의 설문조사 실시함.
- 본 연구진이 제안한 연구디자인, 연구방법, 성과지표 등의 적절성을 체크하고 연구 디자인의 실현가능성 및 발생 가능한 이슈들을 검토하기 위해 KOICA 민관협력실과 굿네이버스 본부, 굿네이버스 몽골 지부, 굿쉐어링 등 성과관리사업 파트너 기관들과 공동으로 현장 실사를 실시하고 협력 방안에 대한 구체적 논의를 진행함.
- (기초선 조사) 예비 조사 결과를 바탕으로 2014년 10-11월에는 현지 굿쉐어링과 굿네이버 지사의 인력과 함께 기초선 조사(Baseline survey) 진행. 이때 평가 목표는 첫째, G-saver 사용을 시작하기 전에

참가자들의 경제, 환경, 건강, 삶의 질 등 현황을 파악하고, 둘째, 참가자들을 G-saver 사용 그룹과 미사용 그룹으로 나누어서 그룹 간에 사전에 유의미한 차이가 있는지의 유무를 파악하는 것이었음.

- **(중간 평가)** 중간 평가는 2015년 1-2월, 4-5월 실시함.
- 성과 지표 측정 후 결과를 데이터로 구축하고, G-saver 사용 그룹 및 미사용 그룹 간의 성과 차이를 분석함.

- **(사후 평가)** 사후 평가는 2015년 10월에 연구진이 사업현장을 방문하여 실시함. 이때 다음과 같은 조사를 수행함.
- 사회적기업의 경영 시스템 및 사업 운영 프로세스를 검토하기 위한 질적 인터뷰를 경영진, 직원, 고객들과 진행함
- G-saver의 실내질 환경개선 효과 측정을 위한 게르 실험 실시함(2015년 10~11월 실시).
- 몽골 대기질 및 위성관측 자료 확보 및 분석함.

4. 연구 수행 내용

1) 예비 조사

- **(예비 조사 대상)** 2014년 9월 예비 조사시 본 조사 연구 대상군과 비슷한 특성을 가지는 게르 거주 현지인 6명을 대상으로 설문조사와 건강측정 실시함.

- **(설문도구 확정)** 2014년 9월의 예비 설문조사 결과(예: 현지인들의 설문 이해 정도, 설문에 걸리는 시간, 하루에 설문 가능한 숫자 및 효율적인 동선 모색 등)에 기초하여 동년도 10-11월의 기초선 조사는 물론, 익년도에 실시된 중간 및 사후평가에서 사용할 설문조사의 분량 및 범위를 조정하고 문항 수정 후 설문지 확정함.

- (건강 효과 측정 프로토콜 작성) G-saver 사업의 건강 효과 측정을 위한 프로토콜은 연구진이 기존 문헌조사와 전문가 자문을 통해 개발함.
- 정밀한 효과 측정을 위하여 엄격한 조사방법인 무작위 실험통제 조사를 실시하기로 하고, 이를 위해 엄격한 설문 및 측정 프로토콜을 작성하여 현장 조사에 적용하였음([별첨자료 5] 참고).
- 이때 2014년 9월의 예비 측정 결과 (예: 측정 참가자를 위한 가이드라인에 대한 이해도, 효과적인 설명 방법, 1인당 측정에 걸리는 시간, 하루에 측정 가능한 숫자, 효율적 동선 모색 등)를 고려하여 원안을 적절히 수정하였음.
- 동 프로토콜을 작성하고 확정하기 위하여 전체 연구진은 수차례에 걸쳐 프로토콜을 실제 현장에서와 같이 시뮬레이션하고, 현장에서 최종 시뮬레이션을 거치는 등 철저한 검토 과정을 거쳤음.

2) 본 조사

- (무작위 실험설계: Randomized Control Trial) 조사 대상자로 선정된 364인을 실험군과 대조군에 무작위 배정하고 3차에 걸쳐 추적 조사함(1차 기저 측정: 2014년 10월-11월, 2차 측정: 2015년 1월-2월, 3차 측정: 2015년 4월-5월).
- 잠재적인 참여자 탈락(attrition) 및 초기 배정 위반(cross-over) 등으로 인한 영향을 최소화하기 위하여, 개인별 무작위화 방법(실험에 동의한 참여자로 하여금 두 가지 종류의 제비 중 하나를 무작위로 뽑게 하여 실험군과 대조군을 정함. 개인별로 실험군 또는 대조군의 제비를 뽑을 확률은 각각 50%임)을 사용함.
- (대상자 모집 선정 및 제외기준) 참가자 모집 선정 및 제외기준은 다음과 같음.
- 모집 선정기준은 1) 임상시험에 대한 충분한 설명을 들은 후 동의서에 서명한 피험자, 2) 본인이 현재 게르 거주자, 3) 게르 내 난로 관리자, 4) 30세 이상 여성, 5) 건강측정조사 모두 본인이 참여 가능

하여야 함 등의 조건으로 이루어짐.

- 여기에 모집 선정기준의 단서조항으로 6) 연구자가 판단하여 연구 참여가 적합하다고 하는 경우에는 참여가 가능토록 하여 선정기준을 유연하게 적용할 수 있도록 하였음.
- 특히 국제개발협력사업의 특성상 건강 측정 및 설문에 참여하기 위해 일부러 먼 거리를 이동한 지역 주민들을 돌려보내기 곤란한 경우 모집 선정기준에 해당하지 않거나 모집제외 기준에 해당하는 참여자들도 현지 연구자의 판단에 따라 무작위화 추첨에 포함시킴. 이에 따라 모집 선정기준에 해당하지 않는 18세 이상 30세 미만 여성들(42명)이 추가적으로 실험 대상자로서 포함됨.
- 한편 모집 제외기준에 해당하는 최근 6개월 내 복부 또는 흉부수술(6명)이나 눈 수술을 받은 참여자(1명), 동맥류 진단을 받은 참여자(4명), 급성심근경색이나 협심증이 발생한 참여자(25명), 가슴통증, 심장마비가 있는 참여자(21명), 현재 암을 앓고 있는 참여자(2명), 호흡기 질환 참여자(2명), 동맥류 진단을 받은 참여자(4명), 기타 실험에 참여하는 것이 적합하지 않을 수 있는 참여자(1명) 등이 추가로 무작위화에 포함되었으며, 역시 실험군 또는 대조군에 무작위적으로 배분됨.
- 상기 모집 제외기준은 비록 폐기능 검사가 아주 안전한 검사이나 만약의 부작용이나 안전사고의 가능성을 최소화하기 위하여 안전성을 고려하여 정한 것임. 또한 암, 심장마비 등의 질병 보유자들은 3차에 걸친 실험 기간 동안 건강상의 사유로 중도에 탈락할 가능성이 높다는 점을 고려하여 제외 대상자로 분류하였음.
- 이 실험에서는 개인별 무작위화 방법을 사용하였으므로 위의 선정기준이나 제외기준의 예외적 적용을 받아 선정된 참가자들이 실험군 또는 대조군에 배정될 확률에 영향을 미치지 않음. 따라서 선정·모집 기준의 예외적 적용은 분석 결과에 큰 영향을 미치지 않을 것으로 사료됨.

□ (설문 및 측정 조사) 경제적 효과, 보건 효과, 삶의 질 효과, 환경 효과는 다음과 같은 방법으로 측정함.

- 경제적 효과: G-saver 제품이 열효율 상승 및 난방비 절감을 통해

개인소득을 증대시키는 부분에 대한 경제적 효과는 실험에 참여한 지역 주민을 대상으로 설문조사를 시행하여 측정. 이를 통해 대상자의 특성을 파악하고, 제품 사용 그룹의 경제적 효과 (난방비 절감을 통한 가처분 소득 증가)를 분석함.

- **건강 효과:** 임상연구를 통해 몽골 게르의 전통난로에서 사용되는 석탄 등의 생물연료(biomass)가 인체에 미치는 영향을 연구함. 예컨대 G-saver 사용자와 비사용자를 대상으로 당사자들이 느끼는 건강상태에 대한 설문조사를 실시함. 이를 위해 건강상태 측정을 위해 널리 사용되는 우울증 척도(BDI)와 천식(ISSAC) 설문지, 문진표 등을 활용함. 또한 CO Meter, 폐기능 검사기(Pulmonary Function Tester: PFT) 등의 장비를 활용하여 데이터를 수집하고 이를 분석하여 해당 제품이 사용자의 건강 증진에 미친 영향을 측정함.
- **삶의 질 효과:** G-saver 사업의 삶의 질 개선 효과는 건강, 환경, 사회적 관계 등의 다차원적인 요인으로 구성된 세계보건기구(WHO)의 삶의 질 평가 설문지(WHOQOL-BREF)를 바탕으로 제품 사용 그룹과 비사용 그룹간의 삶의 질 차이를 분석함.
- **환경 효과:** G-saver를 통한 난방 효율성 증가로 석탄 사용량의 감소가 있을 경우에는 실내(indoor) 공기 질 및 실외(outdoor) 대기 질 개선효과가 기대됨.
 - **실내 공기질 개선 효과:** 동일한 환경의 게르를 2개 설치하고 난방 도구를 일정시간 이상 사용한 후 휴대용 장비를 사용하여 CO, CO₂, NO₂, SO₂ 등의 유해가스 및 미세먼지 농도를 측정하여 G-saver 사용 시와 미사용 시의 공기 질 개선 정도 차이를 분석함.
 - **대기 환경개선 효과:** 넓은 지역에 대한 장기간 대기오염 개선 정도를 평가하기 위해서 NASA에서 운영 중인 인공위성에서 관측된 미세먼지 및 유해가스 정보를 활용. 또한 몽골 울란바토르 시 기상관측소 자료를 확보하여 분석함.

□ **(심층 인터뷰)** 경영 성과 및 협업 성과의 측정 및 분석은 심층인터뷰를 통해 얻은 자료를 바탕으로 실시함.

- **경영 성과:** 현지 사회적기업인 굿쉐어링의 경영전략, 인적자원관리,

생산관리, 마케팅 관리, 재무관리, 회계 등 경영 전반에 걸친 회사 운영 시스템을 내부 경영자료 및 경영자, 중간 관리자, 직원 등의 심층인터뷰를 통해 분석 및 진단함.

- **협업 성과:** G-saver 사업과 유사한 민관협력사업에 관한 경험, 주요 이해관계자 구조와 영향력 파악, 협업의 가능성 및 난점 등을 분석하고 민관협력사업의 향후 발전 가능성과 개선사항을 모색함.

5. 측정도구 (설문과 인터뷰 도구, 측정 장비 등)

1) 설문도구

- **(설문분야)** 경제성, 삶의 질, 건강 효과 측정을 위한 설문 문항을 각 분야 전문가로 구성된 연구진이 해당분야의 문헌조사를 실시하고 전문가 자문을 실시한 후 그 결과에 의거하여 아래와 같이 구성함.

[표 5] 설문 분야

응답자 일반적 특성	가구정보 인구사회학적 정보 경제적 수준 정보
경제성	난방 현황 G-saver 인지도, 사용경험, 만족도 난방비 절감효과
삶의 질	전반적 삶의 질 분야별 삶의 질
건강	천식 알레르기성 비염 가족력 병력 우울증

- **(설문지 확정)** 2014년 9월에 소수의 지역주민을 대상으로 실시된 예비조사를 거쳐 문항을 수정한 후 이화여자대학교 IRB심사와 사업수행기관과의 논의를 거쳐 윤리성, 전문성과 현지 사정이 고려된 설문지를 확정함. 설문지는 본 보고서의 [별첨자료 1-2]로 첨부함.

- **(설문 문항 구성)** 설문지는 응답자 일반적 특성, 경제성, 삶의 질, 건강 효과 측정을 위해 다음과 같은 문항들로 구성됨.
- **응답자 일반적 특성:** 사회경제적 배경 등 응답자의 일반적 특성에 관해서는 가구형태, 소득, 직업, 교육 수준 등에 관해 질문하였음.
 - **경제성 효과:** 응답자의 G-saver 사용 경험 및 가처분소득 증대 효과를 측정하기 위하여 난방현황 (사용연료의 종류, 양, 난방횟수, 평균 난방비 등), G-saver 사용경험 (연료비 절감 정도, 가처분 소득의 증감 정도, 만족도 등), G-saver 구매의도 등에 관해 질문하였음.
 - **삶의 질 효과:** 1~3차 설문지에 포함된 삶의 질 문항은 총 26개 문항으로 World Health Organization(WHO)에서 국제적 비교를 위해 개발한 삶의 질 간편형 척도(WHOQOL-BREF)를 이용하였음(WHOQOL Group, 1998).
 - 5점 척도로 구성된 총 26개의 문항 중에서 2개의 문항은 각각 전반적인 삶의 질과 일반적인 건강 만족도에 대한 문항이고, 나머지 24개의 문항은 신체적 건강, 심리적 건강, 사회적 관계 및 환경의 총 4개 하위영역으로 나뉘어져 있음.
 - 신체적 건강 영역(7문항)은 통증으로 인한 일상생활의 방해 정도, 일상적 생활을 위해서 의료치료를 받아야 하는 정도, 일상생활에 필요한 에너지를 가지고 있는 정도, 움직이며 이동할 수 있는 정도, 수면에 대한 만족도, 일상생활 수행능력에 대한 만족도, 일할 수 있는 능력에 대한 만족도에 대한 문항으로 구성되어 있음.
 - 심리적 건강 영역(6문항)에는 인생을 즐기는 정도, 인생이 의미 있다고 느끼는 정도, 집중할 수 있는 능력, 자신의 외모에 대한 수용(만족) 정도, 자신에 대한 만족의 정도와 부정적 감정을 가지는 정도에 대한 문항이 포함되어 있음.
 - 사회적 관계 영역(3문항)은 대인관계에 대한 만족도, 성생활에 대한 만족도 및 친구와 가족들로부터 받는 지지에 대한 만족도 문항으로 구성되어 있음.
 - 환경 영역(8문항)은 일상생활에서 느끼는 안전함(safety)의 정도, 물리적 환경의 상태(“how healthy is your physical environment?”), 경제적 능력, 일상생활을 위한 정보획득 용이성

정도, 여가활동 기회의 정도, 주거하는 집에 대한 만족도, 의료서비스 접근성에 대한 만족도와 교통편의성에 대한 만족도 문항으로 구성되어 있음.

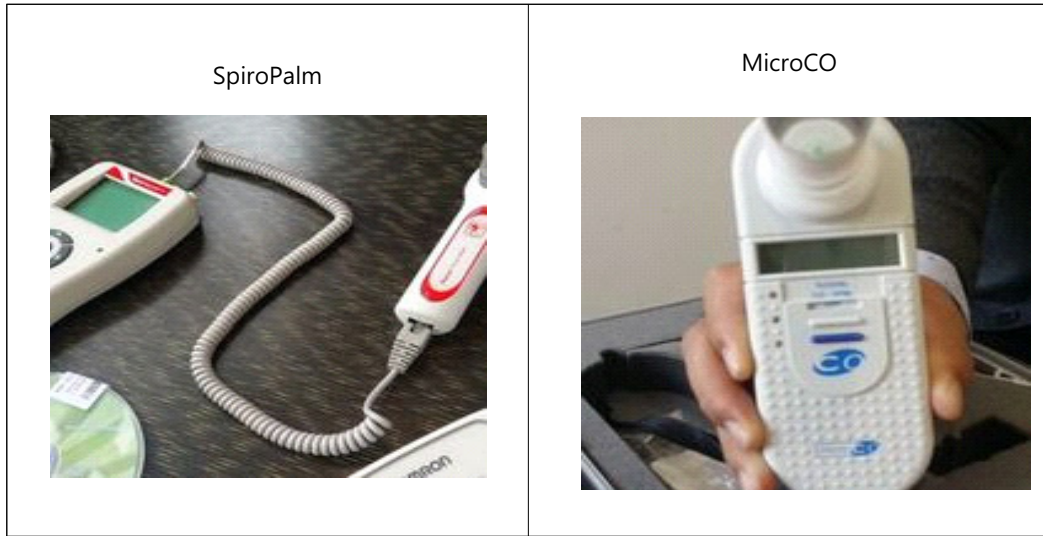
○ **건강 효과:** 주로 호흡기 관련 질환 (감기나 폐렴, 천식, 알레르기성 비염), 가족 및 본인의 병력, 우울증에 관한 질문을 포함하였음. 예컨대 환경오염에 의한 호흡기 관련 자극성 증상을 다음의 9개의 문진표에서 3차에 걸쳐 질문함.

- 가래: 지난 12개월 동안 하루에 2번 이상 혹은 일주일에 4일 이상 가래를 뱉는다.
- 기침: 지난 12개월 동안 하루에 4-6번 이상 혹은 일주일에 4일 이상 기침을 한다.
- 쌉쌉소리: 지난 12개월 동안 가슴에서 쌉쌉거리는 소리나 휘파람 소리가 난다.
- 흉부 불쾌감: 지난 12개월 동안 가슴이 답답하다.
- 호흡곤란: 지난 12개월 동안 휴식기에 호흡이 힘들다.
- 인후통: 지난 12개월 동안 인후통이 있다.
- 눈자극: 지난 12개월 동안 눈 쓰라림 증상이 있다.
- 피부자극: 지난 12개월 동안 피부 자극 증상이 있다.
- 두통: 지난 12개월 동안 두통이 있다.

2) 건강 효과 측정 장비

□ (건강 효과 측정 항목 및 관련 장비) 위에서 설명한 건강효과를 측정하기 위해 개발된 설문지 외에도, 혈압기를 사용하여 수축기·이완기 혈압을 3차에 걸쳐 반복측정하고, 줄자, 체중계 등을 이용하여 신장, 몸무게와 같은 기초 건강 정보를 측정함. 이에 더하여 G-saver가 호흡기 건강에 미친 영향을 파악하기 위하여 일산화탄소 측정 및 폐기능 검사를 실시하여 데이터를 수집하고, 이를 분석하여 G-saver 사업이 주민(특히 여성)의 호흡기 건강 증진에 미친 영향을 측정함.

[그림 3] 건강 측정 장비

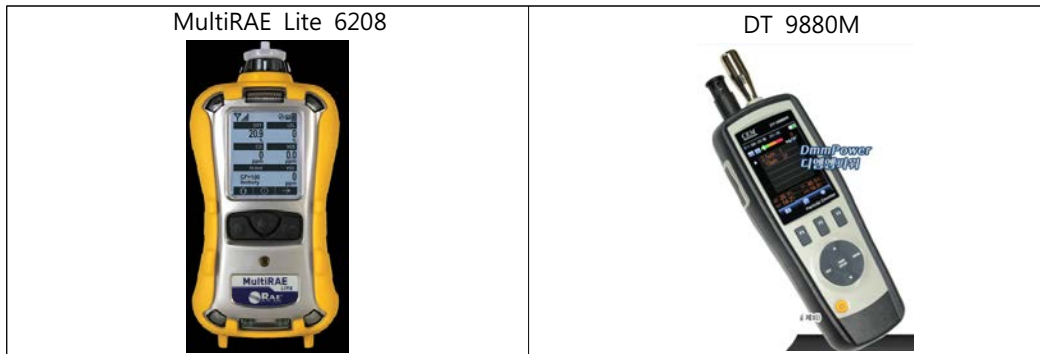


- 폐기능 검사: 휴대용 폐기능 검사기(SpiroPalm)를 활용하여 1초간 노력성 호기량(FEV1)과 노력성 폐활량(FVC)를 2회씩 측정 후 가장 높은 수치를 채택함([그림 3] 왼쪽 그림 참조).
- 일산화탄소 측정: 건강측정 장비인 휴대용 CO meter(MicroCO) 즉 일산화탄소 농도측정기는 폐 속의 일산화탄소 가스 측정기계로 원래 흡연 여부를 측정하는 목적으로 개발되었음. 동 장비는 흡연자가 아니더라도 매연이나 가스 먼지 등의 환경에 빈번하게 노출 시 수치가 높게 나옴([그림 3] 오른쪽 그림 참조).

3) 환경효과 측정 장비

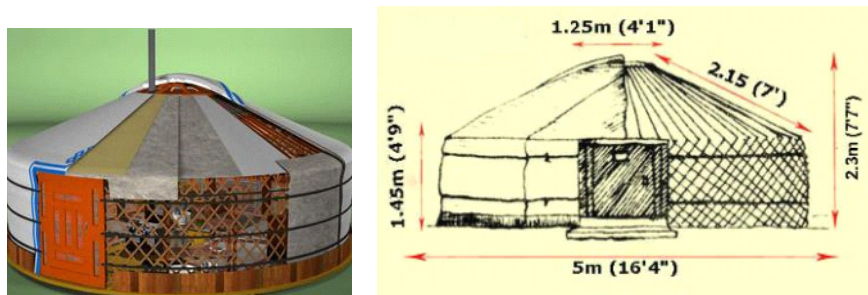
- (환경효과 측정 방법) 환경효과를 측정하기 위해 용 게르에서 난방기 사용시 발생하는 환경 유해물질 및 미세먼지를 휴대용 유해가스(NO, CO, CO₂, SO₂) 측정기(MultiRAE Lite 6208) 및 미세먼지 측정기(DT 9880M)를 이용하여 측정함([그림 4] 참조). 여기에 설문자료와 위성관측자료 등을 함께 고려하여 몽골사업이 지역 환경이나 실내 공기질의 개선에 미친 영향을 추정.

[그림 4] 환경 측정 장비



- (게르 실험 방법) 게르 내에서 난로 연소 시 공기 오염물질의 발생에 영향을 주는 요소로는 i) 연료(양/종류/크기), ii) 난로 및 연통(종류/크기), iii) 집(종류/크기/통풍의 정도), iv) 사용자 행태(연료 배치/점화 방법/연료를 뒤적이는 시점/재점화 시점) 등이 있음 ([그림 5] 참조).

[그림 5] 게르의 모식도 및 크기



(출처: www.cga.mn, www.yurtsdirect.com)

- 이를 위해 울란바토르 시 게르촌에 동일한 종류의 게르를 2동 설치하였으며, 위에 언급한 요소를 통일하여 통제된 환경을 구성하였음([그림 6] 참조). 게르는 가장 작은 규모의 ‘표준 4단형’을 설치함으로써 공기 질의 차이가 관찰되기 쉽도록 하였으며, 난로는 일반적인 형태의 전통 난로를 선정하였음. 한편, 자의 행태에 의해 발생할 수 있는 오차를 최소화하기 위하여 현지 전문가 2인의 자문으로 표준을 규정하여 시 일관성을 유지함.

[그림 6] 에 사용한 게르와 난로



□ (실시 일차)

- 1차: 2015년 1월 23일~29일
- 2차: 2015년 8월 12일~17일
- 3차: 2015년 10월 15일~23일

- (수행 방법) 통제된 환경에서 G-saver의 효율성을 평가하기 위하여 게르를 2가지 유형(유형1: 난로, 유형 2: 난로 + G-saver)으로 설치하여, G-saver의 설치 유무 외에는 동일한 조건으로 난방 실시([표 6] 참조). 측정 장비는 동일한 브랜드/모델을 종류 별로 2개씩 준비하여 2개의 게르에 각각 배치함. 난방시간 동안의 실내 공기 질 및 연료소모량을 측정 후, 차이를 비교함. (실험 진행 절차에 관해서는 [BOX 1] 참조)

[표 6] 게르 실험에 사용한 장비

장비	규격 및 모델명
게르	표준 4단형
석탄	Nalaikh산 비가공 유연탄 (회당 5kg)
나무	30일 이상 건조 (회당 1kg)
실내 온도계	TESTO 174T -3개
휴대용 가스 측정기	MultiRAE Lite 6208 - 2개
휴대용 미세먼지 측정기	DT9880M - 2개

[BOX 1] G-saver 게르 실험 진행 절차

① 실험 전 세팅

- 게르 내부를 깨끗이 청소하고 환기를 시켜줌.
- 각각의 게르 내의 환경을 동일하게 함 (게르의 크기, 게르의 통풍구 크기, 난로의 연식, 측정기의 위치 등).

- 게르의 중심에 난로를 설치함. 문의 바로 맞은편은 게르 내에서 가장 따뜻한 곳으로 문을 열 때 유발된 공기 흐름에 의한 영향을 가장 적게 받는 곳으로 예상됨. 이를 고려하여 측정기를 이 위치에서 1.0m 의 높이(몽골의 성인이 실내에 앉아서 생활할 때 숨 쉬는 일반적 높이)에 배치함.
- 대기질 측정장비를 다음과 같이 운영함
- MultiRAE Lite 6208: 1분 간격으로 CO, NO₂, SO₂ 농도(ppm) 측정
- DT-9880M: 2분 간격으로 particle 수 (no of particle/cm³) 측정

② 연소실험

- 각 게르에 설치된 난로에 석탄 5kg을 이용하여 난방을 함. 석탄을 점화시키기 위한 불쏘시개로 나무 1kg과 약간의 종이를 사용함. 유의한 자료를 얻기 위해 가능한 연속적으로 최대한 오랜 시간 동안 실험을 진행함. 석탄의 연소가 균일하게 이루어지도록 조각의 크기를 통제함(폭의 길이 10mm이상, 100mm 이하)
- 실험이 진행되는 동안 1분 간격으로 실내 대기질을 측정함 (단 DT-9880M은 기기 특성상 2분 간격으로 실시).
- 실험이 진행되는 동안 난로의 연료 투입부 및 조리부가 닫혀진 상태로 유지되며, 게르의 문의 출입을 통제함.

③ 연소실험 후

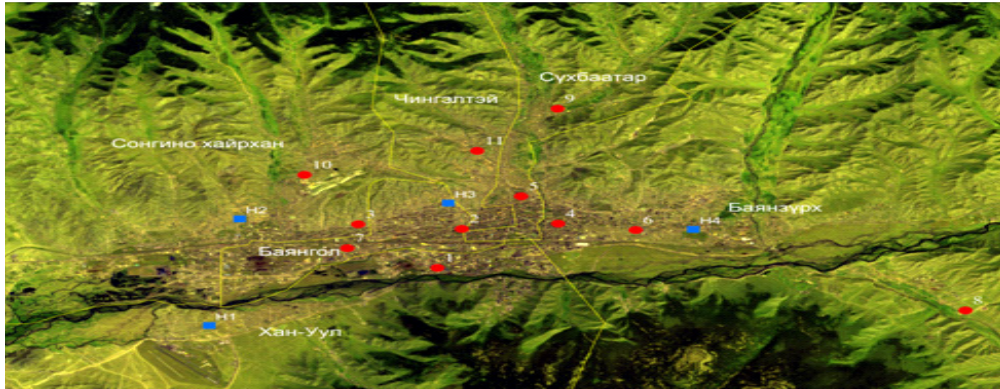
- 모든 실험이 적어도 3-4번의 횟수가 요구됨.
- 상기 실험은 가능한 강수가 없는 조건에서 이루어질 필요가 있으며, 실험이 진행되는 동안 기상상태(질은 안개, 구름 존재 유무 등)에 대해서도 기록함. 하늘 상태에 따라 대기 중에서 발생하는 화학현상의 종류와 속도가 달라지기 때문에 미세먼지의 농도에 영향을 줄 수 있음.
- 실험이 이루어지는 기간 동안 실험장소에서 가장 근접한 관측소(몽골 정부에서 운영하는)에서 측정되는 대기질 및 기상장(온습도, 풍향풍속) 자료를 수집함. 풍향풍속은 내/외부 공기의 순환에 영향을 주기 때문에 필요한 관측요소이며, 주변의 대기질에 대한 정보는 큰 규모에서의 대기질 분포를 이해하기 위해 필요한 정보임.
- 사용자들의 실제 난방 환경과 유사한 실험 환경을 구성하기 위해 실제 게르에서 실험을 진행하였으나, 정밀한 비교를 위해서 환경을 통제시킬 필요가 있음. 기상변수, 실외 대기오염도, 실외 온도 등 외부로부터 영향을 끼칠 수 있는 요소를 통제하기 위해 동시간대에 실험군과 대조군의 실험을 진행하여 비교함. 모든 측정장비는 지상으로부터의 높이 1m (성인이 앉아서 숨을 들이쉬는 높이), 난로로부터의 수평 거리 50 cm에 위치함. 온도계는 난로로부터의 직선경로에 가림물을 둠으로써 직사 복사열을 제함. 가스 측정기와 미세먼지 측정기는 제작사에 의해 calibration이 완료된 장비를 사용하였으며, 기기 간 보정을 통해 2차적으로 오차를 제거함.³⁾

□ (대기 질 지상 측정) 대기 질 기상 관측은 몽골 기상청의 협조로 자료를 확보하였으며 다음과 같이 진행되었음.

○ 울란바토르에는 14개소의 지상관측소가 있으며([그림 7] 참조), 이 중 10개소는 몽골 기상청이 운영하며 자동화 장비를 이용하여 15분 간격으로, 나머지 4개소는 대기양질관리소에서 관리하며 30분 간격으로 데이터를 축적하고 있음. 그러나 데이터 관리 한계로 인하여 누락된 데이터가 많으며 지상관측소 별 가용자료의 비율은 아래의 [표 7], [표 8]과 같음.

3) MultiRAE Lite 6208은 분해능 3단위 이내 수준의 장비간 정오차가 발생하였음. DT-9880M은 입자마다 상이한 비율의 오차가 발생하였는데, 작은 입자 (0.3, 0.5)의 경우 instrument1에서 최대 약 17.9%의 비율로 높게 측정되었고, 큰 입자 (1.0, 2.5, 5.0, 10)의 경우 평균 약 30%의 비율로 낮게 측정되었음.

[그림 7] 울란바토르 대기질 측정소 14개소 지도



* 빨간점: 기상청 10개소, 파란점, 대기양질관리소 4개소

[표 7] 지상관측소 별 가용자료 비율 (전체) - 0값 제외

	H1	H2	H3	H4	2	4	5	7	8
NO	78.9%	83.38%	42.15%	44.3%	80.95%	80.13%	81.95%	26.55%	45.70%
NO ₂	82.42%	87.69%	32.84%	49.3%	80.87%	80.62%	93.02%	63.66%	68.11%
NO _x	84.22%	86.74%	34.06%	47.92%	76.50%	84.16%	92.89%	63.17%	67.14%
CO	93.62%	59.2%	76.34%	66.6%	71.75%	58.07%	53.34%	50.42%	23.03%
O ₃	57.87%	31.72%	44.29%	6.39%	X	75.756	88.32%	X	58.72%
SO ₂	88.88%	59.69%	58.93%	55.56%	81.05%	73.60%	84.87%	84.86%	48.08%
PM ₁₀	70.74%	40.08%	55.38%	73.16%	83.40%	76.15%	87.49%	80.61%	58.38%
PM _{2.5}	70.72%	40.08%	55.36%	73.17%	86.89%	52.70%	X	X	X
PM ₁	70.73%	40.06%	55.37%	73.16%	X	X	X	X	X

[표 8] 지상관측소 별 가용자료 비율 (겨울) - 0값 제외

	H1	H2	H3	H4	2	4	5	7	8
NO	99.41%	89.41%	46.45%	36.09%	76.19%	75.24%	90.43%	29.74%	40.60%
NO ₂	99.47%	90.17%	38.30%	36.24%	76.19%	75.45%	95.25%	67.66%	55.31%
NO _x	99.20%	91.79%	38.69%	36.19%	74.93%	76.51%	95.27%	66.42%	55.26%
CO	99.67%	65.09%	80.08%	72.68%	79.88%	60.11%	72.03%	75.63%	30.67%
O ₃	62.55%	38.63%	52.94%	X	X	68.65%	79.54%		51.66%
SO ₂	94.17%	76.48%	80.91%	47.69%	87.91%	69.72%	95.54%	93.08%	52.13%
PM ₁₀	75.03%	60.55%	54.81%	71.42%	81.53%	74.43%	94.97%	85.84%	54.624 %
PM _{2.5}	74.99%	60.57%	54.70%	71.42%	85.94%	35.12%	X	X	X
PM ₁	75.00%	60.54%	54.74%	71.42%	X	X	X	X	X

- (대기 질 위성 관측) 넓은 지역에 대한 장기간 대기오염 개선 정도를 평가하기 위해서는 NASA에서 운영 중인 인공위성에서 관측된 미세먼지 및 유해가스 정보를 활용함([표 9] 참조).

[표 9] 인공위성 관측자료의 특성

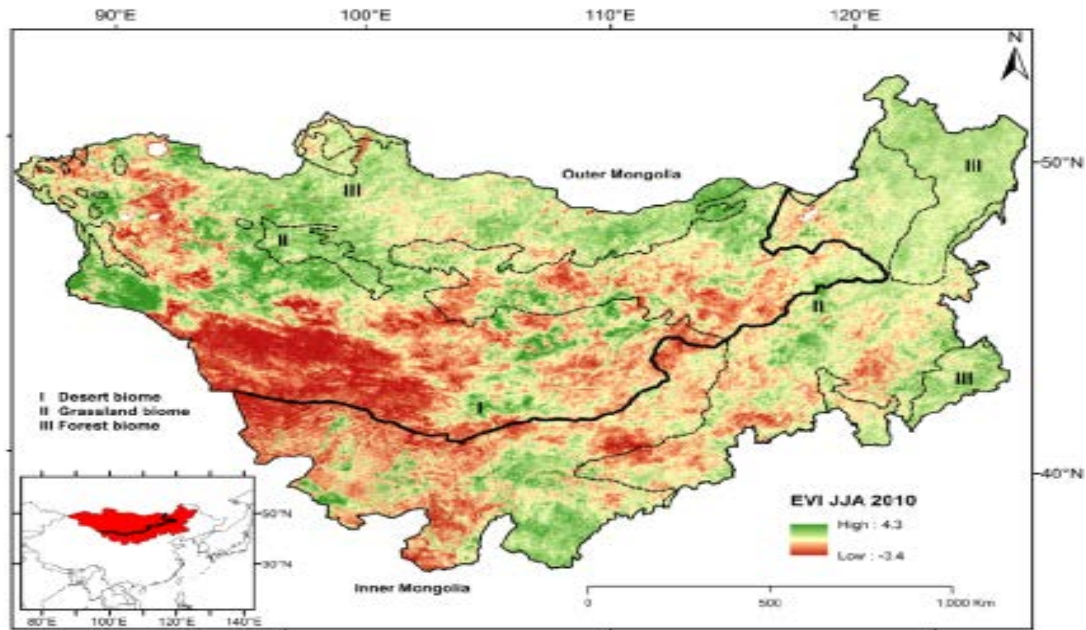
자료	자료명	공간 해상도	시간 해상도	단위	ECT	기간
AOD	NASA>Earth Observation System>Terra>MODIS	10 × 10 km ²	2/day	None	10:30	2000.3 - 2014.12
	NASA>Earth Observation System>Aqua>MODIS	10 × 10 km ²	2/day	None	13:30	2002.07 - 2014.12
SO ₂	NASA>Earth Observation System>Aura>OMI	13 × 24 km ²	2/day	D.U.	13:45	2004.11 - 2014.12
NO ₂	NASA>Earth Observation System>Aura>OMI	13 × 24 km ²	2/day	10 ¹⁵ mol/cm ²	13:45	2005.01 - 2014.12
CO	NASA>Earth Observation System>Terra>MOPITT	22 × 22 km ²	2/day	ppbv	10:30	2000.03 - 2014.12

* ECT = Equatorial Crossing Time

* AOD = Aerosol Optical Depth

- 위성자료의 한계점: 위성자료는 특정지역에서 각 위성당 최대 1일 2회의 자료를 얻을 수 있으며, 구름이 존재하지 않는 청천(Clear sky)일 때의 자료만 이용할 수 있음.
- 몽골은 [그림 8]과 같이 산악/사막/분지/초지 등 특성과 고도가 다양한 지형이 존재함. 울란바토르 시는 이러한 수평적 지형의 큰 변동성으로 인하여 구름이 많이 발생하는 지역임(Sato, T., Kimura, F., & Hasegawa, A., 2004). 한편 겨울철에 발생하는 짙은 스모그는 구름이 존재하는 것과 유사한 반사율을 보이며 관측 데이터를 오염시키기 때문에 가용 데이터가 감소함.

[그림 8] 몽골지역의 지형



(출처: John, R., Chen, J., Ou-Yang, Z. T., Xiao, J., Becker, R., Samanta, A. & Batkhishig, O. (2013). Vegetation response to extreme climate events on the Mongolian Plateau from 2000 to 2010. Environmental Research Letters, 8(3), 035033)

5) 경영 성과 측정 도구

- (경영 성과 측정의 목적과 방법) 경영 성과 측정을 위해서 프로세스 진단(process evaluation)을 실시(Wiebe, 2008; MCC, 2012; Farley et al., 2012). 이는 사업 전과 후의 상황을 비교하여 사업이 성과(outcomes)에 미친 영향을 개략적으로 파악하고 어떤 요소들이 작용하였는지를 다양한 양적·질적 방법을 활용하여 분석하는 것임. 이때 프로젝트가 제대로 수행되고 있는지, 예상했던 결과들이 나타나고 있는지, 이것이 지속가능한지, 경영과 운영 관련 의사결정은 잘 이루어지고 있는지 등 다양한 이슈를 검토함.
- 어떤 사업이 좋은 임팩트를 창출할 것인지에 대해 좀 더 잘 예측하기 위해서는 그 사업을 수행하는 기관이 좋은 전략과 탄탄한 조직구조, 적절한 운영시스템, 충분한 역량 등을 가지고 있는지를 Management & Control(M&C) 측면에서 살펴볼 필요가 있음. 즉 해당 사업수행 기관의 경영전략(vision, mission and strategy), 조직구조(governance and organizational structure), 운영시스템(operational

system), 사업수행 역량(capability and competence) 등을 종합적으로 검토해야 하며, 이를 위해 현장실사(due diligence)를 실시하게 됨(DFID 2012, KPMG 2012).

- (굿쉐어링의 경영 성과 측정 시 고려사항) 다음과 같은 요소를 고려하여 현장실사 실시함.
- 사회적 기업으로서 굿쉐어링의 조직구조, 전략 및 운영 전반에 대한 진단(거버넌스 및 전략, 재무관리, 인적자원관리, 생산관리, R&D와 마케팅 관리 등), 사업 아이템 분석(G-saver 제품의 효과성, 시장성 등) 등 비즈니스 모델에 대한 다각적 평가를 수행함으로써 사회적기업인 굿쉐어링의 향후 성과 창출 능력을 분석하고 사업 발전을 위한 유용한 컨설팅을 제공하고자 함.

6) 협업 성과 조사 도구

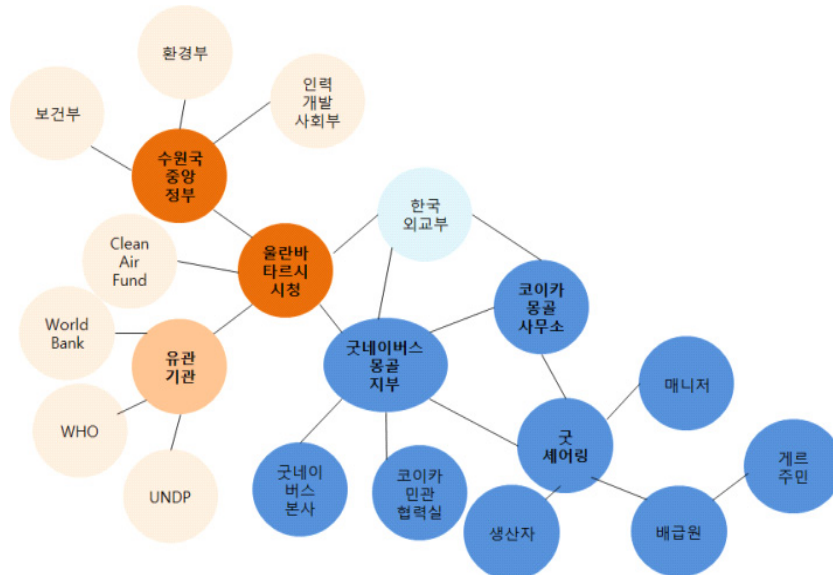
- (이해관계자 맵 작성) G-saver 사업의 평가에 있어서 보다 다양한 측면에서의 정보를 수집하고, 몽골 현지에서 유사 사업을 이행하는 주체들 간 네트워킹을 도모하기 위하여 면밀한 이해관계자 파악 및 이해관계자 맵(map)을 작성하였음([그림 9] 참조).
- (설문대상 기관) 설문대상 기관은 G-saver 보급 사업의 5가지 단계에 핵심적으로 참여하였다고 판단되는 14개 기관을 선정하였음. 최초 기관후보에는 몽골 보건부, 울란바토르 시 보건과, Clean Air Foundation, WHO 몽골사무소, UNDP 몽골사무소 등도 포함되었으나, 이들 기관과는 간단한 정보교류 외에 사업에 관한 실질적인 협업은 발생하지 않았으므로 최종 참여기관 목록에서 제외하였음.
- (협업 관련 설문 조사 개요) 1차-3차에 걸쳐 평가가 이루어진 다른 평가영역들과는 달리, 협업 분야는 사업의 차수에 따르지 않고 사업평가 단계에서 두 차례에 걸쳐 조사가 이루어졌음([표 10]. 참조).
- 조사 시기는 1) 2014년 9월 5일, 2) 2015년 10월 20일~11월 12일에 걸쳐 이메일을 통해 설문지 배포 및 회수를 진행하였고, 설문응답

에 관해 추가 조사가 필요한 경우 전화, 서면(이메일) 인터뷰 및 대면인터뷰 방법이 병행되었음.

- 아울러 총 14개 기관 중 설문에 응답한 기관은 9개로 약 64%의 응답률을 보였음. 특히 몽골의 현지 기관들의 응답률이 낮았음.

[그림 9] 이해 관계자 맵

- * 푸른색: G-saver 보급 사업에 공급자 혹은 수혜자로 직접 참여한 이해관계자.
- * 붉은색: G-saver 보급 사업의 원활한 진행을 위해 기술적인 정보 및 정치적인 지원을 제공한 이해관계자.
- * 색의 농도: 색이 진할수록 핵심적인 역할을 담당함.



[표 10] 설문.인터뷰 조사일자 및 응답자 특성

대상기관	설문배포일	설문회수일	추가 인터뷰일	응답자 특성	설문회수
코이카 본부	2015.10.27	2015.11.12	-	전 민관협력실 G-saver 사업담당자	○
굿네이버스 본부	2015.10.26	2015.10.28	2015.11.3	현 굿네이버스 G-saver 사업담당자	○
코이카 몽골사무소	2015.10.27	2015.11.10	-	전 코이카 몽골사무소 부소장	○
굿네이버스 몽골지부	2014.9.5	2014.9.5	2015.11.3	전 굿네이버스 몽골 지부장	○
굿세어링	2015.10.26	2015.10.26	2015.10.27	전 굿세어링 R&D	○

				엔지니어 및 총괄매니저	
칭길테구	2015.11.1	-	-	칭길테구 정보및기록담당전문관	x
칭길테구 7동	2015.11.1	2015.11.11	-	동장,주민의원회장, 사회복지부직원, 가정병원실장	o
칭길테구 8동	2015.11.1	-	-	동장,주민의원회장, 사회복지부직원, 가정병원실장	x
몽골 기상청	2015.11.1	2015.11.11	-	몽골 기상청 환경분석 팀장	o
울란바토르 시청	2015.11.1	-	-	울란바토르 시 부시장	x
몽골 인구사회복지부	-	-	-	울란바토르시 도시노동 및 사회복지부 담당 시장	x
바양걸구 구청	2015.11.1	-	-	전 부 구청장	x
자브항 지방정부	2015.11.1	-	-	자브항 인프라 담당부장	o
이화여자대학교 평가팀	2015.10.26	2015.10.27	2015.11.10	평가팀 책임연구자	o

- (조사질문) 구체적인 조사 질문 문항은 다음과 같음([별첨자료 3] 참조).
- 사업의 5가지 진행단계(사업수요조사 및 기획, 사업결정, 사업집행, 사업평가, 사후관리)에서 1) 어떤 조직과 상호 협력하는가? 2) 어떤 조직으로부터 정기적으로 전문(기술)적 지식과 정보, 시설, 장비를 얻는가? 3) 어떤 기관과 자주 활발하게 소통 및 상호협력 하는가? 4) 사업의 대표 기관들의 실행, 활동, 실행력 등 역할에 대해 얼마나 신뢰하는가? 5) 사업의 대표 기관들이 다른 기관들에 대해 어느 정도의 영향력을 갖는다고 생각하는가? 등 다섯 가지임.
- 이와 더불어 6) G-saver 사업의 참여 기관들 간 협업(네트워크)의 효율적인 운영에 대해 개방형 질문(open-ended question)을 제시함.

6. 세부 수행 방안

- 본 연구의 단계별 목표, 성과기준, 성과수준, 측정 목적 및 지표, 측정방법, 측정시기 및 일정에 대한 세부 연구 수행방안은 [표 11]와 같음.

[표 11] 세부 연구 수행 방안

사업단계	단계별 목표	성과 기준	성과 수준	측정목적 및 측정지표	측정방법	일정
예비조사 (Pilot survey)	민관협력사업에 대한 이해도 증진	- 사업수행기관의 경영 시스템 예비 평가 - 협업의 가능성 및 개선사항 도출	- 경영시스템의 효과성 - 상호신뢰 정도 및 협업의 효과성	- 경영시스템의 기능별 효과성 - 주요 이해관계자 구조와 영향력 - 협업의 가능성 및 난점	사업 담당자 및 이해관계자 대상으로 일대일 심층 인터뷰	2014년 9월
	G-saver 사용 효과 조사를 위한 설문도구의 타당성 평가	G-saver 사용 집단과 미사용 집단 간 유의미한 차이를 발견하기 위해 적합한 설문도구인지를 평가함	- 경제적 효과 - 환경개선 효과 - 삶의 질 개선 효과 - 건강 증진 효과	- G-saver 사용으로 연료비가 절감되었는가? - G-saver 사용으로 환경이 개선되었다고 느끼는가? - WHOQOL-BREF 설문 - 우울증(BDI), 전식(ISSAC) 설문	거주민 5인을 무작위로 선정하여 예비 설문조사 실시, 실험군과 통제군을 구분하여 실험 실시(RCT)	
기초선 조사 (Baseline survey) 및 중간평가	G-saver 사용에 대한 중간평가 및 향후 사업 대상에 대한 기초조사	- G-saver 사용 집단과 미사용 집단 간 차이 발견 - G-saver 사용 전 집단의 현황 파악	- 경제적 효과 - 환경개선 효과 - 삶의 질 개선 효과 - 건강 증진 효과	예비조사를 바탕으로 보완된 설문도구 유해가스 및 미세먼지 농도 (CO, CO ₂ , NO ₂ , SO ₂ 등) 거주민 호흡기 건강 측정 (폐기능 수치 측정 등)	설문조사 장비측정	(기초선 조사) 2014년 10-11월 (중간평가) 2015년 2차 1-2월, 3차 4-5월
사후평가	G-saver의 환경 개선효과 평가	- G-saver의 환경개선 효과를 평가함.	- 환경개선 효과	- G-saver 미세먼지 및 유해가스 게르 측정 실험 - 몽골 대기질 지상 관측 및 위성자료 분석	장비측정 및 2차 자료 수집 분석	2015년 10월
	사업수행기관의 경영시스템 발전 정도 평가 - 민관협력사업 으로서의 성과 평가	- 경영시스템의 효과성 - 관계자들의 참여 및 협업을 통한 사업성과와 확장 가능성 파악 - 협업의 난점 극복 방법	- 경영시스템의 발전 정도 - 관계자들의 참여 및 협업을 통한 사업성과와 확장 가능성 파악 - 협업의 난점 극복 방법	- 경영시스템의 지속가능성 및 발전가능성 - 참여적 성과관리 사업 추진을 통해 관계자들 간 협업이 얼마나 이루어졌는가? - 대표기관에 대한 신뢰 정도는 어떠한가? - 대표기관의 리더십(영향력)은 어떠한가?	인터뷰 및 설문조사	

7. 자료 분석방법

- (경제적 효과) 설문조사를 바탕으로 측정함.
- 난방비 절약정도, 가처분 소득의 증가 등 주요 변수에 관하여 1차, 2차, 3차 조사의 결과를 보고
- 실험군 대상 추세분석을 위하여 1차, 2차, 3차 조사결과 간의 Pairwise *t*-검정 분석을 시행

- (건강 효과) 건강 효과 자료에 관해서는 RCT 분석의 대표적인 분석방법인 Intention to Treat (ITT) 분석과 Per Protocol (PP) 분석방법을 적용하여 분석을 수행([BOX 2] 참고)
- 본 연구에서는 표준적인 분석방법인 ITT 방법을 1차적(primary)인 분석방법으로 활용하여 분석 결과를 서술하였으며, 2차적(secondary)으로 PP 분석을 실시하여 실험군의 효과를 관찰하였음(Gupta, SK., 2011)

[BOX 2] Intention to Treat과 Per Protocol 분석 방법의 비교

- A. Intention to treat(ITT)** 분석은 intervention group(실험군)과 control group(대조군)에 처음 무작위적으로 배정된 그대로 분석하는 방법으로 대부분의 임상시험에서 가장 표준적인 분석방법으로 여겨지고 있음. 즉 무작위 배정 후에 모집기준 또는 선정기준에 어긋난 것이 발견되거나, 참가자가 계획된 intervention 을 받지 않는 경우, 대조군에 배정된 참가자가 intervention을 받은 경우, 혹은 참가자가 추적검사에 참여하지 않고 결측이 발생한다고 해도 이를 무시하고 처음에 무작위 배정 받은 그대로 분석하는 방법임.
- ITT의 장점은 무작위화를 통해 측정되지 않은 교란변수를 통제하여 통계분석의 오류를 최소화한다는 점임.
 - 참여자가 실험군과 대조군에 할당받은 대로 따르지 않는 경우는 실험의 효과가 희석되어 실제 실험의 효과를 과소평가한다는 측면이 있어 per protocol(PP) 분석이 같이 시행되곤 함.
- B. Per Protocol(PP)** 분석은 참가자가 계획된 intervention을 받지 않거나, 대조군에 배정된 참가자가 intervention을 받는 등(cross-over) 실험조사의 원래 프로토콜에 대한 중대한 위반이 있을 때 이런 참가자들을 제외하고 분석하는 것을 말함.
- PP 분석의 장점은 실험군의 효과를 희석시키지 않고 관찰할 수 있다는 점임.
 - 단점으로는 애초에 무작위 배정했던 참가자들을 프로토콜 위반 등의 이유로 분석에서 제거하게 되는 경우 실험군과 배정군의 무작위화 배정효과가 깨질 수 있는 위험이 있음.

- (건강 지표 인덱스 점수 계산) 건강관련 지표 중 CO 수치와 우울증(depression) 등 일부 연속변수는 다음과 같이 계산함.

- CO는 흡연자의 경우 5 이하 정상, 5-10 light smoker, 11 이상 heavy smoker로 구분
- 우울증 측정 변수(depression scale)의 점수범위는 다음과 같이 계산함.
 - 0-9점: 우울하지 않은 상태
 - 10-15: 가벼운 우울상태
 - 16-23: 중한 우울상태
 - 24-63: 심한 우울상태

□ **(건강 효과 통계 분석)** 실험-대조군 차이의 유의성에 대한 건강 효과 통계 분석은 다음과 같이 수행.

- 연속변수는 기저조사의 경우 독립표본 T 검정기법을 사용하였고 추적조사의 경우 SAS 통계분석 프로그램을 활용하여 proc mixed(mixed effects model사용)로 분석.
- 이항변수들은 기저조사의 경우 카이제곱 검정 기법을 사용하였고 추적조사의 경우 SAS 통계분석 프로그램을 활용하여 proc genmod (generalized estimating equations)으로 분석.
- Type 1 error rate는 0.05를 기준으로 하여 양측검정을 실시
- 추적관찰시 follow up loss는 실험군과 대조군에서 missing at random 으로 missing 되는 것을 가정하고 분석.
- SAS 9.4 버전(SAS institute, Carry, NC, USA)을 이용하여 분석.

□ **(삶의 질 효과)** 각 조사 차수별 삶의 질에 대한 응답을 살펴봄으로써 응답자의 특성을 전반적으로 파악하고, 구체적으로 삶의 질을 영역별, 문항별로 나누어 차수 간의 차이를 분석함.

- 집단간 삶의 질 차이를 파악하기 위하여 연령, 소득, 전통난로 사용여부, RCT(통제집단과 실험집단)간 삶의 질 차이를 분석함.

□ **(환경 효과)** 실내공기질 및 대기질 개선 효과를 분석.

- 통제된 환경에서의 G-saver 효과 계측을 위해 게르내 난방 실험을 구성하여 실내 공기의 질에 어떤 영향을 주는지 측정하고 그 자료를 분석함.

- 동시에 지상관측소와 위성관측 자료를 분석함으로써 울란바토르 시 대기오염의 전반적인 추세 및 G-saver 보급이 실내 공기 및 몽골 울란바토르 시 대기의 질에 끼친 효과를 평가함.

□ **(경영 현황 및 성과)** 경영 진단을 위한 현장실사 프레임워크(DFID 2012, KPMG 2012)를 활용하여 경영진, 중간관리자, 직원 등과 심층 인터뷰를 실시하고, 인터뷰 결과 및 회사 내부자료 등을 함께 분석함. 현장 실사 프레임워크에서 제시되는 질문 체크리스트는 다음과 같음.

○ **거버넌스 및 전략**

- 정관 및 기타 제반서류는 적절하게 작성되어 있는가?
- 경영진은 우수한 역량을 가지고 있는가?
- 경영전략은 적절히 수립되어 있는가?

○ **재무 관리**

- 재무제표는 외부의 독립적인 감사인에 의해 감사받고 있는가?
- 재무제표에 반영된 재무 상태는 건전성을 지니고 있는가?

○ **인적자원 관리**

- 인사규정은 적절하게 작성되어 있는가?
- 성과평가 시스템은 적절하게 수립되어 있는가?
- 교육훈련은 효과적으로 이루어지고 있는가?

○ **생산 관리**

- 공장 운영은 적절하게 이루어지고 있는가?
- 공장의 조직문화 및 인사관리 방침은 적절하게 관리되고 있는가?

○ **R&D 및 마케팅 관리**

- R&D 업무는 적절하게 관리되고 있는가?
- 마케팅 업무는 적절하게 관리되고 있는가?

○ **사회적 책임**

- 위험 관리(산업재해, 환경 등)은 적절하게 이루어지고 있는가?
- 사회공헌은 적절하게 이루어지고 있는가?

○ **사업성과**

- 사업은 사전에 기대했던 재무적 성과를 내고 있는가?
- 사업은 사전에 기대했던 사회적 성과를 내고 있는가?

- (협업 현황 및 성과) 사업단계를 5가지 단계로 구분한 후 설문을 실시하였으며, 각 단계별로 참여기관의 수와 상호협력의 정도, 정보 및 자원의 공유 정도, 활발한 의사소통의 정도를 UCINET6 프로그램을 사용하여 네트워크 분석을 실시하였음.⁴⁾
- 분석 결과는 크게 세 가지 결과를 중심으로 정리하였음. 1) 각 사업 단계별 참여기관들의 협업(네트워크) 밀도(density): 어떤 단계에서 가장 많은 기관들이 활발하게 참여하고 협력하였는가? 2) 각 사업 단계별로 어떤 기관이 중심적인 역할을 하였는가?(연결중앙성, Betweenness), 3) 향후 보다 효율적인 협업 운영을 위한 제안 사항은 무엇인가?

4) <https://sites.google.com/site/ucinetsoftware/downloads>.

V. 성과 측정결과

1. 경제성 효과 측정결과

1) 1차 측정결과 (2014.10-2014.11)

□ (응답자 특성) 응답자 특성은 [표 12]를 참조

[표 12] 1차 측정 응답자 특성

(N = 364)

항목	응답	빈도	%(유효)
거주형태 (복수응답 가능)	게르	280	77.1
	나무집	42	11.6
	벽돌집	43	11.8
	흙집	3	0.8
	결측	1	-
거주기간	5년 이하	122	33.7
	6-10년	76	21.0
	11-15년	35	9.7
	16-20년	38	10.5
	20년 초과	91	25.1
	결측	2	-
개인 월 소득수준 (투그릭)	20만 이하	103	30.1
	20만 초과-40만 이하	144	42.1
	40만 초과-60만 이하	66	19.3
	60만 초과	29	8.5
	결측	22	-
가족 월 소득수준 (투그릭)	30만 이하	82	24.6
	30만 초과-60만 이하	130	39.1
	60만 초과-90만 이하	64	19.2
	90만 초과	57	17.1
	결측	31	-
교육수준	초등학교 졸	16	4.4
	중등학교 졸	138	38.0
	고등학교 졸	63	17.4
	전문대 졸	75	20.7
	대학교 졸	64	17.6
	대학원 졸	7	1.9
	결측	1	-
직업	무직	134	36.8
	자영업	58	15.9
	영리기업	27	7.4
	비영리단체	11	3.0
	정부/공공기관	28	7.7
	학교	5	1.4
	가정주부	30	8.2
	기타	71	19.5
	결측	-	-

- 거주 형태(복수응답 가능): 게르 280가정(77.1%), 나무집 42가정(11.6%), 벽돌집 43가정(11.8%), 흙집 3가정(0.8%)으로 응답자의 대부분이 게르 거주자였음.
 - 통제그룹과 실험그룹의 비교 시 게르 거주 여부($\text{Chi-square}(1)=1.300$, $p\text{-value}=.263$), 나무집 거주 여부($\text{Chi-square}(1)=0.982$, $p\text{-value}=0.331$), 벽돌집 거주 여부($\text{Chi-square}(1)=0.657$, $p\text{-value}=0.516$) 등에서 유의미한 차이가 없었음.
- 현재 집 거주기간: 5년 이하가 33.7%, 6-10년 이하가 21.0%, 11-15년 이하가 9.7%, 16-20년 이하가 10.5%, 20년 초과가 25.1%였음.
 - 통제그룹과 실험그룹의 비교 시 거주기간에 있어서 유의미한 차이가 없었음($t=0.563$, $p\text{-value}=0.574$).
- 응답자 개인의 월소득수준은 0-20만 투그릭 이하가 30.1%, 20만 초과-40만 이하가 42.1%, 40만 초과-60만 이하가 19.3%였으며, 60만 투그릭 이상도 8.5%에 달하였음.
 - 개인 월소득 평균은 314,614 투그릭, 중위값은 226,000 투그릭이었음.
 - 통제그룹과 실험그룹의 비교 시 개인 월소득수준에 있어서 유의미한 차이가 없었음($t=0.350$, $p\text{-value}=0.726$).
- 가족 월소득수준: 응답자 가족의 월소득수준은 0-30만 투그릭 이하가 24.6%, 30만 초과-60만 이하 39.1%, 60만 초과-90만 이하 19.2%, 90만 투그릭 이상이 17.1%였음.
 - 가족 월소득 평균은 613,042 투그릭, 중위값은 500,000 투그릭이었음.
 - 통제그룹과 실험그룹의 비교 시 가족 월소득수준에 있어서 유의미한 차이가 없었음($t=-1.195$, $p\text{-value}=0.233$).
- 교육수준: 응답자의 교육수준은 초졸 4.4%, 중졸 38.0%, 고졸 17.4%, 전문대졸 20.7%, 대졸 17.6%, 대학원졸 1.9% 이었음.
 - 통제그룹과 실험그룹의 비교 시 교육수준에 있어서 유의미한 차이가 없었음($\text{Chi-square}(5)=7.615$, $p\text{-value}=0.179$).
- 직업: 응답자의 직업은 무직 36.8%, 자영업 15.9%, 영리기업 7.4%, 비영리단체 3.0%, 정부/공공기관 7.7%, 학교 1.4%, 가정주부 8.2%, 기타 19.5%였음.
 - 통제그룹과 실험그룹의 비교 시 직업에 있어서 유의미한 차이가 없었음.

음($\text{Chi-square}(7)=7.204$, $p\text{-value}=0.408$).

□ 실내 공기질 및 대기오염에 대한 태도

- 삶의 질에서 실내공기 질의 중요성(10점 만점): 10점 77.7%, 9점 12.1%, 8점 7.4%, 6점 이하 2.7%로 응답하였으며, 많은 사람들이 실내공기의 질을 삶의 질 향상에 중요한 요인으로 생각하고 있음.
- 삶의 질에서 실외공기 질의 중요성(10점 만점): 10점 80.4%, 9점 11.0%, 8점 5.2%, 6점 이하 3.3%로 응답하였으며, 실내공기와 마찬가지로 많은 사람들이 실외공기의 질 역시 삶의 질 향상에 중요한 요인으로 생각하고 있음.
- 몽골정부에서 매일 공지하고 있는 공기질 정보의 인지 여부에 대해서는 예 65.8%, 아니오 34.2%로 응답하였음.

□ 난로 사용 패턴

- 현재 사용하는 난로 유형(중복응답 가능): 전통난로 114가정(31.3%), 개선행난로 242가정(66.5%), 벽난로 11가정(3.0%), 기타 2가정(0.5%)로 응답함. 즉 응답자의 2/3가 개선행 난로를 사용하고 있었으며, 1/3정도가 전통난로를 사용하고 있었음.
 - 통제그룹과 실험그룹의 비교시 전통난로 사용, 여부($\text{Chi-square}(1)=1.545$, $p\text{-value}=0.214$), 개선행 난로 사용 여부($\text{Chi-square}(1)=1.973$, $p\text{-value}=0.160$), 벽난로 사용 여부($\text{Chi-square}(1)=0.595$, $p\text{-value}=0.441$)에 있어서 유의미한 차이가 없었음.
- 전통난로 연식: 전통난로 사용자들의 경우 최근 3년 이내 구입이 21.2%, 3-6년 이내 구입 32.7%, 6-9년 이내 구입 10.6%이며, 구입한 지 10년 이상 되는 경우도 35.4%에 달하였음.
- 전통난로 구입가격: 전통난로 구입가격은 3만 투그릭 이하 15.4%, 3만 초과-6만 이하 58.6%, 6만 초과-9만 이하 13.5%, 9만 투그릭 초과 12.5%였음.
 - 구입가격 평균은 68,327 투그릭, 중위값은 50,000 투그릭이었음.
- 전통난로 사용연료 종류(복수응답 가능): 전통난로에 사용하고 있는 연료의 종류는 석탄 100%, 나무 94.8%, 톱밥 0.9%, 우드펠렛 6.9%였음.

- 한편 연료 중에서 석탄사용비율은 100%가 2.6%, 90-99%가 25.6%, 80-89%가 47.4%, 70-79%가 10.3%로 나타났음.
- 이는 응답자의 85.9%가 연료 중 석탄 사용비율이 70% 이상이라고 대답한 것으로서 응답자들의 석탄 의존도가 높음을 알 수 있음.
- 한편 응답자들의 나무사용비율은 28.9%가 10% 이하, 51.3%가 11-20%, 11.8%가 21-30%라고 대답하였고 7.9%만이 30% 초과라고 대답함. 이는 나무가 석탄의 보조재로 쓰이고 있음을 보여줌.
- **개선형 난로 구입시기:** 개선형 난로 사용자의 경우 2010년 구입이 5.9%, 2011년 45.4%, 2012년 23.9%, 2013년 21.0%, 2014년 3.8%로 나타남.
 - 월드뱅크가 자금을 집중 지원하였던 2010-2013년에 구입한 사람이 96.2%에 달하였으며, 보조금이 끊어진 2014년 이후로는 시장 경쟁력을 상실한 것으로 유추됨.
- **개선형 난로 구입가격:** 개선형 난로 구입가격의 경우 3만 투그릭 이하 지불자가 46.1%, 3-6만 이하가 43.9%, 6만 초과 지불자가 9.2%였음.
 - 평균은 41,484 투그릭, 중위값은 32,000 투그릭이었음.
- **개선형 난로 브랜드:** 개선형 난로의 브랜드로는 울찌 54.2%, 둘 37.8%, 하스 7.1%, 기타 0.8%였음. 울찌와 둘 난로가 92% 정도의 비중을 차지하고 있었음.
- **개선형 난로 사용연료 종류:** 석탄 99.6%, 나무 89.2%, 톱밥 0.4%, 우드펠렛 9.6%였음. 한편 연료 중에서 석탄사용비율은 100%가 4.1%, 90-99%가 38.4%, 80-89%가 39.7%, 70-79%가 8.9%로 나타났음.
 - 이는 응답자의 91.1%가 연료 중 석탄 사용비율이 70% 이상이라고 대답한 것으로서 응답자들의 석탄 의존도가 전통난로보다 약간 더 높게 나타남.
 - 한편 나무 사용자의 경우 44.2%가 10% 이하, 41.3%가 11-20%, 8.0%가 21-30%라고 대답하였고 6.5%만이 30% 초과라고 대답함. 이는 석탄과 나무의 사용 패턴이 전통난로 사용자와 개선난로 사용자 간에 별 차이가 없음을 보여줌.
- **요리 시 사용장치(복수응답):** 응답자들은 요리 시 전통난로 사용자가 25.1%, 개선형 난로 37.2%, 전기스토브 60.6%로 나타나 상당수가 전기스토브를 사용하고 있는 것으로 나타남.

- 전통난로 사용자중 76.3%는 요리 시 전통난로를 사용하며, 전기스토브를 사용하는 사람도 43.0%였음.
- 한편 개선형 난로 사용자의 55.2%는 요리 시 개선형 난로를 사용하며, 전기스토브를 사용하는 사람이 68.5%에 달하여 개선형 난로 사용이 요리하기 불편하다는 고객들의 인터뷰 내용을 뒷받침함.

□ (G-saver 인지도 및 구매의사)

- G-saver를 받은 적이 있는지 여부: 응답자 중 30가정(8.2%)가 예전에 G-saver를 받은 적이 있다고 대답했으며, 91.8%는 처음 받은 것으로 나타남.
 - 실험집단과 통제집단의 G-saver 이전 사용 경험 여부를 비교 시 두 집단 간 차이가 없는 것으로 나타남($\chi^2(1)=1.619$, $p\text{-value}=0.203$).
 - 다음 실험 진행시는 이를 참가자 모집 시 제외기준 중 하나로 명시할 필요가 있음.
- G-saver 인지도: 응답자 중 61%가 들어본 적이 있다고 대답함.
 - 실험집단과 통제집단의 G-saver 인지도 여부를 비교 시 두 집단 간 차이가 없는 것으로 나타남($\chi^2(1)=1.706$, $p\text{-value}=0.192$).
- G-saver 구매의사(5점 척도): 매우 그렇다 25.8%, 어느 정도 그렇다 51.9%, 보통이다 8.0%, 별로 그렇지 않다 2.5%, 전혀 그렇지 않다 0.3%로 긍정적인 의사를 밝힌 응답자가 77.7%에 달함.
 - 단 가격 정보가 함께 제시되지는 않았기 때문에 구매의사가 실제 판매로 직결될 것이라 말하기는 어려움.
 - 통제그룹과 실험그룹 간에 구매의사 차이는 없는 것으로 나타남($\chi^2(4)=5.500$, $p\text{-value}=0.240$).

2) 2차 측정결과 (2015.1-2015.2)

□ (응답자 특성) 응답자 특성은 [표 13]을 참조

[표 13] 2차 측정 응답자 특성

(N = 298)

항목	응답	빈도	%(유효)
거주형태 (복수응답 가능)	게르	214	72.3
	나무집	49	16.6
	벽돌집	29	9.8
	흙집	3	1.0
	결측	2	-
거주기간	5년 이하	93	31.4
	6-10년	63	21.2
	11-15년	34	11.6
	16-20년	28	9.5
	20년 초과	78	26.3
	결측	2	-
개인 월 소득수준 (투그릭)	20만 이하	99	33.9
	20만 초과-40만 이하	114	39.0
	40만 초과-60만 이하	64	22.0
	60만 초과	15	5.1
	결측	6	-
가족 월 소득수준 (투그릭)	30만 이하	88	31.5
	30만 초과-60만 이하	99	35.5
	60만 초과-90만 이하	61	20.5
	90만 초과	35	12.5
	결측	19	-
교육수준	초등학교 졸	15	5.2
	중등학교 졸	94	32.6
	고등학교 졸	53	18.4
	전문대 졸	70	24.3
	대학교 졸	53	18.4
	대학원 졸	3	1.0
	결측	10	-
직업	무직	101	34.2
	자영업	46	15.6
	영리기업	17	5.8
	비영리단체	11	3.7
	정부/공공기관	23	7.8
	학교	6	2.0
	가정주부	14	4.7
	기타	77	26.1
	결측	3	-

○ 거주 형태(복수응답 가능): 게르 214가정(72.3%), 나무집 49가정(13.5%), 벽돌집 29가정(9.8%), 흙집 3가정(1.0%)으로 응답자의 대부분이 게르 거주자였음.

- 통제그룹과 실험그룹의 비교 시 게르 거주 여부(Chi-square(1)=0.141, p -value=.707), 나무집 거주 여부(Chi-square(1)=0.983, p -value=0.322), 벽돌집 거주 여부(Chi-square(1)=0.440, p -value=0.507) 등에서 유의미한 차이가 없었음.

- **현재 집 거주기간:** 5년 이하가 31.4%, 6-10년 이하가 21.2%, 11-15년 이하가 11.6%, 16-20년 이하가 9.5%, 20년 초과가 26.3%였음.
- **응답자 개인의 월소득수준**은 0-20만 투그릭 이하가 33.9%, 20만 초과-40만 이하가 39.0%, 40만 초과-60만 이하가 22.0%였으며, 60만 투그릭 이상도 5.1%에 달하였음.
 - 개인 월소득 평균은 299,518 투그릭, 중위값은 222,000 투그릭이었음.
 - 통제그룹과 실험그룹의 비교 시 개인 월소득수준에 있어서 유의미한 차이가 없었음($t=0.325$, $p\text{-value}=0.745$).
- **가족 월소득수준:** 응답자 가족의 월소득수준은 0-30만 투그릭 이하가 31.5%, 30만 초과-60만 이하 35.5%, 60만 초과-90만 이하 20.5%, 90만 투그릭 이상이 12.5%였음.
 - 가족 월소득 평균은 546,979 투그릭, 중위값은 500,000 투그릭이었음.
 - 통제그룹과 실험그룹의 비교 시 가족 월소득 수준에 있어서 유의미한 차이가 없었음($t=-1.419$, $p\text{-value}=0.157$).
- **교육수준:** 응답자의 교육수준은 초졸 5.2%, 중졸 32.6%, 고졸 18.4%, 전문대졸 24.3%, 대졸 18.4%, 대학원졸 1.0% 이었음.
 - 통제그룹과 실험그룹의 비교 시 교육수준에 있어서 유의미한 차이가 없었음($\text{Chi-square}(5)=5.184$, $p\text{-value}=0.394$).
- **직업:** 응답자의 직업은 무직 34.2%, 자영업 15.6%, 영리기업 5.8%, 비영리단체 3.7%, 정부/공공기관 7.8%, 학교 2.0%, 가정주부 4.7%, 기타 26.1%였음.
 - 통제그룹과 실험그룹의 비교 시 직업에 있어서 유의미한 차이가 없었음($\text{Chi-square}(7)=4.364$, $p\text{-value}=0.737$).

□ 실내 공기 및 대기오염에 대한 태도

- **삶의 질에서 실내공기 질의 중요성:** 10점 86.8%, 9점 9.5%, 8점 2.0%, 7점 이하 1.7%. 평균 9.77/10점으로 대답함.
 - 통제그룹과 실험그룹의 비교 시 유의미한 차이가 없었음 ($t=-0.142$, $p\text{-value}=0.887$).
- **삶의 질에서 실외공기 질의 중요성:** 10점 89.2%, 9점 5.8%, 8점 2.4%, 7점 이하 2.7%. 평균 9.78/10점으로 대답함.

- 통제그룹과 실험그룹의 비교 시 유의미한 차이가 없었음 ($t=0.773$, $p\text{-value}=0.440$).
- 몽골정부 공기질 매일 공지 인지 여부: 예 66.6%, 아니오 33.4%로 대답함.
- 난로사용 패턴
 - 현재 사용난로: 전통난로 27.0%, 개선탄난로 70.9%, 벽난로 2.7%, 기타 0.7%였음.
 - 통제그룹과 실험그룹의 비교 시 전통난로 ($\text{Chi-square}(1)=0.146$, $p\text{-value}=0.702$), 개선탄 난로($\text{Chi-square}(1)=0.983$, $p\text{-value}=0.322$), 벽난로 ($\text{Chi-square}(1)=0.571$, $p\text{-value}=0.450$) 등에서 유의미한 차이가 없었음.
 - 요리 시 사용장치: 전통난로 25.0%, 개선탄난로 41.2%, 전기스토브 50.7%
- G-saver 관련
 - G-saver 인지도: 있다 93.3% 없다 6.7%로 대답함. 1차에 비해 인지도가 높아졌음을 볼 수 있음.
 - G-saver 구매의사: 매우 그렇다 25.8%, 어느 정도 그렇다 65.2%, 보통이나 8.3%, 별로 그렇지 않다 0.8%로 나타남.
 - 구매의사 있는 경우가 91.0%에 달함(평균 4.16/5점).
 - G-saver 수령 여부: 296가정 중 160가정(54.1%)이 수령하였음.
 - G-saver 전달경로는 동사무소 75.6%, 굿네이버스 15.4%, 기타 9.0% 였음.
 - G-saver 사용 여부: G-saver 수령자중 현재 사용 중인 경우가 79.2%였으며, 사용중지 10.1%, 미사용 10.7%였음.
 - A/S: 응답자 138명 중에서 A/S가 매우 충분했다는 응답이 26.8%, 어느 정도 충분했다는 응답이 42.0%, 보통이다 11.6%, 다소 충분하지 않았다는 2.9%, 전혀 충분하지 않았다는 16.7%였음.
 - 전반적으로 충분했다는 응답이 68.8%였음.
 - 평균 3.59/5점으로 개선의 여지가 있음.

3) 3차 측정결과 (2015.9)

- (응답자 특성) 응답자 특성은 [표 14]를 참조

[표 14] 3차 측정 응답자 특성

(N = 266)

항목	응답	빈도	%(유효)
거주형태 (복수응답 가능)	게르	193	73.1
	나무집	43	11.8
	벽돌집	27	7.4
	흙집	3	1.1
	결측	0	-
거주기간	5년 이하	81	30.7
	6-10년	54	20.4
	11-15년	33	12.5
	16-20년	28	9.5
	20년 초과	71	26.9
	결측	2	-
개인 월 소득수준 (투그릭)	20만 이하	86	32.6
	20만 초과-40만 이하	112	42.4
	40만 초과-60만 이하	43	16.3
	60만 초과	23	8.7
	결측	2	-
가족 월 소득수준 (투그릭)	30만 이하	75	28.4
	30만 초과-60만 이하	84	31.8
	60만 초과-90만 이하	21	20.8
	90만 초과	10	18.6
	결측	2	-
교육수준	초등학교 졸	15	5.6
	중등학교 졸	64	24.1
	고등학교 졸	67	25.2
	전문대 졸	66	24.8
	대학교 졸	52	19.5
	대학원 졸	2	0.8
	결측	-	-
직업	무직	70	26.3
	자영업	41	15.4
	영리기업	22	8.3
	비영리단체	9	3.4
	정부/공공기관	22	8.3
	학교	10	3.8
	가정주부	13	4.9
	기타	79	29.7
	결측	-	-

- 거주 형태(복수응답 가능): 게르 193가정(73.1%), 나무집 43가정(11.8%), 벽돌집 27가정(7.4%), 흙집 3가정(1.1%)으로 응답자의 대부분이 게르 거주자였음.
- 현재 집 거주기간: 5년 이하가 30.7%, 6-10년 이하가 20.4%, 11-15년 이하가 12.5%, 16-20년 이하가 9.5%, 20년 초과가 26.9%였음.
- 응답자 개인의 월소득수준은 0-20만 투그릭 이하가 32.6%, 20만 초과-40만 이하가 42.4%, 40만 초과-60만 이하가 16.3%였으며, 60만 투그릭 이

상도 8.7%에 달하였음.

- 개인 월소득 평균은 315,405 투그릭, 중위값은 230,000 투그릭이었음.

- 가족 월소득수준: 응답자 가족의 월소득수준은 0-30만 투그릭 이하가 28.4%, 30만 초과-60만 이하 31.8%, 60만 초과-90만 이하 20.8%, 90만 투그릭 이상이 18.6%였음.

- 가족 월소득 평균은 596,630 투그릭, 중위값은 500,000 투그릭이었음.

- 교육수준: 응답자의 교육수준은 초졸 5.6%, 중졸 24.1%, 고졸 25.2%, 전문대졸 24.8%, 대졸 19.5%, 대학원졸 0.8% 이었음.
- 직업: 응답자의 직업은 무직 26.3%, 자영업 15.4%, 영리기업 8.3%, 비영리단체 3.4%, 정부/공공기관 8.3%, 학교 3.8%, 가정주부 4.9%, 기타 29.7%였음.

☐ 실내 공기 질 대기오염에 대한 태도

- 삶의 질에서 실내공기 질의 중요성: 10점 92.1%, 9점 4.2%, 8점 1.1%, 7점 이하 2.6%. 평균 9.78/10점으로 대답함.
- 삶의 질에서 실외공기 질의 중요성: 10점 91.7%, 9점 5.7%, 8점 0.8%, 7점 이하 1.9%. 평균 9.83/10점으로 대답함.
- 몽골정부 공기질 매일 공지 인지 여부: 예 70.3%, 아니오 29.7%로 답함.

☐ 난로사용 패턴

- 현재 사용난로: 전통난로 27.1%, 개선형난로 70.3%, 벽난로 2.3%, 기타 0.8%였음.
- 요리 시 사용장치: 전통난로 20.0%, 개선형난로 41.9%, 전기스토브 58.9%로 나타남.

☐ G-saver 관련

- G-saver 인지도: 있다 89.7% 없다 10.3%로 대답함.
- G-saver 구매의사: 매우 그렇다 49.1%, 어느 정도 그렇다 49.1%, 보통이다 0.9%, 별로 그렇지 않다 0.9%로 나타남. 구매의사 있는 경우가 98.2%에 달함(평균 4.45/5점).
- G-saver 수령 여부: 응답자 265가정 중 153가정(57.7%)이 수령하였음.

G-saver 전달경로로는 동사무소 79.1%, 굿네이버스 20.9%이었음.

- **G-saver 사용 여부:** G-saver 수령자 중 사용 중인 경우가 77.0%였으며, 사용중지 16.4%, 미사용 10.7% 이었음.
 - 미사용의 이유로는 벽돌집 거주자의 경우 기둥이 안 맞아서 못 썼다는 경우가 4건, 차고에서 쓰려고 한다는 경우가 1건, 이번 겨울이 별로 춥지 않아서 사용하지 않았다는 경우도 2건 있었음.
 - 사용 중지자의 경우 날씨가 따뜻해서라는 경우가 13건, (특히 아이에게) 위험해서 2건, 연기 배출력이 낮아서 1건 등임. 날씨의 경우 3차 측정이 겨울이 끝나갈 무렵인 4-5월에 시행되었다는 점을 고려할 필요가 있으며, 날씨 내지 외부온도가 G-saver 사용행태에 영향을 미칠 수 있다는 점을 시사함.
- **G-saver 교육 만족도:** G-saver 사용방법에 대한 충분한 교육 제공이 되었는지 여부를 질문했을 때 응답자 141명 중에서 51.8%가 매우 그렇다, 44.0%가 어느 정도 그렇다, 2.1%가 별로 그렇지 않다, 2.1%가 전혀 그렇지 않다고 응답함
 - 평균은 4.41/5점에 달함.
- **A/S:** 응답자 138명 중에서 A/S가 매우 충분했다는 응답이 51.1%, 어느 정도 충분했다는 응답이 37.4%, 보통이다 5.0%, 전혀 충분하지 않았다는 6.5%였음. 전반적으로 충분했다는 응답이 68.8%였음.
 - 평균 4.27/5점으로 2차 측정에 비해 크게 개선되었음.

4) 성과 측정 및 추세 분석

□ 2차 측정과 1차 측정 결과의 비교

- **G-saver 사용 전/후 비교:** G-saver 사용자들은 난방효율 증진 및 연료구입비 감소로 인한 가처분 소득 효과를 경험하고 있다고 대답하였으며, 이는 통계적으로 유의미한 효과인 것으로 나타남.
 - 사용 전/후 하루 평균 난방횟수는 3.55회에서 2.65회로 25.4% 감소하였음($n=136$, $t=12.52$, $p\text{-value}=0.00$).
 - 사용 전/후 하루 평균 연료투입량은 26.3kg에서 19.6kg으로 25.4% 감소하였음($n=131$, $t=7.78$, $p\text{-value}=0.00$).

- 사용 전/후 하루 평균 연료구입비는 5,611 투그릭에서 3,936 투그릭으로 29.8% 감소하였음($n=133$, $t=7.08$, $p\text{-value}=0.00$).
- G-saver 사용 후 석탄 1회 투입시 난방시간 연장 정도: 응답자 137명 중에 4시간 이상 연장되었다는 응답이 23.4%, 3시간 이상-4시간 미만 24.8%, 2시간 이상-3시간 미만 19.0%, 1시간 이상-2시간 미만 24.8%, 1시간 미만 8.0%였음.
 - 2시간 이상 연장되었다는 대답이 77.2%에 달했음.
 - 난방시간 연장 정도의 분포는 사용난로의 종류(전통난로, 개선행난로)에 따라 달라질 수 있으며, 연령별 또는 자녀의 나이대 등의 변수에 따라서도 차이가 있을 것으로 예상됨.
- G-saver 사용 후 난방비 절감으로 인한 소득 증가분 사용처: 응답자 128명 중에 식료품 43.8%, 생활용품 26.6%, 연료 10.9%, 의약품 3.9%, 학용품 1.6%로 대답함.
- G-saver 사용 후 난방비 절감으로 인한 소득 증가분 사용자: 응답자 133명 중에 본인 65.4%, 남편 0.8%, 기타(가족 함께 사용, 아이들이 사용 등)가 33.8%로 나타남.
- G-saver 성능 만족도: 응답자 137명 중에서 매우 만족 47.4%, 어느 정도 만족 35.0%, 보통 15.3%, 다소 불만족 1.5%, 매우 불만족 0.7%였음.
 - 전반적으로 만족한 사람이 82.4%에 달함.
 - 성능 만족도의 평균은 4.27/5점임.
- G-saver 사용 편리성: 응답자 137명 중에서 매우 편리 53.3%, 어느 정도 편리 29.9%, 보통 12.4%, 다소 불편 3.6%, 매우 불편 0.7%였음.
 - 전반적으로 편리하다고 대답한 응답자가 82.2%에 달함.
 - 사용 편리성의 평균은 4.31/5점임.
- G-saver 사용 후 체감 실내 매연/먼지 감소 효과: 응답자 138명 중 매우 감소했다 25.4%, 어느 정도 감소했다 39.9%, 보통이다 23.2%, 별로 감소하지 않았다 6.5%, 전혀 감소하지 않았다 5.1%였음.
 - 실내 매연/먼지 감소효과를 체감한다는 응답자가 65.3%에 달함.
 - 체감 실내 매연/먼지 감소 효과 평균은 3.74/5점임.
- G-saver 사용 후 악취 감소효과: 응답자 137명 중 매우 감소했다 25.5%, 어느 정도 감소했다 44.5%, 보통이다 21.2%, 별로 감소하지 않았다 6.6%,

- 전혀 감소하지 않았다 2.2%였음.
- 악취 감소효과를 체감한다는 응답자가 70.0%에 달함.
 - 악취 감소효과의 평균 3.85/5점임.
- G-saver 사용 후 게르 주변 실외 공기질 향상 효과: 응답자 137명 중 매우 맑아졌다 14.6%, 어느 정도 맑아졌다 38.7%, 보통 27.7%, 별로 맑아지지 않았다 13.1%, 전혀 맑아지지 않았다 5.8%였음.
- 실외 공기질 향상 효과를 체감한다는 응답자는 53.3%였음.
 - 게르 주변 실외 공기질 향상 효과의 평균은 3.43/5점임.
- G-saver 사용 후 실내 온도 유지 효과: 응답자 138명 중 매우 그렇다 43.5%, 어느 정도 그렇다 37.7%, 보통이다 15.2%, 별로 그렇지 않다 2.2%, 전혀 그렇지 않다 1.4%였음.
- 실내온도 유지효과에 대해서는 81.2%가 긍정적으로 대답함.
 - 실내 온도 유지 효과의 평균은 4.20/5점임.
- G-saver 사용 후 어른(18세 이상) 건강 향상 효과: 응답자 136명 중 매우 좋아졌다 24.3%, 어느 정도 좋아졌다 41.2%, 보통이다 23.5%, 별로 그렇지 않다 7.4%, 전혀 그렇지 않다 3.7%였음.
- 어른 건강 향상 효과에 대해서는 65.5%가 긍정적으로 대답함.
 - 어른 건강 향상 효과의 평균은 3.75/5점임.
- G-saver 사용 후 어린이/청소년(17세 이하) 건강 향상효과: 응답자 127명 중 매우 좋아졌다 26.0%, 어느 정도 좋아졌다 39.4%, 보통이다 19.7%, 별로 좋아지지 않았다 9.4%, 전혀 좋아지지 않았다 5.5%였음.
- 어린이/청소년 건강 향상 효과에 대해서는 65.4%가 긍정적으로 답함.
 - 어린이/청소년 건강 향상효과의 평균은 3.71/5점임.
- G-saver 추천의사: 주위 가족들, 친지, 이웃에게 추천할 의사가 있느냐는 질문에 대해 응답자 138명 중 매우 그렇다가 38.4%, 어느 정도 그렇다가 47.8%, 보통이다 7.2%, 별로 그렇지 않다 1.6%, 전혀 그렇지 않다 2.2%였음.
- 86.2%가 추천 의사를 가지고 있었음.
 - 추천의사의 평균은 4.16/5점임.
- 향후 G-saver 개선사항에 대한 의견: 의견을 제시한 40명의 응답자 중에서 G-saver 크기를 더 크게 해달라는 대답(3)과 더 작게 해달라는 대답

(5)이 있었음. 연통과 관련해서는 연통을 더 크게 만들어 달라는 대답(2), 울찌난로와 연통 사이즈가 맞게 해달라는 대답(2), 연통청소 용이성 증진을 부탁하는 대답(1), 연통에 댐퍼 설치를 요구하는 대답(1) 등이 있었음. 이 밖에 흡입력 강화(2), 디자인 개선(1), 받침대 개선(2) 등의 요구가 있었음.

□ 3차 측정과 1차 측정 결과의 비교

- G-saver 사용 전/후 비교: G-saver 사용자들은 난방효율 증진 및 연료구입비 감소로 인한 가처분 소득 효과를 경험하고 있다고 대답하였으며, 이는 통계적으로 유의미한 효과인 것으로 나타남.
 - 사용 전/후 하루 평균 난방횟수는 3.47회에서 2.44회로 29.7% 감소하였음($n=140$, $t=13.51$, $p\text{-value}=0.00$).
 - 사용 전/후 하루 평균 연료투입량은 29.5kg에서 19.1kg으로 35.2% 감소하였음($n=137$, $t=9.04$, $p\text{-value}=0.00$).
 - 사용 전/후 하루 평균 연료구입비는 5,579 투그릭에서 3,385 투그릭으로 감소하였음($n=138$, $t=8.33$, $p\text{-value}=0.00$).
- G-saver 사용 후 석탄 1회 투입시 난방시간 연장 정도: 응답자 140명 중에 4시간 이상 연장되었다는 응답이 20.0%, 3시간 이상-4시간 미만 28.6%, 2시간 이상-3시간 미만 27.1%, 1시간 이상-2시간 미만 21.4%, 1시간 미만 2.9%였음.
- G-saver 사용 후 난방비 절감으로 인한 소득 증가분 사용처: 응답자 131명 중에 식료품 54.2%, 생활용품 25.2%, 연료 7.6%, 의약품 0.8%, 학용품 1.5%로 대답함.
- G-saver 사용 후 난방비 절감으로 인한 소득 증가분 사용자: 응답자 138명 중에 본인 73.2%, 남편 0.7%, 기타(가족 함께 사용, 아이들이 사용 등)가 26.1%로 나타남.
- G-saver 성능 만족도: 응답자 139명 중에서 매우 만족 57.6%, 어느 정도 만족 29.5%, 보통 12.2%, 매우 불만족 0.7%였음. 전반적으로 만족한 사람이 87.1%에 달함.
 - 성능 만족도 평균은 4.43/5점임.
- G-saver 사용 편리성: 응답자 137명 중에서 매우 편리 60.0%, 어느 정도

편리 26.4%, 보통 11.4%, 다소 불편 1.4%, 매우 불편 0.7%였음.

- 전반적으로 편리하다고 대답한 응답자가 86.4%에 달함.

- 사용 편리성 평균은 4.44/5점임.

- G-saver 사용 후 체감 실내 매연/먼지 감소 효과: 응답자 140명 중 매우 감소했다 32.9%, 어느 정도 감소했다 48.6%, 보통이다 11.4%, 별로 감소하지 않았다 5.7%, 전혀 감소하지 않았다 1.4%였음.

- 실내 매연/먼지 감소효과를 체감한다는 응답자가 81.5%에 달함.

- 사용 후 체감 실내 매연/먼지 감소 효과 평균은 4.06/5점임.

- G-saver 사용 후 악취 감소효과: 응답자 141명 중 매우 감소했다 34.0%, 어느 정도 감소했다 46.1%, 보통이다 14.9%, 별로 감소하지 않았다 4.3%, 전혀 감소하지 않았다 0.7%였음.

- 악취 감소효과를 체감한다는 응답자가 80.1%에 달함.

- 사용 후 악취 감소효과 평균은 4.09/5점임.

- G-saver 사용 후 게르 주변 실외 공기질 향상 효과: 응답자 140명 중 매우 맑아졌다 21.4%, 어느 정도 맑아졌다 47.1%, 보통 19.3%, 별로 맑아지지 않았다 10.7%, 전혀 맑아지지 않았다 1.4%였음.

- 실외 공기질 향상 효과를 체감한다는 응답자는 68.5%였음.

- 사용 후 게르 주변 실외 공기질 향상 효과 평균은 3.76/5점임.

- G-saver 사용 후 실내 온도 유지 효과: 응답자 141명 중 매우 그렇다 43.3%, 어느 정도 그렇다 45.4%, 보통이다 9.2%, 별로 그렇지 않다 1.4%, 전혀 그렇지 않다 0.7%였음.

- 실내온도 유지효과에 대해서는 88.7%가 긍정적으로 대답함.

- 사용 후 실내 온도 유지 효과 평균은 4.29/5점임.

- G-saver 사용 후 어른 건강 향상 효과: 응답자 138명 중 매우 좋아졌다 23.9%, 어느 정도 좋아졌다 55.8%, 보통이다 10.1%, 별로 그렇지 않다 7.2%, 전혀 그렇지 않다 2.9%였음.

- 어른(18세 이상) 건강 향상 효과에 대해서는 79.7%가 긍정적으로 답함.

- 사용 후 어른 건강 향상 효과 평균은 3.91/5점임.

- G-saver 사용 후 어린이/청소년 건강 향상효과: 응답자 131명 중 매우 좋아졌다 26.0%, 어느 정도 좋아졌다 51.9%, 보통이다 14.5%, 별로 좋아지지 않았다 5.3%, 전혀 좋아지지 않았다 2.3%였음.

- 어린이/청소년(17세 이하) 건강 향상 효과에 대해서는 77.9%가 긍정적으로 대답함.
- 사용 후 어린이 청소년 건강 향상효과의 평균은 3.94/5점임.
- G-saver 추천의사: 주위 가족들, 친지, 이웃에게 추천할 의사가 있느냐는 질문에 대해 응답자 141명 중 매우 그렇다가 29.8%, 어느 정도 그렇다가 64.5%, 보통이다 3.5%, 별로 그렇지 않다 1.4%, 전혀 그렇지 않다 0.7%였음. 94.3%가 추천 의사를 가지고 있었음.
- G-saver 추천의사 평균은 4.16/5점임.
- 향후 G-saver 개선사항에 대한 의견: 28명 응답자 중에서 G-saver 크기를 더 크게 해달라는 대답(2)과 더 작게 해달라는 대답(4)이 있었음. 이외에 변색 방지(1), 벽난로용 G-saver 개발(1), 연통 보완(4), 흡입/배출력 강화(3), 받침대 개선(3), 어린아이들을 위한 안전장치 마련(1) 등의 요구가 있었음.

□ 추세분석

- 지역주민을 대상으로 조사한 결과 G-saver의 경제성 효과를 살펴본 결과는 [표 15]와 같음.

[표 15] 경제성 효과 추세분석

항목	2차	3차	변화율	추세
일일 난방횟수 감소 효과	25.4%	29.7%	4.3%	상승
일일 연료투입량 감소 효과	25.4%	35.2%	9.8%	상승
일일 연료구입비 절감 효과	29.8%	39.3%	9.5%	상승
성능 만족도	4.27/5	4.43/5	3.6%	다소 상승
사용 편리성	4.31/5	4.44/5	3.0%	다소 상승
체감 실내 매연/먼지 감소 효과	3.74/5	4.06/5	8.6%	상승
악취 감소효과	3.85/5	4.09/5	6.2%	상승
게르 주변 실외 공기질 향상효과	3.43/5	3.76/5	9.6%	상승
실내 온도 유지 효과	4.20/5	4.29/5	2.1%	다소 상승
어른 건강 향상 효과	3.75/5	3.91/5	4.3%	다소 상승
어린이/청소년 건강 향상효과	3.71/5	3.94/5	6.2%	상승
추천의사	4.16/5	4.16/5	0%	변화 없음

- 난방횟수 감소율 계산 시 2차 측정 시 25.4%, 3차 측정 시 29.7%로 나타났으며, 난방횟수 감소 효과는 G-saver 사용 전 하루 평균 3.5회에서 G-saver 사용 후 하루 평균 2.5회로 1회 정도 줄어든 것으로 보임. 한편

연료 투입량 감소 효과는 2차 측정 25.4%, 3차 측정 35.2%로 나타났으며, 이와 유사하게 연료비 감소 효과도 2차 측정 29.8%, 3차 측정 39.3%로 나타남.

- 이는 기존의 포커스 그룹 인터뷰 결과 및 이후 G-saver 사용 게르실험 결과와 유사한 결과로 판단됨.
- 좀 더 자세하게 보면 제일 추운 1-2월보다 겨울이 끝나가는 4-5월에 난방횟수 감소 및 연료투입량/연료비 감소 효과가 보다 크게 나타남. 이는 한참 추운 1-2월에는 석탄을 많이 쓰기 때문에 G-saver의 연료 투입량 감소 효과가 상대적으로 작은 반면, 어느 정도 따뜻해진 4-5월에는 G-saver의 연료 투입량 감소 효과가 다소 상승하기 때문인 것으로 판단됨.

○ 전통난로 사용자와 개선형 난로 사용자를 비교하여 분석해 본 결과는 다음과 같음.

- 전통난로 사용자의 경우 2차 측정시 일일 난방횟수 4.05회에서 3.02회로 25.4% 감소($n=44$, $t=8.90$, $p=0.00$), 연료투입량 28.5kg에서 21.2kg으로 25.4% 감소($n=41$, $t=3.65$, $p=0.01$), 연료구입비 5,457 투그릭에서 3,881 투그릭으로 28.9% 감소($n=42$, $t=4.45$, $p=0.00$)
- 전통난로 사용자의 경우 3차 측정시 일일 난방횟수 3.86회에서 2.65회로 31.3% 감소($n=44$, $t=7.87$, $p=0.00$), 연료투입량 27.1kg에서 17.4kg으로 35.9% 감소($n=43$, $t=9.52$, $p=0.00$), 연료구입비 5,876 투그릭에서 3,578 투그릭으로 39.1% 감소($n=43$, $t=4.83$, $p=0.00$)
- 개선형난로 사용자의 경우 2차 측정시 일일 난방횟수 3.31회에서 2.47회로 25.4% 감소($n=89$, $t=9.06$, $p=0.00$), 연료투입량 25.4kg에서 19.1kg으로 24.8% 감소 ($n=87$, $t=7.01$, $p=0.00$), 연료구입비 5,714 투그릭에서 3,994 투그릭으로 30.1% 감소($n=89$, $t=5.50$, $p=0.00$)
- 개선형난로 사용자의 경우 3차 측정시 일일 난방횟수 3.27회에서 2.33회로 28.7% 감소($n=94$, $t=10.93$, $p=0.00$), 연료투입량 29.8kg에서 19.5kg으로 34.5% 감소($n=92$, $t=6.39$, $p=0.00$), 연료구입비 5,390 투그릭에서 3,283 투그릭으로 39.1% 감소($n=93$, $t=6.52$, $p=0.00$)
- 실험실 세팅에서는 G-saver의 연료 절감 효과가 개선형난로 보다는 전통난로와 사용 시 더 크게 나타나는 것으로 보였으나, 실제 사용자

들 대상의 설문조사 결과는 전통난로 사용자와 개선형난로 사용자 간에 G-saver로 인한 난방횟수, 연료투입량, 연료구입비의 절감 효과 차이가 거의 없는 것으로 나타남. 이는 G-saver의 새로운 마케팅 포인트가 될 수 있을 것으로 사료됨.

- 단, 연료구입비는 석탄 구입 시점의 계절성 및 수급상황에 따른 석탄 가격변화, 환율 및 물가 변동에 따른 석탄 가격 변화, 석탄의 품질에 따른 가격 차이 등의 영향을 받는 항목이므로, 해석시 주의해야 함. 이를 고려시 난방횟수 및 연료 투입량의 절감 정도가 보다 의미있는 지표라 할 수 있음.
- 실내 매연/먼지 감소, 악취 감소 등에 대한 실내 공기질 향상 효과성 인식은 혹한기로 인해 게르촌 주변의 공기오염이 심한 1-2월에는 다소 적게 나타난 반면, 상대적으로 공기오염이 덜한 4-5월에는 다소 높게 나타났음.
- 실외 공기질 향상 효과의 경우에도 1-2월 보다는 4-5월에 상대적으로 높게 나타났지만, 실내 공기질 향상 효과에 비하면 낮은 편이었음.
- 어른, 어린이/청소년 건강 향상 효과 역시 1-2월 보다는 4-5월에 상대적으로 높게 나타났으나 다른 요소들(예: 성능, 사용 편리성 등)에 비하면 낮은 편으로 나타남.
- 이처럼 G-saver 사용 경험자들은 성능과 사용 편리성, 실내온도 유지 효과에 대하여 전반적으로 만족하고 있으며, 건강 및 환경효과에 대하여도 긍정적으로 평가하고 있음. 이에 따라 주위 사람들에게 G-saver를 추천할 의사도 높은 편으로 나타남.

5) 고찰 및 결론

□ (1차 조사 분석 결과의 시사점)

- 통제그룹과 실험그룹에 대하여(Intention to Treat: ITT 기준) 주요 변수를 위주로 비교해 본 결과 통계적으로 유의미한 차이가 없었음. 이는 무작위 배정(randomization)이 성공적으로 이루어 졌음을 의미함.
- 향후 동일한 실험에서 참가자 모집을 시행할 때 실험 참여자의 특성을 최대한 동일하게 하여 사전적인 선택편향(selection bias)을 최소화할 수 있도록 G-saver 구모델 사용 여부를 제외기준으로 포함하여 명시할

필요가 있음.

- 한편 RCT 분석을 위하여 포함시켰던 “최근 일주일간 귀하 가정의 하루 평균 난방횟수/연료 투입량/연료구입비는 어느 정도였나” 라는 질문에 대하여서는 응답자들이 하루치 값을 쓰거나 일주일치 값을 쓰는 경우가 혼재되어 나타남.
 - 한국어에서 몽골어로 설문지를 번역하는 과정에서 문제가 있었던 것으로 보이며, 이와 같은 부분은 향후 개발도상국에서의 설문조사 시 특별히 주의하여야 할 사항으로 사료됨
 - 이에 따라 해당 질문은 분석에서 제외하였으며, 대신 G-saver 사용자들만을 대상으로 한 G-saver 사용 before-after 비교 질문에서 얻은 데이터를 바탕으로 pairwise *t*-검정을 실시하게 되었음.

□ (2차/3차 조사 분석 결과의 시사점)

- 2차와 3차 조사 결과를 비교해 볼 때 소비자 관점에서 난방비 절감과 가처분소득의 증가효과가 있었던 것으로 판단됨.
 - 구체적으로 난방횟수는 G-saver 사용 후 2차 시기에 25%, 3차 시기에 30% 정도 감소하였고, 연료투입량 역시 2차 시기에 25%, 3차 시기에 35% 정도 감소하였음. 이상의 결과는 포커스 그룹 인터뷰, 게르 실험 결과 등과 유사한 것으로 사료됨.
 - 성능 만족도, 사용 편리성, 실내온도 유지 효과, 주위에 제품 추천 의사 등도 높은 수준으로 나타나 제품의 경쟁력이 있는 것으로 나타남.
 - 한편 전통난로 사용자와 개선형난로 사용자 간의 차이는 미미하였으며 이는 G-saver의 경제성 효과가 난로의 종류에 구애받지 않는다는 점을 의미함.
- 단, 이는 G-saver 사용 경험자만을 대상으로 before-after 측정을 실시한 후에 그 자료를 분석한 결과이며, 이를 RCT에 기반한 엄밀한 임팩트 측정으로는 볼 수 없음.
 - 따라서 차기 조사시에는 경제적 측면에서 임팩트 측정이 가능한 변수 아이템을 개발하고 파일럿 조사를 통해 설문도구를 적절히 수정보완하여 RCT를 수행해야 할 것임.
 - 또한 난방횟수, 연료 투입량에 있어서 계절성 즉 외부온도 변화에 따른

차이가 나타난다는 점을 고려하여, 게르 실험의 경우 동절기 내내 1개월 간격으로 시계열 데이터를 모아서 분석해 볼 필요가 있는 것으로 사료됨.

- 1차의 참가자수 364명과 비교해서 참가자수가 2차 조사 299명, 3차 조사 266명으로 줄어듦.
 - 차기 조사시에는 참여자 탈락(attrition) 및 초기 실험-통제군 배정 위반(cross-over)을 막기 위한 보다 정밀한 방법 강구 필요
- 2차, 3차의 응답자에 관한 descriptive statistics를 보았을 때 1차와 큰 차이가 나지 않는 것으로 보아 결측치를 missing at random으로 보아 추가적 분석을 실시하여도 큰 문제가 없을 것으로 판단됨.

2. 건강효과 측정결과

1) 1차 기저치 측정결과 (2014.10-2014.11)

- (분석방법) 연령, 소득수준, 심혈관계 및 호흡기 기능 측정 변수, 변환된 Beck's Depression Index(BDI) 점수를 합산한 BDI 합산변수 등 연속변수는 독립표본 *t*-검정 기법을 사용하여 분석하였으며, 환경오염에 대한 각종 자극 증상을 묻는 변수들과 각종 질환의 과거력, 중증우울증 여부를 판별하는 Depression criteria 변수 등 이항변수들은 카이제곱 검정 기법을 사용하여 실험군과 대조군간 비교를 실시하였음.
- 초기 실험 및 통제 집단의 배정을 존중하는 [표 16]의 ITT 방식에서는 두통을 제외하고는 모든 분석에서 유의한 집단 간 차이가 없었음. 이러한 결과는 기저 조사의 시점에서 두 집단간 무작위화가 성공적으로 이루어졌음을 시사하며 기저조사에서 두통의 과거력 여부도 G-saver의 건강에 미치는 영향에 대해 교호작용을 보이지는 않을 것으로 사료됨. 2차, 3차 추적조사 중단 비율(follow up loss)인 missing rate는 실험군과 대조군 간에 차이가 없었음.

**[표 16] 대조군과 실험군의 질환력, 소득, 자극증상,
혈압, 호흡기 기능, 우울증 등 실험전 기저치 비교- ITT 방식**

항목	대조군	실험군	p value
나이	44.8±13.0(n=174)	44.3±12.6(n=190)	0.72
키(cm)	156.5±6.7(n=174)	156.8±6.8(n=189)	0.61
몸무게 (Kg)	65.7±13.8(n=174)	65.0±12.6(n=189)	0.62
체질량지수(Kg/m2)	26.7±5.0(n=174)	26.4±5.1(n=190)	0.46
소득(MNT)	319k±252k(n=162)	310k±231k(n=180)	0.73
가구 소득(MNT)	584k±369k(n=161)	640k±483k(n=172)	0.23
우울증 점수(BDI)	5.6±6.4(n=162)	5.0±5.2(n=161)	0.29
수축기 혈압(mmHg)	132.9±22.1(n=174)	131.3±20.9(n=190)	0.49
이완기 혈압(mmHg)	77.6±13.0(n=174)	77.2±13.6(n=190)	0.79
일산화탄소(ppm)	6.5±6.5(n=172)	5.8±6.0(n=190)	0.26
FEV1(liters)	2.5±0.5(n=109)	2.5±0.5(n=127)	0.26
FEV1/FVC (%)	85.7±6.2(n=109)	86.4±6.1(n=127)	0.39
객담	40/173(23%)	44/188(23%)	0.95
기침	42/172(24%)	52/189(28%)	0.50
쌩쌩 소리	19/172(11%)	24/188(13%)	0.62
흉부 불편감	55/173(32%)	62/187(33%)	0.78
호흡곤란	31/173(18%)	42/187(22%)	0.28
인후통	61/170(36%)	73/189(39%)	0.59
눈자극	74/172(43%)	77/189(41%)	0.66
피부자극	40/173(23%)	49/189(26%)	0.54
두통	140/173(81%)	136/189(72%)	0.0452
중증 우울증	13/162(8%)	5/161(3%)	0.054
기존 지세이버사용자	11/172(6%)	19/188(10.1%)	0.20
2차, 3차조사 추적중단자	47/174(27%)	52/190(27%)	0.94
현재 흡연자	27/174(17%)	19/190(10%)	0.11
암 과거력	4/167(2%)	4/179(2%)	0.92
폐질환 과거력	16/169(9%)	9/178(5%)	0.11
고혈압	76/167(46%)	77/181(43%)	0.58
고지혈증	30/166(18%)	21/177(12%)	0.11
협심증	64/168(38%)	69/180(38%)	0.96
뇌졸중	40/169(24%)	40/179(22%)	0.77
당뇨병	9/168(5%)	8/178(4%)	0.71
천식	10/171(6%)	11/186(6%)	0.98
갑상선 질환	18/169(11%)	20/181(11%)	0.91
간질	9/167(5%)	7/179(4%)	0.51
B형간염	24/167(14%)	19/179(11%)	0.29

○ [표 17]의 Per protocol 방식에서도 몸무게와 체질량 지수를 제외하고는 모든 분석에서 유의한 집단 간 차이가 없어서 crossover군과 기존 G-saver 사용 참여자들의 제외가 무작위화를 크게 손상시키지는 않은 것으로 사료됨.

**[표 17] 대조군과 실험군의 질환력, 소득, 자극증상,
혈압, 호흡기 기능, 우울증등 실험전 기저치 비교- Per Protocol 방식**

항목	대조군	실험군	p value
나이	45.7±13.6(n=113)	45.2±13.2(n=117)	0.75
키(cm)	156.6±6.7(n=113)	156.2±6.5(n=116)	0.64
몸무게 (Kg)	66.6±14.7(n=113)	62.9±12.6(n=116)	0.0422
체질량지수(Kg/m2)	27.1±5.2(n=113)	25.7±5.1(n=117)	0.0452
소득(MNT)	303k±270k(n=105)	303k±230k(n=111)	0.98
가구 소득(MNT)	546k±350k(n=106)	599k±482k(n=104)	0.37
우울증 점수(BDI)	5.7±6.3(n=104)	4.8±5.9(n=102)	0.30
수축기 혈압(mmHg)	135.5±23.1(n=113)	130.6±21.1(n=117)	0.09
이완기 혈압(mmHg)	78.9±13.6(n=113)	77.1±13.8(n=117)	0.32
일산화탄소(ppm)	6.6±6.7(n=111)	5.2±5.4(n=117)	0.10
FEV1(liters)	2.5±0.5(n=71)	2.5±0.5(n=72)	0.78
FEV1/FVC (%)	86.1±6.3(n=71)	86.6±6.1(n=72)	0.61
객담	26/112(23%)	29/115(25%)	0.72
기침	29/112(26%)	31/116(27%)	0.89
쌉쌉 소리	16/111(14%)	16/115(14%)	0.91
흉부 불쾌감	38/112(34%)	40/115(35%)	0.89
호흡곤란	20/112(18%)	27/114(24%)	0.28
인후통	40/109(37%)	49/116(42%)	0.40
눈자극	46/111(41%)	44/116(38%)	0.59
피부자극	27/112(24%)	31/116(27%)	0.65
두통	89/112(79%)	79/116(68%)	0.0515
중증 우울증	7/104(7%)	5/102(5%)	0.57
현재 흡연자	16/113(14%)	12/117(10%)	0.37
암 과거력	2/107(2%)	2/111(1%)	0.97
폐질환 과거력	13/109(12%)	8/110(7%)	0.24
고혈압	54/107(50%)	42/111(38%)	0.06
고지혈증	18/107(17%)	13/110(12%)	0.29
협심증	44/108(41%)	39/111(35%)	0.39
뇌졸중	30/109(28%)	24/111(22%)	0.31
당뇨병	7/109(6%)	4/110(4%)	0.35
천식	4/112(4%)	10/115(9%)	0.11
갑상선 질환	13/109(12%)	13/112(12%)	0.94
간질	7/107(7%)	3/111(3%)	0.18
B형간염	14/108(13%)	11/111(10%)	0.48

2) 2차 측정결과 (2015.1-2015.2)

- (분석방법) [표 18]은 2차 측정 데이터를 ITT방식에 입각하여 RCT 1차 그룹 지정을 독립 변수로 사용하고 1차 기저 측정치를 통계 모델에 반영하여 분석한 결과임. 이때 연속변수는 proc mixed(mixed effect model)를 사용하였고, 이항변수는 proc genmod(generalized estimating equations)으로 분석하였음.
- 분석 결과, 객담과 피부자극에 대한 보고가 실험군에서 marginal하게 감소하였음. 이외에는 실험집단과 통제집단 양 군간 유의한 차이가 없는 것으로 나타남.

**[표 18] 2차 측정 데이터에서 1차 기저 측정치를 고려하여
실험군과 대조군 간 자극증상, 혈압, 호흡기 기능, 우울증 등 비교- ITT 방식**

항목	대조군	실험군	p value
객담	37/145(26%)	26/148(18%)	0.06
기침	37/145(26%)	37/150(25%)	0.55
쌉쌉 소리	16/144(11%)	16/150(11%)	0.73
흉부 불편감	41/145(28%)	35/150(23%)	0.37
호흡곤란	26/145(18%)	19/150(13%)	0.08
인후통	50/145(34%)	50/150(33%)	0.47
눈자극	68/145(47%)	52/150(35%)	0.11
피부자극	40/145(28%)	30/150(20%)	0.07
두통	94/144(65%)	92/150(61%)	0.19
중증 우울증	14/145(10%)	12/148(8.1%)	0.23
우울증 점수(BDI)	5.8±6.4(n=145)	5.5±6.7(n=148)	0.86
수축기 혈압(mmHg)	131.8±21.5(n=147)	130.4±21.3(n=150)	0.60
이완기 혈압(mmHg)	77.6±13.4(n=147)	78.2±12.1(n=150)	0.34
일산화탄소(ppm)	6.2±5.7(n=146)	5.5±5.3(n=151)	0.87
FEV1(liters)	2.6±0.4(n=135)	2.6±0.5(n=151)	0.61
FEV1/FVC (%)	86.9±6.3(n=135)	86.3±5.7(n=151)	0.34

- (분석방법) [표 19]는 2차 측정 데이터를 Per protocol 방식에 입각하고 1차 기저 측정치를 통계 모델에 반영하여 분석한 결과임. 이때 연속변수는 proc mixed(mixed effect model 사용), 이항변수는 proc genmod(generalized estimating equations)을 사용하여 분석하였으며 양 군간 유의한 차이가 없는 것으로 나타남.

**[표 19] 2차 측정 데이터에서 1차 기저 측정치를 고려하여
실험군과 대조군간 자극증상, 혈압, 호흡기 기능, 우울증 등 비교- Per protocol 방식**

항목	대조군	실험군	<i>p</i> value
객담	27/110(25%)	20/116(17%)	0.09
기침	29/110(26%)	27/116(23%)	0.57
쌉쌉 소리	11/109(10%)	12/116(10%)	0.86
흉부 불쾌감	34/110(31%)	27/116(23%)	0.14
호흡곤란	20/110(18%)	17/116(15%)	0.15
인후통	33/110(30%)	40/116(34%)	0.90
눈자극	50/110(45%)	38/116(33%)	0.16
피부자극	29/110(26%)	23/116(20%)	0.14
두통	71/110(65%)	64/116(55%)	0.52
중증 우울증	9/110(8%)	10/115(9%)	0.51
우울증 점수(BDI)	5.4±6.2(n=110)	5.6±7.2(n=115)	0.86
수축기 혈압(mmHg)	132.5±20.3(n=112)	131.0±22.4(n=116)	0.12
이완기 혈압(mmHg)	77.9±13.2(n=112)	78.2±12.3(n=116)	0.18
일산화탄소(ppm)	6.4±6.0(n=111)	4.8±4.4(n=117)	0.80
FEV1(liters)	2.5±0.4(n=104)	2.6±0.5(n=116)	0.07
FEV1/FVC (%)	86.9±6.3(n=104)	86.1±5.7(n=116)	0.36

3) 3차 측정결과 (2015.4-5)

- (분석방법) [표 20]은 3차 측정 데이터를 ITT방식에 입각(RCT 1차 그룹 지정을 독립변수로 사용)하고 1차 기저 측정치를 통계 모델에 반영하여 분석한 결과임. 연속변수는 proc mixed(mixed effects model 사용), 이항변수는 proc genmod(generalized estimating equations)으로 분석한 결과 객담과 피부자극이 실험군에서 유의하게 감소한 것으로 나타났으며 나머지 변수의 경우 양 집단간 유의한 차이가 없는 것으로 나타남.
- 3차 조사는 시기상 G-saver 사업이 시작된 이후 6개월 추적 관찰시 실험군에서 대조군에 비해 85% 수준(상대위험도 $0.85:\exp(-0.1675)$, 95% 신뢰구간 = $0.75\sim 0.95:\exp(-0.2853)\sim\exp(-0.0496)$)의 객담발생이 보고되었고 89% 수준(상대위험도 $0.89:\exp(-0.1216)$, 95% 신뢰구간 = $0.81\sim 0.97:\exp(-0.2136)\sim\exp(-0.0297)$)의 피부자극이 발생하였음.

**[표 20] 3차 측정 데이터에서 1차 기저 측정치를 고려하여
실험군과 대조군간 자극증상, 혈압, 호흡기 기능, 우울증 등 비교-ITT 방식**

항목	대조군	실험군	p value
객담	30/126(24%)	14/135(10%)	0.0053
기침	20/126(16%)	16/135(12%)	0.19
쌉쌉 소리	14/126(11%)	10/136(7%)	0.21
흉부 불편감	25/125(20%)	21/135(16%)	0.31
호흡곤란	16/124(13%)	14/136(10%)	0.20
인후통	41/126(33%)	37/134(28%)	0.13
눈자극	47/126(37%)	44/136(32%)	1.00
피부자극	38/126(30%)	23/136(17%)	0.0095
두통	85/126(67%)	82/137(60%)	0.71
중증 우울증	9/124(7%)	8/131(6%)	0.38
우울증 점수(BDI)	5.4±6.2(n=124)	4.7±5.1(n=131)	0.66
수축기 혈압(mmHg)	128.9±21.0(n=127)	126.2±19.4(n=139)	0.97
이완기 혈압(mmHg)	76.2±12.5(n=127)	76.6±13.2(n=139)	0.58
일산화탄소(ppm)	3.2±2.9(n=125)	3.3±3.7(n=139)	0.20
FEV1(liters)	2.5±0.4(n=118)	2.5±0.4(n=131)	0.60
FEV1/FVC (%)	86.6±6.5(n=118)	87.7±6.2(n=131)	0.55

□ (분석방법) [표 21]는 3차 측정 데이터를 Per Protocol 방식에 입각(RCT 1차 그룹 지정을 독립변수로 사용)하고 1차 기저 측정치를 통계 모델에 반영하여 분석한 결과임. 연속변수는 proc mixed(mixed effect model 사용), 이항변수는 proc genmod(generalized estimating equations)으로 분석한 결과 역시 객담과 피부자극이 실험군에서 유의하게 감소한 것으로 나타났으며 나머지 endpoints들은 양군간 유의한 차이가 없는 것으로 나타남.

○ 6개월 추적 관찰시 실험군에서 대조군에 비해 82% 수준(상대위험도0.82, 95% 신뢰구간 0.72~0.94)의 객담이 발생하였으며 88% 수준(상대위험도 0.88, 95% 신뢰구간 0.79~0.97)의 피부자극이 발생하였음.

**[표 21] 3차 측정 데이터에서 1차 기저 측정치를 고려하여
실험군과 대조군간 자극증상, 혈압, 호흡기 기능, 우울증 등 비교-Per Protocol 방식**

항목	대조군	실험군	p value
객담	24/96(25%)	11/105(10%)	0.0035
기침	16/96(17%)	11/105(10%)	0.19
쌉쌉 소리	11/96(11%)	5/106(5%)	0.11

흉부 불쾌감	20/95(21%)	15/106(14%)	0.10
호흡곤란	15/95(16%)	11/106(10%)	0.08
인후통	29/96(30%)	31/104(30%)	0.31
눈자극	37/96(39%)	35/106(33%)	0.88
피부자극	29/96(30%)	18/106(17%)	0.0123
두통	66/96(69%)	61/107(57%)	0.93
중증 우울증	7/95(7%)	8/103(8%)	0.77
우울증 점수(BDI)	5.2±5.9(n=95)	4.9±5.4(n=103)	0.84
수축기 혈압(mmHg)	130.8±20.7(n=97)	126.0±19.8(n=108)	0.72
이완기 혈압(mmHg)	76.5±12.6(n=97)	76.7±13.3(n=108)	0.26
일산화탄소(ppm)	3.5±2.9(n=95)	3.1±2.5(n=108)	0.18
FEV1(liters)	2.5±0.4(n=90)	2.5±0.4(n=100)	0.17
FEV1/FVC (%)	86.5±6.5(n=90)	87.8±6.2(n=100)	0.33

4) 추세 분석 및 임팩트 측정

- [표 22]에서 1, 2, 3차 측정치의 추세를 ITT방식에 입각(RCT 1차 실험/대조군 지정에 의거한 분석)하여 분석함. 이때 연속변수는 proc mixed(mixed effect model 사용), 이항변수는 proc genmod(generalized estimating equations)으로 분석한 결과 객담과 피부자극이 실험군에서 유의하게 감소한 것으로 나타났으며 나머지 endpoints 들은 양군간 유의한 차이가 없는 것으로 나타남.
- 추적 관찰시 실험군에서 대조군에 비해 85% 수준(상대위험도 0.85, 95% 신뢰구간 0.76~0.95)의 객담이 발생하였으며 89% 수준(상대위험도 0.89, 95% 신뢰구간 0.81~0.98)의 피부자극이 발생하였음.

[표 22] 실험군과 대조군간 자극증상, 혈압, 호흡기 기능, 우울증 등 추세 비교- ITT방식

항목	차수	대조군	실험군	p value
객담	1차	40/173(23%)	44/188(23%)	0.0034
	2차	37/145(26%)	26/148(18%)	
	3차	30/126(24%)	14/135(10%)	
기침	1차	42/172(24%)	52/189(28%)	0.27
	2차	37/145(26%)	37/150(25%)	
	3차	20/126(16%)	16/135(12%)	
쌩쌩 소리	1차	19/172(11%)	24/188(13%)	0.27
	2차	16/144(11%)	16/150(11%)	

	3차	14/126(11%)	10/136(7%)	
홍부 불쾌감	1차	55/173(32%)	62/187(33%)	0.26
	2차	41/145(28%)	35/150(23%)	
	3차	25/125(20%)	21/135(16%)	
	3차	25/125(20%)	21/135(16%)	
호흡곤란	1차	31/173(18%)	42/187(22%)	0.14
	2차	26/145(18%)	19/150(13%)	
	3차	16/124(13%)	14/136(10%)	
	3차	16/124(13%)	14/136(10%)	
인후통	1차	61/170(36%)	73/189(39%)	0.08
	2차	50/145(34%)	50/150(33%)	
	3차	41/126(33%)	37/134(28%)	
	3차	41/126(33%)	37/134(28%)	
눈자극	1차	74/172(43%)	77/189(41%)	0.76
	2차	68/145(47%)	52/150(35%)	
	3차	47/126(37%)	44/136(32%)	
	3차	47/126(37%)	44/136(32%)	
피부자극	1차	40/173(23%)	49/189(26%)	0.0127
	2차	40/145(28%)	30/150(20%)	
	3차	38/126(30%)	23/136(17%)	
	3차	38/126(30%)	23/136(17%)	
두통	1차	140/173(81%)	136/189(72%)	0.66
	2차	94/144(65%)	92/150(61%)	
	3차	85/126(67%)	82/137(60%)	
	3차	85/126(67%)	82/137(60%)	
중증 우울증	1차	13/162(8%)	5/161(3%)	0.36
	2차	14/145(10%)	12/148(8.1%)	
	3차	9/124(7%)	8/131(6%)	
	3차	9/124(7%)	8/131(6%)	
우울증 점수(BDI)	1차	5.6±6.4(n=162)	5.0±5.2(n=161)	0.49
	2차	5.8±6.4(n=145)	5.5±6.7(n=148)	
	3차	5.4±6.2(n=124)	4.7±5.1(n=131)	
	3차	5.4±6.2(n=124)	4.7±5.1(n=131)	
수축기 혈압(mmHg)	1차	132.9±22.1(n=174)	131.3±20.9(n=190)	0.93
	2차	131.8±21.5(n=147)	130.4±21.3(n=150)	
	3차	128.9±21.0(n=127)	126.2±19.4(n=139)	
	3차	128.9±21.0(n=127)	126.2±19.4(n=139)	
이완기 혈압(mmHg)	1차	77.6±13.0(n=174)	77.2±13.6(n=190)	0.55
	2차	77.6±13.4(n=147)	78.2±12.1(n=150)	
	3차	76.2±12.5(n=127)	76.6±13.2(n=139)	
	3차	76.2±12.5(n=127)	76.6±13.2(n=139)	
일산화탄소(ppm)	1차	6.5±6.5(n=172)	5.8±6.0(n=190)	0.12
	2차	6.2±5.7(n=146)	5.5±5.3(n=151)	
	3차	3.2±2.9(n=125)	3.3±3.7(n=139)	
	3차	3.2±2.9(n=125)	3.3±3.7(n=139)	
FEV1(liters)	1차	2.5±0.5(n=109)	2.5±0.5(n=127)	0.97
	2차	2.6±0.4(n=135)	2.6±0.5(n=151)	
	3차	2.5±0.4(n=118)	2.5±0.4(n=131)	
	3차	2.5±0.4(n=118)	2.5±0.4(n=131)	
FEV1/FVC (%)	1차	85.7±6.2(n=109)	86.4±6.1(n=127)	0.30
	2차	86.9±6.3(n=135)	86.3±5.7(n=151)	
	3차	86.6±6.5(n=118)	87.7±6.2(n=131)	
	3차	86.6±6.5(n=118)	87.7±6.2(n=131)	

○ [표 23]에서 1, 2, 3차 측정치의 추세를 Per protocol 방식에 입각(RCT 1차 그룹 지정을 근거)하여 분석함. 연속변수는 proc mixed(mixed effect

model 사용), 이항변수는 proc genmod(generalized estimating equations)으로 분석한 결과 객담과 피부 자극이 실험군에서 유의하게 감소한 것으로 나타났으며 나머지 endpoints들은 양군간 유의한 차이가 없는 것으로 나타남.

- 추적 관찰시 실험군에서 대조군에 비해 82% 수준(상대위험 0.82, 95% 신뢰구간 0.72~0.93)의 객담이 발생하였으며 88%수준(상대위험도 0.88, 95% 신뢰구간 0.79~0.98)의 피부자극이 발생하였음.

[표 23] 실험군과 대조군간 자극증상, 혈압, 호흡기 기능, 우울증 등 추세 비교 - per protocol 방식

항목	차수	대조군	실험군	p value
객담	1차	26/112(23%)	29/115(25%)	0.0027
	2차	27/110(25%)	20/116(17%)	
	3차	24/96(25%)	11/105(10%)	
기침	1차	29/112(26%)	31/116(27%)	0.30
	2차	29/110(26%)	27/116(23%)	
	3차	16/96(17%)	11/105(10%)	
쌉쌉 소리	1차	16/111(14%)	16/115(14%)	0.17
	2차	11/109(10%)	12/116(10%)	
	3차	11/96(11%)	5/106(5%)	
흉부 불편감	1차	38/112(34%)	40/115(35%)	0.08
	2차	34/110(31%)	27/116(23%)	
	3차	20/95(21%)	15/106(14%)	
호흡곤란	1차	20/112(18%)	27/114(24%)	0.07
	2차	20/110(18%)	17/116(15%)	
	3차	15/95(16%)	11/106(10%)	
인후통	1차	40/109(37%)	49/116(42%)	0.22
	2차	33/110(30%)	40/116(34%)	
	3차	29/96(30%)	31/104(30%)	
눈자극	1차	46/111(41%)	44/116(38%)	0.74
	2차	50/110(45%)	38/116(33%)	
	3차	37/96(39%)	35/106(33%)	
피부자극	1차	27/112(24%)	31/116(27%)	0.0164
	2차	29/110(26%)	23/116(20%)	
	3차	29/96(30%)	18/106(17%)	
두통	1차	89/112(79%)	79/116(68%)	0.91
	2차	71/110(65%)	64/116(55%)	
	3차	66/96(69%)	61/107(57%)	
중증 우울증	1차	7/104(7%)	5/102(5%)	0.79
	2차	9/110(8%)	10/115(9%)	
	3차	7/95(7%)	8/103(8%)	
우울증 점수(BDI)	1차	5.7±6.3(n=104)	4.8±5.9(n=102)	0.97
	2차	5.4±6.2(n=110)	5.6±7.2(n=115)	

	3차	5.2±5.9(n=95)	4.9±5.4(n=103)	
수축기 혈압(mmHg)	1차	135.5±23.1(n=113)	130.6±21.1(n=117)	0.80
	2차	132.5±20.3(n=112)	131.0±22.4(n=116)	
	3차	130.8±20.7(n=97)	126.0±19.8(n=108)	
이완기 혈압(mmHg)	1차	78.9±13.6(n=113)	77.1±13.8(n=117)	0.27
	2차	77.9±13.2(n=112)	78.2±12.3(n=116)	
	3차	76.5±12.6(n=97)	76.7±13.3(n=108)	
일산화탄소(ppm)	1차	6.6±6.7(n=111)	5.2±5.4(n=117)	0.10
	2차	6.4±6.0(n=111)	4.8±4.4(n=117)	
	3차	3.5±2.9(n=95)	3.1±2.5(n=108)	
FEV1(liters)	1차	2.5±0.5(n=71)	2.5±0.5(n=72)	0.99
	2차	2.5±0.4(n=104)	2.6±0.5(n=116)	
	3차	2.5±0.4(n=90)	2.5±0.4(n=100)	
FEV1/FVC (%)	1차	86.1±6.3(n=71)	86.6±6.1(n=72)	0.11
	2차	86.9±6.3(n=104)	86.1±5.7(n=116)	
	3차	86.5±6.5(n=90)	87.8±6.2(n=100)	

5) 고찰 및 결론

○ G-saver의 사용은 ITT 방식과 Per protocol 방식 모두에서 일관되게 환경오염에 의한 호흡기 자극증상인 객담의 감소와 피부자극 증상의 감소와 관련이 있었음. 이는 G-saver 사용에 의한 석탄 소비량의 감소가 석탄 연소 시 발생하는 독성 가스와 미세먼지의 감소로 이어지고 결과적으로 호흡기 자극과 피부자극이 감소하는 것으로 사료됨.

- 이를 작용기전 측면에서 관찰하고자 FEV1이나 CO 등을 측정하였으나 양 군간 큰 차이가 없었음.

- 이러한 결과는 통계적 power가 작아서 효과를 관찰하지 못한 것일 수 있어 향후 조금 더 대규모 연구에서 효과를 관찰할 필요가 있음.

○ 결론적으로 G-saver의 사용은 환경오염에 의한 호흡기 자극증상인 객담의 감소와 피부자극 증상의 감소와 통계적으로 유의미한 관련성이 있었으며 석탄가스를 주연료로 사용하는 개발도상국에서 호흡기 건강과 피부 건강에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 기대됨.

3. 환경효과 측정결과

- 환경효과 측정은 위성관측 자료의 분석, 기상 관측소에서 수집된 데이터 분석, 게르 내 G-saver 사용효과 실측 등을 통해 몽골 게르 거주민의 가정에서 난방으로 발생하는 대기오염 물질의 종류와 수준을 평가하기 위해 진행하였음.

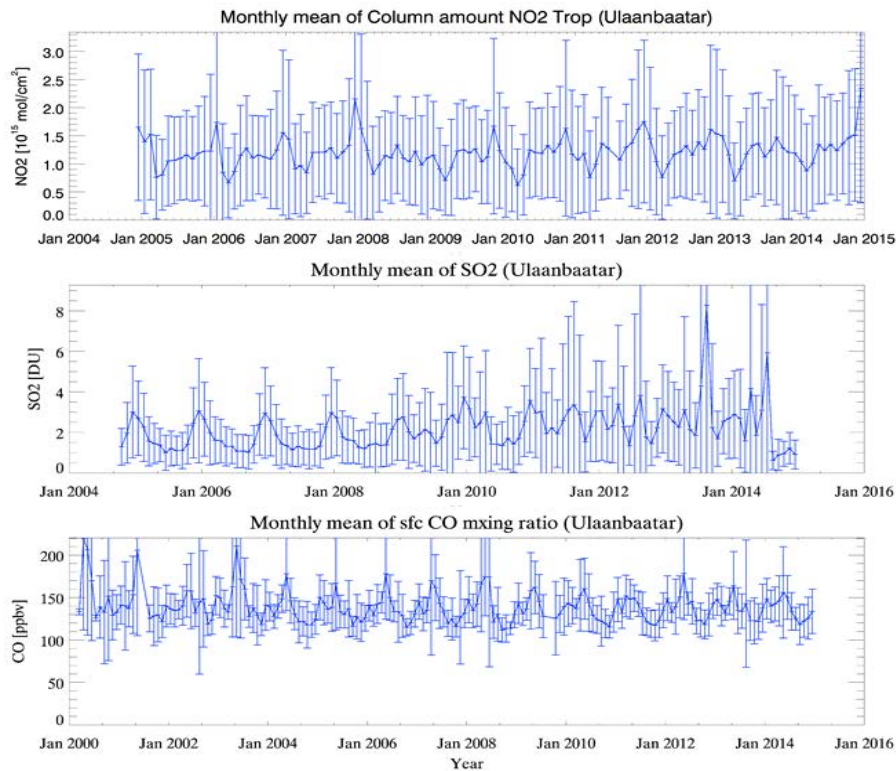
1) 위성관측 자료 분석

□ 추세선 분석 결과

- (월 평균 농도 변화) 위성 자료는 넓은 지역에 대한 장기적이고 정량적인 자료 생산이 가능하고 과거 자료를 얻을 수 있는 장점을 가짐. 오염원의 농도를 나타내는 단위는 지상관측 자료에서 단위 부피당 오염원의 질량을 사용하는 것과는 달리, 위성은 약 850 km 상공에서 지표에서 대기의 정상까지 관측하며 이를 일정한 면적당 오염원의 column amount 혹은 부피비를 사용하여 나타냄.
- NO₂의 단위는 1 cm^2 면적 내로 해당 column의 NO₂를 모두 지표상으로 모았을 때 물질량으로 나타내어 10^{15}mol/cm^2 를 사용. SO₂ 농도의 단위는 DU(Dobson Unit)으로 표시하고 0℃, 1기압 상태에서 1 cm^2 상에 존재하는 오염원을 모두 지표상으로 모았을 때의 두께로 1mm는 100 DU에 해당함. CO의 농도는 단위 부피당 대기에 대한 CO의 10^9 분의 비율의 부피비로, 이는 'ppbv'로 나타냄.
- [그림 10]은 울란바토르 시의 NO₂, SO₂, CO의 월 평균 농도 측정결과를 나타냄. NO₂, SO₂, CO의 월 평균 농도는 매월 울란바토르 시에 해당하는 픽셀 자료 각각 평균 280, 95, 60개씩을 평균한 값을 사용함. 월 평균 농도 변화에서 매년 겨울철 (12월 ~ 2월)에 최대값이 나타남.
- 울란바토르 시의 NO₂, SO₂ 농도는 여러 민간 협력 사업이 시작된 2012년을 기점으로 각각 1.17 ± 1.03 에서 1.25 ± 1.06 [10^{15}mol/cm^2]로 2.05 ± 2.03 에서 2.80 ± 4.11 [D.U.]로 증가하는 경향을 나타냈으나 유의 수준에서 큰 변화가 없는 것으로 보임. 울란바토르 시의 CO 농도는 여러

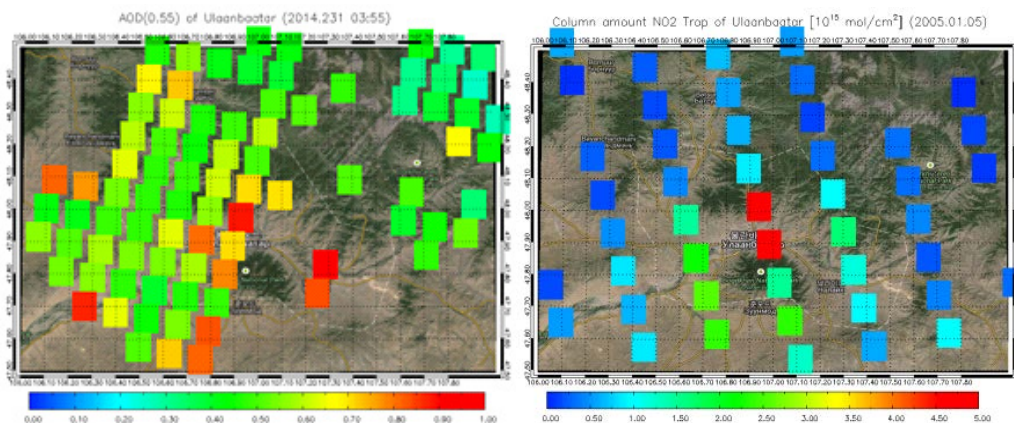
민간 협력 사업이 시작된 2012년을 기점으로 137.10 ± 35.76 에서 136.98 ± 29.95 [ppbv]로 감소하는 경향을 나타냈으나 유의 수준에서 큰 변화가 없는 것으로 보임.

[그림 10] 오염원별 월 평균 농도 오염변화 추이 - NO₂, SO₂, CO



□ 오염농도 분포도

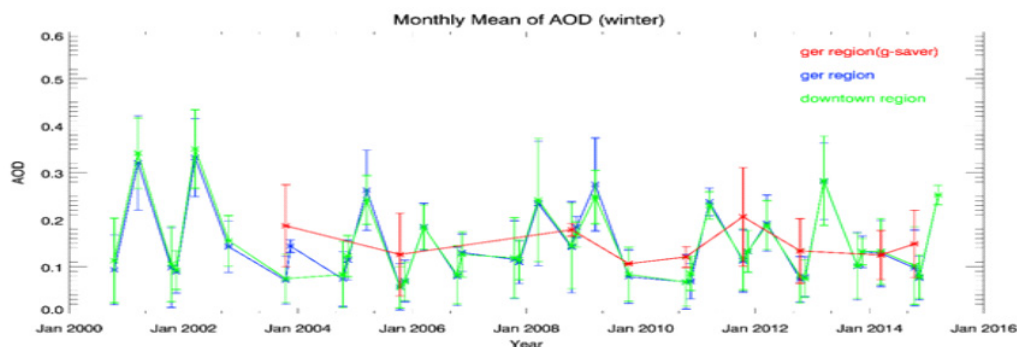
[그림 11] 울란바토르시의 AOD와 NO₂의 분포



○ AOD와 NO₂의 위성측정 결과 울란바토르시의 오염농도 분포를 나타냄. AOD는 외곽부에 비하여 게르 중심부와 가까워질수록 최대 1.0까지 높은 농도를 나타냄([그림 11] 참조). NO₂는 게르 중심부와 가까워질수록 최대 $5.0 \times 10^{15} \text{mol/cm}^2$ 까지 높은 농도를 나타냄. 위성자료 특성상 지상관측자료와 달리 공간해상도가 최소 $10 \times 10 \text{ m}^2$ 으로 좁은 지역의 변화보다는 전체적인 오염원의 분포를 보기에 적합함.

□ (지점별 겨울철 평균 농도 추세선) G-saver의 설치 유무에 따른 효과를 확인하기 위하여 3개 지점(게르 지역(47.93, 106.99), 게르지역(G-saver 설치)(47.95, 106.88), 시내 지역(47.91, 106.92))을 선정하여 분석함. 각 중심위/경도를 중심으로 0.01도 내의 값을 평균함([그림 12] 참조).

[그림 12] 3개 지점에 대한 겨울철 월 평균 AOD 농도 추세선



○ 빨간선은 G-saver가 설치된 게르 중심지역인 칭길테 7동(MYOHPT 근처)을, 파란선은 G-saver가 설치되지 않은 게르 중심지역을, 초록선은 시내 지역을 나타냄. 칭길테 7동(빨간선)의 가용자료 수가 적게 나타남. 이는 스모그 및 구름에 의하여 자료의 신뢰도가 떨어지기 때문에 분석시 제외함.

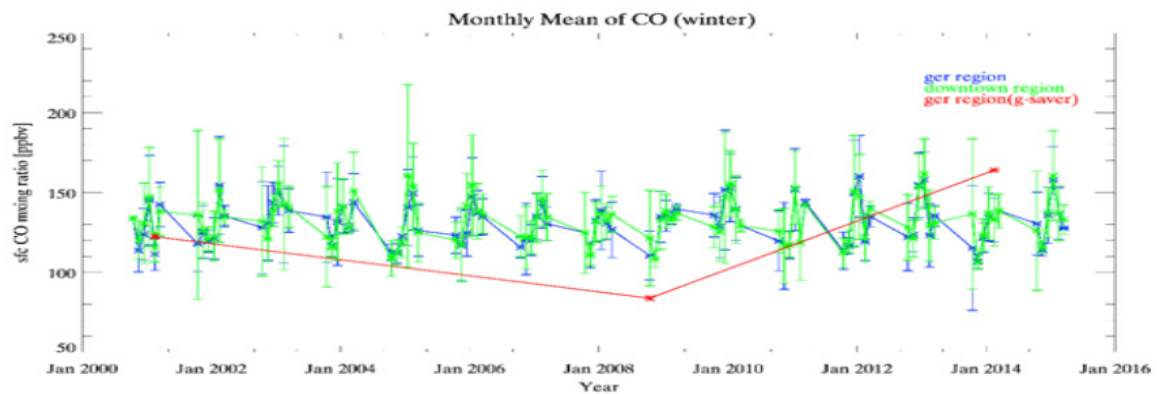
○ 3개 지점의 AOD 농도의 통계값 분석([표 24] 참조)에 따르면 G-saver가 설치된 게르 중심지역 즉, 칭길테 7동에서 다른 2개 지점에 비해 최대 2배 정도의 큰 값이 나타남. G-saver가 설치되지 않은 게르 중심지역과 시내 지역은 오차범위 내에서 비슷한 값과 경향을 나타냄.

[표 24] 3개 지점에 대한 겨울철 월 평균 AOD 농도 통계값 분석

(N = 9)

년/월	게르 중심 (G-saver) (n = 3)		게르 중심 (n = 150)		시내 (n = 150)	
	M	SD	M	SD	M	SD
2003/10	0.19	0.09	0.07	0.05	0.08	0.05
2005/10	0.13	0.09	0.06	0.05	0.06	0.04
2008/10	0.18	0.01	0.14	0.10	0.14	0.10
2009/10	0.11	0.00	0.08	0.06	0.08	0.06
2010/10	0.12	0.02	0.07	0.06	0.07	0.05
2011/10	0.21	0.11	0.11	0.07	0.12	0.07
2012/10	0.13	0.07	0.07	0.05	0.08	0.06
2014/03	0.13	0.05	0.13	0.07	0.13	0.07
2014/10	0.15	0.07	0.10	0.08	0.10	0.08

[그림 13] 3개 지점에 대한 겨울철 월 평균 CO 농도 추세선



- AOD와 마찬가지로 창길테 7동(빨간선)와 나머지 2곳에서도 가용자료 수가 적어 유의미한 통계 분석이 어려움.

[표 25] 3개 지점에 대한 겨울철 월 평균 CO 농도 통계값 분석

(N = 3)

년/월	게르 중심 (G-saver) (n = 1)		게르 중심 (n = 5)		시내 (n = 5)	
	M	SD	M	SD	M	SD
2001/02	122.38	NAN	111.35	10.12	115.78	9.33
2008/10	83.78	NAN	110.51	15.30	121.36	29.90
2014/02	164.05	NAN	132.63	13.67	132.68	16.07

□ 결론

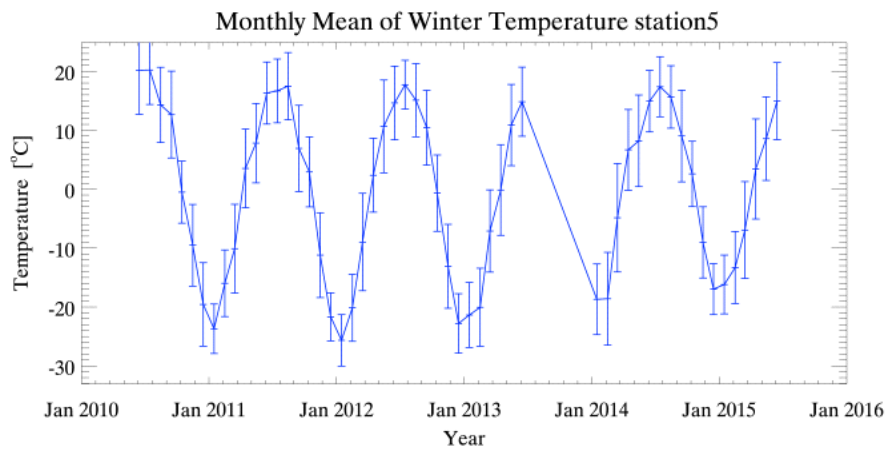
- 본 연구에서는 넓은 지역에 대한 장기적이고 정량적인 자료를 제공해

- 줄 수 있는 위성자료를 이용한 울란바토르시의 대기질 영향평가를 시도함.
- 위성관측자료는 공기 기둥 전체에 대한 정보를 제공하기 때문에 지상에서의 관측값과는 다른 특징이 존재함에도 불구하고, 대기오염 인자들의 전반적인 수평분포 및 연간변화 경향을 파악하는데 이용됨.
 - 본 분석을 통해 같은 울란바토르 내에서도 게르 지역의 대기오염이 여타 지역에 비해 심하다는 점을 확인할 수 있었음.
 - 정량적 경향분석 및 영향평가를 위해서는 지상관측 값으로의 전환 및 산출기법의 개선이 필요한 것으로 나타남.

2) 지상관측 자료분석

- 울란바토르 시의 대기오염의 주원인은 게르의 난방으로서 약 60%의 오염원이 게르에서 발생했다고 추산되고 있으며, 나머지는 발전소, 대형보일러, 공장, 시내 교통수단 등에서 발생함(울란바토르 대기양질관리소, 2013). 울란바토르 시에 보급된 G-saver의 수량은 약 12,000여 대로(5년누적), 게르촌의 보급률은 2014년 말 기준으로 약 5.5%임(지속사용률 80%, 울란바토르 시 게르가구수 180,000가구 가정). 또한 동 시기에 다양한 대기오염저감 정책들이 시행되었기 때문에, G-saver 보급에 의한 실외 공기 질의 변화를 정량적으로 평가하기는 어려움.
- 특히, 겨울 기온은 울란바토르 시의 겨울철 대기오염에 영향을 매우 크게 미치고 있음. 대기오염 지표들이 근래에 개선되고 있으나, 대기양질관리소 환경분석팀장의 인터뷰에 의하면 이는 겨울철 기온이 높아지는 것이 주요 원인이며, 여타의 오염저감 정책보다 더 큰 영향을 끼치는 것으로 추정하였음.
- [그림 14]는 울란바토르 게르 집중 지역의 겨울철 월평균 온도 추세선으로 여름 기온은 감소하고, 겨울 기온은 증가하는 경향이 있으며, 특히 2014년과 2015년 겨울 평균기온은 예년에 비해 약 3-4도 높게 나타나고 있음. 이는 전반적인 지구온난화와 도시지역의 발달에 따른 도심효과가 동시에 영향을 미치기 때문인 것으로 추정됨.

[그림 14] 울란바토르 게르 집중 지역의 겨울철 월평균 온도 추세선



- 게르 집중 지역 (station5)은 근래 따뜻한 겨울이 수년째 반복되고 있음. 2012 ~ 2015 년 1월 평균 온도는 각 각 -25.7 도, -21.4 도, -18.7 도, -16.2 도로 감소하는 경향을 나타냄.

□ 지상관측소 별 겨울철 평균 오염농도 (NO₂, CO, SO₂, PM10)

- 각 지상관측소 별 겨울철 (12~2월) 자료를 활용함.

[표 26] 지상관측소 별 겨울철 평균 오염농도 통계값 (NO₂, CO, SO₂, PM10)

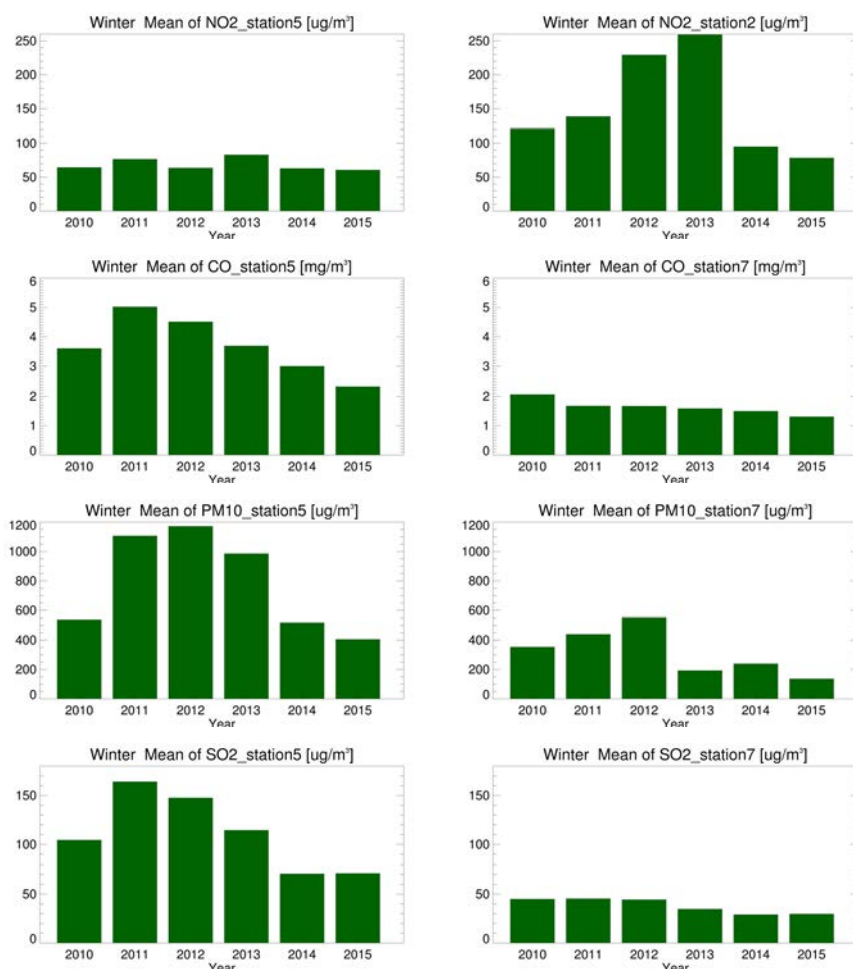
2		2010 (n = 2976)	2011 (n = 8639)	2012 (n = 8635)	2013 (n = 5663)	2014 (n = 8639)	2015 (n = 5663)
NO ₂		120.80 ± 33.40	138.40 ± 31.70	229.30 ± 27.14	259.30 ± 33.20	95.00 ± 34.20	78.50 ± 22.70
CO		3.11 ± 2.43	3.11 ± 1.87	2.53 ± 1.34	2.58 ± 2.13	3.49 ± 2.46	2.45 ± 1.80
SO ₂		62.00 ± 41.30	54.90 ± 29.80	53.80 ± 36.10	40.30 ± 22.40	44.20 ± 23.00	56.20 ± 34.50
PM10		368.30 ± 537.20	346.30 ± 510.30	327.80 ± 559.90	280.10 ± 332.90	285.00 ± 268.90	244.70 ± 208.80
4		2010 (n = 0)	2011 (n = 8639)	2012 (n = 8635)	2013 (n = 5663)	2014 (n = 8639)	2015 (n = 5663)
NO ₂		X	104.60 ± 26.90	81.00 ± 41.80	81.40 ± 41.30	68.30 ± 29.90	63.50 ± 22.00
CO		X	2.67 ± 1.64	2.18 ± 1.40	2.28 ± 1.46	2.23 ± 1.64	1.82 ± 1.93
SO ₂		X	127.10 ± 79.40	73.10 ± 53.60	63.90 ± 41.30	52.60 ± 26.10	54.30 ± 32.40
PM10		X	520.40 ± 650.50	378.20 ± 539.60	251.80 ± 225.80	306.30 ± 391.40	182.20 ± 133.60

5		2010 (n = 2976)	2011 (n = 8639)	2012 (n = 8635)	2013 (n = 5663)	2014 (n = 8639)	2015 (n = 5663)
NO ₂		64.50 ± 33.20	76.60 ± 29.00	63.50 ± 27.60	83.00 ± 35.70	63.00 ± 27.50	60.60 ± 16.00
CO		3.60 ± 2.93	5.02 ± 3.71	4.51 ± 3.43	3.69 ± 3.17	3.00 ± 2.46	2.33 ± 2.35
SO ₂		104.40 ± 62.80	164.10 ± 108.30	147.60 ± 119.00	114.50 ± 79.20	70.80 ± 38.50	71.20 ± 38.40
PM10		539.20 ± 748.90	1106.90 ± 1366.20	1172.20 ± 1377.00	985.60 ± 1223.40	519.10 ± 615.10	405.50 ± 403.40
7		2010 (n = 2976)	2011 (n = 8639)	2012 (n = 8635)	2013 (n = 5663)	2014 (n = 8639)	2015 (n = 5663)
NO ₂		44.20 ± 11.00	55.40 ± 17.80	55.90 ± 17.20	56.20 ± 22.20	48.40 ± 21.30	X
CO		2.07 ± 1.63	1.67 ± 1.09	1.67 ± 1.07	1.59 ± 1.04	1.50 ± 1.22	1.31 ± 1.12
SO ₂		45.00 ± 26.20	45.40 ± 25.50	44.40 ± 23.40	34.80 ± 17.90	29.00 ± 15.60	29.40 ± 17.50
PM10		353.40 ± 560.40	439.80 ± 907.10	553.90 ± 1005.10	192.60 ± 169.70	239.40 ± 241.10	136.50 ± 98.20
8		2010 (n = 2976)	2011 (n = 8639)	2012 (n = 8635)	2013 (n = 5663)	2014 (n = 8639)	2015 (n = 5663)
NO ₂		42.30 ± 15.30	132.40 ± 144.40	148.50 ± 116.10	95.80 ± 49.90	52.10 ± 22.40	36.60 ± 23.10
CO		1.00 ± 0.00	1.11 ± 0.50	1.13 ± 0.38	1.17 ± 2.78	0.76 ± 0.57	0.56 ± 0.39
SO ₂		43.10 ± 25.00	14.50 ± 7.80	16.60 ± 8.90	15.40 ± 7.40	41.30 ± 24.20	32.80 ± 29.40
PM10		138.40 ± 165.60	192.60 ± 455.60	123.90 ± 136.00	102.00 ± 56.70	141.60 ± 70.20	82.20 ± 54.20
H1	2009 (n = 1488)	2010 (n = 4464)	2011 (n = 4464)	2012 (n = 4464)	2013 (n = 4464)	2014 (n = 2976)	
NO ₂	61.30 ± 19.00	63.40 ± 21.90	57.20 ± 18.00	73.70 ± 65.80	92.20 ± 72.60	46.70 ± 27.10	
CO	2.57 ± 1.75	2.54 ± 2.06	2.28 ± 1.23	2.29 ± 1.26	3.47 ± 2.75	4.38 ± 3.59	
SO ₂	85.50 ± 38.90	99.10 ± 65.80	106.50 ± 50.50	119.50 ± 85.90	117.60 ± 62.40	96.30 ± 57.30	
PM10	210.10 ± 127.30	185.30 ± 137.50	163.00 ± 112.60	172.40 ± 107.20	93.30 ± 8.30	253.00 ± 177.70	
H2	2009 (n = 1488)	2010 (n = 4464)	2011 (n = 4464)	2012 (n = 4464)	2013 (n = 4464)	2014 (n = 2976)	
NO ₂	52.40 ± 24.60	40.80 ± 23.00	76.70 ± 62.40	72.50 ± 55.60	44.00 ± 23.90	33.20 ± 19.40	
CO	2.83 ± 2.43	2.18 ± 2.200	X	3.36 ± 2.52	3.74 ± 2.37	3.60 ± 2.76	
SO ₂	86.60 ± 57.80	97.70 ± 64.40	100.80 ± 48.40	89.40 ± 52.80	97.20 ± 65.50	86.10 ± 58.30	
PM10	270.50 ± 180.80	295.40 ± 221.40	305.70 ± 221.30	285.60 ± 182.00	133.20 ± 99.00	292.20 ± 216.60	
H3	2009 (n = 1488)	2010 (n = 4464)	2011 (n = 4464)	2012 (n = 4464)	2013 (n = 4464)	2014 (n = 2976)	
NO ₂	1.93 ± 9.08	1.81 ± 0.09	X	1.15 ± 0.12	X	40.50 ± 20.60	
CO	1.28 ±	0.96 ±	1.09 ±	1.77 ±	X	1.77 ±	

	1.16	0.85	0.80	1.42		1.42
SO ₂	55.00 ± 35.60	51.70 ± 35.00	60.80 ± 32.70	31.40 ± 12.30	X	74.60 ± 45.40
PM10	270.90 ± 187.60	202.30 ± 146.20	X	X	X	191.40 ± 114.00
H4	2009 (n = 1488)	2010 (n = 4464)	2011 (n = 4464)	2012 (n = 4464)	2013 (n = 4464)	2014 (n = 2976)
NO ₂	X	0.22 ± 0.13	0.29 ± 0.23	47.50 ± 21.00	62.20 ± 38.50	50.70 ± 52.00
CO	0.74 ± 0.45	0.92 ± 0.59	0.97 ± 0.59	1.15 ± 0.75	1.29 ± 0.86	1.40 ± 0.90
SO ₂	X	X	X	35.70 ± 26.50	59.60 ± 28.70	47.10 ± 33.70
PM10	218.00 ± 121.30	167.80 ± 108.20	180.60 ± 118.00	12.00 ± 17.60	234.00 ± 130.00	188.00 ± 118.20

(단위: CO (mg/m^3))을 제외한 $\mu g/m^3$)

[그림 15] 지상관측소 별 겨울철 평균 오염농도 (NO₂, CO, SO₂, PM10)

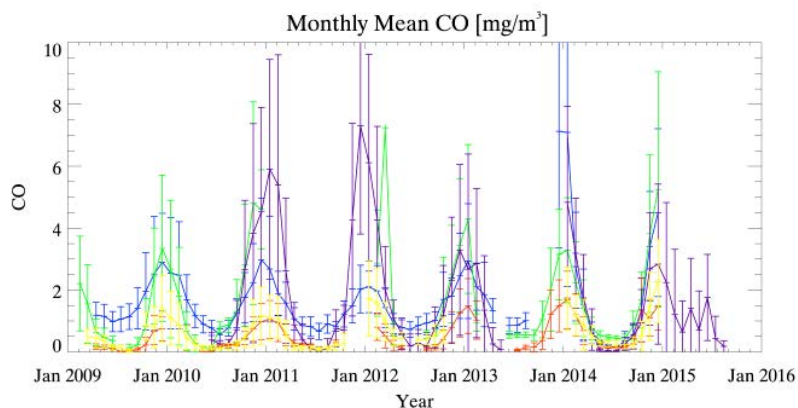


○ NO₂는 시내에 위치한 station2에서 최대 250 $\mu g/m^3$ 으로 다른 지역에 비해 2배 이상 높게 나타남. 한편, 게르 집중 지역에 위치한 station5의 CO, PM10, SO₂ 오염도는 모두 다른 지역에 비해 평균값이 2배 이상 높으나, 근래의 감소 경향도 뚜렷하게 나타냄. 즉, 게르 난방 시 NO₂는 적게 검출되며, CO/미세먼지/SO₂는 많이 발생한다는 게르 실험의 finding과 일치함.

□ 게르촌과 게르촌 외곽의 추세선 및 통계값 분석

○ 게르가 집중되어있는 게르촌 4개소 (H1, H2, H3, 5)와 게르촌 외곽에 위치한 H4 지점과의 비교. 일반적으로 게르에서 난로를 사용하는 피크 타임인 8:00~10:00, 18:00~20:00에 초점을 맞추어 분석함.

[그림 16] 게르촌 4개소 (빨강: H1, 파랑: H2, 초록: H3, 보라: 5)와 게르외곽 1 개소 (노랑: H4)의 CO의 월평균 비교



[표 27] 게르 중심 지역 4 곳과 외곽지역 1곳의 CO 농도의 총 평균 및 표준 오차

(N = 5)

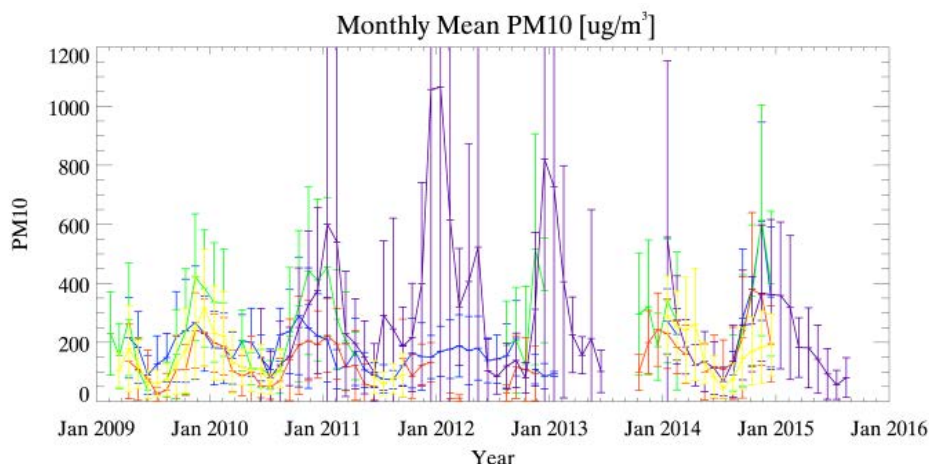
지역	M	SD
H1 (n = 72)	0.61	0.36
H2 (n = 72)	1.66	0.84
H3 (n = 72)	1.64	1.04
H4 (n = 72)	0.66	0.46
5 (n = 72)	1.81	1.49

(단위: mg/m^3)

○ 게르 중심 지역인 5에서 CO의 평균 농도와 표준편차는 1.81 ± 1.49 mg/m^3 으로 외곽 지역(H4)에 비해 약 3배 이상의 더 높은 값을 나타냄.

이는 PM10 농도의 WHO 기준 값인 $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (연평균)에 비해 약 3배 높음.

[그림 17] 게르촌 4개소 (빨강: H1, 파랑: H2, 초록: H3, 보라: 5)와
₩게르외곽 1 개소 (노랑: H4)의 PM10의 월평균 비교



[표 28] 게르 중심 지역 4곳과 외곽지역 1곳의 PM10 농도의 총 평균 및 표준 오차

($N = 5$)

지역	M	SD
H1 ($n = 72$)	143.87	106.32
H2 ($n = 72$)	190.44	119.65
H3 ($n = 72$)	268.69	187.43
H4 ($n = 72$)	146.27	100.05
5 ($n = 72$)	297.76	302.19

(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

- 게르 중심 지역인 5와 칭길테 7동(MYOHPT 근처)인 H3에서 PM10의 평균 농도와 표준편차는 각각 297.76 ± 302.19 와 $268.69 \pm 187.43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 외곽 지역(H4)에 비해 약 $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상의 더 높은 값을 나타냄. 이는 PM10 농도의 WHO 기준 값인 $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (연평균)에 비해 약 13배 높음.
- H3는 보급 사업이 집중된 지역으로, 반경 3km 안에 200여 가구가 2014년 10월~11월에 G-saver를 설치하였음. 그러나 타 게르 지역 관측소와 비교하여 변화의 양상이 분명하게 관찰되지는 않음. 특히 2014년도 해당 관측소의 결측이 많아서 분석이 불가함.

□ 결론

- 지상관측소 별 겨울철 평균 오염농도의 분석 결과는 게르 난방 시 NO_2

는 적게 검출되며, CO/미세먼지/SO₂ 는 많이 발생한다는 게르 실험에서 나온 결과와 일치함.

- 게르촌과 게르촌 외곽의 추세선 및 통계값 분석에서는 G-saver의 설치 여부에 따른 변화의 양상이 분명하게 관찰되지는 않음 (해당 관측소의 결측이 많아서 분석이 불가함).
- 울란바토르 시의 대기오염의 원인은 게르의 난방 뿐 아니라 발전소, 대형 보일러, 공장, 시내 교통수단 등에서도 발생하고, 동시기에 다양한 대기오염저감 정책들이 시행되었기 때문에, 실외 대기질의 변화가 G-saver에 의한 것으로 정량적으로 적시하기에는 한계가 있는 것으로 나타남.
- 단, 이번 분석을 통해 게르와 관련된 주요 환경지표를 파악할 수 있었으며, 이를 통제가 좀더 용이한 게르 실험을 통해 분석해 볼 필요가 있음.

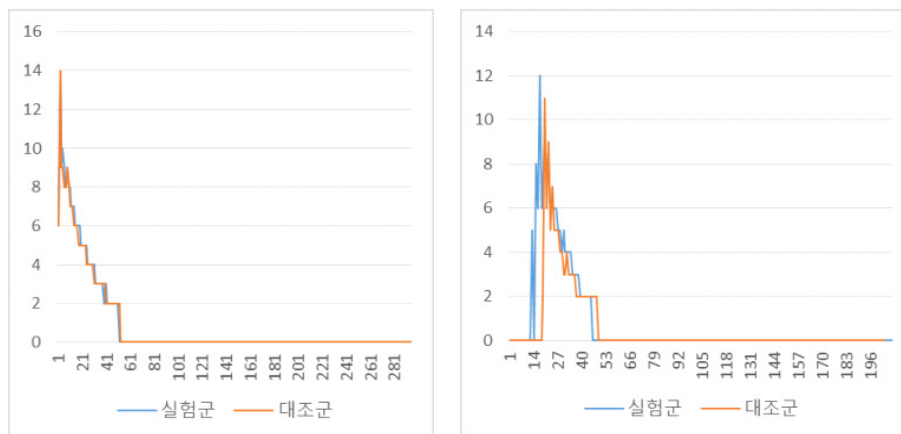
3) 게르 실험 수행결과

- 각 배출물질은 난로의 점화에 따라 발생 패턴이 달랐음. CO와 미세먼지는 점화 후 초기 30분간 배출이 집중되며, 30분 이후에는 극히 낮은 수준으로 수렴하는 형태를 보임. CO와 미세먼지는 불완전연소를 주원인으로 발생하기 때문에, 연소실의 온도가 낮은 cold start 시 많이 배출되는 것이 일반적임.
- 이는 i) 연료 중 일부가 연소되기 이전의 분진 상태에서 확산되고, ii) 탄소 성분이 산소와 일차적으로 반응하였으나 낮은 온도로 인하여 이차산화에 이르지 못하고 CO 상태로 배출되며 iii) 배출구 상승기류가 충분히 형성되지 못하여 실내로 역류하는 가스가 많아지기 때문임 (Jetter & Kariher, 2009, Solid-fuel household cook stoves: Characterization of performance and emissions, Biomass and Bioenergy, 33:2). SO₂도 점화 직후에 배출량이 높으나, 연소 중에도 낮은 수준의 배출이 지속되는 형태가 나타남. 한편, NO₂는 점화와 특정한 패턴을 보이지 않았음.

□ CO

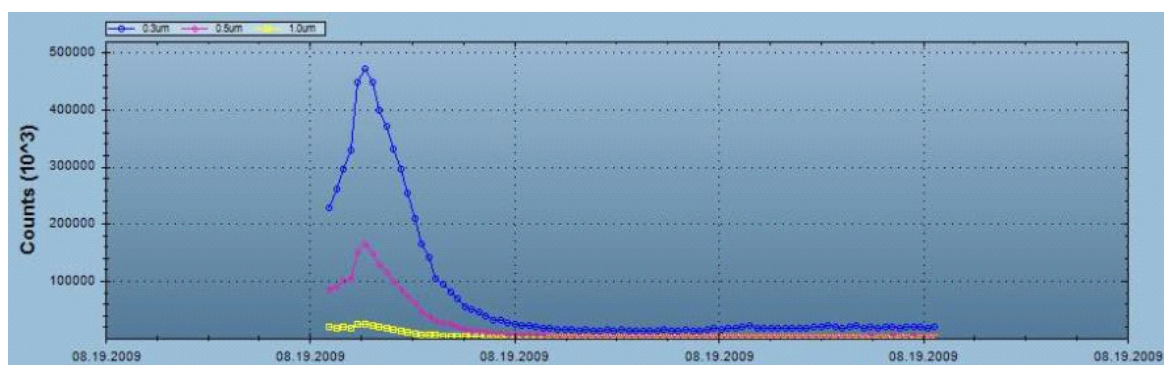
- CO는 10차례의 측정 결과 최대값은 14ppm이었으며 10ppm 이상의 검출이 3차례 관찰되었음([그림 18] 참조). 그러나 모두 30분 이내에 0, 또는 그에 근접한 수준으로 수렴함으로써 WHO 권고 기준(일평균 9ppm 이하, 1시간 평균 26ppm 이하)을 만족하였음.
- 10회의 측정 중 영상의 기온에서 실시한 7회에서는 한 차례도 CO가 검출되지 않는 현상이 나타났는데 이는 cold start 시의 기온이 따뜻하였던 것에 영향을 받아 완전연소가 용이하였기 때문으로 추정됨.
 - 검출이 관찰된 3차례 모두 실험군과 대조군에서 유의한 차이를 보이지 않음.

[그림 18] 1회차 및 2회차 실험 CO 검출량 (X-axis: minute/ Y-axis: ppm)



□ 미세먼지

[그림 19] Particle counting 발생 추세선 - 0.3 μ m, 0.5 μ m, 1.0 μ m



- 미세먼지는 particle counter DT9880M을 통해 6채널(0.3 μm , 0.5 μm , 1.0 μm , 2.5 μm , 5.0 μm , 10 μm)로 부피당 입자수가 측정되며, 이를 계산하여 밀도를 산출함. 산출 시 미세입자의 밀도는 1.65 g/cm^3 이며 모든 입자가 구형인 것으로 가정함. 아래 식을 적용하여 각 파티클 크기 별 하나 당 무게 [g/particle]를 계산할 수 있음.

$$\pi/6 \times \text{파티클 직경}^3 (\mu m^3) \times 1.65 (g/cm^3) \times 10^{-12} (cm^3/\mu m^3)$$

- 이 때 PC에서 측정된 단위 부피 당 입자 수 (particle/cm³)를 곱하여 각 크기 별 파티클의 밀도(g/cm³)를 구해 줌(Tittarelli et al., 2008, Estimation of particle mass concentration in ambient air using a particle counter, Atmospheric Environment, 42).

[표 29] 초기 30분간 측정된 Instrument1/Instrument2의 평균 비율

(N = 2)

Instrument1/Instrument2'의 초기 30분 평균 비율			
	2015. 08. 19 (n = 15)	2015. 09. 20 (n = 15)	M
0.3 μm	1.15	1.20	1.17
0.5 μm	0.99	1.11	1.05
1 μm	0.77	0.84	0.80
2.5 μm	0.50	0.49	0.50
5 μm	0.51	0.54	0.52
10 μm	0.65	0.64	0.65

- 다음으로, 실험에 사용된 미세먼지 측정기 간의 배경 오차를 결정하기 위한 실험을 진행함 (2015년 8월 19일, 9월 20일). 하나의 실험 게르 내에서 두 개의 측정기로 동시에 측정함. 이 때, 배출이 집중되는 난로 점화 후 초기 30분간 Instrument1/Instrument2'의 비율을 계산함. 입자마다 상이한 비율의 오차가 발생하였음([표 24] 참조). 작은 입자 (0.3, 0.5)의 경우 instrument1에서 최대 약 17.9%의 비율로 높게 측정되었고, 큰 입자 (1.0, 2.5, 5.0, 10)의 경우 instrument1에서 약 30%의 비율로 일정하게 적게 측정되었음.

[그림 20] G-saver 설치 유무에 따른 PM2.5, PM10의 농도 변화



[표 30] G-saver 설치 유무에 따른 PM2.5, PM10의 농도 비교

(N = 10)

실험 날짜	통계값	G-saver 미설치 (대조군)		G-saver 설치 (실험군)	
		PM2.5	PM10	PM2.5	PM10
08. 13 (n = 15)	M	45299.60	315776.60	41229.50	213871.40
	SD	17687.60	124427.60	15709.80	68235.30
08. 14 (n = 15)	M	59175.10	198939.80	26600.10	95357.30
	SD	37111.50	123518.40	5281.20	33595.90
08. 17 (n = 15)	M	22794.70	231056.50	131979.20	387375.50
	SD	16197.40	134530.00	80497.00	300869.90
10. 08 (n = 15)	M	4542.10	13975.80	42552.60	103833
	SD	2922.40	4925.30	20241.70	51656.10
10. 13 (n = 15)	M	8956.50	67948.00	8241.80	64670.00
	SD	2248.70	39049.80	1610.20	26917.10
10. 14 (n = 15)	M	8342.60	55165.80	55190.80	165053.60
	SD	3333.90	37283.00	40821.40	106685.40
10. 16 (n = 15)	M	6970.10	29521.80	5538.70	49325.80
	SD	3434.60	15191.90	1275.00	23670.80
10. 19 (n = 15)	M	8900.80	42670.30	84826.80	221880.60
	SD	3993.60	14186.70	49559.20	127972.60
10. 20 (n = 15)	M	10088.80	59099.60	9154.40	69646.00
	SD	3351.60	32304.30	1747.00	40482.10
10. 21 (n = 15)	M	4977.10	31062.00	3009.60	26667.70
	SD	2059.90	19017.60	908.40	14111.20

(단위: $\mu g/m^3$)

○ PM2.5과 PM10은 WHO 권고 기준으로 연평균 각 각 $10 \mu g/m^3$, 20

$\mu g/m^3$ 일평균 25 $\mu g/m^3$, 50 $\mu g/m^3$ 을 넘지 말아야 함. 10차례의 측정 결과 PM2.5와 PM10의 최대값은 WHO 권고 기준의 최대 만 배 이상의 비이상적으로 높은 값이 나타남([표 30] 참조). 이러한 비이상적으로 높은 값은 실험군에서 총 10 사례 중 4 사례에서 나타났고, 이 때의 실험군과 대조군의 결과 값을 해석하기 어려움. 이는 동일한 실험 세팅이 이루어지지 않았기 때문으로 추정됨. PM2.5의 경우 비이상적인 값이 나온 사례를 제외한 6가지 사례 중 5가지 사례에서 실험군이 대조군과 비교하여 약 10 % 정도의 낮은 값을 나타냄. 또한 PM10의 경우 6가지 사례 중 4가지 사례에서 실험군이 대조군과 비교하여 약 50 % 정도의 낮은 값이 관찰됨. 하지만 실험군에서 비이상적인 값이 나타났던 사례가 전체 사례 중 40%를 차지하므로 G-saver 설치 시 미세먼지 농도가 감소하였다는 결론을 내리기 어려움([그림 20] 참조).

□ NO₂

- 대기 중에 풍부한 질소가 고온에서 산소와 반응하여 발생하는 물질이기 때문에 산소 주입 조건, 연소 온도에 종속적일 것으로 예상됨. G-saver 설치 시 연소부 온도가 높아지는 것은 NO₂ 발생의 순조건이나, 유입공기량이 줄어드는 것은 역조건으로 작용하므로(김성수 외, 2009, 석탄 연소시 연료 NO_x 배출 특성에 관한 연구, 공업화학, 20:6) 어떤 영향력이 우세한지 실측을 통해 확인할 필요가 있음. 단 가정용 난로는 질소산화물이 발생하는 일반적인 연소로에 비해 연소부 온도가 낮기 때문에 발생량의 수준이 낮을 수 있음.

[표 31] NO₂ 발생량에 대한 실험군-통제군 간 평균의 동일성에 대한 t-검정

(N = 10)

	minimum	maximum	M	variance	p-value
실험군(설치)	0.00	1.10	0.64	0.11	.13
대조군(미설치)	0.00	1.10	0.65	0.11	

- NO₂는 실험 내 0 ~ 1.1ppm (resolution 0.1)이 검출됨. t-검정 결과 G-saver 설치여부가 NO₂ 측정치에 차이를 가져온다는 귀무가설의 p-value는 0.129로, 5% 수준에서 기각됨([표 31] 참조).
- NO₂에 대한 World Health Organization의 권고 기준은 연평균 0.0197ppm

이하, 시평균 0.0987 ppm 이하로, 실험에서 검출된 양은 G-saver 설치/미설치 모두 인체에 심각한 영향을 끼칠 수 있는 수준임. 단, NO₂의 검출패턴은 다른 오염물질과 차이를 보였는데, 점화 후 급격하게 상승하였다가 낮아지는 다른 물질들과는 달리 점화시간 및 실내온도와 특별한 상관관계가 나타나지 않았음.

- 이는 NO₂의 발생원인이 고온에서의 연소과정에 있으며 그 효율성은 연소온도와도 밀접한 관계를 가지므로, 난로의 온도가 일정하게 유지되는 상황에서는 유사한 농도의 NO₂가 배출될 것으로 기대되기 때문인 것으로 추정됨.
- 또한 동시간대에 실시된 실험끼리 유사한 패턴이 나타나는 것은 외부에서 유입된 공기의 영향도 동시에 나타나기 때문인 것으로 이해됨. 따라서, 실험당시에 측정된 NO₂의 농도가 외부에서 유입된 공기의 영향을 받는 경우에는 난로 실험에 의한 효과를 찾기는 어려울 것임.
- 따라서 외부요인과 내부요인에 의한 NO₂ 농도변화를 정량적으로 구분할 필요가 있으며, 이를 분석하기 위해서는 1)연료 연소과정에서 나타나는 난로내부의 온도변화, 2) 실험기간 동안 실외공기에 포함된 NO₂ 및 NO 조절기체(NO, 오존 등)에 대한 농도, 3) 전조기체인 NO의 난로배출구에서의 측정이 추가적으로 필요할 것임.

□ SO₂

- SO₂는 연료에 포함된 황이 산소와 결합하여 발생하기 때문에 연료의 성분에 dependent함. 실험에 사용한 연료인 Nalaikh 유연탄은 실제로 사용되는 것과 같은 종류의 비가공탄으로, 정제과정을 거치지 않은 노천탄이므로 황의 함유량이 높으며 탄간 성분이 균일하지 않을 수 있음. G-saver 설치로 인한 연소실 온도의 증가와 공기 유입량의 감소는 모두 SO₂ 증가 요소로 작용할 수 있음 (강연석 외, 2011, 석탄 연소시SO_x 배출 특성에 관한 연구, 공업화학, 22:2).

[표 32] SO₂ 발생량에 대한 실험군과 대조군 간 회차별 평균의 동일성에 대한 t-검정

회차		<i>M</i>	variance	<i>p</i> -value
1차 (n = 1440)	실험군(설치)	.063	.001759	.259

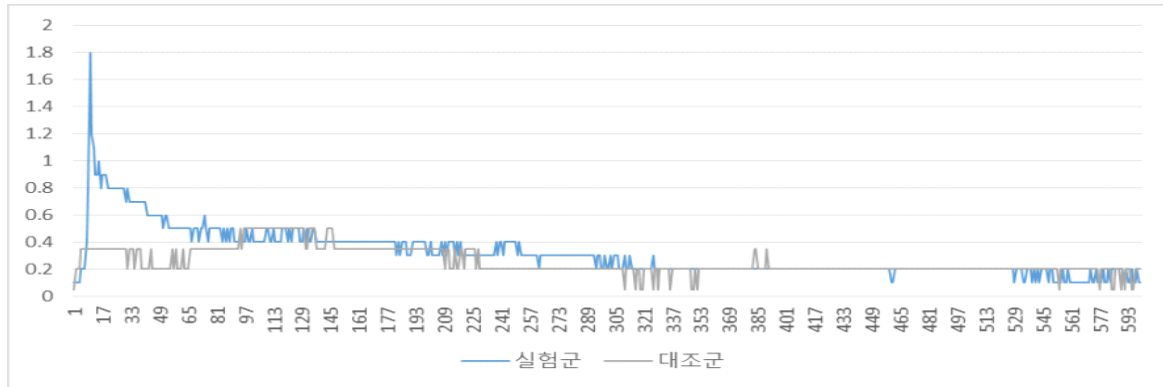
	대조군(미설치)	.060	.006318	
2차 (n = 1440)	실험군(설치)	.032	.004552	1.91E-42**
	대조군(미설치)	.060	.001455	
3차 (n = 933)	실험군(설치)	.250	.049799	1.3E-110**
	대조군(미설치)	.061	.00157	
4차 (n = 1440)	실험군(설치)	.119	.005027	5.43E-62**
	대조군(미설치)	.075	.004347	
5차 (n = 876)	실험군(설치)	.245	.031944	2.49E-11**
	대조군(미설치)	.196	.015079	
6차 (n = 272)	실험군(설치)	.776	.582194	1.88E-25**
	대조군(미설치)	.239	.007305	
7차 (n = 1440)	실험군(설치)	.048	.003929	2.47E-15**
	대조군(미설치)	.064	.001887	
8차 (n = 974)	실험군(설치)	.055	.005891	.498
	대조군(미설치)	.057	.00095	
9차 (n = 950)	실험군(설치)	.075	.008929	.361
	대조군(미설치)	.072	.002813	

** $p < .01$.

- 9회의 측정 결과 중 SO₂ 검출량이 유의한 정도로 차이난 경우는 6회로, 2차레는 미설치 시에 SO₂가 많이 검출되었으며 4차레는 반대의 경우에 SO₂가 많이 검출됨([표 32], [그림 21] 참조). G-saver의 설치가 SO₂의 배출을 증가시키는 경향이 있으나 그 결과는 반대방향으로도 발생하며, 이는 상기한 불균일한 석탄의 영향이 G-saver의 설치 유무보다 우세하기 때문으로 추정할 수 있음.
- SO₂의 전반적인 농도는 매우 유해한 수준임. 검출량의 피크는 회차별로 편차가 컸는데 최대값이 4.5ppm(실험군)/0.5 ppm(대조군)까지 관찰됨. 4.5ppm은 WHO 권고 기준 0.177ppm(10분 평균 기준, 24시간 평균은 0.007 ppm)의 25배에 달하는 높은 수준인데, 이 회차에서 3ppm 이상이 유지되는 시간은 5분 이내로 오래 지속되지는 않았음. 한편 1ppm 이상이 검출된 회차는 3회차에 그치는 등 회차별 편차가 컸음.
 - 이처럼 일정하지 않은 방향의 실험 결과는 석탄 성분의 영향이 크다는 가설을 뒷받침함. 따라서 차기 실험 때는 고품질의 균일한 석탄을 사용하여 난방을 실시한 후에 두 집단 간의 차이를 분석해 보는 것을 고려해 볼 필요가 있음. 석탄 품질을 균일하게 통제하면 유해가스과 미세먼지 배출량의 G-saver 사용/비사용 집단 간의 차이를 더 잘 보여줄 수 있을 것으로 기대됨.
 - 또한 이상의 결과는 G-saver의 보급 못지 않게 소비자들이 좋은 석탄

을 쓰도록 유도하거나, 아니면 G-saver와 함께 펠렛 등의 친환경 대체연료를 제공하는 것이 임팩트를 만들기 위해 필요하다는 가능성을 제시하기도 함. 이에 대하여 추가적인 연구가 필요함.

[그림 21] 5회차 실험 SO₂ 검출량 (X-axis: minute/ Y-axis: ppm)



□ 실내 온도 비교 실험

- G-saver의 주요역할은 연소물질의 효율성을 높이는데 있으며, 이는 동일한 연료를 사용하였을 경우 게르 내에서 가용할 수 있는 열량의 효율성 증가를 의미함. 이는 게르 내에서의 온도변화로 나타나며, 이를 평가하기 위해 동일한 양의 연료를 연소할 시 실내 온도가 따뜻하게 유지되는 시간의 차이를 비교함. 본 실험은 15회 반복하였으며, 그 결과는 아래의 [표 33]과 [그림 22]에 정리되었음.

[표 33] 난방시간 증가율

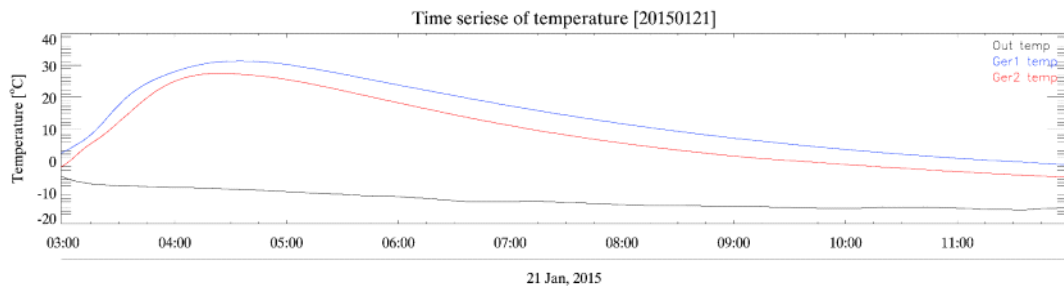
(N = 15)

회차	실험군(분)	대조군(분)	차이(분)	증가율
1	433	299	134	45%
2	380	259	121	47%
3	393	314	79	25%
4	631	408	223	55%
5	265	203	62	31%
6	324	286	38	13%
7	429	352	77	22%
8	392	371	21	6%
9	359	300	59	20%
10	550	383	167	44%
11	611	564	47	8%
12	314	274	40	15%
13	433	397	36	9%
14	467	387	80	21%
15	393	338	55	16%

평균	424.9	342.3	82.6	25%
----	-------	-------	------	-----

※ 난방 기준: 실내 온도가 실외 대비 20도 이상 높은 시간

[그림 22] 난방이 이루어지는 동안 실내온도와 실외온도의 비교

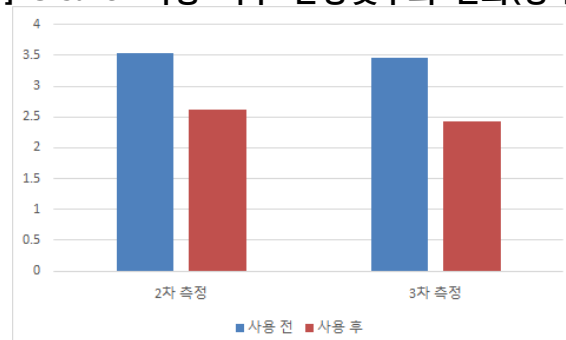


- [표 33]에서 보인 바와 같이 모든 사례에서 실험군의 난방시간이 증가한 것을 확인할 수 있으며, 그 범위는 낮은 경우에는 6%에서 높은 경우에는 55%까지 증가함을 알 수 있음. 증가율의 편차는 당일의 기상 상황과 실험 환경 등에 의해 발생하는 것으로 파악되나, 구체적인 특성분석은 추가적인 분석이 필요할 것으로 보임.
- 15차례에 걸쳐 수행된 실험의 평균적인 난방시간 증가율은 25%에 달하며 이는 통계적으로 유의미한 숫자이므로 G-saver의 연료 효율성 평가를 입증하는 자료로 사용될 수 있을 것으로 판단됨.
 - 다만, 실제 상황에서 어느 정도의 연료 효율성 증가가 발생했는지를 평가하기 위해서는 추가적인 조사가 필요할 것으로 판단됨. 즉, 통제된 상황에서 이루어진 실험에서는 난방 시간의 증가로 연소횟수가 감소하는 것은 사실이나, 구체적인 감소 횟수를 실험을 통해 추정하는 것은 타당하지 않기 때문임.
 - 그 이유는 통제할 수 없는 가구별 난방 패턴이 다양하기 때문으로 추측되는 바, i) 가구마다 재점화의 필요성을 느끼는 시점이 상이하며, ii) 한 회 차의 연료를 한 번에 재점화하지 않고 소량의 연료를 연속적으로 투입하는 가구들이 존재하며, iii) 낮 시간에 집에 사람이 부재하는 등의 이유로 불연속적으로 피우는 가구들이 존재하는 등이 주 이유임. 설문의 난방횟수 감소 응답을 통해 현실과 가까운 추정이 가능함.

□ 결론

- 대기오염 물질은 모두 WHO 권고기준보다 높은 정도를 기록하였으며, G-saver 설치 시 연소 1회당 발생하는 CO와 NO₂의 양은 유의한 차이가 나타나지 않았으며, G-saver 설치 시 연소 1회당 발생하는 CO, NO₂, SO₂, 미세먼지 등의 양에 통계적으로 유의미한 차이가 있는지를 판단하기에는 근거가 부족함.
 - 따라서 차기 실험시 cold start vs. warm start, 고품질 석탄 사용, 대체연료 사용, 온도 변화에 따른 차이 등을 고려하여 추가 실험을 실시할 필요가 있음.
- 한편 주목할 만한 점은 NO₂를 제외한 세 가지 물질은 연소 초기에 발생이 집중되었다가, 이후 지속되는 연소 과정에서는 거의 발생이 이루어지지 않는다는 것임. 따라서 난로를 cold start하는 빈도가 대기오염물질 발생과 높은 상관관계를 가진다고 할 수 있으며, G-saver의 사용이 실내 대기오염물질 발생을 낮추는 것으로 해석이 됨.
 - 따라서 발생량 감소의 degree를 산출하기 위해서는 cold start 빈도의 변화를 측정해야 함.
 - 가구별 난방패턴이 다양하기 때문에(eg. 재점화 시점의 난로 온도, 회당 연료량) cold start 빈도의 변화를 실험을 통해서 추정하는 방법은 대표성이 낮으며 실제 사용자들의 난방횟수를 고려하는 것이 알맞음.
 - 본 연구의 경제적 효과 분석 결과에 의하면 2차 측정 기준 일일 난방횟수는 3.55회에서 2.65회로, 3차 측정 기준 3.47회에서 2.44회로 감소하며, 감소의 폭은 각각 25.4%와 29.7%로 나타났음([그림 23]참조). 또한 연료투입량의 감소는 각각 25.4%, 35.2%로 나타났음. 이에 비례하여 유해가스 발생량도 줄어들었을 것으로 사료됨.

[그림 23] G-saver 사용 이후 난방횟수의 변화(경제적 효과)



- 단, 난방횟수는 warm start를 포함하였기 때문에 본 실험에서 측정된 cold start의 빈도 추이는 과소하거나 과대하게 반영할 가능성이 있음. 이번 실험은 cold start 상황을 설정하였는데, 향후에 warm start와 cold start를 구분하여 측정을 한다면 더욱 정밀한 효과 산출이 가능할 것으로 기대됨. 단 실제 수혜자들 입장에서 개선형 난로는 cold start, 전통난로는 warm start를 한다는 점도 고려하여 연구디자인을 실시해야 함.

4. 삶의 질 효과 측정결과

1) 1차 설문조사 결과 (2014.10-2014.11)

- 1차 설문 참여자 중에서 삶의 질 문항에 응답한 참여자 전체를 분석한 [표 34]와 같이, 총 362명이 응답한 전반적인 삶의 질 평균은 2.78(표준편차 0.57)이며, 364명이 응답한 일반적인 건강 만족도의 평균은 3.12(표준편차 0.88)로 나타남. 두 문항 모두 대부분의 응답자가 중간 정도인 ‘보통’ 이라고 답했으며 전반적인 삶의 질을 묻는 문항에 ‘매우 좋다’ 고 응답한 사람은 0명이었음. 영역별 평균을 살펴보면 심리적 건강 영역 평균점수 3.84(표준편차 0.58), 사회적 관계 영역 평균점수 3.61(표준편차 0.64), 신체적 건강 영역 평균점수 3.57(표준편차 0.59), 환경 영역 평균점수 3.04(표준편차 0.58)로 나타났음.
- 나머지 24개 각 문항에 대한 평균을 살펴보면 물리적 환경의 상태에 대한 문항이 가장 낮은 평균점수(2.38)를 보여 물리적 환경에 대한 만족도가 상대적으로 낮은 것으로 나타났음. 또한 응답자들은 의미있는 인생을 산다고 생각하는지에 대한 문항에 높은 평균점수(4.19)를 보이고 있어 대다수의 응답자들이 자신의 삶이 의미있다고 느끼는 것으로 파악됨.
- 추후 2차 조사에서 통제집단과 실험집단 구분에 변동이 있는 자와 기존의 G-saver 사용자를 제외하고 난 후 $n = 230$ 에 대해 1차 설문조사 영역별 삶의 질을 분석한 결과, 1차 설문 참여자($N = 364$)일 때와는 달리 신체적 건강 영역 평균점수가 사회적 관계 영역 평균점수보다 높게 나타남. 영역별 평균을 살펴보면 심리적 건강 영역 평균점수 3.82(표준편차 0.58), 신체적 건강 영역 평균점수 3.57(표준편차 0.60), 사회적 관계 영역 평균점수 3.54(표준편차 0.62), 환경 영역 평균점수 3.05(표준편차 0.59) 순서대로 나타났음.
- 추후 2차 조사에서 통제집단과 실험집단 구분에 변동이 있는 자와 기존의 G-saver 사용자를 제외하고 난 후 $n = 230$ 에 대해 나머지 24개 각 문항의 평균을 살펴보면 1차 설문 참여자($n = 364$)에 대한 분석결과와

동일하게 물리적 환경의 상태에 대한 문항이 가장 낮은 평균점수(2.35)를 보여 물리적 환경에 대한 만족도가 상대적으로 낮은 것으로 나타났음. 또한 응답자들은 의미있는 인생을 산다고 생각하는지에 대한 문항에 높은 평균점수(4.11)를 보이고 있어 대다수의 응답자들이 자신의 삶이 의미있다고 느끼는 것으로 파악됨.

[표 34] 1차 응답자의 삶의 질 수준

(N = 364)

구분 (총 응답수)		매우 안좋다	안좋다	보통 이다	좋다	매우 좋다	M (SD)	Cronbach's alpha
		전혀 그렇지 않다	그렇지 않다		그렇다	매우 그렇다		
		매우 불만족 스럽다 ^b	불만족스 럽다		만족스럽 다	매우 만족스럽 다		
		n (%)	n (%)		n (%)	n (%)		
전반적 삶의 질 (n = 362)		16 (4.4)	60 (16.6)	275 (76.0)	11 (3.0)	0 (0.0)	2.78 (0.57)	-
일반적 건강만족도 (n = 364)		16 (4.4)	65 (17.9)	149 (40.9)	126 (34.6)	8 (2.2)	3.12 (0.88)	-
신체적 건강 영역	통증의 일상생활 방해정도 ^a (n = 362)	176 (48.6)	103 (28.5)	39 (10.8)	24 (6.6)	20 (5.5)	4.08 (1.16)	0.637
	의료치료가 필요한 정도 ^a (n = 359)	59 (16.4)	119 (33.1)	54 (15.0)	81 (22.6)	46 (12.8)	3.18 (1.30)	
	일상생활에 필요한 에너지의 충분한 정도 (n = 363)	0 (0.0)	30 (8.3)	158 (43.5)	116 (32.0)	59 (16.3)	3.56 (0.86)	
	이동능력 (n = 362)	29 (8.0)	39 (10.8)	73 (20.2)	140 (38.7)	81 (22.4)	3.57 (1.18)	
	수면에 대한 만족 (n = 362)	12 (3.3)	54 (14.9)	115 (31.8)	132 (36.5)	49 (13.5)	3.42 (1.01)	
	일상생활 수행능력에 대한 만족 (n = 358)	3 (0.8)	44 (12.3)	111 (31.0)	161 (45.0)	39 (10.9)	3.53 (0.88)	
	일하는 능력에 대한 만족 (n = 357)	6 (1.7)	36 (10.1)	98 (27.5)	166 (46.5)	51 (14.3)	3.62 (0.91)	
	신체적 건강 영역 평균(n = 346)						3.57 (0.59)	

심리적 건강 영역	인생을 즐길 (n = 363)	2 (0.6)	19 (5.2)	154 (42.4)	123 (33.9)	65 (17.9)	3.63 (0.85)	0.712
	의미있는 인생 (n = 355)	3 (0.8)	9 (2.5)	63 (17.7)	123 (34.6)	157 (44.2)	4.19 (0.87)	
	집중력 (n = 360)	9 (2.5)	47 (13.1)	115 (31.9)	122 (33.9)	67 (18.6)	3.53 (1.02)	
	외모에 대한 만족 (n = 361)	2 (0.6)	19 (5.3)	102 (28.3)	133 (36.8)	105 (29.1)	3.89 (0.91)	
	자신에 대한 만족 (n = 361)	0 (0.0)	8 (2.2)	92 (25.5)	206 (57.1)	55 (15.2)	3.85 (0.69)	
	부정적 감정 빈도 낮음 ^a (n = 362)	118 (32.6)	136 (37.6)	77 (21.3)	22 (6.1)	9 (2.5)	3.92 (1.00)	
	심리적 건강 영역 평균(n = 344)						3.84 (0.58)	
사회적 관계 영역	대인관계 만족 (n = 362)	2 (0.6)	7 (1.9)	86 (23.8)	202 (55.8)	65 (18.0)	3.89 (0.73)	0.419
	성생활 만족 (n = 332)	45 (13.6)	16 (4.8)	99 (29.8)	133 (40.1)	39 (11.7)	3.32 (1.17)	
	친구 및 가족의지지에 대한 만족 (n = 360)	14 (3.9)	26 (7.2)	112 (31.1)	167 (46.4)	41 (11.4)	3.54 (0.93)	
	사회적 관계 영역 평균(n = 328)						3.61 (0.64)	
환경 영역	안정성 체감 정도 (n = 364)	7 (1.9)	28 (7.7)	107 (29.4)	136 (37.4)	86 (23.6)	3.73 (0.97)	0.712
	물리적 환경의 쾌적한 정도 (n = 362)	94 (26.0)	114 (31.5)	92 (25.4)	48 (13.3)	14 (3.9)	2.38 (1.12)	
	경제능력 (n = 364)	13 (3.6)	148 (40.7)	140 (38.5)	43 (11.8)	20 (5.5)	2.75 (0.91)	
	정보획득 용이성 (n = 359)	13 (3.6)	54 (15.0)	135 (37.6)	120 (33.4)	37 (10.3)	3.32 (0.97)	
	여가활동 기회 (n = 362)	63 (17.4)	102 (28.2)	105 (29.0)	69 (19.1)	23 (6.4)	2.69 (1.15)	
	주거환경(집)에 대한 만족 (n = 360)	17 (4.7)	36 (10.0)	112 (31.1)	152 (42.2)	43 (11.9)	3.47 (0.99)	
	의료서비스 접근성에 대한 만족 (n = 362)	26 (7.2)	66 (18.2)	139 (38.4)	112 (30.9)	19 (5.2)	3.09 (0.99)	
	교통 편의성에 대한 만족 (n = 362)	32 (8.8)	73 (20.2)	164 (45.3)	80 (22.1)	13 (3.6)	2.91 (0.96)	
	환경 영역 평균(n = 353)						3.04 (0.58)	

^a 원문항을 역코딩하여 척도가 높을수록 삶의 질이 높은 것으로 해석될 수 있도록 한 결과임.

^b 해당 문항의 5점 척도는 '전혀 느끼지 못한다', '거의 느끼지 못한다', '보통이다', '자주 느낀다', '항상 느낀다'로 구성되어 있음.

- 퍼센트의 총합은 반올림으로 인해 정확히 100.0%가 아닐 수 있음.

2) 2차 설문조사 결과 (2015.1-2015.2)

- ☐ 2차 설문조사에서는 [표 35]와 같이, 총 295명이 응답한 전반적인 삶의 질 평균은 2.71(표준편차 0.59)이며, 296명이 응답한 일반적인 건강 만족도의 평균은 3.31(표준편차 0.82)로 나타남. 전반적인 삶의 질 문항 응답자의 72.5%가 ‘보통’에 응답한 반면 ‘매우 좋다’고 응답한 사람은 없었음. 일반적인 건강 만족도 문항의 43.2%는 ‘만족’한다고 응답했음. 영역별 평균을 살펴보면 심리적 건강 영역 평균점수 3.83(표준편차 0.57), 신체적 건강 영역 평균점수 3.63(표준편차 0.56), 사회적 관계 영역 평균점수 3.60(표준편차 0.65), 환경 영역 평균점수 3.08(표준편차 0.59)로 나타났음.
- ☐ 나머지 24개의 각 문항에 대한 평균을 살펴보면 1차 조사 때와 동일하게 물리적 환경의 상태에 대한 문항이 가장 낮은 평균점수(2.29)를 보여 물리적 환경의 쾌적함이 다소 낮은 것으로 나타났음. 또한 신체적 통증이 일상생활을 방해하지 않는 정도의 평균점수(4.15)가 가장 높은 것으로 나타나 대다수의 응답자들이 일상생활에서 신체적 통증으로 인한 방해를 적게 느끼는 것으로 파악됨.
- ☐ 2차 조사 때 통제집단과 실험집단 구분에 변동이 있는 자와 기존의 G-saver 사용자를 제외하고 난 후 $n = 230$ 에 대해 2차 설문조사 영역별 삶의 질을 분석한 결과, 2차 설문 참여자($n = 300$)에 대한 분석한 것과 마찬가지로 영역별 평균점수가 가장 높은 영역부터 낮은 영역까지의 순서가 동일함. 영역별 평균을 살펴보면 심리적 건강 영역 평균점수 3.84(표준편차 0.58), 신체적 건강 영역 평균점수 3.66(표준편차 0.56), 사회적 관계 영역 평균점수 3.59(표준편차 0.67), 환경 영역 평균점수 3.12(표준편차 0.61)로 나타났음.
- ☐ 2차 조사 때 통제집단과 실험집단 구분에 변동이 있는 자와 기존의 G-saver 사용자를 제외하고 난 후 $n = 230$ 에 대해 나머지 24개 각 문항에 대한 평균을 살펴보면 2차 설문 참여자($n = 300$)에 대한 분석결과와 동일하게 물리적 환경의 상태에 대한 문항이 가장 낮은 평균점수(2.30)

를 보여 물리적 환경의 쾌적함이 다소 낮은 것으로 나타났음. 또한 신체적 통증이 일상생활을 방해하지 않는 정도의 평균점수(4.22)를 보이고 있어 대다수의 응답자들이 일상생활에서 신체적 통증으로 인한 방해를 적게 느끼는 것으로 파악됨.

[표 35] 2차 응답자의 삶의 질 수준

(N = 300)

구분 (총 응답수)		매우 안좋다	안좋다	보통 이다	좋다	매우 좋다	M (SD)	Cronbach's alpha
		전혀 그렇지 않다	그렇지 않다		그렇다	매우 그렇다		
		매우 불만족 스럽다 ^b	불만족스 럽다		만족스럽 다	매우 만족스럽 다		
		n (%)	n (%)		n (%)	n (%)		
전반적 삶의 질 (n = 295)		16 (5.4)	60 (20.3)	214 (72.5)	5 (1.7)	0 (0.0)	2.71 (0.59)	-
일반적 건강만족도 (n = 296)		7 (2.4)	38 (12.8)	115 (38.9)	128 (43.2)	8 (2.7)	3.31 (0.82)	-
신체적 건강 영역	통증의 일상생활 방해정도 ^a (n = 295)	140 (47.5)	88 (29.8)	44 (14.9)	17 (5.8)	6 (2.0)	4.15 (1.01)	0.647
	의료치료가 필요한 정도 ^a (n = 290)	46 (15.9)	90 (31.0)	58 (20.0)	68 (23.4)	28 (9.7)	3.20 (1.24)	
	일상생활에 필요한 에너지의 충분한 정도 (n = 296)	3 (1.0)	20 (6.8)	109 (36.8)	109 (36.8)	55 (18.6)	3.65 (0.89)	
	이동능력 (n = 295)	10 (3.4)	39 (13.2)	56 (19.0)	139 (47.1)	51 (17.3)	3.62 (1.03)	
	수면에 대한 만족 (n = 296)	12 (4.1)	33 (11.1)	101 (34.1)	119 (40.2)	31 (10.5)	3.42 (0.96)	
	일상생활 수행능력에 대한 만족 (n = 290)	3 (1.0)	27 (9.3)	95 (32.8)	127 (43.8)	38 (13.1)	3.59 (0.87)	
	일하는 능력에 대한 만족 (n = 293)	4 (1.4)	16 (5.5)	88 (30.0)	139 (47.4)	46 (15.7)	3.71 (0.85)	
	신체적 건강 영역 평균(n = 281)						3.63 (0.56)	
심리적 건강	인생을 즐길 (n = 294)	4 (1.4)	18 (6.1)	120 (40.8)	102 (34.7)	50 (17.0)	3.60 (0.89)	0.730

영역	의미있는 인생 (n = 292)	1 (0.3)	3 (1.0)	70 (24.0)	109 (37.3)	109 (37.3)	4.10 (0.82)	
	집중력 (n = 291)	0 (0.0)	47 (16.2)	91 (31.3)	103 (35.4)	50 (17.2)	3.54 (0.96)	
	외모에 대한 만족 (n = 296)	1 (0.3)	11 (3.7)	95 (32.1)	108 (36.5)	81 (27.4)	3.87 (0.87)	
	자신에 대한 만족 (n = 295)	0 (0.0)	10 (3.4)	80 (27.1)	145 (49.2)	60 (20.3)	3.86 (0.77)	
	부정적 감정 빈도 낮음 ^a (n = 296)	110 (37.2)	102 (34.5)	69 (23.3)	10 (3.4)	5 (1.7)	4.02 (0.95)	
	심리적 건강 영역 평균(n = 287)						3.83 (0.57)	
사회적 관계 영역	대인관계 만족 (n = 294)	0 (0.0)	5 (1.7)	90 (30.6)	139 (47.3)	61 (20.4)	3.86 (0.75)	0.497
	성생활 만족 (n = 291)	32 (11.0)	11 (3.8)	105 (36.1)	102 (35.1)	41 (14.1)	3.37 (1.12)	
	친구 및 가족의지지에 대한 만족 (n = 291)	8 (2.7)	14 (4.8)	112 (38.5)	123 (42.3)	34 (11.7)	3.55 (0.86)	
	사회적 관계 영역 평균(n = 286)						3.60 (0.65)	
환경 영역	안정성 체감정도 (n = 295)	3 (1.0)	23 (7.8)	81 (27.5)	130 (44.1)	58 (19.7)	3.74 (0.90)	0.739
	물리적 환경의 쾌적한 정도 (n = 292)	87 (29.8)	86 (29.5)	81 (27.7)	24 (8.2)	14 (4.8)	2.29 (1.12)	
	경제능력 (n = 296)	20 (6.8)	112 (37.8)	125 (42.2)	23 (7.8)	16 (5.4)	2.67 (0.91)	
	정보획득 용이성 (n = 294)	13 (4.4)	23 (7.8)	114 (38.8)	113 (38.4)	31 (10.5)	3.43 (0.94)	
	여가활동 기회 (n = 293)	35 (11.9)	67 (22.8)	106 (36.2)	66 (22.5)	19 (6.5)	2.89 (1.09)	
	주거환경(집)에 대한 만족 (n = 295)	10 (3.4)	32 (10.8)	92 (31.2)	121 (41.0)	40 (13.6)	3.51 (0.97)	
	의료서비스 접근성에 대한 만족 (n = 295)	15 (5.1)	53 (18.0)	120 (40.7)	86 (29.2)	21 (7.1)	3.15 (0.97)	
	교통 편의성에 대한 만족 (n = 294)	26 (8.8)	55 (18.7)	133 (45.2)	70 (23.8)	10 (3.4)	2.94 (0.96)	
	환경 영역 평균(n = 288)						3.08 (0.59)	

^a 원문항을 역코딩하여 척도가 높을수록 삶의 질이 높은 것으로 해석될 수 있도록 한 결과임.

^b 해당 문항의 5점 척도는 '전혀 느끼지 못한다', '거의 느끼지 못한다', '보통이다', '자주 느낀다', '항상 느낀다'로 구성되어 있음.

- 퍼센트의 총합은 반올림으로 인해 정확히 100.0%가 아닐 수 있음.

3) 3차 설문조사 결과 (2015.9)

- 3차 설문조사에서는 [표 36]과 같이, 총 264명이 응답한 전반적인 삶의 질 평균은 2.79(표준편차 0.54)이며, 265명이 응답한 일반적인 건강 만족도의 평균은 3.36(표준편차 0.91)으로 나타남. 전반적인 삶의 질 문항 응답자의 76.1%가 ‘보통’ 이라고 답했으며, ‘매우 좋다’ 고 응답한 사람은 없었음. 일반적인 건강 만족도 문항 응답자의 42.6%는 ‘만족’ 한다고 응답했음. 영역별 평균을 살펴보면 심리적 건강 영역 평균점수 3.93(표준편차 0.62), 신체적 건강 영역 평균점수 3.66(표준편차 0.61), 사회적 관계 영역 평균점수 3.54(표준편차 0.69), 환경 영역 평균점수 3.23(표준편차 0.59)으로 나타났음.
- 나머지 24개의 각 문항에 대한 평균을 살펴보면 물리적 환경의 쾌적한 정도에 대한 문항이 가장 낮은 평균점수(2.58)를 보여 물리적 환경에 대한 만족도가 낮은 것으로 나타났음. 또한 응답자들은 신체적 통증이 일상생활을 방해하지 않는 정도 및 부정적 감정을 느끼지 않는 정도에 대한 문항에서 각각 평균점수 4.18점으로 가장 높은 수치를 보여, 대다수의 응답자들이 일상생활에서 신체적 통증으로 인한 방해를 적게 느끼며 부정적인 감정을 적게 느끼는 것으로 파악됨.
- 2차 조사 때 통제집단과 실험집단 구분에 변동이 있는 자와 기존의 G-saver 사용자를 제외하고 난 후 $n = 230$ 에 대해 3차 설문조사 영역별 삶의 질을 분석한 결과, 3차 설문 참여자($n = 266$)를 대상으로 한 분석 결과와 마찬가지로 영역별 평균점수가 가장 높은 영역부터 낮은 영역까지의 순서가 동일함. 영역별 평균을 살펴보면 심리적 건강 영역 평균점수 3.96(표준편차 0.64), 신체적 건강 영역 평균점수 3.68(표준편차 0.62), 사회적 관계 영역 평균점수 3.55(표준편차 0.71), 환경 영역 평균점수 3.22(표준편차 0.59)로 나타났음.
- 2차 조사 때 통제집단과 실험집단 구분에 변동이 있는 자와 기존의 G-saver 사용자를 제외하고 난 후 $n = 230$ 에 대해 나머지 24개 각 문항에 대한 평균을 살펴보면 3차 설문 참여자($n = 266$)를 대상으로 한 분석

결과와 동일하게 물리적 환경의 상태에 대한 문항이 가장 낮은 평균점수(2.53)를 보여 물리적 환경의 쾌적함이 다소 낮은 것으로 나타났음. 또한 신체적 통증이 일상생활을 방해하지 않는 정도의 평균점수(4.21)를 보이고 있어 대다수의 응답자들이 일상생활에서 신체적 통증으로 인한 방해를 적게 느끼는 것으로 파악됨.

[표 36] 3차 응답자의 삶의 질 수준

(N = 266)

구분 (총 응답수)		매우 안좋다	안좋다	보통 이다	좋다	매우 좋다	M (SD)	Cronbach's alpha
		전혀 그렇지 않다	그렇지 않다		그렇다	매우 그렇다		
		매우 불만족 스럽다b	불만족스 럽다		만족스럽 다	매우 만족스럽 다		
		n (%)	n (%)		n (%)	n (%)		
전반적 삶의 질 (n = 264)		8 (3.0)	47 (17.8)	201 (76.1)	8 (3.0)	0 (0.0)	2.79 (0.54)	-
일반적 건강만족도 (n = 265)		4 (1.5)	47 (17.7)	82 (30.9)	113 (42.6)	19 (7.2)	3.36 (0.91)	-
신체적 건강 영역	통증의 일상생활 방해정도a (n = 262)	138 (52.7)	64 (24.4)	35 (13.4)	18 (6.9)	7 (2.7)	4.18 (1.07)	0.711
	의료치료가 필요한 정도a (n = 262)	42 (16.0)	75 (28.6)	62 (23.7)	53 (20.2)	30 (11.5)	3.18 (1.25)	
	일상생활에 필요한 에너지의 충분한 정도 (n = 264)	1 (0.4)	15 (5.7)	96 (36.4)	106 (40.2)	46 (17.4)	3.69 (0.84)	
	이동능력 (n = 266)	11 (4.1)	35 (13.2)	54 (20.3)	87 (32.7)	79 (29.7)	3.71 (1.15)	
	수면에 대한 만족 (n = 265)	5 (1.9)	29 (10.9)	85 (32.1)	109 (41.1)	37 (14.0)	3.54 (0.93)	
	일상생활 수행능력에 대한 만족 (n = 264)	2 (0.8)	21 (8.0)	89 (33.7)	120 (45.5)	32 (12.1)	3.60 (0.83)	
	일하는 능력에 대한 만족 (n = 264)	9 (3.4)	26 (9.8)	60 (22.7)	131 (49.6)	38 (14.4)	3.62 (0.96)	
	신체적 건강 영역 평균(n = 254)						3.66 (0.61)	

심리적 건강 영역	인생을 즐길 (n = 261)	1 (0.4)	11 (4.2)	94 (36.0)	89 (34.1)	66 (25.3)	3.80 (0.88)	0.782
	의미있는 인생 (n = 264)	5 (1.9)	8 (3.0)	46 (17.4)	82 (31.1)	123 (46.6)	4.17 (0.95)	
	집중력 (n = 262)	6 (2.3)	21 (8.0)	72 (27.5)	103 (39.3)	60 (22.9)	3.73 (0.98)	
	외모에 대한 만족 (n = 265)	2 (0.8)	10 (3.8)	73 (27.5)	93 (35.1)	87 (32.8)	3.95 (0.91)	
	자신에 대한 만족 (n = 265)	0 (0.0)	12 (4.5)	63 (23.8)	156 (58.9)	34 (12.8)	3.80 (0.71)	
	부정적 감정 빈도 낮음 ^a (n = 266)	124 (46.6)	82 (30.8)	50 (18.8)	5 (1.9)	5 (1.9)	4.18 (0.93)	
	심리적 건강 영역 평균(n = 257)						3.93 (0.62)	
사회적 관계 영역	대인관계 만족 (n = 265)	0 (0.0)	2 (0.8)	74 (27.9)	158 (59.6)	31 (11.7)	3.82 (0.63)	0.536
	성생활 만족 (n = 263)	46 (17.5)	8 (3.0)	73 (27.8)	106 (40.3)	30 (11.4)	3.25 (1.24)	
	친구 및 가족의지지에 대한 만족 (n = 265)	10 (3.8)	19 (7.2)	90 (34.0)	114 (43.0)	32 (12.1)	3.52 (0.93)	
	사회적 관계 영역 평균(n = 261)						3.54 (0.69)	
환경영역	안정성 체감정도 (n = 261)	3 (1.1)	14 (5.4)	79 (30.3)	100 (38.3)	65 (24.9)	3.80 (0.91)	0.763
	물리적 환경의 쾌적한 정도 (n = 261)	49 (18.8)	80 (30.7)	75 (28.7)	46 (17.6)	11 (4.2)	2.58 (1.11)	
	경제능력 (n = 265)	14 (5.3)	84 (31.7)	117 (44.2)	36 (13.6)	14 (5.3)	2.82 (0.92)	
	정보획득 용이성 (n = 262)	3 (1.1)	23 (8.8)	89 (34.0)	105 (40.1)	42 (16.0)	3.61 (0.90)	
	여가활동 기회 (n = 257)	21 (8.2)	56 (21.8)	81 (31.5)	77 (30.0)	22 (8.6)	3.09 (1.09)	
	주거환경(집)에 대한 만족 (n = 265)	4 (1.5)	19 (7.2)	85 (32.1)	126 (47.5)	31 (11.7)	3.61 (0.84)	
	의료서비스 접근성에 대한 만족 (n = 264)	13 (4.9)	37 (14.0)	119 (45.1)	80 (30.3)	15 (5.7)	3.18 (0.92)	
	교통 편의성에 대한 만족 (n = 265)	17 (6.4)	46 (17.4)	119 (44.9)	72 (27.2)	11 (4.2)	3.05 (0.93)	
	환경 영역 평균(n = 246)						3.23 (0.59)	

^a 원문항을 역코딩하여 척도가 높을수록 삶의 질이 높은 것으로 해석될 수 있도록 한 결과임.

^b 해당 문항의 5점 척도는 '전혀 느끼지 못한다', '거의 느끼지 못한다', '보통이다', '자주 느낀다', '항상 느낀다'로 구성되어 있음.

- 퍼센트의 총합은 반올림으로 인해 정확히 100.0%가 아닐 수 있음.

4) 추세 분석 및 임팩트 측정

□ [표 37]~[표 39]는 차수에 따른 영역별 삶의 질 차이를 분석한 결과이며, [표 40]~[표 42]는 차수에 따른 문항별 삶의 질 차이를 분석한 결과임. 1차 설문조사는 기초선 조사이며 1차 설문조사 직후에 G-saver를 보급하였으므로 2차, 3차 설문 조사는 통제집단과 실험집단으로 나눈 후의 사후 설문조사임. 단, 아래의 분석 대상자는 1차 설문부터 3차 설문까지 모두 참여한 266명의 대상으로 한정지어 분석을 실시하였음. 별도의 샘플로 추가적인 분석을 실시한 경우에는 아래에 따로 샘플을 언급하여 구분하였음.

□ 설문조사 차수에 따른 영역별 삶의 질 차이

○ [표 37]은 1차와 3차 자료에 따른 영역별 삶의 질 차이에 대해 분석한 결과로 1차 설문은 G-saver를 보급하기 전에 조사한 것이며 3차는 G-saver를 실험집단에게 보급하고 연구 참여자 전체를 대상으로 약 10개월 후에 조사한 것으로, [표 37]은 이러한 1차와 3차 자료를 비교한 것임.

- 1차와 3차 자료를 분석한 결과, 사회적 관계 영역을 제외한 모든 부분, 즉 전반적 삶의 질($t = -2.651$, $df = 262$), 일반적 건강 만족도($t = -4.137$, $df = 264$), 신체적 건강 영역($t = -3.062$, $df = 241$), 심리적 건강 영역($t = -2.475$, $df = 241$), 환경 영역($t = -5.600$, $df = 235$)에서 1차 평균점수보다 3차 평균점수가 유의미하게 높은 것으로 나타났음. 이는 시간이 지남에 따라 상기 삶의 질 영역에서 연구대상자의 삶의 질이 향상된 것을 보여주는 것이지만, 어떠한 요인으로 인한 향상인지는 본 분석에서 설명되지 않음.

- 통제집단과 실험집단 구분에 변동이 있는 자와 기존의 G-saver 사용자를 제외하고 난 후 1차와 3차 자료를 추가적으로 분석한 결과, 전체 데이터를 활용한 분석결과와 동일한 영역들이 유의미하게 나타났음.

○ [표 38]은 1차와 2차 자료에 따른 영역별 삶의 질 차이에 대해 분석한 결과로 1차 설문은 G-saver를 보급하기 전에 조사한 것이며 2차는 G-saver를 실험집단에게 보급하고 약 3개월 후에 조사한 것으로 이를 비교한 것임.

- 1차와 2차 자료를 분석한 결과, 일반적 건강만족도($t = -3.624$, $df = 261$)와 신체적 건강 영역($t = -2.486$, $df = 235$)에서 2차 평균점수가 1차 평균점수에 비해 유의미하게 높은 것으로 나타났음. 즉, 일반적 건강만족도와 신체적 건강 영역의 삶의 질이 향상한 것을 확인할 수 있음.
 - 2차 조사 때 통제집단과 실험집단 구분에 변동이 있는 자와 기존의 G-saver 사용자를 제외하고 난 후 1차와 2차 자료를 추가적으로 분석한 결과, 전체 데이터를 활용한 분석결과와 동일한 영역들이 유의미하게 나타났음.
- [표 39]는 2차와 3차 자료에 따른 영역별 삶의 질 차이에 대해 분석한 결과임. 이는 실험집단에게 G-saver를 보급한 이후 시간이 지나면서 영역간 평균점수에 차이가 있는지를 비교하고자 한 것임.
- 2차와 3차 자료를 분석한 결과, 사회적 관계 영역을 제외한 나머지 부분에서는 모두 2차에 비해 3차의 삶의 질 점수가 높은 것으로 나왔음. 그러나 유의미한 차이가 있는 부분은 전반적 삶의 질($t = -3.730$, $df = 259$), 심리적 건강 영역($t = -2.589$, $df = 245$), 환경 영역($t = -3.900$, $df = 238$)으로 나타났음.
 - 2차 조사 때 통제집단과 실험집단 구분에 변동이 있는 자와 기존의 G-saver 사용자를 제외하고 난 후 2차와 3차 자료를 추가적으로 분석한 결과, 전체 데이터를 활용한 분석결과와 동일한 영역들이 유의미하게 나타났음.

[표 37] 1차와 3차 조사에 따른 영역별 삶의 질 차이

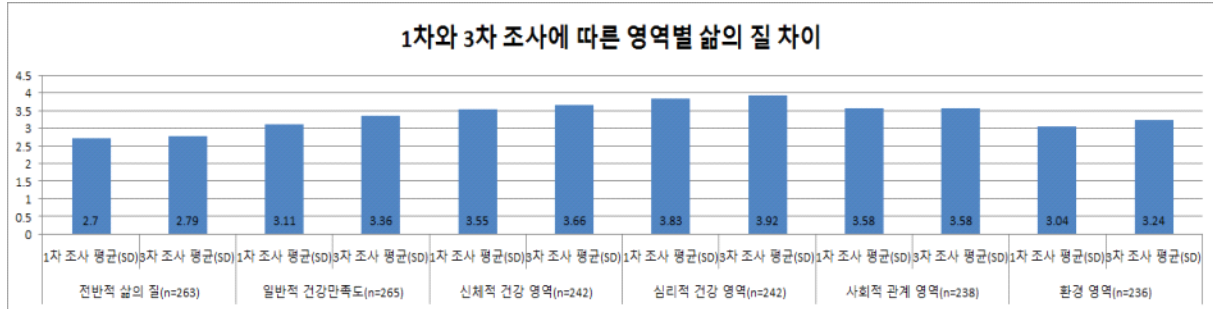
($N = 266$)

	1차 조사 $M(SD)$	3차 조사 $M(SD)$	t
전반적 삶의 질($n = 263$)	2.70(0.60)	2.79(0.54)	-2.651**
일반적 건강만족도($n = 265$)	3.11(0.89)	3.36(0.91)	-4.137***
신체적 건강 영역($n = 242$)	3.55(0.56)	3.66(0.61)	-3.062**
심리적 건강 영역($n = 242$)	3.83(0.57)	3.92(0.62)	-2.475*
사회적 관계 영역($n = 238$)	3.58(0.63)	3.58(0.68)	.152
환경 영역($n = 236$)	3.04(0.57)	3.24(0.59)	-5.600***

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

[그림 24] 1차와 3차 조사에 따른 영역별 삶의 질 차이

(N = 266)



[표 38] 1차와 2차 조사에 따른 영역별 삶의 질 차이

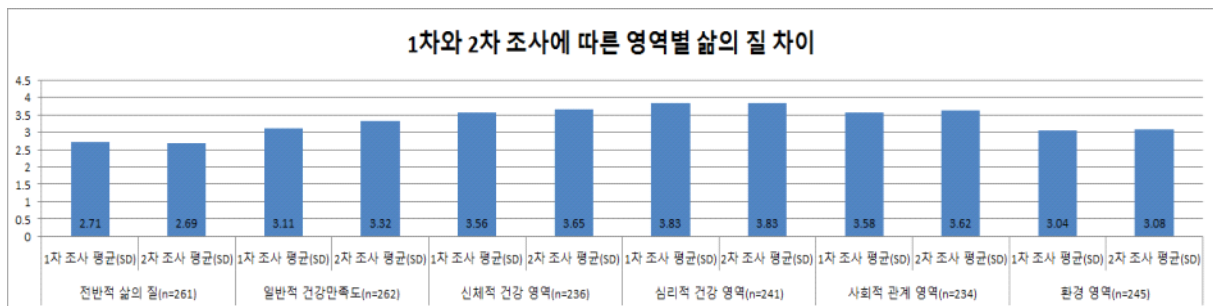
(N = 266)

	1차 조사 M(SD)	2차 조사 M(SD)	t
전반적 삶의 질(n = 261)	2.71(0.59)	2.69(0.62)	.697
일반적 건강만족도(n = 262)	3.11(0.88)	3.32(0.82)	-3.624***
신체적 건강 영역(n = 236)	3.56(0.57)	3.65(0.56)	-2.486*
심리적 건강 영역(n = 241)	3.83(0.56)	3.83(0.58)	-.041
사회적 관계 영역(n = 234)	3.58(0.64)	3.62(0.66)	-.755
환경 영역(n = 245)	3.04(0.57)	3.08(0.57)	-1.222

* $p < .05$, *** $p < .001$.

[그림 25] 1차와 2차 조사에 따른 영역별 삶의 질 차이

(N = 266)



[표 39] 2차와 3차 조사에 따른 영역별 삶의 질 차이

(N = 266)

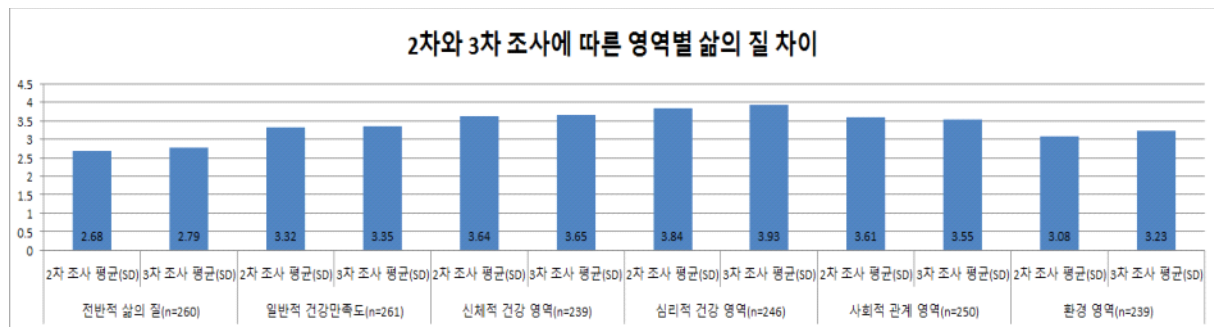
	2차 조사 M(SD)	3차 조사 M(SD)	t
전반적 삶의 질(n = 260)	2.68(0.62)	2.79(0.53)	-3.730***
일반적 건강만족도(n = 261)	3.32(0.83)	3.35(0.91)	-.534

신체적 건강 영역($n = 239$)	3.64(0.55)	3.65(0.62)	-.227
심리적 건강 영역($n = 246$)	3.84(0.57)	3.93(0.63)	-2.589**
사회적 관계 영역($n = 250$)	3.61(0.66)	3.55(0.69)	1.286
환경 영역($n = 239$)	3.08(0.58)	3.23(0.60)	-3.900***

** $p < .01$, *** $p < .001$.

[그림 26] 2차와 3차 조사에 따른 영역별 삶의 질 차이

($N = 266$)



□ 설문조사 차수에 따른 문항별 삶의 질 차이

- [표 40] ~ [표 42]에서는 차수에 따른 문항별 삶의 질 차이 분석결과를 보여주고 있음.
- [표 40]에서는 1차와 3차 자료에 따른 문항별 삶의 질 차이에 대해 분석한 결과로 1차 설문은 G-saver를 보급하기 전에 조사한 것이며 3차는 G-saver를 실험집단에게 보급하고 약 10개월 후에 조사한 것으로 이를 비교한 것임.
 - 분석한 결과, 1차와 3차 자료에 따른 삶의 질 설문의 문항별 차이를 살펴보면 신체적 건강 영역에서 일상생활에 필요한 에너지의 충분한 정도($t = -2.771$, $df = 262$), 이동능력($t = -2.065$, $df = 263$), 수면에 대한 만족($t = -2.082$, $df = 263$), 일상생활 수행능력에 대한 만족($t = -2.302$, $df = 257$) 문항이 유의미한 차이가 있다는 결과가 나왔으며, 심리적 건강 영역에서는 인생을 즐김($t = -3.357$, $df = 260$), 집중력($t = -2.608$, $df = 258$), 부정적인 감정 느끼는 빈도 낮음($t = -4.943$, $df = 263$)이 유의미한 차이가 있었음. 환경 영역에서는 물리적 환경의 쾌적

한 정도($t = -2.720$, $df = 258$), 경제능력($t = -2.515$, $df = 264$), 정보 획득 용이성($t = -3.973$, $df = 256$), 여가활동 기회($t = -5.421$, $df = 254$), 주거환경(집)에 대한 만족($t = -2.538$, $df = 260$), 교통 편의성에 대한 만족($t = -2.363$, $df = 262$) 문항이 유의한 결과를 보였음. 이와 같이 유의미한 문항들 모두 1차에 비해 3차 조사의 평균점수가 높은 것으로 나타나, 삶의 질이 향상한 것을 확인할 수 있음.

- 2차 조사 때 통제집단과 실험집단 구분에 변동이 있는 자와 기존의 G-saver 사용자를 제외하고 난 후 1차와 3차 자료에 따른 삶의 질 설문 문항의 문항별 차이를 추가적으로 분석한 결과, 전체 데이터를 활용한 분석결과와 동일한 영역들이 유의미하게 나타났음. 단, 케이스 선택 이전에 비해 사회적 관계 영역의 성생활 만족($t = -2.218$, $df = 185$) 문항이 추가적으로 유의미한 결과가 나왔으며 교통 편의성에 대한 만족 문항은 유의미 하지 않은 것으로 나타났음. 이와 같이 유의미한 문항들 모두 1차에 비해 3차 조사의 평균점수가 높은 것으로 나타나, 삶의 질이 향상한 것을 확인할 수 있음.

○ [표 41]은 1차와 2차 자료에 따른 문항별 삶의 질 차이에 대해 분석한 결과로 1차 설문은 G-saver를 보급하기 전에 조사한 것이며 2차는 G-saver를 실험집단에게 보급하고 약 3개월 후에 조사한 것으로 이를 비교한 것임.

- 분석한 결과, 1차와 3차 자료 비교에서 유의미한 차이가 있는 문항과 동일하게 1차와 2차 조사 비교에서도 유의미한 결과가 나온 문항으로 일상생활에 필요한 에너지의 충분한 정도($t = -2.436$, $df = 260$), 부정적 감정 느끼는 빈도 낮음($t = -2.612$, $df = 259$)과 여가활동 기회($t = -2.874$, $df = 257$) 문항이 있었음. 1차와 2차 조사 비교에서 추가적으로 확인된 유의미한 결과가 나온 문항으로는 일하는 능력에 대한 만족($t = -2.217$, $df = 252$)과 성생활 만족 ($t = -3.322$, $df = 240$)이 있었음.
- 2차 조사 때 통제집단과 실험집단 구분에 변동이 있는 자와 기존의 G-saver 사용자를 제외하고 난 후 1차와 2차 자료에 따른 삶의 질 설문 문항의 문항별 차이를 추가적으로 분석한 결과, 전체 데이터를 활용한 분석결과와 동일한 영역들이 유의미하게 나타났음. 단, 주거환경(집)에 대한 만족($t = -2.083$, $df = 199$) 문항이 추가적으로 유의미한 결과

가 나왔음. 유의미한 문항들 모두 1차에 비해 2차 조사의 평균점수가 높은 것으로 나타났음.

○ [표 42]는 2차와 3차 자료에 대해 문항별 삶의 질 차이를 분석한 결과임. 이는 실험집단에게 G-saver를 보급한 이후 시간이 지나면서 영역간 평균점수에 차이가 있는지를 비교하고자 한 것임.

- 2차와 3차 자료를 분석한 결과, 통계적으로 유의미한 차이를 보인 문항으로는 심리적 건강 영역의 인생을 즐김($t = -3.193$, $df = 255$), 집중력($t = -2.474$, $df = 252$), 부정적 감정 느끼는 빈도 낮음($t = -2.151$, $df = 261$)의 문항이 있으며, 환경 영역의 물리적 환경의 쾌적한 정도($t = -4.479$, $df = 253$), 경제능력($t = -2.488$, $df = 260$), 정보획득 용이성($t = -2.483$, $df = 255$), 여가활동 기회($t = -2.412$, $df = 250$)의 문항이 2차에 비해 3차 자료의 평균점수가 유의미하게 높은 것으로 나타났음.
- 2차 조사 때 통제집단과 실험집단 구분에 변동이 있는 자와 기존의 G-saver 사용자를 제외하고 난 후 2차와 3차 자료에 따른 삶의 질 설문 문항별 차이를 추가적으로 분석한 결과, 전체 데이터를 활용한 분석결과와 동일한 영역들이 유의미하게 나타났음. 단, 케이스 선택 이전에 비해 ‘부정적 감정 느끼는 빈도’와 ‘여가활동 기회’에 대한 문항은 유의미하지 않았음.

□ 1차와 2차, 2차와 3차, 1차와 3차 자료 간의 삶의 질 평균점수가 모두 유의미한 차이가 있는 공통된 문항은 ‘부정적인 감정 느끼는 빈도 낮음’ 문항이 있었음. 즉, 시간이 지남에 따라 연구 참여자들이 부정적인 감정을 느끼는 빈도가 낮아지는 것을 확인할 수 있음.

[표 40] 1차와 3차 조사에 따른 삶의 질 설문의 문항별 차이

($N = 266$)

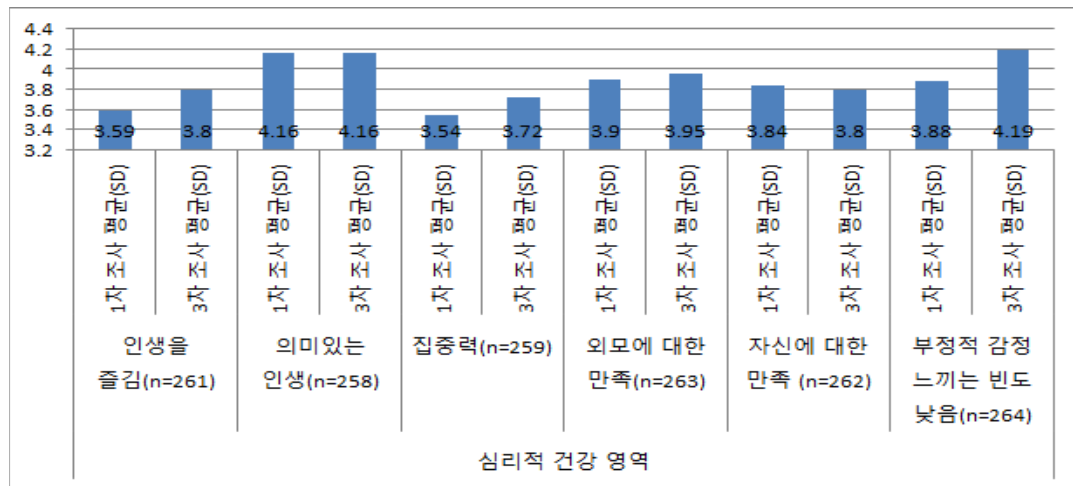
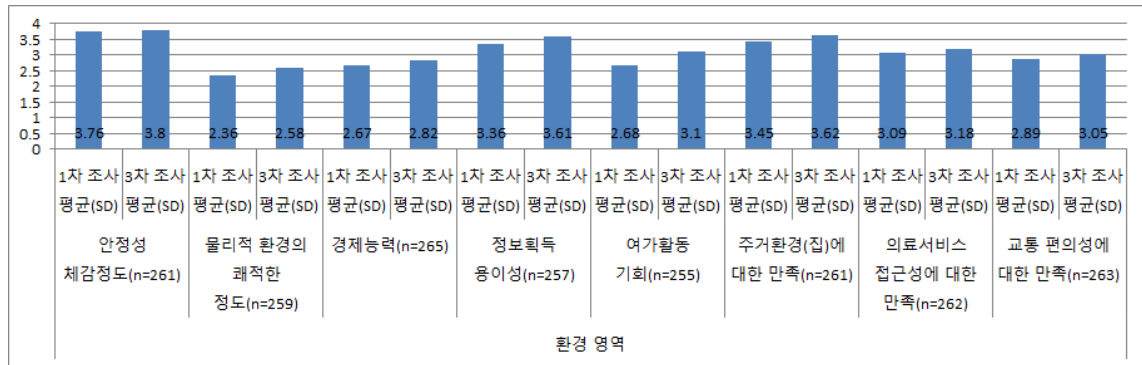
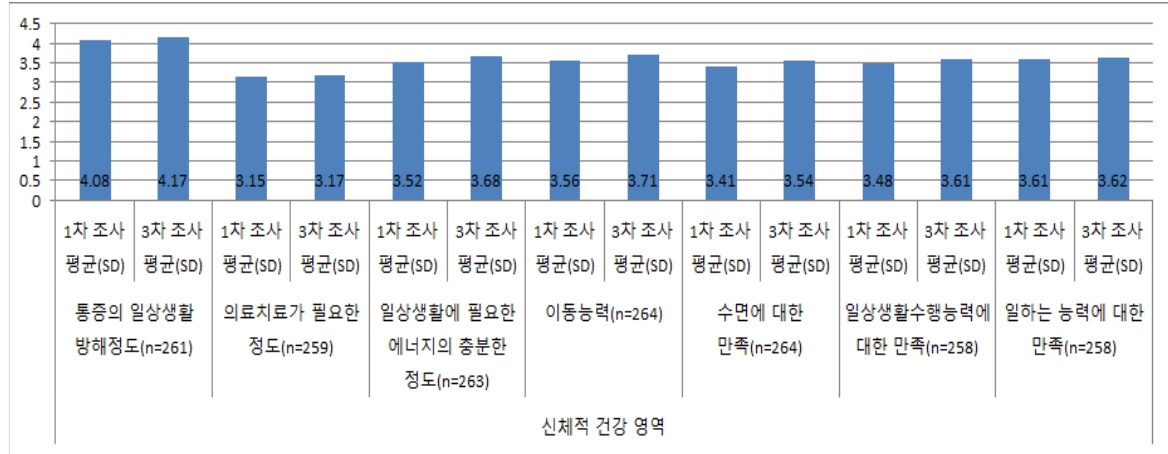
구분 (총 응답수)		1차 조사 $M(SD)$	3차 조사 $M(SD)$	t
신체적 건강 영역	통증의 일상생활 방해정도 ($n = 261$)	4.08(1.14)	4.17(1.07)	-1.135
	의료치료가 필요한 정도 ($n = 259$)	3.15(1.31)	3.17(1.24)	-.217
	일상생활에 필요한 에너지의 충분한 정도 ($n = 263$)	3.52(0.84)	3.68(0.84)	-2.771**
	이동능력	3.56(1.19)	3.71(1.15)	-2.065*

	(n = 264) 수면에 대한 만족 (n = 264)	3.41(0.99)	3.54(0.93)	-2.082*
	일상생활 수행능력에 대한 만족 (n = 258)	3.48(0.90)	3.61(0.83)	-2.302*
	일하는 능력에 대한 만족 (n = 258)	3.61(0.87)	3.62(0.97)	-.118
심리적 건강 영역	인생을 즐길 (n = 261)	3.59(0.85)	3.80(0.88)	-3.357*
	의미있는 인생 (n = 258)	4.16(0.91)	4.16(0.96)	.000
	집중력 (n = 259)	3.54(1.00)	3.72(0.98)	-2.608*
	외모에 대한 만족 (n = 263)	3.90(0.91)	3.95(0.91)	-.704
	자신에 대한 만족 (n = 262)	3.84(0.68)	3.80(0.72)	.875
	부정적 감정 느끼는 빈도 낮음 (n = 264)	3.88(1.00)	4.19(0.93)	-4.943***
사회적 관계 영역	대인관계 만족 (n = 263)	3.90(0.73)	3.82(0.63)	1.716
	성생활 만족 (n = 243)	3.21(1.16)	3.31(1.21)	-1.298
	친구 및 가족의지지에 대한 만족 (n = 262)	3.55(0.89)	3.53(0.92)	.278
환경 영역	안정성 체감정도 (n = 261)	3.76(0.97)	3.80(0.91)	-.674
	물리적 환경의 쾌적한 정도 (n = 259)	2.36(1.12)	2.58(1.11)	-2.720**
	경제능력 (n = 265)	2.67(0.89)	2.82(0.92)	-2.515*
	정보획득 용이성 (n = 257)	3.36(0.96)	3.61(0.90)	-3.973***
	여가활동 기회 (n = 255)	2.68(1.18)	3.10(1.09)	-5.421***
	주거환경(집)에 대한 만족 (n = 261)	3.45(0.99)	3.62(0.84)	-2.538*
	의료서비스 접근성에 대한 만족 (n = 262)	3.09(0.98)	3.18(0.92)	-1.255
	교통 편의성에 대한 만족 (n = 263)	2.89(0.95)	3.05(0.93)	-2.363*

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

[그림 27] 1차와 3차 조사에 따른 삶의 질 설문문의 문항별 차이

(N = 266)



[표 41] 1차와 2차 조사에 따른 삶의 질 설문 문항별 차이

(N = 266)

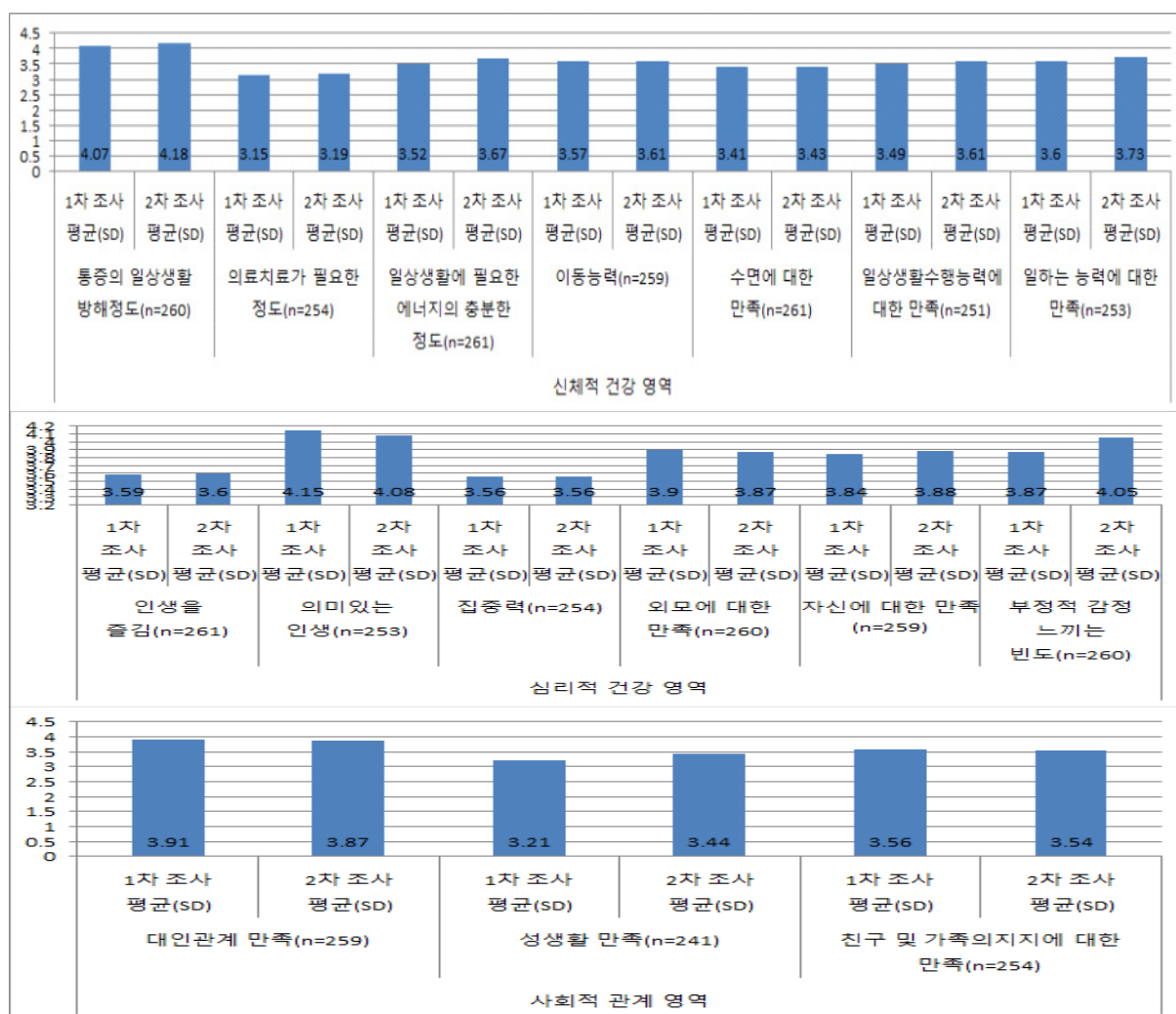
구분 (총 응답수)		1차 조사 $M(SD)$	2차 조사 $M(SD)$	t
신체적 건강 영역	통증의 일상생활 방해정도 (n = 260)	4.07(1.15)	4.18(1.00)	-1.164
	의료치료가 필요한 정도 (n = 254)	3.15(1.31)	3.19(1.23)	-.458
	일상생활에 필요한 에너지의 충분한 정도 (n = 261)	3.52(0.84)	3.67(0.89)	-2.436*
	이동능력 (n = 259)	3.57(1.18)	3.61(1.04)	-.611
	수면에 대한 만족 (n = 261)	3.41(0.99)	3.43(0.94)	-.308
	일상생활 수행능력에 대한 만족 (n = 251)	3.49(0.90)	3.61(0.86)	-1.847
	일하는 능력에 대한 만족 (n = 253)	3.60(0.88)	3.73(0.85)	-2.217*
심리적 건강 영역	인생을 즐기 (n = 261)	3.59(0.85)	3.60(0.89)	-.181
	의미있는 인생 (n = 253)	4.15(0.91)	4.08(0.81)	1.130
	집중력 (n = 254)	3.56(1.00)	3.56(0.95)	-.124
	외모에 대한 만족 (n = 260)	3.90(0.91)	3.87(0.88)	.524
	자신에 대한 만족 (n = 259)	3.84(0.68)	3.88(0.78)	-.713
	부정적 감정 느끼는 빈도 (n = 260)	3.87(1.00)	4.05(0.93)	-2.612**
사회적 관계 영역	대인관계 만족 (n = 259)	3.91(0.73)	3.87(0.75)	.637
	성생활 만족 (n = 241)	3.21(1.17)	3.44(1.10)	-3.322**
	친구 및 가족의지지에 대한 만족 (n = 254)	3.56(0.90)	3.54(0.88)	.232
환경 영역	안정성 체감정도 (n = 262)	3.76(0.97)	3.75(0.86)	.234
	물리적 환경의 쾌적한 정도 (n = 257)	2.37(1.10)	2.27(1.09)	1.213
	경제능력 (n = 262)	2.66(0.89)	2.66(0.90)	.067
	정보획득 용이성 (n = 255)	3.35(0.96)	3.41(0.94)	-.839
	여가활동 기회 (n = 258)	2.68(1.17)	2.91(1.08)	-2.874**
	주거환경(집)에 대한 만족 (n = 257)	3.44(0.99)	3.53(0.97)	-1.277
	의료서비스 접근성에 대한 만족	3.10(0.99)	3.12(0.98)	-.300

	(n = 259)			
	교통 편의성에 대한 만족			
	(n = 258)	2.89(0.93)	2.93(0.97)	-.560

* $p < .05$, ** $p < .01$.

[그림 28] 1차와 2차 조사에 따른 삶의 질 설문문의 문항별 차이

(N = 266)



[표 42] 2차와 3차 조사에 따른 삶의 질 설문문의 문항별 차이

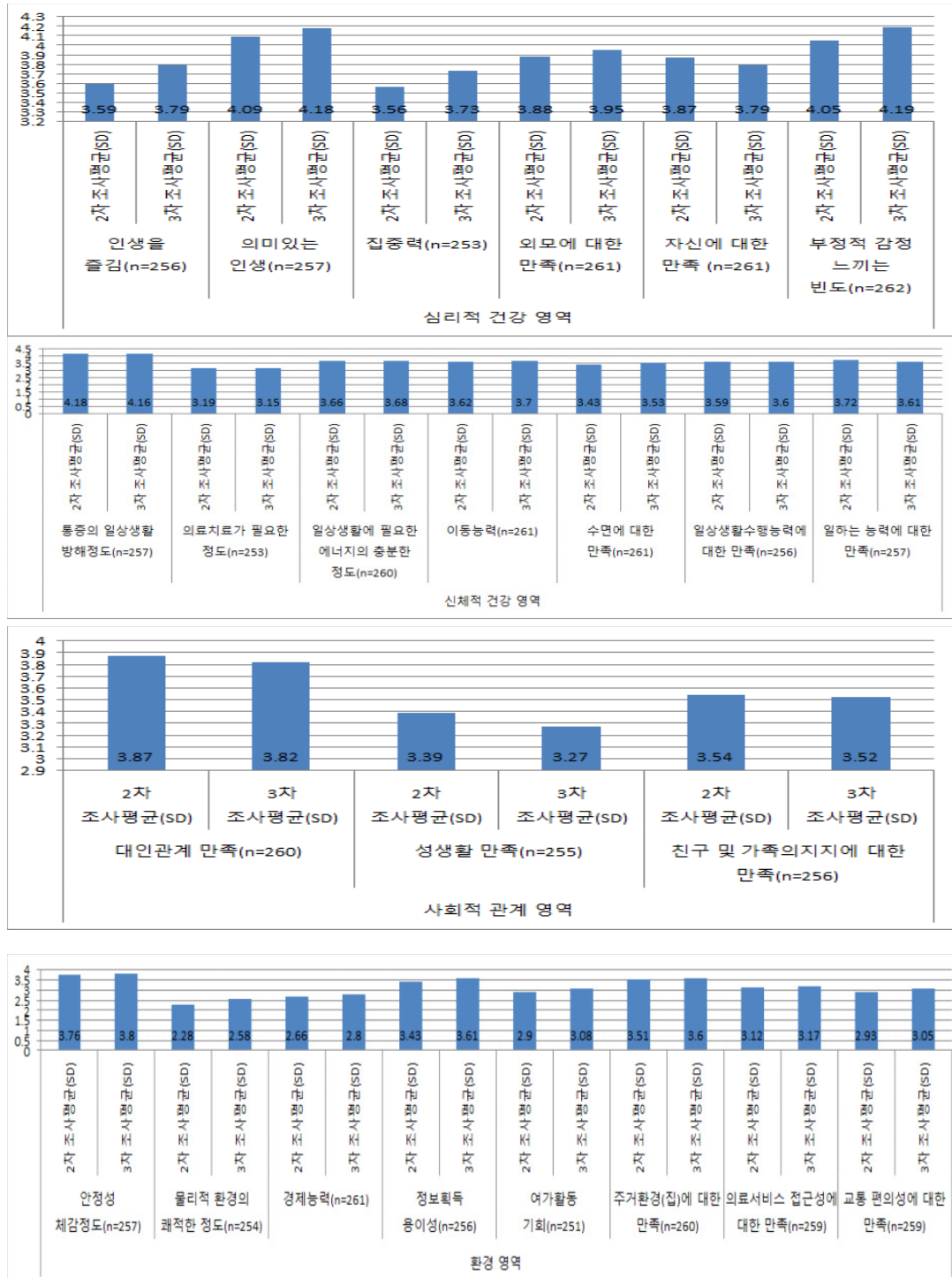
(N = 266)

구분 (총 응답수)		2차 조사 M(SD)	3차 조사 M(SD)	t
신체적 건강 영역	통증의 일상생활 방해정도 (n = 257)	4.18(0.99)	4.16(1.08)	.286
	의료치료가 필요한 정도 (n = 253)	3.19(1.24)	3.15(1.25)	.447
	일상생활에 필요한 에너지의 충분한 정도 (n = 260)	3.66(0.89)	3.68(0.84)	-.316
	이동능력 (n = 261)	3.62(1.04)	3.70(1.15)	-1.346
	수면에 대한 만족 (n = 261)	3.43(0.94)	3.53(0.93)	-1.732
	일상생활 수행능력에 대한 만족 (n = 256)	3.59(0.86)	3.60(0.83)	-.200
	일하는 능력에 대한 만족 (n = 257)	3.72(0.84)	3.61(0.97)	1.754
심리적 건강 영역	인생을 즐기 (n = 256)	3.59(0.89)	3.79(0.88)	** -3.193
	의미있는 인생 (n = 257)	4.09(0.82)	4.18(0.95)	-1.3741
	집중력 (n = 253)	3.56(0.95)	3.73(0.98)	* -2.474
	외모에 대한 만족 (n = 261)	3.88(0.88)	3.95(0.91)	-1.235
	자신에 대한 만족 (n = 261)	3.87(0.79)	3.79(0.72)	1.349
	부정적 감정 느끼는 빈도 (n = 262)	4.05(0.93)	4.19(0.93)	* -2.151
사회적 관계 영역	대인관계 만족 (n = 260)	3.87(0.76)	3.82(0.63)	1.031
	성생활 만족 (n = 255)	3.39(1.14)	3.27(1.23)	1.737
	친구 및 가족의지지에 대한 만족 (n = 256)	3.54(0.88)	3.52(0.93)	.337
환경 영역	안정성 체감정도 (n = 257)	3.76(0.86)	3.80(0.92)	-.672
	물리적 환경의 쾌적한 정도 (n = 254)	2.28(1.09)	2.58(1.12)	** -4.479
	경제능력 (n = 261)	2.66(0.90)	2.80(0.91)	* -2.488
	정보획득 용이성 (n = 256)	3.43(0.95)	3.61(0.90)	* -2.483
	여가활동 기회 (n = 251)	2.90(1.08)	3.08(1.08)	* -2.412
	주거환경(집)에 대한 만족 (n = 260)	3.51(0.99)	3.60(0.84)	-1.458
	의료서비스 접근성에 대한 만족 (n = 259)	3.12(0.98)	3.17(0.92)	-.832
	교통 편의성에 대한 만족 (n = 259)	2.93(0.97)	3.05(0.92)	-1.700

*p < .05, **p < .01.

[그림 29] 2차와 3차 조사에 따른 삶의 질 설문항목의 문항별 차이

(N = 266)



□ 주요변수에 따른 삶의 질 차이

○ [표 43]은 1차 설문시점(2014년 10월 1일)을 기준으로 응답자의 평균연령(만 44.6세)에 따른 영역별 삶의 질 차이를 각 차수별로 분석한 결과임.

- 1차 설문자료를 분석할 결과, 사회적 관계 영역($t = 3.152$, $df = 241$)과 환경 영역($t = -3.465$, $df = 253$)에서 연령에 따른 평균점수가 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났음. 사회적 관계 영역의 경우 평균연령 이하 응답자의 평균점수(3.70)가 평균연령 초과 응답자의 평균점수(3.44)보다 높은 것으로 나타나, 연령이 낮은 연구참여자의 사회적 관계 영역 삶의 질이 다소 높은 것으로 확인됨. 그러나 환경 영역의 경우 평균연령 이하 응답자의 평균점수(2.92)보다 평균연령 초과 응답자의 평균점수(3.16)가 더 높은 것으로 나타나, 연령이 높은 연구 참여자의 환경 영역 삶의 질이 다소 높은 것으로 파악됨. 그 이외의 삶의 질 부분에서는 기초선 조사에서 연령간 차이가 없는 것으로 파악됨.
- 2차에서도 1차와 동일하게 사회적 관계 영역($t = 3.998$, $df = 252$), 환경 영역($t = -2.042$, $df = 254$)에서 연령에 따른 평균점수가 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났음. 사회적 관계 영역의 경우 평균연령 이하 응답자의 평균점수(3.76)가 평균연령 초과 응답자의 평균점수(3.44)보다 높은 것으로 보고됨. 환경 영역의 경우 평균연령 이하 응답자의 평균점수(3.00)가 평균연령 초과 응답자의 평균점수(3.15)보다 낮은 것으로 확인됨. 1차 기초선 조사에서 보였던 차이가 2차에서도 유지되는 것으로 파악됨.
- 3차에서는 사회적 관계 영역($t = 5.759$, $df = 259$)에서 연령에 따른 평균점수가 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났으며 평균연령 이하 응답자의 평균점수(3.77)가 평균연령 초과 응답자의 평균점수(3.30)보다 높은 것으로 나타났음.
- 1차, 2차, 3차 설문조사 모두 연령에 따라 사회적 관계 영역이 유의미한 차이가 있는 것을 파악할 수 있었고, 연령이 낮은 연구 참여자의 사회적 관계 영역 삶의 질이 연령이 높은 연구 참여자에 대해 다소 높음을 확인할 수 있음.
- 2차 조사 때 통제집단과 실험집단 구분에 변동이 있는 자와 기존의 G-saver 사용자를 제외하고 난 후 연령에 따른 영역별 삶의 질 차이를 추가적으로 분석한 결과, 전체 데이터를 활용한 분석결과와 동일한 영역들이 유의미하게 나타났음. 단, 2차의 환경영역은 연령에 따라 유의미한 차이가 없었음.

[표 43] 연령에 따른 영역별 삶의 질 차이

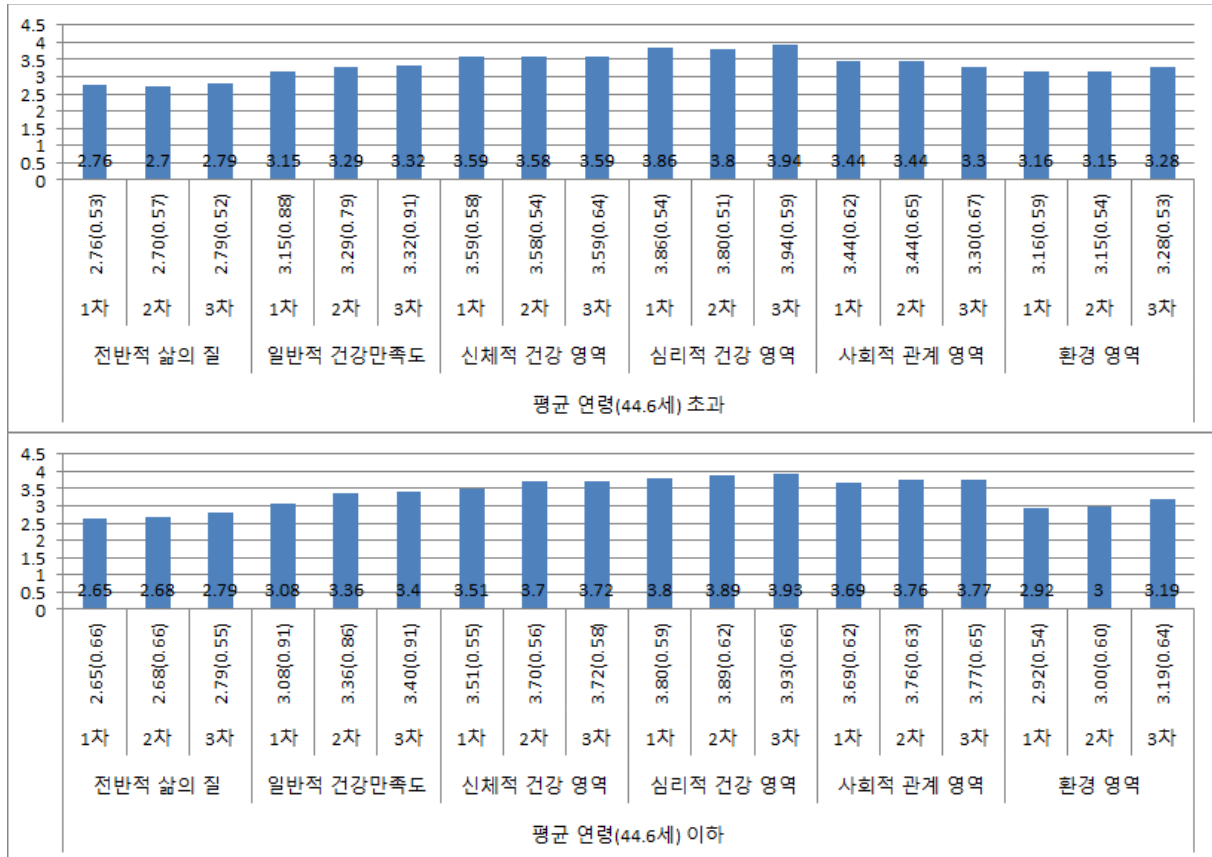
(N = 266)

		평균연령(44.6세)이하		평균연령(44.6세)초과		t
		n	M(SD)	n	M(SD)	
1차	전반적 삶의 질	135	2.65(0.66)	130	2.76(0.53)	-1.498
	일반적 건강만족도	135	3.08(0.91)	131	3.15(0.88)	-.581
	신체적 건강 영역	127	3.51(0.55)	125	3.59(0.58)	-1.136
	심리적 건강 영역	125	3.80(0.59)	126	3.86(0.54)	-.892
	사회적 관계 영역	129	3.69(0.62)	114	3.44(0.62)	3.152**
	환경 영역	127	2.92(0.54)	128	3.16(0.59)	-3.465**
2차	전반적 삶의 질	134	2.68(0.66)	128	2.70(0.57)	-.213
	일반적 건강만족도	132	3.36(0.86)	128	3.29(0.79)	.678
	신체적 건강 영역	124	3.70(0.56)	124	3.58(0.54)	1.785
	심리적 건강 영역	126	3.89(0.62)	129	3.80(0.51)	1.242
	사회적 관계 영역	130	3.76(0.63)	124	3.44(0.65)	3.998***
	환경 영역	129	3.00(0.60)	127	3.15(0.54)	-2.042*
3차	전반적 삶의 질	134	2.79(0.55)	130	2.79(0.52)	.019
	일반적 건강만족도	134	3.40(0.91)	131	3.32(0.91)	.738
	신체적 건강 영역	127	3.72(0.58)	127	3.59(0.64)	1.643
	심리적 건강 영역	129	3.93(0.66)	128	3.94(0.59)	-.143
	사회적 관계 영역	133	3.77(0.65)	128	3.30(0.67)	5.759***
	환경 영역	124	3.19(0.64)	122	3.28(0.53)	-1.188

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

[그림 30] 연령에 따른 영역별 삶의 질 차이

(N = 266)



○ [표 44]는 1차 조사에서 참여한 연구대상자의 월가구중위소득인 500,000 투그릭을 기준으로 영역별 삶의 질 차이를 각 차수별로 분석한 것임.

- 1차에서는 전반적 삶의 질($t = -4.756$, $df = 263$), 신체적 건강 영역($t = -2.309$, $df = 250$), 심리적 건강 영역($t = -2.529$, $df = 249$), 사회적 관계 영역($t = -3.116$, $df = 241$)에서 월가구중위소득에 따라 삶의 질에 유의미한 차이가 있는 것으로 나타남. 소득이 높은 그룹의 삶의 질이 통계적으로 유의미하게 높음을 확인할 수 있음.
- 2차에서는 전반적 삶의 질($t = -4.612$, $df = 260$), 심리적 건강영역($t = -2.197$, $df = 253$), 사회적 관계 영역($t = -3.129$, $df = 252$)에서 월가구중위소득에 따라 삶의 질의 평균점수 차이가 유의미한 것으로 나타남. 2차 조사에서도 소득이 높은 그룹이 높은 삶의 질을 느끼고 있음을 확인할 수 있음.
- 3차에서는 전반적 삶의 질($t = -4.518$, $df = 262$), 심리적 건강 영역(t

-2.169, $df = 255$), 사회적 관계영역($t = -2.838$, $df = 259$)에서 월가구 중위소득에 따라 삶의 질에 유의미한 차이가 있는 것으로 나타남. 3차 조사에서도 소득이 높은 그룹의 삶의 질이 통계적으로 유의미하게 높음.

- 1차, 2차, 3차 설문조사 소득에 따라 모두 공통적으로 삶의 질에 유의미한 차이가 있는 부분은 전반적 삶의 질, 심리적 건강 영역, 사회적 관계 영역임을 파악할 수 있음.
- 2차 조사 때 통제집단과 실험집단 구분에 변동이 있는 자와 기존의 G-saver 사용자를 제외하고 난 후 월가구중위소득에 따른 영역별 삶의 질 차이를 추가적으로 분석한 결과, 전체 데이터를 활용한 분석결과와 동일한 영역들이 유의미하게 나타났음. 단, 2차의 심리적 건강영역은 월가구중위소득에 따라 유의미한 차이가 없었음.

[표 44] 월가구중위소득에 따른 영역별 삶의 질 차이

($N = 266$)

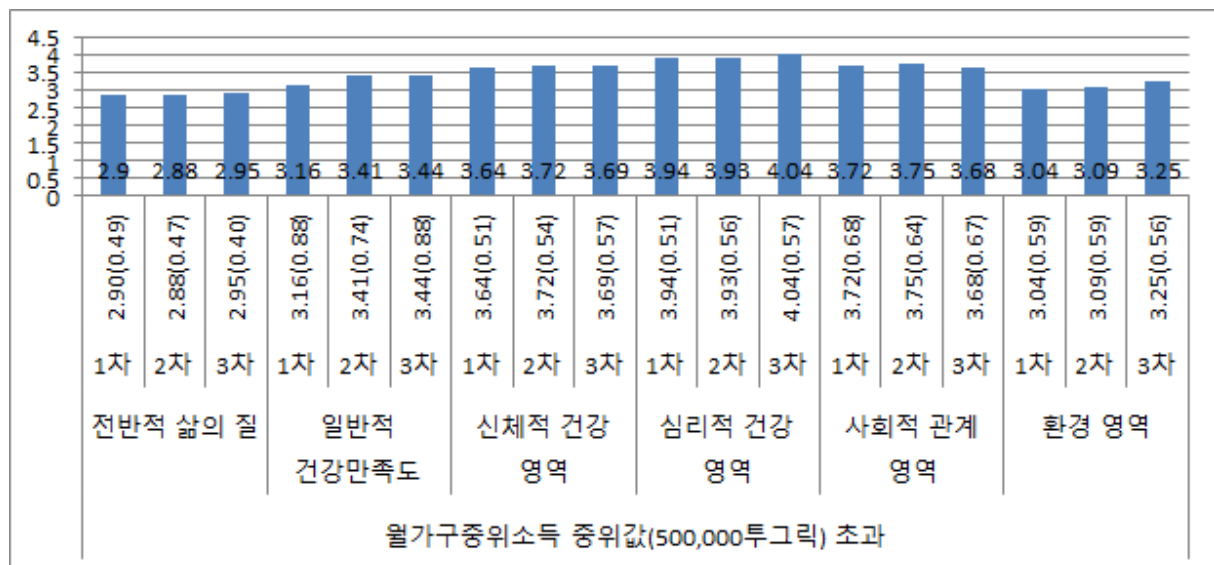
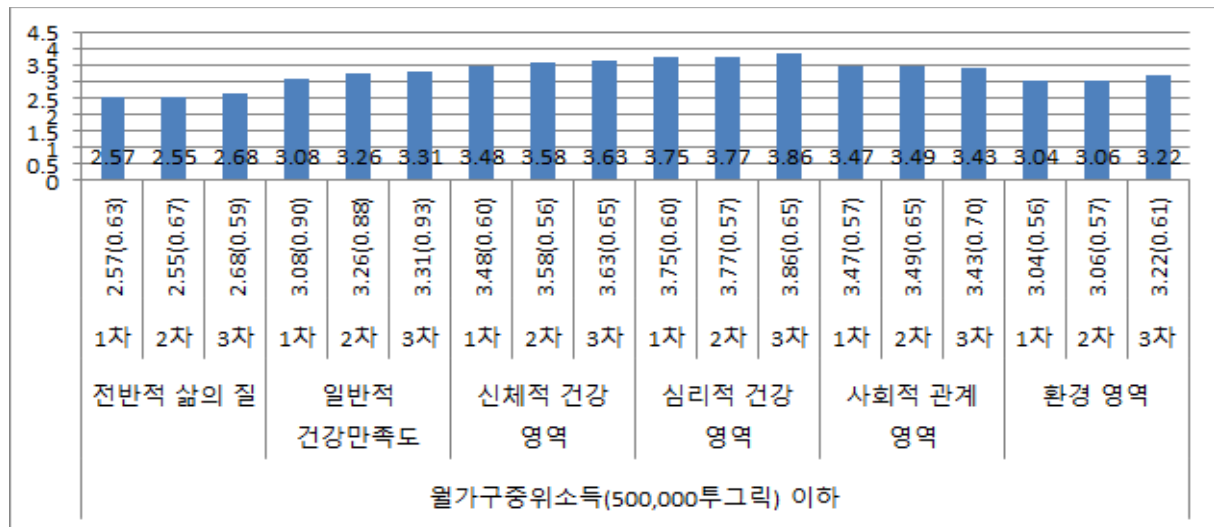
		월가구중위소득 (500,000투그릭) 이하		월가구중위소득 중위값(500,000투그릭) 초과		t
		n	$M(SD)$	n	$M(SD)$	
1차	전반적 삶의 질	156	2.57(0.63)	109	2.90(0.49)	-4.756***
	일반적 건강만족도	156	3.08(0.90)	110	3.16(0.88)	-.781
	신체적 건강 영역	148	3.48(0.60)	104	3.64(0.51)	-2.309*
	심리적 건강 영역	148	3.75(0.60)	103	3.94(0.51)	-2.529*
	사회적 관계 영역	139	3.47(0.57)	104	3.72(0.68)	-3.116**
	환경 영역	152	3.04(0.56)	103	3.04(0.59)	.015
2차	전반적 삶의 질	155	2.55(0.67)	107	2.88(0.47)	-4.612***
	일반적 건강만족도	155	3.26(0.88)	107	3.41(0.74)	-1.463
	신체적 건강 영역	146	3.58(0.56)	102	3.72(0.54)	-1.926
	심리적 건강 영역	148	3.77(0.57)	107	3.93(0.56)	-2.197*
	사회적 관계 영역	146	3.49(0.65)	108	3.75(0.64)	-3.129**
	환경 영역	149	3.06(0.57)	107	3.09(0.59)	-.348
3차	전반적 삶의 질	156	2.68(0.59)	108	2.95(0.40)	-4.518***
	일반적 건강만족도	156	3.31(0.93)	109	3.44(0.88)	-1.172
	신체적	148	3.63(0.65)	106	3.69(0.57)	-.769

	건강 영역					
	심리적 건강 영역	154	3.86(0.65)	103	4.04(0.57)	-2.169*
	사회적 관계 영역	151	3.43(0.70)	110	3.68(0.67)	-2.838**
	환경 영역	146	3.22(0.61)	100	3.25(0.56)	-.463

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

[그림 31] 월가구중위소득에 따른 영역별 삶의 질 차이

($N = 266$)



○ [표 45]는 1차 설문에서 응답한 전통난로 사용여부에 따라 영역별 삶의 질 차이를 각 차수별로 분석한 것으로, 1차와 2차 자료에서는 통계적으로 유의미한 삶의 질 차이를 확인하지 못하였으나, 3차 설문자료 분석 결과 일반적 건강 만족도($t = -2.321$, $df = 263$)가 전통난로 사용여부에 따라 유의미한 차이가 있었음. 예상과 달리 이 때 전통난로 미사용자보다 전통난로 사용자들의 삶의 질 평균점수가 더 높은 것으로 나타났음. 이는 전통난로 사용자들의 경우, 기초선 조사에서는 삶의 질이 전통난로 미사용자와 다르지 않았으나, 연구 참여 10개월 후에 실시된 조사에서는 전통난로 미사용자에 비해 삶의 질이 향상된 것임을 알 수 있음.

- 2차 조사 때 통제집단과 실험집단 구분에 변동이 있는 자와 기존의 G-saver 사용자를 제외하고 난 후 전통난로 사용여부에 따른 영역별 삶의 질 차이를 추가적으로 분석한 결과, 전체 데이터를 활용한 분석 결과와 동일한 영역들이 유의미하게 나타났음. 단, 추가적으로 3차의 환경영역이 전통난로 사용여부에 따라 유의미한 차이가 있는 것으로 결과가 보고됨.

[표 45] 전통난로 사용여부에 따른 영역별 삶의 질 차이

(N = 266)

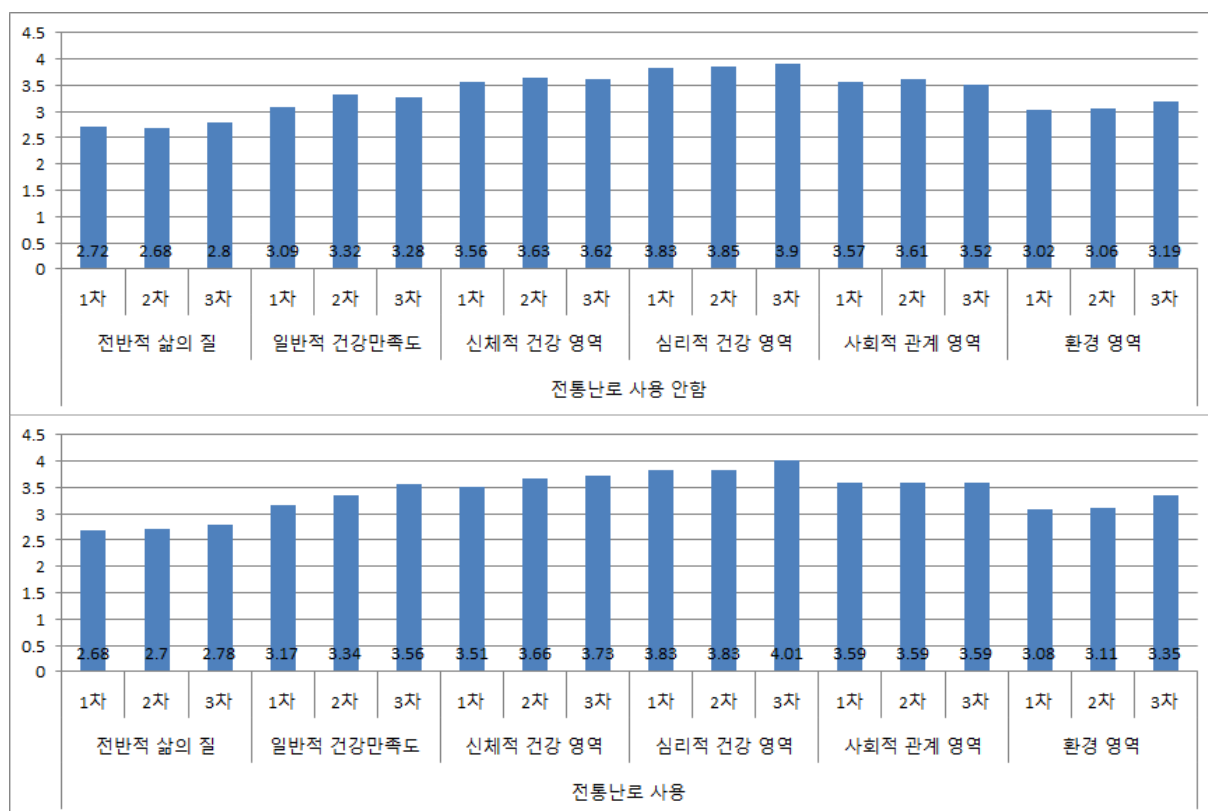
		전통난로 사용안함		전통난로 사용		t
		n	M(SD)	n	M(SD)	
1차	전반적 삶의 질	183	2.72(0.61)	82	2.68(0.59)	.412
	일반적 건강만족도	184	3.09(0.92)	82	3.17(0.83)	-.707
	신체적 건강 영역	176	3.56(0.57)	76	3.51(0.56)	.680
	심리적 건강 영역	176	3.83(0.58)	75	3.83(0.53)	-.097
	사회적 관계 영역	172	3.57(0.61)	71	3.59(0.68)	-.266
	환경 영역	178	3.02(0.59)	77	3.08(0.54)	-.770
2차	전반적 삶의 질	183	2.68(0.64)	80	2.70(0.56)	-.206
	일반적 건강만족도	183	3.32(0.81)	80	3.34(0.86)	-.136
	신체적 건강 영역	170	3.63(0.55)	78	3.66(0.56)	-.337
	심리적 건강 영역	178	3.85(0.58)	77	3.83(0.55)	.223

	사회적 관계 영역	179	3.61(0.67)	75	3.59(0.64)	.246
	환경 영역	178	3.06(0.61)	78	3.11(0.48)	-.750
3차	전반적 삶의 질	183	2.80(0.54)	81	2.78(0.52)	.280
	일반적 건강만족도	184	3.28(0.93)	81	3.56(0.82)	-2.321*
	신체적 건강 영역	176	3.62(0.61)	78	3.73(0.61)	-1.331
	심리적 건강 영역	178	3.90(0.64)	79	4.01(0.58)	-1.363
	사회적 관계 영역	181	3.52(0.69)	80	3.59(0.71)	-.770
	환경 영역	175	3.19(0.58)	71	3.35(0.59)	-1.964

* $p < .05$.

[그림 32] 전통난로 사용여부에 따른 영역별 삶의 질 차이

($N = 266$)



○ [표 46]은 1차 설문에서 응답한 RCT(통제집단/실험집단)에 따른 영역별 삶의 질 차이를 각 차수별로 분석한 것으로 1차 설문에서 환경영역($t = 2.682$, $df = 253$)이 RCT에 따라 유의미한 차이가 있었음. 예상과 달리 실험집단보다 통제집단들의 삶의 질 평균점수가 더 높게 나타났음. 이에 대해 추후 분석이 요구되는 바임.

- 2차 조사 때 통제집단과 실험집단 구분에 변동이 있는 자와 기존의 G-saver 사용자를 제외하고 난 후 RCT에 따른 영역별 삶의 질 차이를 추가적으로 분석한 결과, 전체 데이터를 활용한 분석결과와 동일한 영역이 유의미하게 나타났음.

[표 46] RCT에 따른 영역별 삶의 질 차이

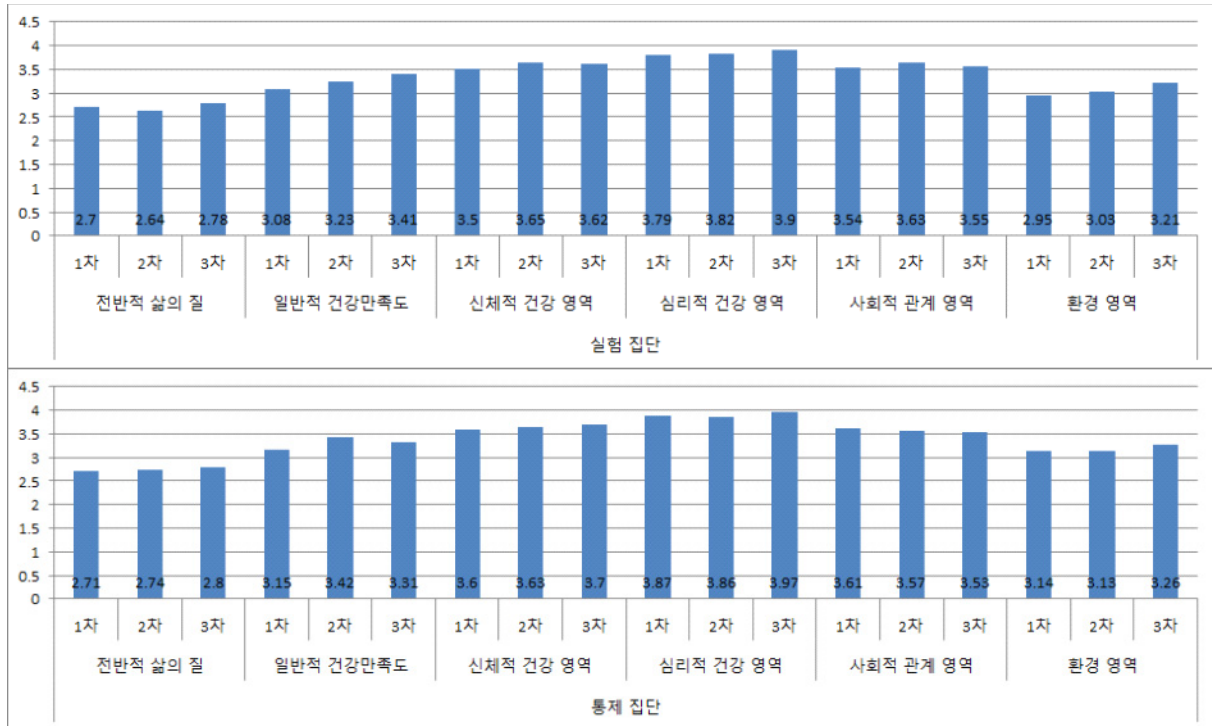
($N = 266$)

		통제집단		실험집단		t
		n	$M(SD)$	n	$M(SD)$	
1차	전반적 삶의 질	127	2.71(0.55)	138	2.70(0.64)	.078
	일반적 건강만족도	127	3.15(0.90)	139	3.08(0.89)	.643
	신체적 건강 영역	121	3.60(0.54)	131	3.50(0.59)	1.434
	심리적 건강 영역	120	3.87(0.54)	131	3.79(0.59)	1.072
	사회적 관계 영역	121	3.61(0.65)	122	3.54(0.62)	.838
	환경 영역	120	3.14(0.55)	135	2.95(0.58)	2.682**
2차	전반적 삶의 질	125	2.74(0.62)	137	2.64(0.61)	1.438
	일반적 건강만족도	125	3.42(0.81)	137	3.23(0.83)	1.876
	신체적 건강 영역	119	3.63(0.56)	129	3.65(0.54)	-.350
	심리적 건강 영역	120	3.86(0.60)	135	3.82(0.55)	.561
	사회적 관계 영역	122	3.57(0.68)	132	3.63(0.64)	-.665
	환경 영역	121	3.13(0.56)	135	3.03(0.58)	1.343
3차	전반적 삶의 질	126	2.80(0.55)	138	2.78(0.52)	.287
	일반적 건강만족도	127	3.31(0.94)	138	3.41(0.88)	-.814
	신체적 건강 영역	121	3.70(0.63)	133	3.62(0.60)	1.070
	심리적 건강 영역	125	3.97(0.61)	132	3.90(0.63)	.904
	사회적 관계 영역	123	3.53(0.74)	138	3.55(0.66)	-.261
	환경 영역	119	3.26(0.60)	127	3.21(0.58)	.742

** $p < .01$.

[그림 33] RCT에 따른 영역별 삶의 질 차이

(N = 266)



□ RCT에 따른 영역별 삶의 질 차수 간 차이 분석

○ 차수 간의 추세가 통제집단과 실험집단간의 차이가 있는 지 살펴보기 위해 1차 설문참여자(n = 364)를 대상으로 다음과 같은 분석을 실시함. [표 47]과 같이 3차 설문조사의 영역별 삶의 질 평균값에서 1차 설문조사의 영역별 삶의 질 평균값을 뺀 값과 2차 설문조사의 영역별 삶의 질 평균값에서 1차 설문조사의 영역별 삶의 질 평균값을 뺀 값을 활용하여 이 값이 통제집단과 실험집단 간의 차이가 있는지 분석한 결과, 2차 설문조사의 신체적 건강영역 평균값에서 1차 설문조사의 신체적 건강영역 평균값을 뺀 값이 통제집단과 실험집단 간에 유의미한 차이가 있는 것으로 나타남($t = -2.269$, $df = 267$). 실험집단의 차수 간 신체적 건강영역의 삶의 질 차이가 통계적으로 유의미하게 큰 것으로 나타났으며, 1차에 비해 2차 설문조사의 신체적 건강영역 평균점수가 높은 것으로 나타나, G-saver 사용 이후 실험집단이 느끼는 신체적 건강에 대한 만족이 통제집단에 비해서 향상된 것으로 밝혀짐.

- 2차 조사 때 통제집단과 실험집단 구분에 변동이 있는 자와 기존의 G-saver 사용자를 제외하고 난 후 $n = 230$ 를 대상으로 RCT에 따른 영역별 삶의 질 차이를 추가적으로 분석한 결과, 1차 설문 참여자($n = 364$)를 대상으로 분석한 결과와 동일한 영역이 유의미하게 나타났음.

[표 47] RCT에 따른 영역별 삶의 질 차수 간 차이 분석

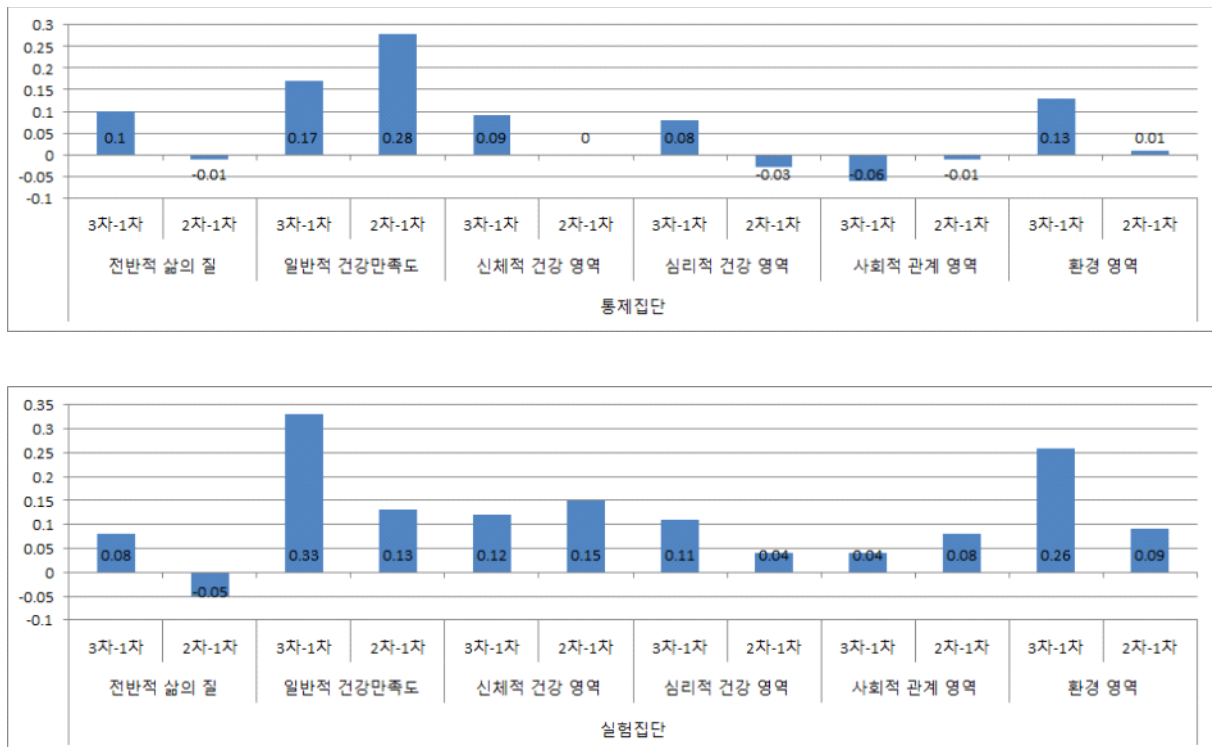
($N = 364$)

		통제집단		실험집단		t
		n	$M(SD)$	n	$M(SD)$	
3차-1차	전반적 삶의 질	126	0.10(0.61)	137	0.08(0.45)	.223
	일반적 건강만족도	127	0.17(0.98)	138	0.33(0.98)	-1.336
	신체적 건강 영역	116	0.09(0.50)	126	0.12(0.59)	-.392
	심리적 건강 영역	118	0.08(0.58)	124	0.11(0.61)	-.368
	사회적 관계 영역	117	-0.06(0.73)	121	0.04(0.69)	-1.130
	환경 영역	112	0.13(0.56)	124	0.26(0.55)	-1.798
2차-1차	전반적 삶의 질	145	-0.01(0.58)	148	-0.05(0.48)	.758
	일반적 건강만족도	146	0.28(0.94)	150	0.13(0.90)	1.373
	신체적 건강 영역	135	0.00(0.53)	134	0.15(0.53)	-2.269*
	심리적 건강 영역	131	-0.03(0.54)	141	0.04(0.55)	-.991
	사회적 관계 영역	133	-0.01(0.72)	130	0.08(0.66)	-.991
	환경 영역	133	0.01(0.55)	144	0.09(0.54)	-1.277

* $p < .05$.

[그림 34] RCT에 따른 영역별 삶의 질 차수 간 차이 분석

(N = 364)



5) 고찰 및 결론

- 본 사업 연구 대상자들에게 WHOQOL-BREF척도를 활용하여 삶의 질을 파악한 결과, 연구 시작 전과 후를 비교하였을 때 대체적으로 삶의 질이 향상되는 것이 확인되었음. 구체적인 요약은 다음과 같음.
- 1차와 3차 조사에 따른 영역별 삶의 질 차이를 분석한 결과, 전반적 삶의 질, 일반적 건강만족도 문항에서 G-saver 보급 이전에 실시한 1차 기초선 조사에 비해 3차 조사의 평균점수가 유의미하게 높았음. 또한 사회적 관계 영역을 제외한 나머지 3개 영역인 신체적 건강 영역, 심리적 건강영역, 환경 영역에서 G-saver 보급 이전에 실시한 1차 기초선 조사에 비해 3차 조사의 평균점수가 유의미하게 높았음을 확인할 수 있었음. 이를 통해 연구가 시작되고 시간이 지남에 따라 전체 연구 대상자의 삶의 질이 높아진 것을 확인할 수 있었음.

- 1차와 3차 조사에 따른 문항별 삶의 질 차이를 분석한 결과 신체적 건강영역 총 7문항 중 4개의 문항, 심리적 건강영역 총 6문항 중 3개의 문항, 환경 영역 총 8문항 중 6개의 문항이 1차 조사에 비해 3차 조사의 삶의 질이 유의미하게 높은 결과가 나타나 삶의 질이 향상했음을 알 수 있음. 총 4개의 영역 중 환경영역이 해당영역의 총 문항 수 대비 유의미한 문항의 수가 가장 많은 비중을 차지하는 것을 확인할 수 있었음.
- 연령에 따른 삶의 질이 다름을 확인할 수 있었음. 평균연령(44.6세)을 기준으로 영역별 삶의 질을 분석한 결과, 평균연령 이하의 응답자가 평균연령 초과인 응답자보다 사회적 관계 영역의 삶의 질이 유의미하게 높았음을 1,2,3차 조사에서 모두 확인하였음. 그러나 환경 영역의 삶의 질에 있어서는 평균연령 초과인 응답자가 평균연령 이하의 응답자보다 높은 삶의 질을 1,2차 조사에서 보고하였음.
- 소득에 따른 삶의 질이 다름도 확인할 수 있었음. 연구 참여자의 월가구 중위소득(500,000투그릭)을 기준으로 영역별 삶의 질을 분석한 결과, 중위소득보다 높은 소득을 보고한 응답자의 전반적인 삶의 질이 중위소득 이하의 응답자보다 높은 것으로 나타났으며, 또한 심리적 건강영역, 사회적 관계 영역의 삶의 질도 더 높은 것을 1,2,3차 조사 모두 확인되었음.
- RCT 실험 결과, G-saver 사용 이후 신체적 건강에 대한 삶의 질이 향상된 것으로 확인됨. 기초선인 1차와 G-saver 보급 이후인 2차 설문조사에서 G-saver 사용 그룹이 미사용 그룹에 비해서 신체적 건강에 대한 삶의 질이 통계적으로 유의미하게 향상된 것으로 확인되었음.
- **결과 해석 시 유의사항**
 - 추세분석의 경우 시간이 지남에 따라 차수별로 삶의 질이 상승하는 결과가 나왔으나, 그 구체적인 이유는 알 수 없음.
 - 또한 2차 설문조사시점이 가장 날씨가 추운 기간임을 감안하였을 때 1차~3차 중 2차 설문조사시기에 난로를 가장 많이 사용하게 되면서 설문조사 차수 시기에 따라 동일한 난로/연료 사용이 이루어지지 않았을 가

능성이 매우 높으며, 이것이 응답에 영향을 주었을 가능성도 있음. 따라서 조사 차수 별 삶의 질 차이를 살펴보는 데에는 한계가 있는 것으로 보임.

- 단, 상기의 외부적 요소들(extraneous factors)은 무작위화(randomization) 방식에 따라 배정된 통제그룹과 실험그룹에서 평균적으로 비슷한 영향을 주었을 것으로 볼 수 있음. 따라서 위에서 언급한 G-saver 사용 그룹과 미사용 그룹 간의 신체적 건강 영역 삶의 질 차이는 여전히 통계적으로 유의미한 결과로 간주할 수 있음.

5. 경영 성과 검토 결과

□ (거버넌스 및 전략)

- 정관 및 기타 서류: 정관은 법인의 성격, 목적, 조직, 업무에 관한 내용을 서면으로 정한 것이며 법적인 효력을 가짐. 굿셰어링의 정관은 2011년 8월 8일에 작성되었으며, 조직 및 업무에 관한 내용들을 살펴보았을 때 정관은 전반적으로 적절히 작성되어 있는 것으로 판단됨. 한편 회사 등록서류의 경우 2010년 8월 24일 자로 Foreign Inc. Co.로 등록되어 있음을 확인하였음(등록번호 10-472). 또한 2011년 2월 14일 자로 몽골 특허청에 굿셰어링의 핵심제품인 G-saver의 제조법에 관한 사항이 등록되어 있음을 확인하였음(특허 등록번호 #3700).

○ 경영진의 우수성

- 굿셰어링의 창립시점부터 2014년 9월까지 경영을 담당해온 김동민 (전) 사무장과의 심층면담 및 현지인 직원들과의 심층면담 결과 김동민 (전) 사무장은 본인이 가진 기업 경영의 경험을 바탕으로 현지인 직원들과 동고동락하면서 공장의 생산공정 및 품질관리, 직원 인사관리, 재무관리 등을 안정화시키면서 회사의 기초적인 존립기반을 닦아오는데 크게 공헌한 것으로 판단됨([별첨자료 12] 참조). 특히 근무시간 중에도 음주를 하고 게으름을 피우는 공장직원들을 적절한 상벌 시스템과 친밀한 개인적 관계 형성을 통해 성실하고 능력 있는 직원으로 바꾸고, 누가 지켜보지 않아도 스스로 일하는 문화를 정착시킨 공로가 크다고 판단됨. 단 제품의 마케팅 및 대외협력 분야에 대해서는 전문성이 다소 부족하고 필요성도 크게 느끼지 못하였던 것으로 보임. 본인의 개인사정으로 9월말에 퇴직함.
- 2014년 10월에 새롭게 부임한 안중소 사무장은 말라위에서 HIV/AIDS 프로젝트 코디네이터로 활동 후 고려대학교 국제대학원에서 국제개발 협력으로 석사를 취득하였음. 이후 UNICEF에 소속되어 콩고에서 2년간 보건물류 업무를 담당하였음. 이때 백신 관련 물품의 조달, 운송 등 유통망 관리 및 재고관리를 위한 제반업무를 담당하였고, 업무의 원활한 진행을 위해 현지 공무원 등과 대외협력의 경험을 쌓았음. 또한

WHO에서 중간관리자 교육과정을 수료하였고, SPSS 통계 프로그램 활용능력을 가지고 있음. 이로 보아 굿쉐어링이 다음 단계로 도약함에 있어 꼭 필요한 조직관리, 마케팅 및 대외협력 분야를 주도적으로 진행할 수 있는 역량을 가진 것으로 기대됨. 2014년 10월과 2015년 1월, 10월에 이루어진 심층 면담 및 직원들과의 인터뷰를 통해 안중소 사무장이 기획 담당 부서를 새롭게 만들어 전략 및 평가기능을 강화하고, 마케팅, R&D, 고객센터 등의 기능별 부서 조직을 성공적으로 재정비하여 조직의 수준을 상당 수준 업그레이드하였음을 확인하였음. 또한 인사정책 측면에서 현지 직원들에게 영어교육 및 전문 직능교육을 통해 개인의 전문역량을 축적할 수 있도록 전문성 있는 교육 프로그램을 강화하고 직원들의 참여를 독려하고 있음을 확인하였음. 이와 같은 정책은 장기적으로는 현지직원들이 중간관리자는 물론이고 최고관리자 급으로 성장하는데 도움을 줄 것으로 기대되며, 기업의 오너십까지 현지인들에게 넘겨줄 수 있는 출구전략(exit plan)을 안중소 사무장이 차근차근 준비해 가고 있음을 보여준다는 점에서 매우 긍정적이라 할 수 있음.

- 이 밖에도 이정호 (전) 굿쉐어링 간사와 김민호 굿쉐어링 대리는 한국인 사무장과 현지인 직원들의 사이에서 가교 역할을 충실히 수행해 왔으며, 서태원 (전)굿네이버스 몽골지부장과 박동철 (현)굿네이버스 몽골지부장은 굿쉐어링의 발전을 위해 풍부한 현장경험에 바탕한 조언과 아낌없는 지원을 제공하여 왔음. 특히 기업의 생존을 위해 자칫 재무적 가치에 편중되기 쉬운 상황에서 굿네이버스라는 NGO가 굿쉐어링에게 사회적 가치를 계속 리마인딩해주는 역할을 하고 있다는 점에서 사회적기업의 고유가치를 지켜나가는데 큰 힘이 되고 있다고 보임.

○ 경영전략의 적절성

- 굿쉐어링의 목적, 주요 활동 등이 이미 정관에 명시되어 있기는 하지만, 이를 조직 내 구성원 모두가 공유할 수 있는 언어로 바꾸어 조직의 비전과 미션을 구체화하는 작업이 필요함. 특히 그 동안은 생존을 위한 기반을 닦는데 치중하였던 것으로 보이지만, 조직의 생애주기(Life Cycle)를 고려시 이제부터는 도약을 위한 준비를 시작할 필요가 있을 것으로 판단됨.

- 특히 직원이 20명 수준에서 90명 수준으로 갑자기 크게 늘어났고, 연간 생산량도 3,000대 수준에서 25,000대 수준으로 증가하는 등 기업의 규모 면에서 갑작스러운 성장이 있었으므로 조직개편이 불가피하며, 이에 따라 조직 구성원들의 혼란과 시행착오가 있을 것으로 예상됨.
- 따라서 안중소 사무장 이하 전 직원이 함께 머리를 맞대고 마음을 모아 앞으로 조직이 나아가야 할 방향에 대해 함께 고민하면서 비전과 미션을 만들고, 이에 기반하여 단기 및 중장기 전략을 세울 필요가 있음. 또한 이를 시장의 상황과 추이에 따라 지속적으로 업데이트할 필요성이 있음. 이 점에서 기획담당 부서를 신설한 것은 매우 긍정적으로 보이며, 내년에 있을 전체 직원 리트릿 등을 통해 조직의 미션과 비전을 공유하고 함께 전략을 논의하는 시간을 통해 조직을 좋은 방향으로 잘 이끌어 나갈 것을 부탁하고자 함. 이때 본 연구의 성과측정 결과가 논의의 좋은 시발점이 될 것으로 기대됨.

□ (재무 관리)

- **재무제표 감사의 적절성:** 굿쉐어링의 재무제표는 적절히 감사를 받고 있으며, 독립적인 현지 외부감사인(TSESB Audit LLC UB Branch)에 따르면 굿쉐어링의 2014년도 회계보고서(2014.2.4.)는 국제기준을 따라 적절하게 작성된 것으로 보고되었음.
- **재무상태의 건전성:** 재무상태를 파악하기 위해 굿쉐어링의 손익계산서와 대차대조표를 검토하였음.
 - 손익계산서의 경우 2013년 기준 매출총이익률이 58%, 당기순이익률이 12%에 달하였음. 이상과 같이 G-saver의 매출총이익률이 높고, 당기순이익이 발생하기 시작했다는 점은 사회적기업의 지속가능성 측면에서 매우 고무적인 결과라 할 수 있음.
 - 한편 판매관리비의 대부분이 현지인 매니저, 사무직 직원 및 조사원 등을 고용하고 교육훈련을 제공하는데 쓰였음. 이익극대화가 목적인 영리기업이라면 판매관리비를 줄이고 이익을 늘리는 것이 당연하지만, 사회적 기업으로서의 굿쉐어링 입장에서는 국제개발협력 측면에서 현지인에게 양질의 일자리를 창출하고 교육훈련을 제공하여 그들

을 유능한 인재로 양성하는 것이 중요한 목표 중의 하나임. 그런 관점에서 보면 굿쉐어링의 판매관리비에 대한 지출 자체가 사회공헌의 중요한 부분이라 할 수 있음. 그럼에도 불구하고 보다 지속적인 사회공헌을 위해서는 인건비를 조금 줄이고 마케팅 비용을 좀더 확대하여 임팩트의 크기를 증대시키는 쪽에 좀더 주력하는 것이 좋겠다는 개인적인 의견을 전달하였음.

- 2012년과 2013년의 대차대조표를 비교 검토한 결과 전반적인 자산상태(총자산, 유동자산, 총자본, 이익잉여금 등)가 긍정적인 방향으로 발전하고 있는 것으로 보임. 특히 2013년부터 손익분기점(break-even point)을 넘기면서 이익이 발생하였으며, 이에 따라 과거 사업 초반에 생긴 결손금이 줄어들고 있음은 사회적기업의 지속가능성 측면에서 좋은 신호이며, 향후 성공적인 사회적기업-국제개발협력의 사례가 될 가능성이 있음을 의미함.
- 하지만 아직까지는 성공적인 사회적기업의 사례가 되기에는 갈 길이 멀기에 지금의 상태에 안주하지 말고 앞으로 보다 적극적인 매출규모 확대(scale-up)를 통해서 실제적인 임팩트를 창출해 나갈 수 있도록 더욱 노력할 것을 강조하였음.

□ (인적자원 관리)

- 채용/배치/보직 이동 등에 대한 인사관리 규정 및 각종 서식은 체계적으로 잘 만들어져 있음. 급여정책 역시 다음의 사항을 포함하여 잘 만들어져 있음.
 - 학력, 호봉, 직급, 자격(한국어, 회계) 기준 운영
 - 식비지급
 - 성과급 (A, B, C 등급)
 - 시간외 수당(사무직은 없고 생산직은 잔업 불가피시 지급)
 - 상여금 지급 기준: 최대 월급의 150%까지
- 우수인력 확보 및 유지와 관련하여 급여수준에 대한 고려가 필요함. 굿쉐어링의 경우 현지 인력에 대한 2014년도 급여수준은 전년대비 20% 정도 상승하였으나, 몽골 평균보수와 비교시 매니저의 경우는 70%, 사무직의 경우는 95%, 생산직의 경우는 90% 정도로 아직 낮은 편임. 일반직원

을 매니저로 양성하는데 드는 시간과 비용을 고려시, 현재의 낮은 임금 수준은 우수한 매니저의 유출을 초래하여 기업 경쟁력 약화로 이어질 위험이 큼. 따라서 향후 매니저의 역량을 강화하면서 동시에 급여수준의 추가 상승을 통해 우수인력 확보 및 유지에 만전을 기해야 할 것으로 보임. 현지인 매니저와의 면담 결과 굿셰어링이 진행하고 있는 사업에 보람을 느끼고 조직문화에 대해 만족을 하고 있음. 이를 감안시 매니저의 보수를 몽골 평균 대비 90-95% 수준으로 올려준다면 어느 정도의 유지가 가능할 것으로 판단됨.

○ 성과평가의 적정성

- 조사원 업무 결과 평가를 위한 규정이 2014년 3월 매니저 회의에서 결정되었으며, 4월에 본부 승인을 받음. 이때 현지인 매니저들의 의견이 많이 반영된 것으로 보임.
- 업무평가 시 업무태도(지각, 조퇴 등), 능력, 성과, 모니터링 결과 등을 골고루 반영하도록 규정이 짜여 있으며, 특히 현지인 매니저들이 직접 평가를 한다는 점이 긍정적임. 현지인 매니저와의 면담에 의하면 처음에는 현지인 매니저들도 동료를 평가하는 업무에 익숙지 않아 부담감을 느꼈다고 하지만, 결국은 역량강화(empowerment) 측면에서 긍정적인 효과가 있었던 것으로 보임.
- 향후 굿셰어링 현지 직원들이 직원 성과평가 시스템에 대해 느끼는 공정성, 직원들의 반응 및 참여도, 조직성과에 미친 효과 등을 설문조사 등을 통해 분석해 보고 이에 따라 적절한 조언을 제공할 예정임.

○ 교육훈련의 효과성

- 직원들의 역량강화를 위한 교육훈련은 특히 몽골사업과 같은 국제개발 민관협력 사업에서는 핵심적인 부분으로서, 굿셰어링에서는 이를 위해 다양한 내부교육훈련을 실시하고, 외부교육훈련을 지원해 옴.
- 2012년부터 2014년 까지 총 17회의 내부교육을 통해 한국어, 컴퓨터, 공문 작성, 회계처리, 리더십, 팀웍 등의 일반적 내용은 물론 협동조합, 마케팅, 적정기술 등의 전문적 내용을 골고루 다루면서 직원들의 역량 강화에 힘써왔음.

- 2015년부터는 안중소 사무장을 중심으로 생산부서, 마케팅부서, 고객서비스부서 등 각 부서별로 업무에 필요한 전문성을 키우기 위해 맞춤형 교육을 실시하고 있으며, 국제업무에 필요한 영어 교육을 집중적으로 실시하고 있음. 이러한 노력을 통해 개인의 역량과 조직의 지속가능성이 동시에 제고될 것으로 기대됨.

□ (생산 관리)

- 공장 운영의 적절성: 2014년 9월, 2015년 10월 몽골 출장시 굿세어링 공장을 방문하여 실사를 실시하였음.
 - 공장의 전반적 운영 상황을 관찰한 결과, 공장의 전반적 운영은 안정적으로 이루어지고 있는 것으로 판단됨.
 - 공장 내부 청결 상태 및 기계 상태 점검: 공장의 내부 상태는 청결해 직원들의 위생 및 보건에 악영향을 미치지 않을 것으로 보였으며, 기계는 깨끗하게 잘 관리가 되고 있었음.
 - 직원들의 근로의욕 및 업무태도: 직원들의 근로의욕은 높아보였으며, 그 동안의 역량강화 및 권한 부여 과정을 통하여 자율적인 업무태도가 형성된 것으로 판단됨.

○ 각종 서식 및 매뉴얼 관리

- <일별 생산 및 입출고 관리양식>, <월별 생산량 및 재고량 관리양식>이 작성되고 있으며, 생산반장과 지사장에 의해 감독 및 확인됨. 이를 바탕으로 <재고현황표>가 작성되어, 전반적으로 생산 및 재고에 대한 내부통제가 적절히 이루어지고 있는 것으로 보임.
- <생산공정 파트별 매뉴얼>, <생산 장비별 작업공정>, <제품 생산시 원료소요 가이드라인> 등이 몽골어로 작성되어 현지인 직원들에게 적절히 공유되고 있음.

○ 공장의 조직문화 및 인적자원관리 방침의 적절성

- 역량이 미흡한 현지인 직원들을 대상으로 굿세어링 경영진이 오랜 기간 동안 노력한 결과, 공장 설립 초기와는 달리 이제는 누가 지켜보지 않더라도 직원들이 알아서 자율적으로 열심히 일하는 조직문화가 형성된 것으로 보임.

- 특히 현지인 직원들이 직접 아이디어를 내서 노동력을 절감할 수 있는 간단한 기계를 제작하고 자율적으로 운영하고 있다는 점이 인상적이었음. 이러한 임파워먼트가 계속되어 직원들의 성장이 지속적으로 이루어진다면, 우수한 직원들을 중심으로 하여 G-saver 사업이 현지인들에 의해 주도적으로 진행될 수 있는 시점이 올 수 있을 것으로 보임.

□ (R&D 관리)

- 자체수행: 서울대 공대 출신인 이정호 (전)간사가 다양한 실험을 실시하여 G-saver의 작동원리를 파악하고 제품개선을 위한 데이터를 수집하였음. 단 이정호 (전)간사가 회사를 떠난 이후 조직의 R&D 역량에 대해서는 추가적인 검토가 필요함.
- 현지기관 외부용역: 몽골과기대와의 연구협력을 꾀하였으나 해당기관의 역량이 부족하여 실제적인 도움이 되기는 어려울 것으로 보임.
- 카이스트 외부용역:
 - 카이스트의 적정기술단체인 아트리움(AtRium)과 협력하여 G-saver 2세대 제품을 개발하였음. 그 결과 열효율 증가(전통난로 대비 열효율 58% 증가, 1세대 제품 대비 열효율 17% 증가), 연기 역류 문제 해결, 경량화(조립 및 분해용이 및 운송비 절감), 제품 단순화로 인한 원가절감(생산 공정 축소 및 원재료비 절감), 청소 편의성 증대 등의 성과가 있었음. 그러나 댐퍼부의 내구성 및 사용편리성 검증 등의 절차가 아직 남아있으며, 최근의 게르 방문시 소비자들이 지적한 파이프 변색 문제도 원인 규명 및 대책마련이 필요할 것으로 보임.
 - 카이스트 기계공학과 이봉재 교수 연구팀과 협력하여 가정용 난로에서 발생하는 열에너지를 전기에너지로 변환하는 장치인 ‘열전발전모듈’을 개발 중임. 개발 성공시 전력이 부족한 반면 난방 열손실은 많은 몽골의 상황을 고려할 때 특히 저소득층에게 도움이 될 수 있음. 또한 계절성이 높은 G-saver 제품의 특성을 고려시 기존의 판매망을 활용하여 여름에 팔 수 있는 제품을 만든다면 현지인 직원들의 고용 안정화 및 사회적기업의 지속가능성 증진에 도움이 될 것으로 판단됨.
 - 공기오염을 막기 위해서는 현재 진행 중인 펠렛 등의 신제품 개발도 필요할 것으로 생각됨.

□ (마케팅 관리)

○ 마케팅 관리의 적절성

- G-saver 제품은 B2G와 B2C의 특성을 동시에 가지고 있음. 먼저 B2G의 측면에서 정부와의 협조 및 관계설정이 중요함. 이와 관련 자브항 아이막과의 협력은 비교적 원활하게 이루어지고 있는 것으로 보임. 특히 일자리가 부족한 자브항 지방정부의 경우 일자리 창출 측면에서 반응이 좋은 것으로 판단됨. 반면 울란바토르 지방정부의 경우에는 최근의 경기침체와 이에 따른 예산감축으로 인해 어려움이 예상되므로, 정부의 보조금을 기대하기 보다는 목표고객을 설정하여 직접 다가가는 시장위주 접근법이 필요할 것으로 보임.
- 2013년부터 실시된 전문 보급원 시스템을 통해 G-saver 제품의 설치 및 사용법 교육을 실시하고 있으며, 보급원의 역량에 따라 고객 만족도에 차이가 크다는 점이 발견되었음. 이에 따라 성과급 제도를 수정하여 밀어내기식 보급을 방지하였고, 보급원 역량 강화 교육을 실시하고 있으며, 해피콜 제도를 통해 사용자의 만족도 및 불만사항을 청취하고 있음. 이는 현장에서의 문제점 파악 및 적절한 대응이 이루어진 좋은 사례로 보임.
- 단 보급원 외에도 제 3의 직원에게 고객들이 불만사항을 말하고 시정을 요구할 수 있는 별도의 채널을 구축할 필요가 있을 것으로 보이며, 그 결과가 보급원의 평가 및 보상체계에 영향을 줄 수 있도록 설계할 필요가 있을 것임.
- G-saver의 인지도 향상을 위해서 2013년 10-11월 전국방송에 CF를 방영하였으며, 2014년 6월에는 자브항 지역방송에 CF 방영 및 토크쇼를 실시하였음. 2014년 하반기에도 홍보용 웹사이트, 옥외광고, 버스광고, 다큐멘터리 제작 등을 통해 인지도 증진을 위한 노력 수행 중
- 2014년에 제작된 TV광고 동영상은 현지 매니저들의 의견이 많이 반영되어 제작되었음. 따라서 현지인들에 대한 효과가 지난 번 광고들보다 높을 것으로 기대됨. 단, 광고가 전문 보급원 기반 인적판매와 잘 연결되어 시너지가 나올 수 있는 방안을 찾아내야 할 것임.
- 브로슈어, 리포트 등 기관 설명자료도 영어와 몽골어로 잘 작성되어 있었음. 단 다소 내용이 길다는 느낌이 있었으며, 짧은 시간 안에 설명

이 가능한 축약판이 필요할 것이라 보임.

- 몽골에서 한류 드라마의 인기가 높은 점을 감안시 굿네이버스의 홍보 대사 연예인 등을 전략적으로 활용하는 방안도 검토가 필요할 것임.

□ (사회적 책임)

○ 위험 관리

- 재해위험에 대비하여 사회보험에 가입함.
- 한편 몽골 정부에 의한 <공장 근로환경 평가서>에 따르면 굿세어링 공장은 사람과 기계를 위한 공간이 충분하며 휴게실이 있고, 노동복과 보호기 등으로 작업에 대한 보호가 충분히 이루어지고 있음. 안전에 대한 지시가 이루어지고 있으며 기계는 건강 조건에 맞게 설치되어 있음. 그 결과 정부가 제정한 근로환경 표준을 충족하는 것으로 평가되었음.

○ 환경위험

- 정관에 환경 보호에 대한 부분이 서술되어 있으며, 이는 환경 친화적인 제품인 G-saver의 생산 및 판매로 어느 정도 채워지는 것으로 보임.
- 이러한 간접적 방법 이외에도 환경위험을 줄이기 위한 생산 공정상의 검토, 재고 및 폐자재 관리방법의 검토 등 좀 더 직접적이고 적극적인 환경보호 정책이 실시될 필요가 있음.

○ 사회공헌

- 사회적 기업으로서 현지에 양질의 일자리를 창출하고, G-saver를 통해 빈곤 완화(개인 가처분소득 증대), 건강 및 환경에 기여 등의 성과를 창출하기 위해 노력하고 있음.
- 그러나 이 외에도 건강 교육, 환경 교육 등 사업내용과 연관성이 있는 교육사업 등을 통해 해당 이슈에 대한 현지인들의 관심을 제고하고, 그들의 생활에 실제적이고 긍정적인 변화가 일어날 수 있도록 유지하는 것 역시 중요한 부분임.

□ (사업성과)

○ 일자리 창출과 인적자원 개발효과

- G-saver는 현지인 직원들을 위한 일자리를 90개 이상 창출하였음. 여기에는 매니저, 사무직 직원, 생산직 직원, 조사원/보급원 등의 직급이 포함됨.
- 한편 현지인 직원 심층면접 결과 이러한 양적인 일자리 창출 외에도 질적인 측면에서의 인적자원 개발 효과가 상당한 것으로 파악됨. 면담대상 직원들의 경우 처음에는 청소 및 사무일 보조에서 시작해서 이제는 기획, 행정, 회계, 마케팅 등 다양한 경영 전반의 업무를 담당하게 될 정도로 역량의 성장이 있었음.
- 비록 급여수준은 비슷한 업무수준의 다른 직장들과 비교해서 중간보다 다소 낮은 편이지만, 사회적 기업으로서 사회에 기여한다는 데 대한 자부심, 동료들과의 좋은 관계, 직원들의 전문성 증진 및 성장을 지원하는 경영진에 대한 신뢰 등으로 인해 직무만족도는 높은 수준임.
- 특히 교육훈련에 대한 적극적 지원이 이루어지고 있음. 예컨대 어느 현지인 여직원의 경우에는 육아, 학원, 직장을 병행하면서 회계사 자격증을 획득하였다고 함. 이때 시험공부를 위해 회사에서 3주간 유급 휴가를 주는 등 적극적으로 지원하여 준 데 대해 감사하게 생각함.
- 한 현지인 직원은 매니저로서 일하고 있음. 그의 의견에 따르면 현지인 직원들이 매니저, 작업반장 등을 맡아서 직접 동료직원들의 성과평가를 수행하고 있으며, 평가는 공정하게 이루어지고 있다고 함. 또한 문제가 있을 때는 이를 제기하고 재검토를 하는 절차가 마련되어 있음.
- 공장에는 생산직 직원들이 아이디어를 내서 만들어낸 기계가 운용되고 있으며, 이는 직원들이 수동적이고 주어진 일만 하는 것이 아니라 능동적이고 창의적으로 본인과 회사를 위해 일할 수 있는 능력을 갖추어 나가고 있음을 보여주는 하나의 증거자료로 볼 수 있음.
- G-saver 사업에 대해서는 나의 비즈니스라고 생각하는 부분이 조금씩 커지고 있으며, 어떻게 하면 판매와 생산을 향상시킬 지에 대해 직원들끼리 이야기를 나눈다고 함. 현지인 직원들 사이에 제품과 기업에 대한 주인의식이 형성되고 있으며 능동적인 참여가 이루어지고 있다는 점은 매우 긍정적인 부분임.
- 이상의 내용으로 미루어 볼 때 굿세어링의 운영 목적 중 하나인 현지 일자리 창출이 단순한 양적인 측면만이 아닌, 질적인 측면에서의 직원

개인의 발전 및 성장 부문에서 성과를 거두고 있음을 보여준다고 할 수 있음. 그러나 면접을 실시한 직원들 외에 다른 직원들에게도 이러한 임파워먼트와 전문가 양성을 위한 노력이 잘 이루어지고 있는지, 이를 위한 체계적인 교육 및 양성 프로그램이 있는지 등은 좀 더 심도 있는 설문조사를 통해 계량적으로 측정해 볼 필요가 있음. 만약 그런 효과가 있다면 이를 전략적으로 활용하는 방안도 고려해야 할 것임.

○ 사회적 임팩트

- G-saver 제품의 경제적 효과를 측정하기 위해 수차례의 실험이 실시되었음. 2013년에 실시한 자체 실험의 경우 게르 내부 기온이 실외기온보다 20도 이상 높을 시 난방으로 보았을 때, 전통난로와 G-saver를 함께 사용시 전통난로 대비 난방시간이 평균 40% 증가하며, 개선난로와 G-saver를 함께 사용시 난방시간이 평균 20% 증가하였음. 단 유사 조건 하에서도 결과 간 편차가 있으며, 이는 난방의 정의와도 연관할 것으로 생각됨. 또한 실험의 결과는 실제 게르 거주민들이 보여주는 행동양식과는 맞지 않을 가능성도 상존함.
- G-saver 제품의 환경 개선 효과를 측정하기 위해 외부전문기관에 의해 수차례의 실험이 실시되었음. 2011년 몽골과기대 베 아우쓰자브 실험 결과 매연의 양이 보통난로 대비 1.7배 적으며, CO/CO₂=1.67로 공기 중 매연 및 오염물질 양이 줄어듦. 2011년 대기양질관리소 실험에서는 독일 Test 350XL-454 장비를 사용하여 <12호 법령: MNS 5457 보일러 및 난로 배출 오염물질 측정방법>에 제시된 기준을 따라 실험한 결과, 이산화탄소 1.26배 감소, NO_x 1.02배, SO₂ 1.13배 감소 등이 관측됨. 2013년 몽골과기대 베 아우쓰자브 실험에서는 Dusttrak DRX로 측정했으며, 평소 PM_{2.5} 양이 794.3mg에서 G-saver 사용시 22.8mg으로 34.8배 감소했으며, 밖으로 나가는 연기가스온도는 평균 280도에서 112도로 낮아짐. 이로 보아 열 유지 기능을 위한 연료 사용량은 30퍼센트 정도의 절감 가능성이 보임.
- G-saver의 건강 증진 효과는 기존에 측정된 바가 없으며, 본 연구사업을 통해 처음으로 시도되고 있음. 단 건강 증진 효과는 나타나는데 시간이 오래 걸리는 경향이 있으므로 G-saver 사용자들중 일부를 선정하

여 사용후 1-5년까지 지속적으로 건강변화를 추적하면서 건강효과를 측정할 필요가 있을 것으로 사료됨.

□ (결론)

○ 제품의 재무적 타당성(financial feasibility)

- G-saver의 가장 큰 장점은 수차레의 실험과 설문조사, 그리고 이화여대 연구진이 현지 방문시 실시한 고객 인터뷰, 직원 심층면접 등을 통해 확인한 연료비 절감 효과 즉 가처분 소득증대 효과임.
- 게르 안에서 수차레 수행된 통제실험(controlled experiment) 결과 G-saver를 전통난로와 사용시 연료비용 40% 감소, 개선형 난로와 사용시 연료비용이 20% 정도 감소되는 것으로 나타났음.
- 본 연구의 설문조사 결과는 난방횟수 약 25-30% 감소, 연료 사용량 약 25-35% 감소로 나타남. 이는 2013년에 2,562가구를 대상으로 실시된 굿네이버스 자체 설문조사 결과와 비슷한 결과임.
- 이를 전통난로를 사용하는 소비자의 입장에서 계산해 보면 보조금 지원시 본인의 돈 약 2-3만원을 투자하여 G-saver를 구입시 한겨울을 지내면서 약 30-40만원 정도의 연료비 절감이 가능하며, 내구년수 3년 동안 90-120만원 정도를 아낄 수 있다는 확실한 경제적 효익(economic benefit)이 있기 때문에, 재무적 타당성이 확실하다고 볼 수 있음.
- 따라서 어느 정도 고객기반(customer base)이 형성되고 긍정적인 구매 경험에 따른 입소문(word-of-mouth)이 난다면 지원금이 대폭 줄어들어서 10만원 정도에 달하는 가격을 모두 내야 한다고 해도 충분한 경쟁력이 있을 것으로 보임. 단 이를 위해서는 앞으로 2-3년 이내에 적극적인 광고 및 홍보, 유통채널 구축 등의 마케팅 드라이브(marketing drive)를 통해 시장조성(market building)이 이루어져야 할 것임.
- 따라서 사용고객을 늘리기 위한 경영만 잘 이루어진다면, 확실한 아이템을 활용하여 지속가능한 성과를 상당한 규모로 창출할 수 있을 것으로 기대됨.

○ 회사의 경영상태

- 이상에서 분석한 내용으로 미루어 볼 때 몽골사업의 경영상태는 전반

적으로 적절하게 이루어지고 있음.

- 기업 생애주기(Life Cycle) 측면에서 볼 때도 굿세어링은 꾸준히 발전해 온 것으로 판단됨. 지난 2011-2013년의 기간 동안 굿세어링은 몽골 현지 사회적 기업으로서 초기 세팅과 인사/재무/생산/판매 등의 제반기능을 체계화하여 온 것으로 볼 수 있음. 2014년도부터는 KOICA의 지원과 함께 본격적인 사업에 들어간 시기로 볼 수 있으며, R&D와 마케팅 등의 기능이 확대됨과 동시에 가치사슬 확립 등에 주력하고 있음. 2015-2017년에는 사업확장(scale-up)에 따른 규모의 경제(economies of scale) 확보를 통해 원가를 절감하고 가격을 낮추어 매출을 증대시키고 점유율을 늘리면서 그동안 이루어진 시간과 자금의 투자에 대한 결실을 본격적으로 맺게 될 것으로 보임.

○ 향후 중점사항

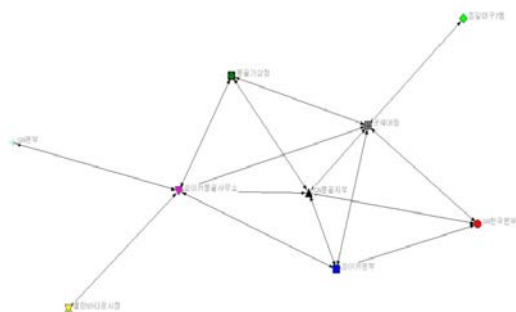
- 향후 경영에 있어서 특히 소비자들과의 장기적 관계를 형성하는 CRM(Customer Relation Management) 차원의 접근이 필요할 것으로 보임.
- 이는 마케팅 채널 즉 유통망에 해당되는 것으로 사회적기업의 지속가능성을 위해 가장 중요한 요소에 해당된다고 볼 수 있음.
- 비영리조직인 굿네이버스의 특성상 이러한 고객관계가 이익창출만을 위한 것이 아닌 실제로 현지인들의 삶을 긍정적인 방향으로 변화시키는 기반이 될 수 있도록 하여 더 큰 사회적 임팩트를 가져올 수 있도록 해야 할 것임.
- 장기적으로 G-saver 사업은 국제개발협력-사회적기업-적정기술의 융합을 통해 실제적인 임팩트를 가져온 대표적인 성공사례로 자리매김할 수 있을 것으로 보이며, 이는 현 정부에서 강조하는 창조경제(사회적기업-적정기술) 및 지구촌 행복시대(국제개발협력-사회적기업) 등의 슬로건에 부합하는 좋은 예시가 될 것임. 더 나아가 세계에서 인정받을 수 있는 한국의 대표적 사례가 될 수 있을 것이라 판단됨.

6. 협업 성과 검토 결과⁵⁾

□ (목적) G-saver 사업은 민관협력 사업으로 굿네이버스 인터내셔널과 굿웨어링, 코이카가 중심이 되어 다양한 몽골의 이해관계자들과 협업하여 진행되었음. 따라서 본 사업의 각 진행 단계마다 어떠한 이해관계자들이 참여하고 자원과 정보를 공유하였는지, 이들이 경험한 협업의 긍정적인 효과와 협업을 방해하는 제한요인이 무엇인지 밝혀냄으로써, 향후 보다 원활한 사업 진행을 위해 협업 운영에 대한 시사점을 제안하고자 함.

1) 이해관계자간의 협업(네트워크) 분석결과

□ (사업단계별 상호협력기관) 1번 문항에서는 설문응답 조직에서 G-saver 사업수행 과정 중 어떤 단계에 참여하였는지 확인하고, 참여한 각 단계에서 어떤 조직과 상호 협력하는가를 질문하였음. 사업단계별 협력 네트워크는 [그림 35]에서 [그림 39]와 같음. 그림에서도 나타나듯이 협력 네트워크는 사업수요조사 및 기획 단계에서부터 서서히 복잡해졌다가 사업집행단계 및 사업평가 단계에서 정점을 이루고, 사후관리 단계에서는 가장 단순한 형태를 나타냄.

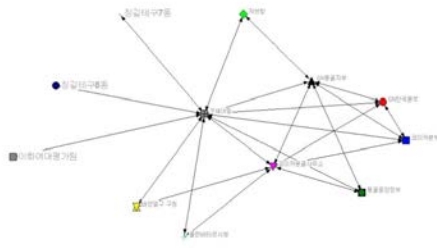


[그림 35] 사업수요조사 및 기획단계:
상호 협력기관

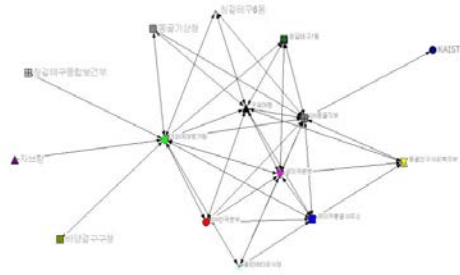


[그림 36] 사업결정 단계: 상호 협력기관

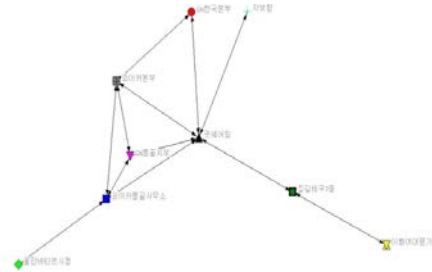
5) 본 분석은 5가지 폐쇄형 문항 및 1가지 개방형 문항 중, 1개 폐쇄형 질문(사업단계별 상호 협력하는 기관에 관한 질문)과 4인의 인터뷰 내용을 정리한 것임. 나머지 문항들에 관해서는 설문 응답률이 좋지 않아 분석을 실시하기 어려웠음.



[그림 37] 사업집행 단계: 상호 협력기관



[그림 38] 사업평가 단계: 상호 협력기관



[그림 39] 사후관리 단계: 상호 협력기관

□ (협력기관 간 밀도) 상호 협력하는 기관들 간 밀도(density)⁶⁾는 사업 집행단계에서 가장 높고(0.323), 그 다음 사업평가 단계이며(0.289), 사업수요조사 및 기획(0.231), 사후관리(0.192), 사업결정(0.173) 단계 순으로 나타남([표 47]). 각 사업 단계별로 G-saver 보급사업의 참여기관 간 밀도에서 차이가 나타나는 이유는 사업집행 단계에서 본격적으로 몽골 현지 정부 및 사업 관계자들과 협력이 이루어지고, 사업평가 단계에서도 역시 사업 효과에 관한 다양한 측면에서의 평가를 수행하기 위하여 사업집행 과정에 참여하였던 기관들을 중심으로 협력이 이루어졌기 때문으로 보임.

6) 연결망 내 전체 구성원이 얼마나 많은 관계를 맺고 있는가를 나타내는 것으로, 구성원 간 가능한 총 관계의 수 중에서 실제로 맺어진 관계의 수의 비율을 뜻함.

[표 48] 사업단계별 G-saver 보급사업의 참여기관 간 밀도(density)

사업단계	Density	Number of Ties	SD	Average Degree
사업수요조사 및 기획	0.231	21	0.421	1.500
사업결정	0.173	9	0.378	0.643
사업집행	0.323	21	0.468	1.500
사업평가	0.289	24	0.453	1.600
사후관리	0.192	15	0.394	1.071

- (기관 간 사이중앙성) 사이중앙성(Betweenness centrality)은 사업에 참여한 기관들 중에 협력의 구조 속에서 정보의 흐름을 통제하거나 중개자 역할을 기관을 알아볼 때 유용한 지표임. 사업단계별로 사이중앙성의 분석 결과, 사업수요조사 및 기획단계와 사업결정 단계에서는 코이카 본부가 가장 사이중앙성 점수가 높았으며, 사업집행·사업평가·사후관리 단계에서는 굿네이버스 몽골지부의 사이중앙성 점수가 가장 높았음. 사업의 예산이나 기획 등 사업구성의 초기 단계에서는 코이카 본부의 역할이 크지만, 본격적인 사업의 집행부터는 몽골 현지의 다양한 기관 간 협력을 기반으로 사업을 진행할 수 있도록 굿네이버스 몽골지부가 핵심 역할을 담당함.

[표 49] 사업단계별 G-saver 보급사업의 참여기관 간 사이중앙성(betweenness)

연번	기관명	사업수요조사 및 기획	사업결정	사업집행	사업평가	사후관리
1	코이카 본부	11.000	6.000	1.000	0.250	0.000
2	굿네이버스본부	8.000	2.000	5.500	0.250	0.000
3	몽골 보건부	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	울란바토르 시청	6.833	3.000	1.000	4.000	1.000
5	코이카 몽골사무소	0.833	0.000	5.500	4.250	0.000
6	굿네이버스 몽골지부	5.333	0.000	21.000	28.250	9.000
7	굿쉐어링	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	몽골 인구사회복지부	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	바양걸구 구청	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	자브항	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	몽골 기상청	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

12	칭길테구 7동	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13	칭길테구 8동	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14	칭길테구 종합보건부	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
15	이화여자대학교 평가팀	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

□ (향후 효율적인 협업 운영을 위한 제안사항) 1) 다자간 협력사업의 경우 기획단계에서부터 협력이 이루어져야 함 2) 사업집행(수행) 단계에서 몽골 현지와 한국의 이해관계자들을 아우르는 협의체를 구성하여 다양한 입장에서 의견 청취·수렴 필요 3) 당위적인 협업보다는 현실적으로 가능한 범위 내에서의 협업 디자인을 고려할 필요가 있음.

□ (결론)

- 사업의 참여자들이 가장 활발하게 협력한 단계는 네트워크 내 행위자들 간 전반적인 밀도(density, 응집력)가 가장 높았던 사업집행 단계였음. 그러나 보다 효과적인 사업수행과 관리를 위하여 사업초기 단계에서부터 지속적인 협업이 필요하다는 사실을 인터뷰를 통해 확인할 수 있었음.
- 또한 사업의 각 단계에서 사업에 참여하는 기관들 중 가장 적극적인 역할을 수행하는 기관을 살펴본 결과, 사업수요조사 및 기획단계와 사업결정 단계에서는 코이카 본부의 매개역할이 가장 컸으며, 사업집행·사업평가·사후관리 단계에서는 굿네이버스 몽골지부의 매개역할이 가장 큰 것으로 나타남. 즉, 사업초기 단계에서는 코이카 본부가 한국과 몽골 간에 사업진행에 필요한 자원과 정보 등을 적극적으로 제공하였고, 본격적인 사업진행 단계에서는 굿네이버스 몽골지부가 그 역할을 담당하였음. 이러한 현상은 만약 코이카 본부나 사업수행기관의 정보력, 인력, 호혜성 등이 부족했을 시 사업의 원활한 수행에 걸림돌이 될 수 있는 가능성이 상존한다는 의미임. 따라서 추후 이와 유사한 사업을 수행할 시 코이카 본부와 현지에서 사업을 진행하고 평가, 사후관리를 해 나갈 사업수행기관의 매개자로서의 역량이 중요함.

VI. 결론

1. 성과관리 영역 별 소결

□ 무작위 배정 (RCT) 실험 참여자 배정 결과

- 실제 실험군 참여여부와 관계없이 원래 실험군과 대조군 배정 계획에 따라 분석하는 Intention to Treat (ITT) 분석법을 바탕으로 하여 통제그룹과 실험그룹 참여자의 특성을 비교해 본 결과, 무작위 배정(random assignment)은 계획한 대로 성공적으로 이루어진 것으로 판단됨.
- 2차, 3차 추적조사 중단 비율(follow up loss)인 missing rate의 경우 1차의 참가자수 364명과 비교해서 참가자수가 2차 조사 299명, 3차 조사 266명으로 줄어듦. 그러나 이러한 탈락율에 있어서 실험군과 대조군 간에 통계적으로 유의미한 차이가 없었음. 2차, 3차의 응답자에 관한 descriptive statistics를 보았을 때 1차와 큰 차이가 나지 않는 것으로 보아 결측치를 missing at random으로 보아 추가적 분석을 실시하여도 큰 문제가 없을 것으로 판단됨.
- 국제개발협력사업의 특성 상 실험-통제군 배정 위반(cross-over) 케이스가 발생하였음. 이로 인해 발생 가능한 영향을 보고자 실험 디자인에 따른 실험군과 대조군 배정계획을 위반한 대상자를 제외하고 분석하는 Per protocol 방식을 활용함. 이 경우에도 몸무게와 체질량 지수를 제외하고는 모든 분석에서 유의한 집단 간 차이가 없어서 crossover의 문제가 원래의 무작위화 계획을 유의미하게 손상시키지는 않은 것으로 사료됨.
- 그럼에도 불구하고, 향후 이와 같은 RCT를 수행하기 위해 참가자를 모집할 때 참여자의 특성을 최대한 상세하게 파악하여 실험군과 통제군 참여자의 특성이 동일하게 될 수 있도록 하여, 가능한 한 사전적인 선택 편향 (selection bias)를 최소화할 수 있도록 하는 것이 매우 중요함. 예를 들어, 본 시범사업 일부 참여자의 경우 G-saver 구모형을 이미 사용하였는데 이러한 경우는 추후 참여자 선정에서 제외할 필요가 있음. 또한 차기 조사시에는 참여자 탈락 (attrition) 및 초기 실험-통제군 배정 위반 (cross-over)을 막기 위한 보다 정밀한 방법 강구 필요

□ 경제적 효과에 대한 소결

- G-saver 사용으로 인한 일일 난방횟수, 연료 투입량, 연료 구입비 등의 절감 효과가 통계적으로 유의미하게 나타남. 이러한 결론은 본 연구에서 통합적 접근으로 시도한 다양한 조사 방법의 일환인 심층 인터뷰 및 게르 난로 실험 등에서 나온 결과와 유사한 결론임.
- 일일 난방횟수나 연료투입량의 감소는 가처분소득의 증대라는 경제적 효과 외에도, 몽골 울란바토르시 지역의 유해가스 발생량 감소로 인한 대기환경 및 실내환경 개선, 주민 건강 개선, 삶의 질 증진 등의 긍정적인 효과로 이어질 수 있는 성과로 보임.
- 또한 G-saver에 대한 성능만족도, 사용편리성, 실내 온도 유지 효과 등에서 좋은 평가를 받았고 추천의사도 높은 편이었음. 건강 향상 효과, 실내 매연/먼지 감소, 실내 악취 감소 등에도 다소 긍정적인 응답을 얻었으며, 반면 게르 주변 실외 공기질 향상 효과에 대해서는 그다지 높지 않은 반응이었음.
- 무작위 배정 실험의 2차와 3차 조사 결과를 비교해 볼 때 참여자의 가정에서 난방비 절감과 가처분소득의 증가효과가 있었던 것으로 판단됨. 단, 이러한 결론은 G-saver 미사용사를 제외하고, G-saver 사용 경험자만을 대상으로 before-after 측정을 실시한 자료를 분석한 결과로서, 이를 RCT에 기반한 임팩트 측정으로는 볼 수 없음. 차기 조사시에는 사용자 가정의 경제적인 효과 측면에서도 사용자와 미사용자간의 임팩트 측정이 가능한 설문조사 디자인을 구축하고 파일럿 조사를 통해 설문도구를 적절히 수정 보완하여 명확한 의미에서의 실험통제군에 대한 분석을 수행해야 할 것임.
- 한편 본 시범사업의 경험을 통해 설문조사 문항을 일부 수정할 필요가 있었음. 예를 들어, “최근 일주일간 귀하 가정의 하루 난방횟수/연료 투입량/연료구입비는 어느 정도였나” 라는 질문에 대하여 응답자들이 혼동을 하고 하루치 값을 쓰거나 일주일치 값을 쓰는 경우가 혼재되어 나타남. 이는 설문지를 한국어에서 몽골어로 번역하는 과정에 문제가 있었던 것으로 보이며, 이와 같은 부분은 향후 개발도상국에서의 설문조사 시 역번역을 좀더 꼼꼼하게 수행하는 방안 등을 통해 특별히 주의하여야 할 사항으로 사료됨.

□ 건강개선 효과에 대한 소결

- G-saver의 사용은 ITT 방식과 Per protocol 방식 모두에서 일관되게 환경 오염에 의한 호흡기 자극증상인 객담의 감소와 피부자극 증상의 감소와 통계적으로 유의미한 관련이 있었음. 이는 G-saver 사용에 의한 석탄 소비량의 감소가 석탄 연소 시 발생하는 독성 가스와 미세먼지의 감소로 이어지고 결과적으로 호흡기 자극과 피부자극이 감소하는 것으로 사료됨.
 - 이를 작용기전 측면에서 관찰하고자 FEV1/FVC이나 CO 등을 측정하였으나 양 군간 큰 차이가 없었음. 비교적 단기적인 효과로 나타나는 객담이나 피부자극과 달리 FEV1/FVC나 CO의 경우 좀더 오랜 기간 동안에 걸쳐 그 효과가 발생하는 지표로서 향후 G-saver 사업의 장기적인 효과를 측정하여 판단할 필요가 있음.
 - 또한 이러한 결과는 시범사업의 성격상 실험참가 대상자의 수가 충분치 않아 통계적 power가 부족하여 효과를 관찰하지 못한 것일 수 있어 향후 조금 더 대규모 실험 연구에서 나타나는 효과를 관찰할 필요가 있음.
- 마찬가지로 흉부불쾌감과 호흡곤란도 통계적으로 유의미하지는 않지만 보다 관찰수가 많고 실험 시간이 길어지는 경우 유의미한 결과를 기대할 수 있는 변수임. 객담, 흉부 불쾌감, 호흡곤란은 G-SAVE사용과 가장 관련이 높은 호흡기 증상 지표이며, 장기적으로 G-saver의 효과를 판단할 수 있는 좋은 근거지표로 볼 수 있음
- 결론적으로 G-saver의 사용은 환경오염에 의한 호흡기 자극증상인 객담 및 피부자극 증상의 감소와 통계적으로 유의미한 관련성이 있었으며, 석탄가스를 주연료로 사용하는 여타 개발도상국에서도 호흡기 건강과 피부 건강에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 기대됨.

□ 환경 개선 효과에 대한 소결

- 본 연구에서는 G-saver의 대기환경 및 실내공기질 개선 효과를 측정하기 위하여 위성자료 관측, 기상대기질 관측, 게르 내 난로설치 실험 등 다양한 조사방법을 활용하였음.
- 우선, 광범위한 지역에 대한 장기적이고 정량적인 자료를 제공해 줄 수 있는 위성자료(NASA에서 운영 중인 인공위성에서 관측된 미세먼지 및 유해가스 (AOD(Aerosol Optical Depth), SO₂, NO₂, CO) 정보를 활용하여

울란바토르시의 대기질 영향평가를 시도하였음. 우선, 위성관측자료는 공기 기둥 전체에 대한 정보를 제공하기 때문에 지상에서의 관측값과는 다른 특징이 존재함에도 불구하고, 대기오염 인자들의 전반적인 수평분포 및 연간변화 경향을 파악하는데 유용함. 그러나 울란바토르 시는 이러한 수평적 지형의 큰 변동성으로 인하여 구름이 많이 발생하는 지역이므로 가용 데이터가 감소함. G-saver 사용을 통한 대기질 개선 효과에 대한 정량적 경향분석 및 영향평가를 위해서는 지상관측값으로의 전환 및 산출기법의 개선이 필요할 것으로 사료됨.

- 한편 환경효과를 측정하기 위해 낮은 공간해상도를 가지지만 높은 정확도를 가진 지상관측 자료 (NO, NO₂, NO_x, CO, SO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, PM₁)를 사용하여 대기오염 물질의 수준을 평가하고자 하였고, 울란바토르 시 현지 민간기관의 자료(30분 간격 2009 ~ 2014년)와 몽골 기상청의 자료(15분 간격 2010-2015년)를 활용할 수 있었음. 그러나 몽골 기상청 및 담당 민간기관의 데이터 관리의 한계로 인하여 누락이 빈번하여 분석의 정밀도 확보가 어려웠음. 그럼에도 불구하고 게르 집중 지역과 외곽 지역에서 NO₂를 제외한 CO, SO₂, PM₁₀의 농도가 약 2배 정도 차이를 보였음. 따라서 이를 G-saver 사업의 환경 분야 핵심지표로 간주할 수 있음. 향후 이러한 사항에 대한 보완이 가능한 경우 대기환경 개선에 관한 지표로 활용 가능할 것으로 보임.
- 게르 실험에 의하면, 실내공기 오염 물질은 모두 WHO 권고 기준보다 높은 정도를 기록하여서 실내 난방으로 인한 유해정도가 심각한 수준임을 알 수 있었음.
 - G-saver 설치 시 연소 1회당 발생하는 CO와 NO₂의 양은 G-saver 설치 게르와 미설치 게르간에 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 미세먼지는 대체적으로 감소하는 것으로 관찰됨.
 - 실험군의 난방시간 증가율은 평균 25%로 측정됨. 이는 G-saver는 연소시간을 늘려줌으로써 연소횟수의 감소를 유발하여 대기오염물질의 총배출량에 영향을 끼치는 것으로 요약할 수 있음. 특히 가족 모두가 잠든 새벽 시간에 1회의 석탄 충전을 줄이는 것이 건강 등에 영향을 줄 수 있을 것으로 보임.
- 한편, 유해가스 발생에 있어서 사용하는 석탄의 질에 따라 많은 영향을

받는 것으로 보임. 따라서 차기 실험시는 고품질의 석탄을 사용하여 그룹간 비교를 실시할 필요가 있음. 이와 함께, 굿쉐어링 입장에서는 대기 오염 개선을 위해 G-saver와 함께 친환경 대체연료를 보급하는 사업을 생각해 볼 필요가 있는 것으로 사료됨.

□ 삶의 질 개선 효과에 대한 소결

- 본 사업 연구 참여자를 대상으로 삶의 질 측정에 관한 대표적인 도구인 WHOQOL-BREF척도를 활용하여 삶의 질을 파악하고자 하였고 그 결과 참여자의 연령이나 소득에 따라 삶의 질 수준에서 유의미한 차이가 있음을 알 수 있었음.
- G-saver 사용에 대한 실험이 1차에서 3차로 진행되는 동안 통제집단과 실험집단 간에 삶의 질의 추세변화에서 유의한 차이가 있는 지를 ITT(n = 364) 방식으로 분석한 결과, (2차 설문조사의 신체적 건강 영역의 평균값) - (1차 설문조사의 신체적 건강 영역 평균값)에서 통제집단과 실험집단간의 유의미한 차이 발견하였음. 이는, G-saver 사용 이후 실험집단이 느끼는 신체적 건강에 대한 만족이 통제집단에 비해서 향상된 것으로 밝혀짐. 이러한 결과는 Per Protocol 분석에서도 동일하게 나타났음
- G-saver 사용에 의한 삶의 질 개선 효과는 한차례의 겨울철 동안의 사용을 통해서 현저한 효과가 나타나지 않는 장기적인 효과일 수 있음. 따라서 삶의 질 개선 효과는 보다 장기적인 조사계획에 의거하여 측정하는 것이 필요할 것으로 사료됨.

□ 경영성과 평가에 대한 소결

○ 제품의 재무적 타당성(financial feasibility)

- G-saver의 가장 큰 강점은 수차례의 실험과 설문조사, 현지 고객 인터뷰, 직원 심층면접 등을 통해 확인한 난방횟수 감소 및 석탄량 사용 감소로 인한 가처분 소득증대 효과임.
- 게르 안에서 수차례 수행된 통제실험(controlled experiment) 결과 G-saver를 전통난로와 사용시 연료 사용량 40% 감소, 개선형 난로와 사용시 연료 사용량이 20% 정도 감소되는 것으로 나타났음.
- 한편 본 연구의 설문조사 결과는 난방횟수는 약 25-30%, 연료 사용량

은 25-35% 정도 절감된 것으로 나타남. 이는 2013년에 2,562가구를 대상으로 실시된 굿네이버스 자체 설문조사 결과와 비슷한 결과임.

- 이를 전통난로를 사용하는 소비자의 입장에서 계산해 보면 보조금 지원시 자기 돈 약 2-3만원을 투자하여 G-saver를 구입시 한겨울을 지내면서 약 30-40만 원 정도의 연료비 절감이 가능하며, 내구년수 3년 동안 90-120만원 정도를 아낄 수 있다는 확실한 경제적 효익(economic benefit)이 있기 때문에, 재무적 타당성이 확실하다고 볼 수 있음.
- 따라서 어느 정도 고객기반(customer base)이 형성되고 긍정적인 구매 경험에 따른 입소문(word-of-mouth)이 난다면 지원금이 대폭 줄어들어서 10만원 정도에 달하는 가격을 모두 소비자가 지불해야 한다고 해도 충분한 경쟁력이 있을 것으로 보임. 단 이를 위해서는 앞으로 2-3년 이내에 적극적인 광고 및 홍보, 유통채널 구축 등의 마케팅 드라이브(marketing drive)를 통해 시장조성(market building)이 이루어져야 할 것임.
- 따라서 사용고객을 늘리기 위한 경영만 잘 이루어진다면, 확실한 아이템을 활용하여 지속가능한 성과를 상당한 규모로 창출할 수 있을 것으로 기대됨.

○ 회사의 경영상태

- 이상에서 분석한 내용으로 미루어 볼 때 몽골사업의 경영상태는 전반적으로 적절하게 이루어지고 있음.
- 기업 생애주기(Life Cycle) 측면에서 볼 때도 굿세어링은 꾸준히 발전해 온 것으로 판단됨. 지난 2011-2013년의 기간 동안 굿세어링은 몽골 현지 사회적기업으로서 초기 세팅과 인사/재무/생산/판매 등의 제반 기능을 체계화하여 온 것으로 볼 수 있음. 2014년도 부터는 KOICA의 지원과 함께 본격적인 사업에 들어간 시기로 볼 수 있으며, R&D와 마케팅 등의 기능이 확대됨과 동시에 가치사슬 확립 등에 주력하고 있음. 2015-2017년에는 사업확장(scale-up)에 따른 규모의 경제(economies of scale) 확보를 통해 원가를 절감하고 가격을 낮추어 매출을 증대시키고 점유율을 늘리면서 그동안 이루어진 시간과 자금의 투자에 대한 결실을 본격적으로 맺기 시작하게 될 것으로 보임.

○ 향후 중점사항

- 향후 경영에 있어서 특히 소비자들과의 장기적 관계를 형성하는 CRM(Customer Relation Management) 차원의 접근이 필요할 것으로 보임.
- 이는 마케팅 채널 즉 유통망에 해당되는 것으로 사회적기업의 지속가능성을 위해 가장 중요한 요소에 해당된다고 볼 수 있음.
- 비영리조직인 굿네이버스의 특성상 이러한 고객관계가 이익창출만을 위한 것이 아닌 실제로 현지인들의 삶을 긍정적인 방향으로 변화시키는 기반이 될 수 있도록 하여 더 큰 사회적 임팩트를 가져올 수 있도록 해야 할 것임.
- 장기적으로 G-saver 사업은 국제개발협력-사회적기업-적정기술의 융합을 통해 실제적인 임팩트를 가져온 대표적인 성공사례로 자리매김할 수 있을 것으로 보이며, 이는 현 정부에서 강조하는 창조경제(사회적기업-적정기술) 및 지구촌 행복시대(국제개발협력-사회적기업) 등의 슬로건에 부합하는 좋은 예시가 될 것임. 더 나아가 세계에서 인정받을 수 있는 한국의 대표적 사례가 될 수 있을 것이라 판단됨.

□ 사업수행에 대한 협업성과에 대한 소결

- G-saver 보급사업에 참여한 다양한 기관을 대상으로 협업에 관한 설문조사 및 인터뷰를 실시하고 세부 사업 단계별로 기관 간에 어느 정도 협력을 하였는지, 사업의 세부 단계별로 어떤 기관이 매개자 역할을 했는지를 파악하고자 하였음.
- 그 결과 상호 협력하는 기관들 간 밀도(density)는 사업 집행단계에서 가장 높고, 그 다음 사업평가 단계, 사업수요조사 및 기획, 사후관리, 사업결정 단계 순으로 나타남. 각 사업 단계별로 G-saver 보급사업의 참여기관 간 밀도에서 이와 같은 차이가 나타나는 이유는 사업집행 단계에서 본격적으로 몽골 현지 정부 및 사업 관계자들과 협력이 이루어지고, 사업평가 단계에서도 역시 사업 효과에 관한 다양한 측면에서의 평가를 수행하기 위하여 사업집행 과정에 참여하였던 기관들을 중심으로 협력이 이루어졌기 때문으로 보임.
- 한편, 참여기관간의 사이중앙성(Betweenness centrality)은 사업에 참여한 기관들 중에 협력의 구조 속에서 정보의 흐름을 통제하거나 중개자 역

할을 기관을 알아볼 때 유용한 지표임. 사업단계별로 사이중앙성의 분석 결과, 사업수요조사 및 기획단계와 사업결정 단계에서는 코이카 본부가 가장 사이중앙성 점수가 높았으며, 사업집행·사업평가·사후관리 단계에서는 굿네이버스 몽골지부의 사이중앙성 점수가 가장 높았음. 사업의 예산이나 기획 등 사업구성의 초기 단계에서는 코이카 본부의 역할이 크지만, 본격적인 사업의 집행부터는 몽골 현지의 다양한 기관 간 협력을 기반으로 사업을 진행할 수 있도록 굿네이버스 몽골지부가 핵심 역할을 담당함.

- 향후 효율적인 협업 운영을 위한 제안사항으로는 1) 다자간 협력사업의 경우 기획단계에서부터 협력이 이루어져야 함 2) 사업집행(수행) 단계에서 몽골 현지와 한국의 이해관계자들을 아우르는 협의체를 구성하여 다양한 입장에서의 의견 청취/수렴 필요 3) 당위적인 협업보다는 현실적으로 가능한 범위 내에서의 협업 디자인을 고려할 필요가 있음.
- 사업수요조사 및 기획단계와 사업결정 단계에서는 코이카 본부의 매개 역할이 크며, 사업집행·사업평가·사후관리 단계에서는 굿네이버스 몽골지부의 매개 역할이 큰 것으로 나타남. 향후 유사사업 진행시 매개 역할을 담당할 코이카 본부 및 현지 사업수행기관의 정보력·인력·호혜성 등이 부족할 경우 매개역할에 실패할 가능성이 있음을 유의할 필요가 있음.
- 특히, 사업집행 단계에서 네트워크 내 행위자들 간 전반적인 밀도(density, 응집력)가 가장 높은 것으로 나타났는데, 보다 효과적인 사업수행과 관리를 위하여 사업초기 단계에서부터 지속적인 협업이 필요한 것으로 사료됨.

2. 종합적 결론

- 본 사업은 1단계 사업에서 본 연구팀이 구축한 협력적 성과관리 프레임워크를 몽골 KOICA-굿네이버스 G-saver 사업에 시범적으로 적용함으로써 그러한 성과관리 프레임워크의 실효성 및 타당성을 평가하는 것을 목적으로 수행되었음.
- 특히 본 성과관리 사업은 몽골 G-saver 사업의 경제적, 보건의료적, 환경적, 삶의 질 측면에서의 효과성을 측정하기 위하여 경영학, 경제학, 의학, 환경공학, 사회복지학, 행정학 등 관련분야의 전문성을 모두 망라

하는 다학제적인 접근법을 채택하였음.

- 또한 사업의 기획, 수행 및 평가에 관련된 다양한 이해관계자들과의 협력을 기반으로 하는 협력적 성과관리 접근방법을 성공적으로 적용했음.
- 마지막으로 성과관리를 수행하기 위한 자료 수집에 있어서 설문조사와 건강이나 환경 효과에 대한 실측 등의 계량적인 자료 수집뿐만 아니라 일대일 심층 면접과 같은 질적인 연구자료를 수집하는 통합적 조사방법 (mixed methods)를 적용하였음.

○ 이와 같이 다양한 측면에서의 통합적, 융합적 조사 방법을 적용하여 성과관리를 수행한 결과, G-saver 사업은 경제성 효과, 건강효과, 환경효과, 삶의 질 효과 등 다양한 부문에서 의미있는 성과를 가져온 것으로 평가됨. 이와 더불어 사업의 진행과정에 대한 진단 시 경영성과와 협업 성과 부분에서도 의미있는 결과를 도출할 수 있었음.

○ 이러한 성과관리의 결과를 요약하여 정리하면 다음과 같음.

- 경제성 효과에 있어서 소비자의 관점에서 볼 때 G-saver를 사용함으로써 열효율이 높아져 일일 난방횟수와 석탄 사용량을 감소시키고, 이는 소비자 가정의 난방비 절감 및 가처분소득 증대로 이어질 수 있는 효과가 관찰되었음.
- 건강효과 부분에 관해서는 G-saver를 사용한 집단에서 객담의 감소와 피부자극 증상의 감소가 발견되었음. 이는 G-saver를 사용하는 집단에서 석탄의 소비량이 감소하고 이는 다시 석탄연소 시 발생하는 독성가스와 미세먼지의 감소로 이어져, 결과적으로 호흡기 자극과 피부자극이 감소한 것으로 보임. 아울러 삶의 질 측정 결과, G-saver 보급 전보다 보급 후에 연구대상자들의 건강부분에 관한 삶의 질이 높아진 것으로 나타났음.
- 환경 효과의 측정에 있어서는 위성 관측자료의 활용, 지상의 기상관측소 자료의 활용 등 다양한 방법의 측정을 시도해보았으나 양질의 데이터 수집과 분석이 어려운 한계가 있었음. 게르에서의 G-saver 사용 시 물레이션 실험을 통해 유용한 결과를 얻기는 하였으나, 보다 많은 실험을 통해 결과를 보강할 필요가 있음.

○ 사업의 과정적 측면의 성과들을 정리하면 다음과 같음.

- G-saver의 생산과 판매/보급을 담당하기 위해 설립된 사회적 기업인 굿쉐어링의 경영성과를 검토한 결과, G-saver 제품의 재무적 타당성 및 회사의 경영상태가 매우 양호하였으며, 추후 G-saver 사업이 국제 개발협력과 사회적 기업, 적정기술의 융합을 통해 실질적인 임팩트를 가져오는 대표적인 성공사례로 자리매김하는데 기여할 수 있을 것으로 기대됨.
- G-saver 사업 단계별 협업 성과를 살펴보면, 사업집행 단계 및 사업평가 단계에서 기관들 간 협력이 비교적 강하게 이루어졌으나 사업수요 조사와 기획, 사업결정, 사후관리 단계에서는 협력이 다소 잘 이루어지지 않는 것으로 나타났음. 아울러 사업의 집행과 평가, 사후관리 단계에서 굿네이버스 몽골지부의 매개중심성이 높게 나타나, 현 사업에서 굿네이버스 몽골지부의 정보력과 인력, 타 기관에 대한 호혜성 등이 매개역할에 중요한 동력이 되었던 것으로 보임. 향후 유사사업 진행 시 보다 효과적인 사업수행 및 관리를 위해서는 사업초기 단계에서부터 관련된 이해관계자간의 지속적인 협업과 함께 매개역할을 맡을 기관의 정보력, 인력, 호혜성 등 협업역량이 중요할 것으로 사료됨.

3. 향후 협력적 성과관리 사업에 대한 제안사항

○ 본 연구는 시범적으로 수행된 협력적 성과관리 사업으로 이 연구를 통해 파악한 개선사항은 향후 협력적 성과관리 사업 수행에 있어서 보다 엄밀한 성과측정과 관리를 위하여 몇 가지 한계점과 개선사항을 제시하면 다음과 같음.

- 첫째, 비록 RCT 방법론을 적용하여 선별한 통제군과 실험군 참여대상자의 분포를 주요 변수들을 중심으로 살펴보았을 때 통계적으로 유의한 차이가 없어 무작위 배정(randomized)이 성공적으로 이루어진 것으로 나타났으나, 3차에 걸친 조사기간 동안에 적지 않은 수의 참여자들의 탈락(attrition)이 발생하였음. 이는 RCT 방법론을 적용하여 성과관리를 수행할 시 나타나는 일반적인 문제점이기는 하나, 추후 이러한 성과관리

방식을 적용할 시에는 탈락 및 실험-통제군의 배정 위반(cross-over)을 최소화할 수 있는 보다 정밀한 방법을 강구할 필요가 있음.

- 둘째, 본 연구에서 건강측정 및 삶의 질의 측정에 있어서 실험-통제군에의 무작위 배정과 함께 3차에 걸쳐 조사를 반복하였는데, 1차, 2차, 3차의 각 조사시점별 실외 기온의 차이가 매우 컸음. 이러한 외부환경은 조사시점에 따라 참여대상자 가정의 난로사용의 빈도나 정도의 차이가 발생함으로써 설문응답에 영향을 주었을 가능성도 배제할 수 없음. 그러나 차수의 진행에 따른 변화는 실험군과 통제군 모두에게 적용되는 사항으로서 이러한 변화가 실험군에만 영향을 주지는 않았을 것으로 예측됨.
- 셋째, 성과관리 수행기간의 측면에서 본 시범사업의 경우 한해의 겨울에 한정되어 자료수집이 이루어졌음. 그러나 G-saver의 효과가 단기적인 것뿐만 아니라 장기적인 보건의나 삶의 질, 환경개선에서의 효과로 나타날 수 있음을 고려할 때 현재의 기간보다 장기적인 결과 추적과 측정이 이루어질 필요성이 제기되었음.
- 가령, G-saver 사용으로 인한 건강효과의 결과에서 객담과 피부자극 부분은 유의미한 개선이 나타났는데, 이는 일반적으로 가장 먼저 변화를 느낄 수 있는 부분으로 성과관리 사업기간 내에 유의미한 결과라 도출될 수 있었던 것으로 보임. 한편, 흉부불쾌감과 호흡곤란 증상, 기타 폐활량이나 천식 증상 등에 있어서 개선 여부는 유의하지 않은 것으로 나타났으나, 이러한 변수들이 모두 장기적인 시간에 걸쳐 사용이 지속되는 경우 그 효과를 판단할 수 있는 지표임을 고려할 필요가 있음.
- 아동 대상 분석, 소득별·연령별 분석 등 다양한 분석을 시도해 볼 필요가 있음.
- 여기서 나온 건강 데이터를 바탕으로 잠재적 건강 문제 보유자들을 파악하고, 이 정보를 현지 병원·의료진과 정보 공유 및 연계하여 그들에게 실질적인 도움이 되도록 할 필요가 있음. 또한 건강 관련 NGO, 국제기구 등과 연계하여 교육프로그램으로 발전시키는 방향도 고려 필요
- 현지 정부의 니즈를 파악하여 (예: 마이크로 파이낸싱, 사회적 기업 등) 굿쉐어링의 경험과 노하우를 나눔으로써 지역사회 발전에 공헌하는 CSR/CSV 전략도 고려해 볼 필요가 있음.

○ 원활한 협력적 성과관리를 위한 제언

- 사업수행기관 입장에서는 성과관리 컨설팅을 통한 사업 개선(improve) 또는 성과 측정을 통한 증명(prove)의 니즈가 있음. 성과관리 컨설팅 기관은 이러한 클라이언트의 니즈를 충족시키기 위해 필요한 전문성과 컨설팅 역량을 가지고 있음을 보여주어야 함. 또한 사업수행기관은 성과관리 컨설팅 기관에게 적극 협력함으로서 상호간의 신뢰를 쌓아가는 과정이 필요함. 이를 위해 사전미팅 및 현지조사의 중요성이 큼.
- 성과관리 컨설팅 기관은 연구디자인에 있어서 사업수행기관의 입장을 최대한 존중하고, 현장에 기반한 의견을 충분히 반영하여 연구가 잘 수행되었을 때 사업수행기관에게 충분한 효익이 발생할 수 있도록 해야 함. 또한 성과관리와 관련된 업무가 시간과 비용 측면에서 사업수행기관에게 지나친 부담이 되지 않도록 배려해야 함.
- 상호간에 형성된 신뢰를 바탕으로 성과관리 진행 시 정보의 충분한 공유 및 효율적인 역할분담이 가능하며, 이는 성공적인 성과관리를 위해 핵심적인 요소임. 이때 성과관리 참여기관 간 상호 존중 및 상이한 관점을 이해하려는 노력이 필요함.
- 특히 성과관리 컨설팅 기관은 해당 사업이 성공하여 수혜자들에게 도움이 되기를 진심으로 원하는 마음과 자세를 가지는 것이 사업수행기관으로부터 진정성을 인정받고 비생산적인 오해의 소지를 미리 불식하는 데 필수적임.

참고 문헌

[국내문헌]

국제개발협력위원회. 몽골 국가협력전략 2012-2015.

김영철, 한유경, 최수향. 1995. 몽골 교육제도에 관한 연구. 한국교육개발원. 47-69.

김원희. 2011. 몽골 환경오염 현황과 우리나라 환경기업의 진출전략 연구

장석민. 2001. 몽골의 직업교육 훈련. 한국직업교육학회. 1-9.

한국국제협력단. 2010. PD/AAA 이행 모범사례 구축을 위한 국가지원전략수립 연구: 몽골
해외문화홍보원.<http://www.kocis.go.kr/koreanet/view.do?seq=3537>. (2015.10.13)

[해외문헌]

Agarjav, E. 2015, April 27. DH in Mongolia –Energy efficient and cleaner heating in Ulaanbaatar. Lecture presented at 37th Euroheat & Power Congress 27-28, Tallinn, Estonia.

Cowlin, Shannon; Kaufmann, Rachel B.; Edwards, Rufus; Smith, Kirk R. 2005. Impact of improved stoves on indoor air quality in Ulaanbaatar, Mongolia. Energy Sector Management Assistance Program working paper series; ESM 313/05. Washington, DC: World Bank.

DFID. 2012. DFID due diligence frequently asked questions. DFID document.https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/214310/dfid-due-diligence-faqs.pdf

Ebrahim and Rangan 2010. The Limits of Nonprofit Impact. Harvard Business School Working Paper 10-099.

Gupta SK. Intention-to-treat concept: A review. Perspectives in Clinical Research. 2011;2(3):109-112. doi:10.4103/2229-3485.83221.

Guttikunda, S. 2007. Urban air pollution analysis for Ulaanbaatar. The World Bank Consultant Report, 1-132.

Guillemin, F., Bombardier, C., & Beaton, D. (1993). Cross-cultural adaptation of health-related quality of life measures: Literature review and proposed guidelines. *Journal of Clinical Epidemiology*, 46(12), 1417-1432.

- Katherine Farley, Sarah Lucas, Jack Molyneaux, & Kristin Penn. 2012. Principles into Practice: Impact Evaluations of Agriculture Projects. MCC Report.
- KPMG. 2012. Pre-grant due diligence guidance for DFID Global Poverty Action Fund. DFID document.
(https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/214019/Pre-grant-due-diligence-guidance.pdf)
- Markus Goldstein. 2012. Learning from (partial) failure. Mimeo.
<https://blogs.worldbank.org/impactevaluations/learning-from-partial-failure>
- MCC. 2012. Millennium Challenge Corporation(MCC) Independent Evaluations. MCC document.
<http://www.mcc.gov/pages/docs/doc/factsheet-mccs-independent-evaluations>
- National Influenza Center, National Center of Communicable Diseases, Ministry of Health, Mongolia. 2012. ANNUAL REPORT: 2011/2012. Ministry of Health, Government of Mongolia.
- Sarah T. Lucas. 2011. Principles into Practice: Focus on Results. MCC Report.
- Sato, T., Kimura, F., & Hasegawa, A., 2004). Cloud frequency in eastern Mongolia and its relation to the orography. In Proceedings of the 3rd International workshop on terrestrial change in Mongolia.
- State Implementing Agency of Health. 2011. Health Indicators. State Implementing Agency of Health, Government of Mongolia.
- Tsilaajav, T., Ser-Od, E., Baasai, B., Byambaa, G., & Shagdarsuren, O. 2013. Mongolia health system review. *Health Systems in Transition*, 3(2), 184.
- WHOQOL Group. 1998. Development of the World Health Organization WHOQOL-BREF quality of life assessment. *Psychological Medicine*, 28(03), 551-558.
- Wiebe, F.S.. 2008. Aid Effectiveness: Putting Results at the Forefront, MCC

Report.

World Bank. 2009. Mongolia: Heating in Poor, Peri-Urban Ger Areas of Ulaanbaatar. Washington, DC : World Bank Group.

World Bank. 2011. Air quality analysis of Ulaanbaatar: Improving air quality to reduce health impacts. Vol. 1 of Air quality analysis of Ulaanbaatar: improving air quality to reduce health impacts. Washington DC: World Bank.

World Bank. 2013. Mongolia: Heating stove market trends in poor, peri-urban ger areas of Ulaanbaatar and selected markets outside Ulaanbaatar: Stocktaking report of the Mongolia clean stoves initiative. Washington, DC: World Bank Group.

[웹사이트]

World Bank(통계), <http://data.worldbank.org/indicator>

한국수출입은행(통계), <http://edcfkorea.go.kr>

사회경제적 배경 및 삶의 질 설문지

I. 가구정보

응답자는 아래의 내용을 작성하여 주십시오.

1. 응답자 성명

2. 생년월일

월		일		년	

3. 귀하를 포함하여, 귀하와 함께 거주하고 있는 **18세 이상 성인**에 대하여 귀하의 관계, 성별, 연령을 아래의 칸에 기재하여 주시기 바랍니다.

18세 또는 18세 이상 거주자

응답자와의 관계	성별		연령
1) 응답자(본인)	☐ ①	☐ ②	
2)	☐ ①	☐ ②	
3)	☐ ①	☐ ②	
4)	☐ ①	☐ ②	
5)	☐ ①	☐ ②	
6)	☐ ①	☐ ②	
7)	☐ ①	☐ ②	

4. 귀하를 포함하여, 귀하와 함께 거주하고 있는 **18세 미만** 아들에 대하여 귀하의 관계, 성별, 연령, 취학여부를 아래의 칸에 기재하여 주시기 바랍니다.

18세 미만 거주자

응답자와의 관계	성별		연령	취학여부	
				취학	미취학
8)	☐ ①	☐ ②		☐ ①	☐ ②
9)	☐ ①	☐ ②		☐ ①	☐ ②
10)	☐ ①	☐ ②		☐ ①	☐ ②
11)	☐ ①	☐ ②		☐ ①	☐ ②
12)	☐ ①	☐ ②		☐ ①	☐ ②
13)	☐ ①	☐ ②		☐ ①	☐ ②
14)	☐ ①	☐ ②		☐ ①	☐ ②

II. 사회경제적 배경		
아래의 문항에 대한 가장 적절한 답을 기재 또는 □안에 체크하여 주십시오.		
1	귀하가 현재 거주하는 곳의 주소는?	_____시 _____구 _____번지
2	귀하가 현재 살고 있는 가옥의 형태는 어떤 것입니까? (복수선택 가능)	☐ ① 게르텐트 ☐ ② 나무집 ☐ ③ 벽돌집 ☐ ④ 기타: _____
3	현재의 집에서 얼마나 오랫동안 살았습니까?	_____년 _____개월
4	귀하의 월 소득은 어느 정도입니까?	() 두그릭
5	귀하의 가족 월 소득은 어느 정도입니까?(귀하의 소득을 포함합니다.)	() 두그릭
6	귀하의 교육수준은 어느 정도입니까?	☐ ① 초등학교 졸업 ☐ ② 중학교 졸업 ☐ ③ 고등학교 졸업 ☐ ④ 전문대 졸업 ☐ ⑤ (4년제)대학교 졸업 ☐ ⑥ 대학원 졸업
7	귀하의 현재 직업은 어떤 것입니까?	☐ ① 무직 ☐ ② 자영업 ☐ ③ 영리기업 ☐ ④ 비영리단체 ☐ ⑤ 정부 및 공공기관 ☐ ⑥ 학교 ☐ ⑦ 농/수/축산업 ☐ ⑧ 가정주부 ☐ ⑨ 기타: _____
다음은 공기의 질에 대한 질문입니다.		
8	귀하는 실내 공기의 질이 삶의 질에 얼마나 중요하다고 생각하십니까? 중요한 정도를 1점에서 10점 중 하나에 표시해 주십시오. (0점 : 전혀 중요하지 않다, 10점 : 매우 중요하다)	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 전혀 중요하지 않다 매우 중요하다
9	귀하는 실외 공기 질이 삶의 질에 얼마나 중요하다고 생각하십니까? 중요한 정도를 1점에서 10점 중 하나에 표시해 주십시오. (0점 : 전혀 중요하지 않다, 10점 : 매우 중요하다)	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 전혀 중요하지 않다 매우 중요하다
10	2014년 9월부터 몽골 정부는 공기질에 대한 정보를 매일 공지하고 있습니다. 이러한 사실에 대해서 알고 계십니까?	☐ ① 예 ☐ ② 아니오

다음은 귀하 가정의 난방에 대한 질문입니다.		
11	귀하가 현재 사용하고 있는 난로는 어떤 것입니까? (중복응답 가능)	☐ ① 전통난로 ☐ ② 개선헌난로 ☐ ③ 벽난로 ☐ ④ 기타: _____
12	(전통난로 사용자) 귀하가 사용중인 전통난로의 구입시기는 언제입니까?	_____년 _____월
13	(전통난로 사용자) 귀하가 사용중인 전통난로의 구입가격은 얼마입니까?	() 두그릭
14	(전통난로 사용자)귀하는 하루에 몇시간 정도 전통난로를 사용하고 있습니까?	_____시간/일
15	(전통난로 사용자)귀하가 현재 전통난로에 사용하고 있는 연료의 종류는 어떤 것입니까?	☐ ① 석탄 ()% ☐ ② 나무 ()% ☐ ③ 톱밥 ()% ☐ ④ 우드펠릿 ()% ☐ ⑤ 기타: _____()%
16	(개선헌 난로 사용자) 귀하가 사용중인 개선헌 난로의 구입시기는 언제입니까?	_____년 _____월
17	(개선헌난로 사용자) 귀하가 사용중인 개선헌 난로의 구입가격은 얼마입니까?	() 두그릭
18	(개선헌난로 사용자) 귀하가 구입한 개선헌 난로의 상표는 무엇입니까?	()
19	(개선헌난로 사용자)귀하는 하루에 몇시간 정도 개선헌난로를 사용하고 있습니까?	_____시간/일
20	(개선헌난로 사용자)귀하가 현재 사용하고 있는 연료의 종류는 어떤 것입니까?	☐ ① 석탄 ()% ☐ ② 나무 ()% ☐ ③ 톱밥 ()% ☐ ④ 우드펠릿 ()% ☐ ⑤ 기타: _____()%
21	귀하는 현재 요리를 위해 어떤 장치를 주로 사용하고 있습니까? (복수응답 가능)	☐ ① 전통난로 ☐ ② 개선헌난로 ☐ ③ 전기스토브 ☐ ④ 기타: _____
22	귀하는 요리를 위해 하루에 몇시간 정도 난로를 사용하고 있습니까?	_____시간/일
23	귀하는 G-saver를 받은 적이 있습니까?	☐ ① 예(→30번으로 이동) ☐ ② 아니오(→24번으로 이동)
다음은 축열기 (지세이버) 사용에 관한 질문입니다.		
아래의 질문은 지세이버를 사용해보지 않은 응답자만을 대상으로 실시합니다.		
24	최근 일주일간 귀하 가정의 하루 평균 난방횟수는? (연료를 재충전한 횟수를 정수로 기입해 주세요.)	()회/일
25	최근 일주일간 귀하 가정의 하루 평균 연료투입량은? (정수로 기입해 주세요)	()Kg/일

26	최근 일주일간 귀하 가정의 하루 연료구입비는?	() 두그릭/일
27	귀하는 G-saver에 대해 들어본 적이 있습니까?	☐ ① 있다 ☐ ② 없다
28	귀하는 G-saver를 구입할 용의가 있습니까?	☐ ① 전혀 그렇지 않다 ☐ ② 별로 그렇지 않다 ☐ ③ 보통이다 ☐ ④ 어느 정도 그렇다 ☐ ⑤ 매우 그렇다
29	☐ 축열기를 받았다.(→30번으로 이동) ☐ 축열기를 받지 않았다. (→ 'Ⅲ. 삶의 질' 섹션으로 이동)	
30	귀하는 축열기를 누구에게 받았습니까?	☐ ① 굿네이버스 ☐ ② 동사무소 ☐ ③ 기타: _____
31	귀하는 축열기를 사용하고 있습니까?	☐ ① 미사용 (→32번으로 이동) ☐ ② 사용중지 (→33번으로 이동) ☐ ③ 사용중 (→35번으로 이동)
32	귀하가 축열기를 사용하지 않은 미사용의 경우 그 이유는 무엇입니까?	 (→ 'Ⅲ. 삶의 질' 섹션으로 이동)

아래의 질문은 지세이버의 사용을 중단한 응답자만을 대상으로 실시합니다.						
33	귀하가 축열기를 사용한 기간은 얼마나 됩니까?	_____ 년 _____ 개월				
34	귀하가 축열기를 사용 중지한 경우 그 이유는 무엇입니까?	_____				
아래의 질문은 지세이버를 사용해본 경험이 있는 응답자(사용중지자 및 사용중)를 대상으로 실시합니다.						
		전혀 그렇지 않다	별로 그렇지 않다	보통이다	어느정도 그렇다	매우 그렇다
35	귀하가 축열기를 받은 후에 사용 방법에 대한 충분한 교육이 이루어 졌습니까?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
36	귀하가 축열기를 사용하기 시작한 후에 A/S가 잘 이루어 졌습니까?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
37	귀하는 축열기의 성능에 대해 전반적으로 만족하고 있습니까?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
38	축열기는 사용하기에 편리합니까?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
39	축열기 사용 후 실내에서 매연이나 먼지의 감소 효과가 느껴집니까?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
40	축열기 사용 후 불쾌한 냄새가 줄었다고 느꼈습니까?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
41	축열기 사용 후 개르 주변의 실외 공기가 맑아졌다고 느껴집니까?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
42	축열기 사용 후 실내온도 유지는 잘 되었습니까?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
43	축열기 사용 후 가족 중 18세 이상 어른들의 건강이 좋아졌다고 느껴십니까?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
44	축열기 사용 후 가족중 17세 이하 어린이 및 청소년들의 건강이 좋아졌다고 느껴십니까?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
45	축열기 사용 전 하루 평균 난방횟수는? (연료를 재충전한 횟수를 정수로 기입해주세요.)	()회				
46	축열기 사용 후 하루 평균 난방횟수는? (연료를 재충전한 횟수를 정수로 기입해주세요.)	()회				
47	축열기 사용 전 하루 평균 연료투입량은? (정수로 기입해 주세요.)	()Kg/일				
48	축열기 사용 후 하루 평균 연료투입량은? (정수로 기입해 주세요.)	()Kg/일				
49	축열기 사용 전 하루 평균 연료구입비는? (정수로 기입해 주세요.)	()투그릭/일				
50	축열기 사용 후 하루 평균 연료구입비는? (정수로 기입해 주세요.)	()투그릭/일				
51	축열기 사용 후 석탄 1회 투입시 난방시간이 얼마나 연장되었습니까?	☐ ① 1시간 미만 ☐ ② 1시간 이상 2시간 미만 ☐ ③ 2시간 이상 3시간 미만 ☐ ④ 3시간 이상 4시간 미만 ☐ ⑤ 4시간 이상				

52	축열기 사용 후 난방비용 감소로 인해 증가한 소득을 주로 어디에 썼습니까?	☐ ① 연료 ☐ ② 식료품 ☐ ③ 생활용품 ☐ ④ 의약품 ☐ ⑤ 학용품 ☐ ⑥ 기타: _____
53	축열기 사용으로 절약된 소득은 주로 누가 사용하였습니까?	☐ ① 응답자 본인 ☐ ② 남편 ☐ ③ 기타: _____
54	귀하는 주위 가족이나 친지, 이웃들에게 축열기의 구입을 추천할 의사가 있습니까?	☐ ① 매우 그렇다 ☐ ② 어느 정도 그렇다 ☐ ③ 보통이다 ☐ ④ 별로 그렇지 않다 ☐ ⑤ 전혀 그렇지 않다
55	축열기 관련 향후 개선이 필요한 사항을 말씀해 주십시오.	_____

Ⅲ. 삶의 질 문항(WHOQOL-BREF)						
The following questions ask how you feel about your quality of life, health, or other areas of your life. Please check the answer that appears most appropriate. If you are unsure about which response to give to a question, the first response you think of is often the best one. Please keep in mind your standards, hopes, pleasures and concerns. We ask that you think about your life in the last four weeks.						
		Very poor	Poor	Neither poor nor good	Good	Very good
1	How would you rate your quality of life?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
		Very dissatisfied	Dissatisfied	Neither satisfied nor dissatisfied	Satisfied	Very satisfied
2	How satisfied are you with your health?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
The following questions ask about how much you have experienced certain things in the last four weeks.						
		Not at all	A little	A moderate amount	Very much	An extreme amount
3	To what extent do you feel that physical pain prevents you from doing what you need to do?	☐ ⑤	☐ ④	☐ ③	☐ ②	☐ ①
4	How much do you need any medical treatment to function in your daily life?	☐ ⑤	☐ ④	☐ ③	☐ ②	☐ ①
5	How much do you enjoy life?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
6	To what extent do you feel your life to be meaningful?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
7	How well are you able to concentrate?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
8	How safe do you feel in your daily life?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
9	How healthy is your physical environment?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
The following questions ask about how completely you experience or were able to do certain things in the last four weeks.						
		Not at all	A little	Moderately	Mostly	Completely
10	Do you have enough energy for everyday life?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
11	Are you able to accept your bodily appearance?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
12	Have you enough money to meet your needs?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
13	How available to you is the information that you need in your day-to-day life?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
14	To what extent do you have the opportunity for leisure activities(activities for fun)?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
		Very poor	Poor	Neither poor nor good	Good	Very good
15	How well are you able to get around?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤

		Very dissatisfied	Dissatisfied	Neither satisfied nor dissatisfied	Satisfied	Very satisfied
16	How satisfied are you with your sleep?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
17	How satisfied are you with your ability to perform your daily living activities?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
18	How satisfied are you with your capacity for work?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
19	How satisfied are you with yourself?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
20	How satisfied are you with your personal relationships?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
21	How satisfied are you with your sex life?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
22	How satisfied are you with the support you get from your friends?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
23	How satisfied are you with the conditions of your living place?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
24	How satisfied are you with your access to health services?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
25	How satisfied are you with your transport?	☐ ①	☐ ②	☐ ③	☐ ④	☐ ⑤
The following question refers to how often you have felt or experienced certain things in the last four weeks.						
		Never	Seldom	Quite often	Very often	Always
26	How often do you have negative feelings such as blue mood, despair, anxiety, depression?	☐ ⑤	☐ ④	☐ ③	☐ ②	☐ ①
Do you have any comments about the assessment? _____ _____ _____ 설문에 응해주셔서 대단히 감사합니다. ※ 설문조사 응답자는 아래 내용을 기재하지 마시오.						
		Equations for computing domain scores		Raw score	Transformed scores*	
					4-20	0-100
27	Domain 1	$(6-Q3)+(6-Q4) + Q 10 + Q 15 + Q 16 + Q 17 + Q 18$ ☐ + ☐ + ☐ + ☐ + ☐ + ☐ + ☐		a. =	b:	c:
28	Domain 2	$Q 5 + Q 6 + Q 7 + Q 11 + Q 19 + (6-Q26)$ ☐ + ☐ + ☐ + ☐ + ☐ + ☐		a. =	b:	c:
29	Domain 3	$Q 20 + Q 21 + Q 22$ ☐ + ☐ + ☐		a. =	b:	c:
30	Domain 4	$Q 8 + Q 9 + Q 12 + Q 13 + Q 14 + Q 23 + Q 24 + Q 25$ ☐ + ☐ + ☐ + ☐ + ☐ + ☐ + ☐ + ☐		a. =	b:	c:

[별첨자료 2] 건강 분야 설문지

건강 설문지

설문지

안녕하십니까?

소중한 시간을 내어 주셔서 감사합니다.

본 설문지는 "G-saver"라는 축열기의 효과성을 알아보기 위한 것입니다.

응답하신 결과는 G-saver의 개선방안을 마련하는데 귀중한 자료로 이용될 것입니다.

끝까지 관심을 가져 주시고, 성실히 응답하여 주시기를 부탁드립니다.

응답하신 모든 내용은 철저히 비밀보장이 되며, 연구목적 이외에는 사용하지 않을 것을 약속드립니다.

설문에 응해주셔서 감사합니다.

연구책임자 교수 강민아
이화여자대학교 행정학과

* 다음 페이지를 넘겨 설문지 작성을 시작하여 주시기 바랍니다.

기초 정보 (※관리자 기재용: 설문조사 응답자는 기재하지 마시오.)

성명		생년월일	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 25%;">월</td><td style="width: 25%;">일</td><td style="width: 25%;">년</td><td style="width: 25%;"></td></tr></table>	월	일	년	
월	일	년					
설문지 작성 날짜	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 25%;">월</td><td style="width: 25%;">일</td><td style="width: 25%;">년</td><td style="width: 25%;"></td></tr></table>	월	일	년			
월	일	년					

a. 지역	b. RCT	c. 체험실험참여	d. 기입자
돌란바토르(U) _____	실험집단(E) _____	참여(P) _____	응답자(R) _____
자브함(Z) _____	통제집단(C) _____	비참여(N) _____	조사원(I) _____

e. 화차 _____차	f. 응답자 번호	g. 개별 ID																				
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 25%; height: 20px;"></td><td style="width: 25%;"></td><td style="width: 25%;"></td><td style="width: 25%;"></td></tr></table>					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 12.5%;">a</td><td style="width: 12.5%;">b</td><td style="width: 12.5%;">c</td><td style="width: 12.5%;">d</td><td style="width: 12.5%;">e</td><td style="width: 12.5%;">f</td><td style="width: 12.5%;"></td><td style="width: 12.5%;"></td></tr><tr><td style="height: 20px;"></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	a	b	c	d	e	f										
a	b	c	d	e	f																	

I. 천식(ISSAC): 응답자 본인용		
응답자 본인에 대한 질문입니다. 아래의 질문에 대하여 해당하는 내용에 체크하여 주십시오.		
감기, 기관지염, 폐렴 관련 내용입니다.		
1	지난 12개월 동안 귀하는 감기, 기관지염, 폐렴에 걸린 적이 있었습니까?	☐ ① 예 ☐ ② 아니오 (→6번으로 이동)
2	지난 12개월 동안 귀하는 감기, 기관지염, 폐렴에 걸린 적이 몇 번이나 있었습니까?	☐ ① 없었음 (→6번으로 이동) ☐ ② 1 ~ 3회 ☐ ③ 4 ~ 12회 ☐ ④ 13회 이상
3	지난 12개월 동안 귀하는 감기, 기관지염, 폐렴이 급하게 악화된 적이 몇 번 있었습니까?	☐ ① 없었음 ☐ ② 1 ~ 3회 ☐ ③ 4 ~ 12회 ☐ ④ 13회 이상
4	지난 12개월 동안 귀하는 감기, 기관지염, 폐렴때문에 병원에 간 적이 몇 번 있었습니까?	☐ ① 없었음 ☐ ② 1 ~ 3회 ☐ ③ 4 ~ 12회 ☐ ④ 13회 이상
5	지난 12개월 동안 귀하는 감기, 기관지염, 폐렴때문에 일을 하지 못한 적이 몇 번 있었습니까?	☐ ① 없었음 ☐ ② 1 ~ 3회 ☐ ③ 4 ~ 12회 ☐ ④ 13회 이상
6	귀하는 태어나서 지금까지 의사에게 "감기, 기관지염, 폐렴"이라고 진단받은 적이 있었습니까?	☐ ① 예(→7번으로 이동) ☐ ② 아니오(→8번으로 이동)
7	6번 문항에서 예라고 대답했다면 귀하가 의사에게 최초로 "감기, 기관지염, 폐렴"을 진단받은 시기는 언제입니까?	☐ ① 지난 1년 이내 ☐ ② 1 ~ 3년전 ☐ ③ 3 ~ 5년전 ☐ ④ 5년 이상
다음은 천식에 대한 내용입니다. 아래의 질문에 대하여 해당하는 내용에 체크하여 주십시오.		
8	지난 12개월 동안 숨쉬 때 귀하의 가슴에서 뽀뽀거리는 소리나 휘파람 소리가 난 적이 있었습니까?	☐ ① 예 ☐ ② 아니오 (→13번으로 이동)
9	지난 12개월 동안 숨쉬 때 귀하의 가슴에서 뽀뽀거리는 소리나 휘파람 소리가 난 적이 몇 번이나 있었습니까?	☐ ① 없었음 (→13번으로 이동) ☐ ② 1 ~ 3회 ☐ ③ 4 ~ 12회 ☐ ④ 13회 이상
10	지난 12개월 동안 숨쉬 때 귀하의 가슴에서 뽀뽀거리거나 휘파람 소리가 나는 현상이 급하게 악화된 적이 몇 번 있었습니까?	☐ ① 없었음 ☐ ② 1 ~ 3회 ☐ ③ 4 ~ 12회 ☐ ④ 13회 이상
11	지난 12개월 동안 숨쉬 때 귀하의 가슴에서 뽀뽀거리거나 휘파람 소리를 내며 잠에서 깨어난 적이 평균적으로 몇 번 있었습니까?	☐ ① 그런 적 없음 ☐ ② 평균 1주일에 1회 미만 ☐ ③ 평균 1주일에 1회 이상
12	지난 12개월 동안 숨쉬 때 귀하의 가슴에서 뽀뽀거리며 숨이 가빠서 한 두 단어 이상말을 하기도 힘든 적이 있었습니까?	☐ ① 예 ☐ ② 아니오
13	귀하는 태어나서 지금까지 의사에게 "천식"이라고 진단받은 적이 있었습니까?	☐ ① 예(→14번으로 이동) ☐ ② 아니오(→15번으로 이동)
14	귀하가 최초로 의사에게 천식을 진단받은 시기는 언제입니까?	☐ ① 지난 1년 이내 ☐ ② 1 ~ 3년전 ☐ ③ 3 ~ 5년전 ☐ ④ 5년 이상

15	지난 12개월 동안 귀하의 가슴에서 뻑뻑거리거나 휘파람 소리가 나는 것으로 인하여 의사에게 기관지 확장제나 스테로이드를 처방받은 적이 있었습니까?	☐ ① 예(→16번으로 이동) ☐ ② 아니오(→17번으로 이동)
16	지난 12개월 동안 위의 약들을 사용하고 귀하의 상태가 호전되지 않은 일이 몇 번입니까?	☐ ① 없음 (약물 폐지 계속 권장함) ☐ ② 1달 1번 ☐ ③ 1달 2번 이상
17	지난 12개월 동안 몸을 많이 움직이던 종이나 후 (운동, 증가된 집안일로 인한 증가된 신체적 활동 등) 숨 쉴 때 귀하의 가슴에서 뻑뻑거리거나 소리나 휘파람 소리가 난 적이 있었습니까?	☐ ① 예 ☐ ② 아니오
18	지난 12개월 동안 귀하는 감기 또는 폐렴이 아니면서, 가래가 나오지 않는 마른기침을 한밤중이나 새벽에 한 적이 있었습니까?	☐ ① 예 ☐ ② 아니오
다음은 알레르기성 비염에 대한 내용입니다. 아래의 질문에 대하여 해당되는 내용에 체크하여 주십시오. ★ 모든 질문은 감기나 독감에 걸리지 않았을 때의 증상을 말합니다.		
19	태어나서 지금까지 귀하는 지금까지 감기나 독감을 앓고 있지 않은데도 재채기 또는 콧물 또는 코막힘 증상을 보인 적이 있었습니까?	☐ ① 예 ☐ ② 아니오(→24번으로 이동)
20	지난 12개월 동안 귀하는 감기나 독감을 앓고 있지 않은데도 재채기 또는 콧물 또는 코막힘 증상을 보인 적이 있었습니까?	☐ ① 예 ☐ ② 아니오(→24번으로 이동)
21	지난 12개월 동안 귀하는 재채기 또는 콧물 또는 코막힘 등의 코 증상이 있으면서 눈이 가렵고 눈물도 난 적이 있었습니까?	☐ ① 예 ☐ ② 아니오
22	지난 12개월 동안 어느 달에 이러한 코 증상들이 나타났습니까? (증상이 나타난 달에 모두 표시하세요)	☐ ① 1월 ☐ ② 2월 ☐ ③ 3월 ☐ ④ 4월 ☐ ⑤ 5월 ☐ ⑥ 6월 ☐ ⑦ 7월 ☐ ⑧ 8월 ☐ ⑨ 9월 ☐ ⑩ 10월 ☐ ⑪ 11월 ☐ ⑫ 12월
23	지난 12개월 동안 이런 증상이 귀하의 일상생활에 얼마나 지장을 주었습니까?	☐ ① 없었음 ☐ ② 약간 있었음 ☐ ③ 상당히 있었음 ☐ ④ 매우 심했음
24	태어나서 지금까지 귀하는 의사에게 건조열(알레르기성 비염) 진단을 받은 적이 있습니까?	☐ ① 예 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름
25	24번 문항에서 예라고 대답했다면 귀하가 의사에게 최초로 건조열(알레르기성 비염)을 진단받은 시기는 언제입니까?	☐ ① 지난 1년 이내 ☐ ② 1 ~ 3년전 ☐ ③ 3 ~ 5년전 ☐ ④ 5년 이상
I. 천식(ISSAC): 자녀용		
귀하의 18세 미만 자녀 중 기침을 자주 하는 자녀가 있습니까? 만약 있다면 아래의 질문에 대하여 해당되는 내용에 체크하여 주십시오.		
기침을 자주 하는 자녀가 둘 이상 있다면 조사원에게 부탁하여 추가 설문지를 받아 기입해 주세요.		
해당자녀의 이름 () 해당자녀의 나이 ()		
감기, 기관지염, 폐렴 관련 내용입니다.		
26	지난 12개월 동안 귀하의 자녀가 감기, 기관지염, 폐렴에 걸린 적이 있었습니까?	☐ ① 예 ☐ ② 아니오 (→31번으로 이동)
27	지난 12개월 동안 귀하의 자녀가 감기, 기관지염, 폐렴에 걸린 적이 몇 번이나 있었습니까?	☐ ① 없었음(→31번으로 이동) ☐ ② 1 ~ 3회 ☐ ③ 4 ~ 12회 ☐ ④ 13회 이상
28	지난 12개월 동안 귀하의 자녀가 감기, 기관지염, 폐렴이 급하게 악화된 적이 몇 번 있었습니까?	☐ ① 없었음 ☐ ② 1 ~ 3회 ☐ ③ 4 ~ 12회 ☐ ④ 13회 이상

29	지난 12개월 동안 귀하의 자녀가 감기, 기관지염, 폐렴때문에 병원에 간 적이 몇 번 있었습니까?	☐ ① 없었음 ☐ ② 1 ~ 3회 ☐ ③ 4 ~ 12회 ☐ ④ 13회 이상
30	지난 12개월 동안 귀하의 자녀는 감기, 기관지염, 폐렴때문에 일을 하지 못한 적이 몇 번 있었습니까?	☐ ① 없었음 ☐ ② 1 ~ 3회 ☐ ③ 4 ~ 12회 ☐ ④ 13회 이상
31	귀하의 자녀는 태어나서 지금까지 의사에게 "감기, 기관지염, 폐렴"이라고 진단받은 적이 있었습니까?	☐ ① 예 ☐ ② 아니오(→33번으로 이동)
32	31번에서 "예"라고 대답했다면 귀하의 자녀가 의사에게 최초로 "감기, 기관지염, 폐렴"으로 진단받은 시기는 언제입니까?	☐ ① 지난 1년 이내 ☐ ② 1 ~ 3년전 ☐ ③ 3 ~ 5년전 ☐ ④ 5년 이상
다음은 천식에 대한 내용입니다. 아래의 질문에 대하여 해당하는 내용에 체크하여 주십시오.		
33	지난 12개월 동안 귀 자녀가 숨쉴 때 가슴에서 쾅쾅거리는 소리나 휘파람 소리가 난 적이 있었습니까?	☐ ① 예 ☐ ② 아니오 (→38번으로 이동)
34	지난 12개월 동안 귀 자녀가 숨쉴 때 가슴에서 쾅쾅거리는 소리나 휘파람 소리가 난 적이 몇 번이나 있었습니까?	☐ ① 없었음(→38번으로 이동) ☐ ② 1 ~ 3회 ☐ ③ 4 ~ 12회 ☐ ④ 13회 이상
35	지난 12개월 동안 귀 자녀가 숨쉴 때 가슴에서 쾅쾅거리거나 휘파람 소리가 나는 현상이 급하게 악화된 적이 몇 번 있었습니까?	☐ ① 없었음 ☐ ② 1 ~ 3회 ☐ ③ 4 ~ 12회 ☐ ④ 13회 이상
36	지난 12개월 동안 귀 자녀가 숨쉴 때 가슴에서 쾅쾅거리거나 휘파람 소리들 내며 잠에서 깨어난 적이 평균적으로 몇 번 있었습니까?	☐ ① 그런 적 없음 ☐ ② 평균 1주일에 1회 미만 ☐ ③ 평균 1주일에 1회 이상
37	지난 12개월 동안 귀 자녀가 숨쉴 때 가슴에서 쾅쾅거리며 숨이 가빠서 한 두 단어 이상 말을 하기도 힘든 적이 있었습니까?	☐ ① 예 ☐ ② 아니오
38	귀 자녀는 태어나서 지금까지 의사에게 "천식"이라고 진단받은 적이 있었습니까?	☐ ① 예 ☐ ② 아니오(→42번으로 이동)
39	귀 자녀가 최초로 의사에게 천식을 진단받은 시기는 언제입니까?	☐ ① 지난 1년 이내 ☐ ② 1 ~ 3년전 ☐ ③ 3 ~ 5년전 ☐ ④ 5년 이상
40	지난 12개월 간 가슴에서 쾅쾅거리거나 휘파람 소리가 나는 것으로 귀 자녀가 의사에게 기관지 확장제나 스테로이드를 처방받은 일이 있었습니까?	☐ ① 예(→41번으로 이동) ☐ ② 아니오(→42번으로 이동)
41	지난 12개월 간 위의 약들을 사용하고도 귀 자녀가 숨소리가 호전되지 않은 일이 몇 번입니까?	☐ ① 없음 (약을 써서 계속 관찰함) ☐ ② 1달 1번 ☐ ③ 1달 2번 이상
42	지난 12개월 동안 귀 자녀가 몸을 많이 움직이던 중이나 후 (운동, 증가된 집안일로 인한 증가된 신체적 활동 등) 숨 쉴 때 가슴에서 쾅쾅거리는 소리나 휘파람 소리가 난 적이 있었습니까?	☐ ① 예 ☐ ② 아니오
43	지난 12개월 동안 귀 자녀가 감기 또는 폐렴이 아니면서, 기래가 나오지 않는 마른기침을 한달중이나 새벽에 한 적이 있었습니까?	☐ ① 예 ☐ ② 아니오

다음은 알레르기성 비염에 대한 내용입니다. 아래의 질문에 대하여 해당되는 내용에 체크하여 주십시오. ★ 모든 질문은 감기나 독감에 걸리지 않았을 때의 증상을 말합니다.			
44	태어나서 지금까지 귀 자녀가 감기나 독감을 앓고 있지 않은데도 재채기 또는 콧물 또는 코막힘 증상을 보인 적이 있었습니까?	☐ ① 예 ☐ ② 아니오(→49번으로 이동)	
45	지난 12개월 동안 귀 자녀가 감기나 독감을 앓고 있지 않은데도 재채기 또는 콧물 또는 코막힘 증상을 보인 적이 있었습니까?	☐ ① 예 ☐ ② 아니오(→49번으로 이동)	
46	지난 12개월 동안 귀 자녀가 재채기 또는 콧물 또는 코막힘 등의 코 증상이 있으면서 눈이 가렵고 눈물도 난 적이 있었습니까?	☐ ① 예 ☐ ② 아니오	
47	지난 12개월 동안 어느 달에 이러한 코 증상들이 귀 자녀에게 나타났습니까? (증상이 나타난 달에 모두 표시하세요)	☐ ① 1월 ☐ ② 2월 ☐ ③ 3월 ☐ ④ 4월 ☐ ⑤ 5월 ☐ ⑥ 6월 ☐ ⑦ 7월 ☐ ⑧ 8월 ☐ ⑨ 9월 ☐ ⑩ 10월 ☐ ⑪ 11월 ☐ ⑫ 12월	
48	지난 12개월 동안 이런 증상이 귀 자녀의 일상생활에 얼마나 지장을 주었습니까?	☐ ① 전혀 아님 ☐ ② 약간 주었음 ☐ ③ 상당히 주었음 ☐ ④ 매우 심하게 주었음	
49	태어나서 지금까지 귀 자녀는 의사에게 건조열(알레르기성 비염) 진단을 받은 적이 있습니까?	☐ ① 예 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	
50	49년 문항에서 예라고 대답했다면 가장 처음에 귀 자녀가 의사에게 건조열(알레르기성 비염)을 진단받은 시기는 언제입니까?	☐ ① 지난 1년 이내 ☐ ② 1 ~ 3년전 ☐ ③ 3 ~ 5년전 ☐ ④ 5년 이상	
II. 가족력(만 10세 이상)			
아래의 질문에 대하여 해당되는 내용에 체크하여 주십시오.			
1. 귀 가족 중에서 의사로부터 질병을 진단받은 적이 있습니까? ※ 결혼한 여자 분의 경우 친정가족이 해당됩니다.			
구분	부	모	형제자매
1-1. 고혈압	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름
1-2. 고지혈증	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름
1-3. 허혈성심판증 (심근경색증, 협심증)	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름
1-4. 뇌졸중(중풍)	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름
1-5. 당뇨병	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름
1-6. 갑상선 질환	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름
1-7. B형 간염	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름
1-8. 폐질환(결핵 등)	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름
1-9. 말초(경기 포함)	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름
1-10. 암	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름 암 종류 ()	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름 암 종류 ()	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름 암 종류 ()
* 갑상선질환 : 갑상선기능항진증, 갑상선기능저하증, 갑상선양성결절, 하시모토갑상선염 등			
2. 그 외에 해당하는 경우, 질환명을 서술하여주시기 바랍니다. (질환명 :)			

III. 병력

아래의 질문에 대하여 해당되는 내용에 체크하여 주십시오.

1. 본인이 다음과 같은 질병으로 진단을 받았거나, 현재 약물 치료 중이십니까?

구분	진단여부	현재약물치료여부
1-1. 고혈압	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름
1-2. 고지혈증	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름
1-3. 허혈성심판증 (심근경색증, 협심증)	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름
1-4. 뇌졸중(중풍) 뇌혈관 질환	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름
1-5. 당뇨	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름
1-6. 갑상선 질환	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름
1-7. B형 간염	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름
1-8. 폐질환(결핵 등)	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름
1-9. 발작(경기 포함)	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름
1-10. 암	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름	☐ ① 네 ☐ ② 아니오 ☐ ③ 모름

* 갑상선질환 : 갑상선기능항진증, 갑상선기능저하증, 갑상선양성결절, 하시모토갑상선염 등

2. 그 외 질환이 있으시면, 질환 명을 서술하여 주시기 바랍니다.

(질원명 : _____)

3. 그 외 현재 복용 중인 약이 있으면 이름을 써주세요.(예: 스테로이드 등)

(_____)

IV. 흡연력

아래의 질문에 대하여 해당되는 내용에 체크하여 주십시오.

1	지금까지 살아오는 동안 피운 담배의 양은 총 얼마나 됩니까?	☐ ① 5갑(100개비) 미만 ☐ ② 5갑(100개비) 이상 ☐ ③ 피운 적 없음 (→4번으로 이동)
2	언제부터 담배를 피우기 시작하십니까?	(만 _____ 세)
3	현재 담배를 피우십니까?	☐ ① 매일 피움 (하루 평균 흡연량 : _____ 개비) ☐ ② 가끔 피움 (최근 한달 간 흡연일수 : _____ 일) ☐ ③ 과거에는 피웠으나 현재는 피우지 않음 (과거 흡연기간 : _____ 년 _____ 개월) (과거 담배를 피울 때 하루 평균 흡연량 : _____ 개비)
4	본인을 제외한 가족 중 가정의 실내에서 일상적으로 담배를 피우는 분이 있습니까?	☐ ① 예 (→4-1번으로 계속 진행) ☐ ② 아니오 (→VI 우물중'으로 이동)
4-1.	본인을 제외한 가족 중 가정의 실내에서 일상적으로 담배를 피우는 분이 몇 명입니까?	(_____ 명)
4-2.	가정의 실내에서 다른 사람이 피우는 담배연기를 맡는 시간은 하루 몇 시간 정도입니까?	☐ ① 0시간 ☐ ② 1시간 미만 ☐ ③ 1시간 이상(_____ 시간)

V. 우울증(BDI)	
이 질문지는 여러분이 일상 생활에서 경험할 수 있는 내용들로 구성되어 있습니다. 각 네 용은 모두 네 개의 문장으로 되어 있는데, 이 네 개의 문장들을 자세히 읽어 보시고 그 중 요즘 (오늘을 포함하여 지난 일주일 동안)의 자신을 가장 잘 나타낸다고 생각하는 하나의 문장을 선택하여 □안에 체크하여 주십시오. 하나도 ~~빠지~~ 말고 반드시 한 문장만을 선택하시되, 너무 오래 생각하지 마시고 솔직하게 응답해 주시면 감사하겠습니다.	
1	☐ ① 나는 슬프지 않다. ☐ ② 나는 가끔 슬프다. ☐ ③ 나는 항상 슬프고 기운을 낼 수 없다. ☐ ④ 나는 너무나 슬프고 불행해서 도저히 견딜 수 없다.
2	☐ ① 나는 앞날에 대해서 별로 낙심하지 않는다. ☐ ② 나는 앞날에 대해서 약간 두렵다. ☐ ③ 나는 앞날에 대해 상당히 두려움을 느낀다. ☐ ④ 나의 앞날은 아주 절망적이고 나아질 가망이 없다고 느낀다.
3	☐ ① 나는 실패자라고 느끼지 않는다. ☐ ② 나는 보통사람들보다 조금 더 많이 실패한 것 같다. ☐ ③ 내가 살아온 과거를 뒤돌아보면, 실패투성이인 것 같다. ☐ ④ 나는 인간으로 완전한 실패자라고 느낀다.
4	☐ ① 나는 전과같이 일상생활에 만족하고 있다. ☐ ② 나의 일상생활은 예전처럼 즐겁지 않다. ☐ ③ 나는 요즘에는 어떤 것에서도 별로 만족을 얻지 못한다. ☐ ④ 나는 모든 것이 다 불만스럽고 싫증난다.
5	☐ ① 나는 특별히 죄책감을 느끼지 않는다. ☐ ② 나는 죄책감을 느낄 때가 많다. ☐ ③ 나는 죄책감을 느낄 때가 아주 많다. ☐ ④ 나는 항상 죄책감에 시달리고 있다.
6	☐ ① 나는 벌을 받고 있다고 느끼지 않는다. ☐ ② 나는 어쩌면 벌을 받을지도 모른다는 느낌이 든다. ☐ ③ 나는 벌을 받을 것 같다. ☐ ④ 나는 지금 벌을 받고 있다고 느낀다.
7	☐ ① 나는 나 자신에게 실망하지 않는다. ☐ ② 나는 나 자신에게 실망하고 있다. ☐ ③ 나는 나 자신에게 화가 난다. ☐ ④ 나는 나 자신을 증오했다.
8	☐ ① 내가 다른 사람보다 못한 것 같지는 않다. ☐ ② 나는 나의 약점이나 실수에 대해서 나 자신을 탓하는 편이다. ☐ ③ 내가 한 일이 잘못되었을 때는 언제나 나를 탓한다. ☐ ④ 일어나는 모든 나쁜 일들은 다 내 탓이다.

9	☐ ① 나는 자살 같은 것은 생각하지 않는다. ☐ ② 나는 자살할 생각을 가끔 하지만, 실제로 하지는 않을 것이다. ☐ ③ 자살하고 싶은 생각이 자주 든다. ☐ ④ 나는 기회만 있으면 자살하고 싶다.
10	☐ ① 나는 평소보다 더 울지는 않는다. ☐ ② 나는 전보다 조금 더 많이 운다. ☐ ③ 나는 요즈음 항상 운다. ☐ ④ 나는 전에는 울고 싶을 때 울 수 있었지만, 요즈음은 울려야 울 기력조차 없다.
11	☐ ① 나는 요즈음 평소보다 더 짜증을 내는 편은 아니다. ☐ ② 나는 전보다 더 쉽게 짜증이 나고 귀찮아 진다. ☐ ③ 나는 요즈음 항상 짜증을 내고 있다. ☐ ④ 전에는 짜증스럽던 일에 요즘은 너무 지쳐서 짜증조차 나지 않는다.
12	☐ ① 나는 다른 사람들에 대한 관심을 잃지 않고 있다. ☐ ② 나는 전보다 다른 사람들에 대한 관심이 줄었다. ☐ ③ 나는 다른 사람들에 대한 관심이 거의 없어졌다. ☐ ④ 나는 다른 사람들에 대한 관심이 완전히 없어졌다.
13	☐ ① 나는 평소처럼 결정을 잘 내린다. ☐ ② 나는 결정을 미루는 때가 전보다 더 많다. ☐ ③ 나는 전에 비해 결정 내리는 데에 더 큰 어려움을 느낀다. ☐ ④ 나는 더 이상 아무 결정도 내릴 수가 없다.
14	☐ ① 나는 전보다 내 모습이 더 나빠졌다고 느끼지 않는다. ☐ ② 나는 나이 들어 보이거나 매력없어 보일까봐 걱정한다. ☐ ③ 나는 내 모습이 매력없게 변해버린 것 같은 느낌이 든다. ☐ ④ 나는 내가 추하게 보인다고 믿는다.
15	☐ ① 나는 것처럼 일을 할 수 있다. ☐ ② 어떤 일을 시작하는 데에 전보다 더 많은 노력이 든다. ☐ ③ 무슨 일이든 하려면 나 자신을 매우 심하게 채찍질해야만 한다. ☐ ④ 나는 전혀 아무 일도 할 수가 없다.
16	☐ ① 나는 평소처럼 잠을 잘 수가 있다. ☐ ② 나는 평소만큼 잠을 잘 자지는 못한다. ☐ ③ 나는 평소보다 한 두시간 일찍 깨고 다시 잠들기가 조금 어렵다. ☐ ④ 나는 평소보다 몇 시간이나 일찍 깨고, 한번 깨면 다시 잠들지 못한다.
17	☐ ① 나는 평소보다 더 피곤하지는 않다. ☐ ② 나는 전보다 더 쉽게 피곤해진다. ☐ ③ 나는 조금만 무엇을 해도 피곤해진다. ☐ ④ 나는 너무나 피곤해서 아무 일도 할 수 없다.

18	☐ ① 내 식욕은 평소와 다름없다. ☐ ② 나는 요즈음 전보다 식욕이 좋지 않다. ☐ ③ 나는 요즈음 식욕이 많이 떨어졌다. ☐ ④ 요즈음에는 전혀 식욕이 없다.
19	☐ ① 요즈음 체중이 별로 줄지 않았다. ☐ ② 예전보다 몸무게가 2Kg 가량 줄었다. ☐ ③ 예전보다 몸무게가 5Kg 가량 줄었다. ☐ ④ 예전보다 몸무게가 7Kg 가량 이상 줄었다.
19-1	나는 현재 음식 조절로 체중을 줄이고 있는 중이다. ① 예 ☐ ② 아니오
20	☐ ① 나는 건강에 대해 전보다 더 염려하고 있지는 않다. ☐ ② 나는 여러 가지 통증, 소화불량, 변비 등과 같은 신체적 문제로 걱정하고 있다. ☐ ③ 나는 건강이 염려되어 다른 일은 생각하기 힘들다. ☐ ④ 나는 건강이 너무 염려되어 다른 일은 아무 것도 생각할 수 없다.
21	☐ ① 나는 요즈음 성(sex)에 대한 관심에 별다른 변화가 있는 것 같지는 않다. ☐ ② 나는 전보다 성(sex)에 대한 관심이 약간 줄었다. ☐ ③ 나는 전보다 성(sex)에 대한 관심이 상당히 줄었다. ☐ ④ 나는 성(sex)에 대한 관심을 완전히 잃었다.
※ 관리자 기재용: 설문조사 응답자는 기재하지 마시오. 평가자 기록란 : 총점 평가	

[별첨자료 3] 협업 분야 설문지 (한국어)

1. 협업 문항

□ 아래의 대답하여 주실 설문 문항들은 몽골 G-saver 보급 사업의 수행에 관련된 기관들에 관한 것입니다. 바로 아래의 표에는 G-saver 보급 사업에 참여하거나 관련이 있는 기관의 이름이 숫자와 함께 적혀 있습니다.

몽골 G-saver 보급 사업의 참여 기관 목록	
1) 한국국제협력단(KOICA) 본부 2) Good Neighbors 본부 3) 울란바토르 시청 4) 한국국제협력단(KOICA) 몽골 사무소 5) Good Neighbors 몽골지부 6) Good Sharing 7) 몽골 인구사회복지부 8) 바양걸구 구청	9) UNDP 몽골사무소 10) 자브항 지방정부 관계자 11) 몽골 기상청 12) 칭길테구 7동 13) 칭길테구 8동 14) 칭길테구 15) 이화여자대학교 평가팀

I. 귀하의 조직에서는 **G-saver 보급 사업**의 수행과정 중 어떤 단계에 참여하였으며 해당 단계에서 어떤 조직과 상호 협력합니까? 아래의 표에 **해당 조직명을 표기**하여 주시기 바랍니다. 만약 위의 목록에 기재되어 있지 아니한 기관이 존재할 시 해당 기관의 이름을 적어주십시오.

G-saver 사업 수행 과정	귀하의 조직이 해당 사업의 다음 단계에 참여하는 지 여부	귀하의 조직과 상호 협력하는 기관(조직) 명 (복수 선택 응답 가능)
1. 사업수요조사 및 기획	예(), 아니오()	
2. 사업결정	예(), 아니오()	
3. 사업집행	예(), 아니오()	
4. 사업평가	예(), 아니오()	
5. 사후관리	예(), 아니오()	

II. 귀하의 조직은 G-saver 보급 사업을 원활히 진행하기 위하여 주로 어떤 **조직으로부터 정기적으로 전문(기술)적 지식과 정보, 시설 및 장비**를 얻습니까? 아래의 표에 **해당 조직명(기관명)**을 표기하여 주시기 바랍니다. 만약 위의 목록에 기재되어 있지 아니한 기관이 존재할 시 해당 기관의 이름을 적어주시면 감사하겠습니다.

G-saver 사업 수행 과정	관련 기관(조직)명 (복수 선택 응답 가능)
1. 사업수요조사 및 기획	
2. 사업결정	
3. 사업집행	
4. 사업평가	
5. 사후관리	

III. 귀하의 조직은 보다 효율적인 G-saver 보급 사업의 수행을 위하여 특히 어떤 기관들과 자주 활발히 소통/상호협력 하십니까? 아래의 표에 **해당 조직(기관)명**을 표기하여 주시기 바랍니다. 만약 위의 목록에 기재되어 있지 아니한 기관이 존재할 시 해당 기관의 이름을 적어주시면 감사하겠습니다.

G-saver 보급 사업 수행 과정	귀하의 조직과 적극적으로 소통하는 기관(조직) (복수 선택 응답 가능)
1. 사업수요조사 및 기획	
2. 사업결정	
3. 사업집행	
4. 사업평가	
5. 사후관리	

IV. 귀하의 조직은 각 대표 기관(총괄/협력 담당자)의 **실행, 활동, 지도력과 제안 등의 역할에 있어 바람직하고 적절한 수행에** 대해 얼마나 신뢰하십니까? 아래 표를 참조하시어 신뢰의 정도를 판단하신 후 **1-7점** 사이에서 점수를 기재하여 주시기 바랍니다.

(예시) 대표기관 귀하의 기관과 각 사업 단계를 리드(lead)하는 기관입니다. 최대 2개까지 적을 수 있습니다. 가령 코이카 민관협력실 / 굿네이버스 본부 등.

(신뢰의 예) 사업 수행과정의 각 단계에서 대표기관은 우리의 어려움을 이해하고, 필요한 정보와 도움을 제공할 것이라는 믿음.

G-saver 보급 사업 수행 과정	대표기관	대표 기관에 대한 신뢰의 정도 (1점~7점) 1=가장 적은 신뢰, 7=가장 강한 신뢰
1. 사업수요조사 및 기획		
2. 사업결정		
3. 사업집행		
4. 사업평가		
5. 사후관리		

V. 귀하의 기관은 아래에 제시된 각각의 기능/서비스를 이끄는 대표 기관이 조직들 사이에서 어느 정도의 영향력을 갖는다고 생각하십니까? 아래 표를 참조하시어 영향력의 정도를 판단하신 후 **1-7점** 사이에서 점수를 기재하여 주시기 바랍니다.

G-saver 보급 사업 수행 과정	대표기관	대표 기관의 영향력의 정도 (1점~7점) 1=가장 적은 영향력, 7=가장 강한 영향력
1. 사업수요조사 및 기획		
2. 사업결정		
3. 사업집행		
4. 사업평가		

[별첨자료 4] 연구참여를 위한 설명문

연구 참가를 위한 설명문(건강 측정 및 설문조사)

- 연구제목: KOICA 사업 성과관리 개선을 위한 사회조사방법론 적용 방안 연구
구용역: ‘아카데미 협력프로그램-성과관리 협력사업’ 운영 프레임워크 구축 및 시범사업 적용
- 연구책임자 : 강민아 교수(이화여자대학교 사회과학대학 행정학과)
- 연구책임자 연락처: +82-2-3277-4100, minahkang@ewha.ac.kr

1. 이 설명문은 무엇인가요?

저희는 현재 KOICA와 굿네이버스가 몽골에서 수행하고 있는 시범사업인 “친환경 적정기술과 사회적 기업 모델을 통한 몽골 에너지 빈곤층의 난방효율 및 대기환경개선사업” 사업의 성과를 측정하기 위한 연구를 수행하고 있습니다. 귀하에게 저희가 수행하고 있는 연구에 참여해주시기를 부탁드립니다.

연구 참여를 결정하시기 전에 이러한 연구가 어떤 목적에서 이루어지고, 만약 귀하께서 이 연구에 참여하신다면 어떠한 절차와 방법, 연구 참여에 소요되는 시간, 연구 참여로 인해 귀하에게 불편함이 발생할 수 있는 가능성 등에 대한 정보를 제공해드리고자 마련되었습니다. 부디 이 설명문을 잘 읽어보시기 바랍니다.

연구책임자나 공동연구자가 이 설명문을 바탕으로 귀하께 연구 참여에 대해서 설명을 해드릴 것입니다. 연구 참여와 관련하여 궁금하시거나 이해가 되지 않는 사항에 대해서는 언제든지 연구책임자와 공동연구자에게 질문하시어 대답을 들으실 수 있습니다. 연구 참여에 대해 충분한 시간을 가지고 신중하게 생각하셔서 판단하신 후 결정하여 주시기 바랍니다. 연구 참여에 대한 결정은 귀하의 판단과 자유로운 의사에 달려 있습니다. 연구 참여에 대한 설명을 듣고 연구에 참여하지 않기로 하더라도 귀하에게는 아무런 불이익이 발생하지 않을 것입니다.

2. 이 연구는 왜 하는 것인가요? (연구목적)

이 시범사업은 민관협력(Public-Private Partnership)사업으로 공공기관과 민간기관이 협력하는 사업입니다. 이 사업은 G-saver라는 축열기를 보급하여 몽골 게르 거주 가정의 난방 효율을 향상시키고, 소득증대에 기여하며, 주민들의 건강 향상과 환경 개선을 도모하고자 합니다.

이 연구에서는 G-saver 사업의 경제적·환경적 효과, 건강증진 효과, 삶의 질 개선 효과 등을 알아보고자 합니다. 또한 PPP사업에 관한 경험, 주요 이해관계자 구조와 영향력 파악, 협업의 가능성 및 어려운 점에 대해 파악함으로써 향후 PPP사업의 가능성 및 개선사항에 대해 모색하고자 합니다.

3. 누가 이 연구에 참여하나요? (연구 대상)

건강 측정 조사 및 설문조사에서는 건강효과에 관한 최대한의 객관적인 정보를 얻기 위해 Randomized Control Design에 의거하여 G-saver 신 사용그룹 (200가구), 미 사용그룹 (200가구)를 배정하고 해당그룹을 대상으로 건강 측정 조사 및 설문조사를 실시하고자 합니다.

이 연구에 참여하게 되는 연구대상자는 난로를 사용하는 게르에 거주하며, 게르내 난로를 관리하는 여성(40세 이상)입니다.

설문조사의 내용에는 상기 연구대상자가 되는 여성의 자녀들의 건강에 관한 설문 문항도 포함되어 있습니다.

4. 연구는 어떻게 진행되나요? (연구 절차 및 방법)

(1) 연구 대상자가 참여하시게 되는 연구기간은 2014년 10월부터 2015년 11월경입니다. 측정 기간은 다음과 같이 총 3회에 나누어서 진행될 예정입니다.

1회 측정 기간: 2014년 10월말~11월말

2회 측정 기간: 2015년 1월~2월말 (예정)

3회 측정 기간: 2015년 10월~11월말 (예정)

(2) 건강 측정을 위해 측정조사를 요청드릴 항목은 연구에 필요한 기본 신체검사 (키, 몸무게, 폐활량, 호기시 CO, 혈압 등)이며, 각각의 건강 측정 기기를 사용하여 충분한 설명과 함께 한 분당 약 30분 정도 소요될 것으로 예상됩니다. 측정 방법은 다음과 같습니다.

-키, 몸무게: 키 측정기 및 체중계로 측정 (3분 이내)

-폐활량 및 호기시 CO : 매회 깨끗한 마우스피스를 사용하여 측정 (각 10분 이내)

-혈압: 혈압계로 측정 (3분 이내)

(3) 건강 측정 및 설문조사는 몽골 울란바트르시의 게르 거주 주민이 집합하기 용이한 지역내 주변 체육관 시설 혹은 이에 동등한 규모의 시설에서 실시할 예정입니다. 보다 정확한 연구 결과가 도출될 수 있도록 성실하게 대응해주시기를 부탁드립니다.

5. 이 연구에 참여하면 좋은 점과 불편한 점은 무엇인가요?

귀하께서 이 연구에 참여하신다고 하더라도 귀하에게 직접적으로 이익이 발생하거나 도움이 되는 것은 아닙니다. 그러나 이 연구의 결과가 향후 G-saver 사업의 발전과 확대에 큰 도움이 될 수 있을 것으로 생각합니다.

건강 측정 조사 및 설문조사 내용은 귀하가 일반적인 건강 측정 조사 및 설문조사를 수행하면서 알 수 있는 정보로 구성되어 있습니다. 조사에 응하시는 동안 시간이 소요될 것이지만, 최대한 귀하께서 편하신 시간과 장소에서 연구에 참여하실 수 있도록 불편부담을 최소화할 것입니다. 또한

귀하의 동의 획득을 위한 방법으로 귀하가 이해하기 쉬운 언어 (몽골어)로 기술한 증례 기록지와 동의서를 배부할 예정입니다. 이를 한국어로 역번역하여 연구자와 참여자 간의 소통 장애를 최대한으로 줄이고자 합니다.

6. 개인정보 보호 및 비밀 보장은 어떻게 되나요?

건강 측정 조사를 실시하는 동안 내용을 정리하는 데에 참고하기 위해 증례 기록서에 귀하의 건강정보를 기록할 것입니다. 하지만 이는 내용 정리가 완료되는 대로 연구책임자의 연구실 내 잠금장치가 있는 보관함에 보관될 것이고, 연구 종료일로부터 3년 동안 보관한 후 폐기할 것입니다. 귀하께서 제공하신 조사 내용은 이 연구 목적으로만 사용할 것이고, 추후 절대로 다른 연구를 위해 사용하거나 다른 연구자에게 제공하지는 않을 것입니다. 귀하께서는 자신의 자료에 대한 열람을 요청하실 수 있는 권리가 있으며, 필요 시 수정을 요청할 수 있습니다.

건강 측정 참여자로부터 받게 될 개인정보뿐만 아니라 제공한 내용에 대해서는 모두 코드화할 것입니다. 이는 연구자만이 알 수 있는 번호로 표시하는 방식을 말합니다. 건강 측정에 참여하는 순서에 따라 연구 참여자에게 고유번호를 부여할 것입니다. 그리고 어떤 연구 참여자가 어떠한 고유번호를 부여받았는지를 알 수 있는 기록은 연구를 통해 획득한 자료와 별도로 보관될 것입니다. 연구 과정에서 귀하로부터 얻게 되는 귀하의 개인정보는 이러한 방법을 통해 철저하게 보호해드릴 것입니다. 어떠한 경우에도 귀하의 신원을 누설하거나 개인정보를 공개하는 일은 없을 것입니다. 연구결과 보고서를 작성하거나 연구결과를 학술논문을 통해 발표하는 경우에도 이 연구의 연구 참여자가 누구인지를 식별할 수 있는 정보는 전혀 노출되지 않을 것입니다.

설문조사를 통해 귀하로부터 받게 될 개인정보(연구대상자의 거주 지역, 거주 가옥 형태, 성별, 나이, 거주 동거 인원 수, 월 소득수준, 교육수준, 직업 등)는 모두 코드화할 것입니다. 이는 연구자만이 알 수 있는 번호로 표시하는 방식을 말합니다. 연구에 참여하는 순서에 따라 연구 참여자에게 고유번호를 부여할 것입니다. 그리고 어떤 연구참여자가 어떠한 고유번호를 부여받았는지를 알 수 있는 기록은 연구를 통해 획득한 자료와 별도로 보관될 것입니다. 연구 과정에서 귀하로부터 얻게 되는 귀하의 개인정보는 이러한 방법을 통해 철저하게 보호해드릴 것입니다. 건강 측정 조사와 마찬가지로, 어떠한 경우에도 귀하의 신원을 누설하거나 개인정보를 공개하는 일은 없을 것입니다. 연구결과 보고서를 작성하거나 연구결과를 학술논문을 통해 발표하는 경우에도 이 연구의 연구 참여자가 누구인지를 식별할 수 있는 정보는 전혀 노출되지 않을 것입니다. 또한 기록은 연구종료 후 3년 내에 폐기할 것입니다.

7. 연구 참여 도중에 그만둘 수 있나요?

귀하께서 연구에 참여하기로 결정한 이후에도 언제든지 연구 참여를 중단할 수 있으며, 그렇다고 하더라도 귀하에게는 아무런 불이익이 발생하지 않을 것입니다. 불편감이나 부담감으로 인해 잠시 휴식이 필요하다고 생각되시는 경우 언제든지 말씀해주시면 그렇게 하실 수 있도록 하겠습니다. 또는 더 이상 건강측정을 원하지 않으시는 경우에는 언제든지 말씀해주시면 연구 참여를 중단하실 수 있도록 하겠습니다.

건강 측정 도중 연구 참여를 중단하시고자 하는 경우에는 증례 기록서를 즉시 폐기해드릴 것입니다. 건강측정조사 종료 이후에라도 연구 참여에 대한 동의를 철회하실 수 있습니다. 이러한 경우에도

중례 기록서를 찾아 즉시 폐기해드릴 것입니다. 또한 설문조사 측정 때에도 마찬가지입니다.

건강측정 및 설문조사 도중 귀하의 상태를 감안할 때 연구 참여를 중단하는 것이 귀하에게 도움이 된다고 판단하거나 계속 귀하를 연구에 참여하도록 하는 것이 부적절하다고 판단할 수 있습니다. 이러한 경우 연구진은 귀하의 의사와 관계없이 귀하의 연구 참여를 중단시킬 수 있습니다.

8. 연구 참여에 따른 위험에 대한 대책

본 연구에서 수행하는 건강측정(키, 몸무게, 혈압, 심폐기능, CO 측정)은 측정대상에 상관없이 minimal invasive measurement로서 none to minimal risk에 해당하기에 연구 참여에 따른 큰 손실은 없을 것으로 예상됩니다. 하지만 만약의 상황을 위해, 폐 및 심장, 뇌질환 보유자를 측정대상에서 제외시켜 폐활량, 호 기 시 CO 측정 시 동반될 수 있는 위험요소를 최소화할 것이며, 호기 시 CO 측정 시 마우스피스 1회 사용 지침으로 위생 보장, 몽골 의료인을 건강측정조사원으로 확보하여 측정 중 혹시나 발생하게 될 위급, 위험 상황에 대비하는 등 피험자의 안전을 최대한 보장할 것입니다.

9. 연구에 대해 누구에게 문의할 수 있나요?

- 1) 연구 참여와 관련해서 궁금하시거나 이해가 되지 않는 사항에 대해서는 언제든지 연구책임자(강민아 교수, 연락처: +82-2-3277-4100, minahkang@ewha.ac.kr)에게 문의하실 수 있습니다.
- 2) 연구의 윤리적 측면에 대한 부분이나 연구대상자의 권리 보호와 관련한 질문이 있는 경우 본교 생명윤리위원회(연락처: +82-2-3277-7154, irb@ewha.ac.kr)로 연락하실 수 있습니다.

10. 연구에 참여하기로 결정하면 동의서는 어떻게 작성해야 하나요?

연구에 참여하시기로 결정하시는 경우에는 이러한 결정을 확인하기 위해 “동의서”를 작성해주셔야 합니다. 이 설명문 외에 별도로 동의서를 제공해드릴 것입니다. 동의서에 포함되어 있는 내용을 확인하신 후 자필로 귀하 혹은 위임자의 성명, 서명, 동의하시는 날짜(년월일)를 적어주시면 됩니다. 동의서는 원본을 2부 작성하여 연구 참여자와 동의를 획득한 연구진이 한부씩 나누어 갖도록 하겠습니다.

[별첨자료 5] 설문지 프로토콜

설문지 프로토콜

I. 설문지 배부 전 단계

1. 설문지 준비사항

설문지 엑셀파일 worksheet가 '사회경제적 배경 및 삶의 질 설문지', '건강설문지'로 총 2개로 구분되어 있음. 각 worksheet별 출력 및 스테이플링하여 설문지 1부를 총 2개의 묶음으로 구성 되도록 준비할 것. 각 묶음은 해당 데스크에 비치해 둘 것

* 추가사항: 건강설문지 데스크에 (추가) 자녀용 건강설문지를 별도로 배치할 것.

2. 설문지 출력 시 유의사항

- 1) 각 설문지의 표지에 응답자 성명과 번호 레이블을 붙일 자리를 만들어 주십시오.
- 2) 번역이 완성되면 대량으로 출력하기 전에 조사원 1~2명이 시험적으로 설문응답을 해볼 것.
- 3) 실제 설문지 출력시에는 글씨를 보다 크고 명확하게 배치해주셔서 잘 보이게 편집할 것.
- 4) 페이지 잘리는 곳이 잘 조정되도록 검토할 것.

II. 각 설문지 별 배부 단계

1. 각 설문지를 배부하는 위치에 준비물 셋팅

- 설문지, 필기구, 책받침을 여유 있게 준비 해 둘 것.

2. 응답자가 각 설문지를 수령하러 왔을 때, 안내자가 기입해야 할 사항

설문지 종류	설문지 배부 직전 안내자가 기입해야 할 사항
사회경제적 배경 및 삶의 질 설문지	설문지 첫 장에 있는 기초정보섹션의 '성명', '생년월일', 'a. 지역', 'd. 기입자', 'e. 회차', 'f. 응답자 번호' 기입. (※ '설문지 작성날짜', 'b. RCT', 'c. 체험실험참여', '개별ID'는 설문지작성 종료 후 기입할 것)
건강설문지	설문지 첫 장에 있는 기초정보에서 '성명', '응답자 번호' 기입.

- 1) 응답자가 '사회경제적 배경 및 삶의 질 설문지'를 수령하러 왔을 때, 기초정보 기입내용과 기입방법
 - '성명'과 '생년월일' 기입할 것.
 - a. 지역: 설문지 실시지역에 체크표시 할 것.
 - d. 기입자: 설문지 응답 시 기입한 사람에 체크표시 할 것.
 - e. 회차: 동일 기간에 배부된 설문지는 동일 회차로 기입할 것. 이 때 총 실시해야 하는

설문조사의 수를 하루 동안 다 실시하지 못하여 다음 날 실시하여도 동일회차로 기입할 것. 단, 이 경우 날짜 별로 '응답자 번호'를 기록해 둘 것. 예를 들어, 10월 24일~25일에 배부되는 설문지는 '1회차'조사에 해당되므로 '1회차'로 기입

(예) 첫 설문조사를 10/24/2014에 실시 했을 때 '1차'로 기입할 것.
그러나 시간부족으로 다음 날인 10/25/2014까지 연결하여 설문조사를 실시 했을 경우에도 '1차'로 기입할 것.
하지만 약 2주 뒤 실시되는 조사는 '2차'로 기입할 것.

- f. 응답자 번호: 배부하는 순서대로 1번부터 번호 기입.

(예) 0001, 0002, 0003, ..., 0067, 0068, ..., 0600, 0601, ..., 1023, 1024, ...

2) 응답자가 '건강설문지'를 수령하러 왔을 때, 기초정보 기입내용과 기입방법

- 성명

- 응답자 번호: '사회경제적 배경 및 삶의 질 설문지'에서 부여 받은 응답자 번호와 동일하게 기재

3. 배부 시, 응답자에게 안내해야 할 사항

- 한 문항도 빠트리지 않고 작성할 수 있도록 안내할 것. (□안에 체크표시를 하도록 안내)
- 이름, 숫자 등을 기재할 때 최대한 바른 글씨로 쓸 수 있도록 안내할 것.
- 잘못 기재했을 경우 두 줄 긋고 수정하여 기재하도록 안내할 것.

Ⅲ. 각 위치 별 설문지 수거단계

각 위치에서는 설문지 응답이 다 되어있는지 확인 후, 등록서류의 각 해당 항목에 완료 사인할 것.

Ⅳ. 센터복귀 후

1. 기초정보섹션에 있는 '설문지 작성 날짜' 기입

- 센터에 복귀 후 모든 설문지에 일괄적으로 '설문지 작성 날짜'를 기입할 것.

2. 기초정보섹션에 있는 'b', 'c' 항목 체크

- b. RCT : 실험집단(E) 또는 통제집단(C) 중에 해당사항에 체크
- c. 체험실험참여 : 참여(P) 또는 비참여(N) 중에 해당사항에 체크

3. 기초정보섹션에 있는 '개별 ID' 부여 및 기재방법

개별 ID 부여시, 'a'칸 아래에는 U(울란바토르) 또는 Z(자브항),

'b'칸 아래에는 E(실험집단) 또는 C(통제집단)로 기입한 뒤,

※ 추첨결과가 적혀있는 마스터 sheet를 참고하여 정보를 기재할 것.

‘c’칸 아래에는 P(참여) 또는 N(비참여),

‘d’칸 아래에는 R(응답자) 또는 I(조사원),

※ 자가 기입한 경우에는 “R”로 기재하고, 조사원이 설문지를 읽어주면서 응답자가 구두로 답한 경우에는 “I”로 기재할 것

‘e’칸 아래에는 실시한 회차 수,

‘f’칸 아래에는 응답자 번호를 네 자리수로 기입할 것.

(예) 응답자가 울란바토르 지역 거주자(U), 통제집단(C)에 해당하며 체험실험에 비참여(N)함.

응답자가 기입(R)했고, 2회차 때 설문조사 실시하였고, 응답자번호는 0815일 경우,

아래와 같이 개별 ID 를 기재할 것.

개별 ID	a	b	c	d	e	f			
	U	C	N	R	2	0	8	1	5

★ 10/25/2014에 설문지를 작성하는 모든 응답자의 경우, a칸은 U, c칸은 N, e칸은 1로 기입할 것.

[별첨자료 6] 건강측정 및 설문조사 프로토콜

<건강 측정 및 설문조사 프로토콜>

1) 조사의 개요

- (1) 건강효과에 관한 최대한의 객관적인 정보를 얻기 위해 Randomized Control Design에 의거하여 본 연구의 건강효과측정을 위한 정보를 얻기 위해 신 사용군 (200가구), 미 사용군 (200가구), 기 사용군 (200가구)를 배정하여 건강측정조사를 실시
- (2) 측정항목: 키, 몸무게, 폐활량, CO, 혈압
- (3) 대상자 선정기준: 난로를 사용하는 게르 거주민을 포괄적 대상으로 하며, 1) 40세 이상 여성으로, 2) 게르에 실제 거주하는 자로서, 3) 게르 내 난로를 관리하는 자를 대상으로 건강측정을 실시
- (4) 모집 방법: 현지 사업 시행기관인 굿네이버스가 기존에 실시한 설문조사의 리스트와 모집방법을 활용하고, 모집된 대상자 중 무작위 선정 및 배정을 할 예정

2) 조사를 위한 세팅

- (1) 연구대상자의 동의 획득
- (2) 연구대상자들에게 참여자번호 부여 방안 고안
- (3) 등록서류, 증례기록지, 참여자 라벨을 넉넉히 인쇄
- (4) 폐활량, CO 측정을 원활하게 하기 위해 시범 동영상 재생 및 현장 시범과 연습이 가능한 환경 조성
- (5) 모든 조사를 마친 후 추첨을 통해 G-saver 수령여부 결정

3) 조사 진행 절차

장소	조사원 수	조사원 타입	필요 장비 및 서류	내용
1. 대기 장소	1명	조사원	동영상 재생 가능환경 조성 의자	폐활량, CO 측정 시범 및 연습 주도
2. 등록데스크	1-2명	조사원	1. 동의서 2. 등록서류 3. 증례기록지 4. 참여자 라벨 5. 펜, 책받침, 책상 및 의자	연구대상자들에게 동의서 및 참여자 라벨 배부, 등록 서류와 증례기록서에 부착 후 등록서류와 증례기록지 배부
3. 키, 몸무게 측정	1-2명	조사원	1. 키 측정기 (1-2개) 2. 체중계 (1-2개)	연구대상자들에게 등록서류와 증례기록지 수령 후 키와 몸무게 측정. 측정결과를 증례기록지에 기록하고 등록서류에 완료사인
4. 혈압 측정	1-2명	의료인	혈압계 (2개)	연구대상자들에게 등록서류와 증례기록지 수령 후 혈압 측정결과를 증례기록지에 기록하고 등록서류에 완료사인
5. 대기 장소	3명	조사원	의자	등록데스크 확인 후 키, 몸무게 측정을 마친 참여자들을 적절한 곳으로 분배하여 배치시키는 역할. 따라서 후반부 조사는 등록데스크와 키, 몸무게, 혈압 측정을 마친 참여자들에 한해 순서에 관계없이 참여하도록 함
건강 설문 및 문진	2명	의료인	1. 건강 설문지 2. 문진표 3. 펜, 책받침, 책상 및 의자	건강 설문 (병력, 가족력, 흡연력, BDI, ISAAC) 및 문진표 작성 보조. 설문작성완료 시 이름, ID 확인 후 설문지 수거 및 등록서류에 완료사인
폐활량 측정	2명	테크니션	Spirometry (2개) 및 일회용 마우스피스	연구대상자들에게 등록서류와 증례기록지 수령 후 폐활량 측정. 측정결과를 증례기록지

				에 기록하고 등록서류에 완료사인
CO 측정	2명	테크니션	CO 측정기 (2개) 및 일회용 마우스피스	연구대상자들에게 등록서류와 증례기록지 수령 후 CO 측정. 측정결과를 증례기록지에 기록하고 등록서류에 완료사인
삶의 질 및 소득 설문	2명	조사원	1. 삶의 질 및 소득 설문지 2. 펜, 책받침 책상 및 의자	삶의 질 및 소득 설문 작성 보조. 설문작성완료 시 이름, ID 확인 후 설문지 수거 및 등록서류에 완료사인
건강교육 (Tentative)	1-2명	조사원	건강교육 동영상	건강교육 실시
제출 및 추첨	1명	조사원	추첨용지, 추첨포함 각 서류 수거함	연구 대상자들에게 등록서류와 증례기록지 수거 후 이름과 번호 확인. 추첨을 실시하여 등록서류에 기재.

● 주의사항

1. 키, 몸무게, 혈압을 먼저 측정. 후반부 조사 (건강 설문 및 문진, 폐활량, CO 측정, 삶의 질 및 소득 설문)는 순서와 관계없이 시간상 가장 효율적인 루트로 안내
2. 일정시간마다 화장실 점검 및 청소 요망
3. 각 데스크마다 어떠한 측정을 실행할 예정인지 알리기 위해 안내판 제작
4. 설문조사 실시 장소 마련

[별첨자료 7] 조사원 매뉴얼

장소	필요 장비 및 서류	내용
1. 대기 장소	동영상 재생 가능환경 조성 의자	1. 대기자를 위한 의자를 넉넉히 세팅 2. 폐활량, CO 측정 연습 동영상 재생 가능환경 조성 의자가 필요 3. 폐활량, CO측정 시범 및 연습주도
2. 등록 데스크	1. 동의서 2. 등록서류 3. 증례기록지 4. 참여자 라벨 5. 펜, 책받침 6. 책상 및 의자	1. 연구대상자들에게 동의서 배부 및 수거 2. 연구대상자 부적격 판정 시 현지 코디네이터와 상의 후 귀가 조치 3. 참여자 이름과 번호, 생년월일이 기록되어있는 참여자 라벨을 등록서류와 증례기록서에 부착 후 등록서류와 증례기록지 배부
3. 키, 몸무게 측정	1. 키 측정기 (1-2개) 2. 체중계 (1-2개)	1. 연구대상자들에게 등록서류와 증례기록지 수령 2. 신장은 최대한 벽에 밀착하여 올곧은 자세로 재도록 도움 3. 체중계 눈금이 0과 잘 맞는지 확인시킨 후 체중을 재도록 함 4. 측정결과를 증례기록지에 기록하고 등록서류에 완료사인
4. 혈압 측정	혈압계 (2개)	1. 연구대상자들에게 등록서류와 증례기록지 수령 혈압측정 2. 팔뚝의 맥이 잡히는 부분과 라인을 일직선으로 고정하여 측정 3. 충분히 기다린 후 완료가 됐을 때 나오는 측정 수치를 기록지에 기입 4. 측정결과를 증례기록지에 기록하고 등록서류에 완료사인
5. 대기 장소	의자	1. 등록데스크 확인 후 키, 몸무게 측정을 마친 참여자들을 적절한 곳으로 분배하여 배치시키는 역할 2. 따라서 후반부 조사는 등록데스크와 키, 몸무게, 혈압, 혈당 측정을 마친 참여자들에 한해 순서에 관계없이 참여

		하도록 함
건강 설문 문 및 문 진	1. 건강 설문 지 2. 문진표, 펜, 책받침 3. 책상 및 의 자	1. 건강 설문지 배부 2. 건강 설문 (병력, 가족력, 흡연력, BDI, ISAAC) 및 문진 표 작성 보조 3. 설문작성완료 시 참여자 이름, 번호 확인 후 설문지 수 거 및 등록서류에 완료사인
폐 활 량 측정	Spirometry (2 개) 및 일회용 마우스피스	1. on/off 버튼으로 전원을 작동시킨다. 2. 버튼 설명 (원내) -좌: back -우: 이동 -상: 다음 창 -하: 위의 창 3. 버튼 설명 (숫자) 1번: start (시작) 2번: save (저장) 4번: 기록내용 전부 저장 4. 측정시 유의 사항 - 3번 정도 호흡을 가쁜 다음, 크게 들이마시고 내뿜는다. 가능한 6초 가량 지속적으로 내뿜으면 좋음. 최대한 깊고 빠르게 내뿜음. 5. FVC (폐활량 측정) 항목을 측정 6. “Blow out longer” 메시지는 무시하여도 됨. 7. 동일 피검자가 3번 측정 후, 그 중 best한 기록을 저장 하도록 함(2번 버튼). 혹은 3번의 모든 기록을 저장 (4번 버튼). 9. 측정기의 메모리가 다 찬 경우 초기화면의 4번을 눌러, “Erase memory” 클릭 후, ok버 튼. 10. 연구대상자들의 측정결과를 증례 기록지에 기록하고 등록서류에 완료사인
CO 측정	CO 측정기 (2 개) 및 일회용 마우스피스	1. 연구대상자들에게 등록서류와 증례기록지 수령 CO 측정 2. 9V 건전지를 기계에 끼움 3. 어댑트 (작은 쪽)을 CO 측정 장비에 끼움 4. Mouthpiece를 끼움

		5. CO-PPM에 맞춰 기록 장비를 켜고 영점과 숨 참음 (Breath hold) 타이머 (20초) 가 자동으로 맞춰짐 6. 부착된 마우스피스를 통해 후 불도록 함 7. 전면의 액정에 검사결과가 크게 나타남 8. 측정된 수치를 증례기록지에 기입 후 등록서류에 완료 사인 * 폐활량 기계와 달리 수치가 기계에 저장되지 않으므로 결과를 기록지에 바로 기입 * 1번만 측정
삶의 질 및 소득 설문	1. 삶의 질 및 소득 설문지 2. 펜, 책받침 3. 책상 및 의자	1. 삶의 질 및 소득 설문지 배부 2. 삶의 질 및 소득 설문 작성 보조. 3. 설문작성완료 시 참여자 이름, 번호 확인 후 설문지 수거 및 등록서류에 완료사인
건강교육 (Tentative)	건강교육 동영상	1. 건강교육을 위한 의자를 넉넉히 세팅 2. 건강교육 동영상 재생 가능환경 조성(의자가 필요) 3. 건강교육 실시
제출 및 추첨	추첨용지, 추첨포함 각 서류 수거함	1. 연구 대상자들에게 등록서류와 증례기록지 수거 후 참여자 이름, 번호 확인 2. 추첨 보조
센터 복귀	컴퓨터 마이크로소프트 엑셀 프로그램	1. 컴퓨터에서 엑셀로 참여자 이름과 번호에 따라 측정 항목들의 결과 입력 * BMI (신장/몸무게) 및 FEV1/FVC는 직접 계산하여 기입

증례기록지 (Case Report Form)

KOICA 사업 성과관리 개선을 위한
사회조사방법론 적용 방안 연구용역:
‘아카데미 협력프로그램-성과관리 협력사업’ 운영
프레임워크 구축 및 시범사업 적용

참여자 성함 (성, 이름)	참여자 번호	생년월일 (MM/DD/YY)

Confidential

1. 기본 사항 측정		
1) 키 (cm)	2) 몸무게 (kg)	3) HT/WT (BMI)
4) 흡연여부 ① 흡연 중 ② 흡연 경험 없음 ③ 금연 중 (금연 기간:)		5) 혈압 (mmHg, 수축기/이완기)
2. 호흡기 기능 측정		
6) CO (ppm)	7) FEV1	
8) FVC	9) FEV1/FVC	

[별첨자료 9] 등록서류

등록서류

참여자 성함 (성, 이름)	참여자 번호	생년월일 (MM/DD/YY)
----------------	--------	-----------------

번호	항목	담당자 확인
1	키	
2	몸무게	
3	혈압	
4	건강 설문지 및 문진표	
5	폐활량 측정	
6	CO 측정	
7	삶의 질과 소득 설문지	
8	추첨 여부	
9	추첨 결과	
10	최종 확인	

모집 기록지

KOICA 사업 성과관리 개선을 위한
사회조사방법론 적용 방안 연구용역:
‘아카데미 협력프로그램-성과관리 협력사업’ 운영
프레임워크 구축 및 시범사업 적용

참여자 성함 (성, 이름)	참여자 번호	생년월일 (MM/DD/YY)

Confidential

선정기준	예	아니오
1. 본 임상시험에 대해 충분한 설명을 들은 후 IRB에서 승인한 서명 동의서에 자발적으로 서명한 피험자 혹은 대리인이 서명한 피험자		
2. 본인이 현재 게르 거주자		
3. 게르 내 난로 관리자		
4. 40세 이상 여성		
5. 3회 건강측정조사 모두 본인이 참여 가능한 자 - 1회차 측정 기간: 2014년 10월 25일 (토) - 2회차 측정 기간: 2015년 1월~2월말 (예정) - 3회차 측정 기간: 2015년 10월~11월말 (예정)		
6. 기타 본 연구 참여가 적합하다고 연구자가 판단하는 경우		
피험자로 선정되기 위해서는 최소 1-5번 항목 모두 ‘예’에 해당되어야 합니다.		
6번 사유 서술		

제외기준		예	아니오
1. 암을 앓고 있는 피험자			
2. 급성 심근경색, 협심증 등의 급성 심혈관 질환을 앓고 있는 피험자			
3. 최근 6개월 이내에 가슴통증, 심장마비, 또는 심장에 통증이 있던 피험자			
4. 최근 6개월 이내에 뇌혈관 사고가 있던 피험자			
5. 최근 6개월 이내에 눈 수술을 한 피험자			
6. 최근 6개월 이내에 복부나 가슴 수술한 피험자			
7. 최근 6개월 이내에 뇌동맥류, 복부동맥류, 흉부동맥류를 가졌던 피험자			
8. 결핵 또는 기침이 심한 경우, 감기 환자 등 전염의 우려가 있는 질병을 가진 피험자 (호기금지)			
9. 기타 본 연구 참여가 부적합하다고 연구자가 판단하는 경우			
9번 사유 서술			
피험자로 선정되기 위해서는 상기 항목 모두 ‘아니오’ 또는 ‘해당사항 없음’에 해당되어야 합니다.			

[별첨자료 11] 문진표

문진표

참여자 성함 (성, 이름)	참여자 번호
----------------	--------

아래 문항을 읽고 **지난 12개월동안** 해당되는 증상과 그 정도에 해당하는 답에 ‘O’표시해 주십시오.

***모든 질문의 항목들은 감기나 독감에 걸리지 않았을 때의 증상을 말합니다.**

1. 하루에 4-6번 이상 혹은 일주일에 4일 이상 기침을 한다.

① 그렇다 ② 그렇지 않다

2. 하루에 2번 이상 혹은 일주일에 4일 이상 가래를 뱉는다.

① 그렇다 ② 그렇지 않다

3. 가슴에서 쉼쉼거리는 소리나 휘파람 소리가 난다.

① 그렇다 ② 그렇지 않다

4. 가슴이 답답하다.

① 그렇다 ② 그렇지 않다

5. 휴식기에 호흡이 힘들다.

① 그렇다 ② 그렇지 않다

6. 인후통이 있다.

① 그렇다 ② 그렇지 않다

7. 눈 쓰라림 증상이 있다.

① 그렇다 ② 그렇지 않다

8. 피부 자극 증상이 있다.

① 그렇다 ② 그렇지 않다

9. 두통이 있다.

① 그렇다 ② 그렇지 않다

[별첨자료 12] 굿쉐어링 임직원 인터뷰

(2014년 9월/10월, 2015년 10월에 진행)

(1) 현지인 직원 A

- 처음에 인터넷 게시판을 통해서 굿쉐어링 회사에 대해서 알게 되었으며, 친환경 사회적 기업이라는 점에 끌리게 되어 입사하였음. 현재 고객센터 업무를 담당하고 있음.
- G-saver는 몽골 사람들에게 꼭 필요한 제품이라고 생각하며, 저소득층 가정들의 연료비 절감과 삶의 질 향상을 가져온다고 생각함. 월급이 좀 적기는 하지만 보람이 있으므로 괜찮음.
- 2009년에는 Clean Air Project에 근무했으며, 개선훈로에 대한 사용자 조사를 담당하였음. 개선훈로는 지침서대로 올바르게 쓰면 좋은 제품이라고 생각함. 즉 위에서부터 석탄을 조금씩 투입하면서 나무를 충분히 넣어서 연소시키면 매연이 생기지 않음. 이렇게 하면 연소가 위에서 아래로 되어서 문제가 없는데, 만약 아래에서 위로 연소가 되면 화재 발생 가능.
- 그런데 소비자의 90% 이상이 개선훈로를 잘못 사용하고 있음. 그 이유는 개선훈로를 올바르게 사용하기 위해서는 나무까지 썰야 하니까 비용이 증가하게 되는데, 사람들이 비용을 아끼려고 지침서를 잘 따르지 않음. 예컨대 하루 두 번의 연소를 위해서는 전통난로의 경우 석탄 25kg 자루 두 개(6천 투그릭)과 나무 반 자루(1천 투그릭) 총 7천 투그릭의 비용이 발생하는 반면, 개선훈로의 경우에는 석탄 25kg 자루 하나(3천 투그릭)과 나무 한 자루(2천 투그릭) 총 5천 투그릭 정도의 비용이 발생하게 됨. 그런데 개선훈로의 경우 나무를 충분히 넣지 않게 되면 연소시간이 줄어들고 연기가 많이 나서 소비자들의 불만이 많음. 심지어는 폭발하는 경우도 있어서 위험함.
- 개선훈로를 받은 사람들 중에서는 70% 정도는 잘 사용하지만, 30% 정도는 그렇지 않음. 즉 울란바토르에서 지원금을 받아 개선훈로를 싸게 구입한 후 지방에서 비싸게 판매하는 경우도 있고, 제대로 된 사용방법을 몰라서 전통난로로 돌아간 사람들이나 요리하기 불편해서 전통난로를 계속 쓰는 사람들도 있음.
- 개선훈로는 G-saver에 비하여 연소 측면에서 더 효율적이지만, G-saver는 연소가 끝날 때도 보온기능이 있어서 더 따뜻하게 해줌. 또한 개선훈로는 원가가 46만 투그릭 정도이고, 2014년까지는 보조금이 있어서 2.5만 투그릭 정도에 구입이 가능했지만 2015년부터는 22.5만 투그릭 정도로 가격이 상승하여 소비자들에게 부담이 됨. 반면 G-saver의 가격은 특히 저소득층 소비자에게 부담이 적으며, 지방의 경우에는 석탄과 소풍 등을 사용하여 연소하는데 이런 경우에는 G-saver가 더 잘 맞음.
- 굿쉐어링에서는 조사원 교육을 담당함. 조사원 교육은 총 16시간으로 이루어지며 2-3일에 걸쳐 교육을 받음. 내용으로는 G-save 기본지식(2시간), 구매 신청서 받을 때 구비서류(2), 소통능력(2), 서비스(2), 팀워크 훈련(2) 등임. 팀워크 훈련은 게임등과 함께 서로의 장단점을 이야기하면서 단점을 어떻게 극복할 것인지 토론했. 집중하는 수강생

- 들이 많지만 조는 사람도 1-2명 있음. 이 경우 질문을 해서 주의를 집중시킴. 교육의 효과로는 G-saver 대한 이해 증진, 업무수행 능력 향상 등이 있음. 이 밖에도 월 1회 미팅을 통해 문제해결 방법을 가르쳐 줌. 개인적으로 업무가 재미있고 보람이 있음.
- 교육을 받은 내용 중에서는 가정경제/저축 등에 대한 교육은 업무와 직결되는 것은 아니지만 개인적으로 도움이 되었다는 점에서 기억에 남음.
 - 지금은 회사를 떠난 김동민 (전)지사장님에게서 일에 대한 책임감을 배웠으며, 어떤 업무를 해야 한다고 지시를 받은 후에 기간 내 업무를 완수할 수 있게 검토하고 도와주어서 업무능력이 향상되었음. 또한 시간을 지키면서 차근차근 업무를 진행하는 것을 배움.
 - 굿네이버스와 굿쉐어링 직원들끼리는 친하게 지내고 있음.

(2) 현지인 직원 B

- 현재 보급 및 판매 업무를 담당하고 있음. 이와 관련된 대정부 관계, 직원과의 소통, 행사, 교육 등의 업무도 담당함. 예전에는 굿네이버스에서 근무했음.
- NGO와 사회적기업의 업무는 완전히 다르다고 생각함. 예컨대 NGO는 부모님과 아동을 직접 만나서 교육시키지만, 사회적 기업은 G-saver 보급 지역을 선정하고 보급 전략(정책)을 세워야 함. 또한 NGO는 후원을 받아서 좋은 일을 하는 반면, 사회적기업은 직접 돈을 벌어서 좋은 일을 해야 하니까 고민과 걱정이 더 많음. 하지만 새로운 것을 배우고 자기계발을 할 수 있는 기회라서 감사하게 생각함.
- G-saver 제품과 관련하여 자브항에 출장 가서 고객들을 방문하고 효과가 어떤지 물어 보았음. 이때 사람들이 “진짜 좋다”고 말하면서 대기오염 감소, 열효율 증진 등에 대해서 행복한 표정으로 말해줄 때 보람을 느낌.
- 고객들이 이미 G-saver에 대해서 잘 아는 경우가 많지만, 가끔씩 불만을 가지는 경우가 있는데 이때 문제의 해결을 위해 직접 찾아가서 A/S를 실시하고 올바른 사용법을 알려줌.
- 자브항 보급시 정당 간의 정치적 알력 때문에 어려움이 있었음. 현재까지 목표 5000대 중 4118대는 보급되었음. 이 중에 4명은 제품을 더 이상 쓰지 않겠다고 함. 거부 사유로는 연통 받침대가 불안해 보인다, 연통 안에 기름이 타서 냄새가 난다 등이 있었음. 그리고 재가 많이 나와서 연통이 막힌다는 경우가 있는데, 이 경우에는 1주마다 청소를 하면 괜찮아 짐.
- 자브항은 나무를 많이 때는 가정에서 G-saver가 더 효과적이었음. 나무가 빨리 타지 않도록 도와 주니까 45-70% 정도의 열효율 증진 효과가 있다고 함.
- 올해는 2차 가공공장 통해서 더 많이 보급될 예정이며, 현지 공무원들의 반응이 좋음. 나중에 자문위원님을 통해 들은 바로는 Clean Air Project 소장이 자브항에 가서 4가정을 선택해서 들어갔는데 3가정이 아주 좋다고 말하고 1가정이 괜찮다고 말해서 매우 긍정적인 반응을 보였다고 하며, 친환경제품으로 인정받고 있다고 함.
- 굿네이버스에 근무할 때는 굿쉐어링에 대해서 별로 좋게 생각하지 않았음. G-saver에

대해 자세히 물랐고, ‘이런 제품이 진짜 주민들한테 필요할까?’ 라는 의문을 가지고 있었음.

- 2011년에 시험 생산한 180대를 무상 보급했을 때 대부분 사용하지 않았음. 어려운 사람에게 주니까 좋기는 하지만 쓸모없는 것이 아닐까 하는 생각을 가지고 있었음. 그 후 1세대 제품을 개발하여 무상 보급했을때도 연소 후 재가 가득차서 연기가 나면 청소를 하지 않고 사람들이 바로 버리는 것을 보았음. 물론 그 당시 제품은 받침대와 연통이 없었고, 제품이 무겁고 사용이 불편한 점도 있었음. 이런 부분들이 기술적으로 해결이 되어 품질이 향상되었음. 지금 생각해 보면 제품을 공짜로 얻으면 가치가 없다고 생각하는 것 같음. 대가를 지불하지 않으니까 제품을 소중하게 생각하지 않음.
- 현재 생산하는 G-saver 2세대 제품은 24,000 투그릭의 가격을 책정하였으며, 적당한 가격이라고 생각함. 1달에 2,000 투그릭씩 12개월 동안 지불하는 식으로 조금씩 돈을 모아서 사면 개인들에게 소중한 제품이 된다고 생각함. 너무 싸면 거의 무상이라고 생각할 가능성이 많으며, 부담을 줄이기 위해 할부판매 등을 생각하고 있음.
- 홍보를 위해서 동영상 만들면 좋을 것 같음(**신현상 개인의견: 동영상을 P&G회사 웹사이트에 올려서 고객들의 경험을 나눌 수 있으면 좋을 것 같음. 이것을 굿네이버스, 한국, 미국 등에 보여주어도 좋을 것 같음. 킥스타터 등의 크라우드펀딩도 고려 가능).
- 굿네이버스와 굿쉐어링 간의 소통관계를 발전시키면 좋을 것이라고 생각함. 그리고 굿네이버스와 굿쉐어링의 내부규정이 충돌되는 경우가 있는데 예컨대 휴가 사용에 대해서 굿네이버스는 일정을 미리 제출해야 하고, 굿쉐어링에서는 이에 대한 규정이 불확실한 경우가 있었음. 조사원의 경조사 비용 지급 같은 경우에도 다소 불확실한 부분이 있었음.

(3) 현지인 직원 C

- 마케팅/보급 담당
- CDP 통해서 과부, 빈곤층, 저소득층에게 제품을 보급하는 업무를 담당하였음. 신청서류를 검토하고, 가격을 결정하는 업무도 수행. 회사생활에 대하여 보람과 자랑스러움, 도와주는 삶에 대한 만족감을 느끼고 있음.
- 아는 사람 소개로 회사 면접을 보게 되었고, 처음에는. 보급팀이 2명으로 시작했지만 이제는 업무가 급증하여 6-7명이 함께 일하고 있음.
- G-saver가 연료비를 절감해 주니까 사람들이 매우 좋아함. 소비자의 불만이 생기는 경우도 있는데 이것은 불 때는 방법이나 베이스 난로의 결함, 나쁜 품질의 연료 등의 원인 때문인 경우가 많음.
- 홍보는 현수막, TV 방송 등을 통해서 하고 있으며 동사무소, 구청 등과 협력하여 홍보를 진행하기도 함. 최근 방송광고를 통해서 인지도가 높아져서 요새는 제품에 대한 인지도가 높음. CF를 보거나 제품에 대한 입소문을 들은 사람들이 많이 찾아옴.
- 한국인 경영진의 회사운영 방법과 태도, 계획을 세우는 방법 등에서 배우는 것이 많음. 지금은 회사를 떠난 김동민 (전)사무장을 존경함. 예전에 지각하면 김사무장에게 야단

을 많이 맞았음. 하지만 지금 생각해 보면 섭섭하다기 보다는 조직 운영의 질서를 배웠다고 생각됨. 김(전)사무장은 일주일에 한번씩 불러서 개인 면담을 하였는데, 형에게 상담을 받는 느낌이었고, 하나의 인간으로서 존중받고 있다는 느낌이 있었음. 대학 졸업하자마자 굿쉐어링에 들어와서 경험을 많이 쌓았고 많이 배웠음. 2주 마다 한국인과 현지인 직원들이 다 같이 나가서 운동을 했었는데, 서로를 더 잘 알아갈 수 있는 꼭 필요한 시간이었음. 김(전)사무장이 이야기한 것이 지금도 기억이 나고, 고쳐가려고 노력하고 있음. 많은 것을 가르쳐 주고 개인적인 삶에 대한 상담과 조언을 많이 해준 것이 지금도 고마움. 나도 김(전)사무장같은 사람이 되고자 노력하고 있음.

- 지금은 회사를 떠난 이정호 (전)간사는 생각이 깊고 신중하게 결정하는 스타일임. 의사 결정에 시간이 걸리지만 많이 살펴보고 장단점을 따져본 후에 결정함.
- 최근 들어 조직이 커지면서 경영진과의 개인적인 만남의 횟수가 적어지고, 중간에 매니저를 통해 지시사항을 전달받으니까 경영진의 뜻이 100% 전달되지 않거나 감정적으로 다소 섭섭한 느낌을 받는 경우도 있음. (**신현상 개인의견--> 조직 확장시 어디서나 나타나는 문제임. 개발협력의 특성상 현지인력의 완만한 transition을 위한 고려도 필요할 것 같음).
- 조직내의 평가 기준은 어떻게 하면 ‘더 나은 사람’ 이 되도록 할 수 있을 것인가를 고려해야 할 것 같음. 근태, 태도, 성격, 성품, 업적(어떻게 회사의 문제를 해결하는지) 등 다양한 평가 기준이 필요함. 또한 동료와의 관계도 중요함. 동료에 대하여 반말을 하거나 해서 분위기를 나쁘게 만드는 사람들도 있음. 대신 배려하는 말투 등을 쓰도록만 들어야 할 것임. 매니저와 동료들의 평가 결과를 바탕으로 상사와의 1:1미팅을 통해 피드백을 받고, 부족한 부분을 찾아서 고쳐나가면 좋을 것 같음.

(4) 현지인 직원 D

- 보급담당 사원 모집 광고를 보고 입사함. 보급업무를 담당하고 있으며 회사생활 특히 사람들과 같이 일하는 것이 너무 재미있음. 사람들과 어울리면서 배우는 것이 많음. 보급원들이 다양한 성격을 가지고 있으며, 이들을 리드하는 것이 너무 재미있음.
- 회사가 내 업무를 가치있게 본다는 느낌이 있고, 최근의 조직개편이 개인 성장에도 도움이 될 것이라는 기대가 있음. 여기가 내 회사라는 생각이 듦.
- G-saver 사용자들의 불만 사항을 들으면 마음이 상함. 검은 물이 나온다거나 잘 뜨거워지지 않는다는 등의 불만이 있는데, 직접 방문해서 만나보면 연료양 조절 실패 등 사용자 쪽의 문제가 발견됨. 특히 사용자가 직접 제품을 설치하는 경우 문제가 생기곤 함. 문제가 생기면 공장에서 A/S하러 나감.
- 보급원들은 회사에 오자마자 5일 교육을 받으며 이때 1년 동안 같이 일할 사람들과 교제하면서 서로의 성격과 생각을 파악하고 팀워크를 다질 수 있음.
- 김동민 (전)지사장을 존경함. 업무에 대한 모습과 태도에서 배울 것이 많았고, 무섭게 할 때도 있지만 권력을 남용하거나 이용하는 것이 아니었음. 야단을 치더라도 그 사람을 세워주는 말투였음. 그래서 존경할 수 밖에 없었음. 회의하기 전에 업무를 물어보는

것이 아니라 조언과 상담을 해주면서 용기를 심어주는 말로 시작했었음. 그래서 회의를 한다고 하면 오늘은 김(전)사무장이 무슨 이야기를 해줄 것인지 너무 궁금했었음.

- 이정호 (전)간사는 편안한 스타일이고 의지하게 됨. 남자다움. 문제를 말하면 다 듣고 질문해서 상황을 잘 파악한 후에 답변하는 스타일임. 결정을 많이 생각해서 내리고 분명한 사람이었음.
- 현지인 매니저에 대한 중간관리자 교육이 필요함. 현지인 매니저들 중에 용기가 부족한 경우가 있음. 현지인 직원들끼리 말싸움이 나면 개입해서 시시비비를 딱 이야기해주어야 하는데, 강하게 이야기하기 싫어서 돌려서 이야기함. 동료들에게 반말을 하고 상대방을 무시하는 말을 하는 사람들에게 지적하지 않으면 결국 순한 사람들은 떠나고 거친 사람들만 남게 되어서 조직 분위기가 나빠질 것임. 직장예절 교육을 하고 이를 평가와 연결해야 하며, 일대일 면담을 통해 피드백을 주면 좋겠음. 평가기준을 미리 알려주고 평가결과를 바탕으로 피드백을 주었으면 함.
- 회사가 잘 되려면 G-saver 이후에 어떤 아이템을 할 것인지도 고민해야 할 것 같음. 물필터, 난로발전기 같은 것도 생각해 보면 좋겠음.

(5) 현지인 직원 E

- 영업 및 마케팅, 제품 홍보, 판매점 설립, 판매원 관리 등을 담당함.
- 2010년 12월부터 개발 및 생산을 시작함. 그 당시를 돌이켜보면 현실적인 문제가 많았음. 직원들이 장비작동방법도 잘 몰랐고, 공장 안전, 위생 등은 물론 공장 위치상 직원들의 출퇴근도 곤란하였음. 하지만 당시 서강민 (전)사무장이 우리는 이익을 추구하는 주식회사와는 다른 사회적 기업이라는 점을 강조하면서 우리 회사의 비전과 미션, 사회를 위해 일하는 자부심, 특별함, 보람, 자신감 등에 대하여 이야기를 많이 해주었음.
- 2011년에 회사가 많이 어려워짐. 경험이 부족하다 보니 시장 현황을 잘 몰랐고, 시스템도 없고, 어떻게 협력할 것인지, 개인부담금은 얼마로 할지 등에 대한 아이디어나 정보, 계획이 없었음. 공장부지 문제도 있었음. 무료로 나누어주면 고객이 느끼는 제품의 가치도 떨어진다는 점도 깨달았음.
- 그 당시 새로 부임한 김동민(전)사무장이 대기안전관리소의 대기오염 감소 프로젝트 입찰에 참가하여 1500개를 몽골 정부에 판매하면서 이를 계기로 직원들의 능력과 자세가 달라짐. 이때부터 생산/R&D는 물론이고 회사의 모든 분야가 빠르게 발전하게 되었다고 생각함. 인사관리의 경우 예전에는 너무 비공식적인 분위기에서 유치원 학생들같이 농담하고 장난치는 분위기였지만, 공식적인 분위기로 바뀌었음. 회사에서 직장예절 교육을 받으면서 공식적인 소통 절차나 보고 방법을 배웠고, 조직 분위기가 달라짐. 회사의 자산도 빠르게 증가해서 공장, 땅, 사무실, 차량 등이 생기고, 인력 개발을 위한 교육도 많이 이루어짐. 2010년에 입사한 현지인 직원들이 4명인데, 안정적인 수입이 생기면서 2명은 차를 구입했고 2명은 아파트를 구입하는 등 생활 수준이 크게 향상됨. 2010년과 2014년에 찍은 사진을 비교하면 촌사람들이 도시적으로 바뀜. 2010년에는 공장직원 위주로 10명 정도가 근무했는데, 현재는 50여명의 행정직원, 생산직원, 조사원 등이 열심

히 일하고 있어서 뿌듯함.

- 2012년부터는 한국인 manager들과 2주 마다 운동장을 빌려서 농구, 게임 등을 하고 저녁회식 후 노래방도 같이 가서 팀워크를 다졌음. 운동을 하니깐 건강에도 좋지만, 시간을 함께 보내면서 회사 분위기가 너무 좋아지고 협력이 잘 이루어지게 됨. 또한 워크숍을 통해 동료들과 즐거운 시간을 가지고 팀워크도 높아짐. 김동민 (전)사무장은 업무에 있어서 무섭고 단호한 반면, 매니저들은 즐겁고 부드러운 사람들이라서 상호보완이 잘 되었음.
- 인사관리 측면에서는 직원 능력 향상 위한 교육 지원을 받았음. 회사 업무와 관련된 공부를 하면 학원 등록금, 교육비 등을 50% 지원해 주어서 영어, 회계 등을 배우는 학원에 다닐 수 있었음. 직원들의 역량이 부족하면 잘 할 수 있도록 회사가 도와주고 어떻게든 같이 발전하려고 노력한다고 느꼈음. 직원들도 서로 도와주는 분위기가 되었음. ‘우리는 가족이다’ 라는 생각을 가지고 사무장과 직원들이 같이 청소하고 한국인 경영진이 술선수범하여 일하는 것이 현지인 직원들에게도 큰 영향을 주었음.
- 2014년에는 4박 5일 교육 프로그램을 만들어서 2주마다 교육을 받았는데, 교수님을 초청해서 생활에 필요한 것들을 배움. 그런데 회사를 위한 교육이라기보다는 개인을 위한 교육의 성격이 강했음. 예컨대 자녀교육, 가정경제 교육 등을 받았을때는 처음에는 쓸데없다고 생각해서 반응이 안 좋았지만, 시간이 지나면서 이것이 실생활에 도움이 된다는 점을 알게 됨. 시골에서 올란바토르로 온 경우가 많은데 컴퓨터, 한국어 교육 등은 물론 제빵교육을 선택해서 받은 사람도 있음.
- 업무가 많아지면 야근 등 연장근무를 하게 되는 경우가 있음. 공장직원은 야근수당을 받고, 사무직원은 야근시간을 합해서 8시간 되면 승인을 받아서 1일 휴가를 쓸 수 있음. 하지만 야근할 경우 회사와 가정 간의 우선순위에 대해 갈등이 생김.
- 문화 차이가 있음. 한국인들은 시간, 예산, 참여자 등에 대한 계획을 너무 구체적이고 세부적으로 세움. 반면 몽골인들은 큰 그림을 생각하면서 대충하는 경우가 있음. 직원 간 경쟁은 전혀 없음.
- MKT전략이 없었다가 2014년부터 시작함. 사업 초기에는 제품 인지도가 매우 낮았음. 요즘은 라디오 광고, TV광고, 간접전시, 현수막, 버스 광고 등을 통해서 올란바토르 주민들의 인지도가 크게 높아짐.
- 2012-13년에 직원들이 시장조사를 실시해서 보고 후 사무장의 승인을 받았으나, 인력 부족 등으로 인해 중단되었음. 그때 시장세분화를 다음과 같이 생각해 보았음.
 - ① 게르촌 가정→성냥갑에 광고
 - ② 광산(기숙사)→인사담당자 이메일
 - ③ NGO(B2B)
 - ④ 일반기업→청소원, 경비원 등
 - ⑤ 지방→동사무소
 - ⑥ 숙박업소(가족 camp 등)
- 현재 올란바토르의 게르 거주자가 8만 가정 X 4명=32만명 정도로 추산됨. 이것을 큰

지도에 표시해서 타겟 고객층을 정리해 보면 좋을 것 같음. 게르 거주 할머니, 할아버지 등을 위해 자식들이나 손주들이 효도상품으로 G-saver를 선물하는 식의 Positioning도 생각해 보았음. (신현상 개인의견--> 이런 아이디어들을 데이터베이스로 만들어서 정보공유를 하면 좋겠음. 여러 가지 광고매체의 효과성을 측정해 볼 필요도 있음)

- 아직까지 비용과 이익에 대한 생각이 부족함. (신현상 개인의견 --> 사회적 기업으로서 이익을 내서 성장해야 임팩트도 커질 수 있음. 이런 의미에서 이익과 임팩트의 균형이 필요함. 이에 대한 교육프로그램이 필요함)

(6) 현지인 직원 F

- 생산 담당 매니저. 생산 관련 업무관리 및 직원 안전 업무 담당. 안전 즉 생산직원들이 다칠까봐, 아플까봐 걱정하면서 일하는 것이 보람 있음.
- 2010년에 김만갑 교수가 개발한 모델이 그동안 축열기의 모양과 구조 측면에서 크게 3번 업그레이드되었음. 첫 번째는 사각형 모양을 원형을 바꾸어서 다칠 위험을 줄였음. 두 번째는 무게를 줄이고 청소방법을 바꾸었음. 세 번째는 최신모델인 G-saver 2로 바꿈.
- 2010년에는 회사가 내일이라도 망할 것 같았음. 인지도도 없고 마케팅도 약했음. 생산이 지연되어 직원들에게 휴가를 주기도 함.
- 이후 4천대를 보급한 후에 생산을 all stop하고 소비자들이 왜 물건을 안 쓰는지 이유를 알기 위해서 모든 직원들이 조사하러 나감. 그때 파악된 문제점들은 축열기 무게가 18kg에 달해 너무 무겁다는 점, 사용이 어렵다는 점, 청소가 어려운 점, 그리고 연통과 G-saver가 안 맞는 경우가 많다는 점 등이었음. 이때 김동민 (전)사무장이 R&D 부서를 만들고, 이정호 (전)간사가 파견되어 업무를 수행하면서 기존 모델의 문제점을 해결함. 무게를 줄이기 위해 가벼운 구조로 바꾸고, 세라믹 볼을 넣었음. 쉬운 청소를 위해 제품 분해방법을 개선했고, 연통은 가정마다 지름이 다르다는 점을 감안하여 축열기와 함께 연통까지 set로 생산하여 보급하기로 함.
- 이때만 해도 회사에 대한 신뢰가 없었고, 항상 이직에 대한 마음의 준비를 하고 있었음. 김동민 (전)사무장은 나이도 많지 않고 외모도 어린애처럼 보여서 ‘이 사람은 좀 아닌 것 같다’는 느낌이었고, 신뢰도 없었음. 그리고 공장직원들에게 소비자들의 가정을 방문하라고 시키니까 해본 적이 없는 잘 모르는 일이고 출기도 하고 해서 처음에는 화가 났음. 그런데 막상 현장에 나가서 우리 제품을 가정에서 쓰는 모습을 직접 눈으로 보고 여러가지 문제점을 파악하게 되면서 경영진에 대한 신뢰가 생김. 일을 순서대로 하는 것이 중요하다는 점에도 동의하게 됨.
- 김동민 (전)사무장은 성격이 날카롭고, 듣기 좋은 말을 하지 않는 스타일이었음. 그런데 ‘이 사람이 화를 내는 것이 사실은 우리를 위한 것이었구나’라는 것을 알게 되면서 직원들도 마음을 열게 되고 김(전)사무장과 친해지게 됨. 업무중에는 무섭고 단호한 사장님이었지만, 업무외 시간에는 오빠, 삼촌, 친구와 같은 사람이었음. 가정방문을 통해 직원들의 생활을 잘 알고 있었고, 특별한 날에는 직접 오곤 했음. 인수인계 때 이런 저런 부분을 시시콜콜하게 알려줌. 시스템 위에 사람이 있다고 생각함. 내가 기억하는 김

(전)사무장은 직원들을 위한 마음이 가득한 사람이었음. 어느 현지인 매니저의 딸에게 이런 전공을 하면 좋다, 저런 언어를 배워라 하면서 잔소리를 잔뜩 늘어놓았는데, 직원들과 그 가족들까지 걱정해주는 리더였음. 김(전)사무장이 회사를 떠날 때 직원들이 많이 울었음. 지금도 많이 보고 싶음.

- 제품의 문제점을 찾은 것은 가정방문 덕이지만, 문제를 해결한 것은 이정호 (전)간사임. 공장에서 먹고 자면서 실험을 함. 이정호 (전)간사는 스스로를 리더라고 인식하지 않았고, 우리와 동료로서 같이 한숨을 쉬는 사람이었음.
- 경영진은 “만약 이 회사를 그만두게 되면 다른 회사로 갈 수 있게 다른 기술도 배우고 능력을 키워라.”라고 말하면서 실제로 다른 기술도 배울 수 있는 기회를 주었음.
- 회사에서 역량 교육, 워크숍 등 교육을 많이 함. 2014년 워크숍때는 굿쉐어링 직원들끼리 2015년 전략 계획을 세우고 직원들을 팀으로 나누어 전략 회의를 실시함. 모든 직원들이 참여하여 새벽 1시까지 토의한 후에 발표 진행. 이때 나온 아이디어 중 하나가 2차 공장을 설립하는 건이었음. 지방 진출을 위한 사전조사-운송-마케팅 등에 대해 논의했고, 인구규모, 주위 확산 가능성 등을 논의함. 지방은 울란바토르에 비해 날씨가 더 춥고, 석탄광산이 멀어서 연료로 나무를 많이 쓰므로 결국 환경에 나쁜 영향이 있음. 산림보호는 굿쉐어링의 사회적 목적과 일치함.
- 전직원 대상 교육 프로그램으로는 ‘건강한 가족’, ‘업무예절’ 등의 주제를 위해 MIU 교수를 초빙하였음. 세계적으로 성공한 사람들의 사례를 보면서 성공의 비결은 교육을 통한 개인능력 향상이라는 점을 알게 됨. 건강한 식사방법 같은 주제도 다루었는데 처음에는 이런 것을 왜하지 라고 생각했지만, 지금은 직원 분위기와 회사분위기가 달라졌음. 신문을 주문해서 직원들에게 읽게 하고, 정책, 경제 소식 등을 요약해서 이메일로 정보를 공유하는 훈련도 함.
- 처음에는 성과평가가 없었는데 2013년부터 성과평가를 시작함. 매니저들이 지각, 결석, 태도 등을 평가해서 A-C급으로 나눔. 그 결과 책임감이 높아지고, 업무태도가 좋아짐.
- 공장에서는 술 때문에 사고가 나게 됨. 인사채용을 꼼꼼하게 해서 술을 많이 마시거나, 싸움하기 좋아하는 사람은 뽑지 않는 것이 좋음. 어떤 직원은 2013년에 술 때문에 경고와 감봉을 3~4차례 당했음. 그 이후 차량도 구매하고, 옆 사람들이 안 먹으니까 자연스럽게 술도 끊게 됨. 동료들간의 분위기가 가장 중요하다고 생각함. 서로간의 영향이 중요하므로 책임감이 높은 사람들을 뽑을 필요가 있음.
- 신입직원 채용을 위한 면접 시 매니저(생산, 행정)들 다수가 함께 면접함. 질문에 대한 반응을 잘 살펴봄. 예컨대 ‘사회적 기업이라서 급여가 낮다. 어떻게 생각하나?’ 라고 물어볼 때 ‘급여보다 동료들이 중요하다’ 라고 대답하는 사람들은 들어와서 잘 지냄. 처음에는 청소부터 시작해서 조금씩 어려운 일을 맡게 됨.
- 2010년부터 굿네이버스 본사에서 많은 사람들이 방문하러 왔는데, 2011년에는 “직원들의 눈빛이 달라졌다”는 말을 많이 들었고, 2014년에는 “대단하다. 이렇게 발전했다”라는 말을 듣게 되어서 자랑스럽게 생각함.

(7) 현지인 직원 G

- 회사에 대해서는 인터넷 게시판을 통해 알게 되었음.
- 회사 분위기가 좋으며, 업무에 대해서 잘 가르쳐 줌.
- 마케팅 업무를 맡고 있으며, 이때 제품에 대해서 알려주고, 고객을 설득하고 간접·직접적으로 필요한 점을 알려주는 업무를 담당하고 있음.
- G-saver 사용자의 가정을 직접 방문하여 A/S를 실시함.
- 전통난로를 쓰던 사람들이 G-saver를 설치한 후에 좋아함. 연료비가 절감되었고 연소시간이 연장되었으며 밤에 자고 일어났을 때 여전히 따뜻해서 만족한다는 반응이 많음. 제품을 개발한 사람에게 감사하다고 인사를 전달해 달라는 부탁도 받았음. - 최근에 실시한 G-saver TV 광고를 보고 시골에서도 500명 정도가 제품 문의를 해 왔음.

(8) 현지인 고문 H

- 군대 및 공무원 고위직 경력을 가지고 있음.
- 2000년대 초반에 이상기온으로 추위가 심하고 가축이 폐사하면서 저소득층이 어려움이 많았음. 이를 돕기 위한 방법을 찾던 중 굿네이버스를 알게 됨.
- 우연히 집 근처에 굿쉐어링이 공장을 세우면서 알아본 결과 연료비 절감 등 저소득층을 돕기 위한 기업임을 알게 되었고, 김동민 (전)지사장 초청으로 자문위원을 맡게 되었음. 그때부터 몽골시장 특성, 문화에 대한 이해를 높여주고 대정부 관계를 도와주고 있음.
- 지난 몇 년간 월드뱅크 중심으로 보조금을 지급하면서 개선형 난로를 보급했음. 그래서 G-saver가 경쟁하기 어려웠지만, 최근에 지원사업이 종료되면서 상황이 변화됨. 몽골정부 측에서는 굿쉐어링이 정부의 도움에 기대지 않고 자립해서 계속적으로 저소득층을 도울 수 있는 사업모델이라는 점을 높이 평가하고 있음.
- 처음에는 대기오염 방지 효과를 내세웠으나, 2014년부터 소비자 측면의 경제성 효과 즉 연료비 절감효과라는 실제적 이득을 강조하면서 보급이 가속화되었음. 앞으로는 광의의 환경보호라는 키워드를 잡아서 석탄자원 보존, 대기오염 감소 등을 같이 이야기하면 좋을 것임.
- 앞으로도 몽골 정부와의 협력적 관계를 위해 몽골인 직원들과 함께 노력할 것임. 몽골을 위해 애써주는 한국정부와 KOICA, 굿네이버스에 마음 깊이 감사하고 있음.

(9) 한국인 직원 I

- 2012년에는 굿네이버스에서 근무했음. 그 때만 해도 회사에 공장만 하나 있는 어려운 상황이었고, 사회적기업이라는 개념이 별로 다가오지 않았음.
- 2014년에 와보니까 결국 게르 거주민을 위해 비슷한 일을 하는 회사였음. NGO는 후원금을 받아 예산을 짜고 운영하는데 반해 사회적기업은 판매를 해서 운영되는 차이가 있었음. 약간 다른 느낌이었음.
- 몽골어 통역 과정에서 오역이 생길 때 마음이 상하는 경우가 있음. 예컨대 작은 뉘앙

스 차이로 지난 번엔 된다고 오역했다가 이번에는 안된다고 말하면 왜 그때는 되고 지금은 안돼?라는 반응이 나옴. 기본적 신뢰가 있으면 쉽게 잘 풀리기도 하지만, 회계업무 같은 경우에는 숫자 하나가 오역될 때 문제가 생길 수 있음. - 몽골 문화

의 특징은 미안하다는 말을 하기 싫어하고, 실수하고 나서 이를 인정하지 않음. 실수를 지적하면 ‘왜 잘못을 강요하냐?’는 반응을 종종 보게 됨.

- 아직까지는 한국 사람들이 결정을 많이 하게 되는데, 몽골 직원들에게 더 많은 역할을 주고 의사결정과정에 참여를 늘리면 좋을 것 같음. 이를 위해 단원들의 위치를 잘 설정하고 간사들의 역할과 책임을 잘 정해야 함. 굳이 모든 한국인이 매니저를 할 필요는 없고, 일부는 아래에서 받쳐주고 서포트하는 역할을 해도 좋다고 생각함. 예컨대 G-saver에 구멍이 나면 찾아와서 어떻게 할지를 물어봄. 이때 구멍을 떼우거나 제품을 교체하는 등의 방법이 있는데 이러한 대안을 여러개 제시하고 함께 선택하여 실행하는 과정을 통해 역량을 강화해야 함.
- 몽골직원들에게 고마움. 서로 동화되고 융화되었음. 일을 하나 가르쳐주면 열을 아는데서 오는 재미와 즐거움이 있었음. 처음에는 갈등이 있었는데, 너무 내 관점에서 생각했음을 깨닫게 된 후에는 현지 직원들을 초대해서 같이 요리도 하고 밥도 먹고 recipe도 공유하고 수도도 떨면서 점점 친해짐.
- 매니저들은 사무장과 현지인 직원들 사이에서 중립을 지켜주어야 한다고 생각함. 몽골 직원의 이야기는 잘 듣고 오히려 그들을 변호해 주어야 할 필요도 있음. 겸손하고 섬기는 자세가 중요함. 현지인에 대해 선입견을 가지는 경우가 많은데 이 경우 자꾸 안 좋은 점만 보임. 언어소통이 안되니까 선입견의 개입여지가 더 많음. 좋은 점을 보려고 노력해야 함.

(10) 한국인 경영진 J

- 그동안 사업을 진행해 오면서 사업규모와 예산이 커지게 됨에 따라 직원들의 태도 및 자세도 달라짐. 처음에 연 2천대를 생산하다가 2014년에 1만대를 생산했는데 직원들이 오히려 즐거워했음. 1년에 1만 5천대 정도 생산은 현재의 인력과 기술로 충분히 가능한 수준이지만, 2만대를 생산한다는 것은 회사 입장에서도 큰 도전임.
- 인사관리 측면에서는 급여수준이 높아지면서 좋은 인력 채용이 용이해짐. 개인 성과 평가가 가장 어려움. 상대평가는 부담스러움.
- 조직구조 측면에서는 굿네이버스의 가치와 방향성을 공유하면서 사회적기업을 운영할 수 있어야 함. 처음에는 사회적기업팀을 만들고 주요사항은 지부장이 결재하는 구조였지만 부서간 압력이 커지는 등의 문제가 있었음. 그래서 태스크포스팀을 만들어서 사무장이 결재하고 신속한 의사결정이 가능하도록 조직을 개편했음.
- 현지인들 (교수, 의사, 변호사 등 저명인사)에게 권한을 이양했다가 재산 횡령 사고로 이어지는 경우가 종종 있음. 굿네이버스는 부동산을 취득하는 대신 사람을 양성하는 소프트파워 전략을 취하고 있음. 사람들이 스스로 자립하고 굿네이버스 브랜드 안에서 다양한 사업을 할 수 있도록 직원들에 대한 교육 투자를 많이 하고 있음. 이를 통해

공장직원들 하나 하나가 생산반장급으로 성장하고, 개인이 존중받는 느낌을 통해 공동체를 형성하고자 함.

- 회사가 아직 마케팅 역량이 약함. 그래도 홍보용 게르를 설치해서 실제 제품을 만져보고 체험하는 기회를 제공한 전략은 잘 되고 있으며 TV 광고도 인지도를 높이는데 기여한 것으로 평가함. 지방에서는 판매원/총판 개념으로 운영.
- 성과관리를 위해서는 신뢰 구축이 필요하고, 이를 위해서는 직접 만나보는 것이 중요함. 정보가 오픈되어야 객관적이고 정확한 진단이 가능하며, 이를 위해서는 코이카의 역할이 중요하다고 생각함. 감시와 비판, 지적 등 평가에 대한 부정적 선입견을 극복해야 하며 문제로 인해 낙인을 찍는 것이 아니라 사업개선을 위한 기초자료가 된다는 점에 대해서 코이카가 사업수행기관에게 신뢰를 주어야 함. 불이익이 두려운 상태에서는 정보 공개가 안되고, 과장만 생기게 됨.
- 컨설팅기관은 프레임워크를 가지고 사진을 있는 그대로 찍고, 이것을 바탕으로 인큐베이팅 또는 스케일업등 사업수행기관에게 필요한 조언을 해줄 수 있다면 좋을 것임. 예컨대 비만의 문제를 해결하기 위해 코이카가 건강검진을 받으라고 하면 컨설팅기관은 사진을 찍어서 문제점을 파악하고, 이를 바탕으로 운동, 식단 등 적절한 건강코칭을 제공하면 함께 문제를 해결할 수 있음.
- G-saver의 경우 몇 년 후에 성장 동력이 약해지거나 사업명분이 낮아질 경우를 대비할 필요가 있음. 화력발전소, 전기에너지 확충 등 환경변화를 예측하고 이에 대응해야 함. 울란바타르에서 시골로 사업을 확장하거나, 제품 경량화 등을 고려해 보아야 함. 자브항에서는 소똥 등을 활용하여 대체연료를 만들어 볼 예정임.

(11) 한국인 경영진 K

- 굿쉐어링의 직원들은 기본적 역량을 갖추고 있으며, 조직 체계와 업무진행은 원활하게 돌아가고 있음. 지난 4년간 G-saver를 보급하면서 행정절차, 회계처리, 대외관계 등에서 지식과 역량을 축적하였음.
- 현지인 직원들의 노하우, 스킬은 있는데 실행능력이 부족하고, 전체적인 큰 그림에 대한 이해가 부족하다고 생각함. 전략적 분석 능력의 함양 및 각자의 포지션에 맞는 교육이 필요. 또한 컴퓨터, 언어, 마케팅, 경영, 사회적 기업, 엑셀을 활용한 통계분석 등의 다양한 주제를 교육하고자 함.
- 소비자 상대시 어려운 부분은 우리가 누구인가에 대한 지속적 설득 능력이라고 생각함. 이를 위해 마케팅의 중요성을 인지하고 굿쉐어링의 브랜드 化를 위한 이미지 개선 및 장기적 전략 수립의 중요성이 큼. 자생력 있는 수익구조로 가야 함. 이를 위해 비전과 미션의 정교화, 가치 제안, 목표고객 특성, 재무 및 사회적 성과지표 등의 요소를 논의해야 함.
- 역량/성과평가를 위해서는 근태, 출퇴근, 업무진행 등과 관련된 지표가 필요하며, 이는 Job description에 명확하게 명시되어야 할 것임. 평가결과는 월급·인사고과에 반영되어야 함.

(12) 한국인 경영진 L과 M

- 조직 규모, 운영방식 등 조직의 변화에 대한 객관적 인식을 주기 위해서 노력하고 있으며, 이를 반영하여 연초에 조직개편 실시. 예전에는 굿네이버스와 굿쉐어링이라는 두 기관 위주로 나뉘었다면, 이번에는 업무 특성에 따라 조직을 개편함.
- 동기부여를 위해서는 보급량 증가에 따른 몽골에의 영향력 상승을 강조함. 또한 조직 개편에 따라 개인 성장 가능성이 커졌음을 강조함. 예컨대 마케팅/홍보 등에서 경력을 쌓으면 전문가로 성장할 가능성이 열림.
- 외부교육을 통해 리더가 말한 것이 실행된다는 점을 보여줌. 예전 사무장의 강점과 나의 강점을 비교하여 설명하면서 내가 여기 있는 동안 이런 발전을 이루면 좋겠다는 비전을 공유함. 그리고 영어를 잘하면 미래에 도움이 된다는 점을 부각하여 영어교육에도 관심을 가지도록 함. 직원 교육을 위한 예산을 별도로 책정했으며, 직원들의 전문성 강화에 주력 중임. 즉 생산라인 직원들은 용접, 선반, 밀링 등 자격증 취득을 지원하고 대학교수를 초빙해서 도면 교육을 실시함. 고객센터 서비스 담당직원들은 CS 교육, 마케팅 직원들은 경영 마케팅 교육을 받게 됨.
- 지금 인사규정을 개편하는 중이며, 자격증, 영어능력, 근무 연수, 조직이해도 등을 종합적으로 고려하여 승진하는 시스템을 만들었음. 굿네이버스-굿쉐어링 간 인력 선순환 관계를 구축하고 있음. 굿네이버스의 해외미팅 등에 참여가 가능하며, 영어를 잘하면 개발협력 분야에서 새로운 기회가 열린다는 점을 강조함. 이때 양 기관에 통합적용이 가능한 인사제도 구축이 필요하며, 직원들의 비전 등이 다른데 어떻게 존중하면서 선순환할 것이냐의 고민을 가지고 있음.
- NGO가 사회적기업 운영시 양쪽 기관의 직원간 가치차이 등으로 인해 어려움과 갈등이 생기기 쉬운 상황이며, NGO 스스로도 이윤창출과 임팩트 간에 가치 갈등을 겪기 쉬움. 예컨대 굿쉐어링 기획 및 마케팅 판매 등으로 인해 사회적기업의 정체성 가치가 약해질 가능성이 있음.
- 몽골 스태프 양성 결과가 조금 미흡해도 최대한으로 현지인 직원을 중용하는 방침을 가지고 있음.
- 최근에는 Post G-saver에 대한 고민이 큼. 자체 R&D와 컨소시엄 다변화/다각화를 통해 문제를 해결하기 위해 노력 중임. 한편 본부와 현지사무소는 좋은 관계이며, 서로에 대한 이해가 높음. GNI 차원의 향후 발전방향에 대하여 조율이 잘 되고 있음.