

혁신확산이론을 기반으로 한 농촌 주민들의 태양광 에너지 수용성 연구



안주형
고려대학교
그린스쿨, COYILU



정서용
고려대학교
국제학부

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze the acceptance of solar photovoltaic energy use based on the Diffusion of Innovations Theory. The study looks at a total of 27 rural residents – among them 15 who accepted solar photovoltaic energy through a support system and 12 who accepted solar photovoltaic energy through government support of the village. Paper-based interviews were also conducted to gather additional information. The findings of the study indicated that relative advantages and observability are huge factors in a rural resident's decision to accept solar photovoltaic energy. In order to revitalize innovation in the use of solar photovoltaic energy, This study suggests that we must utilize relative advantages and reinforce trialable observations.



서론

2015년 12월 12일 유엔기후변화협약 195개 회원국은 신 기후체제의 체계적인 구성을 약속하면서 파리기후협정을 채택하였다.^[1] 이 협정은 조약에 승인한 모든 국가가 '자발적 기여(Nationally Determined Contribution, NDC)'를 유엔기후변화협약에 제출하는 시스템을 통하여 '5개년 저탄소 경제 성장'을 추진하는 패러다임을 제공하여 세계 역사의 중요한 전환점이 되었으며 이에 우리나라는 2030년까지 온실가스의 배출량을 배출 전망치 대비 37% 감축한다는 목표가 담은 틀의 '자발적 기여'를 유엔기후변화협약에 제출하게 된다.^[2] 이러한 '자발적 기여'의 목표를 이루기 위해서는 친환경적인 신재생에너지의 보급을 확산시켜야 한다.^[3] 또한 2017년 5월 '문재인 정부'가 출범하면서 정부는 '온실가스 감축'과 '미세먼지 저감' 등의 환경 친화적 정책 방향을 추구하며 석탄 화력과 원전 대신 액화천연가스(LNG)와 신재생에너지 비율을 높이겠다는 에너지 전략을 추구하고 있다.^[4] 여기에서 신재생에너지 비중은 2016년 발전량 기준 7%에서 2030년까지 20% 달성을 목표로 한다.^[5]

이러한 흐름 속에서 목표 성취를 위한 우리나라의 전략 중 하나는 태양광 에너지의 활성화가 될 수 있다.^[6] 이유는 태양광 에너지는 우리나라 신재생에너지 발전원 중 잠재량이 가장 높고 보급이 용이하기 때문이다.^[7] 또한 호주 뉴사우스웨일스대 연구팀의 기술 개발로 인해 태양전지 효율이 20%에서 40%로 향상하며 일반 석탄 화력발전의 발전효율과 비슷해지는 성과를 이루었고 스완슨의 법칙^{[1)}과 같이 현재 태양광 발전의 가격은 1년에 평균 10% 가격이 하락하며 경제성을 보이고 있기도 하다.^[8]

본 연구는 이러한 태양광 에너지를 농촌 주민과 연계하고자 한다. 이유는 크게 두 가지이다. 첫 번째 이유는 농촌은 주민 개개인에서 사회 네트워크의 중요성을 살펴볼 수 있으며, 나아가 도시 및 해외에서의 사회 네트워크와 태양

광의 보급, 확산에 대한 함의를 찾아볼 수도 있기 때문이다.^[9] 두 번째 이유는 태양광 발전소는 작은 장치에서부터 집, 상업건물, 대형발전소와 같이 원하는 대로 크기를 늘릴 수 있는 장점이 있는데 이에 따라 농촌 사회의 생산성 확보와 재생에너지 보급 확산의 효과를 동시에 달성할 수 있다.^[10]

이러한 배경에서 본 연구는 농촌 주민들이 태양광 에너지의 수용성을 형성하게 된 요인들을 혁신확산이론에 따라 분석하고자 한다.

연구 설계

연구 설계 부문에서는 분석틀인 혁신확산이론에 대한 설명과 선행연구와 연구 방법에 대한 내용으로 구성된다.

혁신확산이론

혁신확산이론을 제시한 Everret M. Rogers는 기술혁신을 채택하는데 영향을 주는 변수들로 인지된 혁신의 속성, 혁신결정의 종류, 의사소통채널, 사회적 시스템의 성격, 그리고 변화관리자의 촉진노력 등으로 제시하였다. 그는 이러한 변수들 가운데, 채택률의 차이는 대체로 다섯 개의 인지된 속성에 의하여 설명된다고 주장하는데 이 인지된 속성을 구체적으로 제시하자면 상대적 유익성은 기술혁신을 채택하는데 예상되는 비용과 혜택의 비율이며 적합성은 새로운 혁신적 기술이 개인의 기존 가치나 경험 내지는 생활방식과 부합되는 정도이며 복잡성은 개혁을 이해하고 사용하기에 어렵다고 인지되는 정도를 말하며 시험가능성은 개혁이 제한적으로 시험될 수 있는 정도이며 마지막으로 관찰가능성은 개혁의 결과가 다른 사람들에게 보이거나 관찰되는 정도를 의미 한다.^[11]

선행연구

Kaplan(1999)은 혁신확산이론을 기반으로 설문 조사를 실시하여 미국의 전력회사 경영자들의 태양열 발전 시스템

1) 세계의 태양광 모듈 설치량이 두 배가 될 때마다 가격이 20% 떨어진다는 법칙

템에 대한 채택률에 관해 연구하였는데 연구 결과 채택한 비율은 2.5%로 낮은 채택률을 보였다.^[12] Kaplan(1999)은 연구를 통하여 미국의 전력회사 경영자들이 장치에 대한 지식도 있고 규범적 필요성도 어느 정도 인식하고 있었지만 전력회사의 일반 작동법과 급진적으로 다른 시스템을 심리 정서적으로 수용하는 데 머뭇거리게 됨을 발견하며 개혁이 더 급진적일수록 기존의 방법과의 적합성이 낮아진다는 현상을 제시하게 된다.^[13] 또한 Kaplan(1999)은 애리조나에 거주하는 호피 인디언의 후예들이 호피 재단에서 광전지 설비가 장착된 소규모의 이동형 주택을 일주일 동안 무상 이용 받으며 시험가능성을 높인 것을 알 수 있었으며 이는 광전기 시스템을 설치하는데 긍정적인 요인이 되었다는 것을 발견하게 된다.

이경순, 문대영, 한승연(2014)은 블렌디드 러닝²⁾의 수용과 채택에 관한 교육 현장의 모습을 교사의 인식과 행동을 중심으로 연구하였다.^[14] 이를 위하여 혁신확산이론을 분석 틀로 삼아 13명의 교사에게 인터뷰를 진행하여 교사의 생각과 행동을 듣고 관찰하였다. 그 결과 블렌디드 러닝이 기존 교육방법에 비해 상대적으로 장점이 많아 상대적 유익성이 있고 자신의 교육관이나 경험 등에 부합하여 적합성의 효과도 있는 등 블렌디드 러닝의 채택률에 영향을 미치는 요인들을 발견할 수 있었다.

이용정, 배범준(2017)은 건강 어플리케이션 비이용자에 관하여 혁신확산이론을 중심으로 서면인터뷰를 활용하여 연구를 진행하였는데 연구 결과 상대적 유익성, 복잡성, 시험가능성 및 관찰가능성 등과 같은 속성은 건강 어플리케이션의 채택이나 지속적 이용을 방해하는 심각한 요인으로 작용하지 않았으나, 상대적 불이익과 적합성은 커다란 방해요인으로 작용하는 것으로 파악했다.^[15]

연구 방법

본 연구는 선행연구를 참고하여 혁신확산이론의 특성을 적용한 서면 인터뷰 도구를 만들어 태양광 에너지를 수용

2) 온, 오프라인 학습을 결합한 학습방법

한 농촌 주민 27가구에 심층적으로 서면 인터뷰를 실시해 그 자료를 코딩하여 분석하는 질적 연구를 수행하였다. 연구 대상인 농촌 주민 27가구 중 자발적으로 지원제도를 알아보고 태양광 에너지를 수용한 농촌 주민은 15가구이며, 마을 단위로 추진한 정부 지원 사업에서 태양광 에너지를 수용한 농촌 주민은 12가구이다. 서면 인터뷰 도구에 있는 질문은 다음과 같다.

1. (상대적 유익성) 태양광 에너지를 설치하기로 생각할 당시 태양광 에너지를 사용하는 것이 기존에 쓰는 에너지를 사용하는 것보다 유익하다고 생각하십니까?
2. (적합성) 태양광 에너지를 설치하기로 생각할 당시 태양광 에너지를 사용하는 것이 생활방식과 잘 맞을 것이라고 생각하십니까?
3. (복잡성) 태양광 에너지를 설치하기로 생각할 당시 태양광 에너지를 사용하는 것은 정신적 노력을 많이 요구한다고 생각하십니까?
4. (시험가능성) 태양광 에너지를 설치하시기 전에 원한다면 태양광 에너지의 사용을 시도할 수 있었습니까?
5. (관찰가능성) 태양광 에너지를 설치하시기 전에 다른 사람(들)이 태양광 에너지를 사용해서 효과를 얻은 것을 본 적이 있습니까?

본 연구는 서면 인터뷰 답변의 맥락이나 흐름에 중점을 두어 탐색적 차원에서 데이터를 분석하였고 혁신확산이론의 다섯 가지 속성에 대한 오픈 코딩을 실시하여 유사한 내용을 그룹화하는 축 코딩으로 발전시켰으며 연구 참여자들이 인터뷰 중 질문에 대한 답변 이외에 언급한 내용들을 포함하였다.

연구 결과

본 연구는 태양광 에너지를 설치한 농촌 주민 27가구의 수용에 영향을 미치는 요인들을 혁신확산이론의 다섯 가지 속성에 따라 분석하여 진행하였다.

상대적 유익성

본 연구에 참여한 농촌 주민들이 보고한 태양광 에너지의 상대적 유익성을 요약하면 그림 1과 같다.

연구를 통해 농촌 주민들은 태양광 에너지를 설치함으로써 이전보다 전기 비용이 감축되는 현상이 장기적으로 초기 설치비용의 부담을 이겨내고 큰 이익을 준다는 것을 인지함으로써 높은 동기 부여를 갖고 있는 것을 알 수 있다. 특히 누진제가 도입 되면서 발생하는 전기 부담은 태양광 에너지의 사용을 촉진시키는 결과를 가져왔다. 이러한 흐름에서 ‘경제적 효과’는 가장 응답이 높은 상위 범주가 되었다. 두 번째로 높은 ‘생활의 유익’에서는 다양한 하위 범주가 나왔다. 이중 가장 흥미로웠던 것은 농촌 주민들 중 일부는 에너지 저장 시스템(ESS)의 활용 방안을 생각하고 있었다는 것이다. 그것은 기상이 심하게 악조건이 오거나 정전으로 인해 한전에서 전기가 차단되어도 태양광 에너지로 만든 전기의 남은 것을 활용하여 에너지 저장 시스템(ESS)을 이용하면 전기 공급의 문제가 없다는 것이었다. 이외에 하위 범주에서는 미세먼지 저감에 기여를 할 수 있다 생각한 것이고 기존의 화석에너지를 사용하였다면 액화 석유 가스(LPG)를 배달 받아야하는 불편함이 있었는데 태양광 에너지를 수용함으로써 그런 불편함이 해소될 수 있다는 것 이었으며 태양광 모듈 설치 외간이 기존의 전선으로 이어져있는 외관보다 시각적으로 유익함을 준다는 점도 있다. ‘환경 보호’라는 상위 범주는 농촌 주민들의 장기적인 전망으로 인해 수용성이 형성된 것을 알 수

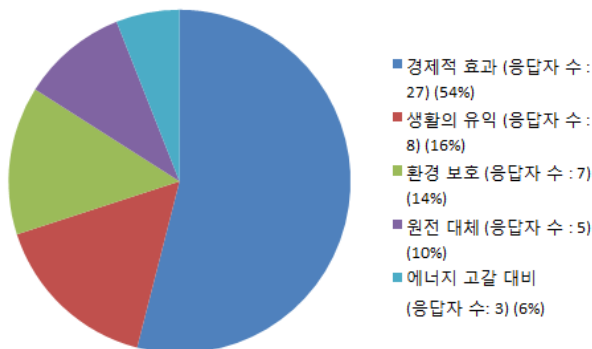


그림 1. 태양광 에너지의 상대적 유익성

있었고 ‘환경 보호’를 수용성의 형성 요인으로 응답한 농촌 주민들을 보면 대부분 두드러지는 특징이 있다는 것을 알 수 있다. 구체적으로 설명하자면 응답자 중 일부는 마을에서 태양광 에너지를 상대적으로 일찍 수용한 특징이 있고 범위를 더 넓혀 사업장까지 확대하고 마을에 관한 행정 일에 적극적으로 관여하는 개혁자와 같은 성향을 볼 수 있다. ‘원전 대체’라는 상위 범주의 경우 현 정부가 원전을 줄이려는 의도에 대한 대비책으로써의 영향도 포함되어 있다. ‘에너지 고갈 대비’에 대한 상위 범주는 ‘환경 보호’와 같이 장기적인 전망으로 인해 형성 된 것을 알 수 있다.

적합성

본 연구에 참여한 농촌 주민들이 보고한 태양광 에너지의 적합성을 요약하면 그림 2와 같다.

연구 대상인 농촌 주민들의 70% 이상은 태양광 에너지를 설치하기 전에 이를 수용하여 이용하는 것에 대하여 기존 생활 방식에 큰 불편함이 없다는 것을 인지하였다. 흥미로웠던 점은 이러한 정보를 ‘마을 주민을 통하여 얻게 되었다는 상황’이 ‘태양광 업체를 통하여 정보를 얻게 된 상황’ 보다 그 수가 많았다. 이는 농촌 주민들이 업체보다 이웃 주민에게 더 신뢰를 한다는 것을 알 수 있다. ‘마을 단위로 추진한 정부지원 사업으로 재생에너지를 수용한 농촌 주민’의 인터뷰 내용 중 수용 전 당시 이러한 지원 사업으로 인해 200만 원 이상 초기 설치비를 절약할 수 있는 상황을 알고 있음에도 오히려 이러한 혜택에 의심을 더 사

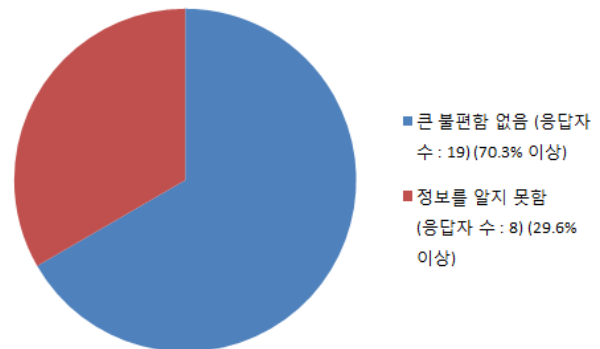


그림 2. 태양광 에너지의 적합성

게 하여 수용을 하는데 있어 머뭇거림이 있었으나 마을 주민의 정보를 통해 신뢰를 얻으며 채택의 속도가 신속해짐을 알 수 있었다. 이를 통하여 주민 개개인을 이어주는 네트워크를 포함하는 하나의 사회체계의 특징을 갖고 있는 농촌에서는 이웃 주민과의 의사소통이 상당히 중요하다는 것을 알 수 있다.

그림 2에서 보면 ‘정보를 알 수 없음’이라는 상위 범주가 나온다. 이는 연구 대상 중 29% 이상은 태양광 에너지의 적합성에 대한 정보를 알지 못한 채 개혁을 수용했다는 것을 의미한다. 이는 비용 절감이라는 상대적 이익성의 요인이 너무 강하여 다른 요인을 고려하지 않은 채택으로 인해 나타난 현상이라는 것을 알 수 있다.

복잡성

본 연구에 참여한 농촌 주민들이 보고한 태양광 에너지의 복잡성을 요약하면 그림 3과 같다.

연구 대상의 70% 이상은 태양광 에너지를 사용하는 것에 큰 복잡함이 없다는 것을 인지하고 있었다. 복잡함이 없다는 정보를 가장 많이 준 의사소통 주체는 태양광 업체 이었고 그 다음으로는 이웃 주민이었다.

복잡성에서도 ‘정보를 알지 못함’이라는 상위 범주를 볼 수 있는데 적합성과 마찬가지로 비용 절감이라는 상대적 이익성이 너무 강해 다른 요인을 고려하지 않아 발생한 현상인 것을 알 수 있다.

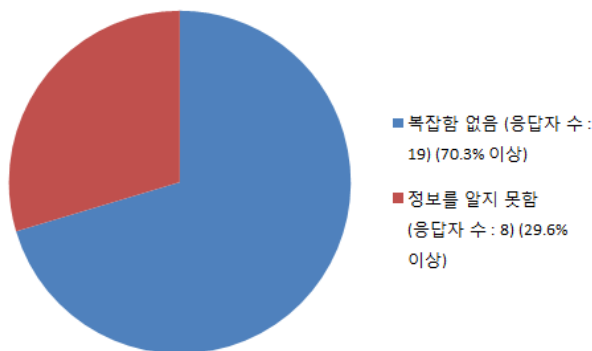


그림 3. 태양광 에너지의 복잡성

시험가능성

본 연구에 참여한 농촌 주민들이 보고한 태양광 에너지의 시험가능성을 요약하면 그림 4와 같다.

연구를 통해 농촌 주민들은 태양광을 수용한 가정집 체험의 시험가능성을 가장 많이 언급하였다. 이는 먼저 태양광 에너지를 수용한 이웃주민의 영향력이 마을 주민들의 수용 형성에 상당한 영향을 준다는 것을 인지할 수 있으며 ‘박람회 참여’와 ‘업체를 통한 체험’이라는 상위 범주와 같이 주민들에게 태양광 에너지를 광고할 때 단순히 그림 설명이 아닌 실제 샘플을 보여주며 체험하게 하는 것은 농촌 주민들의 수용 형성에 긍정적인 영향을 줄 수 있다. 태양광 장난감 자동차와 같은 소형기계 또한 태양광 에너지 사용의 시도가 빈번해져 수용 형성에 긍정적인 영향을 줄 수 있다.

‘환경이 조성되지 않음’이라는 상위 범주는 태양광 에너지의 채택 속도가 상당히 빨랐기에 나타나는 현상, 즉 개혁자의 현상으로도 볼 수 있으며 당시 개인이 정보를 너무 몰랐기에 나타나는 현상으로도 볼 수 있다.

관찰가능성

본 연구에 참여한 농촌 주민들이 보고한 태양광 에너지의 관찰가능성을 요약하면 그림 5와 같다.

연구 대상의 59% 이상은 이웃 주민 또는 지인을 통해 전기 비용을 절감했다는 것을 관찰 할 수 있었으며 이러한

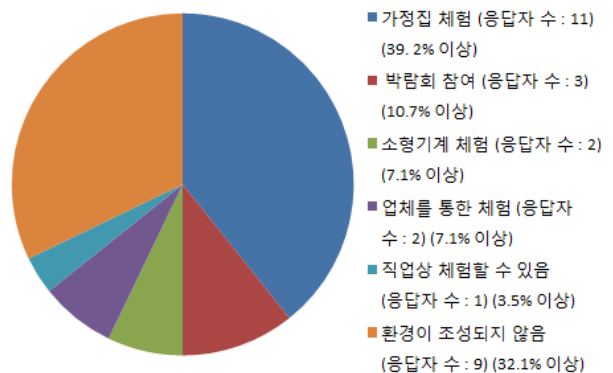


그림 4. 태양광 에너지의 시험가능성

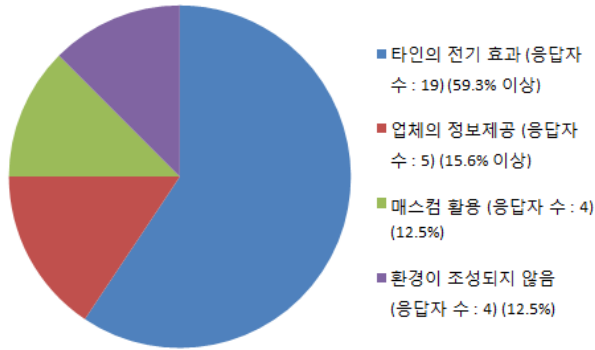


그림 5. 태양광 에너지의 관찰가능성

관찰가능성은 농촌 주민의 태양광 에너지 채택속도를 신속하게 해 줄 가능성이 높다. 또한 현재 업체는 전화나 직접 면담과 같은 방법으로 농촌 주민에게 업체에서 설치한 가정들이 경제적 효과를 많이 보고 있다는 구체적인 사례를 들어 광고를 진행하고 있기에 농촌 주민들은 업체를 통하여 자연스럽게 태양광 에너지의 효과를 관찰할 수 있었고 인터넷, 텔레비전과 같은 매스컴으로도 태양광 에너지의 효과를 본 사람을 관찰하고 사용 후기를 접할 수 있다.

‘환경이 조성되지 않음’이라는 상위 범주에서는 관찰 경험은 없지만 비용 절감이라는 동기부여와 또한 ‘마을 범위에서의 정부 지원 사업’ 같은 경우에는 설치비 절감의 혜택이 상당히 컸기에 관찰가능성을 고려하지 않고 태양광 에너지를 채택한 현상으로 볼 수 있다.

결론 및 시사점

본 연구는 혁신확산이론에 따라 농촌 주민들의 태양광 에너지의 수용성에 영향을 미치는 요인들을 조사하였다. 농촌 주민들의 보고를 바탕으로 태양광 에너지의 상대적 유익성과 적합성, 복잡성, 시험가능성 그리고 관찰가능성의 측면들을 분석해 본 결과 농촌 주민들 70% 이상이 태양광 에너지 사용에 어려움을 느끼지 않고 생활방식과 유사하다는 것을 인지하고 있었고 상대적 유익성과 관찰가능성은 태양광 에너지의 수용에 큰 영향을 미쳤다. 특히 상대적 유익성에서 경제적 효과라는 요인은 연구 대상자

가 적합성과 복잡성의 정보를 알지 못해도 채택하는 결과를 가져오기도 하였다. 이러한 연구를 통하여 어떻게 하면 태양광 에너지가 활성화 될 수 있는지의 방안을 크게 4가지로 생각해 볼 수 있다.

첫째, 수용성의 상당한 영향을 주는 상대적 유익성을 활용하고 확대 시키는 연구를 지속적으로 해야 할 것이다. 예를 들어 전기 자동차와 태양광 에너지를 연계하면 재생 에너지 시장은 더욱 활성화 될 수 있다. 태양광 에너지로 생산한 전기를 쓰고 남은 것을 전기 자동차에 충전하는 개인용 충전소를 만들면 사용자에게 상당히 긍정적인 유익함을 줄 수 있기 때문이다. 충전할 곳을 굳이 찾아가지 않고 집에서 충전할 수 있는 편리함과 전기 충전비도 절감되는 효과를 볼 수 있으며 전기 자동차를 사용하면서 온실가스 감축에 기여할 수 있게 된다.

연구를 진행하는 과정에서 연구 대상자 일부는 전자와 같이 전기 자동차를 연계하면 전기 자동차를 구매하거나 태양광 에너지 모듈을 늘릴 의향이 있다는 반응을 볼 수 있었다.

둘째, 태양광 에너지를 마케팅 할 때 환경 보호 의식도 고취시키는 것이다. 연구를 하면서 환경 보호의 동기부여를 갖고 태양광 에너지를 수용한 대상자들을 보면 이들은 마을 주민에 비해 태양광 에너지를 상당히 빠른 시점에 채택하거나 태양광 모듈을 사업용으로 더 확대한 마을의 개척자와 같은 특징을 보였으며 마을의 행정적인 일에도 적극적이었다. 연구를 진행하는 과정에서 농촌을 체험하던 중 재미있는 현상을 볼 수 있었다. 그것은 마을회관에서 마을 주민들이 모여 체조 및 노래 수업을 듣는 광경을 볼 수 있던 상황과 또한 업체가 마을회관에서 태양광 에너지를 알리는 활동을 했다는 것을 안 것이다. 이를 통해 농촌의 특성상 마을회관은 주민들이 수시로 잘 모이는 특성이 있어 정보를 공유하기 유용한 장소라는 것을 알 수 있었다. 이런 농촌의 마을회관에서 태양광 에너지를 광고 할 때 농촌 주민의 환경 의식을 고취시킬 수 있는 방향으로 마케팅을 한다면 농촌 주민들은 단순히 비용 절감의 원인뿐만 아니라 더 나아가 지구환경 보호를 위한 관점에서도 영향을

받아 태양광 에너지의 활성화를 위한 수용을 할 수 있으며 수용한 후에도 타인에게 태양광 에너지 수용을 확산시킬 가능성도 높다.

셋째, 마을 단위로 정부 지원 사업을 할 때 설치하는 태양광 업체를 외부에서 끌어들이는 것보다 마을 안에 태양광 사업을 하는 주민이 있다면 그 대상과 협력하는 것이 더 효율적인 결과를 가져올 수 있다. 이유는 연구를 통해서 농촌 주민은 업체보다 이웃 주민에게 더 신뢰를 하는 경향을 보인다는 것을 알 수 있었고 또한 마을 안에 태양광 에너지 사업을 하는 이웃 주민에게 태양광 설치를 하면 A/S(After-Sales Service)나 사소한 것을 문의하는 면에서 더 편리함을 느낄 수 있다는 것을 알 수 있었기 때문이다. 이웃 주민을 가장 잘 아는 마을의 태양광 사업자는 더 효율적인 ‘마을 단위의 정부 지원 사업’을 운영하는 행위가 될 수 있다.

넷째, 박람회 광고를 농촌에 활성화 시키는 것이다. 박람회를 통하여 체험을 하는 시험가능성은 태양광 에너지의 최신의 기술을 접할 수 있기에 규모가 큰 사업장을 부지로 운영하는 농촌 주민에게는 최고의 시험가능성의 활동이 될 수 있다. 박람회 체험을 통하여 태양광 발전을 운영함으로써 얻는 수익성을 신중히 고려할 수 있는 계기가 생기게 되며 그것이 긍정적일 경우 수용성의 영향에 좋은 요인이 될 수 있다.

본 연구는 혁신확산이론을 기반으로 농촌 주민들의 태양광 에너지 수용성에 관한 연구를 시도함으로써 태양광 에너지 영역에 학문적 지평을 넓히고자 하였으며 신재생 에너지 시장을 활성화 할 수 있는 방안을 제시함으로써 이러한 사업이 발전되기 위한 기술·제품·설비·서비스·마케팅 개발의 필요성을 고찰하는데 도움이 되고자 한다.

참고문헌

- [1] Miller, Shirley, “2015 Paris Agreement on Climate Change: Elements and Related Matters”, 〈Environment Remediation Technologies, Regulations and Safety〉, 2016.
- [2] Panagiotis Fragkos, Kostas Fragkiadakis, Leonidas Paroussos, Robert Pierfederici, Saritha S. Vishwanathan, Alexandre C. K. Berle, Gokul Iyer, Chen-Min He, Ken Oshiro, “Coupling national and global models to explore policy impacts of NDCs”, *Energy Policy*, Vol. 118, pp. 462–473, 2018.
- [3] W. P. Pauw, Richard J. T. Klein, Kennedy Mbeva, Adis Dzebo, Davide Cassanmagnago, Anna Rudoloff, “Beyond headline mitigation numbers: we need more transparent and comparable NDCs to achieve the Paris Agreement on climate change”, *Springer*, Vol. 147, No. 1, pp. 23–29, 2018.
- [4] 김동윤, 황민섭, “저탄소 에너지 전환을 위한 2030년 최적전력구성비: 노후 원전 단계적 폐쇄와 INDC를 고려한 시나리오”, *환경영향평가*, Vol. 26, No. 6, pp. 479–494, 2017.
- [5] 산업통상자원부, “재생에너지 3020 이행계획(안)”, 산업통상자원부, pp. 1–13, 2017.
- [6] 송정호, 서근원, 강윤목, “태양광 발전시장 확대를 위한 용량요금제의 도입”, *태양광발전학회지*, Vol. 4, No. 1, pp. 35–41, 2018.
- [7] 김진철, 김경남, “태양광시스템의 지역별 최적 방향 및 각도 연구 – SAM을 활용한 시뮬레이션 사례분석”, *New & Renewable Energy*, Vol. 14, No. 2, pp. 9–20, 2018.
- [8] 김영조, 정상현, 김현성, 신은영, 김창주, 신현범, 강호관, “초고효율 III-V 화합물반도체 태양전지 연구동향 및 전망”, *한국태양광발전학회지*, 제 4권, 제 1호, pp. 5–15, 2018.
- [9] 〈Ryan, Bryce〉, Neal C. Gross, “The diffusion of Hybrid Seed Corn in tow Iowa Communities”, *Rural Sociology*, Vol. 8, Issue 1, pp. 15–24, 1943.
- [10] 박윤석, “주민참여형 농촌태양광, 농가소득 도움 기대 – 1호 사업 착공… 13가구 동시 추진… 올해 1,000호 목표… 2020년 1만호 보급”, *Electric Power*, 제 11권, 제 5호, pp. 24–25, 2017.
- [11] 〈Rogers, E. M.〉, “개혁의 확산”, 〈서울: 커뮤니케이션북스〉, 2005.
- [12] 〈Avram W. Kaplan〉, “From passive to active about solar electricity: innovation decision process and photovoltaic interest generation”, *Technovation*, Vol.

19, No. 8, pp. 467-481, 1999.

- [13] Walsh, Steven T., Jonathan D. Linton, "Infrastructure for Emergent Industries Based on Discontinuous Innovations", *Engineering Management Journal*, Vol. 12, No. 2, pp. 23-31, 2000.

[14] 이경순, 문대영, 한승연, "혁신의 확산 이론을 통해 본

블렌디드 러닝의 수용과 채택", *교과교육학연구*, 제 18권, 4호, pp. 1347-1381, 2014.

- [15] 이용정, 배범준, "건강 어플리케이션 비이용자에 관한 연구: 혁신확산이론을 중심으로", *정보관리학회지*, 제 34권, 제 1호, pp. 135-154, 2017.

