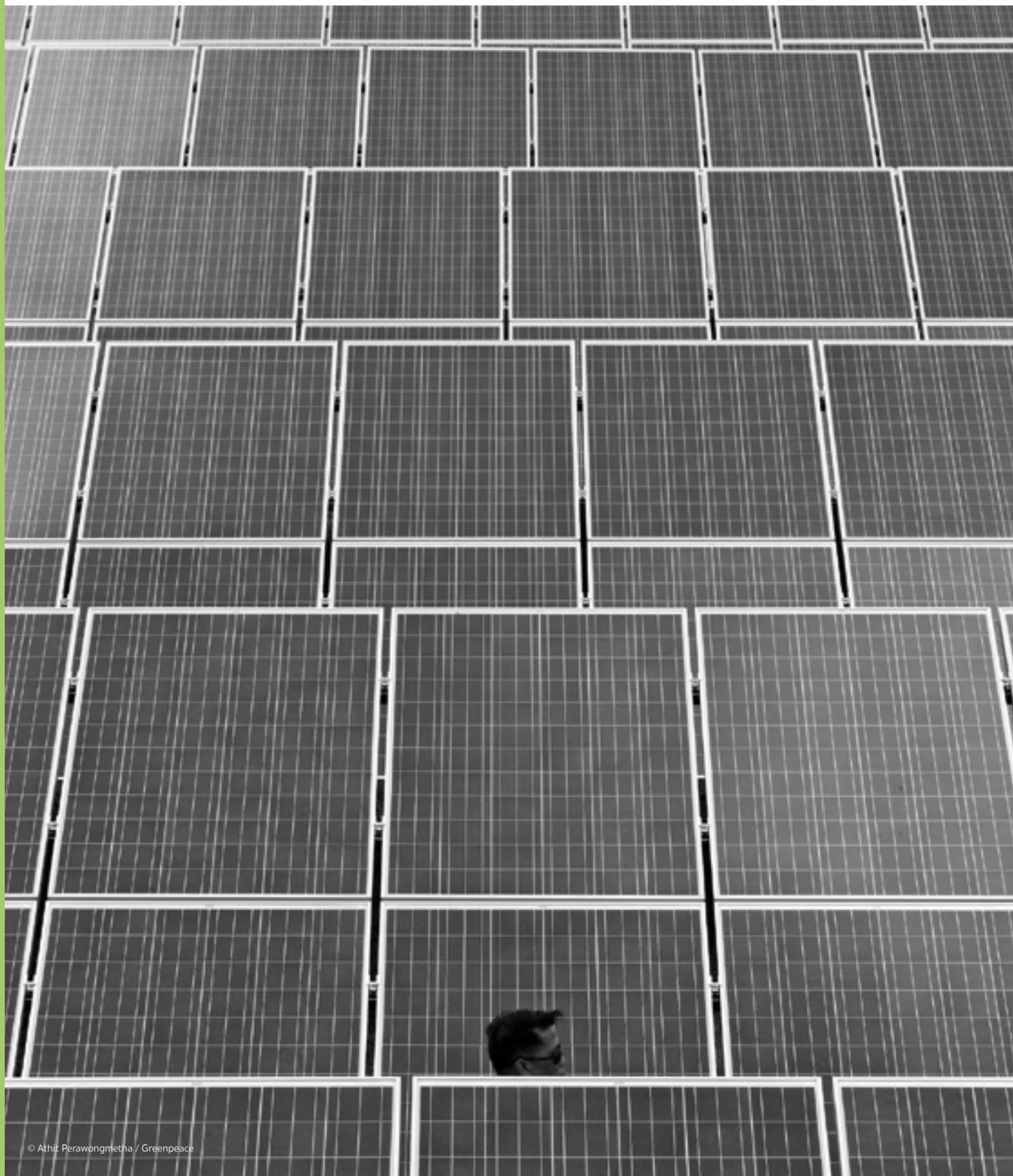
GREENPEACE

การจ้างงาน
พลังงานหมุนเวียน
ในประเทศไทย

Renewable Energy Job Creation in Thailand



© Athit Perawongmetha / Greenpeace

การจ้างงานพลังงานหมุนเวียนในประเทศไทย
Renewable Energy Job Creation in Thailand

ทีมวิจัย

ดร.เดชรัต สุขกำเนิด คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

•

รศ.ดร.ชาลี เจริญลาภนพรัตน์ สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

•

ดร.สมนึก จงมีวศิน วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยศิลปากร

•

ผศ.ดร.อุษา อ้นทอง หน่วยสาธิตและวิจัยก๊าซชีวภาพ
มหาวิทยาลัยทักษิณ

•

นายสมเจตน์ ไชยลาภ ศูนย์วิจัยพลังงานยั่งยืนเพื่อท้องถิ่น
จังหวัดกาฬสินธุ์

•

ผศ.ลือพงษ์ ลือนาม คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

•

ผศ.ดร.เจษฎา มิ่งฉาย คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

•

นายศุภกิจ นันทะวรการ มูลนิธินโยบายสุขภาวะ

•

นางสาวฐิติเวทยา ใหญ่กระโทก มูลนิธินโยบายสุขภาวะ

บรรณาธิการ

ธารา บัวคำศรี

•

จริยา เสนพงศ์

•

ดร.เดชรัต สุขกำเนิด

ผู้ออกแบบรูปเล่ม

ธีรัช วัฒนกิจรุ่งโรจน์

มิถุนายน 2561
June 2018

01

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบการจ้างงานโดยตรงของพลังงานหมุนเวียนแต่ละประเภทจะพิจารณา อัตราการจ้างงานโดยตรงคิดเป็นตำแหน่งงานต่อการผลิตไฟฟ้าหนึ่งล้านหน่วย (หรือ 1 GWh) พบว่า ก๊าซชีวภาพและพลังงานชีวมวลจะมีอัตราการจ้างงานโดยตรงสูงสุดที่ 1.272 และ 0.871 ตำแหน่งงานต่อการผลิตไฟฟ้าหนึ่งล้านหน่วยต่อปี ตามมาด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีอัตราการจ้างงาน 0.766 ตำแหน่งงานต่อการผลิตไฟฟ้าหนึ่งล้านหน่วยต่อปี และพลังงานลม 0.262 ตำแหน่งงานต่อการผลิตไฟฟ้าหนึ่งล้านหน่วยต่อปี

> “พลังงานหมุนเวียนทั้ง 4 ประเภท มีอัตราการจ้างงานต่อการผลิตไฟฟ้าหนึ่งล้านหน่วย สูงกว่าการผลิตไฟฟ้าจากถ่านหิน”

ซึ่งมีอัตราการจ้างงานโดยตรง 0.094 ตำแหน่งงานต่อการผลิตไฟฟ้าหนึ่งล้านหน่วยต่อปี

การจ้างงานโดยตรงในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนของไทยในปีพ.ศ. 2559 จะมีประมาณ 17,758 ตำแหน่งงาน โดยร้อยละ 80 ของตำแหน่งงานทั้งหมด จะอยู่ในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวล (14,323 ตำแหน่งงาน) ตามมาด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ 2,588 ตำแหน่งงาน ก๊าซชีวภาพ 757 ตำแหน่งงาน และพลังงานลม 90 ตำแหน่งงาน ทั้งนี้ ในการผลิตไฟฟ้าจำนวนเท่ากัน ประมาณการณ์การจ้างงานโดยตรงในการผลิตไฟฟ้าจากถ่านหิน เท่ากับ 1,950 ตำแหน่งงาน/ปี เท่านั้น

และหากนำข้อมูลกำลังการผลิตติดตั้งในโครงการพลังงานหมุนเวียน ทั้งที่เดินเครื่องแล้ว และอยู่ในระหว่างการดำเนินการตามสัญญาการรับซื้อไฟฟ้าที่มีอยู่ พบว่า หากมีการดำเนินการตามสัญญาที่ผูกพันไว้จนครบถ้วนแล้ว ในปี พ.ศ. 2562 การจ้างงานโดยตรงของการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนจะเพิ่มขึ้นเป็น 27,415 ตำแหน่งงาน หรือเพิ่มขึ้นอีก 9,657 ตำแหน่งงานเลยทีเดียว

ยิ่งหากมีการพัฒนาพลังงานหมุนเวียนจนครบถ้วน 100% ในปี พ.ศ. 2593 การจ้างงานโดยตรงของพลังงานหมุนเวียนในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2593 จะเท่ากับ 172,164 ตำแหน่งงาน (เฉลี่ยตำแหน่งงานเพิ่มขึ้นปีละ 4,670 ตำแหน่งงาน/ปี) โดยแบ่งเป็นพลังงานชีวมวลและพลังงานแสงอาทิตย์มากที่สุดที่ 77,964 และ 76,620 ตำแหน่งงานตามลำดับ รองลงมาคือ พลังงานลม และก๊าซชีวภาพ ตามลำดับ

นอกเหนือจากการจ้างงานในประเทศไทย การพัฒนาพลังงานหมุนเวียนจนครบถ้วน 100% ใน 4 ประเทศลุ่มน้ำโขงยังมีส่วนทำให้เกิดการจ้างงานโดยตรง ในปี พ.ศ. 2593 ถึงประมาณ 306,704 ตำแหน่งโดยพลังงานแสงอาทิตย์จะมีการจ้างงานมากที่สุด ประมาณ 143,570 ตำแหน่งงาน รองลงมาคือ พลังงานชีวมวล 89,804 ตำแหน่งงาน โดยประเทศที่จะมีการจ้างงานมากที่สุดคือ ประเทศเวียดนาม ซึ่งจะมีการจ้างงานโดยตรงมากกว่าประเทศไทยเล็กน้อย

Executive Summary

The key outcomes of the research presented in this report focus on the direct employment generated by the renewable energy industry in Thailand. Using a comparative analysis of 'number of jobs per gigawatt-hours (GWh) of electricity generation', the research findings demonstrate that within the renewable energy sector, biogas and modern biomass rank among the highest direct employment rate with 1.272 and 0.871 jobs per GWh per year, followed by the solar energy, which generates 0.766 jobs per GWh per year. The wind energy comes with a rate of 0.262 jobs per GWh of electricity produced. The direct employment rate of each of the above mentioned renewable energy sector is higher than that of the coal industry, which is 0.094 jobs per GWh of electricity produced. Based on the findings, the report also projects a future scenario of direct employment in the renewable energy sector in Thailand and in the region.

The direct employment rate of Thailand's renewable energy in 2016 was approximately 17,758 jobs, 80% of which-was employed in the modern biomass (14,323 jobs), followed by solar (2,588 jobs), biogas (757 jobs) and lastly wind (90 jobs). This is in stark contrast to the coal industry's projected direct employment generation of only 1,950 jobs even if it were to produce the same amount of electricity as the combined output of all renewable energy sector. Considering the total installed capacity of all renewable energy projects in Thailand, those already installed and others awaiting approval (projects in process of obtaining permit after completion of all legal processes), the projected direct employment number would significantly rise to 27,415 jobs in 2019. This would mean an addition of 9,657 more jobs.

Based on the vision of 100% renewable energy by 2050 for Thailand, the direct employment thus generated by the sector would create 172,164 jobs which means the average working position would gain 4,670 jobs per year. The modern biomass and solar would then employ the largest number of people with 77,964 and 76,964 jobs respectively, followed by wind and biogas.In addition to employment generated in Thailand, the vision of 100% renewable energy by 2050 in lower Mekong region (Cambodia, Lao PDR, Myanmar , and Vietnam) would dramatically increase the direct employment rate to approximately 306,704 jobs. The solar energy would hire the largest amount of peoples approximately 143,570, followed by modern biomass with 89,804 jobs. It is estimated that Vietnam would employ the greatest number of people with direct employment rates slightly higher than of Thailand.

© Athit Perawongmetha / Greenpeace

© Antolin Avezuela / Greenpeace

© Christian Kaiser / Greenpeace

02

ภูมิทัศน์พลังงานหมุนเวียน

“ ในช่วงระยะเวลา 20 ปีที่ผ่านมา พลังงานหมุนเวียนมีการเติบโตเป็นอย่างมาก ”

จากความห่วงกังวลในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อลดภาวะการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิ-อากาศโลก บวกกับความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน ซึ่งทำให้สามารถผลิตได้ในประสิทธิภาพที่ดีขึ้น และต้นทุนที่ต่ำลง จนสามารถแข่งขันได้กับพลังงานจากซากดึกดำบรรพ์ทั่วไป

จากการขยายตวของพลังงานหมุนเวียนอย่างรวดเร็ว จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2555 พลังงานหมุนเวียนมีกำลังการผลิตติดตั้งใหม่มากกว่าพลังงานจากซากดึกดำบรรพ์เป็นครั้งแรก และหลังจากนั้น พลังงานหมุนเวียนก็เติบโตรวดเร็วกว่าพลังงานจากซากดึก-ดำบรรพ์ตลอดมา

ในประเทศไทย พลังงานหมุนเวียนของไทยได้เริ่มขยายตัวตั้งแต่ช่วงปี พ.ศ. 2537 และมีกำลังการผลิตติดตั้งถึง 1,000 เมกะวัตต์ เป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2549 และถึง 2,000 เมกะวัตต์ในปี พ.ศ. 2553 จนกระทั่งมากกว่า 5,000 เมกะวัตต์ ในปี พ.ศ. 2559

นอกจากโอกาสการจ้างงานภายในประเทศแล้ว ประเทศเพื่อนบ้านของเรา โดยเฉพาะในลุ่มน้ำโขง ซึ่งได้แก่ เมียนมาร์ ลาว กัมพูชา และเวียดนาม กำลังพัฒนาและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยมีฐานทรัพยากรพลังงานหมุนเวียนที่คล้ายกับไทยทั้งชีวมวลและก๊าซชีวภาพจำนวนมาก จากภาคเกษตรกรรม ลม พลังน้ำขนาดเล็ก รวมทั้งแสงอาทิตย์

ในขณะที่ประชากรประมาณ 50 ล้านคน โดยเฉพาะในเมียนมาร์ กัมพูชา และลาว ยังไม่มีไฟฟ้าใช้อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งพลังงานหมุนเวียนขนาดเล็กๆ โดยเฉพาะลม ชีวมวล พลังน้ำ และแสงอาทิตย์ สามารถพัฒนาและตอบสนองความจำเป็นดังกล่าวได้รวดเร็วกว่าการก่อสร้างโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ และยังมีผลประโยชน์ในด้านต่างๆ ที่มากกว่าด้วย

ดังนั้น ประเทศไทยที่มีความก้าวหน้าและมีประสบการณ์ รวมทั้งมีพื้นฐานความสัมพันธ์ทั้งรัฐบาลและผู้คนสามารถต่อยอดพัฒนาธุรกิจพลังงานหมุนเวียนในประเทศเพื่อนบ้านได้อีกมาก ดังนั้น การพัฒนาพลังงานหมุนเวียนและการพัฒนาการจ้างงาน จึงมีส่วนสำคัญในการบรรลุเป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืน ถึง 6 เป้าหมาย ตั้งแต่

- การเข้าถึงพลังงานที่สะอาดและต้นทุนที่เหมาะสมได้ (ข้อ 7)
- การรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก (ข้อ 13)
- การสร้างระบบการผลิตและการบริโภคที่รับผิดชอบ (ข้อ 12)
- การพัฒนาเศรษฐกิจและการสร้างงานที่มีคุณค่า (ข้อ 8)
- การพัฒนาอุตสาหกรรม นวัตกรรม และโครงสร้างพื้นฐาน (ข้อ 9)
- การพัฒนาชุมชนและเมืองที่ยั่งยืน (ข้อ 11)

ซึ่งการศึกษานี้ จะเน้นที่เป้าหมายข้อ 8 การพัฒนาเศรษฐกิจและการสร้างงานที่มีคุณค่า แต่ก็จะเชื่อมโยงกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในข้ออื่นๆ ด้วย

ภูมิทัศน์ของงานที่มีคุณค่า

การทำงานเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของชีวิต และยังเป็นกลไกสำคัญในระบบเศรษฐกิจด้วย แต่การทำงานในโลกยุคปัจจุบันกำลังจะเปลี่ยนไปด้วยปัจจัยสำคัญ 2 ประการคือ หนึ่ง การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางประชากร ที่มีสัดส่วนประชากรผู้สูงวัยมากขึ้น และสอง การใช้เครื่องจักรและปัญญาประดิษฐ์เข้ามาทดแทนกำลังแรงงาน

ความกังวลใจในเรื่องภูมิทัศน์แรงงานใหม่ จึงมีทั้งความกังวลว่า คนทำงานงานบางลักษณะจะมีจำนวนน้อยลง เพราะแรงงานเข้าสู่วัยผู้สูงอายุมากขึ้น ในทางตรงกันข้าม ก็กังวลใจว่า งานบางส่วนจะถูกทดแทนโดยเครื่องจักรและปัญญาประดิษฐ์ จนเกิดปัญหาการว่างงานเพิ่มมากขึ้น

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย ได้วิเคราะห์ให้เห็นว่า หากไม่มีการเตรียมการที่ดีพอ ตำแหน่งงานที่จะถูกทดแทนโดยเครื่องจักรและปัญญาประดิษฐ์ อาจจะมีมากถึง 3 ล้านตำแหน่ง ในทางตรงกันข้าม หากมีการเตรียมการที่ดีในการสร้างงานที่มีคุณค่า ประเทศไทยเราก็อาจจะสามารถเพิ่มการจ้างงานได้มากกว่า 1 ล้านตำแหน่ง ในอีก 20 ปีข้างหน้า

การเตรียมการล่วงหน้า เพื่อสร้างงานที่มีคุณค่า จึงเป็นความท้าทายสำคัญ สำหรับทั้งภาคเศรษฐกิจและภาคสังคมของไทย การผลิตพลังงานก็เป็นสาขาการผลิตหนึ่งที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิต และยังเป็นสาขาที่มีการจ้างงานไม่น้อยเช่นกัน รายงานฉบับนี้ จึงเป็นความพยายามในการประมาณการณ์การจ้างงานโดยตรงจากการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน ทั้งในสถานการณ์ปัจจุบัน และในอนาคต ขณะเดียวกัน รายงานฉบับนี้ ยังพิจารณาถึงการจ้างงานในพลังงานหมุนเวียน ในลักษณะของงานที่มีคุณค่า

03
วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ มีขั้นตอนการศึกษา ดังต่อไปนี้

1.

การจัดตั้งคณะทำงานการศึกษาการจ้างงานของพลังงานหมุนเวียน ในช่วงเดือนตุลาคม 2560

2.

การทบทวนแนวคิดในการศึกษาการจ้างงานโดยตรงจากการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2560 โดยแบ่งการจ้างงานโดยตรงเป็น 3 ช่วง คือ
(ก) ขั้นตอนการก่อสร้าง
(ข) ขั้นตอนการเดินเครื่องและการดูแลรักษา และ
(ค) ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ

3.

การจำแนกโครงการการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน เพื่อทำการสำรวจข้อมูลในช่วงเดือนธันวาคม 2560 โดยจำแนกองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้
(ก) ขนาดของโครงการในแต่ละเทคโนโลยี ให้ครอบคลุมทั้งขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่
(ข) ที่ตั้งของโครงการในแต่ละภูมิภาค และ
(ค) ช่วงเวลาที่จัดทำ/เดินเครื่องโครงการ

4.

การนัดหมายเพื่อขอความอนุเคราะห์ข้อมูลจากผู้ประกอบการ/ผู้บริหารโครงการ ในช่วงเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์ 2561

5.

การสำรวจข้อมูลการจ้างงานโดยตรงของการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน ในช่วงเดือนมีนาคม - พฤษภาคม 2561 จำนวนทั้งสิ้น 25 โครงการ แยกเป็นพลังงานแสงอาทิตย์ 9 โครงการ พลังงานชีวมวล 7 โครงการ พลังงานก๊าซชีวภาพ 5 โครงการ และพลังงานลม 4 โครงการ

6.

การวิเคราะห์ข้อมูลการจ้างงานโดยตรง ของคณะทำงานศึกษาการจ้างงานของพลังงานหมุนเวียน ในช่วงเมษายน - พฤษภาคม 2561 โดยเริ่มต้นจาก
(ก) การวิเคราะห์วัน-งานที่จำเป็นต้องมีในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนแต่ละประเภท และ
(ข) การนำวัน-งานที่จำเป็นต้องใช้มาแปลงเป็นตำแหน่งงานที่จำเป็น โดยใช้อัตราการแปลงหน่วยที่ 300 วัน-งาน เท่ากับ 1 ตำแหน่งงาน

© Vinai Dithajohn / Greenpeace

7.

การคำนวณประมาณการณ์การจ้างงาน ใน 4 สถานการณ์ คือ
(ก) การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนที่เดินเครื่องแล้ว ในปี พ.ศ. 2559
(ข) การผลิตไฟฟ้าจากโครงการพลังงานหมุนเวียนที่มีสัญญาผูกพันไว้แล้ว หากมีการดำเนินการจนครบถ้วน ในปี พ.ศ. 2562
(ค) การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทย 100% ในปี พ.ศ. 2593 และ
(ง) การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน 100% ของประเทศในลุ่มน้ำโขง 4 ประเทศ (ได้แก่ เมียนมาร์ สปป.ลาว กัมพูชา และเวียดนาม) ในปี พ.ศ. 2593

8.

การประเมินเชิงคุณภาพการจ้างงานของพลังงานหมุนเวียน ในประเด็นเรื่อง การสร้างงานที่มีคุณค่า (หรือ decent works) และข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ในช่วงเดือนเมษายน - พฤษภาคม 2561

9.

การจัดทำรายงานการศึกษา และการนำเสนอผลการศึกษา ในช่วงเดือนมิถุนายน 2561

04
ผลการศึกษา

“ เรื่องการจ้างงานโดยตรงของการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนในประเทศไทย แบ่งออกได้เป็น **5** หัวข้อย่อย ได้แก่ ”

© Vinai Dithajohn / Greenpeace

1.
อัตราการจ้างงานโดยตรงของการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน

การเปรียบเทียบการจ้างงานโดยตรงของพลังงานหมุนเวียนแต่ละประเภทจะพิจารณา อัตราการจ้างงานโดยตรงคิดเป็นตำแหน่งงานต่อการผลิตไฟฟ้าหนึ่งล้านหน่วย (หรือ 1 GWh) ซึ่งผลการศึกษาปรากฏว่า

- ก๊าซชีวภาพและพลังงานชีวมวลจะมีอัตราการจ้างงานโดยตรงสูงสุด ที่ 1.272 และ 0.871 ตำแหน่งงานต่อการผลิตไฟฟ้าหนึ่งล้านหน่วยต่อปี ตามลำดับ
- พลังงานแสงอาทิตย์ก็มีอัตราการจ้างงานต่อการผลิตไฟฟ้าหนึ่งล้านหน่วย รองลงมาที่ 0.766 ตำแหน่งงานต่อการผลิตไฟฟ้าหนึ่งล้านหน่วยต่อปี
- พลังงานลม เป็นพลังงานที่มีอัตราการจ้างงานต่อการผลิตไฟฟ้าหนึ่งล้านหน่วยต่ำที่สุดในพลังงานหมุนเวียนทั้ง 4 ประเภท ที่ 0.262 ตำแหน่งงานต่อการผลิตไฟฟ้าหนึ่งล้านหน่วยต่อปี
- พลังงานหมุนเวียนทั้ง 4 ประเภทมีอัตราการจ้างงานต่อการผลิตไฟฟ้าหนึ่งล้านหน่วย สูงกว่าการผลิตไฟฟ้าจากถ่านหิน ซึ่งมีอัตราการจ้างงานโดยตรง 0.094 ตำแหน่งงานต่อการผลิตไฟฟ้าหนึ่งล้านหน่วยต่อปี
- ขั้นตอนที่มีการจ้างงานสูงสุดคือ ขั้นตอนการเดินเครื่องและการดูแลรักษา รองลงมาคือ ขั้นตอนการก่อสร้างและขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ โดยในกรณีของพลังงานชีวมวลและพลังงานก๊าซชีวภาพจะมีสัดส่วนการจ้างงานใกล้เคียงและสูงกว่าขั้นตอนของการก่อสร้าง
- อัตราการจ้างงานโดยตรงของพลังงานหมุนเวียนนั้น นอกจากจะขึ้นอยู่กับประเภทเทคโนโลยีแล้วยังสัมพันธ์กับปัจจัยต่างๆอีก 3 ปัจจัยคือ (ก) ขนาดกำลังการผลิต ในเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนเดียวกัน ยิ่งขนาดเทคโนโลยีเล็กลง ยิ่งมีอัตราการจ้างงานต่อไฟฟ้าหนึ่งล้านหน่วยเพิ่มขึ้น (ข) ระดับการพัฒนาเทคโนโลยี ยิ่งเทคโนโลยีมีความใหม่ขึ้นเพียงใด ยิ่งมีอัตราการจ้างงานโดยตรงลดลง และ (ค) นโยบายการบริหารงานของผู้ผลิตพลังงานหมุนเวียนแต่ละราย เช่น ใช้ระบบจัดการ/ธุรการร่วมกัน เน้นให้บริการศึกษาดูงาน หรือการลดการจัดการวัตถุดิบพลังงานชีวมวลลงให้น้อยที่สุด เป็นต้น

ตารางที่ 1 การจ้างงานโดยตรงเฉลี่ยต่อพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้หนึ่งล้านหน่วยจำแนกตามประเภทเทคโนโลยีและขั้นตอนการดำเนินงาน

พลังงาน	การจ้างงานโดยตรงเฉลี่ยต่อพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้หนึ่งล้านหน่วย (ตำแหน่งงาน/ล้านหน่วย)			
	ก่อสร้าง	เดินเครื่องดูแลรักษา	เตรียมวัตถุดิบ	ทั้งหมด
ชีวมวล	0.263	0.493	0.115	**0.871**
ก๊าซชีวภาพ	0.078	0.923	0.270	**1.272**
พลังงานแสงอาทิตย์	0.281	0.486	-	**0.766**
ลม	0.040	0.222	-	**0.262**
ถ่านหิน	-	-	-	**0.094**

ที่มา: จากการสำรวจ หมายเหตุ: มีการปัดเศษทศนิยมตำแหน่งที่สาม

และหากเทียบกับกำลังการผลิตติดตั้งในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนแต่ละประเภท จะมีอัตราการจ้างงานโดยตรง ดังแสดงในตารางที่ 2 กล่าวคือ พลังงานชีวมวลจะมีการจ้างงาน 4.31 ตำแหน่งงานต่อกำลังการผลิตติดตั้งหนึ่งเมกะวัตต์ (หรือโรงงานไฟฟ้าชีวมวลขนาด 10 เมกะวัตต์จะมีการจ้างงานประมาณ 43 ตำแหน่งงาน) ก๊าซชีวภาพมีการจ้างงาน 5.69 ตำแหน่งงาน/เมกะวัตต์ (หรือบ่อก๊าซชีวภาพขนาด 3 เมกะวัตต์ จะมีการจ้างงานประมาณ 17 ตำแหน่งงาน) พลังงานแสงอาทิตย์มีการจ้างงาน 1.19 ตำแหน่งงาน/เมกะวัตต์ และพลังงานลมมีการจ้างงาน 0.47 ตำแหน่งงาน/เมกะวัตต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 2 การจ้างงานโดยตรงเฉลี่ยต่อกำลังการผลิตติดตั้งหนึ่งเมกะวัตต์ของพลังงานหมุนเวียนแต่ละเทคโนโลยี

พลังงานหมุนเวียน	การจ้างงานโดยตรงเฉลี่ยต่อกำลังการผลิตติดตั้งหนึ่งเมกะวัตต์			
	ก่อสร้าง	เดินเครื่องดูแลรักษา	เตรียมวัตถุดิบ	ทั้งหมด
ชีวมวล	0.61	3.06	0.63	**4.31**
ก๊าซชีวภาพ	0.44	2.21	3.04	**5.69**
พลังงานแสงอาทิตย์	0.44	0.74	-	**1.19**
ลม	0.07	0.40	-	**0.47**

ที่มา: จากการสำรวจ หมายเหตุ: มีการปัดเศษทศนิยมตำแหน่งที่สอง

2.

การเปรียบเทียบกับผลการศึกษาอัตราการจ้างงานโดยตรงของพลังงานหมุนเวียนในต่างประเทศ

จากผลการศึกษา อัตราการจ้างงานโดยตรงของการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนที่ได้กล่าวไปแล้วในตอนที่ 1 ผู้วิจัยจึงมีการเปรียบเทียบกับผลวิจัยในต่างประเทศ พบว่า

- การศึกษาของต่างประเทศมักจะรวมปริมาณการจ้างงานโดยอ้อมไว้ด้วย (เป็นอัตราการจ้างงานโดยรวมจากการผลิตไฟฟ้าหนึ่งล้านหน่วย) อัตราการจ้างงานของการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนในต่างประเทศจึงสูงกว่าที่พบในไทยเล็กน้อย
- ยกเว้นการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวลของไทยมีอัตราการจ้างงานโดยตรง สูงกว่าอัตราของการจ้างงานทั้งหมดของต่างประเทศมาก ซึ่งน่าจะเป็นเพราะ การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวลของไทย ยังจำเป็นต้องมีขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบและการเดินเครื่องหลายขั้นตอนมากกว่าผลิตพลังงานหมุนเวียนในต่างประเทศ
- โดยสรุปแล้ว การจ้างงานโดยตรงในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนของไทย ยังอยู่ในเกณฑ์สูง โดยเฉพาะพลังงานชีวมวลและก๊าซชีวภาพ

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบผลการศึกษาการจ้างงานโดยตรงและโดยอ้อมจากการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนหนึ่งล้านหน่วย (ตำแหน่งงานต่อไฟฟ้าหนึ่งล้านหน่วย)

ผู้ศึกษา	ผลการศึกษาในครั้งนี้	Carragher ,et al. (2014)	Huntington (2009)
ประเทศที่ศึกษา	ไทย	สหรัฐอเมริกา	สหรัฐอเมริกา
การจ้างงาน	เฉพาะโดยตรง	ตรงและอ้อม	ตรงและอ้อม
ชีวมวล	0.871	0.610	0.089 - 0.324
แสงอาทิตย์	0.766	1.620	0.846 - 1.205
ลม	0.262	0.480	0.081 - 0.318
ก๊าซชีวภาพ	1.272	-	-
ถ่านหิน	0.094	0.200	0.115

ที่มา: จากการสำรวจ และจาก Carragher, et al. (2014) และ Huntington (2009)

3.

องค์ประกอบของการจ้างงานของพลังงานหมุนเวียน จำแนกตามตำแหน่งงาน

การศึกษาครั้งนี้ยังได้ทำการศึกษาถึงองค์ประกอบของการจ้างงานในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน จำแนกตามตำแหน่งงาน ซึ่งการวิเคราะห์องค์ประกอบของการจ้างงานนี้ จะมีผลโดยตรงต่อการเตรียมความพร้อมในด้านกำลังคนเพื่อการพัฒนาพลังงานหมุนเวียนในอนาคต

ทั้งนี้ ผลการศึกษาในส่วนนี้จึงนำเสนอได้เฉพาะการจ้างงานในช่วงเวลาการเดินเครื่องการดูแลรักษาและการเตรียมวัตถุดิบเท่านั้น ไม่รวมขั้นตอนการก่อสร้าง ซึ่งผลการศึกษา พบว่า

- การจ้างงานในส่วนของวิศวกรจะมีประมาณร้อยละ 5-10 โดยเทคโนโลยีที่มีสัดส่วนการจ้างงานวิศวกรมากที่สุดคือพลังงานชีวมวลและลม
- การจ้างงานในส่วนของช่างเทคนิค จะมีมากถึงร้อยละ 21 ถึงร้อยละ 50 โดยพลังงานลมจะมีสัดส่วนของการจ้างงานในส่วนของช่างเทคนิคมากที่สุด
- การจ้างงานในส่วนของบริหาร/ธุรการมีไม่มากนักประมาณร้อยละ 10-17 ของการจ้างงานทั้งหมด
- การจ้างงานในส่วนของคนงานทั่วไป มีความแตกต่างกัน โดยพลังงานลมจะมีสัดส่วนการจ้างงานต่ำสุด ร้อยละ 23 ส่วนพลังงานชีวมวลและพลังงานแสงอาทิตย์จะมีการจ้างคนงานทั่วไปประมาณร้อยละ 50 และที่มากที่สุดคือ ก๊าซชีวภาพจะมีการจ้างงานคนงานทั่วไปสูงถึงร้อยละ 64

ตารางที่ 4 ร้อยละองค์ประกอบการจ้างงานโดยตรงจำแนกตามประเภทงาน ในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนแต่ละเทคโนโลยี ในช่วงปฏิบัติการเดินเครื่อง ไม่รวมขั้นตอนของการก่อสร้าง

พลังงานหมุนเวียน	วิศวกร	ช่างเทคนิค	บริหาร/ธุรการ	คนงานทั่วไป	ทั้งหมด
ชีวมวล	11.55	26.90	14.69	46.86	**100.00**
ก๊าซชีวภาพ	2.90	21.74	11.59	63.77	**100.00**
พลังงานแสงอาทิตย์	7.48	30.84	9.35	52.34	**100.00**
ลม	10.42	50.00	16.67	22.92	**100.00**

ที่มา: จากการสำรวจ หมายเหตุ: มีการปัดเศษทศนิยมตำแหน่งที่สอง

4.

ประมาณการณ์การจ้างงานโดยตรงในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน

จากอัตราการจ้างงานโดยตรงในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนต่อพลังงานไฟฟ้าหนึ่งล้านหน่วย เราสามารถนำพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียนในปี พ.ศ. 2559 มาคำนวณเทียบเป็นประมาณการณ์การจ้างงานโดยตรงในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน ซึ่งผลปรากฏว่า

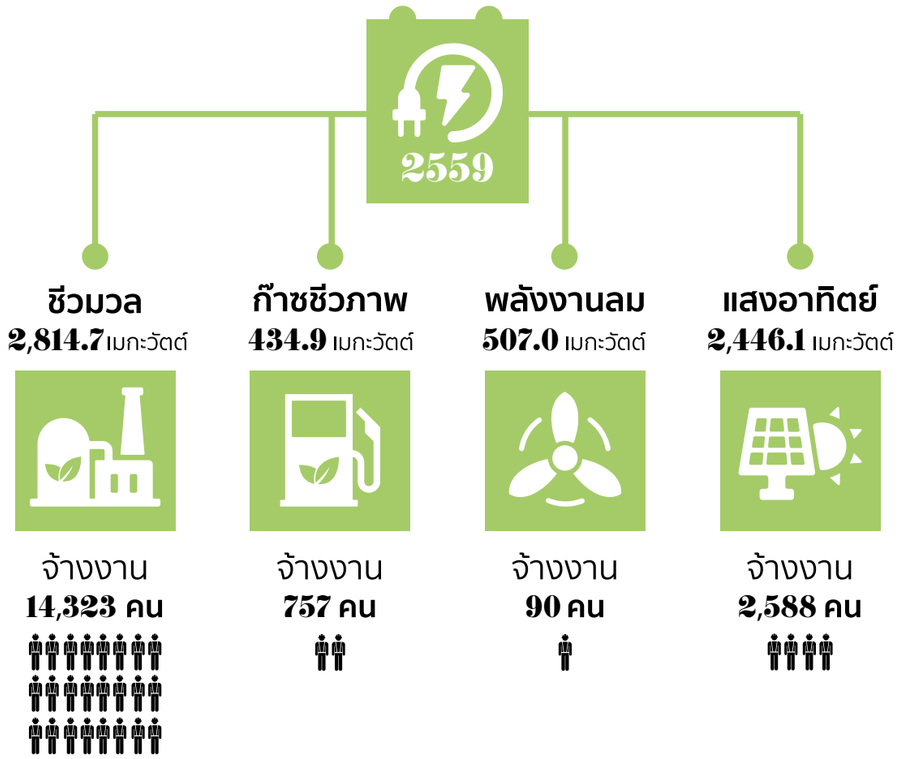
- การจ้างงานโดยตรงในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนของไทยในปีพ.ศ. 2559 จะมีประมาณ 17,758 ตำแหน่งงาน ส่วนใหญ่ 14,323 ตำแหน่งงาน จะอยู่ในการผลิตไฟฟ้าจาก
- พลังงานชีวมวล (ร้อยละ 80 ของตำแหน่งงานทั้งหมด) ตามมาด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ 2,588 ตำแหน่งงาน ก๊าซชีวภาพ 757 ตำแหน่งงาน และพลังงานลม 90 ตำแหน่งงาน
- ในการผลิตไฟฟ้าจำนวนเท่ากัน ประมาณการณ์การจ้างงานโดยตรงในการผลิตไฟฟ้าจากถ่านหิน เท่ากับ 1,950 ตำแหน่งงาน/ปี เท่านั้น การพัฒนาพลังงานหมุนเวียนจึงมีส่วนช่วยให้เกิดการจ้างงานเพิ่มขึ้น 15,808 ตำแหน่งงาน ทีเดียว

ตารางที่ 5 ประมาณการณ์การจ้างงานโดยตรงในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2559

พลังงานหมุนเวียน	ประมาณการณ์การจ้างงานโดยตรงปี พ.ศ. 2559			
	ก่อสร้าง	เดินเครื่องดูแลรักษา	เตรียมวัตถุดิบ	ทั้งหมด
ชีวมวล	4,322	8,104	1,897	14,323
ก๊าซชีวภาพ	47	550	161	757
พลังงานแสงอาทิตย์	948	1,640	-	2,588
ลม	14	77	-	90
ทั้งหมด	5,330	10,371	2,058	**17,758**

ที่มา: คำนวณจากตารางที่ 2 หมายเหตุ: ผลรวมมีการปัดเศษทศนิยมให้เป็นจำนวนเต็ม

ปริมาณการจ้างงานของพลังงานหมุนเวียนในประเทศไทยปี พ.ศ. 2559



และหากนำข้อมูลกำลังการผลิตติดตั้งในโครงการพลังงานหมุนเวียน ทั้งที่เดินเครื่องแล้ว และอยู่ในระหว่างการดำเนินการตามสัญญาการรับซื้อไฟฟ้าที่มีอยู่ เพื่อพิจารณาว่า หากมีการดำเนินการตามสัญญาที่ผูกพันไว้จนครบถ้วนแล้ว การจ้างงานโดยตรงของการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนจะเพิ่มขึ้นเป็นเท่าไร?

ผลการศึกษาพบว่า หากการดำเนินการดังกล่าวเป็นไปอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ตามที่มีสัญญาผูกพันไว้ในปี พ.ศ. 2562 ประมาณการณ์การจ้างงานโดยตรงของพลังงานหมุนเวียนจะเท่ากับ 27,415 ตำแหน่งงาน หรือเพิ่มขึ้นอีก 9,657 ตำแหน่งงานเลยทีเดียว

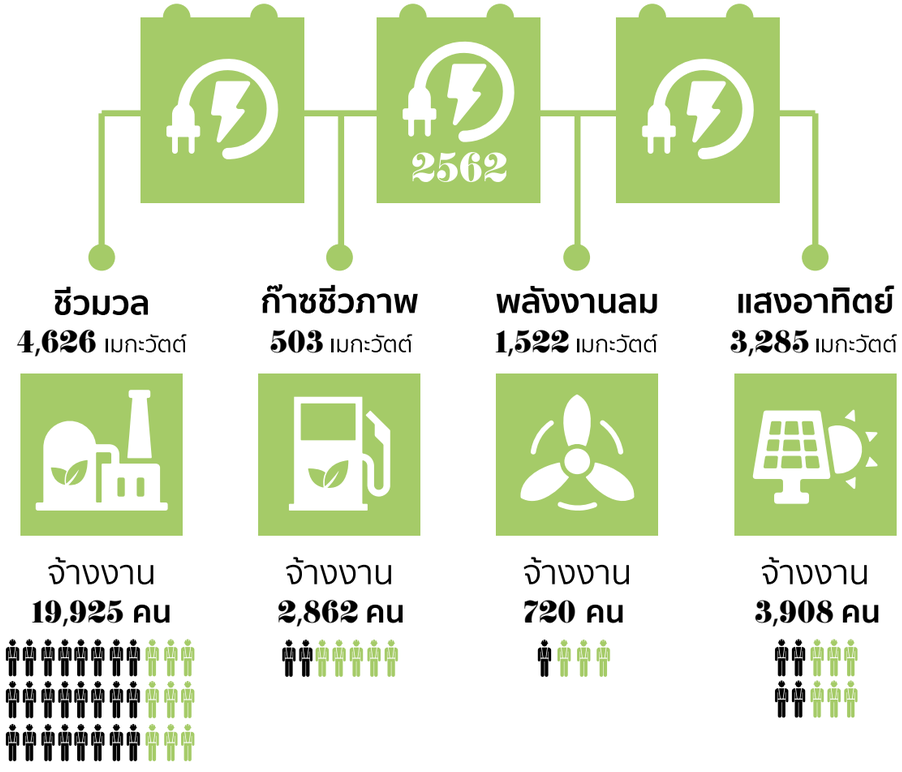
- พลังงานชีวมวลยังเป็นแหล่งที่มีการจ้างงานมากที่สุด 19,925 ตำแหน่งงาน แต่สัดส่วนการจ้างงานจะลดลง (ร้อยละ 72 ของการจ้างงานทั้งหมด) เพราะจะมีการกระจายตัวไปยังการจ้างงานในพลังงานหมุนเวียนประเภทอื่นๆ เพิ่มขึ้น
- พลังงานหมุนเวียนที่มีประมาณการณ์การเติบโตของการจ้างงานรวดเร็วคือ พลังงานก๊าซชีวภาพ จะมีการจ้างงานเพิ่มขึ้น 2,105 ตำแหน่งงาน พลังงานแสงอาทิตย์ 1,320 ตำแหน่งงาน และพลังงานลม 629 ตำแหน่งงาน

ตารางที่ 6 ประมาณการณ์การจ้างงานโดยตรงในการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน หากมีการดำเนินการก่อสร้างและการเดินเครื่องตามสัญญารับซื้อไฟฟ้าที่มีผลผูกพันแล้ว ภายในปี พ.ศ. 2562

พลังงานหมุนเวียน	ประมาณการณ์การจ้างงานโดยตรงในปี พ.ศ. 2562			
	ก่อสร้าง	เดินเครื่องดูแลรักษา	เตรียมวัตถุดิบ	ทั้งหมด
ชีวมวล	2,830	14,169	2,926	19,925
ก๊าซชีวภาพ	220	1,112	1,530	2,862
พลังงานแสงอาทิตย์	1,462	2,446	-	3,908
ลม	111	609	-	720
ทั้งหมด	**4,623**	**18,335**	**4,456**	**27,415**

ที่มา: คำนวณจากตารางที่ 2 หมายเหตุ: ผลรวมมีการปัดเศษทศนิยมให้เป็นจำนวนเต็ม

ปริมาณการจ้างงานของพลังงานหมุนเวียนในประเทศไทยปี พ.ศ. 2562



5.

ประมาณการณ์การจ้างงานโดยตรงของพลังงานหมุนเวียนในกรณีพัฒนาพลังงานหมุนเวียน100%

การวิเคราะห์ผลการศึกษาในส่วนสุดท้ายเป็นการประมาณการณ์การจ้างงานโดยตรงในสถานการณ์ที่ประเทศไทยและประเทศในลุ่มน้ำโขง 4 ประเทศ คือ เมียนมาร์ สปป.ลาว กัมพูชา และเวียดนามมีการพัฒนาและใช้พลังงานหมุนเวียน 100% ในปี พ.ศ. 2593 ตามรายงานของกองทุนสัตว์ป่าโลก (WWF)

ผลการประมาณการณ์ปรากฏว่า การจ้างงานโดยตรงของพลังงานหมุนเวียนในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2593 จะเท่ากับ 172,164 ตำแหน่งงาน (เฉลี่ยตำแหน่งงานเพิ่มขึ้นปีละ 4,670 ตำแหน่งงาน/ปี) โดยแบ่งเป็นพลังงานชีวมวลและพลังงานแสงอาทิตย์มากที่สุดที่ 77,964 และ 76,620 ตำแหน่งงานตามลำดับ รองลงมาคือ พลังงานลม และก๊าซชีวภาพ ตามลำดับ

นอกเหนือจากการจ้างงานในประเทศไทย การพัฒนาพลังงานหมุนเวียนในประเทศลุ่มน้ำโขงยังมีส่วนทำให้เกิดการจ้างงานโดยตรงประมาณ 306,704 ตำแหน่งงาน (เฉลี่ยตำแหน่งงานเพิ่มขึ้นปีละ 9,893 ตำแหน่งงาน) โดยพลังงานแสงอาทิตย์จะมีการจ้างงานมากที่สุดประมาณ 143,570 ตำแหน่งงาน (มากกว่าตำแหน่งงานในประเทศไทยประมาณ 2 เท่า) รองลงมาคือ พลังงานชีวมวล 89,804 ตำแหน่งงาน (มากกว่าตำแหน่งงานในประเทศไทยเล็กน้อย)

เมื่อเปรียบเทียบการจ้างงานโดยตรงของพลังงานหมุนเวียนในประเทศลุ่มน้ำโขงทั้ง 5 ประเทศ (รวมประเทศไทย) พบว่า ประเทศที่จะมีการจ้างงานมากที่สุดใน ปี พ.ศ. 2593 คือ เวียดนาม 176,658 ตำแหน่งงาน รองลงมาคือ ไทย 172,164 ตำแหน่งงาน เมียนมาร์ 72,066 ตำแหน่งงาน ลาว 34,236 ตำแหน่งงาน และกัมพูชา 23,744 ตำแหน่งงาน ตามลำดับ

ทั้งนี้ หากประเทศไทยจะสามารถมีส่วนร่วมในการทำงานในตำแหน่งงานในประเทศเพื่อนบ้านราวร้อยละ 10 เราก็จะมีตำแหน่งงานเพิ่มขึ้นกว่า 30,000 ตำแหน่ง (หรือเพิ่มขึ้นประมาณ 1,000 ตำแหน่งงาน/ปี) ดังนั้น จะเห็นได้ว่า ศักยภาพในการจ้างงานของพลังงานหมุนเวียนจะเพิ่มขึ้นอย่างมาก เมื่อเราพัฒนาพลังงานหมุนเวียนอย่างเต็มรูปแบบ (หรือพลังงานหมุนเวียน 100%) และมองตลาดการพัฒนาพลังงานหมุนเวียนให้ครอบคลุมทั้งภูมิภาค

ตารางที่ 7 ประมาณการณ์การจ้างงาน ตามสถานการณ์ต่างๆ ในปัจจุบันและในอนาคต

สถานการณ์	เดินเครื่องแล้ว	ที่มีสัญญารับซื้อไว้แล้ว	พลังงานหมุนเวียน 100%	
	ประเทศไทย		ประเทศไทย	4 ประเทศลุ่มน้ำโขง
	ปี พ.ศ. 2559	ปี พ.ศ. 2562	ปี พ.ศ. 2593	
ประมาณการณ์จ้างงาน (ตำแหน่งงาน)				
ชีวมวล	14,323	19,925	77,964	89,804
ก๊าซชีวภาพ	757	2,862	4,321	48,397
พลังงานแสงอาทิตย์	2,588	3,908	76,620	143,570
ลม	90	720	13,260	24,932
ทั้งหมด	**17,758**	**27,415**	**172,164**	**306,704**
กำลังการผลิตติดตั้ง (เมกะวัตต์)				
ชีวมวล	2,814.7	4,626.0	11,246.0	15,136.0
ก๊าซชีวภาพ	434.9	503.0	427.0	5,471.0
พลังงานแสงอาทิตย์	2,446.1	3,285.0	58,546.0	100,674.0
ลม	507.0	1,522.0	22,202.0	40,086.0
ทั้งหมด	**6,202.7**	**9,936.0**	**92,421.0**	**161,367.0**

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 8 ประมาณการณ์การจ้างงานในสถานการณ์พลังงานหมุนเวียน 100% ของประเทศลุ่มน้ำโขง 4 ประเทศ ในปี พ.ศ. 2593

ประเทศ	ประมาณการณ์การจ้างแรงงานในสถานการณ์พลังงานหมุนเวียน 100% ปี พ.ศ. 2593 (ตำแหน่งงาน)				
	แสงอาทิตย์	ชีวมวล	ก๊าซชีวภาพ	ลม	ทั้งหมด
เมียนมา	41,107	23,677	-	7,283	**72,066**
สปป.ลาว	13,098	7,468	9,817	3,853	**34,236**
กัมพูชา	13,480	9,797	-	466	**23,744**
เวียดนาม	75,885	48,862	38,580	13,331	**176,658**
ทั้งหมด	**143,570**	**89,804**	**48,397**	**24,932**	**306,704**

ที่มา: จากการคำนวณ

การจ้างงานโดยอ้อม เนื่องจากการผลิต และบริการของโซล่าร์เซลล์ ในประเทศไทย

นอกเหนือจากการจ้างงานโดยตรงที่ได้กล่าวถึงโดยละเอียดแล้ว พลังงานหมุนเวียนยังมีศักยภาพในการช่วยให้เกิดการจ้างงานทางอ้อมได้อีก ซึ่งมิได้คำนวณรวมในรายงานการศึกษาชิ้นนี้ แต่จะขอกล่าวถึงลักษณะการจ้างงานโดยอ้อมที่สำคัญไว้ 6 ประเด็นคือ

©Tadchakorn Kitchaiphon / Greenpeace

1
การผลิตเซลล์ และแผงโซล่าร์เซลล์

จากการสำรวจข้อมูลของกระทรวงพลังงานในปี พ.ศ. 2558 พบว่าโดยส่วนใหญ่แล้วผู้ผลิตแผงโซล่าร์เซลล์นำเข้าวัตถุดิบเข้าประกอบ เช่นเซลล์ แผ่นเวเฟอร์ และวัตถุดิบในการทำโครงอลูมิเนียมโดยการสำรวจได้อ้างอิงจากฐานข้อมูลของกรมโรงงานอุตสาหกรรม โดยพิจารณาเพียงส่วนของการผลิตและประกอบแผงโซล่าร์เซลล์ ไม่รวมอุปกรณ์อื่นๆ ในการติดตั้งระบบไฟฟ้า พบว่าในประเทศไทยมีผู้ผลิตแผงโซล่าร์เซลล์ทั้งสิ้น 12 ราย ซึ่งมีกำลังการผลิตเซลล์รวม 924 เมกะวัตต์ต่อปี และมีกำลังการผลิตแผงโซล่าร์เซลล์รวม 4,009 เมกะวัตต์ต่อปีซึ่งก่อให้เกิดการสร้างงานทั้งสิ้น 2,506 ตำแหน่งงาน

2
การจ้างงานในโครงการ “โซลาร์ รูฟท็อป”

รัฐบาลไทยได้มีการส่งเสริมการติดตั้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาหรือโซลาร์รูฟท็อป (Solar Rooftop) อย่างเสรี (โครงการนำร่อง) โดยมีการกำหนดปริมาณรวม 100 เมกะวัตต์ ในพื้นที่ของการไฟฟ้านครหลวง 50 เมกะวัตต์ และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค 50 เมกะวัตต์ โดยกำหนดสัดส่วนการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์บนหลังคาบ้านอยู่อาศัย 20 เมกะวัตต์ และติดตั้งบนอาคารธุรกิจ 80 เมกะวัตต์ มีผู้เข้าร่วมโครงการรวม 32.72 เมกะวัตต์ อยู่ระหว่างการจัดตั้งระบบและเชื่อมต่อกับระบบจำหน่ายไฟฟ้าซึ่งกำหนดให้แล้วเสร็จภายในวันที่ 31 มีนาคม 2560 (ที่มา:กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน)

จากการศึกษาเมื่อเดือนเมษายน พ.ศ. 2561 พบว่าหากคิดโดยเฉลี่ยครัวเรือนและผู้ประกอบการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป ขนาด 5 กิโลวัตต์ จะมีการใช้แรงงานเพื่อติดตั้งระบบ จำนวน 5 คน ใช้เวลาติดตั้ง 2 วัน คิดเป็นใช้แรงงาน 10 คน-วัน ส่วนแรงงานในการดูแลรักษาระบบ ใช้จำนวน 2 คน ใช้เวลา 1 วัน จำนวน 2 ครั้งต่อปี รวมเป็น 4 คน-วัน ต่อปี และหากคิดว่าใน 1 อำเภอ มีครัวเรือนและผู้ประกอบการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อป ขนาด 5 กิโลวัตต์ จำนวน 600 จุด หรือคิดเป็น 3 เมกะวัตต์ ก็จะเกิดการจ้างแรงงานเพื่อติดตั้งระบบจำนวน 6,000 คน-วัน มีการจ้างแรงงานในการดูแลรักษาระบบจำนวน 2,400 คน-วัน ต่อปี หรือ 8 คนต่อปี (คำนวณที่มีวันทำงาน 300 วันต่อปี) และหากคิดว่าในอนาคตจะมีการรับซื้อไฟฟ้าจากโซลาร์รูฟท็อปทั้งประเทศจำนวน 3,000 เมกะวัตต์ ก็จะเกิดการจ้างแรงงานเพื่อติดตั้งระบบจำนวน 6,000,000 คน-วัน (หรือ 20,000 ตำแหน่งงาน) และมีการจ้างแรงงานในการดูแลรักษาระบบจำนวน 8,000 ตำแหน่งงาน

3

การจ้างงานในอุตสาหกรรมรีไซเคิลแผงโซลาร์เซล

ในอนาคต แผงโซลาร์เซลล์ที่ผ่านการใช้งานแล้ว จะสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ โดยผ่านกระบวนการเฉพาะทางเคมี ปัจจุบันมีการดำเนินการเช่นนี้ที่ประเทศอินเดีย และคาดว่าจะขยายไปยังประเทศต่างๆ ในอนาคต ซึ่งกระบวนการนำเอาวัสดุกลับมาใช้ซ้ำนี้ย่อมทำให้เกิดการจ้างงานเพิ่มเติมขึ้นอีกด้วย แต่ยังไม่มีการประมาณการณ์การจ้างงานเพิ่มเติมในส่วนนี้

4

อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องกำเนิดไอน้ำระบบเผาไหม้สำหรับโรงไฟฟ้าชีวมวลในประเทศไทย

จากการศึกษาเมื่อเดือนเมษายน ปีพ.ศ. 2561 พบว่ามีโรงงานในประเทศไทย ที่เป็นทั้งผู้ผลิต ผู้ประกอบ และผู้จัดจำหน่ายเครื่องกำเนิดไอน้ำ(Steam Boiler)ระบบเผาไหม้(Combustion System)แบบครบวงจรให้กับกลุ่มโรงไฟฟ้าชีวมวลที่มีสถานที่ตั้งในประเทศไทย รวมทั้งสิ้น 5 โรงงาน จากผู้ประกอบการหลัก 3 ราย ซึ่งทำให้เกิดการจ้างงานรวม 668 ตำแหน่งงานในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องกำเนิดไอน้ำระบบเผาไหม้สำหรับโรงไฟฟ้าชีวมวล สามารถแบ่งออกเป็น 3 ตำแหน่งหลักๆ คือ ตำแหน่งบริหาร (Management) รวม 34 คน คิดเป็นประมาณร้อยละ 5 ของการจ้างงานทั้งหมด ตำแหน่งวิศวกรและช่างเทคนิค (Engineer and Technician) รวม 94 คนคิดเป็นร้อยละ 14 ของการจ้างงานทั้งหมด และตำแหน่งพนักงานฝ่ายปฏิบัติการ (Worker) รวม 540 คน คิดเป็นร้อยละ 81 ของการจ้างงานทั้งหมด

5

การพัฒนาระบบสายส่งและระบบส่งไฟฟ้า

ธรรมชาติของพลังงานหมุนเวียนมีลักษณะกระจายศูนย์ (distributed generation) เนื่องจากแหล่งพลังงานมักมีขนาดเล็กกระจัดกระจายตามแหล่งพลังงาน จึงทำให้การพัฒนาสายส่งและระบบส่งพลังงานไฟฟ้ามีความจำเป็นและอาจซับซ้อนมากกว่าปกติ เพื่อที่จะตอบสนองต่อความผันผวนและหลากหลายของการส่งผ่านพลังงานไฟฟ้าในระบบโดยปกติแล้วระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าจะถูกจัดการและควบคุมที่สถานีย่อยไฟฟ้า (power substation) ผ่านระบบควบคุมทางไกล แต่ละสถานีจะมีขนาดที่แตกต่างกันตั้งแต่ 50 MVA ขึ้นไป การจ้างงานต่อเนื่องสำหรับสถานีย่อยไฟฟ้าจะประกอบด้วย 4 ส่วนคือ

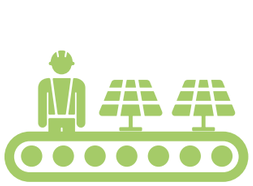
- การก่อสร้างสถานีย่อย ซึ่งจะใช้เวลาก่อสร้างราว 18 เดือน โดยใช้คนงานก่อสร้างราว 60 คน ในช่วง 12 เดือนแรก และ ในช่วง 6 เดือนหลัง จะใช้คนงานก่อสร้าง 20 คน และช่างเทคนิคและวิศวกรอีก 30 คน
- การดำเนินการสถานี แม้ว่าสถานีส่วนใหญ่จะใช้ระบบควบคุมระยะไกล แต่ก็ยังมีความจำเป็นในการจ้างผู้ควบคุมสถานีอีกอย่างน้อย 1 ตำแหน่ง สำหรับดูแลและตอบสนองในสภาวะพิเศษ
- นอกจากนี้ยังมีการจ้างการจ้างงานโดยอ้อมที่เกิดขึ้นจากระบบจัดการไฟฟ้าแบบอัจฉริยะ (Smart Grid) ที่ประกอบด้วยการออกแบบ วิจัย ผลิตอุปกรณ์ และ ดำเนินการ ในส่วนต่าง ๆ และระบบกักเก็บพลังงาน เพื่อจัดการกับความผันผวนของความต้องการใช้ไฟฟ้าที่เกิดขึ้น เช่น การสูบกลับ (Pump Energy Storage) หรือแบตเตอรีระดับกริด (Grid Battery) ที่ต้องมีทั้งการผลิต ติดตั้ง ดำเนินการ และบำรุงรักษา
- จากข้อมูลโรงงานผลิตแบตเตอรรีของบริษัทเทสล่า (Giga factory) พบว่าสามารถผลิตแบตเตอรีได้ 50,000 เมกะวัตต์ชั่วโมงต่อปี ต้องใช้คนงานก่อสร้างอย่างน้อย 600 คน-วัน และมีการจ้างงานประจำอีกอย่างน้อย 850 ตำแหน่ง แม้ว่าจะมีเครื่องจักรและหุ่นยนต์จำนวนมากในโรงงาน

6

การผลิตวัตถุดิบสำหรับพลังงานชีวมวล

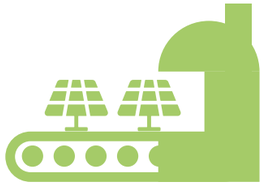
การผลิตวัตถุดิบสำหรับชีวมวลเป็นขั้นตอนสำคัญที่มีการใช้แรงงานค่อนข้างมาก และเกี่ยวพันกับเกษตรกรจำนวนมาก แต่เนื่องจากกระบวนการผลิตวัตถุดิบสำหรับชีวมวลมักเป็นขั้นตอนเดียวกับการผลิตผลผลิตการเกษตร จึงไม่สามารถแยกแรงงานที่ใช้ในการผลิตวัตถุดิบสำหรับพลังงานชีวมวลออกมาเป็นการเฉพาะได้ง่ายนัก รายงานฉบับนี้ จึงไม่วิเคราะห์การจ้างงานโดยตรงสำหรับการผลิตวัตถุดิบชีวมวลได้ข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรชี้ให้เห็นว่า ในปี พ.ศ. 2560 เกษตรกรที่ปลูกพืชซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักชีวมวล 4 ชนิด ได้แก่ ข้าว ยางพารา ปาล์ม น้ำมัน และอ้อย จะมีจำนวนร่วมกัน 5,826,000 ครัวเรือน ผลิตสินค้าเกษตรทั้ง 4 ชนิดมีมูลค่าที่ฟาร์มรวมกัน 688,580 ล้านบาท ตามข้อมูลของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน ในปี พ.ศ. 2562 การผลิตพลังงานชีวมวลจะมีส่วนช่วยเพิ่มมูลค่าได้ถึง 41,813 ล้านบาท หรือเท่ากับพลังงานชีวมวลจะช่วยเพิ่มมูลค่าที่เกษตรกรขายได้ถึงร้อยละ 6.1 หรือเท่ากับเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับแรงงาน 5.8 ล้านครัวเรือน ได้ประมาณ 7,176 บาท/ครัวเรือน

การจ้างงานทางอ้อมจากการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน

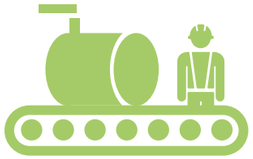


การผลิตแผงโซล่าเซลล์

การพัฒนาธุรกิจการติดตั้งแผงโซล่าเซลล์



การนำแผงโซล่าเซลล์ไปรีไซเคิล



การผลิตหม้อไอน้ำ และอุปกรณ์ระบบชีวมวล

การจัดระบบส่งและจำหน่ายไฟฟ้า

การผลิตวัตถุดิบพลังงานหมุนเวียน เช่น ข้าว อ้อย ปาล์มน้ำมัน ยางพารา

พลังงานหมุนเวียน เป็นงานที่มีคุณค่า หรือไม่ ?

+		−
เป็นอุตสาหกรรมที่มีความต้องการอย่างต่อเนื่อง มีสัญญารับซื้อ การแข่งขันไม่ได้เข้มข้นมากนัก ต้นทุนค่าแรงงานไม่ใช่ต้นทุนหลักของอุตสาหกรรม	**ความมั่นคง**	งานที่ไม่ต้องการทักษะฝีมือ อาจถูกทดแทนโดยเครื่องจักรได้ง่าย เช่น การดูแลทำความสะอาดแผงโซล่าเซลล์ การลำเลียงเชื้อเพลิงชีวมวล
โดยภาพรวมเป็นการทำงานที่มีความเสี่ยงและความยากลำบากในการทำงานไม่มากนัก	**สภาพการทำงาน**	การทำงานบางส่วนยังมีความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม และความปลอดภัย เช่น ฝุ่น เสียง กลิ่น การทำงานในสถาพอับอากาศ
สามารถพัฒนาตนเองเป็นผู้ประกอบการในพื้นที่ได้	**ความก้าวหน้า**	ยังไม่มีการกำหนด/พัฒนามาตรฐานเส้นทางความก้าวหน้าในงาน (หรือ career path) ที่ชัดเจน
ได้ทำงานอยู่ใกล้บ้าน ใกล้ชุมน เป็นงานที่มีภาพลักษณ์ในการรักษาสิ่งแวดล้อม และเป็นนวัตกรรม	**งานมีความหมาย**	ผู้ผลิตพลังงานหมุนเวียนบางรายยังมีข้อพิพาท/ความขัดแย้งกับชุมชน รวมถึงภาพลักษณ์ที่ไม่ดี
ได้รับผลตอบแทนจากการทำงานที่ดี	**ผลตอบแทน**	
	สิทธิของแรงงาน	ยังขาดการรวมตัวกันของแรงงาน

พลังงานหมุนเวียน เป็นงานที่มีคุณค่า (Decent Works) หรือไม่ ?

นอกเหนือจากการประมาณการณ์การจ้างงานโดยตรงที่เป็นตัวเลขเชิงปริมาณแล้ว รายงานฉบับนี้ ยังต้องการจะตอบคำถามด้วยว่า พลังงานหมุนเวียนเป็นงานที่มีคุณค่าหรือไม่? โดยพิจารณาทั้งในแง่ของความมั่นคง สภาพการทำงาน ความก้าวหน้าในการทำงาน งานที่มีความหมาย การรวมตัวกัน และผลตอบแทนจากการทำงาน ซึ่งผลการประเมินเบื้องต้นพบทั้งแง่บวกและแง่ลบของงานที่มีคุณค่า

ในด้านบวกพลังงานหมุนเวียนเป็นอุตสาหกรรมที่มีความต้องการอย่างต่อเนื่อง มีสัญญารับซื้อ การแข่งขันไม่ได้เข้มข้นมากนัก ผลตอบแทนจากการทำงานค่อนข้างดี (เฉลี่ย 500-900 บาท/วัน) ต้นทุนค่าแรงงานไม่ใช่ต้นทุนหลักของอุตสาหกรรม จึงถือว่ามีความเสี่ยงไม่มากนัก นอกจากนี้ ในภาพรวม การทำงานในพลังงานหมุนเวียนเป็นงานมีความเสี่ยงและความยากลำบากในการทำงานไม่มากนัก ทั้งเป็นงานที่มีภาพลักษณ์ในการรักษาสิ่งแวดล้อมและเป็นนวัตกรรมและมีความก้าวหน้าที่จะสามารถพัฒนาตนเองขึ้นมาเป็นผู้ประกอบการในพื้นที่ได้ รวมถึงการกระจายพลังงานหมุนเวียนยังช่วยให้สามารถทำงานอยู่ใกล้บ้านอีกด้วย

อย่างไรก็ตาม ในด้านลบ พบว่า จำนวนแรงงานในการผลิตพลังงานหมุนเวียนประมาณร้อยละ 40 ของการจ้างงานทั้งหมด เป็นแรงงานที่ไม่ต้องการทักษะฝีมือ อาจถูกทดแทนโดยเครื่องจักรได้ง่าย เช่น การทำความสะอาดแผงโซลาร์เซลล์ การลำเลียงเชื้อเพลิงชีวมวล เป็นต้น รวมถึงยังไม่มีการกำหนด/พัฒนามาตรฐานเส้นทางความก้าวหน้าในงาน (หรือ career path) ที่ชัดเจน นอกจากนี้ การทำงานบางส่วนยังมีความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย เช่น ฝุ่น เสียง กลิ่น การทำงานในสภาพอับอากาศ เป็นต้น ตัวแรงงานเองก็ยังขาดการรวมตัวกัน รวมถึงผู้ผลิตพลังงานหมุนเวียนบางรายยังมีข้อพิพาท/ความขัดแย้งกับชุมชน รวมถึงมีภาพลักษณ์ที่ไม่ดีกับชุมชนโดยรอบ

05

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

จากผลการศึกษาที่ได้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของพลังงานหมุนเวียนในการพัฒนาการจ้างงานและการสร้างงานที่มีคุณค่าในหลายลักษณะ อย่างไรก็ดี การพัฒนาพลังงานหมุนเวียนยังจำเป็นต้องแก้ไขปัญหาและอุปสรรคในด้านต่างๆ โดยแบ่งข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเป็น 3 ด้าน ดังต่อไปนี้

© Antolin Avezuela / Greenpeace

1.

การวางแผนพลังงาน

การวางแผนพลังงาน รวมถึงการจัดทำแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้า ควรมีการนำประเด็นเรื่องการจ้างงานโดยตรงของพลังงานหมุนเวียนเข้าไปร่วมวิเคราะห์ในการจัดทำแผนฯ ดังต่อไปนี้

1. ความแตกต่างของอัตราการจ้างงานของการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนกับพลังงานจากซากดึกดำบรรพ์มีผลอย่างมาก ต่อปริมาณการจ้างงานโดยภาพรวม ในปัจจุบันและในอนาคต ดังนั้น การวางแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าจึงควรนำอัตราการจ้างงานโดยตรงของพลังงานหมุนเวียนแต่ละประเภทมาใช้ในการวางแผนประกอบด้วย

2. การนำปริมาณการจ้างงานมาคิดร่วมด้วย ทำให้การวางแผนพลังงานไฟฟ้ามีลักษณะที่เป็นบูรณาการมากขึ้น เพราะมีการเชื่อมโยงระหว่างเศรษฐกิจการลงทุนในภาคพลังงาน ความมั่นคงในระบบไฟฟ้า กับผลประโยชน์ทางสังคมจากการมีงานทำ นอกจากนั้น การวิเคราะห์ดังกล่าวยังมีส่วนช่วยในการวางแผนพัฒนาการศึกษาและกำลังคนในการพัฒนาพื้นที่ด้วย

3. การวางแผนพลังงานหมุนเวียนในอนาคต ควรวางแผนโดยเชื่อมโยงกับประเทศในลุ่มน้ำโขง เพราะจะเห็นถึงขนาดตลาดที่กว้างขวางขึ้น และสามารถช่วยในการวางแผนพัฒนากำลังคนทางด้านพลังงานหมุนเวียนในอนาคตได้ดีขึ้นด้วย

2.
นโยบายการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของอุตสาหกรรมพลังงานหมุนเวียน

โอกาสการจ้างงานในอุตสาหกรรมพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทยมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ในอนาคต ดังนั้นนโยบายการศึกษาเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดทักษะแรงงานเพื่อรองรับการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมพลังงานหมุนเวียนในประเทศไทยจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง การพัฒนาการศึกษาเพื่อให้เกิดทักษะด้านต่างๆที่จำเป็นสำหรับอุตสาหกรรมใหม่นี้ สามารถแบ่งออกได้เป็น 6 เรื่องดังต่อไปนี้

1. การพัฒนาหลักสูตรด้านสุขภาพ ความปลอดภัย และ สิ่งแวดล้อม หรือ HSE (Health, Safety and Environment) สำหรับอุตสาหกรรมพลังงานหมุนเวียนในระบบต่างๆ เพื่อเตรียมความพร้อมในการควบคุมความเสี่ยงด้านต่างๆของตนเองและเพื่อนร่วมงานในสถานที่ปฏิบัติงานจริง ทั้งนี้เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมการทำงานที่ปลอดภัยตลอดเวลาสำหรับทุกคน
2. การพัฒนาหลักสูตรด้านการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม หรือ TPM (Total Preventive Maintenance)สำหรับอุตสาหกรรมพลังงานหมุนเวียนในระบบต่างๆ เพื่อเพิ่มพูนความสามารถในการตรวจสอบระบบการทำงานการผลิตพลังงานหมุนเวียนในภาพรวม ให้พร้อมเดินเครื่องอยู่ตลอดเวลา ซึ่งต้องการทักษะการรับรู้การเสื่อมสภาพได้อย่างแม่นยำ และทำการบำรุงรักษาได้ทันเวลา อันเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาระบบพลังงานหมุนเวียนให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดอยู่ตลอดเวลา
3. การพัฒนาหลักสูตรด้านระบบพลังงานหมุนเวียน ที่เกิดการส่งเสริมให้บุคลากรทุกเพศทุกคนได้มีโอกาสทำงานในอุตสาหกรรมพลังงานหมุนเวียน ได้ทำงานที่มีความสามารถในการผลิตมีค่าตอบแทนที่เป็นธรรม มีเสรีภาพความเสมอภาคความปลอดภัยและมีศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์อย่างเท่าเทียมกันสำหรับทุกเพศ
4. การพัฒนาบุคลากรที่ทำงานในระบบอุตสาหกรรมพลังงานหมุนเวียนอยู่แล้ว ให้กลับมาเก็บเกี่ยวองค์ความรู้ เทคโนโลยี การบริหารจัดการ ความปลอดภัย และอื่นๆ ที่ขาดหายไป ผ่านหลักสูตรระยะสั้น (Short Course)
5. การพัฒนาบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา(Research and Development) สำหรับอุตสาหกรรมพลังงานหมุนเวียนในประเทศไทย ให้มีความก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น อาทิเช่น การวิจัยเพื่อให้เกิดการพัฒนาระบบการบริหารพลังงานหมุนเวียนแบบSmart Grid การวิจัยเพื่อให้เกิดการพัฒนาผู้ประกอบการด้านพลังงานหมุนเวียนที่มีศักยภาพสูงการวิจัยเพื่อการออกแบบโรงงานพลังงานหมุนเวียนที่มีประสิทธิภาพสูง (Plant Design) การวิจัยเพื่อการพัฒนาฝีมือแรงงานระดับสูงด้านพลังงานหมุนเวียน เป็นต้น
6. การสร้างความร่วมมือระหว่าง สถาบันการศึกษาในประเทศไทยที่มีศักยภาพในการพัฒนาบุคลากรด้านพลังงานหมุนเวียน กับ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ในการพัฒนาหลักสูตรสำหรับบุคลากรในระบบอุตสาหกรรมพลังงานหมุนเวียนสำหรับประเทศในเขตภูมิภาคลุ่มน้ำโขง CLMV (กัมพูชา ลาว เมียนมาร์ และ เวียดนาม) เพื่อเพิ่มการจ้างงานในประเทศเหล่านี้

3.
ข้อเสนอนโยบายด้านการศึกษา

จากผลการวิจัยการจ้างงานพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทยที่กล่าวมาข้างต้น ทางคณะผู้วิจัยได้วิเคราะห์แล้วพบว่า มีข้อเสนอแนะที่สำคัญและเชื่อมโยงกับนโยบายการศึกษาเพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในด้านการจัดการศักยภาพพลังงานหมุนเวียนให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อประชาชนดังนี้

ด้านการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาในมหาวิทยาลัยและสถาบันอุดมศึกษา จากผลการวิจัยพบว่ามีความจำเป็นที่ต้องนำองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานหมุนเวียนในมิติต่างๆ หลอมรวมเข้าไปในรายวิชาที่สอดคล้องกับหลักสูตรเพื่อการสร้างการเรียนรู้ให้กับนักศึกษา สามารถทำได้ทั้งรายวิชาเอกเลือกหรือส่วนหนึ่งของรายวิชาพื้นฐานการศึกษา ทั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างมุมมองที่ถูกต้องและเกิดทักษะการวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกิดขึ้นกับพลังงานหมุนเวียนได้อย่างเป็นระบบ

ขณะที่คณะ สำนัก หรือวิทยาลัย ฯลฯ ที่จัดการศึกษาหลักสูตรด้านพลังงานหมุนเวียนหรือที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์โดยตรง มีความจำเป็นในการสร้างการเรียนรู้และทักษะด้านการจัดการความปลอดภัยและการจัดการสภาพแวดล้อมของพลังงานหมุนเวียน ให้กับนิสิต นักศึกษาที่เป็นกลไกการขับเคลื่อนที่สำคัญการพัฒนาด้านนี้ซึ่งจะทำให้คนกลุ่มนี้มีทักษะที่เพิ่มเติมมากกว่าทักษะเชิงวิชาชีพเพียงมิติเดียว และเมื่อเข้าสู่การทำงานจริงทักษะดังกล่าวจะสามารถบูรณาการร่วมกันเพื่อการใช้ประโยชน์ได้ และยังเป็นข้อได้เปรียบของบัณฑิตที่สำเร็จจากหลักสูตรดังกล่าวด้วยเช่นกัน

นอกจากหลักสูตรที่มีอยู่ในปัจจุบันแล้ว ข้อค้นพบจากผลการวิจัยยังสะท้อนถึงขีดความสามารถที่เพิ่มเติมของทรัพยากรมนุษย์กลุ่มนี้ที่จำเป็นมากคือ การพัฒนาหลักสูตรที่มีการสร้างคนที่มีความเข้าใจในการจัดการระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะโดยเทคโนโลยีดิจิทัล (smart grid) ซึ่งเป็นจุดเปลี่ยนที่สำคัญของการพัฒนาพลังงานหมุนเวียนในเร็ววันนี้ นอกจากนั้นการสร้าง วิศวกร นักเทคนิค หรือนักวิชาการ ที่มีความชำนาญด้านการออกแบบระบบพลังงานหมุนเวียน (plant design) ซึ่งมีความหลากหลายทั้งประเภทของพลังงานและขนาดของการประกอบการ ก็มีความจำเป็นอย่างมากเช่นกัน

ส่วนสำคัญที่มีต่อนโยบายด้านการศึกษาประการถัดมา คือ การสร้างทักษะการประกอบการให้กับบัณฑิต เพื่อนำไปสู่ผู้ประกอบการรายใหม่ที่มีศักยภาพ จากผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่าธุรกิจประเภทนี้มีผลตอบแทนที่ดีทั้งการจ้างงานรายบุคคลและระดับธุรกิจ ดังนั้นตลาดธุรกิจประเภทนี้เป็นอีกช่องทางที่ให้บัณฑิตที่สนใจสามารถเรียนรู้การเป็นผู้ประกอบการได้ แต่ต้องมีความต่อเนื่องของการจัดการศึกษาของหลักสูตร รวมทั้งการให้นักศึกษาเข้าสู่ระบบสหกิจศึกษา (Cooperative Education) หรือ WIL (Work Integrated Learning) เพื่อสร้างความเชื่อมั่นหรือความชัดเจนในเชิงการประกอบการก่อนเข้าสู่ระบบธุรกิจอย่างแท้จริง

จากที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ ข้อเสนอจากผลการวิจัยการจ้างงานพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทยต่อนโยบายการศึกษา ไม่ได้จำกัดเพียงในประเทศไทยเท่านั้น แต่กลุ่มประเทศที่มีศักยภาพ บริบท และมิติการพัฒนาใกล้เคียงกัน เช่น กลุ่มประเทศ CLMVซึ่งได้แก่ ราชอาณาจักรกัมพูชา สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว สาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมาร์ และสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม ยังเป็นโอกาสที่สำคัญของการพัฒนาศักยภาพกำลังคนด้านนี้อย่างมากอาจกล่าวได้ว่าสถาบันอุดมศึกษาของประเทศไทยมีความพร้อมต่อการเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในกลุ่มประเทศ CLMV ในลักษณะของการเป็นหุ้นส่วนการพัฒนากำลังคนเพื่อความมั่นคงด้านพลังงานหมุนเวียนของกลุ่มประเทศดังกล่าว.

สรุปข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

การพัฒนาพลังงานหมุนเวียน มีผลบวกต่อการพัฒนาท้องถิ่นในหลายด้าน ทั้งการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในพื้นที่ มาสร้างเป็นงานและรายได้ให้กับประชาชนในท้องถิ่น รวมถึง สามารถใช้เป็นแนวทางในการยกระดับองค์ความรู้ นวัตกรรม และการพัฒนากำลังคนของท้องถิ่นในระยะยาว

> “ท้องถิ่นจึงควรมองการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน ในลักษณะของการกระจายโอกาสและการกระจายอำนาจอย่างบูรณาการ”

โดยใช้ทรัพยากรและองค์ความรู้ทางด้านพลังงานที่มีอยู่ในพื้นที่เป็นตัวตั้ง และมีการพัฒนางาน เศรษฐกิจ และกำลังคน เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนา

เอกสารอ้างอิง

- Carragher V., et al. 2014. Job Creation and Prospects of Renewable and Sustainable Energy Technologies.
- Huntington, H., 2009. Creating Jobs with 'Green' Power Sources. Standford University, USA.