

อิทธิบาท 4 กับพลังงานทดแทนเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม*

IDDHIPADA 4 AND RENEWABLE ENERGY FOR
ENVIRONMENTAL CONSERVATION

มัญชนฉนิชา นันทรฐิปปิตโกคิน

Munnanicha Nantaratpitipokin

กรมยุทธศึกษาทหารอากาศ กองทัพอากาศ

Directorate of Education and Training, Royal Thai Air Force

Corresponding Author E-mail: munnanicha.n11@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิชาการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการส่งเสริมพลังงานทดแทนเป็นแนวทางสำคัญในการลดผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลทั้งในด้านภาวะโลกร้อน มลพิษทางอากาศ และการเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม การพัฒนาพลังงานทดแทนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดจำเป็นต้องอาศัยทั้งเทคโนโลยี จิตสำนึก และความร่วมมือของทุกภาคส่วน งานวิจัยนี้นำเสนอการประยุกต์ใช้หลักอิทธิบาท 4 ได้แก่ ฉันทะ วิริยะ จิตตะ และวิมังสา ซึ่งเป็นหลักธรรมทางพระพุทธศาสนาที่ส่งเสริมความสำเร็จในการดำเนินงาน มาปรับใช้ในการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนในระดับบุคคล ชุมชน และนโยบาย โดยบทความใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพผ่านการวิเคราะห์เอกสารและการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ผลการศึกษาชี้ว่า หลักอิทธิบาท 4 มีศักยภาพในการเป็นกรอบแนวคิดเชิงจริยธรรมที่ช่วยขับเคลื่อนการพัฒนาพลังงานสะอาดควบคู่กับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: อิทธิบาท 4; พลังงานทดแทน; การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

Abstract

This academic article aimed to explore environmental conservation through the promotion of renewable energy as a key strategy to mitigate the adverse impacts of fossil fuel consumption, including global warming, air pollution,

* Received March 13, 2025; Revised August 26, 2025; Accepted September 19, 2025

and the degradation of natural resources. However, maximizing the efficiency of renewable energy development required more than technological advancement; it also demanded ethical awareness and collaboration among all sectors. This study presented the application of the Four Iddhipada: Chanda; desire or willingness, Viriya; effort, Citta; concentration, and Vimamsa; investigation, as fundamental Buddhist principle to foster success in any undertaking. These principles were examined for their relevance and applicability in promoting renewable energy at the individual, community, and policy levels. The research employed a qualitative methodology, including document analysis and in-depth interviews with experts in renewable energy, environmental studies, and Buddhist ethics. The findings indicated that the Four Iddhipada can serve as an ethical framework to support the advancement of clean energy in a manner that is consistent with sustainable environmental conservation.

Keywords: Iddhipada IV; Renewable Energy; Environmental Conservation

บทนำ

ยุคปัจจุบันที่โลกเผชิญกับปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรง ไม่ว่าจะเป็นภาวะโลกร้อน มลพิษทางอากาศ และการเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติ การแสวงหาแหล่งพลังงานทางเลือกที่ยั่งยืนจึงกลายเป็นภารกิจเร่งด่วนของมนุษยชาติ พลังงานทดแทน (Renewable Energy) หมายถึงพลังงานที่ได้จากธรรมชาติและสามารถหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ และพลังงานชีวมวล ซึ่งเป็นพลังงานสะอาดที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษในกระบวนการผลิตและช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เป็นสาเหตุสำคัญของภาวะโลกร้อน (International Energy Agency (IEA), 2023)

การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหมายถึงการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่าเพื่อให้สามารถดำรงอยู่และนำมาใช้ได้อย่างยั่งยืน พลังงานทดแทนในฐานะพลังงานทางเลือกจึงมีความเชื่อมโยงโดยตรงกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เนื่องจากสามารถลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่ก่อให้เกิดมลพิษและการเสื่อมโทรมของทรัพยากรอย่างรุนแรง (คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ, 2562)

การพัฒนาพลังงานทดแทนจึงไม่ใช่เพียงการพัฒนาเทคโนโลยีหรือโครงสร้างพื้นฐานเท่านั้น แต่ต้องอาศัยกระบวนการทัศน์และคุณธรรมในการขับเคลื่อน โดยเฉพาะ



แนวคิดจากพระพุทธศาสนา ซึ่งมีหลักธรรมที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาที่ยั่งยืนได้อย่างลึกซึ้ง หนึ่งในนั้นคือ หลักอิทธิบาท 4 ซึ่งประกอบด้วย ฉันทะ (ความพอใจ) วิริยะ (ความเพียร) จิตตะ (ความตั้งใจมั่น) และวิมังสา (การไตร่ตรอง) หลักธรรมนี้เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้การพัฒนาพลังงานทดแทนประสบความสำเร็จ เนื่องจากการเปลี่ยนผ่านสู่พลังงานสะอาดต้องอาศัยความพึงพอใจและการเห็นคุณค่า (ฉันทะ) ความมุ่งมั่นในการลงทุนและดำเนินการอย่างต่อเนื่อง (วิริยะ) ความมั่นคงในการยึดมั่นเป้าหมายระยะยาว (จิตตะ) และการวิเคราะห์ปรับปรุงอย่างสม่ำเสมอ (วิมังสา) (พระพรหมคุณาภรณ์ (ป.อ. ปยุตฺโต), 2549)

บทความวิชาการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการบูรณาการหลักอิทธิบาท 4 เข้ากับการพัฒนาพลังงานทดแทนจึงเป็นแนวทางที่น่าสนใจ เนื่องจากสามารถสร้างกรอบการดำเนินงานที่ครอบคลุมทั้งมิติทางเทคนิคและมิติทางจิตใจ ซึ่งจะช่วยให้การเปลี่ยนผ่านสู่พลังงานสะอาดเกิดขึ้นอย่างยั่งยืนและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในบริบทของสังคมไทยที่ยังคงมีความผูกพันกับหลักธรรมทางพระพุทธศาสนา การศึกษาความเชื่อมโยงระหว่างหลักอิทธิบาท 4 กับการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมจึงมีความสำคัญทั้งในเชิงวิชาการและเชิงปฏิบัติ

หลักอิทธิบาท 4

นิยามและความหมาย อิทธิบาท 4 หรือ อิทธิปาที 4 เป็นหลักธรรมสำคัญในพระพุทธศาสนาที่หมายถึง “ธรรม 4 ประการที่เป็นเหตุแห่งฤทธิ์” หรือ “รากฐานแห่งความสำเร็จ 4 ประการ” (อภิ.วิ. 35/505/292) (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539)

1. ฉันทะ (ความพอใจ) นิยาม “ฉนฺโท ฉนฺทิกตา กตตุกมยตา กุสโล ฌมฺมจณฺโณ อโย วุจฺจติ ฉนฺโท” แปลว่า “ความพอใจ กิริยาที่พอใจ ความใคร่เพื่อจะทำ ความฉลาด ความพอใจในธรรม นี้เรียกว่า ฉันทะ” (อภิ.วิ. 35/505/292) (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539) มีลักษณะสำคัญ เป็นความปรารถนาดี ความพอใจที่จะทำกุศลกรรม ไม่ใช่ตัณหาหรือความอยากในทางเสื่อม เป็นแรงขับเคลื่อนเบื้องต้นในการทำมาดี

2. วิริยะ (ความเพียร) นิยาม “โย เจตฺสโก วิริยารมฺโห นิวกมฺโห ปรกฺกมฺโห อญฺยาโม วายาโม อสุสาโห อสุโสฬหิ ถาโม ธิติ อสิถิลปรกฺกมตา อนิกฺขิตตจฺจนฺทตา อนิกฺขิตตธฺรุตตา ธฺรุตสมปคฺคาโห วิริยํ วิริยินฺทริยํ วิริยพลํ สมมาวายาโม อโย วุจฺจติ วิริยํ” แปลว่า “ความปรารถนาความเพียรทางใจ ความขะมักเขม้น ความบากบั่น ความตั้งหน้า ความพยายาม ความอดสาหะ ความทนทาน ความเข้มแข็ง ความหมั่น ความก้าวไปอย่างไม่ท้อถอย



ความไม่ทอดทิ้งฉันทะ ความไม่ทอดทิ้งธุระ ความเอาใจใส่ธุระ ความเพียร อินทริย คือ ความเพียร พละคือความเพียร สัมมาวายามะ นี้เรียกว่า วิริยะ ” (อภิ.วิ. 35/505/292) (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539) ลักษณะสำคัญ ความเพียรสม่ำเสมอและต่อเนื่อง ความไม่ย่อหย่อนต่ออุปสรรค การทำงานด้วยความขะมักเขม้น

3. จิตตะ (ความตั้งใจมั่น) นิยาม “ยํ จิตตํ มโน มานสํ หทยํ ปณฺหโร มโน มนายตนํ มนินฺทริยํ วิญญฺณํ วิญญฺณกฺขนโธ ตชฺชา มโนวิญญฺณธาตุ อิทํ วุจฺจติ จิตตํ” แปลว่า “จิต มโน มานัส หทัย ปณฺหระ มนายตนะ มนินฺทริยํ วิญญฺณ วิญญฺณขันธํ มโนวิญญฺณธาตุที่เกิดขึ้น นี้เรียกว่า จิตตะ” (อภิ.วิ. 35/506/292) (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539) ในบริบทของอิทธิบาท จิตตะหมายถึงการ “เอาใจฝักใฝ่” การมีใจจดจ่อกับสิ่งที่กำลังทำ (อง.จตุกก. 21/41/69) (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539) ลักษณะสำคัญ ความตั้งใจมั่นคง การมีสติจดจ่อกับงาน ความไม่ประมาทหรือผลอเฉย

4. วิมังสา (การไตร่ตรอง) นิยาม “ยา ปญฺญา ปชานนา วิจโย ปวิจโย ธมฺมวิจโย สลฺลกฺขณา อุปฺลกฺขณา ปจฺจุปฺลกฺขณา ปณฺทิจจํ โกสฺลํ เนปฺปญฺญํ เวทฺทปฺยา จินฺตา อูปปริกฺขา ภูรี เมธา ปริณายิกา วิปัสสนา สมฺปชฺฌญํ ปโตโท ปญฺญา ปญฺญินฺทริยํ ปญฺญาพลํ ปญฺญาสทฺถํ ปญฺญาปาสาโท ปญฺญาอาโลโก ปญฺญาโอภาโส ปญฺญาปชฺโชโต ปญฺญารตนํ อโมโห ธมฺมวิจโย สมฺมาทิฏฺฐิ อัย วุจฺจติ วิมังสา” แปลว่า “ปัญญา กิริยาที่รู้ชัด ความวิจย ความเลือกสรร ความวิจยธรรม ความกำหนดหมาย ความเข้าไปกำหนด ความเข้าไปกำหนดเฉพาะ ความเป็นบัณฑิต ความเป็นผู้ฉลาด ความเป็นผู้ละเอียด ความรู้แจ่มแจ้ง ความค้นคิด ความใคร่ครวญ ปัญญาดูจผ่านดิน ปัญญาเครื่องทำลายกิเลส ปัญญาเครื่องนำทาง ความเห็นแจ้ง ความรู้ชัด ปัญญาดูจปลูก ปัญญินทริยํ ปัญญาพละ ปัญญาดูจ ศาสตรา ปัญญาดูจปราสาท ความสว่างคือปัญญา แสงสว่างคือปัญญา ปัญญาดูจประทับ ปัญญาดูจรัตนะ ความไม่หลง ธรรมวิจยะ สัมมาทิฏฐิ นี้เรียกว่า วิมังสา ” (อภิ.วิ. 35/507/292) (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539) ลักษณะสำคัญ การใช้ปัญญาในการทำงาน การไตร่ตรองและประเมินผล การปรับปรุงวิธีการให้ดียิ่งขึ้น ดังนั้น ความหมายของหลักอิทธิบาท 4 เป็นหลักธรรมที่มีความสำคัญยิ่งในพระพุทธศาสนา เป็นเครื่องมือสำคัญในการบรรลุเป้าหมายทั้งทางโลกและทางธรรม ประกอบด้วย ฉันทะ (ความพอใจ) วิริยะ (ความเพียร) จิตตะ (ความตั้งใจ) และวิมังสา (การไตร่ตรอง) ซึ่งต้องทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบและสอดคล้องกัน

สรุป หลักอิทธิบาท 4 เป็นหลักธรรมสำคัญในพระพุทธศาสนาที่อธิบายถึงรากฐานแห่งความสำเร็จ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ฉันทะ คือ ความพอใจและความตั้งใจ

ในการทำสิ่งที่ดี วิริยะ คือ ความเพียรพยายามอย่างต่อเนื่องไม่ย่อท้อ จิตตะ คือ การมีจิตจดจ่อและเอาใจใส่ในงานที่กระทำ และวิมังสา คือ การใช้ปัญญาไตร่ตรอง วิเคราะห์ และปรับปรุงการทำงานให้ดียิ่งขึ้น องค์ประกอบทั้งสี่นี้ต้องทำงานร่วมกันอย่างสอดคล้อง จึงจะนำไปสู่ความสำเร็จทั้งในระดับการดำเนินชีวิตและการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ และยั่งยืน

พลังงานทดแทนกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ผู้เขียนได้รวบรวมประเด็นเกี่ยวกับความเชื่อมโยงระหว่างพลังงานทดแทนกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมประกอบไปด้วยประเด็นเกี่ยวกับ ความหมายของพลังงานทดแทน ความหมายของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม แนวคิดเกี่ยวกับยุคดิจิทัล และความเชื่อมโยงระหว่างพลังงานทดแทนกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมจากนักวิชาการหลากหลายท่าน โดยมีสาระสำคัญดังนี้

ความหมายและความสำคัญของพลังงานทดแทน (Renewable Energy)

พลังงานทดแทน (Renewable Energy) หมายถึง พลังงานที่ได้จากแหล่งธรรมชาติที่สามารถหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ภายในช่วงเวลาที่เหมาะสม โดยไม่เสื่อมสลายหรือหมดไป ซึ่งแตกต่างจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้เวลานานนับล้านปีในการก่อตัว และเมื่อใช้แล้วจะหมดไปอย่างถาวร (United Nations, n.d.) พลังงานทดแทนที่ใช้อย่างแพร่หลาย ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานชีวมวล และพลังงานความร้อนใต้พิภพ International Energy Agency (IEA) (2023) ระบุว่า พลังงานทดแทนถือเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบพลังงานในอนาคตที่ยั่งยืน เนื่องจากไม่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกระบวนการผลิต และสามารถลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิลซึ่งเป็นสาเหตุหลักของภาวะโลกร้อน การเปลี่ยนผ่านไปสู่พลังงานสะอาดจึงเป็นกลยุทธ์ที่หลายประเทศทั่วโลกนำมาใช้ในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

นอกจากนี้ พลังงานทดแทนยังมีข้อได้เปรียบด้านความมั่นคงทางพลังงาน (Energy Security) เนื่องจากสามารถผลิตได้ภายในประเทศจากทรัพยากรท้องถิ่น ช่วยลดความเสี่ยงจากความผันผวนของราคาน้ำมันในตลาดโลก และลดการพึ่งพาการนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ แม้ว่าพลังงานทดแทนจะมีศักยภาพสูง แต่ก็ยังมีข้อจำกัดบางประการ เช่น ความแปรปรวนของแหล่งพลังงานธรรมชาติ เช่น แสงแดดหรือลมที่ไม่แน่นอน ต้นทุนการลงทุนเริ่มต้น และความจำเป็นในการพัฒนาเทคโนโลยีการกักเก็บพลังงาน อย่างไรก็ตาม ด้วยการสนับสนุนจากภาครัฐและการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง พลังงานทดแทนจึงถูกมองว่า

เป็นพลังงานทางเลือกที่มีความยั่งยืนในระยะยาว และเป็นหัวใจของการพัฒนาที่ยั่งยืน ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

สรุป พลังงานทดแทนคือพลังงานที่ได้จากแหล่งธรรมชาติซึ่งสามารถหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ โดยไม่หมดสิ้นไปตามกาลเวลา เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ ลม น้ำ และชีวมวล พลังงานประเภทนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งในยุคปัจจุบัน เนื่องจากเป็นพลังงานสะอาดที่ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ไม่ก่อให้เกิดมลพิษ และลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิล ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและความมั่นคงทางพลังงาน

ความหมายของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (Environmental Conservation) เป็นแนวคิดพื้นฐานที่มีความซับซ้อนและมีมิติหลากหลาย โดยหมายถึงกระบวนการที่มีการบูรณาการในการปกป้อง ฟื้นฟู และใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อระบบนิเวศและคุณภาพชีวิตของมนุษย์ทั้งในปัจจุบันและอนาคต (Attenborough & Hughes, 2020; Wilson, 2016) การอนุรักษ์ไม่เพียงหมายถึงการลดการทำลายสิ่งแวดล้อมเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า การสร้างสมดุลระหว่างการพัฒนาและการอนุรักษ์ และการดำเนินชีวิตที่สอดคล้องกับความสมดุลของธรรมชาติ

จากมุมมองทางนิเวศวิทยา การอนุรักษ์ คือ การควบคุมการใช้ทรัพยากรไม่ให้เกินขีดความสามารถในการรองรับ (Carrying Capacity) ของระบบนิเวศ เพื่อหลีกเลี่ยงภาวะวิกฤติด้านสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดจากการขยายตัวของประชากรและกิจกรรมของมนุษย์ (Ehrlich, 1968; Meadows et al., 1972) แนวคิดนี้สะท้อนหลักการของการพัฒนาที่ยั่งยืนที่เน้นการตอบสนองความต้องการของคนรุ่นปัจจุบันโดยไม่กระทบต่อความสามารถของคนรุ่นอนาคตในการตอบสนองความต้องการของตนเอง (World Commission on Environment and Development, 1987)

ในบริบทของประเทศไทย การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมีความเชื่อมโยงอย่างแน่นแฟ้นกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและแนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยมุ่งให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรในระดับท้องถิ่น ผ่านการศึกษา การสร้างจิตสำนึก และการพัฒนาความรู้ทางสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง (รัตติกโร สมสมบัติ, 2563) อนุรักษ์ในบริบทไทยยังสะท้อนถึงความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนกับทรัพยากรธรรมชาติตามแนวทางภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งเน้นการใช้ทรัพยากรอย่างพอประมาณและการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมเป็นหน้าที่ร่วมกันของชุมชน (อานันท์ กาญจนพันธุ์, 2544)

สรุป การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม คือ แนวทางการดำเนินชีวิตและการบริหารจัดการทรัพยากรที่คำนึงถึงความสัมพันธ์เชิงระบบระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ เพื่อสร้างสมดุลระหว่างการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และระบบนิเวศอย่างยั่งยืน การอนุรักษ์ไม่ใช่เพียงการรักษาสภาพแวดล้อมให้คงอยู่ แต่เป็นการสร้างความเข้าใจในความเชื่อมโยงระหว่างสวัสดิการของมนุษย์และสุขภาพของระบบนิเวศ ซึ่งจำเป็นต้องมีการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องและมีส่วนร่วมจากทุกระดับของสังคม

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับพลังงานทดแทนเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

พลังงานทดแทนเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาอย่างยั่งยืนของโลกในยุคปัจจุบัน บทความนี้นำเสนอแนวคิดทฤษฎีหลักที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทดแทนในมิติต่าง ๆ ดังนี้

ทฤษฎีพลังงานสะอาด

ทฤษฎีพลังงานสะอาด (Clean Energy Theory) เป็นแนวคิดที่ให้ความสำคัญกับการผลิต การแปลง และการใช้งานพลังงานในรูปแบบที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมหรือสร้างผลกระทบทางลบต่อสุขภาพของมนุษย์และระบบนิเวศ โดยมุ่งหวังให้เกิดความยั่งยืนในระยะยาว พลังงานสะอาดมีความแตกต่างจากพลังงานหมุนเวียนในเชิงเทคนิคเล็กน้อย กล่าวคือ พลังงานหมุนเวียน คือพลังงานที่ได้จากแหล่งธรรมชาติที่ใช้แล้วไม่หมด เช่น แสงอาทิตย์ ลม และน้ำ ขณะที่ พลังงานสะอาด คือพลังงานที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษ แม้จะไม่จำเป็นต้องมาจากแหล่งหมุนเวียนเสมอไป เช่น พลังงานนิวเคลียร์ในบางบริบทอาจถูกจัดเป็นพลังงานสะอาดเพราะไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระหว่างการผลิตไฟฟ้า (International Energy Agency (IEA), 2023)

องค์การพลังงานระหว่างประเทศ (International Energy Agency: IEA) ได้ให้ความสำคัญกับการเปลี่ยนผ่านสู่พลังงานสะอาดในรายงาน World Energy Outlook 2023 โดยเน้นว่าการบรรลุเป้าหมาย Net Zero Emissions ภายในปี 2050 จำเป็นต้องเร่งรัดการลงทุนและนโยบายด้านพลังงานสะอาดอย่างเป็นระบบทั่วโลก การใช้พลังงานสะอาดมีความสำคัญในหลายมิติ ดังนี้

1. ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Emissions) พลังงานจากแหล่งสะอาด เช่น แสงอาทิตย์ ลม หรือพลังงานน้ำ ไม่มีการปล่อย CO₂ หรือมีน้อยมากเมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของภาวะโลกร้อน

2. ลดมลพิษทางอากาศและเสียง โรงไฟฟ้าถ่านหินหรือดีเซลก่อให้เกิดฝุ่นละออง (PM2.5) และก๊าซพิษ เช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และไนโตรเจนออกไซด์ ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ ขณะที่แหล่งพลังงานสะอาดปลอดภัยกว่าอย่างชัดเจน

3. ส่งเสริมความมั่นคงทางพลังงาน การพึ่งพาแหล่งพลังงานในประเทศจากธรรมชาติ เช่น ลมและแสงอาทิตย์ ช่วยลดการนำเข้าน้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติ และลดความผันผวนทางเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องกับราคาน้ำมันโลก

4. สร้างงานในอุตสาหกรรมสีเขียว การติดตั้งโซลาร์เซลล์ โรงไฟฟ้าพลังงานลม ระบบกักเก็บพลังงาน และยานยนต์ไฟฟ้า ล้วนเป็นภาคส่วนที่กำลังเติบโตอย่างรวดเร็ว และสร้างงานจำนวนมากทั่วโลก

สรุป ทฤษฎีพลังงานสะอาดไม่ได้จำกัดเพียงเรื่องสิ่งแวดล้อม แต่ยังเป็นพื้นฐานของการออกแบบระบบพลังงานในอนาคตที่ยั่งยืน ทั้งในแง่ของเทคโนโลยี เศรษฐกิจ และสังคม การเปลี่ยนผ่านสู่พลังงานสะอาดจึงเป็นภารกิจเร่งด่วนที่จำเป็นต้องดำเนินการร่วมกันในทุกระดับ ตั้งแต่ระดับท้องถิ่นจนถึงระดับโลก

ทฤษฎีพัฒนาที่ยั่งยืน

ทฤษฎีพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Theory) เป็นแนวคิดหลักที่เกิดขึ้นจากรายงานของคณะกรรมการโลกว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (World Commission on Environment and Development: WCED) ในปี ค.ศ. 1987 หรือที่รู้จักกันในชื่อ “Brundtland Report” รายงานดังกล่าวให้คำนิยามการพัฒนาที่ยั่งยืนไว้ว่า (World Commission on Environment and Development, 1987)

การพัฒนาที่ยั่งยืน คือ การพัฒนาที่ตอบสนองความต้องการของคนรุ่นปัจจุบัน โดยไม่ทำลายความสามารถของคนรุ่นอนาคตในการตอบสนองความต้องการของตนเอง (World Commission on Environment and Development, 1987) ในบริบทของพลังงานทดแทน ทฤษฎีนี้มีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิลในระยะยาวนั้นก่อให้เกิดมลพิษ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติในทางตรงกันข้าม พลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ ลม น้ำ และชีวมวล เป็นทางเลือกที่สามารถตอบสนองความต้องการพลังงานของมนุษย์ในปัจจุบัน โดยไม่บั่นทอนโอกาสของคนรุ่นหลัง การพัฒนาที่ยั่งยืนเชื่อมโยงกับ 3 มิติหลัก ได้แก่

1. มิติเศรษฐกิจ (Economic Sustainability) พลังงานทดแทนสามารถช่วยกระตุ้นเศรษฐกิจในระยะยาว โดยลดการพึ่งพาน้ำมันนำเข้า สร้างงานในอุตสาหกรรม

สีเขียว และส่งเสริมเทคโนโลยีท้องถิ่น ตัวอย่างเช่น การติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ในชุมชน ชนบทช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน และกระตุ้นรายได้ในชุมชน

2. มิติสิ่งแวดล้อม (Environmental Sustainability) พลังงานหมุนเวียนปล่อย ก๊าซเรือนกระจกน้อยกว่าพลังงานจากฟอสซิลอย่างมีนัยสำคัญ และยังไม่มีทิ้งของเสียที่เป็นพิษ การใช้พลังงานทดแทนจึงช่วยลดภาระต่อระบบนิเวศ เช่น การผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ ไม่ปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ขณะใช้งานเลย

3. มิติสังคม (Social Sustainability) พลังงานที่เข้าถึงได้ (Affordable & Accessible Energy) เป็นสิทธิพื้นฐานของมนุษย์ การใช้พลังงานทดแทนส่งเสริมความเท่าเทียม โดยเฉพาะในพื้นที่ห่างไกลที่ไม่มีโครงข่ายไฟฟ้า เช่น การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในโรงเรียน หรือสถานพยาบาลในพื้นที่ชนบท สามารถยกระดับคุณภาพชีวิตและความเท่าเทียมได้อย่าง เป็นรูปธรรม

ดังนั้น ทฤษฎีพัฒนาที่ยั่งยืนเป็นกรอบแนวคิดที่สำคัญในการกำหนดทิศทางการ พัฒนาโลกในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะในด้านพลังงาน แนวคิดนี้เน้นการบูรณาการระหว่าง การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และความเป็นธรรมทางสังคม ผ่านหลักการความรับผิดชอบต่อทั้งคนรุ่นปัจจุบันและอนาคต

สภาพปัญหาพลังงานทดแทนเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

พลังงานทดแทนถูกมองว่าเป็นคำตอบของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในยุคที่โลกเผชิญ กับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มลภาวะ และการใช้ทรัพยากรเกินขอบเขต ความสามารถในการฟื้นฟู อย่างไรก็ตาม การส่งเสริมและใช้งานพลังงานทดแทนอย่าง กว้างขวางกลับยังคงเผชิญกับอุปสรรคทั้งทางด้านเทคโนโลยี เศรษฐกิจ สังคม และนโยบาย ทำให้ศักยภาพของพลังงานทดแทนในการสนับสนุนการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมยังไม่เกิดขึ้น อย่างเต็มที่

1. ปัญหาด้านเทคโนโลยีและประสิทธิภาพ แม้ว่าเทคโนโลยีในการผลิตพลังงาน แสงอาทิตย์ ลม หรือชีวมวลจะพัฒนาไปมาก แต่ยังมีข้อจำกัดด้าน ประสิทธิภาพ การกักเก็บ พลังงาน และความเสถียรของระบบไฟฟ้า ในบางพื้นที่ โดยเฉพาะในประเทศกำลังพัฒนา การขาดแคลนระบบ Smart Grid หรือระบบแบตเตอรี่ขนาดใหญ่ทำให้การใช้พลังงาน ทดแทนไม่สามารถทดแทนพลังงานฟอสซิลได้อย่างเต็มรูปแบบ (International Energy Agency (IEA), 2023)

2. ปัญหาด้านต้นทุนและการเข้าถึง ถึงแม้ต้นทุนของพลังงานทดแทนจะลดลงในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา แต่ต้นทุนเริ่มต้นในการติดตั้งยังสูงสำหรับครัวเรือนทั่วไปหรือชุมชนชนบท รวมถึงการขาดแรงจูงใจจากภาครัฐ เช่น เงินอุดหนุนหรือการลดภาษี ทำให้การเปลี่ยนผ่านเป็นไปอย่างล่าช้า (Tietenberg & Lewis, 2020)

3. ปัญหาด้านนโยบายและกฎหมาย หลายประเทศยังขาดนโยบายระยะยาวและกฎหมายสนับสนุนพลังงานสะอาดอย่างเป็นระบบ เช่น การตั้งเป้าหมายลดการปล่อยคาร์บอนที่ชัดเจน การรับซื้อไฟฟ้าคืนจากโซลาร์เซลล์ในครัวเรือน (Feed-in Tariff) หรือมาตรการบังคับให้ภาคอุตสาหกรรมลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล (International Energy Agency (IEA), 2023)

4. ปัญหาด้านผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจากพลังงานหมุนเวียนเอง แม้พลังงานหมุนเวียนจะเป็นพลังงานสะอาด แต่ก็อาจสร้างผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมบางประการ เช่น การตัดไม้เพื่อปลูกพืชพลังงานชีวมวล, การติดตั้งกังหันลมในพื้นที่สัตว์ป่า, หรือการผลิตแผงโซลาร์เซลล์ที่ปล่อยของเสียสารเคมี (United Nations Environment Programme, 2022)

5. ปัญหาทัศนคติและพฤติกรรมของผู้บริโภค ยังมีความเข้าใจผิดเกี่ยวกับพลังงานทดแทน เช่น มองว่าไม่คุ้มค่า ใช้งานยาก หรือจำกัดเฉพาะคนมีฐานะ ซึ่งทำให้ประชาชนจำนวนมากยังไม่ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการใช้พลังงานทั้ง ๆ ที่การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพเป็นสิ่งที่ทุกคนสามารถทำได้และช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมโดยตรง

สรุป แม้พลังงานทดแทนจะมีศักยภาพสูงในการสนับสนุนการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม แต่ปัญหาหลายประการยังขัดขวางไม่ให้เกิดการเปลี่ยนผ่านอย่างรวดเร็วและทั่วถึง การแก้ไขปัญหาคือต้องอาศัยความร่วมมือแบบบูรณาการระหว่างรัฐ ภาคธุรกิจ และประชาชน โดยใช้ทั้งนวัตกรรม เทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงเชิงนโยบายอย่างจริงจัง

แนวทางการประยุกต์ใช้หลักอิทธิบาท 4 กับพลังงานทดแทนเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

การผสมผสานหลักธรรมทางพระพุทธศาสนาเข้ากับการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นแนวทางที่มีศักยภาพในการสร้างจิตสำนึกและพฤติกรรมเชิงบวกต่อสิ่งแวดล้อม หนึ่งในหลักธรรมสำคัญ คือ อิทธิบาท 4 ซึ่งประกอบด้วย ฉันทะ (ความพอใจ) วิริยะ (ความเพียร) จิตตะ (ความตั้งใจ) และ วิมังสา (การไตร่ตรอง) สามารถประยุกต์ใช้เป็นกรอบแนวคิดในการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้ในหลากหลายมิติ ดังนี้

1. ฉันทะ (ความพอใจ/ความรักในสิ่งที่ทำ) การสร้างจิตสำนึกและแรงจูงใจต่อพลังงานสะอาด การสร้างแรงจูงใจในการหันมาใช้พลังงานทดแทนเริ่มต้นจากการปลูกฝังจิตสำนึกให้ประชาชน “พอใจ” และเห็นคุณค่าของพลังงานสะอาด ส่งเสริมการศึกษาและการรับรู้ โดยจัดกิจกรรมเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับพลังงานแสงอาทิตย์ ลม น้ำ และชีวมวล ในโรงเรียน ชุมชน และหน่วยงานต่าง ๆ สื่อสารผ่านเรื่องราวต้นแบบ เช่น การนำเสนอชุมชนต้นแบบที่ใช้พลังงานทดแทนได้สำเร็จ เพื่อสร้างแรงบันดาลใจให้ผู้อื่นปฏิบัติตามรณรงค์ผ่านสื่อสาธารณะและโซเชียลมีเดีย โดยเน้นการนำเสนอข้อมูลในเชิงบวกและสร้างความรู้สึกมีส่วนร่วม

2. วิริยะ (ความเพียร) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและนโยบาย พลังงานทดแทนต้องการการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยความ “เพียร” และความพยายามร่วมกันของทุกภาคส่วนสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพแผงโซลาร์เซลล์ การพัฒนาแบตเตอรี่เก็บพลังงานที่ต้นทุนต่ำ ปรับปรุงนโยบายให้เอื้อต่อการเปลี่ยนผ่าน โดยผลักดันให้มีกฎหมายและมาตรการสนับสนุน เช่น การลดภาษีหรือเงินอุดหนุนสำหรับผู้ติดตั้งพลังงานสะอาด สร้างความร่วมมือแบบบูรณาการ ระหว่างภาครัฐ เอกชน สถาบันการศึกษา และชุมชน เพื่อร่วมกันพัฒนาระบบพลังงานอย่างมีเป้าหมาย

3. จิตตะ (ความตั้งใจมั่น) การวางแผนและดำเนินงานอย่างมีเป้าหมาย ความตั้งใจมั่นจะนำไปสู่การปฏิบัติที่ต่อเนื่องและมีคุณภาพ กำหนดเป้าหมายอย่างชัดเจน เช่น การเพิ่มสัดส่วนพลังงานทดแทนในพื้นที่หนึ่งภายในระยะเวลา 5 ปี พร้อมตัวชี้วัดที่สามารถประเมินผลได้ ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชน เช่น การจัดตั้งโครงการโซลาร์เซลล์ชุมชน หรือโรงไฟฟ้าชีวมวลของกลุ่มเกษตรกร ติดตามและประเมินผลอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้แน่ใจว่ากิจกรรมและโครงการต่าง ๆ เดินหน้าไปตามเป้าหมาย และสามารถปรับปรุงได้ทันทั่วทั้ง

4. วิมังสา (การใคร่ครวญ/การไตร่ตรอง) การประเมินและพัฒนาต่อยอด การใคร่ครวญอย่างมีระบบช่วยให้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์และต่อยอดได้อย่างมีประสิทธิภาพ วิจัยผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ ของแต่ละรูปแบบพลังงาน เช่น การวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์ สร้างระบบการประเมินโครงการแบบโปร่งใส เพื่อให้ประชาชนมีข้อมูลในการตัดสินใจ และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสามารถมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง ทดลองและขยายผล โดยใช้พื้นที่นำร่องสำหรับเทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น ระบบพลังงานแบบผสมผสาน แล้วจึงขยายสู่พื้นที่อื่นตามบริบท

สรุป การประยุกต์ใช้หลักอิทธิบาท 4 กับการพัฒนาพลังงานทดแทนไม่เพียงช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพของการดำเนินงานในเชิงเทคโนโลยีและนโยบายเท่านั้น แต่ยังช่วย

สร้างรากฐานทางจิตวิญญาณและจริยธรรมให้กับกระบวนการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ซึ่งเป็นแนวทางที่เหมาะสมกับสังคมไทยที่มีพื้นฐานวัฒนธรรมทางพระพุทธศาสนา

องค์ความรู้ใหม่

การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมผ่านการใช้พลังงานทดแทนเป็นแนวทางสำคัญในการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและมลภาวะในปัจจุบัน หากสามารถเชื่อมโยงกับหลักธรรมในพระพุทธศาสนา โดยเฉพาะ อิทธิบาท 4 อันประกอบด้วย ฉันทะ วิริยะ จิตตะ และวิมังสา จะยิ่งเสริมสร้างแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืนทั้งในด้านพฤติกรรม สังคมและระบบนโยบาย องค์ประกอบองค์ความรู้ ดังนี้

1. ฉันทะ (ความพอใจ/ความรักในสิ่งที่ทำ) การสร้างแรงจูงใจและจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานสะอาด ส่งเสริมความรู้ความเข้าใจเรื่องพลังงานทดแทนแก่ประชาชน นำเสนอเรื่องราวต้นแบบชุมชนหรือบุคคลที่ประสบความสำเร็จในการใช้พลังงานสะอาด ใช้สื่อสมัยใหม่เพื่อรณรงค์ให้เกิดความตระหนักรู้และความพอใจในพลังงานที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม

2. วิริยะ (ความเพียร/ความพยายาม) การพัฒนาเทคโนโลยีและโครงสร้างที่สนับสนุนการใช้พลังงานทดแทนอย่างต่อเนื่อง ส่งเสริมการวิจัยด้านเทคโนโลยีพลังงานสะอาด ผลักดันนโยบายที่เอื้อต่อการติดตั้งและใช้งานพลังงานทดแทน ประสานความร่วมมือระหว่างรัฐ เอกชน และชุมชนในระดับพื้นที่และระดับชาติ

3. จิตตะ (ความตั้งใจมั่น) การวางแผนเชิงระบบและการดำเนินโครงการพลังงานสะอาดอย่างมีเป้าหมาย กำหนดเป้าหมายการใช้พลังงานทดแทนอย่างเป็นรูปธรรม ส่งเสริมพลังงานชุมชน เช่น โซลาร์เซลล์บนหลังคา หรือโรงไฟฟ้าชีวมวลระดับท้องถิ่น จัดระบบติดตามและประเมินผลโครงการเพื่อพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

4. วิมังสา (การใคร่ครวญ/ไตร่ตรอง) การประเมินผลและต่อยอดการพัฒนาพลังงานสะอาดอย่างมีประสิทธิภาพ วิจัยผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจของพลังงานทดแทน จัดทำรายงานประเมินโครงการอย่างโปร่งใส เปิดเผยข้อมูลแก่สาธารณะ พัฒนาพื้นที่นำร่อง ทดลองใช้เทคโนโลยีพลังงานใหม่ ๆ และขยายผลอย่างเป็นระบบ

สรุป การเชื่อมโยงหลักธรรมทางศาสนากับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้พลังงาน สร้างระบบการพัฒนาพลังงานสะอาดที่มีจริยธรรม ประสิทธิภาพ และความยั่งยืน สนับสนุนการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมในบริบทของวัฒนธรรมไทย



ภาพที่ 1 แนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน

สรุป

การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในยุคปัจจุบันจำเป็นต้องอาศัยทั้งเทคโนโลยีและจิตสำนึกที่ยั่งยืน การส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ ลม น้ำ และชีวมวล จึงเป็นแนวทางสำคัญในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและช่วยแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างเป็นรูปธรรม อย่างไรก็ตาม การขับเคลื่อนแนวทางดังกล่าวให้ประสบผลสำเร็จจำเป็นต้องมีรากฐานจากคุณธรรม จริยธรรม และการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในสังคม เนื่องจากการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบพลังงานสะอาดไม่เพียงต้องการความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเท่านั้น แต่ยังต้องการการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ค่านิยม และโครงสร้างทางสังคมอย่างเป็นระบบ

การประยุกต์ใช้หลักอิทธิบาท 4 ซึ่งประกอบด้วย ฉันทะ วิริยะ จิตตะ และวิมั่งสา เป็นกรอบแนวคิดที่มีพลังในการสร้างแรงจูงใจ พัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน วางแผนอย่างมุ่งมั่น และประเมินผลอย่างรอบคอบ นำไปสู่การเปลี่ยนผ่านสู่ระบบพลังงานที่สะอาดและยั่งยืนทั้งในระดับบุคคล ชุมชน และสังคมโดยรวม หลักการเหล่านี้ช่วยสร้างสมดุลระหว่างการพัฒนาทางเทคโนโลยีและการพัฒนาจิตสำนึก โดยเน้นความสำคัญของการมีส่วนร่วม

ความมุ่งมั่น และการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างการเปลี่ยนแปลงที่ยั่งยืนและมีประสิทธิภาพ

การบูรณาการหลักธรรมในพระพุทธศาสนาและนวัตกรรมด้านพลังงานไม่เพียงเป็นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในเชิงเทคนิคเท่านั้น แต่ยังเป็นการปลูกฝังวิถีคิดแบบองค์รวมที่เชื่อมโยงจริยธรรม วัฒนธรรม และการพัฒนาที่ยั่งยืนเข้าด้วยกันอย่างกลมกลืนและมีคุณค่า การบูรณาการดังกล่าวสร้างรากฐานที่แข็งแกร่งสำหรับการพัฒนาที่แท้จริง โดยไม่เพียงแต่เน้นประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจและเทคโนโลยีเท่านั้น แต่ยังคำนึงถึงความเป็นธรรม ความสามัคคี และความสัมพันธ์ที่ยั่งยืนระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างสังคมที่มีความสุขและยั่งยืนสำหรับทุกชีวิตบนโลกใบนี้

เอกสารอ้างอิง

- คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ. (2562). *แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558-2579*. สืบค้น 15 มิถุนายน 2568, จาก <https://shorturl.asia/oQ43U>
- พระพรหมคุณาภรณ์ (ป.อ. ปยุตฺโต). (2549). *พระพุทธศาสนาพัฒนาคนและสังคม*. กรุงเทพฯ: สหธรรมิก.
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2539). *พระไตรปิฎกฉบับภาษาไทย ฉบับมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.
- รัตติกร โสมสมบัติ. (2563). *รูปแบบการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนในสถานศึกษาอาชีวศึกษาเอกชน (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ คุุณบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการศึกษา)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.
- อานันท์ กาญจนพันธุ์. (2544). *มิติชุมชน : วิธีคิดท้องถิ่นว่าด้วย สิทธิ อำนาจ และการจัดการทรัพยากร*. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- Attenborough, D. & Hughes, J. (2020). *A Life on Our Planet: My Witness Statement and A Vision for The Future*. London: Ebury Press.
- Ehrlich, P. R. (1968). *The Population Bomb*. New York, NY: Ballantine Books.
- International Energy Agency (IEA). (2023). *Renewables – Energy System*. Retrieved June 15, 2025, from <https://www.iea.org/topics/renewables>
- _____. (2023). *World Energy Outlook 2023*. Paris: IEA.
- Meadows, D. H. et al. (1972). *The Limits to Growth*. New York: Universe Books.



- Tietenberg, T. H. & Lewis, L. (2020). *Environmental and Natural Resource Economics* (11th ed.). New York, NY: Routledge.
- United Nations Environment Programme. (2022). *Emissions Gap Report 2022*. Nairobi: UNEP.
- United Nations. (n.d.). *What is Renewable Energy?*. Retrieved June 15, 2025, from <https://shorturl.asia/h5iRQ>
- Wilson, E. O. (2016). *Half-Earth: Our Planet's Fight for Life*. New York: Liveright Publishing Corporation.
- World Commission on Environment and Development. (1987). *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press.