

## กลยุทธ์การเสริมแกร่งหลักสูตรหนึ่งเดียวของประเทศไทย ที่ตอบสนองต่อการเติบโตสีเขียวและสังคมคาร์บอนต่ำ

กิติชัย รัตนะ\*

คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วันที่รับบทความ 13 มีนาคม พ.ศ. 2566

วันที่แก้ไขบทความ 28 เมษายน พ.ศ. 2566

วันที่ตอบรับบทความ 11 พฤษภาคม พ.ศ. 2566

### บทคัดย่อ

หลักสูตรวนศาสตร์เป็นหลักสูตรหนึ่งเดียวที่มีการผลิตบัณฑิตวนศาสตร์ออกสู่สังคม ภายใต้บริบทแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว รวมถึงความต้องการในการใช้งานบัณฑิตขององค์กรหลักด้านการป่าไม้และทรัพยากรธรรมชาติของประเทศ จึงได้ศึกษาเพื่อกำหนดกลยุทธ์เสริมแกร่งหลักสูตรหนึ่งเดียวด้านป่าไม้ที่ตอบสนองต่อการเติบโตสีเขียวและสังคมคาร์บอนต่ำ โดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงสำรวจผสมผสานกับการวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่า (value-chain) ของหลักสูตรวนศาสตร์ ควบคู่กับการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมด้วยกรอบ DPSIR Framework (Driver-Pressure-State-Impact-Responses) รวมทั้งใช้เครื่องมือการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง (learning through action) ด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม

กลยุทธ์การเสริมแกร่งหลักสูตรหนึ่งเดียวของประเทศไทย ประกอบด้วย การพัฒนาหลักสูตรวนศาสตร์ที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติและแรงขับเคลื่อนภายนอก บูรณาการหลักสูตรด้วยแนวคิดนิเวศบริการ เพิ่มพูนทักษะกับแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย สร้างโอกาสความรู้และประสบการณ์เชิงสหวิทยาการ ปรับกระบวนการทัศน์ในการทำงานร่วมกับเครือข่ายสังคม สร้างช่องทางแหล่งงานตามคุณลักษณะของบัณฑิต และส่งเสริมความภาคภูมิใจและความผูกพันต่อสถาบันการศึกษา

**คำสำคัญ:** การเสริมแกร่ง; หลักสูตรวนศาสตร์; การเติบโตสีเขียว; สังคมคาร์บอนต่ำ

\* ผู้รับผิดชอบบทความ: fforkcr@ku.ac.th

DOI: xx.xxxxx/tujournal.xxxx.x

## The Strengthening Strategy of Thailand's Only Curriculum Towards Green Growth and Low-Carbon Society

Kitichai Rattana\*

Faculty of Forestry, Kasetsart University

---

*Received 13 March 2023*

*Received in revised 28 April 2023*

*Accepted 11 May 2023*

---

### Abstract

The forestry curriculum is the only program that has produced a bachelor's degree in forestry for society. Given the rapidly changing environment and the need for graduates of the country's forestry and natural resources organization, this study was conducted to determine a strategy to strengthen the only curriculum in forestry that responds to green growth and a low-carbon society. The study employed survey research combined with value chain analysis of the forestry curriculum, along with an analysis of the environment using the DPSIR framework (Driver-Pressure-State-Impact-Responses). The study also use tools of learning through action with appropriate techniques.

The strengthening strategy of Thailand's only curriculum towards green growth and low-carbon society consists of curriculum development in line with the national strategies and external forces, integration of the curriculum with the ecosystem service concept, enhancing skills through various learning resources, creating opportunities for interdisciplinary knowledge and experience, the paradigm shift in working with social networks, creating a job opportunity according to graduate characteristics, and encouraging pride and commitment to educational institutions.

**Keywords:** strengthening; forestry curriculum; green growth; low carbon society

---

\* Corresponding author: [fforkcr@ku.ac.th](mailto:fforkcr@ku.ac.th)

DOI: [xx.xxxx/tujournal.xxxx.x](https://doi.org/xx.xxxx/tujournal.xxxx.x)

## บทนำ

การจัดกระบวนการเรียนรู้ผ่านการพัฒนากระบวนการศึกษาเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนากำลังคนในชาติให้มีสมรรถนะและความพร้อมในการเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ บนฐานการเติบโตสีเขียวและการมุ่งสู่สังคมคาร์บอนต่ำ ประเทศไทยได้กำหนดเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (net-zero GHG emission) และสาขาการพัฒนาที่สำคัญที่สุดต่อประสิทธิผลในการดำเนินงาน คือภาคการใช้ประโยชน์ที่ดินและป่าไม้ (Land Use, Land Use Change and Forestry: LULUCF) ซึ่งเป็นกลไกหลักที่มีบทบาทในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากชั้นบรรยากาศผ่านกลไกการปลูกป่าและการซื้อขายคาร์บอน (carbon trading)

เพื่อสนับสนุนแนวทางปฏิบัติที่เป็นรูปธรรมเพื่อมุ่งสู่เติบโตสีเขียว (sustainable green growth) การพัฒนากำลังคนในระดับอุดมศึกษา จำเป็นต้องเร่งผลิตบัณฑิตให้ออกสู่สังคมอย่างมีคุณภาพ เป็นที่ยอมรับ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีความสำคัญในด้านการเป็นผู้พัฒนาหลักสูตรหนึ่งเดียวของประเทศที่มีการจัดการเรียนการสอนด้านวนศาสตร์โดยตรง ซึ่งต้องประเมินสภาพแวดล้อมเพื่อการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรวนศาสตร์เพื่อให้บัณฑิตมีความสมรรถนะในการรับใช้สังคมอย่างมีคุณภาพ และจัดกระบวนการเรียนรู้ผ่านหลักสูตรวนศาสตร์ที่มีความทันสมัย เกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs) ที่สอดคล้องกับการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของประเทศให้ดียิ่งขึ้น

## วัตถุประสงค์

1. วิเคราะห์และประมวลทิศทางและแนวโน้มโดยการประเมินสภาพแวดล้อมทั้งปัจจัยภายนอกที่เชื่อมโยงและสนับสนุนการพัฒนาหลักสูตรวนศาสตร์บนฐานการเติบโตสีเขียวเพื่อก้าวสู่สังคมคาร์บอนต่ำ
2. กำหนดกลยุทธ์ในการพัฒนาหลักสูตรวนศาสตร์ที่ตอบสนองต่อการสร้างผลลัพธ์การเรียนรู้และสร้างคุณค่าของบัณฑิตเพื่อรับใช้สังคมบนฐานการอนุรักษ์และส่งเสริมวิถีชีวิตที่ยั่งยืนและมีภูมิคุ้มกันในการรับมือการเปลี่ยนแปลงที่ท้าทาย

## วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (survey research) ผสมผสานร่วมกับการวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่า (value-chain) ของหลักสูตรวนศาสตร์ ควบคู่กับการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมด้วยกรอบ DPSIR framework (Bradley and Yee, 2015) ประกอบด้วย การวิเคราะห์ แรงขับ (drivers) แรงกดดัน (pressures) สภาวะ (state) ผลกระทบ (impact) และการตอบสนอง (responses) โดยผู้วิจัยใช้เครื่องมือการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริงอย่างมีส่วนร่วม (participatory interactive learning through action) ด้วยเทคนิควิธีแบบผสมผสาน ประกอบด้วย (1) การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (participatory workshop) ควบคู่กับการร่วมทำกิจกรรมการระดมสมอง (brain storming) กับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นบุคลากรขององค์กรในฐานะผู้ใช้บัณฑิตในสังกัดกระทรวง

ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรมป่าไม้ กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม รวมทั้งสำนักงานคณะกรรมการนโยบายที่ดินแห่งชาติ ในสังกัดสำนักนายกรัฐมนตรี โดยมุ่งเน้นการศึกษาสำรวจในด้านการพัฒนานโยบายและการนำนโยบายด้านการเติบโตที่ยั่งยืนและการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพัฒนา กลไกการเพิ่มพื้นที่สีเขียวไปปฏิบัติ (2) การจัดเวทีสนทนากลุ่มย่อย (focus group discussion) กับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นเครือข่ายความร่วมมือเชิงประเด็นหรือเชิงพื้นที่ อาทิ เครือข่ายอาสาสมัครพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมหมู่บ้าน (ทสม.) เครือข่ายองค์กรผู้ใช้น้ำ เครือข่ายป่าชุมชน เครือข่ายชุมชนเชิงนิเวศ โดยมุ่งเน้นศึกษาในประเด็นองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการวางแผนพัฒนางานด้าน วนศาสตร์และการอนุรักษ์เชิงพื้นที่ (3) การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (semi-structures interview) กับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก (key informants) ได้แก่ นักบริหารระดับกลาง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวนศาสตร์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านนโยบายและแผน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านสิ่งแวดล้อม ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเศรษฐกิจสังคม มุ่งเน้นการศึกษาในประเด็นด้านความต้องการและความคาดหวังในการใช้งานบัณฑิตวนศาสตร์ที่ตอบสนองต่อภารกิจองค์กรและสังคม (4) การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (systematic review) โดยเน้นการทบทวนประเด็น การศึกษาด้านพัฒนาการด้านวนศาสตร์ สภาพปัญหาและข้อเท็จจริง ทิศทางและแนวโน้มภารกิจด้านวนศาสตร์ การกำหนดจุดยืนของหลักสูตรวนศาสตร์ที่ตอบสนองต่อความต้องการของสังคม และ (5) กรอบการวิเคราะห์แบบตรรกะ (logical framework analysis) เพื่อค้นหาข้อเท็จจริงเชิงประจักษ์ (empirical finding) ครอบคลุมในด้านการจัดการเรียนการสอน การฝึกปฏิบัติการของนิสิตวนศาสตร์ตามหลักสูตร การประเมินสมรรถนะของนิสิตและบัณฑิต แล้วนำมาประมวลสรุปเป็นกรอบการพัฒนาหลักสูตรวนศาสตร์ที่ตอบสนองต่อการเติบโตสีเขียว (นิตา ชูโต, 2545; เบญจายอดดาเนิน-แอ็ดติง และ กาญจนา ตั้งชลทิพย์, 2552; สิทธิณัฐ ประพุทธนิตินสาร, 2546 และ สุภางค์ จันทวานิช, 2556)

แหล่งที่มาของข้อมูลประกอบการวิเคราะห์และสังเคราะห์เชิงเนื้อหา (content analysis) เป็นการประมวลผลอย่างเป็นองค์รวมที่ได้จากการปฏิบัติงานโดยตรงกับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นเครือข่ายองค์กรหลักในสังกัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ครอบคลุมกลุ่มภารกิจด้านทรัพยากรธรรมชาติ กลุ่มภารกิจด้านสิ่งแวดล้อม กลุ่มภารกิจด้านทรัพยากรน้ำในแผ่นดิน กลุ่มภารกิจด้านอำนวยการ รวมถึงการทำงานสนับสนุนภารกิจขององค์กรทางสังคมที่มีภารกิจด้านการส่งเสริมการอนุรักษ์ธรรมชาติ ดิน น้ำ ป่า และสิ่งแวดล้อมหลายองค์กรทั้งที่เป็นองค์การภาควิชาการ ภาครัฐกิจเอกชน รวมถึงตลอดจนสมาคมที่มีวัตถุประสงค์ด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

## ผลการวิจัย

1. วิเคราะห์ความสำคัญจำเป็นของหลักสูตรวนศาสตร์กับการพัฒนากำลังคนของประเทศ  
คณะวนศาสตร์ วิทยาลัยการมาจากโรงเรียนป่าไม้แพร่ ของกรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรธิการ โดยเปิดสอนครั้งแรกเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2479 ที่จังหวัดแพร่ ในปี พ.ศ. 2486 ได้มีการจัดตั้ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ขึ้น วิทยาลัยวนศาสตร์จึงได้ปรับสถานะเป็นคณะวนศาสตร์ และย้ายมา อยู่ในสังกัดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และเป็นคณะที่มีการจัดหลักสูตรด้านวนศาสตร์เพียงแห่งเดียว ของประเทศเช่นเดียวกัน (หน่วยนโยบายและแผนคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2555; นิคม แหลมลัก และคณะ, 2564) โดยแต่ในแต่ยุคสมัย บัณฑิตวนศาสตร์มีคุณลักษณะที่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ ขึ้นอยู่กับปัจจัย 5 ด้าน ประกอบด้วย (1) ปัจจัยด้านนโยบายและยุทธศาสตร์การบริหาร จัดการป่าไม้ในแต่ละช่วงเวลา (2) ปัจจัยด้านการจัดการความรู้ผ่านการเรียนการสอนตามหลักสูตร ของคณะวนศาสตร์ (3) ปัจจัยด้านสภาวะการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศที่ส่งผลต่อสภาพ ปัญหาด้านป่าไม้ (4) ค่านิยมร่วมในองค์กรหลักที่บัณฑิตไปปฏิบัติงาน ซึ่งส่งผลกระทบต่อ การเสริมสร้างและบ่มเพาะคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (5) ปัจจัยด้านประสิทธิภาพในการกำกับ การบริหารงานภาครัฐ อนึ่ง การผลิตบัณฑิตวนศาสตร์ของคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สามารถผลิตบัณฑิตออกมารับใช้สังคมได้ปีละ 350 คนเท่านั้น (สำนักบริหารการศึกษา คณะวนศาสตร์, 2566) ซึ่งมีจำนวนน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับบัณฑิตในสาขาอื่น ๆ กล่าวได้ว่า บุคลากรและกำลัง คนด้านวนศาสตร์ยังคงมีความต้องการจำเป็นในการสนับสนุนภารกิจด้านทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมในปัจจุบันรวมทั้งมีความต้องการเพิ่มมากขึ้น

### 2. ประเมินคุณค่าและข้อจำกัดของหลักสูตรวนศาสตร์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

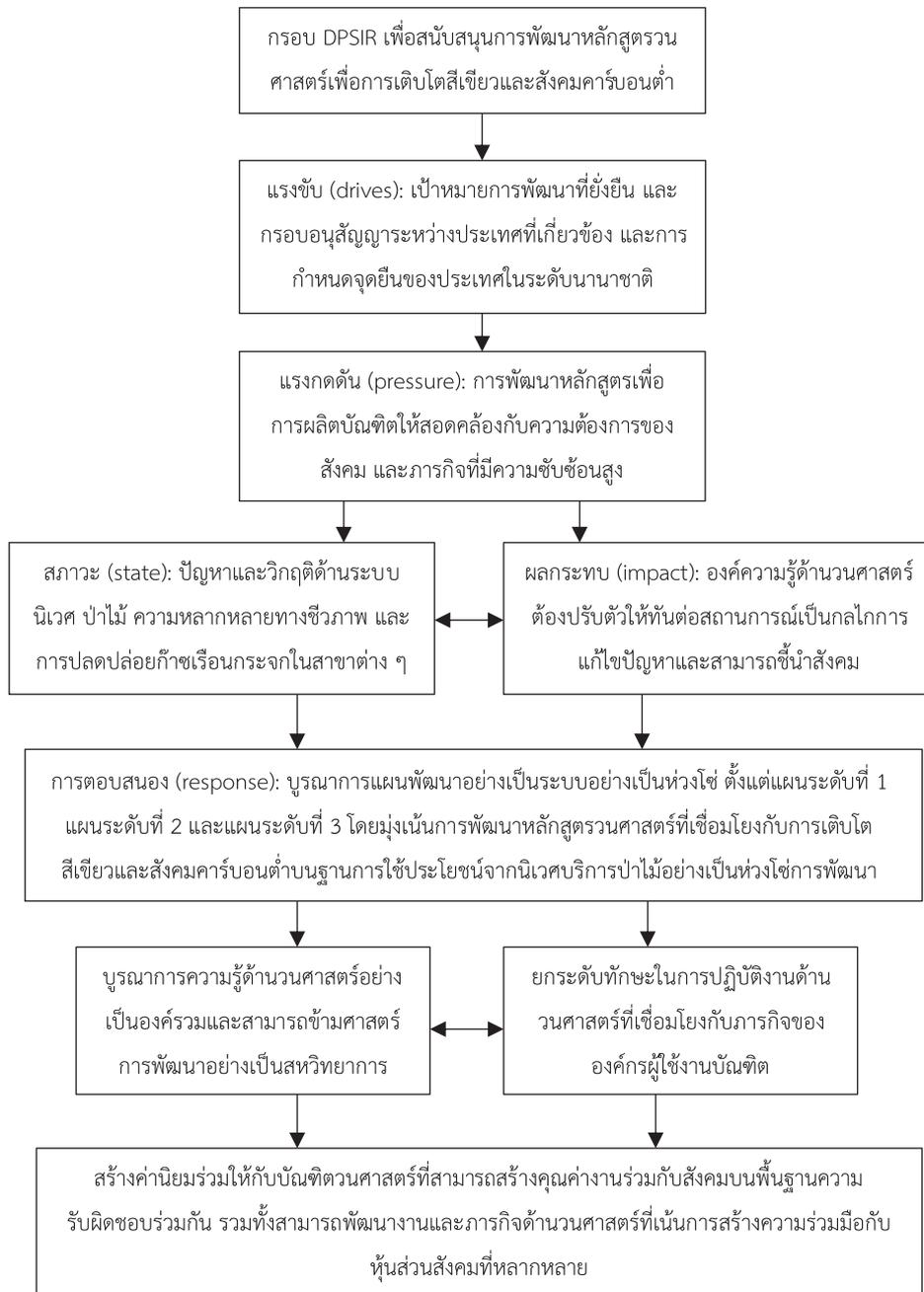
หลักสูตรวนศาสตร์ ในระดับปริญญาตรีที่เปิดให้มีการเรียนการสอนของคณะวนศาสตร์ใน ปัจจุบัน เป็นหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562) และกำหนดโครงสร้างหลักสูตร ที่มีหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 144 หน่วยกิต (งานบริการการศึกษา, 2563) เมื่อวิเคราะห์ช่องว่าง (gap analysis) มีข้อค้นพบที่สำคัญเกี่ยวกับข้อจำกัดของหลักสูตร 5 ประการคือ (1) การวางเนื้อหารายวิชา ในหมวดวิชาเฉพาะ ในกลุ่มวิชาแกนคณะยังไม่เกิดความเชื่อมโยงในสาระการเรียนรู้ที่นำไปสู่การสร้าง ความเข้าใจที่เป็นองค์รวมของการบูรณาการศาสตร์ที่เป็นองค์รวมได้ (2) บางรายวิชาขาดความยืดหยุ่น ในการปรับเนื้อหาความรู้ที่ใช้ในการถ่ายทอด (3) พื้นฐานของผู้เรียนที่ไม่เน้นการเรียนรู้แบบคิดวิเคราะห์ (4) การจัดการเรียนการสอนเน้นหนักที่การเรียนเพื่อประเมินผลผู้เรียนมากกว่าการเรียนรู้อย่างเข้าใจ (5) ขาดการเพิ่มองค์ความรู้ด้านนโยบาย แผน องค์กร การบริหารงาน การส่งเสริม และแนวคิดเชิงกลยุทธ์ ด้านวนศาสตร์

ผลจากการประเมินคุณค่าของหลักสูตรวนศาสตร์ที่มีต่อการผลิตบัณฑิตและการใช้งานบัณฑิต ปรากฏข้อเท็จจริงเชิงประจักษ์ที่สำคัญ 3 ด้าน ประกอบด้วย (1) คุณค่าด้านการสนับสนุนการผลิต บัณฑิตเข้าสู่องค์กรภาครัฐที่มีบทบาทภารกิจด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรองรับโดยตรง (2) คุณค่าด้านความภาคภูมิใจในการเป็นบัณฑิตวนศาสตร์ที่สำเร็จการศึกษาจากสถาบันที่บ่มเพาะ

การศึกษาด้านวนศาสตร์ที่เป็นหนึ่งเดียวของประเทศ และ (3) คุณค่าด้านการมีทักษะในการปฏิบัติงาน ในความชำนาญด้านวนศาสตร์

หากพิจารณาถึงการพัฒนาหลักสูตรวนศาสตร์เพื่อรองรับอนาคต จะต้องออกแบบหลักสูตร ให้ผู้เรียนและบัณฑิตวนศาสตร์มีกระบวนการทัศน์ใหม่ที่มีการสร้างคุณค่าความรู้ด้านวนศาสตร์ในการรับใช้ สังคมบนฐานการเติบโตสีเขียวและการก้าวสู่สังคมคาร์บอนต่ำ เนื่องจากกระแสการพัฒนาที่ยั่งยืน และการต้องภาคส่วนต่างๆ ในสังคมต้องเผชิญกับปัญหา ความเสี่ยงและผลกระทบจากภาวะโลกร้อน รวมทั้งการพัฒนาเศรษฐกิจบนฐานการรักษาสมดุลของธรรมชาติและระบบนิเวศ (Claros, et al., 2020; Kulovesi, et. al., 2019; Partiti, et al., 2022 and UN Environment (Ed.), 2019) โดยคำนึงถึง 5 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) ความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติที่เกี่ยวข้องกับการเติบโตบนคุณภาพชีวิต ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และการดำรงวิถีชีวิตที่ยั่งยืน (2) การมุ่งสู่การขับเคลื่อนเศรษฐกิจโมเดลใหม่ (BCG Economy) (3) การก้าวสู่สังคมคาร์บอนต่ำบนฐานการผลกระทบและการปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (4) พลิกโฉมมหาวิทยาลัย (reinventing university) ผ่านการพัฒนา หลักสูตรวนศาสตร์ที่ตอบสนองต่อการสร้างความรับผิดชอบต่อสังคมร่วมกัน (5) มุ่งเน้นให้ผู้เรียนและ บัณฑิตมีความรู้ ทักษะ จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้วยการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ ตลอดชีวิต (lifelong learning)

3. โอกาสและความได้เปรียบที่เกื้อหนุนการพัฒนาหลักสูตรวนศาสตร์เพื่อการเติบโตสีเขียว การบูรณาการความรู้ด้านวนศาสตร์สู่การเติบโตสีเขียวและก้าวสู่สังคมคาร์บอนต่ำ โดยสามารถ วิเคราะห์สภาพแวดล้อม โดยใช้กรอบแนวทาง DPSIR (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2566: Bottero and Ferretti, 2010; Kristensen, 2004) สามารถวิเคราะห์ที่ได้ดังนี้ (ภาพประกอบ 1)



**ภาพประกอบ 1** การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงโดยใช้กรอบ DPSIR เพื่อบูรณาการความรู้  
ด้านวนศาสตร์สู่การเติบโตสีเขียวและก้าวสู่สังคมคาร์บอน

ที่มา: ผู้เขียน

3.1 แรงขับ (drives) เป็นปัจจัยภายนอกที่กระทบต่อระบบการศึกษาและการจัดหลักสูตรของคณะวนศาสตร์ อนึ่ง รูปแบบของความพยายามในการดำเนินยุทธศาสตร์ในระดับโลกที่กระทบต่อการปรับเปลี่ยนแนวทางการบริหารจัดการประเทศให้สอดคล้องกับเงื่อนไขและแรงขับภายนอก ได้แก่ (1) เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ภายใต้กรอบแนวคิดความเชื่อมโยงกันระหว่างเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม 17 เป้าหมาย ที่จะใช้เป็นทิศทางการพัฒนาตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. 2558 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2573 (Mal et al, 2018; United Nations Development Programme, n.d.) (2) อนุสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศซึ่งชนิดสัตว์ป่าและพืชป่าที่ใกล้สูญพันธุ์ หรืออนุสัญญาไซเตส (The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora: CITES) ที่มีเป้าหมายเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์ป่าและพืชที่ใกล้จะสูญพันธุ์หรือถูกคุกคาม โดยการสร้างเครือข่ายทั่วโลกในการควบคุมการค้าระหว่างประเทศ ทั้งสัตว์ป่า พืชป่า และผลิตภัณฑ์ แต่ไม่ควบคุมการค้าภายในประเทศสำหรับชนิดพันธุ์ท้องถิ่น (องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้, 2566; Chandra and Idrisova, 2011; CITES, n.d.) (3) อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ (Convention on Biological Diversity: CBD) ที่ส่งเสริมความร่วมมือระหว่างประเทศ ภูมิภาคและทั่วโลก ในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพและการใช้ประโยชน์องค์ประกอบของความหลากหลายทางชีวภาพ (ฐิติพงษ์ ธีระประเสริฐสิทธิ์, 2565) (4) อนุสัญญาว่าด้วยการคุ้มครองมรดกโลกทางวัฒนธรรมและธรรมชาติ (The World Heritage Convention) มุ่งเน้นการพิทักษ์และยกระดับมรดกทางวัฒนธรรมและธรรมชาติที่มีความสำคัญต่อมวลมนุษยชาติให้คงอยู่ตลอดไป (Larsen and Logan, 2018; UNESCO, n.d.a.) (5) อนุสัญญาว่าด้วยพื้นที่ชุ่มน้ำ หรืออนุสัญญาแรมซาร์ (Ramsar Convention on Wetlands) ที่ให้ความสำคัญต่อการสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศในการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์พื้นที่ชุ่มน้ำอย่างยั่งยืน (Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water, 2023; สำนักงานคณะกรรมการข้อมูลข่าวสารของราชการ, 2566) (6) อนุสัญญาว่าด้วยชนิดพันธุ์ที่มีการเคลื่อนย้ายถิ่น (Convention on Migratory Species: CMS) สำหรับการอนุรักษ์ชนิดพันธุ์สัตว์ป่าทั้งบนบกและในทะเล รวมถึงนกที่อพยพย้ายถิ่น (Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals, n.d.) (7) อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) มีเป้าหมายเพื่อรักษาระดับความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศให้คงที่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อระบบสภาวะอากาศ อันเป็นการป้องกันผลกระทบที่รุนแรงต่อการผลิตอาหาร ตลอดจนส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจที่ยั่งยืน (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2559) (8) ความตกลงอาเซียนว่าด้วยมลพิษจากหมอกควันข้ามแดน (ASEAN Agreement on Transboundary Haze Pollution) ที่มีเป้าหมายเพื่อป้องกันและลดมลพิษจากหมอกควันที่ข้ามแดนระหว่างกันในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (ASEAN, n.d.) และ (9) สนธิสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยทรัพยากรพันธุกรรมพืชเพื่ออาหารและการเกษตร (International treaty on plant genetic resources for food and agriculture) เพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์

ทรัพยากรพันธุกรรมพืชที่ใช้เป็นอาหารและการเกษตร ไว้อย่างยั่งยืน (สงกรานต์ จิตรากร, 2551) เป็นต้น

การปรับตัวด้านหลักสูตรวิทยาศาสตร์ จึงต้องพิจารณาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมภายนอกที่เป็นผลมาจากความร่วมมือระหว่างประเทศและกรอบอนุสัญญาต่าง ๆ รวมถึงโอกาสในการจัดการศึกษาแบบใหม่ที่ไม่เน้นห้องเรียน เป็นการเรียนรู้โดยความสนใจของผู้เรียนที่มีความยืดหยุ่น รวมถึงการจัดการเรียนรู้แบบสหวิทยาการ (interdisciplinary) ข้ามศาสตร์มากขึ้น

3.2 แรงกดดัน (pressures) เป็นปัจจัยภายในของประเทศที่ได้รับอิทธิพลจากแรงขับที่เป็นปัจจัยภายนอกประเทศ อันส่งผลต่อการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์ โดยต้องจัดการศึกษาอย่างมีมาตรฐานและคุณภาพนำไปสู่การยกระดับคุณภาพการศึกษาในการผลิตกำลังคนที่มีศักยภาพตอบสนองต่อการพัฒนาและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตอบสนองต่อความต้องการและความคาดหวังทั้งในปัจจุบันและอนาคตและพยายามให้ได้เหนือความคาดหวัง (beyond expectation) และต้องดำเนินการเชิงกระบวนการ (process approach) ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเพื่อบรรลุผลสัมฤทธิ์ที่ต้องการ ควบคู่กับการตัดสินใจบนหลักฐานเชิงประจักษ์ (evidence-based decision making) มีการประมวลผลข้อมูลที่แสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์การเรียนรู้ (learning outcomes) ของผู้เรียนตามที่หลักสูตรออกแบบไว้ ซึ่งตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 กำหนดให้ผู้สำเร็จการศึกษาต้องมีผลลัพธ์การเรียนรู้อย่างน้อย 4 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านความรู้ (knowledge) (2) ด้านทักษะ (skills) (3) ด้านจริยธรรม (ethics) และ (4) ด้านลักษณะบุคคล (character)

แรงกดดันที่เกิดขึ้นจากการจัดหลักสูตรการศึกษาที่มีคุณภาพได้มาตรฐานได้นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการบริหารการศึกษาต้องมีการวางแผนเชิงกลยุทธ์เพื่อกำหนดตำแหน่งการพัฒนา (positioning) ของหลักสูตรให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตได้อย่างมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับ โดยยึดโยงกับกระบวนการสร้างคุณค่าของหลักสูตร ประกอบด้วย (1) ความต้องการใช้บัณฑิตของตลาดแรงงาน (2) เนื้อหาของหลักสูตร (3) กระบวนการนำหลักสูตรไปใช้ในการผลิตบัณฑิต (4) การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมมาตรฐาน 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านความรู้ ด้านทักษะ ด้านจริยธรรม และด้านลักษณะบุคคล (5) การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวย (6) การติดตามและประเมินผลผู้ใช้บัณฑิต

ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่า คณะวนศาสตร์ จำเป็นต้องปรับตัวในภารกิจหลัก 4 ด้าน ได้แก่ (1) การผลิตบัณฑิต (2) การวิจัย (3) การให้บริการวิชาการแก่สังคม และ (4) การทำนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรม โดยเฉพาะการจัดหลักสูตรที่ส่งเสริมการผลิตบัณฑิตที่มีคุณลักษณะโดดเด่นด้านองค์ความรู้ทางวนศาสตร์ และมีทักษะในการปฏิบัติงานด้านวนศาสตร์ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงมากขึ้น

3.3 สภาวะ (state) หมายถึง สถานการณ์ของปัญหาด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งสภาวะทางเศรษฐกิจ สังคม การเมือง นโยบายและบทบาทองค์กรในการดำเนินการที่เกี่วข้อง สภาวะของสถานการณ์แวดล้อมที่ส่งผลต่อการดำเนินงานของคณะวนศาสตร์ในมิติต่าง ๆ

หลายด้าน ทั้งนี้ การออกแบบหลักสูตรควรผสมผสานการฝึกฝนองค์ความรู้ควบคู่กับการเพิ่มพูนทักษะในภาคปฏิบัติของผู้เรียนให้สมดุล แต่ยังสามารถใช้การเพิ่มพูนทักษะผ่านโมเดลการเรียนรู้ (learning model) อย่างน้อย 2 รูปแบบการเรียนรู้ ได้แก่ (1) การเรียนรู้โดยผ่านประสบการณ์ (experiential learning) และ (2) การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยน (exchange learning)

3.4 ผลกระทบ (impact) เป็นการเปลี่ยนแปลงที่มีทิศทางของผลกระทบหรือเหตุการณ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ส่งผลโดยตรงต่อระบบหรือหน่วยการจัดการ ผลกระทบทางบวก ได้แก่ (1) คณะวนศาสตร์สามารถผลิตบัณฑิตออกไปรับใช้สังคมได้อย่างต่อเนื่อง ช่วยลดช่องว่างด้านการศึกษาแคลงกำลังคนด้านวนศาสตร์ในองค์กรหลักที่มีบทบาทภารกิจด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ สัตว์ป่าและพื้นที่อนุรักษ์ (2) เป็นสถาบันทางวิชาการในการสนับสนุน ส่งเสริม ให้บริการและถ่ายทอดองค์ความรู้ทางวิชาการแก่สังคมอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการสื่อสารความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ป่าไม้ สัตว์ป่า และลุ่มน้ำ (3) เป็นสถาบันการศึกษาด้านวนศาสตร์ที่เป็นหนึ่งเดียวของประเทศที่มีบุคลากรสายวิชาการครอบคลุมทุกศาสตร์การสอน (4) มีความร่วมมือทางวิชาการในการผลิตกำลังคนด้านวนศาสตร์ร่วมกับเครือข่ายการศึกษาทั้งในและต่างประเทศ

สำหรับผลกระทบทางลบ ได้แก่ (1) การจัดหลักสูตรการเรียนการสอนด้านวนศาสตร์ยังขาดการประมวลความรู้อย่างเป็นระบบหรือการจัดหลักสูตรที่เน้นการผลิตบัณฑิตที่มีพร้อมด้วยความรู้และทักษะที่ตอบสนองต่อการใช้งานบัณฑิตในสถานะปัจจุบันและรองรับคุณลักษณะของบัณฑิตในอนาคต (2) การพัฒนาบุคลากรสายวิชาการที่มีพื้นฐานองค์ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐสังคม การบริหาร และการจัดการองค์กร และอื่น ๆ ซึ่งอาจใช้แนวทางการเพิ่มพูนทักษะที่มีอยู่เดิมให้สูงขึ้น (upskills) และการพัฒนาทักษะใหม่ (reskills) (3) ขาดการสร้างช่องทางในการเสริมแกร่งความพร้อมของผู้เรียนที่เป็นไปตามความสนใจใฝ่เรียนรู้ เช่น การกระจายทุนสำหรับการทำโครงการของผู้เรียนที่เป็นไปตามยุทธศาสตร์การพัฒนา (agenda-based) หรือความต้องการขององค์กร (functional-based) หรือการวางแผนเชิงพื้นที่ (area-based) การส่งเสริมผู้เรียนไปศึกษาดูงานหรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในต่างประเทศ การส่งเสริมกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับเครือข่ายสังคมให้กับผู้เรียนผ่านโซเชียลมีเดีย หรือชมรม (4) ภาพลักษณ์และการรับรู้ต่ออันกวนศาสตร์ที่มีต่อคุณลักษณะที่เป็นที่คาดหวังของสังคม

จากการวิเคราะห์เชิงผลกระทบ ชี้ให้เห็นว่า ต้องพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรวนศาสตร์ให้สามารถตอบสนองต่อการใช้งานบัณฑิตได้ตามลักษณะสำคัญขององค์กรเครือข่ายที่เป็นผู้ใช้บัณฑิตหรือเป็นหุ้นส่วนการทำงานร่วมกับบัณฑิตวนศาสตร์ พัฒนาหลักสูตรให้เป็นเอกลักษณ์หนึ่งเดียวของประเทศในด้านการผลิตบัณฑิตวนศาสตร์ด้วยการบูรณาการศาสตร์ที่เกี่ยวข้องให้เป็นสหวิทยาการ มีความกลมกลืนในการส่งเสริมผู้เรียนให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ (thinking) ปฏิบัติ (doing) และการแก้ไขปัญหา (solving) ส่งเสริมค่านิยมร่วม (core values) ที่ครอบคลุมทั้งด้าน (1) ภาวะผู้นำและการตัดสินใจ (2) การวางแผนยุทธศาสตร์และการจัดทำแผนงาน (3) การให้ความสำคัญกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (4) การจัดการความรู้ร่วมกัน (5) การพัฒนาบุคลากรและการทำงานเป็นทีม (6) การจัดการกระบวนการอย่างเป็นระบบเชื่อมโยงอย่างเป็นห่วงโซ่คุณค่า และ (7) มีความสามารถในการประเมินผลสัมฤทธิ์ของงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

3.5 การตอบสนอง (responses) เป็นการดำเนินงานโดยใช้มาตรการในหลายรูปแบบ เพื่อป้องกัน แก้ไขและบรรเทาปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน หรืออาจเกิดขึ้นในอนาคตหาก ไม่มีการดำเนินงานใด ๆ การตอบสนองต่อการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรวทศศาสตร์ จึงควรพิจารณา ให้สอดคล้องกับแผน 3 ระดับ ได้แก่

แผนระดับที่ 1 ซึ่งหมายถึง ยุทธศาสตร์ชาติที่ใช้เป็นกรอบในการกำหนดทิศทางการพัฒนา ประเทศในห้วงระยะเวลา 20 ปี (พ.ศ. 2561-2680) เพื่อให้ประเทศไทยบรรลุวิสัยทัศน์ “ประเทศไทย มีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน” โดยเฉพาะยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็น มิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข, 2561) ที่รองรับการพัฒนาหลักสูตรวทศศาสตร์ได้ใน 6 ประเด็น ดังนี้ (1) สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบน สังคมเศรษฐกิจสีเขียว (2) สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนเศรษฐกิจภาคทะเล (3) สร้างการเติบโตอย่าง ยั่งยืนบนสังคมที่เป็นมิตรต่อสภาพแวดล้อม (4) พัฒนาพื้นที่เมือง ชนบท เกษตรกรรมและอุตสาหกรรม เชิงนิเวศ (5) พัฒนาความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน และเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และ (6) ยกระดับ ภาวะบวทศน์เพื่อกำหนดอนาคตประเทศ

แผนระดับที่ 2 เป็นแนวทางขับเคลื่อนประเทศให้บรรลุตามเป้าหมายของยุทธศาสตร์ ซึ่งอาจกำหนดประเด็นการพัฒนาในบางประการและถ่ายทอดไปสู่แนวทางการปฏิบัติในแผนระดับที่ 3 ซึ่งจะเป็นแผนในเชิงปฏิบัติที่มีความชัดเจนตามภารกิจ โดยประกอบด้วยแผนต่าง ๆ ดังนี้

แผนแม่บทภายใต้แผนยุทธศาสตร์ชาติ (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคม แห่งชาติ, 2566) ประเด็นการเติบโตอย่างยั่งยืน ที่มุ่งเน้นการอนุรักษ์ คุ้มครองความหลากหลายทาง ชีวภาพในและนอกถิ่นกำเนิดเพื่อลดการสูญเสียชนิดพันธุ์ที่ถูกคุกคาม ชนิดพันธุ์ถิ่นที่มีผลกระทบต่อ ระบบนิเวศ รวมทั้งการลดความขัดแย้งระหว่างสัตว์ป่ากับคนและชุมชน พัฒนาการมีส่วนร่วมในการ จัดการทรัพยากรป่าไม้ สนับสนุนการเพิ่มพื้นที่สีเขียวทั้งในเขตเมืองและชุมชน และให้ความสำคัญกับ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

นโยบายและแผนระดับชาติว่าด้วยความมั่นคงแห่งชาติ ในประเด็นด้านความมั่นคงด้าน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กำหนดกลยุทธ์สำคัญ อาทิ กำหนดพื้นที่เพื่อการสงวนอนุรักษ์ และพัฒนาที่ชัดเจน เสริมสร้างให้ทุกภาคส่วนมีจิตสำนึกและตระหนักถึงสิทธิหน้าที่ในการมีส่วนร่วม บริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างมั่นคงและยั่งยืน ปกป้องสิทธิชุมชนและ แก้ปัญหาข้อขัดแย้งที่เกิดขึ้นกับประชาชนโดยใช้กลไกการมีส่วนร่วมของภาครัฐ เป็นต้น (สำนักงาน สภาความมั่นคงแห่งชาติ, 2566)

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) เน้นการกำหนด ทิศทางและเป้าหมายของการพัฒนาบนพื้นฐานของหลักการสำคัญ ประกอบด้วย (1) หลักปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียง (2) แนวคิดการฟื้นคืนสู่สภาพเดิม (resilience) (3) เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ของสหประชาชาติ (4) โมเดลเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy) (สำนักงานสภา พัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2566) ซึ่งหลักสูตรวทศศาสตร์ สามารถเชื่อมโยงกับหมวดหมู่ความที่

10 ประเทศไทยมีเศรษฐกิจหมุนเวียนและสังคมคาร์บอนต่ำ และหมุดหมายที่ 11 ประเทศไทยสามารถลดความเสี่ยงและผลกระทบจากภัยธรรมชาติและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

สำหรับแผนปฏิรูปประเทศ (ฉบับปรับปรุง) ซึ่งคณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบเมื่อปี พ.ศ. 2563 นั้น (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2566) การดำเนินงานภายใต้กิจกรรมการปฏิรูปประเทศ จะมีกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นองค์กรหลักรับผิดชอบในการทำงานร่วมกับภาคส่วนต่าง ๆ ประกอบด้วยขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานใน 4 ขั้นตอนดังนี้ (1) หยุดยั้งและป้องกันการทำลายทรัพยากรป่าไม้ในที่ดินป่าไม้ของรัฐทุกรูปแบบให้มีประสิทธิภาพ (2) เพิ่มและพัฒนาป่าอนุรักษ์ ป่าเศรษฐกิจ ป่าชุมชน และพื้นที่สีเขียวในเขตเมืองและชุมชน (3) จัดระเบียบและแก้ไขปัญหาความขัดแย้งเกี่ยวกับการครอบครองหรือใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้ของรัฐทุกประเภทอย่างเหมาะสมและเป็นธรรม และ (4) พัฒนาการใช้ประโยชน์ผลผลิตและการบริการจากป่าไม้และอุตสาหกรรมทั้งระบบ

จากเงื่อนไขของขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานปฏิรูปประเทศ พบว่า การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ควมมีกรอบเนื้อหาของหลักสูตรที่เน้นการเสริมสร้างความแข็งแกร่งขององค์ความรู้และทักษะการปฏิบัติงานในด้านต่าง ๆ ให้กับผู้เรียน ได้แก่ (1) ด้านป้องกันทำลายทรัพยากรป่า (2) ด้านบริหารจัดการพื้นที่อนุรักษ์ (protected area) (3) ด้านการพัฒนาและเพิ่มมูลค่าจากเศรษฐกิจจากภาคป่าไม้ (4) ด้านการพัฒนามาตรการและกลไกหรือเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์เชิงนิเวศ (5) ด้านการฟื้นฟูระบบนิเวศป่าไม้โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน (6) ตลาดการบริการของระบบนิเวศป่าไม้ การซื้อขายคาร์บอนเครดิตภาคสมัครใจ (7) ด้านการส่งเสริมและพัฒนาไม้เศรษฐกิจแบบครบวงจร เป็นต้น

แผนระดับที่ 3 หมายถึง แผนที่จัดทำขึ้นเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของแผนระดับที่ 1 และแผนระดับที่ 2 ให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ หรือจัดทำขึ้นตามกฎหมาย หรือจัดทำขึ้นตามพันธกรณีหรืออนุสัญญาระหว่างประเทศ ซึ่งอาจปรากฏอยู่ในรูปแบบของแผนแม่บท แผนพัฒนา หรือแผนปฏิบัติการ

แผนแม่บทพัฒนาการป่าไม้แห่งชาติ ซึ่งคณะรัฐมนตรีเห็นชอบเมื่อปี พ.ศ. 2565 จัดทำขึ้นรองรับการประกาศนโยบายป่าไม้แห่งชาติ ซึ่งคณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบเมื่อปี พ.ศ. 2562 โดยที่นโยบายป่าไม้แห่งชาติ กำหนดนโยบายหลัก 3 ด้านคือ (1) นโยบายด้านการจัดการป่าไม้ (2) นโยบายด้านการใช้ประโยชน์ผลผลิตและการบริการจากป่าไม้และอุตสาหกรรมไม้ และ (3) นโยบายด้านการพัฒนาระบบบริหารและองค์กรเกี่ยวกับการป่าไม้ (กรมป่าไม้, 2566)

สำหรับนโยบายและแผนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนแผนระดับที่ 3 ได้แก่ นโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2562) โดยเน้นแนวคิด 3 ประการคือ (1) ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (2) กระบวนทัศน์ใหม่เพื่อการพัฒนาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและ (3) การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมบนฐานการใช้ทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย (decoupling conceptual framework) ซึ่งเป็นแนวคิดที่สนับสนุนการพัฒนาที่ยั่งยืนโดยแยกออกจากกันระหว่าง

อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่สูงขึ้นกับการเชื่อมโยงทางสิ่งแวดล้อม ซึ่งช่วยให้เกิดความมั่นคงทางเศรษฐกิจในขณะเดียวกันก็ลดแรงกดดันและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุดด้วย และเมื่อถ่ายทอดลงสู่แผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2560-2570 ได้กำหนดวิสัยทัศน์คือ “ทรัพยากรมั่นคง สิ่งแวดล้อมปลอดภัย ด้วยการบริหารจัดการข้ามมิติแบบองค์รวม” (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2565) โดยให้ความสำคัญกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ บกและความหลากหลายทางชีวภาพให้เติบโตและมีความเป็นธรรมบนความสมดุลของฐานทรัพยากรธรรมชาติ การบริหารจัดการเพื่อสร้างสังคมที่เป็นมิตรต่อสภาพแวดล้อม เป็นต้น ซึ่งการพัฒนาหลักสูตรวิชาสามารถเชื่อมโยงกับยุทธศาสตร์ที่ 1 ของแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะการศึกษาวิจัย การพัฒนารูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการนิเวศวิทยากโดยใช้นวัตกรรมจัดการเชิงภูมิทัศน์

นอกจากนี้ แผนปฏิบัติการด้านการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศด้วยโมเดลเศรษฐกิจ BCG พ.ศ. 2464-2570 (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2564) ได้กำหนดกรอบแนวคิดของโมเดลเศรษฐกิจ ภายใต้วัตถุประสงค์ 3 ประการคือ (1) อนุรักษ์ฟื้นฟู จัดการการใช้ประโยชน์ทรัพยากรชีวภาพอย่างเป็นธรรม (2) สร้างคุณค่าเพิ่ม (value creation) ให้กับทรัพยากรชีวภาพและวัฒนธรรม (3) สร้างความสามารถในการพึ่งตนเองและมีภูมิคุ้มกันการเปลี่ยนแปลง ยุทธศาสตร์รองรับ อาทิ การสร้างความยั่งยืนของฐานทรัพยากรและความหลากหลายทางชีวภาพด้วยการจัดสมดุลระหว่างการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์ การพัฒนาชุมชนและเศรษฐกิจฐานรากให้เข้มแข็งด้วยทุนทรัพยากรอัตลักษณ์ ความคิดสร้างสรรค์ และเทคโนโลยีสมัยใหม่ เป็นต้น ดังนั้น การพัฒนาหลักสูตรวิชา ยังคงต้องมุ่งเน้นการบูรณาการข้ามศาสตร์โดยเฉพาะในมิติด้านเศรษฐกิจสีเขียวภาคป่าไม้

เมื่อวิเคราะห์ถึงยุทธศาสตร์ของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) ที่กำหนดเป็นเป้าหมายตามยุทธศาสตร์ไว้หลายประการ โดยพบว่า ได้มีการระบุเป้าหมายในระยะยาวและรายละเอียดการดำเนินงานไว้ชัดเจน อาทิ ปกป้องพื้นที่อนุรักษ์ 80.88 ล้านไร่ ปกป้องพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ 39.87 ล้านไร่ การฟื้นฟูป่าอนุรักษ์ 3.17 ล้านไร่ การฟื้นฟูป่าสงวนแห่งชาติ 16.25 ล้านไร่ แก้ไขปัญหาพายุทอร์นาโดในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ 235,283 แปลง จัดที่ดินป่าสงวนแห่งชาติที่เชื่อมโยงให้ชุมชนอยู่อาศัยอย่างยั่งยืน 3,400,000 ไร่ (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2560) โดยสรุปแล้ว ชี้ให้เห็นว่า การดำเนินงานยุทธศาสตร์ของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จำเป็นอย่างยิ่งที่องค์กรในสังกัด โดยเฉพาะกรมป่าไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ต้องมีบุคลากรและกำลังคนที่พร้อมด้วยความรู้ ทักษะ กระบวนการทำงานที่สามารถนำยุทธศาสตร์ไปสู่การปฏิบัติตามเป้าหมายที่วางไว้ เช่นเดียวกับการพัฒนาหลักสูตรวิชาที่ต้องผลิตบัณฑิตให้กับองค์กรเหล่านี้ ต้องเร่งพัฒนาองค์ความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานให้ออกไปรับใช้ภารกิจได้อย่างมีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับของสังคมและประชาชน ในฐานะที่เป็นผู้รับบริการจากรัฐ

นโยบายสำคัญของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มอบหมายให้องค์กรในสังกัดเร่งรัดดำเนินงานเป็นลำดับที่มีความสำคัญสูงในช่วงต้นของยุทธศาสตร์ อาทิ การเพิ่มพื้นที่สีเขียวในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ การฟื้นฟูป่าต้นน้ำเพื่อเป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอน และการป้องกันแก้ไขปัญหาไฟป่าและหมอกควัน การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสัตว์ป่า การฟื้นฟูประชากรสัตว์ป่าหายากและใกล้สูญพันธุ์ การบริหารจัดการพื้นที่คุ้มครองที่สำคัญในระดับสากล เช่น การบริหารจัดการพื้นที่สงวนชีวมณฑล (biosphere reserve) สนับสนุนการสร้างงานและสร้างอาชีพให้กับเครือข่ายอนุรักษ์ป่าชุมชน ส่งเสริมการปลูกไม้มีค่า และไม้เศรษฐกิจ

นอกจากนี้ ยังเร่งรัดการดำเนินงานรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การเพิ่มพื้นที่ปลูกสร้างสวนป่าเพื่อสนับสนุนการเก็บกักคาร์บอนภาคป่าไม้ การนำแนวทางเศรษฐกิจชีวภาพ (bio economy) มาใช้ในการสร้างความเข้มแข็งให้เศรษฐกิจชุมชนด้วยการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชน การเตรียมความพร้อมในการพัฒนาตลาดซื้อขายคาร์บอน การสำรวจถ้ำและระบบถ้ำ การเตรียมความพร้อมในงานสำรวจและประเมินพื้นที่สู่การเป็นอุทยานธรณี และยกระดับเป็นเครือข่ายอุทยานธรณีตามแนวทางสากล (UNESCO Global Geoparks Network) (UNESCO, n.d.b.)

ดังนั้นการผลิตบัณฑิตวิทยาศาสตร์เพื่อรองรับสถานการณ์ปัจจุบันและแนวโน้มอนาคตจึงต้องมีการพัฒนาหลักสูตรที่เอื้อต่อการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียน โดยจัดกระบวนการเรียนรู้ทั้งตามหลักสูตรและการเรียนรู้คู่ขนานไปพร้อม ๆ กัน เช่น การสร้างคุณค่าของบัณฑิตด้วยแนวทาง “จบเป็นบัณฑิตวิทยาศาสตร์ได้ 1 ปริญา เพิ่มคุณค่าด้วย 2 ประกาศนียบัตร” เพื่อให้บัณฑิตผู้เรียนมีทักษะเพิ่มเติมเพื่อประโยชน์ในการเข้าถึงแหล่งงานได้ตามความสนใจจากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ คณะวนศาสตร์ต้องมีการสนับสนุนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในด้านโอกาสการเพิ่มคุณวุฒิด้านการฝึกอบรม การเรียนนอกเวลา หรือการทำกิจกรรมผ่านหลักสูตรระยะสั้นและระยะกลางในช่วงของการเรียนตามหลักสูตรวนศาสตร์ หลักสูตรการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะคู่ขนานของหลักสูตรวนศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับทิศทางอนาคต เช่น หลักสูตรการฝึกอบรมหมวดที่ 1 ว่าด้วยเนื้อหาและกระบวนการฝึกอบรมที่เน้นหนักในด้านองค์ความรู้และทักษะในงานด้านวนศาสตร์โดยตรง (knowledge and skill of forestry) อาทิ (1) หลักสูตรการสำรวจและจัดทำบัญชีทรัพยากรชีวภาพป่าไม้ (2) หลักสูตรการวางแผนปฏิบัติการเพื่อลดผลกระทบและการปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (3) หลักสูตรการประเมินคาร์บอนภาคป่าไม้ (4) หลักสูตรการพัฒนานิเวศบริการจากระบบนิเวศป่าไม้เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจสีเขียว (5) หลักสูตรการส่งเสริมและพัฒนาป่าชุมชนและสร้างเศรษฐกิจชุมชนอย่างสมดุลและยั่งยืน (6) หลักสูตรการพัฒนาเทคนิคการสำรวจและจัดทำแนวเขตด้านที่ดินป่าไม้เพื่อลดข้อพิพาทด้านป่าไม้ (7) หลักสูตรการจัดทำแผนบริหารจัดการพื้นที่คุ้มครองเชิงระบบนิเวศ (8) หลักสูตรการส่งเสริมการปลูกไม้เศรษฐกิจในพื้นที่ทำกินเพื่อสร้างความมั่นคงทางอาชีพ (9) หลักสูตรการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในงานวางแผนจัดการทรัพยากรป่าไม้ สัตว์ป่า และพื้นที่คุ้มครอง (10) หลักสูตรการพัฒนาทักษะการปฏิบัติในงานตรวจลาดตระเวนเชิงคุณภาพในงานพิทักษ์ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า (11) หลักสูตรการพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานรุกขกรรม เพื่อการพัฒนาสังคม (12) หลักสูตรการเป็น

ผู้นำเดินศึกษาธรรมชาติในระยะไกล (13) หลักสูตรการสำรวจและอนุรักษ์ถ้ำและระบบถ้ำเพื่อพัฒนา  
นิเวศบริการจากถ้ำอย่างสมดุล เป็นต้น

สำหรับหลักสูตรการฝึกอบรมหมวดที่ 2 ว่าด้วยเนื้อหาและกระบวนการฝึกอบรมที่เน้น  
หนักในด้านการพัฒนาตนเองเพื่อเป็นแบบอย่างที่ดีในการสร้างคุณค่าร่วมกับสังคม (human resource  
competency) อาทิ (1) หลักสูตรการพัฒนาทักษะในการวางแผนและการทำงานเป็นทีมและการแก้ไข  
ปัญหา (2) หลักสูตรการพัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร (3) หลักสูตรการพัฒนาเทคนิค  
การประสานงานและการสร้างเครือข่ายสังคม (4) หลักสูตรการจัดการความรู้และการสร้างกระบวนการ  
เรียนรู้โดยการเรียนรู้ เป็นต้น

4. การประยุกต์หลักการคุณค่านิเวศบริการของระบบนิเวศป่าไม้เพื่อเป็นรากฐานการ  
บูรณาการหลักสูตรวิทยาศาสตร์

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมป่าไม้ (2564) รายงานว่าประเทศไทยมีพื้นที่  
ป่าไม้ประมาณ 102,488,302.19 ไร่ หรือร้อยละ 31.68 ของพื้นที่ประเทศ และเป้าหมายของประเทศ  
กำหนดให้มีพื้นที่ป่าไม้ทั่วประเทศในอัตราร้อยละ 40 ของพื้นที่ประเทศ ดังนั้น เพื่อการบรรลุเป้าหมาย  
ดังกล่าว หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตควรปรับการวางรากฐานองค์ความรู้ผ่านการใช้ประโยชน์จากนิเวศบริการ  
ของระบบนิเวศป่าไม้ (forest ecosystem services) (Jenkins and Schaap, 2018) ในรูปแบบที่  
หลากหลายขึ้น ทั้งการสร้างมูลค่าเพิ่มบนฐานทรัพยากร (resources value-based) โดยสามารถจำแนก  
นิเวศบริการของป่าไม้ออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ (1) บริการด้านการเป็นแหล่งผลิต (provision services)  
(2) บริการด้านการควบคุมกลไกของระบบนิเวศ (regulating services) (3) บริการด้านวัฒนธรรม  
(cultural services) และ (4) บริการด้านการสนับสนุน (supporting services) ดังนั้น การสร้าง  
ความรู้ความเข้าใจต่อนิเวศบริการของระบบนิเวศป่าไม้ จึงเป็นความสำคัญยิ่งต่อการสื่อสารองค์ความรู้  
กับสังคมและประชาชนของประเทศเพื่อให้ตระหนักต่อการรักษาคุณค่าของนิเวศบริการของพื้นที่ป่าไม้ที่  
จะให้คุณประโยชน์ในทางใดทางหนึ่งแก่ประชาชนและสังคมโดยรวมต่อไป และร่วมกันดำเนินมาตรการ  
ที่เป็นการเพิ่มพื้นที่ป่าไม้และพื้นที่สีเขียวให้กับประเทศ

ทั้งนี้ นิเวศบริการจากพื้นที่ธรรมชาติและระบบนิเวศป่าไม้ สามารถใช้องค์ความรู้ที่เป็น  
สหวิทยาการในการสนับสนุนและพัฒนามาตรการในการบริหารจัดการป่าไม้ได้หลายแนวทาง อาทิ  
การนำกลไกการชดเชยตอบแทนคุณระบบนิเวศ (Payment for Ecosystem Services: PES)  
(Salzman, et al., 2018) มาประยุกต์ใช้ ซึ่งช่วยให้เกิดการบูรณาการข้ามศาสตร์หลายแขนง และเมื่อ  
วิเคราะห์โอกาสและความได้เปรียบเพื่อการปรับปรุงหลักสูตร (Opportunity for Improvement: OFI)  
ชี้ให้เห็นว่า การประยุกต์ความรู้ความเข้าใจด้านนิเวศบริการของระบบนิเวศป่าไม้มาใช้ในการจัดการเรียน  
การสอนตามหลักสูตรเพื่อรองรับอนาคต จะส่งผลดีต่อการออกแบบรายวิชาสอนและผลลัพธ์รายวิชา  
(Course Learning Outcomes: CLOs) ให้เหมาะสมกับความสนใจของผู้เรียน และสอดคล้องกับการ  
ขยายแนวคิดด้านวิทยาศาสตร์ให้เชื่อมโยงกับมิติทางเศรษฐกิจและสังคมมากขึ้น

5. กลยุทธ์การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับบริบทสังคมเพื่อการเติบโตสีเขียว และก้าวสู่สังคมคาร์บอนต่ำ

กลยุทธ์ที่ 1 พัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติและแรงขับเคลื่อน

แนวทางปฏิบัติที่ 1.1 ทบทวนหลักสูตรวิทยาศาสตร์ให้ตอบสนองต่อการบรรลุเป้าหมาย การพัฒนาที่ยั่งยืนสำหรับประเทศไทย รวมทั้งยุทธศาสตร์ชาติ และนโยบาย แผนที่เกี่ยวข้องกับการ บริหารจัดการและพัฒนาทรัพยากรป่าไม้และสิ่งแวดล้อม ครอบคลุมถึงมิติด้านพันธกรณีระหว่างประเทศ นโยบาย แผน ภารกิจองค์กร เครือข่าย เครื่องมือและกลไกการบริหารจัดการ รวมถึงประเด็นเชิงพื้นที่

แนวทางปฏิบัติที่ 1.2 การพัฒนาเนื้อหาของหลักสูตร ต้องกำหนดสัดส่วน ของรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ โดยเฉพาะวิชาแกนของคณะให้เกิดความสมดุล อย่างน้อยองค์ความรู้ที่ สำคัญจำเป็นต่อการพัฒนาเนื้อหาภายใต้รายวิชาแกน ประกอบด้วย (1) หลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เพื่อการอนุรักษ์ (2) นิเวศวิทยาป่าไม้และความหลากหลายทางชีวภาพ (3) นิเวศบริการของระบบนิเวศ ป่าไม้เพื่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม (4) เทคโนโลยีและสารสนเทศในงานด้านวิทยาศาสตร์ (5) องค์กรและเครื่องมือในงานบริหารงานทรัพยากรป่าไม้

แนวทางปฏิบัติที่ 1.3 กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ (Program Learning Outcomes: PLOs) ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย หรือผู้ใช้บัณฑิต ประกอบด้วยผลลัพธ์ในมิติต่าง ๆ ดังนี้ (1) บัณฑิตมีความรู้ความเข้าใจและสามารถจำแนกรายละเอียด ของความรู้ในสาขาที่เรียนได้อย่างถูกต้อง (2) บัณฑิตมีความสามารถในการจัดการความรู้อย่างเป็น ระบบบนฐานองค์ความรู้ทางวิชาการ (3) บัณฑิตสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ในการปฏิบัติงาน ได้อย่างเหมาะสมกับบริบทและสถานการณ์ (4) บัณฑิตมีทักษะในการวางแผนและปฏิบัติงานได้อย่าง มีประสิทธิภาพ (5) บัณฑิตสามารถวิเคราะห์และนำเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการปฏิบัติงานและ การแก้ไขปัญหา (6) บัณฑิตมีการวินัยและตัดสินใจในการปฏิบัติงานที่เป็นไปตามหลักจริยธรรมและ คุณธรรมภายในตน (7) บัณฑิตมีความเข้มแข็ง กล้าหาญ อดทน สามัคคี ซื่อสัตย์ เพื่อสร้างคุณค่าและความ ภาคภูมิใจในการเป็นวนกรมืออาชีพ

กลยุทธ์ที่ 2 ออกแบบหลักสูตรแบบบูรณาการศาสตร์ด้วยการประยุกต์ใช้แนวคิดนิเวศ บริการของระบบนิเวศป่าไม้อย่างเป็นระบบ

แนวทางปฏิบัติที่ 2.1 ให้ความสำคัญกับการแนวคิดนิเวศบริการ (ecosystem services) ของระบบนิเวศป่าไม้เพื่อสร้างห่วงโซ่คุณค่าขององค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ โดยนำเนื้อหาของแนวคิดนิเวศบริการมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาองค์ความรู้ที่เชื่อมโยงกับศาสตร์ต่าง ๆ อย่างเป็นสหวิทยาการ ทั้งนี้ให้มีการจัดเนื้อหาวิชาใดรายวิชาหนึ่งที่มีการเรียนการสอนสนับสนุนห่วง โซ่คุณค่าความรู้ดังกล่าว

แนวทางปฏิบัติที่ 2.2 การปรับปรุงและเพิ่มเติมเนื้อหาของความรู้ด้านนิเวศบริการ ตามรายวิชาแกนนั้น ควรกระจายเนื้อหาอย่างสมดุล หรืออาจกำหนดเป็นรายวิชาใหม่ หรือการพัฒนา รายวิชาที่มีอยู่เดิมให้มีเนื้อหาครอบคลุมให้มากขึ้น และยังเกี่ยวข้องกับการจัดหาคณาจารย์ผู้สอนที่มี ความรู้ในสาขาที่จำเป็นเพื่อให้การบรรยายถ่ายทอดองค์ความรู้มีความเป็นเดียวกัน

แนวทางปฏิบัติที่ 2.3 รายวิชาเฉพาะบังคับ และรายวิชาเฉพาะเลือกของหลักสูตร วนศาสตร์ ควรมีการทบทวนและปรับปรุงให้สอดคล้องกับปรัชญาการศึกษาของหลักสูตร โดยเฉพาะ การมุ่งเน้นการให้มีการบูรณาการศาสตร์เพื่อนำไปปฏิบัติได้จริง ด้วยเหตุนี้ รายวิชาเหล่านี้จึงควร เน้นหนักที่การพัฒนาความรู้ควบคู่กับการเพิ่มพูนทักษะและประสบการณ์ในงานวนศาสตร์ โดยอาจ กำหนดกลุ่มรายวิชาเฉพาะบังคับออกเป็น (1) กลุ่มวิทยาศาสตร์ นิเวศวิทยา และสิ่งแวดล้อมวนศาสตร์ (2) กลุ่มส่งเสริมวนศาสตร์เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม (3) กลุ่มเทคโนโลยีสารสนเทศและ นวัตกรรมด้านวนศาสตร์ (4) กลุ่มวนศาสตร์กลยุทธ์เพื่อการบริหาร

กลยุทธ์ที่ 3 เพิ่มพูนทักษะในการปฏิบัติงานด้านวนศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับแหล่งเรียนรู้ที่ หลากหลาย

แนวทางปฏิบัติที่ 3.1 พัฒนาความร่วมมือกับองค์กรทางสังคมที่เป็นหุ้นส่วนการ ทำงานเพื่อการพัฒนาบัณฑิตตามความต้องการ โดยเฉพาะองค์กรภาครัฐ ภาคธุรกิจเอกชน และองค์กร ความร่วมมือระหว่างประเทศ โดยใช้ช่องทางของการเรียนสหกิจศึกษาเป็นกลไกการพัฒนาสมรรถนะ ภาคปฏิบัติของผู้เรียนและบัณฑิต

แนวทางปฏิบัติที่ 3.2 สร้างโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาดูงานและร่วมปฏิบัติการกับนัก วิจัยและสถาบันการศึกษาในต่างประเทศ เน้นการสนับสนุนการเป็นผู้ช่วยนักวิจัย การร่วมปฏิบัติงานกับ นักวิจัยและนักวิชาการในต่างประเทศ

แนวทางปฏิบัติที่ 3.3 พัฒนาสถานีฝึกนิสิตวนศาสตร์ที่กระจายตามภูมิภาคต่าง ๆ ให้เป็นพื้นที่สำหรับการศึกษา วิจัย การพัฒนาโครงการ และการฝึกปฏิบัติการภาคสนามที่เชื่อมโยง กับฐานทรัพยากรและวัฒนธรรมในท้องถิ่น มุ่งสู่การเป็นห้องปฏิบัติการภาคสนาม (field laboratory) หรือพื้นที่สาธิตเรียนรู้ (demonstration site)

กลยุทธ์ที่ 4 สร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้รับความรู้และประสบการณ์ด้านวนศาสตร์เชิง สหวิทยาการให้มากขึ้น

แนวทางปฏิบัติที่ 4.1 ส่งเสริมบทบาทของผู้เรียนในการริเริ่มและพัฒนาโครงการหรือ กิจกรรมที่ยื่นยื่นถึงการปฏิบัติจริงและเชื่อมโยงกับการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านวนศาสตร์สู่เป้าหมาย โดยคณะวนศาสตร์ต้องพัฒนาช่องทางด้านการเงินในการอุดหนุนให้ผู้เรียนสามารถรวมกลุ่มในการจัด ทำข้อเสนอโครงการ (proposal) เพื่อเสนอต่อกลไกของคณะในการสนับสนุนงบประมาณ

แนวทางปฏิบัติที่ 4.2 จัดกิจกรรมการถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ ของผู้เชี่ยวชาญจากภายนอก โดยใช้กิจกรรมการแบ่งปันความรู้ (knowledge sharing) ในหลายมิติ และอยู่ในความสนใจของสังคม โดยสามารถพัฒนารูปแบบการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้หลายแนวทาง อาทิ การจัดเสวนา (dialogues) การจัดเวทีวิชาการ (academic forum) การทำสนทนากลุ่ม (focus group discussion) เป็นต้น

แนวทางปฏิบัติที่ 4.3 พัฒนาหลักสูตรการเรียนรู้ในระดับคณะให้ผู้เรียนมีโอกาส ใช้เวลาในการเพิ่มพูนความรู้ หรือทักษะที่จำเป็น โดยสำรวจความต้องการฝึกอบรม (training

need assessment) ของผู้เรียน รวมถึงบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาไปแล้ว เพื่อออกแบบหลักสูตรให้เหมาะสมกับความต้องการในการใช้งานและเป็นการเพิ่มความพร้อมของผู้เรียนในการเข้าถึงแหล่งงานได้อีกทางหนึ่ง

กลยุทธ์ที่ 5 ปรับกระบวนการทัศนในการทำงานร่วมกับเครือข่ายสังคมโดยกระบวนการมีส่วนร่วม

แนวทางปฏิบัติที่ 5.1 พัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และการสื่อสารให้กับประชาชนและกลุ่มเป้าหมายที่สนใจ โดยใช้สื่อสารสนเทศที่ทันสมัยในการสนับสนุนการผลิตสื่อที่สอดคล้องกับการสร้างคุณค่าของวิทยาศาสตร์กับสังคม

แนวทางปฏิบัติที่ 5.2 ขยายความร่วมมือในการปฏิบัติงานภาคสนาม งานวิชาการ งานสำรวจศึกษาวิจัย งานพัฒนาความร่วมมือเชิงพื้นที่กับเครือข่ายสังคม โดยเฉพาะเครือข่ายองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เครือข่ายสถานศึกษาในท้องถิ่นตามภูมิภาคต่าง ๆ เครือข่ายภาคผู้ประกอบการ เครือข่ายภาคประชาสังคม เพื่อให้คณาจารย์ และผู้เรียนสามารถสนับสนุนความร่วมมือทั้งทางวิชาการ และการปฏิบัติได้มากขึ้น

แนวทางปฏิบัติที่ 5.3 พัฒนาเครือข่ายอาสาสมัครนักวิทยาศาสตร์ (อส.ว.น.) ที่เป็นเยาวชน และผู้สนใจในงานด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เป็นกลไกทางสังคมในการสร้างความตระหนักและความรับผิดชอบต่อสังคมและระบบนิเวศ และผลักดันให้เครือข่ายเยาวชนเหล่านี้มีโอกาสในการเข้ารับการศึกษาดูงานในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในอนาคต เพื่อเป็นการสนับสนุนกำลังคนในภูมิภาคที่มีความสนใจในการเข้าสู่กระบวนการผลิตกำลังคนตามหลักสูตรต่อไป

กลยุทธ์ที่ 6 สร้างช่องทางด้านแหล่งงานที่เป็นไปตามคุณลักษณะเฉพาะของบัณฑิตวิทยาศาสตร์

แนวทางปฏิบัติที่ 6.1 พัฒนาความร่วมมือด้านตลาดแรงงานให้กับบัณฑิตวิทยาศาสตร์ที่สามารถเลือกแหล่งงานที่อยู่ในความสนใจได้ตามความพร้อมด้านความรู้และทักษะในงาน พร้อมทั้งจับคู่แหล่งงานให้ผู้เรียนก่อนสำเร็จการศึกษาเพื่อให้ได้เตรียมความพร้อมได้อย่างเหมาะสมกับลักษณะงานในอนาคต

แนวทางปฏิบัติที่ 6.2 สร้างช่องทางของแหล่งงานในภาคผู้ประกอบการ ภาคธุรกิจ เอกชน หรือภาควิชาการให้เป็นทางเลือกแก่บัณฑิตในการเข้าถึงแหล่งงานใหม่ ๆ ซึ่งสัมพันธ์กับการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่มีการจัดการเรียนการสอนในเนื้อหาที่เกี่ยวกับนิเวศบริการของระบบนิเวศป่าไม้ และการสร้างเศรษฐกิจจากภาคป่าไม้

แนวทางปฏิบัติที่ 6.3 จัดทำทะเบียนบัณฑิตวิทยาศาสตร์ที่รอการเข้าทำงานในองค์กรต่าง ๆ ขึ้นทะเบียนเป็นผู้มีความต้องการแหล่งงานกับทางคณะวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นช่องทางการสื่อสารระหว่างองค์กรผู้ใช้งานบัณฑิตกับบัณฑิตผ่านกลไกข้อมูลบัณฑิตวิทยาศาสตร์ในส่วนกลาง (platform) ที่ใช้เป็นช่องทางตลาดแรงงานของบัณฑิตวิทยาศาสตร์ หรือผู้ที่กำลังรองานได้มากขึ้น

กลยุทธ์ที่ 7 ส่งเสริมความภาคภูมิใจและความผูกพันต่อสถาบันการศึกษาที่บ่มเพาะผู้เรียน ให้เป็นบัณฑิตที่ดีของสังคม

แนวทางปฏิบัติที่ 7.1 ปรับบทบาทของสโมสรนิสิตวนศาสตร์ให้เป็นกลไกในการสื่อสารคุณค่าของหลักสูตรวนศาสตร์ที่ตอบสนองต่อการเป็นนกรยุคใหม่ที่มีความพร้อมทั้งด้านความรู้ ทักษะ และการเป็นนกรมืออาชีพ ทั้งนี้ให้ปรับเปลี่ยนกิจกรรมของนิสิตผู้เรียนตามหลักสูตรวนศาสตร์ ให้เอื้อต่อการเรียนรู้การปฏิบัติ การส่งเสริมการจัดการความรู้ของผู้เรียนนอกระบบ การถ่ายทอด ประสบการณ์จากรุ่นพี่สู่รุ่นน้อง การพัฒนาระบบพี่สอนน้องหรือระบบพี่เลี้ยง (mentoring system) ที่สร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตวนศาสตร์

แนวทางปฏิบัติที่ 7.2 ส่งเสริมคุณค่าบุคคลของบัณฑิตวนศาสตร์ที่มีความสำเร็จ ในการประกอบอาชีพในแขนงต่าง ๆ โดยให้ศิษย์เก่าหลักสูตรวนศาสตร์มีส่วนร่วมในการถ่ายทอด องค์ความรู้ ประสบการณ์ และมุมมองที่หลากหลายผ่านการเป็นวิทยากรรับเชิญในรายวิชาสำคัญของ หลักสูตร หรือการเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการถ่ายทอดคุณค่าของนกรมืออาชีพสู่การพัฒนาภารกิจ ของคณะหรือกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ตามหลักสูตร

แนวทางปฏิบัติที่ 7.3 ส่งเสริมความร่วมมือระหว่างผู้เรียนและบัณฑิตที่จบหลักสูตร ของคณะวนศาสตร์ร่วมมือริเริ่มและทำกิจกรรมที่ยั่งยืนถึงความรับผิดชอบต่อสังคมและระบบนิเวศ รวมทั้ง การถ่ายทอดคุณค่าของบัณฑิตสู่การรับรู้ของสังคมและชุมชนท้องถิ่น เพื่อสร้างให้เกิดชุมชนนักปฏิบัติ (Community of Practices: CoPs) บนฐานองค์ความรู้และนิเวศภูมิปัญญาของเครือข่ายวนศาสตร์ที่ เกิดประโยชน์และคุณค่าร่วมกับเครือข่ายสังคม

## สรุปและข้อเสนอแนะ

### 1. สรุป

การเสริมแกร่งหลักสูตรวนศาสตร์ ซึ่งเป็นหลักสูตรหนึ่งเดียวของประเทศที่ตอบสนองต่อ ยุทธศาสตร์การเติบโตสีเขียว มีข้อค้นพบที่สำคัญ 3 ประการคือ

1.1 หลักสูตรวนศาสตร์ ยังคงเป็นหลักสูตรหนึ่งเดียวของประเทศที่ยังคงมีบทบาทหลัก ในการพัฒนาหลักสูตรและผลิตบัณฑิตวนศาสตร์ให้ออกสู่การรับใช้สังคม และยังเป็นหลักสูตรที่ป้อน ความต้องการบุคลากรขององค์กรที่มีภารกิจด้านการอนุรักษ์และบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้มา โดยตลอด ซึ่งองค์กรเหล่านี้มีความคาดหวังต่อบัณฑิตที่มีความพร้อมไปด้วยองค์ความรู้และทักษะ ความเชี่ยวชาญในการปฏิบัติงานด้านวนศาสตร์ และอาจด้วยความซับซ้อนของภารกิจและปัญหา ที่มีความท้าทายมากขึ้นเป็นลำดับ รวมทั้งการปฏิบัติงานในหน้าที่ต่าง ๆ ที่ต้องสอดคล้องกับหลักปฏิบัติ ที่เป็นสากลทำให้บุคลากรด้านวนศาสตร์ต้องปรับตัวในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ มากขึ้นอยู่ตลอดเวลา ดังนั้น การพัฒนาหลักสูตรวนศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับบริบทการเปลี่ยนแปลงทางการบริหารราชการ แผ่นดินและกรอบยุทธศาสตร์การพัฒนา ย่อมทำให้การใช้งานบัณฑิตสอดคล้องกับภารกิจขององค์กร มากยิ่งขึ้นตามไปด้วย

1.2 การปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตจำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยแวดล้อมทั้งภายในและภายนอก รวมทั้งการวิเคราะห์ห่วงโซ่การเรียนรู้ตามหลักสูตรให้สามารถผลิตบัณฑิตที่มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์และเป็นไปตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs) ครอบคลุมทั้ง 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการเสริมแกร่งด้านความรู้ ด้านการพัฒนาทักษะ ด้านการดำรงไว้ซึ่งจริยธรรม และด้านลักษณะส่วนบุคคล จัดกระบวนการเรียนรู้แบบสหวิทยาการมากขึ้น รวมทั้งใช้คุณค่าของนิเวศบริการจากระบบนิเวศป่าไม้เป็นรากฐานในการบูรณาการข้ามศาสตร์

1.3 กลยุทธ์ในการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตอย่างเป็นระบบห่วงโซ่การพัฒนา ต้องอยู่ในพื้นฐานของปัจจัยขับเคลื่อน 3 ปัจจัยหลัก คือ (1) ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม (2) ปัจจัยด้านการออกแบบหลักสูตร และ (3) ปัจจัยด้านการสนับสนุนคุณค่าของบัณฑิต เพื่อพัฒนากลยุทธ์ที่เหมาะสมกับบริบทการเปลี่ยนแปลง โดยต้องให้กลยุทธ์ที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับการสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตวนศาสตร์ในการรับใช้สังคม

1.4 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตถือเป็นความสำคัญจำเป็นสำหรับการพัฒนาองค์ความรู้ วิชาการ และเทคโนโลยี รวมทั้งนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ซึ่งในสถานการณ์ปัจจุบันและแนวโน้มอนาคตบทบาทของภาคป่าไม้เป็นกลไกสำคัญที่ช่วยบรรเทาและแก้ไขปัญหาวิกฤตความเสื่อมโทรมของระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมโดยประเทศต้องเร่งเพิ่มศักยภาพของพื้นที่ป่าไม้และนิเวศบริการจากป่าไม้เพื่อเป็นแหล่งดูดซับคาร์บอน ควบคู่กับการพัฒนาเศรษฐกิจภาคการท่องเที่ยวและภาคบริการสีเขียวได้อีกทางหนึ่งด้วย และหากวิเคราะห์หลักสูตรอื่น ๆ ที่คล้ายคลึงกันของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาอื่น ๆ ภายในประเทศที่มีการเปิดการเรียนการสอนในปัจจุบันยังไม่ปรากฏว่ามีหลักสูตรใดที่มีจุดมุ่งเน้นในการพัฒนาองค์ความรู้ด้านวนศาสตร์เป็นการเฉพาะ คงมีแต่การใช้ความรู้ด้านวนศาสตร์ในบางแขนงเพื่อการพัฒนาบัณฑิตเฉพาะทางตามจุดมุ่งหมายของแต่ละหลักสูตร อาทิ หลักสูตรเกษตรศาสตรบัณฑิต แขนงวิชาส่งเสริมการเกษตร วิชาเอกส่งเสริมการป่าไม้ และสิ่งแวดล้อม หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรป่าไม้ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ซึ่งส่วนใหญ่มุ่งเน้นการสอดแทรกองค์ความรู้ด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นบางรายวิชานั้น มิได้เป็นการผลิตบัณฑิตให้มีพื้นฐานความรู้และทักษะในงานวนศาสตร์โดยตรง ขณะที่หลักสูตรในระดับนานาชาติของหลายสถาบันการศึกษาในต่างประเทศ เช่น บางมหาวิทยาลัยชั้นนำในประเทศญี่ปุ่น มีการเปิดหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์การป่าไม้ โดยมีจุดมุ่งเน้นการพัฒนาศาสตร์ด้านป่าไม้ ต้นไม้ ที่สัมพันธ์กับมนุษย์ โดยได้พัฒนาองค์ความรู้ในแขนงต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงกับงานด้านวนศาสตร์มากมายหลายแขนงมากขึ้น เช่น ป่าไม้บำบัด (forest therapy) การป่าไม้ศึกษา (forest education) นโยบายป่าไม้ (forest policy) อาหาร ป่าไม้ และการเกษตร (food forest and agriculture) เป็นต้น ซึ่งมีการยกระดับองค์ความรู้และศาสตร์ที่เชื่อมโยงที่สามารถนำไปสู่การพัฒนาวิถีทางเศรษฐกิจและสังคมบนฐานการรักษาสมดุลของระบบนิเวศทั้งในระดับประเทศและในระดับภูมิภาค

## 2. ข้อเสนอแนะ

2.1 ในกระบวนการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตวิเคราะห์หลักสูตรให้ครอบคลุมห่วงโซ่การพัฒนาและใช้หลักสูตรอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่ปัจจัยนำเข้า (input) กระบวนการ (process) และผลผลิต (output) และผลกระทบ (impact) ที่เกิดขึ้นจากการใช้งานบัณฑิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งสถานการณ์ความเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง เทคโนโลยี และเงื่อนไขที่เป็นพันธกรณีระหว่างประเทศ ตลอดจนความคาดหวังของสังคมเพื่อรองรับการเติบโตที่ยั่งยืนบนฐานเศรษฐกิจสีเขียวและการดำรงรักษาวีถีชีวิตที่ยั่งยืน และในกระบวนการผลิตบัณฑิตให้มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับต้องกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs) ที่สอดคล้องกับการใช้งานบัณฑิต โดยควรครอบคลุมในด้าน (1) บัณฑิตต้องมีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์อย่างเป็นองค์รวมผ่านการอธิบายความรู้ได้อย่างเข้าใจและแตกฉาน (2) บัณฑิตมีทักษะเชิงการคิดวิเคราะห์ปัญหา ประเมินสถานการณ์ ผลกระทบ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในมิติด้านวิทยาศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบ (3) บัณฑิตมีสมรรถนะในการออกแบบ วางแผน กำหนดกลยุทธ์ และการใช้เทคโนโลยี เครื่องมือที่เหมาะสมในการบริหารจัดการที่งานที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และศาสตร์ที่เชื่อมโยง (4) บัณฑิตมีทักษะในการสื่อสารคุณค่างานด้านวิทยาศาสตร์ให้กับหุ้นส่วนสังคมที่หลากหลาย (5) บัณฑิตมีวิจรรณญาณตัดสินใจและสามารถดำรงตนบนฐานการมีคุณธรรมและจริยธรรมและเป็นแบบอย่างที่ดีของสังคม

2.2 องค์ความรู้และวิทยาการที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์หรือการป่าไม้มีการพัฒนาและยกระดับองค์ความรู้และวิทยาการที่มีความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น การเรียนรู้ผ่านหลักสูตรวิทยาศาสตรจากระบบการเรียนรู้เดิมไปสู่ระบบการเรียนรู้ใหม่ที่ ต้องให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลักกับหลักสูตรใช้ประโยชน์จากคุณค่าของหลักสูตรวิทยาศาสตรให้เป็นกลไกและเครื่องมือทางการศึกษาในการยกระดับขีดความสามารถของบุคลากรและกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ให้ตอบสนองต่อแนวโน้มการพัฒนามาตรฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ความหลากหลายทางชีวภาพ และทุนทางสังคมในทุกมิติ

2.3 การส่งเสริมความส่งเสริมความเป็นเลิศให้หลักสูตรวิทยาศาสตรมีความโดดเด่นและเป็นที่ยอมรับในระดับประเทศและนานาชาติ จำเป็นต้องนำกลยุทธ์การพัฒนาหลักสูตรทั้ง 7 กลยุทธ์มาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบททางนโยบายและความพร้อมทางการบริหารควบคู่ไปด้วย ขณะเดียวกันควรผลักดันให้เกิดนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์ที่เป็นเอกลักษณ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งนวัตกรรมด้านการตรวจประเมินเก็บกักคาร์บอนในภาคป่าไม้อย่างง่าย นวัตกรรมด้านการฟื้นฟูระบบนิเวศต้นน้ำลำธารด้วยการประยุกต์ใช้ศาสตร์พระราชและการพัฒนามาตรฐานภูมิสังคม นวัตกรรมด้านการพัฒนาเครื่องมือและกระบวนการในการป้องกันและแก้ไขปัญหาผลกระทบระหว่างสัตว์ป่ากับชุมชน นวัตกรรมด้านการใช้พันธุ์ไม้ป่าในการเป็นดัชนีชี้วัดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ นวัตกรรมด้านการพัฒนาพื้นที่ให้บริการพักผ่อนในอุทยานแห่งชาติที่เน้นการลดการปล่อยของเสียและภาวะมลพิษ เป็นต้น

## เอกสารอ้างอิง

### ภาษาไทย

- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2566). *คู่มือแนวทางการวิเคราะห์สถานการณ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง และการกักเซาะชายฝั่ง*. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. <https://dmcrt.hdmcr.go.th/attachment/dw/download.php?>
- กรมป่าไม้. (2566). *แผนแม่บทพัฒนาการป่าไม้แห่งชาติ*. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. <https://www.forest.go.th/planning/>
- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2560). *ยุทธศาสตร์ของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579)*. <https://www.mnre.go.th/th/about/content/3070>
- งานบริการการศึกษา. (2563). *คู่มือการเรียนนิสิต คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2563*. กรุงเทพฯ: อักษรสยามการพิมพ์.
- ฐิติพงษ์ ชีระประเสริฐสิทธิ์. (2565, 7 ธันวาคม). *รู้จักอนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ (Convention on Biological Diversity: CBD) และการประชุม CBD COP*. <https://chm-thai.onep.go.th/?p=6804>
- นิคม แหลมสีก, สุรินทร์ อ้นพรม, พรเทพ เหมือนพงษ์, พิชิต ลำไย และวรวรรณ ดุ่มมงคล. (2564). *โครงการวิจัย บทบาทด้านการศึกษาของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ภายใต้ “เกษตรศาสตร์สร้างคน พัฒนาชาติ อย่างยั่งยืน”*. กรุงเทพฯ: สันสวย.
- นิตา ชูโต. (2545). *การวิจัยเชิงคุณภาพ*. กรุงเทพฯ: แม็ทส์สโปปยท์.
- เบญญา ยอดดำเนิน-เอ็ดติงก์ และกาญจนา ตั้งชลทิพย์. (2552). *การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ: การจัดการข้อมูล การตีความและการหาความหมาย*. กรุงเทพฯ: ซีโน พับลิชชิง.
- สิทธิณัฐ ประพุทธนิตินสาร. (2546). *การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม: แนวคิดและแนวปฏิบัติ*. เชียงใหม่: วนิดา เพรส.
- สุภางศ์ จันทวานิช. (2556). *วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ*. กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.
- สำนักงานคณะกรรมการข้อมูลข่าวสารของราชการ. (2566). *พื้นที่ชุ่มน้ำและอนุสัญญาแรมซาร์ (Ramsar Convention) หรืออนุสัญญาว่าด้วยพื้นที่ชุ่มน้ำ*. สำนักงานปลัดสำนักนายกรัฐมนตรี. <http://www.oic.go.th/FILEWEB/CABINFOCENTER5/DRAWER092/GENERAL/DATA0000/00000682.PDF>
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2562). *นโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579*. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. <https://www.onep.go.th/book/national-environmental-quality-policy-2560-2579/>

- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2565). *แผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2560-2570*. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. <https://www.onep.go.th/book/environment-plan-2566-2570/>
- สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. (2559). *กรอบอนุสัญญาสหประชาชาติ (UNFCCC). กระทรวงพลังงาน*. <https://www.eppo.go.th/index.php/th/plan-policy/climatechange/unitednation/unfccc>
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2564). *แผนปฏิบัติการด้านการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศไทย ด้วยโมเดลเศรษฐกิจ BCG พ.ศ. 2564-2570*. กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. <https://waa.inter.nstda.or.th/stks/pub/bcg/BCG-Action-Plan.pdf>
- สำนักงานสภาพความมั่นคงแห่งชาติ. (2566). *นโยบายและแผนระดับชาติว่าด้วยความมั่นคงแห่งชาติ (พ.ศ. 2566-2570)*. สำนักนายกรัฐมนตรี. <http://nscr.nesdc.go.th/wp-content/uploads/2022/08/3-2.pdf>
- สำนักงานสภาพพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2566ก). *แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๘๐) (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม)*. สำนักนายกรัฐมนตรี. <http://nscr.nesdc.go.th/master-plans/>
- สำนักงานสภาพพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2566ข). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสาม พ.ศ. 2566-2570*. สำนักนายกรัฐมนตรี. <http://nscr.nesdc.go.th/wp-content/uploads/2022/11/plan13-rkt-011165.pdf>
- สำนักงานสภาพพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2566ค). *แผนการปฏิรูปประเทศ (ฉบับปรับปรุง)*. สำนักนายกรัฐมนตรี. <http://nscr.nesdc.go.th/>
- สำนักบริหารการศึกษาคณะวนศาสตร์. (2566). *หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวนศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562)*. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. <https://registrar.ku.ac.th/cur/all/forest>
- สงกรานต์ จิตรกร. (2551). สนธิสัญญาระหว่างระหว่งว่าด้วยทรัพยากรพันธุกรรมพืชเพื่ออาหารและการเกษตร. *วารสารวิชาการข้าว*. 2(1), 71-74. <https://li03.tci-thaijo.org/index.php/TRRJ/article/view/40>
- หน่วยนโยบายและแผนคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2555). *แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาคณะวนศาสตร์ พ.ศ. 2555-2559*. กรุงเทพฯ: คณะวนศาสตร์.
- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2564). *ข้อมูลสถิติกรมป่าไม้ ปี 2564*. กรมป่าไม้. [https://forestinfo.forest.go.th/Content/file/stat2564/Binder%2064\(1\).pdf](https://forestinfo.forest.go.th/Content/file/stat2564/Binder%2064(1).pdf)
- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2561). *ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561-2580*. สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. <https://ict.moph.go.th/th>

องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้. (2566). *อนุสัญญาไซเตส*. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.  
<http://www.fio.co.th/south/law/11/1111.pdf>

#### ภาษาอังกฤษ

ASEAN. (n.d.). *ASEAN AGREEMENT ON TRANSBOUNDARY HAZE POLLUTION*. Retrieved January 29, 2023, from <https://asean.org/wp-content/uploads/2021/01/ASEAN-AgreementonTransboundaryHazePollution-1.pdf>

Bradley P and Yee S. (2015). *Using the DPSIR Framework to Develop a Conceptual Model: Technical Support Document*. US Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Atlantic Ecology Division, Narragansett, RI. EPA/600/R-15/154.

Bottero, M. and Ferretti, V. (2010). Integrating the analytic network process (ANP) and the driving force-pressure-state-impact-responses (DPSIR) model for the sustainability assessment of territorial transformations. *Management of Environmental Quality: An International Journal*. 21(5), 618-644. doi:10.1108/14777831011067926

Chandra, A. and Idrisova, A. (2011). Convention on Biological Diversity: a review of national challenges and opportunities for implementation. *Biodivers Conserve* 20, 3295–3316. <https://doi.org/10.1007/s10531-011-0141-x>

CITES. (n.d.). *What is CITES?*. Retrieved January 25, 2023, from <https://cites.org/eng/disc/what.php>

Claros, A.L., Dahl, A.L. and Groff, M. (2020). *Global Governance and the Emergence of Global Institutions for the 21st Century*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108569293>

Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals. (n.d.). *CMS*. Retrieved January 28 2023, from <https://www.cms.int/en/legalinstrument/cms>

Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water. (2023). *The Ramsar Convention on Wetlands*. Australian Government. <https://www.dccew.gov.au/water/wetlands/ramsar>

Jenkins, M. and Schaap, B. (2018, April). *Forest Ecosystem Services*. United Nations Forum on Forests. [https://www.un.org/esa/forests/wp-content/uploads/2018/05/UNFF13\\_BkgdStudy\\_ForestsEcoServices.pdf](https://www.un.org/esa/forests/wp-content/uploads/2018/05/UNFF13_BkgdStudy_ForestsEcoServices.pdf)

Kristensen, P. (2004). *The DPSIR Framework*. [Paper presentation]. European Topic Centre on Water, European Environment Agency, Denmark <http://greenresistance.files.wordpress.com/2008/10/dpsir-1.pdf>

- Kulovesi, K., Mehling, M., & Morgera, E. (2019). Global Environmental Law: Context and Theory, Challenge and Promise. *Transnational Environmental Law*, 8(3), 405-435. doi:10.1017/S2047102519000347
- Larsen, P.B. and Logan, W. (2018). *World Heritage and Sustainable Development: New Directions in World Heritage Management*. London: Routledge.
- Mal, S., Singh, R.B. and Huggel, C. (2018). *Climate Change, Extreme Events, and Disaster Risk Reduction: Towards Sustainable Development Goals*. <https://www.undp.org/sustainable-development-goals>
- Partiti, E. (2022). The Place of Voluntary Standards in Managing Social and Environmental Risks in Global Value Chains. *European Journal of Risk Regulation*, 13(1), 114-137. doi:10.1017/err.2021.34
- Salzman, J., Bennett, G., Carroll, N., Goldstein, A. and Jenkins, M. (2018). The global status and trends of Payments for Ecosystem Services. *Nature Sustainability*, 1, 136-144 <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0033-0>
- UN Environment (Ed.). (2019). *Global Environment Outlook-GEO-6: Summary for Policymakers*. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/9781208639217
- UNESCO. (n.d.a.). *The World Heritage Convention*. Retrieved January 8, 2023, from <https://whc.unesco.org/en/convention/>
- UNESCO. (n.d.b.). *UNESCO Global Geoparks (UGGp)*. Retrieved January 8, 2023, from <https://en.unesco.org/global-geoparks>
- United Nations Development Programme. (n.d.). *What are the Sustainable Development Goals?*. Retrieved January 27, 2023, from <https://www.undp.org/sustainable-development-goals>