



## รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการพัฒนาศักยภาพความรู้ด้านอนาคตศึกษา

อภิวัดน์ รัตนวราหะ

มีนาคม 2562



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์  
โครงการปริทัศน์สถานภาพความรู้ด้านอนาคตศึกษา  
A State of Knowledge Review on Futures Studies

ผู้วิจัย

อภิวัฒน์ รัตนวราหะ

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)  
ความเห็นในรายงานฉบับนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป



## คำนำ

การเปลี่ยนแปลงในโลกปัจจุบันบ่อยครั้งเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและแพร่กระจายในวงกว้าง บางเหตุการณ์แม้เริ่มต้นในวงแคบ แต่เมื่อวันเวลาผ่านไป กลับปะทุกลายเป็นขบวนการขับเคลื่อนระดับโลกที่ส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจสังคมและชีวิตผู้คนจำนวนมาก ด้วยความรวดเร็ว ขนาดและขอบเขตของการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้เราจำเป็นต้องเตรียมพร้อมเพื่อรับมือกับสิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคตมากขึ้นกว่าเดิม ความสามารถในการวางแผนเพื่อชี้แนะและกำหนดทิศทางของอนาคตจึงเป็นเรื่องสำคัญมาก ทั้งสำหรับการตัดสินใจระดับปัจเจกบุคคลและครัวเรือน ไปจนถึงระดับองค์กรและสังคม ไม่ว่าจะเป็นในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศหรือระดับโลก ด้วยเหตุนี้ เราจึงจำเป็นต้องทำความเข้าใจอย่างถ่องแท้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ทั้งในรูปแบบของปรากฏการณ์ พฤติกรรม ไปจนถึงสาเหตุและผลลัพธ์ของการเปลี่ยนแปลง รวมถึงความเชื่อมโยงระหว่างเหตุการณ์และปัจจัยขับเคลื่อนต่าง ๆ การสร้างองค์ความรู้และเครื่องมือในการทำความเข้าใจและจัดการกับอนาคต จึงเป็นเรื่องจำเป็นสำหรับทุกองค์กรและสังคมที่ต้องการวางแผนรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น

อนาคตศึกษาหรืออนาคตศาสตร์เป็นสาขาวิชาการหนึ่งที่มีมุ่งสร้างองค์ความรู้อย่างเป็นระบบเกี่ยวกับการเข้าใจในอนาคต ทั้งอนาคตที่มีโอกาสเกิดขึ้น อนาคตที่น่าจะเกิดขึ้นจริง และอนาคตที่ควรจะเกิดขึ้น โดยมีเนื้อหาครอบคลุมพื้นฐานด้านปรัชญา ด้านวิธีการวิทยา และกรอบแนวคิดและทฤษฎีที่อธิบายการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ การวิเคราะห์ผลกระทบของภาพลักษณ์อนาคตต่อพฤติกรรมและการตัดสินใจของปัจเจกบุคคลและสังคม แนวทางการสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการสร้างภาพอนาคตร่วมกัน และแนวทางการสื่อสารผลลัพธ์การศึกษาถึงสาธารณะเพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางสังคมการศึกษาอนาคตเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ เป็นทั้งวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ ใช้ทั้งความรู้เชิงตรรกะและจินตนาการที่ก้าวพ้นออกจากกรอบแนวคิดเดิม ๆ อีกทั้งยังมีความเป็นพหุศาสตร์ สหศาสตร์และข้ามศาสตร์ไปพร้อมกัน อย่างไรก็ตามงานวิจัยและงานเขียนในศาสตร์และสาขาต่าง ๆ ที่ผ่านมามีได้วิเคราะห์และคาดการณ์อนาคตด้วยแนวคิดและเครื่องมือที่นิยมใช้ในแต่ละศาสตร์นั้นอยู่แล้ว โดยไม่ใช้แนวคิดและเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นในวงการอนาคตศึกษา

สำหรับในประเทศไทย การวิเคราะห์แนวโน้มเพื่อวางแผนนโยบายสาธารณะและยุทธศาสตร์ทางธุรกิจมีมาได้ระยะหนึ่งแล้ว ส่วนหนังสือและตำราเกี่ยวกับอนาคตศึกษาและอนาคตศาสตร์พอมืออยู่บ้าง แต่การศึกษอนาคตอย่างเป็นระบบและต่อเนื่องยังมีอยู่น้อยมากนัก รายงานฉบับนี้จึงได้พยายามประมวลความรู้เกี่ยวกับอนาคตศึกษา เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการพัฒนาศาสตร์นี้ในประเทศไทยต่อไป

ผู้เขียนขอขอบพระคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยที่ให้โอกาสการเรียนรู้ในครั้งนี้ โดยเฉพาะรองศาสตราจารย์ ดร.ชนาธิป ผาริโน ที่ทาบทามให้ผู้เขียนรับผิดชอบการประกันความรู้ด้านอนาคตศึกษาและให้ความเชื่อมั่นในการทำงาน ขอขอบคุณ ดร.นเรศ ดำรงชัย ดร.พันธุ์อาจ ชัยรัตน์ คุณโสภิตา ทองโสภิต Mrs. Tanja Hichert และ Professor Ozcan Saritas ที่ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับทิศทางและประเด็นในการทบทวนและอนุเคราะห์ที่ให้เอกสารและข้อมูลหลายชุดที่ใช้ในงานเขียนนี้ รวมทั้งศาสตราจารย์ ดร.มิ่งสรรพ ขาวสอาด ศาสตราจารย์ ดร.สุริชัย หวันแก้ว อาจารย์ นพ.ดร.สรภพ เกียรติพงษ์สาร และผู้ทรงคุณวุฒิท่านอื่นที่ให้ข้อคิดเห็นและคำแนะนำในการปรับปรุงเนื้อหาารายงาน และคุณชนมณี ทองใบ ที่ช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ผู้เขียนหวังว่าผลการประกันความรู้ในรายงานนี้จะเป็นพื้นฐานในการต่อยอดความรู้ด้านอนาคตศึกษาเพื่อจินตนาการ ค้นหา และสร้างอนาคตที่ดียิ่งขึ้นของสังคมไทยและสังคมโลกต่อไป

## บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

รายงานฉบับนี้ประมวลความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอนาคตศึกษา โดยสรุปองค์ความรู้พื้นฐานในระดับโลก จากการทบทวนตัวอย่างงานเขียน งานวิจัยและการประยุกต์ใช้ในการวางแผนในต่างประเทศ รวมถึงทบทวนผลงานสำคัญเกี่ยวกับประเทศไทย เพื่อระบุช่องว่างความรู้ที่ควรส่งเสริมเป็นงานวิจัยในประเทศไทยต่อไป ในบริบทที่ระบบเศรษฐกิจ สังคม เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อมและการเมืองได้เปลี่ยนไปมากและอย่างรวดเร็ว ความไม่แน่นอนและความเสี่ยงในด้านต่าง ๆ มีมากขึ้น อนาคตศึกษานับเป็นศาสตร์หนึ่งที่พยายามสร้างทฤษฎี หลักการและวิธีการในการทำความเข้าใจและใช้ประโยชน์จากความรู้เกี่ยวกับอนาคต โดยเป็นพื้นฐานของการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ เพื่อวางแผนนโยบายสาธารณะและยุทธศาสตร์ทางธุรกิจ ประเทศไทยมีงานศึกษาและงานวางแผนในด้านนี้มาพอสมควร แต่ยังมีการประมวลสถานการณ์ความรู้อย่างเป็นระบบเป็นภาษาไทยอยู่น้อยมาก

จากการทบทวนวิวัฒนาการของการศึกษาอนาคตอย่างเป็นระบบนับตั้งแต่ช่วงต้นศตวรรษที่ 20 เป็นต้นมา พบว่า ในภาพรวม แนวคิดด้านอนาคตศึกษาได้ปรับเปลี่ยนจากการมองอนาคตเป็นหนึ่งเดียวเป็นการมองอนาคตที่หลากหลายและมีทางเลือกมากขึ้น พร้อมไปกับการปรับกระบวนทัศน์จากการวิเคราะห์และสร้างภาพอนาคตโดยผู้เชี่ยวชาญเป็นการสร้างภาพอนาคตอย่างมีส่วนร่วมมากขึ้น ทั้งนี้ แนวคิดหลักในอนาคตศึกษาสามารถแบ่งออกเป็น 5 กลุ่มด้วยกัน ได้แก่ (1) การศึกษาอนาคตเชิงพยากรณ์และประจักษ์นิยม ซึ่งเน้นการวิเคราะห์แนวโน้มและการพยากรณ์อนาคต (2) เชิงวิพากษ์และบรรทัดฐาน ซึ่งมุ่งวิพากษ์แนวคิดกลุ่มประจักษ์นิยม โดยเน้นความรู้เชิงปลดปล่อย (3) เชิงวัฒนธรรมและการตีความ ซึ่งคำนึงถึงวัฒนธรรมอื่นนอกจากวัฒนธรรมของประเทศตะวันตก รวมไปถึงอนาคตของอารยธรรมมนุษย์และของโลก (4) เชิงการมีส่วนร่วมและรณรงค์ทางสังคม ซึ่งเน้นการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อให้เกิดการผลักดันการเปลี่ยนแปลง และ (5) เชิงบูรณาการและข้ามศาสตร์และสาขาวิชาการ

จากการทบทวนแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับอนาคตศึกษา พบว่า วัตถุประสงค์หลักของการศึกษาอนาคตมีหลากหลาย ทั้งเพื่อศึกษาอนาคตที่เป็นไปได้ เพื่อศึกษาอนาคตที่คาดว่าจะเกิดขึ้น เพื่อศึกษาภาพลักษณ์ของอนาคต เพื่อศึกษาองค์ความรู้พื้นฐานของอนาคตศึกษา เพื่อศึกษาพื้นฐานด้านจริยธรรมของอนาคตศึกษา เพื่อตีความอดีตและปรับทิศทางปัจจุบัน เพื่อประมวลความรู้และคุณค่าสำหรับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมแบบประชาธิปไตยในการออกแบบอนาคต และเพื่อสื่อสารและผลักดันอนาคตที่พึงประสงค์ ในขณะเดียวกัน ประเด็นโต้แย้งพื้นฐานในศาสตร์นี้มีที่เกี่ยวกับข้อสมมติและเงื่อนไขในการศึกษาอนาคต อาทิ ข้อสมมติเกี่ยวกับเวลาว่าผ่านไปอย่างต่อเนื่องหรือไม่ต่อเนื่อง เป็นแบบเส้นตรงไปข้างหน้าหรือเป็นแบบวงจรและวัฏจักร รวมไปถึงประเด็นเกี่ยวกับข้อเท็จจริงเกี่ยวกับอนาคต ความแตกต่างระหว่าง

คาดการณ์แบบปฏิฐานและแบบปทัสถาน และความแตกต่างระหว่างการศึกษาอนาคตเพื่อความรู้อื่นเชิงวิชาการและเพื่อการประยุกต์ใช้ในการวางแผน

การศึกษาในครั้งนี้อย่างสรุปวิธีการวิเคราะห์อนาคตที่ใช้อย่างแพร่หลายในวงการวิชาการด้านอนาคตศึกษาและการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ และอธิบายแนวคิดเกี่ยวกับการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ ซึ่งถือเป็นการสร้างข้อมูลเชิงลึก องค์ความรู้และปัญญาที่ใช้ในการกำหนดนโยบายสาธารณะและยุทธศาสตร์การพัฒนาที่ตอบโจทยความต้องการขององค์กรหรือสังคม จากการศึกษากรณีตัวอย่างระบบคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ของประเทศฟินแลนด์และสิงคโปร์ พบว่า ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์จำเป็นต้องมีโครงสร้างสถาบันที่เหมาะสม โดยมีกฎหมาย ระเบียบและกระบวนการที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ และมีการจัดตั้งองค์กรสำหรับการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์อย่างเป็นกิจจะลักษณะ รวมไปถึงการสร้างเครือข่ายที่มีพันธกิจด้านอนาคตศึกษาและการคาดการณ์

จากการประมวลความรู้ด้านอนาคตศึกษาของประเทศไทยในงานเขียนและจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในประเทศไทย พบว่า งานวิจัยในแต่ละศาสตร์มักใช้วิธีการคาดการณ์และพยากรณ์ที่เป็นที่นิยมอยู่แล้ว ซึ่งโดยมากเน้นการคาดการณ์แบบต่อแนวโน้มเป็นหลัก แต่เริ่มมีงานวิจัยที่ประยุกต์ใช้วิธีการที่เป็นที่นิยมในกลุ่มนักอนาคตศึกษาในระดับโลกมากขึ้น อย่างไรก็ตาม การศึกษาอนาคตยังไม่พัฒนาเป็นศาสตร์อย่างแท้จริงในประเทศไทย ส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะไม่มีการเชื่อมอนาคตศึกษากับการวิจัยอนาคตเพื่อวางแผนนโยบาย อีกส่วนหนึ่งคือกรอบการมองอนาคตในแต่ละศาสตร์มีข้อจำกัดในด้านกรอบความคิดและวิธีวิทยาหลายองค์การมองอนาคตบ้าง แต่เน้นการระบุแนวโน้มใหม่แล้ววางแผนตามแนวโน้มนั้น งานศึกษาอนาคตที่ผ่านมาอาจสร้างความตระหนักในเรื่องอนาคตบ้าง แต่มักไม่นำไปสู่การปฏิบัติและการตัดสินใจเชิงนโยบายด้วยผู้มีอำนาจตัดสินใจอาจไม่สนใจผลลัพธ์ของกระบวนการคาดการณ์ หรือฝ่ายนโยบายอาจไม่มั่นใจและเชื่อถือกระบวนการคาดการณ์ที่ได้ดำเนินการไป รวมไปถึงข้อจำกัดด้านองค์กรของหน่วยงานที่ศึกษาและคาดการณ์อนาคต

ในด้านช่องว่างความรู้และประเด็นการวิจัยที่ควรมีการส่งเสริมต่อไปนั้น ผู้วิจัยเสนอให้หน่วยงานที่สนใจร่วมมือกับกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่าง ๆ ในการสร้างโจทย์สำหรับการศึกษาอนาคต เพื่อเป็นแผนที่นำทางการวิจัยต่อไป ตัวอย่างโจทย์ที่น่าสนใจ ได้แก่ การวิเคราะห์และสร้างภาพอนาคตที่จินตนาการการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างของประเทศไทย การวิเคราะห์เหตุไม่คาดฝันที่น่าจะมีผลกระทบสูงและระยะยาวหรือไวโวลต์การ์ด ภาพลักษณ์เกี่ยวกับอนาคตของคนไทย รวมไปถึงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับสังคม ซึ่งนับเป็น



พื้นฐานสำคัญของการศึกษาอนาคต พร้อมกันนี้ ควรส่งเสริมการพัฒนาแบบจำลองหรือวิธีการที่ทันสมัย โดยเฉพาะการใช้ข้อมูลขนาดใหญ่และระบบปัญญาประดิษฐ์ในการคาดการณ์

สำหรับหน่วยงานที่มีพันธกิจด้านการให้ทุนวิจัย ผู้วิจัยเสนอให้ส่งเสริมการพัฒนาและเผยแพร่ความรู้ด้านอนาคตศึกษา พร้อมกับการพัฒนาและเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการมองอนาคตในศาสตร์ต่าง ๆ เพื่อเชื่อมความรู้ของแต่ละศาสตร์เข้าด้วยกัน โดยอาจตั้งคำถามเกี่ยวกับอนาคตในโครงการวิจัยที่จะสนับสนุนในอนาคต พร้อมกับสนับสนุนการเรียนรู้เกี่ยวกับอนาคตในการศึกษาและการเรียนรู้ทุกประเภทและทุกระดับ ส่วนในด้านนโยบายสาธารณะ ควรสนับสนุนการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ที่มุ่งเป้าไปที่การวางแผนนโยบาย โดยใช้อนาคตศึกษาเป็นตัวประสานการเรียนรู้และการวางแผนร่วมกันระหว่างหน่วยงาน ทั้งนี้ ควรเพิ่มขีดความสามารถของบุคลากรด้านอนาคตศึกษาทั้งในระดับพื้นฐานและในระดับสูง ไปพร้อมกับการขยายชุมชนและเครือข่ายนักวิชาการและนักนโยบายที่สนใจด้านอนาคตศึกษาให้ครอบคลุมในวงกว้างมากขึ้น



## Executive Summary

This report summarizes basic knowledge on futures studies. It reviews the key literature in the field, as well as the practical application of the knowledge, both at the global and domestic levels. The aim is to identify knowledge gaps that should be filled in future research in Thailand. In the current context of drastic and rapid changes in our social, technological, economic, environmental, and political systems, as well as increasing risks and uncertainties, future studies as a discipline attempts to develop theories, principles, and methods to understand and utilize the knowledge about the future. Such knowledge is the basis for strategic foresight that is used widely in planning for public policies and corporate strategies. In Thailand, there have been a number of academic research and planning activities that utilize concepts and methods from futures studies. But so far, there has been limited review of the state of knowledge in Thai.

This study reviews the evolution of the futures studies as a discipline and its practice since the early twentieth century. We find that, in general, the fundamental thinking underlying futures studies has evolved from the paradigm of singular future to that of a pluralistic view of the future, with diverse and alternative possibilities of futures. The discipline has also shifted from one in which the experts analyze and create the pictures of the future to that in which public participation is emphasized. Five distinct approaches to futures studies could be categorized, i.e.: (1) the predictive-empirical approach, which focuses on analyzing trends and predicting the future; (2) the critical-normative approach, which critiques the predictive-empirical approach and instead promotes emancipatory knowledge; (3) the cultural-interpretive approach, which focuses on non-western cultures and the futures of civilization and the world; (4) the participatory-advocacy approach, which emphasizes participation of stakeholders; and (5) the integral-holistic approach, which aims for integrative and transdisciplinary analysis and practice of futures studies.

The main objectives of futures studies include: to study possible, probable, and preferable futures; to study the images of the future; to study the knowledge foundations of

futures studies; to study the ethical foundations of futures studies; to interpret the past while reorienting the present; to integrate knowledge and values that lead to social action; to promote participation and democracy in designing the future; and to communicate and advocate preferable futures. Meanwhile, there are still ongoing debates regarding key assumptions and conditions underlying futures studies. For example, the assumption as to whether time is continuous or discrete and whether time progresses in a linear fashion or in circle or cycle; the assumption about the “fact” of the future; the difference between positive and normative foresight; and the difference between academic futures studies and the practical futures research for planning purposes.

This study also summarizes key concepts and provides examples of methods widely used in futures studies and strategic foresight. This is followed by a brief description of examples of national foresight systems in Finland and Singapore. We find that the efficiency and effectiveness of national foresight systems require appropriate institutional structures. Needed are formal laws and regulations, as well as informal norms, procedures and practices. It is also crucial to have organizations devoted specifically to strategic foresight activities and to build communities and networks for futures studies and foresight.

We also review of the current state of knowledge on futures studies in Thailand by conducting literature review and expert interviews. We find that a large number of research outputs in a wide array of disciplines have already conducted some sort of forecast, prediction, and foresight. While most of them seem to adopt the trend-extrapolation approach, a few studies have applied futures research methods that are popular among futurists and futures researchers around the world.

Nonetheless, we can say that futures studies as a discipline has not yet developed in Thailand. One reason is probably that there is no linkage between futures studies and futures research for policymaking. Another reason is that each discipline has its own limitation in terms of concepts and methods that deal with the future. Some organizations may examine the future but tend to focus on trend-spotting and plan according to the trends. Previous research

and foresight projects may have increased awareness about future issues, but they often do not lead to policy decisions and implementation. This is perhaps because the decision makers were not interested in the foresight outcomes and/or not confident in or trust the foresight processes. In addition, organizational limitations of the agencies that conducted the foresight activities may hamper development.

In terms of knowledge gaps and issues for future research, we suggest that interested agencies should conduct participatory foresight processes with key stakeholders in order to create and refine future research topics and roadmaps. Examples of noteworthy topics include: imaginary future pictures of structural changes in Thailand; wildcard events with high impact and long-term consequences; images of the future among Thai people; and knowledge about science, technology, and society, which forms a key basis for futures studies. Meanwhile, new and advanced foresight methods and models should be explored and developed, especially those that utilize Big Data and artificial intelligence.

In terms of policy recommendations, we suggest that agencies that provide research funding should promote the development and dissemination of knowledge on futures studies as a discipline, while also promoting the use of the futures knowledge and methods in other existing disciplines. Futures awareness and literacy should also be advanced in all levels and types of education and learning. In regard to policy making, strategic foresight activities should be encouraged as a way to coordinate learning and planning among related agencies. Another key component that should be actively supported is human resources and capacity building in the field of futures studies and strategic foresight, as well as communities and networks of interested academics and policymakers.



# สารบัญ

คำนำ .....	I
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร.....	III
EXECUTIVE SUMMARY .....	VII
สารบัญ.....	XI
สารบัญตาราง .....	XIV
สารบัญแผนภาพ .....	XIV
<b>1 บทนำ.....</b>	<b>2</b>
ความเป็นมา.....	2
วัตถุประสงค์ .....	4
วิธีการศึกษา.....	4
<b>2 วิวัฒนาการของอนาคตศึกษา .....</b>	<b>6</b>
อนาคตอยู่ในสมอง .....	6
ญาณวิทยาของการรับรู้อนาคต .....	9
สงคราม การวางแผนและอนาคต.....	15
การศึกษาอนาคตเชิงพยากรณ์และประจักษ์นิยม.....	23
การศึกษาอนาคตเชิงวิพากษ์และบรรทัดฐาน .....	29
การศึกษาอนาคตเชิงวัฒนธรรมและการตีความ.....	35
การศึกษาอนาคตเชิงการมีส่วนร่วมและรณรงค์ทางสังคม.....	38
การศึกษาอนาคตเชิงบูรณาการและข้ามศาสตร์.....	42
ทศวรรษล่าสุดของอนาคตศึกษา.....	44
เครือข่ายด้านอนาคตศึกษา .....	48
สรุป .....	51

<b>3 แนวคิดพื้นฐานของอนาคตศึกษา.....</b>	<b>52</b>
รู้อนาคตไปทำไม .....	52
หลักการและวัตถุประสงค์ของการศึกษาอนาคต.....	53
ข้อสมมติและเงื่อนไขในการศึกษาอนาคต.....	67
การแบ่งกลุ่มงานด้านอนาคตศึกษา .....	74
<b>4 วิธีการศึกษาอนาคต .....</b>	<b>78</b>
ประเภทวิธีการศึกษาอนาคต .....	78
การกวาดสัญญาณ.....	84
การทำเหมืองข้อมูลและข้อความ.....	88
วิธีเดลฟาย .....	90
วงล้ออนาคตและรูปอนาคตหลายเหลี่ยม .....	94
การวิเคราะห์ผลกระทบ.....	99
เหตุไม่คาดฝัน.....	106
การวิเคราะห์โครงสร้าง .....	114
แบบจำลองการตัดสินใจ.....	116
แบบจำลองทางสถิติ.....	120
การวิเคราะห์สัญญาณและต้นไม้ความเกี่ยวข้อง .....	122
ฉากทัศน์ .....	129
ระบบการตัดสินใจที่ใช้ได้กับหลายสถานการณ์.....	136
การคาดการณ์อย่างมีส่วนร่วม .....	140
การจำลองสถานการณ์และเกม .....	146
ตลาดการคาดการณ์.....	151
วิสัยทัศน์.....	152
แผนที่นำทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการวิเคราะห์ลำดับเทคโนโลยี .....	155
การวิเคราะห์แบบจำลองตามพฤติกรรมผู้กระทำ.....	159
การวิเคราะห์ชั้นสาเหตุ.....	163
สรุป .....	166



<b>5 การคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ .....</b>	<b>167</b>
การคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์.....	167
การคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์เพื่อกำหนดนโยบายสาธารณะ .....	169
ระบบคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ของฟินแลนด์ .....	173
ระบบคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ของสิงคโปร์.....	179
สรุป .....	182
<b>6 อนาคตศึกษาในประเทศไทย .....</b>	<b>184</b>
อนาคตในภาษา.....	184
ประสบการณ์ด้านอนาคตศึกษาในประเทศไทย .....	185
การศึกษาอนาคตด้วยวิธีการชาติพันธุ์วรรณนา.....	198
หนังสือด้านอนาคตศาสตร์ภาษาไทย.....	205
การคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์เพื่อวางนโยบายสาธารณะ .....	212
ช่องว่างความรู้และตัวอย่างหัวข้อการศึกษาอนาคตในประเทศไทย .....	219
ช่องว่างเชิงสถาบัน .....	227
ข้อเสนอสำหรับสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย .....	229
<b>เชิงอรรถ .....</b>	<b>232</b>
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>242</b>
<b>ภาคผนวก ก: ตัวอย่างงานที่ใช้เครื่องมือศึกษาอนาคตในประเทศไทย .....</b>	<b>256</b>
<b>ภาคผนวก ข: ตัวอย่างงานคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ในประเทศไทย .....</b>	<b>284</b>

## สารบัญตาราง

ตารางที่ 1	ขอบเขตของความรู้ 3 รูปแบบตามความคิดของฮาเบอร์มาส.....	34
ตารางที่ 2	วิธีการสำคัญในศึกษาอนาคต.....	79
ตารางที่ 3	ประเภทวิธีการศึกษาอนาคตแบ่งตามขั้นตอนการคาดการณ์.....	82
ตารางที่ 4	ตัวอย่างประเด็นการกวดสัญญาณเพื่อการคาดการณ์.....	87
ตารางที่ 5	ประเภทข้อมูลด้านเทคโนโลยี.....	89
ตารางที่ 6	ตัวอย่างตารางวิเคราะห์ผลกระทบไขว้.....	105
ตารางที่ 7	ตัวอย่างตารางการวิเคราะห์ยุทธศาสตร์.....	118
ตารางที่ 8	ตัวอย่างตารางวิเคราะห์ความต้องการของมนุษย์และทางเลือกนโยบาย.....	118
ตารางที่ 9	ประเภทของวิธีการคาดการณ์แบบมีส่วนร่วม .....	142
ตารางที่ 10	ฉากทัศน์อนาคตประเทศไทยตามการแบ่งกลุ่มคนของเทกสเตอร์ .....	200

## สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่ 1	กรวยอนาคต (Futures Cone) .....	60
แผนภาพที่ 2	ตัวอย่างระบบการกวดสัญญาณในการคาดการณ์ .....	85
แผนภาพที่ 3	ตัวอย่างภาพวงล้ออนาคต.....	95
แผนภาพที่ 4	ตัวอย่างวงล้ออนาคตของนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ .....	96
แผนภาพที่ 5	ตัวอย่างวิธีการแสดงวงล้ออนาคตที่ใช้จำนวนลูกศรแทนลำดับขั้นของผลกระทบ .....	97
แผนภาพที่ 6	รูปรูปอนาคตหลายเหลี่ยมแสดงความเป็นไปได้ของเหตุการณ์ในอนาคต.....	99
แผนภาพที่ 7	แนวคิดการวิเคราะห์ผลกระทบต่อแนวโน้มในอนาคต.....	102
แผนภาพที่ 8	ผลกระทบต่อแนวโน้มระยะการเดินทางโดยยานยนต์ในสหรัฐอเมริกา.....	102
แผนภาพที่ 9	ตัวอย่างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอิทธิพลกับการพึ่งพาของตัวแปร .....	116
แผนภาพที่ 10	ตัวอย่างเขตสัญญาณที่มีพารามิเตอร์ 5 ตัว.....	124
แผนภาพที่ 11	ตัวอย่างเขตฉากทัศน์ที่เป็นไปตามเกณฑ์พารามิเตอร์ทั้งหมดและสอดคล้องกัน .....	125
แผนภาพที่ 12	ตัวอย่างเขตยุทธศาสตร์ที่เป็นไปตามเกณฑ์พารามิเตอร์ทั้งหมดและสอดคล้องกัน .....	126
แผนภาพที่ 13	ความสอดคล้องระหว่างยุทธศาสตร์กับฉากทัศน์ .....	127

แผนภาพที่ 14 ตัวอย่างต้นไม้ความเกี่ยวข้อง.....	129
แผนภาพที่ 15 มิติของการตัดสินใจที่ใช้ได้กับหลายสถานการณ์.....	139
แผนภาพที่ 16 วงล้อชินคอน.....	143
แผนภาพที่ 17 วิธีการวิเคราะห์ชั้นสาเหตุ.....	165
แผนภาพที่ 18 ระบบคาดการณ์ระดับชาติของฟินแลนด์.....	178
แผนภาพที่ 19 ระบบคาดการณ์ระดับชาติของสิงคโปร์.....	180



# 1 บทนำ

*“To expect the unexpected shows a thoroughly modern intellect.”*

*Oscar Wilde, An Ideal Husband*

## ความเป็นมา

อนาคตเกิดขึ้นหลังจากปัจจุบัน トラบิตที่เราเชื่อในกฎฟิสิกส์แบบนิวตันที่ว่า เวลาที่อยู่จริงอย่างอิสระ ไม่ได้ขึ้นอยู่กับความคิดของมนุษย์ และเคลื่อนไหวไปข้างหน้าอย่างสม่ำเสมอไม่มีย้อนกลับ อนาคตก็เป็นส่วนหนึ่งของลำดับเวลาที่จะเกิดขึ้นและหลีกเลี่ยงไม่ได้ แต่หากเราเชื่อว่าเวลาไม่ได้ไหลเป็นเส้นตรงไปข้างหน้า ไม่ได้ล่องเลยผ่านไป แต่วนกลับมาเป็นวัฏจักรและวงจร และขึ้นอยู่กับความรู้ของมนุษย์เราเอง ความเข้าใจเกี่ยวกับอนาคตย่อมต้องแตกต่างออกไป ยิ่งถ้าหากเราเชื่อตามแนวคิดปรัชญาว่าด้วยเวลา (philosophy of time) ในแนวปัจจุบันนิยม (presentism) ที่เสนอว่า ทุกอย่างในอดีตและอนาคตไม่มีอยู่จริง สิ่งที่เป็นจริงมีเพียงสภาพปัจจุบัน ยิ่งทำให้มนทัศน์เกี่ยวกับอนาคตต้องปรับเปลี่ยนไป ทั้งนี้ มนุษย์พยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับอนาคตมานาน แนวคิดเกี่ยวกับอนาคตจึงมีอยู่ในทุกเสี้ยวทุกมุมของการใช้ชีวิตและการคงอยู่ของมนุษยชาติ ทุกศาสนาทุกลัทธิกล่าวถึงอนาคตในบริบทที่แตกต่างกันออกไป ทั้งเรื่องกรรม ชีวิตหลังความตาย และเหตุการณ์ที่ทำนายหรือกำหนดไว้ว่าจะเกิดขึ้นในคัมภีร์หรือคำสอนของศาสดา ทุกสังคมวัฒนธรรมมีแนวคิดและวิธีการในการคิดคำนึงและจัดการเกี่ยวกับอนาคตในรูปแบบและวิธีการที่แตกต่างกัน การศึกษาอนาคตจึงไม่ใช่เป็นเรื่องใหม่ของมนุษยชาติแต่อย่างใด

อย่างไรก็ตาม ในช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 20 ที่ผ่านมามีพัฒนาการด้านกรอบความคิด ทฤษฎีและวิธีการที่ใช้ศึกษาอนาคตในเชิงวิทยาศาสตร์และอย่างเป็นระบบ ซึ่งได้รับความนิยมและแพร่หลายมากขึ้น จนกลายมาเป็นศาสตร์และวิชาชีพหนึ่งในปัจจุบัน ศาสตร์ดังกล่าวเรียกกันโดยทั่วไปว่า อนาคตศึกษาหรืออนาคตศาสตร์ (Futures Studies) ซึ่งมุ่งสร้างทฤษฎี กรอบแนวคิด หลักการ และวิธีการในการทำความเข้าใจกับปรากฏการณ์ เหตุการณ์และสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในอนาคต งานวิจัยในสาขาที่ถือว่าใหม่นี้พยายามคาดการณ์ด้วยการทำความเข้าใจกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอยู่ในปัจจุบัน รวมถึงแนวโน้มและเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นมาในอดีต ทั้งความเชื่อ ค่านิยม แนวคิด ธรรมเนียมปฏิบัติ และปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่ออนาคตระยะยาว อนาคตที่ว่ามีทั้งอนาคตที่เป็นไปได้ (possible futures) ซึ่งครอบคลุมถึงอนาคตแบบเหตุไม่คาดฝัน (wild cards) อนาคตที่ดูเหมือนน่าจะเกิดขึ้นได้ (plausible futures) อนาคตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจริง (probable futures) และอนาคตที่อยากให้หรือควรจะเกิดขึ้น (preferable/desirable futures) การสำรวจภาพอนาคตในระดับความเป็นไปได้ต่าง ๆ

นี่เองที่ทำให้อนาคตศึกษาในฐานะสาขาวิชาหนึ่งแตกต่างไปจากการศึกษาแนวโน้ม และการเปลี่ยนแปลงในอนาคตที่ทำอยู่แล้วในศาสตร์และสาขาอื่น ๆ

ด้วยจุดกำเนิดและแนวคิดพื้นฐานของศาสตร์ที่มองภาพอนาคตเป็นระบบที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กัน อนาคตศึกษาจึงเป็นสหสาขาวิชาที่มีความหลากหลายทั้งในหัวข้อและประเด็นวิจัย ทั้งคำถามพื้นฐานในระดับญาณวิทยาเกี่ยวกับความรู้ว่าด้วยอนาคต เครื่องมือและวิธีการที่ใช้วิเคราะห์ ไปจนถึงประเด็นการวิเคราะห์อนาคตทางเลือกเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่สนใจ ทั้งในด้านสังคม เทคโนโลยี เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมและการเมืองแน่นอนว่า เรื่องอนาคตเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างองค์ความรู้ในสาขาวิชาและวิชาชีพต่าง ๆ อยู่แล้ว ดังในกรณีของการพยากรณ์อากาศ การคาดประมาณจำนวนประชากร การคาดการณ์การเติบโตทางเศรษฐกิจ การคาดการณ์การระบาดของโรคติดต่อ ฯลฯ แต่อนาคตศึกษาถือเป็นศาสตร์ที่พยายามสร้างองค์ความรู้และทักษะเกี่ยวกับอนาคตไว้อย่างเป็นระบบและให้เห็นภาพที่เป็นองค์รวม โดยมีปรัชญา ทฤษฎีและกรอบแนวความคิดที่ชัดเจนมากขึ้น คุณลักษณะสำคัญอีกประการหนึ่งของงานด้านอนาคตศึกษาคือ การมุ่งทำนายและรื้อแยกข้อสมมติต่าง ๆ ที่ซ่อนอยู่ในมโนทัศน์และความคิดเกี่ยวกับอนาคตที่เป็นกระแสหลักอยู่ในปัจจุบันด้วยความเชื่อว่า ความเข้าใจและความคิดที่เรามีอยู่ในปัจจุบันเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคตมักกำหนดโดยกรอบความคิดและข้อสมมติต่าง ๆ ที่อาจใช้ไม่ได้อีกต่อไปในอนาคต

งานวิจัยด้านอนาคตศึกษายังมุ่งสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการและวิธีการที่แต่ละบุคคลและองค์กรสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ในการวางแผนเพื่อเตรียมพร้อมและรับมือกับอนาคตที่ไม่แน่นอน รวมถึงการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ การบริการหรือสถาบันใหม่ ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่ตอบสนองภาพอนาคตที่อาจเกิดขึ้น หรืออาจเป็นนวัตกรรมที่กำหนดอนาคตได้ ความรู้และทักษะเกี่ยวกับอนาคตศึกษาเริ่มประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในสาขาวิชาและวิชาชีพต่าง ๆ ในวงกว้างมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการวางแผนยุทธศาสตร์ธุรกิจของบริษัทเอกชนหรือการวางแผนนโยบายสาธารณะของหน่วยงานภาครัฐ บริษัทชั้นนำของโลกจำนวนมากให้ความสำคัญอย่างยิ่งกับการรู้ถึงแนวโน้มและปัจจัยการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นและมีผลต่อธุรกิจของตนเอง ในขณะเดียวกันรัฐบาลในหลายประเทศก็ให้ความสำคัญกับการเพิ่มขีดความสามารถของหน่วยงานรัฐในการวิเคราะห์และคาดการณ์ เพื่อนำผลการวิเคราะห์นั้นมาวางนโยบาย ยุทธศาสตร์และกลยุทธ์ของรัฐบาล

ในประเทศไทยเอง หลายองค์กรได้พยายามใช้ความรู้และเครื่องมือด้านอนาคตศึกษาในการวิเคราะห์และวางแผนองค์กรและนโยบายสาธารณะมาหลายปีแล้ว หมายเหตุหนึ่งที่สำคัญคือการจัดตั้งศูนย์คาดการณ์เทคโนโลยีเอเปค (APEC Center for Technology Foresight) เพื่อการวิเคราะห์และวางแผนอนาคตเพื่อภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก จากนั้นก็มีโครงการศึกษาอนาคตด้านต่าง ๆ มาพอสมควร ในช่วงสองสามปี

ที่ผ่านมา หน่วยงานภาครัฐหลายแห่งเริ่มให้ความสำคัญกับการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์มากขึ้น ทั้งหน่วยงานการวางแผนพัฒนาภาพรวมระดับประเทศ เช่น สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) และหน่วยงานวางแผนพัฒนารายสาขา เช่น สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.) และสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.) บริษัทชั้นนำหลายแห่งก็ได้เริ่มใช้วิธีการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ (strategic foresight) ในการวางแผนยุทธศาสตร์ขององค์กร

แม้ว่างานวิจัยและงานวางแผนในแต่ละศาสตร์และสาขาต่างมีกรอบแนวคิดและวิธีการศึกษาอนาคตอยู่แล้ว แต่พื้นฐานความคิดและวิธีวิทยาแตกต่างกันพอสมควรจากงานศึกษาอนาคตในกลุ่มวิชาการด้านอนาคตศาสตร์ โครงการวิจัยและงานเขียนหลายชิ้นในประเทศไทยได้ประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดด้านอนาคตศึกษามาแล้วบ้าง แต่ที่ผ่านมายังไม่มีการประมวลความรู้ในด้านนี้อย่างเป็นระบบ จึงถือเป็นโอกาสที่จะศึกษาเรื่องนี้อย่างจริงจังเพื่อสร้างฐานความรู้ในการพัฒนาศาสตร์นี้ในประเทศไทยต่อไป

## วัตถุประสงค์

ด้วยเหตุผลดังที่กล่าวมา งานวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์หลักอยู่ 3 ประการด้วยกัน ได้แก่

1. เพื่อประมวลความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอนาคตศึกษาจากงานเขียนและงานวิจัยสำคัญระดับโลก
2. เพื่อทบทวนตัวอย่างงานวิจัยและงานวางแผนที่ประยุกต์ใช้แนวคิดและวิธีการด้านอนาคตศึกษาในต่างประเทศและในประเทศไทย
3. เพื่อระบุช่องว่างความรู้ด้านอนาคตศึกษาที่เป็นประเด็นสำคัญสำหรับงานวิจัยในประเทศไทยที่ควรส่งเสริมในอนาคต

## วิธีการศึกษา

วิธีการวิจัยในงานนี้แบ่งเป็นสามส่วนด้วยกัน ได้แก่

1. *การทบทวนวรรณกรรม* เนื่องจากโครงการนี้เป็นการปริทัศน์สถานภาพของความรู้ จึงเน้นการทบทวนแหล่งข้อมูลและเอกสารที่มีมาก่อนหน้านี้ ทั้งที่เป็นบทความวิชาการ รายงานการวิจัย หนังสือ และอาจรวมถึงบทความแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านอนาคตศึกษาในวารสารและสื่อสิ่งพิมพ์ประเภทต่าง ๆ รวมทั้งรายงานผลการดำเนินงานของหน่วยงานและองค์กรต่าง ๆ
2. *การสัมภาษณ์* ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์ในด้านอนาคตศึกษา เพื่อสอบถามความเห็นเกี่ยวกับช่องว่างความรู้ที่น่าจะมีการศึกษาวิจัยต่อไปในอนาคต และนำมาประกอบในการเขียนบทสรุปและข้อเสนอแนะจากการประมวลความรู้ในโครงการนี้

3. การประชุมกลุ่มย่อย ผู้วิจัยได้จัดการสัมมนาในกลุ่มย่อย 2 ครั้ง เพื่อนำเสนอผลการวิจัยและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำผลการประชุมมาปรับปรุงรายงานฉบับสมบูรณ์

เนื้อหาของการปริทัศน์ความรู้ด้านอนาคตศึกษาในรายงานนี้ได้แบ่งออกเป็น 6 บท บทที่ 2 ต่อจากบทนำนี้เป็นการทบทวนวิวัฒนาการของอนาคตศึกษาอย่างเป็นระบบนับตั้งแต่ช่วงต้นศตวรรษที่ 20 เป็นต้นมา ทั้งงานเขียนและงานวิจัยในเชิงวิชาการและผลงานเพื่อการวางแผนนโยบาย บทที่ 3 อธิบายแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับอนาคตศึกษา บทที่ 4 อธิบายวิธีการวิเคราะห์อนาคตที่ใช้อย่างแพร่หลายในวงการวิชาการด้านอนาคตศึกษาและการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ บทที่ 5 เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ ซึ่งนำเอาความรู้ด้านอนาคตศึกษามาประยุกต์ใช้ต่อเพื่อวางแผนนโยบายในองค์กรและนโยบายสาธารณะ บทที่ 6 บทสุดท้าย นำเสนอผลการประมวลความรู้ด้านอนาคตศึกษาของประเทศไทย โดยระบุช่องว่างความรู้และประเด็นการวิจัยที่ควรมีการส่งเสริมต่อไป การนำเสนอเนื้อหาการปริทัศน์เน้นที่ประเด็นหลักของความรู้เกี่ยวกับอนาคตศึกษา โดยไม่ลงรายละเอียดในแต่ละประเด็นมากนัก แต่สรุปเนื้อหาจากบทความวิชาการและรายงานวิจัยพร้อมระบุแหล่งอ้างอิงไว้อย่างชัดเจน เพื่อให้ผู้อ่านที่สนใจในด้านนี้สามารถค้นคว้าเพิ่มเติมได้ด้วยตนเองต่อไป



## 2 วิวัฒนาการของอนาคตศึกษา

*“Memories are the key not to the past, but to the future.”*

*Corrie ten Boom, The Hiding Place*

### อนาคตอยู่ในสมอง

มนุษย์ต่างจากสัตว์ในหลายด้าน ในด้านศาสนา พุทธศาสนสุภาษิตหนึ่งมีอยู่ว่า “อาหารนิททา ภัยเมถุนญจ สา มานูญเมตปปสภิ นรานํ ฌโม หิ เตสํ อธิโก วิเสโส ฌมเมเน หีนา ปสุภิ สมานา” หมายความว่า การแสวงหาอาหารกิน การแสวงหาความสุขจากการนอน ความรู้จักชี้ขาด วังหนี่ อันตราย และการประกอบเมถุนธรรม มนุษย์มีเสมอกันกับสัตว์ ธรรมะเท่านั้นที่จะทำความผิดแปลกแตกต่างระหว่างคนกับสัตว์ เมื่อปราศจากธรรมะแล้ว คนกับสัตว์ก็เหมือนกัน<sup>1</sup> ส่วนในคัมภีร์ไบเบิลของคริสต์ศาสนา มีข้อความระบุถึงความแตกต่างระหว่างมนุษย์กับสัตว์ไว้อย่างชัดเจนว่า “เนื้อนั้นไม่เหมือนกันทั้งหมด เนื้อมนุษย์ก็อย่างหนึ่ง เนื้อสัตว์ก็อย่างหนึ่ง เนื้อนกก็อย่างหนึ่ง เนื้อปลาก็อย่างหนึ่ง” (1 โครินธ์ 15:39)<sup>2</sup> มนุษย์เท่านั้นที่มีความสามารถในการเรียนรู้และบูชาพระเจ้า ด้วยพระเจ้าได้ “ทรงสร้างมนุษย์ตามแบบพระฉายาของพระองค์” (ปฐมกาล 1:27)<sup>3</sup> ทั้งในด้านอัตลักษณ์ส่วนบุคคล ความสามารถในการเลือก อารมณ์ ศิลธรรม และความคิดสร้างสรรค์<sup>4</sup>

ในด้านวิทยาศาสตร์ มนุษย์แตกต่างจากสัตว์และสิ่งมีชีวิตประเภทอื่นตรงที่สมองของมนุษย์มีพัฒนาการที่ทำให้เราสามารถนึกคิด จินตนาการและพิจารณาสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ ดังที่สะท้อนในชื่อวิทยาศาสตร์ที่ใช้เรียกสปีชีส์มนุษย์ในปัจจุบัน คือ homo sapiens ซึ่งเป็นภาษาละตินที่แปลว่า “คนฉลาด” หรือ “ผู้รู้” นักวิชาการในอดีตยกตัวอย่างคุณลักษณะของ “ความฉลาด” ที่ทำให้มนุษย์แตกต่างจากสัตว์ประเภทอื่น เช่น ภาษา เครื่องมือและเทคโนโลยี และการจัดการทางสังคมวัฒนธรรม แต่งานวิจัยจำนวนมากแสดงหลักฐานแย้งว่า สัตว์ก็มีภาษา ใช้เครื่องมือ และร่วมมือกันและอยู่ด้วยกันเป็นสังคม แม้ว่าอาจไม่มีพัฒนาการให้ซับซ้อนและละเอียดเท่ากับมนุษย์ ดังที่ชาลส์ ดาร์วิน (Charles Darwin) เขียนไว้ในหนังสือ “The Descent of Man” ว่า มนุษย์กับสัตว์แตกต่างกันที่ระดับ (degree) ไม่ใช่ประเภท (kind) ดังนั้น คำว่า sapiens ที่สื่อถึงความฉลาดของมนุษย์นั้นจึงอาจมีมากกว่าคุณลักษณะเหล่านี้ และความแตกต่างในระดับความคิดของมนุษย์นั่นเองที่ทำให้มนุษย์แตกต่างมากจากสัตว์ในด้านอื่น ๆ

ทฤษฎีหนึ่งที่เสนอคุณลักษณะของมนุษย์ที่แตกต่างหรือทำได้ดีกว่าสัตว์คือ มนุษย์มีความสามารถในการคาดการณ์ งานวิจัยด้านจิตวิทยาและประสาทวิทยาศาสตร์ (neuroscience) ค้นพบหลักฐานเชิงประจักษ์ที่สนับสนุนสมมติฐานที่ว่า ความสำเร็จพื้นฐานในวิวัฒนาการของมนุษย์คือการคาดการณ์และประเมินความ

เป็นไปได้ของเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อสร้างกรอบและแนวทางในการพิจารณาทางเลือกและตัดสินใจดำเนินกิจกรรมต่อ ความสามารถในการคาดการณ์นี้เป็นความฉลาดของมนุษย์ที่ทำให้เกิดเทคโนโลยีและสถาบันทางสังคมวัฒนธรรม และทำให้อารยธรรมมนุษย์มีวิวัฒนาการและคงอยู่ต่อไปได้ บทบาทและหน้าที่สำคัญของสมองมนุษย์จึงอยู่ที่การมองไปยังอนาคต ไม่ว่าจะโดยเจตนาหรือไม่ก็ตาม แนวคิดนี้ถือว่ามีใหม่สำหรับวงการวิชาการด้านจิตวิทยาและประสาทวิทยาศาสตร์ เนื่องจากที่ผ่านมาข้อสมมติหลักของศาสตร์ดังกล่าวคือมนุษย์ติดกับดักอยู่กับอดีตและปัจจุบัน กล่าวคือ งานวิชาการด้านจิตวิทยามักเน้นไปที่อดีต คือ ความทรงจำ (memory) และปัจจุบัน คือ การรับรู้และแรงจูงใจ (perception and motivation) ด้วยข้อค้นพบจากการประมวลงานวิจัยเกี่ยวกับบทบาทของสมองในการมองอนาคต นักวิจัยด้านปรัชญาและจิตวิทยาจากมหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกาจึงเสนอให้ใช้คำว่า Homo prospectus เพื่อสื่อถึงความสามารถของมนุษย์ที่แตกต่างจากสัตว์อื่น ๆ ในการมองภาพในอนาคต<sup>5</sup>

หากจิตหรือความคิด (mind) ของมนุษย์ไม่ได้สนใจแต่เพียงเรื่องในอดีตและปัจจุบัน แต่มุ่งไปที่อนาคต การทำความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมมนุษย์และการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ ทั้งเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และการเมือง จึงต้องสำรวจลงไปถึงบทบาทและหน้าที่ของการมองอนาคตของมนุษย์ ในขณะเดียวกัน การเรียนรู้ไม่ได้เกิดจากการเก็บและวิเคราะห์สิ่งที่เก็บรวบรวมมาเป็นข้อมูลจากอดีตเท่านั้น แต่เกิดจากการปรับเปลี่ยนความทรงจำไปพร้อมกับการจินตนาการเกี่ยวกับความเป็นไปได้ในอนาคต โลกทัศน์ของมนุษย์เราไม่ได้เกิดจากการประมวลผลจากทุกเสี้ยวของภาพที่เห็นตรงข้างหน้าเพียงอย่างเดียว แต่เกิดจากการมุ่งหาสิ่งที่ไม่คาดคิดมาก่อนไปพร้อมกัน นอกจากนี้ การคาดการณ์ทำให้เราแต่ละคนฉลาดมากขึ้น ไม่ใช่เฉพาะจากประสบการณ์ของตนเองเท่านั้น แต่จากการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นรอบตัวเราไปพร้อมกันกับผู้อื่น

นักสังคมศาสตร์ โดยเฉพาะนักมานุษยวิทยาและนักเศรษฐศาสตร์ แสดงหลักฐานมามากแล้วว่า มนุษย์เรายินดียอมเสียสละอะไรบางอย่างในวันนี้ เพื่อให้ได้ผลตอบแทนที่มากกว่าในอนาคต ไม่ว่าจะเป็นการออมและฝากเงินไว้ในธนาคารและการลงทุนในการศึกษา หรือการทำบุญด้วยความเชื่อว่าจะทำให้ชาติหน้าเกิดมาสบายขึ้น การที่มนุษย์เราเป็นสัตว์สังคมที่ประกอบกิจกรรมทางเศรษฐกิจสังคมกับผู้อื่นอยู่ตลอดเวลา และสร้างสถาบัน (institutions) ที่เป็นธรรมเนียมปฏิบัติ กฎเกณฑ์และระเบียบของสังคมขึ้นมาขึ้น ส่วนหนึ่งก็เพราะมนุษย์ยอมควบคุมพฤติกรรมตนเอง เพื่อให้ได้มาซึ่งประโยชน์ในอนาคต ความก้าวหน้าของอารยธรรมมนุษย์ที่ขับเคลื่อนด้วยการค้นพบด้านวิทยาศาสตร์และการค้นคิดสิ่งประดิษฐ์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม รวมถึงการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมของมนุษย์ ล้วนแล้วแต่เกิดจากการมองเห็นผลประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นกับตนเองและผู้อื่นในอนาคต

การมองไปในอนาคตของมนุษย์มีความซับซ้อนมากกว่าและมีระยะเวลายาวกว่าสัตว์ กระรอกในเมืองหนาวขุดฝังลูกโอ๊คไว้ใต้ดินหรือยัดไว้ในโพรงไม้เพื่อเตรียมเสบียงไว้สำหรับช่วงที่หาอาหารลำบาก กบในเขตร้อนชื้นเตรียมตัวขุดหลุมและหมกตัวอยู่ใต้ดินเพื่อจำศีลในช่วงความชื้นสูงและขาดน้ำ แต่พฤติกรรมการเตรียมตัวเหล่านี้เกิดจากสัญชาตญาณ ไม่ได้เกิดจากการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล ส่วนมดและผึ้งแบ่งงานกันทำและร่วมมือกันในการสร้างรังโดยอัตโนมัติตามที่กำหนดมาในพันธุกรรม โดยไม่ได้มีการปรึกษาหารือและตกลงร่วมกันของสมาชิกในรังว่า จะร่วมมือทำอะไรกันบ้างในอนาคต

อย่างไรก็ตาม ในช่วงหลังเริ่มมีงานวิจัยที่แสดงหลักฐานว่า สัตว์ก็มีความสามารถในการจินตนาการเหตุการณ์ในอนาคตเช่นเดียวกับมนุษย์ กลุ่มนักวิจัยที่มหาวิทยาลัยคอลเลจลอนดอน (University College London) ได้ใช้หนู (*Rattus rattus*) ในการทดลองและติดตามการทำงานของสมองส่วนฮิปโปแคมปัส (hippocampus) ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของสมองของมนุษย์และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมอื่น ๆ คณะวิจัยนี้ค้นพบว่า ในช่วงเวลาที่หนูหลับหรือพักผ่อนอยู่ สมองส่วนฮิปโปแคมปัสจะก่อสร้างส่วนประกอบของเหตุการณ์ที่ยังไม่เกิดขึ้น และเตรียมพร้อมสำหรับกิจกรรมที่มีเป้าหมายว่าจะทำเมื่อตื่นมาแล้ว<sup>6</sup> ข้อค้นพบดังกล่าวสนับสนุนข้อเสนอที่ว่า การคาดการณ์ไม่ได้มีเฉพาะในมนุษย์ และสมองส่วนฮิปโปแคมปัสมีบทบาทในการจำลองสถานการณ์ในอนาคตได้ อย่างไรก็ตาม สมมติฐานที่ว่า การจำลองสถานการณ์อนาคตในสมองเกิดขึ้นได้โดยไม่ต้องมีประสบการณ์โดยตรงมาก่อน ได้รับการวิพากษ์วิจารณ์ว่ายังไม่มีข้อมูลเชิงประจักษ์ที่พิสูจน์ได้ว่าเป็นจริง<sup>7</sup>

แม้ว่าหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ยังสรุปไม่ได้ว่า การคาดการณ์เป็นคุณลักษณะเฉพาะของมนุษย์เท่านั้นหรือไม่ก็ตาม เป็นที่แน่ชัดว่า มนุษย์มีความสามารถในการคิดพิจารณาเกี่ยวกับระยะเวลาที่ยาวนานกว่าสัตว์ ไม่ว่าจะย้อนกลับไปในอดีต หรือก้าวหน้าไปยังอนาคต ในวิวัฒนาการของมนุษย์ชาติเอง ในอดีต การมองอนาคตของมนุษย์ไม่ได้ซับซ้อนและมีระยะเวลายาวไกลดังเช่นในปัจจุบัน ในสมัยดึกดำบรรพ์ที่มนุษย์ยังไล่ล่าหาอาหารก่อนยุคที่สามารถเก็บรักษาอาหารไว้ได้ก่อนบูดเน่า การคำนึงถึงอนาคตคงไม่ได้ยาวไกลอะไรมาก ดังเช่นสัตว์ป่าที่ล่าเหยื่อและหาอาหารกินไปเป็นมื้อ ๆ เป็นวัน ๆ ไป แต่เมื่อมนุษย์พัฒนามากขึ้นในยุคต่อมา มีการทำเกษตรกรรม มีการตั้งถิ่นฐานเป็นชุมชนและเมือง และมีอุตสาหกรรมและระบบเศรษฐกิจที่ซับซ้อนมากขึ้น การมองไปยังอนาคตจึงมีระยะเวลาที่ไกลมากขึ้นกว่าเดิม

กล่าวได้ว่า มนุษย์ให้ความสนใจเกี่ยวกับเวลาโดยตลอด และการมองอนาคตก็เป็นพื้นฐานของการรับรู้และการพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเองและสิ่งแวดล้อมมาตั้งแต่จุดเริ่มต้นของความเป็นมนุษย์ ดังนั้น การมองอนาคตจึงเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของความเป็นมนุษย์ แต่ก็ไม่ได้หมายความว่า มนุษย์ทุกคน

และทุกสังคมใช้เวลากับความพยายามในการมองไปยังอนาคตเท่ากัน บางคนหรือบางสังคมอาจพยายามหาวิธีแก้ไขปัญหาในการจัดการและเตรียมพร้อมกับอนาคตมากกว่าคนอื่นหรือสังคมอื่น บางสังคมอาจพัฒนากระบวนการและเครื่องมือมองอนาคตที่เป็นระบบและครอบคลุม เพื่อการตัดสินใจและดำเนินการที่มีประสิทธิภาพมากกว่าสังคมอื่นก็ได้ ด้วยเหตุผลดังกล่าว วัตถุประสงค์สำคัญประการหนึ่งของอนาคตศาสตร์คือ เพื่อยกระดับความรู้และความสามารถในการกระบวนการตัดสินใจและประสิทธิภาพในการดำเนินกิจกรรมทั้งของสังคม การที่นักวิชาการและนักนโยบายได้ค้นคิดและเสนอแนวคิดที่มุ่งไปสู่อนาคตในช่วงเกือบร้อยกว่าปีที่ผ่าน มา แสดงถึงความพยายามของมนุษย์ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดสินใจในระดับต่าง ๆ นั้นเอง

## ญาณวิทยาของการรับรู้อนาคต

ญาณวิทยา (epistemology) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับความรู้ ทั้งบ่อเกิดที่มาของความรู้ ธรรมชาติของความรู้ ขอบเขตของความรู้ รวมถึงความสมเหตุสมผลของความรู้ สำหรับในอนาคตศึกษานั้น งานเขียนที่เป็นพื้นฐานองค์ความรู้ของการทำความเข้าใจในอนาคตสามารถแบ่งได้เป็น 5 กลุ่มด้วยกัน ได้แก่ กลุ่มแนวคิดเชิงศาสนา กลุ่มแนวคิดเชิงอุดมคติ กลุ่มแนวคิดเชิงประวัติศาสตร์นิยม กลุ่มนิยายวิทยาศาสตร์ และกลุ่มความคิดเชิงระบบ

แม้ว่าวิทยาศาสตร์เชิงปฏิฐานนิยม (positivism) และประจักษ์นิยม (empiricism) กลายเป็นพื้นฐานหลักของการพัฒนาความรู้ด้านต่าง ๆ ในแทบทุกด้านมาระยะหนึ่งแล้วก็ตาม แต่ในความเป็นจริง การรับรู้อนาคตของมนุษย์ในหลายสังคมหลายวัฒนธรรมยังคงรับอิทธิพลมาจากแนวคิดอื่น ๆ ที่ไม่ยึดหลักปฏิฐานนิยม และประจักษ์นิยมอยู่มาก แนวคิดเชิงศาสนามีประวัติศาสตร์ยาวนานในการกำหนดกรอบความคิดของมนุษย์ในการรับรู้เกี่ยวกับอนาคต ซึ่งมีผลต่อการใช้ชีวิตในปัจจุบัน ในขณะที่เดียวกัน กลุ่มแนวคิดเชิงอุดมคติหรือยูโทเปียและกลุ่มแนวคิดเชิงประวัติศาสตร์นิยมได้วางพื้นฐานให้กับอนาคตศึกษาในยุคปัจจุบัน นอกจากนี้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสถานการณ์ที่เพิ่มขึ้นในนิยายวิทยาศาสตร์อาจดูเหมือนเพ้อฝัน แต่เป็นสิ่งที่ช่วยขยายขอบเขตจินตนาการของมนุษย์ที่อาจนำไปสู่การพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมจริง เนื้อหาในส่วนนี้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการรับรู้อนาคตในยุคก่อนสงครามโลกครั้งที่สอง เมื่อการศึกษาอนาคตเชิงวิทยาศาสตร์ด้วยแนวคิดเชิงระบบได้เริ่มก่อร่างขึ้น

### *กลุ่มแนวคิดเชิงศาสนา*

ความคิดเกี่ยวกับอนาคตปรากฏอยู่ในทุกศาสนา ในกลุ่มศาสนาอับราฮัม (Abrahamic religions) ทั้งศาสนายูดาห์ ศาสนาอิสลาม และศาสนาคริสต์ล้วนแล้วแต่ระบุว่า อนาคตและโชคชะตาของมนุษย์กำหนดโดยพระเจ้า (God) ที่เป็นนิรันดร์ (eternal) และมีความรู้ไม่จำกัด (omniscience)<sup>8</sup> โดยเฉพาะอย่างยิ่งในนิกาย

ในศาสนาคริสต์ที่ให้ความสำคัญกับการเสด็จกลับมาครั้งที่สอง (the second coming) ของพระเยซูคริสต์ และโลกาวินาศศาสตร์ (eschatology) ที่กล่าวถึงชะตากรรมสุดท้ายของมนุษยชาติ พื้นฐานความเชื่อดังกล่าว ขัดกับแนวคิดที่เกิดขึ้นในยุคเรืองปัญญา (Enlightenment) ซึ่งมุ่งเน้นการใช้หลักเหตุผลมากกว่าการใช้หลัก จารีตประเพณีและความเชื่อในพระเจ้า ตามความคิดปรัชญาในสายนี้ อิสระภาพของมนุษย์เกิดจากเหตุผลและ การกระทำของมนุษย์เอง แต่ด้วยความเชื่อในศาสนามีมาเป็นเวลานานและฝังรากลึกในความคิดของมนุษย์ การศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับอนาคตในอดีตจึงเป็นไปตามความเชื่อที่ว่า มนุษย์ไม่มีทางเลือกอื่น แต่ ต้องทำตามวัตถุประสงค์ของพระเจ้า

### **กลุ่มแนวคิดเชิงอุดมคติ**

กลุ่มแนวคิดที่อาจถือว่าเป็นรากฐานของการศึกษาอนาคตในยุคสมัยใหม่คือกลุ่มยูโทเปีย (utopia) หรือ แนวคิดเชิงอุดมคติ<sup>9</sup> ซึ่งเน้นภาพอนาคตในอุดมคติที่พึงประสงค์และอยากให้เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริง แนวคิดยูโทเปียมีทั้งที่เป็นภาพอุดมคติของอนาคตที่ยังไม่เกิดขึ้นและภาพอุดมคติของอีกสถานที่หนึ่งซึ่งแสดงถึง ความปรารถนาสุดขีด สังคมยูโทเปียที่ปรากฏในงานเขียน นวนิยายหรือภาพยนตร์มักแสดงภาพของสถานที่ หนึ่งในจินตนาการที่เกิดขึ้นในอนาคต ไม่ใช่ภาพในปัจจุบัน ในทางกลับกัน สังคมดิสโทเปีย (dystopia) โดย อาจแสดงถึงสังคมและสถานที่ที่ไม่พึงประสงค์และน่าสะพรึงกลัว ซึ่งมักเป็นฉากในภาพยนตร์นิยาย วิทยาศาสตร์ (sci-fi) ที่อาจเป็นสถานที่หนึ่งบนโลกใบนี้ในอนาคตหรือในดวงดาวอื่น ๆ ที่มนุษย์ไปตั้งอาณานิคม ใหมในอนาคต ทั้งนี้ ไม่ว่าจะเป็สถานที่แบบไหนและเมื่อไหร่ก็ตาม ภาพยูโทเปียและดิสโทเปียล้วนแล้วแต่สื่อ ถึงสถานที่และเวลาที่ไม่ใช่ที่นี้และปัจจุบัน<sup>10</sup>

คำว่ายูโทเปีย (utopia) ใช้เป็นครั้งแรกในนวนิยายเชิงปรัชญาการเมืองชื่อเดียวกันของโทมัส มอร์ (Thomas More) ซึ่งเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับผู้คนบนเกาะสมมติในสังคมที่มีความสมบูรณ์ในทุกด้าน แต่แนวคิด สังคมในอุดมคติสามารถย้อนกลับไปได้ถึงหนังสือชื่อ รีพับบลิก (Republic) ของเพลโต (Plato) ซึ่งได้เสนอ แนวคิดต้นแบบสังคมอุดมคติในด้านการเมืองการปกครองและองค์ประกอบอื่น ๆ ของการดำรงชีวิตที่ดี แนวคิดสังคมอุดมคติในยุคกรีกโบราณสื่อถึงสถานที่อื่นที่ดีกว่าที่เป็นอยู่ และสื่อว่า ถ้ามีการปรับเปลี่ยนสังคมที่ เป็นอยู่ในปัจจุบัน ก็จะทำให้สังคมในอนาคตเข้าใกล้สภาวะอุดมคติได้มากขึ้น ในทางกลับกัน สังคมดิสโทเปีย คือสังคมที่อยู่ภายใต้ความไม่สงบและความหวาดกลัว และมักถูกรุกรานโดยสัตว์ร้ายและมังกร

ต่อมาในคริสต์ศตวรรษที่ 18 แนวคิดสังคมยูโทเปียที่ปรากฏในงานเขียนตะวันตกได้เปลี่ยนจากภาพของ สถานที่อื่นที่ดีกว่าในเวลาเดียวกัน เป็นสถานที่เดียวกันในอนาคตที่ดีกว่า คือเป็นภาพอนาคตในอุดมคติ ใน พร้อมกันนี้ ภาพสังคมอุดมคติในหลายกรณีได้กลายเป็นอุดมการณ์ทางการเมืองและการปกครองที่เป็นพื้นฐาน

แนวคิดของรัฐบาลเผด็จการแบบเบ็ดเสร็จ (totalitarianism) ที่มีจุดมุ่งหมายปรับเปลี่ยนสังคมด้วยการขี้น้ำหรือบังคับสังคมไปสู่สภาพสมบูรณ์แบบตามที่ได้กำหนดไว้ในภาพยูโทเปีย นั้น ๆ ตัวอย่างที่มักเป็นที่อ้างอิงถึงในกรณีนี้คือ สังคมคอมมิวนิสต์ในสหภาพโซเวียตและสาธารณรัฐประชาชนจีนในยุคหนึ่ง ที่รัฐบาลได้จัดระเบียบสังคมตามกรอบคิดที่ชัดเจนและอย่างเข้มงวด

ทั้งนี้ ภาพสังคมอุดมคติในบางครั้งเป็นภาพอนาคตที่ดีกว่าอดีตและปัจจุบัน โดยเป็นภาพของอารยธรรมที่พัฒนาไปข้างหน้า (progress) และก้าวพ้นความดั้งเดิมและล้าหลังของสังคมในอดีต ในทางกลับกัน ภาพอุดมคติในบางกรณีกลับเป็นภาพของอดีตที่ดีกว่าปัจจุบันและอนาคตที่น่าจะแย่งลง เป็นเหมือนการถวิลหาภาพที่ดีในอดีต ซึ่งพบเห็นบ่อยครั้งในละครทีวีแนวโรแมนติกย้อนยุค แม้กระทั่งแนวคิดทางเลือกอนาคต (alternative futures) ซึ่งเป็นพื้นฐานของอนาคตศึกษาในปัจจุบัน ก็มีองค์ประกอบส่วนหนึ่งเป็นอนาคตที่พึงประสงค์ (preferable/desirable futures) แนวคิดนี้อาจมีพื้นฐานแนวคิดไปในแนวเดียวกันกับกลุ่มยูโทเปีย แต่ข้อแตกต่างคือการยอมรับในความจริงว่า สิ่งต่าง ๆ หลายอย่างในสังคมมีทั้งส่วนได้และส่วนเสีย (trade-offs)

### **กลุ่มแนวคิดเชิงประวัติศาสตร์นิยม**

ประวัติศาสตร์นิยม (historicism) เป็นแนวคิดและวิธีการที่เน้นความสนใจและให้ความสำคัญกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาอดีตช่วงหนึ่ง เฉพาะในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง หรือเฉพาะในสังคมและวัฒนธรรมกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง ด้วยความเชื่อที่ว่าแต่ละสังคมวัฒนธรรมและแต่ละพื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน มีวิวัฒนาการและความเป็นมาที่ไม่เหมือนกัน การวิเคราะห์แนวนี้เน้นการตีความข้อมูลอย่างละเอียดและระมัดระวัง โดยไม่แยกส่วนออกจากบริบทและเงื่อนไขที่ทำให้เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ แนวคิดประวัติศาสตร์นิยมจะเปิดกว้างกว่าแนวคิดแบบคตินิยมลดทอน (reductionism) ที่พยายามย่อส่วนและลดทอนความซับซ้อนของปรากฏการณ์ต่าง ๆ ลง และสร้างความเป็นสากล (universality) ของความรู้ที่ได้มา

อย่างไรก็ตาม มีข้อวิพากษ์ว่า แนวคิดประวัติศาสตร์นิยมมีลักษณะตายตัว (deterministic) มากเกินไป ตามที่คาร์ล พอปเปอร์ (Karl Popper) ได้วิเคราะห์ไว้ว่า ประวัติศาสตร์นิยมเป็นแนวทางการศึกษาด้านสังคมศาสตร์ที่มีวัตถุประสงค์หลักอยู่ที่การคาดการณ์เชิงประวัติศาสตร์ (historical prediction) ซึ่งมีข้อสมมติว่า การวิเคราะห์เพื่อหาจังหวะ (rhythms) หรือรูปแบบ (patterns) และกฎ (laws) หรือแนวโน้ม (trends) จะทำให้สามารถเข้าใจถึงวิวัฒนาการหรือการเปลี่ยนแปลงของประวัติศาสตร์ได้<sup>11</sup> กล่าวคือ ประวัติศาสตร์กำหนดโดยเงื่อนไขเฉพาะ และการเปลี่ยนแปลงเชิงประวัติศาสตร์เป็นไปตามกฎพื้นฐานบางอย่าง นักคิดชาวตะวันตกกลุ่มหนึ่งในอดีตจึงได้คาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของอนาคตตามกฎเกณฑ์และแนวโน้มตามที่ได้วิเคราะห์สิ่งที่เกิดมาก่อนหน้านั้นในประวัติศาสตร์

ตัวอย่างเช่น มาร์กี เดอ กงดอร์เซท์ (Marquis de Condorcet) นักปรัชญาและคณิตศาสตร์คนสำคัญ ในขบวนการเรืองปัญญา (Enlightenment) ของฝรั่งเศส ได้เสนอกฎว่าด้วยการพัฒนาความคิดของมนุษย์ตาม หลักเหตุผล (Esquisse d'un tableau historique des progrès de l'esprit humain หรือ Sketch for a Historical Picture of the Progress of the Human Mind) กงดอร์เซท์เชื่อว่า การพัฒนาความรู้ในด้าน วิทยาศาสตร์กายภาพและสังคมศาสตร์จะนำไปสู่นาคตที่เป็นธรรมมากขึ้น โดยที่ปัจเจกชนมีเสรีภาพ มีความ มั่งคั่งทางวัตถุ และมีความเมตตากรุณาทางศีลธรรมมากขึ้น ท้ายที่สุดจะนำไปสู่สังคมที่ลดความเหลื่อมล้ำและ เป็นธรรมมากขึ้น ส่วนนักปรัชญาชาวฝรั่งเศสอีกคนหนึ่งในยุคต่อมา คือ ออกุส กงต์ (Auguste Comte) ได้ เสนอแนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการความรู้ของมนุษย์ เรียกว่า กฎแห่งขั้นสามขั้น (The Law of Three Stages) ตามหลักการพัฒนาจิตของมนุษย์ โดยมีสาระหลักคือ การพัฒนาความรู้แบ่งเป็น 3 ขั้น ขั้นแรกเป็นขั้นเทว วิทยาหรือขั้นศาสนา (Theological/religious) ขั้นที่สองเป็นขั้นปรัชญาหรือขั้นแห่งเหตุผล (Metaphysical/reason) และท้ายสุดเป็นขั้นวิทยาศาสตร์ (Positive/scientific) ตามความคิดนี้ มนุษย์มี ศักยภาพที่จะพัฒนาความคิดไปที่ละขั้นจนถึงระดับวิทยาศาสตร์ได้ในที่สุด ส่วนคาร์ล มากซ์ (Carl Marx) ได้ วิเคราะห์โครงสร้างและปัจจัยการเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจสังคมที่เป็นไปในอดีต แล้วนำกฎเกณฑ์ที่วิเคราะห์ ได้มาคาดการณ์ของสังคมมนุษย์ไว้อย่างชัดเจนว่า ระบอบทุนนิยมจะล่มสลายไป แล้วทดแทนด้วยระบอบสังคมนิ ยม จะเห็นได้ว่า ตามแนวคิดของทั้งของกงดอร์เซท์ กงต์และมากซ์ การเปลี่ยนแปลงในประวัติศาสตร์จาก อดีตจนถึงปัจจุบันและไปสู่นาคตกำหนดโดยกฎเกณฑ์บางอย่างที่ตายตัว

นอกจากนักคิดในอดีตเหล่านี้ ยังมีนักอนาคตศึกษาในยุคหลังที่มีแนวความคิดไปในทิศทาง ประวัติศาสตร์นิยม อาทิ ในหนังสือ The Year 2000: A Framework for Speculation on the Next Thirty-Three Years เฮอร์มัน คาน (Herman Kahn) และแอนโทนี วินเนอร์ (Anthony Wiener) ได้วิเคราะห์ เหตุการณ์และปัจจัยการเปลี่ยนแปลงในประวัติศาสตร์ เพื่อหากฎเกณฑ์ของการเปลี่ยนแปลงที่สามารถ นำมาใช้ในการคาดการณ์ แล้วนำเสนอฉากทัศน์ (scenarios) ของภาพอนาคตที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้<sup>12</sup> แนวคิด ประวัติศาสตร์นิยมที่มีอิทธิพลต่อการศึกษาเกี่ยวกับอนาคตในกลุ่มนี้ในประเด็นที่ว่า เกณฑ์หรือปัจจัยบางอย่าง เป็นตัวกำหนดเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต งานอนาคตศึกษาที่คาดการณ์ด้านเศรษฐกิจและเทคโนโลยีมักมี แนวโน้มไปในทิศทางนี้ โดยมุ่งไปที่แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่ตายตัว และเน้นการวิเคราะห์ลำดับการพัฒนา ทางเศรษฐกิจและเทคโนโลยี

## กลุ่มนิยายวิทยาศาสตร์

สิ่งตีพิมพ์และผลผลิตสำคัญอีกกลุ่มหนึ่งที่แสดงถึงจินตนาการของมนุษย์เกี่ยวกับภาพอนาคตคือนิยายวิทยาศาสตร์ ซึ่งขยายขอบเขตจินตนาการของมนุษย์ไปกว้างกว่าที่พบเห็นอยู่จริงในช่วงเวลานั้น ๆ วงการศึกษาอนาคตได้รับอานิสงส์อย่างมากจากเรื่องราวในนิยายวิทยาศาสตร์ การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมจำนวนมากได้ปรากฏในนิยายวิทยาศาสตร์ก่อนมีการค้นคิดและผลิตขึ้นจริงเสียอีก นิยายวิทยาศาสตร์ที่เราอ่านหรือที่กลายเป็นภาพยนตร์ที่รับชมกัน จึงถือเป็นส่วนหนึ่งของความพยายามของมนุษย์ในการศึกษาและจินตนาการเกี่ยวกับอนาคตที่อาจเกิดขึ้นได้

นิยายวิทยาศาสตร์มีรากฐานย้อนกลับไปถึงความก้าวหน้าด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีในยุคเรืองปัญญา (Enlightenment) ในยุโรปในช่วงศตวรรษที่ 16 องค์ประกอบสำคัญของยุคเรืองปัญญาคือการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสร้างความรู้ที่กลายเป็นพื้นฐานของการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี เศรษฐกิจและสังคมในยุคต่อมา ในช่วงเดียวกันนี้ วรรณกรรมแนวใหม่ได้แพร่หลายมากขึ้น ตัวอย่างสำคัญที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับอนาคตคือนวนิยายเชิงปรัชญาการเมืองชื่อ ยูโทเปีย (Utopia) ของโทมัส มอร์ (Thomas More) ต่อมาในช่วงปลายศตวรรษที่ 19 นักเขียนหลายคนได้สร้างรากฐานวรรณกรรมที่เน้นเรื่องวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีที่กลายเป็นนิยายวิทยาศาสตร์มาจนถึงปัจจุบัน หนึ่งในนั้นคือ ฌูล กาบรีแยล แวร์น (Jules Gabriel Verne) หรือที่รู้จักกันว่า จูลส์ เวิร์น เป็นนักเขียนชาวฝรั่งเศสผู้บุกเบิกการเขียนนิยายวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงจากการเขียนเรื่องราวการผจญภัยในอวกาศ ใต้น้ำ และการเดินทางต่าง ๆ ก่อนการประดิษฐ์เรือดำน้ำหรืออากาศยานขึ้นจริงเป็นเวลานาน บทประพันธ์สำคัญที่ได้แปลเป็นภาษาอังกฤษ ได้แก่ Around the World in Eighty Days, Five Weeks In a Balloon และ 20,000 Leagues Under the Sea งานประพันธ์ของแวร์นในยุคท้าย ๆ สะท้อนผลกระทบด้านลบของเทคโนโลยี รวมถึงการนำเทคโนโลยีไปใช้อย่างผิดทาง เช่น The Clipper of the Clouds, The Master of the World นักเขียนอีกคนหนึ่งที่ได้รับการยกย่องให้เป็นบิดาแห่งนิยายวิทยาศาสตร์โลกร่วมกับแวร์นคือ เอช. จี. เวลส์ (Herbert George Wells) นักเขียนชาวอังกฤษที่ได้ประพันธ์นิยายวิทยาศาสตร์รุ่นบุกเบิกที่สำคัญ อาทิ The Time Machine (ค.ศ. 1895) The Invisible Man (ค.ศ. 1897) The War of the Worlds (ค.ศ. 1898) The Outline of History (ค.ศ. 1920) และ The Shapes of Things to Come (ค.ศ. 1933)

นิยายวิทยาศาสตร์เหล่านี้ไม่ได้เป็นเพียงแค่เรื่องราวที่ผู้เขียนจินตนาการขึ้นมา แต่มักให้แนวคิดเกี่ยวกับทางเลือกของอนาคตที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ เนื้อหาของนิยายวิทยาศาสตร์จำนวนหนึ่งเป็นเรื่องเชิงบวก ซึ่งพรรณนาภาพอุดมคติของสังคมในอนาคตที่มนุษย์สร้างขึ้นจากการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี นิยาย



บางเรื่องได้คาดการณ์สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่จะเกิดขึ้นในอนาคต แต่นิยายวิทยาศาสตร์จำนวนมากมีเนื้อหาไปในทางลบ โดยแสดงถึงผลกระทบและผลร้ายของการพัฒนาด้านเทคโนโลยี ภาพยนตร์ฮอลลีวูดจำนวนมากเป็นเรื่องอนาคตที่อาจเกิดขึ้นจากการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี นิยายวิทยาศาสตร์จึงนับเป็นวิธีการหนึ่งของการศึกษาอนาคตที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาค้นคว้าจินตนาการทั้งในด้านบวกและด้านลบของการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม

### **กลุ่มแนวคิดเชิงระบบ**

แนวคิดหลักที่เป็นพื้นฐานของอนาคตศึกษายุคใหม่ที่สืบเนื่องมาจนถึงปัจจุบันคือแนวคิดเชิงระบบ (systems thinking) แนวคิดเชิงระบบมีคุณลักษณะหลักคือการคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบ (part) กับองค์รวม (whole) และการเปลี่ยนจากกรอบความคิดเชิงโครงสร้าง (structure) เป็นกรอบความคิดเชิงกระบวนการ (process) แนวคิดเชิงระบบที่เป็นพื้นฐานของอนาคตศึกษาสมัยใหม่เกิดขึ้นในช่วงก่อนสงครามโลกครั้งที่ 1 ในวงการวิชาการในสหรัฐอเมริกา โดยรับอิทธิพลโดยตรงจากทฤษฎีวิทยาศาสตร์แนวปฏิฐานนิยม (positivism) และวิธีการวิจัยแบบประจักษ์นิยม (empiricism) ซึ่งล้วนแล้วแต่มีพื้นฐานของโลกทัศน์แบบฟิสิกส์ของนิวตัน แนวคิดดังกล่าวเชื่อว่า ทุกสิ่งทุกอย่าง รวมทั้งธรรมชาติของมนุษย์ สามารถย่อส่วนลงมาเป็นกลไกได้ จึงสามารถทำนายและพยากรณ์ได้ว่าจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรในอนาคต แนวคิดนี้เชื่อในความจริงที่เป็นหนึ่งเดียวและเป็นสากล จึงเป็นรากฐานของความคิดที่ว่า อนาคตที่ทำนายได้มีอยู่หนึ่งเดียว (one predictable future) และสามารถทดลองและพิสูจน์ได้ด้วยข้อมูลเชิงประจักษ์<sup>13</sup> ท่ามกลางกระแสแนวคิดปฏิฐานนิยมและประจักษ์นิยมที่ถือว่าเป็นกระแสหลักในวงการวิชาการในยุคต้นศตวรรษที่ 20 นักอนาคตศึกษาในยุคนี้จึงเน้นการทำนายอนาคตที่เป็นหนึ่งเดียว ด้วยวิธีคิดและวิธีการที่มุ่งพัฒนาให้การศึกษาอนาคตเป็นวิทยาศาสตร์

แนวคิดอนาคตศึกษาแบบการทำนายอนาคตเกิดขึ้นในหัวเวลาที่ระบบเศรษฐกิจสังคมในประเทศตะวันตกพัฒนาไปอย่างรวดเร็วตามแรงผลักดันของความก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและอุตสาหกรรม ในช่วงเวลาดังกล่าว ระบบเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม รวมถึงวิถีชีวิตและความเป็นอยู่ของผู้คนทั่วไปปรับเปลี่ยนไปตามกระแสเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการผลิตแบบใหม่ ทั้งในด้านวิธีการผลิตในภาคเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และการบริการ รวมทั้งในด้านการบริโภค การดำรงชีวิตประจำวันในครัวเรือน การแพทย์และสาธารณสุข ไปจนถึงด้านการพักผ่อน นันทนาการและประเพณีวัฒนธรรม อย่างไรก็ตาม ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ศาสตร์ด้านการศึกษาอนาคตได้รับความสนใจและมีการลงทุนพัฒนาแนวคิดและวิธีการอย่างจริงจังในช่วงต่อมาก็คือการวางแผนเพื่อการทหาร

## สงคราม การวางแผนและอนาคต

อนาคตกับการวางแผนเป็นของคู่กัน เป้าหมายของการวางแผนไม่ได้อยู่ที่อดีตหรือปัจจุบัน แต่อยู่ที่อนาคต การวางแผนเกิดขึ้นมาพร้อมกับสังคมมนุษย์ กลุ่มชนเผ่าในอดีตมีกิจกรรมที่เรียกว่าเป็นการวางแผนเพื่อความอยู่รอด นับตั้งแต่การวางแผนออกไปล่าสัตว์และการวางแผนเพาะปลูก ไปจนถึงการประกอบพิธีกรรมต่าง ๆ เมื่อสังคมมนุษย์มีวิวัฒนาการ โดยที่กิจกรรมทางเศรษฐกิจ สังคมและการเมืองมีความซับซ้อนมากขึ้น ความจำเป็นและขอบเขตในการวางแผนของมนุษย์ยิ่งเพิ่มมากขึ้นตาม การสร้างปราสาทและเมืองโบราณดังที่เห็นหลงเหลือในกลุ่มปราสาทนครวัดและนครวัด การสร้างประติมากรรมในอารยธรรมโบราณทั้งอียิปต์และอียิปต์ การสร้างกำแพงเมืองจีน โครงการก่อสร้างที่ยิ่งใหญ่เหล่านี้ล้วนสำเร็จได้ด้วยการวางแผนทั้งสิ้น

กิจกรรมสำคัญของสังคมมนุษย์ที่ต้องวางแผนเป็นพิเศษนับตั้งแต่สมัยโบราณคือการทำสงคราม เจงกิสข่าน สามารถบุกยึดครองแผ่นดินเกือบทั่วเอเชียและยุโรปตะวันออกได้ ก็ด้วยการวางแผนกำลังในการเคลื่อนย้ายเสบียงและลำเลียงพล พระเจ้าบุเรงนองต้องวางแผนระดมพลและทรัพยากรมาก่อนหน้าการยกทัพเข้ามาตีกรุงศรีอยุธยาจนนำมาสู่การเสียกรุงศรีอยุธยาครั้งที่หนึ่ง กลศึกในวรรณกรรมสามก๊กแสดงถึงการเตรียมพร้อมและการนำเอาทรัพยากรทุกอย่างที่มีอยู่มาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในการทำศึกสงคราม โดยเฉพาะความสำคัญของการวางแผนกลยุทธ์และยุทธวิธีการสู้รบ ซึ่งสามารถทำให้เอาชนะข้าศึกได้แม้จะมีกำลังไพร่พลน้อยกว่า นับตั้งแต่ต้นศตวรรษที่ 20 เป็นต้นมา กิจกรรมการวางแผนที่เป็นระบบและมีขั้นตอนที่ชัดเจนขยายออกไปจากขอบเขตของการเตรียมพร้อมเพื่อการสงคราม โดยครอบคลุมถึงการวางแผนเศรษฐกิจและสังคม การวางแผนชีวิตด้านการเงินของแต่ละคน แม้กระทั่งในเรื่องพื้นฐานธรรมชาติของมนุษย์เช่นการมีบุตรยังต้องวางแผนครอบครัว แต่กระนั้นก็ตาม การวางแผนสำหรับสงครามยังคงเป็นกิจกรรมที่ต้องระดมความคิดและทรัพยากรทุกด้าน มากกว่าการวางแผนนโยบายด้านอื่น ๆ

เหตุการณ์สำคัญในด้านการเมืองการปกครองและการทหารที่เกิดขึ้นในยุโรป สหรัฐอเมริกา และบางส่วนของเอเชียตะวันออกในช่วงตั้งแต่สงครามโลกครั้งที่หนึ่งไปจนถึงสงครามโลกครั้งที่สอง ทำให้เกิดความจำเป็นและการผลักดันแนวคิดการรวมศูนย์การวางแผนโดยรัฐบาล เพื่อระดมพลและทรัพยากรในการเตรียมพร้อมสำหรับการทำสงคราม ในช่วงเดียวกันนี้เองที่เกิดแนวคิดการมองอนาคตอย่างเป็นระบบ ซึ่งครอบคลุมตั้งแต่ด้านการทหารไปจนถึงด้านเศรษฐกิจและสังคม

### สงครามโลกครั้งที่หนึ่ง

การวางแผนการทำสงครามในยุโรปและสหรัฐอเมริกาได้สร้างเมล็ดพันธุ์สำหรับการศึกษานาตาอย่าง เป็นระบบ โดยเริ่มต้นในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 1 (1914-1918) จนเติบโตใหญ่กลายเป็นอนาคตศึกษามาจนถึงใน

ปัจจุบัน ก่อนหน้านั้น องค์กรหรือกลุ่มคนที่สามารถระดมคนและทรัพยากรจำนวนมากเพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกันของทั้งประเทศมักเป็นเพียงผู้นำด้านการทหารในการเตรียมพร้อมเพื่อทำสงคราม แต่การระดมพลและทรัพยากรทั้งประเทศเพื่อสงครามโลกครั้งที่หนึ่ง ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงกองทัพ แต่รวมไปถึงผู้นำฝ่ายพลเรือนที่ต้องยกระดับความสามารถด้านการศึกษา การผลิตทางอุตสาหกรรม และความพร้อมด้านสาธารณสุข เพื่อเสริมสร้างศักยภาพเทคโนโลยีและความสามารถในการผลิตอาวุธยุทโธปกรณ์ การสื่อสาร การขนส่ง รวมไปถึงการผลิตเสบียงอาหาร การเตรียมตัวรับมือกับสงครามจำเป็นต้องวางแผนอย่างละเอียดและซับซ้อน ทั้งระบบการจัดสรรทรัพยากรวัตถุดิบและบุคลากรในการผลิต และการกระจายและจัดส่งอาหารและเครื่องนุ่งห่ม การเตรียมพร้อมสำหรับสงครามโลกครั้งที่หนึ่งเพิ่มขีดความสามารถด้านองค์กรในการสร้างระบบการคาดการณ์ของหลายประเทศในยุคต่อมา<sup>14</sup>

### *ภาวะเศรษฐกิจตกต่ำครั้งใหญ่*

อีกสถานการณ์สำคัญที่สร้างฐานความคิดและความจำเป็นในการสร้างระบบการคาดการณ์คือภาวะเศรษฐกิจตกต่ำครั้งใหญ่ (The Great Depression) ในช่วง พ.ศ. 2472-2482 ระหว่างสงครามโลกครั้งที่หนึ่งกับสงครามโลกครั้งที่สอง ภาวะตกต่ำของตลาดหุ้นและเศรษฐกิจในภาพรวมส่งผลกระทบต่อทั่วโลก ทำให้แนวคิดและข้อเสนอในการจัดการกับเศรษฐกิจแนวใหม่แพร่ขยายและเป็นที่ยอมรับมากขึ้น ก่อนหน้านั้น เป็นที่เชื่อกันว่า เมื่อเศรษฐกิจตกต่ำ กลไกตลาดจะสามารถปรับเข้าสู่ดุลยภาพได้ด้วยตนเอง แต่การที่ภาวะเศรษฐกิจได้ตกต่ำเป็นเวลานานและไม่มีแนวโน้มว่าจะฟื้นตัวขึ้น เป็นเหตุให้แนวคิดเศรษฐศาสตร์แบบเคนส์ (Keynesian economics) ได้รับการตอบรับมากขึ้น รัฐบาลหลายประเทศเล็งเห็นบทบาทในการแทรกแซงในตลาดเพื่อลดผลกระทบจากการว่างงานและเงินเฟ้อ ด้วยวิธีการควบคุมและขึ้นนำระบบเศรษฐกิจ พร้อมกับการลงทุนของรัฐในโครงการขนาดใหญ่เพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจ ตัวอย่างสำคัญที่สะท้อนแนวคิดนี้คือนโยบายนิวดีล (New Deal) ของประธานาธิบดีแฟรงกลิน ดี โรสเวลต์ (Franklin D. Roosevelt) รัฐบาลกลางสหรัฐดำเนินโครงการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมขนาดใหญ่เพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจ หนึ่งในโครงการตามนโยบายนี้คือโครงการพัฒนาลุ่มแม่น้ำเทนเนสซี (Tennessee Valley) ซึ่งเริ่มต้นในปี 1933 โดยมีโครงการย่อยที่มุ่งไปที่การพัฒนาภูมิภาคที่ได้รับผลกระทบอย่างมากจากภาวะเศรษฐกิจตกต่ำ อาทิ การพัฒนาเขื่อนและระบบชลประทานที่ใช้น้ำเพื่อการผลิตไฟฟ้า การเกษตร และการป้องกันน้ำท่วม ไปจนถึงการพัฒนาฐานการผลิตอุตสาหกรรมปุ๋ยและการเกษตรแปรรูป องค์กรพัฒนาลุ่มแม่น้ำเทนเนสซี (Tennessee Valley Authority) เป็นตัวอย่างสำคัญขององค์กรที่จัดตั้งขึ้นเพื่อมุ่งการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในระดับภูมิภาค และเป็นต้นแบบของการวางแผนภาค (regional planning) ในยุคต่อมา

นโยบายและโครงการที่มุ่งแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจตกต่ำครั้งใหญ่ทำให้เกิดแนวคิดและขั้นตอนที่ต่อมา กลายเป็นพื้นฐานของการศึกษาและวางแผนเพื่ออนาคตที่ยังคงใช้อยู่ทั่วไปในปัจจุบัน ลำดับขั้นตอนการคิด ดังกล่าวมีดังนี้

1. การวิเคราะห์และตีความจากหลักฐานเชิงปริมาณและคุณภาพเพื่อเข้าใจเกี่ยวกับแนวโน้มจาก อดีตจนถึงปัจจุบัน
2. การคาดคะเนการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคตถ้าไม่ดำเนินการใด ๆ
3. การสร้างทางเลือกของแนวทางดำเนินการและผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละทางเลือก
4. การประเมินว่าทางเลือกของภาพอนาคตไหนพึงประสงค์ที่สุด
5. การกำหนดนโยบายและโครงการเพื่อดำเนินการให้บรรลุภาพอนาคตที่พึงประสงค์

จะเห็นได้ว่า ขั้นตอนทั้งห้านี้เป็นพื้นฐานของกระบวนการวางแผนที่ยังคงใช้กันอยู่ทั่วไปในการวางแผน พัฒนาระดับต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นระดับองค์กร เมืองและประเทศ ซึ่งสะท้อนแนวทางการวางแผนแบบยึดหลักการ เหตุผลและครอบคลุม (rational-comprehensive planning model) ที่เป็นแนวคิดกระแสหลักของวงการ วางแผนมาเป็นเวลานาน

### **ระบอบคอมมิวนิสต์ของโซเวียต**

อีกแนวคิดหนึ่งที่ปูพื้นฐานแนวคิดการศึกษาอนาคตอย่างเป็นระบบเพื่อการวางแผนพัฒนาประเทศ คือ แนวคิดระบอบคอมมิวนิสต์ที่ได้รับอิทธิพลอย่างมากจากงานเขียนเรื่อง ทุน (Das Kapital) ของคาร์ล มากซ์ (Karl Marx) แดลงการณ์พรรคคอมมิวนิสต์ (The Communist Manifesto) ของคาร์ล มากซ์ และฟรีดริช เองเงิลส์ (Friedrich Engels) และ จักรวรรดินิยม: ขั้นสูงสุดของทุนนิยม (Imperialism, the Highest Stage of Capitalism) ของ วลาดีมีร์ เลนิน (Vladimir Lenin) การปฏิวัติล้มล้างระบบกษัตริย์ของรัสเซียหรือที่ เรียกว่า การปฏิวัติบอลเชวิค (Bolshevik) นำไปสู่ระบบการปกครองและการบริหารเศรษฐกิจสังคมแบบใหม่ ซึ่งยึดหลักการปกครองโดยชนชั้นกรรมาชีพ (proletariat) การยกเลิกทรัพย์สินส่วนตัวของเอกชน (private property) และการควบคุมวิธีการผลิตโดยรัฐ

การวางวิสัยทัศน์ในการวางแผนพัฒนาประเทศกลายเป็นองค์ประกอบสำคัญของนโยบายรัฐหลังจากที่ พรรคบอลเชวิคเข้ายึดครองอำนาจ เมื่อรัฐบาลได้ยึดที่ดินและบริษัทของเอกชนให้เป็นของรัฐเกือบทั้งหมดแล้ว จึงก่อตั้งองค์กรของรัฐที่มุ่งเน้นการวางแผนเพื่อพัฒนาด้านโครงสร้างพื้นฐานและเศรษฐกิจ ได้แก่ องค์กร GOELRO หรือองค์การไฟฟ้าของรัฐบาล (State Commission for Electrification of Russia) และองค์การ วางแผนของรัฐบาล Gosplan<sup>15</sup> ภายใต้การทำงานขององค์กร Gosplan นี้เองที่มีการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจ

5 ปี สำหรับช่วง พ.ศ. 2471-2476 นับเป็นจุดเริ่มต้นของแนวคิดการวางแผน 5 ปีที่ได้รับความนิยมแพร่หลาย จนเป็นแนวทางการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติของสหภาพโซเวียตและหลายประเทศทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย

การวางแผนพัฒนาระดับประเทศในยุคแรกเป็นไปในลักษณะแบบลองผิดลองถูก เนื่องจากไม่มีสังคมหรือรัฐบาลไหนเคยทำมาก่อน จึงไม่มีตัวอย่างให้ลอกเลียนแบบได้ สำหรับรัฐบาลคอมมิวนิสต์ในช่วงนั้น การวางแผนถือเป็นการทดลองที่มีความซับซ้อน<sup>16</sup> แต่เมื่อเวลาผ่านไป ได้พัฒนาปรับเปลี่ยนแนวคิดจากที่แต่เดิม การวางแผนเป็นกิจกรรมที่จำเป็นต้องทำเพื่อจัดการกับปัญหาเฉพาะหน้า กลายเป็นการวางแผนเพื่อกำหนดเป้าหมายของอนาคตที่ไกลกว่าสิ่งที่เห็นอยู่ในปัจจุบัน พร้อมกับกำหนดวิธีการในการบรรลุเป้าหมายนั้น แนวคิดดังกล่าวขยายขอบเขตจนครอบคลุมทั้งภาพอนาคตระยะยาว (10 ปีขึ้นไป) ระยะกลาง (5-10 ปี) ระยะสั้น (1-5 ปี) และแผนดำเนินการ (1 ปี หรือทุกไตรมาส)<sup>17</sup>

แนวคิดหลักในการวางแผนของกลุ่มบอลเชวิคถือว่าจุดเปลี่ยนที่สำคัญในเชิงประวัติศาสตร์การวางแผน ตรงที่การมองว่า ภาพอนาคตไม่จำเป็นต้องเป็นไปตามแนวโน้มที่ผ่านมาเสมอไป การกระทำในปัจจุบันสามารถทำให้ภาพอนาคตตัดขาดจากภาพอดีตและปัจจุบันที่ไม่พึงประสงค์ได้ ทั้งนี้ ตามข้อเสนอของเลนิน การปฏิวัติไม่จำเป็นต้องรอให้ระบบเศรษฐกิจและสังคมของสังคมนั้นพัฒนาจนถึงขั้นระบบทุนนิยมสูงอมแบบเยอรมันนีตามที่มาร์กซ์เสนอไว้ แต่สามารถดำเนินการได้เลยโดยชนชั้นแรงงานที่สามารถรวมตัวและก่อการปฏิวัติ แนวคิดดังกล่าวสะท้อนอยู่ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจ 5 ปีฉบับแรก ซึ่งกรอบแนวคิดของการวางแผนไม่ได้ยึดกับการยึดแนวโน้มจากอดีตที่วิเคราะห์จากข้อมูลในอดีตต่อออกไปยังภาพอนาคต ที่เรียกว่า genetical planning แต่ให้ความสำคัญกับการวางแผนแบบ teleological planning ซึ่งเน้นการกำหนดเป้าหมายยิ่งใหญ่ที่สังคมต้องการเข้าไปให้ถึง แล้วให้การวางแผนมีบทบาทในการกำหนดวิธีการบรรลุเป้าหมายนั้น<sup>18</sup> ความเชื่อหลักในส่วนนี้คืออดีตไม่ได้เป็นตัวชี้นำอนาคต และสังคมสามารถก้าวข้ามอดีตได้ด้วยการตัดสินใจและการดำเนินการที่มุ่งมั่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งความมุ่งมั่นทางการเมือง จะเห็นว่า แนวคิดนี้มีอิทธิพลต่อกรอบความคิดในการวางแผนมาจนถึงปัจจุบัน และมักปรากฏในการตั้งวิสัยทัศน์ในการพัฒนาประเทศและองค์กรในระดับต่าง ๆ ทั่วโลก

### **ลัทธิฟาสซิสต์ในอิตาลีและระบบนาซีเยอรมัน**

แนวคิดการวางแผนเพื่ออนาคตยังได้รับความนิยมสำคัญในการปกครองแบบเผด็จการของรัฐบาลลัทธิฟาสซิสต์ในอิตาลี ซึ่งครอบครองอำนาจอย่างเด็ดขาดในช่วง พ.ศ. 2465-2486 และการปกครองของรัฐบาลนาซีในเยอรมันนีในช่วง พ.ศ. 2476-2488 รัฐบาลทั้งสองดำเนินนโยบายกุมอำนาจการบริหารจัดการอย่างเด็ดขาด โดยมีเป้าหมายในการสร้างความเป็นเลิศของชาติในด้านการเศรษฐกิจและด้านการทหาร ไปพร้อมกับ

การรวบอำนาจของหน่วยงานส่วนกลางในด้านการจัดการสังคมและการเมือง แม้ว่าระบบเศรษฐกิจในทั้งสองประเทศยังคงเป็นแบบทุนนิยม แต่ไม่ได้เป็นทุนนิยมที่เป็นไปตามกลไกตลาด แต่ขึ้นอยู่กับ การควบคุมและจัดการโดยรัฐบาลกลาง เครื่องมือสำคัญของการวางแผนระบบเศรษฐกิจคือแผนพัฒนาเศรษฐกิจแบบครอบคลุม (comprehensive planning) ซึ่งกำหนดนโยบายและกลไกในการพัฒนาเศรษฐกิจในแทบทุกด้านของระบบเศรษฐกิจและสังคม แผนพัฒนาเศรษฐกิจ 4 ปี ของรัฐบาลนาซีฉบับแรกดำเนินการใช้ครั้งแรกใน พ.ศ. 2476 และฉบับที่สองใน พ.ศ. 2479<sup>19</sup>

### **สงครามโลกครั้งที่สอง**

การวางแผนพัฒนาด้านเศรษฐกิจและสังคมในยุโรป สหรัฐอเมริกา และเอเชียตะวันออกในทศวรรษที่ 1930 ไม่ได้มุ่งไปที่การผลิตด้านการเกษตร แต่ให้ความสำคัญอย่างมากกับการผลิตทางอุตสาหกรรมหนัก เบื้องหลังของการปรับเปลี่ยนกรอบเป้าหมายของนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจในช่วงดังกล่าวคือ แนวคิดที่เชื่อว่าการพัฒนาและยกระดับคุณภาพชีวิตและอำนาจของประเทศให้ยิ่งใหญ่ขึ้นนั้น ต้องเน้นที่อุตสาหกรรมการผลิต อีกเป้าหมายหนึ่งที่สำคัญมากคือการเตรียมพร้อมสำหรับการทำสงครามที่เริ่มคุกรุ่นขึ้นทั่วทั้งยุโรปและเอเชียตะวันออก การเตรียมพร้อมดังกล่าวสะท้อนให้เห็นในนโยบายการวางแผนประเทศ โดยเฉพาะในรัฐบาลฟาสซิสต์อิตาลีและนาซีเยอรมัน แต่รวมไปถึงสหรัฐอเมริกา รัสเซีย และญี่ปุ่น การวางแผนประเทศครอบคลุมรายละเอียดทุกด้านของระบบเศรษฐกิจและสังคม ทั้งการจัดสรรพลังงาน วัตถุดิบในการผลิต อาหาร ยา และเครื่องนุ่งห่ม ไปจนถึงการจัดการระบบขนส่ง และนโยบายด้านการศึกษา การวางแผนเพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจที่ตกต่ำอย่างมากมาก่อนหน้านั้น ถูกแทนที่โดยการวางแผนเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับสงครามครั้งใหญ่ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นอีกไม่นาน หลังจากนั้น เมื่อเกิดสงครามโลกครั้งที่สองขึ้น กรอบแนวคิดและการวางแผนเพื่ออนาคตจึงกำหนดโดยความจำเป็นเร่งด่วนในการทำสงคราม

การวางแผนพัฒนาประเทศยิ่งเพิ่มความสำคัญยิ่งเมื่อสงครามโลกครั้งที่สองจบสิ้นลง แทบทุกประเทศที่เข้าร่วมในสงครามต้องวางแผนฟื้นฟูเศรษฐกิจที่ตกต่ำลงอีกครั้ง หลังจากหุ่่มเทพรัพยากรไปในการต่อสู้สงคราม นับตั้งแต่การบูรณะและสร้างโครงสร้างพื้นฐานของเมืองขึ้นมาใหม่ หลังจากที่ถูกทำลายไปจากการถล่มระเบิด รวมถึงการฟื้นฟูและก่อตั้งสถาบันทางเศรษฐกิจ สังคมและการเมืองขึ้นมาใหม่ ความจำเป็นในการวางแผนเพื่ออนาคตนี้ไม่ใช่เกิดกับเฉพาะประเทศแพ้สงคราม ทั้งญี่ปุ่น เยอรมันนี และอิตาลี แต่ครอบคลุมถึงประเทศพันธมิตรด้วยเช่นกัน ความเสียหายและสูญเสียครั้งใหญ่จากสงครามโลกครั้งที่สองทำให้ต้องปรับเปลี่ยนแนวคิดและแนวทางในการวางแผนเพื่ออนาคตในระดับขนาด ขอบเขตและความเร็วที่อาจไม่เคยมีมาก่อนในประวัติศาสตร์โลก<sup>20</sup>

แนวคิดการวางแผนพัฒนาระดับประเทศเป็นที่ยอมรับมากขึ้นในหลายประเทศในยุโรปในช่วงระหว่าง สงครามโลกครั้งที่สองเป็นต้นมา อาทิ อังกฤษ นอร์เวย์ เนเธอร์แลนด์ และฝรั่งเศส<sup>21</sup> ส่วนหนึ่งด้วยเพราะผู้นำ ของประเทศเหล่านี้เรียนรู้จากประสบการณ์ของหลายประเทศในช่วงสงครามแล้วว่า รัฐบาลสามารถควบคุม และจัดการกับระบบเศรษฐกิจในด้านต่าง ๆ ได้ ทั้งด้านอุตสาหกรรมการผลิต ด้านการแลกเปลี่ยนเงินตรา และ ด้านการกำหนดนโยบายและงบประมาณเพื่อการลงทุนของรัฐบาลไปในอนาคต องค์ประกอบสำคัญของการ วางแผนพัฒนาประเทศตามแนวทางนี้คือ การกำหนดเป้าหมายและทิศทาง การเติบโตทางเศรษฐกิจ รวมทั้ง นโยบายและมาตรการที่จะใช้เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

การวางแผนพัฒนาประเทศของฝรั่งเศสเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้วงการวิชาการด้านอนาคตศึกษาได้ก่อตัว ขึ้นอย่างแพร่หลายในฝรั่งเศสในทศวรรษที่ 1950 หลังจากที่แกสตอง แบร์เจย์ (Gaston Berger) ก่อตั้งศูนย์ นานาชาติว่าด้วยการศึกษาอนาคต (Centre International de Prospective) ขึ้นใน พ.ศ. 2500 และเริ่ม ตีพิมพ์เผยแพร่วารสารวิชาการชื่อ Prospective ในช่วงเดียวกัน นักวิชาการด้านอนาคตศึกษาของฝรั่งเศส หลายคนได้เข้าไปมีบทบาทสำคัญในการวางแผนพัฒนาประเทศ โดยรับหน้าที่วิเคราะห์แนวโน้มการ เปลี่ยนแปลงและภาพอนาคตด้านเศรษฐกิจสังคมของฝรั่งเศสไปจนถึง พ.ศ. 2528<sup>22</sup>

ต่อมา แบร์ทรีอง เดอ จูวีเนล (Bertrand de Jouvenel) ได้ก่อตั้งสมาคมนานาชาติการศึกษาอนาคต (Association Internationale de Futuribles) ที่กรุงปารีสเมื่อ พ.ศ. 2503 และเป็นแรงสำคัญในการขยาย เครือข่ายระดับโลกของนักวิชาการด้านอนาคตศึกษา เดอ จูวีเนลยังตีพิมพ์หนังสือชื่อ L'Art de la Conjecture (The Art of Conjection) ซึ่งถือเป็นหมุดหมายสำคัญในวิวัฒนาการของอนาคตศาสตร์ หนังสือ เล่มนี้อธิบายแนวคิดและปรัชญาพื้นฐานที่เป็นกรอบของอนาคตศึกษา รวมถึงรูปแบบ วัตถุประสงค์และวิธี การศึกษาอนาคต โดยเชื่อมโยงกับความจำเป็นและกิจกรรมด้านการวางแผนพัฒนาประเทศทั้งในระยะสั้นและ ระยะยาว

สรุปได้ว่า การศึกษาอนาคตอย่างเป็นระบบที่เป็นพื้นฐานของอนาคตศึกษาในปัจจุบัน มีรากฐานมาจาก การวางแผนพัฒนาประเทศ ซึ่งสามารถย้อนกลับไปถึงการเตรียมพร้อมด้านการทหารและด้านอุตสาหกรรม การผลิตเพื่อทำสงคราม รวมไปถึงการวางแผนเพื่อฟื้นฟูโครงสร้างพื้นฐานทางเศรษฐกิจและสังคมที่เสียหายไป ในช่วงสงครามโลกทั้งสองครั้ง แนวคิดการศึกษาอนาคตในช่วงแรกของวิวัฒนาการของศาสตร์นี้จึงแยกไม่ออก จากกิจกรรมด้านการวางยุทธศาสตร์การทหารและด้านการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจสังคมระดับประเทศ ทั้งใน ประเทศทุนนิยมตะวันตกและในประเทศคอมมิวนิสต์ในยุโรปตะวันออก กิจกรรมพื้นฐานของการคาดการณ์ได้ กลายเป็นส่วนหนึ่งของการวางแผนพัฒนาประเทศนับจากนั้นเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน ทั้งการวิเคราะห์แนวโน้ม

การเปลี่ยนแปลงจากอดีตในเชิงปริมาณ การคาดประมาณการเปลี่ยนแปลงในอนาคต การตั้งเป้าหมายที่ต้องบรรลุในอนาคต รวมถึงการกำหนดนโยบายและมาตรการ การดำเนินแผนงานและโครงการตามนโยบาย และการประเมินและปรับเปลี่ยนเป้าหมายและนโยบาย

### **อนาคตกับการวางแผนสร้างชาติ**

แนวคิดการศึกษาอนาคตอย่างเป็นระบบเพื่อการวางแผนพัฒนาด้านเศรษฐกิจสังคมแพร่ขยายจากประเทศในยุโรปไปยังพื้นที่อื่นของโลกในทศวรรษที่ 1950-1960 ตามกระแสการประกาศเอกราชของประเทศที่ตั้งขึ้นใหม่จากที่แต่เดิมที่เคยอยู่ภายใต้อาณานิคมของประเทศในยุโรปมาก่อน ประเทศใหม่เกิดขึ้นจำนวนมากทั่วโลก ทั้งในเอเชีย เช่น อินเดีย อินโดนีเซียและมาเลเซีย ในแอฟริกา เช่น โมซัมบิกและเคนยา และหมู่เกาะในทะเลแคริบเบียน เช่น จาเมกาและบาร์เบโดส ในช่วงระหว่างการรณรงค์เรียกร้องเอกราชและหลังจากที่ได้รับเอกราชแล้ว ผู้นำของประเทศเหล่านี้มีพันธกิจต้องนำสังคมเข้าสู่อนาคตในรูปแบบและสถานการณ์ที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน ภาพอนาคตที่แต่เดิมกำหนดไว้โดยกฎระเบียบของเจ้าอาณานิคมต้องแทนที่ด้วยภาพอนาคตที่เป็นทางเลือกใหม่ คำถามและประเด็นสำคัญจำนวนมากที่ต้องหาคำตอบ อาทิ โครงสร้างสถาบันด้านการเมือง เศรษฐกิจและสังคมสำหรับอนาคตจะเป็นอย่างไร จะยังคงใช้ของเดิมที่ตกทอดหลงเหลือมาจากช่วงอาณานิคม จะสร้างขึ้นใหม่หมด หรือจะผสมผสานของเก่ากับของใหม่ได้หรือไม่และอย่างไร นอกจากนี้ ยังมีคำถามในด้านอัตลักษณ์และสัญลักษณ์ของประเทศ เช่น ธงชาติและเพลงชาติ หรือแม้แต่ชื่อของประเทศจะเป็นอย่างไร เป็นต้น

ในประเทศเกิดใหม่เหล่านี้ การประกาศเอกราชจากเจ้าอาณานิคมเดิมเสมือนหนึ่งเป็นการประกาศว่าอนาคตต่อไปจะไม่เหมือนประวัติศาสตร์ที่ผ่านมา กระนั้นก็ตาม แม้ว่าประวัติศาสตร์และความเป็นตัวตนในสังคมวัฒนธรรมดั้งเดิมที่มีมาก่อนในประเทศเหล่านี้ อาจใช้เป็นพื้นฐานแนวคิดและวาทกรรมในการสร้างชาติได้บ้างก็ตาม แนวทางการพัฒนาและสร้างชาติในภาพรวมที่เกิดขึ้นนั้นกลับเป็นไปตามแนวคิดสมัยใหม่และการพัฒนาตามต้นแบบของประเทศตะวันตกเสียเป็นส่วนใหญ่<sup>23</sup> สาเหตุสำคัญเป็นเพราะผู้นำการรณรงค์ประกาศเอกราชและผู้นำประเทศในช่วงแรกของการสร้างชาติใหม่นั้น โดยมากได้รับการศึกษาจากประเทศตะวันตก จึงรับอิทธิพลด้านความคิดเกี่ยวกับการสร้างชาติที่มุ่งเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจสังคมที่ทันสมัย ไม่ผูกติดอยู่กับกรอบแนวคิดตามสังคมวัฒนธรรมแบบดั้งเดิม

นอกจากนี้ นักวางแผนนโยบายการพัฒนาในประเทศใหม่เหล่านี้ยังเชื่อในบทบาทสำคัญของรัฐในการกำหนดเป้าหมายด้านเศรษฐกิจและสังคมในอนาคต รวมถึงบทบาทในการดำเนินนโยบายเพื่อบรรลุเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ ทั้งนี้ ความเชื่อในบทบาทของรัฐในการพัฒนาประเทศนี้ได้รับการสนับสนุนและผลักดันจากรัฐบาลของ



ประเทศพัฒนาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งสหรัฐอเมริกา และองค์การระหว่างประเทศ เช่น ธนาคารโลก ความช่วยเหลือประเทศกำลังพัฒนามีทั้งในระดับการวางแผนนโยบายการพัฒนา และในระดับการดำเนินโครงการพัฒนาด้วยมาตรการต่าง ๆ อาทิ การให้เงินช่วยเหลือและเงินกู้ยืม และการให้ถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยี องค์ประกอบพื้นฐานที่มีผลอย่างยิ่งต่อการศึกษานาคตและการวางแผนในยุคดังกล่าวคือ ความช่วยเหลือด้านการเงินและด้านเทคนิคของประเทศพัฒนาแล้วมักมาพร้อมกับชุดกรอบแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนา ภาพอุดมคติของความเป็นสังคมที่พัฒนาแล้ว รวมถึงวิธีการวางแผนที่จะนำไปสู่ระบบเศรษฐกิจและสังคมทันสมัยที่คาดว่าจะดีกว่าของดั้งเดิม กรอบความคิดและทฤษฎีเหล่านี้มีผลอย่างยิ่งต่อการมองภาพอนาคตของสังคมนั้น ๆ โดยเฉพาะมนทัศน์ของกลุ่มชนชั้นนำและนักเทคโนโลยีที่มักเป็นผู้กำหนดภาพอนาคตของประเทศที่ใช้เป็นกรอบในการวางแผนนโยบาย

จะเห็นได้ว่า อนาคตศึกษาในยุคแรกได้รับอิทธิพลอย่างมากจากแนวคิดระบบศาสตร์ (systems science) ในวงการวิชาการและแนวคิดการวางแผนพัฒนาด้านเศรษฐกิจสังคมระดับประเทศ ซึ่งรัฐบาลหลายประเทศในยุโรปได้ใช้อย่างจริงจังในยุคหลังสงครามโลกครั้งที่สอง โดยเฉพาะสหภาพโซเวียตและฝรั่งเศส แนวความคิดการวางแผนนี้ต่อมาแพร่ขยายไปยังประเทศกำลังพัฒนาอื่น ๆ ส่วนประเทศไทยเริ่มจัดทำแผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติมาตั้งแต่ พ.ศ. 2504 เป็นต้นมา

แนวคิดการวางแผนแบบนี้ไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะในประเทศที่ประกาศเอกราชจากชาติอาณานิคมเท่านั้น หลายประเทศไม่ได้ตกเป็นอาณานิคมของประเทศตะวันตกอย่างเป็นทางการ แต่ได้รับอิทธิพลด้านแนวคิดการพัฒนาเศรษฐกิจสังคมแบบสมัยใหม่ และมีการกำหนดนโยบายการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศทุก ๆ 4-5 ปี ดังในกรณีของประเทศไทย ทั้งนี้ รัฐบาลไทยได้จัดตั้งสภาเศรษฐกิจแห่งชาติใน พ.ศ. 2493 โดยมีหน้าที่เสนอความเห็นและคำแนะนำต่อรัฐบาลในเรื่องเกี่ยวกับเศรษฐกิจของประเทศ ต่อมาใน พ.ศ. 2502 ได้เพิ่มบทบาทหน้าที่วางแผนพัฒนาประเทศเป็นการเฉพาะตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญจากธนาคารโลก และเปลี่ยนชื่อเป็นสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจแห่งชาติ หรือที่เรียกกันติดปากว่าสภาพัฒน์ อาจกล่าวได้ว่า สภาพัฒน์ในฐานะที่เป็นองค์การวางแผนพัฒนาประเทศเป็นองค์กรแรกในประเทศไทยที่ได้นำเอาวิธีการศึกษานาคตอย่างเป็นระบบมาใช้ในการวางแผนพัฒนา

สรุปได้ว่า ในยุคทศวรรษที่ 1950 และ 1960 การสร้างชาติของประเทศกำลังพัฒนาภายหลังการประกาศเอกราชจากเจ้าอาณานิคม ทำให้เกิดความต้องการในการวิเคราะห์และมองภาพอนาคตของประเทศอย่างเป็นระบบ เนื่องด้วยความจำเป็นในการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในระดับประเทศ และความเร่งด่วนในการสร้างอัตลักษณ์และภาพลักษณ์ของความเป็นชาติหลังจากที่ได้ประกาศเอกราชแล้ว แนวคิดและ

วิธีการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในประเทศพัฒนามาก่อนในยุโรปและสหรัฐอเมริกา จึงได้แพร่หลายไปทั่วโลกในช่วงเวลาเดียวกันนี้เอง

### การศึกษาอนาคตเชิงพยากรณ์และประจักษ์นิยม

ไม่ว่าในศาสตร์ใดก็ตาม การแบ่งกลุ่มทฤษฎี แนวคิดและวิธีการวิเคราะห์ย่อมมีอยู่หลากหลาย โดยขึ้นอยู่กับเกณฑ์และวิธีการที่นักวิเคราะห์แต่ละคนเลือกใช้ การแบ่งกลุ่มทฤษฎีและแนวคิดด้านอนาคตศึกษาก็เช่นกัน นักวิชาการด้านอนาคตศึกษาหลายคนได้เสนอวิธีการแบ่งกลุ่มแนวคิดพื้นฐานของศาสตร์นี้ไว้หลายแบบ หนึ่งในนั้นคือนักอนาคตศึกษาที่มีชื่อเสียงคนหนึ่งคือเจนนิเฟอร์ กิดลีย์ (Jennifer Gidley) ซึ่งแบ่งกลุ่มแนวความคิดด้านอนาคตศึกษาไว้ 5 กลุ่ม ได้แก่ (1) เชิงพยากรณ์และประจักษ์นิยม (predictive-empirical) (2) เชิงวิพากษ์และบรรทัดฐาน (critical-normative) (3) เชิงวัฒนธรรมและตีความ (cultural-interpretive) (4) เชิงการมีส่วนร่วมและรณรงค์ทางสังคม (participatory-advocacy) และ (5) เชิงบูรณาการและองค์รวม (integral-holistic)<sup>24</sup> เนื้อหาส่วนต่อจากนี้อธิบายแนวคิดทั้งห้ากลุ่มนี้

กลุ่มแรกคืองานอนาคตศึกษาเชิงพยากรณ์และประจักษ์นิยม กระแสความรู้หนึ่งที่ได้เกิดขึ้นในช่วงสงครามโลกครั้งที่สองและกลายมาเป็นพื้นฐานสำคัญของอนาคตศึกษาในยุคต่อมาคือการวิจัยดำเนินงาน (Operations Research หรือ OR) ใน พ.ศ. 2482 นักวิทยาศาสตร์กลุ่มหนึ่งในกองทัพอังกฤษได้รับคำสั่งให้วิเคราะห์หาวิธีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเรดาร์ในปฏิบัติการทั่วไปของกองทัพอากาศ จนท้ายที่สุดสามารถพัฒนาระบบปฏิบัติการ (operational system) ที่ใช้ระบบเรดาร์ในการสู้รบทางอากาศกับฝูงบินของเยอรมันนี้ การพัฒนาระบบปฏิบัติการดังกล่าวทำให้อังกฤษสามารถเอาชนะการต่อสู้ทางอากาศบนน่านฟ้าอังกฤษได้ใน พ.ศ. 2483<sup>25</sup> ระบบปฏิบัติการดังกล่าวมีองค์ประกอบสำคัญที่ต่อมากลายเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาอนาคตในยุคต่อมา นั่นคือ ระบบวิเคราะห์ที่ใช้เทคโนโลยีเรดาร์เพื่อคาดการณ์ว่า เครื่องบินทิ้งระเบิดของเยอรมันนี้จะมุ่งไปที่ไหนและเมื่อใด ระบบคาดการณ์ดังกล่าวช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องบินรบของอังกฤษในการตัดสินใจท่ามกลางทางเลือกของสถานการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต

ความสำเร็จของการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการวิเคราะห์และคาดการณ์ทางเลือกในการสู้รบครั้งนั้นทำให้กองทัพของประเทศอื่น ๆ ให้ความสำคัญกับแนวทางนี้มากขึ้น รัฐบาลหลายประเทศได้สร้างทีมนักวิเคราะห์ในด้านนี้โดยเฉพาะ โดยในประเทศอังกฤษเรียกงานศึกษาแนวนี้ว่า Operational Research ส่วนในสหรัฐอเมริกา มักเรียกว่า Operations Research และ Systems Analysis<sup>26</sup> ในช่วงเวลาที่ผ่านมา ศาสตร์ด้านนี้พัฒนามามาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการใช้แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์และสถิติศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของ

วิธีการที่ช่วยในการตัดสินใจขององค์กร การวิจัยดำเนินงานมักสร้างแบบจำลองขึ้นมาเพื่อใช้วิเคราะห์ระบบที่มีความซับซ้อนในโลกความเป็นจริง โดยมีเป้าหมายเพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพที่สุด

การศึกษานาถอย่างเป็นระบบมีจุดเริ่มต้นที่พัฒนาเป็นคู่ขนานกันในสหรัฐอเมริกาและในยุโรป สำหรับในสหรัฐอเมริกา การวิเคราะห์อนาคตพัฒนาขึ้นจากการพัฒนากรอบแนวคิดและเครื่องมือในการวิเคราะห์ระบบ (systems analysis) ที่ใช้ในการเตรียมพร้อมรับมือด้านการทหารและการสงครามเป็นหลัก นักวิจัยในมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford University) ได้ก่อตั้งชมรมวิจัยระบบทั่วไป (The Society for General Systems Research) ขึ้นใน พ.ศ. 2498 เพื่อหาช่องทางในการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านระบบศาสตร์ (systems sciences) และไซเบอร์เนติกส์ (cybernetics) ซึ่งแต่เดิมหมายถึงการศึกษาข้ามศาสตร์ (transdisciplinary) เพื่อทำความเข้าใจในระบบการควบคุม (control) และสื่อสาร (communication) ของสิ่งมีชีวิตและเครื่องจักร<sup>27</sup> แต่ในปัจจุบันหมายถึงการศึกษาการควบคุมระบบด้วยเทคโนโลยี

จะเห็นได้ว่า งานวิจัยด้านอนาคตศึกษาในยุคแรกในกลุ่มนี้ได้รับอิทธิพลหลักจากคตินิยมในปรัชญาวิทยาศาสตร์แบบปฏิฐานนิยมตามโลกทัศน์แบบนิวตันที่มองธรรมชาติของมนุษย์และการเปลี่ยนแปลงในโลกตามกลไก และสามารถทำนายหรือพยากรณ์ (predict) ได้ ความเชื่อพื้นฐานของแนวคิดปฏิฐานนิยมคือความจริงที่สามารถรับรู้ได้ด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์มีความเป็นหนึ่งเดียว โดยสามารถทดสอบและพิสูจน์ได้ด้วยกระบวนการเชิงวิทยาศาสตร์แบบประจักษ์นิยม

อนาคตศึกษาในยุคแรกเน้นการพยากรณ์อนาคตด้วยกระบวนการและวิธีการเชิงวิทยาศาสตร์ จึงสะท้อนกระบวนการทัศน์หลักในวงการวิชาการในยุคนั้น ทั้งวิทยาศาสตร์ธรรมชาติและสังคมศาสตร์ที่พยายามพัฒนารอบแนวคิดและวิธีการวิจัยตามแนวคิดปฏิฐานนิยม เพื่อให้มีความเป็นวิทยาศาสตร์มากขึ้น ภายใต้กระแสทรรศน์ดังกล่าว นักอนาคตศึกษาในยุคนี้จึงเน้นการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการที่มีความเป็นกลางหรืออภิปรัชญา (objectivity) เพื่อให้ภาพอนาคตที่คาดการณ์มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น อีกนัยหนึ่งคือ นักวิจัยด้านอนาคตศาสตร์ต้องการผลักดันให้การศึกษาอนาคตเป็นวิทยาศาสตร์และได้รับการยอมรับมากขึ้น

การวิเคราะห์อนาคตด้วยวิธีการเชิงวิทยาศาสตร์สามารถสืบย้อนจุดเริ่มต้นกลับไปที่โครงการศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางสังคมของสหรัฐอเมริกาในช่วง พ.ศ. 2467-2479 โดยกลุ่มนักวิจัยที่แต่งตั้งโดยประธานาธิบดีสหรัฐ (President's Research Committee on Social Trends)<sup>28</sup> ในงานดังกล่าว คณะผู้ศึกษา ซึ่งนำโดยนักสังคมวิทยาชื่อ วิลเลียม ออกเบิร์น (William Ogburn) ได้รวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ โดยเฉพาะจากข้อมูลสำมะโนประชากรของประเทศ แล้วใช้เครื่องมือทางสถิติในการวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจ สังคมและทัศนคติของผู้คน จากนั้นจึงพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

ตามแนวโน้มจากอดีต ต่อมาใน พ.ศ. 2480 คณะกรรมการทรัพยากรแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (U.S. National Resources Committee) ซึ่งมีออกเบิร์ตเป็นกรรมการอยู่ด้วย ได้เผยแพร่รายงานชื่อ Technological Trends and National Policy, Including the Social Implications of New Inventions ซึ่งได้วิเคราะห์และนำเสนอแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี และผลกระทบที่มีต่อสังคม

วิธีการศึกษาหลักที่ใช้ในรายงานทั้งสองฉบับคือการคาดการณ์โดยใช้วิธีเชิงปริมาณในการค้นหาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงจากอดีตจนถึงปัจจุบัน แล้วจึงประมาณค่าในอนาคตโดยการลากเส้นแนวโน้มต่อไปยังข้างหน้าอีก 2-3 ทศวรรษ ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่เป็นพื้นฐานของการวิเคราะห์แนวโน้มและการคาดการณ์ของออกเบิร์ตคือ การผลิตสิ่งประดิษฐ์ทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างเศรษฐกิจ ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสถาบันทางสังคมตามมา ตั้งแต่ระดับครอบครัวไปจนถึงรัฐบาล ในขณะเดียวกัน การเปลี่ยนแปลงของสถาบันทางสังคมทำให้ปรัชญาทางสังคมของผู้คนในยุคหนึ่งเริ่มเปลี่ยนไป ทั้งความเชื่อ ทศนคติและค่านิยม การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวย้อนกลับไปทำให้เกิดความต้องการในสินค้าและสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและการผลิตนวัตกรรมสืบเนื่องต่อไปเป็นวัฏจักร

แนวคิดผลกระทบของเทคโนโลยีต่อสังคมของออกเบิร์ตเป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลายและกลายเป็นพื้นฐานของแนวคิดของการประเมินเทคโนโลยี (technology assessment) ซึ่งพัฒนาต่อมาเป็นวิธีการหนึ่งที่สำคัญของงานวิจัยด้านอนาคตศึกษา อีกทั้งยังได้กลายเป็นพันธกิจหลักขององค์กรสำคัญด้านอนาคตศึกษา อาทิ สำนักงานประเมินเทคโนโลยี (Office of Technology Assessment) ของรัฐสภาสหรัฐ

รายงานแนวโน้มทางสังคมฉบับดังกล่าวยังเป็นจุดเริ่มต้นของแนวคิดการแสดงดัชนีเชิงปริมาณที่แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงและสถานการณ์ปัจจุบันของประเทศ เพื่อกำหนดและตัดสินใจในนโยบายสำหรับอนาคต แนวคิดนี้ได้แพร่หลายและพัฒนากลายเป็นขบวนการตัวบ่งชี้ทางสังคม (Social Indicators Movement) นับตั้งแต่ทศวรรษที่ 1960 เป็นต้นมา ดัชนีเชิงปริมาณเหล่านี้มีตั้งแต่ด้านประชากร เศรษฐกิจ แรงงาน ไปจนถึงด้านการศึกษา สาธารณสุข และการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี<sup>29</sup> การสร้างดัชนีด้านประชากร เศรษฐกิจและสังคมกลายเป็นพื้นฐานของการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของรัฐบาลสหรัฐอเมริกาในยุคต่อมา นอกจากนี้ ด้วยการส่งเสริมของสหประชาชาติและเงินช่วยเหลือของรัฐบาลสหรัฐ รัฐบาลในหลายประเทศทั่วโลกได้เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ตัวเลขเหล่านี้ เพื่อใช้ในการวางแผนพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคม สืบเนื่องมาจากแนวคิดตัวชี้วัดคุณภาพชีวิตที่เป็นพื้นฐานของการวางแผนนโยบายสาธารณะในปัจจุบัน<sup>30</sup> และตัวชี้วัดด้านการพัฒนาที่ยั่งยืนในปัจจุบัน อาจกล่าวได้ว่า การเก็บข้อมูลเพื่อ

วางแผนนโยบายพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยที่เริ่มมาตั้งแต่ประมาณ พ.ศ. 2500 ก็รับอิทธิพลมาจากขบวนการตัวบ่งชี้ทางสังคมดังกล่าวด้วยเช่นกัน

แนวคิดและวิธีการพยากรณ์อนาคตอย่างเป็นระบบตามแนวปฏิธานนิยมและประจักษ์นิยมนี้ ได้รับการสนับสนุนอย่างจริงจังในสหรัฐอเมริกาในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่สอง และในช่วงเข้าสู่ยุคสงครามเย็นระหว่างกลุ่มประเทศตะวันตกที่นำโดยสหรัฐอเมริกากับกลุ่มประเทศตะวันออกที่นำโดยสหภาพโซเวียต กลุ่มมหาอำนาจทั้งสองฝ่ายพยายามพัฒนาอาวุธยุทโธปกรณ์ที่ทันสมัยและแสนยานุภาพให้เหนือกว่าอีกฝ่ายหนึ่งพร้อมกันนี้แต่ละฝ่ายได้พยายามพัฒนาเทคนิคต่าง ๆ ที่ช่วยให้สามารถวางแผนและกำหนดยุทธศาสตร์ทางทหารได้อย่างเฉียบคม ความสำเร็จในการใช้การวิจัยดำเนินงานหรือการวิเคราะห์ระบบในช่วงสงครามโลกครั้งที่สอง นำไปสู่การจัดตั้งโครงการพิเศษขึ้นมาในช่วงหลังสงคราม ใน พ.ศ. 2488 กองทัพอากาศสหรัฐริเริ่มโครงการร่วมกับบริษัทดักลาส แอร์คราฟ (Douglas Aircraft Company) ชื่อ Project RAND (“Research ANd Development) เพื่อวางแผนการพัฒนาอาวุธในอนาคตระยะยาว โครงการดังกล่าวพัฒนาต่อมาเป็นองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร (non-profit organization) ชื่อว่า แรนต์ คอร์ปอเรชัน (RAND Corporation) ซึ่งมีบทบาทหน้าที่หลักเป็นองค์กรที่ปรึกษา (think tank) ให้กับหน่วยงานของรัฐบาลสหรัฐอเมริกา แม้ว่าแรนต์ไม่ถือว่าเป็นองค์กรที่ปรึกษาแห่งแรก แต่ถือว่ามีชื่อเสียงและทรงอิทธิพลมากที่สุดแห่งหนึ่งของโลก

ในช่วงแรก กิจกรรมหลักของแรนต์คือการคาดการณ์ในประเด็นด้านการทหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงการของกระทรวงกลาโหมสหรัฐอเมริกา โดยเน้นการวิเคราะห์ทางเลือกเชิงนโยบาย การประเมินเทคโนโลยี และการเสนอข้อแนะนำและข้อควรระวังในด้านต่าง ๆ หัวข้อการวิเคราะห์ครอบคลุมตั้งแต่การใช้ประโยชน์จากดาวเทียมวิทยาศาสตร์ การใช้เครื่องยนต์จรวดสำหรับขีปนาวุธ การใช้ขีปนาวุธข้ามทวีป การใช้ระบบขับเคลื่อนพลังงานนิวเคลียร์ ไปจนถึงการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของฐานทัพ การวิเคราะห์พฤติกรรมและการคาดการณ์การตัดสินใจของผู้นำประเทศคอมมิวนิสต์ รวมถึงสถานการณ์ด้านการทหารอื่น ๆ อีกมากมาย<sup>31</sup> นอกจากการวิเคราะห์ประเด็นเชิงยุทธศาสตร์เหล่านี้แล้ว นักวิจัยของแรนต์ยังพัฒนาวิธีการวิเคราะห์และคาดการณ์ที่ถือว่าทันสมัยมากในยุคนั้น โดยเน้นการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์และการใช้ประโยชน์จากความสามารถในการคำนวณของคอมพิวเตอร์ที่เริ่มพัฒนาขึ้นในยุคนั้น อาทิ การวิเคราะห์ต้นทุนด้านการทหารและวิธีการเดลฟีหรือเดลฟาย (Delphi)

แนวคิดและวิธีการดังกล่าวได้รับการพัฒนาต่อด้วยนักวิจัยในแรนต์ คอร์ปอเรชันและสถาบันเพื่ออนาคต (Institute for the Future) ซึ่งเป็นองค์กรไม่แสวงหากำไรที่แยกตัวมาจากแรนต์ใน พ.ศ. 2511 ตัวอย่างของวิธีการที่นักวิชาการในองค์กรเหล่านี้พัฒนาขึ้นมา ได้แก่ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์และสถิติศาสตร์ การ

จำลองสถานการณ์ (simulation) การใช้เกม (gaming) รวมถึงวิธีการเดลฟายที่ยังคงมีใช้กันอย่างแพร่หลายในงานวิจัยด้านอนาคตศึกษาและสังคมศาสตร์สาขาอื่น งานวิเคราะห์ของแรนดท์ในช่วงต่อมาในทศวรรษที่ 1970 ครอบคลุมประเด็นที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทหาร เช่น การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากร การแพทย์และสาธารณสุข ปัญหาการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานในเมือง รวมถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก

ไม่ว่าประเด็นวิเคราะห์จะเป็นด้านการทหารหรือด้านสังคมเศรษฐกิจทั่วไป กรอบแนวคิดที่เป็นพื้นฐานหลักของการวิเคราะห์และคาดการณ์ของทีมีวิจัยของแรนดท์ ยังคงเป็นการวิเคราะห์เชิงระบบ โดยให้ความสำคัญกับการมองปัญหาแบบองค์รวม (holistic) และความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ในระบบ และระหว่างองค์ประกอบแต่ละส่วนกับระบบทั้งหมด กรอบแนวความคิดนี้ยังเป็นพื้นฐานของการใช้คณะนักวิจัยจากสหสาขาที่ทำงานร่วมกัน พร้อมกับการวิเคราะห์ปัญหาเดียวกันจากมุมมองที่แตกต่างกัน ทั้งมุมมองในเชิงทฤษฎีและเชิงปฏิบัติ และจากมุมมองของผู้เชี่ยวชาญและนักวิชาการไปพร้อมกับมุมมองของผู้ปฏิบัติการและผู้สังเกตการณ์ทั่วไป คุณลักษณะสำคัญอีกประการหนึ่งของแนวคิดและแนวทางการทำงานของทีมีวิจัยของแรนดท์คือ การสร้างแบบจำลองที่ย่อส่วนระบบที่กำลังศึกษาอยู่ให้มีความซับซ้อนน้อยลงเพื่อสามารถนำเอาแบบจำลองนั้นไปทดลองและพิสูจน์สมมติฐานต่อได้ด้วยวิธีการต่าง ๆ แนวทางนี้เป็นไปตามแนวคิดพื้นฐานของการวิจัยดำเนินการ (operations research) ที่ได้พัฒนามาก่อนหน้านี้ ซึ่งเน้นการวิเคราะห์โครงสร้างเชิงองค์กรของประเด็นปัญหาที่ต้องการวิเคราะห์ การสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของระบบ รวมไปถึงการควบคุมกำกับระบบ เพื่อระบุถึงปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของระบบและปัจจัยที่สามารถจัดการปรับเปลี่ยนให้ดีขึ้นได้ ทั้งนี้ จุดมุ่งหมายหลักของการวิเคราะห์คือ เพื่อช่วยให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจดำเนินกิจกรรมที่นำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพของระบบนั้น ๆ ได้

การคาดการณ์ระยะยาวและการใช้กรอบอนาคตในการวิเคราะห์นโยบายเป็นกิจกรรมสำคัญที่กลายเป็นภาพลักษณ์หลักของแรนดท์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำเอาเหตุการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตมาเป็นส่วนสำคัญของการวิเคราะห์นโยบาย นักวิจัยของแรนดท์ยังได้พัฒนาวิธีการคาดการณ์แบบใหม่ไปพร้อมกับปรับปรุงวิธีการที่มีอยู่แล้วแต่เดิม อาทิ การจำลองสถานการณ์โดยคอมพิวเตอร์ (computer simulation) การใช้เกมและการแสดงบทบาทสมมติ (role-playing) เทคนิคเชิงคณิตศาสตร์ เช่น โปรแกรมเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น (linear and non-linear programming) วิธีการมอนติคาร์โล (Monte Carlo method) วิธีการคาดการณ์เทคโนโลยี ซึ่งรวมถึงแบบเดลฟาย รวมถึงการตั้งงบประมาณแบบแผนงาน (program budgeting) และการวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผล (cost-effectiveness analysis)<sup>32</sup> วิธีการเหล่านี้ยังคงใช้อย่างแพร่หลายในวงการศึกษาการและวงการวางแผนนโยบายทั่วโลก

นักอนาคตศึกษาของแรนด์ที่มีผลงานสำคัญในยุคแรกนี้ คือ เฮอร์มัน คาน (Herman Kahn) ซึ่งเชี่ยวชาญด้านการวางแผนยุทธศาสตร์ โดยเฉพาะด้านความมั่นคงและการทหาร หนังสือสำคัญของคานได้แก่ “On Thermonuclear War” ที่เผยแพร่ใน พ.ศ. 2503 “Thinking about the unthinkable” ใน พ.ศ. 2505 และ “The Year 2000: a framework for speculation on the next thirty-three years” ใน พ.ศ. 2510

แรนด์ คอร์ปอเรชันถือว่าเป็นองค์กรต้นแบบของอนาคตศึกษาที่สำคัญของโลก นักวิจัยที่เคยทำงานที่แรนด์แยกตัวออกมาตั้งองค์กรและสถาบันเกี่ยวกับการศึกษาอนาคตหลายแห่งในสหรัฐอเมริกา อาทิ สถาบันฮัดสัน (Hudson Institute) ที่ก่อตั้งโดยเฮอร์มัน คาน สถาบันสำหรับอนาคต (Institute for the Future) ที่ปัจจุบันตั้งอยู่ที่มลรัฐแคลิฟอร์เนีย และ เดอะ ฟิวเจอร์ส กรุป (The Futures Group) ในมลรัฐคอนเนตทิคัต (Connecticut) รวมถึงองค์กรและบริษัทที่ปรึกษาจำนวนมากทั่วโลกที่ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงระบบและวิธีการอื่น ๆ ในการวิเคราะห์และคาดการณ์เหตุการณ์ในอนาคตที่พัฒนาขึ้นที่แรนด์

แนวทางวิเคราะห์แบบนี้นอกจากเน้นการพยากรณ์เชิงประจักษ์ (predictive-empirical) แล้ว ยังคงเป็นการประมาณค่าตามแนวโน้ม (conformist-extrapolative) ซึ่งคาดการณ์การเปลี่ยนแปลง (prognosis) การวางแผน และการคาดการณ์ด้านเทคโนโลยีและด้านเศรษฐกิจเป็นหลัก จุดแข็งข้อหนึ่งของแนวคิดและแนวทางการศึกษาอนาคตแบบนี้คือความเป็นกลางหรือภววิสัย และไม่มีอคติหรือขึ้นอยู่กับคุณค่าหรือค่านิยมใด ๆ (value neutrality) ส่วนข้อด้อยที่ได้รับการวิพากษ์คือประเด็นและกรอบการวิเคราะห์มักแคบ และไม่ตระหนักถึงบริบทเงื่อนไขของเรื่องนั้น ๆ นอกจากนี้ การพยากรณ์ที่มีผลลัพธ์เป็นภาพอนาคตตามแนวโน้มอาจสื่อถึงการหลีกเลี่ยงไม่ได้และต้องยอมรับตามชะตากรรม หากแนวโน้มมีผลลัพธ์เชิงลบอาจให้ผู้เกี่ยวข้องรู้สึกหมดหวัง ถ้าคิดว่าไม่สามารถทำอะไรเพื่อแก้ไขปรับเปลี่ยนแนวโน้มนั้นได้

การพยากรณ์เป็นความพยายามที่จะรู้ถึงภาพอนาคตที่มีอยู่หนึ่งเดียว นักพยากรณ์จึงต้องพัฒนาวิธีการศึกษาที่จะทำให้ภาพอนาคตมีความคมชัดและแม่นยำที่สุด นักอนาคตศึกษาหลายคนเสนอแนวทางการแบ่งประเภทของการพยากรณ์ไว้ หนึ่งในนั้นคือ แบร์ทร็อง เดอ จูวีเนล (Bertrand de Jouvenel) ซึ่งเสนอในหนังสือชื่อ L'Art de la Conjecture (The Art of Conjection) ไว้ว่า การพยากรณ์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลักคือ การพยากรณ์เชิงวิทยาศาสตร์ (scientific prediction) และการพยากรณ์เชิงประวัติศาสตร์ (historical conjection) แบบแรกเป็นการพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงของสภาพกายภาพที่เกิดจากการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การทดลองทางวิทยาศาสตร์และการสร้างต้นแบบทางวิศวกรรมในห้องทดลองถือว่าเป็นการพยากรณ์เชิงวิทยาศาสตร์ เนื่องจากมีการตั้งสมมติฐานขึ้นมาตามกรอบแนวคิด แล้ว

เก็บและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพิสูจน์ความเป็นไปได้ทางทฤษฎีที่ได้ตั้งไว้แต่ตอนต้น กระบวนการวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ที่ดำเนินการอย่างเป็นระบบนี้ ใช้ทั่วไปในการพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงในสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือการพยากรณ์อากาศ

อย่างไรก็ตาม การพยากรณ์เชิงวิทยาศาสตร์มีข้อจำกัดอยู่มาก แม้ว่าความสามารถในการพยากรณ์อากาศได้พัฒนาขึ้นมาก แต่กระนั้นนักวิเคราะห์ก็ยังไม่สามารถพยากรณ์การเกิดขึ้นของภัยพิบัติทางธรรมชาติได้อย่างแม่นยำเสมอไป การเกิดพายุไต้ฝุ่น แผ่นดินไหว คลื่นสึนามิ อาจพอพยากรณ์ได้ในระดับภาพรวมและในระยะสั้นเมื่อภัยพิบัตินั้นได้ก่อตัวขึ้นแล้ว แต่ยังไม่สามารถพยากรณ์ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริงในแต่ละพื้นที่ได้อย่างแม่นยำเท่าใด แบบจำลองด้านภูมิอากาศในระดับโลกอาจสามารถแสดงอุณหภูมิและระดับน้ำทะเลที่เพิ่มขึ้นและสภาพภูมิอากาศที่แปรปรวน แต่ยังไม่สามารถพยากรณ์ได้อย่างแม่นยำว่า ปริมาณฝนที่ตกลงมาในแต่ละพื้นที่จะมีมากน้อยเท่าใด และจะมีผลกระทบโดยตรงอย่างไรบ้างกับคนในพื้นที่นั้น ๆ ตัวอย่างนี้แสดงถึงข้อจำกัดในการพยากรณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ส่วนการพยากรณ์เชิงประวัติศาสตร์นั้น เดอ จูวีเนล หมายถึงการพยายามรู้ถึงอนาคตของพฤติกรรมมนุษย์ ข้อเสนอของเดอ จูวีเนลแตกต่างจากนักสังคมศาสตร์ในยุคศตวรรษที่ 19 และ 20 ที่พยายามพัฒนาศาสตร์ว่าด้วยมนุษย์กับสังคมให้มีความเป็นวิทยาศาสตร์มากขึ้น ตัวอย่างเช่น ออگุสต์ กองต์ (Auguste Comte) เสนอแนวคิดของศาสตร์ที่เรียกว่า ฟิสิกส์สังคม (social physics) ซึ่งต่อมากลายเป็นพื้นฐานความคิดหนึ่งในสังคมวิทยา เดอ จูวีเนล แย้งว่า การใช้ทฤษฎีและเครื่องมือบางอย่างเพื่อรู้ถึงอนาคตของพฤติกรรมมนุษย์ถือเป็นการพยากรณ์แบบหนึ่ง แต่เนื่องจากมนุษย์และปัจจัยด้านสังคมวัฒนธรรมมีความซับซ้อนมาก การใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการพยากรณ์อนาคต จึงไม่น่าจะมีความแม่นยำมากไปกว่าการทำนายโชคชะตาในสมัยโบราณ การทำความเข้าใจในอนาคตของมนุษย์และสังคมจำเป็นต้องใช้เครื่องมืออื่นที่เข้าใจถึงและยอมรับในความซับซ้อนดังกล่าว

## การศึกษาอนาคตเชิงวิพากษ์และบรรทัดฐาน

อนาคตศึกษาเชิงวิพากษ์และเชิงปทัสฐานหรือบรรทัดฐาน (critical-normative) พัฒนาขึ้นในยุคต่อมา โดยเป็นมุ่งวิพากษ์กลุ่มนักอนาคตศึกษาแนวประจักษ์นิยมที่มีมาก่อนหน้านั้น ซึ่งถือว่าเป็นนักวิชาการกระแสหลักในทศวรรษที่ 1950 อนาคตศึกษาเชิงวิพากษ์เน้นความรู้เชิงปลดปล่อย (emancipatory knowledge) ซึ่งมองว่า ความรู้เกี่ยวกับอนาคตไม่ได้ปราศจากอคติและคุณค่า (value free) ดังที่นักอนาคตศึกษาแนวปฏิฐานนิยมยึดถือมาตลอด นักคิดหลายสาขาในทศวรรษที่ 1950 เริ่มวิพากษ์วิจารณ์การพยากรณ์อนาคตเพื่อตอบรับนโยบายของรัฐบาลในการวางแผนด้านการทหาร โดยเฉพาะแนวคิดและวิธีการพยากรณ์อนาคตของกลุ่ม



นักวิเคราะห์ของแรนด์ คอร์ปอเรชันที่สร้างฉากทัศน์ (scenarios) ทางทหารสำหรับรัฐบาลสหรัฐในยุคสงครามเย็น นักวิชาการเชิงวิพากษ์เสนอว่า ภาพอนาคตไม่ได้มีอยู่หนึ่งเดียว และรัฐบาลหรือคนกลุ่มหนึ่งไม่ควรยึดภาพอนาคตมาครอบครองและควบคุมเพื่อประโยชน์ของตนเอง แต่อนาคตอยู่หลายภาพ ซึ่งกลุ่มคนอื่น ๆ สามารถจินตนาการ ออกแบบ และสร้างขึ้นมาร่วมกัน

นักวิชาการเชิงวิพากษ์หลายกลุ่มก่อตั้งกลุ่มวิจัยและตีพิมพ์ผลงานที่เสนอแนวคิดการศึกษาอนาคตที่ให้คุณเป็นศูนย์กลาง และเสนอให้ลดความสำคัญของการวางแผนของรัฐและการพยากรณ์อนาคตที่มุ่งเน้นการวิเคราะห์ฉากทัศน์ของการทำสงคราม นักวิชาการเหล่านี้วิพากษ์แนวคิดการศึกษาอนาคตด้วยวิธีการพยากรณ์อนาคตแบบของแรนด์ พร้อมเสนอแนวคิดทางเลือกในการศึกษาและวางแผนอนาคตที่มีความหลากหลายมากขึ้น แนวคิดทางเลือกเหล่านี้โดยมากนำเสนอโดยนักคิดชาวยุโรป

นักเขียนและนักวิชาการด้านสันติภาพเป็นกลุ่มหนึ่งที่วิพากษ์การศึกษาอนาคตเพื่อการทำสงคราม<sup>33</sup> นักคิดกลุ่มนี้เชื่อว่า การศึกษาอนาคตต้องให้ความสำคัญกับสันติภาพและวิธีการแก้ไขปัญหาความขัดแย้ง ตัวอย่างนักเขียนในกลุ่มนี้ได้แก่ โรเบิร์ต ยุงค์ (Robert Jungk) นักเขียนชาวออสเตรีย ซึ่งตีพิมพ์หนังสือชื่อ Tomorrow is Already Here ใน พ.ศ. 2495 โดยมีเนื้อหาวิพากษ์การสังคมนิยมอเมริกันที่พึ่งพาการใช้เทคโนโลยีและการครอบครองอนาคต (colonization of the future) โดยกลุ่มชนชั้นนำ ในทำนองเดียวกัน โยฮาน กัลดิง (Johan Galtung) ก่อตั้งสถาบันวิจัยสันติภาพ (Peace Research Institute) ขึ้นในกรุงออสโล นอร์เวย์ ใน พ.ศ. 2502 เพื่อศึกษาอนาคตของสันติภาพในโลก ส่วนนักสังคมวิทยาและอนาคตศึกษาชาวดัตช์ชื่อ เฟรด โพลัก (Fred Polak) ตีพิมพ์หนังสือชื่อ The Image of the Future ใน พ.ศ. 2498 เป็นภาษาดัตช์ ซึ่งต่อมาได้แปลเป็นภาษาอังกฤษใน พ.ศ. 2504<sup>34</sup> โพลักนำเสนอแนวคิดอนาคตทางเลือกที่จินตนาการได้ (imagined alternative futures) ซึ่งกลายเป็นพื้นฐานแนวคิดสำคัญของอนาคตศึกษาในยุคต่อมา โพลักเสนอว่า ความรุ่งเรืองหรือความตกต่ำของสังคมมักเกิดขึ้นจริง หลังจากที่คนในสังคมนั้นมีโนภาพของอนาคตที่แสดงถึงความรุ่งเรืองขึ้นหรือความตกต่ำลง ดังนั้น トラบใดที่ผู้คนในสังคมยังมีภาพอนาคตที่เป็นบวกและแสดงความรุ่งเรืองอยู่ สังคมวัฒนธรรมนั้นคงยังพัฒนาต่อไปได้อย่างเต็มที่ แต่เมื่อไหร่ที่ภาพอนาคตของผู้คนเริ่มแสดงถึงความตกต่ำและความเสื่อมลง สังคมวัฒนธรรมนั้นก็ยากที่จะรุ่งเรืองต่อไป ด้วยเหตุดังกล่าว กระบวนการสร้างภาพอนาคตที่เป็นทางเลือกของสังคมจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับสังคมนั้น

กลุ่มนักอนาคตศาสตร์เชิงวิพากษ์ชาวยุโรป ซึ่งนำโดย โยฮาน กัลดิง ร่วมจัดการประชุมนานาชาติของนักวิจัยด้านอนาคตศึกษา (The First International Future Research Conference) เป็นครั้งแรกที่กรุงออสโล ประเทศนอร์เวย์ ใน พ.ศ. 2510 และครั้งต่อมาที่เมืองเกียวโต ประเทศญี่ปุ่น ใน พ.ศ. 2513 และกรุง

บุคาเรสต์ ประเทศโรมาเนีย ใน พ.ศ. 2515 จนนำไปสู่การจัดตั้งสมาพันธ์อนาคตศึกษาโลก (World Futures Studies Federation) ที่กรุงปารีสใน พ.ศ. 2516<sup>35</sup> พร้อมกันนี้วงการอนาคตศึกษาทางเลือกเริ่มก่อตัวขึ้นอย่างรวดเร็วในฝรั่งเศส แกสตอง แบร์เจย์ (Gaston Berger) จัดตั้งศูนย์นานาชาติว่าด้วยการศึกษาอนาคต (Centre International de Prospective) ใน พ.ศ. 2500 เพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมในกระบวนการศึกษาและวางแผนอนาคต ส่วนแบร์ทรีอง เดอ จูวีเนล (Bertrand de Jouvenel) ได้จัดตั้งสมาคมนานาชาติการศึกษาอนาคต (Association Internationale de Futuribles) ที่กรุงปารีสใน พ.ศ. 2503 ส่วนเดนนิส เกเบอร์ (Dennis Gabor) นักอนาคตศึกษาชาวอังกฤษ เขียนหนังสือชื่อ Inventing the Future ใน พ.ศ. 2506 และ The Mature Society: A View of the Future ใน พ.ศ. 2515

นักอนาคตศึกษากลุ่มนี้เชื่อในความจำเป็นและความสำคัญของการศึกษาอนาคตระดับโลกที่เน้นคนเป็นศูนย์กลาง โดยเฉพาะนักอนาคตศึกษาด้านสันติภาพย้ำเน้นว่า วงการอนาคตศึกษาไม่ควรปล่อยให้ทิศทางของงานอนาคตศึกษาถูกกำหนดโดยนักวิเคราะห์และผู้ว่าจ้างที่สนใจในเรื่องการทำสงครามและการทหารแต่เพียงอย่างเดียว กระนั้นก็ตาม งานศึกษาอนาคตที่ได้รับความสำคัญและเงินสนับสนุนส่วนมากในช่วงก่อนทศวรรษที่ 1990 ยังคงเป็นงานเชิงยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการทหาร เนื่องด้วยสถานการณ์และเงื่อนไขของสงครามเย็นระหว่างค่ายทุนนิยมตะวันตกที่มีสหรัฐอเมริกาเป็นผู้นำกับค่ายคอมมิวนิสต์ที่มีสหภาพโซเวียตเป็นพี่ใหญ่ จุดเปลี่ยนครั้งสำคัญเกิดขึ้นหลังจากการสงครามเย็นได้สิ้นสุดลงในช่วงต้นทศวรรษที่ 1990 เมื่อระบอบการปกครองในยุโรปตะวันออกมีการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ ประเด็นปัญหาและหัวข้ออื่นจึงได้รับความสำคัญมากขึ้นในวงการอนาคตศึกษา อาทิ การพัฒนาระบบเศรษฐกิจและระบบการเมืองแบบประชาธิปไตยในอดีตประเทศคอมมิวนิสต์ การพัฒนาที่ยั่งยืนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก เป็นต้น

ในทศวรรษที่ 1950 ทั้งฝรั่งเศสและสหภาพโซเวียตต้องฟื้นฟูประเทศตนเองหลังจากสงครามโลกครั้งที่สอง นักคิดชาวฝรั่งเศสพยายามเสนอแนวคิดในการสร้างอนาคตที่ดีกว่าสำหรับฝรั่งเศสและสำหรับประชาคมโลกหลังสงคราม ส่วนสหภาพโซเวียตก็พยายามสร้างระบบเศรษฐกิจขึ้นมาใหม่ภายใต้แนวคิดคอมมิวนิสต์ที่รวมศูนย์การวางแผนเศรษฐกิจและสังคมในระดับประเทศ ความพยายามของทั้งสองประเทศนี้ แม้แตกต่างกันในแนวคิดพื้นฐานและกระบวนการ แต่ทั้งคู่มุ่งไปที่การเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างของเศรษฐกิจและสังคมในระยะยาว การศึกษาอนาคตจึงกลายเป็นกิจกรรมสำคัญของวงการวิชาการและวงการวางแผนระดับประเทศของทั้งสองประเทศในยุคดังกล่าว

อนึ่ง แนวคิดพื้นฐานของการศึกษาอนาคตในสหรัฐอเมริกาและในยุโรปแตกต่างกันอย่างชัดเจน นักอนาคตศึกษาในสหรัฐอเมริกานำงานวิเคราะห์เชิงประยุกต์ที่มุ่งไปที่การตัดสินใจเชิงนโยบาย โดยใช้วิธีการเชิง

ปริมาณและการวิเคราะห์ระบบ ในขณะที่ก่อนภาคศึกษาในยุโรปเน้นภาพอนาคตระยะยาวของโลกและมนุษยชาติ โดยมีกระบวนการ วิธีการและผู้เข้าร่วมกระบวนการที่หลากหลายมากกว่านักวิชาการและนักวางแผนนโยบายทั่วไป

### **พหุนิยมในอนาคตศึกษา**

กระบวนการทัศน์เกี่ยวกับอนาคตเริ่มเปลี่ยนไปในช่วงต้นทศวรรษที่ 1960 จากเดิมที่เชื่อในอนาคตที่เป็นหนึ่งเดียว (singular) เป็นอนาคตที่มีความเป็นพหุ (plural) การเปลี่ยนแปลงนี้เป็นไปตามกระแสความคิดในวงการวิชาการด้านสังคมศาสตร์ในยุโรปและสหรัฐอเมริกา นักปรัชญา นักวิทยาศาสตร์และนักสังคมศาสตร์จำนวนมากเริ่มวิพากษ์แนวคิดปฏิฐานนิยมและประจักษ์นิยม โดยเริ่มยอมรับมากขึ้นว่า วิทยาศาสตร์ไม่ได้มีเฉพาะความรู้ (knowledge) อยู่หนึ่งเดียว แต่ประกอบด้วยพหุความรู้ (knowledges) ที่ขึ้นอยู่กับบริบทของประเด็นปัญหาและชุมชนนักปฏิบัติ (community of practice) แต่ละกลุ่มมีพื้นฐานทางทฤษฎีแนวคิด ความเชื่อ วัตถุประสงค์และวิธีการแสวงหาความรู้แตกต่างกัน นักคิดสำคัญที่วิพากษ์ทฤษฎีว่าด้วยความรู้และวิทยาศาสตร์แบบปฏิฐานนิยมมีอยู่หลายสำนักคิด แต่ละคนมีมุมมองในการวิพากษ์แตกต่างกัน หนึ่งในนั้นคือ ฌ็อมส์ คูห์น (Thomas Kuhn) นักฟิสิกส์และนักปรัชญาวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกัน ซึ่งเสนอว่า ความจริงทางวิทยาศาสตร์ ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง ไม่สามารถกำหนดโดยเกณฑ์เชิงวัตถุวิสัย (objective) แต่กำหนดโดยฉันทามติของกลุ่มชุมชนวิทยาศาสตร์ ในขณะที่เดียวกัน กระบวนทัศน์ (paradigm) ที่แข่งขันกันอยู่ในแต่ละช่วงเวลามักไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ (incommensurable) เนื่องจากแต่ละกระบวนทัศน์อธิบายความจริงที่แตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง ด้วยเหตุนี้ ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์จึงไม่สามารถพึ่งวัตถุวิสัยอย่างเดียวได้ และต้องคำนึงถึงมุมมองที่เป็นอัตวิสัย หรือความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้องด้วยเช่นกัน ข้อเสนอที่อ้างว่าเป็นวัตถุวิสัยท้ายที่สุดแล้วยังคงตั้งอยู่บนเงื่อนไขและโลกทัศน์ที่เป็นอัตวิสัยของนักวิจัยอยู่ดี

นอกจากนี้ เยอร์เกน ฮาเบอร์มาส (Jürgen Habermas) นักปรัชญาและสังคมวิทยาชาวเยอรมันเป็นอีกคนหนึ่งเสนอแนวคิดที่ปฏิเสธทฤษฎีความรู้แบบปฏิฐานนิยม ข้อเสนอของฮาเบอร์มาสจัดอยู่ในกลุ่มสำนักคิดแฟรงค์เฟิร์ต (Frankfurt School) ซึ่งเป็นผู้นำด้านทฤษฎีวิพากษ์ (Critical Theory) ที่เน้นการไตร่ตรองความคิดและวิพากษ์สังคมและวัฒนธรรม โดยใช้ความรู้จากหลากหลายสาขาในสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์เพื่อปลดปล่อยมนุษย์จากโครงสร้างและเงื่อนไขที่กดทับอยู่ ความคิดพหุนิยม (pluralism) จึงพัฒนามาจากการวิพากษ์แนวคิดเชิงปฏิฐานนิยมในปรัชญาความรู้และปรัชญาวิทยาศาสตร์ที่มีมาก่อนหน้านั้น

ฮาเบอร์มาสแบ่งขอบเขตความสนใจทั่วไปของมนุษย์ (generic domains of human interest) ที่สร้างความรู้ไว้ 3 กลุ่มด้วยกัน ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับการทำงาน (work) เกี่ยวกับการปฏิสัมพันธ์ (interaction) และ

เกี่ยวกับอำนาจ (power) ความรู้เกี่ยวกับการทำงานหมายถึงวิธีการและความสามารถที่มนุษย์สามารถใช้ในการควบคุมและจัดการสิ่งแวดล้อมรอบตนเอง หรือที่เรียกว่า กิจกรรมเชิงเครื่องมือ (instrumental action) ความรู้ลักษณะนี้ขึ้นอยู่กับการวิเคราะห์และพิสูจน์เชิงประจักษ์และอยู่ภายใต้ข้อกำหนดเชิงเทคนิค กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นกรอบทฤษฎีด้วยการตั้งสมมติฐานและการอนุมาน (hypothetico-deductive) ถือเป็นกระบวนการหลักของการสร้างความรู้รูปแบบนี้ ดังนั้น ความรู้จากวิทยาศาสตร์กายภาพทั่วไป ทั้งฟิสิกส์ เคมีและชีววิทยา ถือว่าอยู่ในกลุ่มความรู้แบบนี้

ความรู้กลุ่มที่สองที่เรียกว่าความรู้เชิงปฏิบัติ (practical knowledge) มุ่งไปที่ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของมนุษย์ หรือกิจกรรมเชิงสื่อสาร (communicative action) ความรู้เชิงปฏิสัมพันธ์ทางสังคมนี้กำหนดและควบคุมโดยการสร้างบรรทัดฐานทางสังคม (norms) ที่สมาชิกร่วมกันสร้างขึ้นมา เพื่อกำหนดความคาดหวังซึ่งกันและกันเกี่ยวกับพฤติกรรมของสมาชิกในสังคมนั้น ๆ ตามความคิดของฮาเบอร์มาส บรรทัดฐานทางสังคมอาจเกิดจากข้อเสนอเชิงประจักษ์ (empirical) หรือเชิงวิเคราะห์ (analytical) ก็ได้ แต่ความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผล (validity) ของความรู้ในรูปแบบนี้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่เป็นวัตถุวิสัย แต่ขึ้นอยู่กับอัตวิสัยร่วม (intersubjectivity) ของความเข้าใจซึ่งกันและกันเกี่ยวกับความตั้งใจของแต่ละคนในชุมชนนั้น ๆ งานเขียนและงานวิชาการด้านสังคมศาสตร์ ประวัติศาสตร์ นิติศาสตร์ มนุษยศาสตร์และศิลปศาสตร์ จัดว่าอยู่ในขอบเขตความรู้เชิงปฏิบัติ (Practical Domain) นี้

ขอบเขตความรู้เชิงปลดปล่อย (emancipatory domain) หรือความรู้เกี่ยวกับตนเอง (self-knowledge) เกิดมาจากการตรึกตรองและสะท้อนความคิดของตนเอง ทั้งในด้านพัฒนาการของตนเอง รวมถึงบทบาทและความคาดหวังของสังคมที่แต่ละคนประสบอยู่ การปลดปล่อยในที่นี้หมายถึงการหลุดพ้นจากข้อจำกัดต่าง ๆ ทั้งด้านสิ่งแวดล้อมและสถาบันที่ทำให้มนุษย์ไม่สามารถเป็นอิสระได้ การเข้าใจอย่างถ่องแท้และความตระหนักเกี่ยวกับตนเองถือว่าการปลดปล่อยตนเอง เพราะอย่างน้อยก็รู้ว่าสาเหตุของปัญหาที่ตนเองประสบอยู่นั้นอยู่ตรงไหน ความรู้จากการปลดปล่อยตนเองด้วยการไตร่ตรองเกี่ยวกับตนเองนี้นำไปสู่การปรับเปลี่ยนมุมมอง (perspective transformation) ตามความคิดของฮาเบอร์มาส ความรู้ในรูปแบบนี้เกิดขึ้นในศาสตร์เกี่ยวกับจิตวิเคราะห์ (psychoanalysis) ทฤษฎีสตรีนิยม (feminist theory) เป็นต้น

ตารางที่ 1 ขอบเขตของความรู้ 3 รูปแบบตามความคิดของฮาเบอร์มาส

ประเภทความสนใจ	ประเภทของความรู้	วิธีการวิจัย
เชิงเทคนิค (technical)	เชิงเครื่องมือ (instrumental)	วิทยาศาสตร์เชิงปฏิฐาน (positivistic sciences)
การคาดการณ์ (prediction)	การอธิบายความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล (causal explanation)	วิธีการวิเคราะห์เชิงประจักษ์ (empirical-analytic)
เชิงปฏิบัติ (practical)	เชิงปฏิบัติ (practical)	การศึกษาเชิงตีความ (interpretive research)
การตีความและการทำความเข้าใจ	การทำความเข้าใจ	วิธีการแบบตีความ (hermeneutic)
เชิงปลดปล่อย (emancipator)	การปลดปล่อย	สังคมศาสตร์เชิงวิพากษ์ (critical social sciences)
การวิพากษ์และการปลดปล่อย	(การสะท้อนคิด)	วิธีการเชิงวิพากษ์

ที่มา: Tinning (1992)

ความรู้แต่ละประเภทมีวิธีการเข้าถึงหรือวิธีวิทยาที่แตกต่างกัน ความรู้เชิงเทคนิคหรือเชิงเครื่องมือสามารถเข้าถึงด้วยวิธีการแนวปฏิฐานนิยม ความรู้เชิงปฏิบัติสามารถเข้าถึงได้ด้วยวิธีการแบบตีความ (interpretive/hermeneutic) ส่วนความรู้เชิงปลดปล่อยสามารถเข้าถึงได้ด้วยวิธีการวิพากษ์ (critical methods) ทฤษฎีของฮาเบอร์มาสถือเป็นพื้นฐานสำคัญของการศึกษานาคตเชิงวิพากษ์ (critical future studies) ซึ่งเสนอเป็นครั้งแรกโดยริชาร์ด สลอสเตอร์ (Richard Slaughter) ใน พ.ศ. 2515 แนวคิดนี้เชื่อว่าสังคมจำเป็นต้องหยั่งรู้และก้าวข้ามความคิดและลัทธิความเชื่อที่ไร้ข้อพิสูจน์ (dogmatism) และความคิดที่กดขี่สังคมอยู่ การสร้างความรู้เชิงวิพากษ์เกี่ยวกับอนาคตจึงมีความสำคัญอย่างมากในการก้าวข้ามการกดขี่ทางสังคม นอกจากทฤษฎีของฮาเบอร์มาสแล้ว ยังมีทฤษฎีของเคน วิลเบอร์ (Ken Wilbur) ว่าด้วยความสำคัญของการค้นพบและการเติบโตด้านจิตใจภายในของแต่ละคนในการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมสมัยใหม่ การศึกษานาคตเชิงวิพากษ์จึงเน้นการวิจารณ์โครงสร้างสังคมที่แข็งทื่อและกดขี่ผู้คนที่ด้อยโอกาส และวัฒนธรรมเชิงทำลายล้างและไม่สร้างสรรค์ การศึกษานาคตแนวนี้เน้นวิธีการและเครื่องมือเชิงอัตวิสัย (subjective) เพื่อดึงเอาความคิดเกี่ยวกับอนาคตออกมาให้เห็นอย่างชัดเจน นักอนาคตศึกษาแนวนี้พัฒนาและนิยมใช้เครื่องมือศึกษาที่แตกต่างจากนักอนาคตศาสตร์แนวปฏิฐานนิยมอย่างชัดเจน ตัวอย่างวิธีการกระตุ้นการสนทนาเกี่ยวกับอนาคต ได้แก่ วงล้ออนาคต (Futures Wheel) การจัดประชุมสร้างภาพอนาคต (futures workshops) และการวิเคราะห์ชั้นของสาเหตุ (Causal Layered Analysis)

การศึกษานาคตเชิงวิพากษ์ตั้งอยู่บนความเข้าใจพื้นฐานที่ว่า อนาคตเกิดขึ้นอยู่แล้วในปัจจุบัน แต่อยู่ในความคิดและอารมณ์ของคน ความคิดและความเข้าใจเกี่ยวกับอนาคตยังมีผลต่อพฤติกรรมและการตัดสินใจในปัจจุบัน และถือเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตในปัจจุบัน เนื่องจากความคิดเกี่ยวกับอนาคตก่อร่างและเปลี่ยนแปลงไป

ตามกระบวนการสนทนาและถกเถียงอภิปราย อนาคตที่มีอยู่ในแล้วปัจจุบันจึงล้วนเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นมาทั้งสิ้น การคิดและพิจารณาเกี่ยวกับอนาคตจึงแยกไม่ออกจากกระบวนการคิดทั่วไปของมนุษย์ นอกจากนี้ความตั้งใจในอนาคตยังเกี่ยวข้องโดยตรงกับประสบการณ์ที่เกิดขึ้นในอดีต ตามแนวคิดนี้ ความสามารถในการคิดและคาดการณ์เกี่ยวกับอนาคตไม่ได้มีเฉพาะผู้เชี่ยวชาญด้านอนาคตศึกษา หรือแม้แต่โหร หมอดูและศาสดาเท่านั้น มนุษย์ทุกคนมีความสามารถนี้ทั้งสิ้น สำหรับศาสตร์ด้านอนาคตศึกษานั้น การพยากรณ์ (prediction) ถือว่าเป็นวิธีการเชิงปฏิฐานนิยม และความรู้ที่ได้จัดอยู่ในกลุ่มความรู้เชิงเทคนิค

สรุปได้ว่า กระบวนทัศน์ใหม่ของอนาคตศึกษาเกิดขึ้นพร้อมกับการเปลี่ยนกระบวนทัศน์ในวงการวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ในยุโรปที่ทำทลายแนวคิดเชิงปฏิฐานนิยมที่เป็นพื้นฐานวงการวิชาการกระแสหลักมาก่อนหน้านั้น ก้าวแรกของการเปลี่ยนกระบวนทัศน์ด้านอนาคตศึกษา คือการปฏิเสธว่าอนาคตมีอยู่เพียงหนึ่งเดียว ในทศวรรษที่ 1960 ประชญาว่าด้วยพหุนิยมเริ่มแพร่ขยายในยุโรป พร้อมกันนี้นักอนาคตศึกษาได้เริ่มเสนอแนวคิดพหุอนาคตในสิ่งตีพิมพ์ต่าง ๆ เดอ จูวีเนล (De Jouvenel) ได้นำเสนอแนวคิด futuribles ใน พ.ศ. 2503 โดยเน้นว่า futuribles หมายถึงอนาคตที่เป็นไปได้ (possible futures) และเน้นความเป็นพหุของภาพอนาคตที่เป็นไปได้เหล่านั้น ในทำนองคล้ายกัน ในการประชุมนานาชาติว่าด้วยอนาคต (International Futures Conference) ครั้งแรกใน พ.ศ. 2510 โดยคณะผู้จัดตีพิมพ์เอกสารประกอบการประชุมชื่อว่า Mankind 2000 ในเอกสารดังกล่าว โรเบิร์ต ยุงค์ (Robert Jungk) และผู้เข้าร่วมหลายคนนำเสนอแนวคิดพหุอนาคตที่ต่อมากลายเป็นกรอบแนวคิดพื้นฐานของอนาคตศึกษาในยุโรป หลังจากนั้นใน พ.ศ. 2516 นักอนาคตศึกษาเหล่านี้ร่วมกันก่อตั้งสมาพันธ์อนาคตศึกษาโลก (World Futures Studies Federation) การใช้คำว่า futures ในชื่อขององค์กรแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า นักอนาคตศึกษาในยุคนั้นเริ่มยอมรับแนวคิดพหุอนาคต แทนแนวคิดเดิมที่เชื่อใน “เอกอนาคต” (singular future) หรืออนาคตหนึ่งเดียว

### **การศึกษาอนาคตเชิงวัฒนธรรมและการตีความ**

การศึกษาอนาคตอีกแนวทางหนึ่งคือแบบวัฒนธรรมและการตีความ (cultural-interpretive futures) ซึ่งไม่ได้มุ่งไปที่การคาดการณ์ แต่เน้นไปที่ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในความแตกต่างของปรากฏการณ์และปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ด้วยความหวังว่ากระบวนการศึกษาและสร้างภาพอนาคตจะนำไปสู่ความเป็นหนึ่งเดียวกัน (unity) ในขณะที่ความจริง (truth) เป็นสิ่งสัมพัทธ์ (relative) ซึ่งมีภาษาและวัฒนธรรมเป็นปัจจัยที่ทำให้ความจริงนั้นเป็นจริงมากขึ้น การเปรียบเทียบและคำนึงถึงวัฒนธรรมอื่นนอกจากวัฒนธรรมตะวันตกจะทำให้เราสามารถทำความเข้าใจในอนาคตของมนุษยชาติได้ดียิ่งขึ้น การศึกษาอนาคตในแนวนี้จึงเน้นมุมมองเชิงพหุวัฒนธรรมเป็นสำคัญ โดยวิพากษ์และท้าทายแนวคิดวัฒนธรรมกระแสหลักของสังคมตะวันตก<sup>36</sup>

แนวคิดอนาคตเชิงพหุวัฒนธรรมยังวิพากษ์แนวคิดการพัฒนาที่เน้นการพัฒนาอุตสาหกรรมและการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างไม่มีที่สิ้นสุด รวมถึงบริโณคานิยมที่ใช้ทรัพยากรอย่างสิ้นเปลือง แนวคิดอนาคตศึกษาเชิงพหุวัฒนธรรมก่อร่างขึ้นในทศวรรษที่ 1980 พร้อมกับการประยุกต์ใช้วาทกรรมหลังยุคอาณานิคม (post-colonial discourse) ในอนาคตศึกษา แนวคิดดังกล่าวยังปรากฏอยู่ในองค์ประกอบของสมาชิกร่วมจัดตั้งสมาพันธ์อนาคตศึกษาโลก (World Futures Studies Federation) ซึ่งมีตัวแทนจากประเทศโลกที่สามในทวีปแอฟริกา อเมริกาใต้ เอเชีย นอกเหนือจากนักอนาคตศาสตร์ในยุโรปและอเมริกาเหนือ

การศึกษาอนาคตแนวพหุวัฒนธรรมยังเปิดโอกาสให้ศึกษาอนาคตจากมุมมองสตรีนิยม (feminism) และมุมมองของเด็กเยาวชน รวมถึงอนาคตที่เป็นทางเลือกที่เป็นไปได้ (possible, alternative futures) นักอนาคตศาสตร์ที่เชื่อในแนวทางนี้พยายามสร้างต้นแบบ วิธีการและกระบวนการในการศึกษาและใช้ประโยชน์จริงจากภาพอนาคตทางเลือกที่สร้างขึ้น ตามแนวคิดความรู้เชิงปฏิบัติ (practical knowledge) ของเยอร์เกน ฮาเบอร์มาส (Jürgen Habermas) ซึ่งเน้นวิธีการตีความเพื่อได้มาซึ่งความรู้เชิงลึกที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับอนาคตที่หลากหลาย

ตัวอย่างงานด้านอนาคตศึกษาที่บุกเบิกแนวคิดพหุวัฒนธรรม ได้แก่ หนังสือชื่อ Rescuing All Our Futures ซึ่งตีพิมพ์ใน พ.ศ. 2542 โดยมี ไซอูดิน ซาร์ดาร์ (Ziauddin Sardar) เป็นบรรณาธิการ<sup>37</sup> ข้อเสนอหลักของหนังสือเล่มนี้คือ สังคมวัฒนธรรมอื่นนอกจากวัฒนธรรมตะวันตกมีอนาคตที่เป็นอิสระจากอำนาจกดขี่ต่าง ๆ และมีอิสรภาพในการจินตนาการและสร้างอนาคตตามโลกทัศน์ วัฒนธรรมและประเพณีของตนเอง แต่งานเขียนด้านอนาคตศึกษาในช่วงเวลาที่ผ่านมาไม่ได้มุ่งสร้างความรู้และวิธีการที่ช่วยให้สังคมเหล่านี้สามารถสร้างอนาคตทางเลือกที่หลากหลายของตนเอง แต่กลับมุ่งสร้างวิสัยทัศน์กระแสหลักตามแนวความคิดและแนวทางปฏิบัติของประเทศตะวันตก นักอนาคตศึกษาที่ผ่านมาเน้นการคาดการณ์และพยากรณ์มากเกินไป และให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีมาก จนละเลยความสำคัญในวัฒนธรรมและปัญหาของสังคมอื่น ๆ เป็นผลให้อนาคตศึกษากลายเป็นเครื่องมือของการครอบครองอาณานิคมในอนาคต ด้วยเหตุดังกล่าว อนาคตศึกษาจึงต้องเพิ่มมุมมองพหุวัฒนธรรมและความหลากหลายของสังคม เพื่อช่วยให้สังคมเหล่านี้ก้าวพ้นจากสภาพอาณานิคมที่หลงเหลืออยู่ได้

อีกงานหนึ่งที่บุกเบิกความคิดพหุวัฒนธรรมในอนาคตศึกษาคืองานของ โซเฮล อินายาตอลลา (Sohail Inayatullah) ซึ่งเสนอให้ศึกษาและตีความอนาคตทางเลือกของอารยธรรมโลก โดยให้ความสำคัญมากขึ้นกับสังคมวัฒนธรรมในรูปแบบอื่นนอกเหนือจากวัฒนธรรมตะวันตก สิ่งที้อนาคตศึกษาต้องการค้นหาไม่ใช่ข้อเท็จจริงของอนาคต (future facts) แต่คือการตีความอนาคตขึ้นใหม่ที่คำนึงถึงวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน

ออกไป รวมทั้งวิธีการและแนวทางที่สังคมวัฒนธรรมอื่น ๆ เช่น จีน ญี่ปุ่น อินเดียและอาหรับ ใช้ในการรับรู้ และสร้างภาพอนาคตของตนเอง<sup>38</sup>

อีกโครงการหนึ่งที่สำคัญคือโครงการศึกษาอนาคตเชิงวัฒนธรรมขององค์การการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติหรือยูเนสโก (UNESCO) ใน พ.ศ. 2533 นักวิจัยจากหลายประเทศ ซึ่งนำ โดย อีเลนอรา มาซีนี (Eleanora Masini) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างวัฒนธรรมกับการเปลี่ยนแปลงทาง สังคมของประเทศในแอฟริกา เอเชีย และอเมริกาใต้ แล้วพัฒนาฉากทัศน์ (scenarios) ของอนาคตทาง วัฒนธรรมทั้งในระดับโลกและระดับภูมิภาค พร้อมด้วยข้อเสนอที่มุ่งสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศในด้าน วัฒนธรรม ข้อเสนอหนึ่งจากงานดังกล่าวคือ วัฒนธรรมในพื้นที่ทั่วโลกมีแนวโน้มเป็นพหุนิยมมากขึ้น จึง คาดการณ์ได้ว่า อนาคตทางวัฒนธรรมของโลกจึงมีความหลากหลายมากขึ้น ดังนั้น การศึกษาอนาคตจึงต้อง ปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับความเป็นพหุนิยมมากขึ้น<sup>39</sup>

นับตั้งแต่ทศวรรษที่ 1980 เป็นต้นมา แนวคิดและวิธีการด้านอนาคตศึกษาเริ่มแพร่หลายมากขึ้นในกลุ่ม องค์การภาคประชาสังคมระดับโลก โดยเฉพาะในภูมิภาคและประเทศอื่น ๆ นอกทวีปยุโรปและอเมริกาเหนือ ตัวอย่างเช่น ในเม็กซิโก มีการก่อตั้งมูลนิธิฮาวีร์ บารอส ซีเอร์รา (Fundación Javier Barros Sierra) ใน พ.ศ. 2518 เพื่อดำเนินกิจกรรมวิชาการและการส่งเสริมงานด้านอนาคตศึกษาภายในประเทศ สมาพันธ์อนาคต ศึกษาโลก (World Futures Studies Federation) ร่วมกับองค์การการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรม แห่งสหประชาชาติ หรือยูเนสโก จัดการประชุมระดับโลกและระดับภูมิภาคในหลายประเทศ พร้อมกับจัด หลักสูตรและการอบรมเบื้องต้นเกี่ยวกับอนาคตศึกษาในประเทศต่าง ๆ รวมทั้งประเทศไทย กิจกรรมดังกล่าว ยังคงดำเนินการมาถึงปัจจุบัน ใน พ.ศ. 2555-2558 สมาพันธ์อนาคตศึกษาโลกร่วมมือกับแผนงาน Participation Programme ของยูเนสโก ในการจัดการสอนและฝึกอบรมความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับ อนาคตศึกษาให้กับกลุ่มสตรีและเยาวชนที่ถูกกลืนในประเทศกำลังพัฒนาหลายแห่ง โดยเน้นแนวคิดและ แนวทางการศึกษาอนาคตที่เน้นคนเป็นศูนย์กลางและความเป็นพหุของภาพอนาคต ตามข้อเสนอของนัก อนาคตศึกษาที่เสนอไว้ในหนังสือ Mankind 2000 ใน พ.ศ. 2512

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าแนวคิดพหุนิยมอาจได้รับความสนใจมากขึ้นในกลุ่มนักวิชาการด้านอนาคตศึกษา แต่ในอีกมุมหนึ่ง การยอมรับในวงการวิชาการอาจยังไม่ได้ถ่ายทอดออกมาเป็นงานวางแผนนโยบายสาธารณะที่ สะท้อนมุมมองพหุนิยมอย่างแท้จริง ในงานเขียนที่วิเคราะห์วิวัฒนาการของอนาคตศึกษาหรืออนาคตศาสตร์ นักสังคมวิทยาชาวเกาหลีชื่อ ฮยุนจู ซง (Hyeonju Son) แบ่งช่วงเวลาวิวัฒนาการของอนาคตศึกษาในประเทศ ตะวันตกโดยเฉพาะในสหรัฐอเมริกาในช่วงประมาณ 100 ปีที่ผ่านมา ตามความคิดของซง วงการวิชาการด้าน



อนาคตศึกษาพัฒนามากหลังจากที่สงครามเย็นได้จบสิ้นลงในทศวรรษที่ 1990 โดยมีความหลากหลายด้านแนวคิดและวิธีการมากขึ้น กระนั้นก็ตาม นับตั้งแต่ทศวรรษที่ 1990 เป็นต้นมา แนวคิดอนาคตศึกษาแบบพหุนิยมกลับถูกแทนที่โดยกระบวนทัศน์เสรีนิยมใหม่ (neoliberal) ที่ครอบงำแนวคิดการพัฒนาทั้งในวงการวิชาการและวงการนโยบายการพัฒนาทั่วโลก ทำให้งานศึกษาอนาคตในช่วงต่อมาจำนวนมากเป็นการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ (strategic foresight) ที่ตบโจทย์การพัฒนาทางเศรษฐกิจเสียเป็นส่วนใหญ่ แม้ว่าอาจมีโครงการศึกษาอนาคตเชิงวิพากษ์ (critical futures studies) และการสร้างภาพอนาคตแบบมีส่วนร่วมอยู่บ้าง แต่โครงการอนาคตศึกษาโดยมากยังคงมุ่งเน้นการใช้เครื่องมือในการคาดการณ์เพื่อตบโจทย์เชิงปฏิบัติ มากกว่าโจทย์ที่ตั้งคำถามเกี่ยวกับมนุษยชาติและศีลธรรมระดับโลก<sup>40</sup>

### **การศึกษาอนาคตเชิงการมีส่วนร่วมและरणรงค์ทางสังคม**

คลื่นความคิดต่อมาของอนาคตศึกษาคือแนวคิดการมีส่วนร่วมและการरणรงค์ขับเคลื่อนสังคม (participatory-advocacy) ซึ่งทำให้บทบาทและสาระของการศึกษาอนาคตไม่จำกัดอยู่เพียงการศึกษาและสร้างภาพอนาคตโดยนักอนาคตศาสตร์ที่ได้รับการอบรมและฝึกฝนในเชิงทฤษฎีและเทคนิคเท่านั้น แต่ขยายขอบเขตเนื้อหาและเปิดกว้างกระบวนการให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้ามามีส่วนร่วมในการวิเคราะห์และสร้างภาพอนาคตด้วยกันมากขึ้น แนวคิดนี้เชื่อว่า กระบวนการมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์และสร้างภาพอนาคตจะทำให้ภาพอนาคตที่พัฒนาขึ้นมาตรงกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมากขึ้น และจะทำให้สามารถนำผลลัพธ์ของกระบวนการคาดการณ์ไปดำเนินการต่อให้บรรลุประสิทธิผลได้ดียิ่งขึ้นเช่นกัน

แนวคิดการมีส่วนร่วมในอนาคตศึกษาสะท้อนขบวนการทางสังคมที่แพร่ขยายในยุโรปตะวันตกและสหรัฐอเมริกาในทศวรรษที่ 1960 และ 1970 ในช่วงนั้น วงการอนาคตศึกษาในยุโรปให้ความสำคัญอย่างมากกับเรื่องสันติภาพของโลก ในขณะที่วงการวิชาการด้านสังคมศาสตร์ก็พยายามหลุดพ้นจากกระบวนทัศน์แบบปฏิฐานนิยมและเข้าสู่แนวคิดหลังสมัยใหม่ (post-modern) พร้อมกันนี้ งานศึกษาเกี่ยวกับอนาคตในสหรัฐอเมริกาเริ่มเข้าสู่การเปลี่ยนผ่านครั้งใหญ่เช่นกัน โดยเกิดขึ้นในช่วงการเปลี่ยนผ่านทางสังคมและการเมืองในสหรัฐอเมริกาที่เป็นผลสืบเนื่องจากการरणรงค์เรียกร้องสิทธิพลเมือง (Civil Rights Movement) และการरणรงค์ต่อต้านสงครามเวียดนาม

ขบวนการเรียกร้องสิทธิพลเมืองในสหรัฐอเมริกามีต้นตอมาจากปัญหาความขัดแย้งทางเชื้อชาติ (racial discrimination) ที่เกิดจากแนวคิด “แบ่งแยกแต่เท่าเทียม” (separate but equal) ของคนที่มีสีผิวแตกต่างกันในสังคมอเมริกัน ซึ่งปฏิบัติเรื่อยมาตลอดประวัติศาสตร์ของประเทศ การरणรงค์ดังกล่าวเชื่อว่า ความเหลื่อมล้ำและความไม่เท่าเทียมกันของพลเมืองอเมริกันส่วนสำคัญมาจากการกีดกัน (segregation) คนผิวดำ

ในแทบทุกด้านของการใช้ชีวิตในสังคม นับตั้งแต่การแบ่งแยกโรงเรียน การใช้ห้องน้ำ การใช้รถโดยสารสาธารณะ ไปจนถึงการห้ามคนผิวดำพักค้างคืนในเมือง การเลือกปฏิบัตินี้มีเรื่อยมาจนกระทั่งใน พ.ศ. 2498 หญิงผิวดำชื่อ โรซา พาร์ค (Rosa Parks) ได้ขัดขืนนโยบายการแบ่งแยกสีผิวในรถประจำทางด้วยการเข้าไปนั่งในบริเวณที่กำหนดไว้ให้เฉพาะคนผิวขาว เหตุการณ์ดังกล่าวกลายเป็นชนวนเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดการต่อสู้เพื่อเรียกร้องสิทธิพลเมืองที่เท่าเทียมกันในสหรัฐอเมริกาในทศวรรษที่ 1950-1980 การต่อสู้ดังกล่าวยังคงมีต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน

ในช่วงเวลาใกล้เคียงกันใน พ.ศ. 2498-2518 ได้เกิดการรณรงค์ต่อต้านสงครามเวียดนาม โดยที่นักศึกษา นักวิชาการ และคนหนุ่มสาวกลุ่มฮิปปี (hippie) จำนวนมากได้รวมกลุ่มเดินขบวนประท้วงรัฐบาลสหรัฐที่เข้าร่วมสงครามในคาบสมุทรอินโดจีน จนกลายเป็นขบวนการทางสังคมที่ยืดยาวอยู่หลายปี การรณรงค์ต่อต้านการทำสงครามของรัฐบาลทำให้เกิดการถกเถียงด้านแนวคิดและนโยบายในหลาย ๆ ด้าน ของรัฐบาลตลอดช่วงปลายทศวรรษที่ 1960 และต้นทศวรรษที่ 1970 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเด็นว่า รัฐบาลจะเลิกสงครามได้อย่างไร การรณรงค์ต่อต้านสงครามเวียดนามแพร่ขยายตัวมากขึ้น และเพิ่มแนวร่วมจากกลุ่มอื่น ๆ อาทิ กลุ่มรณรงค์เรียกร้องสิทธิพลเมืองของกลุ่มชาวอเมริกันเชื้อชาติแอฟริกัน กลุ่มรณรงค์เรียกร้องสิทธิสตรี และกลุ่มเรียกร้องสิทธิแรงงาน

ในขณะเดียวกัน วงการวิชาการในมหาวิทยาลัยทั่วสหรัฐอเมริกาได้กลายเป็นแหล่งบ่มเพาะแนวคิดที่มุ่งวิพากษ์วิจารณ์นโยบายการทำสงครามและนโยบายอื่น ๆ ของรัฐบาล นักวิชาการจำนวนมากนำเสนอทฤษฎีเชิงรากฐาน (radical theories) ที่วิพากษ์แนวคิดและวิธีการปฏิบัติที่มีมาแต่เดิมอย่างถอนรากถอนโคน และนำเสนอแนวคิดที่หวังว่าจะนำพาสังคมไปสู่สันติภาพและความเป็นธรรมมากขึ้น ในวงการวิชาการและวิจัยในมหาวิทยาลัยเอง มีการตั้งคำถามและข้อวิพากษ์เกี่ยวกับบทบาทของมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะการรับเงินทุนวิจัยจากรัฐบาลกลางในโครงการวิจัยและโครงการที่ปรึกษาที่พัฒนาความรู้เพื่อการทำสงคราม โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับสงครามเย็น ส่วนในวงการวิชาการและวงการวางแผนนโยบายเพื่อการพัฒนาและการผังเมือง นักวิชาการจำนวนหนึ่งเริ่มตั้งข้อสงสัยและปฏิเสธแนวคิดการวางแผนแบบครอบคลุม (comprehensive planning) ตามหลักเหตุผล (rationality) ตามแนวคิดปฏิฐานนิยมและใช้เครื่องมือวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ และเริ่มสนใจประเด็นด้านสิทธิพลเมือง ความเป็นธรรมในการพัฒนา และการมีส่วนร่วมของประชาชนมากขึ้น

ท่ามกลางกระแสการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ของวงการสังคมศาสตร์ในสหรัฐอเมริกาในยุคดังกล่าว กระบวนทัศน์ของอนาคตศึกษาในสหรัฐอเมริกาเริ่มปรับห่างออกจากแนวคิดเชิงระบบและปฏิฐานนิยมตามแบบฉบับของแรนด์ คอ์ปอเรชัน ในความคิดของนักอนาคตศึกษาที่มีชื่อเสียงคนหนึ่งคือ เวนเดล เบล

(Wendell Bell) จุดเปลี่ยนสำคัญของวงการอนาคตศึกษาในสหรัฐอเมริกาคือการจัดตั้งและตีพิมพ์ผลงานของคณะกรรมการว่าด้วยปี 2000 (Commission on the Year 2000) ซึ่งจัดตั้งโดยสถาบันศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์แห่งอเมริกา (American Academy of Arts and Sciences) ใน พ.ศ. 2509 พันธกิจหลักของคณะกรรมการชุดนี้คือการวิเคราะห์และคาดการณ์เหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นใน พ.ศ. 2543 โดยเน้นปัญหาด้านสังคมของประเทศ พร้อมระบุปัญหาและข้อจำกัดของวิถีคาดการณ์ที่ใช้อยู่ในเวลานั้น สาเหตุสำคัญของการจัดตั้งคณะกรรมการชุดนี้คือ ปัญหาสังคมเศรษฐกิจและความขัดแย้งต่าง ๆ ในสังคมอเมริกันได้ปะทุขึ้นมาและแพร่ขยายไปทั่วประเทศ แต่ไม่ได้มีการเตรียมพร้อมรับมือความขัดแย้งเหล่านี้มาก่อน สถาบันศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ฯ จึงเล็งเห็นถึงความสำคัญของการคิดวิเคราะห์และคาดการณ์เกี่ยวกับปัจจัยและเหตุการณ์ในอนาคต และการเตรียมพร้อมเพื่อรับมือกับเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้น<sup>41</sup>

รายงานฉบับหลักของคณะกรรมการชุดนี้ระบุว่า องค์ประกอบสำคัญที่จำเป็นต้องพัฒนาขึ้นมาสำหรับสังคมอเมริกันคือ ระบบและเครื่องมือคาดการณ์ปัญหาสังคมที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อเตรียมพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ รายงานดังกล่าวยังเสนอทางเลือกด้านนโยบายและด้านสถาบันสำหรับการคาดการณ์อนาคต คณะกรรมการชุดดังกล่าวตีพิมพ์บทวิเคราะห์จำนวนกว่า 60 ชิ้น ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและการเมือง อาทิ ค่านิยมและสิทธิของพลเมือง ความเหลื่อมล้ำระหว่างคนจนกับคนรวย ความเหลื่อมล้ำระหว่างประเทศจนกับประเทศรวย บทบาทของวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีในสังคม ผลกระทบของคอมพิวเตอร์ต่อสังคม รวมถึงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ<sup>42</sup> หัวข้อการวิเคราะห์อนาคตในงานนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับสังคม เศรษฐกิจและพลเมืองเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งแตกต่างอย่างสิ้นเชิงจากงานอนาคตศึกษาและการคาดการณ์ด้านการทหารที่มีมาก่อนหน้านั้น อย่างไรก็ตาม ในช่วงต่อมา นักอนาคตศึกษาจากแรนด์และคนอื่น ๆ ที่อยู่ในสำนักคิดแบบแรนด์ได้ตีพิมพ์งานเขียนในทำนองเดียวกัน ตัวอย่างงานเขียนที่กลายเป็นผลงานระดับคลาสสิกคือ หนังสือชื่อ The Year 2000: A Framework for Speculation on the Next Thirty-Three Years โดย เฮอร์มัน คาน (Herman Kahn) และแอนโทนี วินเนอร์ (Anthony Wiener)

กล่าวได้ว่า ผลงานของคณะกรรมการชุดดังกล่าวได้เปลี่ยนวงการอนาคตศึกษาในสหรัฐอเมริกาอย่างมีนัยสำคัญ นักอนาคตศาสตร์เริ่มความสำคัญกับการมองอนาคตในด้านอื่น ๆ ที่ไม่ใช่การทหารมากขึ้น อีกทั้งยังพัฒนาศาสตร์ด้านการศึกษาอนาคตอย่างจริงจัง โดยเริ่มการตีพิมพ์หนังสือและบทความเกี่ยวกับอนาคตด้านเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยีอย่างเป็นระบบ อาทิ หนังสือชื่อ The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting โดยแดเนียล เบล (Daniel Bell) ใน พ.ศ. 2516 ซึ่งคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจและสังคมหลังจากที่ประเทศได้เข้าสู่ยุคหลังอุตสาหกรรมแล้ว

## อนาคตศึกษากับอนาคตโลก

กระบวนทัศน์หลักของอนาคตศึกษาในระดับโลกปรับเปลี่ยนอีกครั้งหนึ่งในช่วงทศวรรษที่ 1970 เมื่อเริ่มมีการศึกษาและตีพิมพ์ผลงานเกี่ยวกับอนาคตของระบบนิเวศและมนุษยชาติ เอกสารสำคัญที่ถือเป็นหมุดหมายหลักของการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ในวงการอนาคตศึกษาคือ รายงานชื่อ The Limits to Growth หรือ “ขีดจำกัดของการเติบโต” โดยกลุ่มคลับออฟโรม (Club of Rome) ใน พ.ศ. 2515

กลุ่มคลับออฟโรมเป็นการรวมตัวกันของบุคคลที่ต่างเป็นห่วงเกี่ยวกับอนาคตของมนุษยชาติ จึงรวมตัวกันและก่อตั้งองค์กรที่มุ่งส่งเสริมความเข้าใจในความท้าทายระดับโลกที่มีผลต่อมวลมนุษยชาติ และเพื่อเสนอแนวทางและวิธีแก้ไขปัญหาคือที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ การสื่อสารและการผลักดันการเปลี่ยนแปลงเชิงนโยบาย<sup>43</sup> รายงาน The Limits to Growth ได้รับความสนใจอย่างมากทั้งในวงการวิชาการและวงการนโยบายการพัฒนาระดับโลก สำหรับในวงการอนาคตศึกษา รายงานฉบับดังกล่าวถือว่าเป็นการเปิดศักราชใหม่ของการศึกษาอนาคตที่ให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยา รวมถึงความต้องการและคุณค่าของความเป็นมนุษย์ มากกว่าการพัฒนาที่เน้นความเจริญด้านวัตถุและการศึกษาด้วยวิธีการเชิงวิทยาศาสตร์และเชิงเทคนิค<sup>44</sup>

แบบจำลองที่ใช้วิเคราะห์ในงาน The Limits to Growth เป็นแบบพลวัตระบบ (system dynamics) ที่ริเริ่มโดย เจย์ ฟอว์เรสเตอร์ (Jay Forrester) แห่งสถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ (Massachusetts Institute of Technology) หรือ MIT ผลการจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ได้ข้อสรุปว่า ถ้าไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เกิดขึ้นในการใช้ทรัพยากรของมนุษย์ การเติบโตด้านประชากรและการผลิตจะจบสิ้นลงภายในเวลาหนึ่งศตวรรษ ข้อสมมติสำคัญของแบบจำลองมาตรฐาน (standard model) ของงานวิเคราะห์ดังกล่าว ได้แก่ (1) ไม่มีการเปลี่ยนแปลงด้านค่านิยมและพฤติกรรมของมนุษย์และสังคมโดยรวม (2) ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างระบบเศรษฐกิจแบบทุนนิยม (3) ไม่มีสงคราม (4) ไม่มีการประท้วงหยุดงาน (5) ไม่มีกำแพงกีดกันการค้าเสรี ฯลฯ ด้วยข้อสมมติดังกล่าว จึงเกิดข้อวิพากษ์วิจารณ์ว่า การคาดการณ์ของรายงานดังกล่าวไม่สะท้อนความเป็นจริง เนื่องจากเงื่อนไข ปัจจัย และข้อมูลที่ใช้ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์

อย่างไรก็ตาม รายงานดังกล่าวระบุไว้อย่างชัดเจนว่า ในความเป็นจริง ปัจจัยสมมติเหล่านี้อาจเปลี่ยนไป การวิเคราะห์ในรายงานนี้จึงใช้แบบจำลองที่มีตัวแปรและค่าพารามิเตอร์ที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมืองและเทคโนโลยีที่หลากหลาย กระนั้นก็ตาม แบบจำลองทั้งหมดก็ยังคงแสดงผลลัพธ์ไปในทิศทางเดียวกันว่า ระบบโลกมีข้อจำกัดด้านการเติบโต และท้ายสุดจะเข้าสู่ภาวะถดถอย แม้ว่าอาจใช้เวลาต่างกัน ทั้งนี้ทั้งนั้น รายงานดังกล่าวเสนอว่า ระบบโลกอาจสามารถเข้าสู่สภาวะดุลยภาพและมีเสถียรภาพได้ ถ้า

ระบบต่าง ๆ สามารถบรรลุจุดเงื่อนไขหนึ่งได้ ดังนั้น จากมุมมองด้านอนาคตศึกษา งาน The Limits to Growth จึงไม่ใช่การคาดการณ์และระบุว่า ภาพใดจะเกิดขึ้นจริงในอนาคต ยกเว้นภาพเดียวคือการเติบโตอย่างไม่สิ้นสุด แต่ภาพอนาคตอื่นล้วนแล้วแต่เป็นทางเลือกที่กำหนดได้ด้วยการกระทำของมนุษย์ในปัจจุบัน

ข้อเสนอของรายงานฉบับนี้ได้รับการวิพากษ์วิจารณ์อย่างกว้างขวาง กลุ่มแนวคิดฝ่ายซ้ายเห็นว่า แนวคิดสิ่งแวดล้อมนิยม (environmentalism) ในรายงานดังกล่าวเป็นความกังวลของชนชั้นกลางที่ไม่ให้ความสนใจกับความยากจน และปัญหาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากการใช้ชีวิตของชนชั้นกลางเหล่านั้นนั่นเอง ส่วนกลุ่มแนวคิดฝ่ายขวาวิพากษ์ว่า รายงานดังกล่าวไม่ได้คำนึงถึงพัฒนาการด้านเทคโนโลยีที่สามารถสร้างโอกาสในการหาทรัพยากรและวัตถุดิบใหม่ ๆ ได้ รวมทั้งยังละเลยการทำงานของกลไกราคาที่ควบคุมและกำกับการผลิตในตลาด รายงานฉบับนี้ยังได้รับคำวิพากษ์วิจารณ์จากประเทศกำลังพัฒนาว่า แนวคิดที่เสนอในรายงานพยายามปิดกั้นโอกาสในการพัฒนาของประเทศที่มาทีหลัง นโยบายและมาตรการที่เสนอไว้ในรายงานจะทำให้ต้นทุนการผลิตและการพัฒนาของประเทศกำลังพัฒนาสูงมากขึ้น แม้ว่ารายงานฉบับดังกล่าวได้เผยแพร่มาหลายสิบปีแล้วก็ตาม ข้อวิพากษ์เหล่านี้ยังคงได้ยินอยู่ในวงการนโยบายการพัฒนาในปัจจุบัน โดยเฉพาะในการถกเถียงกันเรื่องการพัฒนาที่ยั่งยืน

ไม่ว่าผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ภาพอนาคตในรายงานดังกล่าวจะได้รับการยอมรับมากน้อยเท่าใดก็ตาม แต่จากมุมมองด้านพัฒนาการของอนาคตศึกษา รายงานนี้ถือได้ว่าได้จุดประกายให้กับนักวิชาการและนักนโยบายทั่วโลกที่มุ่งความสนใจไปที่การวิเคราะห์อนาคตมากขึ้น กิจกรรมของคลับออฟโฟรัมได้ผลักดันแนวคิดสำคัญของอนาคตศึกษาที่ให้ความสำคัญกับการบูรณาการและความเป็นสหสาขาของการทำความเข้าใจเกี่ยวกับอนาคต รวมถึงการใช้วิธีการวิเคราะห์อนาคตด้วยการจำลองสถานการณ์และการใช้แบบจำลอง รายงานดังกล่าวยังสร้างรากฐานเชิงวิชาการให้กับการรณรงค์ด้านสิ่งแวดล้อมและกิจกรรมการเคลื่อนไหวเพื่อสังคม โดยเฉพาะในการตั้งกรอบของปัญหาในระดับโลก งานชิ้นนี้กลายเป็นเอกสารอ้างอิงพื้นฐานของการวิจัยด้านสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการพัฒนาที่ยั่งยืนในยุคต่อมาจนถึงปัจจุบัน<sup>45</sup>

## การศึกษาอนาคตเชิงบูรณาการและข้ามศาสตร์

แนวคิดหนึ่งที่ได้รับ ความสนใจมากขึ้นวงการอนาคตศึกษาในช่วงประมาณ 10 กว่าปีที่ผ่านมาคือการศึกษาอนาคตเชิงบูรณาการข้ามศาสตร์ (Integral-transdisciplinary futures) ซึ่งมุ่งบูรณาการแนวคิดและแนวทางที่หลากหลายเข้าด้วยกัน เพื่อให้การวิเคราะห์อนาคตมีมุมมองที่กว้างและระยะยาวมากขึ้น แนวคิดนี้ตั้งอยู่บนความเชื่อที่ว่า ความคิดของมนุษย์ไม่มีทางผิดเสมอไปและตลอดไป นั่นหมายความว่า ในการเลือกแนวทางหรือวิธีการรับรู้และเรียนรู้อะไรบางอย่างนั้น ทุกด้าน ทุกวิถีทางและทุกวิธีการล้วนมีส่วนที่ถูกต้องด้วยกันทั้งสิ้น

การศึกษาวิจัยในแต่ละศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นด้านวิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์หรือมนุษยศาสตร์ ต่างก็สร้างความรู้ที่เป็นส่วนหนึ่งของการตอบคำถามสำคัญและสิ่งต่าง ๆ ที่มนุษย์ต้องการคำตอบ

ความพยายามคาดการณ์ด้วยแนวคิดจากหลายมุมมองด้วยวิธีการเชิงบูรณาการนั้น สามารถย้อนกลับไปทำงานเขียนของ เरिक ยานส์ (Erich Jantsch) นักฟิสิกส์ชาวออสเตรียอเมริกัน ที่เสนอแนวคิดการคาดการณ์เชิงบูรณาการ (integrative forecasting) ใน พ.ศ. 2509 แนวคิดดังกล่าวเสนอให้มีการผสมผสานมิติด้านสังคม เศรษฐกิจ เทคโนโลยี การเมือง จิตวิทยาและมานุษยวิทยาในการวางแผนและการตัดสินใจเชิงนโยบาย ต่อมา นักอนาคตศาสตร์ที่ศูนย์การศึกษาเชิงบูรณาการ (Center for Integrative Studies) ที่มหาวิทยาลัยแห่งมลรัฐนิวยอร์ก (State University of New York) ได้พัฒนากรอบแนวคิดและแนวทางในการบูรณาการแนวโน้มนะดับโลก การเปลี่ยนแปลงความคิดครั้งใหญ่ในช่วงเวลาระหว่างรุ่นอายุ รวมไปถึงผลกระทบของเทคโนโลยีต่อสังคมและวัฒนธรรมในปัจจุบัน ในการมองภาพอนาคตระยะยาว

ตามแนวคิดของริชาร์ด สลอสเตอร์ (Richard Slaughter) กรอบแนวคิดเชิงบูรณาการในการศึกษาอนาคตยอมรับในความซับซ้อนของระบบ บริบท และความเชื่อมโยงระหว่างความตระหนักรู้ (awareness) และความเป็นจริง (reality) แนวคิดนี้มุ่งผสมผสานมุมมองด้านการพัฒนาที่ยอมรับในระดับและรูปแบบที่แตกต่างกันของแต่ละปัจเจกบุคคลและสังคมโดยรวมในการเข้าถึงการรับรู้หรือสติ (consciousness) แนวคิดนี้เป็นไปในทิศทางเดียวกับทฤษฎีบูรณาการของ เคน วิลเบอร์ (Ken Wilber) ซึ่งเสนอว่า ความรู้และประสบการณ์ของมนุษย์ทั้งหมดสามารถจำแนกได้ในตาราง 4 ช่อง (four-quadrant grid) ตามแกน “ข้างใน-ข้างนอก” (interior-exterior) และ “ปัจเจกบุคคล-ส่วนรวม” (individual-collective) ทฤษฎีนี้พยายามอธิบายว่าศาสตร์และสาขาวิชาต่าง ๆ รวมถึงความรู้และประสบการณ์ทุกรูปแบบสามารถบูรณาการเข้าด้วยกันได้อย่างไร

การศึกษอนาคตแนวบูรณาการไม่จำกัดอยู่เพียงวิธีการและเครื่องมือการวิจัยแบบเดิม นักอนาคตศาสตร์บางคน เช่น มายา แวน ลิมพูท (Maya Van Leemput) ทดลองใช้สื่ออื่น ๆ เช่น ภาพยนตร์ วิดีโอ และศิลปะ ในการศึกษาและสื่อสารเกี่ยวกับภาพอนาคต ในขณะที่นักอนาคตศาสตร์อีกหลายคนได้ทดลองใช้แนวคิดอนาคตศึกษากับเกม ทฤษฎีการออกแบบ และประสบการณ์แบบดื่มด่ำ (immersive experience) ในการสร้างภาพและประสบการณ์เกี่ยวกับอนาคต

แนวคิดอนาคตศึกษาเชิงบูรณาการตั้งอยู่บนทฤษฎีที่ยอมรับในความซับซ้อนของระบบและความสำคัญของการข้ามศาสตร์สาขา จึงถือว่าเป็นแนวทางศึกษอนาคตที่เปิดกว้างที่สุดและมีศักยภาพในการสร้างอนาคตที่พึงประสงค์ในระดับโลกได้ แต่ในขณะเดียวกัน ด้วยความกว้างของแนวคิดนี้เอง ทำให้เกิดข้อวิพากษ์วิจารณ์

จากนักวิชาการหลายกลุ่มว่า ความพยายามที่จะทำให้มุมมองการศึกษาอนาคตกว้างขึ้น กลับทำให้การศึกษาอนาคตไม่ลึกพอ อีกทั้งข้อสมมติของแนวคิดและวิธีการศึกษาของงานเชิงบูรณาการมักขัดแย้งกัน เนื่องจากปรัชญาพื้นฐานที่แตกต่างกัน เนื่องจากแนวคิดการศึกษาอนาคตเชิงบูรณาการยังถือว่าค่อนข้างใหม่ในอนาคตศาสตร์ จึงคาดได้ว่า ข้อโต้แย้งในเชิงปรัชญา แนวคิดและวิธีการจะยังคงมีต่อไป

### **ทศวรรษล่าสุดของอนาคตศึกษา**

นอกเหนือจากแนวคิดเชิงบูรณาการ ในช่วงประมาณ 10 ปีที่ผ่านมา วงการอนาคตศึกษาได้เปลี่ยนแปลงไปมากพอสมควร ตามการเปลี่ยนแปลงของบริษัทโลกด้านเศรษฐกิจ สังคม เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อมและการเมือง คำศัพท์ที่ใช้เรียกอนาคตศึกษามีเพิ่มมากขึ้น ในหลายกรณีใช้สลับกันไปมา โดยเฉพาะในวงการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม อาทิ การประเมินเทคโนโลยี (technology assessment) การคาดการณ์เทคโนโลยี (technology foresight) การพยากรณ์เทคโนโลยี (technology forecasting) รวมไปถึงการวางแผนระยะยาว (long-range planning)

การเปลี่ยนแปลงสำคัญเกิดขึ้นในประเทศที่เป็นผู้นำของโลกในด้านการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ เอิสจัน ซาริตาส และ เดอริก อามิน (Ozcan Saritas and Derrick Anim) ได้วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของวงการอนาคตศึกษาและการคาดการณ์เพื่อวางแผนนโยบายในประเทศผู้นำด้านอนาคตศึกษา 5 แห่งคือ ฟินแลนด์ สหราชอาณาจักร เยอรมันนี ญี่ปุ่น และรัสเซีย ใน พ.ศ 2560 โดยใช้เกณฑ์การวิเคราะห์ 6 ด้าน ได้แก่ (1) สภาพบริบทของการคาดการณ์ (2) ขอบเขตการคาดการณ์ (3) ความสม่ำเสมอในการใช้เครื่องมือคาดการณ์ในการพัฒนานโยบาย (4) กลไกทางการเงิน (5) ระดับการมีส่วนร่วม และ (6) การใช้ผลลัพธ์และการนำไปปฏิบัติ ข้อค้นพบสำคัญคือ กิจกรรมการคาดการณ์ได้เปลี่ยนไปในช่วง 10 ปีระหว่าง พ.ศ. 2550-2560 ทั้งในด้านบริบท เนื้อหาและกระบวนการ

ประการแรก กิจกรรมการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ในประเทศกรณีศึกษาปรับเปลี่ยนจากโครงการขนาดใหญ่ระดับประเทศเป็นโครงการที่มีขอบเขตเนื้อหาแคบลง โดยเน้นหัวข้อหรือประเด็นเฉพาะเจาะจงมากขึ้น อาทิ ความท้าทายใหญ่ๆ เรื่องใดเรื่องหนึ่ง สาขาใดสาขาหนึ่งหรือเทคโนโลยีใดเทคโนโลยีหนึ่ง ประการที่สอง กิจกรรมการคาดการณ์ขยายขอบเขตของการมีส่วนร่วมมากขึ้น โดยเปิดให้กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ เข้ามาร่วมกระบวนการมากขึ้น แรงขับเคลื่อนสำคัญของแนวโน้มนี้คือ ความพยายามสร้างกระบวนการและสภาพแวดล้อมที่จะทำให้การศึกษาและคาดการณ์อนาคตสามารถสร้างผลลัพธ์ที่นำไปสู่การปฏิบัติใช้จริง ประการที่สาม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ทำให้กระบวนการคาดการณ์สั้นลงมาก

เครื่องมือใหม่ ๆ ทำให้สามารถเก็บรวบรวมและประมวลผลข้อมูล การสอบถามความเห็น และการเผยแพร่ผลลัพธ์ โดยเฉพาะในเวทีหรือแพลตฟอร์ม (platform) บนอินเทอร์เน็ต ได้ง่ายและรวดเร็วมากขึ้น

การเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนที่สุดในวงการอนาคตศึกษาในช่วงหนึ่งทศวรรษที่ผ่านมาคือ วิธีการคาดการณ์เพื่อยุทธศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ได้พัฒนาขึ้นมาก เนื่องจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ หน่วยงานด้านนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมได้ใช้วิธีการคาดการณ์ที่ซับซ้อนและหลากหลายมากขึ้น ในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่มีจำนวนมาก นอกจากนี้ ความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีสารสนเทศยังทำให้การทำเหมืองข้อมูล (text mining) และการแบ่งกลุ่มข้อมูลเพื่อการกวาดสัญญาณ (scanning) เป็นไปได้ง่ายยิ่งขึ้น การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัย โดยเฉพาะแพลตฟอร์มบนพื้นที่ออนไลน์ ทำให้เกิดการคาดการณ์ร่วมกันของคนจำนวนมากและหลากหลาย ตามที่เรียกกันว่าเป็นการคาดการณ์แบบเครือข่าย (networked foresight) การคาดการณ์แบบประสบการณ์ (experiential foresight) การคาดการณ์รุ่นที่ 5 (5<sup>th</sup> generation foresight) และการคาดการณ์ 2.0 (Foresight 2.0)<sup>46</sup> กลุ่มนักอนาคตศาสตร์ในช่วงหลังเริ่มให้ความสนใจกับการใช้ประโยชน์จากปัญญาร่วม (collective intelligence หรือ intelligence of the crowd) สำหรับการตั้งโจทย์และการดำเนินงานวิจัยระยะยาว การใช้เครื่องมือด้านสารสนเทศสำหรับการคาดการณ์ การใช้การออกแบบและแสดงภาพ (visualization) ของเรื่องราวที่แต่งขึ้น (fiction) ในการใช้เกมจำลองสถานการณ์ (gamification) รวมไปถึงการประยุกต์ใช้การคาดการณ์เชิงประสบการณ์เป็นเครื่องมือแบบใหม่ในการสร้างความรู้และเผยแพร่ผลลัพธ์สู่กลุ่มเป้าหมายและสู่สาธารณะ

ความสนใจในวิธีการและเครื่องมือคาดการณ์ที่เปิดกว้างมากขึ้นนี้ สะท้อนแนวคิดใหม่ที่กำลังได้รับความสนใจมากขึ้นในวงการวิชาการระดับโลก คือ วิทยาศาสตร์เปิด (open science) วิทยาศาสตร์เครือข่าย (networked science) วิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง (citizen science) รวมถึงการคาดการณ์แบบเปิด (open foresight) แนวคิดเหล่านี้มีสาระหลักอยู่ที่การเปิดกว้างกระบวนการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และการคาดการณ์ให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและประชาชนทั่วไปมากขึ้นกว่าในอดีต ความท้าทายหลักของกระบวนการคาดการณ์แนวนี้คือการเปิดให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าร่วมได้มากที่สุดภายใต้ข้อจำกัดด้านทรัพยากรและเงื่อนไขด้านเทคโนโลยี

ทั้งนี้ การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดเสียงเรียกร้องให้กระบวนการคาดการณ์เปิดกว้างมากขึ้น ทั้งในการวางแผนนโยบายสาธารณะและการคาดการณ์สำหรับธุรกิจ (corporate foresight) การเปิดกว้างของกระบวนการคาดการณ์สื่อถึงการเปลี่ยนแปลงแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการสร้าง



ความรู้ กล่าวคือ ในอดีต การคาดการณ์เป็นเรื่องเฉพาะของผู้เชี่ยวชาญและจำกัดเฉพาะสาขาวิชาและวิชาชีพหนึ่ง แต่ในปัจจุบัน การสร้างความรู้ในทุก ๆ ด้าน เริ่มเปิดกว้างให้ประชาชนทั่วไปเข้ามามีส่วนร่วม และมีความเป็นสหสาขาและสหวิชาชีพมากขึ้นกว่าเดิม

การพัฒนาเทคโนโลยีเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เครื่องมือคาดการณ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเฉพาะเทคโนโลยีในการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูล การเก็บสำรอง การจัดระเบียบ การประมวลผลและอ่านผล และการแสดงผลและเผยแพร่ พร้อมกันนี้ประเภทข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์และผลลัพธ์ในการคาดการณ์มีความหลากหลายมากขึ้น โดยเฉพาะเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณและคุณภาพของข้อมูลจากเครื่องมือที่เคยใช้มาในอดีต ตัวอย่างเช่น การสำรวจเดลฟายเป็นวิธีการหลักในการศึกษาอนาคตด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมในหลายประเทศ เช่น ญี่ปุ่น วิธีการดังกล่าวเน้นข้อมูลด้านอุปทานเป็นหลัก และคำนึงถึงปัจจัยด้านอุปสงค์น้อยมาก ข้อวิพากษ์ดังกล่าวทำให้เกิดความพยายามในการประยุกต์ใช้เทคนิควิธีในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เกี่ยวข้องด้านอื่น ๆ และในประเด็นที่หลากหลายขึ้นกว่าเดิม โดยใช้เครื่องมือสารสนเทศที่ทันสมัยและหลากหลายมากขึ้น

อีกแนวโน้มหนึ่งที่เกิดขึ้นในวงการอนาคตศึกษาในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาคือ กิจกรรมการคาดการณ์ระดับชาติ โดยเฉพาะในการกำหนดยุทธศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความซับซ้อนมากขึ้น ทั้งในด้านขอบเขตเนื้อหาและระบบและกระบวนการ หลายประเทศดำเนินกระบวนการคาดการณ์ขนาดย่อม (mini-foresight) ซึ่งเน้นการจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการระยะสั้นที่มุ่งสร้างฉกทัศน์ วัตถุประสงค์หนึ่งคือเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้และความตระหนักถึงพลวัตและความสำคัญของการคาดการณ์ และเพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้มีอำนาจตัดสินใจเกี่ยวกับการใช้แนวคิดและเครื่องมือคาดการณ์ในการวางแผนนโยบาย แต่ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นคือ กิจกรรมการคาดการณ์ระดับประเทศมีความซับซ้อนมากขึ้น และมีวัตถุประสงค์ที่หลากหลายและมากขึ้นไปอีก อีกทั้งทำให้เกิดความคาดหวังมาจากกระบวนการคาดการณ์ที่จัดไป จนทำให้ระบบการคาดการณ์ระดับประเทศต้องล้มไป ดังในกรณีของประเทศอังกฤษและเยอรมัน<sup>47</sup> ด้วยเหตุดังกล่าว จึงเกิดแนวคิดการคาดการณ์เชิงพลวัตและปรับตัวได้ (dynamic and adaptive foresight) เพื่อรับมือกับความซับซ้อนที่เพิ่มมากขึ้น รวมถึงบริบทและเงื่อนไขที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว อีกทั้งเพื่อสร้างทางเลือกเตรียมเผื่อไว้ตามเหตุการณ์และเงื่อนไขที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในฉากทัศน์อนาคต<sup>48</sup>

### **อนาคตศึกษาในทศวรรษหน้า**

ในช่วงสองสามทศวรรษที่ผ่านมา แนวคิดและกิจกรรมการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์สำหรับการวางแผนนโยบายได้แพร่ขยายไปทั่วโลก รัฐบาลระดับประเทศและระดับท้องถิ่น รวมถึงบริษัทและองค์กรจำนวนมากได้

ประยุกต์ใช้เครื่องมือคาดการณ์มากขึ้น แนวโน้มสำคัญที่น่าจะสืบเนื่องต่อไปในอนาคตคือ เครื่องมือคาดการณ์ จะมีความละเอียดและซับซ้อนมากขึ้น ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมากขึ้น และการมีส่วนร่วมจะเปิดกว้างและ หลากหลายมากขึ้น

แนวโน้มใหญ่ของโลกในด้านต่าง ๆ ทำให้การคาดการณ์ระยะยาวยิ่งสำคัญมากขึ้น แนวคิดและวิธีการ คาดการณ์ต้องปรับเปลี่ยนไปตามบริบทเหล่านี้เช่นกัน แนวคิดการคาดการณ์แบบพลวัตและปรับตัวได้ (dynamic and adaptive) เป็นข้อเสนอหนึ่งในการปรับเปลี่ยนแนวทางการคาดการณ์ โดยใช้แนวคิดแบบ ฉากทัศน์ แต่เพิ่มกรอบเวลาให้หลากหลาย ทั้งระยะสั้น ระยะกลางและระยะยาว รวมถึงเส้นทางไปสู่อนาคต (future pathways) ที่หลากหลาย เพื่อบรรลุภาพอนาคตที่พึงประสงค์และหลีกเลี่ยงภาพอนาคตที่ไม่พึง ประสงค์ วิธีการคาดการณ์อนาคตที่ตอบรับกับเงื่อนไขของพลวัตการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วและปัจจัยไม่ แน่นนอนต่าง ๆ จึงต้องรักษาความสมดุลระหว่างภาพอนาคตระยะยาวกับภาพอนาคตระยะสั้น

นอกเหนือจากด้านเครื่องมือ การคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ยังปรับเปลี่ยนจากกิจกรรมที่มุ่งเน้นเฉพาะ ด้านเทคโนโลยีไปเป็นกิจกรรมที่มีขอบเขตนี้ออกกว้างมากขึ้น โดยมุ่งเน้นเรื่องสังคมและสิ่งแวดล้อมมากขึ้น คาดว่า กิจกรรมด้านการคาดการณ์ในอนาคตอีก 10 ปีข้างหน้า จะให้ความสำคัญกับเนื้อหาและแนวทาง การศึกษาที่เน้นการข้ามสาขา (trans-disciplinary) และอาจไปไกลถึงการต้านสาขา (anti-disciplinary) ซึ่ง หมายถึงการศึกษาที่ไม่ได้อยู่ในขอบเขตของสาขาวิชาและวิชาชีพเดิม แต่เป็นเรื่องที่ต้องใช้คำนิยามใหม่ กรอบ แนวคิดใหม่ และวิธีการใหม่ไปพร้อมกัน การศึกษาอนาคตในภายภาคหน้าจึงเปิดโอกาสให้สาขาวิชาใหม่ ๆ และนักวิจัยและนักคาดการณ์ในระดับต่าง ๆ สามารถเข้ามาร่วมในกระบวนการได้มากขึ้น

ปัจจัยที่คาดว่าจะน่าจะมีผลกระทบมากที่สุดต่อวงการอนาคตศึกษาในอนาคตอันใกล้คือเทคโนโลยี สารสนเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลมหาศาลหรือบิ๊กดาต้า (Big Data)<sup>49</sup> ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย นักอนาคต ศาสตร์สามารถเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากได้ทันที (real-time) อีกทั้งแหล่งข้อมูลจะ หลากหลายมากขึ้นกว่าแหล่งข้อมูลแบบข้อความ (textual data) ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน โดยจะสามารถใช้ได้ทั้ง ข้อมูลภาพ (visual data) และข้อมูลที่ได้รับรู้จากประสาทสัมผัส (sensory data) จากเครื่องมือต่าง ๆ ที่ ตรวจจับและตอบสนองสิ่งที่เกิดขึ้นในสภาพกายภาพ นอกจากนี้ขีดความสามารถของคอมพิวเตอร์ที่เพิ่มขึ้น รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้ง (cloud computing) และ เทคโนโลยีบล็อกเชน (blockchain) น่าจะเพิ่มศักยภาพในการสร้างการมีส่วนร่วมและความโปร่งใสในกระบวนการคาดการณ์ในอนาคต

## เครือข่ายด้านอนาคตศึกษา

ตัวชี้วัดหนึ่งของการพัฒนาของศาสตร์ใดศาสตร์หนึ่งคือ ขนาดเครือข่ายนักวิชาการและผู้เชี่ยวชาญ รวมถึงการรวมกลุ่มและการจัดตั้งองค์กรของผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้น ในช่วงตั้งแต่ทศวรรษที่ 1950 เป็นต้นมา นักวิชาการด้านอนาคตศึกษาได้รวมก่อตั้งสมาคมวิชาการและสมาคมวิชาชีพในหลายประเทศทั่วโลก อาทิ Association Internationale Futuribles ในฝรั่งเศส Canadian Association for Futures Studies ในแคนาดา Instituto Neuvas Alternativas, SA ของเม็กซิโก Teihard Center for the Future of Man ในอังกฤษ Finnish Society for Futures Studies ในฟินแลนด์ World Future Society ในสหรัฐอเมริกา ในทวีปเอเชียเอง มี Japan Society of Futurology ในญี่ปุ่น และ Tamkang University ในไต้หวัน

ในระดับโลก สมาพันธ์อนาคตศึกษาโลก (World Futures Studies Federation) ซึ่งถือว่าเป็นองค์กรสำคัญของวงการวิชาการและวิชาชีพนี้ ได้ก่อตั้งขึ้นในการประชุมวิชาการ International Futures Research Conference) ที่กรุงปารีสใน พ.ศ. 2516 โดยองค์การยูเนสโกเป็นผู้สนับสนุนด้านการเงินในการจัดงานของสมาพันธ์จนถึงประมาณปลายทศวรรษที่ 1990 และยังคงเป็นพันธมิตรสำคัญของสมาพันธ์เรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน ในด้านวิชาชีพ สมาคมนักอนาคตศึกษาอาชีพ (Association of Professional Futurists) ก่อตั้งขึ้นใน พ.ศ. 2545 โดยในปัจจุบัน (พ.ศ. 2561) มีสมาชิกอยู่กว่า 400 คนใน 33 ประเทศทั่วโลก<sup>50</sup>

องค์กรระหว่างประเทศและองค์กรการกุศลหลายแห่งให้ความสนใจในการสร้างเครือข่ายของนักอนาคตศึกษา องค์กรที่สนับสนุนการพัฒนาอนาคตศึกษาเรื่อยมาคือองค์การยูเนสโก ซึ่งนอกจากสนับสนุนงานศึกษาและวิจัย การเผยแพร่สิ่งตีพิมพ์ และการจัดงานวิชาการเกี่ยวกับอนาคตศึกษาแล้ว ยังดำเนินโครงการส่งเสริมการเผยแพร่ความรู้พื้นฐานด้านอนาคตศึกษาที่เรียกว่า futures literacy ในประเทศสมาชิกขององค์การยูเนสโกอีกด้วย

องค์ประกอบสำคัญของการสร้างและพัฒนาเครือข่ายด้านวิชาการและวิชาชีพคือการประชุมและสัมมนา นับตั้งแต่การประชุมการวิจัยอนาคตระหว่างประเทศครั้งแรก (The First International Future Research Conference) ที่กรุงออสโล นอร์เวย์ใน พ.ศ. 2510 มีการจัดงานประชุมดังกล่าวสืบเนื่องมาต่อจากนั้นในหลายประเทศทั่วโลก นอกจากนี้ ยังมีการประชุมของนักอนาคตศึกษาอีกกลุ่มหนึ่งคือการประชุมระดับโลกว่าด้วยอนาคต (Global Conference on the Future) ที่เมืองโตรอนโต ใน พ.ศ. 2523 ซึ่งมีผู้ร่วมงานกว่า 5,000 คนจากกว่า 30 ประเทศ<sup>51</sup> นอกจากนี้ยังมีการประชุมเฉพาะเรื่องและระดับภูมิภาคที่จัดโดยสมาคมอนาคตโลก (World Future Society) และสมาพันธ์อนาคตศึกษาโลก (World Futures Studies

Federation - WFSF) การจัดประชุมระดับโลก (World Conference) ของ WFSF ครั้งล่าสุดคือครั้งที่ 22 โดยจัดที่ประเทศนอร์เวย์ เมื่อ พ.ศ. 2560 ที่ผ่านมา

อีกตัวชี้วัดหนึ่งของเครือข่ายวิชาการคือวารสารวิชาการและนิตยสารด้านอนาคตศึกษาและการคาดการณ์ วารสารวิชาการภาษาอังกฤษฉบับแรกคือ Futures: The Journal of Policy, Planning and Futures Studies ซึ่งตีพิมพ์เผยแพร่ครั้งแรกใน พ.ศ. 2512 จำนวนวารสารในด้านนี้เพิ่มจาก 12 ฉบับใน พ.ศ. 2508 เป็น 122 ฉบับใน พ.ศ. 2521<sup>52</sup> และ 124 ฉบับ ใน พ.ศ. 2536<sup>53</sup> ตัวอย่างวารสารวิชาการสำคัญที่มีการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ (peer-review) ที่มีอยู่ในปัจจุบันในระบบฐานข้อมูล SCOPUS และ ISI มีดังต่อไปนี้

- European Journal of Futures Research วารสารฉบับนี้เป็นวารสารที่มีการเข้าถึงแบบเปิด (open access) ภายใต้อินเทอร์เน็ต SpringerOpen
- Foresight: The Journal of Future Studies, Strategic Thinking and Policy เริ่มต้นครั้งแรกใน พ.ศ. 2542 โดยสำนักพิมพ์ Emerald
- Futures: The Journal of Policy, Planning and Futures Studies วารสารวิชาการฉบับแรก ที่มุ่งตีพิมพ์บทความเกี่ยวกับอนาคตศึกษา ใน พ.ศ. 2512 ปัจจุบันตีพิมพ์โดยสำนักพิมพ์ Elsevier
- Futuribles วารสารด้านอนาคตศึกษาที่ตีพิมพ์เป็นภาษาฝรั่งเศสมาตั้งแต่ พ.ศ. 2503 โดย Futuribles Centre
- Info: The Journal of Policy, Regulation and Strategy for Telecommunications, Information and Media วารสารนี้เน้นหัวข้อเกี่ยวกับอนาคตที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีในมุมมองต่าง ๆ เริ่มเผยแพร่เมื่อ พ.ศ. 2542 โดยสำนักพิมพ์ Emerald
- International Journal of Foresight and Innovation Policy วารสารนี้มุ่งไปที่หัวข้อและประเด็นที่เป็น “ข่าวกรองเชิงยุทธศาสตร์” (strategic intelligence) เผยแพร่ครั้งแรกเมื่อ พ.ศ. 2547 โดยสำนักพิมพ์ Inderscience
- Journal of Evolution and Technology วารสารนี้เปิดโอกาสให้กับบทความที่นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับอนาคตที่อาจดูไม่น่าจะเกิดขึ้นหรือหลุดจากความเป็นจริงมากเกินไปจากมุมมองของวารสารวิชาการอื่นที่เป็นกระแสหลัก หัวข้อหลักของบทความในวารสารนี้เน้นภาพอนาคตของมนุษยชาติ เริ่มเผยแพร่ครั้งแรกใน พ.ศ. 2542 โดย Institute for Ethics and Emerging Technologies

- Journal of Futures Studies: Epistemology, Methods, Applied and Alternative Futures วารสารนี้เน้นบทความเชิงสหสาขา เริ่มเผยแพร่ครั้งแรกใน พ.ศ. 2539 โดยมหาวิทยาลัยมหาวิทาลัยต้นเจียง (Tamkang University) ในไต้หวัน
- Long Range Planning: International Journal of Strategic Management วารสารนี้เน้นการบริหารเชิงยุทธศาสตร์ (strategic management) โดยเป็นวารสารของ European Strategic Planning Federation และเผยแพร่มาตั้งแต่ พ.ศ. 2511 โดยสำนักพิมพ์ Elsevier
- Policy Futures in Education วารสารนี้เน้นบทความเกี่ยวกับอนาคตของการศึกษาในมุมมองเชิงวิชาการ การวิเคราะห์และวางแผนนโยบายด้านการศึกษา โดยเน้นนวัตกรรมด้านการศึกษา และด้านนโยบายการศึกษา โดยเริ่มเผยแพร่ตั้งแต่ พ.ศ. 2546 โดยสำนักพิมพ์ Symposium
- Technological Forecasting and Social Change: An International Journal วารสารฉบับนี้เน้นบทความด้านวิธีการและการประยุกต์ใช้การคาดการณ์เทคโนโลยีและการศึกษาอนาคตในฐานะเครื่องมือวางแผน โดยให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านสังคม สิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยี วารสารนี้เริ่มเผยแพร่มาตั้งแต่ พ.ศ. 2513 โดยสำนักพิมพ์ Elsevier
- The International Journal of Forecasting วารสารนี้เน้นผลงานเชิงประจักษ์ การประเมินและการนำเอาผลการคาดการณ์ไปใช้ประโยชน์ต่อ รวมถึงวิธีการและแนวทางยกระดับคุณภาพของการคาดการณ์ วารสารนี้เริ่มเผยแพร่มาตั้งแต่ พ.ศ. 2528 โดยสำนักพิมพ์ Elsevier
- The Journal of Forecasting วารสารนี้เน้นบทความเกี่ยวกับการคาดการณ์ และการประยุกต์ใช้เทคนิคการคาดการณ์เพื่อวัตถุประสงค์ด้านธุรกิจ บริหารรัฐกิจ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม วารสารนี้เริ่มเผยแพร่มาตั้งแต่ พ.ศ. 2525 โดยสำนักพิมพ์ Wiley
- World Future Review: A Journal of Strategic Foresight วารสารนี้มุ่งส่งเสริมการแลกเปลี่ยนความคิดระหว่างนักวิชาการและนักปฏิบัติที่สนใจเรื่องอนาคต โดยเฉพาะการใช้เครื่องมือด้านอนาคตศึกษาในการช่วยการตัดสินใจ วารสารนี้เริ่มเผยแพร่ครั้งแรกใน พ.ศ. 2552 โดยสมาคม World Future Society ต่อมารวมเป็นวารสารเดียวกับวารสาร Futures Research Quarterly ที่ตีพิมพ์ระหว่าง พ.ศ. 2528 ถึง 2551 และวารสาร Futures Survey
- World Futures: The Journal of New Paradigm Research วารสารนี้เน้นบทความวิจัยที่นำเสนอกระบวนทัศน์และแนวคิดใหม่ที่เป็นสหสาขาวิชา โดยเฉพาะในจุดเชื่อมต่อระหว่างวิทยาศาสตร์กายภาพ สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ วารสารนี้เริ่มเผยแพร่มาตั้งแต่ พ.ศ. 2545 โดยสำนักพิมพ์ Taylor and Francis

- Time & Society เน้นหัวข้อเกี่ยวกับเวลาและสังคม ทั้งในด้านทฤษฎีและด้านวิธีการ อาทิ การใช้เวลาในองค์กร และการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับเวลาในการกำหนดนโยบายด้านเศรษฐกิจ สังคม รัฐบาล และการบริหารองค์กร วารสารนี้เผยแพร่มาตั้งแต่ พ.ศ. 2535 โดยสำนักพิมพ์ Sage

นอกจากนี้ ยังมีวารสารเฉพาะทางที่ออกฉบับพิเศษในหัวข้อเกี่ยวกับอนาคตของประเด็นสำคัญในศาสตร์นั้น ๆ และยังมีนิตยสารที่ไม่มีการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ แต่มีบทความที่น่าสนใจแนวคิดเกี่ยวกับอนาคต อาทิ Club of Amsterdam Journal: Shaping your Future in the Knowledge Society, Futures Bulletin, The European Foresight Monitoring Briefs, The Futurist และ Wired

## สรุป

อนาคตศึกษาเป็นศาสตร์ที่พยายามสร้างและใช้ประโยชน์จากความรู้เกี่ยวกับอนาคตอย่างเป็นระบบ พัฒนาการของศาสตร์ในช่วงหนึ่งศตวรรษที่ผ่านมาสะท้อนการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทัศน์ของวงการวิชาการในระดับโลก จากที่แต่เดิมอนาคตศึกษาเน้นการสร้างความรู้ด้วยกระบวนการเชิงวิทยาศาสตร์แบบปฏิฐานนิยม โดยมุ่งค้นหาอนาคตที่เป็นความจริงหนึ่งเดียว และเน้นประเด็นยุทธศาสตร์ทางการทหารและความมั่นคง จนพัฒนามาเป็นศาสตร์ที่ในปัจจุบันยอมรับในแนวคิดเชิงพหุนิยมและบูรณาการมากขึ้น โดยมีกรอบแนวคิดและประเด็นวิเคราะห์ที่หลากหลาย รวมถึงวิธีการสร้างความรู้ที่เปิดกว้างให้คนกลุ่มต่าง ๆ เข้ามามีส่วนร่วมมากขึ้น พร้อมกันนี้ เครือข่ายด้านอนาคตศึกษาก็ขยายจากเดิมที่เป็นนักวิชาการในสหรัฐอเมริกาและยุโรป เป็นส่วนใหญ่ กลายเป็นเครือข่ายระดับโลกที่มีนักวิชาการและนักนโยบายจากทวีปอื่นมากขึ้น

### 3 แนวคิดพื้นฐานของอนาคตศึกษา

*Let the future tell the truth, and evaluate each one according to his work and accomplishments.*

*The present is theirs; the future, for which I have really worked, is mine.*

Nikola Tesla

#### รู้อนาคตไปทำไม

เราต้องการความรู้เกี่ยวกับอนาคตไปทำไม คำถามนี้อาจฟังดูพื้นฐานมาก และดูเหมือนว่าคนทั่วไป ใคร ๆ ก็ตอบได้ แต่คำถามนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับการศึกษาอนาคตในฐานะการเป็นศาสตร์วิชาการและสาขาวิชาชีพหนึ่ง คำตอบสั้นๆ และกว้างๆ ข้อหนึ่งคือ เราศึกษาอนาคตเพื่อยกระดับความเป็นอยู่และสวัสดิการของมนุษย์ให้ดียิ่งขึ้นกว่าเดิม ซึ่งอาจเป็นทั้งในด้านวัตถุอย่างเดียวหรือรวมไปถึงด้านจิตใจด้วยก็ได้ อย่างไรก็ตาม นักอนาคตศึกษาบางคนอาจแย้งว่า วัตถุประสงค์แค่นั้นแคบเกินไป เพราะยังมีมุมมองที่ถือว่ามนุษย์เป็นศูนย์กลางของทุกสิ่ง โดยมองไม่เห็นถึงความสำคัญและคุณค่าของสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ทั้งสัตว์และพืช รวมไปถึงระบบธรรมชาติอื่น ๆ ที่มีอยู่ในโลก แม้ว่าสิ่งเหล่านั้นอาจไม่มีประโยชน์ต่อมนุษย์โดยตรง ด้วยเหตุนี้ นักอนาคตศึกษาในยุคหลังจึงขยายขอบเขตของเป้าหมายและวัตถุประสงค์ในการศึกษาอนาคตให้ครอบคลุมมากขึ้น โดยมุ่งทำให้โลกนี้ดีขึ้นและน่าอยู่มากขึ้น ไม่ใช่เฉพาะสำหรับมนุษย์ทุกคน แต่รวมถึงระบบรองรับการมีชีวิตอยู่ของสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในโลกนี้ไปพร้อมกัน แนวคิดดังกล่าวเป็นไปตามข้อเสนอของปีเตอร์ ซิงเกอร์ (Peter Singer) นักปรัชญาชาวอเมริกัน ซึ่งเรียกร้องให้มีการขยายขอบเขตของจริยธรรมไปให้กว้างกว่าขอบเขตของสปีชีส์ของมนุษย์ โดยให้ครอบคลุมถึงสัตว์ต่าง ๆ<sup>4</sup> การขยายกรอบความคิดดังกล่าวยังเป็นไปตามความเชื่อของสังคมดั้งเดิมหลายแห่งโดยเฉพาะในสังคมตะวันออกที่ว่า มนุษย์เป็นเพียงแค่ส่วนหนึ่งของธรรมชาติ และไม่ได้เป็นศูนย์กลางของธรรมชาติที่สามารถแยกส่วนออกมาได้ตามที่แนวคิดวิทยาศาสตร์กระแสหลักพยายามมาโดยตลอด

ในขณะเดียวกัน ในทุกวัตถุประสงค์และแนวคิดในการศึกษาอนาคต รวมถึงวิธีการที่นักอนาคตศาสตร์ใช้วิเคราะห์และคาดการณ์อนาคต ย่อมมีข้อสมมติและเงื่อนไขต่าง ๆ รองรับและซ่อนเร้นอยู่เสมอ การวิเคราะห์และทำความเข้าใจในข้อสมมติและเงื่อนไขเหล่านี้ จะทำให้เราสามารถมองเห็นจุดเด่นจุดด้อยของแต่ละแนวคิดและวิธีการอย่างชัดเจนมากขึ้น ตัวอย่างหนึ่งคือข้อสมมติหลักที่เป็นพื้นฐานของอนาคตศึกษาในยุคแรกๆ นั่น

คือข้อสมมติที่ว่า อนาคตเป็นเอกพจน์ ตามแนวคิดนี้ อนาคตเกิดขึ้นตามการไหลของเวลาตามความคิดเชิงกลไกของฟิสิกส์แบบนิวตัน อนาคตจึงมีหนึ่งเดียวและสามารถพยากรณ์ได้ด้วยวิธีการเชิงวิทยาศาสตร์ แต่ต่อมาข้อสมมตินั้นได้รับการวิพากษ์วิจารณ์ จนมีการนำเสนอแนวคิดอนาคตแบบพหุพจน์ ซึ่งขึ้นอยู่กับคนแต่ละกลุ่มแต่ละช่วงเวลาที่จะตัดสินใจว่า ท่ามกลางทางเลือกอนาคตที่เกิดขึ้นได้หลายรูปแบบนั้น ตนเองจะเลือกและสร้างอนาคตแบบไหน สำหรับในภาษาไทยนั้น คำว่า “อนาคต” คำเดียว ไม่สื่อว่าเป็นคำเอกพจน์หรือพหุพจน์ จึงไม่ชัดเจนว่าภาพอนาคตมีอยู่หนึ่งเดียวหรือว่ามีมากกว่านั้น แต่ในภาษาอังกฤษ คำศัพท์ที่ใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบันที่สื่อถึงอนาคตศาสตร์คือคำว่า futures studies โดยใช้คำว่า futures เป็นพหุพจน์แทนที่จะเป็น future เฉยๆ การใช้คำพหุพจน์ดังกล่าวสะท้อนถึงปรัชญาพื้นฐานของอนาคตศึกษาที่พัฒนามาตั้งแต่ทศวรรษที่ 1960 ซึ่งมองว่าอนาคตไม่ได้มีอยู่หนึ่งเดียว แต่มีอยู่หลายทางเลือก

เนื้อหาส่วนแรกในบทนี้แนะนำหลักการพื้นฐานและวัตถุประสงค์ของการศึกษาอนาคต เนื้อหาส่วนต่อมานำเสนอข้อสมมติและเงื่อนไขหลักของการศึกษาอนาคต ส่วนสุดท้ายเป็นการสรุปประเด็นโต้แย้งสำคัญในอนาคตศาสตร์ เนื้อหาทั้งหมดนี้มาจากประมวลงานเขียนสำคัญของผู้เชี่ยวชาญด้านอนาคตศาสตร์ที่มีชื่อเสียงระดับโลก

## หลักการและวัตถุประสงค์ของการศึกษาอนาคต

คำว่าการศึกษาอนาคตอาจฟังดูขัดแย้งกันในตนเอง เนื่องจากอนาคตยังไม่เกิดขึ้น จึงไม่มีอยู่จริงในปัจจุบันที่เราสามารถศึกษาได้ ไม่เหมือนกับการศึกษาอดีตที่เกิดขึ้นไปแล้วและการศึกษาเหตุการณ์ปัจจุบันที่รับรู้เชิงประจักษ์ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้า ดังที่นักประวัติศาสตร์มักพูดเสมอว่า เราจะเข้าใจปัจจุบันและอนาคตได้ต่อเมื่อเราเข้าใจประวัติศาสตร์ การศึกษาอนาคตของนักอนาคตศาสตร์จึงต้องพึ่งข้อมูลและความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอดีตและปัจจุบันเท่านั้น แต่นักอนาคตศาสตร์พยายามทำความเข้าใจกับอดีตและปัจจุบันด้วยวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับความเป็นไปได้ของเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ดังนั้น สำหรับนักอนาคตศาสตร์ ประโยชน์ของความรู้เกี่ยวกับอดีตและปัจจุบันจึงอยู่ที่อนาคต และการตัดสินใจและกิจกรรมทั้งหมดของมนุษย์ไม่ได้มุ่งไปที่อดีต แต่มุ่งไปที่อนาคต

ข้อมูลและความรู้เกี่ยวกับอดีตจะเป็นประโยชน์ในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับอนาคตได้ต่อเมื่อสถานการณ์และเงื่อนไขที่เกิดขึ้นในอดีตยังคงมีอยู่ต่อไปในอนาคต ข้อสมมติหนึ่งที่เป็นพื้นฐานสำคัญของอนาคตศึกษาคือหลักความต่อเนื่อง (principle of continuity) ซึ่งเสนอว่า ปรากฏการณ์และเงื่อนไขที่เกิดขึ้นในอดีตจะดำเนินต่อเนื่องไปยังอนาคต แต่ความต่อเนื่องอย่างเดียวยังไม่เพียงพอในการทำความเข้าใจกับอนาคต อีกหลักการหนึ่งที่สำคัญคือหลักการความคล้ายคลึง (principle of analogy) ซึ่งเสนอว่า เหตุการณ์บาง



รูปแบบเกิดขึ้นครั้งแล้วครั้งเล่า ดังนั้น ถ้าเราสังเกตเห็นเหตุการณ์หนึ่งที่เกิดขึ้นในรูปแบบและลักษณะ คล้ายคลึงกับเหตุการณ์ที่เคยเกิดขึ้นก่อนหน้านี้ เราสามารถคาดคะเนได้ว่า เหตุการณ์ในอนาคตที่จะเกิดขึ้น ต่อเนื่องจากเหตุการณ์นั้น น่าจะมีลักษณะเหมือนหรือคล้ายกับเหตุการณ์ที่เคยเกิดขึ้นมาก่อนหน้านั้น มนุษย์ เราใช้หลักการทั้งสองประการนี้ในการพยากรณ์และทำความเข้าใจเกี่ยวกับอนาคตอยู่ตลอดเวลา

แน่นอนว่า ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอดีตไม่ได้กลายเป็นความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอนาคตโดย อัตโนมติ แต่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ พร้อมกับความคิดหวังและความปรารถนา ความรู้จาก อดีตเป็นเพียงข้อมูลดิบที่มนุษย์เราใช้วิเคราะห์และคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยใช้กรอบความคิด สมมติฐานหรือทฤษฎีอะไรบางอย่างในการคาดคะเนนั้น แต่สิ่งที่เราคิดและคาดคะเนเกี่ยวกับอนาคตอาจไม่ เป็นไปตามกรอบแนวคิดทฤษฎีที่มีอยู่เสมอไป เนื่องจากแต่ละคนอาจมีความคาดหวังและความปรารถนาที่มีผล ต่อการตัดสินใจที่เกินจากขอบเขตของเหตุผลและข้อมูลที่มาจากรายละเอียดและประสบการณ์ในอดีต นอกจากนี้ ข้อมูลจากอดีตและความปรารถนาแล้ว ความคิดสร้างสรรค์เป็นอีกองค์ประกอบสำคัญของการทำความเข้าใจ เกี่ยวกับอนาคต ความคิดสร้างสรรค์หรือจินตนาการเป็นส่วนสำคัญของกระบวนการคิดของมนุษย์ที่ก้าวพ้น ข้อจำกัดที่กำหนดโดยความทรงจำจากอดีต ตรรกะที่ใช้เป็นกรอบในการคาดคะเน และความปรารถนาที่เป็นไป ตามอารมณ์ จินตนาการที่ว่านี้อาจเกิดจากความบังเอิญ (chance) ที่ผสมผสานความคิดและข้อมูลต่าง ๆ เข้า ด้วยกันแล้วเกิดสิ่งใหม่ที่ไม่เคยคิดหรือมีขึ้นมาก่อนก็ได้ แน่นอนว่า ความคิดสร้างสรรค์ที่ว่านี้ไม่ได้เป็นความรู้ เกี่ยวกับอนาคต แต่เป็นสิ่งที่ช่วยให้เราสามารถจินตนาการได้ว่า อะไรบ้างที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต และเป็น วิธีการเอาข้อมูลและความเข้าใจจากอดีตมาผสมผสานกันเพื่อค้นหาความเป็นไปได้ของอนาคต

ด้วยหลักความต่อเนื่องและหลักความคล้ายคลึงข้างต้น นักอนาคตศาสตร์จึงพยายามวิเคราะห์ข้อมูล จากอดีต โดยใช้ตรรกะของทฤษฎีและกรอบความคิดประกอบกับความปรารถนาที่มีอยู่ในการจินตนาการ ความเป็นไปได้ของอนาคต เพื่อตัดสินใจในการกระทำที่มุ่งบรรลุเป้าประสงค์ในการยกระดับคุณภาพชีวิตและ สวัสดิการของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในโลก เป้าประสงค์ดังกล่าวไม่จำกัดอยู่เพียงแคภายในกลุ่มนักอนาคต ศาสตร์ แต่เป็นเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของนักวิชาการและวิชาชีพอื่น ๆ ด้วยเช่นกัน ไม่ว่าจะเป็น นักวิทยาศาสตร์ นักเศรษฐศาสตร์ นักสาธารณสุขศาสตร์ สถาปนิก นักวางผังเมือง ศิลปิน คนขับรถเมล์และ จักรยานยนต์รับจ้าง และแม่บ้าน ทุกคนล้วนแล้วแต่ต้องการให้สิ่งที่ตนเองทำอยู่เกิดประโยชน์สำหรับตนเอง คนอื่น ๆ รวมถึงสิ่งอื่น ๆ ในโลกนี้ที่แต่ละคนให้ความสำคัญ แต่สิ่งหนึ่งที่ถือว่าเป็นคุณลักษณะเฉพาะของนัก อนาคตศาสตร์คือการคิดเกี่ยวกับอนาคต (prospective thinking) เป็นหลัก<sup>55</sup>

การศึกษาอนาคตยังมุ่งเสริมสร้างความเป็นธรรมระหว่างรุ่น (intergenerational equity) ซึ่งเป็นพื้นฐานของแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน การวิเคราะห์และศึกษาอนาคตช่วยยกระดับความเป็นอยู่และสวัสดิภาพของคนรุ่นต่าง ๆ โดยเฉพาะสำหรับคนรุ่นปัจจุบันที่สามารถเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการตัดสินใจในปัจจุบัน แต่คนรุ่นอนาคตยังไม่อยู่ตรงนี้ จึงไม่มีโอกาสมีส่วนร่วมในกระบวนการตัดสินใจที่มีผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของพวกเขาในอนาคต การศึกษาและคำนึงถึงอนาคตที่ครอบคลุมไปถึงความต้องการ เงื่อนไข และบริบทของคนรุ่นหลัง จึงเป็นการสร้างความเป็นธรรมระหว่างรุ่นได้ในระดับหนึ่ง

ในกลุ่มนักอนาคตศึกษาทั่วไป วัตถุประสงค์พื้นฐานของการศึกษาอนาคตคือการค้นหาหรือสร้าง วิเคราะห์และประเมินทางเลือกของอนาคตที่เป็นไปได้ (possible futures) อนาคตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจริง (probable futures) และอนาคตที่อยากให้หรือควรจะเกิดขึ้น (preferable futures)

### **ความแตกต่างระหว่างอนาคตศึกษา (futures studies) กับการคาดการณ์ (foresight)**

นักวิชาการด้านอนาคตศึกษาแบ่งงานศึกษาเกี่ยวกับอนาคตในเชิงวิชาการออกจากในเชิงนโยบายค่อนข้างชัดเจน โดยเรียกงานในเชิงวิชาการว่า อนาคตศึกษาหรืออนาคตศาสตร์ (academic futures studies) ส่วนงานคาดการณ์ที่มีวัตถุประสงค์ที่เน้นการตัดสินใจเชิงนโยบายนั้น เรียกโดยทั่วไปว่า การคาดการณ์ (foresight) งานทั้งสองรูปแบบมีเนื้อหาคร่อมกันอยู่มาก โดยทั้งคู่พยายามทำความเข้าใจในภาพอนาคตที่อาจเกิดขึ้นและจำเป็นต้องเตรียมพร้อมและวางแผนรองรับเหตุการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นเหมือนกัน<sup>56</sup>

งานด้านการคาดการณ์มุ่งไปที่การตัดสินใจ โดยเน้นการระบุ บรรยาย และอธิบายปัจจัยขับเคลื่อน (drivers) ในปัจจุบันที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคต เพื่อนำความรู้เกี่ยวกับอนาคตมาช่วยในการตัดสินใจที่ชาญฉลาดและถูกต้อง ตัวอย่าง เช่น ผู้บริหารบริษัทน้ำมันขนาดใหญ่ต้องการรู้ว่าอนาคตของการใช้พลังงานในเมืองเป็นอย่างไรอีก 10 ปีข้างหน้า จึงต้องเข้าใจถึงสถานการณ์และปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสำคัญที่กำลังเกิดขึ้น รวมทั้งสถานการณ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นสูงในอนาคต อาทิ การพัฒนาด้านเทคโนโลยีการขนส่งและการก่อสร้าง การบริโภคของคนรุ่นใหม่ ฯลฯ เพื่อสามารถวางแผนยุทธศาสตร์ขององค์กร อีกตัวอย่างในระดับนโยบายสาธารณะคือ ผู้บริหารประเทศต้องกำหนดนโยบายการค้าระหว่างประเทศในด้านการเกษตร จึงต้องคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีชีวภาพและการตัดต่อพันธุกรรมที่กำลังเกิดขึ้น เช่น เทคโนโลยี CRISPR/Cas9 ที่น่าจะมีผลต่อความสามารถในการผลิตและการเพาะปลูกทั่วโลก เป็นต้น การตอบประเด็นคำถามเหล่านี้ นอกจากต้องวิเคราะห์การคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีแล้ว ยังต้องวิเคราะห์ปัจจัยด้านเศรษฐกิจสังคมอื่น ๆ ด้วย เช่น การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้บริโภค การยอมรับของสังคมกับเทคโนโลยีใหม่ที่เกิดขึ้น การคาดการณ์เพื่อหาตอบของคำถามเหล่านี้จึงมีวัตถุประสงค์มุ่งเน้นไปที่การตัดสินใจเป็นหลัก

อีกมุมมองหนึ่งในการนิยามการคาดการณ์คือข้อเสนอของริชาร์ด สลอสเทอร์ (Richard Slaughter) ที่มองการคาดการณ์เป็นกระบวนการขยายขอบเขตของการรับรู้ของมนุษย์ใน 4 ด้านด้วยกัน ได้แก่ (1) การประเมินผลกระทบของการตัดสินใจการกระทำในปัจจุบัน (2) การตรวจจับและหลีกเลี่ยงปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น (3) การพิจารณานัยของเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตต่อปัจจุบัน และ (4) การสร้างวิสัยทัศน์ของภาพที่ต้องการให้เกิดในอนาคต ในขณะที่ เอียน ไมล์ส (Ian Miles) และ ไมเคิล คีนาน (Michael Keenan) กำหนดนิยามของการคาดการณ์ (foresight) ว่าเป็นกระบวนการรวบรวมข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับอนาคตที่เป็นระบบและมีส่วนร่วมไปพร้อมกับการสร้างวิสัยทัศน์ระยะกลางและระยะยาว เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการตัดสินใจในปัจจุบันและระดมกำลังในการทำงานร่วมกัน<sup>57</sup> นิยามเหล่านี้แสดงให้เห็นว่า การคาดการณ์ไม่ใช่เป็นเพียงแค่เทคนิค แต่เป็นกระบวนการ

ส่วนงานศึกษาอนาคตในทางวิชาการจะเน้นประเด็นหรือคำถามในภาพใหญ่ ๆ มากกว่าคำถามที่มุ่งไปยังการตัดสินใจขององค์กร ตัวอย่างคำถามเช่น ในอีก 30 ปีข้างหน้า เทคโนโลยีอะไรจะทำให้เกิดผลกระทบในวงกว้างมากที่สุด การตอบคำถามดังกล่าวจำเป็นต้องวิเคราะห์ภาพกว้างของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทั้งหมด แล้วจึงวิเคราะห์ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นภายใต้ชุดเงื่อนไขและข้อสมมติต่าง ๆ วัตถุประสงค์ของการศึกษาอนาคตในแนวนี้จึงไม่ได้อยู่ที่การตัดสินใจเพื่อดำเนินการในเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ แต่เปิดประเด็นและความเป็นไปได้ของทางเลือกในอนาคตให้กว้างไว้ เพื่อให้ให้นักวิจัยคนอื่นวิเคราะห์รายละเอียดต่อไป

ด้วยวัตถุประสงค์และเป้าหมายมีความแตกต่างกันระหว่างการศึกษาอนาคตเพื่อการตัดสินใจในเชิงนโยบายกับการศึกษาเพื่อสร้างความเข้าใจในเชิงวิชาการ วิธีการศึกษาอนาคตจึงมีความแตกต่างกันบ้างระหว่างงานทั้งสองกลุ่มนี้ เนื่องจากการศึกษาอนาคตเพื่อการตัดสินใจเชิงนโยบายมักใช้วิธีการที่หลากหลายและข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ มากมาย ความหลากหลายด้านวิธีการและแหล่งข้อมูลจึงอาจทำให้การศึกษาหรือการวิจัยมีความเสี่ยงที่จะได้ผลลัพธ์ที่ดูผิวเผิน เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยเชิงวิชาการ ซึ่งมักดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัยที่เคร่งครัด และมีประเด็นคำถามที่เจาะลึกและแคบเกินกว่าที่จะนำไปใช้ประโยชน์เชิงนโยบาย

ในงานศึกษาอนาคตเพื่อตอบโจทย์ด้านนโยบาย นักอนาคตศึกษามักตั้งคำถามว่า สิ่งทีวิเคราะห์นั้นทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรและเท่าไร (What difference does it make?) มากกว่าคำถามว่า เรารู้จักสิ่งนั้นดีขนาดไหน (How well do you know it?)<sup>58</sup> แม้ว่านักวิเคราะห์อาจไม่สามารถวิเคราะห์ปัจจัยและเงื่อนไขในด้านเศรษฐกิจ สังคมวัฒนธรรม เทคโนโลยีที่มีผลต่อทางเลือกเชิงนโยบายได้อย่างครบถ้วนและละเอียดภายในเวลาที่จำกัด แต่ก็สามารถระบุถึงปัจจัยที่สำคัญที่สุดได้อย่างรวดเร็วโดยใช้วิธีการด้านอนาคตศึกษา อีกทั้งผู้บริหารก็ต้องตัดสินใจอย่างรวดเร็ว และไม่สามารถรอผลการวิเคราะห์ที่สมบูรณ์และละเอียดใน

ทุกด้าน โดยไม่จำเป็นต้องเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างถ่องแท้ แต่ต้องเข้าใจมากพอที่จะตัดสินใจว่า จะทำอะไร ด้วยเหตุผลอย่างไร ในทางกลับกัน การศึกษานาครตในด้านวิชาการต้องการความครอบคลุมและสมบูรณ์ โดยถือเป็นหน้าที่และบทบาทของนักวิจัยในการทำความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างละเอียด ถี่ถ้วน และถ่องแท้ อย่างไรก็ตาม งานศึกษานาครตเพื่อตอบโจทย์เชิงนโยบายยังต้องพึ่งผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ในเชิงวิชาการพื้นฐานที่มีมาก่อนหน้านั้น ด้วยเหตุนี้ การพัฒนาและส่งเสริมศาสตร์วิชาการและสาขาวิชาชีพด้านนาครตศึกษาจึงต้องพัฒนากิจกรรมการศึกษานาครตทั้งสองด้านไปพร้อมกัน

การศึกษานาครตมีวัตถุประสงค์อยู่หลายประการด้วยกัน นักวิชาการที่ผ่านมาแบ่งกลุ่มกิจกรรมของนาครตศึกษาไว้หลายรูปแบบ หนึ่งในนั้นคือข้อเสนอของแฮโรลด์ ลาสเวล (Harold Lasswell) ซึ่งแบ่งวัตถุประสงค์ของการคาดการณ์ตามกิจกรรมหลัก (tasks) ไว้ 5 ประการ ได้แก่

1. การระบุเป้าหมายและคุณค่าให้ชัดเจน
2. การแสดงแนวโน้ม
3. การอธิบายเงื่อนไข
4. การคาดการณ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นและน่าจะเกิดขึ้น หากนโยบายปัจจุบันยังคงดำเนินต่อไป
5. การสร้าง ประเมิน และเลือกนโยบายทางเลือก เพื่อบรรลุเป้าหมายที่พึงประสงค์<sup>59</sup>

ต่อมา เวนเดล เบล (Wendell Bell) นักอนาคตศาสตร์ที่มีชื่อเสียงที่มหาวิทยาลัยเยล (Yale University) ในสหรัฐอเมริกา ได้ขยายความต่อจากข้อเสนอของลาสเวลจากกิจกรรม 5 ข้อเป็น 9 ข้อ<sup>60</sup> ตามรายละเอียดดังนี้

### 1. ศึกษาอนาคตที่เป็นไปได้

วัตถุประสงค์และกิจกรรมที่สำคัญของนาครตศึกษาคือการศึกษาเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ในอนาคต โดยการวิเคราะห์เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอยู่ในปัจจุบันด้วยมุมมอง กรอบแนวคิดหรือวิธีการที่ไม่เหมือนเดิม แม้ว่ามุมมองหรือกรอบแนวคิดที่เลือกใช้อาจไม่ได้รับความนิยมหรือไม่ได้รับการยอมรับในเวลานั้นก็ตาม การสำรวจอนาคตที่เกิดขึ้นจึงต้องใช้จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ที่หลุดจากกรอบความคิดเดิม ๆ โดยปรับเปลี่ยนมุมมองปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่ในปัจจุบันให้เป็นโอกาส และมองอุปสรรคขวากหนามต่าง ๆ เป็นสิ่งกีดขวางที่สามารถก้าวข้ามพ้นไปได้ เทคโนโลยีและนวัตกรรมจำนวนมากเกิดขึ้นมาได้ก็ด้วยแนวคิดและความมุ่งมั่นในทำนองนี้ คำศัพท์หนึ่งที่นิยมใช้ในวงการเทคโนโลยีและนวัตกรรมคือคำว่า pain point ซึ่งหมายถึงปัญหาที่ผู้บริโภคประสบอยู่หรือคิดว่ามีอยู่ แต่ผู้ประกอบการหรือนวัตกรรม (innovator) ไม่ได้มอง pain point เป็นปัญหา แต่เป็นโอกาสที่ต้องพยายามสร้างวิธีการหรือนวัตกรรมขึ้นมาเพื่อแก้ไขและสร้าง

มูลค่าหรือคุณค่าให้กับผู้บริโภค ในลักษณะคล้ายกัน นักอนาคตศาสตร์สามารถวิเคราะห์และจินตนาการอนาคตต่าง ๆ ของปรากฏการณ์หนึ่งจากมุมมองที่หลากหลาย คำถามที่นักอนาคตศาสตร์ถามในส่วนนี้จึงไม่ใช่คำถามว่า ปัจจุบันเป็นอย่างไร แต่ถามว่า อนาคตจะเป็นอะไรและอย่างไรได้บ้าง

การค้นหาคำหรือสำรวจอนาคตที่เป็นไปได้ตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า ความเป็นไปได้ของเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตมีอยู่แล้วจริงในปัจจุบัน ตัวอย่างหนึ่งของความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นไปได้ในอนาคตกับสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันคือกรณีของแก้วน้ำที่บางและแตกได้ง่าย เมื่อเรายกแก้วน้ำนั้นอยู่สูงเหนือบ่า ถ้าปล่อยแก้วน้ำนั้นตกลงไปลงบนพื้นคอนกรีต แก้วจะแตกได้ แม้ว่าเรายังไม่ได้ปล่อยแก้วน้ำนั้นออกจากมือ แก้วน้ำยังมีโอกาสแตกได้เสมอ แน่แน่นอนว่า แก้วน้ำนั้นอาจจะไม่แตกเลย เพราะคนถือไม่ปล่อยให้ตกลงบนพื้นเลยในอนาคต แต่กระนั้นก็ได้หมายความว่าโอกาสที่แก้วน้ำจะแตกแตกในอนาคตจะหมดหายไป กล่าวคือ แก้วน้ำนั้นมีคุณลักษณะพื้นฐานหรือพื้นนิสัย (disposition) ในปัจจุบันที่ในอนาคตอาจตกลงบนพื้นแล้วแตกได้ ในทำนองเดียวกันนี้ นักอนาคตศาสตร์เชื่อว่า ศักยภาพของปัจเจกบุคคล กลุ่มคนและสังคมโดยรวมในการเติบโตและเปลี่ยนแปลงในอนาคตมีอยู่แล้วในปัจจุบัน แต่ศักยภาพเหล่านี้มักไม่ได้ใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ ด้วยเหตุนี้วัตถุประสงค์และหน้าที่หนึ่งของอนาคตศึกษาคือการสำรวจความเป็นไปได้ในอนาคต โดยการวิเคราะห์สิ่งที่เกิดขึ้นแล้วในอดีต หรือมีอยู่แล้วในปัจจุบัน

## 2. ศึกษาอนาคตที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

หลังจากที่จินตนาการและวิเคราะห์แล้วว่า อนาคตที่มีโอกาสเกิดขึ้นมีอะไรบ้าง วัตถุประสงค์และกิจกรรมต่อไปของการศึกษาอนาคตคือ การวิเคราะห์ว่าปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ใดบ้างที่คาดว่าจะมีโอกาสเกิดขึ้นมากหรือมากที่สุดในอนาคตภายในกรอบระยะเวลาหนึ่งและภายใต้เงื่อนไขชุดหนึ่ง ดังนั้น วัตถุประสงค์และกิจกรรมหลักอีกประการหนึ่งของอนาคตศึกษาคือการศึกษาอนาคตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจริง (probable futures) เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่ว่ามีตั้งแต่เรื่องส่วนบุคคล เช่น อนาคตการทำงาน หลังจากเรียนจบมหาวิทยาลัย เรื่องระดับกลุ่มคน เช่น อนาคตของครอบครัวหลังจากที่ย้ายบ้านไปอยู่ต่างจังหวัด ไปจนถึงเรื่องระดับสังคมโดยรวม เช่น อนาคตของผู้สูงวัยไทยในอนาคต และประเด็นความท้าทายระดับโลก เช่น สภาพภูมิอากาศของโลกในอีก 30 ปีข้างหน้า คำถามหลักของการศึกษาอนาคตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในส่วนนี้คือ เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่สนใจอยู่นั้น อนาคตจะมีโอกาสเป็นไปอย่างไรได้มากที่สุด ถ้าเงื่อนไข บริบทและปัจจัยต่าง ๆ ยังคงเป็นไปอย่างเดิม ยิ่งถ้าเป็นปรากฏการณ์ที่ได้รับผลกระทบหรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ คำถามสำคัญในการวิเคราะห์อนาคตในส่วนนี้คือ พฤติกรรมมนุษย์ที่เป็นสาเหตุของปรากฏการณ์นั้นจะยังคงเหมือนเดิมหรือเปลี่ยนไปในอนาคต

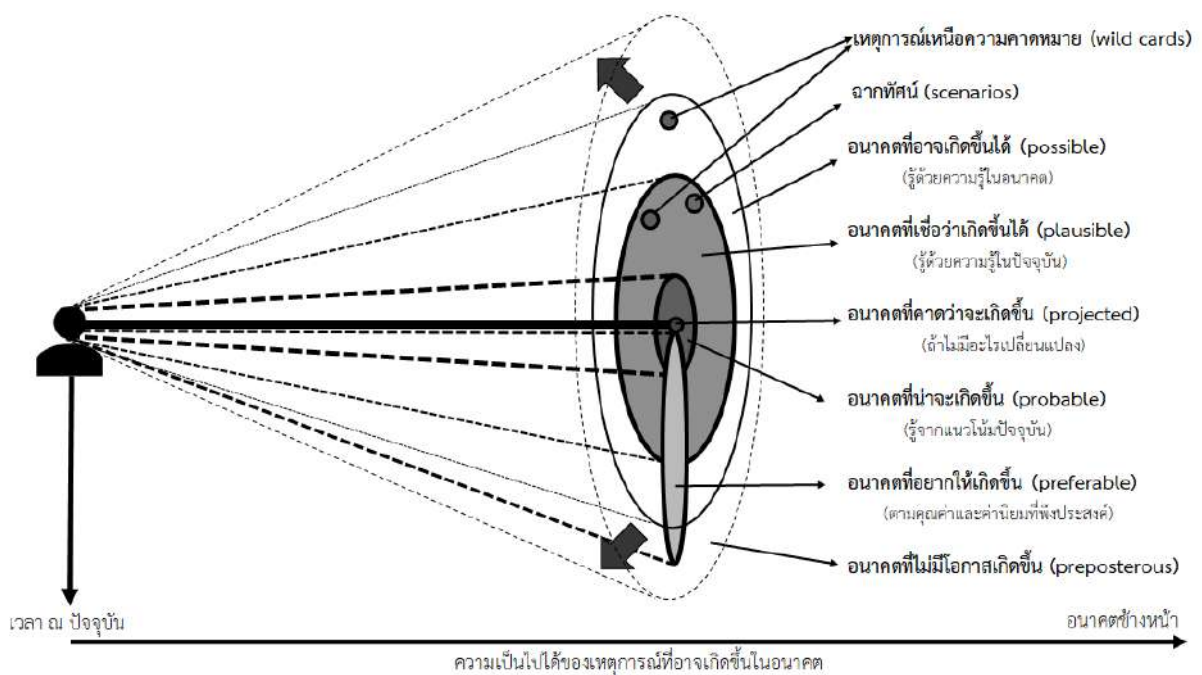
การศึกษาอนาคตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจริงต้องกำหนดกรอบระยะเวลาของการวิเคราะห์ และเงื่อนไขหรือข้อสมมติของการวิเคราะห์ การศึกษาทั้งอนาคตที่มีโอกาสเกิดขึ้นกับอนาคตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจริงต้องศึกษาสภาพปัจจุบันไปพร้อมกับแนวโน้มจากอดีต เพื่อพิจารณาว่า แนวโน้มที่ผ่านมาจะเป็นไปอย่างเดิมต่อไปในอนาคตอีกหรือไม่ ตามหลักความต่อเนื่องที่กล่าวมาแล้วข้างต้น หากเชื่อตามสัญชาตญาณที่ว่า ทุกสิ่งทุกอย่างล้วนไม่เที่ยงและไม่แน่นอน การที่อนาคตเปลี่ยนแปลงไปจึงเป็นเรื่องธรรมดา ดังนั้น ประเด็นจึงไม่ได้อยู่ที่ว่า อนาคตจะเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ แต่อยู่ที่ว่าอนาคตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นนั้นเป็นแบบไหน มีหน้าตาเป็นอย่างไร ภายใต้เงื่อนไข (conditions) ที่เปลี่ยนแปลงไป ในกรณีนี้ นักอนาคตศาสตร์จะตั้งคำถามว่า อนาคตที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้มากที่สุดนั้นเป็นอย่างไร ถ้าเงื่อนไขเปลี่ยนแปลงไป ตัวอย่างเช่น ถ้าเป็นประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมของมนุษย์ ก็จะถามว่า ภาพอนาคตน่าจะเป็นอย่างไร ถ้าพฤติกรรมของมนุษย์เปลี่ยนไปจากที่เคยเป็นอยู่ในอดีตและเป็นอยู่ในปัจจุบัน

ในการวิเคราะห์อนาคตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจริง นักอนาคตศาสตร์มักเริ่มจากการวิเคราะห์เงื่อนไขและข้อสมมติของเหตุการณ์หรือประเด็นที่สนใจ แล้วจึงประมาณการและคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงไปยังอนาคตตามหลักความคล้ายคลึง (principle of analogy) ตัวอย่างงานในแนวนี้มีอยู่มาก เช่น ในรายงาน The Limits to Growth งานวิเคราะห์ด้านการใช้ทรัพยากรของมนุษย์เริ่มจากการกำหนดข้อสมมติของการเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรมการใช้ทรัพยากรของมนุษย์และด้านอื่น ๆ แล้วจึงคำนวณผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในสถานการณ์ต่าง ๆ ในงานนี้ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์เป็นการวิเคราะห์ภายใต้ข้อสมมติและเงื่อนไขต่าง ๆ ทั้งนี้ เหตุการณ์ที่วิเคราะห์ว่าจะแม่นยำหรือใกล้เคียงกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในอนาคตหรือไม่และเท่าใดนั้น ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขและข้อสมมติที่ใช้ในการคาดการณ์นั้น ๆ ด้วยเหตุดังกล่าว นักอนาคตศาสตร์จึงให้ความสำคัญกับการทำความเข้าใจในเงื่อนไขและข้อสมมติที่ใช้ในแบบจำลอง และเลือกข้อสมมติที่สมเหตุสมผลมากที่สุด

การวิเคราะห์ความสมเหตุสมผลของข้อสมมติและเงื่อนไขนั้น จำเป็นต้องใช้ความรู้ที่มีการสะสมมาก่อนหน้านี้ ทั้งนี้ ในกระบวนการศึกษาหรือคาดการณ์อนาคต นักอนาคตศาสตร์อาจไม่ได้วิเคราะห์และพิสูจน์ความสมเหตุสมผลหรือความสัมพันธ์เชิงเหตุกับผล (causal relationship) ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ด้วยตนเอง เนื่องจากการพิสูจน์และอธิบายความสัมพันธ์ดังกล่าวจำเป็นต้องมีการอภิปรายและกระบวนการวิจัยที่ใช้เวลาในการพิสูจน์ หน้าทีและบทบาทหลักของนักอนาคตศาสตร์จึงไม่ได้อยู่ที่การพิสูจน์สมมติฐานและอธิบายปรากฏการณ์ด้วยทฤษฎี แต่ใช้กระบวนการและวิธีการศึกษาอนาคตที่ประมวลความรู้และข้อมูลต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ดังนั้น นักอนาคตศาสตร์จึงมีบทบาทเป็นผู้นำเอาความรู้ที่นักวิจัยคนอื่น ๆ ได้ค้นพบหรือสร้างไว้แล้ว

มาประมวลและประยุกต์ใช้ในกระบวนการศึกษาอนาคตที่มีโอกาสเกิดขึ้น อนาคตที่น่าจะเกิดขึ้นจริง และ อนาคตที่ควรจะเกิดขึ้น

นักอนาคตศาสตร์ชื่อ โจเซฟ โวโรส (Joseph Voros) พัฒนาภาพกรวยอนาคต (futures cone) ที่แสดงถึงความแตกต่างระหว่างอนาคตในระดับความเป็นไปได้ต่าง ๆ ทั้งอนาคตที่อาจเกิดขึ้น (possible futures) อนาคตที่เชื่อว่าเกิดขึ้น (plausible futures) อนาคตที่น่าจะเกิดขึ้นจริง (probable futures) และ อนาคตที่หวังว่าจะเกิดขึ้น (preferable futures) รวมไปถึงอนาคตที่ไม่มีทางเกิดขึ้น (preposterous futures)<sup>61</sup> ดังที่แสดงในแผนภาพข้างล่างนี้



แผนภาพที่ 1 กรวยอนาคต (Futures Cone)

ดัดแปลงจาก: Voros (2003)

### 3. ศึกษาภาพลักษณ์ของอนาคต

อีกวัตถุประสงค์และกิจกรรมสำคัญของนักอนาคตศาสตร์คือการศึกษาภาพลักษณ์ของอนาคต (images of the future) ที่ผู้คนในองค์กรหรือสังคมมีต่ออนาคตขององค์กรหรือสังคมนั้น ๆ นักอนาคตศาสตร์ทำหน้าที่เป็นนักวิจัยที่ค้นหาและวิเคราะห์ว่า คนในองค์กรหรือสังคมหนึ่งมีความคิดหรือภาพลักษณ์เกี่ยวกับรูปแบบคุณลักษณะและองค์ประกอบของภาพอนาคตขององค์กรหรือสังคมของตนเองอย่างไรบ้าง และความคิดหรือภาพลักษณ์นั้นมีผลอย่างไรบ้างต่อพฤติกรรมและกิจกรรมในปัจจุบัน

กรอบแนวคิดและทฤษฎีสำคัญที่นักอนาคตศาสตร์ใช้วิเคราะห์ภาพลักษณ์ของอนาคตคือทฤษฎีว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงทางสังคม (theories of social change) ที่เน้นการวิเคราะห์ทัศนคติและความคิดที่มีผลต่อการตัดสินใจและพฤติกรรม แนวคิดหลักในกลุ่มนี้ได้แก่ แนวคิดภาพลักษณ์ของอนาคต (image of the future) แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนา (developmental construct) ความคาดหวัง (expectations, anticipations) ความหวัง (hope) และความกลัว (fear)

งานวิจัยบุกเบิกในเรื่องนี้คือการศึกษภาพลักษณ์ของอนาคตในจาเมกา (A Study of Images of the Future in Jamaica) โดยเจมส์ เอ. เมอ (James A. Mau)<sup>62</sup> ในงานนี้ ผู้วิจัยลงสำรวจภาคสนามในช่วงการเปลี่ยนแปลงทางการเมืองครั้งใหญ่ของจาเมกาในยุคต้นทศวรรษที่ 1960 ซึ่งเป็นช่วงการรณรงค์ประกาศเอกราชจากอังกฤษ เนื้อหาของการสำรวจและการวิเคราะห์มุ่งไปที่ทัศนคติของผู้คนเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอดีต แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสังคม รวมถึงอนาคตของประเทศ เมอสร้างดัชนีความเชื่อในความก้าวหน้า (Index of Belief in Progress) ที่มาจากภาพลักษณ์เกี่ยวกับอนาคตของผู้คนในสังคม โดยแบ่งเป็นภาพลักษณ์ในเชิงบวกและเชิงลบ แล้วนำดัชนีดังกล่าวไปวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับปัจจัยอื่น ๆ ข้อค้นพบหนึ่งคือ ผู้นำที่รับรู้เกี่ยวกับปัญหา ความไม่พอใจ ความหวังและความกังวลของคนในสังคมจะมีภาพลักษณ์เกี่ยวกับอนาคตที่ดีกว่าผู้นำที่รับรู้น้อยกว่า ข้อสรุปหนึ่งของเมอคือ ความเชื่อในความก้าวหน้าในอนาคตไม่ได้เป็นเพียงอุดมคติลอยๆ แต่ก็ได้ตั้งอยู่บนฐานของความเป็นจริงอย่างเดี่ยวเสมอไป ในทางกลับกัน ภาพลักษณ์ของอนาคตที่เป็นลบเกิดมาจากความไม่รับรู้ในความเป็นจริงได้เช่นกัน งานวิจัยของเมอชิ้นนี้แสดงถึงสาเหตุหรือต้นตอของภาพลักษณ์ของอนาคต

งานอนาคตศึกษาอีกชิ้นหนึ่งที่สำคัญกับภาพลักษณ์ของอนาคต คืองานศึกษภาพลักษณ์ของอนาคตในอารยธรรมตะวันตก (A Study of Images of the Future in Western Civilization) ตีพิมพ์ใน พ.ศ. 2504 โดยเฟรด โพลัก (Fred Polak)<sup>63</sup> ซึ่งถือว่าเป็นงานเขียนสำคัญระดับคลาสสิกในวงการอนาคตศึกษา ในงานนี้ โพลักไม่ได้เน้นที่สาเหตุหรือปัจจัยที่มีผลต่อภาพลักษณ์เกี่ยวกับอนาคตดังในกรณีของจาเมกา แต่มุ่งไปที่ผลลัพธ์ของภาพลักษณ์ของอนาคตต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมโดยรวม โพลักนำเสนอประวัติศาสตร์ของอารยธรรมตะวันตกในยุคสมัยโบราณ นับตั้งแต่อารยธรรมซูเมอร์ (Sumer) ยุคกรีก ยุคฟื้นฟูศิลปวิทยา ยุคเรืองปัญญา มาจนถึงยุคสมัยใหม่ในช่วงกลางศตวรรษที่ 20 ในหนังสือเล่มดังกล่าว โพลักอธิบายให้เห็นว่า ภาพลักษณ์ที่ผู้คนมีต่อสังคมของตนเองในช่วงใดช่วงหนึ่งจะมีผลต่อการเจริญรุ่งเรืองและการถดถอยตกต่ำของสังคมนั้น ๆ อารยธรรมที่มีความรุ่งเรืองในอดีตมักมีความสามารถในการจินตนาการเกี่ยวกับอนาคต ข้อสรุปหนึ่งของโพลักคือ ความสามารถในการจินตนาการเกี่ยวกับอนาคตของอารยธรรมตะวันตกในช่วงกลางศตวรรษที่ 20 เริ่มตกต่ำลง ซึ่งสื่อถึงความถดถอยของอารยธรรมตะวันตกที่เกิดขึ้นในช่วงอนาคตต่อมา



สมมติฐานดังกล่าวสอดคล้องกับผลลัพธ์จากงานวิจัยด้านสังคมศาสตร์จำนวนหนึ่งที่เสนอว่า ภาพลักษณ์อนาคตที่เป็นบวกจะนำไปสู่ผลลัพธ์ที่เป็นบวกด้วยเช่นกัน เนื่องจากภาพลักษณ์อนาคตที่เป็นบวกทำให้คนสามารถรับมือและจัดการกับปัญหาและก้าวข้ามอุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อบรรลุเป้าหมายระยะยาวที่ตั้งไว้ในใจ แม้ว่าภาพอนาคตบางภาพอาจดูเหมือนเป็นมายาคติก็ตาม<sup>64</sup>

งานวิจัยสำคัญกลุ่มหนึ่งในด้านอนาคตศึกษาเป็นเรื่องการศึกษาภาพลักษณ์อนาคต ทั้งเนื้อหาและองค์ประกอบ ที่มาและสาเหตุ รวมถึงผลลัพธ์และผลกระทบของภาพอนาคตต่อพฤติกรรมและการตัดสินใจของปัจเจกบุคคล กลุ่มคนและสังคมโดยรวม หัวข้อการศึกษามีตั้งแต่การศึกษาเปรียบเทียบความหวังและความกลัวของคนทั่วไปในหลายประเทศ<sup>65</sup> ภาพลักษณ์อนาคตของชนชั้นนำผิวขาวในแอฟริกาใต้<sup>66</sup> รวมถึงงานวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณา (ethnographic research) ของโรเบิร์ต เทกซ์เตอร์ (Robert Textor) เกี่ยวกับภาพลักษณ์อนาคตของประเทศไทยที่วิเคราะห์ผ่านความเชื่อของผู้ให้ข้อมูลคนไทย<sup>67</sup>

#### 4. ศึกษาองค์ความรู้พื้นฐานของอนาคตศึกษา

ศาสตร์ใดศาสตร์หนึ่งจะพัฒนาได้ย่อมต้องเสริมสร้างองค์ความรู้พื้นฐานในเชิงปรัชญา ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานที่สามารถนำไปต่อยอดต่อไปได้ โดยเฉพาะในเชิงญาณวิทยา (epistemology) ซึ่งศึกษาที่มาธรรมชาติ ขอบเขต และความสมเหตุสมผลของความรู้เกี่ยวกับอนาคต ด้วยเหตุนี้ วัตถุประสงค์และกิจกรรมหลักประการหนึ่งของงานวิจัยด้านอนาคตศึกษาคือการพัฒนาพื้นฐานทางปรัชญาของความรู้ที่สร้างขึ้นและวิธีวิทยาที่ทำให้เกิดความรู้ในศาสตร์นี้

ตามความคิดของเวนเดลล์ เบลล์ พื้นฐานทางปรัชญาของอนาคตศึกษาในบางด้านถือว่าพัฒนามาแล้วระดับหนึ่ง แต่มีบางส่วนที่พัฒมาน้อยมาก ในด้านวิธีการวิเคราะห์และสร้างทางเลือกของภาพอนาคตอย่างเป็นระบบนั้น ถือว่าพัฒนามาได้ดี โดยมีงานศึกษาเชิงประจักษ์จำนวนมากที่นำวิธีการศึกษาอนาคตเหล่านี้ไปใช้อาทิ วิธีการเดลฟายและวิธีการวิจัยอนาคตแบบชาติพันธุ์วรรณา รวมถึงการจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์และการจัดกระบวนการสร้างภาพอนาคตแบบมีส่วนร่วม<sup>68</sup>

แต่ในทางกลับกัน องค์ความรู้เชิงปรัชญาที่รองรับแนวคิดหลักของอนาคตศึกษา ทั้งอนาคตที่เป็นไปได้ อนาคตที่น่าจะเป็น และอนาคตที่อยากให้เป็น ยังไม่ได้รับการพัฒนาเท่าใดนัก งานเขียนที่อภิปรายประเด็นด้านญาณวิทยาของอนาคตศึกษายังมีอยู่ไม่มากเท่ากับงานเขียนเชิงประยุกต์ ตัวอย่างงานเขียนในเชิงปรัชญาของอนาคตศึกษาหลัก ๆ เป็นงานของ โอลาฟ เฮลเมอร์ (Olaf Helmer)<sup>69</sup> ริชาร์ด สลอสเทอร์ (Richard Slaughter)<sup>70</sup> และเวนเดลล์ เบลล์ (Wendell Bell)<sup>71</sup>

## 5. ศึกษาค้นคว้าพื้นฐานด้านจริยธรรมของอนาคตศึกษา

นอกจากองค์ความรู้พื้นฐานในด้านปรัชญาและด้านวิธีการ วัตถุประสงค์อีกประการหนึ่งของงานวิจัยด้านอนาคตศึกษาคือการศึกษาพื้นฐานด้านจริยธรรม เหตุผลที่นักอนาคตศึกษาต้องให้ความสำคัญกับพื้นฐานด้านจริยธรรมเกี่ยวเนื่องโดยตรงกับวัตถุประสงค์หลักประการหนึ่งของการศึกษาอนาคต นั่นคือ การค้นหาหรือสร้างอนาคตที่ต้องการหรือพึงประสงค์ (preferable futures) นอกเหนือไปจากอนาคตที่เกิดขึ้นได้และอนาคตที่น่าจะเกิดขึ้น การศึกษาว่าอนาคตที่พึงประสงค์เป็นอย่างไรนั้น มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับคำถามที่ว่าสังคมที่ดีเป็นอย่างไร

เนื่องจากอนาคตที่พึงประสงค์และแนวคิดสังคมที่ดีสื่อถึงคุณค่าหรือความพึงพอใจที่มีความเป็นอัตวิสัย (subjectivity) นักอนาคตศาสตร์จึงต้องหาหลักการเหตุผลและวิธีการประเมินระดับความพึงประสงค์ของทางเลือกอนาคตต่าง ๆ เพื่อตอบให้ได้ว่า ทำไมทางเลือกรับจึงดีกว่าทางเลือกอื่น ด้วยเหตุนี้ นักอนาคตศาสตร์จึงต้องศึกษาและตระหนักถึงพื้นฐานทางจริยธรรม ซึ่งอาจเป็นเกณฑ์หรือมาตรฐานที่เป็นไปตามธรรมเนียมปฏิบัติหรือค่านิยมของสังคมที่มีอยู่แล้วแต่เดิม แต่เกณฑ์หรือมาตรฐานของสังคมที่ดีในอนาคตนั้นอาจมาจากพื้นฐานทางจริยธรรมที่กว้างกว่ากรอบคุณค่าหรือค่านิยมของสังคมที่มีมาแต่เดิมก็ได้ เช่น แนวคิดสิทธิมนุษยชนขั้นพื้นฐานอาจขัดกับธรรมเนียมปฏิบัติดั้งเดิมของชุมชนหนึ่ง แต่เป็นหลักการพื้นฐานที่สังคมทั่วโลกให้ความสำคัญมากขึ้น และแนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งเน้นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่คำนึงถึงคนรุ่นหลัง อาจขัดกับประเพณีและนิสัยในการใช้ทรัพยากรของผู้คนในสังคมหนึ่ง แต่ถือเป็นหลักการและบรรทัดฐานที่สังคมโลกให้ความสำคัญมากขึ้น ในการนี้ การคำนึงถึงอนาคตที่พึงประสงค์ต้องสร้างชุดเหตุผลทางจริยธรรมใหม่ที่สามารถใช้ยืนยันได้ว่า อนาคตที่พึงประสงค์ต้องคำนึงถึงคนทั้งโลกและคนรุ่นหลัง ไม่ใช่เพียงเพื่อความพึงพอใจของคนในชุมชนและคนรุ่นปัจจุบัน

ยิ่งการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมก้าวหน้ามากเท่าไรและเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วเท่าใด ความจำเป็นในการกำหนดพื้นฐานทางจริยธรรมด้านอนาคตศาสตร์ยิ่งสำคัญเท่านั้น เทคโนโลยีหลายอย่างที่เกิดขึ้นใหม่ทำให้ต้องตั้งคำถามด้านจริยธรรมที่ไม่เคยมีมาก่อน เช่น การตัดต่อพันธุกรรม การผลิตเนื้อสัตว์จากการปลูกถ่ายเซลล์ในห้องทดลองโดยไม่ต้องมีการเลี้ยงและฆ่าสัตว์ การเก็บข้อมูลส่วนบุคคลผ่านทางอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือนหรือกล้องวงจรปิดที่ติดตั้งในพื้นที่สาธารณะ ฯลฯ ด้วยเหตุนี้ หน้าที่และบทบาทสำคัญประการหนึ่งของนักอนาคตศาสตร์ คือการระบุและแสดงคุณค่าและแนวคิดพื้นฐานทางจริยธรรมของการศึกษาอนาคตให้ชัดเจนมากขึ้น รวมไปถึงการสร้างเกณฑ์และมาตรฐานที่มีความเป็นอัตวิสัยระดับหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการประเมินเป้าหมายและองค์ประกอบของทางเลือกอนาคตที่พึงประสงค์

เกณฑ์และมาตรฐานเหล่านี้ครอบคลุมไปถึงการพัฒนาและประมวลรยาบรรณด้านวิชาชีพของนักอนาคตศาสตร์ ดังที่มีการกำหนดหลักจรรยาบรรณ (code of conduct) ในวิชาชีพอื่น ๆ

## 6. ตีความอดีตและปรับทิศทางปัจจุบัน

มนุษย์เรามักตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ โดยใช้ประสบการณ์และสิ่งที่เรารู้มาจากอดีตมาเป็นกรอบนับตั้งแต่ตอนเด็ก ๆ ที่เริ่มล้มลุกคลุกคลาน ลองผิดลองถูกเพื่อลุกขึ้นนั่ง ตั้งไข่ เดินวิ่งและขี่จักรยาน ไปจนถึงการเรียนในห้องเรียนและประสบการณ์ชีวิตในสังคม ความผิดพลาดในอดีตมักเป็นบทเรียนให้เราปรับแนวคิดและแนวทางการดำเนินชีวิตและการทำงาน ในขณะที่เดียวกัน ความสำเร็จที่ผ่านมาทำให้เรารู้ว่าอะไรบางอย่างที่ควรทำต่อไป เพื่อบรรลุเป้าหมายที่เราต้องการในอนาคต ดังนั้น จึงเป็นเรื่องธรรมชาติที่ภาพลักษณ์ของอดีตมักใช้เป็นกรอบคิดของภาพลักษณ์ในอนาคตที่กำหนดพฤติกรรมในปัจจุบัน

แต่สิ่งที่นักอนาคตศาสตร์ดังเช่นเวนเดล เบล เสนอไว้คือ ความเชื่อหรือภาพลักษณ์ที่เรามีเกี่ยวกับอนาคตสามารถกำหนดภาพลักษณ์ของอดีตได้เช่นกัน กล่าวคือ ภาพที่เรามองเห็นและคาดหวังเกี่ยวกับอนาคตของตนเอง ของสังคม และของโลก สามารถกำหนดกรอบแนวคิดและมุมมองที่เรามีต่อสิ่งที่เกิดไปแล้วในอดีตได้ ตัวอย่างหนึ่งคืองานวิจัยของเวนเดล เบลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างภาพลักษณ์ในอนาคตกับมุมมองเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ของประเทศจาเมกาในยุคก่อนการประกาศเอกราชหลังสงครามโลกครั้งที่ 2<sup>72</sup> ข้อค้นพบสำคัญประการหนึ่งคือ ก่อนการปกครองตนเอง เนื้อหาในหนังสือประวัติศาสตร์เต็มไปด้วยเรื่องราวเกี่ยวกับคนขาวและระบบอาณานิคม แต่หลังจากนั้น เมื่อได้ปกครองตนเองแล้ว เรื่องราวในประวัติศาสตร์ที่ผู้คนพูดถึงและเรียนรู้กลับกลายเป็นเรื่องความไม่เป็นธรรมในสังคม การใช้แรงงานทาส และเรื่องราวอื่น ๆ ที่ไม่ได้พูดถึงมาก่อน การปรับเปลี่ยนเรื่องราวเกี่ยวกับอดีตนี้เกิดขึ้นจากภาพอนาคตของประเทศที่มุ่งเข้าสู่การประกาศเอกราชในช่วงต่อมา ซึ่งชาวจาเมกาเชื่อว่า จะนำไปสู่สังคมที่มีอิสรภาพและเป็นธรรมมากกว่าเดิม ประวัติศาสตร์ในกรณีนี้จึงเป็นเรื่องราวที่มนุษย์เล่าให้ตนเองฟังเกี่ยวกับสังคมและชีวิตที่ตนเองต้องการในอนาคต<sup>73</sup>

ดังนั้น วัตถุประสงค์อีกประการหนึ่งของการศึกษาอนาคตคือ การสร้างกรอบในการตีความอดีตขึ้นใหม่ไปพร้อมกับการกำหนดกรอบในการตัดสินใจและกิจกรรมที่จะทำในปัจจุบัน จากที่กล่าวมาก่อนหน้านี้ การศึกษาอนาคตเกี่ยวข้องโดยตรงกับการวางแผนที่มุ่งสร้างการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน ความเข้าใจและความมุ่งหวังเกี่ยวกับอนาคตทำให้เราสามารถเข้าใจกับสิ่งที่เกิดขึ้นในปัจจุบันได้ดีขึ้น เพราะการทำความเข้าใจเกี่ยวกับภาพปัจจุบัน ไม่ได้พึ่งเพียงประสบการณ์ที่เกิดขึ้นในอดีตและแนวโน้มที่จะเป็นต่อไปในอนาคต แต่รวมไปถึงความมุ่งหวังที่เราต้องการให้เกิดขึ้นในอนาคตด้วยเช่นกัน

ตัวอย่างหนึ่งที่แสดงให้เห็นว่าเป้าหมายในอนาคตมีผลต่อมุมมองเกี่ยวกับปัจจุบันและอดีตคือกรณี “น้ำครึ่งแก้ว” คำถามที่เรามักได้ยินอยู่ประจำคือแก้วน้ำที่มีน้ำอยู่ครึ่งหนึ่งนั้น เป็นแก้วน้ำนั้นเต็มครึ่งหนึ่งหรือว่างครึ่งหนึ่ง คำตอบหนึ่งที่น่าสนใจคือ ขึ้นอยู่กับว่ากำลังจะเติมน้ำหรือกำลังจะตมน้ำ<sup>74</sup> เพราะถ้าหากต้องการจะเติมน้ำให้เต็ม ก็จะตอบว่า แก้วน้ำนั้นเต็มไปครึ่งหนึ่งแล้ว ในทางกลับกัน ถ้าคิดว่ากำลังจะตมน้ำให้หมด ก็จะตอบว่า น้ำในแก้วนั้นหมดไปแล้วครึ่งหนึ่ง ตัวอย่างนี้แสดงให้เห็นว่า วัตถุประสงค์ที่ต่างกันทำให้เรามีมุมมองที่ต่างกันเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นมาก่อนหน้านั้น ถ้าเราต้องการตมน้ำ แต่มีคนตมไปแล้วก่อนครึ่งหนึ่ง เราจะคิดแบบหนึ่ง แต่ถ้าเราต้องการเทน้ำทิ้ง เราจะคิดอีกแบบหนึ่ง

ด้วยเหตุนี้ การศึกษาอนาคตช่วยให้เราสามารถสร้างความสมดุลระหว่างสิ่งที่เราเชื่อเกี่ยวกับอดีต สิ่งที่เราเชื่อเกี่ยวกับปัจจุบัน และสิ่งที่เราคาดหวังสำหรับอนาคต โดย (1) ตีความเกี่ยวกับอดีตขึ้นใหม่ (2) เข้าใจในสิ่งที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน (3) ตัดสินใจและเริ่มทำสิ่งต่าง ๆ ในปัจจุบัน และ (4) สร้างความสมดุลระหว่างทรัพยากรที่เรามีในปัจจุบันกับในอนาคต

## 7. ประมวลความรู้และคุณค่าสำหรับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม

อีกบทบาทหนึ่งของนักอนาคตศาสตร์คือการประมวลความรู้เพื่อการออกแบบและดำเนินโครงการเพื่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ไม่ว่าจะเป็นโครงการพัฒนาที่ริเริ่มโดยภาครัฐ ภาคเอกชนหรือภาคประชาสังคม นโยบายหรือโครงการพัฒนาใด ๆ ก็ตามย่อมต้องผ่านกระบวนการริเริ่มและวางแผน การสร้างและประเมินทางเลือก และการดำเนินโครงการ ความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในการดำเนินโครงการตั้งแต่ต้นจนจบมีอยู่มากและหลากหลาย ไม่จำกัดเพียงความรู้เชิงวิเคราะห์ที่ผ่านกระบวนการคำนวณหรือพิจารณาเชิงตรรกะ แต่รวมไปถึงความรู้และทักษะในการบริหารจัดการความรู้สึกและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตลอดกระบวนการ นักอนาคตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการช่วยวิเคราะห์ ประมวลและจัดระบบความรู้ ไปพร้อมกับการประสานคุณค่าและค่านิยมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่าง ๆ ในองค์กรหรือสังคมโดยรวม

กระบวนการวางแผนและพัฒนาใด ๆ ย่อมจำเป็นต้องมีความรู้เฉพาะทางของผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ มาช่วยให้คำตอบในแต่ละเรื่อง ในขณะที่เดียวกัน การประสานและบูรณาการความรู้เฉพาะทางเหล่านี้มีความสำคัญอย่างมากในการออกแบบนโยบายการพัฒนาสำหรับอนาคต เนื่องจากการดำเนินโครงการในโลกแห่งความเป็นจริงมีความซับซ้อนและแตกต่างอย่างมากจากโครงการวิจัยที่ผู้ศึกษาสามารถลดทอน ย่อส่วนและตั้งข้อสมมติตามที่ต้องการ นอกจากความรู้เชิงวิทยาศาสตร์แล้ว ความเข้าใจในกระบวนการทางสังคม วัฒนธรรมและการเมือง ถือเป็นความรู้อีกชุดหนึ่งที่สำคัญในการดำเนินโครงการเพื่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องมีผู้ประสานความรู้และคุณค่าต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ในการแปลงวิสัยทัศน์หรือเป้าหมายในอนาคต

ออกเป็นกิจกรรมที่ดำเนินการได้ในปัจจุบัน เพื่อผลิตผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพและพึงประสงค์ นักอนาคตศาสตร์สามารถใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการดำเนินโครงการให้เป็นไปได้อย่างราบรื่น

### **8. ส่งเสริมการมีส่วนร่วมแบบประชาธิปไตยในการออกแบบอนาคต**

ในยุคเริ่มต้นของอนาคตศึกษาช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่สอง กระบวนทัศน์หลักของศาสตร์คือการวิเคราะห์ทางเลือกอนาคตด้วยวิธีการเชิงระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือการสร้างยุทธศาสตร์ด้านการทหาร แต่ช่วงหลังมานี้ กระบวนทัศน์ที่ยอมรับกันทั่วไปในวงการอนาคตศึกษาคือ วัตถุประสงค์สำคัญของศาสตร์คือการส่งเสริมการมีส่วนร่วมแบบประชาธิปไตยในกระบวนการสร้างและออกแบบอนาคตของคนทุกระดับในสังคม นักอนาคตศึกษาจำนวนหนึ่งที่มีอาชีพให้คำปรึกษากับองค์กรหรือรัฐบาลต่าง ๆ ในการวิเคราะห์อนาคตเพื่อวางแผนยุทธศาสตร์อาจไม่ให้ความสำคัญกับกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนทั่วไปเท่าใดนัก เพราะหัวข้อและประเด็นปัญหาที่เป็นโจทย์ของการศึกษาจำกัดอยู่ภายในกรอบความสนใจขององค์กรนั้น ๆ แต่สำหรับนักอนาคตศาสตร์ทั่วไป โดยเฉพาะสมาชิกในสมาพันธ์อนาคตศึกษาโลก (World Futures Studies Federation) วัตถุประสงค์สำคัญของศาสตร์คือการกระตุ้นและส่งเสริมให้เกิดการมีส่วนร่วมแบบประชาธิปไตยมากขึ้นในงานศึกษาและดำเนินการวางแผนเพื่ออนาคต

วัตถุประสงค์ข้อนี้ปรากฏชัดเจนในวิธีการศึกษาและสร้างภาพอนาคตหลายวิธีด้วยกัน เช่น ในการประชุมปฏิบัติการเพื่ออนาคต (futures workshops) นักอนาคตศาสตร์จะให้ความสำคัญอย่างมากกับการเลือกผู้เข้าประชุม โดยเน้นการเปิดโอกาสให้มีตัวแทนจากกลุ่มคนที่หลากหลาย อีกทั้งยังจัดเตรียมวิธีการและขั้นตอนในการประชุมที่เปิดโอกาสให้คนกลุ่มต่าง ๆ สามารถแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความรู้และภาพลักษณ์อนาคตของตนเองกับผู้เข้าร่วมประชุมคนอื่นได้อย่างเสรี แน่แน่นอนว่า กระบวนการพัฒนาและสร้างภาพอนาคตที่สะท้อนหลักการประชาธิปไตยอาจต้องใช้เวลาและทรัพยากรมากกว่าการวิเคราะห์ออกแบบและตัดสินใจโดยผู้เชี่ยวชาญอย่างเดียว การถกเถียงและโต้แย้งกันของแต่ละคนอาจทำให้กระบวนการช้าลง และในบางประเด็นอาจหาวิธีแก้ไขปัญหาแบบฉันทามติไม่ได้ กระนั้นก็ตาม นักอนาคตศาสตร์เชื่อว่า กระบวนการพัฒนาและเลือกภาพอนาคตด้วยกันของคนในสังคมจะทำให้เกิดความเข้าใจและความเคารพในความคิดที่แตกต่างมากขึ้น และจะนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ดีกว่าในระยะยาว

### **9. สื่อสารและผลักดันอนาคตที่พึงประสงค์**

นักอนาคตศาสตร์บ่อยครั้งอาจมีบทบาทมากกว่าเป็นผู้ประมวลความรู้และคุณค่าของคนอื่น ๆ มากกว่าการกระตุ้นและส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการสร้างภาพอนาคตและกำหนดทิศทางของ

การเปลี่ยนแปลงทางสังคม และมากกว่าการเป็นผู้ประสานกระบวนการสร้างภาพอนาคตและวิสัยทัศน์สำหรับองค์กรหรือสังคม นักอนาคตศาสตร์แสดงบทบาทเชิงรุกมากกว่านั้น ทั้งในการประเมินว่า ภาพอนาคตใดเป็นภาพที่พึงประสงค์สำหรับองค์กรหรือสังคมนั้น ๆ รวมถึงการสื่อสารและเผยแพร่ภาพอนาคตที่พึงประสงค์ให้กลุ่มคนอื่น ๆ หรือสาธารณชนได้รับรู้ และการรณรงค์เรียกร้องและผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงนโยบายหรือสถาบัน เพื่อให้ภาพอนาคตที่ต้องการเกิดขึ้นจริง

การมีส่วนร่วมโดยตรงในการผลักดันนโยบายถือว่าเป็นบทบาททางการเมือง ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่าวัตถุประสงค์ของอนาคตศึกษาไม่จำกัดอยู่เพียงแค่การศึกษาและวิเคราะห์อนาคตเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการวางแผนเท่านั้น แต่รวมไปถึงการมีส่วนร่วมทางการเมืองโดยตรง นักอนาคตศาสตร์จึงไม่ใช่เพียงเป็นนักวิเคราะห์ที่อยู่บนหอคอยงาช้าง แต่เป็นนักปฏิบัติคนหนึ่งช่วยสร้าง เผยแพร่ และใช้ประโยชน์จากความรู้เกี่ยวกับอนาคต เพื่อการตัดสินใจในปัจจุบัน การนำเสนอความคิดเพื่อการปฏิบัติจริงจึงถือเป็นวัตถุประสงค์สำคัญของอนาคตศึกษาในปัจจุบัน

### **ข้อสมมติและเงื่อนไขในการศึกษาอนาคต**

วิธีการค้นหาความรู้ไม่ว่าในศาสตร์ใดก็ตามย่อมตั้งอยู่บนข้อสมมติและเงื่อนไขทางปรัชญา ทฤษฎีและแนวคิดบางประการ ซึ่งมีผลต่อการนำความรู้ที่ค้นพบไปใช้ประโยชน์ต่อ อนาคตศาสตร์ก็มีข้อสมมติและเงื่อนไขอยู่หลายประการเช่นกัน นักอนาคตศาสตร์และนักคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ต้องทำความเข้าใจในข้อสมมติและเงื่อนไขเหล่านี้ เพื่อวิเคราะห์และแปลผลจากข้อมูลได้อย่างถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น ข้อสมมติสำคัญของอนาคตศึกษามีดังต่อไปนี้<sup>75</sup>

#### ***เวลากับอนาคต***

ข้อสมมติเกี่ยวกับเวลาเป็นพื้นฐานเบื้องต้นที่สุดของการทำความเข้าใจเกี่ยวกับอนาคต การรับรู้และความเข้าใจของมนุษย์เกี่ยวกับเวลามีผลอย่างยิ่งต่อการรับรู้เกี่ยวกับเหตุการณ์ ปรากฏการณ์และสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ การดำเนินชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ รวมไปถึงการพัฒนาความรู้ด้านต่าง ๆ นักวิจัยทั้งในสาขาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ เช่น ฟิสิกส์ และสาขาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ต่างมีคำอธิบายและข้อสมมติหลายประการเกี่ยวกับสิ่งที่เรียกว่าเวลา ในอนาคตศึกษาเช่นกัน ข้อสมมติเกี่ยวกับเวลาเป็นพื้นฐานของข้อสมมติอื่น ๆ เกี่ยวกับอนาคต รวมถึงแนวคิดทฤษฎีที่นักอนาคตศาสตร์ใช้วิเคราะห์และคาดการณ์ปรากฏการณ์ในอนาคต

ข้อสมมติหลักเกี่ยวกับเวลาที่เป็นพื้นฐานของอนาคตศึกษากระแสหลักในปัจจุบันเป็นไปตามแนวคิดฟิสิกส์แบบนิวตัน กล่าวคือ เวลาผ่านไปอย่างต่อเนื่อง เป็นเส้นตรงไปทางเดียว และย้อนกลับไม่ได้ ด้วยข้อสมมติดังกล่าว จึงเกิดข้อสมมติสืบเนื่องที่ว่า เหตุการณ์หนึ่งเกิดขึ้นก่อนหรือหลังเหตุการณ์อื่น และความต่อเนื่องของเวลาเป็นสิ่งที่กำหนดอดีต ปัจจุบัน และอนาคต เวนเดล เบล (Wendell Bell) นักอนาคตศาสตร์คนสำคัญ ได้อธิบายประเด็นสำคัญของข้อสมมตินี้ไว้โดยสรุปดังนี้

#### *เหตุการณ์และกระบวนการ (events and processes)*

การรับรู้เกี่ยวกับเวลาเป็นส่วนหนึ่งของการดำรงชีวิตของมนุษย์ ซึ่งสามารถแยกแยะเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันจากสิ่งที่เกิดขึ้นในอดีตและอนาคต เวลาที่เรามีทั้งเวลาในเชิงกายภาพ (physical time) เวลาในเชิงชีวภาพ (biological time) เวลาในเชิงจิตวิทยา (psychological time) และเวลาเชิงสังคม (social time)<sup>76</sup> นักคิดและนักเขียนในอดีตหลายคน เช่น เอมีล ดูร์ไกม์ (Emile Durkheim) เสนอว่า เวลาเป็นเพียงสิ่งที่มนุษย์คิดขึ้น ในขณะที่ พิทิม โซโรคิน (Pitirim Sorokin) และ รอเบิร์ต เมอร์ตัน (Robert Merton) เสนอว่า เวลาในเชิงดาราศาสตร์ (astronomical time) เป็นเพียงหนึ่งในหลายความคิดเกี่ยวกับเวลาที่มนุษย์คิดขึ้น และเวลาเป็นเครื่องมือหนึ่งของระบบการสร้างการร่วมมือทางสังคม (social collaboration)<sup>77</sup>

อย่างไรก็ตาม เวนเดล เบล ให้ความเห็นแตกต่างออกไปว่า แนวคิดที่ว่าด้วยเวลาเหล่านี้ไม่ได้แยกสิ่งที่เรียกว่าเวลา (time) ออกจากการรับรู้เกี่ยวกับเวลาของมนุษย์ (human perception of time) ในการศึกษาอนาคต ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับเวลา นักอนาคตศาสตร์ต้องแยกแยะให้ชัดเจนระหว่างเวลาในเชิงวัตถุวิสัย คือ เวลาที่ไม่ขึ้นอยู่กับความคิดของมนุษย์ กับเวลาในเชิงอัตวิสัย คือ เวลาที่รับรู้โดยมนุษย์ ทั้งนี้ การทำความเข้าใจกับสถานการณ์ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ และกระบวนการต่าง ๆ ในอนาคตศึกษา ต้องคำนึงถึงมิติของเวลาใน 4 ด้านด้วยกัน คือ ลำดับเวลา (เหตุการณ์เกิดขึ้นก่อนหรือหลัง) ช่วงเวลา (เกิดขึ้นนานเท่าไร) ตำแหน่งของเวลา (เกิดขึ้นเมื่อไหร่ตามปฏิทิน) และอัตราเกิดซ้ำ (ความถี่ของการเกิดเหตุการณ์เดียวกัน)<sup>78</sup> การวิเคราะห์และคาดการณ์อนาคตต้องเข้าใจในความแตกต่างระหว่างมิติของเวลาทั้ง 4 ด้านนี้

#### *เวลาผ่านไปอย่างต่อเนื่อง ไปในทิศทางเดียว และย้อนกลับไม่ได้*

ข้อถกเถียงว่าเวลาผ่านไปอย่างต่อเนื่อง (continuous) หรือไม่ต่อเนื่อง (discrete) เป็นคำถามที่นักคิดนักวิจัยพยายามพิสูจน์มาเป็นเวลานาน นักฟิสิกส์บางกลุ่มเสนอว่า เวลามีคุณลักษณะดังเช่นแสง ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยที่แบ่งออกได้ที่เรียกว่า ควอนตัม (quanta) คุณลักษณะดังกล่าวแสดงว่าเวลาไม่ได้ผ่านไปอย่างต่อเนื่อง แต่แนวคิดดังกล่าวยังอยู่ในขั้นของการพิสูจน์เชิงวิทยาศาสตร์ และเกินขอบเขตของ

การวิเคราะห์ของอนาคตศึกษาในปัจจุบัน ข้อสมมติหลักของการศึกษาอนาคตจึงเชื่อว่า เวลาเป็นดั่งเช่นพื้นที่ (space) ที่มีความต่อเนื่องและเชื่อมต่อกันอย่างไม่สิ้นสุด

ข้อสมมติเกี่ยวกับทิศทางของเวลามีนัยสำคัญสำหรับการศึกษาอนาคตเช่นกัน กล่าวคือ ข้อถกเถียงในที่นี้คือ เวลาเคลื่อนไหวผ่านไปทิศทางเดียว เคลื่อนไหวเป็นวงกลม (circular) ที่ย้อนกลับมาจุดเดิม หรือ เคลื่อนไหวเป็นวงจร (cyclical) ที่มีขึ้นมีลง นักประวัติศาสตร์และสังคมศาสตร์บางกลุ่มเสนอว่า ชุมชนเกษตรกรรมในยุคโบราณเชื่อว่า เวลาผ่านไปเป็นวงจรตามฤดูกาลของแต่ละปี และหมุนเวียนไปเรื่อย ๆ ดังนั้นแนวคิดของวัน สัปดาห์และปีจึงสะท้อนความเชื่อในการย้อนกลับของเวลาเป็นวงจร ต่อมา ความเชื่อในทิศทางของเวลาที่เป็นวงจรถูกแทนที่ด้วยแนวคิดที่ว่า เวลาผ่านไปทิศทางเดียว (unidirectional) โดยเฉพาะเมื่ออารยธรรมและสังคมมนุษย์เริ่มขยายใหญ่ขึ้นและมีความซับซ้อนมากขึ้น จึงต้องมีการวางแผนเพื่อก่อสร้างอาคารและโครงสร้างพื้นฐานในเมือง เพื่อทำสงคราม เพื่อพาณิชย์กรรมและการค้าระหว่างเมืองและระหว่างทวีป การวางแผนนัยหนึ่งคือการควบคุมและบริหารจัดการกับเวลาและทรัพยากรต่าง ๆ ในอนาคต แม้ว่าความเชื่อในวงจรเวลายังคงมีอยู่เรื่อยมา แต่ความเชื่อในเวลาที่เคลื่อนผ่านไปทิศทางเดียวและไปข้างหน้าได้รับการยอมรับและแพร่หลายมากขึ้น แนวคิดนี้เป็นไปตามพัฒนาการและการแพร่ขยายของศาสนาจอเดโอคริสเตียน ซึ่งเชื่อว่า เวลาเริ่มจุดเริ่มต้น และประวัติศาสตร์เคลื่อนไปข้างหน้า<sup>79</sup>

กลุ่มนักอนาคตศาสตร์สมัยใหม่ก็ยึดข้อสมมติเกี่ยวกับรูปแบบและทิศทางเวลาเคลื่อนไหวของเวลาในการทำงานตามความคิดของเวนเดล เบล แม้ว่าเหตุการณ์และปรากฏการณ์ในธรรมชาติและการทำงานกิจกรรมในสังคมมนุษย์อาจดูเหมือนว่าเกิดขึ้นเป็นวงจร เช่น ฤดูกาล การทำงาน และการพักผ่อน แต่นั่นไม่ได้หมายความว่า เวลาผ่านไปแล้วย้อนกลับมาเป็นวงจร ข้อสมมติหลักของอนาคตศาสตร์ในปัจจุบันคือ เวลาเคลื่อนผ่านไปข้างหน้าและไม่ย้อนกลับมา (irreversible)

### **เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอนาคตอาจไม่เคยเกิดมาก่อน**

ข้อสมมติที่สองของอนาคตศึกษาคือ สิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคตอาจไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อนในอดีต สิ่งที่ว่านี้อาจเป็นสิ่งที่จับต้องได้ทั้งในเชิงกายภาพและชีวภาพ หรือเป็นเหตุการณ์และปรากฏการณ์ทางสังคม ด้วยข้อสมมตินี้ ความรู้และประสบการณ์จากอดีตอาจไม่สามารถใช้เป็นพื้นฐานหรือหลักอ้างอิงให้การตัดสินใจและการดำเนินการในอนาคตเสมอไป ทั้งนี้ นักอนาคตศาสตร์เชื่อว่า ความเร็วของการเปลี่ยนแปลงมีผลต่อการรับรู้และทำความเข้าใจของมนุษย์ เมื่อการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ ทั้งเศรษฐกิจ สังคมวัฒนธรรมและเทคโนโลยี เป็นไปอย่างช้า ๆ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอดีตและปัจจุบันสามารถใช้เป็นกรอบแนวคิดและแนวทางของการตัดสินใจและการดำเนินการเพื่ออนาคตได้ เนื่องจากอนาคตอาจไม่แตกต่างมากจากปัจจุบัน



และอดีต แต่เมื่อการเปลี่ยนแปลงเป็นไปอย่างรวดเร็ว ความรู้และประสบการณ์จากอดีตอาจไม่เป็นประโยชน์ ในการเตรียมพร้อมสำหรับอนาคต จึงจำเป็นต้องสร้างกระบวนการรับรู้และองค์ความรู้ชุดใหม่สำหรับอนาคต

### ***ไม่มีข้อเท็จจริงเกี่ยวกับอนาคต***

เงื่อนไขอีกประการหนึ่งในอนาคตศึกษาคือ อนาคตไม่มีหลักฐานที่สามารถสังเกตและพิสูจน์ได้ในเชิง ประจักษ์ จึงไม่มีข้อเท็จจริงเกี่ยวกับอนาคต (future facts) แต่ถ้าเราไม่มีข้อเท็จจริงเกี่ยวกับอนาคตแล้ว เรา จะสามารถรับรู้เกี่ยวกับอนาคตได้อย่างไร ประเด็นนี้ถือเป็นปฏิทรรศน์หรือพาราด็อกซ์ (paradox) ของ อนาคตศึกษา กล่าวคือ เราพยายามสร้างความรู้เกี่ยวกับอนาคตโดยที่ไม่มีข้อเท็จจริงเกี่ยวกับอนาคต โดยการ ค้นหาและพิสูจน์ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับอดีต สร้างทางเลือกในปัจจุบัน และจินตนาการความเป็นไปได้ในอนาคต เงื่อนไขหรือข้อสมมติที่ว่า ไม่มีความเป็นไปได้ในอดีตและข้อเท็จจริงเกี่ยวกับอนาคต ถือเป็นประเด็นหนึ่งที่นัก อนาคตศาสตร์เกือบทั้งหมดเห็นพ้องต้องกัน<sup>80</sup>

ด้วยเหตุนี้ อนาคตจึงเป็นพื้นที่ของความไม่แน่นอน (uncertainty) นักอนาคตศาสตร์ต้องประสบกับ ความท้าทายในการสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับอนาคตที่แม่นยำที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อสร้างทางเลือกในการ ดำเนินการและตัดสินใจอย่างถูกต้องที่สุด ในขณะเดียวกัน นักอนาคตศาสตร์ตระหนักดีว่า การคาดการณ์ เกี่ยวกับอนาคตไม่ถือว่าเป็นความรู้ที่แท้จริง เนื่องจากไม่ได้มีข้อเท็จจริงที่สามารถพิสูจน์ได้ แต่อย่างน้อยก็ สามารถสร้างทางเลือกของภาพอนาคตที่มีโอกาสขึ้น

### ***การคิดเกี่ยวกับอนาคตเป็นพื้นฐานของมนุษย์***

อีกข้อสมมติหนึ่งที่สำคัญของอนาคตศึกษาคือ การคิดเชิงอนาคต (futures thinking) เป็นพื้นฐานของ การกระทำของมนุษย์ ดังที่กล่าวมาในบทนำ การคิดคำนึงเกี่ยวกับอนาคตเป็นพื้นฐานของการดำรงชีวิตของ มนุษย์ นักอนาคตศาสตร์จึงยึดข้อสมมตินี้เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์และการคาดการณ์ อย่างไรก็ตาม นัก อนาคตศาสตร์ตระหนักดีถึงข้อจำกัดที่ว่า ผู้คนทั่วไปไม่ได้คำนึงถึงอนาคตได้ดีและได้ไกลเท่าที่ควร โดยมากมัก มีข้อจำกัดในการเรียนรู้เพื่อพิจารณาและคำนึงถึงอนาคต เนื่องด้วยข้อมูลที่จำกัดหรือไม่มีวิธีการที่เหมาะสม นอกจากนี้ ผู้คนทั่วไปมักไม่มองภาพระยะยาว และมุ่งเน้นแต่เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตรงข้างหน้าหรืออนาคตระยะ สั้น ข้อจำกัดเหล่านี้ไม่ได้เกิดเฉพาะกับการตัดสินใจระดับปัจเจกบุคคลเท่านั้น แต่รวมไปถึงการตัดสินใจร่วมกัน ของผู้คนในสังคมโดยรวม<sup>81</sup>

## ความรู้เกี่ยวกับอนาคตเป็นความรู้ที่มีประโยชน์ที่สุด

ข้อสมมติสำคัญอีกประการหนึ่งคือ ความรู้เกี่ยวกับอนาคตทั้งในแง่ของปัจเจกบุคคลและในแง่ของสังคม ส่วนรวมถือเป็นความรู้ที่มีประโยชน์ที่สุดสำหรับการดำรงชีวิตและดำเนินกิจกรรมในโลก การตัดสินใจใด ๆ ที่มีเป้าหมายชัดเจนจะเกิดประโยชน์หรือไม่และเท่าใดนั้น จะขึ้นอยู่กับความรู้เกี่ยวกับอนาคตของแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่มคนมีอยู่กับตัว รวมถึงความสามารถในการใช้ข้อมูลความรู้นั้นในกระบวนการตัดสินใจเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ความรู้ดังกล่าวมีตั้งแต่ความรู้ที่ได้จากการคาดการณ์ระยะสั้น เช่น การตัดสินใจเมื่อขับรถและต้องเลี้ยวอุบัติเหตุ เส้นทางที่ขับแล้วจะไปถึงจุดหมายได้เร็วและปลอดภัยที่สุด ไปจนถึงความรู้สำหรับการตัดสินใจที่มีเป้าหมายระยะยาว เช่น การเลือกคณะหรือสาขาเรียนในมหาวิทยาลัย การเลือกงาน การเลือกที่อยู่อาศัย หรือแม้แต่การเลือกคู่ครอง ทางเลือกเหล่านี้ล้วนต้องมีข้อมูลและความรู้เกี่ยวกับอนาคตในด้านต่าง ๆ เพื่อประกอบการตัดสินใจ

นักอนาคตศาสตร์เชื่อว่า ความรู้เกี่ยวกับอดีตสามารถช่วยให้เราสามารถทำความเข้าใจในปัจจุบันได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยสร้างแนวทางที่ชี้นำการตัดสินใจที่มีผลต่ออนาคต อย่างไรก็ตาม ความเข้าใจในอดีตอย่างเดียวไม่สามารถสร้างข้อมูลได้อย่างสมบูรณ์และมากเพียงพอที่จะทำให้เราสามารถเตรียมพร้อมและจัดการกับสถานการณ์ในอนาคตได้ทั้งหมด การศึกษาอนาคตจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับอดีตให้เป็นความรู้เกี่ยวกับอนาคตที่สมเหตุสมผลและมีความเป็นไปได้

ขั้นตอนแรกของกระบวนการดังกล่าวคือ การพิสูจน์ว่าความรู้เกี่ยวกับอดีตที่มีอยู่นั้นถูกต้องหรือไม่ ด้วยการตรวจสอบแหล่งข้อมูลและประเมินการตีความที่เคยมีมาเกี่ยวกับข้อมูลนั้น ขั้นตอนต่อมาคือการประเมินว่าความรู้เกี่ยวกับอดีตสามารถประยุกต์ใช้ในการตัดสินใจภายใต้สถานการณ์ปัจจุบันได้หรือไม่ แล้วจึงวิเคราะห์ต่อว่า ผลลัพธ์ของการกระทำในปัจจุบันจะเป็นอย่างไรบ้างในอนาคต ขั้นตอนสุดท้ายคือการสืบหาหลักฐานทั้งในเชิงตรรกะ เชิงทฤษฎี และเชิงประจักษ์ เพื่อโต้แย้งและหักล้างสมมติฐานเกี่ยวกับภาพอนาคตที่สร้างขึ้นมาจากข้อมูลในอดีต ขั้นตอนเหล่านี้จะช่วยตัดสินใจได้ว่า ข้อมูลความรู้จากอดีตสามารถใช้กับสถานการณ์ในอนาคตได้หรือไม่

อดีตมีความสำคัญในฐานะเป็นพื้นฐานสำหรับการมองอนาคต ทั้งในกรณีที่เรากำลังมองหาอนาคตที่คล้ายกับภาพอดีตที่ดี และในกรณีที่เราไม่ต้องการให้อนาคตเหมือนกับอดีตที่เป็นความผิดพลาด ความรู้เกี่ยวกับอดีตเป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างและทดสอบความเชื่อเกี่ยวกับอนาคต แต่ภาพอนาคตก็ขึ้นอยู่กับการเงินตราการด้วยความคิดเชิงตรรกะ ซึ่งช่วยเปลี่ยนความรู้เกี่ยวกับอดีตเป็นความรู้เกี่ยวกับอนาคต แต่ในบางกรณี ความรู้เกี่ยวกับอดีตกลายเป็นอุปสรรคมากกว่าเป็นโอกาส และทำให้ภาพอนาคตแคบลงมากกว่าช่วย

ขยายภาพให้กว้างขึ้น ในกรณีดังกล่าว แต่ละคนแต่ละสังคมจึงจำเป็นต้องสร้างทางเลือกของภาพอนาคตที่พึงประสงค์ขึ้นมาใหม่ นักอนาคตศาสตร์เชื่อว่า ไม่ว่าจะเป็นในกรณีไหนก็ตาม ความรู้เกี่ยวกับอนาคตมีประโยชน์สำหรับการตัดสินใจในปัจจุบัน

### **อนาคตที่เปิดกว้าง**

อีกข้อสมมติหนึ่งในอนาคตศาสตร์คือ อนาคตไม่ได้ถูกกำหนดไว้แล้ว และไม่ใช่ว่ามนุษย์เราจะไม่สามารถเปลี่ยนอนาคตได้ นักอนาคตศาสตร์โดยทั่วไปเชื่อว่า อนาคตเต็มไปด้วยโอกาสและมีความเป็นไปได้เสมอ อนาคตจึงไม่ได้มีเพื่อให้ค้นพบ แต่เพื่อเปิดกว้าง ด้วยข้อสมมตินี้ อนาคตจึงเกี่ยวข้องโดยตรงกับเสรีภาพ เนื่องจากอนาคตจะเป็นอย่างไรนั้น ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับสิ่งที่เราเลือกที่จะทำในปัจจุบัน แต่ไม่ใช่ว่าอนาคตจะเปิดกว้างไปทั้งหมด ขอบเขตของอนาคตอาจจำกัดด้วยบริบทและเงื่อนไขต่าง ๆ ทั้งด้านชีวภาพ กายภาพ เศรษฐกิจ สังคม การเมือง และจิตวิทยา จากมุมมองนี้ อนาคตจึงเต็มไปด้วยความเป็นไปได้ เงื่อนไข ความแน่นอนและความไม่แน่นอน รวมถึงโอกาสและข้อจำกัดไปพร้อมกัน

### **ผลลัพธ์ในอนาคตเกิดจากการกระทำของปัจเจกบุคคลและกลุ่มบุคคล**

พร้อมกันนี้ นักอนาคตศาสตร์เชื่อว่า ปัจเจกบุคคล กลุ่มคนและองค์กรทางสังคมมีอำนาจควบคุมปัจจัยที่กำหนดการกระทำในปัจจุบันและโอกาสที่เกิดขึ้นในอนาคต กระนั้นก็ตาม คนคนหนึ่งอาจควบคุมอนาคตของตนเองได้บางส่วน แต่ก็ยังมีบางอย่างที่ควบคุมโดยบุคคลอื่นหรือกลุ่มคนอื่นในสังคม ข้อสมมตินี้ถือเป็นพื้นฐานสำคัญของอนาคตศึกษา เพราะสื่อความหมายว่า เราต้องการศึกษาอนาคตไม่ใช่เพียงเพื่อรู้เท่านั้น แต่เพื่อควบคุมและจัดการกับอนาคตด้วยการตัดสินใจและการกระทำในปัจจุบัน

ข้อสมมตินี้และข้อสมมติว่าด้วยอนาคตที่เปิดกว้างถือเป็นความท้าทายหลักของการศึกษาอนาคต คำถามที่ท้าทายในประเด็นนี้คือ อนาคตที่ว่าเปิดกว้างนั้น เปิดกว้างจริงเท่าใด ภายใต้ข้อจำกัดและเงื่อนไขใด ในขณะเดียวกัน อนาคตที่ว่าขึ้นอยู่กับเงื่อนไขต่าง ๆ นั้น สามารถกำหนดและควบคุมได้โดยความตั้งใจและความสมัครใจของมนุษย์เองมากน้อยเท่าใด อะไรบ้างที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ด้วยความเป็นไปได้มากน้อยเท่าใด และด้วยความพยายามของเราเองเท่าใด ในขณะเดียวกัน อนาคตอะไรบ้างที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ภายใต้เงื่อนไขและข้อจำกัดที่มีอยู่ บทบาทสำคัญของนักอนาคตศาสตร์คือการทำให้เราเห็นถึงทุกสิ่งที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ และทุกสิ่งที่ยังขึ้นอยู่กับความตั้งใจของเราเอง

สาระหลักของข้อสมมตินี้คือเรื่องความเป็นองค์รวมและการพึ่งพากันของระบบต่าง ๆ ในโลก ความสัมพันธ์แบบพึ่งพากัน (interdependence) ของสิ่งต่าง ๆ ในโลกทำให้การมองอนาคตต้องมึมุมมองแบบ

องค์รวมและแบบข้ามศาสตร์ (transdisciplinary) นักอนาคตศาสตร์ตระหนักดีว่า ไม่มีระบบหรือหน่วยใดในโลกที่แยกขาดออกจากกันได้ ดังนั้น การทำความเข้าใจในความสัมพันธ์เชิงพลวัตของโลกจึงต้องเริ่มจากการยอมรับว่า หน่วยวิเคราะห์หนึ่งใดย่อมมีผลสืบเนื่องต่อหน่วยอื่น ๆ อยู่เสมอ ไม่มากก็น้อย แนวคิดหนึ่งเป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน ทั้งในวงการวิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ โดยเฉพาะในด้านนิเวศวิทยาและการพัฒนาที่ยั่งยืน คือแนวคิดที่ว่าระบบเศรษฐกิจ สังคม และระบบอื่น ๆ ในระดับโลกล้วนพึ่งพาทรัพยากรของทั้งโลก อีกทั้งยังเกี่ยวข้องและพึ่งพาซึ่งกันและกัน การศึกษาและการวางแผนเพื่อความยั่งยืนจึงต้องใช้ความรู้และความเชี่ยวชาญด้านเทคนิคและด้านองค์กรของทุกภาคส่วนทั้งโลก จึงจะประสบความสำเร็จได้

ความเกี่ยวเนื่องและพึ่งพาซึ่งกันและกันระหว่างสิ่งต่าง ๆ ในโลกนี้ทำให้การตัดสินใจและการดำเนินการด้านนโยบายจำเป็นต้องมีมุมมองเชิงบูรณาการ นักอนาคตศาสตร์ในช่วงหลังจึงขยายมุมมองการวิเคราะห์ให้ครอบคลุมผลกระทบและผลลัพธ์ที่ไม่ได้ตั้งใจไว้ก่อน (unintended consequences) โดยไม่จำกัดเฉพาะผลกระทบขั้นแรกของสาเหตุหรือหน่วยวิเคราะห์ที่ตั้งใจไว้แต่ต้น ยกตัวอย่างเช่น การพัฒนาเทคโนโลยีด้านพลังงานในเครื่องใช้ไฟฟ้าช่วยลดการประหยัดใช้พลังงานต่อหน่วย แต่ทำให้ผู้บริโภคใช้พลังงานโดยรวมมากขึ้น เพราะคิดว่าได้ประหยัดพลังงานต่อหน่วยไปแล้ว หรือที่เรียกว่าผลสะท้อนกลับ (rebound effect) อีกกรณีหนึ่งคือ การใช้มาตรการเพิ่มความปลอดภัยในการเดินทาง เช่น การใช้หมวกกันน็อกและเข็มขัดนิรภัย ทำให้คนจักรยานยนต์หรือคนขับรถรู้สึกปลอดภัยมากขึ้น จึงขับรถเสี่ยงมากขึ้น และอาจทำให้อุบัติเหตุโดยรวมไม่ลดลงหรือกลับเพิ่มขึ้นมากกว่าเดิม ปรากฏการณ์นี้เรียกว่าการชดเชยความเสี่ยง (risk compensation) หรือผลกระทบเพลซมัน (Peltzman effect)

อีกนัยหนึ่งของความเกี่ยวเนื่องและการพึ่งพาซึ่งกันและกันของสิ่งต่าง ๆ ในโลกคือ การตัดสินใจและการดำเนินการใด ๆ ย่อมจำเป็นต้องใช้ความรู้และความเชี่ยวชาญข้ามศาสตร์และสาขา ด้วยเหตุนี้ อนาคตศาสตร์จึงพยายามก้าวพ้นความเชี่ยวชาญเฉพาะสาขาและการแบ่งแยกวิชาการและวิชาชีพออกเป็นสาขาและกลุ่มย่อย ๆ ด้วยความตระหนักว่า ไม่มีศาสตร์สาขาหนึ่งเดียวที่สามารถตอบคำถามหนึ่งได้ครบถ้วนทุกด้านทุกมุมมอง ดังนั้น หัวข้อด้านอนาคตศาสตร์จึงมักเน้นประเด็นที่วิเคราะห์และดำเนินการได้จากมุมมองของศาสตร์และสาขาที่หลากหลาย คณะผู้วิจัยงานด้านอนาคตศึกษาจึงมักมาจากหลากหลายสาขาที่ร่วมวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาเดียวกัน

### *อนาคตบางภาพดีกว่าภาพอื่น*

อีกข้อสมมติหนึ่งที่เป็นพื้นฐานของอนาคตศาสตร์คือความเชื่อที่ว่า อนาคตบางภาพดีกว่าอนาคตภาพอื่น ๆ ดังนั้น เมื่อนักอนาคตศาสตร์วิเคราะห์และสร้างชุดทางเลือกของอนาคตได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการประเมิน

ว่า ทางเลือกอนาคตไหนที่พึงประสงค์มากกว่ากัน นักอนาคตศาสตร์อาจช่วยผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการประเมินทางเลือกอนาคตให้ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ ด้วยการแสดงผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตแต่ละภาพ หรือด้วยการวิเคราะห์คุณค่า (value) ที่ใช้ในการประเมินทางเลือกของอนาคตที่พึงประสงค์ รวมทั้งการวิเคราะห์และแสดงข้อสมมติที่เป็นพื้นฐานของคุณค่าในการประเมินให้กระจ่างแจ้ง คุณค่าที่ว่านี้อาจเป็นค่านิยมและธรรมเนียมปฏิบัติที่เป็นสากล (universal) ซึ่งไม่ขึ้นอยู่กับพื้นที่หรือสังคมวัฒนธรรมใด ๆ หรืออาจเป็นคุณค่าเฉพาะพื้นที่หรือสังคมวัฒนธรรมก็ได้

## การแบ่งกลุ่มงานด้านอนาคตศึกษา

งานด้านอนาคตศึกษามีอยู่หลากหลาย และแบ่งออกได้หลายรูปแบบตามเกณฑ์ต่าง ๆ โดยคร่าวดังนี้

### *การคาดการณ์เชิงปฏิฐานและเชิงปทัสสถาน*

งานอนาคตศึกษาสามารถแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม คือ การคาดการณ์เชิงปฏิฐาน (positive forecast/foresight) และการคาดการณ์เชิงปทัสสถาน (normative forecast/foresight) ทั้งนี้ การคาดการณ์เชิงสำรวจ (exploratory forecasting) ตั้งคำถามว่า อนาคตที่มีโอกาสเกิดขึ้น (possible) มีอะไรบ้าง จึงเป็นคำถามแนวปฏิฐาน (positive question) การศึกษาในแนวทางนี้เริ่มการวิเคราะห์ภาพอดีตและปัจจุบัน แล้วจึงวางโครงสร้างและเนื้อหาเกี่ยวกับภาพอนาคต ส่วนการคาดการณ์เชิงปทัสสถานหรือบรรทัดฐาน (normative forecasting) ตั้งคำถามว่า อนาคตที่ปรารถนา (desirable/preferable) เป็นอย่างไร การวิเคราะห์ในแนวทางนี้เริ่มจากการวาดภาพอนาคตที่พึงประสงค์ แล้วจึงย้อนกลับมาเตรียมแนวทางและกิจกรรมในปัจจุบันที่คาดว่าจะนำไปสู่อนาคตที่ต้องการ ดังนั้น การคาดการณ์เชิงสำรวจมักมุ่งไปที่อนาคตที่อนาคตที่ดูเหมือนน่าจะเกิดขึ้น (plausible futures) อนาคตที่น่าจะเกิดขึ้นจริง (probable futures) ส่วนการคาดการณ์เชิงปทัสสถานจะเน้นอนาคตพึงประสงค์ (preferable futures)<sup>82</sup>

อย่างไรก็ตาม การแบ่งกลุ่มแบบนี้อาจใช้ไม่ได้กับการแบ่งกลุ่มวิธีการวิเคราะห์ด้านอนาคตศึกษาเสมอไป วิธีการวิเคราะห์บางอย่างสามารถใช้ได้กับการคาดการณ์ทั้งสองแบบ และบางวิธีการผสมผสานทั้งแนวทางแบบปฏิฐานและปทัสสถานเข้าด้วยกัน ตัวอย่างเช่น การคาดการณ์เชิงศึกษาสำนึกหรือฮิวริสติก (heuristic forecasting) เน้นการคาดคะเนว่า แนวทางไหนหรือทางเลือกไหนน่าจะดีที่สุดและมีประสิทธิภาพที่สุด แล้วดำเนินการไปแบบลองผิดลองถูก แต่อยู่ภายใต้กรอบที่ควบคุมได้ระดับหนึ่ง แนวทางแบบฮิวริสติกคำนึงถึงทั้งปัจจัยหรือตัวแปรหลักในระบบที่วิเคราะห์ และความรู้สึกและปฏิสัมพันธ์ของผู้คนในระบบนั้น ๆ วิธีการด้าน

อนาคตศึกษาหลายวิธีในปัจจุบันมีความยืดหยุ่นมากพอที่สามารถประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ เงื่อนไขและวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ได้ และตอบโจทย์ได้ทั้งในเชิงปฏิฐานและปทัสถาน

แนวทางการศึกษาอนาคตยังสามารถแบ่งตามการมีส่วนร่วมของกลุ่มเป้าหมาย แนวทางหนึ่งเน้นการศึกษาโดยนักอนาคตศาสตร์ด้วยตนเองอย่างอิสระ โดยไม่ต้องร่วมทำงานกับกลุ่มเป้าหมายหรือผู้ว่าจ้าง ในกรณีนี้ ผู้ศึกษาดำเนินการตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดโดยกลุ่มเป้าหมาย แล้วส่งผลการศึกษาเมื่อแล้วเสร็จ ในทางกลับกัน วิธีการศึกษาอนาคตบางวิธีเน้นการทำงานร่วมกับกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งอาจเป็นบริษัท องค์กร ชุมชน รัฐบาล หรือผู้ว่าจ้าง การศึกษาอนาคตแบบนี้เชื่อว่า การมีส่วนร่วมของกลุ่มเป้าหมายเป็นหัวใจหลักของการทำความเข้าใจในผลลัพธ์ของการศึกษา และการนำผลลัพธ์นั้นไปดำเนินการต่อ

### *การทำนาย (prediction) การพยากรณ์ (forecast) และการคาดการณ์ (foresight)*

งานศึกษาอนาคตอาจแบ่งออกเป็นการทำนาย การพยากรณ์ และการคาดการณ์ กิจกรรมทั้งสามแบบอาจฟังดูไม่แตกต่างกัน และดูเหมือนการแบ่งแยกประเภทดังกล่าวเป็นเพียงการเล่นคำของนักวิชาการ หรือเป็นเพียงประเด็นในเชิงอรรถศาสตร์ (semantic) ที่ไม่ได้มีนัยสำคัญในการดำเนินงานจริง ทั้งนี้ คำศัพท์หลายคำมีความหมายถึงคล้ายคลึงกันมาก จนคนทั่วไปไม่จำเป็นต้องใช้แยกแยะกันในภาษาพูดและการใช้งาน โดยทั่วไป อย่างไรก็ตาม สำหรับนักทฤษฎีและนักวิชาการ คำศัพท์แต่ละคำสื่อถึงความหมายที่แตกต่างกัน ในศาสตร์ด้านอนาคตศึกษา มีคำศัพท์เชิงเทคนิคหลายคำที่แสดงถึงแนวคิดหรือสังกะย (concept) ที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยเฉพาะในภาษาอังกฤษที่เป็นภาษาหลักของวงการวิชาการด้านอนาคตศึกษา

ในอนาคตศึกษา การทำนาย (prediction) สื่อถึงความเชื่อของผู้ทำนายว่าสิ่งที่ทำนายไว้จะเกิดขึ้นจริงในอนาคต เช่น รายงานของบริษัท Ericsson ทำนายว่า ภายในปี 2020 จะมีคนใช้โทรศัพท์มือถือมากกว่าคนใช้โทรศัพท์บ้าน<sup>83</sup> หรือในปี 2020 ราคาไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จะถูกกว่าจากไฟฟ้าจากแหล่งอื่นอย่างน้อยในพื้นที่ครึ่งหนึ่งของประเทศสหรัฐอเมริกา<sup>84</sup> ในทางกลับกัน การพยากรณ์ (forecast) สื่อถึงความเป็นไปได้ (probability) ของการเกิดเหตุการณ์หนึ่ง แต่ไม่ได้หมายถึงว่าผู้พยากรณ์เชื่อว่าจะเกิดขึ้นเช่นนั้น เช่น ในการพยากรณ์อากาศ กรมอุตุนิยมวิทยาระบุว่า โอกาสฝนตกอยู่ที่ 70% ภายในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง เป็นต้น ส่วนคำว่า การคาดการณ์ (foresight) นั้น ขยายความของการทำนายและการพยากรณ์ให้กว้างขึ้น โดยในช่วงหลัง เริ่มเน้นกระบวนการศึกษาอนาคตที่เปิดกว้างมากขึ้น ทั้งในด้านอนาคตทางเลือก (alternative futures) และในด้านกระบวนการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการวิเคราะห์และสร้างภาพอนาคต

ตามที่กล่าวมาก่อนหน้านี้ การศึกษาอนาคตเพื่อช่วยในการตัดสินใจจะเป็นประโยชน์หรือไม่ ขึ้นอยู่กับว่า กระบวนการและผลลัพธ์จากการวิเคราะห์สามารถช่วยผู้บริหารสามารถตัดสินใจและสร้างนโยบายได้

หรือไม่ มากกว่าความแม่นยำของผลลัพธ์จากการคาดการณ์นั้น ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ การคาดการณ์และพยากรณ์หลายประเด็นในรายงาน Limits to Growth ไม่แม่นยำและไม่ถูกต้อง แต่งานศึกษาดังกล่าวทำให้เกิดการถกเถียงและกระตุ้นให้เกิดการศึกษาวิจัยต่อ จนนำไปสู่ความตระหนักและนโยบายการวางแผนด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีมากขึ้นกว่าเดิม

### **นักวางแผนกับนักอนาคตศาสตร์**

การวางแผนเป็นการเตรียมพร้อมสำหรับอนาคต การมองไปยังอนาคตจึงเป็นองค์ประกอบและกิจกรรมสำคัญที่นักวางแผนดำเนินการอยู่เป็นประจำ อย่างไรก็ตาม นักวางแผนมีบทบาทที่แตกต่างจากนักอนาคตศาสตร์ในหลายด้าน อาทิ นักวางแผนโดยทั่วไปมุ่งเน้นพิจารณาปรากฏการณ์เฉพาะเรื่อง หรือประเด็นหัวข้อใดหัวข้อหนึ่ง สาขาใดสาขาหนึ่ง เช่น การวางแผนพัฒนาเมือง การวางแผนด้านสาธารณสุข การวางแผนด้านการศึกษา ฯลฯ ในขณะที่นักอนาคตศาสตร์มุ่งวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงในหลาย ๆ ด้านด้วยกรอบความคิดจากหลายสาขาไปพร้อมกัน นอกจากนี้ นักอนาคตศึกษามักมองภาพระยะยาวตั้งแต่ 20-25 ปีขึ้นไป ในขณะที่นักวางแผนมักตั้งช่วงเวลาในการวิเคราะห์ไว้ที่ประมาณ 3-5 ปี อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างนี้อาจมีน้อยลงในปัจจุบัน เมื่อนักวางแผนให้ความสำคัญกับการมองภาพอนาคตระยะยาวมากขึ้น และใช้กระบวนการและวิธีการด้านอนาคตศาสตร์มากขึ้นในกระบวนการวิเคราะห์และการวางแผนเชิงยุทธศาสตร์ขององค์กรหรือการวางแผนนโยบายสาธารณะ

ผลการศึกษาวิเคราะห์ภาพระยะยาวโดยนักอนาคตศาสตร์สามารถนำมาใช้เป็นกรอบคิดของนักวางแผนได้ โดยเฉพาะการวางแผนเพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในระยะยาวและโอกาสการพัฒนาในระยะยาว นักอนาคตศาสตร์สามารถช่วยสร้างทางเลือกของอนาคต เพื่อให้ผู้บริหารหรือผู้มีอำนาจตัดสินใจสามารถเลือกทิศทางในการพัฒนา ในขณะที่นักวางแผนสามารถนำทางเลือกนั้นมาสร้างเป็นแผนการพัฒนาในการบรรลุเป้าหมายในอนาคต แน่แน่นอนว่าในสถานการณ์จริง กิจกรรมและบทบาทของนักอนาคตศึกษากับนักวางแผน รวมถึงผู้มีอำนาจในการตัดสินใจอาจไม่ได้แยกกันชัดเจน และมีการทำงานร่วมกันระหว่างคนกลุ่มต่าง ๆ เหล่านี้ตลอดกระบวนการศึกษาและวางแผนเพื่ออนาคต

### **อนาคตศึกษา อนาคตศาสตร์ หรืออนาคตวิทยา**

ประเด็นหนึ่งที่ยังไม่มีข้อตกลงอย่างลงตัว อย่างน้อยในวงการศึกษาและคาดการณ์อนาคตในประเทศไทย คือ คำเรียกของสาขาวิชาหรือศาสตร์ของการศึกษาอนาคตว่าเป็น “อนาคตศึกษา” หรือ “อนาคตศาสตร์” ซึ่งแปลโดยตรงจากคำว่า futures studies หรือคำว่า “อนาคตวิทยา” ซึ่งแปลมาจากคำว่า

futurology รวมไปถึงจนถึง ศาสตร์การคาดการณ์ ซึ่งแปลจากคำว่า anticipation science/studies คำเรียกชื่อ ศาสตร์หรือสาขาที่ยังไม่ลงตัวเมื่อเปรียบเทียบกับศาสตร์พื้นฐานอื่น นัยหนึ่งสะท้อนพลวัตของศาสตร์นี้

ศาสตร์พื้นฐานที่เรารู้จักกันอยู่ทั่วไปมักมีวิวัฒนาการจนเป็นองค์ความรู้ที่อาจแยกกันอย่างชัดเจนจนมีชื่อเรียกเฉพาะที่ชัดเจน ดังในกรณีของศาสตร์ที่ลงท้ายด้วย -ics เช่น คณิตศาสตร์ (Mathematics) เศรษฐศาสตร์ (Economics) และสถิติศาสตร์ (Statistics) รากศัพท์ของคำเสริมท้าย (suffix) นี้สามารถย้อนกลับไปถึงคำในภาษากรีกโบราณคือ φύσις (phúsis) ซึ่งแปลว่า ธรรมชาติ ดังนั้น ศาสตร์ที่ลงท้ายด้วย “-ics” จึงมักหมายถึงองค์ความรู้ที่เกี่ยวกับธรรมชาติ ส่วนคำว่า “-logy” นั้นมาจากคำในภาษากรีกโบราณ λογία (logía) ซึ่งแปลว่า แขนงของการศึกษา (branch of study) ส่วนคำว่า studies ในสาขาหรือแขนงสาขาวิชาใหม่ เช่น นครศึกษา (urban studies) วัฒนธรรมศึกษา (cultural studies) สตรีศึกษา (women’s studies) ภูมิภาคศึกษา (area studies) สื่อถึงการศึกษที่ข้ามศาสตร์และสาขาที่มีมาแต่เดิม และมีความเป็นพหุศาสตร์ สหศาสตร์ หรือข้ามศาสตร์ หากเป็นไปนั้น การศึกษาอนาคตในปัจจุบันอาจยังคงเรียกว่าอนาคตศึกษา มากกว่าอนาคตศาสตร์หรืออนาคตวิทยา แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นขึ้นอยู่กับว่า ผู้เชี่ยวชาญและผู้เกี่ยวข้องในวงการวิชาการด้านนี้จะตกลงกันอย่างไร จึงเป็นประเด็นที่ยังคงต้องอภิปรายกันต่อไป



## 4 วิธีการศึกษาอนาคต

*By three methods we may learn wisdom:  
First, by reflection, which is noblest;  
Second, by imitation, which is easiest;  
and third by experience, which is the bitterest.*  
Confucius

### ประเภทวิธีการศึกษาอนาคต

ความสามารถในการทำความเข้าใจและคาดการณ์เหตุการณ์ในอนาคตขึ้นอยู่กับความสามารถของสมาชิกในแต่ละองค์กรในการประยุกต์ใช้ทฤษฎีและวิธีการคาดการณ์ตามสถานการณ์และเงื่อนไขที่แตกต่างกันออกไป นักอนาคตศาสตร์ที่ดีต้องมีความรู้พื้นฐานด้านทฤษฎี และตระหนักอยู่เสมอว่า ทฤษฎีและวิธีการที่เลือกใช้ศึกษาอนาคตมีผลกระทบต่อกระบวนการทัศน์และมุมมองที่มีต่อเงื่อนไขและบริบทของการศึกษา ซึ่งย่อมมีผลสืบเนื่องต่อกระบวนการและผลลัพธ์ของการคาดการณ์

วิธีการและเครื่องมือการศึกษาอนาคตมีอยู่หลากหลาย แต่ละวิธีมีปรัชญาพื้นฐาน ข้อสมมติ เงื่อนไข ประโยชน์และข้อจำกัดที่แตกต่างกันออกไป พัฒนาการและความนิยมของวิธีการศึกษาของศาสตร์ใดศาสตร์หนึ่งย่อมสะท้อนวิวัฒนาการของศาสตร์นั้น อนาคตศาสตร์ก็เช่นกัน จากที่แต่เดิม วิธีการที่นิยมใช้เป็นแนวทางวิเคราะห์เชิงระบบด้วยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง เพื่อตอบโจทย์ด้านยุทธศาสตร์ทางการทหาร จนต่อมา วงการอนาคตศาสตร์เริ่มยอมรับวิธีการอื่นที่เปิดกว้างให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้ามามีส่วนร่วมและมีบทบาทในกระบวนการศึกษาและสร้างภาพอนาคตร่วมกัน เพื่อตอบโจทย์ที่กว้างและมีความหลากหลายมากขึ้น

เช่นเดียวกับการวิจัยด้านสังคมศาสตร์ในปัจจุบัน การศึกษาอนาคตในช่วงหลังไม่ได้พึ่งวิธีการวิเคราะห์เพียงวิธีเดียว แต่ให้ความสำคัญกับการผสมผสานของวิธีการที่หลากหลาย ทั้งวิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณกับวิธีการเชิงคุณภาพ และวิธีการที่ดำเนินการเฉพาะโดยผู้เชี่ยวชาญกับวิธีการที่เน้นการมีส่วนร่วม ชีตความสามารถในการคำนวณที่เพิ่มมากขึ้นจากการพัฒนาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้การวิเคราะห์แบบจำลองคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนเป็นไปได้ง่ายมากขึ้น ขณะเดียวกัน ความตระหนักในสิทธิทางการเมืองและประชาธิปไตยทำให้การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกลายเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการศึกษาอนาคตที่ต้องดำเนินการและผลักดันให้เกิดขึ้นจริง

โครงการศึกษา The Millennium Project แบ่งกลุ่มวิธีการศึกษาอนาคตไว้อย่างครอบคลุม ดังนี้<sup>85</sup>

ตารางที่ 2 วิธีการสำคัญในศึกษาอนาคต

วิธีการ	เชิงปริมาณ	เชิงคุณภาพ	เชิงบรรทัดฐาน	เชิงสำรวจ
Agent Modeling		X		X
Causal Layered Analysis		X		X
Chaos and Non-Linear Systems	X			X
Cross-Impact & Trend-Impact Analysis	X			X
Decision Modeling	X			X
Delphi Techniques		X	X	X
Econometrics and Statistical Modeling	X			X
Environmental Scanning		X		X
Field Anomaly Relaxation		X		X
Futures Polygon	X	X	X	X
Futures Wheel		X	X	X
Genius Forecasting, Vision, and Intuition		X	X	X
Interactive Scenarios		X	X	X
Morphological Analysis		X	X	
Multiple Perspective		X	X	X
Participatory Methods		X	X	
Prediction Markets	X		X	
Relevance Trees		X	X	
Robust Decisionmaking	X			X
Scenarios	X	X	X	X
Science and Technology Roadmapping	X	X	X	X
Simulation-Gaming		X		X
State of the Future Index	X	X	X	X
Structural Analysis	X	X		X
Substitution Analysis				
Systems Modeling	X			X
Technological Sequence Analysis		X	X	
Text Mining		X	X	X
Visioning		X	X	
Wild Cards	X	X		X

ที่มา: Gordon and Glenn (2009)

วิธีการศึกษาอนาคตอาจแบ่งตามขั้นตอนการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ ริชาร์ด สลอสเทอร์ (Richard Slaughter) เสนอกรอบแนวทางการศึกษาอนาคตแบบ 4 ขั้นตอนเพื่อใช้ในการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ (strategic foresight) ซึ่งโจเซฟ โวโรส (Joseph Voros) นำไปพัฒนาเพิ่มเติมจนกลายเป็นแนวทางการคาดการณ์พื้นฐานที่ใช้ในการสอนด้านอนาคตศึกษาที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสวินเบิร์น (Swinburne University of Technology) ในประเทศออสเตรเลีย แต่ละขั้นตอนมีวิธีการเฉพาะที่สามารถเลือกและประยุกต์ใช้ได้ตามความเหมาะสมในแต่ละสถานการณ์และพื้นที่<sup>86</sup> โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่มดังนี้

1. กลุ่มวิธีการนำเข้า (input methods)

วัตถุประสงค์หลักของวิธีการในกลุ่มนี้คือการเก็บรวบรวมข้อมูลที่สามารถนำมาใช้วิเคราะห์ต่อไป ตัวอย่างวิธีการที่เป็นที่นิยมใช้ ได้แก่ วิธีการเดลฟาย (Delphi) วิธีการกวาดสัญญาณ (environmental/horizon scanning) วิธีการ futurescan รวมไปถึงวิธีการสำรวจและวิธีการประเมินเทคโนโลยี (technology assessment)

2. กลุ่มวิธีการวิเคราะห์ (analytic methods)

วัตถุประสงค์หลักของวิธีการในกลุ่มนี้คือเพื่อสร้างความหมายจากข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาในการเข้าใจถึงอนาคต เพื่อให้เกิดมุมมองและกรอบแนวคิดใหม่ที่อาจแตกต่างจากมุมมองที่มีอยู่ในปัจจุบัน ตัวอย่างวิธีการในกลุ่มนี้ประกอบด้วยวิธีการวิเคราะห์ประเด็นอุบัติใหม่ (emerging issues analysis) การวิเคราะห์แนวโน้มและการประมาณค่านอกช่วง (trend analysis and extrapolation) การวิเคราะห์ผลกระทบไขว้ (cross impact analysis) การวิเคราะห์รูปแบบ (pattern recognition) การวิเคราะห์วาทกรรมและข้อความ (discourse and text analysis) และการสนทนา (dialogue)

3. วิธีการตีความ/วิธีการเชิงลึก (interpretive/paradigmatic/in-depth methods)

กลุ่มวิธีการนี้มุ่งสร้างความเข้าใจเชิงลึกจากข้อมูลที่เก็บรวบรวมและวิเคราะห์มา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ปัจจัยเชิงลึกที่มีผลต่อปรากฏการณ์ที่ต้องการศึกษา ตัวอย่างของวิธีการตีความและวิเคราะห์เชิงลึกที่เกิดขึ้นมาจากงานด้านอนาคตศึกษา ได้แก่ วิธีการวิเคราะห์ประวัติศาสตร์มหภาค (macrohistory) ของโยฮาน กัลทุง (Johan Galtung) การวิเคราะห์ชั้นสาเหตุ (Causal Layered Analysis) ของโซเฮล อินายัตุลลา (Sohail Inayatullah) นอกจากนี้ ยังมีวิธีการอื่นที่พัฒนามาก่อนหน้านี้ เช่น อรรถปริวรรตศาสตร์ (Hermeneutics) ซึ่งเป็นวิธีการตีความและทำความเข้าใจตัวบทผ่านทางกระบวนการเชิงปรัชญา วิธีการวิเคราะห์ระบบ (systems analysis/thinking) รวม

ไปถึงวิธีการผสมผสานสิ่งต่าง ๆ เข้ามาใช้ในงาน (bricolage) นอกจากนี้ แนวทางเชิงบูรณาการ (integral methodology) ของเคน วิลเบอร์ (Ken Wilbur) ในกระแสแนวคิดอนาคตเชิงบูรณาการ (integral futures)

4. วิธีการสำรวจ ทำซ้ำและคาดหวัง (iterative, exploratory, prospective methods)

วิธีการในกลุ่มนี้มุ่งเน้นการสร้างภาพอนาคตด้วยการจินตนาการและการใช้ความคิดสร้างสรรค์ อาทิ การสร้างวิสัยทัศน์ (visioning) การวางแผนฉากทัศน์ (scenario planning) และการพยากรณ์ย้อนกลับ (backcasting) ซึ่งเป็นตั้งวิสัยทัศน์ในอนาคตไว้แล้วย้อนกลับมาวางแผนเพื่อให้บรรลุวิสัยทัศน์นั้น องค์ประกอบหนึ่งของวิธีการศึกษาและสร้างภาพอนาคตกลุ่มนี้คือการเคลื่อนไหวผลักดันทางสังคม (activism) ทั้งการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (action research) การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ (action learning) และการจัดประชุมปฏิบัติการเพื่อสร้างภาพอนาคตแบบมีส่วนร่วม (participatory futures workshop)<sup>87</sup>

การแบ่งกลุ่มตามขั้นตอนการคาดการณ์ข้างต้น สามารถแบ่งให้ละเอียดเพิ่มลงไปอีกตามประเภทกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน ดังที่เสนอไว้โดย เอสจัน ซาริตาส (Ozcan Saritas) 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. กลุ่มวิธีการสำรวจวิเคราะห์เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึก (intelligence) และกำหนดขอบเขตของการศึกษา
2. กลุ่มวิธีจินตนาการ (imagination) เพื่อค้นหาความเป็นไปได้และทางเลือกที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ด้วยความคิดสร้างสรรค์
3. กลุ่มวิธีบูรณาการ (integration) เพื่อจัดระเบียบข้อมูล ความรู้และเหตุการณ์เกี่ยวกับอนาคต
4. กลุ่มวิธีการตีความ (interpretation) เพื่อการกำหนดกรอบยุทธศาสตร์
5. กลุ่มวิธีดำเนินการ (intervention) ในรูปแบบนโยบาย แผนและโครงการ
6. กลุ่มวิธีการประเมินผลกระทบ (impact) เพื่อทบทวนผลดำเนินการ และเพื่อแก้ไข ปรับปรุงแนวทางหรือดำเนินกิจกรรมใหม่

นอกจากวิธีการทั้ง 6 กลุ่มแล้ว ยังมีกลุ่มวิธีการสร้างปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในตลอดกระบวนการคาดการณ์ทั้ง 6 ขั้นตอน ตามที่แสดงไว้ในตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ 3 ประเภทวิธีการศึกษานาครัดแบ่งตามขั้นตอนการคาดการณ์

ขั้นตอน	สำรวจวิเคราะห์ (intelligence)	จินตนาการ (imagination)	บูรณาการ (integration)	ตีความ (interpretation)	ดำเนินการ (intervention)	ผลกระทบ (impact)
หน้าที่	กำหนดขอบเขตสำรวจ	สร้างสรรค์	จัดระเบียบ	วางยุทธศาสตร์	ปฏิบัติการ	ประเมิน
กิจกรรม	สำรวจ กวาดสัญญาณ หาหลักฐาน	กรอบแนวคิด วิสัยทัศน์ ฉากทัศน์	จัดลำดับ วิเคราะห์ เปรียบเทียบ	กำหนดวาระ ยุทธศาสตร์	นโยบาย แผน โครงการ	ทบทวน แก้ไข ทำใหม่
วิธีการที่มุ่งสร้างความหลากหลาย (Divergence, เชิงคุณภาพ)	การกวาดสัญญาณ การวิเคราะห์ เครือข่ายสังคม	เรื่องราวหรือ ภาพฉากทัศน์	การพยากรณ์ ย้อนกลับ	การวิเคราะห์ SWOT	การวางแผนการสื่อสาร	การสัมภาษณ์
	แผนที่ความรู้/วิจัย	เกม	เดลฟาย	การวางแผน ยุทธศาสตร์	การวางแผนการวิจัยและพัฒนา	การทบทวน นโยบาย
	การทบทวนวรรณกรรม	การสร้าง วิสัยทัศน์	ฉากทัศน์ ความสำเร็จ	การทำแผนที่นำทาง	การวิจัย ดำเนินการ	การสร้างดัชนี ผลกระทบ การประเมินผลกระทบนโยบาย
	การวิเคราะห์นโยบาย วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม	แบบจำลอง ผู้กระทำ แบบจำลอง สถานการณ์	การวิเคราะห์ หลายเกณฑ์	การวิเคราะห์ ผลกระทบไขว้	การวางแผน ดำเนินการ	การสำรวจ
			การประเมิน ความเสี่ยง	กรอบตรรกะ (logic framework)	การระบุ เทคโนโลยีสำคัญ	การวิเคราะห์ บรรณมิติ (bibliometric)
วิธีการที่มุ่งสร้างตามคล้ายคลึงกัน (Convergence, เชิงปริมาณ)	เหมืองข้อมูล/ข้อความ การวิเคราะห์ สหสัมพันธ์	พลวัตระบบ	การวิเคราะห์ ต้นทุน-ผลประโยชน์	โปรแกรมเชิงเส้น	รายการลำดับ ความสำคัญ	สัมภาษณ์
ปฏิสัมพันธ์ Interaction	การประชุมปฏิบัติการ การเสวนากลุ่มย่อย การอบรม การเผยแพร่ การสร้างความตระหนักรู้ การสำรวจ การสัมภาษณ์					

ดัดแปลงจาก: Saritas (2013)

วิธีการศึกษานาครัดที่มีอยู่จำนวนมากนี้อาจทำให้เกิดข้อสงสัยว่า แต่ละแนวทางและวิธีการมีความแตกต่างกันอย่างไร สำนักงานวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมของอังกฤษ (Office of Science and Innovation) อธิบายความแตกต่างของวิธีการหลักในการคาดการณ์ไว้อย่างกระชับและชัดเจน ดังนี้<sup>88</sup>

สมมติว่าคุณกำลังยืนอยู่บนหอบังคับการบนเรือ เมื่อกวาดสายตาออกไป จะเห็นเส้นขอบฟ้า (*การกวาดสัญญาณ - horizon scanning*) และมองเห็นยอดของภูเขาน้ำแข็ง และเรือบรรทุกทุกลำ คุณคาดประมาณความเร็วและทิศทางของยอดภูเขาน้ำแข็ง และเรือบรรทุกทุกลำนั้น (*การวิเคราะห์แนวโน้ม - trend analysis*) แล้วนำเอาข้อมูลที่วิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ (*การสร้างแบบจำลอง - modeling*) จากนั้นจึงกำหนดเส้นทางเดินเรือ (*การทำแผนที่นำทาง - roadmapping*) เพื่อเข้าไปหาเรือบรรทุกทุกลำแต่เสี่ยงไม่ให้คุณเขาน้ำแข็ง ในขณะที่คุณกำลังล่องเรือไป คุณคิดถึงซ็อกเก็ตเตอร์รอยที่คุณหวังว่าจะอยู่บนเรือบรรทุกทุกลำนั้น (*การสร้างวิสัยทัศน์ - visioning*) คุณตระหนักดีว่า ความเร็วและทิศทางของภูเขาน้ำแข็งและเรือบรรทุกทุกลำอาจเปลี่ยนแปลงได้เสมอ จึงคำนวณทางเลือกเส้นทางที่ทำให้มีโอกาสสูงที่สุดใน การเข้าไปถึงเรือบรรทุกทุกลำ (*การสร้างฉากทัศน์ - scenarios*) กระนั้นก็ตาม คุณรู้ดีว่า ถึงแม้จะพยายามวางแผนไว้อย่างไรก็ตาม ก็ยังมีโอกาสที่เหตุไม่คาดฝันอาจเกิดขึ้น และทำให้เรือชนกับภูเขาน้ำแข็งได้ คุณจึงสั่งให้ลูกเรือฝึกซ้อมการหนีภัยฉุกเฉิน (*การใช้เกมจำลองสถานการณ์ - gaming*) พร้อมกันนี้ คุณก็จินตนาการตำแหน่งของเรือบรรทุกทุกลำที่คาดว่าน่าจะเป็นไปได้มากที่สุด แล้ววิเคราะห์และวางแผนขั้นตอนการเดินเรือเข้าไปถึงตำแหน่งนั้น (*การพยากรณ์ย้อนกลับ - backcasting*)

คำอธิบายข้างบนแสดงให้เห็นว่า วิธีการศึกษาอนาคตมีอยู่หลากหลาย การเลือกใช้จึงขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ สถานการณ์และบริบท โดยไม่มีวิธีการหนึ่งเดียวที่เหมาะสมสำหรับทุกวัตถุประสงค์และทุกสถานการณ์ ความเข้าใจในจุดแข็งและข้อจำกัดของแต่ละวิธีการช่วยให้เราสามารถเลือกวิธีการที่เหมาะสมกับคำถาม สถานการณ์และเงื่อนไขของการวิเคราะห์ในแต่ละครั้ง

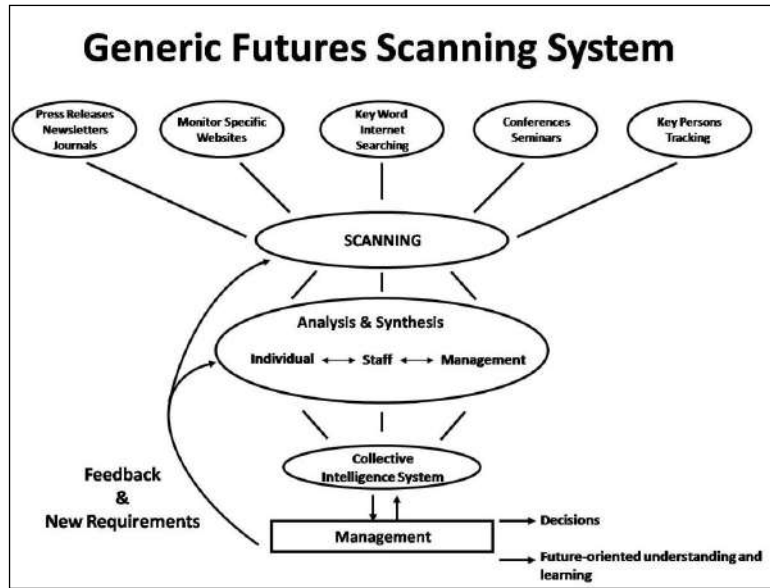
เนื้อหาส่วนใหญ่ในบทนี้นำเสนอสาระสำคัญโดยย่อของวิธีการและเครื่องมือศึกษาอนาคตที่เป็นที่ยอมรับในวงการอนาคตศาสตร์และการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ เนื้อหาส่วนใหญ่สรุปมาจากหนังสือชื่อ *Futures Research Methodology - V3.0* ซึ่ง เจโรม เกลน (Jerome Glenn) และ เจโอเตอร์ กอร์ดอน (Theodore Gordon) เป็นบรรณาธิการ โดยมีนักอนาคตศาสตร์ชื่อดังระดับโลกเป็นผู้เขียนในแต่ละบท หนังสือเล่มดังกล่าวอธิบายวิธีวิทยาด้านอนาคตศึกษาไว้อย่างครอบคลุม จึงเป็นหนังสืออ้างอิงที่เหมาะสมสำหรับผู้่านที่ต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติมจากเนื้อหาที่สรุปไว้ในบทนี้

## การกวาดสัญญาณ

การวางแผนที่ดีต้องใช้ข้อมูลความรู้จากการคาดการณ์ แต่การคาดการณ์ไม่ว่าด้วยวิธีการใดก็ตามย่อมตั้งอยู่บนข้อสมมติเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ รวมถึงสมมติฐานเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงนั้น ในโลกปัจจุบัน การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและในวงกว้าง การค้นหาและตรวจจับสัญญาณการเปลี่ยนแปลงและการประเมินผลกระทบย่อมมีความสำคัญมากขึ้น

การกวาดสัญญาณ (scanning, environmental scanning, horizon scanning) เป็นวิธีการพื้นฐานที่นักอนาคตศาสตร์ใช้ในการค้นหา เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้แยกแยะว่าปัจจัยหรือเหตุการณ์ใดเป็นปัจจัยคงที่ (constant) ปัจจัยใดที่เปลี่ยนแปลง (change) และปัจจัยใดที่เปลี่ยนแปลงอย่างคงที่ (constant change) รวมถึงสัญญาณอ่อน (weak signals) ที่บ่งชี้ถึงการเปลี่ยนแปลงสำคัญที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต รวมไปถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่เปลี่ยนแปลงนั้น ผลลัพธ์จากการกวาดสัญญาณทำให้นักอนาคตศาสตร์สามารถตัดสินใจได้ว่า ข้อสมมติพื้นฐานของการคาดการณ์ยังใช้ได้หรือไม่ ควรต้องปรับเปลี่ยนข้อสมมติและเงื่อนไขใดบ้างเกี่ยวกับความท้าทายและโอกาสในอนาคต เพื่อปรับเปลี่ยนแผนและการเตรียมการให้ดียิ่งขึ้น

คำว่า environment ในคำว่า environmental scanning เป็นศัพท์ที่นักอนาคตศาสตร์ใช้อย่างแพร่หลายในช่วงทศวรรษที่ 1960-1970 แต่เมื่อแนวคิดและการรณรงค์ด้านสิ่งแวดล้อมแพร่ขยายในวงกว้างมากขึ้น จึงเกิดข้อสังเกตว่า คำศัพท์ดังกล่าวสื่อถึงการจับสัญญาณที่เน้นเฉพาะการเปลี่ยนแปลงในสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ (natural environment) ที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์เท่านั้น ดังนั้น เพื่อหลีกเลี่ยงความสับสนดังกล่าว นักอนาคตศาสตร์จึงเริ่มใช้คำศัพท์อื่น เช่น ระบบกวาดสัญญาณอนาคต (Futures scanning system) ระบบเตือนภัยล่วงหน้า (Early warning system) และระบบปัญญาสำหรับอนาคต (Futures intelligence system) อีกคำศัพท์หนึ่งที่ใช้คือ Horizon Scanning system วัตถุประสงค์หลักของระบบการกวาดสัญญาณคือการค้นพบสิ่งบ่งชี้การเปลี่ยนแปลงหรือการพัฒนาสำคัญที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตได้ล่วงหน้ามากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แผนภาพข้างล่างแสดงตัวอย่างโครงสร้างระบบการกวาดสัญญาณที่โครงการมิลเลนเนียมโพรเจกต์พัฒนาให้กับบริษัทคูเวตออยล์



แผนภาพที่ 2 ตัวอย่างระบบการกวาดสัญญาณในการคาดการณ์

ที่มา: Gordon and Glenn (2009)

องค์ประกอบสำคัญของระบบกวาดสัญญาณอนาคต ได้แก่ ระบบกวาดสัญญาณ (scanning) ระบบวิเคราะห์และสังเคราะห์ (analysis and synthesis) ระบบสร้างปัญญาร่วม (collective intelligence system) และระบบบริหารจัดการ (management) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการทำความเข้าใจและเรียนรู้เกี่ยวกับอนาคตและการตัดสินใจด้านนโยบาย องค์ประกอบสำคัญอีกส่วนหนึ่งคือระบบป้อนกลับและระบุความต้องการใหม่ (feedback and new requirements) ซึ่งป้อนข้อมูลทั้งความเห็นและคำแนะนำจากฝ่ายผู้บริหารและผู้ตัดสินใจไปยังกลุ่มนักวิเคราะห์ที่กวาดและวิเคราะห์สัญญาณ เพื่อปรับปรุงวิธีการและข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์

ข้อมูลรายละเอียดของข้อมูลจากการกวาดสัญญาณสามารถบันทึกตามหัวข้อหรือคำสำคัญ เพื่อนำไปวิเคราะห์ได้ง่ายขึ้น เช่น

1. กลุ่มหัวข้อของเหตุการณ์/ปัจจัย เช่น STEEP – สังคม (social) เทคโนโลยี (technology) เศรษฐกิจ (economic) สิ่งแวดล้อม (environmental) และการเมือง (politics) รวมถึงข้อสมมติ (assumptions) และความเสี่ยง (risks)
2. สิ่งบ่งชี้หลัก (leading indicator) คือเหตุการณ์หรือปัจจัยที่สื่อถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
3. ที่มาข้อมูล
4. วิธีการเข้าถึงข้อมูล



5. นัยและความสำคัญของเหตุการณ์หรือปัจจัย ซึ่งเป็นผลการวิเคราะห์เบื้องต้นและการวิเคราะห์รูปแบบ (pattern analysis)
6. ผลลัพธ์และผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากเหตุการณ์หรือปัจจัยขับเคลื่อน แม้ว่าเราไม่อาจทราบถึงอนาคต แต่พอคาดเดาอย่างมีหลักการได้ถึงขอบเขตของผลกระทบที่มีโอกาสเกิดขึ้นในอนาคต นักวิเคราะห์อาจใช้วิธีการวงล้ออนาคต (Futures Wheel) ในการคาดการณ์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้ในปัจจุบันและอนาคต โดยแสดงเป็นตัวเลขหรือการพรรณนาสถานการณ์ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน และเหตุการณ์ที่มีแผนการหรือคาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต
7. ผู้เกี่ยวข้องมีใครบ้างที่มีผลต่อเหตุการณ์หรือตัวบ่งชี้ที่สนใจ ทั้งปัจเจกบุคคลและองค์กร
8. วันเวลาที่บันทึกและผู้บันทึก

การกวาดสัญญาณเป็นกิจกรรมสำคัญของการนำเข้าสู่ข้อมูล (input) เพื่อการศึกษาอนาคตทั้งในด้านวิชาการและด้านการวางแผนยุทธศาสตร์ การกวาดสัญญาณสามารถใช้วิธีการและเครื่องมือที่หลากหลาย ตัวอย่างเช่น

- **คณะผู้เชี่ยวชาญ** (expert panels) ในระบบกวาดสัญญาณ อาจมีการจัดตั้งคณะผู้เชี่ยวชาญที่คอยสังเกตการณ์และเฝ้ามองหาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นผ่านช่องทางต่าง ๆ ทั้งวิธีการเดลฟาย การพัฒนาและใช้ซอฟต์แวร์ในการจับสัญญาณบนพื้นที่ดิจิทัลและสื่อโซเชียล และการจัดการประชุมกลุ่มย่อยและการสนทนาเพื่อระดมสมองในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แบบ world café รวมถึงวิธีการที่ซับซ้อนมากขึ้น เช่น ตลาดการคาดการณ์ (prediction market)
- **การทบทวนวรรณกรรม** (literature review) ในฐานะข้อมูลที่เก็บรวบรวมข้อมูลในหัวข้อและประเด็นที่สนใจ ทั้งบทความในวารสารวิชาการ นิตยสาร รายงานของรัฐบาลและองค์กร ข่าวและสิ่งตีพิมพ์อื่น ๆ ทั้งในรูปแบบกระดาษและแบบดิจิทัลที่สามารถเข้าถึงได้ทางอินเทอร์เน็ต
- **การสืบค้นบนเว็บไซต์** โดย web crawlers ที่สามารถสืบค้นบนเว็บเพื่อหาข้อมูลใหม่ และการใช้ Google Alerts (<http://www.googlealert.com>) ในการค้นหาสัญญาณด้วยคำสำคัญที่กำหนดขึ้น และแจ้งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตามระยะเวลาที่ตั้งไว้
- **การรวบรวมประกาศและสื่อประชาสัมพันธ์** (press release) ขององค์กรหรือบริษัทที่แสดงข้อมูล ผลิตภัณฑ์ใหม่และแนวโน้มด้านต่าง ๆ
- **การติดตามบุคคลสำคัญ** ทั้งผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางที่มีชื่อเสียงและได้รับการยอมรับ รวมถึงหัวข้อและเนื้อหาการบรรยายในการประชุมชั้นนำในวงการศึกษาและการธุรกิจ

ตัวอย่างหนึ่งของระบบกวดสัญญาณระดับโลกที่พัฒนาระบบปัญญาาร่วม (collective intelligence system) คือระบบข้อมูลและเครือข่ายพลังงานระดับโลก (Global Energy Network and Information System – GENIS) ซึ่งพัฒนาโดยโครงการมิลเลเนียมโปรเจกต์ (The Millennium Project) ระบบ GENIS มีสององค์ประกอบหลัก ได้แก่ (1) เครือข่ายพลังงานระดับโลก (Global Energy Network) ซึ่งส่งเสริมการสื่อสารและการทำงานร่วมกันระหว่างผู้เชี่ยวชาญ นักวิจัย นักนโยบาย และผู้ทำงานด้านพลังงาน และ (2) ระบบข้อมูลพลังงานระดับโลก (Global Energy Information System – GEIS) ซึ่งเป็นฐานความรู้และชุดเครื่องมือที่ส่งเสริมการรวบรวมและพัฒนาความรู้เกี่ยวกับระบบพลังงานระดับโลก<sup>89</sup>

กล่องข้างล่างนี้แสดงตัวอย่างสารบัญของรายงานของการกวดสัญญาณด้านความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมของสถาบันนโยบายสิ่งแวดล้อมของกองทัพสหรัฐฯในเดือนมกราคม พ.ศ. 2552<sup>90</sup>

#### ตารางที่ 4 ตัวอย่างประเด็นการกวดสัญญาณเพื่อการคาดการณ์

Item 1. U.S. Policy Shift May Improve International Environmental Security.....	1
Item 2. Green Economy a Solution for Addressing the Global Economic Crises.....	1
Item 3. European Energy Security Strategies.....	2
Item 4. Global Plan to Address Freshwater Supplies Negotiated.....	3
Item 5. The Woodrow Wilson International Center Opens Synthetic Biology Project.....	3
Item 6. Technological Advances with Environmental Security Implications.....	4
6.1 New Process Improves Water Desalination Efficiency.....	4
6.2 Another “Green” Concrete Announced.....	4
6.3 New Material Makes Biodegradable Plastic Bags.....	5
6.4 New Technique Provides Cheaper LEDs.....	5
6.5 New Detection and Cleanup Techniques.....	5
6.5.1 New Techniques for Multi-nanowire Detection Arrays.....	5
6.5.2 Manure Aids in Removing Hydrogen Sulfide from Biogas.....	6
6.5.3 New Deep Water Marine Sensors Being Developed.....	6
Item 7. Updates on Previously Identified Issues.....	7
7.1 New Chemicals Considered for Toxic Lists.....	7
7.2 New Jersey Ports Pushing for Toxic Diesels Ban.....	7
7.3 Chemical and Biosecurity Issues.....	8
7.4 Arctic Security and Sovereignty Debate Continues.....	9
7.5 Greenhouse Gas Observing Satellite Could Help Enforcing Environmental Regulations.....	9
7.6 India to Enact Regulation Curbing Plastic Bags Use.....	10
7.7 Climate Change.....	10

7.7.1 Scientific Evidence and Natural Disasters.....	10
7.7.2 Food and Water Security.....	11
7.7.3 Migration.....	11
7.7.4 Melting Glaciers and Sea Ice.....	11
7.7.5 Rising Sea Levels.....	12
7.7.6 Post-Kyoto Negotiations.....	12
7.8 Nanotechnology Safety Issues.....	13
Item 8. Reports Suggested for Review.....	14
8.1 State of the World 2009.....	14
8.2 New 2009 Terminology on Disaster Risk Reduction.....	15

ที่มา: Gordon and Glenn (2009)

**การทำเหมืองข้อมูลและข้อความ**

วิธีการหนึ่งในการได้มาซึ่งข่าวกรองหรือข้อมูลเชิงลึก (intelligence) ที่ใช้ในการวางแผนและการบริหารจัดการ คือการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) และการทำเหมืองข้อความ (Text Mining) วิธีการทำเหมืองข้อมูลและข้อความเป็นหนึ่งในวิธีการสำคัญของการวิเคราะห์เทคโนโลยีสำหรับอนาคต (Future-oriented Technology Analysis) ที่ประกอบด้วย การประเมิน การพยากรณ์ การคาดการณ์และการสร้างแผนที่นำทางด้านเทคโนโลยี (technology assessment, forecasting, foresight, and roadmapping) หลักการพื้นฐานของวิธีการทำเหมืองข้อความคือการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ คล้ายกับวิธีการพื้นฐานของการทบทวนวรรณกรรมแบบดั้งเดิม (literature review) แล้วจัดระบบและย่อยข้อมูลดิบเพื่อวิเคราะห์หารูปแบบและเหตุการณ์สำคัญ แนวคิดที่พื้นฐานของการทำเหมืองข้อมูลและเหมืองข้อความคล้ายคลึงกับวิธีการกวาดสัญญาณ

การก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศโดยเฉพาะขีดความสามารถในการคำนวณโดยคอมพิวเตอร์ทำให้การวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลจากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์เป็นไปได้ง่ายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ตัวอย่างหนึ่งคือวิธีการบรรณมิติหรือบรรณมาตร (Bibliometrics) ซึ่งประยุกต์ใช้แนวคิดและวิธีการทางคณิตศาสตร์และสถิติศาสตร์ในการวัดและประเมินสิ่งตีพิมพ์ เช่น การวัดจำนวนผลงานวิจัยและจำนวนการอ้างอิงผลงานวิจัยในสาขาหรือหัวข้อที่สนใจ วิธีการทำเหมืองข้อความส่วนหนึ่งคล้ายกับการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) ซึ่งเป็นวิธีการวิจัยที่วิเคราะห์รูปแบบของการใช้คำศัพท์หรือประโยค แต่ขีดความสามารถด้านคอมพิวเตอร์ทำให้การวิเคราะห์เนื้อหาด้วยการทำเหมืองข้อความครอบคลุมปริมาณข้อมูลมากขึ้น เร็วขึ้น และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

การทำเหมืองข้อมูลวิเคราะห์ทั้งข้อมูลที่เป็นตัวเลขและมีโครงสร้าง (structured data) หรือข้อมูลที่ได้แบ่งเป็นเขตข้อมูลหรือฟิลด์ (field) ไว้แล้ว เช่น ผู้เขียน ปีเผยแพร่ คำสำคัญ แต่รวมไปถึงข้อมูลเชิงคุณภาพแบบโครงสร้างไม่ชัดเจน (unstructured qualitative data) เช่น ข้อความการสนทนาและแลกเปลี่ยนบนกระดานสนทนาหรือเว็บบอร์ด (webboard) เป็นต้น สาขาความเชี่ยวชาญในการทำเหมืองข้อมูลได้พัฒนามากขึ้น เช่น ภาษาศาสตร์คอมพิวเตอร์ (computational linguistics) การประมวลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing - NLP) และ การค้นหาความรู้ในฐานข้อมูล (Knowledge Discovery in Databases) อนึ่ง การทำเหมืองข้อมูลและเหมืองข้อความถือเป็นกระบวนการวิเคราะห์ที่เสริมประกอบซึ่งกันและกัน และมุ่งวิเคราะห์ข้อมูลข้อมูลจำนวนมากเพื่อแก้ปัญหาหรือความท้าทายทางวิชาการหรือธุรกิจเช่นเดียวกัน แต่วิธีการทั้งสองเน้นวิเคราะห์ข้อมูลที่แตกต่างกัน โดยทั่วไป การทำเหมืองข้อมูลเน้นวิเคราะห์ข้อมูลแบบมีโครงสร้าง ในขณะที่การทำเหมืองข้อความเน้นข้อมูลที่โครงสร้างไม่ชัดเจน ทั้งสองแนวทางพึ่งการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสถิติศาสตร์ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) แต่ในกรณีของการทำเหมืองข้อความ ต้องใช้เครื่องมือด้านการประมวลภาษาธรรมชาติ (NLP) เพิ่มเติม เพื่อแปลงข้อมูลดูเหมือนไม่มีโครงสร้างหรือมีโครงสร้างไม่ชัดเจนให้มีโครงสร้างที่ชัดเจนมากขึ้นก่อนนำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่องมืออื่น ๆ

วิธีการทำเหมืองข้อมูลเพื่อวิเคราะห์และคาดการณ์ด้านเทคโนโลยี (tech mining) สามารถใช้ได้ในการวางแผนการพัฒนาเทคโนโลยีและการสร้างดัชนีการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้อง เช่น ดัชนีนวัตกรรม (innovation indicators) ประเภทข้อมูลที่เลือกใช้ในการทำเหมืองข้อมูลขึ้นอยู่กับประเด็นหัวข้อและวัตถุประสงค์การวิเคราะห์ ประเภทข้อมูลสำหรับการทำเหมืองข้อมูลในบริบทด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและและนวัตกรรมแบ่งได้ตามประเภทเนื้อหา (เทคโนโลยี/บริบทของเทคโนโลยี) และแหล่งข้อมูล (ฐานข้อมูล/อินเทอร์เน็ต/คน) ได้ 6 ประเภท ได้แก่<sup>91</sup>

ตารางที่ 5 ประเภทข้อมูลด้านเทคโนโลยี

ประเภทเนื้อหา	เทคโนโลยี	บริบทของเทคโนโลยี
แหล่งข้อมูล		
ฐานข้อมูล	เงินทุนวิจัย บทความย่อ บทความ ตีพิมพ์ สิทธิบัตร การอ้างอิงบทความ	ธุรกิจ ตลาด นโยบาย ความเห็นของ สาธารณะ
อินเทอร์เน็ต	เว็บไซต์ที่มีเนื้อหาด้านเทคนิค	เว็บไซต์ของบริษัท บล็อก
คน	ผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิค	ผู้เชี่ยวชาญทางธุรกิจ

ที่มา: Porter (2009)

การทำเหมืองข้อมูลด้านเทคโนโลยีใช้ประโยชน์จากแหล่งข้อมูลและช่องทางทั้งหมดที่แสดงในตารางดังกล่าว กระบวนการทำเหมืองข้อมูลแบ่งออกเป็น 8 ขั้นตอนด้วยกัน ได้แก่

1. กำหนดคำถามที่ชัดเจน แล้วตัดสินใจว่าจะตอบคำถามนั้นด้วยวิธีการใด
2. ค้นหาและรวบรวมข้อมูล
3. ค้นหาซ้ำไปเรื่อย ๆ
4. นำข้อมูลที่ได้เข้าไปในซอฟต์แวร์สำหรับการทำเหมืองข้อมูล เช่น VantagePoint
5. คัดกรอง (clean) ข้อมูล
6. วิเคราะห์และตีความหมายจากผลลัพธ์ที่ได้
7. นำเสนอและเผยแพร่ให้กลุ่มเป้าหมายเข้าใจได้ง่าย
8. พัฒนาวิธีการให้เป็นมาตรฐาน เพื่อให้ดำเนินการซ้ำได้อย่างอัตโนมัติ

ความสนใจเกี่ยวกับข้อมูลมหาศาลหรือบิ๊กดาต้า (Big Data) ประกอบกับการพัฒนาด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ทำให้วิธีการทำเหมืองข้อมูลและเหมืองข้อความเป็นที่นิยมมากขึ้นในงานด้านอนาคตศึกษา และเป็นช่องทางใหม่ที่ได้รับ ความสำคัญมากขึ้นในวงการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ในปัจจุบัน

## วิธีเดลฟาย

วิธีการเดลฟาย (Delphi) ถือเป็นวิธีการบุกเบิกที่ทำให้การศึกษาอนาคตพัฒนาเป็นศาสตร์ที่มีระบบและระเบียบวิจัยที่ชัดเจนคือ นักวิจัยในสถาบันแรนด์ (RAND) ได้พัฒนาวิธีการศึกษาอนาคตนี้ในช่วงทศวรรษที่ 1960 เพื่อวิเคราะห์ศักยภาพของเทคโนโลยีทางทหาร รวมถึงประเด็นด้านการเมืองและแนวทางการจัดการกับสถานการณ์ด้านการทหารและความมั่นคง ก่อนหน้านั้น วิธีการวิเคราะห์ทางเลือกในอนาคตมีอยู่จำกัด เช่น วิธีการใช้เกมและสถานการณ์จำลอง (simulation and games) โดยให้ผู้เข้าร่วมกระบวนการสวมบทบาทเป็นตัวแทนประเทศหรือกลุ่มการเมือง อีกวิธีหนึ่งคือวิธีการคาดการณ์แบบอัจฉริยะ (genius forecasting) ซึ่งให้ผู้เชี่ยวชาญรายบุคคลหรือรายกลุ่มแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นที่ต้องการวิเคราะห์ ในวงการวางแผนยุคนั้น การวิเคราะห์เชิงปริมาณยังไม่ได้พัฒนาขึ้นเท่าใดนัก และคอมพิวเตอร์ยังมีขีดความสามารถจำกัด นักวิจัยที่แรนด์เชื่อว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่สอดคล้องกันมีโอกาสที่ถูกต้องมากกว่าความเห็นของคนทั่วไปที่อยู่นอกวงการของศาสตร์หรือวิชาชีพนั้น

อย่างไรก็ตาม อุปสรรคสำคัญประการหนึ่งในการรวบรวมความเห็นคือ เมื่อผู้เชี่ยวชาญมาร่วมประชุมในห้องเดียวกัน บางคนอาจไม่แสดงความคิดเห็นที่แท้จริง การถกเถียงและอภิปรายกันซึ่ง ๆ หน้าอาจทำให้ผู้เชี่ยวชาญบางคนไม่แสดงความคิดเห็นที่แท้จริงของตนเอง คณะนักวิจัยของแรนด์ ซึ่งนำด้วย โอลาฟ เฮลเมอร์

(Olaf Helmer) จึงพัฒนาวิธีการรวบรวมและประมวลความเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยไม่ต้องให้มาร่วมประชุมในที่เดียวกัน

จุดมุ่งหมายหลักของวิธีการเดลฟายคือการกระตุ้นให้เกิดการถกเถียงและอภิปรายกันอย่างแท้จริง โดยไม่สนใจว่าผู้เข้าร่วมเป็นใครก็ตาม หลักการสำคัญของวิธีการนี้จึงอยู่ที่ความเป็นนิรนาม (anonymity) หรือการปิดบังชื่อหรือตัวตนของผู้เข้าร่วมกระบวนการ ความเห็นต่าง ๆ จะประมวลและป้อนกลับ (feedback) ไปยังกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้คณะผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดร่วมกันวิเคราะห์และประเมินอีกรอบหนึ่ง

นักวิจัยของแรนด์ตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานการคาดการณ์จากการใช้วิธีการเดลฟายครั้งแรกในรายงานการพยากรณ์ระยะยาว (Report on a Long-Range Forecast) ใน พ.ศ. 2507 โดยนำเสนอผลการคาดการณ์ระยะยาวเกี่ยวกับการค้นพบทางวิทยาศาสตร์และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีครั้งใหญ่ในช่วงหลัง พ.ศ. 2543 คณะผู้เชี่ยวชาญที่เข้าร่วมในกระบวนการเดลฟายในครั้งนั้นมีทั้งหมด 82 คน โดยมีตั้งแต่ นักวิทยาศาสตร์และนักสังคมศาสตร์ที่มีชื่อเสียงไปจนถึงนักเขียนนวนิยายวิทยาศาสตร์ชื่อดัง เช่น ไอแซค อสิมอฟ (Isaac Asimov) และ อาร์เธอร์ คลาก (Arthur Clarke) และนักอนาคตศาสตร์ เช่น แบร์ทร็อง เดอ จูวีเนล (Bertrand de Jouvenel)<sup>92</sup>

แม้ว่าเหตุการณ์และเทคโนโลยีที่คาดการณ์ไว้ในรายงานดังกล่าวมีทั้งที่เกิดขึ้นจริงและที่ไม่เกิดขึ้นเลยก็ตาม แต่โครงการศึกษาดังกล่าวได้ทำให้วิธีการเดลฟายกลายเป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับ โดยเฉพาะในฐานะที่ทำให้การคาดการณ์อนาคตมีกระบวนการที่เป็นระบบและเป็นวิทยาศาสตร์มากขึ้น ต่อจากนั้นมา วิธีการเดลฟายได้รับความนิยมและใช้งานอย่างแพร่หลายไปทั่วโลกจนถึงปัจจุบัน จากการสำรวจฐานข้อมูล Scopus ใน พ.ศ. 2551 พบว่า งานวิจัยที่มีผลงานตีพิมพ์ 105 ฉบับใช้วิธีการเดลฟายเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานวิจัยด้านการแพทย์<sup>93</sup>

กระบวนการเดลฟายเริ่มต้นจากการกำหนดประเด็นที่ต้องการศึกษาหรือคาดการณ์ให้ชัดเจนที่สุด เพื่อระบุทั้งขอบเขตศาสตร์และสาขาที่ต้องการวิเคราะห์ รวมถึงรายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ต้องการเชิญให้เข้าร่วมกระบวนการ สิ่งสำคัญที่ต้องแจ้งผู้เชี่ยวชาญคือการปกปิดชื่อและตัวตนของผู้ร่วมเข้ากระบวนการ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญสามารถตอบคำถามได้อย่างอิสระ เมื่อกำหนดขอบเขตและรายชื่อผู้เชี่ยวชาญแล้ว คณะทำงานจึงร่างคำถามสำหรับแบบสอบถามที่จัดส่งไปให้ผู้เชี่ยวชาญตอบเป็นชุด ๆ ต่อเนื่องกัน

ชุดคำถามที่ส่งไปให้ผู้เชี่ยวชาญถือเป็นหัวใจของกระบวนการเดลฟาย สมมติว่าคำถามหลักที่นักวิจัยต้องการทราบคือปีที่ประเทศไทยจะก้าวพ้นลำดับรายได้ปานกลางและประเทศที่พัฒนาแล้ว หรือปีที่บริการแท็กซี่ในกรุงเทพฯ จะใช้รถยนต์ไร้คนขับเป็นส่วนใหญ่ คำถามดังกล่าวจะปรากฏอยู่ในแบบสอบถามชุดแรก

คำตอบของผู้เชี่ยวชาญจะระบุปีที่คาดว่าเหตุการณ์นั้นจะเกิดขึ้น จากนั้น นักวิจัยจะรวบรวมและประมวลคำตอบเหล่านี้ แล้วแสดงออกมาเป็นพิสัย (range) หรือช่วงปีที่ผู้เชี่ยวชาญตอบมา แบบสอบถามชุดที่สองที่ส่งไปให้ผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเดิม จะแสดงช่วงปีที่ประมวลมา ขั้นตอนนี้จะเน้นถามผู้เชี่ยวชาญที่ให้คำตอบที่สูงที่สุดและต่ำที่สุด หรือคนที่ให้คำตอบที่มีค่าห่างจากค่าเฉลี่ยมากให้ทบทวนคำตอบของตัวเอง เมื่อเปรียบเทียบกับคำตอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดแล้ว ผู้เชี่ยวชาญกลุ่มนี้อาจปรับคำตอบของตนเอง หรือให้คำอธิบายเพิ่มเติมว่า ทำไมคำตอบของตนเองจึงแตกต่างจากกลุ่มคณะผู้เชี่ยวชาญอื่นมาก จากนั้น คณะผู้วิจัยจะสังเคราะห์เหตุผลเหล่านี้ เพื่อนำไปสร้างชุดคำถามรอบที่สาม ซึ่งนำเสนอทั้งช่วงปีที่ได้ประมวลมาจากรอบที่สอง และคำอธิบายของคำตอบที่แตกต่างมากจากคนอื่น ชุดคำถามรอบที่สามอาจเปิดโอกาสให้คนอื่นโต้แย้งคำตอบและคำอธิบายที่นำเสนอไป โดยใช้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่มีอยู่ ข้อโต้แย้งเหล่านี้จะนำเสนอต่อไปในชุดคำถามรอบที่สี่และห้า รวมทั้งประเด็นที่ทั้งกลุ่มเห็นพ้องกันเป็นฉันทามติ

วิธีการคาดการณ์แบบเดลฟายัยหนึ่งเป็นการเปิดให้มีการโต้แย้งกันภายใต้สถานการณ์ที่นักวิจัยสามารถควบคุมได้ แนวทางนี้ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนและป้อนข้อมูลกลับไปกลับมาเกี่ยวกับความเห็นที่สูงสุดหรือแตกต่างมากจากความเห็นของคนอื่น ๆ จนกระทั่งสามารถสร้างฉันทามติได้ระดับหนึ่งภายในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญนั้น แม้ว่าในบางกรณี ฉันทามติอาจไม่เกิดขึ้นก็ตาม แต่วิธีการเดลฟาย์ทำให้นักวิจัยและผู้เข้าร่วมกระบวนการเห็นถึงเหตุผลและข้อสมมติอย่างชัดเจนมากขึ้น ข้อค้นพบในส่วนนี้มีประโยชน์อย่างมากในการนำเอาผลลัพธ์จากการคาดการณ์ด้วยวิธีการเดลฟาย์ไปใช้ต่อในการวางแผนยุทธศาสตร์และนโยบาย

เนื่องจากวิธีการเดลฟาย์มุ่งเน้นที่ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แนวคิดพื้นฐานจึงแตกต่างอย่างชัดเจนจากวิธีการศึกษาอนาคตที่เน้นเครื่องมือทางสถิติ จำนวนผู้เข้าร่วมกระบวนการเดลฟาย์มักมีน้อย ผลลัพธ์จากการทำเดลฟาย์จึงไม่สามารถนำไปทำนายว่า ในกลุ่มประชากรที่ใหญ่กว่านั้น ผลลัพธ์จะเป็นอย่างไร แม้แต่ในกรณีที่เปลี่ยนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป็นกลุ่มอื่น ผลลัพธ์ของกระบวนการเดลฟาย์อาจแตกต่างกัน ข้อค้นพบจากกระบวนการเดลฟาย์จึงเป็นเพียงผลการประมวลความเห็นของคนกลุ่มหนึ่งเท่านั้น แต่นั่นไม่ได้หมายความว่ากระบวนการเดลฟาย์ไม่มีประโยชน์และไม่น่าเชื่อถือ เพราะจุดมุ่งหมายสำคัญของวิธีการนี้คือการค้นหาแนวคิดเกี่ยวกับอนาคต ทั้งที่ได้รับฉันทามติจากคนในกลุ่มหรือที่แตกต่างอย่างมากจากความเห็นอื่น ๆ

คำถามพื้นฐานของวิธีการเดลฟาย์เพื่อการคาดการณ์และวางแผนอนาคตแบ่งออกเป็นสามประเภทได้แก่

1. การคาดการณ์เหตุการณ์ที่น่าจะเกิดขึ้นในอนาคต คำถามหลักคือเหตุการณ์หรือปัจจัยนั้นจะเกิดขึ้นเมื่อใด รวมถึงคุณลักษณะ รูปแบบ และระดับของเหตุการณ์หรือปัจจัยนั้นจะเป็นอย่างไร

2. ความพึงประสงค์ของสถานการณ์ในอนาคต คำถามหลักคือเหตุการณ์หรือปัจจัยหนึ่งสมควรที่จะเกิดขึ้นหรือไม่ ด้วยเหตุผลอะไร
3. วิธีการบรรลุหรือหลีกเลี่ยงสถานการณ์ในอนาคต คำถามหลักคือถ้าเหตุการณ์หนึ่งสมควรเกิดขึ้น จะต้องดำเนินนโยบายหรือกิจกรรมอะไรบ้างเพื่อทำให้สิ่งนั้นเกิดขึ้นจริง และบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ในทางกลับกัน ถ้าหากไม่ควรเกิดขึ้น ควรต้องทำอะไรบ้างเพื่อหลีกเลี่ยงหรือป้องกันไม่ให้เกิดเหตุการณ์นั้นเกิดขึ้น คำถามในส่วนนี้อาจครอบคลุมถึงระดับความเป็นไปได้ที่นโยบายจะทำให้สามารถบรรลุเป้าหมายได้

คำถามทั้งสามกลุ่มอาจต้องใช้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญคนละกลุ่ม เนื่องจากแต่ละเรื่องต้องการคำตอบที่แตกต่างกัน บางคำถามอาจต้องการผู้เชี่ยวชาญในเชิงวิชาการที่มองเห็นภาพกว้างไกลและข้ามสาขาวิชา บางคำถามอาจต้องการประสบการณ์เชิงปฏิบัติและความเข้าใจในปัจจัยที่มีผลต่อการนำนโยบายไปดำเนินการใช้จริง

วิธีการเดลฟายอาจประยุกต์ใช้วิธีการสอบถามและรวบรวมความเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีการอื่นนอกจากการใช้แบบสอบถาม เช่น การสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญ โดยเชิญให้เข้าร่วมกระบวนการโดยไม่เปิดเผยชื่อและตัวตน การสัมภาษณ์เชิงลึกอาจดำเนินการสองครั้ง ถ้าสามารถจัดเวลาได้ แต่โดยมากมักเป็นการสัมภาษณ์ครั้งเดียว โดยใช้วิธีการถามคำถามที่เรียกว่า feed-forward คือ การตั้งคำถามและให้ข้อมูลที่ได้มาจากการวิเคราะห์ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนอื่น ๆ มารอบหนึ่งแล้ว และเป็นความเห็นที่เริ่มสอดคล้องกัน แม้ว่าความเห็นจากการสัมภาษณ์อาจแตกต่างกันมาก แต่ไม่ถือว่าเป็นปัญหา เพราะวัตถุประสงค์ของวิธีการเดลฟายคือแนวคิดหรือข้อเสนอที่สำคัญสำหรับการวิเคราะห์ในขั้นต่อไป ไม่ใช่การสร้างข้อมูลจำนวนมากเพื่อการวิเคราะห์เชิงสถิติ ข้อดีของการสัมภาษณ์เชิงลึกคือ ผู้วิจัยสามารถสอบถามเพิ่มเติมได้ โดยเฉพาะในกรณีที่ต้องการทราบถึงเหตุผลของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และในกรณีที่ได้คำตอบที่ไม่คาดหมายมาก่อน

นอกจากนี้ การประชุมกลุ่มย่อยเพื่อการทำเดลฟายสามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือสารสนเทศสมัยใหม่ด้วยซอฟต์แวร์หรือแอปพลิเคชันออนไลน์ต่าง ๆ ที่เปิดให้ผู้เข้าร่วมประชุมมีปฏิสัมพันธ์กันได้ โดยยังคงหลักการพื้นฐานของการป้อนกลับข้อมูล ในบางกรณีผู้เข้าร่วมสนทนาอาจเปิดเผยตัวตน แต่มีวิธีการให้แต่ละคนสามารถลงคะแนนเสียงในการตัดสินใจอย่างอิสระด้วยช่องทางออนไลน์ แม้กระทั่งการใช้แบบสอบถามในการสำรวจความคิดเห็น เริ่มใช้แบบสอบถามออนไลน์มากขึ้น เพื่อลดระยะเวลาในการสำรวจและการวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้ตอบแบบสอบถาม



## วิธีเดลฟายแบบเรียลไทม์ (Real-Time Delphi)

อีกวิธีการหนึ่งที่พัฒนามาจากวิธีเดลฟายคือวิธีเดลฟายแบบเรียลไทม์หรือเวลาจริง (real-time Delphi) คณะผู้วิจัยในโครงการมิลเลเนียมโพรเจกต์ (The Millennium Project) ของสมาพันธ์แห่งสมาคมสหประชาชาติโลก (World Federation of United Nations Associations) ได้พัฒนาวิธีการนี้<sup>94</sup> โดยยึดหลักการพื้นฐานเหมือนกับวิธีการเดลฟายทั่วไป คือ การใช้แบบสอบถามที่ส่งไปยังผู้เชี่ยวชาญที่ไม่เปิดเผยตัวตนและมีการป้อนกลับข้อมูล ข้อแตกต่างคือผู้เข้าร่วมกระบวนการทุกคนสามารถเข้าถึงแบบสอบถามบนเว็บไซต์ เมื่อกรอกคำตอบบนเว็บไซต์แล้ว ระบบเดลฟายจะส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์ (server) ที่ประมวลผลทันที แล้วจึงส่งผลการคำนวณกลับไปยังผู้เข้าร่วมกระบวนการทุกคน พร้อมกันนี้ทุกคนจะเห็นค่าเฉลี่ยหรือพิสัยของคำตอบ รวมทั้งเหตุผลทั้งหมดที่แต่ละคนได้ให้ไว้

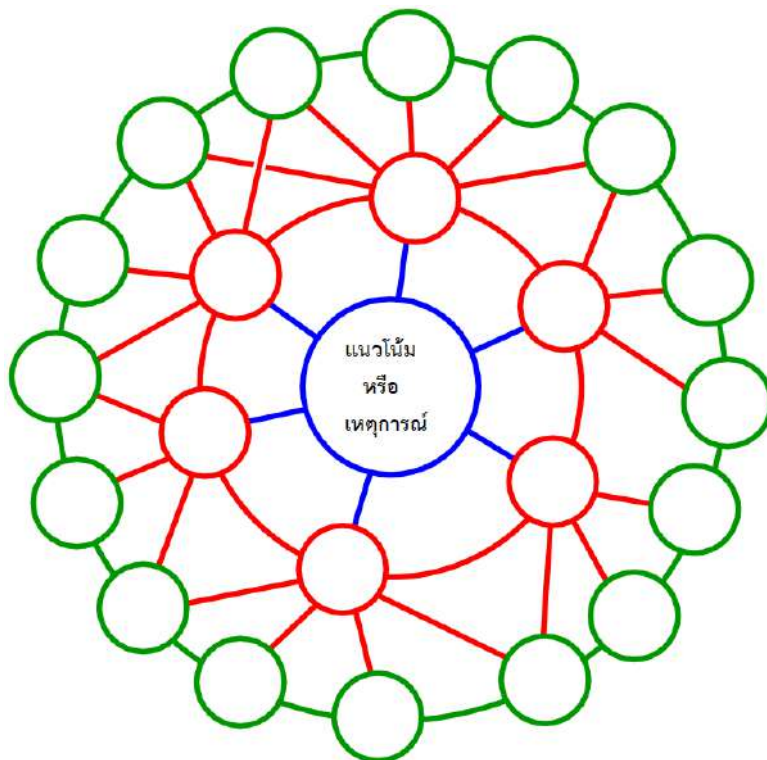
วิธีเดลฟายแบบเรียลไทม์ไม่ได้มีการสำรวจเป็นรอบ ๆ แบบวิธีการเดลฟายดั้งเดิม แต่ผู้เข้าร่วมสามารถเปลี่ยนคำตอบและเหตุผลของตนเองได้ เมื่อได้เห็นผลลัพธ์ที่เป็นค่าเฉลี่ยหรือพิสัยของคำตอบของคนอื่น ๆ ในกลุ่ม แต่ละคนอาจเปลี่ยนคำตอบของตนเองได้เสมอ หลักการพื้นฐานของวิธีการเดลฟายยังคงมีอยู่ในวิธีการแบบเรียลไทม์ ทั้งความเป็นนิรนาม การป้อนกลับข้อมูลและผลลัพธ์ และการนำเสนอผลลัพธ์ให้กับผู้เข้าร่วมกระบวนการ ข้อดีของการทำเดลฟายแบบเรียลไทม์คือความสะดวกรวดเร็ว และสามารถใช้ได้กับผู้เชี่ยวชาญทั่วโลก แต่ต้องมีการเตรียมพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐาน ทั้งเว็บไซต์ ฐานข้อมูลและความสามารถในการประมวลผลทันที

## วงล้ออนาคตและรูปอนาคตหลายเหลี่ยม

วิธีการวงล้ออนาคต (Futures Wheel) เป็นวิธีการคาดการณ์แบบหนึ่งที่ใช้วิเคราะห์และแสดงผลลัพธ์และผลกระทบของแนวโน้ม เหตุการณ์ และประเด็นอุบัติใหม่ (emerging issues) รวมถึงการตัดสินใจที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ผลกระทบดังกล่าวมีทั้งผลกระทบโดยตรงและโดยอ้อมหลาย ๆ ทอด นักอนาคตศาสตร์ เจอโรม เกลน (Jerome Glenn) พัฒนาวิธีการนี้ใน พ.ศ. 2514 ซึ่งต่อมากลายเป็นวิธีการหนึ่งที่นิยมใช้ในการประชุมเชิงปฏิบัติการที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เข้าร่วมประชุมวิเคราะห์และพิจารณาผลกระทบในอนาคต และสร้างข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับกระบวนการวิเคราะห์นโยบายและการคาดการณ์เพื่อกำหนดนโยบาย วิธีการนี้ต่อมาได้รับการพัฒนาและประยุกต์ใช้ในด้านอนาคตศึกษาด้านต่าง ๆ และมีชื่อเรียกอื่น เช่น วงล้อการดำเนินการ (Implementation Wheel) วงล้อผลกระทบ (Impact Wheel) แผนที่ความคิด (Mind Map) และการโยงใยผลกระทบ (Webbing)

วิธีการวงล้ออนาคตเป็นวิธีการที่ใช้ได้ง่าย ไม่ซับซ้อนยุ่งยาก ใช้เพียงกระดาษเปล่าและปากกา แต่เป็นเครื่องมือที่ทรงพลังและใช้ประโยชน์ได้เป็นอย่างดี จึงได้รับความนิยมมากในหมู่นักอนาคตศาสตร์ทั่วโลก ทั้งในด้านการเรียนการสอนด้านอนาคตศาสตร์และการวางแผน รวมถึงการใช้งานจริงเพื่อวางแผนนโยบายสาธารณะและการดำเนินธุรกิจของบริษัทเอกชน ทั้งในการระบุถึงปัญหาและโอกาสในอนาคต สินค้าและบริการใหม่ และช่องทางตลาดใหม่ รวมถึงการประเมินทางเลือกยุทธศาสตร์และกลยุทธ์ใหม่ วงล้ออนาคตมีความคล้ายคลึงกับการวาดแผนที่ความคิด (mind mapping) ซึ่งแสดงผลกระทบสืบเนื่องเป็นเส้นตรงจากเหตุการณ์หรือแนวโน้มตั้งต้น ในขณะที่วงล้ออนาคตแสดงความสัมพันธ์เป็นวงกลม แผนที่ความคิดใช้ได้ดีในการสำรวจความคิด แต่ไม่ได้แบ่งแยกผลกระทบเป็นลำดับขั้นดังในกรณีของวิธีวงล้ออนาคต

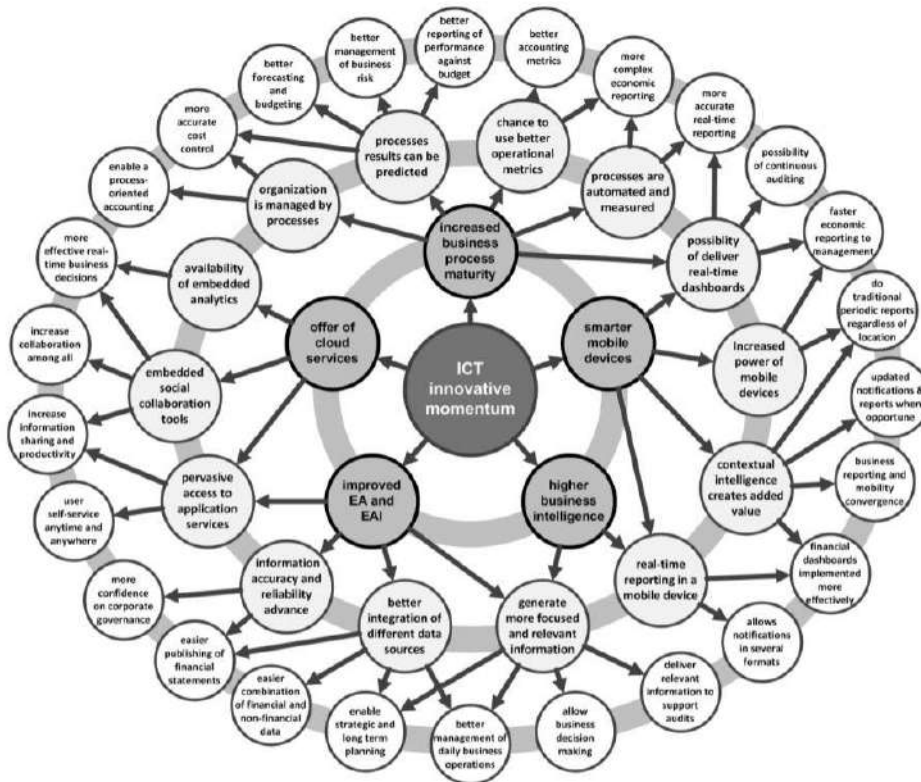
วงล้ออนาคตเป็นวิธีการระดมสมองแบบมีโครงสร้าง (structured brainstorming) ที่ใช้ตั้งคำถามและหาคำตอบเกี่ยวกับอนาคต ขั้นตอนเริ่มแรกคือการเขียนชื่อแนวโน้มหรือเหตุการณ์ในวงกลมตรงกลางกระดาษ แล้วจึงลากเส้นออกจากวงกลมนั้นคล้ายกับซี่วงล้อ แล้วจึงเขียนผลกระทบโดยตรงในขั้นแรกตรงปลายซี่ล้อนั้นต่อจากนั้น จึงลากเส้นต่อไปอีกเพื่อแสดงผลกระทบขั้นต่อไป ตั้งเป็นวงล้อวงที่สอง ทำเช่นนี้ต่อไปเรื่อย ๆ จนเห็นภาพที่ชัดเจนและครอบคลุมของผลกระทบของเหตุการณ์หลักที่เขียนไว้ตรงกลางวงล้อนั้น



แผนภาพที่ 3 ตัวอย่างภาพวงล้ออนาคต

ที่มา: Glenn (2009a)

วิธีการวงล้ออนาคตนอกจากใช้วิเคราะห์ผลกระทบที่มีโอกาสเกิดขึ้นจากแนวโน้มหรือเหตุการณ์ในปัจจุบันหรือที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตอย่างครอบคลุมแล้ว ยังใช้ในการคาดการณ์และฉายภาพฉากทัศน์ (scenarios) ในอนาคต การประสานความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ และการพัฒนาแนวคิดใหม่จากแนวคิดที่มีอยู่แต่เดิม อีกทั้งยังเป็นวิธีการที่สามารถสร้างการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย



แผนภาพที่ 4 ตัวอย่างวงล้ออนาคตของนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

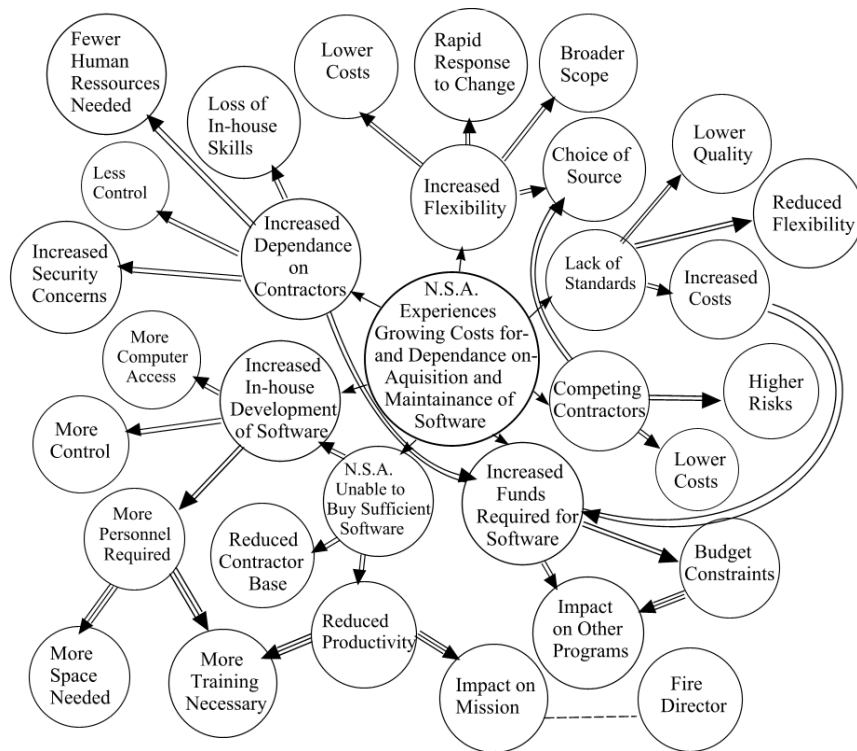
ที่มา: Belfo et al. (2015)

การระดมสมองเพื่อจัดทำวงล้ออนาคตเริ่มจากการกำหนดประเด็นที่ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งอาจเป็นปัจจัย แนวโน้ม แนวคิด หรือเหตุการณ์อะไรบางอย่างที่สนใจ กระบวนการระดมสมองเริ่มจากการเขียนประเด็นดังกล่าวตรงกลางกระดาษ ฟลิปชาร์ต กระดาน หรือใช้โปรเจกต์เตอร์ผ่านคอมพิวเตอร์ จากนั้น กระบวนการหรือผู้ดำเนินการประชุม (facilitator/moderator) เปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมประชุมนำเสนอผลกระทบหรือผลลัพธ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นโดยตรงจากเหตุการณ์หรือปัจจัยเริ่มต้นนั้น แล้วจึงวาดเส้นตรงเหมือนซี่ล้อจากวงกลมตรงกลาง จึงลากเส้นเชื่อมผลกระทบขั้นแรกเข้าด้วยกันเป็นวงกลมหรือวงรี

จากนั้น กระบวนการจะให้ผู้เข้าประชุมลืมนำปัจจัยตั้งต้นที่อยู่ตรงกลางวงล้อไปก่อน แล้วเสนอผลกระทบขั้นต่อไปที่คิดว่าเกิดขึ้นจากผลกระทบขั้นแรก เมื่อได้ผลกระทบขั้นที่สองแล้ว จึงลากเส้นวงกลมอีกวงหนึ่ง ผู้จัดการประชุมสามารถกำหนดจำนวนวงรอบของวงล้อได้ตามความเหมาะสมของเวลาและทรัพยากรที่มีอยู่

หลักการพื้นฐานของการระดมสมองเพื่อสร้างวงล้ออนาคตคือ การเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมประชุมสามารถเสนอความคิดเห็นได้อย่างอิสระในช่วงแรก โดยไม่ประเมินว่าประเด็นที่น่าเสนอมามากที่สุดหรือไม่ หรือมีความเป็นไปได้มากน้อยขนาดไหน จากนั้น จึงใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งในการอภิปรายระหว่างผู้เข้าร่วมประชุม เพื่อประเมินและตัดสินใจร่วมกันว่า ประเด็นไหนมีความเป็นไปได้มากกว่ากัน คล้ายกับขั้นตอนการสร้างความชัดเจน (clarification) ในกระบวนการระดมสมองทั่วไป อีกวิธีการหนึ่งคือ ก่อนที่จะเขียนผลกระทบใดลงไปในกระดาษ กระบวนการอาจเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมประชุมอภิปรายกัน เพื่อเลือกผลกระทบที่คิดว่าน่ามีโอกาสเกิดขึ้นจริง ถ้าทุกคนในกลุ่มเห็นด้วยว่า ปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งน่าจะเกิดขึ้นจริง จึงระบุและบันทึกลงไปในวงล้ออนาคต ที่ประชุมอาจใช้หลักเกณฑ์ฉันทามติในการเลือกประเด็นที่จะเขียนลงไปในวงล้ออนาคต และเพื่อตัดประเด็นที่ไม่น่าจะเกิดขึ้นออกไป

การแสดงผลลำดับชั้นของผลกระทบเป็นขั้นที่หนึ่ง สอง และสาม อาจใช้วิธีการอื่นแทนการสร้างวงกลมเป็นรอบ ๆ ได้ เช่น การใช้ลูกศรสองเส้นระหว่างผลกระทบขั้นที่หนึ่งกับขั้นที่สอง และลูกศรสามเส้นระหว่างผลกระทบขั้นที่สองกับขั้นที่สาม ข้อดีของวิธีการนี้คือสามารถแสดงผลกระทบไขว้ (cross impact) ได้



แผนภาพที่ 5 ตัวอย่างวิธีการแสดงวงล้ออนาคตที่ใช้จำนวนลูกศรแทนลำดับชั้นของผลกระทบ

ที่มา: David Snyder U.S. National Security Agency อ้างใน Glenn (2009a)

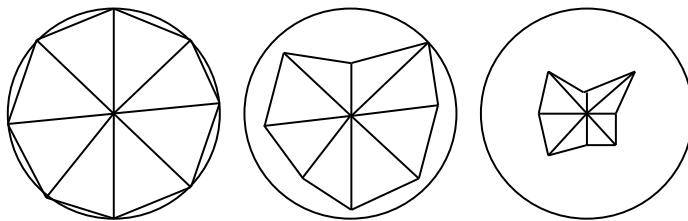
## รูปอนาคตหลายเหลี่ยม

วิธีการศึกษาอนาคตแบบรูปอนาคตหลายเหลี่ยม (Futures Polygon) พัฒนามาจากวิธีการวงล้ออนาคตที่ได้อธิบายไปก่อนหน้านี้ โดยนักอนาคตศาสตร์ชื่อ อันโทนีโอ ปาซิเนลลี (Antonio Pacinelli) ปาซิเนลลีวิพากษ์ว่า แนวคิดวงล้ออนาคตแบบเดิมมีข้อจำกัดในการประเมินความเป็นไปได้ของผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น แต่การประเมินดังกล่าวถือเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นในการคาดการณ์และกำหนดแนวทางการนำผลลัพธ์การคาดการณ์ไปดำเนินการต่อ<sup>95</sup> เกณฑ์หนึ่งที่วิธีการวงล้ออนาคตใช้ในการประเมินความเป็นไปได้คือ ฉันทามติของผู้เข้าร่วมกระบวนการ กล่าวคือ ถ้าผู้ร่วมสร้างวงล้ออนาคตเห็นด้วยกันทั้งหมดว่า เหตุการณ์หรือผลกระทบหนึ่งมีโอกาสเกิดขึ้นจริง น่าจะเป็นหลักประกันได้ว่า เหตุการณ์หรือผลกระทบนั้นน่าจะเกิดขึ้นในอนาคต (plausibility) แนวคิดนี้เชื่อว่า การตัดสินใจดังกล่าวควรเกิดขึ้นก่อนการคาดการณ์หรือการสร้างฉากทัศน์ แต่เกณฑ์ดังกล่าวไม่ระบุระดับความเป็นไปได้ของเหตุการณ์หรือผลกระทบหนึ่งภายในระยะเวลาที่สนใจ นอกจากนี้ ยังเกิดคำถามหลายประการเกี่ยวกับผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น เช่น เมื่อใดที่ผลกระทบจะปรากฏให้เห็นและเมื่อใดที่จะแสดงผลกระทบมากที่สุด และผลกระทบนั้นจะเกิดขึ้นยาวนานเท่าใด

แนวคิดรูปอนาคตหลายเหลี่ยม (Futures Polygon) มุ่งแก้ไขข้อจำกัดดังกล่าว โดยเพิ่มขึ้นตอนการประเมินระดับความเป็นไปได้ของผลกระทบที่คาดการณ์ได้จากวิธีวงล้ออนาคต พร้อมกับประเมินตำแหน่งและช่วงเวลาผลกระทบดังกล่าวจะเกิดขึ้น วิธีการนี้เหมาะสำหรับขั้นตอนสุดท้ายของการสร้างฉากทัศน์ ซึ่งเน้นการประเมินความเป็นไปได้ของฉากทัศน์ (scenario building) มากกว่าการประเมินความเป็นไปได้ของเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง คุณลักษณะและวัตถุประสงค์หลักของวิธีวงล้ออนาคตและรูปอนาคตหลายเหลี่ยมอยู่ตรงที่การสร้างฉากทัศน์ที่เกิดจากหลายเหตุการณ์ ซึ่งมีผลกระทบต่อกันเป็นเรื่องราว เมื่อเหตุการณ์หนึ่งเกิดขึ้นมา ก็จะทำให้เพิ่มความเป็นไปได้ที่อีกเหตุการณ์หนึ่งจะเกิดขึ้นตามมาได้ วิธีการรูปอนาคตหลายเหลี่ยมมีกระบวนการวิเคราะห์โดยคร่าวดังนี้

- ขั้นตอนช่วงแรกดำเนินการเหมือนกับวิธีการวงล้ออนาคตทั่วไป โดยใช้เกณฑ์การลงมติแบบเอกฉันท์ในการตัดผลกระทบและประเด็นที่ไม่ควรจะเกิดขึ้นออกก่อน เพื่อเน้นเหตุการณ์ที่ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าน่าจะเกิดขึ้นได้ (plausible) เท่านั้น
- จากนั้น ผู้เข้าร่วมกระบวนการจะระบุค่าความเป็นไปได้ที่เหตุการณ์หรือผลกระทบหนึ่ง โดยอาจประชุมและอภิปรายกัน แล้วตกลงร่วมกันว่าความเป็นไปได้อยู่ที่ระดับใด อีกช่องทางหนึ่งคือการผ่านกระบวนการสื่อสารอื่น เช่น การตอบคำถามผ่านทางกระบวนการเดลฟาย ตัวอย่างคำถามที่ใช้คือ ความเป็นไปได้ที่จะเกิดเหตุการณ์หรือผลกระทบจากกระบวนการวงล้ออนาคต ภายในช่วงเวลา 1/5/10/20 ปี อยู่ที่ระดับใด

- เมื่อได้คำตอบทั้งหมดแล้ว จึงแสดงตัวเลขความเป็นไปได้ออกมาในแผนภาพ โดยเริ่มจากการกำหนดจุดศูนย์กลางของวงกลม แล้วแบ่งวงกลมออกเป็นเสี้ยว ๆ ตามจำนวนผลกระทบที่ต้องการประเมินความเป็นไปได้ จากนั้นจึงลากเส้นตรงที่แสดงระดับความเป็นไปได้หรือความแน่นอนของแต่ละผลกระทบ ผลกระทบหนึ่งมีโอกาสเกิดขึ้นใกล้ 100% เท่าใด เส้นรัศมีจะยาวใกล้จรดกับขอบเส้นวงกลมเท่านั้น เมื่อลากเส้นรัศมีได้ครบทุกเหตุการณ์แล้ว จึงลากเส้นเชื่อมจุดปลายเส้นรัศมีทั้งหมด เพื่อวาดเป็นรูปหลายเหลี่ยมต่อไป วิธีการนี้ช่วยประเมินความเป็นไปได้ของผลกระทบที่ได้คาดการณ์จากวิธีการวงล้ออนาคต แผนภาพข้างล่างแสดงตัวอย่างของรูปหลายเหลี่ยมแสดงความเป็นไปได้ของเหตุการณ์ที่คาดการณ์จากกระบวนการสร้างวงล้ออนาคต



แผนภาพที่ 6 รูปรูปอนาคตหลายเหลี่ยมแสดงความเป็นไปได้ของเหตุการณ์ในอนาคต

ที่มา: Pacinelli (2006)

### การวิเคราะห์ผลกระทบ

การวิเคราะห์ผลกระทบ (Impact Analysis) ของเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์เป็นกลุ่มวิธีการหนึ่งในการศึกษาอนาคต โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มด้วยกัน

1. ผลกระทบของเหตุการณ์ (event impact) – ผลกระทบที่เกิดขึ้นเมื่อเหตุการณ์หนึ่งที่เกิดขึ้นในระบบหนึ่ง
2. ผลกระทบแนวโน้ม (trend impact) – ผลกระทบของเหตุการณ์หนึ่งต่อแนวโน้มจากอดีตถึงปัจจุบัน
3. ผลกระทบไขว้ (cross-impact) – ผลกระทบระหว่างเหตุการณ์ต่าง ๆ

การวิเคราะห์ผลกระทบเหตุการณ์ (event impact analysis) เน้นผลกระทบที่เกิดขึ้นจากเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง ทั้งที่คาดการณ์ได้หรือไม่สามารถเลี้ยงได้ ทั้งปรากฏการณ์ธรรมชาติและเหตุการณ์ที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ เช่น เหตุการณ์ทางการเมือง การวิเคราะห์ผลกระทบเหตุการณ์อาจใช้ร่วมกับการศึกษาอนาคตวิธีการอื่น เช่น วิธีวงล้ออนาคตและวิธีรูปอนาคตหลายเหลี่ยม ทั้งสองวิธีการนี้สามารถใช้ร่วมกับการ

เดลฟายเพื่อประเมินความเป็นไปได้ของผลกระทบและเหตุการณ์อนาคตในแต่ละฉากทัศน์ที่พัฒนามา แล้วจึงพัฒนาเป็นรูปอนาคตหลายเหลี่ยม เพื่อแสดงค่าความเป็นไปได้ของการเกิดเหตุการณ์ในอนาคต

อีกวิธีการหนึ่งเป็นการศึกษาผลกระทบของเหตุการณ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นในอนาคตต่อแนวโน้มของปรากฏการณ์ที่สนใจ<sup>96</sup> วิธีการวิเคราะห์ผลกระทบต่อแนวโน้ม (Trend Impact Analysis) เป็นการประมาณค่านอกช่วง (extrapolate) ของแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยหรือปรากฏการณ์ที่แสดงด้วยตัวแปรเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพ แล้วใช้วิจารณ์ญาณของผู้เชี่ยวชาญในการปรับแนวโน้มของปรากฏการณ์ดังกล่าวตามผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น วิธีการนี้สามารถใช้ร่วมกับวิธีการแบบจำลองอื่น ๆ ได้

อีกวิธีการหนึ่งคือการวิเคราะห์ผลกระทบไขว้ (cross impact analysis) ซึ่งพิจารณาผลกระทบที่แต่ละเหตุการณ์มีต่อกัน วิธีการพื้นฐานของการวิเคราะห์คือการสร้างตารางไขว้ (matrix) โดยที่แต่ละช่องตารางแสดงปฏิสัมพันธ์ของแต่ละชุดเหตุการณ์ วิธีการวิเคราะห์ผลกระทบไขว้สามารถใช้สำหรับวัตถุประสงค์ของการศึกษาอนาคตที่หลากหลาย เช่น การปรับค่าความเป็นไปได้จากวิธีการเดลฟาย<sup>97</sup> การคาดคะเนแนวโน้มในอนาคต<sup>98</sup> และการสร้างฉากทัศน์<sup>99</sup> แนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบไขว้แบ่งออกเป็น 3 แนวทางด้วยกัน ได้แก่ แบบจำลองสถานการณ์ (simulative approach) แบบฮิวริสติก (heuristic approach) และแบบการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด (optimization approach)

### **การวิเคราะห์ผลกระทบต่อแนวโน้ม (Trend Impact Analysis)**

วิธีคาดการณ์เชิงปริมาณที่ใช้ข้อมูลจากอดีตโดยทั่วไปเป็นการประมาณค่านอกช่วง (extrapolate) ตามแนวโน้มที่มีอยู่เดิมไปยังอนาคต วิธีการนี้ใช้อย่างแพร่หลายมาเป็นเวลานานในงานวิจัยในหลายศาสตร์และสาขาที่ใช้วิธีการวิเคราะห์แบบอนุกรมเวลา (time-series) อาทิ วิเคราะห์เศรษฐกิจในเศรษฐศาสตร์ อย่างไรก็ตามวิธีการวิเคราะห์แนวโน้มนี้ไม่คำนึงเหตุการณ์ในอนาคตที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อนในอดีต พื้นที่หรือบริบทที่ศึกษาโดยยึดข้อสมมติว่า ปัจจัยขับเคลื่อน (drivers) หรือตัวแปรต้นที่เป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงในอดีต จะยังคงสร้างผลกระทบหรือผลลัพธ์แบบเดิมต่อไป อีกทั้งไม่คำนึงว่า เหตุการณ์หรือปัจจัยบางอย่างในอนาคตอาจทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่เคยมีมาแต่อดีตต้องเปลี่ยนไป จนทำให้แนวโน้มที่ผ่านมาไม่เป็นไปตามทิศทางหรือระดับเดิม วิธีการคาดการณ์แบบนี้ทำให้ผลลัพธ์ที่วิเคราะห์ได้ไม่เปิดช่องให้กับเหตุการณ์ที่คาดไม่ถึง จึงทำให้การวางแผนไม่ได้เตรียมพร้อมสำหรับเหตุการณ์เหล่านั้น

ด้วยข้อจำกัดดังกล่าว จึงมีการพัฒนาวิธีการวิเคราะห์ผลกระทบต่อแนวโน้มขึ้นในช่วงปลายทศวรรษที่ 1970 เพื่อแก้ไขข้อจำกัดในการคาดการณ์ตามแนวโน้มแบบเดิม วิธีการนี้ปรับการวิเคราะห์แบบอนุกรมเวลาให้คำนึงถึงเหตุการณ์ที่อาจเปลี่ยนแปลงแนวโน้มที่เป็นมาจากอดีต โดยเริ่มจากการจินตนาการและระบุเหตุการณ์

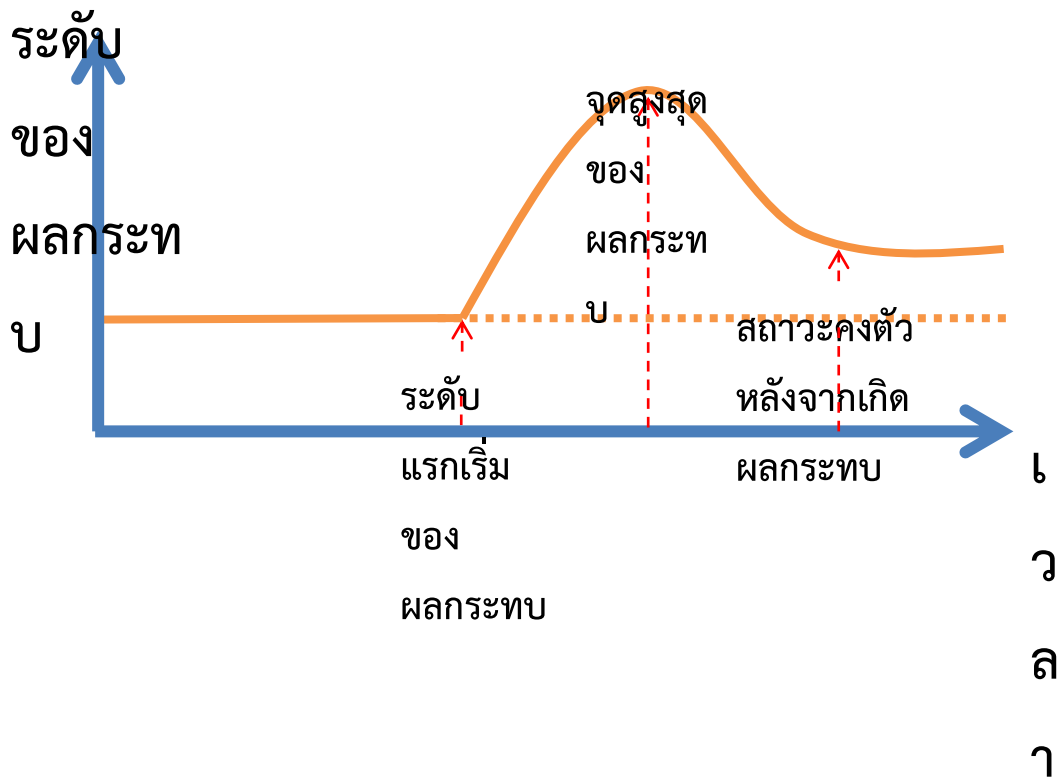
หรือปัจจัยที่อาจเปลี่ยนทิศทางหรือระดับการเปลี่ยนแปลงของแนวโน้มที่สนใจ โดยวิเคราะห์ทั้งชุดปัจจัยและเหตุการณ์สำคัญ ความเป็นไปได้ที่จะเกิดขึ้น และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น

ตัวอย่างของการใช้วิธีการวิเคราะห์ผลกระทบต่อแนวโน้ม ได้แก่ งานศึกษาของบริษัท Health Care Futures ซึ่งใช้วิธีการนี้ในการคาดการณ์อนาคตของตลาดยา และโครงการมิลเลเนียมโปรเจกต์ (Millennium Project) ใช้วิธีการนี้ในการสร้างดัชนีสถานการณ์อนาคต (State of the Future Index)

กระบวนการวิเคราะห์ผลกระทบต่อแนวโน้มมีสองขั้นตอนหลัก ในขั้นแรก นักวิเคราะห์จะลากเส้นตรงหรือเส้นโค้งตามแนวโน้มตามข้อมูลในอดีต เพื่อประมาณค่านอกช่วงแล้วลากเส้นไปยังอนาคตในกรณีที่ไม่เกิดเหตุไม่คาดคิด เส้นแนวโน้มนี้เรียกว่าเส้นฐาน (baseline) ที่แสดงถึงสถานการณ์ฐาน (baseline scenario) ในกรณีที่ไม่มีปัจจัยหรือเหตุการณ์แทรกซ้อนใด ๆ นักวิเคราะห์สามารถเลือกเส้นที่สะท้อนแนวโน้มตามข้อมูลจริงมากที่สุด โดยใช้ขั้นตอนวิธีหรืออัลกอริทึม (algorithm) ที่เหมาะสม การเลือกเส้นฐานมีความสำคัญมาก เพราะจะกำหนดสถานการณ์พื้นฐานที่วิเคราะห์เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลง

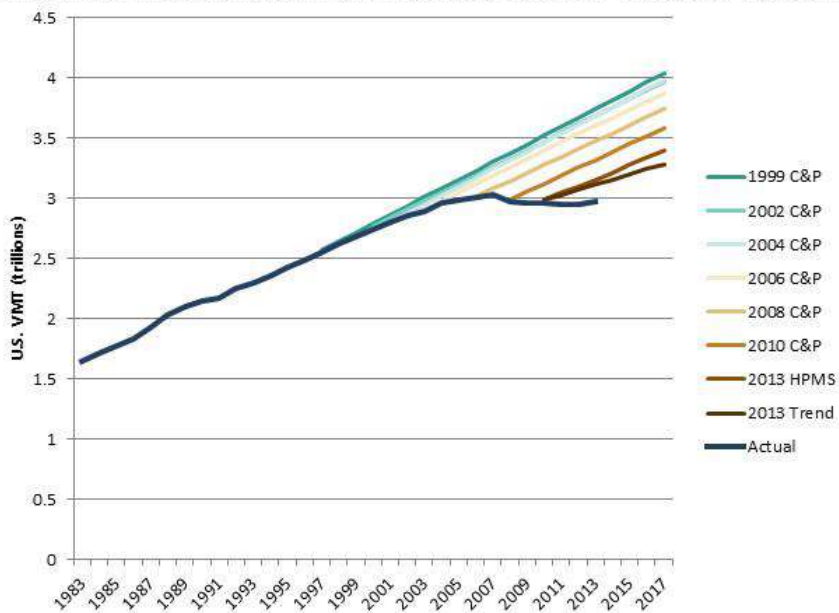
ขั้นตอนต่อมาเป็นการสำรวจ รวบรวมและประมวลความเห็นและการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญในการค้นหาและระบุเหตุการณ์อนาคตที่อาจเกิดขึ้นและทำให้แนวโน้มจากอดีตเปลี่ยนแปลงไป โดยระบุทั้งเหตุการณ์ที่คาดว่าจะเกิด ระดับความเป็นไปได้ ภายในช่วงเวลาที่กำหนดไว้ และผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับแนวโน้มในอนาคต นักวิเคราะห์อาจเพิ่มขั้นตอนที่สาม คือ การสร้างสถานการณ์หรือฉากทัศน์อนาคตที่คำนึงถึงเหตุการณ์และปัจจัยที่คาดว่าจะเกิดขึ้น แผนภาพข้างล่างแสดงแนวคิดพื้นฐานของวิธีการวิเคราะห์ผลกระทบต่อแนวโน้ม และตัวอย่างของการวิเคราะห์ผลกระทบต่อแนวโน้มระยะทางในการเดินทางโดยรถยนต์ในสหรัฐอเมริกา





แผนภาพที่ 7 แนวคิดการวิเคราะห์ผลกระทบต่อแนวโน้มในอนาคต  
ดัดแปลงจาก: Glenn (2009c)

Vehicle Miles Traveled: Actual Performance and National Projections, 1983-2017



แผนภาพที่ 8 ผลกระทบต่อแนวโน้มระยะการเดินทางโดยยานยนต์ในสหรัฐอเมริกา

ที่มา: Dutzik et al. (2015)

การวิเคราะห์ผลกระทบต่อแนวโน้มเหมาะสำหรับการประเมินนโยบาย โดยผู้ประเมินสามารถเปรียบเทียบค่าของปัจจัยหรือตัวแปรที่สนใจในสถานการณ์ที่ไม่ทำอะไร (do-nothing) กับสถานการณ์ที่ดำเนินนโยบาย โดยคาดประมาณระดับความเป็นไปได้และระดับผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากนโยบายนั้น หรืออาจใช้วิธีการนี้ในการจัดลำดับของชุดทางเลือกนโยบายว่า นโยบายไหนจะทำให้เกิดผลกระทบมากที่สุดในช่วงเวลาที่สนใจ นโยบายหรือมาตรการบางประการอาจสร้างผลกระทบได้เร็วแต่จำกัดในระยะสั้น ในขณะที่บางมาตรการอาจสร้างผลลัพธ์ช้าและยั่งยืนกว่า การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์จะทำให้สามารถตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

### **การวิเคราะห์ผลกระทบไขว้ (Cross-Impact Analysis)**

อีกวิธีการหนึ่งในชุดเครื่องมือการวิเคราะห์ผลกระทบคือการวิเคราะห์ผลกระทบไขว้ ซึ่งพัฒนาโดย เอ โอดอร์ กอร์ดอน (Theodore Gordon) และโอลาฟ เฮลเมอร์ (Olaf Helmer) ใน พ.ศ. 2509 วิธีการนี้มุ่งวิเคราะห์ผลลัพธ์ของปฏิสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์หรือปัจจัยต่าง ๆ ต่อความเป็นไปได้ในอนาคต วิธีการนี้มุ่งแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการคาดการณ์ด้วยวิธีเดลฟาย ซึ่งผู้เชี่ยวชาญต้องระบุค่าความเป็นไปได้ของการเกิดเหตุการณ์หนึ่ง โดยไม่ได้คำนึงถึงกรณีที่เกิดเหตุการณ์หนึ่งมีผลกระทบที่ทำให้ค่าความเป็นไปได้นั้นเปลี่ยนไป วิธีการวิเคราะห์ผลกระทบไขว้ได้รับการพัฒนาต่อมา จนกลายเป็นวิธีการคาดการณ์สำคัญที่ใช้ร่วมกับวิธีการอื่น ๆ นอกเหนือจากวิธีการเดลฟาย

การวิเคราะห์ผลกระทบไขว้สามารถใช้เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการกวาดสัญญาณ (scanning) สำหรับอนาคตที่อาจเกิดขึ้นได้ และเพื่อลดความไม่แน่นอนในการวางแผน ชุดวิธีการวิเคราะห์ผลกระทบไขว้มีอยู่หลายวิธีการย่อย หนึ่งในนั้นคือวิธีการระบบและตารางผลกระทบไขว้ (Cross Impact Systems and Matrices – SMIC) พัฒนาโดย Duperrin and Godet เมื่อ พ.ศ. 2518<sup>100</sup> ในปัจจุบัน มีโปรแกรมซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่ใช้วิเคราะห์ผลกระทบไขว้อยู่หลายโปรแกรม

ในการวิเคราะห์ผลกระทบไขว้ นักวิเคราะห์จะคำนวณความเป็นไปได้ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น แล้วปรับระดับความเป็นไปได้ตามระดับปฏิสัมพันธ์กับเหตุการณ์อื่น ๆ ที่วิเคราะห์ไปพร้อมกัน ข้อสมมติพื้นฐานของแนวทางนี้คือ เหตุการณ์และปัจจัยต่าง ๆ มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เหตุการณ์ที่เราสังเกตเห็นไม่ได้เกิดจากสาเหตุเดียว แต่เกิดจากหลายปัจจัย โดยปัจจัยเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน จนทำให้เกิดผลกระทบไขว้

การวิเคราะห์ผลกระทบไขว้เพื่อการคาดการณ์มีขั้นตอนหลักดังนี้

## 1. กำหนดจำนวนและประเภทของปัจจัย

ขั้นตอนแรกของการวิเคราะห์ผลกระทบไขว้คือการกำหนดชุดเหตุการณ์หรือปัจจัยหลักที่ต้องการวิเคราะห์ การเลือกชุดเหตุการณ์หรือปัจจัยนี้สำคัญมาก เพราะถ้าน้อยเกินไป การวิเคราะห์จะไม่สามารถระบุถึงปัจจัยสำคัญและผลกระทบสำคัญได้ แต่ถ้ามากเกินไป จะทำให้การวิเคราะห์มีความซับซ้อนเกินกว่าความจำเป็น และอาจทำให้ไม่สามารถเห็นภาพที่ชัดเจน ถ้าจำนวนปัจจัยที่ต้องการวิเคราะห์มีทั้งหมด  $n$  ประการ จำนวนปฏิสัมพันธ์ทั้งหมดที่ต้องวิเคราะห์ผลกระทบไขว้จะเท่ากับ  $n^2 - n$  แสดงว่า ยิ่งจำนวนปัจจัยมากขึ้นเท่าไร การวิเคราะห์จะมีความซับซ้อนเพิ่มขึ้นอย่างทวีคูณเท่านั้น การศึกษาผลกระทบไขว้โดยมากจะมีจำนวนปัจจัยอยู่ที่ประมาณ 10-40 ปัจจัย<sup>101</sup>

การระบุปัจจัยชุดแรกสามารถทำได้โดยการทบทวนสิ่งตีพิมพ์ต่าง ๆ พร้อมกับการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในสาขาเกี่ยวข้อง ต่อจากนั้น จึงตัดบางปัจจัยที่ซ้ำซ้อนกันออก หรือรวมบางปัจจัยที่ความหมายคล้ายกันเข้าด้วยกัน โดยอาจปรับเปลี่ยนชื่อเรียกปัจจัยใหม่ให้เหมาะสม การวิเคราะห์ผลกระทบไขว้จะทำได้ง่าย ถ้าปัจจัยต่าง ๆ เป็นอิสระซึ่งกันและกันอย่างมากที่สุด

## 2. ประมาณค่าความเป็นไปได้ในการเกิดเหตุการณ์เดียว

เมื่อได้รายการปัจจัยที่ต้องการวิเคราะห์ทั้งหมดแล้ว จึงประมาณค่าความเป็นไปได้ของแต่ละเหตุการณ์จะเกิดขึ้นภายในช่วงเวลาในอนาคตที่ได้กำหนดไว้ โดยในขั้นแรกสมมติก่อนว่า แต่ละเหตุการณ์เกิดขึ้นโดยไม่มีเหตุการณ์อื่น ๆ เกิดขึ้นพร้อมกัน ค่าความเป็นไปได้นี้จะได้มาจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้องกับชุดปัจจัยที่ได้กำหนดไว้ โดยอาจมาจากออกแบบสอบถาม การสัมภาษณ์ หรือการประชุมกลุ่มย่อยเมื่อได้ค่าความเป็นไปได้ชุดแรกแล้ว ขั้นต่อไปเป็นการประมาณค่าความเป็นไปได้ที่ปรับตามผลกระทบที่เกิดจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ

เนื่องจากการคาดประมาณค่าความเป็นไปได้ดังกล่าวใช้วิธีการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จึงมีข้อวิพากษ์ว่า การคาดประมาณค่าความเป็นไปได้ของการเกิดเหตุการณ์ในชุดแรกนั้น ผู้เชี่ยวชาญได้คำนึงถึงการเกิดขึ้นของปัจจัยอื่น ๆ ไปพร้อมกันแล้ว ค่าความเป็นไปได้ของปัจจัยหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ จึงได้รวมผลกระทบไขว้ไว้แล้วในความคิดของผู้เชี่ยวชาญ ในกรณีนี้ การวิเคราะห์ผลกระทบไขว้จึงมีไว้เพื่อตรวจสอบว่าค่าความเป็นไปได้จากการสำรวจรอบแรกแบบไม่มีปฏิสัมพันธ์กับรอบที่สองแบบมีปฏิสัมพันธ์มีความสอดคล้องกันหรือไม่และอย่างไร เมื่อผู้ศึกษาได้สร้างตารางค่าความเป็นไปได้ที่สมบูรณ์แล้ว จะสามารถวิเคราะห์ต่อไปได้ว่า เมื่อมีนโยบาย มาตรการ หรือปัจจัยใหม่ใดเกิดขึ้นแล้ว ค่าความเป็นไปได้ของแต่ละปัจจัยจะเปลี่ยนไปอย่างไรบ้าง

### 3. ประมาณค่าความเป็นไปได้เชิงเงื่อนไข

ขั้นตอนต่อมาคือการประมาณค่าความเป็นไปได้เชิงเงื่อนไข (conditional probabilities) ซึ่งเป็นการคาดประมาณผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นเมื่อมีเหตุการณ์การณ์หรือปัจจัยหนึ่งเกิดขึ้นก่อนหน้านั้น ตัวอย่างกรณีสมมติเช่น ระดับความเป็นไปได้ที่ประเทศไทยจะมีบริการแท็กซี่ไร้คนขับในอีก 10 ปีข้างหน้าอาจประมาณค่าได้ที่ 0.50 แต่ถ้ารัฐบาลเปลี่ยนกฎหมายด้านขนส่งสาธารณะอาจทำให้ค่าความเป็นไปได้เพิ่มขึ้นเป็น 0.75 ในการวิเคราะห์ผลกระทบไขว้ ผู้วิจัยจะถามผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเป็นไปได้ของคู่เหตุการณ์ทั้งหมดที่ต้องการวิเคราะห์

### 4. ตรวจสอบความถูกต้อง

จากนั้น นักวิเคราะห์จะตรวจสอบความถูกต้องของความเป็นไปได้เชิงเงื่อนไขที่ได้มาในการคำนวณครั้งแรก เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีความผิดพลาดในการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์ ขั้นตอนนี้อาจทำได้โดยการสร้างและวิเคราะห์แบบจำลองสถานการณ์ในคอมพิวเตอร์หลาย ๆ รอบ เพื่อให้ผลการวิเคราะห์ที่มั่นใจได้

### 5. วิเคราะห์ฉากทัศน์

ขั้นสุดท้ายของกระบวนการวิเคราะห์ผลกระทบไขว้คือการสร้างและวิเคราะห์ฉากทัศน์สำหรับอนาคตหรือการวิเคราะห์ว่า เหตุการณ์หรือปัจจัยหนึ่งมีผลกระทบต่ออีกเหตุการณ์หนึ่งอย่างไรบ้าง เพื่อสร้างทางเลือกและรายละเอียดในการตัดสินใจต่อไป

ตารางที่ 6 ตัวอย่างตารางวิเคราะห์ผลกระทบไขว้

	ตัวแปรที่ 1	ตัวแปรที่ 2	ตัวแปรที่ 3	ตัวแปรที่ 4	ตัวแปรที่ 5
ตัวแปรที่ 1		+	+	-	-
ตัวแปรที่ 2	+		+	+	-
ตัวแปรที่ 3	+	+			+
ตัวแปรที่ 4	-	+			—
ตัวแปรที่ 5	-	-	+	—	

+	เชิงบวกอย่างมาก
+	เชิงบวก
	เป็นกลาง
-	เชิงลบ
—	เชิงลบอย่างมาก

ดัดแปลงจาก: Glenn (2009c)

ตัวอย่างตารางข้างบนแสดงวิธีการพื้นฐานในการวิเคราะห์ผลกระทบไขว้ จะเห็นได้ว่า ช่องตารางในแนวตั้งและแนวนอนแสดงปัจจัยเดียวกัน แล้วจึงวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแต่ละคู่ คำถามหลักในการวิเคราะห์ส่วนนี้คือ การเปลี่ยนแปลงในปัจจัยหนึ่งจะมีผลต่ออีกปัจจัยหนึ่งมากเท่าใด โดยระบุค่าความเป็นไปได้ที่ลดลงไปในแต่ละช่องเป็นตัวเลขหรือสัญลักษณ์ง่ายๆ เป็น + หรือ - ดังตัวอย่างตารางวิเคราะห์ผลกระทบไขว้ข้างบน

การวิเคราะห์ผลกระทบไขว้ได้รับการพัฒนาเรื่อยมา โดยมักใช้ผสมผสานกับวิธีการอื่น เช่น การใช้เกมและการใช้คอมพิวเตอร์ในการจำลองสถานการณ์ตามแนวคิดมอนติคาร์โล ข้อจำกัดหนึ่งของวิธีการนี้คือการใช้ผู้เชี่ยวชาญในการกำหนดความเป็นไปได้ในการเกิดเหตุการณ์ทั้งเหตุการณ์เดี่ยวและเหตุการณ์คู่ อีกประเด็นหนึ่งคือ โลกแห่งความเป็นจริง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์หรือปัจจัยต่าง ๆ อาจไม่ได้เกิดเป็นคู่ แต่อาจเกิดขึ้นระหว่างสามปัจจัยหรือมากกว่านั้น ซึ่งจะทำให้ปฏิสัมพันธ์มีความซับซ้อนมากขึ้น และทำให้การวิเคราะห์ผลกระทบไขว้เป็นไปได้ยากขึ้น

นักอนาคตศาสตร์ทดลองใช้วิธีการต่าง ๆ ในการเก็บรวบรวมความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับค่าความเป็นไปได้ วิธีการระบบและตารางผลกระทบไขว้ (Cross Impact Systems and Matrices – SMIC) พัฒนาขึ้นเป็นครั้งแรกในฝรั่งเศส เมื่อ พ.ศ. 2517 ซึ่งเน้นการใช้แบบสอบถาม ต่อมาได้มีการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ที่สามารถคำนวณค่าความเป็นไปได้เชิงเงื่อนไขจากคำตอบจากแบบสอบถาม นอกจากนี้ การใช้วิธีการเดลฟายแบบเรียลไทม์สามารถเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญได้เร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น การวิเคราะห์ผลกระทบไขว้มักใช้ในการคาดการณ์ด้านเทคโนโลยี (technological forecasting) และการวิเคราะห์อนาคตของอุตสาหกรรมหรือธุรกิจเฉพาะทาง

## เหตุไม่คาดฝัน

วงการอนาคตศาสตร์ในปัจจุบันยอมรับว่า แม้ว่าวิธีการคาดการณ์ได้พัฒนาอย่างเป็นระบบ และในปัจจุบันมีข้อมูลมากมายมหาศาลในการวิเคราะห์มากขึ้นก็ตาม อนาคตมักเต็มไปด้วยเหตุไม่คาดคิดคาดฝัน (Wild Cards) ซึ่งทำให้สิ่งที่พยากรณ์หรือคาดการณ์ไว้ไม่สามารถใช้ได้ ตัวอย่างเหตุการณ์ประเภทนี้มีอยู่มาก ไม่ว่าจะเป็นภัยพิบัติตามธรรมชาติ เช่น แผ่นดินไหวและสึนามิ เหตุการณ์วิกฤติเศรษฐกิจหลายครั้ง เช่น วิกฤติต้มยำกุ้งในช่วงปลายทศวรรษที่ 1990 ที่เริ่มจากประเทศไทย วิกฤติการเงินที่เกิดจากตลาดสินเชื่อซับไพร์มในสหรัฐอเมริกาใน พ.ศ. 2551 และเหตุการณ์ก่อการร้าย ทั้งเหตุการณ์ 9/11 ที่นครนิวยอร์กใน พ.ศ. 2544 ทั้งนี้ โลกาวัดด้านการค้า การลงทุนและการผลิตทำให้ระบบเศรษฐกิจของโลกเชื่อมโยงกันอย่างขาดไม่ได้ แต่ยิ่งทำให้ระบบเศรษฐกิจของโลกยิ่งอ่อนไหวเปราะบางมากขึ้น ความเชื่อมโยงเหล่านี้ยิ่งทำให้เหตุไม่คาดคิด

ที่เกิดขึ้นในพื้นที่หนึ่งสร้างผลกระทบทวีคูณมากขึ้นกว่าเดิม ความท้าทายของนักอนาคตศาสตร์จึงอยู่ที่ว่า เราจะพัฒนาวิธีการคาดการณ์อนาคตอย่างไรที่สามารถสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่อาจเกิดโดยไม่คาดคิดมาก่อน และเตรียมพร้อมรับมือกับเหตุการณ์เหล่านั้นได้ดียิ่งขึ้น

ตามที่กล่าวมาก่อนหน้านี้ วิธีการอนาคตศาสตร์โดยทั่วไปพัฒนามาเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มของเหตุการณ์หรือปัจจัยที่สนใจ โดยมุ่งเน้นไปที่ปัจจัยขับเคลื่อน (drivers) ที่เป็นพื้นฐานของการเปลี่ยนแปลง รวมถึงผลกระทบไขว้ของปัจจัยเหล่านั้น วิธีการแนวนี้ได้พัฒนาอย่างเป็นระบบมาระยะหนึ่งแล้ว แต่วิธีการคาดการณ์อนาคตเพื่อรู้ถึงและรับมือกับเหตุไม่คาดฝันได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบมาไม่นานเท่าใดนัก จุดเริ่มต้นของแนวคิดไวลด์การ์ดสามารถย้อนกลับไปสู่การวางแผนแบบฉากทัศน์ (scenario planning) ซึ่งบริษัทเชลล์ (Shell) ใช้ในการวางแผนองค์กรในช่วงปลายทศวรรษที่ 1960 เพื่อวิเคราะห์ตลาดน้ำมันในอนาคต และเตรียมพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่คาดว่าจะเกิดขึ้น องค์ประกอบหนึ่งของการวิเคราะห์แบบฉากทัศน์คือไวลด์การ์ด (Wild Cards) ซึ่งหมายถึงเหตุการณ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้น้อย แต่เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะมีผลกระทบสูง ในบางครั้งมีการใช้คำว่า disruption หรือ ruptures เพื่อสื่อถึงเหตุการณ์ในลักษณะดังกล่าว อย่างไรก็ตาม ในช่วงนั้นยังไม่มีการพัฒนาวิธีการที่วิเคราะห์เหตุไม่คาดฝันอย่างเป็นระบบโดยเฉพาะ

ต่อมาใน พ.ศ. 2535 นักอนาคตศาสตร์จากสถาบันอนาคตศึกษาโคเปนเฮเกน (Copenhagen Institute for Futures Studies) สถาบัน BIPE Conseil และสถาบันเพื่ออนาคต (Institute for the Future) ได้ให้นิยามคำว่าไวลด์การ์ดว่าเป็นเหตุการณ์ในอนาคตที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้น้อย แต่มีความเป็นไปได้สูงที่จะมีผลกระทบสูงต่อการดำเนินธุรกิจ และได้ระบุเหตุการณ์ไวลด์การ์ดและผลกระทบต่อธุรกิจที่อาจเกิดขึ้นได้ รวมถึงแนวทางที่บริษัทสามารถเตรียมพร้อมรับมือกับไวลด์การ์ดนั้น<sup>102</sup> อย่างไรก็ตาม รายงานดังกล่าวไม่ได้อธิบายวิธีการที่ได้มาซึ่งปัจจัยไวลด์การ์ดเหล่านั้น

แม้ว่าแต่เดิมงานอนาคตศาสตร์ที่เสนอทางเลือกของภาพอนาคตอาจกล่าวถึงเหตุไม่คาดคิดแบบไวลด์การ์ดมาบ้าง แต่ไม่ได้มีการพัฒนาวิธีการอย่างชัดเจนจนกระทั่งใน พ.ศ. 2538 เมื่อนักอนาคตศาสตร์ชื่อ จอห์น ปีเตอร์สัน (John Petersen) ตีพิมพ์หนังสือชื่อ *Out of the Blue: How to Anticipate Big Future Surprises* หนังสือเล่มดังกล่าวนำเสนอวิธีการวิเคราะห์เหตุไม่คาดคิดอย่างเป็นระบบ<sup>103</sup> หลังจากนั้น นักอนาคตศาสตร์หลายคนนำเสนอวิธีการวิเคราะห์ไวลด์การ์ดที่ละเอียดซับซ้อนมากขึ้น โดยแบ่งแยกชัดเจนระหว่างเหตุไม่คาดฝันกับสัญญาณอ่อน (Weak Signals)<sup>104</sup> รวมถึงความแตกต่างระหว่างการเปลี่ยนแปลงแบบค่อยเป็นค่อยไป แต่เห็นได้ถึงถึงการปรับเปลี่ยนครั้งใหญ่ กับการเปลี่ยนแปลงพลิกผันที่อยู่ดี ๆ เกิดขึ้นโดยไม่คาดฝันมาก่อน<sup>105</sup> ความตระหนักเกี่ยวกับความเสี่ยงที่มีผลต่อธุรกิจ เศรษฐกิจและสังคมทำให้นักวิเคราะห์ให้ความสำคัญ

สนใจในเหตุไม่คาดฝันมากขึ้น อาทิ ธุรกิจประกัน<sup>106</sup> และธุรกิจผลิตเครื่องบินและรถยนต์<sup>107</sup> ในด้านการวางแผนนโยบายสาธารณะ ก็มีการวิเคราะห์ไวโลด์คาร์ตที่มีผลต่อเศรษฐกิจสังคมในระดับประเทศ ดังในกรณีของรัฐบาลสิงคโปร์<sup>108</sup> องค์ความรู้ในศาสตร์ด้านการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงกลายเป็นพื้นฐานสำคัญของการวิเคราะห์เหตุไม่คาดฝันในงานอนาคตศาสตร์

เหตุไม่คาดคิดคาดฝันอาจเกิดจากแหล่งต้นตอที่หลากหลาย ทั้งที่เป็นผลลัพธ์ที่ไม่ได้ตั้งใจจากการกระทำของมนุษย์ เช่น การค้นพบทางวิทยาศาสตร์และการพัฒนาเทคโนโลยี รวมถึงกระบวนการทางธรรมชาติที่ไม่รู้มาก่อนว่าจะเกิดขึ้น เช่น จุดพลิกผันของระบบนิเวศ แหล่งต้นตอของเหตุไม่คาดคิดคาดฝันอาจแบ่งตามรายสาขาในแนวคิด STEEP คือ สังคม เทคโนโลยี เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมและการเมือง (society, technology, economy, environment, politics) อีกแนวทางหนึ่งคือการแบ่งตามระดับการรู้หรือไม่รู้เกี่ยวกับเหตุการณ์นั้น โดยแบ่งได้ 3 กลุ่มหลัก ได้แก่

1. เหตุการณ์ที่รู้ว่าเกิดขึ้น และค่อนข้างแน่ใจว่าจะเกิดขึ้นอีก แต่ไม่รู้ว่าเกิดขึ้นเมื่อไหร่ เช่น ภัยธรรมชาติต่าง ๆ อาทิ แผ่นดินไหว สึนามิ น้ำท่วมใหญ่
2. เหตุการณ์ที่คนทั่วไปไม่รู้ แต่เป็นที่รู้จักในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เช่น ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
3. เหตุการณ์ที่โดยพื้นฐานแล้วไม่สามารถรู้ได้ล่วงหน้า แม้แต่ผู้เชี่ยวชาญไม่มีแนวคิดหรือเครื่องมือในการรู้ถึงเหตุการณ์นั้น คือ สิ่งที่เราไม่รู้ว่าเราไม่รู้ หรือ unknown unknowns

### **ทฤษฎีเคออสกับทฤษฎีระบบซับซ้อน**

แนวคิดเหตุไม่คาดคิดในอนาคตศาสตร์มักอ้างอิงถึงทฤษฎีเคออส (Chaos theory) และทฤษฎีระบบซับซ้อน (Complex systems theory) ทั้งสองทฤษฎีมีผลอย่างมากต่อวงการศึกษาอนาคตทั้งในด้านกระบวนการทัศน์ ทฤษฎีพื้นฐาน และในด้านวิธีการ

ความตื่นตัวในการพัฒนาทฤษฎีเคออสเกิดขึ้นในช่วงกลางของศตวรรษที่ 20 เมื่อนักวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ เริ่มยอมรับว่า ทฤษฎีที่เป็นไปตามระบบเชิงเส้น (linear system) ไม่สามารถอธิบายพฤติกรรมจำนวนมากในระบบธรรมชาติและระบบสังคม ประโยคหนึ่งที่ได้ยินอยู่ทั่วไปและสื่อถึงปรากฏการณ์ตามทฤษฎีเคออสคือปรากฏการณ์ "ผีเสื้อขยับปีกทำให้เกิดพายุ" หรือ butterfly effect ปรากฏการณ์นี้หมายถึงการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยในพื้นที่หนึ่งและเวลาหนึ่ง อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมากในอีกพื้นที่หนึ่งและอีกเวลาหนึ่งได้ ในเชิงคณิตศาสตร์ ทฤษฎีเคออสใช้อธิบายลักษณะพฤติกรรมของระบบพลวัตแบบไม่เชิงเส้น (non-linear) ที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาและสถานที่ แม้ว่ารูปแบบและลักษณะการเปลี่ยนแปลงในระบบ

ตามทฤษฎีเคออสอาจดูปั่นป่วนและเป็นแบบสุ่มหรือไร้ระเบียบ (random/stochastic) แต่ตามนิยามแล้วระบบเคออสเป็นแบบไม่สุ่มหรือระบบที่มีระเบียบ (deterministic) และมีความไว (sensitive) ต่อสภาวะเริ่มต้น กล่าวคือ ระบบ 2 ระบบที่มีคุณลักษณะแบบเคออสอาจเริ่มต้นจากสภาวะที่แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย แต่เมื่อเวลาผ่านไปและระบบได้เปลี่ยนไปสู่ระยะหนึ่ง สภาวะของระบบทั้งสองจะแตกต่างกันอย่างชัดเจน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงนั้นสามารถสืบทอดไปที่สาเหตุต้นตอหนึ่งใดได้ จึงไม่ใช่ระบบแบบสุ่ม (random) แต่เป็นระบบที่มีระเบียบและกำหนดได้ (deterministic)

ทฤษฎีระบบซับซ้อนเป็นอีกแนวคิดหนึ่งที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อวงการพยากรณ์และคาดการณ์ ระบบซับซ้อนหมายถึงระบบที่องค์ประกอบจำนวนมาก และองค์ประกอบเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน รูปแบบหนึ่งของระบบซับซ้อนคือโครงข่ายที่มีจุดต่อ (node) เป็นองค์ประกอบของระบบ โดยที่เส้นเชื่อมต่อกันระหว่างจุดต่าง ๆ แสดงถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างแต่ละจุดต่อ ตัวอย่างระบบซับซ้อนได้แก่ภูมิอากาศของโลก ระบบนิเวศ สมองมนุษย์ โครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคมของเมือง เป็นต้น การคาดการณ์และพยากรณ์พฤติกรรมของระบบซับซ้อนทำได้ยาก เนื่องจากความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ทั้งระหว่างองค์ประกอบภายในระบบ และระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อมภายนอก คุณลักษณะเฉพาะของระบบซับซ้อน ได้แก่ ความไม่เป็นเส้นตรง (nonlinearity) ของความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและพฤติกรรมของระบบ การปรับตัว (adaptation) และระบบการป้อนกลับ (feedback loops) คุณลักษณะเฉพาะเหล่านี้เป็นพื้นฐานหลักของการคาดการณ์ระบบซับซ้อน

ทั้งทฤษฎีเคออสและทฤษฎีระบบซับซ้อนมีอิทธิพลต่อการศึกษาอนาคต วิธีการศึกษาอนาคตหลายวิธีตั้งอยู่บนกระบวนทัศน์ดังกล่าว ตัวอย่างหนึ่งคือแนวคิดเหตุไม่คาดฝันหรือไวลด์การ์ดและแนวคิดหงส์ดำ (black swans) ทั้งสองคำนี้สื่อถึงเหตุการณ์ที่มีความเป็นไปได้ต่ำที่จะเกิดขึ้น แต่ถ้าเกิดขึ้นแล้วจะมีผลกระทบสูง แนวคิดนี้มักประยุกต์ใช้ในการคาดการณ์ในการวางแผนยุทธศาสตร์ขององค์กร เพื่อสามารถรับมือกับเหตุไม่คาดฝันได้ ไวลด์การ์ดอาจสามารถคาดการณ์ได้จากการวิเคราะห์สัญญาณอ่อน (weak signals) ที่เป็นข้อมูลที่ที่ไม่สมบูรณ์และแยกส่วน และสร้างฉากทัศน์เพื่อเตรียมพร้อมรับมือกับเหตุไม่คาดฝันให้ดียิ่งขึ้น

แนวคิดไวลด์การ์ดในอนาคตศึกษาได้รับการแพร่หลายจากหนังสือของจอห์น ปีเตอร์สัน (John Petersen) ตามที่กล่าวถึงไปข้างต้น ต่อมา ใน พ.ศ. 2549 นักอนาคตศึกษาชาวออสเตรเลียชื่อ มาร์คัส บาร์เบอร์ (Marcus Barber) ได้นำเสนอแนวคิดตารางผลกระทบเชิงอ้างอิง (Reference Impact Grid) ซึ่งพัฒนาแนวคิดของปีเตอร์สันให้ครอบคลุมมากขึ้น โดยระบุถึงความอ่อนไหวเปราะบางของระบบ และปัจจัยที่อาจทำให้ระบบโดยรวมไม่มีเสถียรภาพ ตามแนวคิดของปีเตอร์สัน ไวลด์การ์ดเป็นเหตุไม่คาดคิดที่เกิดขึ้นครั้งเดียว แต่



ตามแนวคิดของบาร์เบอร์ ไวล์การ์ดไม่จำเป็นต้องเป็นเหตุการณ์เดียวเสมอไป แต่อาจเป็นชุดเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกันที่ทำให้เกิดผลกระทบหรือผลลัพธ์แบบเดียวกัน บาร์เบอร์เรียกชุดปรากฏการณ์นี้ว่า ชุดความไม่ต่อเนื่องแบบลดระดับ (cascading discontinuity set) ซึ่งหมายถึงเหตุการณ์เล็ก ๆ จำนวนหนึ่งที่ไม่ได้วางแผนหรือคาดคิดมาก่อน แต่ส่งผลให้ระบบมีความไม่เสถียร จนท้ายที่สุด ทำให้เกิดผลกระทบที่ไม่แตกต่างจากเหตุการณ์ใหญ่ที่ไม่คาดฝันเหตุการณ์หนึ่งได้<sup>109</sup>

แนวคิด “หงส์ดำ” (Black Swan) มีความคล้ายกับไวล์การ์ด นาสซิม นิโคลัส ทาเลบ (Nassim Nicholas Taleb) ใช้คำว่าหงส์ดำในหนังสือชื่อ The Black Swan เพื่อสื่อถึงเหตุการณ์ที่คาดไม่ถึงและทำให้เกิดผลกระทบกับองค์กรหรือประเทศ โดยมีข้อแตกต่างจากแนวคิดไวล์การ์ด คือ ปรากฏการณ์หงส์ดำถูกกำหนดไว้แล้ว แม้ยังไม่เกิดขึ้นในปัจจุบัน แต่จะเกิดขึ้นแน่นอนในอนาคต แนวคิดหงส์ดำอธิบายเหตุการณ์ที่มีผลกระทบสูง แต่เกิดขึ้นน้อยครั้งมาก ๆ และยากที่จะคาดการณ์ด้วยกรอบแนวคิดและทฤษฎีที่มีอยู่เดิม เหตุการณ์หงส์ดำยากที่จะคำนวณความเป็นไปได้ออกมาเป็นตัวเลขด้วยเครื่องมือเชิงวิทยาศาสตร์ เนื่องจากมีโอกาสเกิดต่ำมาก นอกจากนี้ ในเชิงจิตวิทยา คนทั่วไปมักไม่ให้ความสนใจเท่าที่ควรกับเหตุการณ์ที่ไม่แน่นอน และเกิดขึ้นได้น้อยครั้ง อย่างไรก็ตาม ข้อเสนอของทาเลบไม่ได้มุ่งไปที่ความพยายามที่จะคาดการณ์เหตุการณ์ที่คาดการณ์ได้ยากมากหรือแทบไม่ได้เลย แต่เสนอให้มุ่งความพยายามไปที่การสร้างขีดความสามารถที่จะจัดการกับผลกระทบเชิงลบเมื่อเกิดเหตุการณ์นั้นขึ้น ไปพร้อมกับการเพิ่มโอกาสที่จะสร้างผลลัพธ์ที่พึงประสงค์จากเหตุการณ์เชิงบวกให้มากที่สุด

การวิเคราะห์เพื่อระบุถึงเหตุไม่คาดฝันแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนหลังตามคำถามสำคัญ 4 ข้อ ได้แก่<sup>110</sup>

1. การระบุเหตุการณ์ (identification) เหตุไม่คาดฝันอะไรบ้างสามารถเกิดขึ้นได้
2. การประเมินและกลั่นกรอง (assessment/filtering) เหตุไม่คาดฝันอะไรสำคัญที่สุด
3. การติดตาม (monitoring) เราสามารถคาดหมายและติดตามเหตุการณ์นั้นได้หรือไม่
4. ทางเลือกในการดำเนินการ (options for action) เราเตรียมพร้อมรับมือได้อย่างไรบ้าง

### **กระบวนการวิเคราะห์เหตุไม่คาดฝัน**

กระบวนการวิเคราะห์เหตุไม่คาดฝันมีขั้นตอนโดยสังเขป ดังนี้

#### **1. การระบุเหตุการณ์**

ความท้าทายหลักของขั้นตอนแรกคือการค้นหาและระบุเหตุการณ์ที่ไม่ได้เป็นภัยพิบัติหรือเหตุการณ์อันตรายเดิม ๆ ที่รู้จักกันอยู่แล้ว นักอนาคตศาสตร์หลายคนได้วิเคราะห์และสร้างรายการของเหตุการณ์แบบไวลด์

การ์ดไว้บ้างแล้ว เช่น จอห์น ปีเตอร์สัน (John Petersen) นำเสนอเหตุการณ์ไวลด์การ์ดใน พ.ศ. 2540 ไว้ 78 เหตุการณ์<sup>111</sup> หลังจากนั้นใน พ.ศ. 2546 อันเจลา และคาร์ลไฮนส์ สไตน์มุลเลอร์ (Angela and Karlheinz Steinmüller) วิเคราะห์เหตุการณ์ไวลด์การ์ดใหม่และระบุไว้ 55 รายการ<sup>112</sup> ทั้งนี้ทั้งนี้ จำนวนและรายละเอียดของเหตุการณ์แบบนี้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ เงื่อนไขและบริบทของแต่ละพื้นที่และแต่ละช่วงเวลา วิธีการที่ใช้ในการค้นหาและระบุถึงเหตุไม่คาดฝันมีหลากหลาย นับตั้งแต่การจัดประชุมระดมสมอง การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และการสำรวจพื้นที่ ฯลฯ ไปจนถึงการวิเคราะห์เหตุการณ์ในประวัติศาสตร์เพื่อหาบทเรียนจากสิ่งที่เคยเกิดขึ้นมาก่อนแล้วเปรียบเทียบกับสภาพการณ์ในปัจจุบัน เนื่องจากการค้นหาเหตุไม่คาดฝันจำเป็นต้องใช้จินตนาการสูง นิยายวิทยาศาสตร์ (science fiction) หรือนิยายอื่น ๆ ที่มีประเด็นและเนื้อหาที่หลุดไปจากกรอบความคิดดั้งเดิมทั่วไป อาจช่วยได้ในการวิเคราะห์หาเหตุไม่คาดฝัน

## 2. การประเมินและกลั่นกรอง

เมื่อระบุเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝันได้มาจำนวนหนึ่งแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการประเมินและกลั่นกรองว่าเหตุการณ์ไหนที่น่าจะมีผลกระทบสูงต่อพื้นที่หรือกลุ่มเป้าหมายและควรดำเนินการเตรียมพร้อมต่อไป วิธีการหนึ่งคือการคาดประมาณระดับผลกระทบออกมาเป็นข้อมูลเชิงปริมาณหรือตัวเลขที่วัดค่าได้ แล้วจัดลำดับความสำคัญของเหตุการณ์ทั้งหมด กรอบแนวคิดหนึ่งที่ใช้ได้ในการประเมินผลกระทบจากเหตุไม่คาดฝันคือลำดับความสำคัญของผลกระทบต่อมนุษย์ ซึ่งมีอยู่ 4 ระดับ ดังนี้<sup>113</sup>

1. ตัวตน (being) ประกอบด้วยการรับรู้ คุณค่าและค่านิยม สุขภาพและสุขภาพ และสภาพแวดล้อมรอบตัว
2. การดำรงชีวิต (sustenance) ประกอบด้วยตำแหน่งที่ตั้งที่อยู่อาศัย ปริมาณและคุณภาพของอาหารและน้ำ พลังงาน และการขนส่งเดินทางไปยังที่ต่าง ๆ
3. การกระทำ (actions) ประกอบด้วยความสัมพันธ์กับผู้อื่น การเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มคนหรือองค์กร และการใช้เวลาในการทำงานและสันตนาการ
4. เครื่องมือ (tools) คือสิ่งที่มนุษย์ใช้เพื่อทำให้ชีวิตมีความสะดวกสบายและมีความหมายมากขึ้น เช่น เครื่องมือและเทคโนโลยีในการสื่อสาร เรียนรู้ ผลิตและกระจายสิ่งของ สินค้าและการบริการ

เหตุการณ์หรือปัจจัยที่ไม่คาดฝันอาจมีผลกระทบอย่างเห็นได้ชัดและรวดเร็วในระดับเครื่องมือและการกระทำของมนุษย์ แต่ผลกระทบนั้นอาจไม่ลึกหรือกว้างในระดับผลกระทบต่อการดำรงชีวิตและความเป็นตัวตนของมนุษย์ การวิเคราะห์ผลกระทบของเหตุไม่คาดฝันจึงต้องคำนึงถึงระดับของผลกระทบดังกล่าวให้ชัดเจน ในการวิเคราะห์ค่าผลกระทบ เหตุการณ์ใดมีผลต่อความเป็นตัวตนมากเท่าไรจะยังมีค่าผลกระทบสูงมากขึ้น

เท่านั้น สูตรหนึ่งที่นักอนาคตศาสตร์เสนอให้ใช้ในการประเมินผลกระทบของเหตุไม่คาดฝันคือ ระดับผลกระทบอาร์ลิงตัน (Arlington Impact Index)<sup>114</sup> ซึ่งแบ่งผลกระทบออกเป็น 3 องค์ประกอบคือ ระบบมนุษย์ นัยของผลกระทบ และอัตราการเปลี่ยนแปลงซึ่งมีสมการดังนี้

$$I_{AI} = V + T + Op + P + O + \Delta C + R$$

ระดับผลกระทบ = ความเปราะบาง + จังหวะเวลา + การต่อต้าน + อิทธิพล  
+ ผลผลิต + อัตราการเปลี่ยนแปลง + ขอบเขต

1. ระบบมนุษย์ (human systems)

- *ความเปราะบาง (Vulnerability)* กลุ่มหรือระบบเป้าหมายของการวิเคราะห์มีความเปราะบางต่อเหตุการณ์นั้นมากน้อยขนาดไหน และมีความสามารถในการฟื้นตัวกลับได้ดีขนาดไหน
- *จังหวะเวลา (Timing)* จังหวะเวลาที่เหตุการณ์นั้นเกิดขึ้นมีผลต่อระดับผลกระทบ มนุษย์อาจเรียนรู้และสร้างเครื่องมือในการรับมือกับเหตุการณ์หนึ่งได้ แต่ต้องใช้เวลา ดังนั้นถ้าเหตุการณ์นั้นเกิดขึ้นก่อนที่มนุษย์จะพร้อมรับมือ อาจทำให้ผลกระทบรุนแรงกว่าถ้าเกิดขึ้นในภายหลัง ในทางกลับกัน ในบางกรณี ถ้าเหตุการณ์เกิดขึ้นก่อนอาจมีผลกระทบน้อย เนื่องจากมนุษย์ยังไม่ต้องพึ่งพิงสิ่งนั้นมาก แต่ถ้าปล่อยเวลาให้ยาวนานไป อาจทำให้ผลกระทบสูง เพราะทุกคนต้องพึ่งพาสิ่งนั้น ตัวอย่างหนึ่งคือการล่มของระบบอินเทอร์เน็ตที่เกิดขึ้นเมื่อ 20 ปีก่อนกับปัจจุบัน ย่อมมีผลกระทบที่แตกต่างกันมาก
- *การต่อต้าน (Opposition)* เหตุการณ์นั้นจะถูกต่อต้านหรือขัดขวางจากคนหรือกลุ่มคนมากน้อยเท่าใด ระดับการต่อต้านจะมีผลต่อระดับผลกระทบที่เกิดขึ้นกับกลุ่มเป้าหมาย
- *อิทธิพล (Power)* เหตุการณ์นั้นมีอิทธิพลต่อความเป็นตัวตน การดำรงชีวิต การกระทำและเครื่องมือของมนุษย์เท่าใด ยังมีอิทธิพลต่อความเป็นตัวตนมากเท่าใด ยังมีผลกระทบสูงเท่านั้น

2. นัยของผลกระทบ (implications)

- *ขอบเขต (reach)* ผลกระทบมีขอบเขตกว้างเท่าใด อยู่ไหนระดับไหน ระดับรายบุคคล ครอบครัว ชุมชน ท้องถิ่น ประเทศ หรือโลก
- *ผลลัพธ์ (Outcome)* เราสามารถคาดการณ์ผลลัพธ์ล่วงหน้าได้เท่าใด ความสามารถในการรับมือและจัดการกับเหตุการณืไม่คาดฝันขึ้นอยู่กับความรู้ของกลุ่มเป้าหมายเกี่ยวกับผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้น ยิ่งผลลัพธ์ไม่แน่นอนเท่าใด ยิ่งเกิดปฏิกิริยาตอบรับที่ไม่มีประสิทธิภาพและวุ่นวายเท่านั้น

3. อัตราการเปลี่ยนแปลง

- อัตราการเปลี่ยนแปลง (Rate of change) เหตุไม่คาดฝันมักเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วเกินกว่าที่ระบบที่มีอยู่แต่เดิมสามารถปรับตัวและรับมือได้ การระดมทรัพยากรเพื่อรับมือกับเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดมาก่อนจะทำได้ยากถ้าหากไม่เตรียมตัวไว้ เนื่องจากการปรับตัวและปรับเปลี่ยนองค์ประกอบในระบบมักประสบกับอุปสรรคและความเฉื่อยที่มีอยู่แต่เดิมในระบบนั้น

### 3. การติดตาม

วัตถุประสงค์หลักของการสร้างระบบการติดตาม (monitoring) คือการลดระดับความไม่คาดฝันของเหตุการณ์หนึ่งลงให้ได้มากที่สุด สำหรับเหตุไม่คาดฝันที่เคยเกิดขึ้นแล้ว วิธีการหลักของการติดตามคือการสังเกตและวิเคราะห์จากเงื่อนไขและบริบทที่มีอยู่ของการเกิดเหตุการณ์ แต่ในกรณีของสิ่งที่เราไม่รู้ที่เราไม่รู้ (unknown unknowns) เราย่อมไม่สามารถติดตามเหตุการณ์นั้นได้ จนกระทั่งสามารถสังเกตเห็นเป็นสัญญาณอ่อน (Weak Signals) ที่แสดงให้เห็นว่า โอกาสในการเกิดเหตุไม่คาดฝันนั้นมีความเป็นไปได้มากขึ้น ดังนั้น การติดตามในกรณีนี้จึงหมายถึงการค้นหาและระบุถึงสัญญาณอ่อน และคอยสังเกตและจับตามองการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์เหล่านั้น แม้ว่าการสร้างระบบติดตามเหตุการณ์ไม่คาดฝันและสัญญาณอ่อนเป็นสิ่งที่ยาก แต่นักอนาคตศาสตร์จำนวนหนึ่งเชื่อว่า การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเฉพาะระบบอินเทอร์เน็ตและการประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์อย่างรวดเร็ว ได้เพิ่มขีดความสามารถในการระบุถึงสัญญาณอ่อนให้ดียิ่งขึ้น

### 4. ทางเลือกในการดำเนินการ

การเตรียมพร้อมรับมือกับเหตุไม่คาดฝันจำเป็นต้องใช้แนวคิดและแนวทางที่หลากหลายและหลุดออกจากรอบ (out-of-the-box) ทั้งความคิดเชิงระบบ ความคิดเชิงสร้างสรรค์ และจินตนาการ วัตถุประสงค์หลักของการดำเนินการคือเพื่อหลีกเลี่ยงเหตุไม่คาดฝันก่อนที่จะเกิดขึ้น ถ้าเป็นเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ แต่ถ้าเป็นเหตุการณ์ที่พึงประสงค์ วัตถุประสงค์คือเพื่อหาช่องทางกระตุ้นให้เหตุการณ์นั้นเกิดขึ้นจริง อีกวัตถุประสงค์หนึ่งคือเพื่อบรรเทาผลกระทบจากเหตุการณ์ไม่คาดฝัน ถ้าหลีกเลี่ยงเหตุการณ์นั้นไม่ได้ และเพื่อปรับเปลี่ยนระบบเพื่อรับมือกับเหตุการณ์ดังกล่าว แนวคิดนี้คล้ายคลึงกับกรอบแนวคิดที่มีอยู่ในการเตรียมพร้อมรับมือกับภัยพิบัติ คือ การป้องกัน (prevention) การบรรเทาผลกระทบ (mitigation) และการปรับตัว (adaptation)

ในปัจจุบัน ระบบการวิเคราะห์และติดตามเหตุไม่คาดฝันได้รับการพัฒนาให้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งการสร้างฐานข้อมูลเหตุไม่คาดฝัน (Wild Card databases) ระบบอินเทอร์เน็ตที่รวบรวมและประเมินเหตุไม่คาดฝัน และระบบการเตือนภัยล่วงหน้าติดตามสัญญาณอ่อนที่อาจกลายเป็นเหตุไม่คาดฝันต่อไปได้ ตัวอย่างของระบบที่มีองค์ประกอบครบทั้งสามส่วนนี้คือ โครงการ iKnow ของประชาคมยุโรป

(<http://wiwe.iknowfutures.eu/>) ซึ่งประกอบด้วย iBank หรือ WI-WE Bank ซึ่งรวบรวมสัญญาณอ่อนและเหตุไม่คาดฝัน จากการสืบค้นเมื่อวันที่ 1 สิงหาคม 2561 ระบบฐานข้อมูลดังกล่าวระบุเหตุการณ์ไม่คาดฝันไว้ทั้งหมด 14,165 รายการ และสัญญาณอ่อน 18,996 รายการ รายการเหล่านี้วิเคราะห์และประเมินโดยสมาชิกในเครือข่าย ซึ่งมีมากถึง 18,679 คน<sup>115</sup>

## การวิเคราะห์โครงสร้าง

อีกเครื่องมือหนึ่งที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในวงการอนาคตศาสตร์คือตารางผลกระทบ (impact matrix) ซึ่งมีอยู่หลายรูปแบบด้วยกัน วัตถุประสงค์หลักของการสร้างตารางผลกระทบคือเพื่อวิเคราะห์พลวัตของระบบของประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษา องค์ประกอบสำคัญของการวิเคราะห์ผลกระทบคือการวิเคราะห์โครงสร้าง (structural analysis) ของระบบที่ต้องการศึกษา รวมถึงยุทธศาสตร์ของผู้กระทำ (actors' strategies) และความเป็นไปได้ของผลกระทบไขว้ (cross-impact probabilities)

การวิเคราะห์โครงสร้างมุ่งเน้นไปที่การวิเคราะห์ผลกระทบของระบบโดยรวมต่อประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษา โดยอาจใช้ร่วมกับการวิเคราะห์ผลกระทบไขว้ (cross-impact matrix) ซึ่งมุ่งความสนใจไปที่ความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ในระบบ การวิเคราะห์โครงสร้างมักใช้เป็นส่วนหนึ่งกระบวนการสร้างฉากทัศน์ โดยเฉพาะในขั้นตอนการทำความเข้าใจกับระบบในภาพรวมและในการระบุถึงปัจจัยขับเคลื่อนสำคัญที่ทำให้ระบบโดยรวมต้องเปลี่ยนแปลง การวิเคราะห์โครงสร้างทำให้สามารถสร้างสมมติฐานที่เป็นพื้นฐานของการสร้างฉากทัศน์

วิธีการวิเคราะห์โครงสร้างเน้นวิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้เกิดผลกระทบระหว่างปัจจัยกับระบบโดยรวม ตัวอย่างวิธีการในกลุ่มนี้ได้แก่ วิธีการ Kane's Simulation หรือ KSIM<sup>116</sup> และวิธีการ MICMAC (Impact Matrix Cross-Reference Multiplication Applied to a Classification) สำหรับการวิเคราะห์ยุทธศาสตร์ของผู้กระทำเน้นการวิเคราะห์วัตถุประสงค์และพฤติกรรมของผู้เกี่ยวข้องในระบบ อาทิเช่น วิธีการวาดแผนภาพอำนาจ (Chart of Powers) ที่เสนอโดย เทเนอร์ บูโช (Ténière-Buchot) และวิธีการ MACTOR ที่แสดงพันธมิตรและคู่แข่ง ส่วนการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของผลกระทบไขว้นั้น เน้นการวิเคราะห์เหตุการณ์และสมมติฐานเกี่ยวกับความเป็นไปได้ที่เกิดจากผลกระทบไขว้ของคู่เหตุการณ์หรือปัจจัยทั้งหมดในระบบที่ต้องการศึกษา

การวิเคราะห์โครงสร้างเหมาะสำหรับปัญหาที่มีความซับซ้อนมาก และมีหลายปัจจัยสัมพันธ์กัน จึงต้องสร้างวิธีการและกระบวนการวิเคราะห์ที่ไม่มองข้ามปัจจัยสำคัญ ไม่ว่าจะปัจจัยภายในหรือภายนอกระบบ

และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสำคัญที่อยู่ในระบบนั้น การระบุถึงปัจจัยเป็นสาเหตุหลักของปัญหาที่กำลังวิเคราะห์อยู่จะเป็นพื้นฐานหลักของการวิเคราะห์ฉากทัศน์ในขั้นตอนถัดไปได้ การวิเคราะห์โครงสร้างยังเหมาะสำหรับการคาดการณ์ที่ต้องการความต่อเนื่องระยะยาว แต่ละปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์โครงสร้างจะประกอบไปด้วยดัชนีสองประการ ได้แก่ ดัชนีอิทธิพล (influence index) ซึ่งวัดระดับผลกระทบที่ตัวแปรนั้นมีต่อระบบโดยรวม และดัชนีการพึ่งพา (dependency index) ซึ่งวัดระดับผลกระทบที่ระบบโดยรวมมีผลต่อตัวแปรนั้น ๆ

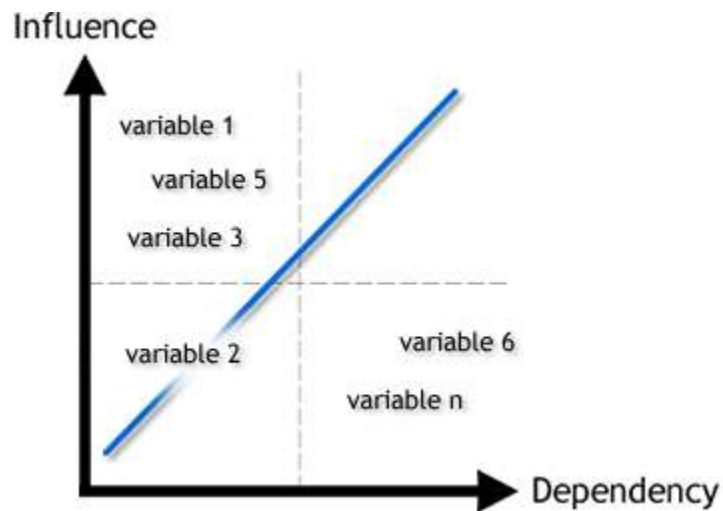
การวิเคราะห์โครงสร้างสามารถช่วยสร้างฉันทามติระหว่างสมาชิกในคณะทำงานการคาดการณ์ การวิเคราะห์โครงสร้างนับเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการระดมความคิดไปพร้อมกับการลดความคิดเห็นที่มีความเอนเอียง เพื่อสร้างความคิดหรือข้อเสนอในภาพรวมที่ทุกคนสามารถยอมรับได้

### **ขั้นตอนการวิเคราะห์**

การวิเคราะห์โครงสร้างเริ่มต้นจากการจัดตั้งคณะทำงานที่ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญและนักปฏิบัติในสาขาวิชาการและวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนแรกของการวิเคราะห์คือการระบุและกำหนดปัจจัยที่น่าจะมีผลกระทบต่อประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษา แล้วจึงกำหนดนิยามของปัจจัยทั้งหมดให้ชัดเจน โดยให้สอดคล้องกันในระดับความละเอียดและความเฉพาะเจาะจง กล่าวคือ ไม่ให้นิยามมีความหมายกว้างหรือเฉพาะเจาะจงมากจนเกินไป จากนั้นจึงแบ่งกลุ่มปัจจัยเป็นปัจจัยภายในระบบและปัจจัยภายนอกระบบ และแบ่งตามหัวข้อที่ต้องการศึกษา งานศึกษาวิเคราะห์โครงสร้างโดยทั่วไปใช้ตัวแปรไม่เกิน 70-80 ตัวแปร<sup>117</sup>

ขั้นตอนต่อไปเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย โดยใช้ตารางแสดงปัจจัยทั้งหมดทั้งในแนวตั้งและแนวนอน ดังในกรณีของการวิเคราะห์ผลกระทบไขว้ คำถามหลักในการวิเคราะห์ส่วนนี้คือ ปัจจัยแต่ละคู่มีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ถ้าไม่มี ก็จะกรอกเลข 0 แต่ถ้ามีผลกระทบโดยตรงในระดับต่ำ ก็จะกรอกเลข 1 ผลกระทบโดยตรงระดับปานกลาง กรอกเลข 2 ผลกระทบโดยตรงระดับสูง กรอกเลข 3 และอาจเติมเลข 4 ถ้าคิดว่ามีโอกาสที่จะมีผลโดยตรง ผู้เชี่ยวชาญที่เข้าร่วมในกระบวนการวิเคราะห์จะทำหน้าที่ประเมินความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ

เมื่อกรอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมดแล้ว จึงประเมินดัชนีอิทธิพลและดัชนีการพึ่งพา เพื่อลงจุดในกราฟอิทธิพล-การพึ่งพา (Influence-dependency graph) กราฟดังกล่าวแสดงว่า ปัจจัยไหนมีความสำคัญ และมีความสำคัญมากน้อยต่างกันอย่างไร และระบุว่า ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกลุ่มไหนมีผลต่อพัฒนาการหรือพลวัตของระบบที่ศึกษา ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์โครงสร้างสามารถใช้ได้ในการสร้างฉากทัศน์เพื่อสร้างความชัดเจนและเฉพาะเจาะจงมากพอที่จะใช้ในการกำหนดนโยบายและมาตรการดำเนินการ



แผนภาพที่ 9 ตัวอย่างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอิทธิพลกับการพึ่งพาของตัวแปร

ที่มา: Coyle (2009)

หน่วยวิจัย LIPSOR (Laboratory for Investigation in Prospective Strategy and Organization) ในฝรั่งเศสพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป MICMAC and MACTOR ที่ใช้ได้ในการวิเคราะห์ดัชนีอิทธิพลและดัชนีการพึ่งพา และในการวาดกราฟแสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ โปรแกรมดังกล่าวดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ [www.cnam.fr/lipsor/](http://www.cnam.fr/lipsor/) แม้ว่าการสร้างตารางแสดงค่าปัจจัยเหล่านี้อาจไม่ยาก แต่การอธิบายและตีความจากผลการวิเคราะห์ที่เป็นตัวเลขอาจยาก เนื่องจากมีผลการคำนวณจำนวนมากและจำเป็นต้องใช้ความสามารถในการวิเคราะห์และอธิบายผลการคำนวณนั้น

### แบบจำลองการตัดสินใจ

วัตถุประสงค์หลักของการศึกษาอนาคตและการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์คือเพื่อเตรียมพื้นฐานสำหรับการตัดสินใจ วิธีการแบบจำลองการตัดสินใจมุ่งจำลองพฤติกรรมการตัดสินใจที่เกิดขึ้นจริงตามเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ตั้งขึ้นมา แล้วประเมินว่า ทางเลือกยุทธศาสตร์ไหนดีที่สุดตามเกณฑ์ดังกล่าว แต่ละเกณฑ์อาจมีน้ำหนักไม่เท่ากันตามความสำคัญที่แต่ละคนให้กับเกณฑ์ต่าง ๆ รวมถึงความเป็นไปได้และปัจจัยความไม่แน่นอนในอนาคต แบบจำลองการตัดสินใจใช้อย่างแพร่หลายในการศึกษาอนาคต โดยมีความหลากหลายของวิธีการ หัวข้อรวมถึงเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน และวิธีการวัด

โดยพื้นฐาน แบบจำลองการตัดสินใจเป็นไปตามกรอบทฤษฎีอรรถประโยชน์ (utility theory) ที่เสนอว่า คนที่ตัดสินใจด้วยหลักเหตุผล (rationality) จะเลือกสินค้า นโยบาย หรือกิจกรรมที่ตรงตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

มากที่สุด แบบจำลองการตัดสินใจใช้ทั่วไปในการวิเคราะห์ระบบ (systems analysis) ทั้งนี้ พฤติกรรมของระบบโดยมากกำหนดโดยการตัดสินใจของปัจเจกบุคคล กลุ่มคนหรือองค์กรที่อยู่ในระบบนั้น ๆ เช่น พฤติกรรมในตลาดหุ้นเกิดจากการตัดสินใจของผู้ซื้อผู้ขายหุ้น การตัดสินใจในการประกอบธุรกิจของบริษัทในตลาดหุ้น รวมไปถึงการตัดสินใจทางนโยบายของรัฐบาล ส่วนในพลวัตของระบบประชากรของประเทศ ก็ขึ้นอยู่กับ การตัดสินใจในการแต่งงานและการมีลูกของคนในวัยต่าง ๆ การย้ายเข้าย้ายออก และนโยบายคนต่างด้าวของรัฐบาลในแต่ละประเทศ สำหรับในระบบการขนส่งในเมือง พฤติกรรมการเดินทางขึ้นอยู่กับ การตัดสินใจของคนในเมืองในการเลือกที่อยู่อาศัย การเลือกแหล่งงาน รวมถึงพาหนะที่เลือกใช้ในการเดินทาง จากตัวอย่างดังกล่าว เห็นได้ว่า การทำความเข้าใจในพฤติกรรมของระบบหนึ่ง จำเป็นต้องเข้าใจในธรรมชาติของการตัดสินใจขององค์ประกอบต่าง ๆ ในระบบนั้น ๆ

แบบจำลองการตัดสินใจอาจเริ่มจากการตั้งเกณฑ์การตัดสินใจ แล้วประเมินทางเลือกในการตัดสินใจ หรือในทางกลับกัน อาจวิเคราะห์ผลการตัดสินใจ แล้วจึงย้อนกลับไปหาเกณฑ์ที่แต่ละคนได้ตั้งไว้ ในกรณีนี้แบบจำลองจะแสดงกระบวนการตัดสินใจของผู้ตัดสินใจที่มีผลต่อพฤติกรรมของระบบโดยรวม ผู้ตัดสินใจมีตั้งแต่ผู้บริโภค ผู้นำองค์กร ไปจนถึงนักการเมือง ฯลฯ ข้อสมมติหลักของแนวทางวิเคราะห์แบบนี้คือ ผู้ตัดสินใจคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ในการประเมินทางเลือกที่มีอยู่ และทางเลือกที่ได้ตัดสินใจเลือกนั้นโดยรวมสร้างอรรถประโยชน์มากกว่าทางเลือกอื่น ถึงแม้ว่าผู้ตัดสินใจอาจไม่ได้แจกแจงเกณฑ์หรือปัจจัยที่ใช้ในการตัดสินใจออกมาทั้งหมด แล้วชั่งน้ำหนักและประเมินทางเลือกก็ตาม แต่ถือว่าได้คิดคำนึงถึงคุณค่าหรืออรรถประโยชน์ให้กับแต่ละปัจจัยไปแล้ว

ในการตัดสินใจแต่ละครั้ง การกำหนดว่าทางเลือกไหนดีที่สุดในนั้นจะขึ้นอยู่กับ การเปรียบเทียบคุณค่าที่ให้กับแต่ละเกณฑ์ด้วย เช่น ทางเลือกบางอย่างอาจต้นทุนต่ำ แต่ให้ผลตอบแทนน้อยกว่าทางเลือกที่ต้นทุนสูง แต่ให้ประโยชน์สูง กระบวนการตัดสินใจในกรณีนี้ต้องเลือกที่จะให้น้ำหนักระหว่างเกณฑ์แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับสถานการณ์และคุณค่า (value) ที่ผู้ตัดสินใจมีอยู่

นักวิเคราะห์ในหลายศาสตร์ได้พัฒนาเทคนิคที่หลากหลายในการสร้างแบบจำลองการตัดสินใจ ตัวอย่างหนึ่งในการตัดสินใจของผู้บริโภคคือวิธีการวัดร่วม (conjoint measurement) ซึ่งให้ผู้ตอบแสดงความเห็นในการตัดสินใจเกี่ยวกับความต้องการหรือความพึงพอใจของตนเองเกี่ยวกับองค์ประกอบหรือคุณลักษณะที่ผสมรวมกันของสินค้าที่ต้องการวิเคราะห์ วัตถุประสงค์คือเพื่อวิเคราะห์ว่า องค์ประกอบหรือคุณลักษณะสินค้าใดที่ผู้บริโภคพึงพอใจมากที่สุด แนวคิดที่เป็นพื้นฐานของวิธีการวัดร่วมคือ ถ้าเป็นคำถามตรง ๆ ว่าชอบคุณลักษณะหรือองค์ประกอบไหนอย่างไร ผู้บริโภคอาจไม่สามารถอธิบายว่า ตนเองได้รวบรวมและ



ประมวลคุณลักษณะต่าง ๆ ของสินค้ามาอย่างไรก่อนที่จะตัดสินใจเกี่ยวกับสินค้านั้น การใช้วิธีการวัดรวมสามารถอนุมานพฤติกรรมของแต่ละคนได้จากสิ่งที่แต่ละคนเลือกไป แทนที่จะให้แต่ละคนระบุถึงความสำคัญของแต่ละองค์ประกอบหรือคุณลักษณะแต่ละด้าน

แบบจำลองการตัดสินใจใช้อย่างแพร่หลายในการวางแผนเชิงยุทธศาสตร์ เทคนิคหนึ่งที่ใช้กันทั่วไปคือ ตารางวิเคราะห์ยุทธศาสตร์ (Strategy Analysis Grid) ซึ่งพัฒนาโดยเจอร์ม กลอน (Jerome Glenn)<sup>118</sup> ในการวิเคราะห์และประเมินทางเลือกเชิงยุทธศาสตร์ทั่วไป ยุทธศาสตร์ที่จัดอยู่ในช่องด้านบนซ้ายสุดสามารถดำเนินการได้ง่าย แต่อาจไม่มีประสิทธิผลเท่ากับยุทธศาสตร์ในช่องด้านล่างขวา ซึ่งยากกว่าในการดำเนินการ

ตารางที่ 7 ตัวอย่างตารางการวิเคราะห์ยุทธศาสตร์

ระดับความยาก	เปลี่ยนแปลงจาก ภายในระบบ	เปลี่ยนแปลงจาก นอกระบบ	สร้างระบบ ใหม่
แนวทาง 1: ให้ข้อมูล	1		
แนวทาง 2: เสริมกำลังทั้งด้านบวกและลบ		2	
แนวทาง 3: เปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม			3

ที่มา: The Futures Group International (2009a)

ยกตัวอย่างเช่น ถ้าเป้าหมายของนโยบายอยู่ที่การลดการส่งเสียงดังภายในห้องสมุด ช่องที่ 1 หมายถึง ยุทธศาสตร์ที่ให้ข้อมูลกับนักศึกษาและบุคลากร เช่น การติดโปสเตอร์หรือสติ๊กเกอร์รณรงค์การลดการใช้เสียง ตัวอย่างยุทธศาสตร์ในช่องที่ 2 คือการขอให้คนที่ส่งเสียงดังออกจากห้องสมุด ส่วนช่องที่ 3 เป็นการสร้างระบบใหม่ขึ้นมาแทนที่ระบบเดิม เช่น สร้างระบบออนไลน์ที่ทำให้ไม่มีความจำเป็นต้องมาใช้ห้องสมุดโดยตรง หรือปรับเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมในระบบ เช่น เพิ่มวัสดุป้องกันเสียงบนผนังห้อง เป็นต้น<sup>119</sup> ประโยชน์หนึ่งของตารางรูปแบบดังกล่าวคือสามารถเปรียบเทียบทางเลือกต่าง ๆ ตามประสิทธิผลและความยากง่ายของการดำเนินงาน

อีกเทคนิคหนึ่งที่ใช้ตารางในการวิเคราะห์ทางเลือกนโยบายคือการประยุกต์ใช้กรอบทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของมาสโลว์ (Maslow's hierarchy of needs) โดยประเมินว่า แต่ละนโยบายหรือยุทธศาสตร์ทำให้เกิดผลลัพธ์ในด้านความต้องการของผู้คนที่เป็กลุ่มเป้าหมายอย่างไรบ้าง ทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ตัวอย่างตารางวิเคราะห์ความต้องการของมนุษย์และทางเลือกนโยบาย

ทางเลือกนโยบาย	นโยบาย 1	นโยบาย 2	นโยบาย 3	นโยบาย 4	อื่น ๆ
ความต้องการมนุษย์					
ด้านกายภาพ					

---

ด้านความมั่นคงปลอดภัย

ด้านความรักและเป็นเจ้าของ

ด้านความเคารพนับถือ

ความสมบูรณ์ของชีวิต

---

ที่มา: The Futures Group International (2009a)

นอกจากนี้ เทคนิคการสร้างแบบจำลองแบบ MULTIPOL ของมิเชล โกด็ทท์ (Michel Godet) ได้เสนอให้ใช้ข้อสมมติที่ว่า บริบทในอนาคตมีมากกว่าหนึ่งทางเลือก แทนที่จะเป็นอนาคตเดียวและมีการให้คุณค่าหนึ่งเดียว การวิเคราะห์การตัดสินใจตามเทคนิคนี้จะปรับค่าน้ำหนักของแต่ละการตัดสินใจตามบริบทในอนาคตที่คาดการณ์ไว้ ตัวอย่างเช่น ในการตัดสินใจว่าจะซื้อรถยนต์ เกณฑ์ด้านประสิทธิภาพของการใช้เชื้อเพลิงจะได้รับน้ำหนักในการประเมินมากกว่าในกรณีที่เน้นฉากทัศน์อนาคตที่เน้นการประหยัดพลังงานมากกว่าฉากทัศน์ที่ใช้พลังงานมาก เทคนิคการประเมินนี้ทำให้มีความยืดหยุ่นในการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลลัพธ์ของนโยบายได้ตามสถานการณ์ในอนาคตที่หลากหลาย

ในปัจจุบันมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการตัดสินใจอยู่พอสมควร ซึ่งโดยมากเป็นไปตามหลักการเปรียบเทียบรรถประโยชน์ของแต่ละทางเลือกของนโยบายตามเกณฑ์ที่มีการถ่วงน้ำหนักที่ต่างกัน หรืออาจใช้การวิเคราะห์ร่วม (conjoint analysis) เพื่อระบุระดับความพึงพอใจและแจกแจงเกณฑ์และน้ำหนักที่ให้กับแต่ละเกณฑ์ บางระบบมีฟังก์ชันการประเมินความเสี่ยงและประมาณระดับความเสี่ยงด้วยการจำลองสถานการณ์แบบมอนติคาร์โลในรูปแบบคล้ายคลึงกับการวิเคราะห์ผลกระทบต่อแนวโน้ม (Trend Impact Analysis) ตัวอย่างของโปรแกรมซอฟต์แวร์แบบจำลองการตัดสินใจมีดังนี้

- LOGICAL DECISIONS (<http://www.logicaldecisions.com/>)
- DECISIONTOOLS® ([http://www.palisade.com/decisiontools\\_suite/](http://www.palisade.com/decisiontools_suite/))
- EXPERT CHOICE (<http://www.expertchoice.com/>)
- Vanguard Software Corporation,  
(<http://www.vanguardsw.com/solutions/application/decision-support/>)
- Question Pro (<http://www.questionpro.com/info/contactUs.html>)
- Sawtooth Software (<http://www.sawtoothsoftware.com/education/techpap.shtml>)

## แบบจำลองทางสถิติ

แบบจำลองทางสถิติ (Statistical Modeling) เป็นหนึ่งในวิธีการพยากรณ์และคาดการณ์อนาคตที่ได้รับความนิยมและแพร่หลายมากที่สุดในแทบทุกศาสตร์และสาขา ไม่ว่าจะเป็นในสาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ วิทยาศาสตร์สุขภาพ และสังคมศาสตร์ แบบจำลองทางสถิติสำหรับการศึกษาอนาคตครอบคลุมทุกวิธีการที่อยู่บนพื้นฐานของตัวเลขและคณิตศาสตร์ โดยมีทั้งที่เป็นแบบจำลองอนุกรมเวลา (time series) และแบบจำลองสถานการณ์ (simulation modeling) แบบจำลองอนุกรมเวลาใช้สมการคณิตศาสตร์ที่อธิบายชุดข้อมูลในอดีตเกี่ยวกับปัจจัยหนึ่งได้อย่างเหมาะสมที่สุด วิธีการที่ง่ายที่สุดคือสมการอย่างง่ายที่ลากเส้นตรงหรือเส้นโค้งที่ลดความคลาดเคลื่อน (error) ระหว่างชุดข้อมูลกับเส้นที่ลากได้ให้เหลือน้อยที่สุด ส่วนแบบจำลองที่ซับซ้อนกว่านั้นจะมุ่งใช้สมการคณิตศาสตร์ที่ลดความคลาดเคลื่อนสะสม (cumulative error) ระหว่างข้อมูลที่มีอยู่กับข้อมูลที่สร้างขึ้นมา (reconstructed data) ข้อมูลที่ใช้อาจเป็นค่าเฉลี่ยเชิงสถิติ (static average) หรือปรับข้อมูลให้เรียบ (smooth) มากขึ้นโดยการใช้วิธีแบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (moving average) หรือใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักซับซ้อน (Exponential Moving Average) ที่ให้น้ำหนักมากกว่ากับข้อมูลที่ใหม่กว่า เมื่อสมการที่สร้างขึ้นสอดคล้องอย่างดีกับข้อมูลจริง (good fit) จะสามารถใช้แบบจำลองนั้นในการพยากรณ์อนาคตต่อไป

ส่วนการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ครอบคลุมเทคนิควิธีการหลายแนวทางด้วยกัน อาทิ การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (multiple regression) แบบจำลองสถานการณ์ (simulation modeling) และแบบจำลองพลวัตระบบ (system dynamics modeling) การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณมุ่งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ (independent variable) ซึ่งอธิบายรูปแบบหรือคุณลักษณะของตัวแปรตาม (dependent variable) สมการถดถอยอาจเป็นแบบเส้นตรง (linear) หรือเป็นแบบไม่เป็นเส้นตรง (nonlinear) และพหุนาม (polynomial) สมการถดถอยอาจเป็นแบบตัดขวาง (cross-sectional) ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ณ จุดเวลาหนึ่ง หรือเป็นแบบอนุกรมเวลา (time series) ที่แสดงความสัมพันธ์ที่เปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลาด้วย การพยากรณ์หรือคาดการณ์ไปยังอนาคตย่อมเป็นการวิเคราะห์เชิงอนุกรมเวลาโดยอัตโนมัติ ในหลายกรณี ตัวแปรตามของสมการหนึ่งเป็นตัวแปรต้นของอีกสมการหนึ่ง จึงต้องสร้างสมการเกี่ยวเนื่อง (simultaneous equations) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ในระบบที่ซับซ้อน ดังในกรณีของระบบเศรษฐกิจของประเทศ วิธีการเหล่านี้สามารถใช้ได้ในการวิเคราะห์แนวโน้มจากอดีตและพยากรณ์แนวโน้มในอนาคต

คุณลักษณะสำคัญประการหนึ่งของการวิเคราะห์ทางสถิติแบบอนุกรมเวลาคือ สมการจะกำหนดโดยความสัมพันธ์เชิงสถิติที่เป็นมาแต่อดีต ค่าสัมประสิทธิ์ (coefficient) ของแบบจำลองจึงไม่มีความหมายหรือค่า

ทางกายภาพ ในขณะที่ในแบบจำลองพลวัตระบบนั้น สมการสร้างขึ้นมาเพื่อให้ลอกเลียนแบบการทำงานของระบบจริงที่ต้องการศึกษา โดยแบ่งเป็นตัวแปรสองประเภทคือตัวแปรสต็อก (stock) กับตัวแปรกระแสหรือโฟลว์ (flow) ซึ่งสามารถใช้ได้ดีในการพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงในอนาคต ค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองจึงมีความหมายในเชิงกายภาพจริงของระบบนั้น ๆ

เครื่องมือทางสถิติในการศึกษาและคาดการณ์อนาคตใช้กันอย่างแพร่หลายในวงการวิชาการและวางแผนนโยบายด้านต่าง ๆ และเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการวิจัยอนาคต เนื่องจากช่วยเพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงในอดีต อีกทั้งยังสามารถช่วยให้เห็นภาพของการพยากรณ์ในกรณีที่ไม่มี การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างระบบและปัจจัยขับเคลื่อนสำคัญ หรือที่เรียกว่าสถานการณ์ฐาน (baseline situation/scenario)

แต่วิธีการทางสถิติเหล่านี้มีข้อจำกัดสำคัญหลายประการ ผู้ศึกษาอนาคต จึงต้องพึงระวังและเข้าใจในข้อจำกัดเหล่านี้ ชุดข้อสมมติหนึ่งที่สำคัญของเครื่องมือทางสถิติคือ (1) ข้อมูลทั้งหมดที่จำเป็นในการคาดการณ์สามารถหาได้ในข้อมูลจากอดีต (2) แบบจำลองที่สร้างขึ้นด้วยข้อมูลจากอดีตสามารถแสดงโครงสร้างที่แท้จริงของระบบที่ต้องการวิเคราะห์ และ (3) โครงสร้างระบบที่สมมติไว้ในแบบจำลองด้วยข้อมูลจากอดีตจะไม่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ข้อสมมติเหล่านี้มักไม่ระบุไว้อย่างชัดเจนในแบบจำลองที่เห็นอยู่ทั่วไป นักวิเคราะห์โดยทั่วไปจึงอาจมองข้ามข้อสมมติสำคัญเหล่านี้ แต่เนื่องจากเป็นข้อสมมติที่ผลอย่างมากต่อการคาดการณ์และการตีความจากผลการคาดการณ์ จึงต้องให้ความสนใจในเรื่องนี้มากขึ้น ข้อสมมติดังกล่าวมีผลอย่างยิ่งต่อความน่าเชื่อถือของการใช้สมการสถิติเชิงเดี่ยวในการพยากรณ์

ในปัจจุบัน มีการพัฒนาวิธีการคาดการณ์ที่ตระหนักถึงข้อสมมตินี้และพยายามลดข้อจำกัดที่เกิดขึ้น หลักการพื้นฐานของการสร้างแบบจำลองที่แก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยเฉพาะในการศึกษาอนาคต คือ การจำลองสถานการณ์ต้องใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด โดยเปรียบเทียบโครงสร้าง องค์ประกอบและเงื่อนไขของแบบจำลองกับสภาพความเป็นจริงอยู่เสมอ โดยมีวัตถุประสงค์ไม่ใช่เพื่อแค่ให้เข้าใจว่าปรากฏการณ์นั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร แต่เพื่อพยากรณ์หรือคาดการณ์ด้วยว่า ปรากฏการณ์นั้นจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรในอนาคตภายในระดับความเชื่อมั่น (confidence level) ที่รับได้ ในกรณีนี้ นักวิเคราะห์ต้องตรวจสอบข้อสมมติอยู่เสมอ และปรับเปลี่ยนข้อสมมติและแบบจำลองตามที่เหมาะสม และอาจต้องเก็บข้อมูลเพิ่มเติม และวิเคราะห์ซ้ำไปซ้ำมา จนกระทั่งแบบจำลองนั้นสะท้อนปรากฏการณ์หรือพฤติกรรมจริง สำหรับในงานศึกษาอนาคต แบบจำลองจะต้องมีตัวแปรอิสระหนึ่งที่สำคัญคือเวลา ดังนั้น เทคนิควิเคราะห์ทางสถิติใดที่เพียงแค่วิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิง

สถิติระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม โดยไม่มีกรอบแนวคิดที่มีเวลาเป็นตัวแปรอิสระหนึ่ง จะไม่สามารถใช้  
คาดการณ์ได้

นอกจากนี้ ในปัจจุบัน แบบจำลองทางสถิติที่ใช้ศึกษาอนาคตมักคำนึงถึงปัจจัยที่ไม่แน่นอน  
(uncertainty) มากขึ้น ทั้งในการกำหนดโครงสร้างและองค์ประกอบของแบบจำลอง และการตีความและใช้  
ประโยชน์จากผลการวิเคราะห์ ทั้งนี้ ผลการคาดการณ์ควรระบุระดับความเชื่อมั่นอยู่เสมอ สำหรับวิธีการ  
วิเคราะห์เชิงสถิติที่จำลองสถานการณ์ต่าง ๆ ในการคาดการณ์ ต้องอธิบายทิศทางแนวโน้ม (trajectories) ตาม  
เงื่อนไขเริ่มต้น (initial conditions) ปัจจัยแทรกซ้อนจากภายนอก และการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยภายใน  
ระบบ ไม่เช่นนั้น กรอบความคิดทางสถิติที่ใช้จะเป็นแบบดีเทอร์มินิสติก (deterministic) ซึ่งมีระเบียบและ  
กำหนดได้ตายตัว จึงไม่เปิดกว้างสำหรับความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต นอกจากนี้ การใช้เครื่องมือ  
ทางสถิติในการคาดการณ์ปรากฏการณ์ในอนาคตที่มีความไม่แน่นอน ยังต้องพิจารณาถึงการกระจายตัวของ  
ความเป็นไปได้ (probability distributions) การคาดประมาณค่าพารามิเตอร์ (parameter estimation)  
และการพิสูจน์สมมติฐาน (hypothesis testing)

### การวิเคราะห์สัณฐานและต้นไม้มความเกี่ยวข้อง

การวางแผนยุทธศาสตร์ทั้งในระดับองค์กรและระดับนโยบายการพัฒนาของประเทศมักประสบปัญหาและ  
ความท้าทายในโลกแห่งความเป็นจริงที่มีความซับซ้อน ซึ่งไม่สามารถหรือยากที่จะแสดงออกมาได้ในเชิง  
ปริมาณเป็นตัวเลขที่นำมาวิเคราะห์เป็นแบบจำลองคณิตศาสตร์ได้ ทั้งแบบตัดขวางและอนุกรมเวลา วิธีการที่  
ใช้กันอยู่ทั่วไปมักเป็นตามแนวคิดแบบลดทอนและย่อยส่วนระบบลงเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ โดยแยกส่วน  
สำคัญออกจากส่วนที่ไม่สำคัญ และวิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยสำคัญต่อผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น แล้วจึงเสนอ  
วิธีแก้ไขปัญหามาตามแบบจำลองที่สร้างขึ้น ข้อด้อยของแนวคิดและแนวทางนี้คือ สถานการณ์จริงมักไม่เกิดขึ้น  
อย่างมีเหตุผล แบบจำลองจึงมักไม่สามารถอธิบายระบบที่ซับซ้อนได้ โดยเฉพาะในกรณีที่ปัจจัยที่อาจดูไม่  
สำคัญกลายเป็นปัจจัยสำคัญขึ้นมา นอกจากนี้ พฤติกรรมขององค์ประกอบต่าง ๆ มักไม่ได้เกิดขึ้นแบบแยกส่วน  
แต่ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์กับองค์ประกอบอื่น ๆ ในระบบ จึงอาจถูกละเลยในการวิเคราะห์แบบทั่วไป

การวิเคราะห์สัณฐาน (Morphological analysis) เป็นทางเลือกหนึ่งในการวิเคราะห์ระบบและปัญหา  
ในรูปแบบดังกล่าว โดยวิเคราะห์หาโครงสร้างและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของระบบสังคมและ  
เทคโนโลยี (socio-technical) ที่มีความซับซ้อน มีองค์ประกอบหลายมิติและไม่สามารถแปลออกมาเป็นเชิง  
ปริมาณได้ ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการใช้แบบจำลองแบบวิเคราะห์สาเหตุและผลลัพธ์ (causal modeling) และ  
การจำลองสถานการณ์<sup>120</sup> วิธีการวิเคราะห์สัณฐานพัฒนาโดยนักฟิสิกส์ชื่อ ฟริทซ์ สวิกกี (Fritz Zwicky)

ในช่วงปลายทศวรรษที่ 1960 เพื่อวิเคราะห์วิธีแก้ไขปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งหมดของปัญหาซับซ้อนหลายมิติที่ไม่สามารถแปลงออกมาเป็นตัวเลข วิธีการวิเคราะห์สัจฐานประยุกต์ใช้กับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีในหลายด้าน เช่น การพัฒนาระบบขับเคลื่อนจรวดและเครื่องยนไอพ่น การออกแบบทางวิศวกรรม การคาดการณ์เทคโนโลยี การพัฒนาองค์กร และการวิเคราะห์นโยบาย<sup>121</sup>

การวิเคราะห์สัจฐานไม่ละทิ้งปัจจัยหรือองค์ประกอบใด ๆ จากระบบที่ต้องการวิเคราะห์ แต่วิเคราะห์จากผลลัพธ์กลับไปหาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างองค์ประกอบในระบบ จึงกล่าวได้ว่า ปฏิสัมพันธ์และความสัมพันธ์เป็นเป้าหมายของการวิเคราะห์แนวนี้ ขั้นตอนหลักคือการสร้างพื้นที่พารามิเตอร์ (parameter space) ของปัญหาซับซ้อนที่ต้องการวิเคราะห์ และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ โดยเน้นความสอดคล้องภายในของระบบ (internal consistency) พื้นที่ของการเชื่อมกันและสอดคล้องกันนี้เรียกว่า เขตสัจฐาน (morphological field) การวิเคราะห์สัจฐานด้วยคอมพิวเตอร์สามารถสร้างเขตสัจฐานที่ใช้เป็นแบบจำลองเชิงอนุมาน (inference model) ที่สร้างข้อสรุปจากหลักฐานที่มีอยู่หรือข้อสรุปที่มีมาก่อนหน้า วิธีการวิเคราะห์สัจฐานใช้เทคนิคที่เรียกว่า การประเมินความสอดคล้องไขว้ (cross-consistency assessment) ที่ทำให้สามารถย่อส่วนความซับซ้อนที่ดูเหมือนจะลดไม่ได้ให้ลดลงได้ โดยการค้นหาวิธีแก้ไขปัญหาที่เป็นไปได้และมีอยู่จริง ไปพร้อมกับการตัดเอาวิธีแก้ไขปัญหาที่วิเคราะห์แล้วว่า เป็นไปไม่ได้หรือไม่สมเหตุสมผลออกไป โดยไม่ต้องลดจำนวนตัวแปรในการวิเคราะห์ให้น้อยลง

การวิเคราะห์สัจฐานใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน เช่น ในการพัฒนาฉากทัศน์และการสร้างแบบจำลองฉากทัศน์ การพัฒนาทางเลือกยุทธศาสตร์ การวิเคราะห์วิเคราะห์ความเสี่ยง การเชื่อมโยงวิธีการกับผลลัพธ์ในชุดนโยบายที่ซับซ้อน การพัฒนาแบบจำลองเพื่อการวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและจุดยืน การประเมินโครงสร้างองค์กร รวมถึงการนำเสนอความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนออกมาเป็นแผนภาพที่ครอบคลุมและเข้าใจได้ง่าย

กระบวนการวิเคราะห์สัจฐานจะใช้การประชุมกลุ่มย่อยของผู้เชี่ยวชาญประมาณ 6-8 คน โดยมีกระบวนการที่มีเข้าใจหลักฐานและทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์สัจฐานและมีประสบการณ์ในการดำเนินกระบวนการ<sup>122</sup> กระบวนการวิเคราะห์แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

### 1. การสร้างเขตสัจฐาน (morphological field)

ขั้นตอนนี้เริ่มจากการระบุและกำหนดพารามิเตอร์หรือมิติของปัญหาที่ต้องการวิเคราะห์ แล้วจึงประเมินค่าหรือสถานะ (states) ของแต่ละพารามิเตอร์ เขตสัจฐานคือค่าความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของพารามิเตอร์แต่ละตัว รูปแบบ (configuration) แบบหนึ่งจะมีค่าจากพารามิเตอร์หนึ่งตัว ซึ่งคือสถานะ (state) หรือวิธีแก้ไขปัญหานึ่งของปัญหาที่ซับซ้อนนั้น ๆ แผนภาพด้านล่างแสดงเขตสัจฐานของพารามิเตอร์ 5 ตัว แต่ละ

พารามิเตอร์ (A, B, C, D, E) มีค่าหรือสถานะเฉพาะของแต่ละตัว (4, 3, 5, 2, 5) เมื่อรวมกันแล้ว จึงได้รูปแบบที่เป็นไปได้ถึง 600 รูปแบบ ( $4 \times 3 \times 5 \times 2 \times 5$ ) ช่องที่ระบายสีอยู่ในแผนภาพข้างล่างแสดงเพียงรูปแบบเดียวจากทั้งหมด 600 รูปแบบที่เป็นไปได้

Parameter A	Parameter B	Parameter C	Parameter D	Parameter E
A1	B1	C1	D1	E1
A2	B2	C2	D2	E2
A3	B3	C3		E3
A4		C4		E4
		C5		E5

แผนภาพที่ 10 ตัวอย่างเขตสัณฐานที่มีพารามิเตอร์ 5 ตัว

ที่มา: Ritchey (2009)

หากเขตสัณฐานหรือเขตความเป็นไปได้ของรูปแบบมีอยู่ไม่มาก ผู้วิเคราะห์สามารถวิเคราะห์หาว่ารูปแบบไหนมีความสอดคล้องกัน มีความเป็นไปได้ สามารถดำเนินการได้ หรือน่าสนใจ และรูปแบบไหนบ้างที่ไม่เป็นเช่นนั้น ขั้นตอนนี้เรียกว่าการสร้างพื้นที่วิธีแก้ไขปัญหา (solution space) ที่ประกอบด้วยวิธีการที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยเฉพาะความสอดคล้องซึ่งกันและกันภายในระบบ (internal consistency) แต่เมื่อเขตสัณฐานมีพารามิเตอร์อยู่มาก เช่น 7-8 พารามิเตอร์ จะทำให้ความเป็นไปได้ของรูปแบบเพิ่มสูงขึ้นถึงประมาณ 50,000 ถึง 500,000 รูปแบบ ซึ่งเกินกว่าความสามารถของนักวิเคราะห์ในการตรวจสอบ ดังนั้นขั้นตอนสำคัญต่อไปคือการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์ เพื่อลดจำนวนรูปแบบที่เป็นไปได้ลง โดยตัดเอารูปแบบที่ไม่สอดคล้องกันหรือขัดแย้งกันเองออก กระบวนการดังกล่าวเรียกว่าการประเมินความสอดคล้องไขว้ (cross-consistency assessment) ซึ่งเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ทั้งหมดแบบเชิงคู่ (pairwise) ในลักษณะคล้ายกับตารางผลกระทบไขว้ (cross-impact matrix) เพื่อตรวจสอบว่า แต่ละคู่มีความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกันหรือไม่ ความไม่สอดคล้องกันระหว่างพารามิเตอร์แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบคือ ความขัดแย้งเชิงตรรกะ (logical contradictions) ของประเด็นหรือแนวคิดที่วิเคราะห์ และข้อจำกัดเชิงประจักษ์ (empirical constraints) คือ ความสัมพันธ์ที่ไม่น่าจะเป็นไปได้ด้วยเหตุผลด้านหลักฐานเชิงประจักษ์

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์ทั้งหมดแล้ว สามารถสังเคราะห์ออกมาเป็นพื้นที่วิธีแก้ไขปัญหา (solution space) และผลลัพธ์ที่เป็นเขตสัณฐาน (morphological field) ซึ่งสามารถใช้เป็นแบบจำลองเชิงอนุมานต่อไปได้ เมื่อใช้คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ จะสามารถปรับค่าพารามิเตอร์หนึ่งให้เป็น

ข้อมูลเข้า (inputs) พร้อมกับตั้งเงื่อนไขและค่าเริ่มต้น (initial conditions) เพื่อวิเคราะห์ผลผลิตหรือผลลัพธ์ที่เป็นทางออกหรือวิธีการแก้ไขปัญหา (solutions) ต่อไปนี้

## 2. ประเมินความสอดคล้องระหว่างยุทธศาสตร์กับฉากทัศน์

วิธีการวิเคราะห์ที่สัณฐานเหมาะสำหรับการประเมินยุทธศาสตร์กับฉากทัศน์หรือสถานการณ์ โดยเริ่มจากการสร้างเขตสัณฐาน (morphological field) ขึ้นมาสองชุด ชุดแรกสำหรับฉากทัศน์ที่เกิดจากปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ หรือเรียกว่าเขตโลกภายนอก (external world field) และอีกชุดหนึ่งสำหรับการสร้างแบบจำลองสำหรับยุทธศาสตร์หรือปัจจัยเชิงระบบที่สามารถควบคุมหรือปรับเปลี่ยนได้ หรือที่เรียกว่าเขตภายใน (internal world field) จากนั้นจึงประเมินความสอดคล้องไขว้ระหว่างเขตสัณฐานทั้งสอง เพื่อค้นหาว่ายุทธศาสตร์ไหนจะมีประสิทธิผลมากที่สุดและยืดหยุ่นที่สุดสำหรับฉากทัศน์ต่าง ๆ

ตัวอย่างหนึ่งของการประเมินความสอดคล้องระหว่างยุทธศาสตร์กับฉากทัศน์คืองานศึกษาการพัฒนากระบวนการขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility - EPR) ของกระทรวงสิ่งแวดล้อมสวีเดน<sup>123</sup> ตารางข้างล่างแสดงเขตฉากทัศน์ (scenario field) ของพารามิเตอร์ 8 ตัว ซึ่งแสดงปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อระบบ EPR ของสวีเดน จำนวนพารามิเตอร์ดังกล่าวทำให้เกิดรูปแบบฉากทัศน์จำนวน 20,736 รูปแบบ เมื่อได้ประเมินความสอดคล้องไขว้แล้ว ทำให้สามารถลดฉากทัศน์เหลือประมาณ 2000 ฉากทัศน์สุดท้ายสุดทางคณะผู้ศึกษาจึงเลือก 8 ฉากทัศน์ที่ครอบคลุมพารามิเตอร์ทั้งหมด

SCENARIO	Buyer behaviour	Consumption patterns Total: Private import:	Consumer sorting behaviour (trends)	National environmental policy	Price of new raw material vs reclaimed material	Production technology: volume of materials	Technology development: reclaiming technology	EU-directives for import and export of waste
Global Crisis (Production gone wild)	Willing to pay more for green products	Total: Up Private import: Up	Voluntary (ideologically driven)	At the forefront, holistic approach (legal & econ.)	New: High Reclaimed: High	Much less than today	Very rapid increases	Less restricted than today
Raw Material Depletion	Will to buy green, but will not pay more	Total: Status Quo Private import: Up	Will sort for compensation/reward	At forefront, but no holistic approach (legal only)	New: High Reclaimed: Low	Somewhat less than today	Substantial increases	Same as today
Current policies (Negative trend)	No interest in buying green products	Total: Up Private import: SQ	Will sort if facing sanctions	ideological, based on voluntary acceptance	New: Low Reclaimed: High	Same as today	Only marginal increases	More restrictive than today
Current policies (Positive trend)		Total: SQ Private import: SQ	Will resist sorting	Least possible adaptation	New: Low Reclaimed: Low			
Green-house effect (Stop emissions)								
Batman: High-tech solutions								
Dematerialised production (New materials)								
Green market (ideological paradise)								

แผนภาพที่ 11 ตัวอย่างเขตฉากทัศน์ที่เป็นไปตามเกณฑ์พารามิเตอร์ทั้งหมดและสอดคล้องกัน



ที่มา: Ritchey (2009)

จากนั้นจึงเป็นการสร้างเขตยุทธศาสตร์ (strategy field) ที่มีจำนวน 8 พารามิเตอร์เช่นกัน ซึ่งแสดงถึงปัจจัยภายในที่มีผลต่อระบบ EPR ของสวีเดนในอนาคต ทำให้มีรูปแบบยุทธศาสตร์จำนวน 34,560 รูปแบบ เมื่อวิเคราะห์ความสอดคล้องไขว้แล้วจะเหลือประมาณ 500 ยุทธศาสตร์ ตารางข้างล่างแสดงตัวอย่างของยุทธศาสตร์ที่เป็นไปตามเงื่อนไขพารามิเตอร์ทั้ง 8 ตัว

EPR rules and regulations	Environmental adaptation of products	Required range of information about products	Waste sorting system	Collection system	Recycling system	Dominant EPR market for waste products	Instruments for deposition and burning
Voluntary, branch regulated	Focus on clean materials	Chemicals Material Energy	> 15 commodity groups	Very near premises	Mechanical recycling	International	Recycling: Up Energy: Down
General legislation toward individual. No monopoly.	Same mix as today	Chemicals Material	> 15 material groups	High density "bring system"	Thermal recycling	National and close international	Recycling: Up Energy: Up
General legislation toward collective. Partial monopoly.	Focus on dematerialisation	Chemicals Energy	Same as today	Low density "bring system"	Chemical recycling	Local/regional	Recycling: Down Energy: Up
Finely detailed legislation (who, how & what)		Chemicals only	< 5 commodity groups		Biological recycling		Relative increase of deposition
			< 5 material groups				

แผนภาพที่ 12 ตัวอย่างเขตยุทธศาสตร์ที่เป็นไปตามเกณฑ์พารามิเตอร์ทั้งหมดและสอดคล้องกัน

ที่มา: Ritchey (2009)

ขั้นตอนต่อไปเป็นการประกอบทั้งสองตารางเข้าด้วยกัน เพื่อทดสอบยุทธศาสตร์กับฉากทัศน์ต่าง ๆ ด้วยการประเมินความสอดคล้องไขว้ระหว่างยุทธศาสตร์และฉากทัศน์ที่เหลือจากการวิเคราะห์ก่อนหน้านี้ โดยอาจประเมินตามแนวทางแบบรวบรัด (quick method) ซึ่งประเมินความสอดคล้องระหว่างภาพรวมของแต่ละยุทธศาสตร์กับภาพรวมของแต่ละฉากทัศน์ หรือแนวทางแบบถี่ถ้วน (thorough method) ที่ประเมินความสัมพันธ์ภายในระหว่างแต่ละพารามิเตอร์ในแต่ละยุทธศาสตร์กับแต่ละพารามิเตอร์ในแต่ละฉากทัศน์ ซึ่งทำให้ต้องใช้เวลามากขึ้น แต่จะทำให้การประเมินและการเลือกยุทธศาสตร์เป็นไปอย่างละเอียด

SCENARIO	EPR rules and regulations	Environmental adaptation of products	Required range of information about products	Waste sorting system	Collection system	Recycling system	Dominant EPR market for waste products	Instruments for deposition and burning
Global Crisis (Production gone wild)	Voluntary, branch regulated	Focus on clean materials	Chemicals Material Energy	> 15 commodity groups	Very near premises	Mechanical recycling	International	Recycling: Up Energy: Down
Raw Material Depletion	General legislation toward individual. No monopoly.	Same mix as today	Chemicals Material	> 15 material groups	High density 'bring system'	Thermal recycling	National and close international	Recycling: Up Energy: Up
Current policies (Negative trend)	General legislation toward collective. Partial monopoly	Focus on dematerialisation	Chemicals Energy	Same as today	Low density 'bring system'	Chemical recycling	Local/regional	Recycling: Down Energy: Up
Current policies (Positive trend)	Finely detailed legislation (who, how & what)		Chemicals only	< 5 commodity groups		Biological recycling		Relative increase of deposition
Green-house effect (Stop emissions)				< 5 material groups				
Batman: High-tech solutions								
Dematerialised production (New materials)								
Green market (ideological paradise)								

### แผนภาพที่ 13 ความสอดคล้องระหว่างยุทธศาสตร์กับฉกทศน์

ที่มา: Ritchey (2009)

#### การสร้างแบบจำลองเชิงอนุमान

ขั้นตอนต่อไปคือการสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อวิเคราะห์ว่า ถ้าปรับเปลี่ยนพารามิเตอร์หรือปัจจัยหนึ่งใดแล้ว จะทำให้เกิดผลลัพธ์อย่างไรบ้าง นักวิเคราะห์สามารถปรับเปลี่ยนเงื่อนไขและค่าพารามิเตอร์เพื่ออนุमानต่อได้ว่า ถ้าปรับเปลี่ยนยุทธศาสตร์แล้ว จะเกิดอะไรขึ้นบ้าง ในสถานการณ์ไหนบ้าง แบบจำลองในส่วนนี้จะเป็ประโยชน์ในการสร้างทางเลือกเชิงนโยบาย แล้ววิเคราะห์ว่าจะเกิดอะไรขึ้นในแต่ละทางเลือกนโยบายที่ได้กำหนดมา

#### การวิเคราะห์ต้นไม้ความเกี่ยวข้อง (Relevance Trees)

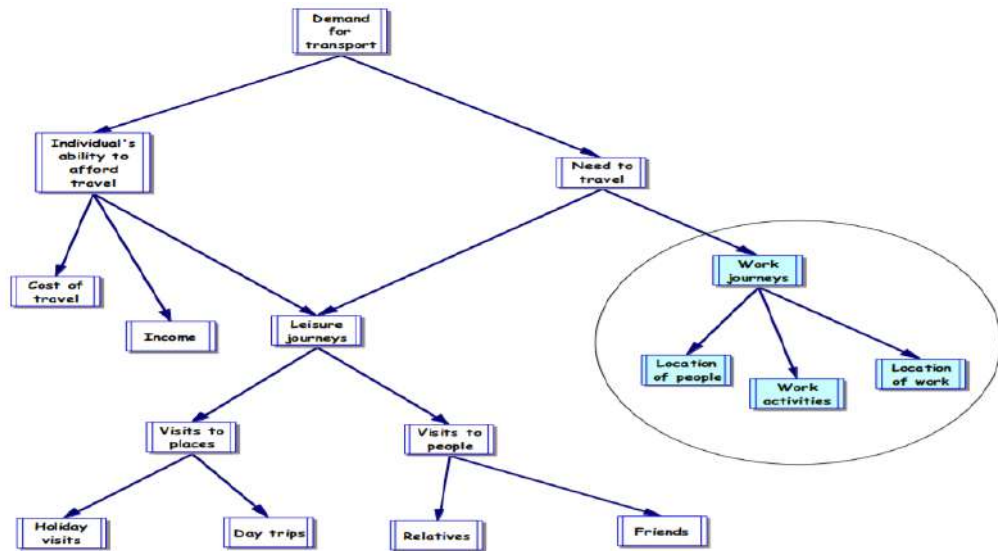
การพัฒนาเทคโนโลยีใหม่มักมีความซับซ้อนมาก และมักขึ้นอยู่กับปัจจัยมากมาย โดยเฉพาะการปรับปรุงปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบัน แต่การพัฒนาเทคโนโลยีมักไม่ได้รับการประสานกันอย่างเป็นระบบ นักวางแผนนโยบายหรือยุทธศาสตร์การพัฒนาเทคโนโลยีจึงต้องหาวิธีการคาดการณ์การพัฒนาของเทคโนโลยีต่าง ๆ ไปพร้อมกัน เพื่อจัดเตรียมทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม การวิเคราะห์ต้นไม้ความเกี่ยวข้อง (relevance trees) เป็นเทคนิคหนึ่งที่ใช้ในการแสดงโครงสร้างประเด็นปัญหา โดยแบ่งหัวข้อหรือเป้าหมายกว้าง ๆ ออกเป็นหัวข้อและประเด็นย่อยให้ละเอียดที่สุด แล้วแสดงออกมาเป็นแผนภาพที่แสดงโครงสร้างลำดับศัคย์และทุกเส้นทางที่เป็นไปได้ในการบรรลุเป้าหมายกว้าง ๆ นั้น จากนั้นจึงแสดงผลการคาดการณ์มิติต่าง ๆ ของแต่ละเส้นทาง เช่น ต้นทุน ระยะเวลาและความเป็นไปได้ของการบรรลุผลลัพธ์ที่ต้องการ

เทคนิคนี้มีพื้นฐานคล้ายกับการวิเคราะห์สัณฐาน (morphological analysis) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์และแสดงภาพของทางเลือกต่าง ๆ เพื่อให้ภาพรวมของวิธีแก้ไขปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งหมด การวิเคราะห์ต้นไม้ความเกี่ยวข้อง (Relevance Trees) และการวิเคราะห์สัณฐานที่อธิบายไปก่อนหน้านี้ถือเป็นวิธีการคาดการณ์เชิงปทัสฐาน (normative forecasting methods) ที่มีจุดเริ่มต้นการวิเคราะห์ที่ความต้องการหรือวัตถุประสงค์ในอนาคต แล้วจึงย้อนกลับมาหาสถานการณ์ กิจกรรม เทคโนโลยีและมาตรการต่าง ๆ ที่ต้องดำเนินการเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในอนาคตนั้น

การวิเคราะห์ลำดับศักระยะเกี่ยวข้องในการระบุถึงปัญหาและวิธีการแก้ไข กำหนดความเป็นไปได้ของการแก้ไข เลือกวิธีการแก้ไขที่ดีที่สุด และคาดประมาณความต้องการเชิงด้านสมรรถนะ (performance requirements) ของเทคโนโลยีหรือนโยบาย รวมไปถึงการกำหนดแผนงานลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ลำดับศักระยะจะเป็นแผนภูมิที่คล้ายกับผังโครงสร้างองค์กรที่นำเสนอข้อมูลเป็นลำดับขั้น โดยขั้นที่สูงที่สุดแสดงแนวคิดเชิงนามธรรมที่สุด แล้วลงรายละเอียดไปเรื่อย ๆ จนถึงขั้นที่ละเอียดที่สุด โดยที่ปัจจัยหรือองค์ประกอบในขั้นหรือชั้นเดียวกันจะประเมินจากมุมมองหรือเกณฑ์เดียวกัน การสร้างลำดับศักระยะเกี่ยวข้องจะทำให้สามารถเห็นภาพรวมของประเด็นปัญหาที่ต้องการวิเคราะห์ได้เป็นอย่างดี

กระบวนการวิเคราะห์ลำดับศักระยะแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนหลัก<sup>124</sup> ได้แก่

1. กำหนดและระบุขอบเขตของปัญหา
2. ระบุและวิเคราะห์คุณลักษณะของปัจจัยหรือพารามิเตอร์ทั้งหมดสำหรับการพัฒนาแนวทางแก้ไขปัญหา
3. สร้างตารางหลายมิติ (multidimensional matrix) หรือแผนภูมิลำดับศักระยะเกี่ยวข้องที่แสดงรูปแบบส่วนผสมของความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งหมดที่เป็นไปได้
4. ประเมินผลลัพธ์ของส่วนผสมทั้งหมดด้วยเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เช่น ความเป็นไปได้และโอกาสในการบรรลุเป้าหมาย
5. การวิเคราะห์เชิงลึกว่าทางเลือกไหนดีที่สุดเมื่อคำนึงถึงทรัพยากรที่มีอยู่



แผนภาพที่ 14 ตัวอย่างต้นไม้ความเกี่ยวข้อง

ที่มา: Sharpe and Howard (1996)

## ฉากทัศน์

การสร้างฉากทัศน์ (scenarios) เป็นวิธีการหนึ่งที่นักอนาคตศาสตร์ในปัจจุบันนิยมใช้ในการคาดการณ์และกระตุ้นความตระหนักเกี่ยวกับความเป็นไปได้และทางเลือกที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต คำว่า “ฉาก” หรือ scene ในภาษาอังกฤษมาจากคำที่ใช้ในศิลปะการละครที่สื่อถึงตอนหรือช่วงของละครที่มีการดำเนินเรื่องราวเป็นขั้นเป็นตอนตามเค้าโครง (plot) ที่กำหนดไว้ ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษาละตินและภาษาอิตาเลียน (scena) สำหรับในภาษาไทย ได้มีการแปลคำว่า scenario เป็นคำว่า สถานการณ์หรือเหตุการณ์ ดังที่ปรากฏในคำว่า “การวางแผนด้วยสถานการณ์” (scenario planning) แต่ในรายงานนี้ ผู้เขียนเสนอให้ใช้คำว่า ฉากทัศน์ เพื่อสื่อถึงการมีทางเลือกของอนาคตและการขยายเรื่องราวที่มีเค้าโครงเรื่องชัดเจนในการศึกษาอนาคต

แนวคิดการสร้างฉากทัศน์เพื่อการศึกษาและวิเคราะห์อนาคตเริ่มปรากฏเป็นครั้งแรกเมื่อเฮอรัมัน คาน (Herman Kahn) ได้เสนอให้ใช้คำว่า scenario ในโครงการวิเคราะห์และวางแผนนโยบายด้านยุทธศาสตร์และด้านการทหารของแรนด์คอร์ปอเรชัน (RAND Corporation) ในช่วงทศวรรษที่ 1950 และเผยแพร่แนวคิดดังกล่าวในวงการอนาคตศาสตร์และการวางแผนยุทธศาสตร์ทั่วโลก คานได้วิเคราะห์ฉากทัศน์ของการเกิดสงครามนิวเคลียร์ในหนังสือชื่อ On Escalation: Metaphors and Scenarios ซึ่งเผยแพร่ใน พ.ศ. 2508 และการจัดระเบียบอำนาจในโลกและความท้าทายด้านความมั่นคงของสหรัฐอเมริกาในหนังสือชื่อ The Year 2000 ซึ่งเผยแพร่ใน พ.ศ. 2510 กรอบแนวคิดพื้นฐานของการสร้างฉากทัศน์ของคานคือการแบ่งทางเลือกออกอนาคตออกเป็น 3 ฉากด้วยกัน ได้แก่ ฉากสถานการณ์ตามแนวโน้มจากอดีต (business-as usual) ฉาก

สถานการณ์เลวร้ายที่สุดที่เกิดจากการจัดการที่ผิดพลาดหรือดวงไม่ดี (worst case scenario) และฉากสถานการณ์ที่ดีที่สุดที่เกิดจากการจัดการที่ดี (best case scenario) แนวคิดดังกล่าวได้รับการวิพากษ์วิจารณ์จากนักอนาคตศาสตร์ในยุคต่อมาว่า ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอาจมองว่า ฉากสถานการณ์ตามแนวโน้มคือการทำนาย (prediction) และมักตัดสินใจทำตามนั้น เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอนาคตจึงเกิดขึ้นจริงตามที่คาดการณ์ไว้ ฉากทัศน์ตามแนวโน้มจึงไม่ได้เป็นทางเลือกของอนาคตอย่างแท้จริง นักอนาคตศาสตร์รุ่นต่อมาจึงเสนอให้สร้างฉากทัศน์ที่ไม่ได้เป็นไปตามแนวโน้มเดิม โดยอาจมีจำนวนฉากทัศน์มากกว่า 3 ฉาก เพื่อสร้างความยืดหยุ่นในการศึกษาทางเลือกอนาคต และในการสร้างยุทธศาสตร์ในการเตรียมพร้อมรับมือกับอนาคต

ตัวอย่างหนึ่งที่ประสบความสำเร็จในการใช้แนวคิดฉากทัศน์เพื่อการวางแผนยุทธศาสตร์ในการรับมือกับอนาคตที่ผันผวนคือบริษัทเชลล์ (Royal Dutch/Shell) ที่ใช้วิธีการฉากทัศน์ในการศึกษาอนาคตของตลาดน้ำมันในช่วงก่อนวิกฤติน้ำมันใน พ.ศ. 2516 ผลลัพธ์หนึ่งของการศึกษาดังกล่าวคือการคาดการณ์ว่าราคาน้ำมันจะเพิ่มสูงขึ้น แต่จะตกต่ำลงอย่างรวดเร็ว ทางบริษัทเชลล์จึงวางแผนยุทธศาสตร์เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับสถานการณ์ดังกล่าวไว้ล่วงหน้า ต่อมาเมื่อเกิดเหตุการณ์นั้นจริงตามที่คาดการณ์และเตรียมการไว้ บริษัทจึงได้รับผลกระทบน้อยกว่าบริษัทอื่น หลังจากนั้นในทศวรรษที่ 1980 บริษัทเชลล์ยังใช้วิธีการฉากทัศน์ในการวิเคราะห์อนาคตของสหภาพโซเวียต ซึ่งถือเป็นคู่แข่งสำคัญกับบริษัทเชลล์ในตลาดพลังงานในยุโรป เนื่องจากเป็นประเทศผู้ผลิตก๊าซธรรมชาติที่สำคัญรายหนึ่งของโลก หน่วยงานการวิเคราะห์อนาคตของบริษัทเชลล์ได้รับความสำคัญภายในองค์กรเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน และมีงานวิเคราะห์และเผยแพร่ฉากทัศน์ด้านพลังงานในอนาคตของโลกในแง่มุมต่าง ๆ เรื่อยมา

นอกจากบริษัทเชลล์แล้ว ยังมีหน่วยงานอื่นที่ประยุกต์ใช้แนวคิดและวิธีการศึกษาอนาคตแบบฉากทัศน์ในการคาดการณ์อนาคตด้านพลังงานในสหรัฐอเมริกา หลังจากที่เกิดวิกฤติพลังงานในช่วงต้นทศวรรษที่ 1970 อาทิ โครงการ Project Independence ใน พ.ศ. 2517 ของสำนักงานพลังงานแห่งรัฐบาลสหรัฐ (Federal Energy Administration) และโครงการนโยบายพลังงาน (Energy Policy Project) ในปีเดียวกันของมูลนิธิฟอร์ด (Ford Foundation) โครงการเหล่านี้สร้างความตระหนักด้านวิกฤติพลังงานทั้งในกลุ่มวงการวางแผนนโยบายและสาธารณชนทั่วไป

วิธีการศึกษาอนาคตแบบฉากทัศน์ได้รับความนิยมและแพร่หลายเรื่อยมา องค์กรทั้งในภาครัฐและเอกชน ในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลก ได้ประยุกต์ใช้วิธีการนี้ในกระบวนการวางแผนยุทธศาสตร์ขององค์กร โดยเฉพาะในการเตรียมพร้อมรับมือกับความไม่แน่นอนด้านภัยธรรมชาติ เศรษฐกิจ สังคม กฎหมายและการเมือง โดยอาจใช้ร่วมกับวิธีการคาดการณ์อนาคตรูปแบบอื่น ๆ เช่น โครงการมิลเลน

เนียมโพรเจกต์ (The Millennium Project) ได้พัฒนาฉากทัศน์ของอนาคตโลกด้วยข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั่วโลกด้วยวิธีการเดลฟาย โครงการดังกล่าวได้พัฒนาแหล่งข้อมูลสำคัญที่รวบรวมบรรณานุกรมเกี่ยวกับโครงการวิจัยและคาดการณ์อนาคตด้วยวิธีการฉากทัศน์กว่า 700 ชุดในกลุ่มหัวข้อที่หลากหลาย อาทิ ประชากรและทรัพยากรมนุษย์ การเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อมและความหลากหลายทางชีวภาพ ชีตความสามารถด้านเทคโนโลยี การอภิบาลและความขัดแย้ง เศรษฐกิจระหว่างประเทศและความมั่นคง และบูรณาการของอนาคต<sup>125</sup>

ฉากทัศน์เป็นเรื่องราวที่แสดงความเชื่อมโยงระหว่างปัจจัยที่เป็นสาเหตุในปัจจุบันกับผลลัพธ์ที่น่าจะเกิดขึ้นได้ในอนาคต (plausible) พร้อมกับระบุและอธิบายถึงปัจจัยสำคัญที่เชื่อมสาเหตุและผลลัพธ์เข้าด้วยกัน ทั้งการตัดสินใจ เหตุการณ์และผลกระทบ โดยมุ่งความสนใจไปที่กระบวนการเชิงเหตุและผล และการตัดสินใจ<sup>126</sup> ฉากทัศน์แตกต่างจากการพยากรณ์ (forecast) และการคาดคะเน (projections) ตามแนวโน้มที่เกิดขึ้น แม้ว่าฉากทัศน์ที่ดีจะมีองค์ประกอบที่มาจาก การคาดคะเนและการคาดการณ์ โดยแสดงถึงความเชื่อมโยงเชิงเหตุและผลของเรื่องราวต่าง ๆ ฉากทัศน์จึงแตกต่างจากผลการคำนวณแนวโน้มในอนาคตด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์ที่แสดงผลการคาดการณ์ที่แตกต่างกันไปตามข้อสมมติและเงื่อนไขของแบบจำลองคณิตศาสตร์ที่ผู้วิเคราะห์ได้กำหนดไว้<sup>127</sup> การที่ผลลัพธ์เปลี่ยนไปตามค่านำเข้า (input) ไม่ได้สื่อถึงฉากทัศน์ที่แตกต่างกัน แต่สื่อถึงผลการพยากรณ์ที่แตกต่างกัน

ฉากทัศน์มักมีกำหนดเวลาที่ชัดเจน เช่น Global Transport Scenarios 2050<sup>128</sup> ฉากทัศน์ชีวิตคนไทย พ.ศ. 2576<sup>129</sup> แต่ฉากทัศน์ไม่ใช่เป็นการพยากรณ์ภาพอนาคตหนึ่งเดียว แต่เป็นการประมวลภาพอนาคตหลายภาพเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ ซึ่งครอบคลุมทั้งปัญหา ความท้าทาย โอกาสและวิธีแก้ไขปัญหา โดยแสดงถึงพัฒนาการที่น่าจะเกิดขึ้นจากปัจจัยต่าง ๆ ในปัจจุบัน เนื่องจากวัตถุประสงค์ของการสร้างฉากทัศน์ไม่เหมือนกับการพยากรณ์ กล่าวคือ ไม่ได้มุ่งไปที่ความแม่นยำของการคาดการณ์ แต่อยู่ที่ประโยชน์ที่ช่วยให้ผู้มีอำนาจสามารถตัดสินใจดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งได้อย่างทันที ไม่รอให้ผลลัพธ์เกิดขึ้น ไม่ว่าจะผลลัพธ์นั้นจะเป็นไปตามที่ระบุไว้ในเรื่องราวของฉากทัศน์นั้นหรือไม่ก็ตาม

เกณฑ์หลักในการประเมินฉากทัศน์ที่ดีมี 3 ประการ ได้แก่ (1) น่าจะเกิดขึ้นได้จริง (plausible) โดยแสดงความเชื่อมโยงเป็นกระบวนการที่ชัดเจนระหว่างปัจจัยหรือเหตุการณ์ที่เป็นสาเหตุกับเหตุการณ์ที่เป็นผลลัพธ์ และการตัดสินใจที่เกิดขึ้นในกระบวนการนั้น (2) มีความสมเหตุสมผลของเรื่องราวในแต่ละฉากทัศน์ และแต่ละฉากทัศน์มีเนื้อหาในประเด็นหัวข้อคล้ายกัน เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบกันได้ (3) มีเนื้อหาที่น่าสนใจและตื่นตันทึ่งที่จะทำให้ผู้เข้าร่วมกระบวนการพยายามคิดหาวิธีแก้ไขปัญหาเชิงยุทธศาสตร์

ในวงการวางแผนนโยบายและอนาคตศาสตร์ในปัจจุบัน เป็นที่ยอมรับกันอย่างทั่วไปแล้วว่า การวางแผนเพื่อปรับเปลี่ยนสภาพสังคม เศรษฐกิจ กายภาพและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เพื่อเข้าสู่ภาพอนาคตหนึ่งเดียวนั้น ไม่เหมาะสมอีกต่อไป เพราะอนาคตมีความไม่แน่นอนและไม่สามารถหยั่งรู้ได้ล่วงหน้า แนวคิดฉากทัศน์จึงเป็นทางเลือกในการวางแผน ซึ่งสร้างชุดภาพอนาคตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นได้ แล้วจึงพัฒนาแผนที่เตรียมพร้อมรับมือหรือปรับเปลี่ยนผลลัพธ์ในแต่ละฉากทัศน์ โดยวิเคราะห์หาปัจจัยและองค์ประกอบของแผนที่สามารถรับมือได้อย่างเต็มที่กับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละฉากทัศน์

การสร้างฉากทัศน์มุ่งสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับทางเลือกของอนาคตที่น่าจะเกิดขึ้นได้ เพื่อพัฒนานโยบาย ยุทธศาสตร์และแผนในระยะยาวที่สะท้อนคุณค่าหรือความต้องการขององค์กรหรือสังคมนั้น ๆ ดังนั้น ฉากทัศน์จึงเสมือนเป็นเครื่องมือที่ช่วยลดช่องว่างระหว่างสถานการณ์ในอนาคตที่น่าจะเกิดขึ้นจริง (probable futures) กับอนาคตที่อยากให้เกิดขึ้น (preferable futures) นอกจากนี้แล้ว กระบวนการสร้างฉากทัศน์ยังช่วยให้ผู้เข้าร่วมกระบวนการสามารถเพิ่มความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่อาจมีผลต่ออนาคต โดยการนำเอาข้อสมมติและเงื่อนไขต่าง ๆ ที่มีอยู่มาเปิดเผยและทำให้กระจ่างมากขึ้น เนื่องจากกระบวนการสร้างฉากทัศน์มักจัดการประชุมระดมสมองและอภิปรายกันอย่างเปิดเผย จึงสร้างโอกาสให้แต่ละกลุ่มคนแลกเปลี่ยนและอภิปรายเกี่ยวกับข้อสมมติและเงื่อนไขของแต่ละคนได้ วิธีการฉากทัศน์ยังใช้ได้ในการค้นหาและพัฒนานวัตกรรมที่ตอบโจทย์ความต้องการของผู้คนและสังคมในอนาคต ซึ่งนำมาใช้เป็นโจทย์ในการคิดค้นผลิตภัณฑ์และการบริการใหม่

ฉากทัศน์ที่สร้างขึ้นมาอาจเป็นเชิงสำรวจ (exploratory scenarios) ซึ่งบรรยายเหตุการณ์และแนวโน้มที่พัฒนาไปตามข้อสมมติและเงื่อนไขต่าง ๆ และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากปัจจัยและเหตุการณ์เหล่านี้ ส่วนฉากทัศน์เชิงปทัสฐานหรือบรรทัดฐาน (normative scenarios) บรรยายภาพอนาคตที่พึงประสงค์ที่น่าจะเกิดขึ้นจากปัจจัยต่าง ๆ ในปัจจุบัน เนื้อหาในฉากทัศน์อาจแสดงเรื่องราวในเชิงลบ เพื่อให้ผู้อ่านและผู้มีอำนาจตัดสินใจพยายามค้นหายุทธศาสตร์หรือวิธีแก้ไขปัญหาที่ทำให้เหตุการณ์ในฉากทัศน์นั้นไม่เกิดขึ้น ในทางกลับกัน ฉากทัศน์อาจแสดงภาพพึงประสงค์พร้อมกับตัวอย่างนโยบายและแนวทางที่ทำให้เกิดภาพพึงประสงค์นั้น ในกรณีที่ต้องการใช้ฉากทัศน์เป็นส่วนหนึ่งของการวิเคราะห์และวางแผนนโยบาย เนื้อหาในฉากทัศน์ควรบรรยายถึงพัฒนาการและเส้นทางการเปลี่ยนแปลงในอนาคตอันเนื่องมาจากนโยบายและแผน ดังตัวอย่างฉากทัศน์อนาคตความเป็นอยู่ของมนุษย์ในระดับโลกในปี 2050 ที่พัฒนาโดยโครงการมิลเลนเนียมโพรเจกต์ (The Millennium Project) ซึ่งเน้นตัวอย่างนโยบาย เทคโนโลยี การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมนุษย์ที่นำไปสู่การสร้างผลลัพธ์เชิงบวก หรือในตัวอย่างของการใช้ฉากทัศน์ในการวิเคราะห์นโยบายการพัฒนาเมือง อาจพัฒนาฉากทัศน์ที่มีชุดข้อสมมติและเงื่อนไขที่เหมือนหรือคล้ายกัน แต่มีระดับค่าที่แตกต่างกันออกไป อาทิ โครงสร้างประชากร อัตรา

การเกิดและย้ายถิ่น การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี และรูปแบบการจ้างงานและระบบเศรษฐกิจ เมื่อมีค่าของพารามิเตอร์ที่แตกต่างกัน จะมีเส้นทางของวิวัฒนาการและการเปลี่ยนแปลงที่แตกต่างกันออกไป

สรุปได้ว่า ฉากทัศน์สามารถพัฒนาขึ้นเพื่อประมวลข้อมูลความรู้ที่จำเป็นต้องรู้ไว้ก่อนการตัดสินใจ และเพื่อเข้าใจถึงความสำคัญของความไม่แน่นอนที่มีผลต่อเหตุการณ์และผลลัพธ์ในอนาคต และทำให้ผู้มีอำนาจตัดสินใจต้องคิดและตัดสินใจดำเนินการอะไรบางอย่าง เพื่อรับมือหรือดำเนินการกับฉากทัศน์ต่าง ๆ นอกจากนี้ การวางแผนแบบฉากทัศน์จะนำไปสู่การกำหนดยุทธศาสตร์ที่ทำให้เกิดผลลัพธ์พึงประสงค์ได้ ไม่ว่าจะเหตุการณ์อนาคตจะเป็นไปตามฉากทัศน์ใดก็ตาม

นักอนาคตศาสตร์พัฒนาวิธีการจำนวนมากในการสร้างฉากทัศน์ ทั้งที่เน้นเชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณ และแบบง่ายหรือแบบซับซ้อน ไม่ว่าจะเป็วิธีการไหนก็ตาม ล้วนแล้วแต่ให้ความสำคัญกับการทำความเข้าใจในระบบโดยรวมของเรื่องที่ต้องการศึกษาอนาคต และการวิเคราะห์หาประเด็น แนวโน้ม ปัจจัยขับเคลื่อน และเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นที่ทำให้ระบบเปลี่ยนแปลงไปได้ ตัวอย่างหนึ่งของกระบวนการสร้างฉากทัศน์เริ่มต้นจากการกำหนดขอบเขตของระบบของเรื่องที่ต้องการศึกษาอนาคต จากนั้นระบุนหาปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลต่ออนาคตของระบบนั้น โดยเก็บรวบรวมและประมวลข้อมูลจากแหล่งที่หลากหลาย แล้วจึงคัดกรองปัจจัยที่สำคัญให้เหลือประมาณ 6-20 ปัจจัย จากนั้นจึงเริ่มการพัฒนาเรื่องราวในแต่ละฉากทัศน์ ฉากทัศน์พื้นฐานที่มักใช้เป็นพื้นฐานคือเรื่องราวที่ปัจจัยและแนวโน้มในปัจจุบันดำเนินการต่อไปโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ และฉากทัศน์เชิงบวกที่เกิดขึ้นจากปัจจัยสำคัญหนึ่งหรือสองปัจจัย เช่น การค้นพบทางวิทยาศาสตร์ การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่สำคัญ และการเปลี่ยนแปลงด้านนโยบายหรือกฎหมาย อีกวิธีการหนึ่งของการเขียนเรื่องราวในฉากทัศน์คือการบรรยายเหตุการณ์สำคัญในอนาคต เช่น สภาพเศรษฐกิจเฟื่องฟู วิกฤติเศรษฐกิจตกต่ำ และสงคราม<sup>130</sup> โดยทั่วไป จำนวนฉากทัศน์มีประมาณ 2-6 ฉากทัศน์ เมื่อร่างเรื่องราวในฉากทัศน์แล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการวิเคราะห์และประเมินความเป็นไปได้ของแต่ละเหตุการณ์ในแต่ละฉากทัศน์ ทั้งในเชิงคุณภาพและในเชิงปริมาณ แล้วจึงทบทวนเพื่อประกันความถูกต้อง ครอบคลุมและสอดคล้องของแต่ละประเด็นในแต่ละฉากทัศน์

อีกแนวทางหนึ่งในการพัฒนาฉากทัศน์ระดับองค์กรเริ่มจากการที่ผู้บริหารองค์กรกำหนดก่อนว่าต้องการรู้ข้อมูลหรือประเด็นอะไรบ้างเพื่อตัดสินใจในการวางแผนยุทธศาสตร์ จากนั้นทีมสร้างฉากทัศน์จะระบุและบรรยายเหตุการณ์ แนวโน้มและปัจจัยความไม่แน่นอนที่มีผลต่อกระบวนการตัดสินใจ รวมทั้งปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลต่อธุรกิจหรือนโยบายนั้น วิธีการเฉพาะของแนวทางนี้คือการสร้างทฤษฎีหรือตรรกะของฉากทัศน์ (scenario logics) ซึ่งหมายถึงมุมมองที่ทำให้เห็นภาพอนาคตที่แตกต่างและหลากหลาย และแบ่งออกเป็นฉาก



ทัศน์ต่าง ๆ ได้ ตรวจจับฉากทัศน์มักสร้างขึ้นจากปัจจัยขับเคลื่อน (drivers) สำคัญและปัจจัยไม่แน่นอน (uncertainties) ที่แบ่งฉากทัศน์ออกเป็นแบบภาพ ๆ และใช้ปัจจัยเหล่านี้เป็นแกนในการบรรยายเรื่องราวและ พัฒนาการในแต่ละฉากนั้นอย่างละเอียด เพื่อแสดงถึงผลลัพธ์ที่เกิดจากการตัดสินใจในแต่ละประเด็น พร้อมไปกับทางเลือกเชิงยุทธศาสตร์ในแต่ละฉากทัศน์<sup>131</sup>

อีกแนวทางหนึ่งในการสร้างฉากทัศน์เริ่มจากการสร้างภาพปัจจุบันของระบบที่ต้องการศึกษา โดยระบุ และแบ่งกลุ่มตัวแปรทั้งหมดที่ควรคำนึงถึง พร้อมคำอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเหล่านั้นกับการเปลี่ยนแปลงของระบบโดยรวม<sup>132</sup> จากนั้นจึงวิเคราะห์ค้นหาปัจจัยสำคัญและค่าพารามิเตอร์ของแต่ละปัจจัย รวมถึงกลไกและบุคคลหรือองค์กรที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบนั้น วิธีการวิเคราะห์ที่ใช้ในขั้นตอนนี้คือการวิเคราะห์โครงสร้าง (Structural Analysis) จากนั้นจึงเป็นการสร้างยุทธศาสตร์เพื่อรับมือกับความท้าทายต่าง ๆ ในฉากทัศน์ที่พัฒนาขึ้นมา

อีกวิธีการหนึ่งที่นักอนาคตศาสตร์ใช้ในการสร้างฉากทัศน์คือการวิเคราะห์สัณฐาน (Morphological Analysis) ซึ่งมุ่งค้นหาและวิเคราะห์โครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสังคมและเทคโนโลยีในระบบที่ไม่สามารถวัดได้ในเชิงปริมาณ ทั้งนี้ มีการซอฟต์แวร์เพื่อการวิเคราะห์แนวนี้โดยเฉพาะ เช่น Parmenides EIDOS และ The Tool Suite ที่ประกอบด้วยเครื่องมือในการวิเคราะห์ปัจจัยขับเคลื่อนและการสร้างฉากทัศน์อย่างเป็นระบบ

นักอนาคตศาสตร์กลุ่มหนึ่งเชื่อว่า กระบวนการสร้างฉากทัศน์ควรเน้นการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย นอกจากเพื่อรวบรวมข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้องแล้ว ยังเป็นการสร้างความเป็นเจ้าของ (ownership) ที่ทำให้ การดำเนินการตามยุทธศาสตร์ที่สร้างขึ้นเป็นไปได้ง่ายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น กระบวนการสร้างฉากทัศน์ในโครงการมิลเลนเนียมโปรเจกต์เปิดโอกาสให้ผู้เชี่ยวชาญและนักวางแผนนโยบายหลายพันคนทั่วโลกเข้ามามี ส่วนร่วมในขั้นตอนต่าง ๆ

ฉากทัศน์ที่ดีและเป็นประโยชน์ควรมีเนื้อหาตรงกับประเด็นสำคัญที่มีผลกระทบต่อองค์กรหรือพื้นที่ ศึกษา เนื่องจากประเด็นและปัจจัยที่เกี่ยวข้องมีอยู่มาก และสามารถสร้างฉากทัศน์ได้จำนวนมาก ดังนั้น การสร้างเรื่องราวที่ตรงประเด็น ไม่เินยื้อ และไม่ยาวเกินไปจึงสำคัญมาก ในระหว่างการเขียนเรื่องราวในฉาก ทัศน์ รายละเอียดและทิศทางของเนื้อหาอาจปรับเปลี่ยนไปจากเป้าหมายที่มีอยู่แต่เดิม ความสัมพันธ์ระหว่าง สาเหตุกับผลลัพธ์อาจทำให้เกิดเรื่องราวที่ไม่ได้ตั้งใจไว้ก่อนหน้านั้น トラบไต้ที่เรื่องราวดังกล่าวยังมีความ สอดคล้องและสมเหตุสมผล ซึ่งเป็นเรื่องปกติและยอมรับได้ในการเขียนฉากทัศน์ เนื่องจากสื่อถึงจินตนาการที่ เกิดขึ้น ทั้งนี้ การเขียนฉากทัศน์ควรให้ความสำคัญกับผลการวิเคราะห์ในเชิงคุณภาพก่อน แล้วจึงใช้ผลจาก

การวิเคราะห์เชิงปริมาณ ทั้งจากแบบจำลองและข้อมูลสถิติต่าง ๆ มาประกอบเป็นหลักฐานในภายหลัง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อต้องการใช้แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ในการย่อส่วนระบบและลดทอนความซับซ้อนของประเด็นปัญหาลง เพื่อให้สามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น

นักอนาคตศาสตร์โดยมากไม่เสนอให้พัฒนาฉากทัศน์ที่น่าจะเกิดขึ้นมากที่สุด (most likely) เนื่องจากจะกลายเป็นการคาดการณ์มากกว่าการสร้างฉากทัศน์ และจะทำให้กรอบการคิดของผู้เข้าร่วมกระบวนการไม่หลุดจากการคาดการณ์หรือการคาดคะเนทั่วไป ฉากทัศน์ที่ดีสะท้อนปัจจัยและเหตุการณ์ที่น่าจะเกิดขึ้นหลายชุด พลวัตที่เกิดจากปัจจัยและเหตุการณ์เหล่านี้มีความหลากหลาย จึงมักเป็นไปได้ที่ฉากใดฉากหนึ่งจะกลายเป็นอนาคตจริงทั้งหมด กระบวนการพัฒนาฉากทัศน์จึงไม่เน้นที่การหาหรือคาดการณ์ภาพอนาคตที่มีโอกาสเกิดขึ้นมากที่สุด แต่เน้นที่ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างหลากหลาย

### *การสร้างฉากทัศน์เชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Scenarios)*

บ่อยครั้งที่ฉากทัศน์ที่สร้างขึ้นมานั้นโดยนักวิเคราะห์กลุ่มหนึ่งจะนำไปประยุกต์ใช้โดยคนอีกกลุ่มหนึ่งที่อาจไม่ได้มีส่วนร่วมในการสร้างฉากทัศน์นั้น ผู้ใช้ฉากทัศน์อาจต้องการปรับเปลี่ยนเนื้อหาและรายละเอียดในฉากทัศน์ แต่ทำได้ยาก เนื่องจากโครงสร้างและความสัมพันธ์เชิงสาเหตุกับผลลัพธ์ในฉากทัศน์มักร้อยเรียงและสอดคล้องกัน ด้วยเหตุนี้ กลุ่มนักวิจัยในโครงการมิลเลนเนียมโปรเจกต์จึงพัฒนาวิธีการที่เปิดโอกาสให้คนที่ไม่ได้พัฒนาฉากทัศน์หนึ่งสามารถปรับเปลี่ยนฉากทัศน์ที่มีอยู่แต่เดิมได้ วิธีการที่ใช้เพื่อวัตถุประสงค์นี้คือการวิเคราะห์ผลกระทบไขว้ (cross-impact analysis) ที่วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ของเหตุการณ์หรือปัจจัยในอนาคต รูปแบบพื้นฐานของวิธีการนี้คือตารางสี่เหลี่ยมที่แสดงปัจจัยในอนาคตที่ต้องการวิเคราะห์ในแนวตั้งและแนวนอน พร้อมระดับความเป็นไปได้ที่แต่ละเหตุการณ์จะเกิดขึ้นได้อย่างอิสระและความเป็นไปได้ตามเงื่อนไขของการเกิดขึ้นของเหตุการณ์อื่น ๆ<sup>133</sup>

การวิเคราะห์ค่าความเป็นไปได้จะดำเนินการตามหลักการมอนติคาร์โล (Monte Carlo) กล่าวคือ จะสุ่มเลือกเหตุการณ์หนึ่งขึ้นมา แล้วถ้าเหตุการณ์นี้เกิดขึ้น ความเป็นไปได้ของเหตุการณ์อื่นที่เหลือจะแทนค่าโดยความเป็นไปได้เชิงเงื่อนไข (conditional probabilities) ที่เกิดจากเหตุการณ์แรก จากนั้นจึงสุ่มเลือกเหตุการณ์ที่สองและต่อ ๆ ไป จนทุกเหตุการณ์หรือปัจจัยได้รับเลือก ผลลัพธ์ของการคำนวณนี้คือฉากทัศน์ฉากหนึ่ง เมื่อกระบวนการนี้ทำซ้ำจำนวนหลายครั้ง จะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่เป็นค่าความเป็นไปได้ของแต่ละเหตุการณ์ ฉากทัศน์ที่ได้จึงถือว่าเป็นฉากทัศน์เชิงปฏิสัมพันธ์ เนื่องจากเกิดจากการคำนวณการปฏิสัมพันธ์ของเหตุการณ์หรือปัจจัย เนื่องจากการคำนวณมีความซับซ้อน จึงต้องมีการใช้ซอฟต์แวร์พิเศษที่เปิดโอกาสให้ผู้วิเคราะห์สามารถเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์หรือปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ได้ ปฏิสัมพันธ์ใหม่นี้จะเป็น

พื้นฐานของฉากทัศน์ใหม่ที่เป็นพื้นฐานของการวางแผนนโยบายหรือการตัดสินใจเชิงยุทธศาสตร์ต่อไป ทั้งนี้ทางโครงการมิลเลนเนียมโพรเจกต์ได้พัฒนาซอฟต์แวร์ในการวิเคราะห์ผลกระทบไขว้ และตีพิมพ์ผลลัพธ์ของตัวอย่างการสร้างฉากทัศน์เชิงปฏิสัมพันธ์ไว้ในรายงาน State of the Future ใน พ.ศ. 2552

### **การสร้างฉากทัศน์จากปฏิสัมพันธ์เชิงระบบ (Field Anomaly Relaxation)**

วิธีการขั้นสูงวิธีการหนึ่งที่ใช้ในการสร้างฉากทัศน์คือเทคนิคที่เรียกว่า Field Anomaly Relaxation (FAR) ซึ่งมุ่งสร้างแผนที่ของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยขับเคลื่อนต่าง ๆ ในระดับระบบ (systematic scale) โดยแบ่งปัจจัยขับเคลื่อนเหล่านี้ออกเป็นกลุ่มสาขา (sectors) และกลุ่มปัจจัย (factors) การวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ที่ซับซ้อนระหว่างสาขาและปัจจัยต่าง ๆ ทำให้สามารถสร้างฉากทัศน์ที่มีความหลากหลายและสัมพันธ์กันได้<sup>134</sup>

### **ระบบการตัดสินใจที่ใช้ได้กับหลายสถานการณ์**

อุปสรรคสำคัญประการหนึ่งในการศึกษาและคาดการณ์อนาคตคือ ภาพอนาคตที่น่าจะเกิดขึ้นได้ (plausible futures) ในระยะยาวมีอยู่จำนวนมากและอาจทับซ้อนซึ่งกันและกัน (multiplicity) วิธีการและเครื่องมือในการศึกษาอนาคตที่ใช้กันอยู่ทั่วไปมักประสบกับปัญหานี้ ไม่ว่าจะเป็นการเขียนเรื่องราวเชิงวรรณกรรมที่สร้างจินตนาการให้กับคนอ่าน การใช้ความรู้และปัญญาของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญดังเช่นวิดิเทลฟาย หรือแม้แต่การใช้แบบจำลองเชิงสถิติและคอมพิวเตอร์ในการจำลองสถานการณ์ รวมไปถึงการวางแผนเชิงฉากทัศน์ที่มุ่งเตรียมพร้อมเพื่อรับมือกับความไม่แน่นอนในอนาคต ภาพอนาคตที่น่าจะเกิดขึ้นมีอยู่จำนวนมาก ทำให้การคาดการณ์อนาคตเป็นภาพเดียวมักไม่ถูกต้อง ในขณะที่นโยบายหรือมาตรการที่แม้เตรียมพร้อมรับมือกับความเสี่ยงต่าง ๆ อาจเจอเหตุการณ์ไม่คาดฝัน และไม่ประสบผลสำเร็จ แม้กระทั่งการวางแผนแบบฉากทัศน์ที่พัฒนาขึ้นอย่างละเอียดเพื่อคำนึงถึงความไม่แน่นอนต่าง ๆ อาจไม่ครอบคลุมความเป็นไปได้ที่หลากหลายมากในอนาคต และไม่มีวิธีการที่เป็นระบบในการวิเคราะห์และพิจารณาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากฉากทัศน์ต่าง ๆ ได้

ด้วยเหตุดังกล่าว นักวิจัยกลุ่มหนึ่งที่แรนด์ (RAND) ได้พัฒนากรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีการตัดสินใจที่เรียกว่า ระบบการตัดสินใจที่ใช้ได้กับหลายสถานการณ์ (Robust Decisionmaking - RDM) ขึ้น เพื่อใช้การคาดการณ์อนาคตที่ไม่สมบูรณ์ที่มีอยู่จำนวนมากได้อย่างเป็นระบบ<sup>135</sup> วิธีการนี้ยอมรับว่าภาพอนาคตที่น่าจะเกิดขึ้นได้ (plausible futures) และทับซ้อนกัน ถือเป็นตัวแทนที่ดีที่สุดเท่าที่จะมีข้อมูลอยู่เกี่ยวกับทางเลือกของอนาคตที่ไม่สามารถหยั่งรู้ก่อนได้ และเหมาะสมกว่าวิธีการคาดการณ์ด้วยการเชื่อมโยงจุดแสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง (point forecasts) หรือการทำนายด้วยความเป็นไปได้ (probabilistic predictions) วิธีการ

RDM จะช่วยให้นักวิเคราะห์และผู้มีอำนาจตัดสินใจสามารถกำหนดแนวทางดำเนินการหรือกิจกรรมที่ทำได้ใน ระยะเวลาสั้น และใช้ได้กับหลายสถานการณ์ (robust) ซึ่งมีความไม่แน่นอนในอนาคต การดำเนินการดังกล่าวจะ สามารถบรรลุเป้าหมายของผู้มีอำนาจตัดสินใจได้ เมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกอื่น ๆ ไม่ว่าสถานการณ์ใน อนาคตจะเป็นอย่างไรก็ตาม วิธีการ RDM นับเป็นการปรับเปลี่ยนจากการตั้งคำถามดั้งเดิมว่า อนาคตจะเป็น อย่างไร เป็นคำถามว่า เราสามารถทำอะไรในปัจจุบันที่จะทำให้อนาคตเป็นไปอย่างที่เราต้องการได้

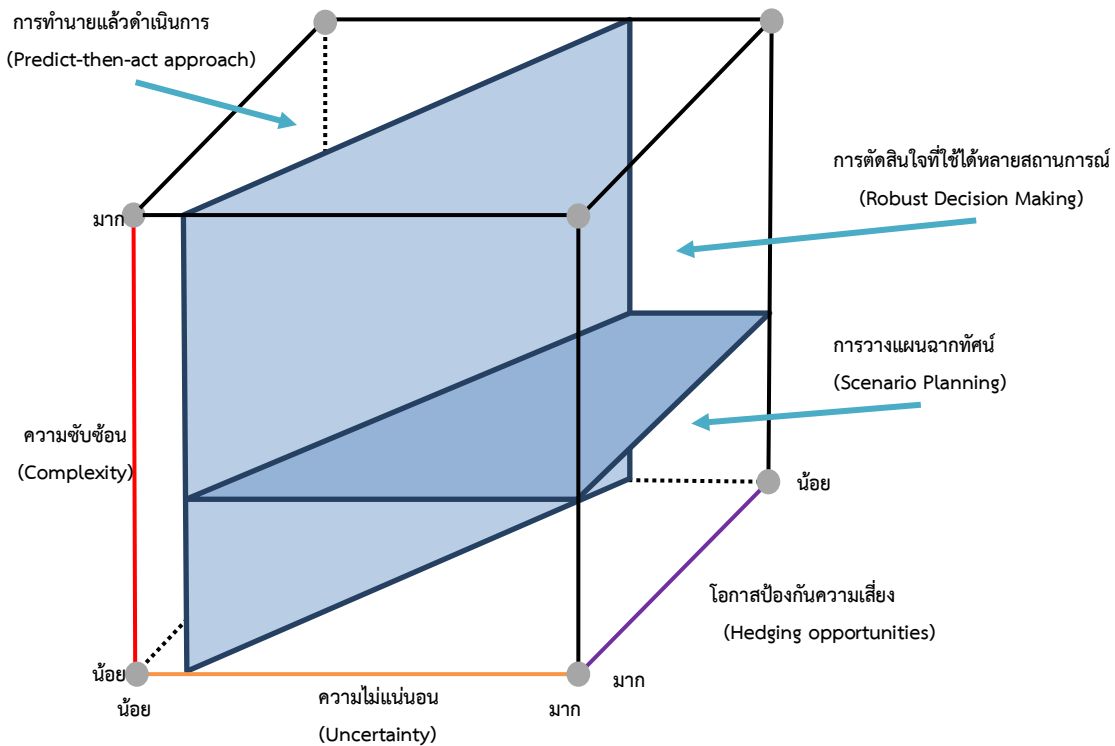
แนวคิดการวางแผนยุทธศาสตร์ในช่วงประมาณหลายสิบปีที่ผ่านมา เริ่มให้ความสำคัญกับคำว่า robust ซึ่งหมายถึงความทนทานหรือใช้ได้กับทุกสถานการณ์ แทนคำว่า optimum ซึ่งหมายถึงดีที่สุด เนื่องจากเริ่มตระหนักกันว่า ปัจจัยต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในโลกปัจจุบันมีความไม่แน่นอนและมีความผันผวนสูง การ ทำนายและคาดการณ์ว่าอะไรจะเกิดขึ้นในอนาคตจึงเป็นเรื่องยาก และมักมีเหตุการณ์ไม่คาดฝันเกิดขึ้นอยู่ เสมอ นอกจากนี้ ความก้าวหน้าของความรู้ด้านจิตวิทยาของการตัดสินใจแสดงให้เห็นว่า กรอบแนวคิด แบบเดิมที่เน้นอรรถประโยชน์ที่คาดหวัง (expected utility) นั้น ไม่ได้เป็นแนวทางที่ผู้มีประสบการณ์และ เชี่ยวชาญในการตัดสินใจใช้ในสถานการณ์ที่ไม่แน่นอน อีกทั้งขีดความสามารถในการเก็บรวบรวมและ ประมวลผลข้อมูลของคอมพิวเตอร์ได้เพิ่มขึ้นอย่างทวีคูณ จึงทำให้สามารถสร้างกรอบแนวคิดสำหรับการ วิเคราะห์การตัดสินใจในเชิงปริมาณได้ดียิ่งขึ้น

จุดเริ่มต้นของแนวคิด RDM เกิดขึ้นเมื่อต้นทศวรรษที่ 1990 เมื่อนักวิเคราะห์ของแรนด์ประสบกับความ ท้าทายด้านนโยบายที่มีความไม่แน่นอนสูงและพลวัตของระบบที่ไม่มีจุดดุลยภาพ (non-equilibrium dynamics) ดังเช่นในกรณีการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกและการเปลี่ยนแปลงระบบเศรษฐกิจของ ประเทศยุโรปตะวันออก<sup>136</sup> เครื่องมือเชิงปริมาณที่ใช้ในการตัดสินใจเชิงนโยบายที่มีอยู่แต่ดั้งเดิมมักไม่ เหมาะสมสำหรับสถานการณ์เหล่านี้ ในขณะที่เดียวกัน นักวิจัยของแรนด์เห็นว่า แบบจำลองที่ไม่สามารถ พยากรณ์ได้ดี ยังคงมีข้อมูลที่เป็นประโยชน์ได้ ถ้าหากสามารถวิเคราะห์ซ้ำแล้วซ้ำเล่าหลายแสนหลายล้านครั้ง อย่างเป็นระบบ เพื่อแสดงให้เห็นถึงข้อสมมติของแบบจำลองเกี่ยวกับอนาคตเหล่านั้น ด้วยแนวคิดดังกล่าว นักวิจัยกลุ่มนี้จึงนำเสนอกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีของระบบการตัดสินใจแบบทนทานหรือแบบรับกับหลาย สถานการณ์ได้ (RDM) ขึ้นใน พ.ศ. 2539 โดยนำไปใช้ในการประเมินยุทธศาสตร์การปรับตัวตามสถานการณ์ ต่าง ๆ ในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ<sup>137</sup> ในปัจจุบัน วิธีการ RDM ได้รับการประยุกต์ใช้วิเคราะห์และกำหนดนโยบายในหลายด้าน ทั้งด้านกลาโหมและความมั่นคง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ด้านการศึกษาขั้นสูง การประกันภัย การวางแผนด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของบริษัทเอกชน รวมถึงการวิเคราะห์นโยบายระยะยาว เพื่อกำหนดการ ดำเนินการในระยะสั้นที่มุ่งผลลัพธ์ไปที่เหตุการณ์และปรากฏการณ์ในช่วงเวลาหลายทศวรรษในอนาคต<sup>138</sup>

ระบบการตัดสินใจ RDM เป็นวิธีการเชิงปริมาณและคำนวณซ้ำ (iterative) เพื่อพัฒนายุทธศาสตร์ที่มุ่งสร้างผลลัพธ์ที่ไม่ผันแปรไปตามปัจจัยไม่แน่นอนในอนาคต และเพื่อระบุความอ่อนไหวและเปราะบาง (vulnerabilities) ของยุทธศาสตร์ดังกล่าว ความไม่แน่นอนที่วุ่นวายเกิดขึ้นเมื่อองค์กรหรือผู้มีอำนาจตัดสินใจไม่รู้หรือไม่สามารถตกลงกันได้ว่าจะต้องดำเนินการอย่างไรเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ต้องการ ไม่ทราบถึงค่าความเป็นไปได้ของปัจจัยนำเข้าต่าง ๆ ในแบบจำลองระบบที่ใช้ในการคาดการณ์ รวมถึงเกณฑ์และวิธีการที่ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของทางเลือกผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้น วิธีการ RDM ใช้คอมพิวเตอร์ในกระบวนการคำนวณซ้ำ ๆ กันหลายครั้ง เพื่อตรวจสอบว่า ผลลัพธ์จากยุทธศาสตร์ที่นักวิเคราะห์ได้คิดขึ้นมา นั้น ยังคงสามารถบรรลุได้ตามสถานการณ์อนาคตที่หลากหลายหรือไม่ และได้ดีเท่าใด แบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์สามารถทดสอบภาวะวิกฤติ (stress test) ของยุทธศาสตร์เหล่านี้ และสามารถคาดการณ์ตามแนวโน้มจากข้อมูลที่มีอยู่ว่า ยุทธศาสตร์ไหนจะสร้างผลลัพธ์ได้ดีหรือไม่อย่างไร กระบวนการวิเคราะห์นี้จะใช้กับทุกทางเลือกยุทธศาสตร์ที่มีอยู่ทั้งหมด

วิธีการ RDM ไม่ได้มุ่งที่การทำนายหรือพยากรณ์แนวโน้มในอนาคตแล้วดำเนินการ (predict-then-act) แต่เน้นการสร้างความสำเร็จอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับทางเลือกในระยะสั้นที่จะกำหนดอนาคตระยะยาว โดยพิจารณาถึงสภาพอนาคตที่น่าจะเกิดขึ้นที่มีอยู่จำนวนมาก รวมถึงทางเลือกของเส้นทางที่จะเข้าถึงเป้าหมายระยะยาว และกิจกรรมที่ต้องดำเนินการในระยะสั้นที่รับมือได้กับทุกสถานการณ์ในอนาคต วิธีการนี้ใช้ประโยชน์จากความสามารถของมนุษย์ในการวิเคราะห์และตัดสินใจ ประกอบกับขีดความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์และประมวลผลจากข้อมูลเชิงปริมาณจำนวนมาก

วิธีการตัดสินใจแบบ RDM แตกต่างจากวิธีการคาดการณ์แนวทางอื่น ๆ ทั้งแบบทำนายแล้วดำเนินการ (predict-then-act) และแบบการวางแผนฉากทัศน์ วิธีการนี้อาจใช้ประโยชน์ได้ดีที่สุดในการแสดงคุณลักษณะของความไม่แน่นอนและจัดการกับความไม่แน่นอนนั้น โดยเฉพาะในระบบที่มีความซับซ้อนเกินกว่าที่แม้แต่ นักวิเคราะห์และผู้มีอำนาจตัดสินใจที่มีประสบการณ์ยังไม่สามารถทราบถึงผลกระทบของนโยบายที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต



แผนภาพที่ 15 มิติของการตัดสินใจที่ใช้ได้กับหลายสถานการณ์

ที่มา: Lempert et al. (2009)

วิธีการ RDM มีองค์ประกอบพื้นฐาน 4 ส่วนที่ใช้ในการออกแบบกระบวนการวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

1. การรวบรวมฉากทัศน์หรือสถานการณ์ที่น่าจะเกิดขึ้นให้ได้จำนวนมากและหลากหลายที่สุด เพื่อใช้เป็นเกณฑ์การทดสอบทางเลือกนโยบายในระยะสั้น ข้อมูลและเรื่องราวในฉากทัศน์อาจมาจากหลายแหล่ง ทั้งการเอกสารหรือจากกระบวนการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่มีความหลากหลายทางความคิด คุณค่าและความคาดหวังเกี่ยวกับอนาคต
2. การพัฒนายุทธศาสตร์ที่ไม่ได้ดีที่สุด แต่ดีพอที่จะตอบรับกับทุกสถานการณ์ในอนาคตที่น่าจะเกิดขึ้น รวมถึงการพัฒนาวิธีการจัดลำดับความสำคัญของทางเลือกฉากทัศน์ที่พึงประสงค์
3. การเลือกยุทธศาสตร์ที่ปรับเปลี่ยนได้ (adaptive) เพื่อให้ตอบรับกับสถานการณ์และความไม่แน่นอน โดยปรับเปลี่ยนตามข้อมูลและความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป ทั้งนี้ ยุทธศาสตร์แบบปรับเปลี่ยนได้ในระยะสั้นจะมุ่งไปที่ผลลัพธ์ในระยะยาว โดยการสร้างกรอบทางเลือกสำหรับการตัดสินใจในอนาคต การออกแบบยุทธศาสตร์ในระยะสั้นจึงเน้นเพื่อสามารถตรวจสอบและปรับเปลี่ยนได้ในอนาคต
4. การประยุกต์ใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาเพื่อการวิเคราะห์ภาพอนาคตจำนวนมากได้ซ้ำกันหลายครั้ง ซึ่งทำให้สามารถทดสอบและค้นพบสมมติฐานที่พิสูจน์ได้ว่าใช้ได้กับสถานการณ์ที่

หลากหลาย การใช้คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ทางเลือกฉากทัศน์และการตัดสินใจทำให้มนุษย์สามารถค้นพบยุทธศาสตร์ระยะสั้นที่สามารถปรับเปลี่ยนและตอบรับกับสถานการณ์อนาคตที่หลากหลายได้

ในกระบวนการวิเคราะห์จริง ระบบคอมพิวเตอร์จะช่วยสร้างฉากทัศน์ที่น่าจะเกิดขึ้นได้เป็นจำนวนมาก โดยแต่ละฉากมีรายละเอียดเกี่ยวกับสภาพอนาคตและยุทธศาสตร์ที่นำไปสู่ผลลัพธ์ในอนาคตนั้น ๆ ระบบการตัดสินใจแบบ RDM จะวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างชุดสภาพอนาคตที่น่าจะเกิดขึ้น แล้วสร้างออกมาเป็นภาพคอมพิวเตอร์กราฟิก หรือที่เรียกว่า visualization ที่ช่วยให้นักวิเคราะห์สามารถสร้างสมมติฐานและยุทธศาสตร์ที่เหมาะสม และทดสอบสมมติฐานและยุทธศาสตร์เหล่านี้ต่อไป

### การคาดการณ์อย่างมีส่วนร่วม

แนวคิดสำคัญที่มีอิทธิพลต่อวงการอนาคตศาสตร์คือการให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในกระบวนการคาดการณ์ โดยเฉพาะในการสำรวจและพัฒนาภาพอนาคตที่เป็นไปได้และพึงประสงค์ การมีส่วนร่วมที่ว่านี้ มีทั้งที่ผู้เข้าร่วมมาพบหารือกันตัวต่อตัว เป็นกลุ่มในสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง หรืออาจประชุมผ่านทางเครื่องมือโทรคมนาคมประเภทต่าง ๆ โดยอาจเป็นกลุ่มคนในองค์กรเดียวกัน พื้นที่ ประเทศหรือภูมิภาคเดียวกัน หรือแม้แต่ในระดับโลก ที่เข้ามามีส่วนร่วมเพื่อศึกษาและพัฒนาภาพอนาคตร่วมกัน ผลลัพธ์ที่เกิดจากกระบวนการศึกษาและพัฒนาภาพอนาคตอย่างมีส่วนร่วมนี้ มักเป็นภาพอนาคตเชิงปทัสสถาน (normative) คือกล่าวถึงภาพอนาคตที่ควรจะเป็น มากกว่าภาพอนาคตเชิงวิเคราะห์ที่มุ่งแสดงให้เห็นว่าอนาคตจะเป็นเช่นไรตามเงื่อนไขและบริบทในอดีตและปัจจุบัน

กระบวนการคาดการณ์อย่างมีส่วนร่วมสามารถระบุถึงความสามารถของผู้คนที่เข้าร่วมกระบวนการ รวมถึงยุทธศาสตร์โดยทั่วไปในการบรรลุความปรารถนาเหล่านั้น แต่อาจไม่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาแผนที่มีรายละเอียดเฉพาะเจาะจง จึงควรใช้วิธีการวิเคราะห์และคาดการณ์อื่น ๆ ประกอบกันไปด้วย ภาพอนาคตที่เกิดจากการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบจะช่วยให้ภาพอนาคตที่พัฒนาจากกระบวนการมีส่วนร่วมไม่ห่างจากความเป็นจริงมากจนเกินไป และยุทธศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมาสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

แนวคิดหนึ่งในวงการวางแผนและอนาคตศึกษาเชื่อว่า ระดับการยอมรับของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในนโยบาย ยุทธศาสตร์หรือการตัดสินใจใด ๆ จะขึ้นอยู่กับระดับการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย นั้น ๆ เช่นเดียวกัน ระดับความยากง่ายของการดำเนินการตามนโยบายหรือแผน ก็มักแปรผันไปตามระดับการมีส่วนร่วมของผู้มีอำนาจตัดสินใจในกระบวนการคาดการณ์และวางแผน กระบวนการวางแผนที่พิจารณาและ

คำนึงถึงสภาพอนาคตจำนวนมากและหลากหลายเท่าใด จะเพิ่มโอกาสให้ผลผลิตที่เป็นนโยบายหรือยุทธศาสตร์ สามารถสร้างผลลัพธ์ที่ดีและยั่งยืนมากเท่านั้น ด้วยเหตุนี้ วัตถุประสงค์หลักของกระบวนการมีส่วนร่วม ทั้งในการคาดการณ์อนาคตและการวางแผนยุทธศาสตร์ คือเพื่อยกระดับคุณภาพของการตัดสินใจ อีกทั้งยังเป็นการสร้างความตระหนักและการให้ความรู้กับผู้เข้าร่วมกระบวนการอีกด้วย

เป็นเรื่องธรรมดาที่กระบวนการมีส่วนร่วมจะเต็มไปด้วยความเห็นที่แตกต่างและมีการโต้แย้งกันระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ยิ่งถ้าเป็นประเด็นสำคัญและท้าทายเท่าไร จะยิ่งมีความเห็นที่แตกต่างกันมากเท่านั้น จึงคงจะเป็นเรื่องแปลกและไม่ธรรมดา ถ้ากระบวนการมีส่วนร่วมมีแต่ความคิดเห็นเดียวกันหรือเห็นพ้องกันทั้งหมด อย่างไรก็ตาม หากกระบวนการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็นไปอย่างอิสระและแตกต่างกันมากเกินไป จะไม่นำไปสู่ผลผลิตและผลลัพธ์ที่ชัดเจน และไม่นำไปสู่การตัดสินใจและดำเนินการต่อไปได้ กระบวนการที่ดีจึงต้องชี้แนะให้ผู้เข้าร่วมมีจุดมุ่งหมายและขอบเขตที่ชัดเจน และรู้สึกถึงการมีส่วนร่วมรับผิดชอบและความร่วมมือร่วมกัน การวางแผนการดำเนินกระบวนการและการใช้กระบวนการ (facilitator) ที่ดีจึงเป็นปัจจัยสำคัญของกระบวนการมีส่วนร่วม ไม่ว่าจะจุดมุ่งหมายเพื่อการคาดการณ์อนาคต การวางแผนยุทธศาสตร์ หรือการปรึกษาหารือในรายละเอียดโครงการ

การพัฒนาด้านเทคโนโลยีและต้นทุนที่ลดต่ำลงทำให้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเฉพาะอินเทอร์เน็ต ได้แพร่หลายไปทั่วโลก และเปิดโอกาสให้คนทั่วไปสามารถเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการคาดการณ์อนาคตและการตัดสินใจในหลายรูปแบบมากขึ้น วิธีการและกระบวนการมีส่วนร่วมมีอยู่มากมายและหลากหลาย เนื่องจากมีหนังสือ ตำราและคู่มือจำนวนมากที่นำเสนอรายละเอียดในเรื่องนี้อยู่แล้ว<sup>139</sup> จึงไม่จำเป็นต้องอธิบายโดยละเอียดในที่นี้ ประเด็นสำคัญที่ต้องตระหนักอยู่เสมอในการใช้กระบวนการมีส่วนร่วมในการคาดการณ์อนาคต คือ แต่ละวิธีการมีข้อดีข้อเสีย จุดแข็งจุดอ่อนของแต่ละวิธีอยู่ จึงต้องเข้าใจวิธีการเหล่านี้อย่างถ่องแท้ และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และเงื่อนไขในแต่ละเรื่องและแต่ละพื้นที่ อาทิ การจัดประชาพิจารณ์อาจเป็นที่นิยมใช้ทั่วไป แต่มีข้อจำกัดสำคัญคือ เป็นการให้ความเห็นที่ละคน ทำให้จำนวนและสัดส่วนของผู้ที่สามารถแสดงความคิดเห็นได้จริงมีอยู่น้อย ความท้าทายคือจะหาวิธีให้ความเห็นที่ได้รับนั้นเป็นเสียงจากตัวแทนจริงและเป็นความเห็นเชิงลึกที่เป็นประโยชน์ต่อการคาดการณ์และการวางแผนจริง แนวทางแก้ไขหนึ่งคือการผสมระหว่างการจัดประชาพิจารณ์กลุ่มใหญ่กับการประชุมกลุ่มย่อย แม้ว่าผลลัพธ์จากการประชุมกลุ่มย่อยอาจไม่ถือเป็นตัวแทนของกลุ่มทั้งหมด แต่สามารถให้ข้อมูลและความคิดเห็นที่สำคัญต่อการคาดการณ์และการวางแผนยุทธศาสตร์ต่อไปได้ เป็นต้น



วิธีการคาดการณ์แบบมีส่วนร่วมสามารถจำแนกเป็นกลุ่มตามขนาดของกลุ่มตามจำนวนคนและตามจำนวนสถานที่ประชุม ดังนี้

ตารางที่ 9 ประเภทของวิธีการคาดการณ์แบบมีส่วนร่วม

	กลุ่มเล็ก (1-100 คน)	กลุ่มใหญ่ (100+ คน)
สถานที่เดียว	ประชุมกลุ่มย่อย การประชุมค้นหาอนาคต (Future Search Conferences), Consensor, TeamFocus, VisionQuest, การจำลองสถานการณ์และการใช้เกม (Simulation-Gaming)	Charrette, Syncon, การจำลองสถานการณ์และการใช้เกม (Simulation-Gaming), การลงคะแนนเสียง (Voting)
หลายสถานที่	Computer Groupware: Collaboratories, Integrated Multi-media, การจำลองสถานการณ์และการใช้เกม (Simulation-Gaming)	การสอบถามความเห็น (Opinion Polling), Syncon, เดลฟายสาธารณะ (Public Delphi), การจำลองสถานการณ์และการใช้เกม (Simulation-Gaming), การลงคะแนนเสียง (Voting)

ที่มา: Glenn (2009b)

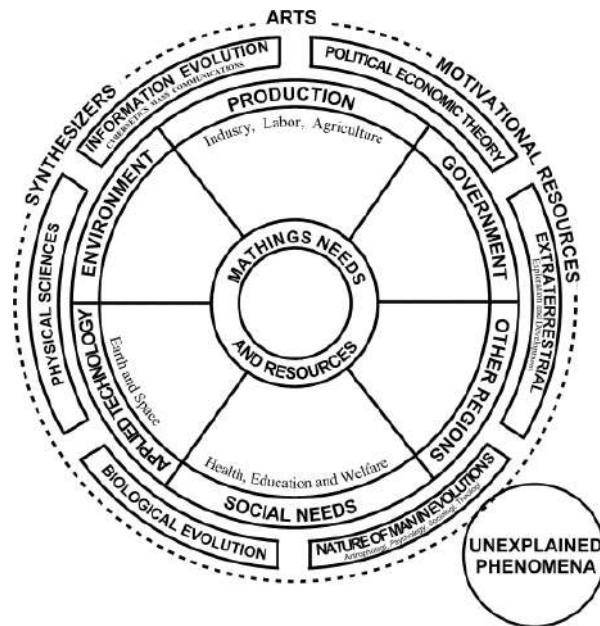
ตัวอย่างวิธีการมีส่วนร่วมที่มุ่งเน้นการศึกษาและพิจารณาภาพอนาคตโดยเฉพาะ มีดังต่อไปนี้

### ซินคอน (Syncon)

วิธีการคาดการณ์แบบมีส่วนร่วมที่เน้นการมองอนาคตมากที่สุดและเป็นองค์รวมมากที่สุดคือวิธีการซินคอน (Syncon)<sup>140</sup> วิธีการนี้พัฒนาขึ้นในสหรัฐอเมริกาในช่วงทศวรรษที่ 1970 โดยกลุ่ม The Committee for the Future<sup>141</sup> เพื่อตอบคำถามว่า ภาพอนาคตอะไรที่ทุกคนสามารถมุ่งทำร่วมกันเพื่อให้บรรลุภาพนั้นได้และความไม่เข้าใจกัน (misunderstandings) อะไรที่ต้องแก้ไขก่อนที่จะทำให้เกิดความร่วมมือนั้น ซินคอนเป็นวิธีการประชุมแบบหนึ่งที่ออกแบบมาให้ผู้เข้าร่วมประชุมค่อย ๆ ก่อร่างและสร้างความคิดที่ท้ายสุดสอดคล้องและเป็นหนึ่งเดียวกันได้ ตามชื่อเต็มคือ synergistic convergence - Syncon

วิธีการนี้เชื่อว่า ถ้าผู้คนที่หลากหลายสามารถมาเจอกัน ร่วมกันสร้างฝัน และหาจุดยืนร่วมกัน ก็จะสามารถสร้างความตระหนักที่ทำให้เกิดความก้าวหน้ากับทุกคนได้ จากตัวอย่างภาพวงล้อซินคอนข้างล่างนี้ จะเห็นได้ว่า แต่ละส่วนสี่เหลี่ยมของวงด้านในของวงล้อแสดงถึงองค์ประกอบและทิศทางที่แตกต่างกันของสังคม อาทิ ความต้องการทางสังคม เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม รัฐบาล การผลิต และภูมิภาคอื่น ๆ ส่วนวงด้านนอกของ

วงล้อแสดงศักยภาพที่เพิ่มขึ้นของอารยธรรมโลก เช่น การพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ข้อมูล ชีวิตนอกโลก ธรรมชาติของมนุษย์ ศิลปะ และปรากฏการณ์อื่น ๆ ที่ไม่สามารถอธิบายได้ ในกระบวนการคาดการณ์อย่างมีส่วนร่วมแนวนี้ ผู้เข้าร่วมประชุมแต่ละกลุ่มจะอภิปรายถึงอนาคตของประเด็นต่าง ๆ ตามส่วนเสี้ยวของวงล้อ จากนั้นจึงรวมกลุ่มกับกลุ่มอื่น ๆ เพื่อสร้างอนาคตร่วมกันที่ผสมผสานเอาองค์ประกอบและทิศทางที่แตกต่างกันเข้าด้วยกัน จนท้ายสุดเป็นกลุ่มใหญ่กลุ่มเดียว กระบวนการคาดการณ์แบบซินคอนนี้ ใช้เวลาประมาณ 3-4 วัน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเชื่อมผู้เข้าร่วมจากสถานที่ต่าง ๆ ที่ไม่สามารถเดินทางมาเข้าร่วมเองได้



แผนภาพที่ 16 วงล้อซินคอน

ที่มา: Glenn (2009b)

ในแต่ละกลุ่มที่เรียกว่าซินคอนจะประกอบด้วยผู้ประสานงานหรือกระบวนการ ผู้เชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ พร้อมแนวทางในการกำหนดเป้าหมาย ความต้องการ และทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละเรื่อง พร้อมกันนี้จะมีโทรทัศน์หรือเครื่องมืออื่น ๆ ในการเชื่อมต่อการประชุมกลุ่มย่อยหรือซินคอนอื่น ๆ เข้าด้วยกัน และอาจมีการเผยแพร่สด เพื่อให้คนทั่วไปสามารถเข้ามามีส่วนร่วม ทั้งนี้ การถ่ายทอดสดทางโทรทัศน์หรือวิธีการอื่น เช่นทางอินเทอร์เน็ต สามารถเพิ่มจำนวนผู้เข้าร่วมกระบวนการคาดการณ์แบบซินคอนจาก 50-500 คนที่เข้าร่วมการประชุมกลุ่มซินคอนโดยตรง เป็นหลายพันคน และสามารถถามคำถามหรือให้ความเห็นระหว่างกระบวนการได้

### กรู๊ปแวร์ (Groupware)

ประเภทซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่ช่วยเชื่อมต่อและทำให้การสื่อสารและการประชุมระหว่างผู้คนต่าง ๆ เป็นไปได้ง่ายคือซอฟต์แวร์ที่เรียกว่า กรู๊ปแวร์ (Groupware) ทั้งนี้ กรู๊ปแวร์ที่ใช้ในระบบการตัดสินใจอย่างมี

ส่วนร่วมเรียกโดยทั่วไปว่า ระบบสนับสนุนการตัดสินใจกลุ่ม (Group Decision Support System – GDSS) ซอฟต์แวร์เหล่านี้สามารถช่วยทำหน้าที่ได้หลายด้าน เช่น

- การเก็บและนำเสนอคำตอบและความเห็นของผู้เข้าร่วมกระบวนการได้อย่างทันที จึงทำให้สามารถต่อยอดข้อมูล ความรู้และความคิดเห็นได้อย่างรวดเร็ว
- การจัดการระดมสมองผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสามารถจัดกลุ่มประเด็นและข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ในขนาดที่ได้ง่ายมากขึ้น
- การแสดงภาพหรือกราฟแสดงความเชื่อมโยงของกลุ่มประเด็นและข้อมูล ทำให้ผู้เข้าร่วมสามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น และสามารถเสริม คัดค้านหรือแสดงความเห็นเพิ่มเติมได้ง่ายยิ่งขึ้น
- การประเมินทางเลือก และการจัดอันดับตามเกณฑ์ที่ตั้งขึ้นมาโดยกลุ่มผู้เข้าร่วมกระบวนการ
- การสร้างชุดคำสำคัญ คำอธิบายหรือพจนานุกรมในประเด็นที่เห็นพ้องกัน เพื่อป้องกันความเข้าใจผิดในการสื่อสารและการดำเนินงานต่อไป
- การสร้างลิงค์ที่เชื่อมโยงไปยังข้อมูล เอกสารหรือเนื้อหาเพิ่มเติม เพื่อสามารถอ้างอิงและใช้ประโยชน์ต่อไปได้ในอนาคต
- การร่วมผลิตผลงาน ทั้งการเขียน การแก้ไข การตรวจคำและการจัดการรูปแบบในเวลาเดียวกัน

ในปัจจุบัน มีกรุปแวร์จำนวนมากที่ใช้ในกระบวนการคาดการณ์และวางแผนอย่างมีส่วนร่วม ทั้งที่เป็นซอฟต์แวร์ที่ต้องซื้อและที่เป็นแบบเปิด (open source)

### **หลักการและวิธีการ**

เช่นเดียวกับกระบวนการมีส่วนร่วมทั่วไป กระบวนการมีส่วนร่วมในการคาดการณ์จำเป็นต้องคำนึงถึงประเด็นดังต่อไปนี้

1. **การกำหนดความสำเร็จที่ชัดเจนในการดำเนินกระบวนการ** เช่น ได้ผลลัพธ์เป็นเป้าหมายเดียวกัน ได้ฉันทามติในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือแม้แต่การยอมรับว่า ภาพอนาคตมีอยู่หลากหลาย มีหลายฉากทัศน์ที่เกิดขึ้นได้
2. **การมุ่งเน้นไปที่อนาคต** ความท้าทายหนึ่งของกระบวนการคาดการณ์อย่างมีส่วนร่วมคือ จะทำอย่างไรให้ผู้เข้าร่วมไม่ได้ยึดติดกับปัญหาในอดีต และการประเมินและตัดสินใจว่า ใครถูกใครผิดในอดีต แต่มุ่งให้การสนทนาและการอภิปรายมุ่งไปหาภาพอนาคต บ่อยครั้งที่กระบวนการมีส่วนร่วมมักหมดเวลาไปกับการถกเถียงเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นในอดีตและปัจจุบัน และไม่มีเวลาเหลือสำหรับการพูดถึงอนาคต ดังนั้น การอภิปรายเกี่ยวกับปัจจุบันจึงต้องอยู่ในบริบทของการสร้าง

ทางเลือกสำหรับอนาคต อนึ่ง ในกระบวนการมีส่วนร่วมควรกำหนดเป้าหมายให้ชัดเจน เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกระบวนการสามารถมุ่งเป้าหมายได้ดียิ่งขึ้น

3. **ขอบเขตเนื้อหา** ควรกำหนดให้ชัดเจนว่า เนื้อหาจะมุ่งเฉพาะเจาะจงไปที่ประเด็นหรือหัวข้อหนึ่งเดียว เช่น อนาคตของการเดินทาง อนาคตของการแพทย์แผนไทย หรือครอบคลุมหัวข้อและประเด็นที่กว้างกว่านั้น เช่น อนาคตชีวิตคนไทย นอกจากนี้ ควรกำหนดแนวทางการดำเนินกระบวนการไว้ก่อนว่า จะยึดตามแนวทางที่ตั้งไว้หรือให้มีความยืดหยุ่นและปรับเปลี่ยนได้ อีกทั้งยังควรตั้งเป้าหมายไว้ก่อนว่า ผลลัพธ์จากการกระบวนการมีส่วนร่วมจะต้องเป็นฉันทามติในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือเป็นชุดทางเลือกที่มีการประเมินผลเปรียบเทียบกับต้นทุนและผลประโยชน์
4. **ผู้เข้าร่วมกระบวนการ** กระบวนการมีส่วนร่วมต้องมีกรอบคิดและแนวทางในการกำหนดจำนวนผู้เข้าร่วม วิธีการและระยะเวลาในการเข้าร่วม โดยคำนึงถึงระดับความรู้ความเชี่ยวชาญและส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องกับประเด็นเนื้อหาของกระบวนการคาดการณ์ ในบางโครงการ อาจเปิดให้สาธารณชนเข้าร่วมกระบวนการได้ แต่บางกระบวนการอาจจำกัดเฉพาะระดับผู้บริหาร เป็นต้น
5. **ความซื่อตรง** ของกระบวนการมีส่วนร่วมเป็นหลักการสำคัญ เนื่องจากมีผลโดยตรงต่อความน่าเชื่อถือของกระบวนการ หากกระบวนการถูกชักใยและปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการของคนบางกลุ่ม หรือทำให้เป็นไปตามวาระซ่อนเร้นที่ได้ตั้งไว้ก่อน จะทำให้ผู้เข้าร่วมกระบวนการรู้สึกถูกหลอกลวงและไม่เชื่อถือในกระบวนการและผลลัพธ์ที่ได้ ด้วยเหตุนี้ ความซื่อตรงและซื่อสัตย์ของผู้ดำเนินกระบวนการจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง

นอกจากหลักการพื้นฐานดังกล่าว ยังมีหลักการเกี่ยวกับการดำเนินการกระบวนการที่ผู้ดำเนินกระบวนการและกระบวนการควรคำนึงถึง เช่น

- พยายามกระตุ้นหรือส่งเสริมให้ผู้เข้าร่วมบางคนที่ไม่กล้าพูดสามารถแสดงความคิดเห็นได้มากขึ้น
- เปิดโอกาสให้มีแนวคิดใหม่หรือนวัตกรรมเกิดขึ้นในกระบวนการ
- สร้างช่องทางในการสื่อสาร ทั้งการรับฟังอย่างเดียว การพูดคุยกัน หรือการสนทนากลุ่ม
- จัดเวลาที่เพียงพอสำหรับการครุ่นคิดและเปลี่ยนความคิดเห็นได้
- แยกกลุ่มผู้เข้าร่วมที่รู้จักกันออกจากกัน
- สร้างบรรยากาศที่เอื้อให้ผู้เข้าร่วมแสดงความคิดเห็นส่วนตัวได้อย่างสบายใจ
- สร้างความตระหนักของการพึ่งพาซึ่งกันและกัน เป็นชุมชนเดียวกัน และมีจุดยืนเดียวกัน
- เตรียมข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นไว้ให้พร้อม
- กระตุ้นให้ผู้เข้าร่วมคิดภาพระยะยาว (20 ปีขึ้นไป)

- กระตุ้นให้ผู้เข้าร่วมคิดถึงผลกระทบต่อเนื่องขั้นที่สองและสามของปัจจัยหรือการกระทำหนึ่ง
- ให้ความสำคัญกับทุกมุมมองเกี่ยวกับประเด็นใดประเด็นหนึ่ง
- เปิดโอกาสให้ผู้มีอำนาจตัดสินใจมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการตัดสินใจนั้น
- คำนึงถึงการนำนโยบายหรือแผนไปปฏิบัติ
- หลีกเลี่ยงการทำให้ผู้เข้าร่วมรู้สึกถูกคุกคาม
- สร้างความชัดเจนในบทสรุปเพื่อไม่ให้เกิดการเข้าใจผิดในภายหลัง
- ในกรณีที่เป็นประเด็นสาธารณะ ควรเปิดให้สื่อสารมวลชนสามารถรายงานผลได้อย่างเต็มที่
- เปิดโอกาสให้ทุกคนที่เข้าร่วมมีโอกาสในการเสนอความเห็น
- สร้างบรรยากาศที่แสดงให้เห็นว่ากระบวนการมีส่วนร่วมเป็นสิ่งที่ดี

### การจำลองสถานการณ์และเกม

การจำลองสถานการณ์และการใช้เกม (Simulation and Games) มีประโยชน์อย่างมากในการคาดการณ์และวางแผนเตรียมพร้อมสำหรับอนาคต เนื่องจากนักวิจัยและนักวางแผนสามารถค้นหาและประเมินทางเลือกที่ดีที่สุดสำหรับการจัดการกับปัญหาและความท้าทายในอนาคต รวมทั้งเตรียมพร้อมใช้ประโยชน์จากโอกาสที่ดีที่อาจเกิดขึ้น โดยไม่มีความเสี่ยงหรือต้นทุนสูงในกรณีที่เกิดความผิดพลาด วิธีการจำลองสถานการณ์และเกมใช้อย่างแพร่หลายในกลุ่มนักอนาคตศาสตร์ นักวิจัย นักออกแบบ และนักวางแผนในสาขาวิชาและสาขาวิชาชีพต่าง ๆ ตั้งแต่ด้านการศึกษา ด้านผังเมือง ด้านการบริหารธุรกิจ และด้านนโยบายสาธารณะ ตัวอย่างเกมจำลองสถานการณ์ที่ทุกคนรู้จักคือเกมเศรษฐี (Monopoly Game) ที่เป็นบอร์ดเกมที่คนทั่วไปเล่นได้และยังสอนหลักการเศรษฐศาสตร์พื้นฐานอีกด้วย แนวคิดการใช้เกมวิทยาเพื่อวัตถุประสงค์ในการวางแผน หรือเกมมิฟิเคชัน (gamification) ได้แพร่หลายและเป็นที่ยอมรับมากขึ้นทั้งในวงการวิชาการ การวางแผนนโยบาย และการวางแผนธุรกิจ

การจำลองสถานการณ์ (simulation) และเกม (games) มีความหมายที่แตกต่างกัน และแตกต่างจากคำว่าแบบจำลอง (models) ฉากทัศน์หรือสถานการณ์ (scenarios) แบบจำลองคือการลดทอนหรือย่อส่วนของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริงและมีความซับซ้อน โดยแสดงองค์ประกอบสำคัญของปรากฏการณ์และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่ออธิบายปรากฏการณ์หรือนำผลวิเคราะห์ที่ได้ไปใช้เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์อื่น ๆ ที่ตั้งไว้ แบบจำลองมีอยู่ทั่วไปรอบตัวเรา ทั้งแบบจำลองที่จับต้องสัมผัสได้ทางกายภาพ เช่น โมเดลบ้านที่สถาปนิกหรือบริษัทอสังหาริมทรัพย์ทำขึ้นเพื่อแสดงให้เห็นลูกค้าดูก่อนตัดสินใจ ไปจนถึงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เช่น แบบจำลองเศรษฐกิจมหภาคของประเทศ และแบบจำลองภูมิอากาศโลกที่แสดง

องค์ประกอบระบบด้านกายภาพ เทคโนโลยี เศรษฐกิจ สังคม และการเมืองที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง ภูมิอากาศระดับโลก ส่วนสถานการณ์หรือฉากทัศน์เป็นการพรรณนาว่าเกิดอะไรขึ้นบ้างในกิจกรรม โครงการ หรือสถานการณ์ในช่วงเวลาหนึ่ง โดยอาจเกิดขึ้นในอดีต ปัจจุบันหรืออนาคต ทั้งที่เกิดขึ้นจริงและที่จินตนาการ ได้ ในแต่ละสถานการณ์อาจสามารถแยกย่อยออกเป็นสถานการณ์หรือฉากทัศน์ย่อยๆ ได้อีก

การจำลองสถานการณ์เป็นการสร้างสถานการณ์ในสถานที่หรือเวลาที่แตกต่างออกไปจากสถานการณ์จริง โดยมักเป็นการสมมติสถานการณ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นหรือน่าจะเกิดขึ้น การจำลองสถานการณ์ไม่ได้เป็นเกมเสมอไป และมักตั้งอยู่บนสถานการณ์หรือฉากทัศน์ที่สร้างขึ้นในรูปแบบของแบบจำลอง ดังนั้น สถานการณ์สมมติใด ๆ ที่เริ่มต้นจากการตั้งเงื่อนไขของการสมมติ (เช่น สมมติว่า ...) ถือว่าเป็นการจำลองสถานการณ์อย่างง่ายแล้ว ยกตัวอย่างเช่น ในการฝึกซ้อมการหนีภัย สภาพแวดล้อมและเส้นทางหนีภัยถือเป็นส่วนหนึ่งของแบบจำลอง ในขณะที่การซ้อมหนีภัยถือเป็นสถานการณ์จำลอง ในการประเมินผลกระทบจากการดำเนินมาตรการต่าง ๆ ภายใต้นโยบายการค้าเสรี จะใช้แบบจำลองเศรษฐศาสตร์มหภาคมาคำนวณและประมาณผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นภายใต้เงื่อนไขสมมติต่าง ๆ สถานการณ์จำลองจึงเป็นการสร้างพลวัตให้กับแบบจำลองพื้นฐานด้วยค่าพารามิเตอร์ที่สมมติขึ้น

ส่วนเกมเป็นกิจกรรมที่มีวัตถุประสงค์เฉพาะเจาะจงให้ผู้เล่นแต่ละคนแต่ละกลุ่มต่อสู้หรือแข่งขันซึ่งกันและกัน หรือแข่งกับมาตรฐานหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ในแต่ละเกม เกมจึงมีคุณลักษณะคล้ายกับการจำลองสถานการณ์อยู่ในหลายด้าน และการจำลองสถานการณ์มักใช้เป็นพื้นฐานของการสร้างเกม ประเภทของเกมมีทั้งแบบที่ทุกคนในเกมชนะได้ (non-zero-sum game) แบบที่บางคนหรือไม่ก็คนชนะ (win-lose game) หรือแบบที่จำนวนหรือปริมาณที่คนหรือกลุ่มคนหนึ่งชนะเท่ากับจำนวนหรือปริมาณที่อีกคนหรืออีกกลุ่มหนึ่งที่แพ้ (zero-sum game) หรือแบบที่ระดับการชนะและแพ้ไม่เท่ากัน (non-zero-sum game) แต่ละเกมจะมีกฎกติกาที่กำหนดเงื่อนไขและข้อจำกัดเพิ่มเติมจากเงื่อนไขที่มาพร้อมกับการจำลองสถานการณ์ที่เป็นพื้นฐานของเกมนั้นอยู่แล้ว เช่น เกมที่ตั้งอยู่บนการจำลองสถานการณ์หนึ่งอาจมีเงื่อนไขเพิ่มขึ้นในด้านเวลาที่ใช้ในการเล่น เกม หรือจำนวนผู้เล่นในแต่ละบทบาท

ในด้านอนาคตศาสตร์ เกมที่สร้างขึ้นพยายามเลียนแบบสถานการณ์การวางแผนจริง หรือเพื่อใช้ฝึกสอนทักษะเฉพาะ เกมจำนวนมากเป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมมนุษย์ โดยเฉพาะในกลุ่มคนและองค์กร การใช้เกมมักใช้กระบวนการ (facilitator) ที่มองเห็นภาพรวมและสามารถช่วยชี้แนะและแนะนำผู้เล่นในเกมได้ โดยผู้เล่นอาจเล่นบทบาทสมมติ (role play) ก็ได้ เกมจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่เราสามารถเข้าใจถึงกระบวนการใดกระบวนการหนึ่งได้อย่างดีขึ้น โดยเฉพาะจากมุมมองของผู้อื่น การปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในเกมยังทำ

ให้เกิดความสนุกสนาน และช่วยสร้างความร่วมมือและการทำงานร่วมกันของสมาชิกในทีมหรือคนที่มีความรู้พื้นฐานหรือความคิดเห็นที่แตกต่างกัน เกมจึงเป็นวิธีการที่ใช้ได้ดีในขั้นตอนแรก ๆ ของการวางแผนในระดับองค์กรหรือในระดับชุมชน และในการสร้างความพร้อมในการรับมือกับความท้าทายในอนาคต

อย่างไรก็ตาม เกมแตกต่างจากการจำลองสถานการณ์ในหลายด้าน การจำลองสถานการณ์สามารถสร้างผลลัพธ์ที่เป็นแนวคิดและกิจกรรมที่หลากหลายมากและอาจไม่ได้เป็นผลลัพธ์ที่คาดคิดไว้ก่อน แต่สำหรับเกม แม้ว่าอาจสร้างทางเลือกของผลลัพธ์ได้มาก แต่การแข่งขันในเกมมักจำกัดจำนวนหรือขอบเขตของผลลัพธ์ด้วยเงื่อนไขด้านเวลาหรือตามกติกาของเกมที่ตั้งไว้แต่ต้น นอกจากนี้ การจำลองสถานการณ์มีความเหมาะสมมากกว่าเกมในการสร้างฉากทัศน์ (scenarios) เพื่อการคาดการณ์อนาคต เนื่องจากการต่อสู้แข่งขันกันระหว่างผู้เล่นในแต่ละเกมอาจมีผลต่อการพัฒนาและวิเคราะห์สถานการณ์ต่าง ๆ ในฉากทัศน์ได้

อย่างไรก็ตาม การใช้เกมอาจทำให้เห็นข้อจำกัดของแบบจำลองที่ได้พัฒนาขึ้นมา และสามารถสร้างความตระหนักให้กับผู้เล่นได้เกี่ยวกับข้อจำกัดและทางเลือกที่มีสำหรับอนาคต ซึ่งช่วยให้การตัดสินใจในปัจจุบันเป็นไปได้มากขึ้น เกมจึงมีประโยชน์มากเมื่อใช้ร่วมกับวิธีการอื่น ๆ ในการคาดการณ์และการวางแผนทั้งวิธีการวิเคราะห์ระบบ (systems analysis) วิธีการเดลฟาย (Delphi method) และวิธีการใช้แบบจำลองการตัดสินใจ (decision modeling) เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการจำลองสถานการณ์เพื่อแสดงผลลัพธ์ที่น่าไปตัดสินใจต่อแล้ว การใช้เกมอาจใช้ได้ดีกว่า เนื่องจากสามารถสร้างการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และสร้างกระบวนการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการสื่อสารเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือปัจจัยที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต นอกจากนี้ เกมที่เตรียมการวิเคราะห์ไว้ก่อน สามารถใช้ในการเก็บ วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมหรือการตอบรับของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อเงื่อนไขในสถานการณ์หรือฉากทัศน์ต่าง ๆ ได้ ข้อมูลและผลการวิเคราะห์สามารถนำไปพัฒนาแบบจำลองและการจำลองสถานการณ์ที่ตีมากขึ้น รวมถึงแนวคิดสำหรับการพัฒนาแนวทางแก้ไขหรือนโยบายที่เหมาะสมต่อไปได้

ผู้เล่นเกมยังรู้สึกถึงความท้าทายในการแข่งขันกันในเกมมากกว่าการวิเคราะห์ตัวแปรและตัวเลขต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ด้วยการจำลองสถานการณ์ เกมจึงสามารถดึงเอาความรู้สึกของผู้เล่นออกมาได้มากกว่าแบบจำลองแห้ง ๆ ที่เป็นสมการหรือตารางวิเคราะห์บนสเปรดชีต (spreadsheet) ดังนั้น ในกิจกรรมหรือโครงการที่เกี่ยวกับการวางแผนเพื่ออนาคต การใช้เกมจึงสามารถสร้างความหลากหลายและมิติของความไม่แน่นอนเกี่ยวกับอนาคตได้มากกว่าการใช้แบบจำลองธรรมดา

อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างระหว่างเกมกับการจำลองสถานการณ์เริ่มลดน้อยลงในโลกเสมือน เช่น โลกเสมือนออนไลน์ (online virtual world) ชื่อ เซกินไลฟ์ (Second Life) ซึ่งพัฒนาโดยลินเดนแลป (Linden

Lab) มาตั้งแต่ พ.ศ. 2546 โดยในปัจจุบันมีผู้เล่นมากกว่า 1 ล้านคน แม้ว่าเซกินไลฟ์มีคุณลักษณะหลายอย่าง คล้ายกับเกมออนไลน์ที่ผู้เล่นจำนวนมากสวมบทบาทต่าง ๆ แต่ผู้พัฒนาได้ยืนยันว่า เซกินไลฟ์ไม่ใช่เกม เนื่องจากไม่ได้มีการสร้างความขัดแย้งหรือต่อสู้แข่งขันขึ้นมาไว้ก่อน และไม่มีเป้าหมายที่กำหนดไว้ก่อน เช่นกัน<sup>142</sup> ผลลัพธ์ของปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นจึงไม่ได้กำหนดไว้ก่อนเหมือนเกมทั่วไป

การจำลองสถานการณ์และเกมสามารถใช้ได้ในการคาดการณ์และศึกษาอนาคต การวางแผนและ ออกแบบ การเรียนการสอนและฝึกอบรม และการบันเทิง ในการคาดการณ์ นักอนาคตศาสตร์สามารถใช้การ จำลองสถานการณ์ของภาพอนาคตที่เป็นไปได้และน่าจะเกิดขึ้นได้ เพื่อช่วยในการตัดสินใจ ไม่ว่าจะ เป็นหน่วยงานรัฐบาลที่ต้องกำหนดนโยบายสาธารณะ บริษัทเอกชนที่ต้องการตัดสินใจยุทธศาสตร์ในการลงทุน และองค์กรเอกชนที่ไม่แสวงหากำไรที่ต้องการกำหนดทิศทางการทำงานในอนาคต การจำลองสถานการณ์ใน หัวข้อหรือประเด็นที่สนใจ สามารถใช้ร่วมกับวิธีการคาดการณ์และวิธีวิจัยอื่น ๆ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์เหล่านี้

วงการอนาคตศาสตร์ช่วงหลังได้พัฒนาวิธีการจำลองสถานการณ์และเกมตามหลักการที่เรียกว่า “ปัญญารวมหมู่” (wisdom of crowds) หรือปัญญาร่วม (collective wisdom) ตัวอย่างเช่นวิธีการตลาด การทำนายอนาคต (futures prediction market) ซึ่งรวบรวมและวิเคราะห์การคาดการณ์อนาคตโดยการร่วม คิดหรือคราวด์ซอสซิง (crowdsourcing) การใช้เกมในการคาดการณ์สามารถช่วยสร้างความรู้เชิงลึกเพื่อ กำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์ในการดำเนินงานขององค์กรหรือรัฐบาล ทั้งในด้านการสร้างและประมวล ความคิดขึ้นใหม่ (idea generation) การสื่อสารความคิด (informing) และการตระหนัก รับรู้และเข้าใจโดย ผ่านประสบการณ์ (experiences) ในการคาดการณ์<sup>143</sup>

การออกแบบเกมและการจำลองสถานการณ์ต้องใช้ความเชี่ยวชาญและความรู้ในหลายด้านด้วยกัน แต่ ละเกมและการจำลองสถานการณ์มีวิธีการออกแบบรายละเอียดที่แตกต่างกันออกไปตามวัตถุประสงค์และ เงื่อนไขที่กำหนดไว้ กระบวนการออกแบบและพัฒนาเกมและการจำลองสถานการณ์เพื่อการคาดการณ์ อนาคต แบ่งได้เป็นขั้นตอนดังนี้

- กำหนดวัตถุประสงค์ เป้าหมาย ขอบเขตของงาน ความต้องการของลูกค้าหรือกลุ่มเป้าหมาย และ ทรัพยากรที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนา
- กำหนดองค์ประกอบและรูปแบบของเกมและแบบจำลองที่สามารถแสดงและสื่อถึงตัวแปรและ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และเงื่อนไขและข้อสมมติต่าง ๆ



- ออกแบบองค์ประกอบและเงื่อนไขเหล่านี้ตามคุณลักษณะและความต้องการของผู้เข้าร่วม ทั้งผู้เล่นเกมหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย รวมทั้งผู้ประสานงานและกระบวนกร (facilitator) ในกรณีที่เป็นการประชุมปฏิบัติการที่จำลองสถานการณ์
- คัดเลือกระบบและวิธีการสื่อสาร เพื่อชี้แจงแนวทาง วิธีการและกติกาในการเข้าร่วมกระบวนการ และเพื่อรองรับการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เล่นเกมหรือผู้เข้าร่วมการจำลองสถานการณ์และกับผู้ประสานงานและกระบวนกร
- สร้างช่องทางให้ผู้ออกแบบระบบสามารถตอบคำถามจากผู้เข้าร่วมกระบวนการได้ระหว่างกิจกรรม โดยเฉพาะเกี่ยวกับประเด็นที่ไม่ชัดเจนหรือไม่ครอบคลุมอยู่ในคู่มืออธิบายกระบวนการ
- เลือกสถานที่ อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในแสดงแบบจำลองในเกมหรือการจำลองสถานการณ์

เมื่อออกแบบองค์ประกอบแล้ว จึงพัฒนาและสร้างแบบจำลองและเกม ทบทวนและทดลองใช้เกมหรือการจำลองสถานการณ์ เพื่อปรับปรุงแก้ไขต่อไป จากนั้นจึงเป็นการใช้จริงกับลูกค้าหรือกลุ่มเป้าหมายจริง

การใช้เกมและการจำลองสถานการณ์ได้รับความนิยมมากขึ้นและใช้อย่างแพร่หลายในวงการวิชาการแทบทุกศาสตร์และสาขา ในวงการธุรกิจ และในวงการนโยบายสาธารณะในทุกระดับ ตั้งแต่ระดับท้องถิ่น ประเทศ และระหว่างประเทศ ปัจจัยหลายประการจะยิ่งทำให้การใช้เกมและการจำลองสถานการณ์มีความสำคัญและมีการเปลี่ยนแปลงมากขึ้น ประการแรกคือปรากฏการณ์บิกดาต้า (Big Data) ซึ่งหมายความว่าจำนวนข้อมูลที่มีมากมายมหาศาลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ด้วยการพัฒนาด้านคอมพิวเตอร์และสารสนเทศต่าง ๆ ยิ่งทำให้ขีดความสามารถในการเก็บและประมวลผลจากข้อมูลเพิ่มขึ้นแบบทวีคูณ การเข้าถึงข้อมูลและผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีช่องทางที่มากขึ้นและได้ตลอดเวลา การพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องเช่น semantic web และ grid computing ไปจนถึง quantum computing จะทำให้ขีดความสามารถในการผลิต แผ่แพร่ เข้าถึงและประมวลผลข้อมูลยิ่งเพิ่มขึ้น พัฒนาการเหล่านี้มีผลโดยตรงต่อการสร้างและใช้ประโยชน์จากสถานการณ์จำลองและเกม

นอกจากนี้แล้ว ความสามารถในการสร้างแบบจำลองและการประมวลผลข้อมูลได้ครอบคลุมไปถึงการวิเคราะห์รูปภาพและวิดีโอ การวิเคราะห์ภาพและเสียงโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence) การพัฒนาด้านเทคโนโลยีเกี่ยวกับสัมผัส (haptic technology) จะเป็นประโยชน์อย่างมากในการพัฒนาแบบจำลองและเกมในการพัฒนาเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ รวมไปถึงการคาดการณ์และศึกษาอนาคต

## ตลาดการคาดการณ์

วิธีการศึกษาและคาดการณ์อนาคตที่ถือว่าใหม่สำหรับวงการอนาคตศาสตร์คือตลาดการคาดการณ์ (prediction markets) ซึ่งมีชื่อเรียกอื่นอีกเช่น ตลาดข้อมูล (information markets) และตลาดสัญญาซื้อขายเหตุการณ์ล่วงหน้า (event futures) แนวคิดเบื้องต้นของวิธีการนี้คือผู้เข้าร่วมในตลาดจะทำสัญญาที่จ่ายผลตอบแทนตามการเกิดของเหตุการณ์ในอนาคต อัตราผลตอบแทน (yield) ของสัญญานัยหนึ่งสะท้อนผลการคาดการณ์โดยรวมของตลาด (market aggregated forecasts) ของการเกิดเหตุการณ์ขึ้นจริงในอนาคต โดยอาจมีการทำสัญญาซื้อขายเกี่ยวกับความเป็นไปได้ของเหตุการณ์ต่าง ๆ แนวคิดพื้นฐานของวิธีการคาดการณ์นี้คือ การทำสัญญาซื้อขายเกี่ยวกับเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งจะสามารถช่วยคาดการณ์โอกาสในการเกิดของเหตุการณ์นั้นในอนาคต รวมถึงการรับรู้ของตลาดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์ต่าง ๆ

ตัวอย่างหนึ่งของตลาดการคาดการณ์คือตลาดอิเล็กทรอนิกส์ในมลรัฐไอโอวา (Iowa Electronic Market) เทรดเดอร์ซื้อขายสัญญาที่จะจ่าย 1 เหรียญถ้าผู้สมัครคนหนึ่งชนะการเลือกตั้ง ดังนั้น ถ้าตลาดการคาดการณ์มีประสิทธิภาพจริง ราคาของสัญญาดังกล่าวจะสะท้อนผลรวมของความเป็นไปได้ที่ผู้สมัครแต่ละคนจะได้รับเลือก<sup>144</sup> ตลาดการคาดการณ์ที่เป็นที่รู้จักมากที่สุดคือตลาดการคาดการณ์เลือกตั้งที่ดำเนินการโดยมหาวิทยาลัยไอโอวา<sup>145</sup> แต่มีการประยุกต์ใช้แนวคิดนี้ในการคาดการณ์ในการดำเนินธุรกิจภาคเอกชน เช่น รายได้จากภาพยนตร์ ยอดขายของบริษัท การเสร็จสิ้นโครงการ ดัชนีเศรษฐกิจ ผลลัพธ์การวิจัยและพัฒนาความสำเร็จของสินค้าใหม่ ผลกระทบของกฎหมาย ฯลฯ นักวิจัยยังเสนอใช้วิธีการประยุกต์ในตลาดการคาดการณ์ด้านสาธารณสุข เช่น การคาดการณ์โอกาสในการระบาดของโรคไข้หวัดใหญ่<sup>146</sup> วิธีการและกลไกของตลาดที่ใช้ในการคาดการณ์มีหลากหลายเช่น แบบการประมูลแบบผู้ซื้อและผู้ขายเสนอราคาพร้อมกันและต่อเนื่อง (continuous double auctions) การพนันทายผลการแข่งขัน (pari-mutuel pools) ตลาดพนันที่มีคนรับแทง (bookmaker-mediated betting markets) ฯลฯ

ส่วนในภาครัฐ สำนักโครงการวิจัยขั้นสูงด้านกลาโหม (Defense Advanced Research Projects Agency หรือ DARPA) พยายามใช้ตลาดการคาดการณ์ในการประเมินความเสี่ยงด้านภูมิศาสตร์การเมือง โครงการตลาดวิเคราะห์นโยบาย (Policy Analysis Market) ครอบคลุมประเด็นที่หลากหลาย อาทิ สภาวะเศรษฐกิจ เสถียรภาพทางพลเรือน การวางกำลังทางทหาร ดัชนีความขัดแย้ง ฯลฯ ตัวอย่างคำถามได้แก่ กองทัพทหารสหรัฐจะถอนกำลังออกจากประเทศ ก. ภายในสองปีหรือน้อยกว่านั้น อย่างไรก็ตาม<sup>147</sup> โครงการนี้ได้รับการวิพากษ์วิจารณ์ว่าเป็นแนวคิดที่ไม่เหมาะสม เพราะเหมือนพยายามสร้างตลาดฟิวเจอร์ของการก่อการร้าย (terrorism futures) โครงการจึงถูกยกเลิกไปในที่สุด<sup>148</sup> อย่างไรก็ตาม มีเว็บไซต์ตลาดการทำนาย

และพนันผลการแข่งขันกีฬา เช่น Tradesports.com ที่มีการพนันเหตุการณ์อื่น ๆ นอกจากด้านกีฬาด้วยเช่นกัน ตลาดประเภทนี้สะท้อนถึงการที่ผู้เข้าร่วมในตลาดซื้อขายสัญญากัน โดยที่ผลตอบแทนขึ้นอยู่กับโอกาสการเกิดเหตุการณ์ในอนาคตที่ไม่สามารถรู้ล่วงหน้าได้

## วิสัยทัศน์

การสร้างวิสัยทัศน์ (Visions) เป็นองค์ประกอบสำคัญของการวางแผนที่รู้จักกันอยู่ทั่วไป แทบทุกองค์กรในปัจจุบันจะสร้างวิสัยทัศน์ขึ้น เพื่อแสดงถึงภาพอนาคตที่พึงประสงค์ที่สุดของกลุ่มคนหรือองค์กรด้วยคำศัพท์ วลีหรือประโยคที่ชัดเจน ทรงพลัง และแสดงถึงความมุ่งมั่นขององค์กรนั้น วิสัยทัศน์จึงเสมือนเป็นอนาคตที่องค์กรให้คำมั่นสัญญากับตนเองและผู้อื่นว่าจะพยายามสร้างขึ้นให้ได้ และพร้อมกันนี้ยังสื่อถึงคุณค่าที่องค์กรให้ความสำคัญและต้องการให้เกิดขึ้นในอนาคต วิสัยทัศน์ในฐานะเครื่องมือด้านอนาคตศาสตร์จึงสื่อถึงการสร้างและพัฒนาอนาคต

การสร้างวิสัยทัศน์สำหรับการวางแผนมีมานานแล้ว แต่แนวคิดที่ให้ความสำคัญกับวิสัยทัศน์ในฐานะพื้นฐานของอนาคตศาสตร์คือแนวคิดภาพลักษณ์ในอนาคตของ เฟรด โพลัก (Fred Polak) ซึ่งเสนอว่า การสร้างวิสัยทัศน์เป็นองค์ประกอบหลักของการคิดเกี่ยวกับอนาคต เนื่องจากการตัดสินใจทุกอย่างเป็นเรื่องเกี่ยวกับอนาคตทั้งหมด ดังนั้น ภาพอนาคตจึงเป็นพื้นฐานของทุกพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเลือก และการตัดสินใจในการวางแผน ภาพลักษณ์เกี่ยวกับความเป็นไปได้ในอนาคตของมนุษย์จึงมักเกิดขึ้นก่อนและพัฒนาไปพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่สำคัญในประวัติศาสตร์โลก แนวคิดของโพลักส่งอิทธิพลต่อนักอนาคตศาสตร์ในยุคต่อมา อาทิ วิลลิส ฮาร์มาน (Willis Harman) จากมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด, SRI International และ Institute for Alternative Futures<sup>149</sup>

วิสัยทัศน์เป็นภาพอนาคตที่ต้องการสร้างขึ้น วิสัยทัศน์ที่ดีจึงต้องสื่อถึงคุณค่าและวัตถุประสงค์ที่กลุ่มพลังของวิสัยทัศน์สำหรับการชี้นำและพัฒนาอนาคตจึงอยู่ที่ความสามารถในการกระตุ้นคนในองค์กรและประสานการทำงานของทุกคนเพื่อบรรลุวิสัยทัศน์นั้น พร้อมยกระดับความพยายามของแต่ละคนที่จะดำเนินกิจกรรมเพื่อบรรลุความปรารถนาและความทะเยอทะยานของแต่ละคน วิสัยทัศน์จึงเหมือนเป็นภาพใหญ่ที่สร้างกรอบและทิศทางสำหรับกิจกรรมประจำวัน เนื่องจากวิสัยทัศน์มุ่งกระตุ้นความรู้สึกของคนในองค์กร จึงเสมือนเป็นอนาคตสำหรับใจ (futures for the heart) ในขณะที่การวิเคราะห์แนวโน้มและฉากทัศน์เป็นเหมือนอนาคตสำหรับสมอง (futures for the head)<sup>150</sup>

วิสัยทัศน์ที่ทรงพลังจะต้องมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. มีความชอบธรรม โดยไม่เกิดมาจากหรือกำหนดโดยความคิดของคนคนเดียวหรือคนกลุ่มเดียว เนื่องจากในการผลักดันองค์กรให้ไปพร้อมกันได้ วิสัยทัศน์ต้องได้รับการยอมรับและมีความชอบธรรมจากสมาชิกในกลุ่ม โดยอาจเกิดจากการมีส่วนร่วมในกระบวนการสร้างวิสัยทัศน์ หรืออาจเกิดจากความเคารพในผู้นำหรือกลุ่มคนที่เสนอวิสัยทัศน์นั้น
2. มีส่วนร่วมหรือเป็นหุ้นส่วน วิสัยทัศน์จะเกิดประโยชน์ได้เมื่อสมาชิกในองค์กรมองเห็นว่า ตนเองเป็นส่วนหนึ่งขององค์กร และนำไปสู่การยอมรับและความพยายามร่วมกันในการผลักดันองค์กรไปข้างหน้า
3. แสดงคุณค่าสูงสุดสำหรับสังคม วิสัยทัศน์ที่ดีควรแสดงถึงคุณค่าที่องค์กรสามารถสร้างให้กับสังคมส่วนรวมได้ ซึ่งกว้างและลุ่มลึกกว่าความมุ่งหมายที่จะสร้างกำไรหรือแข่งขันได้กับองค์กรอื่น แม้ว่าการสร้างรายได้และทำกำไรอาจเป็นวัตถุประสงค์สำคัญของบางองค์กร แต่วิสัยทัศน์ที่แสดงถึงประโยชน์สำหรับสังคมจะทำให้สมาชิกในองค์กรเห็นคุณค่าของสิ่งที่ตนเองทำมากเกินกว่าผลลัพธ์ที่เป็นตัวเงิน
4. ไปไกลกว่าความเป็นจริงในปัจจุบัน วิสัยทัศน์ที่ดีต้องสร้างความท้าทายให้กับคนในองค์กร โดยมุ่งไปที่การผลักดันและก้าวข้ามขีดจำกัดที่มีอยู่ในปัจจุบัน เป็นการสร้างความท้าทาย ความตื่นตัว และความรู้สึกว่ากำลังทำอะไรที่สำคัญอยู่
5. สามารถบรรลุได้ภายในช่วงเวลาหนึ่ง วิสัยทัศน์ต้องสามารถบรรลุได้ภายในช่วงเวลาหนึ่ง เพื่อให้สมาชิกในองค์กรเห็นว่า สามารถทำให้บรรลุได้จริง แม้ว่าจะต้องประสบกับความยากลำบากและใช้เวลานานก็ตาม

กระบวนการสร้างวิสัยทัศน์เริ่มตั้งแต่การวินิจฉัยวิเคราะห์ การแก้ไขปรับปรุง และการสร้างพันธสัญญาในการทำงาน ข้อความที่แสดงวิสัยทัศน์แบ่งออกเป็น 3 ประเภท<sup>151</sup> ได้แก่

1. วิสัยทัศน์ที่แสดงถึงอัตลักษณ์ (Identity) มักเป็นข้อความที่แสดงถึงอนาคตที่ปรารถนาและพึงประสงค์ ซึ่งทำให้เกิดความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน โดยแสดงถึงอัตลักษณ์ร่วมกันของคนในองค์กร วิสัยทัศน์ที่ทรงพลังในแนวนี้อาจระบุต้นแบบหรือแม่พิมพ์ที่เป็นตัวอย่างของสังคม ตัวอย่างเช่น วิสัยทัศน์ของ องค์กร Military Health System ของสหรัฐอเมริกาคือ “We are healers who walk with warriors in unity.”
2. วิสัยทัศน์ที่แสดงถึงคุณค่า (value) แสดงหลักการพื้นฐานที่เป็นแรงบันดาลใจในการทำงานขององค์กร เช่น วิสัยทัศน์ขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization) คือ “Health for all, with equity, solidarity, sustainability, and gender sensitivity.”

3. วิสัยทัศน์ที่แสดงถึงอนาคตที่พึงประสงค์ (preferable future) ระบุอย่างละเอียดถึงภาพใน อนาคตที่ต้องการให้เกิดขึ้นในองค์กร

การสร้างวิสัยทัศน์เป็นกระบวนการที่ต้องมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสำคัญในองค์กร โดยปรับไป ตามเงื่อนไขและบริบทของแต่ละองค์กรตามความเหมาะสม ขั้นตอนแรกคือการเลือกผู้เข้าร่วมกระบวนการ ซึ่ง มักเน้นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสำคัญที่ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงคนในองค์กรเอง แต่อาจรวมถึงคนอื่น ๆ ที่มีส่วนร่วมหรือ ได้รับผลประโยชน์หรือผลกระทบจากการทำงานขององค์กรนั้น ๆ หลักการสำคัญของวิสัยทัศน์คือต้องได้รับการยอมรับจากคนในองค์กร การเลือกผู้เข้าร่วมกระบวนการสร้างวิสัยทัศน์จึงต้องคำนึงถึงการเป็นตัวแทนและ ความหลากหลายของผู้เข้าร่วม ซึ่งไม่ควรมีจำนวนคนมากหรือน้อยเกินไป

ขั้นตอนต่อไปคือการสร้างเวทีและบรรยากาศที่ดีสำหรับการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและคุณค่าของแต่ละ คน เพื่อนำไปสู่คุณค่าร่วมกัน ทั้งนี้ อาจจัดเป็นการประชุมปฏิบัติการนอกสถานที่เป็นเวลา 1-2 วัน โดย ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- ทำความเข้าใจกับอนาคตที่อาจเกิดขึ้นได้ โดยคำนึงถึงแนวโน้ม ปัญหาและความท้าทาย สถานการณ์ ฉากทัศน์ และการเปลี่ยนแปลงขององค์กรในช่วงที่ผ่านมา
- สะท้อนความคิดของแต่ละคนและของกลุ่มเกี่ยวกับคุณค่าและความสำเร็จขององค์กรในช่วงที่ ผ่านมา เพื่อก้าวเข้าสู่ช่วงเวลาของอนาคตที่อยากให้เกิดขึ้น
- พัฒนาวิสัยทัศน์ร่วมกัน โดยอาจเริ่มจากการแลกเปลี่ยนวิสัยทัศน์ของผู้เข้าร่วมประชุมแต่ละคน แล้วพัฒนาข้อความที่สะท้อนถึงคุณค่าและความมุ่งหวังของผู้เข้าร่วมประชุม
- กำหนดเป้าหมายที่ต้องการบรรลุให้ถึงภายในเวลาที่กำหนดไว้ เป้าหมายที่ตั้งไว้ควรแสดงถึงความ กล้าที่จะบรรลุสิ่งที่ยิ่งใหญ่ได้ มีความชัดเจน มีความท้าทายและตื่นเต้นพอที่จะกระตุ้นสมาชิกใน องค์กร และสามารถวัดได้
- กำหนดขั้นตอนในการทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้

การสร้างวิสัยทัศน์สามารถใช้ร่วมกับวิธีการศึกษาอนาคตแบบอื่น ๆ ตัวอย่างเช่น ในงานด้านอนาคตศึกษา ของ Institute for Alternative Futures ขั้นตอนแรกของการสร้างวิสัยทัศน์เริ่มจากการประเมินสถานการณ์ แวดล้อม (environmental assessment) และการสร้างฉากทัศน์ จากนั้นจึงสร้างวิสัยทัศน์ เพื่อระบุถึงความ ปรารถนาและอัตลักษณ์ขององค์กร แล้วจึงตามด้วยการวิเคราะห์และวางแผนยุทธศาสตร์ขององค์กร<sup>152</sup>

## แผนที่นำทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการวิเคราะห์ลำดับเทคโนโลยี

วิธีกาการณที่นิยมใช้ในการวางแผนนโยบายและยุทธศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในต่างประเทศคือการจัดทำแผนที่นำทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี (Science and Technology Roadmapping) ซึ่งแสดงเส้นทางการพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีจากจุดหนึ่งในปัจจุบันไปยังเป้าหมายหนึ่งที่ต้องการในอนาคต โดยแสดงจุดเชื่อมและจุดตัดระหว่างขั้นตอนและการค้นพบทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างเส้นทางนั้น แผนที่นำทางเทคโนโลยีจึงเป็นทั้งเครื่องมือในการคาดการณ์และการวางแผนไปพร้อมกัน

ต้นตอของแนวคิดแผนที่นำทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีคือการศึกษาขั้นตอนในวิวัฒนาการของเหตุการณ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่นำไปสู่การเกิดนวัตกรรมหรือระบบใหม่ งานวิจัยสำคัญในด้านนี้คือ โครงการวิจัยในทศวรรษที่ 1960 สองโครงการ คือ โครงการ “Traces” ของมูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (National Science Foundation) ของสหรัฐอเมริกา และโครงการ “Hindsight” ของกระทรวงกลาโหมสหรัฐ ซึ่งมุ่งวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการค้นพบด้านวิทยาศาสตร์และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี งานวิจัยทั้งสองได้วางพื้นฐานสำหรับกาวิเคราะห์วิวัฒนาการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในยุคต่อมา

อีกแนวคิดหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาแผนที่นำทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีคือเครื่องมือวางแผนที่เรียกว่า เทคนิคการประเมินผลและทบทวนแผนงาน (Program Evaluation and Review Technique - PERT) ซึ่งแสดงขั้นตอนในกระบวนการที่มุ่งบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยแสดงทางเลือกของเส้นทางในการดำเนินการ และวิเคราะห์เส้นทางสำคัญที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายได้ หรือที่เรียกว่า วิธีการหาเส้นทางวิกฤติ (Critical Path Method) วิธีการนี้ที่เริ่มใช้อย่างแพร่หลายในทศวรรษที่ 1950 ในการวางแผนพัฒนาอาวุธต่อมาได้แพร่หลายในการวางแผนโครงการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมการผลิตและการค้นคิดผลิตภัณฑ์ใหม่ แผนภาพแบบ PERT จะแสดงโครงข่ายของกิจกรรมที่ต้องดำเนินการเพื่อบรรลุเป้าหมายของโครงการ พร้อมแสดงจุดเชื่อม (nodes) และขั้นตอนก่อนหลังของกิจกรรม รวมถึงระดับความเชื่อมโยงและพึ่งพาซึ่งกันและกัน การวิเคราะห์โครงข่ายนี้จะช่วยระบุเส้นทางวิกฤติที่มีผลต่อเหตุการณ์ที่นำไปสู่เป้าหมายสุดท้ายได้ วิธีการแผนที่นำทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีได้พัฒนาเรื่อยมา และมีการพัฒนาเทคนิควิธีอื่นที่คล้ายกัน เช่น การวิเคราะห์ลำดับเทคโนโลยี (Technology Sequence Analysis) ซึ่งเพิ่มวิธีการวิเคราะห์เชิงสถิติเข้าไปในกระบวนการคาดการณ์

นักอนาคตศาสตร์ใช้เทคนิคแผนที่นำทางประกอบในการสร้างฉากทัศน์ เพื่อแสดงถึงพัฒนาการของระบบที่มีความซับซ้อนและมีปัจจัยที่มีผลกระทบซึ่งกันและกัน แผนที่นำทางจึงทำหน้าที่เป็นโครงร่างของฉากทัศน์ โดยอาจวิเคราะห์และระบุระดับความเป็นไปได้เป็นตัวเลข เพื่อคาดการณ์ขั้นตอนที่ต้องบรรลุและเวลาที่

ต้องใช้ตามเส้นทางที่นำไปสู่เป้าหมายท้ายสุด นอกจากนี้ นักวางแผนยังสามารถใช้แผนที่นำทางในการระบุถึงยุทธศาสตร์ที่ต้องใช้ในการเข้าสู่เป้าหมาย สำหรับการตัดสินใจการลงทุนในการวิจัยและพัฒนา (R&D) แผนที่นำทางช่วยในการวิเคราะห์และเลือกเส้นทางในการวิจัยและพัฒนาที่มีประสิทธิภาพที่สุดหรือมีต้นทุนต่ำสุด กระบวนการสร้างแผนที่นำทางยังช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วม แลกเปลี่ยนสื่อสารและบูรณาการระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญ

แผนที่นำทางด้านเทคโนโลยีคือแผนที่มุ่งบรรลุเป้าหมายในระยะสั้นและระยะยาว โดยใช้วิธีการหรือเครื่องมือด้านเทคโนโลยีเฉพาะเจาะจง แผนที่นำทางเทคโนโลยีสามารถใช้ได้กับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ กระบวนการหรือเทคโนโลยีใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการคือ (1) เพื่อสร้างข้อตกลงหรือฉันทามติเกี่ยวกับความจำเป็นหรือความต้องการด้านใดด้านหนึ่ง และเทคโนโลยีที่จะมาตอบสนองความจำเป็นนั้น (2) เพื่อสร้างกลไกในการพยากรณ์เทคโนโลยีที่จะพัฒนาขึ้นในอนาคต และ (3) เพื่อใช้เป็นกรอบการวางแผนและประสานกิจกรรมต่าง ๆ ในการพัฒนาเทคโนโลยี<sup>153</sup>

แผนที่นำทางเทคโนโลยีแบ่งออกเป็น 3 ประเภทด้วยกัน<sup>154</sup> ได้แก่

- แผนที่นำทางเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ (product technology roadmap) แสดงขั้นตอนการพัฒนาเทคโนโลยีจากปัจจุบันไปจนถึงขั้นที่สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ
- แผนที่นำทางเทคโนโลยีอุบัติใหม่ (emerging technology roadmap) แสดงวิวัฒนาการของเทคโนโลยีหนึ่งที่กำลังพัฒนาขึ้นมา และทรัพยากรที่ต้องใช้ในการกระตุ้นหรือปรับเปลี่ยนทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีดังกล่าว
- แผนที่นำทางตามประเด็น (issue-oriented roadmap) แสดงถึงเทคโนโลยีที่เป็นองค์ประกอบหนึ่งของกระบวนการหาวิธีแก้ไขปัญหาหรือวิวัฒนาการของปัญหาหรือความท้าทายชุดหนึ่ง

แผนที่เทคโนโลยีมีทั้งที่เป็นแบบผลัก (push) ซึ่งโดยทั่วไปมักใช้ในห้องทดลองในการออกแบบแผนงานการวิจัยและพัฒนา โดยแสดงขั้นตอนที่เป็นระบบในการผลักดันเทคโนโลยีจากสภาพปัจจุบันไปข้างหน้า และแบบดึง (pull) ซึ่งมักใช้โดยนักวางแผนพัฒนาผลิตภัณฑ์ในการระบุถึงเส้นทางที่สั้นที่สุดไปสู่เป้าหมายของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่

แผนที่นำทางเป็นแผนภาพที่แสดงจุดเชื่อมต่อ (nodes) ที่เชื่อมต่อกัน โดยที่จุดเชื่อมต่อแสดงเหตุการณ์สำคัญบนเส้นทางเข้าหาเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยอาจเป็นองค์ประกอบที่วัดได้ในเชิงปริมาณ (เช่น จำนวนสิทธิบัตรของแต่ละเทคโนโลยี) หรือในเชิงคุณภาพ (เช่น คุณลักษณะของเทคโนโลยี) ส่วนเส้นเชื่อมต่อระหว่างจุดต่าง ๆ แสดงถึงความเชื่อมโยงระหว่างเหตุการณ์สำคัญ ซึ่งอาจเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น จำนวนการอ้างอิงระหว่าง

กลุ่มเทคโนโลยี หรือข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น รูปแบบความเชื่อมโยงระหว่างเทคโนโลยี แผนภาพดังกล่าวแสดงพัฒนาการของเทคโนโลยี ซึ่งเทคโนโลยีหนึ่งเป็นเงื่อนไขการพัฒนาของอีกเทคโนโลยีหนึ่ง เส้นเชื่อมระหว่างจุดต่าง ๆ ในแผนภาพสามารถใช้แสดงระยะเวลาหรือความเป็นไปได้ที่เทคโนโลยีหนึ่งจะนำไปสู่อีกเทคโนโลยีหนึ่ง

ในภาพรวม กระบวนการสร้างแผนที่นำทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญคือ<sup>155</sup> (1) ระบุจุดเชื่อมต่อ (nodes) (2) กำหนดคุณลักษณะของจุดเชื่อมต่อ (3) เชื่อมจุดต่าง ๆ เข้าด้วยกัน และ (4) กำหนดคุณลักษณะของเส้นเชื่อม กิจกรรมหลักส่วนหนึ่งของวิธีการนี้คือการประชุมเชิงปฏิบัติการ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญมารวมกันกำหนดจุดเชื่อมต่อและเส้นเชื่อมของระบบวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีที่ต้องการวิเคราะห์ ผู้เชี่ยวชาญที่ว่ามีกรอบคิดตั้งแต่ต้นวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี นักการตลาด นักลงทุน ฯลฯ โดยแต่ละคนมีข้อมูลและความรู้ที่สามารถช่วยสร้างแผนที่นำทางได้

ในเชิงกิจกรรม การสร้างแผนที่นำทางเทคโนโลยีสามารถแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนหลักคือ

**การเตรียมการ** เริ่มจากการกำหนดและบรรลุเงื่อนไขเบื้องต้นของการทำแผนที่นำทาง เช่น การยอมรับว่า องค์กรหรือหน่วยงานมีปัญหาหรือความท้าทายบางอย่างที่ต้องใช้แผนที่นำทางในการจัดการกับปัญหาหรือความท้าทายนั้น การจัดเตรียมทรัพยากร และการสร้างการมีส่วนร่วมของตัวแทนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและผู้ที่เกี่ยวข้องในองค์กรที่มีความรู้และประสบการณ์ที่แตกต่างและหลากหลาย เพื่อให้บรรลุผลไปใช้ต่อไปได้จริง จากนั้นจึงเป็นการกำหนดผู้นำหรือเจ้าภาพในการดำเนินกระบวนการ แล้วตามด้วยการกำหนดขอบเขตของแผนที่นำทาง ทั้งขอบเขตในด้านเทคโนโลยีและขอบเขตในด้านการมีส่วนร่วมของผู้ที่เกี่ยวข้อง

**การพัฒนาแผนที่นำทาง** ขั้นตอนนี้แบ่งเป็น 7 ขั้นตอนย่อย<sup>156</sup> ได้แก่

1. กำหนดผลลัพธ์ที่เป็นจุดมุ่งหมายของการทำแผนที่นำทาง หากไม่สามารถวิเคราะห์หาความต้องการร่วมกัน (common product needs) ได้ ให้ใช้วิธีการแบบฉากทัศน์ (scenarios)
2. กำหนดความต้องการของระบบที่สำคัญ (critical system requirements) และวัตถุประสงค์ และเป้าหมายที่แสดงมิติต่าง ๆ ของเทคโนโลยีที่ต้องมี อาทิ ต้นทุนต่ำ ความเชื่อถือสูง ความต้องการนี้จะใช้เป็นกรอบในการจัดทำแผนที่นำทาง
3. กำหนดขอบเขตเทคโนโลยีสำคัญที่จะทำให้สามารถบรรลุเป้าหมายตามความต้องการที่กำหนดไว้ก่อนหน้านี้
4. กำหนดปัจจัยที่ขับเคลื่อนเทคโนโลยีและเป้าหมาย โดยระบุว่าทางเลือกเทคโนโลยีแต่ละชุดจะต้องใช้ได้ในระดับใดภายในเวลาเท่าใด



5. วิเคราะห์หาทางเลือกด้านเทคโนโลยีและลำดับเวลาของพัฒนาการ ตามเป้าหมายด้านคุณลักษณะหรือขีดความสามารถของเทคโนโลยีภายในช่วงเวลาและลำดับเวลาที่กำหนดไว้
6. แนะนำทางเลือกของเทคโนโลยีที่ควรดำเนินการหรือพัฒนาต่อ รวมถึงจังหวะเวลาที่ควรเปลี่ยนเป็นเทคโนโลยีอื่น
7. จัดทำรายงานแผนที่นำทางเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วยการระบุและให้รายละเอียดเกี่ยวกับเทคโนโลยี ปัจจัยสำคัญ ประเด็นที่ยังไม่ได้วิเคราะห์และจัดการ ข้อเสนอแนะด้านเทคนิคและในการนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ต่อ
8. การติดตามงานต่อเนื่อง เมื่อได้แผนที่นำทางแล้ว ต้องเปิดให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้วิพากษ์ ให้คำแนะนำ และยืนยันว่า โครงสร้างและองค์ประกอบของแผนที่นำทางที่ได้ทำขึ้นมานั้น ถูกต้องและเป็นที่ยอมรับได้ โดยเฉพาะภายในกลุ่มคนที่จะนำแผนที่นำทางนั้นไปใช้ต่อ เมื่อใช้ไปได้ระยะหนึ่งแล้ว ต้องมีการทบทวนและปรับให้ทันสมัยเป็นประจำ เนื่องจากความต้องการและเทคโนโลยีมักเปลี่ยนไปตามกาลเวลา

### **การวิเคราะห์ลำดับเทคโนโลยี**

วิธีการหนึ่งที่พัฒนาต่อยอดจากการจัดทำแผนที่นำทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีคือวิธีการวิเคราะห์ลำดับทางเทคโนโลยี (Technology Sequence Analysis) ซึ่งเริ่มใช้ครั้งแรกในทศวรรษที่ 1980 วัตถุประสงค์หลักของวิธีการนี้คือ เพื่อคาดการณ์ความเป็นไปได้ที่ระบบเทคโนโลยีหนึ่งจะมีใช้ในอนาคต โดยคำนวณค่าความเป็นไปได้ตามระยะเวลาที่ประมาณว่าจะต้องใช้ในการพัฒนาแต่ละขั้นตอนที่จำเป็นในการพัฒนาเทคโนโลยีนั้น แนวคิดพื้นฐานของวิธีการนี้บางส่วนมาจากการวิเคราะห์ลำดับศักยภาพหรือต้นไม้ความเกี่ยวข้อง (Relevance Tree analysis) โดยเพิ่มขั้นตอนการประมาณระยะเวลาที่ใช้ในเชิงปริมาณ แม้ว่าแนวคิด วิธีการ และซอฟต์แวร์ที่ได้พัฒนาขึ้นมาในช่วงแรกมุ่งใช้เพื่อการคาดการณ์เทคโนโลยี แต่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการวางแผนด้านอื่นได้ เช่น การคาดการณ์ผลลัพธ์ทางสังคมของนโยบายหนึ่ง โดยคำนวณความเป็นไปได้ของระยะเวลาที่จะสามารถบรรลุเป้าหมายระยะสั้นและระยะกลางที่จะนำไปสู่เป้าหมายระยะยาว หรืออาจประยุกต์ใช้วิธีการดังกล่าวเพื่อวิเคราะห์นโยบายด้านเทคโนโลยี โดยเปรียบเทียบชุดเทคโนโลยีที่แข่งขันอยู่ และเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สุด วิธีนี้ยังมีการพัฒนาอยู่เรื่อยๆ ตัวอย่างเช่น ระบบวิเคราะห์ลำดับเทคโนโลยีของกลุ่ม The Futures Group ครอบคลุมเครือข่ายที่มีขั้นตอนระยะกลาง (intermediate steps) ของเทคโนโลยีต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ซอฟต์แวร์และฐานข้อมูลขนาดใหญ่ในการวิเคราะห์

ข้อสมมติพื้นฐานของวิธีการ TSA คือเชื่อว่า อนาคตเป็นชุดของขั้นตอนหรือการตัดสินใจที่เชื่อมต่อกัน อย่างเป็นเหตุและผล ซึ่งนำไปสู่ผลลัพธ์ที่เป็นสถานะหนึ่งในอนาคต ช่วงระยะเวลาระหว่างจุด (node) หรือ ขั้นตอน (step) ระหว่างเส้นทางนั้นสามารถแสดงเป็นค่าความเป็นไปได้ของแต่ละจุด เมื่อรวมกันแล้วจึงสามารถวิเคราะห์ค่าความเป็นไปได้ของสถานะอนาคตที่อาจเป็นเทคโนโลยีหรือระบบสังคมที่ต้องการพัฒนา สำหรับในการวิเคราะห์เทคโนโลยี แต่ละจุดในเครือข่ายคือเทคโนโลยีขั้นกลาง (intermediate technologies) การพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสุดท้ายจึงสามารถคาดการณ์ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทั้งหมดของระบบหรือ โครงข่ายเทคโนโลยีทั้งหมด ประกอบกับช่วงเวลาที่ใช้ในการพัฒนาเทคโนโลยี ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้จากการ สัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ในการวิเคราะห์ TSA ระบบหรือโครงข่ายเทคโนโลยีทั่วไปประกอบด้วยจุดเชื่อมตั้งแต่ 600 ถึง 800 จุด และมีเส้นทางเลือก (paths) ประมาณ 700 ถึง 1000 เส้น ดังนั้น การประยุกต์ใช้งานวิธีการนี้ในการพัฒนา เทคโนโลยีจริง จึงต้องใช้ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นมาเฉพาะเพื่อการนี้ และโดยมากใช้วิธีการเชิงสถิติแบบมอนติ คาร์โลในการคำนวณความเป็นไปได้ในแต่ละทางเลือก แม้ว่าวิธีการดังกล่าวจะมีความซับซ้อน แต่เหมาะสม สำหรับการคาดการณ์และพัฒนาระบบอนาคตที่ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยี และสามารถใช้ได้ดีในการระบุเทคโนโลยี ขั้นกลางที่ต้องพัฒนาขึ้นเพื่อให้เป้าหมายสุดท้ายบรรลุได้ตามเวลาที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ ยังใช้วิธีการ ดังกล่าวในการประมาณต้นทุนของการพัฒนาเทคโนโลยีในแต่ละเส้นทางเลือก รวมถึงการระบุเทคโนโลยี เฉพาะที่ต้องกำหนดไว้ในแผนงานวิจัยและพัฒนา เพื่อลดความเสี่ยงในการพัฒนาเทคโนโลยีในภาพรวม ซึ่งทำ ให้สามารถลดต้นทุนให้ต่ำที่สุด หรือใช้เวลาน้อยที่สุด วิธีการนี้ยังสามารถระบุถึงความไม่แน่นอนของ กระบวนการและกำหนดเวลาของโครงการพัฒนา สำหรับในกรณีที่ใช้วิธีการนี้ในการวิเคราะห์นโยบาย สามารถวิเคราะห์ระยะเวลาและความเป็นไปได้ที่ต้องใช้ในการบรรลุเป้าหมายในระยะสั้นและระยะกลาง

### **การวิเคราะห์แบบจำลองตามพฤติกรรมผู้กระทำ**

การสร้างแบบจำลองตามพฤติกรรมผู้กระทำ (Agent-Based Modeling – ABM) เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ได้รับ ความนิยมและแพร่หลายมากขึ้นในวงการศึกษาที่ต้องการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงในอนาคต แนวคิดพื้นฐาน ของ ABM คือการสร้างระบบที่รวมการตัดสินใจอย่างอิสระ (autonomous decision making) ของผู้กระทำ (agents) ซึ่งอาจเป็นบุคคลหรือกลุ่มบุคคล ผู้กระทำแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่มจะประเมินสถานการณ์ของ ตนเองและตัดสินใจภายใต้เงื่อนไขเฉพาะของแต่ละคน เพื่อดำเนินพฤติกรรมที่เหมาะสมสำหรับบทบาทในแต่ละ ระบบย่อยที่ผู้กระทำนั้นเป็นตัวแทนอยู่ ตัวอย่างของระบบย่อยนี้ได้แก่ระบบการผลิต ระบบการบริโภค ระบบการขาย ฯลฯ คุณลักษณะหนึ่งของแบบจำลองตามพฤติกรรมผู้กระทำคือการปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นเป็น

ประจำระหว่างผู้กระทำแต่ละคน<sup>157</sup> นักวิเคราะห์จะใช้คอมพิวเตอร์ในการคำนวณพลวัตของปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้กระทำที่ไม่สามารถวิเคราะห์ได้ด้วยวิธีการแบบจำลองคณิตศาสตร์ทั่วไป

องค์ประกอบพื้นฐานของแบบจำลองตาม ABM ประกอบด้วยระบบของผู้กระทำ (a system of agents) และความสัมพันธ์ระหว่างผู้กระทำ การวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองประเภทนี้จะแสดงรูปแบบพฤติกรรมที่ซับซ้อน และทำให้เราสามารถเข้าใจถึงพลวัตของระบบในโลกความเป็นจริงที่จำลองมา แบบจำลองยังสามารถเปิดโอกาสให้ผู้กระทำพัฒนาและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่ไม่ได้ทำนายมาก่อน แบบจำลอง ABM ที่ซับซ้อนใช้โครงข่ายประสาทเทียม (neural networks) อัลกอริทึมเชิงวิวัฒนาการ (evolutionary algorithms) หรือเทคนิคการเรียนรู้อื่น ๆ ที่สะท้อนวิธีการเรียนรู้และการปรับตัวที่เกิดขึ้นจริง

แนวคิดพื้นฐานของแบบจำลอง ABM มีมาตั้งแต่ในทศวรรษที่ 1940 และพัฒนาเรื่อยมา แต่เริ่มมีการใช้ประยุกต์ในการวิเคราะห์และคาดการณ์ในสาขาต่าง ๆ อย่างแพร่หลายเมื่อขีดความสามารถในการคำนวณของคอมพิวเตอร์ได้เพิ่มขึ้นอย่างทวีคูณในช่วง 2-3 ทศวรรษที่ผ่านมา บทความวิจัยในวารสารวิชาการที่ตีพิมพ์จำนวนมากใช้วิธีการแบบจำลอง ABM ในแทบทุกสาขาวิชาที่มีเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจและพฤติกรรมของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นด้านลงทุนการเงิน ด้านระบาดวิทยา ด้านนิเวศวิทยาและวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และด้านการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นต้น

หัวข้อหลักที่นักวิจัยได้ประยุกต์ใช้แบบจำลอง ABM แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มด้วยกัน<sup>158</sup> ได้แก่

- กระแส (flows) เช่น การหนีภัย การจราจร การจัดการการไหลเวียนของลูกค้า
- ตลาด (markets) เช่น ตลาดหุ้น ระบบการตอบสนองลูกค้า (shopbots) และการจำลองสถานการณ์เชิงยุทธศาสตร์
- องค์กร (organizations) เช่น การวิเคราะห์ความเสี่ยงในการดำเนินงาน และการออกแบบองค์กร
- การแพร่กระจาย (diffusion) เช่น การแพร่กระจายของนวัตกรรม และพลวัตของการเปิดรับเทคโนโลยี

แบบจำลอง ABM มีเงื่อนไขเบื้องต้นดังนี้

- ระบบที่มีองค์ประกอบที่ไม่ซับซ้อนอาจมีรูปแบบพฤติกรรมที่ซับซ้อนและไม่สามารถทำนายได้ ระบบไม่เชิงเส้น (non-linear systems) ที่มีองค์ประกอบง่าย ๆ แต่เมื่ออยู่ภายใต้เงื่อนไขบางอย่าง กลับมีรูปแบบพฤติกรรมที่ซับซ้อนและกำหนดได้หรือดีเทอร์มิเนติก (deterministic) แต่ไม่สามารถคาดการณ์ได้

- ระบบที่ดูเหมือนว่าไม่มีแบบแผน (random) จริง ๆ แล้วอาจมีแบบแผน (order) อยู่ก็ได้ ในระบบเคออส (chaos) และระบบที่จัดการตัวเอง (self-organizing systems) อาจมีแบบแผนบางประการอยู่
- ฐานข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมทางสังคมของมนุษย์ได้พัฒนาและขยายใหญ่ขึ้นมามาก จนสามารถวิเคราะห์การระบาดหรือแพร่กระจายของสิ่งต่าง ๆ ดังที่เกิดกับการระบาดของโรค ไม่ว่าจะเป็ นความคิด ความเชื่อ ความนิยม หรือรูปแบบพฤติกรรมบางอย่าง

การพัฒนาขีดความสามารถในการคำนวณของคอมพิวเตอร์และแบบจำลอง ABM อาจเป็นทางเลือกในการแสวงหาความรู้และคำตอบแทนวิธีการเชิงวิทยาศาสตร์แบบดั้งเดิมที่พฤติกรรมของระบบได้ถูกคาดการณ์ไว้แล้วโดยสมการที่กำหนดไว้ก่อนหน้านี้ แบบจำลองคณิตศาสตร์แบบเดิมที่ใช้ในการคาดการณ์พฤติกรรมของผู้กระทำต่าง ๆ อาจไม่สามารถใช้อธิบายและคาดการณ์พฤติกรรมของผู้กระทำระบบในโลกแห่งความเป็นจริงได้ เนื่องจากรูปแบบพฤติกรรมอาจเปลี่ยนแปลงและมีความซับซ้อนมากขึ้น เมื่อเงื่อนไขเปลี่ยนไปเพียงนิดเดียว แม้กระทั่งในระบบที่ดูเหมือนว่าจะมีองค์ประกอบง่าย ๆ อยู่ก็ตาม

ขีดความสามารถในการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ที่เพิ่มขึ้นอย่างทวีคูณ ทำให้อาจไม่จำเป็นต้องเขียนสมการคณิตศาสตร์แบบเดิมที่พยายามสร้างแบบจำลองที่เป็นตัวแทนของปรากฏการณ์จริงที่ต้องการศึกษา แต่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการจำลองสถานการณ์ (computer simulations) แทน

### วิธีการ

การสร้างแบบจำลอง ABM เริ่มจากการกำหนดประชากรของปัญหาหรือประเด็นที่ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งประกอบด้วยผู้กระทำกลุ่มต่าง ๆ ที่มีพฤติกรรมที่แตกต่างกัน จากนั้นจึงกำหนดกฎหรือกติกาของพฤติกรรมของผู้กระทำแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่ม รวมถึงกฎกติกาของการเล่น (play) หรือการแลกเปลี่ยนและปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างผู้กระทำแต่ละคน ในกรณีที่เป็นกรวิเคราะห์ที่มีนัยด้านพื้นที่ อาจมีกฎกติกาเกี่ยวกับตำแหน่งและการใช้พื้นที่นั้น เช่น ในกรณีของการใช้แบบจำลอง ABM เพื่อคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน กฎกติกาด้านผังเมืองและการควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินสามารถนำมาเป็นส่วนหนึ่งของการวิเคราะห์ กฎกติกาที่กำหนดขึ้นในแบบจำลองอาจแปรผันและเปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์ ทั้งเวลา ตำแหน่งที่ตั้งของผู้กระทำ ประวัติศาสตร์ความเป็นมา อาชีพ เศรษฐฐานะ หรือปัจจัยเงื่อนไขอื่น ๆ ที่คิดว่าน่าจะมีผลต่อพฤติกรรมของผู้กระทำ นอกจากนี้ ผู้กระทำแต่ละคนจะมีกฎกติกาของพฤติกรรมที่แตกต่างกัน

ขั้นตอนต่อจากนั้นเป็นการวิเคราะห์การเล่นหรือปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของผู้กระทำแต่ละคน โดยเปิดให้มีการเล่นซ้ำกันไปอย่างต่อเนื่องภายในรอบเวลาและระยะเวลาที่คิดว่าเหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์นั้น ใน

ระหว่างนั้น จะมีการวิเคราะห์รูปแบบและการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมของผู้กระทำ อาทิ ตำแหน่งที่ตั้งบนพื้นที่ รูปแบบการใช้พื้นที่ ฯลฯ ในช่วงเวลาต่าง ๆ ผู้วิเคราะห์สามารถปรับเปลี่ยนปัจจัยและเงื่อนไขของการเล่น รวมถึงกฎหรือเงื่อนไขที่กำหนดพฤติกรรมของผู้กระทำได้เช่นกัน ความสัมพันธ์ระหว่างผู้กระทำสามารถแสดงออกเป็นสมการในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งสามารถสร้างตัวแปรได้ตามที่ตั้งสมมติฐานไว้ จำนวนรอบของการวิเคราะห์ในแบบจำลองจะสะท้อนช่วงเวลาและระยะเวลาที่ต้องการวิเคราะห์รูปแบบพฤติกรรมและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น การปรับเปลี่ยนกฎกติกาหรือเงื่อนไขของผู้กระทำและของการเล่นจะทำให้เกิดความซับซ้อนของรูปแบบพฤติกรรมมากขึ้น

จุดมุ่งหมายสำคัญของการปรับเปลี่ยนกฎกติกาในการเล่นคือเพื่อสะท้อนปรากฏการณ์หรือสภาพที่เกิดขึ้นให้ได้สมจริงมากที่สุด ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการใช้แบบจำลอง ABM ในการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงในตลาดที่ดิน อาจต้องแบ่งกลุ่มผู้ซื้อและผู้ขายให้ชัด เช่น ผู้ประกอบการอสังหาริมทรัพย์ขนาดใหญ่อาจดำเนินกลยุทธ์เชิงรุกในช่วงเศรษฐกิจตกต่ำ ด้วยการกว้านซื้อที่ดิน เนื่องจากมีเงินทุนอยู่มากหรือสายป่านยาว ในขณะที่ผู้ประกอบการรายย่อยจำเป็นต้องปล่อยขายที่ดินที่อยู่ในสต็อกออก เพื่อให้ธุรกิจสามารถอยู่รอด พฤติกรรมที่แตกต่างกันนี้ควรสะท้อนอยู่ในการกำหนดกลุ่มผู้กระทำและกฎเงื่อนไขพฤติกรรมของแต่ละกลุ่ม

หนึ่งในจุดแข็งของวิธีการแบบจำลองตามพฤติกรรมผู้กระทำนั้นคือ ความยืดหยุ่นของวิธีการ ซึ่งเปิดโอกาสให้นักวิจัยสามารถวิเคราะห์ความอ่อนไหว (sensitivity analysis) ได้ง่าย อีกทั้งยังสามารถแสดงผลการจำลองสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาต่าง ๆ ได้ง่ายและเห็นภาพชัดเจน การเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างแบบจำลอง ABM ไม่ต้องการทักษะที่สูงมากเท่าใดนัก<sup>159</sup> ความยืดหยุ่นส่วนหนึ่งของวิธีการนี้คือ นักวิเคราะห์สามารถเพิ่มลดจำนวนของผู้กระทำในแบบจำลองได้ไม่ยาก และสามารถปรับองค์ประกอบของผู้กระทำให้ซับซ้อนได้ตามเงื่อนไขต่าง ๆ ทั้งพฤติกรรมของผู้กระทำ ระดับความมีเหตุผลของแต่ละคน ชีตความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนา รวมถึงกฎเงื่อนไขของปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้กระทำ เป็นต้น

นอกจากนี้ นักวิเคราะห์ยังสามารถปรับระดับของการวิเคราะห์และการรวมหรือแยกกลุ่มของผู้กระทำให้ละเอียดหรือหยาบได้ตามประเด็นที่ต้องการวิเคราะห์และข้อจำกัดในการวิจัย ดังตัวอย่างที่เสนอไปก่อนหน้านี้ ผู้ประกอบการอสังหาริมทรัพย์อาจถือเป็นกลุ่มผู้กระทำหนึ่ง แต่ในบางกรณี อาจต้องแบ่งกลุ่มผู้ประกอบการเป็นกลุ่มย่อย ๆ เพื่อสะท้อนประเด็นวิเคราะห์ ในบางกรณี นักวิจัยอาจไม่สามารถกำหนดรายละเอียดของการแบ่งกลุ่มได้ก่อนล่วงหน้า จึงอาจสร้างแบบจำลอง ABM ด้วยการแบ่งกลุ่มผู้กระทำแบบหยาบไปก่อน แล้วจึงค่อยปรับรายละเอียดให้สะท้อนความเป็นจริงมากขึ้นได้ในภายหลัง

ข้อวิพากษ์หนึ่งที่มีต่อแบบจำลอง ABM คือ กฎกติกาที่ผู้วิจัยได้ตั้งขึ้นมาและคาดว่าเป็นปัจจัยที่กำหนดพฤติกรรมของผู้กระทำนั้น สะท้อนความเป็นจริงมากน้อยขนาดไหนและได้ดีกว่าวิธีการวิเคราะห์แบบดั้งเดิมที่ตั้งสมมติฐานและสร้างสมการที่สะท้อนพฤติกรรมของผู้กระทำในแต่ละกลุ่มจริงหรือไม่

## การวิเคราะห์ชั้นสาเหตุ

วิธีการศึกษาอนาคตที่พัฒนาขึ้นในช่วงหลังให้ความสำคัญกับการตีความเชิงวิพากษ์มากขึ้นกว่าวิธีการคาดการณ์เชิงระบบแบบดั้งเดิม วิธีการวิเคราะห์ชั้นสาเหตุ (Causal Layered Analysis) ซึ่งพัฒนาโดย โซเฮล อินายาตอลลา (Sohail Inayatullah) พยายามบูรณาการวิธีการเรียนรู้ในเชิงประจักษ์ (empiricist) เชิงการตีความ (interpretive) เชิงวิพากษ์ (critical) และเชิงปฏิบัติการ (action) เข้าด้วยกัน วัตถุประสงค์หลักของวิธีการนี้ไม่ได้อยู่ที่การคาดการณ์อนาคต แต่อยู่ที่การสร้างพื้นที่เปิดกว้างสำหรับการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาทางเลือกของอนาคต รวมทั้งการพัฒนานโยบายระยะยาวที่มีเปิดกว้างและครอบคลุมคนกลุ่มต่าง ๆ มากขึ้น

การวิเคราะห์ชั้นสาเหตุแบ่งระดับการวิเคราะห์ออกเป็น 4 ชั้นด้วยกัน คือ ระดับเหตุการณ์ (litany) ระดับสาเหตุทางสังคม (social causes) ระดับโลกทัศน์และวาทกรรม (discourse/worldview) และระดับตำนานและอุปลักษณ์ (myth and metaphor) วัตถุประสงค์หนึ่งของการวิเคราะห์อนาคตด้วยวิธีการนี้คือการเชื่อมโยงเหตุการณ์และสาเหตุต่าง ๆ ตามระดับชั้นของสาเหตุทั้ง 4 ระดับ

### เหตุการณ์ซ้ำซาก (litany)

ระดับแรกของการวิเคราะห์คือเหตุการณ์ ปรากฏการณ์ แนวโน้มและปัญหาที่เกิดขึ้นทั่วไปเป็นประจำซ้ำซาก แต่อาจดูไม่ต่อเนื่องและเกี่ยวข้องกัน การรับรู้ปัญหาซ้ำซากเหล่านี้อาจทำให้เกิดท่าทีเกี่ยวกับอนาคตในเชิงลบ เช่น ปัญหาจราจรติดขัดในกรุงเทพมหานคร อาจทำให้เกิดความรู้สึกว่าช่วยอะไรไม่ได้ (helplessness) ความไม่แยแส (apathy) หรือผลลัการะไปให้คนอื่น (projected action) การศึกษาอนาคตในระดับนี้มุ่งวิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่สามารถมองเห็น จับต้องได้ และไม่ต้องใช้วิธีการหรือทักษะในการวิเคราะห์เชิงลึกอะไรมาก และไม่ให้ความสนใจกับข้อสมมติฐานและเงื่อนไขเชิงลึกของปรากฏการณ์มากนัก

### สาเหตุทางสังคม (social causes)

ระดับชั้นของสาเหตุที่ลึกลงไปอีกคือสาเหตุทางสังคม ซึ่งครอบคลุมปัจจัยขับเคลื่อนด้านเศรษฐกิจ วัฒนธรรม การเมืองและประวัติศาสตร์ งานส่วนนี้เน้นการวิเคราะห์และตีความข้อมูลเชิงปริมาณด้วยคำอธิบายในเชิงวิชาการ ตัวอย่างสาเหตุที่มีวิเคราะห์ในระดับนี้คือบทบาทของรัฐและกลุ่มผลประโยชน์ต่าง ๆ

## *วาทกรรมและโลกทัศน์ (discourse/worldview)*

สาเหตุที่ลึกลงไปอีกชั้นหนึ่งคือระดับวาทกรรมและโลกทัศน์ที่รองรับ สนับสนุนและสร้างความชอบธรรมให้กับปัจจัยด้านสังคมและปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น ถ้าเหตุการณ์ข้าซาก (litaney) ที่นักอนาคตศาสตร์สนใจคือเรื่องประชากรล้นโลก (overpopulation) และสาเหตุในระดับสังคมและเศรษฐกิจคือการตั้งใจมีลูกมาก สาเหตุในระดับวาทกรรมและโลกทัศน์อาจเกี่ยวข้องกับมุมมองเกี่ยวกับบทบาทของผู้หญิงในสังคม เชื่อและค่านิยมเกี่ยวกับการวางแผนครอบครัวและการคุมกำเนิด รวมไปถึงอำนาจการต่อรองของผู้หญิงในสังคม เป้าหมายสำคัญของการวิเคราะห์ในส่วนนี้คือการค้นหาโครงสร้างเชิงลึกด้านสังคม วัฒนธรรมหรือแม้แต่ด้านภาษาที่กำหนดกรอบของปัจจัยทางสังคมที่ต้องการวิเคราะห์ การค้นหาข้อสมมติและเงื่อนไขเชิงโครงสร้างของปัญหาต่าง ๆ จะทำให้สามารถสร้างมุมมองและกรอบแนวคิดใหม่ในการวิเคราะห์ปัญหาเดิม ๆ ซึ่งจะทำให้สามารถจินตนาการและสร้างทางเลือกใหม่ในการแก้ไขปัญหาได้

การวิเคราะห์โลกทัศน์และวาทกรรมในด้านศาสนา เศรษฐกิจ และสังคมวัฒนธรรม จะแสดงกรอบความคิดเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ได้ชัดเจนขึ้น จากตัวอย่างข้างต้นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงด้านประชากรทางเลือกของฉากทัศน์หนึ่งอาจเป็นภาพอนาคตของการเพิ่มจำนวนประชากรตามโลกทัศน์ด้านศาสนาที่ส่งเสริมการเพิ่มประชากรและไม่ยอมรับการคุมกำเนิด หรือภาพอนาคตตามโลกทัศน์เชิงวัฒนธรรมแนวเสรีนิยม ซึ่งเชื่อในสิทธิสตรีในการตัดสินใจเกี่ยวกับร่างกายตนเอง ในด้านการตั้งครุฑและการทำแท้ง รวมถึงการเลี้ยงดูบุตรและบทบาทของผู้ชายในเรื่องนี้ การวิเคราะห์โลกทัศน์และวาทกรรมจึงเป็นการวิเคราะห์เหตุการณ์และปัญหาที่เกิดขึ้นซ้ำซากด้วยแนวคิดเชิงวิพากษ์ที่เปิดมุมมองของการศึกษาอนาคตให้กว้างยิ่งขึ้น

## *ตำนานและอุปมาอุปไมย*

สาเหตุระดับลึกลงไปอีกคือตำนาน (myth) และอุปมาอุปไมย (metaphor) ซึ่งเป็นเรื่องเล่าที่แสดงการรับรู้ที่อยู่โน้มน้าวใจได้สำนึกและความรู้สึกร่วมกันของคนในสังคมเกี่ยวกับปรากฏการณ์หรือปัญหา เช่น การมองประชากรที่ไม่ใช่จากมุมมองของสถิติ แต่มองประชากรเป็นชุมชน เป็นส่วนหนึ่งของเพื่อนร่วมโลก ฯลฯ สาเหตุระดับนี้เป็นพื้นฐานเบื้องต้นของโลกทัศน์ที่ต้องการวิเคราะห์ คำศัพท์ที่ใช้สื่อถึงสาเหตุระดับนี้มักฟังดูกว้างๆ ไม่มีกรอบชัดเจน และมักสื่อถึงภาพลักษณะอะไรบางอย่างที่สะท้อนอารมณ์มากกว่าตรรกะ การวิเคราะห์สาเหตุในระดับนี้ลงไปลึกถึงอัตลักษณ์และความเป็นตัวตน (identify) ในระดับอารยธรรม และในระดับข้อสมมติเกี่ยวกับมุมมองเกี่ยวกับอนาคตที่อาจไม่เป็นไปตามหลักเหตุผล อาทิ ข้อสมมติและมโนทัศน์เกี่ยวกับเวลาเกี่ยวกับหลักเหตุผล และเกี่ยวกับการเป็นผู้กระทำการ (agency) ของมนุษย์ อาทิ ผู้คนในแต่ละสังคมวัฒนธรรมมีมโนทัศน์เกี่ยวกับเวลาที่แตกต่างกัน นักวิทยาศาสตร์อาจมองอนาคตเป็นเรื่องของความเป็นไปได้

ทางสถิติ ในขณะที่ความเชื่อในบางศาสนาที่อนาคตขึ้นอยู่กับข้อกำหนดของพระเจ้า ในบางสังคมเช่นสังคมอเมริกัน เชื่อว่า อนาคตไม่มีขีดจำกัดและเติมได้ด้วยทางเลือกและโอกาส แต่ในบางสังคมเช่นสังคมจีนอาจเชื่อตามหลักขงจื้อที่ว่า ทางเลือกและโอกาสไม่ได้เป็นไปตามการตัดสินใจของปัจเจกบุคคล แต่ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขและบริบทของครอบครัวและบรรพบุรุษ<sup>160</sup>



### แผนภาพที่ 17 วิธีการวิเคราะห์ชั้นสาเหตุ

ดัดแปลงจาก: Inayatullah (2009)

ความเข้าใจในสาเหตุของประเด็นปัญหาทำให้สามารถสร้างฉากทัศน์ในแต่ละระดับและสามารถระบุนโยบายหรือแนวทางการแก้ไขได้อย่างชัดเจนมากขึ้น ฉากทัศน์ในระดับเหตุการณ์แสดงเนื้อหาเชิงเครื่องมือ (instrumental) ฉากทัศน์ในระดับเหตุผลทางสังคมระบุถึงนโยบายที่มุ่งแก้ไขปัจจัยขับเคลื่อนต่าง ๆ ในขณะที่ฉากทัศน์ในระดับวาทกรรมและโลกทัศน์พยายามจัดการกับความแตกต่างพื้นฐานและเชิงโครงสร้าง ส่วนฉากทัศน์ในระดับตำนานหรืออุปลักษณ์มุ่งใช้เรื่องเล่า กลอน หรือศิลปะในการฉายภาพอนาคตที่สะท้อนอารมณ์และความรู้สึกของคน นักอนาคตศาสตร์สามารถใช้วิธีการ CLA เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยประเด็นที่ต้องการศึกษาและคาดการณ์สำหรับอนาคต ในขณะที่เดียวกัน สามารถใช้วิธีการนี้ในกระบวนการสร้างการมี



ส่วนร่วมและการปฏิสัมพันธ์ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อสร้างภาพอนาคตและการวางแผนที่เปิดกว้างสำหรับคนกลุ่มต่าง ๆ ในสังคม

วิธีการ CLA สามารถใช้ในการตั้งกรอบความคิดในการวิเคราะห์ปัญหาและประเด็นสำหรับอนาคตที่ให้ความสำคัญกับบริบทและเงื่อนไข โดยแบ่งบริบทออกเป็น 4 ระดับดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น ความท้าทายในการวิเคราะห์แนวโน้มคือการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างสาเหตุในระดับต่าง ๆ และนัยสำหรับภาพอนาคตที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละระดับ ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์เชิงลึกสามารถช่วยสร้างทางเลือกและวิธีแก้ไขปัญหา ทั้งในเชิงนโยบาย มาตรการหรือนวัตกรรมที่มีผลระยะยาวกว่าวิธีแก้ไขปัญหาระยะสั้นที่แก้ไขเฉพาะหน้าในปัจจุบัน วิธีการนี้ยังเปิดโอกาสให้มีการสร้างทางเลือกอนาคตที่พึงประสงค์โดยคนกลุ่มต่าง ๆ ที่เข้าร่วมกระบวนการแบบมีส่วนร่วม ข้อดีและประโยชน์สำคัญของวิธีการนี้จึงไม่ได้ขึ้นอยู่กับแค่การวิเคราะห์ปัจจัยสาเหตุเชิงลึก แต่เป็นวิธีการที่ช่วยสร้างทางเลือกสำหรับอนาคตที่ลงลึกและเปิดกว้างให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้ามามีส่วนร่วมได้มากขึ้น

## สรุป

เนื้อหาในบทนี้สรุปองค์ประกอบหลักของวิธีการสำคัญในการศึกษาอนาคตที่ได้รับการยอมรับและใช้อย่างแพร่หลายในกลุ่มนักวิชาการด้านอนาคตศาสตร์และนักวิเคราะห์ด้านการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ ซึ่งครอบคลุมทั้งวิธีการ เครื่องมือและกระบวนการวิเคราะห์ทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ทั้งที่เน้นบทบาทของผู้เชี่ยวชาญและนักคาดการณ์มืออาชีพ และที่เน้นส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและประชาชนทั่วไป แต่ละวิธีย่อมมีข้อดีข้อด้อยแตกต่างกัน ในการศึกษาอนาคตและคาดการณ์เพื่อการวางแผนและดำเนินการต่อนักวิเคราะห์และนักวางแผนต้องเลือกใช้วิธีการและเครื่องมือที่เหมาะสม และอาจผสมผสานวิธีการต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เท่าที่ทรัพยากรและเวลาจะเอื้ออำนวย เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการคาดการณ์ครอบคลุมความเป็นไปได้ในอนาคตในทุกมิติที่สำคัญ

## 5 การคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์

*“Foreknowledge enables a wise general to achieve things beyond the reach of ordinary men.”*

*Sun Tsu. The Art of War.*

วัตถุประสงค์สำคัญประการหนึ่งของการศึกษานาคตคือการสร้างข้อมูลเชิงลึก องค์กรความรู้และปัญญา (intelligence) ที่สามารถใช้ได้ในการกำหนดนโยบายสาธารณะและยุทธศาสตร์การพัฒนาที่ตอบโจทยความต้องการของสังคม ทั้งนี้ กิจกรรมทางวิชาการด้านอนาคตศาสตร์และการคาดการณ์ (foresight) เพื่อการตัดสินใจเชิงนโยบายจะมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลได้นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีโครงสร้างสถาบัน (institutional structure) ที่เหมาะสม ทั้งสถาบันที่หมายถึงกฎหมาย ระเบียบและกระบวนการอย่างเป็นทางการ และธรรมเนียมปฏิบัติที่ไม่เป็นทางการ รวมไปถึงการจัดตั้งองค์กรอย่างเป็นทางการก็จะลักษณะหรือการสร้างเครือข่ายที่มีพันธกิจด้านอนาคตศึกษาและการคาดการณ์

เนื้อหาในบทนี้อธิบายเกี่ยวกับการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ (strategic foresight) และโครงสร้างเชิงสถาบันที่รองรับกิจกรรมดังกล่าวในระดับประเทศ ในที่นี้ จะยกตัวอย่างระบบสถาบันระดับชาติของประเทศที่มีความก้าวหน้าในกิจกรรมด้านอนาคตศึกษา โดยเฉพาะการคาดการณ์เพื่อสร้างนโยบายสาธารณะและยุทธศาสตร์ในการพัฒนา โดยเน้นตัวอย่างจากประชาคมยุโรป คือ ฟินแลนด์ และจากประเทศในเอเชีย คือ สิงคโปร์ ทั้งสองประเทศนี้ได้รับการยอมรับในวงการอนาคตศาสตร์ระดับโลกว่า เป็นประเทศที่พัฒนาระบบคาดการณ์ระดับประเทศได้ก้าวหน้าไปมาก เนื้อหาส่วนแรกเป็นการทบทวนแนวคิดและหลักการพื้นฐานเกี่ยวกับการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ และส่วนที่สองและสามเป็นตัวอย่างจากฟินแลนด์และสิงคโปร์

### การคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์

แนวคิดหนึ่งที่เชื่อมการคาดการณ์เข้ากับการวางแผนเชิงยุทธศาสตร์ (strategic planning) คือการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ (strategic foresight) ซึ่งหมายถึงการสร้างความรู้ล่วงหน้า (foreknowledge) และทางเลือกเชิงยุทธศาสตร์สำหรับบุคคลหรือองค์กร เพื่อเอาชนะในการแข่งขัน ไม่ว่าจะเป็นด้านการทหาร ด้านธุรกิจ หรือด้านอื่น ๆ การคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์เป็นกระบวนการที่เสริมสร้างความสามารถของบุคคลหรือองค์กรในการเข้าใจมิติต่าง ๆ ของอนาคต ทั้งความเสี่ยงและโอกาสที่กำลังจะเกิดขึ้น สถานการณ์บนเส้นทางบังคับ (path dependency) ปัจจัยขับเคลื่อน (drivers) แรงจูงใจ ทรัพยากร รวมถึงสาเหตุกับผลลัพธ์ของทางเลือก

อนาคต ทั้งอนาคตที่เกิดขึ้นได้ อนาคตที่น่าจะเกิดขึ้นจริง และอนาคตที่หวังว่าจะเกิดขึ้น วัตถุประสงค์ของการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์คือเพื่อช่วยให้บุคคลหรือองค์กรสามารถตัดสินใจได้อย่างดียิ่งขึ้นในการวางแผนและดำเนินการเชิงยุทธศาสตร์<sup>161</sup>

ขั้นตอนการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์คล้ายคลึงกับกระบวนการวิเคราะห์เพื่อวางแผนเชิงยุทธศาสตร์ทั่วไป นักอนาคตศึกษาและนักคาดการณ์ได้แบ่งขั้นตอนไว้หลายแบบ ยกตัวอย่างเช่น แอนดี ไฮเนส (Andy Hines) และ ปีเตอร์ บิชอป (Peter Bishop) แบ่งขั้นตอนการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ไว้ 6 ขั้นตอน<sup>162</sup> ได้แก่

1. การกำหนดกรอบ (framing) คือการกำหนดแนวทางเกี่ยวกับหลักการเหตุผล วัตถุประสงค์ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย คณะทำงาน และแนวทางการทำงาน
2. การกวาดสัญญาณ (scanning) คือการกำหนดขอบเขตของการศึกษา ระบบและองค์ประกอบประวัติศาสตร์ รวมถึงบริบทของประเด็นที่ต้องการศึกษา
3. การคาดการณ์ (forecasting) คือการใช้ข้อมูลจากการกวาดสัญญาณในการวิเคราะห์หาปัจจัยขับเคลื่อน (drivers) ความไม่แน่นอน และทางเลือกอนาคต
4. การตั้งวิสัยทัศน์ (visioning) คือการวิเคราะห์หาคำทำนายของผลจากการคาดการณ์ และตั้งวิสัยทัศน์เกี่ยวกับผลลัพธ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับองค์กรหรือกลุ่มเป้าหมาย
5. การวางแผน (planning) คือการพัฒนายุทธศาสตร์และทางเลือกของกลยุทธ์ในการดำเนินการตามยุทธศาสตร์
6. การดำเนินการ (acting) คือการสื่อสารและเผยแพร่ผลการคาดการณ์ไปสู่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และสร้างแนวทางการดำเนินงาน รวมไปถึงการพัฒนากระบวนการคิดเชิงยุทธศาสตร์ (strategic thinking) และการวิเคราะห์เชิงลึกให้เป็นสถาบัน (institutionalization)

กระบวนการดังกล่าวไม่แตกต่างกันนักจากข้อเสนอของ โจเซฟ โวโรส (Joseph Voros) <sup>163</sup> ซึ่ง ทุโอโม คูโอซา (Tuomo Kuosa) ประมวลเป็นกระบวนการพื้นฐานของการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ได้ดังนี้<sup>164</sup>

1. ข้อมูลนำเข้า (input) กิจกรรมหลักของขั้นตอนนี้คือการตรวจจับว่าเกิดอะไรขึ้น ด้วยวิธีการต่าง ๆ ทั้งวิธีการพื้นฐานในการเก็บข้อมูล เช่น การสำรวจภาคสนาม การสัมภาษณ์ การระดมสมอง วิธีการเคลฟาย รวมถึงวิธีการที่ซับซ้อนมากขึ้น เช่น วิธีการทำเหมืองข้อมูล (data/web mining) ระบบการเตือนล่วงหน้า (early warning systems) การกวาดสัญญาณสภาพแวดล้อม (environmental scanning) การตรวจจับประเด็นอุบัติใหม่ (emerging issues detection)
2. การวิเคราะห์ (analysis) ขั้นตอนนี้วิเคราะห์ว่ามีอะไรเกิดขึ้นบ้าง โดยใช้วิธีการวิเคราะห์แนวโน้มและผลกระทบไขว้ (trend and cross-impact analysis) การวิเคราะห์เครือข่ายสังคม (social

network analysis) กรอบการวิเคราะห์และแปลสัญญาณ (Future Signals Sense-Making Framework – FSSF) วิธีสามเหลี่ยมอนาคต (Futures Triangle) วิธีวงล้ออนาคต (Futures Wheel) แผนที่ของการจัดระเบียบด้วยตนเอง (self-organizing map) การให้เหตุผลแบบจากรนัย (abductive reasoning)

3. การแปลผล (interpretation) การวิเคราะห์ขั้นต่อไปพยายามลงลึกลงไปอีก เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงของปรากฏการณ์ที่สามารถสังเกตได้ วิธีการคาดการณ์ในส่วนนี้มีตั้งแต่การให้เหตุผลเชิงอุปนัย การพิสูจน์ว่าเป็นเท็จ (falsification) และการวิเคราะห์รูปแบบ (pattern analysis) ไปจนถึงวิธีการเฉพาะในด้านอนาคตศาสตร์ เช่น การวิเคราะห์ชั้นสาเหตุ (Causal-Layered Analysis) การวิเคราะห์ระบบ การวิเคราะห์ประวัติศาสตร์มหภาค (macrohistorical analysis)
4. การมองอนาคต (prospction) การวิเคราะห์ส่วนนี้มองไปยังอนาคต แล้วถามว่า อะไรมีโอกาสเกิดขึ้นได้บ้าง โดยใช้วิธีการหลากหลาย เช่น การสร้างฉากทัศน์ การสร้างวิสัยทัศน์ ไวลด์การ์ด (Wild Cards) วิธีการหงส์ดำ (Black Swans) การพยากรณ์ย้อนกลับ (backcasting) รวมถึงการคิดเชิงยุทธศาสตร์ที่ใช้อยู่ทั่วไปในการวางแผนยุทธศาสตร์
5. ผลลัพธ์ (outputs) มีทั้งส่วนที่เป็นผลผลิตที่จับต้องได้ เช่น รายงานที่สื่อสารและเผยแพร่ผลลัพธ์ การคาดการณ์ที่ได้มาให้ชัดเจน และทางเลือกสำหรับการตัดสินใจ ผลลัพธ์ที่จับต้องไม่ได้ เช่น การปรับทัศนคติของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การรับรู้เกี่ยวกับงานวางแผนเชิงยุทธศาสตร์ และการเปลี่ยนแปลงกระบวนการในการพัฒนายุทธศาสตร์
6. ยุทธศาสตร์ (strategy) ทำยที่สุดเป็นการพัฒนานโยบายและยุทธศาสตร์ที่นำไปดำเนินการต่อไป

กระบวนการนี้เป็นพื้นฐานของการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ที่องค์กรและรัฐบาลหลายแห่งทั่วโลกได้นำไปพัฒนาและประยุกต์ใช้ต่อตามเงื่อนไขและบริบทของแต่ละพื้นที่ ส่วนในภาคธุรกิจ การคาดการณ์ธุรกิจ (corporate foresight) คือการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ที่ใช้ในระดับบริษัทเพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันในเชิงธุรกิจ ในขณะเดียวกัน รัฐบาลหลายประเทศได้สร้างสถาบันและองค์กรขึ้นมาโดยเฉพาะเพื่อการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ในการพัฒนานโยบายสาธารณะ ตามตัวอย่างที่นำเสนอในส่วนต่อไป

### **การคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์เพื่อกำหนดนโยบายสาธารณะ**

รัฐบาลในหลายประเทศให้ความสำคัญกับการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ที่ไม่ได้มุ่งเฉพาะที่ประเด็นใดประเด็นหนึ่ง แต่เปิดโอกาสให้มีการวิเคราะห์ข้ามหัวข้อนโยบายและขอบเขตองค์กรที่มีอยู่แต่ดั้งเดิม การใช้วิธีการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์เพื่อกำหนดนโยบายสาธารณะแต่เดิมเน้นไปที่นโยบายวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี

และนวัตกรรมเป็นหลัก แต่ในระยะหลังได้ขยายขอบเขตเนื้อหาให้ครอบคลุมประเด็นด้านอื่นมากขึ้น ทั้งด้าน เศรษฐกิจ สังคม สุขภาพ สิ่งแวดล้อม ความมั่นคง และความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ<sup>165</sup> กระบวนการ คาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ช่วยให้การกำหนดและวางแผนนโยบายสาธารณะเป็นไปได้ดีและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ด้วยการสร้างฐานความรู้ที่เป็นระบบเกี่ยวกับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาต่าง ๆ ที่จะมี ผลกระทบสำคัญต่อประเทศ และการสร้างวิสัยทัศน์และทางเลือกในเชิงยุทธศาสตร์ อีกทั้งยังเป็นกระบวนการ กระตุ้นการเรียนรู้ซึ่งกันและกันระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในองค์กรและในสังคมทั่วไป

ระบบคาดการณ์ระดับชาติ (national foresight system) หมายถึงสถาบัน (institutions) และองค์กร (organizations) ที่เป็นโครงสร้างของกิจกรรมเกี่ยวกับการศึกษาอนาคตและการคาดการณ์เพื่อการตัดสินใจ ขององค์กร ทั้งในภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาสังคม ในการวางแผนนโยบายและการดำเนินโครงการ

กลุ่มประเทศประชาคมยุโรป (European Union) ให้ความสำคัญกับการคาดการณ์มาได้ระยะหนึ่งแล้ว โดยเฉพาะในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา รัฐบาลของประเทศสมาชิกได้ดำเนินโครงการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ใน รูปแบบต่าง ๆ มากขึ้น พร้อมกันนี้ได้สร้างสถาบัน (institutions) และองค์กรที่ดำเนินกิจกรรมการคาดการณ์ เชิงยุทธศาสตร์ ทั้งในรัฐบาลของประชาคมยุโรปเองและในรัฐบาลของแต่ละประเทศสมาชิก โดยมีรูปแบบ สถาบันทั้งที่เป็นหน่วยงานชัดเจน เช่น หน่วยงานคาดการณ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Science and Technology Foresight Unit) ภายใต้ EU Directorate General for Research และรูปแบบที่เป็นเครือข่าย ขององค์กรและผู้เชี่ยวชาญด้านอนาคตศึกษา เช่น เครือข่ายติดตามการคาดการณ์แห่งยุโรป (European Foresight Monitoring Network) นอกจากนี้ ยังมีระบบวิเคราะห์ยุทธศาสตร์และนโยบายแห่งยุโรป (European Strategy and Policy Analysis System) ที่ตั้งขึ้นเพื่อค้นหาและระบุแนวโน้มระยะยาวระดับ โลกในด้านต่าง ๆ และวิเคราะห์ว่าแนวโน้มเหล่านี้จะมีผลกระทบต่อประชาคมยุโรปอย่างไรบ้าง สถาบันศึกษาความ มั่นคง (Institute for Security Studies) ซึ่งเป็นองค์กรที่ปรึกษา (think tank) ที่ตั้งอยู่อยู่ในกรุงปารีส ได้รับ มอบหมายให้เป็นศูนย์ดำเนินการของระบบคาดการณ์ดังกล่าว

กิจกรรมด้านการคาดการณ์ของประชาคมยุโรปโดยมากอยู่ในรูปแบบของแผนงานและโครงการ ซึ่งมี ผลผลิตหลักเป็นรายงาน บทความและสิ่งตีพิมพ์ที่นำไปใช้วิเคราะห์เพื่อวางแผนนโยบายระดับทวีป ตัวอย่าง สำคัญของโครงการคาดการณ์ของประชาคมยุโรป ได้แก่ โครงการ COST Action 22: Advancing Foresight Methodologies ในระหว่าง พ.ศ. 2547-2550 ซึ่งเน้นการพัฒนาวิธีการคาดการณ์<sup>166</sup> โครงการ ERA-Net ซึ่ง ส่งเสริมเครือข่ายด้านการคาดการณ์ระหว่างประชาคมยุโรปกับประเทศสมาชิก โดยการดำเนินกิจกรรมร่วมกัน ทั้งการแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ทั้งในด้านวิธีการ งบประมาณการเงินและกฎหมาย และการวิเคราะห์ประเด็นที่

ข้ามพรมแดนประเทศ<sup>167</sup> นอกจากนี้ ยังมีโครงการวิจัย Interconnecting Knowledge (iKNOW) ซึ่ง เน้นการ คาดการณ์แบบการกวาดสัญญาณ (horizon scanning) รวมถึงเหตุการณ์ที่เป็นไวลด์การ์ด (wild cards) และ สัญญาณอ่อน (weak signals) แล้ววิเคราะห์ความเป็นไปได้และผลกระทบของเหตุการณ์เหล่านี้ต่อยุโรปและ ทั่วโลก โครงการดังกล่าวยังพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ Horizon Scanning 2.0 ซึ่งเน้นการใช้เทคโนโลยี web 2.0 ในการสร้างการมีส่วนร่วมแบบล่างขึ้นบน (bottom-up) ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย<sup>168</sup> โครงการคาดการณ์ บางโครงการมุ่งเน้นประเด็นเนื้อหาหรือพื้นที่เฉพาะเจาะจง เช่น โครงการอนาคตของการพัฒนาภูมิภาค (Futures for Regional Development) ที่มุ่งพัฒนาชุดเครื่องมือคาดการณ์เพื่อการวางแผนภาคในกลุ่ม ประเทศประชาคมยุโรป<sup>169</sup>

นอกจากระบบคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ระดับประชาคมยุโรปแล้ว แต่ละประเทศสมาชิกยังพัฒนา ระบบคาดการณ์ระดับชาติเป็นของตนเอง ตัวอย่างเช่น ในฝรั่งเศส ระบบการคาดการณ์เพื่อการวางแผน นโยบายระดับประเทศพัฒนามาตั้งแต่สมัยทศวรรษที่ 1960 โดยในปัจจุบันมีองค์ประกอบสำคัญอยู่ 3 ส่วน ได้แก่ ศูนย์วิเคราะห์ยุทธศาสตร์ (Centre d'analyse stratégique) ซึ่งทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาให้กับรัฐบาล ฝรั่งเศสและขึ้นตรงกับสำนักนายกรัฐมนตรี ศูนย์วิเคราะห์ยุทธศาสตร์นี้ก่อตั้งขึ้นใน พ.ศ. 2549 โดยพัฒนา มาแทนที่ Commissariat Général du Plan ซึ่งเป็นหน่วยงานด้านการวางแผนพัฒนาหลักของฝรั่งเศสที่มา ตั้งตั้งหลังสงครามโลกครั้งที่สอง ศูนย์วิเคราะห์ยุทธศาสตร์วิเคราะห์และให้คำปรึกษากับรัฐบาลในประเด็น ด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรม โดยเฉพาะยุทธศาสตร์ในระยะกลางและระยะยาว

องค์ประกอบที่สองของระบบคาดการณ์ระดับชาติของฝรั่งเศสคือ DATAR (Délégation a l'Aménagement du Territoire et a l'Action Régionale) เป็นหน่วยงานที่มีพันธกิจเพื่อคาดการณ์และ วางนโยบายระดับภูมิภาค ตั้งขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2516 ผลลัพธ์จากกิจกรรมขององค์กรนี้จะใช้ในการวางแผนพัฒนา ภูมิภาค แต่มีสำนักงานที่อยู่นอกประเทศฝรั่งเศสด้วย เพื่อเก็บข้อมูลและประสานงานกับต่างประเทศ เพื่อ ส่งเสริมการลงทุนของต่างชาติในภูมิภาคต่าง ๆ ของฝรั่งเศส

องค์ประกอบที่สามคือกลุ่ม Futuribles ซึ่งก่อตั้งโดย แบร์ทรีอง เดอ จูวีเนล (Bertrand de Jouvenel) ใน พ.ศ. 2503 องค์กรนี้ประกอบไปด้วยสำนักพิมพ์ Futuribles Press ที่ตีพิมพ์วารสาร Futuribles Journal และ Futuribles Newsletter ฝ่ายวิจัยและให้คำปรึกษา Futuribles Research and Consulting และฝ่าย วิจัย Futuribles International

อีกประเทศหนึ่งที่มีระบบคาดการณ์เพื่อการวางแผนนโยบายและยุทธศาสตร์คือสวีเดน สถาบันอนาคต ศึกษา (Institute for Futures Studies) และหน่วยงานด้านการวางแผนอื่น ๆ ที่อยู่ภายใต้การกำกับของ

รัฐบาล องค์กรในระดับเมืองและระดับภูมิภาค รวมถึงบริษัทเอกชนขนาดใหญ่หลายแห่งในสวีเดนต่างมีหน่วยงานย่อยที่ทำหน้าที่วิเคราะห์และคาดการณ์แนวโน้มและการเปลี่ยนแปลงในอนาคต ถือได้ว่าสวีเดนเป็นอีกประเทศหนึ่งที่มีการคาดการณ์เป็นองค์ประกอบสำคัญในทุกภาคส่วนของการบริหารจัดการและการธุรกิจ<sup>170</sup> ในการวางแผนนโยบายสาธารณะ มีการแบ่งงานอย่างชัดเจนระหว่างงานคาดการณ์ที่ระบุและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงและความท้าทายในอนาคต ซึ่งโดยมากดำเนินการโดยหน่วยงานหรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง กับงานด้านการร่างเนื้อหาในแผนการพัฒนา ซึ่งดำเนินการโดยหน่วยงานวางแผนของรัฐบาล

สถาบันอนาคตศึกษา (Framtidsstudier) เป็นหน่วยงานหลักที่มีพันธกิจในการคาดการณ์ระยะยาวเกี่ยวกับความท้าทายและโอกาสในอนาคต ไปพร้อมกับการกระตุ้นการอภิปรายสาธารณะในวงกว้างในทุกภาคส่วนของสังคม การบริหารจัดการและการทำงานของสถาบันนี้ยึดหลักการความอิสระทางการเมือง โดยมีสถานะเป็นมูลนิธิ แต่ได้รับเงินสนับสนุนการวิจัยส่วนใหญ่จากกระทรวงการศึกษาและวิจัย (Ministry of Education and Research) โครงการคาดการณ์ของสถาบันนี้ครอบคลุมตั้งแต่ประเด็นระยะยาวมาก (50-100 ปี) และระยะยาว (10-30 ปี) และมีหัวข้อที่หลากหลาย ตั้งแต่เรื่องประชากรและสังคมสูงวัย ตลาดแรงงานของสวีเดนในบริบทประชาคมยุโรป การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก และการผังเมือง<sup>171</sup>

การคาดการณ์ถือเป็นเครื่องมือสำคัญของการวางแผนนโยบายสาธารณะในสวีเดน ก่อนการออกนโยบายปฏิรูปสังคมที่สำคัญ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะใช้วิธีการด้านอนาคตศึกษาเพื่อสร้างกระบวนการปรึกษาหารือกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และใช้เครื่องมือด้านอนาคตศึกษาในการจัดลำดับความสำคัญทางยุทธศาสตร์ ไปพร้อมกับการประมวลและเผยแพร่ข้อมูลเชิงลึกและองค์ความรู้ที่เป็นพื้นฐานสำหรับการอภิปรายสาธารณะไปพร้อมกับการสร้างความตระหนักของสังคมเกี่ยวกับความท้าทายในอนาคตของประเทศ

ส่วนในทวีปอื่น ได้มีการพัฒนาระบบคาดการณ์ระดับชาติในหลายประเทศด้วยกัน เช่น ในประเทศญี่ปุ่น สถาบันนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติได้พัฒนาระบบคาดการณ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (National Institute of Science and Technology Policy) นับตั้งแต่ พ.ศ. 2514 เป็นต้นมา ทุก ๆ 5 ปี สถาบันดังกล่าวจะดำเนินโครงการคาดการณ์ระดับประเทศครั้งใหญ่ เพื่อประมวลข้อมูลและความรู้เชิงลึกเกี่ยวกับแนวโน้มต่าง ๆ ในอนาคต องค์ประกอบสำคัญของการคาดการณ์ระดับชาติของญี่ปุ่นคือการสำรวจเดลฟายขนาดใหญ่ ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญจากสาขาต่าง ๆ เข้าร่วมถึงกว่า 2,000 คน ผลลัพธ์จากการสำรวจเดลฟายและการคาดการณ์ดังกล่าวจะใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนนโยบายในทุกภาคส่วน ทั้งหน่วยงานรัฐบาล บริษัทเอกชน นักวิจัยและวิชาการ ช่วงเวลาในการคาดการณ์อยู่ที่ประมาณ 30 ปี

แม้ว่าโครงการคาดการณ์ระดับชาติดังกล่าวจะมุ่งเน้นการสำรวจประเด็นด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นหลัก แต่วิธีการสำรวจและวิเคราะห์นั้น ไม่ได้เน้นเฉพาะข้อมูลและมุมมองของผู้เชี่ยวชาญจากสาขา “อุปทาน” ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น นักวิทยาศาสตร์และวิศวกร ที่เป็นผู้ผลิตความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับนวัตกรรมเท่านั้น แต่กระบวนการนี้ให้ความสำคัญกับแนวคิดและข้อเสนอของผู้เชี่ยวชาญจากฝั่ง “อุปสงค์” คือด้านสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ด้วยเช่นกัน วิธีการที่ใช้ในการคาดการณ์มีทั้งการสำรวจเดลฟาย การสร้างฉากทัศน์ การกำหนดวิสัยทัศน์พร้อมด้วยการระบุวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ทำให้สามารถบรรลุวิสัยทัศน์นั้น<sup>172</sup>

นอกจากญี่ปุ่นแล้ว สิงคโปร์นับเป็นอีกประเทศหนึ่งในเอเชียที่ช่วงหลังให้ความสำคัญอย่างมากกับระบบคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ที่ใช้เป็นเครื่องมือหนึ่งในการวางแผนนโยบายและยุทธศาสตร์พัฒนาประเทศ เนื้อหาในส่วนต่อไป จะนำเสนอกรณีศึกษาของฟินแลนด์และสิงคโปร์ ซึ่งต่างได้รับการยอมรับในวงการอนาคตศาสตร์ว่า ได้พัฒนาระบบคาดการณ์ที่ช่วยกำหนดนโยบายสาธารณะของประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### ระบบคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ของฟินแลนด์

ฟินแลนด์ได้รับการยอมรับจากวงการอนาคตศึกษาว่า เป็นประเทศหนึ่งที่ได้พัฒนาระบบคาดการณ์ระดับชาติที่ทำหน้าที่สนับสนุนการกำหนดนโยบายสาธารณะและการวางแผนยุทธศาสตร์ระดับองค์กรได้เป็นอย่างดี จากการวิเคราะห์ของ ทูโอโม คูโอซา (Tuomo Kuosa) ระบบคาดการณ์ระดับชาติของฟินแลนด์ไม่เคยมืองค์กรใหญ่ของรัฐที่ถือบทบาทและทำหน้าที่เป็นองค์กรแม่หรือเป็นร่มใหญ่ของหน่วยงานหรือเครือข่ายย่อยอื่น ๆ และบริหารจัดการแบบบนลงล่าง (top-down) โดยมีทั้งหน่วยงานและเครือข่ายของภาครัฐ ภาคเอกชน ภาคประชาสังคม และทั้งหน่วยงานภายในประเทศและระหว่างประเทศ รวมไปถึงความร่วมมือและพันธมิตรระหว่างหน่วยงานและเครือข่ายเหล่านี้<sup>173</sup>

คุณลักษณะหลักของระบบคาดการณ์ระดับชาติของฟินแลนด์คือความสัมพันธ์ที่ซับซ้อน เป็นพลวัต และมีการซ้อนทับและร่วมมือกันระหว่างองค์กรและเครือข่ายต่าง ๆ ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการคาดการณ์และอนาคตศึกษา ในทางกลับกัน ระบบคาดการณ์ระดับชาติของสิงคโปร์มีโครงสร้างด้านองค์กรและสถาบันที่ชัดเจนมากกว่า แนวทางการดำเนินงานของระบบของฟินแลนด์จึงเป็นแบบล่างขึ้นบนมากกว่ากรณีของสิงคโปร์ ด้วยลักษณะดังกล่าว กิจกรรมการคาดการณ์ของฟินแลนด์จึงมีความยืดหยุ่นสูง และสามารถขยายกิจกรรมให้ครอบคลุมส่วนต่าง ๆ ของสังคมได้อย่างแพร่หลาย จำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรมการคาดการณ์จึงมักมีจำนวนมาก<sup>174</sup>



ระบบคาดการณ์ระดับชาติของฟินแลนด์มีอยู่ 6 องค์ประกอบหลัก ดังนี้

### 1. รายงานการคาดการณ์ของรัฐบาลฟินแลนด์ (The Government Foresight Report)

ทุกครั้งที่รัฐบาลใหม่ในฟินแลนด์เริ่มปฏิบัติหน้าที่ จะมีการประกาศแผนงานรัฐบาล (Government Program) สำหรับวาระที่จะเข้ามาปฏิบัติงาน ซึ่งโดยมากคือสี่ปี แผนงานรัฐบาลนี้ประกอบด้วยวิสัยทัศน์ เป้าหมาย นโยบาย และแผนปฏิบัติการสำหรับกระทรวงและหน่วยงานรัฐทุกแห่ง ซึ่งต้องสร้างแผนงานย่อยของแต่ละหน่วยงานขึ้นมาตามกรอบที่กำหนดไว้ในแผนงานรัฐบาลนั้น ๆ องค์ประกอบหนึ่งของการเตรียมแผนงานดังกล่าวคือเอกสารที่เรียกว่ารายงานการคาดการณ์ของรัฐบาล (Government Foresight Report) ซึ่งแสดงแนวโน้มและประเมินความท้าทายในการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ในระยะ 20-30 ปีในอนาคต เนื้อหาในรายงานจะใช้เป็นกรอบในการกำหนดวิสัยทัศน์และแนวทางการดำเนินนโยบายของรัฐบาล รายงานดังกล่าวจัดทำโดยหน่วยวิเคราะห์นโยบาย (Policy Analysis Unit) ภายใต้สำนักนายกรัฐมนตรี โดยมีผู้เชี่ยวชาญและตัวแทนกลุ่มต่าง ๆ ในสังคมเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดทำรายงานดังกล่าว ในแต่ละรายงานจะมีหัวข้อเฉพาะของแต่ละครั้ง โดยที่หน่วยวิเคราะห์นโยบายของรัฐบาลจะทำงานร่วมกับสถาบันการศึกษาและวิจัย หน่วยงานที่ปรึกษา และองค์กรรัฐหน่วยอื่น ๆ เพื่อจัดเตรียมและคัดเลือกหัวข้อหลักสำหรับรายงานครั้งต่อไป

รายงานการคาดการณ์ของรัฐบาลมีบทบาทสำคัญในกระบวนการทางการเมืองและการบริหารรัฐกิจของฟินแลนด์ นอกจากเป็นเอกสารที่แสดงถึงวิสัยทัศน์ระยะยาวแล้ว ยังเป็นเอกสารที่ส่งมอบต่อให้รัฐสภาเพื่อขอความเห็นจากผู้แทนราษฎร ขั้นตอนของการจัดทำรายงานดังกล่าวเริ่มตั้งแต่การริเริ่มและจัดเตรียมโครงการโดยเจ้าหน้าที่ของรัฐบาล โดยอาจทำงานร่วมกับคณะที่ปรึกษากายนอก จากนั้นจึงมีการจัดตั้งคณะทำงาน ซึ่งทำหน้าที่จัดเก็บ ประมวล วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล โดยอาจจัดประชุมกลุ่มย่อยกับผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ เมื่อรายงานแล้วเสร็จ รัฐบาลจะส่งมอบเอกสารดังกล่าวให้กับคณะกรรมการว่าด้วยอนาคต (Futures Committee) ภายใต้รัฐสภาฟินแลนด์ ซึ่งจะนำผลจากรายงานดังกล่าวไปหารือในการประชุมกับประชาชนในรูปแบบต่าง ๆ ทั่วประเทศ เพื่อนำเสนอผลการวิเคราะห์และรับฟังความเห็นจากประชาชน คณะกรรมการว่าด้วยอนาคตจะทำหน้าที่ประมวลผลจากกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชน แล้วนำเสนอรัฐบาลต่อไป รายงานการคาดการณ์ของฟินแลนด์เป็นมากกว่าสิ่งตีพิมพ์ที่เผยแพร่ทั่วไป เนื่องจากการดำเนินการตามข้อค้นพบและข้อเสนอของรายงานนี้มักใช้เวลาานกว่า 4 ปี นั่นหมายความว่า รัฐบาลสมัยต่อไปยังต้องดำเนินการบางส่วนตามรายงานการคาดการณ์นั้น

นอกเหนือจากรายงานการคาดการณ์ของรัฐบาลแล้ว ยังมีรายงานอื่นอีกที่หน่วยงานในรัฐบาลฟินแลนด์ใช้ในการกำหนดนโยบายสาธารณะ เครือข่ายการคาดการณ์ของรัฐบาล (Government Foresight Network)

จัดทำรายงานบริบทการกำหนดนโยบายของฟินแลนด์ (Policy-Making Environment Report) นอกจากนี้ทุกกระทรวงต้องจัดทำการประมวลภาพอนาคต (Ministries Future Reviews) ซึ่งวิเคราะห์ภาพรวมของประเด็นปัญหาที่กำลังเกิดขึ้นและเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เป็นไปได้ภายใต้บทบาทหน้าที่ของแต่ละกระทรวง สภาเศรษฐกิจ (Economic Council) และกระทรวงการคลังของฟินแลนด์จัดทำรายงานที่คาดการณ์อยู่เป็นประจำทุกปี ทั้งนี้ สภาเศรษฐกิจของฟินแลนด์จะทำงานร่วมกับหน่วยงานภาครัฐอื่น ๆ สถาบันวิจัยและองค์กรที่ปรึกษา เพื่อเลือกหัวข้อสำหรับการศึกษาอนาคตและจัดทำรายงานที่ส่งต่อให้รัฐบาลพิจารณาต่อไป<sup>175</sup>

## 2. เครือข่ายการคาดการณ์ของรัฐบาลฟินแลนด์ (Government Foresight Network)

อีกร่องค์ประกอบหนึ่งของระบบคาดการณ์ของฟินแลนด์คือเครือข่ายการคาดการณ์ของรัฐบาล (Government Foresight Network) ซึ่งมีสำนักนายกรัฐมนตรีทำหน้าที่เป็นเลขานุการและเป็นเจ้าภาพในการประสานงานในกระบวนการคาดการณ์ร่วมกันระหว่างผู้เชี่ยวชาญและเจ้าหน้าที่วิเคราะห์ด้านการคาดการณ์และอนาคตศึกษาของหน่วยงานรัฐบาลทั้งหมด สมาชิกหลักของเครือข่ายที่เป็นทางการนี้ประกอบด้วยผู้แทน 2 คนจากแต่ละกระทรวงในรัฐบาลฟินแลนด์ รวมทั้งหมด 12 กระทรวงและเจ้าหน้าที่เลขานุการอีก 4 คน รวมเป็น 28 คน วัตถุประสงค์หลักของเครือข่ายนี้คือ เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและความรู้ด้านการคาดการณ์ ทั้งในเชิงสาระและในเชิงวิธีการ โดยมีกิจกรรมหลักคือ การวิเคราะห์ปัจจัยขับเคลื่อนที่ผลต่อแนวโน้มและการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในการพัฒนา รวมไปถึงสัญญาณอ่อน (weak signals) แล้วระบุถึงประเด็นปัญหาและความรับผิดชอบที่ซ้อนทับกันระหว่างหน่วยงาน เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ที่เหมือนหรือแตกต่างกันระหว่างหน่วยงาน แล้วจึงผลิตและเผยแพร่รายงานการคาดการณ์ด้านต่าง ๆ เพื่อนำเสนอต่อรัฐบาล รัฐสภาและสาธารณชนต่อไป

## 3. คณะกรรมาธิการสามัญว่าด้วยอนาคต (Parliament's Committee for the Future)

รัฐสภาหรือสภานิติบัญญัติแห่งชาติในประเทศต่าง ๆ มักจัดตั้งคณะกรรมาธิการสามัญเพื่อพิจารณากฎหมายและติดตามการทำงานของรัฐบาล รัฐสภาของฟินแลนด์ก็แต่งตั้งคณะกรรมาธิการสามัญทั้งหมด 17 คณะ หนึ่งในนั้นคือคณะกรรมาธิการว่าด้วยอนาคต ซึ่งจัดตั้งครั้งแรกเป็นคณะกรรมาธิการวิสามัญใน พ.ศ. 2536 และยกระดับเป็นคณะกรรมการสามัญใน พ.ศ. 2543 คณะกรรมาธิการนี้ไม่ได้ทำหน้าที่ร่างและพิจารณากฎหมายเหมือนกับคณะกรรมาธิการชุดอื่น แต่ทำหน้าที่ให้ความเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับรายงานการคาดการณ์ของรัฐบาล รวมถึงประเด็นเกี่ยวกับเทคโนโลยีและผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสังคม คณะกรรมาธิการดังกล่าวสามารถเลือกหัวข้อและประเด็นในการวิเคราะห์และพิจารณาได้ตามดุลยพินิจของตนเอง ที่ผ่านมา

คณะกรรมการการชดเชยผลิตและเผยแพร่เอกสารที่แสดงผลการประเมินเทคโนโลยีและประเด็นที่สำคัญ ซึ่งกลายเป็นพื้นฐานของการอภิปรายในรัฐสภาเมื่อต้องพิจารณาประเด็นที่เกี่ยวข้อง<sup>176</sup>

คุณลักษณะสำคัญของคณะกรรมการว่าด้วยอนาคตของรัฐสภาฟินแลนด์ แตกต่างจากรูปแบบในประเทศอื่น เช่น ในรัฐสภาของเยอรมันนี้ คณะกรรมการรัฐสภาไม่ได้ดำเนินการศึกษาและประเมินอนาคตเอง แต่ว่าจ้างที่ปรึกษาหรือสถาบันวิจัยภายนอกให้ทำหน้าที่ส่วนนั้นแทน เพื่อให้กระบวนการและผลการวิเคราะห์มีความเป็นกลางและไม่ขึ้นกับแนวคิดทางการเมืองของผู้แทนในรัฐสภา แต่ในกรณีของฟินแลนด์ นักการเมืองที่อยู่ในคณะกรรมการมีส่วนร่วมโดยตรงในกระบวนการคาดการณ์ โดยเริ่มจากการกำหนดหัวข้อ ประเด็น และวิธีการคาดการณ์ ไปจนถึงการเข้าร่วมประชุมและเขียนรายงานที่ให้ความเห็นอย่างเป็นทางการต่อข้อเสนอที่ได้รับจากผู้เชี่ยวชาญ ความตั้งใจของแนวทางแบบฟินแลนด์นี้คือเพื่อให้ให้นักการเมืองเข้าใจประเด็นปัญหาและทางเลือกของวิธีการแก้ไขอย่างถ่องแท้ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจที่ดีขึ้น<sup>177</sup>

#### **4. กลุ่มคาดการณ์ด้านแรงงาน สมรรถนะ และความต้องการด้านการศึกษา (Foresight consortium for labor force, competence, and educational needs)**

นอกจากองค์กรและสถาบันระดับรัฐบาลและรัฐสภาแล้ว ยังมีการจัดตั้งกลุ่มคาดการณ์เฉพาะด้านขึ้นระหว่างกระทรวงต่าง ๆ หนึ่งในนั้นคือ การร่วมมือกันระหว่างกระทรวงการจ้างงานและเศรษฐกิจ (Ministry of Employment and the Economy) กับกระทรวงศึกษาธิการ (Ministry of Education) วัตถุประสงค์หลักของการจัดตั้งกลุ่มการคาดการณ์ร่วมกันระหว่างสองกระทรวงเมื่อ พ.ศ. 2551 คือ เพื่อสร้างระบบคาดการณ์สำหรับการตัดสินใจเชิงนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านอาชีพและความต้องการด้านทักษะและสมรรถนะแรงงาน ทั้งนี้ กระทรวงการจ้างงานและเศรษฐกิจได้เน้นการคาดการณ์ระยะสั้นเกี่ยวกับความต้องการแรงงานในภาพรวม และความต้องการด้านสมรรถนะแรงงานและการศึกษา ในขณะที่กระทรวงศึกษาธิการจะเน้นการคาดการณ์ในเรื่องคล้ายกันแต่เน้นภาพระยะยาว หน่วยงานทั้งสองได้แลกเปลี่ยนและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยกัน แล้วผลิตรายงานที่รัฐบาลและรัฐสภานำไปใช้ในการวางนโยบายต่อไป

#### **5. เครือข่ายการคาดการณ์ของกองทุนนวัตกรรมฟินแลนด์ (SITRA's Foresight Network)**

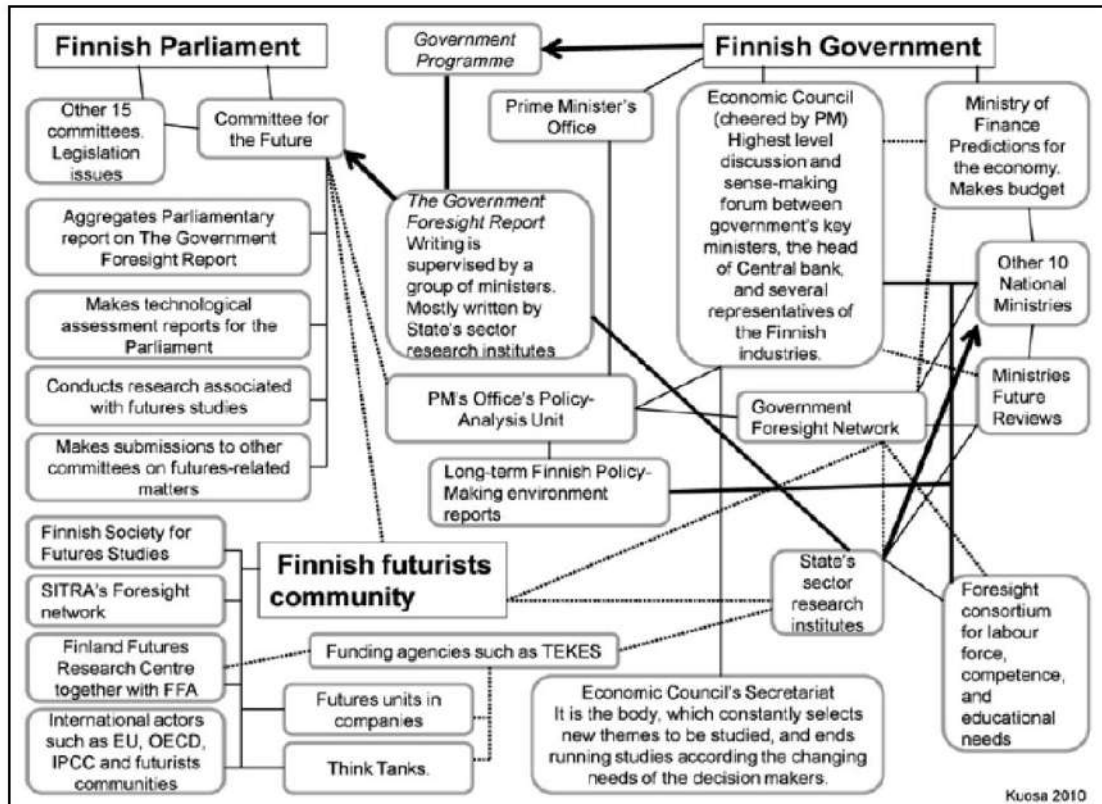
กองทุนนวัตกรรมฟินแลนด์ (SITRA) จัดตั้งขึ้นในรูปแบบองค์กรอิสระใน พ.ศ. 2510 ภายใต้การกำกับของรัฐสภาฟินแลนด์ เพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและสวัสดิการของประชาชนชาวฟินแลนด์ โดยเน้นที่ประเด็นความท้าทายสำหรับอนาคตของฟินแลนด์ พันธกิจหลักของกองทุนนวัตกรรมฟินแลนด์คือการพัฒนากระบวนการและยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ กิจกรรมหนึ่งของกองทุนฯ คือการ

คาดการณ์ความท้าทายในอนาคต โดยการสนับสนุนการทำงานของเครือข่ายการคาดการณ์ระดับชาติ (National Foresight Network) ซึ่งประกอบไปด้วยผู้เชี่ยวชาญรายสาขาและนักนโยบายที่ทำงานร่วมกันในการวิเคราะห์การแนวโน้มและปัจจัยขับเคลื่อนต่าง ๆ

#### 6. สมาคมและชมรมอนาคตศึกษาฟินแลนด์ (Finnish Futures Community and Society)

นอกเหนือจากองค์กรและเครือข่ายแบบเป็นทางการที่จัดตั้งโดยรัฐบาลและรัฐสภาแล้ว ฟินแลนด์ยังมีกลุ่มสมาคมและชมรมของนักอนาคตศาสตร์และอนาคตศึกษาอยู่หลายกลุ่มด้วยกัน กลุ่มที่มีจำนวนสมาชิกมากที่สุดคือ สมาคมอนาคตศาสตร์แห่งฟินแลนด์ (Finnish Society for Futures Studies) ซึ่งก่อตั้งใน พ.ศ. 2523 ตามข้อเสนอของคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (Central Board of Research Councils) สมาชิกในสมาคมอนาคตศาสตร์แห่งฟินแลนด์ประกอบด้วยมหาวิทยาลัย 14 แห่ง สถาบันการศึกษาและวิจัยอื่น ๆ อีก 14 แห่ง และสมาชิกรายบุคคลมากกว่า 700 คน<sup>178</sup>

อีกเครือข่ายหนึ่งที่มีกิจกรรมอนาคตศึกษาหรือการคาดการณ์คือสถาบันอนาคตแห่งฟินแลนด์ (Finland Futures Academy - FFA) ซึ่งประกอบด้วยมหาวิทยาลัย 9 แห่งที่มีการเรียนการสอนด้านอนาคตศาสตร์ โดยมีคณะเศรษฐศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเทอร์กู (Turku University) และศูนย์วิจัยอนาคตแห่งฟินแลนด์ (Finland Futures Research Centre – FFRC) ทำหน้าที่ประสานงานของสถาบัน ศูนย์ FFRC เปิดสอนหลักสูตรบัณฑิตศึกษาในด้านอนาคตศาสตร์ และเป็นหนึ่งในสถาบันการศึกษาที่ใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่งในโลกในด้านนี้ โครงการวิจัยและงานศึกษาอื่น ๆ ของ FFRC ได้รับเงินสนับสนุนจากกองทุนพัฒนาระดับชาติของฟินแลนด์และจากประชาคมยุโรป<sup>179</sup> ผลงานของ FFRC โดยมากเป็นรายงานเชิงวิชาการมากกว่างานคาดการณ์ที่ตอบโจทย์ของรัฐบาลในการกำหนดนโยบายสาธารณะ บทบาทของหน่วยงานนี้จึงแตกต่างจากองค์กรด้านอนาคตศึกษาอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับรัฐบาลและรัฐสภา นอกจากสมาคมทั้งสองแล้ว ฟินแลนด์ยังมีการรวมกลุ่มอย่างไม่เป็นทางการของนักอนาคตศาสตร์ นักคาดการณ์ และผู้เชี่ยวชาญที่ในสาขาต่าง ๆ แผนภาพ 18 แสดงระบบคาดการณ์ระดับประเทศของฟินแลนด์ ทั้งองค์ประกอบทั้ง 6 กลุ่มและความสัมพันธ์ระหว่างองค์กรและสถาบันเหล่านี้



แผนภาพที่ 18 ระบบคาดการณ์ระดับชาติของฟินแลนด์

ที่มา: Kuosa 2010

กระบวนการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ของฟินแลนด์มักดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดกรอบและระเบียบ - แผนพัฒนาของรัฐบาลกำหนดหัวข้อและทิศทางของการศึกษาและคาดการณ์ของแต่ละกระทรวง สำนักนายกรัฐมนตรีทำหน้าที่ประสานงานและแต่งตั้งคณะทำงานในด้านต่าง ๆ
2. เก็บรวบรวม ผลิตภัณฑ์และประมวลข้อมูล - หน่วยงานภาครัฐและสถาบันวิจัยเก็บรวบรวมและประมวลข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นเนื้อหาแต่ละหัวข้อและประเด็น
3. วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล - หน่วยงานและสถาบันวิจัยวิเคราะห์แนวโน้มและคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงในอนาคต
4. ตีความ - สำนักนายกรัฐมนตรีผลิตรายงานเกี่ยวกับอนาคต เงื่อนไขและบริบทของการดำเนินนโยบาย และผลการศึกษาของเครือข่ายอนาคตของรัฐบาล (Government Future Network) ส่วนคณะกรรมการว่าด้วยอนาคตของรัฐสภา แสดงความเห็นและเสนอผลการประเมินเทคโนโลยีพร้อมด้วยความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของประชาชนเกี่ยวกับรายงานการคาดการณ์ต่าง ๆ

5. คาดการณ์ – รายงานอนาคตที่ผลิตโดยรัฐบาลจะมีการวิเคราะห์ฉกทัศน์ และสถานการณ์สมมติที่ควรพิจารณา
6. ผลผลิตและเผยแพร่ – การเผยแพร่รายงาน พร้อมกับการจัดกระบวนการมีส่วนร่วมและรับฟังความคิดเห็นจากทุกภาคส่วน
7. กำหนดยุทธศาสตร์ – แต่ละหน่วยงานนำเสนอทางเลือกเชิงนโยบายและยุทธศาสตร์ เพื่อส่งต่อไปยังสภาเศรษฐกิจ (Economic Council) และกระทรวงที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดแผนการทำงานของรัฐบาล พร้อมกับพรรคการเมืองและคณะกรรมการธิการของรัฐสภา

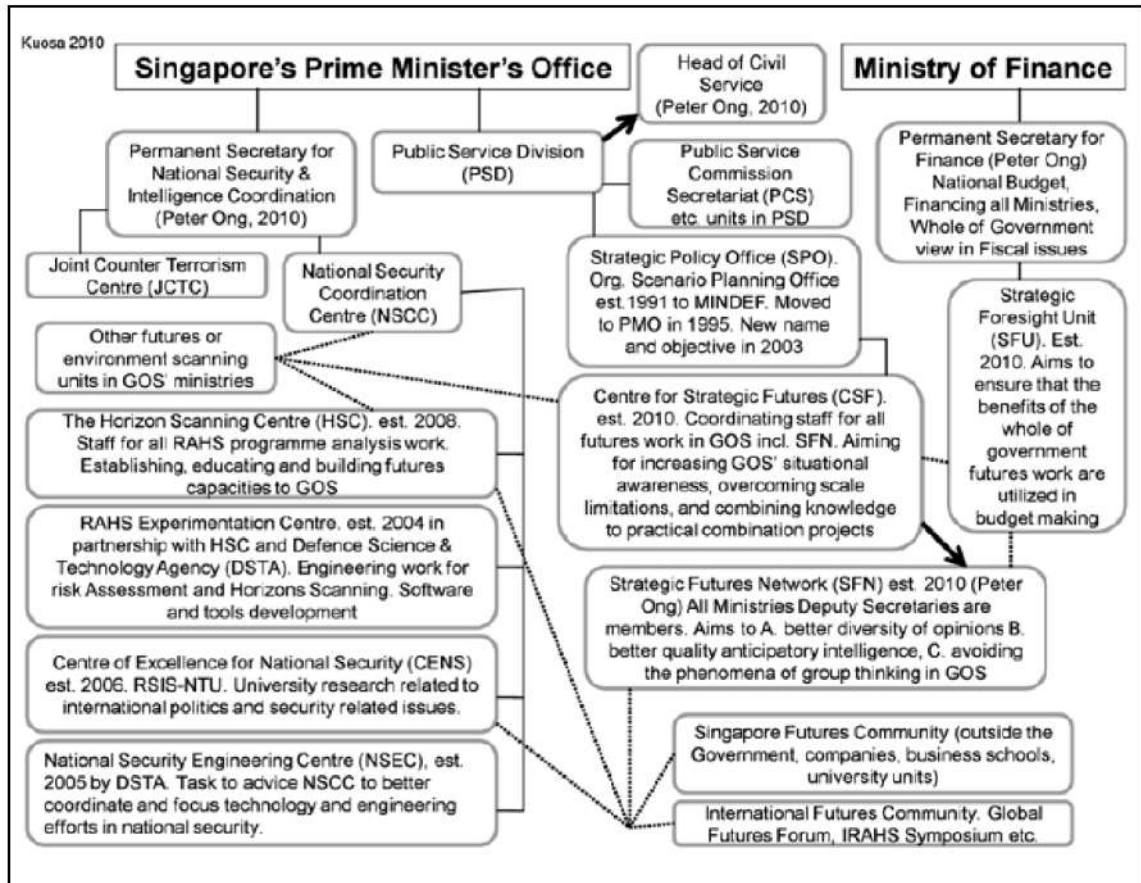
### ระบบคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ของสิงคโปร์

สิงคโปร์เป็นอีกประเทศหนึ่งที่มีความสำคัญกับระบบคาดการณ์ระดับชาติและพัฒนาระบบสถาบันและองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการคาดการณ์เพื่อการวางแผนยุทธศาสตร์ของรัฐบาล จุดเริ่มต้นของระบบคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ของสิงคโปร์คือการจัดตั้งสำนักงานตรวจจับความเสี่ยงและวางแผนฉกทัศน์ (Risk Detection and Scenario Planning Office) ขึ้นภายใต้กระทรวงกลาโหม (Ministry of Defense) ใน พ.ศ. 2534 หลังจากนั้น รัฐบาลสิงคโปร์จัดตั้งสำนักงานวางแผนฉกทัศน์ (Scenario Planning Office) ภายใต้แผนกบริการสาธารณะ (Public Service Division) ของสำนักนายกรัฐมนตรี (Prime Minister's Office) ใน พ.ศ. 2538 หน้าที่หลักของหน่วยงานนี้คือการพัฒนาฉกทัศน์ (scenarios) จากมุมมองในภาพรวมของรัฐบาลสิงคโปร์<sup>180</sup> ต่อมาใน พ.ศ. 2546 ได้เปลี่ยนชื่อเป็นสำนักงานนโยบายยุทธศาสตร์ (Strategic Policy Office - SPO) เพื่อสะท้อนบทบาทที่เน้นการเชื่อมโยงงานด้านการคาดการณ์กับงานวางแผนเชิงยุทธศาสตร์มากขึ้น

การพัฒนาครั้งใหญ่ของระบบคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ของสิงคโปร์คือการจัดตั้งแผนงานประเมินความเสี่ยงและการกวาดสัญญาณ (Risk Assessment and Horizon Scanning Programme - RAHS) ใน พ.ศ. 2548 และศูนย์การกวาดสัญญาณ (Horizon Scanning Centre - HSC) ใน พ.ศ. 2551 หลังจากนั้น กิจกรรมด้านการคาดการณ์และศึกษาอนาคตได้แพร่ขยายไปทุกหน่วยงานของรัฐบาลสิงคโปร์ โดยจัดตั้งแผนกและกลุ่มงานที่ทำหน้าที่ด้านนี้โดยเฉพาะในแต่ละหน่วยงาน จึงมีความจำเป็นที่ต้องจัดตั้งหน่วยงานประสานการทำงานของกลุ่มศึกษาอนาคตเหล่านี้ รัฐบาลสิงคโปร์จึงจัดตั้งเครือข่ายอนาคตเชิงยุทธศาสตร์ (Strategic Futures Network - SFN) ขึ้นใน พ.ศ. 2553<sup>181</sup>

ในช่วงเวลาใกล้เคียงกันนี้ รัฐบาลสิงคโปร์ได้จัดตั้งศูนย์เพื่ออนาคตเชิงยุทธศาสตร์ (Center for Strategic Futures - CSF) ใน พ.ศ. 2552 ในฐานะหน่วยงานให้คำปรึกษา (think tank) ภายในสำนักงานนโยบายยุทธศาสตร์ (SPO) เพื่อเน้นงานวิเคราะห์เกี่ยวกับประเด็นหัวข้อที่ยังมีการศึกษาอยู่น้อยหรือเป็นจุด

บอด (blind spots) และดำเนินโครงการวิจัยอนาคตระยะยาว ไปพร้อมกับการทดลองใช้วิธีการคาดการณ์ใหม่ที่ทันสมัยมากขึ้น เมื่อไม่นานมานี้ ใน พ.ศ. 2558 ศูนย์ CSF นี้ยกระดับเป็นกลุ่มยุทธศาสตร์หนึ่งในสำนักนายกรัฐมนตรี โดยมีหน้าที่สนับสนุนการวางแผนยุทธศาสตร์และการจัดลำดับความสำคัญของนโยบายรัฐบาลทั้งหมด รวมไปถึงการประสานการทำงานและการพัฒนายุทธศาสตร์ระหว่างหน่วยงาน และส่งเสริมการพัฒนาขีดความสามารถด้านต่าง ๆ ในงานบริการสาธารณะของรัฐบาลสิงคโปร์



แผนภาพที่ 19 ระบบคาดการณ์ระดับชาติของสิงคโปร์

ที่มา: Kuosa 2010

กิจกรรมด้านการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ของรัฐบาลสิงคโปร์เกือบทั้งหมดอยู่ภายใต้การกำกับของสำนักนายกรัฐมนตรี ซึ่งสื่อให้เห็นว่ารัฐบาลสิงคโปร์ให้ความสำคัญกับการศึกษาอนาคตและการคาดการณ์เป็นอย่างมาก หน่วยงานย่อย 2 แห่งภายใต้สำนักนายกรัฐมนตรีมีบทบาทพิเศษในการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ของสิงคโปร์ คือ สำนักงานปลัดกระทรวง (Permanent Secretary Secretariat) ด้านความมั่นคงแห่งชาติและการประสานงานข่าวกรอง (National Security and Intelligence Coordination - NSIC) ซึ่งมีศูนย์ประสานงานด้านความมั่นคงแห่งชาติ (National Security Coordination Center) ภายใต้องค์กรนี้ งานด้านการคาดการณ์จะดำเนินการโดยศูนย์กวาดลัญญาณ (Horizon Scanning Office) อีกหน่วยงานหนึ่งภายใต้

สำนักนายกรัฐมนตรีที่ทำงานด้านการคาดการณ์คือสำนักงานนโยบายยุทธศาสตร์ (Strategic Policy Office - SPO) และศูนย์เพื่ออนาคตเชิงยุทธศาสตร์ (CSF) และเครือข่ายอนาคตเชิงยุทธศาสตร์ (SFN) ที่ได้กล่าวถึงไปตอนต้น บทบาทสำคัญของหน่วยงาน SFN คือสร้างความตระหนักในหน่วยงานของรัฐบาลทั้งหมดเกี่ยวกับกิจกรรมและผลงานของหน่วยคาดการณ์ตามหน่วยงานต่าง ๆ ไปพร้อมกับการประสานงานระหว่างหน่วยงานเหล่านี้ เพื่อเสริมฤทธิ์ของการทำงานร่วมกัน (synergy) และการขยายขนาดและขอบเขตของงานที่ทำร่วมกันได้ นอกจากนี้ทั้งสององค์กรนี้แล้ว ยังมีหน่วยคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ (Strategic Foresight Unit – SFU) ภายใต้กระทรวงการคลัง (Ministry of Finance) ที่ดำเนินกิจกรรมด้านการคาดการณ์ โดยเน้นประเด็นที่มีผลสืบเนื่องระยะยาวต่อระบบการเงินและการคลังของสิงคโปร์

คุณลักษณะสำคัญของระบบคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ของสิงคโปร์ที่เหมือนกับกรณีของฟินแลนด์คือความตระหนักและการให้ความสำคัญกับการคาดการณ์ภายในหน่วยงานรัฐบาล ทั้งการจัดตั้งองค์กรเฉพาะทางด้านอนาคตศึกษาและการนำผลผลิตและผลลัพธ์จากกิจกรรมการคาดการณ์ไปใช้ต่อจริงในการวางแผนนโยบายและยุทธศาสตร์ด้านต่าง ๆ ของประเทศ ส่วนที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนคือกลุ่มชุมชนด้านอนาคตศึกษาที่ไม่ได้อยู่ภายในหน่วยงานของรัฐบาล ในสิงคโปร์ นักคาดการณ์และอนาคตศึกษาที่ไม่ได้สังกัดรัฐบาลโดยตรงมีอยู่ไม่มากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีของฟินแลนด์ แม้ว่าวิทยาลัยนานาชาติศึกษา เอส ราจารัตนัม (S. Rajaratnam School of International Studies) ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีหนานหยาง (Nanyang Technological University) มีการเปิดหลักสูตรด้านอนาคตศึกษาและมีโครงการวิจัยและศึกษาประเด็นท้าทายในอนาคตร่วมกับรัฐบาลสิงคโปร์อยู่เป็นประจำก็ตาม<sup>182</sup>

คุณลักษณะเฉพาะของระบบคาดการณ์ของสิงคโปร์คือการรวมศูนย์ของการบริหารจัดการระบบคาดการณ์ระหว่างหน่วยงานรัฐบาลทั้งหมด หน่วยงานและกิจกรรมด้านการคาดการณ์ทั้งหมดของรัฐบาลสิงคโปร์ ไม่ว่าจะอยู่ในกระทรวงหรือสำนักงานใดก็ตามจะอยู่ภายใต้การกำกับโดยตรงของผู้ดำรงตำแหน่งหัวหน้าเจ้าหน้าที่ภาครัฐ (Head of civil service) ซึ่งมีบทบาทคล้ายกับเลขาธิการสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือนของรัฐบาลไทย หัวหน้าเจ้าหน้าที่ภาครัฐโดยตำแหน่งแล้ว ยังเป็นปลัดกระทรวง (permanent secretary) ด้านความมั่นคงแห่งชาติและการประสานข่าวกรอง (National Security and Intelligence Coordination) และปลัดกระทรวงการคลัง อีกทั้งยังเป็นประธานของเครือข่ายอนาคตเชิงยุทธศาสตร์ (Strategic Futures Network) อีกด้วย



## สรุป

ระบบการควดการณืเชิงยุทธศาสตร์ระดับประเทศของฟินแลนด์และสิงคโปร์เป็นสองตัวอย่างที่ถือว่าเป็นระบบการควดการณืระดับประเทศที่ได้พัฒนาไปมาก ทั้งในด้านองค์กร สถาบัน และบุคลากรที่เข้ามามีส่วนร่วมในการควดการณืและการนำผลจากการควดการณืไปใช้ต่อในการวางแผนนโยบายระดับประเทศ ทั้งสองประเทศมีรูปแบบและโครงสร้างของระบบการควดการณืเชิงยุทธศาสตร์ที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามบริบทด้านการวางแผนนโยบายสาธารณะของแต่ละประเทศ ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้ระบบการควดการณืเชิงยุทธศาสตร์ของทั้งสองประเทศถือว่าเป็นประสบความสำเร็จ คือการเชื่อมระบบการควดการณืกับองค์ประกอบส่วนอื่น ๆ ของระบบการวางแผนนโยบายและยุทธศาสตร์ทั้งหมดเข้าด้วยกัน ไม่ได้แยกส่วนซึ่งกันและกัน จึงทำให้กระบวนการและผลลัพธ์จากการควดการณื สอดคล้องและเป็นประโยชน์กับหน่วยงานราชการหรือองค์กรเอกชนอื่น ๆ ที่สามารถเอาผลการควดการณืไปวางแผนนโยบายและการทำงานของแต่ละองค์กรได้

เมื่อเปรียบเทียบโครงสร้างและแนวคิดพื้นฐานของระบบการควดการณืเชิงยุทธศาสตร์ของฟินแลนด์และสิงคโปร์แล้ว จะเห็นได้ว่า ทั้งสองประเทศต่างให้ความสำคัญมากกับการควดการณืเชิงยุทธศาสตร์ โดยที่รัฐบาลของทั้งสองประเทศต่างตระหนักและให้ความสำคัญกับการควดการณืในหน่วยงานรัฐบาล ทั้งสองประเทศจัดตั้งองค์กรเฉพาะทางด้านการควดการณืเชิงยุทธศาสตร์และด้านอนาคตศึกษา อีกทั้งยังมีการนำผลผลิตและผลลัพธ์จากการควดการณืไปใช้ต่อจริงในการวางแผน

ในขณะเดียวกัน ทั้งสองประเทศมีความแตกต่างในโครงสร้างและแนวคิดพื้นฐานของระบบการควดการณืเชิงยุทธศาสตร์ โครงสร้างและระบบด้านการควดการณืของฟินแลนด์แสดงถึงความพยายามในการถ่วงดุลอำนาจ (checks and balances) ระหว่างฝ่ายบริหารกับฝ่ายนิติบัญญัติ จึงมีหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการควดการณืที่อยู่ภายใต้รัฐบาลและที่อยู่ภายใต้รัฐสภา และมีกระบวนการในการตรวจสอบเนื้อหาซึ่งกันและกันพร้อมกันนี้ ชุมชนด้านอนาคตศึกษาและการควดการณืของฟินแลนด์มีอยู่ในหลายองค์กร ทั้งที่เป็นสถาบันการศึกษา สถาบันการวิจัย บริษัทเอกชน และองค์กรภาคประชาชน โครงการการควดการณืที่นำไปสู่การกำหนดนโยบายมักเปิดให้ตัวแทนกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหรือประชาชนทั่วไปเข้ามามีส่วนร่วมด้วย โครงสร้างและระบบการควดการณืเชิงยุทธศาสตร์อาจนับได้ว่าเป็นแบบกระจายศูนย์ (decentralized) ในทางตรงกันข้าม โครงสร้างและระบบการควดการณืของสิงคโปร์ขึ้นอยู่กับรัฐบาลเป็นหลัก และมีการรวมศูนย์อำนาจในการบริหารจัดการและตัดสินใจไว้กับหน่วยงานหลักของรัฐบาล แม้ว่าอาจมีสถาบันการศึกษาที่เปิดมีการเรียนการสอนและงานวิจัยในด้านอนาคตศึกษาและการควดการณืเชิงยุทธศาสตร์บ้าง แต่มักเป็นหน่วยงานรัฐบาลที่ดำเนินกระบวนการการควดการณื กระบวนการมีส่วนร่วมของตัวแทนประชาชนหรือประชาชนทั่วไปในการ

คาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์จึงมีอยู่น้อย อาจกล่าวได้ว่า ระบบคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ของแต่ละประเทศสะท้อนปรัชญาพื้นฐานและแนวทางการบริหารรัฐกิจโดยรวมของประเทศนั้น

ทั้งนี้ทั้งนั้น อาจกล่าวได้ว่า ระบบคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ของทั้งสิงคโปร์และฟินแลนด์ต่างเป็นส่วนหนึ่งของระบบการวางแผนนโยบายสาธารณะของประเทศที่ได้รับการยอมรับว่ามีประสิทธิภาพในการบริหารรัฐกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านขีดความสามารถในการนำแผนไปปฏิบัติใช้จริง (execution/implementation capabilities) ส่วนหนึ่งอาจเนื่องจากการวางแผนนโยบายสาธารณะในประเทศเหล่านี้ยึดถือหลักการใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ (evidence-based policy making) ผลการคาดการณ์จึงมักได้รับการยอมรับจากนักวางแผนและผู้มีอำนาจตัดสินใจ ในทางตรงกันข้าม ในประเทศที่มีขีดความสามารถในการปฏิบัติต่ำกว่าประเทศเหล่านี้ กระบวนการวางแผนนโยบายสาธารณะอาจไม่ให้ความสำคัญกับหลักฐานเชิงประจักษ์เท่าใดนัก และแผนที่ได้พัฒนาขึ้นมาไม่นำไปสู่การปฏิบัติ ความท้าทายหนึ่งของระบบคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์จึงคือการสร้างความตระหนักทั้งในวงกว้างและในวงการณ์วิชาการและนักนโยบายถึงความสำคัญและประโยชน์ของการคาดการณ์ การสร้างชุมชนนักปฏิบัติ (community of practice) ด้านการคาดการณ์จึงมีความสำคัญยิ่ง โดยเป็นชุมชนฐานกว้างที่ครอบคลุมไปถึงผู้ปฏิบัติในองค์กรไม่แสวงหากำไร สื่อมวลชน ผู้นำท้องถิ่น กลุ่มเยาวชน ฯลฯ นอกเหนือไปจากนักวิชาการ เทคโนโลยีในองค์กรภาครัฐ นักการเมือง และผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ ซึ่งมักมีบทบาทในการกำหนดนโยบายสาธารณะมาแต่เดิมอยู่แล้ว

## 6 อนาคตศึกษาในประเทศไทย

*Yesterday is gone. Tomorrow has not yet come.*

*We have only today. Let us begin.*

*Mother Teresa*

### อนาคตในภาษา

แต่ละวัฒนธรรมแต่ละภาษาต่างพัฒนาคำศัพท์ขึ้นมาอธิบายปรากฏการณ์รอบตัวไม่เหมือนกัน ตัวอย่างเช่น คำว่า “หิมะ” ในภาษาไทยมีอยู่เพียงคำเดียว เช่นเดียวกับคำว่า “น้ำแข็ง” แต่ในภาษาอินนุท (Inuit) ของชาวเอสกีโมมีคำที่ใช้หมายถึงหิมะและสภาพต่าง ๆ ของหิมะมากกว่า 50 คำ ในภาษาซามิ (Saami) ที่ใช้แพร่หลายในนอร์เวย์ สวีเดนและฟินแลนด์ มีคำศัพท์มากกว่า 180 คำที่สื่อถึงสภาพต่าง ๆ ของหิมะและน้ำแข็ง<sup>183</sup> เช่นเดียวกันนี้ ในภาษาอังกฤษมีคำที่ใช้อธิบายความพยายามในการรู้ถึงและเข้าใจถึงอนาคตอยู่จำนวนมาก จากการสืบค้นคำเหมือนของคำว่า forecast ใน thesaurus.com พบว่า มีคำที่มีความหมายเหมือนหรือคล้ายกันอยู่จำนวนมาก อาทิ anticipate, augur, calculate, conclude, determine, estimate, foresee, foretell, gauge, portend, adumbrate, conjecture, demonstrate, divine, figure, gather, infer, plan, predetermine, presage, prognosticate, prophesy, reason, surmise, telegraph, call the turn, dope out, figure out, in the cards, see it coming, soothsay เมื่อค้นหาเพิ่มเติมใน Oxforddictionaries.com แล้ว พบคำเหมือนเพิ่มเติม ได้แก่ predict, forewarn, guess, hazard a guess, conjecture, speculate, estimate, reckon, expect, prewise, vaticinate, auspicate ในทางกลับกัน คำเหล่านี้ในภาษาไทยมีอยู่ไม่มาก และดูเหมือนกับว่าเป็นคำที่พยายามแปลมาจากภาษาอังกฤษหรือภาษาอื่น เช่น พยากรณ์ คาดการณ์ คาดคะเน คาดประมาณ ทำนายทายทัก เดาศาดเดา หยั่งรู้ มองไปข้างหน้า ฯลฯ หากเราเชื่อในทฤษฎีภาษาสัมพัทธ์ (linguistic relativity) ซึ่งเสนอว่า ผู้คนที่ใช้ภาษาต่างกันจะคิดและมองโลกต่างกันเนื่องจากใช้คำศัพท์และไวยากรณ์ที่ต่างกัน การที่ศัพท์ภาษาไทยที่สื่อถึงความพยายามรู้ถึงอนาคตมีไม่มากเท่ากับในภาษาอังกฤษหรือภาษาอื่น อาจสื่อได้ว่า ผู้คนในสังคมไทยอาจไม่ได้คิดถึงอนาคตเท่ากับผู้คนในสังคมวัฒนธรรมอื่น

อย่างไรก็ตาม การคำนึงถึงอนาคตเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการวางแผน ไม่ว่าจะมีการระบุอย่างชัดเจนเกี่ยวกับภาพอนาคต และจะใช้แนวคิดและวิธีการวิเคราะห์ตามหลักอนาคตศาสตร์หรือไม่ก็ตาม การวิเคราะห์เพื่อการวางแผนนโยบายในประเทศไทย นับตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ไปจนถึงแผนยุทธศาสตร์ระดับกระทรวงทบวงกรม โดยมากเน้นการพิจารณาแนวโน้มจากอดีต สถานการณ์ปัจจุบัน

และความเป็นไปได้ในอนาคต ทั้งการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงด้านโครงสร้างประชากร ด้านการตั้งถิ่นฐาน ด้านเศรษฐกิจและการลงทุน ด้านการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี รวมถึงด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ด้านสังคมวัฒนธรรม และด้านกฎหมายและสถาบัน อาจกล่าวได้ว่า ทุกศาสตร์ และสาขาวิชาที่สร้างองค์ความรู้และข้อมูลพื้นฐานที่นำไปใช้ในการวางแผน ล้วนแล้วแต่มีการศึกษาอนาคตด้วยกันทั้งสิ้น นัยหนึ่งจึงกล่าวได้ว่า การศึกษาอนาคตไม่ใช่เป็นเรื่องใหม่สำหรับวงการวิชาการและวงการวางแผนนโยบายในประเทศไทย

อย่างไรก็ตาม การศึกษาอนาคตอย่างเป็นระบบตามแนวคิดที่พัฒนาเรื่อยมาในวงการอนาคตศาสตร์ ระดับโลกดังที่ทบทวนมาในบทก่อนหน้านี้อาจยังไม่แพร่หลายในวงการวิชาการและวงการวางแผนในประเทศไทยเท่าใดนัก กรอบแนวคิดและเครื่องมือที่ใช้ในงานศึกษาอนาคตในประเทศไทยที่ผ่านมาจำกัด ถึงแม้ว่านักวิชาการและนักวางแผนนโยบายที่ได้รับการอบรมและเรียนรู้มาเกี่ยวกับอนาคตศาสตร์และการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์อาจพอมีบ้าง แต่ยังไม่มากพอที่จะสร้างชุมชนทางวิชาการที่มีความศรัทธาและเผยแพร่ความรู้และเครื่องมือด้านการศึกษาอนาคตไปทั่วประเทศ กระนั้นก็ตาม แม้ว่าประเทศไทยยังไม่มีการเรียนการสอนด้านอนาคตศาสตร์อย่างเป็นทางการเป็นกิจจะลักษณะ แต่ที่ผ่านมามีการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับอนาคตมาอยู่เสมอ งานศึกษาในแต่ละศาสตร์มีการคาดการณ์และพยากรณ์ในประเด็นที่สนใจของตนเอง โดยเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ก็เป็นที่นิยมในศาสตร์นั้น ๆ

เนื้อหาในบทนี้ทบทวนงานด้านอนาคตศาสตร์ของประเทศไทย ทั้งงานวิชาการที่วิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงและภาพอนาคตของปรากฏการณ์ การใช้วิธีการวิเคราะห์ด้านอนาคตศาสตร์ โดยเฉพาะงานศึกษาอนาคตของประเทศไทยที่ได้รับการอ้างอิงถึงในวงการอนาคตศาสตร์ รวมถึงการจัดตั้งสถาบันและองค์กรที่เน้นการศึกษาอนาคตและการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ในประเทศไทย

## **ประสบการณ์ด้านอนาคตศึกษาในประเทศไทย**

แม้ว่าสถาบันการศึกษาในประเทศไทยไม่เปิดสอนหลักสูตรอนาคตศาสตร์อย่างเป็นทางการ แต่ที่ผ่านมามีการเผยแพร่แนวคิดและวิธีการวิจัยอนาคตและการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์อยู่บ้าง ในบางครั้งเป็นการฝึกอบรมเฉพาะกิจสำหรับผู้บริหาร นักวางแผนหรือนักวิจัยที่สนใจ ในบางกรณีเป็นการสอนวิธีการศึกษาอนาคตในรายวิชาด้านระเบียบวิธีวิจัยในหลักสูตรด้านศึกษาศาสตร์หรือครุศาสตร์ วิธีการพยากรณ์และคาดการณ์บางประเภทเป็นส่วนหนึ่งของความรู้และทักษะในบางสาขาวิชาอยู่แล้ว เช่น การพยากรณ์ด้านเศรษฐกิจด้วยเครื่องมือเศรษฐมิติและแบบจำลองทางสถิติในสาขาเศรษฐศาสตร์ การวิเคราะห์ระบบในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ ฯลฯ แต่ความรู้และเครื่องมือเหล่านี้ไม่ได้นำเสนอเป็นส่วนหนึ่งของอนาคตศาสตร์โดยตรง

ในการประมวลองค์ความรู้ด้านอนาคตศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้ กิจกรรมส่วนหนึ่งคือการวิเคราะห์ว่างานวิจัยและงานวางแผนในประเทศไทยที่ผ่านมาได้ใช้กรอบความคิดและวิธีการคาดการณ์อย่างใดบ้าง จุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์ในส่วนนี้คือการเลือกชุดเครื่องมือที่วงการอนาคตศาสตร์ยอมรับว่าเป็นวิธีการที่เป็นระบบและเชื่อถือได้ ในการนี้ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ชุดวิธีการศึกษาอนาคตที่ประมวลโดยเจอโรม เกลน (Jerome Glenn) และ ธโอดอร์ กอร์ดอน (Theodore Gordon) ในหนังสือ Futures Research Methodology Version 3.0 (2009) ซึ่งมีทั้งหมด 31 วิธีการตามที่อธิบายไปโดยคร่าวในบทที่ 4 พร้อมกันนี้ ผู้วิจัยได้สืบหาบทความวิชาการที่ศึกษาประเด็นเกี่ยวกับอนาคตของประเทศไทยในด้านต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือใดเครื่องมือหนึ่งจาก 31 วิธีการดังกล่าวข้างต้น การประมวลความรู้ในส่วนนี้เน้นบทความหรือรายงานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งที่มีการเผยแพร่ต่อสาธารณะและที่ใช้เพื่อการวางแผนและดำเนินการภายในองค์กรเท่าที่จะสืบหาและอ้างอิงถึงได้

จากการประมวลงานวิจัยและงานวางแผนที่มีการพยากรณ์และคาดการณ์อนาคตด้านต่าง ๆ ในประเทศไทยจำนวน 140 รายการ (ภาคผนวก ก) พบว่า ในภาพรวม แม้ว่าจะงานวิจัยและงานวางแผนในประเทศไทยโดยมากไม่ได้ระบุอย่างชัดเจนว่าเป็นงานด้านอนาคตศึกษาโดยตรง แต่มีงานจำนวนมากที่วิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงและคาดการณ์หรือพยากรณ์ไปข้างหน้า โดยใช้วิธีการและเครื่องมือที่ได้รับการยอมรับในหมู่นักอนาคตศาสตร์ และโดยมากใช้วิธีการและเครื่องมือเชิงปริมาณเป็นหลัก แต่มีความหลากหลายด้านกรอบความคิดและประเภทของแบบจำลอง กรอบแนวคิดเกี่ยวกับอนาคตในงานเหล่านี้โดยมากเป็นในลักษณะของการพยากรณ์ (prediction, forecast) ของอนาคตเชิงเดี่ยวมากกว่าการคาดการณ์แบบพหุอนาคต (multiple futures) แต่ก็มีบางงานที่วิเคราะห์สถานการณ์หรือฉากทัศน์ (scenarios) ที่ผันแปรไปตามเงื่อนไขและค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรที่แตกต่างกัน

นอกจากนี้ งานวิจัยและงานวางแผนในประเทศไทยที่คำนึงถึงอนาคตมีความหลากหลายมากทั้งในด้านประเด็นหัวข้อและเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ หัวข้อที่พบมีตั้งแต่ด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพและการแพทย์ เช่น เรื่องระบาดวิทยา ด้านวิทยาศาสตร์กายภาพในหัวข้อเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม ไปจนถึงด้านสังคมศาสตร์ ซึ่งมีหัวข้อตั้งแต่เรื่องการเปลี่ยนแปลงด้านประชากร ทรัพยากรบุคคล ด้านเศรษฐศาสตร์มีหัวข้อเกี่ยวกับการเงินการธนาคาร ที่ดินและอสังหาริมทรัพย์ ที่อยู่อาศัย ในด้านภูมิศาสตร์ มีการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดิน การศึกษา การท่องเที่ยว รวมถึงงานศึกษาที่มุ่งเพื่อการวางแผน เช่น การวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจ การพัฒนาอุตสาหกรรม การวางแผนด้านสาธารณสุขอุปโภคสาธารณสุขการ โครงข่ายและระบบการขนส่ง ฯลฯ อาจกล่าวได้ว่า แทบทุกศาสตร์และสาขาที่มีการวิจัยเชิง ประจักษ์และมีนัยของการวางแผนนโยบายจะมีงานศึกษาเกี่ยวกับแนวโน้มและการคาดการณ์ไปยังอนาคต เป็นที่น่าสังเกตว่า ในช่วงประมาณ 10

ปีที่ผ่านมา งานศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับอนาคตมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดในสาขาวิชาศึกษาศาสตร์และครุศาสตร์ โดยเฉพาะในกลุ่มสาขาวิชาการวิจัยและระเบียบวิธีวิจัย และการบริหารและพัฒนาการศึกษา อย่างไรก็ตาม งานศึกษาเหล่านี้มักเน้นการทดลองใช้เครื่องมือด้านอนาคตศึกษาเป็นหลัก โดยแทบไม่ตั้งกรอบแนวคิดที่นำมาใช้เป็นพื้นฐานในการต่อยอดความรู้เชิงทฤษฎีและนโยบายเท่าใดนัก

จากการประมวลองค์ความรู้ในงานเขียนด้านอนาคตศึกษาและการคาดการณ์ในประเทศไทยตามเกณฑ์ด้านวิธีการและเครื่องมือวิเคราะห์ พบว่า มีการใช้วิธีการศึกษาทั้งหมด 13 วิธีหลัก ดังต่อไปนี้

### 1. การวิเคราะห์แบบจำลองพฤติกรรมของผู้กระทำ

แนวคิดและเครื่องมือแบบจำลองพฤติกรรมผู้กระทำ (Agent-based modeling) เป็นเครื่องมือที่เริ่มเป็นที่ยอมรับและนิยมใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้นในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ ในประเทศไทย บางงานประยุกต์ใช้วิธีการนี้ในการจำลองสถานการณ์ ตัวอย่างเช่น งานศึกษารอบแนวคิดเชิงทฤษฎีในการวิเคราะห์และคาดการณ์พฤติกรรมการใช้ถนนตามสภาพถนนในกรุงเทพมหานคร<sup>184</sup> การประยุกต์ใช้การจำลองสถานการณ์ด้วยวิธีการตัวกระทำสำหรับแผนกผู้ป่วยนอกในโรงพยาบาล<sup>185</sup>

### 2. การวิเคราะห์ผลกระทบไขว้

งานศึกษาอนาคตที่ใช้วิธีการวิเคราะห์ผลกระทบไขว้ (Cross-Impact Analysis) มีอยู่บ้างในประเทศไทย เช่น การพยากรณ์แบบจำลองโอกาสในการผิมนัดชำระหนี้ กรณีศึกษาหุ้นกู้ภาคเอกชนในประเทศไทย ด้วยการวิเคราะห์ผลกระทบไขว้ระหว่าง Merton Model, Barrier Option Model และ Altman-Z-Score Model งานศึกษาอนาคตภาพของขีดความสามารถด้านนวัตกรรมในการจัดการธุรกิจขนาดกลางที่ส่งออกเครื่องนุ่งห่มในประเทศไทย ซึ่งใช้วิเคราะห์ผลกระทบไขว้และเทคนิคเดลฟายไปพร้อมกัน<sup>186</sup>

### 3. วิธีการสำรวจแบบเดลฟาย

เทคนิคเดลฟายเป็นวิธีวิจัยที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในงานวิจัยด้านสังคมศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ ที่ให้ความสำคัญกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แม้ว่าจะงานจำนวนมากไม่ได้พยากรณ์หรือคาดการณ์แนวโน้มในอนาคตก็ตาม จากการประมวลงานวิจัยที่มีการศึกษาอนาคตในประเทศไทย พบว่า เทคนิคเดลฟายได้รับความนิยมระดับหนึ่ง โดยมีการใช้เทคนิคนี้ในการคาดการณ์แนวโน้มในหลายเรื่อง อาทิ การคาดการณ์แนวโน้มความล่าช้าในการก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่ในกรุงเทพมหานคร<sup>187</sup> ไปจนถึงการใช้เทคนิคที่มีความซับซ้อนมากขึ้นคือการวิจัยอนาคตด้วยเดลฟายแบบชาติพันธุ์วรรณนา (Ethnographic Delphi Future Research) ตัวอย่างเช่น การศึกษาอนาคตภาพการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของสถานศึกษาสังกัดสำนักงาน

คณะกรรมการการอาชีวศึกษาในทศวรรษหน้า<sup>188</sup> และหลายโครงการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ที่ดำเนินการ โดยของศูนย์คาดการณ์เทคโนโลยีเอเปค ตามตัวอย่างที่แสดงในภาคผนวก ข

#### 4. เศรษฐมิติและแบบจำลองทางสถิติ

งานศึกษาด้านการพยากรณ์และคาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในอนาคตจำนวนมากใช้เครื่องมือ เศรษฐมิติและแบบจำลองทางสถิติ (Econometrics and Statistical Modeling) โดยเฉพาะในสาขา เศรษฐศาสตร์ ทั้งด้านการเงินการธนาคาร ด้านเศรษฐกิจมหภาค ไปจนถึงงานศึกษาด้านการคาดการณ์ความต้องการหรืออุปสงค์ด้านบริการพื้นฐาน ทั้งด้านการขนส่ง การให้บริการสาธารณสุขโภชนาการ อาจกล่าวได้ว่า วิธีแบบจำลองทางสถิติและเศรษฐมิติเป็นวิธีการที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในศึกษานาคตที่มีอยู่ในปัจจุบัน

หัวข้อที่ใช้เครื่องมือนี้ในการพยากรณ์และคาดการณ์มีความหลากหลาย อาทิ การพยากรณ์ความล้มเหลวทางการเงิน โดยใช้แบบจำลอง 4 แบบ (Logit, Probit, Multiple Discriminant, และ Artificial Neural Network) การคาดการณ์ความต้องการที่อยู่อาศัยของเทศบาลนครขอนแก่นด้วยการใช้แบบจำลอง Krejcie และแบบจำลอง Morgan<sup>189</sup> การวิจัยเรื่องคาดการณ์การใช้ที่ดินลุ่มน้ำลำตะคอง พ.ศ. 2567 ด้วยแบบจำลอง CA-MARKOV<sup>190</sup> การคาดการณ์อุณหภูมิและปริมาณฝนในลุ่มน้ำปิงตอนบน ภายใต้สมมติฐานการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก ด้วยแบบจำลอง Hadley Centre Coupled Model Version 3 (HadCM3) และแบบจำลอง Statistical Downscaling Model (SDSM)<sup>191</sup>

งานวิจัยอีกจำนวนมากในสาขาเศรษฐศาสตร์ใช้แบบจำลองคำนวณดุลยภาพทั่วไป (Computable General Equilibrium Model - CGE) เพื่อประมาณค่า (estimate) และคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจ ในกรณีที่เกิดการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยด้านเทคโนโลยี นโยบาย หรือปัจจัยภายนอกอื่น ๆ แบบจำลอง CGE โดยทั่วไปเป็นแบบสถิตย์ (comparative-static) ซึ่งวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจ ณ ช่วงเวลาหนึ่งหลังจากที่เกิดปัจจัยกระตุ้น ผลลัพธ์มักแสดงเป็นค่าความแตกต่างระหว่างสภาวะในอนาคตที่แตกต่างกัน เช่น สภาวะที่มีหรือไม่มีนโยบายกระตุ้น โดยสมมติให้ทรัพยากรต่าง ๆ อยู่ในระดับคงที่ ในทางกลับกัน แบบจำลอง CGE แบบพลวัต (dynamic) ให้ความสำคัญกับการปรับเปลี่ยนระดับของทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตในระบบเศรษฐกิจ ซึ่งปรับเปลี่ยนไปตามนโยบายหรือปัจจัยภายนอกที่เปลี่ยนไป อาทิ การปรับเปลี่ยนอุปทานด้านแรงงาน สต็อกทุน หรือแม้แต่มัถระดับผลิตภาพและโครงสร้างตลาด แบบจำลองเชิงพลวัตนี้สะท้อนสภาพการเปลี่ยนแปลงที่แท้จริงของระบบเศรษฐกิจมากกว่า แต่การพัฒนาแบบจำลองจะยากกว่าและวิเคราะห์ผลได้ยากกว่าแบบสถิตย์ งานวิจัยที่ใช้เครื่องมือแบบจำลอง CGE ในประเทศไทยมีอยู่

พอสมควร ตัวอย่างเช่น การศึกษาสภาพการณ์นี้ภาคครัวเรือนและการประเมินผลกระทบต่อเศรษฐกิจมหภาคของประเทศไทย<sup>192</sup> การวิเคราะห์ตลาดสินค้าส่งออกที่สำคัญของไทย<sup>193</sup> การวิเคราะห์ด้านผลกระทบของการท่องเที่ยวต่อคนจน<sup>194</sup> ผลกระทบของนโยบายยกเลิกโควตาส่งออกและเครื่องนุ่งห่ม<sup>195</sup>

## 5. การกวาดสัญญาณสภาพแวดล้อม

วิธีการกวาดสัญญาณ (scanning) มีใช้อยู่บ้างในงานศึกษาเพื่อวางแผนยุทธศาสตร์ในด้านต่าง ๆ เช่น งานศึกษารูปแบบการวางแผนยุทธศาสตร์ของสำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศิลปากร<sup>196</sup> งานศึกษารูปแบบการบริหารจัดการเชิงกลยุทธ์ด้านความรับผิดชอบต่อสังคมของการกีฬาแห่งประเทศไทย<sup>197</sup> อย่างไรก็ตามแม้ว่างานศึกษาเหล่านี้มุ่งตอบโจทย์ในการวางแผนยุทธศาสตร์ แต่เนื้อหางานไม่แสดงถึงภาพอนาคตอย่างชัดเจนเท่าใดนัก การกวาดสัญญาณสภาพแวดล้อมในงานเหล่านี้จึงเป็นเหมือนการหาแนวโน้มและสภาพปัญหาในปัจจุบัน โดยไม่ค้นหาและวิเคราะห์ปัจจัยขับเคลื่อนที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปรากฏการณ์ในอนาคตอย่างเป็นระบบ พร้อมกับคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของภาพอนาคตเมื่อปัจจัยขับเคลื่อนเปลี่ยนไปดังที่ควรทำตามหลักการและแนวทางการใช้วิธีการกวาดสัญญาณในงานอนาคตศึกษา

## 6. ต้นไม้การตัดสินใจและต้นไม้ความเกี่ยวข้อง

อีกวิธีการหนึ่งที่พบในงานวิจัยเพื่อคาดการณ์และพยากรณ์แนวโน้มในอนาคตคือวิธีการต้นไม้การตัดสินใจ (decision trees) โดยพบมากในงานวิจัยด้านวิศวกรรม เช่น การคาดการณ์ช่วงรายได้ของด้านภายในสายทางพิเศษศรีรัชของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย โดยเปรียบเทียบด้วยวิธีต้นไม้ตัดสินใจและโครงข่ายประสาทเทียม<sup>198</sup> รวมถึงในงานวิจัยในศาสตร์อื่น เช่น การพยากรณ์การจ่ายชดเชยค่ารักษาพยาบาลกรณีศึกษาระบบประกันสุขภาพถ้วนหน้าด้วยวิธีต้นไม้ตัดสินใจ<sup>199</sup> อย่างไรก็ตาม การประมวลองค์ความรู้ในครั้งนี้นี้ยังไม่พบงานวิจัยในประเทศไทยที่ประยุกต์ใช้วิธีการต้นไม้ความเกี่ยวข้อง (Relevance Trees) ในการคาดการณ์หรือพยากรณ์ในด้านใด ๆ

## 7. การจัดทำแผนที่นำทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการวิเคราะห์ลำดับเทคโนโลยี

วิธีการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและการวางแผนนโยบายด้วยการจัดทำแผนที่นำทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Science and Technology Roadmapping) และการวิเคราะห์ลำดับเทคโนโลยี (Technological Sequence Analysis) นิยมใช้อย่างแพร่หลายในงานวางแผนของหน่วยงานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม เช่น แผนที่นำทางการวิจัยและพัฒนานาโนเทคโนโลยีของประเทศไทย พ.ศ. 2560-2564 ของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี<sup>200</sup> แผนที่นำทางด้านเทคโนโลยีการลดก๊าซเรือน



กระจก ในภาคพลังงาน ภาคของเสีย และภาคกระบวนการอุตสาหกรรมของประเทศไทย 12 สาขา เทคโนโลยี<sup>201</sup> โครงการคาดการณ์เทคโนโลยีเชื้อเพลิงอนาคต<sup>202</sup> ซึ่งประกอบด้วยภาพเหตุการณ์อนาคตและแผนที่เทคโนโลยี (technology roadmap) ดำเนินการโดยศูนย์คาดการณ์เทคโนโลยีเอเปคและศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) และ Technology Roadmap (TRM) แนวทางการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี ด้านชีววิทยาศาสตร์ทางการแพทย์สู่การใช้ประโยชน์<sup>203</sup> ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข สำหรับในงานศึกษาอนาคตที่ไม่ได้มุ่งเพื่อการวางแผนโดยตรงนั้น มีตัวอย่างงานวิจัยและงานวิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษาอยู่จำนวนหนึ่ง เช่น การจัดทำแผนที่นำทางการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับบริษัทซอฟต์แวร์เกิดใหม่ขนาดเล็ก โดยใช้กรณีศึกษาของบริษัทพัฒนาซอฟต์แวร์แห่งหนึ่งเป็นตัวอย่าง และเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มผู้บริหารของบริษัท<sup>204</sup>

## 8. แบบจำลองสถานการณ์และเกม

งานศึกษาอนาคตที่ใช้วิธีการแบบจำลองสถานการณ์มีอยู่ทั่วไป ทั้งในงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ อาทิ แบบจำลองสภาพภูมิอากาศในอนาคต โดยกรมอุตุนิยมวิทยา การพยากรณ์อัตราการไหลสูงสุดในช่วงน้ำหลาก โดยใช้วิธีดัชนีน้ำฝนในลุ่มน้ำเลย<sup>205</sup> แบบจำลองสถานการณ์ในการดำเนินการขนส่งสินค้าแบบเต็มคัน<sup>206</sup> ในช่วงหลังเริ่มมีงานวิจัยที่ใช้แบบจำลองสถานการณ์และเกมในงานคาดการณ์ที่เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการวางแผนด้านสิ่งแวดล้อมและด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น การสร้างเกมแบบจำลองเพื่อการวางแผนการจัดการขยะมูลฝอยโดยชุมชน: กรณีศึกษา โครงการเคหะชุมชนผู้มีรายได้น้อย ชุมชนแฟลตเคหะคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร<sup>207</sup> แบบจำลองสถานการณ์ที่สามารถใช้คาดการณ์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอันเนื่องจากสภาวะอากาศต่อการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล<sup>208</sup>

## 9. แบบจำลองระบบ

แนวคิดเชิงระบบมีใช้อยู่ทั่วไปในการศึกษาวิจัยด้านวิศวกรรมและด้านนโยบาย โดยมีงานศึกษาที่ใช้แบบจำลองระบบหลายรูปแบบในการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงในอนาคต อาทิ การคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในโครงการศึกษาเพื่อกำหนดเป้าหมายและแนวทางการใช้ที่ดินที่สอดคล้องกับการพัฒนาของประเทศ<sup>209</sup> โดยสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม งานศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและสภาพภูมิอากาศ รวมถึงงานวิจัยเกี่ยวกับระบาดวิทยา เช่น การพัฒนาโมเดลการแพร่ของโรคระบาดบนระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ผ่านไดนามิกเว็บเซอร์วิส<sup>210</sup> ตัวแบบระบบพลวัตสำหรับการแพร่กระจายของโรคเอดส์ในประเทศไทย<sup>211</sup> และงานศึกษาทางเลือกเพื่อลดการปล่อยคาร์บอนในการตรวจท้องที่ของเจ้าหน้าที่ตำรวจ เพื่อป้องกันอาชญากรรมในเขตนครบาล<sup>212</sup>

## 10. การทำเหมืองข้อมูลและข้อความ

การทำเหมืองข้อมูลเพื่อศึกษาอนาคตเริ่มได้รับความนิยมมากขึ้นในช่วงประมาณ 10 ปีที่ผ่านมา งานวิจัยที่ใช้วิธีการนี้มีจำนวนมากขึ้นและมีความหลากหลายของหัวข้อวิจัยอยู่ระดับหนึ่ง เช่น การคาดการณ์ศักยภาพการคายระเหยของพืชอ้างอิง (ETo) จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) กรณีศึกษาประเทศไทย<sup>213</sup> การพัฒนาตัวแบบการพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลังด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล<sup>214</sup> การคาดการณ์ภาษีมูลค่าเพิ่มด้วยเทคนิคของเหมืองข้อมูล<sup>215</sup> การทำเหมืองข้อมูลเพื่อการขายต่อเนื่องของบริการบริหารเงินสด กรณีศึกษาร้านอาหารนิชแห่งหนึ่ง<sup>216</sup>

## 11. การวิเคราะห์ผลกระทบต่อแนวโน้มและผลกระทบไขว้

เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ผลกระทบแนวโน้ม (trend impact analysis) ในงานวิจัยและการคาดการณ์ในประเทศไทยเท่าที่ทราบมา โดยมากใช้เครื่องมือทางสถิติเป็นหลัก กรอบแนวคิดและวิธีการหลักคือการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (sensitivity analysis) ซึ่งปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรที่สนใจ นอกจากนี้ยังมีการวิเคราะห์ผลกระทบไขว้ (cross-impact analysis) ในงานศึกษาอนาคตเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีนวัตกรรม เช่น อนาคตภาพของขีดความสามารถด้านนวัตกรรมในการจัดการธุรกิจขนาดกลาง<sup>217</sup> งานวิจัยด้านการศึกษา เช่น การศึกษาเพื่อสร้างอนาคตภาพของการจัดการศึกษาตลอดชีวิตเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของเยาวชนในศูนย์เยาวชน เขตพัฒนาพื้นที่พิเศษเฉพาะกิจจังหวัดชายแดนภาคใต้<sup>218</sup> ไปจนถึงงานศึกษาอนาคตขององค์กร เช่น งานศึกษาอนาคตภาพมหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัยในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2557–2566)<sup>219</sup>

## 12. การสร้างฉากทัศน์

โครงการศึกษาอนาคตในประเทศไทยในช่วงหลังเริ่มใช้วิธีการสร้างฉากทัศน์ในการศึกษาและคาดการณ์ภาพอนาคตแบบเน้นกระบวนการมีส่วนร่วม ซึ่งโดยมากเป็นการจัดประชุมที่เชิญผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ทั้งผู้ทรงคุณวุฒิและตัวแทนจากกลุ่มคนหลายอาชีพและกลุ่มวัย เข้าร่วมวิเคราะห์และระบุปัจจัยขับเคลื่อนอนาคตแล้วกำหนดตรรกะฉากทัศน์ (scenario logic) ที่นำไปสร้างฉากทัศน์ต่อ ตัวอย่างในแนวนี้อยู่หลายโครงการ เช่น โครงการจัดทำภาพอนาคตประเทศไทย พ.ศ. 2562<sup>220</sup> ซึ่งดำเนินการโดยสถาบันคลังสมองของชาติร่วมกับศูนย์คาดการณ์เทคโนโลยีเอเปค ภายใต้สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.) วัตถุประสงค์คือเพื่อหาทิศทางของประเทศไทยในอนาคตอีก 10 ปีข้างหน้า (พ.ศ. 2562) ผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการคาดการณ์แบบมีส่วนร่วมคือฉากทัศน์ 3 ฉากด้วยกัน ได้แก่ (1) ภาพ

เกาหลีไม่ออก ซึ่งแสดงถึงความขัดแย้งอย่างรุนแรงของคนภายในประเทศ (2) ภาพน้ำพริกปลาหู ซึ่งสะท้อนวิถีชีวิตแบบไทยที่แม่ไม่สวยหรู แต่สุขสงบและมีความเข้มแข็งของเศรษฐกิจภายในประเทศ และ (3) ภาพต้มยำกุ้งน้ำโขง ซึ่งสื่อถึงความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจสังคมที่เกิดจากการรวมตัวกันของระบบเศรษฐกิจและสังคมในกลุ่มแม่น้ำโขง

อีกตัวอย่างหนึ่งเป็นโครงการจัดทำหนังสือ “ฉกทัศน์ชีวิตคนไทย พุทธศักราช 2576” โดยมีสังสรรพ์ ขาวสอาด และอภิวัฒน์ รัตนวราหะ ใน พ.ศ. 2557<sup>221</sup> โครงการดังกล่าวมุ่งประมวลและจัดการความรู้เพื่ออนาคตประเทศไทย โดยสรุปผลองค์ความรู้จากผลงานวิจัยชุดอนาคตไทยของแผนงานสร้างเสริมนโยบายสาธารณะที่ดี (นสร.) หนังสือเล่มดังกล่าวแสดงภาพชีวิตคนไทยในหลายด้าน โดยสอดแทรกประเด็นนโยบายที่ล้มเหลวและนโยบายที่สร้างจุดเปลี่ยนในอนาคต เพื่อนำไปสู่ข้อเสนอแนะด้านนโยบายสาธารณะที่ดีในอนาคต

ข้อมูลพื้นฐานในการจัดทำฉกทัศน์ในงานดังกล่าวมาจากการวิเคราะห์ในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยนักวิจัยในแต่ละสาขา เช่น ประชากร เศรษฐกิจ การเกษตร และพลังงาน จากนั้น จึงมีการจัดประชุมรับฟังความคิดเห็นเกี่ยวกับภาพอนาคตในด้านต่าง ๆ โดยมีผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขาเข้าร่วมเสนอความคิดเห็น สุดท้ายจึงเป็นการสร้างฉกทัศน์ของชีวิตคนไทยใน พ.ศ. 2576 ผลลัพธ์ที่ได้คือฉกทัศน์อนาคตของชีวิตคนไทย ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ฉก ได้แก่ ฉกชิมโฟนีปีพาทย์ ซึ่งเปรียบเทียบกับชีวิตในอนาคตของคนไทยที่ต้องอยู่ในกฎระเบียบชัดเจน ทุกคนมีหน้าที่เชี่ยวชาญเฉพาะทาง รู้จักบทบาทของตนเอง ทว่าต้องปฏิบัติตามวาทกรรมหรือรัฐบาลกลางที่กุมอำนาจอย่างเบ็ดเสร็จ ในขณะที่อีกฉกหนึ่งคือฉกแจ้สมอล่า ซึ่งสื่อถึงชีวิตที่เป็นอิสระมากขึ้น มีความยืดหยุ่น ชีวิตอิสระและเสรีภาพมากขึ้น กฎระเบียบต่าง ๆ สามารถปรับเปลี่ยนและประยุกต์ให้เท่าทันสถานการณ์ ท้องถิ่นจะมีความสามารถแตกต่างกัน โดยขึ้นอยู่กับผู้นำ แต่จะนำไปสู่ความเหลื่อมล้ำระหว่างท้องถิ่น ในขณะที่มีแรงงานข้ามชาติได้รับการยอมรับให้เป็นคนไทย แต่ปัญหาคนขายขอบกลับยังไม่หมดไป

นอกจากนี้ ยังมีโครงการอื่น ๆ ที่ใช้วิธีการสร้างฉกทัศน์เพื่อคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงในประเด็นรายสาขา เช่น สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงพลังงานมอบหมายให้สถาบันวิจัยพลังงานจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยดำเนินโครงการวิเคราะห์ภาพอนาคตพลังงานของประเทศไทย<sup>222</sup> โดยการวิเคราะห์ภาพจำลองสถานการณ์เพื่อสนองนโยบายด้านพลังงานระดับประเทศในอีก 20 ปีข้างหน้า (พ.ศ. 2578) เพื่อพัฒนาข้อมูลเชิงวิเคราะห์และฉายภาพอนาคตในด้านการใช้และการจัดหาพลังงาน แล้วจึงนำภาพอนาคตที่ได้นั้นไปพัฒนาเป็นข้อเสนอแนะนโยบายพลังงาน เพื่อให้สอดคล้องกับภาพรวมการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและการพัฒนาในด้านคมนาคมขนส่งของประเทศ งานศึกษานี้ผสมผสานการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือเชิงปริมาณกับการจัดประชุมผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อสร้างภาพอนาคต ผลลัพธ์ที่ได้คือฉกทัศน์ 4 ภาพด้วยกัน ได้แก่ ภาพ

สุขภาพดี (Healthy) ภาพมะเร็งระยะที่ 1 (Cancer Stage I) ภาพไข้หวัดสายพันธุ์ใหม่ (Great Influenza) และภาพอาการโคม่า (Coma)

อีกโครงการหนึ่งที่ใช้วิธีการแบบฉากทัศน์ในการฉายภาพอนาคตรายสาขา คือ โครงการจัดทำภาพอนาคตการเกษตรไทย 2563<sup>223</sup> โดยสถาบันคลังสมองของชาติ ร่วมกับศูนย์คาดการณ์เทคโนโลยีเอเปค และหน่วยงานอื่น ๆ ในด้านการเกษตรและด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม โครงการดังกล่าวใช้กระบวนการสร้างฉากทัศน์แบบมีส่วนร่วม ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียด้านการเกษตรเข้าร่วมการประชุม ผลลัพธ์ที่ได้คือฉากทัศน์ของอนาคตการเกษตรไทย 3 ฉาก ได้แก่ ฉากไม้ป่า ซึ่งสะท้อนการเติบโตของการเกษตรไทยที่เข้มแข็ง ฉากไม้เลื้อย ซึ่งมีการยกระดับด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม และใช้ทุนในการดูแลอย่างเป็นระบบ และฉากไม้ล้ม ซึ่งสะท้อนภาพอนาคตของความล้มเหลวด้านการเกษตรของประเทศไทย ทั้งในด้านความรู้ทางเทคโนโลยีนวัตกรรม ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านสังคม โดยเฉพาะในด้านความเหลื่อมล้ำอันเนื่องจากภาคการเกษตร

ในระดับเมืองและชุมชน โครงการที่ถือว่าเป็นครั้งแรกที่ทดลองใช้วิธีการมองอนาคตแบบฉากทัศน์ในการวางนโยบายและแผนการพัฒนาเมืองในประเทศไทย คือโครงการภาพอนาคตเมืองลำพูน พ.ศ. 2570<sup>224</sup> ดำเนินการโดยศูนย์คาดการณ์เทคโนโลยีเอเปค ร่วมกับสำนักงานพัฒนานโยบายสาธารณะ (สพน.) สำนักนายกรัฐมนตรี เมื่อ พ.ศ. 2554 วิธีการหลักที่ใช้ในงานดังกล่าวคือการจัดประชุมกลุ่มย่อย โดยให้ผู้เข้าร่วมประชุมร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูลแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงจากอดีต แล้วนำผลการวิเคราะห์มาฉายภาพอนาคตด้วยการเขียนข่าวในหน้าหนังสือพิมพ์สมมติอีก 20 ปีข้างหน้า

นอกจากนี้ ใน พ.ศ. 2553 ยังมีโครงการฉายภาพอนาคตเชียงคาน 2580 ของเมืองเชียงคาน จังหวัดเลย<sup>225</sup> ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการคาดการณ์สถานการณ์ด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมบนพื้นฐานข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบันล่วงหน้า 30 ปี จัดโดยศูนย์เครือข่ายงานวิเคราะห์วิจัยและฝึกอบรมการเปลี่ยนแปลงของโลกแห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (START) และสถาบันสิ่งแวดล้อมสต็อกโฮล์มภาคพื้นเอเชีย (Stockholm Environment Institute - SEI) วิธีการหลักคือการจัดประชุมระดมสมองของชาวเชียงคานจากหลากหลายสาขาอาชีพ รวมถึงนักวิชาการและนักข่าวในฐานะคนนอกพื้นที่ มาแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับอนาคตระยะยาวของเมืองเชียงคาน

อีกโครงการหนึ่งในลักษณะคล้ายกันคือโครงการทางเลือกการพัฒนาเพื่อบรรลุเป้าหมายสังคมอยู่เย็นเป็นสุข (Strengthening Inclusive Planning and Economic Decision-making for Environmentally Sustainable Pro-Poor Development)<sup>226</sup> ซึ่งดำเนินการโดยศูนย์ประสานงานวิจัยท้องถิ่นจังหวัด

สมุทรสงคราม และสำนักงานโครงการพัฒนาแห่งสหประชาชาติ (United Nations Development Programme - UNDP) ประจำประเทศไทยร่วมกับกระทรวงมหาดไทย กิจกรรมหนึ่งของโครงการดังกล่าวคือการสร้างภาพอนาคตชุมชนระบบนิเวศสามน้ำในจังหวัดสมุทรสงคราม ในกระบวนการศึกษาและสร้างภาพอนาคต คณะผู้วิจัยได้จัดการประชุมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมประชุมเสนอและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อม และปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสำคัญในพื้นที่ ขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการสร้างฉากทัศน์คือการระบุความไม่แน่นอนหลักของเหตุการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตในพื้นที่ศึกษา ปัจจัยไม่แน่นอนในกรณีนี้คือการฟื้นฟูหรือล่มสลายของอาชีพการทำน้ำตาลมะพร้าวและอาชีพการเพาะเลี้ยงชายฝั่ง และการตระหนักใส่ใจหรือการละเลยเพิกเฉยต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปัจจัยเหล่านี้ใช้เป็นแกนในการสร้างตรรกะฉากทัศน์ (scenario logic) ซึ่งเป็นพื้นฐานของฉากทัศน์ 3 ภาพ ได้แก่ (1) ภาพหิ่งห้อยหดหู่ ปลาหูหนีตาย สู่ถึงอนาคตของสังคมอุตสาหกรรมตามกระแสหลัก และสิ่งแวดล้อมธรรมชาติและอาชีพของเกษตรกรและชาวประมงดั้งเดิมได้รับผลกระทบ (2) ภาพหิ่งห้อยยิ้มสู้ ปลาหูอยู่ได้ แสดงภาพอนาคตของสังคมท่องเที่ยวเชิงนิเวศมีระดับ และ (3) ภาพหิ่งห้อยนำดู ปลาหูเต็มอ่าว แสดงภาพอนาคตของสังคมเกษตรอินทรีย์เพิ่มขึ้น

อีกโครงการหนึ่งที่ใช้วิธีการวางแผนฉากทัศน์ในการคาดการณ์แบบมีส่วนร่วมของกลุ่มเป้าหมายคือโครงการ Informal City Dialogues ของมูลนิธิร็อกกี้เฟลเลอร์ (The Rockefeller Foundation) ใน พ.ศ. 2555<sup>227</sup> องค์กรศึกษาอนาคตชื่อ Forum for the Future ทำหน้าที่ประสานกระบวนการคาดการณ์ ร่วมกับพันธมิตรในมหานครหกแห่งทั่วโลกคือ มะนิลา (Manila) ลิมา (Lima) เซนไน (Chennai) อะครา (Accra) ไนโรบี (Nairobi) และกรุงเทพมหานคร สำหรับในกรุงเทพมหานคร คณะที่ปรึกษาจากภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นผู้ดำเนินกระบวนการในระดับเมือง<sup>228</sup>

วัตถุประสงค์หลักของโครงการดังกล่าวคือเพื่อสร้างกระบวนการสนทนาระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสำคัญในกิจกรรมนอกระบบทางการ (informal sector) ในมหานครที่เป็นกรณีศึกษาทั้ง 6 แห่ง โดยใช้แนวทางและวิธีการจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการที่มองอนาคตอย่างมีส่วนร่วม (participatory futures workshops) เป้าหมายของการประชุมชุดแรกคือฉากทัศน์ของกิจกรรมนอกระบบในอีก 20 ปีข้างหน้า เมื่อได้ฉากทัศน์แล้ว จึงจัดการประชุมระดมสมองอีกชุดหนึ่ง เพื่อคิดค้นนวัตกรรมที่สามารถยกระดับความเป็นอยู่ของคนในกิจกรรมนอกระบบได้ ไม่ว่าจะอนาคตในเมืองนั้นจะเป็นไปในฉากทัศน์ใดก็ตาม จากนั้น ผู้เข้าร่วมประชุมตกลงเลือกนวัตกรรมหนึ่งเป็นกิจกรรมนำร่องที่ดำเนินการได้จริงด้วยเงินสนับสนุนจากมูลนิธิร็อกกี้เฟลเลอร์

ในกรณีของกรุงเทพมหานคร กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลักที่เข้าร่วมกระบวนการเป็นตัวแทนมาจากกลุ่มกิจกรรมนอกระบบทางการ 4 กลุ่มหลัก ได้แก่ กลุ่มหาบเร่แผงลอย กลุ่มคนทำงานที่บ้าน กลุ่มแม่บ้าน และกลุ่มคนขับขี่จักรยานยนต์รับจ้าง ในการจัดประชุมสร้างฉากทัศน์ 3 ครั้ง มีเข้าร่วมประชุมครั้งละประมาณ 50 คน ผลลัพธ์ที่ได้คือฉากทัศน์ 4 ภาพ ได้แก่ (1) ภาพสตูฟ์ผักผสม (Mixed Veggie Stew: An All-Inclusive City) สื่อถึงเมืองที่คนทุกกลุ่มอยู่ด้วยกันอย่างแยกไม่ออก; (2) ภาพข้าวราดแกงกะหรี่ (Curry Rice: A Mafia and Clique City) สื่อถึงเมืองที่แบ่งแยกกลุ่มชัดเจน แต่ดำเนินกิจกรรมร่วมกันเป็นบางครั้งตามหน้าที่และบทบาทของตนเอง; (3) ภาพข้าวจานหลุม (Sectioned Plates: A Tug of War City) สื่อถึงเมืองที่แยกกันอยู่และแก่งแย่งชิงดีซึ่งกันและกัน แต่ละกลุ่มรวมตัวกันเพื่อขับเคลื่อนทางการเมือง; (4) ภาพบุฟเฟ่ต์ฟู้ดคอร์ท (Food-Court Buffet: A Free for All City) แสดงภาพที่คนแต่ละกลุ่มแยกกันอยู่อย่างชัดเจน และไม่มีมารวมตัวกันเพื่อขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงใด ๆ

เมื่อได้ฉากทัศน์ทั้ง 4 ภาพแล้ว ขั้นตอนต่อไปจึงเป็นการจัดประชุมระดมสมอง เพื่อร่วมสร้างแนวคิดที่เป็นนวัตกรรมสำหรับการพัฒนาและยกระดับความเป็นอยู่ของคนในกิจกรรมนอกระบบทั้ง 4 กลุ่ม ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่ตอบรับกับสถานการณ์ทั้ง 4 ภาพที่ได้สร้างขึ้นมาก่อนหน้านี้ แนวคิดที่ได้รับเลือกและยอมรับจากผู้เข้าร่วมประชุมในโครงการคือโครงการนักกฎหมายชุมชน (community lawyers) ซึ่งต่อมาองค์กรโฮมเน็ต (Homenet Thailand) รับเป็นผู้ดำเนินโครงการนำร่องต่อไป

### **การผสมผสานวิธีการฉากทัศน์กับเครื่องมืออื่น**

วิธีการฉากทัศน์มักใช้ร่วมกับวิธีการอื่น ๆ ในกระบวนการคาดการณ์ ทั้งวิธีการเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ตัวอย่างหนึ่งคือโครงการ Low-Carbon Society 2050 and Beyond ซึ่งดำเนินการโดยศูนย์คาดการณ์เทคโนโลยีเอเปค<sup>229</sup> กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและอนาคตศาสตร์ในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก เป็นผู้ริเริ่ม ออกแบบและดำเนินกระบวนการคาดการณ์อนาคตของการปรับตัวเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก วัตถุประสงค์ของกระบวนการคาดการณ์คือ เพื่อฉายภาพอนาคตของสังคมคาร์บอนต่ำ และเพื่อเสนอทางเลือกเชิงนโยบายให้กับรัฐบาลในภูมิภาคนี้ ขั้นตอนแรกของกระบวนการดังกล่าวคือการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อกำหนดกรอบการคาดการณ์และการสร้างฉากทัศน์อนาคตของสังคมคาร์บอนต่ำ ผลลัพธ์จากการประชุมเชิงปฏิบัติการเป็นข้อความเชิงพยากรณ์ (predictive statements) ที่ต่อมาได้รับการประเมินเพิ่มเติมโดยผู้เชี่ยวชาญ จากนั้น จึงเป็นการสำรวจเดลฟายแบบเรียลไทม์ (Real-time Delphi) ผลลัพธ์จากการสำรวจเดลฟายคือข้อมูลที่คณะทำงานนำไปใช้ต่อในการพัฒนาฉากทัศน์ของสังคมคาร์บอนต่ำในปี 2050 แต่กระบวนการไม่ได้จบอยู่เพียงแค่นั้น คณะทำงานได้จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการ

เพิ่มเติม เพื่อระดมสมองและระบุนโยบายและมาตรการที่รัฐบาลและกลุ่มประชาคมในภูมิภาคนี้ควรดำเนินการ เพื่อบรรลุเป้าหมายตามฉากทัศน์ที่ได้สร้างขึ้น

อีกโครงการหนึ่งที่ผสมผสานเครื่องมือคาดการณ์เชิงปริมาณกับวิธีการสร้างฉากทัศน์คือ โครงการภาพอนาคตในปี 2035 : ที่ดิน พลังงาน และน้ำในประเทศไทย โดย นิพนธ์ พัวพงศกร และคณะ<sup>230</sup> ผู้วิจัยได้ คัดคะแนนภาพอุปสงค์และอุปทานของพลังงาน ที่ดิน และน้ำ ภายใต้ฉากทัศน์เศรษฐกิจไทย 4 ฉาก ในปี 2035 แล้วจึงถอดนัยเชิงนโยบายจากภาพอนาคตดังกล่าว กระบวนการวิเคราะห์และคาดการณ์ในงานวิจัยเริ่มต้นจาก ที่คณะผู้วิจัยพัฒนาฉากทัศน์เศรษฐกิจไทยจำนวน 4 ภาพ แล้วนำข้อมูลของทั้งสี่ภาพมาคัดคะแนนอุปสงค์และอุปทานของน้ำ ที่ดินในภาคการเกษตร และพลังงาน โดยใช้แบบจำลองเศรษฐกิจมิติ ทั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ใช้วิธีการ ที่แตกต่างกันในการพยากรณ์อุปสงค์ของการใช้ทรัพยากรทั้งสามประเภท เนื่องจากพฤติกรรมการใช้ทรัพยากร และลักษณะของข้อมูลของทั้งสามกลุ่มไม่เหมือนกัน คณะผู้วิจัยตระหนักถึงจุดอ่อนของการใช้เครื่องมือเศรษฐกิจ มิติในการคาดการณ์อนาคต ในประเด็นที่ว่าปัจจัยไม่แน่นอนบางประการอาจทำให้อนาคตไม่เป็นไปตาม แนวโน้มที่เกิดขึ้นในอดีต คณะผู้วิจัยจึงจัดกระบวนการคาดการณ์ (foresight) เพิ่มเติม โดยใช้วิธีการส่ง แบบสอบถามเกี่ยวกับภาพอนาคตไปยังกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ พร้อมกับผลการศึกษาจากแบบจำลองเศรษฐกิจ มิติ เมื่อ ได้ผลการสำรวจแล้ว จึงจัดการสัมมนาเชิงปฏิบัติการกลุ่มย่อย 4 กลุ่ม อีกจำนวน 2 ครั้ง ทำที่สุด จึงนำเอา ผลลัพธ์ที่ได้จากประมวลและสังเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดถ่ายออกมาเป็นภาพอนาคตของทรัพยากรทั้งสาม ประเภท รวมถึงข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและมาตรการที่ตอบรับกับฉากทัศน์ที่ได้พัฒนาขึ้นมา

แนวทางการกำหนดฉากทัศน์ในโครงการวิจัยดังกล่าวเป็นไปแนวคิดดั้งเดิมของการสร้างฉากทัศน์ตาม แบบของเฮร์มัน คาน (Herman Kahn) กล่าวคือ มีฉากทัศน์ฐาน (base scenario) ที่แสดงวิวัฒนาการตาม แนวโน้มที่ผ่านมา (business as usual) อีกฉากหนึ่งเป็นฉากทัศน์การพัฒนาเศรษฐกิจตามสาขาหลักที่ ขับเคลื่อนการเติบโต คือฉากทัศน์ที่เน้นภาคอุตสาหกรรม ฉากทัศน์ที่เน้นภาคการเกษตรและบริการ และ ทำที่สุดเป็นฉากทัศน์ตามแนวคิดยุทธศาสตร์ชาติ Thailand 4.0 คณะผู้วิจัยยังคำนึงถึงปัจจัยหรือจุดหักเห (disruptive force) ที่อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขนาดใหญ่ในการพัฒนาประเทศและการใช้ทรัพยากรทั้ง สาม โดยแบ่งปัจจัยดังกล่าวออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1. ปัจจัยคุกคามการเติบโตทางเศรษฐกิจที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น การเติบโตของเศรษฐกิจโลก และปัญหาภูมิรัฐศาสตร์ ทิศทางการพัฒนาของเศรษฐกิจจีนในเวทีโลก
2. ปัจจัยคุกคามที่สามารถควบคุมได้บางส่วน เช่น ปัญหาการเมืองไทยไม่มีเสถียรภาพ ปัญหาสังคม สูงวัย ปัญหาคอร์รัปชันในสังคม ปัญหาสภาพอากาศแปรปรวน (climate change) การสนับสนุน

ภาคท่องเที่ยวให้รองรับการเติบโตของอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน (ซึ่งรวมถึงปัญหาการจัดการขยะ) การดูแลจัดการแรงงานต่างด้าวเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจ

3. ปัจจัยที่สามารถควบคุมได้ ได้แก่ การลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน การเชื่อมโยงกับประเทศในภูมิภาค ความสามารถในการแข่งขันเพื่อส่งออก การเผยแพร่และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ การเติบโตแบบกระจุกตัวเฉพาะกรุงเทพและภาคตะวันออก การส่งเสริมวิสาหกิจขนาดย่อมและขนาดกลางและธุรกิจสตาร์ทอัพ นโยบายภาครัฐที่ดูแลจัดการในเรื่องของที่ดิน และการเพิ่มความ เป็นเมือง

ในส่วนนี้ คณะผู้วิจัยได้วิเคราะห์ฉากทัศน์ของทรัพยากรแต่ละประเภท โดยคำนึงปัจจัยหักเหที่มีผลต่อ อุปสงค์และอุปทานในอนาคต ฉากทัศน์และปัจจัยไม่แน่นอนเหล่านี้เป็นพื้นฐานของการเสนอแนะนโยบาย และมาตรการในการจัดการทรัพยากรทั้งสามประเภท

### 13. วิธีการตัดสินใจแบบใช้ได้กับหลายสถานการณ์

กรอบแนวคิดและวิธีการตัดสินใจแบบใช้ได้กับหลายสถานการณ์ (Robust Decision Making - RDM) เหมาะสำหรับการระบุและออกแบบทางเลือกด้านนโยบายและการออกแบบที่ตอบรับกับสถานการณ์ไม่แน่นอนในอนาคตได้ดีกว่าแนวทางการวางแผนแบบดั้งเดิมที่มุ่งเน้นการพยากรณ์ภาพอนาคตเดียว วิธีการนี้ยัง ใช้ประโยชน์ได้ในการตัดสินใจกลุ่มขององค์กรหรือพื้นที่หนึ่งเมื่อมีฉากทัศน์ที่น่าจะเกิดขึ้นได้อยู่หลายฉาก และ ยังไม่มีฉันทมติในแนวทางการตัดสินใจที่นำไปสู่ผลลัพธ์ที่ต้องการ

งานวิจัยในประเทศไทยเริ่มเห็นการใช้วิธีการคาดการณ์แนวนี้บ้าง งานวิจัยของ Wongburi and Park (2018) ทดลองใช้เครื่องมือตัดสินใจที่ได้ใช้กับทุกสถานการณ์ในการวิเคราะห์เลือกเทคโนโลยีบำบัดน้ำเสียที่ยั่งยืนในประเทศไทย<sup>231</sup> เครือข่ายวิจัยเพื่อลุ่มน้ำแม่โขงที่ยั่งยืน (Sustainable Mekong Research Network – SMRT) ประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดและเครื่องมือ RDM ในการวิเคราะห์กรณีศึกษา 5 ประเทศในลุ่มแม่น้ำโขง รวมถึงประเทศไทย เพื่อช่วยในการพัฒนาและนโยบายที่มุ่งแก้ไขปัญหามลพิษการบริหารจัดการน้ำภายใต้เงื่อนไขการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ คณะผู้วิจัยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการกำหนดขอบเขตของปัญหาด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ รวมถึงการระบุถึงปัจจัยไม่แน่นอนและแนวทางการวางแผนรับมือความท้าทายในอนาคต<sup>232</sup>

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้ตระหนักถึงความสำคัญของแนวคิดการคาดการณ์และวางแผนอนาคตที่ตั้งอยู่บนฐานของความไม่แน่นอน รวมถึงเครื่องมือวิเคราะห์ใหม่ ๆ ที่เน้นเรื่องความไม่แน่นอน ชุดโครงการ “การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” ประจำปี 2660 ของ สกว. ให้



ความสำคัญกับการพัฒนาองค์ความรู้ด้านการวางแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่สอดคล้องกับแผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2558-2593 โดยมุ่งสร้างองค์ความรู้ในการประกอบการวางยุทธศาสตร์หรือแผนดำเนินงานที่อาจมีผลสืบเนื่องระยะยาวภายใต้สถานการณ์ที่ไม่แน่นอนของอนาคต ชุดโครงการดังกล่าวยังมุ่งไปที่การสร้างความรู้ความเข้าใจถึงแนวคิดและเครื่องมือวิเคราะห์ใหม่ ๆ ในการวางแผน อาทิ visioning process, robust decision making และ adaptive planning<sup>233</sup> อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยได้สอบถามผู้เกี่ยวข้องด้านการให้ทุนวิจัยของ สกว. และผู้เชี่ยวชาญในหัวข้อดังกล่าว และพบว่า ณ เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 ยังไม่มีนักวิจัยที่เสนอขอทุนสนับสนุนงานวิจัยที่ประยุกต์ใช้แนวคิดและวิธีการแบบ RDM

### **การศึกษาอนาคตด้วยวิธีการชาติพันธุ์วรรณนา**

นอกเหนือจากวิธีการ 31 ประเภทที่ระบุในรายการที่จัดทำโดยเกลนและกอร์ดอนในโครงการมิลเลนเนียมโพรเจกต์แล้ว ยังมีวิธีการศึกษาอนาคตแบบอื่นที่น่าสนใจและมีนักวิจัยใช้ไปแล้วในการวิเคราะห์ภาพอนาคตประเทศไทย หนึ่งในนั้นคือวิธีการชาติพันธุ์วรรณนา (Ethnographic Futures Research) ซึ่งต่อมาพัฒนาเป็นวิธีการวิจัยอนาคตด้วยเดลฟายแบบชาติพันธุ์วรรณนา (Ethnographic Delphi Futures Research) งานศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับอนาคตในประเทศไทยที่ใช้วิธีการชาติพันธุ์วรรณนาและวิธีการเดลฟายแบบชาติพันธุ์วรรณนามีจำนวนมากพอสมควร อาทิ งานศึกษาอนาคตภาพการอาชีวศึกษาไทยในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2554- 2564)<sup>234</sup> อนาคตภาพการอาชีวศึกษาเอกชนไทยในยุคประชาคมอาเซียนระหว่าง พ.ศ. 2558-2567<sup>235</sup> ภาพอนาคตหลักสูตรพลเมืองศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในทศวรรษหน้า (ช่วงระหว่าง พ.ศ. 2555-2565)<sup>236</sup> อนาคตภาพบทบาทการพยาบาลเพื่อการพัฒนาการดูแลสุขภาพตนเองของประชาชนในทศวรรษหน้า<sup>237</sup> สังเกตได้ว่างานศึกษาอนาคตที่ใช้วิธีการกลุ่มนี้จำนวนมากอยู่ในสาขาศึกษาศาสตร์และครุศาสตร์

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง พบว่า ต้นคิดของวิธีการศึกษาอนาคตด้วยวิธีการชาติพันธุ์วรรณนามาจากงานอนาคตวัฒนธรรมของประเทศไทยของนักมานุษยวิทยาชาวอเมริกันที่เลือกประเทศไทยเป็นกรณีศึกษาในการประยุกต์และพัฒนาวิธีการศึกษาอนาคตแบบดังกล่าว ดังรายละเอียดโดยสังเขปดังนี้

#### ***อนาคตวัฒนธรรมของประเทศไทย***

งานศึกษาอนาคตประเทศไทยที่ถือเป็นงานบุกเบิกสำคัญของวงการอนาคตศึกษาในระดับโลกคืองานศึกษาอนาคตวัฒนธรรมของประเทศไทย (Cultural Futures of Thailand) ของร็อบเบิร์ต เทกซ์เตอร์ (Robert Textor) ซึ่งตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการ Futures ใน พ.ศ. 2521<sup>238</sup> ในงานดังกล่าว เทกซ์เตอร์ใช้วิธีการ

ชาติพันธุ์วรรณา (ethnography) ในการวิเคราะห์อนาคตทางวัฒนธรรมของประเทศไทยในช่วงปลายทศวรรษที่ 1970 โดยการสัมภาษณ์ปัญญาชน (intellectuals) คนไทยจำนวน 25 คนในมลรัฐแคลิฟอร์เนียในสหรัฐอเมริกา เทกส์เตอร์ให้เหตุผลของการเลือกกลุ่มเป้าหมายนี้ว่า แม้ว่าคนไทยเหล่านี้อาศัยอยู่ในสหรัฐอเมริกาในช่วงการสัมภาษณ์ แต่เป็นกลุ่มที่ตั้งใจที่จะกลับไปอยู่ที่ประเทศไทย จึงมีความสนใจอย่างมากกับอนาคตของประเทศไทย วิธีการศึกษาของเทกส์เตอร์ถือว่าการบุกเบิกแนวทางและวิธีการใหม่ในด้านอนาคตศาสตร์ เนื่องจากแตกต่างจากวิธีการกระแสหลักที่เป็นที่นิยมอยู่ในช่วงเวลานั้นในวงการวิชาการและวงการวางแผน คือ การคาดการณ์ด้วยวิธีการเดลฟาย แม้ว่าเทกส์เตอร์ไม่ได้สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านอนาคตศึกษา แต่ผู้ให้สัมภาษณ์ถือเป็นกลุ่มคนชนชั้นนำของสังคมไทยที่มีโอกาสกลับไปมีอิทธิพลต่อการกำหนดอนาคตของประเทศไทย

ในขั้นแรกของกระบวนการวิจัย เทกส์เตอร์ขอให้ผู้ให้สัมภาษณ์จินตนาการฉากทัศน์ของประเทศไทยใน พ.ศ. 2543 (ค.ศ. 2000) โดยแบ่งเป็นฉากทัศน์เชิงบวกที่พึงประสงค์ (desirable) และฉากทัศน์เชิงลบที่ไม่พึงประสงค์ (undesirable) ผู้วิจัยได้ถามคำถามกว้าง ๆ เกี่ยวกับอนาคตของประเทศไทย แต่ปรากฏว่า ประเด็นหลักที่ผู้ให้สัมภาษณ์ทุกคนกล่าวถึงคือเหตุการณ์และปัจจัยด้านการเมือง โดยเฉพาะในฉากทัศน์ด้านลบ พบว่าในทุกฉากมีเหตุการณ์ความรุนแรงทางการเมืองเกิดขึ้น และเหตุการณ์ความรุนแรงจะเกิดขึ้นตั้งแต่ในช่วงต้นของทศวรรษที่ 1980 และจะยืดเยื้อเป็นเวลาหลายปี นอกจากนี้ ผู้ให้สัมภาษณ์ยังเชื่อว่า ปัญหาความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจจะเป็นสาเหตุของความรุนแรงด้านการเมืองที่เกิดขึ้นตามมา ข้อค้นพบเกี่ยวกับปัจจัยทางการเมืองนี้แตกต่างอย่างชัดเจนจากผลการศึกษาปัจจัยที่ผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในงานอนาคตศึกษาเกี่ยวกับประเทศตะวันตก ซึ่งมักเน้นปัจจัยด้านเทคโนโลยีและเศรษฐกิจเป็นหลัก

ฉากทัศน์หลักที่ผู้วิจัยได้จากการสัมภาษณ์ในช่วงแรกมีอยู่ 2 ภาพด้วยกัน ได้แก่ ฉากทัศน์ของความต่อเนื่องของการปกครองด้วยรัฐบาลเผด็จการทหาร และฉากทัศน์ของการปกครองโดยระบอบคอมมิวนิสต์ หรือสังคมนิยมที่ครองอำนาจหลังจากการต่อสู้และความรุนแรงที่ยืดเยื้อเป็นเวลานาน ขั้นตอนต่อมาของงานวิจัยคือการสัมภาษณ์ในกลุ่มคนไทยที่ให้สัมภาษณ์ ภายใต้หัวข้อ “Thailand’s future: the quest for a third path” กิจกรรมหนึ่งของการสัมภาษณ์คือการระดมสมองเพื่อแบ่งฉากทัศน์ทั้งสองภาพออกเป็นอีกสองฉากย่อยตามที่แสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ฉากทัศน์อนาคตประเทศไทยตามการแบ่งกลุ่มคนของเทกสเตอร์

ฝ่ายซ้าย		ฝ่ายขวา	
หัวรุนแรง	สายกลาง	สายกลาง	หัวรุนแรง
กลุ่มคอมมิวนิสต์	กลุ่มที่ไม่ใช่คอมมิวนิสต์	กลุ่มข้าราชการที่ทำงานกับรัฐบาลเพื่อปรับนโยบายให้สุดขั้วน้อยลง	ฝ่ายทหาร ข้าราชการและคนอื่น ๆ ที่ยอมรับและสนับสนุนรัฐบาลที่จำกัดเสรีภาพก่อนหน้านี้

ที่มา: Textor (1978), 35

ผลลัพธ์จากการระดมสมองคือฉากทัศน์ที่ 3 ซึ่งแสดงภาพที่กลุ่มคนสายกลางของฝ่ายซ้ายและฝ่ายขวา เจรจาต่อรองกัน หลังจากผ่านการต่อสู้และความรุนแรงที่ยืดเยื้อและเสียเลือดเนื้อ ฉากทัศน์ที่ 3 เป็นภาพของการปกครองแบบสังคมนิยมที่ได้รับการสนับสนุนจากบางกลุ่มในฝ่ายทหาร ผลลัพธ์ที่น่าสนใจอีกส่วนหนึ่งจากการศึกษาาคือคุณค่า (values) ที่พึงประสงค์ 12 ด้านสำหรับอนาคตของประเทศไทยที่ผู้ให้สัมภาษณ์มีฉันทามติร่วมกัน ได้แก่

1. การดำรงซึ่งเอกราชของประเทศ
2. การเลือกที่จะอนุรักษ์และฟื้นฟูวัฒนธรรมไทย
3. การลดความเหลื่อมล้ำในสังคม
4. รัฐบาลต้องตอบสนองความต้องการของประชาชน
5. ต้องลดคอร์รัปชันและลดการเอื้อประโยชน์ให้คนบางกลุ่ม
6. ต้องเพิ่มเสรีภาพ
7. ต้องลดความรุนแรงลงให้ได้มากที่สุด
8. ต้องลดความไม่เป็นระเบียบให้เหลือน้อยที่สุด แม้ว่าอาจไม่มีความรุนแรง
9. ต้องจำกัดจำนวนประชากร
10. ต้องรักษาสภาพสิ่งแวดล้อม
11. เศรษฐกิจต้องเติบโต
12. รัฐบาลต้องควบคุมเศรษฐกิจอย่างเข้มงวด

เทกสเตอร์วิเคราะห์คุณค่าเหล่านี้เพิ่มเติม โดยแบ่งคุณค่าที่สังคมให้ความสำคัญเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ ระเบียบ (order) การเติบโต (growth) ความเท่าเทียมกัน (equity) และเสรีภาพ (freedom) จากนั้นจึงวิเคราะห์การแลกกันหรือการได้อย่างเสียอย่าง (trade offs) ระหว่างคุณค่าเหล่านี้ ทั้งระหว่างระเบียบกับการ

เติบโต ระเบียบกับความเท่าเทียมกัน ระเบียบกับเสรีภาพ การเติบโตกับความเท่าเทียมกัน การเติบโตกับเสรีภาพ และความเท่าเทียมกันกับเสรีภาพ

จากผลลัพธ์และบทเรียนจากงานวิจัยข้างต้น เทกส์เตอร์ได้ดำเนินงานวิจัยต่อเนื่องเพิ่มเติมอีก ซึ่งต่อมา กลายเป็นพื้นฐานของวิธีวิจัยด้านอนาคตศึกษาที่เรียกว่า การวิจัยอนาคตด้วยชาติพันธุ์วรรณนา (Ethnographic Futures Research) วิธีการนี้เน้นการวิเคราะห์อนาคตจากมุมมองด้านสังคมวัฒนธรรมเป็นหลัก โดยเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์กลุ่มคน เพื่อทราบถึงการรับรู้และความชอบของแต่ละคนเกี่ยวกับทางเลือกในอนาคต วิธีการนี้ประยุกต์แนวคิดและวิธีการชาติพันธุ์วรรณนาของสาขาวิชามานุษยวิทยา วัฒนธรรม (cultural anthropology) ให้เข้ากับกรอบแนวคิด ความต้องการและข้อจำกัดของงานวิจัยด้านอนาคตศึกษา<sup>239</sup>

งานวิจัยที่เป็นพื้นฐานของข้อเสนอของเทกส์เตอร์ในการใช้วิธีชาติพันธุ์วรรณนาในการศึกษาภาพอนาคต ยังคงเป็นเรื่องภาพอนาคตของประเทศไทย แต่สำหรับงานในครั้งหลัง ซึ่งตีพิมพ์ใน พ.ศ. 2538 เทกส์เตอร์ได้เลือกสัมภาษณ์ ดร.สิปปนนท์ เกตุทัต ซึ่งมีประสบการณ์ในการวางแผนพัฒนาประเทศของประเทศไทยกว่า 30 ปี โดยใช้วิธีการชาติพันธุ์วรรณนาเป็นวิธีการวิจัยหลัก และร่วมเขียนภาพฉากทัศน์อนาคตของประเทศไทยในงานศึกษาที่ต่อเนื่องจากงานดังกล่าว

พื้นฐานทางภววิทยา (ontology) ของวิธีการและเนื้อหาในงานวิจัยดังกล่าวมีความน่าสนใจและสำคัญตรงที่ว่า ไม่มีข้อเท็จจริงเกี่ยวกับอนาคต (future facts) มีแต่ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัจจุบันและอดีต อนาคตเป็นเพียงสิ่งที่สร้างขึ้น (construct) และไม่มีการดำรงอยู่ที่เป็นภววิสัย (objective existence) ดังนั้น เทกส์เตอร์จึงเห็นว่า งานวิจัยนี้ไม่ได้ศึกษาอนาคตในตัวเอง (per se) แต่ศึกษาภาพลักษณะที่คนคนหนึ่งมีอยู่ในปัจจุบันเกี่ยวกับปรากฏการณ์หรือวัฒนธรรมที่มีโอกาสเกิดขึ้นและน่าจะเกิดขึ้นในอนาคต รวมถึงภาพที่พึงประสงค์ให้เกิดขึ้น ภาพลักษณะและความพึงพอใจเหล่านี้อาจมีอิทธิพลต่อกระบวนการเปลี่ยนแปลงที่กลายเป็นอนาคตจริงต่อไป การวิจัยอนาคตด้วยวิธีชาติพันธุ์วรรณนาคาดว่าจะสามารถดึงเอาประเด็นสำคัญออกมาจากผู้ให้ข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ สรุป ตีความและนำเสนอทางเลือกสำหรับอนาคตต่อไป

เทกส์เตอร์เลือกประเทศไทยเป็นกรณีศึกษาในการทดลองและประยุกต์ใช้วิธีการดังกล่าว เนื่องจากในทศวรรษที่ 1970 ประเทศไทยมีการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว แต่การเติบโตดังกล่าวไม่นำไปสู่การพัฒนาอย่างแท้จริง โดยทำให้เกิดปัญหาและผลกระทบด้านต่าง ๆ อย่างมากมาย ทั้งกับสิ่งแวดล้อมธรรมชาติและสังคม รวมถึงแรงกดดันต่อองค์ประกอบด้านจริยธรรมที่มุ่งสร้างความสมดุลกลมเกลียว (harmony) และความพอประมาณตามหลักคิดในพุทธศาสนา

ปรากฏการณ์หลักที่เป็นเป้าหมายของการศึกษาของเทสต์เตอร์คือแนวคิดเวลานิยม (tempocentrism) ซึ่งหมายถึงการที่มนุษย์เราให้ความสนใจน้อยเกินไปหรือให้ความสนใจผิดไปในประเด็นเกี่ยวกับอนาคต แม้ว่ามนุษย์จะคาดหมายอนาคตในหลาย ๆ ด้านอยู่ตลอดเวลา แต่มักเกิดขึ้นอย่างผิดเวลา คำว่าเวลานิยมสื่อถึงสภาพวัฒนธรรมความคิด (psychocultural state) ที่มนุษย์ใช้กรอบเวลาผิดในการวิเคราะห์และคำนึงถึงอนาคต โดยเฉพาะในกรณีที่ต้องวางแผนนโยบายระยะยาว ปัญหานี้จึงมักเกิดขึ้นกับสถานการณ์ที่ต้องจัดการกับความท้าทายเฉพาะหน้าในระยะสั้น

ในกระบวนการสร้างภาพอนาคตของประเทศไทยในงานวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยคือ รอเบิร์ต เทสต์เตอร์ได้สัมภาษณ์ ดร.สิปปนนท์ เกตุทัต โดยเริ่มจากการถามคำถามทั่วไปเกี่ยวกับอนาคตด้านเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมของประเทศไทย จากนั้น ผู้วิจัยจึงประมวลและเรียบเรียงประเด็นสำคัญ แล้วส่งกลับไปให้ผู้ให้สัมภาษณ์ให้ความเห็นหรือปรับแก้ตามที่คิดว่าเหมาะสม คำถามหลักในการสัมภาษณ์ในขั้นแรกคือให้ ดร.สิปปนนท์ จินตนาการภาพระบบสังคมวัฒนธรรมของประเทศไทย 100 ภาพในตำแหน่งที่ต่อเนื่องกันจากภาพที่แย่ที่สุดคือตำแหน่งที่ 1 ไปยังภาพที่ดีที่สุดคือตำแหน่งที่ 100 ภายในเวลาที่เลือกเอง ในกรณีนี้ ดร.สิปปนนท์เลือก พ.ศ. 2563 เป็นปีเป้าหมายของฉากทัศน์ที่จินตนาการขึ้นมา ภาพอนาคตทั้ง 100 ภาพแสดงอนาคตของระบบสังคมวัฒนธรรมในประเทศไทยที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ ภาพที่เกินออกจาก 100 ถือว่าเป็นภาพอุดมคติหรือยูโทเปีย (utopia) ที่ไม่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ภายในเวลาที่กำหนด ในขณะที่ภาพที่เกินออกจากศูนย์ถือว่าเป็นภาพฝันร้ายหรือดิสโทเปีย (dystopia)

ในการสัมภาษณ์รอบต่อมา เทสต์เตอร์ขอให้ ดร.สิปปนนท์ สร้างภาพอนาคต 3 ภาพด้วยกัน ภาพแรกเป็นภาพอนาคตที่ประมาณตำแหน่ง 85 ถึง 90 แม้ว่าอาจไม่ใช่ภาพอนาคตที่ดีที่สุด แต่ถือเป็นภาพที่พึงประสงค์และมีโอกาสเกิดขึ้นสูง จากนั้น จึงเป็นการสร้างภาพที่ไม่พึงประสงค์ตรงที่ตำแหน่งประมาณ 10 ถึง 15 ในการวิจัยส่วนนี้ เทสต์เตอร์พบว่า ฉากทัศน์เชิงบวกมักใช้เวลาในการระบุนรายละเอียดนานกว่าฉากทัศน์เชิงลบ เมื่อ ดร.สิปปนนท์ เขียนภาพอนาคตทั้งสองแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการระบุภาพที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้มากที่สุด (most probable) ซึ่งไม่เกี่ยวกับความพึงประสงค์หรือความกลัวของผู้ตอบ ในขั้นตอนนี้ ผู้ตอบต้องพิจารณาถึงช่องว่างระหว่างสิ่งที่ตนเองคาดหวังกับสิ่งที่คิดว่าจะเกิดขึ้นได้จริง วิธีการนี้ทำให้ผู้ตอบต้องพิจารณาอย่างละเอียดถี่ถ้วน โดยเฉพาะเกี่ยวกับนโยบายและมาตรการที่คาดว่าจะลดช่องว่างดังกล่าวได้จริง

วิธีการศึกษาอนาคตที่ใช้เครื่องมือแบบชาติพันธุ์วรรณนาต้องใช้คำถามที่สร้างความชัดเจน (clarity) ความครอบคลุม (comprehensiveness) บริบท (contextualization) และความสอดคล้อง (coherence) ในขณะเดียวกัน วิธีศึกษาดังกล่าวทำให้เกิดความยืดหยุ่นและการปฏิสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้วิจัยกับผู้ตอบ

คำถาม อีกทั้งการเริ่มต้นกระบวนการจากการสร้างฉากทัศน์เชิงบวกตามด้วยฉากทัศน์เชิงลบทำให้สามารถเข้าใจถึงหลักการและคุณค่าของผู้ตอบในการพิจารณาเกี่ยวกับอนาคตได้เป็นอย่างดี กระบวนการดังกล่าวยังเปิดโอกาสให้ผู้ตอบสามารถพินิจพิเคราะห์รายละเอียดของคำตอบของตนเองอย่างละเอียดและเป็นระบบ

ในกรณีของฉากทัศน์ที่น่าจะเกิดขึ้นจริง เทกส์เตอร์พบว่า ดร.สิปปนนท์ไม่ค่อยพึงพอใจกับภาพอนาคตที่พัฒนาขึ้นมาตอนแรกเท่าใดนัก เทกส์เตอร์จึงเพิ่มเนื้อหาอีกหนึ่งบท ซึ่งมีเนื้อหาเน้นฉากทัศน์เชิงบวกที่อาจไม่ใช่ภาพที่เป็นไปได้มากที่สุด แต่เป็นภาพอนาคตที่น่าจะเกิดขึ้นได้ ถ้าประเทศไทยมีผู้นำที่ดีและมีโชคช่วยในบางเรื่อง ฉากทัศน์แนวนี้เรียกว่า *possidictive* ซึ่งเชื่อว่า ฉากทัศน์ที่สำคัญไม่ต้องเป็นฉากทัศน์ที่มีโอกาสเกิดสูงที่สุด แต่เป็นฉากทัศน์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นสูงพอที่คุ้มกับความพยายามอย่างเต็มที่เพื่อให้บรรลุผลตามฉากทัศน์นั้น ส่วนสำคัญส่วนต่อจากนั้นจึงอยู่ที่การค้นคิดและกำหนดนโยบายสำคัญ ๆ ที่ต้องดำเนินการอย่างเร่งด่วน เพื่อให้การพัฒนาประเทศไทยเป็นไปตามฉากทัศน์ที่สร้างขึ้นมา

เทกส์เตอร์กล่าวทิ้งท้ายไว้ในบทความวิจัยดังกล่าวว่า ผลลัพธ์ของนโยบายสาธารณะตามฉากทัศน์ที่ ดร.สิปปนนท์พัฒนาขึ้นมา นั้น ต้องใช้เวลาหลายปีถึงจะสามารถประเมินได้ แต่อย่างน้อยหนังสือฉากทัศน์ที่เขียนไว้ก็ได้รับความสนใจอย่างแพร่หลายในกลุ่มผู้นำ นักนโยบายและนักวางแผนของประเทศไทยในยุคนั้น ประกอบกับ ดร.สิปปนนท์เองก็รับตำแหน่งผู้บริหารประเทศในระดับรัฐมนตรีและผู้อำนวยการสำคัญในการวางแผนพัฒนาประเทศ ทั้งสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ฉากทัศน์ที่พัฒนาขึ้นน่าจะเป็นประโยชน์สำหรับการพัฒนานโยบายสาธารณะในด้านเหล่านี้

นอกจากนี้วิธีการข้างต้นนี้ งานวิจัยเกี่ยวกับอนาคตจำนวนหนึ่งในประเทศไทยได้วิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงจากอดีตถึงปัจจุบัน และพยายามคาดการณ์อนาคตโดยใช้วิธีสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ต้องการศึกษา โดยตั้งคำถามตรง ๆ เกี่ยวกับภาพอนาคต เช่น ในงานวิจัยที่ศึกษาสภาพการณ์ของภาพยนตร์ไทยในอนาคต<sup>240</sup> คำถามชุดหนึ่งในแบบสอบถามเป็นคำถามตรงๆ เช่น ท่านคิดว่าภาพยนตร์ไทยอนาคตจะเป็นอย่างไร บางคำถามเป็นประโยคที่เปิดให้ผู้ตอบเลือกว่า เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย หรือเฉย ๆ กับประโยคนั้น เช่น ในอนาคตภาพยนตร์ไทยจะได้รับการยอมรับจากต่างประเทศมากขึ้น จะแข่งขันกับตลาดภาพยนตร์ในต่างประเทศมากขึ้น ฯลฯ เมื่อได้คำตอบจากแบบสอบถามแล้ว ผู้วิจัยจะเอาคำตอบไปประมวลและวิเคราะห์ต่อในเชิงสถิติ โดยอาจเสริมด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก การศึกษาอนาคตด้วยวิธีการดังกล่าวสามารถได้ข้อมูลที่แสดงภาพอนาคตของผู้ที่เกี่ยวข้องมาในระดับหนึ่ง แม้ว่าอาจไม่เป็นตามหลักการและวิธีการแนวอนาคตศาสตร์ที่พัฒนามาอย่างเป็นระบบดังเช่นวิธีการเดลฟายหรือวิธีชาติพันธุ์วรรณนาก็ตาม

## การศึกษาอนาคตด้วยเดลฟายแบบชาติพันธุ์วรรณนา

วิธีการหนึ่งที่พัฒนาต่อยอดมาจากวิธีการชาติพันธุ์วรรณนาของเทกส์เตอร์คือการผสมผสานวิธีการเดลฟายกับวิธีการชาติพันธุ์วรรณนา ซึ่งเสนอเป็นครั้งแรกโดย จุมพล พูลภัทรชีวิน ในระหว่างการศึกษาาระดับปริญญาเอกที่มหาวิทยาลัยมินนิโซตา (Minnesota) สหรัฐอเมริกา และพบกับบรอเบิร์ต เทกส์เตอร์ วิธีการศึกษาอนาคตด้วยเดลฟายแบบชาติพันธุ์วรรณนา (Ethnographic Delphi Futures Research – EDFR) มุ่งเสริมจุดแข็งและลดจุดอ่อนของวิธีการที่มีมาแต่เดิมทั้งสองวิธี ในการนี้ จุมพล พูลภัทรชีวิน จึงทดลองวิเคราะห์กรณีศึกษาอนาคตทางเลือกของมหาวิทยาลัยไทยโดยใช้วิธีการ EDFR ที่พัฒนาขึ้นมา<sup>241</sup> และเผยแพร่แนวคิดและวิธีการดังกล่าวในงานเขียนและงานวิจัยในช่วงต่อมาทั้งที่เป็นภาษาไทย<sup>242</sup> และภาษาอังกฤษ<sup>243</sup>

งานวิจัยในประเทศไทยที่ประยุกต์ใช้วิธีการ EDFR ในการศึกษาอนาคตครอบคลุมหัวข้อในหลายสาขา ทั้งสาขาการพยาบาล อาชีวอนามัยและการพยาบาลเพื่อการพัฒนาการดูแลสุขภาพตนเอง<sup>244</sup> และเรื่องรูปแบบการบริการที่เป็นเลิศของโรงพยาบาลเอกชนในประเทศไทย<sup>245</sup> ไปจนถึงเรื่องแนวโน้มการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม<sup>246</sup> ทั้งนี้ กลุ่มงานวิจัยที่ใช้เทคนิค EDFR ที่พบมากที่สุดคืองานวิจัยด้านการศึกษา อาทิ การศึกษาอนาคตของการใช้ e-Education ในการบริหารงานวิชาการ สถาบันอุดมศึกษา<sup>247</sup> การพัฒนาแนวทางการจัดการศึกษาที่มีคุณภาพสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ<sup>248</sup> และอนาคตภาพการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี<sup>249</sup> รวมถึงงานวิจัยในระดับวิทยานิพนธ์บัณฑิตศึกษาอีกจำนวนหนึ่งที่ประยุกต์ใช้เทคนิคนี้ในการศึกษาภาพอนาคตในประเทศไทย

ข้อสังเกตหนึ่งจากการประมวลงานวิจัยในประเทศไทยที่ใช้เทคนิคการศึกษาอนาคตแนวนี้คือ โดยมากเป็นการศึกษาแนวโน้ม การเปลี่ยนแปลงและภาพอนาคตในเชิงปฏิฐาน (positive) พร้อมกับการเชื่อมโยงต่อไปยังประเด็นเชิงปทัสฐาน (normative) ที่ค่อนข้างชัดเจน ผลลัพธ์จากการวิจัยจึงมีนัยเชิงนโยบายชัดเจนในระดับหนึ่ง แต่งานวิจัยที่ประมวลมามากไม่มีการรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและไม่มีการวิเคราะห์ปัจจัยและบริบทอื่น ๆ ที่มีผลต่อประเด็นการวิจัยนั้นเท่าใดนัก งานวิจัยจึงดูเหมือนเน้นการทดลองใช้เทคนิควิธีการศึกษาอนาคตมากกว่าการทดสอบสมมติฐานหรือทฤษฎี ผลการศึกษาจากงานเหล่านี้จึงไม่น่าไปสู่การสร้างองค์ความรู้เชิงทฤษฎีเท่าที่ควร อย่างไรก็ตาม ปัญหาดังกล่าวอาจเป็นข้อจำกัดไม่ใช่เฉพาะของวิธีการวิจัยแนวนี้ แต่เป็นข้อจำกัดของอนาคตศึกษาในภาพรวมก็เป็นได้

## หนังสือด้านอนาคตศาสตร์ภาษาไทย

ที่ผ่านมานักเขียนและนักวิจัยชาวไทยได้ประมวลความรู้ด้านอนาคตศาสตร์มาแล้วบ้าง โดยตีพิมพ์เผยแพร่เป็นบทความวิชาการ ตำราและหนังสือออกมาเป็นภาษาไทย ดังตัวอย่างต่อไปนี้

### *ประวัติศาสตร์อนาคต (ชัยวัฒน์ คุประตกุล)*

ชัยวัฒน์ คุประตกุล อาจเป็นนักวิจัยและนักเขียนรุ่นแรกคนหนึ่งของประเทศไทยที่เขียนบทความเกี่ยวกับอนาคตศาสตร์และนำเสนอความคิดเกี่ยวกับภาพอนาคตในด้านต่าง ๆ หลายงานด้วยกัน ตัวอย่างเช่น ในบทความชื่อ รัตนโกสินทร์ 400 ซึ่งตีพิมพ์ใน พ.ศ. 2525/26 ชัยวัฒน์แนะนำอนาคตศาสตร์ ทั้งความหมายความเป็นมา และหลักการพื้นฐาน แล้วนำเสนอภาพวิวัฒนาการของประเทศไทยนับตั้งแต่เริ่มยุครัตนโกสินทร์ ไปถึงภาพอนาคตของประเทศไทยในปีที่ 400 ของยุครัตนโกสินทร์ คือ พ.ศ. 2725<sup>250</sup> ปัจจัยที่ดูเหมือนเป็นแรงขับเคลื่อนสำคัญของภาพอนาคตตามที่คุณเขียนนำเสนอคือความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อาทิ เทคโนโลยีการสื่อสาร เทคโนโลยีนิวเคลียร์ วิทยาศาสตร์การแพทย์ ฯลฯ เนื้อหาในบทความไม่ได้นำเสนอเฉพาะการเปลี่ยนแปลงในเชิงบวกเท่านั้น แต่รวมถึงภาพอนาคตในเชิงลบ ทั้งความวุ่นวายสับสนในสังคม ปัญหาการผลิตอาหารไม่พอเพียงต่อประชากรโลกที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เป็นต้น เนื้อหาส่วนนี้ดูคล้ายกับการนำเสนอฉากทัศน์ (scenarios) ที่เขียนขึ้นมาจากแนวโน้มที่คุณเขียนสังเกตมาและจินตนาการไปพร้อมกัน นับว่าเป็นบทความที่อาจเปิดมุมมองเกี่ยวกับอนาคตศาสตร์ให้กว้างมากขึ้นสำหรับผู้อ่าน แม้ว่าอาจไม่ได้ใช้วิธีการศึกษาตามหลักอนาคตศาสตร์อย่างเป็นระบบก็ตาม

ในบทความ “วิถีแห่งนีกอนาคตศาสตร์” จากพรมแดนความรู้ (วารสารครบรอบ 100 ปี พระนาอนุমানราชชน) ซึ่งเผยแพร่โดยสถาบันไทยคดีศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ใน พ.ศ.2532 ชัยวัฒน์เปรียบเทียบให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างอนาคตศาสตร์กับโหราศาสตร์ กล่าวคือ อนาคตศาสตร์เป็นวิทยาศาสตร์ที่แสดงภาพอนาคตที่มีหลายลักษณะและรูปแบบ และเป็นอนาคตที่มนุษย์อาจสามารถสร้างขึ้นเอง ในขณะที่โหราศาสตร์มุ่งแสดงภาพอนาคตเดียวและเป็นอนาคตที่กำหนดไว้แล้ว บทความดังกล่าวยังบรรยายถึงความเข้ามาของอนาคตศาสตร์ในต่างประเทศจากอดีตจนถึงช่วง พ.ศ. 2532 รวมถึงความพยายามจัดตั้งสมาคมอนาคตนิยมแห่งประเทศไทย (Thailand Future Society) ใน พ.ศ. 2530 และการจัดตั้งสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย หรือทีดีอาร์ไอ ที่ดำเนินงานศึกษาและวิจัยเชิงนโยบายเพื่อวางแผนพัฒนาประเทศไทยในอนาคตระยะสั้นและระยะยาว โดยเฉพาะงานวิเคราะห์แนวโน้มทางเศรษฐกิจของประเทศไทย

บทความดังกล่าวยังกล่าวถึงนีกอนาคตศาสตร์ที่สำคัญของโลก และนำเสนอแนวคิดและเทคนิควิธีพยากรณ์อนาคตต่าง ๆ โดยนำเสนอรายละเอียดพอสังเขปเกี่ยวกับเทคนิควิธีที่ได้รับความนิยมที่สุด 3 วิธี คือ



วิธีต่อแนวโน้ม (trend extrapolation) วิธี “เดลฟี” (Delphi) และเทคนิคสร้างฉากอนาคต (scenario) ชัยวัฒน์กล่าวไว้ในบทความดังกล่าวว่า ยังไม่มีหลักสูตรและการเรียนการสอนด้านอนาคตศาสตร์โดยตรงในประเทศไทยใน พ.ศ. 2532 แต่คาดว่าจะมีการเปิดการเรียนการสอนด้านอนาคตศาสตร์ในอนาคตอันใกล้<sup>251</sup> เป็นที่น่าสนใจใจว่า ณ เวลานั้นใน พ.ศ. 2562 ยังไม่มีการเรียนการสอนด้านนี้โดยตรงในประเทศไทย ชัยวัฒน์เขียนส่งท้ายในบทความดังกล่าวว่า ทุกคนสามารถเป็นนักอนาคตศาสตร์ได้ ถ้าเชื่อว่าอนาคตอยู่ในกำมือของตนเอง และเป็นความรับผิดชอบของตนเองที่จะสร้างอนาคตขึ้นมา มิใช่ตามพรหมลิขิต ดวง หรืออำนาจธรรมชาติใด ๆ อีกทั้งอนาคตของประเทศไทยขึ้นอยู่กับประชาชนคนไทยส่วนใหญ่เป็นสำคัญ

อีกบทความหนึ่งที่ชัยวัฒน์ คุประตกุลเขียนไว้ในวารสาร มิติที่ 4 ฉบับพิเศษ 3 ใน พ.ศ. 2531 คือเรื่อง “ประวัติศาสตร์อนาคต” โดยมีเนื้อหาอธิบายแนวคิด หลักการ และตัวอย่างการเขียนบันทึกหรือลำดับเหตุการณ์ที่คาดว่าจะหรือหวังว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต อีกบทความหนึ่งคือ “อนาคตศาสตร์กับนิยายวิทยาศาสตร์” ซึ่งตีพิมพ์ในวารสารมิติที่ 4 มีเนื้อหาเกี่ยวกับประเภทและความสำคัญของนิยายวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะสำหรับการสร้างภาพอนาคตที่มีจุดมุ่งหมายคล้ายกับอนาคตศาสตร์ แต่แตกต่างกันในด้านวิธีการมองอนาคตและขอบเขตความเป็นไปได้ของอนาคต<sup>252</sup>

ชัยวัฒน์ยังเขียนชุดบทความ “เทคโนโลยีสู่อนาคต” ในนิตยสารพบโลก ใน พ.ศ. 2534<sup>253</sup> เนื้อหาหลักคือการแนะนำเทคโนโลยีที่คาดว่าจะมีผลต่ออนาคตของมนุษย์ ทั้งเทคโนโลยีการแพทย์ เทคโนโลยีพลังงาน แสงอาทิตย์และไฮโดรเจน เทคโนโลยีหุ่นยนต์ นาโนเทคโนโลยี รวมถึงอนาคตของการเรียนรู้และการสำรวจอวกาศ บทความเกี่ยวกับอนาคตศาสตร์ที่กล่าวมาทั้งหมดนี้รวบรวมอยู่ในหนังสือ “ประวัติศาสตร์อนาคต” ซึ่งตีพิมพ์โดยสำนักพิมพ์คบไฟ ใน พ.ศ. 2540

### อนาคตศาสตร์ (นัตยา ปิลันธนานนท์)

เท่าที่สามารถสืบค้นได้ในงานศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ หนังสือ “อนาคตศาสตร์” ของนัตยา ปิลันธนานนท์<sup>254</sup> ซึ่งเผยแพร่ใน พ.ศ. 2526 น่าจะเป็นตำราอนาคตศาสตร์เล่มแรกที่ใช้ภาษาไทยและครอบคลุมองค์ประกอบของความรู้พื้นฐานด้านอนาคตศึกษาในฐานะศาสตร์แขนงหนึ่ง เนื้อหาในหนังสือเล่มนี้ให้ความสำคัญกับการศึกษาอนาคตในฐานะวิธีการและเครื่องมือในด้านการศึกษาและการเรียนรู้ สมมติฐานหลักคือมโนทัศน์เกี่ยวกับอนาคตมีส่วนในการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน ความสามารถของผู้เรียนในการมองอนาคตจะสัมพันธ์กับสมรรถภาพทางการเรียนและประสบการณ์ของผู้เรียน ซึ่งเป็นพื้นฐานของความสามารถในการดำรงชีวิตอยู่และรับมือกับการเปลี่ยนแปลงในสังคม พื้นฐานความรู้และทักษะในการศึกษาที่มุ่งไปยังอนาคตข้างหน้า จึงเป็นกุญแจสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวได้ดีในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

หนังสือเล่มนี้แบ่งออกเป็น 12 บท สองบทแรกกล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงในประวัติศาสตร์โลก และแนวโน้มและปัญหาที่น่าจะเกิดขึ้นในอนาคต เนื้อหาใน 3 บทต่อมาเป็นแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการแสวงหาอนาคตและมโนทัศน์และหลักการที่เป็นพื้นฐานของอนาคตศาสตร์ รวมไปถึงเนื้อหาที่อธิบายเกี่ยวกับนักอนาคตศาสตร์และแนวคิดเรื่องอนาคต เนื้อหาส่วนที่ 3 ตั้งแต่บทที่ 6 ถึง 10 เป็นเรื่องเกี่ยวกับการสอนอนาคตศาสตร์ ทั้งหลักสูตร วิธีสอน กิจกรรมการสอน การสร้างจินตนาการอนาคตด้วยนิยายวิทยาศาสตร์ การสืบสวนสอบสวนค่านิยมและอนาคตศาสตร์ และการประเมินผลการศึกษาอนาคตศาสตร์ บทสุดท้ายเป็นเรื่องคุณประโยชน์ในภาพรวมของอนาคตศาสตร์

เนื้อหาในบทที่ 7 ประมวลวิธีการพยากรณ์ (forecast) ที่สำคัญไว้จำนวนหนึ่ง อาทิ วิธีการเดลฟาย วิธีการวิเคราะห์ด้วยตาราง (matrix) วงล้ออนาคต (futures wheel) วิธีการสร้างอนาคตจำลอง (simulation) การเขียนเรื่องราวเกี่ยวกับอนาคต (scenario) วิธีต้นไม้ความเกี่ยวข้อง (Relevance Tree) การวิจัยดำเนินงาน (operations research) การวิเคราะห์ต้นทุนและประโยชน์ (cost-benefit analysis) การวิเคราะห์ระบบ (systems analysis) การประเมินเทคโนโลยี (technology assessment) การคาดการณ์ด้วยวิธีวิเคราะห์แบบมอนติคาร์โล (Monte Carlo Analysis) การพยากรณ์สัณฐาน (Morphological forecasting) อนาคตทางเลือก (Alternative Futures) การคาดการณ์ทฤษฎีความน่าจะเป็นแบบเบย์ (Bayesian statistical forecasting) การวิเคราะห์แรงผลักดัน (Force Analysis) การวิเคราะห์แบบห่วงโซ่มาร์คอฟ (Markov Chain) การวิเคราะห์ด้วยสัญญาณของการเปลี่ยนแปลง (Precursor Forecasting) ผู้เขียนยังยกตัวอย่างกิจกรรมที่ใช้ในการสอนแนวคิดและวิธีการศึกษาอนาคตต่าง ๆ ข้างต้น

นอกจากการประมวลความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอนาคตศาสตร์ หนังสือเล่มดังกล่าวยังมีเนื้อหาที่น่าสนใจในบทก่อนสุดท้ายเกี่ยวกับโลกพระศรีอารีย์ (utopian) ซึ่งถือเป็นโลกแห่งความฝันที่เต็มไปด้วยสันติสุข ความมั่นคงและความสุข นับเป็นแนวคิดเชิงอุดมคติแบบยูโทเปียแบบหนึ่ง ข้อเสนอสำคัญของเนื้อหาในบทนี้คือ แม้ว่าสังคมพระศรีอารีย์อาจไม่ใช่สังคมที่สมบูรณ์ที่สุดในทุกรูปแบบ และเป็นไปไม่ได้ที่จะอธิบายโลกในอุดมคติให้ทุกคนพอใจได้ แต่เราสามารถสร้างมโนทัศน์ของโลกที่พึงประสงค์ได้ แม้ว่าอาจไม่ใช่โลกที่สมบูรณ์ที่สุดก็ตาม

### **หยั่งรู่อนาคต (อนุช อาภาภิรม)**

หนังสือ “หยั่งรู่อนาคต: หลักการ ทฤษฎีและเทคนิคอนาคตศึกษา” โดยอนุช อาภาภิรม เป็นหนังสือเล่มหนึ่งที่ประมวลความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอนาคตศึกษาเป็นภาษาไทยได้อย่างละเอียดและครอบคลุม หนังสือเล่มนี้ตีพิมพ์โดยมูลนิธิศูนย์สื่อเพื่อการพัฒนา เมื่อ พ.ศ. 2553 จึงถือว่าไม่เก่ามาก เนื้อหาหลายส่วนอธิบายแนวโน้มสำคัญในระดับโลกที่ยังคงมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน

โครงสร้างเนื้อหาของหนังสือแบ่งออกเป็น 4 ส่วน เนื้อหาส่วนแรกมุ่งสร้างความเข้าใจพื้นฐานและหลักการทั่วไปเกี่ยวกับอนาคตศึกษา โดยเริ่มจากองค์ประกอบพื้นฐานของของอนาคตศึกษา คำอธิบายเกี่ยวกับเวลา ซึ่งเป็นพื้นฐานของการทำความเข้าใจเกี่ยวกับอนาคต เรื่องหลักการอนาคตศึกษา ซึ่งประกอบด้วยความเชื่อทั่วไปเกี่ยวกับอนาคตศึกษา โดยเฉพาะความเชื่อที่ว่า ภาพอนาคตไม่ได้มีหนึ่งเดียวแต่มีหลากหลาย ตามด้วยเนื้อหาที่ระบุดึงคำถามพื้นฐานของอนาคตศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับอนาคต เนื้อหาส่วนที่สองเป็นส่วนที่ผู้เขียนให้ความสำคัญเป็นพิเศษ คือ ทฤษฎีและกรอบความคิดสำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ปรากฏการณ์และเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยมีทั้งทฤษฎีทางสังคมศาสตร์และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ เนื้อหาส่วนที่สามอธิบายเครื่องมือและเทคนิคที่ใช้ในการศึกษาอนาคต เนื้อหาส่วนสุดท้ายนำเสนอแนวทางการนำเอาหลักการและเทคนิคอนาคตศึกษาไปปฏิบัติต่อ

เนื้อหาในหนังสือเล่มนี้อธิบายทฤษฎีด้านสังคมศาสตร์อยู่บ้าง แต่เนื้อหาหลักสื่อถึงความเชื่อพื้นฐานว่าในปัจจุบันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นปัจจัยขับเคลื่อนสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในอนาคต โดยเฉพาะพื้นฐานด้านหลักเหตุผล (rationality) เนื้อหาเกี่ยวกับวิวัฒนาการและหลักการพื้นฐานของอนาคตศึกษาที่ประมวลไว้ในหนังสือเล่มนี้ขยายความไปบางส่วนแล้วในบทที่ 2 และ 3 ในรายงานฉบับนี้

หนังสือเล่มนี้นำเสนอหัวข้อหนึ่งที่น่าสนใจเกี่ยวกับความเชื่อมโยงระหว่างอดีต ปัจจุบันและอนาคต ผู้เขียนเรียกความเชื่อมโยงนั้นว่า “เส้นด้ายอนาคต” ซึ่งหมายถึง สิ่งที่เชื่อมอดีต ปัจจุบันและอนาคตของสังคมมนุษย์ในทางโลกวิสัยและเป็นวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกัน องค์ประกอบของ “เส้นด้ายอนาคต” มี 3 ประการ ได้แก่ (1) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นปัจจัยที่ขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงชีวิตมนุษย์และสังคม เป็นปัจจัยที่ช่วยต้านทานหายนะที่เกิดขึ้นกับมนุษยชาติ และเป็นปัจจัยที่แสดงให้เห็นถึงข้อจำกัดด้านต่าง ๆ ทั้งความจำกัดของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และความจำกัดของระบบที่มนุษย์สร้างขึ้น อาทิ ระบบเศรษฐกิจ ระบบการเมือง และระบบการเมือง (2) การจัดระเบียบหรือการควบคุมทางสังคม ทั้งการจัดระดับการควบคุมตามโครงสร้างสังคม เช่น ขนชั้นในสังคม การควบคุมด้านการปกครอง การจัดระเบียบทางเศรษฐกิจ ทางวัฒนธรรม รวมถึงการจัดระเบียบโลกด้วยกฎหมาย ข้อตกลงและมาตรฐานต่าง ๆ และ (3) ตัวมนุษย์เอง ซึ่งเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ โดยการรับรู้และเรียนรู้จากประสบการณ์ในอดีต การคาดหวังกับอนาคต และการรับผลลัพธ์จากการปฏิบัติ<sup>255</sup>

ทฤษฎีด้านสังคมศาสตร์ในฐานะพื้นฐานของอนาคตศึกษาที่ประมวลไว้ในหนังสือเล่มนี้มีตั้งแต่ทฤษฎีความมั่งคั่ง ทฤษฎีสังคมนิยม วัตถุนิยมประวัติศาสตร์ ทฤษฎีชนชั้นนำ ทฤษฎีสมคบคิด ไปจนถึงทฤษฎีอนาคต ส่วนทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ ผู้เขียนประมวลแนวคิดเกี่ยวกับสถิติศาสตร์ ทฤษฎีไร้ระเบียบ ทฤษฎีฟิสิกส์ของนิว

ตัน กฎอุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics) ทฤษฎีสถิตภาพ (Constructal Theory) ทฤษฎีวิวัฒนาการ จิต  
วิเคราะห์และวิทยาศาสตร์แห่งการรับรู้ ปัญญาประดิษฐ์ ไปจนถึงทฤษฎีสัมพัทธภาพและทฤษฎีควอนตัม

หนังสือเล่มดังกล่าวยังอธิบายถึงเทคนิคการทำนายอนาคตแบบเก่า ทั้งแบบที่มีผู้ทำนายที่ชัดเจน เช่น โหร หมอดู คนทรงและนักรังทางใน ฯลฯ และแบบการเสี่ยงทาย เช่น การเสี่ยงตัวเสี่ยงเซียมซี รวมถึงหลักการ  
และวิธีการของการทำนายแบบเก่า ซึ่งแตกต่างจากกรอบแนวคิดและวิธีการของการคาดการณ์อนาคตด้วยหลัก  
ทางวิทยาศาสตร์ เทคนิคอนาคตศึกษาที่ผู้เขียนประมวลไว้ในหนังสือเล่มดังกล่าว ได้แก่ วิถีฉากอนาคต  
(scenario) เทคนิคเดลฟี (Delphi) วิธีการไต่ถามผู้เชี่ยวชาญกับการไต่ถามชาวบ้าน รวมถึงวิธีเห็นล่วงหน้า  
(foresight) วิธีวิเคราะห์แนวโน้ม และการรู้เอง

บทสรุปท้ายของหนังสือเล่มนี้เป็นเรื่องการนำหลักการและเทคนิคอนาคตศึกษาไปปฏิบัติ โดยมีเนื้อหา  
เกี่ยวกับภาพอนาคตของศตวรรษที่ 21 อาทิ โลกาภิวัตน์ การจัดระเบียบโลก สงครามโลกครั้งต่อไป การพัฒนา  
ด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และค่านิยมของคนในโลก ข้อเสนอหนึ่งของผู้เขียนคือ ศตวรรษที่ 21 จะเป็น  
ศตวรรษแห่งการเปลี่ยนผ่านของระบบทุน จากระบบทุนการเงิน (financial capitalism) เป็นระบบทุนแบบ  
อื่น ตัวเลือกที่มีอยู่ได้แก่ ทุนนิยมรากหญ้า ทุนนิยมสร้างสรรค์ (creative capitalism) และทุนนิยมธรรมชาติ  
(natural capitalism) นอกจากนี้ยังมีการนำเสนอภาพอนาคตที่พึงประสงค์ของศตวรรษที่ 21

### **อนาคตศึกษา (สุรชาติ บำรุงสุข)**

วงการวิชาการและนโยบายด้านความมั่นคงของประเทศไทยตระหนักถึงความสำคัญของอนาคตศึกษา  
เช่นกัน จุลสารความมั่นคงศึกษา ฉบับที่ 87 ใน พ.ศ. 2554 เรื่อง “อนาคตศึกษา (Futures Studies)” ซึ่งมีสุ  
รชาติ บำรุงสุข เป็นบรรณาธิการ<sup>256</sup> รวบรวมบทความและบทสรุปจากการเสวนาความมั่นคง “อนาคตศึกษากับ  
การประเมินภัยคุกคาม” ซึ่งจัดโดยสถาบันการข่าวกรอง สำนักข่าวกรองแห่งชาติ ร่วมกับโครงการความมั่นคง  
ศึกษา เมื่อวันที่ 21 ตุลาคม 2553 จุลสารฉบับดังกล่าวประกอบด้วยบทความโดยอนุช อภาภิรม ซึ่งอธิบาย  
แนวคิด หลักการและวิธีการพื้นฐานเกี่ยวกับอนาคตศึกษา หน่วยพื้นฐานในการศึกษาอนาคต รวมถึงประเภท  
ภัยคุกคามและการประเมินภัยคุกคาม ผู้เขียนยกตัวอย่างของการใช้เทคนิคการตรวจวิเคราะห์ (monitoring)  
และการสร้างฉากอนาคต (scenario) ในการศึกษาอนาคต อีกบทความหนึ่งโดยสุรชาติ บำรุงสุข อธิบาย  
ปัญหาและภัยคุกคามในอนาคต ซึ่งมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มความรุนแรงขึ้นทั้งหมด 15 ประเด็น ประกอบด้วย  
ปัญหาความมั่นคงแบบเดิม 5 ประการ ซึ่งเป็นความมั่นคงทางทหารเป็นหลัก ได้แก่ การก่อการร้าย การก่อความ  
ไม่สงบ ความขัดแย้งเรื่องเส้นเขตแดนและการแย่งชิงทรัพยากรตามแนวชายแดน อาวุธทำลายล้างสูง  
(weapon of mass destruction) และการแทรกแซงด้วยการช่วยเหลือด้านมนุษยธรรมและปฏิบัติการรักษา

สันติภาพ อีก 10 ประเด็นที่เหลือเป็นปัญหาความมั่นคงรูปแบบใหม่ ได้แก่ ความมั่นคงของมนุษย์ (human security) ความมั่นคงทางสังคม (societal security) การอพยพย้ายถิ่นของประชากร ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อม ความมั่นคงด้านน้ำ ความมั่นคงด้านพลังงาน ความมั่นคงด้านอาหาร ความมั่นคงทางเศรษฐกิจ ปัญหาอาชญากรรมระหว่างประเทศ ในบทความดังกล่าว สุรชาติชี้ให้เห็นถึงความท้าทายของ “หลากหลายมิติหลายปัญหา” ซึ่งเป็นโจทย์สำคัญของการศึกษาประเด็นด้านความมั่นคงในอนาคต

### **บทความอื่น ๆ**

นอกจากหนังสือและตำราที่สรุปความไปแล้ว ยังมีบทความอีกหลายฉบับที่อธิบายอนาคตศาสตร์/อนาคตศึกษา/อนาคตวิทยา อาทิ ในบทความ “กลวิธีวิจัยอนาคต: กระบวนการอนาคตปริทัศน์”<sup>257</sup> พรชูลี อ้าวอรุณสรุปความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอนาคตศึกษา โดยอธิบายว่านักอนาคต (futurists) คือใคร ต่างจากนักวางแผนอย่างไร การวิจัยอนาคตคืออะไร และมีวิธีการศึกษาอนาคตอะไรบ้าง บทความยังอธิบายเกี่ยวกับอนาคตปริทัศน์ (future scanning) คือ การกวาดสัญญาณหาแนวโน้ม เหตุการณ์ และประเด็นที่กำลังปรากฏ (emerging issues) โดยผู้เขียนยกตัวอย่างปัจจัยที่มีผลต่ออนาคตของอุดมศึกษา และนำเสนอขั้นตอนของการทำอนาคตปริทัศน์

บทความ “การวิจัยอนาคต: การศึกษาแนวโน้มบทบาทองค์กร”<sup>258</sup> อังคินันท์ อินทรกำแหงทบทวนแนวคิดเกี่ยวกับอนาคตศึกษา กระบวนการและตัวอย่างวิธีการศึกษาอนาคตในภาพรวม และทบทวนการวิจัยอนาคตเพื่อศึกษาแนวโน้มบทบาทขององค์กร โดยเฉพาะวิธีการที่เรียกว่า EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research) หรือการวิจัยอนาคตด้วยเดลฟายแบบชาติพันธุ์วรรณนา บทความดังกล่าวนำเสนอขั้นตอนการวิจัยแบบ EDFR อย่างละเอียด และยกตัวอย่างงานวิจัยอนาคตที่เป็นปริญาณิพนธ์ที่ศึกษาอนาคตด้วยวิธีการแบบ EDFR และวิธีการอื่น ๆ ในลักษณะคล้ายกัน

### **อนาคตวิทยา: ทฤษฎีและเทคนิคการจัดการเรียนรู้สังคมศึกษา (ชรินทร์ มั่งคั่ง)**

หนังสือเล่มล่าสุดที่ประมวลความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอนาคตศึกษาคือ “อนาคตวิทยา: ทฤษฎีและเทคนิคการจัดการเรียนรู้สังคมศึกษา” โดยชรินทร์ มั่งคั่ง ซึ่งตีพิมพ์เผยแพร่เมื่อ พ.ศ. 2559<sup>259</sup> หนังสือเล่มนี้มีจุดมุ่งหมายหลักคือ (1) เพื่อให้ให้นักศึกษาและบุคลากรด้านการศึกษาเข้าใจถึงกระบวนการทัศน์และวิธีการด้านอนาคตวิทยา (2) เพื่อประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษาในโรงเรียน (3) เพื่อส่งเสริมการคิดคำนึงถึงอนาคตและสภาพสังคมในอนาคต และ (4) เพื่อประยุกต์ใช้แนวคิดด้านอนาคตวิทยาในการดำเนินชีวิตประจำวัน เพื่อท้ายที่สุดจะพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของพลโลก (global citizens) ต่อไป อนึ่ง

หนังสือเล่มนี้ใช้คำว่าอนาคตวิทยา (futurology) เป็นหลัก แต่ดูเหมือนว่าใช้ในความหมายเดียวกับคำว่าอนาคตศาสตร์และอนาคตศึกษา (futures studies)

ทั้งหนังสือเล่มนี้และหนังสือของนายดา ปิรันธนา นนท์ที่ทบทวนมาก่อนหน้านี้ ให้ความสำคัญกับอนาคตศาสตร์หรืออนาคตวิทยาในฐานะองค์ความรู้และชุดเครื่องมือที่ช่วยให้นักศึกษาและผู้สนใจสามารถเรียนรู้และวางแผนอนาคต และด้านการศึกษาด้านสังคมศึกษาที่มุ่งสร้างทรัพยากรมนุษย์ที่ดี มีคุณภาพ และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับสังคมในอนาคต

เนื้อหาในหนังสือแบ่งออกเป็น 7 บท บทที่ 1 อธิบายสาระสำคัญและหลักการอนาคตวิทยาและการเปลี่ยนแปลงทางสังคมกับอนาคตวิทยา อนาคตวิทยากับการพัฒนาคุณภาพชีวิต รวมไปถึงสถานการณ์และแนวโน้มของสังคมและวัฒนธรรมไทย และคุณค่าของอนาคตวิทยา บทที่ 2 อธิบายทฤษฎีพื้นฐานของอนาคตศึกษา อาทิ ทฤษฎีทางสังคม ทฤษฎีวิทยาศาสตร์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และทฤษฎีมหากาฬหรือทฤษฎีสมคบคิด (conspiracy theories) ทฤษฎีอันตดา ทฤษฎีไร้ระเบียบ (chaos theory) ทฤษฎีสรางทรง (constructal theory) ทฤษฎีการเรียนรู้สังคม ทฤษฎีต้นไม้จริยธรรม (moral tree theory) และทฤษฎีพอเพียง รวมไปถึงเนื้อหาเกี่ยวกับการเสริมสร้างการคิดเชิงอนาคตเพื่อพัฒนาความเป็นพลโลก

เนื้อหาในบทที่ 3 เน้นเรื่องการพัฒนาหลักสูตรและการสอนสังคมศึกษาที่มีองค์ประกอบด้านอนาคตศึกษา บทที่ 4 เป็นเรื่องเทคนิคพยากรณ์ในการจัดการเรียนรู้ด้านอนาคตศึกษา ในทั้งสองบทนี้ ผู้เขียนประมวลเทคนิคในการศึกษาอนาคตหลายแบบด้วยกัน เช่น เทคนิคเดลฟาย เทคนิคการวิจัยอนาคตด้วยชาติพันธุ์วรรณาหรืออีเอพอาร์ เทคนิคการวิจัยอนาคตด้วยเดลฟายชาติพันธุ์วรรณาหรืออีดีเอพอาร์ และวิธีอนาคตปริทัศน์ (future scanning) เทคนิคกิ่งไม้สัมพันธ์ (relevance tree) เทคนิควงล้ออนาคต (futures wheel)

เนื้อหาในบทที่ 5 อธิบายการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดเชิงอนาคตในวิชาสังคมศึกษา โดยส่วนบทที่ 6 เป็นเรื่องกระบวนการทัศน์คุณภาพการศึกษาเพื่อพัฒนาจิตสำนึกอนาคตของพลโลก ทั้งปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา กระบวนทัศน์เชิงอนาคตในการพัฒนามาตรฐานการศึกษา และกระบวนการทัศน์ในการสร้างวัฒนธรรมใหม่ในการเรียนรู้ ตามด้วยบทที่ 7 ที่อธิบายแนวโน้มการศึกษาทางเลือกเพื่อปวงชนในสังคมอนาคต ทั้งในด้านนโยบาย รูปแบบของการจัดการศึกษาทางเลือกทั้งในประเทศและต่างประเทศ จะเห็นได้ว่า เนื้อหาในหนังสือเล่มนี้คล้ายคลึงกับเล่มอื่น ๆ ที่ทบทวนมาก่อนหน้านี้ โดยมีเนื้อหาที่มุ่งเน้นเป็นพิเศษที่แนวคิดและวิธีการอนาคตศึกษาสำหรับการพัฒนาด้านการเรียนรู้ในด้านศึกษาศาสตร์

## ภาพรวมของเนื้อหาในหนังสือเกี่ยวกับอนาคตศึกษา

จากการประมวลเนื้อหาในหนังสือและตำราด้านอนาคตศึกษาภาษาไทยที่มีอยู่ในปัจจุบัน พบว่า เนื้อหาโดยทั่วไปครอบคลุมหัวข้อ แนวคิดและหลักการพื้นฐานของศาสตร์นี้ในระดับหนึ่ง เนื้อหาโดยมากเป็นการแปลและประมวลความรู้จากผลงานตีพิมพ์และแหล่งข้อมูลในต่างประเทศ โดยมีเนื้อหาเพียงเล็กน้อยที่เป็นเรื่องเกี่ยวกับประเทศไทยโดยตรง คงด้วยเพราะงานวิจัยและองค์ความรู้เชิงประจักษ์ในด้านนี้มีอยู่น้อยมาก จึงไม่มีแหล่งอ้างอิงเกี่ยวกับประเทศไทยสำหรับงานเขียนที่เป็นหนังสือและตำราเท่าใดนัก หากในอนาคตมีงานวิจัยและการศึกษาอนาคตเกี่ยวกับประเทศไทยมากขึ้น น่าจะมีเนื้อหาเชิงประจักษ์มากขึ้นในหนังสือด้านอนาคตศาสตร์ที่เป็นภาษาไทย

ส่วนเนื้อหาเกี่ยวกับวิธีการและเครื่องมือการวิเคราะห์และคาดการณ์อนาคตนั้น มีอธิบายอยู่บ้างในหนังสือและตำราที่กล่าวถึงไปข้างต้น แต่เนื้อหายังคงเน้นแนวคิดและวิธีการพื้นฐานที่ยังไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง สิ่งที่ขาดหายไปคือ คู่มือที่แสดงตัวอย่างของกระบวนการและขั้นตอนการนำวิธีการและเครื่องมือคาดการณ์ไปใช้จริง โดยอาจเป็นคู่มือที่พัฒนาและใช้คู่ไปกับการฝึกอบรมเพิ่มขีดความสามารถ (capacity building) ในรูปแบบการประชุมเชิงปฏิบัติหรือเวิร์กช็อป<sup>260</sup>

## การคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์เพื่อวางนโยบายสาธารณะ

การพยากรณ์และคาดการณ์แนวโน้มในอนาคตเป็นส่วนสำคัญของการวางแผนนโยบายสาธารณะ องค์ประกอบพื้นฐานของการวางนโยบายและแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาตินับตั้งแต่สมัยแรก คือ การเก็บข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับประชากร เศรษฐกิจและสังคม การตั้งถิ่นฐาน ฯลฯ เพื่อนำมาคาดการณ์และวางแผนพัฒนาประเทศ ความสำคัญของการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการคาดการณ์เพื่อการวางแผนสะท้อนให้เห็นได้ในการยกระดับและขยายงานของสำนักงานสถิติกลางขึ้นเป็นสำนักงานสถิติแห่งชาติ พร้อมกับการจัดตั้งสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจแห่งชาติภายใต้สังกัดสำนักนายกรัฐมนตรีใน พ.ศ. 2502

ในกระบวนการกำหนดแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติโดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ นับตั้งแต่แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 1 ใน พ.ศ. 2504 เป็นต้นมา หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้วิเคราะห์ตัวเลขเพื่อคาดการณ์ประชากรและการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจด้านต่าง ๆ แม้ว่าการศึกษาอนาคตเพื่อวัตถุประสงค์ดังกล่าวไม่ได้ใช้วิธีการตามวิธีวิทยาของอนาคตศาสตร์โดยตรง แต่ถือว่าได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของอนาคตอย่างเป็นระบบ กล่าวคือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงด้านประชากรเป็นไปตาม

กรอบแนวคิดและวิวิธวิทยาในด้านประชากรศาสตร์ ส่วนการพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจก็เป็นไปตามหลักการ แนวคิดและวิธีการที่ได้รับการยอมรับในวงการเศรษฐศาสตร์ในสมัยนั้น

ในขณะเดียวกัน หน่วยงานที่มุ่งพัฒนาระบบวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศใช้วิธีการด้านอนาคตศาสตร์เพื่อวางแผนนโยบายด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศ โดยประยุกต์ใช้วิธีการใหม่ในการคาดการณ์ เช่น การวิเคราะห์ลำดับเทคโนโลยี (Technology sequence analysis) การจัดทำแผนที่นำทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี (S&T roadmapping) พร้อมกันนี้ รัฐบาลได้จัดตั้งหน่วยงานกลุ่มงาน หรือหน่วยวิจัยที่มุ่งศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับอนาคตขึ้นมาโดยเฉพาะ องค์กรเหล่านี้มีพื้นฐานแนวคิดในการคาดการณ์อนาคตที่แตกต่างจากงานพยากรณ์เพื่อการวางแผนรายสาขาแบบดั้งเดิม โดยเน้นใช้แนวคิดหลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ที่ได้รับการยอมรับและเป็นที่ยอมรับในวงการอนาคตศึกษามากขึ้น ตัวอย่างที่สำคัญของหน่วยงานด้านอนาคตศึกษาในประเทศไทยคือศูนย์คาดการณ์เทคโนโลยีเอเปค ซึ่งปัจจุบันอยู่ภายในสำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.)

### ***ศูนย์คาดการณ์เทคโนโลยีเอเปค (APEC Center for Technology Foresight)***

ตามที่น่าเสนอไปก่อนหน้านี้ จากการทบทวนองค์ความรู้ด้านอนาคตศาสตร์ในประเทศไทย พบว่าการศึกษาอนาคตเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยและการศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในสาขาวิชาต่าง ๆ และเป็นส่วนหนึ่งของการวิเคราะห์เพื่อวางแผนนโยบายอยู่แล้ว แม้ว่าจะไม่ได้ระบุอย่างชัดเจนว่าเป็นงานด้านอนาคตศาสตร์ อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยไม่ได้มีการวางระบบขององค์กรและสถาบันของการวิเคราะห์และศึกษาอนาคตอย่างจริงจังและอย่างเป็นทางการ จนกระทั่งจัดตั้งศูนย์คาดการณ์เทคโนโลยีเอเปค (APEC Center for Technology Foresight – APEC-CTF) ใน พ.ศ. 2541

จุดเริ่มต้นของการจัดตั้งศูนย์คาดการณ์เทคโนโลยีเอเปคเกิดจากการทำงานร่วมกันของกลุ่มประเทศเอเปค (Asia-Pacific Economic Cooperation: APEC) ซึ่งเป็นกลุ่มความร่วมมือทางเศรษฐกิจระหว่างเขตเศรษฐกิจในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก ซึ่งก่อตั้งขึ้นใน พ.ศ. 2532 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้การเจรจาการค้าหลายฝ่ายรอบอุรุกวัยให้ประสบผลสำเร็จ และเพื่อสร้างความร่วมมือเพื่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาที่ยั่งยืนของภูมิภาค กิจกรรมส่วนสำคัญของกลุ่มประเทศเอเปคคือการประชุมระหว่างรัฐมนตรีด้านเศรษฐกิจของประเทศสมาชิก หนึ่งในนั้นคือรัฐมนตรีด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีการจัดตั้งคณะทำงานด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีอุตสาหกรรม (Industrial Science and Technology Working Group - ISTWG)

หลังจากที่เอเปคได้จัดตั้งคณะทำงานดังกล่าวแล้ว มีการเสนอแนวคิดจัดตั้งศูนย์ด้านการคาดการณ์เทคโนโลยีขึ้น ทางรัฐบาลไทย โดยตัวแทนในขณะนั้นคือ ศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ ยุทธวงศ์ เสนอให้ประเทศ



ไทยเป็นเจ้าภาพ โดยมีประเทศสมาชิกอื่น ๆ สนับสนุน เช่น แคนาดาและออสเตรเลีย นำมาสู่การจัดตั้งศูนย์  
คาดการณ์เทคโนโลยีเอเปคขึ้นในประเทศไทยเมื่อ พ.ศ. 2541 โดยเป็นโครงการหนึ่งของคณะทำงาน ISTWG ที่  
มีสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) เป็นเจ้าภาพ<sup>261</sup> ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2541  
คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบในหลักการโครงการจัดตั้งศูนย์คาดการณ์เทคโนโลยีเอเปค ตามที่  
กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเสนอ โดยได้รับการสนับสนุนจากกองทุนเอเปคเป็นเงิน  
50,000 เหรียญสหรัฐ ๆ และจากงบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ. 2541 ของกระทรวงวิทยาศาสตร์  
เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมในส่วนของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เป็นเงิน  
5,102,500 บาท<sup>262</sup> วัตถุประสงค์หลักของศูนย์คาดการณ์เทคโนโลยีเอเปคคือการพัฒนาและเผยแพร่ความรู้  
และวิธีการคาดการณ์ และเพื่อสร้างเสริมขีดความสามารถในการคาดการณ์และวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและ  
สังคมของกลุ่มเศรษฐกิจในภูมิภาคเอเปค โดยดำเนินโครงการคาดการณ์ทั้งในระดับองค์กร ระดับประเทศ และ  
ระดับภูมิภาค พร้อมกับการอบรมความรู้และทักษะด้านการคาดการณ์ ทั้งนี้ ศูนย์คาดการณ์เทคโนโลยีเอเปค  
ได้ย้ายมาอยู่ในสังกัดของสำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สว  
ทน.) เมื่อ พ.ศ. 2552 จนถึงปัจจุบัน

ศูนย์คาดการณ์เทคโนโลยีเอเปคดำเนินโครงการคาดการณ์ที่ครอบคลุมหัวข้อและประเด็นที่หลากหลาย  
และมีทั้งงานในระดับภูมิภาคเอเปคและภายในประเทศไทย และในระดับชาติ ระดับรายสาขาและระดับองค์กร  
ตัวอย่างงานคาดการณ์ที่มุ่งไปที่การจัดทำแผนยุทธศาสตร์ระดับชาติ ซึ่งร่วมดำเนินการโดยศูนย์คาดการณ์  
เทคโนโลยีเอเปค ได้แก่ โครงการคาดการณ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปี 2020 (S&T 2020) โครงการ  
National Science Technology and Innovation Roadmap for Thai Industries โครงการศึกษา  
เทคโนโลยียุทธศาสตร์สำหรับสนับสนุนกลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคตประเทศไทย และโครงการภาพ  
อนาคตประเทศไทย 2562 ตัวอย่างของโครงการคาดการณ์ระดับรายสาขา ได้แก่ โครงการอนาคตการเกษตร  
ไทย ซึ่งจัดทำในช่วง พ.ศ. 2542-2543 โครงการ Healthy Futures of APEC Megacities โครงการ Towards  
Innovative, Prosperous, and Liveable Asian Megacities โครงการศึกษาความต้องการแพทย์รังสีวิทยา  
ในอีก 10 ปี ข้างหน้า โครงการคาดการณ์เพื่อสังคมสูงวัยในอนาคต โครงการศึกษาภาพอนาคต 10 ปีของ  
อนาคตระบบอาชีวศึกษาประเทศไทยและแนวทางการปรับตัวของระบบอาชีวศึกษาในอีก 10  
ปีข้างหน้า (2556-2565) โครงการภาพอนาคตการเกษตรไทย 2563 ซึ่งดำเนินร่วมกับสถาบันคลังสมองของ  
ชาติ ส่วนตัวอย่างงานคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ในระดับองค์กร ได้แก่ แผนที่นำทางของสำนักงานปรมาณูเพื่อ  
สันติ งานวางแผนยุทธศาสตร์ขององค์การคลังสินค้า งานวางแผนแม่บทของสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ รวมถึง  
การวางแผนยุทธศาสตร์ของสมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)<sup>263</sup> เป็นต้น

วิธีการและกระบวนการที่ใช้ในโครงการเหล่านี้ค่อนข้างคล้ายคลึงกัน โครงการเกือบทั้งหมดใช้วิธีการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการที่มีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้าร่วมมองภาพอนาคต ในขณะที่หลายโครงการใช้วิธีการเดลฟายเพื่อรวบรวมและประมวลความคิดเห็นเกี่ยวกับอนาคตจากผู้เชี่ยวชาญและผู้เกี่ยวข้องในประเด็นที่สนใจ และหลายโครงการดำเนินกระบวนการสร้างฉันทน์เกี่ยวกับอนาคตในแต่ละเรื่อง ข้อสังเกตประการหนึ่งคือโครงการเหล่านี้ไม่ค่อยใช้เครื่องมือคาดการณ์เชิงปริมาณเท่าใดนัก แต่เน้นเครื่องมือเชิงคุณภาพและการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยเฉพาะผู้เชี่ยวชาญรายสาขา

อาจกล่าวได้ว่า แนวคิดและวิธีการคาดการณ์เพื่อวางแผนนโยบายตามแนวคิดของกลุ่มอนาคตศาสตร์ในกลุ่มนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ค่อนข้างแตกต่างไปจากการพยากรณ์เพื่อการวางแผนรายสาขาเพื่อนโยบายการพัฒนาประเทศแบบดั้งเดิม ทั้งการคาดประมาณประชากรและการพยากรณ์เศรษฐกิจและธุรกิจ จุดเริ่มต้นของแนวความคิดด้านอนาคตศึกษาในกลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม เริ่มจากข้อตระหนักที่ว่า การลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีต้องลงทุนสูงและใช้เวลานาน อีกทั้งยังมีความไม่แน่นอนว่า ผลลัพธ์ท้ายสุดจะเป็นอย่างไร และจะบรรลุตามเป้าหมายที่คาดหวังไว้หรือไม่ ในขณะที่วิธีการวิเคราะห์ความเป็นไปได้แบบรายโครงการ (feasibility studies) ที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในการวิเคราะห์เพื่อวางแผนก็ไม่ครอบคลุมภาพใหญ่และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของโลก นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยต่าง ๆ มากมายที่ปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน แนวคิดและวิธีการมองอนาคตแบบเดิมไม่สามารถใช้ได้ จึงเกิดความคิดที่จะใช้กรอบทฤษฎีและวิธีการด้านอนาคตศาสตร์ในการวางแผนนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและนวัตกรรมมากขึ้น<sup>264</sup>

ในช่วงเวลาไล่เลี่ยกัน นักวิจัยที่สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ได้ทบทวนและเรียนรู้ประสบการณ์ในการคาดการณ์เทคโนโลยีจากประเทศต่าง ๆ ทั้งสหรัฐอเมริกา แคนาดา และญี่ปุ่น และสร้างองค์ความรู้ด้านการคาดการณ์เทคโนโลยี (technology foresight) โดยเฉพาะวิธีการคาดการณ์หลักที่ใช้ในองค์กรนโยบายและขับเคลื่อนด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม นั่นคือการทำแผนที่นำทางเทคโนโลยี (technology roadmapping)

### **การคาดการณ์เทคโนโลยีสำหรับประเทศไทย**

หนึ่งในงานบุกเบิกด้านการคาดการณ์เทคโนโลยีของประเทศไทยเกิดขึ้นในช่วงประมาณ พ.ศ. 2539 เมื่อกลุ่มนักวิจัยด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมศาสตร์หลายสาขา นำโดยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรพัฒน์ วัลย์ทอง จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีของโลก วิธีการคาดการณ์เทคโนโลยีในงานดังกล่าวไม่ใช่แนวทางดั้งเดิมที่ใช้แพร่หลายในประเทศที่พัฒนาด้านเทคโนโลยีแล้ว เช่น ญี่ปุ่นและอังกฤษ แต่เริ่มต้นจากการกำหนดสมมติฐานแบบ a priori ว่า เทคโนโลยีใน

อนาคตบางแขนงได้เกิดขึ้นและพัฒนาอยู่แล้ว ในขณะที่เทคโนโลยีบางแขนงยังเพิ่งเริ่มต้น วัตถุประสงค์ของการคาดการณ์ดังกล่าวคือ เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบที่เทคโนโลยีใดจะมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจสังคมไทยและอย่างไร คำถามดังกล่าวตั้งอยู่บนความเชื่อที่ว่า ความเจริญด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวพันอย่างมากกับภูมิหลังและกระบวนการคิดของผู้คนในประเทศ

กระบวนการคาดการณ์เทคโนโลยีในงานดังกล่าวเริ่มจากการคัดเลือกเทคโนโลยีที่ต้องการวิเคราะห์จำนวน 7 กลุ่ม โดยมีเทคโนโลยีในชุดแรกทั้งหมด 72 รายการ คณะผู้วิจัยประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญจากสาขาที่เกี่ยวข้องจำนวน 15 คน ซึ่งทำหน้าที่จัดทำข้อมูลปฐมภูมิสำหรับการการออกแบบสอบถามเพื่อการสำรวจแบบเดลฟาย (Delphi) โดยคำถามที่ใช้เป็นแบบปลายปิด คำถามหลัก ได้แก่ ระดับความสำคัญของเทคโนโลยี ห้วงเวลาที่คาดว่าจะมีการใช้เทคโนโลยีนั้น อันดับของประเทศไทยในด้านเทคโนโลยีนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก ระดับการพัฒนาที่ควรตั้งเป้าหมายในการพัฒนาเทคโนโลยี และอุปสรรคในการพัฒนาเทคโนโลยี

เมื่อได้รับคำตอบในรอบแรก คณะผู้วิจัยจึงประมวลผลด้วยซอฟต์แวร์ SPSS เพื่อปรับคำถาม โดยเพิ่มเทคโนโลยีที่เสนอเพิ่มเติมโดยผู้ตอบแบบสอบถาม แล้วจึงส่งแบบสอบถามกลับไปอีกครั้งหนึ่ง พร้อมแสดงผลของแบบสอบถามในครั้งแรก แบบสอบถามครั้งที่สองเปิดโอกาสให้ผู้ตอบสามารถตอบคำถามใหม่และอาจเปลี่ยนคำตอบของตนเอง วิธีการดังกล่าวเป็นไปตามหลักการของวิธีการเดลฟาย เพื่อเพิ่มความรอบคอบของผู้ตอบหลังจากที่รับทราบความคิดเห็นโดยรวมของผู้เชี่ยวชาญคนอื่นแล้ว ขั้นตอนสุดท้ายเป็นการสร้างภาพอนาคตของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง โดยคณะทำงานสังเคราะห์ข้อมูลทั้งจากแบบสอบถามและจากการประมวลของคณะผู้วิจัยเอง

คณะผู้วิจัยได้ตีพิมพ์เผยแพร่ผลการวิจัยในหนังสือชื่อ “อนาคตที่ไต่ล่าประเทศไทย: แนวโน้มของโลก สังคม เศรษฐกิจ การเมืองกับอนาคตของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี”<sup>265</sup> โดยนำเสนอผลการคาดการณ์เทคโนโลยีสำหรับประเทศไทย เนื้อหาในส่วนแรกประมวลแนวโน้มสำคัญของโลก ทั้งในด้านประชากร สังคม เศรษฐกิจ ตามด้วยการประเมินสภาพการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย และผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีการเดลฟาย บทสุดท้ายนำเสนอภาพอนาคตของแต่ละเทคโนโลยี โดยแบ่งตามห้วงเวลาสามช่วงคือ ค.ศ. 1996-2000, 2001-2005 และ 2006-2010 ตามลำดับ เทคโนโลยี 7 กลุ่มที่คาดการณ์ไว้ในงานดังกล่าว ได้แก่ (1) เทคโนโลยีพื้นฐาน (2) เทคโนโลยีชีวภาพ (3) เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์ (4) เทคโนโลยีโลหะวัสดุ (5), (6) เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ สารสนเทศและดาวเทียม (สองกลุ่ม) และ (7) เทคโนโลยีพลังงาน ยานยนต์และสิ่งแวดล้อม

นอกจากการนำเสนอเทคโนโลยีสำคัญในห้วงเวลาต่าง ๆ แล้ว คณะผู้วิจัยยังนำเสนอปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาเทคโนโลยีของประเทศไทย รวมถึงมาตรการเพื่อจัดการอุปสรรคเหล่านั้น ท้ายที่สุด คณะผู้วิจัยชี้ถึงจุดแข็งและจุดอ่อนของการใช้เทคนิคเดลฟายในการคาดการณ์เทคโนโลยี หนึ่งในนั้นคือปัญหาของการตั้งคำถามในแบบสอบถามที่ใช้เป็นคำถามปลายปิด ซึ่งอาจชี้แนะและเหนี่ยวนำคำตอบของผู้ตอบคำถาม และลดโอกาสที่จะได้ข้อมูลเชิงลึกเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญ นอกจากนี้ ผู้เชี่ยวชาญที่ตอบคำถามโดยมากมาจากสาขาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ผลการตอบแบบสอบถามจึงอาจเน้นมติดังกล่าว และไม่ให้ความสำคัญกับมิติสังคมวัฒนธรรมเท่าใดนัก

คณะผู้วิจัยนำเสนอบทสรุปที่น่าสนใจคือ ประโยชน์จากผลการคาดการณ์แบบเดลฟายขึ้นอยู่กับบริบทและศักยภาพของแต่ละสังคม สังคมที่มีแบบแผนและมีระเบียบชัดเจนจะสามารถสร้างและกำหนดอนาคตของตนเอง แม้ว่าจะเผชิญกับปัจจัยไม่แน่นอนต่าง ๆ ก็ตาม ในทางกลับกัน สังคมไทยยังคงไร้ซึ่งระเบียบ ไร้เสถียรภาพและมีความอ่อนไหวสูง การเมืองและอิทธิพลภายนอกทำให้การพัฒนาที่กว้างง่าย ผลการคาดการณ์จึงถูกต้องแม่นยำได้ยาก อีกทั้งการพัฒนาของประเทศไทยที่ผ่านมาเป็นไปอย่างลักลั่นและเหลื่อมล้ำ ทำให้การกำหนดยุทธศาสตร์และกลยุทธ์ในการพัฒนามีความซับซ้อนและยุ่งยาก การใช้วิธีการเดลฟายในการคาดการณ์เทคโนโลยีจึงอาจไม่ใช่วิธีการที่ดีที่สุดในการวางแผนเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้คนทั่วไป

### **สถาบันอนาคตไทยศึกษา**

อีกองค์กรหนึ่งที่มีกิจกรรมด้านอนาคตศึกษาและการคาดการณ์คือสถาบันอนาคตไทยศึกษา (Thailand Future Foundation) ซึ่งจัดตั้งขึ้นในสถานะมูลนิธิที่ไม่แสวงหากำไรโดยกลุ่มนักธุรกิจและนักวิชาการจากหลายสาขา เพื่อดำเนินการศึกษาและนำเสนอข้อคิดเห็นเกี่ยวกับนโยบายการพัฒนาประเทศที่มีนัยสำคัญต่อภาคธุรกิจสังคมโดยรวม เว็บไซต์ของสถาบันฯ ([www.thailandff.org](http://www.thailandff.org)) ระบุถึงวัตถุประสงค์หลักในการส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการหารือและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในเชิงสร้างสรรค์จากภาคส่วนต่าง ๆ ของสังคมบนพื้นฐานของข้อมูลและการวิเคราะห์ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง รวมทั้งเกื้อหนุนการเจริญเติบโตของประเทศที่มั่นคงและยั่งยืน ตลอดจนเพื่อสร้างเครือข่ายนักคิดทั้งในระดับบุคคล องค์กร และสาธารณะ ซึ่งจะเป็นการถ่ายทอดองค์ความรู้ไปสู่แนวปฏิบัติที่เป็นรูปธรรม

หัวข้อและพันธกิจหลักของสถาบันเน้นไปที่เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals – SDG) การดำเนินการผ่าน Future Lab ในการจัดทำฉากทัศน์อนาคต การวางยุทธศาสตร์เชิงอนาคต และนวัตกรรมสังคม จากข้อมูลที่สืบค้นมาจากเว็บไซต์ต่าง ๆ พบว่า สถาบันนี้ได้ดำเนินกิจกรรมด้านการ

คาดการณ์และการจัดทำฉากทัศน์ในหลายงานด้วยกัน เช่น การเข้าร่วมการประชุมเชิงปฏิบัติการว่าด้วยภาพอนาคต 20 ปีของอาเซียน การจัดทำภาพอนาคตเชิงยุทธศาสตร์ในมิติด้านความมั่นคงของประเทศ ทางสถาบันฯ ยังออกนิตยสารออนไลน์รายเดือนชื่อ SCENARIO ซึ่งนำเสนอประเด็นเกี่ยวกับแนวโน้มและการเปลี่ยนแปลงในอนาคตด้านต่าง ๆ

### **สถาบันการมองอนาคตนวัตกรรม**

เมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2561 ที่ผ่านมา สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.) ได้จัดตั้งสถาบันการมองอนาคตนวัตกรรม (Innovation Foresight Institute – IFI) โดยกำหนดบทบาทให้เป็นสถาบันเฉพาะทางเพื่อช่วยในการคาดการณ์ความเป็นไปได้ของอนาคตที่อาจเกิดขึ้น โดยเฉพาะทิศทางการนวัตกรรมที่สร้างการเปลี่ยนแปลงต่อระบบเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และชีวิตความเป็นอยู่ รวมถึงบทบาทในการช่วยกำหนดทิศทางและการวางแผนระยะยาวที่สามารถเอื้อประโยชน์สูงสุดให้กับระบบเศรษฐกิจและการดำเนินกิจกรรมเพื่อการพัฒนาต่าง ๆ ของประเทศไทย สถาบันการมองอนาคตนวัตกรรมนี้มียุทธศาสตร์การดำเนินงาน 3 ด้าน ได้แก่ ยุทธศาสตร์การพัฒนาเครือข่ายนักอนาคตศาสตร์ (Futurist Enablers) มีเป้าหมายในการสร้างเครือข่ายกลุ่มนักอนาคตศาสตร์ที่เชี่ยวชาญและเข้มแข็ง ยุทธศาสตร์ที่ 2 คือการศึกษาภาพและแนวโน้มอนาคต (Trend Setter) โดยเฉพาะแนวโน้มที่สร้างผลกระทบและการเปลี่ยนแปลงทั้งเชิงเศรษฐกิจและสังคม และยุทธศาสตร์ที่ 3 คือส่งเสริมการใช้ประโยชน์เพื่อนวัตกรรม (Enterprise Innovation) ผ่านเครื่องมือการจัดการนวัตกรรม เครือข่ายผู้ประเมินนวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพ เพื่อพัฒนาศักยภาพทางนวัตกรรมให้กับกลุ่มธุรกิจ

ทั้งนี้ ทางสถาบันฯ เริ่มดำเนินกิจกรรมด้านอนาคตศึกษาและการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ไปบ้างแล้ว เช่น การลงทะเบียนเพื่อสร้างเครือข่ายนักวิจัยและนักวิชาการด้านอนาคตศาสตร์ การจัดสัมมนา Trend Talk และงานประชุมและสัมมนาด้านอนาคตศึกษากับสถาบันนโยบายสาธารณะ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

### **สถาบันอนาคตศึกษาเพื่อการพัฒนา**

อีกองค์กรหนึ่งคือสถาบันอนาคตศึกษาเพื่อการพัฒนา (Institute of Future Studies for Development) เป็นสถาบันวิจัยเอกชนในรูปแบบมูลนิธิ โดยจดทะเบียนเป็นที่ปรึกษากับศูนย์ข้อมูลที่ปรึกษาไทย กระทรวงการคลัง จากเว็บไซต์ของสถาบันฯ ([www.ifd.or.th](http://www.ifd.or.th)) พบว่า ทางสถาบันฯ ให้บริการที่ปรึกษาในด้านนโยบายสาธารณะ การบริหารภาครัฐ การบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์ สังคมศาสตร์ และระเบียบวิธี

วิทยาการวิจัย ในเรื่องระเบียบวิธีวิจัย การวิเคราะห์และประเมินผลกระทบโครงการและนโยบาย การสร้างแบบจำลองพฤติกรรม และการคาดการณ์อนาคตทั้งในระดับมหภาคและจุลภาค

ตัวอย่างของงานศึกษาของสถาบันอนาคตศึกษาเพื่อการพัฒนา ได้แก่

- โครงการวิจัยภาพอนาคตและลักษณะคนไทยที่พึงประสงค์ (แหล่งทุน: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ปีที่ดำเนินโครงการ: 2545)
- DerivSIM- A Cross-Impact Based Stochastic Simulation Method for Forecasting (ปีที่ดำเนินโครงการ: 2547)
- การคาดการณ์คุณสมบัติของบ้านใน 10 ปีข้างหน้า (ปีที่ดำเนินโครงการ: 2547)
- โครงการวิจัยความต้องการในอนาคตและการพัฒนารูปแบบของระบบบริการทางการแพทย์ระดับตติยภูมิและสูงกว่าใน 15 ปีข้างหน้า (แหล่งทุน : กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. ปีที่ดำเนินโครงการ: 2553)
- โครงการวิจัยภาพอนาคต ธ.ก.ส. ในปี 2025 (แหล่งทุน : ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.) ปีที่ดำเนินโครงการ: 2560)
- โครงการวิจัย ภาพอนาคตของสถานที่ทำงานในประเทศไทยในปี 2575 (Thailand's Future Workplace in 2032) แหล่งทุน: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. ปีที่ดำเนินโครงการ: 2555-2556)

## ช่องว่างความรู้และตัวอย่างหัวข้อการศึกษาอนาคตในประเทศไทย

วัตถุประสงค์ประการหนึ่งของงานศึกษานี้คือ เพื่อระบุช่องว่างความรู้ด้านอนาคตศึกษาสำหรับประเทศไทย โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบงานวิจัยและงานเขียนด้านอนาคตศาสตร์ในต่างประเทศกับงานที่มีอยู่ในประเทศไทย เสริมด้วยข้อคิดเห็นจากการสัมภาษณ์พูดคุยกับนักวิชาการ นักวางแผนและผู้บริหารในสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยทั่วไป เมื่อเราตั้งคำถามว่าช่องว่างความรู้อยู่ตรงไหน คำตอบที่ต้องการมักมุ่งไปที่หัวข้อหรือประเด็นที่ยังไม่มีคำตอบ แต่ช่องว่างความรู้เป็นสิ่งที่นักวิจัยทุกคนต้องค้นหาอยู่แล้วเป็นปกติในกระบวนการวิจัย โจทย์หนึ่งที่ผู้วิจัยได้รับมาในโครงการนี้คือ ประเทศไทยควรมุ่งเน้นงานวิจัยในหัวข้อหรือประเด็นไหนในอนาคตศาสตร์ ข้อค้นพบจากการประมวลองค์ความรู้ เครื่องมือและสถาบันที่เกี่ยวกับอนาคตศาสตร์ในต่างประเทศและในประเทศไทยคือ ไทยยังต้องพัฒนาองค์ความรู้ด้านอนาคตศาสตร์อีกมากในแทบทุกด้าน ทั้งในด้านหัวข้อและประเด็นการวิจัย เครื่องมือการวิจัย และกระบวนการวิจัย ตามที่กล่าวมาแล้วในบทก่อนหน้านี้ แม้ว่าประเทศไทยมีงานวิจัยในแต่ละศาสตร์แต่ละสาขาที่พยากรณ์การเปลี่ยนแปลงในอนาคตอยู่จำนวนมากแล้วก็ตาม แต่

การวิจัยอนาคตอย่างเป็นระบบและเป็นไปตามทฤษฎี หลักการและวิธีการที่ยอมรับในวงการอนาคตศาสตร์ระดับโลกนั้น ยังมีอยู่น้อยมาก ช่องว่างความรู้ในด้านอนาคตศาสตร์จึงถือว่าใหญ่มากสำหรับประเทศไทย

เนื้อหาส่วนต่อไปนำเสนอบางประเด็นที่ผู้ศึกษาเห็นว่าเป็นเรื่องที่ควรให้ความสำคัญในการพัฒนาองค์ความรู้ด้านอนาคตศาสตร์ในประเทศไทยต่อไป

### **การเผยแพร่ความรู้และทักษะในการเข้าใจและใช้ออนาคต**

ความรู้ในทุกศาสตร์ตั้งอยู่บนข้อสมมติและเงื่อนไขบางประการด้วยกันทั้งสิ้น เช่นเดียวกัน ข้อสมมติที่นักวิจัยในแต่ละศาสตร์และนักปฏิบัติในแต่ละสาขาวิชาชีพใช้วิเคราะห์และคาดการณ์อนาคตก็มีความแตกต่างกัน ข้อสมมติบางประการอาจยังคงเป็นที่ยอมรับในบางสาขา แต่หากวิเคราะห์จากมุมมองอนาคตศาสตร์ ข้อสมมตินั้นอาจใช้ไม่ได้แล้วในปัจจุบัน ตัวอย่างหนึ่งคือข้อสมมติที่ว่า อนาคตไม่ได้มีอยู่หนึ่งเดียว แต่มีความเป็นพหุ มีอยู่หลากหลายและทางเลือก การศึกษาอนาคตแบบทำนายหรือพยากรณ์ (predict/forecast) แล้วดำเนินการตามนั้น โดยไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยไม่แน่นอน (uncertainties) ในอนาคต จึงไม่เหมาะสมและควรปรับเปลี่ยน

ข้อสมมติในการคาดการณ์อนาคต (anticipation assumptions) ของอนาคตศาสตร์ที่แตกต่างจากข้อสมมติในการมองอนาคตของศาสตร์อื่น อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ความรู้และเครื่องมือที่พัฒนาโดยนักอนาคตศาสตร์ยังไม่แพร่หลายไปยังศาสตร์และสาขาอื่น ๆ ตัวอย่างเปรียบเทียบที่สำคัญคือสถิติศาสตร์ ซึ่งถือเป็นศาสตร์ในตัวเองและได้พัฒนาองค์ความรู้และเครื่องมือวิเคราะห์ที่ศาสตร์อื่น ๆ สามารถนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง ในทางกลับกัน อนาคตศาสตร์ค่อนข้างมีข้อจำกัดอยู่มาก อีกทั้งข้อสมมติเกี่ยวกับอนาคตในแต่ละศาสตร์ยังไม่ได้เปิดกว้าง และที่ผ่านมามีความพยายามที่จะทำให้ข้อสมมติเหล่านี้กระจำงและชัดเจนมากขึ้น

ดังนั้น ช่องว่างสำคัญในการส่งเสริมอนาคตศึกษาหรืออนาคตศาสตร์ในวงการวิชาการ ไม่ว่าจะในระดับโลกหรือภายในประเทศไทย คือการสร้างและเผยแพร่ความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับอนาคต (futures literacy) และเป็นเรื่องสำคัญในทุกศาสตร์ ไม่จำกัดเฉพาะในสาขาอนาคตศาสตร์เท่านั้น<sup>266</sup> ขั้นตอนแรกที่ต้องดำเนินการคือการเสริมสร้างฐานความรู้และขีดความสามารถพื้นฐานในการตั้งคำถามใหม่ ๆ ในการทำความเข้าใจกับประเด็นปัญหาที่มีอยู่แต่เดิมและที่จะเกิดขึ้นในอนาคต จากนั้นจึงพัฒนาภาพอนาคตและหาทางเลือกเชิงนโยบายและมาตรการเพื่อเตรียมพร้อมรับมือกับอนาคต

การสร้างความรู้และทักษะเกี่ยวกับการเข้าใจถึงอนาคต ไม่ควรจำกัดอยู่เพียงในวงงานนักวิจัย นักวิชาการและนักนโยบาย แต่ควรขยายขอบเขตกิจกรรมไปถึงการเรียนการสอนสำหรับบุคคลทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าเราเชื่อว่า ความรู้และทักษะในการวิเคราะห์และจินตนาการเกี่ยวกับอนาคตเป็น องค์ประกอบพื้นฐานที่ต้องก่อร่างและสร้างขึ้นตั้งแต่วัยเด็ก การส่งเสริมกิจกรรมในการเผยแพร่ความรู้และ ทักษะในการมองอนาคตต้องลงไปถึงระดับนักเรียนในโรงเรียนทุกระดับ

### **ตัวอย่างหัวข้อ**

โดยทั่วไป ในกำหนดกรอบหัวข้อและทิศทางการศึกษาวิจัยเพื่อส่งเสริมให้ทุนวิจัยในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ หน่วยงานที่ให้ทุนสนับสนุนในประเทศไทยมักดำเนินกระบวนการคิดและกลั่นกรองของคณะกรรมการที่ ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญและผู้บริหารมาหลายขั้นตอนแล้ว หัวข้อที่เลือกมาย่อมสะท้อน ความสำคัญ ความจำเป็นและความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ซึ่งมักต้องตอบโจทย์ทั้งในเชิงวิชาการและในเชิง ปฏิบัติ ด้วยเหตุดังกล่าว การศึกษาในโครงการนี้จึงไม่ได้มุ่งสร้างรายการของหัวข้อที่เป็นช่องว่างความรู้ด้าน อนาคตศาสตร์ที่ควรส่งเสริมให้มีการวิจัยต่อไป

ในขณะเดียวกัน หน่วยงานด้านการวางแผนนโยบายสาธารณะต้องหมั่นติดตามแนวโน้มการ เปลี่ยนแปลงของโลกตามพันธกิจขององค์กรอยู่แล้ว ทั้งหน่วยงานระดับประเทศ เช่น สำนักงานสภาพัฒนาการ เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ซึ่งเพิ่งเปลี่ยนเป็นสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เมื่อวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ. 2561 ที่ผ่านมา และหน่วยงานรายสาขา เช่น หน่วยงานนโยบายด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม และสำนักนโยบายและแผนของกระทรวงต่าง ๆ ดังนั้น แต่ละองค์กรจึงมีหน้าที่ใน การกำหนดหัวข้อและประเด็นการวางแผนที่ต้องสะท้อนแนวโน้ม ประเด็นปัญหาและการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ ในทุกระดับ หัวข้อและประเด็นที่เป็นช่องว่างความรู้สำหรับการศึกษาและวางแผนเพื่ออนาคตจึงมีอยู่มาก และขึ้นอยู่กับพันธกิจ บทบาทหน้าที่ และทรัพยากรของแต่ละองค์กรมีอยู่ เงื่อนไขดังกล่าวหมายความว่า การ กำหนดประเด็นหัวข้อที่ถือเป็นช่องว่างความรู้จึงควรใช้กระบวนการเฉพาะกิจของแต่ละองค์กรในการค้นหา และระบุประเด็นที่ควรสร้างองค์ความรู้ต่อไป ด้วยเหตุนี้ กิจกรรมการระบุแนวโน้มใหม่ (trend spotting) และ การศึกษาอนาคตเพื่อการวางแผนนโยบายสาธารณะ จึงควรดำเนินการต่อเนื่องและอย่างสม่ำเสมอในทุก องค์กร โดยเฉพาะหน่วยงานที่มีพันธกิจเฉพาะด้านการวางแผน ด้วยเหตุดังกล่าว รายงานฉบับนี้จึงไม่สามารถ ตอบโจทย์ที่ว่า หัวข้อและประเด็นไหนที่ควรส่งเสริมให้มีการศึกษาอนาคต เพราะผู้วิจัยเชื่อว่า ต้องให้แต่ละ องค์กรเป็นผู้กำหนดประเด็นหัวข้อและเครื่องมือในการศึกษาที่เหมาะสมเอง



อย่างไรก็ตาม ในที่นี้ ผู้เขียนขอยกตัวอย่างหัวข้อที่เป็นช่องว่างเชิงความรู้ในปัจจุบันที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องอาจสนับสนุนให้วิจัยเพิ่มเติม หัวข้อเหล่านี้เป็นประเด็นการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างและปัจจัยผลักดันที่น่าจะมีผลกระทบสูงและระยะยาว ไม่เฉพาะสำหรับประชาชนคนไทยและประเทศไทยเท่านั้น แต่รวมไปถึงระดับมนุษยชาติและระดับโลก การระบุประเด็นที่ต้องสร้างองค์ความรู้เพิ่มสามารถเริ่มจากการวิเคราะห์แนวโน้มใหญ่ (megatrends) ระดับโลกในด้านสังคม เทคโนโลยี เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การเมือง และคุณค่า (Society, technology, economy, environment, politics, values – STEEPS) สำหรับผู้เขียน ความท้าทายสำคัญระดับโลกแบ่งได้ 3 ด้าน ได้แก่

1. *ความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อมของโลก* ครอบคลุมความท้าทายด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ด้านระบบนิเวศ และด้านระบบพลังงาน รวมไปถึงด้านสุขภาพและความเป็นอยู่ของผู้นับถือในโลกที่รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม ประเด็นนี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับความท้าทายในการก้าวพ้นจากสภาพความไม่ยั่งยืนไปสู่สภาพความยั่งยืน (sustainability transitions) ทั้งในด้านการผลิตและการบริโภค และด้านการบริหารจัดการให้เกิดความยั่งยืน (sustainability management)
2. *ความท้าทายด้านสังคมวัฒนธรรม* ครอบคลุมประเด็นความท้าทายด้านการเรียนรู้และการศึกษาด้านสังคม โดยเฉพาะเรื่องความเหลื่อมล้ำและความไม่เป็นธรรมในสังคม รวมไปถึงความท้าทายด้านความเป็นผู้นำของคนในสังคม แนวโน้มและความท้าทายสำคัญที่เกี่ยวข้องอย่างชัดเจน ทั้งด้านสังคมวัฒนธรรมและด้านสิ่งแวดล้อมคือกระบวนการเป็นเมือง (urbanization)
3. *ความท้าทายด้านการเมือง* ทั้งเรื่องความขัดแย้งและการเมืองในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ ไปจนถึงการเมืองระหว่างประเทศ ประเด็นการปกครองและการอภิบาล (governance) ประเด็นด้านเศรษฐกิจเป็นปัจจัยหนึ่งผูกโยงกับความท้าทายด้านการเมืองในระดับต่าง ๆ

ทั้งนี้ทั้งนั้น ปัจจัยขับเคลื่อนที่สำคัญคือความก้าวหน้าและความแพร่หลายของเทคโนโลยี อาทิ เทคโนโลยีดิจิทัล เทคโนโลยีชีวภาพ และเทคโนโลยีด้านหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์ เป็นต้น เมื่อการพัฒนาเทคโนโลยีทำให้เส้นแบ่งระหว่างโลกกายภาพ โลกชีวภาพและโลกดิจิทัลเริ่มเลือนรางลง ความเข้าใจในการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยเหล่านี้จึงมีความสำคัญยิ่งในการศึกษาและเข้าใจอนาคต และเพื่อเตรียมพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้น

## **ผลของการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่อสังคมวัฒนธรรมและความเป็นอยู่ของมนุษย์**

ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในอนาคตคือการพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่เป็นพื้นฐานการผลิตสินค้าและบริการใหม่ ๆ ซึ่งทำให้พฤติกรรม ความเป็นอยู่ รวมถึงระบบเศรษฐกิจและสังคมของมนุษย์เปลี่ยนแปลงไป แนวทางหนึ่งในการคาดการณ์คือการทำความเข้าใจในแนวโน้มด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม แล้วคาดการณ์ไปในอนาคตว่า จะมีอะไรใหม่เกิดขึ้นบ้าง และสิ่งใหม่ ๆ เหล่านี้จะมีผลกระทบต่อผู้คนและเศรษฐกิจสังคมในระดับต่าง ๆ เนื่องจากการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีมีหลายสาขา อีกทั้งยังมีการผสมผสาน การประสานและประจวบกัน (convergence) ของเทคโนโลยีต่าง ๆ ดังนั้น การกำหนดว่านโยบายสาธารณะทั้งด้านการวิจัยและการดำเนินงานจะต้องมุ่งเน้นไปเรื่องใดนั้น ต้องมีกระบวนการวิเคราะห์ที่เป็นระบบ โดยมีผู้เชี่ยวชาญและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้าร่วมกระบวนการกำหนดประเด็นวิจัยดังกล่าวด้วย การกำหนดหัวข้อสำหรับการวิจัยในอนาคตอยู่นอกขอบเขตของงานทบทวนวรรณกรรมเล่มนี้ ในที่นี้ ผู้เขียนจึงขอเพียงยกตัวอย่างแนวโน้มด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีบางด้านที่ได้รับความสนใจจากวงการอนาคตศึกษาทั่วโลก ซึ่งอาจเป็นช่องว่างความรู้สำหรับการวิจัยอนาคตและคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ของประเทศไทยต่อไป

- **ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์** คำถามหลักในหัวข้อนี้ ได้แก่ การพัฒนาระบบอัตโนมัติ (automation) และหุ่นยนต์จะมีผลอย่างไรต่อการผลิตในประเทศไทย ซึ่งย่อมมีผลต่อภาพอนาคตการทำงาน (future of work) และแรงงานในประเทศไทย ยิ่งในปัจจุบัน เศรษฐกิจแบบแพลตฟอร์ม (platform economy) เริ่มมีผลแล้วต่อแรงงาน โดยเฉพาะแรงงานนอกระบบ หากในอนาคต ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์แพร่ขยายไปทุก ๆ ด้าน ดังที่นักอนาคตศาสตร์หลายคนพยากรณ์ไว้ ความท้าทายในเชิงนโยบายจะเพิ่มมากขึ้น ทั้งในด้านประสิทธิภาพการผลิต ด้านความเหลื่อมล้ำและความเป็นธรรมของแรงงานและสังคม ด้านนโยบายสวัสดิการของรัฐ คำถามในส่วนนี้คือ อนาคตของนโยบายสาธารณะควรต้องปรับไปอย่างไรเพื่อรับมือกับการแพร่หลายของระบบอัตโนมัติ
- **ปัญญาประดิษฐ์** แนวโน้มด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสำคัญที่คาดว่าจะมีผลกระทบอย่างมากต่อระบบเศรษฐกิจสังคมในอนาคตคือปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ซึ่งจะประสานกับเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ รวมไปถึงเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่จะทำให้ความต้องการด้านทักษะของแรงงานมนุษย์ต้องปรับเปลี่ยนไปในอนาคต แม้แต่ในด้านการศึกษานาคตเอง กรอบแนวคิดและวิธีการแบบ Artificial Neural Network เริ่มได้รับความสนใจและแพร่หลายมากขึ้น ทั้งนี้ทั้งนั้น งานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ในด้านปัญญาประดิษฐ์นี้ยังต้องมีการ

สนับสนุนต่อไป ในขณะที่ประเทศไทยควรมีงานวิจัยด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ที่วิเคราะห์ผลกระทบและปรากฏการณ์ที่สัมพันธ์กับการพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในอนาคต เพื่อเตรียมพร้อมรับมือด้วยนโยบายและมาตรการที่เหมาะสมต่อไป

- **เทคโนโลยีบล็อกเชน (Blockchain)** เป็นเทคโนโลยีอีกชุดหนึ่งที่คาดว่าจะมีผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจและการให้บริการสาธารณะในอนาคตอันใกล้ โดยไม่จำกัดอยู่เพียงแค่การใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนสำหรับสกุลเงินดิจิทัล หรือ cryptocurrency ที่รู้จักกันอยู่ทั่วไปเท่านั้น ตัวอย่างคำถามในกลุ่มหัวข้อนี้ได้แก่ การซื้อขายที่ดินด้วย crypto-currency จะเกิดหรือไม่ เมื่อไหร่ อย่งไร การใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในด้านการแพทย์จะเกิดได้เร็วขนาดไหน และต้องมีนโยบายอะไรมารองรับและเตรียมพร้อมรับมือบ้าง
- **การแพทย์แม่นยำ (precision medicine)** โดยเฉพาะการตัดต่อพันธุกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพ เช่น เทคโนโลยี CRISPR ในด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีในกลุ่มนี้วงการนักวิทยาศาสตร์และองค์กรที่เกี่ยวข้องในประเทศไทยได้ให้ความสำคัญอยู่แล้วในปัจจุบัน แต่ยังมีงานศึกษาอนาคตน้อยมากที่ผูกโยงเรื่องเหล่านี้กับประเด็นด้านสังคมวัฒนธรรมและจริยธรรม โดยเฉพาะเรื่องชีวจริยธรรม (bioethics) ประเด็นข้ามศาสตร์เหล่านี้จำเป็นต้องพัฒนาองค์ความรู้ต่อไป ตัวอย่างคำถามในด้านนี้ ได้แก่ เทคโนโลยี CRISPR และการตัดต่อพันธุกรรมจะมีผลอย่างไรต่อภาคการเกษตรไทยและเกษตรกรรายย่อย การกินเนื้อสัตว์ที่มาจากเซลล์ที่เพาะเลี้ยงในห้องทดลองโดยไม่มีเนื้อสัตว์ถือว่าเป็นการกินเจหรือไม่ กฎหมายการควบคุมด้านอาหารและสาธารณสุขจะต้องปรับตัวอย่างไร การแพทย์แม่นยำจะยิ่งทำให้ความเหลื่อมล้ำทางสังคมในไทยแย่ลงหรือไม่ เป็นต้น
- ประเด็นด้านเทคโนโลยีดิจิทัลคงยังต้องศึกษาต่อไป ตัวอย่างคำถาม ได้แก่ ชีวิตและสังคมหลังยุคโซเชียลมีเดีย (social media) จะเป็นอย่างไร คนไทยยังจะใช้สื่อใหม่เหล่านี้ต่อไปหรือไม่ อย่งไร และจะเปลี่ยนไปอย่างไร คนรุ่นใหม่ที่เกิดและเติบโตขึ้นมาในยุคเทคโนโลยีดิจิทัลและโซเชียล โดยเฉพาะกลุ่มคนรุ่นเจนวาย เจนแซท ไปจนถึงกลุ่มเจนอัลฟาและเบต้าในอนาคต หรือกลุ่มคนที่เป็นดิจิทัลเนทีฟ (digital natives) มีชีวิตเป็นอย่างไร และจะใช้ชีวิตอย่างไรในอนาคต คำถามเหล่านี้จำเป็นต้องใช้งานวิจัยด้านสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ที่เข้าใจเรื่องวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี
- **การศึกษานัยทางจริยธรรม กฎหมาย สังคม (Ethical, Legal and Social Implications) ของเทคโนโลยี** จากประเด็นข้างต้น อาจกล่าวได้ว่า ช่องว่างความรู้สำคัญด้านอนาคตศึกษาของ

วงการวิชาการและวงการวางแผนนโยบายสาธารณะของประเทศไทย อยู่เบื้องหลังความรู้ด้าน  
ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับสังคม (science, technology, and society)  
ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการศึกษานานาชาติในระดับโลก

### **ภูมิรัฐศาสตร์**

อีกหัวข้อหนึ่งที่สำคัญสำหรับอนาคตประเทศไทยคือความท้าทายด้านภูมิรัฐศาสตร์ โดยเฉพาะด้าน  
ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศไทยกับประเทศอื่น ๆ ในเอเชีย ท่ามกลางแนวโน้มระดับโลก (megatrends) ใน  
ปัจจุบันที่แสดงให้เห็นว่า ในอนาคตอันใกล้ ทวีปเอเชียจะเพิ่มพูนความสำคัญมากขึ้นในระดับโลก ทั้งในด้าน  
เศรษฐกิจและการเมืองระหว่างประเทศ ตัวอย่างคำถามในหัวข้อนี้ได้แก่ ถ้าทุนจีนและคนจีนยังคงหลั่งไหลเข้า  
มาในประเทศไทยต่อไป ชีวิตคนไทยและสังคมไทยจะเปลี่ยนไปอย่างไร ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศจีน  
อินเดีย และอาเซียนกับไทยจะเปลี่ยนไปหรือไม่และอย่างไร และเมื่อโครงการ One Belt, One Road ของจีน  
เสร็จสมบูรณ์ เศรษฐกิจไทยและอาเซียนจะเปลี่ยนไปอย่างไรในอีก 20 ปีข้างหน้า สังคมไทยจะเปลี่ยนไป  
อย่างไรบ้าง ถ้ามีการเปลี่ยนกฎหมายให้คนต่างด้าวอยู่เมืองไทยได้ง่ายขึ้นและตลอดไป หรือถ้าเด็กเกิดใหม่ทุก  
คนจะได้รับสัญชาติไทยโดยปริยาย เป็นต้น ประเด็นท้าทายเหล่านี้จำเป็นต้องศึกษาภาพอนาคตไว้เพื่อ  
เตรียมพร้อมรับมือได้อย่างเหมาะสมและทันท่วงที

### **การศึกษาภาพลักษณ์ต่ออนาคตของคนไทย**

ดังที่อธิบายไปในบทที่ 2 ข้อสมมติสำคัญประการหนึ่งของอนาคตศาสตร์ คือ มนุษย์เราไม่สามารถศึกษา  
อนาคตได้ เนื่องจากอนาคตยังไม่เกิดขึ้น จึงไม่มีข้อมูลหรือข้อเท็จจริงของอนาคต สิ่งที่เราสามารถศึกษาได้จริง  
คือภาพลักษณ์ของอนาคต (Images of the future) เท่านั้น หัวข้อวิจัยหนึ่งที่ยังขาดอยู่และถือเป็นช่องว่าง  
ความรู้ด้านอนาคตศึกษาของไทยคือ การศึกษาภาพลักษณ์ต่ออนาคตของคนไทย คำถามวิจัยคือ คนไทยคิด  
อย่างไรเกี่ยวกับอนาคต ทั้งอนาคตของตนเอง ของญาติพี่น้องและครอบครัว ของสังคมไทย และสังคมโลก  
โดยรวม และภาพลักษณ์นั้นมีผลอย่างไรต่อการตัดสินใจและพฤติกรรมในปัจจุบัน งานวิจัยของนัก  
สังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์จำนวนมากได้ศึกษามาแล้วว่า โลกทัศน์มีผลต่อพฤติกรรม นักเศรษฐศาสตร์  
โดยเฉพาะเศรษฐศาสตร์พฤติกรรม แสดงให้เห็นว่า ระยะเวลาและปัจจัยต่าง ๆ ที่มนุษย์คำนึงถึงอนาคตมีผลต่อ  
พฤติกรรมในปัจจุบัน เช่น ความเคยชินในการบริโภคแบบไม่มีการคำนึงถึงอนาคต (myopic habit) มีผล  
โดยตรงต่อการลงทุนและการออม หรือแม้แต่การตัดสินใจเข้าไปมีส่วนร่วมด้านการเมือง เป็นต้น งานวิจัย  
เกี่ยวกับภาพลักษณ์อนาคตมีประโยชน์ทั้งในเชิงวิชาการและในเชิงนโยบาย จึงควรสนับสนุนให้มีงานวิจัยด้านนี้  
มากยิ่งขึ้น

## การศึกษาเหตุไม่คาดฝัน

ปัจจุบัน มีงานวิจัยที่ศึกษาหัวข้อและประเด็นตามแนวโน้มสำคัญของโลกและของประเทศไทยที่ทราบกันอยู่ทั่วไปแล้ว เช่น กระบวนการเป็นเมือง การเข้าสู่สังคมสูงอายุ การพัฒนาเศรษฐกิจยุค 4.0 ฯลฯ แต่เนื่องจากสภาพอนาคตมีความไม่แน่นอนสูงและอาจไม่เป็นไปตามแนวโน้มที่ผ่านมา จึงควรมีงานวิจัยในหัวข้อที่มีความไม่แน่นอนสูงและอาจมีผลกระทบในระดับสูงและปานกลางด้วย ทั้งแบบเหตุไม่คาดฝัน (wild cards) และหงส์ดำ (black swans) ดังตัวอย่างต่อไปนี้

- เมื่อโรคไวรัสติดต่อข้ามชนิดสัตว์ (cross-species virus) ทำให้คนตายจำนวนมาก
- เมื่อโครงข่ายไฟฟ้าระดับชาติ (national grid) ถูกแทนที่โดยระบบพลังงานชุมชนและครัวเรือน
- เมื่อเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สามารถเก็บข้อมูลและความทรงจำของคนตาย
- เมื่อเนื้อสัตว์จากห้องทดลอง (no-kill meat) เริ่มวางขายในซูเปอร์มาร์เก็ต
- ชีวิตคนไทยหลังยุคโซเชียลมีเดีย (post social media society)
- เมื่อแรงงานพม่าย้ายกลับประเทศเป็นจำนวนมาก
- เพศสภาพในอนาคต (future genders) ที่มีความหลากหลายมากกว่าในอดีต
- อนาคตของความเชื่อและศาสนาที่อาจเปลี่ยนไปมากกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

## ช่องว่างความรู้เชิงเครื่องมือและวิธีการ

แม้ว่าที่ผ่านมาอาจมีการศึกษาอนาคตในประเทศไทยอยู่บ้าง แต่เมื่อเทียบกับองค์ความรู้ในระดับโลกแล้ว ยังถือว่าห่างไกลพอสมควร องค์ประกอบของความรู้ที่สำคัญส่วนหนึ่งคือ องค์ความรู้ด้านเครื่องมือและวิธีการ รวมถึงระบบฐานข้อมูลที่ทันสมัยและมีข้อมูลมากพอ โดยเฉพาะในโลกปัจจุบันที่ข้อมูลมีอยู่มาก (Big Data) และสามารถนำมาใช้ในการศึกษาและคาดการณ์อนาคตอย่างไม่เคยมีมาก่อน ด้วยเหตุนี้ จึงควรส่งเสริมการพัฒนาแบบจำลองหรือวิธีการที่ทันสมัย ดังเช่นระบบ Risk Assessment and Horizon Scanning System (RAHS) ของรัฐบาลสิงคโปร์ รวมถึงกระบวนการใหม่ ๆ ในการสร้างโจทย์เพื่ออนาคตที่สามารถนำไปจัดทำแผนที่นำทางการวิจัยและการสนับสนุนการวิจัย

ในด้านกระบวนการศึกษาอนาคตและการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ แนวโน้มหนึ่งที่เกิดขึ้นในวงการอนาคตศาสตร์ต่างประเทศคือการเปิดกว้างของกระบวนการค้นหาความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์ที่เรียกกันว่า วิทยาศาสตร์เปิด (open science) หรือวิทยาศาสตร์พลเมือง (citizen science) แนวโน้มนี้น่าจะมีผลต่อวงการอนาคตศึกษา โดยเฉพาะในด้านกระบวนการศึกษาและสร้างภาพอนาคต หัวข้อเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เปิดจึงเป็นประเด็นหนึ่งที่ต้องติดตามหรือสนับสนุนให้มีการศึกษาในเบื้องต้นไว้

## ช่องว่างเชิงสถาบัน

จากกรณีศึกษาระบบคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ของฟินแลนด์และสิงคโปร์ จะเห็นได้ว่าระบบคาดการณ์ระดับชาติแบ่งออกเป็นสองส่วนสำคัญ ส่วนแรกเป็นสถาบันและองค์กรภาครัฐที่ดำเนินการวิเคราะห์และคาดการณ์ประเด็นอนาคตที่มีความหมายเชิงยุทธศาสตร์ เพื่อสร้างนโยบายและยุทธศาสตร์ของรัฐในการรับมือและเตรียมพร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต อีกส่วนหนึ่งเป็นชุมชนด้านการวิจัยและวิชาการด้านอนาคตศาสตร์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการวางแผนนโยบายภาครัฐโดยตรง แต่อาจมีส่วนร่วมในการศึกษาและสร้างองค์ความรู้พื้นฐานที่ประยุกต์ใช้ในการวางแผนนโยบาย ในกรณีของฟินแลนด์ ชุมชนวิชาการด้านอนาคตศาสตร์ในประเทศมักเป็นนักวิชาการที่สังกัดมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัย ซึ่งมักได้รับการสนับสนุนด้านการเงินจากกองทุนวิจัยและนวัตกรรมที่อาจเป็นหน่วยงานของรัฐบาลหรืออาจเป็นมูลนิธิที่เป็นอิสระจากรัฐบาลก็ได้

ระบบคาดการณ์แห่งชาติของประเทศไทยที่ผ่านมายังไม่ได้รับการพัฒนาเท่าใดนัก และถือว่าห่างไกลมากจากระบบคาดการณ์แห่งชาติของประเทศที่เป็นผู้นำด้านนี้ ไม่ว่าจะเป็นฟินแลนด์หรือสิงคโปร์ แม้ว่าที่ผ่านมา สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.) ภายใต้กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำหน้าที่เป็นสำนักงานเลขานุการของศูนย์คาดการณ์เทคโนโลยีเอเปค และดำเนินโครงการและกิจกรรมด้านการคาดการณ์มาพอสมควร แต่ผลงานเชิงประจักษ์ไม่ปรากฏเห็นมากเท่าที่ควร ทั้งผลงานที่ได้รับการเผยแพร่ต่อสาธารณชน ผลงานที่นำไปใช้ต่อในการวางแผนนโยบายสาธารณะของประเทศไทย และผลงานที่เป็นแหล่งอ้างอิงในเชิงวิชาการ จึงควรสนับสนุนและส่งเสริมให้ดำเนินบทบาทเพิ่มขึ้นต่อไป

เป็นที่น่ายินดีว่าในปัจจุบันมีหน่วยงานและองค์กรที่มีกิจกรรมด้านอนาคตศึกษาและการคาดการณ์อนาคตมากขึ้น แสดงถึงความตระหนักในการสร้างองค์ความรู้และทักษะด้านนี้ ดังนั้น นโยบายรัฐบาลจึงควรเสริมสร้างขีดความสามารถขององค์กรที่มีอยู่แล้วต่อไปอีก ทั้งศูนย์คาดการณ์เทคโนโลยีเอเปคและสำนักงานนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.) สถาบันการมองอนาคตนวัตกรรมภายใต้สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.) รวมถึงกลุ่มวิจัยในมหาวิทยาลัย

เนื่องจากประเทศไทยในปัจจุบันยังมีผู้เชี่ยวชาญด้านอนาคตศึกษาและการคาดการณ์อยู่จำนวนน้อย โดยเฉพาะที่ผ่านการอบรมและการวิจัยด้านนี้มาโดยตรงและทำงานวิจัยด้านนี้โดยเฉพาะ จึงต้องมีการเสริมสร้างขีดความสามารถด้านบุคลากรต่อไป พร้อมกันนี้ การศึกษาอนาคตในปัจจุบันยังเป็นไปตามความสนใจส่วนตัวรายบุคคล ไม่มีการรวมตัวกันอย่างชัดเจนดังในกรณีของ National Foresight Network ของ

ฟินแลนด์ จึงควรเสริมสร้างเครือข่ายนักวิชาการและนักนโยบายที่สนใจเรื่องอนาคตในประเทศไทยและเชื่อมโยงกับประชาคมวิชาการระดับโลกให้มากขึ้นอีก

เมื่อไม่นานมานี้ในช่วงเดือนพฤศจิกายนและธันวาคม พ.ศ. 2561 ที่ผ่านมา สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ โดยสถาบันการมองอนาคตนวัตกรรมได้จัดกิจกรรมที่มุ่งสร้างและส่งเสริมเครือข่ายผู้ที่สนใจเกี่ยวกับการคาดการณ์และอนาคตศึกษา หนึ่งในนั้นคือการจัดการนำเสนอผลการศึกษาและการฝึกอบรมเผยแพร่ความรู้และทักษะด้านเครื่องมือคาดการณ์พื้นฐาน ซึ่งดำเนินการโดยคณะผู้ศึกษาจากวิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พร้อมกันนี้ ยังจัดการประชุมระดมความคิดเห็นแนวทางการสร้างเครือข่ายความร่วมมืออนาคตศาสตร์ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการจัดทำห้องปฏิบัติการนโยบาย (Policy Lab) ภายใน สศช. ส่วนสำนักงานคณะกรรมการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.) ร่วมกับสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ (นิด้า) ได้จัดงานฝึกอบรมเครื่องมือคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2562 นอกจากนี้ สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ สถาบันเครือข่ายของกระทรวงอุตสาหกรรม ก็ได้จัดงานอบรมเกี่ยวกับการคาดการณ์ขององค์กรธุรกิจ (corporate foresight) เพื่อการวางแผนยุทธศาสตร์ กิจกรรมเหล่านี้นับเป็นอีกก้าวหนึ่งของการเสริมสร้างและขยายชุมชนด้านอนาคตศึกษาและการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ในประเทศไทย

ระบบข้อมูลพื้นฐานเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ต้องพัฒนาขึ้นเพื่อให้ระบบคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ระดับชาติสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ต้องมีข้อมูลเชิงกว้างและเชิงลึกที่สามารถนำมาวิเคราะห์แนวโน้มและคาดการณ์การเปลี่ยนแปลง ระบบการประเมินความเสี่ยงและการกวาดสัญญาณ (Risk Assessment and Horizon Scanning - RAHS) ของรัฐบาลสิงคโปร์มีฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่สามารถนำมาใช้ได้ในการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในกระบวนการคาดการณ์ต้องมีความกว้างและลึกไปพร้อมกัน เพื่อให้สามารถจับสัญญาณอ่อน (weak signals) ที่อาจกลายเป็นแนวโน้มสำคัญในอนาคต ดังนั้น การเชื่อมต่อข้อมูลของรัฐบาลและหน่วยงานต่าง ๆ จึงเป็นหัวใจสำคัญของการสร้างระบบฐานข้อมูลที่รองรับระบบคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ของประเทศ นอกจากนี้หน่วยงานด้านการวางแผนยุทธศาสตร์ควรเพิ่มขีดความสามารถในการเก็บ รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลมหาศาลหรือบิ๊กดาต้า โดยไม่จำกัดเฉพาะข้อมูลที่มีโครงสร้างชัดเจน (structured data) แต่ต้องรวมไปถึงข้อมูลที่โครงสร้างไม่ชัดเจน (unstructured data) เช่น ข้อมูลการสนทนาในสื่อโซเชียล อีกทั้งยังควรดำเนินนโยบายข้อมูลเปิด (open data) ที่เอื้อต่อการเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากข้อมูลภาครัฐให้ได้มากที่สุด トラバโดที่ข้อมูลนั้นไม่มีปัญหาด้านความมั่นคงและไม่ละเมิดสิทธิส่วนบุคคล การเปิดข้อมูลให้องค์กรต่าง ๆ ทั้งภาครัฐ

ภาคเอกชน ภาควิชาการ และภาคประชาสังคมสามารถเข้าถึงได้ง่าย จะทำให้การกวาดสัญญาณและการคาดการณ์เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับอนาคตเป็นไปได้ง่ายมากขึ้น

จากที่บททวนไว้ก่อนหน้านี้ วัตถุประสงค์หลักประการหนึ่งของอนาคตศาสตร์คือเพื่อวางแผนเตรียมพร้อมรับมืออนาคตที่ไม่แน่นอนและดำเนินกิจกรรมที่มุ่งไปสู่ภาพอนาคตที่พึงประสงค์ การศึกษาอนาคตจึงเกี่ยวข้องกับการกระทำ (action) อยู่เสมอ งานอนาคตศึกษาในประเทศไทยที่ผ่านมาอาจเน้นการสร้างความรู้ตระหนักในเรื่องอนาคตบ้าง แต่อาจยังไม่นำไปสู่การปฏิบัติและการตัดสินใจเท่าที่ควรนัก ดังนั้น กิจกรรมการศึกษาอนาคตเพื่อการตัดสินใจเชิงนโยบายและกิจกรรมการศึกษาอนาคตเชิงวิชาการจึงต้องพัฒนาไปพร้อมกัน สาเหตุหนึ่ง que การศึกษาอนาคตยังไม่พัฒนาเป็นศาสตร์ในประเทศไทย อาจเป็นเพราะยังไม่มี การเชื่อมอนาคตศึกษากับการวิจัยอนาคตเพื่อนโยบายอย่างเป็นรูปธรรม อาจเป็นเพราะกรอบความคิดและแนวทางการมองอนาคตในแต่ละศาสตร์มีข้อจำกัดอยู่ ซึ่งโดยมากยังเน้นแบบทำนายแล้วดำเนินการ (predict-then-act) นับเป็นความท้าทายหลักที่ต้องพยายามจัดการต่อไป ด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ที่เสนอไปแล้วข้างต้น

### ข้อเสนอสำหรับสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

จากการประมวลความรู้เกี่ยวกับอนาคตศาสตร์และการศึกษาอนาคตเพื่อการวางแผนนโยบายและยุทธศาสตร์ของต่างประเทศ พบว่า หน่วยงานสนับสนุนด้านการวิจัยมีบทบาทสำคัญในการสร้างระบบคาดการณ์ระดับชาติ ตัวอย่างที่ดีคือกองทุนนวัตกรรมของฟินแลนด์

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยสามารถมีบทบาทได้ดังนี้

1. ส่งเสริมการพัฒนาองค์ความรู้ภายในวงการอนาคตศึกษาในประเทศไทยในส่วนที่เป็นความรู้พื้นฐานและวิธีการด้านอนาคตศึกษาโดยตรง ทั้งในประเด็นหัวข้อที่มีนัยสำคัญเชิงนโยบาย และในด้านเครื่องมือการศึกษาอนาคตและการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ เพื่อทราบถึงจุดแข็งจุดอ่อนของวิธีการศึกษาต่าง ๆ
2. ส่งเสริมการเผยแพร่ความรู้และเครื่องมือในการศึกษาและคาดการณ์อนาคตในศาสตร์และสาขาวิชาเดิมที่มีอยู่ โดยมุ่งการวิจัยไปที่หัวข้อที่ข้ามภาคส่วนและข้ามสาขาวิชา (cross-sector and cross-discipline) เพื่อให้แต่ละวิชาเรียนรู้ปรับปรุงตนเอง ทำให้ประชาคมวิชาการเปิดกว้างและสามารถสร้างพลังการเปลี่ยนแปลงทางนโยบายได้
3. ส่งเสริมโครงการศึกษาและวิจัยในศาสตร์ที่มีอยู่ให้มองภาพอนาคตมากขึ้น โดยอาจตั้งเป็นเงื่อนไขหนึ่งของการให้ทุนวิจัย



4. สนับสนุนการศึกษาเพื่อวางแผนนโยบาย ให้ทดลองใช้กรอบแนวคิดและวิธีการด้านอนาคตศึกษา มากขึ้น
5. สร้างชุมชนและเครือข่ายนักวิชาการและนักนโยบายที่สนใจด้านอนาคตศึกษา โดยอาจจัดอบรม และเสวนาวิชาการ-นโยบาย (Knowledge-policy interface) ในประเด็นที่เน้นภาพอนาคต เพื่อ สร้างปฏิสัมพันธ์ของตัวแทนจากหลายภาคส่วน ทั้งภาควิชาการ ภาคนโยบาย ภาคประชาสังคม และภาคธุรกิจ
6. สนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้ามสถาบันและศูนย์วิจัย รวมถึงส่วนงานยุทธศาสตร์ภายใน สกว. และ หน่วยงานให้ทุนการวิจัยอื่น ๆ

การให้ทุนวิจัยในหัวข้อและประเด็นตามแนวโน้มสำคัญของโลกและของประเทศไทยย่อมเป็นเรื่องที่ ถูกต้องและสมควรดำเนินต่อไป อย่างไรก็ตาม เนื่องจากอนาคตมีความไม่แน่นอนสูงและอาจไม่เป็นไปตาม แนวโน้มที่ผ่านมา จึงควรมีงานวิจัยในหัวข้อหรือประเด็นที่มีความไม่แน่นอนสูงและอาจมีผลกระทบในระดับสูง และปานกลาง งานวิจัยเหล่านี้ต้องเริ่มจากจินตนาการ แล้ววิเคราะห์ด้วยเครื่องมืออนาคตศึกษาที่เป็นระบบ

ในปัจจุบัน มีความจำเป็นเร่งด่วนในการสร้างบุคลากรที่มีความรู้ความเข้าใจด้านอนาคตศึกษาทั้งใน ระดับพื้นฐานและในระดับสูง จากแนวโน้มที่หลายองค์กรภาครัฐและเอกชนได้ให้ความสำคัญกับการคาดการณ์ เชิงยุทธศาสตร์เพื่อวางแผนนโยบายสาธารณะและยุทธศาสตร์ขององค์กร การสร้างบุคลากรที่มีความรู้พื้นฐาน ด้านอนาคตศึกษาและการคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ไม่น่าจะเป็นเรื่องยากมากนัก เพราะเนื้อหาตรงไปตรงมา ส่วนในด้านวิธีการวิเคราะห์ก็สามารถใช้ความรู้ต่อยอดจากศาสตร์อื่น ๆ ที่มีอยู่แล้ว ประเด็นสำคัญจึงน่าจะอยู่ที่ การสร้างกรอบความคิดเชิงอนาคตศึกษามากกว่าการฝึกอบรมเครื่องมือเพียงอย่างเดียว นอกเหนือจากการ ส่งเสริมความรู้และทักษะการวิเคราะห์ด้านอนาคตศึกษาในหมู่นักวิชาการและนักนโยบายแล้ว ยังควรส่งเสริม การพัฒนาบุคลากรที่สามารถดำเนินกระบวนการศึกษาอนาคตแบบมีส่วนร่วม เนื่องจากกระบวนการ (facilitator) ที่มีประสบการณ์ในการดำเนินการประชุม ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ขาดไม่ได้ และจำเป็นต้อง มีความรู้และทักษะด้านอนาคตศึกษาที่ต้องผ่านการอบรมและฝึกฝนมาโดยเฉพาะ



## เชิงอรรถ

<sup>1</sup> พุทธศาสนิกชน (2514)

<sup>2</sup> All flesh is not the same flesh, but there is one kind of flesh of men, another flesh of beasts, another of fish, another of birds (1 Corinthians 15:39) คำแปลจาก [www.bible.com/th/bible/174/1co.15.39.thsv11](http://www.bible.com/th/bible/174/1co.15.39.thsv11)

<sup>3</sup> So God created man in His own image; in the image of God He created him; male and female He created them (Genesis 1:27) คำแปลจาก <https://newchristianbiblestudy.org/bible/thai-kjv/genesis/1/27>

<sup>4</sup> Stewart (n.d.)

<sup>5</sup> Seligman (2016)

<sup>6</sup> Ólafsdóttir et al. ( 2015)

<sup>7</sup> Daniel and Spiers (2016)

<sup>8</sup> Ferkiss (1977)

<sup>9</sup> Cornish (1977)

<sup>10</sup> Gidley (2017), p.10

<sup>11</sup> Popper (1957)

<sup>12</sup> Kahn and Wiener (1967)

<sup>13</sup> Gidley (2017)

<sup>14</sup> Bell (1997), p. 11.

<sup>15</sup> Munting (1982), pp. 45-46.

<sup>16</sup> Munting (1982), p. 85, 87

<sup>17</sup> Nove (1977), p. 31

<sup>18</sup> Boettke (2000), p. 124.

<sup>19</sup> Bell (1997), pp. 15-18

<sup>20</sup> Bell (1997)

<sup>21</sup> Tinbergen (1968)

<sup>22</sup> Bell (1997), p. 20

<sup>23</sup> Bell (1997), p. 23

<sup>24</sup> Gidley (2010)

<sup>25</sup> Russell (1968), p. 291.

<sup>26</sup> Russell (1968) , p. 291.

<sup>27</sup> Wiener (1948)

- <sup>28</sup> Gidley (2017), p. 46
- <sup>29</sup> Innes (1990)
- <sup>30</sup> Innes (1990)
- <sup>31</sup> Dickson (1971)
- <sup>32</sup> Dickson (1971)
- <sup>33</sup> Jungk (1954)
- <sup>34</sup> Polak (1961)
- <sup>35</sup> Bell (1997), p. 36
- <sup>36</sup> Gidley (2017), p. 68
- <sup>37</sup> Sardar (1999)
- <sup>38</sup> Inayatullah (1990)
- <sup>39</sup> Masini (1990)
- <sup>40</sup> Son (2015)
- <sup>41</sup> Bell (1997), p. 38
- <sup>42</sup> Bell (1997), p. 38
- <sup>43</sup> <https://www.clubofrome.org/> เข้าถึงเมื่อ 18 พฤษภาคม 2561.
- <sup>44</sup> Seefried (2014)
- <sup>45</sup> Bell (1997), p. 46.
- <sup>46</sup> Saritas and Anim (2017)
- <sup>47</sup> Saritas and Anim (2017)
- <sup>48</sup> Saritas et al. (2017)
- <sup>49</sup> Saritas and Anim 2017.
- <sup>50</sup> <https://apf.org/about/> วันที่ 2 มิถุนายน 2561
- <sup>51</sup> Bell (1997). p. 65.
- <sup>52</sup> Naisbitt 1984: 9-10
- <sup>53</sup> Jennings (1993)
- <sup>54</sup> Singer (2016)
- <sup>55</sup> Bell (1997), p.73
- <sup>56</sup> Kahn (1973)
- <sup>57</sup> Miles and Keenan (2002)
- <sup>58</sup> Glenn (2007)
- <sup>59</sup> Lasswell (1967)

- <sup>60</sup> Bell (1997)
- <sup>61</sup> Voros (2003)
- <sup>62</sup> Mau (1968)
- <sup>63</sup> Polak (1961)
- <sup>64</sup> Taylor (1989)
- <sup>65</sup> Cantril (1965)
- <sup>66</sup> Huber (1974)
- <sup>67</sup> Textor (1990a) and Textor (1990b)
- <sup>68</sup> Bell (1997), p. 86.
- <sup>69</sup> Helmer (1983)
- <sup>70</sup> Slaughter (1993)
- <sup>71</sup> Bell (1997), บทที่ 4 และ 5
- <sup>72</sup> Bell (1964)
- <sup>73</sup> Bell (1997), p. 89
- <sup>74</sup> Bell (1997), p. 89
- <sup>75</sup> Bell (1997), p. 140
- <sup>76</sup> Bell (1997), p.125
- <sup>77</sup> Sorokin and Merton (1937)
- <sup>78</sup> Zerubavel (1981)
- <sup>79</sup> Neher (1976) p.149, 152
- <sup>80</sup> Bell (1997), p. 148
- <sup>81</sup> De Jouvenel (1967), p. 277
- <sup>82</sup> Martino (1976), p. 4.
- <sup>83</sup> <http://www.ericsson.com/ericsson-mobility-report>
- <sup>84</sup> <https://splinternews.com/by-2020-solar-will-prove-a-better-deal-than-regular-el-1793844429>
- <sup>85</sup> Glenn and Gordon (2009)
- <sup>86</sup> Gidley (2017), p. 60
- <sup>87</sup> Gidley (2017), p. 61
- <sup>88</sup> House of Commons Public Administration Select Committee (2007)
- <sup>89</sup> Glenn (2013)
- <sup>90</sup> <http://www.millennium-project.org/millennium/env-scanning.html>
- <sup>91</sup> Porter and Zhang (2015)

- <sup>92</sup> Gordon and Helmer (1964)
- <sup>93</sup> The Futures Group International (2009a)
- <sup>94</sup> Gordon (2009a)
- <sup>95</sup> Pacinelli (2006)
- <sup>96</sup> Gordon (1994)
- <sup>97</sup> Dalkey and Helmer (1963)
- <sup>98</sup> Kane (1972)
- <sup>99</sup> Brauers and Weber (1988)
- <sup>100</sup> Duperrin and Godet (1975)
- <sup>101</sup> Porter (2009)
- <sup>102</sup> Bipe Conseil (1992)
- <sup>103</sup> Petersen (1997)
- <sup>104</sup> Hiltunen (2006); Mendonça et al. (2004); Steinmüller (2007)
- <sup>105</sup> Hiltunen (2006)
- <sup>106</sup> Steinmüller (2007)
- <sup>107</sup> Mendonça et al. (2004)
- <sup>108</sup> Tan et al. (2008)
- <sup>109</sup> Barber (2006)
- <sup>110</sup> Petersen and Steinmüller (2009)
- <sup>111</sup> Petersen (1997)
- <sup>112</sup> Steinmüller and Steinmüller (2004)
- <sup>113</sup> Petersen and Steinmüller (2009)
- <sup>114</sup> Petersen (1997)
- <sup>115</sup> <http://wiwe.iknowfutures.eu/what-is-wi-we-bank/>
- <sup>116</sup> Kane et al. (1973)
- <sup>117</sup> [http://forlearn.jrc.ec.europa.eu/guide/4\\_methodology/meth\\_structural-analysis.htm](http://forlearn.jrc.ec.europa.eu/guide/4_methodology/meth_structural-analysis.htm)
- <sup>118</sup> Glenn (1989)
- <sup>119</sup> The Futures Group International (2009a)
- <sup>120</sup> Ritchey (2009)
- <sup>121</sup> Álvarez and Ritchey (2015)
- <sup>122</sup> Ritchey (2009)
- <sup>123</sup> Ritchey (2009)

- <sup>124</sup> The Futures Group International (2009b)
- <sup>125</sup> รายละเอียดสามารถดาวน์โหลดได้บนเว็บไซต์ <http://www.millennium-project.org/millennium/information.html>
- <sup>126</sup> Kahn and Wiener (1967)
- <sup>127</sup> Gordon (2009b)
- <sup>128</sup> World Energy Council (2011)
- <sup>129</sup> มิ่งสรรพ์ ขาวสอาด และ อภิวัฒน์ รัตนวราหะ (2557)
- <sup>130</sup> Gordon (2009b)
- <sup>131</sup> Mandel et al. (1993)
- <sup>132</sup> Godet (2000)
- <sup>133</sup> Gordon (2009b)
- <sup>134</sup> Coyle (2009)
- <sup>135</sup> Lempert et al. (2003) Lempert and Collins (2007)
- <sup>136</sup> Lempert et al. (2009)
- <sup>137</sup> Lempert et al. (1996)
- <sup>138</sup> Lempert et al. (2009)
- <sup>139</sup> ตัวอย่างเช่น พัทธี สีโรรส และคณะ (2546) เจมส์ แอล เครย์ตัน (James L. Creighton) (2552) Slocum (2003)
- <sup>140</sup> Glenn (2009a)
- <sup>141</sup> <http://www.digitaluniverse.net/hubbard/topics/view/14482/>
- <sup>142</sup> Kalning (2007)
- <sup>143</sup> Dufva et al. (2016)
- <sup>144</sup> Wolfers and Zitzewitz (2006)
- <sup>145</sup> Berg et al. (2001)
- <sup>146</sup> Polgreen et al. (2006)
- <sup>147</sup> Hanson (2006)
- <sup>148</sup> ตัวอย่างเพิ่มเติมที่ Looney (2003)
- <sup>149</sup> Bezold et al. (2009)
- <sup>150</sup> Bezold et al. (2009)
- <sup>151</sup> Bezold et al. (2009)
- <sup>152</sup> Bezold et al. (2009)
- <sup>153</sup> Phaal et al. (2004)
- <sup>154</sup> Garcia and Bray (1997)

- <sup>155</sup> Kostoff and Schaller (2001)
- <sup>156</sup> Lmi (2013)
- <sup>157</sup> Bonabeau (2002)
- <sup>158</sup> Bonabeau (2002)
- <sup>159</sup> Bonabeau (2002)
- <sup>160</sup> Inayatullah (2009)
- <sup>161</sup> Kuosa (2012), p. 54
- <sup>162</sup> Hines and Bishop (2007)
- <sup>163</sup> Voros (2003)
- <sup>164</sup> Kuosa (2012), p. 60
- <sup>165</sup> Kuosa (2012), p. 137
- <sup>166</sup> <http://costa22.org>
- <sup>167</sup> <http://www.eranet-forsociety.net>
- <sup>168</sup> <http://wiwe.iknowfutures.edu>
- <sup>169</sup> <http://www.interreg3c.net>
- <sup>170</sup> Paillard (2006)
- <sup>171</sup> [www.framtidsstudier.se](http://www.framtidsstudier.se)
- <sup>172</sup> [http://www.nistep.go.jp/en/?page\\_id=56](http://www.nistep.go.jp/en/?page_id=56)
- <sup>173</sup> Kuosa (2012), p. 143
- <sup>174</sup> Kuosa (2012), p. 144
- <sup>175</sup> Kuosa (2012), p. 148
- <sup>176</sup> Kuosa (2012), p. 150
- <sup>177</sup> Kuosa (2012), p. 151
- <sup>178</sup> Kuosa (2012), p. 154
- <sup>179</sup> <http://www.tse.fi>
- <sup>180</sup> <https://www.csf.gov.sg/about-us>
- <sup>181</sup> Kuosa (2012), p.173
- <sup>182</sup> Kuosa (2012), p.177
- <sup>183</sup> Magga (2006)
- <sup>184</sup> Tontisirin (2013)
- <sup>185</sup> ชลนพวงศ์ ศิริรัตน์ และคณะ (2556)
- <sup>186</sup> ณัฐนรินทร์ เนียมประดิษฐ์ และ ชูวิทย์ มิตรชอบ (2555)



- 187 พิระพล เดชะตุนวงศ์ (2545)
- 188 จงสถาพร ดาวเรือง และคณะ (2560)
- 189 จักรกฤษ เจียวิริยบุญญา และ ศิวาพร ฟองทอง (2550)
- 190 ชีรเวทย์ ลิ้มโกลลวิลาศ (2557)
- 191 เทวิน พริกมาก (2553)
- 192 ปฐมदनัย พลจันทร์ (2558)
- 193 ญัฐพงษ์ พัฒนพงษ์ (2558)
- 194 Wattanakuljarus and Coxhead (2008)
- 195 สายพิน ชินตระกูลชัย (2554)
- 196 ศักดิ์พันธ์ ต้นวิมลรัตน์ (2557)
- 197 ชีรนนท์ ต้นพานิชย์ ศักดิ์ชาย พิทักษ์วงศ์ และ พูลพงศ์ สุขสว่าง (2558)
- 198 ขรินทร์ธร บุญทัน (2556)
- 199 ประพันธ์ เผือกสม (2550)
- 200 สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ และศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (2560)
- 201 สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (2558a)
- 202 สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (2558b)
- 203 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (2560)
- 204 อาทิตยา ดาราเรือง ธนกฤต เลิศเมธาสกุล และ ญัฐสิทธิ์ เกิดศรี (2559)
- 205 อนุชา กาญจนารักษ์ และ วรณดี ไทยสยาม (2561)
- 206 ฐิตินันท์ ผลสุข (2553)
- 207 อัมพิกา ชุมมธยา (2552)
- 208 วิโรจน์ ขลิบสุวรรณ และคณะ (2557)
- 209 สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2555)
- 210 ไพศาล สิม่าเล่าเต่า และ อุบลรัตน์ ศิริสุขโกคา (2557)
- 211 ภาพตะวัน ลयरมภ์ และ จุฑา พิชิตลำเค็ญ (2553)
- 212 จตุรวิทย์ บุญพิทักษ์ และคณะ (2555)
- 213 วุชรพงษ์ น้อยหมื่นไวย (2552)
- 214 ปรีชา ลิ้มตระกูล และคณะ (2559)
- 215 วิระ จิรกิจอนุสรณ์ (2553)
- 216 ภควัต คุปป์ธนโรจน์ (2554)
- 217 ญัฐนรินทร์ เนียมประดิษฐ์ และ ชูวิทย์ มิตรชอบ (2555)
- 218 จุฑารัตน์ คชรัตน์ และคณะ (2560)

- 219 ปาณจิตร สุขุมาลัย และคณะ (2561)
- 220 สถาบันคลังสมองของชาติ และ ศูนย์คาดการณ์เทคโนโลยีเอเปค (2553)
- 221 มิ่งสรรพ์ ขาวสอาด และ อภิวัฒน์ รัตนวราหะ (2557)
- 222 สำนักนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน (2558)
- 223 สถาบันคลังสมองของชาติ และ ศูนย์คาดการณ์เทคโนโลยีเอเปค (2554)
- 224 ศูนย์คาดการณ์เทคโนโลยีเอเปค (2554)
- 225 <http://www.thailandadaptation.net/page-e-content15.html>
- 226 ศูนย์ประสานงานวิจัยท้องถิ่นจังหวัดสมุทรสงคราม (2554)
- 227 <https://nextcity.org/informalcity/city/bangkok>
- 228 <https://nextcity.org/informalcity>
- 229 Apec Center for Technology Foresight (2010)
- 230 นิพนธ์ พัวพงศกร และคณะ (2560)
- 231 Wongburi and Park (2013)
- 232 <http://www.sumernet.org/content/sumernet-panel-robust-decision-support-policymaking-water-2016-greater-mekong-forum-bangkok>
- 233 <https://www.trf.or.th/component/attachments/download/4258>
- 234 จงสถาพร ดาเวียง และคณะ (2560)
- 235 อภิชาติ ตีรสวัสดิชัย (2558)
- 236 นิรมล ตู้อินดา (2558)
- 237 อนงค์นุช ภูยานนท์ (2556)
- 238 Textor (1978)
- 239 Textor (1995)
- 240 รัตนา จักกะพาก (2546)
- 241 Poolpatarachewin (1980)
- 242 จุมพล พูลภัทรชีวิน (2525, 2539)
- 243 Poolpatarachewin (1986)
- 244 อนงค์นุช ภูยานนท์ (2556)
- 245 รุ่งโรจน์ สงสรรษบุญ (2557)
- 246 ศศิวิมล คุณชมภู และคณะ (2560)
- 247 จักรกฤษณ์ สิริริน และ สุชาดา นันทะไชย (2559)
- 248 กาญจนา ภัทรวินวัฒน์ และคณะ (2559)
- 249 จงสถาพร ดาเวียง และคณะ (2560)

- <sup>250</sup> ชัยวัฒน์ คุประตกุล (2525)
- <sup>251</sup> ชัยวัฒน์ คุประตกุล (2540) หน้า 14.
- <sup>252</sup> ชัยวัฒน์ คุประตกุล (2533)
- <sup>253</sup> ชัยวัฒน์ คุประตกุล (2534, 2539)
- <sup>254</sup> นาดยา ปิถันธนานนท์ (2526)
- <sup>255</sup> อนุช อภาภิรม (2553) หน้า 65
- <sup>256</sup> สุรชาติ บำรุงสุข (2554)
- <sup>257</sup> พรชูลี อาชวอำรุง (2537)
- <sup>258</sup> อังศินันท์ อินทรกำแหง (2548)
- <sup>259</sup> ชรินทร์ มั่งคั่ง (2559)
- <sup>260</sup> จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ของสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ ได้รับการแจ้งว่า ทางสำนักงานฯ ได้ว่าจ้างให้สำนักงาน ศูนย์วิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พัฒนาคู่มือการใช้ชุดเครื่องมือการมองอนาคต ไปพร้อมกับการจัดฝึกอบรมการใช้เครื่องมือดังกล่าว โดยคาดว่าจะแล้วเสร็จในช่วงต้น พ.ศ. 2562
- <sup>261</sup> การสื่อสารส่วนบุคคล, ดร.นเรศ ดำรงชัย 13 มีนาคม 2561
- <sup>262</sup> มติคณะรัฐมนตรี 3 มีนาคม 2541
- <sup>263</sup> Sripaipan et al. (2003)
- <sup>264</sup> การสื่อสารส่วนบุคคล, ดร.นเรศ ดำรงชัย 13 มีนาคม 2561
- <sup>265</sup> ถิรพัฒน์ วิลัยทอง และชัยอนันต์ สมุทวนิช (2546)
- <sup>266</sup> การสื่อสารส่วนบุคคล, Riel Miller, 31 กรกฎาคม 2561



## บรรณานุกรม

- Álvarez, A. and Ritchey, T. (2015). Applications of general morphological analysis: From engineering design to policy analysis. *Acta Morphologica Generalis*, 4(1).
- APEC Center for Technology Foresight. (2010). *The 2050 scenarios: Low carbon - high lifestyles for the asia-pacific*. Bangkok: APEC Center for Technology Foresight.
- Barber, M. (2006). *Wildcards - signals from a future near you* (Vol. 11).
- Belfo, F. et al. (2015). Impact of ict innovative momentum on real-time accounting. *Business Systems Research*, 6(2), 1-17.
- Bell, W. (1964). *Jamaican leaders: Political attitudes in a new nation*. Berkeley and Los Angeles: University of California Press.
- Bell, W. (1997). *Foundations of futures studies: Human science for a new era*. New Brunswick, NJ: Transaction Publishers.
- Berg, J. et al. (2001). Results from a dozen years of election futures markets research. In C. Plott & V. L. Smith (Eds.), *Handbook of experimental economic results*. Amsterdam: Elsevier Science.
- Bezold, C. et al. (2009). Using vision in futures planning. In J. C. Glenn & T. J. Gordon (Eds.), *Futures research methodology version 3.0*. Washington, D.C.: The Millennium Project.
- BIPE Conseil, C. I. f. F. S., Institute for the Future, . (1992). *Wild cards: A multinational perspective*. Palo Alto, CA: Institute for the Future.
- Boettke, P. J. (2000). *Socialism and the market: Economic planning in soviet russia*: Routledge.
- Bonabeau, E. (2002). *Agent-based modeling: Methods and techniques for simulating human systems*. Paper presented at the Proceedings of the National Academy of Sciences.
- Brauers, J. and Weber, M. (1988). A new method of scenario analysis for strategic planning. *Journal of Forecasting*, 7(1), 31-47.
- Cantril, H. (1965). *The pattern of human concerns*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- Cornish, E. (1977). *The study of the future: An introduction to the art and science of understanding and shaping tomorrow's world*: Transaction Publishers.
- Coyle, G. R. (2009). Field anomaly relaxation (far). In J. C. Glenn & T. J. Gordon (Eds.), *Futures research methodology version 3.0*. Washington, D.C.: The Millennium Project.

- Dalkey, N. and Helmer, O. (1963). An experimental application of the delphi method to the use of experts. *Management Science*, 9(3), 458-467.
- Daniel, B. and Spiers, H. J. (2016). Does the hippocampus map out the future? Trends in cognitive sciences.
- de Jouvenel, B. (1967). *The art of conjecture*: Basic Books.
- Dickson, P. (1971). *Think tanks*. New York: Atheneum.
- Dufva, M. et al. (2016). Approaches to gaming the future: Planning a foresight game on circular economy. In D. G. A. & V. R. (Eds.), *Games and learning alliance gala 2015. Lecture notes in computer science* (Vol. 9599).
- Duperrin, J. C. and Godet, M. (1975). Smic 74—a method for constructing and ranking scenarios. *Futures*, 7(4), 302-312.
- Dutzik, T. et al. (2015). Driving in the 21st century: Current trends, future needs.
- Ferkiss, V. C. (1977). *Futurology: Promise, performance. Prospects*. Beverly Hills and London: Sage.
- Garcia, M. L. and Bray, O. H. (1997). *Fundamentals of technology roadmapping*. Albuquerque, New Mexico: Sandia National Laboratories.
- Gidley, J. (2010). *Is futures studies keeping up with the times? Speculations on the futures of futures thinking*. Paper presented at the Stockholm Futures Conference "Our Future in the Making", Stockholm.
- Gidley, J. (2017). *The future: A very short introduction*. New York: Oxford University Press.
- Glenn, J. (2013). *Collective intelligence and an application by the millennium project* (Vol. 5).
- Glenn, J. C. (1989). *Future mind: Artificial intelligence: Merging the mystical and the technological in the 21st century*. Herndon, VA: Acropolis.
- Glenn, J. C. (2007). *Introduction to the futures research methods series*.
- Glenn, J. C. (2009a). The futures wheel. In J. C. Glenn & T. J. Gordon (Eds.), *Futures research methodology version 3.0*. Washington, D.C.: The Millennium Project.
- Glenn, J. C. (2009b). Participatory methods. In J. C. Glenn & T. J. Gordon (Eds.), *Futures research methodology version 3.0*. Washington, D.C.: The Millennium Project.
- Glenn, J. C. (2009c). Trend impact analysis. In J. C. Glenn & T. J. Gordon (Eds.), *Futures research methodology version 3.0*. Washington, D.C.: The Millennium Project.

- Glenn, J. C. and Gordon, T. (2009). Introduction to futures research methodology. In J. C. Glenn & T. J. Gordon (Eds.), *Futures research methodology version 3.0*. Washington, D.C.: The Millennium Project.
- Godet, M. (2000). The art of scenarios and strategic planning: Tools and pitfalls. *Technological Forecasting and Social Change*, 65(1), 3-22.
- Gordon, T. J. (1994). Cross-impact method. In: United Nations University Millennium Project,.
- Gordon, T. J. (2009a). The delphi method. In J. C. Glenn & T. J. Gordon (Eds.), *Futures research methodology version 3.0*. Washington, D.C.: The Millennium Project.
- Gordon, T. J. (2009b). Interactive scenarios. In J. C. Glenn & T. J. Gordon (Eds.), *Futures research methodology version 3.0*. Washington, D.C.: The Millennium Project.
- Gordon, T. J. and Glenn, J. C. (2009). Environmental scanning. In J. C. Glenn & T. J. Gordon (Eds.), *Futures research methodology version 3.0*. Washington, D.C.: The Millennium Project.
- Gordon, T. J. and Helmer, O. (1964). *Report on a long-range forecasting study*: Rand Corporation.
- Hanson, R. D. (2006). Designing real terrorism futures. *Public Choice*, 128(1-2), 257-274.
- Helmer, O. (1983). *Looking forward: A guide to futures research*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Hiltunen, E. (2006). Was it a wild card or just our blindness to gradual change? *Journal of Futures Studies*, 11(2), 61-74.
- Hines, A. and Bishop, P. (2007). *Thinking about the future: Guidelines for strategic foresight*. Washington, D.C.: Social Technologies.
- House of Commons Public Administration Select Committee. (2007). *Governing the future*. London: The Stationery Office Limited.
- Huber, B. J. (1974). Images of the future. In H. W. van der Merwe, M. J. Ashley, N. C. J. Charton, & B. J. Huber (Eds.), *White south african elites* (pp. 151-169). Cape Town: Juta. Po. .
- Inayatullah, S. (1990). Deconstructing and reconstructing the future: Predictive, cultural and critical epistemologies. *Futures*, 22(2), 115-141.
- Inayatullah, S. (2009). Causal layered analysis: An integrative and transformative theory and method In J. C. Glenn & T. J. Gordon (Eds.), *Futures research methodology version 3.0*. Washington, D.C.: The Millennium Project.
- Innes, J. E. (1990). *Knowledge and public policy* (Second expanded edition ed.). New Brunswick, NJ: Transaction.

- Jennings, L. (Ed.) (1993). *The futures research directory: Organizations and periodicals*. Bethesda, MD: World Future Society.
- Jungk, R. (1954). *Tomorrow is already here*. New York: Simon & Schuster.
- Kahn, H. (1973). *The corporate environment study 1975-85*: Hudson Institute.
- Kahn, H. and Wiener, A. (1967). *The year 2000: A framework for speculation on the next thirty-three years*. New York: Macmillan.
- Kalning, K. (2007). Is second life is not a game, what is it? In: msnbc.co.
- Kane, J. (1972). A primer for a new cross impact language- ksim. *Technological Forecasting and Social Change*, 4(2), 129-142.
- Kane, J. et al. (1973). Ksim: A methodology for interactive resource policy simulation. *Water Resources Research*, 9(1), 65-79.
- Kostoff, R. N. and Schaller, R. R. (2001). Science and technology roadmaps. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 48(2), 132-143.
- Kuosa, T. (2012). *The evolution of strategic foresight: Navigating public policy making*. Surrey, England: Gower Publishing.
- Lasswell, D. H. (1967). *Projecting the future*. Paper presented at the Yale Collegium on the Future, Yale University.
- Lempert, R. J. and Collins, M. T. (2007). Managing the risk of uncertain threshold responses: Comparison of robust, optimum, and precautionary approaches. *Risk Analysis*, 27(4), 1009-1026.
- Lempert, R. J. et al. (2003). *Shaping the next one hundred years : New methods for quantitative, long-term policy analysis* Santa Monica, CA: RAND Corporation.
- Lempert, R. J. et al. (2009). Robust decisionmaking (rdm). In J. C. Glenn & T. J. Gordon (Eds.), *Futures research methodology version 3.0*. Washington, D.C.: The Millennium Project.
- Lempert, R. J. et al. (1996). When we don't know the costs or the benefits: Adaptive strategies for abating climate change. *Climatic Change*, 33(2), 235-274.
- LMI (Producer). (2013). Technology roadmaps what value for psmc? Retrieved from [http://www.dla.mil/Portals/104/Documents/LandAndMaritime/V/VA/PSMC/Nov13/LM\\_TechRoadmap\\_151030.pdf](http://www.dla.mil/Portals/104/Documents/LandAndMaritime/V/VA/PSMC/Nov13/LM_TechRoadmap_151030.pdf)
- Looney, R. (2003). Darpa's policy analysis market for intelligence: Outside the box or off the wall. *International Journal of Intelligence and CounterIntelligence*, September 2(17), 405-419.



- Magga, O. (2006). Diversity in saami terminology for reindeer, snow, and ice. *International Social Science Journal*, 58(187), 25-34.
- Mandel, T. F. et al. (1993). *How companies use scenarios: Practices and prescriptions : Strengthening corporate strategy in uncertain times*: SRI International, Business Intelligence Program.
- Martino, J. (1976). Survey of forecasting methods. *World Future Society Bulletin*(November-December).
- Masini, E. (1990, 9-10 January 1990). *The futures of culture*. Paper presented at the Working Group on The Futures of Culture, Paris.
- Mau, J. A. (1968). *Social change and images of the future*. Cambridge, MA: Schenkman.
- Mendonça, S. et al. (2004). Wild cards, weak signals and organizational improvisation. *Futures*, 36(201-208).
- Miles, I. and Keenan, M. (2002). *Practical guide to regional foresight in the uk*, . Luxembourg: European Communities.
- Munting, R. (1982). *The economic development of the ussr*: Croom Helm.
- Neher, A. (1976). The view of time and history in jewish culture. In L. Gardet (Ed.), *Cultures and time*. Paris: UNESCO Press.
- Nove, A. (1977). State capitalism and the third world — a discussion. *Development and Change*, 8(4), 539-541. doi:doi:10.1111/j.1467-7660.1977.tb00755.x
- Ólafsdóttir, F. H. et al. ( 2015). Hippocampal place cells construct reward related sequences through unexplored space. *eLife*, Short report.
- Pacinelli, A. (2006). A complementary method to future wheel: The future polygon. . *Futures Research Quarterly*, 22(1), 71-78.
- Paillard, S. (2006). Futures studies and public decision in sweden. *Futures*, 38(1), 67-73.
- Petersen, J. L. (1997). *Out of the blue: How to anticipate big future surprises*. Arlington, VA: The Arlington Institute.
- Petersen, J. L. and Steinmüller, K. (2009). Wildcards. In J. C. Glenn & T. J. Gordon (Eds.), *Futures research methodology version 3.0*. Washington, D.C.: The Millennium Project.
- Phaal, R. et al. (2004). Technology roadmapping—a planning framework for evolution and revolution. *Technological Forecasting and Social Change*, 71(1-2), 5-26.
- Polak, F. (1961). *The image of the future; enlightening the past, orientating the present, forecasting the future*. New York: Oceana Publications.

- Polgreen, P. M. et al. (2006). Using prediction markets to forecast trends in infectious diseases. *Microbe*, 10(1), 459-465.
- Poolpatarachewin, C. (1980). Ethnographic delphi futures research: Thai university pilot project. *Journal of Cultural and Educational Futures*, 2(4), 11-19.
- Poolpatarachewin, C. (1986). Ethnographic delphi futures research. *Journal of Research Methodology*, 1(2), 24-32.
- Popper, K. R. (1957). *The poverty of historicism*. Boston, MA: The Beacon Press.
- Porter, A. L. (2009). Text mining for technology foresight. In J. C. Glenn & T. J. Gordon (Eds.), *Futures research methodology version 3.0*. Washington, D.C.: The Millennium Project.
- Porter, A. L. and Zhang, Y. (2015). Tech mining of science & technology information resources for future-oriented technology analyses. In J. C. Glenn & T. J. Gordon (Eds.), *Futures research methodology version 3.0*. Washington, D.C.: The Millennium Project.
- Ritchey, T. (2009). Morphological analysis. In J. C. Glenn & T. J. Gordon (Eds.), *Futures research methodology version 3.0*. Washington, D.C.: The Millennium Project.
- Russell, L. A. (1968). *Fundamentals of operations research*. New York: John Wiley & Sons.
- Sardar, Z. (Ed.) (1999). *Rescuing all our futures: The future of futures studies*. New York: Praeger.
- Saritas, O. (2013). Systemic foresight methodology. In (pp. 83-117).
- Saritas, O. et al. (2017). A dynamic and adaptive scenario approach for formulating science & technology policy. *Foresight*, 19(5), 473-490.
- Seefried, E. (2014). Steering the future. The emergence of “western” futures research and its production of expertise, 1950s to early 1970s. *European Journal of Futures Research*, 2(1), 1-12.
- Seligman, M. e. a. (2016). *Homo prospectus*. Oxford: Oxford University Press.
- Sharpe, J. and Howard, K. (1996). *The management of a student research project. Second edition*. Aldershot: Gover.
- Singer, P. (2016). Ethics and animals: Extending ethics beyond our own species. *The Chautauqua Journal*, 1(4).
- Slaughter, R. A. (Ed.) (1993). *Special issues: The knowledge base of futures stuides* (Vol. 25).
- Slocum, N. (2003). Participatory methods toolkit a practitioner’s manual. In. Bruges, Belgium: United Nations University.
- Son, H. (2015). The history of western futures studies: An exploration of the intellectual traditions and three-phase periodization. *Futures*, 66, 120-137.

- Sorokin, P. and Merton, R. (1937). Social time: A methodological and functional analysis. *American Journal of Sociology*, 42(5), 615-629.
- Sripaipan, C. et al. (2003, 27–28 February). *Foresight activities and strategic policies of thailand*. Paper presented at the Proceedings of the Second International Conference on Technology Foresight, Tokyo.
- Steinmüller, A. and Steinmüller, K. (2004). *Wild cards. Wenn das unwahrscheinliche eintritt*. Hamburg: Murmann Verlag.
- Steinmüller, K. (2007). Thinking out of the box - weak signals and wild cards for european regions. *Futura*, 2, 22-29.
- Stewart, D. (n.d.). Is there a difference between humans and animals? Retrieved from [https://www.blueletterbible.org/faq/don\\_stewart/don\\_stewart\\_622.cfm](https://www.blueletterbible.org/faq/don_stewart/don_stewart_622.cfm)
- Tan, H. N. E. et al. (2008). *Thinking about the future: Strategic anticipation and risks : Volume published in conjunction with the second international risk assessment and horizon scanning symposium 2008*: National Security Coordination Secretariat and S. Rajaratnam School of International Studies.
- Taylor, S. E. (1989). *Positive illusions*. New York: Basic Books.
- Textor, R. B. (1978). Cultural futures for thailand: An ethnographic enquiry. *Futures*, 10(5), 347-360. doi:[https://doi.org/10.1016/0016-3287\(78\)90002-2](https://doi.org/10.1016/0016-3287(78)90002-2)
- Textor, R. B. (1990a). Introduction. In K. Sippanonha (Ed.), *The middle path for the future of thailand : Technology in harmony with culture and environment*. Honolulu, Hawaii and Chiang Mai, Thailand: Institute of Culture and Communication, East-West Center and Faculty of Social Sciences, Chiang Mai University.
- Textor, R. B. (1990b). Methodological appendix. In K. Sippanonha (Ed.), *The middle path for the future of thailand : Technology in harmony with culture and environment*. Honolulu, Hawaii and Chiang Mai, Thailand: Institute of Culture and Communication, East-West Center and Faculty of Social Sciences, Chiang Mai University.
- Textor, R. B. (1995). The ethnographic futures research method: An application to thailand. *Futures*, 27(4), 461-471.
- The Futures Group International. (2009a). Decision modeling. In J. C. Glenn & T. J. Gordon (Eds.), *Futures research methodology version 3.0*. Washington, D.C.: The Millennium Project.

- The Futures Group International. (2009b). Relevance trees. In J. C. Glenn & T. J. Gordon (Eds.), *Futures research methodology version 3.0*. Washington, D.C.: The Millennium Project.
- Tinbergen, J. (1968). Planning, economic. In D. L. Sills (Ed.), *International encyclopedia of the social sciences* (Vol. 12, pp. 102-110). New York: MacMillan and The Free Press.
- Tinning, R. (1992). Reading action research: Notes on knowledge and human interests. *Quest*, 44(1-14).
- Tontisirin, N. (2013). *Three essays in residential locations, household commuting patterns, and spatial n-person prisoner's dilemma: The case study of bangkok, thailand*. Doctoral dissertation, Cornell University. Ithaca, NY.
- Voros, J. (2003). A generic foresight process framework. *Foresight*, 5(3), 10-21.
- Wattanakuljarus, A. and Coxhead, I. (2008). Is tourism-based development good for the poor? A general equilibrium analysis of thailand. *Journal of Policy Modeling*, 30(6), 925-955.
- Wiener, N. (1948). *Cybernetics, or control and communication in the animal and the machine*. Cambridge: MIT Press.
- Wolfers, J. and Zitzewitz, E. (2006). Prediction markets in theory and practice. *NBER Working Paper*(No. 12083).
- Wongburi, P. and Park, J. K. (2013). *Decision making tools for selecting sustainable wastewater treatment technologies in thailand*. Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 150, conference 1. .
- World Energy Council. (2011). *World energy scenarios: Global transport scenarios 2050*: World Energy Council.
- Zerubavel, E. (1981). *Hidden rhythms: Schedules and calendars in social life*. Chicago: The University of Chicago Press.
- เจมส์ แอล เครย์ตัน (James L. Creighton). (2552). คู่มือการมีส่วนร่วมของประชาชน การตัดสินใจที่ดีกว่า โดยให้ชุมชนมีส่วนร่วม. กรุงเทพมหานคร: สถาบันพระปกเกล้า.
- เทวิน พริกมาก. (2553). การคาดการณ์อุณหภูมิและปริมาณฝนในลุ่มน้ำปิงตอนบน ภายใต้สมมติฐานการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ไพศาล สิมลาไธธา และ อุบลรัตน์ ศิริสุขโกศา. (2557). การพัฒนาโมเดลการแพร่ของโรคระบาดบนระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ผ่านไดนามิกเว็บเซอร์วิส วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ, 10(2), 1-6.
- กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. (2560). *Technology roadmap (trm) แนวทางการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านชีววิทยาศาสตร์ทางการแพทย์สู่การไปประโยชน์* กรุงเทพมหานคร: กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.

- กาญจนา ภัทราวิวัฒน์ และคณะ. (2559). การพัฒนาแนวทางการจัดการศึกษาที่มีคุณภาพสำหรับผู้มี  
ความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ประยุกต์ใช้เทคนิคการวิจัยอนาคต.  
วารสารพฤติกรรมศาสตร์เพื่อการพัฒนา, 8(2), 151-168.
- ชรินทร์ บุษุพันธ์. (2556). การคาดการณ์ของรายได้ของด้านภายในสายทางพิเศษศรีรัชของการทางพิเศษแห่ง  
ประเทศไทย โดยเปรียบเทียบด้วยวิธีต้นไม้ตัดสินใจและโครงข่ายประสาทเทียม. วิทยานิพนธ์วิทยา  
ศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- จงสภาพร ดาวเรือง และคณะ. (2560). อนาคตภาพการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของสถานศึกษาสังกัด  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในทศวรรษหน้า. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ใน  
พระบรมราชูปถัมภ์ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 12(1), 289-300.
- จตุรวิทย์ บุญพิทักษ์ และคณะ. (2555). ทางเลือกเพื่อลดการปล่อยคาร์บอนในการตรวจห้องที่ของเจ้าหน้าที่  
ตำรวจ เพื่อป้องกันอาชญากรรมในเขตนครบาล. วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม, 8(2), 57-74.
- จักรกฤษ เจียวิริยบุญญา และ ศิวพร ฟองทอง. (2550). รายงานการวิจัยเรื่องการคาดการณ์ความต้องการที่  
อยู่อาศัย : กรณีศึกษาเทศบาลนครขอนแก่น: ศูนย์วิจัยและเศรษฐกิจอีสาน คณะวิทยาการจัดการ  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จักรกฤษ ลิขิต และ สุชาดา นันทะไชย. (2559). แนวโน้มการใช้ e-education ในการบริหารงานวิชาการ  
สถาบันอุดมศึกษาของไทยในทศวรรษหน้า. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี, 10(21), 44-55.
- จุฑารัตน์ คชรัตน์ และคณะ. (2560). อนาคตภาพของการจัดการศึกษาตลอดชีวิตเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของ  
เยาวชนในศูนย์เยาวชน เขตพัฒนาพื้นที่พิเศษเฉพาะกิจจังหวัดชายแดนภาคใต้. วารสาร มจร  
สังคมศาสตร์ปริทรรศน์, 6(2), 63-80.
- จุมพล พูลภัทรชีวิน. (2525). อนาคตศึกษาและการวิจัยอนาคต. รัฐสภาสาร, 30(7), 66-70.
- จุมพล พูลภัทรชีวิน. (2539). เทคนิคการวิจัยอนาคตแบบ edfr (ethnographic delphi future research).  
In ทศพร ศิริสัมพันธ์ (Ed.), เทคนิควิธีการวิเคราะห์นโยบาย (พิมพ์ครั้งที่ 3 ed.). กรุงเทพมหานคร:  
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชรินทร์ มั่งคั่ง. (2559). อนาคตวิทยา: ทฤษฎีและเทคนิคการจัดการเรียนรู้สังคมศึกษา. เชียงใหม่: โรงพิมพ์ได  
มอนด์ กราฟิก กรุ๊ป.
- ชลนุพงษ์ ศิริรัตน์ และคณะ. (2556). การประยุกต์ใช้การจำลองสถานการณ์ด้วยวิธีการตัวกระทำสำหรับแผนก  
ผู้ป่วยนอกในโรงพยาบาล. เมืองพัทยา ชลบุรี.
- ชัยวัฒน์ คุประตกุล. (2525). รัตนโกสินทร์ 400. วารสารวิสิม, 3(444).
- ชัยวัฒน์ คุประตกุล. (2533). อนาคตศาสตร์กับนิยายวิทยาศาสตร์. มติที่ 4, 2(15).
- ชัยวัฒน์ คุประตกุล. (2534). เทคโนโลยีสูอนาคต. นิตยสารพบโลก.
- ชัยวัฒน์ คุประตกุล. (2539). บันทึกทบทวน. หนังสือพิมพ์กรุงเทพธุรกิจ, 1-6, 8-10 เมษายน 2539.
- ชัยวัฒน์ คุประตกุล. (2540). ประวัติศาสตร์อนาคต. กรุงเทพฯ: คบไฟ.

- ฐิตินันท์ ผลสุข. (2553). แบบจำลองสถานการณ์ในการดำเนินการขนส่งสินค้าแบบเต็มคัน. วิทยานิพนธ์  
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐนรินทร์ เนียมประดิษฐ์ และ ชูวิทย์ มิตรชอบ. (2555). อนาคตภาพของขีดความสามารถด้านนวัตกรรมใน  
การจัดการธุรกิจขนาดกลาง. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 4(1), 265-277.
- ณัฐพงษ์ พัฒนพงษ์. (2558). รายงานผลการประเมินค่าแบบจำลองดุลยภาพสำหรับตลาดสำคัญของไทย: การ  
วิเคราะห์ตลาดสินค้าส่งออกที่สำคัญ. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า  
กระทรวงพาณิชย์.
- ถิรพัฒน์ วิลัยทอง และชัยอนันต์ สมุทวณิช. (2546). อนาคตที่ใกล้ประเทศไทย: แนวโน้มของโลก สังคม  
เศรษฐกิจ การเมืองกับอนาคตของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพมหานคร: สถาบันนโยบาย  
ศึกษา.
- ธีรเวทย์ ลิ้มโกมลวิลาศ. (2557). คาดการณ์การไหลที่ดินลุ่มน้ำลำตะคอง พ.ศ. 2567 ด้วยแบบจำลอง ca-  
markov. วารสารสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 17, 94-113.
- ธีรนนท์ ต้นพานิชย์ ศักดิ์ชาย พิทักษ์วงศ์ และ พูลพงษ์ สุขสว่าง. (2558). รูปแบบการบริหารจัดการเชิงกลยุทธ์  
ด้านความรับผิดชอบต่อสังคมของกรีกาแห่งประเทศไทย. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการ  
กีฬา, 15(1), 157-170.
- นัตยาปลัณธนานนท์. (2526). อนาคตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- นิพนธ์ พัวพงศกร และคณะ. (2560). ภาพอนาคตในปี 2035: ที่ดิน พลังงาน และน้ำในประเทศไทย.  
กรุงเทพมหานคร: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- นิรมลตุจินดา. (2558). ภาพอนาคตหลักสูตรพลเมืองศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในทศวรรษหน้า (ช่วง  
ระหว่างปี พ.ศ.2555 - พ.ศ.2565). วารสารสถาบันพระปกเกล้า, 13(2), 25-40.
- ปฐมดนัย พลจันทร. (2558). โครงการศึกษาสภาพการณ์หน้าภาคครัวเรือนในประเทศไทยและการประเมินผล  
กระทบเศรษฐกิจมหภาคด้วยแบบจำลองคำนวณดุลยภาพทั่วไป. กรุงเทพมหานคร: สำนักงาน  
เศรษฐกิจการคลัง.
- ประพนธ์ เผือกสม. (2550). การพยากรณ์การขยายเขตเขยคาร์รักษาพยาบาล กรณีศึกษาระบบประกันสุขภาพ  
ถ้วนหน้า. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ปรีชา ลิ้มตระกูล และคณะ. (2559). การพัฒนาตัวแบบการพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลังด้วยเทคนิคการทำ  
เหมืองข้อมูล. *Veridian E-Journal Science and Technology Silpakorn University*, 3(3), 15-  
36.
- ปานจิตร สุกุมารย์ และคณะ. (2561). อนาคตภาพมหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัยในทศวรรษหน้า  
(พ.ศ. 2557-2566). วารสารบัณฑิตศึกษาปริทรรศน์, 14(1), 137-161.
- พรชูลี อาชาวอำรุง. (2537). กลวิธีวิจัยอนาคต: กระบวนการอนาคตปริทัศน์. วารสารวิธีวิทยาการวิจัย, 6(2),  
76-91.

- พัชรี สิริโรต และคณะ. (2546). คู่มือการมีส่วนร่วมของประชาชน. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิปริญญโทนักรบริหารรัฐกิจ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- พีระพล เดชะคนูวงศ์. (2545). การคาดการณ์แนวโน้มความเสียหายในการก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่ในกรุงเทพมหานคร ในอนาคตช่วงปี พ.ศ. 2545-2550. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- พุทธทาสภิกขุ. (2514). ศีลธรรมกลับมาเกิด. มาฆบูชาเทศนาปี ๒๕๑๔.
- ภควัต คุปธนโรจน์. (2554). การทำเหมืองข้อมูลเพื่อการขายต่อเนื่องของบริการบริหารเงินสด กรณีศึกษาธนาคารพาณิชย์แห่งหนึ่ง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ภาพตะวัน ลยามรณี และ จุฑา พิซิตลำเค็ญ. (2553). ตัวแบบระบบพลวัตสำหรับการแพร่กระจายของโรคเอดส์ในประเทศไทย Paper presented at the การประชุมวิชาการด้านการวิจัยดำเนินงานแห่งชาติ ประจำปี 2553.
- มิ่งสรรพ์ ขาวสอาด และ อภิวัดน์ รัตนวราหะ. (2557). ฉากทัศน์ชีวิตคนไทย พุทธศักราช 2576. เชียงใหม่: แผนงานสร้างเสริมนโยบายสาธารณะที่ดี สถาบันศึกษานโยบายสาธารณะ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- รัตนา จักกะพาก. (2546). สภาพการณ์ของภาพยนตร์ไทยในอนาคต: ศึกษาวิเคราะห์จากทีมงานผู้สร้างและผู้ชมและนักวิชาการด้านภาพยนตร์. รายงานวิจัย: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รุ่งโรจน์ สงสระบุญ. (2557). รูปแบบการบริการที่เป็นเลิศของโรงพยาบาลเอกชนในประเทศไทย. วารสารวิทยาลัยพาณิชยศาสตร์บูรพาปริทัศน์, 9(2), 54-67.
- วัชรพงษ์น้อยหมื่นไฉย. (2552). การคาดการณ์ศักยภาพการคายระเหยของพีซีเอจิ่ง (eto) จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล (data mining): กรณีศึกษาประเทศไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- วีโรจน์ ขลิบสุวรรณ และคณะ. (2557). แบบจำลองสถานการณ์ของเพลิงกระโดดสีน้ำตาล. เกษตร, 42(2), 239-248.
- วิระ จิรกีจอนุสรณ์. (2553). การคาดการณ์ภาษีมูลค่าเพิ่มด้วยเทคนิคของเหมืองข้อมูล. *The 6TH National Conference on Computing and Information Technology*, 193-198.
- ศักดิ์พันธ์ ตันวิมลรัตน์. (2557). รูปแบบการวางแผนยุทธศาสตร์ของส นักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศิลปากร. *Veridian E-Journal ฉบับมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ* 7(2), 1007-1024.
- ศิริชัย คุณชมภู และคณะ. (2560). การศึกษาแนวโน้มการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมแบบมีส่วนร่วม โดยใช้เทคนิค edfr. วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม, 4(1), 16-26.
- ศูนย์คาดการณ์เทคโนโลยีเอเปค. (2554). โครงการภาพอนาคตเมืองลำพูน พ.ศ. 2570 กรุงเทพมหานคร: ศูนย์คาดการณ์เทคโนโลยีเอเปค.
- ศูนย์ประสานงานวิจัยท้องถิ่นจังหวัดสมุทรสงคราม. (2554). รายงานโครงการประเมินคุณภาพประโยชน์ของระบบนิเวศ ความอยู่ดีมีสุขของประชาชน และการ

พัฒนาอย่างยั่งยืนในจังหวัดสมุทรสงคราม:

สถาบันคลังสมองของชาติ และ ศูนย์คาดการณ์เทคโนโลยีเอเปค. (2553). โครงการจัดทำภาพอนาคตประเทศไทย พ.ศ. 2562 กรุงเทพมหานคร: สถาบันคลังสมองของชาติ

สถาบันคลังสมองของชาติ และ ศูนย์คาดการณ์เทคโนโลยีเอเปค. (2554). โครงการจัดทำภาพอนาคตการเกษตรไทย 2563 กรุงเทพมหานคร: สถาบันคลังสมองของชาติ.

สายพิน ชินตระกูลชัย. (2554). ผลกระทบของการยกเลิกโควตาสีทอและเครื่องนุ่งห่มภายใต้ความตกลงการค้าเสรีหลายประเทศ (*multi-fibre arrangement: Mfa*): วิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองคำนวณดุลยภาพทั่วไป (*computable general equilibrium model: Cge model*): โครงการ WTO Watch (จับกระแสการค้าโลก).

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ. (2558a). แผนที่นำทางด้านเทคโนโลยีการลดก๊าซเรือนกระจก ในภาคพลังงาน ภาคของเสีย และภาคกระบวนการอุตสาหกรรมของประเทศไทย 12 สาขาเทคโนโลยี. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ.

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ. (2558b). โครงการคาดการณ์เทคโนโลยีเชื้อเพลิงอนาคต กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ.

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ และศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2560). แผนที่นำทางการวิจัยและพัฒนานาโนเทคโนโลยีของประเทศไทย พ.ศ. 2560-2564. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ และศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2555). โครงการศึกษาเพื่อกำหนดเป้าหมายและแนวทางการใช้ที่ดินที่สอดคล้องกับการพัฒนาของประเทศ กรุงเทพมหานคร: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

สำนักนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2558). โครงการภาพจำลองสถานการณ์เพื่อสนองนโยบายด้านพลังงานระดับประเทศ. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานปลัดกระทรวงพลังงาน.

สุรชาติ บำรุงสุข. (2554). อนาคตศึกษา. จุลสารความมั่นคงศึกษา, 87.

อนันตคุณ ภูยานนท์. (2556). อนาคตบทบาทการพยาบาลเพื่อการพัฒนาการดูแลสุขภาพตนเองของประชาชนในทศวรรษหน้า. วารสารวิธีวิทยาการวิจัย, 16(2), 171-198.

อนุช อาภาภิรม. (2553). หวังรู้อนาคต: หลักการ ทฤษฎีและเทคนิคอนาคตศึกษา. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิศูนย์สื่อเพื่อการพัฒนา.

อนุชา กาญจนารักษ์ และ วรณดี ไทยสยาม. (2561). การพยากรณ์อัตราการไหลสูงสุดในช่วงน้ำหลาก โดยใช้วิธีดัชนีน้ำฝนในลุ่มน้ำเลย. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนคร, 28(3), 537-545.



- อภิชาติ ตีรสวัสดิชัย. (2558). อนาคตภาพการอาชีวศึกษาเอกชนไทยในยุคประชาคมอาเซียนระหว่ง พ.ศ. 2558 – 2567. วารสารบริหารการศึกษา มศว, 21(1), 88-100.
- อังศินันท์ อินทรกำแหง. (2548). การวิจัยอนาคต: การศึกษาแนวโน้มบทบาทองค์กร. วารสารจิตวิทยา, 125-140.
- อัมพิกา ชุมมัตยา. (2552). การสร้างเกมแบบจำลองเพื่อการวางแผนการจัดการขยะมูลฝอยโดยชุมชน : กรณีศึกษา โครงการเคหะชุมชนผู้มีรายได้น้อย ชุมชนแฟลตเคหะคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร. วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจล., 9(2), 43-60.
- อาทิตยา ดาราเรือง ธนภุต เลิศเมธาสกุล และ ณัฐสิทธิ์ เกิดศรี. (2559). การจัดทำแผนที่นำทางการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับบริษัทซอฟต์แวร์เกิดใหม่ขนาดเล็ก. วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 39(4), 661-669.



## ภาคผนวก ก: ตัวอย่างงานที่ใช้เครื่องมือศึกษาอนาคตในประเทศไทย

ชื่องานศึกษา	ประเภทเอกสาร	กระบวนการหรือเครื่องมือวิเคราะห์ (เท่าที่มี)				
		วิธีการ	ประเภทแบบจำลอง	เครื่องมือ	หลักทฤษฎี/	สมการและอื่น ๆ
การเงินการคลัง						
จිරนันท์ เข็มขันธ. (2556). เครื่องมือพยากรณ์ความล้มเหลวทางการเงิน. วารสารนักบริหาร. 33(4). 34-41.	วารสารวิชาการ	การเปรียบเทียบลักษณะของ 4 แบบจำลอง	Logit Model, Probit Model, การวิเคราะห์จำแนกประเภท (Multiple Discriminant Analysis) และโครงข่ายประสาทเทียม (ANN)			
วุดิน ศิวสุภษดี. (2560). การพยากรณ์อัตราขยายตัวของ.	บทความ	ระดับความถี่ของข้อมูลสูง (High Frequencies) พยากรณ์ข้อมูลความถี่ต่ำ (Low Frequencies)	Mixed Data Sampling (MIDAS)		ราคาของสินทรัพย์ (Asset Pricing)	
ประเทศไทยด้วยข้อมูลทางการเงินผ่านแบบจำลองที่มีชุดข้อมูลความถี่ผสม (MIDAS MODEL). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	วารสารวิชาการ	การวิเคราะห์แบบอนุกรมเวลา	ARIMA (p,d,q)	Autocorrelation Function (ACF) และ Partial Autocorrelation Function (PACF)	องค์ประกอบอนุกรมเวลา Box and Jenkins (ARIMA)	$Y = T * S * C$
ศุภนันท์ ร่มประเสริฐ (2556). การพยากรณ์แนวโน้มมูลค่าการส่งออกน้ำสับประรดของไทย. วารสารวิชาการบริหารธุรกิจ. 2(1), 16-24.	วิทยานิพนธ์	OII (Output-Input-Iteration)		NFSV (Neuro-Fuzzy with Support Vector Guideline System)	SVR (Support Vector Regression) และ ANFIS (Adaptive Neuro-fuzzy Inference System)	
ต้อง ศรีรักษา (2550). การคาดการณ์ราคาหุ้นระยะสั้น โดยวิธีการผสมผสานทำซ้ำตัวกรองความชัน การปรับตัวเข้าหา และการปรับตัว การเรียนรู้นิวรอลฟัซซี. (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต,	รายงาน	การคาดการณ์อย่างง่ายจากข้อมูลพื้นฐาน (Simple Extrapolation or Projection) และการสรา	แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation)	แบบสอบถาม		การใช้สมการตัวแบบที่กำหนดเฉพาะเจาะจง (Deterministic Model) การวิเคราะห์ สมการถดถอยแบบหลาย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ)		งแบบจำลองสถานการณ์ (Micro-Simulation)				ตัวแปร (Multiple Regression Analysis)
สำนักนโยบายภาษี.(2552). การคาดการณ์และการประเมินผลของมาตรการภาษีและไม่ใช้ภาษีต่อพฤติกรรมกรรมการบริโภคสุราของไทย. สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง.	วารสารวิชาการ		แบบจำลองคาดการณ์กระแสเงินสด	Microsoft Excel		
สมจิตร์ จิ่งสงวนพรสุข. (2539). การคาดการณ์กระแสเงินสดด้วยโปรแกรม Microsoft Excel. วารสารศูนย์การศึกษาต่อเนื่อง. มหาวิทยาลัยขอนแก่น	วิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์เส้นถดถอยเชิงซ้อน (multiple linear regressions)				การสร้างสมการประมาณการ (estimate equation)
สุดารัตน์ วั่งยายฉิม. (2552). การคาดการณ์แนวโน้มอัตราประกันความเสี่ยงของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศระหว่างเงินบาทกับสามสกุลเงินหลัก. (วิทยานิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).	วิทยานิพนธ์	การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)	แบบจำลอง Multilayer Perceptron และ Linear Regression			
วิระ จิริกิจอนุสรณ์. (2553). การคาดการณ์ภาษีมูลค่าเพิ่มด้วยเทคนิคของเหมืองข้อมูล. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)	วิทยานิพนธ์	การทดสอบ Unit Root และ Cointegration, Granger-Causality, Unbiasedness Test และ Information Efficiency Test				
ธนภัทร ทรัพย์วิทยวัฒน์. (2550). การคาดการณ์ดัชนีเพื่ออย่างสมเหตุสมผล. (วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์).	วารสารวิชาการ		แบบจำลอง ARIMA-GARCH และ ARIMA-EGARCH			
อรุณพล สืบพงศกร และสุพัตรา วิสาการ. (2559). การเปรียบเทียบความแม่นยำในการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐอเมริการะหว่างแบบจำลอง ARIMA-GARCH และ ARIMA-EGARCH. วารสารวิชาการ	วารสารวิชาการ	โครงข่ายประสาทเทียม				

มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, 36(2), 121-135.						
อดิสรณ์ กำลิ่งเพชร, พนิตา หล่องวงค์ ตระกูล และอริยะ นามวงค์. (2558). การประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้ตัวชี้วัดทางเทคนิคเพื่อการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ, 11(1), 53-63.	วารสารวิชาการ	การเปรียบเทียบ	Merton Model, Barrier Option Model, Altman-Z-Score Model			
กิตติ ตั้งกาญจนภาสณ์ และพรอนงค์ บุษราตระกูล. (2558). ผลการพยากรณ์ของแบบจำลองโอกาสในการผิคนัดชำระหนี้ กรณีศึกษาหุ้นกู้ภาคเอกชนในประเทศไทย. จุฬาลงกรณ์ธุรกิจปริทัศน์, 37(143), 94-111.	วารสารวิชาการ					วิธีบอกซ์-เจนกินส์ วิธีการทำให้เรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังของโพลด์ วิธีการทำให้เรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังของบราวน์ และวิธีการทำให้เรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังที่มีแนวโน้มแบบแฉม
วรางคณา เรียนสุทธิ์. (2559). การพยากรณ์ราคาขายทองคำแท่ง. วารสารวิทยาศาสตร์ลาดกระบัง, 25(2), 41-53.	วิทยานิพนธ์	การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)	แบบจำลองการแบ่งกลุ่ม (Clustering) และแบบจำลองการหาความสัมพันธ์ (Association Rule)	โปรแกรม Waikato Environment for Knowledge Analysis (WEKA)		
ภควัตต์ คุปอินโรจน์. (2554). การทำเหมืองข้อมูลเพื่อการขายต่อเนื่องของบริการบริหารเงินสด กรณีศึกษารณาคารพาณิชย์แห่งหนึ่ง. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์).	บทความ	การวิเคราะห์อนุกรมแบบเวลา	แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมแบบเปอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น (Multilayer Perceptron)		เทคนิคเหมืองข้อมูล (Time Series Data Mining Techniques)	$Y = a + bx_1 + cx_2 + \dots (1)$
ณรงค์ฤทธิ์ สุคนสิงห์. (2559). การพยากรณ์ปริมาณการชำระเงินผ่านธนาคารบนอินเทอร์เน็ตโดยใช้วิธีวิเคราะห์ อนุกรมเวลาด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล. มหาวิทยาลัยสยาม.	วิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์ชาร์ต และการวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐาน	Markov Switching Model		Hardrick-Prescott filter	
ธนพร เศรษฐอุดม. (2557). แบบจำลองมาร์คอฟสวิตซิงสำหรับอัตราแลกเปลี่ยนและผลตอบแทนใน	วารสารวิชาการ		แบบจำลองข้อมูลโครงข่ายประสาทเทียม Adaptive			

ตลาดหุ้นบนพื้นฐานแนวทางการ คาดการณ์ด้วยการวิเคราะห์ชาร์ต และปัจจัยพื้นฐาน. (วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์สุขภาพบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).			Neuro-Fuzzy Inference System			
สุรัชชัย จันทน์จรัส, ชญาณีน ชลหาญ, และ จีรนันท์เข็มจันทร์. (2556). การ พยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ด้วยวิธีการ นิวโรฟัซซี. วารสารวิทยาการจัดการ. 30(2). 1-25.	วิทยานิพนธ์	(ANFIS)		ฟัซซีลอจิก (Fuzzy Logic)		
พัลลวิสา ศรีอวย. (2548). ความสามารถของส่วนต่างอัตรา ผลตอบแทนพันธบัตรรัฐบาลในการ คาดการณ์ การเจริญเติบโตทาง เศรษฐกิจ. (วิทยานิพนธ์ เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).	วิทยานิพนธ์	Granger Causality Test และ Ordinary Least Square (OLS)			Vector Autoregressive	
ปัทมา ทองเปลวโรโรจน์. (2554). การวิเคราะห์และการคาดการณ์ ราคาทองคำแห่งประเทศไทย. (วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตร์ มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัย รามคำแหง).		การวิเคราะห์ แบบอนุกรมเวลา	แบบจำลอง Ordinary Least Squares (OLS) และ แบบจำลอง Two- stage Least Squares			
การแพทย์	วารสารวิชาการ					
รุ่งฤดี บุชดาจันทร์ และทศนัย ชุ่ม วัฒนะ. (2560). การทำนายความ เสี่ยงในการเกิดภาวะแทรกซ้อนโรค ความดันโลหิตสูงของผู้ป่วย โรคเบาหวาน โดยใช้เทคนิคการทำ เหมืองข้อมูล. Journal of the Thai Medical Informatics Association, 1-8.	วิทยานิพนธ์	การทำเหมือง ข้อมูล (Data Mining)		Microsoft SQL Server	แผนภาพต้นไม้ เพื่อการตัดสินใจ (Decision Tree และ K-Nearest Neighbors (KNN)	
ชุตติพงศ์ รมสนธิ์. (2551) การ คาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ ที่ดิน และสิ่งปกคลุมดิน โดยใช้ แบบจำลอง CA-MARKOV บริเวณ ลุ่มน้ำแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)	วิทยานิพนธ์	การทำเหมือง ข้อมูล (Data Mining)	โครงข่ายประสาท เทียม (Artificial Neural Networks: ANN)			
พนิดา ยืนยงสวัสดิ์. (2548). การ พยากรณ์ปริมาณการใช้ยาโดยใช้ โครงข่ายประสาทเทียม.	รายงาน	การวิเคราะห์ อนุกรมแบบเวลา	โครงข่ายประสาท เทียม (Artificial	โปรแกรม Visual Basic 6.0, Math lab		

(วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระ นครเหนือ).			Neural Networks: ANN)	6.5 และ Supervised Learning Algorithm		
วีระศักดิ์ พุทธาศรี. (2560). การ จัดระบบและคาดการณ์งบประมาณ เพื่อชดเชยค่าบริการทางการแพทย์ กรณีส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรค สำหรับเด็กต่างดาว. สำนักงาน พัฒนานโยบายสุขภาพระหว่าง ประเทศ.	วารสารวิชาการ	วิธีแก่นสาระ (Thematic Analysis)		แบบสัมภาษณ์ เชิงลึก		
เอกลักษณ์ คุณศิริไพฑูย์ และวิ รณ ทั้งสุบุตร. (2556). การใช้ GRACE risk score เพื่อพยากรณ์ อัตราการเสียชีวิตในโรงพยาบาลของ ผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด เฉียบพลันชนิด ST segment ยกใน ประเทศไทย. จดหมายเหตุทาง แพทย์ แพทยสมาคมแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์, 96(2), S139-S145.	วารสารวิชาการ			GRACE Risk Score		
กมล กัญญาประสิทธิ์. (2559). การ พยากรณ์การเกิดโรคไข้เลือดออกใน พื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ พ.ศ. 2558. วารสารวิชาการสาธารณสุข, 25(4), 604-614.	วารสารวิชาการ		time series analysis: triple exponential smoothing หรือ Winter's model	โปรแกรม สำเร็จรูป คอมพิวเตอร์		
วรางคณา กิริติวิบูลย์. (2558). ตัว แบบพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคบิด ในประเทศไทย. วารสาร มหาวิทยาลัยนเรศวร: วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี, 23(3), 140-151.	วารสารวิชาการ					วิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ วิธีการปรับเรียบ ด้วยเส้นโค้งเลขชี้ กำลังของวินเทอร์ แบบคูณ และ วิธีการพยากรณ์ รวม
ธันวา เจริญศิริ, ชนาธิป โสภณพิมล และดนุสรณ์ ธนะपालะ, วีระชัย ชัน ทองคำ. (2558). การพยากรณ์ จำนวนผู้ป่วยโรคคอตีบในจังหวัด เชียงใหม่ด้วยวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์. บูรพาเวชสาร, 2(2), 41-49.	วารสารวิชาการ					วิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ ค่าราคาที่สองของ ค่าคลาดเคลื่อน กำลังสองเฉลี่ย ค่า ร้อยละของ ค่า สัมบูรณ์ของค่า คลาดเคลื่อนเฉลี่ย และค่าสัมบูรณ์ ของค่า คลาดเคลื่อนเฉลี่ย

ปกเกศ ศิริศิริศิริรักษ์, พชรพงศ์ เจนจิตราพันธ์, ชันรัตน์ หงษ์หยก, รัตนพร พรกุล และวิทย์ วิเศษสินธุ์. (2559). ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนความกว้างของท่อปัสสาวะส่วนหลังต่อท่อปัสสาวะส่วนหน้าจากเอกซเรย์ฉีดสีกระเพาะปัสสาวะและท่อปัสสาวะและการพยากรณ์โรคคลื่นกั้นท่อปัสสาวะส่วนหลัง. รมานธิบตีเวชสาร, 39(1), 62-71.	วารสารวิชาการ					measure from voiding cystourethrography (VCUG) at diagnosis
สุธีพร เขาวัดพัฒนาพิช, ทวี ศิริวงศ์ และอนุชา พิ้วโรจน์. (2558). พยากรณ์โรคในผู้ป่วย primary nephrotic syndrome ที่ได้รับการตรวจด้วย การเจาะตรวจน้ำอืดในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ในช่วงระยะเวลา 5 ปี. วารสารอายุรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 1(1), 20-26.	รายงาน	ศึกษาข้อมูลแบบวิเคราะห์ย้อนหลังจากเวชระเบียนผู้ป่วยนอกของผู้ป่วย PNS				
		methodology Real-time Delphi				
ประชากรศาสตร์	รายงาน					
สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2556). การคาดประมาณประชากรของประเทศไทย พ.ศ.2553-2583.	รายงาน	วิธีส่วนประกอบรุ่นอายุ (Cohort component method) และวิธีอัตราส่วน (Ratio method)				
วรรณศิลป์ พิรพันธุ์. (2554). การคาดการณ์ประชากรแบบจำลองเชิงเส้นตรงและแบบจำลองเชิงทวีกำลัง	รายงาน		แบบจำลองเชิงเส้นตรง (Linear Model) และแบบจำลองเชิงทวีกำลัง (Exponential Model)			$Y_c = a + bX$ และ $Y_c = abX$
(Linear and Exponential Models). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	รายงาน	การคาดประมาณประชากรตามโคฮอร์ต (Cohort – component method)				



สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา แห่งชาติ. (2550). การคาดประมาณ ประชากรของประเทศไทย พ.ศ. 2542-2559.	หนังสือ	วิธีองค์ประกอบ (Component Method)			Age-Specific Fertility Rates- ASFR และ Total Fertility Rates- TFR	
สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการ เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2546). การคาดประมาณประชากร ของประเทศไทย 2543-25683.	วารสารวิชาการ	วิธีองค์ประกอบ แบบตามรุ่น (Cohort- Component Method)				เมทริกซ์การย้าย ถิ่น (migration matrix)
เกื้อ วงศ์บุญสิน, สุวามี สุรเสียงสังข์, จินตนา เพชรานนท์, ปรียา มิ ตรานนท์ และ กิตติ ลิ้มสกุล. (2546). การคาดประมาณประชากร ของประเทศไทย (พ.ศ.2543-2568) : ผลต่อการกำหนดทิศทางนโยบาย ประชากรในอนาคต. จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.	วารสารวิชาการ		ตัวแบบลี-คาร์เตอร์, ตัวแบบลี-มิลเลอร์			
จันทิศา บุญมหาสิทธิ์ และ สำรวม จงเจริญ. (2559). การเปรียบเทียบ การใช้ตัวแบบอัตราณะเพื่อการ พยากรณ์อัตราณะโดยข้อมูลจาก ประเทศไทย. วารสารวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี, 24(6), 873-883.	รายงาน		การพยากรณ์อัตรา มณะด้วยตัวแบบ ของลี-คาร์เตอร์ (The Lee-Carter Model) และการพยากรณ์ อัตราณะด้วยตัว แบบฮินแมน-อุลลาห์ (The Hyndman- Ullah Model)			
นฤกร หมดเลียด และ สำรวม จง เจริญ. (2559). การพยากรณ์อัตรา มณะของประชากรไทย. วารสาร วิทยาศาสตร์ มศว., 32(1), 241- 258.		buzzword				
	วิทยานิพนธ์					
ทรัพยากรบุคคล	วิทยานิพนธ์	การพยากรณ์ สาเหตุ (Causal Method) และ การวิเคราะห์ เนื้อหา (Contents analysis)	Health demand analysis และ Trend projection analysis		ทฤษฎีสามเหลี่ยม เข้ยอนภูเขา	สมการเส้นตรง (Linear regression)
สุรินทร์ บำรุงผล. (2555). การ คาดการณ์ประมาณกำลังคนและ	วารสารวิชาการ	การวิเคราะห์ อนุกรมแบบเวลา	แบบจำลองประเมิน ความจำเป็น (needs			

ยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคนด้าน การผลิตอุปกรณ์เครื่องมือทาง การแพทย์.(วิทยาลัยนพนธ์ปรัชญาดุขฎี บัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต		และการวิเคราะห์ ความถดถอย	assessment models)			
พิศาลสิทธิ์ อนุวุฒิ. (2559). การ คาดการณ์กำลังคนเภสัชกรสาขา เภสัชกรรมโรงพยาบาลของประเทศ ไทยใน 20 ปี (พ.ศ.2558-2578). (วิทยาลัยนพนธ์เภสัชศาสตร์มหา บัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร).	วารสารวิชาการ					วิธีบอกซ์-เจนกินส์ วิธีการปรับเรียบ ด้วยเส้นโค้งเลขชี้ กำลังของวินเทอร์ แบบบวก และ วิธีการพยากรณ์ รวม
วรางคณา เรียนสุทธิ. (2559). การ พยากรณ์จำนวนผู้ว่างงานใน ประเทศไทย. วารสารมหาวิทยาลัย นเรศวร: วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี, 24(1), 102-114.	วารสารวิชาการ		แบบจำลอง ARIMA			
วิศิษฐ์ ชัยศรีสวัสดิ์สุข. (2559). การ พยากรณ์ความต้องการแรงงาน ระดับอุดมศึกษา. พัฒนาการ เศรษฐกิจปริทรรศน์, 10(2), 151- 197.						วิธีอัตราส่วน บุคลากรต่อ ประชากร (population ratio method) วิธีความจำเป็น ด้านสุขภาพ (health need method) วิธีอุป สงค์ต่อบริการ สุขภาพ (health demands method) วิธี เป้าหมายบริการ (service targets method) วิธี เป้าหมายบริการที่ ปรับแล้ว (adjusted service target- based method) วิธีกลไก งบประมาณ (budget driven mechanisms) วิธีภาระงานต่อวัน กับค่ามาตรฐาน วิธีภาระงาน

						(work point) และวิธีรูปแบบ การประเมินความ จำเป็น (needs assessment models)
พิศาลสิทธิ์ อนุวัฒน์ และ นิลวรรณ อยู่ภักดี. (2558). การคาดการณ์ กำลังคนสำหรับการวางแผน อัตรากำลังแก่ประชากรในประเทศไทย. วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข, 9(3), 294-304.	วิทยานิพนธ์					
การใช้ประโยชน์ที่ดิน อสังหาริมทรัพย์ ที่อยู่อาศัย	วิทยานิพนธ์	การคาดการณ์ อนาคตเคลฟาย (Delphi Techniques)				
พีระพล เตชะตุนวงศ์. (2545). การ คาดการณ์แนวโน้มความล่าช้าใน การก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่ใน กรุงเทพมหานคร ในอนาคตช่วง พ.ศ.2545 - พ.ศ.2550. (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	วิทยานิพนธ์	Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)		แบบสอบถาม		
คนธ์พงศ์ เลิศชัยทัศน์. (2550) การ เปลี่ยนแปลงรูปแบบการถือครองที่ อยู่อาศัยของคนชนชั้นกลาง กรณีศึกษา อาคารพักอาศัยรวมใน เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร. (วิทยานิพนธ์เคหะพัฒนาศาสตร มหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย).	วิทยานิพนธ์	Filtering Concept, Ownership Concept และ Family Life Cycle				
ขวัญใจ วิชัยยุทธ. (2546) การใช้ ข้อมูลทางการเงินในการพยากรณ์ ธุรกิจพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ ที่จัด ทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยที่เข้าข่ายถูกฟื้นฟู กิจการ. (วิทยานิพนธ์บัญชี มหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย).	วิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์ จำแนกประเภท (Multivariate Discriminant Analysis) และ การวิเคราะห์ ความถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression Analysis				สถิติ K-S Test, สถิติ Box's M, สถิติ Levene's Test for Equality of Variances, สถิติ T-test for Equality of Means, สถิติ Wilks'Lambda และสถิติ

						Hosmer and Lemeshow Goodness-of-Fit Test
ตรงฉัตร โสทธิพพันธุ์. (2550). ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อแบบจำลองการประเมินราคาที่ดิน. (วิทยานิพนธ์อักษรศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).	วิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ	แบบจำลองการประเมินราคาที่ดิน	Model Builder Tool ArcGIS 9.2		
จิรัชศักดิ์ สังข์ช่วย. (2543). การเปลี่ยนแปลงราคาที่ดินเพื่ออยู่อาศัย ปี 2530-2540 : กรณีศึกษา แขวง หัวหมาก เขตบางกะปิ. (วิทยานิพนธ์เคหะพัฒนาศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).	วิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบราคาที่ดินกับลักษณะทางกายภาพของพื้นที่			วิธีการเปรียบเทียบตลาด (Market Approach)	
ภานินี ชยานันท์. (2559). การเปลี่ยนแปลงต้นทุนและผลตอบแทนในการลงทุนพัฒนาอาคารชุดสำหรับผู้มีรายได้น้อยและปานกลาง ตามมาตรการส่งเสริมอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดินเพิ่มขึ้น ในกรุงเทพมหานคร : กรณีศึกษาผู้ประกอบการอสังหาริมทรัพย์ 3 ราย. (วิทยานิพนธ์เคหะพัฒนาศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).	วารสารวิชาการ		แบบจำลองทางการเงิน (Financial Model)		มาตราการ FAR Bonus	
กานต์ อัครพานทิพย์. (2538). การประเมินราคาที่ดินเพื่อโครงการที่อยู่อาศัย : กรณีศึกษาการประเมินราคาที่ดินเพื่อโครงการที่อยู่อาศัย ในเขตกรุงเทพมหานคร. (วิทยานิพนธ์เคหะพัฒนาศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)	วิทยานิพนธ์	วิธีการประเมินราคาที่ดินจากส่วนที่เหลือ (The Residual Approach) และการตั้งสมมติฐานจากการพัฒนาโครงการ (Hypothetical Development)		แบบสัมภาษณ์	Cash Flow Statement และ Draft Cash Flow	
ปราโมทย์ ประสาทกุล,	วิทยานิพนธ์	การคาดประมาณที่อยู่อาศัยแบบอัตราตัวแทนครัวเรือน (household headship rate)			ประชากรคาดประมาณ (Projected population)	$HRR_i = HHi / Pi$ (1)

จางจิดต์ ฤทธิรงค์,	รายงาน	Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)		แบบสัมภาษณ์	Crosstab ในการ พิสูจน์สมมติฐาน	
และสิรินทร์ญา ไช้เขียว. (2559). การคาดประมาณครัวเรือนที่อยู่อาศัยของประชากรไทย พ.ศ.2553-2563. วารสารประชากร. 4(2), 1-16.	วิทยานิพนธ์	การสร้างแผนภูมิวิเคราะห์ช่วงเวลา (Time Frame)		แบบสัมภาษณ์	ทฤษฎีพัฒนาการตั้งถิ่นฐาน	
ธริสร วรฉัตรธาร. (2556). การเปลี่ยนแปลงที่อยู่อาศัยของครัวเรือนพนักงานรัฐวิสาหกิจ: กรณีศึกษา พนักงานของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยสาขาสำนักงานใหญ่. (วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).	วิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Method)	แบบจำลอง Krejcie และแบบจำลอง Morgan	แบบสัมภาษณ์	การสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling)	
ประสงค์ ปิยะศรีสกุล. (2550). การเปลี่ยนแปลงที่อยู่อาศัย อันเนื่องจากการฟื้นฟูชุมชนอัมพวา จ.สมุทรสงคราม. (วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)	วิทยานิพนธ์	การสำรวจระยะไกล และการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน	แบบจำลอง Markov Model และแบบจำลอง Cellular automata	ERDAS IMAGUNE 8.6, IDRISI Andes Edition 15 และ ArcGIS 9.2	การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน	
จักรกฤษ เจียวริยบุญญา และศิวพร พองทอง. (2550). รายงานการวิจัยเรื่องการคาดการณ์ความต้องการที่อยู่อาศัย : กรณีศึกษาเทศบาลนครขอนแก่น. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.	วิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ และการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน	แบบจำลอง Markov Model และแบบจำลอง Cellular automata	IDRISI Andes Edition และ ArcGIS	การใช้ประโยชน์ที่ดิน (land use) และการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน (land use change)	สัดส่วนของการใช้ที่ดินในช่วงเวลาถัดไป = $(V_j) \times (P_{jk})$
วสันต์ ออวัฒนา. (2555). การคาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของการใช้ที่ดินในจังหวัดภูเก็ต. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).	วิทยานิพนธ์		แบบจำลอง Markov Model	IDRISI Andes Edition และ ArcGIS	การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน	แบบจำลอง Geomod2 แบบจำลอง SLEUTH Urban Growth แบบจำลอง Lucas แบบจำลอง LTM
นันทพร อยู่สะอาด. (2556). การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อคาดการณ์การ	วิทยานิพนธ์	Cross Tabulation	แบบจำลอง Markov Model และ	Landsat-5TM และ GPS	Binomial Probability Theory	

เปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำย่อยคลองรัตภูมิ จังหวัดสงขลา. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสดมามบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).			แบบจำลอง Cellular Automata			
ชุดพงศ์ รมสนธิ์, (2551) การ คาคการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ ที่ดิน และสิ่งปกคลุมดิน โดยใช้ แบบจำลอง CA-MARKOV บริเวณ ลุ่มน้ำแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสดมามบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)	วิทยานิพนธ์		แบบจำลอง CLUE-S	Landsat-5TM และ GPS		สมการถดถอยโล จิสติกส์
อดิศร สารวงศ์. (2551). การ ประยุกต์การสำรวจระยะไกลเพื่อ คาคการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ ที่ดินและดัชนีความแตกต่างของพืช พรรณ บริเวณเขตเตอร์แม่หวดของ ป่าสาธิตแม่ยาว อำเภอเงาว จังหวัด ลำปาง. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสดร มหามบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).	วิทยานิพนธ์	Maximum Likelihood	แบบจำลอง Markov Model	Landsat 5TM และ Landsat 8	Supervised Classification	
คมสัน ศิริวงศ์วัฒนา. (2550). การ ประยุกต์แบบจำลอง CLUE-S เพื่อ คาคการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน ในพื้นที่ลุ่ม น้ำแม่หยอด อำเภอแม่แจ่ม จังหวัด เชียงใหม่ . (วิทยานิพนธ์วิทยาศา สดรมหามบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).	วิทยานิพนธ์		แบบจำลอง Markov Model และ แบบจำลอง Cellular automata	Landsat-5TM	Remote Sensing, GPS และ GIS	
วัชรพงษ์ แสงนิล. (2560). การ ประยุกต์ใช้เทคนิคการรับรู้จาก ระยะไกลและแบบจำลองมาร์คอฟ เพื่อคาคการณ์การเปลี่ยนแปลงการ ใช้ที่ดิน ในลุ่มน้ำมูล จังหวัดศรีสะเกษ. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสดร บัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	วิทยานิพนธ์		แบบจำลอง Markov Model และ แบบจำลอง Cellular automata	Landsat-5TM	เทคโนโลยีการ สสำรวจระยะไกล (Remote sensing: RS)	
อุษาวดี ผาภูหลายแดง. (2553). การคาคการณ์การเปลี่ยนแปลง รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัด กระบี่.(วิทยานิพนธ์วิทยาศาสดร มหามบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหิดล).	วารสารวิชาการ		แบบจำลอง Markov Model และ แบบจำลอง Regression	Landsat-5TM		

สุรางค์ รัตพันธ์. (2553). การคาดการณ์รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่แตง จ. เชียงใหม่. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหิดล).	วารสารวิชาการ		แบบจำลอง Markov Model และแบบจำลอง SWAT	ArcGIS 9.3, Arc SWAT 9.3, IDRISI Taiga, SPI และ PC Stat	Remote Sensing, GPS และ GIS	
อิงอร ไชยยศ. (2551). การประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศและแบบจำลองเพื่อการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน จังหวัดน่าน (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหิดล).	วารสารวิชาการ	รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกรอบแนวคิดความซับซ้อนประเภทของแบบจำลอง แรงขับเคลื่อน และตัวอย่างแบบจำลองที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน				
สุภักดิ์ กุลโท. (2555). การประมาณค่าปริมาณน้ำท่าจากข้อมูลการคาดการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินที่อาศัยแบบจำลอง CA-Markov โดยแบบจำลอง SWAT: กรณีศึกษาลุ่มน้ำห้วยตุงลุงในลุ่มน้ำมูล. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี).	วารสารวิชาการ	แปลตีความด้วยสายตาจากภาพถ่ายออร์โธสี, ค่าสัมประสิทธิ์ Kappa				
ชูเดช โลศิริ. (2559). แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินกับการคาดการณ์พื้นที่เมืองในอนาคต. วารสารสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 19(19), 340-357.	วารสารวิชาการ	ใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat และจำแนกการใช้ที่ดินในอดีตถึงปัจจุบัน	แบบจำลอง CA-MARKOV			
จิระเดช มาจันแดง. (2560). การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในพื้นที่รับน้ำของพื้นที่ชุ่มน้ำ: กรณีศึกษาเขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงโขงหลง จังหวัดบึงกาฬ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 36(1), 10-19.		ภาพถ่ายทางอากาศและภาพถ่ายดาวเทียมรวมกับการใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์				
ธีรเวทย์ ลิ้มโกลลวิลาศ. (2557). การคาดการณ์การใช้ที่ดินลุ่มน้ำลำตะคอง พ.ศ. 2567 ด้วยแบบจำลอง CA-MARKOV. วารสารสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 17, 94-113.	วารสารวิชาการ	สมการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ	แบบจำลองทางสถิติ			

<p>สินีภา บัวสรวง , กิตติชัย ดวงมาลัย, อลงกรณ์ อินทรักษา และ อรอนงค์ ผิวนิล. (2559). การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อการชะล้างหน้าดินในเขตเงาฝนพื้นที่ลุ่มน้ำพุสวรรค์ จังหวัดเพชรบุรี. วารสารสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 19(19), 244-261.</p>	<p>การประชุมวิชาการ</p>					
<p>สุกุลพัฒน์ คุ่มไพศาล , อดิเรศ วีระประจักษ์ และ การ์ณีย์ เดชพันธ์. (2559). การพยากรณ์มูลค่าที่ดินเพื่อพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ประเภทที่อยู่อาศัยในพื้นที่ ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอกลองหลวง จังหวัดปทุมธานี. วารสารสำนักบัณฑิตอาสาสมัคร, 12(2), 111-132.</p>	<p>วิทยานิพนธ์</p>	<p>การสำรวจระยะไกล และการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน</p>	<p>แบบจำลอง Markov Model และ CA Filter</p>	<p>ArcGIS 9.3</p>	<p>การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน</p>	
<p>โครงสร้างพื้นฐาน สาธารณูปโภค สาธารณูปการ</p>	<p>วารสารวิชาการ</p>	<p>Back-Propagation Neural Network: BPNN</p>	<p>โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network: ANN)</p>			
<p>สุพิชชา ภมรจันทรมัตถ์. (2559). การประยุกต์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อคาดการณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้า: กรณีศึกษา จังหวัดชลบุรี. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 26(1). 113-120.</p>	<p>วารสารวิชาการ</p>	<p>การสอบเทียบแบบจำลอง (Calibrate Model)</p>	<p>แบบจำลอง Soil and Water Assessment Tool (SWAT-X)</p>	<p>ArcGIS 9.1, ArcView GIS 3.2 และ MapInfo 8.5</p>		
<p>คงฤทธิ โกมาสถิตย์ และ ปราเมศ ชูติมา. (2555). การพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าของประเทศไทยในระยะยาว ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม. Paper presented at the การประชุมวิชาการช่วยงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี พ.ศ. 2555, ชะอำ เพชรบุรี</p>	<p>วารสารวิชาการ</p>		<p>แบบจำลอง ARIMA และแบบจำลอง GARCH</p>	<p>RBF (Riverbank Filtration)</p>		
<p>ควรรชิต ควรรพิบูลย์. (2556). การคาดการณ์ปริมาณน้ำใต้ดินด้วยวิธีการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นในลุ่มน้ำสะแกกรัง. (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)</p>	<p>วารสารวิชาการ</p>	<p>การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression: LR)</p>		<p>ดาวเทียม NOAA</p>	<p>เทคนิคของโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Networks)</p>	<p>ค่า R2 และ RMSE</p>



<p>ณิชา สุภาพิมพ์ และสุเมธ แก่นมณี. (2555). การพยากรณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคในอนาคต โดยใช้แบบจำลองอาร์มาและแบบจำลองการช. วารสารวิชาการ KKU. 11(1). 45-55.</p>	วารสารวิชาการ	การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ				
<p>รติพร จันทร์กลิ่น, เกตุการณ์ ไชยจันทร์, กิตติศักดิ์ เกิดประสพ และ นิตยา เกิดประสพ. (2560). การพัฒนาแบบจำลองสำหรับคาดการณ์ปริมาณน้ำท่าบริเวณลุ่มแม่น้ำมูล. วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร 11(2). 37-47.</p>	วารสารวิชาการ					ใช้เทคนิคซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนแบบรีเกรสชัน (Support Vector Machine-Regression: SVM-R) ร่วมกับฟังก์ชันเรเดียลเบซิส (Radial Basis Function: RBF)
<p>นัยนา ศรีชัย, ศิริรัตน์ ภายระคาร และ ชนิดา สุวรรณประสิทธิ์. (2559). การใช้น้ำประปาและสมการพยากรณ์ปริมาณน้ำประปาของธุรกิจโรงแรมและท่องเที่ยวเมืองป่าตอง จังหวัดภูเก็ต. วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์, 22(2), 255-292.</p>	วิทยานิพนธ์	เทคนิคอีดีเอฟอาร์ (Ethnographic Delphi Future Research: EDFR)		แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structure Interviews) และแบบสอบถามแบบมาตราส่วน		
<p>พิณสุดา สิงไชย และ พงษ์ศักดิ์ กิรติวินทกร. (2557). การพยากรณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้าสำหรับศูนย์จัดการความต้องการพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย. วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ, 10(2), 32-42.</p>	วิทยานิพนธ์	ประเมินค่า (Likert's Scale)		มัธยฐาน (Median) ฐานนิยม (Mode) ค่าร้อยละ และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range)		
<p>จงสภาพร ดาวเรือง,</p>	รายงาน	การวิเคราะห์อนุกรมแบบเวลา		Visual Basic 6.0	เทคนิคของโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Networks)	
<p>ทวารศิลป์ กุลนภาดล,</p>		การวิเคราะห์การแพร่กระจายกลับ			เทคนิคของโครงข่ายประสาท	

		(Back Propagation)			เทียม (Neural Networks)	
และปรีชา ตีลกุลพิสิทธิ์. (2560). อนาคตภาพการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของสถานศึกษาสังกัดสำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษาในทศวรรษหน้า. วารสารวิจัยและพัฒนาโดย อลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. 12(1), 289-300.	วารสารวิชาการ	การวิเคราะห์เส้นถดถอยเชิงซ้อน (multiple linear regressions)	แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม, Multiple Regression และ Neural Networks			
พนิดา ยืนยงสวัสดิ์,		สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) ใช้เป็นข้อมูลประกอบในการจัดทำแผน 10 ปี ขององค์กร				
และพยุง มีสีจ. (2549). การพยากรณ์ปริมาณการใช้ยาในโรงพยาบาลโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม. วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ. 2(3), 19.27.						
เพชรรินทร์ แก้วหล้า. (2553). ระบบการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคหัวใจโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์บัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ).	รายงาน	รากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Squared Error: RMSE) ที่ต่ำที่สุด	การพยากรณ์โดยวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ (Box Jenkins Method)	SPSS (Statistical Package for Social Sciences)		$\hat{Y}_t = 2.71022 - 0.14376\hat{Y}_{1t} + 1.11493\hat{Y}_{2t}$
อภิรักษ์ ปรีชญสมบูรณ์. (2547). การเปรียบเทียบผลการพยากรณ์ปริมาณเลขหมายของชุมสายโทรศัพท์ด้วยเทคนิคการถดถอยกับเทคนิคเครือข่ายประสาทเทียม. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ).	รายงาน		การปรับเรียบด้วยเส้นโค้ง เลขชี้กำลังที่มีฤดูกาลอย่างง่าย (Simple Seasonal Exponential Smoothing Method)			$Y_t = \beta_0 + S_t + \epsilon_t$ (2) $\hat{Y}_t = at + \hat{S}_t + \epsilon_t$ (3)
	การประชุมวิชาการ		การพยากรณ์โดยวิธีการพยากรณ์รวม (Combined Forecasting Method)			$\hat{Y}_t = b_0 + b_1\hat{Y}_{1t} + b_2\hat{Y}_{2t}$

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	วิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์แบบอนุกรมเวลา		GPS Trimble 4000SSi และโปรแกรม GARMIT		$Y = 0.021PWV - 0.088$ และ $Y = 0.011PWV + 0.565$
วรางคณา กิรติวิบูลย์. (2558). การพยากรณ์ปริมาณน้ำฝน อำเภอเมืองจังหวัดน่าน. วารสารวิจัยและพัฒนา มจร. 38(3). 211-223.	วิทยานิพนธ์	แบบจำลองคู่ควบ (Coupled Model)	แบบจำลองสมุทรศาสตร์ (Ocean Model) และแบบจำลองบรรยากาศ (Atmosphere Model)			
			แบบจำลอง PRECIS และแบบจำลอง RCM			
	วิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์เชิงสถิติ (Trend)	แบบจำลอง Hadley Centre Coupled Model Version 3 (HadCM3) และแบบจำลอง Statistical Downscaling Model (SDSM)	โปรแกรมแบบจำลอง SDSM		
สุนันทา กิ่งไพบูลย์, Mikio Satomura และวันเพ็ญ สุนประโคน. (2553). การคาดการณ์ฝนโดยใช้ค่าไอน้ำฝนที่บันทึกด้วยจีทีเอส. มหาวิทยาลัยขอนแก่น	วิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแบบทวิ		Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)		
อุษา อัมพรี และคณะ. (2554). การพัฒนาแบบจำลอง Coupled model เพื่อทำนายการเกิดปรากฏการณ์เอนโซเพื่อการคาดการณ์ปริมาณฝน และผลกระทบต่อภูมิอากาศในประเทศไทย (ปีที่ 1). สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.	วิทยานิพนธ์					
นิภาพร ปัญญาสงค์ และ มงคลกร ศรีวิชัย. (2558). การคาดการณ์ปริมาณฝนรุนแรงในพื้นที่จังหวัดเชียงราย. Paper presented at the การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต.	วิทยานิพนธ์	K-Nearest Neighbors (KNN)				
เทวิน พริกมาก. (2553). การคาดการณ์อุณหภูมิและปริมาณฝน	วิทยานิพนธ์		แบบจำลอง Logit Models		ทฤษฎีอรรถประโยชน์	

ในกลุ่มน้ำปึงตอนบน ภายใต้สมมติฐานการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก. (วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).					(Random Utility Theory)	
ดลพรช พันธุ์พาณิชย์. (2552). การวิเคราะห์ปัจจัยสำหรับตัวแบบคาดการณ์โอกาสการเกิดฝน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ บัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).	วิทยานิพนธ์	การสร้างแบบจำลองสถานการณ์	แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Simulation Models)	ExtendSim 8		
การขนส่ง	วิทยานิพนธ์	Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)			Step Wise Regression	
จุมพล เยาว์ธานี. (2553). การคาดการณ์ความเร็วระยะสั้นของสภาพจราจรบนถนนโดยการวัดความคล้อยของข้อมูลความเร็วแปลงรูป. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์).	วิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์การแจกแจงการเดินทาง (Traffic Assignment)	แบบจำลอง Mesoscopic Simulation (DYNASMART-P)	ArcView GIS, Avenue และ Visual Basic		
ทัญญา นามบุรี. (2556). การศึกษาความเหมาะสมในการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะ ในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่. (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี).	วิทยานิพนธ์	logsig logsig-pure line	แบบจำลองระบบโครงข่ายใยประสาทเทียม (Artificial Number Network Model)			
ฐิตินันท์ ผลสุข. (2553). แบบจำลองสถานการณ์ในการดำเนินการขนส่งสินค้าแบบเต็มคัน. (วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).	วิทยานิพนธ์	Stated Preference (SP)	แบบจำลอง Binary Logit		ทฤษฎีอรรถประโยชน์ (Utility Function)	
วิสูตร ทองวิวัฒน์. (2521). การประเมินผลของวิธีการคาดการณ์การขนส่งของรถบรรทุก. (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).	วิทยานิพนธ์	Stepwise Analysis และ Enter Analysis	แบบจำลองอุปสงค์โดยตรง			
อัจจิมา สวัสดิ์สาร. (2548). การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ			แบบจำลองการส่งผ่านเซลล์ (Cell		การเคลื่อนที่แบบวิวิธพันธุ์	

ภูมิศาสตร์ร่วมกับแบบจำลองการพยากรณ์การแจกแจงการเดินทางแบบพลวัต. (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ)			Transmission Model, CTM)			
ขรินทร์ธร บุญทัน. (2556). การคาดการณ์ช่วงรายได้ของด่านภายในสายทางพิเศษศรีรัชของทางพิเศษแห่งประเทศไทย โดยเปรียบเทียบกับวิธีอื่นไม่ได้ตัดสินใจและ โครงข่ายประสาทเทียม. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ).	รายงาน	การวิเคราะห์อนุกรมเวลา และเทคนิค Causal Method	แบบจำลอง Least Square Dummy Variable (LSDV)			
จรินทร์ กังใจ. (2549). การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทางภายหลังการเปิดให้บริการของระบบขนส่งมวลชนขนาดใหญ่: การศึกษาก่อนและหลังของระบบรถไฟฟ้ามหานครสายสีน้ำเงินในกรุงเทพมหานคร. (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).	รายงาน	การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกส์			ARMSE และ AMAD	
พิชญา ศรีทองทิม. (2557). การคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารของระบบขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครด้วยแบบจำลองอุปสงค์โดยตรง. (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)	วิทยานิพนธ์					
กมลเทพ เตียประเสริฐ. (2550). การจำลองมหภาคสำหรับเครือข่ายถนนที่มีการเคลื่อนที่แบบวิธพันธุ. (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)	วิทยานิพนธ์		โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Networks: ANN)	คอมพิวเตอร์ Neurons		
อัณณิ ทะเสนอด. (2552). การคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารทางอากาศระหว่างประเทศของประเทศไทย. (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร	วารสารวิชาการ	การคำนวณเชิงตัวเลข			ไฟไนตอลิเมนต์	

มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย						
ฐิติ อ่วมสวัสดิ์. (2545). การเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ในการวิเคราะห์การถดถอยลอจิสติก กับวิธีนิเวศวิทยาแบบแพร่กระจายย้อนกลับ. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ).	วิทยานิพนธ์		แบบจำลอง Fugacity Model			
สิ่งแวดล้อม	วิทยานิพนธ์		แบบจำลอง SCS-CN	ArcView 3.2a และ Arc Info 3.5.1		การคำนวณกราฟ (Plotting Position)
พลภัทร เหมวรรณ, อริศรา เจริญปัญญาเนตร, ชวิศ ศรีมณี, และอมรดา ไตรรัตน์. (2547). การคาดการณ์ปริมาณน้ำท่าในพื้นที่ลุ่มแม่น้ำขาบึงตอนบนโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม. ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศภาคเหนือ.มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.	วารสารวิชาการ		แบบจำลอง General			
อวิรุทธิ์ ชินกุลกิจวิวัฒน์ และคณะ. (2560). การคาดการณ์การยุบตัวของโพรงเกลือใต้ดิน. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	วารสารวิชาการ	NOAA operational modeling environment (GNOME)	LANDSAT 8 และระบบหลายช่วงคลื่น (multispectral)			
โอมสุดา โสมกุล. (2551). การคาดการณ์การสะสมของสารไตรคลอโรเอทิลีน (TCE) ในสิ่งแวดล้อมโดยใช้ Fugacity Approach. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร).	วารสารวิชาการ	จาก United States Geological Survey (USGS)				
ทัศพร ธนจาตุรงค์. (2549). การตรวจวัดและคาดการณ์อุทกภัยในลุ่มน้ำชี ด้วยข้อมูลดาวเทียมเรดาร์แซทเทลไลท์ช่วงเวลา และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น).	วารสารวิชาการ			ArcView	การพัฒนาโปรแกรมแบบจำลองทางอุทกวิทยา	สมการ Muskingum
วัชร เกษเดช และ สุเพชร จิระขจรกุล. (2560). การประยุกต์ข้อมูลจากระบบเรดาร์คลื่นวิทยุความถี่สูง	วารสารวิชาการ		แบบจำลอง QUAL2K			

แบบจำลอง GNOME และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับคาดการณ์การเคลื่อนที่ของคราบน้ำมันในทะเล. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 25(1). 14--26						
อัจฉรา โกมลนาค. (2547). แบบจำลองทางอุทกวิทยาเพื่อการคาดการณ์น้ำท่วมในพื้นที่ลุ่มน้ำปิงตอนบน /อัจฉรา โกมลนาค. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่).	วารสารวิชาการ		แบบจำลองคุณภาพทั่วไป			
ทิพาพร เวชกามา. (2555). การประยุกต์ใช้แบบจำลองคุณภาพน้ำเพื่อคาดการณ์แนวโน้มการเกิดปฏิกิริยาไฮโดรฟิเคชันและปริมาณสารอาหารในลำตะคอง. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).			แบบจำลองคณิตศาสตร์ MIKE21/3 integrated model			
เดินศักดิ์ ยกยอน , สมพจน์ วรรณุช และ กฤษ เอี่ยมฐานนท์. (2559). การคาดการณ์ต้นทุนสิ่งแวดล้อมของการเติบโตทางเศรษฐกิจในประเทศไทย. วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม, 12(1), 4-27.	วิทยานิพนธ์	linear multiple regression				
เชิดวงศ์ แสงศุกวานิช. (2559). การพยากรณ์การเคลื่อนที่ของน้ำมันในแม่น้ำตาปีด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 24(6), 927-941.	วิทยานิพนธ์				ทฤษฎีระบบเบเรย์	
จิราภรณ์ จิตประทุม , ปิยพงษ์ ทองตินอก, รุ่งเรือง พลูศิริ และ นิทัศน์ นุ่นสง. (2559). แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการพยากรณ์น้ำท่าโดยใช้ดัชนีความชุ่มชื้นของดินในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกัน บริเวณลุ่มน้ำย่อยห้วยมะเฟือง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง. วารสารวิจัย มข. (ฉบับบัณฑิตศึกษา), 16(1), 34-50.	วิทยานิพนธ์					อัตราการเกิดขยะมูลฝอย = น้ำหนักของขยะมูลฝอยในแต่ละวัน/จำนวนประชากรของเมืองหรือเขตการให้บริการเก็บขน
พิมพ์พรณ์ อำพันธ์ทอง และ ปิยภัทรบุษบาบดินทร์. (2558). การ	วารสารวิชาการ					วิธีการ Principal component

<p>พยากรณ์ PM10 ในบริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย ด้วยทฤษฎีเกรย์. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา, 20(1), 15-24.</p>						<p>analysis (PCA) และการใช้สมการถดถอยแบบไม่เป็นเส้นตรง (Non-linear regression) ร่วมกับ the coefficient of determination (R<sup>2</sup>), the Nash-Sutcliffe efficiency (NSE) และ hit score (H)</p>
<p>วินัย มีแสง. (2559). แนวโน้มองค์ประกอบและปริมาณการเกิดขยะมูลฝอยชุมชนในพื้นที่ตำบลสามพร้าว อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี. วารสารสมาคมนักวิจัย, 21(3), 211-220.</p>	วารสารวิชาการ					
<p>เกศวรา สิทธิโชค. (2559). การคาดการณ์ปริมาณฝนรายฤดูกาลในพื้นที่ภูมิภาคเขตร้อนโดยการใช้แบบจำลองทางสถิติร่วมกับอุณหภูมิผิวน้ำทะเล. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 5(3), 33-50.</p>	วารสารวิชาการ	<p>การสอบเทียบแบบจำลอง (Calibrate Model)</p>	<p>แบบจำลอง Planning Distribution Model (PDM)</p>			
<p>เกษตรกรรม</p>	วารสารวิชาการ	<p>การสร้างแบบจำลองไม่เชิงเส้น</p>	<p>แบบจำลอง Nonlinear Auto-Regressive with exogenous input ; NARX</p>			
<p>มงกุฎ สิทธิโกศล. (2547). การคาดการณ์ปริมาณผลผลิตพืชด้วยแบบจำลอง Planning Distribution Model (PDM) กรณีศึกษาโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากระเสียว. (วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)</p>	วารสารวิชาการ	<p>การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)</p>	<p>แบบจำลองระบบโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Number Network Model)</p>			
<p>ธีรชัย ฤกษ์มงคลวิทย์. (2548). การพยากรณ์ปริมาณน้ำยางพาราโดยใช้</p>	วารสารวิชาการ					<p>บอกรีเจนกินส์; การปรับเรียบด้วย</p>



<p>แบบจำลองถดถอยด้วยตัวเองกับข้อมูลป้อนเข้าภายนอกไม่เชิงเส้น. (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ).</p>						<p>เส้นโค้งเลขชี้กำลังของโพลต์;วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้ง ;เลขชี้กำลังที่มีแนวโน้มแบบแฉวม;เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย;รากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย</p>
<p>วัชรพงษ์ น้อยหมื่นไวย์. (2552). การคาดการณ์ศักยภาพการคายระเหยของพืชอ้างอิง (ETO) จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) : กรณีศึกษาประเทศไทย. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหิดล).</p>	วารสารวิชาการ					<p>บอกรี-เงินกินส์; การปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังของโพลต์;วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้ง ;เลขชี้กำลังที่มีแนวโน้มแบบแฉวม;เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย;รากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย</p>
<p>วรางคณา เรียนสุทธิ์. (2016). การพยากรณ์ราคาน้ำมันยางสด. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 24(2), 211-224.</p>	วารสารวิชาการ	บอกรี-เงินกินส์				
<p>วรางคณา กิรติวิบูลย์. (2016). การพยากรณ์ปริมาณการส่งออกเนื้อไก่แช่แข็งและแช่เย็น. วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร, 10(1), 37-50.</p>						<p>วิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น ระบบผสมของขั้นตอนวิธีทางพันธุกรรมและ</p>

						การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นและวิธี โครงข่ายประสาทเทียม
دنوسرن ฐนะปาละ, ฐนวา เจริญศิริ และ ฆนาธิป โสภณพิมล. (2559). การพยากรณ์ราคาสับประรดที่ส่งเข้าโรงงานด้วยวิธีบอกรี-เงินกินสี. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา, 21(1), 110-118.	วารสารวิชาการ					วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)
นรวัดณ์ เหลืองทอง และ นันทชัย กานตานันพะ. (2559). การเลือกตัวแบบพยากรณ์ผลผลิตการเกษตรที่เหมาะสม. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 24(3), 370-381.	วารสารวิชาการ					วิธีบอกรี-เงินกินสี และวิธีการปรับค่าคงตัวในการทำให้เรียบของ Trigg and Leach
ปริษา ลิมตระกูล, วิภา เจริญภันฑารักษ์ และ วิทยา พรพัชรพงศ. (2559). การพัฒนาตัวแบบการพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลังด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล. Veridian E-Journal Science and Technology Silpakorn University 3(3), 15-36.	วารสารวิชาการ	Multidimensional Self-Esteem Inventory (MSEI)				
วีระชัย ชันทองคำ, ฐนวา เจริญศิริ และ ฆนาธิป โสภณพิมล. (2559). การพยากรณ์ราคาไก่พันธุ์เนื้อ. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา, 21(1), 100-109.	วารสารวิชาการ					ใช้เทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณโดยวิธีอนุกรมเวลา (Time Series) ซึ่งประกอบไปด้วย การพยากรณ์แบบแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method), การพยากรณ์โดยวิธีถัวเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method), การพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing)

						Method) และ การพยากรณ์โดย แบบจำลอง Autoregressive Integrated Moving Average Model (ARIMA)
เมธาสิทธิ์ มีสวยสินธุ์ , วีระเทพ ปทุมเจริญวัฒนา และ พรณี บุญ ประกอบ. (2560). กระบวนการ เปลี่ยนแปลงปริมาตรดินเพื่อ เสริมสร้างการเห็นคุณค่าแท้ใน ตนเอง ของเยาวชนชายที่กระทำผิด คดีความรุนแรง. วารสารพฤติกรรม ศาสตร์, 23(1), 1-20.	วารสารวิชาการ	การสังเกต การ สัมภาษณ์ การ สนทนากลุ่ม นำเสนอ ผลการวิจัยโดยวิธี พรรณนา วิเคราะห์				
กนกกาญจน์ มูลผลา และ เรือง ศักดิ์ แก้วธรรมชัย. (2557). การศึกษาเทคนิคการพยากรณ์ ยอดขายสินค้าอุปโภคที่เหมาะสม ของบริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง. วารสารวิชาการบริหารธุรกิจ สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชน แห่งประเทศไทย, 3(1), 12-21.	วารสารวิชาการ	แบบสัมภาษณ์ แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi- Structure Interviews) , แบบสอบถาม แบบมาตราส่วน ประเมินค่า (Likert s Scale) สถิติที่ใช้ วิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย มัธยฐาน (Median) ฐาน นิยม (Mode) ค่า ร้อยละ และค่า พิสัยระหว่างควอ ไทล์ (Interquartile Range)	เทคนิคดีโอฟาร์ (Ethnographic Delphi Future Research: EDFR)			
กรณภัตสรณ์ ไชกิจปัญญา , มนตรี ศรีราชเลา และ ปานใจ จิรวีระเดช. (2560). การเปลี่ยนแปลงทาง เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมของ หญิงไทยที่แต่งงานกับชาย ชาวต่างชาติ ในจังหวัดนครราชสีมา วารสารสมาคมนักวิจัย, 22(1), 114- 123.	วารสารวิชาการ		EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research)			

จงสภาพร ดาวเรือง, ทวีศิลป์ กุล นภาคล, สุธี ประจงศักดิ์ และ ปรีชา ติลกุลพิสิทธิ. (2560). อนาคตภาพ การอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของ สถานศึกษาสังกัดสำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษาใน ทศวรรษหน้า. วารสารวิจัยและ พัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรม ราชูปถัมภ์ สาขามนุษยศาสตร์และ สังคมศาสตร์, 12(1), 289-300.	วารสารวิชาการ		บอซ-เจนกินส์ โดย ตัวแบบ Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average Models			
จักรกฤษณ์ สิริริน และ สุชาติ นัน ทะไชย. (2559). แนวโน้มการใช้ e- Education ในการบริหารงาน วิชาการสถาบันอุดมศึกษาของไทย ในทศวรรษหน้า. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยธนบุรี, 10(21), 44-55.	วารสารวิชาการ	(SARIMA)				
นิตินัย รุ่งจินดารัตน์ และ นลินี พาน สายตา. (2559). การพยากรณ์ จำนวนนักท่องเที่ยวรัสเซียที่เดิน ทางเข้ามาในประเทศไทย โดยตัว แบบ SARIMA. วารสารวิทยาลัย ดุสิตธานี, 10(1), 180-191.	วารสารวิชาการ		กฎความสัมพันธ์ (association rule mining) ,เทคนิคฟัซซี กฎความสัมพันธ์ (Fuzzy association rule mining)			
พงษ์เทพ รักภววงศ์ และ อุไรวรรณ รักภววงศ์. (2558). การใช้กฎ ความสัมพันธ์ ร่วมกับฟัชซีกฎ ความสัมพันธ์ เพื่อคาดการณ์ผลการ เรียนของนักศึกษา. วารสาร วิทยาศาสตร์ มข., 43(3), 542-551.	วารสารวิชาการ	กฎการจ าแนก เทคนิคต้นไม้ ตัดสินใจ ถูกสร้าง และทดสอบตัว แบบด้วยวิธีการ ตรวจสอบไขว้ (K-fold cross validation) และ วิธีการแบ่งข้อมูล แบบสุ่มด้วยการ แบ่งร้อยละ (percentage split)		โปรแกรม WEKA		
พรรณธิภา เพชรบุญมี , ดวงมล โพธิ์นาค และ มนต์ชัย เทียนทอง. (2556). การพยากรณ์รูปแบบการ เรียนรู้ตามประสบการณ์ของเดวิด โคลป์ โดยใช้กฎการจำแนกเทคนิค ต้นไม้ตัดสินใจ. วารสารวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี, 21(6), 547-557.	วารสารวิชาการ		Bass Model			

ภวัต ต้นสุรัตน์ และ ณัฐสิทธิ์ เกิดศรี. (2559). การวิเคราะห์หาค่าการณิรูปแบบการแพร่กระจายของเทคโนโลยี : กรณีศึกษาของเทคโนโลยี OLED. วารสารวิจัยและพัฒนา มจร., 39(4), 585-596.	วารสารวิชาการ		การวิจัยแบบเดลฟาย การวิจัยแบบ EFR และการวิจัยแบบ EDFR			
รุ่งทิศา วัฒนบุญ และ สมบัติ ทิมทรัพย์. (2558). การวิจัยเพื่อพยากรณ์อนาคต. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 9(1), 74-78.	วารสารวิชาการ					เทคนิคการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบง่าย
ฝอยฝ่า ชูติดำรง. 2558. ภาพอนาคตเพื่อการวางแผนจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน. วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม. 11 (1), 114-135.						
อนุชา กาญจนารักษ์ และ วรณดี ไทยสยาม. 2561. การพยากรณ์อัตราการไหลสูงสุดในช่วงน้ำหลากโดยใช้วิธีดัชนีน้ำฝนในกลุ่มน้ำเลย. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 28 (3), 537-545.	วารสารวิชาการ	simulation				
อัมพิกา ชุมมธยา. 2552. การสร้างเกมแบบจำลองเพื่อการวางแผนการจัดการขยะมูลฝอยโดยชุมชน : กรณีศึกษา โครงการเคหะชุมชนผู้มีรายได้น้อย ชุมชนแฟลตเคหะคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร. วารสารวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจล. 9 (2): กรกฎาคม - ธันวาคม 2552	วารสารวิชาการ	Simulation and gaming				
วรรณพงษ์ เตรียมโพธิ์. 2554. การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อวางแผนมาตรการการปิดโรงเรียนเพื่อลดการระบาด และการทำนายการระบาดรอบที่ 2 และ 3 ในระดับโรงเรียน จังหวัด และประเทศ. เอกสารประกอบงานประชุมวิชาการประจำปี 2554 สวทช.	บทความวิจัย	simulation				

<p>จตุรวิทย์ บุญพิทักษ์ และคณะ. 2555. ทางเลือกเพื่อลดการปล่อย คาร์บอนในการตรวจท้องที่ของ เจ้าหน้าที่ตำรวจ เพื่อป้องกัน อาชญากรรมในเขตนครบาล. วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2555.</p>	<p>บทความวิจัย</p>	<p>Systems dynamics model</p>				
<p>ณัฐรินทร์ เนียมประดิษฐ์ และ ชู วิทย์ มิตรชอบ. 2555. อนาคตภาพ ของขีดความสามารถด้านนวัตกรรม ในการจัดการธุรกิจขนาดกลาง. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย. 4 (1), มกราคม - มิถุนายน 2555, 265-277.</p>	<p>บทความวิจัย</p>	<p>Cross-impact analysis</p>				
<p>จุฑารัตน์ คชรัตน์, มนต์ทิศา ไชย แก้ว, นุรซีตา เพอแอสละ. 2560. อนาคตภาพของการจัดการศึกษา ตลอดชีวิตเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต ของเยาวชนในศูนย์เยาวชน เขต พัฒนาพื้นที่พิเศษเฉพาะกิจจังหวัด ชายแดนภาคใต้. วารสาร มจร สังคมศาสตร์ปริทรรศน์. 6 (2) ฉบับ พิเศษ, 63-80.</p>	<p>บทความวิจัย</p>	<p>Cross-impact analysis</p>				
<p>ปานจิตร สุกุมาลย์, เอื้อมพร หลิน เจริญ, ชำนาญ ปานางษ์. 2561. อนาคตภาพมหาวิทยาลัยมหาจุฬา ลงกรณราชวิทยาลัยในทศวรรษหน้า (พ.ศ. ๒๕๕๗ – ๒๕๖๖). วารสาร บัณฑิตศึกษาปริทรรศน์. 138 ปีที่ 14 ฉบับที่ 1, มกราคม-เมษายน 2561.</p>		<p>Environmental scanning, Future Wheels, Future Workshops Scenarios</p>				

## ภาคผนวก ข: ตัวอย่างงานคาดการณ์เชิงยุทธศาสตร์ในประเทศไทย

ชื่องานวิจัย	กลุ่มรายสาขาวิชา	วัตถุประสงค์การศึกษา	กระบวนการวิจัย
โครงการศึกษาความต้องการแพทย์รังสีวิทยาในอีก 10 ปี ข้างหน้า	การแพทย์	เพื่อประเมินแนวโน้มทิศทางการพัฒนาบุคลากรด้านรังสีเวชศาสตร์ในระบบบริการสุขภาพเพื่อในการวางแผนพัฒนาบุคลากร และเทคโนโลยีด้านรังสีวิทยาได้อย่างเหมาะสม	Technological Sequence Analysis
การคาดการณ์เพื่อสังคมสูงวัยในอนาคต	ประชากร	เพื่อชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นที่ประเทศไทยควรเน้นความสนใจเพิ่มขึ้นความสัมพันธ์ระหว่างการมีอายุยืนยาวขึ้นกับสุขภาพที่ดีขึ้นซึ่งมีนัยสำคัญอย่างยิ่งต่อโอกาสในการพัฒนาเศรษฐกิจสังคมให้เจริญก้าวหน้าอย่างยั่งยืน	
รายงานการศึกษาภาพอนาคต 10 ปี ของอนาคตระบบอาชีวศึกษาประเทศไทยและ แนวทางยุทธศาสตร์เพื่อการปรับตัวของระบบอาชีวศึกษาในอีก 10 ปีข้างหน้า (2556-2565)	สาธารณูปการ	การร่วมกันกำหนดอนาคตที่คาดหวังของประเทศ	
ภาพอนาคตการเกษตรไทย 2563	เกษตรกรรม	เพื่อร่วมมองอนาคตประเทศไทยหลังผ่านพ้นวิกฤตทางเศรษฐกิจปี 2562	Technological Sequence Analysis
แผนที่นำทางของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ	การวางแผนพัฒนา	เพื่อให้เป็นองค์กรหลักที่มีบทบาทในการศึกษาวิจัย พัฒนา เผยแพร่ และควบคุมกำกับกับการใช้พลังงานนิวเคลียร์	Technological Sequence Analysis
National Science Technology and Innovation Roadmap for Thai Industries	การวางแผนพัฒนา	เพื่อวิเคราะห์จัดทำแผนที่นำทางการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม	Science and Technology Road mapping
ภาพอนาคตประเทศไทย 2562	การวางแผนพัฒนา	ร่วมมองอนาคตประเทศไทยหลังผ่านพ้นวิกฤตทางเศรษฐกิจ ปี 2562 โดยตั้งใจให้เป็นจุดเริ่มต้นในการขยายแนวคิดต่อการพัฒนาประเทศในมิติใหม่	Systems Modeling
เทคโนโลยียุทธศาสตร์สำหรับสนับสนุนกลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคตประเทศไทย	การวางแผนพัฒนา	เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการคัดเลือกหรือจัดลำดับความสำคัญเทคโนโลยียุทธศาสตร์ที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศ	Technological Sequence Analysis

