

วิเคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของไทย
ในระหว่างแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10
(พ.ศ.2550-2554) – 12 (พ.ศ.2560-2564)*

An Analysis of Science Textbook for Lower Secondary Education
During 10th – 12th National Economic and Social
Development Plan (2007-2021)

¹ปริญญา มงคลพานิชย์ และ ชลิดา จุงพันธ์

¹Parinya Mongkolpanich and Chalida Joongpan

¹คณะวิทยาการเรียนรู้และศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

¹Learning Science and Education, Thammasat University, Thailand.

¹Corresponding Author's Email: parinya.mo@lsed.tu.ac.th



บทคัดย่อ

ลักษณะของแบบเรียนอันเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้ ย่อมเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละยุคสมัยด้วยเหตุปัจจัยเชิงบริบทต่าง ๆ และปัจจัยหนึ่งที่สำคัญก็คือทิศทางการพัฒนาประเทศในยุคสมัยนั้น บทความวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากกองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ 2561 บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสอดคล้องของเนื้อหาและพัฒนาการของแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของไทยกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ.2550-2554) - 12 (พ.ศ.2560-2564) โดยใช้วิธีการวิจัยเอกสาร จากการรวบรวมกลุ่มตัวอย่างที่เป็นแบบเรียน 18 เล่ม จาก 3 สำนักพิมพ์ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างเกณฑ์การวิเคราะห์ขึ้นมาจากการพิจารณาลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยที่ปรากฏในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 – 12 เป็นหลักรวมถึงเอกสารประกอบอื่น ๆ ได้เกณฑ์ที่จะนำมาพิจารณาแบบเรียน 10 ข้อ ได้แก่ 1. การส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา 2. การส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม 3. การพัฒนาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมตระหนักถึงภัยธรรมชาติ 4. การส่งเสริมวัฒนธรรมภูมิปัญญา 5. การบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี 6. การนำเสนอสิ่งที่ทันสมัย ใกล้ตัวผู้เรียน 7. การเตรียมความพร้อมสู่ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 8. การส่งเสริมความปลอดภัยทางเทคโนโลยี 9. การส่งเสริมการหาความรู้เพิ่มเติมจากท้องถิ่น 10. การยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าสิ่งที่แบบเรียนทุกเล่มมีเหมือนกันมากที่สุดคือ การส่งเสริมการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ และคิดแก้ปัญหา แต่สิ่งที่

*Received January 20, 2021; Revised April 19, 2021; Accepted June 6, 2021

แบบเรียนแต่ละเล่มแตกต่างกันคือ จุดเน้นในลักษณะอื่น ๆ เช่น การส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม การส่งเสริมแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น การยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หรือการเรียนรู้แบบ บูรณาการ เป็นต้น อีกทั้งบางลักษณะจะพบเฉพาะในแบบเรียนของบางแผนพัฒนาเศรษฐกิจเท่านั้น

ผลการวิจัยพบว่า แบบเรียนในแต่ละช่วงเวลาของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติมีเอกลักษณ์ที่แตกต่างกัน บางเล่มเน้นการนำเสนอประเด็นวิทยาศาสตร์ผ่านสถานการณ์ที่โลกกำลังเผชิญ ในขณะที่บางเล่มอาจให้คุณค่ากับเรื่องการพัฒนาทักษะผ่านกิจกรรม คุณลักษณะแต่ละอย่างจะพบมากน้อยแตกต่างกันไปตามรูปแบบและแนวทางการผลิตแบบเรียนของแต่ละสำนักพิมพ์ในแต่ละช่วงเวลา ผู้สอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์สามารถตัดสินใจเลือกใช้แบบเรียนที่มีตรงกับจุดประสงค์ของการพัฒนาประเทศได้ตรงกับที่ภาครัฐสนับสนุน

คำสำคัญ: วิทยาศาสตร์; แบบเรียนวิทยาศาสตร์; แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ; การวิเคราะห์นโยบายการศึกษา; การวิเคราะห์แบบเรียน

Abstract

The characteristics of the textbooks, which is an important tool for learning changes in each era. Due to various contextual factors, and one important factor was the direction of national development at that time. The purpose of this study was to assess the coherence and the progressiveness of science textbooks content for lower secondary education accordance with the 10th through the 12th National Economic and Social Development Plan (2007-2021). Through the gathering of printed documentation comprised of eighteen textbooks from three publishers, this study employed a documentary research approach using content analysis method. The author created the criteria by considered the characteristics related to science teaching in Thailand that appear in 10th - 12th National Economic and Social Development Plan (2007-2021) including other secondary sources. The criteria to be considered in 10 characteristics were 1. Supporting to creative thinking, critical thinking, and problem solving. 2. Supporting to Innovation. 3. Co-friendly development, aware of natural disasters. 4. Supporting to wisdom culture. 5. The integration of knowledge in science and technology. 6. Presenting something modern Near the student. 7. Getting ready for 21st century skills. 8. Supporting to technological safety. 9. Supporting to the local education knowledge. 10. Adhering to the Philosophy of Sufficiency Economy. The research results have shown that most substantial content of scientific thinking such as critical reasoning, creative reasoning, problem-solving appears to be founded in every textbook. However, some



characteristics such as sufficiency economy philosophy, innovation creation, local learning center and integrated learning that only shown in some textbooks.

The research results were found as follows; The textbooks for each period of the National Economic and Social Development Plan are unique. Some of them focus on presenting scientific issues through the situations facing the world. While some may value skill development through activities. All textbooks are unique in some way in accord with each of the three national economic and social development plans covering the 2007-2021 period. Some characteristics are more common while a few others differs according to permissible variations from one publisher to another at the time. Therefore, teachers should consider the particular objectives and subject contents of each particular textbook before deciding on its select to use.

Keywords: Science; Science textbook; National economic and social development Plan; Education Policy Analysis; Textbook analysis

บทนำ

แบบเรียนนับเป็นสื่อการเรียนรู้ที่สำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนได้รับทั้งความรู้และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตในสังคมแต่ละยุคสมัยได้ จนกระทั่งจนเติบโตขึ้นเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพที่ช่วยพัฒนาสังคมให้ก้าวหน้า จากรายงานสภาพการศึกษาของประเทศไทยในด้านการเรียนการสอนพบว่าเป้าหมายของสถาบันการศึกษาไทยยังคงเป็นรูปแบบที่ผู้สอนใช้แบบเรียนตามหลักสูตร (Wattanasomsri, 2017) ซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยที่งานวิจัยหลายชิ้นระบุว่าผู้สอนส่วนใหญ่ยังยึดแบบเรียนเป็นหลัก (Sangsri, 2012) ฉะนั้นแบบเรียนจึงยังคงมีความสำคัญกระทั่งควรได้รับการประเมินอย่างจริงจังเพื่อให้ผู้สอนได้เลือกแบบเรียนที่เหมาะสมกับการจัดการชั้นเรียนของตนเองได้มากที่สุด ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาหรือปรับปรุงแบบเรียนให้เหมาะสมตามยุคสมัย โดยต้องดำเนินการให้สอดคล้องกับหลักสูตรภายใต้แผนการศึกษาชาติ อันเป็นส่วนหนึ่งของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติแต่ละฉบับด้วย (Jiamwilak, 2018)

การประชุมสัมมนาของ UNESCO ระบุว่าเหตุการณ์ทางการเมือง นโยบายของรัฐ ค่านิยมของสังคม ทฤษฎีทางการศึกษา เทคโนโลยี และบุคลากรที่มีความรู้เกี่ยวกับแบบเรียน ล้วนเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงแบบเรียนทั้งสิ้น กรณีของประเทศไทยนั้นการพัฒนาประเทศที่ดำเนินไปตามทิศทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญของรัฐบาลก็ได้กล่าวถึงความสำคัญของการศึกษาวิทยาศาสตร์ไว้ตั้งแต่แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 1 เป็นต้นมาและทวีความเข้มข้นขึ้นในแผนฉบับที่ 10 (พ.ศ.2550-2554) ที่ได้ใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นแนวทางหนึ่งในการประยุกต์กับวิทยาศาสตร์มาจนกระทั่งแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564) ที่เน้นเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งรัฐบาลก็ตระหนัก

ว่าการพัฒนาอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีจะช่วยกระตุ้นผู้คนให้เห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์มากขึ้นผ่าน การประยุกต์ให้เข้ากับบริบทของสังคมไทย เช่น การประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาไทยและหลัก เศรษฐกิจพอเพียง การพัฒนาทางเทคโนโลยีที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม สะเต็มศึกษาและการพัฒนาผู้เรียนสู่ผู้สร้าง นวัตกรรม เป็นต้น (Office of the National Economic and Social Development Board, 2016) ซึ่ง ประเด็นที่ปรากฏในแผนพัฒนาฯ เหล่านี้สามารถพบเจอได้ในแบบเรียนวิทยาศาสตร์เช่นกัน จึงอาจกล่าวได้ว่า แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติล้วนมีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงแบบเรียนอยู่ด้วย เนื่องจากว่า เมื่อมีการปรับเปลี่ยนแผนพัฒนาฯ ฉบับต่าง ๆ ก็ย่อมนำไปสู่การปรับแผนการศึกษาแห่งชาติและการปรับ หลักสูตรต่อเนื่องกันไป จนสุดท้ายจะนำมาสู่การปรับเปลี่ยนแบบเรียน (Jiamwilak, 2018)

นอกจากนี้ผู้วิจัยศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับการวิเคราะห์แบบเรียน พบว่ามีแนวทางการวิเคราะห์ที่ สามารถทำได้อยู่ 2 วิธีคือ การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative analysis) กับการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ (Qualitative analysis) ซึ่งในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกใช้การวิเคราะห์เชิงคุณภาพเพราะเป็นวิธีที่ให้รายละเอียด เชิงลึกกว่าแบบเรียนเล่มนั้นมีการถ่ายทอดเนื้อหาสาระต่าง ๆ หรือมีรูปแบบการนำเสนออย่างไร มีความเป็น กลางหรือไม่ หรือส่งเสริมการเข้าใจอันดีของคนในสังคมอย่างไร (UNESCO, 2010) ประกอบกับผู้วิจัยยังได้ ศึกษาว่าคุณสมบัติของแบบเรียนที่ดี ดังที่เคยมีผู้ศึกษาไว้ นั้นควรประกอบด้วยคุณลักษณะที่พอจะสรุปได้เป็น 5 ด้านคือ 1. ด้านเนื้อหา มีความถูกต้อง ตรงกับหลักสูตร ครอบคลุมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์รายวิชา 2. ด้านภาษา ใช้ภาษาเข้าใจง่ายและเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน 3. ด้านการนำเสนอ มีการแบ่งเนื้อหาเป็นบท อย่างชัดเจนเป็นลำดับ 4. ด้านรูปเล่ม มีการเข้าเล่มที่ประณีตคงทน มีคุณภาพ ตัวอักษรมีขนาดที่เหมาะสม ภาพประกอบสวยงามชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา และเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ 5. ด้านอื่น ๆ เช่น สามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติม และช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เป็น พลเมืองที่ดีของสังคม ตลอดจนไม่กระทบกับความมั่นคงของชาติ (UNESCO, 2007) นอกจากนี้ความรู้ความ เข้าใจของครูผู้สอนเกี่ยวกับการใช้แบบเรียนก็มีความสำคัญ เพราะว่าต่อให้แบบเรียนมีคุณลักษณะที่ดีเพียงใด แต่ถ้าหากครูผู้สอนไม่เข้าใจการใช้แบบเรียนอย่างถูกต้อง ย่อมทำให้ไม่เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนอย่างเต็มที่ ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรคำนึงถึงการใช้แบบเรียนให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์ที่สุดด้วย

เมื่อศึกษาจากงานวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ในระยะหลังนี้ พบว่ามีการศึกษา เรื่องการวิเคราะห์เปรียบเทียบแนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษา พ.ศ. 2542 ซึ่งผลการวิจัยปรากฏว่าการจัดการเรียนการสอนก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษามีความแตกต่างกัน และความแตกต่างนั้นส่งผลให้หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างกันด้วย กล่าวคือ หนังสือเรียนหลัง ปฏิรูปการศึกษาได้ปรับการนำเสนอให้สร้างความสนใจของผู้เรียนเพื่อเพิ่มทักษะกระบวนการคิด ลดเนื้อหา แต่ เพิ่มกิจกรรม ปรับบทบาทครูผู้สอนจากการเป็นผู้เล่าให้มาเป็นผู้จัดกิจกรรม (Chuaypu, 2009) นอกจากนี้ยังมี งานวิจัยที่วิเคราะห์รูปแบบคำถามในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่ามี คำถามอยู่ 3 รูปแบบคือ 1. คำถามที่อาศัยความรู้เดิมของผู้เรียน 2. คำถามที่หาคำตอบได้จากการทำกิจกรรม

ซึ่งเน้นทักษะการจำ และ 3. คำถามที่หาคำตอบจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ เป็นคำถามที่เน้นความเข้าใจ (Sangsri, 2012)

อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยพบว่ายังไม่มีใครหรือหน่วยงานใดใช้ “ความสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ” มาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาแบบเรียนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย ซึ่งทำให้ขาดข้อมูลว่าแบบเรียนที่เผยแพร่อยู่นั้นสอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาประเทศมากน้อยเพียงใด ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงจะใช้เกณฑ์ดังกล่าวในการวิเคราะห์เชิงคุณภาพประกอบการนำเสนอแบบบรรยายเพราะเล็งเห็นว่าด้วยวิธีการนี้จะสามารถอธิบายเนื้อหาสาระของแบบเรียนแต่ละเล่มได้ละเอียด และยังตรงตามจุดประสงค์ของผู้วิจัยอีกด้วย

จากที่กล่าวมา จึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจว่านโยบายของรัฐในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 - 12 จะส่งผลต่อรูปแบบของแบบเรียนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของประเทศไทย ช่วง พ.ศ. 2550 ถึงปัจจุบันว่าสอดคล้องกันหรือไม่ มากน้อยเพียงใด ซึ่งองค์ความรู้ดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจเลือกใช้แบบเรียนที่ดีที่สุดที่ตรงกับจุดประสงค์ของการพัฒนาประเทศ ดังที่ภาครัฐได้ดำเนินนโยบายอยู่นั่นเอง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของประเทศไทยในช่วง พ.ศ.2550 ถึงปัจจุบัน กับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ.2550-2554) – ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564)

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลเอกสาร

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยชิ้นนี้ ซึ่งประกอบด้วย

1.1 แบบเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของไทย ที่ตีพิมพ์ช่วงปีพ.ศ. 2550–2562 ซึ่งอยู่ในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 10–12 จำนวน 18 เล่ม เป็นแบบเรียนจาก 3 สำนักพิมพ์ แบ่งเป็นสำนักพิมพ์ละ 6 เล่ม ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้วิจัยเห็นว่าการศึกษาความเปลี่ยนแปลงของแบบเรียนในแต่ละช่วงเวลา การใช้แบบเรียนที่มาจากสำนักพิมพ์จำนวนไม่เกิน 3 สำนักพิมพ์น่าจะลดปัจจัยเรื่องความแตกต่างของผู้ผลิตลงไปได้ และให้เป็นภาพตัวแทนของสำนักพิมพ์เท่านั้น เพื่อชี้ให้เห็นความเปลี่ยนแปลงในแง่มุมของช่วงเวลาได้มากกว่า และครอบคลุมในช่วงของการใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560)

1.2 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ.2550-2554) – ฉบับที่12 (พ.ศ.2560-2564)

1.3 เอกสารอื่นที่เกี่ยวข้องกับแบบเรียนวิทยาศาสตร์ เช่น เอกสารที่เกี่ยวกับนโยบายการศึกษา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) แผนการศึกษาชาติ บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวกับนโยบายทางการศึกษาวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้คือ แบบวิเคราะห์คุณลักษณะของแบบเรียนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ผู้วิจัยได้ประยุกต์ขึ้นจากเครื่องมือการวิเคราะห์คำถามในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ระดับชั้น ม.ต้น ของวิระ ภูมิไผ่ ประกอบกับการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 – 12 และเอกสารประกอบอื่น ๆ พบว่ามีประเด็นที่เป็นจุดร่วมและเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยในช่วงดังกล่าวอยู่ 10 ข้อ ที่ผู้วิจัยได้นำมาสร้างเป็นเกณฑ์การวิเคราะห์ ดังนี้ 1. ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา 2. ส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม 3. การพัฒนาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ตระหนักถึงภัยธรรมชาติ 4. ส่งเสริมวัฒนธรรมภูมิปัญญา 5. มีการบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี 6. นำเสนอสิ่งที่ทันสมัย ใกล้ตัวผู้เรียน 7. เตรียมความพร้อมสู่ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 8. ส่งเสริมความปลอดภัยอันเนื่องมาจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ภัยทางไซเบอร์ 9. ส่งเสริมการหาความรู้เพิ่มเติมจากท้องถิ่น 10. ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้วิธีวิเคราะห์เอกสาร (Documentary analysis) จากแบบเรียนแต่ละเล่ม ซึ่งจะพิจารณาจากองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น เนื้อหา การนำเสนอ ลักษณะของกิจกรรม แล้วนำสิ่งที่ได้จากการวิเคราะห์นั้นเทียบกับเกณฑ์ที่สร้างขึ้นว่ามีความสอดคล้องกันมากน้อยแค่ไหน อย่างไร แล้วบันทึกข้อมูลเพื่อนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้า

ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอผลการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยนำเสนอข้อมูลแบบบรรยาย สรุปผลจากการศึกษาค้นคว้าองค์ความรู้จากการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาพบว่าแบบเรียนมีการปรับปรุงหรือพัฒนาให้เหมาะสมตามยุคสมัยอยู่เสมอ โดยต้องดำเนินการให้สอดคล้องกับหลักสูตรภายใต้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติแต่ละฉบับด้วย ดังนั้น “แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ” จึงมีความเกี่ยวพันกันเป็นลูกโซ่กับหลักสูตรและแผนการศึกษาแห่งชาติ อันมีส่วนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแบบเรียน (Jiamwilak, 2018) ฉะนั้นความสอดคล้องระหว่างแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของไทยในช่วง พ.ศ. 2550 ถึงปัจจุบันจึงหมายถึงความสอดคล้องกับเกณฑ์ 10 ข้อ ที่จะนำมาประกอบการวิเคราะห์ดังที่ได้กล่าวถึงไปข้างต้นนั่นเอง

ผลการวิจัย

จากวัตถุประสงค์การวิจัย พบว่า เพื่อให้เข้าใจลักษณะเนื้อหา รูปแบบและความสอดคล้องของแบบเรียนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 10 - 12 อย่างครอบคลุม ผลการวิจัยจึงแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หัวข้อใหญ่ตามแผนพัฒนาฯ แต่ละฉบับ และภายใต้เนื้อหาของแผนพัฒนาฯ แต่ละฉบับจะนำเสนอเป็น 2 หัวข้อย่อยด้วย ได้แก่



1. จุดเน้นของนโยบายด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาภายใต้แผนพัฒนาฯ แต่ละฉบับเพื่อให้เห็นภาพรวมของนโยบายที่เกี่ยวข้องในแต่ละช่วงเวลาอย่างชัดเจนมากขึ้น

2. วิเคราะห์เนื้อหา รูปแบบการนำเสนอของแบบเรียน โดยจะใช้แบบเรียนจากสำนักพิมพ์ละ 2 เล่ม เพื่อบรรยายผลการวิเคราะห์ความเกี่ยวข้องของเนื้อหาที่ปรากฏในแบบเรียนกับนโยบายในแต่ละช่วงเวลาของแผนพัฒนาฯ แต่ละฉบับ

โดยมีรายละเอียดของผลการศึกษาทั้งหมด ดังต่อไปนี้

1. จุดเน้นด้านวิทยาศาสตร์ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10

1.1 นโยบายด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาภายใต้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 ได้น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาประเทศ ให้ความสำคัญกับการนำภูมิปัญญาไทยมาใช้ให้เกิดประโยชน์ และเริ่มมีการเอ่ยถึงทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ดังนั้นเนื้อหาในแบบเรียนควรมีการกล่าวถึงปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ภูมิปัญญาพื้นบ้านของไทย และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ด้วยเช่นกัน นอกจากนี้กล่าวถึงการพัฒนาคุณภาพคนควบคู่ไปกับการพัฒนานวัตกรรมโดยเฉพาะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีวัสดุ และนาโนเทคโนโลยี (Office of the National Economic and Social Development Board, 2006) ส่วนในแง่ของนโยบายการศึกษาในช่วงนั้นยึดตามโครงสร้างหลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2551 ซึ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ความสำคัญกับการงานและอาชีพที่ล้วนเกี่ยวข้องอยู่กับการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาปรับใช้ โดยเน้นทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล และความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์

1.2 วิเคราะห์เนื้อหา

แบบเรียนทั้ง 6 เล่ม จาก 3 สำนักพิมพ์ที่ตีพิมพ์ในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 10 ใช้หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 พิจารณาแบบเรียนดังกล่าวแล้วพบว่า หน่วยการเรียนรู้ส่วนมากตรงตามเกณฑ์ของหลักสูตรแกนกลาง มีเนื้อหาที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 10 อยู่บางลักษณะ เช่น การนำเสนอหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงแต่ไม่มีจุดเน้นที่เด่นชัด ยกตัวอย่างเช่น แบบเรียนของสำนักพิมพ์ A (นามสมมุติ) เรื่องชีวิตกับระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ และหน่วยการเรียนรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ของวัตถุได้นำแนวคิด “3 ห่วง 2 เงื่อนไข” มาอธิบาย แต่ไม่ได้มีกิจกรรมที่เกี่ยวกับหลักปรัชญาดังกล่าวให้นักเรียนปฏิบัติต่อยอดมากนัก (Office of the National Economic and Social Development Board, 2006) ขณะที่ประเด็นการส่งเสริมการเรียนรู้ท้องถิ่นพอจะปรากฏบ้างไม่มาก มีเพียงการนำเสนอผ่านภาพประกอบคำอธิบายในบางบทเรียนเท่านั้น เช่น เรื่องวัฏจักรไนโตรเจนได้แทรกภาพชนบทไทยซึ่งมีชาวนา กับควายอันเป็นภาพท้องถิ่นในจินตนาการของคนไทยทุกยุคสมัยประหนึ่งว่าระบบนิเวศในท้องถิ่นไทยเป็นตัวอย่างของระบบนิเวศที่อุดมสมบูรณ์ และหัวข้อเรื่องแรงต้านทาน มีตัวอย่างของช้างลากซุง ซึ่งช้างเป็นสัตว์ที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตชาวไทยตั้งแต่อดีตอีกด้วย

นอกจากนี้แบบเรียนทั้ง 6 เล่มที่นำมาพิจารณาได้กล่าวถึงความก้าวหน้าของการนำเทคโนโลยีชีวภาพไปใช้พัฒนานวัตกรรม สังเกตได้จากการยกตัวอย่างประกอบเนื้อหา ในจุดนี้จะสอดคล้องกับการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพในขณะนั้นที่สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กำลังผลักดัน



(Office of the National Economic and Social Development Board, 2006) ซึ่งในช่วงนั้น สวทช. ก็ได้มีการก่อตั้งหน่วยงานแห่งชาติด้านเทคโนโลยีชีวภาพขึ้นมาแล้วพร้อมกับมีแนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อใช้ในการผลิตด้วย สะท้อนถึงความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพที่กำลังเติบโต

ส่วนคุณลักษณะที่ปรากฏในแบบเรียนทุกเล่มที่พบมากที่สุดคือ การส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาที่เห็นได้ผ่านกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งยังสอดแทรกการสร้างนวัตกรรมในการพัฒนาที่ไม่กระทบกับสิ่งแวดล้อมด้วย เช่น การนำเทคโนโลยีชีวภาพไปประยุกต์ใช้ในแวดวงอาชีพสาขาต่าง ๆ ส่วนทักษะจำเป็นในศตวรรษที่ 21 ยังไม่ปรากฏโดยตรง แม้ว่าคุณลักษณะเหล่านี้จะพบในแบบเรียนทั้ง 3 สำนักพิมพ์ก็ตาม แต่ก็พบในสำนักพิมพ์ A (นามสมมุติ) เป็นสัดส่วนที่มากที่สุด ส่วนสำนักพิมพ์ B (นามสมมุติ) และ C (นามสมมุติ) จะพบลดหลั่นกันลงมาตามลำดับ

2. จุดเน้นด้านวิทยาศาสตร์ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11

2.1 นโยบายด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาภายใต้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 ให้ความสำคัญกับการสืบทอดภูมิปัญญาไทยที่มาควบคู่กับการสร้างแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นและนำมาประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านการแพทย์แผนไทยงานเขียน และงานฝีมือ เป็นต้น ส่วนหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงคล้ายจะถูกลดการขบเน้นลง และยังมีเรื่องการป้องกันความเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่จำเป็นต้องแก้ไข (Office of the National Economic and Social Development Board, 2011) ในช่วงเวลาเดียวกันนี้ สวทช. ได้กำหนดวิสัยทัศน์ “นวัตกรรมสีเขียว” ที่เชื่อมโยงคน ชุมชน และทรัพยากรภาคการเกษตรเข้าด้วยกัน (National Science and Technology Development Agency, 2012) ส่วนการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพจากแผนพัฒนา ฯ ฉบับก่อนหน้าก็ยังคงได้รับการส่งเสริม รวมทั้งการเตรียมความพร้อมทักษะผู้เรียนให้เข้าสู่ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ก็ยังมีปรากฏอยู่เช่นกัน นอกจากนี้การเรียนแบบบูรณาการ “สะเต็มศึกษา” ดูจะเป็นสิ่งที่ถูกผลักดันอย่างเด่นชัดที่สุด ดังที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่ดูแลด้านการศึกษาวិทยาศาสตร์ของไทยได้เริ่มนำ “สะเต็มศึกษา” มาเป็นเครื่องมือหลักในการพัฒนาผู้เรียนวิทยาศาสตร์ และมีแผนจัดตั้ง “สำนักสะเต็ม” ขึ้นในแต่ละจังหวัดเพื่อเสริมสร้างศักยภาพครูให้จัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาให้จริงจังยิ่งขึ้น (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2013)

2.2 วิเคราะห์เนื้อหา

แบบเรียนทั้ง 6 เล่ม จาก 3 สำนักพิมพ์ที่ตีพิมพ์ในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 11 ใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 นั้น แบบเรียนของสำนักพิมพ์ A (นามสมมุติ) จะเป็นเล่มเสริมที่เนื้อหาไม่ได้อิงกับแบบเรียนเล่มหลัก เน้นการทำกิจกรรมที่หยิบจับอุปกรณ์และสถานการณ์ใกล้ตัวผู้เรียนมาสร้างเป็นกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ แก้ปัญหา โดยอาศัยทักษะการบูรณาการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งใกล้เคียงกับแนวทางของสะเต็มศึกษาที่ สสวท. กำลังผลักดันในช่วงนั้นนอกจากนี้ ผู้ผลิตแบบเรียนยังคาดหวังต่อคุณลักษณะของผู้เรียนว่า ให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในการรักษาสิ่งแวดล้อมให้ยั่งยืนเพื่อช่วยจัดการความเสื่อมโทรมของทรัพยากรตามแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 11 แต่ประเด็นนี้กลับไม่ได้ปรากฏอย่างเด่นชัดในเนื้อหามากนัก



ส่วนแบบเรียนของสำนักพิมพ์ B (นามสมมุติ) ก็เป็นแบบเรียนเล่มเสริมเช่นกันที่เน้นทำออกมาเพื่อการสอน “สะเต็มศึกษา” โดยเฉพาะเพื่อสนองต่อการเรียนวิทยาศาสตร์แบบสะเต็ม แบบเรียนชุดนี้มีกิจกรรมส่งเสริมทักษะที่ใช้การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การสืบค้นข้อมูล การทำงานร่วมกัน และการใช้เทคโนโลยี เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 นอกจากนี้แบบเรียนยังได้เน้นย้ำ “การนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ไปใช้” อยู่บ่อยครั้ง บ่งบอกได้ถึงความพยายามที่จะปลูกฝังการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดแก่ผู้เรียนอย่างจริงจังตามแนวทางที่ สวทท. คาดหวัง (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2013)

ในขณะที่ภาพรวมของสำนักพิมพ์ C (นามสมมุติ) พอจะเห็นเรื่องสะเต็มศึกษาอยู่บ้าง แต่ความเข้มข้นของทั้งเรื่องสะเต็มศึกษา และประเด็นอื่น ๆ ก็ยังไม่เทียบเท่ากับสองสำนักพิมพ์ก่อนหน้านี้

กิจกรรมในแบบเรียนของทั้ง 3 สำนักพิมพ์ ทำให้เห็นความสอดคล้องกับสิ่งที่ภาครัฐให้ความสำคัญในสัดส่วนที่มากขึ้นจากแบบเรียนในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 10 เช่น กิจกรรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และเทคโนโลยีชีวภาพ เชื่อมโยงกับประเด็นด้านทรัพยากรที่ประเทศไทยควรอนุรักษ์ และกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับวิสัยทัศน์ “นวัตกรรมสีเขียว” ของ สวทท. นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมเรื่องแบบจำลองบ้านตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้วย(ในแบบเรียนเล่ม 3) รูปแบบกิจกรรมมีทั้งให้คิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ สืบค้นข้อมูล การทำงานกลุ่ม การใช้เทคโนโลยีและการสื่อสาร การใช้เหตุผล และการประเมินผลงาน ซึ่งครอบคลุมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทั้ง 3 ด้านหลักคือ ทักษะการเรียนรู้นวัตกรรม ทักษะชีวิต และการทำงาน ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี

จากแบบเรียนทั้ง 6 เล่ม กล่าวได้ว่า การส่งเสริมกระบวนการเชิงความคิดยังคงสำคัญ แต่หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงถูกขยับเน้นน้อยลง ส่วนด้านภูมิปัญญาและท้องถิ่นได้รับการกล่าวถึงอยู่บ้างแต่ไม่ได้เด่นชัด การสร้างนวัตกรรมพบกระจายในกิจกรรมของแบบเรียนทุกเล่ม ส่วนประเด็นที่ได้รับการตอบรับอย่างชัดเจนคือ สะเต็มศึกษาที่เน้นการบูรณาการซึ่งไปส่งเสริมการพัฒนาทักษะวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

3. จุดเน้นด้านวิทยาศาสตร์ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12

3.1 นโยบายด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาภายใต้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 จะดำเนินการควบคู่ไปกับแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ดังนั้นนโยบายที่เกิดขึ้นในช่วงเวลานี้จึงมีผลสืบเนื่องมาจากยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปีด้วย (Office of the Prime Minister, 2017) ซึ่งเมื่อพิจารณาเนื้อหาของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 พบว่าประเด็นพื้นฐานที่ปรากฏในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่แล้วก็ยังถูกผลักดันอย่างต่อเนื่อง เช่น การส่งเสริมนวัตกรรม การส่งเสริมภูมิปัญญา และวัฒนธรรมท้องถิ่น หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 นอกจากนี้ยังมีประเด็นสำคัญที่ถูกขยับเน้นเป็นพิเศษอันเนื่องมาจากสถานการณ์โลกด้วยคือเรื่องภัยทางธรรมชาติและปัญหาทรัพยากรที่ทั่วโลกเห็นว่าจะทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อย ๆ เช่นเดียวกับภัยความมั่นคงและภัยจากไซเบอร์ แผนพัฒนาฯ ฉบับนี้จึงเน้นขยายผลการสร้างความปลอดภัยในประเด็นดังกล่าวและส่งเสริมการพัฒนานวัตกรรมเพิ่มขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรมที่เรียกว่า “อุตสาหกรรม 4.0” ทำให้ภาครัฐยังมีนโยบายที่เกี่ยวกับ “4.0” ออกมา เช่น ประเทศไทย 4.0 ด้วย นอกจากนี้ภาครัฐยังตั้งเป้าหมายเรื่อง “การพัฒนาที่ยั่งยืน” (SDGs) และส่งเสริมการให้ความรู้เกี่ยวกับอาเซียน



มากขึ้น เพราะเป็นช่วงเวลาที่จะเอเซียตะวันออกเฉียงใต้จะมีการเปิดเสรีอาเซียน และการใช้เทคโนโลยี ประกอบการเรียนรู้ที่กว้างขวาง

นอกจากแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 แล้ว นโยบายประเทศไทย 4.0 ยังส่งผลให้เกิดการแผนการศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ที่เน้นให้ผู้เรียนได้รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและยังเน้นเรื่องสะเต็มศึกษา มีการ กำหนดให้ใช้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) เพื่อให้ เอื้อต่อการจัดการเรียนแบบบูรณาการตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ซึ่งมี ประเด็นสำคัญ คือ บูรณาการการเรียนรู้ให้สอดคล้องกันทั้งในและนอกสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ปรับ หลักสูตรการเรียนวิทยาศาสตร์ให้มีความทันสมัย ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล คิดสร้างสรรค์ใช้การ สืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ และการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิต

3.2 วิเคราะห์เนื้อหา

แบบเรียนทั้ง 6 เล่ม จาก 3 สำนักพิมพ์ที่ตีพิมพ์ในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 โดยสำนักพิมพ์ A (นาม สมมุติ) และ B (นามสมมุติ) มีทั้งที่ใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 และ หลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ส่วนของสำนักพิมพ์ C (นามสมมุติ) ใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

แบบเรียนรายวิชาพื้นฐานสำนักพิมพ์ A (นามสมมุติ) และ B (นามสมมุติ) ที่เป็นแบบเรียนเล่มหลักมี ความคล้ายคลึงกันอย่างมาก กล่าวคือมีการปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มากยิ่งขึ้น และยังคงเน้นสะเต็มศึกษา แบบเรียนทั้งสองเล่มได้สอดแทรกเกี่ยวกับอาชีพน่ารู้ในอาเซียนตาม บริบทของประเทศไทยที่เข้าสู่ประชาคมอาเซียนในขณะนั้น และยังได้กล่าวถึงความตระหนักต่อภัยธรรมชาติ เอาไว้ด้วย นอกจากนี้ยังส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมตามเทคโนโลยีที่ทั่วโลกพัฒนาไปอย่างก้าวกระโดดด้วย กิจกรรมในเล่มมีทั้งการตรวจสอบการเรียนรู้การทดลอง กิจกรรมการสืบค้นที่เน้นให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ข้อมูล จากการเรียน เพื่อจำลองการออกแบบเกมส์หรือสร้างผลิตภัณฑ์

ส่วนแบบเรียนที่เป็นเนื้อหาที่แยกออกมาใหม่ตามการปรับปรุงของหลักสูตร (เช่น การออกแบบและ เทคโนโลยี วิทยาการคำนวณ) ตามหลักสูตรแกนกลาง 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) แบบเรียนของสำนักพิมพ์ A (นามสมมุติ) มีความน่าสนใจหลายประการ เช่น การเน้นความเป็น “4.0” เป็นการทำให้สอดคล้องกับ นโยบายของรัฐที่ดำเนินนโยบาย “4.0” เป็นต้น แบบเรียนเล่มนี้ยังถูกปรับปรุงให้สอดคล้องกับมาตรฐานการ เรียนรู้และตัวชี้วัดที่ระบุในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 และยุทธศาสตร์ ชาติ 20 ปี ยกตัวอย่าง เช่น กล่าวถึงอาชีพในเชิงวิทยาศาสตร์ที่หลากหลายนับเป็นการเปิดมุมมองอาชีพใน ศตวรรษที่ 21 ให้แก่ผู้เรียน และเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้กล่าวถึงการใช้สารสนเทศอย่างปลอดภัย ด้วยการ สร้างอัตลักษณ์ของผู้ใช้งานเพื่อการปกป้องความเป็นส่วนตัวและหลีกเลี่ยงการเกิดภัยทางไซเบอร์ ซึ่งเป็น จุดเด่นของเล่มนี้ที่เสนอประเด็นนี้อย่างหลากหลาย

การนำเสนอของแบบเรียนมักจะยกตัวอย่างสิ่งที่คุณเรียนพบได้ในชีวิตประจำวันจึงกระตุ้นให้ผู้เรียน เชื่อมโยงประสบการณ์ของตนเข้ากับสิ่งที่เนื้อหานำเสนอได้ง่าย เช่น ประเด็นเกี่ยวกับเครื่องมือเครื่องใช้ใน ชีวิตประจำวัน ได้ยกตัวอย่างเรื่องราวและระบบของสมาร์ทโฟนและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ส่วนการส่งเสริม



ความเป็นท้องถิ่นไทยและหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงก็พอจะเห็นอยู่บ้างตามการผลักดันของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปีด้วย (Office of the Prime Minister, 2017)

แบบเรียนของสำนักพิมพ์ B (นามสมมุติ) มีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาเยาวชนซึ่งเป็น “ทรัพยากรมนุษย์ที่สำคัญอย่างยิ่ง” ให้สอดคล้องกับเป้าประสงค์ของการพัฒนา “ทุนมนุษย์” ของภาครัฐที่มองว่าทุนมนุษย์จะเป็นทรัพยากรที่เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ และมุ่งหวังพัฒนาผู้เรียนให้เป็นเยาวชนไทย 4.0 พร้อมกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ การนำเสนอมีความทันสมัยผ่านการยกตัวอย่างประสบการณ์ที่เชื่อมโยงกับผู้เรียนอยู่บ่อยครั้ง เช่น สมาร์ทโฟนที่ผู้คนยุคนี้เข้าถึงได้ง่ายในชีวิตประจำวันได้ นำเสนอผลกระทบของเทคโนโลยีทั้งด้านบวกและลบ มีการแทรกแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ มีเรื่องการประยุกต์ใช้ Software อย่าง Google แอปพลิเคชัน Line ที่ในปัจจุบันนี้ผู้คนเข้าถึงได้ง่ายยิ่งไปกว่านั้นยังให้ความรู้เรื่อง “ข้อมูลส่วนตัวปลอดภัย ไม่ละเมิดลิขสิทธิ์” ที่เน้นความสอดคล้องกับการระมัดระวังภัยจากไซเบอร์ซึ่งมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นได้ง่ายจากความสะดวกในการเข้าถึงโลกออนไลน์ ดังที่ภาครัฐได้ระบุในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 และแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปีได้ชัดเจน

นอกจากนี้ยังมีจุดเน้นในประเด็นเรื่องภัยธรรมชาติที่เห็นได้ชัดเจน ซึ่งก็เป็นความตระหนักในระดับประเทศต่อการแก้ปัญหาภัยธรรมชาติและทรัพยากร เช่น สอดแทรกเรื่องภาวะเรือนกระจก (Greenhouse Effect) และแนวทางการพัฒนาแบบ 4Rs ที่แก้ปัญหาขยะ นอกจากนี้ยังได้นำเสนอแนวทางการใช้ทรัพยากรตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้วย

รูปแบบของกิจกรรมของทั้งสำนักพิมพ์ A (นามสมมุติ) และ B (นามสมมุติ) มีทั้งการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้ผู้เรียนทำงานกลุ่ม ให้ระดมสมอง และเน้นบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์กับศาสตร์อื่น กิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้ก็มีความท้าทายให้คิดวิเคราะห์ได้เป็นอย่างดี รูปแบบของการส่งเสริม การคิดแบบวิทยาศาสตร์มีหลากหลายทั้งการทำโครงการ การทำกิจกรรมที่มีทั้งกิจกรรมเดี่ยว กิจกรรมคู่ และการทำงานกลุ่ม เป็นการฝึกผู้เรียนให้ทำงานได้ในสถานะที่หลากหลายและยืดหยุ่น

ส่วนแบบเรียนของสำนักพิมพ์ C (นามสมมุติ) จัดทำขึ้นภายใต้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เนื้อหาที่โดดเด่นคือการรักษาทรัพยากร มลพิษทางอากาศ ปรากฏการณ์ทางสภาพอากาศ และการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก รวมทั้งการพยายามจะนำเสนอตัวอย่างบริบทในประเทศไทยประกอบเนื้อหาที่หลากหลายทั้งในแง่ของปรากฏการณ์ และการเน้นความเป็นท้องถิ่น ความเป็นไทยที่ควบคู่กับการเป็นสากล เช่น การยกตัวอย่างปรากฏการณ์แสงอาทิตย์ที่ผ่านช่องประตูเขาพนมรุ้ง แสดงถึงการนำตัวอย่างในประเทศไทยมาใช้อธิบายประกอบทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างที่แสดงความเป็นไทยพบได้ในหลาย ๆ ตัวอย่างตลอดเล่ม แม้แบบเรียนจะยังคงใช้หลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2551 แต่ก็เริ่มให้ความสำคัญกับเรื่องการพัฒนาอย่างยั่งยืนด้วย

อย่างไรก็ตามยังไม่ค่อยเห็นว่าแบบเรียนเล่มนี้มีการแนะนำให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีประกอบการเรียนรู้มากนัก หากเปรียบเทียบกับแบบเรียนของสองของสำนักพิมพ์ข้างต้น ซึ่งในขณะนั้นภาครัฐได้ให้ความสำคัญต่อเทคโนโลยีค่อนข้างมาก รูปแบบการนำเสนอยังเป็นการนำเสนอองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์แบบตรงไปตรงมา



ผลการวิเคราะห์แบบเรียนทั้ง 18 เล่มจากการใช้เกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยสรุปไว้ในตารางที่ 1 แสดงความถี่ของลักษณะต่าง ๆ ที่ปรากฏในแบบเรียนที่ตีพิมพ์ในแต่ละช่วงของแผนพัฒนาฯ แต่ละฉบับ ว่าปรากฏตรงตามเกณฑ์ข้อใดบ้าง ดังตารางที่ 1

เกณฑ์การวิเคราะห์	แผนพัฒนา ฯ 10	แผนพัฒนา ฯ 11	แผนพัฒนา ฯ 12	รวม	%
ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา	83	94	216	393	31.52
ส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม	27	50	59	136	10.91
การพัฒนาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ตระหนักถึงภัยธรรมชาติ	13	22	68	103	8.26
ส่งเสริมวัฒนธรรมภูมิปัญญา	9	29	38	76	6.09
มีการบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี	-	69	53	122	9.78
นำเสนอสิ่งที่ทันสมัย ใกล้ตัวผู้เรียน	24	40	84	148	11.88
เตรียมความพร้อมสู่ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21	4	69	58	131	10.51
ส่งเสริมความปลอดภัยทางเทคโนโลยี	-	7	25	32	2.57
ส่งเสริมการหาความรู้เพิ่มเติมจากท้องถิ่น	9	27	34	70	5.60
ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	11	8	17	36	2.89
รวม				1,247	100

ตารางที่ 1 ความถี่ของลักษณะที่ปรากฏในแบบเรียนวิทยาศาสตร์ที่ตีพิมพ์ในแต่ละช่วงของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 10 – 12



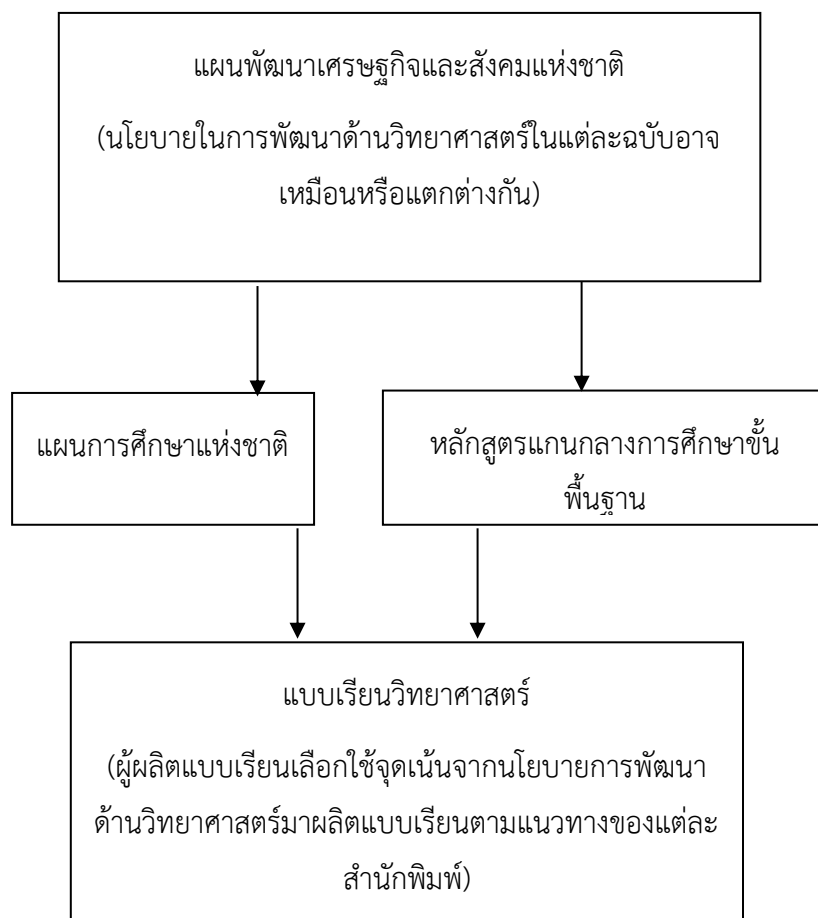
จากตารางที่ 1 ผู้วิจัยได้สรุปเป็นลักษณะที่โดดเด่นที่สุด 5 ลักษณะ ทั้งในด้านเนื้อหาและด้านทักษะที่ปรากฏในแบบเรียนวิทยาศาสตร์ในแต่ละช่วงของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 10 - 12 ดังตารางที่ 2

เนื้อหาและทักษะของแบบเรียนในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 10	เนื้อหาและทักษะของแบบเรียนในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 11	เนื้อหาและทักษะของแบบเรียนในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12
<ul style="list-style-type: none"> - การส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม - การตระหนักถึงภัยธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม - ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง - ส่งเสริมภูมิปัญญาและการเรียนรู้จากท้องถิ่น - ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> - การเรียนแบบบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ - การเตรียมความพร้อมสู่ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 - การสร้างนวัตกรรมจากการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ - ส่งเสริมการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นร่วมกับเทคโนโลยี - ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> - คำนึงถึงภัยธรรมชาติและการพัฒนาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (การพัฒนาที่ยั่งยืน) - การส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม - การเตรียมความพร้อมสู่ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 - การเรียนแบบบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (สะเต็มศึกษา) - ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา

ตารางที่ 2 ลักษณะที่โดดเด่นที่สุด 5 ลักษณะ ทั้งในด้านเนื้อหาและทักษะที่ปรากฏในแบบเรียนวิทยาศาสตร์ในแต่ละช่วงของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 10 - 12

องค์ความรู้ใหม่

จุดเน้นของแบบเรียนแต่ละสำนักพิมพ์นั้นอาจมีความแตกต่างกัน หรือถึงแม้ว่าบางจุดเน้นอาจจะเหมือนกันแต่ก็มีรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอที่ต่างกัน จุดเน้นบางลักษณะอาจจะเป็นประเด็นสำคัญมากในช่วงเวลาหนึ่ง แต่พอนโยบายการบริหารประเทศหรือบริบทของสังคมเปลี่ยนไปก็ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนจุดเน้นได้เช่นกัน บางจุดอาจถูกลดความสำคัญลง บางจุดก็ถูกต่อยอดความสำคัญ และบางจุดอาจเป็นเรื่องใหม่ที่ภาครัฐเล็งเห็นความสำคัญที่จะพัฒนา แต่ทั้งนี้ไม่ว่าจะเป็นอย่างไรก็เป็นไปภายใต้การตอบสนองต่อแนวทางการพัฒนาประเทศในด้านวิทยาศาสตร์นั่นเอง



แผนภาพที่ 1 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติส่งผลต่อทิศทางของหลักสูตรและแผนการศึกษาแห่งชาติ อันนำมาสู่การผลิตแบบเรียนที่อาจมีการปรับเปลี่ยนเนื้อหาในแต่ละช่วงเวลา

อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการวิเคราะห์แบบเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 18 เล่ม ที่ตีพิมพ์ในระหว่างแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ.2550-2554) - 12 (พ.ศ.2560-2564) แสดงให้เห็นถึงประเด็นสำคัญที่สามารถนำมาอภิปรายเพิ่มเติมได้ 2 ประเด็น ดังนี้

1. ความสอดคล้องของแบบเรียนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นกับแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 10

- 12

จากการวิเคราะห์พบว่า นอกจากแบบเรียนจะดำเนินเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางของกระทรวงศึกษาธิการแล้ว เนื้อหาในแบบเรียนยังได้รับอิทธิพลมาจากแผนพัฒนาฯ แต่ละฉบับเช่นกัน โดยแบบเรียนทุกเล่มที่นำมาวิเคราะห์มีความสอดคล้องกับแผนหรือนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย ณ ขณะนั้น มากน้อยแตกต่างกันไปในแต่ละเล่ม เช่น การส่งเสริมหลักการคิดแบบวิทยาศาสตร์ การตระหนักเรื่องทรัพยากร สิ่งแวดล้อม และภัยธรรมชาติ ภูมิปัญญาไทย หลักปรัชญา

เศรษฐกิจพอเพียงการป้องกันภัยความมั่นคง หรือภัยจากไซเบอร์ อย่างไรก็ตามมีข้อสังเกตว่า แม้แผนพัฒนาฉบับที่ 10 และ ฉบับที่ 11 จะยังมีการส่งเสริมการนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ควบคู่กับความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ (National Science and Technology Development Agency, 2012) แต่พอวิเคราะห์แบบเรียนในช่วงดังกล่าวกลับพบว่ามีกล่าวถึงหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้กับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแต่เพียงผิวเผินเท่านั้น ขณะที่เนื้อหาเกี่ยวกับการส่งเสริมความรู้ในท้องถิ่น และการอนุรักษ์ภูมิปัญญาไทย แทบจะไม่ปรากฏให้เห็นในแบบเรียนทั้ง 3 สำนักพิมพ์ที่ตีพิมพ์ในช่วงแผนพัฒนา ฉบับที่ 10 เลย และคุณลักษณะที่ไม่ปรากฏเลยคือ การส่งเสริมการเรียนแบบบูรณาการ และการส่งเสริมความปลอดภัยทางเทคโนโลยี แต่ในแผนพัฒนา ฉบับที่ 11 จะมีการเรียนแบบบูรณาการที่โดดเด่นขึ้นมาผ่านการศึกษาในแบบสะเต็ม พอมาถึงช่วงของการใช้แผนพัฒนา ฉบับที่ 12 อาจเกิดจากการปรับเปลี่ยนหลักสูตรที่ส่งผลให้แบบเรียนมีเนื้อหาที่เฉพาะเจาะจงมากขึ้น จึงมีการปรากฏของวิชาใหม่ ๆ (เช่น การออกแบบและเทคโนโลยี วิทยาการคำนวณ) ซึ่งเน้นนำเสนอเกี่ยวกับเทคนิควิธีการเป็นส่วนใหญ่ บางแนวทางที่ไม่ค่อยถูกขบเน้นในแผนพัฒนา ฉบับที่ 10 -11 จึงได้ถูกให้ความสำคัญมากขึ้นอย่าง เช่น การคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม การนำเสนอผ่านเทคโนโลยีที่ใกล้ตัวผู้เรียน หรือแม้กระทั่งการส่งเสริมความมั่นคงปลอดภัยในระดับปัจเจกและสังคมก็เพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากอิทธิพลของแผนพัฒนา ฉบับที่ 12 ที่ให้ความสำคัญกับเรื่องความมั่นคงของประเทศมากขึ้นด้วย (Office of the Prime Minister, 2017)

2. พัฒนาการของแบบเรียน ผลจากการวิจัยแสดงให้เห็นว่า เนื้อหาที่ปรากฏในแบบเรียนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในช่วง 10 กว่าปีมานี้ (พ.ศ. 2550-2561) มีทั้งความแตกต่างกันตามช่วงเวลาและมีบางประเด็นที่คล้ายคลึงกันในแบบเรียนทุกเล่มด้วย กล่าวคือ แบบเรียนที่ตีพิมพ์ในช่วงแรกและช่วงหลังมีกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนทำอย่างหลากหลาย แต่ในด้านความหลากหลายของเนื้อหา พบว่าแบบเรียนที่ตีพิมพ์ในช่วงหลังจะมีความหลากหลายมากกว่า สังเกตได้จากการแยกพิมพ์เนื้อหาออกมาเป็นแบบเรียนเสริม โดยเฉพาะซึ่งอาจจะอิงกับแบบเรียนเล่มหลักหรือไม่ก็ได้ การแยกแบบเรียนออกเป็นหลาย ๆ เล่มนี้อาจเกิดขึ้นเพื่อให้โรงเรียนสามารถเลือกใช้แบบเรียนได้ตรงกับวัตถุประสงค์มากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากหลักสูตรแกนกลาง พ.ศ. 2551 เริ่มให้อิสระกับโรงเรียนในการเลือกแบบเรียนอย่างชัดเจน โดยกำหนดว่าการเลือกใช้หนังสือของสถานศึกษาจำเป็นต้องผ่านการเห็นชอบจากคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและกรรมการภาคีเสียก่อน (Changkwanuen, 2007) ดังนั้นตัวเลือกจำนวนมากจึงอาจเกิดขึ้นเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ดังกล่าว

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าแบบเรียนจะมีความหลากหลาย และแยกจำนวนเล่มให้มากยิ่งขึ้น แต่ก็พบลักษณะบางประการที่คล้ายคลึงกันด้วย คือ แบบเรียนทุกเล่มในงานวิจัยได้เน้นคุณลักษณะของการส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา อันเป็นกระบวนการคิดแบบวิทยาศาสตร์ อีกทั้งยังให้ความสำคัญกับหลักสูตรแกนกลางอยู่เสมอ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยหลายชิ้นที่ระบุว่าแบบเรียนที่ดีควรมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับหลักสูตรอย่างชัดเจน ทั้งยังตรงกับของเสนอของ UNESCO ที่ว่าแบบเรียนที่ดีควรมีเนื้อหาสอดคล้องกับแนวคิดของหลักสูตร มีความถูกต้องสมบูรณ์ และจัดลำดับหัวข้อได้เหมาะสม มีแหล่งอ้างอิงที่ชัดเจน



สรุป

จากผลการวิเคราะห์แบบเรียนทั้งหมดแสดงให้เห็นว่าแม้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะมีค่าตอบที่ถูกต้องชัดเจน ทฤษฎีบางอย่างไม่มีการเปลี่ยนแปลงมานานับร้อยปี แต่แบบเรียนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในประเทศไทยก็มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ แม้แผนพัฒนาฯ จะเป็นนโยบายหลักที่กำหนดทิศทางการพัฒนาภาพรวมของประเทศก็ตามซึ่งก็ส่งผลต่อการผลิตแบบเรียนวิทยาศาสตร์ด้วย แต่การออกแบบเนื้อหาในแบบเรียนวิทยาศาสตร์ของแต่ละสำนักพิมพ์ก็อาจมีบ้างที่ยังมิได้เชื่อมโยงกับบริบทการเปลี่ยนแปลงที่ภาครัฐให้ความสำคัญได้อย่างครอบคลุม นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์แบบเรียนยังแสดงให้เห็นถึงเอกลักษณ์ของแบบเรียนวิทยาศาสตร์ที่ตีพิมพ์ในแต่ละช่วงเวลา ดังนั้นผู้สอนจึงควรเลือกแบบเรียนให้เหมาะสมกับบริบท และวัตถุประสงค์ของการใช้งานด้วย

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัย ผู้มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1.1 ผู้สอนควรพิจารณาและเลือกแบบเรียนวิทยาศาสตร์ที่เนื้อหาสอดคล้องกับนโยบายในแผนพัฒนาฯ เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะผู้เรียนให้ตรงตามแนวทางที่ภาครัฐได้ตั้งเป้าหมายไว้

1.2 สำนักพิมพ์ควรผลิตแบบเรียนวิทยาศาสตร์โดยยึดตามนโยบายของภาครัฐที่ได้วางเป้าหมายเอาไว้ เพื่อมุ่งตอบโจทย์ต่อการส่งเสริมผู้เรียนที่เป็นการพัฒนาทุนมนุษย์อันมีคุณค่าต่อการพัฒนาชาติให้ได้มากที่สุด

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

สำหรับประเด็นในการวิจัยครั้งต่อไปควรทำวิจัยในประเด็นเกี่ยวกับ

2.1 การเพิ่มข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ผลิตแบบเรียน จะทำให้เห็นปัจจัยที่ส่งผลต่อแนวทางการผลิตแบบเรียนมากขึ้น

2.2 การวัดความถี่ของนโยบายภาครัฐที่ปรากฏในแบบเรียนอย่างละเอียดจะทำให้เห็นความสอดคล้องกันในแบบเรียนแต่ละเล่มได้ชัดเจนขึ้น

2.3 การใช้จำนวนแบบเรียนที่มากขึ้น และการใช้จำนวนสำนักพิมพ์ที่มากขึ้นอาจทำให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดชัดเจนและครอบคลุมมากขึ้นในการนำมาประกอบการวิเคราะห์กับแผนพัฒนาฯ แต่ละฉบับ และยังทำให้เห็นเอกลักษณ์ของแบบเรียนในแต่ละสำนักพิมพ์ได้มากขึ้นด้วย



References

- Changkwan-yuen, C. (2007). *Techniques for Writing and Producing Textbooks*. Bangkok: Chulalongkorn University Press.
- Jiamwilak, R. (2018). Thai Textbook Study Phasaphati: Consistency with Strategy 1 Strengthening and Developing Human Capital Potential in the Twelfth National Economic and Social Development. *Journal of Liberal Arts*, 18(2), 26-54.
- Chuaypu, M. (2009). *A Comparative Analysis of Science Instructional Approaches and Textbook Characteristics at the Elementary School Level Before and After the Education Reform*. (Research). Faculty of Education. Chulalongkorn University.
- National Science and Technology Development Agency. (2012). *Strategic Plan of National Science and Technology Development Agency*. National Science and Technology Development Agency.
- Office of the National Economic and Social Development Board. (2016). *12th National Economic and Social Development*. N.P.: n.p.
- Office of the National Economic and Social Development Board. (2011). *11th National Economic and Social Development*. N.P.: n.p.
- Office of the National Economic and Social Development Board. (2006). *10th National Economic and Social Development*. N.P.: n.p.
- Office of the Prime Minister. (2017). *Thailand's 20 Year National Strategy*. Bangkok: Office of the Prime Minister.
- Sangri, N. Kanchanachatri, S. Fai kamta, C., & Suwanruji, P. (2012). Analysis of Questions in Science Textbooks Lower Secondary School Level. *Srinakharinwirot Research and Development, Humanities and Social Sciences*, 7(4), 33-41.
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2013). *[Report of the year 2013]*. Bangkok: The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology.
- UNESCO. (2007). *A Comprehensive Strategy for Textbooks and Learning Materials*. France: UNESCO.
- UNESCO. (2010). *UNESCO Guidebook on Textbook Research and Textbook Revision*. Langenhagen: Popdruck.
- Wattanasomsri, S., Peerapan, N., & Dansirisuk W. (2017). A Study of the Composition and Efficiency of Digital Books According to Skill of the Self-Learning of Students in Primary Education. *Journal of Educational*, 18(2), 142-158.