บทความวิจัย

อนาคตภาพการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ.2565 – 2575)*

THE SCENARIO OF LEARNING MANAGEMENT FOR PROMOTING MATHEMATICAL COMPETENCIES OF STUDENTS IN COMPULSORY EDUCATION LEVEL IN THE NEXT DECADE (2022-2032)

จรูญศรี แจบไธส*, รุ่งทิวา แย้มรุ่ง, วิไลลักษณ์ ลังกา
Jaroonsri Jabthaisong*, Rungtiwa Yamrung, Wilailak Langka
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย
Faculty of Education, Srinakharinwirot University, Bangkok, Thailand
*Corresponding author E-mail: lukkai2554@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) แนวทางการจัดการเรียนรู้ของประเทศไทยและประเทศที่ประสบความสำเร็จสูงด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2) อนาคตภาพการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2565 - 2575) และ 3) จัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2565 - 2575) โดยใช้เทคนิคการวิจัยแบบ EDFR จากผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 17 คน การวิจัยแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ 1) การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ของประเทศไทยและประเทศที่ประสบความสำเร็จสูงด้านคณิตศาสตร์ 2) การศึกษาอนาคตภาพการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ และ 3) การจัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2565 - 2575) โดยใช้เป็นแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์และสอบถาม วิเคราะห์ข้อด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัย พบว่า 1) การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของประเทศไทยและประเทศที่ประสบความสำเร็จสูงมีองค์ประกอบหลัก คือ เป้าหมายการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ 2) อนาคตภาพการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2565 - 2575) มี 3 องค์ประกอบหลัก 10 องค์ประกอบย่อย และ 114 รายการ ทุกรายการมีค่ามัธยมฐานเท่ากับ 5 และมีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ตั้งแต่ 0.00 - 1.00 3) ข้อเสนอเชิงนโยบายเกี่ยวกับจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2565 - 2575) มี 3 ด้าน จำนวน 45 ข้อเสนอ มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.52, S.D. 0.50)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้, สมรรถนะคณิตศาสตร์, ข้อเสนอเชิงนโยบาย, อนาคตภาพ

Abstract

This research objectives are to (1) study of mathematics learning management in Thailand and highly successful countries in mathematics, (2) study the scenario of learning management to

* Received 15 December 2023; Revised 29 December 2023; Accepted 30 December 2023

promote the mathematical competency of students in compulsory education in the next decade (2022-2032), and (3) create policy proposals of learning management to promote the mathematical competency of students in compulsory education in the next decade (2022 - 2032). By using the Ethnographic Delphi Futures Research (EDFR) technique. Key informants composed of 17 experts. The research was divided into three phases: 1) was a study of mathematics learning management in Thailand and highly successful countries in mathematics. 2) studied the scenario of learning management to promote the mathematical competency of students in compulsory education in the next decade (2022 - 2032). and 3) created policy proposals of learning management to promote the mathematical competency of students in compulsory education in the next decade (2022 - 2032). Data were collected using interviews and questionnaires and analyzed using content analysis. The results of the research found the following: (1) mathematics learning management in Thailand and other highly successful countries had consistent elements of learning management as learning management goals and organizing learning activities, measurement and the evaluation of learning outcomes; (2) the scenario of learning management to promote the mathematical competency of students over compulsory education over the next decade (2022 - 2032) consisted of three main components, 10 subcomponents and 114 items. Every item had a median as five and an interquartile range value from 0.00-1.00; and (3) policy proposals regarding learning management to promote mathematical competency of students in compulsory education in the decade (2022 - 2032) divided into three areas, totaling 45 proposals and evaluation results at the highest level ($\overline{x}$ = 4.52, S.D. 0.50)

Keywords: Learning Management, Mathematical Competency, Policy Proposal, Scenario

บทนำ

คณิตศาสตร์ได้รับการยอมรับว่ามีความสำคัญกับการดำเนินชีวิตของมนุษย์ทุกด้าน การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งหวังให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจแนวคิด หลักการ และทฤษฎีเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่จำเป็น เห็นคุณค่าและตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ และเลือกใช้สื่อ อุปกรณ์ เทคโนโลยีและแหล่งข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ในระดับการศึกษาที่สูงขึ้น ตลอดจนการประกอบอาชีพ การสื่อสาร การทำงาน และแก้ปัญหาอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560) ผลจากการจัดการศึกษาด้านคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาปรากฏชัดเจนว่า สิ่งที่คาดหวังกับผลที่ปรากฏจริงแตกต่างกันค่อนข้างมาก โดย ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ตั้งแต่ปี พ.ศ.2559 - 2562 มีคะแนนเฉลี่ยน้อยกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็มทุกปี และมีแนวโน้มลดลงเมื่ออยู่ในระดับที่สูงขึ้น และผลการประเมินระดับนานาชาติเกี่ยวกับความสำเร็จของการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่ประเทศไทยเข้าร่วมประเมิน ได้แก่ โครงการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติ (TIMSS) และโครงการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (PISA) รายงานข้อมูลว่านักเรียนไทยมีสมรรถนะคณิตศาสตร์ต่ำทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาทั้งปัญหา ทั้งปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาบริบทโลกจริง เมื่อเปรียบเทียบกับความสามารถของนักเรียนในวัยเดียวกันกับนานาประเทศ

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้เกิดผลลัพธ์ที่ต้องการกับนักเรียนมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการที่สัมพันธ์กัน คือ เป้าหมายการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (ไพฑูรย์ สินลารัตน์, 2526) โดยเป้าหมายการเรียนรู้จะเป็นกรอบทิศทางในการออกแบบการจัดการเรียนรู้

และการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อตรวจสอบว่าการจัดการเรียนรู้และผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเป็นไปในทิศทางที่กำหนดหรือไม่อย่างไร การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพตามเป้าหมาย และใช้กระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในการตรวจสอบคุณภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นว่าบรรลุเป้าหมายหรือไม่อย่างไร ประกอบกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปัจจุบันต้องการให้มีการใช้คณิตศาสตร์อย่างเป็นธรรมชาติในการดำเนินชีวิตประจำวัน โดยให้สามารถใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการคิด วางแผน หรือใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีคุณภาพ หลายประเทศได้มีการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์ให้เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ จากความสำคัญของคณิตศาสตร์ที่มีต่อการดำเนินชีวิตทั้งในปัจจุบันและอนาคต ประกอบกับการจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการทำให้ผู้เรียนมีคุณภาพด้านคณิตศาสตร์ตามต้องการ และแนวคิดการวิจัยเชิงอนาคตที่มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจหรือศึกษาแนวโน้มที่พึงประสงค์และไม่พึงประสงค์ที่จะนำไปสู่ส่งเสริมหรือป้องกันไม่ให้แนวโน้มที่ไม่พึงประสงค์เกิดขึ้น การวิจัยนี้จึงนำแนวคิดดังกล่าวมาใช้เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2565 - 2575)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ของประเทศไทยและประเทศที่ประสบความสำเร็จสูงด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. เพื่อศึกษาอนาคตภาพการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2565 - 2575)
3. เพื่อจัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2565 - 2575)

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาอนาคตภาพการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2565 - 2575) เป็นการวิจัยเชิงอนาคต (Future Research) ดำเนินการเป็น 3 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของประเทศไทยและประเทศที่ประสบความสำเร็จสูงด้าน การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่ เขตเศรษฐกิจพิเศษฮ่องกง ประเทศสิงคโปร์ ประเทศญี่ปุ่น และประเทศเอสโตเนีย โดยการวิจัยเอกสาร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบบันทึกการอ่าน วิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา (Content Analysis)

ระยะที่ 2 ศึกษาอนาคตภาพการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2565 - 2575) โดยใช้เทคนิควิธีการวิจัยแบบ EDFR กลุ่มผู้ให้ข้อมูลเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 17 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างและแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 114 รายการ จำแนกเป็นด้านเป้าหมายการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ จำนวน 24 รายการ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ จำนวน 52 รายงาน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ จำนวน 38 รายงาน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับอนาคตภาพการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2565 - 2575) และส่งแบบสอบถามเพื่อให้กลุ่มผู้ให้ข้อมูลยืนยันความเห็นเกี่ยวกับอนาคตภาพการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2565

- 2575) จำนวน 2 รอบ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ และเขียนภาพอนาคตการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2565 - 2575)

ระยะที่ 3 จัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2565 - 2575) โดยวิเคราะห์และสังเคราะห์ผลการศึกษาในระยะที่ 1 และ 2 ตามองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ เป้าหมายการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการการเรียนรู้ ยกร่างข้อเสนอเชิงนโยบายเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2565 - 2575) ประเมินข้อเสนอโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในการกำหนดนโยบายและพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน ปรับปรุง และจัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2565 - 2575)

ผลการวิจัย

การศึกษาอนาคตภาพการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ.2565 – 2575)เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับ มีผลการวิจัยดังนี้

1. ผลการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของประเทศไทยและประเทศที่ประสบความสำเร็จสูง พบว่า การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ คือ เป้าหมายการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่ เนื้อหาคณิตศาสตร์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาแบบองค์รวมทั้งความรู้ ความคิด และทักษะทางสังคม ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายตามลักษณะของเนื้อหาคณิตศาสตร์และความสามารถที่ต้องการพัฒนา การจัดการเรียนรู้เป็นการสร้างประสบการณ์ให้นักเรียนได้เรียนรู้และพัฒนาผ่านปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ตามบริบทโลกจริง และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ใช้ 2 แนวคิด คือ การประเมินระหว่างเรียนรู้ และการประเมินเมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ โดยให้ความสำคัญกับการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูลด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เป็นเป้าหมายการเรียนรู้ ใช้ผลการประเมินเชิงคุณภาพเป็นข้อมูลย้อนกลับให้นักเรียนปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง

2. อนาคตภาพการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ.2565–2575) มี 3 องค์ประกอบหลัก 10 องค์ประกอบย่อย และ 114 รายการ กลุ่มผู้ให้ข้อมูลมีความคิดเห็นในระดับมากที่สุดทั้ง 114 รายการ (median = 5 ทุกรายการ และ $0.00 \leq IR \leq 1.00$) และสามารถเขียนภาพอนาคตของการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ.2565 – 2575) ได้ดังภาพที่ 1

ภาพที่ 1 อนาคตภาพการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2565 - 2575)

จากภาพที่ 1 อธิบายได้ว่า อนาคตภาพการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2565 - 2575) ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก คือ 1) เป้าหมายการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นสิ่งที่คาดหวังให้เกิดกับนักเรียนผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้มี 3 องค์ประกอบย่อย คือ 1.1) เป้าหมายการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ความสามารถในการใช้คณิตศาสตร์ในบริบทโลกจริง การใช้คณิตศาสตร์อย่างเป็นธรรมชาติ มองเห็นแง่มุมทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างเข้าใจ 1.2) องค์ประกอบของเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ มีความรู้ความเข้าใจมโนทัศน์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ตามความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ และ 1.3) การนำเสนอเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ การนำเสนอเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบผลลัพธ์การเรียนรู้เชิงสมรรถนะตามช่วงวัย มีพฤติกรรมบ่งชี้ทั้งรายองค์ประกอบและภาพรวมความสามารถ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ และ นำเสนอให้เห็นความต่อเนื่องและลำดับพัฒนาการของเป้าหมาย 2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ มีย่อย 4 องค์ประกอบย่อย คือ 2.1) แนวคิดการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ใช้แนวคิดคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เน้นการจัดการเรียนรู้เชิงกระบวนการ เน้นการให้เหตุผลแบบอุปนัยและอุปนัย มีบริบทโลกจริงเป็นสถานการณ์การเรียนรู้ และออกแบบคู่กับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ 2.2) กิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ สะท้อนคิด อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น สำรวจมโนทัศน์ ฝึกแก้ปัญหาประยุกต์ใช้ ใช้มโนทัศน์ สังเกต รวบรวม สร้างและสรุปองค์ความรู้ กิจกรรมการเรียนรู้สามารถสร้างและพัฒนามโนทัศน์ ทักษะและกระบวนการ และเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ 2.3) บรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่ บรรยากาศที่นักเรียนรู้สึก อิสระ ปลอดภัย ได้รับความไว้วางใจ และการยอมรับในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ และ 2.4) มีสื่อและอุปกรณ์การจัดการเรียนรู้ที่หมาะสมกับวัยเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ และหลากหลาย และ 3) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ มี 3 องค์ประกอบย่อย คือ 3.1) แนวคิดเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการปฏิบัติ ได้แก่ แนวคิด

เกี่ยวกับการประเมินระหว่างเรียนและประเมินเมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ การประเมินสามารถประเมินได้ตลอดระยะเวลาจัดการเรียนรู้ การประเมินแบบอิงเกณฑ์ เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นฐาน ทุกคนที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการประเมินและมีบริบทโลกจริงเป็นองค์ประกอบของการประเมิน 3.2) การวัดและประเมินการเรียนรู้ระหว่างเรียน เพื่อตรวจสอบพฤติกรรมการเรียนรู้ พัฒนาการการเรียนรู้ และการเกิดสมรรถนะคณิตศาสตร์ เป็นการประเมินมโนทัศน์ ทักษะและกระบวนการ เจตคติต่อคณิตศาสตร์ และการเกิดสมรรถนะคณิตศาสตร์ ใช้วิธีการและเครื่องมือประเมินที่หลากหลาย เน้นที่การให้ข้อมูลย้อนกลับ และใช้เกณฑ์คุณภาพเป็นเครื่องมือในการประเมิน ผลการประเมินเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพที่นักเรียนสามารถใช้เป็นข้อมูลพัฒนาการเรียนรู้ และครูใช้ผลการประเมินพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของตนเอง 3.3) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นการประเมินสมรรถนะหรือความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีวัตถุประสงค์ของการประเมิน เพื่อตัดสินผลการเรียน เน้นการประเมินความสามารถแบบองค์รวมตามองค์ประกอบของเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ มีหลักฐานเชิงประจักษ์ มีเกณฑ์คุณภาพ และใช้ผลการประเมินเพื่อตัดผลการเรียนรู้ของนักเรียน และรายงานผลเป็นระดับสมรรถนะ

3. ข้อเสนอเชิงนโยบายเกี่ยวกับจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2565 - 2575) ตามองค์ประกอบด้วยหลัก 3 องค์ประกอบ รวม 45 ข้อเสนอ คือ 1) ข้อเสนอเชิงนโยบายด้านเป้าหมายการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ข้อเสนอเกี่ยวกับการกำหนดจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาด้านคณิตศาสตร์ เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ และการนำเสนอเป้าหมายการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริม 2) ข้อเสนอเชิงนโยบายด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ข้อเสนอเกี่ยวแนวคิดการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ และการจัดกิจกรรมกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ จำนวน 17 ข้อเสนอ และ 3) ข้อเสนอเชิงนโยบายด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ข้อเสนอเกี่ยวแนวคิดการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ การวัดและประเมินการเรียนรู้ระหว่างเรียน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ จำนวน 13 ข้อเสนอ มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.52, S.D. 0.50)

อภิปรายผล

จากการวิจัย เรื่อง อนาคตภาพการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ.2565 – 2575) มีข้อค้นพบที่สามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของประเทศไทยและประเทศที่ประสบความสำเร็จสูง ซึ่งพบว่ามีองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ คือ 1) เป้าหมายการจัดการเรียนรู้ มีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ เนื้อหาคณิตศาสตร์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นความสามารถทางความคิดหรือสติปัญญา และเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์เป็นปัจจัยภายในบุคคลที่จะช่วยส่งเสริมและสนับสนุนให้การประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ประสบความสำเร็จ 2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยพบว่า ประเทศที่ประสบความสำเร็จสูงด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาองค์ประกอบของเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ 3 ส่วน คือ เนื้อหาคณิตศาสตร์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ เอกสารหลักสูตรคณิตศาสตร์มีการนำเสนอแนวคิดหรือหลักการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย โดยให้มีการหลวมรวมองค์ประกอบของเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 ส่วนเป็นเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง ให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เทียบเท่ากับการพัฒนาความรู้ความเข้าใจ พัฒนากระบวนการทางคณิตศาสตร์ผ่านสถานการณ์ปัญหาที่มีบริบทโลกจริง และใช้เป้าหมายเชิงกระบวนการเป็นกระบวนการพัฒนาผู้เรียน แนวคิดการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย ให้มีการออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยนำมา

บริบทโลกจริงเป็นสถานการณ์การจัดการเรียนรู้ ผ่านการจัดสภาพแวดล้อมหรือบรรยากาศ และสื่อที่เหมาะสมกับเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ และ 3) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ พบว่า แต่ละประเทศให้ความสำคัญกับแนวคิดการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ เน้นการประเมินเพื่อตรวจสอบ และรวบรวมพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เป็นองค์ประกอบของสมรรถนะคณิตศาสตร์ ให้สะท้อนผลการประเมินเชิงคุณภาพให้กับนักเรียนเพื่อการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนรู้ ใช้วิธีการและเครื่องมือที่เหมาะสม การวัดและประเมินต้องไม่เป็นภาระแก่ครูและนักเรียน ไม่ก่อให้เกิดความเครียดและวิตกกังวลต่อนักเรียน สอดคล้องกับกับแนวคิดของไพฑูรย์ สินลารัตน์ ที่อธิบายว่าการจัดการเรียนรู้ว่ามีองค์ประกอบ 3 ประการที่สัมพันธ์กัน คือ เป้าหมายการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยเป้าหมายการเรียนรู้จะเป็นกรอบทิศทางในการออกแบบการจัดการเรียนรู้และการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อตรวจสอบว่าการจัดการเรียนรู้และผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเป็นไปในทิศทางที่กำหนดหรือไม่อย่างไร การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพตามเป้าหมายและใช้กระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในการตรวจสอบคุณภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นว่าบรรลุเป้าหมายหรือไม่อย่างไร และยังพบว่าองค์ประกอบหลักของการจัดการเรียนคณิตศาสตร์ของทั้ง 3 ประเทศ เป็นองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือ เป้าหมายการจัดการเรียนรู้เป็นกรอบแนวคิดที่นำไปสู่การออกแบบการจัดการเรียนรู้และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ส่วนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นกระบวนการนำเป้าหมายการจัดการเรียนรู้มาวางแผนออกแบบการพัฒนา และพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพตามเป้าหมาย และเนื่องจากเป้าหมายมีลักษณะเป็นความสามารถที่ต้องการให้นักเรียนปฏิบัติหรือทำได้ กระบวนการวัดและประเมินผลจึงให้ความสำคัญกับการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนมาเป็นการประเมินเพื่อตรวจสอบการเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ว่ามีทิศทางสอดคล้องตามเป้าหมายการพัฒนาหรือไม่ อย่างไร และอาศัยข้อมูลที่ได้จากประเมินเพื่อพัฒนาปรับปรุงหรือแก้ไขพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ไม่พึงประสงค์ของผู้เรียน โดยแต่ละประเทศมีองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สอดคล้องกัน คือ เนื้อหาคณิตศาสตร์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ (ไพฑูรย์ สินลารัตน์, 2526)

2. อนาคตภาพการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2565 - 2575) ซึ่งพบว่า มีองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ คือ เป้าหมายการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ โดย เป้าหมายการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ ควรกำหนดจากบริบทของประเทศด้านความต้องการการพัฒนา การดำเนินชีวิตประจำวันและการใช้เป็นเครื่องมือในด้านต่าง ๆ และมีลักษณะเป็นผลลัพธ์การเรียนรู้เชิงสมรรถนะ โดยเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดคุณภาพตามเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ที่กำหนอ เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้มี 3 ส่วนที่สำคัญ คือ เนื้อหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นมโนทัศน์ ความรู้ความเข้าใจ กฎ นิยามหรือทฤษฎีบทต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นความสามารถทางความคิดหรือสติปัญญา และเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์เป็นปัจจัยภายในบุคคลที่จะช่วยส่งเสริมและสนับสนุนให้การประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ประสบความสำเร็จ เป็นองค์ประกอบของเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาสมรรถนะคณิตศาสตร์ของ Hanushek และ Woessmann ซึ่งกล่าวว่า ความสำเร็จที่เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาสมรรถนะคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 3 ส่วนที่สัมพันธ์กัน คือ มโนทัศน์ กระบวนการ และเจตคติต่อคณิตศาสตร์ โดยมโนทัศน์เป็นแนวคิดหลักทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ มโนทัศน์ด้านจำนวน การวัด ปริภูมิ และการเปลี่ยนแปลงและข้อมูล กระบวนการเป็นทักษะการคิดที่นักเรียนใช้ในการทำงานอย่างเป็นคณิตศาสตร์ และใช้พัฒนาความเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการหลักในคณิตศาสตร์ เป้าหมายหลักของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คือ นักเรียนเป็นนักแก้ปัญหา ให้เหตุผล สื่อสาร สร้างการเชื่อมโยง และนำเสนอแนวคิด ทั้งนี้

เนื่องจากการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้เชิงสมรรถนะหรือเชิงความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ นักเรียนที่จะมีลักษณะสอดคล้องตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจแนวคิดที่จะนำมาใช้ในการทำงาน อาศัยกระบวนการทางความคิดเป็นกระบวนการแก้ปัญหา และเจตคติหรือค่านิยมเป็นแรงขับภายในที่จะช่วยส่งเสริมและสนับสนุนให้สามารถปฏิบัติงานได้จนประสบความสำเร็จ ซึ่งเรียกว่าสมรรถนะคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ ให้ความสำคัญกับการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาองค์ประกอบของสมรรถนะคณิตศาสตร์ คือ พัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ พัฒนาให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ และพัฒนาสมรรถนะคณิตศาสตร์ โดยให้นำแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย การจัดการเรียนรู้เชิงกระบวนการ และการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นฐาน มาใช้เป็นแนวคิดในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ใช้บริบทโลกจริงเป็นสถานการณ์ในการเรียนรู้ และออกแบบการเรียนรู้ควบคู่กับกิจกรรมการประเมินระหว่างการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ให้มีทั้งการสร้างมโนทัศน์ ทำความเข้าใจ และขยายมโนทัศน์ โดยยึดเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ (Arias O. E. et al, 2020) สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาสมรรถนะคณิตศาสตร์ของ Hanushek และ Woessmann ซึ่งอธิบายว่า การพัฒนานักเรียนให้มีความเชี่ยวชาญทางด้านคณิตศาสตร์จะทำให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ที่เรียนรู้กับปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริงและสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ และมีส่วนร่วมในการปรับตัวท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง การเรียนการสอนคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านเป้าหมายการจัดการเรียนรู้และเทคนิคการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 เป็นกระบวนการที่มีความซับซ้อนและเกี่ยวข้องกับกระบวนการอื่น ๆ เช่น การอธิบายคุณลักษณะ การจับคู่ การเรียงลำดับ หรือการจำแนกประเภท การเปรียบเทียบ การสร้างคำสั่ง การสร้างแบบรูป การนับ การคำนวณ การวัด การอธิบาย การสร้างความน่าเชื่อถือ การวิเคราะห์ การอ้างอิง และการจัดระเบียบ และเจตคติมีผลต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน หากนักเรียนมีแรงจูงใจและมั่นใจมีแนวโน้มที่จะมีความพยายามเมื่อเผชิญกับปัญหาที่ท้าทาย ประสบการณ์ที่น่าสนใจ มีความสนุกสนานและเกี่ยวข้องกับนักเรียน การสนับสนุนของผู้ใหญ่ที่สอดรับกับความต้องการของนักเรียน การให้ความช่วยเหลือนักเรียนที่เพียงพอส่งผลต่อการเพิ่มเจตคติของนักเรียนให้สูงขึ้น และเจตคติทางบวกต่อความสามารถของตนเองของนักเรียนจะส่งผลให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมทางบวกเพื่อตอบสนองต่อเจตคตินั้น สมรรถนะคณิตศาสตร์เกิดจากการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างประสบการณ์ในห้องเรียน (Arias O. E. et al, 2020) และ Mevarech, Z. & B Kramarski กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นหัวใจของการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องส่งเสริมให้นักเรียนได้รับและใช้ความรู้ผ่านสถานการณ์หรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ สังคมปัจจุบันเป็นสังคมแห่งนวัตกรรมต้องการความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ กระบวนการเพื่อการสื่อสารอย่างเป็นคณิตศาสตร์ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง นักเรียนทุกกลุ่มอายุควรได้รับการส่งเสริมให้เข้าไปมีส่วนร่วมกับการสนทนาทางคณิตศาสตร์เพื่อแลกเปลี่ยนแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาด้วยการอธิบายการคิดเห็นส่วนตัว การพัฒนาสมรรถนะคณิตศาสตร์อาจเสริมสร้างทักษะทางสังคมและการเป็นพลเมืองอย่างเป็นคณิตศาสตร์ ส่วนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ ใช้แนวคิดการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ทั้งการประเมินระหว่างเรียนและการประเมินเมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ แต่การวัดและประเมินผลเพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ให้ความสำคัญกับการประเมินระหว่างเรียนโดยเน้นการตรวจสอบ วินิจฉัย และให้ข้อมูลย้อนกลับหรือข้อเสนอแนะแก่นักเรียนในการพัฒนาพฤติกรรมการเรียนรู้ของตนเอง ทั้งนี้อาจ เนื่องจากการประเมินระหว่างเรียนเป็นการประเมินเพื่อเก็บรวบรวมพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนและตีความพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนเทียบกับเกณฑ์คุณภาพที่ได้กำหนดไว้ โดยเกณฑ์คุณภาพจะเป็นเกณฑ์ที่อธิบายลักษณะของพฤติกรรมการเรียนรู้ที่สะท้อนสมรรถนะของผู้เรียน สอดคล้องกับแนวคิดการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของกลุ่มประเทศที่ประสบความสำเร็จสูงทั้ง 4 ประเทศ (Mevarech, Z. & B Kramarski., 2014) ซึ่งเขตเศรษฐกิจพิเศษฮ่องกงให้

แนวคิดการวัดและประเมินระหว่างเรียนว่า จุดเน้นของการประเมินด้านคณิตศาสตร์ไม่ควรประเมินที่คำตอบของนักเรียนเท่านั้น แต่การประเมินต้องสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการเรียนรู้ ทักษะที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถด้านการคิด และค่านิยมและเจตคติเชิงบวกของนักเรียน การออกแบบกิจกรรมการประเมินคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียนของนักเรียนควรเป็นกิจกรรมการประเมินที่ช่วยให้นักเรียนพัฒนาความมั่นใจและความสนใจในการเรียนรู้ (The Education Bureau HKSARQ, 2017) กระทรวงศึกษาธิการของสิงคโปร์ อธิบายว่า การประเมินระหว่างเรียนต้องการให้นักเรียนประยุกต์ความรู้และทักษะในบริบทต่าง ๆ โดยมุ่งเน้นที่กระบวนการทางคณิตศาสตร์มากกว่าเนื้อหา เกณฑ์คุณภาพ มีประโยชน์ในการแสดงให้ครูรู้ว่าจะพิจารณาอะไรในการทำงานของนักเรียน และแสดงให้เห็นว่าสิ่งที่คาดหวังให้เกิดกับนักเรียนทั้งด้านกระบวนการและคุณภาพคืออะไร เกณฑ์คุณภาพยังเป็นวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีโครงสร้างเชิงคุณภาพ ครูสามารถให้นักเรียนประเมินผลงานของตนเองโดยการให้โอกาสไตร่ตรองและปรับปรุงผลงานของตนเองตามเกณฑ์คุณภาพที่กำหนด (Ministry of Education Singapore, 2012) นอกจากนี้ โยคุโอะ มุระตะ ยังอธิบายว่า การประเมินระหว่างเรียน เป็นการบันทึกผลการจัดกิจกรรมในชั่วโมงการเรียนรู้ โดยเป็นการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Bloom’s Taxonomy (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2559) และจากเอกสารหลักสูตรสำหรับโรงเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศเอสโตเนีย เสนอว่า การประเมินระหว่างเรียนมุ่งไปที่การเปรียบเทียบพัฒนาการของนักเรียนกับความสำเร็จก่อนหน้า การให้ข้อมูลย้อนกลับจะอธิบายความเป็นไปได้ในช่วงเวลาที่เหมาะสมอย่างถูกต้อง จุดแข็งและจุดอ่อนของนักเรียน และรวมถึงแนวคิดของกิจกรรมที่จะสนับสนุนพัฒนาการของนักเรียน ในการเรียนการสอนนักเรียนจะได้รับการแนะนำด้วยวาจาหรือลายลักษณ์อักษรเกี่ยวกับความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องกับวิชาเป็นหลัก ครูผู้สอนต้องจัดเตรียมข้อเสนอแนะแก่นักเรียนเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้เกี่ยวกับพฤติกรรม เจตคติและค่านิยมของนักเรียน นักเรียนจะต้องมีส่วนร่วมในกระบวนการประเมินตนเองและเพื่อนร่วมงานในการพัฒนาทักษะ เครื่องมือที่ใช้สำหรับการประเมินระหว่างเรียนเป็นแฟ้มสะสมผลงาน เป็นบันทึกการเรียนรู้และบรรจุงานที่มอบหมายเช่นเดียวกับการวิเคราะห์และให้ข้อเสนอแนะการทำงาน แฟ้มสะสมผลงานอาจถูกรวบรวมเป็นวิชา สาขาวิชา หัวข้อ หรือความสามารถทั่วไปนโยบายเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ (Ministry of Education and Research, 2014)

3. ข้อเสนอเชิงนโยบายเกี่ยวกับจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2565 - 2575) จำนวน 45 ข้อเสนอ เป็นข้อนโยบายเชิงนโยบายที่ให้ความสำคัญกับการกำหนดเป้าหมายการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีสมรรถนะคณิตศาสตร์เป็นเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ พร้อมทั้งแนวคิดในการกำหนดเป้าหมายและองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับองค์ประกอบของสมรรถนะ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาองค์ประกอบของสมรรถนะคณิตศาสตร์ และการพัฒนาสมรรถนะคณิตศาสตร์ และการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ให้ความสำคัญกับการประเมินเพื่อพัฒนาองค์ประกอบของสมรรถนะคณิตศาสตร์ และการประเมินสมรรถนะคณิตศาสตร์แบบองค์รวม ซึ่งข้อเสนอเชิงนโยบายนี้ได้มาจากการวิเคราะห์และสังเคราะห์ผลการวิจัย ทั้งจากผลการศึกษาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของประเทศที่ประสบความสำเร็จสูง และอนาคตภาพการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2565 - 2575) มีความสอดคล้องกับองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ของ ไพศาล หวังพานิช, สุมน อมรวิวัฒน์, ศุภลักษณ์ ทองจีน และไพฑูรย์ ลินลารัตน์ ที่กล่าวไว้สอดคล้องกันว่าการจัดการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่เชื่อมโยงระหว่างเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในลักษณะของแนวคิดต่าง ๆ ที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียน มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่แสดงผ่านตัวนักเรียนทำให้การจัดการเรียนรู้มีความสำคัญในฐานะของกระบวนการสร้างการเปลี่ยนแปลงให้เกิดขึ้นกับนักเรียนทั้งภายในและภายนอก และการวัดและประเมินเพื่อตรวจสอบว่าการจัดการ

เรียนรู้นั้นสามารถพัฒนานักเรียนได้ตามทิศทางที่ต้องการหรือไม่ อย่างไร การจัดการเรียนรู้ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในห้องเรียนเพื่อทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามเป้าหมาย โดยในส่วนของการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย ครูและนักเรียน บรรยากาศที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ปฏิบัติสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในห้องเรียนอุปกรณ์ที่ส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนใช้เป็นแนวคิดของกิจกรรมการเรียนรู้ การตรวจสอบพัฒนาการทางการเรียนของนักเรียน ส่วนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นการตรวจสอบผลการจัดการเรียนรู้ว่านักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหรือไม่เพียงไร อยู่ในเกณฑ์น่าพอใจหรือไม่เมื่อเทียบกับจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนที่กำหนดไว้ก่อน (ไพศาล หวังพานิช, 2526; สุมน อมรวิวัฒน์, 2543; ศุภลักษณ์ ทองจีน, 2560; ไพฑูรย์ สินลารัตน์, 2526)

องค์ความรู้ใหม่

การศึกษาอนาคตภาพการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ.2565 – 2575) พบว่า อนาคตภาพการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ.2565 – 2575) มีองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ 3 องค์ประกอบหลักที่สัมพันธ์กัน คือ เป้าหมายการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรรถนะคณิตศาสตร์ โดย สามารถเขียนอนาคตภาพการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ.2565 – 2575) ดังภาพที่ 2

ภาพที่ 2 อนาคตภาพการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ.2565 – 2575

สรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาอนาคตภาพการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ.2565 – 2575) พบว่า การจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ.2565 – 2575) มี 3 องค์ประกอบหลัก และ 10 องค์ประกอบย่อย คือ เป้าหมายการจัดการเรียนรู้ มี 3 องค์ประกอบย่อย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มี 4 องค์ประกอบยย่อย และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ มี 3 องค์ประกอบย่อย สามารถจัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาภาคบังคับในทศวรรษหน้า (พ.ศ.2565 – 2575) ได้ 3 ด้าน จำนวน 45 ข้อเสนอ คือ ข้อเสนอเชิงนโยบายด้านเป้าหมายการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบย่อย 15 ข้อเสนอ ข้อเสนอเชิงนโยบายด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบย่อย 17 ข้อเสนอ และข้อเสนอเชิงนโยบายด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบย่อย 13 ข้อเสนอ รวม 45 ข้อเสนอ โดยผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้ 1) ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ 1.1) ครูผู้สอนและบุคลากรทางการศึกษานำผลการวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาคุณภาพของนักเรียนด้านความสามารถทางคณิตศาสตร์ทุกระดับตั้งแต่การกำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ในคำอธิบายรายวิชา การกำหนดเป้าหมายของหน่วยการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ควรตรวจสอบให้ครอบคลุมทั้งด้านเนื้อหา ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติหรือคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการพัฒนา และออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทั้ง 3 องค์ประกอบไปด้วยกันแบบเป็นองค์รวม 1.2) ครูผู้สอนนำผลการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ครอบคลุมเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ที่สามารถพัฒนาสมรรถนะคณิตศาสตร์ไปใช้เป็นแนวทางออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับเป้าหมาย และ 1.3) หน่วยงานทางการศึกษานำผลการวิจัยเกี่ยวกับอนาคตภาพการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับการศึกษาภาคบังคับไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบหลักสูตร การจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีสมรรถนะคณิตศาสตร์ และ 2) ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป 2.1) ควรมีการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบรูปแบบการนำเสนอเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับบริบทการจัดการศึกษาของประเทศสื่อสารได้เข้าใจ และเป็นแนวทางออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม 2.2) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 5 ประการ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 8 ประการ และมาตรฐานการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยเจนตนาของหลักสูตรต้องการพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ผ่านการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ จึงควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อหาแนวทางในการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 ส่วนไปด้วยกัน 2.3) ควรมีการศึกษาเพื่อหาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกระบวนการคิดในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ และ 2.4) ควรมีการศึกษาเพื่อหาพฤติกรรมที่สะท้อนถึงการมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ หรือวิชาอื่น ๆ ที่เหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

ไพฑูรย์ สินลารัตน์. (2526). องค์ประกอบของการเรียนการสอน.เอกสารการสอน ชุด วิชาการสอนภาษาไทย หน่วยที่ 1-8. (พิมพ์ครั้งที่ 3). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ไพศาล หวังพานิช. (2526). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.

ศุภลักษณ์ ทองจีน. (2560). เอกสารประกอบการสอน การออกแบบและการจัดการเรียนรู้. อุดรธานี: ศูนย์การศึกษาบึงกาฬ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2559). รายงานผลการศึกษาการพัฒนามาตรฐานการศึกษาของต่างประเทศ. สิ่งพิมพ์ สกศ. อันดับที่ 37/2559. กรุงเทพมหานคร: 21 เซ็นจูรี่ จำกัด.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สุมน อมรวิวัฒน์. (2543). “การเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการ” ในเอกสารการสอน ชุด วิชาการสอน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 1-7. กรุงเทพมหานคร: ป.สัมพันธ์การพิมพ์.

Arias O. E. et al. (2020). Learning-Mathematics-in-the-21st-Century-Adding Technology to the Equation. Retrieved April 25, 2020, from https://publications.iadb.org/en/learningmathematics-in-the-21st-century-adding-technology-to-the equation

Mevarech, Z. & B Kramarski. (2014). Critical Maths for Innovation Societies: The Role of Metacognitive Pedagogies, OECD Publishing. Retrieved April 19, 2020, from http://dx.doi.org/10.1787/9789264223561-en

Ministry of Education and Research. (2014). National curricula for basic schools. Retrieved April 17, 2021, from https://www.hm.ee/en/national-curricula - 2014

Ministry of Education Singapore. (2012). Mathematics Syllabus Primary Ones to Six Implementation Starting with 2013 Primary One Cohort. Retrieved April 23, 2020, from https://www.moe.gov.sg

The Education Bureau HKSARQ. (2017). Mathematics Education Key Learning Area Curriculum Guide (Primary 1 - Secondary 6). Retrieved April 19, 2020, from https://www.edb.gov.hk/en/curriculum-development/kla/ma/index.html