

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ทักษะการคิดวิเคราะห์และ  
ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ โดยการจัดการเรียนรู้  
ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ขั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS

นาวาอากาศเอก โชติ จันทร์วัง

อจ.กคศ.สกศ.รร.ตท.สปท. (วิทยฐานะครูชำนาญการ)

## ๑. ความเป็นมาของปัญหา

ในปัจจุบันโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุกๆด้าน เป็นการเปลี่ยนแปลงแบบก้าวกระโดดและดำเนินไปอย่างรวดเร็ว ในสภาวะการณ์ที่โลกมีการเปลี่ยนแปลงในทุกวินาที มนุษย์ในฐานะเป็นพลโลกก็ต้องปรับตัวให้ทันกับยุคสมัยที่ความเจริญก้าวหน้าต่างๆ กำลังพัฒนารุดหน้าอย่างต่อเนื่องเป็นพลวัต ในวงการศึกษาซึ่งเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีความรู้ความสามารถ ตลอดจนทักษะ เพื่อนำไปต่อยอดในการพัฒนาความเจริญก้าวหน้าให้กับประเทศชาติ นั้น สิ่งที่สำคัญในการพัฒนาการศึกษา ก็คือการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ที่ทันสมัย สามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้ ความรู้หรือเนื้อหาที่ไม่ได้เชื่อมโยงกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันหรือการประกอบอาชีพจะค่อยๆถูกลดความสำคัญ และที่สำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาผู้เรียน นอกจากเนื้อหาสาระที่เป็นความรู้หลักแล้ว ยังจะต้องพัฒนาความสามารถและทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในยุคที่โลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทักษะที่ได้รับการกล่าวถึงอย่างแพร่หลายในวงการการศึกษา นั่นก็คือ ทักษะในศตวรรษที่ ๒๑ ประกอบด้วยทักษะที่เรียกว่า ทักษะ 3Rs8Cs ได้แก่ อ่านออก (Reading) เขียนได้ ((W)riting) คณิตเลขเป็น ((A)Rithmetics) ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information, and Media Literacy) ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรมต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural Understanding) ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning Skills) และมีคุณธรรม มีเมตตา กรุณา มีระเบียบวินัย (Compassion) (แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๐- ๒๕๗๙, หน้า ๑๖)

ทักษะในศตวรรษที่ ๒๑ ให้ความสำคัญครอบคลุมตั้งแต่ทักษะพื้นฐานซึ่งได้แก่ การอ่านออก เขียนได้ คิดเลขเป็น นอกจากนี้ให้ความสำคัญกับทักษะการคิดขั้นสูงและทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งผู้เรียนจะต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่หลากหลาย อีกทั้งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะชีวิตเพื่อให้สามารถใช้ชีวิตในยุคปัจจุบันอย่างมีความสุขและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันครูผู้สอนจะต้องพัฒนาและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่หลากหลาย โดยเฉพาะทักษะการคิดขั้นสูงและทักษะการแก้ปัญหา เนื่องจากหากผู้เรียนสามารถคิดได้อย่างมีวิจารณญาณ ก็จะนำไปสู่การคิดและตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและถูกต้อง ซึ่งสามารถแก้ปัญหาเผชิญได้ นอกจากนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๐) ได้กำหนดสมรรถนะของผู้เรียนตามหลักสูตร ได้แก่ ๑) ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเอง และสังคม ๒) ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม ๓) ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ

๔) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล และ ๕) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑, หน้า ๖-๗)

ดังนั้นจะเห็นว่าทักษะในศตวรรษที่ ๒๑ และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ให้ความสำคัญกับทักษะการคิด และทักษะการแก้ปัญหา ดังที่กล่าวมาแล้ว ซึ่งนักเรียนในยุคปัจจุบันจำเป็นต้องได้รับการพัฒนา ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ปัญหาและตัดสินใจได้อย่างถูกต้องในสถานการณ์ปัจจุบัน ดังนั้นการเรียนการสอนในยุคปัจจุบัน ครูผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดขั้นสูง ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมศักยภาพทางด้านการคิดและการแก้ปัญหา เพื่อให้นักเรียนมีพื้นฐานในการนำทักษะที่ได้รับไปใช้ในชีวิตรประจำวัน ดังที่ ศศิธร เวียงวะลัย (๒๕๕๖, หน้า ๑๐) กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ของครูสรุปได้ว่า ครูผู้สอนต้องเปลี่ยนบทบาทของตนเองจากการเป็นผู้บอกความรู้ เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) ในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เป็นผู้กระตุ้น ส่งเสริม สนับสนุน จัดสิ่งเร้าและกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ เพิ่มความสามารถ ความถนัดและความสนใจของแต่ละคน นอกจากนี้ สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (๒๕๕๔ หน้า ๒๔) ได้กล่าวถึงการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนตามแนวทางการปฏิรูปการเรียนรู้ ทุกฝ่ายต้องมีส่วนร่วมเกี่ยวข้อง โดยมุ่งประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มศักยภาพ ทักษะในการแสวงหาความรู้ที่หลากหลาย และสามารถนำความรู้ไปใช้ได้ในชีวิตจริง

การจัดการเรียนรู้ที่นักการศึกษาให้การยอมรับในการนำมาจัดประสบการณ์ให้กับนักเรียนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ คือ การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ขั้น (๗E) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน เรียงลำดับอย่างสัมพันธ์กัน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเฉพาะการส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ในสถานการณ์ต่างๆ โดยผู้ที่ได้ดำเนินการศึกษาวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอน คือ Arthur Eisenkraft (๒๐๐๓, อ้างถึงใน วรรณพร ยิมฉาย, ๒๕๕๙ หน้า ๔๖-๔๙) โดยนำมาใช้กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ปรับขยายการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบ ๕E เพิ่มขึ้นเป็น ๗ ขั้น เรียกว่า วัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ขั้น (๗E) ซึ่งปัจจุบันได้ถูกนำไปใช้ในการเรียนการสอนในวิชาอื่นอย่างแพร่หลาย ประกอบด้วย ขั้นตรวจสอบความรู้อื่น (Elicitation) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นประเมินผล (Evaluation) และขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension) ทั้งนี้ได้มีผู้ที่นำวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ขั้น (๗E) ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรรณพร ยิมฉาย (๒๕๕๙, หน้า ๘๔) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและทักษะการคิดวิเคราะห์เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ขั้น (๗E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ขั้น (๗E) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ ๗๐ และ อาริณี บากา (๒๕๕๙, หน้า ๗๘) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับการวิเคราะห์ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับการวิเคราะห์มีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ ดารณี ชมโสม (๒๕๖๒, หน้า ๕-๖) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (๗E) เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (๗E) เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (๗E) ช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับนักเรียน

ดังที่กล่าวมา ทักษะหนึ่งที่มีความสำคัญที่จำเป็นจะต้องพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนคือทักษะการแก้ปัญหา ซึ่ง George Pólya (๑๙๘๐, อ้างถึงใน เบญจวรรณ ภัคตีพงษ์, ๒๕๕๗, หน้า ๑๔-๓๓) นักคณิตศาสตร์ชาวฮังการี ได้นำเสนอหลัก ๔ ประการที่สำคัญในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ คือ เข้าใจปัญหา วางแผน ทำตามแผน ทบทวนสิ่งที่ทำลงไป พร้อมหาทางปรับปรุง และกล่าวสรุปว่าการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์เป็นการหาวิธีทางที่จะหาสิ่งที่ไม่รู้ในปัญหา เป็นการหาวิธีการที่จะนำสิ่งที่ยุ่งยากออกไป หาวิธีการที่จะเอาชนะอุปสรรคที่เผชิญอยู่ เพื่อจะให้คำตอบที่มีความชัดเจนต่อมานักการศึกษาได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหานักเรียน โดย Pizzini และคณะ (๑๙๘๘, อ้างถึงใน เบญจวรรณ ภัคตีพงษ์, ๒๕๕๗, หน้า ๑๓-๑๙) ได้ร่วมกันพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหานักเรียน ที่เรียกว่า SSCS ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการพิจารณาปัญหา (Search: S) ขั้นตอนการแก้ปัญหานักเรียน (Solve: S) ขั้นตอนการสร้างคำตอบ (Create: C) และขั้นแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Share: S) ซึ่งสอดคล้องกับองค์ประกอบของการแก้ปัญหานักเรียนของ Baroody (๑๙๙๓, อ้างถึงใน วิภู มุลวงศ์, ๒๕๕๙, หน้า ๔๓) กล่าวถึงองค์ประกอบของการแก้ปัญหานักเรียน ได้แก่ องค์ประกอบทางด้านความรู้ความคิด (Cognitive Factor) ประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์และยุทธวิธีในการแก้ปัญหานักเรียน องค์ประกอบด้านความรู้สึกลึก (Effective Factor) เป็นแรงขับเคลื่อนในการแก้ปัญหานักเรียน มาจากความสนใจ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความพยายามและความตั้งใจของนักเรียน องค์ประกอบด้านการสังเคราะห์ความคิด (Metacognitive Factor) เป็นความสามารถในการสังเคราะห์ความคิดของตนเองในการแก้ปัญหานักเรียน ซึ่งจะสามารถตอบตนเองได้ว่าทรัพยากรอะไรบ้างที่สามารถนำมาใช้แก้ปัญหานักเรียน ซึ่งมีผู้นำแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS มาใช้ในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหานักเรียน อาทิเช่น เบญจวรรณ ภัคตีพงษ์ (๒๕๕๗, หน้า ๘๒) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนและผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ ๗๐ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับ นริศรา สำราญวงศ์ (๒๕๕๘, หน้า ๑๑๖) ได้ทำวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้านการเรียนคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ ๗๐ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ให้กับนักเรียนได้

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ขั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัส ตามหลักสูตรโรงเรียนเตรียมทหาร พ.ศ. ๒๕๕๔ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ซึ่งนักเรียนเตรียมทหาร จะได้เรียนแคลคูลัสในภาคเรียนที่ ๒ ของชั้นปีที่ ๒ ซึ่งเป็นปีสุดท้ายก่อนที่จะสำเร็จการศึกษาและศึกษาต่อในโรงเรียนเหล่าทัพและโรงเรียนนายร้อยตำรวจ ซึ่งเนื้อหาแคลคูลัสเป็นเนื้อหาที่มีจำนวนหลายหน่วยการเรียนรู้ และแต่ละหน่วยการเรียนรู้เนื้อหาที่มีความต่อเนื่องกันเชื่อมโยงกัน หากไม่เข้าใจเนื้อหาในลำดับแรกก็จะส่งผลต่อการเรียนในหัวข้อถัดไป อีกทั้งเนื้อหาในบางหัวข้อ เช่น ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน จะมีลักษณะค่อนข้างเป็นนามธรรม ซึ่งแตกต่างจากความรู้เรื่องฟังก์ชันที่นักเรียนได้เคยเรียนมา ต้องอาศัยทักษะการวิเคราะห์จึงจะทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาแคลคูลัสได้ดี นอกจากนี้ แคลคูลัสยังมีส่วนของเนื้อหาที่เป็นบทประยุกต์ซึ่งมีลักษณะของโจทย์ปัญหาในสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งนักเรียนจะต้องมีทักษะในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา และทักษะการแก้ปัญหานักเรียน เพื่อให้สามารถนำความรู้เชิงเนื้อหาที่ได้รับมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหานักเรียนที่เผชิญได้ นอกจากนี้แคลคูลัสยังมีความสำคัญต่อการศึกษาต่อในโรงเรียนเหล่าทัพ เนื่องจากหลักสูตรของโรงเรียนเหล่าทัพเน้นไปในทางวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งเป็นการนำความรู้ทางแคลคูลัสขั้นสูงไปประยุกต์ใช้ นักเรียนเตรียมทหารจะได้ศึกษาเนื้อหาแคลคูลัสที่เข้มข้นขึ้นเมื่อศึกษาในโรงเรียนเหล่าทัพ ดังนั้นจึงถือได้ว่าความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในเนื้อหาแคลคูลัสขณะที่ศึกษาในโรงเรียนเตรียมทหารเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง

ดังนั้นจากเหตุผลดังกล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะเป็นอาจารย์สอนคณิตศาสตร์ กองวิชาคณิตศาสตร์ ส่วนการศึกษา โรงเรียนเตรียมทหาร มาเป็นเวลากว่า ๑๕ ปี ได้เล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะการแก้ปัญหา ตลอดจนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัส ให้กับนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ จึงมีความสนใจที่จะทำวิจัยเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัส ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS อันจะส่งผลให้นักเรียนเตรียมทหารได้นำทักษะด้านการวิเคราะห์และแก้ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันและพัฒนาศักยภาพของนักเรียนเตรียมทหารให้มีความเลิศทางวิชาการในระดับมัธยมศึกษา สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของโรงเรียนเตรียมทหาร ที่กล่าวไว้ว่า “เป็นสถาบันการศึกษาหลักในการผลิตนักเรียนเตรียมทหาร ให้มีความเป็นผู้นำและเป็นเลิศทางวิชาการในระดับมัธยมศึกษาของประเทศและอาเซียน มุ่งสู่การเป็น DIGITAL AFAPS ภายใน พ.ศ.๒๕๖๕ และ SMART AFAPS ภายใน พ.ศ.๒๕๘๐”

## ๒. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๒.๑ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัส ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ โดยการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS

๒.๒ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ โดยการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS

๒.๓ เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ โดยการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS

๒.๔ เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS

## ๓. สมมุติฐานของการวิจัย

๓.๑ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัส ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS สูงกว่าก่อนเรียน

๓.๒ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัส ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๗๕

๓.๓ ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๗๕

๓.๔ ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๗๕

๓.๕ ความพึงพอใจของนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ ๒ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS อยู่ในระดับมากขึ้นไป

## ๔. ขอบเขตของการวิจัย

### ๔.๑ ขอบเขตด้านประชากร

**ประชากร** เป็นนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๓ โรงเรียนเตรียมทหาร อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก จำนวน ๒๔ ตอนเรียน รวมจำนวนทั้งสิ้น ๗๙๐ นาย

**กลุ่มตัวอย่าง** เป็นนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๓ โรงเรียนเตรียมทหาร อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก จำนวน ๒ ตอนเรียน รวม ๖๖ นาย ผู้วิจัยใช้การสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

### ๔.๒ ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ๔ (ค ๓๒๒๐๔) เรื่อง แคลคูลัส ตามหลักสูตรโรงเรียนเตรียมทหาร พุทธศักราช ๒๕๕๔ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๐) โดยเนื้อหาแคลคูลัสที่จะนำมาจัดการเรียนรู้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นิยามของอนุพันธ์ การหาอนุพันธ์โดยใช้สูตร การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันประกอบ อนุพันธ์อันดับสูง การประยุกต์อนุพันธ์ (ความชันของเส้นโค้ง การเคลื่อนที่ของวัตถุ ค่าสูงสุดสัมพัทธ์ และค่าต่ำสุดสัมพัทธ์ ค่าสูงสุดสัมบูรณ์ และค่าต่ำสุดสัมบูรณ์ การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด)

### ๔.๓ ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

๔.๓.๑ ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ขั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS

๔.๓.๒ ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัส ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหา และความพึงพอใจของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒

## ๕. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

๕.๑ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส สำหรับนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ขั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS จำนวน ๑๗ แผนการจัดการเรียนรู้

๕.๒ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัส แบ่งเป็นแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ ๔ ตัวเลือก จำนวน ๓๐ ข้อ และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เป็นแบบอัตนัย จำนวน ๑๐ ข้อ

๕.๓ แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ขั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วน ๕ ระดับ จำนวน ๑๘ ข้อ

## ๖. การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

๖.๑ ก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัส เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ ๔ ตัวเลือก จำนวน ๓๐ ข้อ และแบบอัตนัย จำนวน ๑๐ ข้อ

๖.๒ ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ขั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS ที่ผ่านการพิจารณาคำเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน ๑๗ แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาแผนการจัดการเรียนรู้ละ ๑ คาบ รวมทั้งหมด ๑๗ คาบ

๖.๓ เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้ครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ ๔ ตัวเลือก จำนวน ๓๐ ข้อ และแบบอัตนัย จำนวน ๑๐ ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วทำการตรวจและบันทึกผลคะแนนเพื่อนำผลไปวิเคราะห์ต่อไป

๖.๔ ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS

๖.๕ นำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล ไปวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อสรุปผลการวิเคราะห์ต่อไป

### ๗. การวิเคราะห์ข้อมูล

๗.๑ วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะการแก้ปัญหา โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) และการทดสอบค่าที (One-Sample T-test )

๗.๒ วิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) และร้อยละ

### ๘. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

๘.๑ ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัส ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS

ผลการวิเคราะห์ แสดงดังตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัส ของนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ ๒ ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS

(n = ๖๖)

การทดสอบ	$\bar{X}$	S	df	t	Sig.
ก่อนเรียน	๒๑.๗๙	๗.๔๐	๖๕	๒๗.๙๒๖*	๐.๐๐๐
หลังเรียน	๖๔.๓๒	๙.๘๔			

\*p< .๐๕

จากตารางที่ ๑ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัส ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

๘.๒ ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัส ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS

ผลการวิเคราะห์ แสดงดังตารางที่ ๒

ตารางที่ ๒ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒

ตัวแปร	คะแนน เต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	๘๐	๖๔.๓๒	๙.๘๔	๘๐.๔๐

จากตารางที่ ๒ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๖๔.๓๒ คิดเป็นร้อยละ ๘๐.๔๐

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ กล่าวคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัส ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๗๕ นำเสนอผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ ๓

**ตารางที่ ๓** การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ ๒ เปรียบเทียบกับเกณฑ์

ตัวแปร	เกณฑ์ค่าเฉลี่ยร้อยละ(Test Value) = ๗๕					
	$\bar{x}$	ร้อยละ	S.D	df	t	Sig
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	๖๔.๓๒	๘๐.๔๐	๙.๘๔	๖๕	๘.๘๑๖*	๐.๐๐๐

\*\*p<.๐๕

จากตารางที่ ๔.๒ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ ๗๕ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

**๘.๓ ผลการวิเคราะห์ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS**

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ ๔

**ตารางที่ ๔** ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละของทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ ๒

ตัวแปร	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ
ทักษะการคิดวิเคราะห์	๓๐	๒๓.๓๕	๔.๒๔	๗๗.๘๓

จากตารางที่ ๔ พบว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๒๓.๓๕ คิดเป็นร้อยละ ๗๗.๘๓ ซึ่งอยู่ในระดับมาก

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ กล่าวคือ ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๗๕ นำเสนอผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ ๕

ตารางที่ ๕ การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ เปรียบเทียบกับเกณฑ์

ตัวแปร	เกณฑ์ค่าเฉลี่ยร้อยละ(Test Value) = ๗๕					
	$\bar{x}$	ร้อยละ	S.D	df	t	Sig
ทักษะการคิดวิเคราะห์	๒๓.๓๕	๓๗.๘๓	๔.๒๔	๖๕	๙๘.๘๖๔*	๐.๐๐๐

\*\*p< .๐๕

จากตารางที่ ๕ พบว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ ๗๕ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

๘.๔ ผลการวิเคราะห์ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ ๖

ตารางที่ ๖ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละของทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒

ตัวแปร	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ
ทักษะการแก้ปัญหา	๕๐	๔๐.๙๗	๖.๙๓	๘๑.๙๔

จากตารางที่ ๖ พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔๐.๙๗ คิดเป็นร้อยละ ๘๑.๙๔

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ กล่าวคือ ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๗๕ นำเสนอผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ ๗

ตารางที่ ๗ การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ เปรียบเทียบกับเกณฑ์

ตัวแปร	เกณฑ์ค่าเฉลี่ยร้อยละ(Test Value) = ๗๕					
	$\bar{x}$	ร้อยละ	S.D	df	t	Sig
ทักษะการแก้ปัญหา	๔๐.๙๗	๘๑.๙๔	๖.๙๓	๖๕	๓๙.๘๙๒*	๐.๐๐๐

\*\*p< .๐๕



จากตารางที่ ๗ พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือร้อยละ ๗๕ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

**๘.๕ ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS**

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ ๘  
ตารางที่ ๘ ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS

ตัวแปร	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ	ระดับ
ความพึงพอใจ	๕	๔.๔๒	๐.๓๐๓	๘๘.๔	มาก

จากตารางที่ ๘ พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

**๙. อภิปรายผล**

จากผลการวิจัย พบว่า

๙.๑ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัส ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS สูงกว่าก่อนเรียน เหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS เป็นการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน ส่งเสริมให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ประกอบกับนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองได้เรียนรู้ร่วมกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอความรู้ของตนเองให้เพื่อนร่วมห้องได้ร่วมอภิปราย ซึ่งจะเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้นักเรียนเกิดความภูมิใจและทัศนคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ดารณี ชมโสม (๒๕๖๓, หน้า ๕-๖) ที่ได้ศึกษาวิจัย เรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (๗E) เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (๗E) สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ นอกจากนี้ อารฝัน บากา (๒๕๕๙, หน้า ๗๘) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับการวิเคราะห์ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับการวิเคราะห์มีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ และสอดคล้องกับงานวิจัยของผลการวิจัยของ สันนิสา สมัยอยู่ (๒๕๕๓, หน้า ๑๓๒-๑๓๓) ได้วิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑

ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้

๙.๒ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัส ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๗๕ เนื่องจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS นอกจากส่งเสริมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองแล้วยังเปิดโอกาสให้นักเรียนประเมินความรู้ของตนเอง อีกทั้งในครมมีการประเมินผลทำคาบเป็นระยะอย่างต่อเนื่อง และให้ผลประเมินย้อนกลับแก่นักเรียน ทำให้นักเรียนทราบผลการประเมินของตนเอง นำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภาภรณ์ ชิตโคกสูง และคณะ (๒๕๖๐, หน้า ๑๑๖-๑๑๗) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗E ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗E สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ ๗๐ ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรณพร ยิมฉาย (๒๕๕๙, หน้า ๘๔) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและทักษะการคิดวิเคราะห์เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ ๗๐ นอกจากนี้ นริศรา สำราญวงษ์ (๒๕๕๘, หน้า ๑๑๖) ได้ทำวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ ๗๕ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ ดังนั้นจะเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดีขึ้น

๙.๓ ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๗๕ เนื่องจากการจัดการเรียนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เพื่อค้นหาความรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูง ทำให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่เรียนกับโครงสร้างทางปัญญา สอดคล้องกับ พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (๒๕๔๘, หน้า ๕๖-๕๗) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ เป็นวิธีการหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยเน้นการปฏิบัติจริงมากที่สุด เป็นการจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิด เป็นการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้อยู่บนพื้นฐานของแนว Constructivism เป็นแนวคิดที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ความรู้ที่ได้จะคงถาวรอยู่ในความจำระยะยาว และสอดคล้องกับ วรณพร ยิมฉาย (๒๕๕๙, หน้า ๘๔) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและทักษะการคิดวิเคราะห์เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) มีทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่

กำหนดคือร้อยละ ๗๐ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) สามารถพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ให้กับนักเรียนได้อยู่ในระดับดีขึ้น

๙.๔ ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๗๕ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบรูปแบบ SSCS เหมาะสำหรับนำมาใช้การส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เนื่องจากการดำเนินการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีขั้นตอน ประกอบกับนักเรียนได้สร้างคำตอบและเรียบเรียงให้ง่ายต่อการเข้าใจด้วยตนเอง อีกทั้งได้แลกเปลี่ยนและอภิปรายวิธีการแก้ปัญหาต่อเพื่อนร่วมชั้น ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจและมีทักษะในการแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่น ๆ มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ Pizzini และคณะ (๑๙๘๙, อ้างถึงใน เบญจวรรณ ภัคดีพงษ์, ๒๕๕๗, หน้า ๑๓-๒๔) ที่ได้กล่าวว่า รูปแบบ SSCS เป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาโดยมีพื้นฐานมาจากการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยเพิ่มขั้นการสร้างคำตอบ (Create) และขั้นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Share) ซึ่งถือว่าเป็นขั้นที่มีความสำคัญ เพราะจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดที่เป็นระบบ กล้าที่จะแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สอดคล้องกับงานวิจัยของ เบญจวรรณ ภัคดีพงษ์ (๒๕๕๗, หน้า ๘๒) ได้ศึกษา เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์เรื่องอสมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ ๗๐ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ และสอดคล้องกับ สันนิสา สมัยอยู่ (๒๕๕๓, หน้า ๑๓๒-๑๓๓) ได้วิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ ๗๐ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ นอกจากนี้ นริศรา สำราญวงศ์ (๒๕๕๘, หน้า ๑๑๖) ได้ทำวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ ๗๕ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) สามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาให้กับนักเรียนได้ในระดับดีขึ้น

๙.๕ ความพึงพอใจของนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ ๒ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS อยู่ในระดับมากขึ้นไป เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS เป็นการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างมีความหมาย อีกทั้งยังส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกัน เรียนรู้ร่วมกันและช่วยเหลือกันและกัน ทำให้เกิดบรรยากาศที่เป็นกัลยาณมิตร ส่งผลให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนและให้ความร่วมมือในการเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ดารณี ชมโสม (๒๕๖๓, หน้า ๕-๖) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (๗E) เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ พบว่า เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (๗E) สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ และ สุภาภรณ์ ชิดโคกสูง และคณะ (๒๕๖๐, หน้า ๑๑๖-๑๑๗) ได้ศึกษาวิจัย

เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗E พบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ ภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร ๗E นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี นอกจากนี้สอดคล้องกับ วิภาดา คล้ายนิ่ม และคณะ (๒๕๖๐, หน้า ๓๒๙-๓๔๕) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบ SSCS ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ ๖๐% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ และนักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบ SSCS ว่ามีความเหมาะสม ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทัศนคติที่ดีนำไปสู่การให้ความร่วมมือในการเรียนการสอนและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการแก้ปัญหา อีกทั้งยังทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน จึงถือได้ว่าการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS ช่วยพัฒนาผู้เรียนครบทั้ง ๓ ด้าน กล่าวคือ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านจิตพิสัย ดังรายละเอียดที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

## ๑๐. ข้อเสนอแนะ

### ๑๐.๑ ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

๑๐.๑.๑ หากครูผู้สอนจะนำการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS ไปใช้ในการเรียนการสอน ควรอธิบายขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมให้นักเรียนทราบก่อน เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในวัตถุประสงค์และแนวทางปฏิบัติ

๑๐.๑.๒ ครูสามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่นๆหรือกลุ่มสาระอื่นๆ ทั้งนี้ครูควรศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้

๑๐.๑.๓ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ควรคำนึงถึงความเหมาะสมของเนื้อหา ความสอดคล้อง และความเป็นไปได้ในเรื่องเวลาและกิจกรรมการเรียนรู้

### ๑๐.๒ ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

๑๐.๒.๑ ควรศึกษาพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการแก้ปัญหานักเรียนเตรียมทหาร โดยการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS ว่าผู้เรียนมีพัฒนาการอยู่ในระดับใด

๑๐.๒.๒ ควรศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) และรูปแบบ SSCS ในเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องอื่นหรือในระดับอื่นๆ หรือตัวแปรตามอื่น ๆ เช่น ความคงทนในการเรียนรู้ เป็นต้น

๑๐.๒.๓ ควรศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการแก้ปัญหานักเรียนเตรียมทหาร โดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการระหว่างรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) รูปแบบ SSCS ร่วมกับรูปแบบอื่น ๆ เช่น ขั้นตอนการแก้ปัญหานักเรียนของโพลยา การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เป็นต้น

## ๑๑. บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑.**

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, ๒๕๕๑.

ดารณี ชมโสม. “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (๗E) เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ ๑”, วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. ปีที่ ๑๒ ฉบับที่ ๓๓, มกราคม-เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๓. หน้า ๑-๑๒.

นริศรา สำราญวงษ์. **การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางการ เรียนคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ ๕.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, ๒๕๕๘.

เบญจวรรณ ภักดีพงษ์. **ผลการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ วิชาคณิตศาสตร์เรื่องสมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, ๒๕๕๗.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. **การเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง.** กรุงเทพมหานคร : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป เมเนจเม้นท์. ๒๕๕๘.

มัญญา หาชัย. **ผลการจัดการเรียนรู้โดยแบบ 7e ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนสารสาสน์ประชาอุทิศ พิทยาคาร.** วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี, ๒๕๕๗.

วรรณพร ยิมฉาย. **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและทักษะการคิดวิเคราะห์เรื่องระบบ หมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, ๒๕๕๙.

วิภาดา คล้ายนิ่ม และคณะ. “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ เรื่อง ความ น่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบ SSCS”, วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ. ปีที่ ๑๐ ฉบับที่ ๒, กรกฎาคม - ธันวาคม. ๒๕๖๐. หน้า ๓๒๙-๓๔๕.

วิภู มุลวงศ์. **การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ที่จัดการ เรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษา.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, ๒๕๕๙.

สันนิสา สมัยอยู่. **ผลการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาศรีนครินทร์วิโรฒ, ๒๕๕๓.

สุคนธ์ สันทพานนท์ และคณะ. **วิธีสอนตามแนวปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพ เยาวชน.** กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์เทคโนโลยีปริทัศน์, ๒๕๕๔.

สุภาภรณ์ ชิดโคกสูงและคณะ. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ ๓ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗E”, วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์). ปีที่ ๗ ฉบับที่ ๒, พฤษภาคม-สิงหาคม ๒๕๖๐. หน้า ๑๑๖-๑๑๗.

ศศิธร เวียงวะลัย. **การจัดการเรียนรู้.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ไอเดียสโตร์. ๒๕๕๖.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. **แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๖๐- ๒๕๗๙.** ๒๕๖๐.

อาร์ฝัน บากา. **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับการวิเคราะห์.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, ๒๕๕๙.

- Eisenkraft, A. (2003). "Expanding the 5E model", **The Science Teacher**, 70(6), 56-59.
- Pizzini, E, Shepardson, D. and Abell, S. (1989). "A rational for and the development of problem Solving model for instruction in science education", **Science Education**. 73(5), 523-534.
- Poya, G. (1980). "On solving mathematical problem in high school", **Problem solving in school mathematics, 1980 year book, Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics**.
- 

ตรวจข้อมูลโดย..

นาวาอากาศเอก วิพล สุขวิสัย

ผู้อำนวยการสำนักงานประกันคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาทหาร

กองบัญชาการ โรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

๔ มีนาคม ๒๕๖๔