



การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

นางสาววิชุดา มาลาสาย
รหัสนักวิจัย 20603

โรงเรียนสว่างแดนดิน
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 23
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ข
บทที่ 1 บทนำ	
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2. คำถามการวิจัย	4
3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
4. สมมติฐาน	5
5. ขอบเขตการวิจัย	5
6. นิยามศัพท์เฉพาะ	6
7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
1. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้	9
2. แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	16
3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหตาม แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism)	25
4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหตามแนวคิด การสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)	37
5. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหตามแนวคิด เกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method)	42
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	49
7. กรอบแนวคิดในการวิจัย	54

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
การวิจัยระยะที่ 1	59
การวิจัยระยะที่ 2	61
การวิจัยระยะที่ 3	67
การวิจัยระยะที่ 4	69
ภาคผนวก	73
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	74
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	91
บรรณานุกรม	92

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	23
ตารางที่ 2 ผลการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	36
ตารางที่ 3 ผลการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method)	48
ตารางที่ 4 ผลการสังเคราะห์ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้าง ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์	54

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 วิธีการแบบเปิด 4 ชั้นของลำดับวิธีการสอนในชั้นเรียน ที่เน้นการแก้ปัญหา Inprasitha (2010)	40
ภาพที่ 2 การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์	56
ภาพที่ 3 กรอบแนวคิดในการวิจัย	57
ภาพที่ 4 ขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ “PSCSC Model”	66
ภาพที่ 5 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	71

บทที่ 1

บทนำ

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

สังคมในยุคศตวรรษที่ 21 เป็นสังคมแห่งการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาการและเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว คนถือว่าเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญมากที่สุด ดังนั้น สิ่งแรกที่เราควรริบเร่งคือ พัฒนาคู่มือใหม่ให้มีศักยภาพ เพื่อให้ก้าวทันและพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น การเตรียมความพร้อมคนให้มีศักยภาพนั้นต้องพัฒนาให้เกิดทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ดังแนวคิดของ วิจารณ์ พานิช (2554) ที่กล่าวว่า ทักษะในโลกแห่งศตวรรษที่ 21 คือ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม หรือ 3R และ 4C ซึ่งประกอบด้วย 3 R ได้แก่ Reading (การอ่าน) การเขียน(Writing) และคณิตศาสตร์ (Arithmetic) และ 4 C ได้แก่ Critical Thinking (การคิดวิเคราะห์) Communication (การสื่อสาร) Collaboration (การร่วมมือ) และ Creativity (ความคิดสร้างสรรค์) รวมถึงทักษะชีวิตและอาชีพ และทักษะด้านสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยี และการบริหารจัดการด้านการศึกษาแบบใหม่ด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของ enGauge ได้พัฒนาและนำเสนอทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต การเรียนรู้ และทำงานในโลกยุคเทคโนโลยีไว้ 4 ทักษะ ได้แก่ 1) การรู้หนังสือในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ (Digital – Age Literacy) 2) กระบวนการคิดเชิงประดิษฐ์อย่างสร้างสรรค์ (Inventive Thinking) 3) การสื่อสารอย่างได้ผล (Effective Communication) และ 4) การมีผลิตภาพที่สูง (High Productivity)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 (ฉบับที่ 2) แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2545 หมวด 4 มาตรา 22 ได้ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถ เรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ และมาตรา 24 การจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังต่อไปนี้ 1) จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล 2) ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา 3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนจากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง 4) จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรมค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา 5) ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การ

วิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ และ 6) จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานการณ์ที่มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ, 2545)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้กำหนดทักษะเป็นสมรรถนะสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนพึงได้รับการพัฒนาให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ไม่ว่าจะเป็นความสามารถในการสื่อสาร เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคมให้ดีขึ้น มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดอย่างสร้างสรรค์ และคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจที่ถูกต้องและเหมาะสม มีความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้อง เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม สามารถประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต การเรียนรู้ด้วยตนเอง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมการจัดการกับปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม สามารถปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อมรวมถึงความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน และการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จัดการกับชีวิตของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นวิธีการที่ใช้ในการพัฒนาศักยภาพด้านความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนโดยผ่านกรอบทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนาและวิเคราะห์การแก้ปัญหา โดยมีขั้นตอนคือ 1) การทำความเข้าใจกับปัญหา 2) การตัดสินใจปัญหา 3) การหาแนวทาง 4) การประเมินข้อมูล และ 5) วิธีการแก้ปัญหา (Treffinger et al., 2006 อ้างถึงใน ศิริภัสสร ศรีเสนา, 2557) และเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับความคิดพิจารณา การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นการคิดที่สำคัญจะต้องอาศัยทั้งองค์ประกอบของการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญาที่ต้องอาศัยการจัดการเรียนการสอน เพื่อการพัฒนาผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นความสามารถที่มีอยู่ในตัวนักเรียนทุกคนและทุกคนสามารถพัฒนาทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้ (bahr et al., 2006 อ้างถึงในศิริภัสสร ศรีเสนา, 2557) หากจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่เหมาะสมอย่างเป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทำให้บุคคลสามารถฟันฝ่าอุปสรรคไปสู่เป้าหมายที่วางไว้ได้เป็นการสร้างบุคคลที่มีคุณภาพให้แก่สังคมสามารถพัฒนาตนเองและสร้างสรรค์สังคมได้อย่างยั่งยืน

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ การรับรู้และเข้าใจบทบาทของคณิตศาสตร์ จะทำให้สามารถตัดสินใจและรู้จักใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาของตนได้ คณิตศาสตร์จึงเป็นศาสตร์หนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่สามารถคิดอย่างมีระบบ มีเหตุผล เป็นคนช่างสังเกต และแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุนี้ วิชาคณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญที่เยาวชนทุกคนต้องเรียน และมีความจำเป็นที่เยาวชนทุกคนต้องมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไว้ 5 ประการ ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยงความรู้ และการริเริ่มสร้างสรรค์

จากความสำคัญของทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่กล่าวมาข้างต้น รวมถึงสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 มีนโยบายทางการศึกษาที่เน้นให้ผู้เรียนมีทักษะความสามารถในการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันแก้ไขปัญหา เพื่อการบำรุงรักษาการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน อีกทั้งโรงเรียนสว่างแดนดิน ซึ่งอยู่ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ก็มีนโยบายที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพเป็นพลโลก มีทักษะ ความรู้ความสามารถ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในระดับเดียวกับมาตรฐานสากลหรือมาตรฐานของประเทศชั้นนำที่มีคุณภาพการศึกษาสูง แต่ปัจจุบันพบว่า คะแนน O-NET รายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าระดับเขตพื้นที่การศึกษา และต่ำกว่าระดับประเทศ เมื่อพิจารณาในส่วนของเนื้อหาที่นักเรียนได้คะแนนน้อยที่สุด คือ ในส่วนของโจทย์ปัญหา ที่นักเรียนต้องหาวิธีการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่า ถ้านักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหา และสามารถแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลายวิธี และสร้างสรรค์ ผู้เรียนก็จะมิตักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และส่งผลให้คะแนน O-NET รายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดินสูงขึ้น

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาและสังเคราะห์เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ แนวคิดต่าง ๆ ได้แก่ แนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสร้างความรู้ตามแนว Constructivism การสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) และแนวคิดเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) และได้สังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อสรุปข้อมูลที่ได้เป็นแนวทางในการกำหนดองค์ประกอบในการพัฒนารูปแบบการสอน จนได้ “PSCSC Model” ในการจัดการเรียนการสอน ด้วยแนวคิด หลักการ และเหตุผลดังกล่าว ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะมีรูปแบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพมากมายให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมอยู่แล้ว แต่

เนื่องจากทุกรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไม่สามารถนำไปใช้พัฒนาผู้เรียนได้ทุกด้านอย่างมีประสิทธิภาพที่เท่าเทียมกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการประยุกต์ให้อย่างเป็นระบบและปรับปรุงให้มีความสอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ทั้งนี้การที่จะพัฒนาให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ จึงต้องมีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เป็นระบบโดยอยู่บนพื้นฐานของแนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้ หลักการของการจัดการเรียนการสอน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาค้นคว้าวิจัยในเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน และเพื่อให้นักเรียนเกิดประสิทธิผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่อไป

2. คำถามการวิจัย

2.1 รูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 มีขั้นตอนอะไรบ้าง มีกระบวนการอย่างไร และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 หรือไม่

2.2 ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันหรือไม่

2.3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 เป็นอย่างไร

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.1 เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

3.2 เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่

6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนการสอน

3.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

4. สมมติฐาน

4.1 รูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 มีประสิทธิภาพ E1 /E2 ตามเกณฑ์ 80/80

4.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 มีทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

5. ขอบเขตการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 7 ห้องเรียน รวมนักเรียนจำนวน 241 คน

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาจากวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ดังนี้ 1) กลุ่มตัวอย่างจริง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 21 คน 2) กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 จำนวน 41 คน และ 3) กลุ่มขยายผล คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 39 คน

5.2 ระยะเวลาและเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 20 คาบ โดยเนื้อหาที่ใช้เป็นเนื้อหาสาระในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในส่วนของตัวชี้วัดระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งผู้วิจัยใช้ “PSCSC Model” ในการจัดการเรียนการสอน

5.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น (Independent Variable) คือ รูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ “PSCSC Model”

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

6. นิยามศัพท์เฉพาะ

เพื่อให้เข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยจึงนิยามความหมายและขอบเขตของศัพท์เฉพาะสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ดังนี้

6.1 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน หมายถึง กระบวนการเพื่อจัดเตรียมโปรแกรมการสอนอย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) การวิจัย (Research) เป็นการวิเคราะห์ (Analysis) 2) การพัฒนา (Development) เป็นการออกแบบและพัฒนา (Design and Development) 3) การวิจัย (Research) เป็นการนำไปใช้ (Implementation) และ 4) การพัฒนา (Development) เป็นการประเมินผล (Evaluation)

6.2 รูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การรับรู้ การทำความเข้าใจกับปัญหา และการคิดหาเหตุผลเพื่อแสวงหาทางเลือกมาปฏิบัติในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการใหม่ที่ต่างจากสิ่งที่มีอยู่เดิม หลากหลายมากกว่าหนึ่งวิธีหรือหนึ่งแนวคิด และทำการประเมินข้อค้นพบสำหรับการแก้ปัญหว่าสามารถแก้ปัญหานั้นได้สำเร็จ ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสร้างความรู้ตามแนว Constructivism การสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) และแนวคิดเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 5 ขั้น ที่เรียกว่า PSCSC Model ได้แก่

6.2.1 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Problem) เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดให้กับผู้เรียนได้เผชิญปัญหา โดยที่ผู้สอนไม่ได้แนะวิธีการแก้ปัญหให้กับนักเรียน ลักษณะของปัญหาอยู่ในรูปของสถานการณ์ เช่น การเล่นเกม ปัญหานั้นไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันที ซึ่งวิธีการแก้ปัญหานั้นจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้สอนว่าจะกำหนดปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขสถานการณ์ที่กำหนดเป็นปัญหาปลายเปิดชนิดใด

6.2.2 ขั้นสำรวจและค้นหาข้อมูลเพื่อนำมาตัดสินใจแก้ปัญหา (Solve) เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องค้นหาเหตุผลของข้อมูล เพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งนักเรียนอาจ

ต้องใช้วิธีการหลายๆ วิธีรวมทั้งสอบถามจากผู้สอนด้วย ครูต้องไม่ตอบปัญหาโดยการบอกหรือบรรยายให้ฟัง หากจำเป็นจะต้องตอบปัญหาโดยไม่มีทางเลือกให้ใช้วิธีการให้ดูหรือใช้วิธีรูกคำถามเพื่อให้นักเรียนได้ใช้ความคิดของตนเองมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

6.2.3 ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Create) เป็นขั้นที่ผู้เรียนหาวิธีที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา โดยผู้เรียนแต่ละคนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันไปตามความสามารถและประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคล แล้วนำมาร่วมกันอภิปรายในกลุ่มย่อย ถึงแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้ว่าเหมาะสมกับสถานการณ์หรือไม่เพียงใด

6.2.4 ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาคู่ชั้นเรียน (Share) เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Share) หมายถึง เมื่อนักเรียนได้คำตอบพร้อมกับเหตุผลแนวคิดและวิธีหาคำตอบก็จะนำเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่อให้เพื่อนได้รับทราบถึงวิธีการคิดของนักเรียน หลังจากนั้นครูร่วมอภิปรายเพื่อพัฒนาไปเป็นปัญหาใหม่ เพื่อนำมาพัฒนาต่อไป

6.2.5 ขั้นสรุปความคิดรวบยอด (Concept) หมายถึง การที่ครูและนักเรียนเรียนรู้ร่วมกันเพื่อหาข้อสรุปของบทเรียนที่มีความเหมือนและแตกต่างในการหาคำตอบของแต่ละกลุ่มเพื่อที่จะสรุปเป็นแนวคิดร่วมกัน

6.3 ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หมายถึง ระดับพฤติกรรมที่แสดงถึงการรับรู้ การทำความเข้าใจกับปัญหา และการคิดหาเหตุผลเพื่อแสวงหาทางเลือกมาปฏิบัติในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการใหม่ที่ต่างจากสิ่งที่มีอยู่เดิม หลากหลายมากกว่าหนึ่งวิธีหรือหนึ่งแนวคิด และทำการประเมิน ข้อค้นพบสำหรับการแก้ปัญหา สามารถแก้ปัญหาได้สำเร็จประกอบด้วย 5 ด้าน ดังนี้

6.3.1 ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา หมายถึง ระดับพฤติกรรมที่แสดงถึง ความสามารถในการใช้คำถาม การอภิปราย และบอกสิ่งที่เป็นปัญหาในลักษณะแปลกใหม่และอธิบาย สาเหตุของปัญหามากกว่าหนึ่งแนวคิด ซึ่งเป็นความสามารถในการตระหนักรู้ถึงสิ่งที่ทำให้เป็นปัญหา การรวบรวมข้อมูลจากข้อเท็จจริงหรือค้นหาสาเหตุของปัญหาที่มีอยู่ในสถานการณ์และสามารถกำหนด หรือระบุปัญหา

6.3.2 ความสามารถในการสืบค้นข้อมูล หมายถึง ระดับพฤติกรรมที่แสดงถึงความ สามารถในการใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลได้มากกว่าหนึ่งอย่างในการเก็บรวบรวมหรือสืบค้นข้อมูลและการนำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลด้วยวิธีการและเหตุผลที่มากกว่าหนึ่งแนวคิด

6.3.3 ความสามารถในการนำเสนอวิธีในการแก้ปัญหา หมายถึง ระดับพฤติกรรมที่แสดงถึง ความสามารถในการนำเสนอวิธีการในการแก้ปัญหาที่เป็นของตนเอง มีความ

แปลกใหม่และอธิบาย ขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ตามลำดับความสามารถในการพิจารณาหาแนวทาง และคิดค้นหาวิธีการ แก้ปัญหาที่เหมาะสมให้ได้มากมายหลาย ๆ วิธี

6.3.4 ความสามารถในการปฏิบัติ หมายถึง ระดับพฤติกรรม ความสามารถในการปฏิบัติ กิจกรรมด้วยวิธีการที่หลากหลายมากกว่าหนึ่งวิธี ตามวิธีและขั้นตอนที่ วางไว้เป็นความสามารถในการดำเนินการแก้ปัญหา นำความรู้หรือข้อมูลสร้างเป็นความรู้ใหม่

6.3.5 ความสามารถในการประเมินผล หมายถึง ระดับพฤติกรรมที่แสดง ถึงความ สามารถใน การนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมที่เป็นของตนเอง มีความแปลกใหม่ และ อธิบายข้อสรุปถึงการนำผล การปฏิบัติมาปรับใช้ให้เกิดประโยชน์มากกว่าหนึ่งวิธีหรือหนึ่งแนวคิด ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัด ความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 ผลการวิจัยในครั้งนี้เป็นแนวทางสำหรับครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อ พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ในเนื้อหา ระดับชั้นหรือ ช่วงชั้นอื่น ๆ ต่อไป

7.2 การใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ ทางคณิตศาสตร์ สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนจนทำให้ผ่านการ ประเมินการเรียนรู้และสามารถทำให้คะแนนการวัดผลการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน O-NET สูงขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในบทนี้ จะเป็นการวิเคราะห์หลักการแนวคิด และทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้
2. แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์
3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism)
4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหตามแนวคิดการสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)
5. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหตามแนวคิดเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method)
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ
7. กรอบแนวคิดในการวิจัย

1. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้

1.1 แนวคิดพื้นฐาน

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 กล่าวถึง แนวการจัดการศึกษาในหมวด 4 มาตรา 22 ถึงมาตรา 30 โดยสาระสำคัญของหมวดนี้ครอบคลุมหลักการ สาระการเรียนรู้และกระบวนการจัดการศึกษาที่เปิดกว้างให้แนวทางการมีส่วนร่วม อย่างสร้างสรรค์ โดยเฉพาะมาตรา 24 กำหนดเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนรู้ไว้ดังนี้ มาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการต่อไปนี้

- 1) จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัด ของนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

2) ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้ เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา

3) จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

4) จัดการเรียนรู้โดยผสมผสานสาระการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้ สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา

5) ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และ อำนวยความสะดวก เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งผู้สอนและนักเรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกัน จากสื่อการเรียนการสอนและ แหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ

6) จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครองและบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนานักเรียนตามศักยภาพ

พระราชบัญญัติดังกล่าวส่งผลให้รัฐบาลกำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนาในระยะ ยาว พ.ศ. 2550 - 2559 โดยรัฐบาลตระหนักถึงความสำคัญของนักเรียนและเยาวชน ซึ่งเป็นวัยที่มีพลัง ความคิดสร้างสรรค์เปี่ยมด้วยศักยภาพและเป็นอนาคตของชาติ จึงต้องสร้างเสริมภูมิคุ้มกันให้แก่นักเรียนและเยาวชน รวมทั้งสนับสนุนให้มีโอกาสได้รับการพัฒนาและแสดงออกตามถนัดของแต่ละคน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553)

1.2 ความหมายของรูปแบบการเรียนรู้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2547) กล่าวว่า รูปแบบการเรียนรู้ หมายถึง แบบแผนหรือตัวแบบ (Model) หมายถึง ลักษณะการจำลองสภาพความเป็นจริงว่า ถ้าจะให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ นั้น จะมีสิ่งใดบ้างที่น่าจะได้นำมาศึกษาและพิจารณา เพราะตัวแบบเป็นสิ่งที่ได้มาจากทางเลือกแต่ละทางที่มีระดับของการบรรลุวัตถุประสงค์

สุเทียบ ละอองทอง (2548) กล่าวว่า รูปแบบการสอน หมายถึง แผนเชิงปฏิบัติของแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดกระทำเพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาต่าง ๆ ตามเป้าหมาย

ทิสนา เขมมณี (2554) ได้ให้ความหมายของรูปแบบการเรียนรู้ว่า คือ ลักษณะของการเรียนการสอนที่ครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญ ซึ่งได้รับการจัดอย่างเป็นระเบียบตาม หลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อต่าง ๆ โดยประกอบด้วยกระบวนการหรือขั้นตอนสำคัญในการเรียนรู้รวมทั้งวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ ที่สามารถช่วยให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตาม ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดที่ยึดถือ รูปแบบจะต้องได้รับการพิสูจน์ ทดสอบ

ว่ามีประสิทธิภาพ สามารถ ใช้เป็นแบบแผนในการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์เฉพาะของรูปแบบนั้น ๆ

Joyce and Weil (2011) กล่าวว่า รูปแบบการเรียนรู้เป็นแผนหรือแบบ ซึ่งสามารถ ใช้เพื่อการสอนในห้องเรียนหรือการสอนพิเศษเป็นกลุ่มย่อยหรือเพื่อจัดสื่อการสอน ซึ่งรวมถึง ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง โปรแกรมคอมพิวเตอร์และหลักสูตรรายวิชา แต่ละรูปแบบจะใช้แนวทางใน การออกแบบการสอนที่ช่วยให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ต่าง ๆ กัน ผลของการใช้รูปแบบการสอนที่สำคัญคือ การเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ สามารถค้นหา ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีองค์ประกอบสำคัญของรูปแบบ ดังนี้

1. ขั้นตอนการสอน (Syntax)
2. ระบบสังคม (Social system)
3. หลักการตอบสนอง (Principle of reaction)
4. ระบบสนับสนุน (Support system)

จากความหมายของรูปแบบการเรียนรู้ดังกล่าว สรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้ หมายถึง การจัดสภาพแวดล้อม การจัดการเรียนการสอน แบบแผนที่ผ่านกระบวนการคิดขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบ ตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ โดยมีการจัดกระบวนการตามขั้นตอน และอาศัยเทคนิคการจัดการ เรียนรู้ต่าง ๆ เข้าไปช่วยทำให้สภาพการจัดการเรียนรู้นั้นบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

1.3 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้

Kemp (1977) กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของรูปแบบโดยทั่วไป ดังนี้

- 1) รูปแบบจะต้องนำไปสู่การทำนาย (Prediction) ผลที่ตามมาสามารถพิสูจน์และทดสอบได้ กล่าวคือ สามารถนำไปสร้างเครื่องมือเพื่อนำไปพิสูจน์และทดสอบได้
- 2) โครงสร้างของรูปแบบ จะต้องประกอบด้วยความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (Causal Relationship) ซึ่งสามารถใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือเรื่องนั้นได้
- 3) รูปแบบจะต้องสามารถช่วยสร้างจินตนาการ (Imagination) มโนทัศน์ (Concept) และความสัมพันธ์ (Interrelations) รวมทั้งช่วยขยายขอบเขตของการสืบเสาะความรู้
- 4) รูปแบบควรประกอบด้วยความสัมพันธ์เชิงโครงสร้าง (Structural Relationships) มากกว่าความสัมพันธ์เชิงเชื่อมโยง (Associative Relationships)

รูปแบบ (Model) ที่ใช้กันอยู่ทั่วไปมี 5 รูปแบบ หรือ 5 ลักษณะ คือ (Keeves, 1997)

1) รูปแบบเชิงเปรียบเทียบ (Analogue Model) ได้แก่ ความคิดที่แสดงออกในลักษณะของการเปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ อย่างน้อย 2 สิ่งขึ้นไป รูปแบบลักษณะนี้ใช้กันมากทางด้านวิทยาศาสตร์กายภาพ สังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์

2) รูปแบบเชิงภาษา (Semantic Model) ได้แก่ ความคิดที่แสดงออกผ่านทางการใช้ภาษา (พูดและเขียน) รูปแบบลักษณะนี้ใช้กันมากทางศึกษาศาสตร์

3) รูปแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) ได้แก่ ความคิดที่แสดงออกผ่านทางสูตรคณิตศาสตร์ ซึ่งส่วนมากจะเกิดขึ้นหลังจากได้รูปแบบเชิงภาษาแล้ว

4) รูปแบบเชิงแผนผัง (Schematic Model) ได้แก่ ความคิดที่แสดงออกผ่านทางแผนผัง แผนภาพ แผนภูมิ กราฟ เป็นต้น

5) รูปแบบเชิงสาเหตุ (Causal Model) ได้แก่ ความคิดที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ของสภาพการณ์หรือปัญหาใด ๆ ส่วนใหญ่มักเป็นรูปแบบด้าน ศึกษาศาสตร์

จากลักษณะของรูปแบบดังกล่าว อธิบายได้ว่า ในการจัดการเรียนรู้มักใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงภาษาและเชิงสาเหตุ ที่ต้องอาศัยการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์จากปรัชญา แนวคิด ทฤษฎีและกระบวนการ ที่ผ่านการทดสอบว่ามีประสิทธิภาพ สามารถใช้ในการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้หลายรูปแบบ เช่น รูปแบบการสอนแบบโครงการได้ยึดหลักตาม องค์ประกอบของปรัชญา ทฤษฎีการเรียนรู้ หลักการพัฒนาการธรรมชาติและการเรียนรู้ของนักเรียนกระบวนการจัดการเรียนการสอนมาสร้างเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผ่านขั้นตอนการทดสอบอย่างเป็นระบบก่อนนำมาใช้จัดการเรียนรู้

1.4 แนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้

มีนักการศึกษาและนักวิชาการ ได้กล่าวถึงหลักการของการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ไว้ดังนี้

Joyce และ Weil (2011) ได้กำหนดหลักการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ สรุปได้ดังนี้

4.1 รูปแบบการเรียนรู้ควรมีทฤษฎีรองรับ เช่น ทฤษฎีด้านจิตวิทยาการเรียนรู้

4.2 เมื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แล้ว ก่อนจะนำไปใช้อย่างแพร่หลายต้องมีการวิจัยเพื่อทดสอบทฤษฎี และตรวจสอบคุณภาพในเชิงการใช้สถานการณ์จริงและนำข้อค้นพบมาปรับปรุงแก้ไข

4.3 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ อาจออกแบบให้ใช้ได้อย่างกว้างขวางหรือเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะเจาะจงอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

4.4 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ ต้องมีจุดมุ่งหมายหลักเป็นตัวตั้งในการพิจารณาเลือกรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้กล่าวคือ ถ้าผู้ใช้นำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้ตรงกับจุดมุ่งหมายหลักจะทำให้เกิดผลสูงสุด

สรุปได้ว่า การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ มีหลักการที่สำคัญ คือ ต้องมีแนวคิดและทฤษฎีรองรับ มีการจัดองค์ประกอบที่สัมพันธ์กัน พัฒนาอย่างเป็นระบบ มีจุดมุ่งหมายที่เน้นการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน กำหนดแนวทางในการนำไปใช้อย่างชัดเจน ก่อนนำไปใช้อย่างแพร่หลายต้องมีการวิจัยเพื่อทดสอบทฤษฎีและตรวจสอบคุณภาพในเชิงการใช้ในสถานการณ์จริง และนำข้อค้นพบมาปรับปรุงแก้ไข

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้เพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Kevin Kruse ซึ่งเป็นการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เชิงระบบ (System Approach) ที่เรียกโดยทั่วไปว่า “ADDIE Model” ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ Malachowski (2008)

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis Phase) วิเคราะห์และประเมินความต้องการ จำเป็น (Assess and Analyze Need)
2. ขั้นตอนออกแบบ (Design Phase) ออกแบบการเรียนรู้และนำเสนอ (Design Instruction and Presentation)
3. ขั้นตอนพัฒนา (Develop Phase) พัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ (Develop Materials)
4. ขั้นตอนนำไปใช้ (Implement Phase) นวัตกรรมและกิจกรรม ประกอบด้วย การวางแผนในการบริหารจัดการในการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ และดำเนินการจัดการเรียนรู้ตาม ขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้
5. ขั้นตอนประเมิน (Evaluation Phase) ประเมินความก้าวหน้าของนักเรียน และ ประสิทธิภาพของสื่อที่ใช้ในการเรียนรู้

แนวคิดการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ดังกล่าว ผู้วิจัยนำมากำหนดเป็นแนวทางการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้เพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียน มัธยมศึกษาตอนปลาย 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis) นำมาใช้เป็นแนวทางในการ กำหนด ตรวจสอบนิยามความสามารถ พฤติกรรมบ่งชี้และแนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ระยะที่ 2 การออกแบบและพัฒนา (Design and Develop) เพื่อกำหนด
โครงร่าง รูปแบบการเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ระยะที่ 3 การทดลองใช้ (Implement) เพื่อทดลองใช้และศึกษาผลการใช้
รูปแบบ การเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ระยะที่ 4 การประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้ (Evaluation)
เพื่อ ประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียน
มัธยมศึกษา ตอนปลาย

1.5 การออกแบบการเรียนรู้

การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากกระบวนการและวิธีการที่หลากหลาย ครูผู้สอนจำเป็นที่จะต้อง
คำนึงถึงพัฒนาการทุกด้านของนักเรียน ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ในแต่ละระดับจึงควรใช้รูปแบบ
และ วิธีการที่หลากหลาย หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดให้
จัดการเรียนรู้ให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถของตนเองตามศักยภาพ โดยมีการพัฒนาที่สำคัญ
ได้แก่ การพัฒนาองค์รวมของความเป็นมนุษย์ให้ครบทุกด้านทั้งร่างกาย สติปัญญาอารมณ์และ
สังคม เพื่อความ เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์หากแต่การจัดการเรียนรู้นั้นเน้นให้นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติ
กิจกรรมต่าง ๆ ที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ โดยมีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก ให้นักเรียนได้
เรียนรู้ตามศักยภาพ การออกแบบ การเรียนรู้มีวิธีการดังนี้ (Keeves, 1997)

1. ศึกษาทฤษฎีและรูปแบบการเรียนรู้ เนื่องจากทฤษฎีและรูปแบบมีความหมาย
ต่างกัน ดังนั้น การศึกษาปัญหาการวิจัยจึงจำเป็นที่จะต้องมีความรู้พื้นฐานสำหรับการแก้ปัญหา
หลาย ข้อด้วยกัน การตั้งสมมติฐานจะต้องศึกษาทฤษฎีก่อน เพื่อช่วยให้การตั้งสมมติฐานเป็นไป
อย่างถูกต้อง และการสร้างรูปแบบการเรียนรู้จะต้องมีความสัมพันธ์กับสมมติฐาน

2. การหาข้อบกพร่องของรูปแบบการเรียนรู้นำรูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น
ไปใช้มี สิ่งที่ต้องระมัดระวังหลายประการ เพื่อไม่ให้เกิดข้อบกพร่องในการสร้างรูปแบบการเรียนรู้
จึงต้องคำนึงถึง สิ่งต่าง ๆ ดังนี้

2.1 รูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นต้องไม่ยากหรือง่ายเกินไป ซึ่งอาจจะ
เกิดขึ้นจาก การอ้างอิงทฤษฎีหรือหลักการที่ไม่เหมาะสม ส่งผลให้เกิดข้อบกพร่องกับรูปแบบการ
เรียนรู้ขึ้นได้

2.2 การใช้สัญลักษณ์ที่มีความเฉพาะเจาะจง จะทำให้การให้ความหมาย
กับ สัญลักษณ์เป็นไปเพื่อการอธิบายทฤษฎีหรือหลักการมากกว่าอธิบายโครงสร้าง ซึ่งอาจจะทำให้
เกิดความ ผิดพลาดได้เช่นกัน

2.3 การเน้นรูปแบบการเรียนรู้มากเป็นพิเศษ ทำให้รูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ด้วยการเน้นลักษณะหนึ่งลักษณะใดที่มากเกินไป อาจทำให้เกิดความหมายที่ซ่อนอยู่ในโครงสร้างของ รูปแบบการเรียนรู้มากกว่าความสัมพันธ์ของรูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เช่น การเปรียบเทียบการใช้ สูตรคณิตศาสตร์ หรือการใช้แผนภูมิ เป็นต้น

3. การทดสอบรูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ต้องใช้ข้อมูลที่ได้จากประสบการณ์ การพิสูจน์หรือการทดลอง ให้สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ส่วนการตรวจสอบรูปแบบการเรียนรู้ จะทำการประเมินที่ตัวแปรตามที่กำหนดไว้ เพื่อนำไปปรับปรุงให้เหมาะสมกับการใช้งานต่อไป

4. การเลือกชนิดของรูปแบบการเรียนรู้ ชนิดของรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ในการศึกษามี มากมายหลายชนิดด้วยกัน สามารถจำแนกตามวิธีการ ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้แบบ การอนุমানหรือ อุปมาน รูปแบบการเรียนรู้ที่เป็นสัญลักษณ์ รูปแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และ รูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ เหตุผล ซึ่งจำเป็นที่จะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมตามเนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา

5. การสรุป เมื่อ ได้รูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมแล้ว จะต้องนำตัวแปรที่ต้องการ ศึกษา นั้น ไปคำนวณหาความสัมพันธ์ เพื่อนำไปพัฒนาและแก้ไขให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ศึกษาต่อไป

จากรูปแบบการเรียนรู้ที่กล่าวไปข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้ เป็นลักษณะ การจัดการเรียนรู้ที่จัดไว้อย่างเป็นระบบตามปรัชญา แนวคิด ทฤษฎี หลักการและความเชื่อต่าง ๆ ซึ่งมี กระบวนการหรือขั้นตอนและเทคนิคหรือวิธีการที่จะช่วยให้การจัดการเรียนรู้ด้วย รูปแบบการเรียนรู้ดังกล่าวบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด ดังนั้นการออกแบบการเรียนรู้ จึงควรใช้ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ หลากหลาย สอดคล้องกับพัฒนาการ ความสนใจ ความต้องการและศักยภาพ ของนักเรียน ซึ่งสอดคล้อง กับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2553 มาตรา 24 แต่การพัฒนาและนำรูปแบบการเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จะให้ ความสำคัญกับแนวคิด ทฤษฎี หลักการและปรัชญาต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว ยังให้ ความสำคัญกับการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นอีกด้วย โดยทำการตรวจหาประสิทธิภาพ ของรูปแบบการเรียนรู้ทั้งด้านเนื้อหา จุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้และสื่อการเรียนรู้ โดย ผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านจิตวิทยาการศึกษาและการเรียนรู้และทำการปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ มาก ที่สุดก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จึงสามารถเชื่อได้ว่ารูปแบบการ เรียนรู้ที่ ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้มีความสมบูรณ์ ตรงตามจุดประสงค์และมีประสิทธิภาพสำหรับการนำไป เสริมสร้าง ความสามารถในการแก้ปัญหา

2. แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2.1 ความหมายของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ นับเป็นลักษณะหนึ่งของการสร้างสรรค์ที่เกิดจากความสามารถในการแก้ปัญหา ได้มีผู้ให้ความหมายที่ต่างแนวคิดไว้ดังนี้

Isaksen (1995) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นกรอบแนวคิด วิธีการที่ได้รับการออกแบบในการช่วยเหลือผู้แก้ปัญหาด้วยการใช้ความคิดสร้างสรรค์ ในการนำไปสู่เป้าหมาย ด้วยความสำเร็จ สามารถเอาชนะอุปสรรคและเป็นการส่งเสริมพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์

Mitchel and Kowalik (1999) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นวิธีการคิดและการแสดงพฤติกรรมอย่างหนึ่งที่ประกอบด้วย

1. การสร้างสรรค์ (Creative) หมายถึง ความคิดที่ประกอบด้วยลักษณะที่แปลก ใหม่หรือลักษณะเฉพาะ ซึ่งผู้สร้างสรรค์จะต้องมีอย่างน้อยหนึ่งชนิดในการหาคำตอบ
2. ปัญหา (Problem) หมายถึง สภาพการณ์ที่แสดงออกถึงความท้าทาย โอกาส หรือสิ่งที่ต้องให้ความสนใจ
3. การแก้ไข (Solving) หมายถึง วิธีการในการวางแผนที่จะตอบคำถาม ดำเนินการประชุม หรือตัดสินใจกับปัญหา

Treffinger, Isaksen และ Dorval (200) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์ เป็นรูปแบบที่ใช้สำหรับการแก้ปัญหาและจัดการเปลี่ยนแปลงอย่างสร้างสรรค์เพื่อ ไปสู่ เป้าหมาย และความฝันที่เป็นจริง

ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา (2537) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เป็นการคิดที่มุ่งหาคำตอบและวิธีที่แปลกใหม่จากเดิม มีคุณค่า ประโยชน์ ประกอบด้วยความคิดเอกนัย และอเนกนัยในรูปแบบและวิธีการที่ส่งเสริมกันอย่างเหมาะสม เป็นความสามารถทางการคิดที่มีกระบวนการครบวงจรจนได้คำตอบ

จากแนวคิดดังกล่าว สรุปได้ว่า การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หมายถึง ระดับพฤติกรรมที่แสดงถึงการรับรู้ การทำความเข้าใจกับปัญหา และการคิดหาเหตุผลเพื่อแสวงหาทางเลือกมาปฏิบัติในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการใหม่ที่ต่างจากสิ่งที่มีอยู่เดิม หลากหลายมากกว่าหนึ่งวิธีหรือหนึ่งแนวคิด และทำการประเมิน ข้อค้นพบสำหรับการแก้ปัญหา สามารถแก้ปัญหาได้สำเร็จ

2.2 องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ผู้ที่จะแก้ปัญหาได้ในเบื้องต้นจำเป็นต้องมีความสามารถในการแก้ปัญหา โดยมีองค์ประกอบสำคัญดังนี้

2.1 ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนรับรู้ปัญหาได้จากการอ่าน และการฟัง นักเรียนต้องทำความเข้าใจปัญหา ซึ่งต้องอาศัยองค์ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ บทนิยาม มโนคติและ ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ซึ่งแสดงถึงศักยภาพทางสมองของนักเรียนในการรำลึกถึงและความสามารถในการนำมาเชื่อมโยงกับปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ การรู้จักเลือกใช้กลวิธีมาช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา

2.2 ทักษะในการแก้ปัญหา เมื่อนักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาอยู่เสมอ ทำให้ได้พบปัญหาต่าง ๆ หลากรูปแบบ มีประสบการณ์ในการเลือกใช้ทริคต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ได้เหมาะสมกับปัญหา สามารถนำปัญหาที่คุ้นเคยมาเทียบเคียงกับปัญหาใหม่ นักเรียนที่มีทักษะในการแก้ปัญหาจะสามารถ วางแผนเพื่อกำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม

2.3 ความสามารถในการให้เหตุผล ในขั้นตอนการลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ในการ แก้ปัญหา นักเรียนต้องมีการอธิบายให้เหตุผล ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง

2.4 ความยืดหยุ่น นักแก้ปัญหาที่ดีอาจต้องมีการยืดหยุ่นในความคิด ไม่ยึดติดในรูปแบบที่ตนเองคุ้นเคย แต่จะยอมรับรูปแบบและวิธีการใหม่ๆ เสมอ

2.5 ความรู้พื้นฐาน ผู้แก้ปัญหาต้องมีความรู้พื้นฐานที่ดีพอและสามารถนำความรู้พื้นฐานมาใช้ได้อย่างสอดคล้องกับสาระของปัญหา จึงจะทำให้แก้ปัญหาได้

2.6 ระดับสติปัญญา นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูง มีความสามารถในการแก้ปัญหา ดีกว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ

2.7 วิธีสอนของครู กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นตัวนักเรียน โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดอย่างอิสระ มีเหตุผล ย่อมจะส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาดีกว่า กิจกรรมการเรียนการสอนแบบที่ครูเป็นผู้บอกความรู้ (Baroody, 1993; Krulik and Rudnick, 1993)

องค์ประกอบของการแก้ปัญหาเป็นส่วนสำคัญที่นักเรียนต้องได้รับการส่งเสริมและพัฒนา เพื่อนำไปสู่ความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งองค์ประกอบดังกล่าวเกี่ยวข้องกับพัฒนาการและ ความสามารถตามวัย การฝึกฝนให้นักเรียนอยู่ในสถานการณ์ที่ทำให้เขาเกิดความอยากรู้อยากเห็นมีความ ท้าทาย กระตุ้นให้นักเรียนต้องการค้นคว้า เรียนรู้ และฝึกปฏิบัติ ตลอดจนครูจำเป็นต้องมีบทบาทที่จะอำนวยความสะดวก และสนับสนุนให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่หลากหลาย เพื่อนำไปสู่ผล ของการแก้ปัญหาที่เป็นสิ่งแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิมหลากหลาย และมีคุณค่าเกิดประโยชน์

2.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้มีการวิจัยและพัฒนามากกว่า 50 ปี เพื่อที่จะนำมาพัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์ ผู้วิจัยและผู้พัฒนารูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จึงมีความหลากหลายและแตกต่างกันไปของกลุ่มบุคคล เช่น วิทยาลัย มหาวิทยาลัย โรงเรียนมัธยม โรงเรียนประถม กลุ่มธุรกิจขนาดใหญ่และเล็ก โดยพิจารณาจากบริบทขององค์กรที่เกี่ยวกับจิตวิทยา สังคมวิทยา ระดับการศึกษา โครงสร้างของการพัฒนาที่ต่างกัน การวิจัยครั้งนี้ จึงขอเสนอเฉพาะรูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ใช้กันอย่างกว้างขวางตามลำดับขั้นของรูปแบบที่การพัฒนาดังนี้

2.3.1 รูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของ Dewey จากปรัชญา แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐานของ Dewey ที่หล่อหลอมกระบวนการแก้ปัญหา อาจสรุปหลักการจัดการเรียนรู้ได้ดังนี้ คือ นักเรียนรู้ด้วยตนเอง นักเรียนรู้ด้วยการกระทำกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นทักษะการแสวงหาความรู้เน้นทักษะการค้นพบและสร้างความรู้ด้วยตนเอง บรรยากาศของชั้นเรียนเป็นประชาธิปไตย ใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ในการจัดกิจกรรม โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้ (Savage; & Sterry. 1991)

1) การกำหนดปัญหาและวิเคราะห์ปัญหาผู้สอนหรือนักเรียนอาจร่วมกันหยิบยกปัญหาหรือประเด็นที่น่าสนใจมาเสนอต่อกลุ่มนักเรียนปัญหาที่จะนำมาศึกษานี้อาจมาจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ปัญหาที่มาจากความสนใจของนักเรียนเอง ปัญหาที่นำมาจากบทเรียน ปัญหาเกี่ยวกับสังคม ปัญหาที่เกิดจากประสบการณ์นักเรียน ปัญหาที่ผู้สอนกำหนดขึ้นมาเอง

2) การตั้งสมมติฐาน นักเรียนพยายามใช้ความรู้ประสบการณ์ ตลอดจนมโนคติ หลักการ ที่ได้เรียนมาแล้วมาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดในกลุ่มว่าสาเหตุของปัญหานั้นอาจเกิด จากอะไรเป็นการทำนายแล้วให้คำตอบมาก่อนแล้วจึงหาทางพิสูจน์ว่าคำตอบที่ขึ้นกันขึ้นมา นั้นมีความถูกต้องอย่างไร

3) การเก็บและการรวบรวมข้อมูลเพื่อเป็นการพิสูจน์ว่า สมมติฐานที่ตั้งไว้มีความถูกต้องประการใดผู้แก้ปัญหา นั้นจะต้องเก็บข้อมูลก็มาจากแหล่งต่าง ๆ เป็นต้นว่าจากห้องสมุด จาก การสัมภาษณ์จากตำราเรียน จากการสังเกต จากการทดลอง เป็นต้น เมื่อได้ข้อมูลอันเป็นที่ประจักษ์แล้ว ก็รวบรวมข้อมูลเหล่านั้นเป็นหมวดหมู่

4) การวิเคราะห์ข้อมูลเมื่อได้ข้อมูลที่รวบรวมมาแล้ว นักเรียนก็นำข้อมูลนั้น ๆ มาวินิจฉัยศึกษาภาพของวิธีการแก้ปัญหา พิจารณาว่าน่าเชื่อถือหรือไม่ประการใด เพื่อนำข้อมูลนั้น ๆ ไปพิสูจน์ข้อสมมติฐาน

5) การสรุปผล จากข้อมูลที่วิเคราะห์และตรวจสอบผลการประเมินแล้วนักเรียนนำมาแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ แล้วตั้งเป็นกฎเกณฑ์หรือหลักการต่อไป

2.3.2 รูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของออสบอร์น ปี 1953

ออสบอร์น ถือได้ว่าเป็นต้นกำเนิดของการสร้างรูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รูปแบบแรกซึ่งแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอนดังนี้ (Isaksen and Treffinger, 2004)

- 1) การกำหนดทิศทาง (Orientation) การชี้ให้เห็นปัญหาที่ชัดเจน
- 2) การเตรียมการ (Preparation) การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
- 3) การวิเคราะห์ (Analysis) การนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาศึกษาให้ชัดเจน
- 4) การตั้งสมมติฐาน (Hypothesis) การเลือกแนวทางในความคิดวิธีการ
- 5) การบ่มเพาะความคิด (Incubation) การทำความคิดกระจางและชัดเจน
- 6) การสังเคราะห์ (Synthesis) การรวบรวมความคิดต่าง ๆ เข้าด้วยกัน
- 7) การตรวจสอบข้อเท็จจริง (Verification) การพิจารณาผลลัพธ์ความคิด

ต่าง ๆ

2.3.3 รูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของออสบอร์น ปี 1963

ในปี ค.ศ. 1963 ออสบอร์นได้ย่อขั้นตอน 7 ขั้นตอนของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ (Isaksen and Treffinger, 2004)

- 1) การค้นหาความจริง (Fact-Finding) เป็นการระบุและชี้ให้เห็นถึงปัญหาที่แท้จริงและจัดเตรียมด้วยการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาโดยตรง
- 2) การค้นหาความคิด (Idea-Finding) เป็นการกำหนดโครงสร้างความคิดชั่วคราวและการพัฒนาความคิดที่ประกอบด้วยการคัดเลือก การทบทวนขั้นตอน การแก้ไข และการประกอบเข้าด้วยกัน
- 3) การค้นหาคำตอบ (Solution-Finding) เป็นการประเมินเพื่อหาคำตอบที่แท้จริงและให้การยอมรับด้วยการตัดสินใจและการนำคำตอบสุดท้ายไปใช้ (Isaksen and Treffinger, 2004)

2.3.4 รูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตามแนวคิดของกิลฟอร์ด ปี 1967

Guilford (1967) ได้เสนอทฤษฎีโครงสร้างของปัญญาว่าประกอบด้วย 3 มิติ คือ มิติกระบวนการ มิติของเนื้อหา และมิติของผลผลิต และความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา เป็นผลที่เกิดจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมิติทั้งสามในโครงสร้างทางสติปัญญา และ กิลฟอร์ดได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญา (The structure of intellect) กับขั้นตอนการคิด แก้ปัญหาของ Dewey แล้วสรุปว่า ขั้นตอนในการวิเคราะห์ปัญญามีความสามารถทางด้านความรู้ (cognition) ขึ้นในการเสนอวิธีการแก้ปัญหา มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการคิดแบบเอกนัย

และอเนก นัย (convergent and divergent) ส่วนขั้นตอนในการตรวจสอบผลลัพธ์มีความสัมพันธ์กับความสามารถด้านประเมินค่า

ขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตามแนวคิดของกลิฟอร์ด เสนอขั้นตอน การคิดแก้ปัญหา ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ (Preparation) คือ การรับรู้และการเข้าใจปัญหา ต้องเข้าใจและรับรู้ก่อนว่าปัญหานั้นคืออะไร เป็นปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์ใด
2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (Analyze) คือ การระบุ แจกแจงลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้น โดยพิจารณาว่า ปัญหามีองค์ประกอบอะไรบ้าง สิ่งใดบ้างที่ทำให้เกิดปัญหา ตั้งคำถามกับตนเองถึงแนวทางที่จะช่วยให้พบทางออก แยกแยะระหว่างข้อมูลที่ไม่จำเป็นและจำเป็น
3. ขั้นเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) คือ การหาวิธีการในการ แก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุออกมาในรูปของวิธีการปฏิบัติ การรวบรวมข้อเท็จจริงต่าง ๆ เพื่อตั้งสมมติฐาน รวมทั้งการพิจารณาแหล่งข้อมูล
4. การตรวจสอบผล (Verification) เป็นขั้นที่เสนอเกณฑ์ เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีการแก้ปัญหา ต้องมีการปรับปรุงเพื่อให้ได้วิธีการที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา
5. การนำไปประยุกต์ใหม่ (Reapplication) คือ วิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไป ใช้ในโอกาสต่อไป เมื่อประสบปัญหาที่มีลักษณะเดียวกัน

2.3.5 รูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของทริฟฟินเกอร์ ไอซัคเคน และดอร์วอล ปี 1994

ทริฟฟินเกอร์ ไอซัคเคน และดอร์วอล ได้อธิบายการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ว่าเป็นรูปแบบที่ใช้สำหรับการแก้ปัญหา และจัดการการเปลี่ยนแปลงอย่างสร้างสรรค์และเป็นเครื่องมือที่ง่ายต่อการใช้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้ไปสู่เป้าหมายและความฝันที่เป็นจริง การแก้ไขปัญหาย่างสร้างสรรค์ มีลักษณะดังนี้ (Treffinger, Isaken and Darval. 2005)

1. บทพิสูจน์ (Proven) การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้มีองค์กรต่าง ๆ ทั่วโลก ได้นำมาใช้มากกว่า 50 ปีมาแล้ว ตลอดจนมีการศึกษาวิจัยค้นคว้าและพัฒนาประสิทธิภาพของรูปแบบ การแก้ปัญหาคือเนื่องสร้างสรรค์ต่อเนื่องมาตลอด
2. การไม่ยึดติด (Portable) การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์และวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นธรรมชาติ เป็นกระบวนการที่ง่ายต่อการเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ทั้งรายบุคคลและทุกกลุ่มอายุของทุกองค์กร สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรม

3. ผลลัพธ์ที่เข้มแข็ง (Powerful) การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สามารถนำมา บูรณาการกับกิจกรรมในองค์ได้มากมาย ด้วยการจัดเตรียมสื่อและเครื่องมือที่เหมาะสม สำหรับความแตกต่างในการปฏิบัติการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สามารถสร้างคุณค่าและการเปลี่ยนแปลงอย่าง ยั่งยืนในชีวิตและงาน

4. การนำไปปฏิบัติได้จริง (Practical) การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สามารถนำไปใช้ปฏิบัติกับปัญหาที่เกิดขึ้นในทุกวัน ความท้าทายในระยะยาวละโอกาสที่เกิดขึ้น

5. รูปแบบที่ชัดเจน (Positive) การแก้ไขปัญหอย่างสร้างสรรค์ช่วยให้บุคคลได้แสดงความสามารถ ซึ่งเป็นลักษณะพิเศษออกมาและช่วยให้เกิดการทํางานร่วมกัน ความร่วมมือ และความหลากหลายในสิ่งที่สร้างสรรค์ เมื่อต้องการปฏิบัติกับสภาพการณ์และความท้าทายที่ซับซ้อน

2.3.6 รูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ Puccio's Model (1999) Puccio ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การระบุเป้าหมาย (Identify Goal) เป็นขั้นการระบุเป้าหมาย ความต้อง หรือความท้าทายที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์

ขั้นที่ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูล (Gather Data) เป็นขั้นการเก็บรวบรวมข้อมูล พื้นฐานเกี่ยวกับเป้าหมาย

ขั้นที่ 3 วิเคราะห์ปัญหา (Clarify the problem) เป็นขั้นการอธิบาย แจกแจงปัญหาให้ชัดเจนโดยการระบุประเด็นปัญหาที่ต้องการแก้ไข

ขั้นที่ 4 สร้างความคิด (Generate Ideas) เป็นการ ใช้ความคิดแบบจินตนาการ เพื่อสร้างทางเลือกที่หลากหลายในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 เลือกกลวิธีการแก้ปัญหา (Select & Strengthen Solutions) เป็นขั้นการเลือก การประเมินและสกัดความคิดในวิธีที่ใช้แก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 6 แผนสำหรับการดำเนินการ (Plan for Action) เป็นขั้นการพัฒนาแผน สำหรับการดำเนินการแก้ปัญหา

2.3.7 รูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของรังสรรค์ เลิศในสัตย์

รังสรรค์ เลิศในสัตย์ (2551) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์ โดยใช้แนวคิดของกลุ่มทากาฮาชิ โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดประเด็นปัญหา

ขั้นที่ 2 การรับรู้ยึดกุมปัญหา เป็นการค้นหาข้อเท็จจริงทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับ ประเด็นปัญหานั้น ๆ แล้ววิเคราะห์อย่างจริงจังเพื่อให้รู้ถึงแก่นแท้ของปัญหา

ขั้นที่ 3 การกำหนดประเด็นที่ต้องแก้ไข เมื่อรู้ถึงแก่นแท้ของปัญหา ก็กำหนด ประเด็นที่ต้องแก้ไขของปัญหานั้น กำหนดเป้าหมายที่ควรแก้ไขให้ชัดเจน รวมทั้งกำหนดเป้าหมาย ที่จะต้องไปให้ถึง และมาตรฐานการประเมินด้วย

ขั้นที่ 4 การแก้ไขประเด็นปัญหา หาแนวคิดที่เป็นประโยชน์ในการแก้ไข ปัญหา จากนั้นทำการประเมิน แล้วจัดทำให้เป็นรูปธรรม ขั้นแรกวางแผนการหาแนวคิด จากนั้นก็สรุปแผนที่เป็นรูปธรรมของแต่ละคน พิจารณาแผนการ ขั้นตอนของการดำเนินการ แล้วจัดทำเป็น มาตรการแก้ไขปัญหา

ขั้นที่ 5 การประเมินผลโดยรวม พิจารณาโดยรวมถึงความสามารถในการ ทำให้เป็นจริงได้ หรือลักษณะพิเศษของมาตรการแก้ไขปัญหานั้น

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้บูรณาการแนวคิดข้างต้นในการพัฒนาขั้นตอนของ รูปแบบการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ โดยสังเคราะห์แนวคิดการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ ดัง ตาราง 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ขั้นที่	Dewey	Isaksen and Treffinger (1953)	Isaksen and Treffinger (1963)	Guilford (1967)	Treffinger, Isaksen and Darval (1994)	Puccio's Model (1999)	รังสรรค์ เลิศใน สัตย์ (2551)	สรุปผล
1	การกำหนดปัญหา	การกำหนดทิศทาง	การค้นหาความจริง	ขั้นเตรียมการ	บทพิสูจน์	การระบุเป้าหมาย	การกำหนดประเด็นปัญหา	การกำหนดปัญหา
2	การตั้งสมมติฐาน	การเตรียมการ	การค้นหาความคิด	ขั้นวิเคราะห์ปัญหา	การไม่ยึดติด	การเก็บรวบรวมข้อมูล	การรับรู้ชุดกุ่มปัญหา	การค้นหาความคิด
3	การเก็บและการรวบรวมข้อมูล	การวิเคราะห์	การค้นหาคำตอบ	ขั้นเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา	ผลลัพธ์ที่เข้มแข็ง	วิเคราะห์ปัญหา	การกำหนดประเด็นที่ต้องแก้ไข	การเลือกกลวิธีในการแก้ปัญหา
4	การวิเคราะห์ข้อมูล	การตั้งสมมติฐาน		การตรวจสอบผล	การนำไปปฏิบัติได้จริง	สร้างความคิด	การแก้ไขประเด็นปัญหา	การร่วมมือปฏิบัติ
5	การสรุปผล	การบ่มเพาะความคิด		การนำไปประยุกต์ใหม่	รูปแบบที่ชัดเจน	เลือกกลวิธีการแก้ปัญหา	การประเมินผล	การประเมินผลและการประยุกต์ใช้
6		การสังเคราะห์				แผนสำหรับการดำเนินการ		
7		การตรวจสอบข้อเท็จจริง						

ผู้วิจัยได้กำหนดชื่อขั้นตอนใหม่เพื่อให้ครอบคลุมกิจกรรมและมีความชัดเจน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา (Problem - Finding) เป็นขั้นตอนการสร้าง ความชัดเจน ขัดแย้งทางปัญญา การทำความเข้าใจกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา โดยศึกษารายละเอียดของ สถานการณ์ทำความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหาให้ครอบคลุมทุกด้าน เพื่อให้ตระหนักในสถานการณ์ ปัญหา และกำหนดขอบเขตของปัญหาให้ชัดเจน เป็นการค้นหาปัญหาที่แท้จริง เพราะปัญหาจะไม่มี ทางแก้ไขได้ ถ้าผู้แก้ปัญหาไม่รู้ว่าปัญหาคืออะไร เกิดจากสาเหตุใด ส่งผลกระทบต่อบริบทอย่างไร ดังนั้น การทำความเข้าใจกับปัญหาจึงมีความสำคัญ

ขั้นที่ 2 การค้นหาความคิด (Idea - Finding) เป็นขั้นการไตร่ตรอง จัดกิจกรรม เพื่อให้ให้นักเรียนฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหา โดยการสร้างทางเลือก ครูผู้สอนต้องกระตุ้นให้ นักเรียนได้สำรวจ ตรวจสอบว่า นักเรียนได้รู้อะไรแล้วบ้าง และยังไม่รู้อะไรบ้าง แล้วร่วมกันสืบค้น การเก็บรวบรวมข้อมูล เพิ่มเติม และความคิดที่เป็นไปได้สำหรับการแก้ปัญหา เป็นการสร้างทางเลือกทั้งที่เป็นวิธีปกติและวิธีที่แปลกใหม่ให้หลากหลาย เป็นการใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการหาวิธีการแก้ปัญหา ให้มากที่สุด โดยไม่มีการตัดสินว่า ความคิดผิดหรือถูก ยึดปริมาณของความคิดว่าเป็นสิ่ง ที่สำคัญสำหรับการแก้ปัญหา รวมถึงการสร้างวิธีการแก้ปัญหาใหม่จากวิธีการเดิมที่มีอยู่

ขั้นที่ 3 การเลือกกลวิธีในการแก้ปัญหา (Strategy - Finding) เป็นขั้นการ ไตร่ตรอง เป็นการจัดกิจกรรมเพื่อฝึกการคิดแก้ปัญหา โดยการคิดออกแบบ วางแผน เป็นการค้นหา ข้อเสนอ จากหลากหลายแนวทางในการแก้ปัญหา การนำความคิดและเหตุผลมาตัดสินใจเลือกวิธีการว่า วิธีใดเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด เลือกวิธีการแก้ปัญหานั้น และวางแผนแก้ปัญหาลำดับขั้น โดยมีขั้นตอน คือ 1) การเลือกวิธีการแก้ปัญหา และ 2) การคาดการณ์ผลกระทบ เป็นการระบุสิ่งสนับสนุน และอุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้นในกระบวนการแก้ปัญหา ระบุทรัพยากรที่ใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 การร่วมมือกันปฏิบัติ (Collaborative practices) เป็นขั้นการนำแผน ที่วางไว้ไปปฏิบัติให้สำเร็จ เป็นการจัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนฝึกการทำงานร่วมกันตามวิถีประชาธิปไตย มีการแบ่งหน้าที่การทำงาน และลงมือปฏิบัติตามลำดับขั้นของวิธีการแก้ปัญหา ตามที่ได้ วางแผนไว้ และร่วมกันจัดทำโครงการการแก้ปัญหาตามแผนงานเพื่อตอบสนองการณ์ปัญหานั้น ๆ เป็น การมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาในสังคม กำกับและติดตามการแก้ปัญหาเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่กำหนดไว้ ครูผู้สอนคอยสังเกตพฤติกรรม ประเมินการทำกิจกรรมและทักษะการคิดของนักเรียน รวมทั้งคอยช่วยเหลือ ส่งเสริมและชี้แนะทางการทำกิจกรรมให้กับนักเรียน

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผลและการประยุกต์ใช้ (Evaluation & Application) เป็นการจัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนใช้ทักษะการคิดขั้นสูง ทั้งการคิดแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ เพื่อขยายมโนทัศน์ คำอธิบายให้กว้างและลึกมากขึ้น จนก่อให้เกิดความรู้ที่ลึกซึ้ง (deep knowledge) เกิดการสร้างโครงสร้างทางปัญญาใหม่ (cognitive restructuring) เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย (meaningful learning) สำหรับนักเรียน ด้วยการนำเสนอผลที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ มาอธิบาย หรือแสดงว่าเป็นวิธีการที่สามารถใช้ในการแก้ปัญหาได้และมีประโยชน์ต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต โดยนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสต่อไปเมื่อพบกับเหตุการณ์ที่เป็นปัญหาลักษณะคล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยพบมาแล้ว นอกจากนี้ นักเรียนจะต้องประเมินการทำกิจกรรมของตนเอง ส่วนครูผู้สอนจะสังเกตพฤติกรรม ประเมินการทำกิจกรรม ประเมินความรู้ และความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียน รวมทั้งคอยช่วยเหลือ ควบคุม ส่งเสริมและชี้แนะทางการ ทำกิจกรรมให้กับนักเรียน

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นการแก้ปัญหาตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism)

3.1 ความหมายของแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

เนื่องจากยุคปัจจุบันเป็นยุคที่ข้อมูลข่าวสารเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วมีการปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์การเรียนรู้ใหม่ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการคิด จะเห็นได้ว่าสอดคล้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) หรือชื่อเรียกอื่น ๆ ที่แตกต่างกันไป ได้แก่ ทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ ทฤษฎีเสริมสร้างความรู้ ทฤษฎีรังสรรค์นิยม ในการศึกษาครั้งนี้เรียกว่า “ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์”

Von Glasersfeld (1991) กล่าวถึง คอนสตรัคติวิสต์ ว่าเป็นทฤษฎีของความรู้ที่มีรากฐานมาจากปรัชญาจิตวิทยาและการศึกษาเกี่ยวกับการสื่อความหมายและการควบคุม กระบวนการของการสื่อความหมายในตัวคน ทฤษฎีของความรู้นี้อ้างถึงหลักการ 2 ข้อ คือ 1) ความรู้ไม่ได้เกิดขึ้นจากการรับรู้เพียงอย่างเดียว แต่เป็นการสร้างขึ้นโดยบุคคลที่มีความรู้ความเข้าใจ 2) หน้าที่ของการรับรู้คือการปรับตัวและการประมวลประสบการณ์ทั้งหมด แต่ไม่ใช่เพื่อการค้นพบสิ่งที่เป็นจริง ซึ่งถ้านำหลักการทั้งสองนี้ไปใช้จะมีผลเกิดขึ้นตามมาแผ่กว้างไกลในการศึกษาพัฒนาการทางสติปัญญาและการเรียนรู้เช่นเดียวกันกับในการฝึกปฏิบัติการสอนในจิตวิทยาบำบัด ในระหว่างการจัดการระหว่างบุคคล

Bell (1993) มีทรรศนะเกี่ยวกับการเรียนรู้ตามแนว Constructivism ว่าการเรียนรู้ไม่ใช่การเติมสมองที่ว่างเปล่าของผู้เรียนให้เต็ม หรือไม่ใช่การได้มาซึ่งความคิดใหม่ๆ ของผู้เรียนแต่เป็นการ

พัฒนาหรือเปลี่ยนความคิดที่มีอยู่แล้วของผู้เรียนการเรียนรู้เป็นการแปลงมโนคติที่เป็นการ สร้าง และการยอมรับความคิดใหม่ๆ หรือเป็นการจัดโครงสร้างของความคิดที่มีอยู่แล้วใหม่ ซึ่งจะ ตระหนักว่านักเรียนเป็นผู้สร้างความคิดมากกว่าดูดซึมความคิดใหม่ๆ และผู้เรียนเป็นผู้สร้าง ความสามารถจากประสบการณ์ด้วยตนเอง

Cobb (1994) กล่าวว่า การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ ไม่หยุดนิ่งกับที่ในการสร้าง การรวบรวมและการตกแต่งความรู้ ผู้เรียนมีโครงสร้างความรู้ที่ ใช้ใน การตีความหมายและทำนายเหตุการณ์ต่าง ๆ รอบตัวเขาโครงสร้างความรู้ของผู้เรียนอาจแปลก และแตกต่างกันจากโครงสร้างความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ นอกจากนี้ Cobb ยังกล่าวถึงทฤษฎีเชิง วัฒนธรรมสังคมของคอนสตรัคติวิสต์ ว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสังคมและเป็นการร่วมมือ กันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน นอกจากนี้ผู้ใหญ่อื่นๆที่อยู่รอบตัวผู้เรียน ภาษาและวัฒนธรรมเป็นปัจจัย สำคัญอย่างมากต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

Willson (1996) กล่าวว่า คอนสตรัคติวิสต์ เป็นทฤษฎีของความรู้ที่ใช้อธิบายว่าเรารู้ได้ อย่างไรและเรารู้อะไรบ้าง คอนสตรัคติวิสต์ จึงเป็นวิธีการคิดเกี่ยวกับเรื่องของความรู้และการเรียนรู้

สุมาลี ชัยเจริญ (2547) ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้าง ความรู้มากกว่ารับความรู้โดยที่ความรู้คือโครงสร้างทางปัญญาของบุคคลนั้น ๆ ที่สร้างจาก ประสบการณ์หรือการแก้ปัญหาของตนและสามารถที่จะนำไปแก้ปัญหาหรือสถานการณ์อื่น ๆ ได้ ดังนั้นในกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนจึงเป็นผู้สร้างความรู้โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิม ครู มีหน้าที่ในการจัดสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือเกิดการขยายโครงสร้างทางปัญญา กระบวนการเรียนการสอนในแนวคอนสตรัคติวิสต์จึงมักเป็นลักษณะที่ผู้เรียนสร้างความรู้จากการ ร่วมมือกันแก้ปัญหากระบวนการเรียนการสอนจะเริ่มต้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทาง ปัญญา (Cognitive Conflict) นั่นคือประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม ไม่สามารถ จัดการแก้ปัญหานั้น ได้ลงตัวพอดีเหมือนปัญหาที่เคยแก้มาแล้ว ต้องมีการคิดค้นเพิ่มเติมที่เรียกว่า “การปรับโครงสร้าง” หรือ “การสร้างโครงสร้างใหม่” ทางปัญญา (Cognitive Restructuring) โดย การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน ได้ถกเถียงปัญหาซักค้านจนกระทั่งหาเหตุผล หรือหลักฐานในเชิง ประจักษ์มาจัดความขัดแย้งทางปัญญาภายในตนเองและระหว่างบุคคลได้

จากความหมายของแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่กล่าวมาของนักการศึกษาและนักวิจัย ข้างต้น ผู้วิจัยจึงบูรณาการความหมายตามทัศนะของผู้วิจัยได้ว่า แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

3.2 แนวคิดและหลักการของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นทฤษฎีที่เน้นในเรื่องการสร้างความรู้ใหม่โดยเชื่อว่าผู้เรียน มี ความรู้เดิมอยู่แล้วการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน โดยมีผู้เรียนเป็นผู้สร้าง

ความรู้ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งพบเห็นกับกับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน โดยพยายามนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์และปรากฏการณ์ที่ตนพบเห็นมาสร้างเป็น โครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) โครงสร้างทางปัญญานี้จะประกอบด้วย ความหมายของสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ภาษาหรือเกี่ยวกับเหตุการณ์ หรือสิ่งที่แต่ละบุคคลมีประสบการณ์หรือเหตุการณ์อาจเป็นความเข้าใจหรือความรู้ของแต่ละบุคคล ผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยน โครงสร้างปัญญาให้กับผู้เรียนได้แต่ผู้สอนสามารถช่วยให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้โดยจัดสภาพการณ์ทำให้เกิดภาวะไม่สมดุลขึ้นคือภาวะที่โครงสร้างทางปัญญาเดิมใช้ไม่ได้ต้องมีการดูดซึมเข้าสู่โครงสร้างทางปัญญา (Assimilation) หรือการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) ซึ่งเป็นความสามารถในการปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม โดยการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมและสิ่งที่ต้องเรียนเข้าด้วยกันทำให้เกิดความรู้ที่ตนเองซึ่งทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นทฤษฎีที่มีรากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) เรียกว่า Cognitive Constructivist และวิกตอว์สกี (Vygotsky) ซึ่งเน้นบริบททางสังคมที่เรียกว่า Social Constructivist (สุมาลี ชัยเจริญ, 2545) มีรายละเอียดดังนี้

1) Cognitive Constructivism ซึ่งมีแนวคิดมาจาก Piaget “คือผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้โดยการลงมือกระทำ” Piaget เชื่อว่าถ้าผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) หรือเกิดการเสียสมดุลทางปัญญา (Disequilibrium) ผู้เรียนต้องพยายามปรับปรุงโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structuring) ให้เข้าสู่สภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยวิธีการดูดซึมความรู้ (Assimilation) โดยรับข้อมูลใหม่จากสิ่งแวดล้อมเข้าไปไว้ในโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาวะสมดุล หรือสามารถที่จะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้หรือเกิดการเรียนรู้นั้นเอง

2) Social Constructivist เป็นทฤษฎีรากฐานมาจาก Vygotsky ซึ่งมีแนวคิดที่สำคัญที่ว่า “ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญา” รวมทั้งแนวคิดเกี่ยวกับ “Zone of Proximal Development” ถ้าผู้เรียนอยู่ต่ำกว่า Zone of Proximal Development ก็จำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือในการเรียนรู้ที่เรียกว่า Scaffolding Vygotsky เชื่อว่าผู้เรียนสร้างความรู้โดยผ่านการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น ได้แก่ เด็ก ผู้ใหญ่ พ่อแม่ ครู และเพื่อน ในขณะที่เด็กอยู่ในบริบทของสังคมและวัฒนธรรม (Social Cultural Context) จากแนวคิดข้างต้น พบว่า หลักการของ Social Constructivism เน้นการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยจัดให้ผู้เรียนได้รับคำชี้แนะและเสนอแนวทางในการ แก้ปัญหา นอกจากนี้การทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับเรื่องนั้นจะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ นักการศึกษาจึงได้นำฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) ซึ่งมาจากแนวคิดที่เกี่ยวกับช่วงของพัฒนาการที่เรียกว่า Zone of Proximal Development ถ้าผู้เรียนต่ำกว่า Zone of

Proximal Development จำเป็นที่จะต้องได้รับการช่วยเหลือในการเรียนรู้และการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaborative Learning) ซึ่งมาจากแนวคิดที่เกี่ยวกับบริบททางภาษา สังคมและวัฒนธรรมช่วยส่งเสริมการสร้างความรู้แก่ผู้เรียน ดังนั้นจะพบว่าการเรียนรู้ทั้งสองทฤษฎีมีความแตกต่างกัน คือ Piaget อธิบายถึงการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในตัวของบุคคล เมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลหรือสิ่งแวดล้อมแล้วบุคคลนั้นจะเกิดการเรียนรู้ ส่วน Vygotsky อธิบายว่าการเรียนรู้เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมโดยอาศัยสื่อกลางทางวัฒนธรรมที่มนุษย์สร้างขึ้น การช่วยเหลือด้วยการชี้แนะและการทำงานร่วมกับผู้อื่นจะส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้

3.3 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

Brooks (1993) ได้กล่าวว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์นั้นมิใช่ ทฤษฎีการสอนแต่เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ (Knowledge and Learning) โดยมีพื้นฐานมาจากจิตวิทยากลุ่ม Cognitive Psychology ปรัชญาและมานุษยวิทยา ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ได้ให้ความหมายของคำว่า ความรู้ (Knowledge) คือ สื่อกลางในการพัฒนาทางด้านสังคมและวัฒนธรรมดังนั้นการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์จึงเป็นกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งทำให้นักเรียนเกิดประสบการณ์ที่เป็น รูปธรรม แม้ว่าทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์จะไม่ใช่ทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนแต่ก็เป็นทฤษฎีที่เป็นพื้นฐาน ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสภาครูวิทยาศาสตร์แห่งชาติและสภาวิจัยแห่งชาติ(National Council for Teachers of Mathematics and National Research Council) ได้สนับสนุนให้ยึด นักเรียนเป็นศูนย์กลางในการจัดประสบการณ์เรียนรู้และนำแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาใช้ใน การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นวิธีที่จะช่วยพัฒนาความคิดรวบยอดและช่วยให้นักเรียน สามารถแยกแยะปัญหาได้วิธีการสอนแบบนี้มิได้เน้นวิธีการท่องจำเพื่อนำไปหาคำตอบที่ถูกต้องแต่เป็นวิธีที่ให้นักเรียนได้ทดลองสืบสวนสอบสวนตั้งคาถามและตั้งสมมติฐาน

สุนทร สุนันชัย (2540) ได้เสนอแนะการนำแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนดังนี้ 1) ต้องจัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ให้มีทางเลือกลดความกดดันและส่งเสริมให้มี ความคิดริเริ่ม 2) จัดบริบทการเรียนรู้ซึ่งสนับสนุนความเป็นอิสระของนักเรียนในขณะที่เดียวกันครู ต้องทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนที่ดีเพื่อพัฒนาเด็กซึ่งอยู่ระหว่างการเปลี่ยนจากการพึ่งพาผู้อื่นมาเป็นพึ่งพาตนเองให้สามารถก้าวหน้าขึ้นมาได้ สิ่งแวดล้อมในข้อนี้ยังหมายรวมถึงเพื่อนๆของเด็กซึ่ง จากการทำงานด้วยกันได้ดีมีความเกื้อกูลสนับสนุนซึ่งกันและกัน ย่อมเป็นปัจจัยให้เด็กได้ พัฒนาการเรียนรู้ได้ดีด้วย 3) เด็กมีโอกาที่จะใช้ความรู้ที่เรียนในบริบทที่เหมาะสมเพื่อให้เด็กได้เห็นความ เชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เรารู้กับโลกที่เป็นจริงภายนอก 4) สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการสอนให้มีเจตคติที่เหมาะสมในการ แสวงหาและสร้างความรู้ 5)

เสริมสร้างศักยภาพของนักเรียนให้พร้อมที่จะเรียนรู้รวมทั้งการยอมรับความ ผิดพลาดเป็นเรื่องธรรมดาซึ่งจะช่วยให้แสวงหาสิ่งที่ดีกว่าและถูกต้องต่อไป

จึงสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ควรเปิดโอกาสให้เด็กได้อยู่ในโลกประสบการณ์มีโอกาสผิดพลาดมีโอกาสแก้ตัวและการเรียนรู้จากการผิดพลาดนั้น โดยสรุปคือไม่ควรสอนให้เด็กท่องจำเนื้อหา แต่ให้รู้จักคิดและฝึกทักษะโดยผ่านประสบการณ์ต่าง ๆ การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ควรเป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำและฝึกคิดด้วยตนเองเป็นสำคัญครูผู้สอนจะเป็นผู้จัดกิจกรรมให้นักเรียน ได้ศึกษามากกว่าจะเป็นผู้บอกให้นักเรียนจำทั้งนี้ต้องคำนึงถึงวุฒิภาวะประสบการณ์เดิมสิ่งแวดล้อมและขนบธรรมเนียมประเพณีต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับมาก่อนเข้าสู่ห้องเรียนการเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมโดยตรงในกิจกรรมการเรียนรู้เหล่านั้นนอกจากนี้เมื่อนักเรียนผ่านกิจกรรมไปแล้วจะเกิดทักษะในการตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสมมีความคิดวิพากษ์วิจารณ์อย่างมีเหตุผลรวมทั้งมีความสามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้ดี ทั้งนี้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบนี้จะต้องคำนึงถึงพัฒนาการในวัยต่าง ๆ ของเด็กอีกด้วย

3.4 บทบาทครูตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

J.G.Brooks, & M.G.Brooks (1993) ได้กล่าวว่า บทบาทของครูตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์นั้นควรยึดหลักในการสอน 12 ประการดังนี้

1. ครูต้องยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนและใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาเพื่อเกิดการเรียนรู้และช่วยให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหา
2. ครูต้องใช้ข้อมูลวัตถุดิบที่อยู่รอบ ๆ ตัวนักเรียนมาใช้ให้เป็นประโยชน์เพื่อส่งเสริม และกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้
3. เมื่อจะมอบหมายให้นักเรียนทำครูจะต้องใช้คำพูดที่ทำให้ให้นักเรียนได้เกิดความคิด และสติปัญญา เช่น จำแนก วิเคราะห์ ทำนายและสร้างสรรค์
4. ครูต้องให้โอกาสนักเรียนได้แสดงความคิดเห็นความรู้สึกรู้สึกนึกคิดที่มีต่อบทเรียนวิธีการเรียนรู้และบทเรียน
5. ครูจะต้องพยายามทำความเข้าใจความคิดรวบยอดของนักเรียนก่อนที่จะร่วมแสดง ความคิดเห็นของครูเอง
6. ครูจะต้องให้นักเรียน ได้มีโอกาสสนทนาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนร่วมชั้นและกับครู
7. ครูจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้โดยครูใช้คำถามที่สมเหตุสมผลใช้คำถามปลายเปิดและส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้คำถามกับเพื่อนนักเรียนด้วยกัน

8. ครูจะต้องให้นักเรียนได้พยายามแก้ไขข้อผิดพลาดของตนเอง
9. ครูจะต้องให้ความสนใจประสบการณ์เดิมของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการตั้งสมมติฐานเพื่อหาวิธีตรวจสอบและกระตุ้นให้นักเรียนได้ร่วมกัน อภิปราย
10. ครูจะต้องให้เวลากับนักเรียนเพื่อรอคำตอบ
11. ครูจะต้องให้เวลากับนักเรียนเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ of นักเรียน
12. ครูจะต้องตอบสนองความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียน

สรุปได้ว่า บทบาทของครูตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ครูจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนบทบาทในห้องเรียนครูจะเป็นเพียงผู้คอยอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากกว่าจะเป็นผู้บอกความรู้โดยในการจัดสภาพแวดล้อมครูจะคอยสังเกตศึกษาพัฒนาการความคิดหรือความเข้าใจจากการจัดบันทึกการสัมภาษณ์หรือดูผลงานจากการกระทำของนักเรียนซึ่งสามารถสะท้อนถึงความสามารถของนักเรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ

3.5 บรรยากาศของห้องเรียนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

J.G.Brooks, & M.G.Brooks (1993) ได้กล่าวถึงบรรยากาศในห้องเรียนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ดังนี้

1. การสอนเริ่มจากภาพรวมไปยังรายละเอียดค่อย ๆ โดยเน้นความคิดรวบยอด
2. ชี้แนวทางที่จะให้นักเรียนแสวงหาคำตอบจากคำถาม
3. กิจกรรมการเรียนการสอนเน้นที่ข้อมูลและสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัวนักเรียน
4. นักเรียนเปรียบเสมือนหนึ่งนักคิดซึ่งเป็นคนคิดทฤษฎีด้วยตัวนักเรียนเอง
5. ครูทำหน้าที่เป็นผู้กระตุ้นส่งเสริมและจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมให้กับนักเรียน
6. ครูทำหน้าที่ค้นหาความคิดของนักเรียนเพื่อจะได้เข้าใจความคิดรวบยอดของนักเรียนเพื่อนำไปใช้ประกอบการเรียน
7. การวัดประเมินผลของนักเรียนไม่สามารถแยกออกจากการสอนได้ครูใช้วิธีการสังเกตการทำงานการจัดนิทรรศการและการเลือกชิ้นงานที่ดีที่สุดของนักเรียน
8. นักเรียนส่วนใหญ่ทำงานเป็นกลุ่ม

สรุปได้ว่า บรรยากาศในการเรียนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นบรรยากาศในห้องเรียนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้คิดค้นและสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวนักเรียนเองรู้จักแสวงหาคำตอบจากคำถามเพื่อค้นหาความคิดรวบยอดโดยครูเป็นผู้ทำหน้าที่คอย

กระตุ้นส่งเสริมและจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมให้กับนักเรียนรวมทั้งการจัดการวัดและประเมินผลที่มีความหลากหลาย

3.6 รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

Driver & Bell (1986) ที่เสนอแนะการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีการกำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ไว้ 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้รับรู้จุดมุ่งหมายและมีแรงจูงใจในการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมในรูปของผังมโนทัศน์

ขั้นที่ 3 ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด เป็นขั้นที่สำคัญที่มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันและกัน เกิดการสร้างความคิดใหม่จากการสาธิตหรือการทดลอง

ขั้นที่ 4 ขั้นนำความคิดไปใช้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความคิดใหม่ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 5 ขั้นทบทวน เป็นขั้นเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่มีการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

โดยเฉพาะขั้นที่ 2 และ ขั้นที่ 5 เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถพัฒนาการคิดวิเคราะห์ได้เป็นอย่างดี กล่าวคือ ผู้เรียนได้ร่วมถกคิดวิเคราะห์จากการรวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูล และสื่อความหมายข้อมูลในรูปของผังมโนทัศน์

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2540) กล่าวว่า แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ทำให้มีการสร้างและพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลายรูปแบบซึ่งแต่ละแบบมีจุดเน้นที่แตกต่างออกไปได้แก่

1. รูปแบบการเรียนรู้เนื่องมาจากนักเรียน (The Generative Learning Model: GLM) พัฒนาโดย Osborne & Wittrock (1982) รูปแบบนี้กล่าวถึง อิทธิพลของความรู้ที่มีอยู่ซึ่งความรู้เดิมนี้จะเป็นตัวเลือกลึ่งเร้าที่นักเรียนสนใจการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและความจำที่สะสมไว้การสร้าง ความหมายจากสิ่งเร้าและข้อมูลที่ได้จากความจำระยะยาวตลอดจนการ ประเมินผลและการสร้าง ความหมายที่เป็นไปได้ประกอบด้วยกิจกรรม 4 ขั้นตอนสรุปได้ดังนี้

1) ขั้นนำประกอบด้วยการค้นหาความคิดของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน

2) ขั้นเน้นประกอบด้วยการสร้างบริบทการเรียนรู้การจัดหาประสบการณ์จูงใจ การร่วมอภิปรายและการนำเสนอผลงาน

3) ขั้นท้าทายประกอบด้วยการเสนอพยานหลักฐานความคิดเห็นของนักวิทยาศาสตร์การเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนกับความคิดเห็นของนักวิทยาศาสตร์

4) ขั้นนำไปใช้ประกอบด้วยการช่วยให้นักเรียนเข้าใจความคิดเห็นใหม่อย่างชัดเจนการอภิปรายและการประเมินหาคำตอบอย่างมีวิจารณญาณสามารถนำความคิดใหม่มาใช้ บรรยายการแก้ปัญหาได้ทั้งหมด

2. รูปแบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา (Problem-Center Learning Model: PCLM) พัฒนาโดย Wheatley (1991) มีความคิดว่าทั้งผู้สอนและผู้เรียนเป็นผู้สร้างความหมายภายใต้บริบทหนึ่งๆ โดยใช้การปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันเป็นกระบวนการเจรจาต่อรองเพื่อให้ได้มาซึ่งความหมายที่เหมาะสมไม่ใช่การกำหนดกระบวนการให้นักเรียนปฏิบัติอย่างเคร่งครัดประกอบด้วยกิจกรรม 5 ขั้นตอนสรุปได้ดังนี้ 1) การนำเข้าสู่บทเรียนประกอบด้วยการซักถามปัญหา การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่เกิดขึ้นในการเรียนรู้ และเป้าหมายที่ต้องการจัดความสัมพันธ์กับสิ่งที่กำลังจะเรียน 2) การสืบค้นทางวิทยาศาสตร์ เทคนิคความรู้ในทางวิทยาศาสตร์ 3) การอภิปรายประกอบด้วยการนำความรู้ในขั้นที่ 2 มาเป็นพื้นฐานในการศึกษาการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการอ่านและนำข้อมูลมารวบรวมกันอภิปราย 4) การสรุปประกอบด้วยการนำความรู้หรือข้อมูลในขั้นที่ผ่านมาอภิปรายในกลุ่ม ของตนเองเพื่อลงสรุปเป็นแนวคิดหลัก 5) การประเมินผลประกอบด้วยการเปิดโอกาสให้นักเรียนตรวจสอบแนวคิดหลักของตนเองกับแนวคิดหลักในข้อ 4 ว่ามีความถูกต้องหรือสอดคล้องมากน้อยเพียงใดรวมถึงการประเมินของผู้สอนต่อการเรียนรู้

3. รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ (The Constructivist Learning Model : CLM) Yager (1991) ได้ศึกษาคุณลักษณะการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนที่ Russel Yeany แห่งมหาวิทยาลัยจอร์เจียเป็นผู้พัฒนาขึ้น และได้ชื่อว่า The Constructivist Learning Model (CLM) โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม ทฤษฎีสร้างสรรค้ความรู้ 5 ขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นเชิญชวนประกอบด้วยการตั้งคำถามรอบ ๆ ตัวด้วยความอยากรู้อยากเห็น การถามคำถามและพิจารณาคำตอบบ่งชี้สถานการณ์การรับรู้ของนักเรียนที่แตกต่างกัน

2) ขั้นสำรวจประกอบด้วยการระดมสมองเกี่ยวกับทางเลือกที่เป็นไปได้ การเลือกสารสนเทศและทรัพยากรที่เหมาะสม การออกแบบ การดำเนินการทดลอง การประเมินทางเลือกที่หลากหลาย

3) ขั้นนำเสนอคำตอบประกอบด้วยการสื่อความหมายข้อมูลและการแสดงความคิดเห็นสร้างคำอธิบายใหม่ทบทวนและวิจารณ์คำตอบการบูรณาการคำตอบที่ได้เข้ากับประสบการณ์เดิมของตน

4) ชื่อนำไปปฏิบัติประกอบด้วยการนำความรู้และทักษะไปใช้แลกเปลี่ยนสารสนเทศความคิดเห็น

5) ชื่นพัฒนาผลที่ได้จากการเรียนรู้และส่งเสริมความคิดเห็นแสดงความคิดเห็น เพื่อให้เกิดการอภิปรายและได้รับการยอมรับจากเพื่อน

4. การสอนที่ผู้เรียนและผู้สอนต่างมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน (The Interactive Teaching Model : TTM) พัฒนาโดย Fred Biddulph & Roger Osborne (1982) เชื่อว่าผู้สอนและนักเรียนต่างมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันจุดประสงค์การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบนี้ คือ

1) เพื่อบ่งชี้ความคิดและคำถามของนักเรียน
2) ให้ประสบการณ์นักเรียนในการสำรวจและเผชิญกับความคิดของตนเอง หรือ ให้ประสบการณ์เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาความคิดไม่ว่ากรณีใดหรือประสบการณ์นั้นควรจะช่วยให้นักเรียนได้ตั้งคำถามขึ้นมา

3) ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทำให้ชัดเจนขึ้นเปลี่ยนแปลงการขยายความคิดของตนเองโดยใช้การค้นหาคำตอบของคำถามที่นักเรียนมีความสนใจหรือการตรวจคำตอบที่คาดคิดไว้

4) กระตุ้นให้นักเรียนสะท้อนกลับอย่างมีวิจารณญาณและพิจารณาอย่างรอบคอบถึงวิธีการจะได้มาซึ่งคำตอบด้วยวิธีการที่รวดเร็วและมีประโยชน์

5) ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะที่เขาจำเป็นต้องใช้ในการถามคำถามวางแผน ลงมือสืบเสาะหาความรู้สร้างความคิดและสื่อความหมายนั้นให้ดีขึ้น

6) ช่วยให้นักเรียนตระหนักว่าคำอธิบายที่สอดคล้องกับพยานหลักฐานหรือเป็น คำอธิบายที่มีประโยชน์มากหรือน้อยหรือเป็นคำอธิบายที่เป็นไปได้

7) ให้นักเรียนได้ตระหนักว่าความคิดที่แท้จริงของตนเองนั้นมีคุณค่า

ไพจิตร สดวกการ (2539 อ้างถึงในทิวาพร สกุลสุธา, 2552) ได้ใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ Underhill มาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วย กิจกรรม 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความขัดแย้งทางปัญญา ครูเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่จะนำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทาง ปัญญาให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล

ขั้นที่ 2 ดำเนินการ ไตร่ตรอง 1) กลุ่มย่อยคือการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มย่อยแบบละความสามารถ นักเรียนแต่ละคนเสนอวิธีการหาคำตอบของตนต่อกลุ่มนักเรียนในกลุ่มย่อยช่วยกันตรวจสอบ วิธีการหาคำตอบของสมาชิกในกลุ่มโดยอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน กลุ่มย่อยทา: การตกลงเลือกวิธีทำที่เป็นที่ยอมรับได้ของนักเรียนทุกคนในกลุ่มและช่วยกันทำให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มมีความพร้อมที่จะเป็นตัวแทนเพื่อนำเสนอผลงานของกลุ่มตอบข้อซักถาม

และชี้แจง เหตุผลต่อกลุ่มใหญ่ได้ 2) กลุ่มใหญ่สุ่มตัวแทนกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มเสนอวิธีการต่อกลุ่มใหญ่ กลุ่มอื่นเสนอสถานการณ์ตัวอย่างหรือวิธีอื่นที่แตกต่างแล้วร่วมกันอภิปรายข้อได้เปรียบเสียเปรียบ ของวิธีทำต่าง ๆ

ขั้นที่ 3 สรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา 1) นักเรียนร่วมกันสรุปแนวคิดหลักการและกระบวนการแก้ปัญหาในเรื่องที่เรียนครูช่วยสรุปเพิ่มเติมให้นักเรียนได้ความคิดรวบยอดที่ถูกต้อง 2) นักเรียนทำแบบฝึกทักษะในการแก้ปัญหา

กาญจนา ชุนบุญมา (2551) กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้มีลำดับการสอน 5 ขั้นตอน

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียนเป็นขั้นที่เตรียมความพร้อมของนักเรียน โดยการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ โดยการให้นักเรียนหรือครูอ่านให้นักเรียนฟัง/ทบทวนความรู้เดิมเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนระลึกถึงประสบการณ์เดิมเพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

2. ชี้นสอนเป็นขั้นที่ผู้เรียนจะเกิดการพัฒนามโนติการจัดกิจกรรมตามหลักการผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Construct) ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่ม (Interaction) ผู้เรียนมีบทบาทได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง (Participation) มีขั้นตอนดังนี้ 1) เสนอสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคลโดยครูเสนอปัญหาที่ สัมพันธ์กับบทเรียนและสอดคล้องกับชีวิตประจำวันเหมาะสมกับวัยและความสามารถนักเรียน ค้นหาความรู้ที่จะนำมาแก้ปัญหาด้วยตนเองจากสื่อที่เป็นรูปธรรมที่ครูเตรียมไว้ 2) ไตร่ตรองทางปัญญาในกลุ่มย่อยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 – 5 คน อภิปรายแนวทางในการแก้ปัญหของแต่ละคนกลุ่มร่วมกันตรวจสอบแนวทางของแต่ละคนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่มย่อยแล้วร่วมกันเลือกแนวทางในการการแก้ปัญหาที่เหมาะสม 3) เสนอแนวทางแก้ปัญหากลุ่มย่อยต่อทั้งชั้นตัวแทนกลุ่มย่อยนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาต่อทั้งชั้นอภิปรายซักถามแนวทางของกลุ่มที่นำเสนอตรวจสอบความถูกต้องและ ความสมเหตุสมผลครูนำเสนอแนวทางที่นักเรียนยังไม่ได้นำเสนอรวบรวมวิธีการแก้ปัญหาที่ ถูกต้องสมเหตุสมผลที่สมาชิกในห้องยอมรับอภิปรายข้อดีข้อจำกัดของแต่ละทางเลือกแล้วร่วมกัน สรุปแนวทางเลือกทั้งหมดเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

3. ชี้นสรุปเป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันสรุปแนวคิดหลักการความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียน โดยครูช่วยสรุปเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนได้ตรวจสอบความคิดรวบยอดและหลักการที่ถูกต้อง

4. ชี้นฝึกทักษะเป็นขั้นที่ฝึกให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างชำนาญนักเรียนจะทำแบบฝึกต่าง ๆ จากใบกิจกรรมและแบบฝึกทักษะที่ครูเตรียมมาหรือแบบฝึกที่นักเรียนร่วมกันสร้างสถานการณ์ขึ้น

5. ชั้นประเมินเป็นชั้นประเมินความรู้ของนักเรียนจากการสังเกตพฤติกรรมจากการทำใบกิจกรรมแบบฝึกทักษะและจากการทำแบบทดสอบ

อำพร อินทรปัญญา (2554) กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้มีลำดับการสอน 5 ชั้นดังนี้

1. ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นชั้นที่ผู้เรียนจะได้ทราบจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละชั่วโมงและได้ทบทวนความรู้เดิมโดยการตอบคำถาม การเล่นเกม หรือการแข่งขันระหว่างกลุ่ม

2. ชั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ชั้นเผชิญปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล เป็นขั้นตอนที่ครูเสนอสถานการณ์ปัญหาที่อยู่ในใบกิจกรรมรายบุคคล ซึ่งเป็นการสร้างความขัดแย้งทางปัญญาโดยให้นักเรียนได้คิดและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคลก่อน

2.2 ชั้นระดมสมองระดับกลุ่มย่อย เป็นขั้นตอนที่ครูให้นักเรียนจับกลุ่มเพื่อศึกษาหรือและสรุปแนวคิดหาคำตอบที่ได้ศึกษาจากการศึกษาเป็นรายบุคคล เพื่อนำเสนอเป็นแนวคิดของกลุ่มแต่ละกลุ่มเมื่อผู้เรียนได้มีการสนทนาแย้งแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันอย่างอิสระทำให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบความคิดเห็นหรือการแก้ปัญหาของตนเองกับความคิดเห็นของคนอื่น ได้เรียนรู้วิถีคิดของคนอย่างหลากหลายและมีมุมมองที่กว้างขึ้น

2.3 ชั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว สุ่มนักเรียนออกมานำเสนอคำตอบหน้าชั้นเรียน เพื่อนช่วยกันซักถาม แสดงความคิดเห็นและตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อเป็นการทดสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยครูคอยกระตุ้นด้วยคำถามและให้นักเรียนกลุ่มที่มีคำตอบแตกต่างจากกลุ่มที่นำเสนอไปแล้วออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน ครูนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา อื่น ที่นอกเหนือจากวิธีการแก้ปัญหานั้นที่นักเรียนนำเสนอเพื่อเป็นทางเลือกในการแก้ปัญหของ นักเรียน

3. ชั้นสรุป หลังจากที่ได้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอเสร็จแล้ว ให้นักเรียนทั้งชั้นร่วมกันอภิปราย ซักถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้หรือได้ค้นพบจากการทำกิจกรรม เพื่อสรุปเป็นองค์ความรู้ที่ได้อย่างชัดเจน โดยครูช่วยเสริมแนวคิด หลักการ ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น การที่นักเรียนสรุปเป็นองค์ความรู้ได้แสดงว่านักเรียนมีการจัดความคิดให้เป็นระบบและเกิด ความรู้ในเนื้อหาที่เรียนรวมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

4. ชั้นฝึกทักษะ นักเรียนได้ฝึกทักษะจากแบบฝึกทักษะที่ครูสร้างขึ้น เป็นสถานการณ์ที่หลากหลาย คล้ายคลึงกับสถานการณ์เดิมหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของนักเรียน นักเรียน เลือกทางเลือกที่เหมาะสมเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา การที่นักเรียนสามารถแก้ปัญหาที่หลากหลายคล้ายคลึงกับสถานการณ์เดิมจะช่วยให้ นักเรียน

สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันได้ และช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจที่แท้จริง

5. ชั้นประเมินผล การวัดผลใช้การสังเกตการณ์ร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน ทั้งกิจกรรมรายบุคคล กิจกรรมกลุ่ม การตรวจผลงาน ได้แก่ การตรวจใบกิจกรรม การตรวจแบบฝึกทักษะ และการ ทดสอบทำวงจร

จากหลักการ แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ได้จากแนวคิดนักวิชาการและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น เพื่อให้เห็นภาพองค์ประกอบที่ชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้สังเคราะห์เพื่อกำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ขั้นที่	Driver & Bell (1986)	Osbone & Wittrock (1982)	Wheatley (1991)	Yager (1991)	ไพจิตร สดวกการ (2539)	กาญจนา ชุนบุญมา (2551)	อำพร อินทรปัญญา (2554)	สรุปผล
1	ขั้นนำ	ขั้นนำ	ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน	ขั้นเชิญชวน	ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา	ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน
2	ขั้นทบทวนความรู้เดิม	ขั้นเน้น	ขั้นการสืบค้น	ขั้นสำรวจ	ขั้นดำเนินการไตร่ตรอง	ขั้นสอน	ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ขั้นการสำรวจและสืบค้น
3	ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด	ขั้นท้าทาย	ขั้นการอภิปราย	ขั้นนำเสนอคำตอบ	ขั้นสรุปผล	ขั้นสรุป	ขั้นสรุป	ขั้นการอภิปราย
4	ขั้นนำความคิดไปใช้	ขั้นนำไปใช้	ขั้นการสรุป	ขั้นนำไปปฏิบัติ		ขั้นฝึกทักษะ	ขั้นฝึกทักษะ	ขั้นนำไปใช้
5	ขั้นทบทวน		ขั้นการประเมินผล	ขั้นพัฒนา		ขั้นประเมิน	ขั้นประเมินผล	ขั้นการประเมินผล

จากตารางที่ 2 ผลการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พิจารณาจากแนวคิดของ Driver & Bell (1986) เป็นหลักร่วมกับแนวคิดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับบริบทในการศึกษาครั้งนี้ พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาตาม แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ นั้นมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขี่นำเข้าสู่บทเรียน 2) ขี่นการสำรวจและ สืบค้น 3) ขี่นการอภิปราย 4) ขี่นำไปใช้ และ 5) ขี่นการประเมินผล

4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาตามแนวคิดการสอนคณิตศาสตร์ด้วย

วิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ในการกล่าวถึงวิธีการแบบเปิดในงานวิจัยนี้จากเป้าหมายของวิธีการแบบเปิด เพื่อ สนับสนุน ทั้งกิจกรรมเชิงสร้างสรรค์โดยตัวนักเรียนและการคิดทางคณิตศาสตร์ในระหว่างการ แก้ปัญหา ทั้งกิจกรรมของนักเรียนและการคิดทางคณิตศาสตร์ต้องดำเนินไปให้ถึงศักยภาพสูงสุด ของนักเรียน ดังนี้

Nohda (1983) กล่าวว่า วิธีการแบบเปิดที่เน้นปัญหาไม่ได้สิ้นสุดที่คำตอบเดียวและ วิธีการ เข้าสู่ปัญหาหนึ่งๆ ถือเป็นแง่มุมที่สำคัญของวิธีการแบบเปิด ลักษณะของชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบ เปิด คือ มีการอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดและแง่คิดที่หลากหลายของนักเรียนและการ พัฒนาแนวคิด และแง่คิดที่หลากหลายผ่านประสบการณ์เพื่อให้นักเรียนทุกคนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ใน แนวทางที่ตอบสนองความสามารถของนักเรียนขยายต่อกิจกรรมทางคณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้ นักเรียนได้เรียนรู้ได้สูงสุดเต็มตามศักยภาพ ความชัดเจนอย่างหนึ่งสำหรับการเรียน คณิตศาสตร์ นักเรียนส่วนมากที่สามารถเรียนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมต้นได้ด้วยตัวเองเมื่อถึง ชั้นมัธยมปลาย กลับรู้สึกว่ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเรียนเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เกินระดับมัธยมซึ่ง สิ่งนี้น่าจะเป็น ผลมาจากลักษณะของคณิตศาสตร์ที่มันยาก ไม่ว่าจะเป็นเรื่องความเป็นโครงสร้าง ความเป็น นามธรรม หรือความที่ต้องมีกฎเกณฑ์มากมาย

การสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดยึดหลักการ 3 ประการ ดังนี้

- (1) มีความสัมพันธ์กับความเป็นอิสระของกิจกรรมของนักเรียน นั่นคือ ต้อง ตระหนักในคุณค่าของกิจกรรมของนักเรียนโดยที่จะพยายามไม่เข้าไปสอดแทรกโดยไม่จำเป็น
- (2) มีความสัมพันธ์กับธรรมชาติของความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะในเชิง วิวัฒนาการและเชิงบูรณาการ เนื่องจากเนื้อหาคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ เป็นระบบและมีความเป็นทฤษฎี เพราะฉะนั้นความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งที่มีความสำคัญมากเท่าใดก็ยิ่งทำให้เกิดความรู้ที่มี ลักษณะเชิง อุปมา มีความพิเศษ และความเป็นลักษณะทั่ว ๆ ไปมากขึ้นเท่านั้น

(3) มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจที่มีประโยชน์ของครูในชั้นเรียนคณิตศาสตร์บ่อยครั้งที่ครูต้องเผชิญกับแนวคิดของนักเรียนที่ครูไม่ได้คาดการณ์มาก่อน ครูต้องมีบทบาท สำคัญในการทำให้แนวคิดเหล่านั้นมีบทบาทอย่างเต็มที่ในชั้นเรียน พยายามว่าทำอะไรนักเรียน คนอื่นจะสามารถเข้าใจได้แท้จริง และแนวคิดที่ไม่ได้คาดการณ์มาก่อน

Becker and Shimada (1997) กล่าวว่า ความสำคัญของวิธีการแบบเปิดว่าเป็นปัญหาที่ถูกสร้างให้มีคำตอบที่ถูกต้องหลายคำตอบ การสอนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์แบบเดิม เมื่อนักเรียนถูกตั้งคำถามเพื่อเน้นหรือพัฒนาขั้นตอนวิธีการ (methods) แนวทาง (ways) หรือวิธี (approaches) ในการได้คำตอบของปัญหาที่กำหนดให้ที่ไม่ใช่การหาคำตอบของปัญหา ในความหมายนี้นักเรียนกำลังเผชิญหน้าและลงมือกับปัญหาปลายเปิด เมื่อตั้งคำถามให้หาสิ่งที่ไม่ใช่คำตอบแต่เป็นวิธีการไปให้ถึงคำตอบ ดังนั้นจึงไม่ได้มีอยู่เพียงวิธีการเดียวแต่มีอยู่ หลากหลายหรือเป็นจำนวนมาก วิธีสอนที่เรียกว่า “วิธีการแบบปลายเปิด” ชั้นเรียนจะดำเนินไป โดยใช้คำตอบที่ถูกต้องหลายๆ คำตอบที่มีต่อปัญหาที่ให้ไป เพื่อจัดเตรียมประสบการณ์ในการ ค้นหาสิ่งใหม่ ๆ กระบวนการที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนนั้น สิ่งใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นเป็นการรวมระหว่างความรู้ (knowledge) ทักษะ (skills) หรือวิธีคิด (ways of thinking) ที่แต่ละคนได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ จุดมุ่งหมายและกระบวนการเป็นจุดประสงค์ที่แสดงการคิดขั้นสูงทางคณิตศาสตร์ศึกษาเกิดขึ้นได้ อย่างเป็นธรรมชาติในชั้นเรียนหรือในชีวิตประจำวันของนักเรียน

Sawada (1997) กล่าวว่า ประโยชน์ของการแก้ปัญหาโดยใช้ปัญหาปลายเปิด ดังนี้

- 1) นักเรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนอย่างกระตือรือร้น แสดงวิธีคิดได้อย่างอิสระ เป็นการสนับสนุนวิธีการคิดที่หลากหลาย นักเรียนแต่ละคนมีโอกาแสดงวิธีคิดของตนเองรวมทั้งเรียนรู้ในวิธีคิดของคนอื่น เพื่อสามารถนำคำตอบมาอภิปรายและเปรียบเทียบกัน
- 2) นักเรียนใช้ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ เนื่องจากคำตอบที่หลากหลายสามารถเข้าสู่วิธีการหาคำตอบจากกิจกรรมทางคณิตศาสตร์
- 3) ทำให้นักเรียนแต่ละคนเข้าร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนตามที่ตนเองสนใจและมีความถนัด ซึ่งปัญหาปลายเปิดทำให้นักเรียนมีโอกาศค้นพบคำตอบด้วยตนเอง
- 4) บทเรียนสามารถจัดให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการคิดอย่างมีเหตุผลผ่าน การอภิปรายและเปรียบเทียบในชั้นเรียน นักเรียนได้รับแรงจูงใจภายในที่จะเสนอเหตุผลในวิธีคิดให้แก่เพื่อนคนอื่น ๆ
- 5) นักเรียนมีประสบการณ์ในการค้นพบและเรียนรู้จากกลุ่มเพื่อนในการแสดงวิธีการคิด สิ่งที่ยากมาก คือการตั้งคำถามให้มีประสิทธิภาพ การพัฒนาสถานการณ์ปัญหาให้มีความหมาย และการสรุปบทเรียน

Nohda (2000) กล่าวว่า ปัญหาปลายเปิดมีลักษณะเป็นสถานการณ์ปัญหาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้เต็มศักยภาพเนื่องจากนักเรียนสามารถสร้างปัญหาของตนเองได้จากสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดที่กำหนดให้และเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถมีประสบการณ์ที่ยาวนานในการแก้ปัญหาแต่ละครั้ง การอาศัยความหมายของวิธีการแบบเปิด ที่จำแนกปัญหาปลายเปิดออกได้เป็น 3 ชนิด ซึ่งแต่ละชนิดมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (1) กระบวนการเปิด ปัญหาชนิดนี้มีแนวทางในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นปัญหาค้นหาที่กำหนดให้ได้อย่างหลากหลายแน่นอนว่าปัญหาคณิตศาสตร์ทุกปัญหาต่างก็เป็นปัญหาปลายเปิดโดยนัยนี้ อย่างไรก็ตามประเด็นที่น่าสนใจก็คือ โดยทั่วไปปัญหาคณิตศาสตร์ในโรงเรียน จะเน้นการพิจารณาคำตอบเพียงคำตอบเดียว รวมทั้งไม่ได้เน้นแง่มุมเชิงกระบวนการของปัญหา (2) ผลลัพธ์เปิดปัญหาปลายเปิดชนิดนี้มีคำตอบที่ถูกต้องหลากหลาย (3) แนวทางการพัฒนาปัญหาปลายเปิดหลังจากนักเรียนได้แก้ปัญหาไปแล้วนักเรียนสามารถพัฒนาไปเป็นปัญหาใหม่ด้วยการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขหรือองค์ประกอบของปัญหาเดิม การประเมินกิจกรรมของนักเรียนในการสอนที่ใช้วิธีการแบบเปิดเป็นสิ่งที่มีความสำคัญเนื่องจากเป้าหมายของวิธีการแบบเปิดไม่ต้องการได้คำตอบที่ถูกต้องอย่างเดียวยิ่งรวมถึงเพื่อส่งเสริมแนวคิดทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่อาศัยจาก แนวทางการที่ได้มาซึ่งคำตอบที่หลากหลาย เช่น แนวทางการแก้ปัญหาของแต่ละคน แนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนแต่ละคนค้นพบ การนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

Isoda (2010) กล่าวว่า การจัดการเรียนและการสอนในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิดเน้นการแก้ปัญหาในฐานะแนวทางการสอน (problem-solving as teaching approach) เริ่มต้นจากการพิจารณาความแตกต่างระหว่างปัญหาและสิ่งที่เป็นปัญหาค้นหา ปัญหา คือ งานที่กำหนดให้โดยครูและการทำให้เป็นปัญหา คือ ปัญหาที่เกิดจากนักเรียน การสร้างปัญหาเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากในชั้นเรียนซึ่งปัญหาที่จะช่วยผลักดันให้นักเรียนเข้าสู่สถานการณ์ปัญหาเพื่อดึงแนวคิดของนักเรียนว่าอธิบายอย่างไร ส่งเสริมให้เข้าสู่วิธีการคิดปัญหาที่ครูนำเสนอให้กับนักเรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญในการทำให้ปัญหานั้นเป็นของนักเรียน บทบาทของครูต้องพยายามรวบรวมแนวคิดของนักเรียนในชั้นของการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนจากฐานการคิดของความหลากหลายทั้ง ในส่วนของคำตอบของปัญหา กระบวนการแก้ปัญหา จนกระทั่งสามารถพัฒนาไปเป็นปัญหาอื่นได้ ครูต้องพยายามให้ความสำคัญกับแนวคิดของนักเรียนทุกแนวคิดและเชื่อมโยงแนวคิดต่าง ๆ จากการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นที่ใช้กระดานดำที่แสดงถึงการแก้ปัญหาและสรุปให้เห็นในคาบนั้น มีการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนและสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนเนื่องจากในส่วนของกระดานดำที่แสดงให้เห็นว่าปัญหาคืออะไร นักเรียนมีแนวคิดอย่างไร ครูพยายามสรุปเชื่อมโยงเพื่อให้นักเรียนหากรณีทั่วไป กฎ สูตรทางคณิตศาสตร์

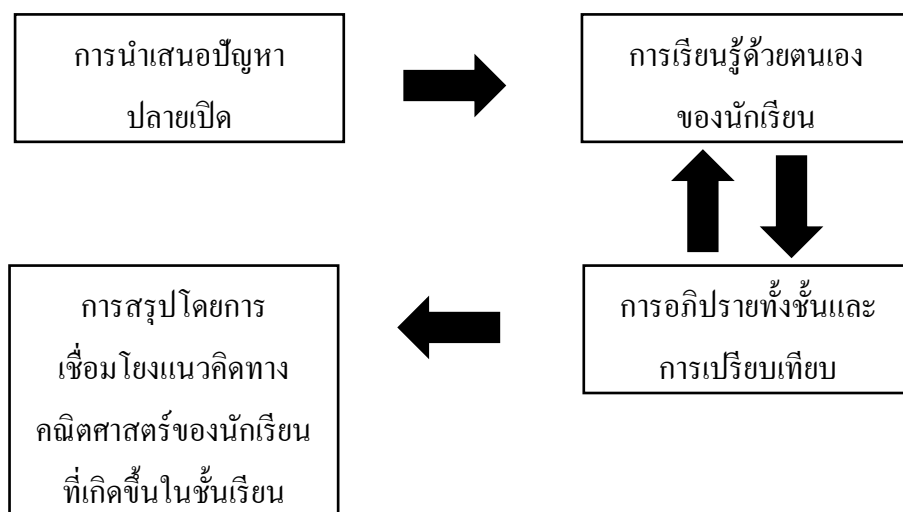
Inprasitha (2010) กล่าวว่า วิธีการแบบเปิด 4 ชั้นของลำดับวิธีการสอนในชั้นเรียนที่เน้นการแก้ปัญหาตามภาพที่ 1 ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 การนำเสนอปัญหาปลายเปิด (Posing open-ended problem) โดยครูนำเสนอ ปัญหาปลายเปิดพร้อมสื่อให้นักเรียนและนักเรียนทำความเข้าใจปัญหาปลายเปิด

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน ผ่านการแก้ปัญหาในขณะที่ครูบันทึกแนวคิดของนักเรียน เพื่อใช้ในการอภิปราย (Students' self-learning through problem solving while the teacher take notes students' idea for later discussion)

ขั้นที่ 3 การอภิปรายทั้งชั้นและการเปรียบเทียบ (Whole class discussion and comparison) โดยนักเรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาปลายเปิดและครูพยายามให้ความสำคัญกับทุกแนวคิดของนักเรียน

ขั้นที่ 4 การสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Summarization through connecting students' mathematical ideas emerged in the classroom)



ภาพที่ 1 วิธีการแบบเปิด 4 ชั้นของลำดับวิธีการสอนในชั้นเรียนที่เน้นการแก้ปัญหา

Inprasitha (2010)

จากการศึกษาค้นคว้าข้างต้นสรุปได้ว่าการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดมีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนทุกคนสามารถเรียนคณิตศาสตร์ในแนวทางที่ตอบสนองความสามารถควบคู่ไปกับระดับการตัดสินใจด้วยตนเองในการเรียนรู้และสามารถขยายหรือเพิ่มเติมคุณภาพของกระบวนการและผลที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับคณิตศาสตร์และให้ได้แนวคิดที่หลากหลายออกมาแต่ไม่ได้หยุดยั้งแค่นั้น เพื่อ

เปรียบเทียบและให้เกิดการนำเสนอที่หลากหลายซึ่งสามารถผลักดันนักเรียนให้เกิดการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ด้วยตัวเองและค่อยๆ เปลี่ยนชั้นเรียนไปที่ระดับที่จะให้นักเรียน เรียนรู้ได้ด้วยตนเองหรือกล่าวได้ว่าครูที่ใช้วิธีการแบบเปิดในการสอนจำเป็นที่จะต้องพยายามเข้าใจแนวคิดของนักเรียนให้มากที่สุด วิธีการเลือกแนวคิดของนักเรียนไม่ได้รอให้แนวคิดของ นักเรียนสมบูรณ์ มีความตั้งใจไม่ให้แนวคิดที่จะนำมาขยายนั้นสมบูรณ์ เพราะว่ามันจะมีตำแหน่งได้ย้อนกลับไปคิดอีกครั้งและเป็นประเด็นที่จะทำให้ครูนำไปอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน ทำให้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ขึ้นไปอยู่ในระดับสูงขึ้นไปโดยเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้การเจรจาต่อรองความหมายกับนักเรียนคนอื่น ครูที่ใช้วิธีการแบบเปิดต้องพยายามสนับสนุนให้นักเรียนได้มีการบริหารจัดการตนเอง เพื่อขยายต่อกิจกรรมในเชิงคณิตศาสตร์และที่สำคัญเป็นแนวทางการสอนที่ทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ นักเรียนสนุกสนานกับการเรียนแต่ก็ต้องไปถึงวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้แนวคิดที่นำมาใช้ในงานวิจัยซึ่งอยู่ในบริบทชั้นเรียน ของประเทศไทย ในช่วง ปี พ.ศ. 2549 - 2551 วิธีการแบบเปิดเน้นที่ความหลากหลายของวิธีการและคำตอบไม่ได้กำหนดเวลาการแก้ปัญหาของนักเรียน ปี พ.ศ. 2552 - 2553 วิธีการแบบเปิดเน้นลำดับวิธีการสอน 4 ชั้นในชั้นเรียนที่เน้นการแก้ปัญหาในฐานะแนวทางการสอนตามแนวคิด Inprasitha (2010) กำหนดเวลาในการแก้ปัญหาของนักเรียนอย่างชัดเจน

จากขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิดเน้นการแก้ปัญหาตามทักษะของนักทฤษฎี นักวิชาการต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยพิจารณาจากแนวคิดของ Inprasitha (2010) เป็นหลัก ร่วมกับแนวคิดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับบริบทในการศึกษาครั้งนี้ สรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิดเน้นการแก้ปัญหานั้นมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การนำเสนอปัญหาปลายเปิด (Posing open-ended problem) ขั้นที่ 2 การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนผ่านการแก้ปัญหาในขณะที่ครูบันทึก แนวคิดของนักเรียน เพื่อใช้ในการอภิปราย (Students' self-learning through problem solving while the teacher take notes students' idea for later discussion) ขั้นที่ 3 การอภิปรายทั้งชั้นและการเปรียบเทียบ (Whole class discussion and comparison) และขั้นที่ 4 การสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Summarization through connecting students' mathematical ideas emerged in the classroom)

5. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาตามแนวคิดเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method)

5.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้

คำว่า Inquiry ได้มีผู้ให้ความหมายและเรียกชื่อหลายแบบ เช่น การสืบสวน สอบสวน (วิรุฑ วิเชียรโชติ, 2521) การสืบสอบ (สุวิมล ว่องวานิช, 2536) การสืบเสาะหาความรู้ (พัชรี แพนกลิ่นฟ้า, 2549) กลวิธีสืบสอบ (สมจิต บุญคงเสน, 2549) ซึ่งทุกชื่อมีความหมายเหมือนกัน เพราะมีหลักการใหญ่เหมือนกัน คือ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด การค้นคว้า คือ ตั้งประเด็น ปัญหา ระบุประเด็นปัญหา อธิบายปัญหา วิเคราะห์กระบวนการ ตั้งสมมติฐาน รวบรวมข้อมูล ทดสอบสมมติฐาน การประเมินข้อมูล การนำไปประยุกต์ใช้ (สมจิต บุญคงเสน, 2549) กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้จะดำเนินการขั้นตอนใดก่อนก็ได้ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ และขั้นตอนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้อุ้สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ คำว่า “วิธีการสืบเสาะหาความรู้” โดยมีผู้ให้ความหมาย ของการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสืบสอบไว้มากมาย ดังนี้

Good (1973) ได้ให้คำจำกัดความของการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ว่ามีลักษณะเป็นแบบเดียวกับการสอนโดยวิธีแก้ปัญหา (Problem Solving Approach) โดยระบุลักษณะสำคัญคือ

- 1) เป็นการเรียนจากกิจกรรมที่จัดขึ้น
- 2) ผู้เรียนใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม

Wilks (1995) อธิบายว่า ครูมีบทบาทเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัยใคร่รู้ และการตั้งคำถามระหว่างนักเรียนกับนักเรียนเปิดโอกาสให้ทุกคนได้แสดงความคิดเห็น กระตุ้นให้นักเรียนเชื่อมโยงสิ่งที่กำลังอภิปรายกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยพบเห็นหรือเคยมีประสบการณ์มาแล้ว ด้วยการให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นโดยการตั้งคำถาม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ข้อคิดเห็น ทำให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด โดยการแสดงความคิดเห็นในการอภิปรายในแ่งมุมต่าง ๆ กัน นักเรียนมีทักษะการให้เหตุผล การคิดวิเคราะห์ การจำและการฟังดีขึ้น

พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์ (2544) กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นการจัดการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ครูเป็นผู้ ำนวยความสะดวก เพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย วิธีการสืบสอบหาความรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียน

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้คือ กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียน รู้จักศึกษาหาความรู้ โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดหา

เหตุผลจน ค้นพบความรู้หรือแนวทางการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง สรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์ หรือ วิธีการในการแก้ปัญหา และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการควบคุมปรับปรุง เปลี่ยนแปลงหรือสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมในสภาพการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง

ทิสนา เขมมณี (2551) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การดำเนินการเรียนการสอน โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือเสาะแสวงหาความรู้เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่น ในด้านการสืบค้นหาแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการและการทำงานร่วมกับผู้อื่น

สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย เกิดคำถาม เกิดความคิดและลงมือสืบเสาะหาความรู้เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จนกระทั่งค้นพบข้อสรุป หลักการหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตนเองและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

5.2 แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้

การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นเป็นสำคัญ เกี่ยวข้องกับการตั้งคำถามหรือกำหนดสมมติฐานการคิด เชิง วิพากษ์ด้วยเหตุและผล (Critical Thinking) และทำให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิด แสวงหา คำตอบสิ่งที่สำคัญที่จะนำไปสู่การค้นพบ ก็คือ การใช้คำถามและการตอบคำถามในการ ดำเนิน กิจกรรมการเรียนการสอน

วีรยุทธ วิเชียร โชติ (2521) กล่าวว่า ใ้ว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหา ความรู้นั้น สามารถแบ่งตามลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เป็น 3 ประเภท คือ

1) ครูเป็นผู้ตั้งคำถาม (Passive Inquiry) กระตุ้นเป็นแนวทางให้นักเรียนคิดหาคำตอบ เป็นส่วนใหญ่ คือ ประมาณร้อยละ 90 ส่วนนักเรียนจะเป็นผู้ตั้งคำถามเองประมาณร้อยละ 10 เท่านั้น และส่วนใหญ่ นักเรียนจะเป็นผู้ตอบคำถาม

2) ครูและนักเรียนเรียนร่วมกันตั้งคำถาม (Combined Inquiry) โดยครูจะเป็นผู้ตั้ง คำถามเท่า ๆ กับผู้เรียน คือ ประมาณ ร้อยละ 50 การจัดการเรียนการสอนแนวนี้ใช้โอกาสที่นักเรียน เริ่มคุ้นกับการซักถามครุมากขึ้น ข้อควรระวังในการส่งเสริมให้นักเรียนตั้งคำถามคือ ให้นักเรียนคิด ก่อนถามครู และหลักสำคัญคือ ครูพยายามไม่ให้คำตอบ แต่จะส่งเสริมหรือถามต่อ เพื่อให้ นักเรียน ค้นพบคำตอบด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่

3) นักเรียนเป็นผู้ถาม (Active Inquiry) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่นักเรียน จะ เป็นผู้ตั้งคำถาม และตอบคำถามด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่ ครูมีหน้าที่แนะแนว หรือจุดสำคัญที่

นักเรียนมองข้ามไปและไม่ได้อธิบายอย่างพอเพียง ครูเป็นผู้ตั้งคำถามเพียงร้อยละ 10 และนักเรียนจะเป็นผู้ตั้งคำถามประมาณร้อยละ 90 จึงนับว่าเป็นจุดประสงค์สูงสุดในการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้มี 3 แนวทางคือ 1) ครูเป็นผู้ตั้งคำถามนักเรียนเป็นผู้ตอบคำถาม 2) ครูและนักเรียนช่วยกันตั้งคำถามและหาคำตอบ และ 3) นักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถามและหาคำตอบ

5.3 รูปแบบและขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้

การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิด คัดแนวทางของนักการศึกษาได้กล่าวไว้ดังต่อไปนี้

Wilks (1995) อธิบายขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ดังนี้ 1) ขั้นเสนอปัญหา 2) ขั้นตั้งสมมติฐาน 3) ขั้นรวบรวมข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน 4) ขั้นนำความรู้ที่ได้รับไปปรับใช้

Bruner (1966) ได้เสนอวิธีการสืบเสาะหาความรู้ไว้เป็น 4 ขั้น ซึ่งเป็นที่รู้จักกันในชื่อ OEPIC Techniques ดังรายละเอียดต่อไปนี้ 1) ขั้นสังเกต (Observation-O) เป็นขั้นที่สำคัญที่สุดอันดับแรกของกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ ขั้นสังเกตนี้ครูจัดสถานการณ์ กิจกรรมหรือสถานการณ์ทดลองให้ผู้เรียนสังเกต จะทำให้ผู้เรียนเกิดปัญหาคับข้องใจ (Conflict) ผู้เรียนจะถามเพื่อให้ได้ข้อมูลแล้วจดบันทึกข้อมูลเหล่านั้น ไว้เป็นพื้นฐาน เพื่อจะนำมาประกอบการพิจารณาตั้งสมมติฐานต่อไป 2) ขั้นอธิบาย (Explanation-E) เมื่อใช้การสังเกตการณ์เก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นแรกแล้วต่อไปพยายามอธิบายสถานการณ์หรือปรากฏการณ์นั้น ๆ ว่ามีอะไรเป็นสาเหตุ เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น โดยพยายามหาแนวทางในการอธิบายไว้หลายๆ ทางตามแบบของการ ตั้งสมมติฐาน 3) ขั้นทำนายหรือคาดคะเน (Prediction-P) เมื่อทดลองสมมติฐานเพื่อหาทาง อธิบายว่าปัญหาเหล่านั้นมีสาเหตุจากอะไรแล้วผู้เรียนก็พอจับเค้าโครงของปัญหาได้แน่ชัดขึ้น ฉะนั้นจะสามารถคาดคะเนได้ว่าถ้ามีสาเหตุเช่นเดียวกันอีกจะเกิดอะไรตามมา แม้ว่าจะไม่มี สถานการณ์เช่นนั้นปรากฏให้เห็นจริง ๆ 4) ขั้นนำไปใช้และสร้างสรรค์ (Control and creativity-C) คือ ขั้นที่สามารถนำแนวคิดที่ได้รับไปใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับสถานการณ์อื่น ๆ ได้อย่างถูกต้องสรุปได้ว่า ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วยขั้นสังเกต ขั้นอธิบาย ขั้นทำนายหรือคาดคะเน และขั้นการนำไปใช้และสร้างสรรค์

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนในแต่ละ ขั้นตอนจะประกอบไปด้วยคำถาม ได้แก่ เกี่ยวข้องกันอย่างไร อะไร ใคร ที่ไหน อย่างไร ทำไม เพราะเหตุใด ใช่ไหม ได้อย่างไร ได้หรือไม่

สุคนธ์ สนิทพานนท์และคณะ (2545) กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ผู้สอนสร้างสถานการณ์หรือปัญหาจากเนื้อหาในหลักสูตรให้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยปัญหาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและแก้ปัญหา ผู้สอนจะต้องเลือกหรือปรับวิธีการนำเข้าสู่บทเรียนให้เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ การเรียนรู้ที่สามารถเชื่อมโยงไปสู่การออกแบบการค้นคว้าหาความรู้หรือการทดลอง เพื่อหาคำตอบด้วยตนเอง 2) ชื่นใช้คำถามในการอภิปรายเพื่อนำไปสู่แนวทางในการหาคำตอบ การใช้ คำถาม นี้จะต้องอาศัยสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนดขึ้น โดยใช้คำถามเป็นชุดต่อเนื่องสัมพันธ์กัน ชุดของ คำถามต้องสามารถนำผู้เรียนไปสู่การตั้งสมมติฐานเพื่อคาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้ ซึ่งควรเป็นแนวทางของการกำหนดวิธีการศึกษาค้นคว้าหรือทำการทดลอง 3) ชื่นใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การออกแบบกำหนดวิธีการศึกษา การทดลองเพื่อหาคำตอบในขั้นนี้เป็นคำถามเพื่อนำไปสู่การอธิบาย วิธีการหาความรู้หรือคำตอบในแต่ละขั้นตอนสิ่งจำเป็น อุปกรณ์เครื่องมือหรือข้อมูลสารสนเทศที่จะใช้ในการศึกษาหาความรู้ อาจออกแบบ วิธี การศึกษาค้นคว้าหลายวิธี แล้วเลือกวิธีที่ดีที่สุด 4) ดำเนินการศึกษาค้นคว้าสืบสอบ ผู้สอนจะต้องใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ ทำความเข้าใจในขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมตามวิธีการที่ได้เลือกไว้ให้ชัดเจน จัดบันทึกข้อมูล 5) ชื่นอภิปรายเพื่อสรุปผล ในขั้นนี้เป็นการใช้คำถาม โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า และการตอบคำถามเป็นหลัก เพื่อนำไปสู่การสรุปหาคำตอบของปัญหา ผู้สอนควรใช้คำถามเพื่อฝึกให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่ผู้เรียนพบในชีวิตประจำวันหรือเรื่องที่จะเรียนต่อไป สรุปได้ว่าขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ คือ การสร้างสถานการณ์ การใช้คำถามนำไปสู่คำตอบการค้นคว้าสืบสอบ และอภิปรายสรุปผล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท., 2546) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วย

1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจซึ่งเกิดขึ้นจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้ออกมาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่ศึกษา ในกรณีที่ไม่มีประเด็นใดที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอด้วยประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษาเมื่อมีคำถามที่น่าสนใจและนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนมากขึ้น อาจรวมทั้งการรับรู้ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่จะช่วยให้

นำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางสำหรับการตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่นทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูลข้อสนเทศที่ได้วิเคราะห์ แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือความคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5) ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดซึ่งจะก่อให้เกิดประเด็นหรือคำถาม หรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จึงเรียกว่า Inquiry cycle กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จึงช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลักและหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนต่อไป

สุวิทย์ มูลคำ (2547) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้เป็น 5 ขั้นตอนสรุปได้ดังนี้ 1) ขั้น “สน” คือ ขั้นของการให้สิ่งกับแนวหน้า (Concept) ซึ่งได้แก่ การเตรียมความพร้อมทางการเรียนให้กับผู้เรียน โดยการดึงเอาความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่สอนมาให้สัมพันธ์กัน รวมทั้งปูพื้นฐานความรู้ใหม่ที่จำเป็นสำหรับ

การเรียนรู้ เนื้อหาสาระใหม่ให้กับผู้เรียน 2) ชั้น “ส” คือ ชั้นของการสังเกตสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ในชั้นนี้จะสร้าง สถานการณ์ปัญหาขึ้นเพื่อให้ผู้เรียน ได้สังเกตและวิเคราะห์องค์ประกอบและ ธรรมชาติของปัญหา อย่างละเอียด โดยใช้คำถาม อะไร ใคร ที่ไหน อย่างไร 3) ชั้น “อ” คือ ชั้นของ การอธิบายปัญหาข้อใจ โดยอาศัยความสามารถในการหา เหตุผลมาอธิบายถึงสาเหตุของปัญหา ส่วนมากการอธิบายมักจะอยู่ในรูปของความสัมพันธ์ระหว่าง เหตุและผลแบบฟังก์ชันชั้นนี้เป็น จุดเริ่มต้นของความสามารถในการสร้างทฤษฎีขึ้นมาสำหรับ อธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยใช้ คำถามประเภท ทำไม เพราะเหตุใด อะไรคือสาเหตุ เหตุใด อะไร เป็นปัจจัย 4) ชั้น “ท” คือ ชั้นของ การทำนายผลเมื่อเราแปลเหตุ เป็นขั้นตอนของการ ตั้งสมมติฐานเพื่อจะทดสอบดูว่าคำอธิบายชั้นที่ 3 ว่าถูกต้องมากน้อยเพียงใด และยังเป็น การ คาดคะเนผลของสาเหตุต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อฝึกให้ผู้เรียนคิด อย่างรอบคอบ โดยใช้คำถามประเภท ถ้าหาก แม่นว่า และลงท้ายด้วยประโยค ใช่ไหม อะไรจะ เกิดขึ้น 5) ชั้น “ค” คือ ชั้นของการควบคุมและสร้างสรรค์ทั้งสิ่งแวดล้อมภายนอกและ ภายใน เป็น ชั้นที่นำผลของการแก้ปัญหา มาปฏิบัติใช้ในชีวิตจริง เพื่อให้เกิดการควบคุมสิ่งแวดล้อม ภายใน (ทางจิตใจ) ชั้นนี้ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้คำถามลงท้ายด้วย ได้ อย่างไร ได้ หรือไม่

ทิสนา แคมมณี (2548) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหา ความรู้ ได้แก่ 1) ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาหรือสถานการณ์ที่ชวนให้궁นงสงสัย 2) ให้ผู้เรียนแสดง ความคิดเห็นต่อปัญหาหรือสถานการณ์นั้น 3) ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนในการแสวงหา ความรู้ 4) ให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ 5) ให้ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลข้อมูลนำเสนอและอภิปราย ผล 6) ให้ผู้เรียนกำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการสืบเสาะหาคำตอบต่อไป

จากหลักการ แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการ แก้ปัญหาตามแนวคิดการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) ที่ได้จากแนวคิดนักวิชาการ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น เพื่อให้เห็นภาพองค์ประกอบที่ชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ เพื่อกำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method)

ขั้นที่	Wilks (1995)	Bruner (1966)	สุคนธ์ สินธพานนท์และคณะ (2545)	สสวท. (2546)	สุวิทย์ มูลคำ (2547)	ทิตินา เขมมณี (2548)	สรุปผล
1	ขั้นเสนอปัญหา	ขั้นสังเกต	ขั้นสร้างสถานการณ์หรือปัญหา	ขั้นสร้างความสนใจ	ขั้นของการให้สังเกตกับแนวหน้า	ขั้นเผชิญปัญหาหรือสถานการณ์	ขั้นนำเสนอปัญหา
2	ขั้นตั้งสมมติฐาน	ขั้นอธิบาย	ขั้นใช้คำถามเพื่อนำไปสู่แนวทางในการหาคำตอบ	ขั้นสำรวจและค้นหา	ขั้นของการสังเกตสถานการณ์	ขั้นแสดงความคิดเห็นต่อปัญหาหรือสถานการณ์	ขั้นสำรวจและค้นหา
3	ขั้นรวบรวมข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน	ขั้นทำนายหรือคาดคะเน	ขั้นใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การออกแบบกำหนดวิธีการศึกษา	ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป	ขั้นของการอธิบายปัญหาข้อใจ	ขั้นร่วมกันวางแผน	ขั้นอธิบาย
4	ขั้นนำความรู้ที่ได้รับไปปรับใช้	ขั้นนำไปใช้และสร้างสรรค์	ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้าสืบสอบ	ขั้นขยายความรู้	ขั้นของการทำนายผล	ขั้นแสวงหาความรู้	ขั้นนำไปใช้
5			ขั้นอภิปรายเพื่อสรุปผล	ขั้นประเมิน	ขั้นของการควบคุมและสร้างสรรค์	ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลข้อมูล	ขั้นสรุปผล

จากตารางที่ 3 ผลการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) พิจารณาจากแนวคิดของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท., 2546) เป็นหลักร่วมกับแนวคิดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับบริบทในการศึกษาครั้งนี้ สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาตามแนวคิดเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ชี้นำเสนอปัญหา 2) ตรวจสอบและค้นหา 3) ชี้นำไปใช้ และ 5) ชี้นำสรุปผล

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยในประเทศ

จันทร์สุดา คำประเสริฐ (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การหารทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า วงจรที่ 1 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 59.23 และนักเรียนจำนวนร้อยละ 15.38 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป วงจรที่ 2 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 81.54 และนักเรียนจำนวนร้อยละ 92.30 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป วงจรที่ 3 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 90.77 และนักเรียนจำนวนร้อยละ 84.61 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 70.58 และนักเรียนจำนวนร้อยละ 76.92 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

กัญญารัตน์ โคจร (2554) ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง สารและสมบัติ ของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2) ศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้การแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งพิจารณาจาก (1) ปฏิสัมพันธ์ของรูปแบบการเรียนรู้และระดับความรู้พื้นฐานของนักเรียนที่ส่งผลต่อทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (2) ผลของรูปแบบการเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ทักษะการคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และ (3) ทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนที่มี ระดับความรู้พื้นฐานที่แตกต่างกันที่เรียนรู้ด้วยทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่าง

สร้างสรรค์ วิจัยดำเนินการ วิจัยมี 4 ระยะ คือ 1) ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน 2) พัฒนารูปแบบการเรียนรู้การแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ 3) ศึกษานำร่องการใช้รูปแบบการเรียนรู้การแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ และ 4) ทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้การแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ แบบแผนการทดลองที่ใช้ คือ Pretest Post Control Group Design กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 จำนวน 2 ห้องเรียน โดยแบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน นักเรียน จำนวน 48 คน ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ ปกติ และกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน นักเรียน จำนวน 46 คน ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ ผลการวิจัย การศึกษาและพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ พบว่า รูปแบบการเรียนรู้การ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มี 5 ขั้นตอนตามลำดับ (1) ขั้นกระตุ้นความสนใจ (2) ขั้นสำรวจตรวจสอบ ทำความเข้าใจกับปัญหา (3) ขั้นสร้างทางเลือกในการแก้ปัญหา (4) ขั้นวางแผนและดำเนินการ แก้ปัญหา และ (5) ขั้นตรวจสอบ ยอมรับและขยายองค์ความรู้ และผลจากการทดลองพบว่า 1) ไม่พบ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้กับความรู้พื้นฐานของนักเรียนที่ ส่งต่อทักษะการคิดแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ 2) นักเรียนที่มีระดับความรู้พื้นฐานแตกต่างกันมี ทักษะการคิดสร้างสรรค์เชิง วิทยาศาสตร์ และทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนที่มีระดับความรู้พื้นฐานแตกต่างกันเมื่อ ได้ เรียนรู้ด้วยรูปแบบการแก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิด สร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สิทธิชัย ชมพูพาทย์ (2554) ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาพฤติกรรม การเรียนการสอน เพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของครูและนักเรียนใน โรงเรียนส่งเสริมนักเรียนที่ มี ความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาพฤติกรรมการเรียนการสอนเพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของครูและนักเรียน โดยใช้การ วิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์ และ 2) พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อการแก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์ของครูและนักเรียนในโรงเรียนส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ การดำเนินการใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพและการวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์ ผู้เข้าร่วมวิจัยเป็น หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ครู 3 คน และนักเรียน 23 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบ การเรียนการสอนเพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ได้รับการพัฒนา มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้น รับรู้ ปัญหา 2) ขั้นระดมความคิด 3) ขั้นวางแผน 4) ขั้นปฏิบัติ และ 5) ขั้นสรุปและกรองความคิด และ 2) ครูและนักเรียนหลังจากเข้าร่วมการวิจัยเพื่อพัฒนาพฤติกรรมการเรียนการสอนเพื่อการ แก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านภาษาและวาจากรรม กิจกรรมและการปฏิบัติ

ความสัมพันธ์และสังคมดีขึ้น ครูและนักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนการสอนเพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นในแต่ละวรอบของการวิจัย

รุจิราพร รามศิริ (2556) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการวิจัยทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และจิตตะวิทยาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่า รูปแบบการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการวิจัยทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และจิตวิทยาของนักเรียนระดับมัศึกษามีชื่อว่า RPSCSA model มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการเน้นที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นเองอย่างเป็นระบบโดยอาศัยการแสวงหาความรู้ ด้วยกระบวนการวิจัย และผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ ผ่านกิจกรรมที่เน้นการร่วมมือกัน เรียนรู้ ร่วมกับการเรียนรู้แบบนำตนเอง 2) วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการวิจัย ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และจิตวิทยาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา 3) กระบวนการจัดการ เรียนรู้ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตระหนักในปัญหา (Raising Awareness of Problem: R) 2) ขั้น ค้นพบปัญหา (Problem Finding: P) 3) ขั้นค้นคว้าหาคำตอบ (Searching How to Solve Problem: S) 4) ขั้นรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล (Collecting and Analyzing Data: C) 5) ขั้นสรุปและนำเสนอ ผลการวิจัย (Summarizing and Research Finding: S) และ 6) ขั้นประเมินผล (Assessing: A) 4) การ วัดและประเมินผล 3 ด้าน คือ ด้านทักษะการวิจัย ด้านทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และด้าน จิตวิทยา และ 5) เงื่อนไขสำคัญในการนำรูปแบบไปใช้ให้ประสบผลสำเร็จ ประกอบด้วย ผู้เรียนมีพื้นฐานความสามารถในการคิดเชิงระบบ มีความรับผิดชอบ มุ่งมั่นในการทำงาน ใช้ ผลการวิจัยและกระบวนการวิจัยเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ และใช้สถานการณ์ปัญหาใน ชีวิตประจำวัน โดยพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยเป็นฐานมี ประสิทธิภาพเท่ากับ 81.36/76.86

กร ประสริเตสัง (2558) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้าง ความรู้เพื่อการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า รูปแบบ การเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้เพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษา ตอนปลาย มีองค์ประกอบที่พัฒนาขึ้น 7 องค์ประกอบ คือ 1) ข้อตกลงเบื้องต้น ทางการเรียนรู้ของ ทฤษฎีการสร้างความรู้ 2) หลักการ 3) จุดมุ่งหมาย 4) ขั้นตอนการจัด การเรียนรู้ มี 5 ขั้นตอนนี้ 1) การกำหนดปัญหา (Problem - Finding) 2) การค้นหาความคิด (Idea - Finding) 3) การเลือกกลวิธี การแก้ปัญหา (Strategy - Finding) 4) การร่วมมือกันปฏิบัติ (Collaboration practices) และ 5) การ ประเมินผลและการประยุกต์ใช้ (Evaluation & Application) 5) ระบบสังคม 6) หลักการตอบสนอง และ 7) ระบบสนับสนุน ซึ่งมีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($X = 4.80$, $S.D. = 0.49$) โดย

สรุปรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น สามารถเสริมสร้างให้นักเรียนมีความสามารถในการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มผลิตสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งยังช่วยให้มีความคงทนในการเรียนรู้จึงควรส่งเสริมและสนับสนุนให้ครูนำรูปแบบการเรียนรู้นี้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ต่อไป

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Herman (2009) ได้วิจัยเกี่ยวกับกระบวนการทางความคิดแบบ Cognitive เพื่อแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยผู้วิจัยมุ่งประเด็นที่การเกิดของปัญหาแต่ให้นักเรียนได้ วิเคราะห์กระบวนการที่มีต่อการรับรู้ การใส่ใจของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ต่อโครงสร้างปัญหาที่มีผลต่อการเกิดความคิด และการประเมินผลความคิดทั้งที่เกิดโดยคนเดียวหรือหลายคน จุดประสงค์เบื้องต้นของการศึกษาค้างนี้เพื่อ 1) ทดสอบผู้นำเสนอโครงสร้างของปัญหาในการเกิดขึ้นของสถานการณ์และประเมินผลในปัญหานั้น 2) สำรวจแรงจูงใจของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เช่น การคาดการณ์ประเมินผล การมุ่งความสนใจโดยมีการควบคุมและจุดประสงค์ของเป้าหมายในความคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งจุดประสงค์ของการกำหนดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจูงใจของการประเมินผลแบบคาดหวังจากแหล่งข้อมูลภายนอก ได้คัดกรองในการนำสู่ความสำเร็จด้วย แนวโน้มของการศึกษาแบบ Individual นั้นพยายามอย่างหนัก เพื่อให้เกิดความสำเร็จ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 219 คน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพนักงาน Full-Time ผลการวิจัยพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างการประเมินผล Regulatory Focus และ Goal Orientation มีบางส่วนขัดแย้งกัน จะเห็นได้จากกลุ่มตัวอย่าง ผู้ซึ่งก่อโครงสร้างและการแก้ปัญหา แต่ไม่มีหลักฐาน ของปัญหาที่มีความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์และความคิดสร้างสรรค์ ผู้ถูกทดสอบที่แก้ปัญหาได้ ดีกว่า จะเป็นผู้ที่สามารถประเมินความคิดของตนได้ดีกว่า ในทางตรงกันข้าม ผู้ถูกทดสอบที่แก้ปัญหา ดันเหตุได้ดีกว่า จะสามารถประเมินความคิดของตนเบื้องต้นได้น้อย ในการประเมินความคิดผู้อื่น ผู้ถูก ทดสอบจะประเมินความคิดของตนเองได้แม่นยำน้อยเช่นกัน ดังนั้นในการศึกษาค้างนี้ การประเมินผล แบบความคาดหวัง ไม่สัมพันธ์กับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แต่ Regulatory Focus และ Goal Orientation นั้นมีความสัมพันธ์กัน

Chia-Yi Lin (2010) ได้วิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์คุณลักษณะรูปแบบของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาในไต้หวัน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ เป็นการระบุ และ เปรียบเทียบกลุ่มความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ระดับสูง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มทดลองเป็น นักเรียนเกรด 5 และ เกรด 6 จำนวน 409 คนที่ได้รับคัดเลือกจากโรงเรียนประถมศึกษา 2 โรงเรียน ในไต้หวัน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างขึ้นใหม่ ประกอบด้วย 1)

แบบทดสอบวัด ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ 2) ชุดคำถามประเมินความคิด สร้างสรรค์ 3) แบบทดสอบระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และ 4) ประเด็นกรอบแนวคิด กระบวนการวัดระดับการคิดสร้างสรรค์กลุ่มสูง ปานกลาง และอ่อน เปรียบเทียบอย่างอิสระเป็น รูปแบบรวมที่สำคัญของคุณลักษณะ 5 ประการของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นหลักฐานที่มีความหลากหลายและโดเมนเฉพาะ ข้อมูลจะ แสดงในรูปแบบที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบตามส่วนประกอบของคุณลักษณะและผลกระทบของการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน นอกจากนี้ ผลผลิตของ CPSAI มีความสอดคล้องภายในที่ดี ความตรงเชิงโครงสร้างดี การจำแนก Marginated จำแนกได้ถูกต้องด้วยข้อมูลส่วนใหญ่ของคะแนน ย่อย ๆ ของ CPSAI มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ

Cynthia Burnett (2010) ได้วิจัยเกี่ยวกับวิธีการแบบองค์รวมเพื่อการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพที่ศึกษา การสำรวจ ปรัชญาการที่ซับซ้อนของ การหยั่งรู้ภายในกระบวนการการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 กลุ่มเป้าหมายใช้ศิษย์เก่า ศาตราจารย์และศาสตราจารย์พิเศษ ของ International Center for Studies in Creativity (ICSC) จำนวน 100 คน ผู้ร่วมวิจัยเหล่านี้ถูกถามด้วยชุดคำถามเพื่อช่วยผู้วิจัย ตอบคำถามที่ว่า “ผู้ประกอบการการคิดสร้างสรรค์ดีความการหยั่งรู้ได้อย่างไร” “อะไรคือบทบาทของ การหยั่งรู้ในกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์” ส่วนที่ 2 ของการศึกษา กลุ่มที่เกี่ยวข้องเป็นนักเรียนเกรด 11 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเอกการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ที่ ICSC เป็นผู้ร่วมวิจัยในรายวิชา วิธีการแบบองค์รวมเพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ นักเรียนถูกสำรวจด้วยคำถาม “เครื่องมือการหยั่งรู้และเทคนิคที่มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นอย่างไร” “ถ้าเป็นเช่นนั้น เมื่อไหร่พวกเขาจะมีประสิทธิภาพ, เมื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สอนจากมุมมองแบบองค์รวม, การเปลี่ยนแปลงมีแนวโน้มจะเกิดขึ้นใหม่ 4 รูปแบบของทฤษฎี รวมทั้งรูปแบบ definitional ของการหยั่งรู้; ชุดทักษะสำหรับการหยั่งรู้, กระบวนการที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพของ เครื่องมือการหยั่งรู้ และการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการเรียน ถูกออกแบบเป็นวิธีสำหรับผู้ประกอบการการคิดสร้างสรรค์ที่เข้าใจประสบการณ์และรวมเข้าด้วยกันใน การปฏิบัติ จากการศึกษาพบว่า มนุษย์จะไม่ถูกบดบังความคิดไว้ตายตัว แต่มีความซับซ้อน มีชีวิตแบบ องค์รวม และโครงสร้างของความรู้ทั้งหมด กระบวนการเรียนการสอนต้องสะท้อนสิ่งนี้ ถึงแม้ว่าโดย เจตนาสนามของความคิดสร้างสรรค์ ทำให้ก้าวผ่านการเน้นองค์ประกอบทางปัญญาของการแก้ปัญหา ผู้วิจัยเชื่อว่า ถึงเวลาแล้วที่จะนำวิสัยทัศน์เดิมของความคิดสร้างสรรค์ของ Sid Parnes มาเป็นพาหะ สำหรับการเคลื่อนย้ายไปสู่เป้าหมายของสุขภาพระดับสูง ไม่เพียงแต่สุขภาพร่างกาย แต่ จิตวิทยา

สังคมวิทยา การเมือง และสุขภาพจิตที่ดีเช่นกัน ซึ่งการหยั่งรู้จะเป็นกลไกที่จะช่วยให้เราไปถึงเป้าหมายนี้

7. กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้บูรณาการแนวคิดทั้งสามกลุ่ม คือ แนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสร้างความรู้ตามแนว Constructivism การสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) และแนวคิดเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) ในการพัฒนาขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยสังเคราะห์แนวคิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการสังเคราะห์ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่	การสร้างความรู้ตามแนว Constructivism	วิธีการแบบเปิด (Open Approach)	การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method)	สรุปผล
1	ขั้นนำ	การนำเสนอปัญหาปลายเปิด	ขั้นสร้างความสนใจ	ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด
2	ขั้นทบทวนความเดิม	การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน	ขั้นสำรวจและค้นหา	ขั้นสำรวจและค้นหาข้อมูล
3	ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด	การอภิปรายทั้งชั้นและการเปรียบเทียบ	ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป	ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
4	ขั้นนำความคิดไปใช้	การสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิด	ขั้นขยายความรู้	ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา
5	ขั้นทบทวน	-	ขั้นประเมิน	ขั้นสรุปความคิดรวบยอด

จากตารางที่ 4 ผลการสังเคราะห์ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ พบว่า ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ 5 ขั้น ที่เรียกว่า PSCSC Model ได้แก่

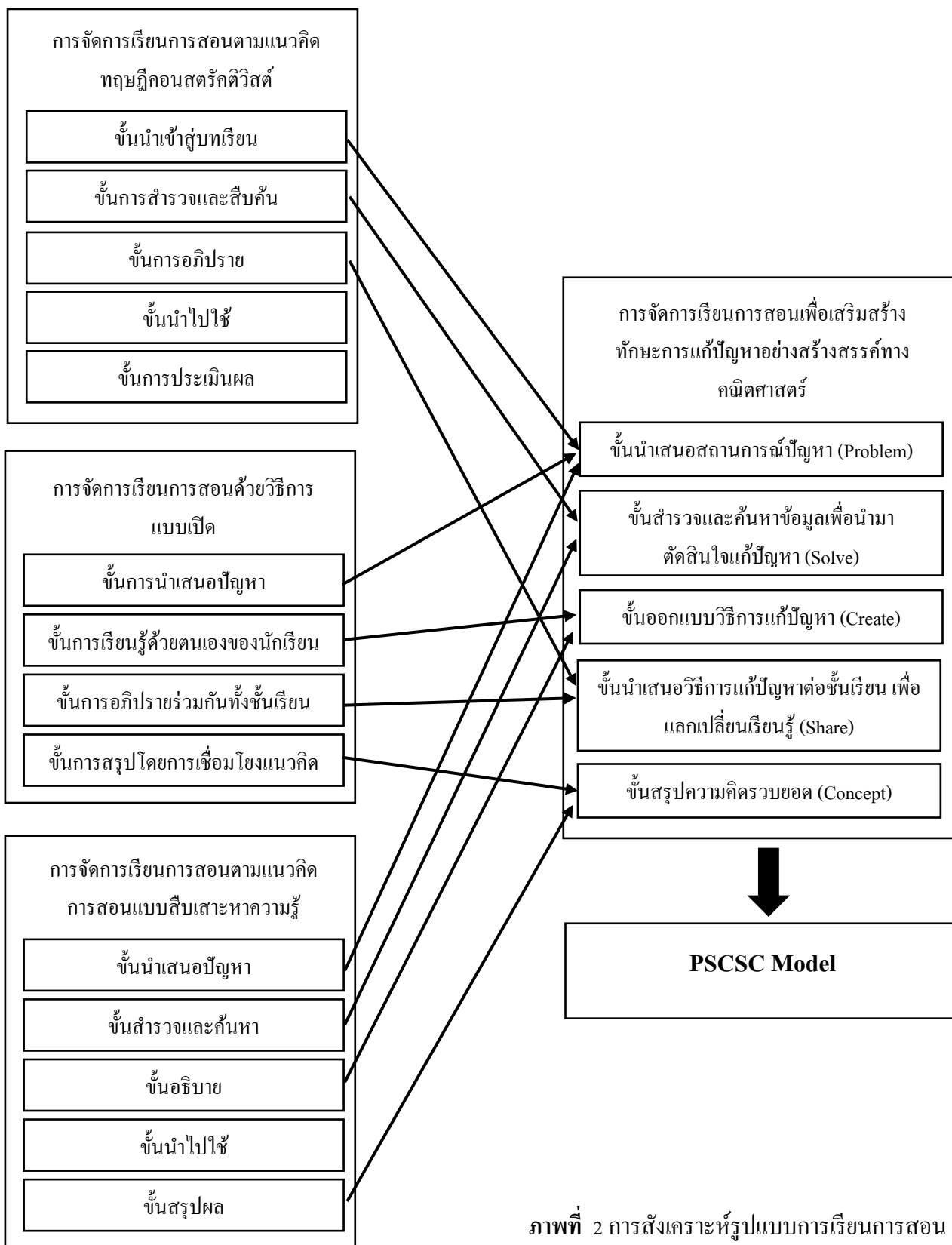
6.3.6 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Problem) เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดให้กับผู้เรียนได้เผชิญปัญหา โดยที่ผู้สอนไม่ได้แนะวิธีการแก้ปัญหาให้กับนักเรียน ลักษณะของปัญหาอยู่ในรูปของสถานการณ์ เช่น การเล่นเกม ปัญหา นั้นไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันที ซึ่งวิธีการแก้ปัญหานั้นจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้สอนว่าจะกำหนดปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขสถานการณ์ที่กำหนดเป็นปัญหาปลายเปิดชนิดใด

6.3.7 ขั้นสำรวจและค้นหาข้อมูลเพื่อนำมาตัดสินใจแก้ปัญหา (Solve) เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องค้นหาเหตุผลของข้อมูล เพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งนักเรียนอาจต้องใช้วิธีการหลายๆ วิธีรวมทั้งสอบถามจากผู้สอนด้วย ครูต้องไม่ตอบปัญหาโดยการบอกหรือบรรยายให้ฟัง หากจำเป็นจะต้องตอบปัญหาโดยไม่มีทางเลือกให้ใช้วิธีการให้ดูหรือใช้วิธีรูกคำถาม เพื่อให้ให้นักเรียนได้ใช้ความคิดของตนเองมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

6.3.8 ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Create) เป็นขั้นที่ผู้เรียนหาวิธีที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา โดยผู้เรียนแต่ละคนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันไปตามความสามารถและประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคล แล้วนำมาร่วมกันอภิปรายในกลุ่มย่อย ถึงแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้ว่าเหมาะสมกับสถานการณ์หรือไม่เพียงใด

6.3.9 ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาต่อชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Share) หมายถึง เมื่อนักเรียนได้คำตอบพร้อมกับเหตุผลแนวคิดและวิธีหาคำตอบก็จะนำเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่อให้เพื่อนได้รับทราบถึงวิธีการคิดของนักเรียน หลังจากนั้นครูร่วมอภิปรายเพื่อพัฒนาไปเป็นปัญหาใหม่ เพื่อนำมาพัฒนาต่อไป

6.3.10 ขั้นสรุปความคิดรวบยอด (Concept) หมายถึง การที่ครูและนักเรียนเรียนรู้ร่วมกันเพื่อหาข้อสรุปของบทเรียนที่มีความเหมือนและแตกต่างในการหาคำตอบของแต่ละกลุ่มเพื่อที่จะสรุปเป็นแนวคิดร่วมกัน ดังแผนภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอน เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์



ภาพที่ 3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 2) เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนการสอน และ 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ผู้วิจัยใช้การวิจัยผสมผสานระหว่างการวิจัยเชิงคุณภาพ และการวิจัยเชิงปริมาณ (Mixed Methodology) พร้อมทั้งได้นำกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) มาประยุกต์ใช้ในขั้นตอน การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ดำเนินการตามขั้นตอนซึ่งในแต่ละขั้นตอนประกอบด้วย 1) วัตถุประสงค์การวิจัย 2) กลุ่มเป้าหมาย 3) วิธีดำเนินการวิจัย 4) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 5) การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

การวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาบริบทการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

การวิจัยระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

การวิจัยระยะที่ 3 การศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

การวิจัยระยะที่ 4 การขยายผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

รายละเอียดของการวิจัยแต่ละระยะ มีดังนี้

1. การวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาบริบทการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

การวิจัยระยะนี้เป็นการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีรายละเอียดดังนี้

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

กลุ่มเป้าหมาย

ครูผู้สอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 จำนวน 3 คน

วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาริบทบทการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 โดยการสนทนากลุ่ม (Focus Group) ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. ศึกษาทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อกำหนดกรอบประเด็นในการสนทนากลุ่ม

3. วิเคราะห์กรอบประเด็นการสนทนากลุ่มเพื่อกำหนดประเด็นคำถามในการสนทนากลุ่ม
4. คัดเลือกกลุ่มเป้าหมายที่จะทำการสนทนากลุ่ม โดยกลุ่มเป้าหมายเป็นครูที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
5. ประชุมชี้แจงให้ผู้บันทึกการสนทนากลุ่ม จำนวน 2 คน เข้าใจกรอบประเด็นการสนทนากลุ่ม และการบันทึกข้อมูลการสนทนากลุ่ม
6. ประสานงานไปยังกลุ่มเป้าหมายเพื่อดำเนินการสนทนากลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การสนทนากลุ่มครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 เกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการในการจัดการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยใช้แบบบันทึกการสนทนา กลุ่ม โดยมีตัวอย่างประเด็นคำถามในการสนทนากลุ่ม ดังนี้

1. คุณครูแต่ละท่านจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 อย่างไร
2. ปัญหาที่คุณครูพบในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีอะไรบ้าง
3. คุณครูคิดว่าควรจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 อย่างไร จึงจะสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนด

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม เกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

2. การวิจัยระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ดำเนินการดังนี้

2.1 การสังเคราะห์ต้นร่างรูปแบบการเรียนการสอนเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

วัตถุประสงค์

เพื่อการสังเคราะห์ต้นร่างรูปแบบการเรียนการสอนเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

วิธีการศึกษา

1. วิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ แนวคิด จิตตปัญญาศึกษา และแนวคิดการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งในการวิจัยนี้ได้ศึกษาแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสร้างความรู้ตามแนว Constructivism การสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) และแนวคิดเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method)

2. นำข้อมูลจากการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของครู และข้อมูลจากการวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับแนวคิดจิตตปัญญาศึกษา ทฤษฎีปัญญาลังคม และแนวคิดการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน มาสังเคราะห์ต้นร่างรูปแบบการเรียนการสอนเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยรายละเอียดต้นร่างรูปแบบการเรียนมีดังนี้

1) หลักการของรูปแบบการเรียนการสอน

รูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหามาตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Driver & Bell,

1986) 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นนำ ขั้นที่ 2 ขั้นทบทวนความเดิม ขั้นที่ 3 ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด ขั้นที่ 4 ขั้นนำความคิดไปใช้ และขั้นที่ 5 ขั้นทบทวน การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิดเน้นการแก้ปัญหา (Inprasitha, 2010) 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การนำเสนอปัญหาปลายเปิด (Posing open-ended problem) ขั้นที่ 2 การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน ผ่านการแก้ปัญหาในขณะที่ครูบันทึก แนวคิดของนักเรียน เพื่อใช้ในการอภิปราย (Students' self-learning through problem solving while the teacher take notes students' idea for later discussion) ขั้นที่ 3 การอภิปรายทั้งชั้นและการเปรียบเทียบ (Whole class discussion and comparison) และขั้นที่ 4 การสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Summarization through connecting students' mathematical ideas emerged in the classroom) และ การสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาตามแนวคิดเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) (สสวท., 2546) 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และ 5) ขั้นประเมิน (Evaluation)

หลักการของรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

สรุปหลักการของรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสร้างความรู้ตามแนว Constructivism การสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) และแนวคิดเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ 5 ขั้น ที่เรียกว่า PSCSC Model ได้แก่

6.3.11 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Problem) เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดให้กับผู้เรียนได้เผชิญปัญหา โดยที่ผู้สอนไม่ได้แนะวิธีการแก้ปัญหให้กับนักเรียน ลักษณะของปัญหาอยู่ในรูปของสถานการณ์ เช่น การเล่นเกม ปัญหา นั้นไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันที ซึ่งวิธีการแก้ปัญหานั้นจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้สอนว่าจะกำหนดปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขสถานการณ์ที่กำหนดเป็นปัญหาปลายเปิดชนิดใด

6.3.12 ขั้นสำรวจและค้นหาข้อมูลเพื่อนำมาตัดสินใจแก้ปัญหา (Solve) เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องค้นหาเหตุผลของข้อมูล เพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งนักเรียนอาจต้องใช้วิธีการหลายๆ วิธีรวมทั้งสอบถามจากผู้สอนด้วย ครูต้องไม่ตอบปัญหาโดยการบอกหรือบรรยายให้ฟัง หากจำเป็นจะต้องตอบปัญหาโดยไม่มีทางเลือกให้ใช้วิธีการให้ดูหรือใช้วิธีรูกำถามเพื่อให้นักเรียนได้ใช้ความคิดของตนเองมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

6.3.13 ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Create) เป็นขั้นที่ผู้เรียนหาวิธีที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา โดยผู้เรียนแต่ละคนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันไปตามความสามารถและประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคล แล้วนำมาร่วมกันอภิปรายในกลุ่มย่อย ถึงแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้ว่าเหมาะสมกับสถานการณ์หรือไม่เพียงใด

6.3.14 ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาคือขั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Share) หมายถึง เมื่อนักเรียนได้คำตอบพร้อมกับเหตุผลแนวคิดและวิธีหาคำตอบก็จะนำเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่อให้เพื่อนได้รับทราบถึงวิธีการคิดของนักเรียน หลังจากนั้นครูร่วมอภิปรายเพื่อพัฒนาไปเป็นปัญหาใหม่ เพื่อนำมาพัฒนาต่อไป

6.3.15 ขั้นสรุปความคิดรวบยอด (Concept) หมายถึง การที่ครูและนักเรียนเรียนรู้ร่วมกันเพื่อหาข้อสรุปของบทเรียนที่มีความเหมือนและแตกต่างในการหาคำตอบของแต่ละกลุ่มเพื่อที่จะสรุปเป็นแนวคิดร่วมกัน

2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอน

เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

3) เนื้อหา

รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 20 ชั่วโมง

4) กระบวนการเรียนการสอน

กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 มีรายละเอียด ดังภาพที่ 4

3. นำต้นร่างรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินคุณภาพของต้นร่างรูปแบบการเรียนการสอน คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

2.2 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน โดยการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนซึ่งผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสร้างความรู้ตามแนว Constructivism การสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) และแนวคิดเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 5 ขั้น ที่เรียกว่า PSCSC Model รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 จำนวน 21 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

1) เครื่องมือที่ใช้สะท้อนผลการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์มีดังนี้ 1.1) แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู 1.2) แบบสังเกต พฤติกรรมการเรียนของนักเรียน 1.3) แบบบันทึกสะท้อนผลการเรียนรู้ของนักเรียน

2) เครื่องมือที่ใช้ประเมินรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์มีดังนี้ 2.1) แบบวัดพฤติกรรมทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ 2.2) แบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจากแบบวัดพฤติกรรมทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

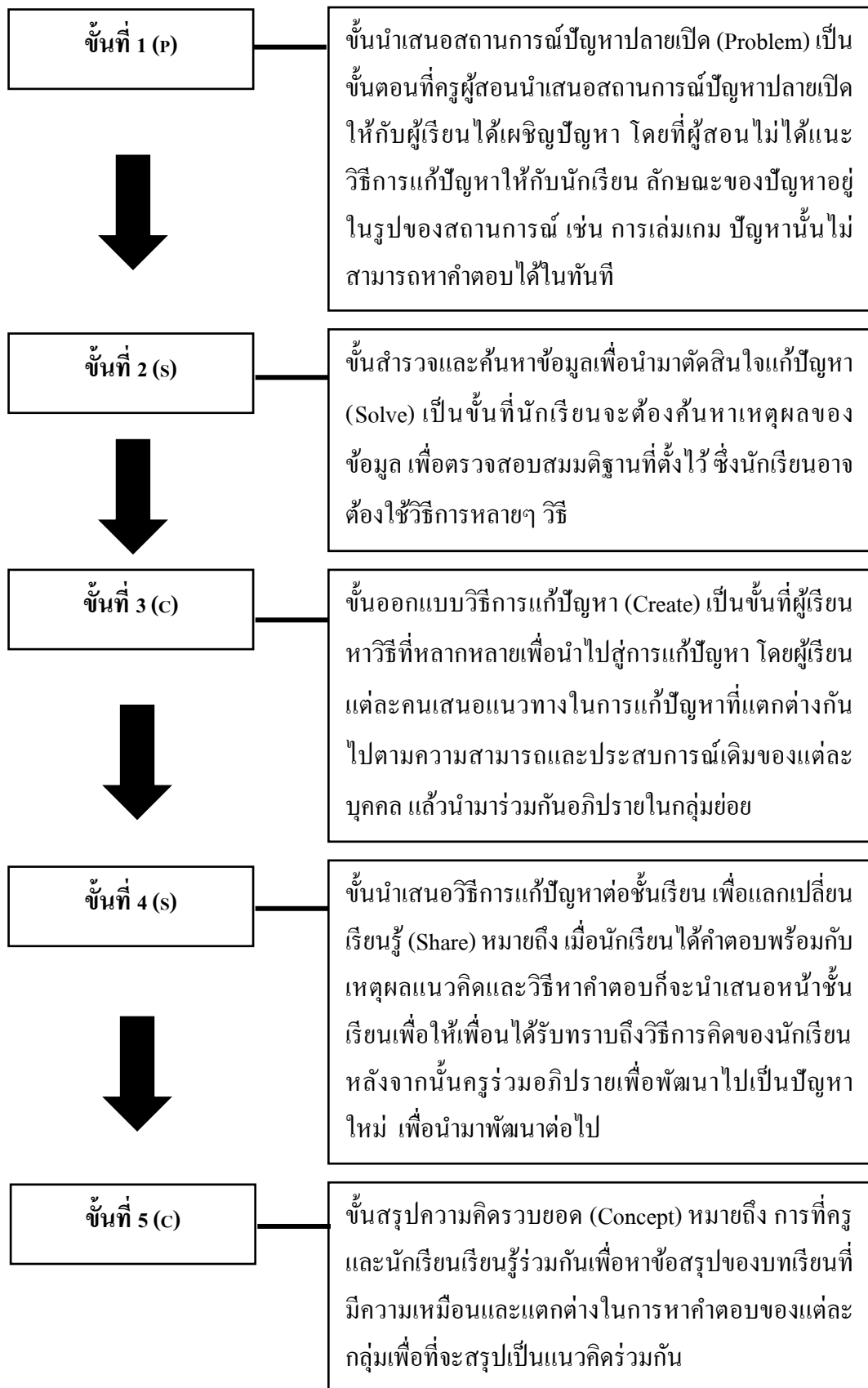
2) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา(Content Analysis) จากแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ดังนี้

1) เตรียมการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยซึ่งเป็นครูผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 คน ประชุมทำความเข้าใจร่วมกันเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน โดยรูปแบบการเรียนการสอนเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์จากแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสร้างความรู้ตามแนว Constructivism การสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) และแนวคิดเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 5 ขั้น ที่เรียกว่า PSCSC Model ให้มีความเข้าใจที่ชัดเจนในหลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน การประเมินผลการเรียนรู้

2) ดำเนินการพัฒนาการเรียนการสอน โดยการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 5 ขั้น ที่เรียกว่า PSCSC Model ดังนี้



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ “PSCSC Model”

3. การวิจัยระยะที่ 3 การศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

การศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 มีรายละเอียดดังนี้

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 จำนวน 41 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมี ดังนี้ 1) แบบวัดพฤติกรรมทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ 2) แบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยครูผู้สอน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

- 1) ประชุมครูผู้สอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อสร้างความตระหนัก ในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน และทำความเข้าใจ ในสังเกตและบันทึกพฤติกรรมทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
- 2) วัดพฤติกรรมทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ก่อนจัดการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ “PSCSC Model” เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 2 ครั้ง ดังนี้

2.1) วัดพฤติกรรมการทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน 2 สัปดาห์ โดยใช้แบบวัดพฤติกรรมการทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 1

2.2) วัดพฤติกรรมการทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หลังเรียน โดยใช้แบบวัดพฤติกรรมการทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 2

3) จัดการเรียนการสอนโดยรูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ “PSCSC Model” เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 20 แผนการจัดการเรียนรู้

4) วัดพฤติกรรมการทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังจัดการเรียนการสอนโดยรูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ “PSCSC Model” จำนวน 3 ครั้ง ดังนี้

4.1) วัดพฤติกรรมการทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียน โดยใช้แบบวัดพฤติกรรมการทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

4.2) วัดพฤติกรรมการทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียน 2 สัปดาห์ โดยใช้แบบวัดพฤติกรรมการทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ฉบับที่ 2

4.3) วัดพฤติกรรมการทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียน 4 สัปดาห์ โดยใช้แบบวัดพฤติกรรมการทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ฉบับที่ 1

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1.1) หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

1.2) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน จากการวัดพฤติกรรมการทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน 2 สัปดาห์ ก่อนเรียน หลังเรียน หลังเรียน 2 สัปดาห์ และหลังเรียน 4 สัปดาห์ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance with Repeated

Measures) และเปรียบเทียบรายคู่ โดยวิธี Bonferroni ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับการวิจัยที่มีการวัดซ้ำ (นำชัย สุภฤกษ์ชัยกุล, 2555)

2) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากแบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

4. การวิจัยระยะที่ 4 การขยายผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

การขยายผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ “PSCSC Model” เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 เป็นการศึกษาค้นคว้าการใช้รูปแบบการเรียนการสอนเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยครูผู้สอนนำรูปแบบการเรียนการสอน “PSCSC Model” ไปใช้กับนักเรียนห้องอื่น ๆ ในระดับชั้นเดียวกัน มีรายละเอียด ดังนี้

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลการนำรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ “PSCSC Model” ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปใช้กับนักเรียนห้องอื่น ๆ ในระดับชั้นเดียวกัน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 จำนวน 39 คน

วิธีดำเนินการวิจัย

ครูผู้สอนอีก 2 ท่าน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จัดการเรียนการสอนโดยรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ “PSCSC Model” ระยะเวลา 10 สัปดาห์ ดำเนินการวิจัยเชิงทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีดังนี้ 1) แบบวัดพฤติกรรมทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน 2) แบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยครู

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1) ประชุมครูผู้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อสร้างความตระหนักในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน และทำความเข้าใจในสังเกตและบันทึกพฤติกรรมทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2) ครูศึกษาคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และเตรียมการจัดการเรียนการสอนตาม รูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

3) วัดพฤติกรรมที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอน “PSCSC Model” โดยให้นักเรียนทำแบบวัดพฤติกรรมทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 1

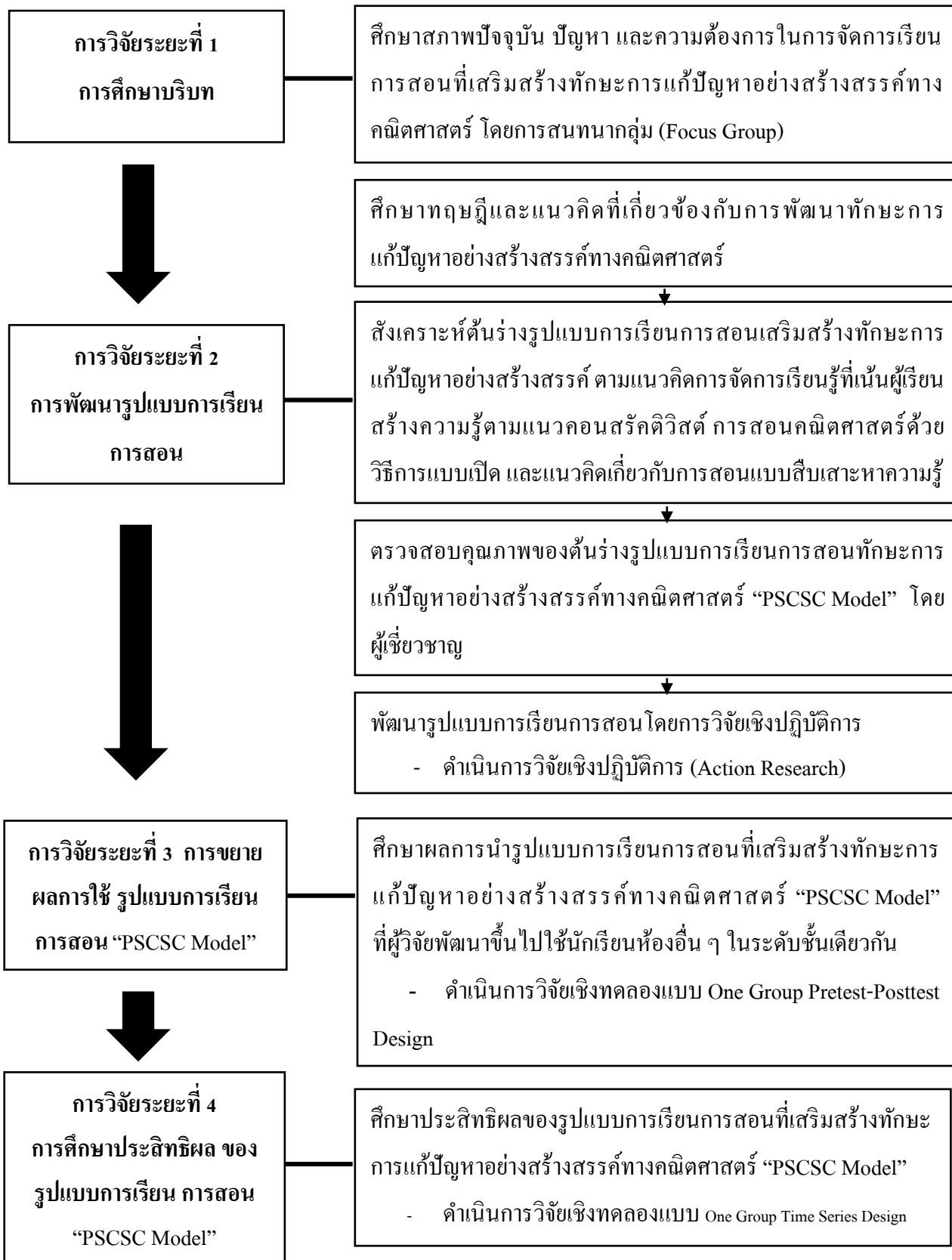
4) ครูจัดการเรียนการสอนโดยรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ “PSCSC Model” ระยะเวลา 10 สัปดาห์

5) วัดพฤติกรรมทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอน “PSCSC Model” โดยให้นักเรียนทำแบบวัดพฤติกรรมทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 2

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ 1.1) หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) 1.2) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ Wilcoxon Matched-Pairs Signed Ranks Test

2) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากแบบสังเกต พฤติกรรมทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปการดำเนินการวิจัยได้ดังนี้



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ภาคผนวก

**แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอน
ที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23
“PSCSC Model”**

คำชี้แจง

1. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

2. แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญใช้ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นจากการศึกษา และสังเคราะห์หลักการ แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วนำมาสร้างนิยามของรูปแบบการเรียนการสอน โดยรายละเอียดการพิจารณาประกอบด้วย 1) แนวคิดและข้อตกลงเบื้องต้น 2) หลักการ 3) จุดมุ่งหมาย 4) ขั้นตอน 5) ระบบสังคม 6) หลักการตอบสนอง และ 7) ระบบสนับสนุน

3. ผู้วิจัยกร่างรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแล้ว จึงใคร่ขอความกรุณาจากท่านได้ตรวจสอบ ความเหมาะสม ขององค์ประกอบของรูปแบบ และขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน หากท่านเห็นว่าประเด็น พิจารณาเหมาะสมในระดับใดกรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และ โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมลงในช่องว่างของข้อความของแต่ละข้อ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์ของท่านในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์ของท่านในครั้งนี้

นางสาววิชุดา มาลาสาย

ประเด็นในการพิจารณา	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<p>1. แนวคิดและข้อตกลงเบื้องต้น</p> <p> ความสอดคล้องของแนวคิด ทฤษฎี มโนทัศน์ที่สำคัญที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบการเรียนการสอนสามารถใช้เป็นกรอบในการกำหนดสาระและแนวทางในการจัดการเรียนรู้</p> <p> ข้อเสนอแนะ</p> <p>.....</p> <p>.....</p>					
<p>2. หลักการ</p> <p> ความสอดคล้องของแนวคิด ทฤษฎี มโนทัศน์ที่สำคัญที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบการเรียนการสอนสามารถใช้เป็นกรอบในการกำหนดสาระและแนวทางในการจัดการเรียนรู้</p> <p> ข้อเสนอแนะ</p> <p>.....</p> <p>.....</p>					
<p>3. จุดมุ่งหมาย</p> <p> มีความชัดเจน สามารถแสดงสิ่งที่มุ่งหวังให้เกิดกับผู้เรียน สอดคล้องกับหลักการ แนวคิด ทฤษฎี มโนทัศน์ที่สำคัญที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบการเรียนการสอน</p> <p> ข้อเสนอแนะ</p> <p>.....</p> <p>.....</p>					

ประเด็นในการพิจารณา	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<p>4. ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน</p> <p>กำหนดขั้นตอนการเรียนการสอนเป็นลำดับขั้นตอน เหมาะสม สะดวกในการนำไปสู่การปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสม สอดคล้องกับหลักการของรูปแบบการเรียนการสอนและสามารถพัฒนานักเรียนได้ตามวัตถุประสงค์ ดังนี้</p> <p>ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Problem) เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดให้กับผู้เรียนได้เผชิญปัญหา โดยที่ผู้สอนไม่ได้แนะวิธีการแก้ปัญหาให้กับนักเรียน ลักษณะของปัญหาอยู่ในรูปของสถานการณ์ เช่น การเล่นเกมปัญหานั้นไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันที ซึ่งวิธีการแก้ปัญหานั้นจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้สอนว่าจะกำหนดปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขสถานการณ์ที่กำหนดเป็นปัญหาปลายเปิดชนิดใด</p> <p>ข้อเสนอแนะ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหาข้อมูลเพื่อนำมาตัดสินใจแก้ปัญหา (Solve) เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องค้นหาเหตุผลของข้อมูล เพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ซึ่งนักเรียนอาจต้องใช้วิธีการหลายๆ วิธีรวมทั้งสอบถามจากผู้สอนด้วย ครูต้องไม่ตอบปัญหาโดยการบอกหรือบรรยายให้ฟัง หากจำเป็นจะต้องตอบปัญหาโดยไม่มีทางเลือกให้ใช้วิธีการให้ดูหรือใช้วิธีรูกคำถาม เพื่อให้ นักเรียนได้ใช้ความคิดของตนเองมากที่สุดเท่าที่จะทำได้</p>					

ประเด็นในการพิจารณา	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<p>ข้อเสนอแนะ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ขั้นที่ 3 ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Create) เป็นขั้นที่ผู้เรียนหาวิธีที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา โดยผู้เรียนแต่ละคนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันไปตามความสามารถและประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคล แล้วนำมาร่วมกันอภิปรายในกลุ่มย่อย ถึงแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้ว่าเหมาะสมกับสถานการณ์หรือไม่เพียงใด</p> <p>ข้อเสนอแนะ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ขั้นที่ 4 ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาค่อยๆ เรียนเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Share) หมายถึง เมื่อนักเรียนได้คำตอบพร้อมทั้งเหตุผลแนวคิดและวิธีหาคำตอบก็จะนำเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่อให้เพื่อนได้รับทราบถึงวิธีการคิดของนักเรียน หลังจากนั้นครูร่วมอภิปรายเพื่อพัฒนาไปเป็นปัญหาใหม่ เพื่อนำมาพัฒนาต่อไป</p> <p>ข้อเสนอแนะ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปความคิดรวบยอด (Concept) หมายถึง การที่ครูและนักเรียนเรียนรู้ร่วมกันเพื่อหาข้อสรุปของบทเรียนที่มีความเหมือนและแตกต่างในการหาคำตอบของแต่ละกลุ่มเพื่อที่จะสรุปเป็นแนวคิดร่วมกัน</p>					

ประเด็นในการพิจารณา	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ข้อเสนอแนะ					
5. ระบบสังคม มีการกล่าวถึงบทบาทครู บทบาทนักเรียนไว้ อย่าง ชัดเจน ง่ายต่อการนำไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและเอื้อต่อการเสริมสร้างความสามารถในการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ข้อเสนอแนะ					
6. หลักการตอบสนอง กำหนดหลักการตอบสนองไว้อย่างชัดเจนและ เหมาะสม มีความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติ ข้อเสนอแนะ					
7. ระบบสนับสนุน กำหนดระบบสนับสนุนไว้อย่างชัดเจนและ เหมาะสม ครอบคลุมสิ่งสนับสนุนที่จำเป็นต่อการ เรียนการสอนและการเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และมีความเป็นไปได้ ในการนำไปปฏิบัติ ข้อเสนอแนะ					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....
.....
.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

**แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนการสอน
ที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23
“PSCSC Model”**

คำชี้แจง

1. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

2. แบบประเมินฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อต้องการตรวจสอบ ยืนยันความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ รูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

3. ตรวจสอบความเหมาะสม โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 เป็นการพิจารณาส่วนประกอบต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้ว่ามีความเหมาะสมเพียงใด โดยมีระดับความเหมาะสมดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมมาก

3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

นางสาววิชุดา มาลาสาย

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
สาระสำคัญ					
1. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ในหลักสูตร 2. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้					
3. สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ 4. สอดคล้องกับการวัดและประเมินผลการเรียน 5. มีความชัดเจน สามารถประเมินได้ 6. สามารถจัดกิจกรรมได้บรรลุจุดประสงค์ 7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้					
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์					
8. มีความสอดคล้อง สัมพันธ์กับเนื้อหา/สาระการเรียนรู้ 9. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 10. ถูกต้องตามหลักสูตร 11. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้					
สาระการเรียนรู้					
12. ถูกต้องตามหลักสูตร 13. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 14. มีความชัดเจน เหมาะสมกับวัยผู้เรียน 15. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้					
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
16. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 17. ความสอดคล้อง สัมพันธ์กับเนื้อหา/สาระการเรียนรู้ 18. สอดคล้องกับองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
19. จัดกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้ 20. เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดในแต่ละแผน					
สื่อการเรียนรู้					
21. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ 22. สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ 23. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน 24. ได้รับความสนใจของผู้เรียน					
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้					
25. มีความสอดคล้อง สัมพันธ์กับเนื้อหา/สาระการเรียนรู้ 26. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 27. ใช้วิธีการและเครื่องมือวัดได้เหมาะสม 28. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบสังเกตพฤติกรรมทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบสังเกตฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

2. แบบสังเกตฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อต้องการวัดพฤติกรรมทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

3. ผู้สังเกตศึกษาและทำความเข้าใจในการใช้แบบสังเกตและพฤติกรรมที่สังเกตโดยละเอียด ลักษณะของแบบสังเกตทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ผู้สังเกตทำการสังเกตทั้งการพูดและการกระทำ ขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม

4. บันทึกชื่อและนามสกุลของนักเรียน วัน/เดือน/ปี ที่ทำการสังเกต แล้วเขียนเครื่องหมาย

✓ ในช่องพฤติกรรมที่ตรงกับความจริงมากที่สุด

5. ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ประกอบด้วย 5 ด้าน และรายละเอียดของพฤติกรรมบ่งชี้ ดังนี้

ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	พฤติกรรมบ่งชี้
<p>1. ความสามารถด้านความเข้าใจปัญหา หมายถึง ระดับพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถ ในการใช้คำถาม การอภิปราย และบอกสิ่งที่ปัญหา ในลักษณะแปลก ใหม่ต่างจากที่พบหรือมีอยู่เดิม และ อธิบายสาเหตุของ ปัญหามากกว่าหนึ่งแนวคิด</p>	<p>1. ใช้คำถาม อภิปราย และสรุปสิ่งที่ เป็น ปัญหาได้ในลักษณะแปลกใหม่ต่างจากที่พบ หรือมีอยู่เดิม</p> <p>2. อธิบายสาเหตุ ผลกระทบของปัญหา ได้มากกว่าหนึ่งแนวคิด</p>
<p>2. ความสามารถด้านการสืบค้นข้อมูล หมายถึง ระดับพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถ ในการใช้ ประสาทสัมผัสมากกว่าหนึ่งอย่างในการสืบค้น ข้อมูล และการนำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลด้วยวิธีการ และ เหตุผลที่มากกว่าหนึ่งแนวคิด</p>	<p>3. ใช้ประสาทสัมผัสมากกว่าหนึ่งอย่าง ใน การสืบค้นข้อมูล</p> <p>4. นำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลด้วย วิธีการ ได้มากกว่าหนึ่งวิธีและเสนอเหตุ ผลได้ มากกว่าหนึ่งแนวคิด</p>
<p>3. ความสามารถด้านการนำเสนอวิธีในการแก้ปัญหา หมายถึง ระดับพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถ ในการ นำเสนอวิธีการในการแก้ปัญหาที่เป็นของตนเอง มี ความ แปลกใหม่ต่างจากที่พบหรือมีอยู่เดิม และอธิบาย ขั้นตอน การแก้ปัญหาได้ตามลำดับ</p>	<p>5. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นของ ตนเอง และมีความแปลกใหม่ต่างจากที่พบ หรือมีอยู่เดิม</p> <p>6. อธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ ตามลำดับ</p>
<p>4. ความสามารถด้านการปฏิบัติ หมายถึง ระดับ พฤติกรรมความสามารถในการ ปฏิบัติกิจกรรมด้วยวิธีการ ที่หลากหลายมากกว่าหนึ่งวิธี ตามวิธีและขั้นตอนที่วางไว้</p>	<p>7. ปฏิบัติกิจกรรมด้วยวิธีการที่ หลากหลาย มากกว่าหนึ่งวิธี</p> <p>8. ปฏิบัติกิจกรรมตามวิธีและขั้นตอนที่ วางไว้</p>
<p>5. ความสามารถด้านการประเมินและการประยุกต์ใช้ หมายถึง ระดับพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถ ในการ นำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรม ที่เป็นของตนเอง มี ความ แปลกใหม่ต่างจากที่พบ หรือมีอยู่เดิม และอธิบาย ข้อสรุป ถึงการนำผลการปฏิบัติมาปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ มากกว่าหนึ่งวิธีหรือหนึ่งแนวคิด</p>	<p>9. นำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมที่เป็น ของ ตนเอง มีความแปลกใหม่ต่างจากที่พบ หรือมี อยู่เดิม</p> <p>10. อธิบายข้อสรุปถึงการนำผลการ ปฏิบัติ มาปรับใช้ให้เกิดประโยชน์มากกว่า หนึ่งวิธี หรือหนึ่งแนวคิด</p>

เกณฑ์การประเมิน

8-10 พฤติกรรมระดับดี 5-7 พฤติกรรมระดับปานกลาง 1-4 พฤติกรรมระดับปรับปรุง

**แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้าง
ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23**

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

2. แบบสอบถามฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อต้องการความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

3. แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

ตอนที่ 3 ปัญหาอุปสรรคที่เกิดจากการใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 และข้อเสนอแนะ

ขอให้ท่านศึกษาแบบสอบถามและให้ข้อมูลตามความคิดเห็นที่เป็นจริงมากที่สุดพร้อมให้ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติม เพื่อประโยชน์ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

นางสาววิชุดา มาลาสาย

ตอนที่ 1 ข้อมูลผู้ตอบแบบประเมิน

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ที่เป็นข้อมูลของท่าน

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. อายุ

ต่ำกว่า 25 ปี

25 – 30 ปี

30 – 35 ปี

มากกว่า 35 ปี

3. ประสบการณ์ในการสอน

ต่ำกว่า 3 ปี

3 – 5 ปี

5 – 10 ปี

มากกว่า 10 ปี

4. ระดับการศึกษา

ปริญญาตรี

ปริญญาโท

อื่น ๆ โปรดระบุ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

คำชี้แจง

1. กรุณาอ่านรายการในแต่ละรายการของการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสว่างแดนดิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 แล้วเขียน เครื่องหมาย ✓ แสดงความคิดเห็นที่เป็นจริงที่สุด

2. แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบอันดับคุณภาพมาตราส่วนประมาณค่า แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับการ วิเคราะห์ ปัญหาการเรียนรู้					
2. การเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนรู้สอดคล้อง กับ หลักการจัดการเรียนรู้					
3. วิธีการสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ทำให้นักเรียน เกิด แรงจูงใจในการเรียน					
4. การจัดการเรียนรู้ 4.1 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับขั้นของรูปแบบ การเรียนรู้ 5 ขั้นมีความชัดเจน เข้าใจง่าย 4.2 ครูใช้คำถามปลายเปิดที่หลากหลาย ช่วย/ กระตุ้นให้ นักเรียนคิด 4.3 ครูตอบคำถามและสนับสนุนให้นักเรียนแสดง ความ คิดเห็น 4.4 นักเรียนมีอิสระในการเลือกปฏิบัติกิจกรรมด้วย ตนเอง ตามความถนัดและความสนใจ 4.5 สนับสนุนให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม สืบค้นข้อมูล และ รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการที่หลากหลาย					
5. สื่อการเรียนรู้มีความสอดคล้อง เหมาะสมกับธรรมชาติการ เรียนรู้					
6. การวัดและประเมินผลมีความเหมาะสม สามารถนำไปปฏิบัติ ได้ ประเมินได้ตามสภาพจริง					

ตอนที่ 3 กรุณาเขียนปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อนำไปปรับปรุงรูปแบบการเรียนรู้ ให้มีคุณภาพสูงขึ้น

1. ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะด้านองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. อาจารย์ ดร.สมกวร สีชมภู | อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น |
| 2. ผศ. ดร.จตุภูมิ เขตจัตุรัส | อาจารย์ประจำสาขาวิชา การวัดและประเมินผล
การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น |
| 3. ว่าที่ ร.ต. ดร.สุกิจ ศรีพรหม | ผู้อำนวยการ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ |
| 4. นายประเสริฐ สวัสดิ์จิตร | ผู้อำนวยการ โรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล |
| 5. นางเย็นฤดี ศรีสร้อย | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนสว่างแดนดิน |

บรรณานุกรม

- กาญจนา ชุณบุญมา. (2551). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. วิทยานิพนธ์ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- กัญญารัตน์ โคจร. (2554). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (CPS Learning Model) เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- จันทร์สุดา คำประเสริฐ. (2553). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การหารทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ทิสนา แวมมณี. (2548). “การจัดการเรียนรู้โดยผู้เรียนใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้: หลักการ แนวทางและวิธีการ”. การเรียนการสอน โดยผู้เรียนใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ทิสนา แวมมณี. (2551). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา แวมมณี. (2554). ศาสตร์การสอน:องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา. (2537). ความคิดสร้างสรรค์ พรสวรรค์ที่พัฒนาได้. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน 1. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- รุจิราพร रामศิริ. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัย เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการวิจัย ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และ จิตวิทยาศาสตร์ของ

- นักเรียนระดับมัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาคุษฎี บัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- รังสรรค์ เลิศในศักดิ์. (2551). **เทคนิคการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์**. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทยญี่ปุ่น.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2540). “**ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism)**,” วารสารสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 26(10) : 44-46 ; เมษายน – มิถุนายน.
- วิจารณ์ พานิช. (2554). **วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ : ตาตาพับลิเคชั่น.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2547). **พัฒนาหลักสูตรและการสอน – มิติใหม่**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). **เอกสารประกอบการเผยแพร่ ขยายผลและอบรมรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้**. กรุงเทพมหานคร: ศ.เจริญการพิมพ์.
- สิทธิชัย ชมพูพาทย์. (2554). **การพัฒนาพฤติกรรมการเรียนการสอนเพื่อการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของครู และนักเรียนในโรงเรียนส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์**. วิทยานิพนธ์ วท.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สุคนธ์ ดินรพานนท์และคณะ. (2545). **การจัดกระบวนการเรียนรู้: เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- สุนทร สุนันชัย. (2540). **การปฏิรูปการศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกา**. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สุมาลี ชัยเจริญ. (2547). **ชุดการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์**. ขอนแก่น : คลังนานาวิทยา.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). **กลยุทธ์การสอนคิดแก้ปัญหา**. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). **วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- สุเทียบ ละอองทอง. (2548). **การพัฒนารูปแบบการสอนอ่านภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาความเข้าใจโดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชัน สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์**. วิทยานิพนธ์ ปร.ด. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อำพร อินทรปัญญา. (2554).
- Barody. (1993). **Problem Solving Reasoning and Communication K-8 Helping Children Think Mathematically**. New York : Macmillan.

- Becker and Shimada. (1997). **The Open-Ended Approach: A New Proposal for Teaching Mathematics**. Reston, VA: NCTM.
- Bell. (1993). **Teaching and Learning Mathematics (In Secondary School)**. Dubuque Iowa: WM.C. Brown Company Publishing.
- Brooks. (1993). **In search of University: The case for Constructivist Classroom**. Alexandria: The Association for Supervision and Curriculum Development.
- Bruner. (1966). **The Process of Educational**. New York: Alfred A. Knopf.
- Chia-Yi Lin. (2010). **Analyses of Attribute Patterns of Creative Problem-Solving Ability among Upper Elementary Student in Taiwan**. Pro-Quest Dissertations & Theses in ST. John's University. New York: McGraw-Hill.
- Cobb. (1994). "A Constructivist Approach to Second Grade Mathematics," in E. von Glaser Feld (ed.), *Radical constructivism in Mathematics Education*. p. 157-176. Dordrecht, The Natherland: Kluwer Academic.
- Cynthia Burnett. (2010). **Holistic Approaches to Creative Problem Solving**. The Doctor's thesis, Toronto: University of Toronto.
- Driver & Bell. (1986). **Students thinking and the learning of science: A constructivist view**. *The School Review* 67 (240) :443-456.
- Fred Biddulph & Roger Osborne. (1982). **Managing organizational behavior**. New York: John Wiley and Sons.
- Good. (1973). **Dictionary of Education**. New York: McGraw-Hill Book.
- Guilford. (1967). **The Nature of Human Intelligence**. New York: McGraw - Hill Book Company.
- Herman. (2009). "The influence of Regulatory Focus, Expected Evaluation, and Goal Orientation on Cognitive Processes Related to Creative Problem solving," *Dissertation Abstracts International*. 69(8): 247-249-A; February.
- Inprasitha. (2010). **One feature of adaptive lesson study in Thailand: Designing learning unit**. In A. Kuroda et al. (Eds.). *Proceeding of the 45th Korean National Meeting of Mathematics Education*. (pp. 193-206). Dongkook University, Gyeongju, Korea.
- Isaksen. (1995). "On the Conceptual Foundation of Creative Problem: A Response to Magyari-Beck," *Creativity and Innovation Management*. 4(1): 52-63; March.

- Isaksen and Treffinger. (2004). **“Celebrating 50 years of Reflective Practice: Version of Creative Approaches to Problem Solving,”** Journal of Creative Behavior. 38(2): 75-101.
- Isoda. (2010). **Lesson Study: Japanese Problem-Solving Approaches,** Paper presented at APEC Conference on Replicating Exemplary Practices in Mathematics Education, Koh Samui, Thailand, 7-12 March.
- Joyce and Weil. (2011). **Model of Teaching.** 8th ed. USA : Allyn and Bacon.
- J.G.Brooks, & M.G.Brooks. (1993). **In search of University: The case for Constructivist Classroom.** Alexandria: The Association for Supervision and Curriculum Development.
- Keeves. (1997). **Education Research Methodology and Measurement a International Handbook.** New York: Pergamon.
- Kemp. (1977). **Instructional Design: A Plan for Unit and Course Development.** California: Fearon Pittman.
- Malachowski. (2008). **“ADDIE” Base Five Step Method Towards Instructional Design. 4 January 2008.** <<http://www.fogcst.ccsf.cc.ca.us/~Mmalacho/Online/ADDIE.html>> 2014.
- Mitchel and Kowalik. (1999). **Creative Problem Solving.** s. 1.: Unpublished Workbook.
- Nohda. (1983). **A study of 'open-approach' strategy in school mathematics teaching.** Tokyo: Touyoukan. (in Japanese).
- Nohda. (2000). **A Study of “Open-Approach” Method in School Mathematics Teaching.** Paper presented at the 10th ICME, Makuhari, Japan.
- Puccio. (1999). **“Creative Problem-Solving Preferences: Their Identification and Implications,”** Creativity and Innovation Management. 8(3): 171-178.
- Savage; & Sterry. (1991). **A Conceptual Framework for Technology Education.** Reston, VA: International Technology Education Association.
- Sawada. (1997). **Developing lesson plans.** In: Becker, J. & Shimada, S. (Eds.), The Open-ended approach: A new proposal for teaching mathematics (pp.1-9). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

- Treffinger et al. (2006). **Creative Problem Solving (CPS Version 6.1TM) A Contemporary Framework for Managing Change**. Sarasota: Center for Creative Learning and Creative Problem-Solving Group.
- Treffinger, Isaksen and Dorval. (2008). **“A New Renaissance? Preparing Productive Thinkers for Tomorrow’s World,”** Creative Learning Today.
- Von Glasersfeld. (1991). **Constructivism in education**. In the International Encyclopedia of Education, Research and Studies. Supplementary Volume. New York: Pergamon Press.
- Willson. (1996). **Constructivist learning environment: Case studies in instructional design**. Englewood Cliffs, NJ: Education Technology Publication.
- Wheatley. (1991). **“Constructivist Perspective on Science and Mathematics”**, Science Education. 75 (1), 9 – 21.
- Wilks. (1995). **Impact of structural and psychological empowerment on job strain in nursing work settings: expanding Kanter’s model**. Journal of Nursing Administration.
- Yager. (1991). **“The constructivist learning model”**, The science teacher. 58 (September), 52–57.