



รายงานการวิจัยในชั้นเรียน

เรื่อง

การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมาย
ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยการจัด
การเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL)

โดย

นางสาวนิสริน ปุเต๊ะ

ตำแหน่ง พนักงานราชการครู สาขาวิชา สามัญ-สัมพันธ์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

รายงานการวิจัยในชั้นเรียน

เรื่อง

การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมาย
ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยการจัด
การเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL)

โดย

นางสาวนิสริน ปุเต๊ะ

ตำแหน่ง พนักงานราชการครู สาขาวิชา สามัญ-สัมพันธ์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ชื่อผู้วิจัย : นางสาวนิสริน ปุเต๊ะ
ชื่อเรื่อง : การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL)
สาขาวิชา : สามัญ-สัมพันธ์
ปีการศึกษา : 2566

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา ปีการศึกษา 2566 ภาควิชาอาหารและโภชนาการและภาควิชาแฟชั่นและสิ่งทอ จำนวน 16 คน เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง และ 2) ใบกิจกรรม เรื่อง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ระหว่างการเรียนรู้ แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานมีความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก ดี และพอใช้มีจำนวน 3 6 และ 4 คน ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 18.75 37.50 และ 25.00 ตามลำดับ มีนักเรียน 13 คนที่ผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 56.25 ของนักเรียนทั้งหมด

กิตติกรรมประกาศ

วิจัยในชั้นเรียนฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ เพราะความกรุณาจากอาจารย์อากาศ ราชสงฆ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย ที่ได้ให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำ ความคิดเห็นอันมีประโยชน์ต่องานวิจัยฉบับนี้ และการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องของงานวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอนของผู้วิจัย ทำให้ผู้วิจัยได้รับแนวทางการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนต่อไป

ขอขอบคุณอาจารย์นายิบะห์ กาชอ หัวหน้าแผนกวิชาสามัญ-สัมพันธ์ และอาจารย์ชลธิชา ศิริรัตน์ ครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ แผนกวิชาสามัญ-สัมพันธ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา ที่ให้คำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ และกำลังใจในการทำงานเสมอมา

ขอขอบคุณนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา ที่ให้ความร่วมมือในการจัดการเรียนการสอนของผู้วิจัย และมีความมุ่งมั่น ตั้งใจ จนมีพัฒนาการด้านการเรียนที่ดีขึ้น

นิสริน ปูเต๊ะ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
สมมติฐานการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
เอกสารที่เกี่ยวข้อง	6
งานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
แบบแผนการวิจัย	18
ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง	18
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	18
ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ	18
การดำเนินการวิจัย/การเก็บรวบรวมข้อมูล	14
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	15
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	19
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	
สรุปผลการวิจัย	23
อภิปรายผล	23
ข้อเสนอแนะ	23
บรรณานุกรม	25
ภาคผนวก	26
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	27
ภาคผนวก ข รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	36
ภาคผนวก ค ภาพประกอบ	38
ภาคผนวก ง ผลงานนักเรียน	40
ประวัติผู้วิจัย	42

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2562) ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษาฐานสมรรถนะ (Competency – Based Education : CBE) เป็นการจัดการศึกษาที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner Centered) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจ ความถนัด และก้าวหน้าไปตามความสามารถของตน โดยมีเป้าหมายให้นักเรียนเกิดสมรรถนะหลักที่จำเป็นสำหรับการทำงาน การแก้ปัญหา และการดำรงชีวิต ซึ่งกรอบสมรรถนะหลักของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานประกอบด้วยสมรรถนะสำคัญ 10 ประการ เป็นสมรรถนะหลักที่เด็กและเยาวชนไทยจะต้องได้รับการพัฒนาในช่วงเวลา 12 ปี ของการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงและดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพในโลกแห่งศตวรรษที่ 21 สมรรถนะสำคัญสมรรถนะหนึ่งคือทักษะการคิดขั้นสูงและนวัตกรรมเป็นความสามารถในการใช้การคิดเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ และการใช้ชีวิต มีการคิดให้รอบคอบก่อนที่จะกระทำหรือไม่กระทำการใด ๆ บนฐานของข้อมูลที่เพียงพอ รวมทั้งมีการวิเคราะห์ วิพากษ์ ประเมินข้อมูล เหตุผลและหลักฐานต่าง ๆ มีวิจรรณญาณในการคิดตัดสินใจโดยยึดหลักเหตุผล และการพิจารณาอย่างรอบด้าน ทั้งในด้านคุณ โทษและความเหมาะสมตามศีลธรรม คุณธรรม ค่านิยม รวมทั้งความเชื่อและบรรทัดฐานของสังคมและวัฒนธรรม สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยมีการวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริง และหาวิธีการแก้ปัญหาหรือทางออกที่เหมาะสมกับบุคคล สถานการณ์ และบริบท รวมทั้งสามารถคิดริเริ่มความคิดใหม่ ๆ แปลงความคิดนั้นให้เป็นรูปธรรม และการบริหารจัดการจนเกิดผลผลิตเป็นผลงานในลักษณะต่าง ๆ เช่น แนวคิดใหม่ กระบวนการใหม่ สิ่งประดิษฐ์ ผลิตภัณฑ์ และนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อชีวิตของตน ผู้อื่น สังคม ประเทศและโลก

ณัฐนนท์ กล้าพบุตร และคณะ (2564) ได้กล่าวว่าในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การสื่อสารเกี่ยวกับความรู้ทางคณิตศาสตร์ซึ่งมีความซับซ้อนและเป็นนามธรรม ต้องใช้สัญลักษณ์เข้ามาช่วย ถ้านักเรียนสื่อสารได้ดี ถูกต้องชัดเจน จะทำให้การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประสบผลสำเร็จมากยิ่งขึ้น ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ มีส่วนสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างความเป็นนามธรรมของแนวคิดกับสัญลักษณ์ต่าง ๆ เชื่อมโยงระหว่างรูปภาพกับสัญลักษณ์ ภาษาพูดและแนวคิดต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงภาษาที่ใช้ในชีวิตประจำวันกับภาษาคณิตศาสตร์ โดยอาศัยการสื่อสาร ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้แสดงออกมาซึ่งจะช่วยสร้างความเข้าใจของนักเรียนให้กระจ่างชัดเจนยิ่งขึ้น ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งทักษะการสื่อสารเป็นทักษะหนึ่งที่สำคัญสำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21

วิจารณ์ พานิช (2562) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต้องการผลลัพธ์การเรียนรู้ที่มีหลายมิติ ซับซ้อนมาก เรียกว่า “ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21” ที่มีทักษะ 4 หมวด คือ ความรู้ (literacy) สมรรถนะ (competency) บุคลิก (character) และฉันทะและทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต (life-long learning) เฉพาะ

การเรียนรู้แบบนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้เท่านั้นที่จะบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ได้ การเรียนแบบบรรยายทอดความรู้ไม่สามารถทำให้นักเรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ได้

วิจารณ์ พานิช (2562) ได้กล่าวอีกว่า ในห้องเรียนที่สอนแบบถ่ายทอดความรู้ ครูมีหน้าที่หาทางดำเนินการตามหลักสูตรให้ครอบคลุมครบถ้วน คอยบังคับบัญชาในห้องเรียนและบอกความรู้ เพื่อให้ นักเรียนได้รับถ่ายทอดความรู้ครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ นักเรียนคอยจดและจำเอาไว้ตอบข้อสอบให้ตรงกับที่ครูสอน เน้นตอบความรู้ที่ถูกต้อง การเรียนรู้แบบนี้จึงเน้นถูก-ผิด และนักเรียนมีหน้าที่ทำตัวอยู่ในระเบียบเรียบร้อย ไม่ส่งเสียงดัง ไม่คุยกัน เพราะหน้าที่หลักคือฟังครู แต่ในห้องเรียนแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลางหรือนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ (constructivist) นักเรียนร่วมกันสร้างความหมาย (meaning-making) ของสิ่งต่าง ๆ กิจกรรมต่าง ๆ โดยสร้างความหมายต่อยอดจากความรู้ที่มีอยู่แล้ว โดยนักเรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมกิจกรรมทั้งกิจกรรมรวมทั้งชั้น กิจกรรมกลุ่มย่อย และกิจกรรมที่ทำคนเดียว สภาพของห้องเรียนจะมีชีวิตชีวา นักเรียนจะพูดคุยปรึกษาแลกเปลี่ยนกัน มีการค้นคว้าที่สงสัยเดี๋ยวนั้น และนำมาอธิบายให้เพื่อนฟัง รวมทั้งช่วยกันตีความทำความเข้าใจให้ชัดเจนหรือลึกซึ้งเชื่อมโยงขึ้น มีการนำเสนอความรู้ที่ตนตีความหรือสรุปจากกิจกรรมให้เพื่อนฟัง รวมทั้งตอบข้อซักถาม หรืออภิปรายแลกเปลี่ยน ในห้องเรียนแบบนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้ (facilitator) ซึ่งจะต้องเตรียมตัวล่วงหน้ามาก รวมทั้งต้องรู้สาระวิชาที่สอนอย่างถ่องแท้ด้วย โดยที่เป้าหมายของการสอนอยู่ที่การเรียนรู้ของนักเรียน ไม่ใช่อยู่ที่สอนครบตามหลักสูตร คุณภาพของการศึกษาอยู่ที่ความกระตือรือร้น (enthusiasm) ความหลงใหลใฝ่เรียน (passion) ความสนใจใคร่รู้ (curiosity) และความสนุกสนาน (enjoyment)

วิริยะ ฤชชัยพานิชย์ (2558) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL) เป็นวิธีสอนที่เน้นให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก ตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้เอง ซึ่งจะช่วยพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของเด็กไทย ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการทำงานเป็นทีม ทักษะในการเรียนรู้ และทักษะในการคิดสร้างสรรค์ การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL) มีการประเมินผลที่หลากหลาย ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนกระตุ้นความสนใจ ขั้นตอนตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ ขั้นตอนค้นคว้าและคิด ขั้นนำเสนอ และขั้นประเมินผล

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ผู้วิจัยเป็นผู้จัดการเรียนรู้ พบว่า ห้องเรียนนี้เป็นห้องเรียนลดความสามารถ มีทั้งกลุ่มนักเรียนที่มีความถนัดในวิชาคณิตศาสตร์ มีความตั้งใจในการตอบคำถาม และให้ความร่วมมือในการจัดการเรียนการสอน และกลุ่มนักเรียนที่ไม่มีความถนัดในวิชาคณิตศาสตร์ สังเกตได้จากคะแนนสอบกลางภาควิชาคณิตศาสตร์ที่ต่ำกว่าเกณฑ์ ร่องรอยการทำแบบฝึกหัดที่มีการเขียนแสดงวิธีทำที่ไม่ถูกต้อง การตอบคำถามในชั้นเรียนที่ขาดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ การลอกชิ้นงานมาส่ง การไม่ส่งงาน ซึ่งนักเรียนกลุ่มหลังเป็นกลุ่มส่วนใหญ่ของห้องเรียน จากการสอบถามนักเรียนกลุ่มนี้เป็นรายบุคคล พบว่า นักเรียนบางคนขาดความหลงใหลใฝ่เรียน (passion) ในการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนมีพฤติกรรมกลับในห้องเรียน การเล่นเกมโทรศัพท์มือถือขณะที่ผู้วิจัยกำลังสอน

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL) เนื่องจากเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถเปลี่ยนห้องเรียนที่สอนแบบถ่ายทอดความรู้ให้เป็นห้องเรียนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการจัดการเรียนรู้อย่างแท้จริง โดยนักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าและสร้างความรู้ด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่เพียงสนับสนุน ชี้แนะ ช่วยเหลือตลอดจนแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการเรียนรู้ การสอน รูปแบบการจัดการเรียนรู้เป็นการจัดการเรียนรู้ตามความสนใจของผู้เรียน มีการประเมินผลที่หลากหลาย ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำเสนอสิ่งที่เรียนรู้ ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์เรียนรู้ที่ลึกซึ้งคงทน ช่วยพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ยิ่งไปกว่านั้นจะช่วยเพิ่มความหลงใหลใฝ่เรียน (passion) ในการเรียนคณิตศาสตร์ได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL)

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL) มีความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่สูงขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา 95000 จำนวน 16 คน ประกอบด้วยนักเรียนชาย 5 คน และนักเรียนหญิง 11 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 เป็นห้องเรียนคละความสามารถ

ตัวแปรในการศึกษา

1. ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL)
2. ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การวัดแนวโน้มน้ำเข้าสู่ส่วนกลาง จำนวน 2 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยให้ครูในแผนกวิชาสามัญ-สัมพันธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา และระยะเวลา
2. ใบกิจกรรม เรื่อง การวัดแนวโน้มน้ำเข้าสู่ส่วนกลาง เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ระหว่างการเรียนรู้แบบแสดงวิธีทำ ดังนี้
 1. การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 2. การหาค่ามัธยฐาน
 3. การหาฐานนิยม

นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการศึกษาวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์เฉพาะไว้ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL)

การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) ที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ช่วยพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

 - 1) ขั้นกระตุ้นความสนใจ ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเรื่องที่น่าสนใจ นำเสนอสื่อรูปแบบต่าง ๆ เช่น รูปภาพ เหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน เป็นต้น
 - 2) ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ ให้นักเรียนได้ค้นหาปัญหาที่สนใจในบทเรียน แล้วแบ่งกลุ่มตามความสนใจ
 - 3) ขั้นค้นคว้าและคิด ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้คิดวิธีแก้ปัญหาร่วมกัน โดยครูให้คำปรึกษาตามกลุ่มด้วยคำถามให้นักเรียนได้คิด หลีกเลี่ยงการบอกคำตอบ
 - 4) ขั้นนำเสนอ ให้นักเรียนนำเสนอแนวคิดของกลุ่มตนเอง หากพบแนวคิดที่ไม่ถูกต้อง ครูถามคำถามให้นักเรียนได้ตรวจสอบความถูกต้อง
 - 5) ขั้นประเมิน ด้านความรู้ด้วยรูปแบบที่หลากหลาย เช่น นำเสนอแนวคิดเป็นกลุ่มทำชิ้นงาน แบบฝึกหัด จัดสอบ เป็นต้น
2. ความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
 - 2.1 ความหมายของความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนเพื่อแสดงแนวคิดการหาค่ากลางของข้อมูล
 - 2.2 การประเมินความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์แสดงการใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการหาค่ากลางของข้อมูลจากใบกิจกรรม ดังนี้

1. การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต
2. การหาค่ามัธยฐาน
3. การหาฐานนิยม

ตารางที่ 1.1 เกณฑ์การให้คะแนนด้านการใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการหาค่ากลางของข้อมูล แต่ละแบบ

คะแนน	ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ที่ปรากฏให้เห็น
3	สามารถแสดงวิธีการหาค่ากลางของข้อมูลได้ถูกต้อง
2	สามารถแสดงวิธีการหาค่ากลางของข้อมูลได้บางขั้นตอน แต่ไม่ได้คำตอบสุดท้าย หรือใช้ภาษา หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ไม่ถูกต้อง
1	ไม่สามารถแสดงวิธีการหาค่ากลางของข้อมูล

ตารางที่ 1.2 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

คะแนน/ความหมาย	ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ที่ปรากฏให้เห็น
2.51– 3.00 / ดีมาก	สามารถแสดงวิธีการหาค่ากลางของข้อมูลได้ทุกรูปแบบโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง
2.01– 2.5 / ดี	สามารถแสดงวิธีการหาค่ากลางของข้อมูลได้บางรูปแบบโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง
1.51– 2.00 / พอใช้	สามารถแสดงวิธีการหาค่ากลางของข้อมูลบางรูปแบบโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องบางส่วน
1.01– 1.5 / ปรับปรุง	สามารถแสดงวิธีการหาค่ากลางของข้อมูลได้บางรูปแบบโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องเพียงเล็กน้อย
0.01– 1.00 / ไม่มีการสื่อสาร	ไม่สามารถแสดงวิธีการหาค่ากลางของข้อมูลทุกรูปแบบหรือไม่ทำ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. ได้ทราบแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL) ที่พัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
2. นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL) มีความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่สูงขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL)

1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL)

วิริยะ ฤชชัยพานิชย์ (2558) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity based Learning: CBL) (Luechaipanit, 2015) ว่าเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนามาจากการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) และแนวทางการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์แบบการคิดแนวขนาน (Parallel Thinking) ของเอ็ดเวิร์ดเดอโบโน (Edward De Bono) และเป็นการนำทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์มาสร้างรูปแบบการเรียนแบบใหม่ที่เรียกว่าการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity Based Learning)

หทัยชนก วงศ์กระจ่าง (2561) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสร้างสรรค์ว่าเป็นการสอนที่ต่อยอดมาจากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based Learning) หรือเรียกโดยย่อว่า PBL ซึ่งเป็นหนึ่งในแนวทางการสอนแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นการสอนแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) คือ การจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนตื่นตัวในการค้นคว้าแทนที่จะรอรับการบรรยายแบบเดิม

งานวิชาการ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ (2564) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL) ว่าเป็นหนึ่งในรูปแบบการสอนแนว active learning ที่วิจัยกับเด็กไทย เพื่อออกแบบการสอน ให้นักเรียนได้ครบสองด้าน คือได้ทั้งด้านเนื้อหาวิชา และทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้วยการสอนรูปแบบนี้จะทำให้นักเรียนมีทักษะในการคิดสร้างสรรค์ได้อย่างเป็นรูปธรรม ได้มีการนำไปใช้แล้วและได้ผลดีคือ เป็นการสอนที่ทำให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ และคิดสร้างสรรค์ ต่างจากการสอนแบบดั้งเดิม

กล่าวโดยสรุป การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based learning (CBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้อิงเชิงรุก (Active learning) ที่พัฒนาจากการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน Problem based Learning (PBL) และแนวทางการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์แบบการคิดแนวขนาน (Parallel Thinking) ของเอ็ดเวิร์ดเดอโบโน (Edward De Bono) และเป็นการนำทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์มาสร้างรูปแบบการเรียนแบบใหม่เน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้นักเรียนตื่นตัวในการค้นคว้า มีทักษะการคิดวิเคราะห์ และคิดสร้างสรรค์

2. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL)

วิริยะ ฤชชัยพานิชย์ (2558) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ดังนี้
ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความสนใจ โดยสามารถจัดการกระตุ้นความสนใจได้ดังนี้

1) ใช้เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน หรือสิ่งที่นักเรียนสนใจเป็นตัวกระตุ้น

ปกติแล้วครูมักจะมีเป้าประสงค์ในใจว่า เรียนเพื่อสอบ เราจึงสอนเพื่อให้นักเรียนไปสอบ

จนลืมนึกไปว่า การเรียนคือการพัฒนาชีวิต เนื้อหาที่เรียนต้องนำไปใช้ในชีวิตของนักเรียนได้ ถ้าเรียนไปแล้วไม่

สามารถนำไปใช้ได้จริง นั่นแสดงว่าเนื้อหานั้นไร้ค่า แต่ถ้าเนื้อหาที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน เนื้อหาเหล่านั้นจะไร้ค่าอีกต่อไป

ครูจึงมีหน้าที่จัดการให้เนื้อหานั้นเกี่ยวข้องกับชีวิตของนักเรียน เช่น “เงินหาง่ายถ้าใช้เป็น” “คนรวยใช้เงินอย่างไร” การใช้เรื่องการเก็บออม และการลงทุนเพื่อกระตุ้นความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ แทนที่จะบอกให้จำสูตรอย่างเดียว การใช้เนื้อหาเรื่องพืชพันธุ์ที่ปลูกได้ในบ้านของตัวเองกระตุ้นความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ แทนที่จะสอนให้จำพืชที่ไกลตัว หรือการใช้บทสนทนาที่จำเป็นในชีวิตประจำวันในการกระตุ้นความสนใจในวิชาภาษาอังกฤษ แทนที่จะสอนแค่ไวยากรณ์ เป็นต้น

2) ใช้สื่อมัลติมีเดีย

การใช้สื่อมัลติมีเดียถือเป็นการกระตุ้นความสนใจของนักเรียนได้เป็นอย่างดี ทั้งรูปภาพ เสียง ข้อความต่าง ๆ ที่นำมาใช้ ครูจำเป็นต้องเลือกสื่อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา โดยที่สื่อ่นั้นเป็นสื่อที่กระตุ้นความสนใจ หรือสร้างแรงบันดาลใจในบทเรียนนั้น ๆ ได้ดี จึงจะส่งผลต่อนักเรียนได้มาก และส่งผลให้นักเรียนอยากหาคำตอบในเนื้อหาที่เราจะทำการเรียนการสอน

3) ใช้เกม หรือกิจกรรม

การใช้เกมหรือกิจกรรมนั้นเป็นตัวเลือกที่ดีมากในการกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ซึ่งเกมหรือกิจกรรมที่เลือกมานั้นอาจจะเป็นส่วนที่ง่าย ๆ ทั่วไป จนไปถึงเกมหรือกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เราจะจัดการเรียนการสอน ซึ่งครูสามารถเลือกใช้ได้หลากหลายให้เหมาะกับนักเรียน

การกระตุ้นนักเรียนนั้นครูจำเป็นต้องเลือกกิจกรรมให้สอดคล้องกับนักเรียน เราต้องรู้ก่อนว่าเนื้อหาที่เราจะทำการจัดการเรียนการสอนนั้นจำเป็นกับชีวิตของนักเรียนหรือไม่ แล้วเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับเนื้อหานั้น เพื่อเป็นการดึงความสนใจนักเรียนได้อย่างเต็มที่ ทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญในเนื้อหา ซึ่งจะทำให้ครูสามารถเลือกเนื้อหามาใช้ในกระบวนการกระตุ้นได้ง่ายขึ้น ครูนั้นสามารถใช้การกระตุ้นทั้งสามหัวข้อพร้อมกันได้ เช่น การใช้เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตของนักเรียนมาเสนอในรูปแบบของสื่อมัลติมีเดีย เมื่อจบการนำเสนอสื่อแล้วจึงนำเกมหรือกิจกรรมมาเป็นการกระตุ้นอีกทีหนึ่ง

ขั้นตอนที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ

ขั้นตอนต่อมาหลังจากการกระตุ้นความสนใจคือการตั้งปัญหา และแบ่งกลุ่มนักเรียนตามความสนใจ กระบวนการนี้ทั้งหมดจะเป็นการใช้ปัญหาเป็นตัวนำ ขั้นการตั้งปัญหาในรูปแบบของการจัดการเรียนการสอนแบบ CBL นั้นครูไม่ได้เป็นผู้กำหนดคำถามให้ตั้งแต่แรก แต่จะเป็นการปล่อยให้ นักเรียนค้นหาปัญหาที่ตนเองสงสัย โดยปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นจะเป็นปัญหาที่นักเรียนสนใจในบทเรียน เมื่อนักเรียนค้นพบปัญหาที่ตนเองสงสัยแล้วนั้นจึงทำการแบ่งกลุ่มตามความสนใจ จำนวนของกลุ่มนั้นจะตั้งขึ้นตามจำนวนปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน และสมาชิกของแต่ละกลุ่มนั้นก็เกิดจากความพอใจของนักเรียนเอง และดำเนินการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง

กระบวนการ CBL นั้นจะได้ผลดีมากจากความสมัครใจ ความสนใจ และความร่วมมือกันของนักเรียน กระบวนการนี้จะเห็นได้ว่านักเรียนนั้นไม่ได้ถูกบังคับให้รู้ แต่เกิดความ “อยากรู้” ด้วยตนเอง

และเมื่อนักเรียนเกิดความอยากรู้ นั่นจึงเป็นจังหวะที่ดีที่จะเปิดโอกาสให้นักเรียนนั้นค้นหาเนื้อหาที่ตนเองต้องการ ซึ่งนักเรียนนั้นพร้อมที่จะเปิดรับความรู้นั้นได้อย่างเต็มที่

ขั้นตอนที่ 3 ค้นคว้าและคิด

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุดในการจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบ CBL ครูจะปล่อยให้เด็กนักเรียนนั้นได้ใช้เวลาในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ ครูนี้นมีหน้าที่เดินให้คำปรึกษาตามกลุ่ม ให้คำปรึกษาเวลาที่นักเรียนมีปัญหา ครูจะต้องหักห้ามใจไม่ให้สอน แต่จะเปลี่ยนหน้าที่จากการสอนทั่วไปที่คอยบอกต่อเนื้อหาคำตอบและตัดสินความถูกต้องของคำตอบ เป็นผู้ให้คำปรึกษา ชี้แนะ และตอบคำถามด้วยคำถาม เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิด โดยหลีกเลี่ยงการตัดสิน และการอธิบายเนื้อหาอย่างละเอียดอันจะเป็นการส่งผลให้นักเรียนหมดอิสระทางความคิด แต่จะใช้วิธีการง่าย ๆ เช่น การถามกลับ จะดีหรือ แย่ไหม หรือ ทำไมถึงคิดแบบนั้น มันมีวิธีการอื่นที่ดีกว่านี้หรือไม่ หรือเพื่อน ๆ คิดเห็นอย่างไรในเรื่องนี้

สิ่งสำคัญอีกข้อหนึ่งสำหรับครูนั้นไม่ใช่ความรู้ในเนื้อหาข้อมูลนั้น ๆ แต่เป็นแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อที่ครูนั้นจะสามารถนำไปแนะนำนักเรียนได้ ครูในรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL) นั้นไม่จำเป็นที่จะต้องเป็นผู้ที่รู้ที่สุดในห้องเรียน เพราะความรู้มันเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและมีจำนวนมาก แต่สิ่งที่สำคัญกว่าก็คือการที่ครูนั้นจำเป็นต้องแนะนำให้นักเรียนหาความรู้ได้ถูกแหล่ง แนะนำให้นักเรียนรู้จักเลือกข้อมูลความรู้ได้อย่างถูกต้อง และปล่อยให้เด็กนักเรียนสนุกไปกับการเรียนรู้และค้นคว้าความรู้

สิ่งที่ได้จากกระบวนการนี้ไม่ใช่คำตอบที่ถูกต้อง แต่เป็นทักษะการคิดและค้นคว้าหาคำตอบที่จะเกิดขึ้นจากเวลาที่ครูนั้นปล่อยให้เด็กนักเรียนได้ใช้เวลาไปกับเนื้อหาที่ตนเองสนใจได้อย่างเต็มที่ ครูหลายท่านอาจจะมีข้อโต้แย้งว่า ถ้าหากนักเรียนนั้นค้นหาคำตอบไม่ได้ หรือได้คำตอบที่ไม่ถูกต้องนั้นจะเกิดข้อเสียอย่างไรแน่นอน ซึ่งอาจจะทำให้ครูหลายท่านยกเลิกวิธีการนี้และหันกลับไปใช้รูปแบบสอนแบบเดิมเพื่อความสบายใจ แต่เนื่องจากกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL) นั้นเรามองไกลมากกว่าคำตอบที่ถูกต้อง แต่คือการฝึกฝนให้นักเรียนได้รู้จักคิด และรู้จักค้นคว้าหาข้อมูล รู้จักเลือกใช้ และตัดสินใจในข้อมูลที่หาได้อย่างง่ายดายในยุคสมัยนี้ผ่านเครื่องมือต่าง ๆ

ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอ

ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่นักเรียนนั้นจะได้นำเสนอผลงาน ที่ตนเองที่ได้ไปค้นคว้าและคิดออกมา และผลงานที่นำเสนอ นั้นอยากให้คุณครูพึงระลึกว่านี่คือผลงานแห่งความทุ่มเทของนักเรียนอย่างแท้จริง ดังนั้นเมื่อนักเรียนออกมาทำการเสนอหน้าชั้น ครูนั้นจำเป็นต้องปล่อยให้เด็กนักเรียนนั้นนำเสนอจนจบ โดยที่ครูนั้นไม่มีความจำเป็นต้องแทรกแซงระหว่างการทำนำเสนอ แสดงความคิดเห็น หรือซักถามใดใด ผู้ที่มีหน้าที่หลักในการแสดงความคิดเห็น และซักถามนั้นคือนักเรียนร่วมชั้น

เมื่อจบการทำนำเสนอครูจะเป็นผู้เปิดประเด็นให้มีการซักถามในชั้นเรียน และนี่คือกระบวนการที่จะทำให้เด็กนักเรียนนั้นตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ตนเองได้ค้นหามา ถ้าหากข้อมูลที่หามานั้นไม่ถูกต้อง การซักถามในห้องเรียนนั้นจะเกิดประเด็นใหม่ ๆ ที่ผู้นำเสนอนั้นจำเป็นต้องมีข้อมูลเพื่อตอบผู้ซักถามให้ถูกต้อง ซึ่งผู้นำเสนออีกจะพบว่าข้อมูลของตนไม่ถูกต้องหรือครอบคลุมพอ และต้องเพิ่มเติมตรงไหนบ้างจากการซักถาม

ของนักเรียนด้วยกัน โดยที่ครูจะทำหน้าที่คอยควบคุมคำถามและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ให้อยู่ในประเด็น ไม่หลุดจากเนื้อหามากนัก ถ้าหากในนักเรียนร่วมชั้นไม่มีข้อซักถามหรือข้อสงสัยใด ๆ ครูอาจจะเป็นผู้เริ่มถามเองก็ได้ เพื่อให้เกิดบรรยากาศของการซักถามในชั้นเรียน ซึ่งวิธีการนี้อาจจะต่อยอดไปสู่ความรู้ใหม่ ๆ ที่ไกลกว่าเนื้อหาเดิมที่เคยสอนกันมา และเป็นเนื้อหาที่นักเรียนนั้นเต็มใจที่จะค้นหาด้วยตนเอง

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล

ขั้นตอนนี้เป็นการประเมินผลกิจกรรมทั้งหมดที่นักเรียนได้ทำมาตลอดเวลาของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL) ก่อนอื่นต้องทำความเข้าใจในรูปแบบของการประเมินผลก่อน สิ่งที่ไม่ว่าจะเป็นกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ หรือหลักสูตรแกนกลางต้องการนั้น คือการที่นักเรียนมีการพัฒนาทั้งด้านของความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

ดังนั้นการประเมินผลนั้นจึงจำเป็นต้องทำให้ครอบคลุมทั้ง 3 ด้านนี้ เพื่อให้ได้คุณภาพของนักเรียนที่เป็นมาตรฐาน โดยปกติแล้วครูจะคุ้นเคยกับการประเมินด้านความรู้ นั่นก็คือการจัดสอบ หรือการหาคะแนนจากแบบทดสอบต่าง ๆ ที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนนั้นมีความรู้ แต่ในส่วนของ การประเมินด้านทักษะ และการประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้นไม่มีความชัดเจนมากนัก จึงกลายเป็นว่าคะแนนที่เราเห็นกันจากการเรียนรู้ในรูปแบบปกตินี้มักจะเป็นคะแนนของความรู้ทั้งสิ้น

ในรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL) นั้นจำเป็นต้องประเมินทั้ง 3 ด้าน ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1) ด้านความรู้

เราสามารถประเมินความรู้ได้ด้วยวิธีการที่เราคุ้นเคยกันมาตลอด นั่นก็คือการจัดให้มีการสอบวัด หรือแบบฝึกหัดต่าง ๆ และนำคะแนนมาชี้วัดว่านักเรียนมีความรู้ในเนื้อหาเรื่องนี้เท่าไร

2) ด้านทักษะ

การประเมินด้านทักษะนั้นจะเป็นการประเมินความสามารถของนักเรียน ซึ่งเราสามารถใช้อุปแบบการประเมินแบบรูบริก (Rubric) ในการประเมินนักเรียนได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับหัวข้อในการประเมิน และรายละเอียดการประเมินที่จำเป็น เช่น เราจะประเมินในหัวข้อทักษะการนำเสนอ รายละเอียดการประเมินที่จำเป็นคือด้านเนื้อหา ด้านความชัดเจนในการพูด และด้านเทคนิคในการนำเสนอ เป็นต้น

3) ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้นสามารถใช้การประเมินแบบรูบริก (Rubric) ได้ ซึ่งก็จะมีส่วนคล้ายกับการประเมินด้านทักษะนั่นคือ การตั้งหัวข้อการประเมินในคุณลักษณะที่ครูอยากให้เกิดขึ้นในนักเรียน และรายละเอียดสำหรับการประเมินที่สอดคล้องกัน

ทั้งนี้ครูจำเป็นต้องรู้ว่าต้องการให้นักเรียนมีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ใดเกิดขึ้นในนักเรียน เพื่อการตั้งหัวข้อการประเมินที่ถูกต้อง ซึ่งในส่วนนี้ครูนั้นสามารถดูรายละเอียดได้ในหลักสูตรแกนกลางได้ แต่สิ่งหนึ่งที่สำคัญ คือการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน โดยเฉพาะในด้านของทักษะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เนื่องจากด้านความรู้เราสามารถประเมินได้อย่างชัดเจนจากแบบทดสอบต่าง ๆ แต่ด้านทักษะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้นจำเป็นต้องประเมินจากครูและนักเรียนด้วยกันเอง

ซึ่งจะเป็นการประเมินรอบด้าน ทั้งนักเรียนที่ทำกิจกรรมด้วยกัน และครูที่คอยสังเกตการณ์อยู่ในชั้นเรียน เพื่อการประเมินที่มีความแม่นยำมากขึ้น ซึ่งในส่วนนี้อาจจะเป็นการโหวตให้คะแนนในด้านต่าง ๆ หรือแม้แต่การแจกแบบสอบถามให้กรอกในหัวข้อที่ต้องการ เป็นต้น

กล่าวโดยสรุป ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นกระตุ้นความสนใจ ขั้นตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ ขั้นค้นคว้าและคิด ขั้นนำเสนอ และขั้นประเมินผล ด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนนำเสนอ จะช่วยพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

ความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

1. ความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2560) ได้กล่าวถึงความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นความสามารถในการใช้รูปภาษาและสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน

กระทรวงศึกษาธิการ (2552) ได้กล่าวถึงความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นหนึ่งในทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ แนวคิดทางคณิตศาสตร์ หรือกระบวนการคิดของตนให้ผู้อื่นรับรู้ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน และมีประสิทธิภาพ ในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ นั้น นักเรียนจะต้องอาศัยสัญลักษณ์ ตัวแปร ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ มาช่วยในการนำเสนอแนวคิด โดยจะต้องมีความกะทัดรัด ชัดเจน และง่ายต่อการทำความเข้าใจเพื่อให้ครู เพื่อนนักเรียน หรือผู้เกี่ยวข้อง สามารถรับรู้แนวคิดหรือการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง และตรงประเด็น การที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปราย หรือการเขียน เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น ได้ถ่ายทอดประสบการณ์ซึ่งกันและกัน และการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นนั้น จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีความหมายเข้าใจได้อย่างลึกซึ้ง และเกิดความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ยังได้กล่าวอีกว่า กระทรวงศึกษาธิการได้เสนอว่าในการพัฒนาเยาวชนเข้าสู่ยุคแห่งศตวรรษที่ 21 ในหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐานของวิชาคณิตศาสตร์ ควรมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะที่สำคัญ 5 ประการ และหนึ่งในนั้นคือความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

กล่าวโดยสรุป ความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ แนวคิดทางคณิตศาสตร์ หรือกระบวนการคิดของตนให้ผู้อื่นรับรู้ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน และมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยสัญลักษณ์ ตัวแปร ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ มาช่วยในการนำเสนอแนวคิด เป็นความสามารถที่ต้องมุ่งเน้นให้เกิดขึ้นกับเยาวชนในยุคแห่งศตวรรษที่ 21

2. การประเมินความสามารถในการสื่อสาร และการสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์

Kennedy and Tipps และ ชูชาน เลนและคณะ จากแนวคิดการประเมินความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ทำการวัด 2 ด้าน สรุปได้ดังนี้

1) ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน ประเมินโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน โดยเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ที่มีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูปรีค

2) ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ประเมินโดยนำข้อมูลจากแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด และผลการสัมภาษณ์ของผู้เรียน มาทำการวิเคราะห์ในด้านต่าง ๆ เพื่อศึกษาด้านความสามารถในการใช้ภาษา ความคิด และเหตุผล และตัวแทนทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารในแนวคิด แล้วนำเสนอโดยการบรรยายสรุป

กล่าวโดยสรุป ความสามารถในการสื่อสาร และการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ประเมินได้จากความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดและผลการสัมภาษณ์ของผู้เรียน มาทำการวิเคราะห์ในด้านต่าง ๆ เพื่อศึกษาด้านความสามารถในการใช้ภาษา ความคิด และเหตุผล

Kennedy and Tipps (1994 อ้างใน พรรณทิภา ทองนวล, 2554) แบ่งการประเมินทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่

1. ภาษาทางคณิตศาสตร์ (Language of mathematics)
 - 1.1 ไม่ใช่หรือใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ไม่เหมาะสม
 - 1.2 ใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ได้เหมาะสมบางครั้ง
 - 1.3 ใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ได้เหมาะสมเกือบทุกครั้ง
 - 1.4 ใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ได้เหมาะสม ถูกต้อง สละสลวย
2. การแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ (Mathematical representations)
 - 2.1 ไม่ใช่แนวคิดทางคณิตศาสตร์
 - 2.2 มีการใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์
 - 2.3 ใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องและเหมาะสม
 - 2.4 ใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเข้าใจ ชัดเจน
3. ความชัดเจนของการนำเสนอ (Clarity of presentation)
 - 3.1 การนำเสนอไม่ชัดเจน (สับสน ไม่สมบูรณ์ขาดรายละเอียด)
 - 3.2 การนำเสนอมีความชัดเจนในบางส่วน
 - 3.3 การนำเสนอมีความชัดเจนเกือบสมบูรณ์
 - 3.4 การนำเสนอชัดเจนสมบูรณ์ (เป็นระบบ สมบูรณ์ มีรายละเอียดครบถ้วน)

เกณฑ์การให้คะแนนของ Kennedy and Tipps (1994 อ้างใน พรหมทิภา ทองนวล, 2554) เพื่อประเมินทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนด้านการเขียนแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์

คะแนน/ความหมาย	ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนที่ปรากฏให้เห็น
ระดับ 4 ดีมาก	เขียนแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ชัดเจน และครอบคลุมสาระสำคัญ
ระดับ 3 ดี	เขียนแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ครอบคลุมสาระสำคัญ แต่ขาดความชัดเจนในบางส่วน
ระดับ 2 พอใช้	เขียนแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ไม่ชัดเจน และครอบคลุมสาระสำคัญในบางส่วน
ระดับ 1 ต้องปรับปรุง	เขียนแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้เพียงเล็กน้อย ไม่ชัดเจน และไม่ครอบคลุมสาระสำคัญในบางส่วน
ระดับ 0 ไม่มีความพยายาม	ไม่สามารถเขียนเพื่อแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้หรือไม่ได้ทำ

ตารางที่ 2.2 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนด้านการใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์

คะแนน/ความหมาย	ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ด้านการเขียนที่ปรากฏให้เห็น
ระดับ 4 ดีมาก	ใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม
ระดับ 3 ดี	ใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง แต่มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย
ระดับ 2 พอใช้	ใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องเพียงบางส่วน
ระดับ 1 ต้องปรับปรุง	ใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้เพียงเล็กน้อย
ระดับ 0 ไม่มีความพยายาม	ไม่สามารถใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้หรือไม่ได้ทำ

ตารางที่ 2.3 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนด้านการเขียนอธิบายแสดงขั้นตอนในการหาคำตอบได้

คะแนน/ความหมาย	ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนที่ปรากฏให้เห็น
ระดับ 4 ดีมาก	เขียนอธิบายแสดงขั้นตอนในการหาคำตอบได้ชัดเจนอย่างเป็นระบบ สมบูรณ์ มีรายละเอียดครบถ้วน

ระดับ 3 ดี	เขียนอธิบายแสดงขั้นตอนในการหาคำตอบได้ชัดเจนเกือบสมบูรณ์
ระดับ 2 พอใช้	เขียนอธิบายแสดงขั้นตอนในการหาคำตอบได้ชัดเจนในบางส่วน
ระดับ 1 ต้องปรับปรุง	เขียนอธิบายแสดงขั้นตอนในการหาคำตอบได้ แต่ไม่ชัดเจน ขาดรายละเอียด
ระดับ 0 ไม่มีความพยายาม	ไม่สามารถเขียนอธิบายแสดงขั้นตอนในการหาคำตอบได้ หรือไม่ได้ทำ

จากแนวทางการให้คะแนนทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า เป็นการให้คะแนนในการแสดงแนวคิด การอธิบายเนื้อหาคณิตศาสตร์ แสดงการให้เหตุผล บอกความหมาย ศัพท์เฉพาะ สัญลักษณ์ ภาษาทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนออภิปราย ทั้งด้านการพูดและด้านการเขียน

3. ความสำคัญของความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

นักการศึกษาได้กล่าวถึงความสำคัญของทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ไว้หลายท่าน ดังนี้

อัมพร ม้าคนอง (2559) กล่าวว่า การสื่อสารทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญในการทำ ความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้สื่อสารกับผู้รับสาร โดยในกระบวนการสื่อสาร ผู้สื่อสารจะต้องจัดระบบความคิดและสื่อเป็นภาษาพูดหรือเขียนให้ผู้รับสารตรงกัน ในขณะเดียวกัน ผู้รับสารก็ต้องทำความเข้าใจและคิดตามสิ่งที่ผู้สื่อสารพูดหรือเขียน การสื่อสารทางคณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญ ทำให้เกิดสิ่งต่อไปนี้

1. ก่อให้เกิดความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้เรียน ทำให้เข้าใจงานที่ทำตรงกัน
2. ส่งเสริมบริบทของการเรียนที่เหมาะสม เนื่องจากเป็นบริบทของการพูดจากัน
3. เพิ่มความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ให้กับผู้สื่อสารและผู้รับสาร
4. ช่วยให้ผู้สอนมองเห็นความเข้าใจของผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้วางแผนจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม

Sammons (2018) กล่าวว่า การสื่อสารเป็นกระบวนการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างบุคคล ดังนั้น การสื่อสารทางคณิตศาสตร์จึงก่อให้เกิดทักษะการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่หลากหลาย เพราะเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จากการฟังและการอ่าน (เป็นการทำความเข้าใจ) และการพูดและการเขียน (เป็นการแสดงออก) การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพจึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเรียนการสอน เนื่องจากการเรียนการสอนที่ใช้ตามปกติ อาจจะทำให้เกิดการผิดพลาดในการแสดงเหตุผลของนักเรียน นักเรียนจึงควรได้รับการสอนทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ที่เปิดโอกาสให้เขาได้ฝึกฝนอย่างอิสระ

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความสำคัญของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ในการทำ ความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้สื่อสารและผู้รับสาร และเป็นทักษะและกระบวนการที่สำคัญต่อการเรียนการสอน เนื่องจากการเรียนการสอนที่ใช้ตามปกติอาจจะทำให้เกิดการผิดพลาดในการแสดงเหตุผล แนวคิดของนักเรียน นอกจากนี้การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ยังส่งเสริมบริบทของการเรียนที่เหมาะสม และช่วยให้ผู้สอนมองเห็นความเข้าใจของผู้เรียนด้วย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ (2560) ได้ศึกษาศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเมินผลงานด้านความคิดสร้างสรรค์และกระบวนการทำงานกลุ่ม และศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อกระบวนการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ในการเรียนกระบวนการวิชา CEE2205 (ความคิดสร้างสรรค์สำหรับเด็ก) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 และสามารถเข้าเรียนวิชานี้ได้ตลอดภาคเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด จำนวน 72 คน

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการประเมินระหว่างเรียนและการสอบวัดผลปลายภาคเรียน นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างสอบผ่าน 72 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง – ต่ำมาก (3.51-5.00) ผลการทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อกระบวนการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานพบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจระดับมากที่สุดทุกด้าน และการประเมินกระบวนการทำงานกลุ่มของนักศึกษาพบว่ามี การปฏิบัติกิจกรรมครบทุกขั้นตอนอยู่ในระดับปานกลาง – ต่ำ (3.51-4.50)

สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ (2560) กล่าวว่า การจัดการศึกษาจึงต้องปรับกลวิธีในการสอนและพัฒนา ผู้เรียนไปสู่ทิศทางที่สังคมต้องการ โดยบูรณาการสาระความรู้ด้านต่าง ๆ จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน จัดสภาพแวดล้อม สร้างบรรยากาศ และอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนในการใช้กระบวนการต่าง ๆ เช่น กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง การฝึกปฏิบัติกระบวนการคิด การเผชิญสถานการณ์ การแก้ปัญหา (Khammanee, 2017) ซึ่งทักษะหรือกระบวนการต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนแต่สอดคล้อง สัมพันธ์และเชื่อมโยงกับความคิดสร้างสรรค์ทั้งสิ้น

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผ่านมา ผู้เรียนยังไม่ค่อยกล้าแสดงออกอย่างเต็มที่ด้วยสาเหตุหลายประการ ผู้ที่จะเป็นครูจำเป็นต้องฝึกหรือพัฒนาตนในด้านการคิด ความกล้าในการแสดงออก การแสดงความคิดเห็น และโดยเฉพาะในเรื่องของความคิดสร้างสรรค์ต้องสามารถวางแผนจัดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สอดแทรกเข้าไปในกิจกรรมการเรียนการสอนรายวิชาต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์จากการปฏิบัติกิจกรรมของรายวิชานั้น ๆ ให้เต็มที่เหมาะสม และปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอสิ่งสมจกเกิดเป็นทักษะการคิดสร้างสรรค์ที่ติดตัวไปและสามารถนำไปใช้ประโยชน์แก่ตัวเองและสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สัพพัญญ สุขพิระวัฒนกุล (2562) ได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย และ (3) แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนดังกล่าวหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กนิษฐา พูลลาภ (2563) ได้ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงนารี กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/15 โรงเรียนผดุงนารี ที่

กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 31 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานจำนวน 4 แผน แบบบันทึกอนุทิน แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ แบบบันทึกการจัดการเรียนรู้ แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัยพบว่า การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน โดยการจัดกิจกรรมประกอบด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด ขั้นที่ 4 นำเสนอ ขั้นที่ 5 ประเมินผล โดยแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ นำไปสู่การค้นคว้าหาความรู้ เชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีระดับความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง และ ($\bar{X} = 51.84, S.D. = 9.94$) 3) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการแบบผสมผสาน ร่วมกับการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.54, S.D. = 0.56$)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ ตลอดจนพัฒนากระบวนการทำงานกลุ่ม และเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจ สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน ทั้งยังส่งเสริมความกล้าแสดงออก การแสดงความคิดเห็น

นริศรา ธรรมนันตา (2563) ได้ศึกษาความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในชั้นเรียนที่ใช้การเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชัน จำนวน 8 แผน 2) ผลงานของผู้เรียน 3) แบบบันทึกหลังการสอนของครู 4) แบบสะท้อนคิดของนักเรียน 5) แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ และ 6) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า จากแบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ชุด ใช้วัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ในช่วงต้น ช่วงกลาง และช่วงท้ายของการจัดการเรียนการสอนที่ใช้การเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์เป็นดังนี้ ชุดที่ 1 อยู่ในระดับพอใช้ ชุดที่ 2 อยู่ในระดับดี และชุดที่ 3 อยู่ในระดับดี ตามลำดับ โดยความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน ประกอบด้วย 1) การเขียนอธิบายจากกราฟ 2) การวาดกราฟ และ 3) การเขียนอธิบายโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ โดยรวมแล้วพบว่า ด้านการเขียนอธิบายโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เป็นด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด ในขณะที่ด้านการเขียนอธิบายจากกราฟ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์พบว่านักเรียนมีคะแนนจากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉลี่ยเป็น 15.81 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน (คิดเป็น 88.89%) และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.28 โดยนักเรียน (มากกว่า 80%) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ 60%

กรวิกา ปานศักดิ์ (2562) ได้พัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ เรื่อง จำนวนจริง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ เสริมสร้างความรู้เพื่อเตรียมความพร้อม จำลองแบบอย่างของงานเขียน การเขียนงานร่วมกัน และการเขียนอย่างอิสระ โดยในขั้นตอนที่ 1 - 3 จะมีการเสริมต่อการเรียนรู้ 6 รูปแบบ ได้แก่ RefExt (H) คือ ปรับคำ พูดหรือการเขียนของนักเรียนให้สมบูรณ์ LingFea (H) คือ แสดงท่าทางบอกเป็นนัยหรือสร้างสถานการณ์ที่นักเรียนคุ้นเคย StrucFea (H) คือ เตือนให้นักเรียนปฏิบัติให้ถูกต้อง AskImp (L) คือ ปรับปรุงภาษาของนักเรียน โดยใช้คำ ถามกระตุ้นให้คิดและแก้ไขภาษาที่ใช้ให้ถูกต้อง RepCor (L) คือ ย้ำ คำตอบอีกครั้ง เมื่อนักเรียนทำ ถูกต้อง IndPro (L) คือ ใช้คำ ถามกระตุ้นให้นักเรียนขยาย คำ อธิบายให้สมบูรณ์ กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 37 คนเก็บรวบรวมข้อมูลจาก แบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรม การสื่อสารทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอของนักเรียน ใบกิจกรรม และแบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ โดยนำ ข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา

ผลการวิจัย พบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ เรื่อง จำนวนจริง คือ การใช้กิจกรรมกลุ่มที่เน้นการสนทนา อภิปราย สนับสนุนให้นักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน การเลือกตัวอย่างที่ดีและครอบคลุมสาระสำคัญ เพื่อให้นักเรียนได้สังเกตรูปแบบ การแสดงแนวคิด การแสดงเหตุผล หรือการเขียนแสดงวิธีทำ โดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ ถูกต้อง รวมถึงการฝึกการเขียนด้วยตัวเอง ภายใต้การช่วยเหลือของครูใน 6 รูปแบบ นักเรียนส่วนใหญ่มี ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอในเรื่อง จำนวนจริง อยู่ในระดับดี นักเรียน สามารถพูด หรือเขียนอธิบายโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ สามารถแสดงแนวคิด แสดง เหตุผลโดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการอ้างอิง สามารถถ่ายทอดความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง ชัดเจน และเป็นระบบ รวมถึงสามารถแปลงโจทย์คณิตศาสตร์ไปสู่รูปแบบที่เข้าใจง่ายได้ถูกต้อง

จิรนนท์ แก้วปินตา (2562) ได้ส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม โดยมีกลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนนวมินทราชูทิศ พายัพ ในภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2561 จำนวน 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส จำนวน 6 แผน ที่ใช้การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม โดยแบ่งเป็น 6 ขั้นตอน คือ 1) นำเข้าสู่บทเรียนและกำหนด ปัญหา 2) วางแผนการทำงานภายในกลุ่ม 3) การทำงานกลุ่ม 4) เตรียมนำเสนอรายงาน 5) นำเสนอรายงาน 6) วัดผลและประเมินผล แบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์จำนวน 6 ฉบับ แบบบันทึก พฤติกรรมสื่อสารทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นข้อสอบ แบบปรนัย เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส จำนวน 14 ข้อ

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ดังนี้ ด้านการพูดอยู่ในระดับดีมาก และดี ร้อยละ 91.43 และ 8.57 ตามลำดับ และด้านการเขียนอยู่ในระดับดีมากและดี ร้อยละ 71.43 และ 28.57 ตามลำดับ นอกจากนี้ นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้คะแนนเฉลี่ย 10.71 และมีนักเรียน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 74.28 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ สามารถพัฒนาโดยการจัดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยด้านการเขียนอธิบายโดยใช้

ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์สูงที่สุด และมีคะแนนเฉลี่ยด้านการเขียนอธิบายจากกราฟนักเรียนต่ำที่สุด การจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ นักเรียนสามารถพูด หรือเขียนอธิบายโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ และสามารถถ่ายทอดความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง ชัดเจน การจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม นักเรียนมีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด และด้านการเขียนอยู่ในระดับดีมากและดี

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน Problem based Learning (PBL) จึงเกิดเป็นงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL)

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร และการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL) ใช้แนวทางการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติการ (Action) ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) และขั้นสะท้อนผลปฏิบัติการ (Reflect)

กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ภาควิชาอาหารและโภชนาการและภาควิชาแพ้นและสิ่งทอ วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา 95000 จำนวน 16 คน ประกอบด้วยนักเรียนชาย 5 คน และนักเรียนหญิง 11 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 เป็นห้องเรียนคละความสามารถ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง จำนวน 2 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยให้ครูในแผนกวิชาสามัญ-สัมพันธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา และระยะเวลา รายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงแผนการจัดการเรียนรู้

วงจรปฏิบัติการที่	แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เนื้อหา	จำนวน (ชั่วโมง)
1	4	การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง : ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	1
	5	การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง : มัธยฐานและฐานนิยม	1

2. ใบกิจกรรม เรื่อง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ระหว่างการเรียนรู้แบบแสดงวิธีทำ ดังนี้

1. การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต
2. การหาค่ามัธยฐาน
3. การหาฐานนิยม

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

1. การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ดังนี้
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 รายวิชา 2000-1401 คณิตศาสตร์พื้นฐานอาชีพ

- 1.2 ศึกษาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ จากตำราบทความวิจัย วารสาร และการสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต
- 1.3 ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL)
- 1.4 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง
- 1.5 ให้ครูในแผนกวิชาสามัญ-สัมพันธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา และระยะเวลา รายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้
- 1.6 นำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญในข้อ 1.5 ไปปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้
- 1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย
2. ใบกิจกรรม เรื่อง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ดังนี้
 - 2.1 ออกแบบใบกิจกรรมให้สอดคล้องกับการวัดความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
 - 2.2 จัดทำใบกิจกรรม เรื่อง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง
 - 2.3 ให้ครูในแผนกวิชาสามัญ-สัมพันธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา และระยะเวลา รายละเอียดใบกิจกรรม
 - 2.4 นำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญในข้อ 2.3 ไปปรับปรุงแก้ไขใบกิจกรรม
 - 2.5 นำใบกิจกรรมไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL) แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นกระตุ้นความสนใจ 2) ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ 3) ขั้นค้นคว้าและคิด 4) ขั้นนำเสนอ และ 5) ขั้นประเมิน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอผลการศึกษา ดังต่อไปนี้ 1. ผลการศึกษาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL) โดยวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์จากใบกิจกรรม เรื่อง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง แบบแสดงวิธีทำ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการศึกษาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL) เรื่อง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้จัดเตรียมไว้ 2 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง โดยวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์จากใบกิจกรรม เรื่อง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง แบบแสดงวิธีทำ

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีความสามารถการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ในแต่ละระดับ

คะแนนเฉลี่ย	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ	ระดับความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์
2.51– 3.00	3	18.75	ดีมาก
2.01– 2.5	6	37.50	ดี
1.51– 2.00	4	25.00	พอใช้
1.01– 1.5	1	6.25	ปรับปรุง
0.01– 1.00	2	12.50	ไม่มีการสื่อสาร

จากตารางที่ 4.1 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานมีความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก 3 คน นั่นคือ นักเรียนร้อยละ 18.75 สามารถแสดงวิธีการหาค่ากลางของข้อมูลได้ทุกรูปแบบโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง นักเรียนอยู่ในระดับดี 6 คน นั่นคือ นักเรียนร้อยละ 37.50 สามารถแสดงวิธีการหาค่ากลางของข้อมูลได้บางรูปแบบโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง นักเรียนอยู่ในระดับพอใช้ 4 คน นั่นคือ นักเรียนร้อยละ 25.00 สามารถแสดงวิธีการหาค่ากลางของข้อมูลบางรูปแบบโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องบางส่วน และนักเรียนอยู่ในระดับปรับปรุง 1 คน นั่นคือ นักเรียนร้อยละ 6.25 สามารถแสดงวิธีการหาค่ากลางของข้อมูลได้บางรูปแบบโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่าง

ถูกต้องเพียงเล็กน้อย และนักเรียนอยู่ในระดับไม่มีการสื่อสาร 2 คน นั่นคือ นักเรียนร้อยละ 12.50 ไม่สามารถแสดงวิธีการหาค่ากลางของข้อมูลทุกรูปแบบหรือไม่ทำ

โดยสรุป ข้อมูลที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนอยู่ในระดับดี นั่นคือสามารถแสดงวิธีการหาค่ากลางของข้อมูลได้บางรูปแบบโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

ตัวอย่างการแสดงพฤติกรรมสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แผนเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้วิเคราะห์พฤติกรรมสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะเห็นได้ว่านักเรียนมีการพัฒนาด้านการเขียนอยู่ในระดับพอใช้ ระดับดี และระดับดีมาก ดังตัวอย่างต่อไปนี้

การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ในระดับพอใช้

สามารถแสดงวิธีการหาค่ากลางของข้อมูลบางรูปแบบโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องบางส่วน

จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต สัณฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ต่อไปนี้

- | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <p>1) <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td>1</td><td>3</td><td>2</td><td>4</td><td>2</td><td>7</td><td>6</td></tr></table></p> <p>1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต</p> <p><u>ตอบ</u> 3.85</p> <p>2. สัณฐาน</p> <p><u>ตอบ</u> 4</p> <p>3. ฐานนิยม</p> <p><u>ตอบ</u> 2</p> <p>4. พิสัย</p> <p><u>ตอบ</u> 6</p> | 1 | 3 | 2 | 4 | 2 | 7 | 6 | <p>2) <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td>2</td><td>1</td><td>3</td><td>2</td><td>7</td><td>5</td><td>3</td><td>4</td></tr></table></p> <p>1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต</p> <p><u>ตอบ</u> 5.62</p> <p>2. สัณฐาน</p> <p><u>ตอบ</u> 4.5</p> <p>3. ฐานนิยม</p> <p><u>ตอบ</u> 4 (ไม่มีฐานนิยม)</p> <p>4. พิสัย</p> <p><u>ตอบ</u> 6</p> | 2 | 1 | 3 | 2 | 7 | 5 | 3 | 4 |
| 1 | 3 | 2 | 4 | 2 | 7 | 6 | | | | | | | | | | |
| 2 | 1 | 3 | 2 | 7 | 5 | 3 | 4 | | | | | | | | | |

ภาพที่ 4.2 แสดงลักษณะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ในระดับพอใช้

จากภาพที่ 4.2 นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาค่ากลางของข้อมูล 1 รูปแบบได้ถูกต้อง คือ ฐานนิยม

การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ในระดับดี

หมายถึง นักเรียนสามารถแสดงวิธีการแยกตัวประกอบของพหุนามได้บางรูปแบบโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

แบบฝึกหัด การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลต่อไปนี้

1)

1	3	2	4	2	7	6
---	---	---	---	---	---	---

1.1 Find the Mean: (ค่าเฉลี่ยเลขคณิต)

19

1.2 Find the Median: (มัธยฐาน)

3

1.3 Find the Mode: (ฐานนิยม)

2

1.4 Find the Range: (พิสัย)

6

2)

2	1	3	2	7	5	3	4
---	---	---	---	---	---	---	---

2.1 Find the Mean: (ค่าเฉลี่ย)

3.8

2.2 Find the Median: (มัธยฐาน)

3

2.3 Find the Mode: (ฐานนิยม)

ไม่มีฐานนิยม

2.4 Find the Range: (พิสัย)

6

ภาพที่ 4.3 แสดงลักษณะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ในระดับดี จากภาพที่ 4.3 นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาค่ากลางของข้อมูล 2 รูปแบบได้ถูกต้อง คือ มัธยฐานและฐานนิยม การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ในระดับดีมาก

หมายถึง นักเรียนสามารถแสดงวิธีการแยกตัวประกอบของพหุนามได้ทุกรูปแบบโดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

แบบฝึกหัด การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลต่อไปนี้

1)

1	3	2	4	2	7	6
---	---	---	---	---	---	---

1.) Find the Mean: (ค่าเฉลี่ยเลขคณิต)

1 3 2 4 2 7 6 ทหาร 7 = 3.5

2.) Find the Median: (มัธยฐาน)

1 2 2 3 4 6 7 คือ 3

3.) Find the Mode: (ฐานนิยม)

1 3 2 4 2 7 6 คือ 2

4.) Find the Range: (พิสัย)

1 3 2 4 2 7 6 = 7-1 = 6

2)

2	1	3	2	7	5	3	4
---	---	---	---	---	---	---	---

1.) Find the Mean: (ค่าเฉลี่ย)

2 1 3 2 7 5 3 4 ทหาร 7 = 3.8

2.) Find the Median: (มัธยฐาน)

1 2 2 3 3 4 5 7 = 3+3 ทหาร 2 เท่ากับ 3

3.) Find the Mode: (ฐานนิยม)

2 1 3 2 7 5 3 4 = ไม่มีฐานนิยม

4.) Find the Range: (พิสัย)

2 1 3 2 7 5 3 4 = 7-1 = 6

ภาพที่ 4.4 แสดงลักษณะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ในระดับดีมาก จากภาพที่ 4.4 นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาค่ากลางของข้อมูล 3 รูปแบบได้ถูกต้อง คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐานและฐานนิยม และมีการแสดงแนวคิดการหาค่ากลางของข้อมูลด้วย

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL) ซึ่งกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง จำนวน 2 แผนการจัดการเรียนรู้ และใบกิจกรรม เรื่อง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL) จะแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นกระตุ้นความสนใจ 2) ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ 3) ขั้นค้นคว้าและคิด 4) ขั้นนำเสนอ และ 5) ขั้นประเมิน ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเพื่อวัดความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ซึ่งนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คะแนนเฉลี่ย ความถี่ และร้อยละ

สรุปผลการวิจัย

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานมีความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก ดี และพอใช้มีจำนวน 3 6 และ 4 คน ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 18.75 37.50 และ 25.00 ตามลำดับ มีนักเรียน 13 คนที่ผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 56.25 ของนักเรียนทั้งหมด

อภิปรายผล

เมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานมีความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยเห็นว่ามีความสนใจในการอภิปรายดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) ที่เน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้นักเรียนตื่นตัวในการค้นคว้า มีทักษะการคิดวิเคราะห์ และคิดสร้างสรรค์และมีความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ในระดับที่ดีขึ้น

2. นักเรียนร้อยละ 18.75 มีความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาค่ากลางของข้อมูลได้อย่างถูกต้อง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับผลวิจัย เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจในการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

1. ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่จะนำผลการวิจัยไปใช้

ในการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ของระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เรื่อง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ซึ่งเป็น การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนที่เป็นการแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์เท่านั้น ไม่ได้พัฒนาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนอื่น ๆ อีกทั้งไม่ได้พิจารณาความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด จึงไม่ควรนำไปอ้างอิงถึงความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ผู้ที่จะ นำผลการวิจัยไปใช้จะต้องทำความเข้าใจในข้อจำกัดดังกล่าว

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป


เนื่องจากเป็นวิจัยเชิงปฏิบัติการ ควรทำซ้ำวงจรปฏิบัติการ เพื่อติดตามพัฒนาการด้านความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่อไป


บรรณานุกรม

- กนิษฐา พูลลาภ. (2563). “การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงนารี”. ใน การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 21 หน้า 562 - 575. 27 มีนาคม 2563 ณ มหาวิทยาลัยขอนแก่น .
<https://app.gs.kku.ac.th/gs/th/publicationfile/item/21th-ngrc-2020/HMO9/HMO9.pdf>
- กรวิกา ปานศักดิ์. (2562). “การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ เรื่อง จำนวนจริง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4”. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 13(2), 32-44.
- งานวิชาการ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. (2564). สรุปและสังเคราะห์องค์ความรู้ แนวปฏิบัติที่ดีจากการจัดการความรู้ (KM). [เอกสารที่ไม่ได้ตีพิมพ์]. คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- จิรนนท์ แก้วปิ่นตา. (2562). การส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ณัฐนนท์ กล้าบุตร, พินดา วราสุนันท์, สุนทรภรณ์ อุ่นวรรณธรรม, อังสนา ศรีสวนแดง, และ วัฒนา มณีวงศ์. (2564). “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ เรื่อง สถิติ (2) โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2”. วารสารการวัดผลการศึกษา. 38(104), 91-94.
- นริศรา ธรรมนันตา. (2563). “ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในชั้นเรียนที่ใช้การเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน”. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. 31(3), 81-98.
- วิจารณ์ พานิช. (2562). วิจัยชั้นเรียนเปลี่ยนครู. นนทบุรี : เอส.อาร์.พรินติ้ง แมสโปรดักส์.
- วิริยะ ฤชชัยพาณิชย์. (2558). “การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning (CBL)”. วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้. 1(2), 23-37.
- สัพพัญญู สุขพิระวัฒนกุล. (2562). “ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร”. วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ. 13(2), 89-99.
- สิริพัชร์ เจษฎาวิโรจน์. (2560). “กระบวนการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานในกระบวนการเรียนวิชา CEE2205 (ความคิดสร้างสรรค์สำหรับเด็ก)”. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 32(2), 1-8.
- หทัยชนก วงศ์กระจ่าง และ ศศิธร บัวทอง. (2561). “การประเมินโครงการจัดการเรียนการสอนแบบคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน โรงเรียนบ้านมาบแก จังหวัดนครสวรรค์”. ใน การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8. หน้า 1227 - 1236. shorturl.at/opty1

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่.....4.....
	ชื่อหน่วย การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง	สัปดาห์ที่.....10.....
		จำนวน.....2.....ชั่วโมง
<p>1. สาระสำคัญ</p> <p>การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง เป็นการหาค่ากลางที่เป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมด เพื่อสรุปเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลนั้น ๆ ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว วิธีการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางที่นิยมมี 3 ชนิด คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ฐานนิยม และมัธยฐาน</p> <p>2. สมรรถนะประจำหน่วย</p> <p>2.1 เลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลที่เหมาะสมกับข้อมูลที่กำหนด</p> <p>3. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย</p> <p>3.1 จุดประสงค์ทั่วไป</p> <p>3.1.1 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ฐานนิยม และมัธยฐาน ของข้อมูลที่กำหนดได้</p> <p>3.1.2 เลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลที่เหมาะสมกับข้อมูลที่กำหนด</p> <p>3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>3.2.1 ด้านความรู้</p> <p>1) ใช้สัญลักษณ์แสดงผลบวก คำนวณหาค่าทางสถิติ</p> <p>2) คำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิต ฐานนิยม และมัธยฐาน ของข้อมูลที่กำหนดได้</p> <p>3.2.2 ด้านทักษะ</p> <p>1) หาค่าพิสัย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความแปรปรวนของข้อมูล</p> <p>2) หาดำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของข้อมูลโดยที่ไม่ได้แจกแจงคามถี่</p> <p>3) นำเอาความรู้เรื่องการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางไปใช้ในวิชาชีพได้</p> <p>3.2.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์</p> <p>1) มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้สำเร็จการศึกษา</p> <p>4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้</p> <p>4.1 สัญลักษณ์แสดงการบวก</p> <p>4.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต</p> <p>4.3 มัธยฐาน</p> <p>4.4 ฐานนิยม</p> <p>5. การจัดการเรียนรู้</p> <p>5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>5.1.1 ครูทบทวนความรู้เดิม และให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง</p>		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่.....4.....
	ชื่อหน่วย การวัดแนวโน้มนำเข้าสู่ส่วนกลาง	สัปดาห์ที่.....10.....
		จำนวน.....2.....ชั่วโมง

5.2 การเรียนรู้

5.2.1 ครูอธิบายเรื่องการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม แบบไม่แจกแจงความถี่ และแจกแจงความถี่ พร้อมยกตัวอย่างประกอบ ดังรูป

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean)
 เป็นการวัดแนวโน้มนำเข้าสู่ส่วนกลางที่นิยมใช้กันมากที่สุด เหมาะกับข้อมูลที่มีการกระจายอย่างสม่ำเสมอหรือค่าของข้อมูลไม่แตกต่างกันมากนัก

1. การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่หรือข้อมูลดิบ

ค่าเฉลี่ยเลขคณิตหาได้โดยการนำข้อมูลทุกค่ามารวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด

<p>สูตรที่ใช้คือ</p> $\text{ค่าเฉลี่ยประชากร } \mu = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$ <p>เมื่อ X_i คือ ค่าของข้อมูลตัวที่ i $(i = 1, 2, \dots, N)$ N คือ จำนวนข้อมูลประชากร</p>	<p>ค่าเฉลี่ยตัวอย่าง $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$</p> <p>เมื่อ X_i คือ ค่าของข้อมูลตัวที่ i $(i = 1, 2, \dots, n)$ n คือ จำนวนข้อมูลของตัวอย่าง</p>
--	--

2. การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่แจกแจงความถี่

<p>สูตรที่ใช้คือ</p> $\text{ค่าเฉลี่ยประชากร } \mu = \frac{\sum_{i=1}^k f_i X_i}{N}$ <p>เมื่อ X_i คือ ค่ากึ่งกลางข้อมูลชั้นที่ i $(i = 1, 2, \dots, k)$ f_i คือ ความถี่ของชั้นที่ i k คือ จำนวนชั้น N คือ จำนวนข้อมูลประชากร หรือความถี่ทั้งหมด = $\sum f_i$</p>	<p>ค่าเฉลี่ยตัวอย่าง $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i X_i}{n}$</p> <p>เมื่อ X_i คือ ค่ากึ่งกลางข้อมูลชั้นที่ i $(i = 1, 2, \dots, k)$ f_i คือ ความถี่ของชั้นที่ i k คือ จำนวนชั้น n คือ จำนวนข้อมูลตัวอย่าง หรือความถี่ทั้งหมด = $\sum f_i$</p>
--	---



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ

หน่วยที่.....4.....

ชื่อหน่วย การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

สัปดาห์ที่.....10.....

จำนวน.....2.....ชั่วโมง

มัธยฐาน (Median)

คือ ค่าที่มีตำแหน่งอยู่ตรงกลางของข้อมูล เมื่อนำข้อมูลทั้งหมดมาเรียงลำดับจากน้อยไปมากหรือจากมากไปน้อย ซึ่งค่านี้จะแบ่งข้อมูลชุดนั้นออกเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน ดังนั้น จึงมีข้อมูลที่มากกว่าหรือน้อยกว่าค่ามัธยฐานอยู่ประมาณเท่า ๆ กัน ใช้สัญลักษณ์ Med หรือ Md แทนมัธยฐาน

1. การหามัธยฐานของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่

มีขั้นตอนการหาค่ามัธยฐาน ดังนี้

- 1) เรียงลำดับข้อมูลทั้งหมดจากน้อยไปมากหรือมากไปน้อย
- 2) คำนวณหาตำแหน่งของมัธยฐานที่ $\frac{N+1}{2}$ เมื่อ N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด
- 3) พิจารณาตำแหน่งของมัธยฐานจากข้อมูลที่เรียงลำดับ

ดังนั้น


มัธยฐาน คือ ค่าของข้อมูลในตำแหน่งที่ $\frac{N+1}{2}$

2. การหามัธยฐานของข้อมูลที่ได้แจกแจงความถี่

โดยใช้สูตร

$$\text{มัธยฐาน} = L_0 + I \left[\frac{\frac{N}{2} - F}{f} \right]$$

- เมื่อ L_0 แทน ขอบล่างของชั้นที่มีค่ามัธยฐานอยู่ (เรียกชั้นนี้ว่า “ชั้นมัธยฐาน”)
 I แทน ความกว้างของชั้นที่มีมัธยฐานอยู่
 f แทน ความถี่ของข้อมูลในชั้นมัธยฐาน
 F แทน ความถี่สะสมของชั้นที่ต่ำกว่าชั้นมัธยฐาน
 N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดหรือความถี่ทั้งหมด

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่.....4.....
	ชื่อหน่วย การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง	สัปดาห์ที่.....10.....
		จำนวน.....2.....ชั่วโมง



2. การหาฐานนิยมของข้อมูลที่แจกแจงความถี่

วิธีที่ 1 ถ้าไม่ต้องการความละเอียด ใช้จุดกึ่งกลางของอินตรภาคชั้นที่มีความถี่สูงสุด (ชั้นฐานนิยมอยู่) วิธีนี้จะได้ค่าฐานนิยมโดยประมาณ

วิธีที่ 2 ถ้าต้องการความละเอียด ใช้สูตรดังนี้

$$\text{ฐานนิยม (Mode)} = L_0 + I \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2} \right)$$

เมื่อ L_0 คือ ขอบเขตล่างหรือขีดจำกัดล่างจริงของชั้นที่มีความถี่สูงสุด (ชั้นที่มีฐานนิยมอยู่)

I คือ ความกว้างของชั้นที่มีฐานนิยมอยู่

d_1 คือ ผลต่างระหว่างความถี่ของชั้นฐานนิยมกับชั้นที่มีข้อมูลต่ำกว่า

d_2 คือ ผลต่างระหว่างความถี่ของชั้นฐานนิยมกับชั้นที่มีข้อมูลสูงกว่า

5.2.2 ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด

5.3 การสรุป

5.3.1 ให้ผู้เรียนช่วยกันสรุปข้อความรู้ตามสาระสำคัญ

การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง เป็นการหาค่ากลางที่เป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมด เพื่อสรุปเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลนั้น ๆ ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว วิธีการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางที่นิยมมี 3 ชนิด คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ฐานนิยม และมีธฐาน

6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานอาชีพ (Basic Mathematics for Careers)

รหัส 2000-1401

7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

1. แบบฝึกทักษะท้ายบท



8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

วิชาวิทยาศาสตร์

9. การวัดผลและประเมินผล

9.1 เครื่องมือประเมิน

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่.....4.....																																			
	ชื่อหน่วย การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง	สัปดาห์ที่.....10.....																																			
		จำนวน.....2.....ชั่วโมง																																			
<p>9.2 เกณฑ์การประเมิน</p> <p style="text-align: center;">แบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน</p> <p>คำชี้แจง</p> <p style="text-align: center;">แบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนที่เกิดขึ้นในระหว่างเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">หัวข้อ</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">พฤติกรรม</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">ดี</th> <th style="text-align: center;">พอใช้</th> <th style="text-align: center;">ปรับปรุง</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นอยู่เสมอ</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. ผู้เรียนมีโอกาสได้ใช้สื่อการเรียนการสอน</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. ผู้เรียนมีการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ในขณะร่วมกิจกรรมที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ให้</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. ผู้เรียนมีโอกาสให้ใช้ความคิดของตนเอง</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. ผู้เรียนมีโอกาสได้ระดมสมอง(ร่วมกันคิด)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสรุปทบทเรียน</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7. ผู้เรียนมีการนำข้อมูลที่นำไปพัฒนาทักษะของตนเอง</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>เกณฑ์การให้คะแนน</p> <p style="padding-left: 40px;">ดี = 3, พอใช้ = 2, ปรับปรุง = 1</p> <p>เกณฑ์การตัดสิน</p> <p style="padding-left: 40px;">ดี = 17 - 21, พอใช้ = 12 - 16, ปรับปรุง = 7 - 11</p> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">(ลงชื่อ).....ผู้สังเกต (นางสาวนิสริน ปุเต๊ะ)</p>			หัวข้อ	พฤติกรรม			ดี	พอใช้	ปรับปรุง	1. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นอยู่เสมอ				2. ผู้เรียนมีโอกาสได้ใช้สื่อการเรียนการสอน				3. ผู้เรียนมีการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ในขณะร่วมกิจกรรมที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ให้				4. ผู้เรียนมีโอกาสให้ใช้ความคิดของตนเอง				5. ผู้เรียนมีโอกาสได้ระดมสมอง(ร่วมกันคิด)				6. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสรุปทบทเรียน				7. ผู้เรียนมีการนำข้อมูลที่นำไปพัฒนาทักษะของตนเอง			
หัวข้อ	พฤติกรรม																																				
	ดี	พอใช้	ปรับปรุง																																		
1. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นอยู่เสมอ																																					
2. ผู้เรียนมีโอกาสได้ใช้สื่อการเรียนการสอน																																					
3. ผู้เรียนมีการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ในขณะร่วมกิจกรรมที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ให้																																					
4. ผู้เรียนมีโอกาสให้ใช้ความคิดของตนเอง																																					
5. ผู้เรียนมีโอกาสได้ระดมสมอง(ร่วมกันคิด)																																					
6. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสรุปทบทเรียน																																					
7. ผู้เรียนมีการนำข้อมูลที่นำไปพัฒนาทักษะของตนเอง																																					

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่.....4.....
	ชื่อหน่วย การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง	สัปดาห์ที่.....10.....
		จำนวน.....2.....ชั่วโมง
แบบประเมินผลงาน		
คำชี้แจง		
แบบประเมินผลงานที่เกิดขึ้นในระหว่างเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้		
ชื่อกลุ่ม	เนื้อหาครบถ้วนตรงตามประเด็น	ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ
	ภาษาถูกต้องเหมาะสม	รวมคะแนน
		หมายเหตุ
		เกณฑ์การให้คะแนน
		ดีมาก = 4
		ดี = 3
		พอใช้ = 2
		ปรับปรุง = 1
		เกณฑ์การตัดสิน
		11-12 = 4
		9-10 = 3
		7-8 = 2
		5-6 = 1
		ต่ำกว่า 5 ไม่ผ่าน
ข้อเสนอแนะการตรวจผลงานกลุ่มที่		
(ลงชื่อ)..... ผู้ประเมิน		
()		
	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ	หน่วยที่.....4.....
	ชื่อหน่วย การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง	สัปดาห์ที่.....10.....
		จำนวน.....2.....ชั่วโมง
10. บันทึกหลังสอน		

10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา

.....

.....

.....

10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

.....

.....

.....

แบบฝึกหัด การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลต่อไปนี้

1)

1	3	2	4	2	7	6
---	---	---	---	---	---	---

1.) Find the Mean: (ค่าเฉลี่ยเลขคณิต)

2.) Find the Median: (มัธยฐาน)

3.) Find the Mode: (ฐานนิยม)

4.) Find the Range: (พิสัย)

2)

2	1	3	2	7	5	3	4
---	---	---	---	---	---	---	---

1.) Find the Mean: (ค่าเฉลี่ย)

2.) Find the Median: (มัธยฐาน)

3.) Find the Mode: (ฐานนิยม)

4.) Find the Range: (พิสัย)

ใบกิจกรรม เรื่อง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

ภาคผนวก ข
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

- 1) อาจารย์นายيبةห์ กาซอ หัวหน้าแผนกวิชาสามัญ-สัมพันธ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา
- 2) อาจารย์ชลธิชา ศิริรัตน์ ครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ แผนกวิชาสามัญ-สัมพันธ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของใบกิจกรรม

- 1) อาจารย์นายيبةห์ กาซอ หัวหน้าแผนกวิชาสามัญ-สัมพันธ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา
- 2) อาจารย์ชลธิชา ศิริรัตน์ ครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ แผนกวิชาสามัญ-สัมพันธ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา

ภาคผนวก ค
ภาพประกอบ



ภาพบรรยากาศการทำกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

ภาคผนวก ง
ผลงานนักเรียน

จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต อัตราส่วน และฐานนิยมของข้อมูลที่ต่อไปนี้

- | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <p>1) <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td>1</td><td>3</td><td>2</td><td>4</td><td>2</td><td>7</td><td>6</td></tr></table></p> <p>1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
ตอบ 3.85</p> <p>2. อัตราส่วน
ตอบ 4</p> <p>3. ฐานนิยม
ตอบ 2</p> <p>4. พิสัย
ตอบ 6</p> | 1 | 3 | 2 | 4 | 2 | 7 | 6 | <p>2) <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td>2</td><td>1</td><td>3</td><td>2</td><td>7</td><td>5</td><td>3</td><td>4</td></tr></table></p> <p>1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
ตอบ 3.62</p> <p>2. อัตราส่วน
ตอบ 4.5</p> <p>3. ฐานนิยม
ไม่มีฐานนิยม</p> <p>4. พิสัย
ตอบ 6</p> | 2 | 1 | 3 | 2 | 7 | 5 | 3 | 4 |
| 1 | 3 | 2 | 4 | 2 | 7 | 6 | | | | | | | | | | |
| 2 | 1 | 3 | 2 | 7 | 5 | 3 | 4 | | | | | | | | | |

แบบฝึกหัด การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต อัตราส่วน และฐานนิยมของข้อมูลต่อไปนี้

<p>1) <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td>1</td><td>3</td><td>2</td><td>4</td><td>2</td><td>7</td><td>6</td></tr></table></p> <p>1.1 Find the Mean: (ค่าเฉลี่ยเลขคณิต) <input style="width: 100%;" type="text" value="3.85"/></p> <p>1.2 Find the Median: (อัตราส่วน) <input style="width: 100%;" type="text" value="3"/></p> <p>1.3 Find the Mode: (ฐานนิยม) <input style="width: 100%;" type="text" value="2"/></p> <p>1.4 Find the Range: (พิสัย) <input style="width: 100%;" type="text" value="6"/></p>	1	3	2	4	2	7	6	<p>2) <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td>2</td><td>1</td><td>3</td><td>2</td><td>7</td><td>5</td><td>3</td><td>4</td></tr></table></p> <p>2.1 Find the Mean: (ค่าเฉลี่ย) <input style="width: 100%;" type="text" value="3.8"/></p> <p>2.2 Find the Median: (อัตราส่วน) <input style="width: 100%;" type="text" value="3"/></p> <p>2.3 Find the Mode: (ฐานนิยม) <input style="width: 100%;" type="text" value="ไม่มีฐานนิยม"/></p> <p>2.4 Find the Range: (พิสัย) <input style="width: 100%;" type="text" value="6"/></p>	2	1	3	2	7	5	3	4
1	3	2	4	2	7	6										
2	1	3	2	7	5	3	4									

แบบฝึกหัด การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต อัตราส่วน และฐานนิยมของข้อมูลต่อไปนี้

<p>1) <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td>1</td><td>3</td><td>2</td><td>4</td><td>2</td><td>7</td><td>6</td></tr></table></p> <p>1.1 Find the Mean: (ค่าเฉลี่ยเลขคณิต) <input style="width: 100%;" type="text" value="1 3 2 4 2 7 6 ทหาร 7 = 3.5"/></p> <p>1.2 Find the Median: (อัตราส่วน) <input style="width: 100%;" type="text" value="1 2 2 3 4 6 7 คือ 3"/></p> <p>1.3 Find the Mode: (ฐานนิยม) <input style="width: 100%;" type="text" value="1 3 2 4 2 7 6 คือ 2"/></p> <p>1.4 Find the Range: (พิสัย) <input style="width: 100%;" type="text" value="1 3 2 4 2 7 6 = 7-1 = 6"/></p>	1	3	2	4	2	7	6	<p>2) <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td>2</td><td>1</td><td>3</td><td>2</td><td>7</td><td>5</td><td>3</td><td>4</td></tr></table></p> <p>2.1 Find the Mean: (ค่าเฉลี่ย) <input style="width: 100%;" type="text" value="2 1 3 2 7 5 3 4 ทหาร 7 = 3.8"/></p> <p>2.2 Find the Median: (อัตราส่วน) <input style="width: 100%;" type="text" value="1 2 2 3 3 4 5 7 = 3+3 ทหาร 2 เท่ากับ 3"/></p> <p>2.3 Find the Mode: (ฐานนิยม) <input style="width: 100%;" type="text" value="2 1 3 2 7 5 3 4 = ไม่มีฐานนิยม"/></p> <p>2.4 Find the Range: (พิสัย) <input style="width: 100%;" type="text" value="2 1 3 2 7 5 3 4 = 7-1 = 6"/></p>	2	1	3	2	7	5	3	4
1	3	2	4	2	7	6										
2	1	3	2	7	5	3	4									

ผลงานนักเรียนจากใบกิจกรรม เรื่อง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-ชื่อสกุล	นางสาวนิสริน ปู่เต๊ะ
วันเดือนปีเกิด	29 มีนาคม 2543
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	17/291 หมู่ 1 ตำบลรูสะมิแล อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	พนักงานราชการครู
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2558 – 2561	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
พ.ศ. 2561 – 2566	การศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (5 ปี) มหาวิทยาลัยทักษิณ สงขลา
พ.ศ. 2566 – ปัจจุบัน	การศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ สงขลา
ผลงานทางวิชาการ/ผลงานการศึกษาวิจัย -	
แหล่งเผยแพร่ผลงานวิจัยในชั้นเรียน -	