



รายงานการวิจัยในชั้นเรียน

เรื่องการสร้างและพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์
เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
ภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2560

โดย

นางสาวจิตภา มะลิเถือ
แผนกวิชาสามัญ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์

วิทยาลัยสารพัดช่างสระบุรี
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ

ชื่องานวิจัย การสร้างและพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2560

ผู้รายงาน นางสาวจิตกาภา มะลิเสื่อ

ปีการศึกษา 2560

บทคัดย่อ

รายงานการสร้างและพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปีที่ 1 เพื่อพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาในเรื่องนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 วิทยาลัยสารพัดช่างสระบุรี อำเภอเมืองสระบุรี จังหวัดสระบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 12 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 1) ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 จำนวน 8 ชุด 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการศึกษา พบว่า 1) ประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 ที่ผู้รายงานสร้างขึ้น 8 ชุด มีประสิทธิภาพดังนี้ 83.75/82.35, 83.90/82.94, 83.77/80.29, 83.87/81.47, 82.30/81.76, 83.09/82.94, 83.53/81.47 และ 81.32/80.59 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 22 กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้พัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด ดังนั้นกระบวนการในการจัดการศึกษาจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้ตามธรรมชาติเต็มตามศักยภาพทั้งด้านความรู้ด้านทักษะคณิตศาสตร์ มาตรา 24 การจัดการกระบวนการเรียนรู้ ได้กำหนดให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ เฝ้าปัญหาและสถานการณ์ ทั้งนี้เพื่อนำประสบการณ์และความรู้ที่ได้รับไปปรับประยุกต์ใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา นอกจากนี้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะต้องเป็นกิจกรรมที่มีลักษณะการฝึกปฏิบัติให้ผู้เรียนทำได้ คิดเป็นทำเป็นเกิดการใฝ่รู้ใฝ่เรียนอย่างต่อเนื่องและส่งเสริมสนับสนุนให้ครูผู้สอนจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อมสื่อการเรียนการสอนเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนที่เอื้อต่อการเกิดการเรียนรู้ ทั้งนี้ครูผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ ได้อีกด้วย (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา 2547 : 12 – 14)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์ มีความคิดอย่างสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน ชัดเจนและรัดกุม นอกจากนี้มนุษย์ยังใช้คณิตศาสตร์เป็นหลักในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ในศาสตร์แขนงอื่น ๆ รวมถึงด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี เศรษฐกิจ และสังคม ตลอดจนพื้นฐานสำหรับการค้นคว้าวิจัยทุกประเภทโดยถือว่าคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ และเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต ตลอดจนช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น ซึ่งจุดประสงค์โดยทั่วไปในการสอนคณิตศาสตร์นั้นเพื่อต้องการให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจและมีทักษะในการคิดคำนวณตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์ รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งการคิด และเป็นเครื่องมือสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพของสมอง จุดเน้นของการเรียนการสอนจึงจำเป็นต้องเน้นให้จดจำข้อมูลทักษะพื้นฐาน เป็นการพัฒนาให้นักเรียนได้มีความเข้าใจในหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และมีทักษะพื้นฐานเพียงพอที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ นักเรียนจะต้องได้ประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลายที่จะช่วยให้เกิดความ

เข้าใจจากการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตัวเอง เช่น การสืบค้น การคาดเดา การตรวจสอบ และให้เหตุผลในกิจกรรมการแก้ปัญหาที่มีการพูดแลกเปลี่ยนความคิด ได้อธิบาย อภิปราย และชี้แจงเหตุผล ซึ่งนอกเหนือจากการพัฒนาความสามารถและกระบวนการแก้ปัญหาแล้ว ยังช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร และสามารถแก้ปัญหาร่วมกับผู้อื่นได้ (กรมวิชาการ 2545 : 1)

เมื่อคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญมากเช่นนี้ กระทรวงศึกษาธิการจึงจัดให้มีการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในทุกช่วงชั้น ตั้งแต่ช่วงชั้นที่ 1 ถึงช่วงชั้นที่ 4 คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นสาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอน เพื่อสร้างพื้นฐานการคิดและเป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและวิกฤตของชาติ (กรมวิชาการ 2545 : 9) และได้มีการปรับปรุงหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) เป็นหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ซึ่งคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมดังนี้ (สิริพร ทิพย์คง 2545 : 75)

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐาน เกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ได้

2. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาคด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

3. มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบมีระเบียบวินัย มีความรอบคอบมีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

แม้ว่าวิชาคณิตศาสตร์จะมีความสำคัญมากก็ตาม แต่สภาพปัจจุบันประเทศไทยกำลังเผชิญปัญหาและวิกฤตการณ์ทางด้านคุณภาพการศึกษา ทั้งนี้ จากการสรุปการเรียนรู้คณิตศาสตร์ผลจากการประเมินชี้ว่า นักเรียนในประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีความเป็นเลิศทางคณิตศาสตร์ ซึ่งชี้ชัดว่าในอนาคตประเทศไทยเหล่านั้น จะมีศักยภาพในการแข่งขันสูงในเชิงเศรษฐกิจและสังคม แต่ในทางตรงข้ามนักเรียนของไทย ไม่สามารถแสดงให้เห็นความเป็นเลิศทางคณิตศาสตร์ ซึ่งชี้บอถึงศักยภาพในอนาคตว่าเยาวชนไทยยังไม่ได้รับการเตรียมความพร้อมให้เพียงพอสำหรับการเป็นพลเมืองที่สามารถแข่งขันได้

ในอนาคต เพราะมีนักเรียนที่รู้คณิตศาสตร์ต่ำกว่าระดับพื้นฐาน ซึ่งเป็นกลุ่มเสี่ยงที่จะไม่สามารถใช้ประโยชน์จากคณิตศาสตร์ในอนาคต มีสัดส่วนสูงเกินไป (สุนีย์ คล้ายนิล และคณะ 2550 : 34) การที่การเรียนคณิตศาสตร์ในประเทศไทยไม่ประสบความสำเร็จนั้น เพราะสาเหตุมาจากหลายประการด้วยกัน ดังนี้ คือ ครูผู้สอนไม่ได้เรียนจบวิชาเอกคณิตศาสตร์ การเรียนการสอนในชั่วโมงปกติครูส่วนใหญ่ยังคงใช้กระบวนการเรียนการสอนแบบยึดตนเองเป็นศูนย์กลางไม่ปฏิบัติตามคู่มือหรือแผนการจัดการเรียนการสอน ไม่ใช้สื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การเรียนการสอนส่วนใหญ่ผู้สอนยังคงมุ่งสอนตามตำรา เน้นการให้ความรู้ การให้นักเรียนท่องจำเป็นสำคัญ เนื้อหาวิชามาก และนักเรียนคิดว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก (जरศักดิ์ สีเสน 2550 : 14) การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา พบว่าครูเป็นผู้อธิบายตัวอย่าง 2-3 ตัวอย่าง แล้วบอกให้นักเรียนทุกคนไปทำแบบฝึกหัด นักเรียนบางคนเข้าใจและทำแบบฝึกหัดได้ แต่นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจและทำแบบฝึกหัดไม่ได้ ทำให้เกิดความรู้สึท้อแท้ เบื่อหน่ายและไม่สนใจที่จะเรียนคณิตศาสตร์ (สุร กัญจนมยุร 2541 : คำนำ)

สำหรับปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่เกิดจากตัวนักเรียนนั้น ผลการสังเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ เพราะเนื้อหามีแต่ตัวเลขและสัญลักษณ์ ไม่ชอบครูผู้สอนที่ขาดความเข้าใจในเนื้อหาของเรื่องที่เรียน ขาดความรู้พื้นฐานที่ดีจากการเรียนในระดับชั้นต้นประกอบกับเนื้อหาในชีวิตประจำวันทำให้นักเรียนขาดประสบการณ์ตรง ขาดทักษะในการคิดคำนวณคิดแก้ปัญหา เป็นต้น ปัญหาของนักเรียนที่ขาดพลังใจจากการที่ไม่เข้าใจคณิตศาสตร์ ถูกข่มขู่ลงโทษ บทเรียนน่าเบื่อหน่าย ก็มีผลกระทบต่อพลังใจของนักเรียนด้วย (วิริยะ บุญยนิวาสน์ 2537 : 26-27) สาเหตุที่ทำให้นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ คือ นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ว่า นักเรียนจะใช้วิธีการบวก การลบ การคูณหรือการหาร ในการแก้โจทย์ปัญหานั้นๆ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช 2537 ก : 576) นอกจากสาเหตุดังกล่าวแล้ว ส่วนหนึ่งก็ขึ้นอยู่กับวิธีสอนของครู เพราะระบบการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในประเทศไทย ยังไม่เป็นระบบที่แน่นอนตายตัวว่าโจทย์ปัญหาลักษณะแบบนี้จะใช้วิธีการสอนแบบใด เพียงแต่เสนอแนะหลักการกว้าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาการวางแผนการสอนให้เท่านั้น ซึ่งวิธีการดังกล่าวก็ยังไม่สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์การแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนดีขึ้น และครูผู้สอนก็ยังไม่มั่นใจว่าวิธีการสอนที่ใช้อยู่จะทำให้นักเรียนรับรู้ได้ดีหรือไม่ นอกจากนี้ยังไม่มีผลการวิจัยใดๆ ที่แสดงให้เห็นได้ชัดเจนว่า วิธีการสอนแบบใดจะช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ดีที่สุด (สุมาลี วงศ์ยะรา 2537 : 3) โดยเฉพาะ ครูมีงานต้องรับผิดชอบในหน้าที่อื่น ๆ มากมาย เช่น ครูต้องสอนทุกวิชาตลอดวัน รับผิดชอบงานธุรการ การเงิน พัสดุ การปกครอง ตลอดจนการเตรียมสื่อการสอน (วิหาญ พละพร 2545 : 3) และในปัจจุบันได้มีระบบการประกันคุณภาพการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาทุกระดับ ทั้งการประกันคุณภาพภายในและการประกันคุณภาพภายนอก ทำให้ครูมีความ

กระตือรือร้นที่จะเตรียมการสอน วางแผนการสอน จัดทำและผลิตสื่อวัตกรรมการจัดการเรียนการสอนมากขึ้น

การจัดการเรียนการสอนแผนกวิชาสามัญ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาลัยสารพัดช่างสระบุรี ประสบปัญหาที่คล้ายคลึงกันกับโรงเรียนอื่น ๆ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไม่เป็นที่น่าพอใจเมื่อเทียบกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ปรากฏว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำ ในขณะที่เป้าหมายต้องการระดับผลการเรียน 3 – 4 ร้อยละ 50 จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าคุณภาพการศึกษาของนักเรียน ในวิชาคณิตศาสตร์มีแนวโน้มลดลง และผลการวิเคราะห์ ผลการประเมินคุณภาพการจัดการศึกษา พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ต่ำเนื่องจากนักเรียนขาดทักษะการคิดคำนวณ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำหรับเนื้อหาอื่น ๆ เกี่ยวกับการตีความ การใช้กฎ สูตรนิยาม และการคิดคำนวณ และนักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

จากข้อมูลข้างต้นผู้รายงานได้สำรวจและวิเคราะห์เนื้อหาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ พบว่า หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ เป็นเนื้อหาที่นักเรียนเกิดความเข้าใจยาก ซึ่งเป็นเนื้อหาที่เป็นปัญหาสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก โจทย์คณิตศาสตร์ถ้านักเรียนขาดทักษะการคิดคำนวณ การตีความในโจทย์แล้วทำให้นักเรียนเกิดความสับสนไม่สามารถแก้ปัญหาหรือหาคำตอบได้ เพราะอ่านโจทย์แล้วไม่เข้าใจ จึงจำเป็นต้องให้นักเรียนจะต้องได้รับการพัฒนา เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเข้าใจ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีคุณภาพ

ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จะต้องได้รับการพัฒนา โดยครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เน้นให้นักเรียนได้รับการฝึกทักษะจากแบบฝึกที่หลากหลาย ให้สอดคล้องกับความต้องการและสภาพท้องถิ่นของนักเรียน ซึ่งชุดฝึกเสริมทักษะสามารถช่วยให้นักเรียนทราบว่าเขาต้องทำแบบฝึกหัดในชุดฝึกไปเพื่ออะไร แบบฝึกหัดมีคุณค่าอย่างไร (สมทรง สุวพานิช 2539 : 74) ชุดฝึกเสริมทักษะจึงเป็นเครื่องมือที่ใช้ฝึกทักษะในการแก้โจทย์ ปัญหาที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาดียิ่งขึ้น สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง (ฉวีวรรณ กิรดิกร 2537 : 7-8) ชุดฝึกยังเป็นอุปกรณ์การสอน ที่ช่วยลดภาระของครูได้มาก ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะได้เต็มที่ สามารถทบทวนได้ด้วยตนเองและยังเป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนได้อีกด้วย (วิไลวรรณ พุกทอง 2542 : 63) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้แบบฝึก เช่น (วิหาญ พละพร 2545 : 69) ได้ทำการพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (อรธพร สำเภา 2545 : 70) ได้ทำการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเวลา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยได้รับการสอนตามคู่มือครู สสวท. ที่ใช้แบบฝึกเสริมทักษะที่สร้างขึ้นสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู สสวท. ที่ใช้แบบฝึกในหนังสือ

เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (อาจารย์ สฤณีไพศาล 2547 : 48) ได้ทำการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากแนวคิดและผลการศึกษาดังกล่าวสรุปได้ว่าชุดฝึกเสริมทักษะหรือแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกเสริมทักษะ เป็นสื่อที่มีความสำคัญอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ดังนั้น ผู้รายงานจึงมีความสนใจที่จะสร้างและพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน เพื่อเป็นแนวทางในการประกอบการเรียนการสอนและสามารถจัดการเรียนการสอน ให้บรรลุจุดประสงค์อย่างมีคุณภาพสามารถวัดผลประเมินผลได้ตามความสามารถที่แท้จริง ซึ่งผู้รายงานมีความเชื่อมั่นว่า ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เป็นนวัตกรรมที่จะช่วยปรับปรุงแก้ไขกระบวนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนที่เกี่ยวข้อง นำไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1

สมมติฐานในการศึกษา

1. ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ความสำคัญของการศึกษา

1. ได้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครู ในการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และเป็นแนวทางในการสร้างสื่อหรือแบบฝึกเสริมทักษะเนื้อหาอื่นในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการศึกษา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 วิทยาลัยสารพัดช่างสระบุรี จังหวัดสระบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน 12 คน

เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในศึกษาได้แก่ ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 สร้างตามกรอบสาระและสมรรถนะรายวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ได้แก่

- ชุดฝึกที่ 1 อัตราส่วน
- ชุดฝึกที่ 2 อัตราส่วนที่เท่ากัน
- ชุดฝึกที่ 3 อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน
- ชุดฝึกที่ 4 สัดส่วน
- ชุดฝึกที่ 5 การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สัดส่วน
- ชุดฝึกที่ 6 ร้อยละ
- ชุดฝึกที่ 7 การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ
- ชุดฝึกที่ 8 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ

ระยะเวลาในการศึกษา

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1
2. ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1

2.3 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์** หมายถึง แบบฝึกที่ผู้รายงานสร้างขึ้น สำหรับฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ในเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 จำนวน 8 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย ภาษาพาเพลิน คำแนะนำการใช้ชุดฝึก จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึก ประกอบด้วย เนื้อหาสาระ ตัวอย่าง และแบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งครอบคลุมเนื้อหา เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

2. **ประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะ** หมายถึง ชุดฝึกเสริมทักษะที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 จำแนกเป็น

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งกลุ่มอย่างน้อยร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม ซึ่งได้จากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนแต่ละชุด

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งกลุ่มอย่างน้อยร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มทำได้อีกต้องในการทำแบบทดสอบท้ายชุดฝึก

3. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง คะแนนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ที่ผู้รายงานสร้างขึ้น

4. **การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะ** หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยการสอนเนื้อหาให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ ก่อน แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในชุดฝึกเสริมทักษะที่ผู้รายงานสร้างขึ้น

5. **นักเรียน** หมายถึง ผู้ที่กำลังเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 วิทยาลัยสารพัดช่างสระบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

6. **ความพึงพอใจ** หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้แก่ ความพอใจ ความสนใจ ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อันได้แก่ ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ที่ผู้รายงานสร้างขึ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 จำนวน 8 ชุด และมีคู่มือประกอบการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ที่ผู้รายงานสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ผู้รายงานจะนำเสนอเนื้อหาตามลำดับหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์
2. หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 หมวดวิชาทักษะชีวิต (คณิตศาสตร์)
3. แนวคิดและหลักการที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกเสริมทักษะ
4. การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะ
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
6. ความพึงพอใจ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์

ความหมายของคณิตศาสตร์

สุนทร หนูอินทร์ (2536 : 91) ให้ความหมายของคณิตศาสตร์ไว้ว่า กลุ่มวิชาต่าง ๆ ที่ว่าด้วยการคำนวณโดยอาศัยจำนวน ตัวเลขและสัญลักษณ์เป็นสื่อสร้างความเข้าใจ เป็นเครื่องมือที่แสดงความคิดที่เป็นระบบ มีเหตุผล มีวิธีการและหลักการที่แน่นอน ช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

พีระพล ศิริวงศ์ (2542 : 7) ได้สรุปความหมายของคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ซึ่งเกี่ยวกับความคิดที่ช่วยให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น มีความคิดเชิงวิเคราะห์เหตุผลที่สมเหตุสมผล อันเป็นพื้นฐานสำคัญยิ่งในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่และศึกษาวิทยาการหรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ ดังนั้นคณิตศาสตร์ จึงเป็นพื้นฐานแห่งความเจริญงอกงามของศาสตร์สาขาต่าง ๆ

2. คณิตศาสตร์ เป็นศาสตร์ที่มีรูปแบบที่ชัดเจน คิดอย่างมีแบบแผนทุกขั้นตอน ในกระบวนการต้องมีเหตุผลตอบหรือวิเคราะห์จำแนกให้เห็นจริงได้อย่างแน่นอน

3. คณิตศาสตร์ เป็นศิลปะรูปแบบที่มีความงาม ในรูปแบบซึ่งว่าด้วยระเบียบ ความกลมกลืน ความสอดคล้องต้องกัน และความไม่ขัดแย้งในระบบ แสดงให้เห็นความงามในความคิดสร้างสรรค์ กลมกลืน จินตนาการที่มีเหตุผลและสัมผัสได้ แสดงความคิดริเริ่มใหม่ ๆ

นอกจากความหมายที่ได้กล่าวมาแล้ว ยูพิน พิพิชกุล (2545 : บทนำ) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญวิชาหนึ่ง คณิตศาสตร์มิใช่มีความหมายเพียงแต่ตัวเลข และสัญลักษณ์เท่านั้น คณิตศาสตร์มีความหมายกว้างมากซึ่งจะสรุปได้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการคิด เราใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์เหตุผลว่าสิ่งที่เราคิดขึ้นนั้นเป็นจริงหรือไม่ด้วยวิธีคิด เราก็จะสามารถนำคณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์ได้ คณิตศาสตร์ช่วยให้คนเป็นผู้ที่มีเหตุผล เป็นคนใฝ่รู้ ตลอดจนพยายามคิดสิ่งที่แปลกและใหม่ คณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานแห่งความเจริญของเทคโนโลยีด้านต่างๆ

2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดของมนุษย์ มนุษย์สร้างสัญลักษณ์แทนความคิดนั้น ๆ และสร้างกฎในการนำสัญลักษณ์มาใช้เพื่อสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกันคณิตศาสตร์จึงมีภาษาเฉพาะของตัวเอง เป็นภาษาที่กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุมและสื่อความหมายได้ถูกต้องเป็นภาษาที่มีตัวอักษร ตัวเลขและสัญลักษณ์แทนความคิด เป็นภาษาสากลที่ทุกชาติทุกภาษาที่เรียนคณิตศาสตร์จะเข้าใจตรงกัน เช่น $x + 5 = 28$ ทุกคนที่เข้าใจคณิตศาสตร์จะอ่านประโยคสัญลักษณ์นี้ได้และเข้าใจความหมายตรงกัน

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีรูปแบบ (Pattern) เราจะเห็นว่าการคิดทางคณิตศาสตร์นั้นต้องมีแบบแผน มีรูปแบบ ไม่ว่าจะคิดเรื่องใดก็ตามทุกขั้นตอนจะตอบได้และจำแนกออกมาให้เห็นจริง

4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้างมีเหตุผลคณิตศาสตร์จะเริ่มต้นด้วยเรื่องง่าย ๆ ก่อน เช่น เริ่มต้นด้วยนิยาม ได้แก่ จุด เส้นตรง ระนาบ เรื่องง่าย ๆ นี้จะเป็นพื้นฐานไปสู่เรื่องอื่น ๆ ต่อไป เช่น บทนิยาม ลัทธิพีทาโกรัส ทฤษฎีบท การพิสูจน์

5. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง เช่นเดียวกับศิลปะอื่น ๆ ความงามของคณิตศาสตร์ ก็คือ ความมีระเบียบและความกลมกลืน นักคณิตศาสตร์ได้พยายามแสดงความคิดมีความคิดสร้างสรรค์ มีจินตนาการ มีความคิดริเริ่มที่จะแสดงความคิดใหม่ ๆ และแสดงโครงสร้างใหม่ ๆ ทางคณิตศาสตร์ออกมา

ราชบัณฑิตยสถาน (2546 : 214) ได้ให้ความหมายว่า คณิต หมายถึง การนับ การคำนวณ วิชาคำนวณ “คณิตศาสตร์ หมายถึง วิชาว่าด้วยการคำนวณ” ซึ่งเป็นความหมายทำให้เรามองเห็นคณิตศาสตร์อย่างแคบ มิได้รวมถึงขอบข่ายคณิตศาสตร์ ซึ่งเรายอมรับกันในปัจจุบัน

Hawkins (1990 : 236) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับจำนวน ตัวเลข การวัดและรูปร่าง (The Study of Number, Measurement and Shapes)

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอดมีความเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งเกี่ยวข้องกับปริมาณ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต้องสัมพันธ์และมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน โดยใช้ตัวเลขและสัญลักษณ์เป็นการสื่อความเข้าใจที่เป็นสากล

ความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ 2544 : 1) กล่าวคือคณิตศาสตร์มีอยู่ในทุกที่ทุกเวลา ตั้งแต่เช้าจนเย็น ซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความสำคัญไว้ดังนี้

สมทรง สุวพานิช (2539 : 14 - 15) ได้กล่าวถึงความสำคัญไว้ว่า วิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญและมีบทบาทต่อบุคคลมาก คณิตศาสตร์ช่วยฝึกให้คนมีความรอบคอบ มีเหตุผล รู้จักหาเหตุผลความจริง การมีคุณธรรมเช่นนี้ อยู่ในใจเป็นสิ่งสำคัญมากกว่าความเจริญก้าวหน้าด้านวิทยาการใด ๆ นอกจากนั้นเมื่อเด็กคิดเป็นและเคยชินต่อการแก้ปัญหาตามวัยไปทุกระยะแล้ว เมื่อเป็นผู้ใหญ่ย่อมสามารถจะแก้ปัญหาชีวิตได้

จุลพงษ์ พันอินากูล (2542 : 4) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อชีวิตมนุษย์ เพราะมีความสัมพันธ์กับมนุษย์อยู่ตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็นเรื่องเป็นเวลา การใช้จ่ายเงินทอง การเดินทาง ล้วนมีความสัมพันธ์กับมนุษย์ทั้งสิ้น ความรู้ทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้ชีวิตมนุษย์ดำเนินไปด้วยดี และมีประสิทธิภาพ เช่น ความรู้ทางพีชคณิต อันได้แก่ ประโยคสัญลักษณ์ เป็นการนำเอาเรื่องราวโจทย์ปัญหาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ แล้วหาคำตอบ เป็นการช่วยให้หาคำตอบง่ายขึ้น ส่วนเรขาคณิตสามารถนำมาใช้ในการแบ่งเขตที่ดิน ใช้ในการก่อสร้าง เขียนแผนภูมิรูปภาพแสดงข้อมูลต่าง ๆ เป็นต้น นอกจากนี้กิจกรรมต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนเป็นคนช่างสังเกต มีความคิดรวบยอด เป็นคนมีเหตุผลมีผลยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น เป็นการปลูกฝังคุณธรรม ซึ่งถือว่าเป็นเรื่องสำคัญมาก

เพ็ญจันทร์ เจริญประเสริฐ (2542 : 4 - 5) ได้สรุปความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ไว้ 4 ด้าน ดังนี้

1. ความสำคัญที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เราทุกคนต้องใช้คณิตศาสตร์และต้องเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อยู่เสมอ บางครั้งเราอาจไม่รู้ตัวว่ากำลังใช้คณิตศาสตร์อยู่ เช่น การดูเวลา การประมาณระยะทาง การซื้อขาย การกำหนดรายรับรายจ่ายในครอบครัว เป็นต้น
2. ความสำคัญที่นำไปใช้ในงานการประกอบอาชีพ ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ที่ทำงาน ไม่ว่าจะในสาขาวิชาชีพใดผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์มักจะได้รับการพิจารณาก่อนเสมอ
3. ความสำคัญที่เป็นเครื่องปลูกฝังความคิดและฝึกฝนทักษะให้เด็กมีคุณสมบัติ นิสัย เจตคติและความสามารถทางสมองตามวัตถุประสงค์ทั่วไปของการศึกษา คือ การฝึกเด็กให้ใช้ความคิด

หรือให้มีความสามารถสร้างความรู้และคิดเป็น เช่น ความเป็นคนช่างสังเกต การรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดเห็นออกมาอย่างเป็นระเบียบ ง่าย สั้น และชัดเจนตลอดจนมีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาและทักษะในการแก้ปัญหา

4. ความสำคัญในแง่ที่เป็นวัฒนธรรม คณิตศาสตร์เป็นมรดกทางวัฒนธรรมจากอดีตที่มีรูปแบบอันงดงาม ซึ่งคนรุ่นก่อนได้คิดค้น สร้างสรรค์ไว้ และถ่ายทอดมาให้คนรุ่นหลังได้ชื่นชม ทั้งยังมีเรื่องให้ศึกษาค้นคว้าต่อไปได้อีกมาก โดยอาจไม่ต้องคำนึงถึงผลที่จะเอาไปใช้ต่อไป ดังนั้นในการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ควรจะเป็นการศึกษาเพื่อชื่นชมในผลงานของคณิตศาสตร์ที่มีต่อวัฒนธรรม อารยธรรม ความก้าวหน้าของมนุษย์ และยังเป็นการศึกษาคณิตศาสตร์เพื่อคณิตศาสตร์เองได้อีกแห่งหนึ่งด้วย

พิสมัย ศรีอำไพ (2545 : 13-14) ได้กล่าวถึง ความสำคัญไว้ว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญในเกือบทุกวงการ ดังนี้

1. ในชีวิตประจำวัน สิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นล้วนแต่อยู่ในรูปทรงคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น เช่น อาคารบ้านเรือน เครื่องใช้ต่าง ๆ จึงกล่าวได้ว่า เราใช้ชีวิตอยู่ในโลกคณิตศาสตร์ก็คงไม่ผิด

2. ในด้านอุตสาหกรรม บริษัทห้างร้านต่าง ๆ ก็มีการใช้คณิตศาสตร์ในการปรับปรุงคุณภาพสินค้า ผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยการวิจัยและวางแผน คณิตศาสตร์ยังมีความสำคัญต่องานวิศวกรรม การออกแบบ การก่อสร้างอย่างมากมาย

3. ในด้านธุรกิจ ไม่ว่าจะอยู่ในวงการเล็ก หรือใหญ่ต้องใช้คณิตศาสตร์ทั้งสิ้น เช่น งานธนาคาร บริษัทการค้า ต้องอาศัยคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะสถิติเพื่อวิเคราะห์ วิจัยและหาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงงานให้ดีขึ้น

4. ในด้านวิทยาศาสตร์ จากคำกล่าวที่ว่า “คณิตศาสตร์เป็นประตูดอกและกุญแจของวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์เป็นราชินีของวิทยาศาสตร์” ก็เป็นการชี้ให้เห็นถึงความสำคัญที่คณิตศาสตร์มีต่อวิทยาศาสตร์

5. ในด้านการศึกษา จะเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานของศาสตร์อื่นทั้งปวงถ้าเปรียบศาสตร์อื่นเป็นกิ่งก้านของต้นไม้ คณิตศาสตร์ก็เปรียบได้กับรากแก้ว

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 1) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ว่า คณิตศาสตร์ช่วยก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โลกในปัจจุบันเจริญขึ้นเพราะการคิดค้นทางวิทยาศาสตร์ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ด้วย นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาให้แต่ละบุคคลเป็นคนที่สมบูรณ์ เป็นพลเมืองดี เพราะคณิตศาสตร์ช่วยเสริมสร้างควมมีเหตุผลความเป็นคนช่างคิด ช่างริเริ่มสร้างสรรค์ มีระเบียบในการคิด มีการวางแผนในการทำงาน มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบต่อกิจการงานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนลักษณะของความเป็นผู้นำในสังคม

ปรีชา รัตนชากริต (2548 : 14) ได้กล่าวถึงความสำคัญไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งการคิด และเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาศักยภาพของสมองด้านการคิด อันเป็นความสามารถทาง

ปัญญาของคน สังกัดได้จากความสามารถในการรับรู้ การคิดและการตัดสินใจ ความสามารถด้านการคิดในลักษณะนามธรรม การให้เหตุผล การอธิบายประกอบ และความสามารถในการสรุปรวบยอด หลักการต่าง ๆ และการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้

จากความสำคัญที่นักการศึกษาได้กล่าวมาสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นทักษะชีวิตที่ต้องใช้ทั้งในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนช่วยปลูกฝังคุณลักษณะที่สำคัญของการเป็นทรัพยากรมนุษย์ที่ดี ดังนั้น การจัดการศึกษาซึ่งมีความมุ่งหมายเพื่อ使人เป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข สามารถใช้ชีวิตได้อย่างมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพในสังคม คณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้อย่างแน่นอนในการดำรงชีวิตทั้งในปัจจุบันและอนาคต

ธรรมชาติของคณิตศาสตร์

กรมวิชาการ (2539 : 4 - 5) ได้กล่าวถึงธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม โครงสร้างประกอบด้วย คำที่เป็นนิยาม บทนิยาม และสัจพจน์ แล้วพัฒนาเป็นทฤษฎีบทต่าง ๆ โดยอาศัยการใช้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผล ปราศจากข้อแย้งใด ๆ คณิตศาสตร์เป็นระบบที่มีความคงเส้นคงวา มีความเป็นอิสระและมีความสมบูรณ์ในตัวเอง

จุลพงษ์ พันอินากูล (2542 : 4) ได้กล่าวถึงลักษณะธรรมชาติของคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง และโครงสร้างของคณิตศาสตร์นั้นมีกำเนิดมาจากธรรมชาติ มนุษย์ได้สังเกตความเป็นไปของธรรมชาติ แล้วสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยเริ่มต้นจากเรื่องง่าย ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง เช่น เริ่มมาจาก จุด ไปสู่ เส้นตรง และระนาบ เป็นต้น

2. คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่ง เพื่อสื่อความหมาย ซึ่งกำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ เช่น ตัวเลข ตัวอักษร เป็นต้น

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอด (Concept) ซึ่งความคิดต่าง ๆ ได้มาจากการสรุปความคิดที่เหมือน ๆ กัน อันเกิดจากประสบการณ์หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่น “ของสองหมู่ ถ้าสมาชิกแต่ละตัวจับคู่แบบหนึ่งต่อหนึ่งได้หมดพอดี แสดงว่าของสองหมู่นั้นมีจำนวนเท่ากัน”

4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่แสดงความเป็นเหตุเป็นผล ทุกขั้นตอนของเนื้อหา จะเป็นเป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกัน มีความสัมพันธ์กันอย่างแยกไม่ออก

5. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่งซึ่ง หมายถึง นอกจากจะคิดแล้วจำเป็นต้องสร้างจินตนาการ มีความช่างสังเกต มีความละเอียดรอบคอบ รู้จักเลือกนิยาม ข้อตกลงเบื้องต้นที่ดี และได้สัดส่วนกันต้องใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เหมือนกับศิลปกรรมอื่น ๆ

กระทรวงศึกษาธิการ (2544 : 2) ได้กล่าวถึง ธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรมมีโครงสร้างประกอบด้วย คำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้างทฤษฎีบทต่าง ๆ ขึ้นและนำไปใช้

อย่างมีระบบคณิตศาสตร์มีความถูกต้อง เทียงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผล มีความสมบูรณ์ในตัวเอง คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุป และนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจ ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ

สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีระบบโครงสร้างที่มีลักษณะเป็นนามธรรม เป็นการสื่อความหมายที่แทนด้วยสัญลักษณ์ ตัวเลข ตัวอักษร มีความสัมพันธ์กันอย่างแยกไม่ออก นักเรียนจะต้องมีจินตนาการ ช่างสังเกต มีความละเอียดรอบคอบ สรุปผลอย่างมีเหตุมีผล และเป็นศิลปะอย่างหนึ่ง

ประโยชน์ของคณิตศาสตร์

พิศมัย ศรีอำไพ (2533 : 6) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ประโยชน์ในลักษณะที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การดูเวลา การซื้อขาย การกำหนดรายรับรายจ่ายในครอบครัว นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือปลูกฝังและอบรมให้ผู้เรียนมีนิสัยทัศนคติ และความสามารถทางสมอง เช่น เป็นคนช่างสังเกต การคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดเห็นออกอย่างเป็นระเบียบและชัดเจน ตลอดจนสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา

2. ประโยชน์ในลักษณะประเทืองสมอง เช่น เนื้อหาบางเรื่องไม่สามารถที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้โดยตรง แต่สามารถที่จะฝึกให้เราเป็นคนฉลาดขึ้น คิดมีเหตุผลมากขึ้น หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการเพิ่มสมรรถภาพให้แก่สมองทางการคิด การตัดสินใจ และการแก้ปัญหา

สมทรง สุวพานิช (2539 : 15 -19) ได้กล่าวถึง ประโยชน์วิชาคณิตศาสตร์ไว้ว่า

1. ความสำคัญในชีวิตประจำวัน เช่น การดูเวลา การซื้อขาย การชั่ง การตวง การวัด ระยะทาง การติดต่อสื่อสาร การกำหนดรายรับ รายจ่ายในครอบครัว เป็นต้น

2. ประโยชน์ในการประกอบอาชีพต่าง ๆ เช่น อาชีพนักอุตสาหกรรม นักธุรกิจ ต้องใช้คณิตศาสตร์ช่วยคิดคำนวณผลผลิต การกำหนดราคาในส่วนหน่วยงานราชการใช้ คณิตศาสตร์ช่วยวางแผนในการปฏิบัติงาน เป็นต้น

3. ช่วยปลูกฝัง และอบรมให้เป็นบุคคลที่มีคุณสมบัติ นิสัย ทัศนคติและความสามารถทางสมองบางประการ ดังนี้

3.1 ความเป็นผู้มีเหตุผล

3.2 ความเป็นผู้มีลักษณะนิสัยละเอียดและสุขุมรอบคอบ

3.3 ความเป็นผู้มีไหวพริบและปฏิภาณที่ดีขึ้น

3.4 ฝึกให้เป็นผู้พูดและเขียนได้ตามที่ตนคิด

3.5 ฝึกให้ใช้ระบบและวิธีซึ่งช่วยให้เข้าใจสังคมให้ดียิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนเป็นคนโดยสมบูรณ์ เพราะความสำคัญของบุคคลขึ้นอยู่กับเหตุผล ไม่มีอคติ มีความเป็นระเบียบ สุขุมรอบคอบ มีปฏิภาณไหวพริบและฝึกให้ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีขึ้น เข้าใจสังคมเพื่อจะได้อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์

ครูคณิตศาสตร์จะสอนคณิตศาสตร์ได้ดี ถ้าครูคณิตศาสตร์สนใจจิตวิทยาของเด็ก ศึกษาแนวคิดหรือทฤษฎีการเรียนรู้ของนักจิตวิทยา ซึ่งมีทฤษฎีที่ใช้หลักการที่เป็นประโยชน์ต่อการสอนคณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก ในที่นี้จะเสนอทฤษฎีที่สำคัญของนักจิตวิทยา 5 ท่าน คือ Bruner, Piaget, Gagne, Ausubel and Dienes ดังนี้ (สมทรง สุวพานิช 2539 : 46 - 49)

1. ทฤษฎีของ Bruner

1.1 เราสามารถจัดการสอนเนื้อหาวิชาใด ๆ ให้กับเด็กในช่วงใดของชีวิตก็ได้ ถ้ารู้จักเนื้อหาให้อยู่ในหลักเกณฑ์ที่เหมาะสมกับสติปัญญาของเด็ก

1.2 มนุษย์มีความพร้อมเนื่องจากได้รับการฝึกฝน ไม่ใช่รอคอยให้เกิดความพร้อมขึ้น

เอง

ทฤษฎีนี้นำมาใช้กับการเรียนการสอน คือการให้เด็กได้คิดค้นกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยให้มีความเข้าใจในเนื้อหาที่ต่อเนื่องแล้วนำความคิดนั้นไปใช้ให้เกิดความคิดใหม่

2. ทฤษฎีของ Piaget ซึ่งทฤษฎีของ Piaget นำมาใช้กับการเรียนการสอน คือ

2.1 เด็กต้องมีโอกาสกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง

2.2 คำนี้ถึงความพร้อมทางสมองก่อนเรียน

2.3 เนื้อหาควรง่ายเหมาะที่เด็กจะเรียนรู้ได้จากประสบการณ์ที่มีอยู่

2.4 การค้นหาคำตอบควรเริ่มด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลและค้นหาคำตอบ

3. ทฤษฎีของ Gagne

3.1 การเรียนรู้ต้องมีความหมายสัมพันธ์กับความมุ่งหมายของการสอน

3.2 การเรียนต้องเป็นไปตามลำดับขั้นตอน การเรียนรู้สิ่งใหม่ต้องมีพื้นฐานที่จะเรียน

เรื่องเหล่านั้นอย่างเพียงพอ

ทฤษฎีของ Gagne นำมาใช้กับการเรียนการสอน คือ ควรจัดเนื้อหาจากง่ายไปหายาก มีการตรวจสอบพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน และเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ชัดเจน

4. ทฤษฎีของ Ausubel เขาเห็นว่า การเรียนรู้จะช่วยให้เด็กแก้ปัญหาได้นั้น มี 2 วิธี คือ

4.1 การเรียนรู้โดยวิธียอมรับ (Reception Learning)

4.2 การเรียนรู้โดยวิธีบรรยาย (Epository Learning)

หลักการและวิธีสอนของ Ausubel คือ สอนแบบบรรยายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้โดยวิธียอมรับ ซึ่งนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้ คือ การช่วยให้ผู้เรียนจำสิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว โดยครูช่วยให้เห็นความเหมือนหรือความแตกต่างของความรู้ใหม่ และความรู้เดิม

5. ทฤษฎีของ Dienes ทฤษฎีนี้เน้นการหยั่งรู้กับการแก้ปัญหา ดังนี้

5.1 เด็กจะสามารถแก้ปัญหาได้ เพราะการหยั่งรู้คิดได้เองโดยจัดประสบการณ์ให้คิด การเกิดการหยั่งรู้จะเป็นไปตามลักษณะของสถานการณ์ที่แก้ปัญหา

5.2 การใช้กระบวนการแก้ปัญหาคือจะเป็นวิธีช่วยให้เด็กค้นพบ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง

ทฤษฎีของ Dienes นำมาใช้ในการสอนคือสร้างโครงสร้างนามธรรมให้อยู่ในรูปธรรมมากที่สุด โดยจัดเอาเหตุการณ์ที่มีคุณสมบัติอย่างเดียวกันเข้าด้วยกัน เน้นการฝึกฝนสามารถแยกแยะด้วยตนเองและแก้ปัญหาได้ด้วยการหยั่งรู้

สรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนการสอนควรจัดตามความพร้อมในการเรียน และเนื้อหาต้องมีความเหมาะสมกับความรู้ ความสามารถและพัฒนาการของผู้เรียน ผู้สอนควรสนใจผู้เรียนตลอดเวลา และเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบ หาความรู้ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง จึงจะทำให้การเรียนการสอนประสบความสำเร็จ

หลักการสอนคณิตศาสตร์

ยูพิน พิพิชกุล (2530 : 39 - 41) ได้กล่าวถึง หลักการสอนคณิตศาสตร์ โดยสรุปได้ ดังนี้

1. การสอนจากเนื้อหาง่ายไปสู่ยาก
2. เปลี่ยนจากรูปธรรม ไปสู่นามธรรม ในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนที่เป็นรูปธรรม
3. สอนให้สัมพันธ์ความคิด เมื่อครูทบทวนเรื่องใดก็ควรทบทวนให้หมดทั้งเรื่อง หรือรวบรวมเรื่องเหมือนกันเข้าเป็นหมวดหมู่
4. เปลี่ยนวิธีสอนที่น่าเบื่อหน่ายซ้ำซาก ผู้สอนควรสอนให้สนุกสนานและน่าสนใจ
5. ให้ความสนใจของผู้เรียนเป็นจุดเริ่มต้นเป็นแรงจูงใจที่จะเรียน
6. สอนให้ผ่านประสาทสัมผัส ผู้สอนอย่าพูดเฉย ๆ ลอย ๆ โดยไม่ให้เห็นตัวอักษร ไม่เขียนบนกระดาน เพราะการพูดลอย ๆ ไม่เหมาะกับวิชาคณิตศาสตร์
7. ควรคำนึงถึงประสบการณ์เดิมทักษะเดิมที่ผู้เรียนมีอยู่ การจัดกิจกรรมการสอนใหม่ควรต่อเนื่องกับการจัดกิจกรรมการสอนเดิม
8. เรื่องที่สัมพันธ์กันควรสอนไปพร้อม ๆ กัน
9. ให้ผู้เรียนเห็นโครงสร้าง ไม่ใช่เน้นเนื้อหา
10. ไม่ควรเป็นเรื่องที่ยากเกินไป ผู้สอนบางคนชอบ โจทย์ยาก ๆ เกินหลักสูตร
11. สอนให้ผู้เรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอดได้
12. ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้
13. ผู้สอนควรมีอารมณ์ขัน เพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น
14. ผู้สอนควรมีความกระตือรือร้นและตื่นตัวอยู่เสมอ

15. ผู้สอนควรหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติมที่จะนำสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ มาถ่ายทอดให้ผู้เรียนและผู้สอนควรจะเป็นผู้มีศรัทธาในอาชีพของตนจึงจะทำให้สอนได้ดี

ดวงเดือน อ่อนนวม (2531 : 20-29) ได้กล่าวไว้ว่า การสอนคณิตศาสตร์ที่นับได้ว่าประสบความสำเร็จ คือการที่สามารถให้นักเรียนมองเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความหมายไม่ใช่กระบวนการที่ประกอบด้วย ทฤษฎี หลักการ การพิสูจน์หรือการคิดคำนวณเพื่อตัวคณิตศาสตร์เอง ดังนั้นควรมีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่นักเรียน ควรจัด 3 ประการ ดังนี้

1. ประสบการณ์เรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม คือได้เรียนรู้จากของจริงหรือวัตถุควบคู่ไปกับสัญลักษณ์
2. ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นกึ่งรูปธรรม เป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้รับสิ่งเร้าทางสายตา สังเกตหรือคุณภาพของวัตถุควบคู่ไปกับสัญลักษณ์
3. ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นนามธรรม เป็นประสบการณ์ที่นักเรียนได้รับโดยใช้สัญลักษณ์อย่างเดียว

ประยูร อาษานาม (2537 : 27 - 28) ได้กล่าวถึง หลักการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ดังนี้

1. การกำหนดความมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่เด่นชัด การเรียนการสอนที่เป็นกระบวนการที่สัมพันธ์กัน ดังนั้นครูจะต้องรู้ว่า จะสอนอะไร ครูต้องการจะให้นักเรียนเรียนรู้อะไร จะต้องทำอะไรบ้าง เมื่อสองฝ่ายต้องการทราบสิ่งที่จะต้องรู้ และนักเรียนจะต้องทำกิจกรรมอย่างมีจุดหมาย
2. จัดกิจกรรมการเรียนหลาย ๆ วิธี และการใช้วัสดุประกอบการสอนหลาย ๆ ชนิดในการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง ควรจัดกิจกรรมหลากหลาย
3. การเรียนรู้จากการค้นพบ กิจกรรมต่าง ๆ ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ควรเน้นสื่อเป็นเครื่องมือช่วยให้นักเรียนค้นพบมโนคติและหลักการทางคณิตศาสตร์
4. การจัดกิจกรรมเรียนรู้ที่เป็นระบบครูจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นระบบ โดยคำนึงถึงโครงสร้างของเนื้อหาเป็นสำคัญ

จุลพงษ์ พันอินากุล (2542 : 36) ได้สรุปการจัดการเรียนการสอนของ สสวท. แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กิจกรรมสำรวจความรู้เดิมที่สอดคล้องกับเนื้อหาใหม่ เพื่อให้ครูทราบว่านักเรียนมีความรู้แค่ไหนเพียงใด เพียงพอที่จะเรียนต่อไปได้หรือไม่ นักเรียนจะได้เรียนรู้เนื้อหาใหม่ได้อย่างเต็มที่ ไม่มีอุปสรรคในการเรียน เกิดแรงจูงใจและสนใจการเรียน ครูสามารถจัดกิจกรรมได้หลายรูปแบบ คือ

1. ทบทวนความรู้เดิม
2. ฝึกคิดเลขเร็ว
3. เล่นเกมหรือร้องเพลง

4. ทำแบบฝึกหัดในบทเรียนหรือบัตรงาน
5. ทำแบบทดสอบ
6. อภิปรายถึงความยาก-ง่ายของบทเรียนที่ผ่านมาแล้ว

ขั้นตอนที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ เป็นกิจกรรมที่ครูจัดให้นักเรียนได้ปฏิบัติแล้ว สืบเสาะหาความรู้จากการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ จนเกิดเป็นความคิดรวบยอดและมีทักษะในการคิด คำนวณระดับหนึ่งตามลักษณะของจุดประสงค์ ตลอดจนสร้างแรงเสริมให้กับนักเรียนโดยจัดกิจกรรม ตามลำดับจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม จากกิจกรรมง่าย ๆ แล้วค่อย ๆ ยากขึ้น ซึ่งอาจจัดได้ดังนี้

1. จัดกิจกรรมโดยใช้ของจริงหรือให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ เพื่อรวบรวมข้อมูลมาสรุป เป็นความรู้หรือความคิดรวบยอดเพื่อสร้างประสบการณ์ตรง
2. จัดกิจกรรมโดยใช้ภาพ
3. ใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แทนการปฏิบัติกับของจริงและภาพ
4. ตอบปัญหาคณิตศาสตร์ที่ท้าทายและเร้าใจ
5. เล่นเกม ร้องเพลง ประกอบการสอน
6. แสดงบทบาทสมมติ

ขั้นตอนที่ 3 กิจกรรมฝึกทักษะ เป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อทวนย้ำ ความรู้ที่ได้เรียนมา และใช้ความรู้ที่แก้ปัญหามานำมาปฏิบัติเสริมบทเรียนอื่น ๆ เพื่อให้เคยชินต่อการแก้ปัญหา กิจกรรมจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. แบบฝึกหัดต่าง ๆ ทั้งในหนังสือและที่ครูหามาเพิ่มเติม
2. ทำแบบทดสอบ
3. แข่งขันตอบปัญหาหรือเล่นเกม
4. อภิปรายถึงสิ่งที่เรียนและวิธีแก้ปัญหา
5. ช่วยสอนรุ่นน้องหรือเพื่อน

สรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จำเป็นต้องสอนให้สอดคล้องกับ จุดประสงค์ของหลักสูตรและควรคำนึงถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ คณิตศาสตร์พื้นฐานที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ดังนั้นกระบวนการเรียนการสอน จึงต้องจัด ประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ หรือนำเหตุการณ์ที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน มาเป็นแนวทางการจัดกิจกรรม เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ รู้จักแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ในชีวิตประจำวัน

แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 24 – 25) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้หลายประการ ดังนี้

1. สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของนักเรียน คือ ความพร้อมในด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และความพร้อมในแง่ความรู้พื้นฐาน ที่จะมาต่อเนื่องกับความรู้ใหม่ โดยครูต้องมีการทบทวน ความรู้เดิม เพื่อให้ประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ต่อเนื่องกันจะช่วยให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจ และมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนได้

2. การจัดกิจกรรมการสอนต้องสอนให้เหมาะกับวัย ความต้องการ ความสนใจ และ ความสามารถของนักเรียน เพื่อมิให้เกิดปัญหาตามมาภายหลัง

3. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ครูจำเป็นต้องคำนึงถึงให้มากกว่าวิชาอื่น ๆ ในแง่ความสามารถทางสติปัญญา

4. การเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้แก่ นักเรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มก่อน เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ จะช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมตามวัย และความสามารถของแต่ละคน

5. กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีระบบที่จะต้องเรียน ไปตามขั้นตอนการ สอนเพื่อสร้างความคิดความเข้าใจในระยะเริ่มแรก จะต้องเป็นประสบการณ์ที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนสิ่งที่ ไม่เกี่ยวข้อง และทำให้เกิดความสับสน จะต้องไม่นำเข้ามาในกระบวนการเรียนการสอนจะเป็นไปตาม ลำดับขั้นที่วางไว้

6. การสอนแต่ละครั้งจะต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอนว่า จัดกิจกรรมเพื่อสนองจุดประสงค์ อะไร

7. เวลาที่ใช้สอน ควรจะใช้ระยะเวลาพอสมควรไม่นานจนเกินไป

8. ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการยืดหยุ่นได้ให้นักเรียนได้มีโอกาสเลือกทำ กิจกรรมได้ตามความพอใจ ตามความถนัดของตน และให้อิสระในการทำงานแก่นักเรียน สิ่งสำคัญ ประหนึ่ง คือ การปลูกฝังเจตคติที่ดีแก่นักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ ถ้าเกิดมีขึ้นจะช่วยให้นักเรียน พยายามในการเรียนวิชานี้ เห็นคุณค่าและประโยชน์ย่อมจะสนใจมากขึ้น

9. การสอนที่ดีควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการวางแผนร่วมกับครู หรือมีส่วนร่วมในการ ค้นคว้า สรุปลักษณะต่าง ๆ ด้วยตนเองร่วมกับผู้อื่น

10. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรสนุกสนานบันเทิงไปพร้อมกับการเรียนรู้ด้วย จึงจะสร้างบรรยากาศที่น่าติดตามต่อไปแก่นักเรียน

11. การประเมินผลการเรียนการสอน เป็นกระบวนการต่อเนื่องและเป็นส่วนหนึ่งของการ เรียนการสอน ครูอาจใช้วิธีการสังเกต การตรวจแบบฝึกหัด การสอบถามเป็นเครื่องมือในการวัดผล จะช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและการสอนของตน

12. ไม่ควรจำกัดวิธีคำนวณคำตอบของนักเรียน แต่ควรแนะวิธีคิดรวดเร็วแม่นยำ

13. ฝึกให้นักเรียนรู้จักตรวจสอบคำตอบด้วยตนเอง

กรมวิชาการ (2539 : 67) ได้เสนอแนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. จัดตามลำดับขั้นตอน

2. เน้นการจัดกิจกรรมตามทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เช่น ทักษะการคิดคำนวณ ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด

3. เน้นสร้างความคิดรวบยอด โดยสรุปเป็นหลักการและให้นักเรียนฝึกทักษะให้เกิดความคล่องแคล่ว จัดสถานการณ์ให้นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. มุ่งให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ และให้ประสบความสำเร็จตามระดับความสามารถของเด็กนักเรียน พร้อมส่งเสริมความเก่งของนักเรียนและช่วยเหลือความบกพร่องทางการเรียนให้กับเด็กนักเรียนเป็นรายบุคคล

5. ใช้สื่อประกอบการจัดกิจกรรมเพื่อช่วยให้นักเรียนได้เกิดความคิดรวบยอด

6. หมั่นตรวจสอบผลการเรียน เป็นระยะ ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอน ช่วยปรับปรุงวิธีสอนของครูและปรับปรุงวิธีการเรียนของนักเรียน

7. ควรจัดบรรยากาศในเชิงจิตวิทยา ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ อันได้แก่ ความอบอุ่น ความเป็นกันเอง การเสริมแรง การตั้งใจ การสนองตอบความต้องการของนักเรียน

8. กิจกรรมจากรูปธรรม ไปสู่นามธรรม

9. ลำดับจากจัดง่ายไปหายาก ตามลำดับการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแผนภูมิการสอนของบทต่าง ๆ ในคู่มือครูคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

10. ใช้วิธีการเล่นเกม เรียน สรุป ฝึกทักษะ

11. ใช้วิธีการบอกให้รู้ หนูคิดเอง

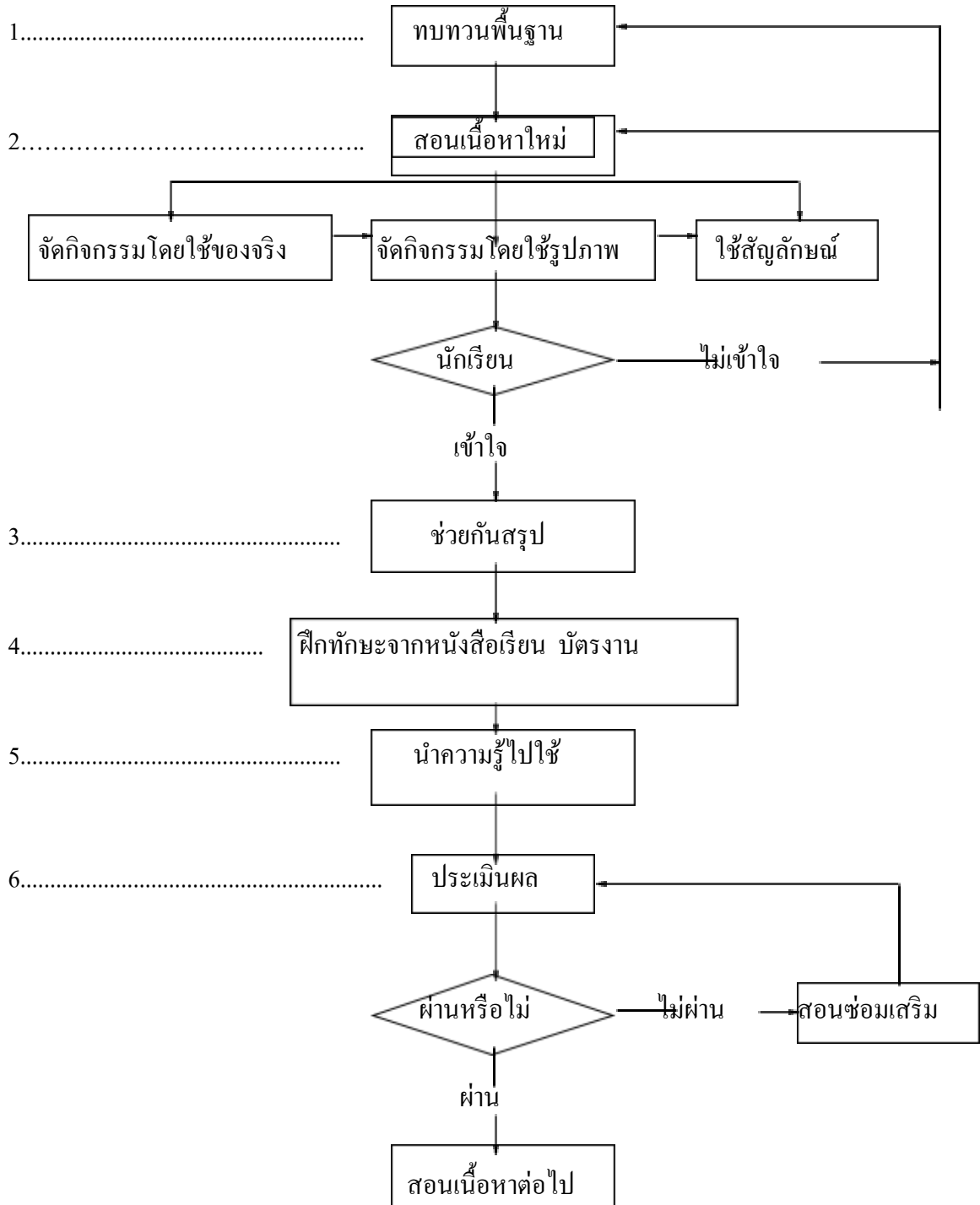
12. จัดกิจกรรมการสอนโดยให้นักเรียนเก็บรวบรวมข้อมูล สังเกต วิเคราะห์ คิดหาเหตุผล ลงมือกระทำ

13. จัดโดยให้นักเรียนทราบเป้าหมายของการเรียน

14. จัดโดยให้เหมาะสมกับวัย และระดับความสามารถของนักเรียน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากที่สุด ให้แสดงความคิดเห็นอย่างไรให้สร้างสรรค์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2540 : 21 - 22) แสดงลำดับขั้นตอนการเรียนการสอนมีรายละเอียดดัง

แผนภาพ 1



แผนภาพ 1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540 : 21)
 จากภาพ 1 จะเห็นว่า การสอนคณิตศาสตร์เป็นลำดับขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้เดิมก่อนที่เรียนเนื้อหาต่อไป เพื่อให้ นักเรียนมีพื้นฐานจะเรียนเนื้อหาใหม่

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนการสอน โดยเริ่มต้นจาก

2.1 ใช้ของจริง นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้ของจริงประกอบกิจกรรม เช่น ถ้า นักเรียนเรียน เรื่อง เศษส่วน ก็แสดงเศษส่วนด้วยของจริง เช่น น้ำในแก้ว

2.2 ใช้รูปภาพประกอบการสอน โดยการเปลี่ยนสื่อประกอบกิจกรรมจากของจริงเป็นรูปภาพ

2.3 ใช้สัญลักษณ์ หลังจากนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากของจริงและรูปภาพแล้วครูจะใช้ตัวเลขและเครื่องหมายมาชี้แทน

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปให้นักเรียนทดลองปฏิบัติ สังเกต และช่วยกันสรุปจากความเข้าใจเป็นหลักการ ความคิดรวบยอด กฎ สูตร หรือวิธีลัด

ขั้นที่ 4 ขั้นฝึก เมื่อนักเรียนสรุปหลักการ ความคิดรวบยอด กฎ สูตร หรือวิธีลัดได้แล้ว นักเรียนจะฝึกจากบัตรงาน แบบฝึกหัด จากหนังสือเรียน หรือแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้น

ขั้นที่ 5 การนำความรู้ไปใช้ โดยคาดหวังว่านักเรียนจะนำไปใช้ในชีวิตจริงได้และทดลองปฏิบัติจากสถานการณ์จำลอง เช่น การแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 6 การประเมินผล เป็นการตรวจสอบเพื่อวินิจฉัยว่า นักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่กำหนดไว้หรือไม่ อาจทดสอบโดยใช้แบบฝึกหรือโจทย์ปัญหาก็ได้ ถ้านักเรียนทำไม่ได้จะได้รับการสอนซ่อมเสริมก่อนเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป

สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา (2545 : 19-20) ได้กล่าวถึง หลักการสอนโดยครูผู้สอนจะต้องเน้นย้ำให้นักเรียนปฏิบัติตามข้อตกลงเบื้องต้นในการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. การบวกลบ พื้นฐานต้องแม่นยำและรวดเร็ว
2. สูตรต้องแม่นยำ
3. ฝึก ย้ำ ซ้ำ ทวน อยู่เสมอ
4. จำเทคนิคการคิดเลขเร็วและสามารถใช้ได้อย่างถูกต้อง

การที่จะเป็นนักคณิตศาสตร์ได้นั้น สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา (2545 : 20) ได้เสนอแนะทางสู่การเป็นนักคิดคณิตไว้ดังนี้

1. ฝึกฝนอยู่เป็นนิจ คณิตศาสตร์เป็นวิชาทักษะต้องมีการฝึกหัด และทบทวน อยู่เสมอ จึงจะเกิดความชำนาญ

2. ชอบคิดขี้สงสัย ชอบคิดปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์หรือปัญหาที่ท้าทาย เมื่อคิดไม่ได้จริงๆ ต้องพยายามแสวงหาคำตอบ โดยการถามผู้รู้

3. สนใจสมการพื้นฐานที่สำคัญในการคิดอย่างหนึ่งคือสมการ เพราะปัญหาบางอย่างอาจแก้หรือคิดได้โดยง่าย ถ้าใช้สมการช่วยในการคิด

4. เชี่ยวชาญกลเม็ด ต้องมีเทคนิควิธีคิดอย่างหลากหลาย

5. มีที่เค็ดสูตรคูณ ต้องมีความแม่นยำเกี่ยวกับสูตรคูณและต้องสามารถใช้ได้อย่างรวดเร็ว อย่างน้อยต้องถึงแม่ 12

6. เพิ่มพูนวิทยาการ หมั่นศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ

7. คุณหารอย่าให้พลาด ต้องมีทักษะในการคิดคำนวณ

8. เขียนขาดเรื่องพื้นฐาน ต้องมีความรู้พื้นฐานง่าย ๆ เช่น ค.ร.น. , ห.ร.ม. พื้นที่รูปเรขาคณิตต่าง ๆ ปริมาตรรูปทรงต่าง ๆ

สรุปได้ว่า หลักสูตรคณิตศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมด้านการคิดอย่างมีเหตุมีผล และเน้นพฤติกรรมด้านความรู้ลึกเป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญ โดยเฉพาะด้านกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นการคิดขั้นสูง เป็นกระบวนการแก้ปัญหา เป็นเรื่อง que ผู้เรียนทำความเข้าใจได้ยากที่สุด ผู้สอนต้องศึกษาถึงหลักการสอน จิตวิทยาการเรียนรู และเน้นย้ำข้อปฏิบัติในการเรียนและการเป็นนักคิดคณิตศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเพื่อจะได้จัดการเรียนการสอนให้บรรลุตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 หมวดวิชาทักษะชีวิต กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรูเป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ

3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู เวลาและการจัดการเรียนรู

5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ

1. **ความสามารถในการสื่อสาร** เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง

6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

- **จำนวนและการดำเนินการ** ความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง
- **การวัด** ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลาหน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหเกี่ยวกับ การวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
- **เรขาคณิต** รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนิยามภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)
- **พีชคณิต** แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

- **การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น** การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

- **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์** การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความกตริเริ่มสร้างสรรค์

คุณภาพผู้เรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

- มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้

- สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติ โดยใช้วงเวียนและสันตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติซึ่ง ได้แก่ ปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้

- มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต(geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation) และนำไปใช้ได้

- สามารถนิยามและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

- สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และกราฟในการแก้ปัญหาได้

- สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม หรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้

- เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัชฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ
- เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
- ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 14 มาตรฐาน ดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวน และความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิยามภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

แนวคิดและหลักการที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกเสริมทักษะ

ความหมายของชุดฝึกเสริมทักษะ

อนงค์ศิริ วิชาลัย (2535 : 27) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกเสริมทักษะไว้ว่า แบบฝึกเสริมทักษะ เป็นวิธีสอนที่สนุกอีกวิธีหนึ่ง คือการให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดหลายๆ เพราะชุดฝึกจะช่วยให้นักเรียนมีโอกาสนำความรู้ที่เรียนมาแล้วมาฝึกให้เกิดความเข้าใจกว้างขวางยิ่งขึ้น

สมศักดิ์ ลินธุระเวชญ์ (2540 : 106) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกเสริมทักษะไว้ว่า ชุดฝึกเสริมทักษะหรือแบบฝึกทักษะ หมายถึง การจัดประสบการณ์การฝึกหัดเพื่อให้นักเรียนศึกษาและเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและสามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องอย่างหลากหลายและแปลกใหม่

ศศิธร ธัญลักษณ์นันท์ (2542 : 375) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกเสริมทักษะไว้ว่า ชุดฝึกเสริมทักษะหรือแบบฝึกทักษะ หมายถึง แบบฝึกทักษะที่ใช้ฝึกความเข้าใจฝึกทักษะต่าง ๆ และทดสอบความสามารถของนักเรียนตามบทเรียน ที่ครูสอนว่านักเรียนเข้าใจและสามารถนำไปใช้ได้มากน้อยเพียงใด

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2543 : 490) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกเสริมทักษะไว้ว่า แบบฝึก หมายถึง สิ่งที่นักเรียนจะต้องใช้ควบคู่ไปกับการเรียน มีลักษณะเป็นแบบฝึกครอบคลุมกิจกรรมการเรียนที่ผู้เรียนพึงกระทำจะแยกเป็นแต่ละหน่วย หรือรวมเป็นเล่มก็ได้

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2545 : 1) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกเสริมทักษะไว้ว่า แบบฝึกเป็นอุปกรณ์การเรียนการสอนอย่างหนึ่ง ที่ครูใช้ฝึกทักษะหลังจากที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาจากแบบเรียนแล้ว โดยสร้างขึ้นเพื่อเสริมสร้างทักษะให้แก่ นักเรียน มีลักษณะเป็นแบบฝึกหัดที่มีกิจกรรมให้นักเรียนกระทำโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียน

ถวัลย์ มาศจรัส และมณี เรืองขำ (2549 : 18) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกเสริมทักษะไว้ว่า ชุดฝึกเสริมทักษะหรือแบบฝึกทักษะ เป็นกิจพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม มีความหลากหลาย และปริมาณเพียงพอที่สามารถตรวจสอบและพัฒนาทักษะกระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้ สามารถนำผู้เรียนสู่การสรุป ความคิดรวบยอดและหลักการสำคัญของสาระการเรียนรู้ รวมทั้งทำให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจในบทเรียนด้วยตนเองได้

สรุปได้ว่า ชุดฝึกเสริมทักษะหรือแบบฝึกทักษะ หมายถึง แบบฝึก ชุดฝึก หรือสื่อการเรียนการสอนที่ครูจัดทำขึ้นเองให้นักเรียนได้ฝึกฝนเพิ่มมากขึ้นเพื่อให้เกิดความรู้ ความชำนาญ จนสามารถนำไปปฏิบัติได้และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ลักษณะของชุดฝึกเสริมทักษะ

วรสุดา บุญยไวยโรจน์ (2536 : 37) ได้สรุปและกล่าวถึงลักษณะของชุดฝึกเสริมทักษะที่ดีมีดังนี้

1. แบบฝึกที่ดีควรมีความชัดเจนทั้งคำสั่ง และวิธีทำ
2. แบบฝึกที่ดีควรคิดได้เร็วและทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน
3. แบบฝึกที่ดีควรเหมาะสมกับวัยและพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน

4. แบบฝึกที่ดีควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง
5. แบบฝึกที่ดีควรแยกเป็นเรื่อง ๆ แต่ละเรื่องไม่ควรยาวเกินไป
6. แบบฝึกที่ดีควรมีทั้งแบบกำหนดคำตอบให้ แบบให้ตอบโดยเสรี เช่น เลือกใช้คำ

ข้อความ หรือรูปภาพในแบบฝึกหัด

7. แบบฝึกที่ดีควรเร้าความสนใจของนักเรียนตั้งแต่ หน้าปกไปจนถึงหน้าสุดท้าย
8. แบบฝึกที่ดีควรได้รับการปรับปรุงควบคู่ไปกับหนังสือแบบเรียนอยู่เสมอ
9. แบบฝึกที่ดีควรมีความหมายต่อผู้เรียน และตรงตามจุดมุ่งหมายของการฝึก
10. แบบฝึกที่ดีควรเป็นแบบฝึกหัดที่ประณีต และจำแนกความเจริญงอกงามของเด็กไปด้วย

Rivver (1968 : 97 - 105 , อังใน นันท์นลิน แหล่งสนาม 2547 : 23) ได้กล่าวถึงลักษณะ

ของชุดฝึกเสริมทักษะที่ดี ไว้ดังนี้

1. จะต้องมีการฝึกนักเรียนมากพอสมควรในเรื่องหนึ่ง ๆ ก่อนที่มีการฝึกเรื่องอื่น ๆ ต่อไป
- ทั้งนี้แบบฝึกควรสร้างขึ้นเพื่อการสอนมิใช่สร้างขึ้นเพื่อทดสอบ
2. แต่ละบทควรฝึกโดยใช้แบบฝึกเพียงหนึ่งแบบ
3. ฝึกโครงสร้างใหม่กับสิ่งที่เรียนรู้แล้ว
4. ประโยคที่ฝึกควรสั้นและเข้าใจง่าย
5. โจทย์ควรเป็นสิ่งที่มิในชีวิตประจำวันที่นักเรียนรู้จัก
6. เป็นแบบฝึกทักษะที่ควรมีหลายๆแบบเพื่อไม่ให้นักเรียนเบื่อหน่าย
7. ควรฝึกให้นักเรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนไปแล้วไปใช้ในชีวิตประจำวัน

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 131) กล่าวถึง ลักษณะของชุดฝึกทักษะที่ดีควรประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1. เป็นสิ่งที่นักเรียนเรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับวัย หรือความสามารถของนักเรียน
3. มีคำชี้แจงสั้นๆ ที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจวิธีทำได้ง่าย
4. ใช้เวลาที่เหมาะสม คือ ไม่นานเกินไป
5. เป็นสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายให้นักเรียนแสดงความสามารถ
6. ใช้สำนวนภาษาที่เข้าใจง่าย
7. ฝึกให้คิดได้เร็วและสนุกสนาน
8. สามารถศึกษาด้วยตนเองได้

ธนพร ลำลี (2549 : 57) กล่าวถึง ลักษณะของชุดฝึกเสริมทักษะหรือแบบฝึกทักษะที่ดีนั้นควรมีลักษณะเข้าใจง่าย ควรมีคำอธิบายที่ชัดเจน เป็นชุดฝึกที่มีหลายแบบ มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และความสามารถของผู้เรียน ท้าทายให้นักเรียนใช้ความสามารถ และฝึกด้วยตนเอง

สรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะที่ดีนั้นจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบหลาย ๆ ด้าน ตรงตามเนื้อหา เหมาะสมกับวัย เวลา ความสามารถ ความสนใจและสภาพปัญหาของผู้เรียน

หลักการสร้างชุดฝึกเสริมทักษะ

วลี สุมิพันธ์ (2530 : 189 – 190) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างและวางแผนการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ตั้งวัตถุประสงค์
2. ศึกษาเกี่ยวข้องกับเนื้อหา
3. ศึกษาในขั้นต่างๆ ของการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะ
 - 3.1 ศึกษาปัญหาในการเรียนการสอน
 - 3.2 ศึกษาจิตวิทยาวัยรุ่นและจิตวิทยาการเรียนการสอน
 - 3.3 ศึกษาเนื้อหาวิชา
 - 3.4 ศึกษาลักษณะของแบบฝึก
 - 3.5 วางโครงเรื่องและกำหนดรูปแบบของแบบฝึกให้สัมพันธ์กับโครงเรื่อง
 - 3.6 เลือกเนื้อหาต่างๆ ที่เหมาะสมมาบรรจุในแบบฝึกให้ครบถ้วน

ฉวีวรรณ กิรติกร (2537 : 11-12) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างชุดฝึกเสริมทักษะหรือแบบฝึกทักษะไว้ดังนี้

1. แบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นนั้น สอดคล้องกับจิตวิทยาพัฒนาการ และลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ของผู้เรียน เด็กที่เริ่มเรียนมีประสบการณ์น้อยจะต้องสร้างแบบฝึกหัดที่น่าสนใจ และจูงใจผู้เรียนด้วยการเริ่มจากข้อที่ง่ายไปหายาก เพื่อให้ผู้เรียนมีกำลังใจทำแบบฝึกหัด
2. ให้แบบฝึกหัดที่ตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการฝึก และมีเวลาเตรียมการไว้ล่วงหน้าอยู่เสมอ
3. แบบฝึกหัดควรมุ่งส่งเสริมนักเรียนแต่ละกลุ่ม ตามความสามารถที่แตกต่างกันของผู้เรียน
4. แบบฝึกหัดแต่ละชุด ควรมีคำชี้แจงง่าย ๆ สั้น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจ หรือมีตัวอย่างแสดงวิธีทำจะช่วยให้เข้าใจได้ดียิ่งขึ้น
5. แบบฝึกหัดจะต้องถูกต้อง ควรพิจารณาให้ดีอย่าให้มีข้อผิดพลาดได้
6. แบบฝึกหัดควรมีหลาย ๆ แบบเพื่อให้ผู้เรียนมีแนวโน้มที่กว้างไกล

สมวงษ์ แปลงประสพโชค (2538 : 26) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างชุดฝึกเสริมทักษะหรือแบบฝึกทักษะไว้ ดังนี้

1. แบบฝึกหัดและกิจกรรมควรเรียงจากง่ายไปหายาก
2. ควรให้คำตอบของแบบฝึกหัดบางข้อ เพื่อให้นักเรียนได้ตรวจสอบงานและควรมีข้อเสนอแนะอธิบายสำหรับข้อที่ยาก

3. ควรให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดในช่วงโมงเรียน จะได้จำแนกข้อยากและมีโอกาสซักถาม

4. หลีกเลี่ยงการให้แบบฝึกหัดที่ซ้ำซากและกิจกรรมที่ทำเป็นกิจวัตร ควรสอดแทรกเกมปริศนา และกิจกรรมทดลองที่น่าสนใจ

5. ควรมีแบบฝึกแบบปลายเปิด ที่นักเรียนเลือกปัญหาด้วยตนเอง

6. นักเรียนควรได้รับการอนุญาตให้ทำงานเป็นคู่ หรือกลุ่มเล็ก ๆ ในบางโอกาสพยายามส่งเสริมการทำงานที่เป็นกลุ่มและลดการลอกงานกัน

กติกา สุวรรณสมพงศ์ (2541 : 45 – 46) ได้กล่าวถึง หลักในการสร้างชุดฝึกไว้ดังต่อไปนี้

1. ให้สอดคล้องกับจิตวิทยาพัฒนาการ และลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ของเด็ก

2. เมื่อมีจุดมุ่งหมาย มุ่งจะฝึกในด้านใดก็จัดเนื้อหาให้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่วางไว้

3. ในแบบฝึก ต้องมีคำชี้แจงง่าย ๆ สั้น ๆ เพื่อให้เด็กเข้าใจ

4. แบบฝึกต้องมีความถูกต้อง ครูจะต้องพิจารณาทุกอย่างให้มีข้อผิดพลาด

5. ภาษาที่ใช้ในแบบฝึกควรเหมาะสมกับวัยและพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน

6. แบบฝึกที่ดีควรแยกเป็นเรื่อง ๆ แต่ละเรื่องไม่ควรยาวเกินไป แต่ควรมีกิจกรรมหลายรูปแบบ เพื่อเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจ และไม่เบื่อหน่ายในการทำ

สรุปได้ว่า การสร้างจะต้องตั้งเป้าหมายให้ชัดเจนสร้างแบบฝึกให้ตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการฝึก สร้างให้เหมาะสมกับวัย เรียงลำดับเนื้อหาตามความยากง่าย ให้มีหลากหลายรูปแบบ ใช้เวลาพอเหมาะและมีคำอธิบายชัดเจน เนื่องจากแบบฝึกมีส่วนช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น หลังจากการเรียนรู้ในบทเรียนนั้น ๆ

ประโยชน์ของชุดฝึกเสริมทักษะ

ดวงเดือน อ่อนนวม (2535 : 36) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดฝึกเสริมทักษะไว้ ดังนี้

1. ช่วยเสริมสร้างและเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจ ความจำ แนวทาง และทักษะในการแก้ปัญหาแก่นักเรียน

2. ใช้เป็นเครื่องมือประเมินผลการสอนของครู ทำให้ทราบข้อบกพร่องในการสอนแต่ละเรื่องแต่ละตอนและสามารถปรับปรุงแก้ไขได้ตรงจุด

3. ใช้เป็นเครื่องมือวัดผลประเมินผลการเรียนของนักเรียน ทำให้ครูทราบข้อบกพร่องจุดอ่อนของนักเรียนแต่ละคนในแต่ละเรื่องแต่ละตอน สามารถวิเคราะห์หาทางช่วยเหลือแก้ไขได้ทันที ช่วยให้นักเรียนทราบจุดอ่อนข้อบกพร่องของตนเอง และคิดหาทางแก้ไขปรับปรุงทันทีเช่นกัน

4. ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำแบบฝึกหัด

5. ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะได้เต็มที่ และตรงจุดที่ต้องการฝึก

6. ทำให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง คิดอย่างมีเหตุผล แสดงความคิดเห็นออกมาอย่างมีระบบ ชัดเจนและรัดกุม

7. เป็นการลงทุนที่คุ้มค่าประหยัดทั้งเวลาและเงิน

ฉวีวรรณ กীরติกร (2537 : 38) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดฝึกเสริมทักษะไว้ ดังนี้

1. ประโยชน์ต่อผู้เรียน ได้แก่

1.1 สามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถคล้ายกับการเรียนกับครูแบบ

ตัวต่อตัว

1.2 มีความรับผิดชอบในการเรียนของตนมากขึ้น เพราะทราบความก้าวหน้าตลอด

เวลา

1.3 ผู้ขาดเรียนมีโอกาสช่วยตัวเองให้ตามผู้อื่นทัน

1.4 ผู้ไม่มีโอกาสได้เรียนในโรงเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้

1.5 กระตุ้นความสนใจในการเรียน พร้อมทั้งช่วยเสริมให้ผู้เรียนมีความซื่อสัตย์และ

เชื่อมั่นในตนเอง

2. ประโยชน์ต่อผู้สอน ได้แก่

2.1 ช่วยแบ่งเบาภาระของครูในการสอนข้อเท็จจริง หรือวิชาพื้นฐานทำให้ครูมีเวลา

สร้างสรรค์งานสอน หรือปรับปรุงการสอนได้มากขึ้น

2.2 ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนวิชาอื่น ๆ ได้ เช่น การสอนเป็นคณะ

2.3 ทำให้ผู้สอนไม่ต้องกังวลถึงความเป็นระเบียบของห้องเรียน เพราะทุกคนตั้งใจ

เรียน

3. ประโยชน์ต่อผู้บริหารการศึกษา ได้แก่

3.1 ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน นักเรียนล้นชั้น

3.2 ช่วยแก้ปัญหาโรงเรียนเล็ก ๆ ที่ผู้เรียนน้อยไม่สามารถจัดครูสอนได้ หรือสนอง

ความต้องการของผู้เรียน

3.3 เพิ่มรายวิชาให้ผู้เรียนเลือกเรียนได้มากวิชา

อดุลย์ ภูปลี (2539 : 24-25) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดฝึกเสริมทักษะไว้ ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น

2. ช่วยให้อ่านเนื้อหา และคำศัพท์ต่างๆ ได้คงทน

3. ทำให้เกิดความสนุกสนานในขณะที่เรียน

4. ทำให้ทราบความก้าวหน้าของตนเอง

5. สามารถนำแบบฝึกมาทบทวนเนื้อหาเดิมด้วยตนเองได้

6. ทำให้ทราบข้อบกพร่องของนักเรียน

7. ทำให้ครูประหยัดเวลา

8. ทำให้นักเรียนสามารถนำภาษาไปใช้สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542 : 110) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดฝึกเสริมทักษะไว้ ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้รายบุคคล ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถ ความสนใจ ตามเวลา และโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละคน

2. ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู เพราะชุดฝึกช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเองหรือต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อย

3. ช่วยในการศึกษานอกระบบโรงเรียน เพราะผู้เรียนสามารถนำเอาชุดฝึกไปใช้ในทุกสถานที่ทุกเวลา

4. ช่วยลดภาระและช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู เพราะชุดฝึกผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันที

5. เป็นประโยชน์ในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

6. ช่วยให้ครูวัดผลผู้เรียนได้ตามความมุ่งหมาย

7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

8. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ

9. ช่วยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักเคารพ นับถือ ความคิดเห็นของผู้อื่น

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 132) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดฝึกเสริมทักษะไว้ ดังนี้

1. ทำให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน

2. ทำให้ครูได้แนวทางการพัฒนาการเรียนการสอน

3. ฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่น และสามารถประเมินผลงานของตนได้

4. ฝึกให้นักเรียนได้ทำงานด้วยตนเอง

5. ฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

6. คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะของตนเอง โดยไม่ต้องคำนึงถึงเวลาหรือความกดดันอื่น ๆ

สรุปได้ว่า ชุดฝึกเสริมทักษะหรือแบบฝึกเสริมทักษะถือว่าเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ของนักเรียน ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์ตรงจากการลงมือทำแบบฝึก ซึ่งสามารถทดสอบความรู้ วัดผล การเรียนรู้ และประเมินผลนักเรียนก่อนและหลังเรียนได้เป็นอย่างดี ทำให้ครูทราบข้อบกพร่องของผู้เรียน นักเรียนทราบผลความก้าวหน้าของตนเอง มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วย

การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะ

ศุภกิจ ศรีพรหม (2541 : 70) ได้กล่าวถึง ความจำเป็นที่จะต้องทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะ มีเหตุผลคือ

1. สำหรับหน่วยงานผลิตชุดฝึกเสริมทักษะ เป็นการประกันคุณภาพของชุดฝึกเสริมทักษะว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

2. สำหรับผู้ใช้ชุดฝึกเสริมทักษะ ซึ่งชุดฝึกเสริมทักษะจะทำหน้าที่สอนโดยที่ช่วยสร้างภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง ชุดฝึกเสริมทักษะที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง

3. สำหรับผู้ผลิตชุดฝึกเสริมทักษะ การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดฝึกเสริมทักษะ เหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ ซึ่งจะทำให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น

เผชิญ กิจระการ(2544:44-51)ได้กล่าวถึงความหมายแนวคิดการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ความหมายของประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน หมายถึง องค์รวมของประสิทธิภาพ (Efficiency) ในความหมายของการทำในสิ่งที่ถูก (Do the Thing Right) คือ การเรียนอย่างถูกต้องและมีประสิทธิผล (Effectiveness) ในความหมายของการทำที่ถูกต้องให้เกิดขึ้น (Get the Right Thing Done) นั้นหมายถึง ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถูกต้องถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั้นจะนำไปสู่การมีคุณภาพ ซึ่งมักนิยมเรียกรวมกันเป็นที่เข้าใจสั้น ๆ ว่า “ประสิทธิภาพ” ของสื่อการเรียนการสอน

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะ หมายถึง การเรียนอย่างถูกต้องตามกระบวนการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ และผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังอย่างมีคุณภาพ ประสิทธิภาพที่วัดออกมาจะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกทักษะ หรือกระบวนการปฏิสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การทำแบบทดสอบเมื่อจบบทเรียนแสดงค่าตัวเลขสองตัว เช่น 80/80 , 75/75 โดยตัวแรก คือ เปอร์เซ็นต์ของการทำฝึกทักษะถูกต้อง ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการและตัวเลขตัวหลัง คือ เปอร์เซ็นต์ของผู้ทำแบบทดสอบถูกต้องถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

2. แนวคิดในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนเผชิญ กิจระการ (2544 : 44 - 51) ได้กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนที่ควรคำนึงถึงดังนี้

2.1 สื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นต้องมีการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อการเรียนการสอนอย่างชัดเจนและสามารถวัดได้

2.2 เนื้อหาของบทเรียนที่สร้างขึ้นต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

2.3 แบบฝึกทักษะและแบบทดสอบต้องมีการประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการสอน จำนวนแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบไม่ควรน้อยกว่าจุดประสงค์

จากแนวคิดข้างต้น สรุปได้ว่า ในการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะนั้น จะต้องศึกษาเนื้อหาในบทเรียน การกำหนดจุดประสงค์ในการเรียนการสอน การจัดทำแบบทดสอบและการสร้างสื่อว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวัง

3. การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน วิธีการหาประสิทธิภาพของสื่อที่สร้างขึ้นมี 2 วิธี ดังนี้

3.1 วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) กระบวนการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักความรู้ และเหตุผลในการตัดสินใจคุณค่าของสื่อการเรียนการสอน โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่า ซึ่งเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเหมาะสมในด้านการนำไปใช้และผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาค่าประสิทธิภาพต่อไป

3.2 วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการนี้จะนำไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย เช่น บทเรียนโปรแกรม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดการสอน แผนการสอน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ส่วนมากวิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียนหรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น $E_1/E_2=75/75$, $E_1/E_2=80/80$, $E_1/E_2=85/85$, $E_1/E_2=90/90$ เป็นต้น

เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีความหมายแตกต่างหลายลักษณะในที่นี้ จะยกตัวอย่าง $E_1/E_2 = 80/80$ ดังนี้

เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกทักษะหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วนตัวเลข 80 หลัง (E_2) คือนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือจำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 หลัง (E_2) คือนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 หลัง (E_2) คือคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยเทียบกับคะแนนที่ทำได้ก่อนเรียน (Pre-test)

เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 หลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบจุดประสงค์ ที่ตรงกับข้อนั้น มีความบกพร่อง)

ศิริพร คำภักดี (2549 : 68-69) ได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน แผนการสอน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ส่วนมากใช้วิธีการสอนเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการนี้จะนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมายการหาประสิทธิภาพของสื่อ ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากร้อยละการทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียน หรือแบบทดสอบย่อยโดยแสดงเป็นตัวเลข

2 ตัว คือ $E_1 / E_2 = 80/80$, $E_1 / E_2 = 85/85$, $E_1 / E_2 = 90/90$ เป็นต้น

เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะ ในที่นี้ยกตัวอย่าง เช่น $E_1 / E_2 = 80/80$ ดังนี้

1. เกณฑ์ 80 / 80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อย ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนมากหา E_1 / E_2 โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ E_1 / E_2 ดังนี้

$$E_1 = \left(\frac{\sum x}{\frac{N}{A}} \right) \times 100$$

E_1 แทน ค่าประสิทธิภาพกระบวนการที่จัดไว้ในบทเรียน คิดเป็นร้อยละจากการตอบคำถามแบบฝึกหัด ของบทเรียนได้ถูกต้อง

$\sum x$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

N แทน จำนวนผู้เรียน (กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด)

$$E_2 = \left(\frac{\sum F}{\frac{N}{B}} \right) \times 100$$

E_2 แทน ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละ จากการทำแบบทดสอบ
ท้ายเรื่องหลังเรียนได้ถูกต้อง

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน (กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด)

2. เกณฑ์ 80 / 80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนร้อยละ 80

แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ
นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 เช่น มีนักเรียน 40 คน
ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด คือ 32 แต่ละคนได้คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนถึงร้อยละ 80 (E

1) ส่วน 80 ตัวหลัง (E_2) คือ ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด 40 คน ได้คะแนน
เฉลี่ยร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80 / 80 ในความหมายที่ 3 จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน
ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน
โดยเทียบกับคะแนนที่ได้ก่อนการเรียน

4. เกณฑ์ 80 / 80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือนักเรียนทั้งหมดทำ
แบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง นักเรียน
ทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกต้องมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกต้องมี
จำนวนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่าข้อไม่มีประสิทธิภาพ และชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีค
วามบกพร่อง)

เกณฑ์ประสิทธิภาพมีหลายเกณฑ์ เช่น 75/75 , 80/80 , 85/85 , 90/90 และ 95/95 การตั้ง
เกณฑ์ประสิทธิภาพเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับผู้วิจัย แต่ไม่ควรตั้งไว้ต่ำ เพราะเกณฑ์เท่าใดก็ได้ผลตามนั้น
โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80 , 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะมัก
จะตั้งไว้ 75/75

จะเห็นได้ว่า การคำนวณหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนนี้เป็นผลรวมของ การหา
คุณภาพ (Quality) ทั้งเชิงปริมาณที่เป็นตัวเลข (Quantitative) และเชิงคุณภาพ (Qualitative) ที่แสดง
เป็นภาษาที่เข้าใจได้ ดังนั้นประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนในที่นี้จึงเป็นองค์รวมของ

ประสิทธิภาพ (Efficiency) ในความหมายของการทำในสิ่งที่ถูก (Do the Thing Right) นั้นหมายถึง การเรียนอย่างถูกต้องและมีประสิทธิผล (Effectiveness) ในความหมายของการทำที่ถูกต้องให้เกิดขึ้น (Get the Right Thing Done) หมายถึง ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถูกต้องถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวัง ทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั้นจะนำไปสู่การมีคุณภาพซึ่งมักนิยมเรียกรวมกันเป็นที่เข้าใจกันว่า “ประสิทธิภาพ” ของสื่อการเรียนการสอน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ชวาล แพร์ตกุล (2520 : 15-17) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะและสมรรถภาพด้านต่างๆ ของสมอมนั้นคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรจะประกอบด้วยสิ่งสำคัญอย่างน้อย 3 สิ่ง คือ ความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพของสมอมนั้นด้านต่าง ๆ

บุญเกื้อ ละอองปลิว (2534 : 25) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ที่ได้รับจากการสอน หรือทักษะที่ได้พัฒนาขึ้นมาตามลำดับชั้นในวิชาต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วในสถานศึกษา

Wilson (Wilson. อ่างในรัตนา เจียมบุญ. 2540 : 27- 30) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ออกเป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (Computation) เป็นความสามารถในการระลึกได้ถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว การวิเคราะห์พฤติกรรม มี 3 ด้าน คือ

- 1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง
- 1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม
- 1.3 ความรู้ความจำเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดคำนวณ

2. ความเข้าใจ (Comprehensive) เป็นความสามารถในการแปลความหมาย ตีความหมาย และการขยายความในปัญหาใหม่ ๆ โดยนำความรู้ที่ได้เรียนรู้มาแล้วไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแสดงพฤติกรรม มี 6 ชั้น คือ

- 2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด
- 2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎ และการสรุปอ้างอิง
- 2.3 ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์

2.4 ความสามารถในการแปลงส่วนประกอบโจทย์ปัญหาจากรูปแบบหนึ่งไปสู่อีกรูปแบบหนึ่ง

- 2.5 ความสามารถในการให้หลักการและเหตุผล

2.6 ความสามารถในการอ่าน และตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำความรู้ กฎ หลักการ ข้อเท็จจริง สูตร ทฤษฎี ที่เรียนมาแล้วไปแก้ปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้นเป็นผลสำเร็จ การวัดพฤติกรรม มี 4 ขั้นตอน คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4 ความสามารถในการระลึกได้ ซึ่งรูปแบบ ความสอดคล้องและลักษณะสมมาตรของปัญหา

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการพิจารณาส่วนสำคัญ ตลอดจนหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญ และหลักการที่มีส่วนสำคัญเหล่านั้นสัมพันธ์กัน ซึ่งการที่บุคคลมีความสามารถดังกล่าว จะให้บุคคลนั้นสามารถแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดาได้ หรือโจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยมาก่อนได้ พฤติกรรมนี้เป็นจุดมุ่งหมายสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การวัดพฤติกรรม มี 5 ขั้นตอน คือ

4.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดา

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์

4.3 ความสามารถในการแสดงการพิสูจน์

4.4 ความสามารถในการวิจารณ์

4.5 ความสามารถในการกำหนด และหาความเที่ยงตรง

พวงแก้ว โคจรานนท์ (2530 : 25) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ และทักษะด้านวิชาการ รวมทั้งสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ เช่น ระดับสติปัญญา การคิด การแก้ปัญหาต่าง ๆ ของเด็ก ซึ่งแสดงให้เห็นด้วยคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือ การรายงาน ทั้งการเขียน การพูด การทำงานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนการทำการบ้านในแต่ละวิชา

Prescott (1961 : 14 - 15) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียนและสรุปผลการศึกษาพบว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน ดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางด้านร่างกาย ข้อบกพร่องทางกายและบุคลิกภาพ

2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดา มารดา ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับลูกๆ ด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว

3. องค์ประกอบทางด้านวัฒนธรรม และด้านสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณีความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมเลี้ยงดู และฐานะของครอบครัว

4. องค์ประกอบด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนในช่วงวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน

5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียนต่อการเรียน

6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลที่พัฒนาขึ้นจากผลของการเรียนการสอน การฝึกฝน และประสบความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของสมอง ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นความรู้ความสามารถที่ผู้เรียนได้รับหลังจากการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ ที่ประกอบด้วย พฤติกรรมความสามารถในเรื่อง ความรู้ความจำ การคิดคำนวณ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ซึ่งขึ้นอยู่กับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กแต่ละบุคคลว่ามีพฤติกรรมอยู่ในระดับใด

ความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ

สลใจ วิบูลกิจ (2534 : 42) กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึง สภาพของอารมณ์บุคคลที่มีต่อองค์ประกอบของงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของบุคคลนั้นๆ

สุชา จันท์ธรม (2541 : 17) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง พฤติกรรมที่ถูกกระตุ้นโดยแรงขับของแต่ละคน และมีแนวโน้มมุ่งไปสู่จุดหมายปลายทางอย่างไรอย่างหนึ่งทำให้เกิดความต้องการ

ดำรงศักดิ์ ไชยแสน (2542 : 16 - 17) ได้สรุปว่า ความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ ของผู้ปฏิบัติงานแต่ละคนที่มีต่องาน และปัจจัยหรือองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับงานนั้น ๆ จนสามารถตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานทางด้านร่างกายและจิตใจ ตลอดจนสามารถลดความเครียดของการปฏิบัติงานให้ต่ำลงได้

ฉรัตน์ ลาภมูล (2546 : 7) ได้ให้ความหมาย ของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน หมายถึง ความรู้สึกที่สามารถประเมินค่าได้ของบุคคลที่มีต่อการปฏิบัติงานที่ทำอยู่ ซึ่งครอบคลุมมิติต่าง ๆ ของงาน

รัชพงษ์ วงษ์ธานี (2547 : 65) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกที่ดี หรือทัศนคติที่ดีของบุคคล ซึ่งมักเกิดจากการได้รับการตอบสนองตามที่ตนเองต้องการก็จะเกิดความรู้สึกที่ดีในสิ่งนั้น ตรงกันข้าม หากความต้องการที่ตนเองไม่ได้รับการตอบสนอง ความไม่พอใจก็จะเกิดขึ้น

สุรพงษ์ บรรจงสุข (2547 : 62) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนในเชิงบวก และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

จันทร์ตรี น้อยบรรเทา (2547 : 48) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกทางบวก เช่น ชอบหรือพอใจของบุคคลที่มีต่องานหรือกิจกรรม

มยุรี ศรีตะณีย์ (2547 : 91)) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง พลังที่เกิดจากจิตที่มีผลทำให้บุคคลชอบ หรือไม่ชอบในงาน หรือกิจกรรมที่ทำ ซึ่งส่งผลให้งานหรือกิจกรรมที่ทำนั้น ประสบผลสำเร็จหรือล้มเหลวได้

Morse (1955 : 27) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถลดความเครียดของผู้ที่ทำงานให้ลดน้อยลง ถ้าเกิดความเครียดมากจะทำให้เกิดความไม่พอใจในการทำงาน และความเครียดที่มีผลมาจากความต้องการของมนุษย์ เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้องหาวิธีตอบสนอง ความเครียดก็จะลดน้อยลงหรือหมดไป ความพึงพอใจก็จะมากขึ้น

Strauss and Sayles (1960 : 5-6) ให้ความเห็นว่า ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกพอใจในงานที่ทำ เต็มใจที่จะปฏิบัติงานนั้นให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์

Applewhite (1965 : 6) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกส่วนตัวของบุคคลในการปฏิบัติงาน ซึ่งมีความหมายกว้างรวมถึงความพึงพอใจในสภาพแวดล้อมทางกายภาพด้วย การมีความสุขที่ทำงานร่วมกับคนอื่นที่เข้ากันได้ มีทัศนคติที่ดีต่องานด้วย

Good (1973 : 161) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง สภาพหรือระดับความพึงพอใจที่มีต่อผลมาจากความสนใจและเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

Drever (Drever. 1973 : 256 อ้างในรุจิรา เหลืองอุบล. 2543 : 13) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย หรือเป็นความรู้สึกขั้นสุดท้ายที่เกิดขึ้น โดยแรงกระตุ้นจากความสำเร็จตามวัตถุประสงค์

จากความหมายของความพึงพอใจพอสรุปได้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมในทางที่ดี ดังนั้นความพึงพอใจในการเรียนรู้จึงหมายถึง ความรู้สึกพอใจ ความชอบใจในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ และต้องดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ในการปฏิบัติงานใด ๆ ก็ตาม การที่ผู้ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจต่อการทำงานนั้น มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจในงานที่มีอยู่ การสร้างสิ่งจูงใจ หรือแรงกระตุ้นให้เกิดกับการปฏิบัติ

งานจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้การปฏิบัติงานนั้น ๆ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ มีนักการศึกษาในสาขาต่าง ๆ ทำการศึกษาค้นคว้าและตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจในการทำงานไว้ดังต่อไปนี้

Scott (Scott. 1970 : 124 อ้างใน ฉัตรนั ลากมูล. 2546 : 23) ได้เสนอแนวคิด ในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้ผลเชิงปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัวงานนั้นจะมีความหมายสำหรับผู้ทำ
2. งานนั้นต้องมีการวางแผน และวัดความสำเร็จได้โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ

3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงาน จะต้องมีลักษณะ ดังนี้

- 3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย

- 3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง

- 3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

เมื่อนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนมีส่วนในการเลือกเรียนตามความสนใจ และมีโอกาสร่วมกันตั้งจุดประสงค์หรือความมุ่งหมายในการทำกิจกรรมได้เลือกวิธีแสวงหาความรู้ด้วยวิธีที่ผู้เรียนถนัดและสามารถค้นหาคำตอบได้

Maslow (1970 : 69 – 80) ได้เสนอทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการ (Hierarchy of Needs) นับว่าเป็นทฤษฎีหนึ่งที่ได้รับยอมรับอย่างกว้างขวาง ซึ่งตั้งอยู่บนสมมุติฐานที่ว่า “มนุษย์เรามีความต้องการอยู่เสมอไม่มีที่สิ้นสุด เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนอง หรือพึงพอใจอย่างใดอย่างหนึ่งแล้ว ความต้องการสิ่งอื่น ๆ ก็จะเกิดขึ้นมาอีก ความต้องการของคนเราอาจจะซ้ำซ้อนกัน ความต้องการอย่างหนึ่งอาจยังไม่ทันหมดไป ความต้องการอีกอย่างหนึ่งอาจเกิดขึ้นได้” ความต้องการของมนุษย์มีลำดับขั้นดังนี้

1. ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ เน้นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร อากาศ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการพักผ่อน ความต้องการทางเพศ

2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) ความมั่นคงในชีวิตทั้งที่เป็นอยู่ปัจจุบันและอนาคต ความเจริญก้าวหน้า อบอุ่นใจ

3. ความต้องการทางสังคม (Social Needs) เป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรม ต้องการให้สังคมยอมรับตนเองเข้าเป็นสมาชิก ต้องการความเป็นมิตร ความรักจากเพื่อนร่วมงาน

4. ความต้องการมีฐานะ (Esteem Needs) มีความอยากเด่นในสังคม มีชื่อเสียงอยากให้บุคคลยกย่องสรรเสริญตนเอง อยากมีความเป็นอิสระเสรีภาพ

5. ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต (Self-Actualization Needs) เป็นความต้องการในระดับสูง อยากให้ตนเองประสบความสำเร็จทุกอย่างในชีวิต ซึ่งเป็นไปได้ยาก

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2540 : 141 - 144) ได้กล่าวถึงการแบ่งความต้องการของมนุษย์ตามทฤษฎีของแมคคลีแลนด์ (David McClelland) ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ความต้องการสัมฤทธิ์ผล (Needs for Achievement) เป็นพฤติกรรมที่จะกระทำใด ๆ ให้เป็นผลสำเร็จดีเลิศมาตรฐาน เป็นแรงขับที่จะนำไปสู่ความเป็นเลิศ
2. ความต้องการสัมพันธ์ (Needs for Affiliation) เป็นความปรารถนาที่จะสร้างมิตรภาพ และมีความสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่น
3. ความต้องการอำนาจ (Needs for Power) เป็นความต้องการควบคุมผู้อื่น มีอิทธิพลต่อผู้อื่น และต้องการควบคุมผู้อื่น

Herzberg (1959 : 71 – 77) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้ความพึงพอใจเรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ทฤษฎีนี้ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิด ความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการงานซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับนับถือลักษณะของงาน ความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน
2. ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงานและหน้าที่ให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ

ในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคต สถานะของอาชีพ สภาพในการทำงาน เป็นต้น ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่กระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนซึ่งในสภาพปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกหรือให้คำแนะนำปรึกษาจึงต้องคำนึงถึงความพอใจในการเรียนรู้ การทำให้ผู้เรียนเกิดความพอใจในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงานมีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน 2 ลักษณะ ดังนี้

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน การตอบสนองความต้องการผู้ปฏิบัติงาน จนเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ไม่ได้รับการตอบสนอง ทักษะตามแนวคิดดังกล่าว สามารถแสดงด้วยแผนภาพ ดังนี้ (สมยศ นาวิการ 2525 : 155)



แผนภาพ 2 ความพึงพอใจนำไปสู่ผลการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ

จากแนวคิดดังกล่าว ครูผู้สอนที่ต้องการให้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น ศูนย์กลาง บรรลุผลสำเร็จ จึงต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศ และสถานการณ์รวมทั้งสื่ออุปกรณ์ การเรียนการสอนที่เอื้อต่อการเรียน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียน ให้มีแรงจูงใจใน การทำกิจกรรม จนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2. ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจ และ ผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัล หรือผลตอบแทนซึ่งแบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายใน (Intrinsic Rewards) และ ผลตอบแทนภายนอก (Extrinsic Rewards) โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติได้รับ นั่นคือ ความพึงพอใจในงานของผู้ปฏิบัติงาน จะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง และการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้แล้ว ความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น (สมยศ นาวิการ 2521 : 119)

จากแนวคิดพื้นฐานดังกล่าว เมื่อนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผลตอบแทน ภายในหรือรางวัลภายใน เป็นผลด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดแก่ตัวผู้เรียนเอง เช่นความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่าง ๆ และสามารถดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ ตลอดจนได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่น ส่วนผลตอบแทนภายนอก เป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดหาให้มากกว่าที่ตนเองให้ตนเองเช่น การได้รับคำยกย่อง ชมเชยจากครูผู้สอน พ่อแม่ ผู้ปกครอง หรือแม้แต่การได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนและผลการเรียนจะมีความสัมพันธ์กันในทางบวก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่า กิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัตินั้น ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดความสมบูรณ์ของชีวิตมากขึ้นเพียงใดนั่นคือ สิ่งที่ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ในการเสริมสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

วชิรนุช สินธุชัย (2541: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการคิดเลขเร็ว เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า แบบฝึกเสริมทักษะการคิดเลขเร็ว ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.85/86.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ที่ตั้งไว้ และคะแนนทักษะการคิดเลขเร็วหลังฝึกด้วยแบบฝึกสูงกว่าคะแนนก่อนฝึกด้วยแบบฝึกเสริมทักษะคิดเลขเร็ว เรื่อง การคูณ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

จิรพร สามารถ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ โดยใช้ชุดการฝึก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลการทดสอบหลังใช้ชุดการฝึกมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าผลการทดสอบก่อนใช้ชุดการฝึก ซึ่งมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ชุดการฝึกมีประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 82.83/80.58 แสดงว่าชุดการฝึกที่สร้างมีประสิทธิภาพในการพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้เพิ่มขึ้น

วิหาญ พละพร (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษา พบว่า

1. ชุดฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.47/76.77 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. หลังจากใช้ชุดฝึกเสริมทักษะแล้ว นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณการหาร สูงกว่าก่อนการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุเทวี แก้วนิมิตติ (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษา พบว่า

1. แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 79.13/76.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อาจารย์ สฤณีไพศาล (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า

1. แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.29/78.76

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จักรพงษ์ ทองสิงห์ (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนเต็ม สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า

1. แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนเต็ม สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 12 ชุด มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.44/81.11 ซึ่งได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ธนพร ลำลี (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า

1. ชุดฝึกเสริมทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นประกอบด้วยคำชี้แจง วัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.13/79.19 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นฤชล ศรีมหาพรหม (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.00/84.95

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ หลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประนอม ประทุมแสง (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ Learning Together โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษา พบว่า

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ Learning Together โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.30/77.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ค่าดัชนีประสิทธิผล ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ Learning Together โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.6379 หรือคิดเป็นร้อยละ 63.79

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ Learning Together โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยรวมและเป็นรายชื่ออยู่ในระดับมาก

วีรพงษ์ มุลทา และปนัดดา แก้วเสทือน (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษา พบว่า

1. แบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.44/76.43 ซึ่งได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนการจัดการเรียนการสอน โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างขึ้น ได้คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพอใจระดับมาก

ศิริประภา พาหลง (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษา พบว่า

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.44/76.46 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.87 ซึ่งเห็นว่า มีความพอใจระดับมาก

กิริติ สายสิงห์ (2551 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษา พบว่า

1. ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.63/80.27 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่ตั้งไว้

2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มาลินี อุ่นสี (2552 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษา พบว่า

1. ชุดฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.16/83.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่ตั้งไว้

2. หลังจากการใช้ชุดฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนใช้ชุดฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

Advison (1975 : 102 – A) ได้ศึกษาผลของการฝึกที่มีต่อความสามารถในการบวกเลข ถ้าเด็กได้รับการฝึกตัวเลขคู่บวกต่าง ๆ จนครบทุกตัว จะมีผลต่อการบวก ลบเลข โดยใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษา จำนวน 1,007 คน ตั้งแต่ระดับเกรด 1–9 แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง เด็กทุกคนได้รับการทดลอง 3 ครั้ง โดยแบบทดสอบบวกเลขอย่างง่าย 100 ข้อและการลบอีก 100 ข้อ ผลการวิจัย พบว่า

1. เด็กนักเรียนระดับเกรด 1 ยังไม่ได้รับประโยชน์จากการฝึกครั้งนี้
2. เด็กนักเรียนระดับเกรด 2 เริ่มมีความเข้าใจและได้รับประโยชน์จากการฝึกครั้งนี้

Clarkson (1979 : 4101-A) ได้ศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการแปลความหมายในวิชาคณิตศาสตร์ กับความหมายในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และศึกษาว่านักเรียนจะใช้การแปลความหมายในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หรือไม่ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนพีชคณิต จำนวน 5 ห้องเรียน นำมาทดสอบความสามารถในการแปลความหมาย 3 ฉบับ คือ ลักษณะที่เป็นภาษาไทย ลักษณะที่เป็นสัญลักษณ์ และลักษณะที่เป็นรูปภาพ แล้วนำคะแนนไปหาความสัมพันธ์กับคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่าทักษะการแปลความหมายเป็นองค์ประกอบหนึ่งของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

Hall and Dudley William. (1979 : 6325–A) ได้ศึกษา ผลการสอนวิเคราะห์การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการวิเคราะห์ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่คาดคะแนนเก่งและไม่เก่ง กลุ่มละ 15 คน กลุ่มทดลองได้เรียนเกี่ยวกับการวิเคราะห์เป็นเวลาเรียน 8.5 ชั่วโมง แล้วทำการทดสอบการวิเคราะห์และการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า

1. นักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์สูง มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ต่ำ
2. นักเรียนที่เรียนการวิเคราะห์ มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนการวิเคราะห์

Chukwu (1987 : 2492 – A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้สรุปว่า การสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้ผลจะต้องมีการฝึกให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์เสียก่อน

และผลจากการพัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาตัวเอง จะช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โจทย์ปัญหาสูงขึ้น

Siemens (1986 : 2956–A) ได้ศึกษาผลของการทำแบบฝึกหัด วิชาเรขาคณิตที่มีต่อการทำแบบฝึกหัดในเวลาเรียนกับนอกเวลาเรียน โดยศึกษาจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 4 ห้องเรียน ในรัฐอิลลินอย ประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี 1985 โดยแบ่งเป็น 2 ห้องเรียนให้ทำแบบฝึกหัดเรขาคณิตนอกเวลาเรียนและกลุ่มควบคุม 2 ห้องเรียน ทำแบบฝึกหัดเรขาคณิตในเวลาทำการทดลอง 9 เดือน ผลการทดลองพบว่า ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

Morton (1988 : 455–458) ได้ศึกษาถึง สิ่งที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหา โดยมีองค์ประกอบที่นำมาศึกษาได้แก่ ทักษะในการบวก ลบ คูณ หาร ผลปรากฏว่าทักษะ การบวก ลบ คูณ หาร มีความสำคัญกับผลสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้เสนอมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า ชุดฝึกเสริมทักษะ เป็นเครื่องมือที่ช่วยพัฒนาศักยภาพของนักเรียน ทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้รวดเร็วส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และชุดฝึกเสริมทักษะยังช่วยให้การเรียนน่าสนใจ เพลิดเพลินสนุกสนาน จึงเป็นสิ่งเร้าให้นักเรียนสนใจการเรียนเป็นการสร้างเสริมเจตคติที่ดี นักเรียนพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คือ เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้เกิดการณ์ วางแผนตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม สมควรที่ผู้รายงานจะนำเอาชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์

ค22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาและฝึกทักษะอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาทดลอง

การดำเนินการศึกษาทดลองใช้ ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนลิขลคุณาธารวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 12 ในครั้งนี้ ผู้รายงานได้ดำเนินการตามขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล
3. การสร้างและพัฒนาหาคุณภาพเครื่องมือ
4. แบบแผนที่ใช้ในการทดลอง
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 วิทยาลัยสารพัดช่างสระบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน 12 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 จำนวน 8 ชุด และมีคู่มือประกอบการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ที่ผู้รายงานสร้างขึ้น เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1

การสร้างและพัฒนาหาคุณภาพเครื่องมือ

1. **ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์** เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 จำนวน 8 ชุด ผู้รายงานได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตร เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและกำหนดการจัดการเรียนรู้ วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 เพื่อให้ทราบแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์

1.3 วิเคราะห์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 พุทธศักราช 2556 เกี่ยวกับสาระ การเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะรายวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน เพื่อนำไปเป็นกรอบในการทำชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและ ร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1

1.4 กำหนดสาระที่จะนำไปออกแบบและจัดทำชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 โดยจัดทำทั้งหมด 8 ชุด ดังนี้

1.4.1 ชุดฝึกที่ 1 อัตราส่วน

1.4.2 ชุดฝึกที่ 2 อัตราส่วนที่เท่ากัน

1.4.3 ชุดฝึกที่ 3 อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

1.4.4 ชุดฝึกที่ 4 สัดส่วน

1.4.5 ชุดฝึกที่ 5 การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สัดส่วน

1.4.6 ชุดฝึกที่ 6 ร้อยละ

1.4.7 ชุดฝึกที่ 7 การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ

1.4.8 ชุดฝึกที่ 8 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ

1.5 สร้างแบบฝึกหัดในชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบก่อนเรียนและหลัง เรียนของชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์แต่ละชุด โดยให้สัมพันธ์กับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ ใน แต่ละชุดและเขียนคำชี้แจงการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์

1.6 จัดทำชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ ปีที่ 1 ทั้ง 8 ชุด

1.7 นำชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ ปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบ ความเที่ยงตรงของ โครงสร้างและเนื้อหา เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่งหากมีข้อบกพร่อง ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1.7.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระยุทธ ชาตะกาญจน์ หัวหน้าศูนย์วิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติในการวิจัย

1.7.2 นายบุญฤทธิ์ สมเขาใหญ่ รองผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสิชล คุนธารวิทยา ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร

1.7.3 นางสาวสุพรรณิ จิตต์ตั้ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ สำนักงานเขตพื้นที่การ ศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4 ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผล

1.7.4 นางสาวอนอมศรี สุขศิริ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนพรหมคีรีพิทยาคม ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

1.7.5 นายโชติ พรหมเช็ก ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดเขาน้อย ผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาไทย

1.8 นำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อปรับปรุงชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1

1.9 ปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 แล้วนำไปจัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

1.10 นำชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนในการทดสอบแบบเดี่ยว (1:1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนสิชลคุนธารวิทยา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยการสุ่ม อย่างง่าย คือ นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน แล้วนำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ และหาข้อบกพร่องทั้งในด้าน ความชัดเจนของคำชี้แจงวิธีการในการทำชุดฝึกเสริมทักษะ ภาษา ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก ซึ่งได้ค่าประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ (E_1/E_2) เท่ากับ 64.33/61.25 ปัญหาที่เกิดขึ้น คือ ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ มีการพิมพ์ผิด การใช้ภาษาไม่ชัดเจนและเวลาไม่เหมาะสม แบบฝึกหัดมากเกินไปสับสนมากตัวการ์ตูนไม่เหมาะสมผู้รายงานจึงได้นำชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อมูลที่ได้มา

1.11 นำชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนในการทดสอบแบบกลุ่ม(1:10)กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 วิทยาลัยสารพัดช่างสระบุรี จำนวน 6 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยการสุ่มอย่างง่าย คือ นักเรียนเก่ง 2 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 2 คน แล้วนำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพและหาข้อบกพร่องทั้งในด้านความชัดเจน ความเข้าใจและความสมบูรณ์ของชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ซึ่งได้ค่าประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ (E_1/E_2) เท่ากับ 75.54/77.71 ปัญหาที่พบในการทดลองครั้งนี้ คือ เนื้อหาไม่สมบูรณ์ ตัวอย่างน้อย แบบฝึกหัดคำถามไม่ชัดเจน การเน้นข้อความที่สำคัญไม่ครบในบางชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ผู้รายงานได้นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขจนได้ ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ฉบับที่สมบูรณ์ แล้วจึงไปจัดทำเป็นรูปเล่มเพื่อใช้ทดสอบภาคสนามและประเมินผลเป็นครั้งสุดท้าย

1.12 จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ นำไปทดสอบภาคสนาม (1:100) กับประชากรคือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 วิทยาลัย

สารพัดช่างสระบุรี จำนวน 12 คนนำผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ต่อไป

เพื่อให้การทดลองมีประสิทธิภาพ ผู้รายงานจึงจัดทำคู่มือประกอบการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน โดยดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 พุทธศักราช 2556 และหลักสูตรวิทยาลัยสารพัดช่างสระบุรี กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ และคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

2. วิเคราะห์หลักสูตร สารระการการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เพื่อดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป

3. ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีส่วนประกอบ ดังนี้

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3.2 วิชา ชั้น ภาคเรียนที่

3.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ เรื่อง เวลาทั้งหมด

3.4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง เวลา

3.5 สารระการการเรียนรู้ / มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

3.6 สารสำคัญ

3.7 จุดประสงค์การเรียนรู้

3.8 สมรรถนะของผู้เรียน

3.9 สารระการการเรียนรู้

3.10 ภาระงาน / ชิ้นงาน

3.11 กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ

3.12 สื่อ/แหล่งเรียนรู้

3.13 การวัดและประเมินผล

3.14 ข้อเสนอของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

4. นำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความถูกต้อง เหมาะสมและนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะ คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ผู้รายงานสร้างขึ้นเองโดยดำเนินการ ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 และวิเคราะห์หลักสูตร วิทยาลัยสารพัดช่างสระบุรี คู่มือครู แบบเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เพื่อสร้างแบบทดสอบตามกรอบเนื้อหา 8 ชุด

2.2 ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎี และวิธีการสร้างแบบทดสอบ จากหนังสือเทคนิคการเขียน ข้อสอบของ ชวาล แพรัตกุล (2520 : 1-161) และการวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ จากหนังสือการจัดการประเมินผลในสถานศึกษาของ ไพศาล หวังพานิช (2531 : 57-62) ศึกษาวิธีการวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ในชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ที่จัดทำขึ้นทั้ง 8 ชุด

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมและตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ ตัวชี้วัด และความครอบคลุมของคำถาม

2.5 นำผลการประเมินมาวิเคราะห์ หากค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน เลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป และปรับปรุงแบบทดสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า 0.50 แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบอีกครั้ง

2.6 ปรับปรุงและจัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 2ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 วิทยาลัยสารพัดช่างสระบุรี ซึ่งเคยเรียนผ่านมาแล้ว จำนวน 25 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.8 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบรายข้อและเลือกแบบทดสอบเฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.30 – 0.75 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.2 ขึ้นไปจำนวน 40 ข้อ

2.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ที่เลือกไว้จำนวน 40 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 2 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 วิทยาลัยสารพัดช่างสระบุรี จำนวน 25 คน ที่เคยเรียนมาแล้วโดยการสุ่มอย่างง่าย เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.75

2.10 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 จำนวน 40 ข้อ เป็นฉบับสมบูรณ์ สำหรับนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1

3.1 ศึกษาเอกสาร ศึกษาทฤษฎีจากตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและศึกษาการวัดเจตคติ ต่าง ๆ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1

3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1

3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ที่ผู้รายงานสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านเนื้อหา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 และด้านการวัดผลและประเมินผล จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมถูกต้องตามเนื้อหา ตรวจสอบคุณภาพและความถูกต้องของภาษา เพื่อนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ที่ได้จากการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 2 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 วิทยาลัยสารพัดช่างสระบุรี จำนวน 25 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างมาทดสอบหาคุณภาพของเครื่องมือ เพื่อใช้ในการประเมิน

3.5 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 และเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

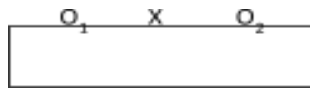
3.6 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มาหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.767

3.7 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ไปพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

แบบแผนที่ใช้ในการทดลอง

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ใช้การทดลองแบบกลุ่มเดียว มีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนทดลอง 1 ครั้ง และหลังการทดลอง 1 ครั้ง (The Single Group Pretest Posttest Design) (ประวิต เอรารวรรณ์ 2545 : 55)

1.1 แบบแผนในการทดลอง



- O_1 หมายถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการทดลองใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
- X หมายถึง การทดลองใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์
- O_2 หมายถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
- O_1 และ O_2 วัดด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกัน

1.2 การดำเนินการทดลอง

1) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Pretest) ตรวจสอบการสอบและเก็บคะแนนของแต่ละคนไว้

2) กลุ่มตัวอย่างศึกษาชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยชี้แจงจุดประสงค์พร้อมวิธีการศึกษาให้ทราบและให้กลุ่มตัวอย่างทำชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ แล้วจึงวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการศึกษาชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ (Posttest) โดยทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกครั้ง ตรวจสอบการสอบและเก็บคะแนนของนักเรียนแต่ละคนไว้

2. การศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ต่อการศึกษาชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ใช้กลุ่มทดลองกลุ่มเดียว วัดผลหลังการทดลอง (The single group Posttest -only-design) (ประวัติ เอราวรณ 2545 : 54)

2.1 แบบแผนในการทดลอง



X หมายถึง การทดลองใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

O₂ หมายถึง การวัดความพึงพอใจต่อการ ใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

2.2 การดำเนินการทดลอง

- 1) ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาและใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ให้จบทุกชุดฝึกภายในเวลาที่กำหนด
- 2) ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
- 3) นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
- 4) นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้รายงานได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ที่ผู้รายงานสร้างขึ้น ซึ่งผ่านกระบวนการหาคุณภาพแล้วไปทดลองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตรวจให้คะแนนและเก็บข้อมูลไว้
2. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ในคู่มือประกอบการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 โดยใช้เวลาในการสอน 18 ชั่วโมง

3. ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน ตรวจให้คะแนนและเก็บข้อมูลไว้

4. สอบถามความพึงพอใจของนักเรียน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1

5. นำคะแนนจากการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบท้ายชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ทุกชุด มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะและเพื่อทดสอบสมมติฐาน นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน มาวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานและนำคะแนนระดับความพึงพอใจมาวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้รายงานได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ตามวัตถุประสงค์ของการดำเนินการสอดคล้องกับลักษณะของเครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล จำแนกตามวัตถุประสงค์ของการดำเนินการ ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติ t – test

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เกณฑ์การให้คะแนนของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์

5	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด
4	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจมาก
3	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจปานกลาง
2	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจน้อย
1	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

การแปลความหมายข้อมูล ผู้รายงานใช้คะแนนเฉลี่ยระดับความพึงพอใจ ดังนี้(บุญชม ศรีสะอาด 2545 : 103)

ค่าเฉลี่ย		
4.50 - 5.00	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด
3.50 - 4.49	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจมาก
2.50 - 3.49	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจน้อย
1.00 - 1.49	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการศึกษาทดลองครั้งนี้ ใช้สถิติดังนี้

1. สถิติที่ใช้หาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 80/80 จากสูตร ศิริพร กำภักดี (2549 : 68 - 69) ดังนี้

$$E_1 = \left(\frac{\sum x}{A} \right) \times 100$$

E_1 แทน ค่าประสิทธิภาพกระบวนการที่จัดไว้ในชุดฝึก คิดเป็นร้อยละจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน ของชุดฝึกได้ถูกต้อง

$\sum x$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

N แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

$$E_2 = \left(\frac{\sum F}{B} \right) \times 100$$

E_2 แทน ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละ จากการทำแบบทดสอบท้ายชุดฝึกหลังเรียน ได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายชุดฝึก

N แทน จำนวนผู้เรียน (กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด)

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง (สมนึก ภัททิยธนี 2537 : 167) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

2.2 ค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 โดยใช้สูตรของ Brennan (บุญชม ศรีสะอาด 2535 : 81) ดังนี้

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	p	แทน	ระดับความยากง่ายของข้อสอบ
	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

2.3 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 โดยใช้สูตรของ Brennan (บุญชม ศรีสะอาด 2535 : 81) ดังนี้

$$r = \frac{R_u - R_l}{f}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	R _u	แทน	จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	R _l	แทน	จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	f	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

2.4 หากความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 คำนวณจากสูตร KR – 20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 197-199) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
	P	แทน	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	P	=	$\frac{\text{จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกทั้งหมด}}{\text{ทั้งหมด}}$
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ทำผิดในแต่ละข้อ
	q	=	$1 - P$
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	S_t^2	=	$\frac{\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$
เมื่อ	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด

2.5 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 โดยการทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระ โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2538 : 125) ดังนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N - 1}}}$$

เมื่อ t แทน ผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

D แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

N แทน จำนวนคน

3. สถิติที่ใช้ในการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 คือ

3.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) โดยใช้สูตร (กานดา พูนลาภทวี 2539 : 42) ดังนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ \bar{x} แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เรียน

3.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ 2538 : 79) ดังนี้

$$S = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
แต่ละคนยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

4. สถิติที่ใช้หาประสิทธิภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ

4.1 หาค่าอำนาจจำแนก ของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 โดยคำนวณจากสูตรการแจกแจงที (t-distribution) (สุนี รักษาเกียรติศักดิ์ 2539 : 117) ดังนี้

$$t = \frac{\frac{\bar{x}_H - \bar{x}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถาม
	\bar{x}_H	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	\bar{x}_L	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	S_H^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มสูง
	S_L^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
	n_H	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง
	n_L	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มต่ำ

4.2 หากความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 คำนวณโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของคอนบาค (Cronbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2538 : 125)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบสอบถาม
	S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือนี้ทั้งฉบับ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาการทดลอง เรื่อง รายงานการสร้างและพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 วิทยาลัยสารพัดช่างสระบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในครั้งนี้ผู้รายงานได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลที่ได้จากการวิเคราะห์แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

\bar{x}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์
ΣD	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์
ΣD^2	แทน	ผลรวมของกำลังสองของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์
t	แทน	ค่าวิกฤติใน t-distribution
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1

การหาประสิทธิภาพของการพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนในการหาประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์

(E_1 / E_2) คือ การทดสอบแบบเดี่ยว การทดสอบแบบกลุ่มและการทดสอบภาคสนาม ซึ่งผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีดังนี้

1.1 ผลการทดสอบแบบเดี่ยว (1:1)

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการพัฒนาโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 80/80 ในการทดสอบแบบเดี่ยว มีผลการทดสอบแต่ละชุด และค่าเฉลี่ยดังนี้

ตาราง 1 แสดงคะแนนเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพ ของกระบวนการ(E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 รวม 8 ชุด และค่าเฉลี่ยในการทดสอบแบบเดี่ยว (1:1)

ชุดฝึกที่	คะแนนเต็ม แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน	คะแนน เฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม ทดสอบท้าย ชุดฝึก	คะแนน เฉลี่ย	E_2	E_1/E_2
1	40	23.67	59.17	10	6.00	60.00	59.17/60.00
2	80	52.00	65.00	10	5.67	56.67	65.00/56.67
3	60	40.00	66.67	10	6.00	60.00	66.67/60.00
4	60	41.00	68.33	10	6.67	66.67	68.33/66.67
5	60	40.00	66.67	10	6.33	63.33	66.67/63.33
6	20	12.00	60.00	10	6.33	63.33	60.00/63.33
7	40	24.00	60.00	10	5.67	56.67	60.00/56.67
8	40	24.67	61.67	10	6.33	63.33	61.67/63.33
รวม/เฉลี่ย	400		64.33	80		61.25	64.33/61.25

$N = 3$

จากตาราง 1 พบว่า ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ(E_1) โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 จำนวน 8 ชุด มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ(E_1) เท่ากับ 64.33 และคะแนนแบบทดสอบท้ายชุดฝึก มีค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 61.25 ดังนั้น ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ที่ผู้รายงานสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้

1.2 ผลการทดสอบแบบกลุ่ม (1:10)

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการพัฒนาโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 80/80 ในการทดสอบแบบกลุ่ม มีผลการทดสอบแต่ละชุด และค่าเฉลี่ยดังนี้

ตาราง 2 แสดงคะแนนเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพ ของกระบวนการ(E_1) และค่าประสิทธิภาพของ
ผลลัพธ์ (E_2) โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 รวม 8 ชุด และค่าเฉลี่ยในการทดสอบแบบกลุ่ม (1:10)

ชุดฝึกที่	คะแนนเต็ม แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน	คะแนน เฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม ทดสอบท้าย ชุดฝึก	คะแนน เฉลี่ย	E_2	E_1/E_2
1	40	31.33	78.33	10	8.00	80.00	78.33/80.00
2	80	62.00	77.50	10	7.67	76.67	77.50/76.67
3	60	44.50	74.17	10	7.50	75.00	74.17/75.00
4	60	45.00	75.00	10	7.83	78.33	75.00/78.33
5	60	45.50	75.83	10	7.83	78.33	75.83/78.33
6	20	15.50	77.50	10	8.00	80.00	77.50/80.00
7	40	28.67	71.67	10	7.50	75.00	71.67/75.00
8	40	29.67	74.17	10	7.83	78.33	74.17/78.33
รวม/เฉลี่ย	400		75.54	80		77.71	75.54/77.71

N = 6

จากตาราง 2 พบว่า ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ(E_1) โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะ
คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 จำนวน 8 ชุด มีค่า
ประสิทธิภาพของกระบวนการ(E_1) เท่ากับ 75.54 และคะแนนแบบทดสอบท้ายชุดฝึกโดยใช้ชุดฝึก
เสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 มีค่า
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) 77.71 ดังนั้น ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ที่ผู้รายงานสร้างขึ้น ยังมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน
80/80 ที่ตั้งไว้

1.3 ผลการทดสอบภาคสนาม (1:100)

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการพัฒนาโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์
เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 80/80 ในการทดสอบภาค
สนาม มีผลการทดสอบแต่ละชุด และค่าเฉลี่ยดังนี้

ตาราง 3 แสดงคะแนนเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ(E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 รวม 8 ชุด และค่าเฉลี่ยในการทดสอบภาคสนาม (1:100)

ชุดฝึกที่	คะแนนเต็ม แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน	คะแนน เฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม ทดสอบท้าย ชุดฝึก	คะแนน เฉลี่ย	E_2	E_1/E_2
1	40	33.50	83.75	10	8.24	82.35	83.75/82.35
2	80	67.12	83.90	10	8.29	82.94	83.90/82.94
3	60	50.32	83.77	10	8.03	80.29	83.77/80.29
4	60	50.32	83.87	10	8.15	81.47	83.87/81.47
5	60	49.38	82.30	10	8.18	81.76	82.30/81.76
6	20	16.62	83.09	10	8.29	82.94	83.09/82.94
7	40	33.41	83.53	10	8.15	81.47	83.53/81.47
8	40	32.53	81.32	10	8.06	80.59	81.32/80.59
รวม/เฉลี่ย	400		83.29	80		81.72	83.29/81.72

N = 34

จากตาราง 3 พบว่า ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ(E_1) โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 จำนวน 8 ชุด มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ(E_1) เท่ากับ 83.29 และคะแนนแบบทดสอบท้ายชุดฝึกโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)เท่ากับ81.72 ดังนั้น ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ที่ผู้รายงานสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ดังตาราง

ตาราง 4 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการทดสอบแบบเดี่ยว (1:1)

กลุ่มทดลอง	N	ΣD	ΣD^2	t
กลุ่มทดลอง	3	21	161	4.582

N = 3

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 , $t_{(0.1; df2)} = 6.695$

จากตาราง 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ในการทดสอบแบบเดี่ยวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 5 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ในการทดสอบแบบกลุ่ม (1:10)

กลุ่มทดลอง	N	ΣD	ΣD^2	t
กลุ่มทดลอง	6	44	352	7.416**

N = 6

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 , $t_{(0.1; df5)} = 3.365$

จากตาราง 5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ในการทดสอบแบบกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 6 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ในการทดสอบภาคสนาม (1:100)

กลุ่มทดลอง	N	ΣD	ΣD^2	t
กลุ่มทดลอง	34	302	2950	18.190**

N = 34

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 , $t_{(0.1; df33)} = 2.457$

จากตาราง 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ในการทดสอบภาคสนามแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

**ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะ
คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ดังตาราง 7**
ตาราง 7 แสดงความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะ
คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1

รายการความพึงพอใจ	\bar{x}	S	แปลผล
1. เนื้อหามีความเหมาะสมกับนักเรียน	4.35	0.812	มาก
2. เนื้อหาเรียงจากง่ายไปหายาก	4.32	0.726	มาก
3. ช่วยเพิ่มความรู้ด้านการคำนวณ การแก้โจทย์ปัญหา และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.56	0.660	มากที่สุด
4. ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	4.35	0.543	มาก
5. ความเหมาะสมขนาดของตัวอักษร	4.44	0.704	มาก
6. ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์	4.44	0.612	มาก
7. มีคำชี้แจง คำอธิบายแต่ละกิจกรรม เข้าใจง่าย ปฏิบัติตามได้ถูกต้อง	4.47	0.662	มาก
8. มีรูปแบบน่าสนใจ สวยงาม ภาพประกอบชัดเจน	4.21	0.729	มาก
9. มีความสะดวกในการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์	4.29	0.798	มาก
10. ผู้เรียนสามารถกลับไปศึกษาเนื้อหา อีกครั้งเมื่อไม่เข้าใจ	4.00	0.778	มาก
รวม	4.34	0.712	มาก

จากตาราง 7 พบว่า ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.34$, $S = 0.712$) เมื่อดูในรายละเอียด พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด ช่วยเพิ่มความรู้ด้านการคำนวณ การแก้โจทย์ปัญหา และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ($\bar{x} = 4.56$, $S = 0.660$) และนักเรียนมีความพึงพอใจระดับมาก มีคำชี้แจง คำอธิบายแต่ละกิจกรรม เข้าใจง่าย ปฏิบัติตามได้ถูกต้อง ($\bar{x} = 4.47$, $S = 0.662$) รองลงมาคือ ความเหมาะสมขนาดของตัวอักษร ($\bar{x} = 4.44$, $S = 0.704$) ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ ($\bar{x} = 4.44$, $S = 0.612$) เนื้อหามีความเหมาะสมกับนักเรียน ($\bar{x} = 4.35$, $S = 0.543$) ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย ($\bar{x} = 4.35$, $S = 0.543$) เนื้อหาเรียงจากง่ายไปหายาก ($\bar{x} = 4.32$, $S = 0.726$) มีความสะดวกในการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ($\bar{x} = 4.29$, $S = 0.798$) มีรูปแบบน่าสนใจ สวยงาม ภาพประกอบชัดเจน ($\bar{x} = 4.21$, $S = 0.729$) ผู้เรียนสามารถกลับไปศึกษาเนื้อหา อีกครั้งเมื่อไม่เข้าใจ ($\bar{x} = 4.00$, $S = 0.778$) ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาทดลองครั้งนี้ เป็นการสร้างและพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 วิทยาลัยสารพัดช่างสระบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีสาระสำคัญสรุปได้ดังนี้

สรุปผล

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1

สมมติฐานในการศึกษา

1. ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

วิธีการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 วิทยาลัยสารพัดช่างสระบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 1 ห้องเรียน 12 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาในเรื่องนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 วิทยาลัยสารพัดช่างสระบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 12 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. ชุดฝึกเสริมทักษะ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 จำนวน 8 ชุด และมีคู่มือประกอบการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ที่ผู้รายงานสร้างขึ้น เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1
4. เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่
 - 4.1 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ คือ สถิติที่แสดงค่า E_1/E_2
 - 4.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์แบบทดสอบคือ ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก(r) และค่าความเชื่อมั่น
 - 4.3 สถิติที่ใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ค่า t-test
 - 4.4 สถิติที่ใช้ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้รายงานได้นำชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 วิทยาลัยสารพัดช่างสระบุรี ที่ไม่เคยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์มาก่อน เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ดังนี้คือ (1) ทดสอบแบบเดี่ยวกับนักเรียน 3 คน (2) ทดสอบแบบกลุ่มกับนักเรียน 6 คน (3) ทดสอบภาคสนามกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน ตามขั้นตอนของการสร้างและพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์และหลังจากที่ศึกษาชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์แล้วผู้รายงานได้ขอความร่วมมือจากนักเรียนให้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนด้วยตนเองแล้วรวบรวมข้อมูลไว้วิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการทดสอบในแต่ละครั้ง ผู้รายงานได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติดังนี้ (1) นำคะแนนจากกิจกรรมระหว่างเรียน และคะแนนประเมินตนเองหลังเรียนแต่ละชุดฝึกมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ (E_1/E_2) (2) นำคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทดสอบค่า t-test (3) นำคะแนนจากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจหลังจากการทดสอบภาคสนามมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

ผลการทดลอง

ในการทดลองครั้งนี้ ได้ผลการทดลองเป็นไปตามที่ตั้งสมมติฐานไว้ ดังนี้

1. ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ พบว่าชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น ชุดที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 และ 8 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ตามเกณฑ์ 80/80 ดังนี้ คือ 83.75/82.35, 83.90/82.94, 83.77/80.29, 83.87/81.47, 82.30/81.76, 83.09/82.94, 83.53/81.47 และ 81.32/80.59 ตามลำดับ เฉลี่ยทั้ง 8 ชุด มีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 83.29/81.72
2. ผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน พบว่า ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.34$) และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.712

อภิปรายผล

การพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 วิทยาลัยสารพัดช่างสระบุรี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีประเด็นสำคัญที่ควรนำมาอภิปรายผลดังนี้

1. ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งผลการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพของ ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 เท่ากับ 83.29/81.72 หมายความว่า ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เฉลี่ยร้อยละ 83.29 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจากการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ได้คะแนน ร้อยละ 81.72 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา ข้อที่ 1 และผลการศึกษาในครั้งนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของวิชรุชสินธุชัช (2541 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการคิดเลขเร็ว เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า แบบฝึกเสริมทักษะการคิดเลขเร็ว ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.85/86.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของจรีพร สามารถ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ โดยใช้ชุดการฝึก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ชุดการฝึกมีประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 82.83/80.58 แสดงว่าชุดการฝึกที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้เพิ่มขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของวิหาญ พละพร (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์

ปัญหาการคูณการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษา พบว่า ชุดฝึกเสริมทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัย สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.47/76.77 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุเทวี แก้วนิมิตดี (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษา พบว่า แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การ พัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 79.13/76.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของอาจารย์ สฤณีไพศาล (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.29/78.76 สอดคล้องกับงานวิจัยของจักรพงษ์ ทองสิงห์ (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การ พัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบจำนวนเต็ม สำหรับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า แบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะ คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบจำนวนเต็ม สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 12 ชุด มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.44/81.11 ซึ่งได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของธนพร สาลี (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาชุดฝึก เสริมทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ชุดฝึกเสริมทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ประกอบด้วยคำชี้แจง วัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.13/79.19 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของนฤชล ศรี มหาพรหม (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัด บุรีรัมย์ ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกเสริมทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะ คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มี ประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.00/84.95 สอดคล้องกับงานวิจัยของประนอม ประทุมแสง (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างร่วมมือ Learning Together โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษา พบว่า แผนการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างร่วมมือ Learning Together โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.30/77.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัย ของวีรพงษ์ มุลทาและปณิดดา แก้วเสทือน (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาแบบฝึก เสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษา พบว่า แบบฝึกเสริม

ทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.44/76.43 ซึ่งได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริประภา

พาหลง (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.44/76.46 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของกิริติ สายสิงห์ (2551 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.63/80.27 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่ตั้งไว้ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของมาลินี อุณลี (2552 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า ชุดฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.16/83.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่ตั้งไว้

1.1 ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการสร้างอย่างมีระบบและวิธีการที่เหมาะสม โดยเริ่มตั้งแต่การเลือกเนื้อหา การเรียบเรียงเนื้อหา การศึกษาเอกสารหลักสูตร คู่มือครู และเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดเนื้อหาย่อยทั้ง 8 เนื้อหา การกำหนดความคิดรวบยอด การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดจนการวัดประเมินผลการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงตัวผู้เรียนอายุ พื้นฐานความรู้ หรือประสบการณ์เดิม คำนึงผลที่ต้องการหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ว่าควรเสนอในรูปแบบใด เพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหากลุ่มสาระเป็นเนื้อหาที่เรียงจากเนื้อหาง่ายไปหาเนื้อหายาก ภาษาที่ใช้ชัดเจนมีความต่อเนื่องในแต่ละกรอบ มีคำถาม คำชี้แจง ให้ผู้เรียนตอบสนองแต่ละเรื่องนั้นโดยตรง (ธีระชัย ปุณณโชติ 2539 : 27-37) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของวาลี สุมิพันธ์ (2530 : 189-190) กล่าวว่า ชุดฝึกที่ดีควรเกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนมาแล้ว เหมาะสมกับระดับวัย ความสามารถของเด็ก มีคำชี้แจงสั้น ๆ กระชับรัด ซึ่งจะช่วยให้เด็กเข้าใจวิธีทำได้ง่ายใช้เวลาเหมาะสม เป็นชุดฝึกที่น่าสนใจทำท่ายความสามารถ ฉวีวรรณ กิรติกร (2537 : 11-12) กล่าวว่า ชุดฝึกแต่ละชุดเริ่มต้นจากเนื้อหาที่ง่ายไปยาก เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล มีภาษาที่เข้าใจง่าย และยังสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของ Har Less (n.d. : 93-94, อ้างถึงในวิหาญ พละพร 2545 : 47) ได้ให้คำแนะนำว่า ชุดฝึกควรสร้างโดยใช้จิตวิทยาในการเร้าใจให้นักเรียนเกิดความสนใจและมีโอกาสตอบสนองสิ่งเร้าด้วยความทำท่าย

1.2 ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผ่านการตรวจหาคุณภาพโดยได้รับการประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบเนื้อหาและภาษาที่ใช้ในแต่ละชุดฝึก และนำข้อ

เสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นผู้วิจัยได้นำชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ไปทดลองตามขั้นตอนของการหาคุณภาพของชุดฝึกในการทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม เมื่อผ่านการทดลองแต่ละขั้นตอนได้นำข้อปัญหาต่าง ๆ ที่พบเห็นมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนจะนำไปทดสอบภาคสนาม ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของ John Dewey ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอน ต้องเน้นเด็กเป็นสำคัญ เรียนรู้โดยการกระทำและฝึกปฏิบัติจริง และการที่ผู้เรียนได้ฝึกหัดหรือทำซ้ำ ๆ บ่อย ๆ ย่อมจะทำให้เกิดความสมบูรณ์ถูกต้อง ซึ่งจะเป็นความมั่นคงของสิ่งที่เรียน ความรู้ที่ได้คงทนถาวร กติกา สุวรรณสงพงศ์ (2541 : 42-43)

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้ เนื่องจาก ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์มีลำดับเนื้อหาเรียงจากง่ายไปยาก มีการเสริมแรงเมื่อนักเรียน ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง มีการสรุป กฎ นิยามที่ชัดเจน และยังเชื่อมโยงความรู้เดิมก่อนที่จะเรียนความรู้ใหม่ทำให้ผู้เรียนเกิดความท้าทายที่อยากจะเรียนรู้ เกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ส่งผลให้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวชิรนุช สันธุชัย (2541 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการคิดเลขเร็ว เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่าคะแนนทักษะการคิดเลขเร็วหลังฝึกด้วยแบบฝึกสูงกว่าคะแนนก่อนฝึกด้วยแบบฝึกเสริมทักษะคิดเลขเร็ว เรื่อง การคูณ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับงานวิจัยของจรีพร สามารถ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษ เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ โดยใช้ชุดการฝึก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลการทดสอบหลังใช้ชุดการฝึกมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าผลการทดสอบก่อนใช้ชุดการฝึก ซึ่งมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของวิภาญ พละพร (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษ เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษา พบว่า หลังจากใช้ชุดฝึกเสริมทักษะแล้ว นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณการหาร สูงกว่าก่อนการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของสุเทวี แก้วนิมิตติ (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของอาจารย์ สฤณีไพศาล (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษ การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของจักรพงษ์ ทองสิงห์ (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบจำนวนเต็ม

สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของธนพร ลำลี (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของนฤชล ศรีมหาพรหม (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ หลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของวิรพงษ์ มุลทา และปนัดดา แก้วเสठीอน (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษา พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและหลังเรียนการจัดการเรียนการสอน โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างขึ้น ได้คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของศิริประภา พาหลง (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษา พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของกิริติ สายสิงห์ (2551 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษา พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของClarkson (1979 : 4101-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการแปลความหมายในวิชาคณิตศาสตร์ กับความหมายในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และศึกษาว่านักเรียนจะใช้การแปลความหมายในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หรือไม่ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนพีชคณิตจำนวน 5 ห้องเรียน นำมาทดสอบความสามารถในการแปลความหมาย 3 ฉบับ คือ ลักษณะที่เป็นภาษา ลักษณะที่เป็นสัญลักษณ์ และลักษณะที่เป็นรูปภาพ แล้วนำคะแนนไปหาความสัมพันธ์กับคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่า ทักษะการแปลความหมายเป็นองค์ประกอบหนึ่งของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

คณิตศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Hall and Dudley William (1979 : 6325-A) ได้ศึกษาผลการสอนวิเคราะห์ การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการวิเคราะห์ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่คาดคะเนเก่งและไม่เก่ง กลุ่มละ 15 คน กลุ่มทดลองได้เรียนเกี่ยวกับการวิเคราะห์เป็นเวลาเรียน 8.5 ชั่วโมง แล้วทำการทดสอบการวิเคราะห์และการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่เรียนการวิเคราะห์ มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนการวิเคราะห์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของChukwu (1987 : 2492-A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้สรุปว่า การสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้ผล จะต้องมีการฝึกให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์เสียก่อน และผลจากการพัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหานี้เอง จะช่วยทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาสูงขึ้น

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับ มาก ทั้งนี้ เนื่องจากชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น เนื้อหาเริ่มจากง่ายไปยาก ภาษาเหมาะสมกับนักเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกความคงทนในการเรียนรู้ มีการวัดผลที่แน่นอน ทั้งการทดสอบในระหว่างที่เรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อวัดความก้าวหน้าในการเรียนให้เห็นอย่างชัดเจน จึงมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของประนอม ประทุมแสง (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ Learning Together โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจต่อการจัดการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ Learning Together โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยรวมและเป็นรายข้ออยู่ในระดับ มาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ วีรพงษ์ มุลทา และปนัดดา แก้วเสทือน (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษา พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพอใจระดับมาก และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริประภา พาหลง (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษา พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 ซึ่งเห็นว่า มีความพอใจระดับมาก

จากผลการศึกษาที่กล่าวมาทั้งหมด แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพจะทำให้ผู้เรียนมีความสามารถทางการเรียนหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีความ

ก้าวหน้าและพัฒนาทางการเรียนเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์และการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอนที่สมบูรณ์ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความสามารถของนักเรียน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. การนำกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 นี้ไปใช้ ครูผู้สอนควรปรับปรุงให้สอดคล้องกับสภาพของนักเรียน ห้องเรียน จึงสามารถทำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปพัฒนาประกอบการจัดการเรียนการสอนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้

2. ครูผู้สอนควรเตรียมการสอน ตามที่กำหนดไว้ในกิจกรรมการเรียนรู้ล่วงหน้า โดยต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหา และขั้นตอนการสอนเตรียมกิจกรรม เรียนรู้การใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ซึ่งเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ที่สำคัญและควรศึกษาเกี่ยวกับการประเมินจากสภาพจริงเพื่อให้สามารถวางแผนในการจัดและประเมินผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์จากชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ที่ผู้รายงานได้ศึกษาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ชั้นอื่นหรือวิชาอื่นได้

ข้อเสนอแนะในการศึกษา

1. ควรศึกษาเกี่ยวกับผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ในเนื้อหาบทเรียนอื่น ๆ

2. ควรศึกษาเกี่ยวกับผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ร่วมกับตัวแปรอื่น ๆ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. ควรนำกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 นี้ไปปรับใช้กับนักเรียนในโรงเรียนอื่น ๆ และเก็บข้อมูลการศึกษาทั้งในด้านครู นักเรียนและผู้ที่เกี่ยวข้อง