

รายงานการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะเรื่อง พหุนาม วิชาคณิตศาสตร์  
(ค20202) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ของ

นายเปรมมินทร์ จันท์กองกวิน  
ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนปทุมพิทยาคม  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
กระทรวงศึกษาธิการ

## ประกาศคุณูปการ

เอกสารเล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อรายงานผลการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผู้รายงานได้พัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะขึ้นเพื่อใช้ประกอบ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้เกิดความรู้ ความเข้าใจทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และเพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนของครูและผู้ที่สนใจในอนาคตต่อไป

ภายในเล่มของเอกสารฉบับนี้ประกอบด้วย ส่วนแรกจะเป็นบทนำ ซึ่งจะกล่าวถึงที่มาและความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้รายงาน ส่วนที่สองจะกล่าวถึงเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดหลักสูตรในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ หลักการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ผู้รายงานได้นำหลักการที่ศึกษามาสร้างนวัตกรรมในการแก้ไขปัญหาการจัดการเรียนการสอนในครั้งนี้ ส่วนที่ 3 จะกล่าวถึงวิธีดำเนินการพัฒนา ส่วนที่ 4 จะกล่าวถึงผลการพัฒนา และส่วนสุดท้ายจะเป็นการสรุปและอภิปรายผลการพัฒนา

ผู้รายงานขอขอบคุณ นางสาวธัญญาภรณ์ สมบัติ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนารีนุกูล นางกนกอร พันธุ์โพธิ์โรจน์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเดชอุดม นางสาวสุภาพร คำเชื้อ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเดชอุดม นางลลิตา กิจไพบุลย์ชัย ครูชำนาญการพิเศษ นางสาววิไลลักษณ์ อักโข ครูชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนเดชอุดม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 ที่กรุณาให้คำแนะนำ ปรึกษา ทำให้การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณ นายจิรายุทธ อักษรพิมพ์ ผู้อำนวยการโรงเรียนปทุมพิทยาคม คณะครูและนักเรียนโรงเรียนปทุมพิทยาคม ทุกท่านทุกคนที่มีส่วนช่วยเหลือ และให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนาในครั้งนี้และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารรายงานฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนและนักเรียนอันเป็นการเพิ่มพูนประสบการณ์การเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี และจะช่วยเอื้ออำนวยประโยชน์แก่ท่านผู้นำไปใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ เกิดผลดีแก่นักเรียนในอนาคตต่อไป

เปรมมินทร์ จันทร์ก่องกวิน

ชื่อผลงาน รายงานการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม  
ผู้รายงาน นายเปรมมินทร์ จันทร์กองกวิน  
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนปทุมพิทยาคม อำเภอเมือง  
จังหวัดอุบลราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29

### บทคัดย่อ

การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 (2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม (3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม และ (4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม ประชากรกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการพัฒนาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปทุมพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 41 คน เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พหุนาม จำนวน 20 แผน (2) แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม จำนวน 6 เล่ม (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พหุนาม เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายของตัวถูกตั้งแต่ 0.36 – 0.79 ค่าอำนาจจำแนกของตัวถูกตั้งแต่ 0.25 – 0.60 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87 และ (4) แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ (1) สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (2) สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) ของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) หาค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตรของบุญชม ศรีสะอาด หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีของเบรนนัน (Brennan) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของ โลเวทท์ (Lovett) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (3) สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ t - test (Dependent Samples) (4) หาประสิทธิภาพของเครื่องมือ วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะตามเกณฑ์ 80 / 80 โดยใช้สูตร  $E_1 / E_2$  วิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกเสริมทักษะ (E.I.) โดยวิธีการของกูดแมน เฟรทเซอร์ และชไนเดอร์

### ผลการศึกษา พบว่า

1. แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.49 / 84.95
2. ดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม มีค่าเท่ากับ 0.7556 แสดงว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อและวิธีการดังกล่าว ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 75.56
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม โดยรวมมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.51 แสดงว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด

สรุปได้ว่า การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม ในครั้งนี้ทำให้ได้แบบฝึกเสริมทักษะที่มีประสิทธิภาพ สามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ครูสามารถนำไปเป็นสื่อเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพจึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัยและรักการออกกำลังกาย มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 5)

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดวิสัยทัศน์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน ที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนทุกคนเป็นผู้ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น การศึกษาคณิตศาสตร์ เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง มีความรู้ ความสามารถที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ (โรงเรียนปทุมพิทยาคม, 2551, หน้า 1)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อพัฒนาการความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล มีระเบียบ สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้เกิดการค้นคว้า วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1)

การจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผ่านมาพบว่ายังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร จากรายงานการสอบประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ ปีการศึกษา 2551 – 2552 ภาพรวมวิชาคณิตศาสตร์มีผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุและปัจจัยหลายประการ เช่น หลักสูตร เนื้อหา ครูผู้สอน นักเรียน สภาพแวดล้อม ผู้ปกครอง การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน ตลอดจนเทคนิคและวิธีการสอนของครู และอาจเนื่องมาจากครูทั่วไปมักเข้าใจว่า การสอนคณิตศาสตร์คือสอนหรืออธิบายเนื้อหาสาระ แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดก็เป็นการเพียงพอ แต่ที่จริงแล้วการสอนคณิตศาสตร์ทุกเรื่องต้องพยายามให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงควบคู่กับการคำนวณ สิ่งแรกคือ การลงมือปฏิบัติ การพิสูจน์ การตรวจสอบ แล้วให้ทำแบบฝึกหัดและในบางเรื่องครูต้องสาธิตให้เข้าใจหลักการควบคู่กับการอธิบาย (สมนึก ภัททิยธนี, 2546, หน้า 3) ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐาน มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 3)

แบบฝึกเสริมทักษะ เป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทหนึ่งที่จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นได้ เพราะแบบฝึกเสริมทักษะเป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลที่ได้รับการออกแบบให้มีลักษณะการตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลมากที่สุด สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ กล่าวคือ แบบฝึกเสริมทักษะจะมีขั้นตอนในการฝึกจากง่ายไปหายาก ทำให้ผู้เรียนคงไว้ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ได้นาน (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541, หน้า 9) การสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เป็นวิธีการสอนที่สนุกคือการให้นักเรียนทำแบบฝึกมากๆ เป็นสิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาได้ดีขึ้น เพราะนักเรียนได้มีโอกาสนำความรู้ที่เรียนมาแล้วมาฝึกให้เกิดความเข้าใจกว้างขวางขึ้น (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2545, หน้า 113 ; อ้างอิงมาจาก อนงค์ วิชาลัย, 2536, หน้า 27) ซึ่งสอดคล้องกับผลการประชุมเชิงปฏิบัติการการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) พบว่า นวัตกรรมที่นำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและความสามารถในการคิดคำนวณ คือ การเรียนจากชุดฝึกทักษะการคิดคำนวณ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, หน้า 158)

ผู้รายงานในฐานะที่เป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ได้พบปัญหาการจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย ในปีการศึกษา 2558-2559 เท่ากับ 2.12 และ 2.27 ตามลำดับ ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ปานกลางและไม่เป็นที่น่าพอใจ โดยเฉพาะเรื่องพหุนาม เนื่องจากเนื้อหาค่อนข้างยาก กล่าวคือ นักเรียนส่วนมากไม่สามารถหาผลบวก ผลลบ ของเอกนาม รวมทั้งหาผลคูณและผลการหารของพหุนามยังไม่คล่อง

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้รายงานจึงได้ทำการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะ วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ คณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะให้มีประสิทธิภาพต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการพัฒนา

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80 / 80
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง พหุนาม โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ

### สมมติฐานของการพัฒนา

1. แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้พัฒนาสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### ความสำคัญของการพัฒนา

1. ได้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพัฒนาสูงขึ้น

## ขอบเขตของการพัฒนา

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนท่าโพธิ์ศรีพิทยา อำเภอเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 144 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนท่าโพธิ์ศรีพิทยา อำเภอเดชอุดม จังหวัดอุบลราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 ห้อง 1/4 จำนวน 41 คน

2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม รายวิชา คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง พหุนาม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

### 3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่ การเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ ประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะ ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ

### 4. ระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 20 ชั่วโมง

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดให้ผู้สอน ปฏิบัติตามขั้นตอนการจัดกิจกรรม ซึ่งกำหนดรายละเอียดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อให้ผู้สอนสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้

2. แบบฝึกเสริมทักษะ หมายถึง เครื่องมือแบบฝึกที่ผู้รายงานสร้างขึ้นสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง พหุนาม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มีองค์ประกอบต่างๆ เช่น จุดประสงค์การเรียนรู้ ตัวอย่าง แบบฝึก คำตอบ



3. ประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะ หมายถึง ประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 80 / 80

80 ตัวแรก คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบฝึกเสริมทักษะระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 80 ( $E_1$ )

80 ตัวหลัง คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 80 ( $E_2$ )

4. ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ตัวเลขที่แสดงความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการเปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปทุมพิทยาคม อำเภอเมืองจังหวัดอุบลราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 ในรูปของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้รายงานสร้างขึ้น

6. ความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พหุนาม โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจ และยินดีของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ ซึ่งจะทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประสบผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

7. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบวัดความรู้ ความสามารถของนักเรียนจากการเรียนรู้ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้า สร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในครั้งนี้ ผู้รายงานได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามลำดับ ดังต่อไปนี้ โดยได้จัดเรียงไว้ตามลำดับ ดังนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์
3. แผนการจัดการเรียนรู้
4. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
5. แบบฝึกเสริมทักษะ
6. ประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะ
7. ดัชนีประสิทธิผล
8. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
9. ความพึงพอใจในการเรียนรู้
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 10.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 10.2 งานวิจัยต่างประเทศ

#### หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดวิสัยทัศน์ คุณภาพผู้เรียนเมื่อผู้เรียนเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน และเมื่อผู้เรียนเรียนจบแต่ละช่วงชั้น สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้และแนวทางการวัดผลประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไว้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องและเน้นไปสู่การใช้หลักสูตรที่เน้นการจัดการเรียนรู้ที่ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1 - 107) ดังต่อไปนี้

## 1. วิสัยทัศน์

การศึกษาคณิตศาสตร์ เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง มีความรู้ ความสามารถที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

- **จำนวนและการดำเนินการ:** ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง
- **การวัด :** ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่างๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ
- **เรขาคณิต :** รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนิกภาพ 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 ค่ากลาง และการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน
- **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ :** การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความภาคภูมิใจในสร้างสรรค์

## 2. คุณภาพผู้เรียน

### จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

- มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่างๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้
- สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียนและสันตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติซึ่งได้แก่ 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 เขียนข้อความเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม หรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้
- เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ
- เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ ได้

- ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### 3. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน มีดังนี้

#### สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

#### สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนของสิ่งต่างๆที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

#### สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

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

#### สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 : เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

### สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

### สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

หมายเหตุ 1. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

2. ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการ สามารถประเมินในระหว่าง การเรียนการสอน หรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้

### สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 2 (ม.1 – ม.3)

#### สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

#### มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ และจำนวนตรรกยะ
2. รู้จักจำนวนอตรรกยะและจำนวนจริง
3. เข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ และนำไปใช้แก้ปัญหาได้
4. เข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และสามารถเขียนให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ ( $A \times 10^n$  เมื่อ  $1 \leq A < 10$  และ  $n$  เป็นจำนวนเต็ม) ได้
5. เข้าใจเกี่ยวกับรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง

**มาตรฐาน ค 1.2 :** เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวน และความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

### มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. บวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง และนำไปใช้แก้ปัญหาได้
2. ทารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็ม โดยการแยกตัวประกอบและนำความรู้ไปแก้ปัญหาได้
3. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร การยกกำลัง และการหารากของจำนวนเต็มและจำนวนตรรกยะ พร้อมทั้งบอกความสัมพันธ์ของการดำเนินการของจำนวนต่างๆ ได้
4. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลที่ได้จากการคำนวณและการแก้ปัญหา

**มาตรฐาน ค 1.3 :** ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

### มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประมาณค่าและนำไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม
2. ทารากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงโดยการประมาณ การเปิดตาราง หรือการใช้เครื่องคำนวณ และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้

**มาตรฐาน ค 1.4 :** เข้าใจระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

### มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. มีความเข้าใจสมบัติต่างๆ เกี่ยวกับระบบจำนวนเต็มและนำไปใช้แก้ปัญหาได้
2. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนในระบบจำนวนจริง

## สาระที่ 2 การวัด

**มาตรฐาน ค 2.1 :** เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนของสิ่งต่างๆ ที่ต้องการวัด

### มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. เข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ

2. เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่างๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และ ปริมาตรได้อย่างเหมาะสม

3. คาดคะเนเวลา ระยะทาง ขนาด และน้ำหนัก อย่างใกล้เคียง และ อธิบายวิธีการที่ใช้คาดคะเนได้

4. ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

**มาตรฐาน ค 2.2 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด**

**มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2**

1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างได้

**สาระที่ 3 เรขาคณิต**

**มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ**

**มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2**

1. อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้

2. สร้างรูปเรขาคณิตอย่างง่ายโดยไม่เน้นการพิสูจน์ได้

3. วิเคราะห์ลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพสองมิติได้

**มาตรฐาน ค 3.2 : ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา**

**มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2**

1. เข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้าย ของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนานทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และนำไปใช้ในการให้เหตุผลและ แก้ปัญหาได้

2. เข้าใจเกี่ยวกับการแปลง (transformation) ทางเรขาคณิต ในเรื่อง การเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation) และนำไปใช้ได้

3. บอกภาพที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน รูปต้นแบบ และสามารถอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบ และภาพนั้นให้

**สาระที่ 4 พีชคณิต**

**มาตรฐาน ค 4.1 : เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์**

และฟังก์ชัน



### มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้ได้

**มาตรฐาน ค 4.2 :** ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

### มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. แก้สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้
2. เขียนสมการหรืออสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหาพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
3. เขียนกราฟแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปริมาณสองชุดหรือสมการเชิงเส้นที่กำหนดให้ได้
4. อ่านและแปลความหมายกราฟที่กำหนดให้ได้
5. แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
6. อธิบายลักษณะของรูปที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนบนระนาบพิกัดฉาก

### สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

**มาตรฐาน ค 5.1 :** เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

### มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. กำหนดประเด็น เขียนข้อคำถาม กำหนดวิธีการศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูลได้
2. เข้าใจเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม
3. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม อ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลได้

**มาตรฐาน ค 5.2 :** ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

### มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

**มาตรฐาน ค 5.3 :** ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

### มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆได้
2. เข้าใจถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ

### สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

**มาตรฐาน ค 6.1 :** มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหาได้
2. ใช้ความรู้ ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถแสดงเหตุผลโดยการอ้างอิงความรู้ ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงหรือสร้างแผนภาพ
4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารสื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน และรัดกุม
5. เชื่อมโยงความรู้เนื้อหาต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ
6. นำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และในการดำรงชีวิต
7. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สำหรับผู้เรียนที่มีความสนใจหรือมีความสามารถสูงทางคณิตศาสตร์ สถานศึกษาอาจจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้สาระที่เป็นเนื้อหาวิชาให้กว้างขึ้น เข้มข้นขึ้น หรือฝึกทักษะกระบวนการมากขึ้นโดยพิจารณาจากสาระหลักที่กำหนดให้ไว้นี้ หรือสถานศึกษาอาจจัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อื่นๆเพิ่มเติมได้ โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับความสามารถและความต้องการของผู้เรียน

การจัดสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคณิตศาสตร์ รหัส ค21202ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบ่งเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ เวลาเรียนทั้งหมด 40 ชั่วโมง รายละเอียดดังตาราง 1

ตาราง 1 การจัดสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคณิตศาสตร์ รหัส ค21202 ภาคเรียนที่ 2  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 3 หน่วย จำนวน 40 ชั่วโมง / ภาคเรียน

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
1	การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล - ข้อความคาดการณ์ - ประโยคเงื่อนไข - บทกลับของประโยคเงื่อนไข - การให้เหตุผล	8
2	พหุนาม - เอกนาม - การบวกและการลบเอกนาม - พหุนาม - การบวกและการลบพหุนาม - การคูณพหุนาม - การหารพหุนาม	20
3	การประยุกต์ 2 - รูปแบบของจำนวน - ขอบข่ายงาน - การประยุกต์ของเศษส่วนและทศนิยม	12

ในการพัฒนาในครั้งนี้ ผู้รายงานเลือกเนื้อหาจากหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พหุนาม  
 ซึ่งใช้เวลาสอนทั้งหมด 20 ชั่วโมง

#### 4. การประเมินผลการเรียนรู้

การประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ช่วยให้  
 ให้ได้ข้อมูลสารสนเทศซึ่งแสดงถึงพัฒนาการและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ด้านต่างๆ คือ

4.1 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต  
 พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น รวมทั้งการนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์

4.2 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการ  
 แก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

การเชื่อมโยง และการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ข้อมูลสารสนเทศเหล่านี้ส่งเสริมให้ผู้สอนและผู้เรียนทราบ จุดเด่น จุดด้อย ด้านการสอนและการเรียนรู้ และเกิดแรงจูงใจที่จะพัฒนาคน

### หลักการของการประเมินผลการเรียนรู้

การประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ยึดหลักการสำคัญดังนี้

1) การประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง และควบคู่ไปกับกระบวนการเรียน การสอนผู้สอนควรใช้งานหรือกิจกรรมคณิตศาสตร์เป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนเข้าไปมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และ ใช้การถามคำถาม นอกจากการถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาแล้ว ควรถามคำถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วย เช่น การถาม คำถามในลักษณะ “นักเรียนแก้ปัญหาอย่างไร” “ใครสามารถคิดหาวิธีการนอกเหนือไปจากนี้ได้อีก” “นักเรียนคิดอย่างไรกับวิธีการที่เพื่อนเสนอ” การกระตุ้นด้วยคำถามซึ่งเน้นกระบวนการคิดทำให้เกิด ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนมีโอกาสได้พูดแสดง ความ คิดเห็นของตน แสดงความเห็นพ้องและโต้แย้ง เปรียบเทียบวิธีการของตนกับของเพื่อนเพื่อเลือก วิธีการที่ดีในการแก้ปัญหาด้วยหลักการเช่นนี้ ทำให้ผู้สอนสามารถใช้คำตอบของผู้เรียนเป็นข้อมูล เกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ และทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

2) การประเมินผลต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ จุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ในที่นี้เป็นจุดประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้ในระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา และระดับชาติในลักษณะของสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่ประกาศไว้ใน หลักสูตร เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่ต้องประเมินผลตามจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้เหล่านี้ เพื่อให้สามารถบอกได้ว่าผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ผู้สอนต้องแจ้ง จุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ในแต่ละเรื่องให้ผู้เรียนทราบ เพื่อให้ผู้เรียนเตรียมพร้อมและ ปฏิบัติตนให้บรรลุจุดประสงค์และเป้าหมายที่กำหนด

3) การประเมินผลทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญ เท่าเทียมกับการวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยง และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ต้องเป็นสิ่ง ที่ ต้องปลูกฝังให้เกิดกับผู้เรียน เพื่อการเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพ รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ปรับตัวและดำรงชีวิตอย่างมีความสุข

ผู้สอนต้องออกแบบงานหรือกิจกรรมซึ่งส่งเสริมให้เกิดทักษะ / กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ อาจใช้วิธีการสังเกต สัมภาษณ์ หรือตรวจสอบคุณภาพผลงาน เพื่อประเมิน ความสามารถของผู้เรียน งาน หรือกิจกรรมการเรียนบางกิจกรรมอาจครอบคลุมทักษะ / กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์หลายด้าน งานหรือกิจกรรมจึงควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

- สาระในงานหรือกิจกรรมอาศัยการเชื่อมโยงความรู้หลายเรื่อง
- ทางเลือกในการดำเนินงานหรือแก้ปัญหาได้หลายวิธี
- เงื่อนไขหรือสถานการณ์ปัญหามีลักษณะเป็นปัญหาปลายเปิด ที่ให้ผู้เรียน

ที่มีความสามารถต่างกันมีโอกาสแสดงกระบวนการคิดตามความสามารถของตนงานหรือกิจกรรมต้องเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอในรูปการพูด การเขียน การวาดรูป เป็นต้น

- งานหรือกิจกรรมที่ใกล้เคียงสภาพจริงหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์

4) การประเมินผลการเรียนรู้ต้องนำไปสู่ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียนรอบด้าน การประเมินผลการเรียนรู้มิใช่เป็นเพียงการให้นักเรียนทำแบบทดสอบในช่วงเวลาที่กำหนดเท่านั้น แต่ควรใช้เครื่องมือวัดและวิธีการที่หลากหลาย เช่น การทดสอบ การสังเกต การสัมภาษณ์ การมอบหมายงานให้ทำเป็นการบ้าน การทำโครงงาน การเขียนบันทึกโดยผู้เรียน การให้ผู้เรียนจัดทำแฟ้มสะสมงานของตนเองหรือการให้ผู้เรียนประเมินตนเอง การใช้เครื่องมือวัดที่หลากหลายจะทำให้ผู้สอนมีข้อมูลรอบด้านเกี่ยวกับผู้เรียน เพื่อนำไปตรวจสอบกับจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่ต้องเลือกและใช้เครื่องมือวัดและวิธีการที่เหมาะสมในการตรวจสอบการเรียนรู้

การเลือกใช้เครื่องมือวัดขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการประเมิน เช่น การประเมินเพื่อวินิจฉัยผู้เรียน การประเมินเพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการเรียนการสอน และการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียน

การประเมินเพื่อวินิจฉัยผู้เรียน มีจุดประสงค์เพื่อค้นหาข้อบกพร่องในการเรียนรู้และสาเหตุของข้อบกพร่อง และตรวจสอบความพอเพียงของความรู้และความสามารถที่เป็นพื้นฐานจำเป็นของผู้เรียน วิธีการประเมินควรใช้การสังเกต การสอบปากเปล่า หรือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย ทั้งนี้คำถามหรืองานที่ให้ผู้เรียนทำควรมุ่งไปที่เนื้อหาที่เป็นพื้นฐานจำเป็นที่ผู้เรียนทุกคนต้องรู้ รวมทั้งทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วย

การประเมินเพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการเรียนการสอน มีจุดประสงค์สำคัญเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือไม่เพียงใด วิธีการประเมินควรครอบคลุมตั้งแต่การทดสอบ การนำเสนองานในชั้นเรียน การทำโครงงาน การแก้ปัญหา การอภิปรายในชั้นเรียน หรือการทำงานที่มอบหมายให้เป็นการบ้าน

การประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียน มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจและสามารถประยุกต์ความรู้ได้เพียงใด สมควรผ่านรายวิชานั้นหรือไม่ วิธีการประเมินควร

พิจารณาจากการปฏิบัติงานและการสอบที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (กรณีตัดสินผลการเรียนรู้รายวิชา) หรือมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น (กรณีตัดสินการผ่านช่วงชั้น)

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ สำหรับจุดประสงค์การประเมินหนึ่งไม่ควรนำมาใช้กับอีกจุดประสงค์หนึ่ง เช่น ไม่ควรนำแบบทดสอบเพื่อการแข่งขันหรือการคัดเลือกผู้เรียนมาใช้เป็นแบบทดสอบสำหรับตัดสินผลการเรียนรู้

5) การประเมินผลการเรียนรู้ต้องเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการปรับปรุงความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของตน การประเมินผลที่ดี โดยเฉพาะการประเมินผลระหว่างเรียนต้องทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น คิดปรับปรุงข้อบกพร่องและพัฒนาความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของตนให้สูงขึ้น เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่ต้องสร้างเครื่องมือวัดหรือวิธีการที่ทำทนาย และส่งเสริมกำลังใจแก่ผู้เรียนในการขวนขวายเรียนรู้เพิ่มขึ้น

การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเองด้วยการสร้างงานหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมบรรยากาศให้เกิดการไตร่ตรองถึงความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการทำงานของตนได้อย่างอิสระ เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการปรับปรุงและพัฒนาความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของตน

### ขั้นตอนการประเมินผลการเรียนรู้

ขั้นตอนการประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อาจดำเนินการดังนี้

1. วางแผนประเมินผลการเรียนรู้ ผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่นผู้บริหาร ควรร่วมกันพิจารณากำหนดรูปแบบและช่วงเวลาการประเมินผลให้เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์และเป้าหมายของการประเมิน

2. สร้างคำถามหรืองานและเกณฑ์การให้คะแนนให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ถ้าผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเน้นความเข้าใจ การประยุกต์ความรู้ไปใช้กับสถานการณ์ใหม่ วิธีการประเมินอาจกระทำได้ในรูปการเขียนตอบ รูปแบบของคำถามอาจเป็นคำถามให้ค้นหาคำตอบ หรือแสดงเหตุผล ให้สร้างหรือตอบคำถามปลายเปิดที่เน้นการคิดแก้ปัญหา และเชื่อมโยงความรู้หลายเรื่องเข้าด้วยกัน

ถ้าต้องการประเมินทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และการตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ วิธีการประเมินอาจทำได้ในรูปการให้ผู้เรียนปฏิบัติจริง ผู้สอนสังเกตกระบวนการทำงาน การพูดแสดงความคิดเห็นของผู้เรียน ครูอรรถยความชำนาญและความสามารถจากผลงานที่ปรากฏ คำถามหรืองานอาจอยู่ในรูปสถานการณ์หรือปัญหา ปัญหาปลายเปิดหรือโครงการที่ผู้เรียนคิดขึ้นเอง นอกจากนี้อาจใช้วิธีให้ผู้เรียนประเมินตนเองหรือประเมินโดยกลุ่มเพื่อน

การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนมี 2 แบบ คือ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Analytic Scoring Scale และแบบ Holistic Scoring Scale เกณฑ์การให้คะแนนแบบแรกอยู่บนพื้นฐานการวิเคราะห์งานออกเป็นองค์ประกอบย่อย และกำหนดคะแนนสำหรับแต่ละองค์ประกอบย่อย ซึ่งการให้คะแนนแบบนี้ทำให้เห็นจุดเด่นและจุดด้อยของผู้เรียนในแต่ละองค์ประกอบ สำหรับเกณฑ์การให้คะแนนแบบที่สอง เป็นการกำหนดคุณภาพในองค์รวมหรือภาพรวมของงานทั้งหมด

3. จัดระบบข้อมูลจากการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ ถ้าข้อมูลเป็นผลจากการทำแบบทดสอบ หรือเขียนตอบ ก็ควรเก็บรวบรวมในรูปคะแนน ถ้าข้อมูลอยู่ในรูปพฤติกรรมที่สังเกตได้ ก็ควรมีระบบการบันทึกแบบฟอร์มการบันทึกควรประกอบด้วย ส่วนนำ คือ ระบุวัน เวลา สถานที่ ชื่อผู้เรียนและผู้สังเกต เรื่องที่เรียนและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ส่วนเนื้อหา คือการบันทึกรายละเอียดของงานและพฤติกรรมต่างๆของผู้เรียนที่ปรากฏจริง ส่วนสรุป คือการตีความเบื้องต้นของผู้สังเกต พร้อมทั้งระบุปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้น การรวบรวมสารสนเทศเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องกระทำหลายครั้ง และใช้ข้อมูลจากหลายด้าน

4. นำข้อมูลจากการวัดผลและประเมินผลมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยอาจจำแนกเป็นรายบุคคล รายกลุ่ม รายประเภท (ความคิดรวบยอด กระบวนการ เจตคติ ฯลฯ) และรายมาตรฐานการเรียนรู้

เมื่อได้ข้อสรุปเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียนแล้ว ผู้สอนควรมีระบบการบันทึกข้อมูลของผู้เรียนแต่ละคน เพื่อการศึกษา ติดตามพัฒนาการตั้งแต่เมื่อเริ่มเข้ารับการศึกษาจนสำเร็จการศึกษา

### การรายงานผลการประเมินผลการเรียนรู้

การรายงานผลถือเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลการเรียนรู้ เป็นหน้าที่ของผู้ประเมินที่จะต้องรายงานผลการประเมินในขอบเขตที่กำหนด ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเช่น ผู้เรียน ผู้ปกครอง ผู้สอน และผู้บริหาร ได้ทราบถึงการพัฒนา ความก้าวหน้า หรือข้อบกพร่องต่างๆ ในการเรียนการสอนรูปแบบการรายงาน ควรชัดเจน เข้าใจง่าย มีเกณฑ์ การอธิบายความหมายประกอบ เพื่อให้ผู้อ่านรายงานทุกคนเข้าใจตรงกันถึงความหมายที่ต้องการสื่อ

## 5. สื่อการเรียนรู้

### ความสำคัญของสื่อการเรียนรู้

สื่อเป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ การพัฒนาสื่อที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากในยุคปัจจุบันข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ การใช้เทคโนโลยีและการสื่อสาร

ได้ทำให้ผู้คนจำเป็นต้องพัฒนาตนเองให้สามารถรับรู้เรื่องราวใหม่ๆ ด้วยตนเอง และพัฒนาศักยภาพทางการคิดซึ่งได้แก่ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดอย่างมีเหตุผล การคิดให้หลากหลาย ดังนั้นสื่อที่ดีจึงควรเป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอีกด้วย

### ลักษณะของสื่อการเรียนรู้

สิ่งที่อยู่รอบตัวถือเป็นสื่อการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น ไม่ว่าสิ่งนั้นจะเป็นคน สัตว์ พืช สิ่งของ สถานที่ เหตุการณ์ หรือกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์อาจจำแนกเป็นประเภทต่างๆ ตามลักษณะของสื่อดังนี้

#### วัสดุ

1) วัสดุสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือเรียน คู่มือครู วารสาร หนังสืออ่านเพิ่มเติม หนังสืออ่านประกอบใบโฆษณา หนังสือพิมพ์ ปฏิทิน และเอกสารประกอบการเรียน (ใบกิจกรรม ใบงาน บทเรียนการ์ตูน บทเรียนสำเร็จรูป บทเรียนโปรแกรม) ฯลฯ

2) วัสดุประดิษฐ์ ได้แก่ ชุดการเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กระเป๋าหนัง แผนภูมิ บัตรคำ บทเรียนวีดิทัศน์บัตรตัวเลข กระดานตะปู แผ่นโปร่งใส นาฬิกาจำลอง ทรายาง บัตรรูปสัตว์ แบบจำลอง(ทรงกระบอก ทรงกลม กรวย ปริซึม พีระมิด) ฯลฯ

3) วัสดุถาวร ได้แก่ วงเวียน ไม้โปรแทรกเตอร์ ไม้ฉาก เครื่องชั่ง เครื่องตวง เครื่องวัด ลูกคิด กระดุมแม่เหล็ก กระดานแม่เหล็ก ป้ายนิเทศ กระดานดำ ฯลฯ

4) วัสดุสิ้นเปลือง ได้แก่ ซอล์ก กระดาษสี ปากกาเมจิก ดินสอสี ฯลฯ

**อุปกรณ์** ได้แก่ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ โทรทัศน์ วีดิทัศน์ เครื่องคิดเลข เครื่องคิดเลขกราฟิก คอมพิวเตอร์ แดปบันทึกลเสียง สไลด์ ฯลฯ

**กิจกรรม** ได้แก่ การแสดง การทดลอง การสาธิต นิทรรศการ โครงการงาน นันทนาการ (เพลง เกม คำประพันธ์ ของเล่นต่างๆ ทางคณิตศาสตร์) ฯลฯ

#### สิ่งแวดล้อม เป็นสื่อที่อยู่ล้อมรอบตัวเรา

1) สื่อธรรมชาติ ได้แก่ เปลือกหอย ใบไม้ ผลไม้ กิ่งไม้ ก้อนหิน ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ ฟองน้ำ ป่าไม้ ทะเล ภูเขา แม่น้ำ ฯลฯ

2) สื่อสถานที่ ได้แก่ ห้องเรียนห้องสมุด ระเบียง หน้าจั่วบ้าน สนาม ที่อ่านหนังสือพิมพ์ประจำหมู่บ้าน ศูนย์ข้อมูลของทางราชการ รั้ว ฯลฯ

3) สื่อบุคคล ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน บุคคลอื่นๆ

#### การเลือกใช้สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้แต่ละประเภทมีลักษณะแตกต่างกันไป สื่อการเรียนรู้ประเภทหนึ่งๆ อาจจะไม่เหมาะกับเนื้อหาสาระเฉพาะเรื่อง หรืออาจใช้ในการเรียนการสอนทั่วไป สื่อบางอย่างอาจ



จัดทำขึ้นใช้เฉพาะตามความต้องการของผู้สอนในท้องถิ่น ดังนั้นผู้สอนจะต้องรู้จักเลือกใช้สื่อการเรียนรู้อันเหมาะสมกับเนื้อหาสาระและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อีกทั้งเป็นประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน โดยมีแนวการดำเนินการเลือกใช้สื่อ ดังนี้

1) วิเคราะห์หลักสูตร โดยวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาค และสาระการเรียนรู้ เพื่อกำหนดสื่อการเรียนให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2) สำรวจ รวบรวมสื่อการเรียนรู้จากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อให้มีสื่อที่หลากหลายและเพียงพอ

3) วิเคราะห์สื่อการเรียนรู้ ผู้สอนควรพิจารณาสื่อการเรียนรู้ที่ได้รวบรวมมาจากแหล่งต่างๆว่าสามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้ได้หรือไม่ โดยพิจารณาประเด็นต่างๆ ต่อไปนี้

- การเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้
- การพัฒนาเจตคติและค่านิยม
- การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- ความถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชา เวลาเรียน และวุฒิภาวะของผู้เรียน
- ความเหมาะสมในการเสนอเนื้อหา มีการเรียงลำดับตามขั้นตอน การเรียนรู้ชัดเจน เช่น มีตัวอย่าง ภาพประกอบ ตาราง แผนภูมิ
- การใช้ภาษาถูกต้องตามหลักภาษา สื่อความหมายชัดเจน
- กิจกรรมส่งเสริมการฝึกปฏิบัติหรือการนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน เช่น คำถามหรือสถานการณ์สมมติที่ทำให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์วิจารณ์ หรือบูรณาการ ความรู้ต่างๆมาใช้แก้ปัญหา

วิธีการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ ไม่มีสูตรสำเร็จและไม่มีเงื่อนไขว่าผู้สอนจะต้องมีความรู้ ในการผลิตสื่อด้วยตนเอง แต่ผู้สอนควรมีความสามารถในการเลือกใช้สื่อ จัดเตรียมสื่อ และรู้จัก นำมาใช้เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิผลของการเรียนการสอนโดยตระหนักว่าสื่อการเรียนรู้ที่นำมาใช้อำนวย ประโยชน์ต่อผู้เรียนได้มากที่สุด และอยู่ในวิสัยที่ผู้สอนจะสามารถนำมาใช้ได้ดีที่สุด

### การพัฒนาสื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้เป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้สถานศึกษาจัดการเรียนรู้ให้ บรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการสร้าง/เลือกสื่อการเรียนรู้ให้ สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้

ในการดำเนินการสอนผู้สอนจะต้องจัดทำแผนการสอนซึ่งจะต้องใช้สื่อประกอบการจัดกิจกรรมโดยเลือกใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา วุฒิภาวะ และความสนใจของผู้เรียน หลังจากที้นำไปใช้แล้วต้องประเมินประสิทธิภาพของสื่อ และมีการพัฒนาปรับปรุงให้ดีขึ้นเพื่อใช้ในการสอนครั้งต่อไป

## 6. แหล่งการเรียนรู้

การเรียนรู้คณิตศาสตร์ในยุคโลกไร้พรมแดนนั้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ทุกเวลาและทุกสถานที่ ทั้งนี้เพราะแหล่งเรียนรู้ได้เปิดกว้าง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ตลอดเวลาและตลอดชีวิตทั้งการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย

แหล่งการเรียนรู้สำหรับคณิตศาสตร์นั้นไม่ใช่แค่ห้องเรียนเท่านั้น แต่ยังรวมสถานที่ต่างๆ ในชุมชน เช่น ห้องเรียนห้องสมุดโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศูนย์การเรียนรู้ พิพิธภัณฑ์ สมาคม ชุมชน ชมรม มุมคณิตศาสตร์ สวนคณิตศาสตร์สร้างสรรค์ ห้องกิจกรรมคณิตศาสตร์หรือห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ หรือสิ่งพิมพ์ต่างๆ สำหรับผู้สอนและผู้เรียน อุปกรณ์การเรียนการสอน เกมและของเล่นทางคณิตศาสตร์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ซอฟต์แวร์ ( Software ) อินเทอร์เน็ต (Internet) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ( E – Book) หรือเครื่องคำนวณเชิงกราฟ (Graphing Calculator) รวมทั้งบุคคลทั้งหลายที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เช่น ครู อาจารย์ ศึกษานิเทศก์ ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ทั้งนี้หากได้มีการส่งเสริมและพัฒนา ตลอดจนจัดเตรียมแหล่งการเรียนรู้ที่ได้กล่าวมาข้างต้นให้มีความเหมาะสม สอดคล้อง และพอเพียงกับผู้เรียนและผู้สอนก็จะช่วยพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามผู้ใช้แหล่งเรียนรู้ควรมีวิจัยพิจารณาในการใช้แหล่งการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับวัย วุฒิภาวะ และความสนใจของผู้เรียน ตลอดจนความถูกต้องตามหลักวิชาการ

## การเรียนการสอนคณิตศาสตร์

### 1. ความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

จรรยา อาจหาญ (2548, หน้า 2) กล่าวถึง ความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. คณิตศาสตร์ช่วยให้บุคคลเป็นผู้มีความละเอียดรอบคอบ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบระเบียบ มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้ตามลำดับขั้นตอน
2. คณิตศาสตร์เป็นรากฐานของวิทยาศาสตร์ เพราะกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วยการสังเกต การจำแนก การวัด การคำนวณ การตั้งสมมติฐาน การทดลอง กิจกรรมเหล่านี้เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องแม่นยำ ยิ่งยั้งขึ้น

3. คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์สาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

4. คณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาคุณภาพของบุคคลให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

ละออง จันทร์เจริญ (2540, หน้า 3 – 5) ได้กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญวิชาหนึ่ง คณิตศาสตร์มิได้หมายความเพียงตัวเลข สัญลักษณ์ เท่านั้น คณิตศาสตร์มีความหมายกว้างมากสรุปได้ดังนี้

1. วิชาคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำหรับการดำรงชีวิตของมนุษย์ ในชีวิตประจำวันของเราทุกคนจะต้องเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์เสมอ ไม่ว่าจะบุคคลนั้นจะประกอบอาชีพอะไร เช่น มีการติดต่อตกลงซื้อขาย การแลกเปลี่ยน การคิดคำนวณ การแก้ปัญหา ฯลฯ ซึ่งจะต้องนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ ดังนั้นสมาชิกในสังคมจะต้องได้รับการปลูกฝังให้มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต

2. วิชาคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์สามารถคิดและตัดสินใจเรื่องราวต่างๆ โดยได้เหตุผล วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สร้างสรรค์จิตใจของมนุษย์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการและเหตุผล และสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถที่จะตัดสินใจอย่างฉับพลันมีเหตุผลและสุนทรียภาพ ดังนั้นวิชาคณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่ฝึกให้เป็นคนช่างสังเกต มีเหตุผล คิดอย่างเป็นระบบ รอบคอบ มีความละเอียดถี่ถ้วน ความแม่นยำ รวดเร็ว และหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเองอยู่เสมอ

3. วิชาคณิตศาสตร์ช่วยฝึกให้มนุษย์คิดและพิจารณาเรื่องราวต่างๆ ด้วยความเป็นธรรม วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีระบบ แบบแผนและรูปแบบอยู่ในตัวเอง ไม่ว่าจะคิดเรื่องใดก็ตาม ทุกขั้นตอนจะตอบและจำแนกออกมาให้เห็นจริงได้ เป็นวิชาที่ให้ความเป็นธรรม ถ้ามีข้อมูลอย่างไร ผลสรุปก็ได้อย่างนั้น เพราะฉะนั้นวิชาคณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่ฝึกวิธีการใช้ความคิดพิจารณาต่างๆ ด้วยความเป็นธรรม ปราศจากอคติ ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำคัญตรงที่ได้แก้ปัญหา ทุกครั้งจะต้องยึดข้อมูลที่กำหนดให้ ไม่อนุญาตให้นำความคิดเห็นส่วนตัวหรือความคิดเห็นของผู้อื่นมาเป็นข้ออ้าง ทำให้มีนิสัยในการพิจารณาปัญหาต่างๆ โดยใช้ข้อเท็จจริงตัดสินปัญหาส่วนตัวหรือหน้าที่การงานด้วยความเหมาะสมและเที่ยงธรรม

4. วิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ฝึกให้คนคิด พุด เขียน หรือทำงานเป็นขั้นตอน การที่นักเรียนสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้จะด้วยวิธีใดก็ตาม ถ้าว่ายังไม่มีการเพียงพอ นักเรียนจะต้องสามารถเรียงลำดับความคิดเป็นขั้นตอน เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ว่าตนสรุปมาได้อย่างไร สาเหตุที่คนเราไม่เข้าใจกันสาเหตุหนึ่งก็คือ พุดจากกันไม่รู้เรื่อง เช่น นาย ก. คิดอย่างหนึ่งแต่พุดไปอีกอย่างหนึ่ง

นาย ข. ได้ยินเป็นอีกอย่างหนึ่ง ทำให้เรื่องเล็กกลายเป็นเรื่องใหญ่ ดังนั้น ความสามารถในการเสนอความคิดของตนให้ผู้อื่นเข้าใจได้จึงมีประโยชน์มาก เพราะทำให้ความไม่เข้าใจซึ่งกันและกันลดน้อยลง

5. วิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ฝึกให้รู้จักระบบและวิธีการของประชาธิปไตย วิชาคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในโลก โดยเฉพาะพลเมืองที่อยู่ในระบอบการปกครองแบบประชาธิปไตย จะต้องมีความสามารถในการตัดสินใจอย่างชาญฉลาด และสามารถแยกแยะได้ว่าอะไรสมเหตุสมผล ซึ่งจะเห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกให้ทุกคนรู้จักระบบและวิธีการอยู่ร่วมกันในสังคมประชาธิปไตย เช่น ในวิชาคณิตศาสตร์จะประกอบด้วย ข้อตกลงพื้นฐาน ทฤษฎี จะได้มาจากข้อตกลงและการแก้โจทย์ปัญหาต่างๆ ต้องอาศัยทฤษฎี ถ้าเปรียบเทียบกับการปกครองในระบอบประชาธิปไตย คดีความต่างๆ ก็คือโจทย์ปัญหา การตัดสินใจคดีความก็คือการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ตรรกวิทยา เพื่อให้ได้ผลสรุปสอดคล้องกับทฤษฎี (กฎหมายต่างๆ) หรือข้อตกลงพื้นฐาน (รัฐธรรมนูญ) เมื่อทุกคนเข้าใจระบบวิธีการแล้วจะเห็นความสำคัญของรัฐธรรมนูญยิ่งขึ้น ถ้าข้อตกลงพื้นฐาน (รัฐธรรมนูญ) ไม่เหมาะสมหรือไม่ยุติธรรมแล้ว กฎหมายและการตัดสินใจคดีความก็ย่อมไม่เหมาะสมตามมาด้วย

6. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่น วิชาคณิตศาสตร์สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่นได้อีกมากมาย ไม่เพียงแต่เฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์เท่านั้น ยังสามารถนำไปใช้ในวิชาสังคมศาสตร์ มนุษยวิทยา สถาปัตยกรรมศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ นิติศาสตร์ แพทย์ศาสตร์ พาณิชยกรรมศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ ฯลฯ เช่น ถ้าต้องการศึกษาพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง เมื่อมีการเสนอข้อมูล และเปลี่ยนข้อมูลออกมาเป็นตัวเลขแล้ว จะต้องอาศัยวิชาสถิติเข้าช่วย จึงจะได้ข้อสรุปออกมา เป็นต้น จึงเห็นได้ว่าทุกๆ วิชา ไม่ว่าจะเป็วิชาใดก็ตามจะต้องใช้วิชาคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐาน และมีความสำคัญพอๆ กับวิชาทางภาษาซึ่งทุกคนจะต้องเรียนเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้วิทยาการและเทคโนโลยีต่างๆเจริญก้าวหน้า ปัจจุบันวิทยาการและเทคโนโลยีต่างๆ เจริญก้าวหน้ามาก เช่น การสร้างหุ่นยนต์เพื่อทำงานแทนคน การสร้างเครื่องคอมพิวเตอร์ การยิงจรวดหรือปล่อยดาวเทียม ทำให้รู้ข่าวสารทั่วโลก ฯลฯ เรื่องต่างๆ ล้วนแต่เป็นผลมาจากคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น

7. วิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีบทบาทต่อสังคม ไม่ว่าจะเป็วงการธุรกิจ อุตสาหกรรม เช่น ถ้าจะสร้างโรงงานสักแห่งหนึ่งจะต้องสำรวจความต้องการของท้องตลาดว่าต้องการสินค้าประเภทใดมากที่สุด เมื่อได้ผลสำรวจแล้ว จะต้องคำนวณดูว่าควรจะต้องตั้งโรงงานประเภทใดอยู่ในแหล่งใดจึงจะดี และเมื่อผลิตสินค้าออกสู่ตลาดแล้วก็จะต้องคิดว่าควรขายด้วยราคาเท่าไรจึงจะคุ้มราคาต้นทุน เพราะฉะนั้นจึงเป็นว่าไม่ว่าบุคคลอาชีพอะไรก็ตามจะต้องอาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น

จะเห็นได้ว่าคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของเราเป็นอย่างมาก ช่วยพัฒนาการคิด การตัดสินใจเกี่ยวกับเหตุการณ์ หรือเรื่องราวต่างๆ อย่างมีเหตุผล มีระบบ ระเบียบแบบแผน ขึ้นตอน

มีความละเอียดรอบคอบ และมีความคิดสร้างสรรค์ คณิตศาสตร์เป็นวิชาพื้นฐานในการเรียนรู้วิชาอื่นๆ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้สำหรับวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ๆ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคคลให้รู้จักคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และอยู่ร่วมกันกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

## 2. ธรรมชาติของคณิตศาสตร์

ละออง จันทร์เจริญ (2540, หน้า 5 – 7) ได้กล่าวถึงคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะแตกต่างจากวิชาอื่น ธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่จัดให้นักเรียนเรียน แม้ว่าเนื้อหาเหล่านั้นจะมีพื้นฐานมาจากสิ่งที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติ เช่น จำนวน เวลา ระยะทาง พื้นที่ ปริมาตร ฯลฯ สิ่งที่กำลังถึงนั้นมนุษย์ได้สมมติขึ้นมา แล้วนำสิ่งสมมติมาให้นักเรียนรับรู้ว่าเป็นสิ่งนั้นคืออะไร แทนความหมายที่แท้จริงว่าอย่างไร เช่น จำนวน ก็สมมติขึ้นมาทั้งชื่อจำนวนสัญลักษณ์ของจำนวน เวลาที่กำหนดไว้ให้เลยว่า ต้องอ่านเขียนว่าอย่างไร แม้เรื่องระยะทางและเรื่องอื่นๆ ก็เช่นเดียวกัน มนุษย์สมมติขึ้นเพื่อให้คนต่อๆ มารับรู้และจดจำไว้ ความรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนเรียนจึงมีลักษณะเป็นนามธรรม คือ นักเรียนมองไม่เห็นตัวตนของสิ่งที่เรียน จึงปรากฏว่าเป็นเรื่องที่ยากสำหรับนักเรียน ในการทำความเข้าใจกับเนื้อหาของคณิตศาสตร์แต่ละเนื้อหา

ครูจะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น โดยพยายามทำบทเรียนให้เป็นรูปธรรม หรือใช้รูปธรรมประกอบการเรียนรู้พร้อมกับให้เนื้อหาที่เป็นนามธรรมจะทำให้การเรียนรู้ดูง่ายขึ้น

2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความคิดรวบยอด ลักษณะของเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม การสอนให้นักเรียนสัมพันธ์หรือเกิดความเข้าใจในระหว่างของจริง และสัญลักษณ์ การสอนให้นักเรียนจดจำสิ่งที่เรียนจึงยังไม่พอ ต้องสอนให้เกิดความคิดรวบยอดในสิ่งที่เรียนด้วยแทนการจำว่า 2 มากกว่า 1 อยู่ 1 3 มากกว่า 2 อยู่ 1 ควรสอนให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดได้เองว่า

1) จำนวนนับจะเพิ่มขึ้นทีละ 1 เช่น 1, 2 จำนวน 2 จะเพิ่มขึ้นจาก 1 อยู่ 1

2) เลขเรียงจำนวน จำนวนหลังจะมีค่ามากกว่าจำนวนที่มาก่อนหน้าอยู่ 1 เสมอ เช่น 1, 2, 3 2 มากกว่า 1 อยู่ 1 และ 3 จะมากกว่า 2 อยู่ 1

3) เลข 3 จำนวนเรียงกัน จำนวนแรกมีค่าน้อยที่สุด 7, 8, 9 7 มีค่าน้อยที่สุด และ 9 มีค่ามากที่สุด

เมื่อนักเรียนเกิดความคิดรวบยอดอย่างนี้แล้ว ก็ไม่จำเป็นต้องท่องความสัมพันธ์ของเลขจำนวนแต่ละคู่ แต่ละชุด ว่าเลขจำนวนใดจะมากกว่ากัน น้อยกว่ากัน สามารถประยุกต์ใช้กับเลขจำนวนหลายๆ ได้ทุกคู่ทุกชุด

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษามีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วยพื้นฐานต่างๆ 5 พื้นฐาน แต่ละพื้นฐานมีโครงสร้างของความรู้ เช่น ความรู้เบื้องต้นที่

สำคัญของพีชคณิต คือ สมบัติในการสลับที่ สมบัติการจัดกลุ่ม และสมบัติการกระจาย การเข้าใจโครงสร้างของความรู้แต่ละอย่างจะช่วยให้นักเรียนคิดคำนวณได้รวดเร็ว แม่นยำ มีความจำเป็นระยะเวลาสั้น แม้จะลืมก็ไม่ลืมจนหมดสิ้น การสอนให้เข้าใจโครงสร้างช่วยให้รู้จักประยุกต์ความรู้ได้ดีกว่า การท่องจำ และทำแบบฝึกหัดเมื่อจบแต่ละบทเรียน คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่แสดงความเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์บ่งบอกความเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน เช่น สูดามีเงินอยู่ 5 บาท แม่ให้มาอีก 2 บาท จะบ่งบอกว่า สูดาต้องมีเงินเพิ่มขึ้น แต่ถ้าสูดาามีเงิน 5 บาท แล้วเอาไปซื้อขนมเสีย 2 บาท สูดาจะต้องมีเงินน้อยกว่าที่มีอยู่เดิม การสอนด้วยโจทย์ปัญหาจึงฝึกให้นักเรียนพิจารณาโจทย์ว่า จะมีเงินมากขึ้น หรือน้อยลง ถ้าเหตุของสูดา คือ มีคนเอาเงินมาให้ เอามาฝากให้ ฯลฯ ผลก็คือ สูดามีเงินมากขึ้นกว่าที่มีอยู่เดิม แต่ถ้าเหตุของสูดา คือ เอาเงินไปซื้อขนม ทำเงินหาย มีคนขอยืม ผลก็คือ สูดาจะมีเงินน้อยกว่าที่มีอยู่เดิม

4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับสัญลักษณ์ หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ใช้สัญลักษณ์แทนทั้งสิ้น เช่น แทนการพูดว่า มีเงิน 3 บาท แม่ให้มาอีก 2 บาท จะมีเงินรวมกันกี่บาท สามารถแทนด้วยสัญลักษณ์  $2 + 3 = \square$

สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์มีมากมาย ทั้งสัญลักษณ์แทนจำนวน สัญลักษณ์แทนการกระทำ สัญลักษณ์แทนเครื่องหมายวรรคตอน ฯลฯ

สัญลักษณ์ของสิ่งต่างๆ เป็นสิ่งที่เข้าใจยาก แม้แต่เพียงสัญลักษณ์แทนจำนวน เช่น 13 นั้น นอกจากเกี่ยวข้องกับชื่อจำนวน จำนวน สัญลักษณ์ทางจำนวนแล้ว ยังเกี่ยวข้องกับหลักเลข หมายถึงสัญลักษณ์ชุดเดียวกัน แต่เขียนไว้ต่างลำดับ 13 กับ 31 ค่าของเลข 1 และเลข 3 ในสองจำนวนที่กล่าวนั้นย่อมแตกต่างกัน ดังนั้นการให้สัญลักษณ์ของคณิตศาสตร์แต่ละสัญลักษณ์จึงไม่ควรรีบร้อนให้ที่ละหลายตัว ควรให้ทีละสัญลักษณ์ จนแน่ใจว่า นักเรียนสามารถสัมพันธ์ระหว่างของจริง ปัญหา กับสัญลักษณ์นั้นได้แล้ว จึงให้สัญลักษณ์ใหม่ต่อไป

5. คณิตศาสตร์เป็นวิชาทักษะ การฝึกอบรมให้นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดคำนวณอย่างเที่ยงตรง แม่นยำ และรวดเร็ว เป็นสิ่งจำเป็นซึ่งต้องอาศัยการฝึกฝนบ่อยๆ แต่การฝึกควรให้ทำภายหลังจากเข้าใจหลักการและกระบวนการต่างๆ ดีแล้ว

คณิตศาสตร์มีลักษณะวิชาเป็นนามธรรม มีความคิดรวบยอด โครงสร้าง เป็นเหตุเป็นผลต่อกัน ต้องเกี่ยวข้องกับสัญลักษณ์ และเป็นวิชาทักษะ ช่วยให้นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดคำนวณแต่ต้องอาศัยการฝึกฝนบ่อยๆ และควรฝึกภายหลังจากเข้าใจหลักการและกระบวนการต่างๆ ดีแล้ว

### 3. ประโยชน์ของคณิตศาสตร์

พิสมัย ศรีอำไพ (2545, หน้า 7) ได้สรุปประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ประโยชน์ในลักษณะที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การดูเวลา การซื้อขาย การกำหนดรายรับรายจ่ายในครอบครัว นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือปลูกฝังและอบรมให้ผู้เรียนมีนิสัยทัศนคติ และความสามารถทางสมอง เช่น เป็นคนช่างสังเกต คิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดออกมาอย่างเป็นระเบียบชัดเจน ตลอดจนสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา

2. ประโยชน์ในลักษณะประเทืองสมอง เช่น เนื้อหาบางเรื่องไม่สามารถที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้โดยตรงแต่สามารถที่จะใช้ฝึกให้เราเป็นคนที่มีฉลาดขึ้น คิดมีเหตุมีผลมากขึ้น หรืออาจกล่าวว่าเป็นการเพิ่มสมรรถภาพให้แก่สมองทางการคิด การตัดสินใจ และการแก้ปัญหา

สายชล มีทรัพย์ (อ้างอิงมาจาก วรณี โสมประยูร, 2525, หน้า 229) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ควรให้นักเรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ รักที่จะเรียนคณิตศาสตร์และยอมรับว่าความรู้ที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์มีประโยชน์คุ้มค่ากับการอดทนในการเรียนรู้ ซึ่งพอสรุปให้เห็นประโยชน์ของคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน กิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น การซื้อขาย การดูเวลา การนับจำนวน ล้วนต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น คณิตศาสตร์ช่วยให้เข้าใจโลก คณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์เข้าใจและรู้จักปรากฏการณ์ต่างๆ เช่น ทิศทางลม ฤดูกาล แรงดึงดูดของโลก โดยการอธิบายและคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์

2. คณิตศาสตร์ช่วยสร้างเจตคติที่ถูกต้องทางการศึกษา คณิตศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนมีเหตุผลด้วยตนเอง รู้จักแก้ไขให้ถูกต้องเมื่อพบสิ่งที่ผิดและรู้จักนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์

3. คณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการเรียนวิทยาศาสตร์ต้องมีความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง เพราะต้องอาศัยความสามารถในการสังเกต ถ้าวัดที่ระมัดระวัง และการคิดเลขที่ถูกต้อง

4. คณิตศาสตร์เป็นมรดกทางวัฒนธรรม คณิตศาสตร์เป็นมรดกทางวัฒนธรรมส่วนหนึ่งที่คนรุ่นก่อนคิดสร้างสรรค์ และถ่ายทอดมาสู่คนรุ่นหลัง การศึกษาคณิตศาสตร์จึงเป็นการศึกษาวัฒนธรรม อารยธรรม และความก้าวหน้าของมนุษย์

ดังนั้น สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ช่วงปลูกฝังนิสัย การเป็นคนช่างคิด ช่างสังเกต พัฒนาสมองให้คิดอย่างมีเหตุผล รู้จักวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหา นำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์และอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

### 3. หลักการสอนคณิตศาสตร์

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 110 – 111) ได้กล่าวว่าครูจำเป็นต้องทราบหลักการสอนคณิตศาสตร์และนำสิ่งเหล่านี้ไปใช้ในการสอนเพื่อช่วยให้นักเรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจมีความรู้และประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งหลักการสอนคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. สอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหานามธรรม เช่น ครูต้องการสอนความคิดรวบยอดของ ห้า ครูก็หยิบส้มมา 5 ผล ให้นักเรียนนับพร้อมกับหยิบส้มก่อนการเขียนสัญลักษณ์ 5
2. สอนจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนก่อนสอนสิ่งที่อยู่ไกลตัวนักเรียน เช่น การคะเนความยาว ครูควรให้นักเรียนคะเนความยาวของดินสอนที่นักเรียนใช้ ความยาวของโต๊ะนักเรียนก่อนการคะเนความกว้างและความยาวของห้องเรียน ตามลำดับ
3. สอนจากเรื่องที่ยากก่อนการสอนเรื่องที่ยาก เช่น สอนการบวกก่อนการคูณ การแก้สมการตัวแปรเดียวก่อนการแก้สมการสองตัวแปร
4. สอนตรงตามเนื้อหาที่ต้องการสอน เช่น การสอนเรื่องรูปวงกลม ครูจะสอนเกี่ยวกับจุดศูนย์กลาง รัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง คอร์ด รูปทั่วไปของสมการวงกลม แทนที่จะกล่าวถึงโฟกัสของวงรี พาราโบลา และไฮเพอร์โบลา
5. สอนให้คิดไปตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล โดยขั้นตอนที่กำลังทำเป็นผลมาจากขั้นตอนก่อนหน้านั้น
6. สอนด้วยอารมณ์ขัน ให้นักเรียนเกิดความเพลิดเพลิน โดยครูอาจใช้เกมปริศนา เพลง
7. สอนด้วยหลักจิตวิทยา สร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังใจให้กับนักเรียน โดยครูอาจใช้คำพูด เช่น ดีมาก ทำได้ถูกต้องแล้ว ลองคิดอีกวิธีหนึ่งดูซิ
8. สอนโดยการนำไปสัมพันธ์กับวิชาอื่น เช่น วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการเพิ่มจำนวนของแมลงหวี่ ซึ่งต้องอาศัยความรู้เรื่องเลขยกกำลัง เพราะจำนวนแมลงหวี่มีค่าตออยู่ในรูปของเลขยกกำลัง

นอกจากนี้ สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 116 – 119) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จต้องอาศัยปัจจัยต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. จุดมุ่งหมายของวิชาคณิตศาสตร์ การเรียนวิชาคณิตศาสตร์จะให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอด หลักการ และโครงสร้างของคณิตศาสตร์ รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล สามารถใช้เหตุผลแสดงความคิดอย่างมีระบบ มีขั้นตอน มีความสามารถในการคิดคำนวณได้อย่างถูกต้อง สามารถแก้ปัญหา และพิสูจน์ให้เห็นจริงได้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความอดทน ขยันหมั่นเพียร เป็นคนรักความสะอาด มีระเบียบวินัยในตนเอง มีความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์อย่างกว้างขวางและเป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และช่วยเสริมสร้างความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การรักษาสีงแวดล้อมและอนุรักษ์ธรรมชาติ ตลอดจนการตระหนักในคุณค่าและการมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์



2. เนื้อหา ครูจะต้องศึกษาเนื้อหาที่จะสอนล่วงหน้า เมื่อครูทราบว่าสอนอะไร โดยศึกษาวัตถุประสงค์ของการสอนเรื่องนั้น ศึกษาเนื้อเรื่องนั้นให้เข้าใจอย่างแจ่มแจ้งชัดเจน เตรียมคำถามสำหรับถามนักเรียน เตรียมแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
3. ตัวครู ครูพร้อมหรือไม่สำหรับเนื้อหานี้ๆ ครูมีความรู้เกี่ยวกับวิธีการสอนที่จะเลือกใช้ให้เหมาะกับวิธีสอนวิธีใดวิธีหนึ่งหรือมีความถนัดในวิธีสอนใดวิธีสอนหนึ่ง
4. ตัวนักเรียน นักเรียนมีความพร้อมหรือไม่ นักเรียนเคยเรียนเรื่องที่ครูจะสอนแล้วหรือยัง นักเรียนมีความรู้พื้นฐานในเรื่องที่ครูจะสอนมากน้อยเพียงใด นักเรียนมีปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพหรือไม่ มีปัญหาเกี่ยวกับการพูด การฟัง การอ่าน และการเขียนหรือไม่ เป็นโรคใดโรคหนึ่งหรือไม่ นักเรียนได้รับประทานอาหารเช้าก่อนมาโรงเรียนหรือไม่ นักเรียนรับประทานอาหารเช้ากลางวันแล้วหรือยัง นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่ ชอบหรือไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ บางครั้งเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอาจเนื่องมาจากการได้รับฟังความคิดเห็นของพ่อแม่หรือผู้ปกครองที่ว่า “วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก สับสน ตนเองเคยเรียนและไม่อยากเรียนเพราะคิดว่าตนเองก็จะไม่เข้าใจเช่นกัน” หรือความรู้สึกไม่อยากเรียนของนักเรียนอาจเนื่องมาจากปัญหาทางด้านอารมณ์ นักเรียนมีความเสียใจที่สูญเสียบิดา มารดา ญาติสนิท บุคคลที่นักเรียนรักใคร่หรือสัตว์เลี้ยงที่ตนรัก นักเรียนมีปัญหาทางด้านสมอง ความสามารถทางสติปัญญาอยู่ในระดับต่ำ เป็นต้น เมื่อนำมาเขียนแผนภูมิได้ดังตัวอย่าง

สิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน	
ภายในตัวนักเรียน	ภายนอกตัวนักเรียน
ปัญหาสุขภาพ	ครู
ปัญหาเกี่ยวกับสมอง	บรรยากาศภายในห้องเรียน
ปัญหาอารมณ์	เพื่อนฝูง
ขาดพื้นฐานความรู้เดิม	บิดา มารดา ผู้ปกครอง

ภาพประกอบ 1 สิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

5. เวลา ครูมีระยะเวลาในการสอนเนื้อหานี้เพียงพอหรือไม่ ระยะเวลาที่กำหนดให้ในคู่มือครูเท่าไร เพราะเมื่อครูมีเวลาน้อยครูก็ต้องเร่งสอน ซึ่งอาจจะทำให้นักเรียนเรียนไม่เข้าใจได้ เนื่องจากนักเรียนไม่สามารถคิดตามบทเรียนได้ทัน แต่ถ้าครูมีเวลามากครูสามารถทำให้นักเรียนเข้าใจได้ดี มีเวลาให้ตัวอย่างมากๆ และมีเวลาให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมให้นักเรียนอภิปรายและหาข้อสรุปต่างๆ จากเนื้อหาเรื่องนี้นักเรียนเรียนไปแล้ว

6. สื่อการเรียนการสอน โรงเรียนมีสื่อและวัสดุอุปกรณ์ โสตทัศนศึกษาต่างๆ ให้ครู ยืมไปใช้สอนหรือไม่ ถ้าโรงเรียนไม่มีสื่อที่ต้องการ ครูทราบแหล่งที่จะไปศึกษาค้นคว้าส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหรือครูสามารถคิดประดิษฐ์สื่ออุปกรณ์นั้นได้ด้วยตนเองหรือไม่ ครูอาจจะ แบ่งกลุ่มนักเรียนให้ช่วยกันทำสื่อการเรียนการสอนที่นักเรียนสามารถช่วยกันทำได้

กรมวิชาการ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544, หน้า 12 – 13 ; อ้างอิงมาจาก กรมวิชาการ, 2535 ข, หน้า 19 – 20) ได้กำหนดแนวการดำเนินการสอนคณิตศาสตร์ให้บรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตร ดังนี้

1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีความรู้คณิตศาสตร์พื้นฐานตามที่ กำหนดในหลักสูตร ควบคู่กับความเข้าใจในหลักการของคณิตศาสตร์

2. ฝึกผู้เรียนให้มีทักษะคณิตศาสตร์ จนเกิดความชำนาญ ถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว แบบฝึกหัดจึงควรทำหลายและน่าสนใจ อาจทำในรูปของ เกม ปัญหาชวนคิด บัตรงาน เป็นต้น ซึ่งเริ่ม จากสิ่งง่ายๆ ไปหายาก

3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหากับการนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน เพื่อให้ผู้เรียนฝึกการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชา คณิตศาสตร์ จึงควรจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงหรือนำเหตุการณ์ที่ประสบในชีวิตประจำวันมา เป็นแนวการจัดกิจกรรม เช่น ให้ผู้เรียนได้ชั่ง ตวง และวัดความยาวในการบวก ลบ คูณ และหาร จำนวน เป็นต้น

4. การสอนคณิตศาสตร์มีขั้นตอนดังนี้

4.1 ทบทวนความรู้เดิมที่ต้องใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ถ้าผู้เรียนยังไม่มีพื้น ฐานความรู้เรื่องใด ควรจัดสอนทบทวนก่อน

4.2 สอนเนื้อหาใหม่ โดยพิจารณาจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับเนื้อหาและวัยของ ผู้เรียนโดยใช้ของจริงและรูปภาพ ก่อนจะเชื่อมโยงกับการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

4.3 ฝึกทักษะ เมื่อผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่สอนใหม่แล้ว ควรจัด ให้ฝึกทักษะโดยใช้โจทย์แบบฝึกหัดในหนังสือเรียน บัตรงาน หรือโจทย์ที่ครูสร้างขึ้นเอง เน้นเฉพาะ ทักษะการคิดคำนวณและโจทย์ปัญหาที่มีความยากง่ายพอเหมาะ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย

4.4 การประเมินผล การทดสอบว่าผู้เรียนมีความรู้ในเรื่องที่เรียนหรือไม่นั้นครู อาจทดสอบโดยให้ผู้เรียนปฏิบัติหรืออาจใช้ข้อสอบก็ได้ ทั้งนี้ ให้พิจารณาตามความเหมาะสมของ เนื้อหา กรณีที่ทดสอบโดยใช้ข้อสอบ ครูควรสร้างข้อสอบให้ตรงตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ มีความยากง่ายปานกลาง เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ ไม่ได้ต้องการทดสอบเพื่อวัดความเก่งของผู้เรียน

4.5 การซ่อมเสริม ในกรณีที่ผู้เรียนสอบไม่ผ่านตามเกณฑ์การประเมินผล

รายจุดประสงค์ ครูต้องสอนซ่อมเสริมจุดประสงค์ที่ไม่ผ่าน โดยวิเคราะห์สาเหตุที่ผู้เรียนไม่ผ่านจุดประสงค์ สำหรับวิธีการซ่อมเสริมนั้นทำได้หลายวิธี ครูควรพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะกับสาเหตุที่ผู้เรียนสอบไม่ผ่านจุดประสงค์นั้น

ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ควรให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และในการดำเนินชีวิตให้มีคุณภาพ ครูผู้สอนควรปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะตามจุดประสงค์ของวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544, หน้า 12 ; อ้างอิงมาจาก กรมวิชาการ, 2535 ก, หน้า 18)

1. มีความรู้ ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานและมีทักษะในการคิดคำนวณ
2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดออกมาอย่างมีระบบชัดเจนและรัดกุม
3. รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
4. สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิดและทักษะที่ได้จากการเรียน

คณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน

ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จะเห็นได้ว่าหลักการสอนเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับครูผู้สอนที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพราะช่วยให้ครูผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้ได้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## แผนการจัดการเรียนรู้

### 1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

นิคม ชมภูหลง (2545, หน้า 180 ; อ้างอิงมาจาก กรมวิชาการ, 2535, ไม่มีหน้า) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือ การนำเอาวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่ออุปกรณ์การสอน และการวัดผลประเมินผล สำหรับเนื้อหาสาระ และจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อยๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพของผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุ อุปกรณ์ และตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น ซึ่งถ้ากล่าวอีกนัยหนึ่ง แผนการสอนคือ การเตรียมการสอนเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้า หรือคือบันทึกการสอนตามปกติ

รุจิณี ภูสาระ (2545, หน้า 159) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนตามที่กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545, หน้า 297) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอนการ

วัตถุประสงค์เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า แผนการสอนเป็นแผนที่ผู้สอนจัดทำขึ้นจากคู่มือครูหรือแนวการสอนของกรมวิชาการ ทำให้ผู้สอนทราบว่าสอนเนื้อหาใด เพื่อจุดประสงค์ใด สอนอย่างไร ใช้สื่ออะไรและวัตถุประสงค์โดยวิธีใด

ดังนั้น แผนการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการดำเนินการจัดการเรียนรู้ที่ครูวางแผนและจัดทำอย่างเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ล่วงหน้า ก่อนการจัดการเรียนรู้ โดยกำหนดสาระสำคัญผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนรู้ การใช้สื่อ อุปกรณ์การสอน และการวัดผล ประเมินผล ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

## 2. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

ละออง จันทรเจริญ (2540, หน้า 475 – 476) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ช่วยให้ครูเกิดความมั่นใจในการสอน
2. ช่วยให้ครูผู้สอนได้มีโอกาสพิจารณาองค์ประกอบต่างๆ ของกระบวนการเรียน การสอนอย่างรอบคอบ อันจะส่งผลถึงประสิทธิภาพของครูและประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียน
3. ทำหน้าที่เปรียบเสมือนผู้เตือนความจำให้แก่ครูผู้สอน
4. ป้องกันการใช้เวลาอย่างไร้ประโยชน์ เพราะการวางแผนการสอนช่วยให้ครูผู้สอน คำนึงถึงเวลาที่ใช้ในการสอน การเตรียมบทเรียนมากเกินไปก็จะเป็นการยืดเหนี่ยวความรู้ให้แก่ ผู้เรียน ถ้าเตรียมบทเรียนน้อยเกินไปจะทำให้ครูผู้สอนทบทวนซ้ำซากไปจนหมดเวลา
5. ช่วยให้การบริหารการสอนเป็นไปด้วยดี เพราะหัวหน้าสถานศึกษาและศึกษานิเทศก์ มีส่วนในการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนเป็นข้อมูลในการวางแผนการนิเทศ การศึกษา
6. มีประโยชน์สำหรับครูผู้สอนแทน ในกรณีที่ครูผู้สอนประจำไม่สามารถทำการสอนได้ แต่ได้วางแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้า ซึ่งเพื่อนครูผู้สอนแทนก็สามารถนำไปใช้สอนได้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546, หน้า 201 – 215) ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ทำให้ผู้สอนสอนด้วยความมั่นใจ เมื่อเกิดความมั่นใจในการสอนย่อมจะสอนด้วยความคล่องแคล่ว เป็นไปตามลำดับขั้นตอนอย่างราบรื่น ไม่ติดขัด เพราะได้เตรียมการทุกอย่างไว้พร้อมแล้ว
2. ทำให้เป็นการสอนที่มีคุณค่ากับเวลาที่ผ่านไป เพราะผู้สอน สอนอย่างมีแผนมี เป้าหมาย และมีทิศทางในการสอน มิใช่สอนอย่างเลื่อนลอย ผู้เรียนจะได้รับความรู้ ความคิดเกิด เจตคติ เกิดทักษะ และเกิดประสบการณ์ใหม่ตามที่ผู้สอนวางแผนไว้ ทำให้เป็นการเรียนการสอนที่มีคุณค่า

3. ทำให้เป็นการสอนที่ตรงตามหลักสูตร ทั้งนี้เพราะในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรทั้งด้านจุดประสงค์การสอน เนื้อหาสาระที่จะสอนการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน การใช้สื่อการสอน การวัดและประเมินผล แล้วจัดทำออกแบบเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ เมื่อผู้สอนสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ก็ย่อมทำให้เป็นการสอนที่ตรงตามจุดมุ่งหมายและทิศทางของ หลักสูตร

4. ทำให้การสอนบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพดีกว่าการสอนที่ไม่มีการวางแผน เนื่องจากในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนต้องวางแผนอย่างรอบคอบให้ทุกองค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งการจัดเวลา สถานที่ รวมทั้งสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ซึ่งจะ เอื้ออำนวยให้เกิดความรู้ได้อย่างสะดวกและง่ายขึ้น

5. ทำให้ผู้สอนมีเอกสารเตือนความจำ สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการสอนต่อไป ทำให้ ไม่เกิดความซ้ำซ้อนและเป็นแนวทางในการทบทวนหรือการออกข้อทดสอบเพื่อวัดผล ประเมินผลผู้เรียนได้

6. ทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและต่อวิชาที่เรียน ทั้งนี้เพราะผู้สอนสอนด้วยความพร้อม เป็นความพร้อมทั้งด้านจิตใจ และความพร้อมทั้งด้านวัตถุ ความพร้อมทางด้านจิตใจ คือ ความมั่นใจในการสอน เพราะผู้สอนได้เตรียมการสอนอย่างรอบคอบ ส่วนความพร้อมทั้งด้าน วัตถุ คือ การที่ผู้สอนได้เตรียมเอกสารหรือสื่อการสอนไว้อย่างพร้อมเพรียง เมื่อผู้สอนเกิดความ พร้อมในการสอน ย่อมสอนด้วยความกระฉ่างแจ้ว ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างชัดเจนใน บทเรียน อันส่งผลให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและต่อวิชาที่สอน

### 3. ประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้

นิคม ชมพูนุท (2545, หน้า 180) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ทำให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจในการสอนยิ่งขึ้น
2. ทำให้การสอนของครูต่อเนื่อง
3. ทำให้ผู้สอนเกิดความศรัทธาในตัวครู
4. ทำให้บทเรียนมีประโยชน์และมีความหมายต่อชีวิตจริงของผู้เรียน
5. เป็นแนวทางการสอนสำหรับผู้อื่นที่จำเป็นต้องสอนแทน
6. เป็นหลักฐานในการวัดผลนักเรียน
7. เป็นหลักฐานในการพิจารณาผลงานของครู

### 4. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

ณัฐวดี กิจรุ่งเรือง (2545, หน้า 54) ได้สรุปว่า แผนการจัดการเรียนรู้ ควรมี องค์ประกอบ ดังนี้

1. หัวเรื่อง

2. สารสำคัญ
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. เนื้อหาสาระ
5. กิจกรรมการเรียนรู้
6. สื่อการเรียนรู้
7. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

#### 5. รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้

ณัฐวุฒิ กิรุงเรือง (2545, หน้า 51 – 58) ได้กล่าวถึง รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ว่า ไม่มีรูปแบบตายตัวขึ้นอยู่กับหน่วยงานหรือสถานศึกษาแต่ละแห่งจะคิดดัดแปลงตามความเหมาะสม อย่างไรก็ตามลักษณะส่วนใหญ่ของแผนการจัดการเรียนรู้จะคล้ายคลึงกัน และแผนการจัดการเรียนรู้ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน มี 2 รูปแบบ คือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายหรือเรียงหัวข้อ เป็นการเขียนรายละเอียดขององค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ตามลำดับโดยใช้ความเรียง เป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยม แต่มีข้อจำกัดในกรณีที่รายละเอียดอยู่คนละหน้ากัน เนื่องจากยากต่อการมองเห็นความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบ

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบตาราง เป็นการนำรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ เขียนลงในตารางภายในหน้าเดียวกัน เพื่อให้ง่ายต่อการมองเห็นความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบ แต่มีข้อจำกัดในด้านพื้นที่ในการเขียนและภาวะในการตีตาราง

#### 6. ขั้นตอนการทำแผนการจัดการเรียนรู้

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (ม.ป.ป., หน้า 82) กล่าวว่า ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนการจัดทำ ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรและเอกสารที่เกี่ยวข้อง
2. วิเคราะห์หลักสูตร
3. การแบ่งคาบเวลา
4. การจัดทำกำหนดการสอน
5. การวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์ และกิจกรรม
6. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้

## 7. ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

สมนึก ภัททิยธนี (2546, หน้า 5) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ต้องทำตามลำดับขั้น ดังนี้

1. เนื้อหา ต้องเขียนเป็นรายคาบหรือชั่วโมงตามตารางสอน โดยเขียนให้สอดคล้องกับชื่อเรื่องที่อยู่ในโครงการสอน และเขียนเฉพาะเนื้อหาสาระที่สำคัญ พอสังเขป (ไม่ควรบันทึกแผนการสอนอย่างละเอียดมากๆ จะทำให้เกิดความเบื่อหน่าย)

2. ความคิดรวบยอด (Concept) หรือ สรุปหลักการสำคัญ ต้องเขียนให้ตรงกับเนื้อหาที่จะสอน ส่วนนี้ถือว่าเป็นหัวใจของเรื่อง ครูต้องทำความเข้าใจในเนื้อหาที่จะสอนจนเข้าใจอย่างถ่องแท้ จึงจะสามารถเขียนความคิดรวบยอดได้อย่างมีคุณภาพ

3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ต้องเขียนให้สอดคล้องกลมกลืนกับความคิดรวบยอด มิใช่เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามอำเภอใจ หรือสอดคล้องเฉพาะเนื้อหาที่จะสอนเท่านั้นเพราะถ้าเป็นเช่นนี้ จะได้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เป็นเพียงพื้นฐาน หรือเป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับความรู้ความจำเท่านั้น สมรรถนะหรือความสามารถของนักเรียนจะไม่ได้รับการพัฒนาเท่าที่ควร

4. กิจกรรมการเรียนการสอน ในขั้นนี้ควรเขียนตามลำดับขั้นตอน ที่คาดว่าจะสอนจริงๆ โดยยึดเทคนิคการสอนต่างๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

5. สื่อที่ใช้ ควรเลือกใช้ หรือจัดทำให้สอดคล้องกับเนื้อหา โดยยึดหลักที่ว่าสื่อดังกล่าวต้องช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้ง่าย

6. วัตถุประสงค์ โดยคำนึงถึงเนื้อหา ความคิดรวบยอด จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม และช่วงที่จะทำการวัด (วัดก่อนเรียน ระหว่างเรียน หรือหลังเรียน) ทั้งนี้เพื่อตรวจสอบทุกระยะว่าการสอนของครูบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545, หน้า 320) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะต้องช่วยให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จได้ดี ดังนั้นผู้สอนจึงควรทราบถึงลักษณะของแผนการสอนที่ดีซึ่งมีดังนี้

1. สอดคล้องกับหลักสูตรและแนวการสอนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
2. นำไปใช้ได้จริงและมีประสิทธิภาพ
3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชา เหมาะสมกับผู้เรียนและเวลาที่กำหนด
4. มีความกระจ่างชัดเจน ทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและเข้าใจได้ตรงกัน
5. มีรายละเอียดมากพอที่ทำให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้สอนได้

## ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

เผชิญ กิจระการ (2544, หน้า 44-51) กล่าวว่า หลังจากผ่านกระบวนการและขั้นตอนการสร้างสื่อทั้งหลายตามหลักวิชาแล้ว ขั้นตอนต่อไปที่สำคัญคือการหาประสิทธิภาพสื่อที่สร้างขึ้นกล่าวคือ ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนใดๆ มีกระบวนการสำคัญอยู่ 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพตามวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Ration Approach) และขั้นตอนการหาประสิทธิภาพตามวิธีการเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) ทั้งสองวิธีนี้ควรทำคู่กันไปจึงจะมั่นใจได้ว่าสื่อหรือเทคโนโลยีการเรียนการสอนที่ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพจะเป็นที่ยอมรับได้ มีรายละเอียด ดังนี้

1. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Ration Approach) กระบวนการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้ และเหตุผลในการตัดสินคุณค่าของสื่อการเรียนการสอน โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ (Panel of Experts) เป็นผู้ตัดสินคุณค่าซึ่งเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมในด้านความถูกต้องของการนำไปใช้ (Usability) ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาประสิทธิภาพต่อไป

2. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการนี้จะนำสื่อไปทดลองใช้กับนักเรียนเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน แผนการสอน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียน หรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น  $E_1/E_2 = 80 / 80$ ,  $E_1/E_2 = 85 / 85$ ,  $E_1/E_2 = 90 / 90$  เป็นต้นเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะ เช่น  $E_1/E_2 = 80 / 80$  ดังนี้

1. เกณฑ์  $80 / 80$  ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนการหาค่า  $E_1/E_2$  ใช้สูตร ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum x$  แทน คะแนนของแบบฝึกหัดหรือของแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน



A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum x}{\frac{N}{B}} \times 100$$

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. เกณฑ์ 80 / 80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post – test) ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 80 เช่น มีนักเรียน 40 คน ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด คือ 32 คนแต่ละคน ได้คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน ถึงร้อยละ 80 ( $E_1$ ) ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด (40 คน) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80 / 80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post – test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน (Post – test) โดยเทียบกับคะแนนที่ทำได้ก่อนการเรียน (Pre – test) คือ สมมุตินักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 10 แสดงว่า แตกต่างจากคะแนนเต็ม (ร้อยละ 100) เท่ากับ 90 ถ้านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post – test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 แสดงว่าความแตกต่างของการสอบ 2 ครั้งนี้ (ก่อนเรียนกับหลังเรียน) เท่ากับ  $85 - 10 = 75$  ดังนั้น ค่าของ  $E_2 = (75 / 90) \times 100 = 83.33 \%$  ถือว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ( $E_2 = 80$ )

4. เกณฑ์ 80 / 80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) หมายถึง นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบใดถูกมีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่า สื่อไม่มีประสิทธิภาพ และชี้ให้เห็นว่า จุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีความบกพร่อง)

กล่าวโดยสรุปว่า เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนควรพิจารณาจากธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ นั้น ถ้าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากอาจตั้งเกณฑ์ไว้ 80 / 80, หรือ 85 / 85 สำหรับวิชาที่มีเนื้อหาง่าย อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 90 / 90 เมื่อคำนวณแล้วค่าที่ถือว่าใช้ได้คือ 87.5 / 87.5 หรือ 87.5 / 90 เป็นต้น

### แบบฝึกเสริมทักษะ

#### 1. ความหมายของแบบฝึกเสริมทักษะ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545, หน้า 113) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกหรือแบบฝึกเสริมทักษะไว้ว่า แบบฝึกหรือแบบฝึกหัด หรือแบบฝึกเสริมทักษะ เป็นสื่อการเรียนประเภทหนึ่งที่เป็นส่วนเพิ่มเติมหรือเสริมสำหรับให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และทักษะเพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่หนังสือเรียนจะมีแบบฝึกหัดอยู่ท้ายบทเรียน ในบางวิชาแบบฝึกหัดจะมีลักษณะเป็นแบบฝึกปฏิบัติ

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544, หน้า 2) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกไว้ว่า แบบฝึกหรือแบบฝึกหัด คือ สื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่ง ที่ใช้ฝึกทักษะให้กับผู้เรียน หลังจากเรียนจบเนื้อหาในช่วงหนึ่งๆ เพื่อฝึกฝนให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ รวมทั้งเกิดความชำนาญในเรื่องนั้นๆอย่างกว้างขวางมากขึ้น

#### 2. ความสำคัญของแบบฝึกทักษะ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545, หน้า 130 ; อ้างอิงมาจาก อนงค์ศิริ วิชาลัย, 2536, หน้า 27) กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกว่า วิธีการสอนที่สนุกอีกวิธีหนึ่งคือการทำแบบฝึกหลายๆ เพราะแบบฝึกทักษะจะช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสนำความรู้ที่เรียนมาแล้วมาฝึกให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544, หน้า 2) กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกทักษะว่าแบบฝึกทักษะมีความสำคัญต่อผู้เรียนไม่น้อย ในการที่จะช่วยเสริมสร้างทักษะให้กับผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจได้เร็วขึ้น ชัดเจนขึ้น กว้างขวางขึ้น ทำให้การสอนของครูและการเรียนของนักเรียนประสบผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น สรุปได้ว่าแบบฝึกทักษะมีความสำคัญต่อผู้เรียนไม่น้อย ในการที่จะช่วยเสริมสร้างทักษะให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจเร็วขึ้น

#### 3. ประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ

สุวิทย์ มูลคำ และสุนันทา สุนทรประเสริฐ (2550, หน้า 53 – 54) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึก สรุปได้ดังนี้

1. ทำให้เข้าใจบทเรียนดีขึ้น เพราะเป็นเครื่องอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้
  2. ทำให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน
  3. ฝึกให้เด็กมีความเชื่อมั่นและสามารถประเมินผลของตนเองได้
  4. ฝึกให้เด็กทำงานตามลำพัง โดยมีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย
  5. ช่วยลดภาระครู
  6. ช่วยให้เด็กฝึกฝนได้อย่างเต็มที่
  7. ช่วยพัฒนาตามความแตกต่างระหว่างบุคคล
  8. ช่วยเสริมให้ทักษะคงทน ซึ่งลักษณะการฝึกเพื่อช่วยให้เกิดผลดังกล่าวนี้ได้แก่
    - 1) ฝึกฝนทันทีหลังจากที่เด็กได้เรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ
    - 2) ฝึกซ้ำหลายๆ ครั้ง
    - 3) เน้นเฉพาะในเรื่องที่ผิด
  9. เป็นเครื่องมือวัดการเรียนรู้หลังจากจบบทเรียนในแต่ละครั้ง
  10. ใช้เป็นแนวทางเพื่อทบทวนด้วยตนเอง
  11. ช่วยให้ครูมองเห็นจุดเด่นหรือปัญหาต่างๆ ของเด็กได้ชัดเจน
  12. ประหยัดค่าใช้จ่ายแรงงานและเวลาของครู
4. จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสร้างแบบฝึกทักษะ

สุวิทย์ มูลคำ และสุนันทา สุนทรประเสริฐ (2550, หน้า 54 – 55) กล่าวว่าการศึกษาในเรื่องจิตวิทยาการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่ผู้สร้างแบบฝึกไม่ควรละเลย เพราะการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ต้องขึ้นอยู่กับปรากฏการณ์ของจิต และพฤติกรรมที่ตอบสนองนานาประการ โดยอาศัยกระบวนการที่เหมาะสมและเป็นวิธีที่ดีที่สุด การศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้จากข้อมูลที่นักจิตวิทยาได้ทำการค้นพบและทดลองไว้แล้ว สำหรับการสร้างแบบฝึกในส่วนที่มีความสัมพันธ์กัน ดังนี้

1. ทฤษฎีการลองผิดลองถูกของธอร์นไดค์ ซึ่งได้สรุปเป็นกฎเกณฑ์การเรียนรู้

### 3 ประการ คือ

- 1.1 กฎความพร้อม หมายถึง การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลพร้อมที่จะกระทำ
- 1.2 กฎผลที่ได้รับ หมายถึง การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเพราะบุคคลกระทำซ้ำและยิ่งทำมาก ความชำนาญจะเกิดขึ้นได้ง่าย
- 1.3 กฎการฝึกหัด หมายถึง การฝึกหัดให้บุคคลทำกิจกรรมต่างๆ นั้น ผู้ฝึกจะต้องควบคุมและจัดสภาพการให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของตนเอง บุคคลจะถูกกำหนดลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก

ดังนั้น ผู้สร้างและฝึกจึงจะต้องกำหนดกิจกรรมตลอดจนคำสั่งต่างๆ ในแบบฝึก ให้ผู้ฝึกได้แสดงพฤติกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ผู้สร้างต้องการ

2. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมของสกินเนอร์ ซึ่งมีความเชื่อว่า สามารถควบคุมบุคคลให้ทำตามความประสงค์หรือแนวทางที่กำหนดได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงความรู้สึกทางด้านจิตใจของบุคคลผู้นั้นว่าจะรู้สึกนึกคิดอย่างไร เขาจึงได้ทดลองและสรุปได้ว่า บุคคลสามารถเรียนรู้ได้ด้วยการกระทำ โดยมีการเสริมแรงเป็นตัวการ เมื่อบุคคลตอบสนองการเร้าของสิ่งเร้าควบคุมกันในช่วงเวลาที่เหมาะสม สิ่งเร้า นั้นจะรักษาระดับหรือเพิ่มการตอบสนองให้เข้มข้น

3. วิธีการของกาเย่ ซึ่งมีความเห็นว่าการเรียนรู้มีลำดับขั้น และผู้เรียนจะต้องเรียนรู้เนื้อหาที่ง่ายไปหายาก การสร้างแบบฝึก จึงควรคำนึงถึงการฝึกตามลำดับขั้นจากง่ายไปหายาก

4. แนวคิดของบลูม ซึ่งกล่าวถึงธรรมชาติของผู้เรียนแต่ละคนว่ามีความแตกต่างกัน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาในหน่วยย่อยต่างๆ ได้โดยใช้เวลาเรียนที่แตกต่างกัน

ดังนั้น การสร้างแบบฝึกจึงต้องมีการกำหนดเงื่อนไขที่จะช่วยให้ผู้เรียนทุกคนสามารถผ่านลำดับขั้นตอนของทุกหน่วยการเรียนรู้ได้ ถ้านักเรียนได้เรียนตามอัตราการเรียนของตน ก็จะทำให้ นักเรียนประสบความสำเร็จมากขึ้น

#### 5. รูปแบบของการสร้างแบบฝึกทักษะ

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2545, หน้า 12 – 14) กล่าวว่า การสร้างแบบฝึกทักษะ รูปแบบเป็นสิ่งสำคัญ ในการที่จะจูงใจให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติ แบบฝึกทักษะจึงควรมีรูปแบบที่หลากหลายมิใช่ใช้แบบเดียวจะเกิดความจำเจ น่าเบื่อ ไม่ท้าทายให้อยากรู้อยากลอง จึงได้เสนอรูปแบบของแบบฝึกทักษะที่เป็นหลักใหญ่ไว้ก่อน ส่วนผู้สร้างจะนำไปประยุกต์ใช้ปรับเปลี่ยนเป็นรูปแบบอื่น ก็แล้วแต่เทคนิคของแต่ละคน ซึ่งจะเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ดังนี้

1. แบบถูกผิด เป็นแบบฝึกที่เป็นประโยคบอกเล่า ให้ผู้เรียนอ่านแล้วเลือกใส่เครื่องหมายถูกหรือผิดตามดุลยพินิจของผู้เรียน

2. แบบจับคู่ เป็นแบบฝึกที่ประกอบด้วยคำถามหรือตัวปัญหา ซึ่งเป็นตัวยืนไว้ในสมุดข่อยมือ โดยมีที่ว่างไว้หน้าข้อ เพื่อให้ผู้เรียนเลือกหาคำตอบที่กำหนดไว้ในสมุดข่อยมือมา จับคู่กับคำถามให้สอดคล้องกัน โดยใช้หมายเลขหรือรหัสคำตอบไปวางไว้ที่ว่างหน้าข้อคำถาม หรือจะใช้การโยงเส้นก็ได้

3. แบบเติมคำหรือเติมข้อความ เป็นแบบฝึกที่มีข้อความไว้ให้ แต่จะเว้นช่องว่างให้ผู้เรียนเติมคำหรือข้อความที่ขาดหายไป ซึ่งคำหรือข้อความที่นำมาเติมอาจให้เติมอย่างอิสระหรือกำหนดตัวเลือกให้เติมก็ได้

4. แบบหลายตัวเลือก เป็นแบบฝึกเชิงแบบทดสอบ โดยจะมี 2 ส่วน คือส่วนที่ 1 เป็นคำถาม ซึ่งจะต้องเป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์ ชัดเจนไม่คลุมเครือ ส่วนที่ 2 เป็นตัวเลือก คือคำตอบซึ่งอาจมี 3 – 5 ตัวเลือกก็ได้ ตัวเลือกทั้งหมดจะมีตัวเลือกที่ถูกที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว ส่วนที่เหลือเป็นตัวลวง

5. แบบอัตนัย คือ ความเรียงเป็นแบบฝึกที่มีตัวคำถาม ผู้เรียนต้องเขียนบรรยายตอบอย่างเสรีตามความรู้ความสามารถ โดยไม่จำกัดคำตอบ แต่จำกัดในระยะเวลา อาจใช้รูปของคำถามต่างๆ ไป หรือเป็นคำสั่งให้เขียนเรื่องราวต่างๆ ก็ได้

6. ขั้นตอนในการสร้างแบบฝึกทักษะ

สุวิทย์ มูลคำ และสุนันทา สุนทรประเสริฐ (2550, หน้า 65) กล่าวว่า ขั้นตอนในการสร้างแบบฝึกทักษะ จะคล้ายคลึงกับการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาประเภทอื่นๆ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น
  - 1.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นขณะทำการสอน
  - 1.2 ปัญหาการผ่านจุดประสงค์ของนักเรียน
  - 1.3 ผลจากการสังเกตพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์
  - 1.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ศึกษารายละเอียดในหลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์แต่ละกิจกรรม
3. พิจารณาแนวทางแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากข้อ 1 โดยการสร้างแบบฝึก และเลือกเนื้อหาในส่วนที่จะสร้างแบบฝึกนั้นว่าจะทำเรื่องใดบ้าง กำหนดเป็นโครงเรื่องไว้
4. ศึกษารูปแบบของการสร้างแบบฝึกจากเอกสารตัวอย่าง
5. ออกแบบชุดฝึกแต่ละชุดให้มีรูปแบบที่หลากหลาย น่าสนใจ
6. ลงมือสร้างแบบฝึกในแต่ละชุด พร้อมทั้งข้อทดสอบก่อนและหลังเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้
7. ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
8. นำไปทดลองใช้ แล้วบันทึกผลเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่อง
9. ปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้
10. นำไปใช้จริงและเผยแพร่ต่อไป

7. ลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดี

วรสุดา บุญยไวโรจน์ (สุวิทย์ มูลคำ และสุนันทา สุนทรประเสริฐ, 2550, หน้า 60 – 61 ; อ้างอิงจาก วรสุดา บุญยไวโรจน์, 2536, หน้า 37) กล่าวแนะนำให้ผู้สร้างแบบฝึกทักษะได้ยึดลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดีไว้ดังนี้

1. แบบฝึกหรือแบบฝึกทักษะที่ดี ควรมีความชัดเจนทั้งคำสั่งและวิธีทำ คำสั่งหรือ

ตัวอย่างแสดงวิธีทำที่ใช้ไม่ควรยาวเกินไป เพราะจะทำให้เข้าใจยาก ควรปรับปรุงให้ง่าย เหมาะสมกับผู้ใช้ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองได้

2. แบบฝึกทักษะที่ดี ควรมีความหมายต่อผู้เรียน และตรงตามจุดมุ่งหมายของการฝึกลงทุนน้อย ใช้ได้นานและทันสมัยอยู่เสมอ
  3. ภาษาและภาพที่ใช้ในแบบฝึกทักษะ ควรเหมาะสมกับวัยและพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน
  4. แบบฝึกทักษะที่ดีควรแยกฝึกเป็นเรื่องๆ แต่ละเรื่องไม่ควรยาวเกินไป แต่ควรมีกิจกรรมหลายรูปแบบ เพื่อเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจ และไม่เบื่อหน่ายในการทำ และเพื่อฝึกทักษะใดทักษะหนึ่งจนเกิดความชำนาญ
  5. แบบฝึกทักษะที่ดีควรมีทั้งกำหนดคำตอบให้ แบบให้ตอบโดยเสรี การเลือกใช้คำข้อความ หรือรูปภาพในแบบฝึกทักษะ ควรเป็นสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคย และตรงกับความสนใจของนักเรียน เพื่อว่าแบบฝึกทักษะที่สร้างขึ้นจะได้ออกให้เกิดความเพลิดเพลินและพอใจแก่ผู้ใช้ ซึ่งตรงกับหลักการเรียนรู้ที่ว่า เด็กมักจะเรียนรู้ได้เร็วในการกระทำที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจ
  6. แบบฝึกทักษะที่ดีควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองให้รู้จักค้นคว้ารวบรวมสิ่งที่พบเห็นบ่อยๆหรือที่ตัวเองเคยใช้จะทำให้ให้นักเรียนเข้าใจเรื่องนั้นๆ มากยิ่งขึ้น และจะรู้จักนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง มีหลักเกณฑ์และมองเห็นว่าสิ่งที่เขาได้ฝึกฝนนั้นมีความหมายต่อเขาตลอดไป
  7. แบบฝึกทักษะที่ดี ควรตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลผู้เรียนแต่ละคน มีความแตกต่างกันในหลายๆ ด้าน เช่น ความต้องการ ความสนใจ ความพร้อม ระดับสติปัญญา และประสบการณ์ ฯลฯ ฉะนั้นการทำแบบฝึกทักษะแต่ละเรื่องควรจัดทำให้มากพอ และมีทุกระดับ ตั้งแต่ง่าย ปานกลาง จนถึงระดับค่อนข้างยาก เพื่อว่าทั้งเด็กเก่ง กลาง และอ่อน จะได้เลือกทำได้ตามความสามารถ ทั้งนี้ เพื่อให้เด็กทุกคนประสบความสำเร็จในการทำแบบฝึกทักษะ
  8. แบบฝึกทักษะที่ดีควรสามารถเร้าความสนใจของนักเรียนได้ตั้งแต่หน้าปกไปจนถึงหน้าสุดท้าย
  9. แบบฝึกทักษะที่ดีควรได้รับการปรับปรุงควบคู่ไปกับหนังสือแบบเรียนอยู่เสมอและควรใช้ได้ดีทั้งในและนอกห้องเรียน
  10. แบบฝึกทักษะที่ดี ควรเป็นแบบฝึกทักษะที่ประเมินและจำแนกความ เจริญอกงามของเด็กได้ด้วย
- ดังนั้น อาจสรุปได้ว่า ลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดี ควรมีคำสั่งที่ชัดเจน คำนิยามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ ผู้เรียนศึกษาได้ด้วยตนเอง ความคลอบคลุม ความสอดคล้องกับเนื้อหา รูปแบบน่าสนใจ

#### 8. ข้อเสนอแนะในการสร้างแบบฝึกทักษะ

สุวิทย์ มูลคำ และสุนันทา สุนทรประเสริฐ (2550, หน้า 67 – 68) กล่าวว่า การสร้างแบบฝึกเพื่อใช้ประกอบในการจัดการเรียนการสอน ในวิชาต่างๆ นั้น จะเน้นสื่อการสอนในลักษณะเอกสารแบบฝึกหัดเป็นส่วนสำคัญ ดังนั้น การสร้างจึงควรให้มีความสมบูรณ์ที่สุด ทั้งในด้านเนื้อหา รูปแบบ และกลวิธีในการนำไปใช้ ซึ่งควรเป็นเทคนิคของแต่ละคนในที่นี่จะขอเสนอแนะดังนี้

1. พึงระลึกเสมอว่า ต้องให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาก่อนใช้แบบฝึก
2. ในแต่ละแบบฝึก อาจมีเนื้อหาสรุปย่อ หรือเป็นหลักเกณฑ์ไว้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาทบทวนก่อนก็ได้
3. ควรสร้างแบบฝึกให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์ที่ต้องการ ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป
4. คำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็ก ต้องให้เหมาะสมกับวุฒิภาวะ และความแตกต่างของผู้เรียน
5. ควรศึกษาแนวทางการสร้างแบบฝึกให้เข้าใจก่อนปฏิบัติการสร้าง อาจนำหลักการของผู้อื่น หรือทฤษฎีการเรียนรู้ของนักการศึกษา หรือนักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและสภาพการณ์ได้
6. ควรมีคู่มือการใช้แบบฝึก เพื่อให้ผู้สอนคนอื่นนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง หากไม่มีคู่มือต้องมีคำชี้แจงขั้นตอนการใช้ที่ชัดเจน แนบไปในแบบฝึกด้วย
7. การสร้างแบบฝึก ควรพิจารณารูปแบบให้เหมาะสมกับธรรมชาติของแต่ละเนื้อหาวิชา รูปแบบจึงควรแตกต่างกันตามสภาพการณ์
8. การออกแบบชุดฝึกควรมีความหลากหลาย ไม่ซ้ำซาก ไม่ใช้รูปแบบเดียว เพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ควรมีแบบฝึกหลายๆ แบบ เพื่อฝึกให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะอย่างกว้างขวาง และส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์อีกด้วย
9. การใช้ภาพประกอบเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้แบบฝึกนั้นน่าสนใจ และยังเป็นการพักสายตาให้กับผู้เรียนอีกด้วย
10. การสร้างแบบฝึก หากต้องการให้สมบูรณ์ครบถ้วน ควรสร้างในลักษณะของเอกสารประกอบการสอน แต่จะเน้นความหลากหลายของแบบฝึกมากกว่า และเนื้อหาที่สรุปไว้จะมีเพียงย่อๆ
11. แบบฝึกต้องมีความถูกต้อง อย่าให้มีข้อผิดพลาดเด็ดขาด เพราะเหมือนกับยื่นยาพิษให้กับลูกศิษย์โดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ เขาจะจำในสิ่งที่ผิดๆ ตลอดไป

12. คำสั่งในแบบฝึกเป็นสิ่งสำคัญที่มีควรมองข้ามไป เพราะคำสั่งคือประตูบานใหญ่ที่จะไขความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนไปสู่ความสำเร็จ คำสั่งต้องสั้นกะทัดรัด เข้าใจง่าย ไม่ทำให้ผู้เรียนสับสน

13. การกำหนดเวลาในการใช้แบบฝึกแต่ละชุดควรให้เหมาะสมกับเนื้อหาและความสนใจของผู้เรียน

14. กระดาษที่ใช้ควรมีคุณภาพเหมาะสม มีความเหนียวและทนทาน ไม่เปราะบางหรือขาดง่ายจนเกินไป

### ประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะ

เมื่อสร้างแบบฝึกเสริมทักษะแล้วก่อนที่จะนำไปใช้ควรมีการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพก่อน เพราะจะทำให้เราทราบถึงข้อบกพร่องหรือปัญหาที่เกิดขึ้น แล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นทำให้เกิดความมั่นใจว่าแบบฝึกเสริมทักษะที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เมื่อนำไปใช้แล้วเกิดผลดีต่อนักเรียนและประสบผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ที่วางไว้

สำหรับการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะนั้นได้มีนักวิชาการได้เสนอข้อคิดเห็นไว้ ดังนี้

กุกุยา แสงเดช (2545, หน้า 19) ได้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะไว้ว่า เมื่อเขียนแบบฝึกทักษะตามขั้นตอนในการสร้างแบบฝึกเรียบร้อยแล้ว ก่อนที่จะทดลองใช้จริงควรมีการตรวจสอบเครื่องมือว่ามีคุณภาพหรือไม่ โดยมีวิธีการดังนี้

1. นำแบบฝึกทักษะไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ตรงตามวัตถุประสงค์ และตรงตามเนื้อหา ผู้ชำนาญการในที่นี้หมายถึง เพื่อนครูที่มีประสบการณ์ ศึกษานิเทศก์
2. นำแบบฝึกไปใช้กับนักเรียน 1 – 5 คน เพื่อรวบรวมข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง
3. เมื่อแก้ไขข้อบกพร่องที่พบเสร็จสิ้นแล้วให้นำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย
4. เก็บข้อมูลและปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพ
5. นำไปใช้จริงและเผยแพร่ต่อไป

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533, หน้า 138) ได้กล่าวถึงว่า การกำหนดประสิทธิภาพของสื่อการสอนนิยมใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90 เป็นเกณฑ์สำหรับเนื้อหาประเภทความรู้ความจำและใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะ เช่น คณิตศาสตร์ ความหมายของตัวเลขเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว มีความหมายดังนี้ คือ 80 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละของประสิทธิภาพในด้านกระบวนการของสื่อการสอน ซึ่งประกอบด้วย ผลของการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เช่น งานและแบบฝึกทักษะของผู้เรียน โดยนำคะแนนที่ได้จากการวัดกิจกรรมทั้งหลาย แล้วคำนวณหาค่าร้อยละเฉลี่ยส่วน 80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนจากการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกคนนำมาคำนวณหาค่า



ร้อยละเฉลี่ย ก็จะได้ค่าตัวเลขทั้งสอง เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานต่อไป ชุดฝึกที่มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพก่อน โดยนำชุดฝึกไปทดลองกับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ทั้งเด็กอ่อน ปานกลางและเก่ง และนำผลการทดลองมาเปรียบเทียบโดยใช้คะแนนขณะทำการทดลองและคะแนนหลังการทดลองหรือคะแนนผลสัมฤทธิ์มาหาค่าเฉลี่ยร้อยละ โดยถือตามเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (สุวิทย์ มูลคำ และสุนันทา สุนทรประเสริฐ, 2550, หน้า 65 - 66 ; อ้างอิงจาก สุนันทา สุนทรประเสริฐ, 2535, หน้า 55) ได้กล่าวถึงวิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะไว้ดังนี้

1. โดยใช้สูตร กระทำได้โดยสูตรต่อไปนี้

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100 \quad (\text{หรือ} \quad \frac{\bar{X}}{A} \times 100)$$

$E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$  คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัด หรือ งาน

$A$  คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อย

$N$  คือ จำนวนผู้เรียน

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100 \quad (\text{หรือ} \quad \frac{\bar{X}}{B} \times 100)$$

$E_2$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum F$  คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัด หรือ งาน

$F$  คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน

$B$  คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

$N$  คือ จำนวนผู้เรียน

2. โดยวิธีการคำนวณธรรมดา

หากไม่ยากใช้สูตรก็สามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมดา หาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  ได้ดังนี้

การหาค่า  $E_1$  ซึ่งค่าประสิทธิภาพของงานหรือแบบฝึกหัด กระทำได้โดยการเอาคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนแต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนเป็นร้อยละ

การหาค่า  $E_2$  ซึ่งก็คือค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ จะไม่มีปัญหาในการคำนวณมากนักเพราะอาจทำได้โดยการเอาคะแนนของนักเรียนทั้งหมดรวมกัน หาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนเพื่อหาค่าร้อยละ ดังตัวอย่างในตาราง 2

ตาราง 2 ตัวอย่างตารางการหาประสิทธิภาพของแบบฝึก

ผู้เรียน	คะแนนแบบฝึกทักษะ ชุดที่.....					รวม 60	ก่อน เรียน	หลัง เรียน
	1	2	3	4	5			
	10	10	15	15	10		20	20
1	9	9	12	14	8	52	13	16
2	8	8	11	11	7	44	12	17
3	8	8	12	14	8	49	9	15
4	5	5	12	11	6	40	8	16
5	9	9	13	12	8	50	12	17
6	9	9	14	12	9	52	10	16
7	8	8	13	12	8	49	13	15
8	8	8	13	12	8	48	14	18
9	8	8	15	12	9	53	10	17
10	9	9	14	13	9	53	11	17
รวม	81	77	129	123	80	490	112	164
รวมเฉลี่ยร้อยละ						81.67	56.00	82.00

แสดงว่า แบบฝึกทักษะชุดนี้มีประสิทธิภาพ 81.67 / 82.00

### ดัชนีประสิทธิผล

เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี (2545, หน้า 30 – 36) กล่าวว่า นอกจากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ( $E_1 / E_2$ ) ซึ่งเป็นเรื่องเกี่ยวกับประสิทธิภาพของกระบวนการของสื่อ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) แล้วการพิจารณาคุณภาพของแผนการเรียนที่สร้างขึ้นอาจดูจากพัฒนาการของนักเรียน คือ พิจารณาก่อนและหลังการเรียนเรื่องใดๆ นักเรียนได้พัฒนาหรือมีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ หรือเพิ่มขึ้น

เท่าไรซึ่งอาจจะพิจารณาได้จากการคำนวณหาค่า  $t$  - test (แบบ Dependent Samples) หรือ หาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) มีรายละเอียดดังนี้

1. การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยการอาศัยการหาค่า  $t$  - test (แบบ Dependent Samples) เป็นการพิจารณาว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ โดยทำการทดสอบนักเรียนทุกคนก่อนเรียน (Pre - test) และหลังเรียน (Post - test) แล้วนำมาหาค่า  $t$  - test (แบบ Dependent Samples) หากมีนัยสำคัญทางสถิติ ก็ถือได้ว่านักเรียนกลุ่มที่ผู้วิจัยกำลังศึกษามีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้ ดังตัวอย่างในตาราง 3

ตาราง 3 ตัวอย่างการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.	$\sum D$	$\sum D^2$	t
ก่อนเรียน	40	30.36	2.46	185	2,131	5.11**
หลังเรียน	40	52.42	6.36			

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 แสดงว่า คะแนนหลังสอนสูงกว่าคะแนนก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงเชื่อถือได้ว่า สื่อที่ใช้ประกอบการสอนส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการสูงขึ้น (แต่ไม่ได้ระบุว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนเท่าไร) ถ้าผลการทดสอบค่า  $t$  - test ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติก็แสดงว่า นักเรียนมีพัฒนาการสูงขึ้นอย่างเชื่อถือไม่ได้ (เพิ่มขึ้นไม่มากพอที่จะเชื่อถือได้)

2. การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) มีสูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{\text{ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

$$\text{หรือ E.I.} = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1}$$

เมื่อ	$P_1$	แทน	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
	$P_2$	แทน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
	Total	แทน	ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

## ตัวอย่างการคำนวณแสดงในตาราง 4 ดังนี้

ตาราง 4 ตัวอย่างการหาประสิทธิผลของสื่อ

ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนนหลังเรียน	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียน	E.I.
20 × 30	412	100	0.6240

จากตาราง 4 แสดงว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.6240 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.40

การหาค่า E.I. เป็นการพิจารณาพัฒนาการในลักษณะที่ว่าเพิ่มขึ้นเท่าไรไม่ได้ทดสอบว่าเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ ซึ่งค่าที่แสดงคะแนนที่เพิ่มขึ้น 0.6240 นั้น เรียกว่า ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) และเพื่อให้สื่อความหมายกันง่ายขึ้นจึงแปลงคะแนนให้อยู่ในรูปของร้อยละ เช่น จากค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) 0.6240 คิดเป็นร้อยละ 62.40

สูตรการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) จะเขียนในรูปของร้อยละก็ได้ซึ่งผลการคำนวณจะได้เท่ากับผลการคำนวณจากคะแนนดิบ สูตรเป็นดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนหลังเรียน} - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}{100 - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}$$

$$\text{หรือ E.I.} = \frac{P_2 \% - P_1 \%}{100 - P_1 \%}$$

เมื่อ  $P_1 \%$  แทน ร้อยละผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน

$P_2 \%$  แทน ร้อยละผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน

เช่น จากตัวอย่างในตาราง 2 สามารถคำนวณหาค่า E.I. โดยใช้สูตรที่แปลงคะแนนดิบให้อยู่ในรูปร้อยละก่อน ได้ดังนี้

$$\text{E.I.} = \frac{\frac{412}{600} \times 100 - \frac{100}{600} \times 100}{100 - \frac{100}{600} \times 100}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{206}{100} - \frac{50}{3} \\
 &= \frac{3}{250} \\
 &= \frac{3}{78} \\
 &= \frac{125}{125} \\
 &= 0.6240
 \end{aligned}$$

### ข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับค่า E.I.

1. E.I. เป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่าง จะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้เพราะมีค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ และถ้าเป็นค่าลบแสดงว่า คะแนนผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งมีความหมายว่าระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่ใช้ไม่มีคุณภาพ

2. การแปลผล ถ้า E.I. ใต้ตารางในบทที่ 4 (ผลการวิเคราะห์ข้อมูล) ของวิทยานิพนธ์ (Thesis) หรือ การค้นคว้าอิสระ (Independent Study) มักจะใช้ข้อความไม่เหมาะสม ทำให้ผู้อ่านเข้าใจความหมายของ E.I. ผิดจากความเป็นจริง เช่น ถ้า E.I. มีค่าเท่ากับ 0.6240 ก็มักจะกล่าวว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6240 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.40” ซึ่งในความเป็นจริงค่า E.I. เท่ากับ 0.6240 เพราะคิดเทียบจากค่า E.I. สูงสุดเป็น 1.00 ดังนั้นถ้าคิดเทียบเป็นร้อยละ ก็คือเทียบจากค่าสูงสุดเป็น 100 E.I. จะมีค่า 62.40 จึงควรใช้ข้อความว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6240 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6240 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.40” (ไม่ใช่แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.40)

3. ถ้าค่าของ  $E_1 / E_2$  ของแผนการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อหาค่า E.I. ด้วย พบว่า มีพัฒนาการเพิ่มขึ้นถึงระดับหนึ่งที่ผู้วิจัยพอใจ หากคำนวณค่าความคงทนด้วยโดยใช้สูตร  $t$  - test (แบบ Dependent Samples) ก็ไม่ได้แปลว่าจะไม่มีนัยสำคัญ (เพราะผู้วิจัยคาดว่าหากสื่อหรือแผนการเรียนรู้มีคุณภาพ ผลการเรียนหลังสอนเมื่อผ่านไประยะหนึ่ง 2 สัปดาห์ กับผลการเรียนหลังเรียนจบจะต้องไม่แตกต่างกัน) ลักษณะนี้มักจะพบในงานวิจัยบ่อยๆ คือแผนการเรียนหรือสื่อมีค่า  $E_1 / E_2$  สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ค่า E.I. ก็สูง แต่ผลการทดสอบความคงทนมีนัยสำคัญทางสถิติ ปัญหานี้น่าจะมาจากนักเรียนไม่ได้ตั้งใจหรือเบื่อหน่ายในการทำข้อสอบอย่างจริงจัง แม้ว่าผู้วิจัยจะมีความรู้ดีกว่าสื่อหรือแผน ที่ผู้วิจัยใช้จะมีคุณภาพทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนมามากหรือมีความตรงตาดตรงใจต่อบทเรียนมากเท่าไรก็ตาม)

## ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษากล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (ไพโลวรรณ สถิต, 2548, หน้า 111 ; อ้างอิงมาจาก พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2536, หน้า 29) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะ รวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือประมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ของสมรรถภาพสมอง

ไพศาล หวังพานิช (ไพโลวรรณ สถิต, 2548, หน้า 111 ; อ้างอิงมาจาก ไพศาล หวังพานิช, 2526, หน้า 89) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง คุณลักษณะและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรม หรือการสอนจึงเป็นการตรวจสอบความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร มีความสามารถชนิดใด

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง คุณลักษณะความรู้ ความสามารถและประสบการณ์การเรียนรู้ที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน เป็นผลให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วารี ว่องพินัยรัตน์ และไพศาล หวังพานิช (ไพโลวรรณ สถิต, 2548, หน้า 21 ; อ้างอิงมาจาก วารี ว่องพินัยรัตน์, 2530, หน้า 1 และไพศาล หวังพานิช, 2526, หน้า 89) ได้กล่าวถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นการวัดดูว่านักเรียนมีพฤติกรรมต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด เป็นการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ ของสมรรถภาพทางสมอง ซึ่งเป็นผลจากการได้รับการฝึกฝนอบรมในช่วงที่ผ่านมา และได้กล่าวถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า สามารถวัดได้ 2 แบบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน คือ

2.1 การวัดด้านปฏิบัติการ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าว ในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ (Performance Test)

2.2 การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาอันเป็นประสบการณ์เรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)

สรุปได้ว่า ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละวิชานั้น สามารถวัดได้ 2 แบบ คือ วัดด้านการปฏิบัติการ และการวัดด้านเนื้อหา ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน ในครั้งนี้ รายงานได้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

### 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 53) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ได้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้เนื้อหาสาระตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอบนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่างๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาต่างๆ อาจจำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์ สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์ เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนก ผู้สอบตามความเก่ง อ่อนได้ดี เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบ ในแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึง สถานภาพ ความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

#### 3.1 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วนิดา เดชตานนท์ (2540, หน้า 9) ได้จำแนกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไว้

#### 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นอย่างมีหลักเกณฑ์ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้โดยผู้เชี่ยวชาญ มีการทดลองใช้ มีการตรวจสอบคุณภาพ วิเคราะห์และแก้ไขจนมีประสิทธิภาพสูง สามารถนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง มีมาตรฐานในวิธีการดำเนินการสอบเพื่อจะได้ดำเนินการสอบเหมือนกันหมด ไม่ว่าจะนำแบบทดสอบไปใช้ที่ใด เวลาใด พร้อมทั้งมีมาตรฐานในการตรวจสอบให้คะแนน การแปลความหมายของคะแนนโดยเทียบกับเกณฑ์ปกติ

2. แบบทดสอบที่ครูสร้าง เป็นแบบทดสอบที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นเพื่อใช้ในชั้นเรียน โดยเฉพาะ และนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐาน เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน เพื่อตรวจสอบจุดเด่นจุดด้อยของผู้เรียน เพื่อตัดสินได้ - ตก เป็นต้น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ครูสร้างขึ้นนี้ โดยปกติจะไม่มีการทดลองใช้เพื่อตรวจสอบความเป็นมาตรฐานเหมือนแบบทดสอบมาตรฐาน

นอกจากนี้ สมนึก ภัททิยธนี (2546, หน้า 73 – 98) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว คือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเภทที่ครูสร้าง มีหลายรูปแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 รูปแบบ ดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบแบบเสรีเขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน ซึ่งหลักในการสร้างข้อสอบมีดังนี้

1.1 เขียนคำชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการตอบให้ชัดเจน ระบุจำนวนข้อคำถาม เวลาที่ใช้สอบและคะแนนเต็มของแต่ละข้อ

1.2 เนื่องจากข้อสอบแบบนี้มีเฉพาะคำถามและแต่ละข้อมักให้คะแนนมาก ดังนั้นควรเขียนคำถามให้ชัดเจน เพื่อไม่ให้ไขว้เขวในการตอบ

1.3 ไม่ควรตั้งคำถามเฉพาะความรู้ความจำ หรือถามปัญหาที่มีคำตอบในหนังสือ แต่พยายามถามประเภทสูงกว่าความรู้ความจำ หรือถามให้ใช้ความคิด ซึ่งมักขึ้นต้นด้วยคำว่า จงอธิบาย จงอภิปราย จงเปรียบเทียบ จงบรรยาย จงวิเคราะห์ ให้ประมาณค่า ให้บอกความสัมพันธ์ ให้วิจารณ์ วิเคราะห์ เป็นต้น

1.4 กำหนดเวลาให้ตอบนานพอสมควร เพราะผู้ตอบต้องใช้เวลาในการรวบรวมความคิด จัดระบบความคิดและเขียนตอบด้วยถ้อยคำของตนเอง หากกำหนดเวลาน้อยไม่สามารถใช้พลังความคิดได้เต็มความสามารถ

1.5 เลือกถามเฉพาะที่สำคัญของเรื่อง เพราะไม่สามารถถามได้ทุกๆ เนื้อหาที่เรียนมา

1.6 ไม่ควรให้มีการเลือกตอบเป็นบางข้อ เช่น 7 ข้อ ให้เลือก 6 ข้อ หรือ 4 ข้อ ให้เลือก 3 ข้อ เหตุผลดังนี้

1.6.1 คำถามแต่ละข้อมีความยากง่ายไม่เท่ากัน จะมีปัญหาในการจัดตำแหน่งผู้เข้าสอบว่าใครจะเก่งกว่ากัน โดยเฉพาะการประเมินผลแบบอิงกลุ่ม

1.6.2 ไม่ยุติธรรมกับผู้ที่สามารถตอบได้ทุกข้อ ซึ่งมีโอกาสได้คะแนนเท่ากับผู้ที่ตอบได้เพียงบางข้อ

1.7 การตรวจให้คะแนนควรปฏิบัติดังนี้

1.7.1 เขียนแนวคำตอบไว้ก่อน และระบุคะแนนว่าประเด็นใด ตอนใดควรได้กี่คะแนน

1.7.2 ควรตรวจเฉพาะข้อเดียวจนครบทุกคนแล้วตรวจข้อต่อไป

1.7.3 ไม่ควรดูชื่อผู้สอบ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการอคติในการให้คะแนน



2. ข้อสอบแบบกาถูก - ผิด คือ ข้อสอบแบบเลือกตอบ มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่มีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก - ผิด ใช่ - ไม่ใช่ จริง - ไม่จริง เหมือนกัน - ต่างกัน เป็นต้น หลักในการสร้างแบบทดสอบมีดังนี้

2.1 เขียนคำถามให้รัดกุมสั้นๆ แต่มีข้อมูลพอที่จะตัดสินใจได้ว่าถูกหรือผิด การที่เขียนสั้นเกินไปอาจจะตัดสินใจไม่ได้

2.2 ควรเขียนข้อความด้วยภาษาง่ายๆ ชัดเจน ตรงไปตรงมา ไม่ควรเขียนในรูปปฏิเสธซ้อน เพราะผู้ทำข้อสอบจะสับสนโดยใช่เหตุ (ส่วนรูปปฏิเสธธรรมดา หากจะใช้ควรพิมพ์ด้วยตัวหนาหรือขีดเส้นใต้คำปฏิเสธนั้น)

2.3 ไม่ควรใช้คำว่า เสมอๆ ไม่ค่อยจะ อาจจะ บางครั้ง บ่อยๆ ทั้งสิ้น เป็นต้น เพราะคำเหล่านี้จะทำให้ผู้ตอบพิจารณาได้ง่ายว่าถูกหรือผิด หรือบางครั้งตัดสินใจไม่ได้ว่าถูกหรือผิด ควรออกข้อสอบให้มีข้อถูกกับข้อผิดใกล้เคียงกัน เพื่อป้องกันการเดา และควรสลับข้อ ถูก - ผิด อย่างไม่มีระบบ (มิใช่ว่าข้อสอบ 10 ข้อ ถูก 5 ข้อแรก ผิด 5 ข้อหลังหรือข้อถูกข้อผิดสลับกันอย่างเป็นระบบ)

2.4 หลักการให้คะแนน ไม่ควรใช้วิธีหักคะแนนหรือติดลบในข้อที่ผิดหรือคิดว่าตอบผิด เพราะจะเกิดปัญหาในการเปรียบเทียบคะแนนของแต่ละคนว่าใครเก่งกว่า เช่น มีข้อสอบกาถูก - ผิด 30 ข้อ ปรากฏว่านายแดงทำข้อสอบอย่างระมัดระวัง จึงเลือกทำเพียง 15 ข้อ จะได้คะแนน 15 คะแนน ส่วนนายดำเป็นคนกล้าเสี่ยง คือ ทำหมดทุกข้อ ผลตอบถูก 20 ข้อ ตอบผิด 10 ข้อ จะได้คะแนน 10 คะแนน ดังนั้นจะสรุปว่านายแดงเก่งกว่านายดำย่อมไม่ได้ ต้องให้ทำทั้ง 30 ข้อเท่ากันโดยไม่มีการหักคะแนน จึงจะเปรียบเทียบกันได้อย่างชัดเจนขึ้น และกรณีที่ทำถูก 10 ข้อ ทำผิด 20 ข้อ จะให้กี่คะแนนและแปลว่าอย่างไร อันที่จริง ข้อสอบกาถูก - ผิด ก็เป็นข้อสอบที่ให้ความยุติธรรมกับผู้สอบดีแล้ว คือ เปิดโอกาสให้ทุกคนใช้ความสามารถของตนเองอย่างเต็มที่และทุกคนมีสิทธิ์ในการเดาอย่างเท่าเทียมกัน

3. ข้อสอบแบบเติมคำ เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ และให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยคหรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์ และถูกต้อง หลักในการสร้างแบบทดสอบมีดังนี้

3.1 ไม่ควรใช้ข้อความหรือประโยคจากหนังสือแล้วตัดคำบางคำหรือบางข้อความออกมาใช้เป็นคำถาม เพราะการนำข้อความมาใช้เพียงบางส่วนอาจจะไม่กระชับความ จึงควรใช้ข้อความของผู้ออกข้อสอบเอง โดยเขียนประโยคหรือข้อความด้วยภาษาที่เขียนง่ายและชัดเจน

3.2 คำตอบที่ต้องการให้เติมหรือที่ถูก จะต้องเป็นคำตอบที่เฉพาะเจาะจง ไม่ตีความได้หลายนัย

3.3 แต่ละข้อควรให้เติมแห่งเดียวตอนท้ายของประโยคหรือข้อความ แต่ถ้าจำเป็น อาจเว้นไว้เติมส่วนอื่นและมากกว่าหนึ่งแห่งก็ได้

3.4 ตำแหน่งที่ให้เติมต้องเป็นจุดที่สำคัญจริง การเว้นจุดที่ไม่สำคัญให้เติมจะไม่เกิดประโยชน์ต่อผู้ตอบ

4. ข้อทดสอบแบบตอบสั้นๆ (Short Answer Test) ลักษณะทั่วไป ข้อสอบประเภทนี้ คล้ายข้อสอบประเภทเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำตอบที่ต้องการ จะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัย หรือความเรียง หลักในการสร้างข้อสอบมีดังนี้

4.1 คำตอบที่ต้องการมักจะสั้นเป็นคำเดี่ยว วลีเดี่ยว หรือประโยคสั้นๆ ที่ได้ใจความครบถ้วนสมบูรณ์

4.2 คำตอบที่ได้ต้องเป็นประเภทตายตัวแน่นอน

4.3 มักจะเป็นคำถามที่เกี่ยวกับ ศัพท์ กฎ นิยาม ทฤษฎี สัจพจน์ หลักการ หรือความคิดรวบยอด เป็นต้น

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืม) จะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้ ซึ่งหลักในการสร้างข้อสอบมีดังนี้

5.1 ตัวเลือกต้องมีจำนวนมากกว่าตัวยืม 2 – 4 ข้อ เช่น ถ้าตัวยืมมี 5 ข้อ ตัวเลือกควรมี 7 – 9 ข้อ ถ้าตัวยืม 8 ข้อ ตัวเลือกควรมี 10 – 12 ข้อ เป็นต้น ถ้าตัวเลือกกับตัวยืมมีจำนวนเท่ากันโอกาสในการเดาถูกข้อหลังๆ จะสูงมาก และเฉพาะข้อสุดท้ายจับคู่ได้ทันทีโดยไม่ต้องคิดหาคำตอบ (หลักในข้อนี้ยึดแนวของข้อสอบแบบเลือกตอบ คือ สำหรับนักเรียน ป.1 – ป.2 ข้อสอบข้อสุดท้ายของแบบจับคู่ควรมีตัวเลือก 3 ตัว เช่น ถ้ามี 5 ข้อ ควรมีตัวเลือก 7 ข้อ ส่วน ป.3 – ป.6 และชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นขึ้นไป ข้อสอบข้อสุดท้ายของแบบจับคู่ ควรมีตัวเลือก 4 ตัว และ 5 ตัวตามลำดับ)

5.2 ตัวยืมควรมีจำนวน 5 – 15 ข้อ ถ้าตัวยืมมีน้อยเกินไป เช่น 3 ข้อ การจับคู่หาคำตอบจะง่ายมาก และถ้าตัวยืมมีมากเกินไป เช่น 20 – 30 ข้อ ผู้สอบจะเกิดความสับสนการจัดคู่หาคำตอบจะยากเกินไป เพราะต้องอ่านตัวยืม ตัวเลือกหลายครั้งและมักจะเป็นข้อสอบที่ไม่มีคุณภาพ

5.3 ข้อความในแต่ละชุดต้องเป็นเอกพจน์ คือ เป็นเรื่องราวในลักษณะเดียวกัน ถ้าข้อความในชุดเดียวกันมีหลายเรื่องหลายลักษณะปนกัน จะกลายเป็นข้อสอบแบบจับคู่ในแต่ละ

เรื่องที่มีตัวยีนเพียง 2 – 3 ตัวเท่านั้น ข้อสอบจะง่ายโดยใช้เหตุ กรณีสี่ที่มีหลายเรื่องหลายลักษณะปนกัน (ไม่เป็นเอกพันธ์) ควรจะแยกข้อสอบจับคู่ออกเป็นตอนๆ โดยให้แต่ละตอนเป็นเรื่องราวในลักษณะเดียวกัน อย่างน้อยตอนละ 5 ข้อ

5.4 ตัวยีนในแต่ละข้อมีโอกาสจับคู่กับตัวเลือกทุกข้อ แต่ข้อที่ถูกมีเพียงข้อเดียว ห้ามเฉลยให้ตัวเลือกหนึ่งข้อสามารถจับคู่กับตัวยีนแล้วถูกมากกว่าหนึ่งข้อ เพราะข้อสอบจะยากและ ผู้สอบจะสับสน ไม่เหมาะกับข้อสอบชนิดนี้ (ถ้าต้องการให้ตัวเลือกหนึ่งข้อ จับคู่กับตัวยีนแล้วถูกมากกว่าหนึ่งข้อควรสร้างเป็นข้อสอบแบบตัวเลือกตอบชนิดที่ตัวเลือกคงที่)

5.5 ข้อสอบในชุดตัวยีนและตัวเลือกทุกข้อต้องอยู่ในหน้าเดียวกัน จะช่วยประหยัดเวลา และสะดวกในการทำข้อสอบ

5.6 ต้องระบุความสัมพันธ์ของข้อความทั้งสองชุดให้ชัดเจน โดยเขียนคำชี้แจงว่าจะให้จับคู่โดยยึดความสัมพันธ์แบบใด ไม่ควรทิ้งให้เป็นภาระแก่ผู้เข้าสอบต้องตีความเอง

5.7 รูปแบบของข้อสอบจับคู่ ส่วนใหญ่จะให้คำตอบนำอักษรหน้าข้อความทางขวามือมาใส่ในวงเล็บหน้าข้อความทางซ้ายมือที่คิดว่าสัมพันธ์กัน ลักษณะนี้ผู้ทำข้อสอบจะไม่สะดวกเท่าที่ควร จึงควรเปลี่ยนรูปแบบใหม่

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไป คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำ หรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่นๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผินๆ จะเห็นว่าตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนัถูกมากน้อยต่างกัน และให้หลักการที่เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบชนิดตัวเลือกไว้ดังนี้

6.1 เขียนตอนนำให้เป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ อาจจะไม่ใส่เครื่องหมายปริศน์(?) ด้วย แต่ไม่ควรสร้างตอนนำให้เป็นแบบอ่านต่อความ เพราะทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดปัญหาสองแง่หรือข้อความไม่ต่อกันหรือเกิดความสับสนในการคิดหาคำตอบ

6.2 เน้นเรื่องจะถามให้ชัดเจนและตรงจุดไม่คลุมเครือ เพื่อว่าผู้อ่านจะไม่ไขว้เขวสามารถมุ่งความคิดในการตอบไปถูกทิศทาง(เป็นปรนัย)ไม่ต้องอ่านคำถามคำตอบย้อนขึ้นลงหลายครั้ง

6.3 ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด หรือถามในสิ่งที่ตั้งถามมีประโยชน์ คำถามแบบเลือกตอบสามารถถามพฤติกรรมในสมองได้หลายๆ ด้าน

6.4 หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้ก็ขีดเส้นใต้คำปฏิเสธนั้น แต่ถ้าคำปฏิเสธซ้อนไม่ควรใช้อย่างยิ่ง เพราะปกตินักเรียนจะยุ่งยากต่อการแปลความหมายของคำถามและคำตอบ คำถามที่ถามกลับหรือปฏิเสธซ้อนผิดมากกว่าถูก

6.5 อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย ควรถามปัญหาโดยตรง ส่วนใดไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ได้ใช้ประโยชน์เงื่อนไขในการคิดก็ไม่ต้องนำมาเขียนไว้ในคำถามจะช่วยให้คำถามรัดกุมชัดเจนขึ้น

6.6 เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์ หมายถึง เขียนตัวเลือกทุกตัวให้เป็นลักษณะใดลักษณะหนึ่งหรือมีทิศทางแบบเดียวกัน หรือมีโครงสร้างสอดคล้องทำนองเดียวกัน

6.7 ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่างๆ ได้แก่ คำตอบที่เป็นตัวเลขนิยมเรียงจากน้อยไปหามาก

6.8 ใช้ตัวเลือกปลายเปิดและปลายปิดให้เหมาะสม

6.9 ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว

6.10 เขียนทั้งตัวถูกและตัวผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา คือ จะกำหนดตัวถูกหรือตัวผิด เพราะสอดคล้องกับความเชื่อของสังคมหรือกับคำพังเพยต่างๆ ไปไม่ได้

6.11 เขียนตัวเลือกให้อิสระขาดจากกัน คือ อย่าให้ตัวเลือกตัวใดตัวหนึ่งเป็นส่วนหนึ่งหรือส่วนประกอบของตัวอื่น

6.12 ควรมีตัวเลือก 4 – 5 ตัว ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้ ถ้าเขียนตัวเลือกเพียง 2 ตัว ก็กลายเป็นข้อสอบแบบกา ถูก – ผิด

### 3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 59 – 66) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาวิชา และทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบ ขั้นตอนแรกสุดจะต้องทำการวิเคราะห์ว่าเนื้อหาหรือหัวข้อที่จะสร้างข้อสอบวัดนั้น มีจุดประสงค์ของการสอนหรือจุดประสงค์การเรียนรู้อะไรบ้าง ทำการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาว่ามีโครงสร้างอย่างไร จัดเขียนหัวข้อใหญ่ หัวข้อย่อยทุกหัวข้อ พิจารณาความเกี่ยวข้อง ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาเหล่านั้น จากนั้นก็ทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบ หรือที่เรียกว่าตารางวิเคราะห์หลักสูตร ตารางนี้มี 2 มิติ คือ ด้านเนื้อหา กับสมรรถภาพที่ต้องการวัด และพิจารณาว่าจะออกข้อสอบทั้งหมดกี่ข้อ เขียนจำนวนข้อลงในช่องรวมช่องสุดท้าย จากนั้นพิจารณาว่าหัวข้อเรื่องใดสำคัญมากน้อย เขียนลำดับความสำคัญลงไป แล้วกำหนดจำนวนข้อที่จะวัดในแต่ละช่อง ขึ้นอยู่กับเรื่องนั้นต้องการจะวัดสมรรถภาพด้านใดมากน้อยกว่ากัน

2) กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ ทำการพิจารณาและตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใด ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ หลักการเขียนข้อคำถาม ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบวัดสมรรถภาพต่างๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบเพื่อนำมาใช้เป็นหลักในการเขียนข้อสอบ

3) เขียนข้อสอบ ลงมือเขียนข้อสอบ ใช้ตารางกำหนดลักษณะของข้อสอบที่จัดทำไว้ในขั้นที่ 1 เป็นกรอบซึ่งทำให้สามารถออกข้อสอบวัดได้ครอบคลุมทุกหัวข้อเนื้อหา

4) ตรวจสอบข้อสอบ นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้ในขั้นที่ 3 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาถึงความถูกต้องตามหลักวิชา พิจารณาว่าแต่ละข้อวัดในเนื้อหาและสมรรถภาพตามตารางกำหนดลักษณะข้อสอบหรือไม่ ภาษาที่ใช้เขียนมีความเข้าใจง่ายเหมาะสมดีแล้วหรือไม่ ตัวถูกตัวลวงเหมาะสมเข้าหลักเกณฑ์หรือไม่ หลังการพิจารณาทบทวนเองแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญวัดผล และด้านเนื้อหาสาระ พิจารณาข้อบกพร่อง และนำเอาข้อวิจารณ์เหล่านั้นมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

5) พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อสอบทั้งหมดมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ โดยจัดพิมพ์คำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีทำแบบทดสอบไว้ที่ปกของแบบทดสอบอย่างละเอียดและชัดเจน การจัดพิมพ์วางรูปแบบให้เหมาะสม

6) ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพ และปรับปรุง นำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มที่คล้ายกับกลุ่มตัวอย่างที่จะสอบจริง ซึ่งได้เรียนในวิชาหรือเนื้อหาที่จะสอบแล้วนำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน ทำการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์คุณภาพ คัดเลือกเอาข้อที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการ ถ้าข้อที่เข้าเกณฑ์จำนวนมากกว่าที่ต้องการ ก็ตัดข้อที่มีเนื้อหามากกว่าที่ต้องการ ซึ่งเป็นข้อที่มีอำนาจจำแนกต่ำสุดออกตามลำดับ นำเอาผลการสอบที่คิดเฉพาะข้อสอบที่เข้าเกณฑ์เหล่านั้นมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น

7) พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง นำข้อสอบที่มีอำนาจจำแนก และระดับความยากเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการในขั้นที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับที่จะใช้จริง ซึ่งจะต้องมีคำชี้แจงวิธีทำด้วย และในการพิมพ์นอกจากใช้รูปแบบที่เหมาะสมแล้วควรคำนึงถึงความประณีตถูกต้อง ซึ่งจะต้องตรวจสอบให้ดี

จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ควรจะสร้างตามลำดับขั้นตอน เริ่มจากการวิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาวิชาและทำตารางวิเคราะห์ข้อสอบที่กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ เขียนข้อสอบ ตรวจสอบข้อสอบ พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุง และพิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง ข้อควรคำนึงถึงอีกประการหนึ่ง คือ หลักในการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ ซึ่งมีหลักการหรือกฎในการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ ดังนี้

1. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด
2. เขียนตอนนำหรือตอนถามให้อยู่ในรูปของคำถาม
3. ตัวคำถามมีความหมายแจ่มชัด

4. คำตอบที่ถูกต้อง จะต้องเป็นคำตอบที่ถูกต้องตามหลักวิชาจริง
  5. คำตอบที่ถูกต้องกับคำตอบที่ผิดไม่แตกต่างกันจนเด่นชัดเกินไป
  6. แต่ละข้อจะต้องมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
  7. ตัวคำตอบที่ถูกต้องจะต้องไม่มีลักษณะแตกต่างจากตัวลวงอื่นๆ อย่างเห็นได้ชัด
  8. ตัวลวงควรเป็นคำตอบที่มีคุณค่าสำหรับเป็นตัวลวง
  9. ตัวเลือกไม่ก้าวากายกัน
  10. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดให้เหมาะสม
  11. เรียงลำดับตัวเลือกที่เป็นตัวเลข
  12. ไม่ใช่คำพุ่มเพื่อย
  13. มีตัวเลือก 4 หรือ 5 ตัวเลือก
  14. กรณีใช้คำถามแบบปฏิเสธ ควรใช้ให้เหมาะสมและขีดเส้นใต้หรือพิมพ์ตัวใหญ่หรือตัวหนาตรงปฏิเสธนั้น
  15. ไม่ควรให้ตัวเลือกใดตัวเลือกหนึ่งมีโอกาสถูกบ่อยเกินไป
4. ลักษณะของแบบทดสอบที่ดี

วนิดา เดชตานนท์ (2540, หน้า 26 – 28) กล่าวถึงแบบทดสอบที่ดีนั้น มิใช่จะทำหน้าที่ประเมินผลอย่างเดียว แต่จะทำหน้าที่ส่งเสริมการเรียนรู้อีกด้วย ดังนั้นการสร้างจะต้องยึดหลักลักษณะของแบบทดสอบที่ดี 10 ประการ คือ

4.1 มีความเที่ยงตรง หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ในสิ่งที่ต้องการจะวัด หรือคะแนนจากแบบทดสอบนั้นให้ความหมายตรงตามที่ต้องการ ซึ่งความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ แบ่งได้ 4 ชนิด คือ

1) ความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา หมายถึง แบบทดสอบนั้นมีคำถามสอดคล้องและครอบคลุมเนื้อหาวิชาที่ระบุไว้ในหลักสูตรและได้สัดส่วนที่ถูกต้องตรงตามความจริง ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ จากการนำไปเปรียบเทียบกับตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่ทำไว้ในด้านเนื้อหาวิชา ถ้าพิจารณาจากจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม คือ ดูจากส่วนที่เป็นสถานการณ์และเกณฑ์

2) ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่จะวัดพฤติกรรมทางสมอง หรือพฤติกรรมด้านต่างๆ ของผู้เรียนได้ตรงตามที่ได้ระบุไว้ในหลักสูตร ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากการนำไปเปรียบเทียบกับตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่ทำไว้ ในด้านพฤติกรรมถ้าพิจารณาจากจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม คือ ดูจากส่วนที่เป็นพฤติกรรม

3) ความเที่ยงตรงตามสภาพ หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่สามารถทำให้ผู้เรียนตอบสนองออกมาตรงตามสภาพที่เป็นจริงของเขา ซึ่งดูได้จากการสังเกตหรือการสอบภาคปฏิบัติ เกณฑ์ที่ใช้เทียบก็คือสภาพความเป็นจริงในปัจจุบันของนักเรียน

4) ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่สามารถพยากรณ์ผลการเรียนในอนาคตของผู้เรียนได้อย่างถูกต้องตามความจริง เกณฑ์ที่ใช้เทียบก็คือ สภาพความสำเร็จของนักเรียนในอนาคต

4.2 ความเชื่อมั่นได้ หมายถึง แบบทดสอบนั้นสามารถให้ผลการวัดที่ไม่กลับไปกลับมา ไม่ว่าจะนำไปวัดกับผู้เรียนกี่ครั้งก็ตาม เช่น เด็กเก่งได้คะแนนมาก เด็กอ่อนได้คะแนนน้อย ถ้าทำการสอบอีกครั้งโดยใช้ข้อสอบชุดเดิมกับกลุ่มเดิม เด็กเก่งก็ยังเก่งอยู่และเด็กอ่อนก็ยังอ่อนอยู่เหมือนเดิม แสดงว่าแบบทดสอบนั้นมีความเชื่อมั่นสูง การสร้างแบบทดสอบให้มีความเชื่อมั่นก็คือ ข้อคำถามของแบบทดสอบจะต้องถามพฤติกรรมในระดับสูง ไม่ควรถามแต่ความจำใจ และมีจำนวนข้อมากพอที่จะครอบคลุมเนื้อหาในวิชานั้นๆ

4.3 มีความยุติธรรม หมายถึง ข้อคำถามในแบบทดสอบนั้นต้องไม่แนะแนวทางให้นักเรียนเดาคำตอบได้ถูก ไม่ลำเอียงต่อเด็กกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะการที่ข้อสอบจะให้ความเสมอภาคเช่นนี้ได้ ก็ต้องอาศัยการสร้างข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาในหลักสูตรนั่นเอง

4.4 งามลึก หมายถึง แบบทดสอบที่มีคำถามวัดพฤติกรรมหลายด้าน ไม่เน้นเฉพาะด้านความจำเพียงด้านเดียว ควรใช้คำถามที่ให้นักเรียนได้ใช้สติปัญญาในการคิดหาคำตอบให้มากกว่าความจำ นั่นคือควรถามความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า

4.5 มีความยากง่ายพอเหมาะ หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อควรมีคนตอบถูกและผิดอย่างละครึ่งของจำนวนคนที่เข้าสอบ ข้อสอบที่ง่ายคือจำนวนคนที่ตอบถูกมาก และข้อสอบที่ยากเกินไปคือจำนวนคนที่ตอบถูกน้อย ซึ่งจัดได้ว่าไม่มีประโยชน์อะไร เพราะไม่สามารถจำแนกผู้เรียนได้ว่าใครเก่ง – อ่อนกว่ากัน

4.6 มีอำนาจจำแนก หมายถึง แบบทดสอบนั้นสามารถแยกนักเรียนออกเป็นประเภทๆ ได้ทุกชั้นทุกระดับ ตั้งแต่อ่อนสุดถึงเก่งสุด คือ ถ้าแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม โดยที่กลุ่มหนึ่งได้คะแนนมากอีกกลุ่มหนึ่งได้คะแนนน้อย ถ้ากลุ่มที่ได้คะแนนมากตอบถูกมากกว่ากลุ่มที่ได้คะแนนน้อยในแต่ละข้อแสดงว่าข้อสอบนั้นๆ มีอำนาจจำแนกดี แต่ถ้าหากกลุ่มที่ได้คะแนนมากตอบถูกพอกับกลุ่มที่ได้คะแนนน้อยแสดงว่าข้อสอบนั้นๆ ไม่มีอำนาจจำแนก

4.7 ความเป็นปรนัย ความเป็นปรนัยของแบบทดสอบ หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบ 3 ประการ คือ

- 1) มีความชัดเจนในตัวคำถาม
- 2) มีความชัดเจนในวิธีการตรวจให้คะแนน ทำให้ผู้ตรวจไม่ว่าใครก็ตาม ตรวจแล้วคะแนนตรงกัน
- 3) มีความชัดเจนในการแปลความหมายของคะแนน คือคะแนนที่บอกสถานภาพของผู้เรียนได้ตรงกัน

4.8 ต้องช่วยๆ หมายถึง แบบทดสอบนั้นจะต้องมีลักษณะท้าทายชวนให้นักเรียนคิดค้นหาคำตอบ เช่น การเรียงลำดับข้อง่ายไปหาข้อยาก การใช้รูปภาพประกอบคำถาม หรือเป็นข้อสอบลักษณะช่วยๆเป็นเยื่ออย่างที่ดีให้กับผู้สอบ โดยไม่ถามสิ่งที่เป็นตัวอย่างที่ไม่เหมาะสม ไม่ควรปฏิบัติ

4.9 จำเพาะ เจาะจง หมายถึง มีความชัดเจนในคำถาม ไม่ถามหลายแง่หลายมุม หรือใช้คำถามคลุมเครือ ซึ่งจะให้นักเรียนงงได้ คำถามที่จำเพาะเจาะจง คือทุกคนที่อ่านแล้วต้องเข้าใจคำถามตรงกัน

4.10 ประสิทธิภาพ หมายถึง แบบทดสอบนั้นสามารถวัดความรู้ได้มากที่สุดในเวลาที่กำหนดให้สอบ และการตรวจให้คะแนนทำได้รวดเร็วและถูกต้อง สะดวกในการคุมสอบและดำเนินการสอน ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการทำการจัดทำแบบทดสอบน้อย พิมพ์ได้ชัดเจน อ่านง่าย และถูกต้อง เป็นต้น

ดังนั้น สรุปได้ว่า แบบทดสอบที่ดีควรมีความเที่ยงตรง ยุติธรรม มีความเชื่อมั่นได้ ง่าย มีความยากง่ายพอเหมาะ มีอำนาจจำแนก ความเป็นปรนัย ต้องช่วยๆ จำเพาะเจาะจง และมีประสิทธิภาพ

## ความพึงพอใจในการเรียนรู้

### ความหมายของความพึงพอใจ

จอร์จ กัททวอร์ค (2545, หน้า 25) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาวะของจิตใจในการปฏิบัติงานนั้นๆ โดยประเมินในภาพรวมตั้งแต่การปฏิบัติในระหว่างการปฏิบัติงาน และเมื่อประเมินหลังการปฏิบัติงาน

ดารี มุศรีพันธ์ (อ้างอิงมาจาก บุญมัน ณาศุภวัฒน์, 2537, หน้า 157 – 158) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ผลของเจตคติต่างๆ ของบุคคลที่มีต่อองค์ประกอบของงานและมีความสัมพันธ์กับลักษณะงาน สภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งความพอใจนั้น ได้แก่ รู้ว่ามีความสำเร็จในผลงาน รู้สึกว่าได้รับการยกย่อง และรู้สึกว่ามีโอกาสก้าวหน้าในการปฏิบัติงาน ความพึงพอใจในงานเป็นความรู้สึกนิยมชมชอบหรือปฏิกิริยาที่แสดงออกมาในทางพอใจของผู้ทำงานที่มีต่องานหรือกิจกรรมที่เขาทำ ตามความคิดในลักษณะนี้ ความพึงพอใจเป็นเจตคตินั่นเอง แต่เป็นเจตคติ

ต่องานโดยเฉพาะ

มอร์ส (ศุภศิริ โสมาเกตู, 2544, หน้า 48 ; อ้างอิงมาจาก Moss, 1995, p. 27) ได้ให้



ความหมายว่า ความพึงพอใจ หมายถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถลดความเครียดของผู้อื่นที่ทำงานให้ลดน้อยลง ถ้าเกิดความเครียดมาก ก็จะทำให้เกิดความไม่พอใจในการทำงาน และความเครียดนี้มีผลมาจากความต้องการของมนุษย์ เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้องหาวิธีตอบสนอง ความเครียดก็จะลดน้อยลงหรือหมดไป ความพึงพอใจก็มากขึ้น

สลิลา ซาญเขียว (2547, หน้า 4) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก

ดังนั้น สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการของบุคคลนั้นๆ

### แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ในการปฏิบัติงานใด ๆ ก็ตามการที่ผู้ปฏิบัติงานเกิดความพึงพอใจต่อการทำงานมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจในงานที่มีอยู่ การสร้างสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นในเกิดกับผู้ปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น เพื่อให้ปฏิบัติงานนั้น ๆ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ มีนักการศึกษาในสาขาต่างๆ ทำการศึกษาค้นคว้าและตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจในการทำงานไว้ ดังนี้

วรรณี ลิ้มอักษร (2541, หน้า 141) ได้กล่าวถึงการแบ่งความต้องการตามทฤษฎีของแมคเคลแลนด์ (David McClelland) ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ความต้องการสัมฤทธิ์ผล (Need for Achievement) เป็นพฤติกรรมที่จะกระทำการใดๆ เป็นผลสำเร็จดีเลิศตามมาตรฐานเป็นแรงขับที่นำไปสู่ความเป็นเลิศ
2. ความต้องการสัมพันธ์ (Need for Affiliation) เป็นความปรารถนาที่จะสร้างมิตรภาพและความสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่น
3. ความต้องการอำนาจ (Need for Power) เป็นความต้องการควบคุมผู้อื่นที่มีอิทธิพลต่อผู้อื่น และต้องการควบคุมผู้อื่น

มาสโลว์ (ศุภสิริ โสมาเกตู, 2544, หน้า 50 ; อ้างอิงมาจาก Maslow, 1970, pp. 69 – 80) ได้เสนอทฤษฎีลำดับขั้นตอนของความต้องการ (Hierarchy of Needs) นับว่าเป็นทฤษฎีหนึ่งที่ได้รับยอมรับอย่างกว้างขวาง ซึ่งตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า “มนุษย์เรามีความต้องการอยู่เสมอไม่มีที่สิ้นสุด เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองหรือพึงพอใจอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วความต้องการสิ่งอื่นๆ ก็จะเกิดขึ้นมาอีก ความต้องการของคนเราอาจจะซ้ำซ้อนกัน ความต้องการอย่างหนึ่งอาจยังไม่ทันหมดไป ความต้องการอีกอย่างหนึ่งอาจเกิดขึ้นได้” ความต้องการของมนุษย์ มีดังนี้

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 มีชื่อเสียง อยากให้บุคคลยกย่องสรรเสริญตัวเอง อยากมีความเป็นอิสระเสรีภาพ

สก๊อตต์ (ศุภสิริ โสมาเกต, 2544, หน้า 49 ; อ้างอิงมาจาก Scott, 1970, p. 124) ได้เสนอแนวคิดในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้ผลเชิงปฏิบัติมีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว งานนั้นจะมีความหมายสำหรับผู้ทำ

2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ

3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายใน เป้าหมายของงานจะต้องมีลักษณะดังนี้

3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย

3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง

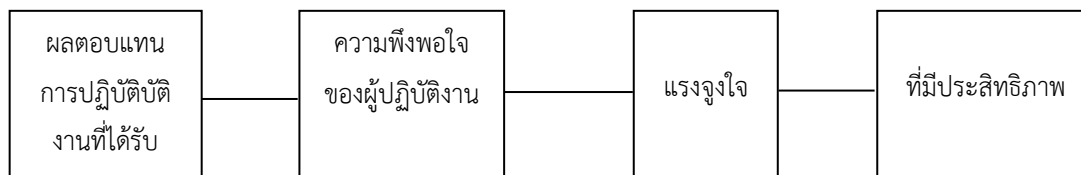
3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

เมื่อนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนมีส่วนในการเลือกเรียนตามความสนใจ และมีโอกาสร่วมกันตั้งจุดประสงค์หรือความมุ่งหมาย

การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งที่สำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนได้รับมอบหมายหรือต้องการการปฏิบัติให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนซึ่งในสภาพปัจจุบันเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือให้คำแนะนำปรึกษา จึงต้องคำนึงถึงความพอใจในการเรียนรู้ การกระทำทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ หรือการปฏิบัติงานมีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน 2 ลักษณะ คือ

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน

การตอบสนองความต้องการผู้ปฏิบัติงานจึงเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานสูงกว่าผู้ไม่ได้รับการตอบสนอง ทักษะตามแนวคิดดังกล่าวตามแผนภูมิในภาพประกอบ(สมบุรณ์ ศาลยาชีวิน, 2526, หน้า 91 – 98)



## ภาพประกอบ 2 ความพึงพอใจนำไปสู่ผลปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ

แนวคิดดังกล่าว ครูผู้สอนที่ต้องการให้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง คำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์รวมทั้งสื่อ อุปกรณ์การเรียนการสอน ที่เอื้ออำนวยต่อการเรียน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียนให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

### 2. ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ

ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่นๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัล หรือผลตอบแทนซึ่งแบ่งออกเป็น ผลตอบแทนภายใน (Intrinsic Rewards) และผลตอบแทนภายนอก (Extrinsic Rewards) โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ นั่นคือ ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นเอง และการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรม ผลตอบแทนที่รับรู้แล้ว ความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น

### หลักในการสร้างแรงจูงใจในการเรียน

เนื่องจากแรงจูงใจที่มีผลต่อพฤติกรรม ความพึงพอใจในการเรียนรู้ของเด็ก ดังนั้นครูจึงควรส่งเสริมให้เด็กเกิดความพึงพอใจที่ส่งผลดีต่อการเรียนรู้ให้มากที่สุด ซึ่งครูควรสร้างแรงจูงใจให้เกิดแก่เด็กในการเรียน ดังนี้ (สมยศ นาวิการ, 2545, หน้า 98)

1. การชมเชยและการตำหนิ ทั้งการชมเชยและการตำหนิจะมีผลต่อการเรียนรู้ของเด็กทั้ง 2 อย่าง
2. การทดสอบบ่อยครั้ง คะแนนจากการสอบจะเป็นสิ่งจูงใจ มีความหมายต่อนักเรียน
3. การค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ด้วยการเสนอแนะหรือกำหนดหัวข้อที่นักเรียนสนใจ ใคร่รู้
4. วิธีการที่แปลกและใหม่ เพื่อเร้าความสนใจและมีแรงจูงใจมากขึ้น
5. ตั้งรางวัลสำหรับงานที่มอบหมายเมื่อทำสำเร็จ
6. ยกตัวอย่างจากสิ่งที่เด็กคุ้นเคยและคาดไม่ถึง เพื่อให้เข้าใจและรวดเร็วขึ้น

7. เชื่อมโยงบทเรียนใหม่กับสิ่งที่เคยเรียนรู้มาก่อน ทำให้เกิดความชัดเจน
8. เกมและการเล่นละคร ให้เด็กได้ปฏิบัติจริง เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน
9. ควรหาทางลดหรือขจัดสถานการณ์ที่ทำให้นักเรียนไม่พึงปรารถนา เช่น แสงสว่างไม่เพียงพอ มีเสียงรบกวน ไม่ได้ยินเสียงครูพูด บทเรียนยากเกินความสามารถ ตลอดจนการจัดให้อยู่ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างจากเพื่อนๆ เกินไป

แนวคิดพื้นฐานดังกล่าว เมื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายในเป็นผลด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดแก่ผู้เรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้น เมื่อสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่างๆ และสามารถดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ ตลอดจนได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่น ส่วนผลตอบแทนภายนอกเป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดมากกว่าที่ตนเองให้ตนเอง เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

จารุวรรณ เขียวอ่อน (2551) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แบบฝึกทักษะ ผลการศึกษาพบว่า (1) แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แบบฝึกทักษะ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.49 / 85.72 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แบบฝึกทักษะ มีค่าเท่ากับ 0.7734 หรือคิดเป็นร้อยละ 77.34 (3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม โดยใช้แบบฝึกทักษะ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ไพรัช วงศ์ยุทธไกร (2553, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมสำหรับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่องบทประยุกต์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่องบทประยุกต์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83/83.38 สูงกว่าสมมติฐาน 80/80

ประเทือง ชนะพันธ์ (2552, บทคัดย่อ) ได้ศึกษา เรื่องผลการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ภายหลังจากได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละอยู่ในระดับมาก

ดุขฎี ชายภักตร์ (2553, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง รายงานการสร้างและพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 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 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก

ประภาพร ถิ่นอ่อน (2553, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ วิชา คณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.17 / 77.78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม ดีกรีสองหลังการใช้แบบฝึกทักษะ สูงกว่าก่อนการใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

มวลทรัพย์ ปาละวงศ์ (2554, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 77.06/77.13 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 75/75 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิตรลดา เสาศิริ (2555) ได้ศึกษาค้นคว้า การใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง การคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 2 โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะเรื่องการคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง การคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง การคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะเรื่องการคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 โดยมีประสิทธิภาพ 84.91/81.75 2) เมื่อทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย มีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง การคูณ พบว่า โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 4.25

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

ลอเรย์ (Lowery, 1977, pp. 817 – A) ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกหัดทักษะกับนักเรียนในระดับ 1 ถึงระดับ 3 จำนวน 87 คน ผลปรากฏว่าแบบฝึกหัดเป็นเครื่องมือช่วยนักเรียนในการเรียนรู้ นักเรียนได้รับการฝึกโดยใช้แบบฝึกหัดทักษะมีคะแนนการทดสอบหลังทำแบบฝึกหัดสูงกว่าคะแนนก่อนทำแบบฝึกหัด และแบบฝึกหัดช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากนักเรียนมีความสามารถทางด้านภาษาแตกต่างกัน การนำแบบฝึกหัดมาใช้จึงเป็นการช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนเพิ่มขึ้น

แชลล์ (Schall, 1970, pp. 684 – A) ได้ทำการศึกษาการฝึกทักษะการบวก การลบ การคูณ และการหาร จำนวน 2 ครั้ง โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยให้นักเรียน

เกรด 6 ถึง เกรด 8 จำนวน 52 คน ให้กลุ่มทดลองได้รับการฝึกทักษะจากแบบฝึกหัดเพิ่มจำนวน 30 ครั้ง ใช้เวลาในการฝึกครั้งละ 5 นาที ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองได้คะแนนเพิ่มเป็น 2 เท่าของกลุ่มควบคุม และในกลุ่มตัวอย่างของนักเรียนเกรด 2 ถึงเกรด 3 ก็ได้ผลเช่นเดียวกัน คือ กลุ่มทดลองมีคะแนนแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เกย์ และ กาแลคเจอร์ (เปตา กิงซิงวอร์ค, 2545, หน้า 23 ; อ้างอิงมาจาก Gay and Gallagher, 1976, pp. 56 – 67) ได้ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างวิธีสอนโดยให้แบบฝึกหัดสม่ำเสมอในช่วงเวลาเรียน โดยมีการทดสอบย่อยระหว่างการเรียนการสอนในเรื่องเดียวกันๆ กับการสอนโดยมีการทดสอบย่อยระหว่างเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยฝึกทักษะการทำแบบฝึกหัดเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญ

ทอมสัน (Tomson, 1991, unpagged) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการสอนการคิดเลขในใจ เรื่อง ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและการคิดคำนวณ สำหรับนักเรียนเกรด 4 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนโรงเรียนประถมศึกษาที่ตั้งทางตอนบนของภาคตะวันออกเฉียง จำนวน 95 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบทดสอบก่อนและหลังการทดลองและชุดฝึกทักษะการคิดในใจ ผลการทดลองพบว่า (1) นักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนการแก้โจทย์ปัญหา และความสามารถในการคำนวณคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (2) นักเรียนหญิงในกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และความสามารถในการคำนวณจากก่อนเรียนมากกว่านักเรียนในกลุ่มอื่นๆ (3) นักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและการคำนวณแตกต่างกัน (4) เพศไม่มีผลทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และความสามารถในการคำนวณแตกต่างกัน

จากการศึกษางานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่า การที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ครูผู้สอนจะต้องมีกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ความสนใจและคำนึงถึงความพร้อมของนักเรียน และวิธีการสอนโดยการนำแบบฝึกทักษะไปใช้ สามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ สามารถคิดวิเคราะห์ มีทักษะการคิดคำนวณ และมีความสามารถแก้โจทย์ปัญหา

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการพัฒนา

ในการพัฒนาครั้งนี้ เป็นการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้รายงานได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการพัฒนาตามลำดับต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา
3. วิธีการสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา
4. ขั้นตอนการดำเนินการพัฒนา
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา

1. ประชากรกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนปทุมพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 144 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนปทุมพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 ห้อง 1/4 จำนวน 41 คน โดยกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่มโดยสุ่มมาจากทั้งหมด 4 ห้องเรียน ซึ่งทุกห้องจัดนักเรียนแบบละความสามารถเหมือนกันทุกห้อง

2. เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาในครั้งนี้ เป็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่ การเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ ประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง



พหุนาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม และ ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 20 ชั่วโมง

### เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาในครั้งนี้ มี 4 ชนิด คือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม ที่ผู้รายงานสร้างขึ้นจำนวน 20 แผน ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 20 ชั่วโมง โดยไม่รวม Pretest จำนวน 1 ชั่วโมงก่อนการทดลอง และ Posttest อีก 1 ชั่วโมง หลังการทดลอง

2. แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม จำนวน 6 เล่ม

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พหุนาม เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4. แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

### รูปแบบของการพัฒนา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาค้นคว้า แบบ One-Group Pre - test Post - test (จรรยา เสถบุตร. 2526) โดยผู้ศึกษาดำเนินการทดลอง ดังนี้

ตารางแบบแผนการทดลอง

Pre - test	Treatment	Post - test
$O_1$	X	$O_2$

ลักษณะที่ใช้ในการทำแผนการทดลอง

$O_1$  = การทดสอบก่อนทดลอง

$O_2$  = การทดสอบหลังการทดลอง

X = วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ

## วิธีการสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

ในการดำเนินการพัฒนา ผู้รายงานได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือดังนี้

1. การสร้างแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม มีขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

(กระทรวงศึกษาธิการ.

2552 : 244) ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาสาระ เรื่อง พหุนาม จำนวน 6 เล่ม ดังนี้

1. เอกนาม

2. การบวกและการลบเอกนาม

3. พหุนาม

4. การบวกและการลบพหุนาม

5. การคูณพหุนาม

6. การหารพหุนาม

1.2 ศึกษาวิธีการสร้างเอกแบบฝึกเสริมทักษะ สุวิทย์ มูลคำ (2550 : 41-46)

โดยแต่ละเล่ม ประกอบด้วย คำนำ สารบัญ คำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้

แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ กิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน เฉลยกิจกรรม เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

1.3 สร้างแบบฝึกเสริมทักษะ จำนวน 6 เล่ม

1.4 สร้างแบบประเมินแบบฝึกเสริมทักษะเกณฑ์ที่ใช้ประเมิน (ล้วน สายยศ.

2543 : 168)

ดังนี้

4.50 – 5.00 ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด

3.50 – 4.49 ความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก

2.50 – 3.49 ความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง

1.50 – 2.49 ความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย

1.00 – 1.49 ความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด

1.5 นำแบบฝึกเสริมทักษะ พร้อมแบบประเมินเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของ

เนื้อหา ความเหมาะสมของตัวหนังสือ ภาพ และขนาดของเล่ม ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ประกอบด้วย

1.5.1 นางสาวธัญญาภรณ์ สมบัติ วุฒิการศึกษา วท.ม. คณิตศาสตร์  
ศึกษา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนนารีนุกูล สำนักงานเขต  
พื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29

1.5.2 นางกนกอร พันธุ์ไพโรจน์ วุฒิการศึกษา วุฒิการศึกษา วท.ม.  
คณิตศาสตร์ศึกษา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนเดชอุดม  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29

1.5.3 นางสาวสุภาพร คำเชื้อ วุฒิการศึกษา ศึกษาศาสตร  
มหาบัณฑิต บริหารการศึกษา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์  
โรงเรียนเดชอุดม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29

1.5.4 นางลินดา กิจไพบูลย์ชัย วุฒิการศึกษา ศึกษาศาสตร  
มหาบัณฑิต บริหารการศึกษา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์  
โรงเรียนเดชอุดม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29

1.5.5 นางสาววิไลลักษณ์ อักโข วุฒิการศึกษา ค.บ.คณิตศาสตร์ ตำแหน่ง  
ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนเดชอุดม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา  
มัธยมศึกษา เขต 29

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเฉลี่ย 4.72 หมายความว่า เอกสารประกอบการเรียน  
การสอน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด สามารถนำไปใช้ได้ (ภาคผนวก-ข)

1.6 เตรียมเอกสารประกอบการเรียนการสอนเพื่อนำไปใช้กับแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป

2. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม มีขั้นตอนในการสร้าง  
และหาคุณภาพ ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ.  
2552 : 244) เพื่อให้ทราบสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้

2.2 ศึกษาสาระการเรียนรู้ เรื่อง พหุนาม เพื่อทำการวิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อยและ  
แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระการเรียนรู้และเวลาเรียน ในการจัดทำแผนการจัดการ  
เรียนรู้ จำนวน 20 ชั่วโมง ซึ่งมีทั้งหมด 6 เรื่อง ดังนี้

1. เอกนาม
2. การบวกและการลบเอกนาม
3. พหุนาม
4. การบวกและการลบพหุนาม
5. การคูณพหุนาม
6. การหารพหุนาม

ตาราง 5 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง พหุนาม วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เนื้อหา	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้
1) เอกนาม	<p>ถ้าให้ <math>x</math> และ <math>y</math> เป็นตัวแปร ข้อความที่เขียนอยู่ในรูปสัญลักษณ์ เช่น <math>-5x</math>, <math>x^2 + 3</math>, <math>9 - 3xy</math>, <math>-\frac{8}{9}y^2</math>, <math>7</math> เรียกว่า <b>นิพจน์</b></p> <p>นิพจน์ที่สามารถเขียนให้อยู่ในรูปการคูณของค่าคงตัวกับตัวแปรตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไป โดยเลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็นศูนย์หรือจำนวนเต็มบวก เรียกว่า <b>เอกนาม</b></p> <p>เอกนามประกอบด้วยสองส่วน คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ส่วนที่เป็นค่าคงตัว เรียกว่า สัมประสิทธิ์ของเอกนาม และ</li> <li>2. ส่วนที่อยู่ในรูปของตัวแปร หรือการคูณกันของตัวแปร โดยมีเลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็นศูนย์หรือจำนวนเต็มบวก และเรียกผลบวกของเลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวในเอกนามว่า ดีกรีของเอกนาม</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บอกนิพจน์ที่เป็นเอกนามได้</li> <li>2. บอกสัมประสิทธิ์ ตัวแปร และดีกรีของเอกนามได้</li> </ol>

ตาราง 5 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง พหุนาม วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

เนื้อหา	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้
2) การบวกและการลบเอกนาม	<p>เอกนามสองเอกนาม<b>คล้ายกัน</b> ก็ต่อเมื่อเอกนามทั้งสองมีตัวแปรเล่มเดียวกันและเลขชี้กำลังของตัวแปรตัวเดียวกันในแต่ละเอกนามเท่ากัน</p> <p>การหาผลบวกของเอกนามที่คล้ายกัน ใช้หลักเกณฑ์ดังนี้ ผลบวกของเอกนามที่คล้ายกัน = (ผลบวกของสัมประสิทธิ์) <math>\times</math> (ส่วนที่อยู่ในรูปของตัวแปรหรือการคูณกันของตัวแปร)</p> <p>การหาผลลบของเอกนามที่คล้ายกัน ใช้หลักเกณฑ์ดังนี้ ผลลบของเอกนามที่คล้ายกัน = (ผลลบของสัมประสิทธิ์) <math>\times</math> (ส่วนที่อยู่ในรูปของตัวแปรหรือการคูณกันของตัวแปร)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บอกเอกนามที่คล้ายกันได้</li> <li>2. บวกเอกนามที่กำหนดให้ได้</li> <li>3. ลบเอกนามที่กำหนดให้ได้</li> </ol>
3) พหุนาม	<p>นิพจน์ที่เขียนอยู่ในรูปเอกนามหรือเขียนอยู่ในรูปการบวกของเอกนามตั้งแต่สองเอกนามขึ้นไปเรียกว่า <b>พหุนาม</b> เรียกพหุนามที่ไม่มีพจน์ที่คล้ายกันเลยว่า <b>พหุนามในรูปผลสำเร็จ</b></p> <p>เมื่อเขียนพหุนามให้อยู่ในรูปพหุนามในรูปผลสำเร็จแล้ว จะเรียกดีกรีสูงสุดของพจน์ของพหุนามในรูปผลสำเร็จว่า <b>ดีกรีของพหุนาม</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บอกพจน์และพจน์ที่คล้ายกันของพหุนามได้</li> <li>2. เขียนพหุนามในรูปผลสำเร็จและบอกดีกรีของพหุนามได้</li> </ol>

ตาราง 5 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง พหุนาม วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

เนื้อหา	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้
4) การบวกและการลบพหุนาม	<p>การหาผลบวกของพหุนามทำได้ โดยนำพหุนามมาเขียนในรูปการบวก และถ้ามีพจน์คล้ายกัน ให้บวกพจน์ที่คล้ายกันเข้าด้วยกัน</p> <p>การหาผลลบของพหุนาม ทำตามข้อตกลงดังนี้</p> $\text{พหุนามตัวตั้ง} - \text{พหุนามตัวลบ} = \text{พหุนามตัวตั้ง} + \text{พหุนามตรงข้ามของพหุนามตัวลบ}$	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. หาผลบวกของพหุนามที่กำหนดให้ได้</li> <li>2. หาผลลบของพหุนามที่กำหนดให้ได้</li> </ol>
5) การคูณพหุนาม	<p>การหาผลคูณระหว่างเอกนามกับเอกนาม จะนำค่าคงตัวในแต่ละเอกนามมาคูณกัน และนำตัวแปรในแต่ละเอกนามมาคูณกัน โดยใช้สมบัติของเลขยกกำลังการหาผลคูณระหว่างเอกนามกับพหุนาม ทำได้โดยนำเอกนามไปคูณกับทุกๆพจน์ของพหุนามแล้วนำผลคูณเหล่านั้นมารวมกัน หรืออาจจะกล่าวได้ว่าเป็นการใช้สมบัติการแจกแจงและใช้หลักการคูณเอกนาม</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. หาผลคูณระหว่างเอกนามกับเอกนามที่กำหนดให้ได้</li> <li>2. หาผลคูณระหว่างเอกนามกับพหุนามที่กำหนดให้ได้</li> </ol>

ตาราง 5 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง พหุนาม วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

เนื้อหา	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้
6. การหารพหุนาม	<p>ในการหารเอกนามด้วยเอกนามนั้น จะนำค่าคงตัวในแต่ละเอกนามมาหารกัน และนำตัวแปรในแต่ละเอกนามมาหารกันโดยใช้สมบัติของเลขยกกำลัง และเมื่อได้ผลหารเป็นเอกนามจะกล่าวว่าการหารนั้นเป็นการ <b>หาร ลงตัว</b> ซึ่งเป็นไปตามความสัมพันธ์ดังนี้</p> $\text{ตัวหาร} \times \text{ผลหาร} = \text{ตัวตั้ง}$ <p>ในการหารพหุนามด้วยเอกนามนั้น จะหารแต่ละพจน์ของพหุนามด้วยเอกนาม แล้วนำผลหารเหล่านั้นมาบวกกัน และเมื่อได้ผลหารเป็นพหุนามจะกล่าวว่าการหารนั้นเป็นการ <b>หาร ลงตัว</b> ซึ่งเป็นไปตามความสัมพันธ์ดังนี้</p> $\text{ตัวหาร} \times \text{ผลหาร} = \text{ตัวตั้ง}$	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. หาผลคูณระหว่างเอกนามกับพหุนามที่กำหนดให้ได้</li> <li>2. หาผลหารพหุนามด้วยเอกนามที่กำหนดให้ได้</li> </ol>

2.3 ศึกษาการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (สำลี รักสุทธี และคณะ. 2541 : 136-137) โดยแต่ละแผนประกอบด้วย สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล กิจกรรมเสนอแนะ ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย และบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.4 ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ (2543สร้างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เกณฑ์ที่ใช้ประเมินของ ล้วน สายยศ : 168)

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้วมาหาค่าเฉลี่ย โดยยึดเกณฑ์การตัดสิน คือ ถ้าได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ถึง 5.00 ซึ่งมีความเหมาะสมในระดับมากถึงมากที่สุด ถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้ ผลปรากฏว่าเข้าเกณฑ์ทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.40 ถึง 5.00 (ภาคผนวก ข)

2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปทุมพิทยาคม อำเภอเมือง อำเภอดงขุดม จังหวัดอุบลราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 29 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 42 คน

2.8 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ เพื่อเตรียมนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พหุนาม มีวิธีการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

คู่มือการวัดผลประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาสาระสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบจากหนังสือเทคนิคการสอนและรูปแบบการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (สมนึก ภัททิยธนี, 2546, หน้า 202 – 332)

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชาและความเหมาะสมเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไข ผลปรากฏว่าได้แก้ไขในเรื่องการสร้างตัวเลือกตัวลวงที่ดี

3.5 นำแบบทดสอบที่ได้ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบแต่ละข้อ ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 64)

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้จริง

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้

3.6 หลังจากผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องแล้ว นำแบบทดสอบมาหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ วิเคราะห์ข้อมูลหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC เลือกข้อที่ได้ 0.50 ถึง 1.00 เป็นข้อสอบที่มีความ



เที่ยงตรงทางเนื้อหาที่ใช้ได้ ผลปรากฏว่าได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ถึง 1.00 ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้ง 45 ข้อ (ภาคผนวก ง)

3.7 นำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปทุมพิทยาคม อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 จำนวน 40 คน

3.8 หาคุณภาพของข้อสอบ โดยการหาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก (B) ตามวิธีของเบรนนัน (Brennan) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2546, หน้า 70) ถ้าได้ค่าความยากของตัวถูกตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนกของตัวถูกตั้งแต่ .20 ถึง 1.00 จะคัดเลือกไว้ใช้ พบว่าได้ข้อสอบที่เข้าเกณฑ์จำนวน 40 ข้อ จึงตัดออก 10 ข้อ เพื่อให้ได้ข้อสอบ 30 ข้อตามที่ต้องการ (แสดงตามภาคผนวก ง)

3.9 นำข้อสอบทั้ง 30 ข้อมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของโลเวท (Lovett) (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, หน้า 230) ผลปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{cc}$ ) ทั้งฉบับเท่ากับ 0.87

3.10 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจคุณภาพแล้วเพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการทดลองจริง

4. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ มีขั้นตอนในการสร้าง และหาคุณภาพ ดังต่อไปนี้

4.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามจากเอกสารการสร้างเครื่องมือในการศึกษาของ สมนึก ภัททิยธนี (2546, หน้า 37 – 43) และศึกษาการสร้างแบบสอบถามของ บุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 66 – 74)

4.2 ศึกษาผลงานการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจของ ศิวาพรรณ พาณิชเจริญ (2547, หน้า 45 – 59 )

4.3 สร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) เพื่อใช้สอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 ฉบับ โดยแบ่งระดับความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด มีทั้งหมด 20 ข้อ ต้องการใช้จริง 15 ข้อ ซึ่งแบ่งข้อคำถามออกเป็น 4 ด้าน คือ

4.3.1 ด้านเนื้อหา

4.3.2 ด้านสื่อการเรียนรู้

4.3.3 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

4.3.4 ด้านการวัดผลประเมินผล

4.4 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาความเหมาะสมความถูกต้องความชัดเจนของภาษา และคำชี้แจงในแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.5 นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปทุมพิทยาคม อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับที่ทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้มาแล้วในข้อ 1.6 แล้วนำผลการทดลองใช้แบบสอบถามวัดความพึงพอใจมาหาคุณภาพ ดังนี้

4.5.1 นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจมาตรวจสอบค่าอำนาจจำแนกรายข้อโดยใช้ t-test และกำหนดเกณฑ์เลือกใช้ข้อคำถามที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่า แบบวัดความพึงพอใจมีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้จำนวน 20 ข้อ ผู้ศึกษาค้นคว้า จึงคัดเลือกแบบวัดความพึงพอใจไว้จำนวน 15 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 3.41 ถึง 9.20

4.5.2 นำแบบสอบถามมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2547, หน้า 95) (ภาคผนวก จ)

4.6 จัดพิมพ์แบบสอบถามวัดความพึงพอใจเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## ขั้นตอนการดำเนินการพัฒนา

ผู้รายงานได้ดำเนินการทดลองกับประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนปทุมพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 144 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนปทุมพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 ห้อง 1/4 จำนวน 41 คน โดยกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่มโดยสุ่มมาจากทั้งหมด 4 ห้องเรียน ซึ่งทุกห้องจัดนักเรียนแบบคละความสามารถเหมือนกันทุกห้อง ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

### 1. ขั้นเตรียม

1.1 ผู้รายงานได้ทำการเลือกกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปทุมพิทยาคม อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 41 คน

1.2 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

1.3 แบ่งนักเรียนเก่ง ปานกลาง และนักเรียนอ่อน

## 2. การดำเนินการพัฒนา

ดำเนินการพัฒนาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 เป็นเวลา 20 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาในการทดสอบก่อนเรียน การทดสอบหลังเรียน และการตอบแบบสอบถามวัดความพึงพอใจตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พหุนาม จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้รายงานสร้างขึ้น

2.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม

2.3 หลังสิ้นสุดการทดลอง จึงดำเนินการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียน และให้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม

2.4 เก็บรวบรวมข้อมูลแล้วนำไปวิเคราะห์ผลต่อไป

## การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้รายงานได้ดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะ ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตรการหาค่า  $E_1 / E_2$

2. วิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกเสริมทักษะ โดยใช้สูตรการหาค่า E.I.

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 04)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

### 1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 105)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่ม

### 1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 106)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	$\sum$	แทน	ผลรวม

## 2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

### 2.1 หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พหุนาม ดังนี้

2.1.1 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) ของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, หน้า 220)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ จุดประสงค์การเรียนรู้
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.1.2 การหาค่าความยากง่าย (P) ของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 84)

$$P = \frac{R_U + R_L}{2f}$$

เมื่อ	P	แทน	ระดับความยากของข้อสอบ
	$R_U$	แทน	จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	$R_L$	แทน	จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	f	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

2.1.3 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีของเบรนนาน (Brennan)

โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2546, หน้า 70)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	$N_1$	แทน	จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)
	$N_2$	แทน	จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)
	U	แทน	จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

2.1.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของ โลเวทท์ (Lovett) ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, หน้า 230)

$$r_\alpha = 1 - \frac{K \sum X_i - \sum X_i^2}{(K-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ	$r_\alpha$	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	$X_i$	แทน	คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์ หรือคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ

2.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งมีสูตร ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2547, หน้า 95)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_i^2} \right)$$

เมื่อ	$\alpha$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของแอลฟา
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนรายข้อ
	$S_i^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

โดยใช้ t - test (Dependent Samples) (สมนึก ภัททิยธนี, 2546, หน้า 89)  
จากสูตรดังนี้

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

$$; df = n - 1$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต  
เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่ขนาน

$\sum D$  แทน ผลรวมของคะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนที่สอบ  
ก่อนเรียนและสอบหลังเรียน

$\sum D^2$  แทน ผลรวมของคะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนที่สอบ  
ก่อนเรียนและสอบหลังเรียนยกกำลังสอง

N แทน จำนวนคนที่สอบทั้งหมด

### 4. การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

4.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะ ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร  
 $E_1 / E_2$  ดังนี้ (เฟซิณู กิจระการ, 2544, หน้า 49)

$$E_1 = \frac{\left[ \frac{\sum X}{N} \right]}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\left[ \frac{\sum Y}{N} \right]}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพกระบวนการ

$E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$  แทน คะแนนรวมของการทำแบบทดสอบย่อยแต่ละแผน

$\sum Y$  แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

- A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อย  
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน  
 N แทน จำนวนผู้เรียน

4.2 วิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกเสริมทักษะ (E.I.) โดยวิธีการของ กูดแมน เฟรทเซอร์ และชไนเดอร์ (สมพร เพชรสุรียา, 2542, หน้า 45 ; อ้างอิงมาจาก Goodman and Schneider, 1980, pp. 30 – 34) คำนวณจากสูตรดังนี้  
 การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) มีสูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน}) \times \text{คะแนนเต็ม} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{(N \times a) - P_1}$$

เมื่อ	E.I.	แทน	ดัชนีประสิทธิผล
	$P_1$	แทน	ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน
	$P_2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน
	a	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินงานในครั้งนี้ ผู้รายงานได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

- 4.1 สัญลักษณ์ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.2 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 4.1 สัญลักษณ์ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้รายงานได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมายและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- |           |     |   |
|-----------|-----|---|
| N         | แทน | จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง                    |
| $\bar{x}$ | แทน | ค่าเฉลี่ยของคะแนน                               |
| S.D       | แทน | ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน                 |
| t         | แทน | ค่าวิกฤติที่ต้องการเปรียบเทียบใน t-distribution |
| $E_1$     | แทน | ประสิทธิภาพของกระบวนการ                         |
| $E_2$     | แทน | ประสิทธิภาพของผลลัพธ์                           |
| E.I       | แทน | ค่าดัชนีประสิทธิผล                              |

#### 4.2 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองใช้แบบฝึกเสริมทักษะเรื่อง พหุนาม ผู้รายงานได้แบ่งขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะเรื่อง พหุนาม ตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 2 วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะเรื่อง พหุนาม

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะเรื่อง พหุนาม

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะเรื่อง พหุนาม

### 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกเสริมทักษะเรื่อง พหุนาม ตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ผลปรากฏ ในตาราง 6 – 8

ตาราง 6 แสดงคะแนนเฉลี่ยและร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบย่อยท้ายแบบฝึกเสริมทักษะเรื่อง พหุนาม ในแต่ละเล่ม

แบบฝึกทักษะ เล่มที่ /เรื่อง	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D	คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ
เล่มที่ 1	41	10	8.34	0.67	83.14
เล่มที่ 2	41	20	17.07	0.74	85.36
เล่มที่ 3	41	10	8.26	0.65	82.68
เล่มที่ 4	41	20	16.97	0.84	84.87
เล่มที่ 5	41	20	16.97	0.70	84.87
เล่มที่ 6	41	20	17.14	0.61	85.73
เฉลี่ยรวม			84.49	1.72	84.49
ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เท่ากับ 84.49					

จากตาราง 6 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบย่อยท้ายแบบฝึกเสริมทักษะเรื่อง พหุนาม มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 84.49 ดังนั้น ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เท่ากับ 84.49

ตาราง 7 แสดงคะแนนเฉลี่ยและร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากการใช้แบบฝึกเสริมทักษะเรื่อง พหุนาม

คะแนนที่นักเรียนทำได้	จำนวนนักเรียนที่ได้	รวมคะแนน
24	8	192
25	13	325
26	14	364
27	4	108
28	2	56
รวม	41	1,045
$\bar{X}$	25.48	
S.D	1.32	
ร้อยละ	84.95	
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 84.95		

จากตาราง 7 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะเรื่อง พหุนาม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.48 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.32 คิดเป็นร้อยละ 84.95 ดังนั้น ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 84.95

ตาราง 8 ประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะเรื่อง พหุนาม

คะแนน	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D	เฉลี่ยร้อยละ
คะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อย ท้ายเล่มของแบบฝึกเสริมทักษะ ( $E_1$ )	100	84.49	1.72	84.49
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ )	30	25.48	1.32	84.95
ประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะ ( $E_1 / E_2$ ) เท่ากับ 84.49/84.95				

จากตาราง 8 พบว่า ประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะเรื่อง พหุนาม ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.49/84.95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

**ตอนที่ 2** วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม

$$\begin{aligned} \text{ค่าดัชนีประสิทธิผล} &= \frac{\text{ผลรวมคะแนนหลังเรียนของนักเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมคะแนนก่อนเรียนของนักเรียน}}{\text{ทุกคน (จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม)} - \text{ผลรวมคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}} \\ &= \frac{1,045 - 473}{(30 \times 41) - 473} \\ &= \frac{572}{757} \\ &= 0.7556 \end{aligned}$$

ดังนั้น ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะเรื่อง พหุนาม เท่ากับ 0.7556 หรือคิดเป็น 75.56 %

**ตอนที่ 3** วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะเรื่อง พหุนาม ดังรายละเอียดแสดงในตาราง 9

**ตาราง 9** แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียน-หลังเรียนของนักเรียน จากการเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะเรื่อง พหุนาม

ผลสัมฤทธิ์	N	$\bar{x}$	$\sum D$	$\sum D^2$	t
ก่อนเรียน	41	11.53	572	8186	39.37**
หลังเรียน	41	25.48			

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 9 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะเรื่อง พหุนาม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 4 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ  
เรื่อง พหุนาม ปรากฏผลดังตาราง 12

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ  
เรื่อง พหุนาม

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
<b>ด้านเนื้อหา</b>			
1. เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่ฉันชอบ	4.57	0.50	มากที่สุด
2. เนื้อหาที่เรียนไม่ยากเกินไป	4.46	0.58	มาก
3. เรียงลำดับตามความยากง่ายของเนื้อหาได้เหมาะสม	4.42	0.50	มาก
4. เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่น่าสนใจและมีประโยชน์	4.36	0.49	มาก
<b>ด้านการจัดการเรียนรู้</b>			
5. ฉันสนุกกับการร่วมกิจกรรมในชั่วโมงเรียน	4.61	0.50	มากที่สุด
6. ฉันมีโอกาสนอธิบายให้เพื่อนฟังอย่างภาคภูมิใจ	4.64	0.57	มากที่สุด
7. ฉันกล้าถามเพื่อนและครูเมื่อไม่เข้าใจ	4.68	0.48	มากที่สุด
8. ฉันรู้สึกพอใจที่ได้ทำแบบฝึกเสริมทักษะด้วยตนเอง	4.46	0.58	มาก
<b>ด้านสื่อการเรียนการสอน</b>			
9. การเรียนรู้จากการทำแบบฝึกเสริมทักษะทำให้ฉันเข้าใจเนื้อหามากขึ้น	4.64	0.49	มากที่สุด
10. ฉันสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากแบบฝึกเสริมทักษะ	4.57	0.50	มากที่สุด
11. แบบฝึกเสริมทักษะมีความเหมาะสมกับวัยและความสามารถของฉัน	4.78	0.46	มากที่สุด
12. แบบฝึกเสริมทักษะมีความหลากหลายและมีรูปแบบที่น่าสนใจ	4.46	0.51	มาก
<b>ด้านการวัดผลประเมินผล</b>			
13. ฉันชอบที่มีการทดสอบย่อย	4.61	0.50	มากที่สุด
14. ฉันพอใจกับคะแนนที่ฉันทำได้เสมอ	4.53	0.52	มากที่สุด

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ  
เรื่อง พหุนาม (ต่อ)

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
15. การทดสอบย่อยอย่างสม่ำเสมอทำให้นักเรียนได้ รู้จักตนเองดีขึ้น และได้พัฒนาตนเองในการทดสอบครั้ง ต่อไปให้ได้ดีขึ้น	4.46	0.51	มาก
รวมเฉลี่ย	4.55	0.51	มากที่สุด

จากตาราง 10 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ  
เรื่อง พหุนาม มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 แสดงว่ามีความพึง  
พอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาครั้งนี้ เป็นการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม วิชาคณิตศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีขั้นตอนในการพัฒนา และสรุปผลได้ ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการพัฒนา
2. สมมติฐานของการพัฒนา
3. ความสำคัญของการพัฒนา
4. ขอบเขตของการพัฒนา
5. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา
6. ขั้นตอนการดำเนินการพัฒนา
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. สรุปผล
9. อภิปรายผล
10. ข้อเสนอแนะ

#### วัตถุประสงค์ของการพัฒนา

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80
2. เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม
3. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่จัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้จัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม

#### สมมติฐานของการพัฒนา

1. แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้พัฒนาสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### ความสำคัญของการพัฒนา

1. ได้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพัฒนาสูงขึ้น

### ขอบเขตของการพัฒนา

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนปทุมพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 144 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนปทุมพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 ห้อง 1/4 จำนวน 41 คน โดยกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่มโดยสุ่มมาจากทั้งหมด 4 ห้องเรียน ซึ่งทุกห้องจัดนักเรียนแบบความสามารถเหมือนกันทุกห้อง

2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง พหุนาม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่ การเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ ประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม และความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 20 ชั่วโมง



## เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาในครั้งนี้ มี 4 ชนิด คือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พหุนาม ที่ผู้รายงานสร้างขึ้น จำนวน 20 แผน ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 20 ชั่วโมง และมีการ Pretest 1 ชั่วโมง ก่อนการทดลอง และ Posttest อีก 1 ชั่วโมงหลังทดลองรวมทั้งหมด 22 ชั่วโมง
2. แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม จำนวน 6 เล่ม
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พหุนาม ชนิดเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ

## ขั้นตอนการดำเนินการพัฒนา

1. ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ
2. ดำเนินการสอนตามแผนที่ละแผน และใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม ในขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน พร้อมเก็บคะแนนระหว่างเรียนหลังจากจบแต่ละเนื้อหาจนครบทุกแผน
3. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (ใช้แบบทดสอบเล่มเดียวกับก่อนเรียน)
4. วัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม
5. หาประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม
6. หาดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม

## การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละของคะแนนที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม
3. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม
4. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม
5. วิเคราะห์ความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม

## สรุปผล

1. แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.49/84.95
2. ดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม มีค่าเท่ากับ 0.7556 เพิ่มขึ้นร้อยละ 75.56
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. ความพึงพอใจของของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.51 แสดงว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด

## อภิปรายผล

การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม ครั้งนี้ประสบผลสำเร็จดีดังตามความตั้งใจของผู้รายงาน คือ ทำให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปทุมพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพหุนามดีขึ้น พฤติกรรมการเรียนเป็นไปในเชิงบวก มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนในห้องเพิ่มมากขึ้น ผู้รายงานอภิปรายผลดังนี้

1. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม ที่ผู้รายงานพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.49/84.95 หมายความว่า นักเรียนทั้งหมดได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบท้ายแบบฝึกเสริมทักษะทั้ง 6 เล่ม คิดเป็นร้อยละ 84.49 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 84.95 แสดงว่าแบบฝึกเสริมทักษะที่ผู้รายงานพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 สามารถเพิ่มพูนทักษะให้กับนักเรียน ซึ่งสามารถศึกษาอ่านเนื้อหาและทำความเข้าใจบทเรียนในแบบฝึกทักษะเองได้ เพราะมีเนื้อหาเพื่อฝึกทักษะจากง่ายไปหายากทั้ง 6 เล่ม ช่วยเพิ่มทักษะในการคิดคำนวณอย่างเป็นระบบ และช่วยให้การเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้นซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าของ จารุวรรณ เขียวอ่อน (2551) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แบบฝึกทักษะ ผลการศึกษาพบว่า (1) แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แบบฝึกทักษะ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.49 / 85.72 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ แบบฝึกทักษะ มีค่าเท่ากับ 0.7734

หรือคิดเป็นร้อยละ 77.34 ไพรัช วงศ์ยุทธไกร (2553, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมสำหรับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่องบทประยุกต์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่องบทประยุกต์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83/83.38 สูงกว่าสมมติฐาน 80/80 ประเทือง ชนะพันธ์ (2552, บทคัดย่อ) ได้ศึกษา เรื่องผลการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ภายหลังจากได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดุษฎี ชายภักตร์ (2553, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง รายงานการสร้างและพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 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 ประภาพร ถิ่นอ่อง (2553, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.17 / 77.78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75 มวลทรัพย์ ปาละวงศ์ (2554, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 77.06/77.13 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 75/75 จิตรลดา เสาศิริ (2555) ได้ศึกษาค้นคว้า การใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง การคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 2 โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะเรื่องการคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง การคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อน

เรียนและหลังเรียน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียน โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง การคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะเรื่องการคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 โดยมีประสิทธิภาพ 84.91/81.75

1.1 แบบฝึกเสริมทักษะที่พัฒนาขึ้น ได้ผ่านกระบวนการ ขั้นตอนในการจัดทำอย่างเป็นระบบและวิธีการที่เหมาะสม กล่าวคือ ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือครูและเนื้อหาสาระการเรียนรู้พื้นฐาน รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บทที่ 2 เรื่อง พหุนาม ตลอดจนหลักการสร้างแบบฝึกทักษะของ สุวิทย์ มูลคำ และ สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2550, หน้า 53 – 68) ญัฐภูมิ กิจรุ่งเรือง (2545, หน้า 51 – 58) และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทาง รวมทั้งได้ผ่านการตรวจสอบข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะและประเมินความถูกต้องของผู้เชี่ยวชาญ

1.2 แบบฝึกเสริมทักษะที่พัฒนาขึ้น ได้ผ่านการทดลองเพื่อปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์และปรับให้ดีขึ้น โดยนำผลจากการทดลองไปปรับปรุงก่อนการทดลองสอนจริง ทั้งนี้เพื่อทราบปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างทดลองสอน และเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

2. ดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม มีค่าเท่ากับ 0.7556 แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม ทำให้นักเรียนมีความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นคิดเป็นร้อยละ 75.56 เป็นผลมาจากผู้รายงานได้พัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญและคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล แบบฝึกไม่ง่ายและไม่ยากจนเกินไป มีรูปภาพประกอบ ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจอยากที่จะทำแบบฝึก นักเรียนสามารถฝึกได้บ่อย ๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของ จารุวรรณ เขียวอ่อน (2551) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แบบฝึกทักษะ ผลการศึกษาพบว่า ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ แบบฝึกทักษะ มีค่าเท่ากับ 0.7734 หรือคิดเป็นร้อยละ 77.34

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าการสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีความก้าวหน้าทางการเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของประเทือง ชนะพันธ์ (2552, บทคัดย่อ) ได้ศึกษา เรื่องผลการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ภายหลังจากได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ

คณิตศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอัตราส่วนและ ร้อยละสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ของดุขุฎี ชายภักตร์ (2553, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง รายงานการสร้างและพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะ คณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการ จัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 ประภาพร ถิ่นอ่อน (2553, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การ พัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ วิชา คณิตศาสตร์เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบ ของพหุนาม ดีกรีสองหลังการใช้แบบฝึกทักษะ สูงกว่าก่อนการใช้แบบฝึกทักษะวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มวลทรัพย์ ปาละวงศ์ (2554, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะหลัง เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิตรลดา เสาศิริ (2555) ได้ศึกษาค้นคว้า การใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง การคูณ กลุ่มสาระการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 2 พบว่า เมื่อทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย มีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลจากการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึก เสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจ ในการเรียนเรื่อง พหุนาม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51

แสดงว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาค้นคว้าของ จารุ วรณ เขียวอ่อน (2551) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง รูป สี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แบบฝึกทักษะ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจ ต่อการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม โดยใช้แบบฝึกทักษะ โดยรวม

อยู่ในระดับมากที่สุด ประเทือง ชนะพันธ์ (2552, บทคัดย่อ) ได้ศึกษา เรื่องผลการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละอยู่ในระดับมาก ดุษฎี ชายภักตร์ (2553, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง รายงานการสร้างและพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะ คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก ประภาพร ถิ่นอ่อน (2553, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก จิตรลดา เสาศิริ (2555) ได้ศึกษาค้นคว้า การใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง การคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง การคูณ พบว่า โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 4.25

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้จัดการเรียนการสอน

1.1 ผลการพัฒนา พบว่า แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง พหุนาม มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80 ดังนั้น ครูผู้สอนที่ทำการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถนำไปใช้สอนได้

1.2 การจัดกลุ่มเรียน อาจจะไม่กำหนดและชี้ให้เด็กเห็นว่าตนเองอยู่กลุ่มเก่ง ปานกลาง หรืออ่อน เพราะอาจทำให้เด็กรับรู้ว่าจะตนเองอยู่กลุ่มใดแล้วอาจจะแสดงบทบาทของตนเองในทางลบก็ได้ ดังนั้น ครูควรทำความเข้าใจ สร้างข้อตกลงเบื้องต้นกับนักเรียนให้เข้าใจก่อน หรือครูอาจจะใช้วิธีการอื่นๆ ที่สามารถแบ่งกลุ่มเด็กได้โดยเด็กไม่รู้ว่าตนเองเป็นเด็กอยู่ในกลุ่มใดก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการของครูแต่ละคน

1.3 การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ครูควรชี้แจงถึงบทบาทของนักเรียนแต่ละคนในการทำงานกลุ่ม ให้มีความเข้าใจ นักเรียนจะได้ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 ในการนำแบบฝึกเสริมทักษะไปใช้ ครูผู้สอนควรศึกษาขั้นตอนในการใช้ให้เข้าใจ มีการวางแผน กำหนดกิจกรรมการฝึกไว้ให้แน่นอน ทำการฝึกอย่างต่อเนื่อง และสม่ำเสมอ และการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะต้องน่าสนใจและมีหลายรูปแบบ เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้

1.5 เวลาในการจัดกิจกรรมแต่ละแบบฝึกเสริมทักษะ สามารถยืดหยุ่นได้ แต่ถ้าจะกำหนดเวลาให้แน่นอนครูผู้สอนสามารถปรับกิจกรรมการเรียนการสอนให้น้อยลงแต่ยังคงความหลากหลายในกิจกรรมการฝึกเสริมทักษะ

1.6 การจัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรจะให้เวลาและความยากง่ายให้เหมาะสมกับระดับชั้นที่สอน

## 2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

2.1 ควรจะมีการเปรียบเทียบคะแนนระหว่างการสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะเรื่อง

พหุนาม กับการสอนวิธีอื่นๆ ในเนื้อหาเดียวกัน

2.2 ควรศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ

2.3 ควรทำการปรับปรุงพัฒนารูปแบบของแบบฝึกเสริมทักษะให้มีความหลากหลายมากขึ้น

### บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การ  
ขนส่งสินค้าและครุภัณฑ์, 2545.
- กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ. **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**.  
กรุงเทพมหานคร : พัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว), 2544.
- กระทรวงศึกษาธิการ,กรมวิชาการ. **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. พิมพ์ครั้งที่ 2.  
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การขนส่งสินค้าและครุภัณฑ์, 2545.
- กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษา  
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร  
แห่งประเทศไทย จำกัด, 2551.
- กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา  
ขั้นพื้นฐาน. **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร :  
โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2551.
- กุกยา แสงเดช. **การวิจัยในชั้นเรียนสำหรับครูประถมศึกษา**. กรุงเทพฯ : บริษัทสำนักพิมพ์แม็ค  
จำกัด, 2545.
- จรรยา อางหาญ. **หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา**. มหาสารคาม :  
ตักศิลา, 2548.
- จารุวรรณ เขียวอ่อน. **การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แบบฝึกทักษะ**. การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม :  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.
- จิตรลดา เสาศิริ. **รายงานการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง การคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 2**. โรงเรียนกุดยม (คุรุราษฎร์ไตรมิตร) สำนักงานเขต  
พื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิเขต 2 ; เอกสารผลงานทางวิชาการ, 2555.
- จිරนนท์ กัณทวงศ์. **ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของครู อาจารย์ ในโรงเรียนทหารช่าง  
กรมทหารช่าง**. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร, 2545.
- ไชยยส เรื่องสุวรรณ. **เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย**. กรุงเทพฯ : หจก. วีทีซี คอมมู  
นิเคชั่น. 2553.



ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง. ผู้เรียนเป็นสำคัญและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครูมืออาชีพ.

กรุงเทพฯ : สถาพรบุ๊คส์, 2545.

ดุขุฎี ชายภักตร์. รายงานการสร้างและพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. รายงานการค้นคว้าอิสระ: โรงเรียน สิชลคุณาธารวิทยา, 2553

ถนอมพร เลหาจรัสแสง. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : จงกมล โปรดักชั่น จำกัด

นิคม ชมพูลง. วิธีการและขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นและจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา.

มหาสารคาม : อภิชาติกรพิมพ์

บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. สุวีริยาสาส์น : กรุงเทพฯ, 2545.

บุญมั่น ธนาศุภวัฒน์. จิตวิทยาองค์การ. กรุงเทพฯ : ออร์เดียนสโตร์, 2537.

ประเทือง ชนะพันธ์. การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ. รายงานการค้นคว้าอิสระ : โรงเรียนสุเมสัาวิทยา. 2552.

ประภาพร ถิ่นอ่อง. การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัว

ประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา (วิจัยและพัฒนา การศึกษา), บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยนเรศวร. 2553

เผชิญ กิจระการ. “การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ( $E_1/E_2$ )” ในวารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 7(1) : 49 – 50 ; กรกฎาคม, 2544.

เผชิญ กิจระการ และ สมนึก ภัททิยธนี. “ดัชนีประสิทธิผล”. เอกสารประกอบการสอน.

หน้า 1 – 6. มหาสารคาม : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2545.

พิสมัย ศรีอำไพ. เอกสารประกอบการสอนวิชา 503712 สัมมนาหลักสูตรและการสอนวิชาคณิตศาสตร์. มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2545.

พีไลวรรณ สถิต. การพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต(geometric tranformation) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการใช้การสอนแบบซิปปา(CIPPA model) และรูปแบบการสอนของ สสวท.(IPST). กศม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 2548.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ และ สังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 5.

กรุงเทพฯ : ฟิงเกอร์ปรีน แอนด์ มีเดีย, 2536.

- ไพรัช วงศ์ยุทธไกร. ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมสำหรับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เรื่อง เรื่องบทประยุกต์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. : มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2553.
- ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2526.
- มवलทรัพย์ ปาละวงศ์. การพัฒนาแบบฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.
- รุจิภ ภู่อาระ. การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : บุ๊คพอยท์. 2545.
- โรงเรียนท่าโพธิ์ศรีพิทยา. เอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. อุบลราชธานี : กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. โรงเรียนท่าโพธิ์ศรีพิทยา, 2551.
- ละออง จันท์เจริญ. เอกสารคำสอน พฤติกรรมการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. นครราชสีมา : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน สถาบันราชภัฏนครราชสีมา, 2540.
- วนิดา เดชตานนท์. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. นครราชสีมา : ม.ป.พ., 2540.
- วารี ว่องพินัยรัตน์. การสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์. พิมพ์ ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยครูสวนสุนันทา, 2530.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาพัฒนาการเรียนการสอน 0506703. มหาสารคาม : ม.ป.ท., 2545.
- วรรณิ ลิ้มอักษร. จิตวิทยาการศึกษา. มหาวิทยาลัยทักษิณ : ม.ป.ท., 2541.
- วรสุดา บุญไวยโรจน์. การพัฒนาทักษะทางภาษาไทยในระดับประถมศึกษาเรื่องน่ารู้สำหรับครูภาษาไทย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช. 2536
- ศิวาพรรณ พานิชเจริญ. การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบการ์ตูน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2547.
- ศุภสิริ โสภากेतุ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ กศม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- สมนึก ภัททิยธนี. เทคนิคการสอนและรูปแบบการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ วิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้น. กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์, 2546.
- สมบูรณ์ ศาลยาชีวิน. จิตวิทยาเพื่อการศึกษาผู้ใหญ่. เชียงใหม่ : ลานนาการพิมพ์, 2526.

- สมบัติ ท้ายเรือคำ. การวิจัยการศึกษาเบื้องต้น. มหาสารคาม : ภาควิชาวัตผลและวิจัยการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2546.
- สมพร เพชรสุริยา. การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง เรื่อง จักรวาลและอวกาศ กลุ่ม สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2542.
- สมยศ นาวิการ. การบริหารเพื่อความเป็นสุข. กรุงเทพฯ : บรรณกิจ, 2545.
- สลิลลา ชาญเขียว. การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะ กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2547.
- สายชล มีทรัพย์. การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา. สงขลา : สถาบันราชภัฏสงขลา. 2542
- สิริพร ทิพย์คง. หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว), 2545.
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. การผลิตนวัตกรรมการเรียนการสอน การสร้างแบบฝึก เล่ม 2. กรุงเทพฯ : ชมรมพัฒนาความรู้ด้านระเบียบกฎหมาย, 2544
- สุวิทย์ มูลคำ และ สุนันทา สุนทรประเสริฐ. การพัฒนาผลงานทางวิชาการสู่การเลื่อนวิทยฐานะ. พิมพ์ครั้งแรก. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์, 2550.
- อนงค์ วิชาลัย. ผลการใช้คำพื้นบ้านลานนาเพื่อพัฒนาความเข้าใจการอ่านของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6. พะเยา : สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพะเยา. 2536
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. หลักการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์. 2546
- Gay, Lorrian R. and Pual D. Gallagher. "The Comparison Effectiveness of Test Versus Written Exercise", The Journal of Education Abstracts Internation. 50(4) : 892-A ; October, 1989.
- Lowrey, Blaenor Lane. "The Effect of Four Drill and Practice Time Unit on the Decoding Perfomance of Student With Specific Leaning Disabilitics," Dissertation Abstracts International, 39(9) : 817-A ; August, 1978.
- Maslow, Abraham Harold. Motivation and personality. 2<sup>nd</sup> ed. New York : Harper & Row, 1970.
- Mose, Nancy C. Satisfactions in the white collar Job. Michican : McGraw Hill, 1955.
- Scott, Myer M. Every Employer a Manager : More Meaningful Work Through

**Job Environment.** New York : Harper and Row Inc, 1970.

Schall, William Edward. **“A comparative of mental arithmetic modes of presentation in elementary school mathematics”** Dissertation abstracts international, 31 : 680 A, 1970.

Thomson, Gary William. **“The Effect of systematic Instruction in Mental Computation Upon Fourth Grade Students Aritemic Ploblem – Solving and Computation Ability(Fourth-Grade)”**, Dissevtation Abstract Internation. 5(8) : 1675 – A ; November, 1991.