



## บทที่ 2

### วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาครูตามมาตรฐานวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ โดยใช้การศึกษามหาบัณฑิต ผู้วิจัย ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การพัฒนาวิชาชีพครู
2. แนวทางการประเมินมาตรฐานครูคณิตศาสตร์
3. การศึกษามหาบัณฑิต
4. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
5. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์: ทักษะการแก้ปัญหา
6. การศึกษารายกรณีหรือการศึกษาเฉพาะกรณี (Case Study)
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
8. กรอบแนวคิดเชิงมโนทัศน์ของการวิจัย

#### 1. การพัฒนาวิชาชีพครู

##### 1.1 ความหมายของการพัฒนาวิชาชีพครู

Lieberman และ Miller (1992) ได้ให้ความหมายของการพัฒนาวิชาชีพครู (Professional Development Of Teacher) ว่าหมายถึง การปรับปรุงความรู้ ทักษะ ความสามารถ และสภาพการณ์ที่สำคัญ เพื่อให้ครูได้เรียนรู้การทำงาน ซึ่งมีความหมายเช่นเดียวกับคำว่า การพัฒนาระหว่างการปฏิบัติงาน(In-Service) และการพัฒนาบุคลากร (Staff Development)

Yaxley (1991) ได้ให้ความหมายของการพัฒนาวิชาชีพของครู (Teacher Development) ว่าหมายถึง การทำให้ครูสามารถแก้ปัญหาในการปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดการสอนที่มีประสิทธิผล (Effective Teaching) ซึ่ง Castetter (1982) ยังให้ความหมายที่มีความสอดคล้องกันว่า จุดหมายปลายทางของการพัฒนาบุคลากร (Staff Development) ก็เพื่อให้เกิดความตระหนัก มีความรับผิดชอบสูงขึ้น และสามารถไปถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้ ทั้งในแง่ความก้าวหน้าทางวิชาชีพ และความเติบโตของตนเอง

Maxwell (1999) ได้กล่าวถึงความหมายเกี่ยวกับการพัฒนาวิชาชีพครูไว้ 2 ความหมาย คือ Staff Development หมายถึง กิจกรรมใด ๆ ที่มีความตั้งใจเตรียมบุคลากรให้ปรับปรุงการปฏิบัติงานของตนในปัจจุบันและอนาคต และ Professional Development หมายถึง กิจกรรมทำนองเดียวกัน แต่จะมีความหมายกว้างกว่า เพราะจะรวมถึงกิจกรรมการพัฒนาที่ครูเป็นผู้ริเริ่มเองอีกด้วย



สรุปได้ว่าการพัฒนาวิชาชีพครู มีความหมายเป็น 2 นัย คือ ความหมายที่ 1 หมายถึง Professional Development หรือ Teacher Development หรือ Professional Development of Teacher ซึ่งมีความหมายว่า เป็นกิจกรรมใด ๆ ที่มีความตั้งใจพัฒนาครูให้เกิดการปรับปรุงความรู้ ทักษะ ความสามารถที่สำคัญ เพื่อให้ครูได้เรียนรู้การทำงานของตนเองในปัจจุบันและอนาคต รวมถึงกิจกรรมการพัฒนาที่ครูเป็นผู้ริเริ่มเองด้วย ส่วนความหมายที่ 2 หมายถึง Staff Development ซึ่งมีความหมายว่า เป็นกิจกรรมใด ๆ ที่มีความตั้งใจเตรียมบุคลากรให้ปรับปรุงการปฏิบัติงานของตนเองในปัจจุบันและอนาคต เพื่อให้เกิดความตระหนัก มีความรับผิดชอบสูงขึ้น และสามารถไปถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้ ทั้งในแง่ความก้าวหน้าทางวิชาชีพ และความเติบโตของตนเอง ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นิยามการพัฒนาวิชาชีพครูว่า หมายถึง กิจกรรมทั้งหมดที่จัดให้ครูได้กระทำ เพื่อให้ครูได้พัฒนาตนเองทั้งในด้านความรู้ ความเข้าใจ และทักษะทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพครู อันจะส่งผลก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในการปฏิบัติงานตามเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพครู ไปในทางที่ดีขึ้น

## 1.2 แนวคิดในการพัฒนาวิชาชีพครู

นับตั้งแต่ปี 1970 เป็นต้นมา การพัฒนาวิชาชีพครู จะเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมการทำงาน และการพัฒนาโรงเรียน ซึ่ง Professional Lieberman & Miller (1992) ได้สรุปไว้ว่า การพัฒนาครูคือการพัฒนาวิชาชีพ (Development As Staff Professional Culture Building) แนวคิดและรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพครูเริ่มเปลี่ยนแปลงไป และได้สรุปแนวคิดในการพัฒนาวิชาชีพครูไว้ดังนี้

- 1) โรงเรียน คือสถานที่ซึ่งครู คือนักวิชาชีพ เป็นผู้ซึ่งมีบทบาทสูงในฐานะผู้นำทางวิชาชีพ นักเรียนจะต้องได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถทันความเปลี่ยนแปลง
- 2) โรงเรียน คือผู้นำในการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษา ความเปลี่ยนแปลงใด ๆ ทางการศึกษาเริ่มขึ้นที่สถานศึกษา
- 3) การพัฒนาวิชาชีพ เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง และเป็นส่วนหนึ่งของงานสอน และการวิจัยในชั้นเรียนของครูเป็นแนวทางใหม่ในการพัฒนาวิชาชีพไม่ใช่จำกัดอยู่เพียงไปร่วมโครงการหรือการศึกษาจากชุดฝึก (Package)
- 4) สถานที่ที่ครูจะพัฒนาวิชาชีพได้ดีที่สุดคือโรงเรียน
- 5) การพัฒนาวิชาชีพที่มีประสิทธิผล คือการทำงานตามปกติ (Steady Work)

การพัฒนาการศึกษาใด ๆ จะเกิดขึ้นใน 2 ลักษณะ ลักษณะแรก คือการเปลี่ยนแปลงอันเกิดจากการกำหนดมาจากภายนอก ลักษณะที่สอง คือ การเปลี่ยนแปลงอันเกิดจากความตระหนักในการพัฒนาหรือแก้ปัญหาของครูด้วยตนเองภายในโรงเรียน การพัฒนาทั้งสองลักษณะ จะมีผลต่อครูและต่อการดำเนินงานของโรงเรียนแตกต่างกัน ในกรณีของลักษณะแรก ความเปลี่ยนแปลงอันเกิด

จากการกำหนดจากภายนอก เช่น การให้ครูใช้นวัตกรรมใหม่นั้น ส่วนใหญ่ล้มเหลวหรือใช้เวลา มากเกินความคาดหมาย เพราะส่วนใหญ่จะใช้วิธีการเชิงเหตุผลระดับสูงยิ่ง (Hyper-Rational Approach) ซึ่งไม่ให้ความสนใจคุณลักษณะพื้นฐานของครูว่า ครู คือ คน (People) และ โรงเรียน คือ สถาบัน สังคม (Social Constitution) (Wise อ้างถึงใน Sike, 1993)

Fullan อ้างถึงใน Sike (1993) ได้เสนอแนะว่า การพัฒนาครูต้องเข้าใจในสิ่งต่อไปนี้

1) ครู คือ บุคคล (Teacher As Person) คนที่มีอาชีพครูจะมีประสบการณ์ชีวิตที่แตกต่างกัน ประสบการณ์ชีวิตนี้เองที่มีอิทธิพลต่อความคิด ความเชื่อ และคุณลักษณะอื่น ๆ ครูที่มีอายุใกล้เคียงกัน จะมีประสบการณ์การรับรู้ เจตคติ ความพึงพอใจ ความคับข้องใจ ความตระหนักรู้ แรงจูงใจ คล้ายคลึงกัน แม้ว่าจะมีความแตกต่างกันบ้างตามลักษณะของโรงเรียน วิชาที่สอน และระบบบริหาร

2) จุดหมายและเป้าหมายของครู (Teacher' Aims and Purposes) จุดหมายและเป้าหมาย มีอิทธิพลต่อการรับรู้ และพฤติกรรมการปฏิบัติงานของคน ครูจะทำงานตามแบบที่ตนเองคิด เป็นอย่างที่คุณเองต้องการเป็น โดยไม่สนใจว่าค่านิยมของตนจะถูกหรือผิด

3) บริบทของงานและเงื่อนไข (Work Context and Condition) ความพึงพอใจของครู ที่มีต่อบริบทของงานและเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ครูเผชิญ มีผลทั้งทางบวกและทางลบ กล่าวคือ อาจช่วยให้ ครูทำงานได้มากขึ้น คุณภาพดีขึ้น หรืออาจทำให้เฉยเมยต่อการพัฒนาไปเลย

4) วัฒนธรรมการทำงาน (Work Culture) สถานศึกษาแต่ละแห่งมีวัฒนธรรมการทำงาน ที่แตกต่างกันเป็นผลมาจากความเชื่อ ค่านิยม คุณลักษณะของบุคลากร นักเรียน และชุมชน ซึ่ง ผสมผสานกับกฎ ระเบียบและบรรทัดฐาน บุคคลสำคัญที่มีบทบาทสูงในวัฒนธรรมของโรงเรียนคือ ผู้บริหารจะสะท้อนความคิดความต้องการออกมาผ่านทางยุทธศาสตร์การบริหารที่ใช้วิธีการที่ผู้บริหาร ปฏิบัติต่อบุคคลหรือสิ่งต่าง ๆ

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า ในการพัฒนาการศึกษานั้นจะต้องควบคู่กับการพัฒนาวิชาชีพของ ครูด้วยเสมอ เพราะเป็นการเปลี่ยนสภาพการทำงาน วิธีการทำงาน ความรู้ ทักษะ ความเชี่ยวชาญ ความเชื่อ ความเข้าใจ และคุณภาพของการทำงานของครู ซึ่งจะกระทบไปถึงชีวิตส่วนตัว ครอบครัว สังคมของครูด้วยเช่นกัน การพัฒนาวิชาชีพที่มีประสิทธิผล คือ การทำงานตามปกติ โรงเรียนจึงเป็น สถานที่ที่ครูจะพัฒนาวิชาชีพได้ดีที่สุด บนพื้นฐานความตระหนักรู้ในการพัฒนาหรือแก้ปัญหาของ ครูด้วยตนเองภายในโรงเรียน

### 1.3 มาตรฐานวิชาชีพครู

มาตรฐานวิชาชีพครูที่ปฏิบัติงานในโรงเรียนที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศไทย ในปัจจุบันมีหลายมาตรฐานด้วยกัน ที่ครุคณิศาสตร์ใช้เป็นเกณฑ์ของการปฏิบัติตนและปฏิบัติงาน ในหน้าที่ครู เพื่อประกันคุณภาพการทำงานและการเป็นครู มาตรฐานที่สำคัญมีดังนี้คือ

### 1.3.1 มาตรฐานวิชาชีพตามข้อบังคับของคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพและจรรยาบรรณของวิชาชีพ พ.ศ.2546

ซึ่งเป็นมาตรฐานวิชาชีพที่กำหนดโดยคุรุสภาในฐานะองค์กรวิชาชีพครูที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการคุรุสภาในคราวประชุมครั้งที่ 5/2548 วันที่ 21 มีนาคม 2548 และที่ประชุมคณะกรรมการคุรุสภาครั้งที่ 6/2548 วันที่ 18 เมษายน 2548 ได้อนุมัติให้ออกข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพและจรรยาบรรณของวิชาชีพ ในพระราชบัญญัติสภาครูและบุคลากรทางการศึกษา พ.ศ. 2546 ซึ่งเป็นกฎหมายเกี่ยวกับวิชาชีพทางการศึกษากำหนดให้วิชาชีพทางการศึกษาเป็นวิชาชีพควบคุม ประกอบด้วย วิชาชีพครู วิชาชีพผู้บริหารสถานศึกษา วิชาชีพผู้บริหารการศึกษา วิชาชีพศึกษานิเทศก์ และวิชาชีพควบคุมอื่นที่กำหนดในกฎกระทรวง การกำหนดให้วิชาชีพทางการศึกษาเป็นวิชาชีพควบคุมจะเป็นหลักประกัน และคุ้มครองให้ผู้รับบริการทางการศึกษาได้รับการศึกษาอย่างมีคุณภาพ รวมทั้งจะเป็นการพัฒนาและยกระดับมาตรฐานวิชาชีพให้สูงขึ้น การกำหนดให้วิชาชีพทางการศึกษาเป็นวิชาชีพควบคุมนับเป็นความก้าวหน้าของวิชาชีพทางการศึกษา ซึ่งจะ ทำให้วิชาชีพ และผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษาได้รับความเชื่อถือ ศรัทธา มีเกียรติและศักดิ์ศรีในสังคม คุรุสภาได้ดำเนินการตามหน้าที่ที่กำหนดในพระราชบัญญัติสภาครูและบุคลากรทางการศึกษา พ.ศ. 2546 มาตรา 9 (1) คุรุสภามีอำนาจหน้าที่กำหนดมาตรฐานวิชาชีพ และจรรยาบรรณของวิชาชีพมาตรา 9 (11) (ฉ) กำหนดให้คุรุสภามีหน้าที่ออกข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ และมาตรา 49 กำหนดให้มีข้อบังคับว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ 3 ด้านประกอบด้วย

1) มาตรฐานความรู้และประสบการณ์วิชาชีพ หมายถึง ข้อกำหนดสำหรับผู้ที่จะเข้ามาประกอบวิชาชีพ จะต้องมีความรู้และมีประสบการณ์วิชาชีพเพียงพอที่จะประกอบวิชาชีพ จึงจะสามารถขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ เพื่อใช้เป็นหลักฐานแสดงว่าเป็นบุคคลที่มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์พร้อมที่จะประกอบวิชาชีพทางการศึกษาได้

2) มาตรฐานการปฏิบัติงาน หมายถึง ข้อกำหนดเกี่ยวกับการปฏิบัติงานในวิชาชีพ ให้เกิดผลเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด พร้อมกับมีการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดความชำนาญในการประกอบวิชาชีพ ทั้งความชำนาญเฉพาะด้านและความชำนาญตามระดับคุณภาพของมาตรฐานการปฏิบัติงาน หรืออย่างน้อยจะต้องมีการพัฒนาตามเกณฑ์ที่กำหนดว่ามีความรู้ ความสามารถ และความชำนาญเพียงพอที่จะดำรงสถานภาพของการเป็นผู้ประกอบวิชาชีพต่อไปได้หรือไม่ นั่นก็คือการกำหนดให้ผู้ประกอบวิชาชีพจะต้องต่อใบอนุญาตทุก ๆ 5 ปี

3) มาตรฐานการปฏิบัติตน หมายถึง ข้อกำหนดเกี่ยวกับการประพฤติตนของผู้ประกอบวิชาชีพ โดยมีจรรยาบรรณของวิชาชีพเป็นแนวทางและข้อพึงระวังในการประพฤติปฏิบัติ เพื่อดำรงไว้ซึ่งชื่อเสียง ฐานะ เกียรติ และศักดิ์ศรีแห่งวิชาชีพ ตามแบบแผนพฤติกรรม ตามจรรยาบรรณของวิชาชีพที่คุรุสภาจะกำหนดเป็นข้อบังคับต่อไป หากผู้ประกอบวิชาชีพผู้ใดประพฤติผิด

จรรยาบรรณของวิชาชีพ ทำให้เกิดความเสียหายแก่บุคคลอื่นจนได้รับการร้องเรียนถึงคุรุสภาแล้ว ผู้ผู้นั้นอาจถูกคณะกรรมการมาตรฐานวิชาชีพวินิจฉัย ชี้ขาดอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้ 1) ยกข้อกล่าวหา 2) ตักเตือน 3) ภาคทัณฑ์ 4) พักใช้ใบอนุญาตมีกำหนดเวลาตามที่เห็นสมควร แต่ไม่เกิน 5 ปี 5) เพิกถอนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ

สำหรับมาตรฐานการปฏิบัติงานของครูนั้นมีทั้งหมด 12 มาตรฐาน ซึ่งมาตรฐานดังกล่าวเหมือนกับมาตรฐานวิชาชีพครูของคุรุสภา พ.ศ. 2537 ซึ่งเดิมมีทั้งหมด 11 มาตรฐานคือ มาตรฐานที่ 1 – 11 ส่วนมาตรฐานที่ 12 เป็นมาตรฐานที่เพิ่มเติมเข้าไป มาตรฐานทั้ง 12 มาตรฐานมีดังนี้คือ

มาตรฐานที่ 1 ปฏิบัติกิจกรรมทางวิชาการเกี่ยวกับการพัฒนาวิชาชีพครูอยู่เสมอ  
คำอธิบายการปฏิบัติกิจกรรมทางวิชาการเกี่ยวกับการพัฒนาวิชาชีพครู หมายถึง การศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาตนเอง การเผยแพร่ผลงานทางวิชาการและการเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการที่องค์กรหรือหน่วยงานหรือสมาคมจัดขึ้น เช่น การประชุม การอบรม การสัมมนา และการประชุมปฏิบัติการ เป็นต้น ต้องมีผลงานหรือรายงานที่ปรากฏชัดเจน

มาตรฐานที่ 2 ตัดสินใจปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ โดยคำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นแก่ผู้เรียน

คำอธิบาย การตัดสินใจปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ โดยคำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียน หมายถึง การเลือกอย่างชาญฉลาด ด้วยความรัก และหวังดีต่อผู้เรียน ดังนั้นในการเลือกกิจกรรม การเรียนการสอนและกิจกรรมอื่นๆครูต้องคำนึงถึงประโยชน์ที่จะเกิดแก่ผู้เรียนเป็นหลัก

มาตรฐานที่ 3 มุ่งมั่นพัฒนาผู้เรียนให้เต็มตามศักยภาพ

คำอธิบาย การมุ่งมั่นพัฒนาผู้เรียน หมายถึง การใช้ความพยายามอย่างเต็มความสามารถของครู ที่จะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุด ตามความถนัด ความสนใจ ความต้องการ โดยการวิเคราะห์ วินิจฉัยปัญหาความต้องการที่แท้จริงของผู้เรียน ปรับเปลี่ยนวิธีการสอนที่จะให้ได้ผลดีกว่าเดิม รวมทั้งการส่งเสริมพัฒนาการด้านต่าง ๆ ตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคนอย่างเป็นระบบ

มาตรฐานที่ 4 พัฒนาแผนการสอนให้สามารถปฏิบัติได้เกิดผลจริง

คำอธิบาย การพัฒนาแผนการสอนให้สามารถปฏิบัติได้เกิดผลจริง หมายถึง การเลือกใช้ ปรับปรุง หรือสร้างแผนการสอน บันทึกการสอน หรือเตรียมการสอนในลักษณะอื่น ๆ ที่สามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้

มาตรฐานที่ 5 พัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพอยู่เสมอ

คำอธิบาย การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ หมายถึง การประดิษฐ์ คิดค้น ผลิต เลือกใช้ ปรับปรุง เครื่องมืออุปกรณ์ เอกสารสิ่งพิมพ์ เทคนิควิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ของการเรียนรู้

มาตรฐานที่ 6 จัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเน้นผลถาวรที่เกิดแก่ผู้เรียน

คำอธิบาย การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผลถาวร หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนประสบผลสัมฤทธิ์ในการแสวงหาความรู้ ตามสภาพความแตกต่างของบุคคล ด้วยการปฏิบัติจริง และสรุปความรู้ทั้งหลายได้ด้วยตนเอง ก่อให้เกิดค่านิยม และนิสัยในการปฏิบัติจนเป็นบุคลิกภาพถาวรติดตัวผู้เรียนตลอดไป

มาตรฐานที่ 7 รายงานผลการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน ได้อย่างมีระบบ

คำอธิบาย การรายงานผลการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน ได้อย่างมีระบบ หมายถึง การรายงานผลการพัฒนาผู้เรียนที่เกิดจากการปฏิบัติการเรียนการสอนให้ครอบคลุมสาเหตุ ปัจจัยและการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง โดยครุณาเสนอรายงานการปฏิบัติในรายละเอียดดังนี้ 1) ปัญหาความต้องการของผู้เรียนที่ต้องได้รับการพัฒนาและเป้าหมายของการพัฒนาผู้เรียน 2) เทคนิควิธีการ หรือนวัตกรรมการเรียนการสอนที่นำมาใช้เพื่อการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนและขั้นตอนวิธีการใช้เทคนิควิธีการ หรือวัตกรรมการนั้น ๆ 3) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามวิธีการที่กำหนดที่เกิดกับผู้เรียน 4) ข้อเสนอแนะแนวทางใหม่ ๆ ในการปรับปรุงและพัฒนาผู้เรียนให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

มาตรฐานที่ 8 ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้เรียน

คำอธิบาย การปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้เรียน หมายถึง การแสดงออก การประพฤติและปฏิบัติในด้านบุคลิกภาพทั่วไป การแต่งกาย กิริยา วาจา และจริยธรรมที่เหมาะสมกับความเป็นครูอย่างสม่าเสมอ ที่ทำให้ผู้เรียนเลื่อมใส ศรัทธา และถือเป็นแบบอย่าง

มาตรฐานที่ 9 ร่วมมือกับผู้อื่นในสถานศึกษาอย่างสร้างสรรค์

คำอธิบาย การร่วมมือกับผู้อื่นในสถานศึกษาอย่างสร้างสรรค์ หมายถึง การตระหนักถึงความสำคัญรับฟังความคิดเห็น ขอมรับในความรู้ความสามารถให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆของเพื่อนร่วมงานด้วยความเต็มใจ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของสถานศึกษาและร่วมรับผลที่เกิดขึ้นจากการกระทำนั้น

มาตรฐานที่ 10 ร่วมมือกับผู้อื่นในชุมชนอย่างสร้างสรรค์

คำอธิบาย การร่วมมือกับผู้อื่นในชุมชนอย่างสร้างสรรค์ หมายถึง การตระหนักในความสำคัญ รับฟังความคิดเห็น ขอมรับในความรู้ความสามารถของบุคคลอื่นในชุมชนและร่วมมือปฏิบัติงานเพื่อพัฒนางานสถานศึกษาให้ชุมชน และสถานศึกษา ขอมรับซึ่งกันและกัน และปฏิบัติงานร่วมกันด้วยความเต็มใจ

มาตรฐานที่ 11 แสวงหาและใช้ข้อมูลข่าวสารในการพัฒนา

คำอธิบาย การแสวงหาและใช้ข้อมูลข่าวสารในการพัฒนา หมายถึง การค้นหา สังกัด จดจำ และรวบรวมข้อมูลข่าวสารตามสถานการณ์ของสังคมทุกด้าน โดยเฉพาะสารสนเทศ

เกี่ยวกับวิชาชีพครู สามารถวิเคราะห์วิจารณ์อย่างมีเหตุผล และใช้ข้อมูลประกอบการแก้ปัญหา พัฒนาตนเอง พัฒนางานและพัฒนาสังคมได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐานที่ 12 สร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในทุกสถานการณ์

คำอธิบาย การสร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในทุกสถานการณ์ หมายถึง การสร้าง กิจกรรมการเรียนรู้ โดยการนำเอาปัญหาหรือความจำเป็นในการพัฒนาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการเรียน และการจัดกิจกรรมอื่น ๆ ในโรงเรียนมากำหนดเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาของผู้เรียนที่ถาวรเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาของครูอีกแบบหนึ่ง ที่จะนำเอาวิกฤติต่าง ๆ มาเป็นโอกาส ในการพัฒนา ครูจำเป็นต้องมองมุมต่าง ๆ ของปัญหาแล้วผันมุมมองของปัญหาไปในทางการพัฒนา กำหนดเป็นกิจกรรมในการพัฒนาของผู้เรียน ครูจึงต้องเป็นผู้มองมุมบวกในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ กล้าที่จะเผชิญปัญหาต่าง ๆ มีสติในการแก้ปัญหา มิได้ตอบสนองปัญหาต่าง ๆ ด้วยอารมณ์หรือ แง่มุม แบบตรงตัว ครูสามารถมองหักมุมในทุก ๆ โอกาสมองเห็นแนวทางที่นำสู่ผลก้าวหน้าของผู้เรียน (ราชกิจจานุเบกษาเล่ม 122 ตอนพิเศษ 76ง ลงวันที่ 5 กันยายน 2548)

### 1.3.2 มาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานของกระทรวงศึกษาธิการ

มาตรฐานด้านการเรียนการสอน มี 2 มาตรฐาน คือมาตรฐานที่ 9 -10 ดังนี้คือ

มาตรฐานที่ 9 ครูมีคุณธรรม จริยธรรม มีวุฒิ/ความรู้ความสามารถตรงกับงานที่รับผิดชอบ หมั่นพัฒนาตนเองเข้ากับชุมชนได้ดี และมีครูเพียงพอ

มาตรฐานที่ 10 ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

### 1.3.3 มาตรฐานเพื่อการประเมินคุณภาพภายนอกของสำนักรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) หรือ สมศ.

มาตรฐานด้านครูผู้สอนสองมาตรฐาน คือ มาตรฐานที่ 8- 9 ที่มีความสอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านการเรียนการสอน ดังนี้คือ

มาตรฐานที่ 8 ครูมีคุณวุฒิ/ความสามารถตรงกับงานที่รับผิดชอบและมีครูเพียงพอ มี 5 ตัวบ่งชี้ ดังนี้ 1) ครูมีคุณลักษณะที่เหมาะสม 2) ครูที่จบปริญญาตรีขึ้นไป 3) ครูที่สอนตรงตามวิชาเอก/โท หรือความถนัด 4) ครูได้รับการพัฒนาในวิชาที่สอน หรือวิชาครูตามที่คุรุสภากำหนด และ 5) สถานศึกษามีจำนวนครูตามเกณฑ์

มาตรฐานที่ 9 ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มี 8 ตัวบ่งชี้ ดังนี้ 1) ครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยมีประสิทธิภาพการสอนและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 2) ครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพการสอนและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 3) ครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพการสอนและ

เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 4) ครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมมีประสิทธิภาพ การสอนและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 5) ครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษา พลศึกษามีประสิทธิภาพ การสอนและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 6) ครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะมีประสิทธิภาพการสอนและ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 7) ครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีมีประสิทธิภาพ การสอนและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 8) ครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศมีประสิทธิภาพ การสอนและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (มาตรฐานวิชาชีพทางการศึกษา (อ้างเมื่อ 9 เมษายน 2551) จาก <http://www.ksp.or.th/upload/278/files/434-2333.pdf>

**1.3.4 มาตรฐานครูคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท.** มีสาระสำคัญเกี่ยวกับมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ดังนี้

1) เป้าหมายในการจัดทำมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ การจัดทำมาตรฐานครู คณิตศาสตร์มีเป้าหมาย ดังนี้

1.1) เพื่อให้ครูคณิตศาสตร์ได้มีแนวทางการพัฒนาตนเองและพัฒนางานให้ เข้าสู่มาตรฐานสากล

1.2) เพื่อให้สถานศึกษาได้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาครูคณิตศาสตร์ให้มีความรู้ ความสามารถตามมาตรฐานที่กำหนด

2) ลักษณะสำคัญของมาตรฐาน มาตรฐานครูคณิตศาสตร์ที่จัดทำขึ้นนี้พัฒนามา จากมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ที่ใช้อยู่ในประเทศต่าง ๆ ด้วยการวิเคราะห์รายการประเมิน กำหนด ตัวชี้บ่งและเทียบเคียงกับกรอบการประเมินสมรรถภาพของครูที่เป็นพื้นฐานสำคัญและจำเป็น สำหรับสังคมไทย ทั้งนี้เพื่อต้องการให้ครูคณิตศาสตร์มีความรู้ความสามารถทัดเทียมกับนานาชาติ ประเทศและเป็นไปตามมาตรฐานสากล มาตรฐานครูคณิตศาสตร์มุ่งเน้นให้ครูสามารถจัดการเรียน การสอนที่พัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการเรียนรู้ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ตามมาตรฐานที่สอดคล้องกับสังคมไทยและทัดเทียมกับนานาชาติ ผลการ ประเมินมาตรฐานครูคณิตศาสตร์จะสะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพการจัดการศึกษาของสถานศึกษา ทั้งด้านผลผลิต ด้านกระบวนการ และด้านปัจจัยตามระบบประกันคุณภาพการศึกษา ซึ่งช่วยให้ สถานศึกษาได้รับรู้จุดเด่นและจุดด้อยของตนเอง ที่จะใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาสถานศึกษา ต่อไป

มาตรฐานครูคณิตศาสตร์ประกอบด้วยมาตรฐานหลัก 10 มาตรฐานที่แบ่งเป็น มาตรฐานย่อย 37 ข้อ และ 75 ตัวบ่งชี้ ที่อยู่ในกรอบของคุณลักษณะ 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านการ แสดงออก และด้านความสามารถ

3) แนวทางการประเมิน มาตรฐานครุคณิตศาสตร์ชุดนี้ใช้เป็นมาตรฐานกลางที่ครูทุกคนควรใช้เพื่อตรวจสอบและประเมินตนเอง โดยสถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมรายการประเมินในมาตรฐานย่อยหรือตัวชี้บ่งได้อีกตามความต้องการและความเหมาะสม เพื่อให้ครุคณิตศาสตร์ได้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามความคาดหวังของสถานศึกษาที่กำหนดไว้ ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถมีส่วนร่วมในการตรวจสอบและประเมินผลตามมาตรฐานครูได้ดังนี้

3.1) ผู้บริหาร ผู้บริหารมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการสนับสนุนให้ครูมีคุณภาพได้ตามมาตรฐาน ผู้บริหารจึงต้องเข้าใจ และมีความตระหนักในความสำคัญของมาตรฐานครุคณิตศาสตร์ที่เน้นการประเมินเพื่อพัฒนา รวมทั้งสามารถให้การส่งเสริมการจัดการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล ได้ดังนี้

(1) การจัดสรรและการใช้งบประมาณในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และงบประมาณที่ใช้ในการจัดหาหรือการผลิตสื่อ

(2) การติดตามผลการบริหารและจัดการให้ครูได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ จัดแหล่งเรียนรู้ และจัดบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้

(3) การให้ข้อเสนอแนะพิเศษ และร่วมติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ

(4) ส่งเสริมให้มีระบบการประเมินมาตรฐานครูและจัดเป็นงานประจำปี ที่ปฏิบัติอยู่ในกระบวนการเรียนการสอน รวมทั้งพัฒนาระบบการประเมินผลตามศักยภาพของสถานศึกษา

(5) ให้กำลังใจแก่ครูและผู้เรียน

3.2) ครูผู้สอน ในฐานะเป็นผู้ปฏิบัติการสอนและมีความใกล้ชิดกับผู้เรียน จึงจำเป็นต้องปฏิบัติงานให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานทั้งด้านความรู้ การแสดงออกและความสามารถ อยู่ในระดับที่ผ่านเกณฑ์ของทุกมาตรฐาน โดยมีภาระงานที่เกี่ยวข้องกับการประเมิน ต่อไปนี้

(1) มีความรู้ความเข้าใจเป้าหมายและเนื้อหาสาระของมาตรฐานครุคณิตศาสตร์

(2) จัดการเรียนการสอน บันทึกและรายงานการปฏิบัติงาน มีผลงานหลักฐานและร่องรอยตามตัวบ่งชี้ของแต่ละมาตรฐาน

(3) ประเมินตนเองและประสานงานให้ผู้อื่นมีส่วนร่วมประเมิน โดยใช้เกณฑ์การประเมินที่กำหนด ด้วยการวางแผนเกี่ยวกับวิธีการ เครื่องมือ กำหนดเวลาการประเมินที่เหมาะสมและกำหนด การประเมินตามที่วางแผนไว้

(4) วิเคราะห์ แปลผล และจัดทำสารสนเทศเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ การออกแบบกระบวนการ การเรียนรู้และจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.3) ผู้ที่เกี่ยวข้อง การประเมินมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ทำได้ทั้งการประเมินด้วยตนเอง และการประเมินของผู้ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้บริหารสถานศึกษาและครูจะต้องประสานสัมพันธ์กับผู้ปกครองและชุมชน จัดโอกาสให้ผู้ปกครองและชุมชนได้ร่วมมือกับคณะกรรมการสถานศึกษา เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนอย่างจริงจัง และการประเมินอาจทำได้ทั้งการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน การจัดการเรียนการสอนของครูและการจัดการศึกษาของสถานศึกษา และใช้ผลการประเมินเป็นแนวทางในการจัดทำแผนพัฒนาการศึกษาและแผนปฏิบัติการประจำปีได้อย่างเหมาะสมโดยทั่วไปบทบาทหน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานศึกษาคือการมีส่วนร่วมในการะงานดังต่อไปนี้

(1) จัดทำแผนพัฒนาการศึกษาและแผนปฏิบัติงานประจำปีของสถานศึกษา

(2) จัดทำหลักสูตรสถานศึกษาและ ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอน

(3) ประเมินผลการปฏิบัติงานของครู การเรียนของผู้เรียนและการบริหารงานของสถานศึกษา

(4) สนับสนุนงบประมาณและปัจจัยที่จะส่งเสริมการจัดการศึกษา

4) เกณฑ์การประเมิน มาตรฐานครูคณิตศาสตร์ทั้ง 10 มาตรฐานประกอบด้วยคุณลักษณะของครู 3 ด้าน คือ

4.1) ด้านความรู้ เป็นมาตรฐานที่ครอบคลุมด้านความรู้ความเข้าใจ และเจตคติต่อเรื่องที่เกี่ยวข้องรวมทั้งการแสดงออกถึงการได้เข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อเพิ่มพูนความรู้

4.2) ด้านการแสดงออก เป็นมาตรฐานที่ครอบคลุมในด้านการปฏิบัติจริงหรือการแสดงออกในขณะที่ปฏิบัติงานอยู่ในสถานศึกษา ผลจากการลงมือปฏิบัติจริงจะต้องมีหลักฐานหรือร่องรอยปรากฏอย่างชัดเจน

4.3) ด้านความสามารถ เป็นมาตรฐานที่ครอบคลุมสมรรถภาพ หรือผลที่ได้จากการลงมือปฏิบัติจริงที่แสดงถึงความสามารถของครูผู้นั้นต่องานที่ปฏิบัติ โดยส่วนใหญ่ผลของความสามารถของครูผู้สอนจะปรากฏที่ตัวผู้เรียนในลักษณะของผลงานและผลสัมฤทธิ์

การประเมินมาตรฐานครูด้านความรู้ ด้านการแสดงออก และด้านความสามารถ มีเกณฑ์เชิงคุณภาพแบ่งได้เป็น 2 ระดับ คือผ่านเกณฑ์ และไม่ผ่านเกณฑ์ ตามระดับย่อย 4 ระดับ คือ ดีมาก ดี พอใช้ และต้องปรับปรุง ผลการประเมินในระดับดีมาก และดี ถือว่าผ่านเกณฑ์ ส่วนพอใช้ และต้องปรับปรุง อยู่ในระดับไม่ผ่านเกณฑ์

#### 5) แนวปฏิบัติในการประเมินผลตามมาตรฐานครุคณิตศาสตร์

การประเมินการปฏิบัติงานของครูตามมาตรฐานนี้เป็นงานสำคัญประการหนึ่งของครูในระหว่างการจัดการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพและเป็นไปอย่างเต็มศักยภาพแนวปฏิบัติในการประเมินผลการปฏิบัติงานให้ประสบความสำเร็จ ประกอบด้วย

5.1) กำหนดภาระงานที่เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ให้เห็นเป็นรูปธรรมอย่างชัดเจน

5.2) กำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงานและผลงานต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของผู้เรียนและกำหนดเป้าหมายเชิงคุณภาพไว้ด้วย

5.3) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เป็นบริบทของการสอนและการเรียนรู้และกำหนดขอบเขตการดำเนินงานให้ชัดเจน

5.4) พัฒนากระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและจัดทำแผนการประเมินผลให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้

5.5) ตระหนักในความสำคัญของมาตรฐานด้านความรู้หรือสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นและระดับพัฒนาการของผู้เรียน และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ แผนการวัดผลและประเมินผลให้สามารถสะท้อนสมรรถภาพของผู้เรียนได้

5.6) นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้และบันทึกผลการใช้ พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้

5.7) สร้างเครื่องมือวัดผลและประเมินผลให้เหมาะสมกับงานและเป้าหมายที่ทำการประเมิน

5.8) ดำเนินงานวัดผลและประเมินผลในกระบวนการเรียนการสอนและนำผลการประเมินไปใช้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับระดับของผู้เรียน

5.9) บันทึกและรายงานผลให้เห็นการเชื่อมโยงของทุกมาตรฐาน

#### 6) สาระสำคัญของมาตรฐานครุคณิตศาสตร์

มาตรฐานที่ 1 ธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ เข้าใจในธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ที่ประกอบด้วย โครงสร้างเนื้อหาตามหลักสูตร และสาระความรู้ของสาขาวิชาคณิตศาสตร์ แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาและสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ทำให้เนื้อหาวิชามีความหมายต่อผู้เรียน

มาตรฐานที่ 2 การนำคณิตศาสตร์มาใช้อย่างมีคุณธรรมและมีความสนใจ ใฝ่พัฒนาวิชาชีพของตนเอง ใช้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณธรรมที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และการดำรงชีวิตโดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อสุขภาพ รวมทั้งเป็นผู้ที่ใฝ่หาโอกาสในการพัฒนาวิชาชีพของตนเอง

มาตรฐานที่ 3 การจัดโอกาสในการเรียนรู้ตามระดับการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียนเข้าใจระดับการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียน จัดโอกาสในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนเพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาทางสติปัญญา สังคมและบุคลิกภาพ

มาตรฐานที่ 4 การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามความแตกต่างของผู้เรียนเข้าใจถึงความแตกต่างของผู้เรียนและใช้ความแตกต่างดังกล่าวเป็นพื้นฐานในการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาโอกาสในการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับผู้เรียน

มาตรฐานที่ 5 การใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมเพื่อช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนเข้าใจและใช้วิธีการสอนอย่าง หลากหลาย เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดด้านการวิเคราะห์ วิจัย การแก้ปัญหาและทักษะปฏิบัติ

มาตรฐานที่ 6 การสร้างแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจ เข้าใจถึงแรงกระตุ้นและพฤติกรรมของผู้เรียนหรือกลุ่มของผู้เรียน และสามารถสร้างสภาวะแวดล้อมของการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์กันในทางบวก เพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้และแรงบันดาลใจ

มาตรฐานที่ 7 พัฒนาทักษะการสื่อสารเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ มีทักษะการสื่อสารและสามารถใช้ภาษาอย่างถูกต้องทั้งการพูด การเขียนและการแสดงออก ใช้วิธีการสื่อสารเพื่อกระตุ้นให้มีการสืบเสาะหาความรู้ การมีปฏิสัมพันธ์และการทำงานร่วมกัน

มาตรฐานที่ 8 การพัฒนาหลักสูตร สาระการเรียนรู้และการวางแผนการสอนพัฒนาหลักสูตรที่อยู่บนพื้นฐานของสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ อย่างสอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและพัฒนาผู้เรียนได้เต็มศักยภาพ

มาตรฐานที่ 9 การประเมินผลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ใช้วิธีการประเมินผลตามสภาพจริงและนำผลการประเมินไปใช้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง ทั้งทางสติปัญญา สังคม และร่างกาย

มาตรฐานที่ 10 การนำชุมชนมาร่วมจัดการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ส่งเสริมความสัมพันธ์กับผู้ร่วมงานในสถานศึกษา ผู้ปกครอง และองค์กรในชุมชนเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และพัฒนาการเรียนรู้แก่ผู้เรียน

การกำหนดเป้าหมายเชิงคุณภาพที่ใช้วิเคราะห์สมรรถภาพครูตามมาตรฐานทั้ง 10 มาตรฐาน เป็นการระบุคุณลักษณะตัวชี้บ่ง ผลงาน และหลักฐานร่องรอยที่มีรายละเอียดอย่างเพียงพอต่อการนำไปใช้ประเมินคุณภาพครู ทั้งนี้ในส่วนของตัวชี้บ่งจัดเป็นส่วนสำคัญที่จะใช้เป็นแนวทางในการประเมินได้โดยตรง เนื้อหาสาระในตัวชี้บ่งที่เน้นตัวหนาและขีดเส้นใต้ไว้เป็นการแสดงส่วนสำคัญของแต่ละตัวชี้บ่งที่จะต้องพิจารณาเป็นพิเศษ และนำไปกำหนดเป็นสาระสำคัญของการประเมิน (ศูนย์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ online มาตรฐานครูคณิตศาสตร์ (อ้างเมื่อ 8 เมษายน 2551) จาก [http://www.mc41.com/content/std\\_math.htm](http://www.mc41.com/content/std_math.htm))

### 1.3.5 มาตรฐานครุคณิตศาสตร์ของต่างประเทศ

สำหรับมาตรฐานครุคณิตศาสตร์ของต่างประเทศนั้น ก็มีมาตรฐานที่จะต้องถือเป็นเกณฑ์ยึดถือในการปฏิบัติงานเช่นกัน ดังเช่น National Council of teachers of Mathematics (NCTM) ได้กำหนดหลักการและมาตรฐานเพื่อการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน : มาตรฐานแห่งวิชาชีพ 1991 (Principles and Standards for school mathematics : 1991 Professional Standards) ไว้ดังนี้ <http://www.fayar.net/east/teacher.web/Math/Standards/Previous/ProfStds/index.html> (อ้างเมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม 2551)

1) มาตรฐานเพื่อการสอนคณิตศาสตร์ (Standards for Teaching Mathematics) มี 6 มาตรฐาน ดังนี้

มาตรฐานที่ 1 งานคณิตศาสตร์ที่คุ้มค่า ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนควรทำงานโดยขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่อไปนี้

- (1) ความรู้และความชำนาญในวิชาคณิตศาสตร์
- (2) ความรู้ในวิถีทางนานาประการที่จะดึงดูดความสนใจนักเรียนให้เรียนรู้อคณิตศาสตร์
- (3) การเข้าถึงสติปัญญาของนักเรียน
- (4) การพัฒนาให้นักเรียนมีความความเข้าใจและความชำนาญวิชาคณิตศาสตร์
- (5) การกระตุ้นจูงใจให้นักเรียนสร้างความสัมพันธ์และพัฒนาความเชื่อมโยงของโครงสร้างตามแนวทางแห่งคณิตศาสตร์
- (6) การสร้างโจทย์ หาคำตอบ และพึงสังเกตผลในการคำนวณ
- (7) การส่งเสริมการพูดคุยสื่อสารเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์
- (8) การแสดงให้เห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของการดำรงชีวิตและประกอบกิจกรรมประจำวันของมนุษย์
- (9) การแสดงวิธีสอนที่ดึงดูดความสนใจและทำให้นักเรียนที่มีพื้นฐานแตกต่างกันเข้าใจคณิตศาสตร์ได้ง่าย

(10) การส่งเสริมและพัฒนานักเรียนทั้งหมดให้ทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์

มาตรฐานที่ 2 บทบาทของครูผู้สอนในการบรรยาย ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ต้องชำนาญการบรรยายและสามารถทำให้นักเรียนสนใจ โดยดำเนินการดังนี้

- (1) สร้างโจทย์ที่ท้าทายการคำนวณ เรียกร้องความสนใจ อยากคำนวณ และท้าทายให้นักเรียนใช้ความคิด
- (2) รับฟังความคิดเห็นของนักเรียนอย่างตั้งใจ
- (3) ให้นักเรียนอธิบายและแสดงเหตุผลตามความเห็นของตนด้วยการพูด

และเขียน

(4) พิจารณาตัดสินว่าความคิดเห็นใดที่นักเรียนถามหรือหาหรือสมควรแก่การติดตามและอธิบายให้ลึกซึ้ง

(5) พิจารณาตัดสินว่าเมื่อไรและทำอย่างไรจึงจะใช้เครื่องหมายและภาษาทางคณิตศาสตร์ให้ตรงตามความเห็นของนักเรียน

(6) พิจารณาตัดสินว่าเมื่อไรจึงควรบอกรายละเอียด เมื่อไรสมควรอธิบายประเด็น เมื่อไรสมควรยกตัวอย่าง เมื่อไรสมควรนำ และ เมื่อไรสมควรปล่อยให้ นักเรียนต่อสู้กับความยากลำบากและคิดเอาเองตามลำพัง

(7) ให้นักเรียนเข้าร่วมในการปรึกษาหารือและพิจารณาว่าเมื่อไรสมควรสนับสนุนนักเรียนแต่ละคนเข้ามามีส่วนร่วม

มาตรฐานที่ 3 บทบาทของนักเรียนในการสนทนาหารือร่วมกัน ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ควรส่งเสริมให้นักเรียนในชั้นในสนทนาหารือร่วมกัน โดยให้นักเรียนทำดังนี้

- (1) ฟัง และตอบคำถาม ได้ถามครูหรือถามนักเรียนด้วยตนเอง
- (2) ใช้เครื่องมือต่าง ๆ เพื่ออธิบายเหตุผล เชื่อมโยง หาคำตอบ และสื่อ

ความหมาย

- (3) เริ่มต้นด้วยโจทย์ และตั้งคำถาม
- (4) อธิบายความเชื่อมโยง และแสดงวิธีหาคำตอบ
- (5) สืบสวนตัวอย่าง และตัวอย่างตรงข้าม เพื่อค้นหาความเชื่อมโยง
- (6) พยายามบอกตัวเองและบอกแก่กันและกันถึงการใช้ได้ของตัวอย่าง วิธีไข

ปัญหา การเชื่อมโยง และหาคำตอบ

- (7) ฟังหลักฐานทางคณิตศาสตร์ และการถกปัญหาเพื่อหาหนทางที่ถูกต้อง

มาตรฐานที่ 4 เครื่องมือส่งเสริมการอธิบาย ในการสนทนาหารือร่วมกัน ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ควรส่งเสริมให้ใช้เครื่องมือต่อไปนี้

- (1) คอมพิวเตอร์ เครื่องคิดเลข และเทคโนโลยีอื่น ๆ
- (2) วัสดุที่เป็นรูปธรรม เพื่อแสดงเป็นตัวอย่าง
- (3) ใช้รูปภาพ แผนผัง ตาราง และกราฟต่าง ๆ
- (4) ใช้ข้อความ และสัญลักษณ์ที่ประดิษฐ์คิดค้นขึ้นมา หรือที่มีอยู่แล้วตามปกติ
- (5) ใช้คำอุปมา ข้อเปรียบเทียบ และเรื่องราวต่าง ๆ
- (6) เขียนข้อสมมุติฐาน อธิบายความ และได้การและอ้างเหตุผลสนับสนุน
- (7) นำเสนอด้วยวาจาและการแสดงเป็นเรื่องราว

มาตรฐานที่ 5 สภาพแวดล้อมในการเรียน ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ควรสร้างสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ในนักเรียนแต่ละคน ดังนี้

- (1) จัดหาและให้เวลาพอสมควรเพื่อสำรวจหาวิธีการที่ถูกต้องด้านคณิตศาสตร์ และค้นหาแนวความคิดที่ถูกต้องเพื่อหาคำตอบ
- (2) ใช้ช่องว่างทางกายภาพและใช้วัตถุต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์
- (3) ใช้บริบทที่สนับสนุนและพัฒนาความชำนาญและศักยภาพทางคณิตศาสตร์
- (4) ให้เกียรติและรับพิจารณาความคิดเห็น วิธีการคิดคำนวณ และการทำงานด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนและด้วยความคาดหวังและสนับสนุนนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ
- (5) ให้ทำงานอย่างอิสระด้วยตนเอง หรือ ร่วมมือกันหาความหมายทางคณิตศาสตร์
- (6) ให้นักเรียนใช้ปัญญาเพื่อสร้างโจทย์ และสูตรเชื่อมโยงในการหาคำตอบ
- (7) ให้แสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้วยการแสดงให้เห็นความถูกต้องและสนับสนุนความเห็นด้วยข้อเท็จจริง ๆ โดยอาศัยหลักเหตุผลทางคณิตศาสตร์

มาตรฐานที่ 6 วิเคราะห์การเรียนการสอน ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ต้องวิเคราะห์ผลการเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอ ดังนี้

- (1) สังเกต รับฟัง และรวบรวมข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับนักเรียนเพื่อประเมินสิ่งที่พวกเขาได้เรียนรู้และเข้าใจ
- (2) ตรวจสอบผลงาน การสนทนา ปรีกษาหารือ และสิ่งแวดล้อมในการศึกษาหาความรู้ความชำนาญ และการหาหนทางคิดคำนวณด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพื่อให้มั่นใจว่านักเรียนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างถูกต้องและได้ผลดี และพัฒนาความชอบต่อวิชาคณิตศาสตร์
- (3) ทำทาย สนับสนุนและขยายแนวความคิดของนักเรียน
- (4) ปรับปรุงและเปลี่ยนและกิจกรรมต่าง ๆ ในขณะสอน
- (5) วางแผน ทั้งระยะสั้น และระยะยาว
- (6) อธิบายและออกความเห็นเกี่ยวกับผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนต่อบิตามารดา ผู้ปกครอง และผู้บริหารจัดการ โรงเรียน รวมทั้งตัวนักเรียนเอง

2) มาตรฐานเพื่อพัฒนาวิชาชีพของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ (Standards for the Professional Development of Teachers of Mathematics) มีทั้งหมด 6 มาตรฐานดังนี้

มาตรฐานที่ 1 สร้างประสบการณ์ดี ๆ ให้แก่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ในช่วงเริ่มต้นสอนและการสอนตามโปรแกรมในเวลาต่อมาต้องแสดงตัวอย่างการสอนที่ดี โดยดำเนินการดังนี้

- (1) แสดงผลงานคณิตศาสตร์ที่ดีมีผลคุ้มค่า
- (2) ให้ครูผู้สอนมีส่วนเกี่ยวข้องกับการปรึกษาหารือเรื่องคณิตศาสตร์
- (3) ส่งเสริมการปรึกษาหารือเรื่องคณิตศาสตร์โดยใช้เครื่องมือหลายอย่างเข้า

ช่วย รวมทั้งเครื่องคิดเลข คอมพิวเตอร์ ตัวอย่างทางกายภาพและรูปภาพ

(4) สร้างสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมหลักเหตุผลทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งความกระตือรือร้น และความสามารถของครูผู้สอนในการทำคณิตศาสตร์

(5) คาดหวังและส่งเสริมให้ครูผู้สอน เข้าแข่งขันด้านเชาว์ปัญญาด้านคณิตศาสตร์และทำงานโดยเสรีคนเดียวหรือเข้ากลุ่มร่วมกับผู้อื่น

(6) แสดงให้เห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์

(7) ยืนยันและส่งเสริมให้นักเรียนเข้าร่วมเต็มที่และศึกษาคณิตศาสตร์ต่อไป

มาตรฐานที่ 2 การรู้จักคณิตศาสตร์และการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน การศึกษาของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ต้องพัฒนาความรู้และเนื้อหาสาระรวมทั้งวิธีการบรรยายคณิตศาสตร์ ซึ่งรวมทั้งสิ่งต่อไปนี้คือ

(1) แนวความคิดและกระบวนการต่าง ๆ ด้านคณิตศาสตร์ตลอดจนความเชื่อมโยงต่อกัน

(2) เพิ่มพูนแนวความคิดและความรู้ด้านกระบวนการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์

(3) ตระหนักในวิธีการหาเหตุผลตามหลักคณิตศาสตร์ หาคำตอบให้โจทย์เลข และสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพในหลายระดับอย่างเป็นทางการ และนอกจากนี้ ต้องพัฒนาความคิดเป็นส่วนตัว

(4) ลักษณะอันเป็นธรรมชาติของคณิตศาสตร์ การมีส่วนร่วมของวัฒนธรรมอันหลากหลายที่มีต่อการพัฒนาคณิตศาสตร์ และบทบาทของคณิตศาสตร์ในวัฒนธรรมและสังคม

(5) ความเปลี่ยนแปลงของลักษณะอันเป็นธรรมชาติของคณิตศาสตร์ และวิธีการเรียนการสอน และการทำเลขคณิต ซึ่งเป็นผลกระทบจากเทคโนโลยีสมัยใหม่

(6) การสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนและการฝึกวินัยตามหลักคณิตศาสตร์

(7) ความเปลี่ยนแปลงลักษณะของคณิตศาสตร์ที่สอนในโรงเรียน ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น ๆ ในโรงเรียน และการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในสังคม

มาตรฐานที่ 3 การรู้จักนักเรียนในฐานะผู้เรียนคณิตศาสตร์ การเริ่มต้นและการสอนคณิตศาสตร์ในเวลาต่อมา ครูผู้สอนต้องมีสายตามองเห็นนักเรียนในฐานะเป็นผู้เรียนคณิตศาสตร์ โดยครูผู้สอน ต้องพัฒนาความรู้ ในเรื่องต่อไปนี้

(1) วิจัยว่านักเรียนเรียนคณิตศาสตร์อย่างไร

(2) ผลกระทบด้านอายุของนักเรียน ความสามารถ ความสนใจ และประสบการณ์

ในการเรียนคณิตศาสตร์

(3) อิทธิพลของนักเรียนทางพื้นเพภาษา ชาติพันธุ์ เชื้อสาย และ เศรษฐกิจสังคม

และเพศในการเรียนคณิตศาสตร์

(4) วิธียืนยันทันและส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนเข้าร่วมและเรียนคณิตศาสตร์ต่อไป

มาตรฐานที่ 4 รู้จักวิธีเป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ การเริ่มต้นและการศึกษาคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ต้องพัฒนาความรู้และความสามารถในการใช้และประเมินค่าในเรื่องต่อไปนี้

(1) วัสดุ และแหล่งทรัพยากร รวมทั้งเทคโนโลยี ที่ใช้สอน

(2) วิธีการแสดงให้เห็นแนวความคิดและขั้นตอนการทำคณิตศาสตร์

(3) กลยุทธ์การสอนและตัวอย่างที่จัดให้เห็นเป็นระเบียบไว้ในห้องเรียน

(4) วิธีการส่งเสริมการปรึกษาหารือและสนับสนุนบรรยากาศการใช้คณิตศาสตร์

ในชุมชน

(5) วิธีการประเมินความเข้าใจของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์

มาตรฐานที่ 5 พัฒนาในฐานะเป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ การเริ่มต้นและการศึกษาคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ต้องมอบโอกาสแก่พวกเขาในเรื่องต่อไปนี้

(1) ตรวจสอบและแก้ไขสมมติฐานเกี่ยวกับธรรมชาติของคณิตศาสตร์ว่าจะสอนอย่างไร และทำให้นักเรียนเข้าใจคณิตศาสตร์ได้อย่างไร

(2) สังเกตและวิเคราะห์แนวทางสอนคณิตศาสตร์และการทำให้นักเรียนเข้าใจง่าย โดยเน้นที่การทำแบบฝึกหัด ปรึกษาหารือ สร้างสภาพแวดล้อมและประเมินผล

(3) ร่วมทำงานกับนักเรียนกลุ่มต่างๆและรายบุคคล ในกลุ่มเล็ก และชั้นเรียนใหญ่ภายใต้การนำและความร่วมมือของนักวิชาการด้านคณิตศาสตร์

(4) วิเคราะห์และประเมินค่าความเหมาะสมและประสิทธิภาพการสอน

(5) พัฒนาวิธีการถ่ายทอดความรู้ด้านคณิตศาสตร์

มาตรฐานที่ 6 บทบาทของครูผู้สอน ในการสอนคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ต้องแสดงบทบาทที่ตนได้พัฒนามาในฐานะนักวิชาชีพ โดยยอมรับผิชอบต่อสิ่งต่อไปนี้

(1) ทดลองอย่างทั่วถึงตามแนวทางเลือกและกลยุทธ์ต่างๆในห้องเรียน

(2) ทบทวนการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลและกับเพื่อน

(3) เข้าร่วมในการประชุมปฏิบัติการในเรื่องหลักสูตร และโอกาสการศึกษาอื่น ๆ

ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์โดยเฉพาะ

(4) เข้าร่วมในกิจกรรมของชุมชนผู้เชี่ยวชาญและผู้ให้การศึกษาคณิตศาสตร์

- (5) อ่านและปรึกษาหารือด้านความคิดเห็นที่อ่านพบในหนังสือต่าง ๆ
- (6) ปรึกษาหารือกับเพื่อนร่วมงานในประเด็นการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
- (7) เข้าร่วมในงานนำเสนอ ออกแบบ และประเมินโปรแกรมเพื่อการพัฒนา

วิชาชีพคณิตศาสตร์

(8) เข้าร่วมในกิจกรรมของโรงเรียน ชุมชน และฝ่ายการเมืองเพื่อให้เกิดผลดีต่อการเปลี่ยนแปลงการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ บรรดาโรงเรียน และสำนักงานการศึกษาประจำเขต ควรส่งเสริมสนับสนุนครูผู้สอนในการยอมรับผิดชอบดังกล่าว

3) มาตรฐานการประเมินการสอนคณิตศาสตร์ (Standards for the Evaluation of Teaching of Mathematics) มีทั้งหมด 5 มาตรฐาน ดังนี้

มาตรฐานที่ 1 รอบการประเมิน การประเมินการสอนคณิตศาสตร์ ควรเป็นกระบวนการที่เป็นวงรอบ ซึ่งเกี่ยวข้องกับเรื่องต่อไปนี้

(1) การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเป็นระยะว่าด้วยการผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนรายบุคคล

(2) การปรับปรุงวิธีการสอนและผลที่ติดตามมาอันสืบเนื่องจากการพัฒนาความสามารถด้านวิชาชีพ

มาตรฐานที่ 2 ครูผู้สอนในฐานะผู้เข้าร่วมในการประเมิน การประเมินผลการสอน คณิตศาสตร์ เปิดโอกาสให้ครูผู้สอนดำเนินการในเรื่องต่อไปนี้

- (1) วิเคราะห์การสอนของตนเอง
- (2) ปรึกษาหารือกับเพื่อนร่วมงานเกี่ยวกับการสอน

มาตรฐานที่ 3 แหล่งความรู้ การประเมินผลการสอนคณิตศาสตร์ต้องอาศัยข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ รวมทั้งเรื่องต่อไปนี้

- (1) เป้าหมายของครูผู้สอน
- (2) แผนของครูผู้สอนที่วางไว้เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย
- (3) แฟ้มของครูผู้สอน ประกอบด้วย ตัวอย่างการวางแผนการเรียนการสอน กิจกรรมนักเรียน และวัสดุที่ใช้ในการสอน วิธีการประเมินผลความเข้าใจคณิตศาสตร์ของนักเรียน
- (4) วิเคราะห์เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนในขณะสอน
- (5) หลักฐานแสดงความเข้าใจของนักเรียน และการแสดงออกในการทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์

มาตรฐานที่ 4 แนวความคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ขั้นตอนและความต่อเนื่อง การประเมินแนวความคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ขั้นตอนและความต่อเนื่อง ควรมีหลักฐานแสดงว่า ครูผู้สอนได้ดำเนินการในเรื่องต่อไปนี้

- (1) ได้สาธิตความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างถูกต้อง ทั้งแนวความคิดและขั้นตอนการสอน
- (2) แสดงคณิตศาสตร์ให้เห็นว่าเป็นเครือข่ายที่เกี่ยวข้องต่อเนื่อง ทั้งในแนวความคิดและขั้นตอน
- (3) เน้นความเกี่ยวข้องระหว่างคณิตศาสตร์และระเบียบวินัยอื่น ๆ ตลอดจนความเกี่ยวข้องับชีวิตประจำวัน
- (4) สนับสนุนให้นักเรียนทำงานเพื่อส่งเสริมความเข้าใจคณิตศาสตร์ แนวความคิด ขั้นตอน และความสัมพันธ์ต่อเนื่องของวิชาคณิตศาสตร์
- (5) สนับสนุนให้นักเรียนให้ปรึกษาหารือร่วมกัน เพื่อเพิ่มพูนความเข้าใจในแนวความคิด ขั้นตอน และความสัมพันธ์ต่อเนื่องของวิชาคณิตศาสตร์

มาตรฐานที่ 5 การหาคำตอบในคณิตศาสตร์ การหาเหตุผลและการสื่อความหมาย การประเมินผลการสอนคณิตศาสตร์ในแง่ที่เป็นขั้นตอนหาคำตอบให้แก่โจทย์ ด้วยเหตุผล และการสื่อความหมาย ต้องประกอบด้วยหลักฐานแสดงว่าครูผู้สอนได้ดำเนินการดังนี้

- (1) แสดงตัวอย่างและขยายความเน้นให้เห็นลักษณะของโจทย์และการหาคำตอบ รวมทั้งการใช้สูตรและสร้างโจทย์ วิธีการหาคำตอบ โดยใช้กลยุทธ์ต่าง ๆ ตรวจสอบและแปลความหมายของผลลัพธ์ที่ได้มา และสรุปความเห็นให้แก่คำตอบ
- (2) สาธิตขยายความเน้นให้เห็นบทบาทของเหตุผลด้านคณิตศาสตร์
- (3) แสดงตัวอย่างและขยายความเน้นให้เห็นการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ในรูปแบบของการเขียน พูด และสังเกตดู
- (4) สนับสนุนนักเรียนให้ทำงานเกี่ยวกับการแก้ปัญหา โจทย์ หาเหตุผล และสื่อความหมาย
- (5) สนับสนุนนักเรียนให้สนทนาปรึกษาเรื่องคณิตศาสตร์ เพื่อขยายความเข้าใจในการแก้ปัญหา โจทย์ และความสามารถในการหาเหตุผล และสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

มาตรฐานที่ 6 ส่งเสริมความสนใจในการใช้คณิตศาสตร์ ในการประเมินความสามารถของครูผู้สอนในการส่งเสริมความสนใจของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต้องประกอบด้วยหลักฐานแสดงว่าครูผู้สอนดำเนินการดังนี้

(1) ได้แสดงตัวอย่างให้เห็นความน่าสนใจในคณิตศาสตร์

(2) สาธิตคุณค่าของคณิตศาสตร์ว่าเป็นวิธีการคิดคำนวณ ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในทางอื่นและในสังคม

(3) ส่งเสริมความมั่นใจและความชำนาญของนักเรียน

(4) พากเพียร อุตสาหะ สนใจ และ ประดิษฐ์คิดค้นวิธีการทำคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมและให้นักเรียนเข้าร่วมในการสนทนาปรึกษา และได้ถามเรื่องราวต่าง ๆ เกี่ยวกับคณิตศาสตร์

มาตรฐานที่ 7 ประเมินผลความรู้ของนักเรียนด้านความเข้าใจคณิตศาสตร์ การประเมินวิธีการที่ครูผู้สอนใช้ประเมินความเข้าใจของนักเรียน ในวิชาคณิตศาสตร์ ต้องประกอบด้วย หลักฐานแสดงว่าครูผู้สอนดำเนินการในเรื่องต่อไปนี้

(1) ได้ใช้วิธีการประเมินหลายอย่างเพื่อพิจารณาตัดสิน ความเข้าใจคณิตศาสตร์

(2) เปรียบเทียบวิธีการประเมินกับระดับการพัฒนา ความเข้าใจดีทางคณิตศาสตร์และพื้นฐานความรู้ของนักเรียน

(3) วางแนวทางการประเมินวิธีการสอนกับสิ่งที่ได้สอนไปแล้ว

(4) วิเคราะห์ความเข้าใจของนักเรียนแต่ละคน และความสนใจในการทำคณิตศาสตร์ เพื่อให้สามารถประเมินผลการพัฒนาด้านคณิตศาสตร์ ให้แก่บิดามารดา เจ้าหน้าที่บริหารในโรงเรียน และแก้ตัวของนักเรียนเอง

(5) สอนนักเรียนตามข้อมูลที่ได้จากการประเมินความเข้าใจของนักเรียน และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

มาตรฐานที่ 8 สิ่งแวดล้อมในการเรียนคณิตศาสตร์ ประเมินความสามารถของครูผู้สอนในการสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคน โดยดำเนินการดังนี้

(1) ทำให้นักเรียนเข้าใจว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องพึงการศึกษาสำรวจด้วยตนเองและด้วยการร่วมมือกับผู้อื่น

(2) อาจารย์ต้องเอาใจใส่ต่อนักเรียน และรับฟังความคิดเห็นของเขา ตลอดจนส่งเสริมความอยากรู้อยากเห็นและแรงจูงใจ

(3) สนับสนุนนักเรียนให้รวบรวมและรับรองความใช้ได้ของข้อสรุปของตนเอง

(4) คัดเลือกงานและให้นักเรียนสร้างความหมายใหม่โดยสร้างเสริมจากความรู้เดิมและขยายความจากความรู้เดิม

(5) นำแหล่งความรู้ที่เหมาะสมและมีอยู่มาใช้เป็นประโยชน์

(6) เอาใจใส่รับฟัง และสนองตอบความสนใจประการต่าง ๆ ของนักเรียน รวมทั้งภาษา วัฒนธรรม และพื้นฐานการออกแบบงานคณิตศาสตร์

(7) ยืนยันและสนับสนุนนักเรียนให้มีส่วนร่วมในวิชาคณิตศาสตร์อย่างเต็มที่และเรียนต่อไปอย่างต่อเนื่อง

4) มาตรฐานเพื่อการสนับสนุนและพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (Standards for the Support and Development of Mathematics Teachers and Teaching) มีทั้งหมด 4 มาตรฐานดังนี้

มาตรฐานที่ 1 ความรับผิดชอบของผู้กำหนดนโยบายในรัฐบาล วงการธุรกิจ และอุตสาหกรรม ผู้กำหนดนโยบายในรัฐบาล วงการธุรกิจ และอุตสาหกรรมควรมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการศึกษาคณิตศาสตร์โดยยอมรับฝักฝักในเรื่องต่อไปนี้

(1) เข้ามามีบทบาทในฐานะหุ้นส่วนในระดับชาติ รัฐ หรือ จังหวัด และท้องถิ่นเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

(2) ส่งเสริมสนับสนุนการตัดสินใจของพวกนักวิชาการด้านการศึกษา คณิตศาสตร์ในการกำหนดทิศทางหลักสูตรคณิตศาสตร์ การสอน การประเมิน และภาคปฏิบัติ สำหรับโรงเรียน

(3) จัดหาแหล่งเงินทุนเพื่อ และให้ความช่วยเหลือการพัฒนา และใช้โปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ใน โรงเรียนที่มีคุณภาพสูงเพื่อให้เข้าถึงนักเรียนทั้งหมดเพื่อเป็น วิสัยทัศน์สำหรับหลักสูตรและการประเมินมาตรฐานสำหรับการสอนคณิตศาสตร์ใน โรงเรียน และเป็นมาตรฐานสำหรับผู้มีอาชีพสอนคณิตศาสตร์

มาตรฐานที่ 2 ความรับผิดชอบของโรงเรียนและระบบโรงเรียน ผู้บริหาร โรงเรียนและคณะกรรมการ โรงเรียนควรมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมอาจารย์คณิตศาสตร์ โดย รับผิดชอบในเรื่องต่อไปนี้

(1) ความเข้าใจเป้าหมายการศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนทั้งหมดตาม มาตรฐานหลักสูตรและการประเมินกำหนดไว้ สำหรับการสอนคณิตศาสตร์ใน โรงเรียนและ ความต้องการให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ตระหนักถึงเป้าหมายเหล่านี้ในการสอนนักเรียนด้วย

(2) จัดหาครูผู้สอนที่มีคุณวุฒิอันเหมาะสมเพื่อสอนคณิตศาสตร์ โดยเน้น ความต้องการอาจารย์ที่มีความชำนาญคณิตศาสตร์หลายด้าน

(3) สร้างสรรคระบบส่งเสริมสนับสนุนสำหรับครูผู้สอนผู้เริ่มสอนหรือผู้มี ประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ เพื่อให้มั่นใจว่าครูผู้สอนเหล่านี้จะพัฒนาให้ดีขึ้นในวิชาชีพนี้ และสนับสนุนให้ครูผู้สอนเหล่านี้ดำรงอาชีพนี้ในระยะยาว

(4) ทำหน้าที่เป็นแกนกลางเข้าเกี่ยวข้องกับครูผู้สอนในการออกแบบ และ ประเมินค่าโปรแกรมการสอนเพื่อพัฒนาวิชาชีพการสอนคณิตศาสตร์โดยเฉพาะ

(5) ส่งเสริมสนับสนุนครูผู้สอนให้ประเมินค่าตนเอง ทำการวิเคราะห์ ประเมินค่าและปรับปรุงคุณภาพการสอนร่วมกับเพื่อนครูผู้สอนด้วยกันและกับผู้บังคับบัญชา

(6) จัดหาแหล่งทรัพยากร อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ เวลา และเงินกองทุน เพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามวิสัยทัศน์ที่แสดงในเอกสารฉบับนี้

(7) สร้างสรรค์และขยายกิจกรรมกับบรรดาบิดามารดา ผู้ปกครอง ผู้นำใน วงการธุรกิจ อุตสาหกรรม และอื่น ๆ ในชุมชนเพื่อให้สนับสนุนโปรแกรมการสอนคณิตศาสตร์ให้ มีคุณภาพดียิ่งขึ้นกว่าเดิม

(8) ส่งเสริมการสอนคณิตศาสตร์ให้มีคุณภาพดีเลิศ โดยการจัดระบบ การมอบรางวัล รวมทั้งการปรับเงินเดือน เลื่อนขั้น และปรับเงื่อนไขการทำงาน

มาตรฐานที่ 3 ความรับผิดชอบของวิทยาลัยและมหาวิทยาลัย ฝ่ายบริหาร จัดการในวิทยาลัยและมหาวิทยาลัย ต้องมีความกระตือรือร้นในบทบาทในการสนับสนุนการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ และคณะคณิตศาสตร์ โดยยอมรับผิดชอบในเรื่องต่อไปนี้

(1) สร้างระบบการให้รางวัลอย่างเพียงพอรวมทั้งการปรับเงินเดือนเลื่อนขั้น ตำแหน่ง และเงื่อนไขและสภาพการทำงานเพื่อให้คณะมีความสามารถและได้รับกำลังใจให้

(2) ใช้เวลาในโรงเรียนเพื่อทำงานร่วมกันระหว่างนักเรียนกับอาจารย์

(3) ให้ความร่วมมือกับโรงเรียนและอาจารย์ในการออกแบบการเรียนการสอน ล่วงหน้าและสร้างสรรค์โปรแกรมการศึกษาเพื่อใช้ต่อไป

(4) เสนอหลักสูตรระดับปริญญาตรีและ โปรแกรมการเรียนสำหรับครูผู้สอน ที่มีประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์

(5) จัดหาผู้นำเพื่อนำการศึกษาและแปลความหมายของคณิตศาสตร์ ทำการวิจัย โดยเฉพาะการวิจัยเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในโรงเรียน

(6) ให้ความร่วมมือกับผู้จัดระบบการศึกษา ก่อนเข้ามหาวิทยาลัย

(7) ให้ความเพียรพยายามที่จะรับสมัครและสงวนไว้ซึ่งผู้สมัครเป็นครูผู้สอน คณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพและมีความชำนาญหลายด้านทางคณิตศาสตร์

มาตรฐานที่ 4 ความรับผิดชอบขององค์กรวิชาชีพ ผู้นำขององค์กรวิชาชีพ ต้องมีความกระตือรือร้นในบทบาทในการสนับสนุนครูผู้สอนคณิตศาสตร์ โดยยอมรับผิดชอบต่อ สิ่งต่อไปนี้

- (1) ส่งเสริมและสร้างสรรค์โอกาสการเจริญเติบโตในวิชาชีพของผู้ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์
- (2) มุ่งจุดสนใจที่สมาชิกและชุมชนที่กว้างขวางกว่านี้ในประเด็นที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
- (3) ส่งเสริมกิจกรรมที่รับรองและแสดงให้เห็นความสำเร็จและการมีส่วนร่วมของอาจารย์คณิตศาสตร์ดีเด่นและโปรแกรมดีเด่น
- (4) พยายามให้ฝ่ายการเมืองสนใจเพื่อส่งผลกระทบต่อเชิงบวกต่อการเปลี่ยนแปลงการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์

จากมาตรฐานวิชาชีพครูดังกล่าวข้างต้น สามารถวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์สอดคล้องของมาตรฐานต่าง ๆ ที่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ต้องยึดเป็นเกณฑ์ในการปฏิบัติงานให้เกิดประสิทธิภาพ ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** แสดงการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์สอดคล้องของมาตรฐานต่าง ๆ ที่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ต้องยึดเป็นเกณฑ์ในการปฏิบัติงาน

มาตรฐานวิชาชีพของคุรุสภา	มาตรฐานครุคณิตศาสตร์ของ สสวท.	มาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน	มาตรฐานเพื่อการประเมินคุณภาพภายนอก	มาตรฐานครุคณิตศาสตร์ของ NCTM
มาตรฐานที่ 1 ปฏิบัติกิจกรรมทางวิชาการเกี่ยวกับการพัฒนาวิชาชีพครูอยู่เสมอ	มาตรฐานที่ 1 ธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ (สามารถนำความรู้ความเข้าใจไปสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ทำให้เนื้อหาวิชามีความหมายต่อผู้เรียน) มาตรฐานที่ 2 การนำคณิตศาสตร์มาใช้อย่างมีคุณธรรมและมีความสนใจใฝ่พัฒนาวิชาชีพของตนเอง	มาตรฐานที่ 9 ครูมีคุณธรรมจริยธรรม มีวุฒิ/ความรู้ความสามารถตรงกับงานที่รับผิดชอบ หมั่นพัฒนาตนเองเข้ากับชุมชน ได้ดีและมีครูเพียงพอ	มาตรฐานที่ 8 ครูมีคุณวุฒิ/ความสามารถตรงกับงานที่รับผิดชอบ และมีครูเพียงพอ	มาตรฐานที่ 1 สร้างประสบการณ์ดี ๆ ให้แก่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์

**ตารางที่ 1** แสดงการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์สอดคล้องของมาตรฐานต่าง ๆ ที่ครูผู้สอน  
คณิตศาสตร์ต้องยึดเป็นเกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (ต่อ)

มาตรฐานวิชาชีพ ของคุรุสภา	มาตรฐาน ครูคณิตศาสตร์ ของ สสวท.	มาตรฐานการศึกษา ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เพื่อการประเมิน คุณภาพภายนอก	มาตรฐาน ครูคณิตศาสตร์ ของ NCTM
มาตรฐานที่ 2 ตัดสินใจปฏิบัติ กิจกรรมต่าง ๆ โดยคำนึงถึงผล ที่จะเกิดขึ้นกับ ผู้เรียน	มาตรฐาน 5 การใช้วิธีการสอน ที่เหมาะสมเพื่อช่วย พัฒนาการเรียนรู้ของ ผู้เรียน	มาตรฐานที่ 10 ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	มาตรฐานที่ 9 ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	มาตรฐานที่ 2 การรู้จักคณิตศาสตร์ และการสอน คณิตศาสตร์ ในโรงเรียน มาตรฐานที่ 3 การรู้จักนักเรียน ในฐานะผู้เรียน คณิตศาสตร์
มาตรฐานที่ 3 มุ่งมั่นพัฒนา ผู้เรียนให้เต็มตาม ศักยภาพ	มาตรฐานที่ 3 การจัดโอกาสในการ เรียนรู้ตามระดับ การ เรียนรู้และพัฒนาการ ของผู้เรียน  มาตรฐานที่ 4 การจัดกระบวนการ เรียนรู้ตามความแตกต่าง ของผู้เรียน  มาตรฐาน 5 การใช้วิธีการสอน ที่เหมาะสมเพื่อช่วย พัฒนาการเรียนรู้ ของผู้เรียน	มาตรฐานที่ 10 ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	มาตรฐานที่ 9 ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	มาตรฐานที่ 3 การรู้จักนักเรียน ในฐานะผู้เรียน คณิตศาสตร์ มาตรฐานที่ 4 รู้จักวิธีเป็นครูผู้สอน คณิตศาสตร์ มาตรฐานที่ 5 พัฒนาในฐานะเป็น ครูผู้สอนคณิตศาสตร์

ตารางที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์สอดคล้องของมาตรฐานต่าง ๆ ที่ครูผู้สอน  
คณิตศาสตร์ต้องยึดเป็นเกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (ต่อ)

มาตรฐานวิชาชีพ ของคุรุสภา	มาตรฐาน ครุคณิตศาสตร์ ของ สสวท.	มาตรฐานการศึกษา ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เพื่อการประเมิน คุณภาพภายนอก	มาตรฐาน ครุคณิตศาสตร์ ของ NCTM
มาตรฐานที่ 4 พัฒนาแผน การสอนให้ สามารถปฏิบัติ ได้เกิดผลจริง	มาตรฐานที่ 4 การจัดกระบวนการ เรียนรู้ตามความแตกต่าง ของผู้เรียน มาตรฐาน 5 การใช้วิธีการสอน ที่เหมาะสมเพื่อช่วย พัฒนาการเรียนรู้ของ ผู้เรียน มาตรฐานที่ 8 การพัฒนาหลักสูตร สาระการเรียนรู้และ การวางแผนการสอน	มาตรฐานที่ 10 ครุมีความสามารถ ในการจัดการเรียน การสอนอย่างมี ประสิทธิภาพและ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	มาตรฐานที่ 9 ครุมีความสามารถ ในการจัดการเรียน การสอนอย่างมี ประสิทธิภาพและ เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ	มาตรฐานที่ 5 พัฒนาในฐานะ เป็นครูผู้สอน คณิตศาสตร์
มาตรฐานที่ 5 พัฒนาสื่อการเรียน การสอนให้มี ประสิทธิภาพ อยู่เสมอ	มาตรฐานที่ 3 การจัดโอกาส ในการเรียนรู้ตาม ระดับการเรียนรู้และ พัฒนาการของผู้เรียน มาตรฐานที่ 4 การจัดกระบวนการ เรียนรู้ตามความ แตกต่างของผู้เรียน	มาตรฐานที่ 10 ครุมีความสามารถ ในการจัดการเรียน การสอนอย่างมี ประสิทธิภาพและ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	มาตรฐานที่ 9 ครุมีความสามารถ ในการจัดการเรียน การสอนอย่างมี ประสิทธิภาพและ เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ	มาตรฐานที่ 1 สร้างประสบการณ์ ดี ๆ ให้แก่ครูผู้สอน คณิตศาสตร์ (ใช้เครื่องมือหลาย อย่างเข้าช่วย)

**ตารางที่ 1** แสดงการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์สอดคล้องของมาตรฐานต่าง ๆ ที่ครูผู้สอน  
คณิตศาสตร์ต้องยึดเป็นเกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (ต่อ)

มาตรฐานวิชาชีพ ของคุรุสภา	มาตรฐาน ครุคณิตศาสตร์ ของ สสวท.	มาตรฐานการศึกษา ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เพื่อการประเมิน คุณภาพภายนอก	มาตรฐาน ครุคณิตศาสตร์ ของ NCTM
มาตรฐานที่ 6 จัดกิจกรรม การเรียนการสอน โดยเน้นผลถาวร ที่เกิดแก่ผู้เรียน	มาตรฐานที่ 3 การจัด โอกาสในการ เรียนรู้ตามระดับการ เรียนรู้และพัฒนาการ ของผู้เรียน มาตรฐานที่ 4 การจัดกระบวนการ เรียนรู้ตามความ แตกต่างของผู้เรียน มาตรฐาน 5 การใช้วิธีการสอน ที่เหมาะสมเพื่อช่วย พัฒนาการเรียนรู้ของ ผู้เรียน มาตรฐานที่ 6 การสร้างแรงกระตุ้น ให้ผู้เรียนเกิด แรงบันดาลใจ	มาตรฐานที่ 10 ครูมีความสามารถ ในการจัดการเรียน การสอนอย่างมี ประสิทธิภาพและ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	มาตรฐานที่ 9 ครูมีความสามารถ ในการจัดการเรียน การสอนอย่างมี ประสิทธิภาพและ เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ	มาตรฐานที่ 3 การรู้จักนักเรียน ในฐานะผู้เรียน คณิตศาสตร์
มาตรฐานที่ 7 รายงานผลการ พัฒนาคุณภาพ ของผู้เรียน ได้ อย่างมีระบบ	มาตรฐานที่ 9 การประเมินผลเพื่อ พัฒนาการเรียนรู้	มาตรฐานที่ 10 ครูมีความสามารถ ในการจัดการเรียน การสอนอย่างมี ประสิทธิภาพและ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	มาตรฐานที่ 9 ครูมีความ สามารถ ในการจัดการเรียน การสอนอย่างมี ประสิทธิภาพและ เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ	มาตรฐานที่ 4 รู้จักวิธีเป็นครูผู้สอน คณิตศาสตร์

**ตารางที่ 1** แสดงการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์สอดคล้องของมาตรฐานต่าง ๆ ที่ครูผู้สอน  
คณิตศาสตร์ต้องยึดเป็นเกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (ต่อ)

มาตรฐานวิชาชีพ ของคุรุสภา	มาตรฐาน ครุคณิตศาสตร์ ของ สสวท.	มาตรฐานการศึกษา ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เพื่อการประเมิน คุณภาพภายนอก	มาตรฐาน ครุคณิตศาสตร์ ของ NCTM
มาตรฐานที่ 8 ปฏิบัติตนเป็น แบบอย่างที่ดี แก่ผู้เรียน	มาตรฐานที่ 2 การนำคณิตศาสตร์ มาใช้อย่างมีคุณธรรม และมีความสนใจ ใฝ่พัฒนาวิชาชีพ ของตนเอง	มาตรฐานที่ 10 ครุมีความสามารถ ในการจัดการเรียน การสอนอย่างมี ประสิทธิภาพและ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	มาตรฐานที่ 9 ครุมีความสามารถ ในการจัดการเรียน การสอนอย่างมี ประสิทธิภาพและ เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ	มาตรฐานที่ 6 บทบาทของครูผู้สอน ในการสอน คณิตศาสตร์ ครูผู้สอน คณิตศาสตร์ต้อง แสดงบทบาทที่ตน ได้พัฒนามาในฐานะ นักวิชาชีพ
มาตรฐานที่ 9 ร่วมมือกับผู้อื่นใน สถานศึกษาอย่าง สร้างสรรค์	มาตรฐานที่ 10 การนำชุมชนมาร่วม จัดการศึกษาและ พัฒนาการเรียนรู้แก่ ผู้เรียน	มาตรฐานที่ 10 ครุมีความสามารถ ในการจัดการเรียน การสอนอย่างมี ประสิทธิภาพและ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	มาตรฐานที่ 9 ครุมีความสามารถ ในการจัดการเรียน การสอนอย่างมี ประสิทธิภาพและ เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ	มาตรฐานที่ 5 พัฒนาในฐานะเป็น ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ มาตรฐานที่ 6 บทบาทของครูผู้สอน ในการสอน คณิตศาสตร์ต้อง แสดงบทบาทใน ฐานะนักวิชาชีพ

**ตารางที่ 1** แสดงการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์สอดคล้องของมาตรฐานต่าง ๆ ที่ครูผู้สอน  
คณิตศาสตร์ต้องยึดเป็นเกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (ต่อ)

มาตรฐานวิชาชีพ ของคุรุสภา	มาตรฐาน ครูคณิตศาสตร์ ของ สสวท.	มาตรฐานการศึกษา ขั้นพื้นฐาน	มาตรฐาน เพื่อการประเมิน คุณภาพภายนอก	มาตรฐาน ครูคณิตศาสตร์ ของ NCTM
มาตรฐานที่ 11 แสวงหาและ ใช้ข้อมูลข่าวสาร ในการพัฒนา	มาตรฐานที่ 7 พัฒนาทักษะ การสื่อสารเพื่อ ส่งเสริมการเรียนรู้โดย การสืบเสาะหาความรู้	มาตรฐานที่ 10 ครูมีความสามารถ ในการจัดการเรียน การสอนอย่างมี ประสิทธิภาพและ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	มาตรฐานที่ 9 ครูมีความสามารถ ในการจัดการเรียน การสอนอย่างมี ประสิทธิภาพและ เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ	มาตรฐานที่ 6 บทบาทของครูผู้สอน ในการสอน คณิตศาสตร์ต้อง แสดงบทบาทที่ตน ได้พัฒนามาในฐานะ นักวิชาชีพ (เข้าร่วม ในประชุมปฏิบัติการ หลักสูตร และ โอกาส การศึกษาอื่น ๆ ที่ เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะ)
มาตรฐานที่ 12 สร้างโอกาสให้ ผู้เรียน ได้เรียนรู้ ในทุกสถานการณ์	มาตรฐานที่ 3 การจัดโอกาส ในการเรียนรู้ตาม ระดับการเรียนรู้และ พัฒนาการของผู้เรียน มาตรฐานที่ 4 การจัดกระบวนการ เรียนรู้ตามความ แตกต่างของผู้เรียน มาตรฐาน 5 การใช้วิธีการสอน ที่เหมาะสมเพื่อช่วย พัฒนาการเรียนรู้ ของผู้เรียน มาตรฐานที่ 7 พัฒนาทักษะ การสื่อสารเพื่อ ส่งเสริมการเรียนรู้	มาตรฐานที่ 10 ครูมีความสามารถใน การจัดการเรียนการ สอนอย่างมี ประสิทธิภาพและ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	มาตรฐานที่ 9 ครูมีความสามารถ ในการจัด การเรียนการสอน อย่างมี ประสิทธิภาพและ เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ	มาตรฐานที่ 3 การจัดโอกาสใน การเรียนรู้ตามระดับ การเรียนรู้และ พัฒนาการของผู้เรียน มาตรฐาน(ส่งเสริม ให้นักเรียนทุกคน เข้าร่วมและเรียน คณิตศาสตร์) มาตรฐานที่ 6 บทบาทของครูผู้สอน ในการสอน คณิตศาสตร์ ต้อง แสดงบทบาทใน ฐานะนักวิชาชีพ เป็นรายบุคคลและ กับเพื่อน)

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่ามาตรฐานวิชาชีพครูของคุรุสภา มาตรฐานครุคณิตศาสตร์ของ สสวท. มีความสัมพันธ์กันครบทุกมาตรฐานและมาตรฐานบางมาตรฐานมีความสัมพันธ์กับมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน มาตรฐานเพื่อการประเมินคุณภาพภายนอกและมาตรฐานครุคณิตศาสตร์ของ NCTM ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่นำกรอบแนวคิดมาตรฐานครุคณิตศาสตร์ของ สสวท. มาใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

### 1.3.6 สมรรถนะของครูและบุคลากรทางการศึกษา

นอกจากมาตรฐานวิชาชีพครูทั้งภายในประเทศและต่างประเทศที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ในการปฏิบัติหน้าที่ของครูจะต้องเกี่ยวข้องกับเรื่องของสมรรถนะของครู ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาหรือ ก.ค.ศ. ได้กำหนดสมรรถนะครูและบุคลากรทางการศึกษาขึ้น ซึ่งมีสาระสำคัญสรุปได้ดังนี้

สมรรถนะหรือ competency มีความหมายรวม ๆ ว่า ความสามารถ ชีตความสามารถ หรือสมรรถภาพ มักใช้กับคนและเครื่องจักร เครื่องยนต์ เช่น ครูคนนี้มีความสามารถสูงในเรื่องการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือผู้บริหารยุคนี้วัดกันที่ชีตความสามารถ เป็นต้น ดังนั้นสมรรถนะของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน จึงหมายถึงพฤติกรรมที่แสดงออกต่อการทำงานและเป็นตัวบ่งชี้ความสำเร็จของงาน ในองค์กรต่าง ๆ ได้ดีกว่าระดับการศึกษาหรือเขาวนปัญญาของบุคคล ทำให้การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ หรือทรัพยากรบุคคลในปัจจุบันจึงเน้นการพัฒนาสมรรถนะเป็นฐาน (Competency Based Human Resource Development) ฉะนั้นความสำเร็จของการสร้างผู้นำการเปลี่ยนแปลงของกระทรวงศึกษาธิการ จะต้องเริ่มต้นจากการพัฒนาสมรรถนะของครูและบุคลากรทางการศึกษา เพื่อให้บุคลากรเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือปรับเปลี่ยนวิธีการทำงาน ซึ่งขณะนี้ทางสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาหรือ ก.ค.ศ. ได้นำเอา สมรรถนะมาเป็นตัวตั้งในการประเมินครูและบุคลากรทางการศึกษาที่ขอมิหรือขอเลื่อนตำแหน่งวิทยฐานะ ซึ่งสมรรถนะที่ใช้ในการประเมินการปฏิบัติงานของครูและบุคลากรทางการศึกษานั้นมี 3 ประเภทคือ 1) สมรรถนะหลัก 2) สมรรถนะประจำสายงาน และ 3) วินัย คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ

1) สมรรถนะหลัก (Core Competency) เป็นสมรรถนะร่วมที่ครูและบุคลากรทางการศึกษาทุกคนต้องมี เพราะเป็นสมรรถนะพื้นฐานของบุคลากรที่จะส่งผลให้การปฏิบัติงานในทุกตำแหน่งหน้าที่ประสบความสำเร็จประกอบด้วย 4 สมรรถนะย่อย คือ

1.1) การมุ่งผลสัมฤทธิ์ หมายถึง การปฏิบัติงานด้วยความมุ่งมั่น เพื่อให้งานสำเร็จ ถูกต้องสมบูรณ์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงานและพัฒนาผลงานให้มีคุณภาพอย่างต่อเนื่อง



1.2) การบริการที่ดี หมายถึง ความตั้งใจที่จะปรับปรุงระบบบริการให้มีประสิทธิภาพเพื่อให้ผู้รับบริการ เช่น นักเรียน ครู ผู้ปกครองพึงพอใจ

1.3) การพัฒนาตนเอง หมายถึง การศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอพร้อมกับติดตามศึกษาองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ ในวงวิชาการและวิชาชีพ ทั้งนี้เพื่อพัฒนาตนเองและวิชาชีพ

1.4) การทำงานเป็นทีม หมายถึง ความร่วมมือร่วมใจ สนับสนุน ส่งเสริมช่วยเหลือ ให้กำลังใจแก่เพื่อนร่วมงาน มีมนุษยสัมพันธ์ ปรับตัวเข้ากับคนอื่นได้และมีภาวะผู้นำผู้ตามที่ดี

2. สมรรถนะประจำสายงาน (Functional Competency) หมายถึง สมรรถนะเฉพาะที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงานของบุคลากรแต่ละตำแหน่ง เช่น ผู้บริหาร ครู และศึกษานิเทศก์ ทำให้สามารถปฏิบัติงานในสายงานนั้น ๆ ได้สำเร็จตามเป้าหมาย ซึ่งสมรรถนะประจำสายงานของครูนั้นประกอบด้วย 5 สมรรถนะ คือ

2.1) การจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้ความสามารถในการสร้างและพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา ความรู้ลึกเรื่องเนื้อหาสาระ เทคนิคกระบวนการจัดการเรียนรู้ การสร้าง การเลือก การใช้สื่อ แหล่งเรียนรู้ และนวัตกรรมทางการศึกษา ตลอดจนการวัดผล และประเมินผลการจัดการเรียนรู้

2.2) การพัฒนาผู้เรียน หมายถึง ความสามารถในการปลูกฝังคุณลักษณะอันพึงประสงค์แก่ผู้เรียนทั้งคุณธรรม จริยธรรม ทักษะชีวิต สุขภาพพลานามัย ความเป็นประชาธิปไตย ความเป็นไทย รวมไปถึงการดูแลช่วยเหลือนักเรียน

2.3) การบริหารจัดการชั้นเรียน หมายถึง ความสามารถในการกำกับดูแลชั้นเรียน สร้างบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ จัดทำข้อมูลสารสนเทศประจำชั้นและประจำวิชา

2.4) การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การวิจัย คือ ความสามารถในการคิดแยกแยะ ทำความเข้าใจในประเด็นต่าง ๆ แล้วสรุปเป็นกฎเกณฑ์ หลักการ สามารถรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน

2.5) การสร้างความร่วมมือกับชุมชน หมายถึง การมีส่วนร่วมกับกิจกรรมต่าง ๆ ของชุมชน เพื่อดึงชุมชนให้เข้ามามีส่วนร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ของโรงเรียน ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดการสนับสนุน ส่งเสริม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

ทั้งสมรรถนะหลักและสมรรถนะประจำสายงาน ปัจจุบันได้ถูกนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินครูและบุคลากรทางการศึกษาและในอนาคตอีกไม่นานนี้ ครูและบุคลากรทางการศึกษาจะต้องได้รับการประเมินเพิ่มขึ้นอีกหนึ่งสมรรถนะ คือ สมรรถนะเฉพาะสาขาวิชา เช่น ครูวิทยาศาสตร์ ครูคณิตศาสตร์ จะมีสมรรถนะเฉพาะที่แตกต่างกัน การประเมินก็จะต่างกันด้วย

นอกจากนี้แล้วยังกำหนดให้มีการพัฒนาสมรรถนะเฉพาะของข้าราชการครู และบุคลากรทางการศึกษา (มติชน 07/08/2549) เพราะสมรรถนะจะเป็นตัวบ่งบอกได้ว่า ถ้าต้องการให้การจัดการเรียนการสอน การบริหาร หรือการนิเทศการศึกษาประสบความสำเร็จ และบรรลุผลตามเป้าหมาย จะต้องใช้บุคคลที่มีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะด้านใดบ้าง และในระยะยาวก็จะส่งผลให้เกิดเป็นสมรรถนะเฉพาะขององค์กรนั้น ๆ สมรรถนะเฉพาะ (Specific Competency) เป็นสมรรถนะสำหรับสายวิชาชีพ ซึ่งประกอบด้วยความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะจำเป็นที่จะทำให้ข้าราชการครู และบุคลากรทางการศึกษาแต่ละสายงานปฏิบัติหน้าที่ของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สมรรถนะเฉพาะจึงเป็นสิ่งที่เป็ประโยชน์ในการบริหารงานบุคคลของข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา เพื่อที่จะทำให้ข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาในแต่ละหน่วยงานเป็นผู้มีความสามารถในการปฏิบัติงาน สามารถนำองค์กรไปสู่เป้าหมายที่วางไว้ได้

กอปรกับกระทรวงศึกษาธิการมีนโยบายให้การประเมินวิทยฐานะ มีความเชื่อมโยงกับการพัฒนาครู และการพัฒนาการเรียนการสอน ดังนั้น การพัฒนาสมรรถนะของข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา จึงเป็นแนวทางเพิ่มพูนความรู้ ทักษะ และบุคลิกลักษณะของข้าราชการครู และบุคลากรทางการศึกษา สำนักงาน ก.ค.ศ. จึงได้เชิญผู้ทรงคุณวุฒิจากองค์กรวิชาชีพ มหาวิทยาลัย เขตพื้นที่การศึกษา และสถานศึกษา มาประชุมเชิงปฏิบัติการพัฒนาสมรรถนะเฉพาะของครูสาขาต่าง ๆ ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้บริหารการศึกษา และศึกษานิเทศก์ ระหว่างวันที่ 8-11 สิงหาคม 2549 ซึ่งหวังว่าจะสามารถนำมาใช้ในการบริหารงานบุคคลของข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา และจะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนต่อไป

ที่มา: <http://www.matichon.co.th/matichon> และ <http://www.moe.go.th/webemisc/modules.php?>

name=News&file=article&sid=221

จะเห็นได้ว่ามาตรฐานวิชาชีพครูที่ได้วิเคราะห์ความสอดคล้อง ตามตารางที่ 1 จะมีความสอดคล้องกับสมรรถนะครูและบุคลากรทางการศึกษา ซึ่งมาตรฐานจะมีความสัมพันธ์สมรรถนะที่ใช้ในการประเมินการปฏิบัติงานซึ่งประกอบด้วย สมรรถนะหลัก สมรรถนะประจำสายงาน และวินัย คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าหากครูคณิตศาสตร์ได้รับการพัฒนาตามมาตรฐานแล้ว ก็จะถือว่าได้รับการพัฒนาสมรรถนะตามที่ ก.ค.ศ. กำหนด ยกตัวอย่าง เช่น มาตรฐานครูคณิตศาสตร์ มาตรฐานที่ 5 การใช้วิธีการสอนที่เหมาะสม เพื่อช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนเข้าใจและใช้วิธีการสอนอย่างหลากหลาย เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดด้านการวิเคราะห์วิจารณ์ การแก้ปัญหาและทักษะปฏิบัติ และมาตรฐานที่ 8 การพัฒนาหลักสูตร สาระการเรียนรู้และการวางแผนการสอนก็มีความสอดคล้องกับสมรรถนะประจำสายงานในเรื่องการจัดการเรียนรู้ ความสามารถในการสร้าง และพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา ความรู้ลึกเรื่องเนื้อหาสาระ เทคนิคกระบวนการจัดการเรียนรู้ การสร้างการเลือก การใช้สื่อ แหล่งเรียนรู้ และนวัตกรรมทางการศึกษา ตลอดจนการวัดผลและประเมินผลการจัดการเรียนรู้

## 2. แนวทางการประเมินมาตรฐานครุคณิตศาสตร์

กรอบแนวทางการประเมินและเกณฑ์การประเมินของ สสวท. ราชมาตรฐานมีดังนี้  
(สสวท., 2545 จาก [http://www.ipst.ac.th/eval\\_standard/news1.asp](http://www.ipst.ac.th/eval_standard/news1.asp))

### มาตรฐานที่ 1 ธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์

เข้าใจธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ที่ประกอบด้วย โครงสร้างเนื้อหาตามหลักสูตรและสาระความรู้ของสาขาวิชาคณิตศาสตร์ แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา และสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ทำให้เนื้อหาวิชามีความหมายต่อผู้เรียน

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
<b>1. ด้านความรู้</b> 1.1 มีความรู้ความเข้าใจธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์	1. มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งด้านสาระความรู้และ กระบวนการเรียนรู้	1. การจัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการจัดกระบวนการเรียนรู้ (พิจารณาจากสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามช่วงชั้นที่สอดคล้องกับธรรมชาติวิชาคณิตศาสตร์) 2. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติวิชาคณิตศาสตร์) 3. อื่น ๆ (ระบุ ..... )
	2. มีความรู้ความเข้าใจในภาระงานการจัดการเรียนรู้และการสร้างสถานการณ์หรือปัญหาให้แก่ผู้เรียนที่เชื่อมโยงพื้นฐานความรู้เดิมกับวิธีการแก้ปัญหาเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	1. แผนการจัดการเรียนรู้และบันทึกผลการใช้ 2. สื่อการเรียนการสอน 3. อื่น ๆ (ระบุ ..... )
	3. มีความรู้ความเข้าใจในสาระการเรียนรู้ตามสาขาวิชาที่สอนและสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดการพัฒนาผู้เรียนรู้	1. วุฒิทางการศึกษาหรือ ใบแสดงผลการศึกษาในสาขาคณิตศาสตร์ 2. วุฒิบัตรแสดงผลการเรียนรู้ความสามารถด้านการสอนคณิตศาสตร์ 3. อื่น ๆ (ระบุ ..... )

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
1.2 มีความรู้เกี่ยวกับ โครงสร้างหลักสูตร สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ของกลุ่มวิชา คณิตศาสตร์	1. มีความรู้ความเข้าใจโครงสร้าง หลักสูตร สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และเข้าใจ วิธีการจัดสาระการเรียนรู้ระดับ สถานศึกษาของกลุ่มวิชา คณิตศาสตร์	1. การใช้เอกสารหลักสูตร คู่มือครู ตำราเรียน คู่มือการวัดผลและประเมินผล (พิจารณา จากการวิเคราะห์หลักสูตรการออกแบบ การเรียนรู้การจัดทำโครงการสอนและ แผนการจัดการเรียนรู้) 2. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากสาระ การเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้) 3. อื่น ๆ (ระบุ .....) )
	2. มีความรู้ความเข้าใจในการ วางแผนและการจัดการเรียนรู้ แบบบูรณาการระหว่างสาขาวิชา คณิตศาสตร์และสาขาวิชาอื่น ๆ	1. โครงการสอน กำหนดการสอนหรือแผน การจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากกิจกรรม การเรียนรู้ที่มี การบูรณาการระหว่าง สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสาขาวิชาอื่น) 2. บันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน 4. อื่น ๆ (ระบุ .....) )
2. ด้านการแสดงผล 2.1 จัดกิจกรรมการเรียน การสอนที่ช่วยให้ ผู้เรียนสามารถ เชื่อมโยงความรู้เดิม และสร้างความรู้ใหม่ ได้อย่างต่อเนื่อง	1. จัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้ คิดแก้ปัญหา และการบูรณาการ ความรู้กับชีวิตประจำวัน รวมทั้ง การมุ่งสร้างประสบการณ์การ เรียนรู้ ที่มีความหมายต่อ ผู้เรียน	1. ผลการสอนและผลการเรียนรู้ (บันทึกและ รายงาน) 2. เพิ่มสะสมงานของครูและผู้เรียน 3. ผลงานทางวิชาการ และผลงานวิจัยหรือ การศึกษาปัญหาและการแก้ปัญหาใน ชั้นเรียน 4. อื่น ๆ (ระบุ .....) )
	2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ ผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์ เดิมมาใช้สร้างความรู้ใหม่ อย่างต่อเนื่อง	1. ผลงานที่จัดทำโดยครูและผู้เรียน 2. อื่น ๆ (ระบุ .....) )
	3. จัดบรรยากาศของห้องเรียน คณิตศาสตร์ให้เอื้อต่อการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ความ สำคัญกับผู้เรียน	1. แผนการจัดการเรียนรู้และบันทึกผลการใช้ 2. การจัดห้องเรียน บรรยากาศและ สภาพแวดล้อมในการทำกิจกรรมการเรียน การสอน 3. อื่น ๆ (ระบุ .....) )

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
3. ด้านความสามารถ 3.1 สามารถสร้าง ประสบการณ์ การเรียนรู้โดยเน้น การคิดและแก้ปัญหา เพื่อทำให้สาระ การเรียนรู้ มีความหมาย ต่อผู้เรียน	1. วางแผน เตรียมการ และจัดโอกาส ในการศึกษาให้ผู้เรียนทุกคน สามารถเรียนรู้ได้ด้วยกระบวนการ คิดและการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ที่มีความหมาย ต่อผู้เรียน	1. ผลงานวิจัยหรือการศึกษาปัญหาและ การแก้ปัญหาในชั้นเรียน 2. เพิ่มสะสมงานของครูและผู้เรียน 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน 4. พฤติกรรมของการเรียนรู้ของผู้เรียน 5. อื่น ๆ (ระบุ .....) )
	2. ใช้คำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิด การคิดและประยุกต์ใช้ คณิตศาสตร์ให้เกิดความหมายต่อ ผู้เรียนและสอดคล้องกับ ชีวิตประจำวัน	1. ผลการสอนในชั้นเรียน (พิจารณาจาก การใช้คำถาม การอภิปราย การมีส่วนร่วม ในการเรียนรู้ของผู้เรียน) 2. แผนการจัดการเรียนรู้และบันทึกผลการใช้ 3. อื่น ๆ (ระบุ .....) )

มาตรฐานที่ 2 การนำคณิตศาสตร์มาใช้อย่างมีคุณธรรมและมีความสนใจใฝ่พัฒนาวิชาชีพ  
ของตนเอง

ใช้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณธรรมที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และการดำรงชีวิต โดยคำนึงถึง  
ความปลอดภัยต่อสุขภาพ รวมทั้งเป็นผู้ที่ใฝ่หาโอกาสในการพัฒนาวิชาชีพของตนเอง

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
1. ด้านความรู้ 1.1 มีความรู้และความ ตระหนักในความสำคัญ ของการใช้คณิตศาสตร์ อย่างมีคุณธรรม และ จริยธรรม โดยคำนึงถึง ความรับผิดชอบต่อสังคม	1. มีความรู้ความเข้าใจศักยภาพ ทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้เป็น เป้าหมายในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ที่ก่อให้เกิด ประโยชน์ต่อผู้เรียนและ สังคม	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจาก สาระการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ ให้ประโยชน์ต่อผู้เรียน) 2. ผลการปฏิบัติงาน (บันทึกและรายงาน) 3. เพิ่มสะสมงานของครูและผู้เรียน 4. อื่น ๆ (ระบุ .....) )
	2. มีความรู้ความเข้าใจในการจัด การเรียนการสอนให้ผู้เรียนมี คุณธรรม จริยธรรมค่านิยมใน การใช้คณิตศาสตร์เพื่อ ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และสังคม	1. ผลการประเมินการปฏิบัติงานของครู (พิจารณาจากการกำหนดมาตรฐานการ ปฏิบัติงาน เกณฑ์ การประเมิน และผลการประเมิน ตนเอง) 2. ผลงานหรือชิ้นงานของครูและผู้เรียน 3. บันทึกและรายงานเกี่ยวกับผลงาน กิจกรรม โครงการที่รับผิดชอบซึ่ง กำหนดในคู่มือการปฏิบัติงานของครู 4. อื่น ๆ (ระบุ .....) )

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
1.2 มีความรู้และตระหนักในความสำคัญของการใฝ่หาโอกาสในการพัฒนาวิชาชีพของตนเอง	1. มีความรู้ความเข้าใจในคุณภาพและมาตรฐานการจัดการศึกษา มาตรฐานวิชาชีพครู และใฝ่หาโอกาสในการพัฒนาตนเอง	1. รายงานหรือผลงานจากการเข้าประชุมอบรม สัมมนา ศึกษาดูงานและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง รวมทั้งการเป็นสมาชิกและการเข้าร่วมกิจกรรมของสมาคม ชมรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ 2. รายงานและบันทึกผลการประเมินตนเอง (พิจารณาตามมาตรฐานหรือแนวทางที่ใช้ในการประเมิน) 3. อื่น ๆ (ระบุ .....) )
2. ด้านการแสดงผล 2.1 จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียน คำนึงถึงคุณธรรมและจริยธรรม	1. ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับศักยภาพของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ทั้งด้านวิชาการและด้านคุณธรรมจริยธรรม	1. ผลการปฏิบัติงานของครูในการเตรียมกิจกรรม ชี้นำงาน (รายงานและบันทึก) 2. เพิ่มสะสมงานของครูและผู้เรียน (พิจารณาสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ที่นำมาเป็นเป้าหมายหรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของผู้เรียน) 3. ผลงานวิจัยหรือศึกษาปัญหาและแก้ปัญหาในชั้นเรียน 4. อื่น ๆ (ระบุ .....) )
2.2 มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพและใฝ่หาโอกาสในการพัฒนาวิชาชีพของตนเอง	1. อุทิศเวลาในการปฏิบัติงานและดำเนินงานตามแผนให้เกิดผลสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ 2. แสวงหาโอกาสในการพัฒนาวิชาชีพ โดยการเข้าร่วมประชุม อบรม สัมมนา ศึกษาดูงานและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	1. ผลงานที่จัดทำโดยครูและผู้เรียน 2. ผลการปฏิบัติงานของครู (รายงานและบันทึก) 3. เพิ่มสะสมงานของครู (พิจารณาจากลักษณะของผลงานในส่วนที่สะท้อนถึงความมุ่งมั่นต่อการปฏิบัติงาน) 4. อื่น ๆ (ระบุ .....) ) 1. การเข้าประชุมและจัดทำรายงานผลการประชุม อบรม สัมมนา ศึกษาดูงานและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 2. อื่น ๆ (ระบุ .....) )

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
	3. มีผลงานที่เกิดจากการจัดกิจกรรม การร่วมงาน โครงการต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งสะท้อนถึงการมีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ	1. การนำความรู้ที่ได้จากการประชุมอบรม สัมมนาศึกษาดูงานมาใช้พัฒนาการเรียนการสอน (พิจารณาจากการสัมภาษณ์ครู) 2. ผลการปฏิบัติงานของครู (รายงานและบันทึก) 3. ผลงานวิจัยหรือศึกษาปัญหาและการแก้ปัญหาในชั้นเรียน 4. อื่น ๆ (ระบุ .....) )
<b>3. ด้านความสามารถ</b> 3.1 จัดการเรียนการสอนที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างเพียงพอ มีค่านิยมที่ดีและรับผิดชอบต่อสังคม	1. วางแผนการสอน ปฏิบัติตามแผน ประเมินผล และนำผลการประเมินไปพัฒนางานทั้งด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและความรับผิดชอบต่อสังคม	1. แผนการจัดการเรียนรู้และบันทึกผลการใช้ และการทำกิจกรรม งานหรือโครงการ (พิจารณาผลงานโดยมีเป้าหมาย คือ มาตรฐานที่เกี่ยวกับคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และความรับผิดชอบต่อสังคม) 2. อื่น ๆ (ระบุ .....) )
	2. จัดทำข้อมูลสารสนเทศเพื่อเสริมสร้างให้มีวิสัยทัศน์ด้านเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและความรับผิดชอบต่อสังคม	1. แฟ้มสะสมงานของครู(พิจารณาผลงานโดยมีเป้าหมายในด้านวิสัยทัศน์ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และความรับผิดชอบต่อสังคม) 2. อื่น ๆ (ระบุ .....) )

มาตรฐานที่ 3 การจัดโอกาสในการเรียนรู้ตามระดับการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียน

เข้าใจถึงระดับการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียน จัดโอกาสในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาทางสติปัญญา สังคม และบุคลิกภาพ

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
<b>1. ด้านความรู้</b> 1.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจในระดับ การเรียนรู้และ พัฒนาการของ ผู้เรียน	1. มีความรู้ความเข้าใจในการวินิจฉัยระดับการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียน	1. วิธีการประเมินผลและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน 2. ผลการประเมินการปฏิบัติงานและผลการเรียนรู้ของผู้เรียน (พิจารณาจากพัฒนาการของผลงานแต่ละชิ้นมากกว่าความถูกต้องของผลงาน) 3. อื่น ๆ (ระบุ .....) )

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
1.2 มีความรู้เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์	1. มีความรู้ความเข้าใจในการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ตามระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. รายงานหรือผลงานจากการเข้าประชุมอบรม สัมมนา ศึกษาดูงาน และศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง</li> <li>2. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน)</li> <li>3. ตัวอย่างกิจกรรม งานหรือโครงการที่ผู้เรียนจัดทำตามศักยภาพ</li> <li>4. อื่น ๆ (ระบุ .....</li> </ol>
<b>2. ด้านการแสดงผล</b> 2.1 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาทางสติปัญญา สังคมและบุคลิกภาพ	1. มีการวินิจฉัยระดับ การเรียนรู้ และพัฒนาการของผู้เรียนเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม ระบุจุดเด่นจุดด้อย และแนวทางพัฒนาที่สามารถนำไปปฏิบัติได้	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผลการประเมินการปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับการดำเนินงานเพื่อวินิจฉัยระดับ การเรียนรู้ และพัฒนาการของผู้เรียน</li> <li>2. บันทึกและรายงานผลการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน</li> <li>3. อื่น ๆ (ระบุ .....</li> </ol>
	2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ และสร้างสถานการณ์ที่หลากหลายเพื่อสนองความสนใจ ความถนัดและความสามารถของผู้เรียน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผลการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม ในระหว่างการทำกิจกรรม</li> <li>2. ผลงานที่เกิดจากผู้เรียนทำงานร่วมกัน เป็นกลุ่มการแลกเปลี่ยนความรู้และการเรียนรู้ร่วมกัน ที่เน้นถึงการพัฒนาด้านสติปัญญา สังคม และบุคลิกภาพ</li> <li>3. สื่อการเรียนการสอนที่สนองความสนใจ ความถนัดและความสามารถของผู้เรียน</li> <li>4. อื่น ๆ (ระบุ .....</li> </ol>
	3. มีการกำกับ ติดตามผล การเรียนรู้และส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนา ได้อย่างเต็มศักยภาพทั้งด้านสติปัญญา สังคม และบุคลิกภาพ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บันทึกผลการพัฒนาและความก้าวหน้าในการเรียนรู้และการฝึกทักษะจากการประเมิน ผลงานและชิ้นงานที่ผู้เรียนทำได้</li> <li>2. แผนการจัดการเรียนรู้ และผลการดำเนินการตามแผน (พิจารณาจากกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวัง ได้แก่ กิจกรรมฝึกทักษะ กิจกรรมพัฒนาความคิด สติปัญญา สังคม อารมณ์ และบุคลิกภาพ)</li> <li>3. อื่น ๆ (ระบุ .....</li> </ol>

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
<b>3. ด้านความสามารถ</b> 3.1 จัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทุกคนได้พัฒนาสติปัญญาสังคมและบุคลิกภาพและสามารถใช้กระบวนการคิดระดับสูงเพื่อสร้างองค์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์	1. จัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่ปลูกเร้าความสนใจ จูงใจ และเสริมแรงให้ผู้เรียนทุกคนเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากสื่อวัสดุอุปกรณ์ แหล่งเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ เทคนิคการสอน) 2. การสอนและการจัดบรรยากาศการเรียนรู้ (พิจารณาจากเทคนิคการสอน ห้องปฏิบัติการ ห้องเรียน และสภาพแวดล้อม) 3. อื่น ๆ (ระบุ .....)
	2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการสร้างสถานการณ์ที่กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความคิดระดับสูงด้าน การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์วิจารณ์ การตัดสินใจและการคิดแก้ปัญหา	1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (พิจารณา กิจกรรมที่หลากหลาย ให้โอกาสผู้เรียนฝึกการคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์วิจารณ์ การคิดตัดสินใจและการคิดแก้ปัญหา) 2. ผลการสอนในชั้นเรียน (สังเกตการใช้คำถาม การอภิปราย การมีส่วนร่วมในกิจกรรมและผลการเรียนรู้) 3. เครื่องมือและวิธีการวัดผลและประเมินผลทักษะและความคิดระดับสูง) 4. อื่น ๆ (ระบุ .....)

#### มาตรฐานที่ 4 การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามความแตกต่างของผู้เรียน

เข้าใจถึงความแตกต่างของผู้เรียนและใช้ความแตกต่างดังกล่าวเป็นพื้นฐานในการจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาโอกาสในการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับผู้เรียน

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
<b>1. ด้านความรู้</b> 1.1 มีความรู้ความเข้าใจหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับพัฒนาการและจิตวิทยาการเรียนรู้	1. มีความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับพัฒนาการทางด้านสติปัญญา สังคม และอารมณ์ รวมทั้งวิธีการวินิจฉัยความต้องการ ความสนใจและความถนัดของผู้เรียน	1. รายงานหรือผลงานจากการเข้าประชุมอบรม สัมมนา ศึกษาดูงานและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 2. ผลการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน (พิจารณาจากการบันทึกเกี่ยวกับผู้เรียน ได้แก่ ภูมิหลัง พัฒนาการทางด้านร่างกาย สติปัญญา สังคม อารมณ์และผลการเรียน) 3. ผลการศึกษาปัญหาของผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือจัดทำกรณีศึกษาผู้เรียนเฉพาะบุคคล 4. อื่น ๆ (ระบุ .....)

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
	2. มีความรู้ความเข้าใจ ในการจัดระบบข้อมูลสารสนเทศเพื่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมเป็นไปตามศักยภาพของผู้เรียน	1. ผลงาน ชิ้นงาน และผลการเรียนรู้ของผู้เรียน (พิจารณาความสอดคล้องตามศักยภาพของผู้เรียน) 2. ผลการสอนในชั้นเรียน (บันทึกและรายงาน) 3. อื่น ๆ (ระบุ .....) )
1.2 มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียนเพื่อสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล	1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียนเพื่อสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล	1. รายงานหรือผลงานจากการเข้าประชุมอบรม สัมมนา ศึกษาดูงาน และศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 2. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ และใช้กระบวนการคิดในการทำกิจกรรมร่วมกัน) 3. อื่น ๆ (ระบุ .....) )
	2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการผลิตและพัฒนาสื่อ นวัตกรรม การเรียนการสอน เพื่อนำไปใช้สร้างโอกาสในการเรียนรู้ ตามความถนัด ความสามารถ ความพร้อม และความสนใจของผู้เรียน	1. รายงานหรือผลงานจากการเข้าประชุมอบรม สัมมนา ศึกษาดูงาน และศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 2. สื่อ นวัตกรรม ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 3. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากการใช้สื่อและบันทึกผลการใช้สื่อ) 4. อื่น ๆ (ระบุ .....) )
2. ด้านการแสดงผล 2.1 พัฒนาระบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียน	1. วิเคราะห์หลักสูตรสาระการเรียนรู้ และแผนการจัดการ เรียนรู้เพื่อพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลที่สามารถปฏิบัติได้จริง	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากการจัดกิจกรรมการใช้สื่อการเรียนรู้ และเครื่องมือวัดผลและประเมินผลที่มีหลากหลายสนองตามความต้องการของผู้เรียน) 2. สื่อการเรียนรู้ (พิจารณาความเหมาะสม ความมีคุณภาพและประสิทธิภาพ) 3. บันทึกและรายงานผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และสื่อการเรียนการสอน 4. อื่น ๆ (ระบุ .....) )

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
	<p>2. มีการจัดหาและเสนอแนะ แหล่งเรียนรู้ แหล่งภูมิปัญญา และเทคโนโลยีอย่างหลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับประสบการณ์ ความสามารถและศักยภาพของ ผู้เรียน</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาการใช้ แหล่งเรียนรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่น)</li> <li>2. ผลการใช้แหล่งเรียนรู้ของผู้เรียน (พิจารณา จากการเลือกใช้และบันทึกการใช้แหล่ง เรียนรู้)</li> <li>3. ผลการร่วมกิจกรรมของผู้เรียนจากการใช้ แหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ</li> <li>4. บันทึกและรายงานผลการสอนและ การปฏิบัติงานของครู</li> <li>5. อื่น ๆ (ระบุ .....</li> </ol>
<p><b>3. ด้านความสามารถ</b></p> <p>3.1 พัฒนาผู้เรียนให้ได้ รับประสบการณ์ ในการเรียนรู้ที่ไปสู่ การสร้างองค์ความรู้ ทางด้านคณิตศาสตร์ ได้อย่างเต็มศักยภาพ</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีการพัฒนาหลักสูตร สาระ การเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผล และประเมินผลให้เหมาะสมกับ ระดับการเรียนรู้และศักยภาพ ของผู้เรียน</li> <li>2. จัดหา ผลิต พัฒนาและใช้สื่อ นวัตกรรมการเรียนรู้ แหล่ง เรียนรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่น เพื่อช่วยให้ผู้เรียน ได้มีโอกาส เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. วิเคราะห์หลักสูตร สาระการเรียนรู้ มาตรฐาน การเรียนรู้เพื่อนำ ไปสู่ การออกแบบการจัด การเรียนรู้ (พิจารณาจากบันทึกรายงาน ผลการ วิเคราะห์หลักสูตร สาระการเรียนรู้ แผนการวัดผลและประเมินผลและ การออกแบบการจัดการเรียนรู้)</li> <li>2. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณา ความสอดคล้องขององค์ประกอบ ของหลักสูตรกับศักยภาพของผู้เรียน)</li> <li>3. อื่น ๆ (ระบุ .....</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สื่อการเรียนการสอน (พิจารณาจาก การผลิตและการจัดหาสื่อการเรียนรู้ ในรูปแบบที่หลากหลาย)</li> <li>2. บันทึกผลการใช้สื่อการเรียนการสอน ทั้งจุดเด่นและปัญหาอุปสรรค</li> <li>3. อื่น ๆ (ระบุ .....</li> </ol>

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
	3. มีการวิจัย ศึกษาปัญหาและ แก้ปัญหาในชั้นเรียน เพื่อนำผล การศึกษามาพัฒนาปรับปรุง การสอนของครูและการเรียนรู้ ของผู้เรียน	1. ผลการวิจัย ศึกษาปัญหาและการแก้ปัญหา ในชั้นเรียน (พิจารณาจากการศึกษาปัญหา ระหว่างการเรียนการสอน บันทึกผล การสอนที่สามารถนำไปประกอบ การวางแผนการปฏิบัติงานต่อไป) 2. การนำผลการประเมินหรือผลจาก การวิจัยไปใช้พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน และการสอนของครู (พิจารณาจาก กิจกรรม งานหรือ โครงการที่ทำได้สำเร็จ ซึ่งเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนางาน ที่ทำอยู่แล้ว แต่ต้องการทำให้ดียิ่งขึ้นอีก รวมทั้งการสร้างสรรค์งานใหม่ที่ทำให้ ก้าวหน้าอย่าง ต่อเนื่อง) 3. อื่น ๆ (ระบุ .....) )

มาตรฐานที่ 5 การใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมเพื่อช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

เข้าใจและใช้วิธีการสอนอย่างหลากหลาย เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้พัฒนาความคิด  
ด้านการวิเคราะห์วิจารณ์ การแก้ปัญหา และทักษะปฏิบัติ

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
1. ด้านความรู้ 1.1 มีความรู้ความเข้าใจ เทคนิคการสอนที่ ส่งเสริมให้ผู้เรียน พัฒนากระบวนการคิด	1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ วิธีการสอนการจัดการเรียนรู้ และการมอบหมายให้ผู้เรียน ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วย ตนเองจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่กระบวนการคิด และการสร้างองค์ความรู้	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจาก กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ และให้ผู้เรียนสร้าง ความรู้และให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วย ตนเอง) 2. สื่อการเรียนการสอน (พิจารณาจาก การผลิต การจัดหาและการใช้สื่อ นวัตกรรมที่พัฒนากระบวนการคิด) 3. ผลงานที่เกิดจากการให้ผู้เรียนลงมือ ปฏิบัติจริง 4. การเข้าประชุม อบรม สัมมนา ศึกษา ดูงาน รวมทั้งข้อมูลที่ได้จากการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง บันทึกและรายงาน ที่เกี่ยวกับความสามารถด้านการสอน 5. เพิ่มสะสมงานของครูและผู้เรียน 6. อื่น ๆ (ระบุ .....) )

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
<p>1.2 มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดระดับสูงที่ประกอบด้วยความคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์วิจารณ์การคิด ตัดสินใจและการคิดแก้ปัญหา</p>	<p>1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ที่มุ่งสู่การพัฒนาความคิดระดับสูง การคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ การคิดตัดสินใจ และการคิดแก้ปัญหา</p>	<p>1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้มีการพัฒนาความคิดระดับสูง)</p> <p>2. เพิ่มสะสมงานของครู</p> <p>3. อื่น ๆ (ระบุ .....</p>
	<p>2. มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ด้วยการสร้างสถานการณ์ การเสนอประเด็นเหตุการณ์ หรือปัญหาที่นำไปสู่การเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิด</p>	<p>1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้โดยเฉพาะกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนและกิจกรรมสรุปการเรียนรู้เป็นองค์ความรู้ ที่ได้รับ)</p> <p>2. ผลการสอนในชั้นเรียน (พิจารณาจากการใช้คำถาม การอภิปราย การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การมีส่วนร่วมของผู้เรียน)</p> <p>3. อื่น ๆ (ระบุ .....</p>
<p>2. ด้านการแสดงออก</p> <p>2.1 จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดระดับสูง</p>	<p>1. วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือฝึกทักษะปฏิบัติ และศึกษาค้นคว้าด้วยกระบวนการคิดที่นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้</p>	<p>1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณา กิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง)</p> <p>2. การผลิต การใช้สื่อ นวัตกรรม การเรียนการสอนเพื่อจัดการเรียนรู้)</p> <p>3. ผลการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน (พิจารณาจาก เป้าหมายการประเมิน วิธีการและเครื่องมือการประเมินผล และผลการเรียนรู้ของผู้เรียน)</p> <p>4. ผลการสอนของครู (บันทึกและรายงาน)</p> <p>5. อื่น ๆ (ระบุ .....</p>

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
	2. จัดกิจกรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยการทดลอง การฝึกทักษะปฏิบัติ และการฝึกความคิดระดับสูง เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง	1. ผลการทำกิจกรรม ฝึกทักษะ กระบวนการที่นำไปสู่ความคิดระดับสูง (บันทึก รายงาน และผลงาน) 2. การจัดห้องปฏิบัติการและการใช้ห้องปฏิบัติการเพื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ) 3. อื่น ๆ (ระบุ .....) )
	3. จัดหาและใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายได้อย่างเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน	1. รายชื่อแหล่งเรียนรู้และสารสนเทศด้านคณิตศาสตร์ (พิจารณาจากการมีระบบข้อมูลสารสนเทศด้านวิชาการเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้และมีวิธีการส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ดังกล่าว) 2. ผลการใช้แหล่งเรียนรู้และสารสนเทศด้านคณิตศาสตร์ (บันทึกและรายงาน) 3. ผลการประเมินตนเองในการจัดการสอนของครู การเรียนรู้ของผู้เรียน และประเมินการมีส่วนร่วมจัดการศึกษา ของผู้เกี่ยวข้อง 4. อื่น ๆ (ระบุ .....) )
3. ด้านความสามารถ 3.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดระดับสูง และทักษะการปฏิบัติ	1. มีการพัฒนาและเลือกใช้กิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดระดับสูงที่ประกอบด้วยการคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ คิดตัดสินใจ คิดแก้ปัญหา และพัฒนาทักษะปฏิบัติ	1. วิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษาและนำมากำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนได้ฝึกการคิดระดับสูง 2. แผนปฏิบัติงานและคู่มือการปฏิบัติงานของครู (พิจารณาจากกิจกรรมงาน และโครงการที่มีลักษณะส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดระดับสูง) 3 ผลงานหรือชิ้นงาน โครงการงาน สิ่งประดิษฐ์ ฯลฯ 4. อื่นๆ (ระบุ .....) )

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
	2. จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความคิดแบบเชื่อมโยงที่นำไปสู่การคิดวิเคราะห์วิจารณ์ และแก้ปัญหา	1. วิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษา และนำมาออกแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ 2. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ) 3. ผลการตอบสนองจากผู้เรียนที่สะท้อนความคิด ความรู้ความเข้าใจและการนำไปใช้รวมทั้งความพอใจต่อการเรียนรู้ 4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลงานของนักเรียน 5. อื่น ๆ (ระบุ .....)

มาตรฐานที่ 6 การสร้างแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจ

เข้าใจถึงแรงกระตุ้นและพฤติกรรมของผู้เรียนหรือกลุ่มของผู้เรียน และสามารถสร้างสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์กันในทางบวก เพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ และแรงบันดาลใจ

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
1. ด้านความรู้ 1.1 เข้าใจวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์ในทางบวก	1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนการพัฒนาบุคลากรเพื่อใช้กำหนดเป้าหมายของกิจกรรม งานหรือโครงการที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจ	1. ผลการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นและการนำผลการวิเคราะห์ไปใช้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ 2. เป้าหมายการปฏิบัติงานของตนเองและเป้าหมายของกลุ่มหรือคณะทำงาน 3. อื่น ๆ (ระบุ .....)

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
	2. มีความรู้ความเข้าใจในด้านพฤติกรรมของผู้เรียนและกลุ่มบุคคล รวมทั้งการสร้างภาวะผู้นำ และความเป็นประชาธิปไตย	1. ผลการประเมินตนเองหรือการประเมินของผู้อื่นตาม มาตรฐาน และเกณฑ์ที่กำหนด 2. บันทึกและรายงาน ผลงานที่จัดทำ โดยครูและผู้เรียน 3. การกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้เกิด ขึ้นกับผู้เรียน 4. อื่น ๆ (ระบุ .....)
<b>2. ด้านการแสดงออก</b> 2.1 มีการทำงานอย่างเป็นระบบ สร้างสภาพแวดล้อมของ การเรียนรู้ที่ ส่งเสริมการมี ปฏิสัมพันธ์ในทางบวก เพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ และแรงบันดาลใจ	1. มีการเตรียมการและวางแผน จัดการเรียนการสอนอย่างเป็น ระบบที่ทำให้มองเห็นแนวทาง การพัฒนาการเรียนรู้	1. แผนและผลการปฏิบัติงานที่มี ขั้นตอนและกระบวนการในการ จัดการเรียนรู้ การทำกิจกรรม งาน หรือ โครงการ 2. คู่มือการปฏิบัติงานของครูที่แสดง ถึงแนวทางการพัฒนาด้วยการทำ กิจกรรม งานหรือ โครงการที่ เกี่ยวกับการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ 3. อื่น ๆ (ระบุ .....)
	2. จัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อม ให้เอื้อต่อการเรียนรู้และจัดปัจจัย ที่ช่วยส่งเสริมให้เกิด การเรียนรู้	1. จัดหาวัสดุอุปกรณ์ สื่อ นวัตกรรม การเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้บรรยากาศ และสิ่งแวดลอมให้เอื้อต่อการเรียนรู้ ร่วมกันอย่างมีความสุขเพื่อให้มี ผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวัง 2. อื่น ๆ (ระบุ .....)
	3. จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจ มีความกระตือรือร้นและ พร้อมจะเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น	1. ผลการสอนในชั้นเรียน (พิจารณา จากการสังเกต เทคนิควิธีสอน การสร้างแรงจูงใจ การเสริมแรง และการตอบสนองของผู้เรียน) 2. พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ร่วมกับผู้อื่น (การสังเกต การบันทึก และการรายงาน) 3. อื่น ๆ (ระบุ .....)

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
<b>3. ด้านความสามารถ</b> 3.1 ส่งเสริมการทำงานร่วมกันอย่างมีความสุข มีปฏิสัมพันธ์กัน ในทางบวกและเกิดแรงบันดาลใจในการเรียนรู้	1. ใช้กระบวนการประชาธิปไตยในการจัดการเรียนรู้ ในส่วนของการปฏิบัติการทดลองและปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามความถนัด ความสนใจของผู้เรียน	1. ผลการประเมินการปฏิบัติงาน (พิจารณาจากประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการทำงานเป็นกลุ่มที่เป็นไปตามมาตรฐานการเรียนรู้) 2. สภาพที่ปฏิบัติจริงและหลักฐานเชิงประจักษ์ต่าง ๆ 3. เพิ่มคะแนนของครูและผู้เรียน 4. อื่น ๆ (ระบุ .....)
	2. จัดกิจกรรมที่มีการลงมือปฏิบัติจริงทั้งในลักษณะเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มเพื่อสร้างแรงจูงใจให้ร่วมคิดร่วมทำ ร่วมแก้ปัญหา	1. ผลการประเมินตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดและเป็นมาตรฐานของระบบประกันคุณภาพด้านปัจจัยและด้านกระบวนการ 2. ผลการประเมินการปฏิบัติงานของครู ที่เกี่ยวกับการสร้างแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจ 3. อื่น ๆ (ระบุ .....)

มาตรฐานที่ 7 พัฒนาทักษะการสื่อสารเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ มีทักษะการสื่อสารและสามารถใช้ภาษาอย่างถูกต้องทั้งการพูด การเขียนและการแสดงออกใช้วิธีการสื่อสารเพื่อกระตุ้นให้มีการสืบเสาะหาความรู้ การปฏิสัมพันธ์และการทำงานร่วมกัน

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
<b>1. ด้านความรู้</b> 1.1 เข้าใจและตระหนักใน ความสำคัญของการใช้ ภาษาเพื่อการสื่อสาร การปฏิสัมพันธ์และ การสืบเสาะหาความรู้	1. มีความรู้ความเข้าใจการใช้ ภาษา สามารถพูด เขียนและ อ่านเพื่อสื่อความหมายได้ และการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดี	1. การพูด การอ่าน การเขียนเพื่อการสื่อสาร ให้เกิดการเรียนรู้และให้ผู้อื่นรับรู้ได้ตรงตามเป้าหมาย (พิจารณาจากการมอบหมายงาน การให้คำชี้แจง การถ่ายทอดความรู้ การบันทึกและรายงาน) 2. เพิ่มคะแนนของครูและผู้เรียน 3. อื่น ๆ (ระบุ .....)

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
	<p>2. มีความรู้ความเข้าใจที่จะเลือกใช้ทักษะการสื่อสารเพื่อสืบค้นหรือสืบเสาะหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากการใช้ภาษาได้ถูกต้องชัดเจน สื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจและสามารถนำไปใช้ได้)</li> <li>2. ผลการสังเกตการเรียนการสอนในชั้นเรียน (การถ่ายทอดความรู้ การอภิปราย อบรมผู้ปกครอง และผู้เรียนในชั้นเรียน)</li> <li>3. พฤติกรรมการตอบสนองของผู้เรียน (การใช้คำถาม ตอบคำถาม อภิปราย การรายงานและเสนอผลงาน)</li> <li>4. อื่น ๆ (ระบุ .....</li> </ol>
<p><b>2. ด้านการแสดงออก</b></p> <p>2.1 ใช้เทคนิคการสื่อสารที่เหมาะสมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p>	<p>1. ใช้การสื่อสารด้วยการพูด การเขียน และการแสดงออกได้เหมาะสมกับงาน และเป้าหมายที่ต้องการ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจค้นหาและสืบเสาะหาความรู้ตามมาตรฐานและสาระการเรียนรู้</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. แผนการจัดการเรียนรู้ (การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน การสื่อความด้วยรูปแบบของการบรรยายความแสดงด้วยแผนภูมิ ตาราง แผนผัง โน้ตและอื่น ๆ)</li> <li>2. สังเกตการสอนในชั้นเรียน (พิจารณาจากการใช้เทคนิค การสื่อสารที่เหมาะสมและมีเนื้อหาสาระที่เข้าใจได้ง่าย)</li> <li>3. ประเมินจากผลงานของผู้เรียน (แบบฝึกหัด บันทึก สรุปรายงาน)</li> <li>4. อื่น ๆ (ระบุ .....</li> </ol>

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
	2. ใช้โซเชียลมีเดีย เทคโนโลยี สารสนเทศเป็นเครื่องมือ สื่อสารเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การใช้โซเชียลมีเดีย และเทคโนโลยี สารสนเทศ (พิจารณาจากบันทึก รายงาน การนำเสนอผลงาน)</li> <li>2. จัดทำ ผลิตภัณฑ์ และพัฒนาสื่อ นวัตกรรม และเทคโนโลยีสารสนเทศประกอบ กิจกรรมการเรียนรู้)</li> <li>3. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจาก สื่อ นวัตกรรมการเรียนรู้ และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ)</li> <li>4. อื่น ๆ (ระบุ .....</li> </ol>
2.2 ใช้คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ ได้อย่างถูกต้องตาม การบัญญัติศัพท์ของ ราชบัณฑิต (ในกรณีที่ไม่มีการบัญญัติศัพท์ ของราชบัณฑิตให้ใช้ ศัพท์ตามที่ต้องการ)	1. พุค อ่าน เขียน และใช้ศัพท์ทาง คณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องตาม การบัญญัติศัพท์ของราชบัณฑิต	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจาก การเขียนศัพท์ทางคณิตศาสตร์ถูกต้อง ตามการบัญญัติศัพท์ของราชบัณฑิต)</li> <li>2. การเรียนการสอนในชั้นเรียน (พิจารณา จากความถูกต้องและความคล่องแคล่ว ของการพูด เขียน อ่าน และการใช้ศัพท์ ทางคณิตศาสตร์)</li> <li>3. อื่น ๆ (ระบุ .....</li> </ol>
<b>3. ด้านความสามารถ</b> 3.1 ใช้การสื่อสารด้วยการพูด เขียน อ่าน เพื่อการศึกษา คณิตศาสตร์ได้อย่างมี ความหมายที่ส่งเสริม ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้	1. ใช้ภาษาอย่างถูกต้องทั้งการพูด เขียน และอ่านเพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพของการจัด การเรียนรู้ และการประยุกต์ ใช้กับชีวิตและสังคม	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. แผนการจัดการเรียนรู้ แผนการวัดผล และประเมินผล บันทึกและรายงาน</li> <li>2. พัฒนาผลงานทางวิชาการ สื่อการเรียน การสอน ใบความรู้ เอกสารประกอบการ สอน ชุดการสอน และสื่ออื่น ๆ</li> <li>3. แหล่งเรียนรู้ในสถานศึกษาและนอก สถานศึกษา (พิจารณาจากการจัด รวบรวมและการนำไปใช้)</li> <li>4. อื่น ๆ (ระบุ .....</li> </ol>

มาตรฐานที่ 8 การพัฒนาหลักสูตร สาระการเรียนรู้และการวางแผนการสอน  
พัฒนาหลักสูตรที่อยู่บนพื้นฐานของสาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับ  
ความต้องการของชุมชนและพัฒนาผู้เรียน ได้เต็มศักยภาพ

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
1. ด้านความรู้ 1.1 มีความรู้ความเข้าใจและ ตระหนักในความสำคัญ ของการพัฒนาหลักสูตร และการวางแผนการสอน	1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ความสำคัญของหลักสูตร แนวทาง การพัฒนาหลักสูตร การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ที่จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ มีความหมายต่อผู้เรียน	1. หน่วยการเรียนรู้ (พิจารณาจากการนำ สาระและมาตรฐานมาจัดทำเป็น สาระการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการจัด การเรียนการสอน) 2. แผนการจัดการเรียนรู้ 3. อื่น ๆ (ระบุ .....) )
	2. มีความรู้ความเข้าใจสภาพ ทั่วไปของสถานศึกษาผู้เรียน และบริบททางสังคมเพื่อ นำมาใช้เป็นแนวทางในการ จัดการเรียนการสอน	1. ผลการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น ด้านปัจจัยส่งเสริมการจัดและพัฒนา การศึกษาและการจัดทำหลักสูตร สถานศึกษา 2. แผนพัฒนาการศึกษาของสถานศึกษา และการจัดการเรียนรู้แต่ละช่วงชั้น (พิจารณากระบวนการและขั้นตอนการ จัดทำบนพื้นฐานของข้อมูลสารสนเทศ ที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียน) 3. กิจกรรม งาน โครงการเกี่ยวกับ การพัฒนาการเรียนการสอนตาม แผนปฏิบัติการประจำปี (พิจารณา จากความหลากหลายและเหมาะสมกับ ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาไปตาม ธรรมชาติและศักยภาพ) 4. อื่น ๆ (ระบุ .....) )
	3. มีความรู้ความเข้าใจการบริหาร หลักสูตรด้วยการมีส่วนร่วม ของผู้ที่เกี่ยวข้อง และทำแผน การจัดการเรียนรู้ แผนการ วัดผล และประเมินผลที่ สอดคล้องกัน	1. แผนการจัดการเรียนรู้และแผน การวัดผลและประเมินผล (พิจารณากระบวนการจัดทำและ การทำงานที่สอดคล้องกัน) 2. งานวิจัยหรือการศึกษาปัญหาและ การแก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้ และการสอน 3. อื่น (ระบุ .....) )

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
<p><b>2. ด้านการแสดงผล</b></p> <p>2.1 พัฒนาหน่วย การเรียนรู้ หรือแผนการจัดการเรียนรู้ ได้อย่างเหมาะสมกับเนื้อหาสาระ ผู้เรียน ชุมชน และ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร</p>	<p>1. จัดทำและพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ หรือแผนการจัดการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียน โดยมีกิจกรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียน ได้มีส่วนร่วมและปฏิบัติจริง รวมทั้งมีชุมชนให้ความร่วมมือ ทุกขั้นตอนเพื่อบรรลุตาม มาตรฐานการเรียนรู้หรือ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง</p>	<p>1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียนและบันทึกผลการใช้ (พิจารณาจากกระบวนการ และขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการ การเรียนรู้ที่หลากหลาย)</p> <p>2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน</p> <p>3. เพิ่มสะสมงานของครูและผู้เรียน</p> <p>4. บันทึกและรายงานผลการประเมิน ภาระงานที่มอบหมายให้ผู้เรียน</p> <p>5. อื่น ๆ (ระบุ .....) )</p>
<p><b>3. ด้านความสามารถ</b></p> <p>3.1 ใช้หลักสูตร สาระและ มาตรฐานการเรียนรู้ หน่วยการจัดการเรียนรู้ ในการจัดการเรียน การสอนอย่างมี ประสิทธิภาพ</p>	<p>1. มีการนำหลักสูตร สาระและ มาตรฐานการเรียนรู้ หน่วย การจัดการเรียนรู้ พัฒนาสื่อ นวัตกรรม พัฒนาการวัดผล และประเมินผล</p>	<p>1. ผลงานทางวิชาการของครู (พิจารณาจากผลงานทางการศึกษา และสื่อ นวัตกรรมที่ใช้ในการ จัดการเรียนการสอน)</p> <p>2. ผลการวิจัยในชั้นเรียน และ การประเมินผลการใช้</p> <p>3. อื่น ๆ (ระบุ .....) )</p>

## มาตรฐานที่ 9 การประเมินผลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้

ใช้วิธีการประเมินผลตามสภาพจริงและนำผลการประเมินไปใช้เพื่อยืนยันถึงพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องทั้งทางสติปัญญา สังคม และร่างกาย

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
<b>1. ด้านความรู้</b> 1.1 มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน	1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ เทคนิค หรือวิธีการประเมินผลตามสภาพจริงที่เน้นการติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน	1. รายงานหรือผลงานจากการเข้าประชุมอบรม สัมมนาศึกษาดูงานและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้านการวัดผลและประเมินผล 2. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากเครื่องมือและวิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอน) 3. เพิ่มสะสมงานของครูและผู้เรียน 4. อื่น ๆ (ระบุ .....)
	2. มีความรู้ความเข้าใจที่จะพัฒนาเครื่องมือวัดผลและประเมินผลให้ครอบคลุม พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย และโอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียน	1. แผนการวัดผลและประเมินผล 2. เครื่องมือและวิธีการวัดผลและประเมินผล (พิจารณาจากกระบวนการและขั้นตอนการจัดทำ) 3. อื่น ๆ (ระบุ .....)
<b>2. ด้านการแสดงผล</b> 2.1 สร้างและเลือกใช้เครื่องมือวัดผลและประเมินผลที่มีคุณภาพได้ตรงตามความต้องการ	1. พัฒนาการวัดผลและประเมินผลตามสภาพจริงด้วยเครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสม	1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ระบุภาระงานที่วัดสมรรถภาพของผู้เรียนอย่างชัดเจน 2. เพิ่มสะสมงานของผู้เรียน 3. แบบทดสอบ 4. อื่น ๆ (ระบุ .....)
	2. วิเคราะห์ผลการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน และจัดทำข้อมูลสารสนเทศที่เป็นปัจจุบันเพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ไขปัญหาและพัฒนาการจัดการเรียนการสอน	1. ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียนและปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการเรียนการสอน 2. ผลการประเมินการใช้หลักสูตรและการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ 3. อื่น ๆ (ระบุ .....)

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
<b>3. ด้านความสามารถ</b> 3.1 มีทักษะการวัดผล และประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ	1. มีทักษะการวัดผลและประเมินผลที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และผล การเรียนรู้ที่คาดหวังสำหรับ ผู้เรียนที่ระบุในแผนการจัด การเรียนรู้ที่ครอบคลุมด้าน พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย และ โอกาสการเรียนรู้	1. กระบวนการวัดผลและประเมินผล และผลการประเมินตามมาตรฐาน การเรียนรู้ (บันทึกและรายงาน) 2. อื่น ๆ (ระบุ .....)
	2. มีความสามารถในการประเมิน เพื่อวินิจฉัยเกี่ยวกับระดับ การเรียนรู้ ความก้าวหน้าของ การเรียนรู้ โอกาสการเรียนรู้ ของผู้เรียน	1. ผลการประเมินก่อนเรียนเพื่อวินิจฉัย พื้นฐานความรู้และความสามารถของ ผู้เรียน 2. ผลการประเมินตามจุดประสงค์ การเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ 3. ผลการประเมินการเรียนรู้โดยรวม ทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม
	3. มีทักษะการวิเคราะห์การแปลผล การรายงานผลและการนำเสนอ แนวทางแก้ไข ปรับปรุง พัฒนา ผู้เรียน และพัฒนาการจัด การเรียนการสอนของ สถานศึกษา	1. รายงานผลการจัดการเรียนการสอน และการจัดการศึกษาของสถานศึกษา (พิจารณาจากการให้ระดับคุณภาพ จุดเด่น จุดด้อย และแนวทางการ พัฒนา) 2. อื่น ๆ (ระบุ .....)

มาตรฐานที่ 10 การนำชุมชนมาร่วมจัดการศึกษาและพัฒนการเรียนรู้แก่ผู้เรียน  
ส่งเสริมความสัมพันธ์กับผู้ร่วมงานในสถานศึกษา ผู้ปกครอง และองค์กรในชุมชนเพื่อ  
สนับสนุนการเรียนรู้และพัฒนการเรียนรู้แก่ผู้เรียน

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
<p><b>1. ด้านความรู้</b></p> <p>1.1 มีความรู้ความเข้าใจ และตระหนักใน ความสำคัญของการ สร้างความสัมพันธ์ ที่ดี กับผู้ร่วมงานและชุมชน</p>	<p>1. มีความรู้ความเข้าใจบทบาทหน้าที่ของครูผู้สอนผู้ที่เกี่ยวข้องได้แก่ผู้เรียน ผู้ปกครอง ผู้ร่วมงาน และการประสานสัมพันธ์สนับสนุนกันและกัน เพื่อส่งเสริมผู้เรียน ได้เรียนรู้ ตามธรรมชาติ และเต็มศักยภาพ</p> <p>2. มีความรู้ความเข้าใจ มาตรฐาน การจัดการศึกษาของสถานศึกษา ด้านปัจจัย ซึ่งสนับสนุน หรือ เป็นแนวทางการพัฒนามาตรฐาน ด้านกระบวนการและมาตรฐาน ด้านผู้เรียนให้มีคุณภาพได้ มาตรฐาน</p>	<p>1. คู่มือปฏิบัติงานของครูและแผน การจัดการเรียนรู้ (พิจารณาการทำ กิจกรรม งาน หรือ โครงการงาน ซึ่ง บุคคล และหน่วยงานมีส่วนร่วมใน การพัฒนาผู้เรียนและสถานศึกษา)</p> <p>2. อื่น ๆ (ระบุ .....) )</p> <p>1. รายงานการประเมินตนเองของ สถานศึกษา (ตามระบบประกัน คุณภาพของสถานศึกษา)</p> <p>2. ผลการวิเคราะห์ปัญหาและ ความต้องการจำเป็นของสถานศึกษา ทั้งด้านวิชาการ บุคลากรและ งบประมาณ</p> <p>3. อื่น ๆ (ระบุ .....) )</p>
<p><b>2. ด้านการแสดงออก</b></p> <p>2.1 สร้างความสัมพันธ์ที่ดี กับผู้ร่วมงานและ ร่วมกันให้การ สนับสนุนส่งเสริมการ เรียนรู้ของผู้เรียน</p>	<p>1. มีการประสานสัมพันธ์กับ ผู้ร่วมงาน ชุมชนและองค์กร ใน ชุมชน เพื่อจัดโอกาสการเรียนรู้ และบูรณาการความรู้ที่มี ความหมายต่อผู้เรียน</p>	<p>1. แผนการจัดการเรียนรู้และบันทึกผลการ ใช้ (พิจารณาจากการออกแบบการ จัดการเรียนการสอน จัดกระบวนการ เรียนรู้แบบบูรณาการ และการมีส่วน ร่วมพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนจาก ผู้ที่เกี่ยวข้อง)</p> <p>2. ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับวิชาการ ผู้ทรงคุณวุฒิหรือทรงภูมิปัญญาใน ชุมชน แหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาและ เทคโนโลยีและอื่น ๆ</p> <p>3. เพิ่มสะสมงานของครูและผู้เรียน</p> <p>4. อื่น ๆ (ระบุ .....) )</p>

คุณลักษณะ	ตัวบ่งชี้	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
	2. จัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้ความสามารถ เช่น นิทรรศการทางวิชาการที่ผู้เรียนได้มีโอกาสเสนอผลงานซึ่งเกิดจากการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	1. ผลการจัดกิจกรรม งาน โครงการ ที่ยึดผู้เรียนสำคัญที่สุด 2. ผลงานของครู (พิจารณาจากบทบาทหน้าที่ ภาระงานที่รับผิดชอบ) 3. อื่นๆ (ระบุ .....) )
	3. มีการนำข้อมูลสารสนเทศมาวิเคราะห์และใช้กำหนดแนวปฏิบัติงานร่วมกัน เพื่อสนับสนุนส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนในเป้าหมายเดียวกัน	1. คู่มือปฏิบัติงานของครูผลการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น 2. เพิ่มสะสมงานของครูและผู้เรียน 3. อื่นๆ (ระบุ .....) )
3. ด้านความสามารถ 3.1 รู้จักตนเองและปรับคนได้อย่างเหมาะสม	1. มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี มีความฉลาดทางอารมณ์ สามารถควบคุมอารมณ์ได้ดี รับฟังความคิดเห็น และสนองตอบผู้อื่นได้เหมาะสม	1. ผลงานของครู (พิจารณาจากหน้าที่ความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานในฐานะเป็นผู้นำและผู้ตาม ผู้ประสานงาน คณะกรรมการ คณะทำงาน) 2. ผลงานที่ได้รับการยกย่องเชิดชูเกียรติ รวมทั้งรางวัล เกียรติบัตรที่ได้รับ 3. อื่น ๆ (ระบุ .....) )
	2. ทักษะการจัดการและเป็นผู้นำทางวิชาการ มีทักษะการปรับตัวให้สอดคล้องกับภูมิปัญญาและเทคโนโลยีในชุมชน และทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมและความเป็นสากล	1. ผลงานของครูและผู้เรียน (พิจารณาจากผลงานการสอนการปกครองดูแลผู้เรียน การพัฒนาตนเอง ความสัมพันธ์กับผู้ร่วมงาน ชุมชน และสังคม) 2. อื่น ๆ (ระบุ .....) )

จากกรอบแนวทางปฏิบัติตนและการประเมินตามมาตรฐานครุคณิตศาสตร์ของ สสวท. สามารถสรุปจำนวนมาตรฐานย่อย ตัวบ่งชี้ จำแนกตามคุณลักษณะจำแนกตามคุณลักษณะของมาตรฐานครุคณิตศาสตร์ 10 มาตรฐานได้ ดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** แสดงการสรุปจำนวนมาตรฐานย่อย ตัวบ่งชี้ จำแนกตามคุณลักษณะของมาตรฐานคุณ  
คณิตศาสตร์ 10 มาตรฐาน

มาตรฐานที่	ด้านความรู้		ด้านการแสดงออก		ด้านความสามารถ	
	มาตรฐานย่อย	ตัวบ่งชี้	มาตรฐานย่อย	ตัวบ่งชี้	มาตรฐานย่อย	ตัวบ่งชี้
1	2	5	1	3	1	2
2	2	3	2	4	1	2
3	2	2	1	3	1	2
4	2	4	1	2	1	3
5	2	3	1	3	1	2
6	1	2	1	3	1	2
7	1	2	2	3	1	1
8	1	3	1	1	1	1
9	1	2	1	2	1	3
10	1	2	1	3	1	2
<b>รวม</b>	<b>15</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>27</b>	<b>10</b>	<b>20</b>

สำหรับการประเมินมาตรฐานคุณด้านความรู้ การแสดงออก และความสามารถ มีเกณฑ์เชิงคุณภาพแบ่งได้เป็น 2 ระดับ คือ ผ่านเกณฑ์ และไม่ผ่านเกณฑ์ ตามระดับย่อย 4 ระดับ คือ ดีมาก ดี พอใช้ และต้องปรับปรุง ผลการประเมินในระดับดีมากและดีถือว่าผ่านเกณฑ์ ส่วนพอใช้ และต้องปรับปรุงอยู่ในระดับไม่ผ่านเกณฑ์ ดังนี้

1. มาตรฐานด้านความรู้

ระดับคุณภาพ	ผลงาน
ดีมาก (อยู่ในระดับสูงมาก สามารถใช้เป็นแบบอย่างแก่ผู้อื่นได้)	มีผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอยครบตามที่กำหนดและผลงานที่ทำได้ดีมีคุณภาพสูงมาก สามารถใช้เป็นแบบอย่างให้แก่อื่นนำไปประยุกต์ใช้ได้ด้วย
ดี (อยู่ในระดับสูง แต่ยังคงมีการพัฒนาในบางด้าน และการพัฒนาสามารถทำได้ด้วยตนเอง)	มีผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย ตามที่กำหนดและผลงานที่ทำได้ดีมีคุณภาพสูงสามารถพัฒนาต่อไปให้มีคุณภาพสูงยิ่งขึ้นได้



ระดับคุณภาพ	ผลงาน
พอใช้ (อยู่ในระดับต่ำ จำเป็นต้องพัฒนาให้มีระดับคุณภาพสูงขึ้น แต่มีศักยภาพเพียงพอที่สามารถพัฒนาได้ด้วยตนเอง)	มีผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอยครบตามที่กำหนด แต่ผลงานที่ทำได้มีคุณภาพต่ำหรือมีผลงานไม่ครบตามที่กำหนด แต่ผลงานที่ทำได้มีคุณภาพดีเป็นบางส่วน ผลงานที่มีอยู่แล้วสามารถพัฒนาให้ดีขึ้นได้
ต้องปรับปรุง (อยู่ในระดับต่ำมาก จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน และการพัฒนาอยู่ภายใต้การนิเทศอย่างใกล้ชิด)	ไม่มีผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอยตามที่กำหนด หรือมีเพียงบางส่วน และผลงานที่ทำได้นั้นมีคุณภาพต่ำมากจนไม่สามารถพัฒนาให้ดีขึ้นได้ จำเป็นต้องจัดทำชิ้นใหม่อย่างเร่งด่วน

## 2. มาตรฐานด้านการแสดงออก

ระดับคุณภาพ	ผลงาน
ดีมาก (อยู่ในระดับสูงมาก สามารถใช้เป็นแบบอย่างแก่ผู้อื่น ได้)	มีการปฏิบัติงานและจัดกิจกรรมได้ครบตามตัวชี้บ่งที่กำหนด การปฏิบัติงานและผลงานที่ทำได้มีคุณภาพสูงมาก สามารถเป็นแบบอย่างให้แก่ผู้อื่นนำไปประยุกต์ใช้ได้
ดี (อยู่ในระดับสูง แต่ยังคงมีการพัฒนาในบางด้าน และการพัฒนาสามารถทำได้ด้วยตนเอง)	มีการปฏิบัติงานและจัดกิจกรรมได้ครบตามตัวชี้บ่งที่กำหนด การปฏิบัติงานและผลงานที่ทำได้มีคุณภาพสูงซึ่งสามารถพัฒนาต่อไปให้มีคุณภาพสูงยิ่งขึ้นได้
พอใช้ (อยู่ในระดับต่ำ จำเป็นต้องพัฒนาให้มีระดับคุณภาพสูงขึ้น แต่มีศักยภาพเพียงพอที่สามารถพัฒนาได้ด้วยตนเอง)	มีการปฏิบัติงานและจัดกิจกรรมเป็นไปตามตัวชี้บ่งที่กำหนด การปฏิบัติงานและผลงานที่ทำได้ส่วนใหญ่มีคุณภาพต่ำ แต่มีแนวโน้มว่าจะสามารถพัฒนาให้ดีขึ้นได้
ต้องปรับปรุง (อยู่ในระดับต่ำมาก จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน และการพัฒนาอยู่ภายใต้การนิเทศอย่างใกล้ชิด)	ปฏิบัติงานและจัดกิจกรรมไม่เป็นไปตามตัวชี้บ่งที่กำหนด หรือมีเพียงบางส่วน การปฏิบัติงาน และผลงานที่ทำได้มีคุณภาพต่ำมากจำเป็นต้องพัฒนาใหม่อย่างเร่งด่วน

## 3. มาตรฐานด้านความสามารถ

ระดับคุณภาพ	ผลงาน
ดีมาก (อยู่ในระดับสูงมาก สามารถใช้เป็นแบบอย่างแก่ผู้อื่นได้)	มีการปฏิบัติงานและผลงานที่แสดงถึงความสามารถในการพัฒนาตนเอง และพัฒนางานการสอนได้ครบตามที่กำหนด และผลงานมีคุณภาพสูงมากสามารถใช้เป็นแบบอย่างให้แก่อื่นนำไปประยุกต์ใช้ได้หรือเป็นผู้ให้การอบรมแก่ผู้อื่นได้ด้วย
ดี (อยู่ในระดับสูง แต่ยังคงต้องมีการพัฒนาในบางด้าน และการพัฒนาสามารถทำได้ด้วยตนเอง)	มีการปฏิบัติงานและผลงานที่แสดงถึงความสามารถพัฒนางานการสอนได้ครบตามที่กำหนด และผลงานมีคุณภาพสูงสามารถพัฒนาต่อไปให้มีคุณภาพสูงยิ่งขึ้นได้
พอใช้ (อยู่ในระดับต่ำ จำเป็นต้องพัฒนาให้มีระดับคุณภาพสูงขึ้น แต่มีศักยภาพเพียงพอที่สามารถพัฒนาได้ด้วยตนเอง)	มีการปฏิบัติงานและผลงานที่แสดงถึงความสามารถพัฒนางานการสอนที่กำหนด แต่ผลงานมีคุณภาพต่ำไม่เป็นที่ไปตามเกณฑ์การประเมินผลของตัวชี้บ่งหรือคุณลักษณะผลงานที่มีอยู่แล้วมีแนวโน้มที่จะพัฒนาให้ดีขึ้นได้
ต้องปรับปรุง (อยู่ในระดับต่ำมาก จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน และการพัฒนาอยู่ภายใต้การนิเทศอย่างใกล้ชิด)	การปฏิบัติงานและผลงานแสดงว่าไม่สามารถพัฒนางานการสอนให้เป็นไปตามที่กำหนด ผลงานมีคุณภาพต่ำมาก จำเป็นต้องพัฒนาใหม่อย่างเร่งด่วน

การให้ระดับคุณภาพและเกณฑ์การพิจารณาการปฏิบัติงานและผลงานทั้งปริมาณและคุณภาพของมาตรฐานด้านความรู้ ด้านการแสดงออกและด้านความสามารถ พิจารณาโดยรวมสรุปได้ดังนี้

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์	ผลการปฏิบัติงาน (ด้านความรู้ ด้านการแสดงออก และด้านความสามารถ)	
		ด้านปริมาณ	ด้านคุณภาพ
ดีมาก	ผ่าน	มีครบ	สูงมาก
ดี	ผ่าน	มีครบ	สูง
พอใช้	ไม่ผ่าน	มีไม่ครบ	ต่ำ
ต้องปรับปรุง	ไม่ผ่าน	มีไม่ครบ	ต่ำมาก

ในการประเมินมาตรฐาน สสวท. ได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ดังนี้คือ

1. การประเมินมาตรฐานครูตามเกณฑ์และแนวปฏิบัติในการประเมินผล ไม่สามารถประเมินที่ตัวครูได้โดยตรงในทุกด้าน จึงจำเป็นต้องใช้การประเมินจากผลงาน หลักฐานร่องรอยที่ปรากฏจากการลงมือปฏิบัติจริง และนำผลที่ได้จากการประเมินเป็นข้อมูลพื้นฐานที่นำไปสู่การสรุปผลตามมาตรฐานดังกล่าวด้วยเกณฑ์คุณภาพของแต่ละระดับ ผู้ประเมินต้องใช้วิธีการและเครื่องมือการวัดผลและประเมินผลการปฏิบัติงานและผลงานให้สอดคล้องกับตัวชี้บ่งตามคุณลักษณะของมาตรฐานทั้ง 10 มาตรฐาน โดยมาตรฐานดังกล่าวต่างก็มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงต่อกัน ดังนั้นผลการประเมินงานชิ้นหนึ่งอาจสะท้อนคุณภาพของครูที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานได้หลายมาตรฐาน

2. การกำหนดระดับคุณภาพ ดีมาก ดี พอใช้ และต้องปรับปรุง อาจแทนด้วยตัวเลข 3, 2, 1 และ 0 ก็ได้ โดยมีการให้ความหมายของระดับคุณภาพไว้ด้วย เพื่อเป็นการชี้ให้เห็นจุดเด่นจุดด้อย ซึ่งเป็นข้อมูลที่ใช้พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป และอาจกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนและจัดกระทำข้อมูลของคะแนนเป็นค่าเฉลี่ยหรือร้อยละ เช่น

ระดับคุณภาพ ดีมาก	หรือ 3	หมายถึง คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป
ระดับคุณภาพ ดี	หรือ 2	หมายถึง คะแนนร้อยละ 65-79
ระดับคุณภาพ พอใช้	หรือ 1	หมายถึง คะแนนร้อยละ 50-64
ระดับคุณภาพ ต้องปรับปรุง	หรือ 0	หมายถึง คะแนนร้อยละ ต่ำกว่า 50

3. การประเมินมาตรฐานครูมีจุดมุ่งหมายเพื่อการพัฒนาและส่งเสริมให้ครูคณิตศาสตร์ทุกคนมีคุณภาพได้ตามมาตรฐานโดยเน้นการประเมินเพื่อยกระดับมาตรฐานของครูมากกว่าการตัดสินได้หรือตกและต้องการให้การประเมินผลการปฏิบัติงานของครูเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการจัดการเรียนการสอน ผลการประเมินที่ได้จะใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมคุณภาพการจัดการศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ครูได้มีโอกาสพัฒนาการปฏิบัติงานของตนเองด้วยความคาดหวังว่าครูทุกคนสามารถพัฒนาและยกระดับคุณภาพให้มีมาตรฐานสูงยิ่งขึ้นได้ตลอดเวลา ส่วนครูผู้สอนที่ผ่านเกณฑ์แล้วก็สามารถพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นอย่างต่อเนื่อง

การประเมินมาตรฐานครูด้านความรู้ การแสดงออก และความสามารถ มีเกณฑ์เชิงคุณภาพแบ่งได้เป็น 2 ระดับ คือ ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ ตามระดับย่อย 4 ระดับ คือ ดีมาก ดี พอใช้ และต้องปรับปรุง ผลการประเมินในระดับดีมากและดีถือว่าผ่านเกณฑ์ ส่วนพอใช้และต้องปรับปรุงอยู่ในระดับไม่ผ่านเกณฑ์

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือการประเมินตามมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ให้มีคุณภาพและง่ายต่อการประเมินมากยิ่งขึ้น โดยพัฒนาอยู่บนพื้นฐานกรอบและวิธีการประเมินของ

สสวท. และคงไว้ทั้ง 10 มาตรฐาน แต่ได้ปรับปรุงพัฒนาให้เหมาะสมกับบริบท เหลือ 37 ตัวบ่งชี้ (ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในภาคผนวก ข) ในการกำหนดระดับคุณภาพการประเมินผลมาตรฐาน ครุคณิตศาสตร์ใช้เกณฑ์เชิงคุณภาพแบ่งได้เป็น 2 ระดับ คือ ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ ตามระดับย่อย 4 ระดับ คือ ดีมาก ดี พอใช้ และต้องปรับปรุง ผลการประเมินในระดับดีมากและดีถือว่าผ่านเกณฑ์ ส่วนพอใช้ และต้องปรับปรุง อยู่ในระดับไม่ผ่านเกณฑ์ หรืออาจแทนด้วยตัวเลข 4,3,2 และ 1 ก็ได้ ซึ่งการให้ความหมายของระดับคุณภาพนั้น ดำเนินการโดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน และจัดกระทำข้อมูลของคะแนนเป็นค่าเฉลี่ย หรือร้อยละ ดังนี้

ระดับคุณภาพดีมาก หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับสูงมาก สามารถใช้เป็นแบบอย่างแก่ผู้อื่นหรือแทนด้วย 4 หมายถึง ผลการประเมินได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

ระดับคุณภาพ ดี หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับสูง แต่ยังคงต้องมีการพัฒนาในบางด้าน และการพัฒนาสามารถทำได้ด้วยตนเอง หรืออาจแทนด้วย 3 หมายถึง ผลการประเมินได้คะแนนร้อยละ 65-79

ระดับคุณภาพ พอใช้ หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับต่ำ จำเป็นต้องพัฒนาให้มีระดับคุณภาพสูงขึ้น แต่มีศักยภาพเพียงพอที่สามารถพัฒนาได้ด้วยตนเอง หรือแทนด้วย 2 หมายถึง ผลการประเมินได้คะแนนร้อยละ 50-64

ระดับคุณภาพ ต้องปรับปรุง หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับต่ำมาก จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน และการพัฒนาต้องอยู่ภายใต้การนิเทศอย่างใกล้ชิด หรือ แทนด้วย 1 หมายถึง ผลการประเมินได้คะแนนร้อยละ ต่ำกว่า 50 (ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในภาคผนวก ข)

### 3. การศึกษาบทเรียน (Lesson Study)

#### 3.1 ความหมาย และความเป็นมาของการศึกษาบทเรียน

ในเรื่องการใช้ “Lesson Study” ในความหมายภาษาไทยนั้น นักการศึกษาได้มีการใช้คำที่แตกต่างกันอย่างหลากหลาย เช่น ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ ผู้ริเริ่มนำเอา Lesson Study มาใช้ในประเทศไทยได้ใช้คำว่า “การศึกษาชั้นเรียน” ส่วนชานนท์ จันทรา (2550) ก็ได้กล่าวถึงความหมายไว้ว่า Lesson Study บางคนอาจเรียก “การวิจัยบทเรียน” (Research Study) หรือ “กระบวนการเรียนรู้วิชาชีพ” (professional learning) หรือ “การเรียนรู้บทเรียน” หรือ “การศึกษบทเรียน” หรือ “การศึกษาและพัฒนาบทเรียน” “การวิจัยแผนการสอน” ส่วน ชาริณี ตรีวิธัญญ์ (2550) ใช้คำว่า “การศึกษาผ่านบทเรียน” ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะใช้ในความหมายว่า “การศึกษบทเรียน”

การศึกษบทเรียนเป็นกระบวนการที่ใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน ซึ่งมีแหล่งกำเนิดมาจากการพัฒนาแนวทางพัฒนาการเรียนการสอนระดับประถมศึกษาในญี่ปุ่น คำว่า

Lesson Study มาจากคำในภาษาญี่ปุ่นว่า “jugyo kenkyu” ซึ่งประกอบไปด้วยคำ 2 คำ คือ “jugyo” ที่มีความหมายถึง บทเรียน (lesson) และ “kenkyu” ที่หมายถึง การศึกษา (study) หรือการวิจัย (research) ซึ่ง Yoshida (2004) ได้ให้ความหมายว่า “แนวทางการพัฒนาวิชาชีพที่นิยมในญี่ปุ่นเป็นแนวทางที่ครูทำงานแบบร่วมมือกันเพื่อศึกษาเนื้อหา การสอน วิธีการแก้ปัญหา และวิธีการที่จะทำเพื่อให้เกิดความเข้าใจของนักเรียน ในอันที่จะปรับปรุงการสอนและการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน” ส่วน Lewis (2002) ได้ให้ความหมายว่า การศึกษาบทเรียน คือรูปแบบหลักในการพัฒนาวิชาชีพครูโดยครูญี่ปุ่น ต่อมาภายหลัง Sotirhos (2005) ได้ให้ความหมายว่า การศึกษาบทเรียน หมายถึง วิธีการในการพัฒนาวิชาชีพ ซึ่งมีฐานอยู่บนความพยายามที่จะปรับปรุงโรงเรียนจากภายใน และ Wang (2005) ได้ให้ความหมาย การศึกษาบทเรียนว่า เป็นรูปแบบของการเรียนรู้เชิงวิชาชีพในระยะยาวของครู ที่ครูเป็นผู้ริเริ่มเอง ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นในประเทศญี่ปุ่น โดยครูจะทำการวิจัยอย่างมีระบบและร่วมมือกันเกี่ยวกับการสอนและการเรียนในชั้นเรียน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเสริมให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดีของนักเรียนและเพื่อปรับปรุงการสอนของตัวเอง

การศึกษาบทเรียน เป็นกระบวนการหรือระบบการพัฒนาวิชาชีพครูที่ใช้โรงเรียนเป็นฐานหรือการวิจัยเป็นฐาน โดยเกิดจากการร่วมกันแบ่งปันประสบการณ์และการทำงานร่วมกันของครู หรือระหว่างครูกับผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน เพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนของครู ซึ่งประกอบด้วย การวางแผน (Planning) การนำไปใช้และการสังเกต (Implementing and observing) และการอภิปรายและสะท้อนผลบทเรียน (Discussing and Reflecting) สิ่งที่ทำทนายคือการกำหนดการเปลี่ยนแปลงที่ต้องการให้เกิดขึ้น เพื่อการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนในห้องเรียน และการแลกเปลี่ยนความรู้และปัญหาในห้องเรียนร่วมกับครูคนอื่นและการให้กลุ่มครูรับรู้เป้าหมายของการสอนร่วมกัน ซึ่งในปัจจุบันนวัตกรรมการพัฒนาวิชาชีพครู โดยเฉพาะครูคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ เป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ และแพร่หลายไปอย่างกว้างขวางทั้งในกลุ่มประเทศแถบเอเชียและตะวันตกก็คือ การศึกษาบทเรียน ซึ่งกระบวนการดังกล่าวนี้ เริ่มต้นขึ้นที่ประเทศญี่ปุ่นตั้งแต่ปี ค.ศ.1870 เป็นกระบวนการพัฒนาวิชาชีพครูที่สำคัญมากของระบบการศึกษาในประเทศญี่ปุ่น และอาจกล่าวได้ว่า เป็นสิ่งที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จของการปฏิรูปการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยส่งผลให้ประเทศญี่ปุ่นได้รับการจัดอันดับอยู่ในระดับต้น ๆ ในการประเมินผลการศึกษาระดับนานาชาติ (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2550)

การนำการศึกษาบทเรียนมาใช้ในประเทศไทยนั้น ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และคณะอาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นผู้นำนวัตกรรมดังกล่าวมาใช้ในประเทศไทยเป็นครั้งแรก เมื่อปีการศึกษา พ.ศ.2545 โดยมีการพัฒนาควบคู่มากับการพัฒนาการใช้ปัญหาปลายเปิด (Open Approach) ในโครงการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีเป้าหมายเพื่อ

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงโลกทัศน์ของนักศึกษาฝึกสอนวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และโครงการวิจัย เรื่อง “การปฏิรูปการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียน โดยเน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์” ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติในโครงการวิจัยดังกล่าวมีโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ 2 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนมัธยมศึกษา โศกสีพิทยาสรรพ์ และโรงเรียนประถมศึกษาเทศบาลสวนสนุก อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น และในปี พ.ศ. 2549 ได้มีการนำการศึกษาบทเรียนมาใช้พัฒนาวิชาชีพครู โดยเน้นการปฏิรูปทั้งโรงเรียนในโครงการ โรงเรียนในฝันเพาะปัญญา 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนชุมชนบ้านชนบท อำเภอชนบท จังหวัดขอนแก่น และโรงเรียนคูคำพิทยาสรรพ์ กิ่งอำเภอชำสูง จังหวัดขอนแก่น โครงการดังกล่าวเป็นโครงการต่อเนื่อง 3 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2549 -2551 ซึ่งผลการดำเนินการที่ผ่านมาได้ผลเป็นที่น่าพอใจระดับหนึ่ง (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2551)

### 3.2 ความสำคัญและลักษณะสำคัญของการศึกษาบทเรียน

#### 3.2.1 ความสำคัญของการศึกษาบทเรียน

มีครูบางคนที่ไม่คุ้นเคยกับการศึกษาบทเรียนมาก่อน อาจตั้งข้อสงสัยว่า ทำไมจึงต้องมีการศึกษาบทเรียน การศึกษาบทเรียนมีความสำคัญอย่างไร หรือมีประโยชน์อย่างไรต่อการพัฒนาการเรียนการสอน ในประเด็นนี้ Stigler and Heibert (1999) ได้เสนอว่าการปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนในการเรียนการสอนนั้น ครูจะมีบทบาทสำคัญที่สุดในฐานะเป็นพลังขับเคลื่อนที่อยู่เบื้องหลังการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากครูอยู่ในฐานะดีที่สุดในการเข้าใจปัญหาที่นักเรียนเผชิญ และก่อให้เกิดการแก้ไขปัญหา Stigler and Heibert ยังมีความเห็นเพิ่มเติมว่า บทบาทของการศึกษาบทเรียนจะเป็นปัจจัยสำคัญช่วยเสริมให้เกิดการปฏิรูป เพราะเป็นการปรับปรุงการเรียนการสอนที่อาศัยพัฒนาการของความรู้ด้านวิชาชีพครูในด้านการสอนของครู สำหรับผู้บริหารแล้ว การศึกษาบทเรียนจะเกิดประโยชน์ในด้านที่ช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการศึกษาบทเรียนช่วยให้เกิดกระบวนการสำคัญในการพัฒนาการสอนอย่างน้อย 5 ประการ ดังนี้

#### 1) การนำเอาเป้าหมายการศึกษาและมาตรฐานมาสู่การเรียนในชั้นเรียน

การศึกษาบทเรียนจะก่อให้เกิดกระบวนการร่วมมือสำหรับครูในการที่จะกำหนดเป้าหมายและมาตรฐาน และนำไปสู่ชีวิตในชั้นเรียน

#### 2) การส่งเสริมการปรับปรุงฐานข้อมูล

การปฏิรูปโรงเรียนควรได้มาจากการรู้ข้อมูลรายละเอียด ในระหว่างการศึกษาบทเรียน กลุ่มครูจะสังเกตนักเรียนอย่างระมัดระวัง และรวบรวมข้อมูลเพื่อตอบคำถามต่อไปนี้

2.1) ความรู้และความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงหัวข้อเรื่องในบทเรียนตลอดเนื้อหาของทั้งวิชาเป็นอย่างไร

2.2) นักเรียนเข้าใจหัวข้อนี้หรือว่าเพียงแค่เรียนให้ผ่าน ๆ ไปเท่านั้น

2.3) นักเรียนมีคุณสมบัติส่วนตัวขั้นพื้นฐานมีจะเรียนรู้หรือไม่ ตัวอย่างเช่น พวกเขาีความเป็นระเบียบดี รับผิดชอบต่อคนอื่น สามารถจะรับฟังและโต้ตอบคนอื่นหรือไม่

ในขณะที่แบบทดสอบและงานของนักเรียนอาจจะให้รายละเอียดว่า จะต้องปรับปรุงอะไร การศึกษาบทเรียนก็ช่วยให้เห็นแนวทางว่าจะปรับปรุงอย่างไร

3) มุ่งเป้าไปที่คุณภาพของนักเรียนระดับต่าง ๆ ซึ่งมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้

4) กระตุ้นให้เกิดความต้องการในการปรับปรุง

บทเรียนวิจัย (Research Lesson) จะให้โอกาสที่จะศึกษาการเรียนรู้ และการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้นเรียน ซึ่งจะช่วยเหลือและผลักดันให้ครูมีการปรับปรุงบทเรียน

5) การประเมินครู

การศึกษายบทเรียนแสดงให้เห็นถึงความสำคัญและความยุ่งยากในการสอนในด้านต่าง ๆ เช่น การนำไปใช้กับมาตรฐานชีวิตที่เป็นจริง และการปฏิบัติที่ดีที่สุดที่ชั้นเรียน ในการศึกษาบทเรียนต้องลงทุนทั้งด้านเวลาและทรัพยากรไปใช้ในการวางแผนการวิจัย รวมทั้งการปรับปรุงแก้ไข ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชั้นเรียน ระบบนี้เป็นระบบการวิจัยและพัฒนา ซึ่งครูจะสร้างความก้าวหน้าให้กับ ทฤษฎีและการปฏิบัติโดยผ่านการวิจัยชั้นเรียนของตนเองอย่างรอบคอบ

การศึกษายบทเรียนเป็นแนวคิดที่ให้ครูกำกับและนำตนเอง ในการพัฒนาวิชาชีพ ซึ่งมีความแตกต่างกับแนวคิดการพัฒนาวิชาชีพแบบดั้งเดิม ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงความแตกต่างของการพัฒนาวิชาชีพครูแบบดั้งเดิมกับการศึกษายบทเรียน

แบบดั้งเดิม	การศึกษายบทเรียน
<ul style="list-style-type: none"> <li>- เริ่มต้นด้วยคำตอบ</li> <li>- ขับเคลื่อน โดยผู้เชี่ยวชาญภายนอก</li> <li>- ใช้การอบรมเชิงปฏิบัติการเป็นฐาน</li> <li>- การสื่อสารจากผู้ฝึกไปยังครูผู้สอน</li> <li>- เป็นความสัมพันธ์ตามลำดับชั้นระหว่างผู้ฝึกสอนกับผู้เรียนรู้</li> <li>- การวิจัยเพื่อเป็นแนวทางและให้ข้อมูลในการปฏิบัติ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เริ่มต้นด้วยคำถาม</li> <li>- ขับเคลื่อน โดยคณะครูผู้ร่วมวิจัย</li> <li>- ใช้ชั้นเรียนเป็นฐาน</li> <li>- การสื่อสารเกิดขึ้นท่ามกลางกลุ่มครู</li> <li>- เป็นความสัมพันธ์ในแนวราบระหว่างผู้เรียนรู้ด้วยกัน</li> <li>- การปฏิบัติ คือ การวิจัย</li> </ul>

ที่มา: Liptak อ้างถึง Lewis, 2002 และ Wang-Iverson, 2005

### 3.2.2 ลักษณะสำคัญของการศึกษาบทเรียน

Stigler และ Hiebert (1999) ได้เสนอให้มีการนำแนวคิดการศึกษาบทเรียนมาใช้ในชั้นเรียนของประเทศสหรัฐอเมริกา โดยเสนอหลักการพื้นฐานของแนวคิดนี้ 5 ประการ คือ

- 1) เป็นรูปแบบการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ค่อยเป็นค่อยไป ในระยะยาว
- 2) เป็นการคงไว้ซึ่งการมุ่งเน้นเป้าหมายด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน
- 3) เป็นการมุ่งเน้นที่การพัฒนาการสอนในบริบทนั้น ๆ ไม่ใช่ที่ครู
- 4) เป็นการร่วมมือร่วมใจ
- 5) ครูที่เข้าร่วมในกระบวนการศึกษาบทเรียนรับรู้ว่าคุณเองเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาความรู้เกี่ยวกับการสอนเช่นเดียวกับเป็นการพัฒนาวิชาชีพด้วยตนเอง

เพื่อตนเอง

North Central Regional Educational Laboratory (NCREL 2002) ได้เสนอเกี่ยวกับลักษณะการดำเนินงานพัฒนาครูวิชาชีพตามแนวคิดการศึกษาบทเรียนไว้ดังนี้

- 1) เป็นกระบวนการที่มีองค์ประกอบสำคัญในการพัฒนาครูวิชาชีพ คือการสังเกตนักเรียน
- 2) มุ่งความสนใจที่มันโนทัศน์ที่ท้าทายให้สอน หรือมันโนทัศน์ที่ยากแก่ความเข้าใจของนักเรียน
- 3) เป็นกระบวนการพัฒนาครูวิชาชีพที่ครูวินิจฉัยการทำงานของตนเองอย่างเป็นระบบ โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาหรือปรับปรุงแก้ไขประสบการณ์การเรียนรู้ที่ครูจัดเตรียมให้แก่ นักเรียนของตน และเพื่อให้ครูเป็นผู้สอนที่มีประสิทธิภาพ
- 4) เป็นยุทธศาสตร์การพัฒนาในระยะยาว (Not a Quick Fix)
- 5) บูรณาการยุทธศาสตร์การพัฒนาครูวิชาชีพที่หลากหลายเข้าไว้ด้วยกัน เช่น การสังเกตโดยเพื่อน การร่วมมือกัน และการพิจารณาการคิดของนักเรียนอย่างใกล้ชิด
- 6) พิจารณาถึงความต้องการในการทำงานของครูซึ่งอยู่บนพื้นฐานของคำถามหรือข้อสงสัยของครูเอง มากกว่าที่จะเป็นการกำหนดกลุ่มของทักษะที่ครูต้องดำเนินการ
- 7) เป็นการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องที่ครูร่วมมือกันวางแผน สังเกต และกำหนดบทเรียนหนึ่งในบริบทของทั้งหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งในประเทศญี่ปุ่นวงจรของกระบวนการศึกษาบทเรียนมาจากแก่นของวงวิชาชีพของครู
- 8) ไม่ใช่การสร้างบทเรียนที่หลากหลายจำนวนมาก แต่เป็นการเรียนรู้ว่าเด็กคิดอย่างไรและคาดหมายว่านักเรียนจะมีปฏิกิริยาโต้ตอบอย่างไร

- 9) คุณค่าที่แท้จริงมิใช่การสร้างแผนการสอน แต่เป็นกระบวนการคิดเกี่ยวกับการสอนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้
- 10) มิใช่เพียงแต่การที่ครูมาวางแผนการสอนร่วมกัน
- 11) เป็นการพัฒนาความเป็นมืออาชีพพร้อมกัน โดยให้ความสำคัญเกี่ยวกับการช่วยเหลือนักเรียนให้บรรลุถึงความสำเร็จ
- 12) ความสำเร็จขึ้นอยู่กับผู้นำที่เข้มแข็ง

### 3.3 ขั้นตอนของการศึกษาบทเรียน

การศึกษาบทเรียน เป็นระบบการพัฒนาวิชาชีพครูที่ใช้โรงเรียนเป็นฐานของการพัฒนา ซึ่งครูผู้ป่วนจะต้องได้รับการพัฒนาตั้งแต่เริ่มต้นวิชาชีพครู ลักษณะที่สำคัญของระบบดังกล่าว คือ กลุ่มครูจะพบกันเป็นระยะเพื่อพัฒนาแผนการสอน สร้างสรรค์นวัตกรรมการสอนการทดลองใช้แผนดังกล่าวในห้องเรียนจริง และการปรับปรุงแผนร่วมกัน แนวคิดพื้นฐานของระบบดังกล่าว คือ วิธีการที่มีประสิทธิภาพที่สุดในการปรับปรุง และพัฒนาแผนการสอนในห้องเรียน คือ การพัฒนาและปรับปรุงบทเรียนในบริบทห้องเรียนจริง สิ่งที่ทำหาย คือ การกำหนดการเปลี่ยนแปลงที่ต้องการให้เกิดขึ้นเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนในห้องเรียน และการแลกเปลี่ยนความรู้และปัญหาในห้องเรียนร่วมกับครูคนอื่นและการให้กลุ่มครูรับรู้เป้าหมายของ การสอนร่วมกัน มีผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาบทเรียน ได้เสนอขั้นตอนหรือแนวทางการดำเนินงานการศึกษาบทเรียนที่สำคัญดังนี้

North Central Regional Educational Laboratory (NCREL, 2002) ได้เสนอขั้นตอนที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย ดังนี้

- 1) ขั้นกำหนดบทเรียน (Focusing the Lesson) เป็นขั้นตอนที่กลุ่มครูกำหนดเป้าหมายของบทเรียนจากการวินิจฉัยความต้องการของผู้เรียนและเป้าหมายทางการศึกษาของหลักสูตรของโรงเรียน และเลือกประเด็นหรือหัวข้อของบทเรียน (Topic of the Lesson) ซึ่งส่วนใหญ่มักจะมาจากความคิดรวบยอดที่เป็นปัญหาที่ครูสังเกตเห็นในชั้นเรียนของตน และเป็นความคิดรวบยอดที่ทำหายและสอนยาก

- 2) ขั้นวางแผนบทเรียน (Planning the Lesson) เป็นขั้นตอนที่กลุ่มครูศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับหัวข้อหรือประเด็นที่เลือก และร่วมกันพัฒนาแผนการสอน กำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ในแผนแล้วเสนอร่างของแผนที่ได้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องในโรงเรียนเพื่อรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

- 3) ขั้นเสนอ (Teaching the Lesson) เป็นขั้นตอนที่ครู 1 คน จากในทีมนำเสนอบทเรียนต่อชั้นเรียนของตน ครูคนอื่น ๆ สังเกตการสอนอย่างใกล้ชิด จดบันทึกเกี่ยวกับการสนทนาและกิจกรรมของครูและนักเรียน เก็บรวบรวมหลักฐานจากบทเรียน โดยวิธีต่าง ๆ เช่น วิดีทัศน์ ภาพถ่าย บันทึกเทปเสียง และผลงานนักเรียน ซึ่งจุดประสงค์ในการสังเกตและวินิจฉัยบทเรียนคือ เพื่อทำความเข้าใจกระบวนการคิดและกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน

4) **ขั้นสะท้อนความคิดและประเมิน (Reflecting and Evaluating)** เป็นขั้นตอนที่กลุ่มครูอภิปรายเกี่ยวกับบทเรียนและผลการสังเกต โดยครูที่สอนแสดงความเป็นคนแรกเกี่ยวกับความคิดของตนว่าบทเรียนมีความเป็นไปอย่างไร และมีปัญหาใดเกิดขึ้น จากนั้นครูอื่น ๆ จึงร่วมเสนอผลการสังเกตและข้อเสนอแนะ โดยมีจะเน้นในการวางโครงสร้างของการอภิปรายเพื่อทำความเข้าใจกระบวนการคิดของนักเรียน และสะท้อนว่าครูได้เรียนรู้อะไรจากการดำเนินการในชั้นเรียน

5) **ขั้นปรับปรุงแก้ไขบทเรียน (Revising the Lesson)** เป็นขั้นตอนที่กลุ่มคนปรับปรุงแก้ไขบทเรียนจากปัญหาที่พบในการนำเสนอบทเรียนในครั้งแรก ซึ่งส่วนใหญ่มักเป็นปัญหาที่นักเรียนเข้าใจไม่ถูกต้องเกี่ยวกับบทเรียน อาจมีการพบกลุ่มหลายครั้งเพื่อปรับปรุงบทเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและเตรียมดำเนินการครั้งที่ 2 หรืออาจตัดสินใจไม่สอนซ้ำอีกก็ได้

6) **ขั้นนำบทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปสอนอีกครั้ง (Teaching the Revising Lesson)** เป็นขั้นตอนที่อาจมีการเสนอบทเรียนอีกครั้งกับนักเรียนกลุ่มอื่น โดยครูคนเดิมหรือครูอื่น ซึ่งบ่อยครั้งที่เชิญครูในโรงเรียนมาร่วมสังเกตการณ์นำเสนอบทเรียนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วนี้ด้วย

7) **ขั้นสะท้อนความคิดและประเมิน (Reflecting and Evaluating)** เป็นขั้นตอนที่คณะครูและผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดมาเข้าร่วมรับรู้ข้อมูล ซึ่งอาจครอบคลุมถึงการระบุประเด็นเรื่องการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปของโรงเรียน รวมถึงอาจมีผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกมาทำงานร่วมกับกลุ่มครู และแสดงความคิดเห็นในครั้งนี้อีกด้วย ทั้งนี้เพื่อตัดสินใจและดำเนินการพัฒนาบทเรียนให้ได้บทเรียนที่ดีมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

8) **ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Sharing Results)** เป็นขั้นตอนที่กลุ่มครูเสนอผลการพัฒนาบทเรียน ซึ่งนอกเหนือจากการเสนอแผนการสอนที่ได้แล้ว อาจโดยการอภิปรายสรุปผลการเขียนรายงานถึงกระบวนการพัฒนาบทเรียน กระบวนการคิด และข้อค้นพบของกลุ่ม เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจสิ่งที่กลุ่มครูได้เรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้อาจรวมถึงการเชิญครูจากโรงเรียนอื่น ๆ มาเข้าร่วมสังเกตการณ์นำเสนอบทเรียนด้วย

Fernandez และ Yoshida (2004) ได้เสนอขั้นตอนของกระบวนการศึกษาบทเรียนว่ามี 6 ขั้นตอน ดังนี้

1) **ขั้นการวางแผนบทเรียนวิจัยแบบร่วมมือรวมพลัง** โดยครูแลกเปลี่ยนความคิดในการออกแบบการสอนจากประสบการณ์เดิม จากการสังเกตนักเรียนในปัจจุบันของตน จากคู่มือครู และจากตำราหรือแหล่งข้อมูลอื่น ๆ ซึ่งผลที่ได้ในเบื้องต้นจากขั้นนี้ คือ แผนการสอนที่มีรายละเอียดตามที่กลุ่มได้วางแผนไว้

2) ขั้นการพิจารณานำบทเรียนวิจัยสู่การปฏิบัติ โดยครูหนึ่งคนในกลุ่มดำเนินการสอน ครูอื่นเป็นผู้สังเกตโดยดูแผนการสอนประกอบ

3) ขั้นการอภิปรายบทเรียนวิจัย โดยกลุ่มสะท้อนผล และให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับบทเรียนตามที่ได้สังเกตในชั้นเรียนจริง

4) ขั้นการปรับปรุงบทเรียน (อาจดำเนินการในขั้นตอนนี้หรือไม่ก็ได้) ครูบางกลุ่มอาจสิ้นสุดการดำเนินงานในขั้นของการอภิปราย แต่ครูบางส่วนก็เลือกที่จะเนินการต่อไปในการปรับปรุงบทเรียน และดำเนินการสอนอีกครั้ง ซึ่งทำให้ครูเกิดการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องไปอีกขั้นตอนในการปรับปรุงนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับบทเรียนให้มีความทันสมัย

5) ขั้นการสอนบทเรียนใหม่ที่ได้แก้ไขแล้ว (อาจดำเนินการในขั้นตอนนี้หรือไม่ก็ได้) ครูที่เป็นผู้สังเกตอาจไม่สังเกตครบทั้งสองครั้งก็ได้ และส่วนมากมักจะไม่ได้ดำเนินการสอนซ้ำด้วยครูคนเดิมในชั้นเรียนเดิม และมักจะไม่ค่อยมีการสอนซ้ำเป็นครั้งที่สาม เพราะเพียงการเก็บข้อมูลในการสอนหนึ่งหรือสองครั้งแรกก็จะช่วยให้ครูได้เรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ มากมายแล้ว ส่วนใหญ่จะเป็นการเปลี่ยนไปดำเนินการวิจัยบทเรียนอื่น ๆ แทน

6) ขั้นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Sharing Reflection) เกี่ยวกับบทเรียนใหม่ โดยครูจะมาร่วมกันอภิปรายว่า พบเห็นสิ่งใดบ้างในการสอนครั้งที่สอง บทสนทนาของครูจะมีศูนย์กลางอยู่ที่ การเสนอผลการสังเกต ข้อวิจารณ์ และข้อเสนอแนะ โดยตลอดกระบวนการทั้งในการสังเกตและการอภิปราย จะมีสมาชิกในกลุ่มที่จดบันทึกรายละเอียด เพื่อเป็นบันทึกหลักฐานอ้างอิงของความคิดทั้งหมดในการทำงานร่วมกัน ซึ่งบันทึกนี้จะช่วยครูอย่างยิ่งในการเขียนรายงานเกี่ยวกับการทำงานของตน

Stigler และ Hiebert (1999) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการพัฒนาวิชาชีพครูไว้ว่า ในประเทศญี่ปุ่นมีการนำการศึกษาบทเรียนไปเป็นระบบพัฒนาวิชาชีพครูในแบบที่หลากหลาย ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ในแต่ละโรงเรียน โดยทั่วไปมีขั้นตอนร่วมกันดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา (Defining the Problem) การศึกษาบทเรียนเป็นระบบที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา การกำหนดปัญหานั้นไปสู่แรงจูงใจและการกำหนดกรอบในการทำงานของกลุ่มครู ปัญหาอาจเริ่มด้วยปัญหาในลักษณะกว้างหรือทั่วไป (จะทำให้ให้นักเรียนสนใจคณิตศาสตร์อย่างไร) หรือประเด็นเฉพาะเจาะจง (จะพัฒนาความเข้าใจของนักเรียนในการบวกเศษส่วนที่ไม่เท่ากันได้อย่างไร) ปกติปัญหาที่กลุ่มครูเลือกมักเป็นปัญหาจากประสบการณ์การสอนในห้องเรียนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนหรืออาจเป็นปัญหาเชิงนโยบายจากหน่วยเหนือ หรือระดับชาติ

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนบทเรียน (Planning the Lesson) เมื่อเป้าหมายการเรียนรู้ถูกกำหนดหรือเลือกโดยกลุ่มครู กลุ่มครูจะเริ่มประชุมปรึกษาหารือ เพื่อวางแผนบทเรียน เป้าหมายของการวางแผน

บทเรียน ไม่เพียงแต่ให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพ แต่เป็นการพัฒนาความรู้ความเข้าใจต่อการวางแผนการสอน แผนในระยะแรกที่กลุ่มครูสร้างขึ้นจะถูกนำเสนอต่อที่ประชุมครูในระดับโรงเรียน เพื่อรับการสะท้อน และได้ข้อมูลย้อนกลับที่กว้างขวาง และหลากหลาย เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาต่อไป ระดับการวางแผนในระยะเริ่มต้นอาจใช้เวลาเป็นเดือนก่อนที่นำไปสู่การใช้จริงในห้องเรียนต่อไป

ขั้นที่ 3 ขั้นนำแผนการสอนไปใช้จริงในห้องเรียน (Teaching the Lesson) เป็นขั้นนำแผนการสอนที่ได้วางแผนร่วมกัน ไปใช้สอนในห้องเรียนจริง ซึ่งวัน เวลา และผู้สอนจะถูกกำหนดขึ้น โดยเฉพาะครูผู้ทำการสอนจะต้องเป็นผู้มีส่วนร่วมในการวางแผนบทเรียนทุกขั้นตอน ในขณะที่เริ่มสอนบทเรียน สมาชิกที่เหลือในกลุ่มจะเป็นผู้สังเกตการสอนในห้องเรียนและบันทึกข้อมูลและข้อสังเกตต่าง ๆ อย่างละเอียด เพื่อเป็นข้อมูลในการนำมาสะท้อนผลบทเรียนในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผลบทเรียนและสะท้อนผลบทเรียน (Evaluating the Lesson and Reflecting on its Effect) หลังจากการสอนสิ้นสุดลง กลุ่มครูจะประเมินและสะท้อนผลบทเรียน โดยปกติครูที่ทำการสอนจะเป็นผู้แสดงความคิดเห็น หรือสะท้อนผลการสอนของตนเองเป็นคนแรก โดยเน้นที่การจัดกิจกรรมประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด และมีปัญหาอุปสรรคใดบ้างที่ไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามแผนได้ จากนั้นเป็นการสะท้อนจากสมาชิกในกลุ่มคนอื่น ๆ การสะท้อนผลจะมุ่งไปที่ตัวบทเรียนที่ได้วางแผนร่วมกัน และไม่สะท้อนผลที่ตัวครูผู้นำแผนการสอนไปสู่การปฏิบัติในห้องเรียน สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะรับผิดชอบร่วมกัน ในผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นของแผนการสอน กล่าวคือการวิพากษ์วิจารณ์ที่เกิดขึ้นเป็นการวิพากษ์วิจารณ์ผลงานของตนเอง เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงให้ดีขึ้นหรือมีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าเดิม

ขั้นที่ 5 ขั้นปรับปรุงบทเรียน (Revising the Lesson) เป็นขั้นปรับปรุงบทเรียนของกลุ่มครู การปรับปรุงบทเรียนจะอยู่บนพื้นฐานข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและการสะท้อนผลบทเรียน ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับการปรับสื่อการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน ปัญหาที่เสนอในบทเรียน คำถามที่ถามในแต่ละขั้นตอน หรืออื่น ๆ มีบ่อยครั้งที่การปรับปรุงบทเรียนเกิดจากความเข้าใจผิดของนักเรียนซึ่งได้หลักฐานในขณะที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นที่ 6 ขั้นสอนบทเรียนที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว (Teaching the Revised Lesson) หลังจากการปรับปรุงแผนการสอนแล้ว แผนการสอนจะถูกนำไปสอนในห้องเรียนใหม่อีกครั้ง ซึ่งอาจจะให้ครูคนเดิมหรืออาจเปลี่ยนครูผู้สอนที่เป็นสมาชิกในกลุ่มคนอื่นก็ได้ แต่การสอนในครั้งนี้อาจให้ครูทั้งหมดในโรงเรียนจะถูกเชิญมาร่วมสังเกตการสอน

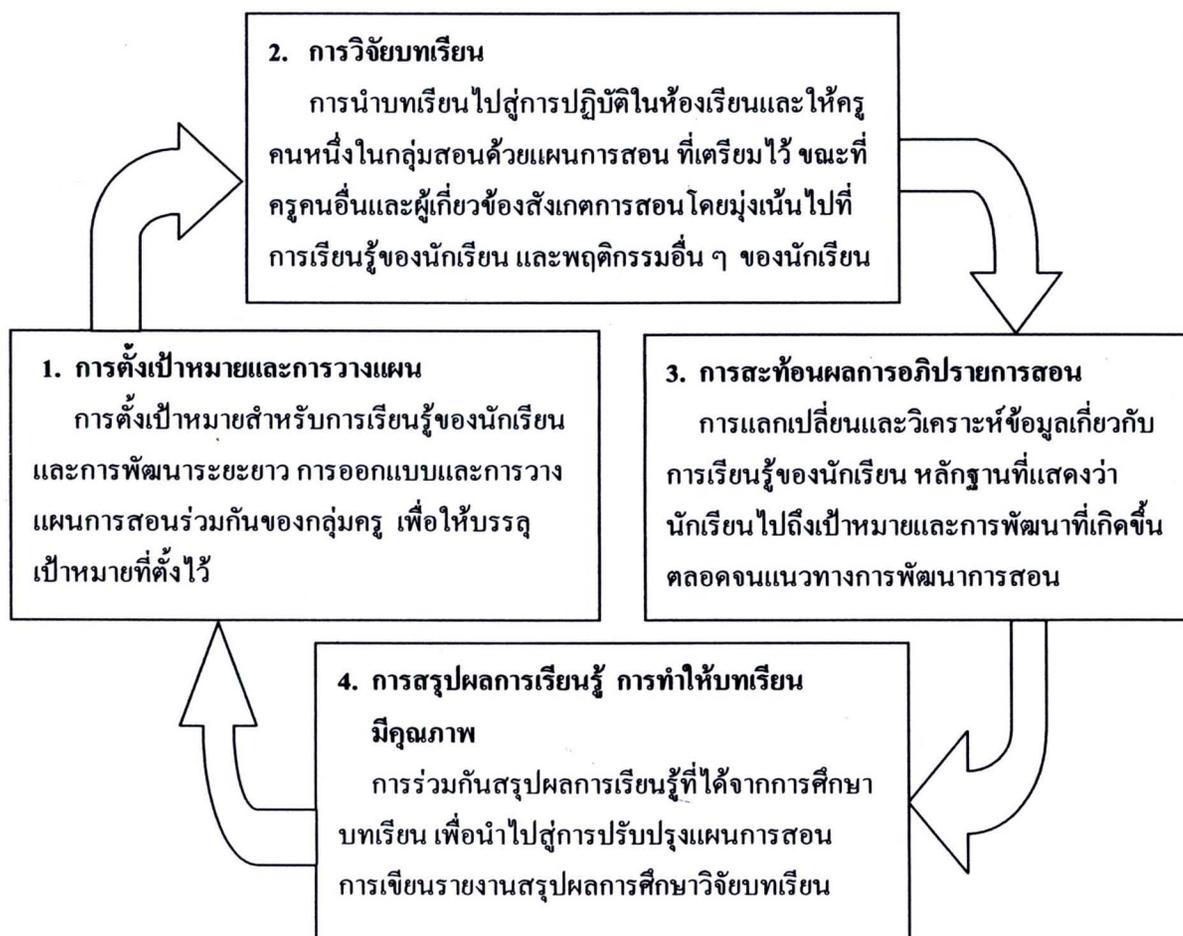
ขั้นที่ 7 ขั้นประเมินผลและสะท้อนผลโดยรวม (Evaluating and Reflecting) การประเมินและสะท้อนผลในครั้งนี้ สมาชิกจะเป็นครูทั้งหมดในโรงเรียน และอาจมีผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกมาร่วม

สะท้อนผลด้วย เช่นเดียวกับครั้งแรก ครูผู้ทำการสอนจะได้รับโอกาสสะท้อนผลการสอนของตนเองเป็นคนแรก การสะท้อนผลบทเรียนมีผลต่อการทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจบทเรียน และขณะเดียวกันยังเปิดโอกาสให้มีการสะท้อนผลในปัญหาทั่วไปอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนทั้งในด้านทฤษฎี หลักการที่รองรับการออกแบบบทเรียนดังกล่าว รวมไปถึงการได้เรียนรู้อะไรในด้านการเรียนการสอนทั่วไป จากการวางแผนบทเรียน และการนำบทเรียนไปสู่การปฏิบัติจริงในห้องเรียน

ขั้นที่ 8 ขั้นแลกเปลี่ยนผลของการศึกษา (Sharing the Results) แม้การศึกษาจะเป็นการศึกษาเฉพาะกรณีเพียงบทเรียนเดียว แต่เนื่องจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศญี่ปุ่นจะมีลักษณะที่คล้ายกันทั่วประเทศ ข้อค้นพบหรือผลการศึกษาจะเป็นประโยชน์สำหรับครูทั้งประเทศที่สอนในรายวิชาและระดับเดียวกัน ดังนั้นจึงมีการสนับสนุนให้มีการเผยแพร่ผลการศึกษาทั้งด้านการเขียนเป็นเอกสารเผยแพร่หรือนำเสนอต่อที่ประชุมสัมมนาในระดับประเทศ หรือระดับจังหวัดซึ่งมีประจำทุกปี

Lewis (2002) ได้เสนอว่า การดำเนินงานตามแนวคิดการศึกษาบทเรียนมีลักษณะเป็นวงจร โดยมีลำดับขั้นดังนี้

- 1) กำหนดเป้าหมาย เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ และมีการพัฒนาในระยะยาวร่วมมือในการวางแผนออกแบบบทเรียนวิจัยเพื่อให้เป้าหมายบรรลุในชีวิตจริง
- 2) นำเอาบทเรียนไปใช้สอนโดยครูผู้สอน และมีครูคนอื่น ๆ ในกลุ่มสังเกตและรวบรวมผลที่เกิดกับการเรียนรู้และพัฒนาการของนักเรียน
- 3) ถกประเด็นปัญหาจากผลการสังเกตในระหว่างการใช้บทเรียนสอน แล้วนำไปใช้ในการปรับปรุงบทเรียน และการสอนของครู
- 4) นำบทเรียนที่ปรับปรุงแล้วไปใช้สอนในชั้นเรียนอื่น รวมทั้งหากมีความจำเป็นก็ควรจะทำการศึกษาวิจัยและปรับปรุงบทเรียนใหม่ซ้ำอีกครั้งก็ได้ ซึ่งจะมีลักษณะเป็นวงจรการศึกษาบทเรียน (Lesson Study Cycle) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงวงจรของการศึกษาบทเรียนของครูญี่ปุ่นตามแนวคิดของ Lewis (2002)

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2550) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในรูปแบบของการศึกษาบทเรียนในบทความเรื่อง “เรียนรู้คณิตศาสตร์แนวใหม่ เปิดหัวใจเด็กเพื่อหาคำตอบ” ไว้ว่ารูปแบบดังกล่าวจะให้ความสำคัญกับการวิจัยแผนการสอน โดยใช้แผนการสอนเป็นยุทธศาสตร์สำคัญ ซึ่งมีกระบวนการ 3 ขั้นตอน คือ 1) ร่วมกันสร้างแผนการสอน 2) ร่วมกันสังเกตการสอน และ 3) ร่วมกันสะท้อนผล

Research for Better School (2005) ได้เสนอเกี่ยวกับวงจรของกระบวนการการศึกษาบทเรียนไว้ สรุปได้ดังนี้

1) การศึกษาบทเรียนจะเริ่มในโรงเรียนที่มีการกำหนดประเด็นวิจัยของโรงเรียน เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และจากนั้นจึงมีการแบ่งเป็นกลุ่มครูตามระดับชั้นหรือรายวิชา เพื่อกำหนดเป้าหมายของการศึกษาบทเรียน ที่เชื่อมโยงกับประเด็นวิจัยของโรงเรียน แต่มีความเฉพาะเจาะจงไปในแต่ละระดับชั้น หรือรายวิชานั้น ๆ

2) กลุ่มศึกษาบทเรียน มักจะเชิญผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกมาเข้าร่วมกลุ่ม เพื่อเพิ่มพูนความรู้ด้านเนื้อหา สาระ ซึ่งเนาะเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียน หรือสนับสนุนการทำงานของกลุ่ม

3) กลุ่มศึกษาบทเรียนแต่ละกลุ่ม เลือกหน่วยการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับเป้าหมายของการศึกษาบทเรียนที่กำหนดไว้ และเลือกหัวข้อของบทเรียนภายในหน่วยการเรียนรู้นั้น เพื่อเป็นบทเรียนการวิจัยของกลุ่ม จากนั้นสมาชิกของกลุ่มเขียนแผนการสอนให้ครอบคลุมหัวข้อการวิจัย

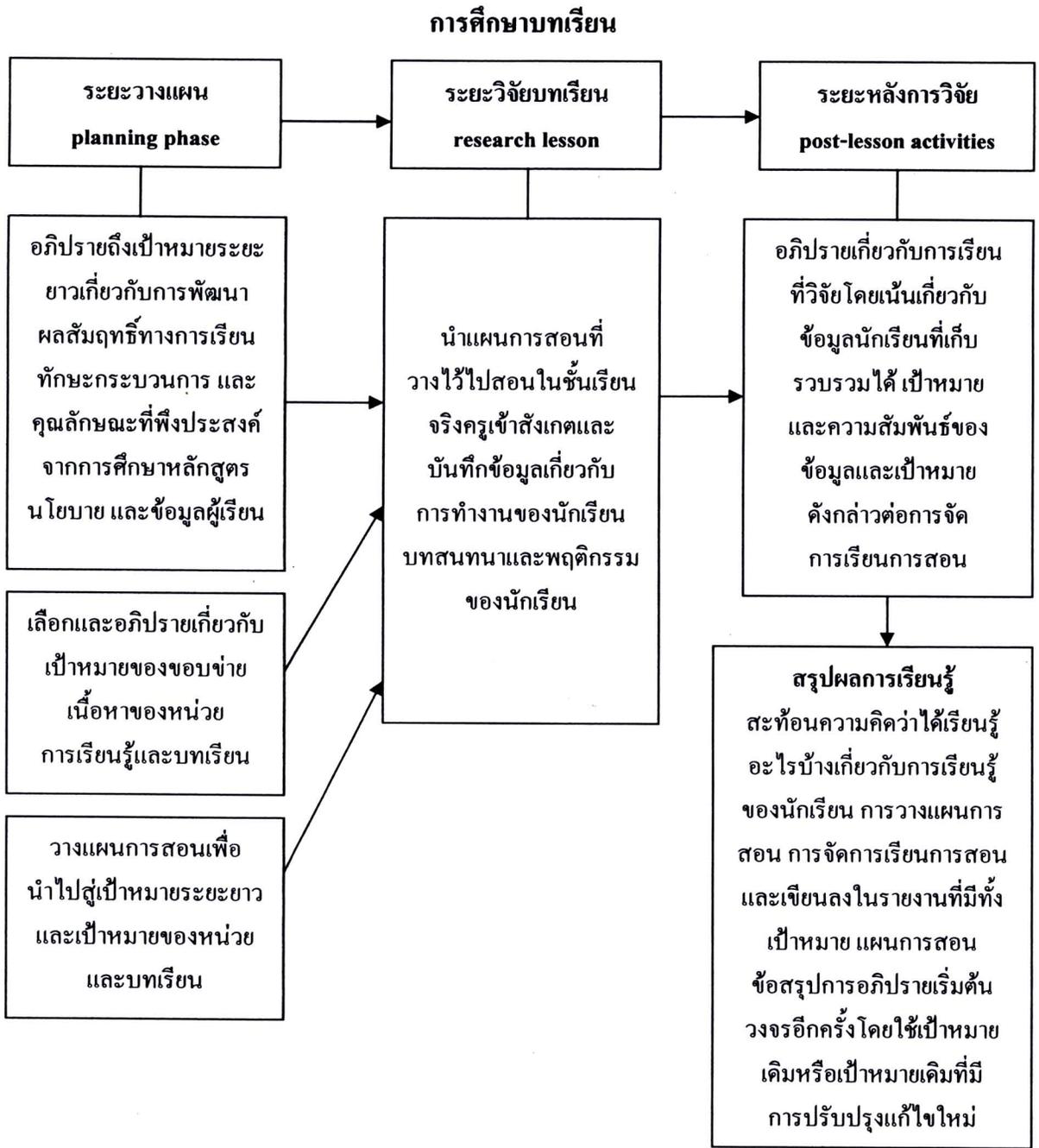
4) สมาชิกของกลุ่ม 1 คน สอนบทเรียนวิชานั้น และสมาชิกคนอื่น ๆ รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญภายนอกเป็นผู้สังเกต และเก็บรวบรวมข้อมูลการสังเกตเกี่ยวกับการคิดและการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งผู้สังเกตอาจเป็นครูทั้งหมดในโรงเรียนหรือจากโรงเรียนอื่นก็ได้

5) ภายหลังกการสอน กลุ่มการศึกษาบทเรียนดำเนินการอภิปรายบทเรียน ซึ่งเรียกการดำเนินการในช่วงนี้ว่า การสืบสอบผลการปฏิบัติงาน (Debriefing Session)

6) ใช้ข้อมูลที่ได้จากการสืบสอบผลการปฏิบัติงานในการแก้ไขปรับปรุงบทเรียนสำหรับการสอนครั้งต่อไป และดำเนินวงจรการสอน การสังเกต และการทวนผลการปฏิบัติงานซ้ำอีกครั้ง

7) สิ้นปีการศึกษา กลุ่มศึกษาบทเรียนสะท้อนผลการเรียนรู้ โดยเสนอรายงานการวิจัยเกี่ยวกับข้อค้นพบและผลการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งควรเสนอว่า ข้อค้นพบดังกล่าวสอดคล้องกับเป้าหมายการศึกษาบทเรียนของกลุ่ม และประเด็นวิจัยของโรงเรียนหรือไม่

Mills College (2004) ได้เสนอกระบวนการการศึกษาบทเรียนว่า สามารถแบ่งได้เป็น 3 ระยะ ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงระยะของการศึกษาบทเรียน ตามแนวคิดของ Mills College (2004)

จะเห็นได้ว่า กระบวนการการศึกษาบทเรียน สามารถดำเนินการได้ในหลายลักษณะแตกต่างกันไปตามบริบทของการดำเนินงาน เน้นการปฏิบัติจริง โดยเริ่มจากครุร่วมกันกำหนดเป้าหมาย และวางแผน การนำแผนการสอนที่วางไว้ไปใช้สอนจริง การสังเกตชั้นเรียนโดยเน้นการสังเกตการคิดและการเรียนรู้ของนักเรียน การอภิปราย และสะท้อนผลการปฏิบัติงาน การมีส่วนร่วมของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อช่วยให้ครูสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 3.4 ข้อเสนอแนะในการดำเนินงานตามขั้นตอนของกระบวนการการศึกษาบทเรียน

ในการดำเนินงานตามขั้นตอนของกระบวนการการศึกษาบทเรียน ได้มีผู้ให้ข้อเสนอแนะหรือแนวทางในการดำเนินงานไว้หลายแนวทางด้วยกัน ดังนี้

Stigler และ Hiebert (1999) ได้เสนอแนะในการนำกระบวนการการศึกษาบทเรียนมาใช้ ดังนี้

1) ควรมีครูแกนนำหรือผู้อำนวยการ โรงเรียนในการแนะนำกระบวนการการศึกษาบทเรียนให้เป็นที่รู้จัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้อำนวยการ โรงเรียน ควรจะเป็นบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงในการเริ่มกระบวนการ

2) สารสำคัญของกระบวนการการศึกษาบทเรียน คือ กิจกรรมของครู ดังนั้นครูเท่านั้นที่จะเป็นผู้ดำเนินการให้สำเร็จลุล่วงได้ โดยพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ เช่น

2.1) เวลา การดำเนินงานควรมีเวลาที่สามารถดำเนินการได้อย่างจริงจัง ปราศจากการรบกวนจากภาระงานอื่นอย่างน้อยสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง

2.2) กลุ่ม อาจตั้งกลุ่มที่มาจากความสนใจร่วมกัน มีปัญหาร่วมกัน หรืออาจตั้งโดยมีลักษณะร่วมอื่น ๆ ก็ได้

2.3) การกำหนดเป้าหมายของกลุ่ม ซึ่งเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญ ควรกำหนดให้มีความชัดเจน และสมาชิกกลุ่มมีความเข้าใจที่ตรงกัน

2.4) การกำหนดบทเรียนให้สอดคล้องตามเป้าหมาย ไม่ควรใช้บทเรียนจำนวนมาก ส่วนใหญ่มักใช้เพียง 2-3 บทเรียนต่อการศึกษาวิจัยบทเรียนใน 1 ปีการศึกษาเท่านั้น

Akihiko (2006) ได้เสนอแนวทางในการดำเนินงานศึกษาบทเรียนว่าให้เริ่มต้น โดยการจัดกลุ่มอย่างไม่เป็นทางการ และศึกษาหาประสบการณ์จากกลุ่มอื่น ๆ รวมถึงให้เข้าไปเป็นส่วนร่วมในการศึกษาบทเรียน โดยวิธีการที่ดีที่สุดในการเรียนรู้เกี่ยวกับการศึกษาบทเรียนก็คือ การลงมือดำเนินการนั่นเอง

ในการดำเนินงานตามขั้นตอนของการศึกษาบทเรียนนั้น การเริ่มต้นที่ง่ายที่สุด คือ การเชิญเพื่อร่วมงานมาสังเกตการสอน และให้คำแนะนำว่าการทำงานควรสังเกตอะไร อย่างไร แล้วจึงดำเนินการตามวงจรการศึกษาบทเรียนซึ่งจะช่วยให้เกิดการดำเนินงานแบบร่วมมือขึ้นได้ และหากโรงเรียนต้องการให้เกิดความต่อเนื่องและยั่งยืนในการดำเนินงานอย่างเต็มกระบวนการ ปัจจัยสำคัญคือ การสนับสนุนจากผู้บริหารและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง (Wang-Lverson และ Yoshida, 2005)

นอกจากนี้แล้ว ในการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนของการศึกษาบทเรียน ได้มีผู้ให้แนวทางหรือข้อเสนอแนะดังนี้

ขั้นการกำหนดเป้าหมายและวางแผนการจัดการเรียนรู้ Stigler และ Hiebert (1999) ได้เสนอตัวอย่างประเด็นที่ครูคณิตศาสตร์ในประเทศญี่ปุ่นใช้ในการอภิปรายในขั้นการวางแผนบทเรียน ดังนี้

- 1) สถานการณ์ปัญหาใดที่ควรใช้ในการเริ่มต้นบทเรียน ซึ่งรวมไปถึงรายละเอียดของการใช้คำ และกำหนดจำนวนที่จะใช้ในปัญหานั้น ๆ
- 2) สื่อ อุปกรณ์ใดที่ควรให้นักเรียนใช้ในการทดลองแก้ปัญหาดังกล่าว
- 3) การคาดหมายทางเลือก ความคิด และปฏิกิริยาของนักเรียนในการแก้ปัญหาว่าจะเป็นอย่างไร
- 4) ควรใช้คำถามชนิดใดที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิด และมีคำแนะนำใดที่ควรให้แก่ นักเรียนที่แสดงออกถึงมโนทัศน์ที่ผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อน
- 5) จะวางแผนการใช้ การจัดระบบสื่อเพื่อให้นักเรียนสามารถจัดระบบความคิด ความเข้าใจได้อย่างไร
- 6) จะจัดสรรเวลาอย่างไร
- 7) จะวางแผนรับมือกับความแตกต่างด้านระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างไร
- 8) จะจบบทเรียนอย่างไร โดยคำนึงถึงการพัฒนาความเข้าใจของนักเรียน

ขั้นการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ และการสังเกตการสอน Lewis (2002) ได้ให้ข้อเสนอแนะในขั้นตอนการสังเกตว่า ผู้สังเกตไม่ควรให้ความช่วยเหลือนักเรียนเพราะจะเป็นการก้าว ก้าวการเรียนรู้ตามธรรมชาติ และควรเก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนที่ได้ร่วมกันวางไว้ หรือสังเกตใน ประเด็นที่มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอน ซึ่งตัวอย่างข้อมูลที่เก็บรวบรวมในกระบวนการ ของการศึกษาบทเรียนสามารถแบ่งตามลักษณะของข้อมูลหรือผลการเรียนรู้ที่ได้เป็น 5 ประเภท ดังนี้

- 1) การเรียนรู้ทางวิชาการ เช่น นักเรียนสามารถระบุได้หรือไม่ว่ามีจำนวนใดบ้างที่สามารถหารด้วย 10 ได้ลงตัวและมีนักเรียนจำนวนเท่าไรที่สามารถระบุได้
- 2) แรงจูงใจและสิ่งที่เกี่ยวข้อง เช่น นักเรียนได้ทดลองใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหหรือไม่ อะไรคือคุณภาพและปริมาณของงานเขียนของนักเรียน
- 3) พฤติกรรมทางสังคม เช่น เมื่อนักเรียนไม่เห็นด้วยกับผู้อื่น นักเรียนแสดงท่าทีอย่างไร นักเรียนเสนอความคิดเห็นต่อกลุ่มบ่อยครั้งเพียงใด
- 4) เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ เช่น นักเรียนชอบหัวข้อเรื่องที่เรียนหรือไม่ นักเรียนพบหรือไม่ว่าบทเรียนนี้น่าสนใจมากหรือน้อยกว่าบทเรียนปกติอย่างไร
- 5) องค์ประกอบด้านการเรียนการสอน และข้อมูลอื่นจากผู้สอน เช่น เวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดการนำเข้าสู่บทเรียน การเสนอปัญหา การทำงานรายบุคคล การทำงานกลุ่ม และการอภิปราย การตอบสนองของนักเรียนต่อคำถามของครูเป็นอย่างไร และนักเรียนคนใดที่ถูกเรียกตอบ

ส่วนในขั้นของการอภิปราย สามารถดำเนินการตามขั้นตอนโดยสังเขปได้ดังนี้

1) การให้ผลสะท้อนโดยผู้สอน เกี่ยวกับเป้าหมายของบทเรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ดี สิ่งที่เป็นอุปสรรค และสะท้อนความคิดว่าอะไรคือสิ่งที่เรียนรู้จากการวางแผนและการดำเนินการสอนในครั้งนี้

2) การให้ข้อมูลพื้นฐานโดยสมาชิกในกลุ่ม เกี่ยวกับเป้าหมายสำหรับนักเรียน ทั้งเป้าหมายของบทเรียนและเป้าหมายในระยะยาว เพราะเหตุใดจึงออกแบบการสอนในลักษณะนี้ และเล่าถึงประเด็นการเปลี่ยนแปลงบทเรียนที่เกิดขึ้น

3) การนำเสนอและอภิปรายข้อมูลจากการวิจัยบทเรียน โดยสมาชิกในกลุ่มนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนรู้ พฤติกรรม และข้อมูลที่เกี่ยวข้องของนักเรียน ข้อมูลในที่นี้รวมถึงผลงานนักเรียน บันทึกคำถามของครูและ/หรือนักเรียน บันทึกรายละเอียดของกิจกรรมของนักเรียน ทั้งหมด บันทึกข้อมูลจากกระดานดำ และอื่น ๆ ซึ่งได้เห็นชอบร่วมกันว่าเป็นข้อมูลที่แสดงถึงความก้าวหน้าของนักเรียนตามเป้าหมายของบทเรียนและเป้าหมายของการพัฒนาในระยะยาว

4) การอภิปรายโดยทั่วไป เป็นการอภิปรายอย่างอิสระ ซึ่งดำเนินการ โดยผู้ดำเนินการอภิปรายอาจเตรียมไว้ โดยมุ่งประเด็นที่การเรียนรู้และการพัฒนานักเรียน และอภิปรายว่ามีองค์ประกอบใดในการสอนที่สนับสนุนการเรียนรู้และการพัฒนานั้น ซึ่งผู้ดำเนินการอภิปรายอาจจะกำหนดประเด็นที่จะอภิปรายในช่วงนี้

5) การอภิปรายของบุคคลภายนอก ในกรณีที่มีการเชิญบุคคลภายนอก

6) การกล่าวขอบคุณผู้ที่มีส่วนในกระบวนการ

ในส่วนขั้นตอนของการสะท้อนผลนั้น Lewis ได้เสนอว่าครูควรร่วมกันคิดถึงผลของการทำงานตามวงจรของการศึกษาบทเรียนและคิดถึงการทำงานในครั้งต่อ ๆ ไป โดยอาจตอบคำถาม เช่น อะไรคือประโยชน์หรือคุณค่าในการทำงานร่วมกันในกระบวนการการศึกษาบทเรียนหรือกระบวนการการศึกษาบทเรียนได้ช่วยให้เราได้พัฒนาความรู้ในเนื้อหาวิชาความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียน และความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียนหรือไม่ นอกจากนี้ North Central Regional Educational Laboratory (NCREL, 2002) ยังได้เสนอว่าครูควรตอบคำถามต่อไปนี้เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนของการดำเนินงานคือ เป้าหมายของกลุ่มคืออะไร แล้วจะทำอะไร จะทำได้อย่างไร ต้องการให้ใครเข้ามามีส่วนร่วมบ้าง และจะเริ่มกิจกรรมแต่ละกิจกรรมเมื่อใด

### 3.5 ผลที่เกิดจากการพัฒนาโดยใช้การศึกษาบทเรียน

การดำเนินงานตามกระบวนการการศึกษาบทเรียนส่งผลดีในหลายประการทั้งด้านผู้เรียน ครู และการเรียนการสอน โดยการดำเนินงานตามแนวคิดการศึกษาบทเรียนนี้ สามารถพัฒนาครูให้มีความรู้ ความสามารถในด้านต่าง ๆ ดังนี้ (Lewis, 2002)

1) การคิดอย่างรอบคอบเกี่ยวกับเป้าหมายเฉพาะทั้งในระดับบทเรียน หน่วยการเรียนรู้ และรายวิชา

2) ความสามารถในการพัฒนาบทเรียนที่ดีที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

3) ความรู้อย่างลึกซึ้งในเนื้อหาสาระรายวิชา

4) การคิดอย่างลึกซึ้งเกี่ยวกับเป้าหมายในระยะยาวสำหรับนักเรียน

5) การศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้และพฤติกรรมของนักเรียนอย่างละเอียดรอบคอบ

6) ความรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอน

นอกจากนี้ ครูยังจะได้บทเรียนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ที่มาจากการทำงานร่วมกันกับเพื่อนครู และได้พัฒนาความสามารถในการสังเกต และได้บันทึกผลการสอนของผู้อื่นอีกด้วย ได้รูปแบบที่เป็นรูปธรรมเพื่อการพัฒนาในระดับชั้นเรียน ได้ข้อมูลในการปรับหลักสูตรของชาติ ที่มาจากการรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นรูปธรรมเกี่ยวกับการนำหลักสูตรไปใช้ในบริบทจริง และเกิดจุดร่วมของการพัฒนาทักษะการสอน เช่น ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน การสังเกต การใช้สื่อ ควบคู่ไปกับการสร้างภาพลักษณ์ของความเป็นครู ทั้งจากมุมมองของครูและผู้ที่เข้าร่วมกิจกรรม และช่วยให้ครูเกิดความมั่นใจและเกิดการพัฒนาความสามารถด้วยการริเริ่มการปฏิบัติงานของตนเองด้วย (Baba และ Kojima, 2004) นอกจากนี้แล้วการพัฒนาโดยใช้การศึกษายาบทเรียนยังช่วยลดความโดดเดี่ยวในการทำงานของครู ช่วยให้ครูเรียนรู้การสังเกตและการวิพากษ์ ช่วยให้ครูเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งในเนื้อหา ขอบข่ายและโครงสร้างของหลักสูตรเปิดโอกาสให้ครูได้มุ่งเน้นการช่วยเหลือนักเรียนในการเรียนรู้ ร่วมกันแสดงถึงความคาดหวัง และแลกเปลี่ยนความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการคิดและการเรียนรู้ของนักเรียน ส่งเสริมการร่วมมือร่วมพลังและความเคารพซึ่งกันและกัน (Yoshida, 2005)

Akihiko (2006) ได้กล่าวถึง ความสำเร็จของการศึกษายาบทเรียนสามารถพิจารณาได้สองแง่มุม คือ การพัฒนาการปฏิบัติงานของครู และการส่งเสริมการร่วมมือทำงานร่วมกันระหว่างครู โดยเปิดโอกาสให้ครูได้ขยายมุมมองทางการศึกษาจากการปฏิบัติงานของตนเอง เปลี่ยนแปลงมุมมองของครูเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ สังเกตการปฏิบัติงานของตนเองผ่านมุมมองของนักเรียน ได้ทดลองแนวความคิดทางการเรียนการสอนหรือสื่อการเรียนการสอนในการปฏิบัติจริง และรู้สึกดีกับการสนับสนุนและการทำงานร่วมกันกับเพื่อนร่วมงาน

### 3.6 บทสรุป

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ว่า การศึกษายาบทเรียน เป็นนวัตกรรม ที่เป็นรูปแบบหลักในการพัฒนาวิชาชีพครูในประเทศญี่ปุ่น ที่เกิดขึ้นเมื่อร้อยกว่าปีที่ผ่านมาแล้วได้รับการยอมรับตลอดมาว่า เป็นวิธีการที่ช่วยให้การสอนดีขึ้นได้อย่างยั่งยืนมั่นคง เป็นแนวทางการพัฒนาวิชาชีพ

ครูที่เป็นการปรับปรุงการสอนด้วยตัวของครูเอง เป็นวิธีการที่ครูเป็นผู้ผลักดันให้เกิดการปรับปรุง การสอนด้วยตัวของครูเอง ไม่ต้องรอผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกโดยมีเป้าหมายหลักอยู่ที่นักเรียน ดังนั้นการนำแนวทางนี้มาใช้ในการพัฒนาวิชาชีพครูจึงก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมากต่อการสอน ของครูไม่ว่าจะเป็นด้านเนื้อหาที่สอนและวิธีการสอนและการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นวิธีการที่จะ ช่วยให้ผู้บรรลุจุดมุ่งหมายและมาตรฐานทางการศึกษา ทำให้เกิดการสร้างชุมชนการเรียนรู้ในหมู่ครู ด้วยกัน การศึกษาบทเรียน เป็นวิธีการที่มีลักษณะพิเศษในการพัฒนาวิชาชีพครูแตกต่างไปจากวิธี แบบดั้งเดิม กล่าวคือ ให้โอกาสได้เห็นการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นจริงในห้องเรียน นักเรียนเป็น หัวใจในการพัฒนาวิชาชีพของครู กระบวนการหรือขั้นตอนของการศึกษาบทเรียน เป็นกระบวนการที่ ไม่สลับซับซ้อน ซึ่งมีขั้นตอนต่างๆ ที่สำคัญอย่างน้อย 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การกำหนดเป้าหมายและการวางแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นขั้นตอน การตั้งเป้าหมายสำหรับการเรียนรู้ของนักเรียน และการวางแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันของ กลุ่มครู เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

ขั้นที่ 2 การนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้และการสังเกตการสอน เป็นขั้นของ การนำบทเรียนไปสู่การปฏิบัติในห้องเรียน โดยให้ครูคนหนึ่งในกลุ่มสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ เตรียมไว้ ขณะที่ครูคนอื่นและผู้เกี่ยวข้องสังเกตการสอน โดยมุ่งเน้นไปที่การเรียนรู้ของนักเรียน ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับการคิดและกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน การสื่อสารของนักเรียน การมีส่วนร่วม และพฤติกรรมอื่น ๆ ของนักเรียน

ขั้นที่ 3 การสะท้อนผลและการอภิปรายเกี่ยวกับการสอน เป็นขั้นตอนการแลกเปลี่ยน และวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกันเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียน ร่วมวิเคราะห์ถึงหลักฐานที่แสดงว่า นักเรียน ไปถึงเป้าหมายและการพัฒนาที่เกิดขึ้น ตลอดจนแนวทางการพัฒนา การสอน โดยให้ครู ผู้ทำการสอนเป็นคนอภิปรายหรือสะท้อนผลเป็นคนแรก หลังจากนั้นครูคนอื่น ๆ และผู้เชี่ยวชาญ จึงร่วมสะท้อนผลและร่วมอภิปราย

ขั้นที่ 4 การสรุปผลการเรียนรู้ เป็นขั้นตอนการร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้ที่ได้จาก การศึกษาบทเรียน เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงแผนการสอน อาจนำไปสอนกับนักเรียนกลุ่มใหม่ อีกครั้งหนึ่ง แล้วเขียนรายงานสรุปผลการศึกษา ที่ประกอบด้วยแผนการสอน ข้อมูลของนักเรียน และ บันทึกผลการเรียนรู้ของครู สะท้อนผลการเรียนรู้ของกลุ่มและวางแผนการทำงานขั้นตอนต่อไป

จะเห็นว่า การศึกษาบทเรียน เป็นกระบวนการที่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาครู ได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งในปัจจุบันการศึกษาบทเรียนได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายทั่วโลก เช่น สหรัฐอเมริกา เยอรมนี สิงคโปร์ ออสเตรเลีย ชิลี เวียดนาม รวมถึงประเทศไทย จะเห็นได้จาก การประชุมทางวิชาการนานาชาติ “APEC KHON KAEN International Symposium 2008 Innovative

Teaching Mathematics Through Lesson Study III Focusing on Mathematical Communication 25-29 August 2008” ที่จัดขึ้นในประเทศไทยครั้งล่าสุด โดยมีมหาวิทยาลัยขอนแก่นเป็นเจ้าภาพ ซึ่งมีประเทศต่าง ๆ เข้าร่วมประชุมประมาณ 17 ประเทศ คั้งนั้นการศึกษาบทเรียน จึงสมควรที่จะได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงการสอนในรายวิชาต่าง ๆ โดยเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่เป็นปัญหาดังเช่นคณิตศาสตร์ตามบริบทประเทศไทยให้ขยายวงกว้างมากยิ่งขึ้น โดยหน่วยงานและผู้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ควรได้มีการศึกษาและนำแนวคิดดังกล่าวมาปรับใช้ในการพัฒนาคุณภาพของครูเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาของผู้เรียน แม้ว่าการศึกษาบทเรียนจะเป็นแนวคิดเก่าที่ประเทศญี่ปุ่นได้ใช้มานานกว่า 130 ปี ก็ตาม แต่ในปัจจุบันก็ยังคงใช้กันอย่างแพร่หลาย ทั้งนี้เพราะการศึกษาบทเรียนเป็นเครื่องมือหนึ่งที่มีความเหมาะสมที่จะทำให้ครูสามารถปฏิบัติภาระหน้าที่ของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพ บรรลุผลตามเป้าหมาย รู้จักประเมินตนเองอย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งพัฒนาวิชาชีพของตนอย่างครุมืออาชีพได้อย่างแท้จริง

#### 4. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ได้กำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้ คุณภาพของผู้เรียน สาระมาตรฐานการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

##### 4.1 วิสัยทัศน์การเรียนรู้

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคน ได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง และตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้ เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียงสามารถนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งเพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ และต้องการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้นให้ถือเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะต้องจัดโปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียน ได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความถนัดและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ทัดเทียมกับนานาชาติอารยประเทศ (กรมวิชาการ, 2545)

##### 4.2 คุณภาพของผู้เรียน

เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี แล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมดังนี้

1) มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวน และการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ นั้นไปประยุกต์ใช้ได้

2) มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การมีความคิดสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับ ศาสตร์อื่น ๆ

3) มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่า และมีเจตคติที่ ดีต่อคณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ, 2545 )

การศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศไทย ประกอบด้วย การศึกษา 4 ช่วงชั้น คือ ช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ) ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6) ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) ช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนคณิตศาสตร์ในแต่ละช่วงชั้นไว้ ดังนี้

1) คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3) ประกอบด้วย

1.1) มีความคิดรวบยอด และความรู้ลึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ ตลอดจนการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และสามารถสร้าง โจทย์ได้

1.2) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร และ ความจุ สามารถวัดปริมาณดังกล่าวได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

1.3) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติพื้นฐานของรูปเรขาคณิต หนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ

1.4) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้

1.5) รวบรวมข้อมูล จัดระบบข้อมูลและอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิ รูปภาพ และแผนภูมิแท่งได้

2) คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6) เมื่อผู้เรียนจบการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 2 ผู้เรียนควรมีความสามารถดังนี้

2.1) มีความคิดรวบยอดและมีความรู้ลึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับเศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และสร้างโจทย์ได้

2.2) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติต่าง ๆ ของจำนวน พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปใช้ได้

2.3) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร และ ความจุ สามารถวัดปริมาณดังกล่าวได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้

2.4) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ

2.5) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้

2.6) สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหา พร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและแก้สมการนั้นได้

2.7) เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิต่าง ๆ สามารถอภิปราย ประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม ตาราง และกราฟ รวมทั้งใช้ ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการอภิปรายเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

2.8) มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการ แก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อ ความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ, 2545)

#### 4.3 สาระ

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วย เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควร บูรณาการสาระต่าง ๆ เข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้ สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย (กรมวิชาการ, 2545)

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต



สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

#### 4.4 มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน มีดังนี้

สาระที่ 1: จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1: เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2: เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวน และความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3: ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4: เข้าใจในระบบจำนวน และสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2: การวัด

มาตรฐาน ค 2.1: เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค 2.2: วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.3: แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3: เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1: อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2: ใช้การนีกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหาได้

สาระที่ 4: พีชคณิต

มาตรฐานที่ ค 4.1: อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

มาตรฐานที่ ค 4.2: ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1: เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2: ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 : ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการใช้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### 4.5 แนวทางการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และเชื่อว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนา โดยเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ด้านทักษะกระบวนการด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ การจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จะคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมต้องสอดคล้องกับวุฒิภาวะ ความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงจากการฝึกปฏิบัติ ฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหา กิจกรรมการเรียนการสอนต้องผสมผสานสาระทั้งทางด้านเนื้อหา และด้านทักษะกระบวนการตลอดจนปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงามถูกต้องและเหมาะสมให้แก่ผู้เรียน

แนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาศักยภาพของบุคคลในด้านการสื่อสาร การสืบเสาะ และเลือกสรรสารสนเทศ การตั้งข้อสันนิษฐาน การให้เหตุผล การเลือกใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนพื้นฐานของการพัฒนาวิชาการอื่น ๆ

ในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และสามารถนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต และพัฒนาคุณภาพสังคมไทยให้ดีขึ้นนั้น ผู้จัดควรคำนึงถึงความเหมาะสมและความจำเป็นในหลาย ๆ ด้าน ได้แก่ ความพร้อมของสถานศึกษา ในด้านบุคลากร ผู้บริหาร ผู้สอน ผู้เรียน และสิ่งอำนวยความสะดวก การจัดสาระการเรียนรู้จะต้องจัดให้สอดคล้องกับสาระของกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่กำหนดสาระการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ต้องจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุ

มาตรฐานการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่กำหนดไว้ในหลักสูตร นอกจากนี้สถานศึกษาสามารถจัดสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนเพิ่มขึ้นจากที่กำหนดไว้ในหลักสูตรได้ การจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ และมุ่งหวังให้ผู้เรียนบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มคณิตศาสตร์โดยคำนึงถึงองค์ประกอบต่อไปนี้

#### 4.5.1 ปัจจัยสำคัญของการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย

1) ผู้บริหาร เป็นปัจจัยหลักที่สำคัญที่จะทำให้การจัดการเรียนรู้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ทุกกลุ่มสาระ ผู้บริหารที่พร้อมในการส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้บรรลุมาตรฐานควรเป็นผู้ที่มีความเข้าใจถึงความสำคัญและธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ ศึกษาและทำความเข้าใจถึงขอบข่ายและมาตรฐานของกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ ตลอดจนโครงสร้างแนวการจัดการเรียนรู้ ทั้งสาระที่จำเป็นที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนและสาระ ที่สถานศึกษาจะจัดเพิ่มขึ้นให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน แนวการวัดผลและการประเมินผล แนวการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ มีความเข้าใจและสามารถดำเนินการจัดทำหลักสูตรของสถานศึกษา นอกจากนี้ผู้บริหารจะต้องให้การสนับสนุนเพื่อที่จะช่วยให้การจัดการเรียนรู้บรรลุมาตรฐานในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.1) งบประมาณ ผู้บริหารต้องจัดสรรงบประมาณ จัดหาสื่อ/อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เพียงพอ

1.2) การบริหาร ผู้บริหารต้องมีการวางแผนงาน สอดส่องดูแล เป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำสร้างขวัญและกำลังใจแก่ผู้สอน ส่งเสริมความสามารถผู้เรียนในทุก ๆ ด้าน ให้ความร่วมมือกับผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายในการดำเนินกิจกรรม

1.3) การนิเทศ ผู้บริหารต้องวางนโยบายการนิเทศภายในให้ชัดเจน

1.4) การประเมิน ผู้บริหารควรเป็นนักบริหารเชิงสถิติ ประเมินผลงานการปฏิบัติงานของผู้สอนด้วยความยุติธรรม

1.5) การประสานงาน ผู้บริหารต้องเป็นผู้ช่วยประสานความร่วมมือกับแหล่งวิทยาการต่าง ๆ ทั้งในและนอกท้องถิ่น มีวิสัยทัศน์ในการทำงาน มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อชุมชน

2) ผู้สอน ผู้สอนคณิตศาสตร์เป็นบุคคลที่มีบทบาทและความสำคัญยิ่งที่จะทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนบรรลุมาตรฐานของกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ผู้สอนคณิตศาสตร์ควรมีความสามารถดังนี้

2.1) มีความรู้และประสบการณ์ทางด้านการจัดการเรียนรู้ มีความสามารถในการพัฒนาความรู้และสร้างประสบการณ์เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและปฏิบัติได้จริง รู้ความต่อเนื่อง

ของเนื้อหา สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาในศาสตร์เดียวกันและศาสตร์อื่น ๆ รวมถึงการจัดเนื้อหาได้เหมาะสมกับผู้เรียน

2.2) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญ ธรรมชาติ/ลักษณะของวิชา คณิตศาสตร์ สามารถจัดสาระการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ ด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมได้ตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้

2.3) เป็นผู้ที่ไม่แสวงหาความรู้ ปรับปรุงและพัฒนาตนเองให้ก้าวหน้าวิทยาการ ใหม่ ๆ อยู่เสมอ มีความคิดสร้างสรรค์

2.4) รู้จักธรรมชาติ เข้าใจธรรมชาติของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ในการเรียนรู้ได้ลงมือปฏิบัติจริง

2.5) มีความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลาย ใช้สื่อและ เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม ตลอดจนสร้างบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้

2.6) เป็นผู้สอนที่ดี มีคุณธรรม จริยธรรมมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ

3) ผู้เรียน ผู้เรียนควรเลือกเรียนตามความสนใจ ตามความถนัดของตนเอง รู้จัก เรียนรู้ตามแบบประชาธิปไตย เสาะแสวงหาความรู้และประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง

4) สภาพแวดล้อม ความพร้อมของสถานศึกษาและบรรยากาศภายในสถานศึกษา หรือภายในห้องเรียนเป็นส่วนหนึ่งในการที่จะเอื้อและส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้บรรลุ มาตรฐานการเรียนรู้ได้

4.1) ห้องเรียนที่ช่วยส่งเสริมและพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ควรมีขนาด เหมาะสมมีอากาศถ่ายเท มีแสงสว่างเพียงพอ มีบรรยากาศทางวิชาการ โดยมีความพร้อมในด้าน ต่าง ๆ เช่น มีความพร้อมของสื่อ/อุปกรณ์การเรียนรู้ให้เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มได้

4.2) สถานศึกษาควรจัดสภาพแวดล้อมให้ภายในสถานศึกษาร่มรื่น สะอาด มีความเป็นระเบียบ ปลอดภัย มีความสะดวกสบายด้วยสาธารณูปโภคพอสมควร

นอกจากปัจจัย 4 ประการดังกล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้ปกครองก็ยังเป็นปัจจัยสำคัญ ในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานของหลักสูตรด้วย ผู้ปกครองต้องให้ ความร่วมมือกับสถานศึกษาในการดูแลและช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ

#### 4.5.2 แนวคิดพื้นฐานในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ การเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ โดยอิสระ ผู้เรียนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของ ผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำ และ ชี้แนะในข้อบกพร่องของผู้เรียน

การจัดกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ในลักษณะให้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเป็นแนว การจัดการเรียนรู้แนวหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิดร่วมกันแก้ปัญหา ปรึกษาหารือ อภิปรายและแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผลซึ่งกันและกัน ช่วยให้ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหา อาจจัดเป็น กลุ่มเล็ก ๆ 2 คน หรือกลุ่มย่อย 4-5 คน หรืออาจจัดเป็นกิจกรรมให้ผู้เรียนร่วมกัน แก้ปัญหาเป็น กลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียนก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ในขั้นดำเนินการกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ สิ่งสำคัญที่ผู้เรียนควร คำนึงถึงคือ ความรู้พื้นฐานของผู้เรียนสำหรับการเรียนรู้เนื้อหาสาระใหม่ ขั้นเตรียมความพร้อมเพื่อ นำเข้าสู่กิจกรรม ผู้สอนสามารถใช้คำถามเชื่อมโยงเนื้อหาสาระหรือเรื่องราวที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่ เนื้อหาใหม่ หรือใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการทบทวนความรู้เดิม ในขั้นปฏิบัติกิจกรรมผู้สอนอาจใช้ ปัญหาซึ่งมีความเชื่อมโยงเรื่องราวในขั้นเตรียมความพร้อม และใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ให้ผู้เรียนสามารถ สรุปรหรือเข้าใจหลักการ แนวคิด กฎ สูตร สัจพจน์ทฤษฎีบท หรือบทนิยามด้วยตนเอง ในขณะที่ ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ผู้สอนควรให้อิสระทางความคิดกับผู้เรียน แต่ผู้สอนควรหมุนเวียนไป ตามกลุ่มต่าง ๆ เพื่อคอยสังเกต ตรวจสอบ และให้คำแนะนำตามความจำเป็น

เนื่องจากลักษณะการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานที่ต่อเนื่องกัน ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กเล็กผู้สอนควรให้ผู้เรียนมี โอกาสเรียนรู้จากการปฏิบัติ กิจกรรมได้ฝึกทักษะ/กระบวนการ โดยการฝึกสังเกต ฝึกให้เหตุผลและหาข้อสรุปจากสื่อรูปธรรม หรือแบบจำลองต่าง ๆ ก่อนและขยายวงความรู้สู่นามธรรมให้กว้างขึ้นสูงขึ้นตามความสามารถของ ผู้เรียน ทั้งนี้ควรจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ของนักเรียนตามช่วงชั้นเป็นสำคัญ (กรมวิชาการ, 2545)

## 5. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : ทักษะการแก้ปัญหา

กระบวนการ คือ แนวทางการดำเนินการในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่มีขั้นตอน ซึ่งวางไว้ อย่างเป็นลำดับตั้งแต่ต้นจนแล้วเสร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ขั้นตอนดังกล่าวเป็นขั้นตอนที่มี ผู้เสนอไว้ได้มีการทดลองใช้แล้วและแสดงว่าเป็นขั้นตอนที่ช่วยให้การดำเนินการมีประสิทธิภาพ และนำไปสู่ความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ และเป้าหมายได้โดยใช้เวลาและทรัพยากรน้อยที่สุด ส่วนทักษะกระบวนการถือเป็นชื่อเฉพาะไม่ใช้วิธีการสอนหรือขั้นตอนการสอนแต่เป็นขั้นตอนของ การดำเนินการตามความหมายของคำว่า กระบวนการดังกล่าว และเป็นสิ่งที่เราคาดหวังว่าจะติดอยู่ใน ตัวผู้เรียน อันเป็นผลมาจากการ ได้ทำบ่อย ๆ ใช้บ่อย ๆ จนกลายเป็นนิสัยในการทำงานของผู้เรียน ตลอดไป (กรมวิชาการ, 2534) ทักษะกระบวนการ (Process Skills) เป็นทักษะที่เกี่ยวข้องกับวิธีการ ดำเนินการต่าง ๆ ซึ่งรวมถึงกระบวนการทางสติปัญญา เช่น กระบวนการสืบสอบแสวงหาความรู้

หรือ กระบวนการคิดต่าง ๆ อาทิ การคิดวิเคราะห์ การอุปนัย การนิรนัย การใช้เหตุผล การสืบสอบ การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น หรืออาจเป็นกระบวนการทางสังคม เช่น กระบวนการทำงานร่วมกัน เป็นต้น ปัจจุบันการศึกษาให้ความสำคัญในเรื่องนี้มาก เพราะถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการดำรงชีวิต (ทศนา แจมมณี, 2545)

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการทางสติปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการคิด อุษณีย์ โปธิสุข และคณะ (2544) ได้กล่าวถึงวิธีการสอนคิดไว้ว่า ในการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดมีแนวทางทำได้ 2 วิธี คือ วิธีที่ 1 การใช้โปรแกรม สื่อการสอน แบบฝึก หรือ บทเรียนสำเร็จรูป เพื่อมุ่งพัฒนาทักษะ และกระบวนการคิดให้เด็กโดยตรง เนื้อหาของโปรแกรม และสื่อการสอนดังกล่าวจะไม่เน้นเนื้อหาในวิชาที่เรียนตามหลักสูตร แม้ว่าบางครั้งอาจนำเนื้อหา มาใช้ในการสร้างแบบฝึก แต่มิได้มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชานั้นๆ เนื้อหา ที่ใช้ส่วนมากเป็นเนื้อหาที่สร้างขึ้นเพื่อมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะและทักษะและกระบวนการคิด โดยเฉพาะ และวิธีที่ 2 เป็นการสอดแทรกการคิดโดยผ่านเนื้อหาวิชาตามหลักสูตรในโรงเรียน เพื่อ เสริมสร้างทักษะกระบวนการคิด เป็นการสอนที่สอดแทรกการฝึกคิดหรือบูรณาการสอนความคิด กับเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตรที่ใช้ปัจจุบัน โดยที่ครูจะใช้กระบวนการ และวิธีการสอนเพื่อ เสริมสร้างทักษะการคิดลักษณะต่าง ๆ สอดแทรกเข้าไปในขั้นตอนของการสอนวิชาต่างๆ เหล่านั้น

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สาระที่ 6 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการแรกที่ครูจะต้อง จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดความสามารถ บรรลุตามมาตรฐาน ค. 6.1 ที่กำหนดไว้ จึงเห็นได้ว่า การแก้ปัญหามีความสำคัญเป็นพิเศษในการศึกษาคณิตศาสตร์ จุดมุ่งหมายหลักของ การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ คือ การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน และกว้างขวาง จนมีบางคนกล่าวว่า คณิตศาสตร์คือ การแก้ปัญหา ในขณะที่แก้ปัญหานักเรียนจะ ครุ่นคิดไตร่ตรองความรู้ที่มีอยู่ ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ และทำให้นักเรียน ได้ความรู้ใหม่ (NCTM, 2000) นอกจากนี้ ก็ยังมีนักการศึกษาหลายท่านที่ได้นำเสนอความหมาย ขั้นตอน และ แนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

### 5.1 ความหมาย และขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544) ศึกษาความหมายปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่กำหนดโดย นักการศึกษาหลายท่าน จนสรุปได้ว่าปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการ คำตอบ ซึ่งบุคคลต้องใช้สาระความรู้ และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์มากำหนดแนวทางหรือ วิธีการในการหาคำตอบบุคคลผู้คิดหาคำตอบไม่คุ้นเคยกับสถานการณ์นั้นมาก่อน และไม่สามารถ หาคำตอบได้ในทันทีทันใด สถานการณ์หรือคำถามข้อใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้คิด

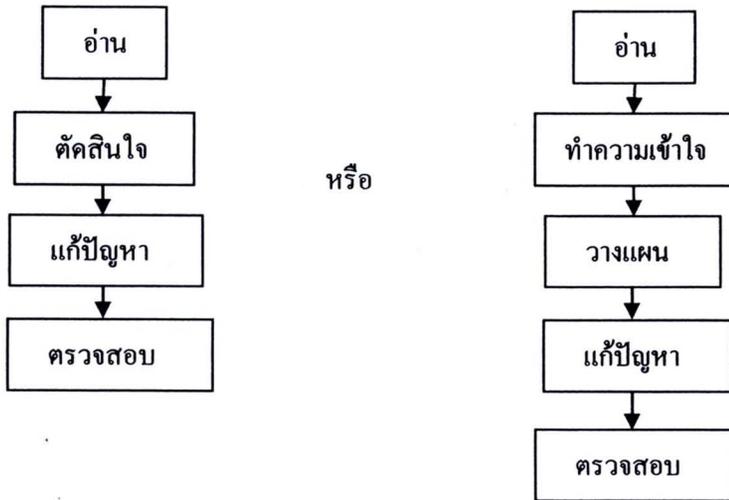
หาคำตอบไม่คุ้นเคยกับสถานการณ์นั้นมาก่อน และไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใด สถานการณ์หรือคำถามข้อใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้คิดหาคำตอบ บางสถานการณ์เป็นปัญหาสำหรับบางคน แต่อาจไม่เป็นปัญหาสำหรับคนอื่นก็ได้

Perdikaris (1993) ได้สรุปไว้ว่า กระบวนการแก้ปัญหา มีบทบาทสำคัญในการนำมาใช้พัฒนาวิธีการแก้โจทย์ทางคณิตศาสตร์ คำตอบที่ได้ จะช่วยให้ค้นพบวิธีใหม่ ๆ และยังสามารถประยุกต์วิธีการไปใช้กับปัญหาอื่น ๆ ได้ ทั้งนี้ การแก้โจทย์ปัญหาใด ๆ ที่เป็นการศึกษา มักจะเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ ซึ่งจำเป็นต้องมีการค้นหาคำตอบ ดังนั้นผู้แก้ปัญหาจำเป็นต้องมีความสามารถที่จะเข้าถึงกระบวนการแก้ปัญหาได้อย่างสมบูรณ์ โดยเฉพาะในทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาโดยทั่วไป จะเกี่ยวข้องกับการตีความโจทย์ การสร้างวิธีการที่จะแก้ปัญหตามวิธีการทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้ผล และวิเคราะห์ผล เมื่อได้รับคำตอบของปัญหาที่ต้องการ

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จึงเป็นการหาวิธีการเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหาจะต้องใช้ความรู้ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่มาผสมผสานกับข้อมูลต่าง ๆ ที่กำหนดในปัญหาเพื่อกำหนดวิธีการหาคำตอบของปัญหา การแก้ปัญหาเป็นการดำเนินการที่เชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์เดิม ความรู้ความเข้าใจและการดำเนินการกับข้อมูลที่กำหนดให้ การแก้ปัญหามีความครอบคลุมกระบวนการทั้งหมด ในการแก้ปัญหาไม่ได้หมายความว่าเฉพาะการหาแค่ผลลัพธ์สุดท้ายเท่านั้น

ขั้นตอนการแก้ปัญหาที่ใช้กันแพร่หลาย คือ ขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนตามแนวคิดของ Polya (1957) ที่เรียกว่า กระบวนการแก้ปัญหาสี่ขั้นตอนของ Polya ได้แก่ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา 3) ขั้นดำเนินการตามแผน และ 4) ขั้นตรวจสอบ

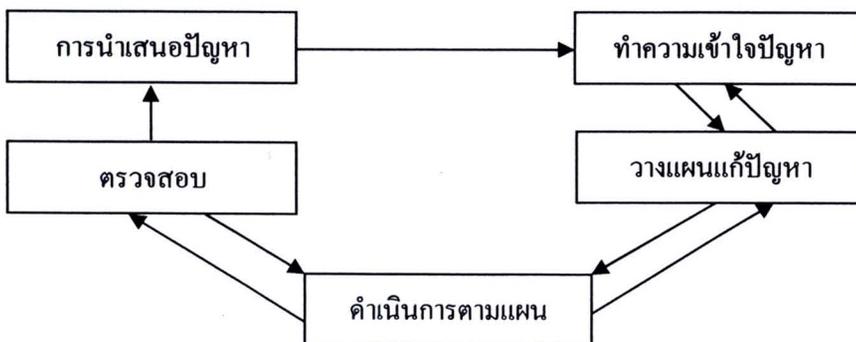
การแก้ปัญหาแบบนี้ทำให้เกิดการตีความว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่เป็นลำดับต่อเนื่องจากขั้นตอนแรกไปสู่ขั้นตอนสุดท้าย โดยมีจุดมุ่งหมายปลายทางอยู่ที่ความถูกต้องของคำตอบที่ได้ เป็นกระบวนการที่ต้องจดจำ ต้องฝึกฝนและทำให้เป็นนิสัย หนังสือเรียน แบบฝึกหัด และตำราต่าง ๆ เกี่ยวกับการแก้ปัญหาจึงมักเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาเป็นขั้น ๆ และใช้กรอบของการแก้ปัญหาในแนวเส้นตรง ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงแบบจำลองการแก้ปัญหาในแนวเส้นตรงที่พบในหนังสือเรียนทั่วไป

แนวทางการแก้ปัญหาแบบนี้ เป็นการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับการค้นหาคำตอบแต่ไม่สอดคล้องกับการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง

Wilson et al. (1993) ให้ข้อเสนอแนะว่ากรอบความคิดของขั้นตอนการแก้ปัญหามองเน้นความเป็นพลวัต และวงจรธรรมชาติของการแก้ปัญหาในชีวิตจริง โดยได้เสนอกรอบแนวคิดที่แสดงความเป็นพลวัต เป็นวงจรที่อธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหของ Polya ซึ่งได้นำมาใช้ในรายวิชาการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ที่มหาวิทยาลัยจอร์เจีย ประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นเวลาหลายปีมาแล้ว มีลักษณะดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับลักษณะการแก้ปัญหจริงตามขั้นตอนการแก้ปัญหของ Polya

ในการแก้ปัญหจริง ๆ นั้น ไม่ใช่การดำเนินการตามลำดับขั้นตอนในลักษณะเส้นตรง แต่จะเป็นกระบวนการที่ย้อนกลับไปกลับมาได้ นักเรียนจะเริ่มต้นด้วยปัญหาและการคิดหรือกิจกรรมที่จะทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนพยายามที่จะวางแผนแก้ปัญหา ในขณะที่วางแผนแก้ปัญหา นักเรียนอาจค้นพบว่านักเรียนไม่อาจเข้าใจปัญหาได้ จึงย้อนกลับทำความเข้าใจปัญหาให้ดีขึ้น หรือเมื่อ

วางแผนแก้ปัญหาได้ และดำเนินการแก้ปัญหาไปแล้ว กลับพบว่าวิธีการนั้นไม่ประสบความสำเร็จ นักเรียนจึงอาจย้อนกลับมาวางแผนใหม่หรือกลับไปทำความเข้าใจกับปัญหาใหม่ก็ได้

อนึ่ง การตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของการแก้ปัญหา เนื่องจากกิจกรรมในขั้นตอนนี้จะให้โอกาสนักเรียนที่จะเรียนจากปัญหา แต่พบว่าการตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาเป็นเรื่องที่ทำยาก และมีรายงานว่าในการเรียนการสอนจริงไม่มีการดำเนินงานขั้นนี้เลย เนื่องจากสาเหตุหลักมาจากความเชื่อว่าการแก้ปัญหามันจะเสร็จสิ้นลงแล้วเมื่อได้คำตอบ Polya ได้เสนอแนวทางที่จะช่วยส่งเสริมการตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา 5 แนวทาง ดังนี้

- 1) พัฒนาและสำรวจเนื้อหาปัญหา
- 2) ขยายปัญหา
- 3) ขยายแนวทางแก้ปัญหา
- 4) ขยายกระบวนการ
- 5) พัฒนาการไตร่ตรอง

นอกจากนี้ อาจใช้การเขียนเพื่อช่วยพัฒนาขั้นตอนการตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาได้

Troutman และ Lichtenberg (1995) ได้เสนอแนะกระบวนการแก้ปัญหาหกขั้นตอน ได้แก่ 1) ทำความเข้าใจปัญหา 2) กำหนดแผนในการแก้ปัญหา 3) ดำเนินการตามแผน 4) ประเมินแผนและคำตอบ 5) ขยายปัญหา และ 6) บันทึกการแก้ปัญหา ซึ่งจะเห็นว่าเป็นการใช้พื้นฐานแนวคิดจากกระบวนการแก้ปัญหาสี่ขั้นตอนของ Polya มาเพิ่มเติมให้แจ่มชัดขึ้นเพื่อช่วยเพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหาให้ดีขึ้น ส่วนที่เป็นสาระเพิ่มเติมจากกระบวนการแก้ปัญหาสี่ขั้นตอนของ Polya ได้แก่

1) การเน้นการร่วมมือกันในการแก้ปัญหา เพราะจะได้เรียนรู้สิ่งที่แปลกใหม่จากเพื่อน ๆ ถ้าทุกคนในกลุ่มใช้แผนการแก้ปัญหาเดียวกัน ทั้งกลุ่มก็จะได้มีโอกาสช่วยเหลือกันแก้ปัญหาอย่างรอบคอบในปัญหาที่มีความซับซ้อน เมื่อสามารถวางแผนแบ่งงานได้เป็นส่วน ๆ ผู้แก้ปัญหาสามารถแบ่งกันทำงานตามแผนคนละส่วนแล้วนำมาประกอบกัน จะทำให้งานลุล่วงเร็วและมีความสมบูรณ์

2) การขยายปัญหาจากฐานความคิดของปัญหาเดิม ซึ่งผู้แก้ปัญหามันจะต้องค้นหารูปแบบทั่วไปของวิธีการได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา ซึ่งต้องเข้าใจโครงสร้างของปัญหาอย่างชัดเจนจึงจะสามารถขยายปัญหาได้ การขยายปัญหาจะช่วยสร้างทักษะในการแก้ปัญหา การขยายปัญหาทำได้โดย (1) เขียนปัญหาที่คล้ายกับปัญหาเดิม (2) เสนอปัญหาใหม่เพื่อที่ว่าผู้แก้ปัญหามันอาจค้นหารูปแบบทั่วไป กฎ หรือ สูตรในการหาคำตอบ

3) การจดบันทึกการแก้ปัญหา นักแก้ปัญหาที่ดีจะจดบันทึกการทำงานของเขาไว้เพื่อที่ว่าจะได้สามารถรื้อฟื้นหรือทบทวนความพยายามของเขาได้ การจดบันทึกอาจเก็บข้อมูลจากการร่วมกันคิด ร่วมกันทำ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาต่อไป สิ่งที่ต้องจดบันทึก ได้แก่ (1) แหล่งของปัญหา (2) ตัวปัญหาที่กำหนด (3) แนวคิดในการแก้ปัญหา หรือแบบแผนการคิดอย่างคร่าว ๆ (4) ยุทธวิธีแก้ปัญหานั้นนำมาใช้หรือสามารถจะนำมาใช้ได้ และ (5) ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการขยายผลการแก้ปัญหา

จากผลการศึกษาที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาคือการดำเนินการเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหาก็ต้องใช้ความรู้ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่มาผสมผสานกับข้อมูลต่าง ๆ ที่กำหนดในปัญหาเพื่อกำหนดวิธีการหาคำตอบของปัญหา ขั้นตอนการแก้ปัญหาคือกระบวนการที่ย้อนกลับไปกลับมาได้ เริ่มตั้งแต่ทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหา และการตรวจสอบย้อนกลับ

## 5.2 แนวทางการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา

Polya ซึ่งได้รับการยกย่องว่าเป็นนักแก้ปัญหาผู้ยิ่งใหญ่และบรมครูของการสอนแก้ปัญหา สอนการแก้ปัญหาโดยเป็นผู้บรรยายให้คำแนะนำ ช่วยแนะนำกลวิธีและกระบวนการแก้ปัญหา และอธิบายว่ากำลังทำอะไร คำบรรยายจะเน้นวิธีการที่ควรใช้ในการแก้ปัญหามากกว่าวิธีการแก้ปัญหาโดยตรง

Polya จะให้คำแนะนำเกี่ยวกับกลวิธีแก้ปัญหาลำสำหรับการแก้ปัญหาทีละส่วน และมักจะให้กลวิธีแก้ปัญหาลำส่วนหนึ่งก่อน เมื่อนักเรียนคิดซึ่มหรือเรียนรู้กลวิธีแก้ปัญหานั้น จึงค่อยให้เพิ่มเติมกลวิธีแก้ปัญหาลำอื่น ๆ ทีละน้อย ๆ

Polya จะทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำแนะนำตั้งแต่เริ่มแก้ปัญหาลำจนจบ และมักจะส่งเสริมให้นักเรียนไตร่ตรองทั้งตัวปัญหาและการแก้ปัญหา

Jacobson (1980) เสนอว่า การสอนการแก้ปัญหาลำที่ประสบความสำเร็จต้องอาศัยความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีปฏิสัมพันธ์กันสูง 4 อย่าง คือ ตัวนักเรียน ปัญหา พฤติกรรมการแก้ปัญหา และสภาพแวดล้อมของการเรียน ดังนั้นจึงไม่มีกลไกที่ดีที่สุดตายตัวสำหรับการแก้ปัญหาลำทุกปัญหาการสอนการแก้ปัญหาลำเป็นความสัมพันธ์กันระหว่างการสอนกับคุณลักษณะของนักเรียน กิจกรรมการเรียนรู้และการวัดสมรรถภาพที่ปรากฏ

แนวคิดของ Jacobson สอดคล้องกับแนวคิดของ Wheathy (1977) อ้างถึงใน Suydam, 1982) ที่เสนอว่าการสอนขั้นตอนการแก้ปัญหาลำเป็นขั้นตอนตายตัวไม่ใช่การสอนที่มีประสิทธิภาพ การพัฒนาการใช้กลวิธีแก้ปัญหาลำให้มีประสิทธิภาพ จึงควรให้โอกาสในการอภิปราย การฝึกฝน และการไตร่ตรองอย่างเพียงพอและส่งเสริมความพยายามในการแก้ปัญหาลำของนักเรียน นักเรียนจะเข้าใจธรรมชาติของการแก้ปัญหาลำเมื่อนักเรียนพบกับปัญหาลำใหม่ที่ไม่เคยพบมาก่อน ควรส่งเสริมให้นักเรียนคิดวิธีแก้ปัญหาลำที่หลากหลายและให้ตรวจสอบสมมุติฐานการแก้ปัญหาลำที่ตั้งขึ้นด้วย

NCTM (2000) ได้เสนอลักษณะของปัญหาที่ควรใช้ในการพัฒนาความสามารถแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1) ปัญหาในชีวิตจริงที่นักเรียนคิด สัมผัส ค้นคว้า กับเนื้อหาได้จริงซึ่งนักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย

2) ปัญหาที่สามารถช่วยให้นักเรียนก้าวข้ามกระบวนการเบื้องต้นไปยังความเข้าใจในเรื่องนั้นอย่างลึกซึ้ง

3) ควรสร้างสถานการณ์ที่ช่วยพัฒนาการแก้ปัญหาบนความรู้ ทักษะที่นักเรียนมีอยู่ และช่วยขยายความรู้ ทักษะ และภาษาทางคณิตศาสตร์ให้ลึกซึ้ง

NCTM ได้เสนอว่าครูควรมีบทบาทในการช่วยพัฒนาการแก้ปัญหาดังนี้

1) สร้างทักษะการวิเคราะห์ปัญหาด้วยปัญหาที่มีข้อมูลข่าวสารที่มากเกินไป หรือไม่จำเป็น

2) ทำทายนักเรียนด้วยปัญหาที่มีคำตอบมากกว่า 1 คำตอบมีคำตอบหลายวิธี

3) กระตุ้นความสนใจด้วยการส่งเสริมการสื่อสารและการร่วมมือกันหาวิธีการแก้ปัญหา การมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหจะช่วยเพิ่มแรงจูงใจ ครูบางคนให้ชื่อวิธีแก้ปัญหาตามชื่อนักเรียนที่เสนอแนะ

4) ครูควรให้นักเรียนได้สร้างปัญหาที่น่าสนใจบนสถานการณ์ที่หลากหลายทั้งในและนอกขอบเขตวิชาคณิตศาสตร์

5) ครูควรให้โอกาสนักเรียนอธิบายกลวิธีในการแก้ปัญหาและคำตอบให้สม่าเสมอเพื่อหาวิธีการที่ครอบคลุม ซึ่งใช้แก้ปัญหาทั่ว ๆ ไปได้

6) ใช้ปัญหาที่ยาก ซับซ้อน ที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ เครื่องคิดเลขกราฟิกในการแก้ปัญหา ช่วยให้นักเรียนมีการไตร่ตรองกระบวนการแก้ปัญหา โดยมีการแลกเปลี่ยนความคิดอย่างกว้าง และสม่าเสมอ

7) ประเด็นสำคัญในกระบวนการแก้ปัญหา เช่น การทำความเข้าใจปัญหาและการทบทวนการแก้ปัญหา

8) ให้ประสบการณ์ที่ช่วยแนะนำการใช้กลวิธีการแก้ปัญหา เช่น การค้นหารูปแบบการสร้างตารางการคิดย้อนกลับ ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

9) ควรให้คำแนะนำนักเรียนเป็นนักแก้ปัญหาที่มีการไตร่ตรอง

10) มีการติดตามและประเมินตนเองว่า รู้ ไม่รู้อะไร ทำอะไรได้ดี ทำอะไรไม่ได้ดี สามารถติดตามความสามารถในการทำงานตามระยะเวลาได้ และสามารถไตร่ตรองปัญหา เช่น การจำแนกประเภทปัญหา คัดแปลงปัญหา เชื่อมโยงปัญหา ขยายปัญหา

11) เสริมว่าการแก้ปัญหายังไม่จบถ้ายังไม่ได้มีการตรวจสอบการแก้ปัญหา

จากแนวคิด และหลักการต่าง ๆ ที่เสนอมานี้ สรุปได้ว่าแนวทางการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา คือ การสอนให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาโดยการเลือกใช้สถานการณ์ปัญหาบนพื้นฐาน

ประสบการณ์ความรู้ที่นักเรียนมีอยู่ สถานการณ์ปัญหาที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ อย่างลึกซึ้ง และสถานการณ์ปัญหาที่มีคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ และ/หรือมีวิธีการคำตอบหลายวิธี โดยเน้นที่พฤติกรรม การแก้ปัญหา นักเรียนสามารถแก้ปัญหา มีการติดตามตรวจสอบการแก้ปัญหาของตนเองอย่างต่อเนื่อง ให้นักเรียนได้สร้างที่น่าสนใจ อธิบายกลวิธีในการแก้ปัญหาและคำตอบอย่างสม่ำเสมอ และเน้นสภาพแวดล้อมของการเรียน ที่ท้าทาย กระตุ้นความสนใจด้วยการส่งเสริมการสื่อสารและการร่วมมือกันหาวิธีการแก้ปัญหา ให้โอกาสในการอภิปราย การแลกเปลี่ยนความคิด การฝึกฝน และการไตร่ตรองอย่างเพียงพอ ให้กำลังใจและส่งเสริมความพยายามในการแก้ปัญหาของนักเรียน

## 6. การศึกษารายกรณีหรือการศึกษาเฉพาะกรณี (Case Study)

องอาจ นัยวัฒน์ (2549) ได้กล่าวถึงมโนทัศน์สำคัญเกี่ยวกับการศึกษารายกรณี หรือการศึกษาเฉพาะกรณี ไว้ดังนี้

1) การศึกษาเฉพาะกรณี (Case Study) เป็นการสืบค้นหาความรู้ความจริงอย่างละเอียดถี่ถ้วนเกี่ยวกับสิ่งเฉพาะหรือปรากฏการณ์บางอย่างที่สนใจ ซึ่งเกิดขึ้นในบริบทหรือระบบที่มีขอบเขตเฉพาะเจาะจง (Specific Context or Bounded System) เช่น บุคคล กลุ่มบุคคล โครงการ ชุมชน หรือองค์กร เฉพาะรายใดรายหนึ่ง หรือหลายรายก็ได้ที่นักวิจัยสนใจและเลือกมาทำการศึกษา

2) กรณีเฉพาะ (Case) หมายถึง สิ่งที่มีลักษณะเฉพาะหรือเด่นเป็นพิเศษ (Specific or Special Entity) ซึ่งโดยปกติแล้วสิ่งนี้จะมีจุดมุ่งหมาย รวมทั้งชิ้นส่วนหรือกลไกการทำงานต่าง ๆ (Working Parts) ประกอบเข้าด้วยกันเป็นระบบอย่างผสมผสานกลมกลืน (An Integrated System) และอยู่ในบริบทที่มีขอบเขตแน่นอน ณ เวลาและสถานที่หนึ่งๆ

3) การนิยามความหมายของการศึกษาเฉพาะกรณี สามารถกระทำได้ในแง่มุมแตกต่างกัน 3 ประการ กล่าวคือ หมายถึง (ก) กรณีหรือสิ่งที่นักวิจัยสืบค้นหาความรู้ความจริง (ข) กระบวนการสืบค้นหาความรู้ความจริง และ (ค) ผลผลิตสุดท้ายจากการสืบค้นหาความรู้ความจริง

4) การศึกษาเฉพาะกรณีเชิงคุณภาพ (Qualitative Case Study) มีลักษณะสำคัญ 8 ประการ คือ (ก) มุ่งเน้นศึกษากรณีใด ๆ ที่อยู่ในระบบที่มีขอบเขตเฉพาะเจาะจง (ข) กระบวนการศึกษาวิจัยดำเนินไปแบบธรรมชาติ (ค) มุ่งเน้นพรรณนาปรากฏการณ์ที่สนใจอย่างละเอียดถี่ถ้วนและเห็นภาพพจน์ (ง) ให้ความสำคัญกับการสรุปอ้างอิงข้อค้นพบข้ามไปยังบริบทอื่นน้อยกว่าความเข้าใจอย่างลุ่มลึกต่อกรณีเฉพาะที่ศึกษา (จ) นำเสนอรายงานการวิจัยด้วยวิธีการที่หลากหลาย (ฉ) ให้ความสำคัญกับการพรรณนาและอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในรูปของการบอกเล่าเรื่องราว (ช) มุ่งเน้นสืบค้นหาแบบแผนความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ที่สนใจ และ (ซ) ความรู้จากการศึกษาเฉพาะกรณีมีลักษณะแจ่มแจ้ง สมจริง เป็นรูปธรรม และสอดคล้องกลมกลืนกับบริบทที่ศึกษา

5) การศึกษาเฉพาะกรณีเชิงคุณภาพ สามารถจำแนกพิจารณารายละเอียดตามจุดมุ่งหมายของการใช้กรณีเฉพาะศึกษาค้นคว้าได้ 3 ประเภทคือ (ก) การศึกษาเฉพาะกรณีแบบเน้นสาระภายในกรณีการศึกษา (ข) การศึกษาเฉพาะกรณีแบบเน้นสาระภายนอกกรณีการศึกษา และ (ค) การศึกษาเฉพาะกรณีแบบสะสมหรือ การศึกษาเฉพาะกรณีพหุนาม

6) การศึกษาเฉพาะกรณีเชิงคุณภาพ สามารถจำแนกพิจารณารายละเอียดตามจุดมุ่งหมายของการศึกษาวิจัยโดยรวมได้ 3 ประเภท คือ (ก) การศึกษาเฉพาะกรณีเชิงพรรณนา (ข) การศึกษาเฉพาะกรณีเชิงตีความ และ (ค) การศึกษาเฉพาะกรณีเชิงประเมิน

7) การจำแนกประเภทของการศึกษาเฉพาะกรณีเชิงคุณภาพตามเกณฑ์ที่ระบุข้างต้น แม้ว่าในทางปฏิบัติอาจกระทำได้ค่อนข้างยากเนื่องจากลักษณะการทับซ้อนของการศึกษาเฉพาะกรณีแต่ละประเภท โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่มีการผสมผสานระหว่างการศึกษาเฉพาะกรณีแต่ละแบบเข้าด้วยกัน อย่างไรก็ตามการทราบประเภทของการศึกษาเฉพาะกรณีอย่างคร่าว ๆ ช่วยให้นักวิจัยสามารถเลือกใช้ระเบียบวิธี หรือออกแบบการวิจัยได้สอดคล้องกับปัญหาการวิจัย

8) ข้อดีของการศึกษาเฉพาะกรณีเชิงคุณภาพ ได้แก่ (ก) ให้ความตระหนักต่อความลับซับซ้อนของปัญหาการวิจัย (ข) ให้ความรู้และสะท้อนความจริงเกี่ยวกับลักษณะเด่นของกรณีที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติ (ค) สามารถดำเนินการวิจัยโดยนักวิจัยหลักเพียงคนเดียว (ง) สามารถดำเนินการวิจัยได้เป็นอย่างดีภายใต้สภาวะการณ์การวิจัยที่มีความผันแปรสูง (จ) ให้ข้อมูลหลักฐานสารสนเทศการวิจัยที่มีลักษณะแจ่มชัดชัดเจน มีชีวิตจริง และ (ฉ) ให้ความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้เกี่ยวกับกรณีเฉพาะที่สนใจ

9) ข้อจำกัดของการศึกษาเฉพาะกรณีเชิงคุณภาพ ได้แก่ (ก) ผลการศึกษาวิจัยไม่สามารถสรุปอ้างอิงไปสู่ประชากรเป้าหมายของกรณีเฉพาะที่เลือกมาศึกษาได้ (ข) ต้องอาศัยความรู้และทักษะเก็บรวบรวมข้อมูลหลักฐานภาคสนาม ตลอดจนใช้เวลาและค่าใช้จ่ายในการศึกษาค่อนข้างมาก และ (ค) ใช้ระยะเวลาในการอ่านหรือติดตามเรื่องราวในรายงานการศึกษาเฉพาะกรณีค่อนข้างมาก

10) การออกแบบการศึกษาเฉพาะกรณีเชิงคุณภาพ เป็นกระบวนการต่อเนื่อง (Ongoing Process) มีลักษณะยืดหยุ่นหรือปรับเปลี่ยนได้ตามสภาวะการณ์การทำวิจัยที่จำเป็น มีการเชื่อมโยงและสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่างๆ ของการออกแบบการวิจัย และกรณีตัวอย่าง รวมทั้งบริบทแวดล้อมโดยรอบกรณีตัวอย่างเฉพาะที่ทำการศึกษาวิจัย มีการดำเนินงานออกแบบการวิจัยในลักษณะย้อนกลับไปกลับมาอย่างต่อเนื่อง

11) จุดมุ่งหมายหลักของการออกแบบการศึกษาเฉพาะกรณีเชิงคุณภาพ คือ ช่วยหลีกเลี่ยงโอกาสเสี่ยงของการได้ข้อมูลหลักฐานการวิจัยที่ไม่สอดคล้องกับประเด็นคำถามของการศึกษา และไม่ครอบคลุมมิติหลักของปรากฏการณ์ที่สนใจจากกรณีตัวอย่างเฉพาะที่เลือกมาศึกษาวิจัย

12) เกณฑ์ประเมินคุณภาพของการออกแบบการศึกษาเฉพาะกรณีเชิงคุณภาพ คือ ความเชื่อถือได้ (Trustworthiness) ซึ่งเป็นสิ่งแสดงให้ผู้อ่านงานวิจัย (รวมทั้งตัวนักวิจัยเอง) แน่ใจว่าผลของการศึกษาที่ได้สรรค์สร้างขึ้น มีค่า ควรแก่การพิจารณาด้วยความใส่ใจ เพราะได้ทำการศึกษาภายใต้กระบวนการสืบค้นหาความรู้ความจริงที่มีความถูกต้อง เชื่อถือ และปฏิบัติได้ ความเชื่อถือได้ ประกอบด้วย ความวางใจ (Credibility) การถ่ายโอน (Transferability) ความเชื่อใจ (Dependability) และความรับรอง (Confirm Ability)

13) ความวางใจ เป็นเกณฑ์สำหรับประเมินว่าข้อมูลหลักฐาน และผลของการศึกษาตรงกับค่าความจริง (Truth Value) ที่สรรค์สร้างขึ้นจากชุมชนและสังคม (Social Construction) ตามการรับรู้และตีความหมายของบุคคลหรือกลุ่มบุคคล ผู้ให้ข้อมูล หลักฐานสำคัญได้ครบถ้วน และสอดคล้อง การตรวจสอบความวางใจ กระทำได้โดยการขยายเวลาศึกษาวิจัยในภาคสนามยาวนานขึ้น การตรวจสอบโดยผู้เกี่ยวข้องและกลุ่มเพื่อนนักวิจัยและการเชื่อมโยงสามเส้า

14) การถ่ายโอน เป็นเกณฑ์ประเมินที่ว่าด้วยความเหมาะสมในการใช้และการถ่ายโอนข้อสรุปผลของการศึกษาวิจัยที่สรรค์สร้างขึ้น จากการสืบค้นหาความรู้ความจริงไปสู่บริบท หรือตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลหลักฐานอื่นๆ การตรวจสอบการถ่ายโอน กระทำได้โดยพิจารณาจากผลของการศึกษาวิจัยในรูปแบบของการพรรณนาอย่างหนาแน่น (Thick Description)

15) ความเชื่อใจ เป็นเกณฑ์ประเมินข้อมูลหลักฐานที่รวบรวมได้จากภาคสนามและผลการศึกษาวิจัยที่สรรค์สร้างขึ้น จากกระบวนการสืบแสวงหาความรู้ความจริง อย่างสมเหตุสมผล (Logical) คงตัว (Stable) ติดตามตรวจสอบได้ (Traceable) รวมทั้งมีเอกสารและหลักฐานร่องรอยสนับสนุน (Documented) การตรวจสอบความเชื่อใจ กระทำได้โดยการตรวจสอบร่องรอย รวมทั้งการศึกษาจากทัศนะของนักวิจัยและบันทึกประจำวัน

16) ความรับรองเป็นการตรวจสอบ เพื่อแสดงให้เห็นว่า ผลของการศึกษาวิจัยไม่ใช่เป็นสิ่งที่แต่งเติมหรือสรรค์สร้างขึ้นมาจากความลำเอียง อารมณ์ ความรู้สึก หรือจินตนาใด ๆ ของนักวิจัย การตรวจสอบความรับรองได้ กระทำได้โดยการตรวจสอบร่องรอย รวมทั้งการศึกษาระยะต่าง ๆ จากสมุดสนามหรือบันทึกประจำวัน

17) ส่วนประกอบของการออกแบบการศึกษาเฉพาะกรณีเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ มี 5 ส่วนหลัก (ก) คำถามของการศึกษา (ข) ข้อเสนอของการศึกษา (ค) หน่วยของการวิเคราะห์ (ง) ตรรกะที่เชื่อมโยงข้อมูลหลักฐานกับข้อเสนอของการศึกษา และ (จ) เกณฑ์สำหรับตีความหมายผลของการศึกษา

18) แบบการศึกษาเฉพาะกรณีมี 2 ประเภท คือ (ก) แบบกรณีเฉพาะเอกรวม (Single-Case Study Designs) และ (ข) แบบกรณีเฉพาะพหุรวม (Multiple-Case Study Designs) และแบบการศึกษาเฉพาะกรณีแต่ละประเภทยังจำแนกเป็นแบบของ "ครวม" (Holistic-Case Study Designs) ซึ่งมีหน่วยการวิเคราะห์เดี่ยว และแบบ "เชิงซ้อน" (Embedded-Case Study Designs) ที่มีหน่วยการวิเคราะห์หลายหน่วย

19) การออกแบบการศึกษาเฉพาะกรณี มีขั้นตอนดำเนินการ 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย  
 (ก) การกำหนดประเด็นคำถามของการศึกษา (ข) การกำหนดขอบเขตของกรณีเฉพาะที่ต้องการศึกษา  
 (ค) การเลือกประเภทและแบบการศึกษาเฉพาะกรณีเชิงคุณภาพ (ง) การพิจารณาความเหมาะสมด้าน  
 จริยธรรมการวิจัยและการสำรวจเชื่อมสนามวิจัย (จ) การเลือกวิธีการรวบรวม วิเคราะห์ และตรวจสอบ  
 ความเชื่อถือได้ของข้อมูลหลักฐานและ (ฉ) ประเมินคุณภาพของการออกแบบการศึกษาเฉพาะกรณีเชิง  
 คุณภาพ

20) ในทางปฏิบัติกระบวนการออกแบบศึกษาเฉพาะกรณีเชิงคุณภาพ 6 ขั้นตอน ดำเนินไป  
 อย่างยืดหยุ่นและต่อเนื่องกันไปในลักษณะเวียนรอบเป็นวัฏจักร (Cyclical Process) และการดำเนินงาน  
 ในบางขั้นตอนอาจเกิดขึ้นพร้อมหรือซ้อนเหลื่อมกันตลอดช่วงเวลาของการศึกษาวิจัย มิใช่เกิดขึ้น  
 ล่วงหน้าในระยะเตรียมการก่อนลงสู่สนามการวิจัยเท่านั้น

21) การทำงานในภาคสนามการวิจัยเพื่อการออกแบบศึกษาเฉพาะกรณีเชิงคุณภาพ เริ่มต้นจาก  
 (ก) การเข้าหาแหล่งข้อมูลหลักฐานในการศึกษาวิจัย (ข) การรวบรวม วิเคราะห์ และตรวจสอบ  
 ความเชื่อถือได้ ของข้อมูลหลักฐานและผลการวิเคราะห์ข้อมูลหลักฐาน และ (ค) การถอนตัวออกจาก  
 สนามการวิจัย

นิภา ศรีไพโรจน์ (อ้างจาก <http://www.watpon.com/Elearning/res15.html>) ได้ให้ความหมาย  
 ของการศึกษารายกรณี ใจความว่า การศึกษารายกรณี เป็นการวิจัยเชิงบรรยายประเภทหนึ่งที่มีผู้ค้นหา  
 ข้อเท็จจริง หรืออธิบายปรากฏการณ์ สภาพการณ์ที่ปรากฏในปัจจุบันว่ามีสภาพความเป็นจริงอย่างไร  
 เป็นการศึกษาที่ทำเฉพาะกับบุคคล หรือกลุ่มชนกลุ่มเดียว หรือสถานการณ์เดียว โดยการศึกษาอย่าง  
 ละเอียดด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อเท็จจริงที่ต้องการ ตัวอย่างการศึกษารายกรณี เช่น เกี่ยวกับ  
 บุคคล ได้แก่ ศึกษาเกี่ยวกับคนติดยาเสพติด อาชญากร ผู้บริหารงานต่าง ๆ ฯลฯ เกี่ยวกับสถาบัน ได้แก่  
 ศึกษาเกี่ยวกับโรงเรียน โรงพยาบาล ฯลฯ และได้เสนอประเด็นสำคัญ ๆ เกี่ยวกับการศึกษารายกรณีไว้  
 ดังนี้

1) ความมุ่งหมายของการศึกษารายกรณี การศึกษารายกรณีมีความมุ่งหมายดังนี้

1.1) เพื่อศึกษาอย่างลึกซึ้งเกี่ยวกับหน่วยใดหน่วยหนึ่งของสังคม เช่น บุคคล ครอบครัว  
 กลุ่มคน สถาบัน หรือชุมชน

1.2) เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างตัวประกอบต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดการ  
 เปลี่ยนแปลง

1.3) เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาต่าง ๆ

2) ลำดับขั้นของการศึกษารายกรณี

โดยทั่วไปแล้ว การศึกษารายกรณี จะมีลำดับขั้นในการทำดังนี้

2.1) กำหนดจุดมุ่งหมายของการศึกษา เป็นการกำหนดว่าจะศึกษาเรื่องอะไร ศึกษากับใคร และเหตุใดจึงต้องศึกษา

2.2) การเก็บรวบรวมข้อมูล ในขั้นนี้ผู้วิจัยต้องใช้เทคนิคต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงที่จะนำมาสรุปผล

2.3) การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการนำข้อเท็จจริงที่รวบรวมได้มาวินิจฉัยเพื่อสรุปผลหรือตั้งเป็นสมมติฐาน

2.4) หาแนวทางในการแก้ปัญหา จากการวิเคราะห์ข้อมูลจะทราบว่า ปัญหานั้นมาจากสาเหตุอะไร ก็จะมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้โดยมุ่งแก้ที่สาเหตุหรือที่มาของปัญหานั้น

2.5) การติดตามผล ขั้นนี้ถือว่าเป็นขั้นที่สำคัญของการศึกษารายกรณี เพราะจะทำให้ผู้วิจัยทราบว่า แนวทางที่ใช้ในการแก้ปัญหานั้น ได้ผลมากน้อยเพียงใด

3) เทคนิคที่ใช้ในการศึกษารายกรณี การศึกษารายกรณีเป็นการศึกษา อย่างละเอียดลึกซึ้ง ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องใช้วิธีการหลาย ๆ วิธีเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริง วิธีการที่ใช้ศึกษานั้น มีดังนี้

3.1) การสังเกต เป็นการศึกษากิจกรรมและสภาพแวดล้อม

3.2) การสัมภาษณ์ เป็นการเก็บข้อมูลโดยวิธีการสนทนาซักถามเพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ตามต้องการ

3.3) การใช้แบบทดสอบ เพื่อวัดในสิ่งที่ต้องการวัด เช่น การวัดสติปัญญา วัดความถนัด

3.4) การใช้แบบสอบถาม เช่น วัดเจตคติ บุคลิกภาพ หรืออาจใช้แบบสำรวจหรือมาตราส่วนประมาณค่า

3.5) สังคมมิติ เป็นการศึกษาลักษณะความสัมพันธ์ของบุคคลในกลุ่ม

3.6) การให้สร้างจินตนาการ เพื่อต้องการวัดความรู้สึกหรือเจตคติต่าง ๆ

3.7) บันทึกส่วนตัว เป็นการศึกษาพฤติกรรมของบุคคลนั้น

3.8) การทดลอง เป็นการจัดสถานการณ์เพื่อศึกษาพฤติกรรมที่เกิดขึ้น

4) ลักษณะของการศึกษารายกรณี

4.1) เป็นการศึกษาอย่างละเอียดลึกซึ้งทุกแง่มุม ทำให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดครบถ้วน และมีความเที่ยงตรงสูง

4.2) เป็นการศึกษาเฉพาะหน่วยใดหน่วยหนึ่ง เช่น เฉพาะบุคคล กลุ่มคนหรือสถาบัน

4.3) เป็นการศึกษาที่ใช้วิธีการหลากหลายวิธีทำให้ได้ข้อมูลที่มีความเชื่อมั่นสูง

4.4) เป็นการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นเฉพาะกรณี ทำให้ได้ข้อมูลที่ตรงกับจุดมุ่งหมายของการศึกษา

4.5) การเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษารายกรณีนี้ จะเก็บจากหลายแหล่งด้วยกัน เช่น บุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้อง เพื่อนสนิท เพื่อนร่วมงาน ผู้ปกครอง ผู้บังคับบัญชา ฯลฯ นอกจากนี้ยังต่อศึกษาพาดพิงไปถึงอดีตที่ผ่านมาด้วย

4.6) ผลที่ได้จากการศึกษารายกรณีจะสรุปพาดพิงไปถึงมวลประชากรไม่ได้ เพราะเป็นการศึกษาเฉพาะหน่วยใดหน่วยหนึ่งเท่านั้น

5) ประโยชน์ของการศึกษารายกรณี การศึกษารายกรณีมีประโยชน์ที่สำคัญดังนี้

5.1) ทำให้ทราบสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา เพราะเป็นการศึกษาปัญหาอย่างละเอียดลึกซึ้ง

5.2) ทำให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหาต่าง ๆ

5.3) ผลที่ได้จากการศึกษารายกรณีสามารถนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนได้

5.4) ทำให้ทราบรูปแบบของครอบครัว โรงเรียน สถาบัน หรือชุมชนในลักษณะต่าง ๆ กัน

5.5) ผลที่ได้จากการศึกษารายกรณีของปัญหาเดียวกัน เมื่อมีมากขึ้นสามารถนำมาตั้งเป็นสมมติฐาน กำหนดหลักการหรือสร้างทฤษฎีได้

สรุปว่าการศึกษารายกรณีเป็นการวิจัยที่มุ่งจะศึกษาปัญหากรณีเฉพาะเรื่องเพื่อที่จะให้ความรู้ที่ลึกซึ้งเฉพาะอย่าง โดยตัวอย่างที่ศึกษานั้นเป็นเพียงหน่วยเดียวของประชากร เช่น อาจเป็นบุคคลคนเดียว สถาบันเดียว หรือหน่วยงานเดียว เป็นต้น การวิจัยประเภทนี้มุ่งที่จะวินิจฉัย ทำนายสาเหตุของกรณีหรือปัญหาหรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละกรณีให้แจ่มชัด โดยวิเคราะห์เหตุและผลของกรณีภายในขอบข่ายของสังคมและสิ่งแวดล้อมที่กรณีนั้นเกิดขึ้น โดยศึกษาจากข้อมูลต่าง ๆ เช่น บันทึกต่าง ๆ ข้อมูลที่ได้จากบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลจากสถานที่ทำงาน เป็นต้น ข้อมูลที่ได้ อาจเป็นข้อมูลในอดีตหรือปัจจุบัน เมื่อผู้วิจัยได้ข้อเท็จจริงแล้ว ก็ใช้เป็นข้อสรุป หรือแนวทาง ข้อเสนอแนะในการป้องกันหรือการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ

## 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 7.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาบทเรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาบทเรียนและผลการวิจัยพบว่า สามารถพัฒนาวิชาชีพครู และคุณภาพผู้เรียน ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศมีดังนี้

#### 7.1.1 ผลการวิจัยที่เป็นข้อค้นพบเกี่ยวกับหลักการ ลักษณะ และผลของการใช้

##### การศึกษาบทเรียนในการพัฒนาวิชาชีพครู

ชาริณี ตริวัณณู (2550) ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูประถมศึกษาดำเนินการศึกษาค้นคว้าผ่านบทเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากระบวนการศึกษาผ่านบทเรียนที่เหมาะสมกับบริบทการทำงานของครูไทย และเพื่อศึกษาผลการพัฒนาสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูตามแนวคิดการศึกษาผ่านบทเรียน ผลการวิจัยพบว่า



1) กระบวนการศึกษาผ่านบทเรียนที่พัฒนาขึ้นตามแนวความคิดการศึกษาผ่านบทเรียนเป็นกระบวนการทำงานในการพัฒนาวิชาชีพของครูในบริบทการทำงานจริงของตนผ่านการทำงานกลุ่มแบบร่วมมือรวมพลังอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาการคิดและการเรียนรู้ของนักเรียน กระบวนการศึกษาผ่านบทเรียนมีขั้นตอนสำคัญ 6 ขั้นตอน ซึ่งมีลักษณะเป็นวงจร ได้แก่ (1) การกำหนดเป้าหมายการศึกษาผ่านบทเรียน (2) การวางแผนบทเรียน (3) การสอนและการสังเกตในชั้นเรียน (4) การสืบสอบผลการปฏิบัติงาน (5) การปรับปรุงแก้ไขบทเรียน และ (6) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทั้งนี้ในการดำเนินงานตามกระบวนการศึกษาผ่านบทเรียน ครูสามารถปรับขั้นตอนการดำเนินงานให้สอดคล้องและเหมาะสมกับสภาพการปฏิบัติงานจริงของตนได้โดยยังคงรักษาองค์ประกอบสำคัญของกระบวนการไว้ องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ (1) การทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง (2) การกำหนดประเด็นการศึกษาผ่านบทเรียนที่มาจากสภาพปัญหาด้านการคิดหรือการเรียนรู้ในการเรียนการสอนจริงในชั้นเรียน (3) การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงการเรียนรู้ และการคิดของนักเรียน โดยตรงในชั้นเรียน (4) การให้ผลสะท้อนและการอภิปรายผลการปฏิบัติงาน (5) การดำเนินการในระยะยาวและขับเคลื่อนกระบวนการให้สอดคล้องกับบริบทการทำงานจริงโดยครู และ (6) การมีส่วนร่วมของผู้รู้

2) การดำเนินงานตามกระบวนการศึกษาผ่านบทเรียนสามารถช่วยพัฒนาสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนของครูได้ในทุกด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอน ด้านทักษะการคิดในการจัดการเรียนการสอน และด้านความสามารถในการทำงานแบบร่วมมือรวมพลัง โดยครูผู้ร่วมวิจัยมีการพัฒนาสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนด้านความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนมากที่สุด และครูผู้ร่วมวิจัยประมาณร้อยละ 50 มีการพัฒนาสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนมากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนตัวบ่งชี้ทั้งหมด 11 ตัวบ่งชี้ ทั้งนี้ครูผู้ร่วมวิจัยทุกคน มีการพัฒนาสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอน อย่างน้อย 3 ตัวบ่งชี้ โดยมีการพัฒนาสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนอย่างน้อย 1 ตัวบ่งชี้ในแต่ละด้าน

Lesson Study Group at Mills College (2004) ได้ศึกษาวิจัยถึงการเปลี่ยนแปลงของครูอันเป็นผลเนื่องจากการศึกษาบทเรียน โดยเริ่มวางแผนการวิจัยตั้งแต่ปี ค.ศ.2000 และเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มครุคณิตศาสตร์อาสาสมัครที่รวมกันเป็นกลุ่มละประมาณ 3-5 คนในระหว่างปี 2001-2003 พบว่า เมื่อครูเข้าร่วมกระบวนการการศึกษาบทเรียนแล้ว ทำให้ครูมีการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ได้แก่ (1) ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการการศึกษาบทเรียน (2) ความสามารถในการทำงานตามกระบวนการการศึกษาบทเรียน (3) ความเข้าใจและการให้ความสำคัญกับการเรียนรู้และการพัฒนา นักเรียน (4) ความสามารถในการสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูล (5) การสร้างค่านิยมและการกำหนดบทบาทการทำงานของกลุ่ม และ (6) ความเป็นผู้นำของครู นอกจากนี้ พบว่ากระบวนการการศึกษาบทเรียนยังส่งผลให้ครูมีความรู้อย่างลึกซึ้งขึ้นเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา การเรียนการสอน แนวคิดทฤษฎี และมาตรฐานต่าง ๆ ได้พัฒนามุมมองในการวิจารณ์นักเรียนได้พัฒนาโครงสร้างในการเรียนรู้ร่วมกัน

ของกลุ่ม พัฒนาความสามารถเชื่อมโยงการปฏิบัติสู่เป้าหมายและสามารถสร้างแรงจูงใจในการพัฒนา  
งานได้ นอกเหนือจากผลการวิจัยดังกล่าวนี้ ผู้วิจัยยังได้เสนอถึงองค์ประกอบสำคัญของกระบวนการ  
การศึกษาที่เรียนว่ามี 3 องค์ประกอบ ได้แก่

1) องค์ประกอบด้านกระบวนการการศึกษาที่เรียน ซึ่งเป็นวงจรที่เชื่อมโยง  
ต่อเนื่องสมดุล และตอบสนองต่อความต้องการ

2) องค์ประกอบด้านความรู้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งก็คือ การเกิดความรู้ใน  
เนื้อหาและศาสตร์การสอนผ่านตำรา มาตรฐาน และสิ่งอื่น ๆ ที่ให้ความรู้

3) องค์ประกอบส่วนบุคคลและกลุ่ม ได้แก่ เจตคติต่อการเรียนรู้ ความเป็นผู้นำของ  
ครูการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และแรงจูงใจภายใน

White (2004) ได้ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับการประเมินผลการดำเนินงานของการใช้  
การศึกษาที่เรียนภายใต้โครงการของ The New South Wales Department of Education and Training  
ในความร่วมมือกับ Quality Teaching Program (QTP) ซึ่งได้ริเริ่มโครงการทดลองเกี่ยวกับกระบวนการ  
ศึกษาที่เรียนขึ้น เพื่อเป็นรูปแบบในการพัฒนาวิชาชีพ ซึ่งช่วยให้ครูคณิตศาสตร์ สามารถสร้าง  
แผนการสอนที่มีคุณภาพพร้อมมีความเข้าใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนวัย 7-12 ปี มากยิ่งขึ้น กลุ่มครู  
อาสาสมัครกลุ่มเล็กที่มีการเลือกผู้นำกลุ่มเข้าร่วมโปรแกรมที่มีระยะเวลา 6 เดือน โดยพบกัน 1-2 ครั้ง  
ต่อสัปดาห์เพื่อวางแผน ออกแบบ ดำเนินการประเมิน และปรับปรุงบทเรียนใหม่ในหน่วยที่ครูเลือกมา  
โปรแกรมนี้ส่งเสริมการสังเกตชั้นเรียน และการฝึกการทำงานแบบร่วมมือ ซึ่งกลุ่มครูสามารถเชิญ  
ผู้เชี่ยวชาญภายนอกได้หากต้องการ โปรแกรมนี้มีเจ้าหน้าที่ The New South Wales Department of  
Education and Training เป็นผู้แนะนำกระบวนการจัดเตรียมเอกสารประกอบ การทำงานแหล่งทรัพยากร  
อื่นๆ และสร้างเว็บไซต์เพื่อเผยแพร่ผลงานของครูที่สำเร็จแล้ว โครงการเริ่มในปี 2001 โดยมีครู 12 คน  
จากโรงเรียนมัธยมศึกษา 3 แห่งเข้าร่วมโครงการ และเพิ่มขึ้นเป็นครู 150 คน จากโรงเรียน 36 แห่ง  
และเพิ่มขึ้นอีก 45 แห่ง ในครึ่งปีแรกและครึ่งปีหลังของปี 2002 ตามลำดับ มีประเด็นการประเมิน  
โปรแกรมการพัฒนาทางวิชาชีพ 5 ประเด็นด้วยกัน คือ 1) ภารกิจของผู้เข้าร่วมโครงการ การเรียนรู้ของ  
ผู้เข้าร่วมโครงการ การเปลี่ยนแปลงและการสนับสนุนขององค์กร การใช้ความรู้ และทักษะใหม่ของผู้  
เข้าร่วมโครงการและผลการเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่หลากหลาย  
ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1) หลักการพัฒนาวิชาชีพครู : ครูเสนอว่าหลักการที่สำคัญที่สุดคือ การมุ่ง  
ประเด็นอย่างมั่นคง ไปยังการเรียนรู้ของนักเรียน กระบวนการร่วมมือรวมพลัง การช่วยให้เกิด  
ความรู้เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ และการให้ความสำคัญโดยตรงต่อการปรับปรุงการเรียน  
การสอนตามลำดับ ส่วนหลักการที่สำคัญน้อยที่สุดคือ การให้ความสำคัญกับบริบทของโรงเรียน  
และการสร้างระบบการเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเอง

2) การร่วมมือรวมพลังครู: ครูระบุว่าได้แนวคิดสำคัญที่ได้รับจากการศึกษาบทเรียน คือ การทำงานแบบร่วมมือและการแลกเปลี่ยนแนวความคิดซึ่งกันและกัน และครูร้อยละ 79 ระบุว่า มีความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนของผู้เรียนเพิ่มขึ้น โดยระบุว่าความเข้าใจที่ตนได้รับเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนที่สุด คือ การรู้ว่าขั้นตอนการเรียนรู้โน้ตส์ใหม่ของนักเรียนเป็นอย่างไร และครูควรจัดการเรียนการสอนอย่างไร

3) การเรียนรู้ของนักเรียน : ครูร้อยละ 81 รายงานว่าตนเองมีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งว่านักเรียนรู้บทเรียนคณิตศาสตร์ได้อย่างไร และเข้าใจโครงสร้างของบทเรียนมากยิ่งขึ้น

4) ความรู้ในเนื้อหาวิชา: ครูร้อยละ 81 รายงานว่าตนมีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในเนื้อหาวิชา ซึ่งเป็นผลมาจากการศึกษาบทเรียน

5) ศาสตร์การสอน : ครูร้อยละ 81 เห็นด้วยว่าตนได้เรียนรู้วิธีการที่ดีกว่าในการสอนหัวข้อสั้น ๆ ซึ่งเป็นผลมาจากการศึกษาบทเรียน

ผลการวิจัยบ่งชี้ว่า การศึกษาบทเรียนทำให้ครูเกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืน และทำให้เข้าใจเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากการทำงานแบบร่วมมือกัน มีเป้าหมายร่วมกัน การวางแผนเพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกัน การแลกเปลี่ยนแนวความคิด การสอนเป็นทีม และความร่วมมือของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

Cerbin และ Kopp (2006) ได้ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับ การศึกษาบทเรียน : รูปแบบในการสร้างความรู้วิชาชีพครู และการปรับปรุงการสอน โดยวัตถุประสงค์การวิจัย คือ เพื่อนำเสนอรูปแบบในการสร้างความรู้วิชาชีพครูและการปรับปรุงการสอน อาจารย์ระดับวิทยาลัยโดยมีพื้นฐานจากการปฏิบัติการศึกษาบทเรียน ในการศึกษาบทเรียน อาจารย์ผู้สอนที่เข้ากลุ่มย่อยร่วมกัน ออกแบบ สอน ศึกษา และปรับปรุงบทเรียนชั้นเรียนเดี่ยว เรียกว่า บทเรียนงานวิจัย เขาบรรยายว่า อาจารย์ระดับวิทยาลัยสามารถทำการศึกษาบทเรียนในชั้นเรียนของพวกเขาได้อย่างไร เขาสำรวจว่าการปฏิบัติการศึกษาบทเรียนได้พัฒนาแนวทางที่หลากหลายในการปรับปรุงการสอนได้อย่างไร และครูมีความรู้ความสามารถช่วยให้มีความก้าวหน้าในการปฏิบัติการสอนในสาขาวิชาของพวกเขาได้อย่างไร ผลการวิจัยพบว่า ได้รูปแบบของการศึกษาบทเรียนสำหรับชั้นเรียนระดับวิทยาลัย อาจารย์มหาวิทยาลัยสามารถปรับปรุงการปฏิบัติงานของตนเองและปฏิบัติในการสอนสาขาวิชาจากการศึกษาบทเรียน ผู้วิจัยใช้ประสบการณ์กับโครงการการศึกษาบทเรียนในระดับวิทยาลัย (CLSP) ซึ่งเริ่มต้นในฤดูใบไม้ร่วงปี 2003 กับทีมของการศึกษาบทเรียนในวิชาชีววิทยา เศรษฐศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และจิตวิทยา ในฤดูใบไม้ผลิ ปี 2006 การมีส่วนร่วมประกอบด้วย 40 ทีม มีผู้สอนมากกว่า 150 คน ใน 25 สาขาวิชา จาก 10 วิทยาลัย ในระบบของมหาวิทยาลัย Wisconsin ที่มหาวิทยาลัยนี้ อาจารย์ประจำประมาณ 24% มีส่วนร่วมในการศึกษาบทเรียนตั้งแต่ฤดูใบไม้ร่วงปี 2003 ในฐานะผู้ปฏิบัติของการศึกษาบทเรียนและผู้ประสานงาน โครงการการศึกษาบทเรียน

ระดับวิทยาลัย ในแบบฉบับที่เป็นเอกลักษณ์ของตนเอง แต่พยายามรักษาคุณสมบัติสำคัญของรูปแบบญี่ปุ่นไว้ โดยทำการปรับเปลี่ยนเฉพาะที่จำเป็น ในบริบทและวัตถุประสงค์ของอุดมศึกษาอเมริกัน ซึ่งไม่เป็นแบบเดียวกันในทุกสถาบันหรือสาขาวิชา

ผู้วิจัยได้สรุปว่า ไม่ว่าจะจะเป็นประเทศญี่ปุ่นหรือสหรัฐอเมริกา การศึกษาบทเรียนประกอบด้วย ทีมผู้สอนทีมเล็กๆ ที่ทำงานร่วมกันในการออกแบบการสอน, สอน, ศึกษา และปรับปรุงบทเรียนในชั้นเรียนเดียว งานนี้จะให้ผลผลิตที่จับต้องได้อย่างน้อย 2 ประการคือ 1) แผนการสอนที่มีรายละเอียดและใช้ได้ และ 2) การศึกษาเชิงลึกของบทเรียนที่ศึกษา ปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอน การอธิบายถึงผู้เรียนว่ามีการตอบสนองต่อการเรียนการสอนอย่างไร และการเรียนการสอนอาจจะได้รับการปรับปรุงโดยอาศัยหลักฐานที่รวบรวมมาได้อย่างไร สิ่งสำคัญกว่านั้นคือ ครูที่ทำการศึกษบทเรียน ได้ปฏิบัติความเข้าใจในด้านความรู้ความเข้าใจ และทำงานเพื่อให้การคิดของผู้เรียนสามารถมองเห็นได้ ในการออกแบบงานวิจัย ทีมได้พัฒนาแผนขึ้นเพื่อศึกษาว่านักเรียนเรียนรู้จากบทเรียนได้อย่างไร ไม่ใช่สิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ แต่เป็นว่า ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างไรจากบทเรียน ทีมจะมุ่งเน้นที่การคิดของผู้เรียนในช่วงเวลาของบทเรียน พวกเขาเข้าใจเนื้อหาอย่างไร มีปัญหาชนิดใด ตอบคำถามอย่างไร การคิดของพวกเขาเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาของบทเรียนได้อย่างไร สิ่งเหล่านี้แตกต่างจากความพยายามในการศึกษาประสิทธิผลของบทเรียน

จากการศึกษาผู้วิจัยสรุปว่า การศึกษบทเรียนสุดท้ายประกอบด้วย 2 ส่วนสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด คือ บทเรียน และ การศึกษา การศึกษาเอกสารบทเรียน ประกอบด้วย 1) เป้าหมายการเรียนรู้ 2) แผนการสอน 3) หลักการสำหรับหัวข้อบทเรียน และการออกแบบบทเรียน และ 4) เนื้อหาเพิ่มเติม เช่น งานที่นักเรียนส่ง คลิปวิดีโอทัศนของบทเรียน และบันทึกของผู้สอน การจัดทำเอกสารประกอบด้วย 1) เป้าหมายการเรียนรู้ ความท้าทาย ปัญหา และประเด็นที่ศึกษาของนักเรียน 2) คำนิยามประเภทของข้อมูลที่จะรวบรวม และวิธีการที่ใช้ในการศึกษบทเรียน 3) การอธิบาย การวิเคราะห์ข้อมูล และข้อสรุปผลการวิจัย 3) ข้อสรุปเกี่ยวกับบทเรียน โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายการเรียนรู้ของนักเรียนและวิธีการที่ใช้ในการศึกษา และ 4) เนื้อหาเพิ่มเติม เช่น เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล เพื่อให้อาจารย์ผู้สนใจสามารถนำไปใช้ได้ ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยว่า การศึกษบทเรียนเป็นบริบทที่ได้ผลอย่างมากในการปรับปรุงการสอนระดับวิทยาลัย ช่วยยกระดับการปฏิบัติเชิงสะท้อนผลซึ่งผู้เรียน การศึกษบทเรียนช่วยให้เกิดความคิดที่หลากหลายเกี่ยวกับการเรียนการสอน เป็นการมุ่งเน้นการเรียนรู้ การคิด และการพัฒนา ทำให้การคิดของผู้เรียนสามารถมองเห็นได้ การเรียนรู้การถามมุ่งสู่การเรียนรู้ของผู้เรียน และการสร้างความรู้ทางวิชาชีพครูจากการศึกษบทเรียน

### 7.1.2 ผลการวิจัยที่พบว่า การศึกษาบทเรียน เป็นนวัตกรรมที่พัฒนาวิชาชีพครูด้าน ความเชื่อ เจตคติ ทักษะคติ หรือโลกทัศน์ องค์กรความรู้ และส่งผลดีต่อนักเรียน

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2546) ได้ทำการศึกษาโดยนำการศึกษาบทเรียนมาใช้เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงโลกทัศน์ของนักศึกษาฝึกสอนวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 15 คนและสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนกับนักศึกษาฝึกสอน ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษามีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก 2 ประเด็น คือ ประเด็นแรก เกี่ยวกับการสอน นักศึกษามีทักษะเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ว่า ควรให้ความสำคัญกับการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจ ของนักเรียนมากกว่าการสอนให้ครอบคลุมเนื้อหาที่มีอยู่ในหลักสูตร ตามความเชื่อของครูประจำการ ประการที่สอง นักศึกษามีการเปลี่ยนแปลงโลกทัศน์เกี่ยวกับการเรียนรู้ของตนเองว่า การเรียนรู้ที่มีความหมายต้องเป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพราะได้เห็นพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้อย่างกระตือรือร้น และมีความหมายต่อตัวนักเรียนเอง ซึ่งต่างจากประสบการณ์ของนักศึกษาฝึกสอนที่เคยเรียนระดับมัธยมศึกษา

นฤมล อินทร์ประสิทธิ์ (2552) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study): นวัตกรรมเพื่อพัฒนาครูและนักเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้การศึกษาชั้นเรียนที่มีต่อครูภาษาไทย ผลของการใช้การศึกษาชั้นเรียนที่มีต่อนักเรียน และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการนำการศึกษาชั้นเรียนไปใช้ในการพัฒนาวิชาชีพครู ผลการวิจัยพบว่า การใช้การศึกษาชั้นเรียนในการพัฒนาครูมีผลทำให้ครูมีการเปลี่ยนแปลงความเชื่อที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ของตนเอง เปลี่ยนแปลงบทบาทของตนเอง และเปลี่ยนแปลงเจตคติที่มีต่อนักเรียน มีผลทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และเกิดกระบวนการคิดในขณะที่เรียนภาษาไทย และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนภาษาไทย ส่วนปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการนำการศึกษาชั้นเรียนมาใช้ในการพัฒนาวิชาชีพครู ได้แก่ การสนับสนุนของหน่วยงานบังคับบัญชาของโรงเรียน การสนับสนุนของผู้บริหารโรงเรียน ความร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญภายนอก ความตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนและของตัวครูเอง ความมั่นใจว่าการศึกษาชั้นเรียนเป็นโอกาสของการพัฒนาวิชาชีพ ประสบการณ์ในการทำงานร่วมกันของครูในกระบวนการการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการจัดการเรียนรู้

Lo Mun Ling (2003) ได้เสนอบทความวิจัย เรื่อง การศึกษาบทเรียนและผลกระทบต่อการพัฒนาครู มีสาระสำคัญว่าเขาได้ร่วมกับทีมนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยฮ่องกง ที่พยายามนำการศึกษาบทเรียนมาใช้ในบริบทของฮ่องกงเป็นครั้งแรกในปี 1999 การศึกษาบทเรียนในฮ่องกง เริ่มต้นกับโรงเรียนนำร่อง 2 โรงเรียน ปัจจุบันมีการศึกษาบทเรียนมากกว่า 40 โรงเรียน ครูหลายพันคน มีโอกาสได้เข้าร่วมสัมมนาและเรียนรู้การศึกษาบทเรียนในฮ่องกง ในการวิจัย 3 ปีโครงการ CID มีการตระหนักถึงการศึกษานอกระบบอย่างรวดเร็ว มีการปรับปรุงเพื่อพัฒนาการศึกษาบทเรียนฉบับฮ่องกง ในปัจจุบันการศึกษาบทเรียน เป็นส่วนประกอบสำคัญของการสนับสนุนวิชาเรียนต่าง ๆ ที่

จัดโดยศูนย์กลางพัฒนาเครือข่ายโรงเรียน และประสบการณ์ภาคสนาม เพื่อให้ครูผู้สอนได้ตระหนักถึง วิธีการคิดและการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นที่คาดกันว่า การศึกษาบทเรียน จะมีประโยชน์ต่อการศึกษาด้าน: การศึกษาก่อนประจำการ การวิจัยและพัฒนาในการศึกษาและในการยกสถานภาพของวิชาชีพโดยรวม การศึกษาบทเรียนในด้านการพัฒนาครู พบว่า บทเรียนงานวิจัยที่ดี แสดงความเป็นไปได้ของทฤษฎีทางการศึกษา ภายในบริบทของชั้นเรียนของครูผู้สอน และยังช่วยให้ครูผู้สอนได้เปลี่ยนแปลงการปฏิรูบบางประการ ไปสู่การปฏิบัติ ผลจากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาบทเรียนในโครงการ (IDN) ในช่วงปีการศึกษา 2001-2002 ครูเหล่านี้ได้รายงานว่า พวกเขามีความตั้งใจหลายด้านดังนี้ คือ ทรรศนะที่มีต่อนักเรียนเปลี่ยนไป ครูมีความเข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคล และพบว่า นักเรียนที่ครูเคยตราหน้าว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ไม่ได้มีความสามารถต่ำ ครูคนหนึ่งรายงานว่าเขาได้เปลี่ยนวิธีรับรู้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ ครูมีความเข้าใจเพิ่มขึ้นในหน้าที่ของการประเมิน การศึกษาบทเรียนเป็นเครื่องมือที่ดีในการทำให้ครูที่สอนมีความเห็นในทุกองค์ประกอบของการเรียนการสอน

Sotirhos (2005) ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาบทเรียนในบริบทของสหรัฐอเมริกา โดยการศึกษาครั้งนี้เสนอเกี่ยวกับกลุ่มครูกลุ่มหนึ่งที่เข้าร่วมในการศึกษาบทเรียนในบริบทของญี่ปุ่นในแบบอเมริกัน เป็นการศึกษาที่ต้องการสำรวจว่า แนวทางที่เปลี่ยนการคิดของครูเกี่ยวกับการสอนของตนเอง ที่อาจจะมีความกระทบต่อความเข้าใจด้านมาตรฐาน และอาจกระทบต่อการพัฒนาความสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกันระหว่างเพื่อนร่วมงานที่เป็นกลุ่มสมาชิก และภายในชุมชนโรงเรียนที่ใหญ่กว่า ผู้มีส่วนร่วม 4 คน จากสาขาวิชาที่ต่างกัน 3 สาขา ครูสอนภาษา 2 คน ครูสอนดนตรี 1 คน และฝ่ายบริหารการบริการด้านช่วยเหลือนักเรียน 1 คน รวมกลุ่มกันศึกษาบทเรียน และยังมี การสัมภาษณ์สมาชิกของชุมชนโรงเรียนด้านพัฒนาวิชาชีพ จำนวน 11 คนด้วย ข้อมูลที่ได้รวมถึงการสังเกตวงจรการศึกษาบทเรียน สัมภาษณ์ผู้มีส่วนร่วม และผู้ที่ไม่มีส่วนร่วมและพิจารณาแผนการสอน ขอบเขตของการวิจัยที่สนับสนุนการศึกษานี้ รวมถึงการแยกตัวของครูที่เปรียบเสมือนสิ่งขวางกั้น การปฏิรูปโรงเรียน ชุมชนการเรียนรู้ของครูที่เปรียบเสมือนยุทธศาสตร์ของการพัฒนาวิชาชีพ และ การศึกษาบทเรียนของญี่ปุ่น ด้วยความเคารพในผลของการศึกษาบทเรียนที่มีต่อครูที่เข้าร่วมผลการศึกษาพบหลักฐานของการลดความเป็นส่วนตัวของการสอน หลักฐานของโอกาสที่มีประโยชน์ สำหรับการเรียนรู้แบบข้ามชั้น และการเรียนรู้แบบข้ามเนื้อหา และโอกาสที่มีประโยชน์ สำหรับครูที่จะจับหัวข้อเนื้อหาที่สำคัญที่เขาอาจจะหลีกเลี่ยง ด้วยความเคารพในผลของการศึกษาบทเรียนต่อโรงเรียนที่ใหญ่กว่า ผู้ที่ไม่มีส่วนร่วมทุกคนรู้เกี่ยวกับผลนั้น และสามารถเชื่อมโยงไปสู่เป้าหมายการปฏิรูปที่ใหญ่กว่าที่โรงเรียนตั้งเป้าหมาย และยืนยันผลที่คล้ายกัน อย่างไรก็ตามมันเป็นไปได้สำหรับผลกระทบระยะยาวในเชิงลบที่มีต่อทั้งผู้มีส่วนร่วม และไม่มีส่วนร่วมที่เนื่องมาจากแนวทางที่วงจการศึกษาบทเรียนสิ้นสุด

Susan (2005) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การตรวจสอบการศึกษาบทเรียนในฐานะที่เป็นเครื่องมือในการสอนในโรงเรียนรัฐบาลของสหรัฐอเมริกา มหาวิทยาลัยแอซแลนด์ จุดประสงค์ของการวิจัยเชิงคุณภาพครั้งนี้ ต้องการที่จะตัดสินว่า เครื่องมือในการพัฒนาวิชาชีพของญี่ปุ่นที่เรียกว่า การศึกษาบทเรียนสามารถสอดคล้องกับวัฒนธรรมการทำงานที่เป็นอยู่ของครูหรือไม่ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว จึงมีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับเจตคติและความเชื่อของครูที่มีต่อกระบวนการศึกษาบทเรียน หลังจากจัดประชุมของ The Third International Mathematics and Science Studies (TIMSS) ในปีค.ศ.1995 และ TIMSS-R ในปี 1999 รูปแบบการศึกษาบทเรียนของญี่ปุ่นได้รับความสนใจอย่างสูงในฐานะที่เป็นเครื่องมือในการพัฒนาวิชาชีพที่จะช่วยสร้างทักษะการสอนของครูในฐานะที่เป็นเครื่องมือในการพัฒนาวิชาชีพ การศึกษาบทเรียนยังจัดให้ครูมีบทบาทด้านผู้นำในการปรับปรุงการสอนในห้องเรียนการศึกษาบทเรียนถูกออกแบบมาโดยเฉพาะเพื่อสร้างมาตรฐานให้แก่การเรียนคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เพื่อเน้นหลักสูตรปรับปรุงคะแนนสอบของนักเรียนอเมริกัน เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นที่มีคะแนนสูงสุด อย่างไรก็ตาม นักวิจัยทางการศึกษา เช่น Stigler และ Lewis ที่ได้ริเริ่มใช้ในการพัฒนาวิชาชีพไปทั่วประเทศโดยได้ใช้การศึกษาบทเรียนไปในระดับที่สูงขึ้นในกระบวนการสอนแทนที่เน้นที่คะแนนสอบ การศึกษาบทเรียนพัฒนาประดิษฐ์เครื่องมือในการพัฒนาวิชาชีพที่เพิ่มความรู้ทางด้านเนื้อหาของครูรวมทั้งทักษะในการทำวิจัยในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ครู 9 คน ผู้บริหาร 3 คน ครู 1 คน และกลุ่ม focus group 2 กลุ่ม ที่เข้าร่วมในระดับชั้นต่าง ๆ ในการศึกษาบทเรียน process ได้รับการสัมภาษณ์เกี่ยวกับเจตคติและความเชื่อหัวข้อที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเป็นหัวข้อใหญ่ 6 หัวข้อ และหัวข้อย่อย 17 หัวข้อ การศึกษาวิจัยนี้สรุปด้วยการทำนายเกี่ยวกับอนาคตของการศึกษาบทเรียนและสามารถยั่งยืนหรือไม่ ในวัฒนธรรมการสอนของอเมริกาเพื่อเปลี่ยนยุทธศาสตร์การสอนนั้นในห้องเรียน

### 7.1.3 ผลการวิจัยที่พบว่าการศึกษาบทเรียน เป็นนวัตกรรมที่พัฒนาวิชาชีพครู

#### ด้านการปฏิรูปการเรียนการสอน

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2545) ได้ดำเนินการเพื่อพัฒนาวิชาชีพครูที่โรงเรียนมัธยมศึกษาโคกสีพิทยาสรรพ์ และโรงเรียนประถมศึกษาเทศบาลสวนสนุก อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น พบว่า การศึกษาบทเรียนมีผลก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นกับครูและนักเรียน โดยตัวครูครูมีการเปลี่ยนแปลงค่านิยมและบทบาทของตนเองจนสามารถเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวก และให้ความช่วยเหลือนักเรียนได้อย่างแท้จริง ครูสามารถรวบรวมกระบวนการคิดของนักเรียน ติดตามกระบวนการคิดของนักเรียน พยายามเข้าถึง เข้าใจนักเรียน เริ่มมองเห็นคุณค่าของนักเรียนและชั้นเรียนมากยิ่งขึ้น มีความสุขและมั่นใจในวิธีการและแนวทางที่จะทำต่อไป และผลการเปลี่ยนแปลงของครูในลักษณะดังกล่าวยังส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนด้วยเช่นกัน

Hyman, Zalman and Gail (2002) ได้ศึกษาการสอนภายในห้องเรียนในฐานะเป็นสื่อพัฒนาวิชาชีพ ผลลัพธ์จากเวิร์คช็อป สหรัฐ-ญี่ปุ่น ในการประชุมคองเกรสส์ว่าด้วยการศึกษาคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 9 (ICME-9) ประชุมที่ มาทซารี ญี่ปุ่น เมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2543 เป้าหมายของเวิร์คช็อปนี้ เพื่อนำความชำนาญของผู้เข้าร่วมจากสองประเทศให้ร่วมมือกัน พัฒนาความเข้าใจและความรู้ที่จำเป็นในการสอนคณิตศาสตร์ตลอดจนช่วยครูให้เพิ่มพูนความรู้ มุ่งเน้นที่การนำเหตุการณ์จริงที่เกิดขึ้นในห้องเรียนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาเพื่อช่วยครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปรับปรุงวิธีการสอนตาม แนวทางพัฒนา *jogyoknkyu* หรือ “การศึกษาบทเรียน” ได้ทำการบันทึก “ข้อสังเกตการเรียนการสอนในชั้นเรียน เพื่อเป็นสื่อสำหรับพัฒนาวิชาชีพครู” ผลการศึกษา ครูฝึกหัดจะแสดงคะแนนที่ปรับปรุงดีกว่าเดิม ประการสำคัญจะเกี่ยวกับการจัดทำแผนการสอนและการวิเคราะห์คำวิจารณ์ของครูที่ปรึกษาและของตัวเอง ครูฝึกหัดกลายเป็นผู้บริ โภคประสบการณ์ในวงการสอน วิดีโอเทปมีประสิทธิภาพในการช่วยครูให้เป็นผู้ปฏิบัติตามได้อย่างดี

Norma and Jeff (2003) ได้นำเสนอบทความ เรื่อง การศึกษาบทเรียนในรูปแบบการทดลองการสอนหลายแบบ ในบทความนี้อธิบายการเรียนบทเรียนและประสบการณ์ของครูในสหรัฐสองกลุ่มและผลการฝึกฝนบทเรียน แสดงให้เห็นความเปลี่ยนแปลงและก้าวหน้าอย่างน่าทึ่งของครูที่ได้ศึกษาบทเรียน ในกรณีแรกเกี่ยวข้องกับเบื้องต้นกับประสิทธิภาพของครู เมื่อครูกลุ่มหนึ่งค้นพบจากการศึกษาบทเรียนว่า การวางแผนล่วงหน้าและการทำงานของตน ส่งผลดีในการเรียกร้องความสนใจจากนักเรียนในห้องเรียนอย่างไม่เคยเป็นมาก่อน และกรณีที่สอง คือ เรื่องเกี่ยวกับการต่อสู้ของครูคนหนึ่งที่ต้องการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้คนเดียวไปสู่การร่วมมือกับผู้อื่น ซึ่งแสดงให้เห็นความเครียดระหว่างการเปลี่ยนแปลงจากการเรียนรู้ด้วยตนเองไปสู่การร่วมมือกับผู้อื่น ซึ่งมักเกิดขึ้นเสมอในช่วงความเปลี่ยนแปลงนี้

Clea (2005) ได้นำเสนอผลการศึกษา เรื่อง การศึกษาบทเรียน: เป็นวิธีที่ครูระดับประถมศึกษาควรใช้พัฒนาความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อปฏิรูปการสอนหรือ ? โดยสรุปไว้ว่าเมื่อไม่กี่ปีมานี้ การศึกษาบทเรียนได้รับความสนใจมากขึ้น ซึ่งเป็นวิธีการพัฒนาวิชาชีพที่มุ่งจุดเน้นให้ครูมาอยู่รวมกันเพื่อตรวจสอบภาคปฏิบัติโดยการวางแผน และฝึกฝนความเข้าใจบทเรียน บทความนี้ตรวจสอบผลลัพธ์จากการศึกษาบทเรียนของครูระดับประถมศึกษากลุ่มหนึ่ง เพื่อประเมินค่าของการเรียนรู้และศึกษาบทเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง บทความนี้ ยังสำรวจว่า การศึกษาบทเรียนสามารถทำให้เปิดโอกาสให้ครูเรียนรู้การปฏิรูปความคิดในการสอน อะไรคืออุปสรรคขัดขวางครู จากการฉวยข้อได้เปรียบจากโอกาสเหล่านี้ และอุปสรรคดังกล่าวสามารถนำมากล่าวถึงและชี้แจงให้ชัดเพื่อเอาชนะต่อไป ได้มีการปรึกษาถึงนัยแห่งการวิจัยในอนาคตเรื่องการศึกษาบทเรียน และเพื่อให้เข้าใจมากขึ้นว่าครูเรียนรู้อะไรบ้างจากประสบการณ์การสอนและภาคปฏิบัติการสอน

Maria (2005) ได้สำรวจการศึกษาบทเรียนของครูก่อนเตรียมเข้าสอน ซึ่งเป็นการศึกษาผู้ที่กำลังจะเป็นครูสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาที่ยังคงขาดจินตนาการในการปฏิรูปการสอน การค้นคว้านี้ก็เพื่อศึกษาพัฒนาการของผู้กำลังจะเป็นครูและกำลังปฏิรูปการสอนโดยศึกษาจากบทเรียนไมโครซอฟต์ (MLS) ซึ่งเป็นวิธีหาประสบการณ์ตามการศึกษาแบบญี่ปุ่น (Stigler และ Heibert, 1999) โดยการวิเคราะห์คุณภาพจากแหล่งข้อมูลหลายแห่ง (บทเรียนจากเทป วีดิทัศน์ จากแผนทำแบบฝึกหัด ทบทวน สังเกต และสำรวจ) ได้มีการสอบผู้เข้าร่วม จำนวน 18 คน แยกเป็น 3 กลุ่ม ผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่า มีความเข้าใจดีเพิ่มมากกว่าเดิม สามารถปรับปรุงปฏิรูปวิธีการสอน และพัฒนาความรู้ความสามารถในเรื่องที่จะสอนได้ดีกว่าเดิม ผู้เข้าร่วมได้มองเห็นแล้วว่าประสบการณ์และส่วนประกอบต่าง ๆ เหล่านี้มีประโยชน์และสำคัญต่อการพัฒนาความเป็นครู

Podhorsky (2005) ศึกษาเรื่อง การปรับการพัฒนาวิชาชีพครู : การรับรู้ว่าการศึกษามหาวิทยาลัย เป็นรูปแบบสำหรับการเปลี่ยนแปลง เขาได้กล่าวถึงงานวิจัยไว้ว่า การปฏิบัติการเรียนการสอนสามารถถูกเปลี่ยน เพียงผ่านการตรวจสอบการสอน และผลของการสอนต่อการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้สิ่งดังกล่าวเกิดขึ้น โรงเรียนต้องสร้างสรรค์กระบวนการสำหรับครูเพื่อการศึกษาอย่างมีระบบเกี่ยวกับยุทธศาสตร์การสอน และบทเรียนที่จะเพิ่มผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน แต่โชคร้ายที่ครูไม่มีแนวทางที่เป็นระบบในปัจจุบัน เพื่อที่จะร่วมมือกันในจุดมุ่งหมายที่จะเปลี่ยนการปฏิบัติการเรียนการสอน โครงการวิจัยนี้แนะนำการศึกษามหาวิทยาลัยให้ครู 1 กลุ่ม ที่สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 16 คน ใช้เป็นแนวทางที่จะเพิ่มความเข้าใจของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ และให้ครูเข้าสู่การพัฒนาวิชาชีพอย่างมีประสิทธิภาพกว่าครูที่เข้าร่วมในกลุ่มการศึกษานี้ได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการของการศึกษามหาวิทยาลัย เพื่อที่จะชัดเจน และสะท้อนยุทธศาสตร์การสอนของพวกเขา และพัฒนาแผนการสอนที่จะช่วยเพิ่มความเข้าใจของนักเรียน ครูที่เข้าร่วมในกลุ่มเข้าร่วมในการศึกษามหาวิทยาลัยประจำสัปดาห์ จัดประชุมเพื่อช่วยชัดเจนการเรียนการสอนผ่านการร่วมกันตรวจสอบแผนการสอน แผนการสอนถูกพัฒนาขึ้นมาโดยกลุ่มเนื้อหาและระดับชั้น หลังจากแต่ละกลุ่มวางแผนและพัฒนาวิชาชีพครบตามวัฏจักรแล้ว แผนการสอนที่ทำวิจัยแล้วถูกนำเสนอโดยกลุ่มหนึ่ง ในขณะที่อีกกลุ่มหนึ่งสังเกตและเข้าร่วมในการเรียนของนักเรียนเพื่อตรวจระดับการรับรู้ของนักเรียน แผนการสอนจะถูกวิเคราะห์และชัดเจนโดยสมาชิกในกลุ่มเพื่อเพิ่มทั้งความเข้าใจและการเข้าร่วมของนักเรียนการศึกษามหาวิทยาลัยมีแนวทางหนึ่งที่ครูสามารถปรับปรุงการสอนอย่างมีระบบและลดการแยกตัวของครูในกระบวนการของการศึกษามหาวิทยาลัย ครูทำงานร่วมกันในการวางแผน สอน และสังเกต แผนการสอนที่พัฒนาร่วมกัน การเน้นที่การเรียนรู้ของนักเรียนและการร่วมมือกันทางวิชาชีพเป็นสิ่งที่ผลักดันให้เกิดกระบวนการกลุ่ม

### 7.1.4 ผลการวิจัยที่พบว่าการศึกษาทบทเรียนเป็นนวัตกรรมที่พัฒนาวิชาชีพครู ด้านการร่วมมือกันกับผู้อื่นในการปรับปรุงพัฒนาวิชาชีพ

Aki and Akihiko (2002) ได้เสนอผลการศึกษาเรื่อง สื่อเชื่อมต่อระหว่างทฤษฎี การวิจัย และ ภาคนปฏิบัติ : ความคิดของครูเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้างในระดับอำเภอ การศึกษาทบทเรียนใน ญี่ปุ่น โดยสรุปว่า การศึกษาทบทเรียนเป็นรูปแบบสำคัญ เพื่อพัฒนาวิชาชีพในประเทศญี่ปุ่นสามารถ ดึงดูดความสนใจสหรัฐอเมริกาได้เมื่อไม่กี่ปีที่ผ่านมา เมื่อเร็ว ๆ นี้ การศึกษาทบทเรียน ในญี่ปุ่นมี ความหลากหลายในเรื่องความยาว เค้าโครง และระดับ บทเรียนคณิตศาสตร์ในระดับเขตเป็นการ รวบรวมครูจากหลายโรงเรียนที่มีความสนใจในการสอนบทเรียนเดียวกัน และการปรึกษาหารือสามารถ มุ่งจุดรวมไปที่ลักษณะการสอนคณิตศาสตร์หรือสาระของประเด็นมากกว่าการศึกษาทบทเรียนใน โรงเรียน ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การศึกษาทบทเรียนมอบโอกาสให้บรรดาครู นักวิจัย และผู้บริหาร จัดการมีความสนิทสนมกันและสื่อสารกันง่ายขึ้น โดยการแสดงตัวอย่างการสอนใน โรงเรียนที่แวดล้อม ด้วยความคิดเห็นและหรือประเด็นด้านการศึกษา เพื่อลดช่องว่างระหว่างทฤษฎี การวิจัย และภาคนปฏิบัติ

Lewis, Perry and Aki (2003) ได้นำเสนอบทความเรื่อง การศึกษาทบทเรียน และ พัฒนาการความรู้ครู บทวิจารณ์จากการวิจัย ตัวอย่าง และวิธีการ มีสาระสำคัญ คือ ในช่วงระยะเวลา “การศึกษาทบทเรียน” ครูจะสร้างเป้าหมายระยะยาวสำหรับให้นักเรียนเรียนและพัฒนา และครูจะร่วมกัน ทำงาน “วิจัยบทเรียน” เพื่อนำเป้าหมายเหล่านี้มาใช้อย่างมีชีวิตชีวา ทำเอกสารและปรึกษาหารือเกี่ยวกับการสนองตอบของนักเรียนต่อบทเรียน และแก้ไขบทเรียนเพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนของนักเรียน เอกสารสรุปสาระของการประชุมเพื่อปรึกษาหารือความสัมพันธ์ของระหว่างการศึกษาทบทเรียนและการ พัฒนาการความรู้ของครู สมาชิกของกลุ่มอภิปรายนำเสนอ แบบจำลอง วิธีการ และให้คำอธิบาย 3 ตัวอย่าง เพื่อการศึกษาทบทเรียนภาคนปฏิบัติ ตัวอย่างที่ 1 เกี่ยวกับการศึกษาทบทเรียนชั้นประถมปีที่ 3 ตัวอย่างที่ 2 คือ บันทึกการประชุม ระเบียนการศึกษา ผลการสัมภาษณ์ครู และการสัมภาษณ์กลุ่มศึกษาทบทเรียนเพื่อ สอนเลขคณิตระดับอนุบาล โดยมีผู้เชี่ยวชาญจากภายนอก ตัวอย่างที่ 3 แสดงวิดีโอทัศน์และระเบียนจาก กลุ่มการศึกษาทบทเรียนเฉพาะกิจที่วางแผนสอนเด็ก และแก้ไขบทเรียนจากการวิจัยตลอดระยะเวลา 2 สัปดาห์ในงานเวิร์กช็อปภาคฤดูร้อน

Laurel and Ann (2006) ได้นำเสนอบทความเรื่อง การเรียนบทเรียน ความร่วมมือ และประสิทธิภาพของครู: เรื่องราวจากกลุ่มเรียนคณิตศาสตร์ของ โรงเรียนสองแห่ง บทความนี้ อธิบาย การเรียนบทเรียนและประสบการณ์ของครู ในสหรัฐสองกลุ่ม เรื่องนี้แสดงให้เห็นความเปลี่ยนแปลงและ ก้าวหน้าของครูจากการศึกษาทบทเรียน ในกรณีแรก เกี่ยวข้องเบื้องต้นกับประสิทธิภาพของครู เมื่อครู กลุ่มหนึ่งค้นพบจากการศึกษาทบทเรียนว่าการวางแผนและการทำงานล่วงหน้าของตนมีผลในการ เรียกความสนใจจากนักเรียนในห้องเรียนอย่างไม่เคยเป็นมาก่อน และกรณีที่สอง คือ เรื่องเกี่ยวกับการ ต่อสู้ของครูคนหนึ่งที่ต้องการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้คนเดียวไปสู่การร่วมมือกับผู้อื่น ซึ่งแสดงให้เห็น ความเครียดระหว่างเปลี่ยนแปลงจากการเรียนรู้ด้วยตนเองไปสู่การร่วมมือกับผู้อื่น

### 7.1.5 ผลการวิจัยที่พบว่าการศึกษาบทเรียนเป็นนวัตกรรมที่พัฒนาวิชาชีพครู

#### ด้านความมุ่งมั่น ความเพียรพยายามในการสอน ดังเช่น

Ann, Shari, Karen, Mary Kay and Christine (2005) ก็ได้นำเสนอผลการศึกษาเรื่องการศึกษาบทเรียน: ตัวอย่างการพัฒนาเพื่อปฏิรูปวิชาชีพ มีสาระสำคัญว่า ในยุคแห่งการไม่ปล่อยให้เด็กคนใดอยู่ล้าหลัง บรรดาครูใหญ่ต้องรับผิดชอบมากขึ้นในผลการเรียนของนักเรียน แต่ว่าคำมั่นสัญญาของครูที่จะพากเพียรสอนเด็ก มีความยืดหยุ่นพอที่จะทำให้การบริหารได้ผลดีหรือไม่ การศึกษาครั้งนี้ให้คำตอบนี้และคำตอบอื่น ๆ ด้วย และถือว่าเป็นการตรวจสอบว่า บรรดาผู้นำโรงเรียนประสบความสำเร็จกับการจัดการโรงเรียนอย่างไร บทเรียนที่นักปฏิรูปน่าจะได้รับการค้นพบเหล่านี้คือ พวกเขาต้องทำแผนใหม่ที่ยืดหยุ่นกว่านี้เพื่อใช้กับโรงเรียนที่มีปัญหา

Noelle (2008) ได้ศึกษาเรื่อง การเรียนการสอน : บทเรียนสำหรับครูฝึกสอน การสนทนาเรื่องคณิตศาสตร์และนักเรียน พบว่า การวิจัยว่าด้วยการศึกษาบทเรียน และรูปแบบความร่วมมือต่าง ๆ ตลอดจนการฝึกฝนเพื่อพัฒนาความชำนาญในวิชาชีพ ได้มุ่งเน้นในการแสดงโครงสร้างเพื่อส่งเสริมการศึกษาของครู การศึกษานี้ได้พยายามตรวจสอบความเพียรพยายามในการเรียนรู้ของบรรดาครูสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่า แผนของโครงการสอนบทเรียนได้ส่งเสริมครูบางกลุ่มให้กระตือรือร้นพัฒนาความรู้ด้านคณิตศาสตร์และมุ่งหน้าที่จะสอนคณิตศาสตร์ต่อไปบนพื้นฐานแห่งความเสมอภาคในอาชีพ อย่างไรก็ตาม การมุ่งเน้นความเสมอภาคนี้ ในขณะเดียวกัน ก็นำไปสู่การเรียนรู้ที่ได้ผลดีและบางทีก็สร้างปัญหา สิ่งนี้ชี้ให้เห็นว่า การวิจัยในอนาคตจะเน้นที่ความท้าทายซึ่งจะได้รับจากความร่วมมือ การฝึกฝนความชำนาญ และ โครงสร้างแห่งผลประโยชน์ที่ครูจะได้รับ

### 7.1.6 ผลการวิจัยที่พบว่าการศึกษาบทเรียนเป็นนวัตกรรมที่พัฒนาวิชาชีพครู

#### ด้านพัฒนาแผนการสอนให้สามารถปฏิบัติได้เกิดผลจริง ใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมเพื่อช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังเช่น

นุชนาฏ ม่วงมุลตรี, ภัสตรา อินทรกำแหง, ปิณฑนา สุภคผล, นवलพรรณ เพ็ญเกษ และสุธาสิณี พูลพิพัฒน์ (2547) ได้ทำการวิจัยเรื่องกลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้นวัตกรรมแบบวิธีการคิดแบบเปิด (Open Approach) ซึ่งวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ด้วยวิธีการศึกษาบทเรียน (Lesson Study Approach) กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้นวัตกรรมแบบ วิธีการคิดแบบเปิดและเพื่อพัฒนาทักษะ การคิดของนักเรียน กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น(ศึกษาศาสตร์) ระดับประถมศึกษา ปีการศึกษา 2547 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 43 คน การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยกลุ่มครูในโรงเรียน ซึ่งมี

ขั้นตอน 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนการกำหนดปัญหา 2) ขั้นตอนการวางแผนบทเรียน 3) ขั้นตอนการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้จริงในห้องเรียน 4) ขั้นตอนประเมินผลบทเรียนและการสะท้อนผลของบทเรียน และ 5) ขั้นตอนปรับปรุงบทเรียน ผลการวิจัยพบว่าได้รูปแบบการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการศึกษาบทเรียน ทำให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ นักเรียนได้รับการพัฒนาทักษะการคิดโดยใช้ นวัตกรรมแบบวิธีการคิดแบบเปิด

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ร่วมกับศูนย์คณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้ร่วมกันดำเนินการวิจัยและพัฒนาเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการคิดให้แก่ผู้เรียน จัดในลักษณะ โครงการนำร่อง เรื่องการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วยวิธีการศึกษาบทเรียนและวิธีการแบบเปิด โรงเรียนที่เข้าโครงการ มี 4 โรงเรียน คือ โรงเรียนบึงเนียมบึงไคร่นุ่น และโรงเรียนหนองคูมหาดมืองเหล็ก อําเภอเมืองขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่นเขต 1 โรงเรียนชุมชนบ้านชนบท อําเภอชนบท สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 และโรงเรียนหนองคูคำพิทยาสรรพ์ กิ่งอําเภอซำสูง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่นเขต 4 โดยมีเป้าหมาย ใช้การศึกษาบทเรียน เพื่อพัฒนาศักยภาพการจัดการเรียนการสอนของครู ซึ่งใช้ระยะเวลาดำเนินการระหว่างปี 2549-2551 แนวทางการดำเนินงานในการนำการศึกษาบทเรียน และวิธีการคิดแบบเปิดไปใช้ในโรงเรียนหลังการรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลจากการทำ Situational Analysis สรุปได้ดังนี้

ในปีการศึกษา 2549 ได้ดำเนินการตามกระบวนการดังนี้ คือ 1) ร่วมกันจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามวิธีการแบบเปิดสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1, 4 และมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่จะนำไปใช้ก่อนเปิดภาคเรียน จำนวน 5 แผน 2) นำแผนที่จัดทำขึ้นไปใช้จริงในชั้นเรียน 3) สะท้อนผลการนำแผนไปใช้ 4) มีการนิเทศติดตามการเรียนการสอน โดยเข้าร่วมสังเกตชั้นเรียนจริง 5) ดำเนินการ Open Forum เพื่อให้ครูแต่ละระดับชั้นที่นำแผนไปใช้ได้ทดลองสอน โดยมีครูเครือข่ายเข้าร่วมสังเกตการสอน 6) มีการทำวิจัยของบัณฑิตศึกษา จากมหาวิทยาลัยขอนแก่นที่อาศัยโรงเรียนเป็นฐานของการวิจัย และ 7) ดำเนินการนำเสนอผลงานทางวิชาการ ณ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ปีการศึกษา 2550 ได้ดำเนินการตามกระบวนการดังนี้ คือ 1) ร่วมปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1, 4 และมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากแผนที่เคยใช้ใน ปีการศึกษา 2549 และร่วมจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1, 2, 4, 5 และมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 2) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นไปใช้จริง ในชั้นเรียน 3) สะท้อนผลการนำแผนไปใช้ 4) นิเทศติดตามการเรียนการสอนโดยเข้าร่วมสังเกตชั้นเรียนจริง

5) เปิด Open Forum เพื่อให้ครูแต่ละระดับชั้นที่นำแผนไปใช้ได้ทดลองสอน โดยมีครูเครือข่ายเข้าร่วมสังเกตการสอน 6) การทำวิจัยของบัณฑิตศึกษาจากมหาวิทยาลัยขอนแก่นที่อาศัยโรงเรียนเป็นฐานของการวิจัย และ 7) การนำเสนอผลงานทางวิชาการ ณ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ปีการศึกษา 2551 ได้ดำเนินการตามกระบวนการดังนี้ คือ 1) ร่วมปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1, 2, 4, 5 และมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 ที่ใช้สอนในปีการศึกษา 2549 และ 2550 ที่ผ่านมา และร่วมจัดทำแผนการสอนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3, 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) นำแผนการสอนที่จัดทำขึ้นไปใช้จริงในชั้นเรียน 3) สะท้อนผลการนำแผนการสอนไปใช้ 4) นิเทศติดตามการเรียนการสอน โดยเข้าร่วมสังเกตชั้นเรียนจริง 5) เปิด Open Forum เพื่อให้ครูแต่ละระดับชั้นที่นำแผนไปใช้ได้ทดลองสอน โดยมีครูเครือข่ายเข้าร่วมสังเกตการสอน 6) การทำวิจัยของบัณฑิตศึกษา จากมหาวิทยาลัยขอนแก่นที่อาศัยโรงเรียนเป็นฐานการวิจัย และ 7) การนำเสนอผลงานวิชาการ ณ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

จากผลการดำเนินงานที่โรงเรียนเป้าหมาย ที่ผ่านมาครูผู้สอนในโรงเรียนที่เข้าโครงการได้มีการพัฒนาแผนการสอนให้สามารถปฏิบัติได้เกิดผลจริง ใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมเพื่อช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังเช่น โรงเรียนหนองคูคำพิทยาสรรพ์ ได้รายงานผลการดำเนินงานในปี 2549 ไว้ดังนี้ โรงเรียนคูคำพิทยาสรรพ์ (อ้างเมื่อ 22 มิถุนายน 2551) จาก <http://school.obec.go.th/bankoo/open%20forum.pdf>

ผลจากการนำการศึกษาบทเรียน และวิธีการคิดแบบเปิดไปใช้ในชั้นเรียนในช่วงเดือนแรก ครูค่อนข้างกังวลและยังไม่มั่นใจกับบทบาทของตัวเองในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใหม่และไม่มั่นใจกับการสร้างแผนการสอนแบบเปิด ส่วนนักเรียนเองก็ยังไม่คุ้นเคยกับวิธีการแบบใหม่และยังยึดติดกับวัฒนธรรมการเรียนแบบเดิม ทำให้ไม่ค่อยกล้าพูด แสดงความคิดเห็น หรือซักถามเวลาสงสัย รวมถึงการเขียนยังไม่สามารถเขียนอธิบายวิธีการหรือเหตุผลได้อย่างเต็มที่ซึ่งเป็นลักษณะการสรุปผลลัพธ์ ส่วนการนำเสนอหน้าชั้น นักเรียนยังไม่ค่อยกล้าพูด และเสียงพูดค่อนข้างเบา ในเรื่องตารางสอนก็ยังไม่ค่อยลงตัว และครูผู้สอนในระดับประถมศึกษาไม่สามารถเข้าสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนชั้นเรียน เพื่อนครูที่สอนในช่วงชั้นเดียวกันได้เนื่องจากภาระงานสอนที่ต้องรับผิดชอบทุกรายวิชา และตารางสอนไม่ยืดหยุ่น ส่วนในช่วงเดือนหลัง ๆ พบว่า

1) ครูมีความเข้าใจและมีความมั่นใจมากขึ้นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนของตัวเองและมีการปรับเปลี่ยนวิธีการและแนวทางในการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางการศึกษาบทเรียนและการสอนแบบเปิด โดยเฉพาะครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 4 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ส่วนในรายวิชาอื่นและระดับชั้นอื่น ๆ มีการปรับเอาแนวคิดไปใช้บ้าง

2) มุมมองเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน เกี่ยวกับชั้นเรียน และตัวนักเรียน เปลี่ยนไปโดย ครูมองว่าการที่ครูจะบอกหรือสอนให้นักเรียนทำอะไรหรือทำอย่างไรเป็นเรื่องที่ทำได้ง่าย และมั่นใจว่าเด็กทำได้ แต่การจะสอนให้เด็กทำได้ และคิดได้ รู้ที่มาที่ไป และมีเหตุผลมาสนับสนุน ทำได้แต่ไม่่ง่ายนัก

3) เกิดการสร้างเครือข่ายและระบบการนิเทศภายใน โดยทุกครั้งที่มีการจัดการเรียน การสอนจะมีเพื่อนครูที่ว่างจากการสอนเข้าไปร่วมสังเกตและสะท้อนผลการสอนร่วมกันซึ่งเป็นมุม ที่ไม่สามารถเกิดขึ้นได้ง่ายในระบบ โรงเรียนแบบเดิม

4) ครูมีโอกาสได้ร่วมกันสร้างแผน สังเกตชั้นเรียน และสะท้อนผลร่วมกันทุก ครั้งหลังการสอน และทุกสัปดาห์ แม้ว่าในบางสัปดาห์อาจไม่เต็มที่ เนื่องด้วยภาระงานของครู แต่ละคน

5) ผลจากการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางการศึกษาทเรียน และวิธีการ คิดแบบเปิด พบว่าครูมีการพูดคุยปรึกษาหารือกันมากขึ้นเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ ตัวกิจกรรม บทบาทของครูผู้สอน พฤติกรรมการเรียนรู้และแนวคิดของนักเรียนแต่ละคน นักเรียนมีการ เปลี่ยนแปลง คือ มีความกระตือรือร้นในการทำงาน รู้จักทำงานร่วมกัน กล้าแสดงออกมากขึ้น พูดเสียงดังขึ้น และสามารถออกไปนำเสนองาน นำเสนอแนวคิดและวิธีการของกลุ่มตัวเองหน้า ชั้นเรียนได้ กล้าคิดให้แตกต่างและหลากหลาย กล้าพูด กล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น รวมถึง อยู่กับปัญหา หรือตัวกิจกรรมได้นานไม่ยอมแพ้ หรือเลิกคิดง่ายๆ และมีทัศนคติที่ดีมากขึ้นต่อ การทำงานกลุ่มหรือการทำงานร่วมกับผู้อื่น

ผลสะท้อนของครูผู้สอนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางการ ศึกษาทเรียนและวิธีการคิดแบบเปิดมีดังนี้

1) ครูเกิดการปรับวิธีเรียนเปลี่ยนวิธีการสอน กล่าวคือ เปลี่ยนจากเป็นผู้อธิบาย บอกข้อสรุป ข้อคำตอบ มาเป็นผู้กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดแนวคิด วิธีคิดที่หลากหลาย ให้อิสระใน การคิดสำหรับผู้เรียน

2) ครูผู้สอนต้องเตรียมพร้อมทุกด้าน เช่น การเตรียมแผนแต่ละแผนจะมี การประชุมอภิปรายเกี่ยวกับแผนนั้น ๆ ช่วงการเรียนการสอนครูผู้สอนต้องคอยติดตามหรือกระตุ้น แนวความคิดเด็กตลอดการทำกิจกรรม จึงทำให้เรารู้ว่ากิจกรรมแต่ละครั้งเด็กมีความคิดอย่างไร และ ยังทำให้ครูผู้สอนได้สังเกตพฤติกรรมเด็กเป็นรายบุคคล กระตุ้นแนวคิดเด็กที่ไม่ เข้าร่วมกิจกรรม ศึกษาปัญหาอะไรและครูผู้สอนก็ได้หาทางแก้ไข เพื่อให้เด็กทุกคนใน ห้องเรียนได้เรียนรู้ กระบวนการทำงานกลุ่มอย่างมีส่วนร่วม

3) ให้โอกาสในการเรียนรู้ด้วยตัวผู้เรียนเองตลอดเวลา สร้างและเชื่อมโยงแนวคิดผู้เรียนสู่ความคิดรวบยอดร่วมกัน และ 4) ครูได้พัฒนาการสอนของตนเอง พร้อมทั้งจะเรียนรู้ร่วมกับผู้เรียนตลอดเวลา ครูได้พัฒนาและมีความมั่นใจมากยิ่งขึ้น

จากการศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปแนวคิดว่าการศึกษาบทเรียนเป็นระบบ หรือกระบวนการในการพัฒนาวิชาชีพครูที่ช่วยให้ครูได้ทำงานร่วมกันในการพัฒนาการสอน พัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยความร่วมมือจากสมาชิกทุกคนเป็นอย่างดี สมาชิกต้องมีความสนใจและความตั้งใจอย่างต่อเนื่องที่จะพัฒนาการสอนในการปรับปรุงหรือพัฒนางานให้ดีขึ้น จึงจะช่วยให้การนำการศึกษาบทเรียนมาใช้ได้อย่างประสบความสำเร็จ

## 7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาชีพครู

สุรศักดิ์ หลาบมาลา (2545) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาครูโดยใช้โรงเรียนเป็นฐานของต่างประเทศ พบว่า การพัฒนาวิชาชีพครูยุคใหม่หันมาใช้การพัฒนาครูโดยใช้โรงเรียนเป็นฐานให้มีการดำเนินการระยะยาวและต่อเนื่อง เพื่อให้ครูคิดทบทวนการปฏิบัติงานสอนของตนแล้วคิดหาทางพัฒนางานของตนให้ดีขึ้น ส่วนมากจะทำเป็นกลุ่มหรือทีมงาน ผู้บริหารโรงเรียนเป็นผู้รับผิดชอบการพัฒนา โดยมุ่งหวังให้ครูเกิดความรู้ 3 ด้าน คือ 1) ความรู้ในด้านการวิเคราะห์การสอนของตน คือ การที่ครูมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างการสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ถ้าหากนักเรียนไม่รู้เรื่องก็ต้องโยงกลับไป สอนอย่างไร เด็กจึงไม่รู้เรื่อง 2) ความรู้ในด้านการสอนภาคปฏิบัติอย่างหลากหลาย อาทิ ครูมีโอกาสไปสังเกตการสอนในชั้นเรียนของครูอื่น ๆ และ 3) ความรู้ในการพิจารณาว่าเนื้อเรื่องใดควรสอน ใช้วิธีใด ใช้สื่อการสอนอย่างไร ความรู้ในข้อนี้เกิดจากความรู้ในข้อ 1 และ 2 รวมกัน แล้วนำมาปรับใช้กับสถานการณ์ของตน

สุวิมล ว่องวานิช (2546) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาครู โดยใช้โรงเรียนเป็นฐานของต่างประเทศ สรุปได้ว่าการฝึกอบรมครู โดยใช้โรงเรียนเป็นฐานเป็นมโนทัศน์ที่ใช้ได้ในหลายสถานการณ์ อาทิ เป็นการพัฒนาครูมือใหม่โดยจัดให้มีการฝึกอบรมกันในโรงเรียน ทำให้ครูได้ใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่ในสภาพแวดล้อมหรือบรรยากาศของห้องเรียน มีโอกาสได้เรียนรู้และมีความมั่นใจในการประกอบวิชาชีพครูมากขึ้น ครูมีโอกาสสร้างความสัมพันธ์กับนักเรียนและออกแบบการสอน การฝึกอบรมในลักษณะนี้ไม่ต้องมีการลางานหรือเดินทางออกจากโรงเรียนไปฝึกอบรม มีการจัดทำสื่อ วัสดุการเรียนการสอนสำหรับการสอนจริง และใช้ประโยชน์ได้ทันทีในห้องเรียนจริง ครูที่ได้รับการฝึกกับครูพี่เลี้ยงจะมีความทำงานแบบมีส่วนร่วมและครูพี่เลี้ยง ได้มีโอกาสสังเกตการสอนของผู้เข้ารับการอบรมด้วย

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2546) ได้จัดทำโครงการวิจัยและพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมครู โดยใช้โรงเรียนเป็นฐานในปี พ.ศ.2545-2546 โดยสนับสนุนงบประมาณให้ศูนย์ชมรม และสมาคมพัฒนาวิชาชีพครู 10 แห่งทำการวิจัยและพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมครูโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน ทำให้ได้รูปแบบการฝึกอบรมครู โดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน 10 รูปแบบ และได้มอบให้นักวิจัยนำไปวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผล ซึ่งผลการวิจัยพบว่านักวิจัยได้พัฒนารูปแบบการฝึกอบรมครูโดยใช้โรงเรียนเป็นฐานที่ใช้ได้ผลดีในการพัฒนาครูและส่งผลถึงการพัฒนาผู้เรียนตามแนวการปฏิรูปการศึกษาอย่างแท้จริง จำนวน 10 รูปแบบ ได้แก่ (1) รูปแบบปียมิตรสัมพันธ์ (2) รูปแบบเครือข่ายกลุ่มสัมพันธ์ (3) รูปแบบร่วมด้วยช่วยกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (4) รูปแบบร่วมสร้างองค์ความรู้ต่อการพัฒนาผู้เรียน (5) รูปแบบจุดประกายด้วยปลายพู่กัน (6) รูปแบบเครือข่ายสหมิตร (7) รูปแบบการมีส่วนร่วมกิจกรรมแบบผสมผสาน (8) รูปแบบธาตุพนมร่วมใจ (9) รูปแบบการเรียนรู้คู่สัญญา (10) รูปแบบการเรียนรู้ต่อการพัฒนาไม่รู้จบ โดยได้นำรูปแบบการฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นไปใช้ทดลองฝึกอบรมครูที่โรงเรียนต่าง ๆ ทั่วประเทศ รวม 304 คน จำแนกเป็นครูภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 114 คน ภาคเหนือ 107 คน ภาคกลาง 65 คน และภาคใต้ 18 คน เมื่อจำแนกตามสังกัด ปรากฏว่าเป็นครูผู้สอนในระดับก่อนประถมศึกษา 42 คน ระดับประถมศึกษา 173 คน ระดับมัธยมศึกษา 89 คน และเป็นครูในสังกัดกรมสามัญศึกษา 84 คน สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 178 คน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน 15 คน สำนักบริหารการศึกษาท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย 27 คน ผลการทดลองพบว่ารูปแบบการฝึกอบรมครูที่ใช้โรงเรียนเป็นฐานทั้ง 10 รูปแบบใช้ได้ผลดี ครูมีความพึงพอใจในบรรยากาศการแลกเปลี่ยนเรียนรู้แบบกัลยาณมิตร มีการนำสิ่งที่เรียนรู้และพัฒนาาร่วมกันไปใช้จริงในห้องเรียนของตนและนักเรียนได้รับผลคือมีความพึงพอใจมีความสุขในการเรียนและมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนดีขึ้นอย่างชัดเจน โดยมีค่าใช้จ่าย โดยเฉลี่ย 2,043 บาท ต่อครูผู้เข้ารับการอบรม 1 คน ตลอดภาคการศึกษา

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพรทิพย์ แจ่มจัน (2550) ได้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่อง สมรรถนะครู และแนวทางการพัฒนาครูในสังคมที่เปลี่ยนแปลง ซึ่งวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเอกสารมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถนะครูในสังคมที่เปลี่ยนแปลงทั้งในประเทศ และต่างประเทศ และแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูในประเทศไทย ให้สอดคล้องกับสังคมที่เปลี่ยนแปลง โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากหนังสือ เอกสารและอินเทอร์เน็ต จากนั้นจึงสังเคราะห์ข้อมูลสมรรถนะครูในประเทศไทยและต่างประเทศ และสังเคราะห์แนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูในสังคมที่เปลี่ยนแปลงของประเทศไทย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

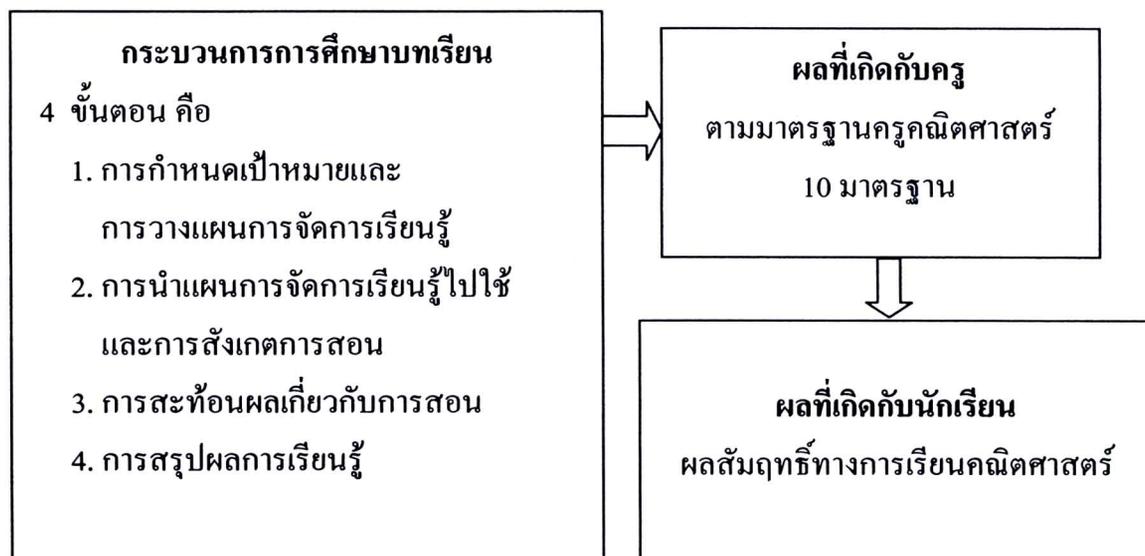
1) สมรรถนะครูในสังคมที่เปลี่ยนแปลงประเทศไทย และต่างประเทศได้กำหนดสมรรถนะครูสอดคล้องกัน 14 ด้าน ประกอบด้วย (1) การสื่อสารและการใช้ภาษา (2) การพัฒนาหลักสูตร (3) ความรู้ในวิชาที่สอน และวิชาที่เกี่ยวข้อง (4) การจัดการกระบวนการเรียนรู้ (5) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (6) การบริหารและจัดการชั้นเรียน (7) การใช้นวัตกรรมสื่อและเทคโนโลยีสารสนเทศ (8) การวัดและประเมินผล (9) การวิจัยในชั้นเรียน (10) จิตวิทยาสำหรับครู (11) การสร้างความสัมพันธ์กับชุมชน (12) คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณในวิชาชีพ (13) ภาวะผู้นำและการทำงานเป็นทีม และ (14) การพัฒนาตนเอง และวิชาชีพ

2) แนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูในสังคมที่เปลี่ยนแปลง ควรมีการกำหนดสมรรถนะครู โดยจัดทำสมรรถนะต้นแบบ มีลักษณะตามความแตกต่างของบริบทใน แต่ละท้องถิ่นหรือเขตพื้นที่การศึกษา และควรกำหนดสมรรถนะครูเฉพาะเรื่อง หรือเฉพาะสาขา เพื่อให้ประเมินสมรรถนะได้สอดคล้องความสามารถของครู ในส่วนของแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครูประจำการ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรสนับสนุนและส่งเสริมให้ครูพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐานที่กำหนด โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย ควรพัฒนาสมรรถนะครูภายในสถานศึกษาจัดหลักสูตรพัฒนาสมรรถนะ ครูควรวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของครูแต่ละคน เพื่อจำแนกประเภทของครูตามสมรรถนะที่เป็นจริง และเข้าสู่กระบวนการพัฒนาสมรรถนะที่จำเป็น หรือสอดคล้องกับความต้องการของครู โดยไม่เป็นการบังคับจัดตั้งองค์กรที่เข้มแข็งในการกำหนดนโยบาย ติดตามและประเมินการพัฒนาสมรรถนะครูและควรรักษาครูที่มีสมรรถนะสูงให้สามารถอยู่ในวิชาชีพต่อไป ในส่วนสถานศึกษาหรือโรงเรียน ควรจัดปัจจัยเกื้อหนุนการพัฒนาให้เหมาะสมกับบริบทของ โรงเรียนและชุมชน รวมทั้งมีกระบวนการนิเทศภายในที่มีประสิทธิภาพ ครูจะต้องเรียนรู้และพัฒนาตนเองทั้งในมิติด้านเนื้อหา (content of knowledge) และมิติด้านศาสตร์การสอน (pedagogy of teaching) ด้วยวิธีการที่หลากหลาย

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาครู โดยใช้โรงเรียนเป็นฐานดังกล่าวข้างต้นเห็นได้ว่าการพัฒนาครูโดยใช้โรงเรียนเป็นฐานสามารถพัฒนาได้ทั้งความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพของครูได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ และเป็นรูปแบบสามารถใช้ได้ในหลายสถานการณ์ ขึ้นอยู่กับเป้าหมายของการพัฒนาครูในแต่ละโรงเรียน และกิจกรรมที่ใช้ในการพัฒนาก็สามารถจัดได้อย่างหลากหลาย ซึ่งการพัฒนาครู โดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน นอกจากจะส่งผลกับการจัดการเรียนการสอนของครูโดยตรงแล้ว ยังพบว่าผลการพัฒนาครูในรูปแบบนี้ทำให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาอีกด้วย

## 8. กรอบแนวคิดเชิงมโนคติของการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดเชิงมโนคติ (Conceptual Framework) ของการวิจัย ครั้งนี้ได้ดังนี้



ภาพที่ 5 แสดงกรอบแนวคิดเชิงมโนคติ (Conceptual Framework) ของการพัฒนาครูตามมาตรฐานวิชาชีพครูคณิตศาสตร์โดยใช้การศึกษาทเรียน