

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่องการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการสอนแบบโฟร์แมท ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวคิดและเป็นพื้นฐานในการศึกษา โดยนำเสนอการศึกษาตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
2. แนวคิดในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. รูปแบบการเรียนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้โฟร์แมท (4MAT)
4. แนวทางการวัดและประเมินผลในชั้นเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

ความสำคัญของสาระคณิตศาสตร์

กรมวิชาการ (2545ข, หน้า 1) ได้กล่าวถึงความสำคัญของสาระคณิตศาสตร์ว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่าง ถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะ

กรมวิชาการ (2545ก, หน้า 2) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างประกอบด้วยคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้างทฤษฎีบทต่าง ๆ ขึ้น และนำไปใช้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผลและมีความสมบูรณ์ในตัวเอง คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการสื่อสาร สื่อความหมายและถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ

วิสัยทัศน์

กรมวิชาการ (2545ข, หน้า 2) การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียงสามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้นรวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์และต้องการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้นให้ถือเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะต้องจัดโปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้อคณิตศาสตร์ เพิ่มเติมความถนัดและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ทัดเทียมกับนานาชาติของประเทศ

แนวคิดในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545ข, หน้า 188 - 194) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับครูผู้สอน พอสรุปได้ดังนี้

การจัดการกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนต้องคำนึงถึงความสนใจและความถนัดของผู้เรียน ความถนัดของผู้เรียน ความแตกต่างระหว่างบุคคล รวมทั้งวุฒิภาวะของผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดคำนวณพื้นฐาน มีความสามารถในการคิดในใจ ตลอดจนพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์อย่างเต็มศักยภาพ ต้องคำนึงถึงความยากง่าย ความต่อเนื่องและลำดับขั้นของเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต้องคำนึงถึงลำดับขั้นของการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์จริง

เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ ซึ่งหมายถึงการจัดการเรียนรู้ควรให้มีหลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสนใจ ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ร่วมกันทั้งชั้น เรียนเป็นกลุ่มย่อย เรียนเป็นรายบุคคล สถานที่ที่จัดก็ควรมีทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน บริเวณสถานศึกษา รูปแบบของการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนสามารถนำไปจัดให้เหมาะกับเนื้อหาและเวลาเรียนของผู้เรียน มีดังนี้

1. การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง
2. การเรียนรู้จากการใช้คำถามประกอบการอธิบายและแสดงเหตุผล
3. การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า
4. การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้สอนควรเลือกใช้รูปแบบของการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเหมาะสมกับผู้เรียน การเรียนรู้เนื้อหาหนึ่ง ๆ อาจใช้รูปแบบของการเรียนรู้หลายรูปแบบผสมผสานกันได้ และผู้สอนจะต้องคำนึงถึงการบูรณาการด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ และสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม โดยสอดแทรกในการเรียนรู้ทุกเนื้อหาสาระให้ครบถ้วนเพื่อให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

นักการศึกษา บรรพต สุวรรณประเสริฐ (2544, หน้า 94 – 99) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ว่า การเรียนรู้ของผู้เรียนไม่สามารถทำได้โดยบุคคลอื่น ผู้เรียนจะต้องรับพฤติกรรมต่าง ๆ มาปฏิบัติด้วยตนเอง หรือสังเกตพฤติกรรมของผู้อื่น ครูหรือผู้สอนจะต้องสร้างเงื่อนไขสำหรับผู้เรียนเพื่อทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทดลองและกระทำสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้พฤติกรรมที่ต้องการ การสอนของครูหรือผู้สอนไม่เพียงแต่สอนเท่านั้น ครูหรือผู้สอนจะต้องติดตามดูพฤติกรรมของผู้เรียน ทั้งนี้เพราะการสอนเพียงอย่างเดียวไม่ได้เป็นตัวรับประกันว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และได้พฤติกรรมตามที่คาดหวัง นอกจากนี้ได้กล่าวถึงวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ว่า ยังไม่มีผู้ใดทราบอย่างแน่นอนว่าการสร้างเงื่อนไขภายนอกอย่างไรจึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และได้เสนอแนวคิดเป็นสมมติฐานเกี่ยวกับเงื่อนไขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นที่ยอมรับในการที่จะนำไปปฏิบัติเพื่อช่วยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้มากที่สุด ดังนี้

1. ผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เป็นพฤติกรรมใหม่ได้จากสภาพแวดล้อมรอบตัวทั้งหมดของผู้เรียน
2. การเรียนรู้คณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนเห็นว่า พฤติกรรมที่ต้องเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้นมีประโยชน์และมีบทบาทต่อความสนใจของผู้เรียน
3. การเรียนรู้คณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนคิดว่าสิ่งที่เรียนนั้นมีความหมายต่อตัวผู้เรียนและสามารถนำไปใช้ได้

4. การเรียนรู้คณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนมีความสนใจมาก่อน และสามารถใช้ความจำของความรู้เดิมที่จำเป็นมาประกอบการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับสิ่งใหม่ได้
5. การเรียนรู้คณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนได้ทราบจุดมุ่งหมายที่ต้องการ
6. การเรียนรู้คณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเองมากกว่าการเรียนรู้โดยการฟังจากครูหรือผู้สอนเท่านั้น
7. การเรียนรู้คณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นได้เมื่อพฤติกรรมที่ผิดถูกกำจัดออกไปและเมื่อผู้เรียนสามารถแยกพฤติกรรมที่ขัดแย้งต่อพฤติกรรมการเรียนรู้
8. การเรียนรู้คณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนแสดงให้เห็นว่ามีความก้าวหน้าไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
9. การเรียนรู้คณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นได้เมื่อแผนการเรียนการสอนได้พัฒนาพฤติกรรมของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง
10. การเรียนรู้คณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนมีโอกาสปฏิบัติต่อการแก้ปัญหาในหลายรูปแบบและในเนื้อหาที่แตกต่างกัน
11. การเรียนรู้คณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนมีโอกาสเห็นความสัมพันธ์ของพฤติกรรมใหม่กับพฤติกรรมเก่าและรู้ว่าทำอะไรจึงจะมีเทคนิคในการรับเอาพฤติกรรมใหม่มาเป็นของตน

นอกจากสมมติฐานดังกล่าวแล้ว เกี่ยวกับแนวคิดในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพนั้น ยังมีนักการศึกษาอีกหลายท่านได้เสนอแนวคิดวิธีการสอนคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ไว้มากมาย เช่น วิมา วโรตมะวิชญ (2523, หน้า 26 – 27) ได้กล่าวถึงวิธีการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ในระดับประถมศึกษา ดังนี้

1. สอนจากปัญหาจริงที่เด็กประสบอยู่เสมอในชีวิตประจำวัน
2. ให้เด็กอภิปรายและแสดงความคิดเห็นในโจทย์ แล้วจึงเขียนเป็นประโยคคณิตศาสตร์
3. ไม่ควรจำกัดวิธีคำนวณของเด็ก แต่ควรแนะวิธีคิดที่รวดเร็วและแม่นยำ
4. รู้จักวิธีตรวจคำตอบ
5. ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ และหลักเกณฑ์ไปใช้
6. พยายามศึกษานักเรียนที่ท่านกำลังจะสอน
7. ศึกษาและทำความเข้าใจบทเรียนที่ท่านกำลังจะสอน
8. รวบรวมสื่อการสอนที่จำเป็นต้องใช้
9. วางแผนในการที่จะใช้สื่อการสอน ตลอดจนการเก็บรักษา

วิธีการที่จะให้ความคิดรวบยอด (Concept) ใหม่กับเด็ก (How to present a new concept)

1. ให้นักเรียนมีโอกาสที่จะค้นพบด้วยตัวเอง
2. ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้วิธีการต่าง ๆ ในการที่จะเรียนรู้ความคิดรวบยอด (Concept) ใหม่ เพราะบางคนอาจจะเรียนรู้ได้ดีด้วยการกระทำ ครูก็อาจจะให้นักเรียนเรียนจากการได้จับต้องสิ่งของ บางคนอาจจะเรียนรู้ได้ดีด้วยการมองหรือดู นักเรียนก็จะเรียนรู้ได้ดีด้วยการมองสิ่งของและรูปภาพ หรือบางคนอาจจะเรียนรู้ได้ดีด้วยการฟังหรือพูด
3. พยายามพัฒนาความสัมพันธ์และรูปแบบระหว่างเรื่องต่าง ๆ ที่จะต้องเรียนเน้นให้นักเรียนเห็นว่า การที่ได้เข้าใจเรื่องใดเรื่องหนึ่ง จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรื่องอื่นด้วย
4. พยายามให้แรงจูงใจในการเรียนต่อนักเรียน
5. กระตุ้นให้นักเรียนได้สังเกตดูความก้าวหน้าของตัวเอง
6. ให้นักเรียนได้รู้สึกตื่นตัวอยู่เสมอในการเรียน
7. พยายามเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นส่วนตัว
8. ใช้สื่อการสอนชนิดต่าง ๆ ให้เหมาะสม

วิธีการให้การฝึกปฏิบัติ (How to provide practice)

1. การให้การฝึกปฏิบัติ ควรจะมาหลังการสอนที่นักเรียนได้เข้าใจเสียก่อน
2. การฝึกปฏิบัตินั้นจะต้องให้นักเรียนได้ฝึกในทุก ๆ ด้าน
3. การฝึกปฏิบัติจะต้องเป็นการทำซ้ำ ๆ กันในแต่ละช่วงของขบวนการ ไม่ใช่ทำเฉพาะในชั้นปลายเท่านั้น
4. นักเรียนจะต้องเห็นความสำคัญของการฝึกปฏิบัติ และนำไปประกอบการพิจารณาในเรื่องความก้าวหน้าของตนเอง
5. ในการฝึกปฏิบัติ นักเรียนควรจะได้รับอนุญาตให้ค้นพบวิธีการที่ง่ายที่สุดสำหรับเขา
6. การให้การฝึกปฏิบัติโดยใช้เวลานั้น แต่บ่อยครั้ง จะดีกว่าการฝึกปฏิบัติที่ใช้เวลานาน แต่ไม่บ่อยครั้ง
7. เด็กแต่ละคนอาจจะใช้วิธีการฝึกที่แตกต่างกัน
8. ควรให้นักเรียนได้ตระหนักถึงความสำคัญของการฝึกปฏิบัติ จึงจะทำให้การฝึกปฏิบัตินั้นมีประโยชน์
9. การฝึกปฏิบัติควรจะประกอบไปด้วยสื่อการสอนหลาย ๆ อย่าง เช่น รูปภาพ รูปปริศนา เกมส์ต่าง ๆ เป็นต้น จะทำให้ผลดีขึ้น

สำหรับ ดวงเดือน อ่อนนุ่มและคณะ (2537, หน้า 11) ยังได้กล่าวถึงเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อให้ให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดและวิธีทำ สรุปได้ดังนี้

1. ใช้โจทย์ปัญหาเป็นตัวเร้า ควรใช้อย่างน้อย 3 ข้อ
2. การสอนให้เกิดแนวคิด ควรสอนโดยการจัดประสบการณ์ 3 แบบ คือ
 - 2.1 ประสบการณ์รูปธรรม - การกระทำและสัญลักษณ์
 - 2.2 ประสบการณ์กึ่งรูปธรรม - ภาพและสัญลักษณ์
 - 2.3 ประสบการณ์นามธรรม - สัญลักษณ์
3. สอนวิธีทำโดยพัฒนามาจากแนวคิด ด้วยการให้นักเรียนพยายามสรุปวิธีทำได้ด้วยตัวเองภายใต้การแนะแนวทางหรือสภาพการณ์ที่ครูจัดให้
4. ตรวจสอบความเป็นไปได้ของวิธีทำ ด้วยการทดลองหาคำตอบตามวิธีที่สรุปได้แล้วนั้น แล้วเปรียบเทียบคำตอบกับคำตอบที่ได้จากการจัดประสบการณ์รูปธรรมหรือประสบการณ์กึ่งรูปธรรม ถ้าได้คำตอบตรงกัน แสดงว่าวิธีทำที่สรุปมานั้นถูกต้อง
5. ฝึกเพื่อตรวจสอบความเข้าใจและเพื่อให้เกิดความแม่นยำและรวดเร็วในการคิดคำนวณ โดยใช้กิจกรรมรูปแบบต่าง ๆ

นอกจากนี้ ศักดา บุญโต (2544, หน้า 3 – 12) ได้เสนอเทคนิคการสอนแก่ครูพอสรุปได้ดังนี้

องค์ประกอบที่ทำให้ผู้สอนสอนคณิตศาสตร์ได้ดีนั้น นอกจากคำนึงถึงปรัชญาการเรียนการสอน หลักการสอน วิธีการสอน ทักษะการสอน เทคนิคการสอน สื่อการสอนและการจัดการประเมินผลแล้ว ยังมีองค์ประกอบอื่น ๆ ที่เราต้องคำนึง เช่น พฤติกรรมการเรียนของนักเรียน สติปัญญาของนักเรียน

ดังนั้นครูผู้สอนจึงต้องมีจิตวิทยาการสอน โดยคำนึงถึงพัฒนาการทางกาย พัฒนาการทางอารมณ์ พัฒนาการทางสังคม และพัฒนาการทางสติปัญญา จากการศึกษาทัศนะของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับการเรียนรู้ที่ประสบผลสำเร็จ

1. การพูดและกระทำพร้อมกันทำให้เกิดการเรียนรู้สูง 90 %
2. ครูต้องมีการเสริมแรง การแสดงความรัก การชมหรืออื่น ๆ
3. อย่าให้งานเกินกำลังหรืองานที่น่าเบื่อ
4. จัดโปรแกรมการสอนให้สมดุลกับวัย
5. ต้องรู้ขั้นตอนของการพัฒนาทางสติปัญญาว่าเด็กมีขั้นตอนการพัฒนาอย่างไร
6. การเรียนรู้จากการเชื่อมโยงข้อมูลใหม่กับความรู้เดิมที่มีอยู่ไปสู่ความคิดใหม่
7. ครูควรจัดวิธีการเรียนการสอนหลาย ๆ แบบคลุกเคล้ากันไปในแต่ละบทเรียน

8. ควรให้ข้อมูลย้อนกลับทันที

9. ต้องการให้เด็กได้รับข้อเท็จจริงเรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งเขาไม่สามารถหาคำตอบเองได้
จงสอนเขาโดยตรงและให้การเสริมแรงต่อการเรียนรู้ทุกครั้งที่มีโอกาส

10. การเล่นเกมเป็นส่วนสำคัญในการที่จะพัฒนาตนเองของเด็กแต่ละคน

11. ครูควรเป็นผู้ดูแลหรือผู้นำกิจกรรม เพื่อให้เด็กก้าวไปสู่จุดหมายที่กำหนด

12. เด็กต้องการที่จะแสดงออกโดยลักษณะเฉพาะตัว

13. การเรียนรู้ของเด็กขึ้นอยู่กับการเล่นที่เขาทำตามลำพัง

14. ควรสร้างมโนคติที่จำเป็นสำหรับไปใช้ชีวิตประจำวัน

ดังกล่าวข้างต้น ครูควรจะใช้จิตวิทยาการสอนและจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับสิ่ง
ต่อไปนี้

1. ความพร้อม เด็กแต่ละคนมีความพร้อมในการเรียนรู้ไม่เหมือนกัน

2. จิตวิทยาการเรียนรู้ ต้องนึกอยู่เสมอว่าจะทำให้นักเรียนพัฒนาไปสู่จุดประสงค์ที่
ต้องการได้อย่างไร

3. จิตวิทยาในการฝึก การฝึกมีความจำเป็น แต่ถ้าฝึกซ้ำ ๆ อาจก่อให้เกิดความเบื่อหน่าย

4. การเรียนโดยการกระทำ การที่นักเรียนได้ทำด้วยตนเองจะทำให้เขาเกิดทัศนคติที่ดี
ต่อการเรียน

5. ความแตกต่างระหว่างบุคคล ต้องหาวิธีการสอนให้ตอบสนองความแตกต่าง
ระหว่างบุคคล การสอนนักเรียนในชั้นเดียวกัน ต้องคิดล่วงหน้าโดยคำนึงถึงเด็กเรียนอ่อน
ปานกลางและ เด็กเก่ง

6. แรงจูงใจจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อประสบความสำเร็จ ไม่เบื่อหน่ายหรือหมดกำลังใจ

7. การเสริมกำลังใจ จะทำให้นักเรียนเกิดกำลังใจ

8. การสอดแทรกคุณธรรม ควรปลูกฝังให้เกิดและสอนควบคู่กับบทเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ได้ดีและมี
ประสิทธิภาพได้จนประสบความสำเร็จได้นั้น ครูเป็นตัวแปรที่สำคัญเพราะการที่ครูมีวิธีการจัด
กิจกรรมที่หลากหลาย คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน รู้จักและเข้าใจผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ฝึก
ปฏิบัติโดยเชื่อมโยงจากชีวิตประจำวัน นำประสบการณ์ที่เคยได้รับมาประยุกต์ใช้ เรียนจาก
รูปธรรมไปหานามธรรม มีกลวิธีหรือแรงจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียนไม่รู้สึกรู้สึกเบื่อหน่าย มีความสุข
และสนุกกับการเรียน หรือวิธีการอื่น ๆ ตามที่นักการศึกษาได้เสนอแนะไว้ จะส่งผลให้เกิด
ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้โดยไม่ยากนัก

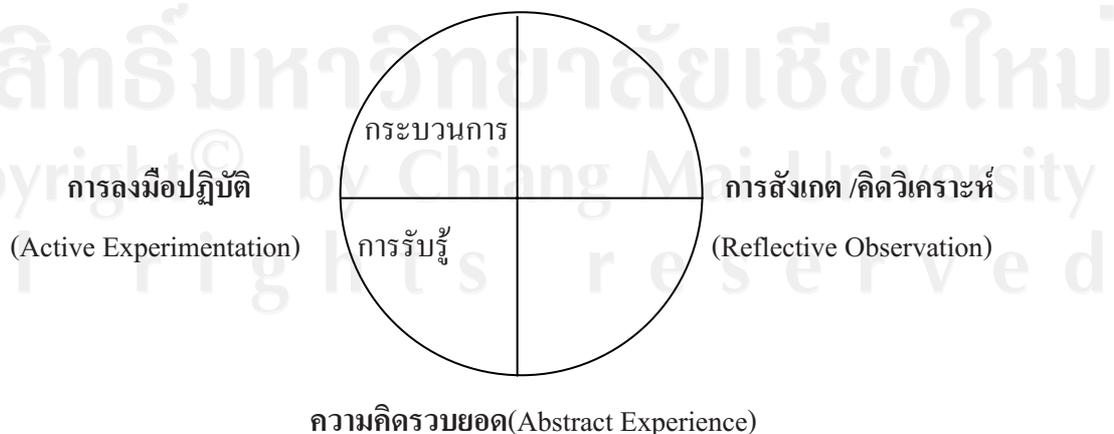
รูปแบบการเรียนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้โฟร์แมท (4MAT)

แนวคิดเชิงทฤษฎีและความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT

ศักดิ์ชัย นิรัญทวีและไพเราะ พุ่มมัน (2542, หน้า 1 – 6) และสุวิทย์และอรทัย มูลคำ (2546, หน้า 156 – 163) ได้กล่าวถึงแนวคิดเชิงทฤษฎีของการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ว่า การจัดการกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT พัฒนาจากการค้นคว้าวิจัยของ Bernice McCarthy ซึ่งเป็นแนวคิดที่คำนึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งเป็นแนวคิดที่มีหลักการความคิดเชื่อมโยงเกี่ยวข้องกับแนวคิดของ John Dewey และปรัชญากลุ่มก้าวหน้านิยม โดยในปี ค.ศ. 1979 McCarthy ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้และบทบาทของสมองที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ ซึ่งทำให้เขาได้มีโอกาสศึกษาและแลกเปลี่ยนแนวคิดกับนักการศึกษาอย่างหลากหลาย จนได้ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวของ David Kolb ที่มีแนวคิดว่าการเรียนรู้เกิดจากความสัมพันธ์ 2 มิติ คือ การรับรู้ (Perception) และการจัดกระบวนการ (Processing) โดยการเรียนรู้เกิดจากวิธีการที่บุคคลรับรู้แล้วจัดกระบวนการเรียนรู้ใหม่ตามความถนัดของตน ซึ่งการรับรู้มี 2 ประเภท คือ การรับรู้โดยผ่านประสบการณ์ตรงหรือประสบการณ์รูปธรรม (Concrete Experience) และการรับรู้โดยผ่านความคิดรวบยอดหรือประสบการณ์ที่เป็นนามธรรม (Abstract Conceptualization)

กระบวนการเรียนรู้ดังกล่าว เป็นกระบวนการที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติจริง (Active Experimentation) ในขณะที่บางคนเรียนรู้โดยผ่านกระบวนการสังเกตหรือการรับรู้ข้อมูลพร้อม ๆ กับนำมาคิดไตร่ตรอง (Reflective Observation) ซึ่ง David Kolb ได้แบ่งรูปแบบการเรียนรู้ตามความแตกต่างของการเรียนรู้เป็น 4 ส่วน ตามจุดตัดของแกนการรับรู้และช่องทางของกระบวนการ ทำให้ Kolb มองเห็นความแตกต่างของการเรียนรู้ซึ่งมีรูปแบบการรับรู้และกระบวนการ ดังภาพ

ประสบการณ์ตรง (Concrete Experience)



ภาพที่ 1 รูปแบบการเรียนรู้ของ Kolb (อ้างใน ศักดิ์ชัย นิรัญทวีและไพเราะ พุ่มมัน, 2542 หน้า 3)

Benice McCarthy ได้นำแนวคิดของ Kolb มาประยุกต์และพัฒนาเป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ ที่ตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบ (4 Types of students) ที่เรียกว่า 4MAT หรือการจัดกิจกรรมการเรียนให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับระบบการทำงานของสมองซีกซ้ายและซีกขวา โดยเสนอว่าผู้เรียนมีอยู่ 4 แบบหลัก ๆ ดังนี้

แบบที่ 1 (Type One Learner) เป็นผู้เรียนที่ชอบถามถึงเหตุผล คำถามที่คิดจะพูดขึ้นมาเสมอ ๆ คือ “ทำไม” หรือ **Why?** ซึ่งต่อมาเรียกว่า ผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ (Imaginative Learners)

แบบที่ 2 (Type Two Learner) ผู้เรียนที่รับรู้จากการสังเกตอย่างไตร่ตรอง ไปสู่การสร้างประสบการณ์นามธรรมหรือความคิดรวบยอด เป็นพวกที่ชอบถามว่า“อะไร” หรือ **What?** ซึ่งเราเรียกผู้เรียนแบบนี้ว่า ผู้เรียนที่ถนัดการวิเคราะห์ (Analytice Learners)

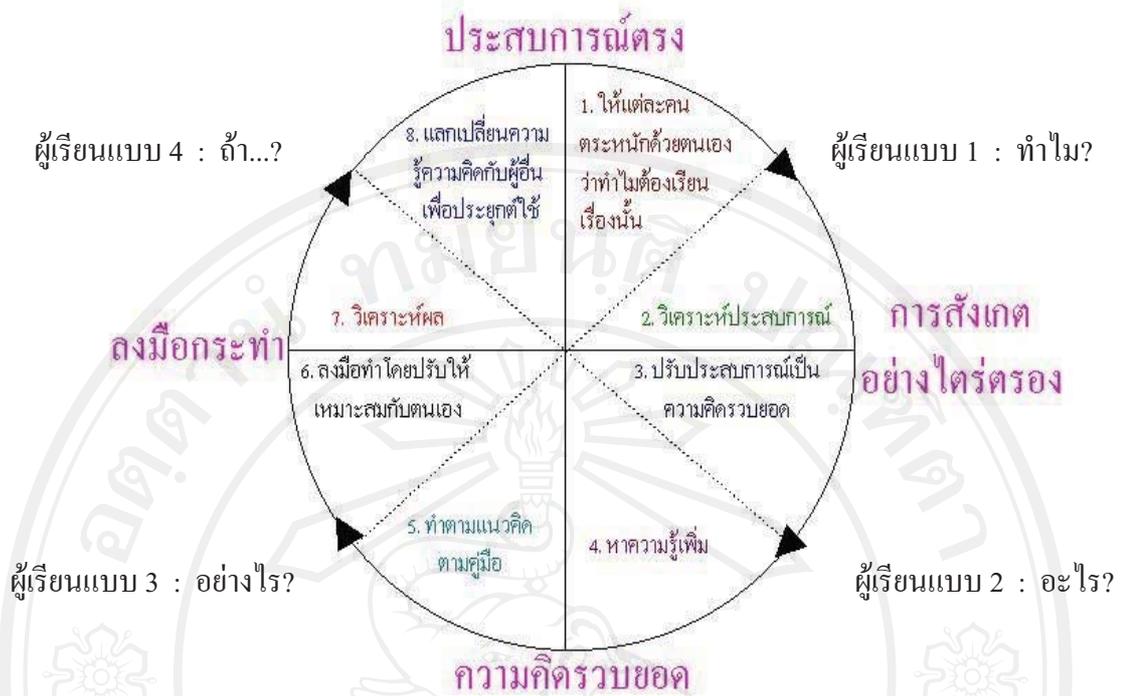
แบบที่ 3 (Type Three Learner) เป็นผู้เรียนที่รับรู้โดยผ่านความคิดและสิ่งที่เป็นนามธรรมแล้วนำไปสู่การลงมือปฏิบัติ คำถามยอดนิยมของกลุ่มนี้ คือ “อย่างไร”หรือ **How?** ผู้เรียนแบบนี้ คือ ผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก (Common Sense Learners)

แบบที่ 4 (Type Four Learner) เป็นผู้เรียนที่สนใจค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะรับรู้ผ่านสิ่งที่เป็นรูปธรรมและผ่านการกระทำ พวกที่ชอบตั้งเงื่อนไข คำถามของเด็กกลุ่มนี้บ่อย ๆ คือ “ถ้าอย่างนั้น” “ถ้าอย่างนี้” “ถ้า” หรือ **If** ผู้เรียนแบบที่ 4 เรียกว่า ผู้เรียนที่ยอมรับการเปลี่ยนแปลง (Dynamic Learners)

ผู้คิดทฤษฎีนี้เชื่อว่า จำเป็นต้องสอนเด็กโดยใช้วิธีการสอนทั้งหมดที่กล่าวมาแล้ว 4 อย่างเท่า ๆ กัน เพราะทักษะทางธรรมชาติของผู้เรียนทั้ง 4 อย่าง เป็นสิ่งที่เราต้องการในชั้นเรียนหนึ่ง ๆ นั้น มักจะมีผู้ถนัดการเรียนรู้ทั้ง 4 แบบอยู่ร่วมกัน ดังนั้นครูจำเป็นต้องใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมทั้ง 4 แบบอย่างสมดุลกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานตามรูปแบบการเรียนรู้ที่ตนถนัด จากการหมุนเวียนรูปแบบการสอนทั้ง 4 อย่างนี้ ทำให้นักเรียนมีโอกาสดำเนินการพัฒนาความสามารถด้านอื่นที่ตนไม่ถนัดด้วยวิธีการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งยังมีโอกาสที่จะได้แสดงความสามารถอย่างน้อยร้อยละ 25 ของเวลาที่ทำทนายพวกเขา ส่วนเวลาที่เหลืออาจไม่เป็นที่ต้องใจเท่าไร

ลักษณะรูปแบบการสอน

ส่วนบนสุดของวงจรโดยเริ่มจากประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม และหมุนตามเข็มนาฬิกาไปรอบ ๆ กิจกรรมการเรียนรู้จะหมุนวนตามเข็มนาฬิกาไปจนครบทั้ง 4 ช่วง 4 แบบ (Why – What - How - If) แต่ละช่วงจะแบ่งเป็น 2 ชั้น โดยจะเป็นกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ใช้สมอง ทั้งซีกซ้ายและขวาสลับกันไป ดังนั้นขั้นตอนการเรียนรู้จะมีทั้งสิ้น 8 ขั้นตอนดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT (อ้างใน ทิศนา ขัมมณี, 2546, หน้า 61)

ช่วงที่ 1 สร้างประสบการณ์เฉพาะของผู้เรียน (แบบ Why?) เป็นช่วงที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์และกระบวนการเฝ้าสังเกตอย่างไตร่ตรอง สมอชีกขวาจะค้นหาคำตอบด้วยตัวเองหรือทำความเข้าใจในแง่มุมของเขาจากเรื่องที่ต้องการเรียน และสมอชีกซ้ายจะสร้างความเข้าใจเรื่องนั้นด้วยการวิเคราะห์ในรายละเอียดคำถามนำทางในเรื่องนี้คือ “ทำไม” ผู้เรียนจะค้นหาคำตอบในแง่มุมของตนเองโดยใช้ความเชื่อ ความรู้สึก และความคิดของตนเองในการวิเคราะห์ประสบการณ์ที่พบโดยตรง ซึ่งสามารถแบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 (กระดุนสมอชีกขวา) ขั้นสร้างคุณค่าและประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรมแก่ผู้เรียน การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมอชีกขวาโดยครูสร้างประสบการณ์จำลองให้เชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์เก่าของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสร้างเป็นความหมายเฉพาะของตนเอง

ขั้นที่ 2 (กระดุนสมอชีกซ้าย) ขั้นวิเคราะห์ไตร่ตรองประสบการณ์ การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมอชีกซ้าย โดยครูให้นักเรียนคิดไตร่ตรอง วิเคราะห์ประสบการณ์จำลองจากกิจกรรมขั้นที่ 1 เช่น ฝึกเขียนผังมโนคติ ช่วยกันระดมสมอง อภิปรายร่วมกัน

ช่วงที่ 2 พัฒนาการคิดรวบยอดของผู้เรียน (แบบ What ?) เกิดจากการรับรู้ความคิดรวบยอดและผ่านกระบวนการสังเกต การเห็นหรือคิดวิเคราะห์ คำถามนำทาง คือ “อะไร” สมองซึกขวาจะทำหน้าที่ค้นหาประสบการณ์ใหม่ที่บูรณาการเข้ากับสิ่งที่ต้องรู้โดยมุ่งหาข้อมูลที่ถูกต้อง นำเชื่อถือจากผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญ เพื่อช่วยในการสร้างความคิดรวบยอด หรือข้อสรุปที่เป็นหลักการหรือเป็นทฤษฎี หรือที่เป็นความถูกต้องแน่นอน ความละเอียดถี่ถ้วนของความรู้และข้อมูลที่ได้รับการยืนยันแล้วจากผู้รู้ผู้เชี่ยวชาญ คือประเด็นที่ผู้เรียนให้ความสำคัญ ในส่วนนี้แบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 2 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 3 (กระตุ้นสมองซึกขวา) ขั้นสะท้อนประสบการณ์เป็นแนวคิดการเรียนรู้หรือความคิดรวบยอด เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมองซึกขวา โดยครูกระตุ้นให้ผู้เรียนได้รวบรวมประสบการณ์และความรู้เพื่อสร้างความเข้าใจพื้นฐานของแนวคิดหรือความคิดรวบยอดอย่างชัดเจนแจ่มแจ้ง

ขั้นที่ 4 (กระตุ้นสมองซึกซ้าย) ขั้นพัฒนาทฤษฎีและแนวคิด การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมองซึกซ้าย ครูให้นักเรียนวิเคราะห์และไตร่ตรองแนวคิดที่ได้จากขั้นที่ 3 และถ่ายทอดเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดที่ได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาแนวคิดนั้น ๆ พยายามสร้างกิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการเก็บรวบรวมข้อมูล และการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม ได้แก่ ค้นคว้าจากใบความรู้ แหล่งวิทยากรท้องถิ่น การสาธิต การทดลอง การใช้ห้องสมุด วิกิทัศน์ สื่อประสมต่าง ๆ

ช่วงที่ 3 การปฏิบัติและการพัฒนาแนวคิดออกมาเป็นการกระทำ (แบบ How ?) เกิดจากการนำความคิดรวบยอดซึ่งเป็นนามธรรม แล้วไปผ่านกระบวนการของการลงมือปฏิบัติ คำถามนำของการเรียนแบบนี้คือ “ทำอย่างไรจึงจะนำความคิดไปประยุกต์ใช้งานได้” สมองซึกซ้ายจะค้นหาหนทางทำงานที่เป็นลักษณะของคนอื่น ๆ คือ ดูว่าคนอื่นเขาจะทำงานนั้นอย่างไร ซึ่งจะต้องศึกษารายละเอียดการทำงานของผู้อื่น เพื่อพัฒนาให้เกิดเป็นแนวทางเฉพาะของตนเอง ในส่วนนี้สามารถแบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ 2 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 5 (กระตุ้นสมองซึกซ้าย) ขั้นดำเนินการตามแนวคิด และลงมือปฏิบัติหรือทดลอง การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมพัฒนาสมองซึกซ้าย เช่นเดียวกับขั้นที่ 4 นักเรียนเรียนรู้จากการใช้สามัญสำนึกซึ่งได้จากแนวคิดพื้นฐาน จากนั้นนำมาสร้างเป็นประสบการณ์ตรง เช่น การทดลองในห้องปฏิบัติการหรือการทำแบบฝึกหัดเพื่อส่งเสริมความรู้และได้ฝึกทักษะที่เรียนรู้มาในช่วงที่ 2

ขั้นที่ 6 (กระตุ้นสมองซึกขวา) ต่อเติมเสริมแต่งและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมองซึกขวา นักเรียนเรียนรู้ด้วยวิธีการลงมือปฏิบัติแก้ปัญหา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ช่วงที่ 4 เชื่อมโยงการเรียนรู้จากการทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง จนเกิดเป็นความรู้ที่

ลุ่มลึก(แบบ If ?) เกิดจากการรับรู้ด้วยการลงมือกระทำจนเป็นประสบการณ์รูปธรรม คำถามนำทางคือ “ถ้า” (if) สมอชกซึกซายจะวิเคราะห์ถึงความสำคัญและความเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตจริง สมอชกซึกซายจะค้นหาแนวทางการขยายผลการเรียน ผู้เรียนแบบนี้ประสงค์ที่จะค้นหาความสัมพันธ์เชื่อมโยงของสรรพสิ่งและนำผลการเรียนรู้มาสู่ชีวิตจริง มีความกระตือรือร้นที่จะสังเคราะห์ความรู้ และทักษะจากการเรียนในแง่มุมที่ตนเองได้ค้นพบเข้ากับสถานการณ์อื่น ๆ ของตนเองและผู้อื่น ถึงแม้ว่าการทำอย่างนั้นจะมีความซับซ้อนเพียงใดก็ตาม ในส่วนนี้สามารถแบ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 2 ชั้น ดังนี้

ขั้นที่ 7 (กระตุนสมอชกซึกซาย) ขั้นวิเคราะห์แนวทางที่จะนำความรู้ไปใช้ให้เกิด

ประโยชน์และเป็นแนวทางสำหรับการเรียนรู้เพิ่มเติมต่อไป การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมอชกซึกซาย นักเรียนนำสิ่งที่เรียนรู้มาแล้วมาประยุกต์ใช้อย่างสร้างสรรค์ โดยนักเรียนเป็นผู้วิเคราะห์และเลือกทำกิจกรรมอย่างหลากหลาย

ขั้นที่ 8 (กระตุนสมอชกซึกซาย) ขั้นลงมือปฏิบัติและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ การเรียนรู้

เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมอชกซึกซาย นักเรียนคิดค้นความรู้ด้วยตนเองอย่างสลับซับซ้อนมากขึ้นเพื่อให้เกิดเป็นความคิดที่สร้างสรรค์ จากนั้นนำมาเสนอแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน

ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนรู้ตามรูปแบบ 4MAT คือ ผู้เรียนจะสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองในเรื่องที่เรียน จะเกิดความรู้ความเข้าใจและนำความรู้ไปใช้ได้ และสามารถสร้างผลงานที่เป็นความคิดสร้างสรรค์ของตนเอง รวมทั้งได้พัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ อีกจำนวนมาก

เชียร พานิช (2544, หน้า 35 - 36) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญในการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ (4MAT) ว่า

- ผู้เรียนแต่ละคนต้องผ่านวัฏจักรการเรียนรู้ทั้งสี่แบบ
- ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการรับ ประมวลและนำข้อมูลไปใช้ด้วยวิธีที่ต่างกัน ดังนั้น ครูต้องรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล
- ผู้เรียนที่ถนัดในการใช้สมอชกซึกซายจะเรียนสนุกในเวลาหนึ่งและต้องใช้เวลาพยายามในเวลาอีกเวลาหนึ่งทำกิจกรรมที่ตนเองไม่ค่อยถนัดเช่นเดียวกับผู้ที่ถนัดในการใช้สมอชกซึกซาย
- ผู้มีความถนัดต่างกันได้ทำงานร่วมกัน แต่ละคนมีโอกาสแสดงออกถึงจุดแข็งของตนเอง เมื่อกิจกรรมเปลี่ยนไปตามจังหวะในวัฏจักรการเรียนรู้ และขณะเดียวกันก็จะได้พัฒนาจุดอ่อนของตนไปด้วย

- 4MAT ง่ายต่อความเข้าใจ เป็นวิธีที่ผสมผสานกับกลยุทธ์อย่างอื่นได้ดี เช่นเดียวกับ การเรียนแบบสหร่วมใจ (Comperative Learning) และ Story Line เป็นต้น

- วัฏจักรการเรียนรู้สามารถเวียนซ้ำได้อีกในหัวข้อเดียวกัน ประสบการณ์เดิมจะเป็น พื้นฐานในการศึกษาต่อไป ทำให้มีความลึกซึ้งในเรื่องนั้นมากขึ้น

- กิจกรรมต่าง ๆ จะเข้าไปในรูปของการบูรณาการวิชาต่าง ๆ และทักษะหลาย ๆ ด้าน เข้าด้วยกัน ซึ่งสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงในการดำเนินชีวิต

- เป็นแนวคิดอีกแนวหนึ่งที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

- มีกิจกรรมหลากหลายเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและให้ผู้เรียนได้มี โอกาสค้นพบความสามารถของตนเอง

- บทบาทและหน้าที่ทั้งของครูและนักเรียน จะเปลี่ยนไปตามกิจกรรมในวัฏจักร การเรียนรู้ ครูจะทำหน้าที่คล้ายกับพนักงานขาย เมื่อแนะนำหัวข้อใหม่ ครูต้องเข้าใจถึงความคิด รวบรวมของหัวข้อนั้น ทำให้เรื่องนั้นน่าสนใจจะประสบความสำเร็จ ในทางปฏิบัติส่วนนี้เป็นส่วน ที่ท้าทายผู้สอนมากที่สุด จากนั้นเป็นส่วนของเนื้อหาส่วนนี้ครูเป็นผู้ให้ความรู้ เป็นผู้ประสานงาน ทางวิชาการและนักเรียนจะทบทวนทำแบบฝึกหัดหรือใบงาน โดยมีครูเป็นที่ปรึกษาคอยช่วยเหลือ เมื่อจำเป็น เป็นรายบุคคลในส่วนที่สาม

ในขั้นสุดท้ายครูจะเป็นเพื่อนเรียนหรือกรรมการช่วยกันหาแนวทางนำความรู้ไปใช้ให้ เกิดประโยชน์หรือเป็นฐานประสบการณ์สำหรับการเรียนรู้ต่อไป จะเห็นว่าครูทำหน้าที่รับผิดชอบ เกี่ยวกับเนื้อหาจริง ๆ เพียงหนึ่งในสี่ของเวลาทั้งหมดเท่านั้น เวลาที่เหลือส่วนใหญ่เป็นเรื่องของ กระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียน ได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติ

สุวิทย์ และอรัญ มุลคำ (2546, หน้า 165 -166) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของการ จัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ดังนี้

1. ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสประสบความสำเร็จในการเรียนรู้อย่างเท่าเทียมกัน ตามความถนัด ของตนเอง
2. ช่วยพัฒนาสมองของผู้เรียนทั้งซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุล
3. เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล
4. ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนรู้ จากการค้นพบสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง
5. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ และประสบการณ์ไปใช้ได้จริง
6. ส่งเสริมทักษะทางสังคมอันดีงามในตัวผู้เรียน

ข้อจำกัด

1. ต้องใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากพอสมควร ดังนั้นถ้าผู้สอนยังจัดตารางสอนเป็นรายคาบ ควรวางแผนการสอนให้เหมาะสม
2. ถ้าผู้เรียนขาดความรับผิดชอบในการเรียนจะไม่สามารถประสบความสำเร็จในการเรียน
3. ผู้สอนควรจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกวิธีการค้นคว้าหาความรู้ตามความสนใจ
4. ไม่มีรูปแบบการเรียนรู้ใดที่ดีที่สุด เพราะแต่ละรูปแบบการเรียนรู้มีความแตกต่างกัน
5. ถ้าผู้สอนไม่ศึกษาและไม่ทำความเข้าใจเกี่ยวกับความถนัดของผู้เรียนที่ตนรับผิดชอบอย่างเพียงพอ อาจทำให้ผู้เรียนบางคนไม่ประสบความสำเร็จในการเรียน

แนวทางการวัดและประเมินผลในชั้นเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิธีการประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จะต้องดำเนินการควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนรู้ ดังนั้นการจัดทำแผนผู้สอนต้องกำหนดภาระงานที่จะให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2545, หน้า 111) เสนอว่า แนวทางการประเมินผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีเป้าหมายเพื่อนำผลการประเมินไปพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้และปรับปรุงแก้ไขกระบวนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ รวมทั้งใช้ในการพิจารณาตัดสินผลของการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย ซึ่งครูผู้สอนควรประเมินผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายข้อ ประเมินเพื่อสรุปผลการเรียนรายปีและประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้เป็นช่วงชั้น

หน้าที่สำคัญที่ครูผู้สอนต้องดำเนินการต่อการจัดการเรียนรู้ในลำดับต่อไปคือจัดทำข้อสอบหรือแบบทดสอบ เพื่อประเมินผลและตัดสินผลการเรียนรู้ของนักเรียนซึ่ง สมนึก ภัททิยธนี (2546, หน้า 14 - 18) ได้กล่าวถึงลักษณะเฉพาะเกี่ยวกับการเขียนข้อสอบคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ระหว่างข้อสอบอัตนัย (บรรยาย) กับข้อสอบเลือกตอบมีคุณภาพพอ ๆ กัน เพราะต้องแสดงวิธีคิดอย่างเป็นระบบไม่สามารถเดาคำตอบล้วน ๆ ได้ ข้อสอบอัตนัยอาจจะดีกว่า เพราะการแสดงวิธีทำหาคำตอบจะช่วยให้ครูผู้สอนทราบความสามารถและเข้าใจประเด็นปัญหาของนักเรียน ส่วนข้อสอบเลือกตอบอาจจะดีกว่าข้อสอบแบบอัตนัย เพราะสามารถเขียนจำนวนหลาย ๆ ข้อ หลาย ๆ ประเด็นมีโอกาสดัดได้ครอบคลุมเนื้อหาหรือจุดมุ่งหมายที่ต้องการได้ง่ายกว่า ในบางครั้งพบว่าหากทำข้อสอบเลือกตอบที่ถามในเรื่องเดียวกันหรือประเด็นเดียวกัน 3 - 5 ข้อ แล้วสามารถ

ตอบได้เพียง 1 – 2 ข้อ แสดงว่านักเรียนยังไม่เข้าใจและครูผู้สอนน่าจะเข้าใจปัญหาของนักเรียนได้
อย่างง่ายและรวดเร็วและกระทำพร้อม ๆ กันหลาย ๆ คน

สรุปได้ว่า การสอบวิชาคณิตศาสตร์ครั้งหนึ่ง ๆ เขียนข้อสอบทั้งอัตร้อยจำนวนหนึ่งและ
แบบเลือกตอบอีกจำนวนหนึ่งน่าจะเป็นการทดสอบที่ดีมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีอื่น ๆ

2. แม้จะเป็นข้อสอบเลือกตอบก็ไม่สามารถจะเดาคำตอบได้ง่ายต่างกับวิชาอื่น ๆ ที่
นักเรียนมักใช้วิธีอ่านข้อความในตัวเลือกใดที่เหมาะสมกว่าหรือน่าจะถูกต้องกว่า หรือพยายามดูว่า
ตัวเลือกใดครอบคลุมกว่า ในวิชาคณิตศาสตร์แม้จะพิจารณาแต่ละตัวเลือกแล้วตัดออกจนเหลือ
ตัวเลือกที่น่าจะถูกเพียง 1 หรือ 2 ตัว ก็ทำได้ลำบากเพราะเป็นจำนวนหรือสัญลักษณ์เหมือน ๆ กัน
วิธีที่ดีคือ ต้องลองคำนวณหรือหาเหตุผลว่าตัวเลือกใดน่าจะถูกต้องกว่ากัน

3. ในสาระหนึ่ง ๆ สามารถเขียนข้อสอบให้ง่ายหรือยากได้ โดยยังมีคุณภาพได้ง่ายกว่า
วิชาอื่น ๆ ซึ่งอาจใช้ภาษาที่ง่ายต่อการเข้าใจเข้ามาช่วย

4. จุดจำกัดของข้อสอบแบบเลือกตอบในวิชาคณิตศาสตร์ก็คือ นักเรียนมักจะเดาคำตอบ
ในตัวเลือกต่าง ๆ ไปแทนค่าในโจทย์แล้วได้คำตอบ ซึ่งถือเป็นข้อบกพร่องของกระบวนการทาง
คณิตศาสตร์ ดังนั้นหากครูผู้สอนเอาใจใส่จริง ๆ ให้ความสำคัญของการเขียนข้อสอบย่อมป้องกัน
หรือแก้ไขได้ เช่นปรับตัวเลือกใหม่เพื่อให้เกิดการคิดหาคำตอบอย่างเป็นระบบจึงจะหาคำตอบที่ถูกได้

5. ข้อสอบที่ให้คำนวณเกือบทุกเรื่องสามารถพิสูจน์หรือตรวจคำตอบได้ด้วยนักเรียนเอง
เช่น การแก้สมการ ตรวจคำตอบโดยการแทนค่าสมการ ฯลฯ ต่างกับวิชาอื่น ๆ ที่ไม่มีการคำนวณ
มักจะตรวจสอบคำตอบอย่างมีระบบได้ยาก

6. สามารถเขียนข้อสอบถามเกี่ยวกับความคิดรวบยอดง่ายกว่าวิชาอื่น ๆ และยังถามได้
หลาย ๆ เรื่องในแบบทดสอบชุดเดียวกัน ซึ่งมักจะเรียกว่า ชุดการวัดเกี่ยวกับความเข้าใจ

7. สร้างเป็นข้อสอบวินิจฉัยง่ายกว่าวิชาอื่น ๆ กล่าวคือนักเรียนตอบตัวลงใด ก็ทำให้รู้
สาเหตุของการตอบว่า คิดอย่างไรหรือทำให้ทราบสาเหตุของการตอบตัวลงนั้น ๆ ง่ายกว่าวิชาอื่น

8. ในงานวิจัยทางการศึกษา ถ้าจำเป็นต้องใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือในการวิจัย
ส่วนใหญ่มักจะใช้แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อลดข้อบกพร่องต่าง ๆ ได้ดีกว่าวิชาอื่น ๆ
เช่นสามารถตัดปัญหาการอ่านข้อความไม่เข้าใจ หรืออ่านไม่ได้โดยเฉพาะข้อสอบระดับประถม
ศึกษา ถ้าเป็นวิชาอื่น ๆ นักเรียนทำไม่ได้ อาจเกิดจากการอ่านไม่ได้หรือไม่เข้าใจคำถาม แต่ถ้า
เป็นวิชาคณิตศาสตร์โดยเฉพาะการทดสอบเชิงทักษะการคำนวณไม่ได้เกี่ยวกับการอ่านข้อความ
ความคลาดเคลื่อนในการวิจัยจึงมีน้อยกว่าการสอนให้เกิดความคิดรวบยอดและการเขียนข้อสอบ
คณิตศาสตร์วัดความคิดรวบยอด

หลักการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบวิชาคณิตศาสตร์

สมนึก ภัททิยธนี (2546, หน้า 203 – 220) กล่าวถึงลักษณะทั่วไปของข้อสอบแบบเลือกตอบว่า ประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถามกับตอนเลือก ในตอนเลือกนี้หากเป็นระดับประถมศึกษาควรมี 4 ตัว (ยกเว้น ป. 1 อาจจะมี 3 ตัว) ส่วนระดับมัธยมศึกษาขึ้นไป ควรมี 5 ตัว ซึ่งตัวเลือกดังกล่าวจะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นตัวถูกและตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว ซึ่งมีหลักในการสร้าง ดังนี้

1. เขียนตอนนำให้เป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ อาจใส่เครื่องหมายปริศนา(?) ต่อท้ายประโยคด้วย แต่ไม่ควรสร้างตอนนำเป็นแบบอ่านต่อความ เพราะทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดปัญหาสองแง่หรือข้อความไม่ต่อเนื่อง

2. เน้นเรื่องจะถามให้ชัดเจน ตรงจุดไม่คลุมเครือ เพื่อไม่ให้นักเรียนไขว้เขว สามารถมุ่งความคิดในการตอบไปถูกทิศทาง ไม่ต้องอ่านคำถามคำตอบย้อนขึ้นย้อนลงหลายครั้งโดยเฉพาะในระดับประถมศึกษาต้องคำนึงถึงเรื่องนี้ให้มาก ๆ และวิชาคณิตศาสตร์ฝึกให้นักเรียนเป็นคนทีคิดพูดชัดเจน ไม่เคลือบแฝง

3. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัดหรือถามในสิ่งที่ตั้งถามมีประโยชน์ คำถามแบบเลือกตอบสามารถถามพฤติกรรมได้หลาย ๆ ด้าน ไม่ใช่ถามเฉพาะความจำหรือความจริงตามตำราหรือถามรายละเอียดเกินความจำเป็นซึ่งไม่ใช่สาระสำคัญ แต่ต้องถามให้คิดหรือนำความที่เรียนไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ จึงเรียกว่ามีคุณค่าต่อการวัด

4. หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้ก็ควรขีดเส้นใต้คำปฏิเสธนั้น แต่คำปฏิเสธซ้อนไม่ควรใช้อย่างยิ่ง เพราะปกตินักเรียนจะยุ่งยากในการแปลความหมายของคำถาม และตอบคำถามที่ถามกลับหรือปฏิเสธซ้อนผิดมากกว่าถูก

5. อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย ควรถามปัญหาโดยตรง สิ่งใดไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ได้เป็นเงื่อนไขในการคิดก็ไม่ต้องนำมาเขียนไว้ในคำถาม จะช่วยให้คำถามรัดกุมขึ้น

6. เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์ หมายถึง เขียนตัวเลือกทุกตัวให้เป็นลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือมีทิศทางแบบเดียวกันหรือมีโครงสร้างสอดคล้องเป็นทำนองเดียวกัน เช่น กล่าวถึงค่าที่คำนวณ นิยาม วิธีการหาคำตอบประโยคสัญลักษณ์ในรูปแบบที่เหมือนกัน ช่วยให้การใช้ตัวถูก ตัวลวงมีคุณค่ามากขึ้น

7. ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่าง ๆ โดยนิยมเรียงจากน้อยไปหามาก เพื่อให้ผู้ตอบพิจารณาหาคำตอบได้สะดวก ไม่หลง และป้องกันการเดาตัวเลือกที่มีค่ามาก ถ้ามีตัวเลือกหลายประเภทปนกัน เช่น มาก - น้อย ใกล้ - ไกล หรือลดลง - เพิ่มขึ้น ไม่ควรใช้คำเหล่านี้สลับกัน แต่ควรจัดเรียงกันเฉพาะภายในประเภทนั้น ๆ

8. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดและปลายปิดให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายเปิดได้แก่ ตัวเลือกสุดท้าย ใช้คำว่า สรุปแน่นอนไม่ได้ หรือผิดหมดทุกข้อ หรือข้อความเป็นอย่างอื่น แต่มีความหมายในทำนองเดียวกัน ซึ่งแสดงว่าอาจมีคำตอบอื่น ๆ ได้นอกเหนือจากตัวเลือกดังกล่าว โอกาสที่จะใช้ตัวเลือกแบบปลายเปิดนี้ ควรเป็นการถามเกี่ยวกับเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่ยังไม่มีผลสรุป หรือยังไม่มีข้อยุติแน่ชัด ส่วนตัวเลือกปลายปิด ได้แก่ ตัวเลือกตัวสุดท้าย ใช้คำว่า ถูกหมดทุกข้อ หรือข้อความเป็นอย่างอื่นแต่มีความหมายในทำนองเดียวกัน ซึ่งแสดงว่าตัวเลือกต่าง ๆ ในข้อเดียวกัน ถูกหมดทุกข้อจึงต้องตอบข้อนั้น

อนึ่งการใช้ตัวเลือกปลายเปิด มีเหตุผลที่สำคัญอีกหลายประการที่ควรทราบคือ ถ้าใช้เป็นตัวถูกในบางข้อต้องใช้เป็นตัวลงในบางข้อด้วย เพื่อป้องกันการเดา แต่ไม่ควรใช้เป็นตัวเลือกตัวท้ายทุกข้อ เพราะคล้ายกับผู้เขียนข้อสอบไม่มีความสามารถในการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ

9. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว

10. เขียนทั้งตัวถูกและตัวผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา คือ จะกำหนดตัวถูกหรือตัวผิด เพราะสอดคล้องกับความเชื่อของสังคมหรือตามความรู้สึกของคนบางกลุ่มยอมไม่ได้ ทั้งนี้ เนื่องจากการเรียนการสอนมุ่งให้นักเรียนเกิดความรู้เห็นจริงและมีความคิดตามหลักวิชาเป็นสำคัญ จะนำความเชื่อหรือโศลกาง ขนบประเพณีท้องถิ่นมาอ้างไม่ได้

11. เขียนตัวเลือกให้อิสระจากกัน อย่าให้ตัวเลือกตัวใดตัวหนึ่ง เป็นส่วนหนึ่งหรือส่วนประกอบของตัวเลือกอื่นต้องให้แต่ละตัวเป็นอิสระจากกันอย่างแท้จริง

12. ข้อความหรือรูปภาพต้องสอดคล้องกับความเป็นจริงหรือเหมาะสมกับเหตุผลเชิงคณิตศาสตร์

13. อย่าแนะคำตอบ เช่น

- คำถามข้อหลัง ๆ แนะนำคำตอบข้อแรก ๆ หรือคำถามข้อแรก ๆ แนะนำคำตอบข้อหลัง ๆ เพราะจะกลายเป็นข้อสอบเฉลยคำตอบกันเอง ดังนั้นก่อนนำข้อสอบไปใช้ควรมีการตรวจสอบให้เรียบร้อยก่อน โดยเฉพาะข้อสอบที่มีกรรมการร่วมกันออกหลายคน

- มีข้อความของตัวถูกบางส่วนเป็นส่วนหนึ่งของทุกตัวเลือก
- ใช้ข้อความของคำถามถูกซ้ำกับคำถามหรือเกี่ยวข้องกันอย่างเห็นได้ชัด นักเรียนที่มีความรู้ก็อาจจะเดาได้ถูก

- เขียนตัวถูกหรือตัวลงในข้อถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป ทำให้นักเรียนสังเกตเห็นได้ชัดเจนจนกลายเป็นการแนะนำคำตอบ

- คำตอบไม่กระจาย คือ ข้อสอบที่มีตัวถูกซ้ำ ๆ หรือผลัดเวียนกันไปเป็นช่วง ๆ นักเรียนอาจจะเดาได้โดยไม่ต้องใช้ความคิด ดังนั้นควรกระจายคำตอบออกไปทุก ๆ ตัวเลือกโดยมีอัตราส่วนเกือบเท่า ๆ กันและควรสลับตัวถูกอย่างไม่เป็นระบบ

พร้อมพรรณ อุคมสิน (2544, หน้า 49-51) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อเสียของข้อสอบแบบเลือกตอบ พอสรุปได้ดังนี้

ข้อดี

1. วัดได้หลายด้าน หมายความว่า สามารถวัดผลของการเรียนรู้ได้หลายอย่าง เช่น ความรู้ ความจำ การวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินผล เป็นต้น
2. ข้อสอบแบบนี้มีโอกาสเดาถูกได้น้อย เป็นผลทำให้ข้อสอบมีความตรงสูงกว่าข้อสอบแบบถูก – ผิด ด้วยเหตุนี้ข้อสอบมาตรฐานจึงเป็นแบบเลือกตอบเป็นส่วนมาก
3. ข้อสอบแบบนี้จะออกให้ง่ายหรือยากก็ได้ จึงสามารถใช้ได้กับทุกระดับชั้น
4. ข้อสอบแบบนี้เหมาะที่จะใช้เพื่อการวิเคราะห์ข้อสอบ สามารถวิเคราะห์หาความยากง่าย หาประสิทธิภาพของตัวหลอกล่อ หาอำนาจจำแนกของข้อสอบ เพื่อนำไปปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพได้
5. ข้อสอบแบบนี้มีความเที่ยงธรรมและมีความเป็นปรนัยในการให้คะแนนและใช้กับเครื่องจักรได้ด้วย
6. ข้อสอบแบบเลือกตอบดีกว่าแบบเติมคำ ในแง่ที่ทำให้ปัญหาเรื่องความกำกวมหมดไปได้ เพราะมีคำตอบให้เลือกและเลือกข้อที่ดีที่สุดหรือถูกที่สุด
7. ข้อสอบแบบนี้สามารถใช้กราฟ แผนผัง รูปภาพ เป็นตัวปัญหาได้ ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อเวลาตอบ
8. ผู้ออกข้อสอบไม่ต้องกังวลลักษณะที่เป็นเอกพันธ์ของเนื้อหาเหมือนข้อสอบแบบจับคู่ เพราะสามารถออกให้ข้อความสิ้นสุดในตัวเองของข้อสอบแต่ละข้อ
9. ข้อสอบแบบนี้สามารถวินิจฉัยได้ว่านักเรียนมีความบกพร่องในวิชาที่เรียนอย่างไรบ้าง

ข้อเสีย

1. ข้อสอบแบบนี้สร้างยาก เนื่องจากผู้ออกข้อสอบต้องเขียนตัวเลือกตอบไม่น้อยกว่า 3 ตัวเลือกในแต่ละข้อ ตัวลวงนั้นต้องมีที่ท่าว่าจะถูก ถ้าหากเขียนตัวลวงไม่ดี ก็จะทำให้ข้อสอบง่ายเกินไป ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ต้องใช้เวลาในการสร้างข้อสอบและไม่เหมาะกับการที่จะสร้างข้อสอบแบบนี้เพื่อวัดผลการเรียนของนักเรียนที่มีจำนวนน้อย

2. ไม่เหมาะที่จะวัดทักษะในการคำนวณในวิชาคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ เพราะมีคำตอบให้เลือก ผู้เรียนอาจหาคำตอบจากตัวเลือกซึ่งมิได้วัดตรงกับจุดมุ่งหมายที่เราจะวัด
3. ไม่เหมาะที่จะใช้วัดความสามารถในการรวบรวมความคิด หรือความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนและทักษะในการเขียน
4. ผู้เรียนอาจได้คะแนนจากการเดา โดยไม่ทราบว่าคุณสมบัติจริงมีแค่ไหน
5. ข้อสอบแบบเลือกตอบที่ดีนั้น แต่ละข้อต้องใช้เวลาในการตอบ ทำให้ตอบได้น้อยข้อในเวลาที่กำหนด
6. สังคมไทยปัจจุบันให้ความสำคัญแก่ข้อสอบแบบเลือกตอบมาก จนทำให้ผู้ออกข้อสอบไม่มีความสามารถในการออกข้อสอบ จึงออกข้อสอบวัดได้เพียงความรู้ความจำเท่านั้น และการใช้แบบทดสอบแบบนี้อยู่เสมอ ทำให้ผู้เรียนขาดทักษะในการเขียนเพื่อสื่อความหมาย จะเห็นได้ว่า ข้อสอบแบบเลือกตอบมีหลักในการสร้างมากมาย มีทั้งข้อดีและข้อจำกัด หากครูผู้ออกข้อสอบรู้จักหลักในการสร้างและข้อจำกัดเหล่านั้นเป็นอย่างดี ก็จะช่วยให้เขียนข้อสอบได้ง่ายและมีคุณภาพตามลักษณะของวิชา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโพร์แมท (4MAT) ครั้งนี้ พบว่า มีผู้ทำการศึกษาในประเด็นต่าง ๆ ตามลำดับดังนี้

นิภาภรณ์ เชนวัดเกาะ (2545) ได้ศึกษาผลของการเรียนการสอนแบบ 4MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความคงทนในการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านสวนวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่เรียนแบบ 4MAT จำนวน 35 คน และกลุ่มควบคุมที่เรียนตามแบบปกติ จำนวน 35 คน ผลปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบ 4MAT ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ สูงกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนตามแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีความคงทนในการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนตามแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ลพบุรี (2546) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่องท้องถิ่นของเรา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 มี 5 ห้องเรียน ๆ ละ 36 คน จำนวน 180 คน โดยจัดนักเรียนเข้าชั้นเรียนแบบคละ คือ มีเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในชั้นเดียวกันทั้ง 5 ห้อง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ มี 2 ห้อง นักเรียน 72 คน ซึ่งทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับฉลาก จากนักเรียนจำนวน 5 ห้อง และสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีการจับฉลากอีกครั้ง เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้วิธีสอนแบบ 4MAT กับวิธีสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีความรับผิดชอบต่อสังคมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อดิศักดิ์ ศรีวรกุล (2546) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษ ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอัสสัมชัญ แผนกประถม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 10 คน จากการสอนโดยวิธีบูรณาการการสอนของ PHIMEP กับการสอนแบบ 4MAT SYSTEM ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษ ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางภาษาอังกฤษ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการสอนโดยวิธีบูรณาการการสอนของ PHIMEP กับการสอนแบบ 4MAT SYSTEM อยู่ในระดับสูงขึ้น

สุวิมล ภูตะคร (2547) ได้ทำการศึกษา ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ 4MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองปลาหมัดบัวงาม จำนวน 21 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์และเจตคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้

สถิติ พนมศักดิ์ (2548) ได้ศึกษา ผลการเรียนรู้เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการสอนแบบ 4MAT และการสอนตามวิธีสอนของ สสวท. กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2548 ศูนย์เครือข่ายฯ ที่ 24 อำเภอพนมไพร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ที่โรงเรียนบ้านชาวนวรรณ (ประชาวิทยาการ) 31 คน เป็นกลุ่มทดลองสอนด้วยวิธีสอนแบบ 4MAT โรงเรียนบ้านนาชม (นาชมพิทยาสีห์) 31 คน เป็นกลุ่มควบคุม สอนตามวิธีสอนของ สสวท. พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ 4MAT และการสอนตามวิธีสอนของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามวิธีสอนของ สสวท. แผนการเรียนรู้อยู่แบบ 4MAT มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.5976 และแผนการเรียนรู้อยู่ตามวิธีสอนของ สสวท. มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ

0.4692 นักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบ 4MAT และนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามวิธีสอนของ สสวท. มีความพึงพอใจอยู่ระดับมาก

ชญมา หลายพัฒน์ (2550) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการสอนแบบ 4MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เพศศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพญาไท สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา 1 จำนวน 2 ห้องเรียน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มา 2 ห้องเรียน เพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการจับสลากกลุ่มละ 30 คน ผลปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ได้รับวิธีการสอนแบบ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ นักเรียนที่ ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวิธีสอนแบบ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเพศศึกษา สูงกว่าการสอนแบบปกติ

ประเทือง วงษ์ทองดี (2550) ได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4MAT ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัด ตลาดใหม่(อินทประชารังสรรค์) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอ่างทอง โดยเลือกแบบเจาะจง จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 22 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4MAT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และสูงกว่าเกณฑ์ของโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ดังกล่าว แสดงให้เห็นถึงความพยายามในการ แก้ปัญหาการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งการจัดการ เรียนรู้แบบโฟร์แมท (4MAT) เป็นรูปแบบหนึ่งที่สามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงขึ้น นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติ มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นและ สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ดังนั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการ สอนแบบโฟร์แมท จึงน่าที่จะนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้