# รายงานการวิจัย
# เรื่อง
# ผลการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอน
# วิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT


ผู้วิจัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประพนธ์ จ่ายเจริญ



372.7044
ป298ร



โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ธันวาคม 2544



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 444 | รายงานการวิจัยเรื่องผลการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรม | ประพนธ์ จ่ายเจริญ. | 372.7044 ป298ร | 31011103000022 |

วร.
ว72.7044
ป 2985

# รายงานการวิจัย
# เรื่อง
# ผลการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

22 ธ.ค. 2546

ผู้วิจัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประพนธ์ จ่ายเจริญ

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ธันวาคม 2544

h 153602

# ประกาศคุณูปการ

รายงานการทำวิจัยฉบับนี้ได้สำเร็จลงด้วยดีเพราะได้รับความอนุเคราะห์จากผู้ ช่วยศาสตราจารย์ สุนันท์ ศลโกสุม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพฑูรย์ โพธิสาร ที่ให้คำปรึกษาแนะนำ และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์วิชัย วงษ์ใหญ่ ผู้เป็นต้นแบบในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และได้ให้การอบรมกับผู้วิจัยโดยตรง และได้มอบหมายให้ผู้วิจัยเป็นหัวหน้าวิทยากรอบรมครูสังกัดกรุงเทพมหานครในกลุ่มทักษะวิชาคณิตศาสตร์ ถึง 2 ครั้ง

ขอขอบพระคุณอาจารย์นพดล กองศิลป์ หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ อาจารย์กรรณิกา เพ็ชรเหลี่ยม อาจารย์ฉัตรมงคล โตจำศิลป์ ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์วราภรณ์ รักวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุขุมาล เกษมสุข อาจารย์นัยนา คณานุรักษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัจฉรา จ่ายเจริญ และอาจารย์ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน

ขอขอบคุณนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทุกคนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการหาคุณภาพเครื่องมือและเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองสำหรับการวิจัยครั้งนี้

คุณค่าและประโยชน์อันเกิดขึ้นจากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

ประพนธ์ จ่ายเจริญ

# สารบัญ


| บทที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | บทนำ | 1 |
| | ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา | 1 |
| | ความมุ่งหมายซองการวิจัย | 2 |
| | ความสำคัญของการวิจัย | 2 |
| | ขอบเขตของการวิจัย | 2 |
| | นิยามศัพท์เฉพาะ | 3 |
| | สมมติฐานการวิจัย | 5 |
| 2 | เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 7 |
| | เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแฟ้มสะสมงาน | 7 |
| | งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแฟ้มสะสมงาน | 22 |
| | เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4 MAT | 24 |
| | งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT | 50 |
| | เอกสารเกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | 52 |
| | เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ | 53 |
| | งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ | 58 |
| | เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ | 60 |
| | งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ | 64 |
| | เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจ | 65 |
| | งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจ | 68 |
| | เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความวิตกกังวล | 69 |
| | งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความวิตกกังวล | 73 |
| 3 | วิธีดำเนินการวิจัย | 76 |
| | ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง | 76 |
| | เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย | 76 |
| | ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย | 76 |
| | แบบแผนการวิจัย | 76 |
| | เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย | 77 |
| | วิธีดำเนินการวิจัย | 85 |
| | การวิเคราะห์ข้อมูล | 85 |
| | สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล | 85 |
| 4 | ผลการวิเคราะห์ข้อมูล | 88 |
| | สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล | 88 |

# สารบัญ (ต่อ)


| บทที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| | ผลการวิเคราะห์ข้อมูล | 89 |
| 5 | สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ | 93 |
| | ความมุ่งหมายของการวิจัย | 93 |
| | สมมติฐานของการวิจัย | 93 |
| | ขอบเขตการวิจัย | 93 |
| | วิธีดำเนินการทดลอง | 95 |
| | การวิเคราะห์ข้อมูล | 95 |
| | สรุปผลการวิจัย | 96 |
| | อภิปรายผล | 96 |
| | ข้อเสนอแนะ | 100 |
| | บรรณานุกรม | 101 |
| | ภาคผนวก | 113 |

# บัญชีตาราง


| ตาราง | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | ค่าความเชื่อมั่นของแฟ้มสะสมงานที่คำนวณโดยใช้การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน | 89 |
| 2 | แสดงคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัด ใบงานของแต่ละชุด $E_1$ และคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละชุด $E_2$ | 90 |
| 3 | แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT | 90 |
| 4 | แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT | 91 |
| 5 | แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT | 91 |
| 6 | แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT | 92 |
| 7 | แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT | 92 |

# บัญชีภาพประกอบ


| ภาพประกอบ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | รูปแบบการเรียนรู้ของ David Kolb..... | 25 |
| 2 | รูปแบบการเรียนการสอนแบบ 4 MAT System..... | 26 |
| 3 | วัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT)..... | 27 |
| 4 | การแบ่งวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 8 ส่วน..... | 28 |
| 5 | ขั้นตอนของวัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT)..... | 29 |
| 6 | รูปแบบช่วงที่ 1..... | 29 |
| 7 | รูปแบบช่วงที่ 2..... | 30 |
| 8 | รูปแบบช่วงที่ 3..... | 31 |
| 9 | รูปแบบช่วงที่ 4..... | 31 |
| 10 | แสดงส่วนต่างๆ ของสมองส่วนลิมบิก..... | 33 |
| 11 | ส่วนประกอบของเซลล์สมอง..... | 34 |
| 12 | การเชื่อมต่อของเซลล์สมอง..... | 34 |
| 13 | การสร้างและการหลั่งสารสื่อประสาทในสมอง..... | 36 |
| 14 | แผนภูมิแสดงการทำงานของสมองสามส่วน..... | 37 |
| 15 | ตารางความถนัดของสมองซีกซ้ายซีกขวา..... | 38 |
| 16 | แผนผังหรือศักยภาพของสมอง..... | 42 |
| 17 | ผังมโนมติจากหลักสูตร..... | 44 |
| 18 | กลไกของกิจกรรมการเรียนรู้..... | 46 |
| 19 | สมองกับวัฏจักรการเรียนรู้ 4 แบบ..... | 49 |

# บทที่ 1

# บทนำ

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งการคิดและเป็นเครื่องมือสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพของสมองในการคิด(สุวร กาญจนประยูร. 2544 : 42) กระบวนการและเหตุผล ฝึกให้คิดอย่างมีระบบระเบียบ มีเหตุผล อีกทั้งเป็นวิชาพื้นฐานที่สามารถนำไปบูรณาการได้กับทุกวิชา และมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการนำมาใช้ประกอบอาชีพ และใช้ในชีวิตประจำวัน แต่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในภาพรวมทั้งประเทศคณิตศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำสุด และต่ำกว่าเกณฑ์ที่พอใจทุกปี จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงและปฏิรูปการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อให้สามารถพัฒนาศักยภาพทางสมองให้สูงขึ้นและสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข มีประสิทธิภาพ และเพื่อให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งติ พ.ศ.2542 ซึ่งแฟ้มสะสมงานน่าจะเป็นแนวทางหนึ่งในการนำมาใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้เนื่องจากแฟ้มสะสมงานสามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับเจ้าของแฟ้มครบถ้วนกว่าผลการทดสอบด้วยแบบทดสอบ เพราะการจัดทำแฟ้มต้องอาศัยความคิด ความรู้ ความอดทน วิจารณญาณ ความอุตสาหะ ทักษะต่างๆ ซึ่งครอบคลุมลักษณะต่างๆ ทางสมอง (Cognitive) ทางจิตใจ (Psychological) ของเจ้าของแฟ้มสะสมงาน ดังนั้นแฟ้มสะสมงานจึงทำหน้าที่เป็นสื่อที่แสดงถึงศักยภาพและสะท้อนความคิดของผู้เรียน นอกจากนั้นกระบวนการของแฟ้มสะสมงานเป็นทั้งกระบวนการเรียนการสอนและการประเมินผล เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียน ผู้ปกครอง และผู้สอนสามารถควบคุมระบบการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพัฒนาและความก้าวหน้า (Works in progress) ของนักเรียน (สุนันท์ ศลโกสุม. 2541 : 58) ที่ผ่านมาการทำแฟ้มสะสมงานของ นักเรียนมีปัญหาทั้งในด้านการทำผลงาน การจัดเก็บ และการประเมิน ครูผู้สอนขาดความรู้ในการทำแฟ้มสะสมงาน ทำให้การใช้แฟ้มสะสมงานไม่บรรลุเป้าหมาย โดยเฉพาะการทำแฟ้มสะสมงานรายวิชา นอกจากนี้แล้วครูยังขาดความรู้ความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT มาใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งสำหรับการพัฒนาผลงานเพื่อเก็บเข้าแฟ้มสะสมงานด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT โดยดำเนินการจัดกิจกรรมตามแนวคิดของวิชัย วงษ์ใหญ่ (2541 – 2543 : 1 – 71) ซึ่งปรับปรุงมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของแมกคาธี (McCarthy. 1980) ที่ให้พื้นที่ 4 ส่วนของวงกลมแทนลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบ ซึ่งมีสไตล์การรับรู้และกระบวนการจัดการสิ่งที่ได้รู้แตกต่างกัน คือ ส่วนที่ 1 ด้านบนขวา แทนผู้เรียนแบบที่ 1 (Type One Learners) เป็นผู้เรียนที่ถนัดการรับรู้จากประสบการณ์รูปธรรมผ่านกระบวนการการจัดการข้อมูลด้วยการสังเกตอย่างไตร่ตรอง ซึ่งเป็นผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ (Imaginative Learners) และใช้คำถามนำในการจัดกิจกรรมกลุ่มนี้คือ "ทำไม" (WHY) ส่วนที่ 2 ด้านล่างขวา แทนผู้เรียนแบบที่ 2 (Type Two Learners) เป็นผู้เรียนที่ถนัดการรับรู้ความคิดรวบยอด (Concept) ซึ่งเป็นนามธรรมผ่านกระบวนการการสังเกตอย่างไตร่ตรอง และเรียกผู้เรียนแบบนี้ว่าผู้ถนัดการวิเคราะห์ (Analytic Learners) และจะใช้คำถามนำในการจัดกิจกรรมกลุ่มนี้ว่า "อะไร" (WHAT) ส่วนที่ 3 ด้านล่างซ้าย แทนผู้เรียนแบบที่ 3 (Type Three Learner) เป็นผู้เรียนที่ชอบการเรียนจากการรับรู้ความคิดรวบยอดแล้วผ่านกระบวนการลงมือทำ เรียกว่าผู้เรียนถนัดใช้สามัญสำนึก (Common Sense Learner) และจะใช้คำถามนำในการจัดกิจกรรมกลุ่มนี้ว่า "ทำอย่างไร" (HOW) ส่วนที่ 4

ด้านบนซ้าย แทนผู้เรียนแบบที่ 4 (Type Four Learner) เป็นผู้เรียนที่ถนัดการรับรู้จากประสบการณ์รูปธรรม และนำสู่การลงมือปฏิบัติ เรียกว่าผู้เรียนที่ยอมรับการเปลี่ยนแปลง (Dynamic Learner) และจะใช้คำถามนำในการจัดกิจกรรมกลุ่มนี้ว่า "ถ้า" (IF) ซึ่งผู้เรียนแต่ละแบบจะเน้นในการพัฒนาสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวา โดยเริ่มจากส่วนที่ 1 วนไปทางขวาตามเข็มนาฬิกา (ศักดิ์ชัย นิรัญทวี และไพเราะ พุ่มมั่น. 2542 : 9)

จากเหตุผลดังกล่าว จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาผลของการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ว่าจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ ความสนใจ และ แรงจูงในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นหรือไม่ และจะทำให้ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ลดลงหรือไม่ ซึ่งผลจากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการใช้แฟ้มสะสมงานในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นอื่นๆ และวิชาอื่นๆ ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ต่อไป

**ความมุ่งหมายของการวิจัย**

1. เพื่อศึกษาผลการใช้แฟ้มสะสมงานในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความสนใจ แรงจูงใจ และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. เพื่อสร้างแฟ้มสะสมงานในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT
3. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง จำนวนและการบวก การลบ การคูณ การหาร สมการและการแก้สมการ ตัวประกอบของจำนวนนับ มุมและส่วนของเส้นตรง เส้นขนาน และทิศและแผนผัง

**ความสำคัญของการวิจัย**

ผลการวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้รูปแบบของแฟ้มสะสมงานในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาแฟ้มสะสมงานในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นอื่น และวิชาอื่น

**ขอบเขตของการวิจัย**

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) จำนวน 214 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2543 ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 53 คน ด้วยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่มเนื่องจากโรงเรียนได้จัดห้องเรียนแบบคละความสามารถของนักเรียนจึงทำให้นักเรียนแต่ละห้องมีผลการเรียนใกล้เคียงกัน

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ จำนวนและการบวก ลบ คูณ หาร สมการและการแก้สมการ

ตัวประกอบของจำนวนนับ มุมและส่วนของเส้นตรง เส้นขนาน และทิศและแผนผัง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

เวลาที่ใช้ในการวิจัย คือภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 โดยกำหนดเวลาในการทดลองสัปดาห์ละ 5 คาบ คาบละ 50 นาที เริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงเดือนกันยายน 2543

5. ตัวแปรที่ศึกษา

5.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

การใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

5.2.2 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

5.2.3 ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

5.2.4 แรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

5.2.5 ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

**นิยามศัพท์เฉพาะ**

1. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้แฟ้มสะสมงานวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง สิ่งที่สะท้อนหรือบอกความสามารถและความก้าวหน้าทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในทักษะการคิดคำนวณ ความเข้าใจและเหตุผล และโจทย์ปัญหา จากผลงานหลักฐานต่างๆ ที่เปรียบเสมือนตัวแทนบอกความสามารถของนักเรียนโดยนักเรียนมีส่วนร่วมในด้านการวางแผน การกำหนดจุดมุ่งหมายของแฟ้มสะสมงานร่วมกับครู พัฒนาแฟ้มสะสมงานจากการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT จำนวน 6 ชุด

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หมายถึง ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นเพื่อใช้สำหรับจัดการเรียนการสอนที่คำนึงถึงผู้เรียน 4 แบบ ตามแนวคิดของ McCarthy ที่ให้พื้นที่ 4 ส่วนของวงกลมแทนลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบ ซึ่งมีสไตล์การรับรู้และกระบวนการจัดการสิ่งที่ได้รู้แตกต่างกัน คือ ส่วนที่ 1 ด้านบนขวา แทนผู้เรียนแบบที่ 1 (Type One Learners) เป็นผู้เรียนที่ถนัดการรับรู้จากประสบการณ์รูปธรรมผ่านกระบวนการการจัดการข้อมูลด้วยการสังเกตอย่างไตร่ตรอง ซึ่งเป็นผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ (Imaginative Learners) และใช้คำถามนำในการจัดกิจกรรมกลุ่มนี้คือ "ทำไม" (WHY) ส่วนที่ 2 ด้านล่างขวา แทนผู้เรียนแบบที่ 2 (Type Two Learners) เป็นผู้เรียนที่ถนัดการรับรู้ความคิดรวบยอด (Concept) ซึ่งเป็นนามธรรมผ่านกระบวนการการสังเกตอย่างไตร่ตรองและเรียกผู้เรียนแบบนี้ว่าผู้ถนัดการวิเคราะห์ (Analytic Learners) และจะใช้คำถามนำในการจัดกิจกรรมกลุ่มนี้ว่า "อะไร" (WHAT) ส่วนที่ 3 ด้านล่างซ้าย แทนผู้เรียนแบบที่ 3 (Type Three Learner) เป็นผู้เรียนที่ชอบการเรียนจากการรับรู้ความคิดรวบยอดแล้วผ่านกระบวนการลงมือทำ เรียกว่าผู้เรียนถนัดใช้สามัญสำนึก (Common Sense Learner) และจะใช้คำถามนำในการจัดกิจกรรมกลุ่มนี้ว่า "ทำอย่างไร" (HOW) ส่วนที่ 4 ด้านบนซ้าย แทนผู้เรียนแบบที่ 4 (Type Four Learner) เป็นผู้เรียนที่ถนัดการรับรู้จากประสบการณ์รูปธรรมและนำสู่การลงมือปฏิบัติ เรียกว่าผู้เรียนที่ยอมรับการเปลี่ยนแปลง (Dynamic Learner) และจะใช้คำถามนำในการจัดกิจกรรมกลุ่มนี้ว่า "ถ้า" (IF)

ซึ่งผู้เรียนแต่ละแบบจะเน้นในการพัฒนาสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวา โดยเริ่มจากส่วนที่ 1 วนไปทางขวาตามเข็มนาฬิกา โดยใช้เนื้อหาเรื่องจำนวนและการบวก ลบ คูณ หาร สมการและการแก้สมการ ตัวประกอบของจำนวนนับ มุมและส่วนของเส้นตรง เส้นขนาน และทิศและแผนผัง ตามหลักสูตรพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์แล้วนำมาสร้างเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT จำนวน 6 ชุด ด้วยรูปแบบของวิชัย วงษ์ใหญ่ (2543 : 1) มีส่วนประกอบคือ ส่วนนำ ผังมโนมติจากการวิเคราะห์หลักสูตร (Concept mapping) แนวคิดสำคัญของการเรียนรู้ สาระหลักของกลุ่มประสบการณ์ ตัวบงชี้ศักยภาพผู้เรียน สาระของกิจกรรมการเรียนรู้ การประเมินผล และสื่อการเรียนรู้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนและการบวก ลบ คูณ หาร สมการและการแก้สมการ ตัวประกอบของจำนวนนับ มุมและส่วนของเส้นตรง เส้นขนาน และทิศและแผนผัง ซึ่งวัดจากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวัดความสามารถด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามที่วิลสัน(Wilson. 1971 : 643 - 696) จำแนกเป็น 4 ระดับ คือ

3.1 ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ(Computation) เกี่ยวกับข้อเท็จจริง คำศัพท์ นิยาม และความสามารถในการคิดคำนวณ

3.2 ความเข้าใจ(Comprehension) เกี่ยวกับมโนมติ หลักการ กฎ การสรุปอ้างอิง และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง การคิดตามแบบเหตุผล การอ่านและการตีความโจทย์ปัญหา

3.3 การนำไปใช้(Application) ประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหาที่ประสบอยู่ระหว่างเรียน การเปรียบเทียบ การวิเคราะห์ข้อมูล และการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนและสมมาตรกัน

3.4 การวิเคราะห์(Analysis) ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนไม่มีใบแบบฝึกหัด แต่อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาที่เรียน การพิสูจน์ การสร้างสูตร และการทดสอบความถูกต้องของสูตร

4. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่แสดงออกมาในลักษณะที่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย หรือไม่แน่ใจ ซึ่งวัดจากแบบสอบถามวัดเจตคติของดวงเดือน อ่อนน่วม

5. ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง การที่ผู้เรียนมีความรู้สึกชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่แสดงออกมาด้วยความพร้อมและความเอาใจใส่ในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์อย่างกระตือรือร้นและตั้งใจ ซึ่งวัดจากการตอบแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของดวงเดือน อ่อนน่วม

6. แรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความปรารถนาของนักเรียนที่จะร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้ลุล่วงไปด้วยดี พยายามเอาชนะอุปสรรคต่างๆ และพยายามทำให้ได้ดีกว่าบุคคลอื่นๆ หรือแข่งขันเพื่อให้ได้มาตรฐานอันดีเยี่ยม ซึ่งวัดจากการตอบแบบสอบความวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของดวงเดือน อ่อนน่วม

7. ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง การที่ผู้เรียนมีความรู้สึกตึงเครียด กระวนกระวายใจ หวาดระแวง ไม่มั่นใจ ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดจากการตอบแบบสอบถามวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของดวงเดือน อ่อนน่วม

8. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT หมายถึง ผลการประเมินตามเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาตัดสินคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ซึ่งกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้เท่ากับ 80/80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2532 : 495 – 496) ที่มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดในชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT แต่ละชุด

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละชุด

9. ความเชื่อมั่นของแฟ้มสะสมงาน หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างคะแนนรวมของผลงานทุกชิ้นในแฟ้มสะสมงาน ซึ่งได้จากการตัดสินให้คะแนนจากเกณฑ์การประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้ผู้ประเมินสองคนประเมินผลงานดีเด่นของนักเรียนทุกคน

**สมมติฐานของการวิจัย**

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

2. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

3. ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

4. แรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

5. ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนลดลงหลังการทดลองใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

# บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## เอกสารที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับแฟ้มสะสมงาน

### ความหมายของแฟ้มสะสมงาน

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2538 : 60) กล่าวว่าพอทโฟลิโอ หมายถึง ที่เก็บสะสมงานของนักเรียนไว้ในแฟ้มเก็บเอกสาร โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อแสดงถึงความพยายาม ความก้าวหน้า หรือความสัมฤทธิ์ผลในการเรียนรู้ ในเนื้อหาวิชาต่างๆ ให้แก่นักเรียนหรือบุคคลที่เกี่ยวข้องได้ทราบ

ส.วาสนา ประวาลพฤกษ์ (2539 : 34) กล่าวว่า แฟ้มสะสมงานคือ เอกสารรวบรวมข้อมูลจากการสุ่มตัวอย่างสภาพการณ์ในชั้นเรียน ที่จะนำมาประเมินว่าการเรียนการสอนในวิชานั้นๆ เป็นอย่างไร เนื่องจากลักษณะการเรียนการสอนในชั้นเรียนมีกิจกรรมต่างๆ ที่หลากหลาย ดังนั้นการสุ่มตัวอย่างจะต้องเป็นแบบแบ่งชั้น(Stratified random Sampling)

ปฏิพัทธ์ สุวรรณศร (2539 : 68) ได้กล่าวว่า แฟ้มผลงานของนักเรียน คือการสะสมงานอย่างมีจุดมุ่งหมาย เพื่อแสดงถึงผลงานความก้าวหน้าและสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนในส่วนหนึ่งหรือหลายส่วนของการเรียนรู้ในวิชา การรวบรวมงานจะต้องครอบคลุมถึงการที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกเนื้อหา เกณฑ์การคัดเลือก และเกณฑ์การตัดสินใจให้ระดับคะแนน รวมทั้งเป็นหลักฐานที่สะท้อนการประเมินตนเองของนักเรียนด้วย

ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช (2540 : 14 – 15) กล่าวว่า แฟ้มสะสมงานคือสิ่งที่จะต้องประกอบด้วย 3 ประการดังนี้

1. การสะสม (Collecting) ได้แก่การสะสมผลงาน หรือหลักฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องหรือบ่งบอกถึงตัวนักเรียนตลอดภาคเรียนในด้านต่างๆ ตามจุดมุ่งหมายของแฟ้มสะสมงาน
2. การจัดระบบข้อมูล (Organizing) ซึ่งประกอบด้วย
   - 2.1 การที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดจุดมุ่งหมายและเนื้อหาของแฟ้มสะสมงาน
   - 2.2 การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจเลือกผลงาน
   - 2.3 การมีเกณฑ์ในการพัฒนาและตัดสินคุณค่า
3. การมีสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงการสะท้อนตนเอง และการประเมินตนเองของนักเรียน (Evidence of Self – Reflection)

พรทิพย์ กล้ารบ (2540 : 34 – 35) กล่าวว่า แฟ้มสะสมงานหมายถึง ชิ้นงาน รายงานการพัฒนางาน ใบงาน แบบฝึกงาน ผลงาน รวมทั้งผลการประเมินของผู้สอนของกลุ่มเพื่อนและของตนเอง ซึ่งผลงานเหล่านี้จะเก็บรวบรวมไว้ในแฟ้ม โดยแยกเป็นหมวดวิชา หรือแยกตามประเภทกิจกรรม

กรมวิชาการ (2540 : 5) ได้กล่าวว่า แฟ้มผลงานของนักเรียน คือ การสะสมงานอย่างมีจุดหมายเพื่อแสดงถึงผลงาน ความก้าวหน้า และสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนในส่วนหนึ่งหรือหลายส่วนของการเรียนรู้รายวิชา การรวบรวมงานจะต้องครอบคลุมถึงการที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกเนื้อหา เกณฑ์การคัดเลือก การตัดสินให้ระดับคะแนน รวมทั้งหลักฐานที่สะท้อนการประเมินตนเองของนักเรียนด้วย

ชัยพฤกษ์ เสรีรักษ์ และคณะ (2540 : 13) กล่าวว่า แฟ้มสะสมงาน (Portfolio) เป็นตัวอย่างของหลักฐานที่แสดงถึงความก้าวหน้า ความพยายาม ความสนใจ ความถนัด ความสำเร็จในช่วงเวลาหนึ่ง ของเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือมากกว่า ที่เลือกรวบรวมไว้

สุวิทย์ มูลคำ (2540 : 7) กล่าวว่า แฟ้มสะสมงานหมายถึง สิ่งที่เก็บรวบรวมตัวอย่าง (samples) หรือบางส่วนของหลักฐาน (evidlness) ที่แสดงถึงผลสัมฤทธิ์ ความพยายามหรือความถนัดของบุคคล หรือประเด็นที่ต้องทำแฟ้มสะสมงานร่วมกัน

อุทุมพร จามรมาน (2540 : 2) กล่าวว่า แฟ้มสะสมงาน คือ แฟ้มที่ทำให้เห็นว่า เจ้าของแฟ้มมีพัฒนาการทั้งทางร่างกาย จิตใจ สังคม สติปัญญา ไปพร้อมกัน และทำให้เจ้าของแฟ้มมีพัฒนาการในหน้าที่ความรับผิดชอบของตน

วรรณดี ชุณหวุฒิยานนท์ (2540 : 52) ได้ให้ความหมายแฟ้มสะสมงานของนักเรียนว่า เป็นการรวบรวมหลักฐาน ผลงาน หรือชิ้นงาน ที่เป็นตัวแทนงานต่างๆ อย่างมีจุดมุ่งหมาย แสดงให้เห็นถึงความรู้ ความสามารถ ความสนใจ ความก้าวหน้า และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนักเรียนเป็นผู้ผลิต สร้าง คัดเลือก และเก็บรวบรวมอย่างเป็นระบบด้วยตนเอง

โกวิท ประวาลพฤกษ์ (2541 : 2 – 3) กล่าวถึงคุณลักษณะของแฟ้มสะสมงานไว้ว่า แฟ้มสะสมงาน คือ

1. เป็นเอกสารรวบรวมข้อมูล รายงานการทำงานหรือผลการทำงานของเจ้าของแล้วจัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบ เป็นภาพสะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน

2. เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูล รายงานการทำงานเพื่อประเมินความสำเร็จของผู้เรียนที่สูงกว่าการเก็บเป็นคะแนน เพราะเป็นการนำความรู้มาใช้ในการสร้างงานหรือแก้ปัญหาจนได้ชิ้นงาน

3. เป็นการประเมินทั้งที่เป็นการประเมินผลย่อย (Summative evaluation) ที่คำนึงถึงการทำงาน (กระบวนการทำงาน) ผลงาน

อาภรณ์ บางเจริญพรพงศ์ (2541 : 54) กล่าวว่า แฟ้มสะสมงาน คือสิ่งที่ใช้เป็นที่เก็บหลักฐานที่เป็นตัวแทนงานที่นักเรียนปฏิบัติเกี่ยวกับทักษะ แนวคิด ความสนใจ ความสำเร็จ ตลอดจนผลการประเมินผล จุดเด่น จุดด้อย ของชิ้นงานที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนด้วยตนเอง หลักฐานเหล่านั้นได้มาจากการรวบรวมข้อมูลจากการสุ่มตัวอย่างสถานการณ์ในชั้นเรียน แล้วนำมาบรรจุในแฟ้ม กระดาษ สมุดโน้ตหรือแผ่นดิสก์ เป็นต้น ไม่ว่าจะเก็บหลักฐานในรูปแบบใด แฟ้มสะสมงานไม่ใช่การนำหลักฐานต่างๆ มาอยู่รวมกันเฉยๆ และจะต้องมีการจัดระเบียบงานโดยยึดแนวความคิดของนักเรียนเป็นหลัก

สุนันท์ ศลโกสุม (2541 : 58) กล่าวว่าแฟ้มสะสมงาน (Portfolio) เป็นการรวบรวมข้อมูล รายงานการทำงาน ผลงานของนักเรียนอย่างเป็นระบบ และมีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน ทำให้เห็นสภาพของนักเรียนทั้งความสามารถในการสร้างผลงาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสามารถพัฒนาให้เป็นผลงานที่มีคุณค่า แฟ้มสะสมงานจึงทำหน้าที่เป็นสื่อที่แสดงถึงศักยภาพ และสะท้อนถึงความคิดของผู้เรียน นอกจากนั้นกระบวนการของแฟ้มสะสมงานเป็นทั้งกระบวนการเรียนการสอนและการประเมินผล เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียน ผู้ปกครองและผู้สอนสามารถควบคุมจัดระบบการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการพัฒนาและความก้าวหน้า (Works in progress) ของนักเรียน

ฮามม์ และอดัมส์ (Hamm and Adams. 1991 ; อ้างอิงมาจากชัยฤทธิ์ ศิลาเดช. 2540 : 12) กล่าวว่า แฟ้มสะสมงาน คือ สิ่งที่บรรจุ (Container) หลักฐาน (Evdence) อันแสดงถึงทักษะของบุคคล (Person's Skill) หลักฐานที่สะสมไว้ในแฟ้มสะสมงานสามารถใช้เป็นสิ่งบ่งบอกให้เห็นถึงพัฒนาการความเจริญก้าวหน้าในด้านความสามารถ เจตคติ ทักษะต่างๆ และเป้าหมายของเจ้าของแฟ้มสะสมงาน แฟ้มสะสมงานมีความหมายมากกว่ากล่องบรรจุผลงานนักเรียน (Folder) เพราะ เป็นเครื่องมือที่ครูสามารถนำไปใช้ในชั้นเรียนเพื่อชักนำนักเรียนให้มาอภิปรายแสดงความคิดเห็นร่วมกันจากชิ้นงานที่ตนเองเลือกมา หรือชิ้นงานที่เพื่อนร่วมชั้นเรียนนำเสนอ อันเป็นหนทางนำไปสู่การรู้จักคิดและเพิ่มพูนศักยภาพในการเรียนต่อไปในอนาคต นอกจากนี้แฟ้มสะสมงานยังเป็นเครื่องมือที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์อันดีระหว่างครูและเด็กได้เป็นอย่างดี

จากความหมายของแฟ้มสะสมงานที่กล่าวมาแล้วข้างต้น แสดงให้เห็นว่าแฟ้มสะสมงานเป็นการรวบรวม จัดเก็บ และคัดเลือกผลงาน ใบงาน หรือหลักฐานต่างๆ เกี่ยวกับตัวผู้เรียนอย่างมีระบบและมีจุดมุ่งหมายที่สะท้อนให้เห็นถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการสร้างผลงาน เจตคติ ความคิดเห็น และเป้าหมายของเจ้าของแฟ้ม

**ประเภทของแฟ้มสะสมงาน**

ส.วาสนา ประวาลพฤกษ์ (2539 : 43) แบ่งแฟ้มสะสมงานไว้ 4 ประเภท ดังนี้

1. แฟ้มสะสมงานของนักเรียนทั้งหมดในแต่ละรายวิชาใน 1 ภาคเรียน หรือ 1 ปี
2. แฟ้มนิทรรศการ หรือแฟ้มแสดงผลงาน เป็นการเก็บรวบรวมผลงานที่คัดเลือกแล้วของผู้เรียนแสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้า และสัมฤทธิ์ผลของผู้เรียน จะใช้ในการแสดงผลงานในช่วงการประชุมหรือนิทรรศการ
3. แฟ้มสำหรับประเมินครูและนักเรียน แฟ้มนี้จะเป็นแฟ้มรวมของนักเรียนเป็นกลุ่มหรือทั้งชั้นเรียน
4. แฟ้มแหล่งข้อมูลของครู แฟ้มนี้จะเป็นภูมิหลังของเอกสารข้อมูลที่จะช่วยในการค้นคว้าของครูเป็นแหล่งสะสมเอกสารต่างๆ ที่จะใช้ในการค้นคว้าเพิ่มเติม

กรมวิชาการ (2540 : 13 – 19) และจิราภรณ์ ศิริทวี (2540 : 69 – 70) ได้จำแนกแฟ้มสะสมงานไว้ 3 ประเภท ดังนี้

1. แฟ้มสะสมงานส่วนบุคคล เป็นแฟ้มที่นักเรียนใช้เก็บผลงานต่างๆ ของตนเอง อาจเป็นแบบฝึกหัดวิชาต่างๆ งานเขียน ภาพวาด จดหมายจากโรงเรียนถึงผู้ปกครอง ส่วนใหญ่มักเป็นศูนย์รวมงานส่วนตัวของนักเรียนและมักจะเป็นงานที่นักเรียนคิดว่ามีค่าสำหรับตนและน่าจะเก็บเอาไว้ นอกนั้นอาจเป็นแฟ้มที่เก็บรวบรวมเฉพาะผลงานที่ดียอดเยี่ยมของนักเรียน แฟ้มลักษณะนี้จะเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิด และสามารถแสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้าหรือพัฒนาการของนักเรียน ซึ่งมี 2 ลักษณะ คือ แฟ้มผลงานรวม และแฟ้มผลงานชิ้นที่ดีที่สุด
2. แฟ้มผลงานเชิงวิชาการ เป็นแฟ้มที่กำหนดให้เก็บเฉพาะงานวิชาการของนักเรียน งานทุกชิ้นที่เก็บจะได้รับการตรวจให้คะแนนมาเรียบร้อยแล้ว แฟ้มลักษณะนี้อาจเป็นแฟ้มงานรายบุคคลหรือแฟ้มงานกลุ่มก็ได้ อาจเก็บสะสมหลายชั้นต่อเนื่องกัน หรือแต่ละชั้นปีก็ได้ นอกจากจะเป็นแฟ้มที่นักเรียนใช้เก็บผลงานแล้ว โรงเรียนอาจทำแฟ้มสะสมงานของโรงเรียน เพื่อแสดงเรื่องราวที่เกิดขึ้นระหว่างปี ให้ประชาชนได้ชื่นชมก็ได้
3. แฟ้มสะสมงานวิชาชีพ อาจทำได้โดยบุคคลหลายฝ่าย เช่น การสะสมแฟ้มงานเพื่อการเข้าเรียนต่อในระดับอุดมศึกษา แฟ้มสะสมงานเกี่ยวกับการฝึกสอน แฟ้มสะสมงานของครูเพื่อการประเมินเลื่อนชั้น

แฟ้มสะสมงานของผู้บริหารที่แสดงภาพสะท้อนความสามารถเชิงบริหารของผู้บริหารหรืออาจจะเป็นแฟ้มสะสมงานของพนักงานเพื่อประโยชน์สำหรับนายจ้าง ในการใช้ตรวจสอบพฤติกรรมการทำงานของพนักงาน

สุวิทย์ มูลคำ (2540 : 7 – 8) แบ่งแฟ้มสะสมงานออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. แฟ้มสะสมงานส่วนบุคคล เป็นแฟ้มที่แสดงข้อมูลเกี่ยวกับตัวเจ้าของแฟ้ม เช่น พรสวรรค์ งานอดิเรก การเข้าร่วมกิจกรรมกับชุมชน เป็นต้น

2. แฟ้มสะสมงานเชิงวิชาชีพ เป็นแฟ้มที่แสดงผลงานเกี่ยวกับอาชีพ เช่น แฟ้มสะสมงานเพื่อใช้ในการสมัครงาน แฟ้มสะสมงานเพื่อเสนอขอเลื่อนระดับ เป็นต้น

3. แฟ้มสะสมงานเชิงวิชาการ หรือแฟ้มสำหรับนักเรียน เป็นแฟ้มที่แสดงผลเกี่ยวกับการเรียนการสอน เช่น แฟ้มสะสมงานเพื่อใช้ประกอบการประเมินผลปลายภาค/ปลายปี เป็นต้น

4. แฟ้มสะสมงานสำหรับโครงการ มีลักษณะคล้ายภาพยนตร์ สารคดี เป็นแฟ้มที่แสดงถึงความพยายามหรือขั้นตอนการทำงานในโครงการหนึ่งๆ

ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช (2540 : 16 – 18) ได้แบ่งแฟ้มสะสมงานไว้ 2 ประเภท ดังนี้

1. แฟ้มสะสมงานเชิงวิชาการ (Acadamic Portfolio) ได้แก่

1.1 แฟ้มบุคคลรายวิชา แฟ้มสะสมงานประเภทนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงถึงความก้าวหน้าและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเฉพาะรายวิชา โดยให้นักเรียนคัดเลือกผลงานที่นักเรียนสร้างสรรค์และพัฒนาตลอดทั้งภาคเรียนในแต่ละรายจุดประสงค์หรือครูกับนักเรียนร่วมกันคัดเลือก โดยชิ้นงานนั้นจะเป็นตัวแทนความสามารถของนักเรียนตามจุดประสงค์ปลายทางที่กำหนดไว้ นอกจากนั้นยังแสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้าหรือพัฒนาการของนักเรียน

1.2 แฟ้มรวมรายบุคคล มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียน ครู และผู้ปกครองได้มองเห็นภาพทั้งหมดของตัวนักเรียน โดยดูจากผลงานที่นักเรียนได้บูรณาการวิชาต่างๆ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของวิชาต่างๆ เข้าด้วยกัน นักเรียนอาจเขียนแสดงความคิดเห็นถึงวิชาที่ชอบหรือไม่ชอบมากที่สุด และอภิปรายทั้งความคิดรวบยอดและทักษะใดบ้างที่เชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาสาระต่างๆ รวมทั้งประสบการณ์นอกห้องเรียน

1.3 แฟ้มสะสมงานกลุ่ม มีวัตถุประสงค์เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนนำความสามารถและศักยภาพทางสติปัญญาของนักเรียนที่แตกต่างกันมาพัฒนางานร่วมกัน และเน้นปลูกฝังให้นักเรียนได้ช่วยเหลือร่วมมือกัน ตัวอย่างแฟ้มสะสมงานกลุ่มเช่น แฟ้มสะสมงานของชุมชนกิจกรรมต่างๆ กลุ่มสนใจ แฟ้มสะสมงานกลุ่มอาจใช้เป็นสื่อในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่มก็ได้

1.4 แฟ้มสะสมงานหลายชั้นเรียน บางโรงเรียนได้จัดกลุ่มระดับการศึกษาออกเป็นช่วงๆ เช่น ช่วงละ 2 ปี หรือ 3 ปี โดยนักเรียนเก็บรวบรวมผลงานในแต่ละปีไว้ เมื่อเวลาผ่านไปในปีต่อๆ มา นักเรียนก็จะนำผลงานทั้งหมดมาย้อนดูเพื่อตรวจสอบว่าตนเองได้พัฒนาการเรียนรู้ไปเท่าไรในช่วง 2 ปี หรือ 3 ปี ในขณะเดียวกันนักเรียนก็อาจจะให้เพื่อนนักเรียนวิจารณ์ความก้าวหน้าของตนเองในด้านต่างๆ เช่น การอ่านงานศิลปะ การแก้ปัญหา วิธีการนี้นักเรียนจะเกิดความประทับใจเมื่อมองเห็นความก้าวหน้าของตนเอง

1.5 แฟ้มสหวิทยาการ เป็นแฟ้มสะสมงานที่มีวัตถุประสงค์เพื่อสนองความหลากหลายทางสติปัญญา 7 ด้าน ตามแนวคิดทฤษฎีของการ์ดเนอร์ (Howard Gardner) ได้แก่ความสามารถทางภาษา ด้านเหตุผลและการคิดคำนวณ ด้านการมองเห็นและรูปทรง ด้านการเคลื่อนไหวร่างกาย ด้านดนตรีและจังหวะ

ด้านการปรับตัวเข้ากับสังคม และด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง โดยที่โรงเรียนต้องหาวิธีที่มั่นใจได้ว่านักเรียนมีความต้องการและความสามารถที่หลากหลายด้านรูปแบบการเรียนรู้และการประสบผลสำเร็จ

1.6 แฟ้มสะสมงานประจำชั้นเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอภาพรวมของความสำเร็จของการเรียนรู้ บุคลิกภาพ การปรับตัว การเรียนรู้จากการเป็นส่วนหนึ่งของสังคมในชั้นเรียน อันเกิดจากกิจกรรมที่สมาชิกในห้องเรียนได้ร่วมมือกันสร้างงานที่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน โดยมีครูประจำชั้นเป็นบุคคลสำคัญในการให้การสนับสนุนช่วยเหลือแนะนำ

1.7 แฟ้มสะสมงานหมวดวิชา มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอผลสำเร็จและความก้าวหน้าของการทำงานในการพัฒนาการเรียนการสอนของหมวดวิชาต่างๆ โดยอาจนำเสนอแฟ้มสะสมงานดีเด่นของนักเรียนในสาขาวิชาของหมวดนั้นๆ หรือผลงานต่างๆ ในด้านอื่นๆ

1.8 แฟ้มสะสมงานของโรงเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอภาพความสำเร็จ ความเจริญก้าวหน้าของโรงเรียน โรงเรียนอาจเก็บรักษาแฟ้มสะสมงานของโรงเรียนไว้ที่ศูนย์หนังสือ ห้องพักผู้บริหาร เพื่อให้ประชาชนได้มาชื่นชมซึ่งประกอบด้วยเหตุการณ์ต่างๆ ที่สร้างชื่อเสียงให้แก่โรงเรียน กิจกรรมสัมพันธ์ ชุมชน ผลงานดีเด่นของครู ผลงานดีเด่นของนักเรียน เป็นต้น

2. แฟ้มสะสมงานเชิงวิชาชีพ (Professional Portfolio) ได้แก่

2.1 แฟ้มเพื่อการเรียนต่อหรือการสมัครงาน มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการแสดงถึงความสามารถของนักเรียนในวิชาต่างๆ ที่เรียนมาตามหลักสูตร หรือกิจกรรมนอกหลักสูตร สำหรับสถานศึกษาแห่งใหม่ที่นักเรียนไปสมัครเรียนต่อใช้ประกอบการพิจารณารับเข้าเรียน หรือจัดสาขาวิชาให้เรียน สำหรับสถานประกอบการอาจใช้แฟ้มสะสมงานประเภทนี้ประกอบการสัมภาษณ์ หรือคัดเลือกเข้าทำงาน ซึ่งถ้าใช้สำหรับการสมัครงานโรงเรียนอาจให้นักเรียนรวบรวมความสามารถในงานของตน เช่น กิจกรรมพิเศษ ความสามารถในการสื่อสาร ความรับผิดชอบในงาน ทักษะประสบการณ์จากการฝึกงาน

2.2 แฟ้มสะสมงานจากการฝึกงาน เช่นแฟ้มสะสมงานจากการฝึกสอนของนักศึกษาครู มีวัตถุประสงค์เพื่อบอกความสามารถในการสอนของนักศึกษาซึ่งในแฟ้มอาจประกอบด้วย แผนการสอน ชิ้นงานของนักเรียน กิจกรรมนอกหลักสูตร สื่อนวัตกรรมทางการสอน ผลการประเมินการสอนโดยนักเรียน ครูประจำการหรือผู้ปกครอง การประเมินผลการสอนด้วยตนเอง ครูพี่เลี้ยง ครูนิเทศ ในการคัดเลือกครูประจำการอาจใช้แฟ้มสะสมงานประเภทนี้ประกอบการสัมภาษณ์ครู

2.3 แฟ้มสะสมงานของครู มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ประเมินผลการสอนของครูประจำการ ในแฟ้มอาจประกอบด้วย วีดิทัศน์ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ดีเด่น ผลงานนักเรียน ผลการสอบของนักเรียน การประเมินตนเอง หลักฐานการพัฒนาตนเอง จากการเข้ารับการประชุมสัมมนา หลักฐานแสดงการได้รับการยกย่องชมเชย เช่น เกียรติบัตรต่างๆ คำติชมจากผู้ปกครอง หรือผู้บริหาร กิจกรรมพิเศษนอกโรงเรียน เป็นต้น สามารถใช้แฟ้มสะสมงานของครูประกอบการพิจารณาเลื่อนตำแหน่งให้แก่ครูได้อย่างมีประสิทธิภาพและยุติธรรม

2.4 แฟ้มสะสมงานของผู้บริหาร ผู้บริหารสามารถรวบรวมเอกสารหลักฐานซึ่งแสดงความสามารถในการเป็นผู้นำ เช่น การมียุทธศาสตร์การบริหาร การวางแผน นวัตกรรมทางการบริหาร คำติชมเพื่อบอกความสามารถในการบริหารของผู้บริหาร

2.5 แฟ้มสะสมงานของพนักงานเอกชน หน่วยงานภาคเอกชนบางแห่งนายจ้างอาจใช้แฟ้ม

สะสมงานเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการตรวจสอบพฤติกรรมของพนักงานในองค์กร แฟ้มสะสมงานชนิดนี้ประกอบด้วยชิ้นงานที่เป็นตัวชี้ความสามารถ เจตคติของพนักงานโดยที่พนักงานมีส่วนร่วมในกระบวนการพิจารณาผลการทำงานของตนเอง

อุทุมพร จามรมาน (2540 : 3) ได้จำแนกแฟ้มสะสมงานที่ใช้ในโรงเรียนไว้ 2 ชนิด คือ

1. แฟ้มสะสมงานที่แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสำเร็จของการสอน การบริหาร การปฏิบัติงาน ซึ่งจะเป็นแฟ้มที่บรรจุสาระจำนวนมาก ที่คลุมงานตลอดปีการศึกษา/ ภาคการศึกษา แฟ้มสะสมงานในข้อนี้ อาจมี 1 แฟ้มที่บรรจุสาระจำนวนมาก หรืออาจมีหลายแฟ้มที่บรรจุสาระที่เกี่ยวข้อง และแฟ้มทั้งหลายดังกล่าวเมื่อรวมกันแล้วจะแสดงผลงานที่คลุมเวลาทั้งหมด

2. แฟ้มสะสมงานที่แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบางวิชา/หน่วย การสอนบางวิชา/หน่วย การบริหารงานบางเรื่อง การนิเทศบางเรื่อง การปฏิบัติงานบางเรื่อง แฟ้มดังกล่าวจะบรรจุสาระจำนวนน้อยกว่าข้อ 1 ซึ่งคลุมงานบางวิชา/เรื่อง ตลอดปีการศึกษา/ภาคการศึกษา

อาภรณ์ บางเจริญพรพงศ์ (2541 : 55 – 56) ได้เสนอประเภทของแฟ้มสะสมผลงานไว้ 3 ประเภท ดังนี้

1. แฟ้มสะสมผลงานส่วนบุคคล ประกอบด้วย

1.1 แฟ้มสะสมผลงานรวบรวมเกี่ยวกับตัวนักเรียน เช่น กิจกรรมที่ชอบ ภาพ งานอดิเรก ครอบครัว แนวคิดคติประจำใจ การวางแผนชีวิต เป็นต้น

1.2 แฟ้มสะสมผลงานที่ดีที่สุด เป็นแฟ้มที่ประกอบด้วยชิ้นงานที่ครูหรือนักเรียนร่วมกันคัดเลือกหรือนักเรียนเลือกเอง โดยเลือกเฉพาะชิ้นงานที่ดีที่สุดที่เป็นตัวแทนพฤติกรรม แสดงความก้าวหน้าหรือพัฒนาการของนักเรียนเอง

2. แฟ้มสะสมงานทางวิชาการ ประกอบด้วย

2.1 แฟ้มสะสมผลงานสำหรับให้ระดับคะแนนในแต่ละรายวิชา

2.2 แฟ้มสะสมผลงานแบบบูรณาการ เป็นการสะสมผลงานด้วยการบูรณาการผลงานจากการเรียนรายวิชาต่างๆ เพื่อให้ครูนักเรียน และผู้ปกครองมองเห็นภาพทั้งหมดของตัวนักเรียน

2.3 แฟ้มสะสมผลงานกลุ่ม เป็นแฟ้มสะสมผลงานที่นักเรียนร่วมกันพัฒนาเพื่อปลูกฝังให้นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การนำความสามารถที่ต่างกันมาร่วมกันสร้างสรรค์งานกลุ่มเพื่อการอยู่ร่วมกัน เช่น กิจกรรมกลุ่ม กิจกรรมของโรงเรียน กิจกรรมของชุมชน

2.4 แฟ้มสะสมผลงานหลายชั้นเรียน เป็นแฟ้มสะสมผลงานการเรียนจากหลายชั้นปี เช่น ชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2 ชั้นปีที่ 3 เพื่อให้นักเรียนมองเห็นการพัฒนาของตนเองในช่วงปีที่ผ่านมา

2.5 แฟ้มสะสมผลงานที่เป็นความหลากหลายทางสติปัญญา 7 ด้าน ของ Gardner คือ ความสามารถทางภาษา เหตุผลและคิดคำนวณ การมองเห็นรูปทรง การเคลื่อนไหวร่างกาย คนตรีและจังหวะ การปรับตัวเข้ากับสังคม และการรู้จักและเข้าใจตนเอง

2.6 แฟ้มสะสมผลงานของชั้นเรียน เป็นแฟ้มสะสมงานที่เป็นกิจกรรมรวมของนักเรียนทั้งชั้น เช่น คำขวัญ ภาพถ่ายห้องเรียน เป้าหมาย เพลง กิจกรรม กีฬา ละคร ฯลฯ

2.7 แฟ้มสะสมผลงานของโรงเรียน เป็นแฟ้มสะสมผลงานที่เป็นกิจกรรมของนักเรียนทั้งโรงเรียน

2.8 แฟ้มสะสมผลงานของจังหวัด เป็นแฟ้มสะสมผลงานที่เป็นกิจกรรมร่วมของคนทั้งจังหวัด

3. แฟ้มสะสมงานเชิงวิชาชีพ ประกอบด้วย

3.1 แฟ้มสะสมผลงานการสมัครเข้าศึกษาต่อ ประกอบด้วย คะแนน กิจกรรม คำรับรอง เป็นต้น

3.2 แฟ้มสะสมผลงานเกี่ยวกับประสบการณ์ในการสอน ประกอบด้วย แผนการสอน หนังสืออ่านประกอบ การประชุม ข้อมูลป้อนกลับของครูพี่เลี้ยง เป็นต้น

3.3 แฟ้มสะสมผลงานของครู ประกอบด้วย รางวัล คำติชม จดหมายจากนักเรียน หรือผู้ปกครอง เอกสารต่างๆ เป็นต้น

3.4 แฟ้มสะสมผลงานของผู้บริหาร ประกอบด้วยหลักฐานแสดงให้เห็นถึงความเป็นผู้นำ ยุทธศาสตร์การประชุม การวางแผน นวัตกรรม เป็นต้น

สุนันท์ ศลโกสุม. (2541 : 58) ได้แบ่งแฟ้มสะสมงานในโรงเรียนเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. แฟ้มสะสมงานถาวร (perrmanent)
2. แฟ้มสะสมงานความก้าวหน้า (works in progress)
3. แฟ้มสะสมงานปัจจุบัน (current year)

จากการแบ่งประเภทของแฟ้มสะสมงานที่กล่าวมานี้ สามารถจำแนกแฟ้มสะสมงานออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้ดังนี้

1. แฟ้มสะสมงานวิชาชีพหรือแฟ้มถาวร ได้แก่ แฟ้มสะสมงานของผู้บริหาร แฟ้มสะสมงานของครู แฟ้มสะสมงานเกี่ยวกับประสบการณ์ แฟ้มสะสมงานการสมัครงานหรือศึกษาต่อ ฯลฯ
2. แฟ้มสะสมงานวิชาการ ได้แก่ แฟ้มสะสมงานแบบบูรณาการ แฟ้มสะสมงานกลุ่ม แฟ้มสะสมงานรายวิชา แฟ้มสะสมงานหลายชั้นเรียน แฟ้มสะสมงานของโรงเรียน แฟ้มสะสมงานของหมวดวิชา ฯลฯ

**ลักษณะของแฟ้มสะสมงาน**

ปฏิพัทธ์ สุวรรณศร (2539 : 9) กล่าวว่า ลักษณะของแฟ้มสะสมงานมี 2 ระดับ คือ

1. แฟ้มผลงานระหว่างดำเนินการ (Working Portfolio หรือ WP) เป็นแฟ้มที่อยู่ในระหว่างการสะสมรวบรวมชิ้นงานที่สร้างขึ้นจากการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับชีวิตจริง (Authentic Learning)
2. แฟ้มผลงานที่สมบูรณ์ (Final Portfolio หรือ FP บางแห่งเรียกว่า Portfolio of Evidence หรือ POE) ซึ่งเป็นแฟ้มที่นักเรียนคัดเลือกงานเพื่อวัตถุประสงค์หลายประการ เช่น เลือกงานชิ้นเอก งานที่แสดงความก้าวหน้า งานที่ตอบสนองจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือตอบสนองปัญหาที่หลากหลาย เป็นต้น รวมทั้งสะท้อนความคิดเห็น ประเมินตนเอง ปรับปรุงชิ้นงานให้ดีที่สุดรวมทั้งเก็บรวบรวมการบันทึก และแบบสังเกตต่างๆ ของผู้เรียนด้วย

จิราภรณ์ ศิริทวี (2540 : 19 – 20) ได้จำแนกลักษณะของแฟ้มสะสมงานไว้ 2 ลักษณะ คือ แฟ้มสะสมงานระยะสั้น (2 – 3 สัปดาห์) และแฟ้มสะสมงานระยะยาว (ภาคการศึกษาหรือรายปี) เพื่อการประเมินผลรวม ไม่ว่าจะเป็นแฟ้มงานระยะสั้นหรือระยะยาวก็ตาม ในแฟ้มต้องประกอบด้วย คำนำ สารบัญของเนื้อหาสาระ งาน ข้อมูลส่วนตัว หรือประวัติของนักเรียน โครงการย่อยๆ และระยะยาว การทดสอบย่อยๆ แบบฝึกหัด การบ้าน บันทึก รายงานประจำวัน เกี่ยวกับความรู้ ความคิดเห็น ความรู้สึกที่นักเรียนมีต่องานที่ทำ การประเมินโดยเพื่อน การประเมินโดยครู การประเมินโดยผู้ปกครอง และหรือการประเมินโดยบุคคลภายนอก

ผู้สนใจ เป็นต้น ในการประเมินผลครูอาจให้ระดับคะแนนแต่ละชิ้นงาน และดูภาพรวมของงานทั้งหมดโดยพิจารณาจากเกณฑ์คุณภาพ (rubric) ที่ครูและนักเรียนกำหนดขึ้น

บาร์ตัน และคอลลินส์ (Barton & Collins. 1997 ; อ้างอิงมาจากชัยฤทธิ์ ศิลาเดช. 2540 : 15) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของแฟ้มสะสมงานไว้ ดังนี้

1. เป็นแหล่งข้อมูลที่มีความหลากหลายคือ มีหลักฐานหลากหลายที่จะนำมาใช้ในการประเมินความสามารถของผู้เรียน

2. เป็นสภาพจริงของผู้เรียน โดยหลักฐานต่างๆ ภายในแฟ้มสะสมงานจะเชื่อมต่อกันหรือสอดคล้องกัน

3. เป็นรูปแบบของการประเมินที่ยืดหยุ่น คือแสดงการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าของผู้เรียนตลอดเวลา เนื่องจากแฟ้มสะสมงานจะบรรจุงานที่นักเรียนเลือกด้วยตนเองจากงานต่างๆ ที่ได้ทำระหว่างเรียน

4. มีจุดประสงค์ คือ ครูต้องกำหนดจุดประสงค์การสอนที่ชัดเจน เพื่อให้นักเรียนรู้ว่าครูคาดหวังให้นักเรียนทำอะไร ก่อนที่นักเรียนจะเริ่มสร้างแฟ้มสะสมงาน

5. มีลักษณะเฉพาะ แฟ้มสะสมงานของนักเรียนแต่ละคนจะมีลักษณะเฉพาะเป็นของตนเอง เพราะนักเรียนจะต้องตัดสินใจเลือกหลักฐานด้วยตนเองที่จะสะท้อนให้เห็นการประเมินตนเองตามจุดประสงค์

จากการศึกษาลักษณะของแฟ้มสะสมงานข้างต้นผู้วิจัยได้กำหนดลักษณะของแฟ้มสะสมงานสำหรับการวิจัยครั้งนี้เป็นแฟ้มสะสมงานระยะยาว (1 ภาคเรียน) ซึ่งนักเรียนเป็นผู้กำหนดลักษณะเฉพาะของแฟ้มสะสมงานด้วยตนเองโดยมีผู้วิจัยเป็นที่ปรึกษาอย่างใกล้ชิด

**กระบวนการจัดทำแฟ้มสะสมงาน**

กรมวิชาการ (2540 : 9 – 120) ได้กำหนดขั้นตอนของกระบวนการจัดทำแฟ้มสะสมงานไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นกำหนดจุดประสงค์และประเภทของแฟ้มสะสมงาน ( project purpose) เป็นขั้นแรกที่ครูจะต้องพิจารณาถึงจุดประสงค์ที่ใช้ในแฟ้มผลงาน และตัดสินใจว่าจะใช้แฟ้มผลงานชนิดใด ขึ้นอยู่กับเป้าหมายของโครงการ

2. ขั้นรวบรวมชิ้นงานและจัดการชิ้นงาน (collect and organize) สาระสำคัญของแฟ้มผลงานก็คือการสะสมและจัดระบบชิ้นงาน ซึ่งครูจะต้องวางแผนร่วมกับนักเรียนว่าจะเก็บรวบรวมชิ้นงานอย่างไร และจะต้องออกแบบเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนได้จัดระบบชิ้นงานของเขา ซึ่งการจัดระบบชิ้นงานจะทำให้เกิดความสมบูรณ์ของงาน

3. ขั้นเลือกชิ้นงาน (select) เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการพัฒนาแฟ้มผลงานก็คือ การคัดเลือกชิ้นงาน ซึ่งจะต้องตัดสินใจว่าเนื้อหาอะไรอยู่ในแฟ้มและใครจะเป็นผู้เลือก และมีวิธีการคัดเลือกอย่างไร

4. ขั้นการสร้างสรรค์ผลงาน (interject personality) ในขั้นนี้เป็นการถ่ายทอดความสามารถในการสร้างสรรค์งานที่แสดงถึงบุคลิกภาพของผู้เรียนไปยังปก และหน้าต่างๆ ตลอดจนการวางรูปแบบ การตั้งชื่อชิ้นงาน งานสร้างสรรค์จะเป็นจุดเน้นของความรู้สึกนึกคิดของแต่ละบุคคล

5. ขั้นสะท้อนข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับชิ้นงาน (reflect metacognitively) ในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียน

ได้ตรวจสอบชิ้นงานของแต่ละชิ้นที่ได้คัดเลือกไว้ในแฟ้มผลงาน ชิ้นงานแต่ละชิ้นที่นักเรียนได้ทำสัญลักษณ์ไว้จะสะท้อนความหมายและคุณค่าโดยนักเรียนให้เหตุผลว่าทำไมชิ้นงานนี้จึงรวมอยู่ในแฟ้มและนักเรียนรู้จักการใคร่ครวญไตร่ตรองด้วยตนเอง ดังนั้นการสะท้อนข้อมูลย้อนกลับจะเป็นกระจกส่องให้เห็นตัวนักเรียนเอง

6. ขั้นตรวจสอบความสามารถของตนเอง (inspect to self assess) นอกจากการสะท้อนข้อมูลย้อนกลับในชิ้นงานแต่ละชิ้นแล้ว คาดหวังว่านักเรียนจะตรวจสอบแฟ้มผลงานเพื่อประเมินตนเองและดูชิ้นงานของตนว่าบรรลุเป้าหมายระยะสั้นมากน้อยเพียงใด นักเรียนได้พบจุดแข็งและจุดอ่อนอะไรบ้าง และงานที่ทำนั้นอยู่ในแนวทางที่กำหนดไว้หรือไม่ ทำให้เกิดความเชื่อมั่นในแนวทางการทำงานของตน

7. ขั้นประเมินค่าผลงาน (perfect and evaluate) เมื่อยอมรับว่าแฟ้มผลงานเป็นเครื่องมือของการประเมินจึงต้องมีการจัดระบบให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ปรับเนื้อหาสาระให้ตรงกับที่ต้องการเพื่อให้พร้อมที่จะนำไปสู่การให้ระดับคะแนน ดังนั้นการทำให้งานสมบูรณ์จะช่วยให้ขัดเกลางานและทำให้ผลผลิตสำเร็จเสร็จสิ้นลง

8. ขั้นการสร้างความสัมพันธ์ (connect and conference) การทำแฟ้มผลงานจะพัฒนามากขึ้นถ้าผู้อื่นได้มีโอกาสในการรับรู้ความสำเร็จของผลผลิต ดังนั้นการประชุมสัมมนาเกี่ยวกับแฟ้มผลงานเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียน ครู และผู้ปกครองได้ร่วมสนทนากันอย่างมีความหมายจะเชื่อมโยงความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันมากยิ่งขึ้น และสามารถใช้แฟ้มผลงานเพื่อการตัดสินใจได้ ดังนั้นการเชื่อมความสัมพันธ์จะเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นนั่นเอง

9. ขั้นทำให้มีคุณค่า (นำเข้าและเอาออกชิ้นงาน) (inject / eject to update) การนำเข้าและเอาออกชิ้นงานจะคล้ายกับการหมุนเวียนเข้าออกประตู เพราะงานบางอย่างจะผนวกเข้าไปในขณะที่งานบางอย่างถูกนำออกมา แฟ้มผลงานจะควบคุมการจัดระบบหัวข้อที่นำเข้าและถอดออกอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งการดำเนินงานในขั้นนี้นับว่าจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อทำให้แฟ้มผลงานใหม่ทันสมัย ดังนั้นการนำเข้าและถอดออกจึงเป็นระบบหมุนเวียนของแฟ้มผลงาน

10. ขั้นตอนการประชาสัมพันธ์ผลงาน (respect accomplishment) การจัดแสดงผลงานจะผนวกเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการของแฟ้มผลงานโดยให้นักเรียนเตรียมจัดแสดงนิทรรศการด้วยตนเองเพื่อให้กลุ่มเป้าหมายหรือผู้ปกครองได้ชม ซึ่งมีการกำหนดเวลาไว้แน่นอน อันเป็นการยอมรับคุณค่าผลงานและเป็นการฉลองความสำเร็จด้วยความภาคภูมิใจ

สุนันท์ ศลโกสุม (2541 : 69 – 71 ) ได้กำหนดแนวทางในการจัดทำแฟ้มสะสมงานรายวิชาไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการวางแผนการสอน ขั้นนี้เป็นหน้าที่ของครูในการวางแผนการสอนรายวิชา และควรเป็นแผนการสอนที่มีกิจกรรมร่วมในการสอนของครู โดยการกำหนดจุดประสงค์ของการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามหลักสูตร ขั้นการวางแผนการสอนนี้ต้องกำหนดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดภาคเรียนเพื่อจะได้จัดกิจกรรมที่เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้ที่ได้จากห้องเรียนกับประสบการณ์ในชีวิตนอกห้องเรียน มุ่งการสอนให้เกิดกระบวนการเรียนรู้และผลผลิตหรือการสร้างผลงาน

ขั้นที่ 2 ขั้นจัดทำแฟ้มสะสมงาน ในขั้นนี้เป็นขั้นของการกำหนดจุดประสงค์การจัดทำแฟ้มสะสมงาน (project purpose) ซึ่งการทำแฟ้มสะสมงานรายวิชามีจุดประสงค์ที่สำคัญคือ

1. เน้นกระบวนการทำงานและผลงานจากการเรียนในรายวิชานั้น
2. เน้นความพึงพอใจในความสามารถของตนเองของนักเรียน

3. เน้นให้เห็นทัศนคติที่ดีต่อรายวิชานั้น การพัฒนาและการแก้ไขปรับปรุงงานของนักเรียน

จุดประสงค์เหล่านี้จะสัมพันธ์กับการวิเคราะห์กิจกรรมและจุดประสงค์ในการเรียนและสมรรถภาพของผู้เรียนที่ได้วิเคราะห์จากหลักสูตร

ขั้นที่ 3 ขั้นรวบรวมชิ้นงานและจัดการชิ้นงาน (collect and organize) การกระทำในขั้นนี้ครูและนักเรียนต้องวางแผนร่วมกัน โดยกำหนดร่วมกัน ดังนี้

1. ชิ้นงานในกิจกรรมใดที่ควรจะจัดเก็บรวบรวม
2. ถ้าเป็นกิจกรรมที่ทำซ้ำๆ กันหลายครั้ง ควรเลือกชิ้นงานของกิจกรรมใดไว้ในแฟ้ม
3. ถ้าชิ้นงานนั้นถูกบรรจุลงในแฟ้มสะสมงานแล้ว ควรจะมีการจัดระบบในการจัดเก็บอย่างไร เช่น เก็บบางส่วนแล้วเขียนข้อความเพิ่มเติมหรือย่อส่วนให้ชิ้นงานนั้นสมบูรณ์ ควรจะเพิ่มเติมข้อความใดหรือสิ่งใดลงไปในผลงาน เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ของงาน

ขั้นนี้ครูต้องวิเคราะห์ให้ชัดเจนว่ากิจกรรมการเรียนการสอนมีชิ้นงานอะไรบ้างที่จัดเก็บ และชิ้นงานนั้นแสดงความสามารถด้านใดของนักเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นเลือกชิ้นงาน ( select ) เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการกำหนดแฟ้มผลงาน คือการคัดเลือกชิ้นงานที่ต้องตัดสินใจว่าจะเลือกงานใดที่แสดงว่าผู้เรียนได้ตรวจสอบชิ้นงานแต่ละชิ้นที่จะนำไปไว้ในแฟ้มสะสมงานว่ามีคุณค่า และมีความหมายอย่างไร ดังนั้นนักเรียนจะเป็นผู้ตรวจสอบชิ้นงานของแต่ละชิ้นงานในการเรียนการสอนในรายวิชาว่างานชิ้นใดควรได้คัดเลือกไว้ในแฟ้ม ชิ้นงานแต่ละชิ้นที่นักเรียนเลือกไว้มีความหมายและคุณค่าอย่างไรสำหรับนักเรียน โดยนักเรียนให้เหตุผลว่าทำไมจึงเลือกชิ้นงานนี้ โดยการเขียนสาเหตุของการเลือกชิ้นงานนั้น

ขั้นที่ 5 การประเมินผล เป็นการให้นักเรียนตรวจสอบผลงานในแฟ้มเพื่อประเมินตนเองว่าการทำงานของตนเองบรรลุเป้าหมายมากน้อยเพียงใด พบว่า ตนเองต้องพัฒนาในเรื่องใด และมีจุดเด่นอย่างไร มีผลงานที่ชี้ให้เห็นความก้าวหน้าในขอบข่ายเนื้อหาสาระที่สำคัญของนักเรียนได้แสดงไว้ในผลงานนั้น และข้อคิดที่อยากจะจัดทำต่อไป หรือต้องการเปลี่ยนผลงานชิ้นใดที่ดียิ่งขึ้น ชิ้นใดที่ต้องการนำออกจากแฟ้ม โดยนักเรียนต้องเขียนเหตุผลในการนำผลงานเข้าแฟ้ม และนำผลงานออกจากแฟ้ม

ขั้นที่ 6 ขั้นการนำเสนอผลงาน ผลงานในแฟ้มงานของนักเรียนต้องได้รับการมีส่วนร่วมจากครู และผู้ปกครองในการรับรู้ความสำเร็จของผลผลิตของงาน ครูกับนักเรียน ผู้ปกครองนักเรียน ควรร่วมกันพิจารณาผลงาน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

เผียน ไชยศร และเสริมศรี ไชยศร (ม.ป.ป. : 16 – 17) ได้เสนอขั้นตอนในการจัดทำแฟ้มให้ง่ายขึ้น เป็น 7 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นกำหนดประเภทของแฟ้มตามจุดประสงค์ของการจัดทำ
2. ขั้นรวบรวมผลงานม
4. ขั้นเลือกชิ้นงาน
5. ขั้นประเมินผลงานของตนเอง
6. ขั้นสะท้อนความคิดเห็นต่อผลงาน
7. ขั้นจัดทำแฟ้ม

ขั้นการรายงานหรือส่งแฟ้ม สำหรับกระบวนการในการจัดทำแฟ้มสะสมงานผู้วิจัยดำเนินการตาม

ลำดับขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 วางแผนการสอน ผู้วิจัยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT วิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นแนวของวิชัย วงษ์ใหญ่ สำหรับการพัฒนาผลงานเก็บเข้าแฟ้มสะสมงาน

ขั้นที่ 2 ขั้นจัดทำแฟ้มสะสมงาน ผู้วิจัยและนักเรียนเป็นผู้ดำเนินการร่วมกันกำหนดจุดประสงค์ของแฟ้มสะสมงาน

ขั้นที่ 3 ขั้นรวบรวมชิ้นงานและจัดการชิ้นงาน การกระทำในขั้นนี้ผู้วิจัยและนักเรียนมีการวางแผนงานร่วมกัน

ขั้นที่ 4 ขั้นเลือกชิ้นงาน

ขั้นที่ 5 การประเมินผล

ขั้นที่ 6 ขั้นการนำเสนอผลงาน

**การใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนและการประเมินผล**

สุวิทย์ มูลคำ (2540 : 13) ได้เสนอแนะแนวทางในการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนไว้ ดังนี้

1. ควรจะเริ่มศึกษาเรื่องการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงานนักเรียน ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น เข้ารับการอบรม เข้าร่วมสัมมนา การศึกษาจากตำรา การปรึกษาหารือกับผู้ที่มีความรู้ ผู้มีประสบการณ์ หรือผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น

2. ไม่ควรคิดว่าการจัดทำแฟ้มสะสมงานนักเรียนเป็นการเพิ่มภาระให้แก่ครูและนักเรียนแต่ให้คิดว่าการจัดทำแฟ้มสะสมงานนั้นเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนอย่างมาก เพราะการสะสมผลงานของนักเรียนอย่างเป็นระบบจะทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอนและให้นักเรียนฝึกใช้ความคิดระดับสูง

3. ควรเริ่มทดลองทำการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงานนักเรียนเพียง 1 วิชา หรือ 1 กลุ่มประสบการณ์หรือรายวิชาที่ตนเองถนัดที่สุดในความรับผิดชอบ ซึ่งถ้าดำเนินการแล้วเริ่มเกิดความเข้าใจ/ความชำนาญทั้งครูผู้สอนและนักเรียนจึงจะเพิ่มจนครบทุกวิชา

4. การประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงานนักเรียนนั้น ครูต้องคำนึงถึงประโยชน์ของแฟ้มสะสมงานและคำนึงถึงขั้นตอนสำคัญของการจัดทำแฟ้มสะสมงานและไม่ควรกังวลว่าจัดทำแล้วจะถูกหรือผิด

5. วัสดุ อุปกรณ์ที่นำมาทำแฟ้มสะสมงานนักเรียนนั้นให้เน้นการใช้วัสดุในท้องถิ่นที่หาง่ายเศษวัสดุเหลือใช้ โดยคำนึงถึงการประหยัดและประโยชน์ใช้สอยมากกว่าความสวยงาม

ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช (2540 : 16 – 26) ได้เสนอรูปแบบจำลองการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงานไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การศึกษาสภาวะแวดล้อมเบื้องต้น (context) โดยศึกษาจากสิ่งต่อไปนี้ คือ หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา จุดมุ่งหมายของวิชา สภาพท้องถิ่น นักเรียน ครู ผู้ปกครอง

ขั้นที่ 2 การกำหนดจุดมุ่งหมายของแฟ้มสะสมงาน (objective) โดยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 1 มาประมวลสรุปเพื่อกำหนดจุดมุ่งหมายของแฟ้มสะสมงาน

ขั้นที่ 3 การกำหนดโครงสร้างของแฟ้มสะสมงาน (structure) ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา (content) ผู้เกี่ยวข้อง หลักฐาน/ผลงาน

ขั้นที่ 4 การพัฒนาแฟ้มสะสมงาน (development) ที่ประกอบด้วยกระบวนการย่อยๆ คือ การพัฒนาผลงาน การกำกับติดตาม และการพัฒนาตนเอง

ขั้นที่ 5 การประเมินผลแฟ้มสะสมงาน (evaluation) โดยมีกระบวนการคัดเลือกผลงานโดยการใช้เกณฑ์การคัดเลือกผลงาน การให้ข้อมูลย้อนกลับ หรือการสะท้อนความคิดเห็นต่อผลงานที่เลือก การตรวจสอบความก้าวหน้าของตนเอง การใช้เกณฑ์ในการให้คะแนน การสรุปผลการประเมินและการจัดทำแฟ้มสะสมงานฉบับสมบูรณ์

ขั้นที่ 6 การประสานสัมพันธ์ร่วมชื่นชมผลงาน (connection) โดยการจัดแสดงนิทรรศการแสดงผลงาน การจัดทำแฟ้มผลงานดีเด่นให้ผู้ปกครอง

การใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนจะประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใดนั้น (ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช. 2540 : 126) ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่อไปนี้

1. การเตรียมครูให้มีความรู้ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงแนวคิด หลักการและวิธีปฏิบัติที่ชัดเจนจนครูมองเห็นคุณค่า ตระหนักถึงความสำคัญจนมีความต้องการที่จะนำไปใช้ปรับปรุงการเรียนการสอน

2. การได้รับการสนับสนุนจากระดับสูง ไม่ว่าจะเป็นผู้บังคับบัญชาเบื้องบน ระดับกรมหรือกระทรวง การเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง

3. การได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหรือเพื่อนร่วมงาน

4. การพัฒนาเกณฑ์การให้คะแนนให้มีคุณภาพได้มาตรฐานจนเป็นที่ยอมรับ

5. ควรปรับปรุงระเบียบการวัดผลประเมินผล

พิสิษฐ์ พึ่งเดช (2542 : 18) ได้เสนอแนวทางในการนำแฟ้มสะสมงานไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลไว้ดังนี้

1. การวางแผนการใช้แฟ้มสะสมงาน โดยการวิเคราะห์สมรรถภาพผู้เรียน การกำหนดเรื่องที่จะทำการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การกำหนดหลักฐานข้อมูลหรือผลงานที่จะประเมินและการกำหนดเกณฑ์ และการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

2. การนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยครูชี้แจงวิธีการหรือกระบวนการในการจัดทำกิจกรรมหรือใบงานพร้อมเกณฑ์ให้นักเรียนทราบและดำเนินการ แล้วจึงเก็บรวบรวมข้อมูลชิ้นงานหรือผลงานไว้ในแฟ้มรวบรวมผลงานและแฟ้มสะสมงานต่อไป

3. การประเมินผลแฟ้มสะสมงาน โดยการให้นักเรียนคัดเลือกผลงานโดยใช้เกณฑ์การสะท้อนความคิด ความรู้สึกต่อผลงานที่เลือก การตรวจสอบความก้าวหน้าของตนเองจากผลงาน ครูใช้เกณฑ์การให้คะแนนตัดสินการให้คะแนนผลงาน ครูสรุปผลการประเมินเป็นคะแนนรวม หรือคะแนนในภาพรวม บรรยายความสามารถในแต่ละองค์ประกอบและคุณลักษณะด้านจิตพิสัยและการจัดทำแฟ้มสะสมงานดีเด่น

4. การใช้ประโยชน์และการปรับปรุงพัฒนาแฟ้มสะสมงาน โดยการที่ครูนักเรียนทำแฟ้มสะสมงานไปใช้ประโยชน์และพัฒนาแฟ้มสะสมงานให้เป็นปัจจุบันตลอดเวลา

การใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนที่กล่าวมาข้างต้นอาจสรุปได้ ดังนี้

1. วางแผนการใช้แฟ้มสะสมงาน โดยการกำหนดระยะเวลา เรื่อง หลักฐานที่ต้องการเก็บ เครื่องมือที่ต้องใช้ในการประเมิน

2. การนำแฟ้มสะสมงานมาใช้ เริ่มด้วยการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความตระหนัก และเห็นความสำคัญของการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอน

3. การประเมินผลแฟ้มสะสมงาน โดยให้นักเรียนเป็นผู้ตัดสินใจเลือกผลงานในการประเมิน

4. การปรับปรุงและพัฒนาแฟ้มสะสมงาน เพื่อให้แฟ้มสะสมงานสมบูรณ์ที่สุดนักเรียนจะต้องปรับปรุงและพัฒนาจนเป็นที่พอใจ และเป็นปัจจุบัน

**การประเมินแฟ้มสะสมงาน**

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2538 : 64 - 65) ได้ยกตัวอย่างมาตรประเมินแฟ้มสะสมงานวิชาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการของรูบริค ไว้ ดังนี้

ตัวอย่างมาตรประเมินแฟ้มสะสมงานวิชาคณิตศาสตร์

| ชื่อ.....<br>เลขที่.....<br>โรงเรียน.....<br>วันที่....เดือน.....ปี.....<br>ผู้ประเมิน..... | A1 : ความเข้าใจในงาน<br># คำอธิบายงานที่ทำ<br># ความสมเหตุสมผลของวิธีการ<br># การตรวจแก้คำตอบให้ถูกต้องที่บ่งชี้ความเข้าใจ | A2 : คุณภาพของวิธีการทำ<br># แสดงวิธีการทำ<br># มีคำบรรยาย(พูดหรือเขียน)<br># มีต้นฉบับร่าง งานที่แก้ไขอื่นๆ | A3 : การตัดสินใจเลือกใช้วิธีการ<br># การเปลี่ยนแปลงวิธีการ<br># คำอธิบาย(พูดหรือเขียน)<br># ตรวจสอบคำตอบสุดท้าย<br># พิสูจน์ |
|---|---|---|---|
| งานชิ้นที่ 1..... | คะแนน..... | คะแนน..... | คะแนน..... |
| งานชิ้นที่ 2..... | คะแนน..... | คะแนน..... | คะแนน..... |
| งานชิ้นที่ 3..... | คะแนน..... | คะแนน..... | คะแนน..... |
| งานชิ้นที่ 4..... | คะแนน..... | คะแนน..... | คะแนน..... |
| ผลการตัดสินรวม | ความเข้าใจในงานที่ทำ<br>คะแนน ขั้นสุดท้าย<br>1 ไม่มีความเข้าใจทั้งหมด<br>2 เข้าใจบางส่วน<br>3 เข้าใจ<br>4 สรุปอ้างอิงได้ ประยุกต์ใช้ได้ ขยายความคิดได้ | คุณภาพของวิธีการทำ<br>คะแนน ขั้นสุดท้าย<br>1 วิธีการไม่เหมาะสม<br>2 วิธีการเหมาะสมในบางส่วน<br>3 วิธีการใช้การได้ดี<br>4 วิธีการแยบยลมีประสิทธิภาพ | การตัดสินใจเลือกวิธีการ<br>คะแนน ขั้นสุดท้าย<br>1 ไม่แสดงให้เห็นหลักฐานของการตัดสินใจที่มีเหตุผล<br>2 ตัดสินใจอย่างมีเหตุผล<br>3 ตัดสินใจ/ปรับแก้ตามที่ตั้งใจอย่างมีเหตุผล<br>4 ตัดสินใจอย่างมีเหตุผล/ปรับแก้แนวทางได้ถูกต้องชัดเจน |

ตัวอย่างมาตรประเมินแฟ้มสะสมงานวิชาคณิตศาสตร์ (ต่อ)

| A4 : ความเข้าใจในงาน<br># คำตอบ<br># ส่วนขยายเพิ่มเติม<br>- มีข้อสังเกต<br>- สังเคราะห์การใช้<br>- สรุปอ้างอิง<br>- ย่อสรุป | B1 : การใช้ภาษาคณิตศาสตร์<br># การใช้คำศัพท์เฉพาะ<br># การใช้สัญลักษณ์/เครื่องหมาย | B2 : การใช้ตัวแทนทางคณิตศาสตร์<br># กราฟ ตาราง แผนภูมิ<br># แบบจำลอง<br># แผนภาพ(Diagram) | B3 : ความชัดเจนในการนำเสนอ<br># งานเขียน<br># คำสัมภาษณ์ของวิธีการ<br># การจดบันทึก<br># ข้อเสนอแนะของนักเรียน<br># การประเมินตนเองของนักเรียน |
|---|---|---|---|
| คะแนน..... | คะแนน..... | คะแนน..... | คะแนน..... |
| คะแนน..... | คะแนน..... | คะแนน..... | คะแนน..... |
| คะแนน..... | คะแนน..... | คะแนน..... | คะแนน..... |
| คะแนน..... | คะแนน..... | คะแนน..... | คะแนน..... |
| ผลลัพธ์ของการกระทำ<br>คะแนน ขั้นสุดท้าย<br>1 คำตอบปราศจากการขยายความ<br>2 คำตอบพร้อมข้อสังเกต<br>3 คำตอบพร้อมการประยุกต์ใช้<br>4 คำตอบพร้อมทั้งการสังเคราะห์การสรุปอ้างอิงหรือการย่อสรุป | การใช้ภาษาคณิตศาสตร์<br>คะแนน ขั้นสุดท้าย<br>1 ไม่มีการใช้หรือใช้ภาษาคณิตศาสตร์อย่างไม่เหมาะสม<br>2 ใช้ภาษาคณิตศาสตร์ได้ เหมาะสมในบางส่วน<br>3 ใช้ภาษาคณิตศาสตร์ได้เหมาะสมเป็นส่วนใหญ่<br>4 ใช้ภาษาคณิตศาสตร์ได้เหมาะสม กระชับ และสละสลวย | การใช้ตัวแทนทางคณิตศาสตร์<br>คะแนน ขั้นสุดท้าย<br>1 ไม่มีการใช้ตัวแทนทางคณิตศาสตร์<br>2 ใช้ตัวแทนทางคณิตศาสตร์<br>3 ใช้ตัวแทนทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม<br>4 มีแนวคิดในการประยุกต์ใช้ตัวแทนทางคณิตศาสตร์ได้อย่างกว้างขวาง | ความชัดเจนของการนำเสนอ<br>คะแนน ขั้นสุดท้าย<br>1 ไม่ชัดเจน ไม่สมบูรณ์ ไม่มีรายละเอียด<br>2 มีบางส่วนชัดเจน<br>3 ส่วนใหญ่ชัดเจน<br>4 ชัดเจน สมบูรณ์ มีรายละเอียด เรียบเรียงอย่างดี |

จิราภรณ์ ศิริทวี (2540 : 27 - 28) ได้สร้างเกณฑ์สำหรับประเมินแฟ้มสะสมงานในเรื่องต่อไปนี้

1. ประเมินรวมหรือแยกเป็นรายชิ้น
2. จะมีคุณลักษณะใดบ้างที่สามารถสะท้อนภาพรวมของจุดประสงค์การประเมิน
3. การให้น้ำหนักชิ้นงาน
4. บทบาทของการประเมินตนเอง
5. บทบาทของการประเมินโดยเพื่อน
6. บทบาทของการประเมินโดยครู
7. บทบาทของการประเมินโดยผู้ปกครอง
8. บทบาทของการประเมินโดยผู้สนใจ

ตัวอย่างการกำหนดมาตรฐานคุณภาพเกณฑ์ตามวิธีของรูบริค ดังนี้

ระดับ 4 หมายถึง งานยอดเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง งานดี

ระดับ 2 หมายถึง งานพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง งานต้องปรับปรุง

ตารางสรุปการประเมิน

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

ชั้น.....วิชา.....หน่วยที่.....

เรื่อง.....ผู้ประเมิน.....วัน/เดือน/ปี.....

| งานชิ้นที่ | ทักษะการทำงาน | | | | ทักษะการจัดการ | | | | ทักษะการคิด | | | | ทักษะการสื่อสาร | | | | รวม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

จากการศึกษาเกณฑ์การประเมินแฟ้มสะสมงานสรุปได้ว่าหัวใจของการประเมินแฟ้มสะสมงานอยู่ที่เกณฑ์ในการประเมิน โดยเฉพาะเกณฑ์การประเมินแบบรูบริคเป็นที่นิยมนำมาใช้ในการประเมินแฟ้มสะสมงานมากที่สุด ทั้งนี้เพราะสามารถสร้างเกณฑ์ขึ้นได้เองตามความเหมาะสมของลักษณะและคุณภาพของงานที่ต้องการประเมิน ซึ่งในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ใช้กณฑ์การประเมินแบบรูบริคสำหรับการประเมินแฟ้มสะสมงานของนักเรียน

**งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแฟ้มสะสมงาน**

**งานวิจัยในประเทศ**

สมชาย มิ่งมิตร (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการใช้แฟ้มสะสมงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 คน โดยสุ่มเข้ากลุ่มทดลอง 20 คน และเข้ากลุ่มควบคุม 20 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการประเมินผลแบบเดิม

ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช. (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาแฟ้มสะสมงานในการประเมินผลการเรียนวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมในการใช้แฟ้มสะสมงานในการประเมินผลการเรียนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษ ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแครายวิทยา จังหวัดราชบุรี ในปีการศึกษา 2539 จำนวน 43 คน ผลการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลวิชาภาษาอังกฤษ มีแนวทางในการดำเนินงานตามแบบจำลองการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงาน ประกอบด้วยขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้ ศึกษาสภาวะแวดล้อม กำหนดจุดมุ่งหมายของแฟ้ม กำหนดโครงสร้างของแฟ้มสะสมงาน พัฒนาแฟ้มสะสมงาน ประเมินผลแฟ้มสะสมงาน และประชาสัมพันธ์ กระบวนการของแฟ้มสะสมงานช่วยทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษทั้ง 4 ทักษะ และสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียนมาก และการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงานมีคุณภาพตามเกณฑ์ตัดสินคุณภาพการประเมินของลินน์และคณะในระดับมากทุกรายการ ดังนี้ มีความยุติธรรมในการประเมิน สามารถถ่ายโยงและอ้างสรุปผลการประเมินระดับสติปัญญาที่ซับซ้อน เนื้อหาแฟ้มสะสมงานมีคุณภาพ ครอบคลุม และประเมินความหมายต่อผู้ถูกประเมิน มีความเที่ยงตรงตามสภาพ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่แทนค่าความเที่ยงตรงตามสภาพ เท่ากับ .94 ค่าความเชื่อมั่นของผู้ให้คะแนนจำนวน 2 คน เท่ากับ .97 ค่าความเชื่อมั่นของคะแนนที่ได้จากค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงเท่ากับ .6517

กนกวรรณ บั้งทอง (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนพนาศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดอำนาจเจริญ หนึ่งห้องเรียน จำนวน 41 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 203 ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงานมีคะแนนเฉลี่ยสูง และการกระจายของคะแนนค่อนข้างน้อย เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าความเชื่อมั่นในการให้คะแนนของผู้ประเมิน 2 คน ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในการให้คะแนนระหว่างผู้ประเมินอยู่ในระดับสูง และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

**งานวิจัยต่างประเทศ**

เฮอร์นและชูแมน (Hearne & Schuman. 1992) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของการใช้แฟ้มสะสมงานประเมินผล ในโรงเรียนประถมศึกษาในรัฐวอชิงตัน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาตั้งแต่เกรด 1 ถึง เกรด 5 จำนวน 324 คน ในวิชาคณิตศาสตร์ และการเขียน โดยศึกษา 3 ประเด็น ได้แก่ ผลดีต่อการนำไปใช้ของครู ตัวแปรเกี่ยวกับตัวนักเรียนที่มีความสัมพันธ์กับผลการใช้หรือไม่ และการประเมินผลเพื่อให้คะแนนของครูทั้งด้านวิชาการและด้านสังคม โดยใช้แฟ้มสะสมงานของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งรวมเอาแบบวัดการประเมินตนเองและบันทึกข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับตัวนักเรียนไว้ด้วย การรวบรวมข้อมูลใช้การสัมภาษณ์และการเยี่ยมชั้นเรียน ผลการศึกษาพบว่า การนำแฟ้มสะสมงานไปใช้ในห้องเรียนจะได้ผลดีมากถ้ามีทีมงานในการพัฒนา แฟ้มสะสมงานจะมีคุณภาพที่แตกต่างกันตามตัวแปรที่เกี่ยวกับตัวนักเรียนเหมือนการวัดผลโดยวิธีการอื่นๆ และการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงานมีความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น และความยุติธรรมเหมือนกับการวัดผลวิธีอื่น และมีหลักฐานสนับสนุนว่ามีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน

แครีย์ และเออริค (Carrie and Eric. 1992 ; อ้างอิงมาจากชัยฤทธิ์ ศิลาเดช. 2540 : 35) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเจตคติต่อคณิตศาสตร์ในประเด็นการให้ระดับผลการเรียน และการหาจุดเด่น จุดด้อยของตนเอง โดยศึกษาจากนักเรียนระดับเกรด 12 จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มที่หนึ่งใช้วิธีการประเมินผลแบบประเพณีนิยม กลุ่มที่สองใช้แฟ้มสะสมงานประเมินผลการเรียน ผลการศึกษาพบว่า ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างการประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงานกับเจตคติต่อคณิตศาสตร์ในประเด็นการให้ระดับผลการเรียน และ 80 % ของนักเรียนที่ใช้การวัดผลแบบประเพณีนิยม ระบุจุดเด่นจุดด้อยเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเองอย่างคลุมเครือ ในขณะที่นักเรียนกลุ่มที่ใช้แฟ้มสะสมงานสามารถอธิบายจุดเด่น จุดด้อยของตนเองโดยเชื่อมโยงระหว่างงานและจุดประสงค์การเรียนรู้ได้อย่างชัดเจน

ลินดา (Linda . 1993 ; อ้างอิงมาจากชัยฤทธิ์ ศิลาเดช. 2540 : 35) ได้ศึกษาการใช้แฟ้มสะสมงานในการประเมินผลการเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาในวิชาพีชคณิต จำนวน 2 ห้องเรียน การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้วิธีการสังเกต การสัมภาษณ์ การทดสอบพัฒนาการของครูในการประเมินผล และการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ผลการศึกษาพบว่า ครูได้ข้อมูลจำนวนมากเกี่ยวกับตัวนักเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนเป็นไปในทางที่ดีมากขึ้นกว่าเดิม แฟ้มสะสมงานของนักเรียนแต่ละคนได้สร้างสรรค์หลักฐานผลงานที่โดดเด่นเฉพาะบุคคล แสดงประวัติการเรียนและผลการเรียน นอกจากนั้นยังช่วยพัฒนาครูให้เป็นนักวิจัย นักประเมินผลผู้ที่มีหลักการ และเป็นผู้สนับสนุนที่ดี ในด้านนักเรียนพบว่านักเรียนรู้จักรับผิดชอบในการประเมินและตรวจสอบตนเองมากขึ้น ด้านผู้ปกครองก็มีความเข้าใจในการเรียนการสอนและโรงเรียนมากขึ้น

นาธาน ลินดา ฟรานส์ (Nathan, Linda Frances. 1995) ได้ศึกษาการประเมินแฟ้มสะสมงานและการสอนของครูโรงเรียนในเมือง โดยศึกษาจากโรงเรียนมัธยมศึกษาประจำจังหวัดแตกต่างกัน คือ โรงเรียนมัธยมตอนต้นเซ็นทรัล ปาร์ค ตะวันออก ในนิวยอร์ค และโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายฟีนเวย์มิดเดิล ในเมืองบอสตัน เมสสา จุเซทส์ โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ครู สังเกตการเรียนการสอนในห้องเรียน การจัดนิทรรศการของนักเรียน ซึ่งมีการศึกษาถึง 3 ประเด็น ได้แก่ การประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงานมีผลกระทบต่อการสอนและประสบการณ์ของครูอย่างไร การประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงานมีผลกระทบต่อความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนอย่างไร และการประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงานมีผลกระทบต่อวิธีการที่ครูทำความเข้าใจความเป็นครูของพวกเขาเอง ผลการศึกษาพบว่า การประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงานมีผลกระทบต่อความสัมพันธ์อย่างชัดเจนกับกิจกรรมในชั้นเรียนในพื้นที่ที่ทำการศึกษา

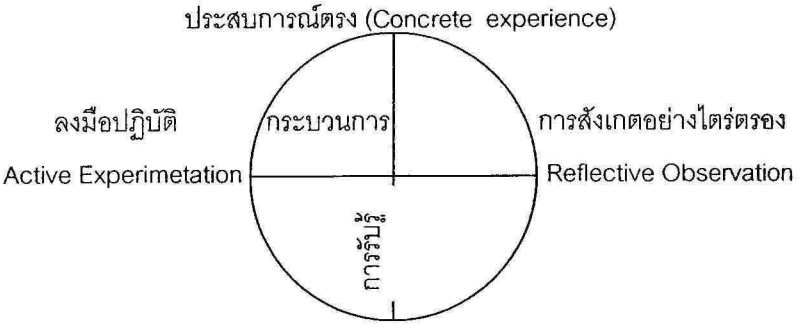
เคนดาล คิมเบอร์ เดาน์ (Kendall, Kimberly Dawn. 1997) ได้ศึกษาการทำให้งานวาทศิลป์เป็นจริงในเรื่องคุณภาพของการประเมินผลจากแฟ้มสะสมงานในชั้นเรียนเกรด 2 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำความเข้าใจผลความสัมพันธ์ของการประเมินจากแฟ้มสะสมงาน และการรับรู้ของตัวนักเรียนเอง โดยทำการทดลองจากการเรียนรู้ในห้องเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาเกรด 2 โดยใช้เวลาในการศึกษา 14 เดือนซึ่งมีการวิเคราะห์ข้อมูลจากบันทึกรายงาน จากการสัมภาษณ์ และแบบสังเกตพฤติกรรมต่างๆ ผลจากการศึกษาพบว่าการประเมินจากแฟ้มสะสมงานเป็นเครื่องมือช่วยทำให้การเรียนการสอนในระบบยึดเด็กเป็นศูนย์กลางได้สะดวกและนักเรียนได้พัฒนาความสามารถและก่อให้เกิดผลงานในแฟ้มสะสมงานเป็นที่น่าพอใจ เมื่อองค์ประกอบของนักเรียน ทางเลือก การควบคุมและจุดมุ่งหมายไปด้วยกันได้

นิคเคลสัน เดนนิส ดูเน (Nickelson, Dennis Duane. 1996.) ได้ศึกษาการประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงานในวิชาฟิสิกส์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยศึกษาคุณภาพของแฟ้มสะสมงานของนักเรียนในวิชาฟิสิกส์ และทำการเปรียบเทียบคะแนนสะสมของนักเรียนที่ทำงานเป็นกลุ่มกับนักเรียนที่ทำงานตามลำพัง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียน 4 ห้องเรียนของโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งทางภาคตะวันตกตอนกลางของโคลัมเบีย จำนวนนักเรียน 97 คน ที่ทำงานเป็นกลุ่มในวิชาฟิสิกส์ การพัฒนาแฟ้มสะสมงานโดยยึดจุดประสงค์ของวิชาเป็นหลัก ผลการศึกษาพบว่า ค่าความเชื่อมั่นของผู้ประเมินตัดสินให้คะแนนเป็น .89 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.001 โดยคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการประเมินของอาจารย์ที่สอนวิชาฟิสิกส์ 3 คน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยคะแนน ACT จากการประเมินผลตามแฟ้มสะสมงานกับคะแนนผลสัมฤทธิ์จากการประเมินแบบเดิม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยไม่รวมคะแนนสอบปลายภาคกับคะแนน ACT ของนักเรียนที่พัฒนาแฟ้มสะสมงานตามลำพัง การประเมินจากแฟ้มสะสมงานสามารถใช้ในวิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายได้ เพื่อค้นหาระดับผลสัมฤทธิ์ตามจุดประสงค์ของวิชาที่ไม่ได้เขียนไว้เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และผลออกมาเป็นที่น่าเชื่อถือ และการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงานสามารถใช้วัดความก้าวหน้าของกระบวนการเรียนรู้ที่มีความน่าเชื่อถือ

## เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4 MAT

### ประวัติความเป็นมาของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

เบอร์นิส แมคคาร์ธี (Bernice McCarthy) เป็นนักการศึกษาชาวอเมริกันคนแรกที่พัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนี้เป็นคนแรก จากประสบการณ์ในการสอนหลายระดับชั้นเป็นเวลานาน ทำให้เกิดความเข้าใจว่าเด็กๆ แต่ละคนมีความแตกต่างกันทั้งทางด้านสติปัญญา การรับรู้ และการเรียนรู้อย่างสิ้นเชิง จึงได้นำรูปแบบการเรียนรู้ของเดวิด คอล์บ (David Kolb) ปราชญ์ทางการศึกษาชาวอเมริกันมาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ จากการศึกษาของคอล์บ พบว่าคนบางคนมีกระบวนการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง (Active Experimentation) ขณะที่บางคนมีกระบวนการเรียนรู้โดยผ่านการสังเกต (Reflective Observation) ซึ่งคนทั้งสองประเภทเป็นผู้ที่มีลักษณะการเรียนรู้ที่แตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง




ภาพประกอบ 1 รูปแบบการเรียนรู้ของ David Kolb
ที่มา ศักดิ์ชัย นิรัญทวี, ไพเราะ พุ่มมั่น. (2542 : 8)

ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนที่เอื้อต่อผู้เรียนประเภทใดประเภทหนึ่งจะทำให้ผู้เรียนอีกแบบหนึ่งขาดโอกาสที่จะพัฒนาความสามารถได้เต็มตามศักยภาพ ต่อมาในปี ค.ศ.1980 เมคคาธีได้นำแนวคิดของคอร์บมาประยุกต์และพัฒนาเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เรียกว่า 4 MAT เพื่อตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยกำหนดให้พื้นที่ 4 ส่วนของวงกลมแทนลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบ(4 Types of students) และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการทำงานของสมอง (ศักดิ์ชัย นิรัญทวี, ไพเราะ พุ่มมั่น. 2542 : 8 , 22 อุษณีย์ โพธิสุข. 2542 : 62 – 63 และไผท สิทธิสุนทร. 2543 : 22 – 23) ดังนี้

ส่วนที่ 1 ด้านบนขวา แทนผู้เรียนแบบที่ 1 (Type One Learners) เป็นผู้เรียนถนัดการใช้จินตนาการ (Imaginative Learners) เป็นพวกที่ชอบถามเหตุผลว่า "ทำไม" หรือ Why ? ผู้เรียนที่อยู่ในรูปแบบนี้ชอบขบคิดปัญหาต่างๆ ค้นหาเหตุผลและสร้างความหมายเฉพาะของตนเอง

ส่วนที่ 2 ด้านล่างขวา แทนผู้เรียนแบบที่ 2 (Type Two Learners) ผู้เรียนถนัดการวิเคราะห์ (Analytic Learners) เป็นพวกที่ชอบถามว่าข้อเท็จจริงคือ "อะไร" หรือ What ? ผู้เรียนแบบนี้ชอบการเรียนรู้แบบดั้งเดิมโดยอาศัยข้อเท็จจริงข้อมูล ข่าวสาร แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่แนวคิด (Concept)

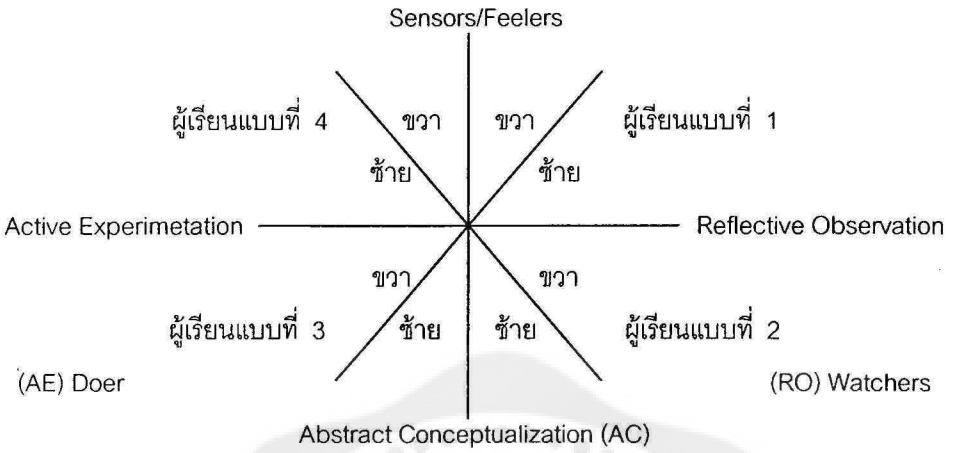
ส่วนที่ 3 ด้านล่างซ้าย แทนผู้เรียนแบบที่ 3 (Type Three Learners) ผู้เรียนถนัดใช้สามัญสำนึก (Commonsense Learners) เป็นพวกที่ชอบถามว่า "อย่างไร" หรือ How ? ผู้เรียนแบบนี้สนใจกระบวนการปฏิบัติจริง และทดสอบทฤษฎีโดยการแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยการวางแผนจากข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ที่เป็นนามธรรมสร้างเป็นรูปธรรมเพื่อประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

ส่วนที่ 4 ด้านบนซ้าย แทนผู้เรียนแบบที่ 4 (Type Four Learners) ผู้เรียนที่สนใจค้นพบความรู้ด้วยตนเอง (Dynamic Learners) เป็นพวกที่ชอบตั้งเงื่อนไข "ถ้าอย่างนั้น" "ถ้าอย่างนี้" หรือ If ? ผู้เรียนแบบนี้ชอบเรียนรู้โดยการได้สัมผัสกับของจริง ลงมือทำในสิ่งที่ตนเองสนใจ และค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ชอบรับฟังความคิดเห็นหรือคำแนะนำแล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาประมวลเป็นความรู้ใหม่

รูปแบบการเรียนการสอนแบบ 4 MAT System

ประสบการณ์ตรง/ผู้รู้สึก

Concrete Experience (CE)




ภาพประกอบ 1 รูปแบบการเรียนการสอนแบบ 4 MAT System

อุษณีย์ โพธิสุข (2542 : 64)

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT นั้นครูต้องเข้าใจการทำงานและความถนัดของสมองส่วนบนที่แบ่งเป็นซีกซ้ายกับขวาของมนุษย์กล่าวคือ สมองซีกซ้ายจะถนัดในเรื่องรายละเอียด ภาษา ความจำ การจัดลำดับ วิเคราะห์ และเหตุผล ส่วนสมองซีกขวาถนัดในเรื่องการมองภาพรวม จินตนาการ อารมณ์ความรู้สึก การเคลื่อนไหว มิติสัมพันธ์ ศิลปะ และสุนทรียภาพ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะต้องดำเนินสลับกันไปเพื่อให้สมองทั้งสองซีกได้ทำงานอย่างสมดุล (ไผท สิทธิสุนทร. 2543 : 23)

ผู้คิดทฤษฎีนี้เชื่อว่า เราจำเป็นต้องสอนเด็กโดยใช้วิธีการสอนทั้งหมดที่กล่าวมาแล้ว 4 อย่างเท่าๆ กัน เพราะทักษะทางธรรมชาติของผู้เรียนทั้ง 4 อย่างเป็นสิ่งที่เราต้องการ จากการหมุนเวียนรูปแบบการสอนทั้งสี่อย่างนี้ ทำให้นักเรียนมีโอกาสที่จะได้แสดงความสามารถอย่างน้อย 25 % ของเวลาที่ท้าทายพวกเขา ส่วนเวลาที่เหลืออาจไม่เป็นที่ต้องใจเท่าไร (อุษณีย์ โพธิสุข. 2542 : 65)

**ฐานคิดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT**

การเรียนรู้แบบ 4 MAT มีแนวคิดว่า การเรียนรู้และการสอนจะต้องมีลักษณะที่เคลื่อนไหวอย่างเป็นลำดับขั้นตอนตามวัฏจักรของการเรียนรู้ที่สามารถทำให้ผู้เรียนซึ่งมีลักษณะการเรียนรู้แตกต่างกัน เรียนและพัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างมีความสุขโดยมีความเชื่อพื้นฐานซึ่งเกี่ยวข้องกับความหลากหลายในการเรียนรู้อยู่หลายประการ (ศักดิ์ชัย นิรัญทวี, ไพเราะ พุ่มมั่น. 2542 : 11) เช่น

1. มนุษย์ทุกคนรับรู้ประสบการณ์และข้อมูลข่าวสารในช่องทางที่แตกต่างกัน
2. มนุษย์ทุกคนมีกระบวนการจัดประสบการณ์และข้อมูลข่าวสารในลักษณะที่แตกต่างกัน
3. วิธีการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลมีคุณค่าเท่าเทียมกัน
4. ผู้เรียนแต่ละคนประสงค์ที่จะมีความสุขจากการเรียนรู้ด้วยรูปแบบหรือลักษณะการเรียนรู้ของตนเอง

5. ในขณะที่วัฏจักรการเรียนรู้เคลื่อนไหวไปผู้เรียนทั้งหลายจะ "ฉายแวว" แตกต่างกัน ดังนั้นเขาจึงมีโอกาสเรียนรู้จากเพื่อนแต่ละคน

**การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT**

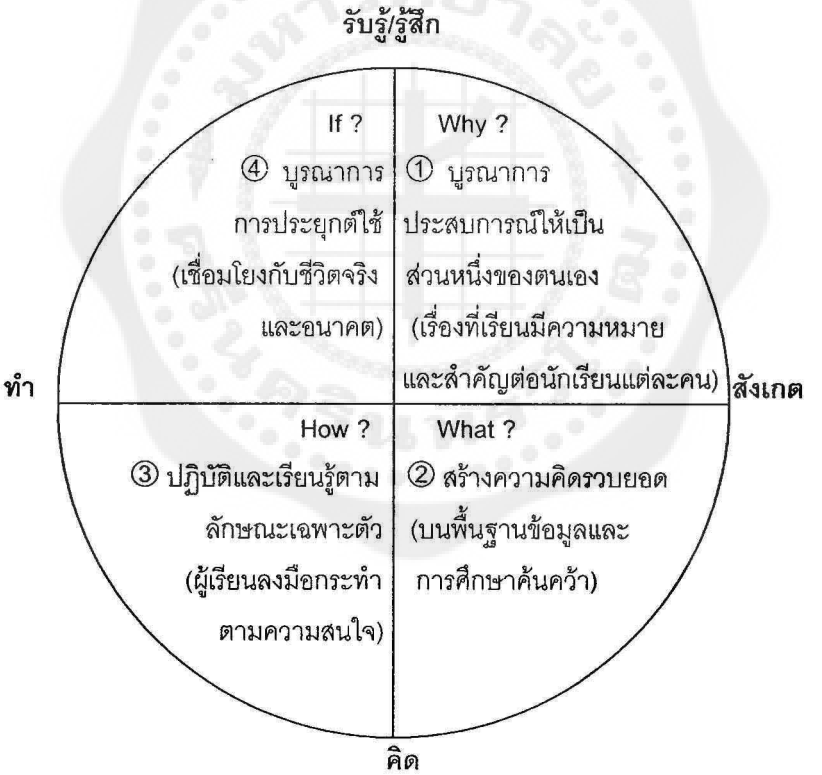
จากรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนทั้ง 4 แบบ ที่แมคคาธีร์สร้างขึ้นโดยใช้วงกลมเป็นสัญลักษณ์แทนการเคลื่อนไหวของกิจกรรมการเรียนรู้ (ศักดิ์ชัย นิรัญทวี, ไพเราะ พุ่มมั่น. 2542 : 13) ดังนี้

ส่วนที่ 1 คือ บูรณาการประสบการณ์ให้เป็นส่วนหนึ่งของตน (Intergrating Experience with the Self) ใช้คำถามที่เป็นคำถามนำกิจกรรม คือ ทำไม (Why ?)

ส่วนที่ 2 คือ สร้างความคิดรวบยอด (Concept Formulation) คำถามที่เป็นคำถามนำกิจกรรมประจำส่วนนี้ คือ อะไร (What ?)

ส่วนที่ 3 คือ ปฏิบัติและเรียนรู้ตามลักษณะเฉพาะตัว (Practice and personalization) คำถามที่เป็นคำถามนำกิจกรรมประจำส่วนนี้ คือ ทำอย่างไร (How does it work ?)

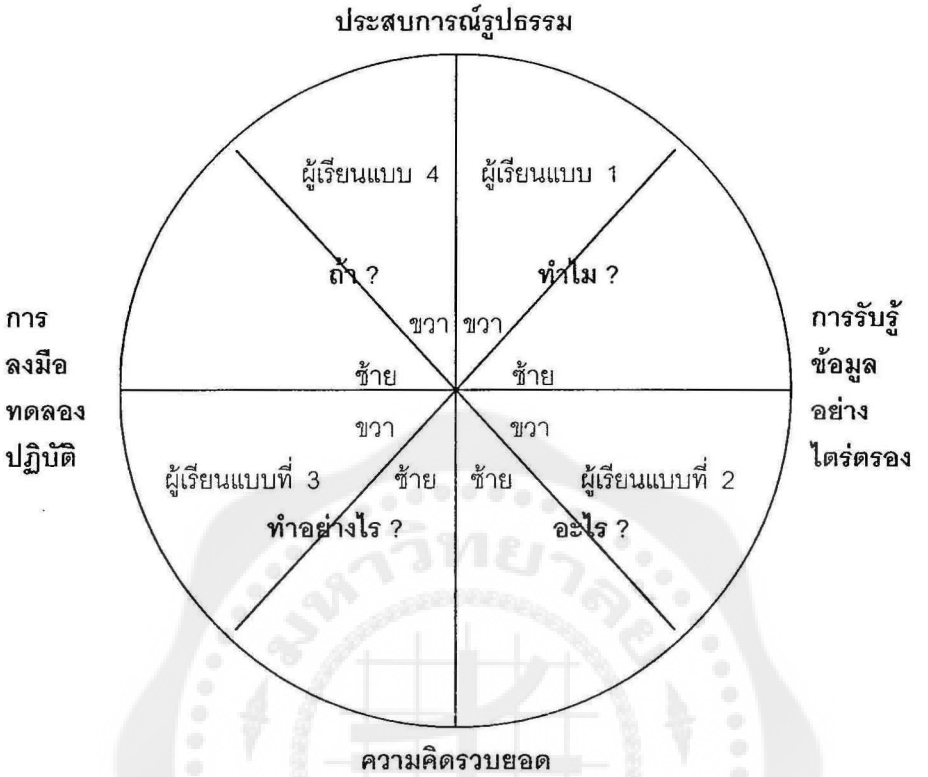
ส่วนที่ 4 คือ บูรณาการการประยุกต์กับประสบการณ์ของตน (Intergrating Application and Experience) คำถามที่เป็นคำถามนำกิจกรรมประจำส่วนนี้คือ ถ้า (If ?)




ภาพประกอบ 3 วัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT)
ที่มา ศักดิ์ชัย นิรัญทวี, ไพเราะ พุ่มมั่น. (2542 : 14)

แมคคาร์ธีเสนอแนวทางการพัฒนาวงจรการสอนให้เอื้อต่อผู้เรียนทั้ง 4 แบบ โดยกำหนดวิธีการใช้เทคนิคพัฒนาสมองซีกซ้าย ซีกขวา กล่าวคือ กิจกรรมการเรียนรู้จะหมุนวนตามเข็มนาฬิกาไปจนครบทั้ง 4 ช่วง 4 แบบ (Why - What – How – If) และแต่ละช่วงจะแบ่งเป็น 2 ขั้น โดยจะเป็นกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนได้

ใช้สมองทั้งซีกซ้ายและขวาสลับกันไป ดังนั้น ขั้นตอนการเรียนรู้จะมีทั้งสิ้น 8 ขั้นตอน (ไผท สิทธิสุนทร. 2543 : 23 - 25) ดังนี้




ภาพประกอบ 4 การแบ่งวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 8 ส่วน
ตามบทบาทของสมองซีกประสบการณ์รูปธรรม
ที่มา ศักดิ์ชัย นิรัญทวี, ไพเราะ พุ่มมั่น. (2542 : 15)

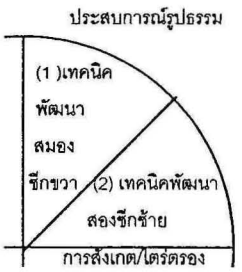
เมื่อนำแนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อตอบสนองการใช้สมองซีกซ้ายและขวามาเป็นหลักการประกอบ ทำให้การวางแผนกิจกรรมแยกย่อยออกเป็น 8 ขั้นตอน (ไผท สิทธิสุนทร. 2543 : 23 – 25) ซึ่งช่วยให้สามารถจัดกิจกรรมได้อย่างหลากหลายและยืดหยุ่น ตอบสนองการพัฒนาศักยภาพทุกด้านของผู้เรียนซึ่งมีลักษณะการเรียนแตกต่างกันอย่างเต็มที่ ดังนั้น แมคคาร์ธีจึงได้คิดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การเคลื่อนไหวของวงกลมออกเป็น 8 ขั้นตอน และแต่ละขั้นตอนจะมีชื่อเรียกตามลักษณะเด่นอย่างคร่าวๆ พอที่จะสื่อสารกันได้ (ดูภาพประกอบ 5) ดังนี้




ภาพประกอบ 5 ขั้นตอนของวัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT)
ที่มา กิตติชัย สุธาสิโนบล. (2544 : 36)

การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT แมคคาร์ธี (McCarthy. 1990 : 194 - 195) ได้เสนอแนวทางการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ครบ 4 แบบ ด้วยการกำหนดเทคนิคพัฒนาสมองซีกซ้ายและขวา ในแต่ละช่วง ดังนี้

**ช่วงที่ 1 แบบ Why** สร้างประสบการณ์เฉพาะของผู้เรียน



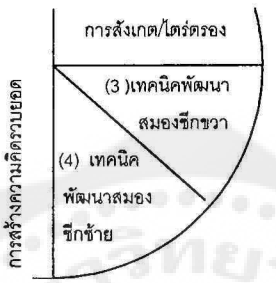

ภาพประกอบ 6 รูปแบบช่วงที่ 1 (McCarthy.1990)

ขั้นที่ 1 (กระตุ้นสมองซีกขวา) สร้างประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรมแก่ผู้เรียน การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมองซีกขวา โดยครูสร้างประสบการณ์จำลอง ให้เชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์เก่าของนักเรียน เพื่อให้ผู้เรียนสร้างเป็นความหมายเฉพาะของตนเอง

ขั้นที่ 2 (กระตุ้นสมองซีกซ้าย) วิเคราะห์ไตร่ตรองประสบการณ์ การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมองซีกซ้าย โดยครูให้นักเรียนคิดไตร่ตรอง วิเคราะห์ประสบการณ์จำลองจากกิจกรรมในขั้นที่ 1

ในช่วงที่ 1 นี้ ครูต้องสร้างบรรยากาศ พยายามสรรหากิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ดังกล่าว

**ช่วงที่ 2 แบบ What พัฒนาความคิดรวบยอดของผู้เรียน**



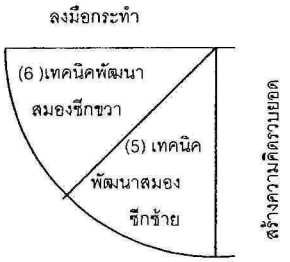

ภาพประกอบ 7 รูปแบบช่วงที่ 2 (McCarthy,1990)

ขั้นที่ 3 (กระตุ้นสมองซีกขวา) สะท้อนประสบการณ์เป็นแนวคิด การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมองซีกขวาโดยครูกระตุ้นเพื่อให้นักเรียนได้รวบรวมประสบการณ์และความรู้เพื่อสร้างความเข้าใจพื้นฐานของแนวคิด หรือความคิดรวบยอดอย่างชัดเจนแจ่มแจ้ง เช่น การสอนให้ผู้เรียนเข้าใจลึกซึ้งถึงแนวคิดของการใช้อักษรตัวใหญ่ในภาษาอังกฤษครูต้องอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างแจ่มชัดว่าอักษรตัวใหญ่ที่ใช้นำหน้าคำนามในภาษาอังกฤษเพื่อเน้นถึงความสำคัญของคำนั้นๆ อาจยกตัวอย่าง ชื่อคน ชื่อเมือง หรือชื่อประเทศ เป็นต้น

ขั้นที่ 4 (กระตุ้นสมองซีกซ้าย) พัฒนาทฤษฎีและแนวคิด การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมองซีกซ้าย ครูให้นักเรียนวิเคราะห์ไตร่ตรองแนวคิดที่ได้จาก ขั้นที่ 3 และถ่ายทอดเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวเนื่องกับแนวคิดที่ได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาแนวคิดนั้นๆ ต่อไป พยายามสร้างกิจกรรมกระตุ้นให้นักเรียนกระตือรือร้นในการเก็บรวบรวมข้อมูล และการศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม

ในช่วงที่ 2 ครูต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้คิดเพื่อให้นักเรียนที่ชอบเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติจริง สามารถปรับประสบการณ์และความรู้ สร้างเป็นความคิดรวบยอดในเชิงนามธรรม โดยฝึกให้นักเรียนคิดพิจารณาไตร่ตรองความรู้ที่เกี่ยวข้อง ในช่วงนี้เป็นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ความรู้โดยการคิดและฝึกทักษะในการค้นคว้าหาความรู้

**ช่วงที่ 3 แบบ** How การปฏิบัติ และการพัฒนาแนวคิดออกมาเป็นการกระทำ



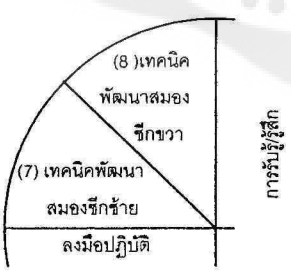

ภาพประกอบ 8 รูปแบบช่วงที่ 3 (McCarthy.1990)

ขั้นที่ 5 (กระตุ้นสมองซีกซ้าย) ดำเนินตามแนวคิดและลงมือปฏิบัติหรือทดลองการเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมพัฒนาสมองซีกซ้าย เช่นเดียวกับขั้นที่ 4 นักเรียนเรียนรู้จากการใช้สามัญสำนึก ซึ่งได้จากแนวคิดพื้นฐานจากนั้นนำมาสร้างเป็นประสบการณ์ตรง เช่น การทดลองในห้องปฏิบัติการ หรือการทำแบบฝึกหัดเพื่อส่งเสริมความรู้ และได้ฝึกทักษะที่ได้เรียนรู้มาจากช่วงที่ 2

ขั้นที่ 6 (กระตุ้นสมองซีกขวา) ต่อเติมเสริมแต่ง และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมองซีกขวา นักเรียนเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ แก้ปัญหา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ในช่วงที่ 3 ครูมีบทบาทเป็นผู้แนะนำและอำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ นอกจากนี้ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนเข้ามามีส่วนร่วมในการวางแผนกิจกรรมการเรียนรู้

**ช่วงที่ 4 แบบ** If เชื่อมโยงการเรียนรู้จากการทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง จนเกิดเป็นความรู้ที่ลุ่มลึก




ภาพประกอบ 9 รูปแบบช่วงที่ 4 (McCarthy.1990)

ขั้นที่ 7 (กระตุ้นสมองซีกซ้าย) วิเคราะห์แนวทางที่จะนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ และเป็นแนวทางสำหรับการเรียนรู้เพิ่มเติมต่อไป การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมองซีกซ้าย นักเรียนนำสิ่งที่เรียนรู้มาแล้วมาประยุกต์ใช้อย่างสร้างสรรค์โดยนักเรียนเป็นผู้วิเคราะห์และเลือกทำกิจกรรมอย่างหลากหลาย

ขั้นที่ 8 (กระตุ้นสมองซีกขวา) ลงมือปฏิบัติ และแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมองซีกขวา นักเรียนคิดค้นความรู้ด้วยตนเองอย่างสลับซับซ้อนมากขึ้น เพื่อให้เกิดเป็นความคิดที่สร้างสรรค์จากนั้นนำมาเสนอแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน

ในช่วงที่ 4 ครูมีบทบาทเป็นผู้ประเมินผลงานของนักเรียน และกระตุ้นให้นักเรียนคิดสร้างสรรค์ผลงานใหม่ๆ

**เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสมอง**

สมองเป็นอวัยวะที่อยู่บนสุดของร่างกาย อยู่ภายในกะโหลกศีรษะ โครงสร้างและหน้าที่การทำงานของสมองที่เกี่ยวกับความจำ ความคิด อารมณ์ และการรับรู้ความรู้สึกทำให้มีการศึกษาเกี่ยวกับสารเคมีต่างๆ ในสมองว่ามีความเกี่ยวข้องอย่างไรกับการทำงานของสมองโดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับความรู้สึกสุข ความรู้สึกเศร้าในชีวิต ที่มีผลกระทบทำให้มีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของการเรียนรู้ (ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และคณะ. 2543 : 32 – 42) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้แบ่งโครงสร้างสมองออกเป็น 3 ส่วน คือ

**สมองส่วนแรก** เรียกว่าสมองของสัตว์เลื้อยคลานหรือสมองอาร์เบรน (R - brian) คือสมองที่อยู่ที่แกนสมองหรือก้านสมองมีหน้าที่ขั้นพื้นฐานที่ง่ายที่สุดเกี่ยวกับการเต้นของหัวใจ การหายใจ ทำหน้าที่เกี่ยวกับประสาทสัมผัสและสั่งงานให้กล้ามเนื้อมีการเคลื่อนไหว สมองส่วนนี้ยังรับและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนรู้จากสมองหรือระบบประสาทส่วนถัดไป และทำให้เกิดเป็นระบบตอบโต้อัตโนมัติขึ้น ทำให้เรามีปฏิกิริยาอย่างง่ายๆ ปราศจากอารมณ์ ปราศจากเหตุผล เช่น สัญชาติญาณการมีชีวิตอยู่ เพื่อความอยู่รอด ความต้องการอาหาร ที่พักอาศัย

**สมองส่วนที่สอง** เรียกว่า สมองของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมสมัยเก่า หรือสมองลิมบิกเบรน (Limbic brain) คือ สมองส่วนฮิปโปแคมปัส เทมโพราลโลบ และบางส่วนของฟรอนทอลโลบ มีหน้าที่เกี่ยวกับความจำ การเรียนรู้ พฤติกรรม ความสุข อารมณ์ขั้นพื้นฐาน ความรู้สึก เช่น ชอบ ไม่ชอบ ดี ไม่ดี โกรธหรือมีความสุข เศร้าหรือสนุกสนาน รักหรือเกลียด สมองส่วนลิมบิกจะทำให้คนเราปรับตัวได้ดีขึ้น มีความฉลาดมากขึ้น และสามารถเรียนรู้โลกได้กว้างขึ้น เป็นสมองส่วนที่สลับซับซ้อนมากขึ้น ทำให้คนเรามีความสามารถในการปรับตัว ปรับพฤติกรรมให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้มากขึ้น ถ้าหากมีสิ่งกระตุ้นที่ไม่ดีขึ้นมา สมองส่วนนี้จะแปลข้อมูลออกมาเป็นความเครียดหรือไม่มีความสุข

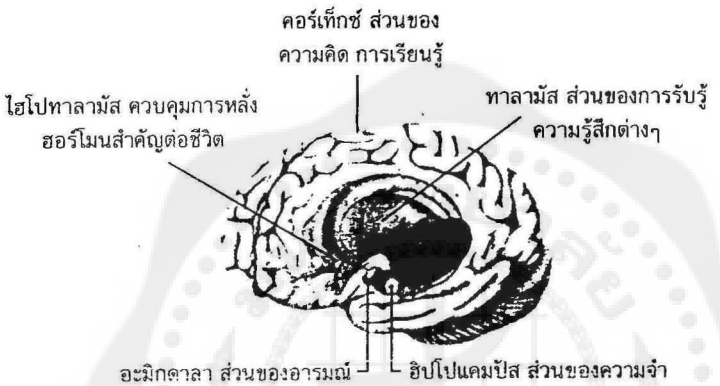
**สมองส่วนที่สาม** เรียกว่า สมองของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมสมัยใหม่ หรือนีโอคอร์เท็กซ์ (Neocortex) คือสมองใหญ่ทั้งหมดโดยเฉพาะบริเวณพื้นผิวของสมองที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับความรู้สึกนึกคิด การเรียนรู้ สติสัมปชัญญะ และรายละเอียดที่สลับซับซ้อน เป็นสมองส่วนที่ทำหน้าที่สูงสุดในบรรดาสมองทั้งหมด มีขนาดใหญ่กว่าสมองอีก 2 ส่วน ถึง 5 เท่าด้วยกัน สมองส่วนนี้เป็นศูนย์รวมเกี่ยวกับความฉลาด ความคิดสร้างสรรค์ การคำนวณ ความรู้สึกเห็นอกเห็นใจผู้อื่น ความรักความเสน่หา เป็นสมองที่ทำให้มนุษย์รู้จักคิดหาหนทางเอาชนะธรรมชาติหรือควบคุมสิ่งแวดล้อมในโลกนี้

สมองมนุษย์เป็นอวัยวะที่ซับซ้อน ส่วนของสมองที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับความคิด ความจำ อารมณ์ และการรับรู้ความรู้สึก ได้แก่

สมองส่วนคอร์เท็กซ์ (cortex) หรือบริเวณพื้นผิวของสมอง คือ ชั้นเนื้อของสมองส่วนพื้นผิวที่เป็นสีเทา

สมองส่วนทาลามัส (thalamus) เป็นส่วนของสมองที่มีรูปร่างเป็นรูปไข่ อยู่ตรงกลางของสมอง เป็นจุดศูนย์กลางของการรับสัญญาณความรู้สึกต่างๆ จากร่างกายไปยังสมองส่วนคอร์เท็กซ์หรือบริเวณพื้นผิวของสมอง

สมองส่วนลิมบิก (limbic system) เป็นส่วนของสมองที่ประกอบด้วย ฮิปโปแคมปัส (hippocampus) อะมิกดาลา (amygdala) และเชื่อมต่อกับไฮโปทาลามัส (hypothalamus) โดยสมองส่วนฮิปโปแคมปัสทำหน้าที่เปลี่ยนความจำระยะสั้นเป็นความจำระยะยาว สมองส่วนอะมิกดาลาทำหน้าที่ควบคุมอารมณ์ ความต้องการ ความกลัวและอารมณ์รุนแรงอื่น และสมองส่วนไฮโปทาลามัสความคุมการหลั่งฮอร์โมนที่สำคัญต่อชีวิต ดังนั้น สมองส่วนลิมบิกอาจถูกกระตุ้นโดยแรงจูงใจหรือความต้องการ นอกจากนี้สมองส่วนลิมบิกยังมีผลต่อระบบต่อมไร้ท่อและระบบประสาทอัตโนมัติ ดังภาพประกอบ 10




ภาพประกอบ 10 แสดงส่วนต่างๆ ของสมองส่วนลิมบิก
(ผ่าสมองตามยาวค่อนไปข้างๆ ไม่ใช่ผ่ากลาง)
ที่มา ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และคณะ. (2543 : 35)

สมองมนุษย์ประกอบด้วยเซลล์สมองหนึ่งแสนล้านเซลล์ รวมทั้งไขสันหลังและเส้นประสาทที่แยกออกมาจากไขสันหลังไปควบคุมต่อมต่างๆ อวัยวะต่างๆ และกล้ามเนื้อของร่างกาย เซลล์สมองหนึ่งเซลล์โดยมีการวางเส้นใยสมองเชื่อมโยงติดต่อกัน และมีจุดเชื่อมต่อระหว่างเส้นใยสมองที่เรียกว่า ซีนแนปส์ (synapse) เป็นแสนเป็นล้านจุดเชื่อมต่อ

อาศัยการทำงานของเซลล์สมองทำให้สมองสามารถที่จะเรียนรู้คิดอย่างมีเหตุผล และจดจำเรื่องราวต่างๆ ได้ ทำให้ร่างกายมนุษย์สามารถที่จะตอบสนองและปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมหรือเรียกว่าสิ่งเร้าที่รับมาจากประสาทสัมผัสทั้ง 5 และเปลี่ยนเป็นปฏิกิริยาตอบสนองโดยไปกระตุ้นอวัยวะรับความรู้สึก เช่น ตา หู อวัยวะรับรสและกลิ่น และตัวรับความรู้สึกที่ผิวหนัง ข้อ กล้ามเนื้อและส่วนต่างๆ ของร่างกาย

นอกจากนี้ทุกครั้งที่เราได้รับรู้ความรู้สึกบางอย่าง เช่น ความรู้สึกเศร้า รวมทั้งรับรู้ถึงผลของยาหรือยาเสพติดบางชนิดในร่างกาย จะมีเซลล์สมองเป็นล้านตัว เกิดการส่งข้อมูลข่าวสารหรือสัญญาณซึ่งกันและกัน ข้อมูลข่าวสารหรือสัญญาณเหล่านี้ประกอบด้วยสารเคมีในสมองที่ก่อให้เกิดปฏิกิริยาเคมีและกระแสไฟฟ้าในสมอง

เซลล์สมองและระบบประสาท

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดประกอบด้วยเซลล์ตั้งแต่หนึ่งเซลล์จนถึงหลายล้านเซลล์ ซึ่งเซลล์จัดเป็นหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตเซลล์เหล่านี้จะมีหน้าที่เฉพาะของตัวเอง เช่น เป็นส่วนประกอบของระบบประสาทเรียกว่า เซลล์สมอง หรือเป็นส่วนประกอบของกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหว หรือเป็นส่วนประกอบของอวัยวะต่างๆ ต่อมต่างๆ เม็ดเลือด เส้นเลือดและกระดูก

ร่างกายมนุษย์ประกอบด้วยเซลล์ต่างๆ เป็นล้านเซลล์ โดยเฉพาะสมองมนุษย์ประกอบด้วยเซลล์สมองหนึ่งแสนล้านเซลล์ เซลล์สมองประกอบด้วย 3 ส่วน ต่อไปนี้

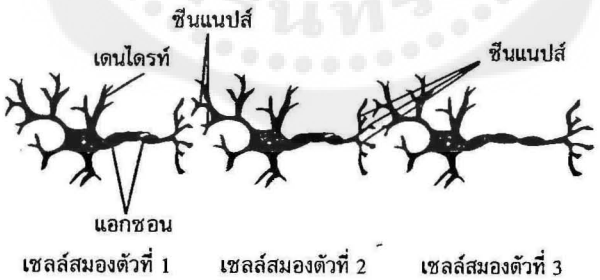
1. ผนังด้านนอกของเซลล์ เรียกว่า เมมเบรน (membrane)
2. นิวเคลียส (nucleus) เป็นส่วนที่มีหน่วยพันธุกรรมหรือยีน
3. ของเหลวภายในเซลล์ เรียกว่า ไซโตพลาสซึม (cytoplasm)

ดังภาพประกอบ 11




ภาพประกอบ 11 ส่วนประกอบของเซลล์สมอง
ที่มา ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และคณะ. (2543 : 37)

เซลล์สมองแต่ละเซลล์มีเส้นใยสมองแตกแขนงแยกออกมามากมายเป็นพัน ๆ เส้นใย และเชื่อมต่อกับเซลล์สมองอื่นๆ เส้นใยสมองเหล่านี้ เรียกว่า แอกซอน (axon) และเดนไดรท์ (dendrite) ดังภาพประกอบ 12




ภาพประกอบ 12 การเชื่อมต่อของเซลล์สมอง
ที่มา ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และคณะ. (2543 : 37)

เส้นใยสมองแอกซอน เป็นเส้นใยสมองที่นำสัญญาณส่งข้อมูลจากเซลล์สมองตัวหนึ่งออกไปสู่เซลล์สมองตัวอื่น เส้นใยสมองแอกซอนยาวได้ถึง 4 นิ้วฟุต ในคนหรือในสัตว์บางชนิดอาจจะยาวมากกว่านี้ก็ได้ ถ้านำแขนงของเส้นใยสมองแอกซอนมารวมกันอาจยาวประมาณ 2 ล้านไมล์ ทำให้สมองเป็นส่วนที่ซับซ้อนมากที่สุดในโลก

ส่วนเส้นใยสมองเดนไดรท์เป็นเส้นใยสมองที่มีหน้าที่รับสัญญาณหรือรับข้อมูลจากเซลล์สมองตัวอื่นๆ มาสู่เซลล์สมอง เป็นส่วนที่เชื่อมติดต่อกับเซลล์สมองตัวอื่นๆ ซึ่งในเซลล์สมอง 1 เซลล์จะมีเส้นใยสมองเดนไดรท์หลายเส้น

เส้นใยสมองแอกซอนและเดนไดรท์ของเซลล์สมองจะมีการเชื่อมโยงติดต่อกัน พบว่ามีช่องว่างระหว่างแต่ละแอกซอนและเดนไดรท์เราเรียกช่องว่างนี้ว่าจุดเชื่อมต่อหรือซีนแนปส์ (synapse) หรือ (synapticgap) เป็นช่องว่างระหว่างแอกซอนของเซลล์สมองตัวหนึ่งกับเดนไดรท์ของเซลล์สมองตัวถัดไป ช่องว่างนี้มีขนาดเล็กมากประมาณ 1/10,000 ของนิ้วฟุต

ที่ช่องว่างหรือจุดเชื่อมต่อหรือซีนแนปส์นี้ เป็นบริเวณที่มีการติดต่อกันของเซลล์สมอง 2 ตัว โดยสัญญาณจากเซลล์สมองตัวแรกจะถูกส่งผ่านมา และไปกระตุ้นเซลล์สมองตัวที่ 2 สัญญาณจะเดินทางทางเดียว บางครั้งเซลล์สมองอาจเกิดอาการเหนื่อยล้าทำให้เกิดปฏิกิริยาต่อต้านกระแสสัญญาณครั้งต่อไป ช่องว่างหรือจุดเชื่อมต่อจะถูกกระทบได้ง่ายจากการขาดออกซิเจน จากการดมยาสลบ และจากสารอื่นๆ เช่น ยาที่ใช้ในการรักษาโรค ยาเสพติด หรือสารที่เป็นพิษบางชนิด ซึ่งถ้าถูกกระทบก็จะมีผลต่อการติดต่อสื่อสารข้อมูลหรือสัญญาณระหว่างเซลล์สมองได้ และทำให้สมองส่วนนั้นถูกทำลายหรือสูญเสียการทำหน้าที่ไป

นอกจากนี้ในการทำงานของสมองยังมีตัวรับข้อมูล (receptor) ที่เป็นส่วนประกอบของเซลล์สมองที่ทำหน้าที่รับสิ่งกระตุ้นและส่งต่อไปยังเซลล์สมองตัวอื่น

การทำงานของสมองจะถูกควบคุมโดยระบบประสาท ระบบประสาทประกอบด้วยวงจรของเซลล์สมองต่างๆ ที่ซับซ้อนมากมายและมีการเชื่อมโยงติดต่อกันเป็นสมอง ไขสันหลัง และเส้นประสาทอยู่ตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย ระบบประสาทแบ่งเป็น 2 ระบบ

1. ระบบประสาทส่วนกลาง ประกอบด้วยสมองและไขสันหลัง ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการควบคุม
2. ระบบประสาทส่วนปลาย ประกอบด้วยเส้นประสาทอื่นๆ ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมระหว่างระบบประสาทส่วนกลางคือสมองและไขสันหลังกับกล้ามเนื้อและต่อมต่างๆ

ระบบประสาททำหน้าที่พื้นฐานสำคัญของการมีชีวิต ควบคุมการทำงานของร่างกายและเป็นระบบที่เชื่อมโยงการติดต่อสื่อสารในมนุษย์ ระบบประสาทมีหน้าที่ คือ

- รับรู้การเปลี่ยนแปลงทั้งภายในและภายนอกร่างกาย (sensory function)
- เชื่อมโยงสัมพันธ์ของหน้าที่ต่างๆ (integrative function)
- ตอบสนองต่อการรับรู้สิ่งที่เปลี่ยนแปลง เช่น โดยการทำให้กล้ามเนื้อหดตัว (motor function) โดยต่อมต่างๆ หลั่งฮอร์โมนหรือสารเคมีเข้าสู่กระแสเลือด

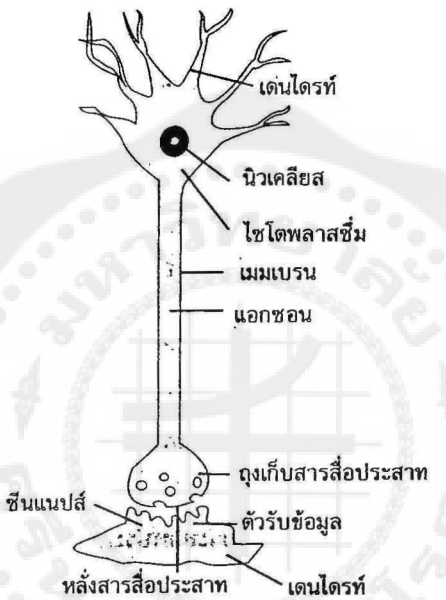
การทำหน้าที่ของระบบประสาทดังกล่าวข้างต้น กระทำโดยการส่งข้อมูลหรือสัญญาณในรูปของสารสื่อประสาท ซึ่งจะข้ามช่องว่างระหว่างเซลล์สมองที่เรียกว่าจุดเชื่อมต่อหรือซีนแนปส์ และกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของกระแสไฟฟ้าและสารเคมีในสมอง

**สารเคมีในสมองที่เป็นสารสื่อประสาท**

สารเคมีในสมองที่เป็นสารสื่อประสาท (neurotransmitters) เป็นสารเคมีที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลไปถึงเซลล์สมองที่เป็นตัวรับสัญญาณหรือตัวรับข้อมูล

สมองคนเรามีการสร้างสารสื่อประสาท โดยสารเคมีบางตัวที่นำมาใช้สร้างสารสื่อประสาท เช่น กรดอะมิโน ก็มาจากอาหารที่เรารับประทานเข้าไปนั่นเอง นอกจากนี้ถ้าเราต้องการที่จะเพิ่มสารเคมีในสมอง ก็สามารถทำได้โดยสมองจะสร้างสารเคมีตัวนั้นมากขึ้นหรือลดการทำลายสารเคมีตัวนั้นลง

ภายในเซลล์สมองจะมีที่สำหรับสะสมสารสื่อประสาทที่เรียกว่าถุงเก็บสารสื่อประสาท (vesicle) ซึ่งมีอยู่มากมายที่ปลายของแต่ละเส้นใยสมองแอกซอนและมีขนาดเล็กมาก สารสื่อประสาทจะหลั่งออกมาจากปลายของเส้นใยสมองแอกซอน ผ่านจุดเชื่อมต่อหรือช่องว่างระหว่างเซลล์สมองหรือช่องว่างระหว่างเส้นใยสมองแอกซอนและเดนไดรท์ไปจับกับเป้าหมายหรือตัวรับข้อมูลดังภาพประกอบ 13




ภาพประกอบ 13 การสร้างและการหลั่งสารสื่อประสาทในสมอง
ที่มา ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และคณะ. (2543 : 41)

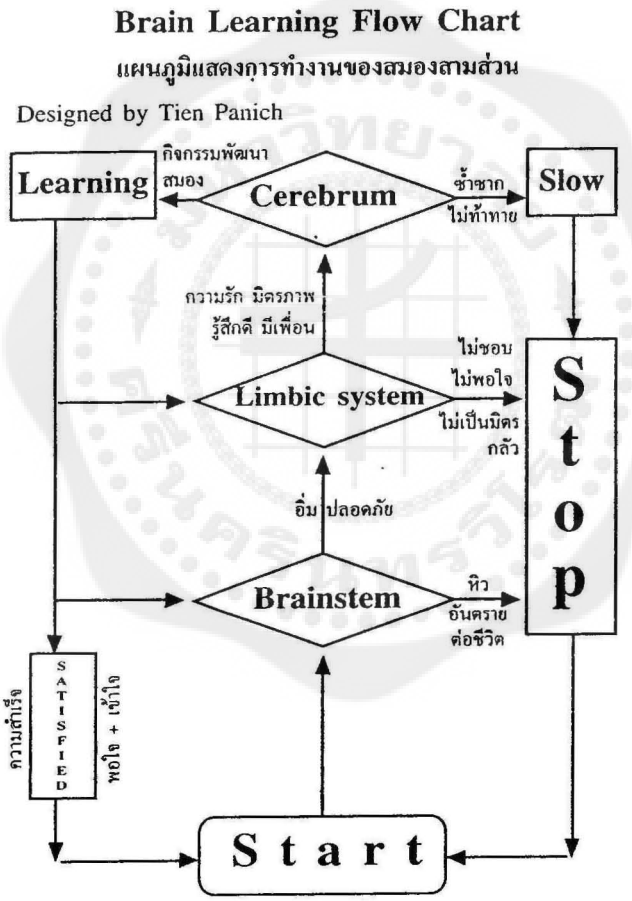
**สมองกับการเรียนรู้**

เราสามารถนำพื้นฐานความรู้เรื่องสมองสามส่วนมาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพได้ โดยเริ่มแรกผู้สอนต้องสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนเสียก่อนถ้าผู้เรียนยังมีความหิว ตกใจ และความกลัว หรืออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่เป็นอันตรายแล้วนักเรียนจะไม่มีเวลาคิดถึงเรื่องอื่นนอกจากปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ในขณะนั้น สมองส่วนกลาง (brainstem) กำลังทำงาน สั่งการ หรือหาวิธีให้ร่างกายตอบโต้อย่างรวดเร็วจนแทบจะไม่ต้องคิด คล้ายๆ กับระบบอัตโนมัติซึ่งบางครั้งก็ไม่รู้ตัวหรือจำรายละเอียดไม่ได้เมื่อเหตุการณ์นั้นผ่านไป อันเป็นกระบวนการป้องกันตัวเพื่อความอยู่รอดอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นอันดับแรก ผู้สอนต้องรีบดำเนินการแก้ไขตรงจุดนี้ก่อน มิฉะนั้นจะเป็นอุปสรรคอย่างมากต่อการเรียนรู้

ในทางตรงกันข้าม หากผู้เรียนรู้สึกอิ่มท้อง ปลอดภัย แสดงว่าความต้องการพื้นฐานของผู้เรียนได้รับการตอบสนอง ในจังหวะที่ผู้สอนต้องสร้างความมั่นคงทางอารมณ์และความรู้สึกให้ผู้เรียนมีความรู้สึกที่ดีแก่ตน

เองและรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของสมาชิกของกลุ่มเพื่อนเสียก่อน รวมทั้งการจัดสภาพของกระบวนการและสิ่งแวดล้อมให้เกิดการเรียนรู้ เช่น การรับรู้ข้อมูลทางสายตา การได้ยิน ความรู้สึก การสัมผัส เป็นต้น โดยมีสมองส่วนกลางคอยควบคุมอยู่ ซึ่งดูเหมือนกับว่าน่าจะเพียงพอที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ แต่ในความเป็นจริงแล้วเป็นเพียงการเริ่มต้นในการจัดสิ่งแวดล้อมที่ดีเท่านั้น เป็นความพร้อมในระดับหนึ่ง ยังต้องมีการจัดการที่เหมาะสมเพื่อให้สมองส่วนบนได้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพในลำดับต่อไป (เธียร พานิช. 2544 : 15 –16)

นั่นคือ ครูต้องเข้าใจถึงการทำงานของสมองส่วนบนทั้งซีกซ้ายและซีกขวาแล้วจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับการทำงานของสมองทั้งสองซีก ทำให้สมองทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาเต็มศักยภาพของผู้เรียนในที่สุด หากผู้สอนละเลยหรือใช้วิธีการซ้ำซากผู้เรียนจะเกิดความเบื่อหน่ายกับการเรียนและพยายามแยกตัวออกจากกลุ่ม เพื่อไปแสวงหาสิ่งที่ตื่นเต้นภายนอกมาทดแทน กระบวนการการทำงานของสมองทั้งสามส่วนสามารถเขียนออกมาเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้นดังภาพประกอบ 14




ภาพประกอบ 14 แผนภูมิแสดงการทำงานของสมองสามส่วน

ที่มา เธียร พานิช (2544 : 17)

ทฤษฎีสมองส่วนบนซีกซ้ายและซีกขวา (Neocortex)

ในปี ค.ศ.1972 นายแพทย์โรเจอร์ สเปอร์ (Dr.Roger Sperry) ศัลยแพทย์ทางประสาท จากสถาบันเทคโนโลยี แห่งแคลิฟอร์เนีย ได้รับรางวัลโนเบล จากการศึกษาทดลองเกี่ยวกับการทำงานของสมองทั้งสองซีก ได้สรุปที่น่าสนใจว่า สมองสองซีกจะมีความถนัดในเรื่องต่างๆ ที่แตกต่างกัน คือสมองซีกซ้ายจะมีศักยภาพเกี่ยว

กับภาษา การฟัง ความจำ การวิเคราะห์ เหตุผล การจัดลำดับ การคิดคำนวณ สัญลักษณ์ เหตุผลเชิงตรรก และวิทยาศาสตร์ ส่วนสมองซีกขวาจะมีศักยภาพเกี่ยวกับจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ อารมณ์ ความรู้สึก รับรู้ภาพรวม การรับรู้ทางประสาทสัมผัส ศิลปะ สุนทรี รูปร่าง รูปแบบ สี ดนตรี มิติสัมพันธ์และการเคลื่อนไหว (เธียร พานิช. 2544 : 18 – 19) สำหรับนักการศึกษาไทยที่ได้ให้ความสำคัญและศึกษาทฤษฎีของสมองซีกซ้ายและขวาได้แก่ ธรรมรัฐ วงศ์ศรีกุล (2538 : 35 – 39), อุษณีย์ โพธิสุข (2537 : 83 – 87), พัชรีวัลย์ เกตุแก่นจันทร์ (2540 : 33) สรุปได้ตามภาพประกอบ 15

| ซ้าย | ขวา |
|---|---|
| กระบวนการทางสมอง | |
| เหตุผล | อารมณ์ |
| การกะระยะแนวนอน | มิติสัมพันธ์ |
| ให้คำตอบถูกที่สุดคำตอบเดียว | ความคิดสร้างสรรค์ |
| แนวคิดของโลกตะวันตก | |
| การรับรู้ | |
| รับรู้เป็นบางส่วน | รับรู้ภาพรวม |
| การวิเคราะห์ภาษา | ทันทีทันใด |
| มีลำดับก่อน – หลัง | ความรู้สึก – สัมผัส |
| ด้านวิชาการ | |
| มีแบบแผนแน่นอน | อิสระ |
| การบรรยายการอ่าน | สัญชาติญาณและอภิปรัชญา |
| เหตุผลเชิงอรรถ | ศิลปะ สุนทรียภาพ |
| ด้านสังคม | |
| จำชื่อคน/สิ่งของได้ดี | ประสบการณ์ |
| วางแผนล่วงหน้า | ทันทีทันใด/ปัจจุบัน |
| คำสั่งที่เป็นข้อความ | คิดเป็นรูปภาพ |
| มีการใช้ภาษาร่วมกัน | การมองและมิติสัมพันธ์ |
| ด้านอารมณ์และจิตใจ | |
| ภาษา | ด้านสายตา |
| ความเข้าใจความหมายของบทเพลง | ดนตรี/เพลงบรรเลง |
| มีเหตุผล/คิดเป็นคำพูด/สติปัญญา | ความคิดเหนือธรรมชาติ |
| | อารมณ์ |

ภาพประกอบ 15 ตารางความถนัดของสมองซีกซ้ายซีกขวา

ที่มา พัชรีวัลย์ เกตุแก่นจันทร์. (2540 : 14)

**เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีพหุปัญญา** (Multiple Intelligences)

การ์ดเนอร์ (Gardner) อาจารย์สอนวิชาจิตวิทยา มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด และเป็นผู้เขียนหนังสือชื่อ เฟรมส์ออฟมายด์ (Frames of Mind : 1983) ได้อธิบายถึงทฤษฎีพหุปัญญา (Theory of Multiple Intelligences) ซึ่งขณะนั้นมีเพียง 7 รายการ ปัจจุบันเพิ่มเป็น 8 รายการ (Gardner : 1997 อ้างจาก สุรศักดิ์ หลาบมาลา. 2541 : 13) สรุปได้ดังนี้

1. ความสามารถในการใช้ภาษาทั้งพูดและเขียน (Linguistic intelligence) คือความสามารถในการใช้ภาษาเดิมของตน และอาจจะสามารถใช้ภาษาอื่นได้ด้วย เพื่อแสดงความคิดและความรู้สึกของตน และแสดงความสามารถต่อผู้อื่น กวีเป็นผู้มีปัญญาทางภาษาโดยแท้ คนอื่นๆ เช่น นักพูด ทนายความ คนที่ใช้ภาษาในการทำมาหาเลี้ยงชีพ แสดงออกถึงความมีปัญญาทางภาษาอย่างชัดเจน

2. ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Logicmathematical intelligence) หมายถึงความสามารถเข้าใจหลักการของเหตุผล (causal system) อย่างที่นักวิทยาศาสตร์และนักตรรกศาสตร์ปฏิบัติหรือความสามารถในการจัดกระทำกับตัวเลขปริมาณและการปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์ (บวก ลบ คูณ หาร) อย่างที่นักคณิตศาสตร์กระทำกัน

3. ความสามารถทางภาพมิติ (Spatial intelligence) หมายถึงความสามารถในการสร้างภาพ 3 มิติของโลกภายนอกขึ้นมาในจิตใจ เช่น นักบินหรือนักเดินเรือ มองภาพของโลกภายนอกในการนำเครื่องบินหรือเรือไปตามทิศทางที่ต้องการ หรืออย่างที่นักเล่นหมากรุกหรือช่างแกะสลักมองภาพ 3 มิติในการทำงาน ความสามารถในการเข้าใจภาพ 3 มิติ มีประโยชน์ในงานทั้งด้านศิลปะและวิทยาศาสตร์ ถ้าหากมีความสามารถทางด้านภาพมิติมาก อาจจะเป็นคนเก่งทางด้านการวาดภาพและแกะสลักหรือสถาปนิกมากกว่าจะเป็นนักดนตรีหรือนักเขียน

4. ด้านความสามารถทางกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหวของร่างกาย (Bodily intelligence) คือความสามารถในการใช้ร่างกายทั้งหมดหรือบางส่วน เช่น มือ นิ้วมือ หรือแขนในการแก้ปัญหาทำอะไรสักอย่าง หรือผลิตอะไรสักอย่างออกมา ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ นักแสดงโดยเฉพาะ นักเต้นรำ หรือดาราหนัง หรือละคร

5. ความสามารถด้านดนตรี (Musical Intelligence) คือความสามารถในการคิดเป็นดนตรี สามารถฟังรูปแบบ จำได้ รู้ได้ และอาจจะปฏิบัติได้ด้วย คนที่มีปัญญาทางดนตรีอย่างสูงไม่เพียงแต่จำดนตรีได้ง่ายเท่านั้น ยังฝังใจในดนตรีอย่างไม่มีวันลืมอีกด้วย

6. ความสามารถทางสังคมหรือเข้าใจคนอื่น (Interpersonal intelligence) คือปัญญาที่ทุกคนต้องการโดยเฉพาะบุคคลที่มีอาชีพครู การแพทย์ การขาย หรือนักการเมือง คนที่ต้องทำงานกับคนมากๆ ต้องมีความสามารถหรือปัญญาทางสังคมสูง

7. ความสามารถในการเข้าใจตนเอง (Intrapersonal intelligence) คือปัญญาในการเข้าใจตนเอง รู้ว่าตนเป็นใครมีความสามารถทำอย่างไรได้บ้าง รู้ว่าตนมีความต้องการทำอะไร ควรจะมีการตอบโต้สิ่งต่างๆ อย่างไร สิ่งใดควรเลี่ยง และสิ่งใดควรเสาะหา

8. ความสามารถในการเข้าใจสภาพธรรมชาติ (Naturalist intelligence) คือปัญญาที่มนุษย์ใช้ในการแยกแยะธรรมชาติ เช่น แยกระหว่างพืชกับสัตว์ แยกประเภทของพืช ประเภทของสัตว์ รวมทั้งความฉับไวในการเข้าใจลักษณะอื่นๆ ของธรรมชาติ เช่น สภาพของก้อนเมฆ ก้อนหิน เป็นต้น ความสามารถเช่นนี้มีประโยชน์สำหรับมนุษย์ ทั้งอดีตและปัจจุบัน เช่น เป็นประโยชน์ต่อพรานหรือค้นหาของป่า หรือชาวนานักพฤกษศาสตร์หรือพ่อครัว เป็นต้น ความสามารถในการแยกแยะสิ่งต่างๆ เช่น รถ กางเกง เครื่องสำอาง

หรืออื่นๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตปัจจุบันการมองเห็นรูปแบบในวิทยาศาสตร์บางแขนงก็เป็นลักษณะความสามารถเข้าใจสภาพธรรมชาติเช่นกัน

**เอกสารเกี่ยวกับปัญญาทางด้านอารมณ์** (Emotional intelligence)

เดเนียล โกลแมน (Daniel Gloman. 1995 อ้างจากเฉิดศักดิ์ ชุมนุม. 2540 : 94 - 96) นักการศึกษาแห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด เป็นนักเขียนบทความทางวิทยาศาสตร์ของหนังสือพิมพ์นิวยอร์คไทม์ ได้พิมพ์หนังสือออกมาหนึ่งเล่มชื่อว่า ปัญญาทางอารมณ์ (Emotional intelligence) อ้างว่าเขาได้รอมาจนมั่นใจว่าเขาได้วิเคราะห์ผลการศึกษาทางด้านธรรมชาติและการทำงานของประสาทตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน จนมีข้อสรุปชัดเจนแล้วจึงเสนอความคิดออกมาในรูปของหนังสือดังกล่าว

โกลแมนได้ใช้ตอนหนึ่งในจำนวนห้าตอนของหนังสือของเขาเสนอผลการวิจัยเกี่ยวกับระบบประสาทที่กำหนดการรับรู้และอารมณ์ของคน ซึ่งเขาอ้างว่าการรับรู้และอารมณ์มาจากส่วนที่แตกต่างกันภายในสมองของตนในวิวัฒนาการอันยาวนานเป็นล้านปีนั้น สมองได้วิวัฒนาการจากโครงสร้างอย่างง่ายๆ และค่อยซับซ้อนตามลำดับ ตามผลของการปรับตัวรับสถานการณ์รอบตัว โกลแมนอ้างว่าส่วนที่กำหนดอารมณ์ ณ ประสาทส่วนกำหนดอารมณ์ (amygbala เป็นภาษาลาตินแปลว่าลูกอัลม่อน) ซึ่งอยู่ที่บริเวณก้านประสาทของสมอง (Limbic system) ประสาทส่วนกำหนดอารมณ์ (amygbala) เป็นแหล่งกำหนดอารมณ์ต่างๆ เช่น ปลื้มปิติ ความขยะแขยง ความกลัว ความโกรธ และความรัก ส่วนการเรียนรู้ การจำ และกำหนด ที่มีมาจากส่วนสมองที่เรียกว่า นีโอคอร์เท็กซ์ (neocortex) ซึ่งอยู่ส่วนหน้าเช่นเดียวกับการ์ดเนอร์ซึ่งเชื่อว่าความสามารถหรือสติปัญญาแต่ละอย่างกำหนดจากวงจรเฉพาะในสมอง โกลแมนเชื่อว่าส่วนสมองที่กำหนดการรับรู้ (neocortex) และส่วนที่กำหนดอารมณ์ (amygbala) มีวงจรเฉพาะรายแต่มีการสื่อประสาทกัน ทำให้โดยปกติการเคลื่อนไหวของคนจะประกอบขึ้นจากความสามารถในการรับรู้กับความสามารถทางอารมณ์ แต่ก็มีกรณีที่อารมณ์หรือความรู้อย่างเดียวจะกำหนดการกระทำ หรือความเคลื่อนไหวของมนุษย์ (ในบางกรณี โกลแมนอ้างว่าอารมณ์อาจมีอำนาจบังคับบัญชาเหตุผลอย่างเด็ดขาดสิ้นเชิง เหมือนคนจี้เครื่องบิน คือ อารมณ์จี้การรับรู้ ซึ่งโกลแมนใช้คำว่า อีโมชั้นแนล ไฮแจ็กกิง (Emotional Hijacking) และในทางกลับกันบางคนมีการใช้เหตุผลโดยปราศจากอารมณ์) โกลแมนอ้างว่าได้มองเห็นความสำคัญของการศึกษาอบรมทางด้านปัญญา ทางอารมณ์ เพราะเขาได้พบว่าคนเก่งทางการรับรู้โดยพิสูจน์จากการทดสอบระดับสติปัญญา ไม่ใช่จะเป็นคนที่ประสบความสำเร็จในหน้าที่การงานและอาชีพเสมอไป เข้าอ้างว่าจากการศึกษาผู้ประสบความสำเร็จในชีวิตการงานเขาได้ใช้ทักษะทางด้านพุทธิปัญญา (รวมพหุปัญญา) เพียงร้อยละ 20 เท่านั้น นอกนั้นความสำเร็จของเขาเป็นผลมาจากปัญญาทางด้านอารมณ์และองค์ประกอบอื่น ๆ เขาเชื่อว่าสังคมเราจะมีความสุขสงบสุขขึ้นอีกมากหากการศึกษาอบรมทางด้านปัญญาทางอารมณ์ โกลแมนได้ให้คำจำกัดความของปัญญาทางด้านอารมณ์ว่าคือ "การรับรู้ทางอารมณ์และทักษะในด้านการควบคุมอารมณ์ซึ่งจะก่อให้เกิดความสมดุลระหว่างอารมณ์และเหตุผลเพื่อเพิ่มระดับความสุขในระยะยาว"

โกลแมนได้แยกองค์ประกอบของปัญญาทางด้านอารมณ์ไว้ดังนี้ คือการรู้ตัว (Knowing one's emotions หรือ Self - awareness) ความสามารถในการควบคุมอารมณ์ (managing emotions) แรงกระตุ้น (Motivating oneself) ความเห็นใจ (Recognizing emotions in others หรือ empathy) และทักษะทางด้านสังคม เช่น การให้ความร่วมมือและความเป็นผู้นำ (Handling relationships) เช่นเดียวกับพหุปัญญาของการ์ดเนอร์ได้มีคนทำแนวคิดทางด้านปัญญา ทางด้านอารมณ์ไปใช้ในการศึกษาอบรม ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในลักษณะ

การพยายามสร้างบรรยากาศของการเรียนการสอน ภายใต้หัวข้อนี้ ผู้เขียนค้นพบจากอินเตอร์เน็ต บทความที่ยกย่องความดีของโรงเรียนขนาดเล็ก 7 ประการ (Meler' D.1996) คือ การปกครองดูแลได้ทั่วถึง (Govermance), มีการยอมรับ (Respect), ความเรียบง่าย (Simplicity), ความปลอดภัย (Safety), การมีส่วนร่วมจากผู้ปกครอง (Parental involvement), ความรับผิดชอบ (Accountability) และความรู้สึกเป็นหมู่พวก (Belongings)

ผลของการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์ทางระบบประสาท จิตวิทยาพัฒนาการมนุษย์วิทยาวิวัฒนาการและปรัชญาในรอบหลายปีที่ผ่านมาได้ให้ความกระจ่างในบทบาทของระบบประสาทของสมองต่อการเรียนรู้และความสามารถ ซึ่งเรียกกันในชื่อทั่วไปว่า "จิต" มากขึ้น การศึกษาค้นคว้าในแขนงวิชาการดังกล่าวได้ชี้ชัดว่าวิวัฒนาการอันยาวนานนับเป็นเวลาล้านๆ ปี (ในแง่มุมนี้บรรพบุรุษของมนุษย์ปัจจุบันได้หลบหลีกศัตรูและภัยธรรมชาติน้อยใหญ่รวมเสือ งู ไดโนเสาร์ และสัตว์ร้ายอื่นๆ ทั้งต้องต่อสู้กับธรรมชาตินานัปการ มาเป็นล้านๆ ปี) ได้หล่อหลอมให้มนุษย์มีลักษณะร่วมในความเป็นมนุษย์ ที่ถูกถ่ายทอดผ่านกระบวนการพันธุกรรม โดยสติปัญญาทางด้านอารมณ์ได้เป็นส่วนสำคัญของระบบชีวิต (สมอง) ของมนุษย์มาก่อนหน้าพุทธิปัญญาเป็นอันมาก แต่มนุษย์ก็จำเป็นจะต้องมีสติปัญญาทั้ง 2 ส่วน เพื่อเขาจะสามารถมีชีวิตที่ประสบความสำเร็จสงบและสันติ ในแต่ละช่วงชีวิตของบุคคล บริบทที่เขาอยู่นั้นได้ปรับเปลี่ยนเพิ่มเติมให้เขา (มนุษย์แต่ละคน) มีบุคลิกภาพเฉพาะตัว บทบาทของการศึกษาจึงเข้ามาตอนนี้ และมีความสำคัญอย่างยิ่งยวดเสมอไปตลอดกาล

**เอกสารที่เกี่ยวกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT**

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ผู้วิจัยตระหนักถึงความเหมาะสมในการนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนสำหรับวิชาคณิตศาสตร์ จึงได้นำแนวการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ของวิชัย วงศ์ใหญ่ (2542 : เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการ) ที่เสนอวิธีการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ในการอบรมเชิงปฏิบัติการภาคฤดูร้อนปีการศึกษา 2541 โดยผู้เข้าอบรมเป็นคณะอาจารย์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ฝ่ายประถม) แล้วขยายผลไปสู่การอบรมเพื่อส่งเสริมศักยภาพครูกรุงเทพมหานคร ซึ่งลักษณะของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ประกอบด้วย

1. ส่วนนำ
2. ผังการวิเคราะห์มโนมติจากหลักสูตรกลุ่มประสบการณ์
3. แนวคิดสำคัญของสาระการเรียนรู้
4. สาระหลักของกลุ่มประสบการณ์
5. ตัวบ่งชี้สู่ศักยภาพผู้เรียน
6. สาระและกิจกรรมการเรียนรู้
7. การประเมินผล
8. สื่อการเรียนรู้

**ขั้นตอนการสร้าง**

1. **ส่วนนำ**

ระบุชุดกิจกรรมการเรียนรู้ศักยภาพด้าน.....

ชั้นประถมศึกษาปีที่.....

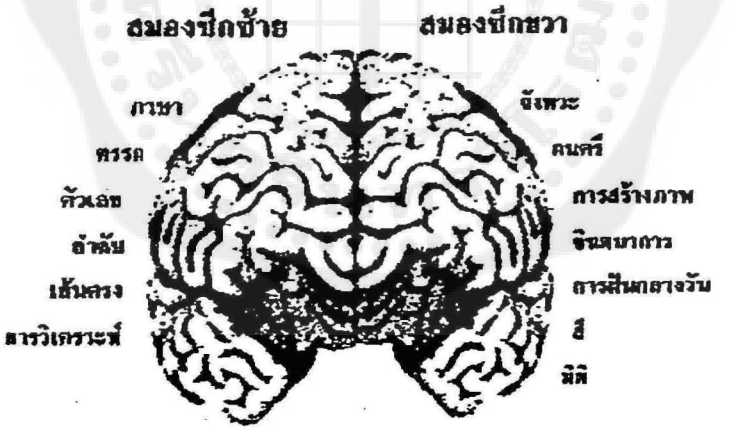
เขียนประเด็นสำคัญๆ จุดเน้นหรือลักษณะเฉพาะของชุดกิจกรรมการเรียนรู้สู่ศักยภาพผู้เรียนอย่างไร

ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

1. มีความเชื่อว่าความรู้เป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นใหม่ตลอดเวลา
2. ยึดแนวคิดปรัชญากลุ่มพิพัฒนนิยม (progressivism)
3. ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมการเรียนรู้ (active learning)
4. เน้นกระบวนการมากกว่าเนื้อหา
5. พัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม
6. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นโครงสร้างแบบเปิด ยืดหยุ่น หลากหลาย
7. การประเมินในขณะการเรียนการสอน ตามสภาพจริง

**2. ผังการวิเคราะห์มโนมติ (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2541 : 3) จากหลักสูตร**

การเขียนผังมโนมติหรือ แผนที่ความคิด (mindmapping) จะเป็นภาพสะท้อนวิธีการทำงานของสมองทั้งสองซีก คือ ขณะศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร สมองซีกซ้ายจะทำงาน และเมื่อนำมาเขียนเป็นแผนที่ความคิด สมองซีกขวาจะทำงาน การเขียนแผนที่ความคิดจะทำให้สมองทั้งสองซีกทำงาน แผนที่คือสิ่งที่ให้ภาพรวมของอาณาบริเวณ แต่แผนที่ความคิดจะช่วยให้การวางแผน การเลือก การรวบรวมข้อมูล การคิด การแก้ปัญหา ทิศทางที่จะไปชัดเจน มองเห็นภาพรวม รวมทั้งสนุกไม่เครียด ซึ่งหน้าที่หรือศักยภาพของสมองคือ




ภาพประกอบที่ 16 แผนผังหรือศักยภาพของสมอง
ที่มา วิชัย วงษ์ใหญ่ (2541 : 3)

เมื่อทราบถึงหน้าที่การทำงานของสมองทั้งสองซีกแล้วจะช่วยให้ทราบจุดมุ่งหมายการทำผังมโนมติและประโยชน์ในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ที่มีความหมายสำหรับผู้เรียน

การศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้ในแนวคิดหลัก (main concept) โดยลดเนื้อหาจากหลักสูตรที่อัดแน่น เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนให้คิดตามสิ่งที่น่าสนใจ สร้างความเชื่อมโยงกับแนวคิดหลักและการเข้าถึงข้อสรุปเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ การทำแผนที่ความคิดมีขั้นตอน ดังนี้

1) วิเคราะห์หลักสูตร จากกลุ่มประสบการณ์ แล้วเขียนคำแนวคิดหลักหรือคำกุญแจ (Key word) คำแนวคิดรองและคำเชื่อมโยงลงในตาราง

| คำ/แนวคิดหลัก | คำเชื่อมโยง | แนวคิดรอง |
|---|---|---|
| 1. | 1. | 1. |
| 2. | 2. | 2. |
| 3. | 3. | 3. |

ตัวอย่าง

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ป.3 – 4

หน่วยย่อยที่ 2 สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ

สังเกต รวบรวมข้อมูล ทดลอง อภิปราย วิเคราะห์ เปรียบเทียบเกี่ยวกับดินส่วนประกอบของดินชนิดต่างๆ ประโยชน์และคุณค่าของดิน โดยเฉพาะทางด้านการเกษตร การทำลายหน้าดิน ธรรมชาติ และวัฏจักรของน้ำ น้ำดี น้ำเสีย อากาศดี อากาศเสีย จำแนกการกระทำของมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางบวกและทางลบ สรุปเป็นแนวทางการปฏิบัติที่ถูกต้อง

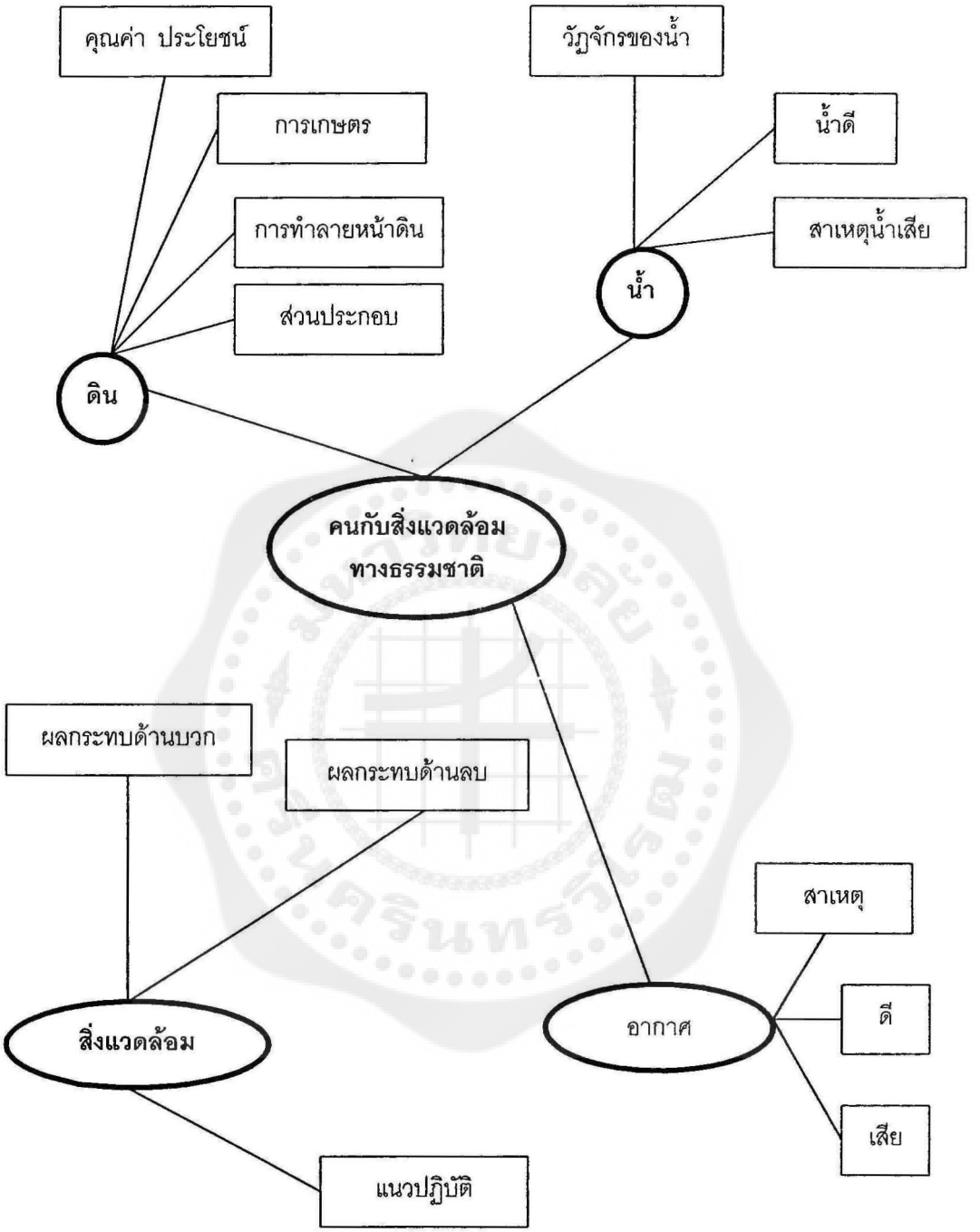
เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับดิน อากาศ อันเป็นสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ มีทักษะในการสังเกต ทดลอง วิเคราะห์ จำแนก เห็นคุณค่าของธรรมชาติ ปฏิบัติตนในการใช้และสงวนรักษาธรรมชาติได้ถูกต้องเหมาะสม

วัตถุประสงค์ของหน่วยหรือวิชา

เนื้อหาสาระ

| แนวคิดหลัก | คำเชื่อมโยง | แนวคิดรอง |
|---|---|---|
| 1. พฤติกรรมมนุษย์ | 1. สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ | 1. ส่วนประกอบ |
| 2. ดิน | 2. สาเหตุ | 2. คุณค่าประโยชน์ |
| 3. น้ำ | 3. แนวปฏิบัติ | 3. การเกษตร |
| 4. อากาศ | 4. ผลกระทบ | 4. การทำลายหน้าดิน |
| | | 5. วัฏจักของน้ำ |
| | | 6. น้ำดี |
| | | 7. น้ำเสีย |
| | | 8. อากาศดี |
| | | 9. อากาศเสีย |
| | | 10. พฤติกรรมด้านบวก |
| | | 11. พฤติกรรมก้านลบ |

2) นำแนวคิดหลัก แนวคิดรอง และคำเชื่อมโยง มาเขียนเป็นแผนที่ความคิดหรือแผนผังมโนมติเพื่อให้เห็นภาพรวม และความเชื่อมโยงกัน จะช่วยให้การออกแบบการเรียนที่เชื่อมโยง ไม่แยกการเรียนรู้เป็นส่วนๆ




ภาพประกอบที่ 17 ผังมโนมติจากหลักสูตร

ที่มา วิชัย วงษ์ใหญ่ (2541 : 6)

3. **แนวคิดสำคัญของการเรียนรู้**

การเขียนแนวคิดสำคัญ โดยพิจารณาจากแผนที่ความคิดและแสดงเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ชนิดประเภท เหตุการณ์ สัญลักษณ์ การสรุปรวม โดยจะเขียนเป็นข้อๆ แสดงประเด็นหลักๆ หรือจะเขียนในลักษณะการบรรยาย

ตัวอย่างการเขียนแนวคิดสำคัญ

ก. การเขียนบรรยาย

ความสัมพันธ์กับคน สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ดิน น้ำ อากาศที่มีความสมดุลจะเป็นแนวทางปฏิบัติที่เป็นประโยชน์

ข. การเขียนเป็นประเด็นหรือเป็นข้อๆ

1. ความสัมพันธ์ระหว่างคน สิ่งแวดล้อม ดิน น้ำ และอากาศ
2. การปฏิบัติที่ถูกต้องจะช่วยรักษาสมดุลเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ

4. **สาระหลักของกลุ่มประสบการณ์**

ระบุเฉพาะประเด็นหลักๆ และประเด็นรองที่เชื่อมโยงเรียงลำดับกัน ซึ่งได้จากการวิเคราะห์หลักสูตร

1. พฤติกรรมมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ
   - 1.1 ผลกระทบทางด้านบวก ด้านลบ
   - 1.2 แนวปฏิบัติ
2. ดิน
   - 2.1 ส่วนประกอบ
   - 2.2 คุณค่า ประโยชน์
   - 2.3 การทำลายหน้าดิน
   - 2.4 การเกษตร
3. น้ำ
   - 3.1 วัฏจักรของน้ำ
   - 3.2 น้ำดี น้ำเสีย
4. อากาศดีและอากาศเสีย

การระบุสาระหลักจะช่วยให้ผู้สอนมั่นใจได้ว่าสาระหลักเหล่านี้เป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ ทำให้การเรียนได้ตรงประเด็นสอดคล้องกับสิ่งระบุไว้ในหลักสูตร

5. **ตัวบ่งชี้ความสำเร็จในการเรียนรู้**

เขียนตัวบ่งชี้ในลักษณะของผลการเรียนรู้ (learning outcomes) แบ่งเป็น 3 ด้าน

1. ผลการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระ (subject specific outcomes) เป็นความคิดรวบยอดหลักๆ (main concept)

2. ทักษะที่ผู้เรียนสามารถถ่ายโอนได้ (personal transfer skills) เช่น การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะการเขียน ทักษะการนำเสนอ การจัดการ การรวบรวมสารสนเทศ การใช้เทคโนโลยี การคิดคำนวณ การทำงานเป็นทีม

3. ผลการเรียนรู้ทางวิชาการทั่วไป หรือเกณฑ์ (generic academic outcome/criteria) เช่น ประโยชน์จากสารสนเทศ การสงเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสังเคราะห์แนวคิดจากข้อมูลข่าวสาร

จากแผนที่ความคิดนำมาเขียนตัวบ่งชีความสำเร็จ ดังนี้

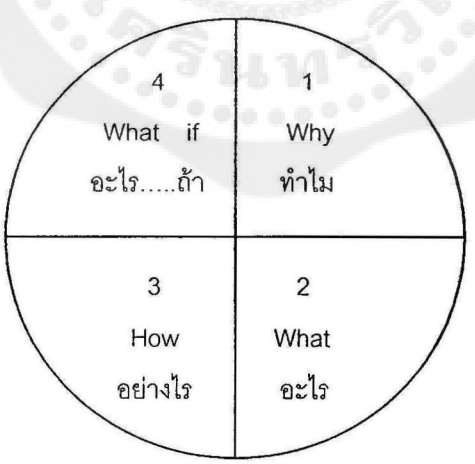
1. ผู้เรียนสามารถตัดสินใจ และให้เหตุผลการสนับสนุนการคิด เกี่ยวกับความสมดุลย์ทางธรรมชาติ
2. ผู้เรียนสามารถวางแผนการเตรียมดินและการใช้น้ำสำหรับการปลูกพืช

**6. สาระและกิจกรรมการเรียนรู้**

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ความสำคัญกับสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดการคิด การส่งเสริมการคิด และการตรวจสอบการคิด กิจกรรมดังกล่าวได้แก่

การเรียนโดยการกระทำ
การแก้ปัญหา
การเรียนแบบร่วมมือ
สภาพจริง
โครงงาน
ปัญหาเป็นหลัก (Problem base learning)
ใบงาน
สถานการณ์จำลอง
การทดลอง
การสร้างเอง เรียนรู้เอง

การใช้ 4 MAT เป็นกลไกของการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้




ภาพประกอบที่ 18 กลไกของกิจกรรมการเรียนรู้
ที่มา วิชัย วงษ์ใหญ่. (2541 : 9)

**ส่วนที่ 1 ใช้คำถาม "ทำไม" (Why ?)**

เพื่อกระตุ้นการอยากรู้อยากเห็น การสังเกต การสัมผัส การได้ฟัง เพื่อผู้เรียนจะนำไปสู่การอภิปรายและเปลี่ยนเชื่อมโยงกับความรู้เดิม เช่น

> นำรูปภาพพื้นดินที่แห้งแล้งแล้วดินแตกระแหง พืชที่อยู่ในพื้นดินนั้นเหี่ยวกำลังจะตาย
>
> กิจกรรมส่วนใหญ่ในช่วงนี้ผู้เรียนจะเป็นผู้มีส่วนร่วมมาก บทบาทผู้สอนเพียงพอจะกระตุ้นเข้าสู่การเรียนรู้

**ส่วนที่ 2 ใช้คำถาม "อะไร" (What ?)**

เพื่อเป็นการนำเสนอข้อมูล ซึ่งเป็นส่วนประกอบของประเด็นย่อยๆ ที่จะนำไปสู่แนวคิดสำคัญ ลักษณะข้อมูลประกอบด้วยความรู้ ความเข้าใจ การอ่านรายละเอียดของข้อมูล การค้นคว้า บางครั้งมีการทดสอบ เมื่อสอบเสร็จได้คะแนนผู้เรียนรู้สึกว่าเรียนจบแล้ว แต่หลังการทดสอบพบว่าผู้เรียนจะลืมสิ่งที่เรียนรู้ไปส่วนมาก

กิจกรรมส่วนนี้ผู้สอนจะมีบทบาทมากในการเตรียมข้อมูล เตรียมสถานการณ์ การทดสอบความเข้าใจ เช่น เตรียม

| ใบความรู้ที่ 1 | ใบความรู้ที่ 2 | ใบงาน |
|---|---|---|
| เกี่ยวกับ ดิน | เรื่องน้ำ | แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4 คน |
| ส่วนประกอบของดิน | วัฏจักรของน้ำ | 1. สำรวจน้ำดี น้ำเสียที่โรงเรียน ชุมชน |
| คุณค่า ประโยชน์ | น้ำดี | 2. อภิปรายแลกเปลี่ยน สรุป |
| การทำลายหน้าดิน | น้ำเสีย ป้องกัน แก้ไขได้ | |

**ส่วนที่ 3 ใช้คำถาม "อย่างไร (How)**

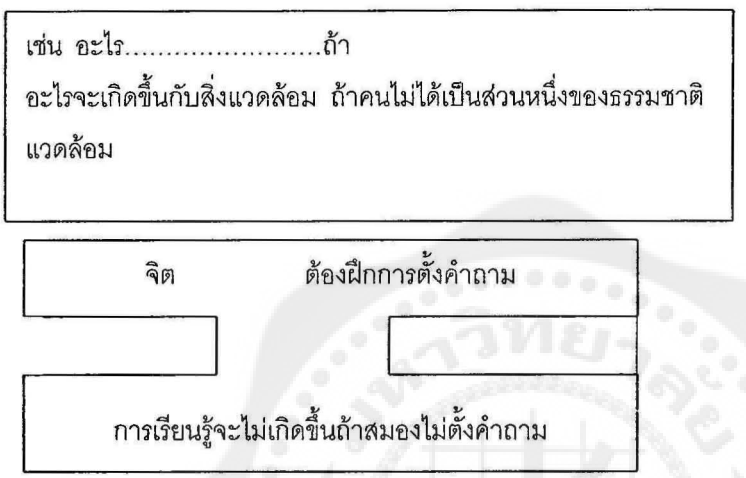
เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้รับไปปฏิบัติกิจกรรมเพื่อนำไปสู่กระบวนการเรียนเกี่ยวกับแนวคิดสำคัญ (main concept)

| ใบงานที่ 1 | ใบงานที่ 2 | ใบงานที่ 3 |
|---|---|---|
| 1. สำรวจน้ำดี น้ำเสียที่โรงเรียน ชุมชน | 1. สำรวจดินที่ชุมชนในพื้นที่การเพาะปลูก | 1. แต่ละกลุ่มแสดงความเชื่อมโยงระหว่างน้ำและดิน พืช เพื่อความสมดุล |
| 2. อภิปราย แลกเปลี่ยนประสบการณ์ | 2. นำผลมาวิเคราะห์ แลกเปลี่ยน สรุปแนวปฏิบัติ | 2. คน ดิน น้ำ อากาศ ที่สัมพันธ์กัน |

**ส่วนที่ 4 อะไร.....ถ้า (What.....if ?)**

ส่วนที่ 4 ผู้สอนต้องใช้ความพยายามเพิ่มขึ้นเพื่อเสริมความรู้ของผู้เรียนที่ได้จากส่วนที่ 3 เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบ การคิดค้น เพื่อส่งเสริม ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การคิดคาดการณ์ล่วงหน้า เกิดแนวคิดใหม่ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้สมองทั้งสองซีกโดยเฉพาะซีกขวาว่าผู้เรียนคิดและเห็นอะไร จะเป็นผู้มีความไวต่อสิ่งที่มากระทบ หรือสถานการณ์นั้น เพื่อคิดค้นเป็นการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องเชื่อมโยง รวมทั้งส่งเสริมให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้

ตัวอย่างคำถามกระตุ้นผู้เรียน




**7. การประเมินผล / สื่อการสอน**

ระบุวิธีการประเมิน ว่าจะประเมินในช่วงเวลาใดพร้อมทั้งเครื่องมือเพื่อนำผลการประเมินมาพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียน และผู้สอนนำข้อมูลไปปรับปรุงการออกแบบกระบวนการเรียนรู้

| วิธีการ | เครื่องมือ |
|---|---|
| 1. การสังเกต ขณะผู้เรียนทำกิจกรรม | 1. แบบสังเกต เช็ครายการแสดงขั้นตอนการทำงาน |
| 2. การซักถาม | 2. คำถามที่กระตุ้นการคิด การค้นคว้า |
| 3. การร่วมกันอภิปรายสรุป | 3. แบบสังเกต ระบุประเด็นหลักๆ การอภิปราย |
| 4. การพิจารณาผลสำเร็จของงาน | 4. แบบเช็ครายการ ขั้นตอนของกระบวนการทำงาน |
| 5. การตรวจแบบฝึกหัด | 5. เฉลยแบบฝึกหัด |
| 6. การใช้แบบทดสอบ | 6. ข้อทดสอบ แบบเลือกตอบ จำนวน 15 ข้อ |
| 7. การใช้แฟ้มสะสมงาน | 7. ตัวอย่างของผลงานที่สะท้อนทักษะการเรียนรู้ วิธีคิด ของผู้เรียน |
| 8. แบบบันทึกทักษะการเรียนรู้ | 8. แบบบันทึกการเรียนรู้ที่ส่งเสริมศักยภาพผู้เรียน |

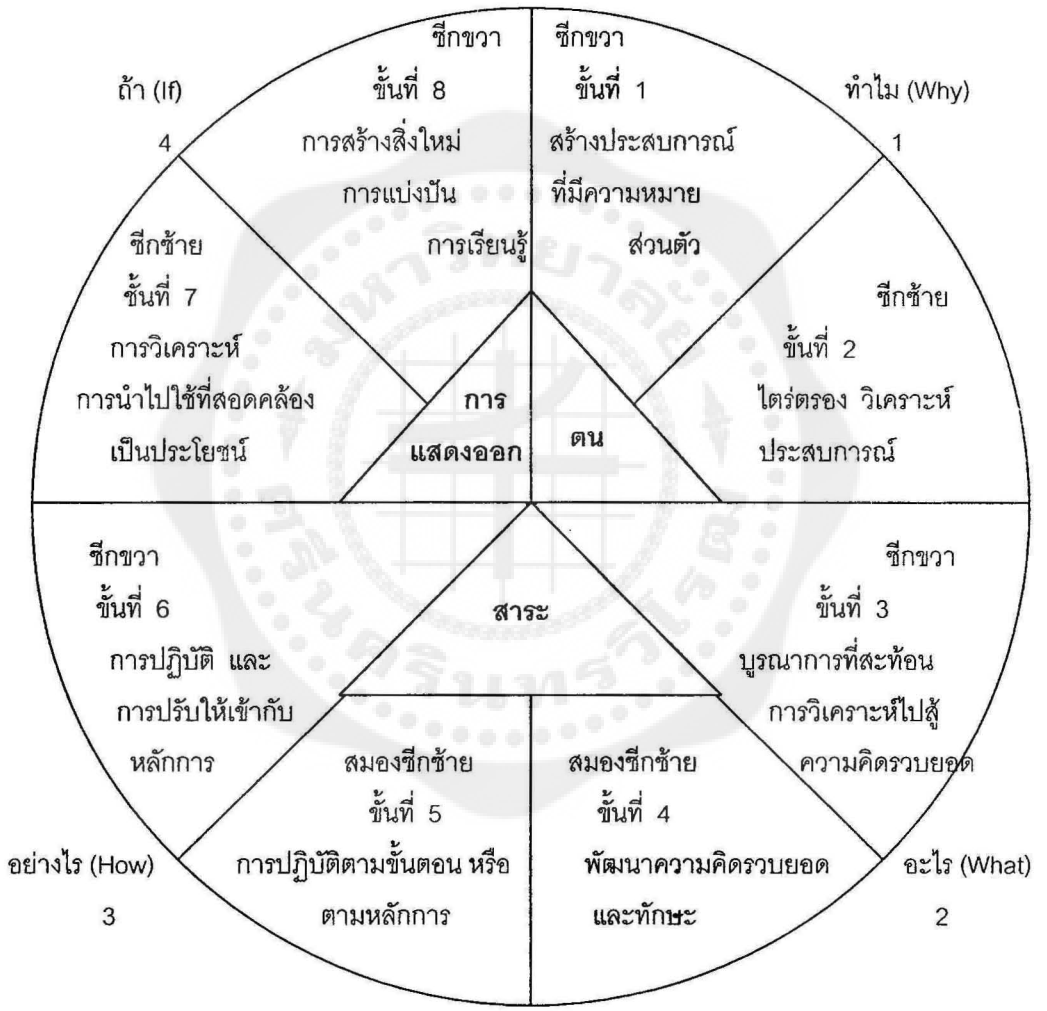
วิชัย วงษ์ใหญ่ (2543 : 8 – 12) ได้เสนอตัวบ่งชี้สู่ศักยภาพผู้เรียนเป็นไปในลักษณะของผลการเรียนรู้ (Learning outcomes) 3 ด้าน คือ

1. ผลการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระ (subject specific outcomes) ซึ่งเป็นความคิดรวบยอดหรือแนวคิดหลัก (main concept)

2. ทักษะที่ผู้เรียนสามารถถ่ายโอนได้ (personal transfer skills) เช่นการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะการเขียน ทักษะการนำเสนอ ทักษะการจัดการ การรวมรวมสารสนเทศ การใช้เทคโนโลยี การคิดคำนวณ การทำงานเป็นทีม การเขียนลักษณะที่สะท้อนการปฏิบัติ (performance objective)

3. ผลการเรียนรู้ทางวิชาการทั่วไป หรือเกณฑ์ (generic academic outcome/criteria) เช่นการใช้ประโยชน์จากสารสนเทศ การวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาน การสังเคราะห์ความคิดจากข้อมูลข่าวสาร

และได้เสนอรูปแบบสมองกับวัฏจักรการเรียนรู้ 4 แบบ ดังภาพประกอบ 18




ภาพประกอบที่ 18 สมองกับวัฏจักรการเรียนรู้ 4 แบบ

ที่มา วิชัย วงษ์ใหญ่. (2543 : 11)

**งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT**

**งานวิจัยต่างประเทศ**

เบอร์นีส แมคคาร์ธี (McCarthy, Bernice. 1985 : 61 - 68 ) ได้ศึกษาการใช้ระบบ 4 MAT ฝึกบุคลากรครูให้พัฒนาขึ้นด้วยการบรรยายและแนะนำการใช้ระบบ 4 MAT ในการปรับปรุงโครงการสอนให้เป็นการเรียนที่มีวิธีการต่างๆ มากมาย

โบเวอร์ (Bower. 1987 : Abstract) ได้ทำการศึกษาผลการใช้ระบบ 4 MAT ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนในรัฐแคโรไลน่าเหนือ 3 โรงเรียน จำนวน 54 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม เป็นกลุ่มที่ใช้ระบบ 4 MAT กับกลุ่มที่จำกัดการใช้หนังสือและใช้สมองซีกซ้ายเท่านั้น ทั้งสองกลุ่มได้รับการสอนเรื่องการค้นพบกฎแรงโน้มถ่วงของนิวตัน ใช้เวลา 3 ชั่วโมง พบว่า ผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการตอบปัญหาที่ต้องคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แซงสเตอร์และแซนดรา (Sangster and Sandra. 1988 : 71) ได้ศึกษาอิทธิพลของระบบ 4 MAT ที่มีต่อการดำเนินหลักสูตร ทัศนคติของครู ประสิทธิภาพของระบบ 4 MAT ที่ใช้วัดความรู้ ความเข้าใจของนักเรียนและครู โดยจัดการเรียนด้วยระบบ 4 MAT ทั้งหมด 14 หน่วย กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครู 31 คน นักเรียน 572 คน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ระบบ 4 MAT ได้รับการตอบรับจากครูและนักเรียนเป็นอย่างดี รวมทั้งโครงการวิจัยอื่นๆ ด้วย

เอพพิลล์ (Appell, Claudia Jane. 1991 : 189) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนเกรด 5 ที่เรียนวิชาดนตรีโดยและไม่ใช้การสอนระบบ 4MAT ในเมืองพอร์ตแลนด์ รัฐออริกอน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 67 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 87 คน พบว่า นักเรียนที่ใช้และไม่ใช้การสอนระบบ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่การสอนโดยใช้ระบบ 4 MAT มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า แต่เจตคติต่อการเรียนไม่แตกต่างกัน

เบอร์นิส แมคคาร์ธี (McCarthy, Bernice. 1990 : 31 - 37) ได้ศึกษาวิจัยการใช้ระบบ 4 MAT ด้วยการนำวิธีสอนแบบต่าง มาสู่โรงเรียน โดยใช้การสอนระบบ 4 MAT แบบวงจร 8 ขั้น และตั้นอยู่บนพื้นฐานของวิธีการเรียนรู้เฉพาะตัวของผู้เรียน และขบวนการทำงานที่ควบคุมโดยระบบสมอง สิ่งที่สำคัญต่อผู้เรียน 4 ประการ ได้แก่ ความคิดจินตนาการ ความคิดวิเคราะห์ การมีสามัญสำนึก และการรู้จักปรับเปลี่ยน ซึ่งการเคลื่อนไหวนี้สามารถใช้ระบบ 4 MAT มาทำให้เกิดความต่อเนื่องกันในระบบการทำงานของสมองได้ การเรียนรู้ผู้เรียนใช้วิธีการที่ตนสะดวกในขณะที่มีการแสดงความคิดเห็นขัดแย้งกัน

เคลลี่ (Kelley. 1990 : 38 - 39) ได้ศึกษาการใช้ระบบ 4 MAT ในการพัฒนาบุคลากรการกำหนดหลักสูตร และการวางโครงการรูปแบบต่างๆ ในวิธีการสอนเพื่อให้เกิดการพัฒนาครบทุกด้าน โดยใช้วิธีการหมุนเวียน เสนอสิ่งใหม่ และการประยุกต์ใช้ แล้วประเมินผลการเรียนของนักเรียนจากการใช้นวัตกรรมนี้

ซินเธียร์ (Cynthia. 1990 : 40 – 41 อ้างอิงมาจากสิริวรรณ ตะรุสานนท์. 2542 : 26) ได้ศึกษาการใช้ระบบ 4 MAT ในโรงเรียนกฎหมาย ผลการวิจัยพบว่า การใช้ระบบ 4 MAT ช่วยให้นักเรียนกฎหมายสามารถใช้ประสบการณ์ของตนมาช่วยในการเรียนสิ่งที่เป็นนามธรรม แล้วฝึกฝนให้เป็นไปตามหลักทฤษฎี และพัฒนาทฤษฎีใหม่ๆ ขึ้นมา โดยมีพื้นฐานจากประสบการณ์ของนักเรียนกฎหมายเหล่านั้นเอง

ดี (Dee. 1990 : 37 - 38) ได้ศึกษาความต้องการในการจัดตั้งโครงการระหว่างสถาบันการทดลองโดยใช้ระบบ 4 MAT ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมัธยมที่ผ่านการฝึกฝนตามหลักทฤษฎีของสถานศึกษา จะได้

นำไปใช้ในสถานการณ์จริงๆ ระบบการจัดกิจกรรมการสอนแบบ 4 MAT ได้ช่วยให้คณะครูสอนให้นักเรียนจัดทำโครงการเดียวกัน การพัฒนาเทคโนโลยีอย่างกระตือรือร้น โดยพวกเขาใช้รูปแบบการเรียนรู้ของตนเอง รวมทั้งโครงการของครูเองด้วย

เบอร์นีส แมคคาร์ธี (McCarthy] Bernice. 1991 : 17) ได้ศึกษาการเรียนรู้กับโรงเรียน : สิ่งที่เกิดขึ้นใหม่เพิ่มเติม การวิเคราะห์ประเมินผล ได้กระทำอย่างต่อเนื่องจากโรงเรียน 16 แห่ง ในประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศแคนาดา เน้นส่วนที่แสดงความสำเร็จ คือ บุคลิกภาพ ค่าเฉลี่ย เนื้อหา และหลักสูตร ความมีประโยชน์และความคิดสร้างสรรค์ การฝึกการประเมิน สามารถเปลี่ยนนักเรียนให้เป็นผู้ที่ยอมรับความสำคัญของการเป็นคนมีความรับผิดชอบ ซึ่งเป็นการประเมินตนเอง มีความเป็นไปได้ในการใช้กระบวนการระบบ 4 MAT เป็นหลักการ

สกอตต์ ฮาร์รี่ บี (Scott, Harry B. 1994 : 16) ได้ศึกษาความสำคัญของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ 4 MAT จุดเด่นของรูปแบบการสอนแบบ 4 MAT คือการที่ผู้เรียนแต่ละคนจะมีรูปแบบการเรียนรู้ของตนเอง การหมุนเวียนดำเนินการสมองซีกซ้ายและขวาจะช่วยกำหนดทิศทางและนำพาให้สมองทั้งหมดทำงานอย่างมีสรรถภาพ กล่าวได้ว่า 4 MAT เป็นเครื่องมือวางรูปแบบการเรียนการสอนที่จะพัฒนาคณะผู้ทำงาน และรูปแบบของ 4 MAT สามารถนำไปใช้อย่างกว้างขวาง และครอบคลุมในการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อไม่ให้เกิดความสับสน ใช้ได้ทั้งการศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาและชั้นประถมศึกษา ทั้งในเมืองและนอกเมือง

วาเลรี่ (Ursin, Valerie Dee. 1995 : 143) ได้ศึกษาผลการใช้ ระบบ 4 MAT ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนระดับ 9 ที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองเป็นนักเรียนจากชนบท 48 คน ชั้นมัธยมศึกษา ในรัฐคอนแนกติกัด นักเรียนกลุ่มนี้ได้รับการสอนด้วยหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลกเป็นเวลา 1 ภาคเรียน กลุ่มทดลองได้รับการสอนด้วยระบบ 4 MAT กลุ่มควบคุมใช้วิธีการสอนตามหนังสือเรียน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่ากันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนด้านเจตคติระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกัน

เบอร์นีส แมคคาร์ธี (McCarthy, Bernice. 1997 : 46 - 51) ได้ศึกษาผู้เรียน 4 แบบ วิธีการเรียนแบบ 4 MAT อยู่ที่ความมีลักษณะเฉพาะตัวที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในห้องเรียนในขณะเดียวกันนักเรียนก็สามารถพัฒนาความรู้ได้ครบถ้วนตามวงจรการศึกษา ผู้เรียนสามารถทำให้เกิดผล โดยเป็นไปตามวงจรธรรมชาติ จากความรู้สึกไปถึงผลสะท้อนกลับมาให้คิดวิเคราะห์ในที่สุดแสดงออกมาเป็นพฤติกรรม โดยครูจะไม่แบ่งนักเรียนเป็นประเภทต่างๆ แต่จะช่วยพวกเขาให้เกิดความสมดุลและมีความพร้อมสมบูรณ์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีพฤติกรรมที่แสดงถึงความคิดวิเคราะห์

**งานวิจัยในประเทศ**

ตรูเนตร อัชชสวัสดิ์ (2542 : 79 - 80) ได้ทำการศึกษาผลการสอนโดยใช้กิจกรรม 4 MAT และการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยกลุ่มทดลองเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนกุนนทีรุทธารามวิทยาคม กรุงเทพมหานคร จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 70 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองละ 35 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรม 4 MAT มีความสามารถในการคิด

แก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สิริวรรณ ตะรุสานนท์ (2542 : 91 - 97) ได้ทำการศึกษาผลการสอนโดยใช้กิจกรรม 4 MAT และการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยกลุ่มทดลองเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์(หญิง) กรุงเทพมหานคร จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 80 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองละ 40 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรม 4 MAT มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการวิจัยที่กล่าวมาแล้วแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับการนำมาใช้เป็นนวัตกรรมในการพัฒนาผลงานเข้าแฟ้มสะสมงานเป็นอย่างยิ่งเพราะผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามวิธีการเรียนรู้ของตนเอง และสามารถพัฒนาศักยภาพเฉพาะทางของผู้เรียน โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ อีกทั้งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ที่ว่าการจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

## เอกสารที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิลสัน (Wilson. 1971 : 643 – 696) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

สำหรับความสามารถทางสติปัญญา (Cognitive Domain) แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) ประกอบด้วยความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์นิยาม และความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ ตามลำดับ ขั้นตอนที่ได้เคยเรียนรู้มาแล้ว

2. ความเข้าใจ (Comprehension ประกอบด้วยความเข้าใจเกี่ยวกับมโนมติ หลักการ กฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล และความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. การนำไปใช้ (Application) ประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่คล้ายคลึงกับที่เคยเรียนมา ตลอดจนความสามารถในการเปรียบเทียบวิเคราะห์ข้อมูลและความสามารถในการค้นพบ เห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและสมมาตรกัน

4. การวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่

เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งเป็นปัญหาที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง แต่ก็อยู่ในขอบข่ายเนื้อหาวิชาที่เรียน และความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์โดยการจัดสัดส่วนต่างๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

กู๊ด (Good. 1973 : 7) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้หรือพัฒนาทักษะทางการเรียน ซึ่งโดยปกติพิจารณาจากคะแนนสอบหรือคะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้ หรือทั้งสองอย่าง

ชวาล แพรัตกุล (2516 : 15) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่างๆ ของสมอง

จากแนวคิดข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสมองในการเรียนรู้ การจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์

**องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

เพรสคอตต์ (Prescott. 1961 : 14 – 16) ได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยา และการแพทย์ ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียน และสรุปผลการศึกษาว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน มีดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพกาย ข้อบกพร่องทางร่างกายและบุคลิกภาพ
2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ระหว่างลูกๆ ด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว
3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้าน และฐานะทางบ้าน
4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนและวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้าน และที่โรงเรียน
5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติ ของนักเรียนต่อการเรียน
6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์

## เอกสารที่เกี่ยวกับเจตคติ

**ความหมายของเจตคติ**

เจตคติเป็นสภาพทางจิตหรืออารมณ์ของมนุษย์ มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายแนว เช่น

กิบฟอร์ด(Guilford. 1956 : 336) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง อารมณ์ที่ซับซ้อนของบุคคลในอันที่จะยอมรับ หรือไม่ยอมรับ ชอบหรือไม่ชอบ ต่อสิ่งของหรือสภาพการณ์ เช่น บุคคล สถาบัน และเรื่องราวทางสังคม

กู๊ด(Good. 1973 : 417) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความพร้อมที่จะแสดงออกในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง อาจเป็นการเข้าหา หรือหนี ตรือต่อต้าน ต่อเหตูการณ์ บุคคลหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น รัก เกลียด กลัว ไม่พอใจ มากน้อยเพียงใดต่อสิ่งนั้นๆ

อนาสตาซี (Anastasi. 1969 : 480) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความโน้มเอียงที่จะแสดงออก ทางชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งต่าง ๆ เช่น เชื้อชาติ ขนบธรรมเนียมประเพณี หรือสถาบันต่างๆ เจตคติไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง แต่สามารถสรุปพาดพิง (INferred) จากพฤติกรรมภายนอก ทั้งที่ต้องใช้ภาษาและไม่ต้องใช้ภาษา

ซิมบาร์โด เอบบิเซน และมาสแทช (Zimbardo Ebbesen and Mastach. 1977 : 19 - 20) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความพึงพอใจ ความชอบ และไม่ชอบ ที่บุคคลมีต่อคนอื่น กลุ่มสังคม สถานการณ์ วัตถุ หรือแนวคิด ถ้ามีสถานการณ์ใดๆ เกิดขึ้น บุคคลเพียงแต่มีความรู้สึกต่อสิ่งนั้น โดยไม่ต้องร่วมมือ ก็ได้ชื่อว่ามีเจตคติต่อสิ่งนั้น

ไพศาล หวังพานิช. (2523 : 219) ได้ให้กล่าว่า เจตคติ (attitude) เป็นความรู้สึกภายในของบุคคลที่มีต่อสิ่งใด อันเป็นผลมาจากประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้นและความรู้สึกดังกล่าวจะเป็นตัวกำหนดให้บุคคลนั้น แสดงพฤติกรรมหรือแนวโน้มของการตอบสนองต่อสิ่งนั้นในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง อาจเป็นไปในแนวสนับสนุนหรือโต้แย้ง คัดค้านก็ได้

เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์ (2525 : 134) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่างๆ อันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนรู้ ประสบการณ์และเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมหรือแนวโน้มที่จะตอบสนองสิ่งเร้านั้น ๆ ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง อาจเป็นในทางสนับสนุนหรือคัดค้านก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขบวนการอบรมให้รู้ระเบียบวิธีทางสังคม (Socialization) ซึ่งเจตคตินี้จะแสดงออกหรือปรากฏให้เห็นได้ชัดในกรณีที่สิ่งเร้านั้นเป็นสิ่งเร้าทางสังคม

สุวัฒน์ จันทร์ลอย. (2527 : 45) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า คือการแสดงออกทางความรู้สึก ความคิดเห็น และท่าทางของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางบวก คือเห็นด้วย ชอบ พอใจ หรือในทางลบ คือ ไม่เห็นด้วย ไม่ชอบ หรือไม่พอใจ และเจตคติที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งสามารถสร้างหรือเปลี่ยนแปลงได้

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2535 : 45) ได้สรุปความหมายของเจตคติว่าหมายถึงกริยาท่าทีรวมๆ ของบุคคลที่เกิดจากความโน้มเอียงของจิตใจ และแสดงออกต่อสิ่งหนึ่งๆ โดยแสดงออกในทางสนับสนุน มีความรู้สึกเห็นชอบต่อสิ่งนั้น หรือแสดงออกในทางต่อต้าน ซึ่งมีความรู้สึกที่ไม่เห็นชอบต่อสิ่งเร้านั้นๆ

สุรางค์ โค้วตระกูล (2536 : 246) ให้ความหมายของเจตคติว่าเป็น อัชฌาสัย (Disposition) หรือความโน้มที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสนองตอบต่อสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งเร้า ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งคน วัตถุ สิ่งของ หรือความคิด (Ideas) เจตคติอาจจะเป็นบวกหรือลบ ถ้าบุคคลมีเจตคติในทางบวกต่อสิ่งใดก็มักจะมีพฤติกรรมที่จะเผชิญกับสิ่งนั้น ถ้ามีเจตคติในทางลบก็จะหลีกเลี่ยง เจตคติในสิ่งที่เรียนรู้และเป็นการแสดงออกของค่านิยมและความเชื่อของบุคคล

จากแนวคิดที่กล่าวมาแล้วพอสรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง อารมณ์ ความพร้อม หรือความโน้มเอียงของบุคคลที่แสดงออกมาทางชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งต่างๆ หรือสถานการณ์ ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง เช่น ชอบ ไม่ชอบ พอใจ ไม่พอใจ สนับสนุน หรือคัดค้าน เป็นต้น

**ลักษณะของเจตคติ**

สุรศักดิ์ อมรศักดิ์ และอนุสรณ์ สกุลคู (2522 : 76) ได้กล่าวถึงลักษณะเจตคติ ไว้ดังนี้

1. เจตคติเชิงนิมาน เป็นการแสดงออกในลักษณะความพึงพอใจ เห็นด้วย สนับสนุน ปฏิบัติตามด้วยความพึงพอใจ

2. เจตคติเชิงนิเสธ เป็นการแสดงออกในลักษณะตรงกันข้ามกับเจตคติเชิงนิมาน เช่น ไม่พึงพอใจ ไม่เห็นด้วย ไม่ยินดี ไม่ร่วมมือ ไม่ทำตาม

3. เจตคติเป็นกลางๆ เป็นการแสดงออก ในลักษณะที่ไม่เป็นทั้งเจตคติเชิงนิมานและเจตคติเชิงนิเสธ แต่อยู่ในระหว่างกลางๆ ไม่เข้าข้างใดข้างหนึ่ง เช่น รู้สึกเฉยๆ คือไม่ถึงกับชอบหรือเกลียด เป็นต้น

**องค์ประกอบของเจตคติ**

แมคไกร์ (McGuire. 1969 : 155 – 156) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบของเจตคติไว้ 3 ส่วน คือ

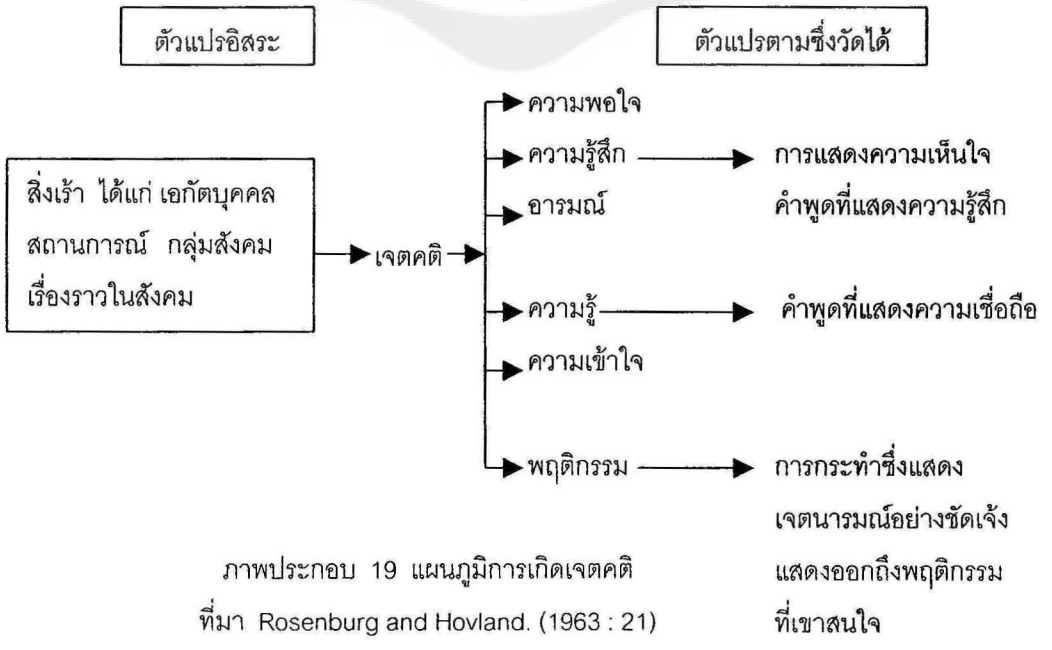
1. องค์ประกอบด้านความรู้ (Cognitive Component) เป็นองค์ประกอบด้านความรู้ ความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้านั้นๆ เพื่อเป็นเหตุในการที่จะสรุปเป็นความเชื่อ หรือช่วยในการประเมินสิ่งเร้านั้นๆ

2. องค์ประกอบด้านความรู้สึก (Feeling Component) เป็นองค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคลที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเร้า อันเป็นผลเนื่องมาจากที่บุคคลได้ประเมินสิ่งเร้านั้นว่า พอใจ – ไม่พอใจ ต้องการ – ไม่ต้องการ ดีหรือเลว

3. องค์ประกอบด้านการกระทำ (Action Tendency Component) เป็นองค์ประกอบด้านความพร้อมหรือความโน้มเอียงที่บุคคลจะประพฤติ หรือตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้นๆ ในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง เช่น สนับสนุนหรือคัดค้าน การตอบสนองจะเป็นไปในทิศทางใด ขึ้นอยู่กับความเชื่อหรือความรู้สึกของบุคคล

เจตคติเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อ องค์ประกอบเหล่านี้ มีความสัมพันธ์กัน ดัง โรเซนเบอร์ก และโฮฟแลนด์ (Rosenburg and Hovland. 1963 : 21) ได้แสดงเป็นแผนภูมิการเกิดเจตคติ (Schematic Conception of Attitude) ดังนี้

**แผนภูมิการเกิดเจตคติ**




ภาพประกอบ 19 แผนภูมิการเกิดเจตคติ

ที่มา Rosenburg and Hovland. (1963 : 21)

**เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์**

บลูม แฮสติงส์ และมาดูส (Bloom, Hastings & Madus. 1971 : 685 - 689) ไอคิน (Akin. 1979 : 229 - 234) ได้แบ่งลักษณะของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เป็น 4 ลักษณะ คือ ความเพลิดเพลิน แรงจูงใจ ความสำคัญ และความเป็นอิสระจากความกลัววิชาคณิตศาสตร์ แต่วิลสัน (Wilson. 1971 : 685 - 689) กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็น ความคิดเห็นหรือความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ทั้งทางด้านดีและไม่ดี เกี่ยวกับประโยชน์ ความสำคัญ และเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2532 : 11) ได้ศึกษางานวิจัยคัดสรรค์จำนวน 93 เรื่อง พบว่าประมาณครึ่งหนึ่งเป็นเรื่องของการวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ ซึ่งเด็กแต่ละคนย่อมมีเจตคติแตกต่างกันไป มีผลการวิจัยอยู่เรื่องหนึ่งแสดงให้เห็นว่า เมื่อให้เด็กประถมศึกษาเรียงลำดับวิชาที่ชอบ โดยเฉลี่ยเด็กจะเลือกคณิตศาสตร์อยู่ในระดับกลางๆ ส่วนงานวิจัยอีกเรื่องหนึ่งพบว่า ระหว่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 เด็กมีเจตคติต่อคณิตศาสตร์ดีขึ้นเล็กน้อย แต่เมื่อถึงชั้นมัธยมศึกษา เจตคติที่ดีกลับค่อยๆ ลดลงเรื่อยๆ และยังไม่มีงานวิจัยใดอธิบายเกี่ยวกับการลดลงของเจตคติดังกล่าว นอกจากนี้งานวิจัยบางส่วนที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งพบว่ามีความสัมพันธ์กันในทางบวก แต่ไม่สูงอย่างที่คนทั่วไปคิด และผลการวิจัยบางเรื่องก็ไม่เป็นไปตามนี้ และยังไม่สามารถบอกได้ว่าอะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผลระหว่างเจตคติต่อคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ส่วนในด้านงานวิจัยที่เกี่ยวกับกระบวนการในการเปลี่ยนเจตคติต่อคณิตศาสตร์ให้เป็นไปในทางที่ดีขึ้น พบว่าพอมีทางเป็นไปได้บ้างซึ่งต้องการการวิจัยต่อไป งานวิจัยอีกลักษณะหนึ่งเป็นการเปรียบเทียบเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของครูกับเจตคติคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งผลออกมาค่อนข้างจะขัดกับความรู้สึกของคนทั่วไปกล่าวคือ ไม่ค่อยจะมีความสัมพันธ์กัน นอกจากนี้ยังมีข้อค้นพบว่าเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของครูมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนน้อยมากอย่างไรก็ตามการศึกษาเรื่องเหล่านี้ยังมีเป็นจำนวนมาก จึงยากที่จะถือเป็นข้อสรุปที่ชัดเจนได้ยังต้องมีการศึกษาค้นคว้าต่อไปอีก

**การเปลี่ยนแปลงเจตคติ**

การเปลี่ยนแปลงเจตคติ เกิดจากอิทธิพลของปัจจัยต่างๆ ซึ่ง ไทรแอนดิส (Triandis. 1971 : 3) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงเจตคติว่าประกอบด้วย วิธีการรับสาร สถานการณ์ ตัวบุคคล และกลุ่มสังคม เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงเจตคติอาจเปลี่ยนแปลงในส่วนประกอบของเจตคติด้านความรู้ความเข้าใจ ที่สังเกตได้จากการตอบสนอง การรับรู้ และคำพูดที่แสดงความเชื่อ การเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบด้านความรู้สึกซึ่งสังเกตได้จากการตอบสนองของประสาทสัมผัส และคำพูดที่แสดงความรู้สึก และการเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรมที่สังเกตได้จากท่าทางที่แสดงออกและคำพูด ที่เกี่ยวกับการกระทำ จะเห็นได้ว่าเจตคติของบุคคลขึ้นอยู่กับสารชักจูงที่เขาได้รับ วิธีการรับสาร สถานการณ์ ฯลฯ นั่นคือ เมื่อสิ่งต่างๆ เหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงหรือแตกต่างกันไปย่อมโน้มน้าวให้เจตคติเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันไปด้วย

นอกจากนี้ไทรแอนดิส ได้กล่าวถึงสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงเจตคติ ไว้ดังนี้

1. ได้รับข้อมูลใหม่จากบุคคลหรือสื่อมวลชน
2. ได้รับประสบการณ์ตรง หรือความกระทบกระเทือนใจ
3. ถูกบังคับให้ปฏิบัติไม่ตรงกับเจตคติของตน
4. การรักษาทางจิตใจ เพื่อให้เข้าใจเหตุผลที่ถูกต้องขึ้น

5. เปลี่ยนเพื่อให้สอดคล้องกับพฤติกรรมใหม่

**หลักการสร้างเจตคติที่ดีแก่ผู้เรียน**

การจัดการเรียนการสอนวิชาต่างๆ นั้น นอกจากจะมีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนแล้ว ก็ยังจะต้องปลูกฝังให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชา เพราะเจตคติในวิชาที่เรียนมีความสำคัญเป็นสิ่งที่จะให้ผู้เรียนตั้งใจเรียน สนใจเรียน หมกมุ่นในการเรียนและแสวงหาความรู้ได้อย่างดี ถ้าหากว่านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาที่เรียนก็จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงด้วย (สำเริง บุญเรืองรัตน์ และสุมาลี พิศิษฐเกษม. 2524 : 7)

ครูผู้สอนจัดเป็นบุคคลสำคัญในการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอน วิธีการส่งเสริมมีหลายวิธี ซึ่งอาภรณ์ ใจเที่ยง (2537 : 64 – 65) ได้สรุปไว้ 7 วิธี ดังนี้

1. ให้ข้อเท็จจริงที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน โดยวิธีการอธิบาย หรือจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนนำไปพิจารณาไตร่ตรอง จนเกิดการยอมรับเจตคตินั้น

2. ชักจูงให้ผู้เรียนเกิดการยอมรับโดยการให้คำแนะนำ บอกเล่า หรือให้ความรู้เพิ่มเติมจากที่ผู้เรียนเคยรู้มา

3. จัดกิจกรรมที่เร้าใจให้เกิดการยอมรับ เช่น การให้ชมภาพยนตร์ ดูละคร หรือดูรูปภาพ

4. ให้เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรง ผู้เรียนได้พบได้สัมผัสด้วยตนเอง ย่อมเปลี่ยนเจตคติหรือยอมรับเจตคติใหม่ได้

5. สร้างความประทับใจแก่ผู้เรียน

6. การอ่านหนังสือจะช่วยเปลี่ยนเจตคติได้บ้าง เพราะผู้อ่านมักจะนำตนเองเข้าไปสวมบทบาทตัวเอกในเรื่อง ทำให้คล้อยตามแนวคิดต่างๆ ถ้าผู้สอนจัดหนังสือที่ดีให้อ่าน ผู้เรียนย่อมได้เจตคติที่ต้องการ

7. จัดสิ่งแวดล้อมและสถานการณ์ใหม่

**การวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์**

เจตคติเป็นพฤติกรรมทางสมอง เป็นสภาพจิตใจหรืออารมณ์ของมนุษย์ที่ซับซ้อนมาก ชีคอด แบคแมน (Secord and Backman. 1964 : 100) ได้แสดงความคิดเห็นว่า "เจตคติไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่สามารถวัดได้ในรูปของความคิดเห็น (Opinion) หรือจากการแสดงออกทางภาษา (Verbal Expression)"

ในเรื่องการวัดเจตคติได้มีผู้สร้างมาตรวัดที่แตกต่างกันออกไปหลายวิธี แต่ที่นิยมและใช้แพร่หลายสร้างสะดวก ให้ความเที่ยง (Riliablity) สูง ได้แก่ วิธีของลิเคอร์ท (Likert's method) โดยสร้างขึ้นจากสมมติฐานที่ว่า เจตคติทั้งหลายย่อมมีแนวการแจกแจงในลักษณะโค้งปกติ

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2533 : 9) กล่าวว่า การวัดเจตคตินอกจากจะใช้วิธีการของลิเคอร์ทแล้ว อาจใช้วิธีการอื่น เช่น การสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในสภาพปกติ เช่นขณะเรียนคณิตศาสตร์ หรือสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่สนองตอบต่อสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น

จากแนวคิดและนิยามข้างต้น สรุปได้ว่า เจตคติไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่สามารถวัดได้จากความคิดเห็นจากการแสดงออกทางความรู้สึก ทางภาษา หรือการสัมภาษณ์ และจากการใช้แบบวัดเจตคติ

**เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ**

**งานวิจัยต่างประเทศ**

ไดแอน (Deighan. 1971 : 3333 - A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กับความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของครูกับนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 3 – 6 จำนวน 1,022 คน ครู 44 คน ในโรงเรียนประถมศึกษาที่อยู่ในชนบท โดยใช้แบบวัดเจตคติ 2 ชนิด คือ

1. การตอบ ใช่ / ไม่ใช่ ของแอทโทเนน (Attonen)

2. Semantic Differential และ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ JOWA Test of Basic Skills และ Lorge Thorndike of Intelligence วิเคราะห์ผลโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และวิเคราะห์สมการถดถอย ผลปรากฏว่าเจตคติกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กัน แต่เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของครูกับนักเรียนไม่สัมพันธ์กัน

สตาร์กี (Starkey. 1971 : 259 - A) ได้ศึกษาถึงผลวิจารณ์ของครูที่มีต่อเจตคติกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษา เพื่อที่จะทราบว่า การวิจารณ์ของครูจะมีผลต่อเจตคติกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหรือไม่ เพื่อที่จะนำผลการวิจัยไปใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 8 – 12 จำนวน 876 คน สอนโดยครู 13 คน แยกออกเป็น 3 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ไม่มีการวิจารณ์ใดๆ ในกระดาษคำตอบของนักเรียน

กลุ่มที่ 2 ครูเขียนคำวิจารณ์ที่เตรียมไว้แล้วลงในกระดาษคำตอบของนักเรียน

กลุ่มที่ 3 ครูเขียนคำวิจารณ์ใดๆ ก็ได้ลงในกระดาษคำตอบของนักเรียนแล้วส่งกระดาษคำตอบคือให้นักเรียนทุกคน อีก 9 สัปดาห์ต่อมา ทำการทดสอบอีกครั้งหนึ่ง ผลการวิจารณ์ทำให้นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นและยังพบอีกว่านักเรียนหญิงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นมากกว่า

คิลเลอร์ (Killer. 1974 : 3300 - A) ได้ทำการวิจัยเรื่องความแตกต่างระหว่างเพศของเจตคติกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 9 ในรัฐนิวเจอร์ซี จำนวน 570 คน ผลปรากฏว่านักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีเจตคติกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

บราวน์ และ โฮลซ์แมน (Brown and Holtzman. 1976 : 4) ได้ทำการศึกษาพบว่าเจตคติกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กัน คือ

1. เจตคติกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. นักเรียนที่มีสติปัญญาเท่าเทียมกัน แต่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน เป็นเพราะมีเจตคติและแรงจูงใจในการเรียนต่างกัน

3. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนส่วนใหญ่มีเจตคติไปในทางลบจะได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนที่คาดไว้ ส่วนนักเรียนที่มีเจตคติไปในทางบวกต่อวิชาคณิตศาสตร์สามารถทำคะแนนต่ำกว่าคะแนนที่คาดไว้

เว็บบ์ (Webb. 1975 : 2689 - A) ได้ทำวิจัยเรื่อง การสำรวจกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถทางความรู้ ความจำ ซึ่งได้แก่ ภาษา แบบ

การคิด มิติสัมพันธ์ เหตุผล และการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับสูง

**งานวิจัยในประเทศ**

วัฒนา หงษ์ภู่ (2523 : 50 - 57) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 748 คน ผลการวิจัยพบว่า เจตคติกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

อรษา เจริญพร (2525 : 41 - 44) ได้ศึกษาผลของเงื่อนไขของการแข่งขันที่มีผลต่อเจตคติกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 125 คน แบ่งเป็นสามกลุ่ม คือ กลุ่มทดลองสองกลุ่มที่มีการแข่งขันเป็นรายบุคคล และเป็นกลุ่ม กลุ่มควบคุมทำการทดลองสอนทั้งสามกลุ่มจนจบบทเรียนแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ นำผลมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ผลปรากฏว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกัน

เดชา นุ่นพันธ์ (2525 : 43) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยกระบวนการกลุ่ม พบว่า กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

พรรณี โสธะโร (2527 : 52) ได้ศึกษาพบว่า เจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีเพื่อนช่วยสอน และไม่มีเพื่อนช่วยสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือนักเรียนกลุ่มที่มีเพื่อนช่วยสอน จะมีความรู้สึกต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนกลุ่มที่ไม่มีเพื่อนช่วยสอน

เสริม จันทวี (2530 : 83) ได้ศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการสอนแบบส่วนบุคคล กับการสอนตามปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จรีรัตน์ พิชัยภาพ (2532 : 102) ได้ศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการใช้บทเรียนโมดูลกับการเรียนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นัยนา ลีนะธรรม (2535 : 90) ได้ศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิโชติ พงษ์ศิริ (2540 : 110) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบคอนสตรัคติวิซึม ด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหากับการสอนตามคู่มือครู พบว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำเพียร ปราณีราช (2542 : 95) ได้ศึกษา การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และความรับผิดชอบต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน โดยใช้สัญญา

การเรียน กับการสอนตามคู่มือครู พบว่า เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้สัญญาการเรียนกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการวิจัยที่กล่าวมานี้สรุปได้ว่า การสอนโดยใช้วิธีการต่างๆ นั้น ส่วนมากช่วยให้นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่น่าสนใจ ควรจะนำมาศึกษาค้นคว้า เพราะเจตคติเป็นตัวบ่งชี้อย่างหนึ่งของพฤติกรรมอันจะนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ซึ่งผู้วิจัยคิดว่าการการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT จะเป็นกระบวนการหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

## เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ

### ความหมายของความสนใจ

ดิวอี้ (Dewey. 1959 : 66) ได้ให้ความหมายว่าความสนใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือความพอใจที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แนวความคิดใดแนวความคิดหนึ่ง หรือกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง

ธอร์นไดค์ และเอลิซาเบธ (Thorndike and Elizabeth. 1969 : 24) กล่าวว่า ความสนใจคือแนวโน้มที่จะแสวงหาและเข้าร่วมในกิจกรรม

นันแนลลี (Nunnally. 1970 : 415) ได้ให้ความหมายว่าความสนใจหมายถึง ความชอบในกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งโดยเฉพาะ

เพจ และมาร์แชล (Page and Marshall. 1977 : 181) กล่าวถึงความสนใจ ว่า หมายถึง ความประสงค์ที่จะเข้าร่วมในกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งที่เหมาะสมบางอย่าง

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2528 : 233) ได้กล่าวว่า ความสนใจเป็นความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งความสนใจของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกันก็เนื่องมาจากองค์ประกอบสำคัญๆ ความต้องการ ความถนัด และสภาพแวดล้อมต่างๆ ในสังคมที่ต่างกัน

วนิดา ศิริมาลา (2528 : 38) ได้กล่าวว่า ความสนใจหมายถึงความรู้สึกเอาใจใส่ความอยากรู้อยากเห็นสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งแสดงออกโดยการขวนขวายเข้าร่วมหรือติดตามกิจกรรมต่างๆ และยอมรับในคุณค่าของสิ่งนั้นๆ

นคร ปลื้มฤดี (2530 : 36) ได้กล่าวว่าความสนใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และความรู้สึกนั้นส่งผลทำให้บุคคลเอาใจใส่และเกิดความพร้อมที่จะกระทำการให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น ความรู้สึกนี้อาจจะมีชั่วขณะหนึ่งหรืออาจจะถาวรต่อไปก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการยอมรับในคุณค่าของสิ่งนั้นๆ

ภิญโญ มนูศิลป์ (2530 : 26) ได้กล่าวไว้ว่า ความสนใจ หมายถึง ความรู้สึกรักหรือชอบและเอาใจใส่ในเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้องหรือได้ประสบพบเห็นในการทำงาน มีความรู้สึกอยากเข้าร่วมกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งด้วยความเต็มใจ เป็นสิ่งที่ช่วยให้การทำงานของบุคคลสำเร็จตามประสงค์

อภิชาติ เพชรพลอย (2543 : 36) ได้สรุปความหมายของความสนใจว่า หมายถึง ความรู้สึกชอบของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และความรู้สึกนั้นส่งผลทำให้บุคคลเอาใจใส่ และแสดงออกซึ่งความกระตือรือร้นที่จะเข้า

ร่วมในการประกอบกิจกรรมที่เกี่ยวกับสิ่งนั้น เกิดความพร้อมที่จะกระทำการให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมาย มองเห็นความสำคัญของสิ่งนั้นๆ มีการรับรู้และมีการตอบสนองต่อการรับรู้แล้วเกิดการยอมรับในคุณค่าในที่สุด

จากที่กล่าวมาแล้วพอสรุปได้ว่า ความสนใจ หมายถึง ความรู้สึกทางจิตใจของบุคคลที่แสดงออกมาต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างเอาใจใส่ มีความพร้อมหรือกระตือรือร้นอยากจะเข้าร่วมในการกระทำกิจกรรมนั้นๆ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสำคัญที่จะดำเนินการให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

**ลักษณะของความสนใจ**

วณิช บรรจง และคนอื่นๆ (2526 : 33) ได้สรุปลักษณะของความสนใจไว้เพื่อเป็นข้อสังเกตในการที่จะพัฒนาความสนใจให้เกิดกับผู้เรียน ซึ่งเป็นองค์ประกอบให้เกิดความพร้อมในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1. ความสนใจเป็นความรู้สึกหรือเจตคติที่เข้มข้นอยู่ในวงแคบ คือ คนเราจะต้องมีความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นอย่างๆ ไป
2. ความสนใจเป็นเรื่องของแต่ละบุคคล คนหนึ่งอาจจะมีความสนใจต่อสิ่งหนึ่งแต่คนอื่นอาจจะไม่สนใจสิ่งนั้นเลยก็ได้
3. ความสนใจทำให้เราเอาใจใส่จดจ่อต่อสิ่งที่ตนสนใจ
4. เมื่อเกิดความสนใจต่อสิ่งใดแล้ว คนย่อมมีความมุ่งหมายอย่างใดอย่างหนึ่งต่อสิ่งนั้น เช่น ต้องการอยากรู้ให้มากขึ้น ต้องการทำ เป็นต้น
5. คนย่อมมีความมุ่งมั่นที่จะทำให้สำเร็จตามความมุ่งหมาย ถ้าคนนั้นมีความสนใจต่อสิ่งนั้น

ทวี ท่อแก้ว และอบรม สินภิบาล (2517 : 61) ได้เพิ่มลักษณะบางอย่างนอกเหนือจากวณิช บรรจง และคนอื่นๆ ดังนี้

1. ความสนใจเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นในบุคคล เนื่องจากถูกชักนำโดยสิ่งแวดล้อมต่างๆ
2. ความสนใจแต่ละบุคคลมีความเข้มข้นแตกต่างกัน
3. ความสนใจที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งย่อมเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์
4. บุคคลย่อมมีความสนใจต่อสิ่งต่างๆ แตกต่างกันไป
5. ความสนใจอาจเป็นความรู้สึกชั่วขณะหรือตลอดไปก็ได้

จากที่กล่ามานี้พอสรุปได้ว่า ลักษณะความสนใจมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. องค์ประกอบภายในของบุคคล เป็นความต้องการของบุคคลที่ทำให้เกิดความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างจริงจัง ได้แก่ ความต้องการของตนเอง ความอยากรู้อยากเห็น ความอุตสาหะ สุขภาพกาย สุขภาพจิต และเชาว์ปัญญา
2. องค์ประกอบภายนอก เป็นความต้องการของบุคคลที่เกิดจากการกระตุ้นของสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การพูดโน้มน้าวชักนำจากบุคคล กิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อเรียกร้องความสนใจ การอบรมเลี้ยงดูของครอบครัว และประสบการณ์ของบุคคล

**สาเหตุที่ทำให้เกิดความสนใจ**

จรินทร์ สกุลถาวร (ม.ป.ป. 61 – 62) ได้กล่าวถึงสาเหตุต่างๆ ที่ทำให้เกิดความสนใจ ดังนี้

1. ความต้องการ เช่น อยากเป็นคนเรียนเก่ง ก็ต้องพยายามสนใจในบทเรียนเพื่อจะได้ทำให้ตนเองเข้าใจและจะได้สอบได้ที่ 1

2. การเอาอย่างสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่คนในหมู่คณะนิยมหรือสนใจจะทำให้คนที่เข้ามาร่วมเกิดความสนใจตามไปด้วย เช่น เด็กส่วนมากเมื่อเห็นพ่อแม่ ครู หรือเพื่อน ชอบหรือสนใจสิ่งใดก็จะพลอยสนใจสิ่งนั้นตามไปด้วย

3. การอ่าน การอ่านหนังสือช่วยให้เกิดความสนใจได้ เช่น การอ่านชีวประวัติของนักประดิษฐ์สิ่งต่างๆ จะทำให้ผู้อ่านนั้นมีความสนใจที่จะคิดประดิษฐ์สิ่งต่างๆ บ้าง

4. การศึกษาหรือการฝึกฝนอบรมความสามารถในสิ่งใดสิ่งหนึ่งย่อมจะทำให้เกิดความสนใจขึ้น แม้ว่าในตอนแรกนั้นยังไม่มีความสนใจเลย เช่น นักเรียนที่เรียนภาษาอังกฤษเมื่อ อ่าน พูด ฟัง และเขียนได้ จะมีความสนใจในวิชาภาษาอังกฤษมากขึ้น

5. ความแปลกประหลาด เมื่อได้พบเห็นสิ่งของที่แปลกประหลาด หรือไม่เคยพบเห็นมาก่อน จะทำให้เกิดความสนใจในสิ่งนั้นขึ้น เช่น เด็กที่ไม่เคยเห็นฮิปโป เมื่อได้ไปเที่ยวสวนสัตว์และได้ไปพบฮิปโปครั้งแรก จะเกิดความสนใจในตัวฮิปโปอย่างมาก

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดความสนใจเกิดจากความต้องการของตนเองและเกิดจากการกระตุ้นของสิ่งแวดล้อมภายนอก ความสนใจในสิ่งเดียวกันของแต่ละบุคคลมีความเข้มข้นแตกต่างกัน

**การสร้างความสนใจ**

สุนีย์ ธีรดากร (2525 : 160 – 161) ได้กล่าวถึงการสร้างความสนใจในบทเรียนว่าก่อนที่จะเริ่มทำการสอน ครูควรจะหาวิธีสร้างความสนใจในบทเรียนดังต่อไปนี้

1. ทำความรู้จักเด็กแต่ละคนให้ดี ศึกษาความต้องการความสนใจของเขา เพื่อจะได้นำสิ่งนั้นมาสร้างความสนใจให้แก่เด็กได้เหมาะสม

2. ก่อนสอนเรื่องใดควรสร้างความรู้พื้นฐานให้เด็กเสียก่อน

3. จัดบทเรียนให้เหมาะสมกับความถนัด ความสามารถของเด็ก ไม่ให้ยากหรือง่ายจนเกินไป เพื่อไม่ให้เด็กเกิดความรู้สึกท้อถอยในบทเรียน

4. จัดกิจกรรมให้เด็กได้ทำงานสำเร็จบ้าง เพราะความสำเร็จในการทำงานจะเป็นสิ่งยั่วยุให้เด็กเกิดความสนใจในการเรียน

5. ชี้แจงให้เด็กเห็นความก้าวหน้าของตนเอง

6. การสอนต้องให้เด็กทราบเนื้อหาและจุดมุ่งหมายของบทเรียน

7. จัดสภาพห้องเรียนกระบวนการเรียนให้เด็กมีความรู้สึกสนใจ สนุกสนานและตื่นตัวในการเรียนอยู่เสมอ

8. ในการสอนแต่ละครั้ง ครูควรจัดอุปกรณ์การเรียนการสอนที่เหมาะสมกับเรื่องที่จะสอนเพื่อเป็นการสร้างความสนใจและทำให้เด็กเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

9. จัดให้เด็กได้เรียนรู้โดยการกระทำให้มากที่สุด

10. จัดบทเรียนให้มีความหมายต่อชีวิตของเด็ก เพื่อให้เขาสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการดำเนินชีวิตประจำวัน

วณิช บรรจง และคนอื่นๆ (2526 : 33 – 34) ได้เสนอแนะวิธีสร้างความสนใจไว้ดังนี้

1. ก่อนจะสอนเรื่องใดต้องสร้างความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้นให้แก่นักเรียนเสียก่อน

2. จัดบทเรียนให้เหมาะกับความสามารถในการเรียนของนักเรียน

3. จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ทำงานให้สำเร็จเป็นชิ้นเป็นอัน
4. ชี้แจงให้นักเรียนเห็นความก้าวหน้าของตนก็จะเป็นแรงจูงใจที่จะทำให้นักเรียนอยากเรียนและมีความสนใจในงานนั้นมากขึ้น
5. ในการสอน ครูควรชี้ให้นักเรียนได้เห็นความน่าสนใจของเรื่องที่เรียน
6. จัดสภาพในการเรียนให้เป็นที่น่ารื่นรมย์
7. ในการสอนแต่ละครั้งครูควรจัดหาอุปกรณ์การสอนที่เหมาะสมมาใช้
8. ในการสอนแต่ละครั้ง ครูต้องมุ่งสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชานั้นควบคู่ไปด้วย
9. ควรจัดให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมให้มากที่สุด
10. จัดบทเรียนให้มีความหมายต่อชีวิตของนักเรียน

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2528 : 243) ได้เสนอแนะวิธีสร้างความสนใจไว้ดังนี้

1. ศึกษาความต้องการของผู้เรียนส่วนใหญ่ เพื่อจะได้จัดบทเรียน สภาพห้องเรียน และสื่อการเรียนต่างๆ ให้ตรงกับความต้องการของเขา

2. สำรวจพื้นฐานทางด้านความถนัดของผู้เรียน เพื่อจัดสภาพการเรียนการสอนให้ตรงกับความถนัดนั้นๆ

3. จัดสภาพห้องเรียนให้น่าสนใจ มีการตั้งคำถามยั่วยุและท้าทายความสามารถของผู้เรียน พยายามให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสอนให้มากที่สุด เช่น การแสดงความคิดเห็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ฯลฯ ตลอดจนการพยายามสร้างให้เกิดสิ่งที่ตื่นตาตื่นใจ สิ่งแปลกๆ ใหม่ๆ และนำสิ่งที่ทันสมัยในยุคนั้นมากล่าวถึงด้วย

4. ให้การเสริมแรง โดยพยายามให้ผู้เรียนได้ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้หรือการทำงานนั้นๆ บ้าง โดยเลือกให้ตรงกับความถนัดและความสามารถของเขา จะทำให้เขาสนใจสิ่งที่ได้รับมอบหมายให้ทำ

5. ชี้ทางหรือให้ทราบความก้าวหน้าในการทำงานทุกระยะของผู้เรียน ทำให้เขามีความสนใจที่จะทำงานนั้น ๆ ต่อไป

จากที่กล่าวมานี้สรุปได้ว่า การสร้างความสนใจ สามารถสร้างให้เกิดขึ้นในตัวของบุคคลด้วยวิธีการจัดสถานการณ์สภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับบทเรียน ห้องเรียน และสภาพของผู้เรียน โดยการใช้สื่อการเรียนการสอน และกิจกรรมการเรียนการสอน ต้องน่าสนใจทันสมัย แปลกใหม่ ตลอดจนการเสริมแรง และบุคลิกภาพของครูผู้สอนก็เป็นสิ่งสำคัญในการสร้างความสนใจที่ดีให้เกิดขึ้น

**การวัดความสนใจ**

เคลอค (Kurlock. 1955 : 189 - 192) ฮอคส์ (Hawkes. LindQuist and Mann. 1963 : 328) ได้เสนอวิธีวัดความสนใจซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของเพาเวลล์ (Powell. 1963 : 189 - 192) ไว้ดังนี้

1. ใช้แบบสอบถามวัดความสนใจ (Interest Inventories) แบบวัดความสนใจ ประกอบด้วยข้อความชุดหนึ่งสำหรับให้แต่ละบุคคลแสดงความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบต่อข้อความต่างๆ เหล่านั้น

2. ใช้แบบสอบถามปลายเปิด (Open – ended Questionaires) โดยให้แต่ละบุคคลมีอิสระที่จะตอบคำถามต่างๆ ได้ตามความรู้สึกที่แท้จริงของตน

3. ใช้การสัมภาษณ์ (Interviews) ซึ่งจะช่วยให้ผู้สัมภาษณ์ได้สังเกตเห็นพฤติกรรมของผู้ถูกสัมภาษณ์ได้

ซูเปอร์ และคริทส์ (Super and Crites. 1968 : 378 - 380) ได้เสนอแนะการวัดความสนใจไว้ ดังนี้

1. ความสนใจที่แสดงออกทางภาษา (Expressed Interests) เป็นความสนใจที่แสดงออกถึงความสนใจในวิชา กิจกรรม งานหรืออาชีพด้านภาษา

2. ความสนใจที่แสดงออกทางด้านกิริยาอาการ (Manifest Interests) เป็นความสนใจที่แสดงออกด้วยกิริยาอาการและการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

3. ความสนใจที่ประเมินด้วยแบบทดสอบ (Tested Interests) เป็นการประเมินความสนใจด้วยแบบทดสอบที่เป็นปรนัย เป็นการแสดงความสนใจภายใต้สภาพการควบคุม

4. ความสนใจที่ประเมินด้วยแบบสำรวจ (Invertoried Interests) เป็นการประเมินความสนใจซึ่งขึ้นอยู่กับการตอบคำถามเกี่ยวกับความชอบไม่ชอบ

จากที่กล่าวมานี้สรุปได้ว่าการวัดความสนใจสามารถวัดได้ด้วยการสังเกตพฤติกรรม หรือการใช้แบบสอบถาม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม

**งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ**

**งานวิจัยต่างประเทศ**

แมคเคลแลนด์ (McClelland. 1969 : 2339 - A) ได้ศึกษาตัวแปรที่ไม่ใช่ทางด้านสติปัญญาที่คาดว่าจะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ความสนใจเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บล็อก (Block. 1970 : 104 – 106) ได้ทดลองสอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งนักเรียนออกมาเป็นห้ากลุ่ม กลุ่มควบคุมเรียนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ ส่วนอีกกลุ่มเรียนโดยใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ ซึ่งใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่างกัน คือ 95% 85% 75% และ 65% ของเนื้อหาตามลำดับ ผลการทดลองพบว่ากลุ่มที่มีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์สูงที่สุดคือกลุ่มที่ตั้งเกณฑ์การรอบรู้ไว้ 85% สำหรับกลุ่มที่ตั้งเกณฑ์ไว้ 95% เมื่อสอนนานๆ ความสนใจลดลง ดังนั้นการกำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้สูงเกิดไปจนทำให้ความสนใจวิชาที่เรียนลดลงได้

บิกส์, คีฟส์ และไอเคน (Keeves. 1972 : 53 ; Citing Biggs. 1959, Keeves. 1966, and Aiken. 1970) ได้ทำการวิจัย พบว่า

1. ทัศนคติและความสนใจของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ และจะค่อยสูงขึ้นตามลำดับเมื่อเด็กได้เรียนระดับสูงๆ จนถึงระดับมัธยมศึกษา

2. ในระดับมัธยมศึกษาเด็กชายมีทัศนคติและความสนใจที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าเด็กหญิง

3. ผลของทัศนคติและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์มักจะเกิดจากการสอนของครูมากกว่าที่จะมีผลจากทางบ้านและผู้ปกครองของเด็ก

ภิญโญ มนูศิลป์ (2530 : 52) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตรีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนและการสอนตามคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา พบว่า ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มสทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ไพจิตร สดวกการ (2530 : 49) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่องการแปรผัน โดยใช้เกมประกอบวิธีสอน แบบค้นพบ พบว่า นักเรียนที่

เรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแปรผันโดยการใช้เกมประกอบการสอนแบบค้นพบและนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามหนังสือของ สสวท. มีความสนใจในการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นคร ปลื้มฤดี (2530 : 61) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่องสมการ โดยใช้วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้งกับการสอนตามปกติ พบว่า ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

อเนก สุดจำนงค์ (2531 : 61 – 63) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน โดยการสอนแบบปฏิบัติการ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการมีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังพบว่า นักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถสูงมีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนนักเรียนกลุ่มที่มีความสามรถปานกลางมีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่มีความสามรถต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศรีภรณ์ ณะวงศ์ษา (2542 : 69 –70) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการสอนแบบ TEAMS-GAMES-TOURNAMENT แบบ STUDENT TEAMS-ACHIEVMENT DIVISION และการสอนตามคู่มือครู พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ TGT และ แบบ STAD มีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการสอนแบบ TGT กับ แบบ STAD มีความสนใจในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิชาต เพชรพลอย (2543 : 56) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู พบว่าความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการวิจัยที่กล่าวมานี้สรุปได้ว่า การสอนโดยใช้วิธีการต่างๆ นั้น ส่วนมากช่วยให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันระหว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่น่าสนใจ ควรจะนำมาศึกษาค้นคว้า เพราะความสนใจเป็นตัวบ่งชี้อย่างหนึ่งของพฤติกรรมอันจะนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของผลักสูตร ซึ่งผู้วิจัยคิดว่าการการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT จะเป็นกระบวนการหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

## เอกสารเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

### ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

แมคเคลแลนด์ (McClelland.1953 : 110 – 111) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ว่า เป็นความปรารถนาที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี แข่งขันกันด้วยมาตรฐานอันดีเยี่ยม หรือทำให้ดีกว่า

บุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง พยายามเอาชนะอุปสรรคต่างๆ มีความสบายใจ เมื่อประสบความสำเร็จ และมีความวิตกกังวลเมื่อประสบความล้มเหลว

เชคคอร์ด และแบคแมน (Secord and Backman. 1964 : 568) ได้กล่าวว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง การท้าทายเกี่ยวกับมาตรฐานความประพฤติของแต่ละบุคคลเพื่อตอบสนองต่อสถานการณ์ต่างกัน บุคคลที่ตั้งมาตรฐานสำหรับตนเองสูง จะพยายามอย่างมากเพื่อให้ไปถึงมาตรฐาน ส่วนบุคคลที่ไม่ได้ตั้งมาตรฐานสำหรับตนเองก็จะมีความพยายามน้อย และมีความรู้สึกไม่สนใจเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ตามมาตรฐานที่ตนตั้งไว้ ซึ่งเป็นเครื่องแสดงว่าบุคคลจำพวกนี้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน

แอทคินสัน (Atkinson. 1966 : 240 – 241) กล่าวว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นแรงผลักดันที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลรู้ตัวว่า การกระทำของตนจะต้องได้รับการประเมินจากตัวเองหรือบุคคลอื่น โดยเทียบกับมาตรฐานอันดีเยี่ยม ผลจากการประเมินอาจเป็นสิ่งพอใจเมื่อกระทำจนสำเร็จหรือไม่น่าพอใจ เมื่อกระทำไม่สำเร็จก็ได้

บราวน์ (Brown. 1981 : 121 – 122) และกิฟลี วรรณจิยี (2538 : 90) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจว่า หมายถึง แรงขับและแรงกระตุ้นสภาวะอารมณ์ หรือความปรารถนาภายในที่จะผลักดันให้บุคคลเกิดการแสดงพฤติกรรมต่างๆ เพื่อตอบสนองต่อเป้าหมายที่วางไว้

สุวรรณ ตรีขัน (2530 : 10) กล่าวว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความปรารถนาที่จะได้รับผลสำเร็จในงานที่ยุ่งยากซับซ้อน ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคที่ขัดขวางพยายามหาวิธีการต่างๆ เพื่อแก้ปัญหาอันจะนำตนไปสู่ความสำเร็จ

ประสาท อิศรปรีดา (2531 : 36) กล่าวว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความปรารถนาที่ได้รับความสำเร็จในกิจกรรมต่างๆ มีความต้องการที่จะเป็นผู้นำในการทำงานอย่างอิสระมีความเพียรพยายามที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคเพื่อให้บรรลุเป้าหมายอันสูงเด่นที่ตั้งไว้

โยธิน ศินสนยุทธ และคนอื่นๆ (2531 : 150) ได้กล่าวว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความปรารถนาที่จะกระทำให้ได้ดีที่สุด และประสบความสำเร็จ

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2533 : 10) ได้กล่าวว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นแบบฉบับของการกระทำ ความรู้สึกและการวางแผนที่มุ่งไปสู่ความเป็นเลิศ

กำพล พลเยี่ยม (2537 : 13) กล่าวว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความปรารถนาที่จะได้รับผลสำเร็จในงานที่ยุ่งยากซับซ้อน ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคที่ขัดขวาง พยายามหาวิธีการต่างๆ เพื่อแก้ปัญหา มีความทะเยอทะยานสูง เพื่อนำคนไปสู่ความสำเร็จมีความเป็นอิสระในการทำงานและการแสดงออก ต้องการชัยชนะในการแข่งขัน มุ่งมั่นที่จะทำให้ดีเลิศ และมีความวิตกกังวล เมื่อทำไม่สำเร็จหรือประสบความล้มเหลว

สุภาภรณ์ อาษาสร้อย (2540 : 12) กล่าวว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความปรารถนาที่จะรับผลสำเร็จในงานที่ยุ่งยากซับซ้อน ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคที่ขัดขวางพยายามหาวิธีการต่างๆ เพื่อแก้ปัญหา มีความทะเยอทะยานสูง เพื่อนำตนไปสู่ความสำเร็จมีความเป็นอิสระในการทำงานและการแสดงออก ต้องการชัยชนะในการแข่งขัน มุ่งมั่นที่จะทำให้ดีเลิศ เพื่อให้บรรลุมาตรฐานที่ตนตั้งไว้อย่างสูง มีความสบายใจเมื่อประสบความสำเร็จ และมีความวิตกกังวลเมื่อทำไม่สำเร็จหรือประสบความล้มเหลว

เอนก เตชะสุข (2542 : 34) ได้สรุปว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความปรารถนาที่จะทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี มีความทะเยอทะยานสูง ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคที่ขัดขวาง พยายามหาวิธีการต่างๆ เพื่อแก้ปัญหาอันจะนำตนไปสู่ความสำเร็จ

จากที่กล่าวมานี้สามารถสรุปได้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความตั้งใจ ความมุ่งมั่น ของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เพื่อให้ประสบความสำเร็จตามที่บุคคลนั้นตั้งความหวังหรือจุดมุ่งหมายไว้ด้วยดี

**ลักษณะของแรงจูงใจ**

เฮอร์แมน (Hermans. 1970 : 354) ได้รวบรวมลักษณะของ ผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ 10 ประการ ดังนี้

1. มีระดับความทะเยอทะยานสูง
2. มีความหวังอย่างมากว่าจะประสบความสำเร็จถึงแม้ว่าผลจากการกระทำนั้นจะขึ้นอยู่กับโอกาส
3. มีความพยายามไปสู่สถานะที่สูงขึ้นไป
4. อดทนทำงานที่ยากได้เป็นเวลานาน
5. เมื่องานที่กำลังทำอยู่ถูกขัดจังหวะ หรือถูกรบกวนจะพยายามทำต่อไปให้สำเร็จ
6. รู้สึกว่าเวลาเป็นสิ่งไม่หยุดนิ่งและสิ่งต่างๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว
7. คำนึงถึงเหตุการณ์ในอนาคตมาก
8. เลือกเพื่อนร่วมงานที่มีความสามารถเป็นอันดับแรก
9. ต้องการให้เป็นที่รู้จักแก่ผู้อื่น โดยพยายามทำงานของตนให้ดี
10. พยายามปฏิบัติสิ่งต่างๆ ของตนให้ดีเสมอ

พรรณี ชูทัยเจนจิต (2523 : 29) ได้กล่าวถึงลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง ไว้ดังนี้

1. เป็นผู้ที่มีความบากบั่น พยายามที่จะเอาชนะความล้มเหลวต่างๆ พยายามที่จะไปให้ถึงจุดมุ่งหมายปลายทาง
2. เป็นผู้ที่ทำงานมีแผน
3. เป็นผู้ตั้งระดับความคาดหวังสูง

**การสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้**

ปัจจัยในการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนจำเป็นต้องกำหนดเป้าหมายให้ชัดเจนด้วยการจัดกิจกรรมที่มีความหมายต่อผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการทำกิจกรรมนั้นๆ และเกิดแรงจูงใจในการร่วมทำกิจกรรมในการเรียนการสอน ผู้สอนจำเป็นต้องสร้างให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายที่กำหดไว้ (Alvermann and Phelps. 1998 : 299) การสร้างแรงจูงใจมีหลายวิธี ดังนี้

1. การเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ อาจทำได้ดังนี้

   1.1 เร้าให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น โดยการจัดสภาพห้องเรียนให้น่าสนใจ จัดนิทรรศการ จัดเกมต่างๆ หรือการตอบปัญหาต่างๆ

   1.2 เร้าให้เกิดความวิตกกังวล ความวิตกกังวลใจทำให้เกิดการเสาะแสวงหาความรู้ ซึ่งเป็นผลมาจากสภาพทางอารมณ์ที่หงุดหงิด ความกังวลใจที่สะสมในระดับที่เหมาะสมจะเป็นแรงจูงใจ ให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมเสาะแสวงหาคำตอบที่ต้องการ

2. สร้างให้มีการแข่งขัน และร่วมมือไปพร้อมๆ กัน
3. การชมเชยและการตำหนิ

4. การให้ผู้เรียนรู้ความก้าวหน้าของตน จะทำให้เขารู้สึกว่าตนเองประสบผลสำเร็จทำให้เกิดความภาคภูมิใจในความสามารถของตน จะเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนสนใจการเรียนยิ่งขึ้น

5. การตั้งระดับความมุ่งหวัง การจูงใจโดยวิธีนี้ ยึดหลักที่ว่าพยายามที่จะให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จ และพยายามหลีกเลี่ยงความผิดหวังด้วยการให้ผู้เรียนตั้งระดับความมุ่งหวังให้สอดคล้องกับระดับความสามารถของตนเองและสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงด้วย เพราะความหวังหรือความผิดหวังขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของแต่ละคนที่กำหนดไว้ หน้าที่ของครูคือหาทางช่วยให้ผู้เรียนรู้ถึงระดับความสามารถที่แท้จริงของตน

6. การให้รางวัลและการลงโทษ ก่อนใช้วิธีนี้ควรคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังนี้

6.1 ควรใช้ให้เหมาะสมกับเด็กแต่ละคน เพราะการให้รางวัลอาจทำให้เด็กคำนึงถึงรางวัลมากกว่าความสำเร็จของงาน หรือการลงโทษจะมีผลทำให้เด็กหลบหนีและเก็บกดตลอดจนเกิดความก้าวร้าวในภายหลัง

6.2 การลงโทษไม่ควรรุนแรงหรือลงโทษพร่ำเพรื่อ และควรจะให้เด็กรู้ว่าถ้าลงโทษแล้วจะดีขึ้นจะเป็นประโยชน์ที่สุด เพราะการลงโทษจะกลายเป็นรางวัลไปในตัว

6.3 การให้รางวัลและการลงโทษ ควรกระทำทันที และเหมาะสมกับสถานการณ์จึงจะได้ผลดีมากกว่าการเว้นระยะให้นานออกไป

**แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์**

สมชัย วงษ์นายะ (2524 : 33) กล่าวว่า แรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความปรารถนาของนักเรียนที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี พยายามเอาชนะอุปสรรคต่างๆ และพยายามทำให้ได้ดีกว่าบุคคลอื่นๆ หรือแข่งขันเพื่อให้ได้มาตรฐานอันดีเยี่ยมอันเกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เอนก เตชะสุข (2542 : 35) กล่าวว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความปรารถนาของนักเรียน ที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี มีความทะเยอทะยานสูง ไม่ย่อท้อพยายาม อดทนต่ออุปสรรคที่ขัดขวาง พยายามหาวิธีการต่างๆ เพื่อแก้ปัญหาอันจะนำตนไปสู่ความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากที่กล่าวมานี้สรุปได้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความตั้งใจมานะพยายาม อดทนต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้ประสบความสำเร็จตามที่นักเรียนมุ่งหวังเอาไว้

**งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจ**

**งานวิจัยต่างประเทศ**

รัสเซลล์ (Russell. 1969 : 263 – 266) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มตัวอย่างที่กำลังเรียนอยู่ในเกรด 9 โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แคลิฟอร์เนีย (California Achievement Test) วัดผลโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาเลขคณิต ภาษา และการอ่าน ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

**งานวิจัยในประเทศ**

สมชัย วงษ์นายะ (2524 : 90 – 99) ได้ศึกษาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสระบุรี จำนวน 542 คน ผลการวิจัยพบว่า แรงจูง

ใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอนก เตชะสุข (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อครูผู้สอน ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความมีวินัยในตนเองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการวิจัยที่กล่าวมานี้สรุปได้ว่า การสอนโดยใช้วิธีการต่างๆ นั้น ส่วนมากช่วยให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่า แรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่น่าสนใจ ควรจะนำมาศึกษาค้นคว้า เพราะแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นตัวบ่งชี้อย่างหนึ่งของพฤติกรรมอันจะนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ซึ่งผู้วิจัยคิดว่าการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT จะเป็นกระบวนการหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

## เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความวิตกกังวล

### ความหมายของความวิตกกังวล

อิงลิช และอิงลิช (English and English. 1968 : 38) ได้กล่าวถึงความหมายของ ความวิตกกังวลไว้หลายลักษณะ ดังนี้

1. ความวิตกกังวล หมายถึงสภาวะของความไม่สบายใจอันเนื่องมาจากความปรารถนาอันแรงกล้าและแรงขับไม่อาจไปถึงเป้าหมายที่ต้องการได้
2. ความวิตกกังวล หมายถึง ความกลัวอันว้าวุ่น สับสน ว่าอาจมีสิ่งที่เลวร้ายเกิดขึ้นในอนาคต
3. ความวิตกกังวล หมายถึง ความกลัวที่ต่อเนื่อง ซึ่งอาจสังเกตเห็นได้แต่อยู่ในระดับต่ำ
4. ความวิตกกังวล หมายถึง ความรู้สึกที่ตนเองถูกขู่เข็ญ เป็นการขู่เข็ญที่น่ากลัวโดยที่บุคคลนั้นไม่อาจบอกได้ว่า สิ่งที่เขารู้สึกว่ามาขู่เข็ญนั้น คืออะไร

สวิฟท์ (Swift. 1969 : 344) ได้กล่าวว่าความวิตกกังวล หมายถึง ความกลัว หรือความรู้สึกหวาดกลัวโดยทั่วๆ ไป โดยที่บุคคลยังไม่รู้สิ่งที่กลัวนั้น หรือไม่รู้เหตุผลสำหรับความกลัวนั้นอย่างแจ่มชัด

เลเดอร์ และมาร์ค (Lader and Marks. 1971 : 3) ได้อธิบายถึงรากศัพท์ดั้งเดิมของความวิตกกังวล (Anxiety) ว่ามาจากภาษากรีก ซึ่งหมายถึงกดให้แน่น รัดให้แน่น (To Press Tight Or To Strangle) ซึ่งเป็นความบีบคั้นและในภาษาลาตินมีความหมายถึงความแคบ หรือความตีบตัน ซึ่งเป็นความไม่สุขสบาย ความหมายดังกล่าวใช้อธิบายความวิตกกังวลที่ครอบคลุมความรู้สึกต่อไปนี้ คือ ความรู้สึกหงุดหงิด ไม่สบายใจต่อสถานที่ไม่แน่นอน ความรู้สึกหวั่นเกรงต่อผลที่จะเกิดขึ้น ความรู้สึกกระสับกระส่าย อึดอัด ความรู้สึกตื่นตระหนกตกใจในบางสิ่งบางอย่างที่บอกไม่ได้ และความรู้สึกไม่แน่ใจ ไม่มั่นใจเกี่ยวกับอนาคต

ซุง (Zung. 1980 : 348 - 357) ได้เสนอความเห็นเกี่ยวกับความวิตกกังวล ซึ่งสรุปได้ว่า ความวิตกกังวลเป็นความรู้สึกตึงเครียด หวาดหวั่น ตื่นตระหนก ไม่สบายใจต่อสภาพการณ์ที่เผชิญอยู่ และมีผลให้เกิด

การเปลี่ยนแปลงทางด้านอารมณ์และทางด้านสรีรวิทยาเกิดขึ้น ซึ่งอาการเปลี่ยนแปลงทางด้านอารมณ์ที่เกิดขึ้น ได้แก่ ความรู้สึกหงุดหงิด กระวนกระวาย หวาดกลัวโดยไม่มีเหตุผล เป็นต้น ส่วนอาการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาที่เกิดขึ้นนี้ ได้แก่ ตัวสั่น ใจสั่น ปวดศีรษะ ปัสสาวะบ่อย เป็นต้น และถ้ามีความวิตกกังวลสูงจะมีการตื่นตระหนก และหวาดกลัวสุดขีด

เจอร์ซิล (Jersild) (อ้างอิงจากประสาท อิศรปรีดา. 2531 : 75) ได้ให้ความหมายของความวิตกกังวลไว้ว่า หมายถึง ความวุ่นวายใจที่เกิดขึ้นจากการคาดการณ์ล่วงหน้าว่าจะมีสิ่งใดเกิดขึ้น หรือจะมีภัยอันตรายใดๆ เกิดขึ้นแก่ตนเอง ความวิตกกังวลต่างจากความกลัว ก็เพราะความวิตกกังวลเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากความนึกคิดจากภายในตนเอง (Subjective Danger) ส่วนความกลัวเป็นสิ่งที่เกิดจากสิ่งของหรือวัตถุภายนอก (Objective Danger)

ปริยา พิพัฒนานนท์ (2514 : 9) ได้กล่าวว่า ความวิตกกังวล หมายถึง สภาวะจิตใจที่มีความตึงเครียด หวาดระแวงและกลัว ซึ่งบางครั้งอาจหาสาเหตุได้ แต่บางครั้งอาจหาสาเหตุไม่ได้ และมักจะเกี่ยวกับความต้องการเนื่องมาจากสาเหตุต่างๆ

สมบูรณ์ ชิตพงศ์ (2519 : 15) ได้กล่าวว่า ความวิตกกังวล หมายถึง สภาวะจิตใจที่มีความตึงเครียด หวาดระแวงกลัว ทั้งที่หาสาเหตุได้และไม่ได้ และมักจะเกี่ยวข้องกับความต้องการที่เกี่ยวกันหลายๆ ประการ พฤติกรรมที่แสดงถึงความวิตกกังวลของบุคคลโดยทั่วไปแล้วอาจจำแนกได้เป็นส่วนๆ ดังนี้

1. ความตื่นเต้น (Excitable) เป็นลักษณะการแสดงออกอันเนื่องมาจากความไม่สามารถอดกลั้นได้ต่อสิ่งเร้าที่มารบกวนจิตใจ เมื่อมีเรื่องยุ่งยากมากระทบจิตใจ ทำให้เก็บความรู้สึกไว้ได้ยาก มักแสดงออกทันที เช่น โกรธ ร้องไห้ เป็นต้น

2. ความหวาดกลัว (Apprehensive) เป็นลักษณะของการไม่กล้าแสดงออก หรือพยายามหลีกเลี่ยงการที่ต้องแสดงออก ถ้าเป็นการกระทำที่จำเป็นต้องแสดงออกต่อคนหมู่มากมักแสดงออกอย่างไม่ค่อยมั่นใจหรือประหม่า

3. ความตึงเครียด (Tense) เป็นลักษณะการเอาจริงเอาจังต่อชีวิตจิตใจ หมกมุ่น ไม่ค่อยแจ่มใส ไม่ชอบพูดเล่น กังวลต่อสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัว

4. ความมีอารมณ์อ่อนไหว (Appected by Feeling) เป็นลักษณะคนโกรธง่ายเสียใจน้อยใจ หวั่นไหวไปกับคำพูด หรือการกระทำของผู้อื่นได้ง่าย ควบคุมอารมณ์ไม่ค่อยได้

5. ความเหนียมอาย (shy) เป็นลักษณะการชอบเก็บตัว ชอบหลบหน้าคนหมู่มาก ไม่ค่อยเจรจาพาที

6. ความรู้สึกขัดแย้งสับสน (Undisciplined Self Conflict) เป็นลักษณะที่ชอบคิดมาก มีเรื่องเล็กๆ น้อยๆ ไม่ค่อยลืมง่ายๆ สีหน้าเศร้าซึมหรือใจลอย

กาญจนา พรหมมานอก (2527 : 21) กล่าวว่า ความวิตกกังวลเป็นสภาพของอารมณ์ไม่เป็นสุข มีความเครียด อารมณ์อ่อนไหวง่าย มีความอาย ระแวง ประหม่า

พิสิทธิ์ บุญมาก (2533 : 35) กล่าวว่า ความวิตกกังวล เป็นสภาพที่ทำให้บุคคลรู้สึกไม่สบายใจ หวาดกลัวในสิ่งที่ยังไม่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นสภาพที่บุคคลไม่พึงปรารถนา และต้องการหลีกหนี

เอนก เตชะ สุข (2542 : 31) ได้สรุปว่า ความวิตกกังวล หมายถึง ความวุ่นวายใจที่เกิดขึ้นจากการคาดการณ์ล่วงหน้า ว่าจะมีสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่ไม่ดีเกิดขึ้นแก่ตนเอง

จากที่กล่าวมานี้สรุปได้ว่า ความวิตกกังวล หมายถึง ความรู้สึกไม่สบายใจ ความตึงเครียดของบุคคล ที่แสดงออกมาในลักษณะของความหวาดกลัว สับสน ตื่นเต้น คิดอะไรไม่ออก ทำอะไรไม่ได้

**ลักษณะของความวิตกกังวล**

ปริยา พิพัฒนานนท์ (2514 : 9) กล่าวว่า พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความวิตกกังวลโดยทั่วไปจำแนกได้ ดังนี้

1. ตื่นเต้น (Excitable)
2. ขลาดกลัวหรือประหม่า (Apprehensive)
3. เคร่งเครียด เอาจริงเอาจัง (Tense)
4. อารมณ์อ่อนไหว (Affected by Feeling)
5. ขี้อาย (Shy)
6. จิตใจวุ่นวาย (Undisciplined, Self - Conflict)

ประสาท อิศรปรีดา (2531 : 75) กล่าวว่า ความวิตกกังวลจะมีความสัมพันธ์กับภาวะการตื่นตัว (Arousal) กล่าวคือ ในขณะที่มีความวิตกกังวลสูงจะมีภาวะการตื่นตัวสูงกว่าในขณะที่มีความวิตกกังวลปานกลางหรือต่ำ จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภาวะที่มีความวิตกกังวล (ภาวะการตื่นตัว) กับผลการเรียนรู้นั้นพบว่า

1. ในขณะที่มีความวิตกกังวลต่ำ จะช่วยให้เรียนหรือทำงานที่ยากๆ ได้ดี มากกว่าในขณะที่มีความวิตกกังวลสูง
2. ในขณะที่มีความวิตกกังวลสูง จะช่วยให้เรียนหรือทำงานที่ง่ายๆ ได้ดี มากกว่าในขณะที่มีความวิตกกังวลต่ำ
3. ในขณะที่มีความวิตกกังวลปานกลาง จะช่วยให้เรียนหรือทำงาน ทั้งยากๆ และง่ายๆ ได้ดี

**ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์**

ริชาร์ดสัน และซูอินน์ (Richardson and Suinn. 1972 : 551) ได้ให้ความหมายของความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ว่าเป็นความรู้สึกเครียดและวิตกกังวลที่เกิดขึ้นเนื่องจากมีการจัดกระทำเกี่ยวกับจำนวน หรือตัวเลขและเมื่อต้องมีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ทั้งที่พบในชีวิตประจำวันและในการศึกษา

โทเบียส (Tobias. 1976 : 56 - 59) ได้กล่าวถึงความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ว่าเป็นอาการของโรคที่ผู้เรียนหรือผู้เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์มักพูดกับตนเองว่า "ฉันไม่สามารถทำได้ หรือ ฉันทำไม่ได้"

ลาซารัส (Hendel and Davis. 1978 : 429 : citing Lazarus. n.d อ้างอิงมาจากอุดม จิรกิตตกยากร. 2542 : 24) ได้กล่าวว่า ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ในลักษณะความกลัวคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นความเกลียด และกลัวคณิตศาสตร์อย่างไม่มีเหตุผล

ทิชเลอร์ (Tisher. 1981 – 1982 : 40) ได้อธิบายความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นผลรวมระหว่างเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์และการขาดความเชื่อมั่นใน ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตน จึงทำให้เป็นอุปสรรค์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ซอว์ชิค (Savchik. 1989 : 115) ได้ให้ความหมายของความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นรูปแบบของความวิตกกังวลที่เกิดขึ้นเนื่องจากสถานการณ์เฉพาะ คือ การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หรือการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้เกิดอาการของความวิตกกังวลตามมา

สมชัย วงษ์นะยะ (2524 : 37) กล่าวว่า ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง สภาวะทางจิตใจของนักเรียนที่มีความตึงเครียด หวาดระแวง กลัว ทั้งที่หาสาเหตุได้ และไม่ได้ อันทำให้จิตใจวุ่นวาย เคร่งเครียด จริงจังจนเกินไป ซึ่งเกี่ยวกับเรื่องราว หรือกิจกรรมที่เกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เอนก เตชะสุข (2542 : 32) ได้สรุปว่าความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง สภาพความรู้สึกทางอารมณ์และจิตใจของนักเรียน ที่มีความกลัว ความเป็นห่วง หงุดหงิด ความตึงเครียด หวาดระแวงกลัวทั้งที่หาสาเหตุได้ และไม่ได้ อันทำให้จิตใจวุ่นวาย เคร่งเครียด จริงจังจนเกินไป ซึ่งเกี่ยวข้องกับเรื่องราว หรือกิจกรรมที่เกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

อุดม จิรกิตตยากร (2542 : 25) ได้สรุปว่าความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง สภาวะจิตใจของบุคคลที่เกิดขึ้นเมื่อต้องประสบกับสภาพแวดล้อมในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สภาวะจิตด้านความวิตกกังวลอาจมาจากเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งมีความซับซ้อน หรืออาจมาจากตัวผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จึงทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกในทางลบต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งคุณลักษณะดังกล่าวเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เป็นอันมาก

จากที่กล่าวมานี้สรุปได้ว่า ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกไม่สบายใจ ความตึงเครียดของบุคคลต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่แสดงออกมาในลักษณะของความหวาดกลัว สับสน ตื่นเต้น คิดอะไรไม่ออก ทำอะไรไม่ได้เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์

**สาเหตุของความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์**

กรีนวูด และเฟนนีมา (Willams. 1988 : 97 citing Greenwood and Fennema. n.d.) มีความเห็นตรงกันว่า หน้าที่สำคัญและยิ่งใหญ่ของการสอนคณิตศาสตร์ คือ การให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ แต่สิ่งหนึ่งที่มักติดตามมาด้วยเสมอจากการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ก็คือ ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

วิลเลี่ยมส์ (Williams. 1988 : 98) กล่าวถึงสาเหตุของความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สรุปว่า เป็นผลที่เกิดขึ้นเนื่องจากความรู้สึกสิ้นหวัง หมดหวังในกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และหรือการขาดโอกาสฝึกฝนคณิตศาสตร์ด้วยตนเองนอกชั้นเรียน

โพสต์ (Post. 1988 : 83 - 95) กล่าวถึงสาเหตุของความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ทำให้นักเรียนขาดความเชื่อมั่นในตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และส่งผลกระทบให้นักเรียนเกิดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในที่สุด ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าเกิดจากสาเหตุสำคัญ 2 ประการ คือ

1. เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มีการพัฒนาขึ้นอย่างกว้างขวาง และซับซ้อนมากขึ้น แต่นักเรียนส่วนใหญ่มีการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบท่องจำ และขาดการทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนอย่างถ่องแท้ นอกจากนี้ยังพบว่า ครูคณิตศาสตร์บางคนขาดประสบการณ์ ความรู้ความชำนาญในเนื้อหาวิชานั้นๆ ทำให้ไม่สามารถถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนได้อย่างเต็มที่

2. นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หรือนำความรู้คณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้ใน

การแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง เพราะเรียนด้วยการท่องจำและขาดความเข้าใจเป็นส่วนใหญ่

พรรณี เทพสูตร (2537 : 12) ได้สรุปสาเหตุของความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ว่า มีสาเหตุเนื่องมาจากความไม่ประสบผลสำเร็จทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน วิธีสอนของครูที่ขาดความรู้ความชำนาญ ทักษะทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งเนื้อหาวิชายากและซับซ้อน ซึ่งสิ่งเหล่านี้ทำให้นักเรียนกลัวและเกลี่ยดอยากหลีกหนีวิชาคณิตศาสตร์ อันเป็นสาเหตุกลายเป็นความวิตกกังวลในที่สุด

จากที่กล่าวมานี้พอสรุปได้ว่า สาเหตุของความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เกิดจากสาเหตุ 2 ประการ คือ จากตัวนักเรียนเอง และจากครูผู้สอน สาเหตุจากตัวนักเรียนนั้นจะมาจากความไม่เอาใจใส่ในการเรียนเนื้อหาสาระที่ยากแก่การทำความเข้าใจ ขาดกำลังใจ ขาดความพยายามในการแก้ปัญหา ส่วนสาเหตุจากตัวครูผู้สอนจะมาจากครูที่มุ่งหวังกับลูกศิษย์มากจนเกินไปจนทำให้ครูเครียดในการสอนนักเรียนไม่สามารถเรียนรู้ได้ตามที่มุ่งหวังไว้ ครูบางคนขาดประสบการณ์ ไม่ชำนาญในเนื้อหาที่ทำการสอน

**งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความวิตกกังวล**

**งานวิจัยต่างประเทศ**

เคอร์น (Kern. 1972 : 4551 – A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 9 ถึงเกรด 12 จำนวน 295 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แบบวัดความวิตกกังวลในการสอบ แบบวัดความวิตกกังวลทั่วไป และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียรสัน ผลการศึกษาพบว่า ความวิตกกังวลในการสอบมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เฉพาะนักเรียนหญิงในเกรด 9 และ 10 สำหรับความวิตกกังวลทั่วไปมีความสัมพันธ์ทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในนักเรียนเกรด 10 ทั้งชายและหญิง

มอร์ริส เคลลาเวย์ และสมิธ (Morris, and Smith. 1978 : 589 - 594) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 จำนวน 54 คน และนักศึกษาจิตวิทยาชั้นปีที่ 3 ที่ศึกษาวิชาสถิติ จำนวน 52 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แบบวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งแบ่งตามสถานการณ์ในการศึกษา ออกเป็น 3 แบบวัดย่อย คือแบบวัดความวิตกกังวลที่เกิดขึ้นในขั้นเรียนคณิตศาสตร์ แบบวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เกิดจากการเรียนและแบบวัดความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ แบบสอบความสามารถในการปฏิบัติในวิชาคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียรสัน ผลการวิจัยพบว่า ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการปฏิบัติ มีความนัยสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักศึกษาจิตวิทยามีความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับองค์ประกอบของความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่ามีความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างองค์ประกอบของความวิตกกังวลกับด้านสภาวะทางอารมณ์

สตรอวเดอร์แมน (Strawderman. 1986 : 457 - A) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยรัฐจอร์เจียจำนวน 390 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แบบวัดความรู้สึกที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบวัดมาตราส่วนประเมินค่า 4 ระดับ ซึ่งประกอบ

ด้วยแบบวัด 2 ฉบับย่อย ได้แก่แบบวัดความวิตกกังวลและแบบวัดความเชื่อมั่นในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบวัดพฤติกรรมของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียรสัน ผลการศึกษาพบว่า ความเชื่อมั่นในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พฤติกรรมของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์และความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความวิตกกังวลมีความสัมพันธ์ทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พฤติกรรมของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์และความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิกฟิลด์ และมิส (Wigfield and meece. 1988 : 210 – 216) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติในวิชาคณิตศาสตร์ และการปฏิบัติในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 6 ถึง เกรด 12 จำนวน 564 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือแบบวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบวัดเจตคติในวิชาคณิตศาสตร์ แบบดสอบความสามารถในการปฏิบัติในวิชาคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการวิเคราะห์ตัวประกอบของความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การหาค่าสมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียรสัน ผลการศึกษาพบว่า ตัวประกอบของความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีน้ำหนักมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องกับจิตใจ ซึ่งแสดงออกในทางลบ เช่นไม่สบายใจ กลัว เป็นต้น ตัวประกอบที่ 2 ของความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสร์ที่มีน้ำหนักรองลงมาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ความกังวลเกี่ยวกับการทำคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดี ตัวประกอบของความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับจิตใจ มีความสัมพันธ์ทางลบกับเจตคติในวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการปฏิบัติในวิชาคณิตศาสตร์ในระดับสูงกว่าตัวประกอบของความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับความวิตกกังวล

มิลเลอร์ (Miller. 1991 : 1244 - A) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้น เพศ เชาว์ปัญญา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนเกรด 4 ถึง เกรด 8 จำนวน 216 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือแบบวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบเชาว์ปัญญา และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผลการศึกษาพบว่า ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางลบกับเชาว์ปัญญาของนักเรียนเกรด 4 ถึงเกรด 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเพศหญิงทุกระดับชั้นมีความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าเพศชาย

**งานวิจัยในประเทศ**

สุนันท์ ศลโกสุม (2516 : 69) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 7 พบว่า ในกลุ่มนักเรียนชายไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แต่ในกลุ่มนักเรียนหญิงความวิตกกังวลมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

สมัญญา เสียงใส (2521 : 46) ได้เปรียบเทียบความวิตกกังวลระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ผลจากการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมีความวิตกกังวลด้านส่วนตัวและด้านการเรียนกับอาชีพมากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง

อุดม จิรกิตตยากร (2542 : 41 - 43 ) ได้ทำการศึกษาผลการเรียนรู้ด้วยสื่อวีดิทัศน์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับความวิตกกังวลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน คือกลุ่มที่มีความวิตกกังวลทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 450 คน ผลการศึกษาพบว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม มีความแตกต่างกัน จึงทำการทดสอบเป็นรายคู่พบว่านักเรียนที่มีความวิตกกังวลทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำมีผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์จากบทเรียนวีดิทัศน์การสอนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่มีระดับความวิตกกังวลทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนคู่อื่นๆ ไม่พบความแตกต่าง

จากผลการวิจัยที่กล่าวมานี้สรุปได้ว่า การสอนโดยใช้วิธีการต่างๆ นั้น ส่วนมากช่วยให้นักเรียนมีความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันระหว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่า ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่น่าสนใจ ควรจะนำมาศึกษาค้นคว้า เพราะความวิตกกังวลเป็นตัวบ่งชี้อย่างหนึ่งของพฤติกรรมอันจะนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของผลักสูตร ซึ่งผู้วิจัยคิดว่าการการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT จะเป็นกระบวนการหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนลดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้

# บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

**ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 4 ห้องเรียน รวม 214 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 53 คน ด้วยการสุ่มอย่างง่าย(Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่มเนื่องจากโรงเรียนได้จัดห้องเรียนแบบคละความสามารถของนักเรียนจึงทำให้นักเรียนแต่ละห้องมีผลการเรียนใกล้เคียงกัน

**เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย**

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง จำนวนและการบวก การลบ การคูณ การหาร สมการและการแก้สมการ ตัวประกอบของจำนวนนับ มุมและส่วนของเส้นตรง เส้นขนาน และทิศและแผนผัง ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)

**ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย**

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ซึ่งกำหนดเวลาทำการทดลองเป็นเวลา 3 เดือน ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงเดือนกันยายน 2543 โดยการทดสอบก่อนเรียนก่อนเริ่มการทดลอง และเมื่อสิ้นสุดการทดลองทำการทดสอบหลังเรียน

**แบบแผนการวิจัย**

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Developmental Research) และมีกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียว โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความสนใจ แรงจูงใจ และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest – posttest Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 60) ดังนี้

ตาราง 1 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest – posttest Design

| สอบก่อน | ทดลอง | สอบหลัง |
|---|---|---|
| $T_1$ | X | $T_2$ |

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

$T_1$ แทน การสอบก่อนการทดลอง(Pretest)

X แทน การจัดกระทำ(Treatment) โดยการใช้แฟ้มสะสมงานด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

$T_2$ แทน การสอบหลังการทดลอง(Posttest)

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แฟ้มสะสมงาน
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่องจำนวนและการบวก การลบ การคูณ การหาร สมการและการแก้สมการ ตัวประกอบของจำนวนนับ มุมและส่วนของเส้นตรง เส้นขนาน และทิศและแผนผัง รวม 6 ชุด
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. แบบทดสอบประจำบทเรียน
5. แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
6. แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
7. แบบสอบถามวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
8. แบบสอบถามวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แยกเป็นรายข้อ ดังนี้

1. แฟ้มสะสมงาน

กระบวนการสร้างแฟ้มสะสมงาน ดำเนินการดังนี้

1.1 การเตรียมการ

1.1.1 กำหนดคณะทำงานในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แฟ้มสะสมงาน ประกอบด้วยผู้วิจัยเป็นผู้สอน หัวหน้าหมวดวิชาคณิตศาสตร์เป็นผู้ร่วมประเมินผลงานจากแฟ้มสะสมงานของนักเรียน

1.1.2 กำหนดจุดมุ่งหมายและเนื้อหาของแฟ้มสะสมงานและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยกระทำตามขั้นตอนต่อไปนี้

1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการในการออกแบบแฟ้มสะสมงาน

2) ศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521(ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 รวมทั้งศึกษาวิธีการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

1.2 กำหนดจุดประสงค์ของแฟ้มสะสมงานวิชาคณิตศาสตร์ ประมวลข้อมูลเบื้องต้นดังกล่าวมาแล้วเพื่อกำหนดจุดประสงค์ของแฟ้มสะสมงานวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1.2.1 เพื่อแสดงสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้

1.2.2 เพื่อแสดงตัวอย่างของกระบวนการหรือพฤติกรรมที่เกิดจากความพยายามที่นักเรียนกระทำลงไป

1.2.3 เพื่อใช้เป็นเครื่องมือพิจารณาตัดสินความก้าวหน้าของนักเรียนเป็นรายบุคคล

1.3 กำหนดเนื้อหาของแฟ้ม ซึ่งประกอบด้วย

1.3.1 จุดเน้นของแฟ้มสะสมงานวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ มุ่งวัดนักเรียนว่าทำอะไรบ้าง เป็นการวัดความสามารถในการดำเนินงานของนักเรียน และเป็นการประมวลเหตุการณ์ในชั้นเรียนมาตัดสิน โดยเน้นกิจกรรมที่มีความหมายสำหรับนักเรียน และมีความจำเป็นที่จะต้องนำไปสู่การปฏิบัติได้ และส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักตนเอง

1.3.2 ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับแฟ้มสะสมงานวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ นักเรียน เพื่อนร่วมชั้นเรียน ครูผู้สอน และผู้ปกครอง

1.3.3 หลักฐานหรือผลงานที่จะสะสมไว้ในแฟ้มสะสมงานวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ ข้อมูลส่วนตัวของนักเรียน แบบฝึกปฏิบัติ แบบบันทึกการสังเกต เกณฑ์การประเมิน เป็นต้น

1.4 กำหนดการประเมิน ดำเนินการดังนี้

1.4.1 กำหนดผู้ประเมินแฟ้มสะสมงาน ซึ่งประกอบด้วย ผู้วิจัยซึ่งเป็นครูผู้สอน และหัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ ทำหน้าที่ตัดสินให้คะแนนผลงานในแฟ้มสะสมงานของนักเรียนในแต่ละรายจุดประสงค์

1.4.2 กำหนดกรอบเวลาในการพัฒนาแฟ้มสะสมงานในช่วงเวลาที่นักเรียนกำลังสร้างแฟ้มผลงานนี้ว่าแฟ้มทำงาน (Working Portfolio)

1) กำหนดให้มีการทบทวนแฟ้มสะสมงานเมื่อเรียนจบเนื้อหาแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้

2) กำหนดให้มีเวลาในการปรึกษาหารือนอกเวลาเรียนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มสำหรับนักเรียนที่มีปัญหา เช่น เวลาเช้าก่อนเข้าเรียน พักเที่ยง คาบซ่อมเสริม และตอนเย็นหลังเลิกเรียน

1.4.3 กำหนดกรอบงานในการประเมินแฟ้มสะสมงาน

1) การประเมินโดยตัวนักเรียน เพื่อนร่วมชั้นเรียน ผู้ปกครอง และครูผู้สอน ดำเนินการ ดังนี้

- นักเรียนเลือกผลงานที่สร้างขึ้นจากการสร้างผลงานด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT พร้อมทั้งเขียนเหตุผลในการเลือกชิ้นงาน เมื่อเรียนจบบทเรียน
- ให้นักเรียนทุกคนประเมินผลงานของตนเองที่เลือกแล้วในแบบประเมินตนเอง และนำไปให้เพื่อนช่วยประเมินและเขียนข้อเสนอแนะ ด้วยแบบประเมินชนิดเดียวกัน และเกณฑ์เดียวกัน
- ให้นักเรียนนำผลงานที่เลือกแล้วนำกลับไปให้ผู้ปกครองประเมินด้วยแบบประเมินชนิดเดียวกัน และเกณฑ์เดียวกัน
- ให้นักเรียนนำผลงานที่เลือกแล้วนำกลับมาให้ครูผู้สอนประเมินด้วยแบบประเมินชนิดเดียวกัน และเกณฑ์เดียวกัน

2) ให้นักเรียนคิดย้อนกลับเพื่อแสดงความคิดเห็นหรือความรู้สึกต่อผลงาน (Reflect Metacognitively) โดยนักเรียนคิดย้อนกลับเกี่ยวกับการปฏิบัติงานหรือการเรียนของตน และพิจารณาผลงานในแต่ละรายจุดประสงค์การเรียนรู้

1.4.4 การประเมินโดยครูหรือคณะประเมิน ดำเนินการดังนี้

1) ประเมินระหว่างการทำแฟ้มสะสมงาน ครูตรวจสอบหลักฐานในแฟ้มสะสมงานของนักเรียนแต่ละชิ้นว่ามีคุณสมบัติครบ 3 ประการ คือ สนองต่อจุดมุ่งหมาย มีการสะท้อน มีการรับรองหรือไม่ โดยผู้วิจัยสร้างแบบสำหรับการตรวจสอบนักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อดูความก้าวหน้าในการเรียน และเพื่อนำมาสรุปเป็นภาพรวมรายบุคคลเมื่อเรียนจบจุดประสงค์การเรียนรู้หนึ่งๆ

ครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลในขณะที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการสร้างผลงาน โดยผู้วิจัยสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และจัดให้มีการปรึกษาหารือเป็นรายบุคคลกับนักเรียนทุกคนหลังจากการทบทวนแฟ้มสะสมงานและสรุปข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรม เพื่อให้นักเรียนได้ทราบจุดแกร่ง (Strenght) และจุดด้อย (Weakness) ของตนเอง จากข้อมูลที่ครูนำเสนอและการประเมินตนเองจากหลักฐานในแฟ้มสะสมงาน

2) การประเมินเพื่อสรุปและตัดสินให้คะแนนแฟ้มสะสมงาน ได้ดำเนินการคำนวณคะแนนเฉลี่ยของผู้ประเมินทุกคนในแต่ละชิ้นงาน จากนั้นจึงรวมคะแนนในแต่ละชิ้นงานของนักเรียนทุกคนเป็นผลการประเมินจากแฟ้มสะสมงาน นำคะแนนที่ได้ปรับให้เท่ากับ 30 คะแนน หรือ 15% เป็นคะแนนเก็บกลางภาคเรียน (ครั้งที่ 1) และอีก 30 คะแนน หรือ 15% เป็นคะแนนเก็บปลายภาคเรียน (ครั้งที่ 2) แล้วนำคะแนน 60 คะแนน หรือ 30% ไปรวมกับคะแนนสอบปลายภาคเรียนหลังจากนั้นจึงตัดสินระดับผลการเรียน

1.5 การพัฒนาแฟ้มสะสมงาน

1.5.1 ทดลองใช้แฟ้มสะสมงานครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 52 คน เพื่อปรับปรุงรูปแบบ ขั้นตอนการดำเนินการ ตรวจสอบความถูกต้องของสำนวนภาษาที่ใช้ในเอกสารต่างๆ

1.5.2 ทดลองใช้แฟ้มสะสมงานครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 53 คน ซึ่งเป็นนักเรียนคนละห้องกับครั้งที่ 1 เพื่อปรับปรุงรูปแบบ ขั้นตอนการดำเนินการ ตรวจสอบความถูกต้องของสำนวนภาษาที่ใช้ในเอกสารต่างๆ อีกครั้งหนึ่ง และตรวจสอบเกณฑ์การประเมินแฟ้มสะสมงานเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของการประเมินด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .93

1.5.3 ผู้วิจัยนำแฟ้มสะสมงาน ไปใช้ในการเก็บรวบรวมผลงานที่สร้างขึ้นจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ดำเนินการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

2.2 ศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องจำนวนและการบวก การลบ การคูณ การหาร สมการและการแก้สมการ ตัวประกอบของจำนวนนับ มุมและส่วนของเส้นตรง เส้นขนาน ทิศและแผนผัง ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

2.3 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้แล้วสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ซึ่งประกอบด้วย

- ส่วนนำ
- ผังการวิเคราะห์มโนมติจากหลักสูตร
- แนวคิดสำคัญของการเรียนรู้
- สาระหลักของกลุ่มประสบการณ์
- ตัวบ่งชี้ความสำเร็จในการเรียนรู้
- สาระและกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วย

  ส่วนที่ 1 WHY

  ส่วนที่ 2 WHAT

  ส่วนที่ 3 HOW

  ส่วนที่ 4 IF
- การประเมินผล

2.4 การตรวจสอบคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ดำเนินการดังนี้

2.4.1 ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ที่สร้างขึ้น ทั้ง 6 ชุดไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่เคยผ่านการอบรมการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT วิชาคณิตศาสตร์มาแล้ว อีก 2 คน ร่วมกับผู้วิจัย ตรวจแก้ไขความถูกต้องของกระบวนการ เนื้อหา ใบงาน ใบความรู้ และความสอดคล้องระหว่างขั้นตอนต่างๆ ร่วมกับผู้วิจัย แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

2.4.2 ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 52 คน ครั้งที่ 1 เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของภาษา และเวลาที่ใช้ แล้วปรับปรุงแก้ไข

2.4.3 ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 53 คน เป็นครั้งที่ 2 ซึ่งเป็นคนละห้องกับครั้งที่ 1 เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของภาษา และเวลาที่ใช้ แล้วปรับปรุงแก้ไข พร้อมทั้งหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ทั้ง 6 ชุด ตามเกณฑ์ 80/80 ดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละชุดของนักเรียนทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 80 จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนของแต่ละชุดของนักเรียนทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนสอบทั้งหมด ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ 90.95/82.69

2.4.4 ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ไปใช้ในการสร้างผลงานเข้าแฟ้มสะสมงานวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง

3. การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 ศึกษาเอกสารการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 วิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องจำนวนและการบวก การลบ การคูณ การหาร สมการและการแก้สมการ ตัวประกอบของจำนวนนับ มุมและส่วนของเส้นตรง เส้นขนาน ทิศและแผนผัง ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

3.3 สร้างข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 80 ข้อ แล้วนำข้อสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในข้อสอบ ร่วมกับผู้วิจัย แล้วคำนวณหาค่า IOC ซึ่งค่า IOC เป็น 1.00 ทุกข้อ

3.4 นำข้อสอบที่สร้างขึ้นทั้ง 80 ข้อ ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 100 คน และนำมาตรวจให้คะแนน แล้ววิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป TESTQUAL ซึ่งพัฒนาโดย ดร.ไพฑูรย์ โพธิสาร แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ .22 ถึง .78 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .22 ถึง .81 จำนวน 60 ข้อ

3.5 นำข้อสอบที่คัดเลือกแล้วจำนวน 60 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 100 คน และนำมาตรวจให้คะแนน แล้ววิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป TESTQUAL ซึ่งพัฒนาโดย ดร.ไพฑูรย์ โพธิสาร ได้ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ เท่ากับ .88

3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพแล้วไปใช้สำหรับทดสอบก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

4. แบบทดสอบประจำบทเรียน

เป็นแบบทดสอบที่ใช้หลังจากการสอนจบชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเติมคำตอบ และแสดงวิธีทำ จำนวน 6 ชุด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ดังนี้

4.1 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องจำนวนและการบวก การลบ การคูณ การหาร สมการและการแก้สมการ ตัวประกอบของจำนวนนับ มุมและส่วนของเส้นตรง เส้นขนาน ทิศและแผนผัง จากคู่มือครูการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4.2 สร้างแบบทดสอบประจำบทเรียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำบทเรียนที่กำหนดไว้ ซึ่งแต่ละชุดกำหนดคะแนนสอบไว้ 30 คะแนน

4.3 นำแบบทดสอบประจำบทเรียนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาจำนวน 2 คน ร่วมกับผู้วิจัยตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและภาษาที่ใช้โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ ซึ่งค่าดัชนีความสอดคล้องเป็น 1.00 ทุกข้อ

4.4 นำแบบทดสอบประจำบทเรียนที่สร้างขึ้นทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 100 คน แล้วตรวจให้คะแนน แล้วคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบประจำบทเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์โดยใช้สูตรไบโนเมียล ของโลเวทท์ (Lowett) และมีค่าความเชื่อมั่นของแต่ละชุดดังนี้ .82 .80 .74 .83 .81 .86 ตามลำดับ

5. แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของดวงเดือน อ่อนน่วม. (2533 : 75) ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบลิเกิร์ต สเกล (likert Scale) จำนวน 10 ข้อ โดยดำเนินการดังนี้

5.1 นำแบบสอบถามวัดเจตคติต่ออวิชาคณิตศาสตร์ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2541 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 100 คน แล้ววิเคราะห์ผลของการตอบแบบสอบถามวัดเจตคติต่ออวิชาคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS FOR WINDOW เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถามวัดเจตคติต่ออวิชาคณิตศาสตร์พบว่าแบบสอบถามใช้ได้ทุกข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนก (t) ตั้งแต่ 2.38 ถึง 5.96

5.2 นำแบบสอบถามวัดเจตคติต่ออวิชาคณิตศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2541 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 100 คน แล้ววิเคราะห์ผลของการตอบแบบสอบถามวัดเจตคติต่ออวิชาคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS FOR WINDOW เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach ได้ค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถามวัดเจตคติต่ออวิชาคณิตศาสตร์ทั้งฉบับ เท่ากับ .82

5.3 นำแบบสอบถามวัดเจตคติต่ออวิชาคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพแล้วไปใช้สำหรับทดสอบก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

ตัวอย่างแบบสอบถามวัดเจตคติต่ออวิชาคณิตศาสตร์

**แบบสอบถามวัดเจตคติต่ออวิชาคณิตศาสตร์**

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย √ ในช่องที่เป็นความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียน

| ข้อความ | เห็นด้วย | ไม่แน่ใจ | ไม่เห็นด้วย |
|---|---|---|---|
| 1. ฉันรักคณิตศาสตร์ | | | |
| 2. ขณะเรียนคณิตศาสตร์ฉันรู้สึกสนุก | | | |

6. แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของดวงเดือน อ่อนน่วม. (2533 : 75 - 76) ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบลิเกิร์ต สเกล (likert Scale) จำนวน 10 ข้อ โดยดำเนินการดังนี้

6.1 นำแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2541 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 100 คน แล้ววิเคราะห์ผลของการตอบแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS FOR WINDOW เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าแบบสอบถามใช้ได้ทุกข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนก (t) ตั้งแต่ 1.83 ถึง 5.86

6.2 นำแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถม

ศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2541 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 100 คน แล้ววิเคราะห์ผลของการตอบแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS FOR WINDOW เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach ได้ค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทั้งฉบับ เท่ากับ .80

6.3 นำแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพแล้วไปใช้สำหรับทดสอบก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

ตัวอย่างแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

**แบบสอบถามความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์**

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย √ ในช่องที่นักเรียนได้ปฏิบัติจริง

| ข้อความ | เห็นด้วย | ไม่แน่ใจ | ไม่เห็นด้วย |
|---|---|---|---|
| 1. ตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์ | | | |
| 2. คุยกับเพื่อนเวลาเรียนวิชาคณิตศาสตร์ | | | |

7 แบบสอบถามวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของดวงเดือน อ่อนน่วม. (2533 : 76) ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบลิเกิร์ต สเกล (likert Scale) จำนวน 7 ข้อ โดยดำเนินการดังนี้

7.1 นำแบบสอบถามวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2541 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 100 คน แล้ววิเคราะห์ผลของการตอบแบบสอบถามวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS for WINDOWS เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถามวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าแบบสอบถามใช้ได้ทุกข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนก (t) ตั้งแต่ 3.23 ถึง 5.31

7.2 นำแบบสอบถามวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2541 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 100 คน แล้ววิเคราะห์ผลของการตอบแบบสอบถามวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS FOR WINDOW เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์เอลฟาของ Cronbach โดยได้ค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถามวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทั้งฉบับ เท่ากับ .76

7.3 นำแบบสอบถามวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพแล้วไปใช้สำหรับทดสอบก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

ตัวอย่างแบบสอบถามวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

**แบบสอบถามวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์**

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย √ ในช่องที่นักเรียนได้ปฏิบัติจริง

| ข้อความ | เห็นด้วย | ไม่แน่ใจ | ไม่เห็นด้วย |
|---|---|---|---|
| 1. ฉันทำแบบฝึกหัดที่ครูกำหนดให้เสร็จทันเวลา | | | |
| 2. ฉันพยายามฝึกฝนทำโจทย์คณิตศาสตร์เพิ่มเติมจากที่ครูสอน | | | |

8 แบบสอบถามวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของดวงเดือน อ่อนน่วม. (2533 : 76 - 77) ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบลิเกิร์ต สเกล (likert Scale) จำนวน 8 ข้อ โดยดำเนินการดังนี้

8.1 นำแบบสอบถามวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2541 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 100 คน แล้ววิเคราะห์ผลของการตอบแบบสอบถามวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS FOR WINDOW เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถามวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าแบบสอบถามใช้ได้ทุกข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนก (t) ตั้งแต่ 3.73 ถึง 6.82

8.2 นำแบบสอบถามวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2541 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 100 คน แล้ววิเคราะห์ผลของการตอบแบบสอบถามวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS for WINDOWS เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach โดยได้ค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถามวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทั้งฉบับ เท่ากับ .78

8.3 นำแบบสอบถามวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพแล้วไปใช้สำหรับทดสอบก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

ตัวอย่างแบบสอบถามวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

**แบบสอบถามความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์**

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย √ ในช่องที่เป็นความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียน

| ข้อความ | เห็นด้วย | ไม่แน่ใจ | ไม่เห็นด้วย |
|---|---|---|---|
| 1. ฉันรู้สึกไม่สบายใจขณะเรียนคณิตศาสตร์ | | | |
| 2. ฉันแทบจะยังไม่ได้อ่านโจทย์ปัญหา ฉันก็รู้ว่าต้องทำไม่ได้ | | | |

**วิธีดำเนินการทดลอง**

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามวัดแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. ดำเนินการทดลองใช้แฟ้มสะสมงานโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ในการสร้างผลงานเข้าแฟ้ม ตามกระบวนการที่วางแผนไว้

3. เมื่อดำเนินการทดลองจบตามแผนที่วางไว้แล้วทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ทุกฉบับ

4. นำผลที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) มาวิเคราะห์เพื่อการทดสอบสมมติฐาน

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความสนใจ แรงจูงใจ และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การทดสอบ t -- test (Dependent)

**สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล**

1. สถิติพื้นฐาน คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

1.1 หาค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร

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

เมื่อ $\overline{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$N$ แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard devition) คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2540 : 101 - 102)

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

เมื่อ $S$ แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$X$ แทน คะแนนแต่ละตัว

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$N$ แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

$N-1$ แทน จำนวนตัวแปรอิสระ (Degree of Freedom)

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา คำนวณโดยวิธีของโรวิเนลลี่และแฮมเบิลตัน จากการหาค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาหรือดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ และดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับข้อสอบคำนวณได้จากสูตร (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2526 : 89)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาหรือข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป TESTQUAL ซึ่งพัฒนาโดย ดร.ไพฑูรย์ โพธิสาร

2.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบประจำบทเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์โดยใช้สูตรไบโนเมียล (Binomial formula) ของโลเวทท์ (Lovett.1978 อ้างอิงจากล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 238 - 239)

$$r_{tt} = 1 - \frac{K\sum x_i - \sum x_i^2}{\{(K-1)\sum (x_i - c)^2\}}$$

เมื่อ $r_{tt}$ แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

$K$ แทน จำนวนข้อสอบ

$\sum X_i$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum x_i^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$X_1$ แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคน

$C$ แทน คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

2.4 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามวัดความสนใจ แบบสอบถามวัดแรงจูงใจ และแบบสอบถามวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นรายข้อด้วย t – test และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามแต่ละฉบับโดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS for WINDOWS

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 ค่าความเชื่อมั่นของแฟ้มสะสมงานโดยผู้ประเมิน ใช้การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน คำนวณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS for WINDOWS

3.2 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT คำนวณโดยใช้ $E_1 / E_2$ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2532 : 495 – 496)

สูตรที่ 1 $E_1 = \dfrac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{A}$

เมื่อ $E_1$ แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดและกิจกรรมการเรียน

$\sum x$ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดหรือการประกอบกิจกรรมการเรียน

$A$ แทน คะแนนเต็มจากแบบฝึกหัดและหรือกิจกรรมการเรียน

$N$ แทน จำนวนผู้เรียน

สูตรที่ 2 $E_2 = \dfrac{\frac{\sum F}{N} \times 100}{B}$

เมื่อ $E_2$ แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์(พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังจากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ) คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและหรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและหรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน

$B$ แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียนและหรือกิจกรรมหลังเรียน

$N$ แทน จำนวนผู้เรียน

3.3 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความสนใจ แรงจูงใจ และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้ t – test Dependent คำนวณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS for WINDOWS

# บทที่ 4

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

**สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล**

เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลสื่อความหมายตรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

| | | |
|---|---|---|
| $\overline{X}$ | แทน | ค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง |
| $S_{diff}$ | แทน | ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง |
| N | แทน | จำนวนกลุ่มตัวอย่าง |
| $\sum D$ | แทน | ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง |
| $\sum D^2$ | แทน | ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลองยกกำลังสอง |
| t | แทน | อัตราส่วนวิกฤต ของ t Dependent |

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเสนอข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแฟ้มสะสมงานโดยผู้ประเมินสองคนด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่องจำนวนและการบวก การลบ การคูณ การหาร สมการและการแก้สมการ ตัวประกอบของจำนวนนับ มุมและส่วนของเส้นตรง เส้นขนาน ทิศและแผนผัง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ $E_1 / E_2$ เท่ากับ 80/80

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

4. เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

5. เปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

6. เปรียบเทียบแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

7. เปรียบเทียบความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

**ผลการวิเคราะห์ข้อมูล**

1. ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแฟ้มสะสมงานโดยผู้ประเมินสองคนด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

ผู้วิจัยได้นำเกณฑ์ให้คะแนนและแบบประเมินผลงานที่สร้างขึ้นไปให้คะแนนใบงานที่เลือกเข้าแฟ้มสะสมงาน โดยผู้วิจัยและหัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์เป็นผู้ประเมิน แล้วนำผลการประเมินมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 ค่าความเชื่อมั่นของแฟ้มสะสมงานที่คำนวณโดยใช้การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

| ชุดที่ | เรื่อง | ค่าความเชื่อมั่น |
|---|---|---|
| 1 | จำนวนและการบวก การลบ การคูณ การหาร | .83** |
| 2 | สมการและการแก้สมการ | .94** |
| 3 | ตัวประกอบของจำนวนนับ | .93** |
| 4 | มุมและส่วนของเส้นตรง | .95** |
| 5 | เส้นขนาน | .95** |
| 6 | ทิศและแผนผัง | .98** |
| | เฉลี่ย | .93** |

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าค่าความเชื่อมั่นของแฟ้มสะสมงานที่คำนวณโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันมีค่าตั้งแต่ .83 ถึง .98 และมีค่าเฉลี่ยของความเชื่อมั่นเท่ากับ .93 แสดงว่า แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีความเชื่อมั่นสูงและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่องจำนวนและการบวก การลบ การคูณ การหาร สมการและการแก้สมการ ตัวประกอบของจำนวนนับ มุมและส่วนของเส้นตรง เส้นขนาน ทิศและแผนผัง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ $E_1 / E_2$ เท่ากับ 80/80

ผู้วิจัยได้นำคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัด ใบงานของแต่ละชุดคิดเป็นร้อยละ 80 และคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละชุดคิดเป็นร้อยละ 80 ปรากฏผลในตาราง 2

ตาราง 2 แสดงคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัด ใบงานของแต่ละชุด $E_1$ และคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละชุด $E_2$

| ชุดที่ | เรื่อง | เกณฑ์ 80/80 | |
|---|---|---|---|
| | | $E_1$ | $E_2$ |
| 1 | จำนวนและการบวก การลบ การคูณ การหาร | 92.08 | 81.82 |
| 2 | สมการและการแก้สมการ | 91.60 | 84.72 |
| 3 | ตัวประกอบของจำนวนนับ | 95.60 | 80.69 |
| 4 | มุมและส่วนของเส้นตรง | 92.77 | 82.08 |
| 5 | เส้นขนาน | 88.62 | 84.84 |
| 6 | ทิศและแผนผัง | 85.00 | 82.01 |
| เฉลี่ย | | 90.95 | 82.69 |

จากตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ทุกชุดมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และมีค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพเท่ากับ 90.95/82.69 แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ทุกชุดมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

| กลุ่มทดลอง N = 53 | $\overline{X}$ | $S_{diff}$ | $\sum D$ | $\sum D^2$ | t |
|---|---|---|---|---|---|
| ก่อนการทดลอง | 22.32 | 3.71 | 937 | 17,283 | 34.65*** |
| หลังการทดลอง | 40.00 | | | | |

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

จากตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 แสดงว่า การใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT สามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 1

4. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

| กลุ่มทดลอง N = 53 | $\overline{X}$ | $S_{diff}$ | $\sum D$ | $\sum D^2$ | t |
|---|---|---|---|---|---|
| ก่อนการทดลอง | 24.04 | 2.51 | 257 | 1573 | 14.08*** |
| หลังการทดลอง | 28.89 | | | | |

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

จากตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 แสดงว่า แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT สามารถทำให้นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน ข้อ 2

5. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

| กลุ่มทดลอง N = 53 | $\overline{X}$ | $S_{diff}$ | $\sum D$ | $\sum D^2$ | t |
|---|---|---|---|---|---|
| ก่อนการทดลอง | 21.68 | 1.91 | 360 | 2634 | 25.96*** |
| หลังการทดลอง | 28.47 | | | | |

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

จากตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 แสดงว่า แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT สามารถทำให้ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งเป็นไปตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้ใน ข้อ 3

6. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

| กลุ่มทดลอง N = 40 | $\overline{X}$ | $S_{diff}$ | $\sum D$ | $\sum D^2$ | t |
|---|---|---|---|---|---|
| ก่อนการทดลอง | 15.74 | 1.70 | 231 | 1157 | 18.67*** |
| หลังการทดลอง | 20.09 | | | | |

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

จากตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า แรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 แสดงว่า แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์สามารถทำให้แรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งเป็นไปตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้ใน ข้อ 4

7. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

| กลุ่มทดลอง N = 53 | $\overline{X}$ | $S_{diff}$ | $\sum D$ | $\sum D^2$ | t |
|---|---|---|---|---|---|
| ก่อนการทดลอง | 13.89 | 1.93 | 243 | 1307 | 17.33*** |
| หลังการทดลอง | 9.30 | | | | |

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

จากตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนลดลงหลังจากการทดลองใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 แสดงว่า แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT สามารถทำให้ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ลดลง ซึ่งเป็นไปตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้ใน ข้อ 5

# บทที่ 5

## สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT อันได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความสนใจ แรงจูงใจ และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT อันได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความสนใจ แรงจูงใจ และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. เพื่อสร้างแฟ้มสะสมงานในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT
3. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง จำนวนและการบวก การลบ การคูณ การหาร สมการและการแก้สมการ ตัวประกอบของจำนวนนับ มุมและส่วนของเส้นตรง เส้นขนาน และทิศและแผนผัง

### สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังการทดลองของนักเรียนที่ใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT สูงกว่าก่อนการทดลอง
2. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หลังการทดลองของนักเรียนที่ใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT สูงกว่าก่อนการทดลอง
3. ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังการทดลองของนักเรียนที่ใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT สูงกว่าก่อนการทดลอง
4. แรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังการทดลองของนักเรียนที่ใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT สูงกว่าก่อนการทดลอง
5. ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังการทดลองของนักเรียนที่ใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT น้อยกว่าก่อนการทดลอง

### ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 53 คน ด้วยการ

สุ่มอย่างง่าย(Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่มเนื่องจากโรงเรียนได้จัดห้องเรียนโดยคละความสามารถของนักเรียนจึงทำให้นักเรียนแต่ละห้องมีผลการเรียนใกล้เคียงกัน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.2.2 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

2.2.3 ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.2.4 แรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.2.5 ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง จำนวนและการบวก การลบ การคูณ การหาร สมการและการแก้สมการ ตัวประกอบของจำนวนนับ มุมและส่วนของเส้นตรง เส้นขนาน และทิศและแผนผัง ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 โดยกำหนดเวลาทำการทดลองและทดสอบก่อนเรียน และทดสอบหลังเรียน เป็นเวลา 3 เดือน

5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1 แฟ้มสะสมงานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 60 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .22 ถึง .78 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .22 ถึง .81 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ .88

5.4 แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบสอบถามของดวงเดือน อ่อนน่วม มีลักษณะเป็นแบบลิเกิร์ต สเกล (likert Scale) จำนวน 10 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยนำมาหาคุณภาพใหม่ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 2.38 ถึง 5.96 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ เท่ากับ .82

5.5 แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบสอบถามของดวงเดือน อ่อนน่วม มีลักษณะเป็นแบบลิเกิร์ต สเกล (likert Scale) จำนวน 10 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยนำมาหาคุณภาพใหม่ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 1.83 ถึง 5.86 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ เท่ากับ .80

5.6 แบบสอบถามวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบสอบถามของดวงเดือน

อ่อนน่วม มีลักษณะเป็นแบบลิเกิร์ต สเกล (likert Scale) จำนวน 7 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยนำมาหาคุณภาพใหม่ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 3.23 ถึง 5.31 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ เท่ากับ .76

5.7 แบบสอบถามวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบสอบถามของดวงเดือน อ่อนน่วม มีลักษณะเป็นแบบลิเกิร์ต สเกล (likert Scale) จำนวน 8 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยนำมาหาคุณภาพใหม่ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 3.73 ถึง 6.82 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ เท่ากับ .78

**วิธีดำเนินการทดลอง**

1. ทำการทดสอบสอบก่อนเรียนกับกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามวัดความสนใจ แบบสอบถามวัดแรงจูงใจ และแบบสอบถามวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. ดำเนินการทดลองใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT
3. ทำการทดสอบสอบหลังเรียนกับกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามวัดความสนใจ แบบสอบถามวัดแรงจูงใจ และแบบสอบถามวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งทุกฉบับเป็นชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน
4. นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน และนำไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติต่อไป

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

1. วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของผู้ประเมินผลใบงานที่เลือกเข้าแฟ้มสะสมงาน
2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่องจำนวนและการบวก การลบ การคูณ การหาร สมการและการแก้สมการ ตัวประกอบของจำนวนนับ มุมและส่วนของเส้นตรง เส้นขนาน ทิศและแผนผัง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ $E_1 / E_2$ เท่ากับ 80/80
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT
4. เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT
5. เปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT
6. เปรียบเทียบแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT
7. เปรียบเทียบความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

**สรุปผลการวิจัย**

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าค่าความเชื่อมั่นของแฟ้มสะสมงานโดยผู้ประเมินสองคนที่ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันมีค่าตั้งแต่ .83 ถึง .98 และมีค่าเฉลี่ยของความเชื่อมั่นเท่ากับ .93

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ทุกชุดมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และมีค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพเท่ากับ 90.95/82.69

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลองใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

4. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลองใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

5. ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลองใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

6. แรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลองใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

7. ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลองใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

**อภิปรายผล**

ในการวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและศึกษาผลของการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ซึ่งอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแฟ้มสะสมงานโดยการให้คะแนนของผู้ประเมินสองคนได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในการให้คะแนนระหว่างผู้ประเมินสองคนมีค่าระหว่าง .83 ถึง .98 ซึ่งอยู่ในระดับสูงและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยชัยฤทธิ์ ศิลาเดช (2540 : 196) ที่ได้พัฒนาแฟ้มสะสมงานในการประเมินผลการเรียนวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่สามได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในการให้คะแนนระหว่างผู้ประเมินทั้งสองเท่ากับ .97 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของกนกวรรณ บั้งทอง (2542 : 73) ที่ทำการศึกษาผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงาน ได้ค่าความเชื่อมั่นในการประเมิน โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของผู้ตรวจให้คะแนนสองคน มีค่าระหว่าง 0.783 ถึง 0.937 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่าผู้ประเมินทั้งสองคนคือครูผู้สอนและหัวหน้าหมวดวิชาคณิตศาสตร์ ตัดสินตัดสินให้คะแนนผลงานนักเรียนได้ใกล้เคียงกันมาก แสดงให้เห็นว่าเกณฑ์ในการให้คะแนนมีความเป็นปรนัยในการให้คะแนนตามที่พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 330) ได้แนะนำว่าแบบทดสอบที่มีความเป็นปรนัยสูงจะมีความเชื่อมั่นของผู้ตรวจให้คะแนนสูงด้วย

2. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ทุกชุดมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และมีค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพเท่ากับ 90.95/82.69 แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ทุกชุดมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของไตรรัตน์ พิพัฒโภคผล (2543 : 83) ที่ทำการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยการจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT กลุ่มทักษะภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ประตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ $E_1 / E_2$ (80/80) มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.44 / 85.12 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีคุณลักษณะเป็นไปตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบประสบการณ์ของคอ ล์ป (Kolb : 1984) ที่บ่งบอกถึงวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบ ได้แก่ ผู้เรียนแบบ Why เน้นประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม ผู้เรียนแบบ What เน้นการมีปฏิกิริยาโต้ตอบด้วยการสังเกตและเฝ้าดู ผู้เรียนแบบ How เน้นการทดลองด้วยการลงมือปฏิบัติ และผู้เรียนแบบ If เน้นความคิดที่เป็นนามธรรม ซึ่งแมกคาธี (McCarthy : 1990) ได้ศึกษาและพัฒนารูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT โดยใช้การพัฒนาสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวาโดยเริ่มจาก Why What How และ If ตามลำดับ ซึ่งแต่ละส่วนจะแบ่งเป็น 2 ขั้น คือการสร้างประสบการณ์และการไตร่ตรอง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ตามแนวความคิดของวิชัย วงษ์ใหญ่ (2542 : 40) และศักดิ์ชัย นิรันดร์ทวี, ไพเราะ พุ่มมั่น. (2542 : 17) ที่ต้องการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะเก่ง ดี มีสุข ซึ่งเป็นไปตามความมุ่งหมายและหลักการในมาตรา 6 (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542. 2542 : 5) ที่ว่าการจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

3. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยตรูเนตร อัชชสวัสดิ์ (2542 : 79 – 80) ที่ได้ทำการศึกษาผลการสอนโดยใช้กิจกรรม 4 MAT และการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา และความสามารถในการแก้ปัญหา สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของเวเบอร์ (Weber. 1990 : Abstracts) ที่ศึกษาการใช้ระบะ 4 MAT ในการปรับปรุงการนำเสนอผลงานของนักเรียนทางตอนเหนือของนิวยอร์ค ผลการศึกษาพบว่าระบบ 4 MAT สามารถช่วยให้นักเรียนหาทางแก้ปัญหาทางการสื่อสารได้สำเร็จ และสอดคล้องกับงานวิจัยของวาเลรี่ (Valerie. 1995 : 143 อ้างอิงมาจากสิริ วรรณ ตะชุสานนท์ 2542 : 28) ที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนระดับ 9 รัฐคอนเนกติคัดโดยใช้ระบบ 4 MAT กับการสอนด้วยหลักสูตรทั่วไป ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่ใช้ระบบ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยหลักสูตรทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการวิจัยที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิตินั้นแสดงว่าการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีความเหมาะสม และเป็นไปตามสมมุติฐาน

4. จากการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกนกวรรณ บั้งทอง (2542 : 72) ที่ทำการศึกษาผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงาน พบว่าค่าเฉลี่ยของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของวาเลรี่ (Valerie. 1995 : 143 อ้างอิงมาจากสิริวรรณ ตะรุสานนท์. 2542 : 28) ที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนระดับ 9 รัฐคอนเนกติคัด โดยใช้ระบบ 4 MAT กับการสอนด้วยหลักสูตรทั่วไป ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่ใช้ระบบ 4 MAT มีเจตคติในการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยหลักสูตรทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการวิจัยที่พบว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิตินั้นแสดงว่าการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีความเหมาะสม และเป็นไปตามสมมุติฐาน

5. จากผลการวิจัยที่พบว่าความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 เนื่องจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่แปลกใหม่สำหรับนักเรียนซึ่งไม่คุ้นเคยกับการเรียนการสอนด้วยวิธีดังกล่าวทำให้นักเรียนรู้สึกตื่นเต้น ส่งผลให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับวนิช บรรจง (2516 : 33 – 34) และสุภากร ราชากรกิจ (2515 : 289) ที่กล่าวว่า การที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมใดมากๆ ก็จะทำให้เกิดความสนใจในกิจกรรมนั้นๆ ด้วย

จากผลการวิจัยที่พบว่าความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิตินั้นแสดงว่าการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีความเหมาะสม และเป็นไปตามสมมุติฐาน

6. จากผลการวิจัยที่พบว่าแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของชัยฤทธิ์ ศิลาเดช (2540 : 195) ที่พบว่า แฟ้มสะสมงานช่วยสร้างแรงจูงใจทางการเรียนให้แก่นักเรียนได้ดียิ่ง บรรยากาศทางการเรียนที่นักเรียนเรียนอย่างสนุกสนานร่าเริง นักเรียนมีความสุขต่อการเรียน สร้างผลงานด้วยความเต็มใจ

จากผลการวิจัยที่พบว่าแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิตินั้นแสดงว่าการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีความเหมาะสม และเป็นไปตามสมมุติฐาน

7. จากผลการวิจัยที่พบว่าความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลองใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของนักจิตวิทยาที่พยายามศึกษาว่าความวิตกกังวลจะมีผลต่อการเรียนรู้และการทำงานของเราอย่างไร ซึ่งนักจิตวิทยากลุ่มจิตวิเคราะห์มีความเชื่อว่าความวิตกกังวลเป็นตัวบั่นทอนประสิทธิภาพในการทำงาน มีผลร้ายแรงต่อคนเรา และเป็นต้นเหตุของโรคจิต นอก

จากนี้โพสต์ (Post. 1988 : 83 - 95) ได้กล่าวว่าสาเหตุของความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ทำให้นักเรียนขาดความเชื่อมั่นในตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และส่งผลกระทบให้นักเรียนเกิดความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ในที่สุด และทิชเลอร์ (Tishler. 1981 – 1982 : 40) ได้อธิบายเกี่ยวกับความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ว่า เป็นผลรวมของทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์และการขาดความเชื่อมั่นในความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตน จึงเป็นอุปสรรคในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากผลการวิจัยที่พบว่าความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิตินั้นแสดงว่าการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีความเหมาะสม และเป็นไปตามสมมุติฐาน

**ข้อสังเกตที่พบจากการทดลองสำหรับการนำแฟ้มสะสมงานไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT**

1. การปรับบทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอน เป็นดังนี้

1.1 ในการพัฒนาผลงานเพื่อเก็บเข้าแฟ้มสะสมงานครูควรวางแผนการจัดการให้ดี เพราะใบงานที่นักเรียนทำบางครั้งใช้เวลามาก บางอย่างต้องสั่งการล่วงหน้า และต้องจัดสรรเวลาสำหรับการทบทวนแฟ้มสะสมงาน

1.2 ครูควรเป็นผู้ที่รอบรู้ในรูปแบบของวิธีสอนที่หลากหลาย เพราะการใช้วิธีสอนหลากหลายจะทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่าย

1.3 ครูควรมีเทคนิคในการคิดและจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงศักยภาพที่แท้จริงของตนเองออกมา

1.4 ครูควรเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนอยากจะเรียนรู้ อีกทั้งสนับสนุนให้นักเรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

1.5 ครูควรวางแผนการจัดกลุ่มนักเรียนสำหรับการทำงานในแต่ละครั้งเพื่อป้องกันการถูกทอดทิ้งของนักเรียนบางคน

1.6 ครูควรเป็นผู้เปิดกว้างทางด้านการประเมินผลและยอมรับฟังความคิดเห็นของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน

1.7 ครูควรเป็นผู้ที่มีความสามารถในการสร้างเกณฑ์การประเมินผลด้วยความยุติธรรม

2. การปรับบทบาทของนักเรียนในการเรียน เป็นดังนี้

2.1 นักเรียนควรมีการวางแผน แบ่งเวลาในการทำผลงาน และพัฒนาผลงานอย่างเต็มที่

2.2 นักเรียนควรให้ความร่วมมือกับครูและเพื่อนในการสร้างสรรค์ผลงานให้เต็มตามศักยภาพ

2.3 นักเรียนควรปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนจากการเรียนเพื่อสอบเพียงอย่างเดียวมาเป็นการเรียนเพื่อนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2.4 นักเรียนควรให้ความร่วมมือในการประเมินผลงานและประเมินผลงานด้วยความยุติธรรม

3. การปรับบทบาทของผู้เปกครอง เป็นดังนี้

3.1 ผู้ปกครองควรดูแล เอาใจใส่นักเรียนในการสร้างผลงาน

3.2 ผู้ปกครองควรสละเวลาในการประเมินผลงาน และแสดงความคิดเห็น

3.3 ติดตามและตรวจสอบความก้าวหน้าในการทำแฟ้มสะสมงานอยู่เสมอ

4. การใช้แฟ้มสะสมงานในการเรียนการสอนจะประสบความสำเร็จเพียงใด ขึ้นอยู่กับสิ่งต่อไปนี้

4.1 ครูต้องมองเห็นคุณค่า และตระหนักถึงความสำคัญที่จะนำแฟ้มสะสมงานมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน

4.2 ผู้บริหารควรให้การสนับสนุนอย่างเต็มที่

4.3 ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงและสม่ำเสมอ

4.4 การพัฒนา และปรับปรุงเกณฑ์การให้คะแนนต้องคำนึงถึงคุณภาพและความเป็นธรรม

4.5 การประเมินผลต้องปรับให้มีความหลากหลาย ไม่มุ่งแต่จะสอบเพียงอย่างเดียว

4.6 ควรจัดสรรเวลาให้มีความเหมาะสม

**ข้อเสนอแนะ**

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 แฟ้มสะสมงานมีประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอน และการประเมินผลในวิชาคณิตศาสตร์ ผู้บริหารและครูผู้สอนควรให้ความสำคัญแก่การสร้างแฟ้มสะสมงานรายวิชาให้กว้างขวางมากขึ้น

1.2 การใช้แฟ้มสะสมงานในการจัดการเรียนการสอนครูผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการในการพัฒนาแฟ้มสะสมงานเพื่อให้เข้าใจถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องการการประเมินผลตามสภาพจริง

1.3 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้แฟ้มสะสมงานมีความจำเป็นต้องใช้กระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีส่วนสำคัญยิ่งในการพัฒนาและสร้างผลงานเพื่อเข้าแฟ้มสะสมงาน เพราะสามารถสนองตอบนักเรียนทุกรูปแบบทำให้นักเรียนเกิดความสุขในการเรียน นอกจากนี้การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ยังเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ด้วย

2. ข้อเสนแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยในลักษณะนี้กับวิชาอื่น ชั้นอื่นๆ ต่อไป

2.2 ควรศึกษาเปรียบเทียบผลการใช้แฟ้มสะสมงานระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถทางสติปัญญาแตกต่างกัน

2.3 ควรมีการวิจัยเชิงสำรวจเพื่อสอบถามความคิดเห็นของครู ผู้ปกครอง ผู้บริหารเกี่ยวกับการนำแฟ้มสะสมงานมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน

2.4 ควรมีการวิจัยในลักษณะนี้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ในลักษณะอื่นๆ เช่น ซิปป้าโมเดล การสอนแบบร่วมมือ

# บรรณานุกรม

# บรรณานุกรม


กนกวรรณ บั้งทอง. **การศึกษาผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงาน.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2542.

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์. **จิตวิทยาการศึกษาฉบับปรับปรุงใหม่.** พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดศรีเดชา, 2528.

กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. **รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษา ปีการศึกษา 2538.** สำนักทดสอบทางการศึกษา กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว, 2540

_____. **กระบวนการพัฒนาแฟ้มผลงานของนักเรียน.** กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2540.

กาญจนา พรหมมานอก. **การศึกษาเปรียบเทียบความวิตกกังวลในการเรียนและทัศนคติต่อวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการสอนโยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้และไม่ใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.

กำพล พลเยี่ยม. **การพัฒนาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สำหรับนักเรียนที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ โดยใช้เบี้ยอรรถกรเป็นการเสริมแรง.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2537.

กิตติชัย สุธาสิโนบล. "กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่คำนึงถึงพัฒนาการทางสมองของผู้เรียนอย่างเท่าเทียมกัน(วัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT)" **วารสารวิชาการ.** 4(1) : มกราคม 2544.

กิฟลี วรรณจิยี. **จิตวิทยาทั่วไป.** กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือเกรียงไกร, 2538

โกวิท ประวาลพฤกษ์. "แฟ้มสะสมงาน (Portfolio)". **วารสารข้าราชการครู.** 18(13) : กุมภาพันธ์ – มีนาคม 2541.

คำเพียร ปราณีราช. **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และความรับผิดชอบต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้สัญญาการเรียนกับการสอนตามคู่มือครู.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2542.

จรินทร์ สกุลถาวร. **จิตวิทยาวัยรุ่นกับการศึกษา.** เชียงใหม่ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ม.ป.ป.

จรีรัตน์ พิชัยภาพ. **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนโมดูลกับการสอนตามคู่มือของ สสวท. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532

จิราภรณ์ ศิริทวี. "มิติใหม่ของการวัดผลและประเมินผล". **สารพัฒนาหลักสูตร.** 16(128) : มกราคม – มีนาคม 2540

เฉิดศักดิ์ ชุมนุม. "ปัญหาทางอารมณ์", **คู่มือฝึกอบรมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนแบบหน่วยบูรณาการ**

**วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ, 2540.

ชวาล แพรัตกุล. **เทคนิกการวัดผล**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2516.

ชัยพฤกษ์ เสรีรักษ์ และคณะ. ประสาท อิศรปรีดา (2531 : 36) **คู่มือการประเมินผลโดยใช้แฟ้มผลงานดีเด่น** PORTFOLIO ASSESSMENT. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ, ม.ป.ป.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. **สื่อการสอนระดับประถมศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 8 นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2532.

ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช. **การพัฒนาแฟ้มสะสมงานในการประเมินผลการเรียนวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่** 3. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2540.

เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์. **การวัดผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525.

ดวงเดือน อ่อนน่วม. **การสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

_____. "การสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการ", **คณิตศาสตร์**. 39(444 - 445) : 51 กันยายน – ตุลาคม 2538

เดชา นุ่นพันธ์. **ผลการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติติอวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่** 1. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525.

ตรูเนตร อัชชสวัสดิ์. "การศึกษาผลการสอนโดยใช้กิจกรรม 4 MAT และการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา", **วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์**. 1(1) กันยายน – ธันวาคม 2542.

ไตรรัตน์ พิพัฒโภคผล. **การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT กลุ่มทักษะภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)**. ภาคนิพนธ์ระดับสูง กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2543.

ทวี ท่อแก้ว และอบรม สินภิบาล. **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2517.

ธรรมรัฐ วงศ์ศรีกุล. **เพิ่มพลังการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2538.

เธียร พานิช. 4 MAT **การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียน**. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์, 2544.

นคร ปลื้มฤดี. **การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่องสมการโดยใช้วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้งกับการสอนตามปกติ**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530.

นัยนา ลีนะธรรม. **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535.

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. "การประเมินผลแนวใหม่ : พอทโฟลิโอ", **ศึกษาศาสตร์**. 1(1) กันยายน 2538.

_____. **การทดสอบแบบองเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2526.

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. **เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับงานวิจัย**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สามเจริญพาณิชย์, 2535.

ปฏิพัทธ์ สุวรรณศร (2539 : 68) การประเมินผลจากสภาพจริง(Authentic Assessment). **กรุงเทพฯ** : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2539.

_____. **กระบวนการพัฒนาแฟ้มสะสมผลงานของนักเรียน** (Portfolio Development). กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2539.

ประสาท อิศรปรีดา. **จิตวิทยาการศึกษา**. มหาสารคาม : ภาควิชาแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2531.

ปริยา พิพัฒนานนท์. **การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในการเรียน การปรับตัว ความตั้งใจ ระดับความมุ่งหวังและความวิตกกังวลในการฝึกสอน กับผลสัมฤทธิ์ในการฝึกสอน ของนักเรียนฝึกหัดครู ส่วนกลาง**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา, 2514.

เผียน ไชยศร และเสริมศรี ไชยศร. **เอกสารประกอบคำบรรยายเรื่องการทำแฟ้มสะสมงาน (Portfolio)**. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท., ม.ป.ป. อัดสำเนา.

ไผท สิทธิสุนทร. "การเรียนรู้แบบ 4 MAT", **วารสารการศึกษา กทม**. 23(11) สิงหาคม 2543.

พรทิพย์ กล้ารบ. "การประเมินสภาพจริงจากแฟ้มสะสมงาน", **การศึกษาตลอดชีวิต**. 19(1) มีนาคม 2540.

พรรณี ชูทัยเจนจิต. "ความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรม", **จิตวิทยาพื้นฐานเพื่อการแนะแนว**. กรุงเทพฯ : สมาคมแนะแนวแห่งประเทศไทย, 2523.

พรรณี เทพสูตร. **การสร้างแบบทดสอบวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่** 1. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537.

พรรณี โสธะโร. **ผลของการให้เพื่อนช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่** 4. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. **การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์**. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530.

_____. **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2540.

พัชรีวัลย์ เกตุแก่นจันทร์. **สมองกับการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : บริษัทแปลบพับลิชชิ่ง จำกัด, 2536.

พิสิทธิ์ บุญมาก. **การศึกษาความภูมิใจในตนเอง และความวิตกกังวลในการเรียนของนักเรียนที่มีปฏิสัมพันธ์กับครูในรูปแบบที่ต่างกัน**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2533.

พิสิษฐ์ พึ่งเดช. **การศึกษาการใช้แฟ้มสะสมงานในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลของครูช่างอุตสาหกรรม ระดับมัธยมศึกษา เขตการศึกษา** 5. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2542.

ไพจิตร สดวกการ. **การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่องการแปรผัน โดยการใช้เกมประกอบวิธีการสอนแบบค้นพบ.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530.

ไพศาล หวังพานิช. **การวัดผลการศึกษา.** กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523.

ภิญโญ มนูศิลป์. **การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนและการสอนตามคู่มือครูการสอนคณิตศาสตร์ของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530.

โยธิน ศินสนยุทธ และคนอื่นๆ. **จิตวิทยา.** กรุงเทพฯ : โครงการตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

ล้วน สายยศ, อังคณา สายยศ. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : สิวีริยาสาส์น, 2538.

_____. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : สิวีริยาสาส์น, 2539.

_____. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : สิวีริยาสาส์น, 2540.

วณิช บรรจง และคนอื่นๆ. **จิตวิทยาการศึกษา.** กรุงเทพฯ : กรุงสยามการพิมพ์, 2526.

วนิดา ศิริมาลา. **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการเรียนโดยการสอนตามคู่มือครูภาษาไทย กรมวิชาการ.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528.

วรรณี ชุณหวุฒิยานนท์. "การประเมินผลการเรียนโดยใช้ PORTFOLIO", **คหเศรษฐศาสตร์แห่งประเทศไทย.** 40(3) กันยายน – ธันวาคม 2540.

วัฒนา หงษ์ภู่. **ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดการบริหารส่วนจังหวัดฉะเชิงเทรา.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.

วิชัย วงษ์ใหญ่. **ชุดกิจกรรมสู่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง.** กรุงเทพฯ : โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม), เอกสารประกอบการประชุมสัมมนา, 2542.

_____. **ชุดกิจกรรมสู่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง.** กรุงเทพฯ : โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม), เอกสารประกอบการประชุมสัมมนา, 2543.

วิโชติ พงษ์ศิริ. **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยกิจกรรมการเรียนแบบคอนสตรัคติวิซึมด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหากับการสอนตามคู่มือครู.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540.

ศรีภรณ์ ณะวงศ์ษา. **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TEAMS – GAMES – TOURNAMENT และ STUDENT TEAMS – ACHIEVEMENT DIVISION และการสอนตามคู่มือครู.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2542.

ศักดิ์ชัย นิรัญทวี, ไพเราะ พุ่มมั่น. **วัฏจักการเรียนรู้ 4 MAT การจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะ เก่ง ดี มีสุข.** นนทบุรี : หจก.SR Printing, 2542.

ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และคณะ. **การเรียนรู้อย่างมีความสุข ; สารเคมีในสมองกับความสุขและการเรียนรู้.** กรุงเทพฯ : สกายบุ๊กส์, 2544.

ส.วาสนา ประวาลพฤกษ์. "การประยุกต์ใช้การวัดผลและประเมินผลความสามารถจริงในสภาพการเรียนการสอน", **การวัดผลการศึกษา.** 17(51) มกราคม – เมษายน 2539.

_____. **การประเมินผลการเรียนให้สอดคล้องกับสภาพจริงโดยใช้แฟ้มสะสมงาน.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2539.

สมชัย วงษ์นายะ. **การศึกษาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสระบุรี.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524.

สมชาย มิ่งมิตร. **ผลของการประเมินจากพอร์ตโฟลิโอที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

สมบูรณ์ ชิตพงศ์. **การประเมินผลหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519.

สมัญญา เสียงใส. **ความวิตกกังวลและวิธีลดความวิตกกังวลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตกรุงเทพมหานคร.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา, สำนกนายกรัฐมนตรี. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542.** กรุงเทพฯ : คุรุสภา, 2542.

สำเริง บุญเรื่องรัตน์ และสุมาลี พิศิษฐเกษม. "การวัดทัศนคติและความสนใจ", **วารสารการวัดผลการศึกษา.** 3(2) กันยายน – ธันวาคม 2524.

สิริวรรณ ตะรุสานนท์. **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยการจัดกิจกรรมการสอนแบบ 4 MAT กับการจัดกิจกรรมการสอนแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2542.

สุนันท์ ศลโกสุม. "การทำแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) ของนักเรียน", **การวัดผลการศึกษา.** 19(57) มกราคม – เมษายน 2541.

_____. **ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียน การปรับตัว ความตั้งใจเรียน ความวิตกกังวล ความมุ่งหวังของผู้ปกครอง และฐานะทางเศรษฐกิจของผู้ปกครอง กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527

สุนีย์ ธีรดากร. **จิตวิทยาการศึกษา.** กรุงเทพฯ : สถานสงเคราะห์หญิงปากเกร็ด, ม.ป.ป.

สุภาภรณ์ อาษาสร้อย. **ศึกษาแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ 5 รูปแบบ.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม :

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2540.

สุรศักดิ์ หลาบมาลา. **จิตวิทยาการปรับตัว.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตว์, 2541.

สุรศักดิ์ อมรศักดิ์ และอนุสรณ์ สกุลคู. **การประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดโรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2537.

สุรางค์ โค้วตระกูล. **จิตวิทยาการศึกษา.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2536.

สุวร กาญจนประยูร. "กระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา **เรื่องการหาร**", **วารสาร สสวท.** 29 (114) กรกฎาคม – กันยายน 2544.

สุวรรณ ตรีขัน. **ผลการใช้บทบาทสมมุติที่มีต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. **กรุงเทพ** : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530.

สุวัฒน์ จันทร์ลอย. **การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านความเข้าใจในการอ่าน สมรรถภาพการอ่านเร็วและเจตคติต่อการเรียนการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากชุดอ่าน.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.

สุวิทย์ มูลคำ. **แฟ้มสะสมงาน** Portfolio. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : บริษัทดวงกมลสมัย จำกัด, 2540.

เสริม จันทวี. **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลกับการสอนตามปกติ.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530.

อนันต์ โพธิกุล. **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบบูรณาการเชิงวิธีการกับการสอนตามคู่มือครู.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2543.

อภิชาติ เพชรพลอย. **การศึกษาผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2543.

อรษา เจริญพร. **ผลของเงื่อนไขการแข่งขันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และเจตคติวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

อัญชลี บุญถนอม. **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบค้นพบโดยใช้เกมกับการสอนตามคู่มือครู.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2542.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. **หลักการสอน.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2537.

อาภรณ์ บางเจริญพรพงศ์. "แฟ้มสะสมผลงานนักเรียน", **ครุศาสตร์.** 26(3) มีนาคม – มิถุนายน 2541.

อุดม จิรกิตตยากร. **ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์จากบทเรียนวีดิทัศน์การสอนของนักเรียนที่มีความวิตกกังวลต่างกัน.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2542.

อุทุมพร จามรมาน. **แฟ้มสะสมงาน (Portfolio) ของนักเรียน ครู ศึกษานิเทศก์ และผู้บริหารโรงเรียนเพื่อการพัฒนานักเรียน.** กรุงเทพฯ : หจก.ฟันนี่พับลิชชิ่ง, 2540.

อุษณีย์ โพธิสุข. "การสอนแบบ 4 MAT System", **สานปฏิรูป.** 2(20) พฤศจิกายน 2542.

_____. **เอกสารประกอบการสอน กพ.554 วิธีสอนเด็กปัญญาเลิศ.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2537.

เอนก เตชะสุข. **ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อครูผู้สอน ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และความมีวินัยในตนเอง กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่** 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. จังหวัดกาฬสินธุ์ : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2542.

เอนก สุดจำนงค์. **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน โดยการสอนแบบปฏิบัติการ.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531.

Akin, Lewis R. "Attitudes towards Mathematics", **Arithmetic Teacher.** 79 : 229 – 234 ; March, 1979.

Alvermann, Donna E. and Phelps : Stephen F. Content Reading and Literacy. 2nd ed. Needham Heights : Allyn and Bacon, 1998.

Anastasi, Anne. **Psychological Testing.** 3rd ed. New York : macmilan Co., 1969.

Appell, Claudia Jane. "The effects of the 4MAT system of instruction on academic Achievement and Attitude in the elementary music classroom", **Dissertation Abstracts International.** 52 - 11A 1991.

Atkinson, John W. **Motive in fantasy, Action and Society.** New Delhi : Affiliated East West Press, PVT. Ltd., 1966.

Dee, Blair. "Need a strong Foundation for an Interdisciplinary Program? Try 4 MAT !", **Dissertation Abstracts International.** 48(2) : 37 – 38 ; October, 1990.

Block. Jame H. "The Effects of Variance Levels of Performsnce on Selected Cognitive, Affectives and Time Variables", in **Mastery Learning : Theory and Practice.** New York : Holt Rinehart and Winston, Inc., 1970.

Bloom, Benjamin S. Thomas J. Mastings, and George F. Madaus. **Handbook On Formative and Summative Evaluation of Student Learning.** New York : McGraw Hill Book Company, 1971.

Brown, Douglas. "Affective Factors in Second Language Learning," in The Second Language Classroom : Direction for the 1980's. p. 113 – 129. New York : Oxford University Press, 1981.

Bower, Patricia Shane. "The Effect of the 4 MAT System on Achievement and Attitudes in Sciece ", **Dissertation Abstracts International.** 197 ; 1987.

Brown,W.F. and W.H.Holtzman. **SSHA Manual Survey of Study Habits and Attitude.** New York : Psychological Corporation, 1976.

Deighan, William Patrick. "An Examination of the relationship between Teachers Attitudes towards

Arithmetic and the Attitudes of Their Students towards Arithmetic", **Dissertation Abstracts International**. 31 : 3333 – A ; January 1971.

Dewey. John. **Dictionary of Education**. New York : Philosophical Library, 1959.

English, Horance B. And Ava C. English. **A Comprehensive Dictionary of Psychological and Psychoanalytical Terms**. 9th ed. New York : Devid Heckay Company, 1968.

Good, Carter V. **Dictionnary of Education**. 3rd ed. New York : McGrew – Hill Book Co., 1973.

Guilford. J.P. **Fundamental Statistics in Psychology and Education**. 3rd ed. New York : McGraw – Hill Book Company, 1956.

Hearne, Jill and Steven Schuman. "Portfolio Assessment Implementation and Use at an Elementary Level", ERIC Document Reproduction Service No. Ed 349330. 1992.

Hermans, Herbert S.H. "A Questionnaire Measure of Achievement Motivation", **Journal of Applied Psychology**. 54(8) : 353 – 363 ; August, 1970.

Kendall, Kimberly Dawn. "Realizing the Rhotoric : A Qualitative Study of Portfolio Assessment in a Secound Grade Classroom," **Dissertation Abstract International**. 57(08) ; 192 : February : 1997

Keeves. John P. **Educational Environment and Student Achievement**. Stockholm : Almquist & Wikseels Boktryeken AB, Uppsaala, 1972.

Kelly, Lynns. "Using 4 MAT to Improve Staff Develop Curriculum Assessment, and Planning",**Dissertation Abstracts International**. 48(2) : 38 – 41; October, 1990.

Kern, P.D. "A Study of the Relationship Among Anxiety Self Esteem, and Achievement", **Dissertation Abstracts International**. 4551 – A ; 1972.

Killer,C.M. "Sex Differentiated Attitude toward Mathematics and Sex Differentiated Achievement in Mathematics on the Ninth Grade Level in Eight Schools in New Jersey", **Dissertation Abstracts International**. 35 : 3300 – A; December, 1974.

Kolb, David A. "Disciplinary Inquiry Norms and Student Learnig Styles : Diverse Pathways for Growth", **The Modern American College**. P. 375 Edited by Arther. Chickering. San Francisco : Jossey – Bass, 1981.

Kurlock, Elizabeth B. **Adolescent Development**. New York : McGraw – Hill Book Company, 1955.

Lader, M and I. Marks. **Clinical Anxiety**. London : William Heineman Medical Bppk Limited, 1971.

McCarthy, Bernice. "Learning Styles and Schools : Making It Happen", **Dissertation Abstracts International**. 17 : 1991.

_____. "A Tale of Four learner : 4 MATs Learner Styles" Dissertation Abstacts International. March, 1997.

_____. "4 MAT in Action II : Sample Lesson Plans for use with the 4 MAT System", **Excel**. INC, 200

West Station Street Barrington in the United States of America, 1990.

_____. "What 4 MAT Traning Teacher Us about Staff Development", **Dissertation Abstracts International.** 42(7) : 61 – 68 ; April, 1985.

_____. **The 4 MAT System : Teaching to Learning Styles with Right / Left Mode Techniques. Barringto.** Illinois : Excell Publishing, Inc., 200 West Wtation Street, 60010. 1987.

McClelland, David C. et al. **The Achievement Motive.** New York : Appleton – century Croffs, Inc., 1953.

McClelland, David C. and David G. Winler. **Motivating Economic Achievement.** New York : The Free Press, 1969.

McGuire, William J. "The Nature of Attiude Change", **The Handbook of Social Psychology.** Edited by Gardner Lindzey 2nd ed. Vol. 3 : Massachusetts : Addison – Wesley' 1969.

Miller, S.F. "A Study of The Relationship of Mathematics Anxiety to Grade Level, Gender, Intelligence, and Mathematics Achievement, **Dissertation Abstracts International.** 52 : 1244 – A ; 1991.

Morris Susan and McCarthy, Bernice. **4 MAT in Action II.** Barrington U.S.A. Excel Inc, 1990.

Morris, L.W., D.S. Kellaway and D.H.Smith. "Mathematics Anxiety Rating Scale : Predicting Anxiety Experiences Performance in Low Groups of Students", **Journal of Educational Psychology.** 70 : 589 – 597 ; 1978.

Nathan, Linda Frances. "Portfolio Assessment and Teacher Practice (Urban Schools)", **Dissertation Abstracts International.** 56(06) : 355; December, 1995.

Nunnally, Jum C. Jr. **Introduction to Psychological Measurement.** New York : McGraw – Hill, 1970.

Page, Terry G., J.E. Thomas and A.R. Marshall. **Internation Dictionary of Education.** New York : The Anchor Press Ltd., 1977.

Post, P.R. **Teaching Mahematics in Grades K – 8.** London : Allyn and Bacon, 1988.

Powell, Marvin. **The Psychology of Adolescence.** New York : Bobbs – Merrill, 1963.

Prescott, Danial A. "Report of Conferrence on Child Study", **Education Bulletin.** Faculty of Education, Chulalongkorn University, 1961.

Richardson, F.C. and R.M. Suinn. "Mathematics Anxiety Rating Sceale : Psychometric data", **Journal of Counseling Psychology.** 19 : 551 – 554 ; 1972.

Rosenburg, Miltion J. and Carl I. Hovland. **Attitude Organization and Change.** New Haven : Yale University Press, 1963.

Russell, Ivan L. "Motivation for School Acievement : Measurement and Validation", **The Journal of Educational Research.** 62(2) : 263 – 266; February, 1969.

Sangster, Sandra. "Impact of the 4 MAT System as a Curriculum Deliver Model", **Dissertation**

**Abstracts International.** 71 ; November, 1988.

Savchik, R.J. **Teaching Mathematics to Children.** New York : Harper & Row, 1989.

Scott, Harry B. "A Serious look at the 4 MAT Model" **Dissertation Abstracts International.** 16 : 1994.

Secord, P.F. and W.C. Backman. **Social Psychology.** New York : McGraw – Hill Book Company, 1964.

Starkey, Kathryn Towns. "The Effect of Teacher Comment on Attitude toward Achievement in Secondary Mathematics Classes : An Experimental Study", **Dissertation Abstracts International.** 32 : 259 – A : September, 1971.

Strawderman, V,W. "A Description of Matheatics Anxiety Using An Intergrative Model", **Dissertation Abstracts International.** 47 : 457 – A ; 1986.

Super, D.E. and J.O. Crites. **Appraising Vocational Fitness.** Delhi University Book Stall, 1968.

Swift, W.P. **Gerneral Psychology.** New York : McGraw – Hill Book Company, 1969.

Thorndike, Robert L. and Hagen Elizabeth. **Measurement and Evaluation in Psychology and Education.** 3rd ed., New York : John Wiley & Sons. Inc., 1969.

Tisher, A.G. "Attitude – Achivement Interaction in Mathematics with Preservice Elementray Teacher", **Capstone Jounal of Education.** 2(2) : 40 – 44 ; Winter, 1981 – 1982.

Tobias, S. "Math Anxiety : What is and What Can be done about it", **Ms.Magazine.** 56 – 59 ; September, 1976.

Triandis, H.C. **Attitude and Attitude Change.** New York : John Wiley & Sons, 1971.

Ursin, Valerie Dee. "Effects of The 4 MAT System of Instruction On Achievment, Products, And Attitudes Toward Science of Ninth – Grade Student,"**Dissertation Abstracts International.** November 1995

Webb, N.L. "An Exploration of Mathematical Problem solving Process", **Dissertation Abstracts International.** 36 : 2689 – A, November, 1975.

Weber, Praticai "Using 4 MAT to Improve Student Presentation", **Dissertation Abstracts International.** October, 1990.

Wigfield, A. and J.L. Meece. "Math Anxiety in Elementary And Secondary Student", **Journal of Educational Psychology.** 80 : 210 – 216 ; 1988.

Williams, W.V. "Answer to Question About Math Anxiety", **School Science and Mathematics.** 88 : 95 – 104 ; 1988.

Wilson, James W. "Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics", **In Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning.** Edited by Benjamin S Bloom, U.S.A. : McGraw – Hill, 1971.

Zimbardo, Phillip G, Ebbe B. Ebbesen and Mastach Christina. **Influencing Attitudes and Changing Behavior.** 2 ed. Marina : Addison – Wesley Publishing, 1977.

Zung, W.W. and J.O. Cavenar. "Assessment Scales and Techniques", **Hangbook on Stress and Anxiety.** San Francisco : Jossey Bass Bublishers, 1980.

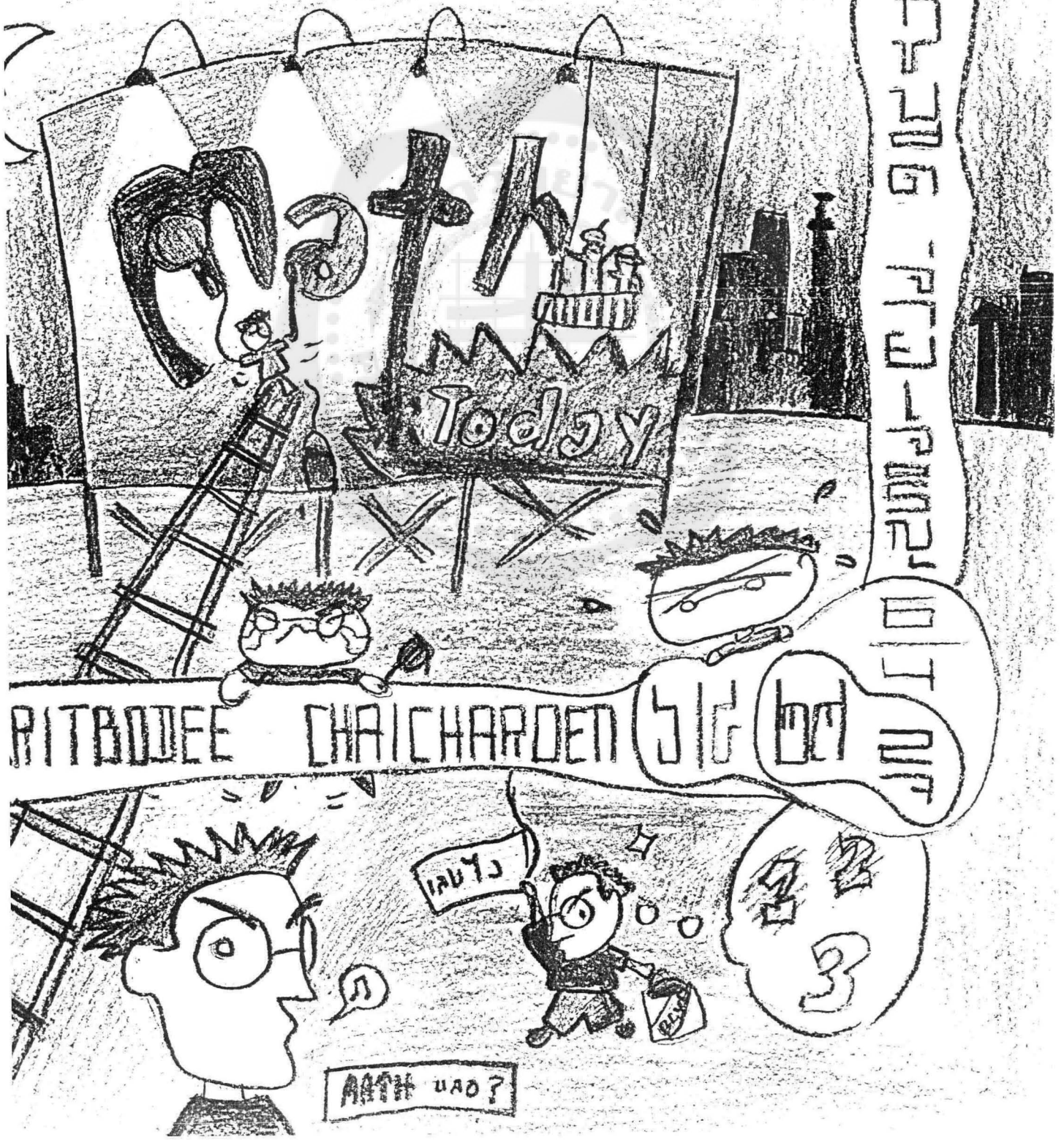
# ภาคผนวก

แฟ้มสะสมงาน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

# ทฤษฎีสมการ

... วิชา คณิตศาสตร์ ...





# ประวัติส่วนตัว

ชื่อ ด.ช.กฤษณ์ ล่ายเจริญ ชื่อเล่น ก้านต์

เกิดวันที่ 27 มกราคม พ.ศ. 2532

เป็นบุตรคนที่ 1 น้องสาวชื่อ ด.ญ. กฤษณา ล่ายเจริญ

บิดาชื่อ ... ชื่อเล่น กุนซ์ (ก็ไม่แน่ใจนะ)

ผศ. ประพนธ์ ล่ายเจริญ

มารดาชื่อ...

ผศ. อัจนา ล่ายเจริญ

อยู่บ้านเลขที่ 3/5 ซอย สุขุมวิท 18 ถนน สุขุมวิท

แขวง คลองเตย เขต คลองเตย กรุงเทพฯ 10110

โทรศัพท์ .. 258-1624

ประวัติการศึกษา ☑ อนุบาล โรงเรียน อนุบาลกุ๊กไก่

(โปรดระบุชื่อโรงเรียนด้านหลัง) ☑ ประถม โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ล่ายประถม)

☐ มัธยมต้น จะไปรู้ได้ไงยังไม่ได้เข้า

☐ มัธยมปลาย ,, ,,

☐ มหาวิทยาลัย ,, ,,

# จุดประสงค์การเรียนรู้กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ ใน ป.02

## ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

**ความรู้ความเข้าใจ**

1. มีความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์พื้นฐาน

**ทักษะการคำนวณ**

2. มีทักษะการคิดคำนวณ

**กระบวนการทางคณิตศาสตร์**

3. มีความสามารถในการจำแนก
4. มีความสามารถในการจัดกลุ่ม
5. มีความสามารถในการหาความสัมพันธ์
6. มีความสามารถในการหาข้อสรุปที่มีเหตุผล

**การแก้โจทย์ปัญหา**

7. มีความสามารถในการนำเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันมาตั้งเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
8. มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

**เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์**

9. เพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์
10. มีความรู้สึกมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย

**การนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน**

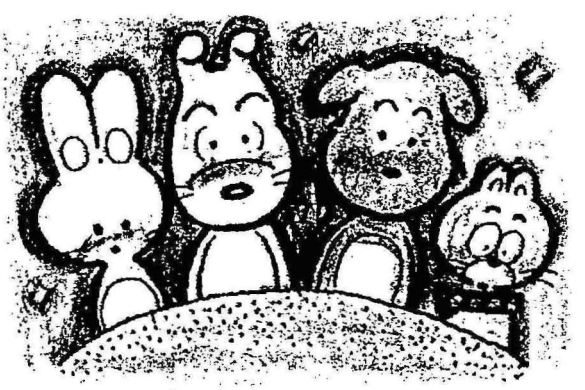
11. ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

**การใช้คณิตศาสตร์ในวิชาอื่น**

12. ประยุกต์ความคิดและรูปแบบทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างความเข้าใจและแก้ปัญหาในวิชาอื่น

**ทักษะการปฏิบัติ**

13. มีทักษะการปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์



โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร(ฝ่ายประถม)

ชื่อ ด.ช. กฤชชดี จ่ายเจริญ ชั้น ป.6/4 เลขที่ 27

ตารางแสดงผลการสอบตามจุดประสงค์การเรียนรู้กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ ใน ป.02

| บทที่ | จุดประสงค์ที่ | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | 2 | 2 | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | 2 | 2 | 2 | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 4 | 2 | | 2 | | 2 | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 5 | 2 | | 2 | | 2 | 2 | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 6 | 2 | 2 | | | 2 | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 7 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| ผลการประเมิน ภาคเรียนที่ 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 9 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | |
| ผลการประเมิน ภาคเรียนที่ 2 | | | | | | | | | | | | | |
| สรุปผลการประเมิน | | | | | | | | | | | | | |

เกณฑ์การประเมิน

2 หมายถึง ดีมาก

1 หมายถึง พอใช้

0 หมายถึง ต้องแก้ไข

สรุปผลการประเมิน

√ หมายถึง ผ่าน

× หมายถึง ไม่ผ่าน



ก่อนทำแฟ้มสะสมงาน

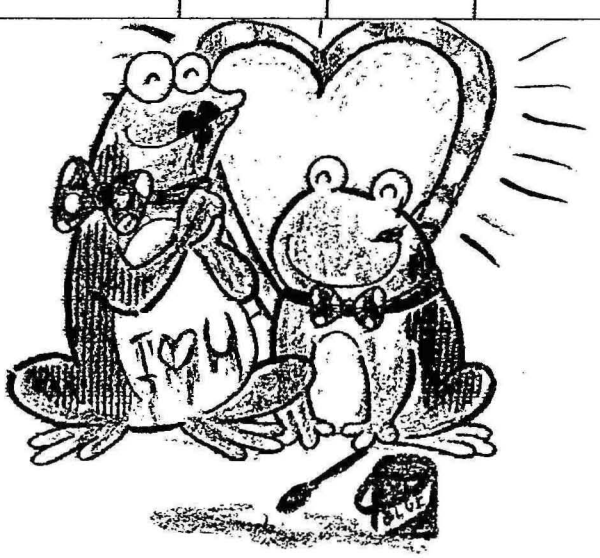
# แบบประเมินตนเอง

## วิชาคณิตศาสตร์

ชื่อ ด.ช. กฤชชดี จ่ายเจริญ ชั้น ป.6/ 4 เลขที่ 27

**คำชี้แจง** กรุณาทำเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่เป็นความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียน

| เกณฑ์การประเมินตนเอง | บ่อยครั้ง | บางครั้ง | ไม่เคย | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|
| 1. เสร็จทันเวลา | ✓ | | | |
| 2. ขอความช่วยเหลือเมื่อจำเป็น | | ✓ | | |
| 3. ความคิดสร้างสรรค์ | ✓ | | | |
| 4. การจดบันทึกความก้าวหน้า | | | ✓ | |
| 5. ตั้งใจทำงาน | ✓ | | | |
| 6. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ | ✓ | | | |
| 7. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น | ✓ | | | |
| 8. ให้ความช่วยเหลือผู้อื่น | ✓ | | | |
| 9. แสดงความคิดเห็นชิ้นงานของตน | ✓ | | | |
| 10. วางแผนการทำชิ้นงานก่อนลงมือทำ | | ✓ | | |
| 11. แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำชิ้นงานได้ | ✓ | | | |
| 12. ตรวจทานผลงานก่อนส่ง | | ✓ | | |
| 13. ขอคำปรึกษาจากผู้ปกครองเกี่ยวกับการเรียน | ✓ | | | |
| 14. ขอคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้สอน | | ✓ | | |
| 15. มีความอดทนอดกลั้นในการทำงาน | ✓ | | | |



การวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อย

วิชาคณิตศาสตร์

ของ ด.ช.กฤชชบดี ล่าชเจริญ ชั้น ป.6/4 เลขที่ 27

**จุดเด่น**

มีความตั้งใจในการทำงาน

ตรงต่อเวลา

มีความรับผิดชอบ

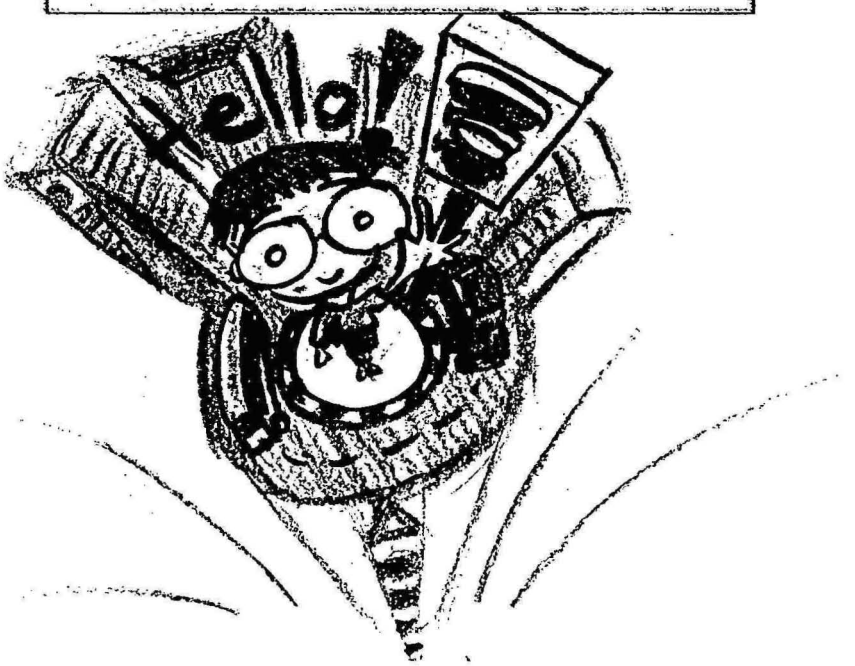
**จุดด้อย**

ไม่รอบคอบ

มักคิดเลขผิดข้อง่ายๆ

สิ่งที่ต้องพัฒนา

พยายามคิดให้รอบคอบ ตรวจทานก่อนส่ง



ชื่อ ด.ช.ภคชยดี จ่ายเจริญ ชั้น ป.6/ 4 เลขที่ 27

# แบบสอบถามความคาดหวังในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนบรรยายความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียน

1. นักเรียนเรียนคณิตศาสตร์เพราะอะไร

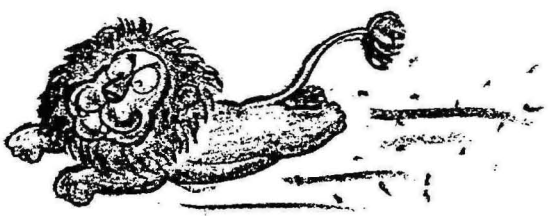
เพราะ วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนแล้วจะต้องนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้เป็นประโยชน์ในด้านต่างๆ และทำให้รู้จักฝึกทักษะกระบวนการคิด ฯลฯ

2. นักเรียนเรียนคณิตศาสตร์แล้วคาดหวังว่าจะได้อะไร

ผมเรียนคณิตศาสตร์แล้วคาดหวังว่าจะได้ความรู้ ความเข้าใจ วิธีการ และ กระบวนการต่างๆ ที่ถูกต้อง เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันให้มากที่สุดเท่าที่สามารถจะทำได้

3. นักเรียนอยากเรียนคณิตศาสตร์ขนาดไหน

ผมอยากเรียนคณิตศาสตร์ขนาดที่สามารถทำให้ผมและเพื่อนๆ เข้าใจได้อย่างถ่องแท้ ไม่มากและไม่น้อยเกินไป ไม่สอนมากจนรับไม่ได้ ค่อยๆ เป็นค่อยๆ ไป ไม่ให้งานเยอะ จะได้ไม่เบื่อ ไม่สอนสิ่งที่ยากเกินไป ต้องสอนตามวัย ให้สามารถรับได้ด้วย



ชื่อ ด.ช. กฤษบดี ช่างเจริญ ชั้น ป.6/ 4 เลขที่ 27

# แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนความรู้สึกที่แท้จริงเกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในช่องว่าง

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันมากที่สุด
2. ครูสอนคณิตศาสตร์ของฉัน เป็นครูที่ใจดี สอนดี เข้าใจง่าย และที่สำคัญ ไม่ให้งานเยอะ
3. เมื่อถึงชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์ ก็จะตั้งสติให้พร้อมเพื่อจะรับรู้เรื่องราวใหม่ๆ
4. ขณะทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ ก็จะตั้งใจทำ บางทีถ้าทำไม่ได้ก็จะลองคิดเองก่อน ถ้าไม่ได้จริงๆ จึงถาม
5. เมื่อฉันสอบคณิตศาสตร์ได้ดี ก็จะดีใจมาก เพราะเป็นวิชาที่ใช้ในชีวิตประจำวันมากที่สุด
6. เมื่อฉันสอบคณิตศาสตร์ได้ไม่ดี ก็จะเสียใจนิดหน่อย แต่ก็ไม่เป็นไร เพราะถือเป็นบทเรียน จะได้แก้ไขให้ดีขึ้น
7. ฉันจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้นถ้าฉันตั้งใจเรียน และรอบคอบกว่านี้
8. สิ่งที่ฉันคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่สนุก เวลาเรียนก็อยากท่องจำอย่างเดียว แต่ต้องคิดถึงวิธีนำไปใช้ด้วย
9. สิ่งที่ฉันชอบเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ใช้การคิดแบบเป็นขั้นเป็นตอน และถ้าลองคิดดูแล้ว เวลามองไปรอบๆ ตัวเรา ก็จะสามารถโยงเข้าไปให้อยู่ในวิชาคณิตฯ ได้ทั้งนั้น
10. สิ่งที่ฉันไม่ชอบเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ บางอย่างยากเกินไป ปวดหัว งง มึน ไม่รู้เรื่อง

# เกณฑ์ในการประเมินผลใบงานที่นักเรียนเลือก

### ด้านความสะอาดเรียบร้อย

| คะแนน | ความหมาย |
|---|---|
| 0 | ไม่ทำ |
| 1 - 2 | ทำงานไม่สะอาด สกปรกมาก |
| 3 - 4 | ทำงานไม่สะอาด ลบไม่สะอาด |
| 5 - 6 | ทำงานสะอาดมีร่องรอยการลบ |
| 7 – 8 | ทำงานสะอาดเรียบร้อยดี |
| 9 - 10 | ทำงานสะอาดเรียบร้อยดีมาก |

### ด้านความคิดแปลกใหม่

| คะแนน | ความหมาย |
|---|---|
| 0 | ไม่ทำ |
| 1 - 2 | ผลงานทำอย่างหยาบๆ |
| 3 - 4 | ผลงานเรียบง่าย ธรรมดา |
| 5 - 6 | ผลงานเรียบง่าย สร้างสรรค์บ้าง |
| 7 – 8 | ผลงานสร้างสรรค์ดี |
| 9 - 10 | ผลงานสร้างสรรค์ดีมาก |

### ด้านความถูกต้อง

| คะแนน | ความหมาย | คะแนน | ความหมาย |
|---|---|---|---|
| 0 | ไม่ทำหรือ ทำถูกร้อยละ 0 - 4 | 6 | ทำถูกร้อยละ 55 – 64 |
| 1 | ทำถูกร้อยละ 5 – 14 | 7 | ทำถูกร้อยละ 65 – 74 |
| 2 | ทำถูกร้อยละ 15 - 24 | 8 | ทำถูกร้อยละ 75 – 84 |
| 3 | ทำถูกร้อยละ 25 - 34 | 9 | ทำถูกร้อยละ 85 – 94 |
| 4 | ทำถูกร้อยละ 35 – 44 | 10 | ทำถูกร้อยละ 95 - 100 |
| 5 | ทำถูกร้อยละ 45 - 54 | | |

หมายเหตุ ร้อยละของความถูกต้องคำนวณจาก $\frac{\text{จำนวนข้อที่ทำถูก}}{\text{จำนวนข้อที่ทำทั้งหมด}} \times 100$

### ด้านความขยัน

| คะแนน | ความหมาย |
|---|---|
| 0 | ไม่ทำ |
| 1 - 2 | ทำงานเพียงเล็กน้อย |
| 3 - 4 | ทำงานมีปริมาณพอสมควร มีที่ว่างเหลือมาก |
| 5 - 6 | ทำงานมีปริมาณพอสมควร มีที่ว่างเหลือครึ่งหนึ่ง |
| 7 – 8 | ทำงานมีปริมาณมาก มีที่ว่างเหลือบ้าง |
| 9 - 10 | ทำงานมีปริมาณมาก เต็มหรือเกือบเต็มพื้นที่ |

### ด้านความตั้งใจในการทำงาน

| คะแนน | ความหมาย |
|---|---|
| 0 | ไม่ทำ |
| 1 - 2 | ไม่ตั้งใจทำงานเลย |
| 3 - 4 | ไม่ตั้งใจทำงาน |
| 5 - 6 | ตั้งใจทำงานพอควร |
| 7 – 8 | ตั้งใจทำงานดี |
| 9 - 10 | ตั้งใจทำงานดีมาก |

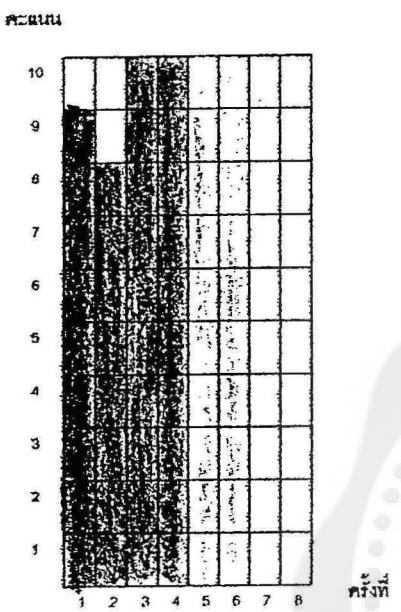


# แผนภูมิแสดงความก้าวหน้าในการทำงาน

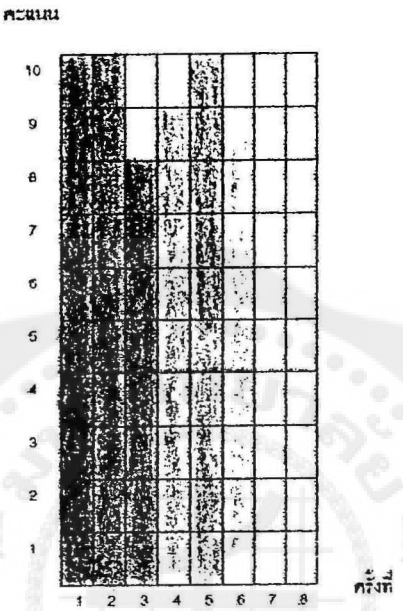
## จากการประเมินของตนเอง

ชื่อ...ด.ช.กฤชชัย ง่ายเจริญ.....ชั้น ป.6/..4..... เลขที่...27.....

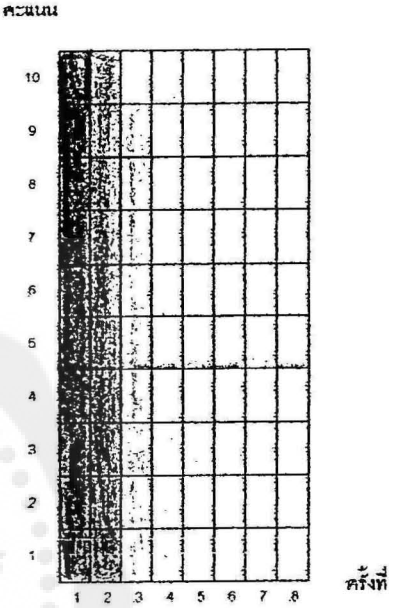
### ด้านความสะอาดเรียบร้อย



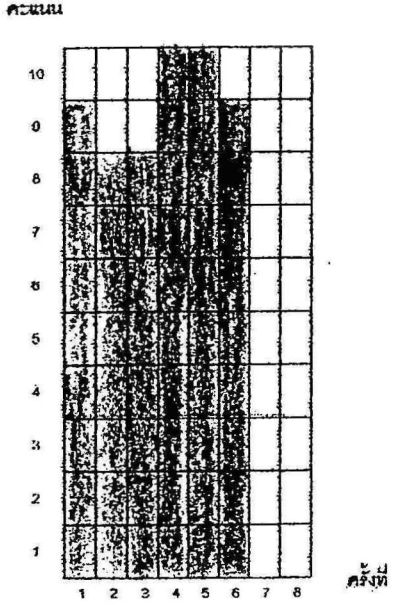

### ด้านความคิดแปลกใหม่



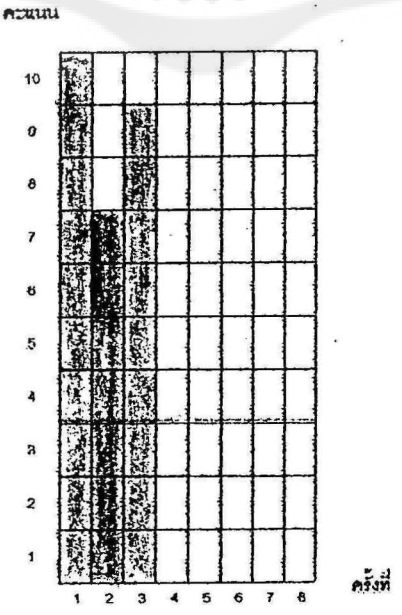

### ด้านความถูกต้อง




### ด้านความขยัน




### ด้านความตั้งใจในการทำงาน

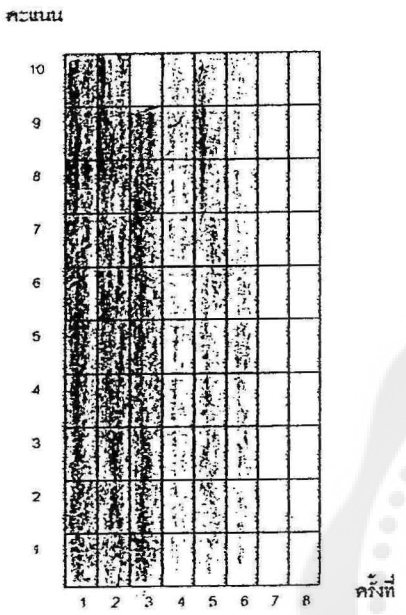




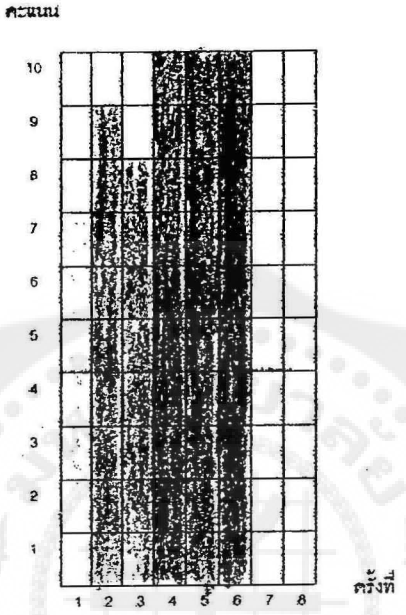

# แผนภูมิแสดงความก้าวหน้าในการทำงาน
## จากการประเมินของเพื่อน

ชื่อ.....ด.ช.กฤชชงดี จ่างเจริญ.....ชั้น ป.6/...4.... เลขที่..27.....

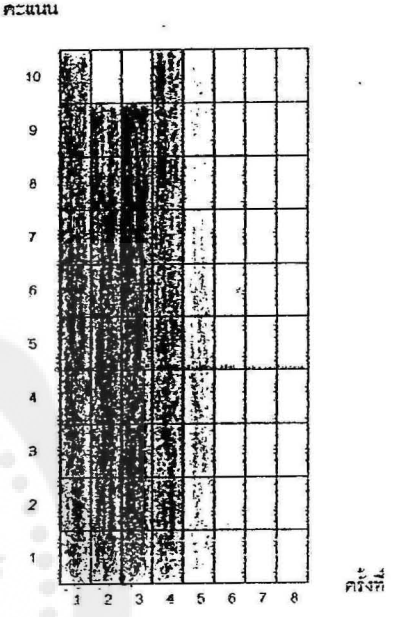
ด้านความสะอาดเรียบร้อย



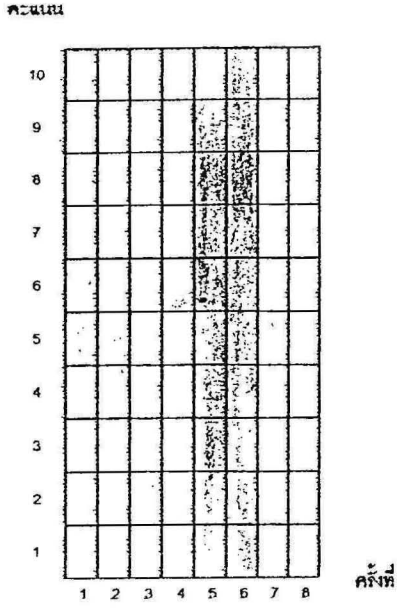

ด้านความคิดแปลกใหม่



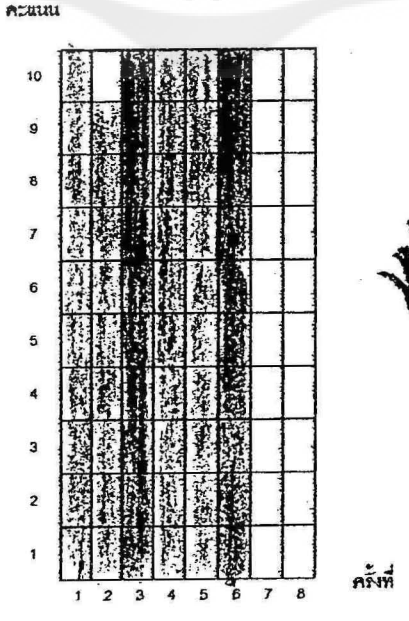

ด้านความถูกต้อง




ด้านความขยัน




ด้านความตั้งใจในการทำงาน



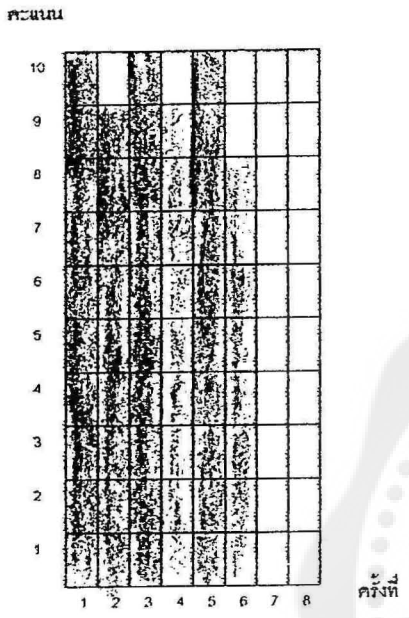



แผนภูมิแสดงความก้าวหน้าในการทำงาน

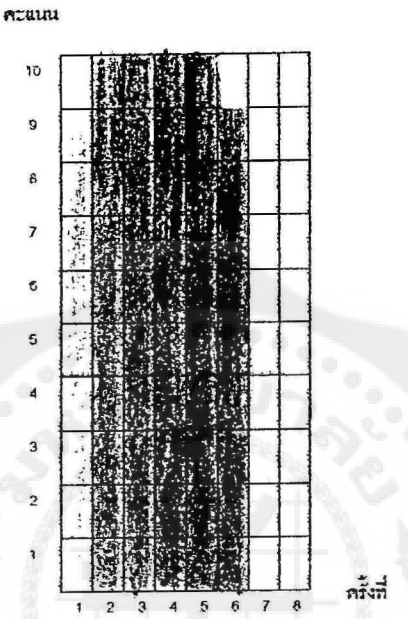
จากการประเมินของผู้ปกครอง

ชื่อ...ด.ช. กฤชชดี ...จ่ายเจริญ.....ชั้น ป.6/..4..... เลขที่..27.....

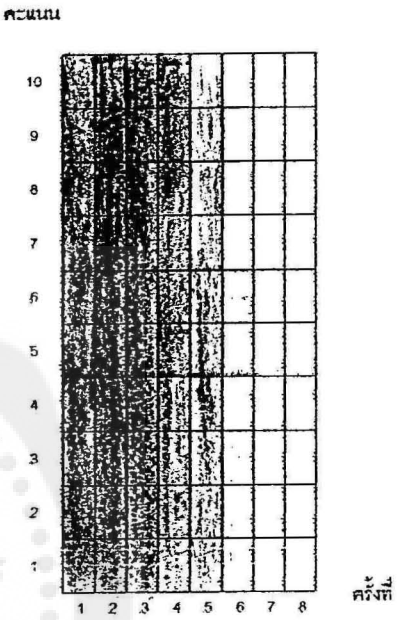
ด้านความสะอาดเรียบร้อย



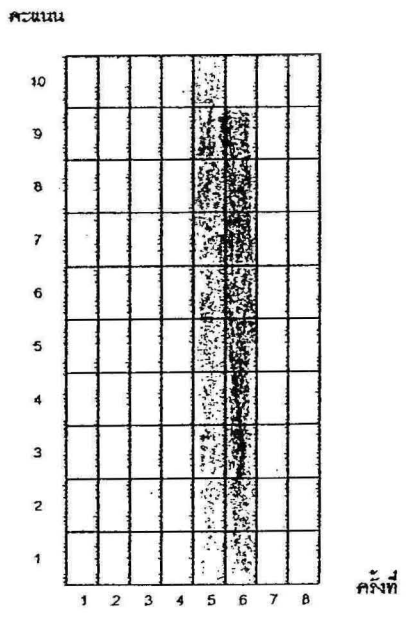

ด้านความคิดแปลกใหม่



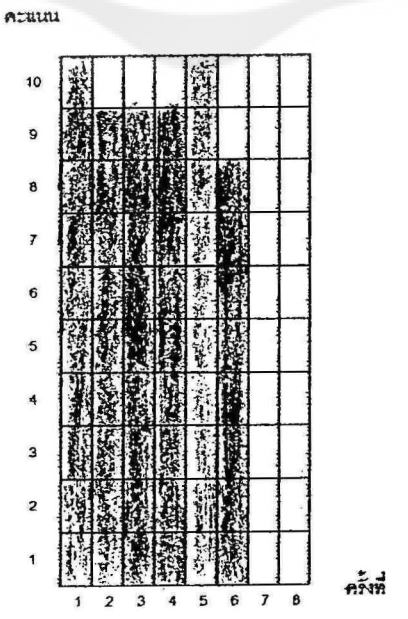

ด้านความถูกต้อง

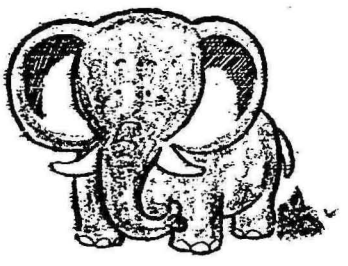



ด้านความขยัน




ด้านความตั้งใจในการทำงาน



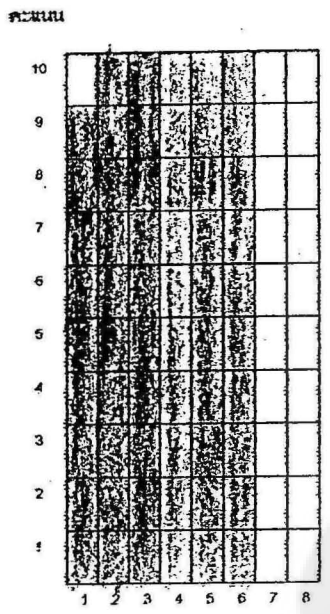



แผนภูมิแสดงความก้าวหน้าในการทำงาน

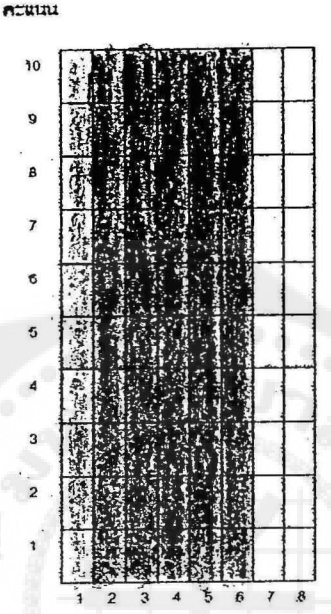
จากการประเมินของอาจารย์ผู้สอน

ชื่อ...ด.ช.กฤษดิ์...จ่ายเจริญ.....ชั้น ป.6/..4..... เลขที่...27.....

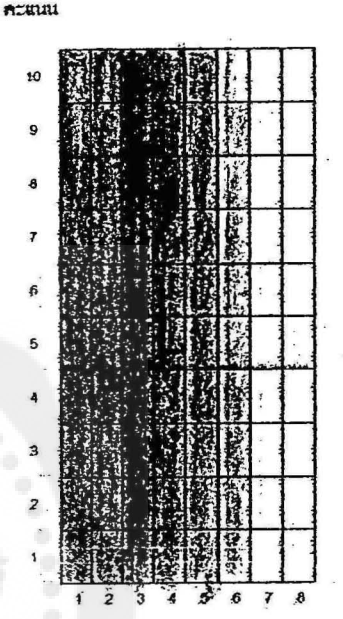
ด้านความสะอาดเรียบร้อย



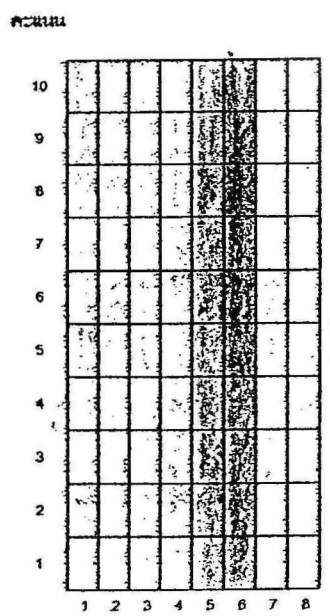

ด้านความคิดแปลกใหม่



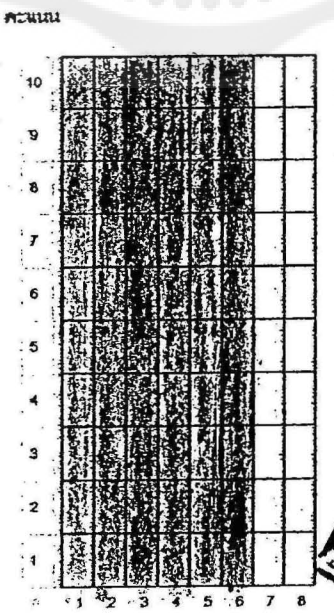

ด้านความถูกต้อง

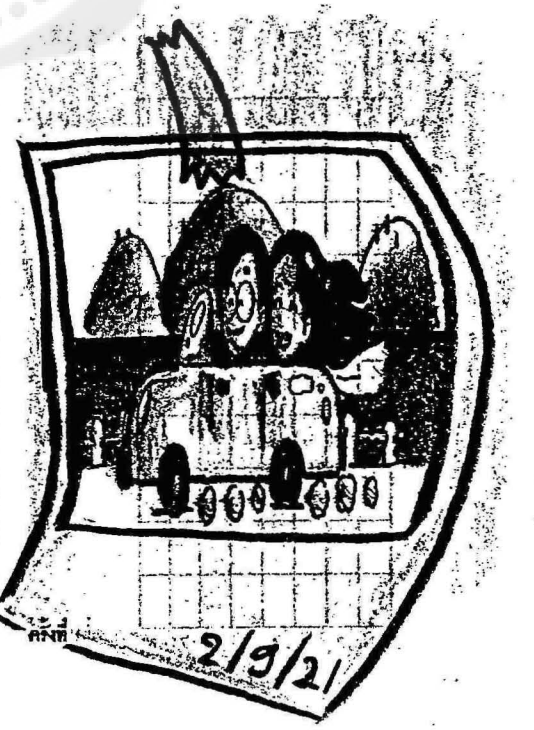


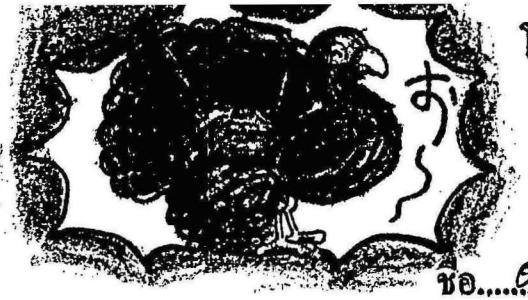

ด้านความขยัน




ด้านความตั้งใจในการทำงาน



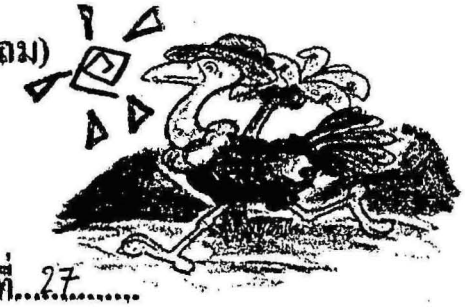





# โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

## แบบบันทึกความก้าวหน้า

### คิดเลขเร็ว บทที่ 1-3



ชื่อ...ด.ช. คฑาชบดี ล่ายเจริญ.....ชั้น ป.6/...4.....เลขที่...27.....

| เวลา (นาที) | 9.52 | 7.34 | 7.30 | 5.52 | 5.49 | 5.40 | 5.23 | 5.21 | 5.00 | 5.08 | 4.53 | 4.37 | 4.28 | 4.16 | 3.48 | 3.39 | 3.40 | 3.31 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | | | | | | | × | | | × | × | × | | | | | | |
| 19 | | × | | × | × | × | | × | × | | | | | | | | | |
| 18 | | × | × | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ▲ คะแนน | ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 3 | ครั้งที่ 4 | ครั้งที่ 5 | ครั้งที่ 6 | ครั้งที่ 7 | ครั้งที่ 8 | ครั้งที่ 9 | ครั้งที่ 10 | ครั้งที่ 11 | ครั้งที่ 12 | ครั้งที่ 13 | ครั้งที่ 14 | ครั้งที่ 15 | ครั้งที่ 16 | ครั้งที่ 17 | ครั้งที่ 18 |

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

# ทะเบียนคุมชิ้นงาน

## วิชาคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2543

ของ ด.ช. ภคชนต์ จ่ายเจริญ ชั้น ป.6/4 เลขที่ 27

อาจารย์ผู้สอน ผศ. ประพนธ์ จ่ายเจริญ

| ลำดับที่ | ผลงาน | เอาเข้า | เอาออก | ความคิดเห็น |
|---|---|---|---|---|
| 1. | บทที่ 1. ใบงานที่ 1/1 | 31 พ.ค. 43 | | |
| 2. | บทที่ 2 ใบงานที่ 2/2 | 1 ส.ค. 43 | | |
| 3. | บทที่ 3 ใบงานที่ 3/2 | 11 ก.ค. 43 | | |
| 4. | บทที่ 4 ใบงานที่ 4/3 | 15 ส.ค. 43 | | |
| 5. | บทที่ 5 ใบงานที่ 5/1 | 24 ส.ค. 43 | | |
| 6. | บทที่ 6 ใบงานที่ 6/1 | 7 ก.ย. 43 | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร(ฝ่ายประถม)

# คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ปีการศึกษา 2543

ของ ด.ช.กฤชบดี จ่ายเจริญ ชั้น ป.6/4 เลขที่ 27

อาจารย์ผู้สอน ผศ.ประมนต์ จ่ายเจริญ

## ผลการสอบประจำบทเรียน

| บทที่ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| คะแนนเต็ม | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 20 | | | | | | | |
| คะแนนที่สอบได้ | 29 | 29 | 30 | 30 | 30 | 30 | 29 | 18 | | | | | | | |

## ผลการสอบประจำภาคเรียน

| ภาคเรียนที่ | คะแนน | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | สะสมครั้งที่ 1 60 | | สะสมครั้งที่ 2 60 | | ทักษะ 30 | ความเข้าใจ 25 | โจทย์ปัญหา 25 | รวม 200 | ระดับผลการเรียน |
| | ชิ้นงาน 30 | สอบ 30 | ชิ้นงาน 30 | สอบ 30 | | | | | |
| 1 | 29 | 29 | 29 | 28 | 27 | 25 | 24 | 191 | 4 |
| 2 | | | | | | | | | |



# ผลงานดีเด่นประจำภาคเรียนที่ 1

ของ ด.ช. กฤชชบดี จ่ายเชิญ ชั้น ป.6/4 เลขที่ 27

ใบงานที่ 2/2

เหตุผลที่เลือก เพราะ เป็นผลงานที่เป็นความคิดในแนวใหม่ ในการแต่งโคลงกลอน ปัญหา แทนที่จะแต่งเป็นแบบบรรยายน่าเบื่อๆ เหมือนโคลงปัญหาทั่วๆไป เป็นการแต่งโคลงแบบเป็นเรื่องเป็นราว อาจเกินจริงไปหน่อยแต่ก็ให้อารมณ์ขบขัน เมื่อได้อ่าน ทำให้เด็กๆไม่เบื่อการทำโคลงปัญหา และทำให้เกิดบรรยากาศที่สนุกสนานขณะทำด้วย

ความคิดเห็นของเพื่อน ทำงานประณีตเรียบร้อยดี ตั้งใจทำงาน ผลงานออกมาสวยงาม

ลงชื่อ ด.ช. อิทธิกุล เพชรนิมนุลย์ไทย

ความคิดเห็นของผู้ปกครอง การแต่งโคลงปัญหา ลูกชายของผมการนำมาเป็นการประยุกต์ตกประสมการณ์ออกมาให้สอดคล้องกับบทเรียน ซึ่งเป็นความสามารถอีกขั้นหนึ่งที่จะแสดงออกมาได้ว่าเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนหรือไม่ แต่ละกลุ่มในใบงานนี้ผมว่าทำออกมาได้ดี มีความคิดสร้างสรรค์

ลงชื่อ

ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอน ตั้งใจทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ ภาคภาพสวยงาม ถือเสื่อผลงานนี้ได้อย่างเหมาะสมมาก

ลงชื่อ

หลังทำแฟ้มสะสมงาน

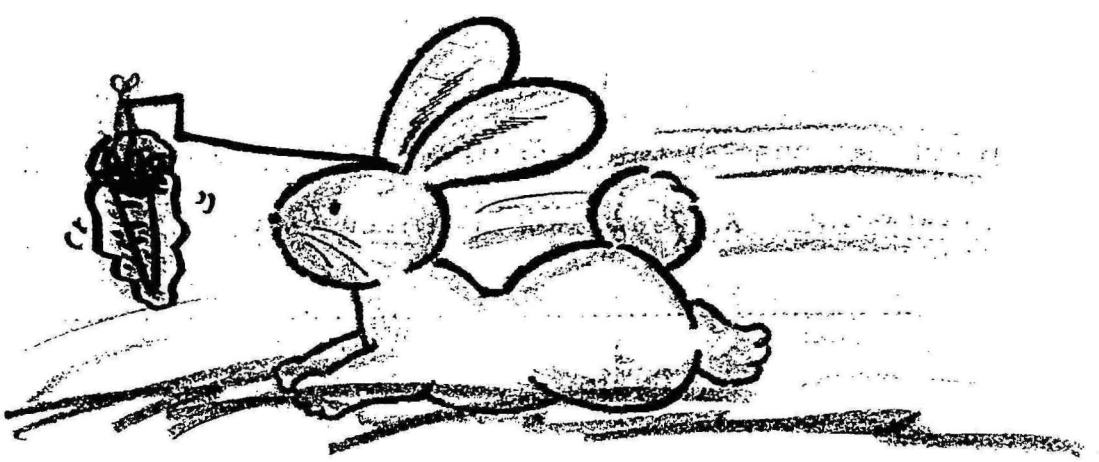
# แบบประเมินตนเอง

## วิชาคณิตศาสตร์

ชื่อ ด.ช.ภูชงค์ จ่ายเจริญ ชั้น ป.6/4 เลขที่ 4

**คำชี้แจง** กรุณาทำเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่เป็นความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียน

| เกณฑ์การประเมินตนเอง | บ่อยครั้ง | บางครั้ง | ไม่เคย | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|
| 1. เสร็จทันเวลา | √ | | | |
| 2. ขอความช่วยเหลือเมื่อจำเป็น | | √ | | |
| 3. ความคิดสร้างสรรค์ | √ | | | |
| 4. การจดบันทึกความก้าวหน้า | √ | | | |
| 5. ตั้งใจทำงาน | √ | | | |
| 6. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ | √ | | | |
| 7. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น | √ | | | |
| 8. ให้ความช่วยเหลือผู้อื่น | √ | | | |
| 9. แสดงความคิดเห็นชิ้นงานของตน | √ | | | |
| 10. วางแผนการทำชิ้นงานก่อนลงมือทำ | √ | | | |
| 11. แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำชิ้นงานได้ | √ | | | |
| 12. ตรวจทานผลงานก่อนส่ง | √ | | | |
| 13. ขอคำปรึกษาจากผู้ปกครองเกี่ยวกับการเรียน | √ | | | |
| 14. ขอคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้สอน | | √ | | |
| 15. มีความอดทนอดกลั้นในการทำงาน | √ | | | |





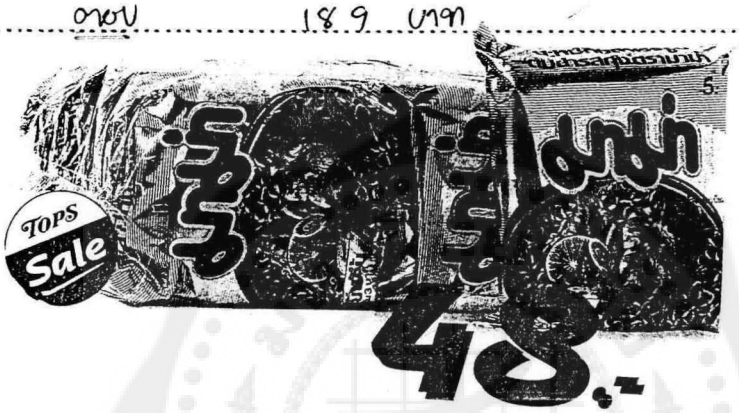

~~68.50~~
นาบิสโก้ โอรีโอ คุกกี้ 300 กรัม

3 .....

น้องริศซื้อคุกกี้ โอรีโอ ไปให้แฟน 3 กล่อง กล่องละ 63 บาท ต้องจ่ายเงินเท่าไร

ประโยคสัญลักษณ์ $3 \times 63 = \square$

ตอบ 189 บาท

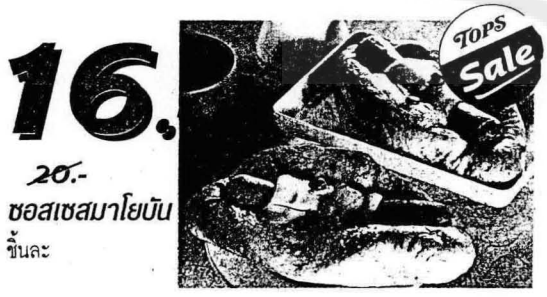



4 .....

ฉันไปห้างสรรพสินค้ากับเพื่อน 4 คน เห็นม่ามาร์สตัมยำกุ้งสดราคา 48 บาท ขอให้เพื่อนช่วยกันจ่าย ต้องแบ่งกันจ่ายคนละเท่าไร

ประโยคสัญลักษณ์ $48 \div 4 = \square$

ตอบ 12 บาท







5 ศรัณย์กับครอบครัว 4 คน จะมื้อกันมาซื้อ ซอสเซสมาโยบัน กันชิ้นละ 16 บาท คนละ 1 ชิ้น และซื้อน้ำยสไม้รวม 1 แพค ราคา 59 บาท ต้องจ่ายเงินเท่าไร

ประโยคสัญลักษณ์ $(4 \times 16) + 59 = \square$

ตอบ 123 บาท

# แบบสอบถามการเลือกชิ้นงาน

ชื่อ ด.ช.กฤชชัยดี ชั้น ป.6/4 เลขที่ 28

วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวน และ การดวก ลบ คูณ หาร

ลำดับที่ของใบงานที่เลือก 1/1 วันที่ 31 พ.ค. 43

ให้นักเรียนเลือกงานชิ้นที่นักเรียนต้องการให้ประเมิน แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. ทำไมนักเรียนจึงเลือกงานชิ้นนี้ 1/1
   เพราะ เป็นงานที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ ในการ แต่งโจทย์ด้วย

2. จุดเด่นของงานชิ้นนี้ คืออะไร
   แต่งโจทย์ได้ตัวอย่างเป็นธรรมชาติ สนุกสนาน

3. มีอะไรสำคัญเป็นพิเศษหรือไม่ขณะที่นักเรียนสร้างงานชิ้นนี้
   ไม่มี

4. จากงานชิ้นนี้ได้เรียนรู้อะไรบ้าง
   ได้เรียนรู้ถึงการแต่งโจทย์ให้สนุกสนาน และรู้จักเลือกซื้อของ

5. ถ้าได้ทำงานชิ้นนี้ต่อ นักเรียนจะทำอย่างไร
   ตาแต่งให้มากกว่านี้

6. งานประเภทใดที่นักเรียนอยากทำเป็นชิ้นต่อไป
   สมการ เพราะน่าสนุกดี

7. มีเทคนิคพิเศษ หรือความสนใจอะไรบ้าง ที่อยากทดลองทำเกี่ยวกับงานชิ้นต่อไป
   อยากจะทำงานเป็นกลุ่ม เพราะจะได้ช่วยเหลือกัน

8. จะให้คะแนนผลงานชิ้นนี้เท่าไร (เต็ม 10 คะแนน) พร้อมกับบอกเหตุผลด้วย
   ? เพราะยังไม่ได้ตรวจแต่งมาเท่าไร

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

ชื่อ ด.ช. กฤชยดี ล่ายเจริญ ชั้น ป.6/4 เลขที่ 27

## สมการและการแก้สมการ
## ใบงานที่ 2

**คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนเขียนสมการที่มีเครื่องหมาย + − × และ ÷ ลงในช่อง ⬡**

**2. ให้นักเรียนแต่งโจทย์ปัญหาจากสมการที่เขียนไว้ แล้ววาดภาพและระบายสี**

1. $48 + \square = 160$



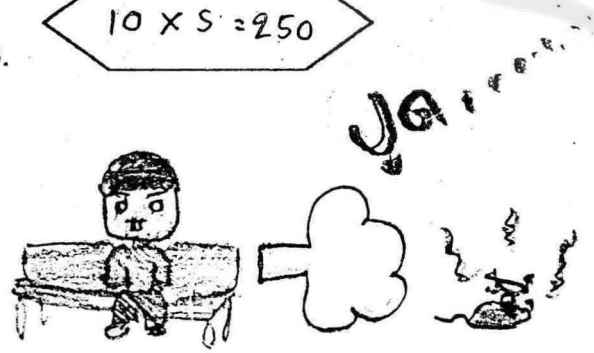

ฉันกินขนมปังเนยไป 48 ก้อน กินขนมปังไส้กรอกไปอีก ก ก้อน รวมเป็น 160 ก้อน ฉันกินขนมปังไส้กรอกไป 112 ก้อน

2. $256 - A = 160$



ศรัณย์ซื้อแผ่นเกมส์มา 256 แผ่น ตกหายไป A แผ่น เหลืออีก 160 แผ่น ศรัณทำแผ่นเกมส์ตกหายไป 96 แผ่น

3. $10 \times S = 250$




สมพลนั่งตกดอผู้เป็นเวลา 10 วัน เขาตกดอันละ S ครั้ง รวม 10 วัน เขาตกดไป 250 ครั้ง อยากทราบว่า สมพลตกดอันละกี่ครั้ง

4. $\odot \div 7 = 102$



สมพลไปเที่ยวป่ากับแฟน ๗ คน เขาพาแฟนไปเดินทางไกล เป็นเวลา 7 วัน ปรากฏว่า แฟนเดินแสงทางไปวันละ 102 คน จนหมด เดิมเขามีแฟนกี่คน

# แบบสอบถามการเลือกชิ้นงาน

ชื่อ ด.ช.กฤชชัย ล่ายเสริญ ชั้น ป.6/4 เลขที่ 27

วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ

ลำดับที่ของใบงานที่เลือก 2/2 วันที่ 1 ส.ค. 43

ให้นักเรียนเลือกงานชิ้นที่นักเรียนต้องการให้ประเมิน แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. ทำไมนักเรียนจึงเลือกงานชิ้นนี้
เพราะเป็นงานที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ และความสามารถในการวาดรูปด้วย

2. จุดเด่นของงานชิ้นนี้ คืออะไร
ใจความที่สร้างสรรค์ และภาพที่สวย

3. มีอะไรสำคัญเป็นพิเศษหรือไม่ขณะที่นักเรียนสร้างงานชิ้นนี้
แต่งใจความจากเพื่อนที่น้องอยู่ข้าง ๆ

4. จากงานชิ้นนี้ได้เรียนรู้อะไรบ้าง
วิธีแต่งใจความจากสมการ

5. ถ้าได้ทำงานชิ้นนี้ต่อ นักเรียนจะทำอย่างไร
จะวาดภาพให้สวยกว่าเดิม เพราะตอนทำมีเวลาน้อย

6. งานประเภทใดที่นักเรียนอยากทำเป็นชิ้นต่อไป
งานที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ ใช้อุปกรณ์ในการเรียนรู้

7. มีเทคนิคพิเศษ หรือความสนใจอะไรบ้าง ที่อยากทดลองทำเกี่ยวกับงานชิ้นต่อไป
อยากจะใช้มีอุปกรณ์เพื่อการเรียนรู้ จะได้มีความเข้าใจได้มากยิ่งขึ้น

8. จะให้คะแนนผลงานชิ้นนี้เท่าไร (เต็ม 10 คะแนน) พร้อมกับบอกเหตุผลด้วย
8 เพราะระบายสี และรูปยังไม่ดีเท่าที่ควร

**โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร(ฝ่ายประถม)**

**ชื่อ.....ชั้น ป.6/..... เลขที่.....**

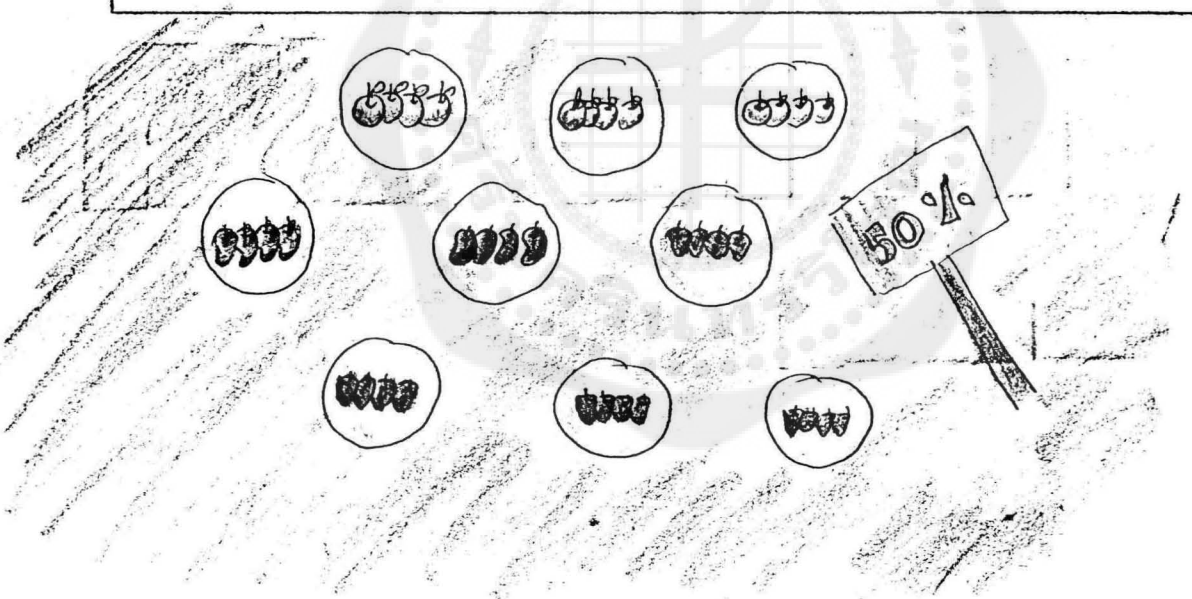
# บทที่ 3 ตัวประกอบของจำนวนนับ
## ใบงาน ที่ 2

**คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนปรึกษาวิธีการหาคำตอบเป็นกลุ่มๆ ละ 5 คน**

**2. รับอุปกรณ์ และอ่านโจทย์ให้เข้าใจ แล้วลงปฏิบัติจริง**

**3. เขียนอธิบายวิธีการที่นำมาสู่การค้นพบคำตอบลงในใบงานของตนเอง แล้ววาดภาพประกอบ**

มีมะม่วง 8 ผล ส้ม 12 ผล สตรอเบอรี่ 16 ผล ต้องการจัดผลไม้ทั้งหมดนี้ใส่จานละเท่าๆ กันโดยที่ผลไม้แต่ละชนิดไม่ปะปนกันและให้มีจำนวนมากที่สุด จะจัดได้ทั้งหมดกี่จาน และแต่ละจานมีผลไม้กี่ผล




เราก็ค้นหาวิธีหาคำตอบ คือ เราช่วยกันคิดว่า อะไรที่หารทั้ง 8, 12, 16 ได้ลงตัว

ผลสรุปก็คือ 4 เพราะ 8 ÷ 4 = 2

12 ÷ 4 = 3

16 ÷ 4 = 4

จึงสรุปได้ว่า 4 เป็นตัวที่หาร 8, 12, 16 ได้ลงตัว



# แบบสอบถามการเลือกชิ้นงาน

ชื่อ ด.ช.จตุชัย ล่ายเสริม ชั้น ป.6/4 เลขที่ 27

วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนเต็ม

ลำดับที่ของใบงานที่เลือก 3/2 วันที่ 11 ก.ค. 43

ให้นักเรียนเลือกงานชิ้นที่นักเรียนต้องการให้ประเมิน แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. ทำไมนักเรียนจึงเลือกงานชิ้นนี้
   เพราะเป็นงานที่ส่วยที่สุด และ ตามความคิดเห็นของเพื่อนแล้ว

2. จุดเด่นของงานชิ้นนี้ คืออะไร
   การอธิบายสื่อและรูปภาพที่สวยงาม

3. มีอะไรสำคัญเป็นพิเศษหรือไม่ขณะที่นักเรียนสร้างงานชิ้นนี้
   เป็นงานกลุ่มและเพื่อนๆช่วยกันคิด โดยใช้ผลไม้กระดาษกับสาน

4. จากงานชิ้นนี้ได้เรียนรู้อะไรบ้าง
   เรียนรู้การนำ ขวด

5. ถ้าได้ทำงานชิ้นนี้ต่อ นักเรียนจะทำอย่างไร
   อธิบายสื่อให้ส่วยกว่าเดิม เพราะตอนที่ทำมีเวลาน้อย ต้องรีบ

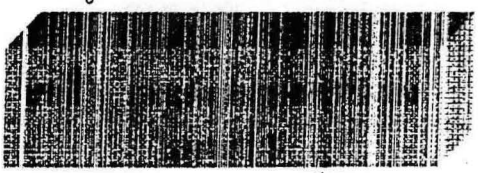
6. งานประเภทใดที่นักเรียนอยากทำเป็นชิ้นต่อไป
   งานกลุ่มและมีอุปกรณ์

7. มีเทคนิคพิเศษ หรือความสนใจอะไรบ้าง ที่อยากทดลองทำเกี่ยวกับงานชิ้นต่อไป
   ควรจะมีผลไม้เยอะๆเพื่อจะได้ทำให้ยากขึ้น

8. จะให้คะแนนผลงานชิ้นนี้เท่าไร (เต็ม 10 คะแนน) พร้อมกับบอกเหตุผลด้วย
   9 เพราะสามคนลงไป

**โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)**

**ชื่อ** ด.ช. กฤษดิ์ จ่ายเสริญ **ชั้น** ป.6/4 **เลขที่** 27



**<u>คำชี้แจง</u> 1. ให้นักเรียนเขียนหรือวาดรูปสิ่งของที่ต้องใช้การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงในชีวิตประจำวันมาให้มากที่สุด**




**<u>คำชี้แจง</u> 2. ให้นักเรียนเขียนอธิบายประโยชน์ของการแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงมาอย่างน้อย 3 ข้อ**

1. การพับครึ่งกระดาษเพื่อหาจุดกึ่งกลาง
2. การแบ่งหน้าหนังสือให้ซ้ายขวาเท่ากัน
3. การแบ่งมุมของสิ่งต่างๆ

# แบบสอบถามการเลือกชิ้นงาน

ชื่อ ด.ช. กฤษดิ์ ล่าสุขเจริญ ชั้น ป.6/4 เลขที่ 27

วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง มุม

ลำดับที่ของใบงานที่เลือก 3 วันที่ 15 ส.ค. 43

**ให้นักเรียนเลือกงานชิ้นที่นักเรียนต้องการให้ประเมิน แล้วตอบคำถามต่อไปนี้**

1. **ทำไมนักเรียนจึงเลือกงานชิ้นนี้**
   เพราะงานชิ้นนี้ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการคิด ต้องใช้ความรู้ด้านศิลปะ

2. **จุดเด่นของงานชิ้นนี้ คืออะไร**
   ความคิดแปลกใหม่ การออกแบบสี

3. **มีอะไรสำคัญเป็นพิเศษหรือไม่ขณะที่นักเรียนสร้างงานชิ้นนี้**
   มองไปรอบตัว ว่ามีอะไรสามารถจะแบ่งครึ่งมุมตรงไหนบ้าง

4. **จากงานชิ้นนี้ได้เรียนรู้อะไรบ้าง**
   การแบ่งครึ่งเส้นตรง และการรู้จักใช้ความคิดสร้างสรรค์อย่างเต็มที่

5. **ถ้าได้ทำงานชิ้นนี้ต่อ นักเรียนจะทำอย่างไร**
   พยายามนำสิ่งของที่สามารถแบ่งครึ่งเส้นตรงให้ได้มากกว่านี้

6. **งานประเภทใดที่นักเรียนอยากทำเป็นชิ้นต่อไป**
   งานที่ต้องใช้ในชีวิตประจำวัน งานที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ และการนำความรู้ด้านศิลปะมาทำงาน

7. **มีเทคนิคพิเศษ หรือความสนใจอะไรบ้าง ที่อยากทดลองทำเกี่ยวกับงานชิ้นต่อไป**
   จะนำของรอบตัวคิดของในชีวิตประจำวัน และจะระบายสีให้สวยงาม

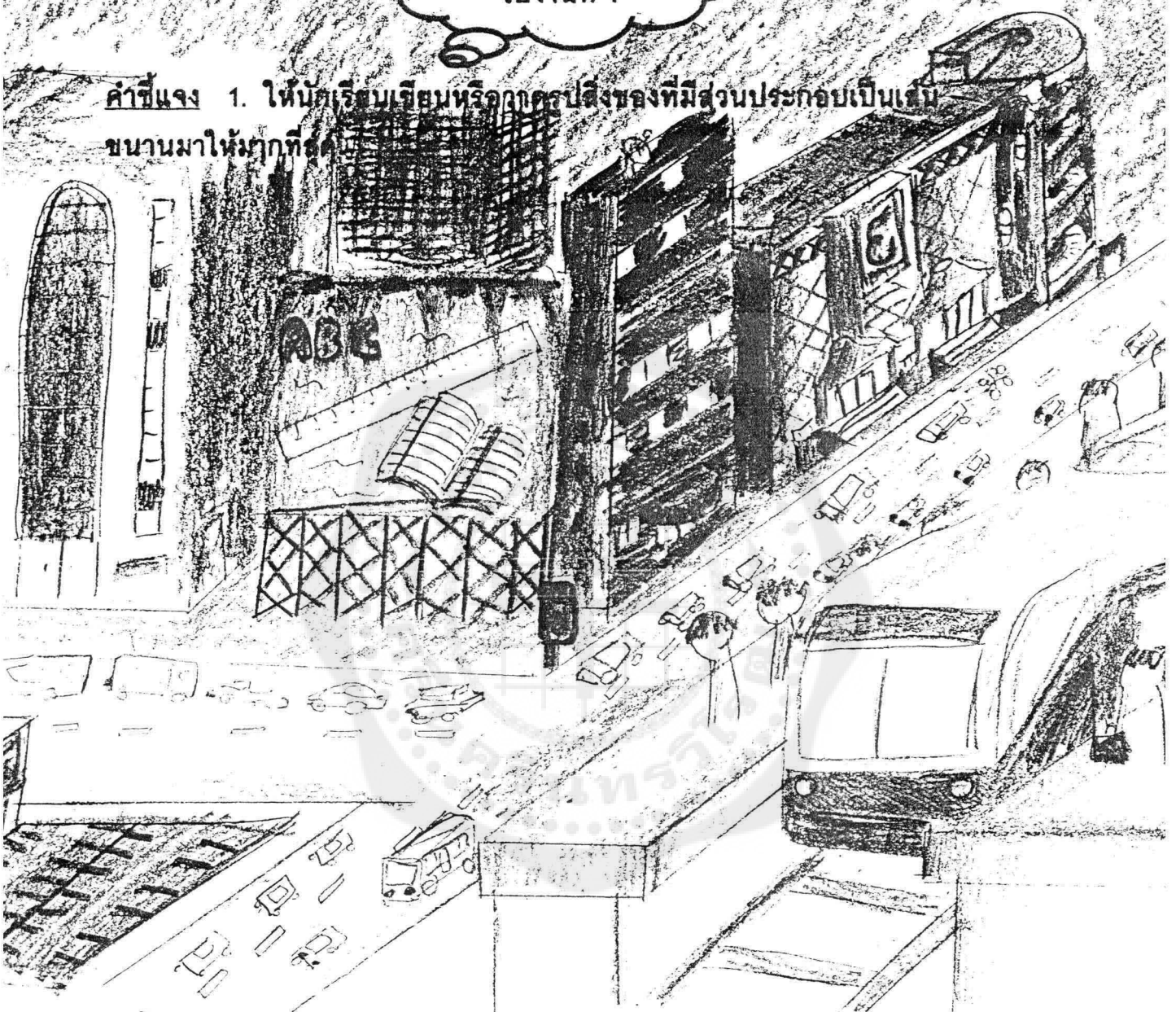
8. **จะให้คะแนนผลงานชิ้นนี้เท่าไร (เต็ม 10 คะแนน) พร้อมกับบอกเหตุผลด้วย**
   ? เพราะความจริงยังคิดได้มากกว่านี้แต่วาดไม่หมด

**โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)**

**ชื่อ** ด.ช.กฤษฎิ์ จ่ายเจริญ **ชั้น** ป.6/4 **เลขที่** 27

**บทที่ 5 เส้นขนาน**
**ใบงานที่ 1**

**<u>คำชี้แจง</u> 1. ให้นักเรียนเขียนหรือวาดรูปสิ่งของที่มีส่วนประกอบเป็นเส้นขนานมาให้มากที่สุด**



**<u>คำชี้แจง</u> 2. ให้นักเรียนเลือกรูปที่ชอบแล้วเขียนอธิบายเหตุผลและประโยชน์ที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน**

ผมเลือกรูปเส้นขนานที่อยู่ในตึก เพราะ เป็นโครงสร้างที่สำคัญ ในการสร้างสิ่งต่างๆ เรา สามารถดัดแปลงนำเอาโครงสร้างของตึกไปทำอย่างอื่นได้หลายอย่าง เช่น การทำเสา การทำสิ่งต่างๆ ให้มีความสมดุลกัน เป็นต้น



# แบบสอบถามการเลือกชิ้นงาน

ชื่อ ด.ช. ภูริชญ์ จันเจริญ ชั้น ป.6/4 เลขที่ 27

วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน

ลำดับที่ของใบงานที่เลือก 1 วันที่ 24 สิงหาคม พ.ศ. 2563

**ให้นักเรียนเลือกงานชิ้นที่นักเรียนต้องการให้ประเมิน แล้วตอบคำถามต่อไปนี้**

1. **ทำไมนักเรียนจึงเลือกงานชิ้นนี้**

เพราะตอนไม่ได้อยู่บ้านตอนมา แต่อาจเป็นเวลาสั้นไป และไม่มีส่วนประกอบที่เป็นเส้นขนานเยอะมาก

2. **จุดเด่นของงานชิ้นนี้ คืออะไร**

ไม่ว่าจะมองไปทางไหนก็เจอเส้นขนานทั้งนั้น

3. **มีอะไรสำคัญเป็นพิเศษหรือไม่ขณะที่นักเรียนสร้างงานชิ้นนี้**

สองของสองอย่าง แล้วทำให้เข้ากับเรื่อง

4. **จากงานชิ้นนี้ได้เรียนรู้อะไรบ้าง**

การมองหาและของสิ่งต่างๆที่เป็นเส้นขนาน

5. **ถ้าได้ทำงานชิ้นนี้ต่อ นักเรียนจะทำอย่างไร**

อาจสิ่งที่เป็นเส้นขนานให้มากๆ และจะเขียนให้ดูตัวอย่างส่วนใดเป็นเส้นขนานบ้าง

6. **งานประเภทใดที่นักเรียนอยากทำเป็นชิ้นต่อไป**

งานที่ต้องใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในชีวิตประจำวัน

7. **มีเทคนิคพิเศษ หรือความสนใจอะไรบ้าง ที่อยากทดลองทำเกี่ยวกับงานชิ้นต่อไป**

จินตนาการความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ให้มากที่สุด และจะระบายสีให้สวยงาม ตั้งใจทำ

8. **จะให้คะแนนผลงานชิ้นนี้เท่าไร (เต็ม 10 คะแนน) พร้อมกับบอกเหตุผลด้วย**

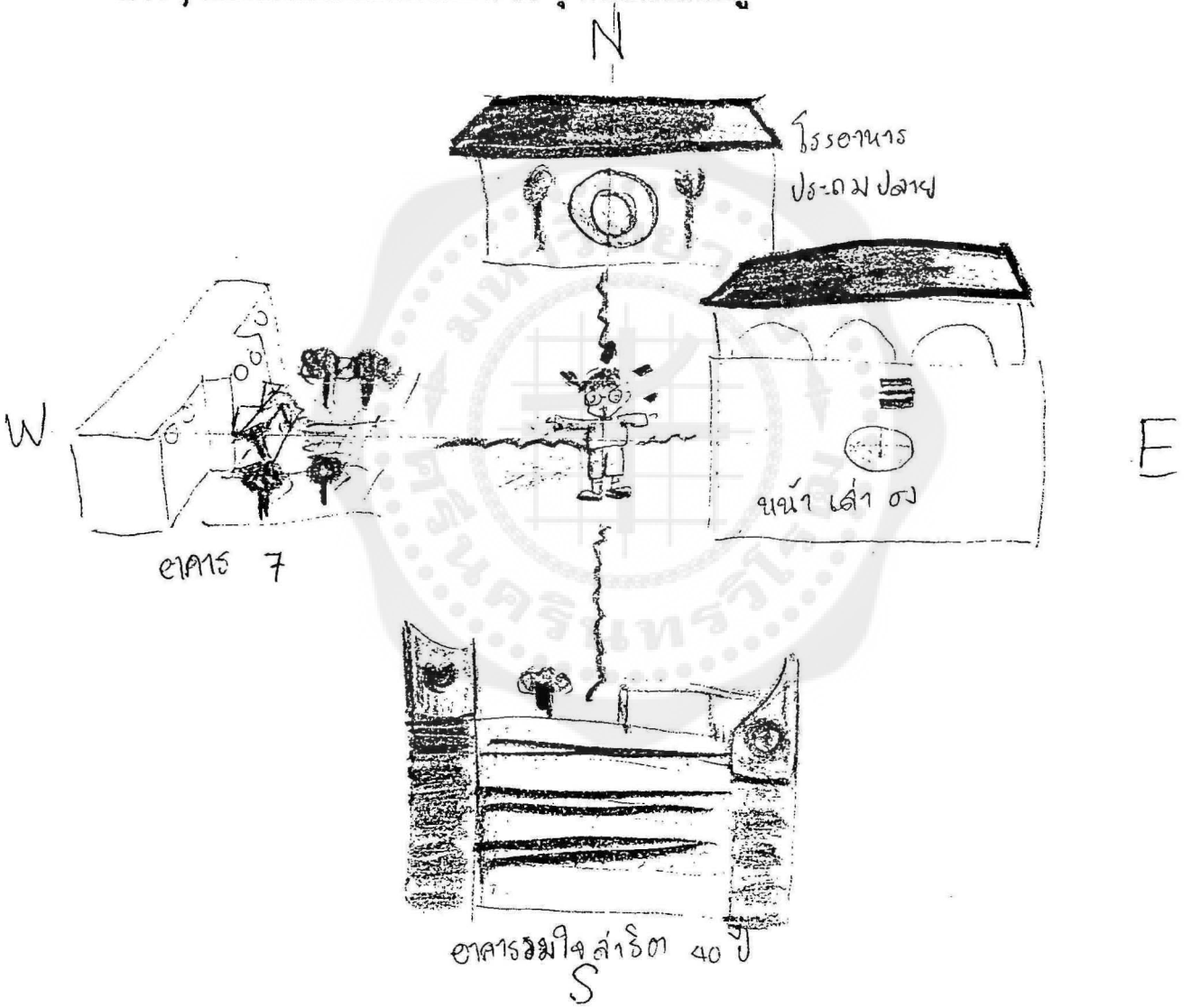
10 เพราะสีความคิด แปลกใหม่ดี ภาพสวย สีสดใส

**โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)**

**ชื่อ** ด.ช.ณฐชัย ล่ำเลิศ **ชั้น** ป.6/.4 **เลขที่** 27

# บทที่ 6 ทิศและแผนผัง
## ใบงานที่ 1

**<u>คำชี้แจง</u>** **ให้นักเรียนใช้เข็มทิศที่แจกให้สำหรับการวาดภาพแสดงสถานที่ต่าง ๆ ของโรงเรียนโดยเริ่มต้น ณ จุดที่นักเรียนอยู่**




**นักเรียนยืนเลือกจุดเริ่มต้นนี้ เพราะ** เป็นจุดที่สามารถมองเห็นสิ่งก่อสร้างภายในตัวโรงเรียนได้อย่างชัดเจน ความสวยงามของอาคารหน้าเสาธงแต่ละแห่งมากๆ



# แบบสอบถามการเลือกชิ้นงาน

ชื่อ ด.ช.กฤษฎ์ ตำยะจริ ชั้น ป.6/4 เลขที่ 27

วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทิศและแผนผัง

ลำดับที่ของใบงานที่เลือก 1 วันที่ 7 ก.ย. 43

ให้นักเรียนเลือกงานชิ้นที่นักเรียนต้องการให้ประเมิน แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. ทำไมนักเรียนจึงเลือกงานชิ้นนี้
เพราะ เป็นงานที่ต้อง ออกไปทำงานนอกสถานที่ และ เป็นงานที่ดูแล้ว สวยงามกว่างานชิ้นที่ 2

2. จุดเด่นของงานชิ้นนี้ คืออะไร
มีตัวของผมเองยืนอยู่ตรงกลาง เพื่อเป็นการแสดงจุดที่ทำงาน และ การวาดรูปสถานที่ต่างๆ จากของจริง

3. มีอะไรสำคัญเป็นพิเศษหรือไม่ขณะที่นักเรียนสร้างงานชิ้นนี้
ฝนตกทำให้ต้องเข้ามาในร่ม และได้มองไปยังตึกต่างๆ เพื่อจะวาดรูปสถานที่ให้เหมือนจริงที่สุด

4. จากงานชิ้นนี้ได้เรียนรู้อะไรบ้าง
การวาดสิ่งต่างๆ เป็นแผนผัง ตามทิศของสถานที่จริง

5. ถ้าได้ทำงานชิ้นนี้ต่อ นักเรียนจะทำอย่างไร
ออกไปในสถานที่ ที่สามารถ วาดรูปได้ง่ายกว่านี้

6. งานประเภทใดที่นักเรียนอยากทำเป็นชิ้นต่อไป
งานที่ต้องออกไปทำกิจกรรมนอกสถานที่อีก

7. มีเทคนิคพิเศษ หรือความสนใจอะไรบ้าง ที่อยากทดลองทำเกี่ยวกับงานชิ้นต่อไป
ออกไปในสถานที่ๆ จะทำกิจกรรมได้ง่ายๆ ไม่กว้างนัก และจะระบายสีวาดรูปในสวนจตุรัส

8. จะให้คะแนนผลงานชิ้นนี้เท่าไร (เต็ม 10 คะแนน) พร้อมกับบอกเหตุผลด้วย
9 เพราะ เขียนเนื้อหาได้น้อย

# แบบประเมินผลโดยตนเอง

ชื่อ..ด.ช.กฤชยดี ..ชำยเจริญ.....ชั้น ป.6/..4.... เลขที่..27.....

วิชาคณิตศาสตร์

**คำชี้แจง** 1. นักเรียนกรุณาประเมินผลตามสภาพความเป็นจริงเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาความสามารถของตนเอง

2. กรุณากรองคะแนนโดยการเขียนตัวเลขให้ชัดเจน

3. กรุณาเขียนความคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อสนับสนุนหรือปรับปรุงแก้ไขงานในครั้งต่อๆ ไป (อยู่ด้านหลัง)

| รายการที่ต้องการประเมินผล | คะแนนการประเมินผล | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ใบงานบทที่...1.... | | ใบงานบทที่...2... | | ใบงานบทที่...3.... | |
| | เลือกใบงานที่....1... | | เลือกใบงานที่..2.... | | เลือกใบงานที่..2.... | |
| | เต็ม 50 คะแนน | ได้ 48 | เต็ม 50 คะแนน | ได้ 43 | เต็ม 50 คะแนน | ได้ 44 |
| 1. ความสะอาดเรียบร้อย | 10 คะแนน | 9 | 10 คะแนน | 8 | 10 คะแนน | 10 |
| 2. ความคิดแปลกใหม่ | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 8 |
| 3. ความถูกต้อง | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 9 |
| 4. ความขยัน | 10 คะแนน | 9 | 10 คะแนน | 8 | 10 คะแนน | 8 |
| 5. ความตั้งใจทำงาน | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 7 | 10 คะแนน | 9 |

กรุณาพลิกด้านหลัง

| หัวข้อในการแสดงความคิดเห็น | ความคิดเห็น | | |
|---|---|---|---|
| | บทที่ 1 เลือกใบงานที่ 1 | บทที่ 2 เลือกใบงานที่ 2 | บทที่ 3 เลือกใบงานที่ 2 |
| ข้อดี | ติดภาพสี ระบายสีสวย แต่งโลหะยังดี | แต่งโลหะยังดี | สรุปใช้ได้ ภาพสวย |
| ข้อเสีย | สีรอยลบมาก | ภาพภาพวิ่งไปนิดหน่อย ระบายสียังไม่ค่อยดี เนื่องจากเวลาเหลือน้อย | ผ้าตากแต่งน้อย |
| สิ่งที่ควรปรับปรุง | ควรจะเขียนเส้นน้อยลง ตัดสินใจให้แน่นอน | ไม่ควรจะใช้เวลาแต่งโลหะยังมากเกินไป เพราะจะไม่มีเวลาวาดรูประบายสี | ควรจะตากแต่งให้มากกว่านี้ |

# แบบประเมินผลโดยเพื่อน

ชื่อ..ด.ช.กฤชชยธี ล่ายเศรษฐ์.....ชั้น ป.6/..9.... เลขที่..27.....

วิชาคณิตศาสตร์

**คำชี้แจง** 1. เพื่อนนักเรียนกรุณาประเมินผลตามสภาพความเป็นจริงเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาความสามารถของเพื่อน

2. กรุณากรองคะแนนโดยการเขียนตัวเลขให้ชัดเจน

3. กรุณาเขียนความคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อสนับสนุนหรือปรับปรุงแก้ไขงานในครั้งต่อๆ ไป (อยู่ด้านหลัง)

| รายการที่ต้องการประเมินผล | คะแนนการประเมินผล | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ใบงานบทที่....1... | | ใบงานบทที่...2... | | ใบงานบทที่....3... | |
| | เลือกใบงานที่..1..... | | เลือกใบงานที่..2..... | | เลือกใบงานที่..2..... | |
| | เต็ม 50 คะแนน | ได้ 49 | เต็ม 50 คะแนน | ได้ 45 | เต็ม 50 คะแนน | ได้ 45 |
| 1. ความสะอาดเรียบร้อย | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 9 |
| 2. ความคิดแปลกใหม่ | 10 คะแนน | 9 | 10 คะแนน | 9 | 10 คะแนน | 8 |
| 3. ความถูกต้อง | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 9 | 10 คะแนน | 9 |
| 4. ความขยัน | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 9 |
| 5. ความตั้งใจทำงาน | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 9 | 10 คะแนน | 10 |

กรุณาพลิกด้านหลัง

| หัวข้อในการแสดงความคิดเห็น | ความคิดเห็น | | |
|---|---|---|---|
| | บทที่...1..เลือกใบงานที่..1... | บทที่..2...เลือกใบงานที่...2.. | บทที่...3..เลือกใบงานที่..2... |
| ข้อดี | ดูดาวบ้านสวย | เรียนสนุก | ครูดูแลดี |
| ข้อเสีย | - | - | ไม่มีเวลาเล่นเกมส์ |
| สิ่งที่ควรปรับปรุง | - | - | - |

# แบบประเมินผลโดยผู้ปกครอง

ชื่อ...ด.ช.กฤชยดี จ่างเสริม.....ชั้น ป.6/4..... เลขที่...27.....

## วิชาคณิตศาสตร์

**คำชี้แจง**

1. ท่านผู้ปกครองกรุณาประเมินผลตามสภาพความเป็นจริงเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาความสามารถของนักเรียนในปกครองของท่าน
2. กรุณากรองคะแนนโดยการเขียนตัวเลขให้ชัดเจน
3. กรุณาเขียนความคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อสนับสนุนหรือปรับปรุงแก้ไขงานในครั้งต่อๆ ไป (อยู่ด้านหลัง)

| รายการที่ต้องการประเมินผล | คะแนนการประเมินผล | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ใบงานบทที่...1.... | | ใบงานบทที่...2.... | | ใบงานบทที่...3.... | |
| | เลือกใบงานที่...1.... | | เลือกใบงานที่..2.... | | เลือกใบงานที่..2..... | |
| | เต็ม 50 คะแนน | ได้ 49 | เต็ม 50 คะแนน | ได้ 47 | เต็ม 50 คะแนน | ได้ 48 |
| 1. ความสะอาดเรียบร้อย | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 9 | 10 คะแนน | 10 |
| 2. ความคิดแปลกใหม่ | 10 คะแนน | 9 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 |
| 3. ความถูกต้อง | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 |
| 4. ความขยัน | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 9 | 10 คะแนน | 9 |
| 5. ความตั้งใจทำงาน | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 9 | 10 คะแนน | 9 |

**กรุณาพลิกด้านหลัง**

| หัวข้อในการแสดงความคิดเห็น | ความคิดเห็น | | |
|---|---|---|---|
| | บทที่..1...เลือกใบงานที่..1... | บทที่..2..เลือกใบงานที่..2.. | บทที่..3..เลือกใบงานที่.2... |
| ข้อดี | ได้เลือกแฟ้นภาพโมงตามใจชอบ ได้สอดคล้องกับบทเรียน ซึ่งเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวกับชีวิตประจำวัน | ได้ลักลาดภาพ มีความคิดสร้างสรรค์ดีมาก. | มีความคิดสร้างสรรค์ สัมพันธ์กับบทเรียนดี ทำงานเรียบร้อย. |
| ข้อเสีย | ลายเมือ ตัวอักษรที่เขียนไม่ชัดเจน | สีลายที่เขียนคล้ายกันมาก. | ลายเมือ. — |
| สิ่งที่ควรปรับปรุง | ควรเขียนลายเมือให้ชัดมากกว่านี้ | ควรตัดเส้นหนา และเขียนตัวอักษรให้ต่างกันเลย บางตัวเขียนคล้ายกันเกินไป. | ปรับปรุงการเขียนภาษาไทย |

# แบบประเมินผลโดยอาจารย์ผู้สอน

ชื่อ ด.ช.กฤชชดี ...ง่ายเจริญ.....ชั้น ป.6/...4.... เลขที่...27.....

วิชาคณิตศาสตร์

**คำชี้แจง** 1. กรุณาประเมินผลตามสภาพความเป็นจริงเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาความสามารถของนักเรียน

2. กรุณากรองคะแนนโดยการเขียนตัวเลขให้ชัดเจน

3. กรุณาเขียนความคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อสนับสนุนหรือปรับปรุงแก้ไขงานในครั้งต่อๆ ไป (อยู่ด้านหลัง)

| รายการที่ต้องการประเมินผล | คะแนนการประเมินผล | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ใบงานบทที่....1... | | ใบงานบทที่...2... | | ใบงานบทที่...3... | |
| | เลือกใบงานที่...1.... | | เลือกใบงานที่..2.... | | เลือกใบงานที่..2.... | |
| | เต็ม 50 คะแนน | ได้ 49 | เต็ม 50 คะแนน | ได้ 50 | เต็ม 50 คะแนน | ได้ 50 |
| 1. ความสะอาดเรียบร้อย | 10 คะแนน | 9 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 |
| 2. ความคิดแปลกใหม่ | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 |
| 3. ความถูกต้อง | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 |
| 4. ความขยัน | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 |
| 5. ความตั้งใจทำงาน | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 |

**กรุณาพลิกด้านหลัง**

| หัวข้อในการแสดงความคิดเห็น | ความคิดเห็น | | |
|---|---|---|---|
| | บทที่..1...เลือกใบงานที่..1... | บทที่..4...เลือกใบงานที่..4.. | บทที่..3...เลือกใบงานที่...4.. |
| ข้อดี | มีความหลากหลายในการทำงานกลุ่ม | มีตัวเลือกสำหรับสรรค์สร้างภาพตามใจชอบได้ดี | ขณะทำกิจกรรมในชั้นเรียนมีความสนุกสนาน กระตือรือร้นดี |
| ข้อเสีย | - | - | ภาพภาพเล็กไปนิดนึง |
| สิ่งที่ควรปรับปรุง | - | - | - ควรมีภาพให้เลือกมากขึ้น สำหรับเนื้อหาแต่ละบทที่จะเรียน |

ลงชื่อ.....

ผู้ประเมิน

# แบบประเมินผลโดยตนเอง

ชื่อ...ด.ช.กฤชนนี....ชายเชิญ.....ชั้น ป.6/..4..... เลขที่..27.....

วิชาคณิตศาสตร์

**คำชี้แจง** 1. นักเรียนกรุณาประเมินผลตามสภาพความเป็นจริงเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาความสามารถของตนเอง

2. กรุณากรองคะแนนโดยการเขียนตัวเลขให้ชัดเจน

3. กรุณาเขียนความคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อสนับสนุนหรือปรับปรุงแก้ไขงานในครั้งต่อๆ ไป (อยู่ด้านหลัง)

| รายการที่ต้องการประเมินผล | คะแนนการประเมินผล | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ใบงานบทที่...4... | | ใบงานบทที่...5... | | ใบงานบทที่...6... | |
| | เลือกใบงานที่...3... | | เลือกใบงานที่...1... | | เลือกใบงานที่...1... | |
| | เต็ม 50 คะแนน | ได้ 48 | เต็ม 50 คะแนน | ได้ 49 | เต็ม 50 คะแนน | ได้ 47 |
| 1. ความสะอาดเรียบร้อย | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 9 | 10 คะแนน | 10 |
| 2. ความคิดแปลกใหม่ | 10 คะแนน | 9 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 9 |
| 3. ความถูกต้อง | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 |
| 4. ความขยัน | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 9 |
| 5. ความตั้งใจทำงาน | 10 คะแนน | 9 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 9 |

กรุณาพลิกด้านหลัง

| หัวข้อในการแสดงความคิดเห็น | ความคิดเห็น | | |
|---|---|---|---|
| | บทที่ 4 เลือกใบงานที่ 3 | บทที่ 5 เลือกใบงานที่ 1 | บทที่ 6 เลือกใบงานที่ 1 |
| ข้อดี | สะอาด สวย สีสัน สดใส | สวย สีสดใส เป็น 3D | สะอาด รูปน่ารัก รูปสวย สีสวย |
| ข้อเสีย | ตัวหนังสือยาก | ไม่ได้ตัดเส้น | ภาพน้อยไปนิดนึง |
| สิ่งที่ควรปรับปรุง | ควรระบายสีให้สวยกว่านี้ | ควรระบายสีให้ดีมากกว่านี้ | ควรระบายสีให้ดีกว่านี้มาก รูปมากขึ้นหน่อย |

# แบบประเมินผลโดยเพื่อน

ชื่อ. ...กฤชยศ.....ชั้น ป.6/..4..... เลขที่.27.....

วิชาคณิตศาสตร์

**คำชี้แจง** 1. เพื่อนนักเรียนกรุณาประเมินผลตามสภาพความเป็นจริงเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาความสามารถของเพื่อน

2. กรุณากรองคะแนนโดยการเขียนตัวเลขให้ชัดเจน

3. กรุณาเขียนความคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อสนับสนุนหรือปรับปรุงแก้ไขงานในครั้งต่อๆ ไป (อยู่ด้านหลัง)

| รายการที่ต้องการประเมินผล | คะแนนการประเมินผล | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ใบงานบทที่...4.... | | ใบงานบทที่....5... | | ใบงานบทที่..6.... | |
| | เลือกใบงานที่.2..... | | เลือกใบงานที่...2.... | | เลือกใบงานที่..1..... | |
| | เต็ม 50 คะแนน | ได้ 50 | เต็ม 50 คะแนน | ได้ 49 | เต็ม 50 คะแนน | ได้ 50 |
| 1. ความสะอาดเรียบร้อย | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 |
| 2. ความคิดแปลกใหม่ | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 |
| 3. ความถูกต้อง | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 |
| 4. ความขยัน | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 9 | 10 คะแนน | 10 |
| 5. ความตั้งใจทำงาน | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 |

**กรุณาพลิกด้านหลัง**

| หัวข้อในการแสดงความคิดเห็น | ความคิดเห็น | | |
|---|---|---|---|
| | บทที่.....เลือกใบงานที่..... | บทที่.....เลือกใบงานที่..... | บทที่.....เลือกใบงานที่..... |
| ข้อดี | .....<br>.....<br>.....<br>..... | .....<br>.....<br>.....<br>..... | .....<br>.....<br>.....<br>..... |
| ข้อเสีย | .....<br>.....<br>.....<br>..... | .....<br>.....<br>.....<br>..... | .....<br>.....<br>.....<br>..... |
| สิ่งที่ควรปรับปรุง | .....<br>.....<br>.....<br>..... | .....<br>.....<br>.....<br>..... | .....<br>.....<br>.....<br>..... |

# แบบประเมินผลโดยผู้ปกครอง

ชื่อ...ด.ช.ภูชงค์ ชายเจริญ.....ชั้น ป.6/..4..... เลขที่...27.....

## วิชาคณิตศาสตร์

**คำชี้แจง**

1. ท่านผู้ปกครองกรุณาประเมินผลตามสภาพความเป็นจริงเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาความสามารถของนักเรียนในปกครองของท่าน
2. กรุณากรองคะแนนโดยการเขียนตัวเลขให้ชัดเจน
3. กรุณาเขียนความคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อสนับสนุนหรือปรับปรุงแก้ไขงานในครั้งต่อๆ ไป (อยู่ด้านหลัง)

| รายการที่ต้องการประเมินผล | คะแนนการประเมินผล | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ใบงานบทที่...4... | | ใบงานบทที่...5... | | ใบงานบทที่....6... | |
| | เลือกใบงานที่..3..... | | เลือกใบงานที่...1.... | | เลือกใบงานที่...1.... | |
| | เต็ม 50 คะแนน | ได้ 48 | เต็ม 50 คะแนน | ได้ 50 | เต็ม 50 คะแนน | ได้ 44 |
| 1. ความสะอาดเรียบร้อย | 10 คะแนน | 9 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 8 |
| 2. ความคิดแปลกใหม่ | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 9 |
| 3. ความถูกต้อง | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 |
| 4. ความขยัน | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 9 |
| 5. ความตั้งใจทำงาน | 10 คะแนน | 9 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 8 |

**กรุณาพลิกด้านหลัง**

44

| หัวข้อในการแสดงความคิดเห็น | ความคิดเห็น | | |
|---|---|---|---|
| | บทที่ 4 เลือกใบงานที่ 3 | บทที่ 5 เลือกใบงานที่ 1 | บทที่ 6 เลือกใบงานที่ 1 |
| ข้อดี | มีความคิดสร้างสรรค์ดีมาก หาสิ่งรอบตัวมาเกี่ยวข้องกับบทเรียน | สามารถนำข้อความหมายได้ดี ใช้สีและเขียนได้มาก เป็นการถ่าย ทอดความรู้ออกมาได้ดี | มีการเรียนได้รู้จักตำแหน่งของสิ่งในสังคม (โรงเรียน) สัมพันธ์กับบทเรียนได้ดี |
| ข้อเสีย | ยังขาดความประณีต | | ยังขาดภาพไม่ระบายสี |
| สิ่งที่ควรปรับปรุง | ควรทำใจทำด้วยความประณีตมากกว่านี้ | ไม่มี | ควรตั้งใจในการทำงานให้มากกว่านี้ |

อ้อ สาคร

# แบบประเมินผลโดยอาจารย์ผู้สอน

ชื่อ...ด.ช.กฤชยดี ...ล่ายเจริญ.....ชั้น ป.6/..4.... เลขที่...27.....

วิชาคณิตศาสตร์

**คำชี้แจง** 1. กรุณาประเมินผลตามสภาพความเป็นจริงเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาความสามารถของนักเรียน

2. กรุณากรองคะแนนโดยการเขียนตัวเลขให้ชัดเจน

3. กรุณาเขียนความคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อสนับสนุนหรือปรับปรุงแก้ไขงานในครั้งต่อๆ ไป (อยู่ด้านหลัง)

| รายการที่ต้องการประเมินผล | คะแนนการประเมินผล | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ใบงานบทที่...4... | | ใบงานบทที่...5... | | ใบงานบทที่...6... | |
| | เลือกใบงานที่...3..... | | เลือกใบงานที่...1.... | | เลือกใบงานที่...1..... | |
| | เต็ม 50 คะแนน | ได้ 48 | เต็ม 50 คะแนน | ได้ 50 | เต็ม 50 คะแนน | ได้ 50 |
| 1. ความสะอาดเรียบร้อย | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 |
| 2. ความคิดแปลกใหม่ | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 |
| 3. ความถูกต้อง | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 |
| 4. ความขยัน | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 |
| 5. ความตั้งใจทำงาน | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 | 10 คะแนน | 10 |
| | | 9.8 | | 9.9 | | 9.5 |

**กรุณาพลิกด้านหลัง**

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

# เรื่อง จำนวนและการบวก ลบ คูณ หาร

โดย

ผศ.ประพนธ์ จ่ายเจริญ

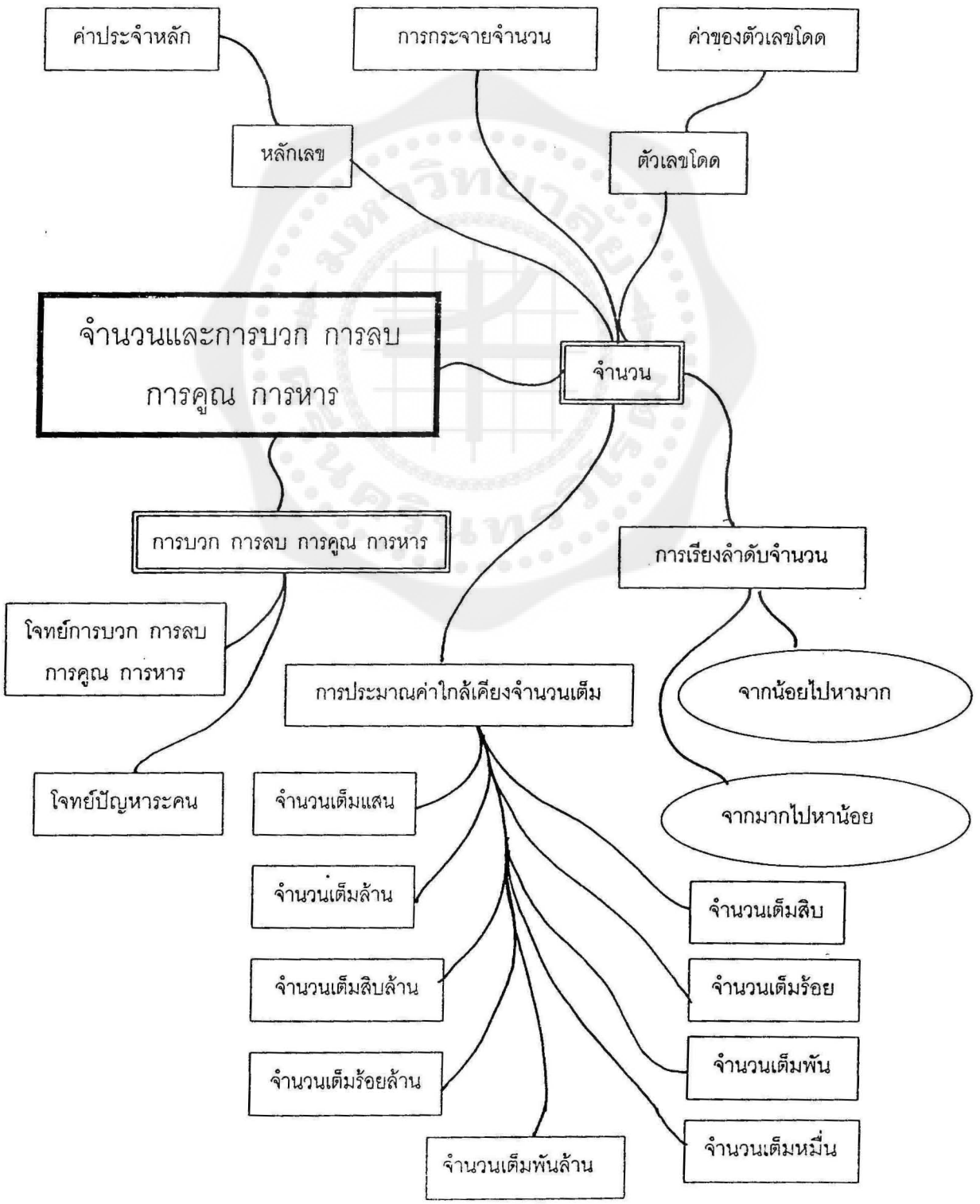
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ประถมนิเทศ (ฝ่ายประถม)

## 1. ส่วนนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เวลา 10 ชั่วโมง

เรื่อง จำนวนและการบวก การลบ การคูณ การหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

## 2. ผังมโนมติจากการวิเคราะห์หลักสูตร



## 3. แนวคิดสำคัญของการเรียนรู้

- ตัวเลขฮินดูอารบิกมีสิบตัว คือ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 เรียกตัวเลขสิบตัวนี้ว่า เลขโดด
- หลักเลขเรียงตามลำดับจากหลักที่มีค่าน้อยไปหาหลักที่มีค่ามาก ได้แก่ หลักหน่วย หลักสิบ หลักร้อย หลักพัน หลักหมื่น หลักแสน หลักล้าน หลักสิบล้าน หลักร้อยล้าน ฯลฯ
- ค่าประจำหลักของหลักเลขที่อยู่ทางซ้าย จะมีค่าเป็นสิบเท่าของค่าประจำหลักของหลักเลขที่อยู่ถัดไปทางขวามือ
- ตัวเลขในหลักต่างๆ มีค่าตามค่าประจำหลัก เช่น

  5 ในหลักล้าน มีค่า ห้าล้าน

  5 ในหลักสิบล้าน มีค่า ห้าสิบล้าน
- การเขียนตัวเลขแทนจำนวนใดๆ ในรูปกระจาย เป็นการเขียนในรูปการบวกค่าของตัวเลขในหลักต่างๆ ของจำนวนนั้น
- การเรียงลำดับจำนวนหลายๆ จำนวน ทำได้โดยการเปรียบเทียบจำนวนทีละคู่ แล้วเรียงลำดับจากจำนวนที่มีค่าน้อยไป หาจำนวนที่มีค่ามาก หรือจากจำนวนที่มีค่ามากไปหาจำนวนที่มีค่าน้อย
- การนำจำนวนไปใช้บางครั้งอาจใช้ค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มหลักต่างๆ แทนได้
- การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนที่มีหลายหลักใช้หลักการเช่นเดียวกับการบวก ลบ คูณ หาร จำนวนที่มีสองหลัก

## 4. สาระสำคัญของการเรียนรู้

- เลขโดด
- หลักเลข
- ค่าประจำหลัก
- ค่าของตัวเลขโดด
- การกระจายจำนวน
- การเรียงลำดับจำนวน
- การประมาณค่าใกล้เคียงจำนวนเต็ม
- การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนที่มีหลายหลัก
- โจทย์ปัญหา

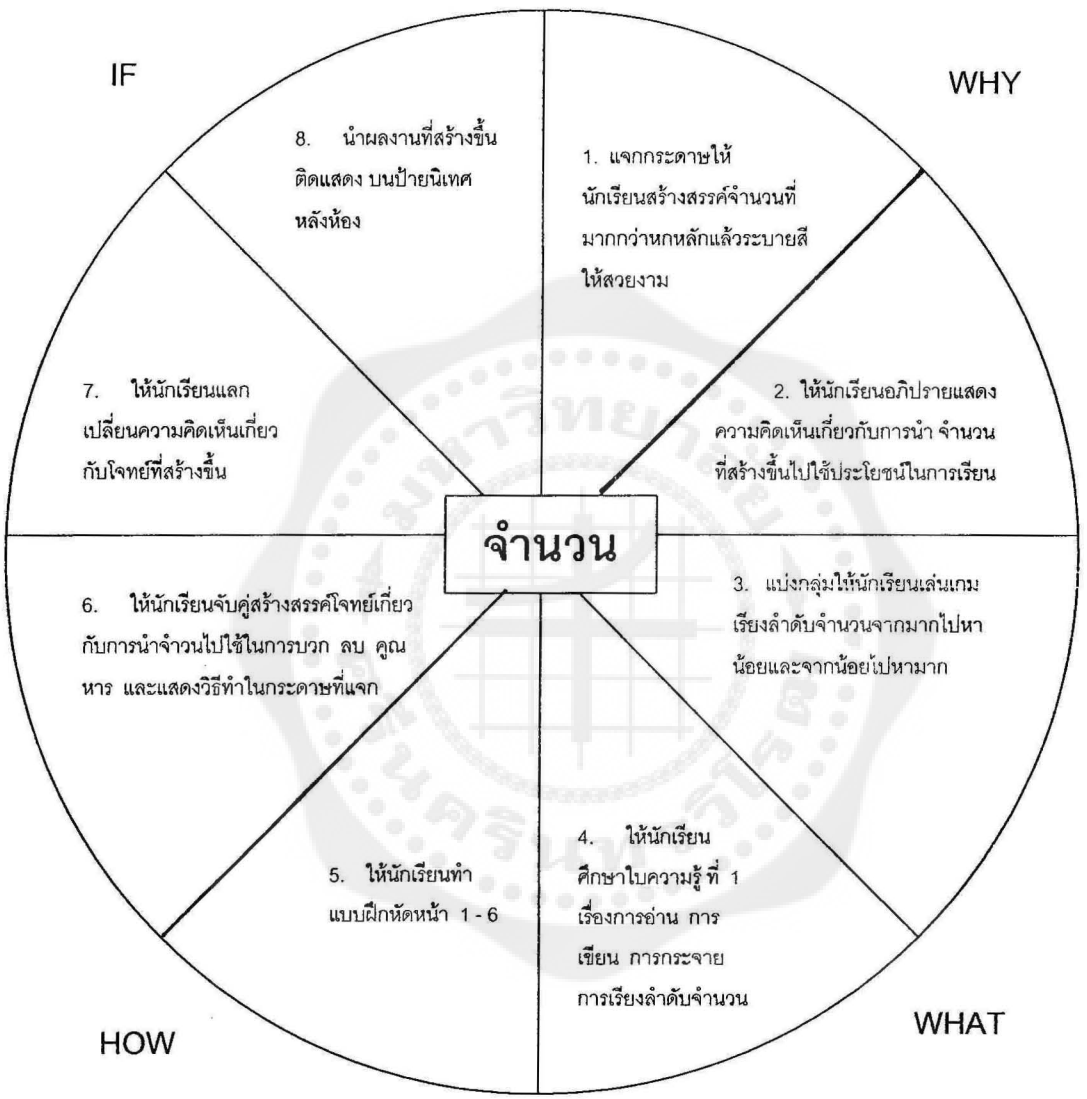
## 5. ตัวบ่งชี้สู่ศักยภาพผู้เรียน

1. เมื่อกำหนดตัวเลขแทนจำนวนนับให้ สามารถบอกค่าของตัวเลขตามค่าประจำหลักในแต่ละหลักได้
2. เมื่อกำหนดตัวเลขแทนจำนวนนับหลายๆ จำนวนให้ สามารถเรียงลำดับจากจำนวนที่มีค่าน้อยไปหาจำนวนที่มีค่ามาก หรือจากจำนวนที่มีค่ามากไปหาจำนวนที่มีค่าน้อยได้
3. เมื่อกำหนดจำนวนนับให้ สามารถหาค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มหลักต่างๆ ได้
4. เมื่อกำหนดโจทย์ หรือโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ให้ สามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้

5. สามารถใช้ภาษาไทยในการสร้างสรรค์โจทย์ปัญหาได้
6. มีความสามารถในการนำเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันมาตั้งเป็นโจทย์คณิตศาสตร์ได้
7. มีความสามารถในการเพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์
8. มีความรู้สึกมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย
9. มีทักษะในการปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์
10. สามารถสร้างสรรค์โจทย์การประมาณได้อย่างหลากหลาย
11. สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับวิชาการงานพื้นฐานอาชีพได้
12. นักเรียนมีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

## 6. สาระกิจกรรมการเรียนรู้

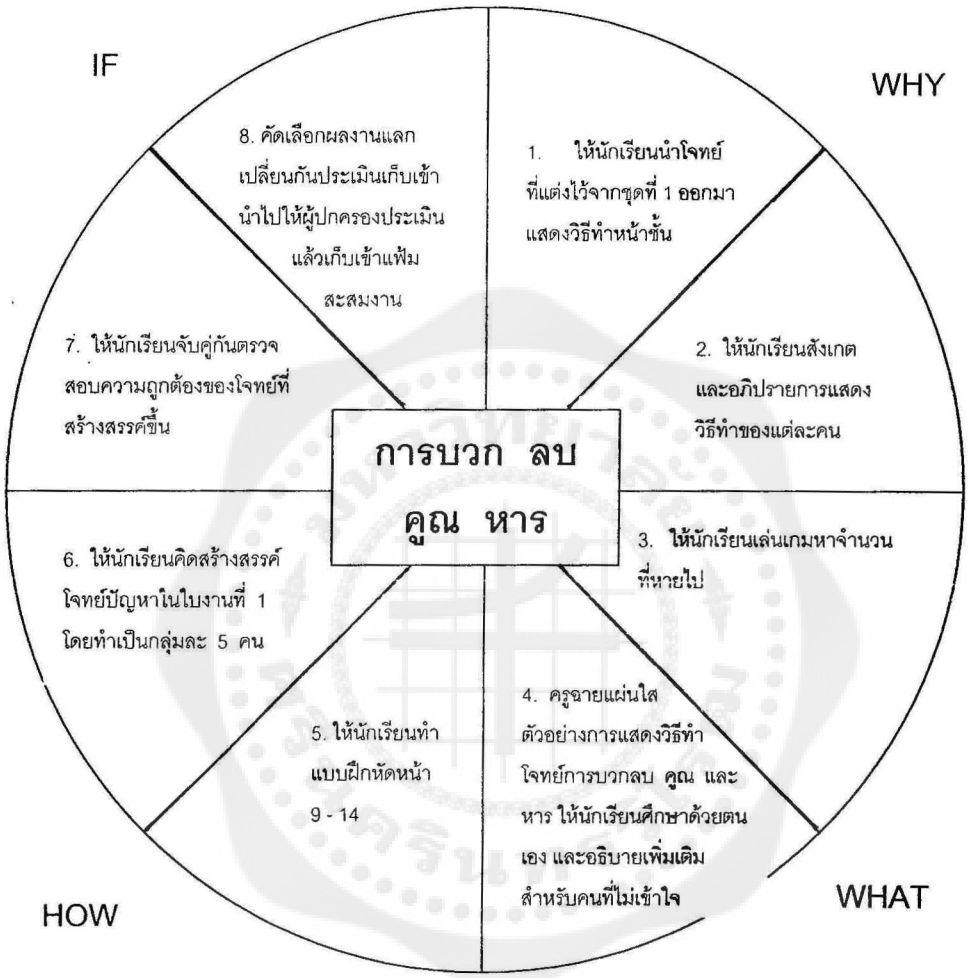
### วัฏจักรการเรียนรู้ที่ 1



# วัฏจักรการเรียนรู้ที่ 2



# วัฏจักรการเรียนรู้ที่ 3



## 7. การประเมินผลการเรียนรู้

| ตัวบงชี้สู่ศักยภาพผู้เรียน | วิธีการ | เครื่องมือ | แหล่งข้อมูล |
|---|---|---|---|
| 1. เมื่อกำหนดตัวเลขแทนจำนวนนับให้ สามารถบอกค่าของตัวเลขตามค่าประจำหลักในแต่ละหลักได้ | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | สมุดงาน หนังสือแบบฝึกหัด หน้า 3 – 5 |
| 2. เมื่อกำหนดตัวเลขแทนจำนวนนับหลายๆ จำนวนให้ สามารถเรียงลำดับจากจำนวนที่มีค่าน้อยไปหาจำนวนที่มีค่ามาก หรือจากจำนวนที่มีค่ามากไปหาจำนวนที่มีค่าน้อยได้ | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | สมุดงาน หนังสือแบบฝึกหัด หน้า 5 - 6 |
| 3. เมื่อกำหนดจำนวนนับให้ สามารถหาค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มหลักต่างๆ ได้ | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | สมุดงาน หนังสือแบบฝึกหัด หน้า 7- 8 |
| 4. เมื่อกำหนดโจทย์ หรือโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ให้ สามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้ | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | สมุดงาน หนังสือแบบฝึกหัด หน้า 9 – 14 |
| 5. สามารถใช้ภาษาไทยในการสื่อสารและสร้างสรรค์โจทย์ปัญหาได้ | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1 |
| 6. มีความสามารถในการนำเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันมาตั้งเป็นโจทย์คณิตศาสตร์ได้ | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1 |
| 7. มีความสามารถในการเพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์ | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1 |
| 8. มีความรู้สึกมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1 |
| 9. มีทักษะในการปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1, 2 |
| 10. สามารถสร้างสรรค์โจทย์การประมาณได้อย่างหลากหลาย | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 2 |
| 11. สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับวิชาการงานพื้นฐานอาชีพได้ | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1 |
| 12. นักเรียนมีความเอื้อเฟื้อเผื่อ | สังเกต | บันทึกการสังเกต | ตัวนักเรียน |

# 8. สื่อการเรียนรู้

- กระดาษทำกิจกรรมขนาด A4
- เกมการเรียงลำดับจำนวน เกมจับคู่ เกมหาจำนวนที่หายไป
- ใบงาน
- แบบฝึกหัด
- ใบความรู้
- แผ่นใส

## เกมเรียงลำดับจำนวน

อุปกรณ์

บัตรจำนวนที่นักเรียนสร้างขึ้นเองจากวัฏจักรการเรียนรู้ที่ 1 ขั้นที่ 1

ตัวอย่าง

| | | |
|---|---|---|
| 7,853,357 | 658,852 | 10,465,753 |

วิธีเล่น

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 5 – 6 คน
2. นักเรียนแต่ละคนมีจำนวนที่ตนเองสร้างขึ้น
3. ให้แต่ละกลุ่มเข้าแถวเรียงจำนวนจากมากไปหาน้อยหรือจากน้อยไปหามาก โดยเรียงจำนวนเริ่มจากขวาไปซ้าย ซึ่งครูจะเป็นผู้กำหนด
4. กลุ่มใดเรียงเสร็จก่อนให้ร้อง ไชโย จะเป็นผู้ชนะ
5. ให้นักเรียนจับกลุ่มใหม่จำนวนคนเท่าเดิมแล้วครูกำหนดว่าจะให้เรียงจากน้อยไปมากหรือมากไปน้อย โดยเล่นประมาณ 5 - 6 ครั้ง

# เกมจับคู่

อุปกรณ์ บัตรแสดงจำนวนที่ครูเตรียมเท่ากับจำนวนนักเรียนที่จะเล่น

ตัวอย่าง

| | | | |
|---|---|---|---|
| 154 | คู่กับ | 150 |
| 167 | คู่กับ | 200 |
| 3,472 | คู่กับ | 3,500 |

วิธีเล่น 1. แจกบัตรจำนวนให้นักเรียนคนละ 1 ใบ

2. ให้นักเรียนค้นหาคู่ของตนที่มีความสัมพันธ์กันในเรื่องของการประมาณค่าใกล้เคียงจำนวนเต็ม
3. นักเรียนที่หาคู่ได้ก่อน ให้ออกมายืนเข้าแถวหน้าชั้นเรียนตามลำดับ
4. ครูและนักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบ คนหาคู่ได้ก่อนเป็นผู้ชนะ
5. ครูเก็บบัตรมาแล้วสลับให้ทั่ว แล้วแจกให้นักเรียนใหม่
6. เล่นลักษณะนี้ 4 – 5 ครั้ง

# เกมหาจำนวนที่หายไป

อุปกรณ์ 1. แถบประโยคสัญลักษณ์ 5 ประโยค

ตัวอย่าง

| |
|---|
| 450,000 + ☐ = 1,000,000 |

| |
|---|
| 1,500,000 − ☐ = 500,000 |

2. บัตรจำนวนที่เป็นคำตอบ 10 แผ่น

ตัวอย่าง

| | |
|---|---|
| 550,000 | 1,000,000 |

วิธีเล่น

1. ครูติดแถบประโยคสัญลักษณ์หน้าชั้นเรียน
2. แล้วนำบัตรจำนวนที่เป็นคำตอบวางคว่ำไว้ตามที่ต่างๆ ในห้องเรียน
3. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกไปหาคำตอบมาเติมในประโยคสัญลักษณ์ให้ถูกต้อง ใครพบก่อนและถูกต้องเป็นผู้ชนะ
4. เล่นประมาณ 5 - 6 ครั้ง

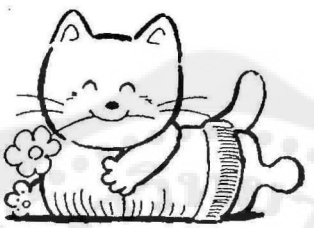
# ใบความรู้ที่ 1

## การอ่านจำนวน

**ตัวอย่าง** 124,357,001 อ่านว่า หนึ่งร้อยยี่สิบสี่ล้านสามแสนห้าหมื่นเจ็ดพันเอ็ด

3,201,002,000 อ่านว่า สามพันสองร้อยเอ็ดล้านสองพัน

๗๐๕,๘๐๔,๖๐๒ อ่านว่า เจ็ดร้อยห้าล้านแปดแสนสี่พันหกร้อยสอง



## การเขียนตัวเลขแทนจำนวน

| ตัวหนังสือ | ตัวเลขฮินดูอารบิก | ตัวเลขไทย |
|---|---|---|
| ห้าสิบล้านสามแสนสอง | 50,300,002 | ๕๐,๓๐๐,๐๐๒ |
| สี่ร้อยสามล้านหนึ่งร้อยห้าสิบเจ็ด | 403,000,157 | ๔๐๓,๐๐๐,๑๕๔ |
| สามแสนล้านเก้าแสน | 300,000,900,000 | ๓๐๐,๐๐๐,๙๐๐,๐๐ |

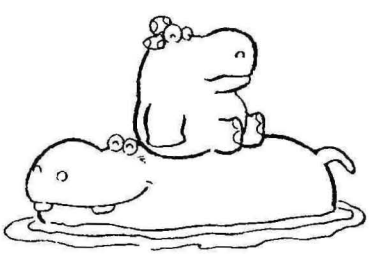
## ค่าของตัวเลขตามค่าประจำหลัก

**ตัวอย่าง** ตัวเลขที่ขีดเส้นใต้อยู่ในหลักใดมีค่าเท่าไร

258,<u>4</u>56,709 4 อยู่ในหลักแสน มีค่า 4 × 100,000 = 400,000

8,<u>2</u>06,708,651 2 อยู่ในหลักร้อยล้าน มีค่า 2 × 100,000,000 = 200,000,000

<u>3</u>,026,247,364 3 อยู่ในหลักพันล้าน มีค่า 3 × 1,000,000,000 = 3,000,000,000



## การกระจายจำนวน

**ตัวอย่าง**

$$54,245,672 = 50,000,000 + 4,000,000 + 200,000 + 40,000 + 5,000 + 600 + 70 + 2$$

$$7,002,354,501 = (7 \times 1,000,000,000) + (2 \times 2,000,000) + (3 \times 100,000) + (5 \times 10,000) + (4 \times 1,000) + (5 \times 100) + (1 \times 1)$$

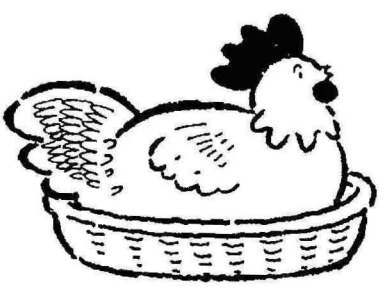
## การเรียงลำดับจำนวน

**การเรียงลำดับจำนวนจากน้อยไปหามาก** จะต้องพิจารณาจำนวนหลักของแต่ละจำนวนก่อน แยกพวกที่มีจำนวนหลักเท่ากันไว้เปรียบเทียบทีละคู่ จำนวนที่มีจำนวนหลักน้อยกว่า จัดไว้ทางซ้ายมือ จำนวนที่มีค่ามากกว่าจัดไว้ทางขวามือทีละจำนวน ตามลำดับ

| | |
|---|---|
| ตัวอย่าง | 50,683,172 6,834,172 268,417 50,836,417 2,683,417 |
| ตอบ | 268,417 2,683,417 6,834,172 50,683,172 50,836,417 |

**การเรียงลำดับจำนวนจากมากไปหาน้อย** จะต้องพิจารณาจำนวนหลักของแต่ละจำนวนก่อน แยกพวกที่มีจำนวนหลักเท่ากันไว้เปรียบเทียบทีละคู่ จำนวนที่มีจำนวนหลักมากกว่า จัดไว้ทางซ้ายมือ จำนวนที่มีค่าน้อยกว่าจัดไว้ทางขวามือทีละจำนวน ตามลำดับ

| | |
|---|---|
| ตัวอย่าง | 54,500,574 245,600,457 245,600 254,500,475 5,450,745 |
| ตอบ | 254,500,475 245,600,457 54,500,574 5,450,745 245,600 |



# ใบความรู้ที่ 2

การประมาณค่าใกล้เคียงจำนวนเต็ม

การหาค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบของจำนวนใดทำได้โดยพิจารณาตัวเลขในหลักหน่วยของจำนวนนั้น

★ ถ้าต่ำกว่า 5 ให้ประมาณเป็นจำนวนเต็มสิบที่มีค่าน้อยกว่าจำนวนนั้น

★ ถ้าตั้งแต่ 5 ขึ้นไป ให้ประมาณเป็นจำนวนเต็มสิบที่มีค่ามากกว่าจำนวนนั้น

การหาค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มร้อยของจำนวนใดทำได้โดยพิจารณาตัวเลขในหลักสิบของจำนวนนั้น

★ ถ้าต่ำกว่า 50 ให้ประมาณเป็นจำนวนเต็มร้อยที่มีค่าน้อยกว่าจำนวนนั้น

★ ถ้าตั้งแต่ 50 ขึ้นไป ให้ประมาณเป็นจำนวนเต็มร้อยที่มีค่ามากกว่าจำนวนนั้น

การหาค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มพันของจำนวนใดทำได้โดยพิจารณาตัวเลขในหลักร้อยของจำนวนนั้น

★ ถ้าต่ำกว่า 500 ให้ประมาณเป็นจำนวนเต็มพันที่มีค่าน้อยกว่าจำนวนนั้น

★ ถ้าตั้งแต่ 500 ขึ้นไป ให้ประมาณเป็นจำนวนเต็มพันที่มีค่ามากกว่าจำนวนนั้น

การหาค่าใกล้เคียงจำนวนเต็มหลักอื่นๆ จะใช้หลักการทำนองเดียวกันกับการประมาณค่าใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ เต็มร้อย เต็มพัน ...

ตัวอย่าง

| 2,537,548,493 |
|---|

| | | |
|---|---|---|
| ค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ | คือ | 2,537,548,490 |
| ค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มร้อย | คือ | 2,537,548,500 |
| ค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มพัน | คือ | 2,537,548,000 |
| ค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มหมื่น | คือ | 2,537,550,000 |
| ค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มแสน | คือ | 2,537,500,000 |
| ค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มล้าน | คือ | 2,538,000,000 |
| ค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบล้าน | คือ | 2,540,000,000 |

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

# เรื่อง สมการและการแก้สมการ

โดย

ผศ.ประพนธ์ จ่ายเจริญ

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

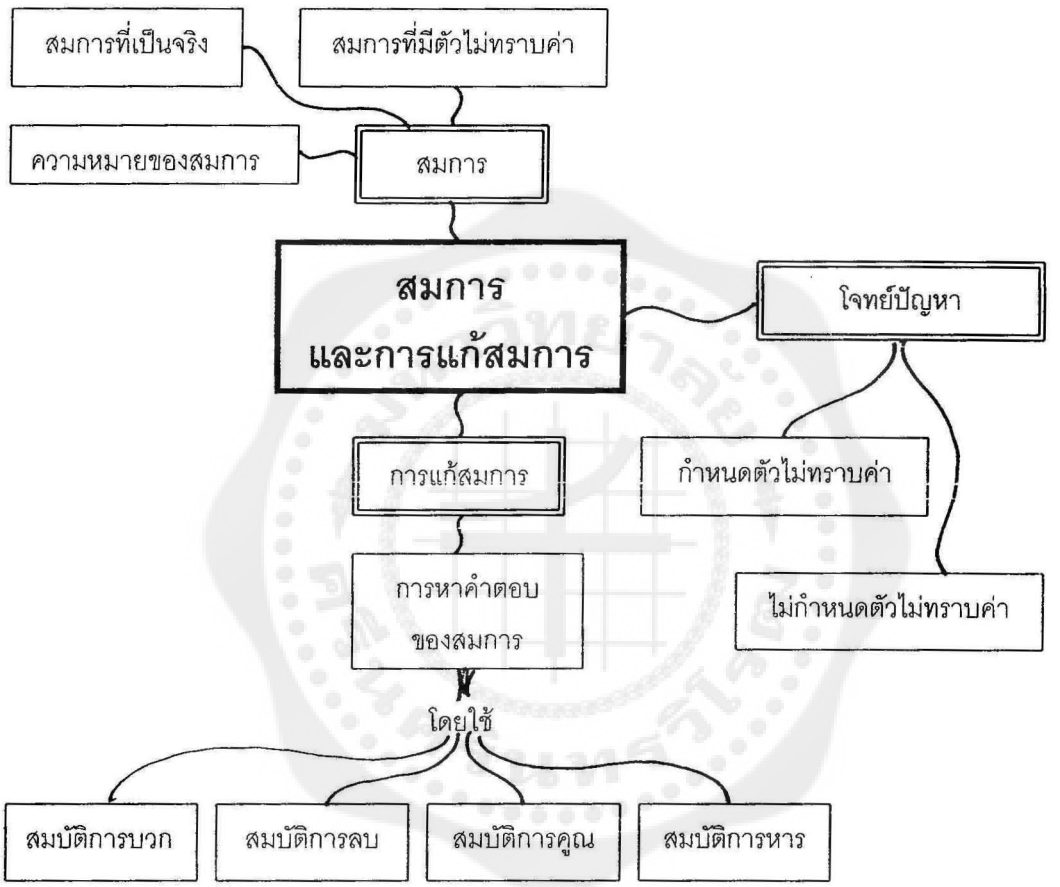
ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

## 1. ส่วนนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เวลา 11 ชั่วโมง

เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

## 2. ผังมโนมติจากการวิเคราะห์หลักสูตร



## 3. แนวคิดสำคัญของการเรียนรู้

- ประโยคสัญลักษณ์ที่มีเครื่องหมาย = เรียกว่า สมการ
- สมการที่เป็นจริง หมายถึง สมการซึ่งมีจำนวนที่อยู่ซ้ายมือของเครื่องหมาย = มีค่าเท่ากันกับจำนวนที่อยู่ขวามือ
- สมการซึ่งมีตัวไม่ทราบค่าอยู่ด้วย นิยมใช้ตัวอักษรแทนตัวไม่ทราบค่านั้น เช่น 4 + ก = 7 ตัวไม่ทราบค่า คือ ก
- จำนวนใดๆ ที่แทนตัวไม่ทราบค่าในสมการแล้วทำให้สมการนั้นเป็นจริง จำนวนเหล่านั้นเรียกว่า คำตอบของสมการ
- การแก้สมการ คือการหาคำตอบของสมการ
- การแก้สมการอาจทำได้โดยหาจำนวนไปแทนตัวไม่ทราบค่าแล้วทำให้สมการเป็นจริง หรืออาจใช้สมบัติการเท่ากันซึ่งมีดังนี้
    - สมบัติการบวก กล่าวว่า จำนวนสองจำนวนที่เท่ากัน เมื่อนำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาบวกแต่ละจำนวนที่เท่ากัน ผลบวกย่อมเท่ากัน
    - สมบัติการลบ กล่าวว่า จำนวนสองจำนวนที่เท่ากัน เมื่อนำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาลบแต่ละจำนวนที่เท่ากัน ผลลบย่อมเท่ากัน
    - สมบัติการคูณ กล่าวว่า จำนวนสองจำนวนที่เท่ากัน เมื่อนำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาคูณแต่ละจำนวนที่เท่ากัน ผลคูณย่อมเท่ากัน
    - สมบัติการหาร กล่าวว่า จำนวนสองจำนวนที่เท่ากัน เมื่อนำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งที่ไม่ใช่ศูนย์มาหารแต่ละจำนวนที่เท่ากัน ผลหารย่อมเท่ากัน

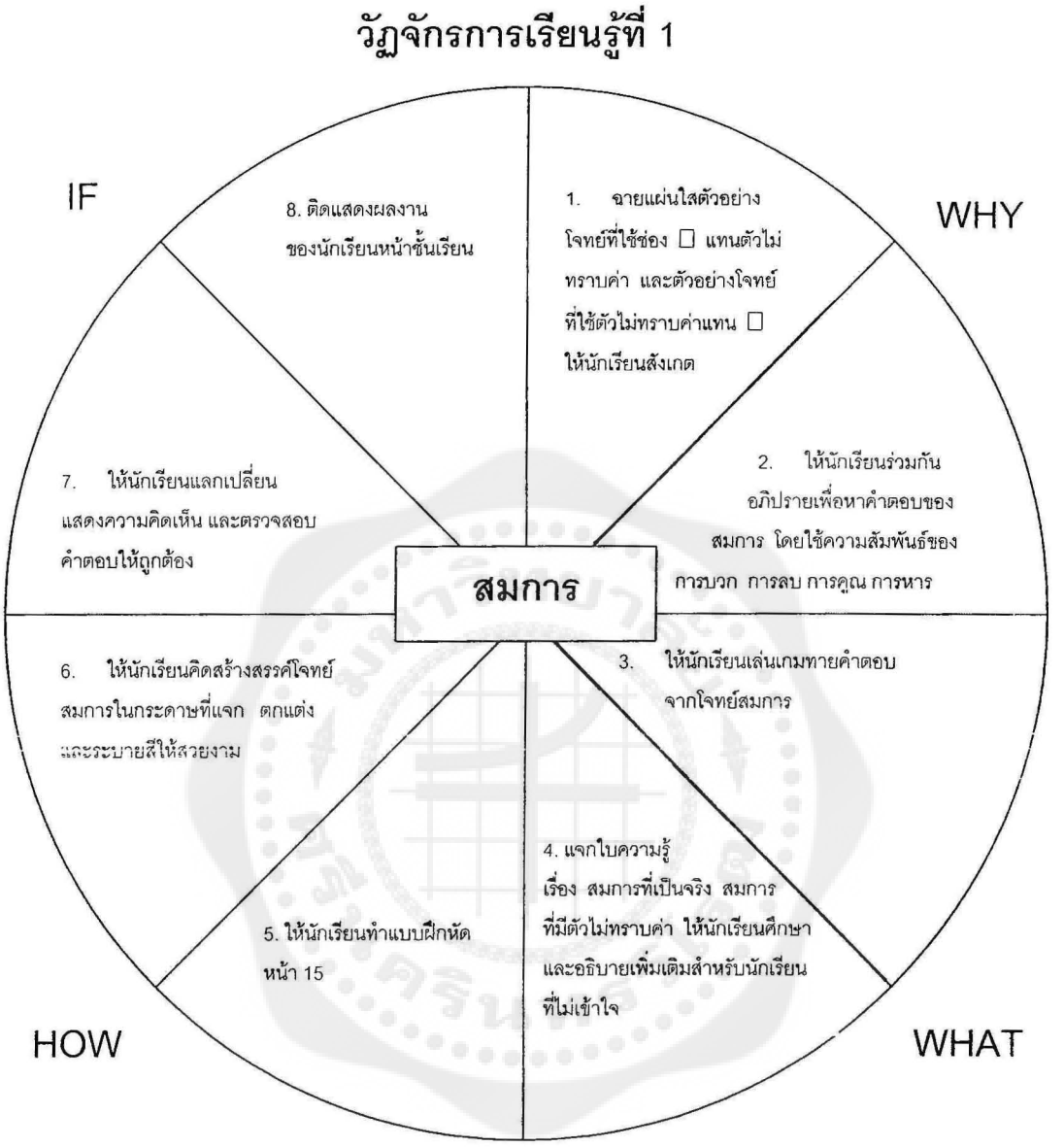
## 4. สาระสำคัญของการเรียนรู้

- ความหมายของสมการ
- สมการที่เป็นจริง
- สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า
- การหาคำตอบของสมการ
- การแก้สมการ
    - สมบัติการเท่ากันของการบวก
    - สมบัติการเท่ากันของการลบ
    - สมบัติการเท่ากันของการคูณ
    - สมบัติการเท่ากันของการหาร
- โจทย์ปัญหา
    - กำหนดตัวไม่ทราบค่า
    - ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า

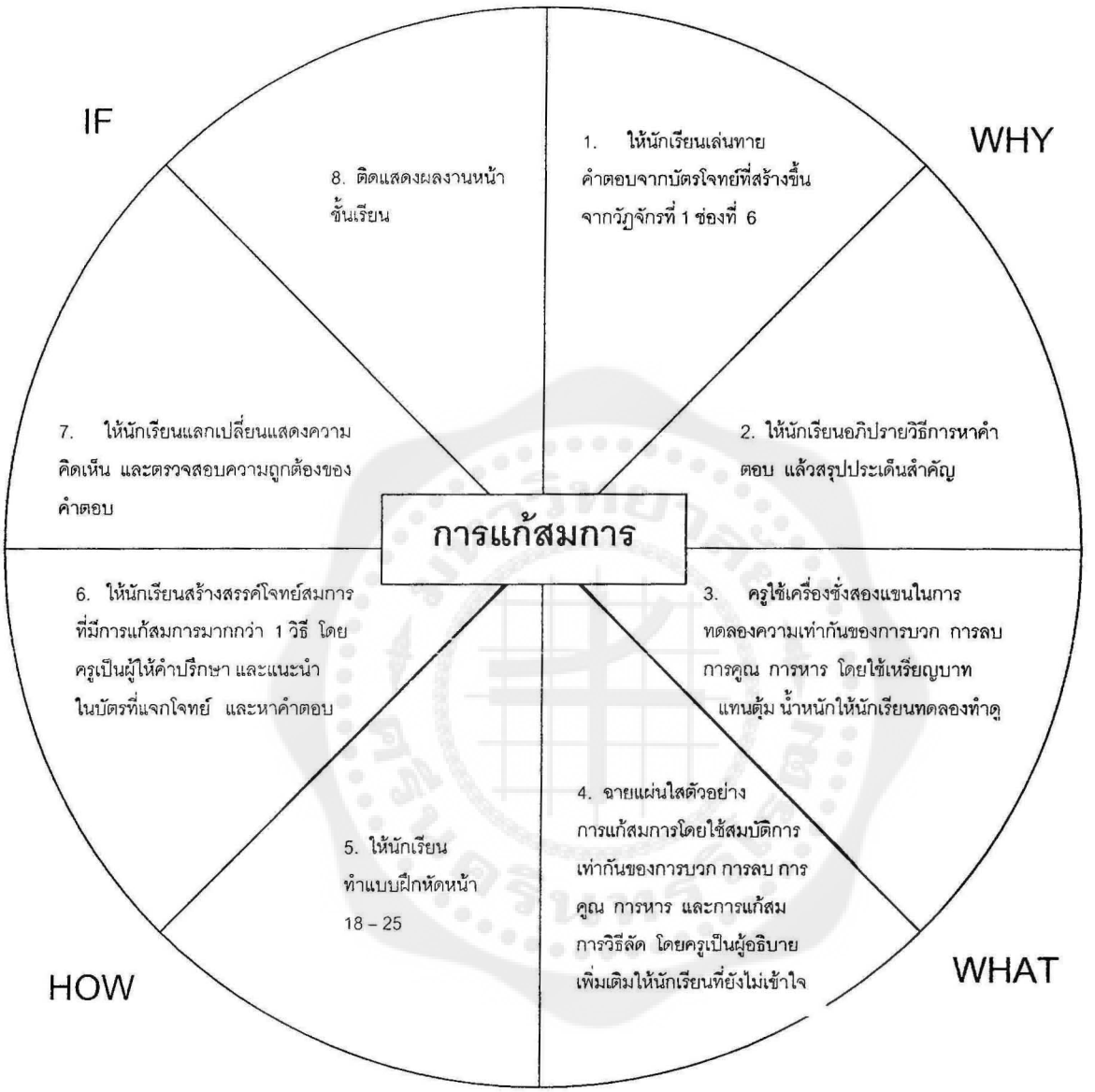
## 5. ตัวบ่งชี้สู่ศักยภาพผู้เรียน

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้หลายๆ ประโยค สามารถบอกได้ว่าประโยคใดเป็นสมการ
2. เมื่อกำหนดสมการให้หลายๆ สมการ สามารถบอกได้ว่าสมการใดเป็นสมการที่เป็นจริง
3. เมื่อกำหนดสมการให้หลายๆ สมการ สามารถบอกได้ว่าสมการใดมีตัวไม่ทราบค่า
4. เมื่อกำหนดสมการที่มีตัวไม่ทราบค่าตัวเดียวให้ สามารถเลือกจำนวนที่กำหนดให้ไปแทนตัวไม่ทราบค่าแล้วทำให้สมการเป็นจริงได้
5. เมื่อกำหนดสมการที่มีตัวไม่ทราบค่าตัวเดียวซึ่งเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ หรือการหาร อย่างใดอย่างหนึ่ง สามารถแสดงวิธีแก้สมการ และหาคำตอบได้
6. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวันที่ต้องใช้การบวก การลบ การคูณ หรือการหาร อย่างใดอย่างหนึ่งให้ สามารถแปลงโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปสมการและแสดงวิธีแก้สมการแล้วหาคำตอบได้
7. ผู้เรียนสามารถคิดสร้างสรรค์โจทย์สมการได้อย่างหลากหลาย
8. ผู้เรียนสามารถใช้ภาษาไทยในการสื่อสาร และสร้างสรรค์โจทย์ปัญหาสมการได้
9. เพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์
10. มีความรู้สึกมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย
11. ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
12. ประยุกต์ความคิดและรูปแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างความเข้าใจและแก้ปัญหาในวิชาอื่น
13. มีทักษะในการปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์
14. นักเรียนมีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

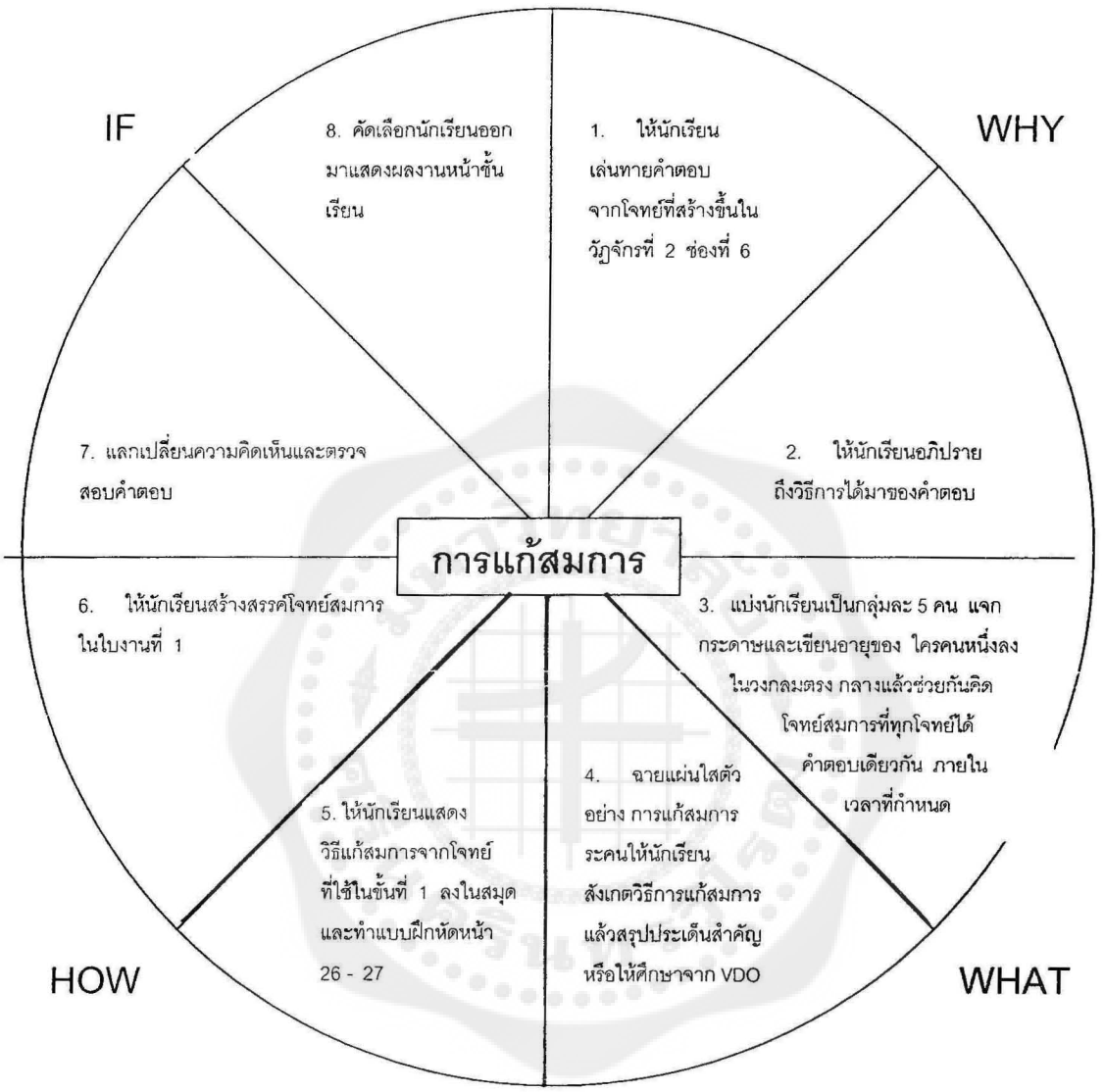
## 6. สาระกิจกรรมการเรียนรู้



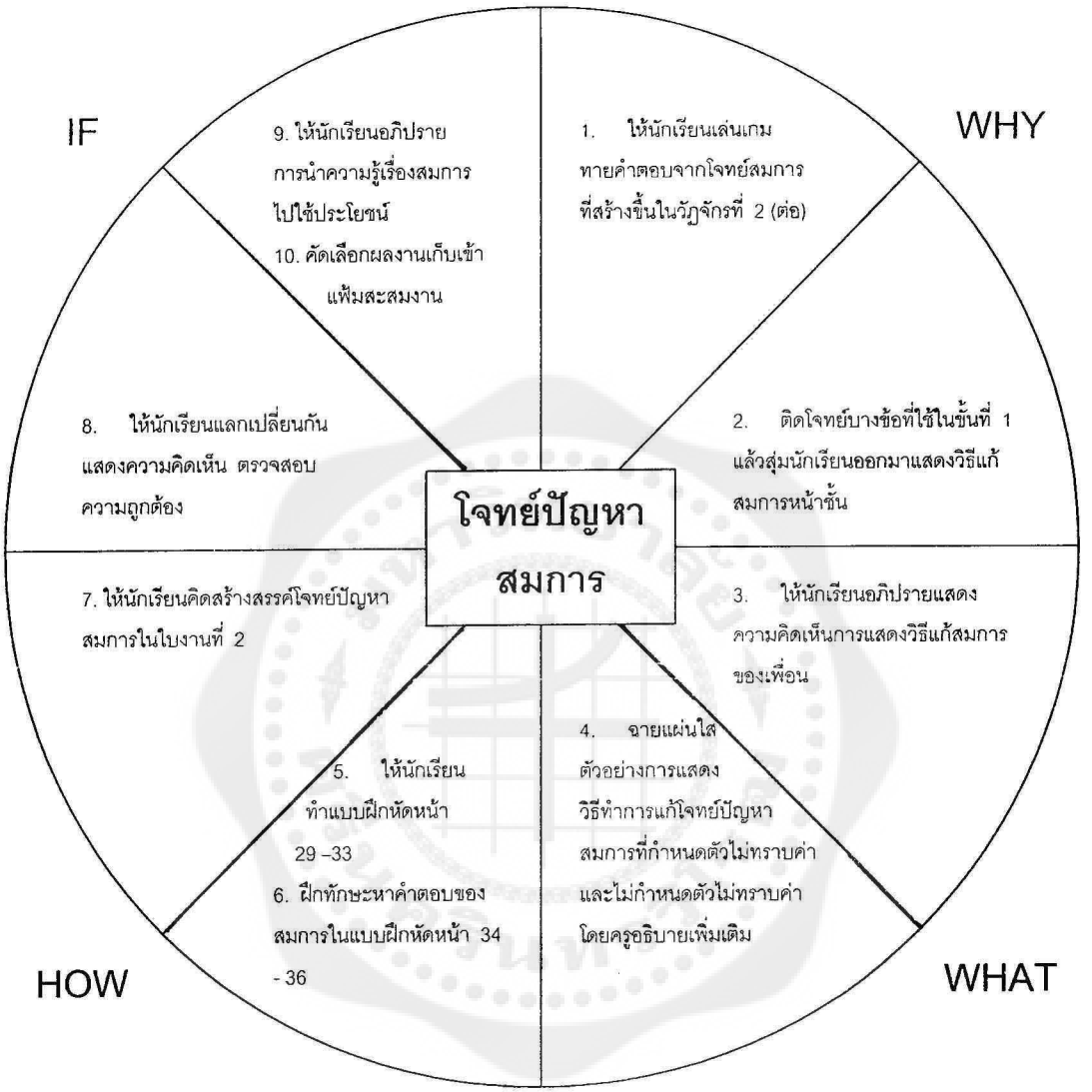
# วัฏจักรการเรียนรู้ที่ 2



# วัฏจักรการเรียนรู้ที่ 3



# วัฏจักรการเรียนรู้ที่ 4



## 7. การประเมินผลการเรียนรู้

| ตัวบงชี้สู่ศักยภาพผู้เรียน | วิธีการ | เครื่องมือ | แหล่งข้อมูล |
|---|---|---|---|
| 1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้หลายๆ ประโยค สามารถบอกได้ว่าประโยคใดเป็นสมการ | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | สมุดงานแบบฝึกจากหนังสือแบบเรียนหน้า 27 |
| 2. เมื่อกำหนดสมการให้หลายๆ สมการ สามารถบอกได้ว่าสมการใดเป็นสมการที่เป็นจริง | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | หนังสือแบบฝึกหัดหน้า 5 |
| 3. เมื่อกำหนดสมการให้หลายๆ สมการ สามารถบอกได้ว่าสมการใดมีตัวไม่ทราบค่า | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | หนังสือแบบฝึกหัดหน้า 5 |
| 4. เมื่อกำหนดสมการที่มีตัวไม่ทราบค่าตัวเดียวให้ สามารถเลือกจำนวนที่กำหนดให้ไปแทนตัวไม่ทราบค่าแล้วทำให้สมการเป็นจริงได้ | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | สมุดงานทำแบบฝึกจากหนังสือแบบเรียนหน้า 31 |
| 5. เมื่อกำหนดสมการที่มีตัวไม่ทราบค่าตัวเดียวซึ่งเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ หรือการหาร อย่างใดอย่างหนึ่ง สามารถแสดงวิธีแก้สมการและหาคำตอบได้ | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | หนังสือแบบฝึกหัดหน้า 18 – 27 และหน้า 34 -36 |
| 6. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวันที่ต้องใช้การบวก การลบ การคูณ หรือการหาร อย่างใดอย่างหนึ่งให้ สามารถแปลงโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปสมการและแสดงวิธีแก้สมการแล้วหาคำตอบได้ | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | หนังสือแบบฝึกหัดหน้า 29 – 33 |
| 7. ผู้เรียนสามารถคิดสร้างสรรค์โจทย์สมการได้อย่างหลากหลาย | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1 |
| 8. ผู้เรียนสามารถใช้ภาษาไทยในการสื่อสารและสร้างสรรค์โจทย์ปัญหาสมการได้ | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 2 |
| 9. เพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์ | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1, 2 |
| 10. มีความรู้สึกมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1, 2 |

| ตัวบงชี้สู่ศักยภาพผู้เรียน | วิธีการ | เครื่องมือ | แหล่งข้อมูล |
|---|---|---|---|
| 11. ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 2 |
| 12. ประยุกต์ความคิดและรูปแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างความเข้าใจและแก้ปัญหาในวิชาอื่น | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1, 2 |
| 13. มีทักษะในการปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1, 2 |

8. สื่อการเรียนรู้
   - แผ่นใสตัวอย่างโจทย์

| | |
|---|---|
| $35 + \square = 80$ | $35 + n = 80$ |
| $\square - 23 = 69$ | $A - 23 = 69$ |
| $8 \times \square = 40$ | $8 \times น = 40$ |
| $\square \div 12 = 9$ | หรือ $8น = 40$ |
| | $P \div 12 = 108$ |
| | หรือ $\frac{P}{12} = 108$ |

   - แผ่นใสตัวอย่างการแก้สมการ
   - แผ่นใสตัวอย่างการแสดงวิธีทำการแก้โจทย์ปัญหาสมการที่กำหนดตัวไม่ทราบค่าและที่ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า
   - บัตรโจทย์สมการที่นักเรียนสร้างขึ้น
   - ใบความรู้
   - ใบงาน
   - หนังสือแบบฝึกหัด
   - หนังสือแบบเรียน
   - เกมทายคำตอบจากโจทย์สมการ
   - เครื่องชั่งสองแขน
   - เหรียญบาท
   - VDO

# ใบความรู้

## สมการที่เป็นจริง

สมการที่เป็นจริง หมายถึงสมการที่ผลลัพธ์ทางด้านซ้ายมือและขวามือของเครื่องหมายเท่ากับ เท่ากัน เช่น $13 + 15 = 28$ , $32 = 40 - 8$ , $4 \times 5 = 40 \div 2$ เป็นต้น

## สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า

สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า หมายถึง สมการที่มีตัวอักษรด้วย ซึ่งตัวอักษรที่อยู่ในแต่ละสมการเรียกว่า ตัวไม่ทราบค่า โดยสัญลักษณ์ตัวไม่ทราบค่าจะใช้แบบใดก็ได้

เช่น $3 \times A = 18$ , ♥ $+6 = 24$ , ♠ $- 12 = 26$ , น $\div 8 = 15$ เป็นต้น

# เกมทายคำตอบจากโจทย์สมการ

อุปกรณ์ ฉลากโจทย์สมการ จำนวน 20 แผ่น

ตัวอย่าง $45 + จ = 13$

$B - 18 = 37$

$ก \times 6 = 48$

$A \div 5 = 24$

วิธีเล่น 1. ให้นักเรียนออกมาจับฉลากแล้วอ่าน ให้เพื่อนในห้องฟัง

2. จับฉลากเลขที่ของนักเรียนเพื่อให้ทายคำตอบ ตอบถูกให้เพื่อนปรบมือ

3. ทำเช่นนี้ประมาณ 10 ครั้ง

ชุดกิจกรรม ตามรูปแบบ 4 MAT

วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

# เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับ

โดย

ผศ.ประพนธ์ จ่ายเจริญ

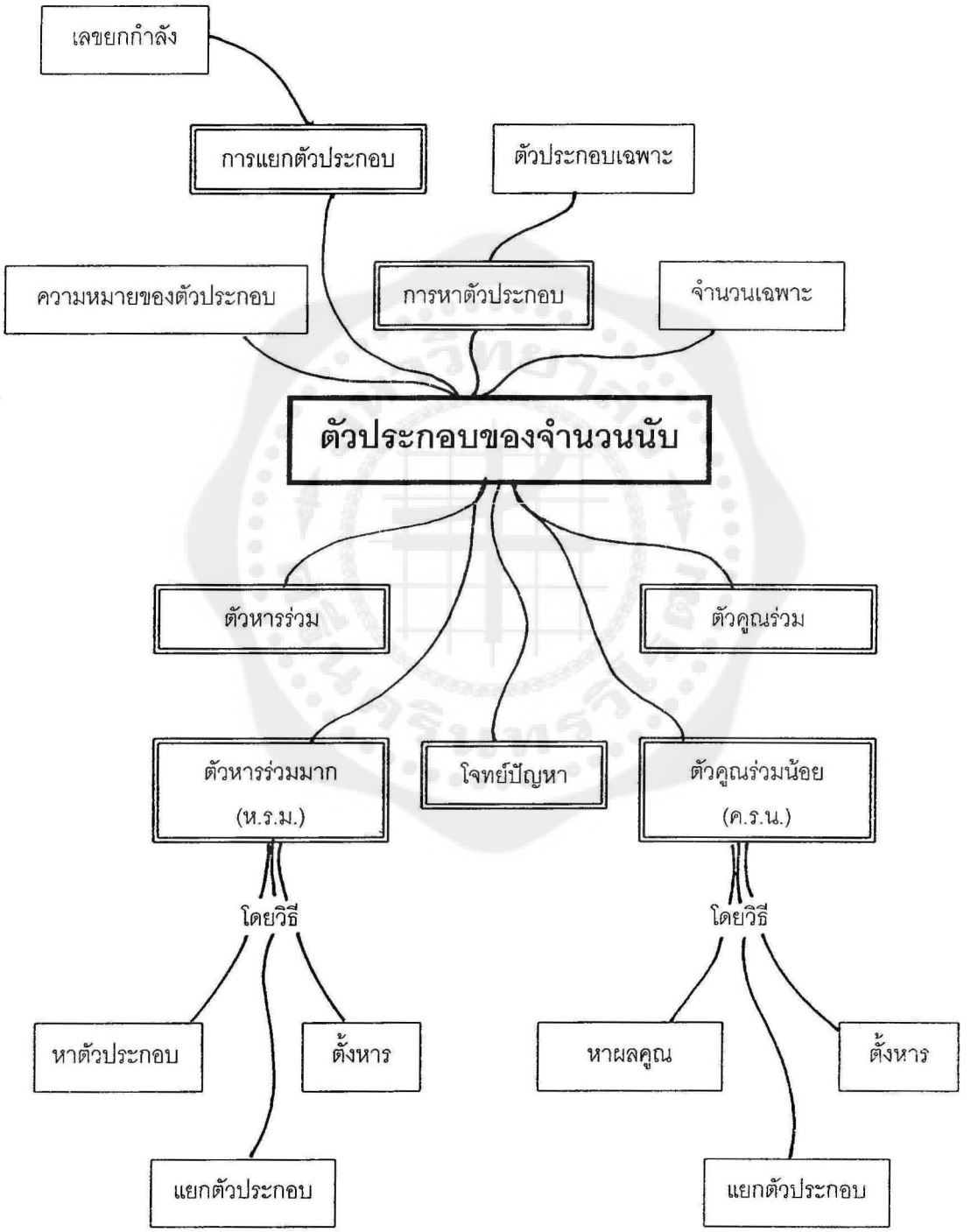
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

## 1. ส่วนนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เวลา 14 ชั่วโมง

เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

## 2. ผังมโนมติจากการวิเคราะห์หลักสูตร



## 3. แนวคิดสำคัญของการเรียนรู้

- ตัวประกอบของจำนวนนับใดๆ คือ จำนวนนับที่หารจำนวนนับนั้นได้ลงตัว
- จำนวนนับที่มีตัวประกอบต่างกันเพียงสองตัว คือ 1 กับจำนวนนั้น เรียกว่า จำนวนเฉพาะ
- ตัวประกอบที่เป็นจำนวนเฉพาะเรียกว่าตัวประกอบเฉพาะ
- การเขียนจำนวนในรูปการคูณของตัวประกอบเฉพาะ เรียกว่า การแยกตัวประกอบ
- การเขียนจำนวนที่คูณด้วยตัวเองหลายๆ ครั้ง อาจเขียนในรูปเลขยกกำลังได้
- จำนวนนับที่หารจำนวนตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไปได้ลงตัวเรียกว่า ตัวหารร่วมหรือตัวประกอบร่วมของจำนวนเหล่านั้น
- ตัวหารร่วมที่มีค่ามากที่สุดของจำนวนนับตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไป เรียกว่า ตัวหารร่วมมาก (ใช้อักษรย่อ ห.ร.ม. ) ของจำนวนนับเหล่านับนั้น
- ตัวคูณร่วมของจำนวนนับตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไปเป็นจำนวนนับที่มีจำนวนเหล่านั้นเป็นตัวประกอบ
- ตัวคูณร่วมที่มีค่าน้อยที่สุดของจำนวนนับตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไป เรียกว่า ตัวคูณร่วมน้อย (ใช้อักษรย่อ ค.ร.น. ) ของจำนวนนับเหล่านั้น

## 4. สาระสำคัญของการเรียนรู้

- ความหมายของตัวประกอบ
- การหาตัวประกอบ
- จำนวนเฉพาะ
- ตัวประกอบเฉพาะ
- การแยกตัวประกอบ
- เลขยกกำลัง
- ตัวหารร่วม และตัวหารร่วมมาก (ห.ร.ม.)
- ตัวคูณร่วม และตัวคูณร่วมน้อย (ค.ร.น.)
- โจทย์ปัญหา

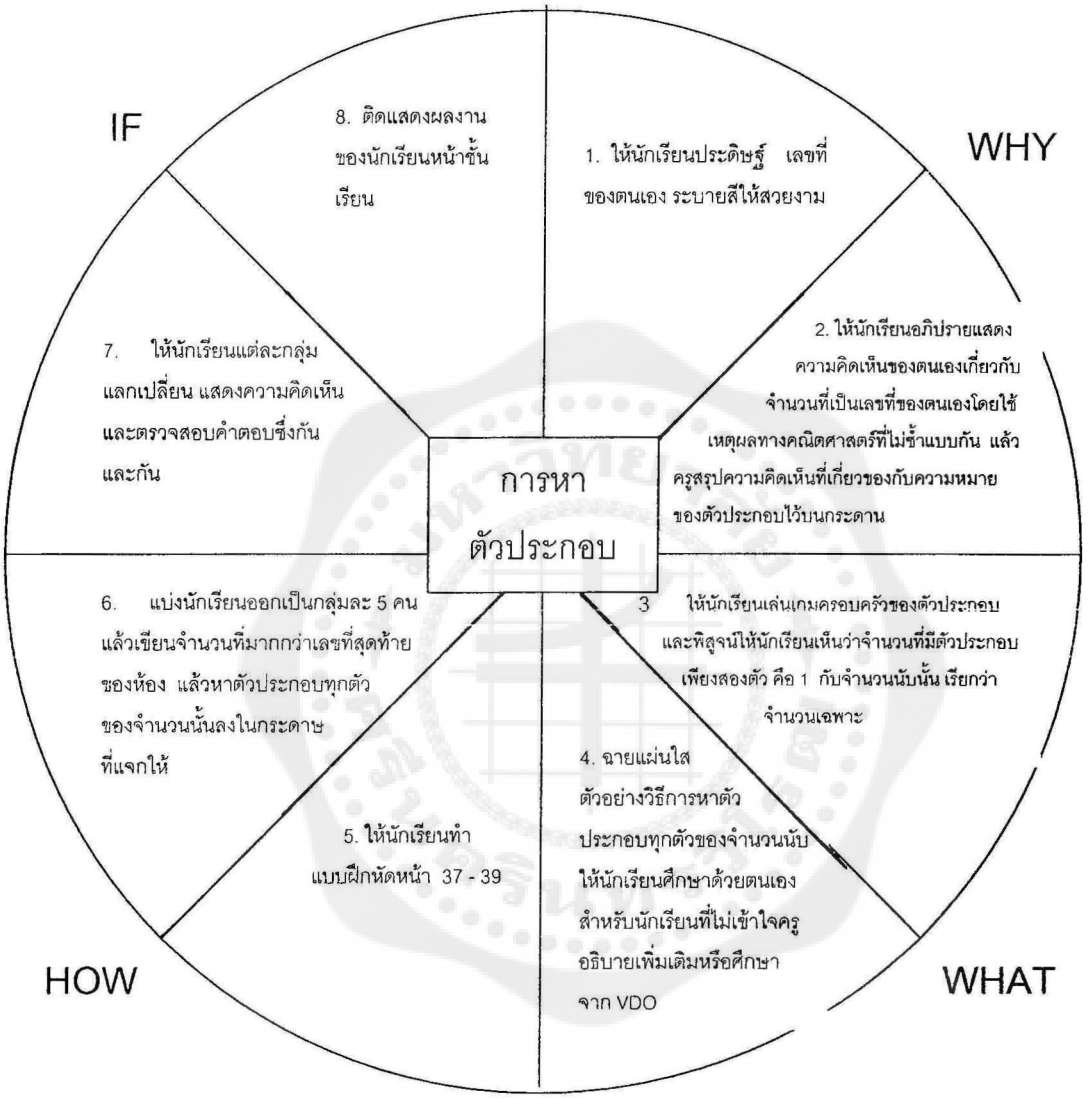
## 5. ตัวบ่งชี้สู่ศักยภาพผู้เรียน

1. เมื่อกำหนดจำนวนนับสองจำนวนให้ สามารถบอกได้ว่าจำนวนหนึ่งเป็นตัวประกอบของอีกจำนวนหนึ่งหรือไม่
2. สามารถหาตัวประกอบทุกตัวของจำนวนนับที่กำหนดให้ได้
3. เมื่อกำหนดจำนวนนับ สามารถบอกได้ว่าจำนวนใดเป็นจำนวนเฉพาะ
4. สามารถหาตัวประกอบเฉพาะทุกตัวของจำนวนนับที่กำหนดให้ได้
5. เมื่อกำหนดจำนวนนับที่ไม่ใช่จำนวนเฉพาะให้ สามารถแยกตัวประกอบได้
6. เมื่อกำหนดจำนวนนับไม่เกินสี่จำนวนให้ สามารถหา ห.ร.ม. ได้
7. เมื่อกำหนดจำนวนนับไม่เกินสี่จำนวนให้ สามารถหา ค.ร.น. ได้

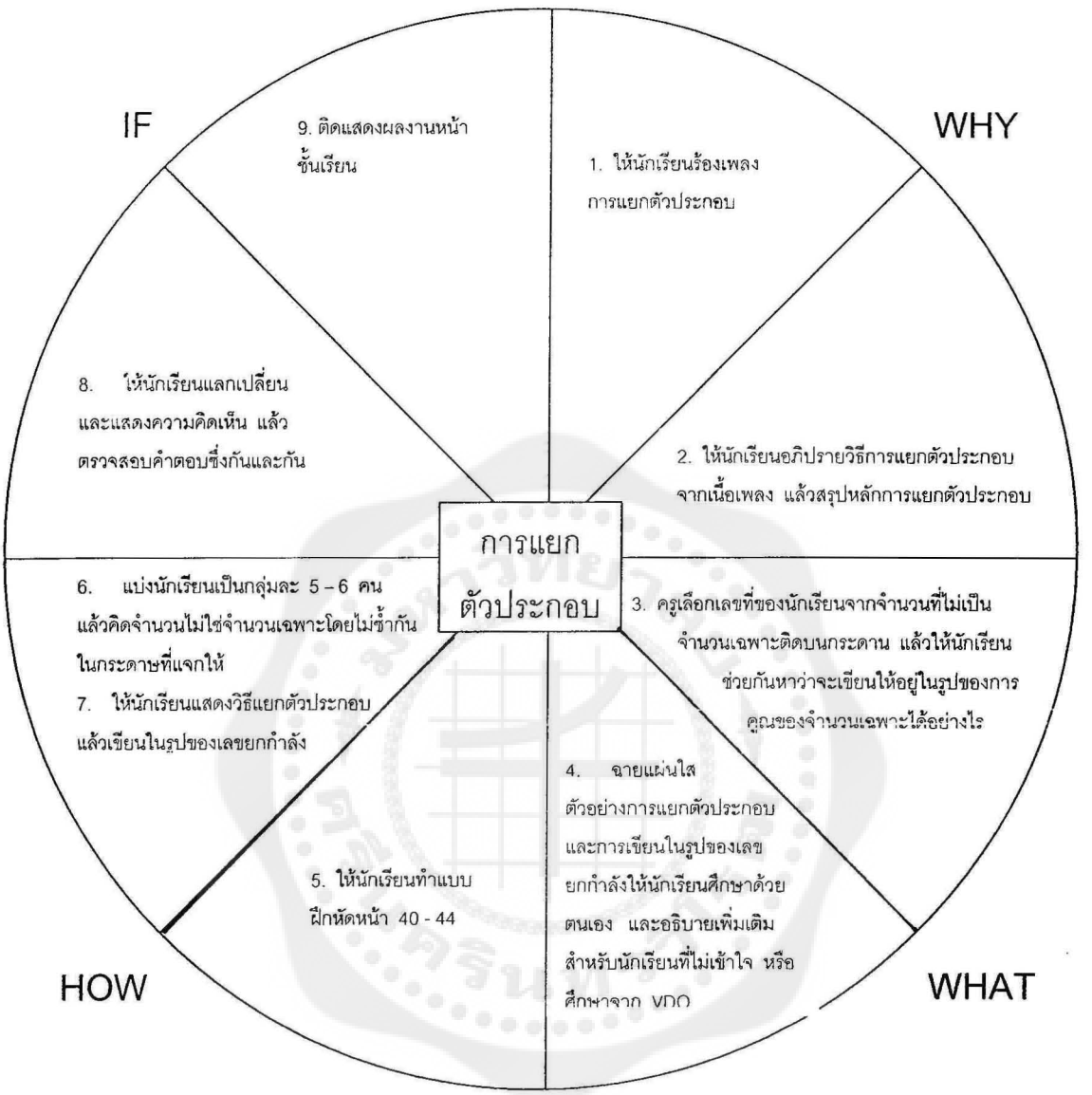
8. เพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์
9. มีความรู้สึกมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย
10. ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
11. ประยุกต์ความคิดและรูปแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างความเข้าใจและแก้ปัญหาในวิชาอื่น
12. มีทักษะในการปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์
13. นักเรียนมีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

## 6. สาระกิจกรรมการเรียนรู้

### วัฏจักรการเรียนรู้ที่ 1



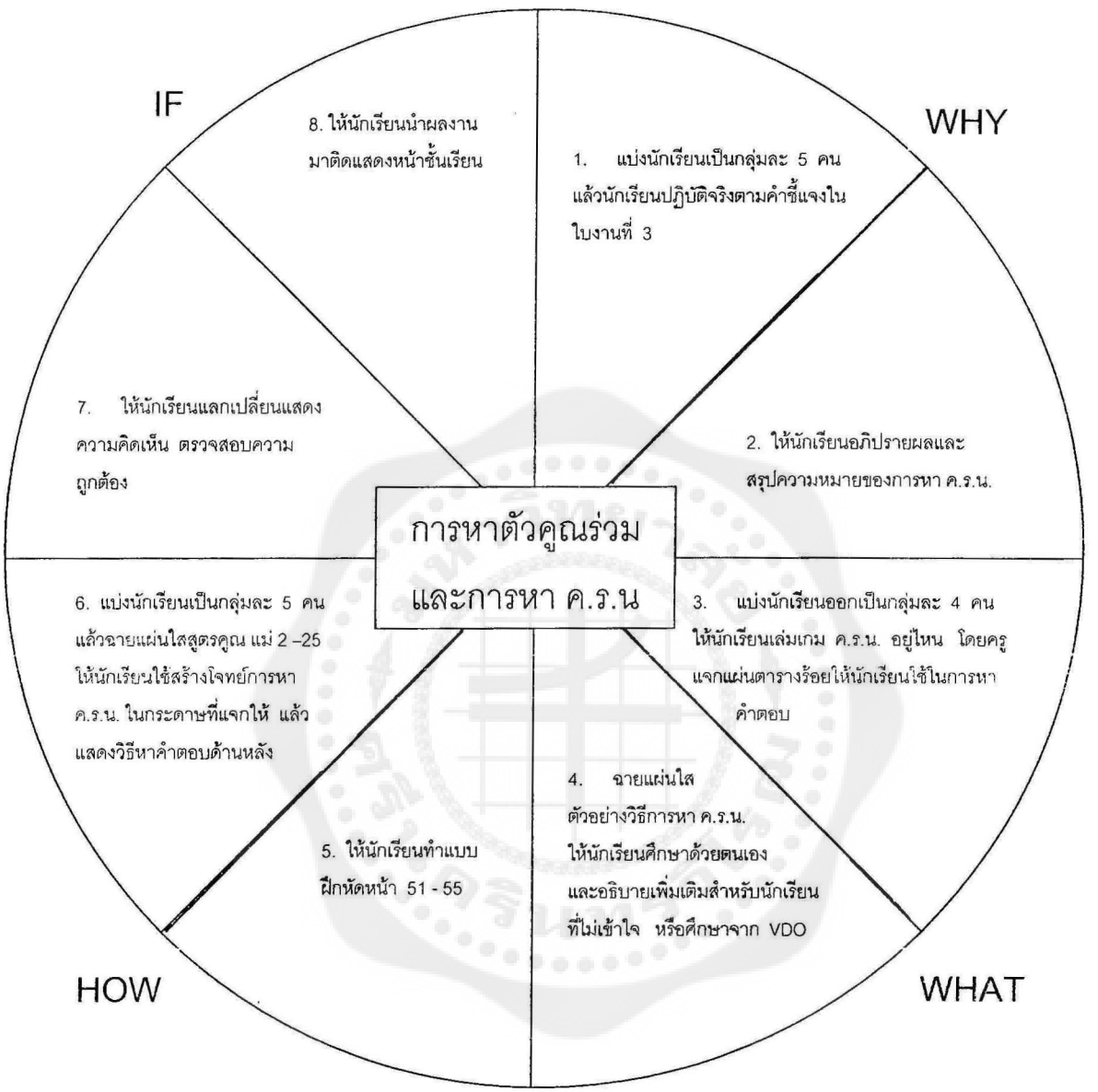
# วัฏจักรการเรียนรู้ที่ 2



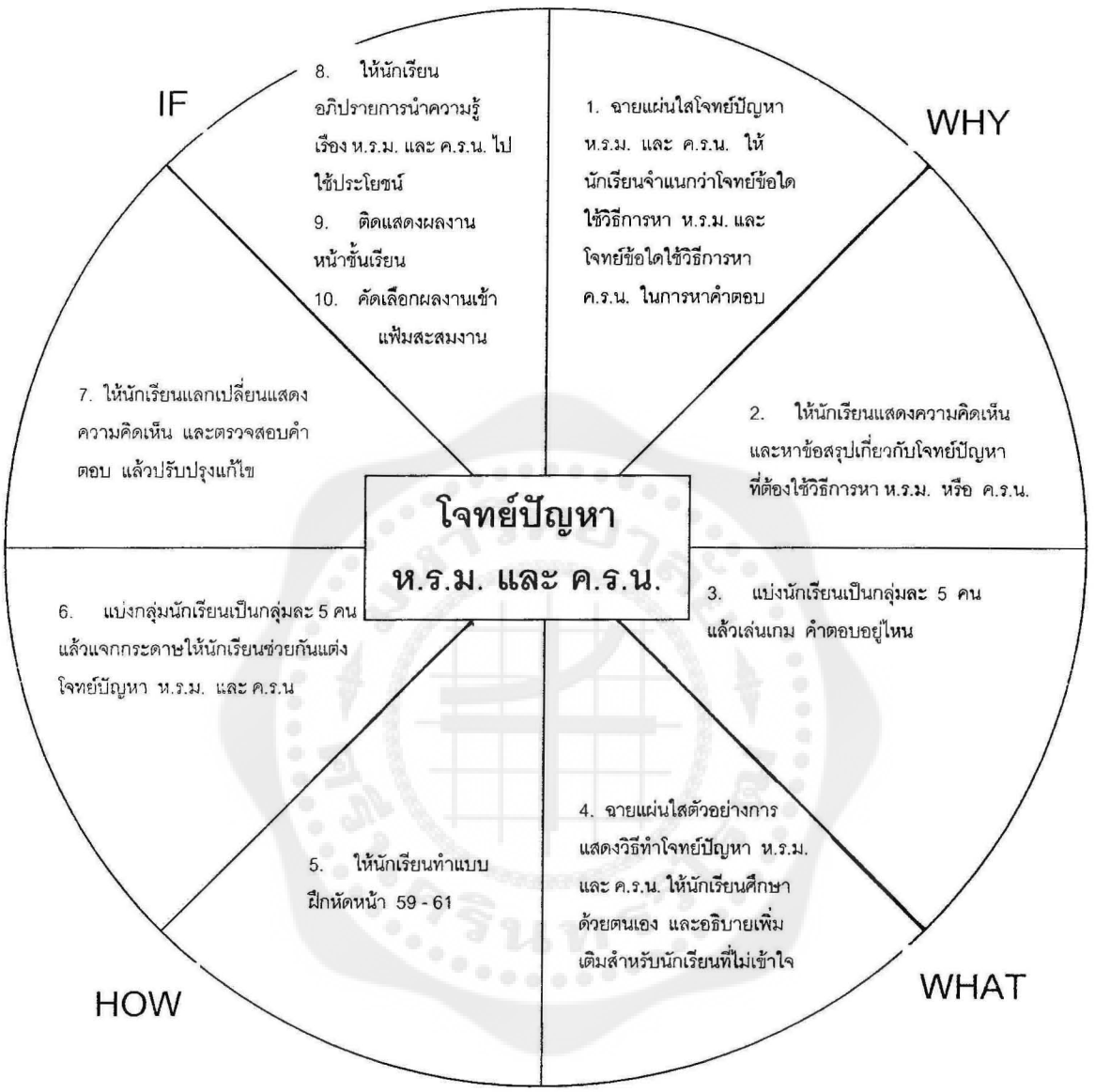
# วัฏจักรการเรียนรู้ที่ 3



# วัฏจักรการเรียนรู้ที่ 4



# วัฏจักรการเรียนรู้ที่ 5



## 7. การประเมินผลการเรียนรู้

| ตัวบงชี้สูศักยภาพผู้เรียน | วิธีการ | เครื่องมือ | แหล่งข้อมูล |
|---|---|---|---|
| 1. เมื่อกำหนดจำนวนนับสองจำนวนให้ สามารถบอกได้ว่าจำนวนหนึ่งเป็นตัวประกอบของอีกจำนวนหนึ่งหรือไม่ | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | สมุดงาน ทำแบบฝึกจาก หนังสือเรียนหน้า 54 |
| 2. สามารถหาตัวประกอบทุกตัวของจำนวนนับที่กำหนดให้ได้ | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | หนังสือแบบฝึกหัด หน้า 37 |
| 3. เมื่อกำหนดจำนวนนับ สามารถบอกได้ว่าจำนวนใดเป็นจำนวนเฉพาะ | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | หนังสือแบบฝึกหัด หน้า 38 |
| 4. สามารถหาตัวประกอบเฉพาะทุกตัวของจำนวนนับที่กำหนดให้ได้ | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | หนังสือแบบฝึกหัด หน้า 39 |
| 4. เมื่อกำหนดจำนวนนับที่ไม่ใช่จำนวนเฉพาะให้ สามารถแยกตัวประกอบได้ | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | หนังสือแบบฝึกหัด หน้า 40 - 44 |
| 5. เมื่อกำหนดจำนวนนับไม่เกินสี่จำนวนให้ สามารถหา ห.ร.ม. ได้ | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | หนังสือแบบฝึกหัด หน้า 45 - 49 |
| 6. เมื่อกำหนดจำนวนนับไม่เกินสี่จำนวนให้ สามารถหา ค.ร.น. ได้ | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | หนังสือแบบฝึกหัด หน้า 51 - 55 |
| 7. เพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์ | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1,2,3 |
| 8. มีความรู้สึกมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1,2,3 |
| 9. ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน | ตรวจแบบฝึกหัด<br>ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด<br>บันทึกผลการตรวจผลงาน | หนังสือแบบฝึกหัด หน้า 51 – 55<br>ใบงานที่ 1,2 |
| 10. ประยุกต์ความคิดและรูปแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างความเข้าใจและแก้ปัญหาในวิชาอื่น | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1,2 |
| 11. มีทักษะในการปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1,2,3 |
| 12. นักเรียนมีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน | สังเกต | แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม | ตัวนักเรียน |

# 8. สื่อการเรียนรู้

- แผ่นตัวเลขที่นักเรียนประดิษฐ์
- เกมครอบครัวของตัวประกอบ
- เกม ค.ร.น.อยู่ไหน
- เกมคำตอบอยู่ไหน
- แผ่นใสแสดงวิธีการหาตัวประกอบ
- แบบฝึกหัด
- ใบงาน
- เพลงการแยกตัวประกอบ
- แผ่นใสแสดงวิธีการแยกตัวประกอบ
- แถบกระดาษสีตามที่กำหนดในใบงานที่ 1
- จาน และผลไม้กระดาษที่กำหนดในใบงานที่ 2
- แผ่นใสสูตรคูณแม่ 2 - 25
- กระดาษ A4 สำหรับทำบัตรโจทย์
- แผ่นตารางร้อย

## เกมครอบครัวของตัวประกอบ

**อุปกรณ์**

1. ตัวนักเรียน
2. แผ่นตัวเลขที่นักเรียนประดิษฐ์

**วิธีเล่น**

1. สุ่มเลขที่ของนักเรียนออกมาหน้าชั้นเรียนแล้วถือตัวเลขที่ประดิษฐ์ชูให้เพื่อนในชั้นดู
2. ให้นักเรียนที่มีตัวเลขซึ่งสามารถนำไปหารตัวเลขในข้อ 1 ได้ลงตัวออกมายืนเข้าแถวต่อจากคนแรก แล้วให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง

   เช่น คนแรกมีตัวเลข 12

   คนที่ต้องออกมา ได้แก่ คนที่มีตัวเลข 1 2 3 4 6 และตัวเอง คือ 12
3. เขียนสรุปไว้บนกระดาน
4. ทำเช่นนี้หลายๆ ครั้ง
5. ให้นักเรียนสังเกตตัวประกอบของจำนวนต่างๆ บนกระดาน เพื่อหาข้อสรุปของจำนวนเฉพาะ

# เกม ค.ร.น. อยู่ไหน

อุปกรณ์

1. แผ่นตารางร้อย
2. แผ่นโจทย์การหา ค.ร.น.

ตัวอย่าง

| | | |
|---|---|---|
| 10 15 | 9 12 | 14 21 |
| 2 3 4 | 5 10 15 | 3 6 9 |

วิธีเล่น

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 3 คน
2. แจกแผ่นตารางร้อยให้กลุ่มละ 1 แผ่น
3. ให้นักเรียนที่เหลือเศษออกมาเป็นผู้ช่วยครูในการดำเนินกิจกรรมการแข่งขัน
4. จับแผ่นโจทย์การหา ค.ร.น. แล้วติดบนกระดานหน้าชั้น
5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหา ค.ร.น. จากตารางร้อย
6. กลุ่มใดพบก่อนให้บันทึกคะแนนไว้ กลุ่มใดได้คะแนนมากที่สุดเป็นผู้ชนะ

# คำตอบอยู่ไหน

อุปกรณ์

1. แผ่นใสโจทย์ปัญหาการหา ห.ร.ม. และ ค.ร.น. จำนวน 10 ข้อ
2. บัตรคำตอบ 15 แผ่น มีคำตอบถูก 10 ข้อ คำตอบผิด 5 ข้อ

วิธีเล่น

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 3 คน
2. ครูวางบัตรคำตอบไว้ตามที่ต่างๆ ภายใน หรือนอกห้องเรียน
3. ให้นักเรียนได้อ่านโจทย์จากแผ่นใสและหาคำตอบได้แล้ว นักเรียนในกลุ่ม 1 คน ต้องลุกไปหาคำตอบที่ซ่อนอยู่ ถ้าหาไม่พบกลับมาแตะมือเพื่อนในกลุ่มให้ออกไปหาต่อ กลุ่มใดหาได้ก่อนจะเป็นผู้ชนะ

## เพลงการแยกตัวประกอบ

การจะแยก (ฮ้าไฮ้) ตัวประกอบ
ของจำนวนใด ต้องใฝ่ใจจำไว้อย่าให้สูญ
ต้องเขียนจำนวน (ฮ้าไฮ้) นั้นในรูปผลคูณ
ของตัวประกอบเฉพาะพร้อมมูล ทุกทุกตัว

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

# เรื่อง มุมและส่วนของเส้นตรง

โดย

ผศ.ประพนธ์ จ่ายเจริญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

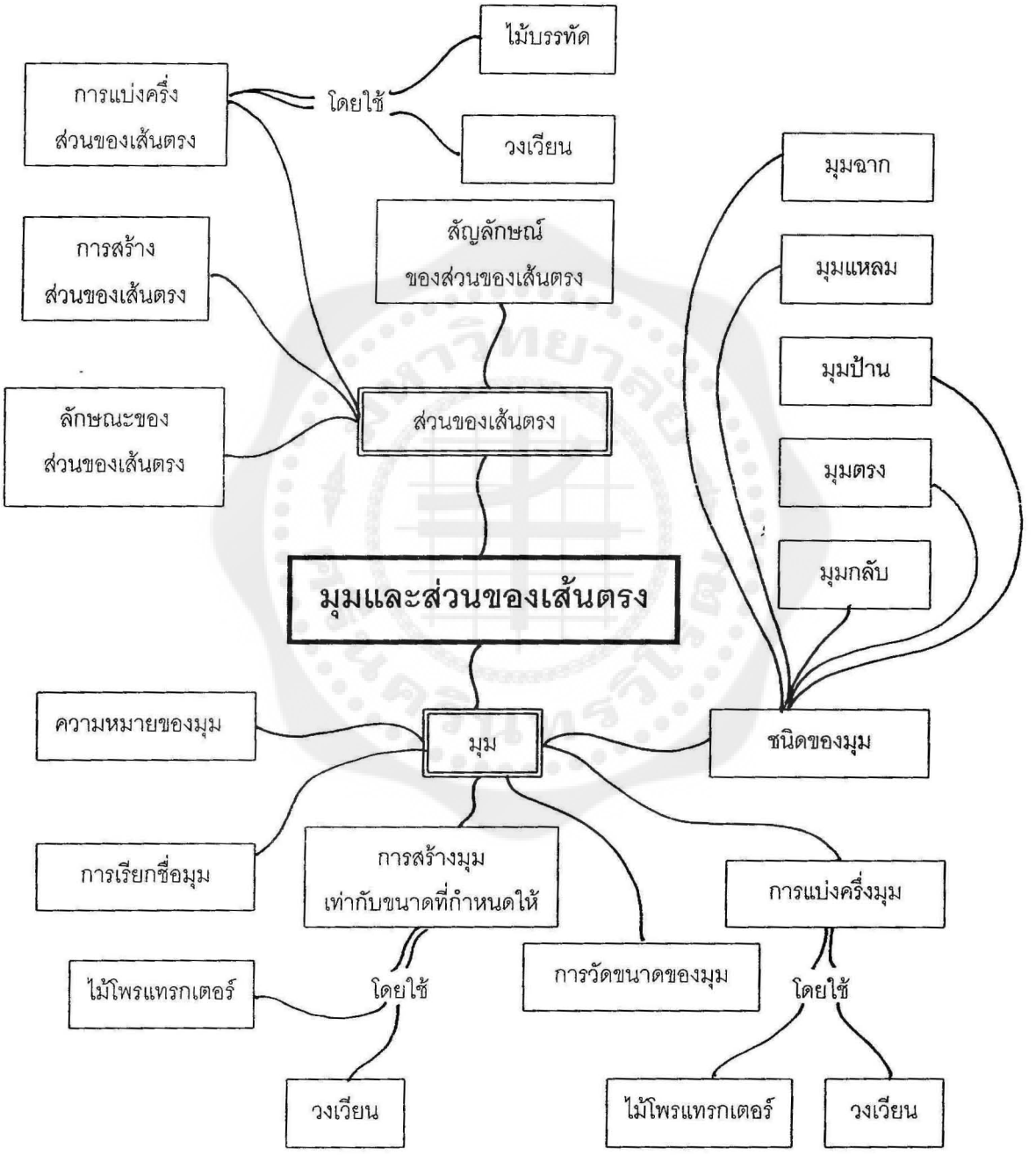


## 1. ส่วนนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เวลา 7 ชั่วโมง

เรื่อง มุมและส่วนของเส้นตรง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

## 2. ผังมโนมติจากการวิเคราะห์หลักสูตร



## 3. แนวคิดสำคัญของการเรียนรู้

- การเรียกชื่อมุม เรียกตามอักษร 3 ตัว คือ ชื่อจุดหนึ่งบนแขนของมุม ชื่อจุดยอดมุม และชื่อจุดบนแขนของมุมอีกข้างหนึ่ง หรืออาจเรียกเฉพาะชื่อจุดยอดมุม
- การเขียนสัญลักษณ์แทนมุม ใช้ กขค หรือ ∠กขค แทนมุมที่มีจุด ก อยู่บนแขนของมุม จุด ข เป็นจุดยอดมุม และจุด ค อยู่บนแขนของมุมอีกข้างหนึ่ง อาจใช้ $\hat{ข}$ แทน $\hat{กขค}$ หรือ ∠ข แทน ∠กขค ได้
- องศา ( $^\circ$ ) เป็นหน่วยการวัดขนาดของมุม
- ไม้โพรแทรกเตอร์เป็นเครื่องมือสำหรับวัดขนาดของมุม
- ชนิดของมุมแบ่งตามขนาดของมุมได้เป็นมุมฉาก มุมแหลม มุมป้าน มุมตรง มุมกลับ
- มุมที่เท่ากันจะมีขนาดของมุมเท่ากัน แต่แขนของมุมอาจมีความยาวต่างกันได้
- การสร้างมุมให้เท่ากับให้เท่ากับมุมที่กำหนดให้ การแบ่งครึ่งมุม อาจสร้างโดยใช้ไม้โพรแทรกเตอร์หรือวงเวียน
- ส่วนของเส้นตรงอาจแบ่งครึ่งได้หลายวิธี
  - วัดความยาวของส่วนของเส้นตรงแล้วคำนวณหาครึ่งหนึ่งของความยาวของส่วนของเส้นตรงนั้น เพื่อเขียนจุดแบ่งครึ่งบนส่วนของเส้นตรงตามที่คำนวณได้
  - โดยใช้วงเวียนแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรง

## 4. สาระสำคัญของการเรียนรู้

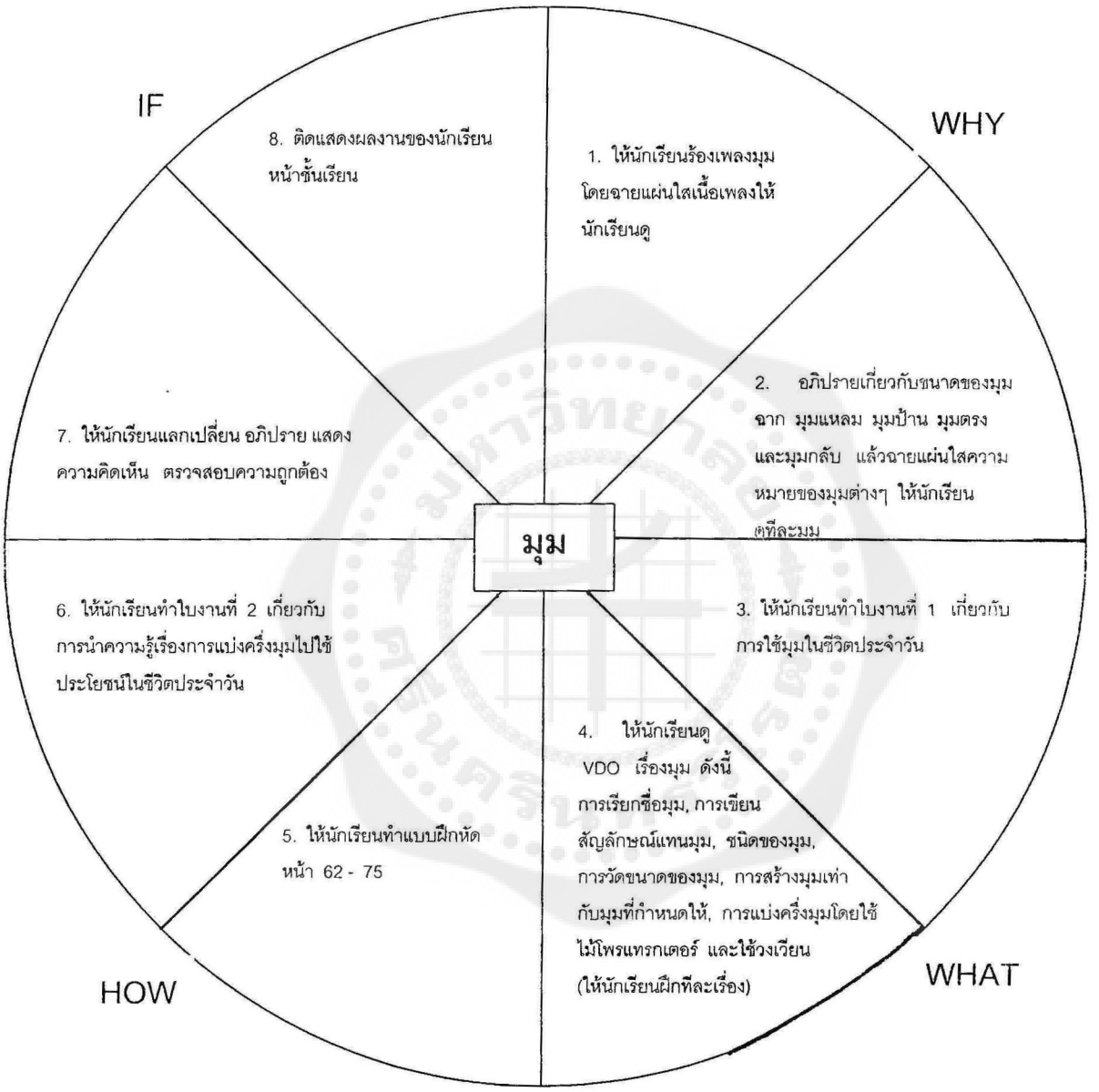
- การเรียกชื่อมุม
- การเขียนสัญลักษณ์แทนมุม
- ชนิดของมุม ได้แก่ มุมฉาก มุมแหลม มุมป้าน มุมตรง มุมกลับ
- การวัดขนาดของมุม
- การสร้างมุมที่มีขนาดเท่ากับมุมที่กำหนดให้
- การแบ่งครึ่งมุม
  - ใช้ไม้โพรแทรกเตอร์
  - ใช้วงเวียน
- การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรง
  - ใช้ไม้โพรแทรกเตอร์
  - ใช้วงเวียน
- มุมในชีวิตประจำวัน
- การแบ่งครึ่งมุม การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงในชีวิตประจำวัน

## 5. ตัวบ่งชี้สู่ศักยภาพผู้เรียน

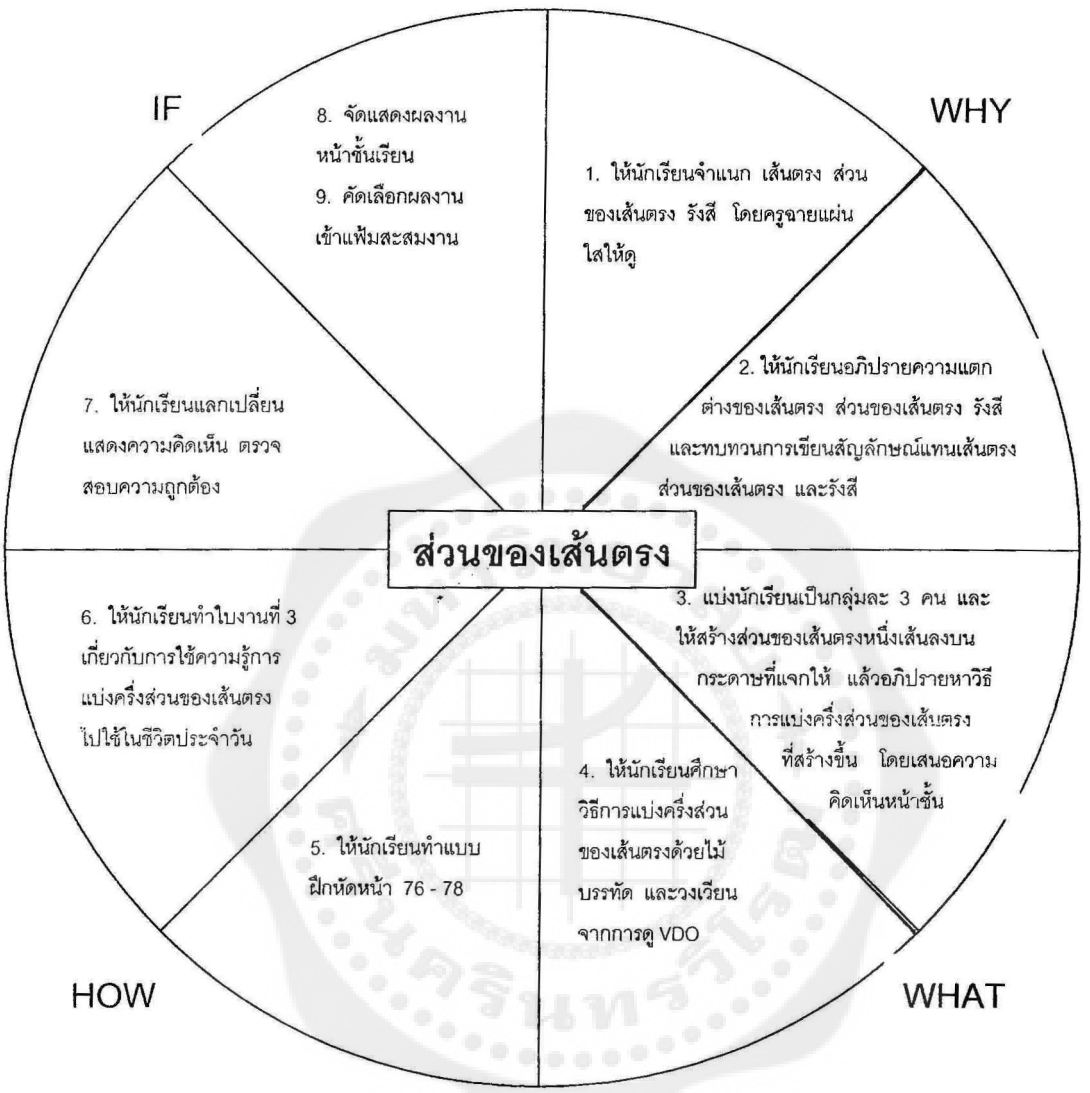
1. เมื่อกำหนดมุมให้สามารถวัดขนาดและบอกชนิดของมุมได้
2. สามารถบอกได้ว่ามุมใดมีขนาดเท่ากัน
3. สามารถสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับมุมที่กำหนดให้โดยใช้ไม้โพรแทรกเตอร์หรือวงเวียนได้
4. สามารถแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้โดยใช้ไม้โพรแทรกเตอร์หรือวงเวียนได้
5. สามารถแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้โดยใช้ไม้บรรทัดหรือวงเวียนได้
6. สามารถเขียนหรือวาดภาพแสดงถึงการนำความรู้เรื่องมุม การแบ่งครึ่งมุม และการแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
7. เพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์
8. มีความรู้สึกมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย
9. ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
10. ประยุกต์ความคิดและรูปแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างความเข้าใจและแก้ปัญหาในวิชาอื่น
11. มีทักษะในการปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์
12. ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์
13. นักเรียนมีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

## 6. สาระกิจกรรมการเรียนรู้

### วัฏจักรการเรียนรู้ที่ 1



# วัฏจักรการเรียนรู้ที่ 2



## 7. การประเมินผลการเรียนรู้

| ตัวบงชี้สูศักยภาพผู้เรียน | วิธีการ | เครื่องมือ | แหล่งข้อมูล |
|---|---|---|---|
| 1. เมื่อกำหนดมุมให้สามารถวัดขนาดและบอกชนิดของมุมได้ | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | ทำแบบฝึกจากหนังสือแบบฝึกหัก 69 – 70 |
| 2. สามารถบอกได้ว่ามุมใดมีขนาดเท่ากัน | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | ทำแบบฝึกหัดจากหนังสือแบบเรียนหน้า 82 - 83 |
| 3. สามารถสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับมุมที่กำหนดให้โดยใช้ไม้โพแทรกเตอร์หรือวงเวียนได้ | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | ทำแบบฝึกจากหนังสือแบบฝึกหัก 70 - 73 |
| 4. สามารถแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้โดยใช้ไม้โพรแทรกเตอร์หรือวงเวียนได้ | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | ทำแบบฝึกจากหนังสือแบบฝึกหัก 73 - 75 |
| 5. สามารถแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้โดยใช้ไม้บรรทัดหรือวงเวียนได้ | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | ทำแบบฝึกจากหนังสือแบบฝึกหัก 76 - 78 |
| 6. สามารถเขียนหรือวาดภาพแสดงถึงการนำความรู้เรื่องมุม การแบ่งครึ่งมุม และการแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1, 2, 3 |
| 7. เพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์ | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1,2,3 |
| 8. มีความรู้สึกมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1,2,3 |
| 9. ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1,2, 3 |
| 10. ประยุกต์ความคิดและรูปแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างความเข้าใจและแก้ปัญหาในวิชางานอื่น | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1,2,3 |
| 11. มีทักษะในการปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1,2,3 |
| 12. ผู้เรียนมาความคิดสร้างสรรค์ | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1,2,3 |
| 13. นักเรียนมีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน | สังเกต | แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม | ตัวนักเรียน |

## 8. สื่อการเรียนรู้

- เพลงมุม
- แผ่นใสภาพมุม และความหมายของมุมต่างๆ
- แบบฝึกหัด
- ใบงาน
- VDO

### เพลงมุม

มุมเก้าสิบองศาเราเรียกว่ามุมฉาก
มุมเล็กกว่ามุมฉากซื่อติดปากว่ามุมแหลมนะเออ
มุมเก้าสิบองศาเราเรียกว่ามุมฉาก
มุมใหญ่กว่ามุมฉากซื่อต่างหากว่ามุมป้านนะเออ
อันว่ามุมตรงคือมุมขนาดสองมุมฉาก (ซ้ำ)
มุมกลับจำไม่ยากคือมุมใหญ่กว่ามุมตรง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

# เรื่อง เส้นขนาน

โดย

ผศ.ประพนธ์ จ่ายเจริญ

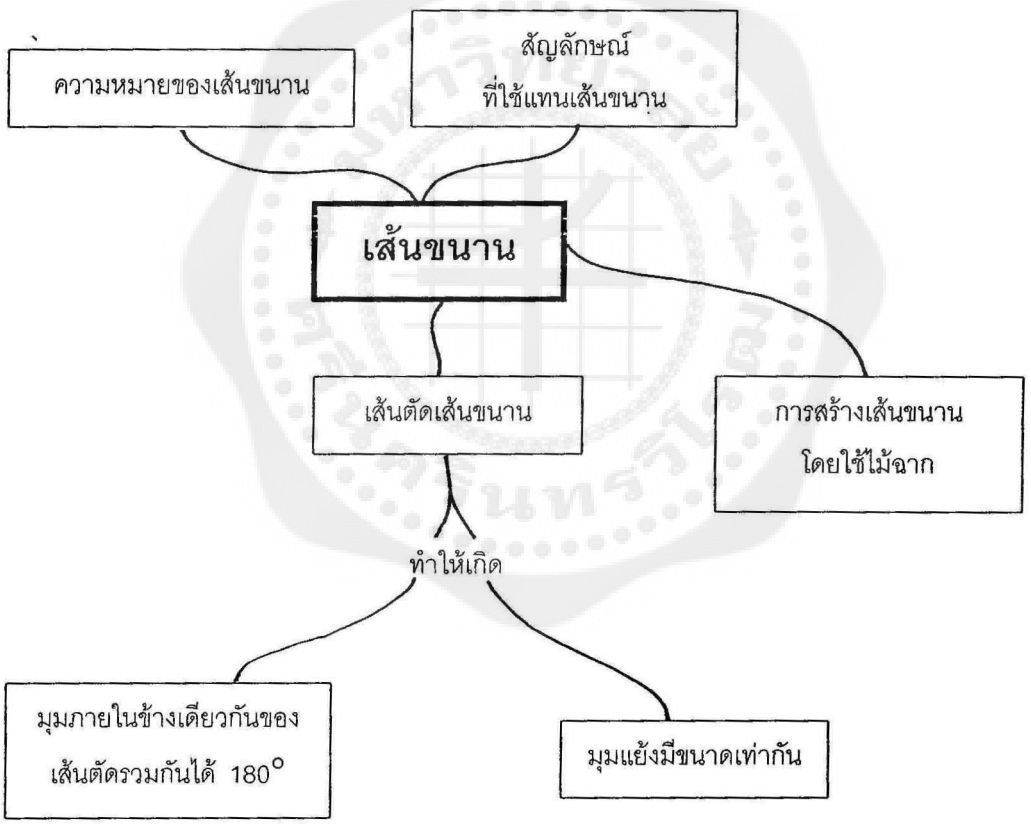
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

## 1. ส่วนนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เวลา 7 ชั่วโมง

เรื่อง เส้นขนาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

## 2. ผังมโนมติจากการวิเคราะห์หลักสูตร



## 3. แนวคิดสำคัญของการเรียนรู้

- เส้นตรงสองเส้นบนระนาบเดียวกันขนานกันต่อเมื่อเส้นตรงทั้งสองเส้นมีระยะห่านเท่ากันเสมอ
- สัญลักษณ์ที่ใช้แทนการขนานกัน คือ // เช่น $\overline{กข}$ // $\overline{คง}$ แทนส่วนของเส้นตรง กข ขนานกับส่วนของเส้นตรง คง
- เส้นตรงหนึ่งตัดเส้นขนานคู่หนึ่ง ทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน และขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้ 180 องศา
- ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดกับเส้นตรงสองเส้นทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้ 180 องศา หรือทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากันแล้วเส้นตรงคู่นั้นขนานกัน
- การสร้างเส้นขนานวิธีหนึ่งทำได้โดยอาศัยสมบัติที่ว่า เส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกันขนานกันต่อเมื่อเส้นตรงทั้งสองมีระยะห่างเท่ากันเสมอ

## 4. สาระสำคัญของการเรียนรู้

- ความหมายของเส้นขนาน
- สัญลักษณ์ที่ใช้แทนการขนานกัน ( // )
- เส้นตัด
  - มุมแย้ง
  - มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด
- เส้นตัดเส้นขนาน
  - มุมแย้งเท่ากัน
  - มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้ 180 องศา
- การสร้างเส้นขนานด้วยไม้ฉากสามเหลี่ยม

## 5. ตัวบ่งชี้สู่ศักยภาพผู้เรียน

1. เมื่อกำหนดเส้นขนานที่มีเส้นตัด สามารถบอกชื่อมุมแย้งที่เท่ากัน และชื่อมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดที่รวมกันได้ 180 องศา ได้
2. เมื่อกำหนดรูปเส้นขนานที่มีเส้นตัดให้ สามารถใช้สมบัติขนาดของมุมแย้งเท่ากัน และขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวดันของเส้นตัดรวมกันได้ 180 องศา เพื่อบอกว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน
3. เมื่อกำหนดเส้นตรง และจุดที่ไม่อยู่บนเส้นตรงนั้นให้ สามารถใช้ไม้ฉากสร้างเส้นตรงให้ผ่านจุดนั้นและขนานกับเส้นตรงที่กำหนดให้ได้
4. เพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์
5. มีความรู้สึกมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย
6. ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
7. ประยุกต์ความคิดและรูปแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างความเข้าใจและแก้ปัญหาในวิชาอื่น

8. มีทักษะในการปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์
9. ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์
10. นักเรียนมีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

## 6. สาระกิจกรรมการเรียนรู้



## 7. การประเมินผลการเรียนรู้

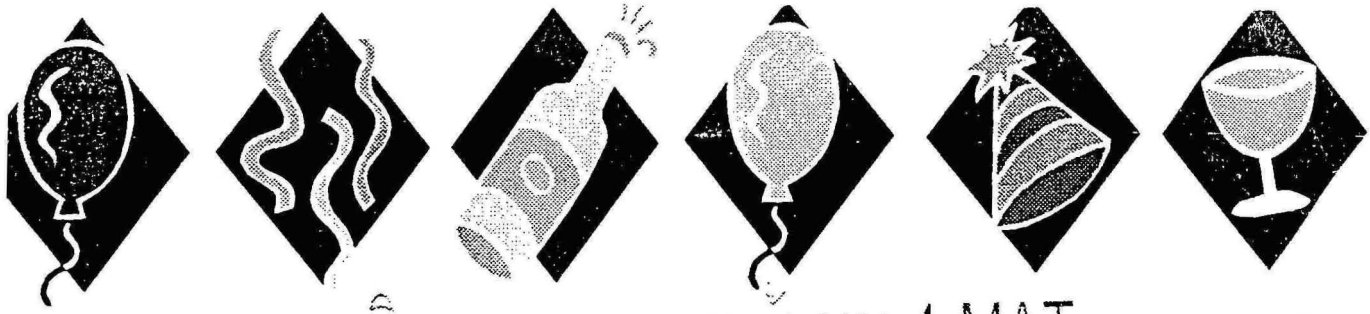
| ตัวบงชี้สู่ศักยภาพผู้เรียน | วิธีการ | เครื่องมือ | แหล่งข้อมูล |
|---|---|---|---|
| 1. เมื่อกำหนดเส้นขนานที่มีเส้นตัดสามารถบอกชื่อมุมแย้งที่เท่ากัน และชื่อมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดที่รวมกันได้ 180 องศา | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | ทำแบบฝึกจากหนังสือแบบฝึกหัก 81 - 86 |
| 2. เมื่อกำหนดรูปเส้นขนานที่มีเส้นตัด ให้ สามารถใช้สมบัติขนาดของมุมแย้งเท่ากัน และขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวดันของเส้นตัดรวมกันได้ 180 องศา เพื่อบอกว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | ทำแบบฝึกหัดจากหนังสือแบบเรียนหน้า 98, 103, 105 |
| 3. เมื่อกำหนดเส้นตรง และจุดที่ไม่อยู่บนเส้นตรงนั้นให้ สามารถใช้ไม้ฉากสร้างเส้นตรงให้ผ่านจุดนั้น และขนานกับเส้นตรงที่กำหนดให้ได้ | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | ทำแบบฝึกจากหนังสือแบบฝึกหัก 88 - 90 |
| 4. เพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์ | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1,2,3 |
| 5. มีความรู้สึกมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1,2 |
| 6. ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1,2 |
| 7. ประยุกต์ความคิดและรูปแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างความเข้าใจและแก้ปัญหาในวิชาอื่น | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1,2 |
| 8. มีทักษะในการปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1,2,3 |
| 9. ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1,2,3 |
| 10. นักเรียนมีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน | สังเกต | แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม | ตัวนักเรียน |

## 8. สื่อการเรียนรู้

- เพลงเส้นขนาน
- ใบงาน
- แบบฝึกหัด
- VDO

### เพลงเส้นขนาน

สองเส้นที่ขนานกัน
มีความสัมพันธ์ดังนี้เอย
มีเส้นตรงมาตัดเราก็จะวัดมุมได้
มุมแย้งนั่นไง (ซ้ำ)
มันจะได้เท่ากันเอย (ซ้ำ)
สองเส้นที่ขนานกัน
มีความสัมพันธ์ดังนี้เอย
มีเส้นตรงมาตัดเราก็จะวัดมุมได้
ผลบวกของมุมภายใน (ซ้ำ)
รวมกันได้ร้อยแปดสิบเอย (ซ้ำ)



ชุดกิจกรรม[illegible]รูปแบบ 4 MAT

วิชา[illegible]ประถมศึกษาปีที่ 6

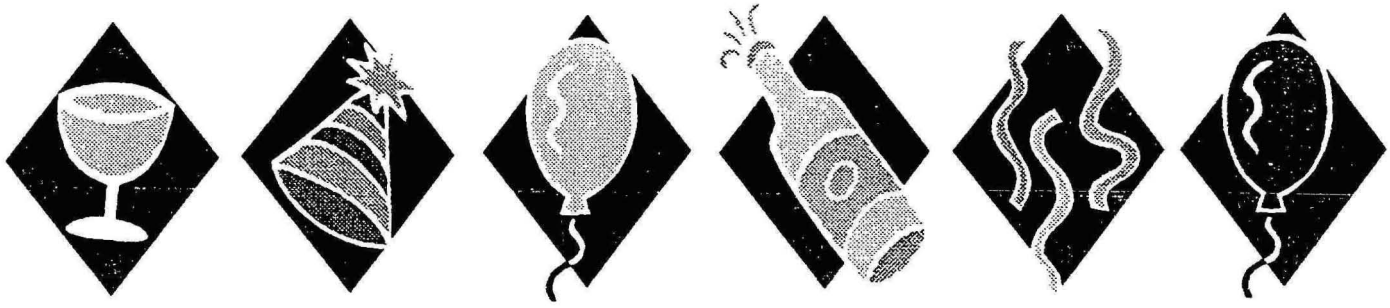
# เรื่อง ทิศและแผนผัง

โดย

ผศ.ประพนธ์ จ่ายเจริญ

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

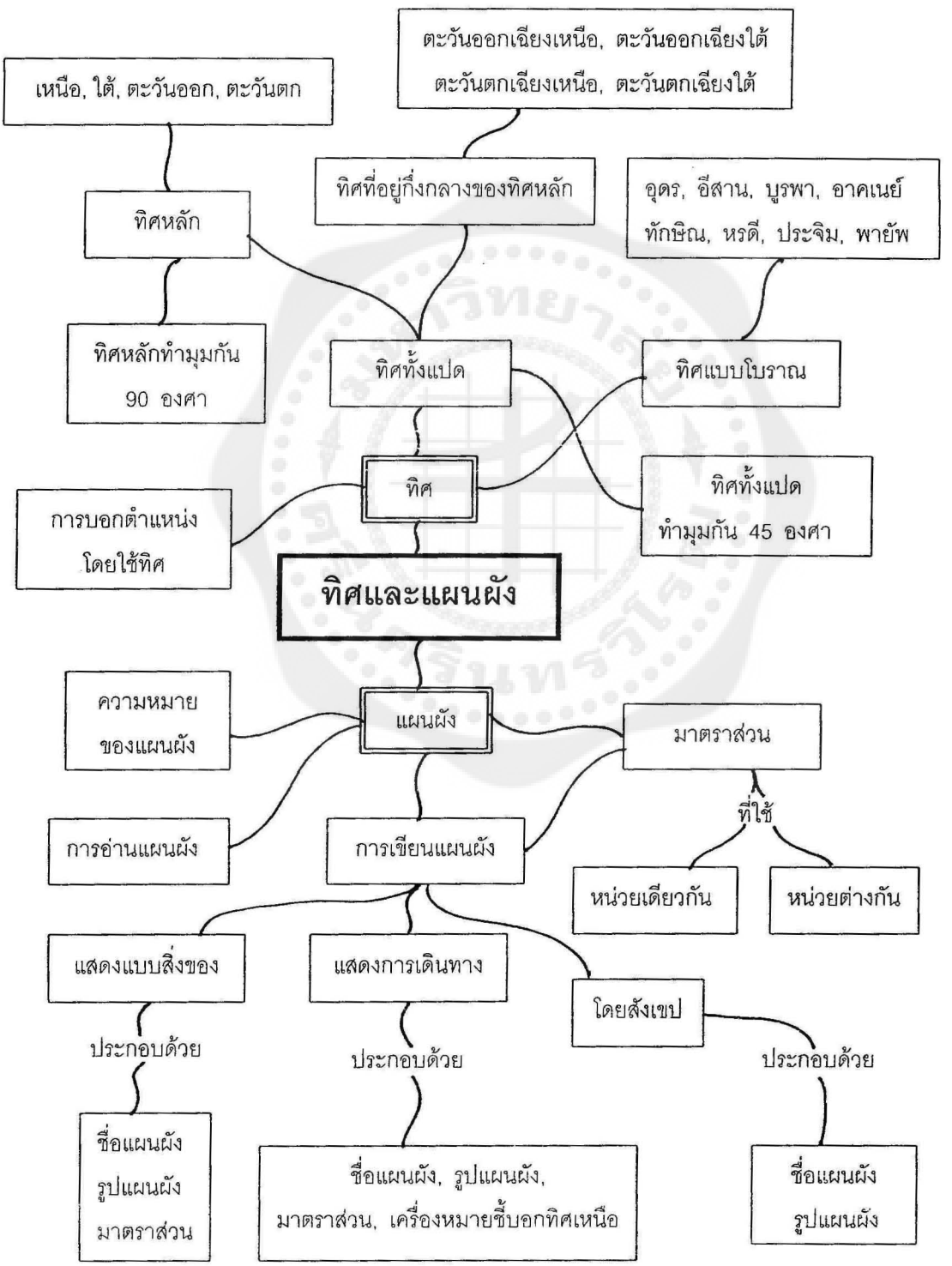


## 1. ส่วนนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เวลา 7 ช.

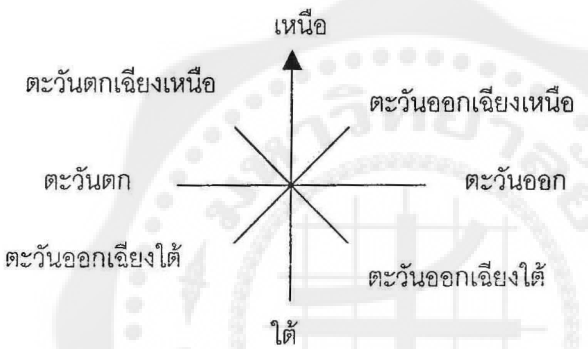
เรื่อง ทิศและแผนผัง ชั้นประถมศึกษาปีที่

## 2. ผังมโนมติจากการวิเคราะห์หลักสูตร



## 3. แนวคิดสำคัญของการเรียนรู้

- ทิศหลักมีสี่ทิศ คือ ทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก และทิศตะวันตก
- ทิศอีกสี่ทิศอยู่ในแนวกึ่งกลางของทิศหลักทั้งสี่ คือ
  - ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ อยู่ระหว่างทิศตะวันออกกับทิศเหนือ โดยทำมุม 45 องศา กับทิศตะวันออก
  - ทิศตะวันออกเฉียงใต้ อยู่ระหว่างทิศตะวันออกกับทิศใต้ โดยทำมุม 45 องศา กับทิศตะวันออก
  - ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ อยู่ระหว่างทิศตะวันตกกับทิศเหนือ โดยทำมุม 45 องศา กับทิศตะวันตก
  - ทิศตะวันตกเฉียงใต้ อยู่ระหว่างทิศตะวันตกกับทิศใต้ โดยทำมุม 45 องศา กับทิศตะวันตก




- รูปย่อส่วน หรือขยายส่วนที่แสดงขนาด และทิศทางที่ถูกต้อง เรียกว่า แผนผัง
- แผนผังควรมีมาตราส่วนกำกับเพื่อให้ทราบความยาว ความสูง หรือระยะทางจริง
- มาตราส่วนเขียนได้ 2 แบบ คือ
  - ใช้หน่วยที่ต่างกัน ต้องเขียนหน่วยกำกับไว้ด้วย เช่น 1 ซม. : 5 ม. หมายความว่าใช้ความยาว 1 เซนติเมตรในแผนผัง แทนความยาวจริง 5 เมตร
  - ใช้หน่วยเดียวกัน ไม่ต้องเขียนหน่วยกำกับ เช่น 1 : 10,000 หมายความว่าใช้ความยาว 1 หน่วยในแผนผัง แทนความยาวจริง 10,000 หน่วย ในหน่วยเดียวกัน
- น เป็นเครื่องหมายชี้บอกทิศเหนือ



- แผนผังที่เขียนโดยการประมาณระยะทางและบอกตำแหน่งของสิ่งต่างๆ อย่างคร่าวๆ เรียกว่า แผนผังโดยสังเขป

## 4. สาระสำคัญของการเรียนรู้

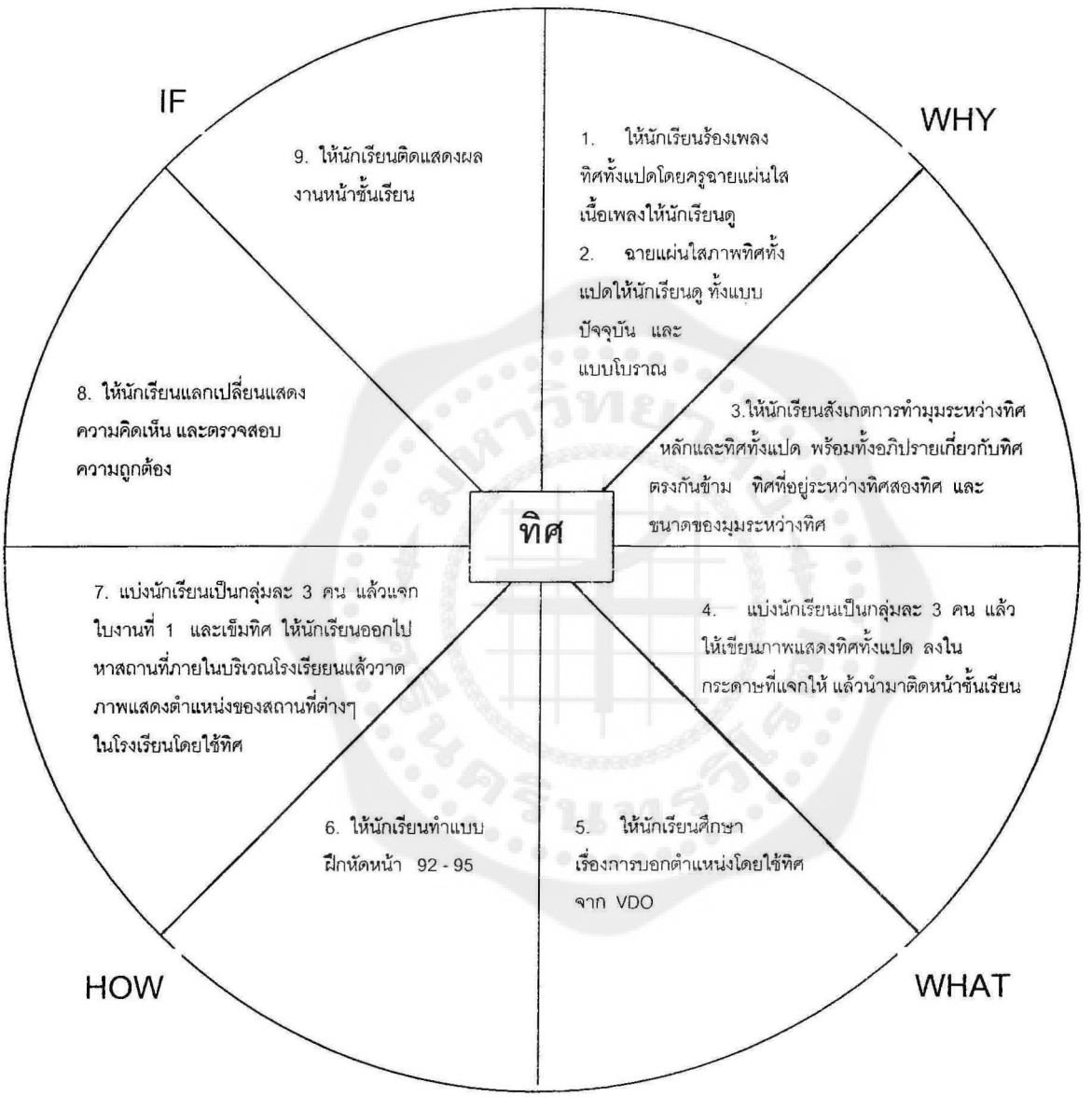
- ทิศหลัก
- ทิศที่อยู่กึ่งกลางของทิศหลัก
- แผนผัง
- มาตราส่วน
- แผนผังโดยสังเขป

## 5. ตัวบ่งชี้สู่ศักยภาพผู้เรียน

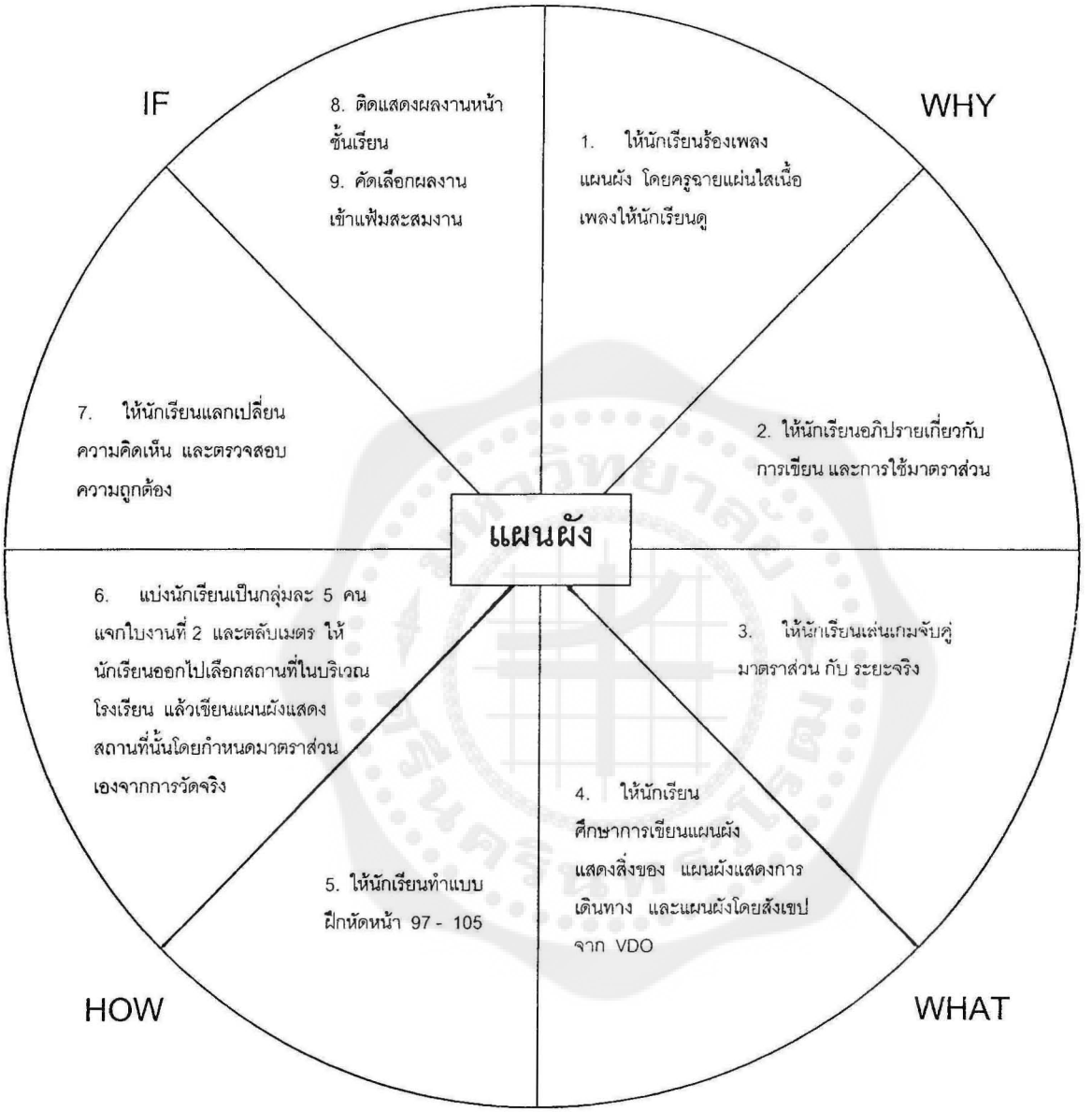
1. สามารถบอกชื่อทิศทั้งแปดได้
2. เมื่อกำหนดตำแหน่งของทิศทั้งแปดให้ สามารถบอกได้ว่าทิศใดทำมุมกี่องศากับอีกทิศหนึ่ง
3. เมื่อกำหนดตำแหน่งสองตำแหน่งให้ สามารถบอกได้ว่าตำแหน่งหนึ่งอยู่ทางทิศใดของอีกตำแหน่งหนึ่ง
4. เมื่อกำหนดแผนผังให้ สามารถบอกความยาวจริงหรือระยะทางจริงและรูปร่างหรือตำแหน่งของสิ่งต่างๆ ที่อยู่ในแผนผังได้
5. เมื่อกำหนดแผนผังแสดงการเดินทางให้ สามารถบอกได้ว่าเดินทางไปทิศใดบ้างเป็นระยะทางเท่าใด
6. สามารถเขียนแผนผังแสดงการเดินทางและแผนผังแสดงสิ่งของ โดยกำหนดมาตราส่วนเอง หรือใช้มาตราส่วนที่กำหนดให้ได้
7. สามารถเขียนแผนผังโดยสังเขป แสดงการเดินทางและแสดงแบบสิ่งของได้
8. เพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์
9. มีความรู้สึกมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย
10. มีความรู้สึกมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย
11. ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
12. ประยุกต์ความคิดและรูปแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างความเข้าใจและแก้ปัญหาในวิชาอื่น
13. ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์

## 6. สาระกิจกรรมการเรียนรู้

### วัฏจักรการเรียนรู้ที่ 1



# วัฏจักรการเรียนรู้ที่ 2



# 7. การประเมินผลการเรียนรู้

| ตัวบงชี้สู่ศักยภาพผู้เรียน | วิธีการ | เครื่องมือ | แหล่งข้อมูล |
|---|---|---|---|
| 1. สามารถบอกชื่อทิศทั้งแปดได้ | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | หนังสือแบบฝึกหัดหน้า 92 – 93 |
| 2. เมื่อกำหนดตำแหน่งของทิศทั้งแปดให้ สามารถบอกได้ว่าทิศใดทำมุมกี่องศากับอีกทิศหนึ่ง | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | หนังสือแบบฝึกหัดหน้า 92 – 93 |
| 3. เมื่อกำหนดตำแหน่งสองตำแหน่งให้ สามารถบอกได้ว่าตำแหน่งหนึ่งอยู่ทางทิศใดของอีกตำแหน่งหนึ่ง | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | หนังสือแบบฝึกหัดหน้า 94 – 95 |
| 4. เมื่อกำหนดแผนผังให้ สามารถบอกความยาวจริงหรือระยะทางจริงและรูปร่างหรือตำแหน่งของสิ่งต่างๆ ที่อยู่ในแผนผังได้ | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | หนังสือแบบฝึกหัดหน้า 97, 99 |
| 5. เมื่อกำหนดแผนผังแสดงการเดินทางให้ สามารถบอกได้ว่าเดินทางไปทิศใดบ้างเป็นระยะทางเท่าใด | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | หนังสือแบบฝึกหัดหน้า 101 – 102 |
| 6. สามารถเขียนแผนผังแสดงการเดินทางและแผนผังแสดงสิ่งของ โดยกำหนดมาตราส่วนเอง หรือใช้มาตราส่วนที่กำหนดให้ได้ | ตรวจแบบฝึกหัด<br>ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด<br>บันทึกผลการตรวจผลงาน | หนังสือ แบบฝึกหัดหน้า 98<br>ใบงาน ที่ 2<br>หนังสือแบบเรียนหน้า 124 |
| 7. สามารถเขียนแผนผังโดยสังเขปแสดงการเดินทางและแสดงแบบสิ่งของได้ | ตรวจแบบฝึกหัด | บันทึกผลการตรวจแบบฝึกหัด | หนังสือแบบฝึกหัดหน้า 103 - 105 |
| 8. เพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์ | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1,2 |
| 9. มีความรู้สึกมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1,2 |
| 10. ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1,2 |
| 11. ประยุกต์ความคิดและรูปแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างความเข้าใจและแก้ปัญหาในวิชาอื่น | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1 |
| 12. มีทักษะในการปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1,2 |
| 13. ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ | ตรวจผลงาน | บันทึกผลการตรวจผลงาน | ใบงานที่ 1,2 |

## 8. สื่อการเรียนรู้

- เพลงทิศทั้งแปด
- เพลงมาตราส่วน
- แผ่นใสแสดงทิศทั้งแปด
- VDO
- เข็มทิศ
- เกมจับคู่
- ตลับเมตร

### เพลงทิศทั้งแปด

ทิศหลักมีสี่ทิศด้วยกัน เหนือใต้ตะวันออกและตะวันตก
ตะวันตกเฉียงเหนือ ระหว่างเหนือและตะวันตก
ตะวันตกเฉียงใต้ ระหว่างใต้และตะวันตก
ทิศกลางระหว่างเหนือและตะวันออก มีชื่อไว้บอกทิศตะวันออกเฉียงเหนือ
ทิศที่แปดไซร้จำไว้อย่าเพิ่งเบื่อ บอกไม่คลุมเครือชื่อตะวันออกเฉียงใต้

### เพลงแผนผัง

รูปที่ย่อส่วน หรือขยายส่วน ใช้มาตราส่วน
ที่เหมาะสมควร แสดงทิศทาง ที่ตั้งและขนาด
เรียกว่าแผนผัง รูปย่อ แทนที่ของจริง
ถูกต้องทุกสิ่ง กว้างยาว ที่ขยายย่อมา

# ผลการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

บทคัดย่อ

ของ

ประพนธ์ จ่ายเจริญ

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

(ฝ่ายประถม)

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ธันวาคม 2544

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและศึกษาผลของการใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT อันได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความสนใจ แรงจูงใจ และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 53 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แฟ้มสะสมงาน ชุดกิจกรรม การเรียนรู้แบบ 4MAT วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามวัดความสนใจ แบบสอบถามวัดแรงจูงใจ และแบบสอบถามวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูลของแฟ้มสะสมงานใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ส่วนชุดกิจกรรมการเรียนแบบ 4 MAT ใช้สถิติการหาประสิทธิภาพ $E_1 / E_2$ (80/80) สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความสนใจ แรงจูงใจ และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ใช้สถิติ t – test dependent

ผลการวิจัยพบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแฟ้มสะสมงานที่คำนวณโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันเท่ากับ .93 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ 90.95/82.69 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความสนใจ และแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ลดลงหลังการทดลองใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

# THE EFFECTS OF PORTFOLIOS IN MATHEMATICS CLASSROOM MANAGEMENT WITH 4 MAT LEARNING ACTIVITYES SETS

AN ABSTRACT

BY

PRAPON CHAICHAROEN

THE DEMONSTRATION SCHOOL SRINAKARINWIROT UNIVERSITY

(PRASARNMITR)

DECEMBER 2001

The purposes of this research are to write a pupils' portfolios and study their effect on pupils' performances in Mathematics, their attitudes towards Mathematics, their interests and inspiration as well as their anxiety in learning Mathematics. The experiment was done with 53 pupils from grade sixth of Demonstration School Srinakarinwirot University (prasarnmitr)

The Tools used in data collection are the portfolio, 4 MAT Mathematics learning activityes sets for sixth grade students, Mathematics assessment papers and Four survey questions are formed on the following topics (1) The pupils' attitude towards Mathematics, their interests in mathematics, (3) their inspiration and (4) their anxiety in mathematics learning.

Pearson's Coriration were used in data analysis of portfolio, the 80/80 as an efficiency was used for data analysis of 4 MAT learning activities set with an exception of data on students' anxiety in learning Mathematics which used t – test dependent.

The results showed that the portfolio has Pearson's Coriration of .93 4 MAT learning activityes sets have the average efficiency value of 90.95/82.69. After the implementation of portfolio, pupils' performance in Mathematics, their attitudes towards Mathematics as well as their interests and inspiration in learning Mathematics have increased with significantly at .001 level. On the other hand, students' anxiety in learning Mathematics has decreased with significantly at .001 level.