

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาครั้งนี้ได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นลำดับดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวกับกระบวนการจัดทำแฟ้มสะสมงาน
  - 1.1 ความหมายของแฟ้มสะสมงาน
  - 1.2 แฟ้มสะสมงานของนักเรียน
  - 1.3 วัตถุประสงค์ของแฟ้มสะสมงาน
  - 1.4 ส่วนประกอบของแฟ้มสะสมงาน
  - 1.5 รูปแบบของแฟ้มสะสมงาน
  - 1.6 ขั้นตอนการสร้างแฟ้มสะสมงาน
2. เอกสารที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหา
  - 2.1 ความสามารถในการแก้ปัญหา
  - 2.2 การเรียนการสอนกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
  - 2.3 การสอนแก้ปัญหาตามลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแฟ้มสะสมงาน
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหา

### เอกสารที่เกี่ยวกับกระบวนการจัดทำแฟ้มสะสมงาน

#### ความหมายของแฟ้มสะสมงาน

สุวิทย์ มูลคำ (2541, หน้า 19) กล่าวว่าแฟ้มสะสมงาน หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นรวบรวมตัวอย่าง (samples) หรือบางส่วนของหลักฐาน (evidence) ที่แสดงถึงผลสัมฤทธิ์ ความสามารถ ความพยายามหรือความถนัดของบุคคล หรือประเด็นที่ต้องจัดทำแฟ้มสะสมงานไว้อย่างเป็นระบบ โดยบุคคลนั้นและบุคคลที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการจัดทำแฟ้มร่วมกัน

ชัยพฤกษ์ เสรีรักษ์ และคณะ (2540, หน้า 13) กล่าวว่าแฟ้มสะสมงาน เป็นตัวอย่างของหลักฐานที่แสดงถึงความก้าวหน้า ความพยายาม ความสนใจ ความถนัด ความสำเร็จในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งหรือมากกว่าที่เลือกเก็บรวบรวมไว้

รพีพรรณ เอกสุภาพันธุ์ (2540, หน้า 20) กล่าวว่าแฟ้มสะสมงานเป็นหลักฐาน ร่องรอยของการทำงานโดยการเขียนบันทึกวิธีการทำงานและผลงาน พร้อมทั้งสะท้อนความรู้สึกนึกคิด

ของผู้จัดทำ เพื่อการปรับปรุงครั้งต่อไป แฟ้มสะสมงานเป็นการพัฒนาคุณภาพร่วมกันระหว่างนักเรียนกับครูในวิชาที่นักเรียนสนใจ ไม่ใช่ทุกวิชา นักเรียนเป็นผู้จัดทำแฟ้ม ครูเป็นผู้แนะนำ ซึ่งแฟ้มสะสมงานของนักเรียนแต่ละคนย่อมไม่เหมือนกัน

วาสนา ประวาลพฤกษ์ (2539, หน้า 33) กล่าวว่าแฟ้มสะสมงาน ถือเป็นเอกสารสำคัญในการเรียนรู้ตามหลักสูตร เนื่องจาก

1. เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนและการสอนได้อย่างดี เพื่อติดตามความก้าวหน้าของการเรียนและการสอนทุกระยะ
2. เป็นที่รวบรวมผลงานของนักเรียน ตลอดจนข้อสงสัยแตกต่าง ๆ เชิงปริมาณและคุณภาพ
3. เป็นสิ่งช่วยกำกับพัฒนาการทางการเรียนของผู้เรียน เนื่องจากมีผลงานสะสมที่สามารถจะตรวจสอบผู้เรียนแต่ละคนได้
4. สนับสนุนกระบวนการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนฝึกนิสัยการเขียนแบบสร้างสรรค์ และการเขียนในชีวิตประจำวัน
5. ใช้เป็นเครื่องมือประเมินตนเองของผู้เรียน เป็นการฝึกให้ผู้เรียนประเมินปรับปรุงตนเอง ตลอดจนวางเป้าหมายของตนเองได้อย่างเหมาะสม
6. ใช้เป็นแหล่งกระตุ้นหรือเสริมกำลังใจของผู้เรียน สนับสนุนการเรียนแข่งกับตนเอง ทุกคนมีโอกาสที่จะประสบผลสำเร็จตามอัธยาศัยของตน
7. สร้างความภาคภูมิใจ ความเป็นเจ้าของและความเชื่อมั่นในตนเองของผู้เรียน
8. เป็นแนวทางที่เที่ยงตรงในการประเมินผลตามสภาพความเป็นจริงของผู้เรียน
9. ให้ความหมายของกิจกรรมที่ครูและนักเรียนได้กระทำในชั้นเรียน
10. การสอบจะไม่เป็นการข่มขู่ผู้เรียนอีกต่อไป แต่จะเป็นกิจกรรมที่สอดคล้องอยู่ในสภาพการเรียนประจำวันที่มีคุณประโยชน์ต่อชีวิตผู้เรียน

การที่แฟ้มสะสมงาน เก็บสะสมข้อสงสัยทั้งหมดของนักเรียนไว้ ทำให้มองเห็นภาพของผู้เรียนแต่ละคนอย่างชัดเจน นับเป็นแฟ้มอเนกประสงค์ที่ใช้ได้ทั้งประเมินผลการเรียนของผู้เรียนในลักษณะต่าง ๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็นการวินิจฉัยข้อบกพร่อง การประเมินความก้าวหน้า การหาจุดเด่นของผู้เรียนเพื่อคัดเลือกผู้เรียนในโอกาสต่าง ๆ นอกจากนี้จะใช้ประเมินการสอนของครูและตรวจสอบกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการให้การประเมินให้สอดคล้องประสานเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันกับกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อสานทอให้เป็นเนื้อผ้าแห่งการศึกษาเดียวกัน

สวัสดี ตีพิมพ์ (2540, หน้า 9) กล่าวว่าแฟ้มสะสมประสบการณ์และการเรียนรู้ เป็นแหล่งสำหรับรวบรวมข้อมูลและหลักฐานต่าง ๆ ที่แสดงถึงประสบการณ์และการเรียนรู้ รวมทั้งความสำเร็จต่าง ๆ ที่แต่ละคนได้รับ แหล่งที่ได้รวบรวมหรือเก็บข้อมูลหลักฐานต่าง ๆ อาจอยู่ในรูปแบบของหนังสือ กระเป๋า แฟ้มปกแข็ง แฟ้มปกอ่อน หรืออะไรก็ได้ที่กระชับเป็นระบบ ดุติ ถือไปไหนมาไหนได้สะดวก

### แฟ้มสะสมงานของนักเรียน

กรมวิชาการ (2539, หน้า 5) กล่าวไว้ดังนี้ "แฟ้มสะสมงานของนักเรียน คือ การสะสมงานอย่างมีจุดมุ่งหมายเพื่อแสดงถึงผลงาน ความก้าวหน้า และผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในส่วนหนึ่ง หรือหลายส่วนของการเรียนรู้ในวิชา การรวบรวมงานจะต้องครอบคลุมถึงการที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกเนื้อหา เกณฑ์การคัดเลือก และเกณฑ์การตัดสินให้ระดับคะแนน รวมทั้งเป็นหลักฐานที่สะท้อนการประเมินตนเองของนักเรียนด้วย" และด้วยเหตุนี้ แฟ้มสะสมงานของนักเรียน จึงกลายเป็นเครื่องมือประเมินที่บอกความสามารถที่แท้จริง และกระตุ้นชักนำให้ผู้เรียนประเมินผลการทำงานและค้นพบความก้าวหน้าของตนเอง เป็นการประเมินผลที่เน้นข้อมูลเชิงบวกที่นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการสร้างผลงาน และช่วยเหลือในสิ่งที่นักเรียนขาดและบกพร่อง พัฒนาผู้เรียนไปสู่เกณฑ์มาตรฐาน และเพิ่มพูนให้สูงสุดเต็มตามศักยภาพ เครื่องมือนี้นับว่าเป็นวิธีการประเมินสภาพจริงในธรรมชาติ การเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นผู้ค้นพบสร้างงาน และเป็นผู้สร้างความรู้เพื่อสนองความสามารถทางสติปัญญาที่หลากหลายเน้นการประเมินความก้าวหน้าของนักเรียนแต่ละคน มากกว่าที่จะเปรียบเทียบความสามารถของนักเรียนกับกลุ่มเป็นเครื่องมือที่ใช้ได้ทั้งการประเมินย่อย (formative) เพื่อพัฒนาผู้เรียนและประเมินผลรวม (summative) และสามารถนำไปใช้ประกอบการให้ระดับคะแนนเพื่อตัดสินผลการเรียนได้

สุวิทย์ มูลคำ (2541, หน้า 22) กล่าวว่าแฟ้มสะสมงานของนักเรียนเป็นการเก็บรวบรวมผลงานของเด็กที่ผ่านการคัดเลือกโดยตัวเด็กเอง (หรือภายใต้การแนะนำของครู) มาสะสมไว้ในภาชนะอย่างใดอย่างหนึ่งอย่างมีระบบ และมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้เป็นข้อมูลสารสนเทศที่แสดงถึงความพยายาม เจตคติ แรงจูงใจ ความเจริญงอกงาม ความสัมฤทธิ์ผลในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาต่าง ๆ ของเด็ก ให้บุคคลที่เกี่ยวข้องได้ทราบ โดยที่ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างและประเมินแฟ้มสะสมงานด้วยกัน แฟ้มสะสมงานของนักเรียนเป็นการประเมินผลย่อย (formative evaluation) มากกว่าการประเมินผลสรุปรวม (summative evaluation) ดังนั้นแฟ้มสะสมงานของนักเรียนจึงหลากหลายและเพียงพอเพื่อใช้ในการประเมิน เพื่อปรับปรุงผลการเรียนของนักเรียนให้ดีขึ้น การเก็บรวบรวมผลงานเพื่อบรรจุไว้ในแฟ้มสะสมงานควรประกอบด้วยองค์ประกอบดังนี้

1. นักเรียนต้องมีส่วนร่วมในการคัดเลือกรายการต่าง ๆ ในแฟ้มสะสมงาน
2. ต้องมีเกณฑ์ในการคัดเลือก ตัดสินผลงาน
3. มีหลักฐานแสดงผลการประเมินตนเอง

บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ (2538, หน้า 12) กล่าวว่าแฟ้มสะสมงานของนักเรียน เป็นที่เก็บสะสมงานของนักเรียนไว้ในแฟ้มเก็บเอกสาร โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้แสดงถึงความพยายาม ความก้าวหน้า หรือผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ให้แก่นักเรียนหรือบุคคลที่เกี่ยวข้องได้ทราบ ทั้งครูและนักเรียนร่วมกันสร้างและประเมินแฟ้มสะสมงานด้วยกัน โดยนักเรียนเป็นผู้เลือกเนื้อหาสาระในการสร้างแฟ้มสะสมงานภายใต้คำแนะนำดูแลของครู โดยครูและนักเรียนต่างก็มีความรับผิดชอบร่วมกันในการกำหนดความเหมาะสมของเนื้อหาสาระ และวิธีการให้คะแนนเนื้อหาสาระเหล่านั้น แฟ้มสะสมงานของนักเรียนมุ่งเน้นที่การประเมินผลย่อย (formative evaluation) จึงต้องประกอบด้วยผลงานของนักเรียนที่หลากหลายและมากเพียงพอ เพื่อใช้ในการประเมินเพื่อปรับปรุงผลการเรียนของนักเรียนให้ดีขึ้น การเก็บรวบรวมผลงานบรรจุไว้ในแฟ้มสะสมงานต้องครอบคลุมลักษณะต่อไปนี้

1. นักเรียนต้องมีส่วนร่วมในการคัดเลือกรายการต่าง ๆ ไว้ในแฟ้มสะสมงาน
2. มีเกณฑ์สำหรับการคัดเลือก มีเกณฑ์สำหรับการตัดสินผลงานและหลักฐานแสดงผลการประเมินตนเอง

ชัยพฤกษ์ เสรีรักษ์ และคณะ (2540, หน้า 13) กล่าวว่าแฟ้มสะสมงานของนักเรียนเป็นหลักฐานสำคัญในการสะท้อนภาพการจัดการเรียนการสอนของผู้สอน แสดงพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนเป็นสารสนเทศที่ดีต่อการกำหนดทางเลือก ในการส่งเสริมการศึกษาของบุตรหลานกับผู้ปกครอง การประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงานมีแนวโน้มในการก่อให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช (2540, หน้า 14) กล่าวว่า แฟ้มสะสมงาน คือ สิ่งที่จะต้องประกอบด้วย 3 ประการ ดังนี้

1. การสะสม (collecting) ได้แก่ การสะสมผลงานหรือหลักฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือบ่งบอกถึงตัวนักเรียนตลอดภาคเรียนในด้านต่าง ๆ จากจุดมุ่งหมายของแฟ้มสะสมงาน
2. การจัดระบบข้อมูล (organizing) ประกอบด้วย
  - 2.1 การที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดจุดมุ่งหมายและเนื้อหาของแฟ้มสะสมงาน
  - 2.2 การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจเลือกผลงาน

### 2.3 การมีเกณฑ์ในการพัฒนาและตัดสินคุณค่า

3. การมีสิ่งซึ่งแสดงให้เห็นถึงการสะท้อนตนเองและการประเมินตนเองของนักเรียน (evidence of self - reflection)

อุทุมพร (ทองอุไทย) จามรมาน (2540, หน้า 3) กล่าวว่าแฟ้มสะสมงาน เป็นเครื่องมือหนึ่งใน 50 ชนิดของการตีค่าความสามารถที่แท้จริง มีลักษณะเป็นแฟ้มบรรจุหลักฐานต่าง ๆ เช่น งานเขียน วัสดุที่ประดิษฐ์ สารทางเคมี ฯลฯ

จากแนวคิดดังกล่าวสรุปได้ว่าแฟ้มสะสมงานนักเรียน หมายถึง สิ่งที่เก็บสะสมงานเพื่อใช้สะท้อนความพยายาม บอกความก้าวหน้า หรือผลสัมฤทธิ์ในการเรียนให้นักเรียนหรือบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้องได้ทราบ ซึ่งครูและนักเรียนร่วมกันสร้างและประเมินผลงานด้วยกัน และภายในแฟ้มสะสมงานจะประกอบด้วยผลงานที่หลากหลายเพื่อใช้ในการประเมิน

วัตถุประสงค์ของแฟ้มสะสมงาน

สุวิทย์ มูลคำ (2541, หน้า 19) กล่าวว่าการจัดทำแฟ้มสะสมงานมีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ

1. เพื่อให้เจ้าของได้ประเมินตนเองว่า ผลการเรียนรู้หรืองานที่ทำเป็นอย่างไร ประสบผลสำเร็จในระดับใด ควรปรับปรุงแก้ไขหรือไม่อย่างไร
2. เพื่อให้ผู้อื่นที่เกี่ยวข้องได้ประเมินเจ้าของแฟ้มว่า มีความสามารถในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงานเป็นอย่างไร ประสบผลสำเร็จในระดับใด ควรจะได้รับการช่วยเหลือหรือพัฒนาหรือไม่ อย่างไร

สวัสด์ ดีชื่น (2540, หน้า 11) กล่าวว่ากระบวนการทำแฟ้มสะสมงาน จะช่วยให้เจ้าของรู้จักและเข้าใจตนเองอย่างที่ไม่เคยประสบมาก่อน ได้มีโอกาสหยุดอยู่กับที่แล้วมองย้อนหลังไปดูว่าตนเองเคยทำอะไรบ้าง เคยคิดอะไร เคยเป็นคนอย่างไร ทำอะไรสำเร็จหรือล้มเหลวบ้าง มีโอกาสได้วิเคราะห์เหตุการณ์ต่าง ๆ ในอดีตด้วยตนเอง

อุทุมพร (ทองอุไทย) จามรมาน (2540, หน้า 3) กล่าวว่าไว้ว่า การตีค่าจากแฟ้มรวมหลักฐานแสดงการดำเนินงาน (portfolio assessment) หมายถึง การตีค่าจากหลักฐานแสดงการดำเนินงาน ซึ่งบรรจุอยู่ในห่อ กระเป๋า ของ แฟ้ม ซึ่งรวมกระบวนการผลิตและผลผลิตไว้ด้วยกัน เพื่อให้ผู้อ่าน (ครู อาจารย์ ผู้สอน) ได้เห็นภาพความพยายาม ตลอดจนขั้นตอนการดำเนินงาน ตั้งแต่ต้นจนจบ การตีค่าแฟ้มใช้เกณฑ์ที่กำหนดโดยผู้ที่เกี่ยวข้อง เกณฑ์นี้เปิดเผยสู่ผู้เกี่ยวข้อง และได้มาตรฐานของสถาบันการศึกษา

สุวิทย์ มูลคำ (2541, หน้า 22) กล่าวว่า แฟ้มสะสมงานมีประโยชน์ในการแสดงหรือนำเสนอผลงานของนักเรียนซึ่งมีลักษณะสอดคล้องกับความสามารถที่แท้จริงของนักเรียน เพราะแฟ้มสะสมงานให้ข้อมูลที่ครบถ้วนกว่าผลการทดสอบด้วยแบบทดสอบ ซึ่งการทำแฟ้มต้องอาศัยความคิด ความรู้ ความอดทน วิจารณ์งาน ความอดุสาหะ ทักษะต่าง ๆ ซึ่งครอบคลุมลักษณะต่าง ๆ ของสมอง (cognitive) ทางจิตใจ (psychological) รวมทั้งทักษะต่าง ๆ ของเจ้าของแฟ้ม ดังนั้นแฟ้มสะสมงานจึงสามารถใช้ประโยชน์ได้หลายประการ คือ

1. สอนนักเรียนเป็นรายบุคคล ในการทำแฟ้มสะสมงานนั้นควรให้นักเรียนจัดทำด้วยตนเอง ดังนั้นแต่ละคนจึงสามารถเลือกทำงานแต่ละชิ้นได้อย่างอิสระตามความสนใจ ความสามารถของตนเอง และสามารถนำผลงานมาปรับเปลี่ยนให้ดีขึ้นได้
  2. ทำหน้าที่ในการสะท้อนความสามารถรวมออกมาเป็นผลงานชิ้นสุดท้าย และทำหน้าที่ในการสะท้อนให้เห็นถึงวิธีการทำงานของเด็กได้ทุกขั้นตอน
  3. ทำหน้าที่แตกต่างจากแบบทดสอบ ที่ส่วนมากเป็นการสอบเพื่อหาที่ผิดพลาด ทำให้นักเรียนไม่ชอบการสอบและพยายามหลีกเลี่ยงการสอบ หรือทุจริตในการสอบ แฟ้มสะสมงานจะทำให้ครูสามารถหาจุดเด่นของนักเรียนได้มากกว่าจุดด้อย และนักเรียนสามารถเลือก ตัดสินใจว่าจะใช้งานชิ้นที่ดีที่สุดของตนในการประเมิน ดังนั้นนักเรียนมีความสุขในการทำ แฟ้มสะสมงานของตนมากกว่า
  4. ทำหน้าที่สำคัญในการแจ้งผลสำเร็จของนักเรียนให้บุคคลที่เกี่ยวข้องทราบ รวมทั้งสามารถนำไปใช้ในการอธิบายความก้าวหน้าของนักเรียนกับผู้ปกครองได้ การประเมินจากแฟ้มสะสมงานก็มีลักษณะเปิดเผยตรงไปตรงมา ซึ่งต่างจากการใช้แบบทดสอบที่ครูต้องปกปิดเป็นความลับอยู่เสมอ
  5. การเก็บสะสมผลงาน งานทุกชิ้นที่พิจารณาคัดเลือกไว้แล้วต้องเขียนชื่อ วันเดือนปีแปะติดไว้ เพื่อให้สามารถประเมินความเจริญงอกงาม หรือพัฒนาการของเด็กได้
- การประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงาน มีจุดเด่นที่สำคัญ ดังนี้
1. เพิ่มแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียน
  2. พัฒนาทักษะทางวิชาการระดับสูงแก่นักเรียน
  3. พัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ
  4. เป็นการปรับเปลี่ยนการเรียนรู้จากนามธรรมไปสู่รูปธรรม
  5. แสดงพัฒนาการของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง และนักเรียนได้ปรับปรุงงานตลอดเวลา
  6. วัดความสามารถของนักเรียนได้หลายด้าน

7. เป็นกิจกรรมที่สอดคล้องอยู่ในสภาพการเรียนรู้ประจำวันที่มีประโยชน์ต่อชีวิตนักเรียนในสภาพชีวิตจริง

8. นักเรียนมีความตระหนักในกระบวนการและยุทธศาสตร์ที่มีส่วนร่วมในการเรียน การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ข้อมูล หรือการเก็บรวบรวมข้อมูล ในการสอนปกติถ้าไม่สอบเรื่องเหล่านี้โดยตรงแล้ว นักเรียนจะมีโอกาสเรียนรู้เรื่องนี้ได้น้อยมาก

9. นักเรียนได้มีโอกาสในการแสดง สร้างสรรค์ ผลิตหรือทำงานด้วยตนเอง

### **ส่วนประกอบของแฟ้มสะสมงาน**

นักประเมินผลหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญ ๆ ของแฟ้มสะสมงานไว้ ดังนี้

1. แสดงจุดมุ่งหมายชัดเจน (explicitness of purpose) ครูหรือครูร่วมกับนักเรียน เป็นผู้กำหนดจุดมุ่งหมายของแฟ้มสะสมงาน ซึ่งหมายความว่านักเรียนจะต้องทราบว่าเขาถูกคาดหวังไว้อย่างไรก่อนที่จะเริ่มต้นพัฒนาแฟ้มสะสมงาน

2. มีการบูรณาการ (integration) ระหว่างเนื้อหาวิชาการที่ได้จากการเรียนในห้องเรียน กับประสบการณ์ภาคสนามนอกห้องเรียน ตัวอย่างเช่น ครูที่สอนเทคนิคการเขียนเรื่องสั้นอาจ สนับสนุนให้นักเรียนได้พบปะสนทนา สัมภาษณ์นักเขียนเรื่องสั้น แล้วบันทึกเหตุการณ์ครั้งนี้เก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน

3. แหล่งข้อมูลหลากหลาย (multisources) ในการตัดสินใจนักเรียนอย่างแม่นยำ โดยใช้แฟ้มสะสมงานเป็นเครื่องมือนั้นหลักฐานในแฟ้มสะสมงานจะต้องได้มาจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย

4. สะท้อนให้เห็นถึงสภาพที่แท้จริง (authentic) โดยต้องมีการเชื่อมโยงกันโดยตรง ระหว่างการเรียนการสอนในห้องเรียนกับหลักฐานในแฟ้มสะสมงาน

5. เป็นรูปแบบการประเมินที่เป็นวัฏจักร (dynamic) ทั้งนี้เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้า และการเปลี่ยนแปลงในตัวนักเรียน

6. สะท้อนถึงบุคลิกภาพแห่งตน (unique creation) จากความรู้สึกรับรู้เป็นเจ้าของ บทเรียน การมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียน การรู้จักการบูรณาการระหว่างทฤษฎีและการปฏิบัติ แฟ้มสะสมงานของนักเรียนแต่ละคนถือเป็นการสร้างสรรค์งานที่ชัดเจนและโดดเด่นเฉพาะตัว เนื่องจากนักเรียนเป็นผู้เลือกผลงานและประเมินผลตนเอง

7. นำไปใช้ได้หลายจุดประสงค์ (multi purposed) หลักฐานในแฟ้มสะสมงานนักเรียนสามารถนำไปใช้ได้มากกว่าหนึ่งจุดประสงค์หรือหนึ่งวิชา เช่น นอกจากใช้ในการประเมินนักเรียนแล้ว ครูอาจใช้ประเมินความสำเร็จในการสอนของครูก็ได้

การออกแบบแฟ้มสะสมงานเพื่อใช้ในการเรียนการสอน แฟ้มสะสมงานควรประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1. โครงสร้างของแฟ้มสะสมงาน

2. เนื้อหาของแฟ้มสะสมงาน ได้แก่

2.1 จุดเน้นของแฟ้มสะสมงาน

2.2 ผู้เกี่ยวข้อง

2.3 หลักฐาน ได้แก่

2.3.1 ผลงานที่เกิดขึ้นโดยอัตโนมัติจากการเรียนการสอน

2.3.2 ผลงานจากการผลิตซ้ำ

2.3.3 พยานหลักฐาน

2.3.4 ผลผลิตตามเป้าหมาย ได้แก่

2.3.4.1 ผลงานตามจุดมุ่งหมาย

2.3.4.2 การสะท้อนผลงาน

2.3.4.3 การให้คำรับรองคุณค่า

3. การประเมินภายหลัง

4. การออกแบบแฟ้มสะสมงาน ต้องพิจารณา 3 ประเด็นใหญ่ ๆ ดังนี้

4.1 จุดมุ่งหมายของแฟ้มสะสมงาน (portfolio purpose) ซึ่งต้องกำหนดให้ชัดเจน ตั้งแต่ต้นว่าแฟ้มสะสมงานนี้จะทำหน้าที่อะไร

4.2 หลักฐาน (evidence) จะต้องวางแผนว่าจะใช้หลักฐานอะไรบ้าง ได้มาโดยวิธีใด จะรวบรวมจัดระบบหลักฐานนั้นอย่างไรจึงจะตอบสนองต่อจุดมุ่งหมายให้ชัดเจน

4.3 เกณฑ์การประเมิน (assessment criteria) เป็นสิ่งที่ต้องกำหนดหรือสร้างขึ้น เพื่อประเมินความสอดคล้องเหมาะสมระหว่างจุดมุ่งหมายกับหลักสูตรในระยะแรกของการใช้แฟ้มสะสมงานในการเรียนการสอนและการประเมินผล การออกแบบครูและนักบริหารหลักสูตรมัก จะเน้นการออกแบบแต่เพียงฝ่ายเดียว ต่อมาในช่วงหลัง ๆ ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมมีบทบาทในการออกแบบในบางส่วนที่นักเรียนสามารถกระทำได้

5. การพัฒนาแฟ้มสะสมงาน

6. การประเมินผลแฟ้มสะสมงาน ภาระงานที่ทำท้ายผู้ที่ใช้แฟ้มสะสมงานในการประเมินผลการเรียน คือ จะมีวิธีการปฏิบัติอย่างไรในการตัดสินให้คุณค่าแก่แฟ้มสะสมงานของ

นักเรียนแต่ละคนเป็นค่าระดับคะแนนหรือเป็นคะแนนอย่างมีความเที่ยงตรง (validity) และความเชื่อมั่น (reliability)

## 7. เกณฑ์การให้คะแนนผลงาน

บุรชัย ศิริมหาสาคร (ม.ป.ป. หน้า 5) ได้ให้หลักการของการพิจารณาแฟ้มสะสมงานนักเรียนไว้ดังนี้

1. ต้องให้นักเรียนเป็นผู้สร้างและสะสมผลงาน (collection) อย่างต่อเนื่องในระยะเวลาที่กำหนด แล้วคัดเลือกผลงานที่ตนพอใจเก็บใส่แฟ้ม เพื่อเป็นหลักฐานแสดงถึงความรู้ความสามารถตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในหลักสูตร เพื่อพัฒนาการความก้าวหน้า (progression) และผลสัมฤทธิ์ (achievement) ของนักเรียน ทั้งในเชิงคุณภาพคือมีผลงานที่ดี และเชิงปริมาณคือมีจำนวนผลงานที่มากพอ

2. ต้องเป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (cooperation learning) ระหว่างนักเรียน ครู และผู้ปกครอง โดยเน้นการมีส่วนร่วมของนักเรียนในกิจกรรมการเรียนการสอนและการประเมินผล ในฐานะผู้ร่วมประเมิน มิใช่ผู้ถูกประเมิน ได้แก่ การคัดเลือกผลงานที่พอใจด้วยตนเอง (self evaluation) และมีการปรับปรุงตนเอง (self monitoring) ทั้งนี้ เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความคิดอิสระ สามารถเป็นผู้นำตนเองและเกิดความภาคภูมิใจในความสำเร็จของตนเอง อันเป็นแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่จะพัฒนาตนเองให้ก้าวหน้าอยู่ตลอดเวลาโดยไม่ต้องมีใครบังคับ

3. ต้องมีการจัดระบบข้อมูลในแฟ้มสะสมงานอย่างเป็นระบบ (organizing) ทำให้ข้อมูลที่เก็บสะสมเป็นสารสนเทศที่สมบูรณ์ สามารถใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงในการตัดสินผลการเรียน เช่น แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 บทนำ

ตอนที่ 2 ผลงานที่สะสม

ตอนที่ 3 สรุปผลการประเมิน

ดังนั้น การให้นักเรียนเก็บสะสมผลงานไว้ในแฟ้มโดยมิได้จัดระบบจึงมิใช่ portfolio ที่สมบูรณ์ เป็นเพียงการเก็บสะสมข้อมูลธรรมดา

## แผนภูมิแสดงหลักการของแฟ้มสะสมงาน



ภาพที่ 2 หลักการของแฟ้มสะสมงาน

### รูปแบบของแฟ้มสะสมงาน

1. แฟ้มสะสมผลงานชั่วคราว (working portfolio) ใช้เก็บผลงานที่อยู่ในระหว่างดำเนินการซึ่งยังทำไม่เสร็จ หรือผลงานที่ทำเสร็จแล้วและผ่านการประเมินผลโดยบุคคลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องแล้ว แต่ยังมีได้คัดเลือกผลงานหรือจัดเก็บอย่างเป็นระบบ ยังไม่เป็น portfolio ที่สมบูรณ์
2. แฟ้มสะสมผลงานฉบับสมบูรณ์ (showing portfolio) ใช้เก็บสะสมผลงานที่ผ่านการคัดเลือกโดยนักเรียนที่เป็นเจ้าของผลงาน และมีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบแสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้าและความสำเร็จในการเรียน สามารถใช้เป็นหลักฐานในการตัดสินผลการเรียนได้ มีส่วนประกอบ 3 ตอน ดังนี้

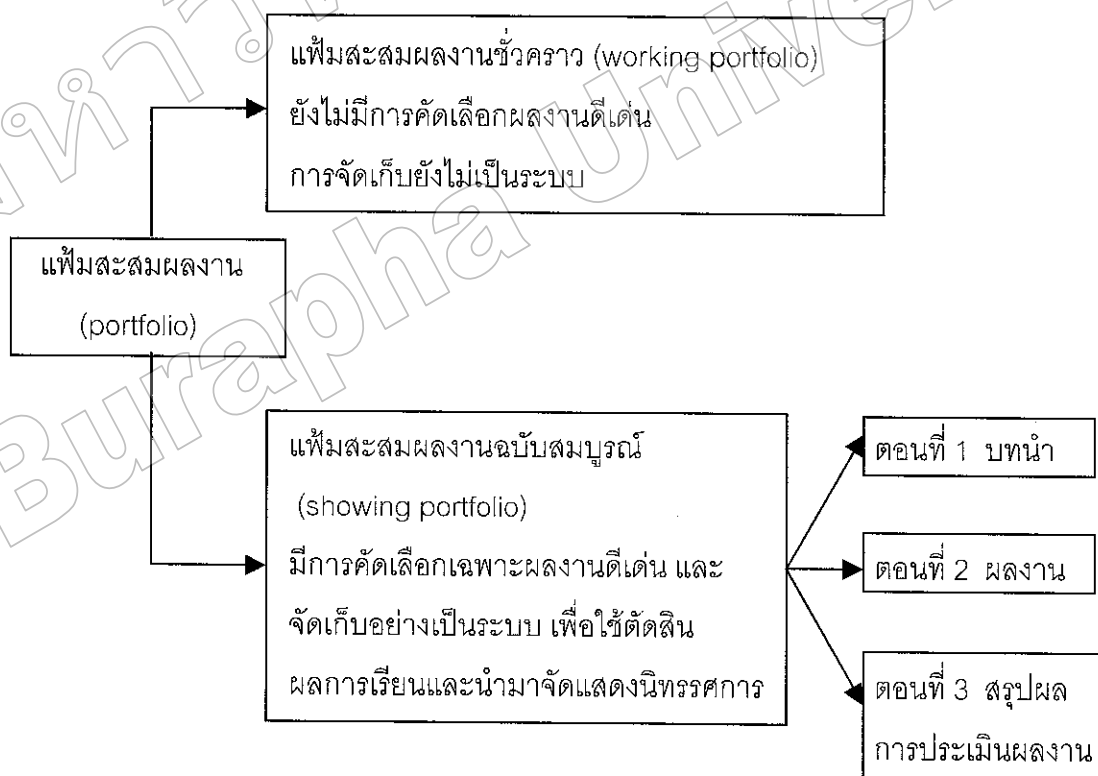
ตอนที่ 1 บทนำ

ตอนที่ 2 ผลงานที่ผ่านการคัดเลือกและการประเมินผลงานแต่ละชิ้น

ตอนที่ 3 สรุปผลการประเมินในแฟ้มสะสมผลงานเพื่อการตัดสินผลการเรียน

จากนั้นก็นำแฟ้มสะสมผลงานฉบับสมบูรณ์มาจัดนิทรรศการเพื่อแสดงให้ผู้อื่นได้ชม

### รูปแบบการจัดทำแฟ้มสะสมผลงาน



ภาพที่ 3 รูปแบบการจัดทำแฟ้มสะสมงาน

### ขั้นตอนการจัดทำแฟ้มสะสมงาน

ขั้นตอนในการจัดทำแฟ้มสะสมงานของนักเรียนมี 10 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดจุดประสงค์และประเภทของแฟ้มผลงาน (project purpose)

ขั้นที่ 2 ขั้นรวบรวมชิ้นงานและจัดการชิ้นงาน (collect and organize)

ขั้นที่ 3 ขั้นเลือกชิ้นงาน (select)

ขั้นที่ 4 ขั้นสร้างสรรค์ผลงาน (interject personality)

ขั้นที่ 5 ขั้นสะท้อนข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับชิ้นงาน (reflect metacognitively)

ขั้นที่ 6 ขั้นตรวจสอบความสามารถของตนเอง (inspect to self assess)

ขั้นที่ 7 ขั้นประเมินค่าผลงาน (perfect and evaluate)

ขั้นที่ 8 ขั้นสร้างความสัมพันธ์ (connect and conference)

ขั้นที่ 9 ขั้นทำให้มีคุณค่า (นำเข้าและเอาออกชิ้นงาน) (inject/eject to update)

ขั้นที่ 10 ขั้นประกาศสัมพันธ์ผลงาน (respect accomplishment)

แต่ขั้นตอนทั้ง 10 ขั้นนี้ อาจยุบรวมกันเหลือ 4 ขั้นตอน โดยเลือกเฉพาะขั้นตอนที่

สำคัญซึ่งสะดวกแก่การปฏิบัติแล้วกำหนดเป็นรายละเอียดของกิจกรรมต่างๆ ดังนี้ คือ PCSE

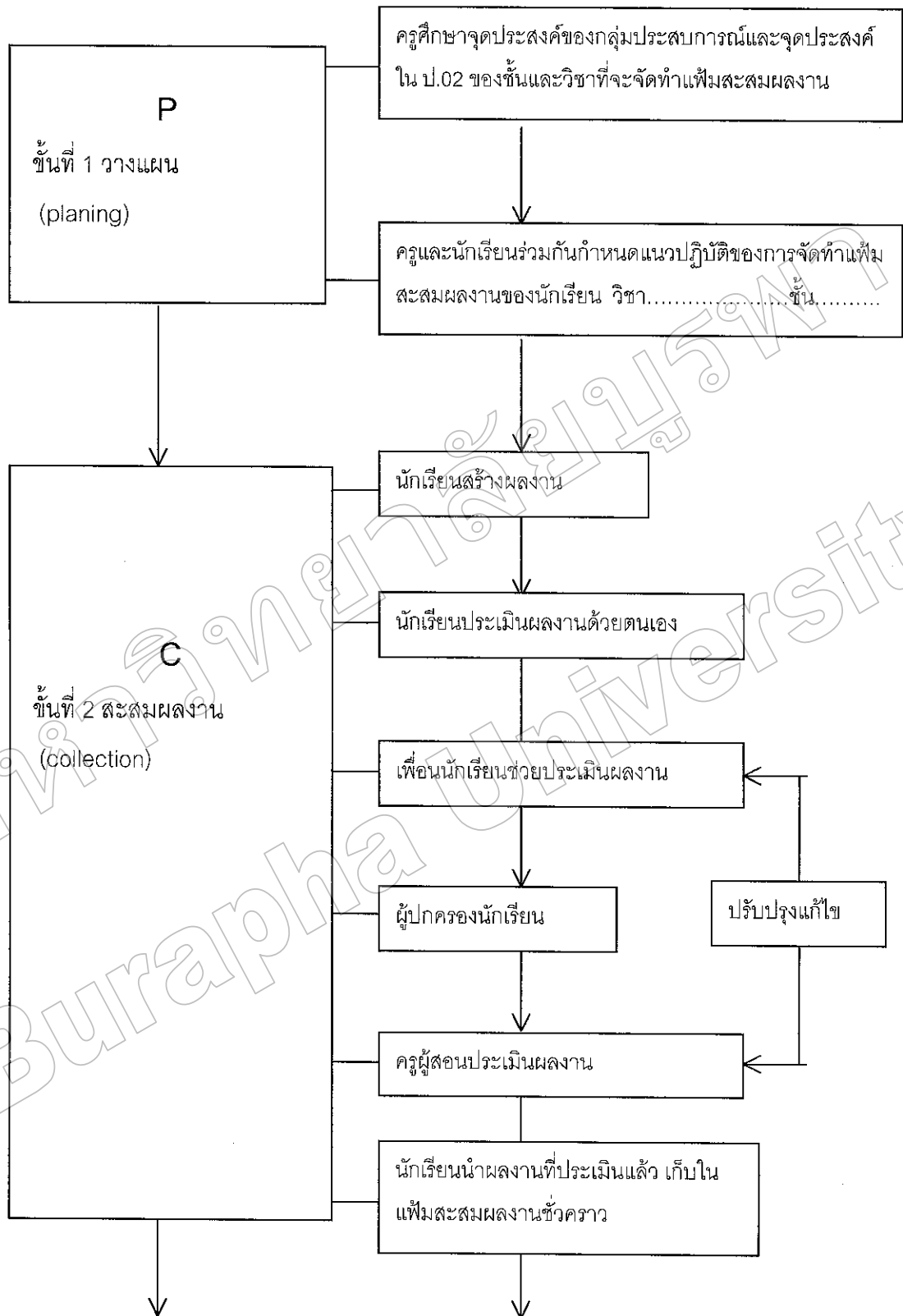
1. ขั้นวางแผน (planning)
2. ขั้นสะสมผลงาน (collection)
3. ขั้นคัดเลือกผลงาน (selection)
4. ขั้นการประเมินผลงาน (evaluation)

ตารางที่ 1 ขั้นตอนการจัดทำแฟ้มสะสมงาน

| ขั้นตอน                                                                                               | กิจกรรม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ตอนที่ 1 P<br>วางแผนจัดทำแฟ้มสะสม<br>ผลงาน (planing)                                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ของวิชาที่จะจัดทำแฟ้มสะสมผลงาน</li> <li>2. ครูชี้แจงนักเรียนเรื่องการจัดทำแฟ้มสะสมผลงานและร่วมกันกำหนดแนวทางปฏิบัติต่าง ๆ ดังนี้               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 จุดประสงค์ของการจัดทำแฟ้มสะสมงาน</li> <li>2.2 วิธีดำเนินการ/ระยะเวลาดำเนินการ</li> <li>2.3 เกณฑ์การประเมินผลงาน</li> <li>2.4 จำนวนผลงานที่ต้องจัดทำและคัดเลือก</li> <li>2.5 ผู้ตรวจสอบผลงาน</li> <li>2.6 กระบวนการประเมินผลงาน</li> <li>2.7 แบบประเมินผลงาน</li> <li>2.8 การประเมินผลงานเพื่อการตัดสินผลการเรียน</li> </ol> </li> </ol> |
| ขั้นตอนที่ 2 C<br>สร้างและเก็บผลงานในแฟ้ม<br>สะสมผลงานชั่วคราว<br>(collection)                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>3. นักเรียนสร้างผลงาน</li> <li>4. ประเมินผลงานโดยตนเอง (self evaluation) เพื่อนร่วมชั้น ผู้ปกครองและครู</li> <li>5. นักเรียนปรับปรุงแก้ไขผลงาน</li> <li>6. เก็บสะสมผลงานที่ผ่านการประเมินและปรับปรุงแก้ไขแล้วในแฟ้มสะสมงานชั่วคราว</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ขั้นตอนที่ 3 S<br>คัดเลือกผลงานเพื่อจัดทำแฟ้ม<br>สะสมงานผลงานฉบับสมบูรณ์<br>อย่างเป็นระบบ (selection) | <ol style="list-style-type: none"> <li>7. เมื่อนักเรียนสร้างผลงานครบตามจำนวนที่กำหนด ภายในระยะเวลาที่เหมาะสม โดยให้นักเรียนคัดเลือกผลงานที่นักเรียนพอใจจากจำนวนทั้งหมด มาเก็บสะสมในแฟ้มผลงานดีเด่นฉบับสมบูรณ์อย่างเป็นระบบ แบ่งเป็น 3 ตอน คือ               <ol style="list-style-type: none"> <li>ตอนที่ 1 บทนำ ประกอบด้วยคำนำ คำนิยม สารบัญ รายละเอียดของการจัดทำแฟ้มสะสมผลงาน เป็นต้น</li> </ol> </li> </ol>                                                                                                                                                                                          |

## ตารางที่ 1 (ต่อ)

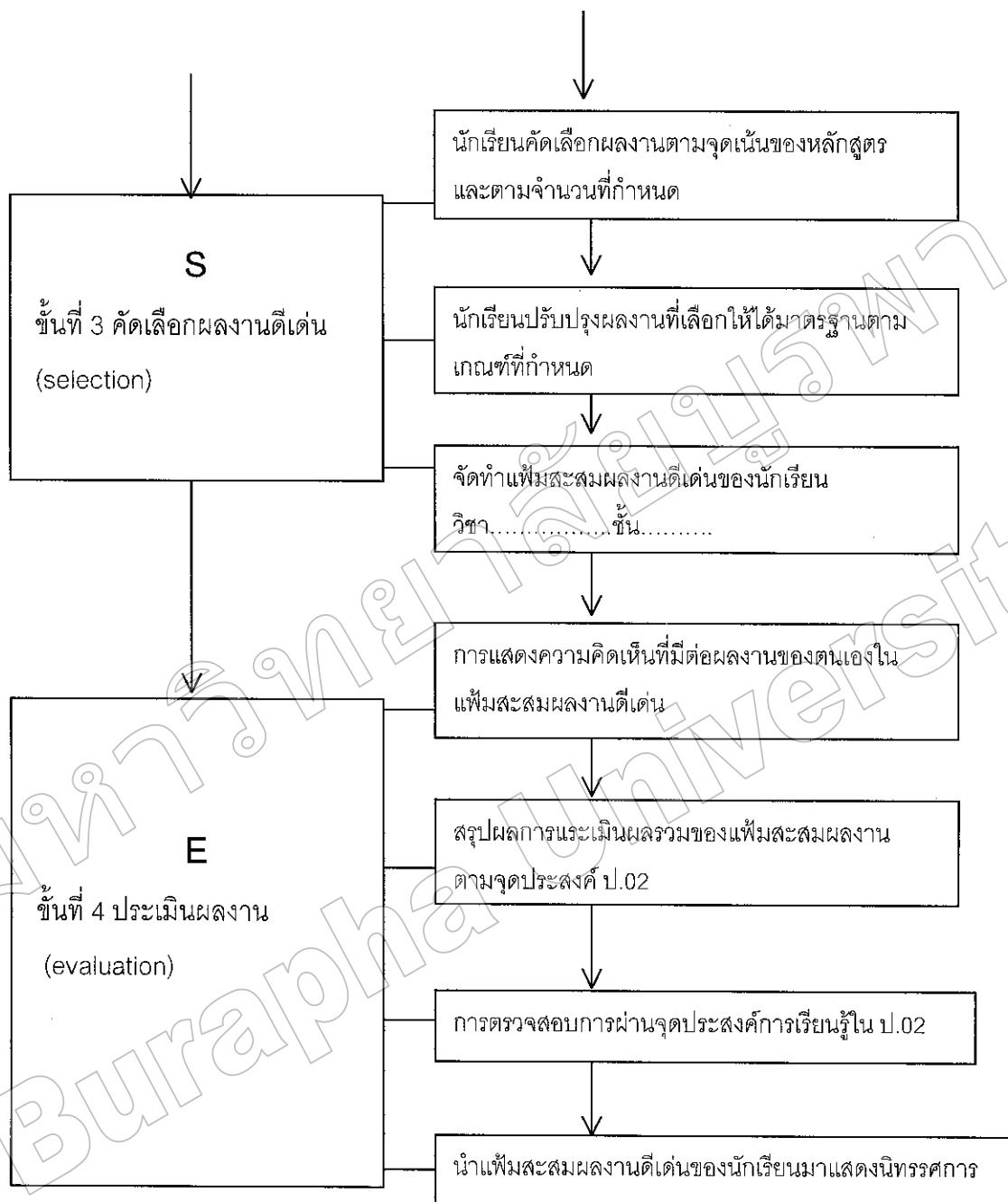
| ขั้นตอน                                                  | กิจกรรม                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          | ตอนที่ 2 ผลงานที่ผ่านการคัดเลือกและการประเมิน<br>ผลงานแต่ละชิ้น                                                                                                                                                                                  |
|                                                          | ตอนที่ 3 สรุปการประเมินผลงานในแฟ้มสะสมผลงานเพื่อ<br>การตัดสินผลการเรียน                                                                                                                                                                          |
| ขั้นตอนที่ 4 E<br>ประเมินผลแฟ้มสะสมผลงาน<br>(evaluation) | 8. การแสดงความคิดเห็นที่มีต่อผลงานของตนเองในแฟ้ม<br>สะสมผลงานดีเด่น<br>9. สรุปการประเมินผลรวมของแฟ้มสะสมผลงานดีเด่นเพื่อ<br>ตัดสินผลการเรียน<br>10. การตรวจสอบการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้<br>11. นำแฟ้มสะสมผลงานดีเด่นของนักเรียนมาจัดนิทรรศการ |



นักเรียนคัดเลือก/....

167521

๑  
๙/๑๐.๗/๒  
๐๕๙/๑  
๑



ภาพที่ 4 ขั้นตอนและกิจกรรมในการจัดทำแฟ้มสะสมผลงานของนักเรียน

## เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา

### ความสามารถในการแก้ปัญหา

กาเย่ (Gagne, 1970, p. 63) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นการเรียนรู้ อย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยการเรียนรู้ประเภทหลักการ เกี่ยวข้องกันตั้งแต่สองประเภทขึ้นไป และใช้ หลักการนั้นประสมประสานกันจนเป็นความสามารถชนิดใหม่ที่เรียกว่า ความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหาโดยการเรียนรู้ประเภทหลักการนี้ ต้องอาศัยหลักการเรียนรู้ประเภทมโนคติ กาเย่ ได้อธิบายว่าเป็นการเรียนรู้อีกประเภทหนึ่งที่ต้องอาศัยความสามารถในการมองเห็นลักษณะร่วมของสิ่งเร้าทั้งหลาย

ประสาธ อิศรปริดา (2523, หน้า 185) กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยสติปัญญาและความคิด รวมทั้งรูปแบบพฤติกรรมที่ซับซ้อนต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากการพัฒนาการทางสติปัญญา การคิดแก้ปัญหาก็จะต้องมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับสติปัญญา

ชม ภูมิภาค (2516, หน้า 56) กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่มีความหมายกว้างขวางมาก รวมพฤติกรรมที่ซับซ้อนอยู่ในรูปต่าง ๆ มากมาย พฤติกรรมในการแก้ปัญหานี้เกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีงาน มีจุดมุ่งหมายที่ต้องการให้บรรลุผลเพื่องานนั้น ๆ

จากแนวคิดดังกล่าว สรุปได้ว่าความสามารถในการคิดแก้ปัญหามีความหมายถึง ความสามารถในการนำเอาประสบการณ์เดิมมาใช้กับปัญหาที่ประสบใหม่ เพื่อศึกษาหรือหาทางออกให้กับ ปัญหาที่ประสบใหม่นั้น

### การเรียนการสอนกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

กระบวนการคิดแก้ปัญหาของแต่ละคนนั้นจะขึ้นอยู่กับความสามารถในการแก้ปัญหา กรอสนิคเคิล และบรูคเนอร์ (Grossnickle & Brueckner, 1959, pp. 310 - 311) กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหของเด็กนั้นมีดังต่อไปนี้

1. ต้องเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็ก
2. ต้องเป็นปัญหาที่สามารถแก้ไขได้
3. ต้องเป็นปัญหาที่มีขอบเขตชัดเจน เด็กสามารถเข้าใจได้
4. เด็กต้องเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้
5. เด็กต้องได้รับคำแนะนำและความช่วยเหลือจากครูในการวางแผนการแก้ปัญหา การเก็บรวบรวมข้อมูล และการประเมินผล จนกว่าจะแก้ปัญหาได้สำเร็จ
6. มีการใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างกันไปตามลักษณะของปัญหา

7. เด็กจะต้องนำกระบวนการแก้ปัญหาที่วางแผนไว้แล้วนั้นมาใช้ในสถานการณ์ที่เป็นต้นเหตุของปัญหาได้

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2528, หน้า 260) กล่าวว่าวิธีการในการคิดแก้ปัญหาจะขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของเด็กและสถานการณ์ของปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนี้

1. ทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้พฤติกรรมอย่างเดียว เป็นการคิดแก้ปัญหาที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เมื่อประสบปัญหาจะไม่มีการไตร่ตรองหาเหตุผล ไม่มีการพิจารณาสิ่งแวดล้อม การแก้ปัญหาจะเป็นการจำและเลียนแบบพฤติกรรมเดิมเท่านั้น

2. ทักษะการคิดแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก เป็นการคิดแก้ปัญหาแบบเดาสุ่ม โดยการลองผิดลองถูก

3. ทักษะการแก้ปัญหาโดยการเปลี่ยนแปลงความคิด เป็นพฤติกรรมภายในที่สังเกตยากที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือการหยั่งเห็น (insight) ซึ่งขึ้นอยู่กับการรับรู้และประสบการณ์เดิม

4. ทักษะการคิดแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะการแก้ปัญหาที่ถือว่าเป็นระดับสูงสุดและใช้ได้ดีที่สุดโดยเฉพาะการแก้ปัญหาที่มีความยากและสลับซับซ้อน โดยมีขั้นตอนการคิดดังนี้

4.1 การพิจารณาปัญหา โดยการสังเกต คิด จำ

4.2 การตั้งสมมุติฐานจากประสบการณ์เดิมต่าง ๆ

4.3 การทดสอบสมมุติฐาน

4.4 คงสมมุติฐานที่ถูกต้องไว้ แต่ถ้าสมมุติฐานไม่ถูกต้องให้ย้อนกลับไปพิจารณาปัญหาแล้วตั้งสมมุติฐานใหม่อีกครั้ง หลังจากนั้นให้ดำเนินการทดสอบสมมุติฐานที่ตั้งขึ้นใหม่

4.5 นำสมมุติฐานที่ดีที่สุดไปสรุปปัญหา ซึ่งอาจเป็นการใช้ทั้งหมดหรือเพียงบางส่วนที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาก็ได้

ทักษะในการคิดแก้ปัญหามีวิธีการต่าง ๆ กันไป การที่ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของบุคคลแตกต่างกันนั้นขึ้นอยู่กับว่าบุคคลมีระดับสติปัญญา ความรู้ และประสบการณ์เพียงใด การเรียนการสอนมีส่วนช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กได้ซึ่ง มังกร ทองสุขดี (2522, หน้า 5-10) กล่าวว่าวิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้เด็กมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา มีดังนี้

1. ฝึกให้เด็กทำงานอยู่เสมอ (the persistency process) โดยวิธีการนี้เป็นวิธีที่ใช้มานานแล้ว ประโยชน์ของการทำงานคือช่วยให้มีประสบการณ์เพิ่มขึ้นและช่วยให้มีหนทางในการคิด

แก้ปัญหามากขึ้น โดยเฉพาะในการสอนวิทยาศาสตร์นั้นครูและนักเรียนจะต้องเผชิญปัญหาอยู่ตลอดเวลา

2. ฝึกให้เด็กมีการทดลองอยู่เสมอ (the testimonial process) โดยครูกำหนดปัญหาให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ โดยแนะนำให้นักเรียนทดลองทำด้วยตนเองหรือสาธิตให้เพื่อนเห็น เพื่อให้นักเรียนหาคำตอบให้ได้ ทำให้นักเรียนมีโอกาสฝึกคิดแก้ปัญหาอยู่เสมอ แต่ในการสอนบางเนื้อหาวิชาครูไม่อาจทำการทดลองได้ ก็อาจให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยการค้นคว้าจากแหล่งวิชาการต่าง ๆ

3. ฝึกให้เป็นผู้มีเหตุผล (the innate process) โดยการฝึกแบบนี้เป็นการฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง ซึ่งในบางครั้งอาจเป็นความเชื่อแบบมีลางสังหรณ์แต่นักวิทยาศาสตร์หลายคนก็ได้ค้นพบหรือสร้างผลงานจากลางสังหรณ์เช่นกัน

4. ให้อุบัติการวิจารณ์ (critical thinking) ซึ่งการคิดแก้ปัญหาโดยวิธีนี้ได้รับความนิยมนมาก ช่วยให้แก้ปัญหามาก ๆ ได้อย่างกว้างขวาง สามารถนำไปใช้ได้กับทุกสาขาวิชา ครูควรฝึกหรือกระตุ้นยั่วยุให้นักเรียนรู้จักแสดงความคิดเห็นอยู่เสมอจะช่วยให้นักเรียนได้ใช้ความคิดของตนเอง ดีกว่าการฝึกให้นักเรียนใช้แต่ความจำเพียงอย่างเดียว แต่ก็ต้องคอยชี้แนะหากนักเรียนออกความเห็นในสิ่งที่ไม่สมควรหรือไม่ถูกต้อง

วิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้เด็กมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ต้องจัดสภาพการณ์ต่าง ๆ เพื่อยั่วยุให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการแก้ปัญหาดังนี้

1. จัดสถานการณ์ที่เป็นสถานการณ์ใหม่ ๆ และมีวิธีแก้ปัญหาได้หลาย ๆ วิธีมาให้ผู้เรียนฝึกฝนในการแก้ปัญหาให้มาก ๆ
2. ปัญหาที่หยิบยกมาให้ผู้เรียน ๆ ได้ฝึกฝนนั้น นอกจากเป็นปัญหาใหม่ที่ยังไม่เคยประสบมาก่อนแล้ว ก็ควรเป็นปัญหาที่ไม่พ้นวิสัยของผู้เรียนคือปัญหานั้นต้องอยู่ในกรอบของทักษะทางเชาวนปัญญาของผู้เรียน
3. ในการฝึกแก้ปัญหานั้นผู้สอนควรจะได้แนะนำให้ผู้เรียนได้ตีปัญหาให้แตกก่อนว่าเป็นปัญหาเกี่ยวกับอะไร และถ้าเป็นปัญหาใหญ่ก็แตกออกไปเป็นปัญหาย่อย ๆ แล้วค่อยคิดแก้ปัญหาย่อยแต่ละปัญหา เมื่อแก้ปัญหาย่อยได้หมดทุกข้อก็เท่ากับแก้ปัญหายุ่งใหญ่ได้แล้ว
4. ต้องจัดบรรยากาศของการเรียนการสอนหรือจัดสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นสภาพภายนอกของผู้เรียนให้เป็นไปในทางเปลี่ยนแปลงได้ไม่ตายตัว ผู้เรียนไม่เกิดความรู้สึกเหมือนถูกบังคับทำให้ผู้เรียนมีบทบาทมากขึ้น
5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดอยู่เสมอ

6. การฝึกฝนการแก้ปัญหาหรือการแก้ปัญหาใด ๆ ก็ตามผู้สอนไม่ควรจะบอกวิธีการแก้ปัญหาให้แก่ผู้เรียนตรง ๆ เพราะถ้าบอกดังนั้นแล้วผู้เรียนจะไม่ได้ใช้ยุทธศาสตร์การคิด

อารมณ สุวรรณपाल (2523, หน้า 55 - 57) กล่าวถึงเงื่อนไขในการแก้ปัญหาของเด็กไว้ดังนี้

1. สภาพภายในเป็นลักษณะที่ผู้เรียนมีความฉับไวทางสติปัญญา (intelligence fluency) มีความรวดเร็วในการพิจารณาความแตกต่าง มีความรวดเร็วในการตั้งสมมุติฐาน และมีความสามารถในการระลึกกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้การแก้ปัญหาง่ายและรวดเร็ว

2. สภาพภายนอก ได้แก่ การสื่อความหมายซึ่งเป็นเงื่อนไขอีกประเภทหนึ่งที่ช่วยในการแก้ปัญหาของผู้เรียน การสื่อความหมายในที่นี้คือการสอน การใช้ภาษา การถามคำถาม สิ่งเหล่านี้กระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงกฎที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาต่าง ๆ

3. พฤติกรรมอันเป็นลักษณะเฉพาะที่ผู้เรียนสามารถสร้างแนวการใช้กฎเกณฑ์ที่ซับซ้อนเพื่อแก้ปัญหาใหม่ โดยอาศัยการเชื่อมโยงความคิดต่าง ๆ เข้าด้วยกัน แล้วสรุปกฎของการแก้ปัญหาแต่ละครั้งไว้เพื่อถ่วงโยงในการแก้ปัญหาค้างนี้ไปใช้ใหม่ในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน

จากที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนนั้น ควรฝึกให้นักเรียนได้คิดอยู่เสมอโดยเฉพาะการคิดตามวิธีวิทยาศาสตร์โดยที่ครูต้องเป็นผู้สังเกตการณ์และคอยแนะนำนักเรียนเพื่อให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้สำเร็จด้วยตนเอง

**การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา**

ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้แก้ปัญหาประสบความยุ่งยากมากน้อยต่างกัน ทั้งนี้ตั้งแต่ประสบการณ์หรือการเลือกใช้เทคนิควิธีของแต่ละคน อย่างไรก็ตามก็มีกระบวนการทั่วไปสำหรับนำมาใช้เป็นแนวทางแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน (Polya, 1957, pp. 6 - 22) ดังนี้

1. ลำดับการแก้ปัญหของโพลยา (Polya's problem - solving steps)

**ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจกับปัญหา**

1.1 **อ่านหรือพิจารณาปัญหาและเล่ารายละเอียดทั้งหมดตามความเข้าใจของตนเอง** นักเรียนแต่ละคนอาจมีความเข้าใจในโจทย์หรือปัญหาที่ได้รับทราบแตกต่างกันไป การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อทำความเข้าใจโจทย์หรือปัญหาต่าง ๆ ควรให้นักเรียนเล่าตามความเข้าใจโดยใช้สำนวนภาษาของตนเอง และนักเรียนคนอื่น ๆ ก็ร่วมแสดงความคิดเห็นว่าเรื่องราวที่เล่ามานั้นถูกต้องหรือไม่ อย่างไร หรือมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอะไรบ้าง และอาจจะผลัดเปลี่ยนกันเล่าหรือจัดอภิปรายเกี่ยวกับความเข้าใจปัญหาในระบบกลุ่มก็ได้ ในขณะเดียวกัน

## 2.1 จำลองสถานการณ์หรือการลองใช้รูปแบบการแก้ปัญหา การแก้ปัญหา

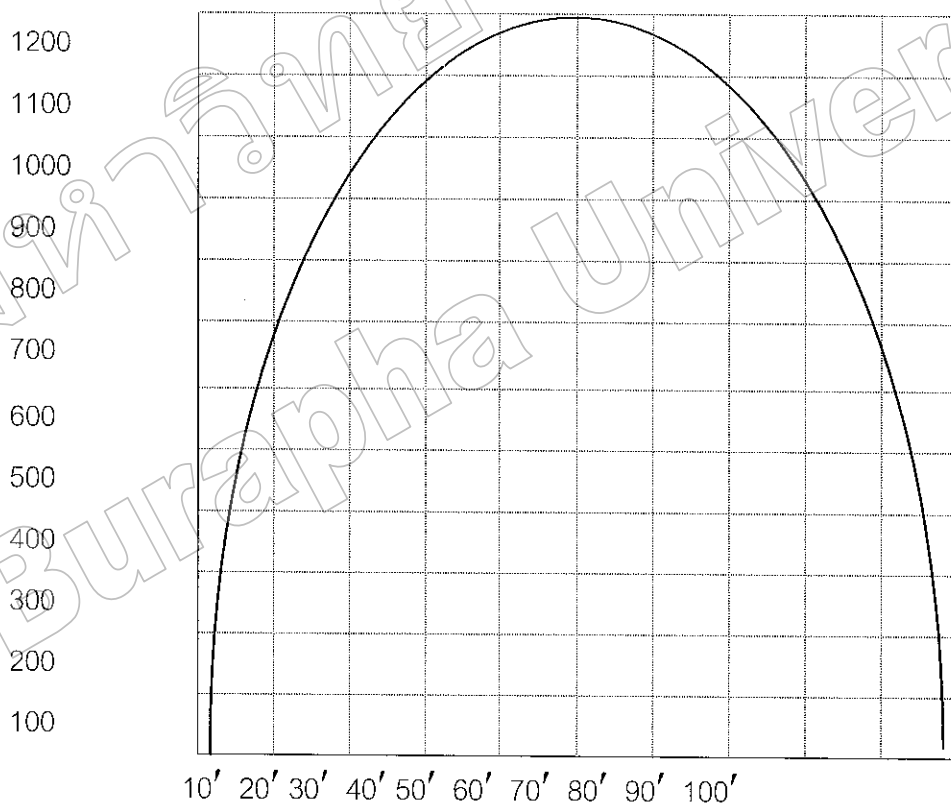
บางอย่างนักเรียนอาจจะเลือกใช้วิธีการสร้างสถานการณ์จำลองตามเรื่องราวของปัญหาหรือโจทย์ปัญหา ซึ่งจะช่วยให้เห็นรูปแบบ (model) ของการแก้ปัญหาอย่างคร่าว ๆ และจะช่วยให้เข้าใจสถานการณ์ของปัญหาได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น

## 2.2 เขียนแผนภาพหรือภาพ ในหลาย ๆ สถานการณ์เราสามารถใช้แผนภาพหรือ

ภาพแทนการใช้รูปจำลองได้ ขณะที่ผู้แก้ปัญหากำลังวาดแผนภาพนั้น เขามักจะสังเกตเห็นตัวแปรใหม่ ๆ เกี่ยวกับโจทย์ปัญหา ซึ่งเขาไม่ได้คำนึงถึงมาก่อนในตอนแรก

ตัวอย่างโจทย์ปัญหาลักษณะนี้ เช่น

ถ้าต้องการกันรั้วสนามหญ้ารูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าด้วยลวดหนามยาว 96 ฟุต โดยใช้ลวดหนามเดิมที่เพื่อนบ้านได้กันไว้ด้านหนึ่งแล้ว เมื่อกันลวดหนามแล้วจะทำให้ได้พื้นที่มากที่สุดเท่าใด เมื่อพื้นที่สนามหญ้ามักคิดเป็นตารางฟุต



ภาพที่ 5 กราฟของโจทย์ปัญหาเรื่องรั้ว ความยาวของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

แผนภาพที่ครูเขียนจากโจทย์นี้ อาจทำให้นักเรียนเกิดความตระหนักถึงองค์ประกอบที่ควรได้รับการพิจารณา นักเรียนคิดว่าแผนภาพช่วยนักเรียนแก้โจทย์ปัญหาบ้างหรือไม่ นักเรียนอาจตรวจสอบคำตอบได้โดยดูว่ามีการใช้ลดทอนทั้งหมด 96 ฟุตจริงหรือไม่ แต่นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าได้คำตอบที่ดีที่สุด นักเรียนคิดว่าคำตอบจะต้องเป็นจำนวนเต็มเท่านั้นหรือ ถ้าเป็นเศษส่วนหรือทศนิยม คำตอบจะเปลี่ยนแปลงหรือไม่ ใช้เครื่องคิดเลขคำนวณค่าเศษส่วน ทศนิยมว่าใกล้เคียงกับคำตอบของนักเรียนหรือไม่ แล้วก็จะทราบว่าคำตอบของนักเรียนถูกต้องหรือไม่

นักเรียนอาจจะทำการบันทึกข้อมูลไว้เรื่อย ๆ ในตาราง เพื่อช่วยให้นักเรียนเห็นรูปแบบของข้อมูลหรือนักเรียนอาจจะใช้กราฟเพื่อบันทึกข้อมูลของนักเรียนก็ได้ ข้อมูลจะทำให้ได้เส้นโค้งและที่ส่วนบนสุดของเส้นโค้งก็จะเป็นคำตอบ การสร้างกราฟเป็นเรื่องที่ซับซ้อนมากกว่าการวาดภาพ เรานิยมใช้กราฟเพื่อแสดงรูปแบบของข้อมูลที่รวบรวมมาได้ จากโจทย์ปัญหาเรื่อง การ กั้นรั้วนี้เราสามารถเขียนกราฟได้ตามลักษณะดังแสดงในรูปที่ 1 โจทย์ปัญหาและกิจกรรมนี้เน้น ให้เห็นถึงว่าการสอนเลขคณิตนั้นได้แทรกการฝึกแก้โจทย์ปัญหาไว้มาก

**2.3 การเดาและตรวจสอบคำตอบ** บางครั้งนักเรียนใช้วิธีการเดาแล้วจึงตรวจสอบคำตอบในการแก้ปัญหา ซึ่งเปรียบได้กับการลองผิดลองถูก แต่ต้องเป็นการเดาโดยใช้ความรู้ นักเรียนบางคนอาจจะลองเลือกตัวเลขมาคำนวณดูหลาย ๆ วิธี แต่วิธีนี้ไม่ค่อยเหมาะสม ควรจะกระตุ้นให้นักเรียนหยุดคิดก่อนที่จะเดาและลงมือทำ

ในหัวข้อ "ปัญหาบางประการที่จะต้องแก้" นั้น นักเรียนอาจจะได้ลองคิดโจทย์ปัญหาเรื่อง ฉันทน์เป็นใคร มาแล้ว ถ้ายังก็ควรลองกลับไปคิดดู นักเรียนอาจจะเลือกใช้วิธีการเดาแล้วตรวจสอบโดยอาจจะเขียนตัวเลขจำนวนคี่โดยไม่ต้องคำนึงถึงค่าของมันว่าจะเป็น 1 หรือ 5 แล้วดูว่า เลขใดบ้างที่รวมกันแล้วได้ 12 ให้คุณผลคูณที่น้อยกว่า 40 โดยที่นักเรียนอาจจะนึกถึงศูนย์ด้วยก็ได้ ถ้าคิดถึงเรื่องสมบัติการคูณของศูนย์และถ้าลองดูว่าคนอื่นมีวิธีการหาคำตอบอย่างไร จะเห็นว่าแต่ละคนจะใช้วิธีการต่าง ๆ กัน

นักเรียนบางคนอาจใช้ความคิดมากกว่าคนอื่น ทำให้สามารถได้คำตอบจากการเดาเพียงครั้งเดียว นักเรียนบางคนอาจจะจดไว้เลยว่ามีตัวเลขใดบ้างรวมกันแล้วได้ 12 แล้วจึงค่อยเลือกชุดตัวเลขที่ได้ตามเงื่อนไข ประการหลังในการทำจดจำบางข้อนั้นมีความเป็นไปได้หลายทาง จึงควรจัดให้มีการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนรู้จักเดาอย่างมีเหตุผล ก่อนที่จะตกลงเลือกใช้ตัวเลขใดบ้าง เพื่อให้ได้เงื่อนไขตามที่โจทย์ต้องการ การอภิปรายในลักษณะนี้ยังเป็นการช่วยขยายความคิดของนักเรียนด้วยเพราะนักเรียนจะได้รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

**2.4 การจดยการสิ่งที่ได้ลองคิดไว้** ในการแก้โจทย์ปัญหาในหัวข้อที่แล้ว ท่านอาจจะทำรายการตัวเลขไว้เพื่อช่วยจัดลำดับความคิดแล้วทำเครื่องหมายไว้ว่าตัวเลขชุดใดบ้างแก้ปัญหาไม่ได้ เพื่อจะได้รู้ว่าเราลองคำนวณตัวเลขชุดใดไปแล้วบ้างจะได้ไม่ต้องมาทำซ้ำอีก และจะได้ทดลองทำกับตัวเลขทุกตัว วิธีการนี้เหมาะสมทั้งสำหรับเด็กและผู้ใหญ่ ที่แรกอาจจะได้เห็นว่ามีนักเรียนใช้วิธีสุมคิดอย่างไม่เป็นระบบในกระดานทด ทำให้สับสนว่าได้ลองใช้ตัวเลขใดไปแล้ว การสอนให้ทำรายการของตัวเลขเป็นชุด ๆ อย่างเป็นระบบนั้นอาจจะใช้วิธีสอนโดยลองทำโจทย์ด้วยวิธีคิดอย่างเป็นระบบพร้อมกันทั้งชั้นเรียน เริ่มจากการเขียนชุดตัวเลขหลาย ๆ ชุด ให้นักเรียนได้เปรียบเทียบและอภิปรายถึงข้อดีของวิธีการนี้เปรียบเทียบกับวิธีการสุมคิดอย่างไม่เป็นระบบ จากนั้นก็ให้นักเรียนได้ฝึกฝนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล โดยฝึกจัดชุดตัวเลขเสียใหม่ให้เป็นระบบ

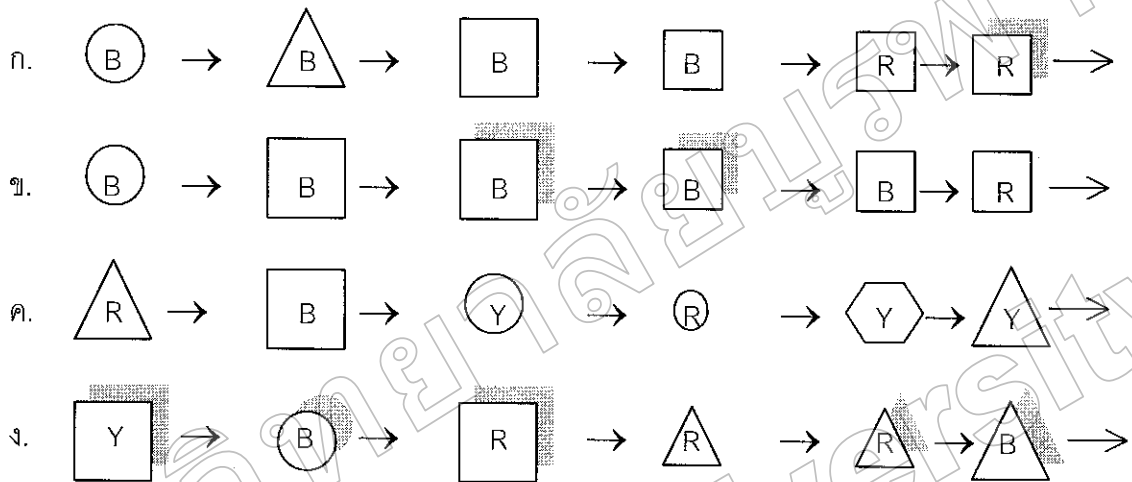
**2.5 จัดทำตารางหรือแผนภูมิ** วิธีนี้คล้ายคลึงกับการจัดทำรายการของชุดตัวเลข แต่วิธีการใช้คำอธิบายมาช่วยในการจัดระบบข้อมูลเข้าตามหัวข้อต่าง ๆ ท่านอาจจะใช้วิธีนี้แก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่และเส้นรอบรูป โดยเขียนข้อมูลแยกเป็นคอลัมน์ นอกจากนี้จะแนะนำให้ นักเรียนจัดข้อมูลให้เป็นระบบแล้ว ควรฝึกให้นักเรียนเขียนรายละเอียดลงไปด้วย เพราะจะทำให้ นักเรียนได้คิดว่า ควรจะรวบรวมข้อมูลใดไว้บ้าง รายละเอียดที่อธิบายเพิ่มเติมไว้นี้จะช่วยให้ นักเรียนคนอื่นสามารถอ่านเข้าใจได้ง่ายขึ้น และตัวเองก็จะเข้าใจได้เมื่อย้อนกลับมาดูภายหลัง

**2.6 เขียนสมการหรือประโยคสัญลักษณ์** ในขณะที่แก้โจทย์ปัญหาข้างต้น ท่านอาจจะเขียนประโยคสัญลักษณ์หรือแก้ประโยคสัญลักษณ์ลักษณะต่าง ๆ นักเรียนบางคนอาจจะแก้โจทย์ปัญหาในหัวข้อ "การเดาและตรวจสอบ" โดยเขียนในรูประบบสมการ เป็น  $x - y = 5$  และ  $xy = 84$  ในทำนองเดียวกัน จากโจทย์ปัญหาในหัวข้อ "การสร้างตารางหรือแผนภาพ" จะเขียนสมการได้เป็น  $2x + 2y = xy$  หลังจากเขียนสมการแล้วนักเรียนก็ใช้วิธีการเดาแล้วตรวจสอบคำตอบเพื่อแก้สมการนั้นต่อไป

ท่านอาจเคยพบโจทย์ปัญหาลักษณะนี้มาแล้วเมื่อตอนที่เริ่มเรียนพีชคณิต โจทย์ปัญหาลักษณะนี้จะแก้ได้ง่ายโดยใช้สมการ แต่ก็อาจจะใช้วิธีการเดาและตรวจสอบหรือสร้างตารางได้เช่นกัน ควรใช้โจทย์ปัญหาลักษณะนี้ตั้งแต่ชั้นเล็ก ๆ โดยใช้วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับวัยของเด็ก

**2.7 การค้นหารูปแบบ** วิธีการอีกอันหนึ่งที่ใช้สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาโดยเฉพาะอย่างยิ่งในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ก็คือ การค้นหารูปแบบในการค้นหารูปแบบ นักเรียนจะต้องจัดข้อมูลเป็นลำดับหรือเป็นตาราง สำหรับนักเรียนชั้นเล็ก ๆ เราจะสอนเรื่อง

รูปแบบโดยใช้อุปกรณ์การเรียนที่เป็นรูปทรงลักษณะต่าง ๆ (ดังรูป) ให้นักเรียนดูว่ารูปทรงแต่ละอันมีลักษณะอะไรที่แตกต่างไปจากอันที่อยู่ข้างหน้านั้น เช่น ในรูปที่ 4 ก จะเห็นว่าลักษณะที่แตกต่างกันเรียงไปตามลำดับคือ รูปทรง รูปทรงขนาด สี และความหนา นอกจากนี้ยังสามารถฝึกให้นักเรียนสังเกตความแตกต่าง 2 ลักษณะระหว่าง 2 รูปแบบ เช่น เปรียบเทียบรูป 4 ค และ 4 ง จะได้ลักษณะความแตกต่างเป็นรูปทรง - สี ขนาด - ความหนา รูปทรง - ความหนา ขนาด - สี



ภาพที่ 6 อุปกรณ์การเรียนที่มีลักษณะเป็นรูปทรงต่าง ๆ สำหรับฝึกการค้นหารูปแบบ

นอกจากอุปกรณ์ดังกล่าวแล้ว นักเรียนอาจจะศึกษาเรื่องรูปแบบของการจัดลำดับตัวเลข เช่น 10, 9, 8, 7, ... หรือ 3, 5, 7, 9, ... เมื่อนักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์มากขึ้นก็ใช้การศึกษารูปแบบที่ซับซ้อนขึ้น

ลองแก้โจทย์ปัญหาต่อไปนี้ โดยใช้วิธีการค้นหารูปแบบ

1. 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ....., .....,  
0, 1, 4, 9, 16, ....., ....., .....

2.

| รูปหลายเหลี่ยม | จำนวนเส้นทแยงมุม |
|----------------|------------------|
| รูปสามเหลี่ยม  | 0                |
| รูปสี่เหลี่ยม  | 2                |
| รูปห้าเหลี่ยม  | 5                |
| รูปหกเหลี่ยม   |                  |
| รูปเจ็ดเหลี่ยม |                  |
| รูปแปดเหลี่ยม  |                  |

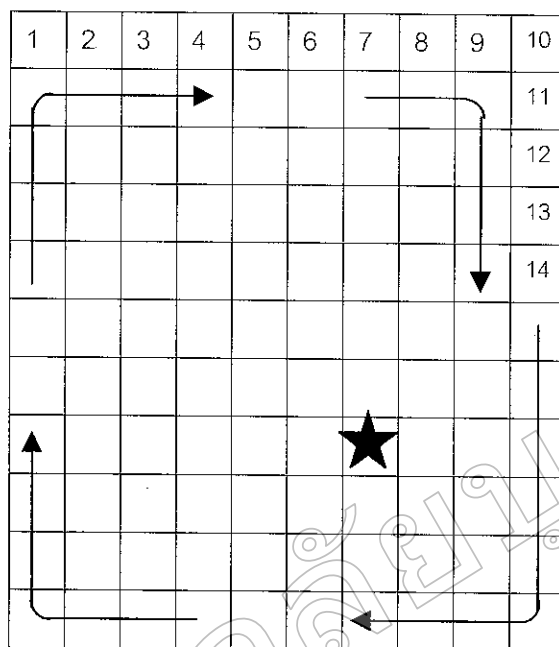
ในการแก้โจทย์ปัญหาข้อที่ 2 นี้ อาจจะใช้วิธีการอื่น เช่น การวาดไดอะแกรม และวิธีการตรวจสอบผลการเดา โดยใช้ลำดับตัวเลขและผลจากไดอะแกรม ส่วนวิธีการค้นหารูปแบบนั้นมักจะใช้กับโจทย์ปัญหาง่าย

**2.8 การนำไปสัมพันธ์กับปัญหาที่คล้ายกัน** ส่วนใหญ่โจทย์ปัญหามักจะยากเกินกว่าจะคิดคำตอบได้จากโจทย์โดยตรง ตัวอย่างเช่น โจทย์ปัญหาข้อสุดท้ายในหัวข้อ "การค้นหารูปแบบ" ถ้าเป็นวิธีการเขียนแผนภาพอาจจะทำไม่ไหว ควรใช้วิธีนี้กับโจทย์ปัญหาที่ง่ายกว่านี้ ดังนั้นนักเรียนควรจะรู้จักวิธีการค้นหารูปแบบหรือหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนด้านและจำนวนเส้นทแยงมุมของรูปหลายเหลี่ยม เมื่อหารูปแบบได้แล้วก็กำหนดเป็นหลักการทั่วไปได้ ลองใช้วิธีนี้เพื่อแก้ปัญหาดต่อไป

"มีเส้นทแยงมุมจำนวนเท่าใดในรูปร้อยเหลี่ยมและในรูปเหลี่ยมที่มีจำนวน  $n$  ด้าน"

แนวคิดอันหนึ่งของวิธีการแก้ปัญหานี้คือ เวลาแก้โจทย์ปัญหาเราจะเริ่มคิดว่า "เคยแก้โจทย์ปัญหาในลักษณะนี้มาก่อนแล้ว" และจากการที่เราสามารถหาจุดที่เหมือนกันของการแก้โจทย์ปัญหาที่แตกต่างกันได้ จะทำให้นักเรียนสามารถพบว่า การหาวิธีที่เหมาะสมสำหรับแก้โจทย์ปัญหานั้นเป็นเรื่องง่าย คนที่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้เก่งนั้น เมื่อพบปัญหาใหม่ ๆ เขารู้ว่าควรใช้วิธีการใดจึงจะช่วยให้อคิดได้ง่ายขึ้น เช่น ค้นหาแบบหรือเขียนในรูปสมการ นอกจากโจทย์ปัญหาใหม่ ๆ แล้วบางครั้งก็อาจจะแก้ปัญหาก็เคยแก้ไขได้แล้ว และนำมาเขียนเป็นลักษณะอื่นได้ด้วย

**2.9 การคิดถอยหลัง** บางครั้งการคิดถอยหลังจะช่วยแก้ปัญหาก็ได้ ท่านอาจพบว่าถ้าท่านสลับตำแหน่งจากที่ท่านวางแผนไว้เดิมจะทำให้แก้โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น การคิดย้อนจากตอนท้ายขึ้นมาเป็นลักษณะที่ว่านี่ลักษณะหนึ่งในโจทย์ปัญหาดต่อไป เราใช้วิธีนี้หาตำแหน่งของ 100 แล้วคิดถอยหลัง

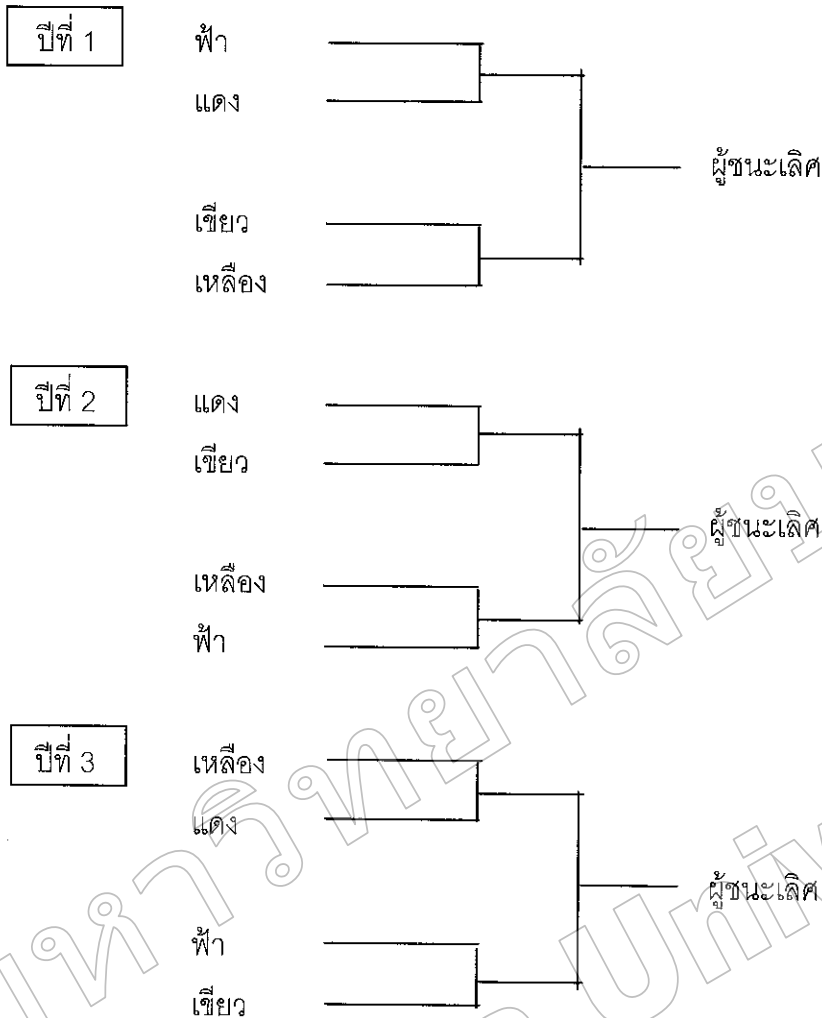


ภาพที่ 7 การทำถอยหลัง

จากรูป แสดงตารางหมากรุกที่ได้ตัวเลขภายในแต่ละช่อง ถ้าหากท่านจะต้องใส่ตัวเลขต่อไปจนถึงช่องที่มีดาว ท่านจะต้องใส่เลขอะไรลงไป在那个ช่องนั้น ท่านมีวิธีคิดว่าเป็นเลขอะไรโดยไม่ต้องค่อย ๆ ใส่ไปทีละเลขหรือไม่ต้องนับเลขไปเรื่อย ๆ จนถึงช่องนั้นได้หรือไม่

**2.10 การใช้เหตุผล** คนแต่ละวัยมีวิธีคิดของตนเองไปคนละแบบ เด็กเล็ก ๆ อาจใช้วิธีการจำแนกโดยใช้อุปกรณ์การเรียน เช่น บล็อก ซึ่งจะช่วยพัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผลได้ ปัญหาที่จะนำมาเป็นตัวอย่างต่อไปนี้เป็นปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อนมากขึ้น ต้องอาศัยการคิดอย่างมีเหตุผล ลองใช้วิธีคิดแบบตรรกะในโจทย์ปัญหาต่อไปนี้

ในการแข่งขันกีฬาสี่ประจำปีของโรงเรียนแห่งหนึ่ง มีทีมบาสเกตบอล 4 ทีม ลงแข่งขัน คือ ทีมสีฟ้า ทีมสีแดง ทีมสีเหลือง และทีมสีเขียว ผลปรากฏว่าในช่วง 3 ปี ไม่มีทีมใดสามารถได้ตำแหน่งชนะเลิศซ้อนกันเลย แต่ทีมสีแดงไม่เคยชนะทีมสีฟ้า ทีมสีเขียวแพ้หมดและทีมสีเหลืองไม่เคยแพ้ทีมสีฟ้าเลย ให้เขียนชื่อทีมที่ชนะเลิศลงในแผนผัง ตัวอย่างในภาพที่ 4 ต่อไปนี้



ภาพที่ 8 ใครเป็นผู้ชนะในแต่ละปี

เนื้อหาในบทนี้มุ่งเน้นการแก้โจทย์ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ในตอนแรกนักเรียนต้องเรียนรู้เทคนิคการใช้แต่ละวิธีการสถานการณ์ต่าง ๆ หลังจากทีนักเรียนสามารถใช้วิธีการต่าง ๆ ได้แล้ว ครูจึงให้โจทย์ปัญหาเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกพิจารณาเลือกวิธีการต่าง ๆ มาใช้ให้เหมาะสม ควรให้ฝึกการใช้อภิปรายความเหมาะสมและไม่เหมาะสมของการเลือกใช้วิธีการต่าง ๆ ร่วมกัน ทั้งชั้น รวมถึงเหตุผลที่ควรและไม่ควรใช้วิธีการนั้น ๆ ในการแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน

เมื่อได้ลองวางแผนแล้ว ขั้นนี้ก็เพียงแต่ลงมือทำตามแผนซึ่งอาจจะต้องการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลมากขึ้น อาจจะต้องมีการตัดสินใจ แต่ส่วนมากการตัดสินใจจะอยู่ในขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 แล้ว

3.1 ใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ในบางกรณีนักเรียนอาจใช้ข้อมูลที่ได้ศึกษาไว้ในขั้นที่ 1 ด้วยวิธีการตามขั้นที่ 2 สำหรับโจทย์ปัญหาง่าย ๆ อาจใช้วิธีเขียนประโยคสัญลักษณ์หรือสมการ เช่น โจทย์ปัญหาเรื่องอายุของแขกและตี้ จาก แขกอายุมากกว่าตี้ 3 ปี และอายุของทั้งสองคนรวมกันได้ 21 ปี แต่ละคนอายุเท่าไร

สมมุตินักเรียนเลือกวิธีเขียนสมการโดยดูความสัมพันธ์ที่ได้พิจารณาไว้แล้วในขั้นที่ 1 แล้วเขียนในรูปสมการได้ว่า

|                                  |                |                    |
|----------------------------------|----------------|--------------------|
| แขกอายุมากกว่าตี้ 3 ปี           | เป็นสมการที่ 1 | $x - 3 = t$        |
| อายุของทั้งสองคนรวมกันได้ 21 ปี  | เป็นสมการที่ 2 | $x + t = 21$       |
| จากนั้นก็แทนค่า "ต" ในสมการที่ 2 |                | $x + (x - 3) = 21$ |
|                                  |                | $2x - 3 = 21$      |
|                                  |                | $2x = 24$          |
|                                  |                | $x = 12$           |

3.2 ตรวจสอบคำตอบ การตรวจสอบคำตอบเป็นช่วงสำคัญของขั้นตอนนี้ เมื่อนักเรียนลงมือเขียนสมการที่แรกเธอเขียน  $x + 3 = t$  และ  $x + t = 21$  แล้วเธอก็ตรวจสอบโดยสมมุติว่า ถ้าแขกอายุ 5 ขวบ และตี้อายุ 2 ขวบ จากเงื่อนไขแรกของโจทย์แต่เมื่อลองแทนค่าตัวเลขที่สมมุติลงในสมการ  $x + 3 = t$  จนได้ผลลัพธ์  $8 = 2$  ทำให้เธอต้องกลับไปแก้สมการของเธอใหม่ให้ถูกต้องเป็น  $x - 3 = t$

ในโจทย์ปัญหาที่มีการรวบรวมข้อมูลเพื่อหารูปแบบ หากว่าข้อมูลส่วนใดส่วนหนึ่งมีความผิดพลาด จะทำให้ได้ยากมากและยังมีข้อมูลมากเท่าใดก็มีโอกาสผิดได้มากเท่านั้น ดังนั้นก่อนที่จะจัดข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์ควรจะฝึกให้นักเรียนตรวจสอบดูคร่าว ๆ ว่ามีข้อมูลใดที่น่าสงสัยให้ตรวจสอบความถูกต้องเสียก่อน เพราะบางครั้งนักเรียนสามารถหารูปแบบได้ถูกต้อง แต่เกิดความไม่แน่ใจเพราะรูปแบบนั้นไม่สามารถใช้กับข้อมูลบางตัวได้

ครูน่าจะลองสนับสนุนให้นักเรียนใช้เครื่องคิดเลขเป็นเครื่องมือช่วยในการแก้โจทย์ปัญหา เครื่องคิดเลขจะช่วยลดความกังวลเรื่องการคำนวณแล้วจะได้สนใจเฉพาะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาได้มากขึ้น เครื่องคิดเลขช่วยให้นักเรียนทำงานกับตัวเลขจำนวนมาก ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

#### ขั้นที่ 4 การมองย้อนหลัง

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่ตนมักจะมองข้ามความสำคัญ จุดสนใจของผู้แก้โจทย์ปัญหามักจะอยู่ที่การแก้ปัญหา และคำตอบที่ถูกต้องนั้นมีความสำคัญมากกว่าวิธีทำที่ถูกต้อง

จึงมีแนวโน้มว่าคนจะหยุดทำงานทันทีเมื่อได้ผลลัพธ์ ครูไม่ควรยอมปล่อยให้เป็นอย่างนั้น ครูควรใช้คำถามแนะนำนักเรียนให้ทบทวนเมื่อตรวจสอบ เช่น คำถามในลักษณะต่อไปนี้

วิธีการที่ใช้แก้โจทย์ปัญหามีเหตุผลสมผลหรือไม่

ให้ข้อมูลทั้งหมดที่โจทย์อ้างถึงหรือไม่

สามารถพิสูจน์ว่าผลลัพธ์ที่ได้เป็นความจริงหรือไม่

มีส่วนใดในวิธีการของนักเรียนที่น่าจะปรับให้ง่ายขึ้นบ้างหรือไม่

สามารถใช้วิธีการอื่นในการแก้โจทย์ปัญหาข้อเดิมได้อีกหรือไม่

วิธีการที่นักเรียนใช้สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาอื่นได้หรือไม่

กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาจะสมบูรณ์ได้ ถ้ามีการดำเนินการตามขั้นตอนการมองย้อนกลับหรือทบทวนให้เสร็จสิ้นเสียก่อน

**4.1 พิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ** ในขั้นตอนที่ 1 เมื่อนักเรียนเริ่มเห็นโจทย์ปัญหาเขาเริ่มคิดว่าคำตอบน่าจะเป็นอะไรจึงจะสมเหตุสมผล ถ้าคำตอบเป็นตัวเลขควรจะเป็นตัวเลขประเภทใดและมีขนาดเท่าใด ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างของคำตอบที่นักเรียนได้จดบันทึกไว้ในสถานการณ์ต่าง ๆ กัน

อายุของเด็ก

16

อายุของคุณตา

5

จำนวนรถที่ต้องใช้

5.533333

พื้นที่ของห้อง

46.3 ตารางเมตร

ปริมาตรของถ้วยแก้ว

2 ลิตร

เวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 1 กิโลเมตร

2 ชั่วโมง 15 นาที

ถ้านักเรียนหาคำตอบได้เช่นนี้ให้ลองคิดทบทวนคำตอบนั้นให้ดีอีกครั้ง เขาน่าจะเห็นว่าคำตอบเหล่านี้เป็นคำตอบที่ไม่สมเหตุสมผลและน่าจะผิด

**4.2 ตรวจสอบคำตอบจากโจทย์ปัญหา** ในตอนที่เกี่ยวกับเรื่องการตรวจสอบคำตอบนั้น นักเรียนสามารถรู้ได้ทันทีว่าการทำงานในขั้นที่ 3 ของเธอผิดพลาด ซึ่งมีผลทำให้คำตอบสุดท้ายผิดไปด้วย เธอแก้สมการได้ถูกต้องแต่คำตอบผิดโจทย์ปัญหานั้นให้หาอายุของเด็กสองคน เธอจะต้องตอบให้ครบและใส่ข้อความอธิบายด้วยว่าตัวเลขนั้น ๆ เป็นอายุของใคร คือตีอายุ 9 ปี และแขกอายุ 12 ปี วิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่เธอใช้นั้นถูกต้องแล้วแต่ได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ความผิดอาจจะเกิดขึ้นได้จากสาเหตุอีกประการหนึ่งคือ คำานวนผิด ซึ่งมักเกิดจาก

ความสะพร่ามากกว่าจากการคิดผิดพลาด เรื่องการคิดผิดพลาดนั้นร้ายแรงกว่า เพราะเกี่ยวข้องกับความไม่เข้าใจในโจทย์หรือการเลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เหมาะสม

**4.3 พิจารณามีวิธีการอื่นอีกหรือไม่** ในตอนที่เกี่ยวกับ " การสร้างตารางหรือแผนภูมิ" นั้นโจทย์ปัญหาข้อที่ 2 เกี่ยวกับเศษสวางค์ที่เป็นเหรียญ 7 เหรียญ ที่รวมกันแล้วมีค่าเท่ากับ 20 บาท จะสามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้มากกว่า 1 คำตอบ คำตอบที่ถูกต้องจะมีได้กี่คำตอบ การสอนโจทย์ปัญหามักจะเน้นการหาคำตอบ ตำราสมัยก่อนมักจะกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีค่าคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ทำให้เรามักจะหยุดคิดทันทีที่ได้คำตอบนั้น นักเรียนควรมีโอกาสได้ฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่มีคำตอบที่ตรงตามเงื่อนไขของโจทย์ได้มากกว่าหนึ่งคำตอบหรืออาจจะไม่มีคำตอบเลยก็ได้

จากลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา สรุปได้ว่า ขั้นตอนในแต่ละขั้นมีความต่อเนื่องและเกี่ยวข้องกันโดยตลอด ไม่จำเป็นต้องใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งเพื่อแก้ปัญหาเพียงวิธีการเดียวเสมอไป ครูควรจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาให้มาก โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความคิดของตนเองและแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อน ๆ ให้มากกว่าที่ครูจะติกรอบการคิดให้กับนักเรียนเสียเอง

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแฟ้มสะสมงาน

ผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผลการเรียนโดยใช้แฟ้มสะสมงานมีผู้ศึกษาวิจัยหลายท่านโดยเฉพาะในต่างประเทศ สำหรับประเทศไทยนั้นเท่าที่ศึกษาพบว่ายังมีการศึกษากันน้อยมาก พอประมวลได้ดังนี้

#### งานวิจัยต่างประเทศ

จิลล์ และ สตีเฟ่น (ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช, 2539, หน้า 35 อ้างอิงจาก Jill & Stevan, 1992) ได้ศึกษาการใช้แฟ้มสะสมงานประเมินผลการเรียนในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในวิชาพีชคณิต จำนวน 2 ห้องเรียน การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้วิธีการสังเกต การสัมภาษณ์ การทดสอบพัฒนาการของครูในการประเมินผลและการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ผลการศึกษาพบว่าครูได้ข้อมูลจำนวนมากเกี่ยวกับตัวนักเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนเป็นไปในทางที่ดีขึ้นกว่าเดิม แฟ้มสะสมงานของนักเรียนแต่ละคนได้สร้างสรรค์หลักฐานผลงานที่โดดเด่นเฉพาะบุคคล แสดงประวัติการเรียนและผลการเรียน นอกจากนั้นยังช่วยพัฒนาครูให้เป็นนักวิจัย นักประเมินผู้ที่มีหลักการ และเป็นผู้สนับสนุนที่ดี ในด้านนักเรียนพบว่านักเรียนรู้จักรับผิดชอบในการประเมินและตรวจสอบตนเองมากขึ้น ด้านผู้ปกครองก็มีความเข้าใจในการเรียนการสอนในโรงเรียนมากขึ้น

ลินดา (Lynda, 1992 อ้างถึงใน ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช, 2539, หน้า 40) ได้สำรวจการใช้  
 เพิ่มสะสมงานของนักเรียนเพื่อการประเมินผลในชั้นเรียนตามโครงการต่าง ๆ ในประเทศ  
 สหรัฐอเมริกา จำนวน 12 โครงการ ตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลถึงระดับมัธยมศึกษาเกรด 12 ใน  
 วิชาคณิตศาสตร์ ศิลปศึกษาและวิชาภาษา ผลการศึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะว่าการตัดสินใจว่าควร  
 เลือกเนื้อหาใดของนักเรียนเพื่อเป็นเนื้อหาของเพิ่มสะสมงาน ครูควรมีบทบาทอย่างใกล้ชิดในการ  
 ให้คำแนะนำนักเรียนและเนื้อหาของเพิ่มสะสมงานควรเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการและ  
 จุดมุ่งหมายของเพิ่มสะสมงาน

แครี และเออร์วิค (Carrie & Eric, 1992 อ้างถึงใน ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช, 2539, หน้า 35)  
 ได้ศึกษาเปรียบเทียบเจตคติต่อคณิตศาสตร์ในประเด็นการให้ระดับผลการเรียนและการหาจุดเด่น  
 จุดด้อยของตนเอง โดยศึกษาจากนักเรียนเกรด 12 จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มที่หนึ่งใช้วิธีการประเมิน  
 ผลแบบประเพณีนิยม กลุ่มที่สองใช้เพิ่มสะสมงานประเมินผลการเรียน ผลการศึกษามีดังนี้

1. ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างการประเมินผลโดยใช้เพิ่มสะสมงานกับเจตคติต่อ  
 คณิตศาสตร์ในประเด็นการให้ระดับผลการเรียน

2. ร้อยละ 80 ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้การวัดผลแบบประเพณีนิยมระบุจุดเด่น จุดด้อย  
 เกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเองอย่างคลุมเครือ ในขณะที่นักเรียนในกลุ่มที่ใช้  
 เพิ่มสะสมงานสามารถอธิบายจุดเด่นจุดด้อยของตนเองโดยเชื่อมโยงระหว่างงานและจุดประสงค์  
 การเรียนรู้อย่างชัดเจน

เฮย์ และคณะ (Hayes et al., 1994 อ้างถึงใน ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช, 2539, หน้า 35)  
 ศึกษาผลการใช้เพิ่มสะสมงานเพื่อประเมินทักษะพื้นฐานทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นเกรด  
 12 จำนวน 120 คน ผลการศึกษพบว่า 60 % ของหลักฐานในเพิ่มสะสมงานที่สมบูรณ์ของ  
 นักเรียนแต่ละคนประกอบด้วยแบบประเมินตนเองเพื่อตรวจสอบพัฒนาการ ใบงาน ข้อมูลส่วนตัว  
 บัญชีรายการไปทัศนศึกษาดูงาน รายละเอียดในการปรับปรุงเพิ่มสะสมงานระหว่างการพัฒนา  
 นอกจากนี้ยังพบว่าการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียน การวางแผนการเรียน  
 การหาความต้องการจำเป็นทางการเรียนมีผลในทางบวกต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ส่วนข้อจำกัด  
 ของการประเมินผลวิธีนี้คือ

1. มีชิ้นงานเกิดขึ้นมากและใช้เวลามาก
2. ค่อนข้างยากที่จะให้นักเรียนทำให้ครบกระบวนการที่สมบูรณ์
3. ความร่วมมือของฝ่ายต่าง ๆ และการประสานงานมีข้อจำกัด คือ หากไม่มีกำหนด  
 การในการประสานงานที่ชัดเจนมักได้รับความร่วมมือน้อย

เบรน และคณะ (Brain & others, 1994 อ้างถึงใน ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช , 2539, หน้า 39) ได้สำรวจข้อมูลครูทั้งระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษา จำนวน 600 คน ในรัฐเวอร์มอนต์ที่ใช้เพิ่มสะสมงานครูในการประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการเขียน ซึ่งเป็นการใช้ระดับทั่วทั้งรัฐ โดยสำรวจความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับการนำไปประยุกต์ใช้และผลกระทบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในช่วงปีการศึกษา 1991 และปีการศึกษา 1992 ผลการศึกษาพบว่า การใช้เพิ่มสะสมงานมีผลทำให้หลักสูตรและการสอนมีการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีโดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนพัฒนาไปได้ดีกว่าการใช้วิธีการวัดผลแบบเดิม ปัญหาที่ครูส่วนใหญ่พบคือ ครูมีภาระเพิ่มขึ้นในการวางแผน การจัดการและการตัดสินใจให้คะแนนชิ้นงาน

### งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวกับเพิ่มสะสมงานในประเทศไทยนั้น เท่าที่ศึกษามีอยู่น้อยมาก พอที่นำมาสรุปได้ดังนี้

ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช (2540, หน้า 184 - 199) ศึกษาผลการพัฒนาเพิ่มสะสมงานในการประเมินผลการเรียนวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 43 คน พบว่า

1. การนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลวิชาภาษาอังกฤษมีแนวทางในการดำเนินงานตามแบบจำลองการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลโดยใช้เพิ่มสะสมงานซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้ ศึกษาภาวะแวดล้อม กำหนดจุดมุ่งหมายของเพิ่ม กำหนดโครงสร้างของเพิ่มสะสมงาน พัฒนาเพิ่มสะสมงาน ประเมินผลเพิ่มสะสมงานและประสานสัมพันธ์ร่วมชื่นชม

2. กระบวนการของเพิ่มสะสมงานช่วยทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษในทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียน นอกจากนี้ยังสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้มาก

3. การประเมินผลโดยใช้เพิ่มสะสมงาน มีคุณภาพตามเกณฑ์ตัดสินคุณภาพการประเมินผลของลินน์และคณะในระดับมากทุกรายการ ดังนี้คือ มีความยุติธรรมในการประเมินสามารถถ่ายโยงและอ้างสรุปผลการประเมิน ประเมินระดับสติปัญญาที่ซับซ้อน เนื้อหาเพิ่มสะสมงานมีคุณภาพ เนื้อหาเพิ่มสะสมงานครอบคลุมและการประเมินมีความหมายต่อผู้ถูกประเมิน มีความเที่ยงตรงตามสภาพโดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่แทนค่าความเที่ยงตรงตามสภาพเท่ากับ

.94 ค่าความเชื่อมั่นของผู้ให้คะแนนจำนวน 2 คนเท่ากับ .97 ค่าความเชื่อมั่นของคะแนนที่ได้จากค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงเท่ากับ .6517

สมชาย มิ่งมิตร (2539) ศึกษาผลของการประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย และเจตคติทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนที่ได้รับการประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงานและการประเมินแบบเดิม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 20 คน และกลุ่มควบคุม 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดเจตคติทางการเรียนวิชาภาษาไทย ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการประเมินผลแบบเดิม นั่นคือการประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงานมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ศิริดา วีระกุล (2541) ศึกษาการพัฒนาแฟ้มสะสมงานในการประเมินผลพัฒนาการด้านทักษะการเขียนของนักเรียนระดับก่อนประถมศึกษา ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาแฟ้มสะสมงานในการประเมินผลพัฒนาการด้านทักษะการเขียนของนักเรียนระดับก่อนประถมศึกษา โดยศึกษาจากนักเรียนชั้นอนุบาล 2 จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแผนการสอน แฟ้มสะสมงานนักเรียน และแฟ้มสนับสนุนการประเมิน ผลการวิจัยพบว่าเมื่อใช้แฟ้มสะสมงานประเมินทักษะการเขียนและการรู้จักตนเองของนักเรียนร่วมกับกิจกรรมการเรียนการสอนนักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 และหลังจากสอนผ่านไป 5 สัปดาห์ นักเรียนทุกคนสามารถเลือกผลงานที่ดีที่สุดของตัวเองได้สอดคล้องกับเกณฑ์ที่กำหนด มีความเป็นระเบียบในการเก็บผลงาน มีความรับผิดชอบต่อตนเอง มีความเชื่อมั่นในตนเองและมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อการเรียนรู้มากขึ้น

กนกวรรณ บั้งทอง (2542) ศึกษาผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนพนาศึกษา จำนวน 41 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่ม 1 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบประเมินผลการปฏิบัติงานของนักเรียน และแบบประเมินผลงานในแฟ้มสะสมงานตามเกณฑ์การประเมิน เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ค 203 แก่กลุ่มตัวอย่างในคาบเรียนปกติและให้คำปรึกษานอกเวลาเรียน และเป็นผู้ประเมินผลงานในแฟ้มสะสมงานของนักเรียนคนที่

1 หัวหน้าหมวดวิชาคณิตศาสตร์โรงเรียนพนาศึกษา จังหวัดอำนาจเจริญเป็นผู้ประเมินผลงานในแฟ้มสะสมงานของนักเรียนคนที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ค 203 ของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงานมีคะแนนเฉลี่ยสูงและการกระจายค่อนข้างน้อย
2. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ค่าความเชื่อมั่นในการให้คะแนนของผู้ประเมิน 2 คน ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในการให้คะแนนระหว่างผู้ประเมินทั้งสองอยู่ในระดับสูงและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหา

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ มีผู้ทำการวิจัยที่น่าสนใจดังต่อไปนี้

#### งานวิจัยในต่างประเทศ

เบียน (Bien, 1974, p. 2041A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับความสามารถในการทำเลขคณิต โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 4 จำนวน 140 คน นำมาทดสอบแบบการคิดโดยใช้แบบทดสอบซ้อนภาพของเด็ก (children's embedded figures test) จากนั้นนำมาทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาเลขคณิต ผลการวิจัยพบว่าเด็กที่มีการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายทำคะแนนความสามารถทางการแก้ปัญหาเลขคณิตได้สูงกว่าเด็กที่มีการคิดแบบอื่น

โรช (Roach, 1979, pp. 79 - 82) ศึกษาผลของการเลือกแบบการคิด ตัวแปรทางการคิดที่เกี่ยวข้อง และเพศที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 6 จำนวน 418 คน ผลการศึกษาพบว่าแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แสดงว่าเด็กที่มีการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายมีแนวโน้มที่จะทำงานด้านคณิตศาสตร์ได้ดีกว่าเด็กที่มีการคิดแบบอื่น

แซนเดอร์ (Sanders, 1973, p. 5983-A) ศึกษาถึงยุทธวิธีการคิดแก้ปัญหาวิชาเลขคณิตของนักเรียนระดับเกรด 4 จำนวน 455 คน พบว่านักเรียนคิดแก้ปัญหาได้นั้นใช้วิธีการคิดแบบริเริ่มและการคิดแบบเอกนัย นอกจากนี้ยังพบว่าสติปัญญาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับยุทธวิธีการคิดแก้ปัญหาสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### งานวิจัยในประเทศ

ชวลี อุปมัย (2523, หน้า 65 - 67) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์และระดับสติปัญญาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีแบบการคิดต่างกัน พบว่านักเรียนที่มีการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ ระดับสติปัญญาและสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนที่มีการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์และระดับสติปัญญาสูงกว่านักเรียนที่มีแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์และแบบจำแนกประเภท

หัสยา เกียรติวิวัฒน์ (2537, หน้า 83 - 86) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านเหตุผลกับความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 776 คน พบว่าน้ำหนักความสำคัญของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านเหตุผลแบบอุปมาอุปไมย แบบวิเคราะห์ตัวรวม แบบสรุปความ และแบบอนุกรมภาพ ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แบบการจำแนกประเภทส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ประจักษ์ วัจนะรัตน์ (2536, หน้า 94) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคท การสอนแบบซินดิเคทที่ใช้สื่อประสม และการสอนตามปกติ พบว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบซินดิเคท การสอนแบบซินดิเคทที่ใช้สื่อประสม และการสอนตามปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการสอนทั้ง 3 วิธีนี้จะมีพัฒนาการของความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นงนุช วรรณหะ (2514, หน้า 14 - 72) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับสูง โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดแก้ปัญหา ผลของการศึกษาพบว่าความสามารถในการคิดแก้ปัญหา มีความสัมพันธ์ทางบวกกับวิธีการเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหา โดยอาศัยหลักการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่านักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

หอมหวล ใจเชื้อ (2529, หน้า 59) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่

เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เทคนิคการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และระหว่างครูกับนักเรียน พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่ม ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทั้งสองแบบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

.01

จำนงค์ จันทฤกษ์ (2539, หน้า 65 - 66) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกแบบการคิด ต่างกันที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กลุ่มตัว- อย่างจำนวน 108 คน พบว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกการคิดแบบวิเคราะห์กับนักเรียนที่ได้รับการ ฝึกการคิดแบบโยงความสัมพันธ์มีความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 โดยที่คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้รับการฝึกการคิดแบบวิเคราะห์สูงกว่าคะแนน เฉลี่ยของนักเรียนที่ได้รับการฝึกการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ ส่วนนักเรียนที่ได้รับการฝึกการคิด แบบวิเคราะห์กับนักเรียนที่ได้รับการฝึกการคิดแบบจำแนกประเภทและนักเรียนที่ได้รับการฝึกการ คิดแบบจำแนกประเภทกับนักเรียนที่ได้รับการฝึกการคิดแบบโยงความสัมพันธ์มีความสามารถในการ แก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ