

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนารูปแบบการพัฒนาเมตาคognition สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยรูปแบบดังกล่าวต้องได้รับการสังเคราะห์ขึ้นจากทฤษฎี แนวคิดและงานวิจัยที่หลากหลาย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเมตาคognition เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาเมตาคognition ในบทนี้ ผู้วิจัยจึงนำผลการศึกษามามาสรุปและนำเสนอเป็นลำดับดังต่อไปนี้

1. ความหมายของเมตาคognition
2. เมตาคognition และพุทธิปัญญา
3. พื้นฐานทางทฤษฎี
4. การฝึกเมตาคognition
5. การวัดเมตาคognition
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. ความหมายของเมตาคognition

คำว่า "เมตาคognition" (metacognition) ได้รับการอธิบายเป็นหลายนัย โดยทั่วไป คำนี้หมายถึงการตระหนักรู้ (awareness) เกี่ยวกับความรู้และความสามารถของตนเอง ในขั้นที่จะเข้าใจ ควบคุม และจัดการกับกระบวนการทางพุทธิปัญญาของตนเองได้ คำนี้ยังถูกใช้ในความหมายที่กินความถึงความรู้ในระยะยาวอันเป็นข้อเท็จจริงเกี่ยวกับงานทางพุทธิปัญญา (cognitive task) กลวิธี (strategies) ภาวะทางความจำในปัจจุบัน (current memory states) และความรู้สึกซึ่งอยู่ภายในจิตสำนึกที่สัมพันธ์กับกิจกรรมทางพุทธิปัญญา ในทางปฏิบัติ เมตาคognition หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับท่าทีหรือแนวโน้มของตน ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการ และเงื่อนไข ตลอดจนการควบคุมที่สัมพันธ์กับกระบวนการ และกิจกรรมทางพุทธิปัญญา Osman และ Hannafin (1992) รวมทั้ง Derry และ Murphy (1986) ได้อธิบายความหมายของเมตาคognition ในทำนองเดียวกันว่า เป็นการที่ผู้เรียนมีสติและมีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง พร้อมกับมีความสามารถและแนวโน้ม ที่จะควบคุมกระบวนการเหล่านั้นในขณะที่เรียนรู้ได้ Eggen และ Kauchak (1997) ก็นิยามเมตาคognition ไว้ในทำนองเดียวกัน กล่าวคือ เป็นความรู้หรือการตระหนักรู้ของบุคคลเกี่ยวกับกระบวนการทางพุทธิปัญญาของตนเอง รวมทั้งเป็นความสามารถที่จะใช้กลไกทางการกำกับควบคุม ในการควบคุมกระบวนการเหล่านี้ Elawar (1992) ถือว่าเมตาคognition เป็นแง่มุมหนึ่งของความคิดวิจารณ์ญาณ และครอบคลุมความสามารถของบุคคล

ในอันที่จะ (ก) พัฒนาระบบการอันเป็นระบบ ในระหว่างการแก้ปัญหา และ (ข) ทบทวนและประเมินความสำเร็จของกระบวนการคิดของตนเองได้

Cross และ Paris (1988) อธิบายว่า คำว่า เมตาคอกนิชัน มีความหมายครอบคลุมกิจกรรมทางปัญญาในประเด็นกว้าง ๆ 2 ประเด็นด้วยกัน กล่าวคือ (ก) ความรู้จากการประเมินพุทธิปัญญาของตนเอง (ข) การจัดการกับความคิดของตนเอง ในด้านความรู้จากการประเมินตนเองเกี่ยวกับพุทธิปัญญาของตนเอง (knowledge about cognition) Paris, และคณะ (1983) ได้อธิบายความรู้ในบริบทของการอ่าน โดยจำแนกกลวิธีในการอ่านออกเป็น 3 ลักษณะ คือ (ก) ความรู้ในเชิงปัจจัย (Declarative knowledge) หมายถึงความเข้าใจว่า ปัจจัยอะไรบ้างที่ส่งผลต่อการอ่าน (ข) ความรู้เชิงกระบวนการ (Procedural knowledge) หมายถึงความรู้ว่า จะประยุกต์ใช้ทักษะต่าง ๆ ได้อย่างไร และ (ค) ความรู้ในเชิงเงื่อนไข (Conditional knowledge) เป็นความเข้าใจในเรื่องของโอกาส นั่นคือ เมื่อไรควรใช้กลวิธีหนึ่งกลวิธีใด และเหตุใดกลวิธีนั้น ๆ จึงส่งผลกระทบต่อ การอ่าน ในด้านการจัดการกับความคิดของตนเอง (self-management of one's thinking) นั้น ครอบคลุมทักษะต่าง ๆ ในหลายรูปแบบ Cross และ Paris (1988) พรรณนาไว้ 3 ประเภท ได้แก่ (ก) การประเมินสภาพการณ์เบื้องต้น (evaluation) (ข) การวางแผน (planning) (ค) การกำกับตนเอง (regulation) ในบริบทของการอ่าน การประเมินสภาพการณ์เบื้องต้น หมายถึงการวิเคราะห์คุณลักษณะของงาน และความสามารถส่วนบุคคลซึ่งจะส่งผลต่อความเข้าใจในการอ่าน การวางแผน หมายถึงการเลือกกลวิธีเฉพาะอย่างเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และการกำกับตนเอง เป็นการควบคุม กำกับและกำหนดทิศทางของกิจกรรมที่กำลังทำในระหว่างที่กำลังอ่านอยู่ เพื่อจะสามารถบรรลุถึงเป้าหมายอันพึงปรารถนา

การอธิบายความหมายของเมตาคอกนิชันของ Cross และ Paris (1988) ที่กล่าวมาแล้ว นับว่าสอดคล้องกับการอธิบายก่อนหน้า (Brown, 1975, cited in Slife, Weiss, และ Bell, 1985; Flavell, 1979) นั่นคือ เมตาคอกนิชันได้รับการอธิบายเป็น 2 ส่วน กล่าวคือ ความรู้เกี่ยวกับพุทธิปัญญา (knowledge about cognition) และการควบคุมพุทธิปัญญาของตน (regulation of cognition) Slife, Weiss, และ Bell (1985) ถือว่า องค์ประกอบทั้งสองส่วนของเมตาคอกนิชันนี้ สะท้อนถึงโครงสร้าง หรือภาวะสันนิษฐาน (construct) ของเมตาคอกนิชันในระดับหนึ่งด้วย ส่วน Alexander, Carr, และ Schwanenflugel (1995) แม้จะแบ่งเมตาคอกนิชันออกเป็น 3 องค์ประกอบ แต่การอธิบายของเขา ก็มีได้ออกไปนอกกรอบของโครงสร้างของเมตาคอกนิชันตามที่กล่าวมา นั่นคือ เขาเสนอว่า เมตาคอกนิชันควรจำแนกออกเป็น 3 ประเด็น คือ (ก) ความรู้เชิงปัจจัย (Declarative metacognitive knowledge) ซึ่งหมายถึงข่าวสารอันเป็นข้อเท็จจริงในระยะยาว เกี่ยวกับกิจกรรมทางจิต (mental activities) เช่น ความใส่ใจ (attention) ความจำ (memory) ความเข้าใจ (comprehension) (ข) การตรวจสอบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ

พุทธิปัญญา (Cognitive monitoring) เป็นความสามารถในการอ่านสภาวะทางจิตของตน และประเมินสภาวะดังกล่าวได้อย่างแม่นยำว่า สภาวะนั้นจะส่งผลต่อผลงานในปัจจุบันและอนาคตได้อย่างไร (ค) การควบคุมกระบวนการทางพุทธิปัญญา (regulation and control of cognitive processes) หมายถึง ความสามารถที่จะใช้ความรู้ทางเมตาคอกนิชันอย่างมีกลวิธี เพื่อบรรลุถึงเป้าหมายทางพุทธิปัญญา อันที่จริงองค์ประกอบที่ 2 เกี่ยวกับการตรวจสอบข้อมูลทางพุทธิปัญญา ตามที่ Alexander และคณะ (1995) เสนอนั้น เป็นเสมือนจุดเชื่อมระหว่างองค์ประกอบด้านความรู้และด้านการควบคุม และหากพิจารณาในกรอบของทฤษฎีเมตาคอกนิชันตามที่จะได้อธิบายต่อไปนั้น การตรวจสอบข้อมูลเกี่ยวกับพุทธิปัญญานี้ จะทำหน้าที่ให้ข่าวสารข้อมูลแก่โครงสร้างระดับสูง เพื่อทำการตัดสินใจสั่งการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งลงไป (ซึ่งคือระบบการควบคุมนั่นเอง)

กล่าวโดยสรุป เมตาคอกนิชัน จัดเป็นความคิดในระดับสูงซึ่งมีมิติที่กว้างกว่ากลวิธีเฉพาะบางอย่าง เพราะความรู้ในเชิงเมตาคอกนิชันนี้ประกอบไปด้วยข่าวสารที่อยู่นอกเหนือสถานการณ์เกี่ยวกับพารามิเตอร์ของการเรียนรู้และการกระทำทั้งหลาย ความรู้ในเชิงเมตาคอกนิชันนี้ จะทำหน้าที่ในด้านการสั่งการเกี่ยวกับการเชื่อมโยงและชี้แนะความคิดและพฤติกรรมของผู้เรียน ประเด็นสำคัญของเมตาคอกนิชันจึงอยู่ที่คำ 2 คำ คือ ความรู้ซึ่งทำหน้าที่ในด้านการให้ข่าวสารข้อมูล และการควบคุม ซึ่งทำหน้าที่ในระดับของการสั่งการ

## 2. เมตาคอกนิชันและพุทธิปัญญา (Metacognition and Cognition)

เมตาคอกนิชันและพุทธิปัญญา มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด จนนักวิจัยบางคนสงสัยว่า การแบ่งแยกมันในทัศนะระหว่าง 2 อย่างนี้เป็นสิ่งจำเป็นหรือไม่ (Cavanaugh และ Perlmutter, 1982) แม้ว่าการแบ่งแยกระหว่าง 2 มโนทัศน์นี้จะทำได้ยาก ทว่ามีหลักฐานเพียงพอที่จะยืนยันว่า เมตาคอกนิชัน และพุทธิปัญญา เป็น 2 สิ่ง ซึ่งแยกจากกัน เช่น งานของ Slife และคณะ (1985) ได้ศึกษาความแตกต่างระหว่างพุทธิปัญญาและเมตาคอกนิชัน โดยให้เด็กกลุ่มที่ขาดความสามารถในการเรียน กับเด็กปกติ ซึ่งมี IQ เท่ากัน แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลปรากฏว่าเด็กที่ขาดความสามารถในการเรียน มีทักษะทางเมตาคอกนิชันต่ำกว่าเด็กปกติ ซึ่งมี IQ เท่ากัน ทั้งในด้าน (ก) ความรู้เกี่ยวกับพุทธิปัญญา ซึ่งในที่นี้ได้แก่ความแม่นยำในการทำนายผลการแก้ปัญหา ก่อนลงมือแก้ปัญหา (ข) ผลการแก้ปัญหา และ (ค) การกำกับควบคุมพุทธิปัญญา ซึ่งได้แก่ การกำกับควบคุมกระบวนการแก้ปัญหา นี่แสดงว่า เมตาคอกนิชันและพุทธิปัญญาเป็นมโนทัศน์ที่แยกจากกัน เนื่องจากเมื่อมีการควบคุมตัวแปรตัวหนึ่งไว้ อีกตัวหนึ่งยังคงมีการแปรผันอย่างเป็นอิสระ

พุทธิปัญญาเกี่ยวข้องกับการกระทำ ขณะที่เมตาคอกนิชันเกี่ยวข้องกับการเลือกและ



วางแผนว่าจะทำอะไร และกำกับควบคุมในสิ่งที่ทำไปแล้ว (Garofalo และ Lester, 1985) พุทธิปัญญาหมายถึงกระบวนการจริง และกลวิธีที่บุคคลใช้ ขณะที่เมตาคอกนิชันเป็นโครงสร้างซึ่งหมายถึง (ก) สิ่งที่บุคคลรู้เกี่ยวกับพุทธิปัญญาของตน และ (ข) ความสามารถที่จะควบคุมกระบวนการทางพุทธิปัญญาเหล่านั้น (Forrest-Pressley และ Waller, 1984) Paris และคณะ (1983) อธิบายว่า พุทธิปัญญานั้น ปกติแล้วจะปฏิบัติการต่ำกว่าระบบจิตสำนึก จนกระทั่งกระบวนการที่สั่นไหวไปตามระบบอัตโนมัติ ถูกขัดจังหวะลงด้วยงานที่ยากเกินกว่าที่ทักษะปกติจะรับมือต่อไปได้ การรู้ตัวว่าถูกขัดจังหวะดังกล่าวนี้จัดเป็นองค์ประกอบของเมตาคอกนิชัน (Loper, 1982) ในการเผชิญกับปัญหาและความยุ่งยาก เมตาคอกนิชันจะประเมินสถานการณ์และตัดสินใจว่า ควรจะทำอะไรต่อไป เช่น กระตุ้นการใช้กลวิธีทางพุทธิปัญญาบางอย่างขึ้นมา กลวิธีทางพุทธิปัญญาเป็นพฤติกรรมที่มีเป้าหมาย ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานของความรู้ในเชิงปัจจัย (declarative knowledge) และความรู้เชิงกระบวนการ (procedural knowledge) ส่วนเมตาคอกนิชัน เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากจิตสำนึก มีพื้นฐานอยู่บนความรู้เชิงเงื่อนไข (conditional knowledge) รวมทั้งความรู้เชิงปัจจัย และความรู้เชิงกระบวนการด้วย (Dehn, 1997)

### 3. พื้นฐานทางทฤษฎีเมตาคอกนิชัน

เมตาคอกนิชันเป็นมโนทัศน์ที่มีความเกี่ยวข้องกันอย่างใกล้ชิดกับทฤษฎีพุทธิปัญญา (Cognitive Theory) ทฤษฎีซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของความเข้าใจในเรื่องของพุทธิปัญญา ได้แก่ ทฤษฎีการประมวลข้อมูล (Information Processing Theory) ทฤษฎีนี้ อธิบายองค์ประกอบของความจำมนุษย์ โดยเทียบเคียงกับระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ๆ 3 ประการคือ การรับข้อมูลเข้า การเก็บข้อมูลไว้ และการแสดงผลข้อมูล ในทำนองเดียวกัน เราสามารถอธิบายระบบความจำของมนุษย์ว่า ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ๆ 3 ประการด้วยเช่นกัน นั่นคือ การลงทะเบียนข้อมูล (Coding) การเก็บจำ (Storage) และการเรียกคืนข้อมูล (Retrieval) สำหรับประเด็นหลัก ๆ ซึ่งควรกล่าวถึงในแต่ละองค์ประกอบ มีดังนี้

การลงทะเบียนข้อมูล (Coding) Lieberman (1993) ได้อธิบายสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการลงทะเบียนข้อมูลไว้เป็น 5 ประเด็น ได้แก่

1. การลงทะเบียนในระดับประสาทสัมผัส (Sensory coding) สิ่งสำคัญประการแรกซึ่งจะทำให้เราสามารถจำสิ่งต่าง ๆ ได้ คือ ต้องสามารถจำแนกหรือระบุ (identify) สิ่งเร้านั้นได้ถูกต้อง ในภาษาของทฤษฎีการประมวลข้อมูล การจำแนกหรือระบุสิ่งเร้าได้ถูกต้อง หมายถึงการแยกคุณลักษณะใหญ่ ๆ ของสิ่งเร้าออกเป็นคุณลักษณะย่อย ๆ เช่น ในการรับรู้อักษร L นั้น ขั้นแรกต้องมีการรับรู้จุดเพียงจุดเดียว ขึ้นต่อมา เป็นการรับรู้จุดที่ต่อกันเป็นเส้นตรงในแนวตั้ง ขั้นที่สามเป็นการรับรู้จุดที่ต่อกันเป็นเส้นตรงในแนวราบ และที่สุด จึงเป็นการเชื่อมโยงการรับรู้ทั้งหมดเข้า

ด้วยกัน Lieberman (1993) อธิบายกระบวนการเหล่านี้ในกรอบของแนวคิดทางประสาทวิทยา (Neurophysiological) นั่นคือ กระบวนการเหล่านี้มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับเซลล์ทางประสาท เฉพาะเซลล์หรือกลุ่มเซลล์ หมายความว่า เมื่อเห็นอักษร L เซลล์ทางประสาทเฉพาะเซลล์หนึ่งจะได้รับการกระตุ้นขึ้นเป็นพิเศษ Lieberman (1993) อ้างหลักฐานที่นักวิทยาศาสตร์ค้นพบ ปรากฏการณ์ดังกล่าวในลิง (Gross, Bender และ Rocha-Miranda, 1969 cited in Lieberman, 1993) ทำให้เขาเชื่อว่า มนุษย์น่าจะมีปรากฏการณ์ในทำนองเดียวกันด้วย

2. บทบาทของบริบทในการลงทะเบียนข้อมูล การอธิบายกระบวนการที่เกิดขึ้นในการลงทะเบียนข้อมูลในลักษณะของการแตกคุณลักษณะใหญ่ ๆ ของสิ่งเร้าออกเป็นคุณลักษณะย่อย ๆ ตามที่กล่าวมาข้างต้น แม้จะมีผลงานวิจัยที่สนับสนุน แต่แนวคิดนี้ก็ยังไม่สามารถอธิบายปรากฏการณ์ของการลงทะเบียนข้อมูลได้ครอบคลุมเพียงพอ เช่น ในกรณีที่สิ่งเร้ามีความคลุมเครือ ไม่ชัดเจนหรือไม่ครบถ้วน การแตกคุณลักษณะใหญ่ของสิ่งเร้าให้เป็นคุณลักษณะย่อย ๆ กระทำไม่ได้ ในกรณีเช่นนี้ บริบทของสิ่งเร้าเป็นสิ่งสำคัญมากที่จะช่วยให้ลงทะเบียนสิ่งเร้านั้นได้

3. ความจำระยะสั้น (Short-term memory หรือ STM) เป็นช่วงที่ข่าวสารจำนวนมาก ถูกลงทะเบียนให้อยู่ในรูปที่มีความหมายเพื่อการใช้สอยในระยะสั้น และไม่ได้รับการประมวลต่อไป สำหรับข่าวสารข้อมูลที่อยู่ในความจำระยะสั้นนี้ หากไม่ได้รับการจัดกระทำใด ๆ เช่น การท่องหรือการทบทวน ข่าวสารข้อมูลนั้น ก็จะหายไปในเวลาเพียงไม่กี่วินาที

4. ความจำระยะยาว (Long-term memory หรือ LTM) ความหมายของความจำระยะยาวคงจะเป็นสิ่งชัดเจนในตัวเอง แต่ปัญหาที่ว่า ทำอย่างไร ข่าวสารข้อมูลจึงถูกเก็บอยู่ในความจำระยะยาวต่างหาก เป็นสิ่งที่นักจิตวิทยาให้ความสนใจศึกษา Lieberman (1993) อธิบายว่า การที่จะสามารถจำคำใดคำหนึ่ง เช่น คำว่า Log นั้น การลงทะเบียนคำว่า Log คำเดียว เป็นสิ่งไม่เพียงพอที่จะทำให้คำนี้เข้าไปอยู่ในความจำระยะยาว แต่ต้องมีการลงทะเบียนบริบทต่าง ๆ ขณะที่เราเห็นคำนี้ด้วย และเมื่อประมวลทั้งหมดเข้าด้วยกันนั้นแหละ จึงจะช่วยให้คำว่า Log ที่เห็น ได้รับการเก็บไว้ในความจำระยะยาวได้

5. การใส่ใจ (Attention) ข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญของทฤษฎีการประมวลข้อมูล คือ การที่สมองของมนุษย์มีข้อจำกัดบางประการในการประมวลข้อมูล นั่นคือ แม้สมองของมนุษย์จะมีเซลล์ประสาทจำนวนมาก และโดยที่เซลล์ประสาทเป็นล้านๆ สามารถได้รับการกระตุ้นขึ้นมาได้ในเวลาเดียวกัน แต่ปฏิบัติการบางอย่างของระบบประสาทก็มีขอบเขตอยู่ในวงแคบ ๆ ซึ่งเซลล์ประสาทจำนวนไม่มากสามารถทำงานในเวลาเดียวกันได้ ข้อจำกัดในการประมวลข้อมูลนี้ เราเรียกว่า การใส่ใจ ตัวแปรนี้จึงมีบทบาทสำคัญยิ่งที่ทำให้การลงทะเบียนข้อมูลประสบผลสำเร็จ

การเก็บจำ (Storage) แม้การลงทะเบียนข่าวสารข้อมูลจะประสบผลสำเร็จแล้วก็ตาม การลืมยังเกิดขึ้นได้ สาเหตุที่เด่นชัดประการหนึ่งอาจเนื่องจากการที่ร่องรอยความจำ (memory

traces) เลื่อนหายไปตามกาลเวลา อย่างไรก็ตาม ข้อสรุปที่นักจิตวิทยาค้นพบในเวลาต่อมาเกี่ยวกับเรื่องนี้ คือ มิใช่กาลเวลาอย่างเดียวที่เป็นสาเหตุของการลืม แต่การใช้เวลาดังกล่าวอย่างไรต่างหากที่เป็นสาเหตุสำคัญ Lieberman (1993) ได้นำเสนอประเด็นหลัก ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การเก็บจำไว้ 2 ประการด้วยกัน ได้แก่

1. การย้อนรบกวน (Retroactive interference) หมายถึง การเรียนรู้ใหม่ไปรบกวนสิ่งที่เรียนรู้มาก่อนแล้ว ทำให้ลืมสิ่งที่เคยเรียนรู้มา

2. การตามรบกวน (Proactive Interference) หมายถึง การที่สิ่งที่เรียนก่อนมารบกวนสิ่งที่ จะเรียนรู้ใหม่ ทำให้ความจำสิ่งเร้าใหม่ลดน้อยลง หากสิ่งที่เรียนรู้ใหม่มีความใกล้เคียงกับสิ่งที่เรียนรู้เดิมมากเท่าใด การเรียนรู้ใหม่ ก็ยิ่งเกิดยากเพียงนั้น

**การเรียกคืนข้อมูล (Retrieval)** ปัจจัยสำคัญ 2 ประการที่ทำให้การเรียกคืนข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่

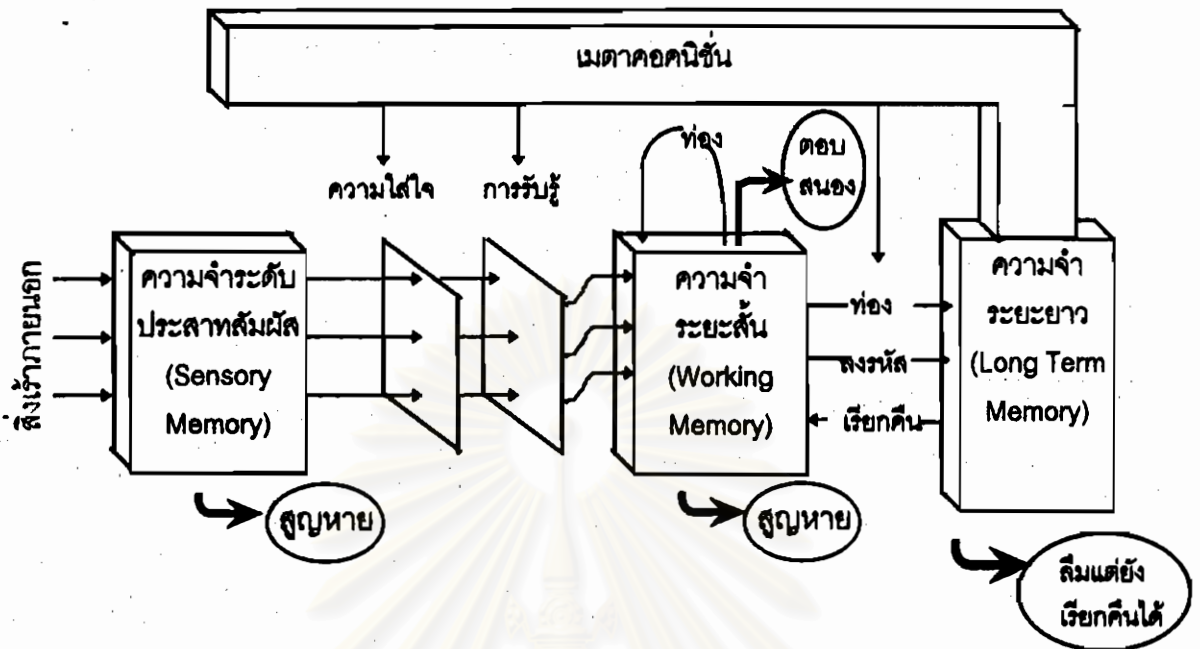
1. ตัวชี้แนะในการเรียกคืนข้อมูล (Retrieval cues) ตัวชี้แนะนี้ อาจเป็นบริบทในการเรียกคืนข้อมูล หากบริบทนี้มีความคล้ายคลึงกับบริบทของการลงรหัสข้อมูล ก็จะมีผลทำให้การเรียกคืนข้อมูลเป็นไปได้ง่ายขึ้น

2. ตัวชี้แนะที่มากมายเกินไป (Cue overload) ปัจจัยประการนี้ ได้แก่ การที่ตัวชี้แนะอย่างใดอย่างหนึ่งมีภาระต้องเชื่อมโยงกับสิ่งเร้าที่ต้องจำมากเกินไป กรณีเช่นนี้ ตัวชี้แนะดังกล่าวก็อาจไม่สามารถกระตุ้นให้การเรียกคืนสิ่งเร้าที่ต้องการเรียกคืนเกิดขึ้นได้

eggen และ Kauchak (1997) ได้แสดงภาพให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ของเมตาคอนนิชัน และทฤษฎีการประมวลข้อมูล ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





ภาพที่ 1 เมตาคอคนิชน ในกรอบทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล (Eggen และ Kauchak, 1997:260)

การอธิบายในทัศน์ของเมตาคอคนิชนในกรอบทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล เริ่มตั้งแต่จุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้เลยทีเดียว กล่าวคือ เริ่มจากความใส่ใจ นั่นคือ เมตาคอคนิชนให้เป้าหมายแก่ความใส่ใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีจุดเน้นอยู่ที่ลักษณะสำคัญต่าง ๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้ เมตาคอคนิชน ยังมีบทบาทในการรับรู้ด้วยเช่นกัน การตระหนักว่า ตนอาจจะรับรู้บางอย่างผิดพลาด จึงประวิงเวลาการตัดสินใจเอาไว้จนมีข้อมูลเพียงพอ แสดงว่ามีความตระหนักรู้และมีการควบคุมการรับรู้ของตนเอง เมตาคอคนิชนยังช่วยกำกับการไหลของข้อมูลเข้าสู่ความจำระยะสั้น ตัวอย่างเช่น เราต้องการจำหมายเลขโทรศัพท์หรือที่อยู่ของคนบางคน เราอาจใช้การท่อง หรือจดเอาไว้ การตัดสินใจท่อง หรือจดไว้นี้ ได้รับอิทธิพลจากเป้าหมายของเรา และการตระหนักรู้ รวมทั้งการควบคุมกระบวนการจำของเรา หรือที่เรียกว่า metamemory และที่สุด เมตาคอคนิชนยังเกี่ยวข้องกับการตระหนักรู้และการควบคุมความจำระยะยาว ตลอดจนการลงรหัสด้วย เช่น การตระหนักว่า หากจำสิ่งต่าง ๆ ในลักษณะที่โยงความสัมพันธ์เข้าด้วยกัน จะช่วยให้การเรียกคืนข้อมูลง่ายขึ้น เช่นนี้ จัดได้ว่าเป็นรูปแบบหนึ่งของเมตาคอคนิชน

เมตาคอคนิชนมีพื้นฐานทางทฤษฎีที่ค่อนข้างมั่นคง กล่าวคือ นอกเหนือจากทฤษฎีการประมวลผลข้อมูลที่กล่าวมาแล้ว แนวคิดบางส่วนยังได้มาจากจิตวิทยาพัฒนาการทางพุทธิปัญญา (cognitive-developmental psychology) ตามทัศนะของ Piaget ผู้เรียนสังเกตเห็นความสัมพันธ์ระหว่างเป้าหมาย วิธีการ ประสบการณ์ทางเมตาคอคนิชน และผลสำเร็จของงาน จากนั้นผู้เรียนได้ดูดซึม (assimilate) ข้อความรู้จากการสังเกตนั้นมาภายในกรอบความรู้เดิมและทำ

การปรับโครงสร้างทางพุทธิปัญญาของตน (accommodate) ให้เข้ากับสิ่งที่ได้สังเกต (Flavell, 1979)

เมตาคอกนิชัน ยังมีพื้นฐานทางทฤษฎีอยู่ที่โมเดลการกำกับทางพุทธิปัญญา (Model of cognitive monitoring) (Flavell, 1979; Flavell, 1987) ซึ่งอธิบายว่า การกำกับทางพุทธิปัญญา เกิดขึ้นโดยอาศัยปฏิสัมพันธ์ระหว่างปรากฏการณ์ 4 อย่าง ได้แก่ (1) ความรู้ในเชิงเมตาคอกนิชัน (metacognitive knowledge) (2) ประสบการณ์ทางเมตาคอกนิชัน (metacognitive experience) (3) เป้าหมายหรืองาน (goals or tasks) และ 4) การกระทำหรือกลวิธี (actions or strategies) Flavell ได้อธิบายปรากฏการณ์ 2 อย่างแรก อย่างละเอียด แต่อธิบายปรากฏการณ์ 2 อย่างหลังในลักษณะของความเกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ 2 อย่างแรกเท่านั้น

### ความรู้ในเชิงเมตาคอกนิชัน (Metacognitive Knowledge)

ความรู้ในเชิงเมตาคอกนิชัน ประกอบไปด้วยความรู้ หรือความเชื่อเกี่ยวกับปัจจัย หรือ ตัวแปรที่กระทำหรือมีปฏิกิริยา ในลักษณะในลักษณะหนึ่ง ต่อกระบวนการและผลสำเร็จของงาน ทางพุทธิปัญญา ปัจจัยหรือตัวแปรที่สำคัญมี 3 ประเภท ได้แก่ บุคคล (person) งาน (task) และกลวิธี (strategy)

ในด้านตัวแปรบุคคล (person) หมายถึงความเชื่อเกี่ยวกับธรรมชาติของตนเองและผู้อื่น โดยถือว่า เป็นผู้ประมวลพุทธิปัญญา (cognitive processors) ความเชื่อเกี่ยวกับตัวแปรบุคคลนี้ ยังสามารถแยกย่อยออกเป็น ความเชื่อเกี่ยวกับความแตกต่างภายในตัวบุคคล (intraindividual differences) เช่น ฉันสามารถเรียนรู้จากการอ่านได้ดีกว่าการเรียนรู้จากการฟัง ความเชื่อเกี่ยวกับ ความแตกต่างระหว่างบุคคล (interindividual differences) เช่น เพื่อนคนหนึ่งของฉันมีความ สามารถในทางวิทยาศาสตร์มากกว่าคนอื่น และความเชื่อเกี่ยวกับคุณลักษณะอันเป็นสากลของ พุทธิปัญญา (universals of cognition) เช่น การเรียนรู้และความเข้าใจมีหลายประเภท หรือเรา อาจไม่สามารถเข้าใจบุคคล สิ่งต่าง ๆ ที่เราเห็น ได้ยิน หรืออ่านได้ดี หากเรามีได้ให้ความสนใจ อย่างใกล้ชิด เป็นต้น Garofalo และ Lester (1985) อธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับความรู้ด้านบุคคล ว่า ประกอบด้วยสิ่งที่บุคคลเชื่อเกี่ยวกับตนเองและผู้อื่น ว่าเป็นผู้มีพุทธิปัญญา เช่น ความรู้ที่ว่า เด็กโตกว่า ทำนายการระลึกถึงตัวเลขที่เรียงลำดับได้ดีกว่าเด็กเล็ก หรือ เด็กเล็กทำนายการทำ งานด้านทักษะของตนได้ดีกว่างานที่ให้จำแล้วระลึกได้ หรือ เด็กโตรู้ว่า ความสามารถในด้านการ จำของคนเราแตกต่างกันไป ทั้งในด้านบุคคลและด้านงานแต่ละอย่าง และยังเชื่อว่า พวกเขาเรียนรู้ได้แตกต่างกัน แต่พวกเขาสามารถจำแล้วระลึกได้ดีกว่าเด็กที่เล็กกว่าตน



สำหรับความรู้เกี่ยวกับตัวแปรด้านงาน (task) นั้น เป็นความรู้เกี่ยวกับขอบข่ายและข้อเรียกร้องของงาน รวมทั้งความรู้เกี่ยวกับปัจจัยและเงื่อนไขที่ทำให้งานบางอย่างยากกว่างานอื่น เช่น เด็กเกรด 2 และเกรด 6 ส่วนใหญ่เชื่อว่า ความคุ้นเคยกับเนื้อหาของเรื่องที่อ่าน ทำให้เข้าใจเรื่องได้ง่ายขึ้น และเรื่องที่ชอบ จะอ่านง่ายกว่าเรื่องที่ไม่ชอบ หรือ เด็กเล็ก รวมทั้งผู้ที่มีปัญหาในการอ่าน เห็นว่า การอ่านเป็นการถอดรหัส (decode) ในขณะที่เด็กโตรวมทั้งคนที่ชำนาญ มองการอ่านเป็นการแสวงหาความหมาย หรือ เด็ก 9-10 ขวบ บอกได้ดีกว่าเด็ก 7 ขวบว่า สิ่งที่จัดเป็นหมวดหมู่ จำง่ายกว่าสิ่งที่ไม่ได้จัดเป็นหมวดหมู่ (Garofalo และ Lester, 1985)

ส่วนตัวแปรด้านความรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์ (strategy) นั้น หมายถึง ความเข้าใจที่ว่า ควรใช้กลยุทธ์ใดเพื่อบรรลุเป้าหมายย่อยหรือเป้าหมายรวม และควรใช้ในงานลักษณะใด Garofalo และ Lester (1985) อธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับความรู้ด้านนี้ว่า หมายถึงความรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์ทางพุทธิปัญญาเฉพาะด้านและโดยรวม ควบคู่ไปกับการตระหนักถึงศักยภาพด้านประโยชน์ของกลวิธีนั้นที่มีต่องานแต่ละอย่าง ความรู้ด้านนี้ เป็นความรู้ถึงเงื่อนไขว่า ควรใช้กลยุทธ์แต่ละอย่างในสถานการณ์ใด อย่างไร เมื่อไร การจำกลวิธีไปใช้เลยโดยไม่ได้ไตร่ตรอง เป็นเรื่องของพุทธิปัญญา มิใช่เมตาคognition ตัวอย่างเช่น เด็กโตกว่า สามารถใช้กลวิธีการท่องจำได้มากกว่า และแสดงถึงการทำงานอย่างมีแผนกว่าเด็กเล็ก หรือ คนอ่านที่ชำนาญ จะรู้จักปรับกลวิธีกรอ่านของตน ให้สอดคล้องกับเป้าหมายเฉพาะอย่าง ความสามารถในการปรับกลวิธีนี้ จะพัฒนาขึ้นพร้อมกับอายุและความสามารถในการอ่าน

นอกจากนั้น ความรู้ในเชิงเมตาคognitionที่สำคัญยังเกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยงตัวแปรทั้ง 3 ข้างต้น จะในลักษณะ 2 ตัวแปรหรือ 3 ตัวแปรก็ตาม เกี่ยวกับความรู้ในเชิงเมตาคognition นี้ Paris และคณะ (1983) ได้อธิบายเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่ (ก) ความรู้ในเชิงปัจจัย (declarative knowledge) เป็นความรู้ถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อผลงาน (knowing that) เช่น รู้ว่า เรื่องสงครามกับสันติภาพเป็นเรื่องที่อ่านยาก หรือรู้ว่า การสรุปบทเรียนเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้ระลึก (recall) ได้ดีขึ้น (ข) ความรู้เชิงกระบวนการ (procedural knowledge) หมายถึงความเข้าใจว่าจะประยุกต์ใช้ทักษะกลวิธีต่าง ๆ ได้อย่างไร หรือ "รู้ว่าจะทำอย่างไร" (knowing how) นั้นเอง เช่น รู้ว่า การอ่านผ่าน ๆ เพื่อสรุปแนวคิดกว้าง ๆ ทำอย่างไร หรือรู้ว่า การสรุปเนื้อหาจะต้องทำอย่างไร เป็นต้น แต่ความรู้ทั้ง 2 ประเภทดังกล่าวยังไม่เพียงพอที่จะเป็นหลักประกันว่า ผู้เรียนจะใช้กลวิธีต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ผู้เรียนต้องอาศัยความรู้ที่จำเป็นอีกประการหนึ่ง คือ ความรู้ว่า เมื่อไร และเหตุใดจึงควรใช้กลวิธีเหล่านั้น Paris และคณะ (1983) เรียกความรู้ประเภทนี้ว่า ความรู้เชิง

เงื่อนไข (conditional knowledge) ความรู้ประเภทนี้จะช่วยบอกผู้เรียนเกี่ยวกับคุณค่าและสถานการณ์ที่เหมาะสมสำหรับกลวิธีต่าง ๆ ผู้เรียนจำเป็นต้องรู้ว่า เมื่อไรควรใช้กลวิธีหนึ่ง ๆ เพื่อจะสามารถบูรณาการสิ่งที่ตนรู้เกี่ยวกับข้อเรียกร้องของงาน เข้ากับผลได้ผลเสียของกลวิธีนั้น ๆ และเป้าหมายสุดท้ายที่ตั้งไว้ ความรู้ในเชิงเงื่อนไขนี้ ยังช่วยเพิ่มพูนความรู้เกี่ยวกับเหตุผลของการใช้กลวิธีใดวกลวิธีหนึ่ง Paris และคณะ อธิบายว่า ดูเหมือนเป็นไปได้ ที่ผู้เรียนจะใช้กลวิธีอย่างใดอย่างหนึ่ง หากเขาไม่เห็นคุณค่าหรือเหตุผลของการทำเช่นนั้น

แม้ Flavell (1979) และ Paris และคณะ (1983) จะอธิบายความหมายของความรู้ในเชิงเมตาคognition ขึ้นด้วยมุมมองที่ต่างกัน แต่เมื่อพิจารณาสาระของการอธิบายทั้ง 2 แบบ พบว่า มีความสอดคล้องกัน โดยที่ Flavell มองความรู้ในเชิงเมตาคognition ขึ้นโดยเน้นที่ตัวแปรที่น่าจะมีผลต่อสัมฤทธิ์ผลของงาน ส่วน Paris และคณะ มองโดยเน้นในรูปของกระบวนการ แต่การเน้นที่ตัวแปรตามแนวของ Flavell ก็ได้ครอบคลุมความหมายด้านกระบวนการ ในขณะที่การเน้นที่กระบวนการตามแนวของ Paris และคณะ (1983) ก็มีได้ละเลยตัวแปรที่สำคัญด้วย

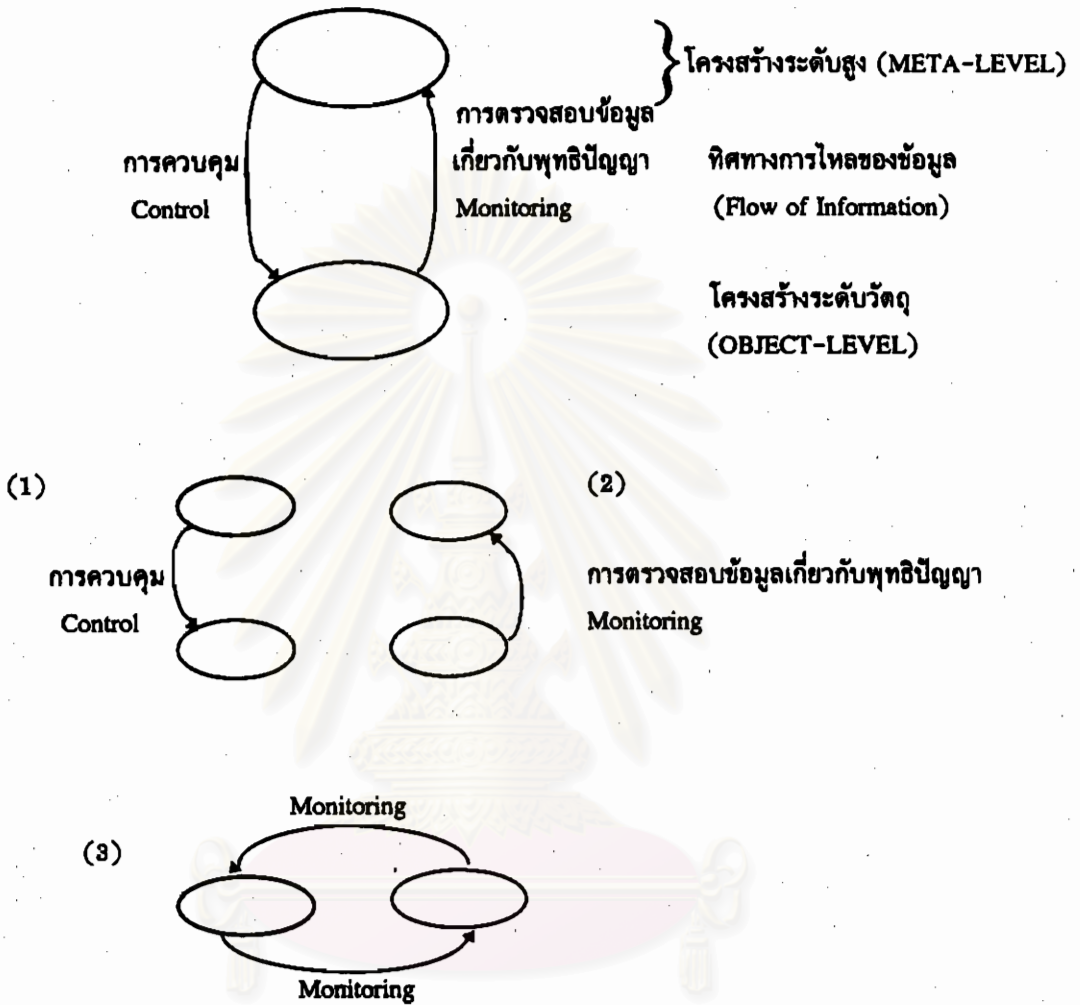
#### ประสบการณ์ทางเมตาคognition (Metacognitive Experience)

Flavell (1979) อธิบายความหมายของประสบการณ์ทางเมตาคognition ขึ้นว่า เป็นประสบการณ์ไม่ว่าจะเป็นทางพุทธิปัญญาหรือทางอารมณ์ก็ตาม ซึ่งเกิดขึ้นในการทำงานทางพุทธิปัญญาอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ความรู้สึกที่เกิดขึ้นอย่างฉับพลันว่า เราไม่เข้าใจสิ่งที่อีกคนหนึ่งกำลังพูด ประสบการณ์ทางเมตาคognition ขึ้นนี้ อาจดำรงอยู่เป็นเวลาสั้น ๆ หรือยาวก็ได้ ประสบการณ์นี้จะเกิดขึ้นก่อน ระหว่าง หรือหลังการทำงานทางพุทธิปัญญาอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้

ประสบการณ์ทางเมตาคognition ขึ้นสามารถส่งผลกระทบต่อเป้าหมาย งานทางพุทธิปัญญาและความรู้ในเชิงพุทธิปัญญาได้มากมาย ประการแรก ประสบการณ์ทางเมตาคognition ขึ้นสามารถนำเราไปสู่การสร้างเป้าหมายใหม่ ซึ่งอาจทำโดยการทบทวนหรือเปลี่ยนเป้าหมายเก่า ประการที่สอง ประสบการณ์ทางเมตาคognition ขึ้นสามารถส่งผลกระทบต่อความรู้ในเชิงเมตาคognition ขึ้น โดยการเพิ่มเติมความรู้ ตัดทอนความรู้ หรือเปลี่ยนแปลงความรู้เดิมที่มีอยู่ได้ และที่สุด ประสบการณ์ทางเมตาคognition ขึ้นสามารถกระตุ้นการใช้กลวิธีต่างๆ ขึ้นมาได้

ในด้านทฤษฎีเมตาคognition ขึ้นนี้ Nelson และ Narens (1990) ยังได้นำเสนอในบริบทของความจำ โดยได้ให้หลักการซึ่งเป็นนามธรรมของเมตาคognition ขึ้นไว้ 3 ประการ ได้แก่

หลักการที่ 1. กระบวนการทางพุทธิปัญญาแบ่งออกได้อย่างน้อย 2 ระดับ โดยทั้ง 2 ระดับนี้ มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอย่างเฉพาะเจาะจง ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงถึงโครงสร้างพื้นฐานซึ่งประกอบด้วยระดับซึ่งมีความสัมพันธ์กัน 2 ระดับ ที่เรียกว่า ระดับสูง (meta-level) และระดับวัตถุ (object-level) จากภาพด้านบน จะเห็นความสัมพันธ์ของโครงสร้างทั้ง 2 ระดับ และทิศทางที่ข่าวสารไหลเข้าหากัน ส่วนภาพย่อยที่ (1) แสดงถึงกลไกที่ปราศจากข้อมูลป้อนกลับ และภาพย่อยที่ (3) แสดงถึงความสัมพันธ์ที่สมดุล นั่นคือไม่มีองค์ประกอบใดเป็นองค์ประกอบระดับสูง (Nelson และ Narens, 1990)

หลักการที่ 2 โครงสร้างระดับสูง (Meta-level) ประกอบไปด้วยโมเดลซึ่งมีลักษณะเป็นพลวัตของโครงสร้างระดับวัตถุ

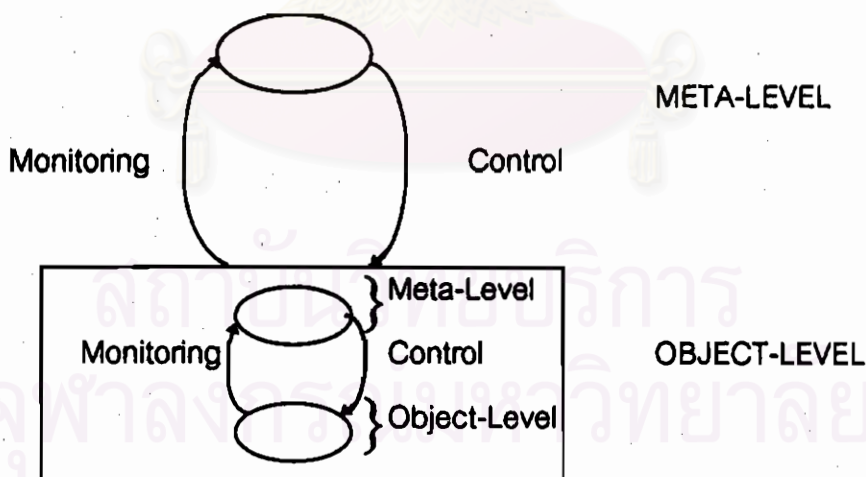
หลักการที่ 3 มีความสัมพันธ์เด่น ๆ อยู่ 2 ประการ เรียกว่า การควบคุม (control) และการตรวจสอบข้อมูลเกี่ยวกับพุทธิปัญญา (monitoring) ซึ่งจากทฤษฎีนี้ หมายถึงการให้ข่าวสาร



ความสัมพันธ์ทั้งสองนี้ ได้รับการกำหนดชื่อดังกล่าวตามทิศทางของข่าวสารที่ไหลเข้ามามากันระหว่างโครงสร้างระดับสูง และโครงสร้างระดับวัตถุ

Nelson และ Narens (1990) อธิบายความหมายของ "การควบคุม" (control) โดยการเปรียบเทียบกับหูโทรศัพท์ การพูดกรอกเข้าไปในกระบอกโทรศัพท์เปรียบเสมือนการที่โครงสร้างระดับสูงทำการปรับแต่ง (modify) โครงสร้างระดับวัตถุ ผลพวงที่เกิดขึ้นกับโครงสร้างระดับวัตถุก็คือ (ก) ก่อให้เกิดการริเริ่มกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง (ข) ดำเนินการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งต่อไป และ (ค) เลิกกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ส่วน "การตรวจสอบข้อมูลทางพุทธิปัญญา" (monitoring) ก็เปรียบได้กับการฟังเสียงจากหูโทรศัพท์ ดังนั้น โครงสร้างระดับวัตถุ ก็ทำหน้าที่ให้ข่าวสารข้อมูลแก่โครงสร้างระดับสูง

อนึ่ง กระบวนการให้ข่าวสารข้อมูลและการควบคุมนี้ อาจมีไซกระบวนการแบบ 2 ระดับเท่านั้น กล่าวคือ ฝ่ายให้ข่าวสารข้อมูลก็ให้ข่าวสารข้อมูลเพียงครั้งเดียว ฝ่ายควบคุมก็รับข่าวสารครั้งเดียวแล้วสั่งการครั้งเดียว Nelson และ Narens (1994) เสนอว่า กระบวนการทั้ง 2 นี้ สามารถเกิดขึ้นได้หลายระดับ นั่นคือ เมื่อกระบวนการตรวจสอบข้อมูลทางพุทธิปัญญาและกระบวนการควบคุมมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันในระดับหนึ่งแล้ว อาจมีโครงสร้างระดับสูงเหนือขึ้นไป ที่ทำหน้าที่ควบคุมและรับข่าวสารข้อมูลจากความสัมพันธ์ดังกล่าวอีกทอดหนึ่ง เป็นดังนี้ขึ้นไปหลายระดับได้ ความสัมพันธ์ดังกล่าวอาจแสดงให้เห็นได้ดังในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างการตรวจสอบข้อมูลทางพุทธิปัญญาและการควบคุมที่มีมากกว่า 2 ระดับ

การอธิบายทฤษฎีเมตาคอกนิชันตามแนวนี้ เน้นองค์ประกอบสำคัญ 2 ประการของเมตาคอกนิชัน คือ การควบคุมและการให้ข่าวสารข้อมูล เมื่อพิจารณาร่วมกับโมเดลการกำกับทางพุทธิปัญญาของ Flavell (1979) จะเห็นว่า มีความสอดคล้องกัน กล่าวคือ ความรู้ในเชิงเมตาคอกนิชันก็ดี ประสบการณ์ทางเมตาคอกนิชันก็ดี ส่วนทำหน้าที่การให้ข่าวสารข้อมูลแก่

โครงสร้างระดับสูง ซึ่งจะคอยควบคุมให้อินทรีย์แสดงกิจกรรมที่เหมาะสม เพื่อสามารถบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ได้ แม้ Flavell (1979) จะมีได้อธิบายโครงสร้างการควบคุมไว้ชัดเจน แต่เขาก็จัดให้การควบคุมเป็นส่วนสำคัญประการหนึ่งใหม่ในทศวรรษเกี่ยวกับเมตาคognition ซึ่งเขาเสนอด้วย

สำหรับโครงสร้างของเมตาคognition ด้านการควบคุมนี้ Berardi-Coletta et al. (1995) ได้อธิบายในรูปของกระบวนการ (process) โดยถือว่า กระบวนการนี้แหละที่เป็นตัวแปรสำคัญซึ่งทำให้การแก้ปัญหาเกิดผล และยังจำแนกให้เห็นว่า ในการแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่งนั้น จุดเน้นของบุคคลน่าจะมี 3 ระดับด้วยกัน คือ เน้นที่ตัวปัญหา (problem level) เน้นที่กระบวนการ (processing level) และเน้นที่บุคคลผู้แก้ปัญหา (personal level) ในการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพนั้น การเน้นที่กระบวนการเป็นสิ่งสำคัญ Kluwe (1982 cited in Berardi-Coletta et al., 1995) อธิบายความหมายของของเมตาคognition โดยเน้นที่กระบวนการควบคุม ทว่าเขากล่าวถึงการควบคุมภายในใหม่ในทศวรรษของกระบวนการ เขานิยามเมตาคognition ว่า เป็นกระบวนการที่มีชีวิตชีวา ซึ่งทำหน้าที่ชี้แนะต่อกิจกรรมทางพุทธิปัญญาของบุคคลไม่ว่าจะโดยวิธีที่ซ่อนเร้นหรือโดยวิธีที่เห็นได้เด่นชัด กระบวนการนี้เกี่ยวข้องกับภารกิจกับตนเอง (self-monitoring) การประเมินตนเอง (self-evaluation) การควบคุมตนเอง (self-regulation) ในงานที่ตนกำลังกระทำอยู่ Kluwe ชี้ให้เห็นถึงความแตกต่าง ระหว่างความรู้ในเชิงเมตาคognition และกระบวนการทางเมตาคognition เขากล่าวว่า กระบวนการทางเมตาคognition มีความหมายมากกว่าความรู้เกี่ยวกับตนเองในฐานะเป็นผู้กระทำ หรือเป็นผู้แก้ปัญหา และมีความหมายมากกว่าความรู้เกี่ยวกับกลวิธีต่างๆ หรือปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงาน สิ่งเหล่านี้ เป็นเพียงความรู้ในเชิงเมตาคognition มิใช่กระบวนการทางเมตาคognition แต่ความรู้เหล่านี้ อาจได้มาโดยอาศัยกระบวนการทางเมตาคognition และเป็นการจำเป็นด้วย ที่ความรู้นี้ควรจะได้มา โดยกระบวนการทางเมตาคognition เพื่อให้ความรู้นี้เป็นประโยชน์ต่อไปในอนาคต

Simons (1989) เน้นความหมายของเมตาคognition ในด้านการกำกับควบคุม (regulation) และได้เสนอรายละเอียดของการกำกับควบคุมนี้ออกเป็น 9 ลักษณะด้วยกัน คือ การเตรียมตัว (orientation) การวางแผน (planning) การควบคุมตนเองให้ดำเนินตามแผน (monitoring) การทดสอบผลการดำเนินตามแผน (testing) การตรวจสอบข้อมูลที่จำเป็นอีกครั้ง (reorientation) การวางแผนต่อเนื่อง (on-line planning) การวินิจฉัย (diagnosing) การไตร่ตรอง (reflection) และการประเมินผล (evaluation)

Paris และคณะ (1983) ให้ความหมายของการกำกับควบคุมนี้ออกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่ (ก) การประเมินสภาพการณ์เบื้องต้น (Evaluation) ซึ่งหมายถึงการวิเคราะห์คุณลักษณะของงานและความสามารถของบุคคลที่จะมีผลต่อผลการทำงานนั้น ๆ กล่าวคือ ในการประเมินตัวแปรที่เกี่ยวกับบุคคล งาน และกลวิธี จะทำให้บุคคลสามารถตัดสินใจความยากง่ายของงานเมื่อ

พิจารณาจากความสามารถของตนได้ และสามารถประเมินประสิทธิภาพของกลวิธีต่าง ๆ ได้ (ข) การวางแผน (Planning) หมายถึงการเลือกกลวิธีบางอย่าง เพื่อสามารถบรรลุถึงเป้าหมายที่วางไว้ การวางแผนนี้ รวมความถึงการกำหนดเวลาและความพยายามที่จะใช้ในการทำงานที่กำหนด มีการกำหนดเป้าหมายที่เหมาะสม และเลือกกลวิธีที่สอดคล้องกันเพื่อบรรลุถึงเป้าหมายดังกล่าวได้ (ค) การกำกับควบคุมตนเอง (Regulation) หมายถึงความสามารถที่จะดำเนินตามแผนที่เลือกไว้ และตรวจสอบสัมฤทธิ์ผลที่เกิดขึ้นได้ มีการประเมินผลการทำตามแผน มีการปรับปรุงแผน หรืออาจจะต้องปรับเป้าหมายใหม่ หรืออาจยังคงแผนเดิมวิธีการเดิมทั้งหมดไว้ก็ได้ กรอบทฤษฎีการกำกับควบคุมตนเองตามแนวนี้นี้ ได้รับการเสนอและตรวจสอบในบริบทของการอ่านหลายครั้งด้วยกัน โดยใช้โปรแกรม Informed Strategies for Learning ซึ่งก็ปรากฏผลในทางบวก การสอนการอ่านตามแนวนี้นี้ ช่วยทำให้ผลสัมฤทธิ์ในการอ่านของผู้เรียนสูงขึ้นได้ (Paris และ Jacobs, 1984; Paris, Cross และ Lipson, 1984; Cross และ Paris, 1988)

ส่วน Brown et al. (1983) สรุปกระบวนการทางเมตาคognition ที่พบในงานวิจัยทางพัฒนาการ ดังนี้ (ก) การวางแผน (planning) หมายถึง กิจกรรมต่าง ๆ ที่บุคคลตระเตรียมหรือกระทำ ก่อนลงมือแก้ปัญหาหรือทำงานที่กำหนด เช่น การทำนายผล การจัดตารางเรียน การจัดสรรเวลา ฯลฯ (ข) การดำเนินการตามแผน และกำกับตนเอง (monitoring) เป็นกิจกรรมที่ทำระหว่างการเรียนรู้ เช่น การทดสอบ การทบทวน การปรับตารางเวลาใหม่ (ค) การตรวจสอบผลลัพธ์ (checking) เช่น การประเมินผลลัพธ์จากการใช้กลวิธีแต่ละอย่าง โดยเทียบกับเกณฑ์ด้านประสิทธิภาพ

ถึงแม้การนำเสนอเกี่ยวกับองค์ประกอบของเมตาคognition ในด้านการควบคุมนี้ จะได้รับการนำเสนอในรายละเอียดที่แตกต่างกันไป แต่หากพิจารณาสาระที่นักวิจัยแต่ละท่านนำเสนอ จะพบว่า มีประเด็นสำคัญ ๆ ที่สอดคล้องกัน กล่าวคือ การตรวจสอบข้อมูลที่เป็นเบื้องต้น การวางแผน การดำเนินการตามแผน และการตรวจสอบผลลัพธ์ ดังแสดงเป็นตารางได้ดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



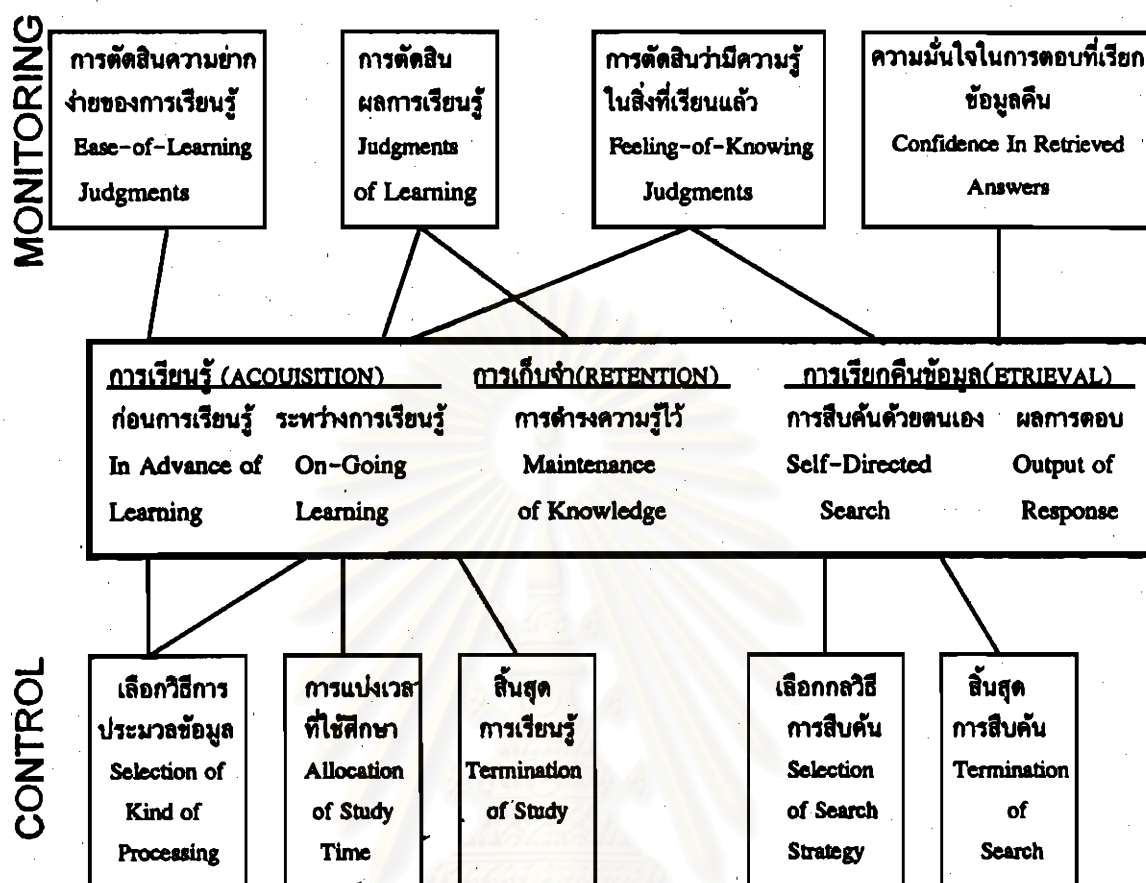
ตารางที่ 1 สรุปเกี่ยวกับกระบวนการกำกับควบคุม

Paris และคณะ (1983)	Brown และคณะ (1983)	Simons (1989)	สรุป
<ul style="list-style-type: none"> <li>- การประเมินสภาพการณเบื้องต้น</li> <li>- การวางแผน</li> <li>- การกำกับควบคุม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การวางแผน</li> <li>- การดำเนินการตามแผน</li> <li>- การตรวจสอบผล</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การเตรียมตัว</li> <li>- การวางแผน</li> <li>- การทดสอบผลการดำเนินการตามแผน</li> <li>- การตรวจสอบข้อมูลที่ทำเป็นอีกครั้ง</li> <li>- การวางแผนต่อเนื่อง</li> <li>- การวินิจฉัย</li> <li>- การไตร่ตรอง</li> <li>- การประเมินผล</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การตรวจสอบข้อมูลที่จำเป็นเบื้องต้น</li> <li>- การวางแผน</li> <li>- การดำเนินการตามแผน</li> <li>- การประเมินผลการดำเนินการตามแผนและตรวจสอบผลลัพธ์</li> </ul>

#### เมตาคอนนิชันในงานด้านความจำ (Metamemory)

เนื่องจาก เมตาคอนนิชันเป็นมโนทัศน์ที่กว้าง ยากแก่การศึกษาโดยรวม จึงมีผู้พยายามเสนอแนวทฤษฎีย่อย ๆ ของเมตาคอนนิชันในงานทางพุทธิปัญญาที่หลากหลาย ทฤษฎีย่อยซึ่งได้รับความสนใจเนื่องจากสังเคราะห์ขึ้นจากงานวิจัยจำนวนมาก ได้แก่ทฤษฎีที่อธิบายระบบของเมตาคอนนิชันในด้านความจำ (metamemory) ซึ่ง Nelson และ Narens (1990) เสนอให้ทำความเข้าใจกับทฤษฎีนี้โดยพิจารณาจากงานด้านความจำ เช่น การเตรียมสอบของนักศึกษา กรอบทฤษฎีนี้มีลักษณะดังแสดงในภาพที่ 4

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 4 ภาพแสดงขั้นตอนสำคัญ ๆ ในกรอบทฤษฎีเมตาคอกนินซ์ในด้านความจำ (metamemory) ขั้นตอนดังกล่าวอยู่ในกรอบสี่เหลี่ยมกรอบใหญ่ เหนือกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่ เป็นตัวอย่างขององค์ประกอบด้านการกำกับ (monitoring) ส่วนใต้กรอบสี่เหลี่ยมใหญ่ เป็นตัวอย่างขององค์ประกอบด้านการควบคุม (control) (Nelson และ Narens, 1990)

Nelson และ Narens (1990) ได้ให้รายละเอียดของขั้นตอนต่าง ๆ ข้างต้น ดังนี้

1. การเรียนรู้ : ขั้นตอนย่อยที่ 1 ก่อนการเรียนรู้ (Acquisition Stage : In Advance of Learning) องค์ประกอบย่อย ๆ ซึ่งเกิดขึ้นก่อนการเรียนรู้ประกอบด้วย เป้าหมายส่วนบุคคล และแผนที่บุคคลวางไว้เพื่อบรรลุเป้าหมาย รายละเอียดของขั้นตอนเหล่านี้มีดังนี้

#### 1.1 การกำหนดเป้าหมายส่วนบุคคล : เกณฑ์ส่วนบุคคลที่ใช้ในการศึกษา (Determining One's Goal: The Person's Norm of Study)

หลังจากที่ได้ทำความเข้าใจในสิ่งที่ต้องเรียน และได้ทราบล่วงหน้าถึงลักษณะของแบบวัดที่จะใช้ทดสอบในสิ่งที่เรียนนั้น บุคคลจะตัดสินใจว่า จะต้องเรียนให้รอบรู้ในระดับใดจึงจะสามารถผ่านการทดสอบได้ หากผู้เรียนทราบว่า หลังจากการเรียนรู้แล้ว จะมีการทิ้งช่วงเวลาระยะหนึ่งก่อนทำการสอบ บุคคลจะใช้ทฤษฎีการเก็บจำ (person's theory of retention) เพื่อตัดสินใจ ผู้เรียนต้องเรียนจนถึงระดับใด จึงจะสามารถทำแบบทดสอบที่จะทิ้งช่วงห่างออกไป

ได้ ระดับรวมของการรอบรู้ซึ่งบุคคลเชื่อว่าควรจะต้องทำให้ถึง เพื่อจะสามารถผ่านการทดสอบได้นี้ เรียกว่า "เกณฑ์การเรียนรู้ของบุคคล" (person's norm of study)

## 1.2 การกำหนดแผนเพื่อให้บรรลุถึงเกณฑ์การเรียนรู้

(Formulating a Plan to Attain the Norm of Study)

หลังจากกำหนดเกณฑ์การเรียนรู้แล้ว บุคคลจะเลือกวิธีที่จะทำให้บรรลุเกณฑ์ดังกล่าว เช่น การกำหนดแผนขึ้น ขั้นตอนนี้ ประกอบไปด้วยการกำกับโดยการตัดสินใจ (monitoring judgments) ในหลายลักษณะ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ การกำกับโดยการตัดสินใจย้อนหลัง (retrospective monitoring) ได้แก่ การตัดสินใจว่าตนเองมั่นใจในแบบทดสอบความจำ (recall) ซึ่งทำไปแล้วมากเพียงใด และการตัดสินใจโดยการกำกับในสิ่งที่ยังข้างหน้า (prospective monitoring) ซึ่งจำแนกได้ดังนี้

1.2.1 การตัดสินใจความยากง่ายของการเรียนรู้ (Ease-of-learning หรือ EOL) เป็นการตัดสินใจที่เกิดขึ้นก่อนการเรียนรู้ การตัดสินใจนี้ เป็นการทำนายเกี่ยวกับความยากง่ายของสิ่งที่จะเรียนรู้ต่อไป โดยการตัดสินใจนี้อาจอยู่ในลักษณะที่ว่า เนื้อหาข้อใดยากง่ายแก่การเรียนรู้ หรืออาจตัดสินใจว่าควรใช้กลยุทธ์ใดทำให้การเรียนรู้ง่ายที่สุด

1.2.2 การตัดสินใจผลการเรียนรู้ (Judgments of learning หรือ JOL) เกิดขึ้นระหว่างหรือภายหลังการเรียนรู้ เป็นการทำนายว่า จะทำแบบทดสอบเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนรู้ไปได้มากน้อยเพียงใด โดยเป็นการตัดสินใจว่า ในข้อที่ตอบได้ในครั้งแรกนั้น จะทำได้ในภายหลังหรือไม่

1.2.3 การตัดสินใจว่ามีความรู้ในเรื่องที่เรียน (Feeling-of-knowing Judgments หรือ FOK) เป็นการตัดสินใจที่เกิดขึ้นระหว่างหรือภายหลังการเรียนรู้ (เช่น ระหว่างการเก็บจำ) และเป็น การตัดสินใจว่า ข้อที่จำไม่ได้ในตอนแรกนั้น จะจำได้หรือไม่ในการทดสอบครั้งต่อไป

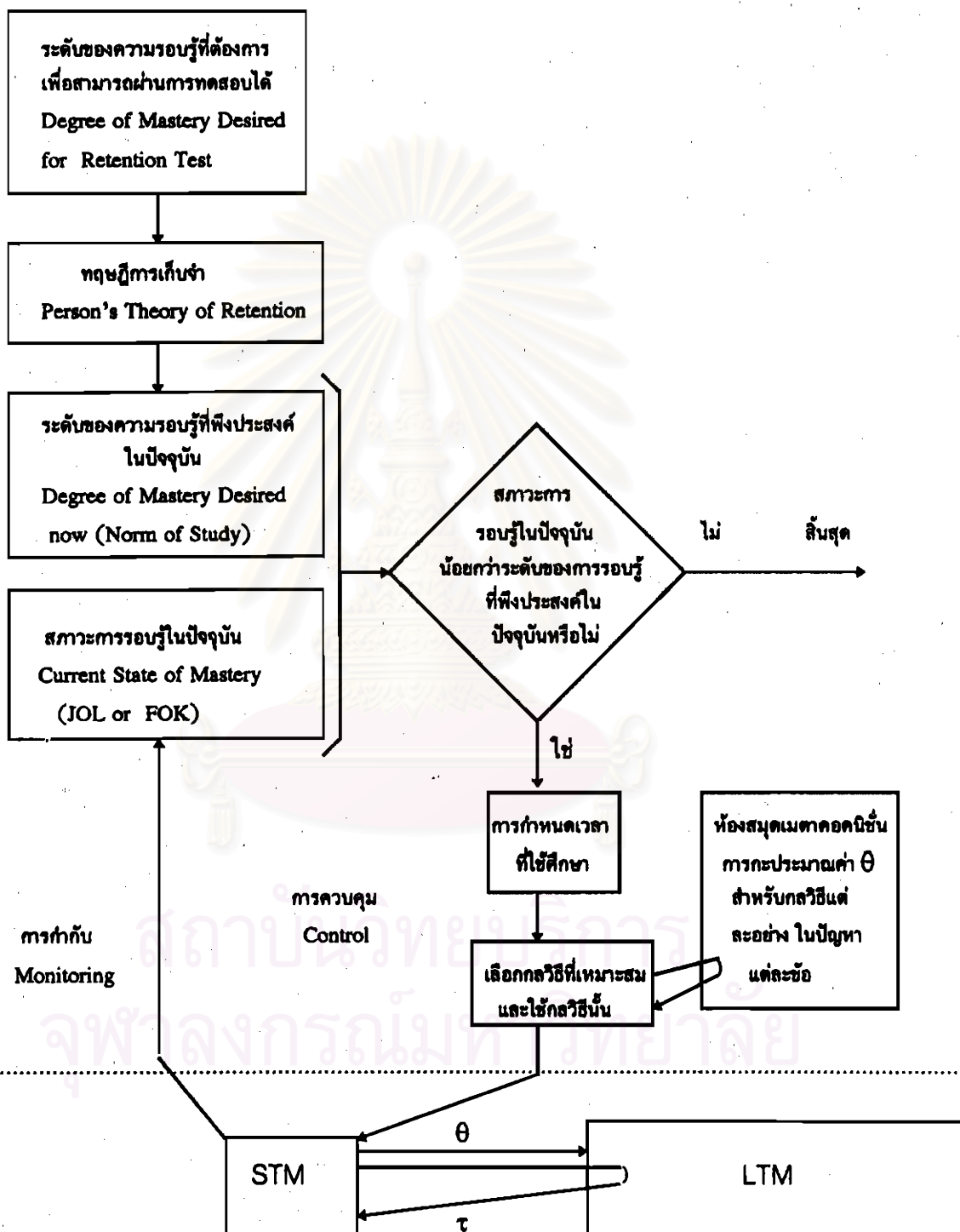
1.3 การตัดสินใจเบื้องต้นเพื่อเลือกวิธีการประมวลข้อมูล (A Priori Choice-of-Processing Judgments) หลังจากทำการตัดสินใจความยากง่ายของการเรียนรู้ (EOL) แล้ว บุคคลจะตัดสินใจว่าจะใช้วิธีการใดเพื่อประมวลข้อมูลที่ต้อศึกษาเข้าไปในระบบความจำ การตัดสินใจนี้อาจส่งผลกระทบต่ออัตราการเรียนรู้ได้

1.4 การวางแผนในการกำหนดเวลาที่จะใช้ศึกษา (Initial Plan for the Allocation of Study) ในการวางแผนเพื่อกำหนดระยะเวลาที่จะใช้ศึกษา บุคคลอาจต้องเริ่มด้วยการกำหนดเวลารวมทั้งหมดที่จะใช้ศึกษาเสียก่อน ลักษณะของแบบสอบ ซึ่งผู้เรียนได้รับทราบล่วงหน้า อาจส่งผลกระทบต่อทั้งระยะเวลาที่จะศึกษา และการที่เวลาซึ่งกำหนดไว้จะถูกแบ่งเป็นส่วน ๆ ให้เนื้อหาที่แตกต่างกันออกไป

2. การเรียนรู้ : ขั้นตอนย่อยที่ 2 ระหว่างการเรียนรู้ (Acquisition Stage: The Ongoing Learner) จุดเน้นของขั้นตอนนี้อยู่ที่การเปลี่ยนแปลงทั้งในด้านการวางแผน และผลการ



เรียนรู้ของผู้เรียน ภาพที่ 5 แสดงให้เห็นถึงโมเดลของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างองค์ประกอบด้านเมตาคอกนิชันหลายอย่างซึ่งเกิดขึ้นในระหว่างการเรียนรู้



ภาพที่ 5 ตัวอย่างองค์ประกอบในระหว่างการเรียนรู้ของเมตาคอกนิชันในงานที่เกี่ยวกับความจำ

มุมมองซ้ายของภาพที่ 5 แสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบของเมตาคอกนิชันตามที่ได้

อภิปรายไปแล้ว ซึ่งเป็นตัวกำหนดเกณฑ์สำหรับการศึกษาของแต่ละบุคคล จากนั้น บุคคลพยายามที่จะเรียนสิ่งที่กำหนดให้ มีการตัดสินใจภาวะของการรอบรู้ในสิ่งที่เรียน (เช่น FOK, JOL) เมื่อภาวะการรอบรู้บรรลุเกณฑ์ ก็ถึงจุดสิ้นสุดการเรียนรู้ แต่หากภาวะการรอบรู้ยังไม่ถึงระดับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ บุคคลต้องกำหนดเวลาศึกษาเพิ่มขึ้น เลือกกลวิธีจากห้องสมุดเมตาคognition (ซึ่งอยู่ในระบบความจำระยะยาว) และดำเนินการใช้กลวิธีนั้น ๆ ด้วยความมุ่งหวังจะเกิดการรอบรู้จนบรรลุถึงเกณฑ์ ส่วนที่อยู่ได้เส้นประเป็นส่วนที่ได้จากการศึกษาความจำพื้นฐาน (Ericsson และ Simon, 1980) ที่อธิบายถึงการทำงานที่แยกกันของความจำระยะสั้น (STM) และความจำระยะยาว (LTM) Nelson และ Narens (1990) ได้ให้รายละเอียดเพิ่มเติมในองค์ประกอบที่สำคัญ ๆ ไว้ดังนี้

2.1 การตัดสินใจมีความรู้ในเรื่องที่เรียน (Feeling of Knowing - FOK) งานวิจัยจำนวนมากยืนยันว่า การตัดสินใจ FOK มีความสัมพันธ์กับผลการเรียนรู้ หรือผลการทดสอบที่ตามมา โดย FOK สามารถทำนายพฤติกรรมผลการทดสอบได้หลายประเภท ไม่เพียงแต่พฤติกรรมการจำได้ (recognition) ตามที่ Hart (1965) ผู้นำเสนอโมเดลที่คนเริ่มไว้เท่านั้น แต่ยังครอบคลุมถึงพฤติกรรมการระลึกได้โดยอาศัยตัวชี้แนะ (cued-recall) เช่น Gruneberg และ Monks, (1974) อัตราการเรียนรู้ซ้ำ (relearning rates) (Nelson, Gerter, และ Narens, 1984) หรือพฤติกรรมการระบุคุณลักษณะ (feature identification) (Schachter และ Worling, 1985) ความหมายทั่วไปของ FOK คือ การที่บุคคลรู้สึกว่ามีความรู้ในสิ่งที่ถูกถาม หรือคำตอบที่ต้องการอยู่ในระบบความจำ แต่ยังไม่ออกในขณะนี้ Leonasio และ Nelson (1990) ได้นิยามการตัดสินใจ FOK ไว้ว่า เป็นการตัดสินใจว่า คำตอบของข้อที่ยังนึกไม่ออกในขณะที่ทำแบบสอบนั้น บุคคลคาดว่าจะจำ (recognize) ได้หรือไม่ หากได้เห็นคำตอบนั้น (เช่น ในแบบทดสอบเลือกตอบ) นิยามในลักษณะนี้ จัดเป็นนิยามเดิมของการตัดสินใจ FOK นั่นคือ การตัดสินใจ FOK กระทำภายหลังจากมีความล้มเหลวในการทดสอบครั้งแรกเกิดขึ้น Reder และ Miner (1994) ได้สรุปให้เห็นว่า มีงานวิจัยที่สนับสนุนการเสนอ FOK ในความหมายใหม่ กล่าวคือ FOK เป็นขั้นตอนหรือสภาวะที่รวดเร็วมาก ซึ่งเกิดขึ้นก่อนการทดสอบการเรียกคืนข้อมูล (preretrieve) ซึ่งในระหว่างขั้นตอนหรือสภาวะนี้ บุคคลตัดสินใจหรือคาดคะเนความสามารถในการเรียกคืนข้อมูลที่ต้องการ อันที่จริง สภาวะนี้เกิดขึ้นอยู่เสมอ แต่จะปรากฏเด่นชัด ก็เฉพาะเมื่ออยู่ในเหตุการณ์ที่เรานึกคำตอบที่ต้องการไม่ออกเมื่อเป็นดังนี้ FOK จึงมีความหมายที่กว้างขึ้นกว่าเดิม

2.2 การตัดสินใจผลการเรียนรู้ (Judgments of Learning for currently recallable items - JOL) Ericsson และ Simon (1980) อธิบายว่า JOL เป็นการกำกับที่เกิดขึ้นใน STM อย่างไรก็ตาม มิได้หมายความว่า เราจะกำกับข้อมูลใน LTM ไม่ได้ ทว่า ข้อมูลใน LTM น่าจะถูกคัดลอกมาไว้ใน STM เสียก่อน โดยวิธีนี้ เราจึงอาจกล่าวได้ว่า ข้อมูลทั้งใน STM และ LTM กำกับได้ ข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นคือ บุคคลมักกำกับเฉพาะข้อมูลใน STM ไม่ใช่ใน LTM

หากเป็นดังนี้ JOL ก็ทำนายได้แม่นยำ เฉพาะการทดสอบสิ่งที่อยู่ใน STM เท่านั้น แต่อาจไม่แม่นยำในการทดสอบสิ่งที่อยู่ใน LTM คำถามที่เกิดขึ้นตรงนี้ คือ จะเป็นไปได้หรือไม่ที่จะทำให้ JOL สามารถทำนายการทดสอบในภายหลัง Nelson และ Dunlosky (1991) ได้ทำการวิจัยเพื่อตอบคำถามดังกล่าว โดยให้กลุ่มตัวอย่างเลื่อนเวลาการตัดสินใจ JOL ออกไป (delayed JOL) เช่นเดียวกับที่การทดสอบถูกเลื่อนเวลาออกไป เพื่อให้แน่ใจว่า สิ่งที่ต้องการทดสอบนั้น อยู่ใน LTM ผลการวิจัยสนับสนุนการตัดสินใจที่เลื่อนเวลาออกไป (Delayed-JOL effect) นั่นคือการตัดสินใจ JOL ที่ถูกเลื่อนเวลาออกไป สามารถทำนายผลการทดสอบสิ่งที่อยู่ใน LTM ได้แม่นยำขึ้น

2.3 การปรับเวลาที่ใช้เรียนในระหว่างที่กำลังเรียนรู้แต่ละข้อ (Allocation of Study time) ในระหว่างการเรียนรู้ บุคคลอาจทุ่มเทเวลาให้กับการเรียนรู้จนกระทั่ง การตัดสินใจ JOL สำหรับข้อนั้น ๆ บรรลุถึงเกณฑ์ (the norm of study)

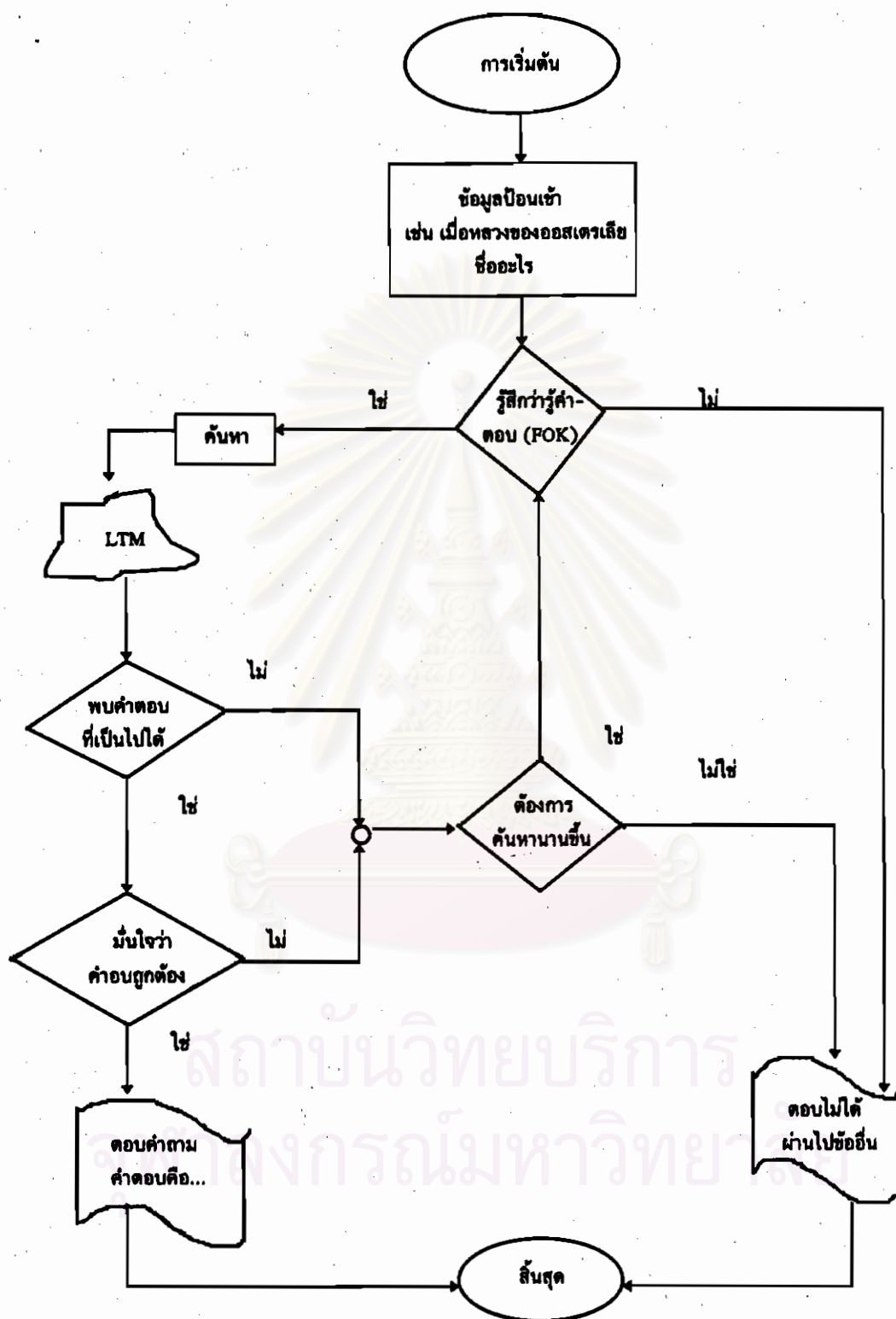
2.4 การเลือกกลวิธีที่เหมาะสมและใช้กลวิธีนั้น Osman และ Hannafin (1992) ชี้ให้เห็นว่า ความรู้และการมีสติของบุคคลในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการใช้กลวิธี และในเรื่องระบบความจำ มีความสัมพันธ์กับผลสำเร็จในงานด้านความจำ

2.5 การสิ้นสุดการเรียนรู้ (Termination of Acquisition) เครื่องบ่งชี้ประการหนึ่งที่แสดงว่าถึงเวลา que การเรียนรู้ควรสิ้นสุดลง คือ การที่ JOL บรรลุถึงเกณฑ์

3. การเก็บจำ (Retention Stage) กิจกรรมเมตาคอกนิชันสำหรับขั้นตอนนี้ก็ คือ การดำรงความรู้ที่ได้เรียนรู้ไว้แล้วให้ได้ มีปัจจัยหลายประการที่อาจส่งผลกระทบต่อ การตัดสินใจว่าเมื่อไร ตนควรทบทวนสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้ว และทบทวนอย่างไร บางที อาจจะใช้เกณฑ์เดียวกับในขั้นการเรียนรู้ กล่าวคือ บุคคลจะเพิ่มความพยายามมากขึ้นหรือไม่ ขึ้นอยู่กับความสอดคล้องหรือไม่สอดคล้องกันระหว่างระดับความรู้ที่พึงปรารถนา และระดับความรอบรู้จริงที่ตนเองประเมิน

4. การเรียกคืนข้อมูล: สิ้นสุดการสืบค้น (Retrieval Stage: Termination) ในทฤษฎีของ Nelson และ Narens (1990) นี้ เน้นการสืบค้นข้อมูลโดยบุคคลกำหนดกระบวนการสืบค้นด้วยตนเอง (self-directed retrieval) การสืบค้นด้วยตนเองเกิดขึ้นจากการที่บุคคลสร้างหรือกำหนดตัวชี้แนะขึ้นมาเพื่อนำเข้าสู่การสืบค้น (เช่น ลองนึกถึงอักษรหลาย ๆ ตัว อาจทำให้นักถึงค่าที่ต้องการขึ้นมาได้) การสืบค้นนี้มีองค์ประกอบที่สำคัญหลายประการ ดังแสดงในภาพที่ 6





ภาพที่ 6 องค์ประกอบบางประการของเมตาคognition ที่เกี่ยวกับความจำ ในขั้นการสืบค้นข้อมูล

จากภาพที่ 6 จะพบว่า การตัดสินใจ FOK อยู่ในตำแหน่งแรกเริ่มของการสืบค้น นี่แสดง

ว่า ในที่นี้ Nelson และ Narens (1990) ได้ใช้ FOK ในความหมายที่ทบทวนใหม่ (revised) กล่าวคือ FOK เป็นขั้นตอนหรือสภาวะที่รวดเร็วมาก ซึ่งเกิดขึ้นก่อนการทดสอบการเรียกคืนข้อมูล (preretrieval) ซึ่งในระหว่างขั้นตอนหรือสภาวะนี้ บุคคลตัดสินใจหรือคาดคะเนความสามารถในการเรียกคืนข้อมูลที่ต้องการ สำหรับข้อที่ยังตอบไม่ได้นั้น บุคคลจะยังคงพยายามที่จะสืบค้นต่อไปก็ต่อเมื่อ FOK ยังเป็นบวกอยู่ กล่าวคือ บุคคลยังรู้สึกว่าจะน่าจะรู้คำตอบในข้อนี้ แต่หากบุคคลไม่ประสงค์จะสืบค้นต่อไป หรือมี FOK ที่ลดต่ำลง บุคคลจะเลิกสืบค้น Nelson, Gerder, และ Narens (1984) พบว่า ยิ่ง FOK มีค่าเป็นบวกมากเท่าไร บุคคลก็ยิ่งพยายามมากขึ้นในการสืบค้น

5. การเรียกคืนข้อมูล: การได้คำตอบที่ต้องการ (Retrieval Stage: Output of Response) การสืบค้นพบคำตอบที่เป็นไปได้ ไม่ได้หมายความว่า คำตอบนั้นจะถูกต้องเสมอไป ยังต้องมีกลไกทางจิตวิทยาบางอย่างที่อยู่เบื้องหลังการตัดสินใจตอบสนองออกมาในสิ่งที่สืบค้นได้

6. การเรียกคืนข้อมูล: ความมั่นใจภายหลังจากทดสอบแล้ว (Retrieval Stage: Confidence Judgments after Recall) ความมั่นใจที่เกิดขึ้นภายหลังจากทดสอบเป็นสิ่งที่น่าสนใจ แต่การตีความในเรื่องนี้เป็นเรื่องยาก เนื่องจาก ในการตรวจสอบความตรง ต้องกระทำในลักษณะย้อนหลัง ไม่เหมือนกับการตัดสินใจในเรื่องอื่น (เช่น FOK, JOL) ซึ่งสามารถตรวจสอบความตรงด้วยเหตุการณ์ที่จะตามมา ผลการวิจัยที่ผ่านมาพบว่า คนส่วนใหญ่มักมั่นใจเกินไป

#### เมตาคอคนิชั่นในงานที่เกี่ยวกับการอ่านหรือการทำความเข้าใจ (Metacomprehension)

การศึกษาเมตาคอคนิชั่นในงานที่เกี่ยวกับการอ่านหรือการทำความเข้าใจ มิได้มี การเสนอทฤษฎีอย่างเป็นระบบดังเช่นในงานที่ศึกษาเกี่ยวกับความจำดังได้กล่าวแล้วข้างต้น อย่างไรก็ตาม เมตาคอคนิชั่นในงานด้านการอ่านหรือทำความเข้าใจ ได้รับความสนใจ และมีงานวิจัยทางด้านนี้มากมาย ซึ่งทำให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องนี้มีมาก เป็นระบบ และชัดเจนพอสมควร Osman และ Hannafin (1992) อธิบายความหมายของ เมตาคอคนิชั่นในงานด้านการอ่านว่า เป็นกระบวนการซึ่งอยู่ในจิตสำนึกของบุคคล ในด้านความรู้เกี่ยวกับการทำความเข้าใจ และรู้ว่า จะทำความเข้าใจได้อย่างไร กระบวนการนี้ครอบคลุมถึงการมีสติรู้ตัวเมื่อไม่เข้าใจ และใช้ กลวิธีเพื่อปรับปรุงแก้ไขความไม่เข้าใจที่เกิดขึ้น ความสามารถที่จะตรวจพบความบกพร่องที่เกิดขึ้น และการเลือกใช้กลวิธีที่เหมาะสมเพื่อปรับปรุงข้อบกพร่อง เป็น 2 อย่างที่อานวยประโยชน์ต่อกัน การเน้นหนักไปที่ด้านใดด้านหนึ่งแต่เพียงอย่างเดียว เป็นสิ่งไม่เพียงพอที่จะทำให้การทำความเข้าใจเกิดประสิทธิภาพ

เมตาคอคนิชั่นในงานด้านการอ่านได้รับการนิยามในเชิงปฏิบัติการแตกต่างกันออกไป นักวิจัยบางคนเน้นที่การมีสติในกับรับรู้ว่าตนไม่เข้าใจ จึงดูเหมือนจะนิยามเมตาคอคนิชั่นประเภทนี้ว่าเป็นการตระหนักรู้ถึงความไม่เพียงพอ หรือความไม่สอดคล้อง โดยไม่ได้ให้ความ

สนใจมากนักกับการใช้กลวิธีเพื่อปรับปรุงแก้ไข (Wagoner, 1983) ส่วน Baker (1985 cited in Osman และ Hannafin, 1992) ให้ความสนใจกับความสามารถที่จะใช้กลวิธีเพื่อปรับปรุงข้อบกพร่อง (repair strategies) มากกว่า อย่างไรก็ตาม โดยสรุปแล้ว งานวิจัยในด้านเมตาคอคนิชั่นที่เกี่ยวกับความเข้าใจมักครอบคลุมประเด็นใหญ่ ๆ 2 ประเด็น นั่นคือ การประเมิน (evaluation) และการกำกับควบคุม (regulation) การประเมินมีหน้าที่เด่นอยู่ที่การวินิจฉัย ส่วนการกำกับควบคุม เน้นที่การกำหนดเงื่อนไข หรือการจัดกระทำบางสิ่งบางอย่าง ซึ่งก็หมายถึงการใช้กลวิธีนั่นเอง McLain, Gridley และ McIntoch (1991) อธิบายความหมายของเมตาคอคนิชั่นในงานการอ่านไว้ว่า ต้องครอบคลุมถึง (ก) การตระหนักรู้ถึงเป้าหมายในการอ่านของตน (ข) ่วิธีที่จะบรรลุถึงเป้าหมายดังกล่าว (ค) ่วิธีที่จะกำกับควบคุมความก้าวหน้า โดยการตั้งการตรวจสอบตนเองในการทำความเข้าใจ ในทางภาษาและถ้อยคำ

Wong (1986) ได้เปรียบเทียบประเด็นสำคัญของเมตาคอคนิชั่นในงานการอ่านระหว่างคนที่อ่านเก่ง (good reader) และอ่านไม่เก่ง (poor reader) ทำให้มองเห็นลักษณะของเมตาคอคนิชั่นในการอ่านชัดเจนขึ้น ประเด็นต่าง ๆ ที่ Wong กล่าวถึง โดยถือว่าเป็นแง่มุมที่สำคัญของเมตาคอคนิชั่นในการอ่าน ได้แก่

1. การมีสติ ตระหนักรู้ในเป้าหมายของการอ่าน จากงานวิจัยหลายเรื่อง Wong สรุปว่า เด็กเล็กหรือคนที่อ่านไม่เก่ง มักมีเป้าหมายในการอ่านที่การอ่านออก อ่านถูก (decoding) ไม่ใช่อ่านเข้าใจ (meaning)

2. ความรู้เกี่ยวกับการอ่านและกลวิธีในการอ่าน เด็กเล็กและคนที่อ่านไม่เก่ง ไม่ค่อยใช้กลวิธีและไม่ค่อยมีความรู้เกี่ยวกับการถอดรหัส (decoding) ความเข้าใจและมีความคล่องแคล่วในการอ่านน้อยกว่าเด็กโตหรือคนที่อ่านเก่ง นอกจากนี้ เด็กเล็กและคนที่อ่านไม่เก่งยังไม่มี ความไวต่อปัญหา เช่น มองไม่เห็นปัญหาที่ทำให้ตนไม่เข้าใจและไม่สามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้

3. การกำกับด้านการอ่าน: การสืบค้นความไม่สอดคล้องกัน (Comprehension Monitoring: Inconsistencies) งานวิจัยส่วนใหญ่พบว่า คนอ่านไม่เก่ง และผู้ใหญ่ที่มีปัญหาการเรียนรู้อาจไม่กำกับกับการอ่านเพื่อทำความเข้าใจ งานที่ใช้ตรวจสอบเรื่องนี้มักให้กลุ่มตัวอย่างค้นหาที่ผิด (error detection) หรือความไม่สอดคล้องกันในเนื้อหา ซึ่งผู้ทดลองจงใจสอดแทรกไว้ในบทความที่ให้อ่าน การค้นหาที่ผิดนี้ ถือเป็นดัชนีบ่งชี้การกำกับกับการอ่านเพื่อทำความเข้าใจของผู้เรียน คนที่อ่านเก่งมักค้นหาที่ผิด ซึ่งมีลักษณะการผิดแตกต่างกันได้ ส่วนคนที่อ่านไม่เก่ง มักไม่สามารถค้นพบที่ผิดดังกล่าว

4. กลวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาการอ่าน (Debugging Strategies) จากงานวิจัย Wong (1986) สรุปว่า คนอ่านเก่งสามารถกำกับการฟังและการอ่านเพื่อทำความเข้าใจได้ เช่น ใน



งานของ Garner และ Reis (1981) ซึ่งศึกษาถึงการใช้กลยุทธ์การมองย้อนหลัง (lookback behaviour) กล่าวคือ เมื่อพบปัญหาที่ตอบไม่ได้ ผู้เรียนจะย้อนกลับไปดูบทความอีกครั้งหรือไม่ ผลการวิจัยพบว่า คนที่อ่านเก่งส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้องจากการย้อนกลับไปดู

### เมตาคognitionในงานด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Schoenfeld (1987) อธิบายความหมายของเมตาคognitionชั้นในบริบทของงานด้านคณิตศาสตร์ไว้ว่า รวมความถึง (ก) ความรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์ทางพุทธิปัญญา เช่น ความรู้เกี่ยวกับการคิดของตนเอง (ข) ความคุมหรือกำกับกระบวนการทางพุทธิปัญญาของตน เช่น ขณะแก้ปัญหา ผู้เรียนสามารถติดตามกระบวนการที่ตนกำลังใช้แก้ปัญหาได้ดีเพียงใด (ค) ความเชื่อและการเล็งเห็นในงาน (beliefs and intuition) เช่น แนวคิดอะไรเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ที่ผู้เรียนนำเข้ามาในงานด้านคณิตศาสตร์ Mevarech (1995) เรียกเมตาคognitionชั้นในงานด้านคณิตศาสตร์ว่า metamathematics ซึ่งหมายความว่า (ก) การตระหนักรู้ในกลยุทธ์และความรู้ รวมทั้งมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (Awareness of mathematical strategic and conceptual knowledge) เช่น จะทำอย่างไร เพื่อช่วยให้เพื่อนบวกเลข 2 จำนวนได้ถูกต้อง - จะใช้เมล็ดตัวช่วย หรือคิดในใจ หรือ หากลิมชื่อของคนที่อยู่ในโจทย์ปัญหา จะยังคงแก้โจทย์นั้นได้หรือไม่ (ข) ระดับขั้นของความรู้ของปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Taxonomic knowledge of mathematical problems) เช่น งานใดง่ายกว่ากัน แก้ปัญหาที่มีตัวเลขน้อย ๆ หรือปัญหาที่มีตัวเลขมาก ๆ (ค) ตระหนักถึงความสามารถของตนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (Awareness of one's own ability to solve mathematical problem) เช่น ท่านแก้ปัญหาตัวเลขได้ถูกต้องเสมอหรือ

Garofalo และ Lester (1985) เสนอกรอบแนวคิดในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนที่สำคัญดังนี้ คือ

1. การเริ่มต้นกำหนดวิธีแก้ปัญหา (Orientation) หมายถึง พฤติกรรมอันมีกลวิธีในการประเมินและทำความเข้าใจปัญหา ยังแบ่งเป็นขั้นตอนย่อย ๆ ดังนี้
  - 1.1 กลวิธีทำความเข้าใจ
  - 1.2 การวิเคราะห์ข่าวสารข้อมูลและเงื่อนไข
  - 1.3 ประเมินความคุ้นเคยกับงาน
  - 1.4 การสร้างตัวแทนปัญหา
  - 1.5 ประเมินความยากและโอกาสที่จะสำเร็จ
2. การวางแผนการแก้ปัญหา (Organization)
  - 2.1 ระบุเป้าหมายย่อยและเป้าหมายสุดท้าย
  - 2.2 วางแผนรวม

- 2.3 วางแผนย่อย
3. ดำเนินการแก้ปัญหา (Execution) หรือการดำเนินการตามแผน
  - 3.1 ดำเนินการตามแผนย่อย
  - 3.2 กำกับ ประเมินความก้าวหน้าของการดำเนินการตามแผนย่อยและแผนรวม
  - 3.3 กำกับตนเองในด้านความถูกต้องของงาน การใช้เวลา
4. ประเมินความถูกต้อง (Verification)
  - 4.1 ประเมินการนิยามปัญหา และการวางแผนการแก้ปัญหา
    - 4.1.1 ความถูกต้องของตัวแทนปัญหา
    - 4.1.2 ความถูกต้องของแผนการแก้ปัญหา
    - 4.1.3 ความสอดคล้องของแผนย่อยกับแผนรวม
    - 4.1.4 ความสอดคล้องของแผนรวมกับเป้าหมาย
  - 4.2 ประเมินผลการดำเนินการแก้ปัญหา
    - 4.2.1 ความถูกต้องของการดำเนินการ
    - 4.2.2 ความสอดคล้องของแผนและการดำเนินการ
    - 4.2.3 ความสอดคล้องของผลแต่ละขั้นตอนกับแผนและเงื่อนไขของปัญหา
    - 4.2.4 ความสอดคล้องของผลขั้นสุดท้ายกับแผนและเงื่อนไขของปัญหา

อนึ่ง ในงานแต่ละอย่าง หรือปัญหาแต่ละข้อ จะมีการใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาเหล่านี้แตกต่างกันออกไป

Davidson Deuser, และ Sternberg (1994) ถือว่าการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีพื้นฐานส่วนหนึ่งอยู่ที่การแก้ปัญหาทั่วไป จึงเสนอว่า เมตาคognition ในการแก้ปัญหาประกอบด้วยขั้นตอน 4 อย่าง คือ

1. การระบุและนิยามปัญหา (Identifying and defining the problem) ในการแก้ปัญหา บุคคลจำต้องระบุสิ่งที่กำหนดให้ และเป้าหมายในการแก้ปัญหาได้ ขั้นแรกของการนิยามปัญหา คือ การลงรหัส (encode) ส่วนประกอบที่สำคัญ ๆ ของสถานการณ์ปัญหา การลงรหัสนี้หมายถึง การเก็บลักษณะสำคัญ ๆ ของปัญหาลงไว้ในความจำระยะสั้น และการเรียกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับลักษณะดังกล่าว จากความจำระยะยาวขึ้นมา หลังจากปัญหาได้รับการลงรหัสแล้ว ผู้แก้ปัญหาต้องระบุให้ได้ว่า สิ่งใดรู้แล้ว สิ่งใดยังไม่รู้ และโจทย์ถามอะไร

2. การสร้างตัวแทนปัญหา (representing the problem) เมื่อระบุปัญหาได้แล้ว ต้อง

สร้างแผนภาพทางจิต (mental map) ของส่วนประกอบต่าง ๆ ของความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบเหล่านั้น และเป้าหมายที่พบจากการนำเสนอ จากตรงนี้ ข้อมูลจะถูกเพิ่มเข้ามา หรือ ขจัดออกไป และถูกตีความจากสถานการณ์เดิม แล้วเก็บไว้ในความจำ

3. การวางแผนว่าจะดำเนินการแก้ปัญหาอย่างไร (Planning how to proceed)  
การวางแผนนี้ ส่วนใหญ่จะรวมความถึงการแบ่งปัญหาออกเป็นปัญหาย่อย ๆ จากนั้น จึงค่อย ๆ ดำเนินการแก้ปัญหาเป็นลำดับไป ในการวางแผน จำต้องมีการเลือกกระบวนการพื้นฐานในทางกลวิธี เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

4. การประเมินผลการแก้ปัญหา ในขณะที่บุคคลแก้ปัญหา เขาจำเป็นต้องใส่ใจกับสิ่งที่ทำไปแล้ว สิ่งที่กำลังทำ และสิ่งที่ควรจะทำต่อไป การประเมินผลการแก้ปัญหา รวมความถึงการที่บุคคลควบคุมตัวแทนภายในของปัญหาที่ตนสร้างขึ้นมาในตอนแรกได้ และยังคงสร้างต่อไป เพื่อทำความเข้าใจ และแก้ปัญหาหนึ่ง ๆ บ่อยทีเดียวที่บุคคลต้องใช้กลวิธีใหม่เมื่อตระหนักว่า กลวิธีเดิมที่ใช้กัน ไม่ประสบผล

ทองหล่อ วงษอินทร์ (2536) ได้วิเคราะห์และสรุปลำดับขั้นตอนและพฤติกรรมของกระบวนการในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. การทำความเข้าใจปัญหา ประกอบไปด้วยพฤติกรรมการทบทวนโจทย์ปัญหา การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา การระบุว่าโจทย์ถามอะไร และให้ข้อมูลใดมาบ้าง การบอกคำหรือข้อความสำคัญในโจทย์ การให้นิยามคำและข้อความสำคัญ การระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับปัญหา การระบุค่าที่ยากแก่การเข้าใจ การระลึกว่า เคยพบปัญหาประเภทนี้มาก่อนหรือไม่

2. การสร้างตัวแทนปัญหา ประกอบไปด้วยพฤติกรรมการสร้างตัวแทนความคิดในรูปแบบต่าง ๆ การเลือกใช้ตัวแทนทางคณิตศาสตร์ การใช้สัญลักษณ์ การวาดรูป เขียนตาราง การเขียนแผนภูมิ การเขียนเป็นโครงสร้าง การจัดระบบข้อมูลใหม่

3. การวางแผนในการแก้ปัญหา ประกอบไปด้วยพฤติกรรมการระลึกรูปแบบ/สร้างรูปแบบการแก้ปัญหา การหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มีอยู่กับสิ่งที่ต้องการหา การใช้ตัวแทนภายนอก/พิจารณาปัญหาข้างเคียงประกอบ การพิจารณาว่า เป็นปัญหาทั่วไปหรือปัญหาเฉพาะ การแบ่งขั้นตอนของปัญหา/จัดลำดับขั้นตอน การเลือกแนวทางในการแก้ปัญหา การเลือกทฤษฎีสูตร หลักการที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา การตั้งสมมติฐาน การคาดคะเนคำตอบ

4. การดำเนินการแก้ปัญหา ประกอบไปด้วยพฤติกรรมปฏิบัติตามขั้นตอนที่



กำหนดไว้ การใช้ทักษะในการดำเนินงาน การใช้ทักษะพื้นฐานในการคิดคำนวณ (บวก ลบ คูณ หาร) การใช้ทักษะทางพีชคณิตและเรขาคณิต การบอกเหตุผลในการดำเนินการ การบอกเหตุผลในการทดสอบขั้นตอนว่าถูกต้องหรือไม่

5. การตรวจสอบการแก้ปัญหา ประกอบไปด้วยพฤติกรรมการทบทวนขั้นตอนในการแก้ปัญหา การทบทวนการดำเนินการตามขั้นตอน การทบทวนคำตอบโดยตรวจสอบกับโจทย์ การตรวจทานคำตอบว่าตรงกับสิ่งที่ต้องการหาหรือไม่ การตรวจทานความถูกต้องของคำตอบ การตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหากับวิธีการอื่น ๆ

Eyler (1990) ได้ศึกษาผลของเมตาคognitionชั้นที่มีต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบการตัดสินใจในเชิงเมตาคognitionชั้น (metacognitive decisions) ระหว่างผู้ที่ประสบความสำเร็จสูงในด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผู้ที่ประสบความสำเร็จต่ำในเรื่องเดียวกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับอุดมศึกษาปีแรก ผลการวิเคราะห์พบว่า ผู้ที่ประสบความสำเร็จสูงในทางคณิตศาสตร์มีการใช้ขั้นตอนทางเมตาคognitionชั้นมากกว่าผู้ที่ประสบความสำเร็จต่ำ และความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ขั้นตอนทางเมตาคognitionชั้นและผลสัมฤทธิ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นความสัมพันธ์ที่มีค่ามากกว่าศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ จากการวิเคราะห์เชิงคุณลักษณะ (qualitative) ยังพบความแตกต่างในลักษณะขั้นตอนที่ใช้ ระหว่างผู้ประสบความสำเร็จสูงและต่ำด้วย

Meller (1989) ได้ศึกษาอิทธิพลของสถานการณ์ที่มีต่อความแม่นยำในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ (prediction) และที่มีต่อความมั่นใจในคำตอบที่ทำไป (confidence) โดยศึกษากับนักเรียนเกรด 3 และเกรด 5 โดยก่อนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างได้รับการขอให้กะประมาณว่า จะแก้ปัญหาแต่ละข้อได้หรือไม่ จากนั้น ให้แก้ปัญหา หลังจากแก้ปัญหาเสร็จ ให้กลุ่มตัวอย่างกะประมาณความมั่นใจในความถูกต้องของคำตอบที่ตอบไป โดยทั้ง 2 เหตุการณ์กระทำภายใต้เงื่อนไขการจูงใจ 2 อย่าง คือ การมีสิ่งเสริมแรงหรือการไม่มีสิ่งเสริมแรง ผลการวิจัยพบว่า สำหรับข้อที่ตอบถูก สิ่งเสริมแรงไม่มีอิทธิพลต่อความมั่นใจในคำตอบนั้น และความแม่นยำในการทำนายผลสำเร็จมีค่าน้อยกว่าความมั่นใจในคำตอบที่ตอบไปอย่างมีนัยสำคัญ

Wambach-Schmidt (1988) ศึกษากระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และกระบวนการทางเมตาคognitionชั้นของนักเรียนเกรด 6 โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะใช้ข้อมูลจากการวิจัยเพื่อสร้างรูปแบบการสอนขึ้นมา คำถามของการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย (ก) ระหว่างการแก้ปัญหา พฤติกรรมทางเมตาคognitionชั้น พฤติกรรมใดที่ได้รับการกระตุ้นขึ้นมา (ข) มีความแตกต่างระหว่างคนที่ทำงานนี้ตามลำพัง กับคนที่ทำงานเป็นกลุ่มหรือไม่ (ค) เด็กแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนเดียวกันเสมอ หรือขึ้นอยู่กับสถานการณ์แต่ละครั้ง ผลการศึกษาพบว่า เด็กวัยนี้ สามารถกำกับควบคุม

กระบวนการแก้ปัญหาของตนได้ วิเคราะห์การอ่านโจทย์ของตนได้ ประเมินตนเอง ประเมินงาน และวิธีการที่ตนใช้อย่างสม่ำเสมอ เด็กพูดถึงจุดอ่อนและจุดแข็งของตน และรู้ว่า ควรทำอะไรเมื่อต้องการความช่วยเหลือ เด็กแสดงให้เห็นถึงความรู้เกี่ยวกับรูปแบบการแก้ปัญหาของตนเอง และอภิปรายถึงกลยุทธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อตน ไม่มีหลักฐานแสดงถึงความแตกต่างระหว่างคนที่ทำงานตามลำพังกับคนที่ทำงานเป็นกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหาและกระบวนการทางเมตาคอกนิชันของเด็กเป็นไปตามสถานการณ์มากกว่าจะเป็นขั้นตอนตายตัว แต่ทั้งนี้ ก็ขึ้นอยู่กับปัญหาแต่ละข้อด้วย จากนั้น นำข้อมูลเหล่านี้มาสร้างรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาและกระบวนการทางเมตาคอกนิชันสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา เรียกว่า Zero-SPACE พฤติกรรมที่ถูกรวมเข้าไว้ในรูปแบบการสอนนี้ได้แก่ การใส่ใจ (attention) การสำรวจเบื้องต้น (scanning) การไต่ตรอง (probing) การปฏิบัติการ (activating - making a plan, choosing a strategy and doing the work) การสื่อสาร (communicating) และการประเมินผล (evaluating)

Defranco (1988) ได้ศึกษาความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักคณิตศาสตร์ผู้ชำนาญและนักคณิตศาสตร์ผู้ไม่ชำนาญพบว่า (ก) นักคณิตศาสตร์ผู้ชำนาญ สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องแม่นยำกว่า และสามารถใช้ทักษะทางเมตาคอกนิชันในปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพกว่านักคณิตศาสตร์ผู้ไม่ชำนาญ (ข) ความรู้ในทางเมตาคอกนิชัน (เกี่ยวกับตัวแปรด้านบุคคล งาน และกลยุทธ์) และระบบความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของนักคณิตศาสตร์ผู้ชำนาญ และนักคณิตศาสตร์ผู้ไม่ชำนาญมีความแตกต่างกัน (ค) ความรู้ในทางเมตาคอกนิชันของกลุ่มตัวอย่าง ดูเหมือนจะแผ่อิทธิพลอย่างแยกย่อยต่อพฤติกรรมแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง

#### 4. การฝึกเมตาคอกนิชัน (Metacognitive training)

Osman และ Hannafin (1992) ได้เสนอแนวทางการพัฒนาเมตาคอกนิชันไว้ว่า ต้องขึ้นอยู่กับตัวแปรสำคัญ 2 ประการ ได้แก่ วิธีการฝึก และบทบาทของเนื้อหาบทเรียนในระหว่างการฝึก ในเรื่องวิธีการฝึก Osman และ Hannafin แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ แบบผสมผสาน (Embedded strategies) และแบบไม่ผูกพัน (Detached strategies) ส่วนบทบาทของเนื้อหาบทเรียนในระหว่างการฝึก ก็แบ่งเป็น 2 ประเภทเช่นกัน กล่าวคือ กลยุทธ์ที่อิงอยู่กับเนื้อหา (Content-Dependent Strategy) และกลยุทธ์ที่เป็นอิสระจากเนื้อหา (Content-Independent Strategy)

วิธีฝึกแบบผสมผสานนั้น (Embedded strategies) เป็นวิธีที่บูรณาการกลวิธีต่าง ๆ ความสำคัญของมัน และขอบเขตที่จะนำกลวิธีเหล่านั้นไปประยุกต์ใช้ในบทเรียน วิธีการนี้ แสดงให้เห็นว่า กลวิธีสามารถช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนในสถานการณ์จริง และพยายามทำให้ผู้

เรียนสนใจและมีปฏิสัมพันธ์กับสาระสำคัญของเนื้อหาที่ต้องประมวลเข้าไป ส่วนวิธีฝึกแบบไม่ผูกพัน (Detached strategies) เป็นกลวิธีที่มีความเป็นสากลมากกว่า กลวิธีนี้ทำการสอนอย่างเป็นอิสระจากบทเรียนที่เป็นเกณฑ์ โดยมุ่งหวังว่า จะพัฒนาความสามารถที่จะเลือกใช้กลวิธีด้วยตัวเองของผู้เรียน วิธีนี้ช่วยให้เกิดทักษะที่จะเอาไปประยุกต์ได้กับหลายวิชา

กลวิธีที่อิงอยู่กับเนื้อหา (Content-Dependent Strategy) เป็นกลวิธีเฉพาะเรื่อง ซึ่งใช้กับเนื้อหาอย่างหนึ่งอย่างใดโดยเฉพาะเท่านั้น ส่วนกลวิธีที่เป็นอิสระจากเนื้อหา (Content-Independent Strategy) มีความเป็นสากลมากกว่า สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับทุกแบบเรียนและทุกงาน ในทุกทักษะ ตารางที่ 2 แสดงถึงเมทริกซ์ของกลวิธีที่ใช้ในการฝึกเมตาโคคินิซัน และความสัมพันธ์ของวิธีการฝึกกับเนื้อหา

ตารางที่ 2 เมทริกซ์จำแนกกลวิธีการฝึกเมตาโคคินิซัน

วิธีการฝึก	ความสัมพันธ์กับเนื้อหาบทเรียน	
	กลวิธีที่อิงอยู่กับเนื้อหา (CDS)	กลวิธีที่เป็นอิสระจากเนื้อหา (CIS)
แบบผสมผสาน Embedded (E)	ECDS เป็นกลวิธีที่เฉพาะเจาะจง เหมาะกับงานเฉพาะอย่าง และประยุกต์ใช้กับเนื้อหาเฉพาะเรื่อง เป็นกลวิธีที่ถูกออกแบบขึ้น และเน้นการถ่ายโยงที่ใกล้ เคียงกับสถานการณ์เดิม (near transfer) เท่านั้น	ECIS เป็นกลวิธีการเรียนรู้ทั่วไป ไปได้ดีกับเนื้อหาที่มีอยู่ซึ่งต้องการให้เรียน กลวิธีนี้สนับสนุนการเรียนรู้ในสิ่งที่กำหนดให้ รวมถึงเน้นการถ่ายโยงการเรียนรู้ด้วย
แบบไม่ผูกพัน Detached (D)	DCDS เป็นกลวิธีการเรียนรู้ทั่วไปซึ่งสามารถสอนต่างหากได้ แต่สามารถประยุกต์กับบริบทเฉพาะบางอย่างเท่านั้น ส่วนใหญ่ DCDS มักมีความเป็นไปได้ ในการถ่ายโยงการเรียนรู้มากกว่า ECDS แต่เป้าหมายใหญ่ก็ยังคงอยู่ที่การสนับสนุนการเรียนรู้เนื้อหาเฉพาะเรื่อง	DCIS เป็นกลวิธีที่แผ่ขยายได้กว้าง ประยุกต์ได้ข้ามสถานการณ์ ไม่ว่าจะ เป็นในด้านเนื้อหา หรือด้านบริบท เนื้อหาที่ใช้ในการฝึก มีบทบาทแค่เป็นตัวแทนสำหรับฝึกให้รู้จักประยุกต์ใช้เท่านั้น จุดเน้นของกลวิธีนี้อยู่ที่การถ่ายโยงการเรียนรู้ที่ห่างไกลจากสถานการณ์เดิม (far transfer)

Osman และ Hannafin (1992) ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการต่าง ๆ ข้างต้นไว้ดังนี้

วิธีการฝึกแบบผสมผสานที่อิงอยู่กับเนื้อหา (Embedded Content Dependent Strategies)

ECDS เป็นกลวิธีที่อิงอยู่กับงานเฉพาะอย่าง ซึ่งเรียกร่องให้จัดกระทำอย่างเปิดเผยกับเนื้อหาในบทเรียน เช่น การสรุปสาระสำคัญหรือโครงสร้างของบทเรียนไว้ให้ก่อน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจระบบและความสัมพันธ์ระหว่างกันของเนื้อหาที่จะเรียน ผู้ออกแบบการสอนด้วยวิธีนี้ มักชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนถึงมโนทัศน์สำคัญที่อยู่ในบทเรียน ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์เหล่านั้น เช่น ผู้สอนอาจนำรายการของเหตุการณ์สำคัญที่เป็นขบวนการให้เกิดสงครามโลกครั้งที่ 2 มาเรียงต่อกันตามลำดับเวลา แม้การสรุปโครงสร้างของสาระสำคัญ (structured overview) เช่นนี้ จะมีศักยภาพในการประยุกต์ที่กว้างออกไป แต่ในตัวอย่างที่ยกมานี้ เป็นการใช





กลยุทธ์ดังกล่าวเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้เนื้อหาเฉพาะเรื่อง มิได้มุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดการแผ่ขยาย (generalize) การใช้กลยุทธ์นี้ต่อไป

วิธีฝึกแบบผสมผสานที่เป็นอิสระจากเนื้อหา (Embedded Content-Independent Strategies)

กลยุทธ์นี้ ส่วนใหญ่จะจัดการสอนโดยใช้เนื้อหาการเรียนรู้ทั่ว ๆ ไป ไม่จำกัดศักยภาพของกิจกรรมอยู่ที่เนื้อหาของบทเรียน เช่น ให้นักเรียนใช้เนื้อหาเรื่องพันธุศาสตร์ แต่ใช้วิธีการตรวจสอบรายการกำกับตนเองในแบบทั่วไป แม้การกำกับตนเองจะช่วยให้การเรียนรู้ในเนื้อหาที่ใช้ฝึกเกิดผล แต่มันจะไม่จำกัดอยู่ที่เนื้อหานั้นเพียงอย่างเดียว กลวิธีหนึ่งของวิธีฝึกแบบนี้คือ การขีดเส้นใต้ กลวิธีนี้เป็นภาระกระตุ้นให้อ่านอย่างมีสติและตั้งใจมากขึ้น และเป็นเครื่องช่วยในการทบทวนบทเรียนครั้งต่อไป

วิธีฝึกแบบไม่ผูกพันชนิดที่อิงอยู่กับเนื้อหา (Detached Content-Dependent Strategies)

DCDS ได้รับการสอนแยกจากบทเรียน แต่ก็ต้องมีการอ้างอิงถึงบทเรียน เนื่องจากในที่สุด ก็ต้องนำกลยุทธ์ที่ฝึกไปประยุกต์กับบทเรียนด้วย บางทีอาจเป็นเพราะกลยุทธ์เหล่านี้มีความซับซ้อนเกินกว่าจะสอดแทรกไว้ในบทเรียนเดียวได้ หรืออาจต้องการลดเนื้อหาของทฤษฎีที่ต้องใช้เพื่อกลยุทธ์เหล่านี้ ในการฝึก ต้องพยายามให้ผู้เรียนพัฒนา กลวิธีที่จะเอื้อต่อการเรียนรู้ในสถานการณ์จริง จากงานวิจัยในเรื่องนี้ นักวิจัยสรุปว่า กระบวนการกำกับเป็นสิ่งที่มีฝึกกันได้ และแผ่ขยายข้ามสถานการณ์การเรียนรู้ รวมทั้งข้ามระดับความสามารถของบุคคลได้

วิธีฝึกแบบไม่ผูกพันชนิดเป็นอิสระจากเนื้อหา (Detached Content-Independent Strategies)

DCIS เป็นกลยุทธ์ทั่วไป ที่สอนอย่างอิสระจากเวลาและเนื้อหาเฉพาะ DCIS มีความหลากหลายทั้งในด้านบริบทและเนื้อหา การฝึกด้วยวิธีนี้มีความมุ่งหมายที่จะให้มีการถ่ายโยงได้สูง วิธีนี้ประกอบด้วยกลยุทธ์ขั้นต้น (primary strategies) และกลยุทธ์ที่ส่งเสริมสนับสนุน (support strategies) กลวิธีขั้นต้น ทำหน้าที่ช่วยผู้เรียนในการจัดการกับบทเรียนอย่างตรง ๆ กลวิธีเหล่านี้ ได้แก่ การถอดความ การจินตนาการ การสร้างเครือข่ายความรู้ การวิเคราะห์ประเด็นสำคัญ การสรุปและจัดโครงสร้างใหม่ การบูรณาการ เป็นต้น ส่วนกลยุทธ์สนับสนุนได้รับการออกแบบขึ้นเพื่อช่วยพัฒนาและดำรงรักษาบรรยากาศการเรียนรู้ที่เหมาะสมทั้งในด้านทฤษฎีปัญหา และด้านอารมณ์ความรู้สึก เป็นกลยุทธ์ที่ช่วยให้มีการเตรียมด้านอารมณ์ ช่วยจัดระบบความตั้งใจ วินิจฉัยความต้องการหรือความจำเป็นของการเรียนรู้ และช่วยกำกับระบบอันเป็นพลวัตของการเรียนรู้

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้เลือกเอาวิธีฝึกแบบไม่ผูกพันชนิดที่เป็นอิสระจากเนื้อหา (Detached Content-Independent Strategies) เนื่องจากมีความเหมาะสมหลายประการ กล่าวคือ เมตาคอคนิชั่นตามกรอบทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเมตาคอคนิชั่นในความหมายกว้างๆ ซึ่งมีความมุ่งหวังให้เกิดการแผ่ขยายหรือประยุกต์ใช้กับวิชาต่าง ๆ ได้หลายวิชา การถ่ายโยงการเรียนรู้เป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญ การฝึกเมตาคอคนิชั่นจึงมิได้ทำในการสอนวิชาใดวิชาหนึ่ง แต่ทำแยกออกจากการเรียนตามตารางสอน นอกนั้น เนื้อหาที่ใช้ก็มีได้นำเอาเนื้อหาในหลักสูตรมา แต่เอาเนื้อหาจากนอกหลักสูตร เพียงแต่ให้กรอบของเนื้อหาไม่เกินความรู้เดิมของนักเรียน และไม่เกินความสามารถที่นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จะเข้าใจได้ การใช้เนื้อหาทั่วๆ ไปนี้ จะได้ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกว่าการฝึก จะใช้ได้ดีกับเนื้อหาเฉพาะอย่างเท่านั้น

นอกจากนั้น Osman และ Hannafin (1992) ยังได้เสนอหลักการเลือกหรือออกแบบการสอนที่เหมาะสมไว้อีกหลายประการ ได้แก่

1. พึงระวังอย่าให้กลวิธีทางเมตาคอคนิชั่นไปแข่งกับการทำงานทางพุทธิปัญญา นั่นคือ ต้องไม่ให้ผู้เรียนสูญเสียพลังงานไปกับกลวิธี จนไม่มีพลังงานเหลือสำหรับงานที่ต้องทำหรือสิ่งที่ต้องเรียน
2. ให้กลวิธีที่ชัดเจนกว่าสำหรับเด็กเล็กหรือผู้เริ่มเรียน และใช้กลวิธีที่แฝงเร้นสำหรับคนที่โตกว่าหรือผู้ที่ชำนาญกว่า
3. หากต้องการให้มีการถ่ายโยงการเรียนรู้ไปสู่สถานการณ์ที่แตกต่างจากสถานการณ์การเรียนรู้ ควรใช้กลวิธีฝึกแบบไม่ผูกพัน (detached metacognitive training) และใช้เนื้อหาที่หลากหลาย แต่หากต้องใช้วิธีแบบผสมผสาน (embedded) ขณะเดียวกัน ก็ต้องการให้มีการถ่ายโยงการเรียนรู้ด้วย ก็ให้กำหนดกระบวนการของกลวิธีซึ่งสามารถใช้ได้กับเนื้อหาที่หลากหลาย
4. เพื่อให้เกิดการถ่ายโยงการเรียนรู้ข้ามสถานการณ์ได้ ควรมีการเชื่อมโยงข่าวสารทั้งภายในและภายนอกบทเรียน มีการบูรณาการความรู้ใหม่เข้ากับความรู้ที่มีอยู่แล้ว และมีการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างมวลความรู้
5. ควรมีการเน้นมิใช่เพียงความรู้เกี่ยวกับกลวิธี แต่ต้องเน้นวิธีการที่จะสามารถดำรงและถ่ายโยงกลวิธีเหล่านั้นด้วย
6. หากเป็นไปได้ ควรมีการกำหนดมาตรฐานและเกณฑ์ที่จะประเมินความเข้าใจ
7. สนับสนุนในด้านตัวชี้แนะภายนอก เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถประมวลผลการเรียนและประมวลวิธีที่ใช้ในการเรียนด้วย
8. ควรมีการเน้นที่ตัวแปรส่วนบุคคล ตัวแปรของงานและตัวแปรด้านกลวิธีด้วย
9. กระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น พรรณนากระบวนการเรียนรู้ของตนได้ ประเมินผลการเรียนรู้ได้ และให้ผลป้อนกลับซึ่งกันและกัน

10. หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนอิงอยู่กับตัวชี้แนะจากภายนอก การกำกับตนเองได้ ควรเป็นเป้าหมายสำคัญของการฝึก

11. มีการผสมผสานข้อดีของกลวิธีในด้านการถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ และในด้านที่จัดกระทำกับเนื้อหาได้โดยตรง

Simon (1994) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการสอนและการประเมินเมตาคอคนิชั่น ด้วยคำถาม 6 ข้อ ดังนี้

1. ควรจะสอนแง่มุมใดของเมตาคอคนิชั่น
2. ในการสอนเมตาคอคนิชั่น ใครจะเป็นผู้ได้รับผลประโยชน์มากที่สุด
3. หลักการพื้นฐานของการสอนเมตาคอคนิชั่นคืออะไร
4. เวลาที่เหมาะสมในการฝึกเมตาคอคนิชั่นควรเป็นเท่าใด
5. ควรใช้งานอะไรในการสอนเมตาคอคนิชั่น
6. สถานที่ใดเป็นที่ซึ่งเหมาะสมสำหรับสอนเมตาคอคนิชั่น

#### 1. ควรสอนแง่มุมใดของเมตาคอคนิชั่น

การเลือกเนื้อหาที่จะใช้ในการสอนเมตาคอคนิชั่นมิใช่เรื่องง่าย การเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมอาจทำได้โดย ประการแรกตรวจสอบความแตกต่างของเมตาคอคนิชั่นในผู้เรียนแต่ละกลุ่ม กลุ่มที่เรียนรู้ได้ดี กลุ่มที่เรียนรู้ได้ต่ำ แล้วเลือกสอนกระบวนการที่ไม่พบในกลุ่มที่เรียนรู้ต่ำ ประการที่สอง อาจได้มาจากผลการศึกษาในเชิงทฤษฎีหรือในงานวิจัย จากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เหล่านี้พบว่า กลวิธีและทักษะ 3 ประเภท ปรากฏเด่นชัด กล่าวคือ การตระหนักรู้หรือมีสติในกระบวนการกำกับ, การมีทักษะในการกำกับ และการมีความพร้อมที่จะใช้ทักษะดังกล่าว ทักษะเหล่านี้อาจเป็นพื้นฐานที่ดีในการสร้างโปรแกรมการสอนเมตาคอคนิชั่น

#### 2. ในการสอนเมตาคอคนิชั่น ใครเป็นผู้ได้รับผลประโยชน์มากที่สุด

การสอนทักษะหรือกลวิธีที่ผู้เรียนเมื่ออยู่แล้วย่อมไม่เกิดประโยชน์เท่าที่ควรแต่หากผู้เรียนขาดทักษะพื้นฐานและทำที่ในด้านอารมณ์ การสอนเมตาคอคนิชั่นก็อาจไม่เกิดผล เช่น ผู้เรียนที่ขาดทักษะที่จำเป็นในการอ่าน ย่อมไม่ได้รับผลประโยชน์จากการสอนให้พัฒนาการกำกับตนเอง หรือผู้เรียนที่ไม่เชื่อว่าการกำกับการเรียนรู้ของตนเองเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ หรือคนที่ไม่ชอบกลวิธีที่ได้รับการสอน ก็ย่อมไม่ได้รับผลประโยชน์จากการสอนเมตาคอคนิชั่น ผู้เรียนที่น่าจะได้รับผลดีที่สุด คือ คนที่ขาดทั้งทักษะและกลวิธีทางเมตาคอคนิชั่น แต่ไม่มีความบกพร่องในเรื่องอื่น นี้หมายความว่า การวินิจฉัยความรู้และภาวะทางอารมณ์ของผู้เรียน อาจเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้การสอนเมตาคอคนิชั่นเกิดผลมากที่สุด



### 3. หลักการพื้นฐานของการสอนเมตาคognitionชั้นคืออะไร

งานวิจัยร่วมสมัย ได้ก่อให้เกิดผลสรุปในด้านหลักการสำหรับการสอนเมตาคognitionชั้นหลายประการ หลักการที่สำคัญ ๆ ได้แก่

3.1 กิจกรรมและกระบวนการ ควรได้รับการเน้นมากกว่าผลการเรียนในตัวมันเอง (Process Principle)

3.2 ผู้เรียนต้องได้รับการช่วยเหลือให้ตระหนักรู้ในกลวิธีการเรียนรู้ของพวกเขา ทักษะการกำกับตนเอง และความสัมพันธ์ของกลวิธีและทักษะเหล่านี้กับเป้าหมายการเรียนรู้ (Reflectivity Principle)

3.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพุทธิปัญญา เมตาคognitionชั้น และองค์ประกอบของการเรียนรู้ในด้านอารมณ์ นับเป็นเรื่องสำคัญ (Affectivity Principle)

3.4 ผู้เรียนต้องได้รับการสอนให้ตระหนักในการใช้และหน้าที่ของความรู้และทักษะ (Functionality Principle)

3.5 ผู้สอนและผู้เรียนควรมุ่งไปสู่การถ่ายโยงการเรียนรู้และการแผ่ขยาย (Transfer Principle)

3.6 ต้องมีการฝึกกลวิธีการเรียนรู้และทักษะการกำกับตนเองอย่างสม่ำเสมอ โดยมีเวลาให้เพียงพอ และให้การฝึกนี้เกิดขึ้นในบริบทที่เหมาะสม (Context Principle)

3.7 ผู้เรียนควรได้รับการสอนให้รู้จักวิธีการกำกับ การวินิจฉัย และการทบทวนหรือประเมินการเรียนรู้ของตนเอง (Self-Diagnosis Principle)

3.8 ควรออกแบบการสอนในแบบที่จะมีความสมดุลระหว่างคุณภาพและปริมาณของกิจกรรมการเรียนรู้ (Activity Principle)

3.9 ความรับผิดชอบในการเรียนควรค่อย ๆ เปลี่ยนมาเป็นของผู้เรียน (Scaffolding Principle)

3.10 สำหรับเด็กเล็ก ควรมีการเน้นความสัมพันธ์กับผู้ปกครองและผู้ใหญ่คนอื่น เพื่อว่าจะได้มีการเริ่มฝึกการกำกับตนเองตั้งแต่เล็ก (Supervision Principle)

3.11 การร่วมมือกันและอภิปรายร่วมกันในระหว่างผู้เรียนนับเป็นสิ่งจำเป็น (Cooperation Principle)

3.12 เป้าหมายการเรียนรู้ทางปัญญาในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการทางพุทธิปัญญาในระดับต่ำกว่า ควรได้รับการเน้น (Goal Principle)

3.13 การเรียนรู้สิ่งใหม่กระทำโดยการเชื่อมโยงกับความรู้หรือมโนทัศน์ที่มีอยู่แล้ว (Preconception Principle)

3.14 การสอนต้องเหมาะสมกับภาวะ และความเข้าใจในมโนทัศน์ในปัจจุบันของผู้เรียน (Learning Conception Principle)

ทั้งนี้ มิได้หมายความว่า แผนการสอนต้องครอบคลุมหลักการเหล่านี้ทั้งหมดในคราวเดียว อย่างไรก็ตามหากโปรแกรมใดครอบคลุมหลักการได้มากเท่าไร ก็ยังมีประสิทธิภาพเท่านั้น

#### 4. เวลาที่เหมาะสมในการฝึกเมตาคognitionขึ้นควรเป็นเท่าใด

ยังไม่มีงานวิจัยที่ระบุได้แน่นอนในเรื่องนี้ แต่สำหรับเด็กเล็ก เด็กที่เรียนช้า หรือผู้เรียนมีปัญหาการเรียนรู้ เวลาที่สั้นเกินไปก็อาจไม่เกิดผล

#### 5. ควรใช้งานอะไรในการสอนเมตาคognitionขึ้น

งานที่ใช้ควรเป็นงานผู้เรียนเผชิญอยู่เสมอ ทั้งในโรงเรียนและนอกโรงเรียน หากเป็นไปได้ งานนั้นควรเป็นงานที่นักเรียนคาดหวังว่าต้องการประสบความสำเร็จในโรงเรียน และเป็นงานที่กำกับการเรียนรู้ได้ และประเมินผลได้ นอกจากนี้ งานที่จัดให้ผู้เรียนควรมีระดับความยากที่เหมาะสม และที่สุด งานที่จัดให้ผู้เรียนควรมีความคล้ายคลึงกับงานที่นักเรียนได้รับในชีวิตจริง

#### 6. สถานที่ใดเป็นที่ซึ่งเหมาะสมสำหรับสอนเมตาคognitionขึ้น

เนื่องจากงานที่จะใช้สอนเมตาคognitionขึ้น ควรเป็นงานที่ใกล้เคียงกับสภาพจริงของงานที่ผู้เรียนต้องเผชิญในชีวิตประจำวันมากที่สุด สถานที่ที่เหมาะสมที่สุด หากผู้รับการฝึกเป็นนักเรียนก็คือโรงเรียน อย่างไรก็ตาม การสอนเมตาคognitionขึ้นภายในโรงเรียน ก็ได้ปราศจากอุปสรรคเสียทีเดียว เพราะการสอนเมตาคognitionขึ้นในโรงเรียน บางครั้งก็ทำให้นักเรียนเกิดความสับสนได้ เนื่องจากนักเรียนมิได้รับการสอนให้แก่ปัญหา หรือให้เรียนรู้เนื้อหาแต่เพียงอย่างเดียว แต่ยังถูกขอร้องให้กำกับการบวนการเรียนรู้และกระบวนการแก้ปัญหาด้วย Prawatt (1991 cited in Simons, 1994) ได้เสนอวิธีการเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว เขาเสนอให้ครูกระตุ้นทักษะการกำกับการเรียนรู้ขึ้นมา โดยไม่ต้องให้ผู้เรียนรู้ตัว ดังนี้ ผู้เรียนก็ไม่รู้สึกว่ามีบางสิ่งบางอย่างมาแข่งกับการเรียนรู้ตามปกติของเขา

Derry และ Murphy (1986) ใช้กรอบแนวคิดของ Flavell (1979) เสนอวิธีการฝึกเมตาคognitionขึ้นดังนี้คือ

1. สอนกลวิธีการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนสะสมไว้เป็นคลังกลวิธีของตน (action หรือ strategies)
2. ฝึกให้ผู้เรียนตระหนักได้ว่า ตนต้องเรียนอะไร มีเป้าหมายอะไร (goal)
3. เพิ่มพูนความถี่และคุณภาพของประสบการณ์ อันจะนำไปสู่การหยั่งเห็นในการเรียนรู้ (metacognitive experience)
4. ช่วยให้ผู้เรียนได้สะสมข้อความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของกลวิธีต่าง ๆ รวมทั้งข้อความรู้เกี่ยวกับโอกาสและวิธีที่จะใช้กลวิธีเหล่านั้น (metacognitive knowledge)

Derry และ Murphy (1986) อธิบายต่อไปว่า การฝึกในข้อที่ 1 ซึ่งได้แก่การสอนกลวิธี การเรียนรู้ที่หลากหลายนั้น เป็นประเด็นที่ก่อให้เกิดปัญหาน้อยที่สุด เนื่องจากปัจจุบันมี เทคโนโลยีมากมายที่จะช่วยสอนทักษะเหล่านี้ให้กับคนเกือบทุกระดับอายุหรือระดับความสามารถ อย่างไรก็ตาม การเรียนรู้กลวิธีเหล่านี้ได้ มิได้เป็นเครื่องประกันถึงการเพิ่มพูนการเรียนรู้ ตามทฤษฎีเมตาคognition แล้ว ความสามารถในการเรียนรู้จำต้องอาศัยความรู้ในเชิง เมตาคognition ด้วย นั่นคือ ความรู้เกี่ยวกับสถานการณ์และวิธีการ (when and how) ที่จะใช้ กลวิธีเหล่านั้น เนื่องจาก ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้ และความสามารถในการเรียนรู้ ได้รับการสนับสนุนไม่น้อยจากงานวิจัย Derry และ Murphy(1986) จึงได้นำเสนอ แนวการฝึกความรู้เกี่ยวกับเมตาคognition ไว้หลายประการ ได้แก่

1. การฝึกให้มีความรู้ในด้านโครงสร้างทางพุทธิปัญญา (Schema knowledge) เนื่องจาก Schema knowledge เป็นโครงสร้างทางพุทธิปัญญาซึ่งเป็นพื้นฐานของความเข้าใจในระดับต่อไป และเหนืออื่นใด โครงสร้างทางพุทธิปัญญานี้ ช่วยจำแนกแนวคิดที่สำคัญซึ่งต้องจดจำ ความสามารถที่จะระบุแนวคิดสำคัญได้ เป็นทักษะขั้นพื้นฐานที่จำเป็นต่อการประยุกต์ใช้กลวิธีต่าง ๆ ต่อไป รวมทั้งยังเป็นศักยภาพพื้นฐานสำหรับการควบคุมระดับสูง เช่น การใช้กลวิธีอย่างมีเป้าหมายอีกด้วย Derry และ Murphy ชี้ให้เห็นว่า ความสามารถหรือทักษะในการที่จะระบุแนวคิดสำคัญได้นี้ สามารถพัฒนาขึ้นได้โดยอาศัยการฝึกโครงสร้างทางพุทธิปัญญา (schema training) Holly และ Dansereau (1984 cited in Derry และ Murphy, 1986) ให้ความหมายเชิงปฏิบัติการของการฝึกโครงสร้างทางพุทธิปัญญาว่า เป็นการสร้างเครือข่ายของเนื้อหาในตำรา ซึ่งเป็นเครือข่ายทั้งในเชิงมิติและในเชิงภาษา (spatial and semantic-network)

2. การฝึกโดยตรง (Direct training) เป็นการสอนกลวิธีโดยตรง เช่น บอกผู้เรียนว่า การจดบันทึก และการถามตอบเป็นสิ่งที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนผ่านคอมพิวเตอร์ (CAI) แต่การขีดเส้นใต้และการสรุปใจความ เป็นกลวิธีที่เหมาะสมกว่า หากการเรียนการสอนเป็นแบบอิงตำรา

3. MAPS (Metamemory Acquisition Procedures) เป็นการสอนให้ผู้เรียนประเมินอย่างมีเหตุผลถึงผลของกลวิธีที่ผู้เรียนใช้ เช่น เมื่อสอนให้ผู้เรียนใช้กลวิธีการสร้างหัวข้อย่อย ๆ ของเนื้อหา (outlining) จากนั้น ให้ผู้เรียนประเมินโดยเปรียบเทียบผลของการเรียนโดยใช้กลวิธีดังกล่าว และผลการเรียนโดยไม่ใช้กลวิธี เป้าหมายของการสอนด้วย MAPS คือให้ผู้เรียนได้ค้นพบด้วยตนเองเกี่ยวกับกลวิธีต่างๆ และการอำนวยความสะดวกของกลวิธีเหล่านั้น

4. การควบคุมตนเอง (Self-regulation) ในการฝึกการควบคุมตนเองนี้ Derry และ



Murphy (1986) เสนอให้มีใช้กลไกการชี้แนะ (triggering mechanism) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถระลึกถึงกลวิธีที่จะช่วยให้บรรลุผลสำเร็จในงานทางพุทธิปัญญาที่กำลังทำอยู่ กล่าวคือสามารถเข้าใจสิ่งที่กำลังอ่านได้ (Comprehension) แต่ถึงแม้กลไกการชี้แนะนี้จะประสบผลสำเร็จบุคคลควรก้าวเลยไปมากกว่านี้ กล่าวคือ เข้าสู่ขั้นการศึกษา (Studying) ในขั้นการศึกษานี้ เน้นการใส่ใจกับสาระสำคัญที่ยังไม่รู้ (unknown) ใช้กลวิธีการเรียนรู้กับสาระนั้น ๆ ตรวจสอบผลของความพยายามในการเรียนรู้ และปรับเปลี่ยนกลวิธีบางอย่าง

## 5. การวัดเมตาคอนนิชั่น

ในการวัดเมตาคอนนิชั่น กลุ่มตัวอย่างได้รับการขอให้สำรวจเข้าไปในความคิดของตนเอง และรายงานออกมาถึงสิ่งที่ตนทราบเกี่ยวกับตัวแปรด้านบุคคล งาน และกลวิธี ซึ่งเป็นวิธีการรายงานด้วยถ้อยคำ (Verbal reports) Garner และ Alexander (1989) ได้ชี้ให้เห็นปัญหาของความแม่นยำในการวัดไว้ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างขาดการตระหนักรู้ที่แท้จริงถึงกระบวนการที่ให้ตรวจสอบ
2. บางครั้งก็ไม่สามารถจดจำถึงเหตุการณ์ทางพุทธิปัญญาที่ถูกถาม เนื่องจากระยะเวลาระหว่างเหตุการณ์และการสัมภาษณ์นานเกินไป
3. กลุ่มตัวอย่างอาจรายงานมากกว่าที่ตนทราบจริง หรือในทางกลับกัน อาจรายงานน้อยกว่าที่ทราบจริงก็เป็นไป
4. กลุ่มตัวอย่างอาจตอบตามที่ถูกชี้แนะ หรือตามที่คิดว่าเป็นคำตอบที่ผู้วิจัยต้องการ

นอกจากนั้น ในการศึกษาเกี่ยวกับเด็กเล็ก ยังอาจมีปัญหามากขึ้นเกี่ยวกับปัญหาทางภาษา ไม่ว่าจะเป็นเรื่องความคล่องแคล่วในการใช้ภาษา หรือความแตกต่างในการใช้ภาษาระหว่างเด็กและผู้ใหญ่ ตลอดจนปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการอภิปรายเกี่ยวกับเหตุการณ์ทางพุทธิปัญญา

Garner และ Alexander จึงแนะนำว่า หากต้องการให้การวัดมีความแม่นยำ ควรใช้วิธีวัดที่หลากหลาย (multiple methods) ซึ่งจะไม่มีความลำเอียงร่วมกัน ในการวัดด้วยวิธีการหลากหลายนี้ จำเป็นที่ผู้วิจัยต้องมีความริเริ่มเกี่ยวกับบริบทในการวัด Garner (1988) ได้อธิบายถึงวิธีการวัดกระบวนการทางเมตาคอนนิชั่น โดยใช้การรายงานด้วยถ้อยคำไว้หลายวิธีดังนี้

### 1. การสัมภาษณ์ (Interview Techniques)

วิธีการนี้ เป็นการรายงานย้อนหลังถึงกระบวนการคิด และสิ่งที่กลุ่มตัวอย่างได้กระทำ หลังจากการคิดและการกระทำดังกล่าวเสร็จสิ้นไปแล้ว งานวิจัยที่ใช้วิธีการสัมภาษณ์เพื่อศึกษาความรู้ทางด้านเมตาคอนนิชั่นเกี่ยวกับการอ่าน ได้แก่งานของ Myers และ Paris (1978)

ตัวอย่างของคำถามที่ใช้สัมภาษณ์ ได้แก่ “อะไรทำให้คนเราเป็นนักอ่านที่ดี” “ท่านเคยย้อนกลับไปอ่านประโยคแรกๆ ของบทความ เพื่อทำความเข้าใจกับความหมายของประโยคใดประโยคหนึ่งหรือไม่ เพราะเหตุใด” กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาเป็นนักเรียนเกรด 2 และ 6 ด้วยวิธีการสัมภาษณ์นี้ ทำให้ผู้วิจัยพบว่า ความรู้ทางด้านเมตาคognition ของเด็กทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกัน ซึ่งแสดงถึงอิทธิพลของอายุและประสบการณ์อย่างชัดเจน งานวิจัยชิ้นอื่น ๆ ที่ใช้การสัมภาษณ์นี้ศึกษา ก็ให้ผลในทำนองเดียวกัน อย่างไรก็ตาม งานวิจัยที่ศึกษาความรู้ทางเมตาคognition ของเด็ก โดยใช้วิธีสัมภาษณ์แล้วพบว่า เด็กโตมีความรู้ทางเมตาคognition ดีกว่าเด็กเล็ก ก็มีได้เป็นเครื่องประกันว่าเด็กโตจะใช้กลวิธีการทำกับตนเองในขณะที่ทำงานมากกว่าเด็กเล็ก Garner (1988) ได้ชี้ให้เห็นปัญหาสำคัญบางประการของการสัมภาษณ์ กล่าวคือ บางครั้งการสัมภาษณ์ กระทำภายหลังกิจกรรมการคิดเป็นเวลานานเกินไปทำให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ไม่สามารถจำรายละเอียดต่าง ๆ ได้ครบถ้วน หรือจำผิดพลาด หรืออาจรายงานได้น้อยกว่าความเป็นจริง ปัญหาสำคัญอีกประการหนึ่งของการรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์คือ บางครั้ง คำถามที่ใช้ เป็นตัวชี้แนะให้ผู้ตอบ ตอบตามสมมติฐานของผู้วิจัย นั่นคือ ผู้ถูกสัมภาษณ์อาจรายงานในกระบวนการคิดที่ตนมิได้ใช้จริงก็เป็นได้

## 2. การคิดออกเสียง (think - aloud method)

วิธีนี้ผู้วิจัยเสนองานให้กลุ่มตัวอย่าง จากนั้น ขอให้กลุ่มตัวอย่างคิดออกเสียงในทุกสิ่ง ที่คิด และทุกสิ่งที่เกิดขึ้นในหัวความคิด ในขณะที่พยายามทำงานที่กำหนดให้ แม้ว่า สิ่งที่คิดนั้น อาจจะถูกไร้อารยะหรือมากมายเหลือเฟือก็ตาม ผู้วิจัยอาจให้คำแนะนำในการคิดออกเสียงแก่กลุ่มตัวอย่างบ้าง เช่น “ลองบอกซิว่า เธอคิดและทำอะไรในขณะที่อ่านบทความนี้” หรือ “ช่วยบอกหน่อยว่า เธอใช้กลวิธีอะไรในขณะที่กำลังอ่าน” หรือ “ช่วยบอกหน่อยว่า เธอมีโอกาสใช้กลวิธี X หรือไม่ในขณะที่อ่านบทความนี้” สิ่งที่ถูกกลุ่มตัวอย่างคิดออกเสียง จะได้รับการบันทึกเสียงไว้เพื่อวิเคราะห์ต่อไป โดยมีการสังเกตพฤติกรรมที่ไม่ใช่ภาษา (nonverbal behavior) ประกอบเพื่อการวิเคราะห์ด้วย ในการใช้วิธีการคิดออกเสียงนี้ Olshavsky (1976-1977) ซึ่งเป็นหนึ่งในคนกลุ่มแรก ๆ ที่ริเริ่มใช้วิธีนี้ ตั้งข้อสังเกตว่า ควรระวังไม่ให้มีการรบกวนกลุ่มตัวอย่างขณะคิดออกเสียง วิธีหนึ่งที่จะช่วยบรรเทาปัญหาการรบกวนกลุ่มตัวอย่างคือ จัดให้มีช่วงเวลาฝึกใช้การคิดออกเสียงก่อน จนกลุ่มตัวอย่างสามารถทำเองได้ จึงลงมือเก็บข้อมูลจริง ข้อมูลที่ได้จากการคิดออกเสียง ต้องได้รับการวิเคราะห์และตีความ โดยต้องมีการจัดประเภท และแยกแยะสิ่งสำคัญและไม่สำคัญออกจากกันได้ การประเมินความเที่ยงของการจัดประเภทของข้อมูลจากรายงาน นับเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญ การจัดประเภทนี้ จะเป็นการช่วยให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงปริมาณได้ อย่างไรก็ตาม วิธีกรรมนี้ ก็มีข้อจำกัดในตัวเองอยู่ด้วยเช่นกัน กล่าวคือ กระบวนการคิดที่ต้องพูดออกมา อาจเป็นกระบวนการคิดที่ด้อยประสิทธิภาพกว่ากระบวนการคิดที่ผู้คิดนั่งคิดคนเดียว

เรียบ ๆ นั่นคือ การพูดอาจไปขัดจังหวะการคิด หรือเวลาเดียวกัน การคิดก็ขัดจังหวะการพูดด้วย เช่นกัน เมื่อกลุ่มตัวอย่างต้องใช้สมาธิในการทำงานมาก ๆ ก็อาจไม่สามารถพูดออกมาได้ การให้กลุ่มตัวอย่างทำทั้ง 2 อย่าง ทำให้ผลที่ได้อาจไม่มีความสมบูรณ์ทั้ง 2 อย่างก็เป็นได้

เนื่องจากการเก็บข้อมูลโดยการรายงานด้วยถ้อยคำมีความเป็นอัตนัยสูง และมีโอกาสผิดพลาดได้ง่าย Ericsson และ Simon (1980) จึงให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการเก็บข้อมูลด้วยวิธีนี้ไว้ว่า

1. พยายามเก็บข้อมูลตั้งแต่ข้อมูลยังอยู่ในความจำระยะสั้น ข้อมูลดังกล่าวจะมีความแม่นยำมากกว่า โดยนัยนี้ การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการคิดหรือการใช้กลยุทธ์ (strategy use) ควรเกิดขึ้นใกล้กับการคิดจริงหรือการใช้กลยุทธ์จริงมากที่สุด และพยายามให้กลุ่มตัวอย่างรายงานถึงเหตุการณ์เฉพาะ ไม่ใช่เหตุการณ์ตามสมมติฐาน

2. ให้กลุ่มตัวอย่างรายงานถึงสิ่งที่ตนทำหรือคิด ไม่ใช่ให้เหตุผลในสิ่งที่ตนทำหรือคิด เพื่อจะลดการตีความทางอ้อมให้น้อยลง

3. พึงระลึกไว้เสมอว่า การรายงานด้วยถ้อยคำอาจขาดความสมบูรณ์ ถึงกระนั้น ก็สามารถให้ข่าวสารข้อมูลอันเป็นประโยชน์ได้ จึงควรกระตุ้นให้กลุ่มตัวอย่างได้รายงานออกมาให้มากที่สุด โดยไม่มีการชี้แนะสิ่งที่จะรายงาน (noncuing fashion) และระวังให้มีการรบกวนการรายงานของกลุ่มตัวอย่างให้น้อยที่สุด

4. เลือกใช้วิธีการที่ต้องอาศัยความสามารถพิเศษทางภาษาน้อยที่สุด เฉพาะอย่างยิ่งในการเก็บข้อมูลกับเด็กเล็ก

5. ต้องมีการตรวจสอบความเที่ยงของการตอบด้วย

6. ใช้วิธีการวัดที่หลากหลาย โดยการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการหลายอย่าง ที่มีแหล่งความคลาดเคลื่อนที่ต่างกัน ผู้วิจัยก็สามารถรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการใช้กลยุทธ์ หรือการกำกับตนเอง ที่กลุ่มตัวอย่างกระทำจริง ๆ ได้ การสังเกตพฤติกรรมที่ไม่ใช่ภาษา (nonverbal behaviors) เป็นสิ่งที่มีประโยชน์มาก นอกนั้น การเชื่อมผลจากการรายงานด้วยถ้อยคำ กับผลงาน นับเป็นวิธีการที่ดีวิธีหนึ่ง

Gamer (1988) ยังได้เสนอวิธีการอื่นสำหรับตรวจสอบการใช้กลยุทธ์หรือเมตาคognition ของกลุ่มตัวอย่างอีกบางประการ ดังนี้

1. การระลึกได้โดยการกระตุ้น (stimulated recall)

Peterson และคณะ (1982) ได้ปรับปรุงเทคนิควิธีการนี้เพื่อนำมาศึกษากระบวนการทางพุทธิปัญญาของนักเรียนในระหว่างการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ขอให้นักเรียนเกรด 5 และ 6 เข้ามาทำกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็น 2 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง พฤติกรรม



การเรียนของผู้เรียนได้รับการสังเกตและลงรหัสไว้ โดยใช้ผู้สังเกต 3 คน โดยลงรหัสทุก 20 วินาที ตลอดเวลาของการเรียน มีการบันทึกวีโอเทปไว้ เมื่อจบการเรียนแต่ละชั่วโมง ผู้เรียนได้รับการสัมภาษณ์เป็นรายบุคคล โดยใช้วิธีการกระตุ้น ผลการสัมภาษณ์ได้รับการบันทึกเสียงไว้

ในการสัมภาษณ์ ผู้เรียนได้รับคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ตนกระทำหรือคิดในระหว่างที่เรียน ณ เวลาที่แตกต่างกัน 5 ช่วงเวลา หลังจากที่ถูกสุ่มตัวอย่างได้ดูภาพบางส่วนที่เหมาะสมของ 5 ช่วงเวลานั้นแล้ว ผู้สัมภาษณ์จะให้การกระตุ้นที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนระลึกถึงสิ่งที่ตนคิดหรือทำในขณะนั้นออกมา ผลการสัมภาษณ์ต้องนำไปลงรหัสเพื่อการวิเคราะห์ต่อไป

คำตอบจากการสัมภาษณ์ถูกนำมาจัดกลุ่มเป็น 5 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ (1) ความใส่ใจ (2) ความเข้าใจ (3) เหตุผลที่ไม่เข้าใจ (4) กลวิธีทางพุทธิปัญญา และ (5) กระบวนการสอน ผลจากการศึกษาครั้งนี้พบว่า

1. พฤติกรรมที่สังเกตได้ ไม่สัมพันธ์กับการรายงานเกี่ยวกับความตั้งใจของกลุ่มตัวอย่าง และไม่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ เนื่องจากนักเรียนเกือบทุกคนรายงานว่าได้ตั้งใจเรียนตลอดเวลา แต่ไม่ใช่ทุกคนที่มีพฤติกรรมการตั้งใจเรียนตลอดเวลา และไม่ใช่ทุกคนทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ได้สูง

2. คนที่รายงานว่า มีความเข้าใจในบทเรียนที่กำหนดให้ทั้งหมด มีแนวโน้มที่จะทำงานได้ดีทั้งในแบบฝึกหัดที่ใช้ฝึก และในแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. ผู้เรียนที่ไม่สามารถอธิบายรายละเอียดของปัญหาด้านความเข้าใจของตนได้ มีแนวโน้มที่จะทำคะแนนได้ไม่ดีทั้งในแบบฝึกและในแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์

4. มีการรายงานถึงกลวิธีที่ใช้ทั้งกลวิธีเฉพาะและกลวิธีทั่วไปหลายกลวิธีด้วยกัน (เช่น ทบทวนการแก้ปัญหาคำชี้แจงซ้ำ ถามครู) เกี่ยวกับเรื่องกลวิธีนี้ พบว่า กลวิธีที่ใช้เพื่อทำความเข้าใจในสิ่งที่ครูสอน หรือในตัวอย่างปัญหา ซึ่งเป็นกลวิธีสำหรับการแก้ปัญหาคำชี้แจงทั้งหมด นำมาประยุกต์ใช้ในงานเฉพาะและในบทเรียนเฉพาะ มีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญกับทั้งแบบฝึกและแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์

Peterson และคณะ (1982) ชี้ให้เห็นว่า วิธีการนี้ช่วยทำให้สามารถเล็งปัญหาบางประการที่เกิดขึ้นกับวิธีการสัมภาษณ์ธรรมดา เนื่องจากการได้ชมวีดิโอเทปของตนเองในขณะแก้ปัญหา เป็นเหมือนตัวชี้แนะที่ไม่กำหนดทิศทางต่อการระลึกได้ ซึ่งช่วยให้การรายงานมีความแม่นยำยิ่งขึ้น แม้ว่า ศักยภาพด้านภาษายังเป็นตัวแปรแทรกซ้อนที่สำคัญอยู่ก็ตาม แต่วิธีนี้ก็ช่วยลดปัญหาการลืม การถามคำถามที่ชี้แนะถึงสมมติฐานและการชี้นำมากเกินไปของผู้วิจัยได้มาก

## 2. การให้เพื่อนสอนกัน (peer tutoring)

Gamer (1988) ได้เสนอวิธีนี้เป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งสำหรับศึกษากลวิธีของผู้ชำนาญและผู้ไม่ชำนาญ ในงานวิจัยของเขาที่ศึกษาเกี่ยวกับการอ่านของนักเรียนเกรด 6 ซึ่งมีระดับการอ่านเป็น 2 ระดับ ให้เป็นผู้สอนนักเรียนเกรด 4 ซึ่งเป็นเพศเดียวกัน เชื้อชาติเดียวกัน ไม่มีการฝึกกลวิธีให้กับนักเรียนเกรด 6 นักเรียนเกรด 6 ถูกขอให้สอนนักเรียนเกรด 4 ว่าจะอ่านตำราอย่างไร จึงจะสามารถตอบคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ดีที่สุด ในระหว่างการสอนกันนี้ มีผู้สังเกตการณ์ซึ่งไม่ทราบระดับความสามารถในการอ่านของนักเรียนเกรด 6 และบันทึกผลการสังเกตลงในแบบฟอร์มที่เตรียมไว้ ผู้สังเกตนั่งห่างจากนักเรียนทั้งคู่เล็กน้อย และบอกนักเรียนทั้งคู่ตั้งแต่แรกว่า ตนไม่สามารถช่วยอะไรเกี่ยวกับงานที่ทั้งคู่กำลังทำอยู่ได้เลย

จากนั้น นำเสียงที่บันทึกไว้มาลงรหัส แล้วตีความพฤติกรรมทั้งที่เป็นพฤติกรรมทางภาษาและไม่ใช่วิธีการทางภาษา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถในการอ่านต่างกัน สอนกลวิธีในการอ่านตำราให้นักเรียนเกรด 4 ต่างกัน กล่าวคือ คนที่อ่านได้ จะสอนให้นักเรียนเกรด 4 มองย้อนหลังเพื่อค้นหาข่าวสารที่นึกไม่ออก และสอนให้รู้จักเลือกค้นหาในที่ที่มีข่าวสารที่ต้องการอยู่ Gamer (1988) อธิบายว่า วิธีนี้เป็นอีกวิธีหนึ่ง ที่ช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้กลวิธีการพุทธิปัญญาและเมตาคอกนิชัน แม้วิธีนี้ยังต้องอาศัยการรายงานด้วยถ้อยคำอยู่บ้าง แต่การสอนผู้อื่นในสิ่งที่ตนเองไม่รู้หรือไม่ได้ทำ ดูเหมือนจะเป็นไปได้ยาก ยิ่งกว่านั้น การวัดกิจกรรมด้านความรู้และกลวิธีในหลายเวลาและหลายสถานการณ์ก็เป็นสิ่งที่ทำได้ (โดยให้สอนคนหลายคนในเวลาที่แตกต่างกัน) นอกนั้น สถานการณ์ก็มีได้ซึ่งเหมาะสมมาตรฐานให้กลุ่มตัวอย่างและกลุ่มตัวอย่างก็ได้ถูกขัดจังหวะในขณะที่ปฏิบัติการด้านกลวิธีด้วย

### วิธีการวัดเมตาคอกนิชันในงานวิจัยต่าง ๆ

จากนิยามของ Brown (1975 cited in Slife, และคณะ, 1985) ที่อธิบายว่าเมตาคอกนิชันมี 2 องค์ประกอบ ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับพุทธิปัญญา (knowledge about cognition) ซึ่งหมายถึง ข่าวสารเกี่ยวกับกระบวนการทางพุทธิปัญญาของตนเอง และการควบคุมพุทธิปัญญา (regulation of cognition) ซึ่งหมายถึง การวางแผน การกำกับ และการตรวจสอบกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้ระบบของพุทธิปัญญาทำการประสานสอดคล้องกัน Slife และคณะ (1985) ในการศึกษาเพื่อตรวจสอบความแตกต่างระหว่างองค์ประกอบด้านพุทธิปัญญา และองค์ประกอบด้านเมตาคอกนิชัน กับเด็กระดับประถมศึกษา (เกรด 2 ถึงเกรด 6) ได้ใช้วิธีวัดเมตาคอกนิชันตามกรอบนิยามข้างต้น ในงานด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้ การวัดความรู้เกี่ยวกับพุทธิปัญญา วัดโดยการให้กลุ่มตัวอย่างทำนายว่า ตนจะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดีเพียงใด นั่นคือ ก่อนลงมือแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 10 ข้อ กลุ่มตัวอย่างต้องกะประมาณ

จำนวนข้อที่ตนคิดว่าจะทำให้ถูกต้อง ความมั่นใจในการทำนาก่อนการแก้ปัญหาจริง เป็นเครื่องบ่งชี้ถึงความรู้เกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหาของตน ส่วนการวัดการควบคุมพุทธิปัญญา วัดโดยให้กลุ่มตัวอย่างระบุว่า ทางแก้ปัญหาที่ตนได้พยายามอยู่นั้น ถูกต้องหรือไม่ นั่นคือ หลังจากกลุ่มตัวอย่างแก้ปัญหาโจทย์ จนบรรลุถึงคะแนนเกณฑ์ (60%) แล้ว ให้ตัดสินว่าข้อใดที่คิดว่าตนทำถูกและข้อใดที่คิดว่าทำผิด ความมั่นใจในการตัดสินหลังการแก้ปัญหาเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงการควบคุมพุทธิปัญญาของตน วิธีการของ Slife, และคณะ (1985) นับว่าเป็นวิธีที่ง่าย ไม่ซับซ้อน แต่ต้องอาศัยเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์อธิบายว่า เหตุใดการทำนาก่อนการลงมือแก้ปัญหาจึงจัดว่าเป็นการวัดความรู้เกี่ยวกับพุทธิปัญญา และการตัดสินถูกผิดหลังการแก้ปัญหาจึงเป็นการวัดการควบคุมทางพุทธิปัญญา หากใช้แนวคิดของ Flavell(1979) ที่อธิบายเกี่ยวกับเมตาคอคนิชั่น มาอธิบายการวัดด้วยวิธีการของ Slife, และคณะ (1985) นี้ น่าจะตรงกับประเด็นที่เกี่ยวกับประสบการณ์ทางเมตาคอคนิชั่นมากกว่า แม้ว่าประสบการณ์นี้ต้องอาศัยความรู้ทางเมตาคอคนิชั่นเป็นพื้นฐานก็ตาม ทว่าอาจเป็นเพราะมโนทัศน์เกี่ยวกับประสบการณ์ทางเมตาคอคนิชั่นที่ Flavell(1979) เสนอ ไม่ได้รับการกล่าวถึงและศึกษาในฐานะที่เป็นมโนทัศน์ที่แยกจากองค์ประกอบด้านความรู้เชิงเมตาคอคนิชั่น การให้กลุ่มตัวอย่างทำนายผลการทำงานก่อนการทำงาน จึงถูกจัดเป็นการวัดความรู้ในเชิงเมตาคอคนิชั่น ในงานวิจัยอีกหลายเรื่องต่อมา เช่น Schraw (1994); Maki (1995)

ในงานของ Waters (1982) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเมตาคอคนิชั่นในงานด้านความจำ การใช้กลวิธี และผลการทดสอบความจำ (performance) กับเด็กเกรด 8 และเกรด 10 เขาได้เสนอแนวทางการตรวจสอบความตรงของการรายงานตนเอง (self-report) โดยนำผลการรายงานตนเองไปสัมพันธ์กับผลการทดสอบความจำ Waters ให้เหตุผลว่า เนื่องจากมีงานวิจัยรองรับข้อเท็จจริงที่ว่า กลวิธีการต่อเติมเสริมแต่ง (elaboration) จะช่วยให้จำได้ดี ผลการทดสอบความจำสูง ในงานวิจัยของ Waters เขาได้ให้กลุ่มตัวอย่างรายงานตนเองถึงกลวิธีที่ใช้ ปรากฏว่ากลุ่มที่รายงานตนเองว่าใช้วิธีต่อเติมเสริมแต่ง มีผลการทดสอบความจำดีกว่ากลุ่มที่ใช้กลวิธีที่ด้อยประสิทธิภาพกว่าจริง แสดงว่า การรายงานตนเองในกรณีนี้ มีความตรงอยู่ในระดับหนึ่งด้วย

ในการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ผลของการสอนและพัฒนาการที่มีต่อเมตาคอคนิชั่น และความเข้าใจในการอ่านสำหรับเด็กเกรด 3 และเกรด 5 Cross และ Paris (1988) ได้ใช้วิธีการทางอ้อมในการวัดเมตาคอคนิชั่นดังนี้

### 1. การอ่านอย่างมีกลวิธี (strategic reading) ใช้วิธีวัด 2 อย่างได้แก่

1.1 การเติมคำให้สมบูรณ์ (cloze task) ในบทความที่กำหนดให้ ทุก ๆ 5 คำจะถูกเว้นว่างไว้ 1 คำ ผู้สอบต้องหาคำที่เหมาะสมมาเติมในช่องว่างดังกล่าว การให้คะแนน แบ่งเป็น 3 ระดับคือ หากตอบได้ถูกต้องทั้งในด้านความหมาย (semantic) และการเขียน (syntactic) ได้ 2



คะแนน ส่วนคำที่ถูกต้องตามเกณฑ์เพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง ได้ 1 คะแนน และหากไม่ตอบหรือตอบไม่ถูกเลย ไม่ว่าจะพิจารณาจากเกณฑ์ใด ได้ 0 คะแนน ความถูกต้องในเชิงความหมาย หมายถึง ความเหมาะสมเพื่อพิจารณาตามความหมายของบริบทนั้น (text meaning) สำหรับความถูกต้องในเชิงการเขียน หมายถึงความเหมาะสมในการสร้างประโยค (sentence construction)

1.2 การตรวจสอบจุดบกพร่อง (error detection) Cross และ Paris (1988) ใช้วิธีการตรวจสอบจุดบกพร่องเป็นตรรกะที่มุ่งชี้ถึงการกำกับตนเองในการทำความเข้าใจ เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างต้องค้นหาและระบุส่วนที่บกพร่องซึ่งปรากฏอยู่ในบทความ ในแต่ละบทความบรรจุคำไร้ความหมาย 2 คำ และประโยคที่เรียงไม่ถูกต้อง 2 ประโยค คะแนนของการตรวจสอบจุดบกพร่องได้จากจำนวนจุดบกพร่องที่ตรวจสอบได้ (hits) ลบด้วยรากที่สองของส่วนที่ถูก ซึ่งกลุ่มตัวอย่างระบุว่าผิด (false alarms)

## 2. การตระหนักรู้ในการอ่าน (awareness about reading) ใช้วิธีวัด 2 อย่าง

2.1 การสัมภาษณ์ ตามกรอบคำถามประเด็นที่สำคัญ 3 อย่าง คือ การประเมินความยากของงานและความสามารถของตนเอง การวางแผนเพื่อบรรลุเป้าหมาย และการกำกับความก้าวหน้าในการมุ่งสู่เป้าหมาย

แบบสัมภาษณ์ประกอบด้วยคำถามปลายเปิด 19 ข้อ (ใช้จริงในงานครั้งนี้ 15 ข้อ) ในแต่ละข้อคำถาม แม้กลุ่มตัวอย่างจะตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ แต่ในการวิจัยครั้งนี้พบว่า มีผู้ตอบจำนวนน้อยกว่า 20 % ที่ตอบมากกว่า 1 คำตอบ จากนั้น นำคำตอบมาจัดเป็นหมวดหมู่ ให้คะแนนเป็น 0, 1, และ 2 ขึ้นอยู่กับระดับของความมีสติหรือการตระหนักรู้ตามกรอบที่ Paris และ Jacob (1984) เสนอไว้ ให้คะแนน 0 เมื่อไม่ตอบ หรือคำตอบไม่เหมาะสม ให้คะแนน 1 เมื่อคำตอบเหมาะสม แต่ยังขาดการใช้กลวิธี นั่นคือ คำตอบนั้นสะท้อนถึง ก) การแสวงหาความช่วยเหลือจากภายนอก เช่น ถามคนอื่น ข) ความซับซ้อนของงาน หรือ ค) กิจกรรมการอ่าน เช่น การฝึกฝน และการใส่ใจให้คะแนนเป็น 2 เมื่อคำตอบแสดงถึงการประเมิน การวางแผน หรือกลวิธี ตัวอย่างข้อคำถามตามที่ Paris และ Jacob (1984) เสนอไว้ โดยยึดกระบวนการทางเมตาคognition ชั้น 3 กระบวนการเป็นกรอบสำหรับข้อคำถาม คือ

การประเมินผล (evaluation) ข้อคำถาม มี 5 ข้อ ได้แก่ (1) ในการอ่าน สิ่งที่ยากที่สุดสำหรับฉันคืออะไร (2) สิ่งที่จะสามารถช่วยให้ฉันเป็นนักอ่านที่ดีได้ คืออะไร (3) ในบทความหรือเรื่องที่ย่าน ประโยคแรกของข้อความมีความหมายอะไรเป็นพิเศษหรือไม่ มันบอกอะไรแก่เรา (4) ประโยคสุดท้ายของบทความ บอกอะไรแก่เรา (5) จะทราบได้อย่างไรว่า ประโยคใดในบทความที่มีความมีความสำคัญที่สุด

การวางแผน (planning) ข้อคำถามมี 5 ข้อ ได้แก่ (1) ในการอ่านเรื่องหรือบทความ หากท่านสามารถอ่านได้เพียงบางประโยค เนื่องจากมีเวลาจำกัด ประโยคใดที่ท่านจะเลือกอ่าน (2) หากท่านต้องบอกคนอื่นเกี่ยวกับสิ่งที่อ่าน ท่านจะบอกอะไร - ทุกคำพูด ตอนจบ หรือสรุปว่าเรื่องนี้เกี่ยวกับอะไร หรือบอกอะไรนอกจากนี้ (3) วันก่อน ฉันได้ขอให้เด็กคนหนึ่งอ่านเรื่องเรื่องหนึ่ง แต่ก่อนที่เขาจะเริ่มอ่าน เขาได้ถามฉันว่า จะให้เขาจำเรื่องทุกคำพูดหรือเพียงแค่จับความหมายได้ ท่านคิดว่า เหตุใดเด็กคนนั้นจึงถามเช่นนั้น (4) ก่อนที่จะเริ่มอ่าน ท่านทำสิ่งใดเป็นพิเศษหรือไม่ มีการวางแผนอะไรบางอย่างที่ช่วยให้ท่านอ่านได้ดีขึ้นหรือไม่ (5) หากต้องอ่านอย่างรวดเร็ว และอ่านได้เพียงบางคำ คำเช่นไรที่ท่านจะอ่าน

การกำกับควบคุมตนเอง (regulation) ข้อคำถามประกอบด้วย 5 ข้อ ได้แก่ (1) ท่านเคยย้อนกลับไปอ่านสิ่งต่าง ๆ ซ้ำอีกครั้งหรือไม่ เพราะเหตุใด (2) หากท่านมาพบกับคำที่ท่านไม่เข้าใจ ท่านจะทำอย่างไร (3) ท่านทำอย่างไรเมื่อไม่เข้าใจทั้งประโยค (4) ส่วนใดของเรื่องที่ท่านจะข้ามไปขณะที่อ่าน (5) สิ่งใดที่ท่านอ่านเร็วกว่าสิ่งอื่น

2.2 วัดโดยการประมาณค่ากลยุทธ์ (strategy rating task) ผู้วิจัยอ่านกลวิธีต่าง ๆ ให้กลุ่มตัวอย่างฟังเป็นรายบุคคล จากนั้น ให้ระบุผลของกลวิธีแต่ละอย่างที่มีต่อความเข้าใจในการอ่าน โดยใช้มาตราการประเมินค่า (rating scale) ซึ่งมี 7 ช่วง เริ่มจาก 1 "เป็นโทษมาก" (hurts a lot) ไปจนถึง 7 "ช่วยมาก" (helps a lot) มีจำนวนกลวิธีที่อ่านให้กลุ่มตัวอย่างฟังทั้งหมด 25 กลวิธี ซึ่งมีผลต่อการอ่าน ใน 25 กลวิธีนี้ สามารถจัดกลุ่มเป็น 5 กลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วย 5 กลวิธี กลุ่มแรกเป็นกลุ่มทางบวกภายใน (internal positive) เช่น จิตนาการเรื่องราวให้เป็นภาพในหัวความคิดของตน กลุ่มที่สองเป็นกลุ่มทางลบภายใน (internal negative) เช่น กล่าวคำซ้ำ ๆ กันไปมา กลุ่มที่สามเป็นกลุ่มทางบวกภายนอก (external positive) เช่น ขีดเส้นใต้ข้อความสำคัญ กลุ่มที่สี่เป็นกลุ่มทางลบภายนอก (external negative) เช่น ดูโทรทัศน์ขณะที่อ่านหนังสือ กลุ่มที่ห้า เป็นกลุ่มที่เป็นกลาง ๆ (neutral) เช่น มีผมแดง สำหรับในการวิจัยที่ Cross และ Paris (1988) ทำ เขาพบว่า กลุ่มตัวอย่างมักตอบแค่ 3 ค่า คือค่าสูงสุด ต่ำสุด และค่ากลาง ๆ เขาจึงยุบรวมเป็น 3 ค่า เครื่องมือชุดนี้ นับเป็นเครื่องมือวัดเมตาคognition ด้านการอ่านที่ค่อนข้างครอบคลุม ข้อจำกัดก็คือ การวัดเมตาคognition บางส่วนกระทำด้วยวิธีการทางอ้อม ตัวแปรที่วัดอยู่ในบริบทของการอ่านเท่านั้น เช่น การตรวจหาจุดบกพร่อง ตัวแปรทางอ้อมเหล่านี้ไม่สามารถนำไปประยุกต์กับงานอื่นได้

สำหรับเครื่องมือในข้อ 2.2 นี้ Paris และ Jacobs (1984) สร้างเครื่องมือแบบลิเคิร์ต เพื่อวัดระดับความเข้มของการใช้กลวิธี โดยแบ่งการประมาณค่าเป็น 7 ช่วง ตัวอย่างของมาตรดังกล่าว ได้แก่

1. ท่านเคยย้อนกลับไปอ่านสิ่งที่อ่านมาแล้วซ้ำไปซ้ำมาหรือไม่

2. ขณะกำลังอ่าน ท่านเคยหยุดและพยายามทายว่า จะเกิดอะไรขึ้นต่อไปหรือไม่
3. ท่านเคยบันทึกสิ่งที่อ่าน ชิดเส้นใต้คำสำคัญ หรือลงจินตนาการว่า ตนเองอยู่ในเรื่องนั้นด้วยในขณะที่อ่านหรือไม่
4. ท่านเคยลองคิดถึงความหมายของประโยคและพิจารณาว่า ประโยคเหล่านั้นเชื่อมโยงกันได้อย่างไรหรือไม่

Gamer และ Kraus (1981-1982) ศึกษาความแตกต่างในทางเมตาคognition ของคนอ่านเข้าใจได้ดีและคนที่อ่านไม่เข้าใจได้น้อยซึ่งเป็นนักเรียนเกรด 7 การวัดเมตาคognition นั้นทำโดย

1. การสัมภาษณ์ คำถามที่ใช้ เน้นเกี่ยวกับสิ่งที่กลุ่มตัวอย่างมีความรู้ในด้านการอ่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เน้นถึงจุดแตกต่างระหว่างคนที่อ่านเข้าใจได้ดี กับคนที่อ่านเข้าใจได้น้อย นั่นคือ การใส่ใจที่การถอดรหัส (decoding) หรือการหาความหมาย (meaning) การตั้งคำถามเพื่อการสัมภาษณ์มีพื้นฐานอยู่บนความรู้ที่ได้จากงานวิจัย คำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์ ได้แก่

- คุณคิดว่าเป็นคนอ่านเก่งเพียงใด
- คนเราต้องทำอะไรบ้างเพื่อจะได้เป็นคนอ่านเก่ง
- หากได้รับสิ่งที่จะต้องอ่านกระชั้นหัน จะทราบได้อย่างไรว่า คุณจะอ่านมันได้ดีเพียงใด
- อะไรทำให้บางสิ่งบางอย่างอ่านยาก
- คุณเข้าใจทุกสิ่งที่อ่านหรือไม่
- คุณทำอะไร หากไม่เข้าใจบางสิ่งที่กำลังอ่าน

2. การประเมินความยากของบทความที่ให้อ่าน ทำโดยให้กลุ่มตัวอย่างประเมินโดยใช้มาตราการประเมินค่า (rating scale) ประเมินว่า

2.1 บทความหรือเรื่องที่กำหนดให้ ง่ายแก่การเข้าใจ ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงอะไรอีก (อันที่จริงต้องมีการเปลี่ยนแปลง เนื่องจาก มีจุดบกพร่องแฝงอยู่)

2.2 บทความหรือเรื่องที่กำหนดให้พอเข้าใจได้ แต่ผู้เขียนน่าจะสามารถทำให้เข้าใจได้ง่ายกว่านี้

2.3 บทความหรือเรื่องที่กำหนดให้เข้าใจยาก น่าจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

3. การค้นหาจุดบกพร่อง จุดบกพร่องในงานของ Gamer และ Kraus (1981-1982) กระทำใน 2 ลักษณะคือ จุดบกพร่องภายในประโยค และจุดบกพร่องระหว่างประโยค หากระบุจุดบกพร่องได้ถูกต้อง ได้ 1 คะแนน หากระบุไม่ได้ ให้ 0 คะแนน การค้นหาจุดบกพร่องนี้ เป็นเครื่องบ่งชี้ถึงการกำกับทางพุทธิปัญญา

การวัดเมตาคognition ส่วนใหญ่กระทำโดยการสัมภาษณ์ ปัญหาของการรวบรวม



ข้อมูลโดยการสัมภาษณ์คือ มีความเป็นอัตโนมัติสูง Paris และ Jacobs (1984 cited in McLain, Bridley และ McIntoch, 1991) จึงได้พัฒนาเครื่องมือวัดเมตาคognitionขึ้นในการอ่านขึ้น เรียกว่า ดรรชนีบ่งชี้การตระหนักรู้ในการอ่าน (The Index of Reading Awareness - IRA) ประกอบด้วย ข้อกระทงที่วัดเมตาคognitionขึ้นในการอ่าน 4 ประเด็นด้วยกัน กล่าวคือ การประเมิน การวางแผน การควบคุม และความรู้ในเชิงปัจจัย ข้อคำถามใน IRA มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ มี 20 ข้อ แต่ละข้อประกอบด้วยตัวเลือก 3 ตัว ให้คะแนนเป็น 0, 1, 2 ตามลำดับที่แสดงถึงความมีกลวิธีของคำตอบนั้น ตัวอย่างของข้อคำถามดังกล่าว ได้แก่

- การวัดความรู้ในเชิงเงื่อนไข (conditional knowledge)
 

หากท่านต้องอ่านหนังสือเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์หรือสังคมศาสตร์ ท่านจะอย่างไร เพื่อจะสามารถจดจำข้อมูลต่าง ๆ ที่อ่านได้

  - ก. ตามคำถามตนเองเกี่ยวกับแนวคิดสำคัญ (2)
  - ข. ข้ามข้อความที่ไม่เข้าใจไปเสีย (0)
  - ค. ตั้งสมาธิให้ดี และพยายามที่จะจดจำให้ได้ (1)
- การวัดการกำกับควบคุมในเชิงการประเมิน (evaluation)
 

อะไรจะช่วยให้ท่านเป็นนักอ่านที่ดี

  - ก. มีคนช่วยเหลือเมื่ออ่าน (0)
  - ข. อ่านเรื่องสั้น ๆ และง่าย ๆ (1)
  - ค. ตรวจสอบตนเองว่าเข้าใจในสิ่งที่อ่าน (2)
- การวัดการกำกับควบคุมในเชิงการวางแผน (planning)
 

หากท่านมีเวลาจำกัด และสามารถอ่านได้เพียงบางประโยคในบทความที่กำหนดให้ ท่านจะเลือกอ่านประโยคใด

  - ก. ประโยคกลางบทความ (0)
  - ข. ประโยคที่จะบอกความหมายได้มากที่สุดเกี่ยวกับบทความนั้น (2)
  - ค. ประโยคที่น่าสนใจและน่าตื่นตัว (1)
- การวัดการกำกับควบคุมในเชิงการดำเนินการตามแผน (regulation)
 

เหตุใดท่านจึงย้อนกลับไปอ่านสิ่งที่อ่านแล้วอีกครั้งหนึ่ง

  - ก. เป็นการฝึกฝนที่ดี (1)
  - ข. เพราะไม่เข้าใจสิ่งที่อ่าน (2)
  - ค. เพราะลืมบางคำไป (0)

การศึกษาคคุณภาพของเครื่องมือกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 3 จำนวน 783 คน เกรด 5 จำนวน 801 คน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 ใน 3 ทำหน้าที่เป็นกลุ่มควบคุม ส่วนที่เหลือได้รับการสอนให้ใช้กลวิธีในการอ่าน เมื่อทดสอบหลังสอนพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการฝึก มีคะแนน

เมตาคอคนิชันสูงกว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่างเกรด 5 ได้คะแนนมากกว่าเกรด 3 นักเรียนหญิงได้คะแนนสูงกว่านักเรียนชาย ดูเหมือน Paris และ Jacobs (1984) ใช้วิธีการเหล่านี้เพื่อตรวจสอบความตรงของเครื่องมือตนเอง ความเที่ยงของเครื่องมือ ศึกษาโดยวิธีสัมประสิทธิ์ความคงที่ (stability coefficient) ได้ค่า .55 McLain, Bridley, และ McIntoch (1991) ได้นำเครื่องมือชิ้นนี้มาตรวจสอบความตรง เนื่องจากถือว่า เครื่องมือดังกล่าวยังไม่มีการตรวจสอบความตรง และตรวจสอบความเที่ยงโดยวิธีความสอดคล้องภายใน (internal consistency) การตรวจสอบความตรงกระทำโดยใช้คะแนนความเข้าใจการอ่านจากแบบสอบมาตรฐานในการอ่าน (Woodcock Reading Mastery Test-Revised) มาเป็นเกณฑ์ (Criterion related validity) ผลการตรวจสอบพบว่าค่าความตรงตามเกณฑ์ของมาตรวัดเมตาคอคนิชันในการอ่านฉบับนี้ยังไม่ชัดเจน การนำมาตรวัดนี้ไปใช้จึงต้องมีความระมัดระวัง ค่าความเที่ยงขององค์ประกอบย่อย ๗ ทั้ง 4 ด้านของมาตรวัดอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ กล่าวคือ มีค่าตั้งแต่ .15 ถึง .32 เมื่อรวมทั้งฉบับ มีค่า .61 อย่างไรก็ตาม การที่ McLain, Bridley, และ McIntoch (1991) ใช้แบบสอบมาตรฐานในการอ่านมาตรวจสอบความตรงของ IRA ก็นับว่าอาจไม่ถูกต้องนัก Paris และ Jacobs (1984) ก็ได้รายงานผลการศึกษาไว้ก่อนแล้วว่า การใช้แบบสอบมาตรฐานวัดการอ่าน อาจไม่มีความไวพอในการตรวจวัดความสัมพันธ์ระหว่างการอ่านกับกลวิธีที่ใช้ ทว่าการใช้การวัดการอ่านในแบบที่แสดงถึงการมีกลวิธีมากกว่า เช่น การตรวจหาคำผิด (error detection) หรือ การเติมความให้สมบูรณ์ (cloze test) น่าจะมีความเหมาะสมกว่า

ในการศึกษาอิทธิพลของความรู้ในเชิงเมตาคอคนิชันและความถนัดที่มีต่อการแก้ปัญหา Swanson (1990) ใช้แบบสอบถามวัดความรู้เชิงเมตาคอคนิชันในเรื่องที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาคำถามเป็นลักษณะปลายเปิด มีจำนวน 17 ข้อ (2 ข้อ ไม่เกี่ยวข้องกับเมตาคอคนิชันโดยตรง) มีการสร้างเกณฑ์การให้คะแนน (coding criterion) สำหรับแต่ละข้อ เพื่อให้ผู้ตัดสินหลายคนตัดสินคำตอบอย่างอิสระต่อกันได้ (independent ratings) การถามคำถามกระทำโดยการสัมภาษณ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 4-5 คำตอบที่ได้จากการสัมภาษณ์ถูกนำมาจัดประเภทเป็น 5 กลุ่ม และให้คะแนนเป็น 1-5 ตามลำดับของการตระหนักรู้ทางเมตาคอคนิชัน ตัวอย่างข้อคำถามที่ใช้สัมภาษณ์ ได้แก่

1. อะไรทำให้คนดูดี (smart)
2. วันก่อน ฉันได้คุยกับคนที่เก่งในการแก้ปัญหา ฉันถามเขาว่า เขาจะเป็นนักอ่านที่เก่งด้วยหรือไม่ คุณคิดว่า เขาจะตอบอย่างไร เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
3. จิมถูกขอให้อ่านเรื่องสืบสวน และขอให้แก้ปัญหามาตรกรรม หนังสือหนาราว 1,000 หน้า ส่วนทิมอ่านเรื่องลึกลับที่ยาวเพียง 100 หน้า เด็กคนไหนจะหาคำตอบเกี่ยวกับมาตรกรไ้ยากกว่ากัน และคุณคิดว่า ใครจะตอบได้ถูกกว่ากัน เพราะเหตุใด
4. มีเหตุผลอะไรหรือไม่ที่ทำให้ผู้ใหญ่ดูดีหรือเก่ง (smart) กว่าเด็ก

5. แคลสตีติดเงินคนอื่นอยู่จำนวนหนึ่ง เธอบอกกับคนที่เป็นเจ้าของหนี้ของเธอว่า เธอไม่มีเงินจะใช้หนี้ได้ แต่วันต่อมา เธอก็ซื้อขนมสำหรับเพื่อนคนหนึ่งของเธอ คุณคิดว่า แคลสตีมีปัญหาที่จะต้องแก้หรือไม่ เพราะเหตุใด

ตัวอย่างของการจัดประเภทคำตอบเป็น 5 กลุ่ม สำหรับข้อ 17 ที่ว่า "ไรอันอายุ 5 ปี และรู้จัดโดในเสารตี พ่อของไรอันไม่รู้จะอะไรเกี่ยวกับโดในเสารตี ถ้าไรอันและพ่อของเขาจะอ่านหนังสือเกี่ยวกับโดในเสารตี คุณคิดว่าใครจะจำได้ดีกว่ากัน เพราะเหตุใด" ข้อ 17 นี้เน้นเกี่ยวกับอิทธิพลของความรู้เฉพาะเรื่องที่มีต่อผลงาน คำตอบที่จะได้คะแนน 5 เป็นคำตอบที่แสดงว่าผู้ตอบทราบถึงอิทธิพลของความรู้เดิมที่มีต่อผลงาน เช่น ในที่นี้ ผู้ตอบตอบว่า "ไรอันจำได้ดีกว่า เพราะเขามีความรู้เกี่ยวกับโดในเสารตี" (ตัวแปรภายใน) คำตอบที่ได้คะแนน 4 หมายถึง ตระหนักน้อยลงในอิทธิพลของความรู้เดิมที่มีต่อผลงาน และส่วนมากเป็นคำตอบที่สัมพันธ์กับตัวแปรในด้านงาน เช่น ระยะเวลาที่ได้ข่าวสารข้อมูล เช่น ในที่นี้ ผู้ตอบอาจตอบว่า "ไรอันจำได้ดีกว่า เพราะไรอันเพิ่งได้เรียนเรื่องโดในเสารตี ส่วนพ่อของไรอันเคยเรียนเมื่อนานมาแล้ว" สำหรับคำตอบที่ได้คะแนน 3 สะท้อนถึงความแตกต่างกันในด้านความจำ เช่น "ไรอันจำบางเรื่องได้ดีกว่าพ่อของเขา และพ่อของเขาก็จำบางอย่างได้ดีกว่าเขา" คำตอบที่ได้ 2 คะแนน สะท้อนถึงความเข้าใจที่ว่าผู้ใหญ่ต้องเก่งกว่าเด็ก โดยไม่คำนึงถึงอิทธิพลของการมีความรู้เฉพาะมากกว่า เช่น คำตอบที่ว่า "พ่อต้องจำได้มากกว่า เพราะสมองใหญ่กว่า" และคำตอบที่ได้ 1 คะแนน สัมพันธ์กับแรงงูใจหรือคำตอบที่ไม่ตรงกับที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เช่น "พ่อของเขาจำได้มากกว่า เพราะมีความพยายามมากกว่า"

Ormond และคณะ (1991) วิเคราะห์เมตาคognition ของวัยรุ่นที่มีอายุระหว่าง 12-14 ปี ในงานด้านการตัดสินใจ (decision making) เครื่องมือวัดความรู้ในเชิงเมตาคognition พัฒนามาจากเครื่องมือวัดในงานด้านความจำและการอ่าน โดยนำมาปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับงานด้านการตัดสินใจ ลักษณะของเครื่องมือ ประกอบด้วยข้อคำถามทั้งที่เป็นปลายปิด (เลือกตอบ และแบบถูกผิด) และปลายเปิด มีจำนวนทั้งสิ้น 30 ข้อ 19 ข้อเป็นคำถามที่วัดความรู้ของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับตัวแปรด้านบุคคล งาน และกลวิธี ซึ่งเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ อีก 11 ข้อเป็นเพียงข้อที่เติมให้เต็ม (filler items) ข้อคำถามที่วัดความรู้เกี่ยวกับตัวแปรด้านบุคคลมีจำนวน 5 ข้อ เป็นลักษณะปลายปิด 4 ข้อ ปลายเปิด 1 ข้อ เป็นการวัดความรู้ที่ว่า ความสามารถในการตัดสินใจในแต่ละบุคคลแตกต่างกันออกไป รวมทั้งทักษะเฉพาะ และความสามารถในการตัดสินใจนี้ ยังได้รับผลกระทบจากแรงงูใจส่วนบุคคล ความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถส่วนบุคคลอีกด้วย ตัวอย่างข้อคำถาม ได้แก่

- คนบางคนสามารถตัดสินใจได้ดีกว่าคนอื่น
- ความจำที่ดีช่วยให้เป็นผู้ตัดสินใจได้ดีกว่า



- คนที่ไม่สามารถตัดสินใจได้...(ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้อื่น)
- ทีมและเควินตัดสินใจตามสิ่งที่ตนชอบมากที่สุด
- + คนบางคนตัดสินใจได้ดีกว่าคนอื่น ๆ จริงหรือไม่ เพราะเหตุใด

ข้อคำถามที่วัดความรู้เกี่ยวกับตัวแปรด้านงาน ประกอบด้วยข้อคำถามปลายเปิด 3 ข้อ ปลายเปิด 3 ข้อ ตัวแปรด้านงาน เป็นการพิจารณาข้อเรียกร้องของงานซึ่งมีอิทธิพลต่อผลการตัดสินใจ กล่าวคือ ความยากและความซับซ้อนของการตัดสินใจ ความสำคัญของสถานการณ์ ความคุ้นเคยกับการตัดสินใจและปัญหาที่เกี่ยวข้อง ความกดดันของเวลา ตัวอย่างข้อคำถาม ได้แก่

- การตัดสินใจในบางสถานการณ์ยากกว่าการตัดสินใจในสถานการณ์อื่น
- เป็นยากกว่าในการตัดสินใจสำหรับผู้ที่เขาทดสอบการณ
- มีความแตกต่างหรือไม่ หากบุคคลต้องตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีเวลาจำกัดกับสถานการณ์ที่มีเวลาเหลือเพื่อ
- + อะไรที่ทำให้การตัดสินใจเป็นเรื่องยาก

ข้อคำถามที่วัดความรู้เกี่ยวกับตัวแปรด้านกลวิธี ประกอบด้วยข้อคำถาม 8 ข้อ ปลายเปิด 5 ข้อ ปลายเปิด 3 ข้อ ตัวแปรด้านกลวิธีเป็นการวัดความรู้เกี่ยวกับเทคนิค หรือกระบวนการที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจโดยมีพื้นฐานอยู่บนขั้นตอนการตัดสินใจที่เรียกว่า GOFER ตัวอย่างของข้อคำถาม ได้แก่

- ตระหนักถึงเป้าหมายอยู่เสมอ
- คิดถึงทางเลือกหลายทาง
- ตรวจสอบข่าวสารที่จำเป็น
- คาดการณ์ล่วงหน้าถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้น
- ตรวจสอบก่อนที่จะลงมือกระทำ
- + หากต้องสอนผู้ที่อ่อนวัยกว่า ถึงวิธีการตัดสินใจ ท่านจะให้คำแนะนำแก่ผู้ที่อ่อนวัยกว่าเหล่านั้นอย่างไร

การให้คะแนน ให้ 1 คะแนนสำหรับคำถามปลายเปิด สำหรับคำถามปลายเปิด หากตอบได้ตรงกับขั้นตอนตาม GOFER ได้ 1 คะแนน การให้คะแนนสำหรับคำถามปลายเปิด ได้รับการตรวจสอบความเที่ยงจากผู้ให้คะแนนคนที่ 2 ค่าความเที่ยง คำนวณโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficient)

Allen และ Armour-Thomas (1993) ได้พัฒนาแบบวัดเมตาคognitionขึ้นในการแก้ปัญหาเพื่อศึกษาความตรงของจำนวนกระบวนการเมตาคognition ในสถานการณ์การแก้ปัญหาที่หลากหลาย แบบวัดนี้ได้รับการพัฒนาขึ้น โดยอาศัยกรอบความคิด จากการอธิบายความหมายของเมตาคognition ของ Sternberg เนื่องจากแนวคิดของ Sternberg ในเรื่องนี้ เป็นหนึ่งในแนว

ความคิดจำนวนน้อยที่นิยามภาวะสันนิษฐาน (construct) ออกมาสู่แนวปฏิบัติให้อยู่ในรูปของกระบวนการทางจิตหรือองค์ประกอบ Sternberg (1986) เสนอว่า องค์ประกอบระดับสูง 6 อย่าง สามารถใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนส่วนใหญ่ได้ องค์ประกอบทั้ง 6 ได้แก่

1. การนิยามธรรมชาติของปัญหา
2. การเลือกขั้นตอนที่จำเป็นในการแก้ปัญหา
3. การเลือกกลยุทธ์ที่จะจัดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา
4. การเลือกตัวแทนทางจิต (mental representation) สำหรับให้ข่าวสารข้อมูล
5. การจัดสรรทรัพยากร
6. การควบคุมการแก้ปัญหา

เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นมีชื่อว่า The Metacognition in Multiple Contexts Inventory (MMCI) การพัฒนาเครื่องมือนี้กระทำกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 126 คน มีลักษณะเป็นการรายงานตนเอง ปัญหาที่ใช้ในข้อคำถามต่าง ๆ เป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาจำเป็นต้องใช้ องค์ประกอบระดับสูงมาช่วย การตรวจสอบคุณภาพขั้นแรกกระทำโดยให้ผู้เชี่ยวชาญในสาขาการเรียนรู้และพุทธิปัญญามนุษย์จำนวน 3 คนพิจารณาความตรงตามเนื้อหา ซึ่งทำให้จำนวนข้อของ MMCI ลดลงจาก 34 ข้อ เหลือ 24 ข้อ วัดทั้ง 6 กระบวนการของ Sternberg ในปัญหา 4 เรื่อง ได้แก่ ภาวะฉุกเฉิน สังคม การศึกษา และเรื่องในชีวิตประจำวันทั่ว ๆ ไป ในสถานการณ์ปัญหา แต่ละอย่าง มีทางเลือกต่อปัญหาให้ 2 ทาง โดยทางเลือกหนึ่งสะท้อนถึงการใช้เมตาคognition ขึ้นมากที่สุด อีกทางเลือกหนึ่งสะท้อนถึงการใช้เมตาคognition ขึ้นน้อยที่สุด ผู้แก้ปัญหาต้องระบุว่า ตนจะเลือกทางเลือกอย่างหนึ่งมากกว่าอีกอย่างหนึ่งบ่อยเพียงใด โดยระบุลงบนมาตราการประเมินค่าของลิเคิร์ต ซึ่งมี 5 ช่วง เริ่มจาก 1 "เกือบไม่เคยเลย" จนถึง 5 "เกือบทุกครั้ง" ค่าความเที่ยงคำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficient) การตรวจสอบความตรงตามทฤษฎี (Construct validity) ทำโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) ตัวอย่างของข้อคำถามในแต่ละองค์ประกอบเป็นดังนี้

1. การนิยามธรรมชาติของปัญหา - สมมุติว่าไฟกำลังไหม้บ้านเพื่อนของท่าน ท่านพยายามช่วยดับไฟมากกว่าจะเรียกหน่วยดับเพลิง บ่อยเพียงใด
2. การเลือกขั้นตอนที่จำเป็นในการแก้ปัญหา - ในขณะที่ทำการทดสอบอย่างใดอย่างหนึ่ง ท่านพยายามมองวิธีการหลาย ๆ อย่าง มากกว่าจะเลือกวิธีแรกแล้วทำเลย บ่อยเพียงใด
3. การเลือกกลยุทธ์ที่จะจัดลำดับขั้น - หากท่านต้องการวางแผนการเดินทางไปสวนสนุก ท่านจัดระบบสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องทำมากกว่าท่านหลาย ๆ อย่างโดยปราศจากการจัดลำดับ บ่อยเพียงใด
4. การเลือกตัวแทนทางจิต - หากท่านกำลังจะจัดงานสังสรรค์ ท่านหลับตานึกถึงสิ่ง

- ที่ต้องทำก่อนลงมือทำ แทนที่จะทำอะไรก็ได้ที่เกิดขึ้น  
ตรงหน้า บ่อยเพียงใด
5. การจัดสรรทรัพยากร - หากท่านกำลังทำการทดสอบอย่างใดอย่างหนึ่ง  
ท่านพิจารณาปริมาณของเวลาที่ต้องใช้ในปัญหาแต่ละ  
ข้อ แทนที่จะทำให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะมีเวลา  
บ่อยเพียงใด
6. การควบคุมการแก้ปัญหา - หากท่านต้องดูแลเด็กหลาย ๆ คน ท่านตรวจดูว่าเด็ก  
ปลอดภัย และปล่อยให้พวกเขาไปเล่นแทนที่จะ  
ตรวจสอบไปเรื่อย ๆ ตลอดวัน บ่อยเพียงใด

การวัดประสบการณ์ทางเมตาคอกนิชัน ซึ่งได้แก่ การตัดสินใจว่า มีความรู้ในเรื่องที่เรียน  
(Feeling of Knowing - FOK) Hart (1965) เป็นผู้ริเริ่มศึกษาประสบการณ์ดังกล่าว ในการศึกษา  
ระยะแรก ๆ ของเขา ศึกษาเกี่ยวกับคำถามที่ครั้งแรกระลึกคำตอบไม่ได้ (recall) โดยให้กลุ่มตัวอย่าง  
เลือกกาเครื่องหมายลงในช่อง ใช่ - ไม่ใช่ หลังจากฟังคำถามแต่ละข้อ เมื่อรู้สึกว่ ถ้าทำข้อสอบข้อ  
นี้ในลักษณะเลือกตอบ (recognition) จะนึกคำตอบของคำถามนี้ได้หรือไม่ได้ เมื่อกลุ่มตัวอย่างฟัง  
คำถามครบทุกข้อและได้ตัดสินใจ FOK ทุกข้อแล้ว ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบที่เป็นแบบเลือกตอบ  
นำคะแนนจากการตัดสินใจ FOK มาหาค่าความสัมพันธ์กับผลการทำแบบสอบเลือกตอบ เพื่อสรุป  
ผลต่อไป ปัญหาที่พบในการตัดสินใจ FOK ด้วยวิธีนี้คือ ในข้อที่กลุ่มตัวอย่างตัดสินใจว่าไม่รู้คำตอบ แต่  
กลับทำได้ถูกมากกว่า .25 (ซึ่งควรเป็นระดับของการเดาในข้อสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก) แสดงว่า  
ยังต้องมีความไม่สมบูรณ์บางอย่างอยู่ในการตัดสินใจ FOK ด้วยวิธีนี้ Hart (1965) จึงจัดการทดลอง  
ขึ้นมาอีกครั้งโดยให้การตัดสินใจ ใช่-ไม่ใช่ มีระดับความเข้มด้านละ 3 ระดับ (ถ้าตอบใช่ ต้องระบุว่า  
ระดับใด 6, 5, 4 ถ้าตอบไม่ใช่ มีระดับ 3, 2, 1) ผลการปรับวิธีตัดสินใจ FOK พบว่า ถ้ากลุ่มตัวอย่าง  
แน่ใจว่ารู้คำตอบอยู่ในระดับ 6 สัดส่วนการตอบถูกจะสูงเป็น 3 เท่าของการเดา ซึ่งนับว่าแก้ปัญหา  
ที่พบในการให้ตัดสินใจ FOK เพียง ใช่-ไม่ใช่ ได้ การศึกษา FOK ต่อ ๆ มา จึงมักใช้วิธีประมาณค่า  
(Rating scale) เป็นส่วนใหญ่

เนื่องจากเมตาคอกนิชัน เป็นกระบวนการภายในซึ่งยากแก่การสังเกตเห็นจากบุคคล  
ภายนอก การตรวจสอบกระบวนการดังกล่าวจึงต้องอาศัยการรายงานตนเอง หรือการวัดโดยใช้  
การอ้างอิงจากพฤติกรรมบางอย่างที่สามารถวัดได้โดยตรงและชัดเจนกว่า เช่น การวัดความ  
สามารถการอ่านด้วยแบบสอบที่ให้เติมคำที่หายไปในเรื่องความที่กำหนดให้ (cloze test) หรือการ  
ให้ตรวจหาจุดบกพร่อง (error detection) จัดเป็นการวัดความสามารถในการตรวจสอบการ  
อ่านอย่างมีกลวิธีได้อย่างหนึ่ง Paris และ Jacobs (1984) รวมทั้ง Cross และ Paris (1988) ต่าง



ถือว่า กิจกรรมทั้ง 2 อย่างนี้สะท้อนถึงการที่บุคคลอ่านโดยมีการกำกับและควบคุมตนเองอย่างเหมาะสม

สำหรับการวัดเมตาคอนนิชันในอีกลักษณะหนึ่ง คือ การให้รายงานตนเอง (self-report) ซึ่งมีทั้งการรายงานด้วยถ้อยคำจากการคิดออกเสียง (think aloud) การสัมภาษณ์ (interview) การให้ตอบคำถามปลายปิด หรือปลายเปิด ลักษณะการถามมีหลายแบบ มีทั้งการสร้างสถานการณ์ให้ผู้ตอบคิด เช่น สมมุติตัวละครขึ้นมาพร้อมกับสถานการณ์บางอย่าง แล้วให้ผู้ตอบเปรียบเทียบกับตนเอง หรืออาจถามประสบการณ์ของผู้ตอบเองว่า เคยใช้วิธีการอย่างไรบ้างถามถึงเหตุผลของการใช้กลวิธีเหล่านั้น อย่างไรก็ตาม การรายงานตนเองในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าวนี้ มีความเป็นอัตนัยสูง สิ่งสำคัญที่จะทำให้เกิดผลที่ได้จากเครื่องมือประเภทนี้น่าเชื่อถือ คือการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้อย่างเป็นระบบ วิธีที่ใช้กันส่วนใหญ่ คือ การจัดประเภทของข้อมูลที่ได้ตามกรอบทฤษฎีที่วางไว้ ให้ผู้ตัดสินหลายคนตัดสินการจัดประเภทอย่างเป็นอิสระจากกัน พิจารณาความสอดคล้องของการจัดประเภทจากผู้ตัดสินหลายคน

นอกจากนี้ ยังมีความพยายามที่จะวัดเมตาคอนนิชันในแบบที่เน้นเชิงปริมาณ และมีความเป็นปรนัยมากขึ้น คือ การสร้างเป็นลักษณะคล้ายแบบสอบถาม แต่ให้คะแนนตามลำดับความเข้มในแต่ละลักษณะของตัวเลือกแต่ละตัว (0, 1, 2 สำหรับตัวเลือก 3 ตัว แทนที่จะเป็น 0,1 เช่นเดียวกับแบบสอบถามวัดผลสัมฤทธิ์) การวัดลักษณะนี้ มีความเป็นปรนัยในการให้คะแนนมากขึ้น แต่ทางเลือกของผู้ตอบถูกจำกัดลง ผู้ตอบมีอิสระที่จะตอบตามที่ตนกระทำหรือตามที่ตนคิดได้น้อยลง การวัดเมตาคอนนิชันในอีกลักษณะหนึ่งคือ การใช้มาตราวัดการประมาณค่า (rating scale) สำหรับให้ผู้ตอบเลือกระดับความเข้มของความรู้สึกของตนต่อสิ่งเร้า หรือความถี่ของการกระทำบางอย่างที่ประมาณในเชิงสัมพัทธ์ (relative) ว่าตนมีพฤติกรรมดังกล่าวบ่อยเพียงใด หรือการคาดคะเนความรู้สึกบางอย่าง เช่น คาดคะเนว่า รู้คำตอบที่ต้องการมากน้อยเพียงใด กล่าวโดยสรุป เพื่อให้การวัดเมตาคอนนิชันมีความน่าเชื่อถือที่สุด จึงควรวัดโดยหลายวิธี และมีความตรวจสอบความสัมพันธ์ของวิธีเหล่านั้นด้วย

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเมตาคอนนิชัน

เมตาคอนนิชัน เป็นเรื่องที่ได้รับการสนใจจากนักจิตวิทยาเป็นอย่างมาก เนื่องจากสามารถอำนวยความสะดวกต่อการเรียนรู้ และเฉพาะอย่างยิ่ง ในวงการศึกษา นอกจากนั้น เมตาคอนนิชันเป็นมโนทัศน์ที่มีมิติกว้าง มีประเด็นที่นักศึกษายุ่หลายแง่มุม จึงมีงานวิจัยในเรื่องนี้อยู่หลายเรื่องด้วยกัน สำหรับการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับเมตาคอนนิชันครั้งนี้ จะจัดเป็น 2 กลุ่มด้วยกัน ตามโครงสร้างของเมตาคอนนิชัน นั่นคือ กลุ่มที่ศึกษาเกี่ยวกับการตรวจสอบข้อมูล

ทางเมตาคognition (monitoring) และกลุ่มที่ศึกษาเกี่ยวกับการควบคุมในเชิงเมตาคognition (control)

งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการตรวจสอบข้อมูลทางเมตาคognition  
(Metacognitive Monitoring)

มโนทัศน์ที่มีผู้ศึกษามาก โดยเฉพาะในงานด้านความจำ ได้แก่ การตัดสินว่ามีความรู้ในสิ่งที่เรียน (Feeling of knowing judgment หรือ FOK)

Hart (1965) เป็นบุคคลแรกที่นำเสนอ มโนทัศน์เกี่ยวกับการตัดสิน FOK งานวิจัยที่เขานำเสนอ มโนทัศน์เกี่ยวกับ FOK เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการตัดสิน FOK และผลการทดสอบความจำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด จำนวน 22 คน ในการทดลองครั้งที่ 1 และจำนวน 16 คนในการทดลองครั้งที่ 2 ซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาจิตวิทยาทั่วไป การทดลองประกอบไปด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 3 ขั้นตอนคือ (1) ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบความจำ (recall test) (2) ในข้อที่กลุ่มตัวอย่างไม่สามารถระลึกได้ (recall) ให้กลุ่มตัวอย่างตัดสินว่า หากได้ทำแบบสอบชนิดเลือกตอบ (recognition test) ในข้อนั้น จะทำได้หรือไม่ (FOK) (3) ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบเลือกตอบสำหรับข้อที่ทำได้ในการทดสอบครั้งแรก (recall) สำหรับสิ่งที่ให้กลุ่มตัวอย่างจำ เป็นคำถามเกี่ยวกับความรู้ทั่ว ๆ ไป จำนวน 50 ข้อ เป็นข้อคำถามที่ไม่ง่ายหรือยากเกินไป เช่น ดาวพระเคราะห์ดวงที่ใหญ่ที่สุดในระบบสุริยะจักรวาลคือดาวอะไร ผลการศึกษาพบว่า FOK เป็นการตัดสินที่สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องบ่งชี้ที่แม่นยำพอสมควรถึงสิ่งที่มีหรือไม่มีอยู่ในความจำ แม้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างการตัดสิน FOK และผลการทดสอบ (performance) จะอยู่ในระดับที่ไม่สูงมาก แต่งานวิจัยได้แสดงให้เห็นว่า ความสัมพันธ์นี้ได้เกิดขึ้นอย่างสุ่ม แต่เป็นความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นอย่างมีระบบ ความสำคัญของมโนทัศน์ FOK นี้ Hart (1965) อภิปรายว่า การที่บุคคลไม่สามารถเรียกคืนข้อมูลออกมาได้ในการทดสอบความจำ มิได้หมายความว่า บุคคลไม่มีสิ่งนั้นอยู่ในระบบความจำของตน FOK จะเป็นเครื่องบ่งชี้ในระดับหนึ่งว่า บุคคลมีสิ่งนั้นอยู่ในระบบความจำหรือไม่ หากไม่มี การลงแรงค้นหาก็คงอาจเป็นการเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์

มโนทัศน์ที่เกี่ยวกับการตรวจสอบเพื่อให้ข่าวสารข้อมูล อันจะนำไปสู่กระบวนการควบคุมต่อไปนั้น นอกจาก FOK แล้ว ยังมีการตัดสินความยากง่ายของการเรียนรู้ (Ease-of-learning Judgment หรือ EOL) การตัดสินผลการเรียนรู้ (Judgment of knowing หรือ JOK) เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Judgment of learning หรือ JOL) การตัดสินเหล่านี้ ต่างอำนวยความสะดวกต่อการทำนายผลการทดสอบความจำแตกต่างกันออกไป

Leonesio และ Nelson (1990) ได้ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำในการทำนาย

ผลการทดสอบความจำ ของการตัดสินใจทั้ง 3 แบบดังกล่าว รวมทั้งศึกษาความสัมพันธ์ของทั้งสามด้วย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยวอชิงตัน จำนวน 68 คน ซึ่งอาสาเป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อได้หน่วยกิตพิเศษ สิ่งที่ทำให้กลุ่มตัวอย่างเรียนเพื่อจำ มีลักษณะเป็นคำนามเป็นคู่ ๆ ซึ่งไม่มีความสัมพันธ์กันจำนวน 20 คู่ เช่น ใต้-ทะเลสาบ การทดลองประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ (1) กลุ่มตัวอย่างทำการตัดสินใจความยากง่ายของการเรียนรู้ (EOL) กล่าวคือ กลุ่มตัวอย่างพิจารณาดูว่า คำแต่ละคู่ยากหรือง่ายแก่การเรียนรู้เพียงใด (2) กลุ่มตัวอย่างลงมือศึกษาเพื่อจดจำคำคู่เหล่านั้น (3) กลุ่มตัวอย่างจัดลำดับคำคู่เหล่านั้นตามลำดับที่ตนคิดว่า ได้เรียนรู้คำคู่ นั้น ๆ มากน้อยเพียงใด (JOK) (4) กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบความจำและระลึกได้ (recall) ในเวลา 4 สัปดาห์ต่อมา (5) กลุ่มตัวอย่างจัดลำดับข้อที่ทำไม่ได้ตามลำดับที่ตนคิดว่า จะสามารถจำได้ หากได้ทำข้อนั้นในแบบเลือกตอบ (recognition test) (FOK) (6) ให้ทดสอบความจำในข้อที่ทำไม่ได้ในครั้งแรก โดยทำแบบเลือกตอบ ตัวแปรที่ใช้ศึกษาด้วยในงานวิจัยครั้งนี้คือ ระดับของการเรียนรู้ (Degree of learning) ในการนำเสนอสิ่งเร้า มีการจัดกระทำให้ผู้เรียนเรียนคำคู่ 10 จาก 20 คู่ จนบรรลุเกณฑ์ 2 ระดับ คือ เรียนจนระลึกได้ถูก 4 ครั้ง (overlearned items) หรือเรียนจนระลึกได้ถูกเพียงครั้งเดียว (learned items) ผลการวิจัยพบว่า ระดับของการเรียนรู้มีผลต่อผลการทดสอบความจำ กล่าวคือ สำหรับข้อที่เรียนจนระลึกได้ถูก 4 ครั้ง กลุ่มตัวอย่างสามารถระลึกถึงข้อเหล่านี้ได้มากกว่าข้อที่เรียนจนระลึกได้ถูกเพียงครั้งเดียว นั่นคือ ยิ่งเรียนได้แม่นยำในระยะแรก ก็มีผลต่อการระลึกได้ในภายหลัง สำหรับการตัดสินใจ FOK นั้น พบว่า ไม่แตกต่างกันสำหรับข้อที่เรียนจนระลึกได้ถูก 1 ครั้ง หรือข้อที่เรียนจนระลึกได้ถูก 4 ครั้ง กล่าวโดยสรุป ระดับของการเรียนรู้ไม่มีผลต่อการตัดสินใจ FOK ส่วนผลด้านความสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินใจทั้ง 3 อย่าง นั้น พบว่า ความสัมพันธ์ดังกล่าวอยู่ในระดับต่ำ EOL สามารถทำนายอัตราการเรียนรู้ได้ค่อนข้างเชื่อถือได้ กล่าวคือ สำหรับข้อที่ผู้เรียนตัดสินใจง่าย ผู้เรียนก็ใช้จำนวนครั้งในการเรียนไม่มาก เมื่อพิจารณาถึงผลการวิจัยในด้านความสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินใจทั้งสาม (EOL, JOK, FOK) รวมทั้งระดับการเรียนรู้ กับผลการระลึกได้ ปรากฏว่า JOK และจำนวนครั้งที่เรียนสามารถทำนายผลการระลึกได้ ได้ดีกว่า EOL FOK และ JOK สามารถทำนายผลการระลึกได้ใกล้เคียงกัน และทำนายได้ดีกว่า EOL ข้อค้นพบจากงานวิจัยนี้ ทำให้ได้ข้อสรุปที่สำคัญเกี่ยวกับโครงสร้างที่อยู่เบื้องหลังการตัดสินใจทั้ง 3 แบบนี้ ว่าน่าจะต้องมีลักษณะเป็นหลายมิติ (multidimensional) และการที่การตัดสินใจทั้งสามนี้มีความสัมพันธ์กันเองในระดับต่ำ ย่อมแสดงว่า ทั้งสามมิได้เกี่ยวข้องกับความจำในลักษณะเดียวกัน

อย่างไรก็ตาม แม้ JOL จะทำนายผลการทดสอบความจำได้ดีกว่า EOL ทว่า ความแม่นยำในการทำนายดังกล่าวยังอยู่ในระดับปานกลางหรือค่อนข้างต่ำ ความแม่นยำของ JOL เป็นสิ่งสำคัญ เพราะหากการตัดสินใจการเรียนรู้ไม่สามารถทำนายผลการทดสอบความจำได้แม่นยำ ก็จะมีผลต่อกระบวนการควบคุมที่จะตามมา เช่น อาจกำหนดเวลาในการศึกษาน้อยกว่า



ที่ควร การที่ JOL ไม่สามารถทำนายผลการทดสอบความจำได้แม่นยำ อาจเนื่องมาจากการที่บุคคลตัดสิน JOL ทันทีหลังจากเรียนรู้หรือระหว่างการเรียนรู้ ในขณะที่การทดสอบความจำตามมาในภายหลัง ดังนั้น ในขณะที่ตัดสิน JOL สิ่งที่เรียนรู้ันอาจยังอยู่ในความจำระยะสั้น แต่กว่าจะถึงเวลาทดสอบความจำ ต้องอาศัยสิ่งที่อยู่ในความจำระยะยาว ข้อมูลบางส่วนในความจำระยะสั้นอาจไม่ได้รับการประมวลเข้าสู่ความจำระยะยาว จึงทำให้ JOL ทำนายผลการทำสอบได้ไม่แม่นยำ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว Nelson และ Dunlosky (1991) จึงได้ศึกษาเกี่ยวกับความแม่นยำของการตัดสินผลการเรียนรู้ (Judgment of learning หรือ JOL) โดยให้กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยวอชิงตัน จำนวน 30 คน ยึดเวลาการตัดสิน JOL ออกไป มิได้กระทำทันทีภายหลังจากเรียนรู้ดังเช่นที่เคยทำมา งานที่ให้เรียนรู้ ประกอบด้วย คำคู่ (paired-associate) จำนวน 60 คู่ ผลการศึกษาพบว่า เมื่อเลื่อนเวลาการตัดสิน JOL ออกไป (Delayed-JOL) JOL นี้ทำนายผลการทดสอบความจำได้แม่นยำกว่า JOL ที่กระทำทันทีภายหลังจากการเรียนรู้ในกลุ่มตัวอย่างทุกคน

Costermans, Lories, และ Ansay (1992) ศึกษาประสบการณ์ทางเมตาคognition ชั้น 2 ประเภทคือ การตัดสินว่ามีความรู้ในสิ่งที่เรียน (FOK) และระดับความมั่นใจในคำตอบที่ตอบไป (Confidence Level หรือ CL) จุดมุ่งหมายสำคัญของงานวิจัยชิ้นนี้มี 4 ประการ ได้แก่ (1) ศึกษาความแม่นยำในการทำนายการทดสอบความจำของ FOK และ CL (2) ศึกษาความเที่ยงของ FOK และ CL (3) ศึกษาความสัมพันธ์ของ FOK และ CL กับเวลาที่ใช้ในการเรียกคืนข้อมูล และ (4) ศึกษาเหตุผลในที่อยู่เบื้องหลังของ FOK กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาซึ่งมีอายุอยู่ระหว่าง 20-24 ปีจำนวน 14 คน ทำการทดสอบเป็นรายบุคคล งานที่ใช้ เป็นการเรียนคำถามคำตอบสั้น ๆ เช่น สตรีทันทไคได้รับรางวัลโนเบลถึง 2 ครั้ง ผลการศึกษาพบว่า CL ทำนายผลการทดสอบความจำซึ่งทดสอบด้วยการให้ตัดสินถูกผิด (true-false) ได้ดีกว่า FOK ในด้านความเที่ยงของ FOK และ CL ซึ่งศึกษาโดยการทดสอบซ้ำ พบว่า ค่าความเที่ยงของ FOK และ CL อยู่ในระดับสูง (.82 และ .87 ตามลำดับ) และค่าความเที่ยงของ FOK และ CL ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ในด้านความสัมพันธ์ของ FOK และ CL กับเวลาที่ใช้ในการเรียกคืนข้อมูล พบว่า FOK มีความสัมพันธ์ทางบวกกับเวลาที่ใช้ค้นหาข้อมูล นั่นคือ เมื่อรู้สึกว่าคุณมีความรู้ในเรื่องนั้น แต่ขณะนี้ยังไม่ออกบุคคลจะใช้ความพยายามมากขึ้น หรือให้เวลามากขึ้น เพื่อที่จะค้นหาสิ่งที่คุณเองคิดว่าตนเองมีความรู้มันออกมา ส่วน CL มีความสัมพันธ์ทางลบกับเวลาที่ใช้ค้นหา นั่นคือ ในข้อที่มั่นใจว่าทำถูก มักเป็นข้อที่มีความรู้และสามารถหาคำตอบออกมาได้ในเวลาอันสั้น ในขณะที่ข้อที่ใช้เวลาค้นหามากมักเป็นข้อที่ยากและผู้ตอบไม่มั่นใจว่าถูก สำหรับเหตุผลที่อยู่เบื้องหลังการตัดสิน FOK นั้น แนวคิดที่เป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวางได้แก่ ทฤษฎีการเข้าถึงตามร่องรอย (trace-access) ซึ่งเสนอว่า การที่บุคคลตัดสิน FOK ในทางบวก หมายความว่า บุคคลยังไม่สามารถเข้าถึงร่องรอยความจำได้ หรือเข้าได้เพียงบางส่วน จึงทำให้รู้สึกว่าคุณคำตอบแต่เรียกออกมาไม่ได้ แต่ผลจากงานวิจัยครั้งนี้ ดู

เหมือนจะนำเสนอแนวคิดใหม่ว่า การที่ FOK เป็นบวก (รู้สึกว่ารู้คำตอบ) น่าจะเนื่องมาจากการอนุมานไปยังคุณลักษณะบางประการของคำถามนั้น เช่น เนื้อหานี้คุ้นเคยเป็นอย่างดี

งานที่ศึกษาประสบการณ์ทางเมตาคอกนิชันเพื่อตรวจสอบข่าวสารข้อมูล ศึกษาในงานด้านความจำ วิธีการศึกษากระทำโดยให้กลุ่มตัวอย่างประเมินความรู้สึกของตนโดยใช้มาตราการประเมินค่า (rating scale) แม้จะดูเหมือนมีความเป็นอัตนัยสูง แต่ผลการประเมินดังกล่าวก็มีความสัมพันธ์กับผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ที่ตามมาอย่างมีนัยสำคัญ นี่แสดงว่า ความรู้สึกของบุคคลเกี่ยวกับงานที่ทำ เช่น รู้สึกว่า รู้คำตอบของคำถามที่กำหนดให้ เป็นความรู้สึกที่มีสาระ มิใช่เป็นเพียงความรู้สึกที่เลื่อนลอยไร้ความหมาย ความแม่นยำของความรู้สึกนี้ (ความสัมพันธ์ระหว่างผลการประเมินความรู้สึกและผลงาน อยู่ในระดับสูง) ก็เป็นเครื่องบ่งชี้ตัวตนึ่งของระดับเมตาคอกนิชัน เนื่องจาก เมตาคอกนิชัน มีความหมายถึงการตระหนักรู้ รู้ว่าตนรู้หรือไม่รู้ในสิ่งที่ทำ ดังนั้น หากบุคคลตระหนักรู้ว่า ตนไม่รู้ในสิ่งที่ทำ รู้ว่าตนไม่เข้าใจ ก็จะประเมินความรู้สึกว่ารู้ในลักษณะต่ำ และมีผลงานต่ำในเรื่องดังกล่าวด้วย ซึ่งย่อมส่งผลให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสองตัวในระดับสูง นั่นคือ ผลการประเมินความรู้สึกว่ารู้ หรือไม่รู้ในงานที่สามารถทำนายผลงานที่ทำได้แม่นยำ

#### งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการควบคุม (Metacognitive Control)

หากระบบการทำงานของเมตาคอกนิชันไม่มีผลในทางการควบคุมใดๆ ต่อระบบทางพุทธิปัญญาของบุคคลแล้ว ข่าวสารที่ได้จากกระบวนการกำกับ (Metacognitive monitoring) ก็มีประโยชน์เพียงให้บุคคลทราบว่า ตนเชื่ออย่างไรเกี่ยวกับพุทธิปัญญาของตนเท่านั้น แต่มีประโยชน์ในด้านอื่นน้อยมาก อย่างไรก็ตาม บุคคลสามารถควบคุมพุทธิปัญญาของตนได้ในหลายแง่มุม โดยมีกระบวนการกำกับ (monitoring) ทำหน้าที่ป้อนข้อมูลนำเข้า (input) ให้กับกระบวนการควบคุม

Waters (1982) ศึกษาเมตาคอกนิชันในแง่มุมของการควบคุม ซึ่งศึกษาทางด้านความจำ (metamemory) โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเมตาคอกนิชัน การใช้กลวิธี และผลการจำ (performance) และศึกษาในบริบทของพัฒนาการ กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียนเกรด 8 และเกรด 10 จำนวนกลุ่มละ 72 คน งานที่ใช้เป็นการจำคำคู่ (word pairs) โดยมีตัวแปรที่ใช้ศึกษาด้วยคือตัวแปรด้านความถี่ของคำ กล่าวคือ คำที่ปรากฏด้วยความถี่สูงและความถี่ต่ำ และตัวแปรการคงอยู่ (availability) นั่นคือ คำคู่ที่ปรากฏอยู่ให้เห็น 8 วินาที หรือ ปรากฏเพียงแต่อ่านจบ คำคู่ที่ให้ศึกษาเป็นคำนามที่เป็นรูปธรรม มีจำนวน 24 คู่ โดย 12 คู่ เป็นคู่ที่มีความถี่สูงและอีก 12 คู่เป็นคำคู่ที่มีความถี่ต่ำ เมื่อกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบความจำแบบระลึกได้แล้ว (cue recall) สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างว่า ได้ใช้กลวิธีใด จาก 4 วิธีต่อไปนี้ คือ อ่านด้วยความระมัดระวัง,



ท่องจำ, เชื่อมคำเข้าด้วยกันโดยการจินตนาการ (visual elaboration), และเชื่อมคำเข้าด้วยกันโดยใช้ภาษา (verbal elaboration) จากนั้นถามกลุ่มตัวอย่างว่าวิธีใดน่าจะช่วยให้ระลึกได้ดีที่สุด สำหรับกลุ่มควบคุม ให้สัมภาษณ์เกี่ยวกับกลยุทธ์ 4 อย่าง และได้รับการบอกเล่าถึงการจำคำคู่ทั้ง 24 คู่ และให้กลุ่มควบคุมพิจารณาว่า วิธีใดน่าจะดีที่สุด แต่ไม่ต้องเรียนหรือทดสอบความจำจริง เหมือนกลุ่มทดลอง ผลการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองที่ได้มีประสบการณ์ในการใช้กลยุทธ์มาก่อน มีความรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์ดีกว่ากลุ่มควบคุมที่ขาดประสบการณ์ดังกล่าว และความรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์ที่เหมาะสมก็มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับการใช้กลยุทธ์จริง ยิ่งกว่านั้น การใช้กลยุทธ์ยังมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลการทดสอบความจำในทั้งสองกลุ่มอายุอีกด้วย นอกจากนี้ การที่ผลการจำดีขึ้นในคำที่คงปรากฏอยู่นานและคำที่มีความถี่สูง สามารถอธิบายได้ด้วยเหตุผลในด้านกลยุทธ์ที่ใช้ นั่นคือ กลยุทธ์การเชื่อมโยงคำ (elaboration) และการที่กลุ่มตัวอย่างที่อายุมากกว่า (เกรด 10) มีผลการจำได้ดีกว่ากลุ่มตัวอย่างที่อายุน้อยกว่า (เกรด 8) ก็สามารถอธิบายได้ด้วยเหตุผลด้านกลยุทธ์ที่ใช้เช่นกัน นั่นคือ กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุมากกว่า ใช้กลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพกว่า

Lodico และคณะ (1983) ได้ศึกษาผลของการฝึกการกำกับกลยุทธ์ ที่มีต่อการเลือกกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพในงานด้านความจำในเด็กเกรด 2 ผู้วิจัยมีประเด็นที่สนใจอยู่ 2 ประการคือ ประการแรก เนื่องจากในงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า บุคคลจะใช้กลยุทธ์เมื่อสังเกตเห็นการเชื่อมโยงของอิทธิพลที่กลวิธีนั้น ๆ ที่มีต่อผลงานในเวลาต่อมา ผู้วิจัยจึงมุ่งที่จะศึกษาว่า ในเด็กเกรด 2 ซึ่งยังไม่สามารถสังเกตเห็นการเชื่อมโยงดังกล่าวได้ชัดเจนนั้น เราจะสามารถฝึกเด็กเหล่านี้ให้เชื่อมโยงความสัมพันธ์ดังกล่าวได้หรือไม่ ประการที่สอง ผู้เรียนที่ได้รับการสอนให้กำกับตนเองในกลยุทธ์ด้านความจำในเรื่องหนึ่ง จะสามารถถ่ายโยงกลวิธีนั้น ๆ ไปสู่งานความจำในสถานการณ์อื่นได้หรือไม่ จากประเด็นที่สนใจดังกล่าว ผู้วิจัยจึงตั้งจุดมุ่งหมายเฉพาะของงานวิจัยครั้งนี้ว่า เพื่อศึกษาว่า ในการฝึกหลักการทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับการกำกับตนเองในการใช้กลยุทธ์ (strategy monitoring) นั้น จะส่งอิทธิพลต่อการเลือกใช้กลยุทธ์ในเวลาต่อมาได้หรือไม่ กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียนเกรด 2 (อายุเฉลี่ย 7.5 ปี) ทั้งชายและหญิง จำนวน 72 คน งานที่ใช้แบ่งเป็น 2 อย่าง คือการระลึกเสรี (free recall) และการเรียนคำคู่ (paired-associate) ก่อนหน้าที่จะให้ทำงานที่กำหนด กลุ่มทดลองได้รับการฝึกให้เห็นความสำคัญของการใช้กลยุทธ์ และหลักทั่วไปของกลยุทธ์ในการวาดวงกลม และในการจำอักษร จากนั้น กลุ่มที่ใช้งานระลึกเสรี ได้รับการฝึกให้ใช้กลยุทธ์ 2 อย่าง คือ การสร้างประโยค (sentence generation) และ การทบทวนซ้ำ (repetition) ใน 2 กลวิธีนี้ งานวิจัยยืนยันว่า กลยุทธ์การสร้างประโยค เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพกว่า ส่วนกลุ่มที่เรียนคำคู่ ฝึกใช้กลยุทธ์เลือกตอบ (multiple choice) และการทบทวนซ้ำข้อเดียว (single-item repetition) จาก 2 วิธีนี้ งานวิจัยยืนยันว่า กลวิธีเลือกตอบเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพกว่า กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มต้องทำงาน 3 ชุด โดย 2 ชุดแรก ใช้กลยุทธ์ทั้ง 2 วิธีที่ได้รับการฝึก ส่วนชุดสุดท้าย ให้เลือกเองว่าจะใช้กลยุทธ์ใด จาก 2 วิธีที่ฝึกไป ผลการวิจัยสรุปตามตัวแปรตามที่ศึกษาดังนี้ ตัวแปรด้านผลการทดสอบความ



จำ (memory performance) ปรากฏว่า ผลการจำของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม ในตัวแปรด้านการอนุมานสาเหตุ (attribution) พบว่า กลุ่มทดลองระบุสาเหตุของการทำงานดีขึ้นไปที่กลวิธีมากกว่ากลุ่มควบคุม เฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มที่ใช้งานการระลึกเสรี (free recall) ส่วนในด้านตัวแปรการเลือกใช้กลวิธี (strategy selection) ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองในทั้ง 2 งาน เลือกใช้กลวิธีที่มีประสิทธิภาพมากกว่ากลุ่มควบคุม จากงานวิจัยนี้จึงสรุปได้ว่า การฝึกให้เด็กเล็กกำกับความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมที่มีกลวิธี และเพิ่มผลงานเป็นสิ่งที่ทำได้ และการฝึกนี้ ทำให้เด็กเลือกกลวิธีที่มีประสิทธิภาพกว่าในเวลาต่อมา เนื่องจากการฝึกดังกล่าวมีจุดมุ่งเพื่อให้เด็กได้เห็นคุณค่าของการกำกับผลงานของตน (monitoring their performance และมุ่งเพื่อให้เด็กได้ฝึกกำกับผลงานของตนโดยใช้กลวิธีที่แตกต่างกัน งานที่ใช้ในงานฝึกมีความแตกต่างจากงานที่ทดสอบ ผลการวิจัยครั้งนี้ จึงทำให้คุณค่าด้านการแผ่ขยาย (generalizability) ปรากฏเด่นชัดขึ้น

Cross และ Paris (1988) ศึกษาอิทธิพลของเมตาคอกนิชันซึ่งอยู่ในโปรแกรมการสอน กลวิธีการเรียนรู้ (Informed Strategies for Learning - ISL) ที่มีต่องานด้านการอ่าน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 3 จำนวน 87 คน และเกรด 5 จำนวน 84 คน กลุ่มทดลองของแต่ละเกรด เข้าร่วมโปรแกรม ISL ซึ่งสอนเป็นเวลา 4 เดือน และสอนใน 3 รูปแบบ คือ สอนโดยตรง สำหรับนักเรียนทั้งชั้น, สอนโดยทาง Bulletin board, และสอนโดยการให้ความรู้แก่ครูเพื่อให้ครูใช้กลวิธีต่าง ๆ กับเนื้อหาอื่น ๆ ด้วย ในการสอน แบ่งออกเป็นขั้นตอน 3 ขั้น คือ ขั้นแรก อธิบายให้ทราบถึงประเด็นทั่ว ๆ ไปของการตระหนักรู้ในเป้าหมายของการอ่าน การวางแผน และกลวิธี ขั้นที่สอง เน้นที่กลวิธีเฉพาะซึ่งเหมาะกับการทำความเข้าใจกับตำราเฉพาะเรื่อง ขั้นสุดท้าย เน้นการกำกับหรือควบคุมตนเองในการใช้กลวิธีเพื่อทำความเข้าใจ ผลการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองในทั้ง 2 เกรด มีระดับเมตาคอกนิชันเพิ่มขึ้นและสามารถใช้กลวิธีในการอ่านได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม

Nelson และ Leonesio (1988) ได้พยายามแสดงให้เห็นว่า องค์ประกอบด้านการควบคุมในกระบวนการเมตาคอกนิชันนั้น ได้รับผลมาจากองค์ประกอบด้านการกำกับทางเมตาคอกนิชัน ในเชิงปฏิบัติการ ผู้วิจัยต้องการศึกษาว่า การกำหนดเวลาที่ใช้ศึกษาส่วนตัวนั้นสัมพันธ์ในทางลบกับข่าวสารข้อมูลเกี่ยวกับการตัดสินใจความยากง่ายของการเรียนรู้ (Ease-of-learning: EOL) และการตัดสินใจมีความรู้ในสิ่งที่เรียน (Feeling of Knowing: FOK) หรือไม่ นั่นคือ ผู้เรียนจะกำหนดเวลาในการศึกษาส่วนตัวสั้นลงในข้อที่ตัดสินใจว่าข้อนั้นง่าย หรือตนมีความรู้ในสิ่งที่เรียน การทดลองกระทำเป็น 3 ครั้ง แต่ละครั้ง ใช้งานที่ต่างกัน กล่าวคือ ครั้งที่ 1 ใช้งานด้านการระลึกโดยเสรี (Free Recall) ครั้งที่ 2 เป็นการจำคำคู่ (Paired Associates) และครั้งที่ 3 เป็นการให้จำสระทั่ว ๆ ไป ไม่ใช่พยางค์ไร้ความหมาย (nonsense-syllable) กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยวอชิงตัน ในการทดลองทั้ง 3 ครั้ง กลุ่มตัวอย่าง

ได้รับคำแนะนำซึ่งเน้นความแม่นยำของการเรียนรู้ (accuracy of learning) หรือไม่ก็เน้นความเร็ว (speed of learning) ขั้นตอนการทดลองประกอบไปด้วย ก) ขั้นตอนการทดสอบ EOL หรือ FOK ข) ขั้นตอนการเรียนรู้ และ ค) ขั้นตอนการทดสอบ ผลการทดลองสรุปได้ว่า (1) EOL และ FOK มีความสัมพันธ์อย่างเชื่อถือได้กับการกำหนดเวลาในการศึกษาส่วนตัว นั่นคือ ในข้อที่รู้สึกว่ายาก บุคคลจะกำหนดเวลาการศึกษาส่วนตัวนานขึ้น แม้ว่า ความสัมพันธ์นี้จะไม่มากนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสัมพันธ์ระหว่าง FOK กับการกำหนดเวลาการศึกษาส่วนตัว Nelson และ Leonesio (1988) ให้เหตุผลว่า การที่ความสัมพันธ์ระหว่างการกำหนดเวลาศึกษากับ FOK น้อยกว่า ความสัมพันธ์ระหว่างการกำหนดเวลาศึกษากับ EOL อาจเนื่องมาจาก การตัดสินใจ FOK เกิดขึ้นจากการเห็นสิ่งที่จะต้องเรียนเพียงส่วนเดียว ในขณะที่การตัดสินใจ EOL กระทำในขณะที่เห็นสิ่งที่จะต้องเรียนครบทุกส่วน (2) แม้ว่า เมื่อได้รับคำแนะนำให้ทำให้ถูกทุกข้อ และกลุ่มตัวอย่างได้รับอนุญาตให้ศึกษานานเท่าไรก็ได้ คนส่วนใหญ่หยุดศึกษาก่อนที่จะเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์ Nelson และ Leonesio (1988) อภิปรายว่า ทั้งนี้เนื่องจากว่า ในขณะที่ศึกษา ข้อมูลที่ผู้เรียนศึกษายังอยู่ในความจำระยะสั้น ผู้เรียนคิดว่าตนจำได้แล้ว จึงหยุดศึกษา แต่เมื่อทดสอบ ต้องอาศัยความจำระยะยาว จึงอาจเป็นได้ว่า ข้อมูลเหล่านั้นไม่ได้รับการประมวลเข้าสู่ความจำระยะยาว (3) การเพิ่มเวลาศึกษามากขึ้นให้ผลต่อการเพิ่มคุณภาพผลงานไม่มากนัก (labor-in-vain effect)

O'Phelan (1994) ได้ศึกษามетаคognition ในแง่มุมมองของการควบคุม โดยเน้นที่การฝึกกลวิธีร่วมกับการพิจารณาตัวแปรส่วนบุคคล (personal style information) ของกลุ่มตัวอย่าง และสังเกตผลที่มีต่อการเลือกใช้กลวิธี การเก็บจำ และการถ่ายโยงการเรียนรู้จากสถานการณ์ที่เรียนรู้ร่วมกัน 2 คน ไปสู่การเรียนรู้ตามลำพัง กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย นักศึกษาที่เรียนซ่อมเสริมการอ่าน 3 กลุ่มด้วยกัน แต่ละกลุ่มเข้าร่วมการทดลอง 6 ครั้ง ครั้งละ 75 นาที กลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบความเข้าใจการอ่านก่อนเข้าการทดลอง และในการทดลองครั้งแรกกลุ่มทดลองได้รับข้อมูลเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้ (learning style) ของตน รวมทั้งการอธิบายเกี่ยวกับจุดเด่นจุดด้อยของแบบการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้รับข้อมูลดังกล่าว จากนั้น ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมได้เข้าร่วมในการฝึกกลวิธี 7 แบบ ในการช่วยให้จดจำสาระในตำราได้ กลุ่มทดลองได้รับคำแนะนำที่เหมาะสมกับแบบการเรียนรู้ของตนเกี่ยวกับว่า ควรใช้กลวิธีความจำวิธีใดจึงจะสอดคล้องกับจุดเด่นจุดด้อยของแบบการเรียนรู้ของแต่ละคนได้ ทั้งสองกลุ่มฝึกใช้กลวิธีต่าง ๆ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ (cooperative learning method) ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเรียนรู้และฝึกข้อความจากตำรา 2 ตอนกับเพื่อนอีกคนหนึ่ง จากนั้น ให้ทดสอบว่าจำได้เพียงใด และระหว่างการทดสอบให้ระลึก (recall) กลุ่มตัวอย่างต้องรายงานถึงกลวิธีที่ตนใช้ว่า จาก 7 กลวิธีที่ได้รับการฝึกไปนั้น ตนใช้กลวิธีใด จากนั้น กลุ่มตัวอย่างเรียนรู้และฝึกกับข้อความจากตำราอีก 2 ตอน (นำเสนอในลำดับที่สมดุลกับลำดับที่เสนอครั้งแรก - counterbalanced) โดยศึกษา 1 ตอนกับเพื่อน ส่วนอีก 1 ตอนศึกษาตามลำพัง หลังจากนั้นทดสอบความจำทันทีรวมทั้งให้รายงานถึง



กลวิธีที่ใช้ อีก 2 วันต่อมา ให้ทดสอบความจำอีกครั้ง ตัวแปรตามในการศึกษาคั้งนี้มี 4 ตัว คือ จำนวนประเด็นสำคัญที่ระลึกได้ จำนวนรายละเอียดที่ระลึกได้ จำนวนครั้งที่ใช้กลวิธี และ จำนวนกลวิธีต่าง ๆ ที่ใช้ (ตามที่รายงาน) ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองสามารถระลึกประเด็นสำคัญรวมทั้งรายละเอียดของเนื้อหาที่ศึกษาได้มากกว่า ในกรณีของการระลึกทันที รายงานว่า ใช้กลวิธีมากกว่าทั้งในกรณีที่ระลึกทันทีและระลึก 2 วันถัดมา และใช้กลวิธีที่หลากหลายมากกว่า ในการระลึกทันที ข้อสรุปของการวิจัยครั้งนี้คือ การรวมเอาข่าวสารข้อมูลเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้ เข้าเป็นส่วนหนึ่งของการฝึกกลวิธีทางเมตาคอกนิชัน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการฝึกกลวิธี และการถ่ายโยงผลการฝึก ดังเห็นได้จากการที่กลุ่มตัวอย่างจำประเด็นสำคัญและรายละเอียดของ เนื้อหาจากตำราได้ดีกว่า และยังทำให้ผู้เรียนปรารถนาที่จะใช้กลวิธีที่ฝึกมากขึ้น และใช้วิธีที่หลากหลายยิ่งขึ้นด้วย

Fan (1994) ได้สังเคราะห์งานวิจัยเพื่อศึกษาผลของการใช้เมตาคอกนิชันในการพัฒนา ความเข้าใจในการอ่านและความเข้าใจคำศัพท์ การเก็บรวบรวมข้อมูลกระทำโดยการสืบค้นทั้ง จากคอมพิวเตอร์และการสืบค้นด้วยมือ เมื่อใช้เกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น ทำให้ได้งานวิจัยที่นำมา สังเคราะห์จำนวน 41 เรื่อง ซึ่งตีพิมพ์ในช่วงปี 1979-1991 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเหล่านี้มี จำนวน 3,219 คน ซึ่งมีระดับการศึกษาตั้งแต่เกรด 2 จนถึงระดับอุดมศึกษา การสังเคราะห์งาน วิจัยครั้งนี้ พิจารณาที่ขนาดของผลการจัดกระทำกับกลุ่มตัวอย่าง (effect size) โดยพบว่า มีขนาด ของผลการจัดกระทำกับกลุ่มตัวอย่างอยู่ 223 ขนาดด้วยกัน โดยผลส่วนใหญ่ (212 ขนาด) ศึกษา กับตัวแปรด้านความเข้าใจในการอ่าน และที่เหลือศึกษากับตัวแปรความเข้าใจคำศัพท์ ขนาดของ ผลที่รายงานนี้ เป็นขนาดที่ได้รับการกำหนดน้ำหนัก (weighted) แล้วทั้งสิ้น ผลการวิจัยพบว่า ขนาดเฉลี่ยของผลการจัดกระทำ (effect size) มีค่า 0.56 ซึ่งเป็นผลที่มีขนาดปานกลาง สำหรับการ ศึกษาโดยใช้ความเข้าใจในคำศัพท์ ขนาดเฉลี่ยมีค่า 0.23 ซึ่งเป็นผลที่มีขนาดเล็ก จากการ ศึกษาพบว่า การฝึกกลวิธีทางเมตาคอกนิชันในด้านการอ่าน ช่วยเพิ่มพูนความสามารถในด้าน ความเข้าใจการอ่านได้ โดยทำให้กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเปอร์เซนไทล์เพิ่มขึ้น จากเปอร์เซนไทล์ที่ 50 เป็นเปอร์เซนไทล์ที่ 71 ทำนองเดียวกัน การฝึกกลวิธีทางเมตาคอกนิชัน ช่วยเพิ่มพูนความ สามารถในการเข้าใจคำศัพท์ โดยทำให้กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเปอร์เซนไทล์เพิ่มขึ้น จากเปอร์เซน ไทล์ที่ 50 เป็นเปอร์เซนไทล์ที่ 59 กล่าวโดยสรุป ผลการสังเคราะห์งานวิจัย ทำให้เราเห็นผลของ การสอนเมตาคอกนิชันในการอ่านที่มีต่อการเพิ่มพูนผลสัมฤทธิ์ในการอ่านได้ชัดเจนขึ้น

Shapley (1994) ศึกษาเมตาคอกนิชันในเชิงการควบคุมภายใต้มีโนทัศน์ของการ กำกับตนเอง (self-regulation) โดยพิจารณาร่วมกับการจูงใจ และกระบวนการเรียนรู้ Shapley สนใจศึกษาว่า เราจะสอนกลวิธีการกำกับตนเองให้แก่ผู้เรียนได้หรือไม่ กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมซึ่งเป็นนักเรียนเกรด 6 จำนวนกลุ่มละ 83 คน ให้ร่วมการทดลองโดย





เข้าในชั้นการฝึกคิดอย่างมีกลวิธี เน้นการพัฒนาการรับรู้ความสามารถทางปัญญาของตน (intellectual self-efficacy) และการใช้กลวิธีการเรียนรู้ ในเดือนกันยายน ปี 1992 กลุ่มตัวอย่างได้รับการสัมภาษณ์โดยใช้แบบการสัมภาษณ์การเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง นอกนั้น ยังใช้ทฤษฎีเชอวาร์ปัญญาและการวัดความมั่นใจเกี่ยวกับเชอวาร์ปัญญาด้วย การทดสอบภายหลังการทดลองกระทำในเดือนมีนาคม 1993 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปิดเผยให้เห็นว่า กลุ่มทดลองใช้กลวิธีการกำกับตนเองมากกว่ากลุ่มควบคุม และกลวิธีดังกล่าวได้แก่ การประเมินตนเอง (self-evaluating) การจัดระบบและปรับเปลี่ยน (organizing and transforming) การตั้งเป้าหมาย (goal-setting) และการวางแผน (planning) รวมทั้งการจดบันทึก (keeping record) ส่วนกลุ่มควบคุม ไม่มีการกล่าวถึงการใช้กลวิธีการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเกี่ยวกับทฤษฎีเชอวาร์ปัญญาของทั้งสองกลุ่ม ทว่า กลุ่มทดลองมีความมั่นใจทางปัญญาเพิ่มขึ้นและรายงานถึงความมั่นใจทางปัญญาสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อพิจารณาความแตกต่างในด้านผลสัมฤทธิ์ระหว่างทั้งสองกลุ่ม พบว่า กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์สูง ใช้กลวิธีการประเมินตนเอง การจัดระบบและการปรับเปลี่ยน และให้ผลตอบแทนกับตนเอง ส่วนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำมีแนวโน้มที่จะแสวงหาความช่วยเหลือจากครู และไม่ใช้กลวิธีการเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง

Berardi-Coletta และคณะ (1995) ได้ศึกษาอิทธิพลของเมตาคอนนิชั่นที่มีต่อการแก้ปัญหา โดยเน้นความหมายของเมตาคอนนิชั่นที่กระบวนการ ศึกษาโดยทำการทดลอง 4 ครั้ง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองทั้ง 4 ครั้งเป็นนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ในการทดลองครั้งแรกแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 4 กลุ่ม คือ (1) กลุ่มกระบวนการทางเมตาคอนนิชั่น เป็นกลุ่มที่ให้พูดถึงกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหา (2) กลุ่ม "ถ้า...แล้ว" (if-then) เป็นกลุ่มที่ให้พูดในเงื่อนไขว่า หากทำสิ่งนี้ จะเกิดอะไรขึ้น (3) กลุ่มให้เน้นปัญหา (problem-focused) เป็นกลุ่มที่ให้พูดในสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น เช่น กฎในการแก้ปัญหา เป้าหมายของปัญหา (4) กลุ่มที่ให้คิดดัง ๆ (think-aloud) และ (5) กลุ่มควบคุม ให้แก้ปัญหาเงียบ ๆ โดย 2 กลุ่มแรก เป็นเสมือนกลุ่มทดลอง ส่วน 3 กลุ่มหลังเป็นเสมือนกลุ่มควบคุม งานที่ใช้ในการทดลองครั้งแรกเป็นการแก้ปัญหาหอคอยแห่งเมืองฮานอย (Tower-of-Hanoi) ตัวแปรตามที่ใช้ศึกษาคือ สัดส่วนของจำนวนครั้งที่เดิน (moves) ซึ่งเกินจากจำนวนครั้งที่ควรใช้ต่อจำนวนครั้งที่น้อยที่สุดซึ่งเป็นไปได้ และเวลาที่ใช้ในการเดินแต่ละครั้ง ผลการทดลองพบว่า สำหรับตัวแปรจำนวนครั้งที่ใช้ กลุ่มเมตาคอนนิชั่นและกลุ่ม "ถ้า...แล้ว" ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และจำนวนครั้งที่ 2 กลุ่มนี้ แตกต่างจากกลุ่มคิดดัง ๆ กลุ่มควบคุม และกลุ่มที่เน้นปัญหาอย่างมีนัยสำคัญ ในด้านเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเดินแต่ละครั้ง พบว่า กลุ่มทดลอง (2 กลุ่มแรก) ใช้เวลาเฉลี่ยต่อการเดินแต่ละครั้งสูงกว่ากลุ่มควบคุม (3 กลุ่มหลังรวมกัน) จากการทดลองครั้งนี้ ได้ข้อสรุปที่ชัดเจนว่า การใส่ใจในกระบวนการแก้ปัญหา เป็นเหตุผลสำคัญที่ทำให้ผลการแก้ปัญหาดีขึ้น มิใช่การคิดดัง ๆ หรือแค่พูดออก

มา(verbalization) เท่านั้น ในการทดลองที่ 2 ทดลองโดยจัดกลุ่มเงื่อนไขออกเป็น 3 เงื่อนไข หรือ (1) กลุ่มกระบวนการทางเมตาคognition (2) กลุ่มที่ให้ใส่ใจในปัญหา และ (3) กลุ่มควบคุม และใช้งานแก้ปัญหาที่ต่างออกไป กล่าวคือ ใช้ The Katona card problem ปรากฏว่า ผลที่เกิดขึ้นในการทดลองที่ 1 ยังคงเกิดขึ้นในการแก้ปัญหาด้วยเช่นกัน การทดลองที่ 3 และ 4 จัดเงื่อนไขการทดลอง ออกเป็นเพียง 2 เงื่อนไข คือ กลุ่มกระบวนการทางเมตาคognition และกลุ่มควบคุม งานที่ใช้เป็นคือ The Tower-of-Hanoi problem และ The Katona card problem ตามลำดับ ยังคงพบเช่นเดียวกับในการทดลองครั้งที่ 1 และ 2 นอกจากนี้ ในการทดลองที่ 4 ยังแสดงให้เห็นว่า กลุ่มที่ใส่ใจในกระบวนการหรือกลุ่มเมตาคognitionนี้สามารถมองปัญหาได้เป็นระบบกว่า และสามารถเลือกใช้กลยุทธ์ที่ซับซ้อนกว่า ซึ่งยังผลให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพกว่าอีกด้วย

Spivey (1995) ได้ศึกษานผลของการใช้วิธีสอนซึ่งกันและกัน (reciprocal teaching) เพื่อพัฒนาความเข้าใจการบรรยาย และพัฒนาทักษะการกำกับตนเองในการทำความเข้าใจของนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักศึกษาที่มีความสามารถทางภาษาต่ำและสูง จำนวนกลุ่มละ 40 คน สุ่มนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยให้กลุ่มทดลองใช้วิธีการสอนซึ่งกันและกัน ในขณะที่กลุ่มควบคุมมิได้ใช้วิธีดังกล่าว ในการสอนซึ่งกันและกัน ผู้สอนและผู้เรียนสลับกันพูดคุยเกี่ยวกับการบรรยายที่รับรู้โดยการฟัง ผู้สอนแสดงตัวแบบกิจกรรมการทำความเข้าใจการฟัง 4 กิจกรรม ได้แก่ การสรุป (summarizing) การถามคำถามตนเอง (self-questioning) การทำความเข้าใจ (clarifying) และการทำนาย (predicting) แล้วให้ผู้เรียนทดลองทำกิจกรรมการทำความเข้าใจทั้ง 4 อย่างนี้ด้วย จากนั้น ผู้สอนพยายามให้ผู้เรียนรับผิดชอบกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้เองภายในกลุ่ม ทีละเล็กทีละน้อย กลุ่มตัวอย่างฟังการบรรยาย 6 ครั้ง สำหรับทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังจากฟังบรรยายแล้ว ทดสอบความเข้าใจจากการฟังของกลุ่มตัวอย่างทันที นอกจากนี้ ให้ข้อความเพื่อค้นหาข้อผิดพลาดเพื่อทดสอบทักษะการกำกับตนเองในการทำความเข้าใจ (comprehension monitoring skills) และเพื่อประเมินจำนวนมาตรฐาน (standards) ที่กลุ่มตัวอย่างใช้เพื่อประเมินความเข้าใจของตนเอง ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถทางภาษาต่ำและใช้วิธีการสอนซึ่งกันและกัน มีความเข้าใจจากการฟังเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ กลุ่มนี้ยังสามารถค้นพบข้อผิดพลาดจากตำราได้มากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญด้วย และการเพิ่มขึ้นนี้ ยังดำรงอยู่ได้แม้เวลาจะผ่านไป แต่กลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถทางภาษาต่ำและใช้วิธีการสอนซึ่งกันและกันนี้ มิได้เพิ่มจำนวนมาตรฐานที่ใช้ประเมินความเข้าใจสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถทางภาษาสูง และใช้วิธีการสอนซึ่งกันและกัน มิได้เพิ่มความเข้าใจจากการฟังเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ผู้ที่มีความสามารถทางภาษาสูงทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมยังคงมีความสามารถในด้านความเข้าใจการบรรยายและการค้นหาข้อผิดพลาดได้มาก



ธนาภรณ์ ดันเจริญ (2535) ได้พัฒนารูปแบบการสอนตามแนวเมตาคognition สำหรับเพิ่มความสามารถทางดนตรีในการทำอิมโพรไวเซชัน ทำการวิจัยเชิงทดลองแบบมีกลุ่มควบคุม ทดสอบก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง ผลการวิจัยจากการทดสอบความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ พบว่า กลุ่มทดลองซึ่งได้รับการฝึกเมตาคognition ร่วมกับการฝึกทำแบบฝึกหัด ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนอิมโพรไวเซชัน ทั้งเมื่อสิ้นสุดการฝึก และหลังสิ้นสุดการฝึก 4 สัปดาห์ สูงกว่าคะแนนที่ได้ก่อนการฝึก นอกจากนี้ คะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังการทดลองครั้งที่ 2 มีค่าสูงกว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังการทดลองครั้งที่ 1 ส่วนกลุ่มควบคุม ซึ่งได้รับการฝึกทำแบบฝึกหัดอย่างเดียว ก็พบว่า คะแนนที่ได้ทั้งจากการทดสอบหลังการทดลองครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่าสูงกว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนการทดลอง แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังการทดลองครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ไม่มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนการทำอิมโพรไวเซชันใน 2 กลุ่มนี้ สำหรับการทดสอบหลังการทดลองครั้งที่ 1 แต่สำหรับการทดสอบหลังการทดลองครั้งที่ 2 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนการทำอิมโพรไวเซชันสูงกว่ากลุ่มควบคุม

งามตา กมลวรรณ (2536) ศึกษาผลของการฝึกกลวิธีคำถามนำที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 64 คน สุ่มอย่างง่ายเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 32 คน ใช้รูปแบบการทดลองแบบมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยทำการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง ทำการทดลองโดยกลุ่มทดลองได้รับการฝึกกลวิธีคำถามนำในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ตามปกติ ใช้เวลาในการทดลอง 16 คาบเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์หลังการทดลอง ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม 2) คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์หลังการทดลอง ของนักเรียนกลุ่มทดลอง สูงกว่าคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ

### งานวิจัยที่ทำในเชิงวิเคราะห์ลักษณะของเมตาคognition

Myers II และ Paris (1978) ได้ทำการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เพื่อเปรียบเทียบความรู้ในเชิงเมตาคognition ที่เกี่ยวกับการอ่านของเด็กเกรด 2 และเกรด 6 (อ่านไม่เก่งและอ่านเก่ง) เครื่องมือที่ใช้เป็นคำถามมาตรฐานที่ใช้วัดความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปรที่เกี่ยวกับการอ่าน ซึ่งเป็นตัวแปรที่ครอบคลุมด้านบุคคล ด้านงาน และด้านกลวิธี กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 2 และเกรด 6 จำนวนกลุ่มละ 20 คน การเก็บรวบรวมข้อมูลกระทำเป็นรายบุคคล โดยการสัมภาษณ์และบันทึกเสียงไว้ ใช้ผู้ตัดสิน 2 คน ตัดสินผลการสัมภาษณ์และสรุปลงให้เป็นใจความสั้น ๆ ซึ่งยังคงความหมายเดิมไว้ ผลการวิจัยพบว่า ในด้านตัวแปรบุคคล เด็กโตมีความเชื่อต่าง



จากเด็กเล็กว่า (1) ปัจจัยที่ทำให้คนอ่านเก่ง ส่วนหนึ่งมาจากทักษะเฉพาะ โดยที่เด็กเล็กจำนวนน้อยที่เชื่อเช่นนี้ (2) ความสามารถในการอ่านเป็นอิสระจากผลสัมฤทธิ์ด้านอื่น ๆ เช่น คณิตศาสตร์ ในขณะที่เด็กเล็กส่วนใหญ่เชื่อว่า ความสามารถในการอ่านเกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ด้านอื่น ๆ (3) เด็กโตเริ่มสังเกตเห็นอิทธิพลของปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจส่งผลต่อการอ่าน เช่น ความมุ่งมั่นพยายาม แรงจูงใจ ในขณะที่เด็กเล็กจะมองแค่ปัจจัยเฉพาะหน้าเท่านั้น ในด้านตัวแปรเกี่ยวกับงาน คำถามที่ใช้ได้แก่ (1) คนที่อ่าน 5 หน้า กับคนที่อ่าน 2 หน้า ใครจะใช้เวลานานกว่ากัน และใครจำได้มากกว่ากัน (2) เมื่ออ่านเกี่ยวกับเรื่องนิวยอร์ก หากคนหนึ่งเคยไปนิวยอร์ก กับอีกคนหนึ่งซึ่งไม่เคยไปนิวยอร์ก ใครจะรู้สึกว่สิ่งที่อ่านง่ายกว่ากัน (3) สำหรับเรื่องที่ผู้อ่านชอบกับไม่ชอบ เรื่องใดอ่านง่าย และจำได้ง่ายกว่ากัน เด็กส่วนใหญ่ในทั้ง 2 กลุ่มอายุ รายงานว่า ตัวแปรเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อการอ่าน สำหรับตัวแปรที่เกี่ยวกับวิธีการอ่าน เด็กโตเชื่อมากกว่าเด็กเล็กว่า การอ่านเบา ๆ จะช่วยให้อ่านเร็วกว่าการอ่านออกเสียง เด็กโตสามารถระบุหน้าที่ของประโยคแรกและประโยคสุดท้ายของข้อความได้ กล่าวคือ เป็นประโยคที่นำความและสรุปความ ในขณะที่เด็กเล็กส่วนใหญ่ระบุไม่ได้ ในด้านเป้าหมายในการอ่าน เด็กโตรับรู้ว่เป้าหมายการอ่านเป็นการสร้างความหมายหรือสรุปใจความ ในขณะที่เด็กเล็กเข้าใจว่เป้าหมายในการอ่านคือการจำเรื่องทั้งหมด หรือเป็นการจำทุกคำพูดมาถ่ายทอด นอกจากนั้น เด็กโตรู้ว่ การรับรู้เป้าหมายจะมีส่วนช่วยในการกำหนดวิธีการอ่าน อย่างไรก็ตาม ทั้งเด็กโตและเด็กเล็กรับรู้ว่ การอ่านเพื่อจับความหมายนั้น ง่ายกว่าการอ่านเพื่อจำคำต่อคำ นอกจากนี้ เด็กโตยังตระหนักดีว่ ในการอ่านเพื่อจำคำต่อคำนั้น ต้องใช้กลวิธีที่แตกต่างกันออกไป ส่วนเด็กเล็กจะยังไม่รู้ว่ เป้าหมายบางอย่างต้องการกลวิธีที่เฉพาะเจาะจง สำหรับตัวแปรด้านกลวิธี เนื่องจากเด็กโตรับรู้ว่เป้าหมายการอ่านแตกต่างจากเด็กเล็ก การใช้กลวิธีจึงแตกต่างกัน นั่นคือ ในกรณีที่ต้องอ่านเร็ว ๆ และต้องอ่านเพียงบางคำ เด็กโตจะเลือกคำที่มีให้ความหมายได้มากที่สุด ในขณะที่เด็กเล็กจะเลือกคำที่ง่ายและคุ้นเคย และในกรณีที่พบคำซึ่งไม่เข้าใจ เด็กโตจะแก้ปัญหาโดยการใช้พจนานุกรม ส่วนเด็กเล็กแก้ปัญหาโดยการอ่านออกเสียง ทั้งเด็กเล็กและโตมีการใช้กลวิธีการอ่านซ้ำ แต่เด็กโตให้เหตุผลได้ว่า การอ่านซ้ำเป็นการช่วยให้ได้รับข้อมูลเพิ่มเติม ส่วนเด็กเล็กไม่สามารถให้เหตุผลของการอ่านซ้ำได้

Swanson (1990) ได้ศึกษาความเกี่ยวข้องของเมตาคอกนิชันกับความถนัด เมื่อพิจารณาจากงานด้านการแก้ปัญหา เป้าหมายของการศึกษานี้ ก็เพื่อจะพิสูจน์ว่ ความถนัดทั่วไปกับเมตาคอกนิชัน เป็นอิสระจากกัน สมมติฐาน 2 ประการของงานวิจัยชิ้นนี้ คือ (1) คนที่มีความถนัดทั่วไปต่ำ แต่มีเมตาคอกนิชันสูงจะสามารถแก้ปัญหาได้ดีพอ ๆ กับคนที่มีความถนัดทั่วไปสูง (2) ข้อดีของระบบกระบวนการที่มีอยู่ในเมตาคอกนิชันจะสัมพันธ์กับการเลือกใช้กระบวนการทางจิตเฉพาะอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามความถนัดคือ Cognitive Abilities Test (CAI) ส่วนเครื่องมือที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามระดับเมตาคอกนิชันคือเครื่อง

มือวัดเมตาคอคนิชั่นในการแก้ปัญหาทั่วไป ซึ่งพัฒนาขึ้นโดย Kreutzer, Leonard, และ Flavell Myers และ Paris การทำแบบสอบวัดเมตาคอคนิชั่น กระทำโดยการสัมภาษณ์เป็นรายบุคคล คำตอบที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างจะถูกนำมาจัดเป็นระดับ 5 ระดับ ตามความเข้มของการตระหนักรู้ ในทางเมตาคอคนิชั่น (metacognitive awareness) งานแก้ปัญหาที่ใช้ในการวิจัยมี 2 อย่างคือ Pendulum Task และ Combinatorial Task ตัวแปรตามที่วัด คือ จำนวนครั้งที่พยายามแก้ปัญหา และเวลาทั้งหมดที่ใช้ไปในการแก้ปัญหา ระหว่างแก้ปัญหา ให้กลุ่มตัวอย่างคิดออกเสียง โดยมีการบันทึกเสียงสิ่งที่คิดออกเสียงเอาไว้ ตัดสินว่า สิ่งที่คิดออกเสียงนั้น จัดอยู่ในองค์ประกอบใด ของการแก้ปัญหา (24 องค์ประกอบ) จากนั้น จัดกลุ่มองค์ประกอบต่าง ๆ ออกเป็น 6 กลุ่มตามขั้นตอนของการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่มีความถนัดต่ำแต่เมตาคอคนิชั่นสูง สามารถแก้ปัญหาได้ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่มีความถนัดสูงและเมตาคอคนิชั่นสูง โดยที่ทั้ง 2 กลุ่มนี้สามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มที่มีความถนัดสูงแต่เมตาคอคนิชั่นต่ำ และกลุ่มที่ความถนัดต่ำและเมตาคอคนิชั่นต่ำด้วย นี่แสดงว่า เมตาคอคนิชั่นมีความสำคัญมากสำหรับการแก้ปัญหา นอกจากนั้น ยังพบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเมตาคอคนิชั่นและความถนัดสูง ในงาน Combinatorial task ด้วย ในด้านการเลือกใช้กลยุทธ์ พบว่า กลุ่มความถนัดสูงและเมตาคอคนิชั่นสูงเป็นกลุ่มที่มีการใช้กลยุทธ์มากที่สุด และกลยุทธ์ที่ใช้มากได้แก่กลยุทธ์รูปเป็นสมมติฐาน (Hypothesico-deductive หรือ if-then) และกลยุทธ์การประเมิน (evaluation) ผลสรุปที่สำคัญของงานวิจัยนี้คือ เมตาคอคนิชั่นเป็นภาวะสันนิษฐาน (construct) ที่แตกต่างจากภาวะสันนิษฐานของความถนัดทั่วไป

ทองหล่อ วงษ์อินทร์ (2536) ได้ศึกษาวิเคราะห์ความรู้เฉพาะด้าน กระบวนการในการคิดแก้ปัญหาและเมตาคอคนิชั่นของนักเรียนมัธยมศึกษาผู้ชำนาญและไม่ชำนาญในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมต้นและมัธยมปลายที่ชำนาญและไม่ชำนาญ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวนกลุ่มละ 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่ แบบสอบวัดความรู้เฉพาะด้าน แบบสอบวัดกระบวนการในการคิดแก้ปัญหา และแบบสอบถาม เมตาคอคนิชั่น ใช้วิธีการสอบวัดเป็นรายบุคคล โดยการสัมภาษณ์และวิธีการคิดออกเสียง ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนผู้ชำนาญในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ทั้งในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีคะแนนในตัวแปรทั้ง 3 ด้าน สูงกว่านักเรียนผู้ไม่ชำนาญในระดับชั้นเดียวกัน (2) นักเรียนผู้ชำนาญและผู้ไม่ชำนาญที่เรียนในระดับชั้นที่สูงกว่า มีคะแนนในตัวแปรทั้ง 3 ด้านสูงกว่านักเรียนกลุ่มเดียวกัน ที่เรียนในระดับชั้นที่ต่ำกว่า ตัวแปรทั้ง 3 ด้าน คือ (1) ความรู้เฉพาะด้าน ทั้งในด้านความคิดรวบยอด และด้านการดำเนินการ (2) กระบวนการในการคิดแก้ปัญหาในด้านการทำความเข้าใจปัญหา การสร้างตัวแทนปัญหา การวางแผน การดำเนินการแก้ปัญหา และการตรวจสอบการแก้ปัญหา และ (3) ความรู้ในเมตาคอคนิชั่นด้านบุคคล ด้านงาน และด้านกลยุทธ์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างความชำนาญและระดับชั้นเรียน มีผลต่อ

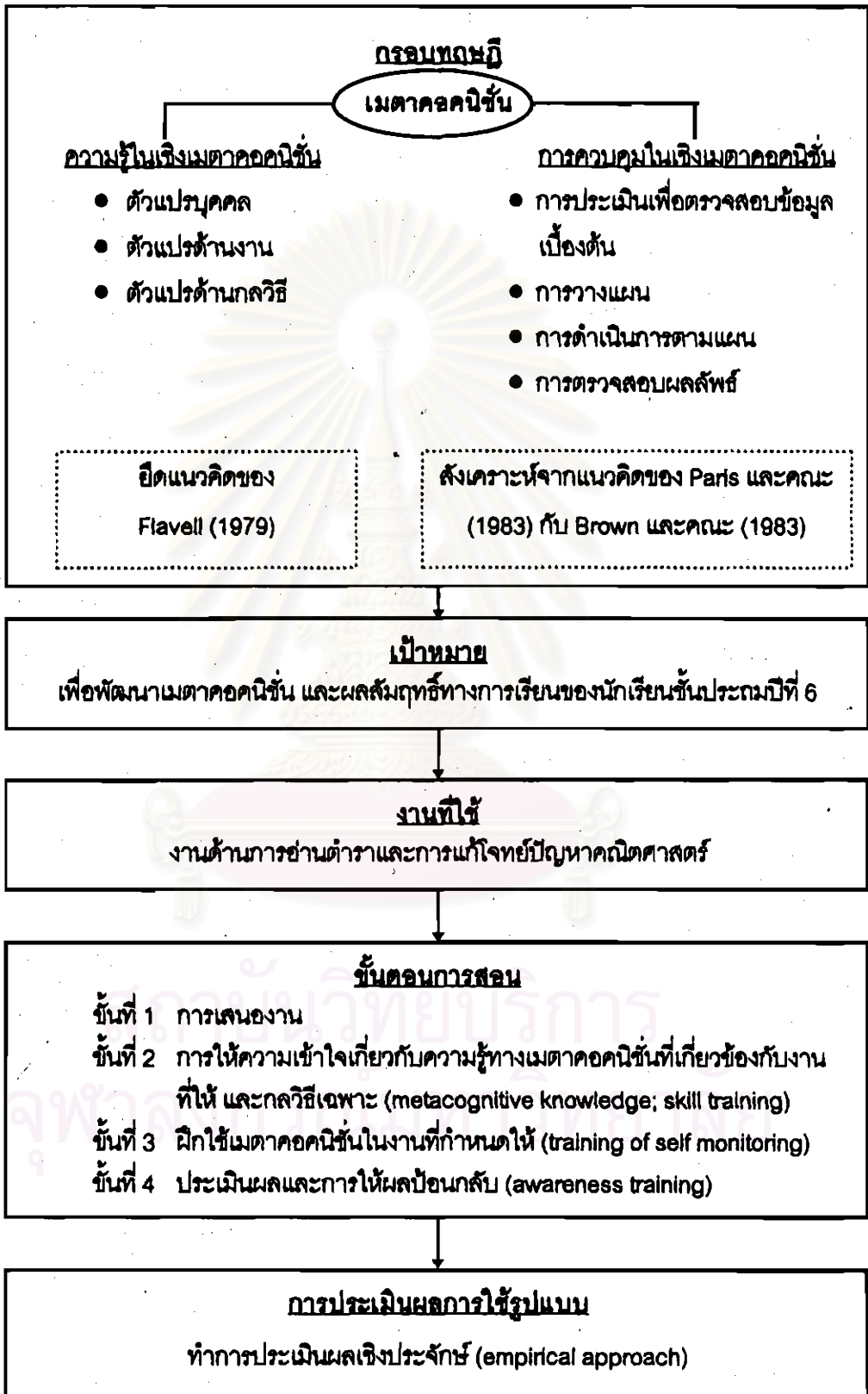
ความรู้ในการระบุดำที่ช่วยในการแก้ปัญหา การจำแนกประเภทปัญหา การทำความเข้าใจปัญหา การตรวจสอบการแก้ปัญหา ความรู้ในเมตาคอนิชั่นด้านงานและด้านกลวิธี

เมื่อประมวลความรู้เกี่ยวกับเมตาคอนิชั่นและการสอนเมตาคอนิชั่นเข้าด้วยกัน ทั้งในด้านทฤษฎีและงานวิจัยต่าง ๆ ทำให้สามารถสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาเมตาคอนิชั่นซึ่งนำเสนอเป็นแผนภาพได้ดังนี้



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





ภาพที่ 7 แสดงแนวคิดและองค์ประกอบที่สำคัญในรูปแบบการพัฒนาเมตาคอคนิชั่น

รายละเอียดขององค์ประกอบต่าง ๆ ในรูปแบบการพัฒนาเมตาคognition เป็นดังนี้

### 1. กรอบทฤษฎี เมตาคognition เป็นความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทางพุทธิปัญญา

ตลอดจนความสามารถในการกำกับควบคุมกระบวนการดังกล่าวได้ กระบวนการทางพุทธิปัญญา แบ่งออกเป็นอย่างน้อย 2 ระดับ คือ โครงสร้างระดับสูง (Meta-level) และโครงสร้างระดับวัตถุ (Object-level) โดยทั้ง 2 ระดับมีความสัมพันธ์กันในลักษณะเฉพาะ นั่นคือ ความสัมพันธ์ในเชิงการตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น (monitoring) ซึ่งได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ในเชิงเมตาคognition และความสัมพันธ์ในเชิงการควบคุม (control) แนวคิดที่ว่า เมตาคognition เป็นโครงสร้างที่ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบนี้ ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง เช่น Flavell (1979); Baker และ Anderson (1982); Derry และ Murphy (1986); Eggen และ Kauchak (1997) Lawson (1984) ยืนยันว่า ทั้ง 2 องค์ประกอบ เป็น 2 สิ่งที่แยกจากกัน

สำหรับองค์ประกอบด้านความรู้ในเชิงเมตาคognitionนั้น ในที่นี้ใช้กรอบแนวคิดของ Flavell (1979) ที่ให้ความหมายของความรู้ในรูปแบบของตัวแปรที่ส่งผลต่อคุณภาพของงาน นั่นคือ ตัวแปรด้านบุคคล (person) ด้านงาน (task) และด้านกลวิธี (strategies) การที่เลือกเอาแนวคิดของ Flavell มาเป็นกรอบความคิดสำหรับองค์ประกอบด้านความรู้ในเชิงเมตาคognition เนื่องจากเป็นแนวคิดที่ได้รับการยอมรับในวงกว้าง และมีความสมบูรณ์ในด้านความหมาย ตลอดจนมีความชัดเจน อันที่จริง Paris และคณะ (1983) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับความรู้ในเชิงเมตาคognition ไว้เป็น 3 ประเด็น ได้แก่ (1) ความรู้ในเชิงปัจจัย กล่าวถึง ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่องาน (2) ความรู้เชิงกระบวนการ กล่าวถึง วิธีการประยุกต์ใช้กลวิธีในงานต่าง ๆ (3) ความรู้เชิงเงื่อนไข กล่าวถึงเหตุผลและเงื่อนไขของการใช้กลวิธีต่าง ๆ แม้ว่า เมื่อพิจารณาในรายละเอียดแล้ว การอธิบายทั้ง 2 แนวนี้ไม่ส่วนที่ซ้ำซ้อนกันอยู่มากทีเดียว ทว่าการอธิบายในแนวของ Flavell (1979) เป็นที่ยอมรับกันในวงกว้างกว่า และมีผู้นำไปใช้เป็นกรอบในการศึกษามากกว่า นอกจากนั้น ยังมีการสร้างมาตรวัดโดยอาศัยกรอบแนวคิดนี้อยู่หลายชิ้นอีกด้วย เช่น Ormond และคณะ (1991); ทองหล่อ วงษ์อินทร์ (2535)

### ส่วนองค์ประกอบด้านการควบคุมในเชิงเมตาคognition ในการวิจัยครั้งนี้ได้

สังเคราะห์มาจากแนวคิดของ Paris และคณะ (1983) กับ Brown และคณะ (1983) เนื่องจากทั้งสองเป็นผู้ที่ได้ศึกษาเมตาคognition ในงานด้านการอ่านไว้มาก และได้พิสูจน์ให้เห็นว่า แนวคิดในด้านการควบคุมในเชิงเมตาคognition ที่เสนอไว้ ได้ถูกนำมาใช้อย่างเกิดผล เช่น Paris และ Jacobs (1984) ; Paris และ Oka (1986) ; Dehn (1997) แต่เนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้ ต้องการศึกษากับงาน 2 อย่างด้วยกัน คืองานด้านการอ่านตำรา และงานด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ กรอบทฤษฎีจึงต้องมีความครอบคลุมกระบวนการทำงานทั้ง 2 งาน เมื่อนำแนวคิดของ Paris และคณะ (1983) กับ Brown และคณะ (1983) มาสังเคราะห์เข้าด้วยกัน จึงจะสามารถ

ทำให้กรอบทฤษฎีมีความสมบูรณ์ สามารถนำไปปรับประยุกต์ใช้กับงานทั้งในด้านการอ่าน และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ผลการสังเคราะห์กรอบทฤษฎีทำให้ได้กระบวนการควบคุมซึ่งประกอบด้วยกระบวนการย่อย 4 อย่าง คือ การประเมินเพื่อตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น (Evaluation) การวางแผน (Planning) การดำเนินการตามแผน (Regulation) การตรวจสอบผลลัพธ์ (Checking) แม้ว่า กระบวนการทั้ง 4 จะได้รับการสังเคราะห์ขึ้นมาจากแนวคิดของนักวิจัยที่ศึกษางานด้านการอ่าน ทว่า กระบวนการย่อยทั้ง 4 นับว่าสอดคล้องกับกรอบแนวคิดในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่ง Garofalo และ Lester (1985) เสนอไว้เช่นกัน

2. เป้าหมาย เพื่อพัฒนาเมตาคอกนิชันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กล่าวคือ พัฒนาให้ผู้เรียนมีการตระหนักรู้ (awareness) เกี่ยวกับกระบวนการทางพุทธิปัญญา สามารถตรวจสอบข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และกำกับควบคุมกระบวนการดังกล่าวให้เป็นไปอย่างมีระบบเหมาะสม เพื่อจะได้เผชิญกับงานทางพุทธิปัญญา (cognitive enterprise) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. งานที่ใช้ เนื่องจากในการฝึกเมตาคอกนิชัน ต้องอาศัยงานบางอย่างเป็นสื่อ แม้จะมีเป้าหมายในด้านการแผ่ขยาย (generalization) โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนสามารถใช้ความสามารถนี้ในงานที่หลากหลาย แต่การเลือกงานเฉพาะอย่างก็เป็นสิ่งจำเป็น สำหรับนักเรียน ความสามารถที่เป็นประโยชน์ในการศึกษา เพื่อเป็นเสมือนเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้มากมาย ได้แก่ ความสามารถด้านการแก้ปัญหา ซึ่งในบริบทของโรงเรียน การแก้ปัญหาที่สำคัญก็คือ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และความสามารถด้านการอ่านตำรา Brown, และคณะ (1979) ได้ชี้ให้เห็นว่า นักเรียนที่มีปัญหาในการเรียน มักประสบปัญหาในเรื่องที่สำคัญ 2 เรื่องดังกล่าว ในการพัฒนาเมตาคอกนิชันครั้งนี้ จึงใช้งานด้านการอ่านตำราและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสื่อในการฝึก

#### 4. ขั้นตอนการสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นเสนองาน เป็นการให้สิ่งเร้าเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้กระบวนการทางพุทธิปัญญา กำกับและควบคุมกระบวนการดังกล่าว งานที่ให้ต้องมีความหลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในงานต่าง ๆ ที่กว้างขวาง อันจะเป็นประโยชน์สำหรับการแผ่ขยายผลการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นให้ความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้และประสบการณ์ทางเมตาคอกนิชันที่เกี่ยวข้องกับงานที่เสนอให้ อันได้แก่ ความรู้ในด้านปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของการทำงานที่กำหนด ลักษณะของงานนั้น ๆ กลวิธีที่อำนวยความสะดวกการทำงานนั้น ๆ บทบาทของความรู้และประสบการณ์เหล่านั้น ความรู้เกี่ยวกับบทบาทของการควบคุมและอิทธิพลของสิ่งเหล่านั้นที่มีต่อการเรียนรู้ (performance) โดยการให้ความรู้ในเรื่องเหล่านี้ จะค่อย ๆ ดำเนินไปให้



เหมาะสมกับงานแต่ละอย่าง เพื่อให้ผู้เรียนเพิ่มพูนความรู้เหล่านี้ และสามารถนำไปประยุกต์กับงานที่หลากหลายต่อไป

ขั้นที่ 3 ขั้นฝึกการใช้เมตาคognitionชั้นในงานที่กำหนดให้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะของกลวิธีต่าง ๆ ที่อำนวยความสะดวกในในงานนั้น ได้มีประสบการณ์ตรงกับผลของกลวิธีต่าง ๆ ที่มีต่อผลการเรียนเรียนรู้ ได้ฝึกการตระหนักรู้ (awareness) ในกระบวนการกำกับและควบคุม รวมทั้งฝึกการใช้กระบวนการควบคุม และสังเกตผลของกระบวนการทั้งหมดที่มีต่อการเรียนรู้

ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผลการเรียนการสอน หรือการฝึก เป็นการสรุปผลการใช้เมตาคognitionชั้นและพิจารณาปัญหาที่อาจเกิดขึ้นเพื่อหาวิธีป้องกันหรือปรับปรุงในการฝึกครั้งต่อไป

5. การประเมินรูปแบบ เป้าหมายของของรูปแบบนี้ คือการพัฒนาเมตาคognitionชั้นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนสามารถใช้เมตาคognitionชั้นในสถานการณ์ที่หลากหลาย โดยมีงานที่ใช้ฝึกเป็นเพียงสื่อการฝึก ในการประเมินรูปแบบกระทำในเชิงประจักษ์ (empirical approach) ประเมินโดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ โดยการทดลองใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้น มีการควบคุมตัวแปรและเปรียบเทียบผลการใช้รูปแบบ

สำหรับชั้นการสอน ในขั้นตอนย่อยที่ 3 ซึ่งเป็นขั้นของการฝึกเมตาคognitionชั้นนั้น กระบวนการที่มุ่งหวังจะให้เกิดกับผู้เรียนเป็นดังนี้

1. กระบวนการการกำกับ (monitoring) เพื่อให้ข่าวสารข้อมูลแก่โครงสร้างในระดับสูงเกี่ยวกับงานทางพุทธิปัญญา สิ่งผู้เรียนต้องพิจารณา ได้แก่

1.1 ลักษณะของงาน ผู้เรียนต้องดูว่า งานที่ให้ทำเป็นงานประเภทใด ต้องการความสามารถในด้านใด หากเป็นสิ่งที่ต้องจำ ลักษณะของเนื้อหาที่ต้องจำเป็นเนื้อหาประเภทใด หรือหากเป็นงานอ่าน เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับอะไร มีความชัดเจนหรือไม่

1.2 คุณสมบัติของตัวผู้เรียนเอง ผู้เรียนมีความถนัดในงานที่กำหนดให้มากน้อยเพียงใด สภาพทางร่างกายและจิตใจของผู้เรียนในปัจจุบัน มีความพร้อมที่จะเรียนมากน้อยเพียงใด ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่จะเรียนหรือไม่

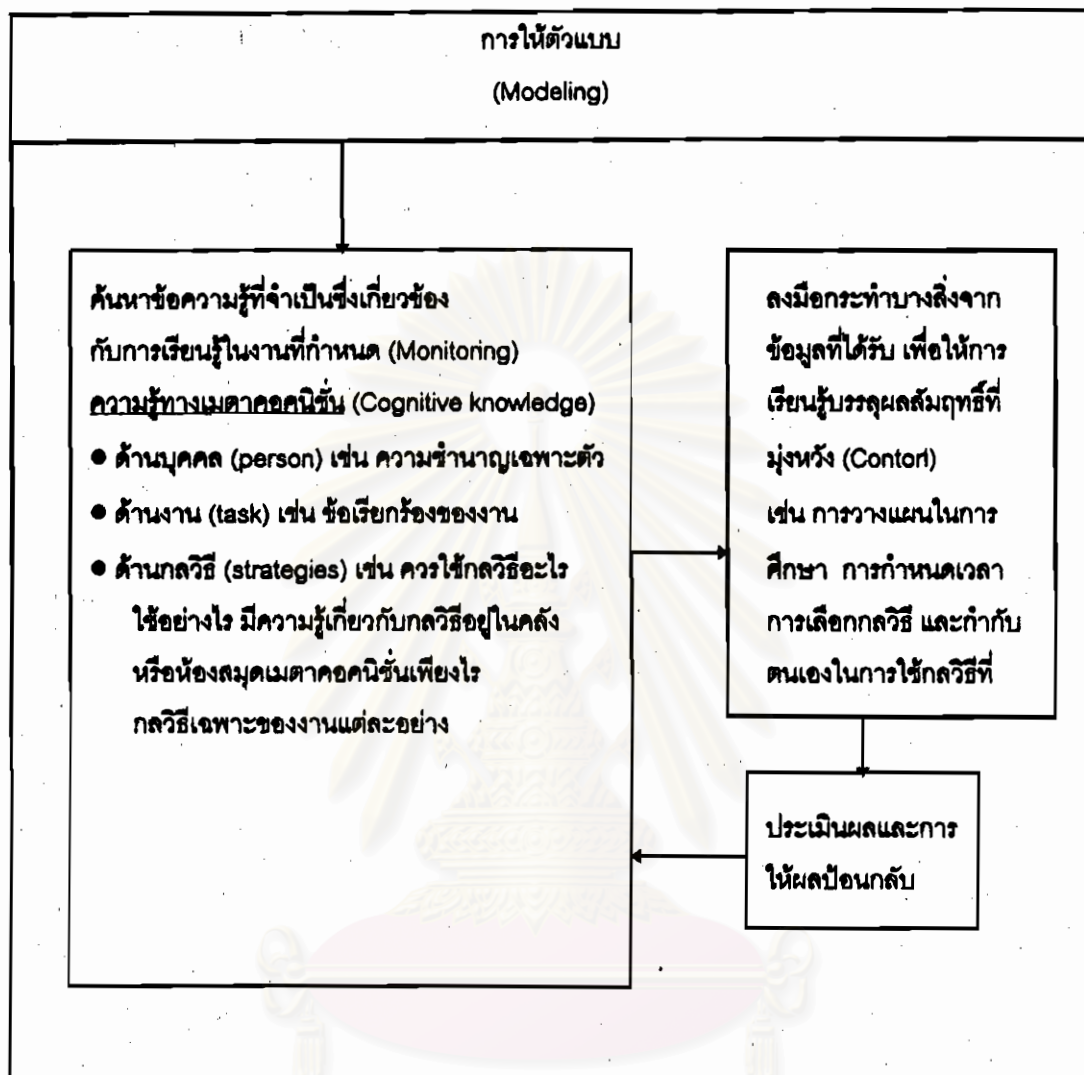
1.3 กลวิธีที่น่าจะนำมาใช้ในการเรียนรู้งานที่กำหนดให้ มีอะไรบ้าง แต่ละอย่างมีข้อดี ข้อด้อยแตกต่างกันอย่างไร จากประสบการณ์ที่ผ่านมาของตน เคยใช้กลวิธีอะไรบ้าง ให้ผลอย่างไร มีกลวิธีอะไรที่ได้รับความนิยมเพิ่มเติมซึ่งสามารถนำมาทดลองใช้ได้ และในการใช้กลวิธีแต่ละอย่างมีขั้นตอนอย่างไร ผู้เรียนคิดว่ามีความชำนาญในการใช้กลวิธีเหล่านั้นเพียงใด

2. กระบวนการควบคุม (control) เป็นกระบวนการควบคุมจากโครงสร้างระดับสูง



๒  
หน้าขาด

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 8 แสดงกระบวนการในการสอนหรือฝึกเมตาความคิด





๒  
หน้าขาด

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย