

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อเมตาคอกนิชัน (Metacognition) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลที่พัฒนาขึ้น กับข้อมูลเชิงประจักษ์

ประชากรในการวิจัยคือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนจุฬารามราชวิทยาลัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 12 โรงเรียน ได้แก่ เชียงราย พิชญโลก บุรีรัมย์ มุกดาหาร เลย ลพบุรี ปทุมธานี ชลบุรี เพชรบุรี ตรัง นครศรีธรรมราช และสตูล จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 11,643 คน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 480 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองตามโรงเรียนที่มีนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ได้แบบสอบถามและแบบวัดที่สมบูรณ์จำนวน 438 ชุด คิดเป็นร้อยละ 91.25 ตัวแปรในการวิจัยประกอบด้วย ตัวแปรตามคือ เมตาคอกนิชัน ตัวแปรอิสระคือ อารมณ์ทางลบ การเรียกคืนข้อมูล และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบทดสอบการเรียกคืนข้อมูล แบบสอบถามปัญหาสุขภาพ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบวัดเมตาคอกนิชัน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรม SPSS ในการหาค่าสถิติพื้นฐาน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ และใช้โปรแกรม LISREL 8.80 Student Edition เพื่อวิเคราะห์โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของเมตาคอกนิชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

สรุปผลการวิจัย

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 13 ตัวแปร มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกคู่ทั้งทางบวกและทางลบ ตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทางบวกมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 43 คู่ ตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทางลบที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 33 คู่ และตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทางบวกที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 2 คู่

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงแต่ละตัว พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในช่วง -.481 ถึง .717 โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในตัวแปรแฝงอารมณ์ทางลบที่มีค่าสูงสุด คือ ความวิตกกังวล (X2) กับความซึมเศร้า (X3) มีค่าเท่ากับ .717 ตัวแปรสังเกตได้ในส่วนตัวแปรแฝงการเรียกคืนข้อมูล มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์คือ ความถูกต้องของการเรียกคืนข้อมูล (Y1) กับเวลาที่ใช้ในการเรียกคืนข้อมูล (Y2) มีค่าเท่ากับ .474 ส่วนตัวแปรสังเกตได้ในตัวแปรแฝงเมตาคอกนิชันที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุดคือ การกำกับ (Y3) กับการวางแผน (Y4) มีค่าเท่ากับ .500 และตัวแปรสังเกตได้ในตัวแปรแฝงการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุดคือ การตั้งสมมติฐาน (Y8) กับการประเมินการสรุปอ้างอิง (Y10) มีค่าเท่ากับ .551

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงกับตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงอื่น ๆ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในตัวแปรแฝงอารมณ์ทางลบกับตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงอื่น ๆ ที่มีค่าสูงสุดคือ ความวิตกกังวล (X2) กับ การนิยามปัญหา (Y9) มีค่าเท่ากับ -.481 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในตัวแปรแฝงการเรียกคืนข้อมูลกับตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงอื่น ๆ ที่มีค่าสูงสุดคือ ความถูกต้องของการเรียกคืนข้อมูล (Y1) กับ การกำกับ (Y3) มีค่าเท่ากับ .437 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในตัวแปรแฝงเมตาคอกนิชันกับตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงอื่น ๆ ที่มีค่าสูงสุดคือ การวางแผน (Y4) กับ ความซึมเศร้า (X3) มีค่าเท่ากับ -.441 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในตัวแปรแฝงการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กับตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงอื่น ๆ ที่มีค่าสูงสุดคือ การนิยามปัญหา (Y9) กับ ความวิตกกังวล (X2) มีค่าเท่ากับ -.481

2. ผลการวิเคราะห์โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของเมตาคอกนิชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามสมมติฐาน ปรากฏว่า ผลการตรวจสอบค่าสถิติไค - สแควร์ มีค่าเท่ากับ 38.80 โดยมีค่าความน่าจะเป็นทางสถิติ (p) เท่ากับ .48 ท้องศาอิสระ (df) เท่ากับ 39 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (GFI) เท่ากับ .99 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ .97 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ 1.00 ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือในรูปคะแนนมาตรฐาน (SRMR) เท่ากับ .02 ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (RMSEA) เท่ากับ .00 กราฟคิวพล็อตมีความชันมากกว่าเส้นทแยงมุม ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานสูงสุด เท่ากับ 0.94 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ (2.00) และค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ของตัวแปรตามคือ เมตาคอกนิชัน มีค่าเท่ากับ .80 แสดงว่า ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรเมตาคอกนิชัน ได้ร้อยละ 80

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าเมตาคอกนิชัน ได้รับอิทธิพลทางตรงจากตัวแปรแฝงการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .60 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนตัวแปรแฝงการเรียกคืนข้อมูลมีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อตัวแปรแฝงเมตาคอกนิชัน โดยส่วนตัวแปรแฝงการเรียกคืนข้อมูลมีขนาดอิทธิพลรวมเท่ากับ .43 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แบ่งเป็นอิทธิพลทางตรงมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .26 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และอิทธิพลทางอ้อมผ่านทางตัวแปรการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .18 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และตัวแปรแฝงอารมณ์ทางลบ มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อตัวแปรแฝงเมตาคอกนิชัน โดยตัวแปรแฝงอารมณ์ทางลบมีขนาดอิทธิพลรวมเท่ากับ .68 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แบ่งเป็นอิทธิพลทางตรงมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .18 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อิทธิพลทางอ้อมผ่านทางตัวแปรการเรียกคืนข้อมูล และตัวแปรการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีขนาดอิทธิพลเท่ากับ .50 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงมีทั้งที่เป็นค่าบวกและค่าลบ โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงเมตาคอกนิชันกับตัวแปรแฝงอารมณ์ทางลบเท่ากับ -.68 ตัวแปรแฝงเมตาคอกนิชันกับตัวแปรแฝงการเรียกคืนข้อมูลเท่ากับ .64 ตัวแปรแฝงเมตาคอกนิชันกับตัวแปรแฝงการคิดอย่างมีวิจารณญาณเท่ากับ .85 ตัวแปรแฝงการคิดอย่างมีวิจารณญาณกับตัวแปรแฝงอารมณ์ทางลบเท่ากับ -.65 ตัวแปรแฝงการคิดอย่างมีวิจารณญาณกับตัวแปรแฝงการเรียกคืน

ข้อมูลเท่ากับ .51 ตัวแปรแฝงการเรียกคืนข้อมูลกับตัวแปรแฝงอารมณ์ทางลบเท่ากับ -.42 ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงที่มีค่าสูงสุด คือตัวแปรการคิดอย่างมีวิจารณญาณกับเมตาคอกนิชัน ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงที่มีค่าต่ำสุด คือการเรียกคืนข้อมูลกับอารมณ์ทางลบ

ผลวิจัยดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า เมตาคอกนิชันขึ้นอยู่กับปัจจัย 3 ด้าน โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงต่อเมตาคอกนิชันได้แก่ อารมณ์ทางลบ การเรียกคืนข้อมูล และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยตัวแปรอารมณ์ทางลบมีอิทธิพลเชิงลบต่อเมตาคอกนิชันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตัวแปรการเรียกคืนข้อมูล มีอิทธิพลเชิงบวกต่อเมตาคอกนิชันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีอิทธิพลเชิงบวกต่อเมตาคอกนิชันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า อารมณ์ทางลบ การเรียกคืนข้อมูล และการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีอิทธิพลต่อเมตาคอกนิชันของนักเรียน โดยนักเรียนที่มีอารมณ์ทางลบน้อย ส่งผลให้นักเรียนมีเมตาคอกนิชันมากขึ้น นักเรียนที่มีการเรียกคืนข้อมูล และการคิดอย่างมีวิจารณญาณมาก ส่งผลให้นักเรียนมีเมตาคอกนิชันมากขึ้น

นอกจากนี้ยังมีปัจจัยที่ส่งผลต่อเมตาคอกนิชันของนักเรียน โดยเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อเมตาคอกนิชัน ได้แก่ อารมณ์ทางลบซึ่งส่งอิทธิพลทางอ้อมในทิศทางลบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผ่านทางการเรียกคืนข้อมูลและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แสดงว่านักเรียนที่มีอารมณ์ทางลบจะทำให้นักเรียนมีการเรียกคืนข้อมูลและการคิดอย่างมีวิจารณญาณน้อย ส่งผลให้เมตาคอกนิชันน้อยลง และการเรียกคืนข้อมูลและส่งอิทธิพลทางอ้อมในทิศทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผ่านทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แสดงว่านักเรียนที่มีความสามารถในการเรียกคืนข้อมูลดีก็จะมี การคิดอย่างมีวิจารณญาณมาก ส่งผลให้เมตาคอกนิชันมากขึ้น

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของเมตาคอกนิชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยเมตาคอกนิชันได้รับอิทธิพลทางตรงในทิศทางบวกจากการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการเรียกคืนข้อมูล กับอิทธิพลทางตรงในทิศทางลบจาก อารมณ์ทางลบ และได้รับอิทธิพลทางอ้อมจากตัวแปรการเรียกคืนข้อมูลผ่านตัวแปรการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กับอิทธิพลทางอ้อมจากตัวแปรอารมณ์ทางลบผ่านตัวแปรการเรียกคืนข้อมูลและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลการวิจัยสอดคล้องกับทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล (Information processing theory) ของคลอสเมียร์ (Klausmeier) (Richard, 2009) และมีบางประเด็นสอดคล้องกับงานวิจัยสเปดา และคณะ (Spada and others, 2008) เอ็กเนอร์ และคณะ (Exner and others, 2009) ฮัดกิน และอีเดลแมน (Hudgins & Edelman, 1988) ดังนั้น จึงอภิปรายผลการวิจัยที่เป็นไปตามสมมติฐาน ดังนี้

โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของเมตาคอกนิชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความสอดคล้องกับทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล (Information processing theory) ของคลอสเมียร์ (Klausmeier cited in Richard, 2009) ที่อธิบายการทำงานของสมองเริ่มจากการรับข้อมูลเข้าไป แล้วทำการสร้างความจำ หากมีการเรียกคืนข้อมูลจะทำให้ประสิทธิภาพในการคิดดีขึ้น ซึ่งการคิด

อย่างมีวิจารณญาณก็เป็นการคิดอย่างหนึ่ง (Good, 1973, p. 608, Ennis, 1985, pp. 45-48, Mason, 2008, p. 2) ส่วนเมตาคognition สามารถควบคุมกระบวนการคิดได้ ตามมิตการคิดของทิตนา แชมณี (ทิตนา แชมณี และคณะ, 2544) เมตาคognition สามารถเกิดขึ้นได้หากมีการคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณ เนื่องจากวงจรการทำงานของสมองระหว่างอารมณ์ (Emotion) ความจำ (Memory) การเรียกคืนข้อมูล (Recall) และการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ มีความเกี่ยวเนื่องเชื่อมโยงกันตลอดเวลา ดังงานวิจัยของ Pauly and other (2008) ที่ทำการศึกษาสมองส่วน Cerebral ที่เป็นส่วนสำคัญของมนุษย์ทั้งเรื่องของความจำ (Memory) การเรียกคืนข้อมูล (Recall) และการคิดหรือ ความสามารถในการคิด (Cognitive) กับ อารมณ์ พบว่าตัวแปรทุกตัวมีการกระตุ้นการทำงานของ สมองส่วน Cerebral โดยนำเสนอผ่านภาพจากเครื่องสแกนสมอง

การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณมีอิทธิพลทางตรงต่อเมตาคognition โดยอิทธิพลเชิงบวกต่อ เมตาคognition เนื่องจาก การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การคิด นับตั้งแต่การเผชิญปัญหาจนถึงลงสรุปและประเมินเกี่ยวกับประเด็นปัญหาซึ่งติดต่อเชื่อมโยง ถึงเมตาคognition ได้ตามภาพมิตการคิดของ ทิตนา แชมณีและคณะ ได้กล่าวไว้ว่า มิตการคิดมี 6 ด้าน โดยระดับด้านที่ 5 ว่าเป็น มิตด้านกระบวนการคิด เป็นการคิดที่ประกอบด้วยลำดับขั้นตอนใน การคิด เช่น กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ขบวนการคิดแก้ปัญหา ขบวนการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นต้น ส่งผลต่อเนื่องไปถึงมิตด้านที่ 6 ซึ่งประกอบด้วย มิตด้านการควบคุมและประเมินการคิดของ ตนเองหรือเมตาคognition เป็นการรู้ตัวทางความคิดของตนเองในการกระทำอะไรอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือ การประเมินการคิดของตนเอง โดยใช้ความรู้ที่นำมาใช้ในการควบคุมหรือปรับการกระทำของ ตนเองซึ่งครอบคลุมกระบวนการวางแผน การกำกับกับการกระทำของตนเอง การตรวจสอบ ความก้าวหน้าและการประเมินผล (ทิตนา แชมณี และคณะ, 2544) ผลการศึกษาที่ได้จึง สอดคล้องกับงานวิจัยของฮัดกิน และอีเดลแมน (Hudgins & Edelman, 1988) ที่ทำการทดลองสอน ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณโดยการนำตนเอง (Self-Directed critical thinking skills) กับ นักเรียน เพื่อต้องการศึกษาและตรวจสอบผลของการสอนทักษะการนำตนเองที่มีต่อการพัฒนาการ คิดวิจารณ์ญาณ และเมตาคognition โดยให้นักเรียนกลุ่มทดลองได้รับการฝึกทักษะในการนำตนเอง ซึ่งประกอบด้วยชุดของกระบวนการที่เกี่ยวกับกระบวนการควบคุม และการตรวจสอบการเรียนรู้ (Executive process หรือ Meta-Cognitive process) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมี เมตาคognition สูงกว่ากลุ่มควบคุมในด้าน การนำทักษะการคิดวิจารณ์ญาณไปใช้ในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ข้อมูลให้สอดคล้องกับสภาพปัญหา คุณภาพของคำตอบ และสอดคล้องกับ งานวิจัยของอวยพร เรืองศรี (2545, บทคัดย่อ) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดอภิมานกับการ คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์พหุคูณระหว่าง องค์ประกอบย่อยของการคิดอภิมานกับการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ พบว่า มีสหสัมพันธ์พหุคูณกับ การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณทุกด้านโดยรวม อีกทั้งยังมีงานวิจัยของวรรณา เปลียนพุ่ม (2552, หน้า 115-116) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าตัวแปรเชิงสาเหตุ ได้แก่ ความสามารถด้านเหตุผล ความสามารถด้าน การอ่าน ความเชื่ออำนาจในตน การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียน บุคลิกภาพใน

การแสดงตัว และการตระหนักรู้ตนเอง มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดอย่างมี
 วิจารณญาณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การเรียกคืนข้อมูลมีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกกับเมต้าคอกนิชัน และทางอ้อมต่อเมต้า
 คอกนิชัน โดยมีอิทธิพลทางอ้อมส่งผ่านตัวแปรการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตามทฤษฎีการประมวลผล
 ข้อมูล (Information processing theory) ซึ่งอธิบายการทำงานของสมองมนุษย์มีความคล้ายคลึง
 กับการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ (Klausmeier, 1985 อ้างถึงใน ทิศนา แชนมณี และคณะ,
 2544) ที่อธิบายการทำงานของสมองเริ่มจากการรับข้อมูลเข้าไปแล้วทำการสร้างความจำ หากมี
 การเรียกคืนข้อมูลจะทำให้ประสิทธิภาพในการคิดดีขึ้น เนื่องจากการเรียกคืนข้อมูล (Recall) เป็น
 ทักษะพื้นฐานด้านการคิด ซึ่งติดต่อเชื่อมโยงถึงกันได้กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเมต้าคอกนิชัน
 (ทิศนา แชนมณีและคณะ, 2544) และองค์ประกอบของการคิดในแนวคิดของเบเยอร์ (Beyer, 1985)
 ที่กล่าวว่า การคิดคือการทำสิ่งที่กำลังค้นหาความหมายของอะไรบางอย่างและนั่นคือการใช้สติปัญญา
 ของตนทำความเข้าใจ กับการนำความรู้ใหม่ที่เข้ารวมกับความรู้เดิมหรือประสบการณ์ที่มีอยู่เพื่อหา
 คำตอบว่าคืออะไร หรืออาจกล่าวได้อีกลักษณะหนึ่งว่าเป็นการเอาข้อมูลที่เพิ่งรับเข้ามาใหม่ไปรวมกับ
 ข้อมูลเก่าที่ระลึกได้ (Recall) เพื่อสร้างเป็นความคิด หรือข้อตัดสินใจ โดยสมองจะมีหน่วยความจำเพื่อ
 เก็บสะสมประสบการณ์เป็นข้อมูลและสำหรับการคิด (อัครภูมิ จารุภากร, 2551, หน้า 157-174))
 ดังนั้นความจำ และการเรียกคืนข้อมูล จึงเป็นองค์ประกอบสำคัญของการคิดทั้งหลายทั้งปวง ไม่ว่าจะเป็น
 เป็นการคิดแก้ปัญหาหรือคิดสร้างสรรค์ ถ้าบุคคลใดจำเรื่องต่าง ๆ ไม่ได้ก็จะมีข้อมูลที่เป็นสิ่ง
 ตรวจสอบสมมติฐาน ฉะนั้นผู้ที่สูญเสียความจำจึงไม่มีความสามารถในการแก้ปัญหา สรุปได้ว่าความ
 จำเป็นพื้นฐานที่ช่วยสนับสนุนการคิด และการจำได้ดี ก็ต้องอาศัยการคิดให้เกิดการเรียนรู้จึงนับได้ว่า
 ความจำกับการคิดมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน สมองจะมีการพัฒนาด้วยการถูกระตุ้นให้ใช้ คือ ให้
 เกิดความคิดนั่นเอง นอกจากนี้พัฒนาการที่สำคัญอีกประการหนึ่งของสมองในช่วงนี้คือ การจัด
 ระเบียบและหน้าที่เฉพาะของสมองแต่ละส่วนมีผลการศึกษาเป็นที่ยอมรับกันในลักษณะที่ว่าสมอง
 แบ่งออกเป็นสองซีก ได้แก่ สมองซีกซ้าย (Left hemisphere) และสมองซีกขวา (Right
 hemisphere) โดยสมองซีกซ้ายจะควบคุมการทำงานของร่างกายซีกขวา และสมองซีกขวาก็จะ
 ควบคุมการทำงานของร่างกายซีกซ้าย สมองทั้งสองซีกนี้จะเชื่อมโยงกันโดยใยประสาทที่เรียกว่า
 คอร์ปัส แคลโลซัม (Corpus callosum) สมองในแต่ละซีกจะมีบริเวณเฉพาะในการทำหน้าที่ควบคุม
 การทำงานของร่างกายเฉพาะเรื่อง เช่น ในสมองซีกซ้ายจะมีบริเวณที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับกระบวนการ
 ใช้ภาษา เช่น การพูด การอ่าน การเขียน ส่วนสมองซีกขวาก็จะควบคุมกระบวนการที่ไม่ใช้ภาษา เช่น
 ด้านมิติสัมพันธ์ ดนตรี และเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ การจำ เป็นต้น จะเห็นได้ว่าการเรียกคืนข้อมูล
 เป็นการดึงความรู้ ซึ่งเป็นทักษะการคิดขั้นพื้นฐานที่สำคัญ ในมิติด้านทักษะการคิด สอดคล้องกับ
 ภาพมิตติความคิด แสดงทักษะการคิด ที่มีความสามารถในการเรียกคืนข้อมูลอยู่ภายในร่วมกับทักษะ
 ด้านอื่น ๆ จะส่งผลไปสู่การคิดอย่างมีวิจารณญาณที่อยู่ด้านนอก และส่งผลไปยังการควบคุมและ
 ประเมินการคิดของตนเอง นั่นคือเมต้าคอกนิชันนั่นเอง (ทิศนา แชนมณี และคณะ, 2544) ลินเดน
 และโรเบอร์ (Linden & Roebbers, 2006) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับพัฒนาการที่เปลี่ยนแปลงไปกับ
 ความสามารถในการกำกับ ตรวจสอบตนเอง (Monitoring) ที่ไม่แน่นอนในระหว่างการทำงานของ
 สมองอย่างหนักในการเรียกคืนข้อมูล (Recall) เกี่ยวกับลำดับเหตุการณ์ เพื่อทดสอบพัฒนาการที่

ก้าวหน้าในเมตาคognition) กับความจำ ผลการวิจัยพบว่า เด็กที่มีพัฒนาการสูงสามารถเรียกคืนข้อมูลที่ถูกต้องเพื่อนำมาใช้ในการตอบได้ดี และเอ็กเนอร์ และคณะ (Exner et al., 2009) ได้ศึกษาเมตาคognitionและความจำเกี่ยวกับเหตุการณ์ในกลุ่มที่มีภาวะบีบคั้นทางจิตใจ ด้วยการพิสูจน์ความสามารถในการเรียกคืนข้อมูล (Recall) และทดสอบการคิดแบบเมตาคด้วย Metacognition questionnaire (MCQ) พบว่า กลุ่มที่มีภาวะบีบคั้นทางจิตใจมีการเรียกคืนข้อมูลทั้งแบบฉับพลัน (Immediate) และแบบเชิงช้า (Delayed) ในรูปแบบทดสอบเกี่ยวกับคำและภาษา

ตัวแปรอารมณ์ทางลบมีอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมต่อเมตาคognition โดยมีอิทธิพลทางอ้อม ส่งผ่านตัวแปรการเรียกคืนข้อมูล และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และมีอิทธิพลเชิงลบกับเมตาคognition แสดงว่านักเรียนที่มีอารมณ์ทางลบส่วนใหญ่จะมีเมตาคognitionต่ำ เนื่องจากการคิดแบบเมตาคognitionเป็นความคิดเกี่ยวกับการคิด ดังนั้น เด็กที่มีปัญหาทางอารมณ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคซึมเศร้า เบื่อหน่าย และวิตกกังวล จะทำให้เด็กหุนหันพลันแล่น หงุดหงิด ขาดสมาธิ ความจำไม่ดี หมดความสนใจในกิจกรรมต่าง ๆ ไม่มีอารมณ์จะคิด (Dunlosky & Metcalfe 2009, p. 121) จึงเป็นอุปสรรค ทำให้เด็กไม่เกิดเมตาคognition สภาพจิตใจและอารมณ์ มีผลอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ เด็กที่มีอารมณ์ดี มีความสุข ไม่มีเรื่องกังวลใจก็จะเรียนรู้ได้ดี เพราะอารมณ์ดีจะทำให้เด็กมีสมาธิ แน่วแน่ มีความจำดี และสมองแจ่มใส พอที่จะคิดวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ได้ลึกซึ้งและทะลุปรุโปร่ง ตรงกันข้าม เด็กที่มีอาการวิตกกังวลหรือซึมเศร้าเบื่อหน่าย จะมีปัญหาในการเรียน เพราะอารมณ์ที่ไม่ดี หรืออารมณ์ทางลบมักทำให้เด็กขาดสมาธิ ความทรงจำไม่ดี และความคิดสับสน เป็นต้น (อุมาพร ตรังคสมบัติ, 2543, หน้า 10-41) ทำให้ไม่มีสมาธิและเรียนไม่รู้เรื่อง มีปัญหาในการคิดให้แจ่มชัด ลำบากต่อการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ (แสงอุษา สุทธิธนกุล, 2546, หน้า 1) มนุษย์มีแรงกระตุ้นทางอารมณ์เป็นตัวเร่งแรงจูงใจให้เกิดความรู้สึกเป็นการรับรู้ และตอบสนองทางใดทางหนึ่งต่อสิ่งเร้ารอบตัว อารมณ์และความคิดจึงทำงานประสานกันอย่างใกล้ชิด เพราะมนุษย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีสมอง และมีแรงกระตุ้นของสมองเป็นตัวเร่งให้เกิดความคิด โดยเฉพาะสมองส่วนลิมบิกซิสเต็ม (Limbic system) ช่วยให้มนุษย์มีความสามารถด้านการจดจำอันเนื่องมาจากอารมณ์ (Emotional or affective memory) ที่ก่อให้เกิดความจำระยะสั้น (Short term memory) และความจำระยะยาว (Long term memory) (อัครภูมิ จารุภากร, 2551, หน้า 157-174)) อารมณ์ จึงมีบทบาทมากที่สุดต่อความสามารถที่จะเรียนรู้ คิด และสร้างความทรงจำ เพราะอารมณ์สามารถสร้างคลื่นส่งผลต่อร่างแหวงจรของเซลล์สมองและคลื่นแห่งการเรียนรู้ทั้ง 5 ชนิด คือคลื่นเบต้า (Beta) คลื่นแอลฟา (Alpha) คลื่นเธต้า (Theta) คลื่นเดลต้า (Delta) และคลื่นคอสมิก (Cosmic) (อริยา คูหา, 2548) ผลการวิจัยนี้พบว่าสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้หลายเรื่อง ดังเช่น สปาตา และคณะ (Spada & Others, 2008) ที่ศึกษาบทบาทของเมตาคognition) อารมณ์ทางลบ และปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรทุกตัวมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ต โดยอารมณ์ทางลบที่ประกอบด้วยความวิตกกังวล ภาวะซึมเศร้า และความเบื่อหน่าย มีอิทธิพลต่อเมตาคognition และปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < .01$ และเอเวอร์สัน และคณะ (Everson et al., 1992, Abstract) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความกังวลใจในการสอบกับเมตาคognition

ในการอ่าน พบว่า ความกังวลใจและเมตาคอกนิชันจะมีอิทธิพลต่อความเข้าใจในการอ่าน นอกจากนี้ วอลเทอร์สและพินทริช (Wolters & Pintrich, 1998, pp. 27-47) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง แรงจูงใจ การเรียนรู้แบบกำกับควบคุมตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวิชาที่เรียนของนักศึกษา ครู พบว่า ความวิตกกังวลในการสอบมีความสัมพันธ์ทางลบกับยุทธวิธีการกำกับควบคุมตนเอง และ ยังสอดคล้องกับการศึกษาของนักวิชาการอื่นๆ ที่ได้ข้อสรุปว่า อารมณ์ทางลบ มีอิทธิพลในทางลบต่อ เมตาคอกนิชัน การคิด (Cognition) และการเรียกคืนข้อมูล (Recall) (Beauchaine & Hinshaw, 2008, Craig & Dobson, 1995)

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ผลการวิจัยนี้ได้ชี้ให้เห็นว่าเมตาคอกนิชันของนักเรียนมีสาเหตุมาจากการคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณ การเรียกคืนข้อมูล และอารมณ์ทางลบ การส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณให้แก่ นักเรียน การฝึกฝนการเรียกคืนข้อมูล และการปรับปรุงอารมณ์ทางลบ จะช่วยให้นักเรียนมีเมตาคอกนิชันสูงขึ้น ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งที่จะทำให้นักเรียนสามารถควบคุมความตั้งใจและความพยายาม ในการปฏิบัติงานต่าง ๆ โดยประเมินสภาพของกระบวนการคิดของตนและตรวจสอบความก้าวหน้า ในการปฏิบัติงานได้ว่า จะทำอย่างไรให้สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ และสามารถควบคุมความคิดให้ เป็นระเบียบในแบบที่ต้องการได้ ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้หรือการดำรงชีวิต และมีหลักฐานเชิง ประจักษ์แสดงให้เห็นว่าเมตาคอกนิชันส่งผลทำให้นักเรียนมีผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ดี ดังนั้นผู้ที่เกี่ยวข้อง ควรหาแนวทางในการส่งเสริมให้นักเรียนมีเมตาคอกนิชันที่สูงขึ้น ดังนี้

1. ครูมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมและพัฒนาวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการ ปรับปรุงอารมณ์ทางลบ การฝึกฝนการเรียกคืนข้อมูล และการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีเมตาคอกนิชันที่สูงขึ้น ได้ดังนี้

1.1 ควรปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนพร้อมทั้งหาแนวทางในการป้องกันและ ปรับปรุงอารมณ์ทางลบของนักเรียน โดยเน้นการเอาใจใส่กับนักเรียนอย่างทั่วถึงและช่วยเหลือ นักเรียนทันทีที่พบปัญหา

1.2 ควรออกแบบการเรียนการสอนโดยจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียกคืนข้อมูลของ นักเรียน เช่น การทดสอบเนื้อหาที่เรียนไปแล้ว เป็นต้น เพื่อฝึกฝนการเรียกคืนข้อมูลในการเรียนรู้ ของนักเรียน เข้าใจปัญหานักเรียน ชื่นชมความสำเร็จของนักเรียนจากการที่นักเรียนได้ใช้ความ พยายามในการการเรียกคืนข้อมูลและมีความก้าวหน้าในการเรียกคืนข้อมูล

2. ผู้ปกครองควรส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณให้กับนักเรียน เช่น การชมรายการ ทางวิทยาศาสตร์แล้วให้นักเรียนหาเหตุและผลของสิ่งที่เกิดขึ้น เป็นต้น จัดประสบการณ์หรือ กิจกรรมที่น่าสนใจ ทำท่ายความสามารถในการเรียกคืนข้อมูลเช่น เกมทายคำ การให้นักเรียนไปซื้อ ของตามรายการที่ระบุ เป็นต้น และสนับสนุนส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนตามความถนัดและความ สนใจ ยอมรับในความสามารถของนักเรียนเท่าที่ทำได้ สนใจคอยดูแลช่วยเหลือเมื่อมีปัญหาและเป็น กำลังใจให้นักเรียน เพื่อป้องกันและลดภาวะที่ก่อให้เกิดอารมณ์ทางลบ โดยปลูกฝังให้นักเรียนเห็น คุณค่าของการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความพยายามในการเรียนและให้จริงจังในเนื้อหา เปิด โอกาสให้นักเรียนได้แสดงความสามารถและประสบความสำเร็จจากการใช้ความสามารถของตน มี

อิสระในการเรียนและตัดสินใจ กล่าวยกย่องชมเชยเมื่อนักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนหรือด้านอื่น ๆ ไม่สร้างแรงกดดันในเรื่องการเรียน หรือคาดหวังในตัวนักเรียนมากเกินไป ไม่ว่ากล่าวเมื่อผลการเรียนของนักเรียนไม่ดี

3. โรงเรียนควรมีการสื่อสารถึงผู้ปกครองให้ตระหนักถึงความสำคัญของการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การฝึกฝนการเรียกคืนข้อมูล การป้องกันและลดอารมณ์ทางลบ เช่น การจัดอบรมจิตวิทยาช่วยรื้อให้กับผู้ปกครอง การจัดทำเอกสารแนะนำกิจกรรมส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการฝึกฝนความจำกับการเรียกคืนข้อมูล เป็นต้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของเมตาคอกนิชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในการวิจัยนี้ ศึกษาเฉพาะนักเรียนในกลุ่มโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ซึ่งเป็นเพียงตัวแทนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกลุ่มหนึ่งเท่านั้น ควรมีการนำโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของเมตาคอกนิชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่พัฒนานี้ ไปศึกษากับนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระดับพื้นฐาน เขตตรวจราชการอื่น ๆ

2. ควรมีการวิจัยโดยใช้โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของเมตาคอกนิชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยวิธีการวิเคราะห์กลุ่มพหุ (Multigroup analysis) เช่น กลุ่มนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกับกลุ่มนักเรียนในโรงเรียนสังกัดการศึกษาเอกชน หรือ การศึกษากับกลุ่มนักศึกษาระดับอุดมศึกษาที่เรียนกลุ่มสาขาวิชาที่แตกต่างกัน หรือกลุ่มนักศึกษาที่ระดับชั้นปีที่แตกต่างกันว่ามีสาเหตุของการเกิดเมตาคอกนิชันที่ต่างกันหรือไม่

3. เนื่องจากอารมณ์ทางลบเป็นสิ่งสำคัญ เพราะมีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่ออารมณ์ทางลบ และยังมีข้อมูลของนักวิชาการที่ศึกษาเกี่ยวกับการแสดงออกทางกายของอารมณ์ทางลบ เช่น อาการเบื่ออาหาร อ่อนเพลีย ปวดท้อง อาหารไม่ย่อย คลื่นไส้ อาเจียน ปวดศีรษะ เจ็บหน้าอก ปวดเมื่อย (สมภพ เรื่องตระกูล, 2543, หน้า 4-8, ณรงค์ ทิปประชัย, 2547, หน้า 144-145 และบุญภพ สิทธิพรอนันต์, 2550, หน้า 30-31) (Biggs & Moore, 1993) ดังนั้นควรมีการศึกษาด้วยการเพิ่มตัวแปรสังเกตได้ทางกายเข้าไปในโมเดลเพื่อสร้างองค์ความรู้ที่ลึกซึ้งขึ้นเกี่ยวกับเมตาคอกนิชัน

4. ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าอารมณ์ทางลบและการเรียกคืนข้อมูลมีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อเมตาคอกนิชัน ดังนั้น การศึกษาค้นคว้าถึงปัจจัยที่มีผลต่ออารมณ์ทางลบและการเรียกคืนข้อมูลของนักเรียน จึงเป็นประเด็นสำคัญที่ควรศึกษาต่อ เพื่อความเข้าใจที่สมบูรณ์ในการส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนมีเมตาคอกนิชันที่สูงขึ้นต่อไป