การพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของเมต้าคอกนิชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

วัลยา ใจคง
สุชาดา กรเพชรปาณี และ ม.ร.ว. สมพร สุทัศนีย์
วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อเมต้าคอกนิชัน (Metacognition) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ตัวแปรในโมเดลประกอบด้วย ตัวแปรแฝง 4 ตัวแปร ได้แก่ เมต้าคอกนิชัน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การเรียกคืนข้อมูล และอารมณ์ทางลบ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2553 จำนวน 438 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามการเรียกคืนข้อมูล แบบรายงานตนเองเกี่ยวกับสุขภาพ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบวัดเมต้าคอกนิชัน วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานด้วยโปรแกรม SPSS และวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุด้วยโปรแกรม LISREL 8.80 Student Edition

ผลการวิจัยปรากฏว่า โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของเมต้าคอกนิชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายตามสมมติฐานมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ มีค่าสถิติไค - สแควร์ เท่ากับ 38.80 ค่า p เท่ากับ .48 ค่า df เท่ากับ 39 ค่า GFI เท่ากับ .99 ค่า AGFI เท่ากับ .97 ค่า CFI เท่ากับ 1.00 ค่า Standardized RMR เท่ากับ .02 ค่า RMSEA เท่ากับ .00 และค่าสัมประสิทธิ์พยากรณ์ เท่ากับ .80 แสดงว่าตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรเมต้าคอกนิชันได้ร้อยละ 80

คำสำคัญ: *เมต้าคอกนิชัน/ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ/ การเรียกคืนข้อมูล/ อารมณ์ทางลบ*

Research Methodology & Cognitive Science, Vol. 8, No. 1, April – September 2010

Development of A Causal Relationship Model of Metacognition for Upper Secondary school Students

Wanlaya Jaikong
Suchada Kornpetpanee and M.R.Somporn Sudhasani
College of Research Methodology and Cognitive Science, Burapha University Thailand

Abstract

The purpose of this research was to develop a causal relationship model of metacognition for upper secondary school students and validate the model with empirical data. The model consisted of four latent variables: metacognition, critical thinking, information recall, and negative emotion. The sample derived by means of multistage random sampling, consisted of 438 students of Princess Chulabhorn's Colleges, under the jurisdiction of the Office of Basic Education Commission, in the academic year 2010. Research instruments included a Recall Questionnaire, Health-Related Self Report: HRSR, Critical Thinking Questionnaire, and Metacognition Questionnaire. Descriptive statistics were generated using SPSS; causal modeling involved in the use of LISREL 8.80 Student Edition.

Results indicated that the causal model was consistent with the empirical data. Goodness of fit statistics were: chi-square test = 38.80, df = 39, p = .48, GFI = .99, AGFI = .97, CFI = 1.00 Standardized RMR = .02, RMSEA = .00. The variables in the model accounted for 80 percent of the total variance of metacognition.

Keywords: *metacognition, critical thinking, information recall, and negative emotion*

ความนำ

การปฏิรูปการศึกษาของไทยเน้นให้มีการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาขีดความสามารถของตนได้เต็มศักยภาพ สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข ตามพระราชบัญญัติการศึกษาพุทธศักราช 2542 (ฉบับปรับปรุง 2545) มาตราที่ 22 ถือเป็นนโยบายการปฏิรูปการศึกษาของชาติที่เน้นการปฏิรูปทุกด้าน โดยมีแนวทางการจัดการศึกษาที่สำคัญ คือ การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด และได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาในส่วนของการจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง แนวทางการจัดการศึกษาดังกล่าวให้ความสำคัญกับกระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา และกระบวนการฝึกทักษะ โดยเฉพาะเมต้าคอกนิชัน (Metacognition) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะว่าเป็นสิ่งที่ช่วยให้แต่ละคนควบคุม กำกับกระบวนการทางปัญญาของตนได้ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2544)

การที่จะผลิตบุคคลให้มีความรู้ความสามารถ คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น การศึกษาควรเน้นการพัฒนาบุคคลให้มีความรู้ความสามารถในการคิดอย่างรอบคอบ มีเหตุผล หรือมีเมต้าคอกนิชัน เนื่องจากทักษะการคิดประเภทนี้สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้มากกว่า และสามารถฝึกให้เกิดกับผู้เรียนในทุกระดับอายุ ซึ่งทักษะนี้หากเกิดขึ้นแล้วผู้เรียนสามารถนำไปใช้พัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของตนเองในด้านต่าง ๆ ได้อย่างมาก โดยเฉพาะช่วงวัยรุ่นที่มีอายุ 12 - 20 ปี Jay Giedd แห่งสถาบันสุขภาพทางจิตแห่งชาติ สหรัฐอเมริกา นำวัยรุ่นจำนวน 1,800 คน มาศึกษาการก่อรูปและพัฒนาการทางสมองด้วยเครื่อง fMRI และอื่น ๆ พบว่าสมองวัยรุ่นไม่ได้ยุติการพัฒนาที่อายุ 12 ปีอย่างที่เข้าใจตามทฤษฎีของ Jean Piaget ตรงกันข้าม กลับเป็นช่วงที่สมองมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงโครงสร้างยกใหญ่ ทำให้ทราบว่าเป็นช่วงเวลาที่สำคัญในช่วงแห่งการเรียนรู้ (อัครภูมิ จารุภากร, 2551)

การให้นิยามความหมายของเมต้าคอกนิชัน (Metacognition) นักจิตวิทยา นักการศึกษา และนักวิจัย ส่วนใหญ่ กล่าวถึง เมต้าคอกนิชันว่า เป็นเรื่องการคิดเกี่ยวกับการคิดของบุคคลนั้น (Thinking about their own thinking) เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบที่สำคัญสามประการคือ การวางแผน (Planning) การกำกับติดตาม (Monitoring) และการประเมิน (Assessment) (Costa, 1984; Beyer, 1987; & Everson, 1992) พื้นฐานทางทฤษฎีของเมต้าคอกนิชัน คือ ทฤษฎีการประมวลผลข้อมูลของ Klausmeier (1985 อ้างถึงใน ทิศนา แขมมณี และคณะ, 2544) ที่อธิบายการทำงานของสมองโดยเทียบเคียงกับการทำงานของคอมพิวเตอร์ เริ่มต้นจากการรับข้อมูลเก็บไว้ในหน่วยความจำระยะสั้น ทำการประมวลผลและแสดงอาการตอบสนองออกมา ในขณะเดียวกันก็อาจจะบันทึกไว้ในความจำระยะยาวของสมอง ซึ่งสามารถเรียกเอาข้อมูลกลับคืนมาใช้ได้ทุกเมื่ออีกด้วย กระบวนการทั้งหมดนี้จะอยู่ภายใต้การควบคุมสั่งการของเมต้าคอกนิชัน จากพื้นฐานทฤษฎีนี้ทำให้มีการแตกขยายแนวคิด และเรียกเมต้าคอกนิชันหลากหลายชื่อ ได้แก่ เมต้าคอกนิชัน การคิดอภิมาน การคิดอภิปัญญา และการคิดโดยใช้เหตุผลชั้นสูง เป็นต้น

เมต้าคอกนิชันที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนไม่ได้เกิดขึ้นได้อย่างง่าย ๆ จำเป็นต้องอาศัยทักษะการคิดขั้นพื้นฐานไม่ว่าจะเป็นเรื่องการรับรู้ การจำ การเชื่อมโยงข้อมูลที่ได้รับเข้าไปกับความจำที่มีอยู่เดิมแล้วสามารถดึงข้อมูลหรือเรียกคืนข้อมูลออกมาใช้ในกระบวนการคิดได้ เมื่อเกิดการคิดที่มีวงจรการคิดหลายวงจรพร้อม ๆ กัน เราจะเรียกว่าเป็นการคิดขั้นสูง การเชื่อมโยงวงจรทุกอย่างเข้าด้วยกันเพื่อหาเหตุผล การคิดที่ใกล้ชิดกับเมต้าคอกนิชันมากที่สุดคือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งทิศนา แขมมณี (2544) ได้จัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ให้เป็นฐานหรือหนทางไปสู่เมต้าคอกนิชัน ทั้งหมดนี้จะเกิดขึ้นได้ยากหากผู้เรียนไม่มีความพร้อมด้านอารมณ์ โดยเฉพาะการเกิดอารมณ์ทางลบ (อุมาพร ตรังคสมบัติ, 2543; อริยา คูหา, 2548; อัครภูมิ จารุภากร, 2551)

ผลจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยพบว่า เมต้าคอกนิชันมีความเกี่ยวข้องกับการคิด (Thinking) (Beyer, 1987) ในแบบจำลองที่เรียกว่า A Model of Functional Thinking ซึ่งหนึ่งในกระบวนการคิดที่จะต้องเกิดขึ้นก่อนและจะนำไปสู่เมต้าคอกนิชัน คือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ Ennis, R. H. (1985) กล่าวว่า กระบวนการทำงานของการคิด (Mental operation) ประกอบด้วย กระบวนการผสมผสานความรู้เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณทำงานควบคู่กับกระบวนการจัดการและควบคุมความคิด (Metacognitive operations) โดย Beyer (1987) ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ว่า คือความสามารถในการตัดสินสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล ไม่ใช่การคาดเดา โดยจะเชื่อมโยงและส่งผลไปถึงเมต้าคอกนิชันที่เป็นการปฏิบัติการทางสมองซึ่งมีหน้าที่ควบคุมปฏิบัติการทางการคิดให้มีการวางแผน การตรวจสอบ และการประเมินก่อนที่จะมีการตัดสินสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยกลวิธีที่ แยบคาย และต้องอาศัยทั้งความรู้เดิม ความรู้ใหม่ รวมทั้งประสบการณ์ของบุคคล

Exner et al. (2009) พบว่าความสามารถในการเรียกคืนข้อมูล (Recall) เกี่ยวข้องกับเมต้าคอกนิชัน และยังมีงานวิจัยอีกจำนวนไม่น้อยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการเรียกคืนข้อมูล กับเมต้าคอกนิชัน ซึ่ง Dunlosky and Metcalfe (2009) รวบรวมไว้ในหนังสือชื่อ METACOGNITION นอกจากนี้สิ่งที่พูดถึงกันมากเกี่ยวกับอิทธิพลที่มีต่อเมต้าคอกนิชันคือ อารมณ์ (Emotion) โดยอุมาพร ตรังคสมบัติ (2543) ได้ให้ความสำคัญกับอารมณ์และการเรียนรู้ของเด็กอย่างมาก นั่นคือ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้จะต้องมีความพร้อมด้านอารมณ์ก่อน สอดคล้องกับอัครภูมิ จารุภากร (2551) ที่กล่าวถึงอารมณ์ว่ามีบทบาทมากที่สุดต่อความสามารถที่จะเรียนรู้ คิด และสร้างความทรงจำ เพราะอารมณ์สามารถสร้างคลื่นส่งผลต่อร่างแหวงจรของเซลล์สมองและคลื่นแห่งการเรียนรู้ทั้ง 5 ชนิด คือ คลื่นเบต้า (Beta) คลื่นแอลฟา (Alpha) คลื่นเธต้า (Theta) คลื่นเดลต้า (Delta) และคลื่นคอสมิค (Cosmic) Spada et al. (2008) ได้ศึกษาเรื่องบทบาทของเมต้าคอกนิชันในปัญหาการใช้อินเตอร์เน็ต พบประเด็นที่เกี่ยวกับอารมณ์ทางลบ (Negative emotion) ซึ่งประกอบด้วย ความวิตกกังวล (Anxiety) ความซึมเศร้า (Depression) และความเหนื่อยหน่าย (Boredom) มีอิทธิพลทางตรงต่อเมต้าคอกนิชัน Everson et al. (1992) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลกับเมต้าคอกนิชัน พบว่า ความวิตกกังวลมีอิทธิพลทางลบต่อเมต้าคอกนิชัน Beauchaine and Hinshaw (2008) กล่าวว่าอารมณ์ทางลบมีผลต่อการคิด (Cognition) และการเรียกคืนข้อมูล (Recall) สอดคล้องกับ Craig and Dobson (1995) ที่กล่าวถึงอารมณ์ทางลบว่ามีผลต่อกระบวนการทำงานของสมอง การคิด และการเรียกคืนข้อมูล

งานวิจัยที่ผ่านมาส่วนใหญ่มุ่งศึกษาพัฒนาการของเมต้าคอกนิชันและเสนอรูปแบบของการฝึกคิดแบบเมต้า การสร้างและพัฒนาแบบวัดเมต้าคอกนิชัน รวมทั้งการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของเครื่องมือวัด แต่มีงานวิจัยจำนวนน้อยที่ศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ใกล้ชิดกับเมต้าคอกนิชัน คือการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีความพิเศษในการไตร่ตรองข้อมูลก่อนที่จะนำมาใช้เป็นกลวิธีในการแก้ปัญหาด้วยเมต้าคอกนิชัน ความสามารถในการเรียกคืนข้อมูลที่มีอยู่ในระบบความจำของสมองมาใช้เป็นคลังความรู้ที่ได้จากประสบการณ์เดิม และระดับอารมณ์ทางด้านลบที่ส่งผลโดยตรงต่อเมต้าคอกนิชัน จากที่กล่าวมาชี้ให้เห็นว่าเมต้าคอกนิชันมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ประกอบกับโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เป็นโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นด้านวิทยาศาสตร์และมุ่งพัฒนานักเรียนสู่การเป็นนักวิทยาศาสตร์ในอนาคต โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรู้สูง และมีความฉลาดทางอารมณ์เข้าศึกษาต่อ ด้วยแนวการจัดการศึกษาที่ให้ความสำคัญกับกระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา และกระบวนการฝึกทักษะโดยเฉพาะเมต้าคอกนิชัน ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย, 2553) ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่มีอิทธิพล ทั้งอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมต่อเมต้าคอกนิชัน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถทางการคิดของนักเรียนต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

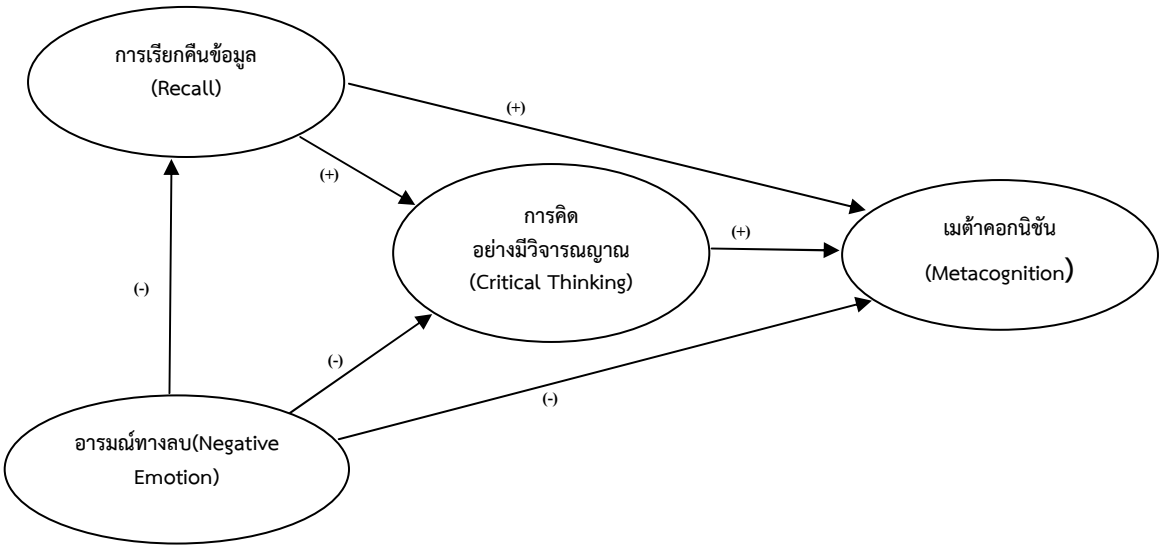
1. เพื่อพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรการเรียกคืนข้อมูล อารมณ์ทางลบ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กับเมต้าคอกนิชัน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์

กรอบแนวคิดการวิจัย

ตัวแปรสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อเมต้าคอกนิชันได้คัดเลือกมาจาก Dunlosky and Metcalfe (2009) เสนอว่าเมต้าคอกนิชันมีผลมาจากตัวแปรหลาย ๆ ตัวแปร เช่น กระบวนการคิดต่าง ๆ โดยเฉพาะการคิดอย่างมีวิจารณญาณส่วนการเรียกคืนข้อมูลเป็นกระบวนการหนึ่งที่ทำให้เกิดความจำสำหรับใช้เพื่อการคิดขั้นสูงนี้ และงานวิจัยต่าง ๆ ที่ศึกษาตัวแปรที่ส่งผลทางตรงต่อเมต้าคอกนิชันได้แก่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณกับเมต้าคอกนิชัน (Hudgins & Edelman, 1988; วรรณา บุญฉิม, 2541; จิรพา จันทะเวียง, 2542) การเรียกคืนข้อมูลกับเมต้าคอกนิชัน (Byrd & Gholson, 1985; Lockl & Schneider, 2006; Linden & Roebers, 2006; Pauly et al., 2008) อารมณ์ทางลบกับเมต้าคอกนิชัน (Everson et al., 1992; Wolters & Pintrich, 1998; Muris et al., 2001; Spada, et al., 2008b; Exner et al., 2009; ลำพูน ทองอินทร์, 2547) ส่วนตัวแปรที่ส่งผลต่อเมต้าคอกนิชันทางอ้อม ได้แก่ การเรียกคืนข้อมูลกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Mason, 2008; Ennis, 1985; ทิศนา แขมมณี และคณะ, 2544; อุมาพร ตรังคสมบัติ, 2543; ลักขณา สิริวัฒน์, 2549; อัครภูมิ จารุภากร, 2551) อารมณ์ทางลบกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Mason, 2008; Beauchine & Hinshaw, 2008; Craig & Dobson, 1995) และอารมณ์ทางลบกับการเรียกคืนข้อมูล (Muris et al., 2001; Lockl & Schneider, 2006; Exner et al., 2009; Tse & Altarriba, 2009; Pauly et al., 2008)

จากกรอบแนวคิดการวิจัยข้างต้นนำมาพัฒนาเป็นโมเดลสมมติฐานในรูปความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรอารมณ์ทางลบ การเรียกคืนข้อมูล และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กับเมต้าคอกนิชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังภาพที่ 1



ภาพที่1 โมเดลสมมติฐานความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของเมต้าคอกนิชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

สมมติฐานการวิจัย

1. ตัวแปรอารมณ์ทางลบ มีอิทธิพลทางตรงเชิงลบต่อเมต้าคอกนิชัน และมีอิทธิพลทางอ้อมต่อเมต้าคอกนิชันโดยส่งผ่านตัวแปรการเรียกคืนข้อมูล และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2. ตัวแปรการเรียกคืนข้อมูลมีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อเมต้าคอกนิชัน และมีอิทธิพลทางอ้อมต่อเมต้าคอกนิชัน โดยส่งผ่านตัวแปรการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3. ตัวแปรการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อเมต้าคอกนิชัน

วิธีดำเนินการ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2553 ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 12 โรงเรียน ในจังหวัดต่าง ๆ ได้แก่ เชียงราย พิษณุโลก บุรีรัมย์ มุกดาหาร เลย ลพบุรี ปทุมธานี ชลบุรี เพชรบุรี ตรัง นครศรีธรรมราช และสตูล จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 11,643 คน (โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย, 2553) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนที่กำลัง

ศึกษาอยู่ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปีการศึกษา 2553 โดยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 480 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แบบทดสอบการเรียกคืนข้อมูล ปรับปรุงจากแบบทดสอบความจำ พัฒนาโดย อุมา ศิริทรัพย์ (2551) มีลักษณะกำหนดให้นักเรียนจำชุดตัวเลข 15 จำนวน โดยให้คะแนนคำตอบถูกต้องและเวลาที่ใช้ในการตอบ หาค่าความเที่ยงโดยวิธีการทดสอบค่าสถิติ t แบบประเมินอารมณ์ทางลบใช้แบบสอบถามปัญหาสุขภาพที่ประเมินความวิตกกังวล ความซึมเศร้า และความเหนื่อยหน่าย ปรับปรุงภาษาจากแบบวัดโรคซึมเศร้าในประเทศไทย (Health-Related Self-Report: HRSR) ประกอบด้วยข้อคำถาม 18 ข้อ โดยให้นักเรียนพิจารณาว่าข้อความในตัวเลือกใดตรงกับสุขภาพหรือความรู้สึกที่เกิดขึ้นกับนักเรียนในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมานี้ มีค่าความเที่ยง 0.86 แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ปรับปรุงด้านภาษาจากแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ วรรณา เปลี่ยนพุ่ม (2552) ที่สร้างขึ้นตามองค์ประกอบของ Dressel and Mayhew ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 15 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบชนิดสถานการณ์ วัดความสามารถใน 5 ด้าน คือ การนิยามปัญหา การรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การตั้งสมมติฐาน และการประเมินการสรุปอ้างอิง มีค่าความเที่ยง 0.71 แบบวัดเมต้าคอกนิชัน ปรับปรุงจากแบบวัดของ ณัฏฏ์ฐนัฐ เฉลิมสุข (2550) ซึ่งสร้างขึ้นตามองค์ประกอบของเบเยอร์ (Beyer, 1987) ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 15 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบชนิดสถานการณ์ ซึ่งมีทั้งหมด 10 สถานการณ์ และกำหนดข้อคำถามสถานการณ์ละ 3 ข้อ โดยแต่ละสถานการณ์วัดความสามารถใน 3 ด้าน คือ การวางแผน การกำกับ และการประเมิน มีค่าความเที่ยง 0.86

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแต่ละโรงเรียนที่มีนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยขอใช้ชั่วโมงว่างของนักเรียนเพื่อชี้แจงและขอความร่วมมือให้นักเรียนตอบแบบสอบถาม ตั้งแต่วันที่ 15 ธันวาคม 2553 ถึง 30 มกราคม 2554 ได้แบบสอบถามกลับคืนและเป็นฉบับที่สมบูรณ์ จำนวน 438 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 91.25

การวิเคราะห์ข้อมูล

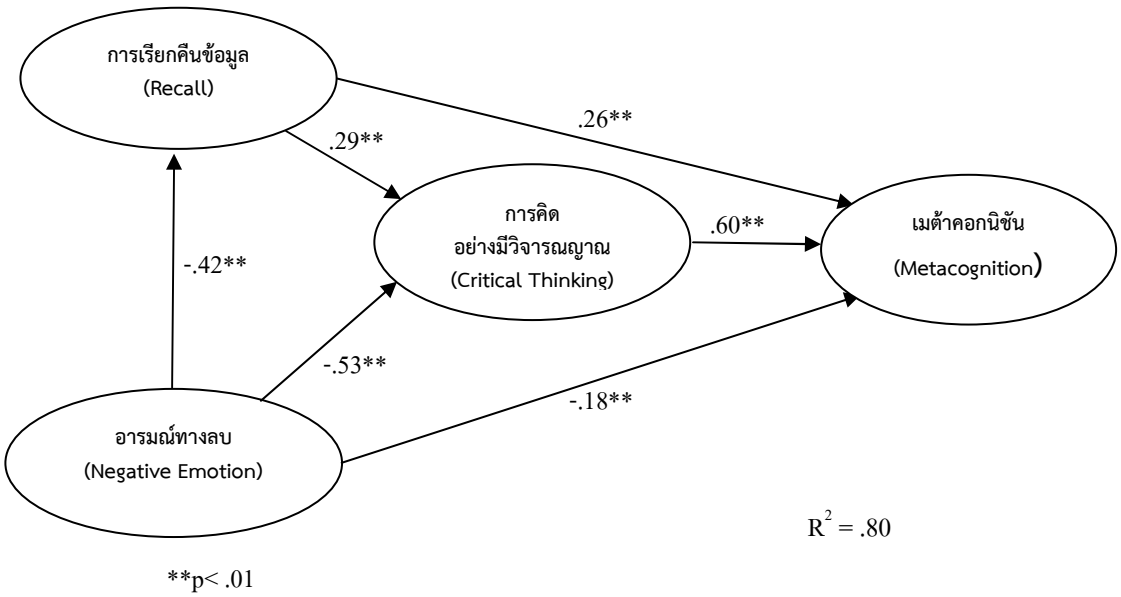
วิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของเมต้าคอกนิชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยใช้โปรแกรมลิสเรล (LISREL 8.80)

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยปรากฏว่าโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของเมต้าคอกนิชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่พัฒนาขึ้น สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่าสถิติไค - สแควร์ เท่ากับ 38.80 ค่าความน่าจะเป็นทางสถิติ (*p*) เท่ากับ .48 ที่องศาอิสระ (*df*) เท่ากับ 39 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (GFI) เท่ากับ .99 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ .97 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ 1.00 ค่ารากของ

ค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือในรูปคะแนนมาตรฐาน (SRMR) เท่ากับ .02 ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (RMSEA) เท่ากับ .00 กราฟคิวพล็อตมีความชันมากกว่าเส้นทแยงมุม ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานสูงสุด เท่ากับ 0.94 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ (2.00) และค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ของตัวแปรตามคือ เมต้าคอกนิชัน มีค่าเท่ากับ .80 แสดงว่า ตัวแปรทั้งสามในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปร เมต้าคอกนิชันได้ ร้อยละ 80

เมต้าคอกนิชันได้รับอิทธิพลทางตรงจากตัวแปรการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนตัวแปรการเรียกคืนข้อมูลมีอิทธิพลเชิงบวกทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อเมต้าคอกนิชันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อารมณ์ทางลบ มีอิทธิพลเชิงลบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อเมต้าคอกนิชันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สรุปได้ว่า เมต้าคอกนิชันได้รับอิทธิพลจาก 3 ปัจจัย โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงต่อเมต้าคอกนิชันได้แก่ อารมณ์ทางลบมีอิทธิพลเชิงลบ การเรียกคืนข้อมูล และการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีอิทธิพลเชิงบวก ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อเมต้าคอกนิชัน ได้แก่ อารมณ์ทางลบซึ่งส่งอิทธิพลทางอ้อมในเชิงลบ ผ่านทางการเรียกคืนข้อมูลและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แสดงว่านักเรียนที่มีอารมณ์ทางลบจะทำให้นักเรียนมีการเรียกคืนข้อมูลและการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้น้อย ส่งผลให้มีเมต้าคอกนิชันน้อยด้วย ในขณะที่การเรียกคืนข้อมูลส่งอิทธิพลทางอ้อมเชิงบวกผ่านทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แสดงว่านักเรียนที่มีความสามารถในการเรียกคืนข้อมูลได้มากก็จะมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากและส่งผลให้มีเมต้าคอกนิชันมากด้วย ตัวแปรทั้งหมดในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของเมต้าคอกนิชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายได้ ร้อยละ 80 (ดูภาพที่ 2 และตารางที่ 1)



ภาพที่ 2 โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของเมต้าคอกนิชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตารางที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุเมต้าคอกนิชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามสมมติฐานการวิจัย

ตัวแปรผล / ตัวแปรสาเหตุ	การเรียกคืนข้อมูล			การคิดอย่างมีวิจารณญาณ			เมต้าคอกนิชัน		
	TE	IE	DE	TE	IE	DE	TE	IE	DE
อารมณ์ทางลบ	-0.42**	-	0.42**	0.65**	0.12**	0.53**	0.68**	0.50**	0.18**
	(0.06)	-	(0.06)	(0.07)	(0.04)	(0.07)	(0.08)	(0.07)	(0.07)
การเรียกคืน	-	-	-	0.29**	-	0.29**	0.43**	0.18**	0.26**
ข้อมูล	-	-	-	(0.08)	-	(0.08)	(0.10)	(0.05)	(0.08)
การคิดอย่างมี	-	-	-	-	-	-	0.60**	-	0.60**
วิจารณญาณ	-	-	-	-	-	-	(0.11)	-	(0.11)
ไค-สแควร์ = 38.8; p = .48; df = 39; GFI = .99; AGFI = .97; RMR= .01; SRMR = .02; RMSEA = .00; CFI = 1.00									

**p<.01, TE คือ อิทธิพลรวม, IE คือ อิทธิพลทางอ้อม, DE คือ อิทธิพลทางตรง
ตัวเลขในวงเล็บคือค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

อภิปรายผล

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า เมต้าคอกนิชันได้รับอิทธิพลทางตรงในทิศทางบวกจากการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการเรียกคืนข้อมูล กับได้รับอิทธิพลทางตรงในทิศทางลบจากอารมณ์ทางลบ และได้รับอิทธิพลทางอ้อมจากตัวแปรการเรียกคืนข้อมูลผ่านตัวแปรการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กับอิทธิพลทางอ้อมจากตัวแปรอารมณ์ทางลบผ่านตัวแปรการเรียกคืนข้อมูลและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลการวิจัยสอดคล้องกับทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล (Information Processing Theory) ของ Klausmeier (Richard C , 2009) และมีบางประเด็นสอดคล้องกับงานวิจัยหลายเรื่อง (Spada et al., 2008; Exner et al., 2009; Hudgins & Edelman,1988) จึงอภิปรายผลการวิจัยซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของเมต้าคอกนิชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีความสอดคล้องกับทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล (Information Processing Theory) ที่อธิบายการทำงานของสมอง เริ่มจากการรับข้อมูลเข้าไปแล้วทำการสร้างความจำ หากมีการเรียกคืนข้อมูลจะทำให้ประสิทธิภาพในการคิดดีขึ้น รวมทั้งการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ส่วนเมต้าคอกนิชันสามารถควบคุมกระบวนการคิดได้ ตามมิติการคิดของ ทิศนา แขมมณี (2544) เมต้าคอกนิชันสามารถเกิดขึ้นได้หากมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เนื่องจากวงจรการทำงานของสมองระหว่างอารมณ์ (Emotion) ความจำ (Memory) การเรียกคืนข้อมูล (Recall) และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความเกี่ยวเนื่อง

เชื่อมโยงกันตลอดเวลา

การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อเมต้าคอกนิชัน เนื่องจากการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง นับตั้งแต่การเผชิญปัญหาจนถึงลงสรุปและประเมินเกี่ยวกับประเด็นปัญหา ซึ่งติดต่อเชื่อมโยงถึงเมต้าคอกนิชันได้ ทิศนา แขมมณีและคณะ (2544) กล่าวว่า มิติการคิดมี 6 ด้าน โดยระบุด้านที่ 5 ไว้ว่าเป็นมิติด้านกระบวนการคิด เป็นการคิดที่ประกอบด้วยลำดับขั้นตอนในการคิด เช่น กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กระบวนการคิดแก้ปัญหา กระบวนการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นต้น ส่งผลต่อเนื่องไปถึงมิติด้านที่ 6 ซึ่งประกอบด้วย มิติด้านการควบคุมและประเมินการคิดของตนเองหรือเมต้าคอกนิชัน เป็นการรู้ตัวทางความคิดของตนเองในการกระทำอะไรอย่างใดอย่างหนึ่งหรือการประเมินการคิดของตนเอง โดยนำความรู้นั้นมาใช้ในการควบคุมหรือปรับการกระทำของตนเอง ซึ่งครอบคลุมกระบวนการวางแผน การกำกับการกระทำของตนเอง การตรวจสอบความก้าวหน้าและการประเมินผล ผลการวิจัยที่ได้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hudgins and Edelman (1988) ที่ทำการทดลองสอนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยการนำตนเอง (Self-directed critical thinking skills) กับนักเรียน เพื่อต้องการศึกษาและตรวจสอบผลของการสอนทักษะการนำตนเองที่มีต่อการพัฒนาการคิดวิจารณญาณ โดยให้นักเรียนกลุ่มทดลองได้รับการฝึกทักษะในการนำตนเอง ซึ่งประกอบด้วยชุดของกระบวนการที่เกี่ยวกับกระบวนการควบคุม และการตรวจสอบการเรียนรู้ (Executive process หรือ Meta-cognitive process) ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีความสามารถสูงกว่ากลุ่มควบคุมในด้านการนำทักษะการคิดวิจารณญาณไปใช้ในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ข้อมูลให้สอดคล้องกับสภาพปัญหา และคุณภาพของคำตอบ

การเรียกคืนข้อมูลมีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อเมต้าคอกนิชันและมีอิทธิพลทางอ้อมส่งผ่านตัวแปรการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล (Information processing theory) ที่อธิบายการทำงานของสมองมนุษย์ว่ามีความคล้ายคลึงกับการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยการทำงานของสมองเริ่มจากการรับข้อมูลเข้าไปแล้วทำการสร้างความจำ หากมีการเรียกคืนข้อมูลได้ดีจะทำให้ประสิทธิภาพในการคิดดีขึ้น เนื่องจากการเรียกคืนข้อมูลเป็นทักษะพื้นฐานด้านการคิด ซึ่งติดต่อเชื่อมโยงได้กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ Beyer (1985) กล่าวว่า การคิดคือการนำเอาข้อมูลที่เพิ่งรับเข้ามาใหม่ไปรวมกับข้อมูลเก่าที่ระลึกได้ (Recall) เพื่อสร้างเป็นความคิดหรือข้อตัดสิน โดยสมองจะมีหน่วยความจำเพื่อเก็บสะสมประสบการณ์เป็นข้อมูลสำหรับการคิด ดังนั้นความจำและการเรียกคืนข้อมูล จึงเป็นองค์ประกอบสำคัญของการคิดทั้งหลายทั้งปวง ไม่ว่าจะเป็นการคิดแก้ปัญหาหรือคิดสร้างสรรค์ ถ้าบุคคลใดจำเรื่องต่าง ๆ ไม่ได้ ก็จะไม่มีข้อมูลที่เป็นสิ่งตรวจสอบสมมติฐาน ฉะนั้นผู้ที่สูญเสียความจำจึงไม่มีความสามารถในการแก้ปัญหา สรุปได้ว่าความจำเป็นพื้นฐานที่ช่วยสนับสนุนการคิด และการจำได้ดีก็ต้องอาศัยการคิดให้เกิดการเรียนรู้จึงนับได้ว่าความจำกับการคิดมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน สมองจะมีการพัฒนาด้วยการถูกกระตุ้นให้ทำงานคือให้เกิดความคิดนั่นเอง นอกจากนี้พัฒนาการที่สำคัญอีกประการหนึ่งของสมองในช่วงนี้คือการจัดระเบียบ และหน้าที่เฉพาะของสมองแต่ละส่วนมีผลการศึกษาเป็นที่ยอมรับกันในลักษณะที่ว่าสมองแบ่งออกเป็นสองซีก ได้แก่ สมองซีกซ้าย (Left hemisphere) และสมองซีกขวา (Right hemisphere) โดยสมอง

ซีกซ้ายจะควบคุมการทำงานของร่างกายซีกขวา และสมองซีกขวาจะควบคุมการทำงานของร่างกายซีกซ้ายสมองทั้งสองซีกนี้จะเชื่อมโยงกันโดยใยประสาทที่เรียกว่า Corpus Callosum สมองแต่ละซีกจะมีบริเวณเฉพาะในการทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของร่างกายเฉพาะเรื่อง เช่น สมองซีกซ้ายจะมีบริเวณที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับกระบวนการใช้ภาษา เช่น การพูด การอ่าน และการเขียน ส่วนสมองซีกขวาจะควบคุมกระบวนการที่ไม่ใช่ภาษา เช่น ด้านมิติสัมพันธ์ ดนตรี และเรื่องที่เกี่ยวกับการรับรู้ การจำ เป็นต้น จะเห็นได้ว่าการเรียกคืนข้อมูลเป็นการดึงความรู้ซึ่งเป็นทักษะการคิดขั้นพื้นฐานที่สำคัญในมิติด้านทักษะการคิด ดังนั้นความสามารถในการเรียกคืนข้อมูลจะส่งผลไปสู่การคิดอย่างมีวิจารณญาณและส่งผลไปยังการควบคุมและประเมินการคิดของตนเองคือเมต้าคอกนิชัน Linden and Roebers (2006) พบว่า เด็กที่มีพัฒนาการสูง สามารถเรียกคืนข้อมูลที่ถูกต้องเพื่อนำมาใช้ในการตอบได้ดี

ตัวแปรอารมณ์ทางลบมีอิทธิพลทางตรงและมีอิทธิพลทางอ้อมส่งผ่านการเรียกคืนข้อมูล และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และมีอิทธิพลเชิงลบกับเมต้าคอกนิชัน แสดงว่านักเรียนที่มีอารมณ์ทางลบสูงจะมีเมต้าคอกนิชันต่ำ เนื่องจากเด็กที่มีปัญหาทางอารมณ์โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โรคซึมเศร้า เบื่อหน่าย และวิตกกังวล จะทำให้เด็กหดหู่ท้อแท้ เหงาหงอย ขาดสมาธิ ความจำไม่ดี หมดความสนใจในกิจกรรมต่าง ๆ ไม่มีอารมณ์จะคิด (Dunlosky & Metcalfe, 2009) จึงเป็นอุปสรรคทำให้เด็กไม่เกิดเมต้าคอกนิชัน สภาพจิตใจและอารมณ์มีผลอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ เด็กที่มีอารมณ์ดี มีความสุข ไม่มีเรื่องกังวลใจจะเรียนรู้ได้ดี เพราะอารมณ์ดีจะทำให้เด็กมีสมาธิแน่วแน่ มีความจำดีและสมองแจ่มใส สามารถคิดวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ได้ลึกซึ้งและทะลุปรุโปร่ง ตรงกันข้ามเด็กที่มีอาการวิตกกังวลหรือซึมเศร้าเบื่อหน่ายจะมีปัญหาในการเรียน เพราะอารมณ์ที่ไม่ดี หรืออารมณ์ทางลบมักทำให้เด็กขาดสมาธิ ความทรงจำไม่ดี และความคิดสับสน เป็นต้น (อุมาพร ตรังคสมบัติ, 2543) ทำให้ไม่มีสมาธิและเรียนไม่รู้เรื่อง มีปัญหาในการคิดให้แจ่มชัด ลำบากต่อการตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ (Dianne & Robert อ้างถึงใน แสงอุษา สุทธิธนกูล, 2546) มนุษย์มีแรงกระตุ้นทางอารมณ์เป็นตัวเร่งแรงจูงใจให้เกิดความรู้สึกเป็นการรับรู้ และตอบสนองทางใดทางหนึ่งต่อสิ่งเร้ารอบตัว อารมณ์และความคิดจึงทำงานประสานกันอย่างใกล้ชิด เพราะมนุษย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีสมอง และมีแรงกระตุ้นของสมองเป็นตัวเร่งให้เกิดความคิด โดยเฉพาะสมองส่วน Limbic system ช่วยให้มนุษย์มีความสามารถด้านการจดจำอันเนื่องมาจากอารมณ์ (Emotional or affective memory) ที่ก่อให้เกิดความจำระยะสั้น (Short term memory) และความจำระยะยาว (Long term memory) (อัครภูมิ จารุภากร, 2551) อารมณ์ จึงมีบทบาทมากที่สุดต่อความสามารถที่จะเรียนรู้ คิด และสร้างความทรงจำ เพราะอารมณ์สามารถสร้างคลื่นส่งผลต่อร่างแหวงจรของเซลล์สมองและคลื่นแห่งการเรียนรู้ทั้ง 5 ชนิด คือ คลื่นเบต้า (Beta) คลื่นแอลฟ่า (Alpha) คลื่นเธต้า (Theta) คลื่นเดลต้า (Delta) และคลื่นคอสมิค (Cosmic) (อริยา คูหา, 2548) ผลการวิจัยนี้พบว่าสอดคล้องกับงานวิจัยของ Spada et al. (2008) ที่ศึกษาบทบาทของเมต้าคอกนิชันและอารมณ์ทางลบกับปัญหาการใช้อินเตอร์เน็ท ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าเมต้าคอกนิชันและอารมณ์ทางลบมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปัญหาการใช้อินเตอร์เน็ท โดยอารมณ์ทางลบที่ประกอบด้วยความวิตกกังวล ภาวะซึมเศร้า และความเบื่อหน่าย มีอิทธิพลต่อเมต้าคอกนิชันและปัญหาการใช้อินเตอร์เน็ท และ Everson et al. (1992) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความกังวลใจในการสอบและเมต้าคอกนิชันกับการอ่านพบว่า ความกังวลใจและเมต้าคอกนิชันมีอิทธิพลต่อความเข้าใจในการอ่าน นอกจากนี้ยังมีการศึกษาของ

นักวิจัยอื่น ๆ ที่ได้ข้อสรุปว่า อารมณ์ทางลบ มีอิทธิพลเชิงลบต่อเมต้าคอกนิชัน การคิดและการเรียกคืนข้อมูล (Beauchaine & Hinshaw, 2008; Craig & Dobson, 1995)

ข้อเสนอแนะ

การนำผลการวิจัยไปใช้

ผลการวิจัยนี้ได้ชี้ให้เห็นว่า เมต้าคอกนิชันของนักเรียนได้รับอิทธิพลมาจากการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การเรียกคืนข้อมูล และอารมณ์ทางลบ การส่งเสริมให้นักเรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การฝึกฝนการเรียกคืนข้อมูล และการปรับปรุงอารมณ์ทางลบ จะช่วยให้นักเรียนมีเมต้าคอกนิชันสูงขึ้นได้ ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งที่จะทำให้นักเรียนสามารถควบคุมความตั้งใจและความพยายามในการปฏิบัติงานต่าง ๆ โดยประเมินสภาพของกระบวนการคิดของตนและตรวจสอบความก้าวหน้าในการปฏิบัติงานได้ว่า จะทำอย่างไรให้สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ และสามารถควบคุมความคิดให้เป็นระเบียบในแบบที่ต้องการได้ ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้หรือการดำรงชีวิต ดังนั้นผู้ที่เกี่ยวข้องควรหาแนวทางในการส่งเสริมให้นักเรียนมีการพัฒนาเมต้าคอกนิชันให้สูงขึ้น ดังนี้

1. ครูมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมและพัฒนาวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการแก้ไขอารมณ์ทางลบ การฝึกฝนการเรียกคืนข้อมูล การส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเสริมสร้างเมต้าคอกนิชันให้นักเรียนได้ดังนี้

1.1 จัดกระบวนการเรียนการสอนพร้อมทั้งหาแนวทางในการป้องกันและปรับปรุงอารมณ์ทางลบของนักเรียน โดยเน้นการเอาใจใส่กับนักเรียนอย่างทั่วถึง และช่วยเหลือนักเรียนทันทีที่พบปัญหา

1.2 ออกแบบการเรียนการสอนโดยจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียกคืนข้อมูลของนักเรียน เช่น การทดสอบความจำ การทดสอบเนื้อหาที่เรียนไปแล้วอย่างสม่ำเสมอ เป็นต้น เพื่อฝึกฝนการเรียกคืนข้อมูลในการเรียนรู้ของนักเรียน เข้าใจปัญหานักเรียน แสดงความชื่นชมเมื่อนักเรียนได้ใช้ความพยายามในการการเรียกคืนข้อมูลและมีความก้าวหน้าในการเรียกคืนข้อมูล

2. ผู้ปกครองควรให้ความรักความเอาใจใส่ต่อนักเรียน ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้กับนักเรียน เช่น การชมรายการทางวิทยาศาสตร์แล้วให้นักเรียนหาเหตุและผลของสิ่งที่เกิดขึ้น จัดประสบการณ์หรือกิจกรรมที่น่าสนใจ ท้าทายความสามารถในการเรียกคืนข้อมูล เช่น เกมทายคำ การให้นักเรียนไปซื้อของตามรายการที่ระบุ เป็นต้น และสนับสนุนส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนตามความถนัดและความสนใจ ยอมรับในความสามารถของนักเรียนเท่าที่ทำได้ สนใจคอยดูแลช่วยเหลือเมื่อมีปัญหาและเป็นกำลังใจให้นักเรียน เพื่อป้องกันและลดภาวะที่ก่อให้เกิดอารมณ์ทางลบ โดยปลูกฝังให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความพยายามในการเรียนและให้รู้จริงในเนื้อหา เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความสามารถและประสบความสำเร็จจากการใช้ความสามารถของตน ให้อิสระในการเรียนและตัดสินใจ กล่าวยกย่องชมเชยเมื่อนักเรียนประสบความสำเร็จในด้านการเรียนหรือด้านอื่น ๆ ไม่สร้างแรงกดดันในเรื่องการเรียน หรือคาดหวังในตัวนักเรียนมากจนเกินไป ไม่ว่ากล่าวเมื่อผลการเรียนของนักเรียนไม่ดี

3. โรงเรียนควรมีการสื่อสารถึงผู้ปกครอง ให้ตระหนักถึงความสำคัญของการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การฝึกฝนการเรียกคืนข้อมูล การป้องกันและลดอารมณ์ทางลบของนักเรียน เช่น การจัดอบรมจิตวิทยาวัยรุ่นให้กับผู้ปกครอง การจัดทำเอกสารแนะนำกิจกรรมส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการฝึกฝนความจำกับการเรียกคืนข้อมูล เป็นต้น

การทำวิจัยต่อไป

1. โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของเมต้าคอกนิชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในการวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะนักเรียนในกลุ่มโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ซึ่งเป็นเพียงตัวแทนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกลุ่มหนึ่งเท่านั้น อาจจะไม่เป็นตัวแทนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายทั้งหมดได้ ควรมีการนำโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของเมต้าคอกนิชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่พัฒนาขึ้นนี้ ไปศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตตรวจราชการอื่น เพื่อยืนยันความสอดคล้องของโมเดลกับกลุ่มตัวอย่างอื่น

2. ควรมีการวิจัยโดยใช้โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของเมต้าคอกนิชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยวิธีการวิเคราะห์กลุ่มพหุ (Multigroup analysis) เช่น กลุ่มนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกับกลุ่มนักเรียนในโรงเรียนสังกัดการศึกษาเอกชน หรือการศึกษากับกลุ่มนักศึกษาระดับอุดมศึกษาที่เรียนกลุ่มสาขาวิชาที่แตกต่างกัน หรือกลุ่มนักศึกษาที่ระดับชั้นปีที่แตกต่างกันว่ามีสาเหตุของการเกิดเมต้าคอกนิชันที่แตกต่างกันหรือไม่

3. เนื่องจากอารมณ์ทางลบเป็นสิ่งสำคัญ เพราะมีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อเมต้าคอกนิชัน และยังมีข้อมูลของนักวิชาการที่ศึกษาเกี่ยวกับการแสดงออกทางกายของอารมณ์ทางลบ เช่น อาการเบื่ออาหาร อ่อนเพลีย ปวดท้อง อาหารไม่ย่อย คลื่นไส้ อาเจียน ปวดศีรษะ เจ็บหน้าอก และปวดเมื่อย ดังนั้นอาจมีการศึกษาด้วยการเพิ่มตัวแปรสังเกตได้ทางกายภาพเข้าไปในโมเดลเพื่อสร้างองค์ความรู้ที่ลึกซึ้งขึ้นเกี่ยวกับเมต้าคอกนิชัน

4. ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าอารมณ์ทางลบและการเรียกคืนข้อมูลมีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อเมต้าคอกนิชัน ดังนั้น การศึกษาค้นคว้าถึงปัจจัยที่มีผลต่ออารมณ์ทางลบและการเรียกคืนข้อมูลของนักเรียน จึงเป็นประเด็นสำคัญที่ควรศึกษาต่อ เพื่อความเข้าใจที่สมบูรณ์ในการส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนมีเมต้าคอกนิชันที่สูงขึ้นต่อไป

เอกสารอ้างอิง

จิรพา จันทะเวียง. (2542). *ผลการฝึกความสามารถทางสมองด้านภาษาและผลผลิตที่ใช้วิธีการคิดต่างกันตามทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ดที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีจิตวิญญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ.

ณัฏฐ์ฐนัฐ เฉลิมสุข. (2550). *การสร้างแบบวัดการคิดแบบเมต้า (Metacognition)ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4: กรณีศึกษาจังหวัดสระบุรี*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ทิศนา แขมมณี และคณะ. (2544). *วิทยาการด้านการคิด*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นท์.

พิมพันธ์ เดชะคุปต์. (2544). เมตาคอกนิชั่น. ใน *วิทยาการด้านการคิด*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นท์.

โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย. (2553). หนังสือทูลเกล้าฯ. กรุงเทพฯ: โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี.

ลักขณา สริวัฒน์. (2549). *การคิด*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

ลำพูน ทองอินทร์. (2547*). ผลของรูปแบบการทดสอบที่มีต่อการคิดอภิมาน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และความวิตกกังวลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วรรณา บุญฉิม. (2541). *ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านเหตุผลกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ.

วรรณา เปลี่ยนพุ่ม. (2552). *ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 3*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

แสงอุษา สุทธิธนกูล. (2546). *โรคซึมเศร้า* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: หมอชาวบ้าน.

อริยา คูหา. (2548). อารมณ์ : พลังแห่งชีวิตเพื่อการเรียนรู้. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี,16* (1), 94-102.

อัครภูมิ จารุภากร. (2551). *สมองเรียนรู้* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมอัจฉริยภาพและนวัตกรรมการเรียนรู้.

อุมา ศิริทรัพย์. (2551). *GET LIFE GET RICH รู้ทันชีวิต พิชิตความจำ*. กรุงเทพฯ: Dดี.

อุมาพร ตรังคสมบัติ. (2543). *เทคนิคช่วยให้ลูกเรียนดี*. กรุงเทพฯ: ซานต้าการพิมพ์.

Beauchine, T. P. & Hinshaw, S. P. (2008). *Child and Adolescent Phychopathology*. NJ: John Wiley & Sons.

Beyer, B. K. (1987). *Practial Strategies for the Teaching of Thinking. Boston* : Allyn and Bacon .

Beyer, B. K. (1985, April). Critical Thinking : What Is It?. *Social Education, 49*(4), 270-276.

Byrd, D.M. & Ghoison, B. (1985, August). Reading, Memory and Metacognition. *Journal of Educational Psychology, 77*(4), 482-436.

Craig, K. D. & Dobson, K. S. (1995). *Anxiety and Depression in Adults and Children*. CA: Sage Publications.

Costa, L.A. (1984). Mediating the Metacognitive. *Education Leadership, 42*(3), 57-162.

Dunlosky, J. & Metcalfe, J. (2009). *Metacognition*. CA : Sage Publications.

Ennis, R. H. (1985, October). A Logical Basic for Measuring Critical Thinking Skills. *Education Leadership, 43*(2), 45-48.

Exner, C. et al. (2009). Metacognition and episodic memory in obsessive-compulsive disorder. *Journal of Anxiety Disorders*, *23,* 624 – 631.

Everson, H.T. et al. (1992). *Exploring the Relationship of Test Anxiety and Metacognition on Reading Test Performance: A Cognitive Analysis* [CD-ROM]. Available : ERIC (1985-June 1998).

Hudgins. B. B. & Edelman, S. (1988, May-June). Children's Sele Dirested Critical Thinking. *Journal of Education Research,* 8 (15), 262-273.

Linden, v. N. & Roebers, M. C. (2006). Developmental changes in uncertainty monitoring during an event recall task. *Metacognition Learning, 1*, 213 -228.

Lockl, K. & Schneider, W. (2006). Precursors of metamemory in young children: the role of theory of mind and Metacognitive vocabulary. *Metacognition Learning*, 15 - 31.

Mason, M. (2008). *Critical Thinking and Learning*. Victoria: Blackwell Publishing.

Muris, P. et al. (2001). The Structure of Negative Emotions in Adolescents. *Journal of Abnormal Child Psychology, 29* (4), 331 - 337.

Pauly, K. et al. (2008). Cerebral Dysfunctions of Emotion-Cognition Interactions in Adolescent-Onset Schizophrenia. *J. Am.Child Adolesc. Psychiatry, 47*(11), 299-1310.

Spada, M.M. et al. (2008a). The role of metacognitions in problematic Internet use. *Personality and Individual Differences, 44,* 1172 - 1181.

Spada, M. M. et al. (2008b). Metacognition, perceived stress, and negative emotion.*Computers in Human Behavior,* 24, 2325 – 2335.

Tse, Chi-Shing & Altarriba, J. (2009). The word concreteness effect occurs for positive, but not negative, emotion words in immediate serial recall. *British Journal of Psychology*, 100, 91-109.

Wolters, A. C. & Pintrich, R. P. (1998,Febuary). Contextual Differences in Student Motivation and Self-regulated Learning in Mathematics, English and Socail Studies Classrooms. *Instructional Science,* 6 (26), 27-47.