

โครงสร้างการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

Structure of Thinking of Elementary School Students

พัชรารัตน์ มีทรัพย์* โชติกา ภาษีผล และศิริชัย กาญจนวาสี
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างการคิดของนักเรียนประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) จำนวน 895 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบวัดการคิดสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows, โปรแกรม MULTILOG for Windows และโปรแกรม LISREL ผลการวิจัยพบว่า

1) แบบวัดการคิดมีองค์ประกอบ ดังนี้ การคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ การคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ การคิดตัดสินใจ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ การวิเคราะห์ปัญหา การเปรียบเทียบทางเลือก และการตัดสินใจเลือกทางเลือก การคิดแก้ปัญหา ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ คือ การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การวางแผนแก้ปัญหา การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และทดสอบสมมติฐาน และการสรุปผล การคิดแบบวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การทดสอบสมมติฐาน และการตีความหมายและสรุปผล การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ คือ การนิยามปัญหา การรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การสรุปอ้างอิงโดยใช้ตรรกศาสตร์ และการประเมินสรุปอ้างอิง และอภิปราย ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ การวางแผน การตรวจสอบ และการประเมินผล

2) ข้อคำถามในแบบวัดการคิดมีค่าดัชนีวัดความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.71-1.00 และมีความตรงเชิงโครงสร้าง โดยผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลการวัดการคิดทั้ง 7 โมเดล มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

* ผู้ประสานงานหลัก (Corresponding Author)
e-mail: phutcharawalai@hotmail.com

3) โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยการคิดแก้ปัญหาได้รับอิทธิพลทางตรงจากการคิดตัดสินใจ การคิดแบบวิทยาศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดวิเคราะห์ และอภิปัญญา และได้รับอิทธิพลทางอ้อมจากการคิดวิเคราะห์และการคิดสร้างสรรค์ และการคิดวิเคราะห์มีอิทธิพลต่ออภิปัญญา การคิดตัดสินใจ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแบบวิทยาศาสตร์ และการคิดสร้างสรรค์

คำสำคัญ : โครงสร้างการคิด โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

Abstract

The purpose of this study was to analyze the factors and structure of elementary school student's thinking. The samples were 895 upper elementary school students from schools under the Office of the Basic Education Commission. The instrument for data collection was a thinking test for grade six students. The data were analyzed using SPSS for windows, the MULTILOG for Windows, and the LISREL program. The findings were as follows:

- 1) The factors of the thinking test concerning:
 - a) analytical thinking consisting of three dimensions: element, relationship, and principles;
 - b) creative thinking consisting of four dimensions: originality, fluency, flexibility, and elaboration;
 - c) decision making consisting of three dimensions: analyze the problem, compare select the alternative, and the alternative;
 - d) problem solving thinking consisting of six dimensions: problem finding, hypothesis, planning, data collection, data analyze, and hypothesis testing and summarizing;
 - e) scientific thinking consisting of four dimensions: problem finding, formulating hypothesis, hypothesis testing, and interpreting data;
 - f) critical thinking consisting of six dimensions: problem finding, data collection, classifying data, formulating hypothesis, logical inference, and evaluating; and
 - g) metacognition consisting of three dimensions: planning, monitoring and evaluating.
- 2) the items of the thinking test indicated an objective congruence index between 0.71 - 1.00, whereas the construct validities of the test were supported by a second order factor analysis of 7 thinking models fit to the empirical data.

3) the Causal Relationship Model of thinking of grade six students was valid and fit to the empirical data.

The results showed that the factors had a direct effect on problem solving thinking regarding decision making, scientific thinking, critical thinking, analytical thinking, metacognition, and indirect effect that is analytical thinking and creative thinking. In addition, findings indicated that analytical thinking had a direct effect on metacognition, decision making, critical thinking, scientific thinking, and creative thinking.

Keywords : structure of thinking, cause and effect model

บทนำ

การปฏิรูปการศึกษาของไทยตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545 ได้เน้นให้ผู้เรียนสำคัญที่สุด มุ่งที่จะพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนเก่ง ดี มีสุข โดยเฉพาะในมาตรา 22 และ 24 ที่มีเนื้อหามุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ตามศักยภาพ และให้มีการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการการเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานรัฐมนตรี, 2545) นอกจากนี้ความสำคัญของการคิดยังได้ถูกระบุไว้ในตัวบ่งชี้มาตรฐานด้านคุณภาพของผู้เรียนในมาตราที่ 4 ที่กล่าวว่า “นักเรียนต้องสามารถคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์” (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), 2547)

การพัฒนา “การคิด” ถึงแม้ว่าจะเป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญของการจัดการศึกษา แต่สภาพความเป็นจริงในกระบวนการจัดการศึกษาของประเทศไทยนั้นยังมีปัญหามาก ซึ่งจากการสังเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาขั้นพื้นฐานรอบสอง พ.ศ. 2549 - 2550 ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) ซึ่งในการประเมินคุณภาพภายนอกรอบสอง เป็นการประเมินเพื่อรับรองมาตรฐานการศึกษา จากการประเมินสถานศึกษาในปีงบประมาณ พ.ศ. 2549 - 2550 จำนวนทั้งสิ้น 15,601 แห่ง พบว่าในด้านผู้เรียนส่วนใหญ่จะไม่ได้มาตรฐานในมาตรฐานที่ 4 เกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มาตรฐานที่ 5 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมาตรฐานที่ 6 การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), มปป.)

จากความสำคัญของการคิดดังกล่าว นักการศึกษาจึงมีความสนใจการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินการคิดของผู้เรียน เช่น ศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ (2551) ได้ทำงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินการคิดของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นการพัฒนา

เครื่องมือวัดและประเมินการคิดเป็นช่วงชั้น ตั้งแต่ช่วงชั้นที่ 1 - 4 ซึ่งผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สรุปว่าลักษณะการคิดสำคัญของผู้เรียนที่จำเป็นสำหรับพัฒนาทางการศึกษา ประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ (analytical thinking) การคิดสร้างสรรค์ (creative thinking) การคิดตัดสินใจ (decision making) การคิดแก้ปัญหา (problem solving thinking) การคิดแบบวิทยาศาสตร์ (scientific thinking) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (critical thinking) และอภิปินญา (metacognition) อีกทั้ง นักการศึกษาต่างประเทศยังได้กล่าวถึง การคิดดังกล่าวว่าเป็นทักษะแห่งอนาคตใหม่และเป็นการคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (James & Ron, 2010)

จากการศึกษาเกี่ยวกับการคิดแบบต่างๆ พบว่ามีผลการวิจัยที่แสดงองค์ประกอบเชิงโครงสร้างของการคิดแบบต่างๆ เกิดขึ้นมากมาย ซึ่งโครงสร้างต่างๆ เหล่านี้ไม่ได้ขัดแย้งกัน แต่เป็นการมองการคิดในมุมมองที่แตกต่างกัน ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่า การคิดเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง แม้ในต่างประเทศก็ยังไม่สามารถสรุปโครงสร้างการคิดแบบต่างๆ ให้เป็นเพียงหนึ่งเดียวได้ และไม่แน่ใจว่าโครงสร้างการคิดแบบต่างๆ ของต่างประเทศนั้น จะเหมาะสมและสามารถนำมาใช้กับเด็กไทยได้จริง ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาค้นคว้าองค์ประกอบของการคิดแบบต่างๆ ที่เหมาะสมกับวิถีการดำเนินชีวิตของเด็กไทย เพื่อจะได้โครงสร้างการคิดที่เหมาะสมกับสภาพสังคมไทย เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการคิด และสามารถนำไปใช้ประกอบการวางแผนทางการศึกษาเพื่อให้มีคุณภาพที่ดีขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างการคิดของนักเรียนประถมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาค้นคว้าองค์ประกอบและตัวบ่งชี้การคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย
 - 1.1 การคิดวิเคราะห์ (analytical thinking)
 - 1.2 การคิดสร้างสรรค์ (creative thinking)
 - 1.3 การคิดตัดสินใจ (decision making)
 - 1.4 การคิดแก้ปัญหา (problem solving thinking)
 - 1.5 การคิดแบบวิทยาศาสตร์ (scientific thinking)
 - 1.6 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (critical thinking) และ
 - 1.7 อภิปินญา (metacognition)
2. เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพแบบวัดการคิดสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งด้านความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน และด้านความตรงเชิงโครงสร้างด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน
3. เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างและความสัมพันธ์ของการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กรอบแนวคิด

ในการวิเคราะห์โครงสร้างและความสัมพันธ์ของการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาผู้วิจัยคัดเลือกตัวแปรและกำหนดความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรในรูปแบบจากการวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการคิด โดยตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการคิดสำคัญของผู้เรียนที่จำเป็นสำหรับพัฒนาทางการศึกษา (ศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ, 2551) และเป็นการคิดที่สำคัญในกรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (James & Ron, 2010) จำนวน 7 ตัวแปร ประกอบด้วย ตัวแปรภายในแฝง 6 ตัวแปร คือ การคิดสร้างสรรค์ การคิดตัดสินใจ การคิดแก้ปัญหา การคิดแบบวิทยาศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และอภิปัญญา ตัวแปรภายนอกแฝง 1 ตัวแปร คือ การคิดวิเคราะห์ ซึ่งมีเหตุผลที่นำมาเป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบความสัมพันธ์ ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ (analytical thinking)

เนเวล และ ซิมอน (Newell and Simon, 1972) กล่าวว่ากระบวนการคิดที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหา ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และอภิปัญญา โดยการทำความเข้าใจปัญหาให้ชัดเจนจะต้องใช้การคิดวิเคราะห์ การประเมินข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวกับปัญหาใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการประเมินตนเองในการแก้ปัญหาจะต้องใช้อภิปัญญา

การคิดวิเคราะห์ยังเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Chance, 1986; Scriven and Paul, 1992; Hickey, 1990) ซึ่งกล่าวว่าในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จะต้องมีการคิดวิเคราะห์เป็นองค์ประกอบหรือเป็นกระบวนการหนึ่งในการแก้ปัญหาย่างมีวิจารณญาณ

นอกจากนี้ ไอแมน (Ayman, 2005) ยังกล่าวว่า การคิดวิเคราะห์จะช่วยส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และบุคคลที่มีการคิดวิเคราะห์ที่มีคุณภาพจะทำให้สามารถใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือการคิดแบบวิทยาศาสตร์ได้ดีในการพิสูจน์และแยกแยะสารสนเทศของการแก้ปัญหา และนักการศึกษาของไทยยังกล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการคิดในมิติอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นการคิดในเชิงเปรียบเทียบ การคิดเชิงสร้างสรรค์ การคิดเชิงวิพากษ์ การคิดเชิงบูรณาการ (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2549)

จากแนวคิดข้างต้นจะเห็นได้ว่าการคิดวิเคราะห์มีผลต่อการคิดในแบบต่างๆ ดังนั้นผู้วิจัยจึงคาดว่าความคิดวิเคราะห์น่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางตรงต่อการคิดสร้างสรรค์ การคิดตัดสินใจ การคิดแก้ปัญหา การคิดแบบวิทยาศาสตร์ การคิดแบบมีวิจารณญาณ และอภิปัญญา

2. การคิดสร้างสรรค์ (creative thinking)

ทอร์เรนซ์ (Torrance, 1962) ได้ให้คำนิยามความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นกระบวนการของความรู้สึกไวต่อปัญหาหรือสิ่งที่บกพร่องขาดหายไป แล้วจึงรวบรวมความคิดตั้งเป็นสมมติฐานขึ้น ต่อจากนั้นก็ทำการรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อทดสอบสมมติฐานนั้น ซึ่งจากนิยามและกระบวนการเกิดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์คล้ายกับกระบวนการคิดแก้ปัญหา และสอดคล้องกับแนวคิดของกิลฟอร์ด (Guilford, 1954) ที่กล่าวว่าการคิดคล่องซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการคิดสร้างสรรค์มีความสำคัญต่อ

การแก้ปัญหา เพราะในการแก้ปัญหาจะต้องแสวงหาคำตอบหรือวิธีแก้ไขหลายวิธี และต้องนำวิธีการเหล่านั้นมาทดลองจนกว่าจะพบวิธีการที่ถูกต้องตามต้องการ

เดอบีโน (De Bono, 1982) ได้เสนอแนวคิดและเทคนิคในการคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ไว้ 2 ลักษณะ คือ

1. Vertical Thinking หมายถึง ลักษณะของการคิดเชิงเหตุผล เป็นการคิดเชิงตรรก (Logical thinking) การคิดวิพากษ์วิจารณ์ (Critical thinking) และการคิดระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ (Scientific thinking)

2. Lateral Thinking หมายถึง ลักษณะของการคิดออกไปจากขอบเขตของความคิดเดิม การคิดนอกกรอบจะก่อให้เกิดแนวคิดใหม่หลายๆ อย่าง ก่อให้เกิดการคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ

โมเซอเลย์ (Moseley, 2005) ยังได้กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยการคิดสร้างสรรค์เป็นฐานในการที่จะสร้างความหลากหลายในการตัดสินใจเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ

จากแนวคิดข้างต้นจะเห็นได้ว่าการคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์กับการคิดแบบวิทยาศาสตร์ เพราะในการคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดนอกกรอบเพื่อให้เกิดแนวทางในการแก้ปัญหาหลายๆ ทาง การคิดสร้างสรรค์ยังมีความสัมพันธ์กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพราะการคิดอย่างมีวิจารณญาณต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างแนวทางสำหรับการตัดสินใจในการแก้ปัญหา

3. การคิดตัดสินใจ (decision making)

การคิดตัดสินใจเป็นการกระทำของบุคคลในการที่เลือกทางเลือกที่มีอยู่หลายๆ ทางเลือก โดยการรวบรวมและประเมินข้อมูลและสิ่งประกอบอื่นๆ ที่สำคัญ โดยการเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดเพียงทางเลือกเดียวที่สามารถตอบสนองเป้าหมายหรือความต้องการของผู้เลือกเพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติ จนกระทั่งนำผลการตัดสินใจไปปฏิบัติ เฮลเลอร์ และรีฟ (Heller & Reif, 1984) กล่าวว่านักเรียนที่มีการตัดสินใจอย่างฉลาดและคัดเลือกวิธีการในการแก้ปัญหอย่างเหมาะสมจะมีกระบวนการคิดแก้ปัญหาที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับ FEMA (2005) ที่กล่าวว่า การตัดสินใจเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการคิดแก้ปัญหา เพราะการตัดสินใจจะเกิดขึ้นในทุกขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา

จากแนวคิดข้างต้นจะเห็นได้ว่าการคิดตัดสินใจมีผลต่อการคิดแก้ปัญหา เพราะในการแก้ปัญหาต้องใช้การตัดสินใจในการนิยามปัญหา และเลือกใช้แนวทางในการแก้ปัญหา ดังนั้นผู้วิจัยจึงคาดว่า การคิดตัดสินใจน่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางตรงต่อการคิดแก้ปัญหา

4. การคิดแบบวิทยาศาสตร์ (scientific thinking)

การคิดแบบวิทยาศาสตร์เป็นการคิดที่เป็นระบบและมีวิธีการคิดที่ละเอียดรัดกุมแตกต่างจากการคิดแบบธรรมดาทั่วไป (Ordinary Thinking) การคิดแบบวิทยาศาสตร์มีประโยชน์เมื่อบุคคลต้องเผชิญกับปัญหาที่ยุ่ยาก การคิดแบบวิทยาศาสตร์โดยทั่วไปจะมีการคิดไตร่ตรองเพื่อแก้ปัญหา บุคคลจะ

พยายามใช้ความคิด เมื่อพบกับปัญหาที่ต้องหาคำตอบหรือหาทางแก้ไขการคิดในการลักษณะนี้ถือเป็นการคิดที่มีเป้าหมายหรือทิศทางเฉพาะ (Ruby, 1968) การคิดแบบวิทยาศาสตร์ไม่ได้ติดตัวบุคคลมาตามธรรมชาติ แต่เป็นพัฒนาการทางสติปัญญาขั้นสุดท้ายที่มีกระบวนการซับซ้อน (Kuhn, 1993)

จันเลและเดวิท (Junlei & David, 2006) กล่าวว่าแนวคิดของการคิดแบบวิทยาศาสตร์คือการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน และกล่าวว่าการค้นหาหรือการคิดแบบวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งหรือประเภทหนึ่งของการแก้ปัญหา นอกจากนี้ นักการศึกษาของไทยยังได้กล่าวว่าการเรียนแบบโครงงานเป็นฐานซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้การคิดแบบวิทยาศาสตร์มีความสอดคล้องกับอภิปัญญา ซึ่งผลลัพธ์ของการเรียนแบบโครงงานเป็นฐานคือการได้รู้ถึงวิธีการคิดในการแก้ปัญหา (สุชาติ วงศ์สุวรรณ, 2542; ลัดดา ภูเกียรติ, 2544; รักไทย ธนวุฒิ, 2546; ชาตรี เกิดธรรม, 2547; วราภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์, 2551)

จากแนวคิดข้างต้นผู้วิจัยจึงคาดว่าความคิดแบบวิทยาศาสตร์น่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางตรงต่อการแก้ปัญหา และมีความสัมพันธ์กับอภิปัญญา เพราะการคิดแบบวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งหรือประเภทหนึ่งของการแก้ปัญหา

5. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (critical thinking)

เอนนิส (Ennis, 1993) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า เป็นการคิดไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล โดยมุ่งที่จะตัดสินว่าอะไรควรเชื่อ หรืออะไรควรทำ ซึ่งความมีเหตุผลและการไตร่ตรองจะต้องนำมาใช้ในการตัดสินใจ ว่าควรเชื่อหรือไม่ หรือควรทำหรือไม่

การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการคิดแก้ปัญหา (วีระ เมืองช้าง, 2525) และจากงานวิจัยของอวยพร เรืองศรี (2545) พบว่าอภิปัญญามีความสัมพันธ์พหุคูณกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยรวมเป็นบวกทุกค่าและงานวิจัยของวนิดา ทองดอนอ่ำ ยังพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่ออภิปัญญาในด้านการตระหนักรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

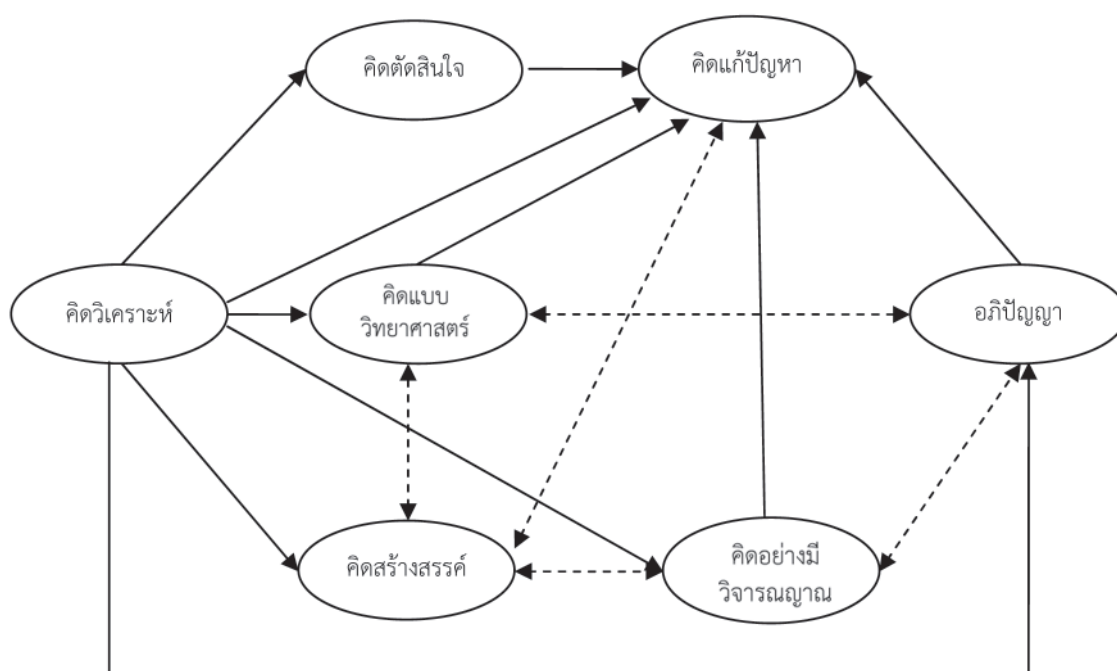
จากแนวคิดข้างต้นผู้วิจัยจึงคาดว่าความคิดอย่างมีวิจารณญาณน่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางตรงต่อการแก้ปัญหา และมีความสัมพันธ์กับอภิปัญญา เพราะการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการคิดแก้ปัญหา และการสอนที่เน้นวิธีการแก้ปัญหาคือใช้กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อีกทั้งการคิดอย่างมีวิจารณญาณยังมีความสัมพันธ์ทางบวกกับอภิปัญญา

6. อภิปัญญา (Metacognition)

ความสัมพันธ์ของอภิปัญญากับการคิดอื่น ๆ มีผู้กล่าวว่า อภิปัญญามีบทบาทสำคัญในด้านของการติดต่อสื่อสาร ความรู้ความเข้าใจในเรื่องการอ่าน การเข้าใจสังคม การแก้ปัญหา และการพัฒนาบุคลิกภาพ (Flavell, 1997) ซึ่งสอดคล้องกับเมตคาลเฟและชิมามูระ (Metcalf & Shimamura, 1996) ที่กล่าวว่า นักแก้ปัญหาที่ดีจะมีอภิปัญญาอยู่ในระดับสูงมากกว่าผู้ที่แก้ปัญหาได้ไม่ดีนัก ในส่วนของการคิดแก้ปัญหากับอภิปัญญาพบว่าความคิดแก้ปัญหามีความสัมพันธ์ทางบวกกับอภิปัญญาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ณัฐจิ เจริญเกียรติบวร, 2538; ศุภลักษณ์ ลินธนา, 2545)

จากแนวคิดข้างต้นผู้วิจัยจึงคาดว่าอภิปัญญาน่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางตรงต่อการคิดแก้ปัญหา เพราะจากการศึกษาเอกสารพบว่านักเรียนที่มีอภิปัญญาในระดับสูงจะมีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่มีอภิปัญญาระดับต่ำ

ผู้วิจัยจึงสร้างโมเดลสมมติฐานของโมเดลสมการโครงสร้างองค์ประกอบการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิด

หมายเหตุ แทนความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปร โดยตัวแปรที่อยู่ต้นลูกศรเป็นสาเหตุ และ

→ ตัวแปรที่อยู่ปลายลูกศรเป็นผล

←- - - - - แทนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยไม่ระบุว่าตัวแปรใดเป็นสาเหตุหรือเป็นผล

วิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive Research) เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างการคิดของนักเรียนประถมศึกษา ประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดตัดสินใจ การคิดแก้ปัญหา การคิดแบบวิทยาศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และอภิปัญญา มีขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัยแบ่งได้เป็น 4 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2553 จำนวน 865,570 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 ประเภท คือ 1) กลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้เครื่องมือ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มตัวอย่างทดลองกลุ่มที่ 1 ใช้ในการตรวจสอบความเหมาะสมด้านภาษา และความเข้าใจในแบบวัด กลุ่มตัวอย่างทดลองกลุ่มที่ 2 ใช้ในการวิเคราะห์สารสนเทศของแบบวัดตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ เพื่อคัดเลือกข้อสอบ 2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างการคิด จำนวน 895 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling)

ตอนที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบวัดการคิดสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดจุดมุ่งหมายของแบบวัด ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนารอบแนวคิดของการคิดทั้ง 7 แบบ ขั้นตอนที่ 3 การกำหนดนิยามเชิงทฤษฎี นิยามเชิงปฏิบัติการ และตัวบ่งชี้ ขั้นตอนที่ 4 การสร้างแบบวัด ขั้นตอนที่ 5 การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด และขั้นตอนที่ 6 การทดลองใช้

การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบคุณภาพขั้นต้นโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 7 คน พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ของข้อคำถาม และปรับปรุงแก้ไขแบบวัดตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่าข้อสอบที่สร้างขึ้นมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.71 - 1.00 แสดงว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับตัวบ่งชี้ที่มุ่งวัดทุกข้อ ผู้วิจัยได้กำหนดให้มีการทดลองใช้แบบวัด 2 ครั้ง เพื่อการปรับปรุงและหาคุณภาพของแบบวัด โดยครั้งที่ 1 ใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ จำนวน 20 คน แยกเป็นฉบับละ 10 คน พบว่า

1. การตรวจสอบความเหมาะสมทางด้านภาษา ความเข้าใจคำสั่งและรูปแบบของแบบวัด พบว่านักเรียนมีความเข้าใจในภาษา ข้อคำถาม สถานการณ์และตัวเลือก

2. เวลาในการทำแบบวัด พบว่า นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ตามเวลาที่กำหนด

ในครั้งที่ 2 ผู้วิจัยได้นำแบบวัดไปใช้กับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ จำนวน 434 คน แยกเป็นแบบวัดฉบับที่ 1 จำนวน 203 คน และแบบวัดฉบับที่ 2 จำนวน 231 คน และวิเคราะห์สารสนเทศรายข้อของแบบวัดตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (item response theory : IRT) โดยวิเคราะห์จากโปรแกรม MULTILOG for Windows version 7.03 เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพไปใช้เก็บข้อมูลจริง

ตอนที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำแบบวัดลักษณะการคิดไปเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวน 3 ครั้ง ดังนี้

- 1) ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจในการทำแบบวัด ความชัดเจนของภาษา เวลาที่ใช้ในการทำ และตรวจสอบคุณภาพของข้อคำถาม/สถานการณ์รายข้อเบื้องต้น

2) ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 434 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบและคัดเลือกแบบวัดเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3) ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 895 คน และวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

ตอนที่ 4 การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัด 1) วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ คะแนนเต็ม คะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การกระจาย ความเบ้และความโด่ง ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows 2) การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัด ได้แก่ ดัชนีความยากของข้อสอบ ดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบ และวิเคราะห์ฟังก์ชันสารสนเทศของแบบวัดตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ IRT ด้วยโปรแกรม MULTILOG for Windows และค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน ด้วยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's alpha) 3) วิเคราะห์ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirmatory factor analysis) โดยใช้โปรแกรม LISREL

ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาโครงสร้างและความสัมพันธ์ของแบบการคิดของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยนำคะแนนองค์ประกอบของการคิด 7 แบบ คือ การคิดวิเคราะห์ การคิดตัดสินใจ การคิดแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การคิดแบบวิทยาศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และอภิปัญญา มาสร้างและวิเคราะห์โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้โปรแกรม LISREL

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษารายองค์ประกอบและตัวบ่งชี้การคิด 7 แบบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาองค์ประกอบและตัวบ่งชี้การคิด 7 แบบ โดยยึดตามความสำคัญของการคิดสำคัญของผู้เรียนที่จำเป็นสำหรับพัฒนาทางการศึกษา (ศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ, 2551) และเป็นการคิดที่สำคัญในกรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (James & Ron, 2010) ประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดตัดสินใจ การคิดแก้ปัญหา การคิดแบบวิทยาศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และ อภิปัญญา โดยมีผลการศึกษารายองค์ประกอบและตัวบ่งชี้การคิด 7 แบบ รายละเอียดดังตาราง 1

ตารางที่ 1 องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ของการคิด

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้
การคิดวิเคราะห์	
1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นความสามารถในการแยกแยะได้ว่า สิ่งใดมีความสำคัญ มีความจำเป็นหรือมีบทบาทมากที่สุด	1.1 การวิเคราะห์ชนิด
	1.2 การวิเคราะห์สิ่งสำคัญ
	1.3 การวิเคราะห์เลศนัย
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการแยกแยะ ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ว่าสิ่งใดสัมพันธ์กัน สิ่งใดเป็นเหตุและเป็นผล หรือสิ่งใดไม่สอดคล้องกัน	2.1 การวิเคราะห์ชนิดของ ความสัมพันธ์
	2.2 การวิเคราะห์ขนาดของ ความสัมพันธ์
	2.3 การวิเคราะห์ขั้นตอน ความสัมพันธ์
	2.4 การวิเคราะห์จุดประสงค์และ วิธีการ
	2.5 การวิเคราะห์สาเหตุและผล
	2.6 การวิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ ในรูปอุปมาอุปไมย
3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการแยกแยะ เพื่อค้นหาโครงสร้างระบบ เรื่องราว สิ่งของและการทำงานต่างๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นมีสภาพเช่นนี้เนื่องจากสิ่งใด มีสิ่งใดเป็นแกนหลัก	3.1 การวิเคราะห์โครงสร้าง
	3.2 การวิเคราะห์แกนหลัก
การคิดสร้างสรรค์	
1. ความคิดริเริ่ม การคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดเห็น ธรรมดาและเป็นความคิดที่ไม่ซ้ำกับใคร	1.1 ความคิดแปลกใหม่
	1.2 การดัดแปลงและประยุกต์ ให้เป็นสิ่งใหม่

ตารางที่ 1 (ต่อ)

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้
การคิดสร้างสรรค์ (ต่อ)	
2. ความคิดคล่อง ลักษณะการคิดหาคำตอบอย่างคล่องแคล่วรวดเร็ว และมีคำตอบในปริมาณที่มากในเวลาจำกัด	2.1 ความคิดคล่องทางด้านถ้อยคำ
	2.2 ความคิดคล่องทางด้าน การโยงสัมพันธ์
	2.3 ความคล่องทางด้าน การแสดงออก
	2.4 ความคล่องในการคิด
3. ความคิดยืดหยุ่น ลักษณะการคิดหาคำตอบที่ หลากหลายประเภท หลายแนวทาง	3.1 การคิดหาคำตอบหลายแนวทาง
4. ความคิดละเอียดลออ ลักษณะการคิด ที่คิดตกแต่งในรายละเอียด เพื่อขยายความคิดหลักให้สมบูรณ์	4.1 การคิดรายละเอียด
การคิดตัดสินใจ	
1. การวิเคราะห์ปัญหา เป็นการสร้างความเข้าใจโดยการค้นหา ทำความเข้าใจกับปัญหาที่แท้จริง	1.1 การกำหนดเป้าหมาย ในการตัดสินใจ
	1.2 การสร้างทางเลือก
2. การเปรียบเทียบทางเลือก เป็นการประเมินทางเลือกแต่ละทาง ว่าเกิดผลดีผลเสียอย่างไร สามารถปฏิบัติได้หรือไม่ โดยใช้ข้อมูล ต่างๆ ที่มีอยู่หรือหาข้อมูลเพิ่มเติม	2.1 การวิเคราะห์ข้อดีข้อเสีย ของทางเลือก
	2.2 การจัดลำดับความสำคัญ ของทางเลือก
3. การตัดสินใจเลือกทางเลือก เป็นการยอมรับและปฏิบัติในการ ตัดสินใจอย่างแท้จริง	3.1 การตัดสินใจเลือกทางเลือก
	3.2 การนำทางเลือกที่ดีที่สุดไปใช้
การคิดแก้ปัญหา	
1. การกำหนดปัญหา เป็นการทบทวนปัญหาที่พบเพื่อทำความเข้าใจ ให้ถ่องแท้ในประเด็นต่างๆ	1.1 การเข้าใจปัญหา
	1.2 การกำหนดขอบเขตของปัญหา
2. การตั้งสมมติฐาน เป็นการการอธิบายความคาดหมายล่วงหน้า สำหรับปรากฏการณ์ต่างๆ	2.1 การคาดคะเนคำตอบของปัญหา
	2.2 การพิจารณาสาเหตุของปัญหา

ตารางที่ 1 (ต่อ)

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้
การคิดแก้ปัญหา (ต่อ)	
3. การวางแผนแก้ปัญหา เป็นการคิดหาวิธีการ เทคนิคเพื่อแก้ปัญหา	3.1 การคิดหาวิธีการและเทคนิคในการแก้ปัญหา
	3.2 การกำหนดขั้นตอนของการแก้ปัญหา
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่างๆ ตามแผนที่วางไว้	4.1 การหาแหล่งข้อมูลในการแก้ปัญหา
	4.2 การทดลองและลงมือแก้ปัญหา
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาทำการวิเคราะห์	5.1 การวิเคราะห์ข้อมูล
	5.2 การทดสอบสมมติฐาน
6. การสรุปผล เป็นการตัดสินใจและประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจเลือกวิธีที่ได้ผลดีที่สุด	6.1 การประเมินผลวิธีการแก้ปัญหา
	6.2 การสรุปหลักการ
การคิดแบบวิทยาศาสตร์	
1. การตั้งปัญหา เป็นการแยกแยะข้อเท็จจริงและความคิดเห็นที่มีและไม่มีความสัมพันธ์กันของสถานการณ์	1.1 การแยกแยะข้อมูล
	1.2 การระบุประเด็นปัญหา
	1.3 การจัดลำดับและคัดเลือกข้อสงสัยที่สำคัญ
2. การตั้งสมมติฐาน เป็นการใช้ความรู้จากการสังเกตปัญหาจากประสบการณ์เดิม ในการคาดคะเนคำตอบ และเลือกคำตอบที่เป็นทางเลือกที่ดีที่สุดสำหรับปัญหา	2.1 การคาดคะเนคำตอบของปัญหา
	2.2 การคัดเลือกคำตอบ
3. การทดสอบสมมติฐาน เป็นการระบุตัวแปรควบคุมและตัวแปรที่ต้องการเปรียบเทียบ ระบุวิธีการวัดหรือวิธีการสังเกตที่มีความเที่ยงตรง	3.1 การระบุตัวแปร
	3.2 การระบุวิธีการ
4. การตีความหมายและสรุปผล เป็นการบรรยายการเปลี่ยนแปลงที่ส่งผลต่อกันระหว่างส่วนหนึ่งกับอีกส่วนหนึ่งของข้อมูล	4.1 การบรรยายการเปลี่ยนแปลง
	4.2 การตอบปัญหา
	4.3 การลงข้อสรุป

ตารางที่ 1 (ต่อ)

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	
1. การนิยามปัญหา เป็นการกำหนดขอบข่ายและทำความเข้าใจกับปัญหา ข้อโต้แย้งหรือข้อมูลที่คลุมเครือให้ชัดเจน	1.1 การรวบรวมประเด็นปัญหา
	1.2 การแยกแยะปัญหา
	1.3 การจัดลำดับปัญหา
2. การรวบรวมข้อมูล เป็นการแสวงหาสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ข้อโต้แย้งจากแหล่งต่างๆ	2.1 การรวบรวมข้อมูล
	2.2 การเลือกข้อมูล
3. การจัดระบบข้อมูล เป็นการพิจารณาข้อมูลในด้านต่างๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการตั้งสมมติฐาน	3.1 การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล
	3.2 การพิจารณาความพอเพียงของข้อมูล
	3.3 การจัดลำดับความสำคัญข้อมูล
4. การตั้งสมมติฐาน เป็นการพิจารณาแนวทางสรุปอ้างอิงปัญหา ข้อโต้แย้ง โดยนำข้อมูลที่มีการจัดระบบแล้วมาเชื่อมโยงหาความสัมพันธ์เพื่อสรุปแนวทางที่น่าจะเป็นไปได้มากที่สุด หรือตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล	4.1 การชี้แนะคำตอบของปัญหา
	4.2 การกำหนดสมมติฐาน
	4.3 การเลือกสมมติฐาน
5. การสรุปอ้างอิงโดยใช้ตรรกศาสตร์ เป็นความสามารถในการพิจารณาข้อความเกี่ยวกับเหตุผล โดยคำนึงถึงข้อเท็จจริงที่เป็นสาเหตุสามารถลงสรุปอย่างมีเหตุผลจากข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	5.1 การระบุเงื่อนไขที่จำเป็น
	5.2 การระบุความเป็นเหตุเป็นผล
6. การประเมินสรุปอ้างอิง เป็นการประเมินข้อสรุปได้ว่าเพียงพอและมีคุณค่ามีการนำไปปฏิบัติได้จริงได้มากน้อยเพียงใด	6.1 การประเมินข้อสรุป

ตารางที่ 1 (ต่อ)

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้
อภิปัญญา	
1. การวางแผน เป็นการรู้ว่าตนเองคิดว่าจะทำงานนั้นอย่างไร ตั้งแต่การกำหนดเป้าหมายจนถึงการปฏิบัติงานจนบรรลุเป้าหมาย	1.1 การกำหนดเป้าหมายในการปฏิบัติ
	1.2 การเลือกวิธีในการปฏิบัติ
	1.3 การเรียงลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ
	1.4 การรวบรวมแนวทางในการปฏิบัติ
	1.5 การคาดคะเนผลลัพธ์
2. การตรวจสอบ เป็นการทบทวนความคิดเกี่ยวกับแผนที่วางไว้ว่าเป็นไปได้เพียงใด ความเหมาะสมของขั้นตอนและวิธีการที่เลือกใช้	2.1 การตรวจสอบวัตถุประสงค์
	2.2 การตัดสินใจ
	2.3 การตรวจสอบปัญหา
3. การประเมินผล เป็นการคิดเกี่ยวกับการประเมินการวางแผนวิธีตรวจสอบและประเมินผลลัพธ์	3.1 การประเมินความสำเร็จ
	3.2 การประเมินวิธีการ
	3.3 การประเมินการควบคุม
	3.4 การประเมินประสิทธิภาพ

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพแบบวัดการคิดสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดการคิดประกอบด้วย ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) และผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่าข้อคำถามในแบบวัดการคิดมีค่าดัชนีวัดความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.71-1.00 แสดงว่าทุกข้อคำถามผ่านเกณฑ์และมีความตรงเชิงเนื้อหา รายละเอียดดังตาราง 2

ตารางที่ 2 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา

การคิด	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
การคิดวิเคราะห์	0.71-1.00
การคิดสร้างสรรค์	0.71-1.00
การคิดตัดสินใจ	0.71-1.00
การคิดแก้ปัญหา	0.86-1.00
การคิดแบบวิทยาศาสตร์	0.86-1.00
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	0.71-1.00
อภิปัญญา	0.71-1.00

ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างโดยการนำข้อสอบในแต่ละการคิดมาวิเคราะห์องค์ประกอบ เชิงยืนยันอันดับที่สอง พบว่าผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลการวัดการคิดทั้ง 7 โมเดล มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ รายละเอียดดังตาราง 3

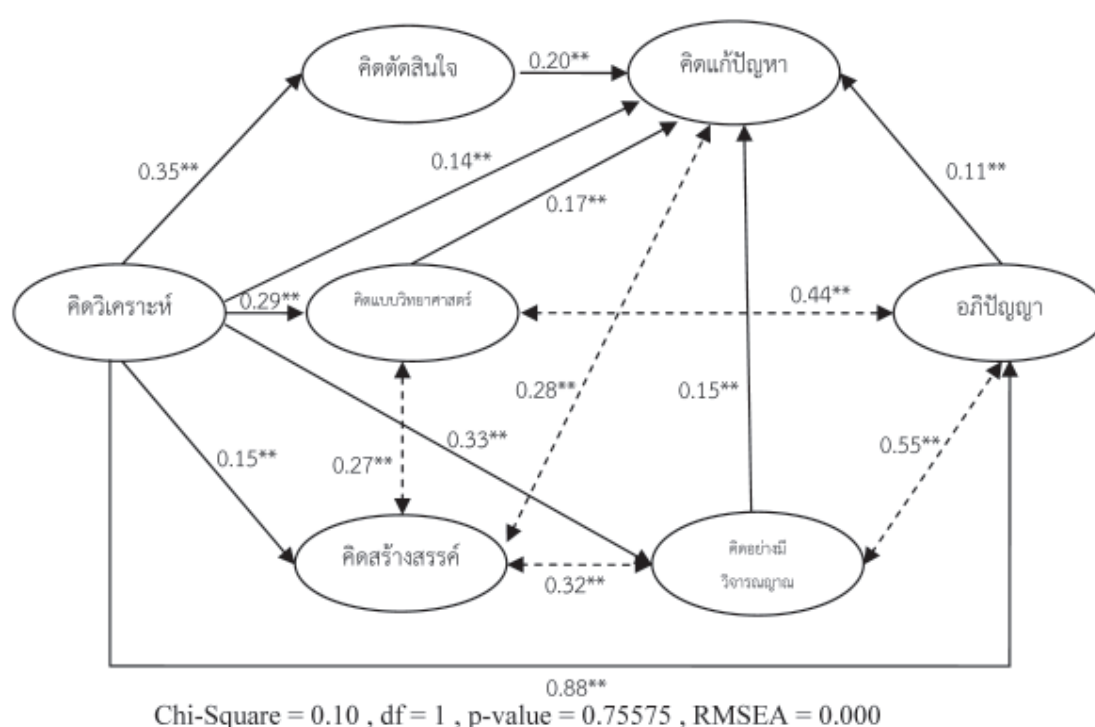
ตารางที่ 3 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง

การคิด	Chi-square	df	P-value	RMSEA
การคิดวิเคราะห์	25.68	21	0.22	0.016
การคิดสร้างสรรค์	14.45	9	0.11	0.026
การคิดตัดสินใจ	0.48	1	0.49	0.000
การคิดแก้ปัญหา	49.13	36	0.07	0.020
การคิดแบบวิทยาศาสตร์	34.96	26	0.11	0.020
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	70.84	57	0.10	0.016
อภิปัญญา	52.14	38	0.06	0.020

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์โครงสร้างและความสัมพันธ์ของแบบการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้เป็นการวิเคราะห์โครงสร้างและความสัมพันธ์ของการคิด โดยเป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งการวิเคราะห์ครั้งนี้มีตัวแปรภายในแฝง 6 ตัวแปร คือ การคิดสร้างสรรค์ การคิดตัดสินใจ การคิดแก้ปัญหา การคิดแบบวิทยาศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และอภิปัญญา ตัวแปรภายนอกแฝง 1 ตัวแปร คือ การคิดวิเคราะห์ พบว่าการคิดแก้ปัญหาได้รับอิทธิพลทางตรงจากการคิดตัดสินใจ การคิดแบบวิทยาศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดวิเคราะห์ และ อภิปัญญา โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.20 0.17 0.15 0.14 และ 0.11 ตามลำดับ นอกจากนั้นการคิดแก้ปัญหา ยังได้รับอิทธิพลทางอ้อมจากการคิดวิเคราะห์และการคิดสร้างสรรค์ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.27 และ 0.06 ตามลำดับ

นอกจากอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมที่ส่งผลต่อการคิดแก้ปัญหา ยังมีการคิดอื่นๆ ที่ได้รับอิทธิพลทางตรงจากการคิดวิเคราะห์ คือ อภิปัญญา การคิดตัดสินใจ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแบบวิทยาศาสตร์ และการคิดสร้างสรรค์ โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.35 0.33 0.29 และ 0.27 ตามลำดับ ดังแผนภาพที่ 2



แผนภาพที่ 2 โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สรุปผลวิจัย

1) แบบวัดการคิดมีองค์ประกอบ ดังนี้ การคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ การคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ การคิดตัดสินใจ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ การวิเคราะห์ปัญหา การเปรียบเทียบทางเลือก และการตัดสินใจเลือกทางเลือก การคิดแก้ปัญหา ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ คือ การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การวางแผนแก้ปัญหา การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน และการสรุปผล การคิดแบบวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การทดสอบสมมติฐาน และการตีความหมายและสรุปผล การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ คือ การนิยามปัญหา การรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การสรุปอ้างอิงโดยใช้ตรรกศาสตร์ และการประเมินสรุปอ้างอิง และอภิปราย ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ การวางแผน การตรวจสอบ และการประเมินผล

2) ข้อคำถามในแบบวัดการคิดมีค่าดัชนีวัดความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.71-1.00 และมีความตรง เชิงโครงสร้าง โดยผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลการวัดการคิดทั้ง 7 โมเดล มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3) โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยการคิดแก้ปัญหาได้รับอิทธิพลทางตรงจากการคิดตัดสินใจ การคิดแบบวิทยาศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดวิเคราะห์ และอภิปราย และได้รับอิทธิพลทางอ้อมจากการคิดวิเคราะห์และการคิดสร้างสรรค์ และการคิดวิเคราะห์มีอิทธิพลต่ออภิปราย การคิดตัดสินใจ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแบบวิทยาศาสตร์ และการคิดสร้างสรรค์

อภิปรายผล

การวิเคราะห์โครงสร้างการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ผู้วิจัยสรุปประเด็นการอภิปรายผลการวิจัยเป็น 3 ประเด็น คือ 1) การศึกษาองค์ประกอบและตัวบ่งชี้การคิด 7 แบบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพแบบวัดการคิดสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ 3) การวิเคราะห์โครงสร้างและความสัมพันธ์ของการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) องค์ประกอบของการคิด 7 แบบ เป็นดังนี้ การคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ ซึ่งสอดคล้องกับ Bloom, B.S. (1972) พัทธภรณ์ พิมละมาศ (2544) และอัญญรัตน์ เจริญพุดินาถ (2546) ที่สรุปว่า การคิดวิเคราะห์มีองค์ประกอบ 3 ด้าน คือการวิเคราะห์ความสำคัญหรือการวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

การคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยยึดองค์ประกอบการคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของกิลฟอร์ด (Guilford, 1967) ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ โดยกิลฟอร์ดได้อธิบายลักษณะสำคัญของการคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นความคิดกระจายหรือความคิดนอกเนกัย (Divergent Thinking) ซึ่งเป็นความคิดหลายทิศทาง หลายแง่ หลายมุม คิดได้กว้างไกล สามารถค้นหาวิธีการแก้ปัญหาได้ ตลอดจนการนำไปสู่ผลผลิตของความคิดที่สามารถประดิษฐ์คิดค้นสิ่งแปลกใหม่

การคิดตัดสินใจ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ การวิเคราะห์ปัญหา การเปรียบเทียบทางเลือก และการตัดสินใจเลือกทางเลือก ซึ่งตรงกับขั้นตอนการตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหา คือ องค์ประกอบการวิเคราะห์ปัญหาดตรงกับขั้นที่ 1 และ 2 โดยขั้นที่ 1 เป็นการระบุปัญหาว่าคืออะไร และขั้นที่ 2 เป็นการรวบรวมข้อมูลที่เป็นประโยชน์ องค์ประกอบการเปรียบเทียบทางเลือกตรงกับขั้นที่ 3 และ 4 โดยขั้นที่ 3 เป็นการรู้จักทางเลือกที่มีอยู่ และขั้นที่ 4 เป็นการชั่งน้ำหนักตัวเลือกแต่ละตัว องค์ประกอบการตัดสินใจเลือกทางเลือกตรงกับขั้นที่ 5 - 7 โดยขั้นที่ 5 เป็นการตัดสินใจเลือก ขั้นที่ 6 ดำเนินการ และขั้นที่ 7 ทบทวนการตัดสินใจผลที่ได้รับ

การคิดแก้ปัญหา ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ คือ การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การวางแผนแก้ปัญหา การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน และการสรุปผล ซึ่งสอดคล้องกับ สุวิทย์ มูลคำ (2547) ที่กล่าวว่าองค์ประกอบสำคัญของการคิดแก้ปัญหาคือต้องคำนึงถึงนักเรียนเป็นสำคัญ โดยพิจารณาจากเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียน อยู่ในขอบเขตความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียน มีกิจกรรมหรือสิ่งเร้าให้นักเรียนมองเห็นปัญหา ครูแนะนำวิธีการ การวางแผนแก้ปัญหา เก็บรวบรวมข้อมูล และการประเมินผลให้นักเรียนเข้าใจ ส่งผลให้นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหา จนกระทั่งสรุปผลการแก้ปัญหาได้

การคิดแบบวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การทดสอบสมมติฐาน และการตีความหมายและสรุปผล สอดคล้องกับแนวคิดของ Dickman (1996), Schafersman (1997) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (2541); Dunbar (2007) และ Azmitia and Crowley (2001) ซึ่งวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่นักวิทยาศาสตร์นำมาใช้แต่ละแนวคิดมีขั้นตอนที่แตกต่างกัน บางแนวคิดแบ่งเป็น 4 ขั้น บางแนวคิดแบ่งเป็น 5 ขั้น และบางแนวคิดแบ่งเป็น 6 ขั้น ซึ่งในการจัดชั้นก็จะมีผลสลับลำดับกันบ้าง แต่พบว่าประเด็นที่สำคัญจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันมาก จะแตกต่างกันเฉพาะในรายละเอียดปลีกย่อยเท่านั้น

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ คือ การนิยามปัญหา การรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การสรุปอ้างอิงโดยใช้ตรรกศาสตร์ และการประเมินสรุปอ้างอิง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของเดรสเซล และเมย์ฮิวส์ (Dressel and Mayhey, 1957 อ้างถึงใน นันทิกานาคนายา, 2546) ที่กล่าวถึงความสามารถที่ถือว่าเป็นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยความสามารถในการนิยามปัญหา ความสามารถในการเลือกรับข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของ

ปัญหา ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น ความสามารถในการกำหนดและเลือกสมมติฐาน ความสามารถในการสรุปอย่างสมเหตุสมผล และการตัดสินความสมเหตุสมผลของการคิดหาเหตุผล

อภิปัญญา ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ การวางแผน การตรวจสอบ และการประเมินผล สอดคล้องกับ Wells (2001) และ Daimler Chrysler National Training Center (2002) ซึ่งได้แบ่งองค์ประกอบของอภิปัญญาเป็น 3 ส่วนดังนี้ คือ ความรู้ในอภิปัญญา ประสบการณ์ในอภิปัญญา และกลวิธีควบคุมอภิปัญญา จึงกล่าวได้ว่า อภิปัญญา ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ โดยองค์ประกอบในส่วนแรก คือ ความตระหนัก องค์ประกอบที่สอง คือ ความรู้ในอภิปัญญา และองค์ประกอบที่สาม คือ การควบคุมกระบวนการคิดของตน

2) จากผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา เมื่อแสดงหลักฐานความตรงเชิงเนื้อหาโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 7 ท่าน พิจารณาจากค่าดัชนีวัดความสอดคล้องของข้อคำถามกับตัวบ่งชี้ (IOC) โดยข้อสอบที่ใช้ได้จะต้องมีค่า IOC ร้อยละ 50 ($IOC = 0.50$) ซึ่งแสดงว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและเนื้อหาที่มุ่งวัด (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548) พบว่าข้อสอบการคิดทั้ง 7 แบบ จำนวนข้อสอบ 73 ข้อ ที่สร้างขึ้นมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.71 - 1.00 แสดงว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับตัวบ่งชี้ที่มุ่งวัดทุกข้อ แสดงว่าแบบวัดการคิดที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความตรงเชิงเนื้อหาตามเกณฑ์ที่กำหนด และยังเป็นการแสดงให้เห็นถึงคุณภาพของแบบวัดการคิด ทำให้แบบการคิดสามารถวัดได้ตรงตามองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ที่กำหนดขึ้น

และจากผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดการคิดสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อแสดงหลักฐานความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดการคิดด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โมเดลการวัดการคิดทั้ง 7 แบบมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าสถิติไคสแควร์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) มีค่าเกิน 0.90 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) มีค่าเกิน 0.90 ค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของค่าความแตกต่างโดยประมาณ (RMSEA) มีค่าต่ำกว่า 0.05 จากเกณฑ์การพิจารณาค่าสถิติอยู่ในเกณฑ์การยอมรับทุกค่า จึงเป็นสิ่งบ่งชี้ว่าโมเดลการวัดการคิดทั้ง 7 แบบ มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อันเป็นหลักฐานความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัด ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของ ศิริชัย กาญจนวาสี (2548); McIntire และ Miller (2007) ที่กล่าวว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นการแสดงหลักฐานความตรงเชิงโครงสร้างโดยหลักฐานที่แสดงนั้นเป็นการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูล หากโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลจะบ่งชี้ถึงโมเดลองค์ประกอบที่ศึกษาเป็นหลักฐานที่ยืนยันองค์ประกอบคุณลักษณะที่วัด และการหาความตรงเชิงโครงสร้างโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบวัดการคิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพและองค์ประกอบของการคิดตามที่สุกมาส อังสุโชติ และคณะ (2554) ที่กล่าวว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องก่อนว่า คุณลักษณะที่ผู้วิจัยต้องการศึกษามีองค์ประกอบอะไรบ้าง องค์ประกอบนั้นๆ วัดด้วยตัวแปรสังเกตได้อะไรบ้าง ซึ่งจากผลดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงคุณภาพของแบบวัดการคิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นว่าสามารถวัดได้ตามองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ที่กำหนด

3) จากการวิเคราะห์โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งมีประเด็นที่น่าสนใจ ดังนี้

เมื่อพิจารณาอิทธิพลทางตรงที่ส่งผลต่อการคิดแก้ปัญหา พบว่าการคิดแก้ปัญหาได้รับอิทธิพลทางตรงจากการคิดตัดสินใจ การคิดแบบวิทยาศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดวิเคราะห์ และ อภิปัญญา นอกจากนั้นการคิดแก้ปัญหายังได้รับอิทธิพลทางอ้อมจากการคิดวิเคราะห์และการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับกรมวิซการ (2542) ที่ได้กล่าวถึงการคิดตัดสินใจว่าเป็นกระบวนการหนึ่งในการคิดแก้ปัญหา ซึ่งเวียร์ (Weir, 1974) ได้ให้หลักการในการแก้ปัญหาว่า การแก้ปัญหานั้นต้องเริ่มต้นการวิเคราะห์ว่า ปัญหาคืออะไร และการตัดสินใจในการนิยามปัญหา และเมื่อพิจารณาแนวคิดของบลูมและคณะ (Bloom, 1971) ที่จัดลำดับความสามารถทางการคิดของบุคคลเป็น 6 ระดับ และได้กล่าวว่าความสามารถในการคิดของบุคคลของบลูมในระดับการคิดวิเคราะห์ เป็นทักษะการคิดพื้นฐานสู่ความสามารถในการคิดระดับสูง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano, 2001) เกี่ยวกับการจัดกระทำกับข้อมูล 6 ระดับ ซึ่งการคิดวิเคราะห์ซึ่งอยู่ในระดับที่ 3 ส่งผลต่อการคิดตัดสินใจในขั้นที่ 4 ส่งผลต่ออภิปัญญาหรือการรับรู้ความสามารถแห่งตนในขั้นที่ 5 และ 6

การคิดอื่นๆ ที่ได้รับอิทธิพลทางตรงจากการคิดวิเคราะห์ คือ อภิปัญญา การคิดตัดสินใจ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแบบวิทยาศาสตร์ และการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับ เนเวล และ ไชมอน (Newell and Simon, 1972) ที่กล่าวว่ากระบวนการคิดที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหา ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และอภิปัญญา โดยการทำความเข้าใจปัญหาให้ชัดเจนจะต้องใช้การคิดวิเคราะห์ การประเมินข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวกับปัญหาใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการประเมินตนเองในการแก้ปัญหาก็ต้องใช้อภิปัญญา และคอสตา (Costa, 1984 อ้างถึงใน สมจิตร ทรัพย์อัประโมย, 2540) กล่าวว่า บุคคลที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตลอดจนคนที่ปรับประยุกต์ใช้ทักษะการคิดได้อย่างถูกต้องนั้น มักเป็นคนที่มียุทธศาสตร์สูงในด้านการคิดแก้ปัญหา สเวนสัน (Swenson, 1990) ได้ศึกษาอิทธิพลของการคิดแก้ปัญหากับอภิปัญญา พบว่าผู้ที่มีอภิปัญญาสูงจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงด้วย ในส่วนของการคิดตัดสินใจ บลูมและคณะ (Bloom, 1971) กล่าวว่าระดับการคิดวิเคราะห์ เป็นทักษะการคิดพื้นฐานสู่ความสามารถในการคิดระดับสูง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano, 2001) เกี่ยวกับการจัดกระทำกับข้อมูล 6 ระดับคือ ระดับที่ 1 ขั้นรวบรวม เป็นการคิดทบทวนความรู้เดิม รับข้อมูลใหม่และเก็บเป็นคลังข้อมูลไว้ ระดับที่ 2 ขั้นเข้าใจ เป็นการสังเคราะห์โครงสร้างพื้นฐานของความรู้นั้นโดยการเข้าใจประเด็นสำคัญ ระดับที่ 3 ขั้นวิเคราะห์ เป็นการจำแนกความเหมือนและความแตกต่างอย่างมีหลักการ การจัดหมวดหมู่ที่สัมพันธ์กับความรู้ การสรุปอย่างสมเหตุสมผล ระดับที่ 4 ขั้นใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ เป็นการตัดสินใจในสถานการณ์ที่ไม่มีคำตอบชัดเจน การแก้ไขปัญหายที่ยาก ระดับที่ 5 ขั้นบูรณาการความรู้ เป็นการจัดระบบความคิดเพื่อบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนด และระดับที่ 6 ขั้นจัดระบบแห่งตน เป็นการสร้างระดับแรงจูงใจต่อภาวะการณ์เรียนรู้ และภาระงานที่ได้รับมอบหมายในการเรียนรู้ รวมทั้งความตระหนักในความสามารถในการเรียนรู้ สำหรับการคิดวิเคราะห์ที่ส่งผลต่อการคิดสร้างสรรค์กับการคิดแบบวิทยาศาสตร์ ไอแมน (Ayman, 2005)

กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์จะช่วยส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และบุคคลที่มีการคิดวิเคราะห์ที่มีคุณภาพจะทำให้สามารถใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือการคิดแบบวิทยาศาสตร์ได้ดีในการพิสูจน์และแยกแยะสารสนเทศของการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของเกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549) ที่กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการคิดในมิติอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นการคิดในเชิงเปรียบเทียบ การคิดเชิงสร้างสรรค์ การคิดเชิงวิพากษ์หรือการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเชิงบูรณาการ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยพบว่า การคิดตัดสินใจ การคิดแบบวิทยาศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดวิเคราะห์ และอภิปัญญา มีอิทธิพลต่อการคิดแก้ปัญหา และยังพบว่า การคิดวิเคราะห์มีอิทธิพลต่อ อภิปัญญา การคิดตัดสินใจ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแบบวิทยาศาสตร์ และการคิดสร้างสรรค์ ในการพัฒนาการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาควรพิจารณาในประเด็นต่อไปนี้

การคิดที่เป็นพื้นฐาน จากผลการวิจัยพบว่า การคิดวิเคราะห์มีอิทธิพลทางตรงต่อการคิดทุกแบบ ในการส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะทางการคิด ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องควรช่วยกันปลูกฝังให้นักเรียนมีทักษะในการคิดวิเคราะห์ซึ่งเป็นการคิดพื้นฐานสำหรับการคิดต่างๆ โดยการฝึกให้นักเรียนใช้ทักษะพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้แสดงความสามารถทางด้านการคิดวิเคราะห์ ฝึกให้นักเรียนจำแนกแยกแยะข้อมูล เชื่อมโยงหาความสัมพันธ์ของข้อมูล และเปรียบเทียบข้อมูลด้วย หลักการอย่างมีเหตุผล ซึ่งการคิดวิเคราะห์จะช่วยพัฒนาการคิดแบบต่างๆ ของนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น

การคิดที่ใช้ในการคิดแก้ปัญหา จากผลการวิจัยพบว่า การคิดตัดสินใจ การคิดแบบวิทยาศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดวิเคราะห์ อภิปัญญา และการคิดสร้างสรรค์ มีอิทธิพลต่อการคิดแก้ปัญหา ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องควรฝึกให้นักเรียนใช้การคิดอย่างหลากหลายในการแก้ปัญหา เช่น ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างจินตนาการเพื่อหาหนทางแก้ปัญหา โดยคิดถึงผลที่ได้โดยรวมซึ่งคิดได้หลายวิธี และฝึกให้นักเรียนใช้การคิดวิเคราะห์เพื่อให้รู้ว่าอะไรคือความจริง และการตัดสินใจแก้ปัญหาโดยใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดอื่นๆ เป็นส่วนประกอบ

ความสัมพันธ์ของการคิด จากผลการวิจัยพบว่า ความสัมพันธ์ของการคิดเป็นความสัมพันธ์กันทางบวก หรือมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน ฉะนั้นในการส่งเสริมการคิดของนักเรียนควรส่งเสริมและพัฒนาการคิดทั้งระบบของนักเรียน เพราะการคิดแบบต่างๆ ต่างเป็นตัวส่งเสริมซึ่งกันและกัน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยทำการศึกษาเฉพาะนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดของนักเรียนในระดับชั้นที่แตกต่างกันไป เพื่อให้ได้สารสนเทศเพิ่มเติมมากยิ่งขึ้น

2) ควรมีการประเมินการคิดแบบต่างๆ ของผู้เรียนมากกว่า 1 วิธี เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ และการประเมินการคิดของนักเรียนจากครูผู้สอนควบคู่กับการประเมินของผู้เรียน เพื่อวัดการคิดได้ตรงกับสภาพจริงยิ่งขึ้น และควรศึกษาในรูปแบบการวิจัยโดยให้นักเรียนได้รับการฝึกการคิดจากชุดฝึก หรือ กิจกรรมต่างๆ เพื่อส่งเสริมการคิดระดับสูง ซึ่งเป็นการคิดที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน

เอกสารอ้างอิง

- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2549). *ลายแทงนักคิด*. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : ชัคเชส มีเดีย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, (2545). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542* (ฉบับแก้ไข พ.ศ. 2545).
- ชาติรี เกิดธรรม. (2547). *เทคนิคการสอนแบบโครงงาน*. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- ณัฐจิ เจริญเกียรติบวร. (2538). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการสอนของผู้สอนตามการรับรู้ของนักเรียนและความตระหนักในอภิปัญญาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- นันทิกา นาคฉายา. (2546). *การประยุกต์เทคนิคการประเมินในชั้นเรียนตามแนวคิดของแองเจโล และครอส เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- พัชรารณ พิมลมาศ. (2544). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนวิชาสังคมศึกษาตามแนวคิด 4 MAT ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต, สาขาวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- รักไทย ธนวุฒิกุล. (2546). *การจัดการเรียนการสอนโดยโครงงาน. ปัตตานี : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ปัตตานี เขต 1.*
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), (2547). *มาตรฐานการศึกษา และตัวบ่งชี้เพื่อประเมินคุณภาพภายนอกกรอบแรก : ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2547. กรุงเทพฯ : สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน).*
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), (มปป.). *รายงานประจำปี 2551. เอกสารสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน).*

- ลัดดา ภูเกียรติ. (2544). *โครงการเพื่อการเรียนรู้ : หลักการและแนวทางการจัดกิจกรรม*. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วนิดา ทองดอนอ่ำ. (2551). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับการคิดถ้อยแถลงของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1*. ปรินญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วีระ เมืองช้าง. (2525). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดอย่างมีวิจารณญาณกับการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐาราม กรุงเทพมหานคร*. ปรินญานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วราภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์. (2551). *แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน*. กรุงเทพฯ : เอ็มไอที พรินติ้ง.
- ศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ. (2551). *การพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินการคิดของผู้เรียนระดับ การศึกษาขั้นพื้นฐาน*. ศูนย์ทดสอบและประเมินเพื่อพัฒนาการศึกษาและวิชาชีพ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2548). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม*. พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศุภลักษณ์ สีนธนา. (2545). *การศึกษาการคิดถ้อยแถลงโดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น : การวิเคราะห์กลุ่มพหุ*. ปรินญานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดและการทดสอบ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- สมจิตร์ ทรัพย์อัประโมย. (2540). *ผลของการใช้รูปแบบเพื่อพัฒนาเมตาคอนนิชันที่มีต่อเมตาคอนนิชัน และสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุชาติ วงศ์สุวรรณ. (2542). *การเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 : การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง*. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.
- สุภมาส อังศุโชติ และคณะ. (2554). *สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ : เทคนิคการใช้โปรแกรม Lisrel*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : เจริญมั่นคงการพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). *กลยุทธ์การสอนคิดแก้ปัญหา*. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- อวยพร เรืองศรี. (2545). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดถ้อยแถลงกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. ปรินญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดผล การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- อัญญารัตน์ เจริญพุดผิณานถ. (2546). *การพัฒนาแบบประเมินทักษะการอ่าน คิติวิเคราะห์ เขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษ, สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Ayman Amer. (2005). *Analytical thinking*. Cairo University (CAPSCU).
- Azmitia and Crowley. (2001). The rhythms of scientific thinking : A study of collaboration in an earthquake microworld. In K. Crowley, C.D. Schunn & T. Okada (Eds.), *Design for science : Implications for everyday, classroom, and professional settings*, pp.47- 77 NJ : Lawrence Erlbaum Associates.
- Bloom, Benjamin S. (1971). *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. New York : McGraw. Hill Book.
- Bloom, B.S., (1972). *Taxonomy of education objectives the classification of education goals*. New York : David Mckay.
- Chance, P. (1986). *Thinking in the classroom : A survey of programs*. New York : Teacher College, Columbia University.
- Daimler Chrysler National Training Center. (2002). *Self Assessment* [Online]. Retrieved from: <http://www.learnntc.com /tools/selfassessment/metacognition /metacognition> [2006, July 25].
- De Bono, E. (1982). *Lateral Thinking*. A textbook of Creativity. London : Penquin Book.
- Dickman. (1996). *Scientific thinking* [Online]. Available from: <http://www.humanistsofutah.org/1996/genaug96.html> [2010, January, 30]
- Dunbar, K. (2007). *Scientific Thinking and its Development* [Online]. Available from : [http://www.dartmouth.edu/\(kndunbar/pubpdfs/DunbarMITECS.pdf](http://www.dartmouth.edu/(kndunbar/pubpdfs/DunbarMITECS.pdf). [2010, January, 30]
- Ennis, R.H., (1993). *Critical thinking assessment*. Theory to practice; 32 (3).
- FEMA. (2005). *Decision Making and Problem Solving*. U.S. Department of Homeland Security. Independent Study.
- Guilford, J.P. (1954). *Psychometric Method*. New York : McGraw- Hill.
- Guilford. (1967). *The nature of human intelligence*. McGraw-Hill Book Co, New York.
- Heller, J.I and Reif, F. (1984). *Prescribing effective human problem-solving processes : Problem description in physics*. Cognition an Instruction, 1, 177-216.

- Hickey, M. (1990). Reading and social studies : The critical connection. *Social Education*. 54, 175-179.
- Flavell. (1997). Metacognition and cognitive monitoring : A new area of cognitive - Developmental inquiry. *American Psychologist*.
- James Bellanca and Ron Brandt (Eds.). (2010). *21st Century Skills: Rethinking How Students Learn*. Indiana : Solution Tree Press.
- Junlei Li and David Klahr. (2006) The Psychology of Scientific Thinking : Implications for Science Teaching and Learning in J. Rhoton and P. Shane. *Teaching Science in the 21st Century*. National Science Teachers Association and National Science Education Leadership Association : NSTA.
- Kuhn, D. (1993). Science as Argument : Implications for Teaching and Learning Scientific Thinking. *Science Education*. 77, 3 : 319-337.
- Marzano, Robert J. (2001). *Designing A New Taxonomy of Educational Objectives*. California : Corwin.
- Metcalf, J. and Shimamura, A.P. (1994). *Metacognition*. Cambridge, MA : MIT.
- Moseley D. at all. (2005). *Frameworks for thinking : A handbook for teaching and learning*. Cambridge : Cambridge University.
- Newell, A. and Simon, H.A. (1972). *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall.
- Ruby, L. (1968). *The Art of Making Sense : A Guide to Logical Thinking (2nd Edition)*. Philadelphia : Lippinott.
- Schafersman, Steven D. (1997). "An introduction to Science : Scientific Thinking and the Scientific Method". [Online]. Available : <http://www.muohio.edu>. [2010, January, 30]
- Scriven, M. and Paul, R. (1992). *Critical thinking defined*. Handout given at Critical Thinking Conference, Alanta, GA.
- Swenson. (1990). Influence of metacognition knowledge and aptitude on problem solving. *Journal of educational and psychology*.
- Torrance, E.P. (1962). *Guiding Creative Talent*. Englewood Cliffs. N.J. : Prentice-Hall.

Weir, John Joseph. (1974). *Problem Solving is Every Body's Problem*. Science Teacher. (4) : 16-18; April.

Wells. (2001). *Emotional disorders and metacognition : innovative cognitive therapy*. Chichester : John Wiley & Sons.

คณะผู้เขียน

นางสาวพัชรารัตน์ มีทรัพย์

นิสิตปริญญาเอกสาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

e-mail: phutcharawalai@hotmail.com

รองศาสตราจารย์ ดร.โชติกา ภาษีผล

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

e-mail: aimornj@hotmail.com

ศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

e-mail: skanjanawasee@hotmail.com