

**การพัฒนาโมเดลคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
โรงเรียนสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมเขต 2**

**The development of characteristic scientific mind model of Secondary student in the
secondary educational service area office 2**

สุรติยา คำศรี¹, ดร.อรอุมา เจริญสุข², ดร.วิไลลักษณ์ ลังกา³

¹นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาศักยภาพมนุษย์ (การทดสอบและวัดผลการศึกษา)

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

^{2,3}อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมาย 1. เพื่อพัฒนาโมเดลคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 2. เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมเขต 2 กรุงเทพมหานคร ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1,030 คน โดยใช้แบบวัดชนิดมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ข้อคำถามจำนวน 42 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22 - 0.67 มีค่าความเชื่อมั่นรายด้านตั้งแต่ 0.74 - 0.95 และความเชื่อมั่นรวมทั้งฉบับเท่ากับ 0.95 ผลการวิจัยพบว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจได้จำนวน 7 องค์ประกอบ ได้แก่ ความใจกว้างมีเหตุผล การสำรวจสืบค้น ความคิดสร้างสรรค์ ความพยายาม ความซื่อสัตย์ ความละเอียดรอบคอบ และความสนใจใฝ่รู้ โดยอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 47.69 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่าค่าดัชนีความกลมกลืนของโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ($\chi^2 = 690.04$, $df = 639$, $df = 1.08$, $p = .06$, $GFI = 0.96$, $AGFI = 0.94$, $RMSEA = 0.01$, $SRMR = 0.03$, $CFI = 1.00$)

คำสำคัญ : จิตวิทยาศาสตร์ / คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์

Abstract

The purpose of this research were 1) to develop the characteristic scientific mind model student in the secondary school. 2) to verify the construct validity of the characteristic scientific mind model that development by researcher with empirical data. The sample were 1,030 students in the secondary educational service area office 2 in the first semester of 2013. Questionnaire was Likert scale 5 level, with 44 items. The quality of test by discriminant value was 0.22 to 0.67. The reliability in each part was 0.74 to 0.95 and the whole scale was 0.95. The results found 7 factors by the Exploratory Factor Analysis as openness, exploration, creation, effort, honest, circumspection, and enthusiasm with 47.67 variance

explained. The construct validity of scale was confirmed by confirmatory factor analysis found that the scale between the model fitted well and the empirical data. The goodness of fit measures for the model were ($\chi^2 = 690.04$, $df = 639$, $\chi^2/df = 1.08$, $p = .06$, $GFI = 0.96$, $AGFI = 0.94$, $RMSEA = 0.01$, $SRMR = 0.03$, $CFI = 1.00$)

Keywords: Scientific mind / characteristic scientific mind

บทนำ

การจัดการเรียนรู้ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีจุดเน้นสำคัญ เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ ทักษะสำคัญ คือผู้เรียนต้องสามารถนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551) การเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีองค์ประกอบสำคัญสองส่วน คือ องค์ความรู้วิทยาศาสตร์ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้สืบเสาะให้ได้มาซึ่งความรู้ ทั้งสองส่วนล้วนมีความสำคัญและเกี่ยวข้องกัน การวัดผลประเมินผลสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นอกจากการประเมินความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนมีแล้ว สิ่งที่สำคัญไม่น้อยไปกว่าด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ เจตคติ ความสนใจ และความเกี่ยวข้องผูกพันกับวิทยาศาสตร์ จนเกิดเป็น จิตวิทยาศาสตร์ (Scientific Mind) โดยจิตวิทยาศาสตร์เป็นส่วนสำคัญที่จะตอบสนอง สนับสนุนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งถือว่าเป็นส่วนประกอบหนึ่งของการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจิตวิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันยังให้ความสำคัญในด้านของความรู้ทางด้านเนื้อหามากกว่าด้านจิตพิสัยและทักษะกระบวนการ ในด้านการวัดผลประเมินผลก็เน้นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่าด้านอื่น ผลจากลักษณะดังกล่าวจะเห็นได้ชัดเจนเมื่อนักเรียนได้เข้ารับการทดสอบระดับชาติ โดยรายงานการประเมินผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน (O - NET) ปีการศึกษา 2554 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับ 38.37 จากคะแนนเต็ม 100 และค่าเฉลี่ยคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 32.19 จากคะแนนเต็ม 100 จะเห็นได้ว่าผลคะแนน O - NET ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 ทั้ง 2 ระดับชั้น (NIETS Newws, 2555: 12) และจากผลการประเมินนักเรียนนานาชาติโครงการ Programmer for International Student Assessment 2006 (PISA 2006) เป็นการประเมินผลความรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอายุ 15 ปีโดยประเมินจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจากประเทศที่เป็นประเทศสมาชิกองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาเศรษฐกิจ หรือ OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) ผลการประเมินพบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนไทยต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับนานาชาติโดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในตำแหน่งช่วงที่ 44 - 47 จากประเทศที่เข้าร่วมโครงการทั้งหมด 57 ประเทศ (สุนีย์ คล้ายนิลและคณะ. 2551: 42 - 45) จากข้อมูลดังกล่าวนี้สะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของไทยเน้นให้ความสำคัญกับเนื้อหามากกว่าด้านอื่น (สุนีย์ คล้ายนิล และคณะ. 2551: 65 - 66) ซึ่งส่งผลกระทบต่อกระบวนการทดสอบในระดับต่าง ๆ โดยแสดงให้เห็นจากผลการทดสอบอันเป็นปัญหาของระบบการศึกษาไทยมาโดยตลอด

จากความสำคัญดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาค้นคว้า การพัฒนาโมเดลจิตวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 โดยมีแนวคิดที่สำคัญคือ สร้างเครื่องมือวัดเพื่อตรวจสอบคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ที่มีความครอบคลุมให้เกิดความแม่นยำ มีคุณภาพ สอดคล้องกับความต้องการของสังคมไทย รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ คุณลักษณะที่นักวิชาการ นักการศึกษาและนักวิจัยได้กล่าวไว้คล้ายคลึงกัน โดยแนวทางในการสรุปคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกจำนวน 3 เกณฑ์ คือ 1) เป็นคุณลักษณะที่สอดคล้องกับคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ของ สสวท. ซึ่งได้กำหนดเป็นคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551: 2) เป็นคุณลักษณะที่มีความสอดคล้องกับคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551: 3) เป็นคุณลักษณะที่นักวิชาการ นักการศึกษาและนักวิจัยกำหนดเอาไว้คล้ายคลึงกันเกิน 50% จึงทำให้ได้คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาใช้ในการกำหนดโครงสร้างโมเดลคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์จำนวนทั้งสิ้นจำนวน 7 คุณลักษณะ นำมาสร้างแบบวัดคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการวัดทางด้านจิตใจของบุคคล คุณลักษณะต่าง ๆ ที่ศึกษาเหล่านี้ล้วนเป็นคุณลักษณะขั้นพื้นฐานของนักเรียน ทั้งในด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รวมไปถึงถึงสมรรถนะสำคัญและคุณภาพของผู้เรียนตามหลักสูตรนั่นเองโดยมีการออกแบบให้เหมาะสมสำหรับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้วิจัยสนใจศึกษาประชากรระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 ซึ่งเป็นเป็นกลุ่มโรงเรียนที่มีอัตราการแข่งขันสูงและมีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบที่หลากหลาย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโมเดลคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ศึกษาในปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 กรุงเทพมหานคร จำนวน 52 โรงเรียน มีประชากรทั้งสิ้น 72,979 คน แบ่งเป็นเพศชาย 35,708 คน เพศหญิง 37,271 คน
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ศึกษาในปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 6 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 1,030 คน โดยได้มาจากวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi Stage Sampling)
2. ตัวแปรที่ใช้ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ

แบบวัดคุณลักษณะจิตวิทยาาสตร์ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า

2.2 ตัวแปรตาม

คุณภาพของแบบวัดพฤติกรรมคุณลักษณะจิตวิทยาาสตร์ซึ่งประกอบไปด้วย ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity)

การทบทวนวรรณกรรม

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะจิตวิทยาาสตร์ได้มีนักการศึกษา/หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง/นักวิจัยได้กล่าวถึงความหมายของจิตวิทยาาสตร์ดังนี้ ภพ เลหาไพบูลย์ (2542: 12) อาภาพร สิงห์ราช (2545: 6) และศิริภรณ์ เม่นม้น (2543: 57) ได้ให้ความหมาย จิตวิทยาาสตร์ หมายถึงความรู้สึคนึกคิด ของบุคคลที่มีต่อการคิด การกระทำในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การแสดงออกทางด้านจิตใจที่เอื้อต่อการสืบเสาะหาความรู้ การตัดสินใจในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏให้เห็นเป็นพฤติกรรมซึ่งนักวิทยาศาสตร์จะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีแก้ปัญหามาทางอื่น ๆ เพื่อศึกษาหาความรู้ให้ได้ผลดี สสวท (2546: 149) ได้ให้ความหมายของ จิตวิทยาาสตร์ว่า เป็นลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้น จากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความรับผิดชอบ และเพียรพยายาม ความมีเหตุผล ความมีระเบียบและรอบคอบ ความซื่อสัตย์ ความใจกว้าง ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และความประหยัด Rowland (2005) ได้ระบุว่าจิตวิทยาาสตร์เป็นจิตสำนึก ความรู้สึคนึกคิด คุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยแนวนำในการปฏิบัติของบุคคลที่ถูกชี้นำโดยวิทยาศาสตร์ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้โดยผ่านการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ แครชไวส์และคนอื่น ๆ (1964: 17) รวมทั้งรอย (1998: 21) กล่าวว่า จิตวิทยาาสตร์เป็นคุณลักษณะที่เกิดขึ้นภายในจิตใจของมนุษย์ประกอบกันหลายคุณลักษณะที่มีความเกี่ยวข้องกับความคิด ความรู้สึก จิตสำนึก อารมณ์ และจิตใจของบุคคลที่มีต่อวิทยาศาสตร์ส่งผลต่อพฤติกรรม ซึ่งพัฒนาการด้านอารมณ์ความรู้สึกของมนุษย์จนถึงการเกิดคุณลักษณะนิสัยแบ่งเป็น 5 ขั้น เริ่มต้นจากการรับรู้ การตอบสนอง การกำหนดคุณค่า การจัดระบบ จนเกิดเป็นลักษณะนิสัย

จากการศึกษาแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวกับคุณลักษณะและตัวบ่งชี้จิตวิทยาาสตร์ ทั้งในประเทศและต่างประเทศรวมทั้งหมดจำนวน 18 แหล่ง พบว่า นักวิชาการ นักการศึกษาและนักวิจัย ได้กำหนดคุณลักษณะจิตวิทยาาสตร์ไว้อย่างหลากหลาย ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้พบว่ามีความคุณลักษณะจิตวิทยาาสตร์จำนวน 15 คุณลักษณะ จากการพิจารณาคุณลักษณะย่อยพบว่า มีบางคุณลักษณะที่นักวิชาการ นักการศึกษาและนักวิจัยได้กล่าวไว้คล้ายคลึงกัน ดังนั้น แนวทางในการสรุปคุณลักษณะจิตวิทยาาสตร์สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกจำนวน 3 เกณฑ์ คือ 1) เป็นคุณลักษณะที่สอดคล้องกับคุณลักษณะจิตวิทยาาสตร์ของ สสวท. ซึ่งได้กำหนดเป็นคุณลักษณะจิตวิทยาาสตร์ของผู้เรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551: 2) เป็นคุณลักษณะที่มีความสอดคล้องกับคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551: 3) เป็นคุณลักษณะที่นักวิชาการ นักการศึกษาและนักวิจัยกำหนดเอาไว้คล้ายคลึงกันเกิน 50% จึงทำให้ได้คุณลักษณะจิตวิทยาาสตร์เพื่อนำ

มาใช้ในการกำหนดโครงสร้างโมเดลคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์จำนวนทั้งสิ้นจำนวน 7 คุณลักษณะ ได้แก่ ความใจกว้างมีเหตุผล การสำรวจสืบค้น ความคิดสร้างสรรค์ ความพยายาม ความซื่อสัตย์ ความละเอียดรอบคอบ และความสนใจใฝ่รู้ซึ่งผู้วิจัยนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างนิยามศัพท์เฉพาะและข้อคำถามในงานวิจัยต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi Stage Sampling) โดยสุ่มโรงเรียนทั้งหมดจาก 52 โรงเรียน ได้โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 6 โรงเรียน และขั้นที่ 2 แบ่งขนาดโรงเรียนออกเป็น 3 ขนาดตามเกณฑ์ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 คือ ขนาดใหญ่พิเศษ ขนาดใหญ่ และขนาดกลาง ได้โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 2 โรงเรียน จำนวน 6 ห้องเรียน ขนาดใหญ่ 2 โรงเรียน จำนวน 6 ห้องเรียน และขนาดกลาง 2 โรงเรียน จำนวน 6 ห้องเรียน

สำหรับงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มตามรูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ เพื่อสำรวจองค์ประกอบของคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง 10-20 คน: 1 พารามิเตอร์ (Hair, 1995: 44) เนื่องจากแบบสอบถามมีข้อคำถามจำนวน 42 ข้อ จึงกำหนดกลุ่มตัวอย่างได้จำนวน 420 คน และใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง 10-20 : 1 (Hair, 1995: 44) โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างได้จำนวนทั้งสิ้น 706 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบวัดคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ โดยสร้างครอบคลุมองค์ประกอบของคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ทั้ง 7 ด้าน คือ ด้านความใจกว้างมีเหตุผล ด้านการสำรวจสืบค้น ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านความพยายาม ด้านความซื่อสัตย์ ด้านความละเอียดรอบคอบ และด้านความสนใจใฝ่รู้ โดยเป็นแบบวัดชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติปานกลาง ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติ จำนวนทั้งหมด 42 ข้อ

3. ขั้นตอนการวิจัย

การดำเนินการวิจัยมีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัดคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์และศึกษาแนวทางการหาคุณภาพของแบบวัดในด้านค่าอำนาจจำแนก ความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง
2. ศึกษาแนวคิดของนักวิชาการ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเขียนเป็นนิยามศัพท์เฉพาะ ในแต่ละองค์ประกอบให้เหมาะสมกับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
3. เขียนข้อคำถามวัดคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ โดยให้ครอบคลุมการสร้างของนิยาม
4. วิพากษ์และปรับแก้ข้อคำถามกับอาจารย์ที่ควบคุมปริญญาโท เพื่อให้อ้างอิงข้อคำถามที่มีความเที่ยงตรงและครอบคลุมโครงสร้างทฤษฎีและคัดเลือกข้อคำถาม
5. นำแบบวัดที่สร้างขึ้นตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

โดยมีค่า IOC ระหว่าง 0.60 - 1.00 แล้วนำแบบวัดไปเก็บข้อมูล จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบ มาตรวจสอบค่าสถิติพื้นฐาน ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัด 0.22-0.67 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด นำมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น (try out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 270 คน เพื่อทำแบบวัดคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น

2. เก็บข้อมูลครั้งที่ 1 กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 420 คน เพื่อตรวจสอบความเป็นเอกมิติของแบบวัดโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis)

3. เก็บข้อมูลครั้งที่ 2 กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 706 คน ตรวจสอบค่าสถิติพื้นฐาน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis)

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตรวจสอบด้านค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดด้วยวิธีการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแต่ละข้อกับคะแนนรวมของแต่ละด้านของแบบสอบถาม (Item-total Correlation Coefficient)

2. ตรวจสอบความเชื่อมั่นค่าความเชื่อมั่นรายด้านและทั้งฉบับของแบบวัดโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach)

3. ตรวจสอบความเป็นเอกมิติของแบบวัด โดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis)

4. ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis)

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาโมเดลคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์

การสำรวจองค์ประกอบของคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ เพื่อเป็นการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นพบว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรทั้ง 42 ตัว ไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ นั่นคือ ตัวแปรทั้ง 42 ตัวมีความสัมพันธ์กันเพียงพอที่จะสามารถนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบต่อไปได้ (Bartlett's Test: = 5.547, df = 946 p = 0.00) เมื่อพิจารณารายตัวแปรพบว่า ค่าความพอเพียงของการเลือกตัวอย่างโดยรวม (MSA) เท่ากับ 0.932 และค่าพิสัยของความพอเพียงของการเลือกตัวอย่าง (MSA) ของตัวแปรทั้ง 42 ตัว มีค่าเท่ากับ 0.170-0.620 ซึ่งความสัมพันธ์มีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันพอเพียงที่จะสามารถนำมาใช้วิเคราะห์องค์ประกอบได้ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตาราง 1 ค่าไอเกนและร้อยละของแบบวัดคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ จำแนกตามองค์ประกอบ

องค์ประกอบ	จำนวนข้อ	ค่าไอเกน	ร้อยละของปริมาณความแปรปรวน
1. ความใจกว้าง มีเหตุผล	14	5.729	13.020
2. การสำรวจ สืบค้น	6	3.438	7.814
3. ความคิดสร้างสรรค์	5	3.091	7.025
4. ความมุ่งมั่นพยายาม	4	2.452	5.572
5. ความซื่อสัตย์	5	2.190	4.976
6. ความละเอียดรอบคอบ	5	2.184	4.965
7. ความสนใจใฝ่รู้	3	1.902	4.232

จากตารางที่ 1 พบว่าผลการวิเคราะห์ EFA ทำให้ได้องค์ประกอบคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์จำนวน 7 องค์ประกอบ อธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 47.69 โดยองค์ประกอบด้านความใจกว้าง มีเหตุผลจำนวน 14 ข้อ มีค่าไอเกนเท่ากับ 5.72 อธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 13.02 ด้านการสำรวจ สืบค้นจำนวน 6 ข้อ มีค่าไอเกนเท่ากับ 3.43 อธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 7.81 ด้านความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 5 ข้อ มีค่าไอเกนเท่ากับ 3.09 อธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 7.02 ด้านความมุ่งมั่นพยายาม จำนวน 4 ข้อ มีค่าไอเกนเท่ากับ 2.45 อธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 5.57 ด้านความซื่อสัตย์จำนวน 5 ข้อ มีค่าไอเกนเท่ากับ 2.19 อธิบายความแปรปรวนได้ ร้อยละ 4.97 ด้านความละเอียดรอบคอบ จำนวน 5 ข้อ มีค่าไอเกนเท่ากับ 2.18 อธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 4.96 และด้านความสนใจใฝ่รู้ จำนวน 3 ข้อ มีค่าไอเกนเท่ากับ 1.90 อธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 4.23

2. ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์กับข้อมูลเชิงประจักษ์

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแบ่งการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็น 2 อันดับ คือ การวิเคราะห์เชิงยืนยันอันดับหนึ่ง (First Order) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์เพื่อแสดงว่าข้อคำถามที่วัดในแต่ละด้าน ทั้ง 7 ด้านของแบบวัดคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์นั้น มีความเที่ยงตรงมากน้อยเพียงใด โดยผลการตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ในดัชนีกลุ่มสัมบูรณ์ พบว่า ค่าไค-สแควร์ (χ^2) เท่ากับ 700.94, $df = 649$ ($p = .07$), ค่า GFI = 0.95, ค่า AGFI = 0.94, ค่า RMSEA = 0.01, SRMR = 0.02 ส่วนในกลุ่มดัชนีเปรียบเทียบ พบว่า CFI = 1.00 , NNFI = 1.00 ซึ่งดัชนีทุกค่าผ่านเกณฑ์ที่บ่งบอกได้ว่าโมเดลมีความกลมกลืนเชิงประจักษ์ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) มีค่าตั้งแต่ 0.04 - 0.05 ส่วนผลการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่าน้ำหนักองค์ประกอบของข้อคำถามทั้ง 42 ข้อ มีค่าตั้งแต่ 0.37 - 0.79 ส่วนค่า R^2 ความเชื่อมั่นของข้อคำถามพบว่ามีค่าตั้งแต่ 0.12 - 0.62 จากค่าสถิติในการทดสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์แสดงให้เห็นว่าข้อคำถามมีความเหมาะสมที่จะใช้วัดคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง (Second Order) ของแบบวัดคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อยืนยันว่าองค์ประกอบจิตวิทยาศาสตร์ทั้ง 7 ด้าน คือ ด้านความใจกว้าง มีเหตุผล ด้านการสำรวจสืบค้น ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านความมุ่งมั่นพยายาม ด้านความซื่อสัตย์ ด้านความละเอียดรอบคอบ และด้านความสนใจใฝ่รู้ สามารถรวมกันเป็นองค์ประกอบเดียวได้อย่างมีความเที่ยงตรง ซึ่งผลการวิเคราะห์แสดงดังตาราง 2

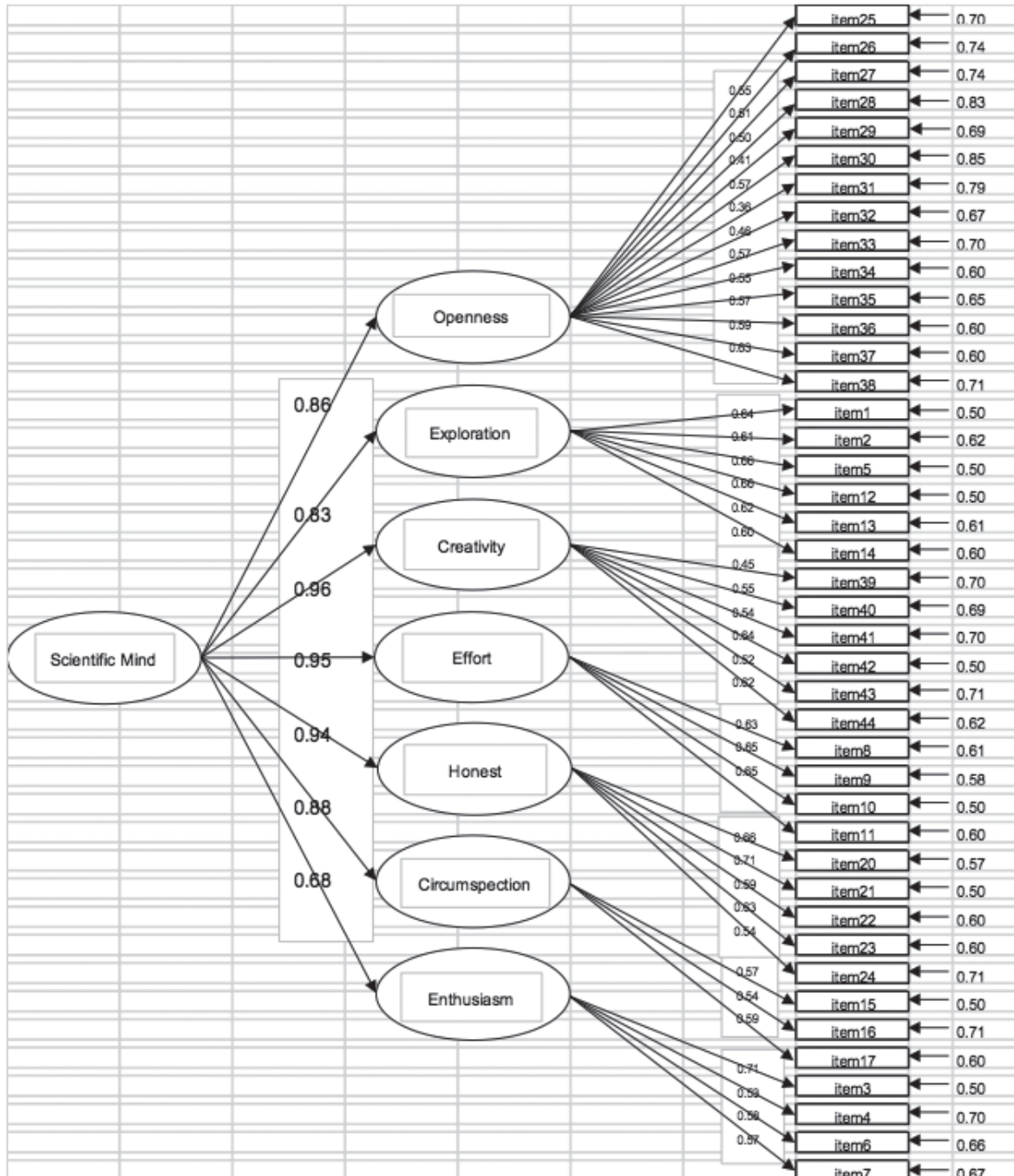
ตาราง 2 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ(b) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ค่าการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ (t) และค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (R^2) ของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองของแบบวัดคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์

องค์ประกอบ	b	SE	t	R^2
1. ด้านความใจกว้างมีเหตุผล	0.86	0.06	13.78	0.73
2. ด้านการสำรวจสืบค้น	0.83	0.06	14.94	0.69
3. ด้านความคิดสร้างสรรค์	0.96	0.08	11.62	0.92
4. ด้านความพยายาม	0.95	0.06	16.64	0.90
5. ด้านความซื่อสัตย์	0.94	0.05	17.55	0.88
6. ด้านความละเอียดรอบคอบ	0.88	0.05	16.38	0.77
7. ด้านความสนใจใฝ่รู้	0.86	0.05	17.00	0.73
$X^2 = 690.04$, $df = 639$ ($p = .06$), $\chi^2/df = 1.07$, $GFI = 0.96$, $AGFI = 0.94$ $RMSEA = 0.01$, $SRMR = 0.03$, $CFI = 1.00$				

จากตาราง 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองตามโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบวัดคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ สามารถรวมกันเป็นองค์ประกอบเดียวได้อย่างมีความเที่ยงตรง พบว่า องค์ประกอบด้านความใจกว้างมีเหตุผล มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรง 0.86 องค์ประกอบด้านการสำรวจสืบค้น มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรง 0.83 องค์ประกอบด้านความคิดสร้างสรรค์ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรง 0.96 องค์ประกอบด้านความพยายาม มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรง 0.95 องค์ประกอบด้านความซื่อสัตย์ มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรง 0.94 องค์ประกอบด้านความละเอียดรอบคอบ มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรง 0.88 และองค์ประกอบด้านความสนใจใฝ่รู้ มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรง 0.86 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกตัว และในดัชนีกลุ่มสัมบูรณ์ ค่าไค - สแควร์ (X^2) เท่ากับ 690.44, $df = 639$ ($p = .06$), ค่า $GFI = 0.96$, ค่า $AGFI = 0.94$, ค่า $RMSEA = 0.01$, $SRMR = 0.03$ ส่วนในกลุ่มดัชนีเปรียบเทียบ พบว่า $CFI = 1.00$, $NNFI = 1.00$ ซึ่งดัชนีทุกค่าผ่านเกณฑ์ที่บ่งบอกได้ว่าโมเดลมีความกลมกลืนเชิงประจักษ์ ส่วนค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) มีค่าตั้งแต่ 0.05 - 0.08 และผลการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่าน้ำหนักองค์ประกอบของข้อคำถามทั้ง 28 ข้อ มีค่า t ตั้งแต่ 11.62

- 17.55 ส่วนค่าความเชื่อมั่นของข้อคำถาม พบว่ามีค่าตั้งแต่ 0.69 - 0.90 จากค่าสถิติในการทดสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์แสดงให้เห็นว่าข้อคำถามเหมาะสมที่จะใช้วัดคุณลักษณะจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ดังแสดงในภาพ

ภาพ 1 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองของโมเดลแบบวัดคุณลักษณะจิตวิทยาาสตร์



Chi-Square=690.01, df=639 P-Value=0.07927 RMSEA=0.011

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการพัฒนาโมเดลคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งจากผลการวิเคราะห์และการสรุปผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. กรอบแนวคิดจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

จากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถกำหนดเป็นนิยามจิตวิทยาศาสตร์ได้ว่าเป็นความรู้สึก ความเชื่อ ความคิด วิธีการคิด ลักษณะของบุคคลที่เกิดจากการเรียนรู้โดยผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสนใจและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ รวมทั้งนำกระบวนการดังกล่าวไปใช้ในการแสวงหาความรู้ อันส่งผลต่อผู้เรียนในด้านความสนใจในการเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คุณลักษณะ และค่านิยมที่พึงประสงค์ จากการศึกษาความหมายดังกล่าวมีความสอดคล้องกับ สสวท (2546: 149) ได้ให้ความหมายของ จิตวิทยาศาสตร์ว่า จิตวิทยาศาสตร์ เป็นลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้น จากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้ง Krathwohl and Others (1964: 17) เสนอว่า จิตวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะที่เกิดขึ้นภายในจิตใจของมนุษย์ประกอบกันหลายคุณลักษณะที่มีความเกี่ยวข้องกับความ คิด ความรู้สึก อารมณ์และจิตใจของบุคคลที่มีต่อวิทยาศาสตร์ส่งผลต่อพฤติกรรม และ Rowland (2005) ได้ระบุว่า จิตวิทยาศาสตร์เป็นจิตสำนึก ความรู้สึกนึกคิด คุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยแน่วแน่มุ่งในการปฏิบัติของบุคคลที่ถูกชี้นำโดยวิทยาศาสตร์ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้โดยผ่านการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ จากนิยามที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกับการให้ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์ในประเด็นด้านความรู้สึก ความคิด การแสวงหาความรู้โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

2. ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งพบว่าโมเดลมีความเหมาะสมพอดี ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแบบวัดคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ที่ได้พัฒนาขึ้น โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบเป็นบวกทั้งหมดโดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.37 - 0.79 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบต้องมีค่าตั้งแต่ 0.30 ขึ้นไป ซึ่งตรงกับทาง เนบูมไอสเตอร์และบูน (Tangney, J; Baumeister, R.F.; & Boone, A.L. 2004) นอกจากนี้เราควรพิจารณาคัดเลือกข้อคำถามให้มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบใกล้เคียงกันเพราะข้อคำถามเหล่านั้นจะสามารถบ่งบอกและสะท้อนให้เห็นว่าข้อคำถามชุดนั้นวัดสิ่งเดียวกันหรือไม่ สอดคล้องกับ อัลเลนและเยน (Allen; & Yen. 1979: 111) ที่ได้อธิบายแนวคิดของการวิเคราะห์องค์ประกอบไว้ว่าค่าน้ำหนักขององค์ประกอบแต่ละตัวจะแสดงถึงความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ซึ่งถ้าค่าน้ำหนักองค์ประกอบใดของแบบวัดมีความใกล้เคียงกันมากแสดงว่าแบบวัดชุดนั้นวัดสิ่งเดียวกัน นั่นแสดงว่าแบบวัดมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างสูง ซึ่งศิริชัย กาญจนวาสี. (2552: 164) ได้กล่าวไว้ว่าความเที่ยงตรงของแบบวัดมาจากแหล่งที่สำคัญ 4 แหล่ง ด้วยกัน คือ มาจากปัจจัยจากแบบสอบถาม ปัจจัยการบริหารการสอบ ปัจจัยจากการตรวจให้คะแนน ปัจจัยจากผู้สอบและปัจจัยจากเกณฑ์ที่ใช้อ้างอิง และจากค่าสถิติจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองของโมเดลคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ แสดงความเที่ยงตรงเชิงยืนยันอันดับสองว่าองค์ประกอบทั้ง 7 ด้าน ได้แก่ ด้านความมีใจกว้าง มีเหตุผล ด้านการสำรวจสืบค้น ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความมุ่งมั่นเพียรพยายาม ด้านความซื่อสัตย์ ด้านความละเอียดรอบคอบ และด้านความสนใจใฝ่รู้อยากรู้ อยากเห็น สามารถรวมกันเป็นองค์ประกอบเดียว

ได้อย่างมีความเที่ยงตรง ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ของนางลักษณ์ วิรัชชัย (นางลักษณ์ วิรัชชัย, 2537: 45-52 ;อ้างอิงจาก Joreskog; Sorbom, 1989: 23-28; Long, 1983: 61-64; Bollen, 1989: 256-281, 335-338) ที่ว่า ค่าสถิติไค-สแควร์ มีนัยสำคัญ ($p < .05$) แต่ไค-สแควร์สัมพัทธ์ (χ^2/df) ไม่เกิน 2 ดัชนีความกลมกลืน (GFI) มีค่ามากกว่า 0.90 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแล้ว (AGFI) มีค่ามากกว่า 0.90 ดัชนีความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) มีค่ามากกว่า 0.90 ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษเหลือในรูปมาตรฐาน (Standardize RMR) มีค่าต่ำกว่า 0.05 และค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (RMSEA) มีค่าต่ำกว่า 0.08 แสดงว่าโมเดลทางทฤษฎีสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ จึงแสดงให้เห็นว่าแบบวัดคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ที่ได้พัฒนาขึ้น ซึ่งประกอบไปด้วยพฤติกรรม 7 ด้าน คือ ด้านความมีใจกว้าง มีเหตุผล ด้านการสำรวจสืบค้น ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความมุ่งมั่นเพียรพยายาม ด้านความซื่อสัตย์ ด้านความละเอียดรอบคอบ และด้านความสนใจใฝ่รู้ยากรู้ยากเห็น มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง และคุณลักษณะที่ได้จำนวน 7 ด้านนี้มีความสอดคล้องกับ กรมวิชาการ (2545: 143) สสวท. (2546: 149) ปารีชาติ (2551: 147-150) และทรายทอง (2553: 124-126)

ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยครั้งนี้สามารถสรุปเป็นข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ และการวิจัยได้ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

จากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ได้เครื่องมือวัดที่มีความสอดคล้องตรงกับ สสวท. ที่ให้ความสำคัญทั้งในด้านความรู้และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบบวัดคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่พัฒนาขึ้นนี้มีคุณภาพ เหมาะสมสำหรับนำไปวัดเพื่อเป็นข้อมูลในการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรทำการศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีผลต่อคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน การทดลองเพื่อศึกษาเทคนิควิธีการที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่การพัฒนาและส่งเสริมคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอย่างเหมาะสมและครอบคลุมทุกด้าน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กัลยา วาณิชย์บัญชา. (2546). **การวิเคราะห์สถิติขั้นสูงด้วย SPSS for Windows (พิมพ์ครั้งที่ 3)**. กรุงเทพฯ: ธรรมสาร จำกัด.
- ทรายทอง พวกสันเทียะ. (2553). **การพัฒนาแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนประถมศึกษา**. วิทยานิพนธ์ ค.ม. ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นางลักษณ์ วิรัชชัย. (2542). **โมเดลวิเคราะห์สถิติสำหรับการวิจัย**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11. (พ.ศ. 2555–2559). 2554.

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ.
 กพ เลขาไพบุตย์. (2542). แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.
 ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวัดด้านผลการเรียนรู้ (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ:
 สุวีริยาสาส์น.
 _____. (2542). การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
 ศิริชัย กาญจนวาสี. (2544). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
 _____. (2548). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
 สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2555, เดือนพฤษภาคม-มิถุนายน) **ผลสอบ
 O - NET ป. 6 และ ม. 3. NTETS News ฉบับที่ 34.**
 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546ก). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์
 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
 _____. (2546ข). แนวการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
 _____. (2551ค). ตัวอย่างการประเมินผลวิทยาสตรนานาชาติ PISA และ TIMSS. กรุงเทพฯ:
 อรุณการพิมพ์.
 สุนีย์ คล้ายนิล. (2555). ความรู้และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สำหรับโลกวันนี้. กรุงเทพฯ:
 เซเว่นพรินติ้งกรุ๊ป จำกัด .
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2. (2555). ข้อมูลสารสนเทศ. สืบค้นเมื่อ 6 กุมภาพันธ์ 2556,
 จาก <http://www.e-newsbk2.org/bkk2/forum/data/5/0026.html>.
 เอนก พ.อนุกุลบุตร. (2548). การวัดภาคจิตพิสัย. วารสารวงการศึกษา. 2(14): 106-110.
 Allen, Mary J. ; & Yen, Wendy M. (1997). **Introduction to Measurement Theory**. California Wadsworth.
 Hair, Joseph F; et al. (1995). **Multivariate Data Analysis with Reading**. Englewood Cliff, N.J: Prentice
 Software Internationa. ed.,USA: Prentice Hull.
 Krathwohberl , David R. and Others (1964). **Taxonomy of Educational Objectives**. Handbook II
 Affective Domain. New York : David Mckay..
 Rowland, G. (2005). **Guiding the Evalution Human**. (Online). Available from: <http://www.learndev.org/dl/BtSM2005-Rowland-v2pdf>.
 Roy , A. (1998). **Scientific Mind and Building of a Society base on Science Oriented Thought**.
 (Online). Avaliablefrom : http://www.muktomona.com/new_site/muktomona/Articles/ajoy/Sciencetific_mind.htm.
 Tangney. J.P.; Baumeister.R.F; & Boone.A.L. (2004, April). **High Self-Control Predicts Good
 Adjusment**. Less Pathology, Better Grades, and Interpersonal Success. Jornal of Personality.
 72(2): 271-32