การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*

สุปราณี จำปา

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามแนวคิดความเชื่อเรื่องความรู้ของชอห์มเมอร์ (Schommer, 1990) และตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้กับข้อมูลเชิงประจักษ์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2546 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ภาคตะวันออก จำนวน 900 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบวัดความเชื่อเรื่องความรู้ การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ สกัดองค์ประกอบด้วยวิธีวิเคราะห์ตัวประกอบหลัก และหมุนแกนองค์ประกอบด้วยวิธีแวร์ริแมกซ์ โดยใช้โปรแกรม SPSS และวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลองค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้ โดยใช้โปรแกรม LISREL 8.50

*ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า องค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย 4 ด้าน เรียงลำดับตามค่าน้ำหนักองค์ประกอบ คือ ความสามารถในการเรียนรู้ โครงสร้างของความรู้ ความแน่นอนของความรู้ และความเร็วในการเรียนรู้ การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ปรากฏผลว่า χ^2 = 5.40, df = 38, p = 1.00, GFI = 1.00, AGFI = .99, CFI = 1.00, SRMR = 0.01, RMSEA = .00 แสดงว่า โมเดลความเชื่อเรื่องความรู้*สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี

---

* อาจารย์ที่ปรึกษา ดร. สุชาดา กรเพชรปาณี และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศรีวรรณ มีคุณ วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิจัยการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ปีการศึกษา 2547

A CONFIRMATORY FACTOR ANALYSIS OF EPISTEMOLOGICAL BELIEFS OF GRADE NINE STUDENTS*

Supranee Champa

ABSTRACT

A model of the epistemological beliefs of grade nine students was developed and validated, based on the concepts of Schommer (1990). The sample consisted of 900 grade nine students in schools under the jurisdiction of the Commission for Basic Education in the Eastern Region, Thailand, academic year 2003. The research instrument was the epistemological beliefs scale. Data were analyzed by means of exploratory factor analysis with principal component extraction and varimax rotation using SPSS. The model was validated by using second order confirmatory factor analysis through LISREL version 8.50.

The research results indicated that the epistemological beliefs of grade nine students consisted of four factors. In order of factor loading, they were: ability to learn, structure of knowledge, certainty of knowledge, and speed of learning. The validation of the model provided $\chi^2 = 5.40$, $df = 38$, $p = 1.00$, $GFI = 1.00$, $AGFI = .99$, $CFI = 1.00$, $SRMR = 0.01$, $RMSEA = 0.00$.

* Masters thesis of Department of Educational Research and Measurement, Burapha University under the advice of Suchada Kornpetpanee, Ph.D. and Assist. Prof. Sriwan Meekhun, Ph.D

ความนำ

ความเชื่อเป็นส่วนหนึ่งของบทบาทและสถานภาพทางสังคมที่มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของบุคคลในด้านต่าง ๆ มีอานุภาพในการกำหนดพฤติกรรมของมนุษย์ (ชัยพร วิชชาวุธ, 2525: 81-86) การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นผลของการเปลี่ยนแปลงในความเชื่อ และบุคคลจะแสดงพฤติกรรมตามความเชื่อของตน (ประภาเพ็ญ สุวรรณ, 2526: 10-13) ความเชื่อเป็นสิ่งที่ติดแน่นอยู่ในความคิด ในความเข้าใจ เป็นรูปแบบหนึ่งของความรู้และการกระทำ ความเชื่อจึงมีบทบาทสำคัญมากสำหรับการประพฤติปฏิบัติในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ในหลาย ๆ ด้าน (Scheibe, 1970: 1-40 อ้างถึงใน จรรจา สุวรรณทัต, 2540: 815)

ความเชื่อเรื่องความรู้เป็นสภาวะความรู้สึกอย่างหนึ่งในจิตใจของบุคคลเกี่ยวกับข้อเท็จจริงและรายละเอียดเรื่องราวต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากการศึกษาค้นคว้า การเรียนรู้ การสังเกต ประสบการณ์ คำบอกเล่า หรือการจดบันทึก แล้วแสดงออกมาในรูปของพฤติกรรมด้านความรู้ และการเรียนรู้ ซึ่งความเชื่อเรื่องความรู้ เป็นความเชื่อส่วนบุคคลที่ประกอบด้วยความเชื่อหลาย ๆ ด้าน ความเชื่อแต่ละด้านจะทำให้พฤติกรรมการเรียนรู้ของบุคคลแตกต่างกัน (Schommer, 1990: 498-504) การศึกษาของชอห์มเมอร์ (Schommer, 1993: 406-411) และ ชอห์มเมอร์และคณะ (Schommer et al., 1997: 37-40) พบว่า ความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีความแตกต่างกัน นักเรียนที่มีความเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไป โดยอาศัยระยะเวลาจะเป็นผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง นอกจากนี้ การศึกษาของดเวซ์คและเลกเกท (Dweck & Leggett, 1988: 256-273) พบว่า นักเรียนกลุ่มหนึ่งมีความเชื่อว่า สติปัญญาเป็นสิ่งตายตัว และความสามารถในการเรียนรู้นั้นติดตัวมาตั้งแต่เกิด ในขณะที่นักเรียนอีกกลุ่มหนึ่งเชื่อว่า สติปัญญาสามารถพัฒนาได้โดยใช้เวลาและประสบการณ์ ซึ่งเมื่อต้องเผชิญกับปัญหาหรืองานที่ง่าย ๆ นักเรียนทั้งสองกลุ่มจะทำงานได้เหมือน ๆ กัน แต่เมื่อเผชิญกับปัญหาหรืองานที่ยาก นักเรียนกลุ่มที่เชื่อว่า สติปัญญาเป็นสิ่งตายตัวจะใช้วิธีการเดิม ๆ และไม่สามารถหาทางแก้ปัญหาได้ ส่วนนักเรียนกลุ่มที่เชื่อว่า สติปัญญาสามารถพัฒนาได้จะใช้วิธีการแตกต่างกันหลาย ๆ วิธีจนสามารถแก้ปัญหาได้ ในทำนองเดียวกัน ความเชื่อมีอิทธิพลต่อการกำหนดการแสดงพฤติกรรมของคนในสังคม ซึ่งหากบุคคลมีความเชื่ออย่างไรแล้วย่อมเป็นเหตุจูงใจให้เกิดการกระทำ หรือพฤติกรรมที่ตอบสนองความเชื่อนั้น ๆ และถ้าความเชื่อเปลี่ยนไปจากเดิม พฤติกรรมก็จะเปลี่ยนตามไปด้วย (ดนัย ไชยโยธา, 2538: 71) ดังการศึกษาของเพอร์รี่ (Perry, 1968: Abstract) ที่พบว่า นักศึกษาปริญญาตรีที่เข้าเรียนในมหาวิทยาลัยปีแรกมีความเชื่อว่า ความรู้เป็นสิ่งที่ไม่ซับซ้อน แน่นอน และได้มาจากแหล่งเดียว แต่เมื่อนักศึกษาเรียนปีสุดท้ายจะมีความเชื่อว่า ความรู้เป็นสิ่งที่ซับซ้อน ไม่แน่นอน ได้มาด้วยเหตุผล และหลักการที่ชัดเจน นอกจากนั้น นักเรียนบางกลุ่มมีความเชื่อว่า ความรู้ หรือการเรียนรู้บางสิ่งบางอย่างจะเกิดขึ้นในครั้ง

แรกของการเรียนเท่านั้น ส่วนบางกลุ่มเชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการของความพยายามในการสะสมความรู้โดยอาศัยระยะเวลา และนักเรียนบางกลุ่มมีความเชื่อว่า ความรู้ คือ สิ่งที่ไม่ซับซ้อนหรือสามารถแยกออกจากกันได้อย่างชัดเจน ส่วนนักเรียนอีกกลุ่มเชื่อว่า ความรู้คือความซับซ้อนหรือสิ่งที่มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง ไม่สามารถแยกออกจากกันได้อย่างชัดเจน (Schommer et al., 2000: 120-127) จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า นักเรียนมีความเชื่อเรื่องความรู้แตกต่างกันไป ซึ่งความเชื่อเรื่องความรู้นั้นมีความสำคัญต่อการคิด และส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

ชอห์มเมอร์ (Schommer, 1990, 1993, 1998) ได้ศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และนักศึกษามหาวิทยาลัยในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า มี 4 ด้าน คือ ด้านโครงสร้างของความรู้ ด้านความแน่นอนของความรู้ ด้านความสามารถในการเรียนรู้ และด้านความเร็วในการเรียนรู้ แต่การศึกษาของชอห์มเมอร์ และคณะ (Schommer et al., 2000) พบว่า องค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในประเทศสหรัฐอเมริกา มีเพียง 3 ด้าน คือ ด้านความแน่นอนของความรู้ ด้านความสามารถในการเรียนรู้ และความเร็วในการเรียนรู้ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยต้องการศึกษาว่าองค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นอย่างไร เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับข้อมูลเชิงประจักษ์

กรอบแนวคิดการวิจัย

ชอห์มเมอร์ (Schommer, 1990: 498) กล่าวว่า ความเชื่อเรื่องความรู้เป็นความเชื่อส่วนบุคคล ที่เกิดจากการเรียบเรียงความเชื่อหลาย ๆ ด้านเข้าด้วยกัน และความเชื่อทั้งหมดของบุคคลไม่จำเป็นต้องมีความซับซ้อนคงที่เหมือน ๆ กัน หรือพัฒนาในระดับเดียวกัน และจากงานวิจัยชอห์มเมอร์ พบว่า ความเชื่อเรื่องความรู้ ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ โครงสร้างของความรู้ ความแน่นอนของความรู้ ความสามารถในการเรียนรู้ และความเร็วในการเรียนรู้ จากแนวคิดและงานวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยนำมาเป็นกรอบแนวคิดของการวิจัยครั้งนี้ว่า ความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ โครงสร้างของความรู้ ความแน่นอนของความรู้ ความสามารถในการเรียนรู้ และความเร็วในการเรียนรู้

นิยามศัพท์เฉพาะ

ความเชื่อเรื่องความรู้ (Epistemological Beliefs) หมายถึง สภาวะความรู้สึกอย่างหนึ่งในจิตใจของบุคคลเกี่ยวกับข้อเท็จจริงและรายละเอียดต่าง ๆ ซึ่งมีความซับซ้อนหลากหลาย และมีลักษณะแตกต่างกัน เนื่องจากประสบการณ์ของบุคคล หรือระยะเวลาที่เปลี่ยนไป แล้วแสดงออกมาในรูปของพฤติกรรมด้านความรู้และการเรียนรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของความรู้ ความแน่นอนของความรู้ ความสามารถในการเรียนรู้ และความเร็วในการเรียนรู้ สามารถวัดได้จากแบบวัดความเชื่อเรื่องความรู้ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นจากแนวคิดของชอห์มเมอร์ ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ โครงสร้างของความรู้ ความแน่นอนของความรู้ ความสามารถในการเรียนรู้ และความเร็วในการเรียนรู้

โครงสร้างของความรู้ (Structure of Knowledge) เป็นการรับรู้ของบุคคลว่า ความรู้มีโครงสร้างอย่างง่ายหรือโครงสร้างซับซ้อน โดยบางคนอาจรับรู้ว่า ความรู้เป็นข้อสรุป หรือข้อเท็จจริงที่มีลักษณะง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน และแยกออกจากกันได้อย่างชัดเจน แต่บางคนอาจรับรู้ว่า ความรู้เป็นข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่ซับซ้อน มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง และไม่สามารถแยกออกจากกันได้

ความแน่นอนของความรู้ (Certainty of Knowledge) เป็นการรับรู้ของบุคคลว่า ความรู้มีความแน่นอน หรือเปลี่ยนแปลงได้ โดยบางคนอาจรับรู้ว่า ความรู้เป็นข้อสรุป หรือข้อเท็จจริงที่มีความแน่นอน ตายตัว และไม่เปลี่ยนแปลง แต่บางคนอาจรับรู้ว่า ความรู้เป็นข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่ปรับปรุง และเปลี่ยนแปลงได้

ความสามารถในการเรียนรู้ (Ability to Learn) เป็นการรับรู้ของบุคคลว่า ความสามารถในการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ติดตัวมาตั้งแต่เกิด หรือสามารถพัฒนาได้ โดยบางคนอาจรับรู้ว่า ความสามารถในการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่ถูกกำหนด หรือติดตัวมาตั้งแต่เกิด แต่บางคนอาจรับรู้ว่า ความสามารถในการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลง และพัฒนาได้

ความเร็วในการเรียนรู้ (Speed of Learning) เป็นการรับรู้ของบุคคลว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว หรือใช้ระยะเวลานาน โดยบางคนอาจรับรู้ว่า การเรียนรู้เป็นสิ่งที่สามารถเข้าใจ และเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว แต่บางคนอาจรับรู้ว่า การเรียนรู้เป็นสิ่งที่สามารถเข้าใจ และเกิดขึ้นได้ช้าต้องใช้ระยะเวลานาน

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาครั้งนี้มีการวิเคราะห์องค์ประกอบสองขั้นตอน ดังนั้น เพื่อให้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นอิสระจากกัน และเกิดความสมบูรณ์ของผลการวิเคราะห์ข้อมูลมากขึ้น จึงกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 1,000 คน และสุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 500 คน โดยกลุ่มแรก ใช้สำหรับการ

วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ และกลุ่มหลัง ใช้สำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยสุ่มจังหวัดในภาคตะวันออกมา 2 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดปราจีนบุรี จากนั้นสุ่มโรงเรียนตามสัดส่วนของจำนวนโรงเรียนในแต่ละจังหวัดจำแนกตามขนาดของโรงเรียน แล้วสุ่มนักเรียนในโรงเรียนที่สุ่มได้มาเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,000 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งพัฒนาจากแบบวัดความเชื่อเรื่องความรู้ของชอห์มเมอร์ (Schommer, 2000) มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 42 ข้อ แบ่งองค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้ออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านโครงสร้างของความรู้ ความแน่นอนของความรู้ ความสามารถในการเรียนรู้ และความเร็วในการเรียนรู้ การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดใช้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 4 ท่าน แบบวัดที่สร้างขึ้นมีค่าความเที่ยงเท่ากับ .80

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองจากโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างวันที่ 16 ถึง 31 ธันวาคม 2546 ได้รับแบบวัดคืนมาทั้งสิ้น จำนวน 1,000 ฉบับ เป็นแบบวัดที่สมบูรณ์สามารถนำมาวิเคราะห์ได้จำนวน 900 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 90

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้วยสถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การกระจาย ค่าความเบ้ และค่าความโด่งของตัวแปรสังเกตได้ด้วยโปรแกรม SPSS

การวิเคราะห์องค์ประกอบ แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis)

วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ ด้วยโปรแกรม SPSS โดยใช้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างในส่วนแรกจำนวน 500 คน เพื่อระบุองค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แล้วนำผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างโมเดลองค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้ เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง (Second Order Confirmatory Factor Analysis) เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลองค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยโปรแกรมลิสเรล 8.50

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจในขั้นต้นพบว่า ความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มี 4 องค์ประกอบ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง -.302 ถึง .633 ประกอบด้วย องค์ประกอบด้านความสามารถในการเรียนรู้ ด้านความเร็วในการเรียนรู้ ด้านความแน่นอนของความรู้ และด้านโครงสร้างของความรู้ องค์ประกอบทั้งหมดสามารถอธิบายคุณลักษณะความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ร้อยละ 29.45

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองพบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (เสรี ชัดแช้ม, 2547: 28-30) โดยมีค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 5.40 ที่องศาอิสระ 38 มีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 1.00 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (*GFI*) ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (*AGFI*) และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (*CFI*) เท่ากับ 1.00, .99 และ 1.00 ตามลำดับ ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษเหลือในรูปคะแนนมาตรฐาน (*SRMR*) เท่ากับ .01 และค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (*RMSEA*) เท่ากับ .00 แสดงว่า ความเชื่อเรื่องความรู้ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ โดยองค์ประกอบทั้งหมดมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเป็นบวกทุกค่า และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จัดเรียงองค์ประกอบตามค่าน้ำหนักองค์ประกอบได้ดังนี้ คือ ด้านความสามารถในการเรียนรู้ ด้านโครงสร้างของความรู้ ด้านความแน่นอนของความรู้ และด้านความเร็วในการเรียนรู้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .79, .62, .55 และ .35 ตามลำดับ และองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบแปรผันร่วมกับองค์ประกอบรวมความเชื่อเรื่องความรู้ ร้อยละ 62, 38, 30 และ 12 ตามลำดับ องค์ประกอบด้านความสามารถในการเรียนรู้ มีน้ำหนักมากที่สุดในการอธิบายความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียน ส่วนองค์ประกอบด้านความเร็วในการเรียนรู้มีน้ำหนักน้อยที่สุด สรุปได้ว่าองค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ 19 ตัวแปรสังเกตได้ ดังตารางที่ 1 และภาพที่ 1

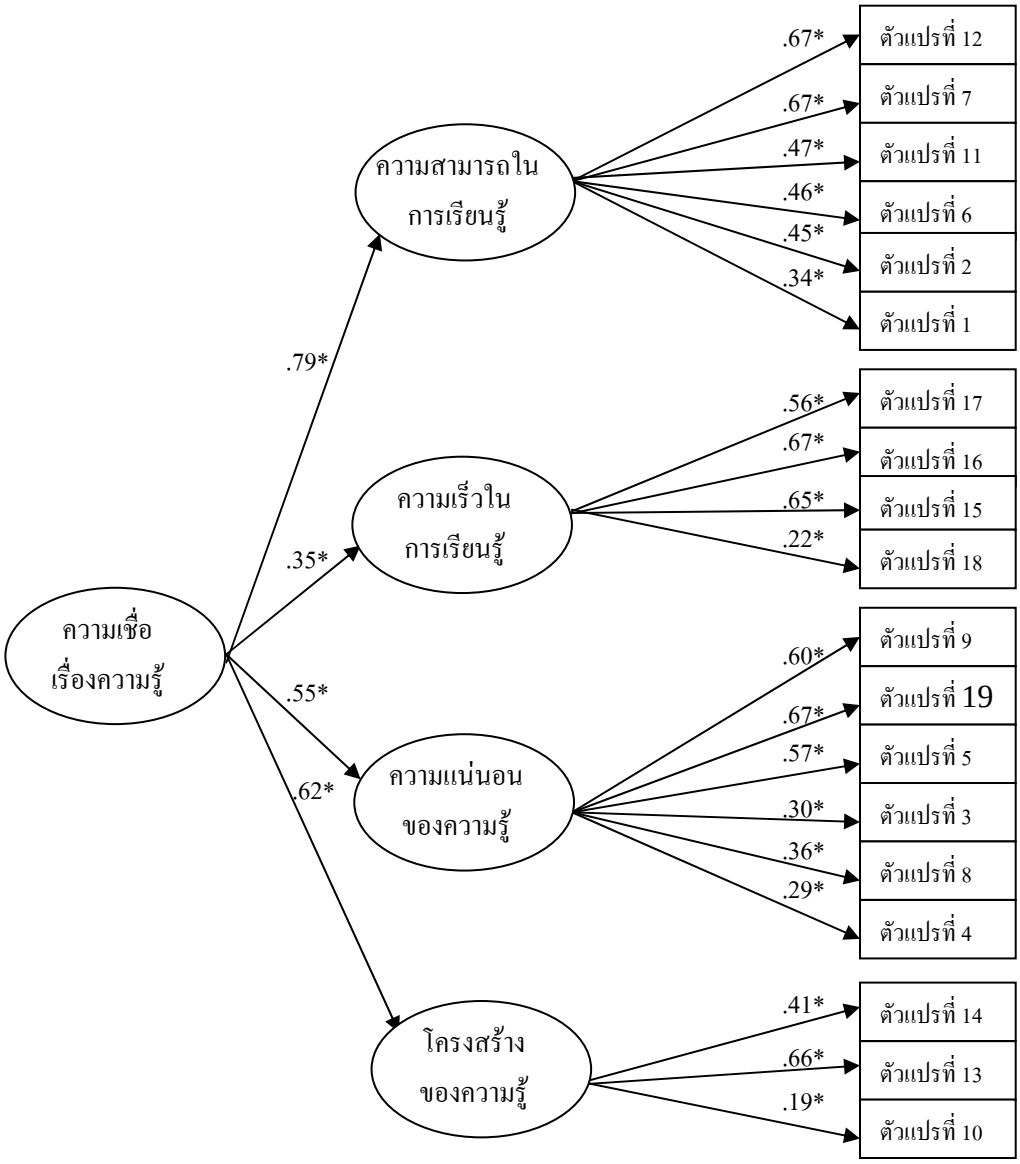
ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวแปรที่	น้ำหนักองค์ประกอบ *b (SE)*	สปส. การทำนาย R^2	สปส. คะแนนองค์ประกอบ
การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับแรก			
องค์ประกอบความสามารถในการเรียนรู้ (AL)			
12	.67*	.45	.33

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตัวแปรที่	น้ำหนักองค์ประกอบ *b (SE)*	สปส. การทำนาย R^2	สปส. คะแนนองค์ประกอบ
7	.67* (.09)	.44	.37
11	.47* (.07)	.22	.04
6	.46* (.08)	.21	.20
2	.45* (.09)	.20	.13
1	.34* (.07)	.12	.09
องค์ประกอบความเร็วในการเรียนรู้ (SL)			
17	.56*	.31	.27
16	.67* (.09)	.45	.42
15	.65* (.09)	.43	.39
18	.22* (.07)	.05	.09
องค์ประกอบความแน่นอนของความรู้ (CK)			
9	.60*	.35	.34
19	.67* (.10)	.44	.43
5	.57* (.08)	.32	.28
3	.30* (.07)	.09	.08
8	.36* (.07)	.13	.09
4	.29* (.07)	.08	.05
องค์ประกอบโครงสร้างของความรู้ (SK)			
14	.41*	.17	.21
13	.66* (.12)	.44	.42
10	.19* (.10)	.04	.10
การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง			
ความเชื่อเรื่องความรู้ (EB)			
AL	.79* (.32)	.62	
SL	.35* (.13)	.12	
CK	.55* (.21)	.30	
SK	.62* (.25)	.38	
$\chi^2 = 5.40$	$df = 38$	$p = 1.00$	$GFI = 1.00$ $AGFI = .99$
$CFI = 1.00$	$SRMR = .01$	$RMSEA = .00$	R^2 ของความเชื่อเรื่องความรู้ = 0.2945

* $p < .05$



* $p < .05$

ภาพที่ 1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบปรากฏว่า ความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ความสามารถในการเรียนรู้ โครงสร้างของความรู้ ความแน่นอนของความรู้ และความเร็วในการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของชอห์มเมอร์ (Schommer, 1990) องค์

ประกอบทั้งหมดอธิบายคุณลักษณะความเชื่อเรื่องความรู้ได้ร้อยละ 29.45 ดังนั้นอาจเป็นไปได้ว่าความเชื่อเรื่องความรู้มีองค์ประกอบอื่น ๆ อีกที่งานวิจัยนี้ไม่ได้นำมาศึกษา เช่น แนวคิดของโซนเดอร์และคณะ (Saunders et al., 1999) แบ่งองค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้ออกเป็น ด้านแหล่งที่มาของความรู้ ด้านองค์ประกอบของความรู้ และด้านลักษณะเฉพาะของความรู้ และโคโรลแอน (CorolAnne, 1996) แบ่งความเชื่อเรื่องความรู้ออกเป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ด้านโครงสร้างของความรู้ ด้านแหล่งที่มาของความรู้ ด้านความแน่นอนของความรู้ และด้านความเร็วของการได้มาซึ่งความรู้

องค์ประกอบด้านความสามารถในการเรียนรู้ มีผลงานวิจัยหลายเรื่องที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคล สเคินเฟลด์ (Schoenfeld, 1983, 1985) พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เชื่อว่าพรสวรรค์ทางคณิตศาสตร์ จะเกิดขึ้นมาพร้อม ๆ กับตัวนักคณิตศาสตร์ ดเวซ์ค และคณะ (Dweck et al., 1988: 256-273) พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นกลุ่มหนึ่งเชื่อว่า สติปัญญาและความสามารถในการเรียนรู้ติดตัวมาตั้งแต่เกิด ส่วนนักเรียนอีกกลุ่มหนึ่งเชื่อว่า สติปัญญาและความสามารถในการเรียนรู้สามารถพัฒนาและปรับปรุงได้โดยใช้เวลาและประสบการณ์ เมื่อต้องเผชิญกับปัญหาหรืองานที่ยาก นักเรียนที่เชื่อว่าสติปัญญาและความสามารถในการเรียนรู้ติดตัวมาตั้งแต่เกิด จะแสดงความคิดในเชิงลบ และใช้กระบวนการแบบเดิมจนหมดความพยายาม ส่วนนักเรียนที่เชื่อว่าสติปัญญาและความสามารถในการเรียนรู้สามารถพัฒนาได้ จะแสดงความคิดในเชิงบวก และจะใช้วิธีการที่แตกต่างกันด้วยความพยายามจนงานสำเร็จ ชอห์มเมอร์ (Schommer, 1998) พบว่า เมื่อบุคคลมีอายุเพิ่มขึ้นจะมีความเชื่อมากขึ้นว่าความสามารถในการเรียนรู้พัฒนาได้ นอกจากนี้ ชอห์มเมอร์ และคณะ (Schommer et al., 2000) พบว่า ความสามารถในการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น ทำให้นักเรียนมีผลการเรียนสูงขึ้น และกูเซน (Goosen, 2000) พบว่า นักเรียนสามารถพัฒนาสติปัญญา หรือความสามารถในการเรียนรู้ และผลการเรียนได้จากการฝึกซ้ำ ๆ ผลงานวิจัยข้างต้น แสดงให้เห็นว่า นักเรียนบางกลุ่มเชื่อว่า ความสามารถในการเรียนรู้ถูกกำหนดหรือติดตัวมาตั้งแต่เกิด ส่วนนักเรียนบางกลุ่มเชื่อว่า ความสามารถในการเรียนรู้เปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาได้ ส่งผลให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มแสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการเรียนที่แตกต่างกัน ความสามารถในการเรียนรู้จึงเป็นองค์ประกอบหนึ่งของความเชื่อเรื่องความรู้ ซึ่งมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนค่อนข้างมาก

องค์ประกอบด้านโครงสร้างของความรู้ มีผลงานวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความเชื่อเกี่ยวกับโครงสร้างของความรู้แตกต่างกัน โคล และคณะ (Cole et al., 2000) พบว่า นักศึกษาที่มีผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ จะมีความเชื่อเรื่องความรู้ว่ามีลักษณะง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน ชอห์มเมอร์ และคณะ (Schommer et al., 2000) พบว่า นักเรียนจำนวนน้อยมีความเชื่อเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ว่าเป็นสิ่งที่ไม่ซับซ้อน ริเวรา (Rivera, 1999) พบว่า ผู้ที่มีความสามารถเข้าใจในสิ่งที่ซับซ้อนได้มาก

จะเชื่อว่า ความรู้มีความซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงได้ ส่วนผู้ที่สามารถเข้าใจในสิ่งที่ซับซ้อนได้น้อยจะเชื่อว่าความรู้เป็นสิ่งที่ไม่ซับซ้อนและไม่มีการเปลี่ยนแปลง เพอร์รี่ (Perry, 1968) พบว่า นักศึกษาที่เริ่มเข้าเรียนในมหาวิทยาลัยจะเชื่อว่าความรู้เป็นสิ่งที่ไม่ซับซ้อน แต่เมื่อเรียนปีสุดท้ายจะเชื่อว่าความรู้เป็นสิ่งซับซ้อน ส่วนแรดิแกน (Radigan, 2002) พบว่า ลักษณะความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แสดงออกมาในการปฏิบัติตามลำดับความเชื่อว่า ความรู้แยกออกเป็นส่วน ๆ ไปสู่ความเชื่อว่า ความรู้มีความสัมพันธ์กัน และอัลเดอร์ (Elder, 1999) พบว่า ความเชื่อเรื่องความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แสดงให้เห็นการผสมผสานระหว่างความรู้ที่ง่าย ๆ กับความรู้ที่ซับซ้อน ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความเชื่อเกี่ยวกับโครงสร้างของความรู้แตกต่างกัน ดังนั้น โครงสร้างของความรู้จึงเป็นองค์ประกอบหนึ่งของความเชื่อเรื่องความรู้ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนมีความเชื่อแตกต่างกัน

องค์ประกอบด้านความแน่นอนของความรู้ก็เช่นเดียวกัน ผลงานวิจัยที่ผ่านมาปรากฏว่า นักเรียนมีความเชื่อแตกต่างกัน บางคนเชื่อว่าความรู้เป็นสิ่งแน่นอน บางคนเชื่อว่าความรู้เปลี่ยนแปลงได้ แรดิแกน (Radigan, 2002) พบว่า ลักษณะของความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียน แสดงออกมาในการปฏิบัติตามลำดับจากความเชื่อว่าความรู้มีความแน่นอนและมาจากแหล่งเดียวกัน ไปสู่ความเชื่อว่าความรู้เป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้และมาจากหลายแหล่ง เพอร์รี่ (Perry, 1968) พบว่า นักศึกษาที่เริ่มเข้าเรียนในมหาวิทยาลัยจะเชื่อว่า ความรู้เป็นสิ่งแน่นอนและได้มาจากผู้เชี่ยวชาญ แต่เมื่อนักศึกษาอยู่ปีสุดท้ายจะเชื่อว่า ความรู้นั้นไม่แน่นอน ได้มาด้วยเหตุผลและหลักการที่ชัดเจน โคโรล แอนและโรเบอร์ต้า (CorolAnne & Roberta, 1996) พบว่า มีนักศึกษาจำนวนน้อยที่เชื่อว่าความรู้เป็นสิ่งแน่นอน ชอห์มเมอร์ และฮัทเตอร์ (Schommer & Hutter, 1995) พบว่า นักเรียนบางกลุ่มเชื่อว่าความรู้ที่แน่นอนคือสิ่งไม่แน่นอน และนักเรียนบางกลุ่มเชื่อว่าปัญหาส่วนใหญ่มีวิธีแก้ไขที่ดีที่สุดเพียงวิธีเดียว และชอห์มเมอร์ (Schommer, 1998) พบว่า ผู้ที่มีระดับการศึกษาสูงจะเชื่อว่าความรู้มีการพัฒนาอย่างสม่ำเสมอ ส่วนผู้ที่มีระดับการศึกษาต่ำจะเชื่อว่าความรู้ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ผลการวิจัยข้างต้นจึงสอดคล้องกับผลการวิจัยครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่า ความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบด้านความแน่นอนของความรู้และความเชื่อเรื่องความรู้ของบุคคลเปลี่ยนแปลงได้เมื่อวัยเปลี่ยนไป

องค์ประกอบสุดท้ายคือด้านความเร็วในการเรียนรู้ ผลงานวิจัยที่ผ่านมาปรากฏว่า นักเรียนมีความเชื่อเกี่ยวกับการเกิดการเรียนรู้แตกต่างกัน การศึกษาของชอห์มเมอร์ และคณะ (Schommer et al., 1997) พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความเชื่อว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ช้าต้องใช้ระยะเวลานาน ชอห์มเมอร์ (Schommer, 1993) พบว่า นักเรียนที่มีความเชื่อว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ช้าและต้องใช้ระยะเวลานาน จะมีผลการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว และชอห์มเมอร์

(Schommer, 1990) พบว่า นักเรียนบางกลุ่มเชื่อว่า ถ้าใครสามารถเข้าใจบางสิ่งบางอย่างได้ในครั้งแรก จะทำให้เขาเข้าใจสิ่งนั้นได้อย่างชัดเจน แต่ถ้าใครที่ต้องใช้ความพยายามอย่างมากในครั้งแรก ก็จะทำให้เกิดความสับสนในเรื่องทั้งหมด ผลการวิจัยข้างต้นนี้ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความเชื่อเกี่ยวกับความเร็วในการเรียนรู้แตกต่างกัน

ข้อค้นพบอีกประการหนึ่งคือความเชื่อเรื่องความรู้ของบุคคลเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงวัย ผลงานวิจัยของชอห์มเมอร์ (Schommer, 1990, 1993, 1998) พบว่า ความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และนักศึกษามหาวิทยาลัย มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ความสามารถในการเรียนรู้ ความแน่นอนของความรู้ ความเร็วในการเรียนรู้ และโครงสร้างของความรู้ ส่วนงานวิจัยของชอห์มเมอร์และคณะ (Schommer et al., 2000) ที่ศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในภาคตะวันตกของประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า ความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มี 3 องค์ประกอบ โดยองค์ประกอบที่ขาดไปคือด้านโครงสร้างของความรู้ แสดงว่า เมื่อบุคคลมีวัยวุฒิเพิ่มขึ้นจะมีการรับรู้เรื่องความรู้ซับซ้อนขึ้น การวิจัยครั้งนี้ศึกษาความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่ามี 4 องค์ประกอบ แต่องค์ประกอบด้านโครงสร้างของความรู้มีน้ำหนักองค์ประกอบน้อย อาจจะเป็นเพราะว่านักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 เป็นช่วงวัยคาบเกี่ยวกับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ความเชื่อเรื่องความรู้จึงมีความซับซ้อนขึ้น สอดคล้องกับผลงานวิจัยของชอห์มเมอร์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

เนื่องจากความสามารถในการเรียนรู้ เป็นองค์ประกอบที่มีน้ำหนักต่อความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนมากที่สุด ดังนั้น ครูผู้สอน หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง ควรส่งเสริมให้ นักเรียนเกิดความเชื่อว่าความสามารถไม่ใช่สิ่งที่ติดตัวมาตั้งแต่เกิด แต่สามารถพัฒนาได้ และควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความสามารถของตนเอง ส่งเสริม ให้เกิดการเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ มีโอกาสได้แสดงความคิดที่เป็นอิสระ และใช้เหตุผลในการตัดสินใจ อันจะส่งผลให้นักเรียนเกิดความเชื่อในความสามารถของตนเอง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

ประการแรก จากผลการวิจัยปรากฏว่า องค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 4 ด้าน อธิบายคุณลักษณะความเชื่อเรื่องความรู้ได้ร้อยละ 29.45 แสดงว่าอาจจะมีองค์ประกอบอื่น ๆ นอกเหนือจากองค์ประกอบตามแนวคิดของชอห์มเมอร์ (Schommer, 1990) ดังนั้น การวิจัยครั้งต่อไป ควรนำแนวคิดการแบ่งองค์ประกอบของนักจิตวิทยา และนักการ

ศึกษาคนอื่นมาสังเคราะห์ เพื่อให้ได้องค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้ ที่ครอบคลุมตรงตามสภาพความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น

ประการที่สอง ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้กับนักเรียนระดับชั้นอื่น ๆ หรือระดับอุดมศึกษา เพื่อเปรียบเทียบว่ามีองค์ประกอบความเชื่อเรื่องความรู้แต่ละช่วงวัยแตกต่างกันหรือไม่

เอกสารอ้างอิง

จรรจา สุวรรณทัต. (2540). ความเชื่อเกี่ยวกับการอบรมเลี้ยงดูเด็ก. *เอกสารการสอนชุดวิชาพัฒนาการเด็กและการเลี้ยงดู* (หน้า 809-844). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชัยพร วิชชาวุธ. (2525*). มูลสารจิตวิทยา*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ดนัย ไชยโยธา. (2538). *ลัทธิ ศาสนา และระบบความเชื่อกับประเพณีนิยมในท้องถิ่น*. กรุงเทพฯ: โอ. เอส. พริ้นติ้งเฮ้าส์.

ประภาเพ็ญ สุวรรณ. (2526). *ทัศนคติ: การวัดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอนามัย* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: พีระพัธนา.

เสรี ชัดแช้ม. (2547). การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน. *วารสารวิจัยและวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา, 2*(1), 15-42.

CorolAnne, M. K., & Roberta, J. S. (1996). Effects of preexisting beliefs, epistemological beliefs, and need for cognition on interpretation of controversial issues. *The Journal of Educational Psychology*, *88*(2), 260-271.

Cole, R. P., et al. (2000). Epistemological beliefs of underprepared college students. *Journal of College Reading and Learning, 31*(1), 60-72.

Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). A social – cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review, 95*, 256 – 273.

Elder, A. D. (1999). An exploration of fifth-grade students' epistemological beliefs in science and investigation of their relation to science learning. *Dissertation Abstracts International, 60*, 158.

Goosen, S. J. (2000). The belief tendencies of middle school teachers toward five dimensions of epistemological beliefs. *Dissertation Abstracts International, 60,* 124.

Perry, W. G., et al. (1968). *Patterns of development in thought and values of student in a liberal arts college: A validation of a schema* [CD-ROM]. Abstracts from: ERIC: Dissertation Abstracts Itern: ED 024315.

Radigan, J. A. (2002). Personal epistemological beliefs in the high school classroom. *Dissertation Abstracts International, 63*, 212.

Rivera, J. C. (1999). Cartographic interpretation: Differences based upon epistemological beliefs, expertise, and spatial ability. *Dissertation Abstracts International, 60*, 218.

Saunders, G. L., et al. (1999). *Relationships among epistemological beliefs, gender,approaches to learning, and implementation of instruction in chemistry laboratory* [CD-ROM]. Abstracts from: ERIC: Dissertation Abstracts Itern: ED 444835.

Schoenfeld, A. H. (1983). Beyond the purely cognitive: beliefs systems, social cognitions, and metacognitions as driving forces in intellectual performance. *Cognitive Science, 7,* 329-363.

Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *The Journal of Educational Psychology, 82*(3), 498-504.

Schommer, M. (1993). Epistemological development and academic performance among secondary students. *The Journal of Educational Psychology, 85*, 406-411.

Schommer, M. (1998). The influence of age and education on epistemological beliefs. *British Journal of Educational Psychology*, *68*, 551-562.

Schommer, M., & Hutter, K. (1995). Are epistemological beliefs similar across domains?. *The Journal of Educational Psychology, 87*(3), 424-432.

Schommer, M. et al. (1997). The Development of epistemological beliefs among secondary students: A longitudinal study. *The Journal of Educational Psychology, 89*(1), 37-40.

Schommer, M., et al. (2000). Understanding middle students' beliefs about knowledge and learning using a multidimensional paradigm. *The Journal of Educational Psychology*, *94*(2), 120-127.

ผู้วิจัย

สุปราณี จำปา เป็นอาจารย์ 1 โรงเรียนบ้านชงโคสันติสุขวิทยาคาร อำเภอนาดี จังหวัดปราจีนบุรี 25220; คุณวุฒิ ค.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) สถาบันราชภัฏจะเชิงเทรา, วท.ม. (เทคโนโลยีวิจัยการศึกษา) มหาวิทยาลัยบูรพา

ภาคผนวก
แบบวัดความเชื่อเรื่องความรู้

คำชี้แจง ขอให้นักเรียนพิจารณาแต่ละข้อว่านักเรียนเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยเพียงใด แล้วทำเครื่องหมาย 3ลงในช่องระดับความคิดเห็น

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1. คนเก่งคือ คนที่เกิดมาพร้อมกับความฉลาดในเรื่องหนึ่ง					
2. นักเรียนที่ฉลาดไม่ต้องใช้ความพยายามมากก็เรียนดี					
3. ความรู้ในตำราไม่มีวันเปลี่ยนแปลง					
4. ความรู้ที่นักเรียนได้รับจากตำราถูกต้องเสมอ					
5. ข้อเท็จจริงในวันนี้ อาจเป็นเรื่องไม่จริงในวันหน้า					
6. การฝึกทำโจทย์ หรือแก้ปัญหายาก ๆ จะให้ประโยชน์ในอนาคตเฉพาะนักเรียนเก่งมาก ๆ เท่านั้น					
7. นักเรียนที่เรียนไม่เก่ง พยายามอย่างไรก็เรียนไม่เก่ง					
8. ความรู้ที่ได้รับจากการค้นคว้าเพิ่มเติมเปลี่ยนแปลงได้					
9. ความรู้ที่เขียนไว้ในตำราเปลี่ยนแปลงได้					
10. การคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เขียนไว้ในตำรา สำคัญกว่าการจำสิ่งที่เขียนไว้ในตำรา					
11. นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง จะมีชีวิตปานกลางในทุก ๆ เรื่องด้วย					
12. นักเรียนที่เรียนไม่เก่ง ถึงแม้จะพยายามก็ไม่สามารถแก้ปัญหายาก ๆ ได้					
13. ข้อดีของวิชาวิทยาศาสตร์คือ คำถามส่วนมากมีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว					
14. คำแต่ละคำส่วนมากมีความหมายที่เด่นชัดเพียงความหมายเดียว					
15. ถ้านักเรียนไม่สามารถเข้าใจสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้ในทันทีก็จะพยายามทำความเข้าใจต่อไป					
16. การเรียนรู้ของนักเรียนเกิดจากการศึกษาอย่างค่อยเป็นค่อยไป					
17. ถ้านักเรียนมีเวลาอ่านตำราอีกรอบ จะทำให้มีความเข้าใจมากขึ้นในการอ่านรอบที่สอง					
18. การใช้เวลาอ่านตำรานาน ๆ ทำให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น					
19. ความรู้ต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงได้ เมื่อเวลาเปลี่ยนไป					