

ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา
ตอนต้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเพชรบูรณ์

**Causal Factors Influencing Scientific Attitude of Lower Secondary
Education Level in the Phetchabun Secondary Educational
Service Area Office**

ทาริกา ไถยนา และ ณัฐกานต์ ประจันบาน

มหาวิทยาลัยนเรศวร

Tarika Taiyanam

Naresuan University, Thailand

Corresponding Author, E-mail: Tarika.tatk@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 2) ตรวจสอบความสอดคล้องของรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์กับข้อมูลเชิงประจักษ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเพชรบูรณ์ จำนวน 296 คน ด้วยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และใช้โปรแกรมทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยพบว่า การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดตัวแปรแฝงทั้ง 4 ตัวแปร มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ทุกโมเดล มีค่าดัชนี goodness of fit ของตัวแปรสังเกตได้เป็นบวก มีค่าอยู่ระหว่าง 0.785-0.909 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกค่า โมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ($\chi^2 = 46.497$, $df = 37$, $p\text{-value} = 0.1362$, $\chi^2/df = 1.257$, $CFI = 0.997$, $TLI = 0.996$, $SRMR = 0.013$, $RMSEA = 0.029$) การวิเคราะห์เส้นทางความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ พบว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลทางตรงมาจากมโนภาพแห่งตนด้านวิทยาศาสตร์ มีขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.742 รับอิทธิพลทางอ้อมจากการใฝ่รู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยผ่านมโนภาพแห่งตนด้านวิทยาศาสตร์ ขนาดอิทธิพลเท่ากับ 1.012 และรับอิทธิพลทางอ้อมจากการกำกับตนเองในการเรียนวิทยาศาสตร์ ผ่านการใฝ่รู้ทางวิทยาศาสตร์และมโนภาพแห่งตนทางวิทยาศาสตร์ ขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.840

คำสำคัญ: ปัจจัยเชิงสาเหตุ; เจตคติทางวิทยาศาสตร์

*วันที่รับบทความ : 10 เมษายน 2566; วันที่แก้ไขบทความ 9 พฤษภาคม 2566; วันที่ตอบรับบทความ : 10 พฤษภาคม 2566

Received: April 10 2023; Revised: May 9 2023; Accepted: May 10 2023

Abstracts

The purposes of this research were to 1) develop a causal relationship model of affects science attitudes of junior high school students. 2) examine the consistency of the causal relationship model affecting scientific attitudes with empirical data. The research sample was a group of 296 lower secondary education level students in Phetchabun secondary educational service area office. The research instrument was a questionnaire. The data were statistically analyzed through SPSS program and Mplus program.

The following were the results: The four latent variables of the measurement model were fit with the empirical data. The factor loadings of all variables were positive in range of 0.785 to 0.909 at .05 statistical significant. The structural equation model of scientific attitudes was also fit with the empirical data ($\chi^2 = 46.497$, $df = 37$, $p\text{-value} = 0.1362$, $\chi^2/df = 1.257$, $CFI = 0.997$, $TLI = 0.996$, $SRMR = 0.013$, $RMSEA = 0.029$). The variables effect on the scientific attitudes are directly influenced by self-concept in science (0.742) Indirect influences from scientific curiosity through self-concept in science (1.012) and Indirectly influenced by self-direction in learning science through scientific curiosity and scientific self-concept (0.840)

Keywords: Causal Factors; Scientific Attitude

บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 แต่ละประเทศให้ความสำคัญกับการเปลี่ยนแปลง โดยให้ความสำคัญกับคุณภาพของคน ซึ่งการจะทำให้คนมีคุณภาพนั้นการศึกษาเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการผลิตคนในชาติให้ประเทศมีความพร้อมที่จะตั้งรับต่อการเปลี่ยนแปลง การพัฒนาสังคมและประเทศ ให้มีคุณภาพต้องสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทิศทางแผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2560 - 2574)

วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge based society) ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กำหนดสาระการเรียนรู้ที่ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าความรู้และแก้ปัญหา อย่างเป็นระบบการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์คิดสร้างสรรค์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จากความมุ่งหมายของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนั้นมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญประการหนึ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียนคือเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 1) แต่จากการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA) เป็นตัวชี้วัดคุณภาพการศึกษาที่ดำเนินการโดยประเทศสมาชิกองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาเศรษฐกิจ (OECD) ซึ่งประเมินนักเรียนที่สำเร็จการศึกษาภาคบังคับหรือนักเรียนที่มีอายุ 15 ปี โดยวัดความฉลาดรู้ด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นความฉลาดรู้ที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต และเป็นสิ่งจำเป็นที่

ประชากรต้องมีการพัฒนาและการแข่งขันทางเศรษฐกิจของประเทศ (สสวท, 2562 : 1) ซึ่งผลการประเมินด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของไทยไม่เปลี่ยนแปลงในปี 2012 ปี 2015 และปี 2018 คะแนนเฉลี่ย PISA ของประเทศไทยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ระดับ 2 ซึ่งเป็นระดับพื้นฐานต่ำสุดที่นักเรียนจะสามารถเริ่มแสดงความรู้และสามารถใช้ประโยชน์วิทยาศาสตร์ในชีวิตจริงได้ จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์มีหลายด้าน การศึกษาของจอร์จ (George, 2006: Abstract) พบตัวทำนายเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย มโนภาพแห่งตนด้านวิทยาศาสตร์ (science self-concept) เจตคติของเพื่อน (peer attitude) การสนับสนุนด้านวิทยาศาสตร์ของครู (teacher encouragement of science) น้อยกว่า (a lesser extent) และการมีส่วนร่วมในกิจกรรมวิทยาศาสตร์ของนักเรียน (student participation in science activities) จากการศึกษาของปริชาติ เบญจวรรณ (2551 : 1) ได้ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานคร เขต 2 พบว่าตัวแปรแฝงจิตวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลรวมสูงสุดจากตัวแปรแฝงมโนภาพแห่งตนด้านวิทยาศาสตร์ รองลงมาคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สภาพแวดล้อมทางการศึกษา แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และสภาพแวดล้อมภายในครอบครัว

จากการศึกษาเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องแสดงให้เห็นว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะทางด้านจิตพิสัยที่สำคัญเปรียบเหมือนแหล่งกระตุ้นให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความรู้จนเป็นผู้รู้เรื่องทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Scientific and Technological Literacy) ซึ่งเป็นเป้าหมายทางการศึกษาวิทยาศาสตร์ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องพัฒนา ให้เกิดขึ้นในจิตใจของผู้เรียน โดยใช้การวิเคราะห์เส้นทาง ซึ่งเป็นสถิติที่ศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลทางตรง และอิทธิพลทางอ้อมของตัวแปรอิสระ เพื่อศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุ คือ การใฝ่รู้ทางวิทยาศาสตร์ มโนภาพแห่งตนด้านวิทยาศาสตร์ และการกำกับตนเองในการเรียนที่มีอิทธิพลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเพชรบูรณ์
2. เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเพชรบูรณ์กับข้อมูลเชิงประจักษ์

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยใช้วิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research)

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนช่วงชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเพชรบูรณ์ จำนวน 39 โรงเรียน 142 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 14,559 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จากโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเพชรบูรณ์ งานวิจัยนี้ใช้การกำหนดตัวอย่างวิจัยตามแนวคิดของ แฮร์และคณะ (Hair et al, 2010) คือ 10 - 20 คนต่อ 1 พารามิเตอร์ประมาณค่า ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มี พารามิเตอร์ที่ต้องประมาณค่า จำนวน 27 พารามิเตอร์ ผู้วิจัยใช้ตัวอย่างจำนวน 10 คนต่อ 1 พารามิเตอร์ประมาณค่า ดังนั้นขนาดตัวอย่างจึงมีจำนวน 270 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multi - stage random sampling)

2. เครื่องมือการวิจัย

ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) วิทยาศาสตร์ แบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) คือ ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติปานกลาง ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติ ได้แก่ แบบสอบถามเพื่อศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเพชรบูรณ์ จำนวน 44 ข้อ จำนวน 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับคุณลักษณะเจตคติทาง

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับมโนภาพแห่งตนด้านวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับการใฝ่รู้ทางวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 4 แบบสอบถามเกี่ยวกับการกำกับตนเองในการเรียนวิทยาศาสตร์

เมื่อหาคุณภาพเครื่องมือแบบสอบถามทั้งฉบับ พบว่า มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.307-0.729 และมีค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาครวมทั้งฉบับ เท่ากับ 0.963 เท่ากับ 0.876 ซึ่งมีค่าสูงกว่า 0.8 นั่นคือ แบบสอบถามชุดนี้มีคุณภาพดี สามารถนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลได้

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการส่งแบบสอบถามด้วยตนเองไปยังโรงเรียนตัวอย่าง ทั้งหมด 7 โรงเรียน รวมทั้งสิ้น 315 ฉบับ โดยขอความอนุเคราะห์ทางโรงเรียนให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตอบแบบสอบถามและรวบรวมแบบสอบถามส่งกลับคืนผู้วิจัย แล้วจึงนำแบบสอบถามมาวิเคราะห์ข้อมูล

2. หลังจากที่ได้ส่งแบบสอบถามไปแล้วและผู้วิจัยได้รับแบบสอบถามคืนจากโรงเรียนตัวอย่าง ผู้วิจัยจึงคัดเลือกแบบสอบถามที่สมบูรณ์มาใช้ในการวิจัยพบว่า มีแบบสอบถามที่สมบูรณ์นำไปใช้ในการวิจัยได้จำนวน 296 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 93.97 ของแบบสอบถามทั้งหมด ซึ่งมีจำนวนพอเพียงสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล และมากกว่าจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่วางแผนไว้จำนวน 270 ฉบับ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

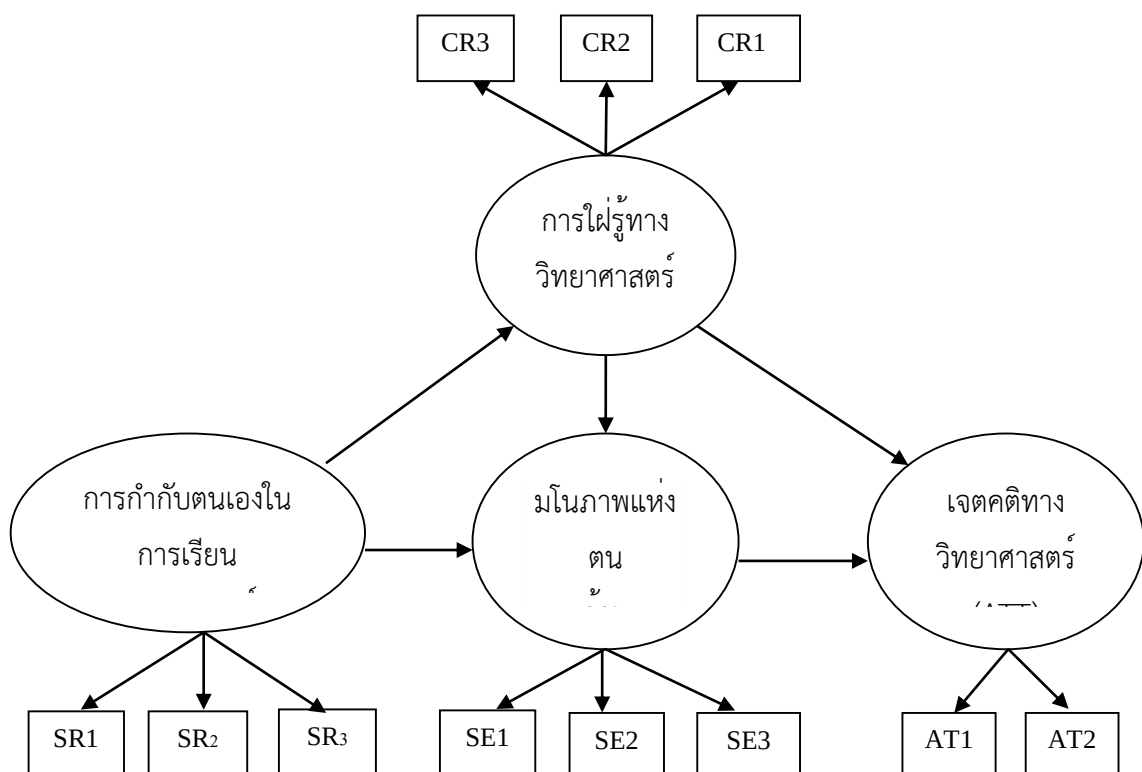
หลังจากที่ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามเรียบร้อยแล้ว นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย โดยใช้สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) ดังนี้

1) ใช้สถิติร้อยละ (Percentage) อธิบายข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์โดยการนำเสนอเป็นตารางประกอบการบรรยายผล

2) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling : SEM) ด้วยสถิติการวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) แบบมีตัวแปรแฝง (Latent Variable) โดยนำเสนอในรูปตารางประกอบคำบรรยาย

กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของตัวแปรที่ส่งผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ได้กล่าวมาข้างต้น สามารถแสดงให้เห็นภาพรวมของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้ ดังภาพ



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย สามารถสรุป ผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล จำแนกตามเพศ อายุ ระดับชั้นชั้น และขนาดโรงเรียน เพื่อให้ทราบลักษณะข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอด้วยสถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของแบบสอบถามที่เก็บรวบรวมข้อมูลได้ จำนวน 296 ฉบับ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของนักเรียนจำแนกตามเพศ อายุ ระดับชั้น และขนาดโรงเรียน

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	114	38.51
หญิง	182	61.49
รวม	296	100.00
อายุ		
12 ปี	22	7.43
13 ปี	101	34.12
14 ปี	97	32.77
15 ปี	76	25.68
รวม	296	100.00
ระดับชั้น		
มัธยมศึกษาปีที่ 1	96	32.43
มัธยมศึกษาปีที่ 2	111	37.50
มัธยมศึกษาปีที่ 3	89	30.07
รวม	296	100.00
ขนาดโรงเรียน		
ขนาดกลาง	171	57.77
ขนาดใหญ่	43	14.53
ขนาดใหญ่พิเศษ	82	27.70
รวม	296	100.00

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงจำนวน มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 61.49 มีอายุ 13 ปี จำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 34.12 อยู่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 37.50 และโรงเรียนขนาดกลางจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 57.77

2. ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรในปัจจัยที่ส่งผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสาเหตุ ได้แก่ มโนภาพแห่งตนด้านวิทยาศาสตร์ การใฝ่รู้ ทางวิทยาศาสตร์ การกำกับตนเองด้านวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยการวิเคราะห์นี้เป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้จำนวน 11 ตัว โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ คือค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation) ดังตาราง

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรในปัจจัยที่ส่งผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ตัวแปร	AT1	AT2	SE1	SE2	SE3	CR1	CR2	CR3	SR1	SR2	SR3
ความสนใจในวิทยาศาสตร์	1.00										
การให้ความสำคัญกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์	.668**	1.00									
ด้านเอกลักษณ์	.753**	.588**	1.00								
ด้านความพอใจในตนเอง	.712**	.661**	.758**	1.00							
ด้านพฤติกรรมที่แสดงออก	.717**	.652**	.735**	.803**	1.00						
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ภายใน	.662**	.622**	.655**	.738**	.773**	1.00					
ความพยายามพึ่งตนเอง	.668**	.589**	.672**	.749**	.730**	.761**	1.00				
การมีเป้าหมาย	.696**	.631**	.715**	.760**	.780**	.787**	.763**	1.00			
การสังเกตตนเอง	.628**	.566**	.581**	.705**	.707**	.775**	.733**	.741**	1.00		
การตัดสินใจตนเอง	.660**	.580**	.680**	.711**	.733**	.764**	.758**	.770**	.815**	1.00	
การแสดงพฤติกรรมของตนเอง	.668**	.517**	.651**	.737**	.723**	.753**	.751**	.774**	.783**	.812**	1.00

**p<.01, *p<.05

ผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา เพื่อยืนยันว่าตัวแปรที่ศึกษามีองค์ประกอบร่วมกัน พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้มีความสัมพันธ์ทั้งหมดทุกคู่

จำนวน 55 คู่ ในทิศทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.517 - 0.815 ซึ่งมีความสัมพันธ์ในระดับปานกลางถึงสูง

3. ผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักองค์ประกอบปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดตัวแปรแฝง ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factory Analysis) วิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของตัวแปรองค์ประกอบในโมเดลการวิจัย ดังนี้

ตารางที่ 3 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ตัวแปร	β	SE	t	R ²
เจตคติทางวิทยาศาสตร์(ATT)				
ความสนใจในวิทยาศาสตร์ (AT1)	0.860	0.022	39.184	0.739*
การให้ความสำคัญกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (AT2)	0.785	0.028	29.128	0.616*
มโนภาพแห่งตนด้านวิทยาศาสตร์ (SES)				
ด้านเอกลักษณ์ (SE1)	0.822	0.021	39.251	0.677*
ด้านความพอใจในตนเอง (SE2)	0.900	0.014	65.477	0.811*
ด้านพฤติกรรมที่แสดงออก (SE3)	0.901	0.014	66.403	0.811*
การใฝ่รู้ทางวิทยาศาสตร์(CRS)				
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ภายใน (CR1)	0.880	0.015	59.129	0.775*
ความพยายามพึ่งตนเอง (CR2)	0.862	0.017	52.064	0.743*
การมีเป้าหมาย (CR3)	0.891	0.014	64.594	0.794*
การกำกับตนเองในการเรียนวิทยาศาสตร์(SRG)				
การสังเกตตนเอง (SR1)	0.885	0.015	59.775	0.783*
การตัดสินใจตนเอง (SR2)	0.909	0.013	72.311	0.826*
การแสดงพฤติกรรมของตนเอง (SR3)	0.894	0.014	63.929	0.799*
ดัชนีวัดความสอดคล้อง χ^2 (N =296) =46.497, df = 37, p-value = 0.1362, CFI = 0.997, TLI = 0.996, RMSEA =0.029, SRMR = 0.013				

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแปรสังเกต พบว่า โมเดลการวัดองค์ประกอบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (ATT) พบว่า เมื่อพิจารณาค่า Factor loading ขององค์ประกอบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (ATT) มีค่าระหว่าง 0.79-0.86 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกค่า แสดงว่า โมเดลการวัดมีความตรง

เชิงโครงสร้าง โมเดลการวัดองค์ประกอบมโนภาพแห่งตนด้านวิทยาศาสตร์ (SES) พบว่า เมื่อพิจารณาค่า Factor loading ขององค์ประกอบมโนภาพแห่งตนด้านวิทยาศาสตร์ (SES) มีค่าระหว่าง 0.82-0.90 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกค่า แสดงว่า โมเดลการวัดมีความตรงเชิงโครงสร้าง โมเดลการวัดองค์ประกอบการใฝ่รู้ทางวิทยาศาสตร์ (CRS) พบว่า เมื่อพิจารณาค่า Factor loading ขององค์ประกอบการใฝ่รู้ทางวิทยาศาสตร์ (CRS) มีค่าระหว่าง 0.88-0.89 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกค่า แสดงว่า โมเดลการวัดมีความตรงเชิงโครงสร้าง โมเดลการวัดองค์ประกอบการกำกับตนเองในการเรียนวิทยาศาสตร์ (SRG) พบว่า เมื่อพิจารณาค่า Factor loading ขององค์ประกอบการกำกับตนเองในการเรียนวิทยาศาสตร์ (SRG) มีค่าระหว่าง 0.88-0.89 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกค่า แสดงว่า โมเดลการวัดมีความตรงเชิงโครงสร้าง

4. การวิเคราะห์โมเดลเชิงโครงสร้างปัจจัยที่ส่งผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ในการวิเคราะห์เส้นทางความสัมพันธ์ของโมเดลเชิงโครงสร้างที่ส่งผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยทำการวิเคราะห์ค่าอิทธิพลของปัจจัยเชิงสาเหตุทั้งอิทธิพลทางตรง อิทธิพลทางอ้อม และอิทธิพลรวม ดังนี้

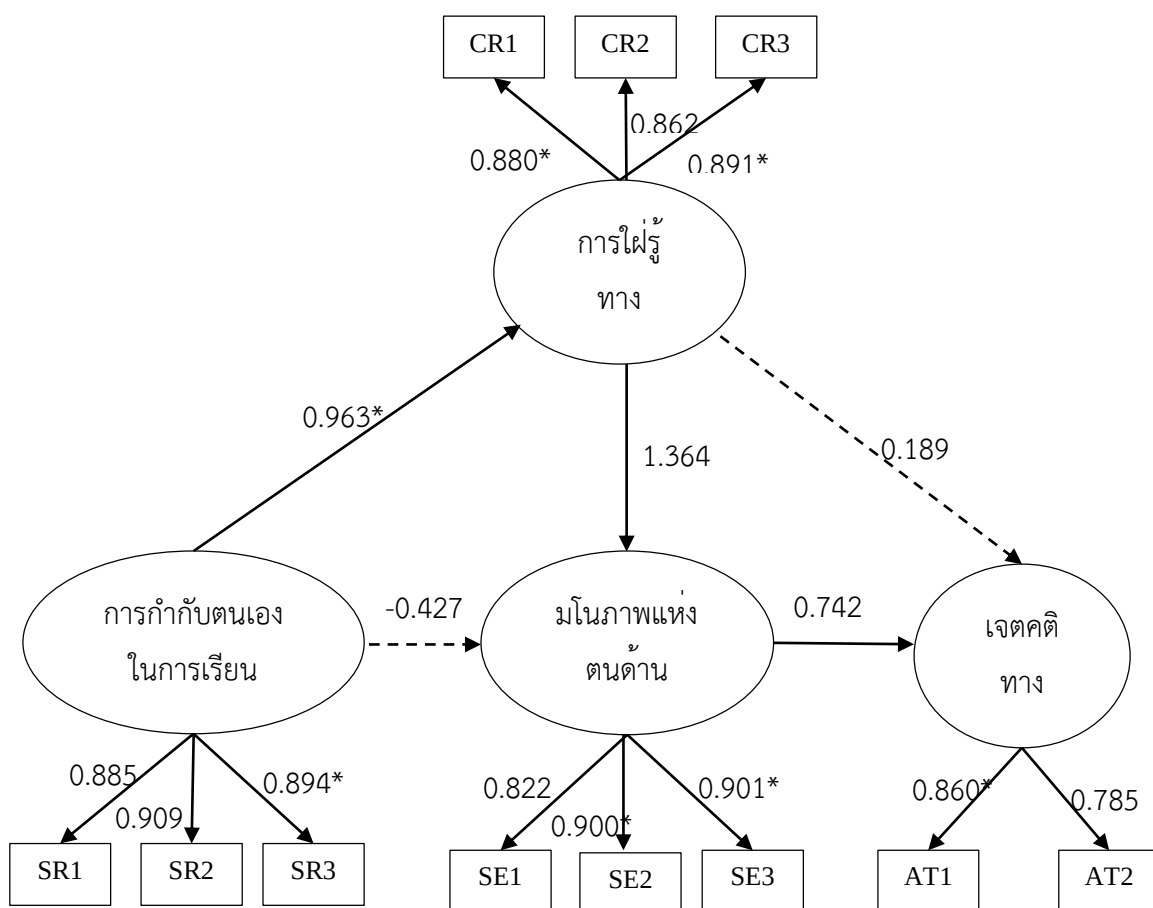
ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์แยกค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและค่าสถิติการวิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ตัวแปร	ATT			SES			CRS		
	DE	IE	TE	DE	IE	TE	DE	IE	TE
SES	0.742*	-	0.742*	-	-	-	-	-	-
CRS	0.189	1.012*	1.201*	1.364*	-	1.364*	-	-	-
SRG	-	0.840*	0.840*	-0.427	1.314*	0.887*	0.963*	-	0.963*
$X^2 = 46.497, df = 37, p\text{-value} = 0.1362, CFI = 0.997, TLI = 0.996, RMSEA = 0.029$									

เมื่อพิจารณาวิเคราะห์อิทธิพลระหว่างปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (ATT) พบว่า ได้รับอิทธิพลรวมสูงสุดจากการใฝ่รู้ทางวิทยาศาสตร์ (CRS) มีค่าเท่ากับ 1.201 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นอิทธิพลทางตรง มีค่าเท่ากับ 0.189 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และอิทธิพลทางอ้อม มีค่าเท่ากับ 1.012 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รองลงมาเป็นอิทธิพลรวมจากการกำกับตนเองในการเรียนวิทยาศาสตร์ (SRG) เป็นอิทธิพลทางอ้อมทั้งหมด มีค่าเท่ากับ 0.840 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสุดท้ายเป็นอิทธิพลรวมจากมโนภาพแห่งตนด้านวิทยาศาสตร์ (SES) เป็นอิทธิพลทางตรงทั้งหมด มีค่าเท่ากับ 0.742 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อพิจารณาวิเคราะห์อิทธิพลระหว่างปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการไม่รู้ทางวิทยาศาสตร์ (CRS) พบว่าได้รับอิทธิพลรวมสูงสุดจากการกำกับตนเองในการเรียนวิทยาศาสตร์ (SRG) เป็นอิทธิพลทางตรงทั้งหมด มีค่าเท่ากับ 0.963 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ พบว่า โมเดลมีความกลมกลืนกลมกลื่นกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยสามารถพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (χ^2) เท่ากับ 46.497 ที่ค่าองศาอิสระ (df) เท่ากับ 37 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value = 0.1362) อัตราส่วนระหว่างค่าสถิติไค-สแควร์กับจำนวนองศาอิสระ (χ^2/df) เท่ากับ 1.257 ซึ่งผ่านเกณฑ์ (< 2) ค่าดัชนีวัดความกลมกลืน พบว่า CFI เท่ากับ 0.997 ผ่านเกณฑ์ ($> .90$) TLI เท่ากับ 0.996 ผ่านเกณฑ์ ($> .95$) SRMR เท่ากับ 0.013 ผ่านเกณฑ์ ($< .05$) และ RMSEA เท่ากับ 0.029 ผ่านเกณฑ์ ($< .08$) ได้โมเดลเชิงสาเหตุของปัจจัยโดยความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนี้



แผนภาพที่ 2 โมเดลปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีส่งผลกระทบต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยเกี่ยวกับอิทธิพลตัวแปรเชิงสาเหตุที่สนับสนุนโมเดลตามกรอบแนวคิดการวิจัย เจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลทางตรงมาจากมโนภาพแห่งตนด้านวิทยาศาสตร์อย่างสมบูรณ์ ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับทฤษฎีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของแมคเคลแลนด์ (McClelland & others, 1953 : 1) ที่กล่าวว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นแรงขับภายในบุคคลที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายหรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยะวรรณ ศรีสุข (2554 : 3) อาจเป็นเพราะเมื่อนักเรียนมีการตั้งเป้าหมายทางการเรียน มีความมุ่งมั่นในการเรียน มีการเอาชนะอุปสรรคทางการเรียนและมีความสามารถในการแข่งขันทางบวกส่งผลให้นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ที่ดี นอกจากนี้เจตคติทางวิทยาศาสตร์ยังได้รับอิทธิพลทางอ้อมจากการใฝ่รู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยผ่านมโนภาพแห่งตนด้านวิทยาศาสตร์ สอดคล้อง กับพัชรินทร์ สิงห์สรศรี (2560 : 1) ได้ศึกษาอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดนครปฐม โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน พบว่าตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีบทบาทการส่งผ่านแบบสมบูรณ์จากความรู้พื้นฐานเดิมไปยังจิตวิทยาศาสตร์และบรรยากาศชั้นเรียนไปยังจิตวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลทางอ้อมจากการกำกับตนเองในการเรียนวิทยาศาสตร์ ผ่านการใฝ่รู้ทางวิทยาศาสตร์และมโนภาพแห่งตนทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยค้นพบว่าถ้ามีการกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักตั้งเป้าหมายในการเรียน และหาวิธีการควบคุมและจัดการตนเอง การสังเกตตนเอง ทั้งในด้านของการเรียนและการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อไปสู่ความสำเร็จที่ตั้งไว้ด้านวิทยาศาสตร์จะส่งเสริมให้นักเรียนมีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน เกิดแรงผลักดันจากภายในจิตใจและพยายามเพื่อประสบความสำเร็จ จะส่งเสริมให้เกิดมโนภาพแห่งตนด้านวิทยาศาสตร์และเกิดการมีความคิด ความเชื่อและความสนใจในวิทยาศาสตร์ การยึดมั่นในคุณค่าของวิธีการคิดที่อยู่บนพื้นฐานวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยของสุมาลี เข้ม (2561 : 1) ได้ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครนายก พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย การกำกับตนเองในการเรียน แรงจูงใจ ความตั้งใจ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และสอดคล้องกับมูนบี (Munby. 1983 , อ้างถึงใน ปรีชาดิ เบญจวรรณ , 2551 : 1) ได้เปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักศึกษาที่เรียนชีววิทยาดัวยวิธีสอนที่เน้นเนื้อหา และวิธีการสอนแบบเน้นกระบวนการกลุ่ม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สถาบันอาชีวศึกษาริชนอนด์ทำการทดลองโดยแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มควบคุมสอนโดยเน้นเนื้อหาส่วนกลุ่มทดลองสอนโดยเน้นกระบวนการ พบว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ซึ่งการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนั้น ไม่ได้มุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือความรู้ทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญประการหนึ่ง คือ ให้ผู้เรียนเกิดเจตคติทาง

วิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญช่วยให้บุคคลเกิดการแสวงหาความรู้ไม่มีที่สิ้นสุด ดังนั้นผลการวิจัยนี้จึงเหมาะสำหรับการพัฒนาและส่งเสริมให้นักเรียนเกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิจัยพบว่า การส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักกำกับตนเองในการเรียนวิทยาศาสตร์จะทำให้ให้นักเรียนสามารถบรรลุผลสำเร็จในการเรียนตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ใน การเรียนวิทยาศาสตร์ได้ นอกจากนี้ การที่นักเรียนมีการกำกับตนเองที่ดีในการเรียนวิทยาศาสตร์จะส่งผลให้นักเรียนเกิดการประเมินความสามารถของตนเองด้านวิทยาศาสตร์ทั้งด้านบวกและด้านลบ โดยนักเรียนที่ประเมินตนเองในด้านบวกต่อการเรียนวิทยาศาสตร์จะสามารถพัฒนาตนเองจนเกิดการใฝ่รู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ และเกิดเป็นมโนภาพแห่งตนด้านวิทยาศาสตร์ในการเรียนในอนาคต จนเกิดเป็นเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้

1.2 จากผลการวิจัยพบว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูจะต้องมีการกระตุ้นให้นักเรียนได้ค้นพบตนเองในการมีความสามารถหรือความพยายาม มุ่งมั่นในการเรียนจนเกิดความสำเร็จตามเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนเกิดความคิด ความเชื่อและความสนใจในวิทยาศาสตร์ การยึดมั่นในคุณค่าของวิธีการคิดที่อยู่บนพื้นฐานวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การให้ความสำคัญกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และตระหนักรู้การมองโลกแบบวิทยาศาสตร์ในการวิพากษ์วิจารณ์ความรู้ของผู้รู้หรือองค์ความรู้เดิมที่มีอยู่ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ที่มีความสมบูรณ์

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ผลการศึกษาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเพชรบูรณ์ พบว่า โมเดลความสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้นมาจากแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ยังไม่ได้ข้อสรุปว่าเป็นโมเดลที่ดีที่สุด จึงควรมีการศึกษาและพัฒนาโมเดลเพื่อค้นหาโมเดลที่เหมาะสมในการอธิบายปรากฏการณ์ที่ศึกษาอย่างเที่ยงตรงที่สุด และเป็นโมเดลที่สอดคล้องกับหลักความประหยัด (parsimonious)

2.2 ผลการศึกษาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเพชรบูรณ์ พบว่า สามารถอธิบายความแปรปรวนของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ได้ร้อยละ 46.497 ถ้าสามารถนำตัวแปรที่เกี่ยวข้องอื่นๆ มาร่วมวิเคราะห์ด้วยอาจทำให้รูปแบบความสัมพันธ์ของโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของเจตคติทางวิทยาศาสตร์มีค่าสูงขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดหลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์* (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560). ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- ปรีชาดิ เบ็ญจวรรณ. (2551). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 4 สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษากรุงเทพมหานครเขต 2. ปรินูญานิพนธ์ปรินูญามหาบัณฑิต สาขาวิชา การวิจัยและสถิติทางการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปิยะวรรณ ศรีสุข. (2554). โมเดลปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัด นครราชสีมา .การวิเคราะห์กลุ่มพหุ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พัชรินทร์ สิงห์สรศรี .(2560) .อิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาาสตร์ ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดนครปฐม โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปร ส่งผ่าน.วิทยานิพนธ์ กศ.ม. ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *กรอบโครงสร้างการประเมินผลนักเรียนโครงการ PISA 2015* .กระทรวงศึกษาธิการ
- สุมาลี เช็ม. (2561). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครนายก.วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การ วิจัย วัดผลและสถิติการศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยบูรพา
- McClellan, D.C. (1953). *Student Perception of Factors Influencing Acouisation of Science Procee Skills in Practical Chemistry and other*. New York . Appletto Century Croffs.