

การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย

The Indicators Development of Student's Characteristics Mathayom 2 in the 21st Century of Nongkhai Province

มนีรัตน์ ไชโยธีร์¹ นครชัย ชาณูไร² และมณีญา สุราช³

Maneerat Chaiyothir¹ Nakornchai Chanurai² Maneeya Surat³

¹สาขาวิชาการวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

¹Educational Research and Evaluation Program, Faculty of Education, Udon Thani Rajabhat University
e-mail: patcharin.ch@udru.ac.th

²สาขาวิชาการวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

²Educational Research and Evaluation Program, Faculty of Education, Udon Thani Rajabhat University

³สาขาวิชาการวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

³Educational Research and Evaluation Program, Faculty of Education, Udon Thani Rajabhat University

Received : March 3, 2020, Reviewed : March 9, 2020, Revised : March 16, 2020, Accepted : March 25, 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย 2) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบตัวบ่งชี้คุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคายสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ในจังหวัดหนองคาย จำนวน 500 คนได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi – Stage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบวัดคุณลักษณะของนักเรียนชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวน 75 ข้อ มีความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.87 ด้านความมีวินัย(DCS) ด้านความรู้ใฝ่เรียน (DCL) ด้านความรับผิดชอบ (DCR) ด้านความคิดสร้างสรรค์ (DCC) ด้านการใช้สื่อและเทคโนโลยี (DCM) เท่ากับ 0.85 0.89 0.87 0.87 และ 0.89 ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐานและวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคายพบว่ามียังองค์ประกอบหลัก 5 องค์ประกอบและตัวบ่งชี้จำนวน 20 ตัวบ่งชี้ ดังนี้ 1) ด้านความมีระเบียบวินัย จำนวน 4 ตัวบ่งชี้ 2) ด้านความรู้ใฝ่เรียน จำนวน 4 ตัวบ่งชี้ 3) ด้านความรับผิดชอบ จำนวน 4 ตัวบ่งชี้ 4) ด้านความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 4 ตัวบ่งชี้ 5) ด้านการใช้สื่อและเทคโนโลยี จำนวน 4 ตัวบ่งชี้

2. ผลการตรวจสอบความสอดคล้องโมเดลองค์ประกอบตัวบ่งชี้คุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย โมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Chi-square=71.02, ค่า df=116, ค่า P=0.99, ค่า GFI=0.99, ค่า AGFI 0.97, ค่า RMSEA=0.00)

คำสำคัญ: คุณลักษณะของนักเรียน, พัฒนาตัวบ่งชี้, ศตวรรษที่ 21

Abstract

The purposes of the research were: 1) to develop a student's characteristics in Matthayom 2 indicators in the 21st century, Nongkai province, and 2) to examine the consistency of the model of students characteristics in Matthayomsuksa 2 indicators in the 21st century with empirical data. The research samples consisted of 500 who have been students in Matthayomsuksa 2 under Nongkai Provincial The samples were selected by Multi – Stage Random Sampling. The data were collected by 5 level scale questionnaires with 75 items with Desirable characteristic in self – discipline Desirable ,characteristic in learning ,Desirable characteristic in responsibility 0.87 ,Desirable characteristic in creative thinking and Desirable characteristic in media and technology 0.85, 0.89, 0.87, 0.87 and 0.89 respectively of reliability. The data were analyzed

The research findings revealed that: 1. The results of the development of students in Matthayomsuksa 2 characteristics indicators in the 21st century, Nongkai province found that the development consisted of 5 components and 20 indicators which were: 1) Desirable characteristic in self – discipline, 4 indicators; 2) Desirable characteristic in learning, 4 indicators; 3) Desirable characteristic in responsibility, 4 indicators; 4) Desirable characteristic in creative thinking, 4 indicators; 5) Desirable characteristic in media and technology, 4 indicators 2. The examination of consistency of the model showed that the model fitted to the empirical data by given the Chi-square goodness to fit the test was 71.02, df = 116, P = 0.99, GFI = 0.99, AGFI = 0.97, RMSEA = 0.00.

Keywords: Student's characteristics, Develop indicators, 21st century

บทนำ

การศึกษาถือเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาคน กระบวนการจัดการศึกษามีความสำคัญในการพัฒนา นักเรียนทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ซึ่งกระบวนการจัดการศึกษาที่ดี ช่วยหล่อหลอมให้นักเรียน

มีความสมบูรณ์พร้อมด้วยความรู้ คุณธรรม จริยธรรม และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร อันจะช่วยให้เกิดการพัฒนาจิตใจ และปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้เป็นไปในทางที่เหมาะสม ซึ่งจะก่อให้เกิดสันติสุขในสังคมได้อย่างแท้จริง (ทัศนยา แคมมณี. 2543)

การพัฒนาคุณลักษณะของนักเรียน จึงมีความสำคัญต่อความเจริญรุ่งเรืองและความสงบสุขของคนในชาติรวมถึงพลโลก หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดเพื่อให้นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 8 ประการ ได้แก่ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ นอกจากนี้ในปี พ.ศ. 2557

ลักษณะของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาไว้ว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา คือเด็กวัย 12-18 ปี จัดอยู่ในช่วงวัยรุ่นซึ่งมีพัฒนาการทางร่างกายที่รวดเร็ว เด็กวัยนี้สามารถที่จะคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ มีความสนใจในปรัชญาชีวิต ศาสนา สามารถที่จะใช้เหตุผลเป็นหลักในการตัดสินใจ มีหลักการของตนเองเกี่ยวกับความยุติธรรม ความเสมอภาคและมนุษยธรรม เริ่มอยากรู้ว่าตนเองเป็นใครในสังคมซึ่งเด็กจะต้องมีความเข้าใจ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว และต้องมีความเข้าใจบทบาทของตนในสังคม มีความคิดเป็นของตนเองและเป้าหมายชีวิตที่แน่นอน โดยเฉพาะนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งจัดอยู่ในช่วงวัยรุ่นตอนกลาง เป็นวัยที่กำลังจะจบการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นช่วงชีวิตที่ต้องตัดสินใจเลือกแนวทางการดำเนินชีวิตในอนาคตของตนเอง ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นหรือการประกอบอาชีพ ทั้งนี้เด็กจำเป็นต้องรู้จักโลกภายนอกที่นอกเหนือจากครอบครัวและกลุ่มเพื่อน ต้องสำรวจตนเองเพื่อตระหนักถึงสมรรถภาพและศักยภาพของตนทั้งด้านดีและด้านบกพร่องเพื่อนำมาปรับปรุงและตัดสินใจเลือกทางเดินชีวิตให้เหมาะสมกับตนเองและสามารถวางแผนอนาคตได้ตามสภาพความเป็นจริง (กรมสุขภาพจิต. 2546)

จากความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ทำให้คุณลักษณะของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 เป็นที่สนใจขององค์กรต่างๆ และนักวิจัยในหลายประเทศ นอกจากเรียนรู้เนื้อหาทางวิชาการแล้วนักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ดังนั้นการจะได้พัฒนาสิ่งใดนั้นจำเป็นต้องมีการระบุตัวบ่งชี้ ซึ่งเป็นสารสนเทศที่แสดงถึงลักษณะหรือปริมาณของสภาพที่ต้องการศึกษา ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งที่อาจจะอยู่ในรูปของตัวประกอบ ตัวแปร หรือค่าที่สังเกตได้อย่างชัดเจนเพื่อให้การพัฒนานั้นเป็นไปในแนวทางที่ถูกต้องเหมาะสม ทั้งนี้ตัวบ่งชี้ทางการศึกษาสามารถใช้ในการกำหนดนโยบายและวัตถุประสงค์การศึกษา ใช้ในการกำกับติดตามตรวจสอบ และประเมินผลการดำเนินงาน การประกันคุณภาพการแสดงความรับผิดชอบต่อหน้าที่ และการกำหนดเป้าหมายที่ตรวจสอบได้ รวมทั้งการจัดลำดับและจัดประเภทระบบการศึกษาเพื่อประโยชน์ในการดำเนินงาน สำหรับในด้านการวิจัยนั้น ตัวบ่งชี้ทางการศึกษาช่วยให้ผลการวิจัยมีความสูงกว่าการใช้ตัวแปรเพียงตัวเดียวหรือการใช้ชุดตัวแปร (เอี่ยมพร หลินเจริญ. 2547)

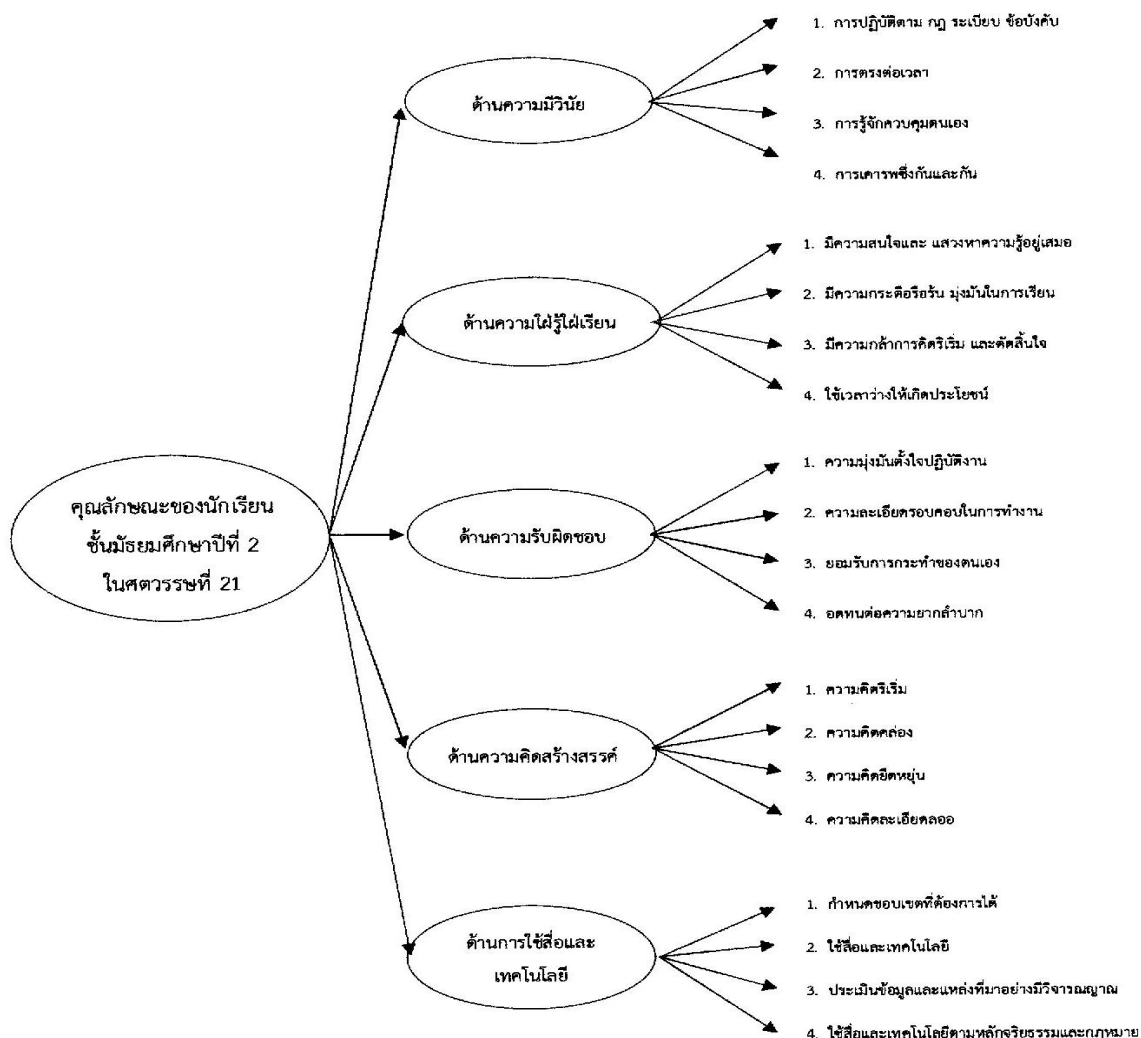
จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของผู้วิจัย พบว่าในปัจจุบันยังไม่มีตัวบ่งชี้ที่ชัดเจนเกี่ยวกับคุณลักษณะของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะของนักเรียนศตวรรษที่ 21 ขึ้นเพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องใช้เป็นเครื่องมือสำหรับพัฒนานักเรียนให้มีความสามารถเต็มศักยภาพของตนเอง และสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมยุคศตวรรษที่ 21 ได้อย่างประสบความสำเร็จต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาองค์ประกอบและตัวบ่งชี้คุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย
2. ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบตัวบ่งชี้คุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

กรอบแนวคิดในการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ของโรงเรียนในจังหวัดหนองคาย จำนวน 79 โรงเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 8,746 คน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ของโรงเรียนในจังหวัดหนองคาย โดยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากการวิจัยมีตัวบ่งชี้ 20 ตัวบ่งชี้ (Hair, et al. 2010 อ้างถึงใน ธาณินทร์ ศิลป์จารุ. 2555) ได้เสนอแนะขนาดของกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (LISREL) โดยกำหนดอัตราส่วนระหว่างจำนวนกลุ่มตัวอย่างต่อพารามิเตอร์ที่ถูกประมาณค่าเป็น 15-20 เท่าของตัวบ่งชี้ในการวิจัย ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีตัวบ่งชี้ทั้งสิ้น 20 ตัวบ่งชี้ คิดเป็น จำนวน 400 คน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 500 คน ใช้การสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi – Stage Random Sampling)

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนการพัฒนางานประกอบและตัวบ่งชี้คุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย ประกอบด้วยแบบวัดคุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย เพื่อคัดเลือกองค์ประกอบและตัวบ่งชี้คุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย โดยมีลักษณะเป็นแบบวัดแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนตัว เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) ได้แก่ เพศ

ตอนที่ 2 แบบวัดตัวบ่งชี้คุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย เครื่องมือเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำแนกเนื้อหาตามองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบย่อย มีข้อความจำนวน 75 ข้อ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล โดยนำแบบวัดคุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย ไปเก็บข้อมูลกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.1 ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2 นำหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลยื่นต่อผู้อำนวยการโรงเรียน เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตัวเอง

3.3 รวบรวมแบบวัดคุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อหาค่าสถิติต่างๆ ดังนี้

4.1 วิเคราะห์สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการแปลผล ของตัวบ่งชี้คุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย ให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์ดังนี้

5 หมายถึง องค์กรประกอบ/ ตัวบ่งชี้อยู่ในระดับความจริงมากที่สุด

4 หมายถึง องค์กรประกอบ/ ตัวบ่งชี้อยู่ในระดับความจริงมาก

3 หมายถึง องค์กรประกอบ/ ตัวบ่งชี้อยู่ในระดับความจริงปานกลาง

2 หมายถึง องค์กรประกอบ/ ตัวบ่งชี้อยู่ในระดับความจริงน้อย

1 หมายถึง องค์กรประกอบ/ ตัวบ่งชี้อยู่ในระดับความจริงน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง องค์กรประกอบ/ ตัวบ่งชี้อยู่ในระดับความจริงมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง องค์กรประกอบ/ ตัวบ่งชี้อยู่ในระดับความจริงมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง องค์กรประกอบ/ ตัวบ่งชี้อยู่ในระดับความจริงปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง องค์กรประกอบ/ ตัวบ่งชี้อยู่ในระดับความจริงน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง องค์กรประกอบ/ ตัวบ่งชี้อยู่ในระดับความจริงน้อยที่สุด

โดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกตัวบ่งชี้เพื่อกำหนดในโมเดลที่จะนำไปทดสอบดังนี้ คือ ค่าเฉลี่ยเท่ากับหรือมากกว่า 3.00 (สุทธิรักษ์ คนกาญจน์. 2547)

4.3 Bartlett's Test of Sphericity ซึ่งเป็นการทดสอบค่าไค-สแควร์ของดีเทอร์มิแนนท์ (Determinant) ของเมทริกซ์สหสัมพันธ์ (Norusis, 1988: B-44) โดยมีสมมติฐานการทดสอบ ดังนี้

H_0 : เมทริกซ์สหสัมพันธ์ เป็นเมทริกซ์เอกลักษณะหรือตัวแปรต่างๆ ไม่สัมพันธ์กัน

H_1 : เมทริกซ์สหสัมพันธ์ไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณะหรือตัวแปรต่างๆ มีความสัมพันธ์กัน

ถ้าค่า Bartlett's test of sphericity มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ตัวแปรต่างๆ มีความสัมพันธ์กัน สามารถนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบได้ นอกจากนี้โปรแกรม SPSS version. 21 ยังมีการวิเคราะห์โดยการคำนวณค่าสถิติเรียกว่าดัชนีไกเซอร์-ไมเยอร์-ออลคิน (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy: KMO) ซึ่งเป็นดัชนีบอกความแตกต่างระหว่างเมทริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้กับเมทริกซ์สหสัมพันธ์ปฏิภาพ (Anti-image Correlation Matrix) ซึ่งเป็นเมทริกซ์ของสหสัมพันธ์ พาร์เชียลระหว่างตัวแปรแต่ละคู่ เมื่อขจัดความแปรปรวนของตัวแปรอื่นๆ ออกไปแล้ว ค่าดัชนีไกเซอร์-ไมเยอร์-ออลคิน ควรจะมีค่าเข้าใกล้หนึ่ง ถ้ามีค่าน้อยแสดงว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีน้อยและไม่เหมาะสมที่จะวิเคราะห์องค์ประกอบ

4.4 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmation Factor Analysis : CFA) โดยทดสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดล โครงสร้างองค์ประกอบและน้ำหนักตัวแปรย่อยที่ใช้ในการสร้างตัวบ่งชี้กับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยใช้โปรแกรมทางสถิติซึ่งโมเดลมีลักษณะตามกรอบความคิดในการวิจัยด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบยืนยันอันดับที่สองกับข้อมูลเชิงประจักษ์

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประมวลผลการศึกษาโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติและวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปจะใช้ค่าความถี่ (Frequency) ค่าเฉลี่ย (Mean) ร้อยละ (Percentage) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ค่าสถิติไค – สแควร์ (Chi-Square) ควรมีค่าต่ำมากยิ่งเข้าใกล้ศูนย์แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ค่าดัชนีระดับความกลมกลืน GFI (Goodness of Fit Index) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 โดยค่าดัชนี GFI ควรมีค่ามากกว่า 0.90 แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว AFGI (Adjusted Goodness of Fit Index) เป็นค่าที่ได้จากการปรับแก้ดัชนี GFI ควรมีค่ามากกว่า 0.90 แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ CFI (Comparative Fit Index) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ควรมีค่ามากกว่า 0.95 แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้ามีค่าต่ำกว่า 0.05 แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)
ชาย	196	39.20
หญิง	304	60.80
รวม	500	100.00

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 500 คน คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 304 คน คิดเป็นร้อยละ 60.80 รองลงมา คือเพศชาย จำนวน 196 คน คิดเป็นร้อยละ 39.20

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้	$\bar{X}$	S.D	ระดับการแปลผล
ด้านความมีระเบียบวินัย	1. การปฏิบัติตาม กฎ ระเบียบข้อบังคับ	4.02	.67	มาก
	2. การตรงต่อเวลา	4.04	.48	มาก
	3. รู้จักควบคุมตนเอง	4.03	.59	มาก
	4. เคารพซึ่งกันและกัน	4.06	.57	มาก
	รวม	4.04	.42	มาก
ด้านความใฝ่รู้ใฝ่เรียน	1. มีความสนใจและ แสวงหาความรู้อยู่เสมอ	4.07	.49	มาก
	2. ความกระตือรือร้น มุ่งมั่นในการเรียน	4.03	.59	มาก
	3. มีความคิดริเริ่ม และตัดสินใจ	4.02	.50	มาก
	4. ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์	4.04	.43	มาก
	รวม	4.04	.36	มาก
ด้านความรับผิดชอบ	1. ความมุ่งมั่นตั้งใจปฏิบัติงาน	4.07	.49	มาก
	2. ความละเอียดรอบคอบในการทำงาน	4.00	.54	มาก
	3. ยอมรับการกระทำของตนเอง	4.09	.54	มาก
	4. อดทนต่อความยากลำบาก	4.02	.65	มาก
	รวม	4.08	.36	มาก
ด้านความคิดสร้างสรรค์	1. ความคิดริเริ่ม	4.05	.55	มาก
	2. ความคิดคล่อง	4.10	.56	มาก
	3. ความคิดยืดหยุ่น	4.04	.52	มาก
	4. ความคิดละเอียดลออ	4.14	.54	มาก
	รวม	4.08	.37	มาก
ด้านการใช้สื่อและเทคโนโลยี	1. กำหนดขอบเขตที่ต้องการ	4.13	.53	มาก
	2. เลือกใช้สื่อและเทคโนโลยี	4.07	.47	มาก
	3. ประเมินข้อมูลและแหล่งที่มาอย่างมีวิจารณญาณ	4.10	.52	มาก
	4. ใช้สื่อและเทคโนโลยีตามหลักจริยธรรมและกฎหมาย	4.02	.58	มาก
	รวม	4.04	.38	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า คุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.00 - 4.14 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าตั้งแต่ 0.36 - 0.67 เมื่อพิจารณารายตัวบ่งชี้ พบว่า ส่วนใหญ่นักเรียนจะมีระดับความสามารถอยู่ในระดับมาก โดยตัวบ่งชี้ที่นักเรียนมีระดับความสามารถสูงสุด ได้แก่ บ่งชี้ที่ 16 นักเรียนมีความคิดละเอียดลออ ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 0.54) รองลงมาคือ ได้แก่ บ่งชี้ที่ 17 นักเรียนสามารถกำหนดขอบเขตที่ต้องการได้ ($\bar{X} = 4.13$, S.D. = 0.53) และตัวบ่งชี้ที่นักเรียนมีระดับความสามารถน้อยที่สุด ได้แก่ บ่งชี้ที่ 10 นักเรียนมีความละเอียดรอบคอบในการทำงาน ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.54)

ก่อนการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง ผู้วิจัยได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสเกลองค์ประกอบย่อยหรือตัวบ่งชี้ใหม่ ทั้ง 12 ตัว เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเมทริกซ์สหสัมพันธ์ที่จะนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบ รวมถึงการวิเคราะห์ค่าสถิติของ Bartlett test of Sphericity และค่าดัชนี Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (KMO) เพื่อพิจารณาความเหมาะสมขององค์ประกอบ

ตารางที่ 3 แสดงค่าสถิติ Bartlett test of Sphericity และค่าดัชนี Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (KMO) ของโมเดลความสัมพันธ์องค์ประกอบตัวบ่งชีรรวมคุณลักษณะของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย

โมเดลความสัมพันธ์ องค์ประกอบตัวบ่งชี้	Bartlett test of Sphericity	P	Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (KMO)
คุณลักษณะของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ของ จังหวัดหนองคาย	3570.474	.00	0.899

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ พบว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแตกต่างกับเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยค่า Bartlett test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 3570.474 ซึ่งโมเดลมีระดับนัยสำคัญทางสถิติน้อยกว่า .01 คือ มีค่าสถิติที่ระดับ .00 ส่วนค่า Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (KMO) มีค่าเท่ากับ .899 ซึ่งเข้าใกล้ 1 นั่นคือ ตัวแปรต่างๆ มีความสัมพันธ์กัน เหมาะสมที่จะนำไปใช้ตรวจสอบความตรงของโมเดลเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันต่อไป

จากการวิเคราะห์โมเดลความสัมพันธ์องค์ประกอบตัวบ่งชี้คุณลักษณะของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย ที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้สรุปค่าสถิติที่สำคัญตามระดับที่ยอมรับได้ และผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงค่าสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดลความสัมพันธ์องค์ประกอบ
ตัวบ่งชี้คุณลักษณะของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคายกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ค่าสถิติ	ระดับการยอมรับได้	ผลการวิเคราะห์
- Bartlett test of Sphericity	- มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01	10017.42
- KMO (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy)	- มากกว่า .80	0.89
- Chi-Square (χ^2)	- ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ	71.02
- P-value	- มากกว่า 0.05	0.99
- GFI (Goodness of fit index)	- ตั้งแต่ 0.90 ขึ้นไป	0.99
- AGFI (Adjusted goodness of fit index)	- ตั้งแต่ 0.90 ขึ้นไป	0.97
- RMSEA (root mean square error approximation)	- น้อยกว่า 0.05	0.00

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองเพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะ
ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย

องค์ประกอบย่อย	ตัวบ่งชี้	เมทริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบ	สัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2)
อันดับสอง	DCS	0.75 0.06 11.88**	0.56
	DCL	0.76 0.07 10.67**	0.57
	DCR	0.89 0.08 11.56**	0.80
	DCC	0.87 0.10 11.00**	0.84
	DCM	0.99 0.07 13.76**	0.97
Chi-Square=71.02, df=116, p-value=0.99, GFI=0.99, AGFI=0.97, RMSEA=0.00			

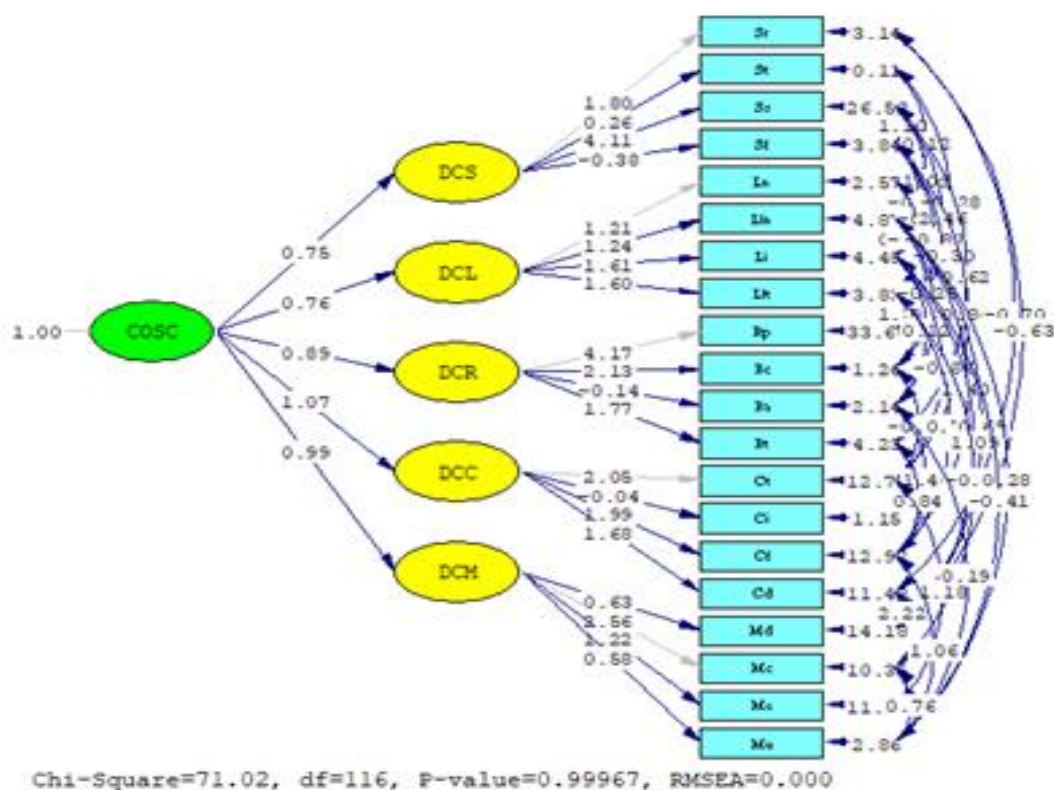
** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

จากตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองเพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย จึงสามารถเขียนสมการองค์ประกอบตัวบ่งชี้คุณลักษณะของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย ได้ดังนี้

$$COSC = 0.75(DCS) + 0.76(DCL) + 0.89(DCR) + 0.87(DCC) + 0.99(DCM)$$

ผลการวิเคราะห์เชิงประกอบยืนยันอันดับสองของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย เพื่อปรับโมเดลให้สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ได้โมเดลองค์ประกอบและตัวบ่งชี้คุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย ที่ปรับแก้แล้ว แสดงดังภาพที่ 2

ภาพที่ 2 โมเดลองค์ประกอบและตัวบ่งชี้คุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย



การอภิปรายผล

1. การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างกรอบแนวคิด ผู้วิจัยได้กรอบแนวคิดประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความมีระเบียบวินัย ด้านความรู้ใฝ่เรียน ด้านความรับผิดชอบ ด้านความคิดสร้างสรรค์ และด้านการใช้สื่อและเทคโนโลยี นำมาหาตัวบ่งชี้โดยการแสดงความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านคุณลักษณะของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 จำนวน 3 คน จากกรอบแนวคิดจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในรอบที่ 1 นำมาสร้างตัวบ่งชี้จำนวน 20 ตัวบ่งชี้จำนวน 79 ข้อและคัดเลือกตัวบ่งชี้โดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องตามเกณฑ์ที่กำหนดและตรวจสอบในรอบที่ 2 ได้ข้อคำถามทั้งหมด 75 ข้อ นำตัวบ่งชี้และข้อคำถามที่ได้มาหาคุณภาพของแบบวัดคุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวด 1 มาตรา 6 บัญญัติไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักนายกรัฐมนตรี. 2545)

2. การตรวจสอบความสอดคล้องโมเดลองค์ประกอบตัวบ่งชี้คุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์การดำเนินการในขั้นตอนนี้เป็น การทดสอบความสอดคล้องของโมเดลที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งก่อนดำเนินการทดสอบผู้วิจัยได้ ดำเนินการหาคุณภาพเครื่องมือโดยการหาความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ด้วยการหาดัชนีความ สอดคล้อง (Index of item Objective Congruence: IOC) และหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของ แบบสอบถามโดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha co-efficient) ซึ่ง กำหนดเกณฑ์ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา 0.70 ขึ้นไป (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2546) ในการวิจัยครั้งนี้ ผลการ วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นปรากฏว่าแบบสอบถามโดยภาพรวมมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา เท่ากับ .89 ซึ่งถือว่า ตัวบ่งชี้ทั้ง 20 ตัวบ่งชี้มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากขึ้นไปซึ่งเกินเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นจึงสามารถเป็นตัวบ่งชี้ คุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ได้ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันตัวบ่งชี้ ที่พบว่า ตัวบ่งชี้ 20 ตัวบ่งชี้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (factor Loading) มากกว่า .30 และมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าเป็น ตัวบ่งชี้องค์ประกอบย่อยที่สามารถวัดองค์ประกอบ หลักได้ เนื่องจากตัวแปรมีความคลาดเคลื่อนน้อย โดยพิจารณาจากผลวิเคราะห์ในส่วน of ค่าสัมประสิทธิ์การ พยากรณ์ (R^2) (สุภมาส อังศุโชติ และคณะ. 2549 อ้างถึงใน ไกษิษฐ์ เพลรินทร์. 2552)

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองของตัว บ่งชี้คุณลักษณะของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย พบว่า ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบทั้งองค์ประกอบหลัก 5 องค์ประกอบมีค่าเป็นบวก กล่าวคือ มีค่าตั้งแต่ 0.75 – 1.07 มีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อจัดลำดับตัวบ่งชี้ที่มีความสำคัญในการเป็นตัวบ่งชี้อย่างรวม จากค่าน้ำหนัก องค์ประกอบมาก พบว่า องค์ประกอบที่สำคัญและมีอิทธิพลหรือบ่งบอกถึงคุณลักษณะของนักเรียนในศตวรรษ ที่ 21 มากที่สุด คือ องค์ประกอบด้านความคิดสร้างสรรค์ (DCC) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 1.07 รองลงมาคือ องค์ประกอบด้านการใช้สื่อและเทคโนโลยี (DCM) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.94 องค์ประกอบด้านความรับผิดชอบ (DCR) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.85 องค์ประกอบด้านความใฝ่รู้ใฝ่ เรียน (DCL) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.79 และองค์ประกอบด้านความมีระเบียบวินัย (DCS) มีค่า น้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.75 ตามลำดับ

จากการอภิปรายที่เกี่ยวกับแนวคิดของนักวิชาการดังกล่าวข้างต้น กล่าวได้ว่าการ นักเรียนในศตวรรษที่ 21 จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความมีระเบียบวินัย ความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ความรับผิดชอบ ความคิดสร้างสรรค์ และ การใช้สื่อและเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาผู้เรียนและพัฒนาการศึกษาให้มีคุณภาพ อีกทั้งต้องพัฒนาตัวเองให้ก้าวทัน การเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ ของโลกในยุคศตวรรษที่ 21 จากค่าน้ำหนักองค์ประกอบตัวบ่งชี้ที่กล่าวมาแสดง ให้เห็นว่า องค์ประกอบหลักที่มีอิทธิพลต่อการคุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 คือ องค์ประกอบด้านความคิดสร้างสรรค์ (DCC) รองลงมาคือ องค์ประกอบด้านการใช้สื่อและเทคโนโลยี

(DCM) องค์ประกอบด้านความรับผิดชอบ (DCR) องค์ประกอบด้านความใฝ่รู้ใฝ่เรียน (DCL) องค์ประกอบด้านความมีระเบียบวินัย (DCS) จึงถือได้ว่าองค์ประกอบหลักทั้ง 5 องค์ประกอบนี้มีความสำคัญต่อคุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคายในระดับสูงด้วย ซึ่งจากการพิจารณาค่าเฉลี่ยความเหมาะสม ขององค์ประกอบหลักจะเห็นได้ว่าเป็นไปในทิศทางเดียวกัน เมื่อต้องการทราบค่าตัวบ่งชี้ใดมีอิทธิพลต่อคุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย จึงต้องพิจารณาที่ค่าน้ำหนักองค์ประกอบจะเห็นว่าทุกตัวบ่งชี้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำตัวคุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดหนองคาย อันเป็นผลที่ได้จากการวิจัยนี้ไปใช้เป็นสารสนเทศพื้นฐานในการกำหนดนโยบายวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถเต็มตามศักยภาพของตนเอง และสามารถใช้ชีวิตอยู่ในสังคมแห่งศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีความสุข รวมถึงการกำกับติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการดำเนินการจัดการศึกษาของโรงเรียนต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการทำวิจัยต่อยอดทั้งในเชิงการวัดและประเมินผลเพื่อสร้างเครื่องมือและเกณฑ์มาตรฐานในหาตัวบ่งชี้คุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในศตวรรษที่ 21 เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาผู้เรียนต่อไป และการวิจัยเชิงคุณภาพโดยนำตัวบ่งชี้ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ไปพัฒนาเป็นรูปแบบการพัฒนาผู้เรียนให้มีความเหมาะสมศตวรรษที่ 21 อย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). *ภาพอนาคตและคุณลักษณะของคนไทยที่พึงประสงค์*. กรุงเทพฯ: วี.ที.ซี.คอมมิวนิเคชั่น.
- เอื้อมพร หลินเจริญ. (2547). *การพัฒนาตัวบ่งชี้ความสำเร็จของการปฏิรูปการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. ปรียุณานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- กรมสุขภาพจิต. (2546). *ความเครียดของคนไทย: การศึกษาระดับชาติ ปี 2546*. กรุงเทพฯ: ปิยอนด์.
- กลุ่มส่งเสริมการเรียนการสอนและประเมินผล. (2548). *การประเมิน การอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: กลุ่มส่งเสริมการเรียนการสอนและประเมินผล สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.
- ทิตินา แคมมณี. (2543). *นวัตกรรมการเรียนรู้สำหรับครูยุคใหม่: การประชุมเชิงปฏิบัติการ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- นงลักษณ์ วิรัชชัย และ สุวิมล ว่องวาณิช. (2541). **การสังเคราะห์งานวิจัยทางการศึกษาด้วยการวิเคราะห์อภิमानและการวิเคราะห์เนื้อหา**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎมนตรี.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2537). **ความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น (LISREI): สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นรรัชต์ ฝิ่นเขียว. (2561). **ครูในศตวรรษที่ 21 ต้องมีคุณลักษณะอย่างไร** (ออนไลน์) ได้จาก : <https://www.truelookpanya.com/education/content/68571/-teaartedu-teaart-teaarttea> [สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2563]
- ปาริสา อร่ามเรือง. (2553). **การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2537). **ทฤษฎีการประเมิน**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2533). **วิทยาศาสตร์เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานกฤษฎมนตรี. (2545). **การประเมินการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิดและวิธีการ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. (2548) **การใช้สถิติในงานวิจัยอย่างถูกต้องและได้มาตรฐานสากล**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ศูนย์บริการวิชาการ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
- สุทธิธัช คนกาญจน์. (2547). **การพัฒนาตัวบ่งชี้ของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ**. วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการทดสอบและวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร.
- สุทธิวรรณ ตันติรจนาวงศ์. (2560). **ทิศทางการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21**. Veridian E-Journal, Silpakorn University ISSN 1906 -3431. 10 : 2 (พฤษภาคม – สิงหาคม)
- สุภมาส อังศุโชติ สมถวิล วิจิตรวรรณ และ รัชนิกุล ภิญโญพานุวัฒน์. (2551). **สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์: เทคนิคการใช้โปรแกรม LISREL**. กรุงเทพฯ: บริษัทมิสชั่น มีเดีย จำกัด.
- อุทุมพร จามรมาน. (2541). **โมเดลคืออะไร**. วารสารวิชาการ, 1(2), 97-99.
- Bernie, T., & Charles, F. (2012). **21st century skills: Learning for life in our times**. San Francisco: Jossey-Bass.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998). **Multivariate data analysis**. 5th ed. New Jersey: Prentice-Hall.
- Johnstone. (1981). **Indicators of education system**. London: Unesco.
- Joseph, E. C. (2006). **Organizational behavior**. 3rd ed. United States: Thomson South-Western.