

การพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

สำหรับครูวิทยาศาสตร์*

Developing Indicators for the Competencies of Learning Evaluation in the 21st Century for Science Teachers

¹เยาวนิตย์ อรัญญวาส, ปิยะธิดา ปัญญา และ อรัญ สุยกระเตือง

¹Yaowanit Arunyavat, Piyatida Panya and Arun Suikraduang

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

Rajabhat Maha Sarakham University, Thailand.

¹Corresponding Author. Email: yaowanit238@gmail.com



บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาตัวบ่งชี้สมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ 2) ตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดสมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ 3) ศึกษาความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบ และพารามิเตอร์ในโมเดลการวัดสมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ ระหว่างครูที่มีที่ตั้งโรงเรียนแตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2560 จำนวน 760 คน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน และการวิเคราะห์กลุ่มพหุ

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. ผลการศึกษาตัวบ่งชี้สมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ พบว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบตัวบ่งชี้สมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 5 องค์ประกอบ 38 ตัวบ่งชี้ ประกอบด้วย 1) การวางแผนการประเมินผลการเรียนรู้ 2) การสร้างและใช้เครื่องมือการวัดและประเมินผล 3) กลยุทธ์การวัดและประเมินผล 4) การแปลความหมายคะแนนและการตัดสินผลการเรียน 5) การรายงานและนำผลการประเมินมาใช้พัฒนาการจัดการเรียนรู้

2. ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดสมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ พบว่า โมเดลการวัดตัวแปรแฝง มีความตรงเชิงโครงสร้างหรือมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

* Received January 26, 2020; Revised April 16, 2020; Accepted May 16, 2020



3. ผลการศึกษาความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและพารามิเตอร์ในโมเดลการวัดสมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ ระหว่างครูที่มีที่ตั้งโรงเรียนแตกต่างกัน คือ โรงเรียนในเมือง กับ โรงเรียนนอกเมือง พบว่า โมเดลไม่มีความแปรเปลี่ยนทางด้านรูปแบบแต่มีความแปรเปลี่ยนทางด้านพารามิเตอร์บางค่า

คำสำคัญ: การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21; การประเมินผลการเรียนรู้; สมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้

Abstract

The purposes of this research were 1) to study the indicators for the competencies of learning evaluation in the 21st century for science teachers, 2) to evaluate the validity of the model for assessing the competencies of learning evaluation in the 21st century for science teacher, and 3) to analyze the variation and parameter of the model for assessing the competencies of learning evaluation in the 21st century for science teachers among the science teachers from different schools. The sample subjects of the study were seven hundred and sixty science teachers under the Office of the Basic Education Commission in 2017. Confirmatory factor analysis and multiple-group analysis were employed for the study.

The results of this research were as follows;

1) the study showed that the indicators for the competencies of learning evaluation in the 21st century for science teachers consisted of five factors with thirty eight indicators; (1) planning for learning evaluation (2) creating and using measurement and evaluation tools (3) strategies for measurement and Evaluation (4) interpreting the scores and evaluating learning outcomes and (5) Reporting and Evaluation Results for Learning Management Development.

2) The findings indicated that the structural validity of the model regarding analyzing the latent variables was consistent with the empirical data.

3) Regarding variance stabilization of the model and the parameter, the results revealed that the model for assessing the competencies of learning evaluation in the 21st century for science teachers between the teachers from schools in the city and out of the city varied while the parameter of the model for assessing the competencies did not vary.

Keywords: 21st Century Science Learning; Learning Evaluation; Competencies of Learning Evaluation



บทนำ

โลกแห่งศตวรรษที่ 21 เป็นโลกยุคใหม่ที่ก้าวเดินรุดหน้าไปอย่างรวดเร็ว สิ่งต่างๆ บนโลกเปลี่ยนแปลงพลิกผันตลอดเวลา มนุษย์อยู่ร่วมกันในสังคมด้วยความหลากหลาย ทั้งด้านเชื้อชาติศาสนา และวัฒนธรรม ดำเนินชีวิตท่ามกลางแรงผลักดันของเทคโนโลยีและสื่อต่างๆ ที่มีอยู่อย่างเต็มเปี่ยม เป็นผลให้ระบบการเมือง เศรษฐกิจ สังคม การศึกษาและวัฒนธรรม เปลี่ยนแปลงไปทั่วทุกมุมโลก การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้มีความลึกซึ้ง และก่อให้เกิดผลกระทบในทุกด้านของชีวิตมนุษย์โดยเฉพาะด้านการศึกษาซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาประเทศ ในขณะที่โลกมีการเปลี่ยนแปลงระบบ การศึกษาจึงมีความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องปรับเปลี่ยนระบบการศึกษาเพื่อให้ทันกับความท้าทายของโลกยุคใหม่ การปฏิรูปการศึกษากลายเป็นสิ่งที่ถูกเรียกร้องจากผู้คนในสังคมมากขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้ระบบการศึกษามีความแข็งแกร่งเพียงพอ และสามารถเตรียมความพร้อมของนักเรียนให้มีชีวิตอยู่ เรียนรู้และทำงานในโลกยุคใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาหลักด้านวิชาการ และต้องเรียนรู้ทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills) (Panich, 2012)

วิทยาศาสตร์เป็นรายวิชาในสาระหลักของการเรียนศตวรรษที่ 21 มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น นำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม (Ministry of Education, 2008) การพัฒนาการเรียนการสอนในโรงเรียนตาม พ.ร.บ. การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 เน้นการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยครูเป็นผู้ช่วยส่งเสริมแนะแนวทางให้เกิดองค์ความรู้แก่ผู้เรียน อีกทั้งยังจัดหาแหล่งการเรียนรู้ทั้งแหล่งภายในห้องเรียนและภายนอกห้องเรียนโดยนำเอาเทคโนโลยีมาผสมผสานให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ให้มากที่สุด (Polyon, Thedsakhulwong & Wonglao, 2019)

จากความสำคัญดังกล่าวมานานาประเทศจึงให้ความสำคัญกับการพัฒนาความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีการพัฒนาบุคลากรภายในประเทศตนเอง รวมถึงการรวมกลุ่มการพัฒนาระหว่างประเทศ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการเรียนรู้ในบริบทของความรู้ในปริมาณมาก ครูต้องย่อยความรู้ให้เหลือแต่สาระสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และขยายผลไปยังบริบทสังคมและการเป็นพลโลกได้ การประเมินผลการเรียนรู้เป็นแนวทางหนึ่งที่ใช้ร่วมกับทฤษฎี วิธีการ และกลยุทธ์การสอนต่างๆ ได้ การประเมินผลการเรียนรู้ทั้งแบบระหว่างการสอนและภายหลังจบการสอน สามารถช่วยกระตุ้นกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบให้กับผู้เรียน (Pornpisuthimas, 2014) การวัดและประเมินผลนับว่า



เป็นกระบวนการที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ใช้ในการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Buathong, 2017)

การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นมาตรฐานที่สำคัญของครู ในการจัดการเรียนการสอนที่สามารถให้ข้อมูลต่อครูในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน และยังเป็นการให้ข้อมูลกับครูในการพัฒนาการเรียนการสอนของตนเอง การประเมินผลการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ดำเนินไปพร้อมกับการจัดการเรียนรู้ของครู ความสามารถในการประเมินผลการเรียนรู้จึงเป็นมาตรฐานความรู้ (Office of the Education Council, 2007) ที่สำคัญสำหรับครูที่ต้องปฏิบัติการสอนในชั้นเรียน เนื่องจากแนวคิดในการประเมินผลการเรียนรู้ได้ปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ไปตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นครูจึงต้องได้รับกระบวนการในการพัฒนาสมรรถนะในการประเมินผลการเรียนรู้ในแนวทางที่เปลี่ยนแปลงไป จากการประเมินเพียงผลการเรียนรู้ มาเป็นการประเมินเพื่อการเรียนรู้ และการประเมินที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่จะพัฒนาด้วยตนเอง และจากการศึกษาผลงานวิจัยในการพัฒนาสมรรถนะด้านการประเมินผลการเรียนรู้ พบว่าเป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาครูเป็นหลัก เช่น งานวิจัยของ Wongkom (2004) จึงเป็นประเด็นคำถามสำคัญในการพัฒนาสมรรถนะตัวบ่งชี้ครูวิทยาศาสตร์ ด้านการประเมินผลการเรียนรู้ว่า ตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านการประเมินผลการเรียนรู้ของครู มีอะไรบ้าง และครูที่มีที่ตั้งโรงเรียนต่างกันจะมีสมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้แตกต่างกันหรือไม่ เพื่อเป็นสารสนเทศในการพัฒนาสมรรถนะครูต่อไป

จากการศึกษาปัญหา แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว พบว่า สมรรถนะด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของครู มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ดังนั้นผู้วิจัยมีความต้องการที่จะพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดแนวทางในการพัฒนาสมรรถนะครูด้านการประเมินผลการเรียนรู้ โดยคาดหวังว่าครูจะใช้การประเมินในการสะท้อนจุดอ่อนและจุดแข็งของตนเองและผู้เรียนได้ นำไปสู่การปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ และการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนได้อย่างมีคุณภาพ และยกระดับคุณภาพการศึกษาของชาติต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาตัวบ่งชี้สมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์
2. เพื่อตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดสมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์
3. เพื่อศึกษาความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบ และพารามิเตอร์ในโมเดลการวัดสมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ ระหว่างครูที่มีที่ตั้งโรงเรียนแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนกระบวนการวิจัย แบ่งออกเป็น 3 ระยะ และกำหนดขอบเขตการวิจัย ดังนี้



ระยะที่ 1 การสร้างกรอบแนวคิดและพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ ในระยะนี้เป็นการสังเคราะห์ เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ร่วมกับการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำมาพัฒนาตัวบ่งชี้

แหล่งข้อมูล ได้แก่ 1) เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และแนวทางการประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 2) ผู้เชี่ยวชาญที่ให้สัมภาษณ์เชิงลึก 6 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบบันทึกเอกสาร และแบบบันทึกการสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญแบบมีโครงสร้าง ผ่านการตรวจสอบ คุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item Objective Congruence : IOC) พบว่า ทุกข้อมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 สามารถนำไปใช้ได้ทุกข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ด้วยตนเอง ตามวันเวลาและสถานที่ที่นัดหมาย

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากผลการสังเคราะห์เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ นำเสนอผลโดยการบรรยาย สรุปประเด็น ซึ่งพบว่าสมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ ควรมี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การวางแผนการประเมินผลการเรียนรู้ 2) การสร้างและใช้เครื่องมือการวัดและประเมิน 3) กลยุทธ์การวัดและประเมินผล 4) การแปลความหมายคะแนนและการตัดสินผลการเรียน 5) การรายงานและนำผลการประเมินมาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้

ระยะที่ 2 การตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดสมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ แหล่งข้อมูล ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เพื่อยืนยันองค์ประกอบตัวบ่งชี้สมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์

2.1 ประชากร ที่เป็นแหล่งข้อมูลในการวิจัย คือ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานศึกษาธิการ ภาค 12 ได้แก่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 และสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ประกอบด้วย โรงเรียน 234 โรง จำนวนผู้ให้ข้อมูล 2,141 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเพื่อยืนยันองค์ประกอบตัวบ่งชี้ สมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คือ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานศึกษาธิการ ภาค 12 ได้แก่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 และสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ปีการศึกษา 2560 โดยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) จำนวน 760 คน



เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบสอบถามตัวบ่งชี้สมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ ชนิดมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 38 ข้อ ผ่านการตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน โดยค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60–1.00 พบว่าข้อคำถามทุกข้อเหมาะสมกับการวัด ตัวแปรตามนิยามศัพท์เฉพาะ มีค่าอำนาจจำแนก (r_{xy}) ตั้งแต่ 0.26 ถึง 0.71 และมีค่าความเชื่อมั่น (α) เท่ากับ 0.95

การเก็บรวบรวมข้อมูล ทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากคณะครู ศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามวัน เวลาที่กำหนด โดยชี้แจงให้ครูกลุ่มตัวอย่างทราบวัตถุประสงค์ และขอความร่วมมือในการทำแบบสอบถามเพื่อให้ได้ผลตามความเป็นจริง

การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน ตัวบ่งชี้มีค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.60 – 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าตั้งแต่ .54 - .92 2) การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation coefficient) ระหว่างตัวบ่งชี้สมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในข้อความ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เพื่อวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของตัวแปรองค์ประกอบในโมเดลการวัด

ระยะที่ 3 การตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและพารามิเตอร์ในโมเดลการวัดสมรรถนะ

การประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ ระหว่างโรงเรียนในพื้นที่ตั้งแตกต่างกัน

แหล่งข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ใช้ข้อมูลเดียวกันกับระยะที่ 2

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การวิเคราะห์กลุ่มพหุ (Multiple Group Level CFA Model) ได้แก่ ตัวแปรแฝงตัวบ่งชี้สมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ ระหว่างโรงเรียนในพื้นที่ตั้งแตกต่างกัน คือ โรงเรียนในเมือง กับ โรงเรียนนอกเมือง

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาตัวบ่งชี้สมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ จากการสังเคราะห์เอกสารและการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ พบว่า องค์ประกอบตัวบ่งชี้สมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 5 องค์ประกอบ 38 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การวางแผนการประเมินผลการเรียนรู้ มี 5 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ 1) เชื่อมโยงการประเมินกับการวางแผนกำหนดผลการเรียนรู้ 2) การกำหนดจุดมุ่งหมายของการประเมิน 3) การกำหนดสิ่งที่ต้องการประเมิน 4) กำหนดวิธีและเครื่องมือในการประเมิน 5) การกำหนดผู้ประเมิน



องค์ประกอบที่ 2 การสร้างและใช้เครื่องมือการวัดและประเมินผล มี 6 ตัวบ่งชี้ ได้แก่

- 1) วิเคราะห์ตัวชี้วัด และกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัด
- 2) สร้างเครื่องมือโดยใช้สื่อเทคโนโลยี เช่น ข้อสอบออนไลน์ แบบทดสอบโดยใช้แอปพลิเคชันต่างๆ
- 3) สร้างข้อสอบที่หลากหลายเหมาะสมกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด สอดคล้องกับข้อสอบ PISA
- 4) การวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือประเภทต่างๆ ได้ถูกต้อง
- 5) สร้างเกณฑ์การประเมินที่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะประเมินว่าผู้เรียนมีความรู้ในเรื่องที่เรียนมากน้อยเพียงใด
- 6) ใช้เครื่องมือวัดที่ผู้สอนสร้างและผู้อื่นสร้างขึ้น เช่น ข้อสอบมาตรฐาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และเครื่องมือที่หน่วยงานหรือโครงการต่างๆ เป็นผู้สร้างขึ้น

องค์ประกอบที่ 3 กลยุทธ์การวัดและประเมินผล มี 17 ตัวบ่งชี้ ได้แก่

- 1) ประเมินสมรรถภาพ/พหุปัญญาของผู้เรียน ครอบคลุมด้านความรู้ ความคิด กระบวนการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เจตคติ จิตวิทยา ศาสตร์
- 2) ประเมินทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์และการสร้างนวัตกรรม
- 3) ประเมินการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา
- 4) ประเมินการสื่อสาร การร่วมมือ และการใช้เทคโนโลยี
- 5) ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 6) ประเมินผลโดยใช้สถานการณ์เป็นฐาน
- 7) การประเมินการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบโครงการ
- 8) การประเมินการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชื่อมโยงกับชุมชน
- 9) ใช้ระบบสะท้อนความคิดเห็นจากการประเมินผล การเรียนรู้ จากผู้เรียน
- 10) การวัดผลเกิดขึ้นหลายครั้งและต่อเนื่อง ใช้การประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง
- 11) ใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย เช่น การสอบ ภาคปฏิบัติ การเขียนตอบ การสอบปากเปล่า การมอบหมายงานให้ปฏิบัติ การสังเกตพฤติกรรม แฟ้มสะสมผลงาน เป็นต้น
- 12) การสะท้อนผล ให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างทันทั่วถึงที่ นักเรียนได้รับข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนรู้ของตนเอง เพื่อปรับปรุง
- 13) การประเมินผลผู้เรียนเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม
- 14) ส่งเสริมให้นักเรียนได้ประเมินตนเองและมีการประเมินโดยกลุ่มเพื่อน
- 15) ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เช่น การสอบผ่านแอปพลิเคชัน การวิเคราะห์ข้อมูล
- 16) วัดผลเรื่องอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน เช่น การวัดบรรยากาศการเรียนการสอนในชั้นเรียน การวัดพฤติกรรมการสอนของตัวครูเอง การวัดและประเมินหลักสูตร กิจกรรมเสริมหลักสูตร
- 17) บันทึกข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินผลทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ ตลอดระยะเวลาของการจัดการเรียนการสอน

องค์ประกอบที่ 4 การแปลความหมายคะแนนและการตัดสินผลการเรียน มี 5 ตัวบ่งชี้ ได้แก่

- 1) การตีความผลการประเมินทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ
- 2) สามารถวินิจฉัย/ประเมินระดับความรู้ ความคิด กระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร การนำความรู้ไปใช้ และการใช้เทคโนโลยี
- 3) ตัดสินผลการเรียนได้ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด ด้วยความเที่ยงตรง และเป็นธรรมทั้งด้านวิธีการและโอกาสของการประเมิน
- 4) การให้คะแนน การจัดลำดับ และการให้เกรดมีความโปร่งใส ชัดเจน มีสามารถตรวจสอบได้
- 5) ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามมาตรฐานและตัวชี้วัด ของสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลบ่งชี้คุณภาพ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

องค์ประกอบที่ 5 การรายงานและนำผลการประเมินมาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ มี 5 ตัวบ่งชี้ ได้แก่

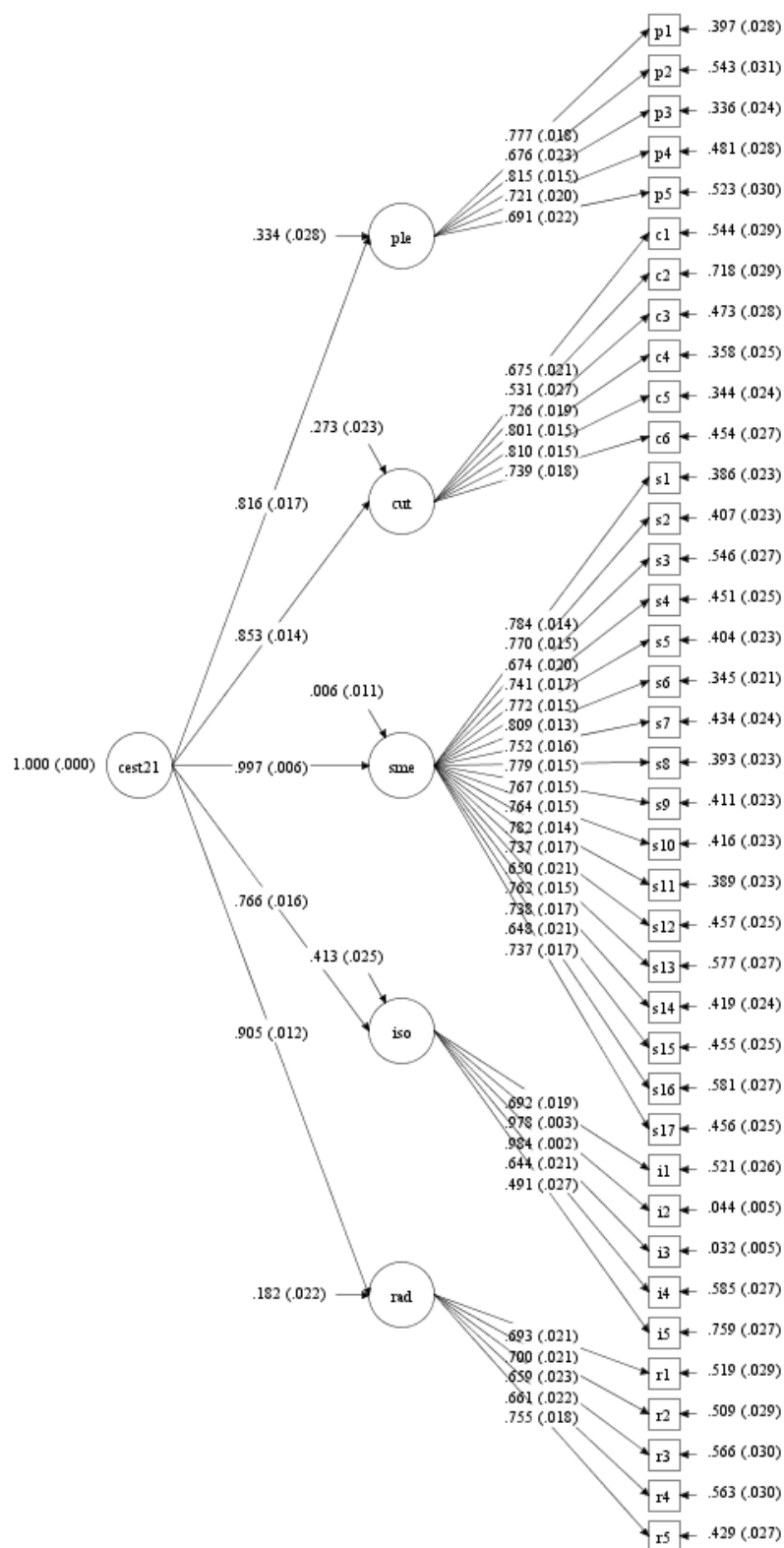
- 1) รายงานผลการประเมินแยกเป็น ด้าน เช่น ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ด้านกระบวนการ ด้านทักษะปฏิบัติการ ด้านทักษะในการแก้ปัญหา ด้านการอภิปรายซักถามในชั้นเรียน เป็นต้น
- 2) การใช้ผล



การประเมินมาพัฒนานักเรียนเป็นรายบุคคล 3) การใช้ผลการประเมินมาพัฒนาการเรียนการสอน ตลอดจน พัฒนาระดับโรงเรียน 4) นำผลการประเมินระดับชาติมาวินิจฉัยผู้เรียนเพื่อเป็นแนวทางพัฒนาผู้เรียนอย่างเต็ม ตามศักยภาพ 5) สร้างความเข้าใจและให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน แก่ผู้ปกครอง ผู้สนับสนุนการศึกษา และชุมชน

2. ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดสมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่

21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิง ยืนยันอันดับสอง มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้สมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ ทั้ง 5 องค์ประกอบมีค่าเป็นบวก มีค่าตั้งแต่ 0.766 – 0.997 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 ทุกค่า โดยค่าน้ำหนักองค์ประกอบเรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ ด้านกลยุทธ์การวัดและ ประเมินผล (SME) การรายงานและนำผลการประเมินมาใช้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ (RAD) การสร้างและใช้ เครื่องมือการวัดและประเมินผล(CUT) การวางแผนการประเมินผลการเรียนรู้ (PLE) และ การแปล ความหมายคะแนนและการตัดสินผลการเรียน (ISO) ค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .997 , .905 , .853 , .816 และ .766 ตามลำดับ มีดัชนีวัดระดับความกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ได้ค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 477.04 ค่าความน่าจะเป็น เท่ากับ 0.103 ที่องศาอิสระ (df) เท่ากับ 274 ค่า GFI = 0.987 ค่า AGFI = 0.962 ค่า MRMR = 0.047 ค่า RMSEA = 0.037 ผลปรากฏ ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง ตัวบ่งชี้สมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์

3. ผลการศึกษาความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและพารามิเตอร์ในโมเดลการวัดสมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ ระหว่างครูที่มีที่ตั้งโรงเรียน แตกต่างกัน คือ



โรงเรียนในเมือง กับ โรงเรียนนอกเมือง พบว่า โมเดลไม่มีความแปรเปลี่ยนทางด้านรูปแบบ แต่มีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์บางค่า

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาตัวบ่งชี้สมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ พบว่า มี 5 องค์ประกอบ 38 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ 1) การวางแผนการประเมินผลการเรียนรู้ มี 5 ตัวบ่งชี้ 2) การสร้างและใช้เครื่องมือการวัดและประเมินผล มี 6 ตัวบ่งชี้ 3) กลยุทธ์การวัดและประเมินผล มี 17 ตัวบ่งชี้ 4) การแปลความหมายคะแนนและการตัดสินผลการเรียน มี 5 ตัวบ่งชี้ และ 5) การรายงานและนำผลการประเมินมาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ มี 5 ตัวบ่งชี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ สำหรับครูวิทยาศาสตร์ โดยการศึกษาค้นคว้าจากทฤษฎี แนวคิด แนวทางประเมิน ที่เกี่ยวข้อง การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาการแต่ละองค์ประกอบที่ครอบคลุมทั้งการประเมินทักษะผู้เรียนในหลักสูตร และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สอดคล้องกับสอดคล้องกับมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์ ด้านการประเมินผลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2010) ประกอบด้วย 1) ความสอดคล้องของเป้าหมาย วิธีจัดกิจกรรมการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ 2) วัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนในทุกด้าน 3) การใช้ข้อมูลจากการวัดและประเมิน ปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอน สอดคล้องกับ Kanjanawasee (2011) ได้เสนอองค์ประกอบของแนวทางการประเมินไว้ ประกอบด้วย 1) การกำหนดเป้าหมายของการประเมิน 2) การกำหนดสิ่งที่มาประเมิน นักการประเมิน จะต้องรู้ว่าสิ่งที่มุ่งประเมินนั้นคืออะไร 3) การกำหนดวิธีการ ประเมิน เป็นกระบวนการเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลการตัดสิน คุณค่าของสิ่งที่ประเมิน 4) เกณฑ์การประเมิน เป็นวิธีการเปรียบเทียบข้อมูลผ่านการวัดและวิเคราะห์ทางสถิติมาแล้ว ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลที่แสดงคุณลักษณะของสิ่งที่ประเมิน 5) การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นองค์ประกอบ สอดคล้องกับ Pornpisuthimas (2014) การวัดและประเมินผล วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 1) การสร้างเกณฑ์ในการประเมิน (rubrics) ต้องมีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะประเมินว่าผู้เรียนมีความรู้ในเรื่องที่เรียนมากน้อยเพียงใด 2) ควรใช้การประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง เช่น การประเมินความสามารถ ของผู้เรียน ใช้แฟ้มสะสมงาน 3) การประเมินตนเองของผู้เรียน 4) การประเมินโดยผู้เรียนด้วยกันเอง และ 5) ระบบสะท้อนความคิดเห็นจากการประเมินผลการเรียนรู้ จากผู้เรียน

2. ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดสมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครู ทั้ง 5 องค์ประกอบมีค่าเป็นบวก มีค่าตั้งแต่ 0.766 – 0.997 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า โดยค่าน้ำหนักองค์ประกอบเรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ ด้านกลยุทธ์การวัดและประเมินผล การรายงานและนำผลการประเมินมาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การสร้างและใช้เครื่องมือการวัดและประเมินผล การวางแผนการประเมินผลการเรียนรู้ และการแปลความหมายคะแนนและการตัดสินผลการเรียน ค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .997 , .905 , .853 , .816 และ .766 ตามลำดับ มีดัชนีวัดระดับความ



กลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ได้ค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 1002.88 ที่องศาอิสระ (df) = 954 ค่า GFI = 0.93 ค่า AGFI = 0.92 ค่า MRMR = 0.01 ค่า RMSEA = 0.009 แสดงว่า โมเดลมีความตรงเชิงโครงสร้างมีความตรงเชิงโครงสร้างหรือมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจาก ตัวบ่งชี้แต่ละองค์ประกอบที่ครอบคลุมทั้งการประเมินทักษะผู้เรียนในหลักสูตร และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมกับสมรรถนะประเมินผลการเรียนรู้ของครู สอดคล้องกับมาตรฐานสมรรถนะของครูในการประเมินผลทางการศึกษาของนักเรียน ของสภาการศึกษาแห่งชาติ (National Education Association) (Buros Center for Testing, 2019) ซึ่งประกอบ 1) ครูควรมีทักษะในการวางแผนการประเมินผล 2) ครูควรมีทักษะในการพัฒนาวิธีการประเมินที่เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ครูควรมีทักษะการให้คะแนน และการตีความของผลการประเมิน 4) ครูควรมีทักษะในการใช้ผลการประเมินมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน พัฒนานักเรียนเป็นรายบุคคล ตลอดจนพัฒนาระดับโรงเรียน 5) ครูควรมีทักษะในกระบวนการประเมิน การจัดลำดับและการให้เกรด 6) ครูควรมีทักษะการสื่อสาร การรายงานผลการประเมินแก่นักเรียน ผู้ปกครอง 7) ครูควรมีทักษะการประเมินผลที่ตระหนักถึงจรรยาบรรณ ในการวัดและประเมินการเรียนรู้

3. ผลการศึกษาความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและพารามิเตอร์ในโมเดลการวัดสมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ ระหว่างโรงเรียนในพื้นที่ตั้งแตกต่างกัน คือ โรงเรียนในเมือง กับ โรงเรียนนอกเมือง พบว่า โมเดลมีความไม่แปรเปลี่ยนด้านรูปแบบ แต่มีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์บางค่า แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ตั้งของโรงเรียน ส่งผลต่อการยืนยันองค์ประกอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ครูที่อยู่ในพื้นที่ต่างกัน ย่อมมีปัจจัยที่ส่งผลต่อตัวบ่งชี้การประเมินผลการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน หรือการบริหารจัดการในโรงเรียนในเมืองกับโรงเรียนนอกเมือง มีปัจจัยที่ส่งผลต่อการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกัน

สรุป

การพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย การวางแผน การสร้างและการใช้เครื่องมือการวัดและประเมินผลอย่างถูกต้อง ใช้กลยุทธ์ในการประเมินผลที่เหมาะสมและหลากหลาย แปลความหมายคะแนนและตัดสินผลการเรียนได้ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด ด้วยความเที่ยงตรง และเป็นธรรมทั้งด้านวิธีการและโอกาสของการประเมิน และมีการรายงานและนำผลการประเมินมาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โมเดลการวัดมีความตรงเชิงโครงสร้างมีความตรงเชิงโครงสร้างหรือมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ จึงมีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาสมรรถนะด้านการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์



ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 ผลการวิจัยที่ได้ ครูวิทยาศาสตร์สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการประเมินตนเอง เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาสมรรถนะด้านการประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

1.2 หน่วยงานต้นสังกัด เช่น สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา สถานศึกษา และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้ในการวางแผน วางกลยุทธ์ กำหนด แผนงาน โครงการและกิจกรรมเพื่อพัฒนามาตรฐานและคุณภาพของครูด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตการศึกษาเฉพาะตัวบ่งชี้สมรรถนะประเมินผลการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ ควรมีการศึกษาตัวบ่งชี้สมรรถนะการประเมินผลการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 สำหรับครู รายวิชาอื่นๆ

2.2 ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการทดสอบความสอดคล้องของโมเดลตัวบ่งชี้สมรรถนะการวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ ตัวบ่งชี้ด้านกลยุทธ์ในการวัดและประเมินผล ซึ่งมีค่าน้ำหนักสูงที่สุด ควรมีการศึกษารูปแบบ แนวทางที่จะให้เกิดผลอย่างเป็นรูปธรรมและเหมาะสมในการ วัดและประเมินผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครูวิทยาศาสตร์

References

- Buathong, S. (2017). Measurement and Assessment of Learning Skills in the 21st Century. *Veridian E-Journal*, Silpakorn University. 10(2).
- Buros Center for Testing. (2019). *Standards for Teacher Competence in Educational Assessment of Students*. Retrieved March 4, 2018, from <https://buros.org/standards-teacher-competence-educational-assessment-students>.
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2010). *Handbook of Additional Science Subject for Teachers of Science, Chemistry 2, 9th Grade Department of Science and Technology Based on Core Basic Education Curriculum of 2008*. Bangkok: Kurusapa Printing Ladphrao.
- Kanjanawasee, S. (2011). *Assessment Theory*. (8th ed.). Bangkok: The Publisher of Chulalongkorn University.
- Ministry of Education. (2018). *The Basic Education Core Curriculum of 2018*. Bangkok: Office of the Basic Education Commission.



- Office of Basic Education Commission. (2010). *Handbook for Competency Evaluation of Teachers Under Office of Basic Education Commission of 2008*. Bangkok.
- Office of the Education Council. (2009). *Standards of Teaching Profession*. Bangkok: Kurusapa Printing Ladphrao.
- Panich, V. (2012). *Ways to create learning for students in the 21st century*. (1st ed). Bangkok: The Publisher of Sodsri Saritwong foundation.
- Polygon, P., Thedsakhulwong, A. & Wonglao, P. (2019). The Development of the Model of Using Science Equipment of Teachers in Secondary Schools, *Journal of MCU Peace Studies*, 7(Supplemental Issue), 298-321.
- Pornpisuthimas, S. (2014). How to Improve Science Learning Efficiency of learners in the 21st Century through Learning Evaluation?, *Journal of Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi*, 2(1): 81-90, 2014.
- Wongkom, K. (2004). *A Model of Teacher Development for Empowerment Learning Evaluation Based on the National Education Act of 1999*. Dissertation Doctor of Education. Bangkok: Chulalongkorn University.