

การพัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยของรัฐ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
A Development in 21st Century Skills Indicators for Students Undergraduate
Faculty of Science State University Northeastern

ตันติกร ชุณาพร¹
อรนุช ศรีสะอาด²
น้อย เนียมสา³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ 2) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องโมเดลองค์ประกอบตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ โดยระยะที่ 1 เป็นการพัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้เทคนิคเดลฟาย กลุ่มตัวอย่าง คือ 1) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญผู้เชี่ยวชาญด้านทักษะในศตวรรษที่ 21 ทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยพิจารณาเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 11 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม จำนวน 2 ฉบับ สอบถามผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 รอบ รอบแรกใช้แบบสอบถามชนิดปลายเปิด จำนวน 3 ข้อ รอบที่ 2 แบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวน 65 ข้อ รอบที่ 3 แบบสอบถามชนิดเดียวกันกับรอบที่ 2 โดยเพิ่มข้อมูลกับมัธยฐานและค่าพิสัยควอไทล์ การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อคัดเลือกตัวชี้วัดที่มีค่าทางสถิติตามที่กำหนดไว้ คือ มีค่ามัธยฐานตั้งแต่ 3.50-5.00 และมีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ไม่เกิน 1.50 ระยะที่ 2 เป็นการตรวจสอบความสอดคล้องโมเดลองค์ประกอบตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง คือ 1) กลุ่มนิสิต นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ จำนวน 600 คน โดยการสุ่มหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) 2) กลุ่มนิสิต นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน จำนวน 633 คน โดยการสุ่มหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้วิจัย คือ 1) แบบวัดทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี เป็นแบบวัดปลายปิดชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวน 1 ฉบับ 30 ข้อ เพื่อเก็บข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยสอบถามกับนิสิต นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คุณภาพของตัวบ่งชี้มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.173 ถึง 0.436 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.746 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐาน การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ และวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป

¹ มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. ผลการพัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผลจากการหาคุณภาพของแบบวัดตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้องค์ประกอบ 3 ด้าน และตัวบ่งชี้จำนวน 30 ตัวบ่งชี้

2. ผลการตรวจสอบความสอดคล้องโมเดลองค์ประกอบตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ พบว่าประกอบด้วย 3 ด้าน จำนวน 30 ตัวบ่งชี้ มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.650 ถึง 0.861 ประกอบด้วยองค์ประกอบ ด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม มีจำนวน 15 ตัวบ่งชี้ ด้านทักษะชีวิตและการทำงาน มีจำนวน 8 ตัวบ่งชี้ และด้านทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี มีจำนวน 7 ตัวบ่งชี้ องค์ประกอบทั้งหมดสามารถอธิบายความแปรปรวนทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้ร้อยละ 65.00

2.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 นิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 3 ด้าน 30 ตัวบ่งชี้ โดยน้ำหนักองค์ประกอบเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ ด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ด้านทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี และด้านทักษะชีวิตและการทำงาน มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.706 0.319 0.087 ตามลำดับ และค่า R^2 เท่ากับ 0.499, 0.169 และ 0.008 ซึ่งในแต่ละองค์ประกอบมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ นั่นคือ องค์ประกอบด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม มีความสำคัญมากที่สุด ขณะที่องค์ประกอบด้านทักษะชีวิตและการทำงาน มีความสำคัญน้อยที่สุด มีดัชนีวัดระดับความกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ได้ค่าไค-สแควร์ (χ^2) = 180.04, $df = 199$, $\chi^2/df = 0.90$, $P\text{-value} = 0.829$, $CFI = 1.000$, $TLI = 1.002$, $RMSEA = 0.000$, $SRMR = 0.043$ แสดงว่าโมเดลมีความตรงเชิงโครงสร้างสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

โดยสรุป มีตัวบ่งชี้และตัวแปรจำนวนมากที่มีความสัมพันธ์กับทักษะในศตวรรษที่ 21 ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องควรมีการปรับปรุงและพัฒนาตัวบ่งชี้เหล่านี้ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ต่อไป

คำสำคัญ : ทักษะในศตวรรษที่ 21, ตัวบ่งชี้, คณะวิทยาศาสตร์

ABSTRACT

The purposes of this research were to: 1) to developing indicators of 21st Century Skills for Students Undergraduate Faculty of Science State University Northeast And 2) to analysis element model of developing indicators of 21st Century Skills for Students Undergraduate Faculty of Science State University Northeast. The study was divided into two phrases ; the first phrase was a development to d indicators of 21st Century Skills for Students Undergraduate Faculty of Science State University Northeast by using the Delphi Technique. The samples were 11 from 21st century skills experts obtained using the

purposive sampling technique. The research instruments were two questionnaires surveying on the experts in three rounds ; the first query used 3 open-ended questions, the second query employed 55 five rating scale questions and the third round utilized the same questions as in the second query but adding median and quartile range. Statistics used in data analyses to identify indicators with statistical value were a median ranged from 3.50 to 5.00 and a quartile range which was less than or equal to 1.50. The second phrase was to analysis element model of developing indicators of 21st Century Skills for Students Undergraduate Faculty of Science State University Northeast. the samples divided in to 2 groups 2) is the Students Undergraduate Faculty of Science Used in the Exploratory Factor Analysis : EFA 600 people and random by Multi-stage Random Sampling. 3) is the Students Undergraduate Faculty of Science Used in the Confirmatory Factor Analysis : CFA 633 people and random by Multi-stage Random Sampling. A research instrument was a 30 item five rating scale questionnaire. The questionnaires for Students Undergraduate Faculty of Science State University Northeast for Exploratory Factor Analysis and Confirmatory Factor Analysis . Quality indicators are these instruments had discrimination power ranging from 0.173 to 0.436 and a reliability of .746 Data analysis was completed with basic statistical approaches, while EFA and CFA were conducted by using the statistical software.

The results of the study were as follows :

1) The results of developing indicators of 21st Century Skills for Students Undergraduate Faculty of Science State University Northeast.

The result of the quality of the measurement indicator 21st Century Skills for Students Undergraduate Faculty of Science State University Northeast. The consisted of 3 dimensions and 30 indicators.

2) The results of analysis element model of developing indicators of 21st Century Skills For Students Undergraduate Faculty of Science State University Northeast.

2.1 The exploratory factors analysis consisted of 3 dimensions and 30 indicators, ranked by the total factor loading, from low to high score. In details, 3 dimensions included Learning and Innovation Skills 15 indicators, Life and career skills 8 indicators and Information media and technology skills 7 indicators. These factors were applicable to explain the definition of 21st Century Skills for Students Undergraduate Faculty of Science for 65.00 %.

2.2 The second confirmatory factor had a factor loading of the 21st Century Skills indicator for Students Undergraduate Faculty of Science regarding 3 dimensions and 30 indicators. This factor loading was ranked from low to high score. Namely, Learning and Innovation Skills, Information media and technology skills, and Life and career skills. individually had a total factor loading as follows : 0.706, 0.319 and 0.087 respectively. Meanwhile, R^2 was 0.499, 0.169 and 0.008 Besides, each factor shares the variance with the 21st Century Skills indicator for Students Undergraduate Faculty of Science. In particular, Learning and Innovation Skills was the most important factor. Whilst Life skills and career

skills was the least one. Goodness of Fit Index (GFI) between the model and empirical data indicated that Chi-Square was $\chi^2 = 180.04$, $df = 199$, $\chi^2/df = 0.90$, CFI = 1.000, TLI = 1.002, RMSEA = 0.000, SRMR = 0.043. This signified the construct validity of the model. In sum, there are a number of indicators and variables meaningfully involved with the 21st Century Skills, in which the stakeholders need to the Development in 21st Century Skills Indicators for Students Undergraduate Faculty of Science State University Northeast.

Keyword : 21st Century Skills, indicators, Faculty of Science

บทนำ

สังคมโลกในทุกวันนี้ได้ก้าวเข้าสู่ยุคที่เรียกว่า ศตวรรษที่ 21 (ค.ศ. 2001–2100) เป็นยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากมาย ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรม การศึกษา เทคโนโลยี (อาจอง ชุมสาย ณ อยุธยา. 2556 : เทป) และในด้านการศึกษา ประเทศไทยยังไม่ตื่นตัวมากนักต่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ไม่มีการปฏิบัติอย่างเป็นทางการไม่ว่าจะเป็นหลักสูตรการเรียนการสอน การประเมิน และระบบสนับสนุนต่างๆ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นการกำลังคนรุ่นใหม่ที่มีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 กล่าวคือ มีทักษะพื้นฐาน “อ่าน เขียน คิดคำนวณ” มีทักษะเท่าทัน “มีวิจารณญาณ สร้างสรรค์ ทำงานเป็นทีม เข้าใจพหุวัฒนธรรม สื่อสารเป็น รู้ทันเทคโนโลยี มีความเชื่อมั่น ก้าวทันการเปลี่ยนแปลง” รวมถึงทักษะการเรียนรู้และความเป็นผู้นำ ทั้งๆ ที่ประเทศไทยกำลังประสบปัญหาผู้เรียนที่ขาดแคลนทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และขณะนี้มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะเทคโนโลยีการสื่อสารซึ่งมีส่วนช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงข้อมูลใหม่ๆ หมุนเวียนอยู่ตลอดเวลาอย่างไม่มีที่สิ้นสุด ก่อให้เกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า การไหลบ่าของข่าวสารข้อมูล วิทยาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีส่วนช่วยให้เศรษฐกิจและสังคมเจริญก้าวหน้าเกิดการค้ำที่แข่งขันกันทั่วโลก (ขจรศักดิ์ บัระพันธ์. 2555 : 4) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ก็เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม (เชษฐา อนุชาราช. 2557 : 53)

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีความเห็นว่าการพัฒนาผู้เรียนระดับปริญญาตรีให้เป็นคนที่มีทักษะในศตวรรษที่ 21 นั้น เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากในปัจจุบันนี้เด็กไทยขาดทักษะที่จำเป็นในยุคศตวรรษที่ 21 (สำนักงานรับรองมาตรฐานและการประเมินคุณภาพการศึกษา. 2553 : ออนไลน์) ซึ่งทักษะดังกล่าวจะสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่มีความคิด ความสามารถวิเคราะห์ แก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้เป็นอย่างดี ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาตัวบ่งชี้ทั้งวิธีการเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณประกอบกัน โดยได้ตัวบ่งชี้มาจากอาจารย์และผู้เชี่ยวชาญด้านทักษะที่นิสิตต้องมีในศตวรรษที่ 21 เป็นผู้พิจารณาว่า นิสิตระดับปริญญาตรีควรมีทักษะด้านใดบ้าง และเพื่อจะได้ทราบว่าทักษะในศตวรรษที่ 21 และพัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อนำผลการศึกษามาเป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนานิสิต นักศึกษาให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 อย่างถูกต้องตามจุดหมายของหลักสูตรและมาตรฐานการศึกษาแห่งชาติกำหนดต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2. เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องโมเดลองค์ประกอบตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้จำกัดขอบเขตการศึกษาตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กำหนดขั้นตอนการวิจัยเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้เทคนิคเดลฟาย

ระยะที่ 2 การตรวจสอบความสอดคล้องโมเดลองค์ประกอบตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นโดยใช้โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือแบบสอบถาม มี 2 ฉบับ ดังนี้

1. แบบสอบถามปลายเปิดเพื่อรวบรวมตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 3 ข้อ

2. แบบวัดทักษะในศตวรรษที่ 21 ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณใช้การวิเคราะห์สถิติเบื้องต้น ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

สรุปผล

การพัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการตรวจสอบความสอดคล้องโมเดลองค์ประกอบตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

1.1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ 30 ตัวบ่งชี้ มีน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.650 ถึง 0.861 ประกอบด้วยองค์ประกอบ ด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ด้านทักษะชีวิตและการทำงาน ด้านทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี องค์ประกอบทั้งหมดสามารถอธิบายทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ องค์ประกอบทั้งหมดสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 65.00

1.2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1.2.1. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับแรก ของการพัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ และตัวบ่งชี้ทั้งหมด 30 ตัวบ่งชี้ มีน้ำหนักองค์ประกอบเป็นบวกมีค่าตั้งแต่ 0.481 ถึง 0.941

1.2.2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง องค์ประกอบตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทั้ง 3 ด้าน มีค่าเป็นบวก มีค่าตั้งแต่ 0.087 ถึง 0.706 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่ามีนัยสำคัญทางสถิติ มีดัชนีวัดระดับความกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ได้ค่าไค-สแควร์ $\chi^2 = 180.04$, $df = 199$, $\chi^2/df = 0.90$, $P\text{-value} = 0.829$, $CFI = 1.000$, $TLI = 1.002$, $RMSEA = 0.000$, $SRMR = 0.043$ แสดงว่าองค์ประกอบตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ทั้ง 3 ด้าน เป็นตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ โมเดลเชิงโครงสร้างมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีมากโดยองค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดในการบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (LIS) ด้านทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (IMT) และด้านทักษะชีวิตและการทำงาน (LCS) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.706 0.319 0.087 ตามลำดับ องค์ประกอบในแต่ละด้านแปรผันรวมกันกับองค์ประกอบตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ ได้ประมาณร้อยละ 70.6 , 31.9, และ 8.7 ตามลำดับ องค์ประกอบตัวบ่งชี้ในแต่ละด้านมีความสัมพันธ์กันในทางบวกค่อนข้างสูง แสดงว่าโมเดลมีความตรงเชิงโครงสร้างสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

อภิปรายผล

การพัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 เพื่อนำมาสร้างกรอบแนวคิดการพัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผู้วิจัยได้นำตัวบ่งชี้เหล่านี้มาผ่านกระบวนการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคเดลฟายผู้เชี่ยวชาญได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวบ่งชี้ที่นิสิตนักศึกษาควรมีในศตวรรษที่ 21 คณะวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. การพัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้เทคนิคเดลฟาย

การศึกษาเอกสารและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างกรอบแนวคิด ผู้วิจัยได้กรอบแนวคิดประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ ด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ด้านทักษะสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี และด้านทักษะชีวิตและการทำงาน เมื่อนำมาหาตัวบ่งชี้โดยการแสดงความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านทักษะในศตวรรษที่ 21 จำนวน 11 ท่าน โดยใช้เทคนิคเดลฟาย จากกรอบแนวคิดจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในรอบที่ 1 นำมาสร้างตัวบ่งชี้ได้ตัวบ่งชี้จำนวน 65 ตัวบ่งชี้ และคัดเลือกตัวบ่งชี้โดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องตามเกณฑ์ที่กำหนดและตรวจสอบในรอบที่ 3 ได้ตัวบ่งชี้ทั้งหมด 55 ตัวบ่งชี้ นำตัวบ่งชี้ที่ได้มาหาคุณภาพของแบบวัดตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้ตัวบ่งชี้จำนวน 30 ตัวบ่งชี้ สอดคล้องกับ วิจารย์พานิช นำเสนอว่าการศึกษาที่ถูกต้องสำหรับศตวรรษใหม่ ต้องเรียนให้บรรลุทักษะ คือทำได้ต้องเรียนเลย จากรู้วิชาไปสู่ทักษะในการใช้ชีวิตเพื่อการดำรงชีวิตในโลกแห่งความเป็นจริง การเรียนจึงต้องเน้นเรียนโดยการลงมือทำหรือการฝึกฝนนั่นเอง และคนเราต้องฝึกฝนทักษะต่างๆ ที่จำเป็นตลอดชีวิต” เครื่องมือเสริมสร้างทักษะแห่ง

ศตวรรษที่ 21 จึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการยกระดับการเรียนรู้ร่วมกันของผู้บริหารการศึกษาครูและนักเรียน บนฐานคิด“กระบวนการเรียนรู้สำคัญกว่าความรู้”และ“กระบวนการหาคำตอบสำคัญกว่าคำตอบ”โดยใช้ฐานคิด“ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21” (21st Century skills) เพื่อรองรับความท้าทายและการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่จะเกิดขึ้นกับประเทศไทยในศตวรรษที่ 21 การยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาและส่งเสริมการผลิตกำลังคนที่มีขีดความสามารถในการแข่งขันในเวทีเศรษฐกิจโลกในศตวรรษที่ 21 โดยอยู่บนพื้นฐานความเป็นไทยและฐานคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อให้เข้าใจตัวตนความเป็นไทยอย่างเข้มแข็งก่อนเข้าสู่เวทีประชาคมอาเซียนอย่างยั่งยืน (วิจารณ์ พานิช. 2555 : 5) คณะกรรมการนานาชาติว่าด้วยการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ขององค์การ UNESCO (พิณสุตา สิริธรงค์ศรี. 2555 : ออนไลน์) ได้รายงานวาทะ “การเรียนรู้ตลอดชีวิต” เป็นกุญแจสำคัญที่ใช้สำหรับเปิดเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ตอบสนองโลกที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว โดยให้ความสำคัญกับสี่เสาหลักที่เป็นรากฐานของการศึกษาในศตวรรษนี้ ได้แก่ 1) การเรียนเพื่อรู้ (learning to know) 2) การเรียนรู้เพื่อการปฏิบัติ (learning to do) 3) การเรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกันในสังคม (learning to live together) 4) การเรียนรู้เพื่อชีวิต (learning to be) ทั้งนี้ ประเทศสหรัฐอเมริกาเกิดแนวคิดเรื่อง "ทักษะแห่งอนาคตใหม่ : การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21" แนวคิดนี้ได้รับการพัฒนาขึ้น โดยเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จึงเป็นการกำหนดแนวทางยุทธศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ โดยร่วมกันสร้างรูปแบบและแนวปฏิบัติในการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยเน้นที่องค์ความรู้ ทักษะความเชี่ยวชาญและสมรรถนะที่เกิดกับตัวผู้เรียน เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตในสังคมแห่งความเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน โดยจะอ้างอิงรูปแบบ (Model) ที่พัฒนามาจากเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะแห่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership For 21st Century Skills) ที่มีชื่อย่อว่า เครือข่าย P21 ซึ่งได้พัฒนารอบแนวคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยผสมผสานองค์ความรู้ ทักษะเฉพาะด้าน ความชำนาญการและความรู้เท่าทันด้านต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อความสำเร็จของผู้เรียนทั้งด้านการทำงานและการดำเนินชีวิต (Ken Kay JD. 2010 : 28)

2. การตรวจสอบความสอดคล้องโมเดลองค์ประกอบตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจและการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ทำให้ได้องค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ 30 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ด้านทักษะชีวิตและการทำงาน เรียงตามน้ำหนักองค์ประกอบจากมากไปน้อย ด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ด้านทักษะชีวิตและการทำงาน ผู้วิจัยได้แยกประเด็นอภิปรายเป็น 3 องค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ซึ่งประกอบด้วย 15 ตัวบ่งชี้ พบว่า ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุด ได้แก่ 1) สามารถสร้างสรรค์ ออกแบบ ชิ้นงานสิ่งแปลกใหม่ แสวงหาแนวทางหลากหลายในการแก้ปัญหาใหม่ๆ ที่ไม่เคยประสบมาก่อน ซึ่งทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมเป็นพื้นฐานที่มีความจำเป็นในการทำงานในอนาคต รวมถึงความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม คือ การคิดนอกกรอบ มีการใช้จินตนาการสร้างสรรค์นวัตกรรมขึ้นมา ตัวอย่างที่เห็นได้อย่างชัดเจน คือ สตีฟ จ๊อบส์ (Steve Jobs) ผู้ที่เป็น “ตำนาน” ของการใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการพัฒนานวัตกรรมของ Apple สอดคล้องกับ Partnership for 21st Century Skills (วิจารณ์ พานิช. 2555 : 5) ที่กล่าวว่า บัณฑิตในศตวรรษที่ 21 จะต้องสามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย รวมทั้งในสภาพแวดล้อมที่สื่อสารกันด้วยรูปแบบที่หลากหลาย และสอดคล้องกับ (เอกสิทธิ์ ศรีเมือง. 2556 : 253) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็น

ความสามารถในการคิดเพื่อให้ได้สิ่งที่แปลกใหม่โดยอาศัย กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งจะแสดงถึงความคิดริเริ่มความคิดยืดหยุ่นและความคิดคล่อง

องค์ประกอบที่ 2 ทักษะชีวิตและการทำงาน ซึ่งประกอบด้วย 8 ตัวบ่งชี้ พบว่า ตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุด ได้แก่ 1) การรับผิดชอบต่อผลประโยชน์ร่วมกันของชุมชน และรู้จักใช้จุดแข็งของคนอื่นเพื่อความสำเร็จของงาน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้คนในปัจจุบันจำเป็นต้องพบปะกับบุคคลอื่นๆ มากขึ้น การที่บุคคลจะอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นๆในสังคมได้ อย่างสงบสุขนั้น จำเป็นจะต้องทำความเข้าใจในความแตกต่างระหว่างบุคคลก่อนเป็นอันดับแรก โดยเฉพาะการทำงานร่วมกันในทีมที่ประกอบไปด้วยผู้คนจากหลากหลายแหล่งที่มาย่อมจะต้องมีพื้นฐานทางความคิดที่แตกต่างกัน บุคคลที่จะประสบความสำเร็จได้นั้นจะต้องเรียนรู้ที่จะเปิดใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่างจากตนเพื่อพัฒนาให้งานสำเร็จไปด้วยดีความหมายของทักษะชีวิตและการทำงาน สอดคล้องกับ กล่าวไว้ว่าคือ ทักษะที่ช่วยให้บุคคลสามารถทำงานและดำรงชีวิตอยู่กับสภาพแวดล้อมและผู้คนที่มีความแตกต่างอย่างหลากหลายได้อย่างไม่รู้สึกริแค้นหรือแปลกแยก (วิจารณ์ พานิช. 2555 : 5) ทั้งนี้ (Myunghee, Kang and others. 2010 : 12) เสนอว่า ต่อไปผู้เรียนจะมีโอกาสในการทำงานร่วมกับผู้คนจากหลากหลายเชื้อชาติซึ่งคนเหล่านั้นต่างก็มีภูมิหลังที่แตกต่างกันมากขึ้นดังนั้นผู้เรียนจะต้องเปิดใจกว้างยอมรับความแตกต่างทางความคิดของผู้ร่วมงานให้ได้การทำงานจึงจะประสบความสำเร็จ แต่องค์ประกอบด้านทักษะชีวิตและการทำงานมีความสำคัญน้อยสำหรับนิสิตนักศึกษาในการดำรงชีวิตและทำงานในยุคปัจจุบันยังไม่ประสบความสำเร็จ นิสิตนักศึกษาจะต้องมีการพัฒนาทักษะชีวิตให้มากกว่านี้ ทั้งนี้ วิจารณ์ พานิช เสนอว่า ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่นสอดคล้องกับทักษะชีวิต (วิจารณ์ พานิช. 2555 : 100)

องค์ประกอบที่ 3 ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วย 7 ตัวบ่งชี้ พบว่า ตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุด ได้แก่ 1) การใช้เครื่องมือสร้างสื่อที่เหมาะสมกับการนำเสนอในหลากหลายวัตถุประสงค์ นำความรู้จากสื่อต่างๆมาบูรณาการร่วมกันกับการเรียนและบอกได้ว่าสื่อต่างๆที่ได้รับมีคุณหรือโทษอย่างไร ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสังคมโลกในปัจจุบัน เป็นสังคมยุคเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารหรือ ICT ก้าวหน้าการเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศต่างๆ เป็นไปได้ง่าย ผู้คนจากทั่วทุกมุมโลกสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วแต่ด้วยความที่ข้อมูลสารสนเทศมีจำนวนมากและมาจากหลากหลายแหล่งอาจทำให้เกิดความสับสนได้ ดังนั้น ความสามารถในการจัดเก็บ จัดการ และเชื่อมโยงสารสนเทศจากหลากหลายแหล่งที่มาและเลือกใช้ได้ อย่างสร้างสรรค์และเหมาะสมจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งซึ่งสอดคล้องกับ(Myunghee, Kang and others. 2010 : 10) ที่กล่าวว่าในขณะที่สังคมของเราเปลี่ยนเป็น สังคมแห่งการเรียนรู้ สามารถเข้าถึงข้อมูลและความรู้จำนวนมากได้อย่างง่ายดาย ความสามารถในการวิเคราะห์และเชื่อมโยงข้อมูลจึงเป็นทักษะที่จำเป็นสอดคล้องกับที่ (Pacific Policy Research Center, 2010) เสนอว่า บุคคลในโลกปัจจุบัน จำเป็นจะต้องมีความสามารถในการรับรู้ว่ามีเมื่อใดมีความจำเป็นต้องใช้ข้อมูล รวมถึงมีความสามารถในการค้นหา ประเมินข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ และเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศอย่างถูกต้อง สร้างสรรค์ และเท่าทัน ในศตวรรษที่ 21 ไอซีทีได้เข้ามาบทบาททางการศึกษาและเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันของคนทั่วโลก ไอซีทีในปัจจุบันจึงไม่ใช่เป็นเพียงแหล่งข้อมูลข่าวสารเท่านั้น การเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยี (Technology-based Learning) ครอบคลุมวิธีการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบได้แก่ การเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์ (Computer-based

Learning) การเรียนรู้บนเว็บ (Web-based Learning) ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classrooms) ความร่วมมือดิจิทัล (Digital Collaboration) เป็นต้น สอดคล้องกับ (Dede, 2009 : 131-133) กล่าวว่างานที่จำเป็นต้องใช้โดยนายจ้างมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการพัฒนาของข้อมูลและเทคโนโลยีการสื่อสาร (ICT) สัดส่วนขนาดใหญ่ของงานในขณะนี้จำเป็นต้องมีบุคคลที่มีการศึกษาสูงที่มีทักษะในศตวรรษที่ 21 และสามารถที่จะมีส่วนร่วมในงานที่ซับซ้อน ในการคิดและการสื่อสาร

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำ ตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อันเป็นผลที่ได้จากการวิจัยนี้ไปใช้เป็นสารสนเทศพื้นฐานในการกำหนดนโยบายวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถเต็มตามศักยภาพของตนเอง และสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมยุคศตวรรษที่ 21 ได้อย่างประสบความสำเร็จ รวมถึงใช้ในการกำกับติดตาม ตรวจสอบประเมินผลการดำเนินงาน และประกันคุณภาพ การจัดการศึกษาของโรงเรียนต่อไป

1.2 สถาบันอุดมศึกษา ควรกำหนดให้นำตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ไปใช้พัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 เพราะทักษะในศตวรรษ 21 ผู้สอน ผู้บริหาร คณะหน่วยงาน จะต้องร่วมบริหารจัดการหลักสูตรเกี่ยวกับทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรีและนำไปออกแบบการสอนและสร้างนวัตกรรมเพื่อพัฒนาและยกระดับผลสัมฤทธิ์ผู้เรียนให้สูงขึ้น

1.3 สถาบันอุดมศึกษา ควรนำตัวบ่งชี้รวมที่ได้ไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดสรรทรัพยากรเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ ในสังกัดให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไปควรมีการทำวิจัยต่อยอดทั้งในเชิงการวัดและประเมินผลเพื่อสร้างเครื่องมือและเกณฑ์มาตรฐานในการบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิต นักศึกษาคณะต่างๆและมหาวิทยาลัยทั่วประเทศ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาผู้เรียนต่อไป และในเชิงคุณภาพโดยนำ ตัวบ่งชี้ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ไปพัฒนาเป็นรูปแบบการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะศตวรรษที่ 21 อย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น

2.2 ควรต่อยอดการวิจัยในครั้งนี้โดยการศึกษาการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ให้เหมาะสมกับบริบทของนิสิต นักศึกษาคณะต่างๆ และมหาวิทยาลัยทั่วประเทศ หรือในสังกัดอื่น ๆ

2.3 ควรศึกษาและพัฒนาตัวบ่งชี้การประเมินคุณภาพด้านทักษะในศตวรรษที่ 21 ระดับอื่น ๆ ในสังกัดต่าง ๆ ได้แก่ นิสิต นักศึกษาคณะต่างๆ ของมหาวิทยาลัยทั่วประเทศ ทั้งของรัฐและเอกชน หรือในสังกัดอาชีวศึกษา หรือนักเรียนระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาทั้งตอนต้นและตอนปลาย เป็นต้น

2.4 ควรมีการวิจัยเพื่อหาเกณฑ์ในการพัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการประเมินทักษะนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรีได้

2.5 ควรมีการศึกษาปัจจัยด้านการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อทักษะทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิต นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2.6 ควรมีการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบการใช้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยของรัฐ และสังกัดอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- ขจรศักดิ์ บั้วระพันธ์. “การประเมินทักษะแห่งศตวรรษที่ 21”. **จุลสารนวัตกรรม**. 7(27) : 3-27
กรกฎาคม-กันยายน, 2555.
- เชษฐา อาชาราช. “การพัฒนาตัวชี้วัดสมรรถนะสำคัญด้านความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ตามหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย”
วารสารการวัดผลการศึกษา. 20(1) : 49 – 64 กรกฎาคม, 2557.
- พินสุตา สิริธรรณี. **การรู้สารสนเทศ : กลไกการเรียนรู้ในยุคโลกาภิวัตน์**.
: < www.Dpu. ac. th/edr-health/ file/ if. pdf. > 25 กันยายน 2556
- วิจารณ์ พานิช. **วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี - สฤษดิ์วงศ์,
2555.
- วันเพ็ญ นันทะศรี. “การพัฒนาตัวบ่งชี้ภาวะผู้นำทางวิชาการสำหรับครูปฐมวัย สังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่
การศึกษาประถมศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ” **วารสารการวัดผลการศึกษา**. 19(2) :
144 – 152 ธันวาคม, 2556.
- วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และ อธิป จิตตฤกษ์ (แปล). **ทักษะแห่งอนาคตใหม่ : การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21**.
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ โอเพ่นเวิลด์ส์, 2554.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. **หลักเกณฑ์และวิธีการประเมินคุณภาพ
ภายนอกของสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน รอบที่สอง (พ.ศ. 2549 – 2553)**.
กรุงเทพฯ : จุดทอง จำกัด, 2549.
- อาจอง ชุ่มสาย ณ อยุธยา. **การพัฒนานักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่สู่ศตวรรษที่ 21**
(เทป). 2556 < [http://www.science.cmu.ac.th/prsci/science - mediadetail. >](http://www.science.cmu.ac.th/prsci/science - mediadetail.)
16 กันยายน 2556
- เอกสิทธิ์ ศรีเมือง. “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 จังหวัดศรีสะเกษ : การวิเคราะห์กลุ่มพหุ” **วารสารการวัดผลการศึกษา**. 19(2) :
253 – 264 ธันวาคม, 2556.
- Kay, K. **21st century skills : Why they matter, what they are, and how we get there**.
In J. Bellanca & R. Brandt (Eds.), **21st century skills : Rethinking how student learn**.
Bloomington, IN : Solution Tree Press, 2010.
- Levy,F., & Murnane,R. J. **The new division of labor:How computers are creating the next
job market**. Princeton, NJ : Princeton University Press, 2004.
- Myunghee Kang, Heek Heo, Il – Hyun Jo, Jongho Shin & Jeonghee Seo. . **Developing
an educational performance indicator for new millennium learners**. Retrieved,
2010. < <http://www.iste.org/> September ,10 2012
- Turiman, P.,Omar, J., Daud, A.M. and Osman, K. **Fostering the 21st Century Skills through
Scientific Literacy and Science Process Skills**. *Procedia-Social and Behavioral
Sciences*. 59 : 110-116, 2012.
- _____. **Partnership for 21st Century Skills**. P21 Framework Definitions. (online)
Available < [http://www.p21.org/storage/documents/P21-Framework -
Definitions.pdf](http://www.p21.org/storage/documents/P21-Framework -
Definitions.pdf) > November,18 2012.