

การวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด
สะเต็มศึกษาในระดับอุดมศึกษา
A Needs Analysis in Developing STEM based Instruction for Higher
Education

จัทมานณี ทิพราช* มาฆบตี รวยทรัพย์ กฤติเดช จันทวารรา สุพัฒน์ กู้เกียรติกุล อุดม ทิพราช วันชนะ บุญชม
Jutamanee Tipparach, Makabodee Ruaysap, Krittidej Chanthawara, Supath Kookiattikoon,
Udom Tipparach, Wanchana Boonchom

สาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
ภาควิชาภาษาและวรรณคดีตะวันตกคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
สาขาภาษาอังกฤษ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
j.tipparach@gmail.com*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลที่ได้จากการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะทั้ง 6 ทักษะของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานีและมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ทักษะทั้ง 6 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะในการประดิษฐ์สร้างสรรค์ ทักษะในการช่วยเหลือตัวเองได้ ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล ทักษะการรู้ในเชิงเทคโนโลยี และทักษะทางสังคม การสำรวจได้จำแนกประเภทของการสำรวจความคิดเห็นเป็นการสำรวจความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษาสายวิทยาศาสตร์ และการสำรวจความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษาสายมนุษยศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่อาจารย์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จำนวน 4 คนและอาจารย์จากมหาวิทยาลัยอุบลราชธานีจำนวน 2 คน และนักศึกษาจากมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานีจำนวน 168 คน และมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสำรวจความต้องการในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และดัชนีความต้องการจำเป็น (Modified Priority Needs Index, $PNI_{modified}$)จากการสำรวจความคิดเห็นของอาจารย์สายวิทยาศาสตร์และสายมนุษยศาสตร์ พบว่า นักศึกษาต้องการพัฒนาทักษะในการประดิษฐ์สร้างสรรค์เป็นอันดับ 1 ($PNI_{modified}=0.38$) อันดับ 2 คือ ทักษะในการรู้เชิงเทคโนโลยี ($PNI_{modified}=0.37$) อันดับ 3 คือ ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล ($PNI_{modified}=0.36$) อันดับ 4 มี ทักษะการแก้ปัญหา ($PNI_{modified}=0.31$) อันดับ 4 คือ ทักษะทางสังคม ($PNI_{modified}=0.31$) และอันดับ 6 คือ ทักษะในการช่วยเหลือตัวเอง ($PNI_{modified}=0.26$) โดยที่ทักษะ 5 ด้าน ได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะในการประดิษฐ์สร้างสรรค์ ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล ทักษะการรู้เชิงเทคโนโลยี และทักษะทางสังคม มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาในระดับกลาง ($0.3 \leq PNI_{modified} < 0.5$) และทักษะในการช่วยเหลือตัวเองมีความจำเป็นต้องในการพัฒนาอยู่ในระดับขั้นต้น ($PNI_{modified} < 0.3$) และจากการสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาสายวิทยาศาสตร์และสายมนุษยศาสตร์ พบว่า นักศึกษาต้องการพัฒนาทักษะในการประดิษฐ์สร้างสรรค์เป็นอันดับ 1 ($PNI_{modified}=1.15$) อันดับ 2

คือ ทักษะในการช่วยเหลือตัวเอง ($PNI_{\text{modified}}=0.85$) อันดับ 3 คือทักษะในการรู้เชิงเทคโนโลยี ($PNI_{\text{modified}}=0.68$) อันดับ 4 มีทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล ($PNI_{\text{modified}}=0.58$) อันดับ 4 คือ ทักษะทางสังคม ($PNI_{\text{modified}}=0.58$) และอันดับ 6 คือ ทักษะการแก้ปัญหา ($PNI_{\text{modified}}=0.51$) โดยที่ทักษะทั้งหมด 6 ด้าน มีความต้องการจำเป็นอย่างเร่งด่วนในการพัฒนา ($PNI_{\text{modified}}\leq 0.5$)

คำสำคัญ: ความต้องการจำเป็น ทักษะการเรียนรู้ สะเต็มศึกษา

Abstract

The research was to analyze and compare the needs in developing STEM based Instruction for Higher Education to improve the six skills of the students at Ubon Ratchathani Rajabhat University and Ubon Ratchathani University. The six skills were problem solving, creative skills, self-help, rational thinking, technology, and social skills. The subjects consisted of four lecturers from Ubon Ratchathani Rajabhat University, two lecturers from Ubon Rajathani University, and 168 students from Ubon Rajathani Rajabhat University and 32 students from Ubon Ratchathani University. The research tool was the questionnaire. The analysis tools were mean, standard deviation, and the Modified Priority Needs Index (PNI_{modified}). The subjects were classified into four groups: two groups of the students and lecturers from Science Faculty and two groups of students and lecturers from Humanities. They were asked to answer the questionnaire about the needs analysis in developing STEM based Instruction. According to the survey of the students studying in the Science and Humanities, the results showed that the students needed to develop the creative skills at $PNI_{\text{modified}}=0.38$, the technology skills at $PNI_{\text{modified}}=0.37$, the rational thinking skills at $PNI_{\text{modified}}=0.36$, the problem solving skills at $PNI_{\text{modified}}=0.31$, the social skills at $PNI_{\text{modified}}=0.31$, and the self-help skills at $PNI_{\text{modified}}=0.26$, respectively. The five skills: problem solving, creative, rational thinking, technology, and social skills, have the Modified Priority Needs Index (PNI_{modified}) at $0.3\leq PNI_{\text{modified}}<0.5$. This meant that the students needed to develop the five skills in the moderate level, but the self-help skills needed to be developed in the primary level because PNI_{modified} was less than 0.3. According to the survey of the lecturers teaching at Faculty of Science and Humanities, the results indicated that the students needed to develop the creative skill at $PNI_{\text{modified}}=1.15$, self-help skills at $PNI_{\text{modified}}=0.85$, technology skills at $PNI_{\text{modified}}=0.68$, rational thinking skills at $PNI_{\text{modified}}=0.58$, social skills at $PNI_{\text{modified}}=0.58$, and the social skill at $PNI_{\text{modified}}=0.51$, respectively. This meant that the six skills needed to be developed urgently because all of the six skills had $PNI_{\text{modified}}\leq 0.5$.

Keywords: Needs, Learning Skills, STEM Education

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

จากการสำรวจข้อมูลการมีงานทำผู้สำเร็จการศึกษา ปีการศึกษา 2556-2557 จากข้อมูลผู้สำเร็จการศึกษาทั้งสิ้น 3,235 คน พบว่า ผู้สำเร็จการศึกษาได้งานทำภายใน 1 ปี จำนวน 2,427 คน คิดเป็น 75% ของผู้สำเร็จการศึกษาทั้งหมด และในจำนวนนี้ มีผู้สำเร็จการศึกษาที่ได้งานทำตรงสาย จำนวน 1,715 คน คิดเป็น 71% ของนักศึกษาที่ได้งานทำ และ ได้งานทำไม่ตรงสาย จำนวน 712 คน คิดเป็น 29% ของนักศึกษาที่ได้งานทำทั้งหมด (สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 2558) ซึ่งอาจจะสันนิษฐานได้ว่า นักศึกษาที่จบการศึกษามีศักยภาพไม่เพียงพอต่อความต้องการ หรือตำแหน่งว่างงานน้อยในปีพ.ศ. 2556-2557 แต่ไม่ว่าจะเกิดจากปัจจัยใดก็ตาม สถาบันการศึกษาก็ควรปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น ทันต่อสภาวะปัจจุบัน เพื่อให้ศึกษามีศักยภาพพร้อมในทุกๆ งานที่จะเหมาะสมกับวุฒิการศึกษาที่จบออกไป

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้านการจัดการเรียนการสอนของผู้ทำกรวิจัยในฐานะอาจารย์ผู้สอน พบว่า นักศึกษาไม่สามารถนำความรู้เดิมที่เรียนมาแล้วมาเชื่อมโยงกับเนื้อหาความรู้ที่กำลังเรียนอยู่ได้ นักศึกษาไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วหรือความรู้ใหม่ที่เพิ่งได้รับมา เพื่อใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาในห้องเรียน ไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ ทำให้ไม่สามารถหาคำตอบหรือวิธีแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนอกจากนั้นแล้วนักศึกษาไม่มีความคิดสร้างสรรค์ในการปรับปรุงโครงงานวิจัยด้วยตนเอง จากปัญหาดังกล่าวผู้ทำวิจัยจึงพยายามศึกษาหาวิธีแก้ไขปัญหา โดยเริ่มต้นจากปรับปรุงที่ตัวผู้สอนก่อนเป็นอันดับแรก กล่าวคือ ผู้สอนต้องมีความรู้ในเชิงลึกในวิชาที่ตนเองสอนและมีการปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา จากนั้นขั้นตอนต่อไปคือ การปรับปรุงวิธีการสอน เนื่องจากวิธีการสอนที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเป็นวิธีการสอนแบบดั้งเดิมคือ การบอข้อมูล อธิบายคำนิยาม ทฤษฎี และกฎต่างๆ ที่อยู่ในเนื้อหา พิสูจน์สูตรต่างๆ อย่างละเอียด สอนขั้นตอนวิธีแก้โจทย์ของเนื้อหาที่เรียน จากนั้นให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดตามเนื้อหา ตามจุดประสงค์ที่ต้องการให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหา ขั้นตอนสุดท้ายคือ ทำการวัดความรู้ของนักศึกษาโดยการสอบ จากการสังเกตผู้วิจัยพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่จะท่องจำเพื่อมาทำข้อสอบ ทำให้เมื่อทำข้อสอบที่เป็นข้อสอบประยุกต์ นักศึกษามักจะทำได้ไม่ได้ในข้อนี้ นอกจากนั้นแล้วผู้สอนยังสังเกตเห็นว่า ผู้เรียนไม่มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนหรือสอบถามเมื่อไม่เข้าใจ ผู้เรียนไม่พยายามมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ทำให้ผู้สอนต้องย้อนกลับมาพิจารณาวิธีการสอนของตนเองใหม่

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาสามารถนำมาใช้เพื่อบูรณาการในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ 1) ทักษะการแก้ปัญหา คือ สามารถที่จะนิยามคำถามและปัญหาที่เกิดขึ้นได้ รู้จักออกแบบการสืบค้นข้อมูล รวบรวมข้อมูล เรียบเรียงข้อมูลที่ได้ให้เป็นระบบ จากนั้นก็สามารถสรุปและประยุกต์ความเข้าใจคำถามและปัญหาไปใช้กับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นใหม่ได้ 2) ทักษะในการประดิษฐ์สร้างสรรค์ คือ เป็นบุคคลที่สามารถใช้หลักการและนิยามทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมศาสตร์ได้ นั่นก็คือ รู้ความต้องการของโลกในปัจจุบันและคาดการณ์ความต้องการของโลกอนาคต จากนั้นก็ออกแบบอย่างสร้างสรรค์ ทดสอบ และออกแบบพัฒนาจากสิ่งเดิมที่ออกแบบไว้แล้วนั้น จนทำให้เกิดคำตอบของสิ่งที่เป็นความต้องการของโลกได้เอง 3) ทักษะในการช่วยเหลือตัวเองได้ คือ เป็นบุคคลที่สามารถเริ่มต้นและกระตุ้นตนเองเพื่อตั้งเป้าหมายของชีวิต สามารถพัฒนาตนเอง รวมถึงการสร้างเชื่อมั่นให้กับตัวเองได้และทำงานภายในเวลาที่จำกัดได้ 4) ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล คือ เป็นบุคคลที่สามารถใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นเหตุและผลทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ในการออกแบบนวัตกรรมใหม่ได้ และ 5) ทักษะในการรู้ในเชิงเทคโนโลยี คือ เข้าใจและอธิบายธรรมชาติของเทคโนโลยี พัฒนาทักษะที่จำเป็นและใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม (Ruthven, Howe, Mercer, Taber, Luthman, Hofmann, & Riga, 2013) 6) ทักษะ

ทางสังคม คือ เป็นบุคคลที่สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถปรับตัวให้อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ ศาสตร์การเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีสมบัติดังกล่าวข้างต้น คือ การศึกษาภายใต้สะเต็มศึกษา (Ruthven, et al, 2013; Lantz, 2009; Prinsley et al, 2015; Stohlmann et al, 2012; Makki, 2013; จำรัส อินทลาภาพร และคณะ, 2558; สุธีระ ประเสริฐสรรพ, 2559; Kennedy & Odell., 2014) คำถามคือ สะเต็มศึกษาคืออะไร ซึ่งสะเต็มศึกษาก็คือ วิธีการผสมผสานศาสตร์ความรู้หลายๆแขนง เพื่อการเรียนรู้แนวคิดเชิงวิชาการให้ลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น โดยต้องสัมพันธ์กับประสบการณ์ในชีวิตจริง ในขณะที่ผู้เรียนได้ใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ ในเนื้อหาวิชานั้น ๆ ซึ่งนำไปสู่การเชื่อมโยงการเรียนรู้ในโรงเรียนไปยังชุมชนและการทำงานในศาสตร์ต่างๆ รวมทั้งการทำงานโลกธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะก่อให้เกิดเศรษฐกิจยุคใหม่ (Lantz, 2009)

เนื่องจากผู้สอนมีความรู้ในรายวิชาที่สอนในเชิงลึกแล้ว สิ่งที่ต้องปรับปรุงคือ วิธีการสอน ผู้สอนต้องหาวิธีการถ่ายทอดความรู้ให้นักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อผู้สอนมีความพร้อมแล้ว ปัจจัยในข้อถัดไปที่จะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพคือ การปรับเปลี่ยนผู้รับให้พร้อมที่จะรับข้อมูลที่ส่งไปได้อย่างเต็มที่และมีประสิทธิภาพ จากการศึกษางานวิจัยหลาย ๆ ฉบับ พบว่า การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นวิธีการที่จะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วยเหตุผลนี้ จึงเป็นที่มาของงานวิจัยชิ้นนี้ ที่มีวัตถุประสงค์ที่จะทำการศึกษาความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้โดยการบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาในทัศนคติของผู้เรียนและผู้สอนในสายวิทยาศาสตร์และสายมนุษยศาสตร์ ว่ามีความต้องการจำเป็นในการนำเอาแนวคิดสะเต็มศึกษามาบูรณาการในการจัดการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใดและมีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างไรระหว่างกลุ่มนักศึกษา นักศึกษาเปรียบเทียบกับอาจารย์ และในระหว่างกลุ่มของอาจารย์ในสายวิทยาศาสตร์และมนุษยศาสตร์ เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ โดยผู้เรียนได้รับความรู้อย่างเต็มที่ และผู้สอนก็ได้รับการพัฒนาการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นของนักศึกษาและอาจารย์ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษาในสายวิทยาศาสตร์และมนุษยศาสตร์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นระหว่างกลุ่มนักศึกษา นักศึกษาเปรียบเทียบกับอาจารย์ ในระหว่างกลุ่มของอาจารย์ในสายวิทยาศาสตร์และมนุษยศาสตร์ และความต้องการจำเป็นในภาพรวมของอาจารย์และนักศึกษา

การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง

ทักษะสำคัญในยุคโลกาภิวัตน์หรือทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ควรมีลักษณะ เป็นศาสตร์ที่มีการบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา มีการบูรณาการที่สามารถจัดการสอนได้ในทุกระดับ มีการบูรณาการด้านบริบทที่เกี่ยวข้องกับในชีวิตประจำวัน เพื่อเพิ่มโอกาสในการทำงาน เพิ่มมูลค่าสร้างความแข็งแกร่งด้านเศรษฐกิจให้ประเทศชาติ และ ยังเป็นการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาการด้านต่างๆอย่างครบถ้วน เพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนานคนให้มีคุณภาพเพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อเป็นการตอบสนองความต้องการดังกล่าว การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาถือว่าเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ได้นำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ทั้งนี้เพราะ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษามุ่งเน้น การสอนแบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา ระหว่างศาสตร์ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และ คณิตศาสตร์ โดยนำจุดเด่นของธรรมชาติของแต่ละศาสตร์

ตลอดจนวิธีการสอนมาผสมผสานกัน ซึ่งอาศัยการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนหลายวิชาร่วมมือกัน (พรทิพย์ ศิริภัทรราชย์, 2556)

นอกจากนี้ องค์ประกอบของความรู้และทักษะในศตวรรษที่ 21 ยังรวมถึง 1) ความรู้ในหลักวิชา และเนื้อหาประเด็นที่สำคัญสำหรับศตวรรษที่ 21 ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาวิชาใหม่ๆที่มีความสำคัญต่อการทำงานและชุมชน 2) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา การสื่อสารและการร่วมมือ 3) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี คือ ผู้เรียนต้องมี การรู้เท่าทันสารสนเทศ การรู้เท่าทันสื่อ การรู้เท่าทันเทคโนโลยีสารสนเทศ 4) ทักษะชีวิตและการทำงาน ซึ่งมีทักษะที่จำเป็นได้แก่ ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว ความคิดริเริ่มและการขึ้นนำตนเอง ทักษะทางสังคมและการเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรม การเพิ่มผลผลิตและความรู้รับผิดชอบ และ ความเป็นผู้นำและความรับผิดชอบ (วิจารณ์ พานิช, 2555)

หลายหน่วยงานได้ให้ความสำคัญในการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยได้มีการจัดประชุมเชิงวิชาการจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องเพื่อกระตุ้นให้นักการศึกษาได้เห็นความสำคัญและการนำไปใช้เพื่อขับเคลื่อนนโยบายที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ทั้งในส่วนของผู้บริหาร ครู อาจารย์ และแนวทางในการจัดการศึกษา ซึ่งรวมถึงทักษะของผู้เรียนที่มีคุณลักษณะแบบสะเต็ม ตัวอย่างเช่น ไทยพณิชยการนานาชาติจัดประชุมวิชาการ "สะเต็มศึกษา" สร้างรากฐานพัฒนาคนสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ร่วมกับสำนักงานเลขาธิการรัฐมนตรีศึกษาแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้, กระทรวงการต่างประเทศ, International Technology and Engineering Educators Association (ITEEA) และสมาคมครุวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จัดงานประชุมวิชาการนานาชาติ The International Science, Mathematics and Technology Education Conference 2016 (ISMTEC2016) ระหว่างวันที่ 19-22 ตุลาคม 2559 ณ โรงแรมแอมบาสเดอร์ สุขุมวิท โดยผู้ทรงคุณวุฒิจากนานาประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา เยอรมนี ฟินแลนด์ ญี่ปุ่น ที่จะเข้าร่วมแลกเปลี่ยนประสบการณ์ด้านสะเต็มศึกษา (ประชาชาติธุรกิจออนไลน์, 2559) และ ประชุมวิชาการสะเต็มศึกษา (STEM Education) เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ ๒๑ จัดโดยสภาคณาจารย์มหาวิทยาลัยรามคำแหง ในวันจันทร์ที่ ๑๖ พฤษภาคม ๒๕๕๙ เวลา ๐๘.๓๐ น.-๑๒.๐๐ น. ณ ห้องประชุมอาคารใหม่ ชั้น ๑๒ คณะรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง หัวหมาก (Rajapark Institute, 2016)

เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว (2557) ได้แนะนำทางเลือกหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนสามารถทำได้คือการจัดสะเต็มศึกษาโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโครงการเพื่อแก้ปัญหาที่พบเห็นในชีวิตจริง ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบโครงการสามารถส่งเสริมการเรียนรู้สะเต็มศึกษาให้กับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 แต่ผู้สอนยังขาดความเข้าใจที่ชัดเจนว่าการจัดการเรียนรู้แบบโครงการนั้นคืออะไร เราจะเห็นว่ากระบวนการในการจัดการเรียนรู้แบบโครงการนั้นไม่ตายตัว เน้นที่การนำกระบวนการในการทำโครงการ (project) มาใช้เป็นแนวทางขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยเริ่มต้นจาก ครูกำหนดขอบเขตหรือหัวข้อโครงการกว้างๆ จากนั้นจัดสถานการณ์กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยหรือสนใจ อันจะนำไปสู่การกำหนดปัญหาของโครงการแล้วผู้สอนมีบทบาทในการกระตุ้นให้ผู้เรียนออกแบบ วางแผน กำหนดขั้นตอน ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอน ผู้สอนเป็นผู้คอยสนับสนุนและติดตามความก้าวหน้า ทำที่สุดแล้วผู้เรียนจะต้องมีการเผยแพร่หรือนำเสนอกระบวนการและผลที่ได้จากการทำโครงการเพื่อรับการประเมินและข้อเสนอแนะและสะท้อนผลกลับทั้งจากผู้สอน เพื่อน และบุคคลอื่นๆ จึงจะเป็นการจบกระบวนการ ซึ่งสถาบัน Buck Institute for Education (BIE) (2017) ได้เสนอองค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการที่มีประสิทธิภาพดังนี้คือ 1) มีความมุ่งมั่นที่จะสอนเนื้อหาสาระที่สำคัญตรงตามมาตรฐานสาระการเรียนรู้วิชาต่าง ๆ 2) พัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 โดยเน้นการคิดวิพากษ์ การแก้ปัญหา ความร่วมมือร่วมใจ และการ

สื่อสารในรูปแบบที่หลากหลาย 3) ต้องใช้การสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการในการเรียนรู้และสร้างสรรค์สิ่งใหม่ 4) เป็นการเรียนรู้ที่ดำเนินการภายใต้คำถามนำซึ่งเป็นคำถามปลายเปิด 5) สร้างความตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องมีความรู้เนื้อหาและทักษะที่จำเป็น 6) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นและเลือก 7) มีกระบวนการทบทวนและสะท้อนกลับ 8) ผู้ชมสาธารณะเข้ามามีส่วนร่วม ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมานี้เป็นความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-Based Learning: PBL)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่อาจารย์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จำนวน 4 คน และอาจารย์จากมหาวิทยาลัยอุบลราชธานีจำนวน 2 คน และนักศึกษาจากมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานีจำนวน 168 คน และนักศึกษาจากมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จำนวน 32 คน

2. เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสำรวจลักษณะการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาตามเกณฑ์การแปลความหมายของระดับความคิดเห็น ดังนี้

5 = มากที่สุด 4=มาก 3=ปานกลาง 2=น้อย 1=น้อยที่สุด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและดัชนีความต้องการจำเป็น (Modified Priority Needs Index, $PNI_{modified}$) ซึ่งค่าดัชนีความต้องการจำเป็นของผลต่างของคะแนนเฉลี่ยโดยใช้ดัชนี $PNI_{modified}$ (สุวิมล ว่องวานิชย์, 2548)

$$PNI_{modified} = (I-D)/D$$

โดย I (Importance) หมายถึง ระดับความคาดหวังที่ต้องการให้เกิด

D (Degree of Success) หมายถึง ระดับสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน

3. ขั้นตอนในการวิจัย

3.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเพื่อออกแบบสำรวจความต้องการจำเป็นของลักษณะการเรียนรู้

3.2 ให้นักศึกษาและอาจารย์กลุ่มตัวอย่างกรอกแบบสำรวจความต้องการจำเป็นของลักษณะการเรียนรู้ข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมเพื่อใช้ในการวิเคราะห์

3.3 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ในข้อ 2) โดยใช้ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและดัชนีความต้องการจำเป็น (Modified Priority Needs Index, $PNI_{modified}$)

3.4 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ที่ได้ในข้อ 3.3

3.5 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย

1. เกณฑ์การวิเคราะห์ข้อมูลและจัดลำดับความต้องการจำเป็นจากมากไปหาน้อย

การวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในระดับอุดมศึกษาใช้ค่าดัชนี $PNI_{modified}$ โดยมีสูตรดังต่อไปนี้

$$PNI_{modified} = \frac{I-D}{D}$$

เมื่อ I (Importance) คือระดับความคาดหวังที่ต้องการให้เกิดหรือสภาพที่ควรจะเป็น

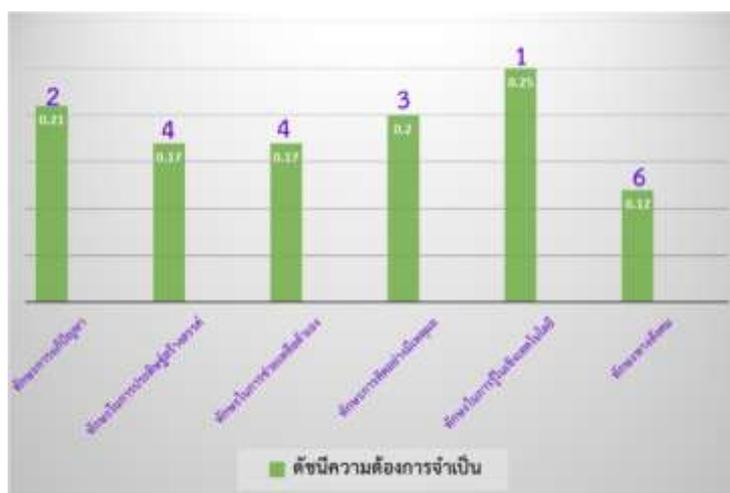
D (degree of success) คือระดับสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

การจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นในการเรียงค่าดัชนี $PNI_{modified}$ จากมากไปหาน้อยโดยค่าดัชนีที่มีค่ามากแปลว่ามีความต้องการจำเป็นสูงที่ต้องได้รับความสนใจพัฒนามากกว่าค่าดัชนีที่มีค่าน้อยกว่าโดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

ความต้องการจำเป็นที่มีค่าดัชนี $PNI_{modified} \geq 0.30$ หมายถึงมีความต้องการจำเป็นต้องพัฒนา

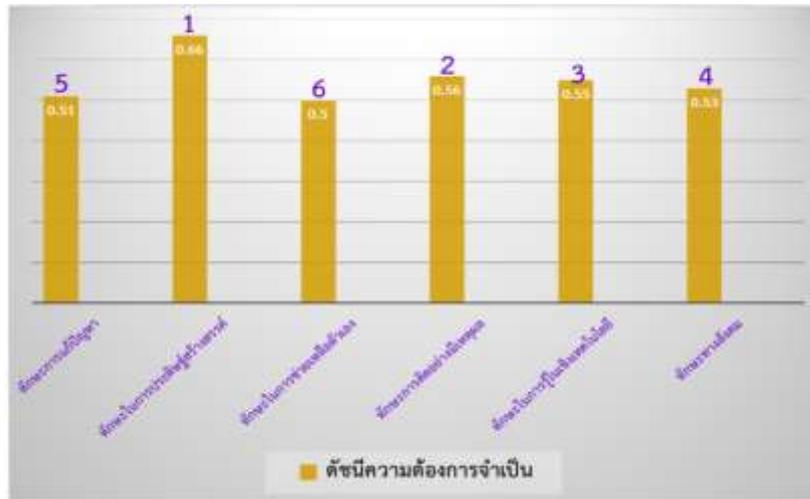
ความต้องการจำเป็นที่มีค่าดัชนี $PNI_{modified} \geq 0.50$ หมายถึงมีความต้องการจำเป็นที่ต้องได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน (ธัญญภรณ์ เลหาพะเพ็ญแสง, 2554)

เมื่อพิจารณาความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษานักศึกษาสายมนุษยศาสตร์ ด้วยการพิจารณาค่า $PNI_{modified}$ พบว่า นักศึกษาต้องการพัฒนาทักษะในการรู้เชิงเทคโนโลยีมีความสำคัญเป็นอันดับ 1 ($PNI_{modified}=0.25$) อันดับ 2 คือ ทักษะการแก้ปัญหา ($PNI_{modified}=0.21$) อันดับ 3 คือ ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล ($PNI_{modified}=0.20$) อันดับ 4 มีทักษะที่มีลำดับความต้องการเท่ากัน 2 ทักษะ คือ ทักษะในการประดิษฐ์สร้างสรรค์และทักษะในการช่วยเหลือตนเอง ($PNI_{modified}=0.17$) และอันดับ 5 ทักษะทางสังคม ($PNI_{modified}=0.12$) โดยที่ทักษะทั้ง 6 ด้าน มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาในขั้นต้น ($PNI_{modified} \leq 0.3$) ดังแสดงในภาพที่ 1



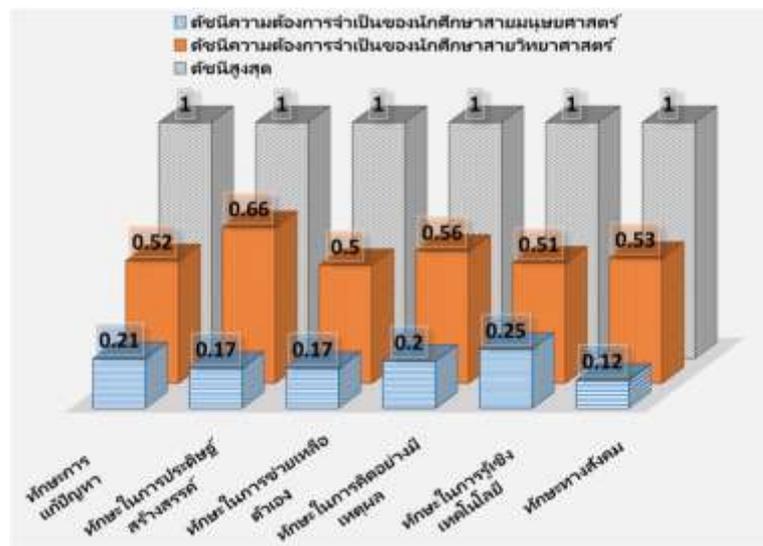
ภาพที่ 1 กราฟดัชนีความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักศึกษาสายมนุษยศาสตร์

เมื่อพิจารณาความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษานักศึกษาสายวิทยาศาสตร์ ด้วยการพิจารณาค่า $PNI_{modified}$ พบว่า นักศึกษาต้องการพัฒนาทักษะในการประดิษฐ์สร้างสรรค์เป็นอันดับ 1 ($PNI_{modified}=0.66$) อันดับ 2 คือ ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล ($PNI_{modified}=0.56$) อันดับ 3 คือ ทักษะในการเรียนเชิงเทคโนโลยี ($PNI_{modified}=0.55$) อันดับ 4 มี ทักษะทางสังคม ($PNI_{modified}=0.53$) อันดับ 5 คือ ทักษะการแก้ปัญหา ($PNI_{modified}=0.51$) และอันดับ 6 คือ ทักษะในการช่วยเหลือตัวเอง ($PNI_{modified}=0.50$) โดยที่ทักษะทั้ง 6 ด้านมีความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องมีการพัฒนา ($PNI_{modified} \geq 0.5$) ดังแสดงในภาพที่ 2



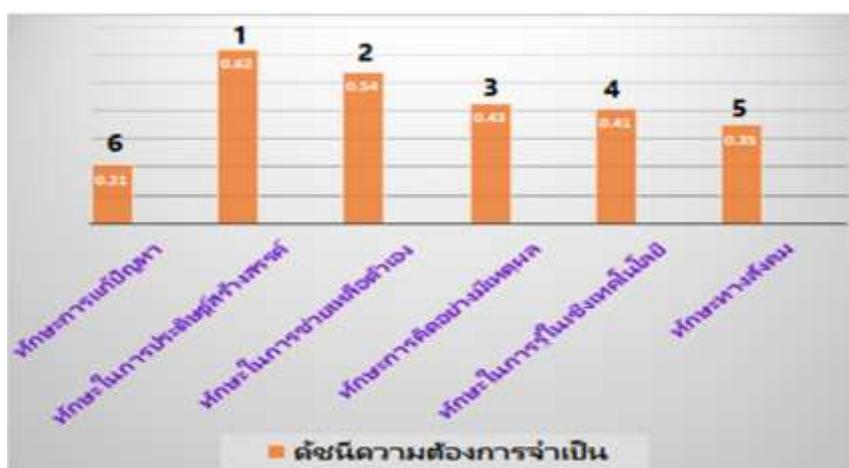
ภาพที่ 2 กราฟดัชนีความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักศึกษาสายวิทยาศาสตร์

เมื่อพิจารณาความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักศึกษาสายมนุษยศาสตร์เปรียบเทียบกับนักศึกษาสายวิทยาศาสตร์ ด้วยการพิจารณาค่า $PNI_{modified}$ พบว่า นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์มีความต้องการพัฒนาทักษะในทุกด้านสูงกว่านักศึกษาสายมนุษยศาสตร์ และนักศึกษาสายวิทยาศาสตร์มีความต้องการจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาทุกทักษะดังเห็นได้จาก ค่า $PNI_{modified} \geq 0.5$ แต่ นักศึกษาสายมนุษยศาสตร์ให้ความสำคัญกับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทุกทักษะในระดับขั้นต้น ($PNI_{modified} < 0.3$) ดังแสดงในภาพที่ 3



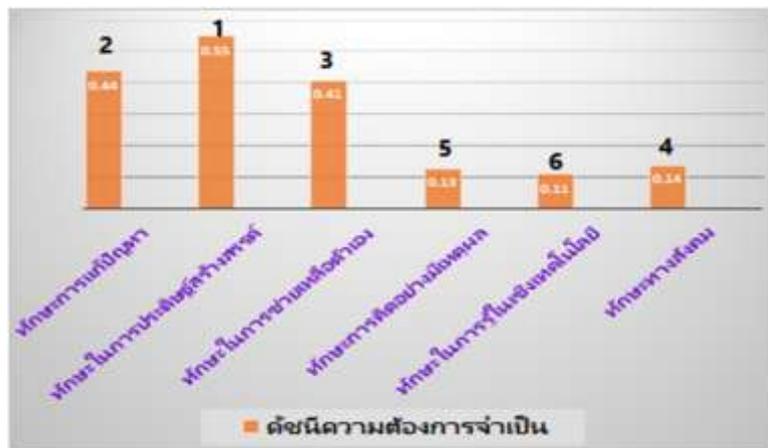
ภาพที่ 3 กราฟดัชนีความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักศึกษาสายมนุษยศาสตร์เปรียบเทียบกับนักศึกษาสายวิทยาศาสตร์

เมื่อพิจารณาความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มตามความคิดเห็นของ อาจารย์ สายมนุษยศาสตร์ ด้วยการพิจารณาค่า $PNI_{modified}$ พบว่า นักศึกษาต้องการพัฒนาทักษะในการ ประดิษฐ์สร้างสรรค์เป็นอันดับ 1 ($PNI_{modified}=0.62$) อันดับ 2 คือ ทักษะในการช่วยเหลือตัวเอง ($PNI_{modified}=0.54$) อันดับ 3 คือ ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล ($PNI_{modified}=0.43$) อันดับ 4 คือ ทักษะในการ รู้เชิงเทคโนโลยี ($PNI_{modified}=0.41$) อันดับ 5 คือ ทักษะทางสังคม ($PNI_{modified}=0.35$) และอันดับ 6 คือ ทักษะการแก้ปัญหา ($PNI_{modified}=0.21$) ดังนั้นทักษะที่มีความจำเป็นต้องการในการพัฒนาอย่างเร่งด่วน ($PNI_{modified} \geq 0.5$) คือ ทักษะในการประดิษฐ์สร้างสรรค์ และทักษะในการช่วยเหลือตัวเอง ทักษะที่มีความ จำเป็นต้องการในการพัฒนาปานกลาง ($0.3 < PNI_{modified} < 0.5$) คือ ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล ทักษะในการ รู้เชิงเทคโนโลยี และทักษะทางสังคม และทักษะที่มีความจำเป็นต้องการในการพัฒนาในขั้นต้น ($PNI_{modified} < 0.3$) คือ ทักษะการแก้ปัญหา ดังแสดงในภาพที่ 4



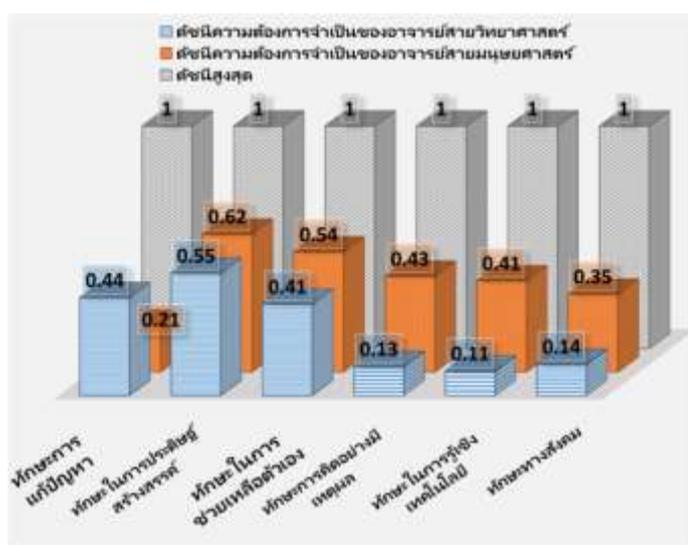
ภาพที่ 4 กราฟดัชนีความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของอาจารย์ สายมนุษยศาสตร์

เมื่อพิจารณาความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มตามความคิดเห็นของ อาจารย์สายวิทยาศาสตร์ ด้วยการพิจารณาค่า $PNI_{modified}$ พบว่า นักศึกษาต้องการพัฒนาทักษะในการ ประดิษฐ์สร้างสรรค์เป็นอันดับ 1 ($PNI_{modified}=0.55$) อันดับ 2 คือ ทักษะการแก้ปัญหา ($PNI_{modified}=0.44$) อันดับ 3 คือ ทักษะในการช่วยเหลือตัวเอง ($PNI_{modified}=0.41$) อันดับ 4 คือ ทักษะทางสังคม ($PNI_{modified}=0.14$) อันดับ 5 คือ ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล ($PNI_{modified}=0.13$) และอันดับ 6 คือ ทักษะใน การรู้เชิงเทคโนโลยี ($PNI_{modified}=0.11$) ดังนั้นทักษะที่มีความจำเป็นต้องการในการพัฒนาอย่างเร่งด่วน ($PNI_{modified} \geq 0.5$) คือ ทักษะในการประดิษฐ์สร้างสรรค์ ทักษะที่มีความจำเป็นต้องการในการพัฒนาปาน กลาง ($0.3 < PNI_{modified} < 0.5$) คือ ทักษะการแก้ปัญหาและทักษะในการช่วยเหลือตัวเอง และทักษะที่มีความ จำเป็นต้องการในการพัฒนาในขั้นต้น ($PNI_{modified} < 0.3$) คือ ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล ทักษะในการรู้เชิง เทคโนโลยี และทักษะทางสังคม ดังแสดงในภาพที่ 5



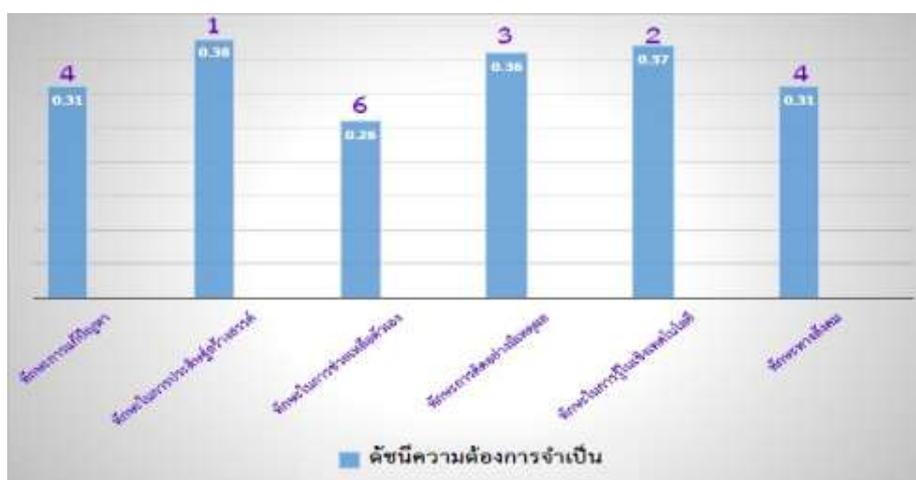
ภาพที่ 5 กราฟดัชนีความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของอาจารย์สายวิทยาศาสตร์

เมื่อพิจารณาความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาตามความคิดเห็นของอาจารย์สายมนุษยศาสตร์เปรียบเทียบกับอาจารย์สายวิทยาศาสตร์ ด้วยการพิจารณาค่า $PNI_{modified}$ พบว่า อาจารย์สายมนุษยศาสตร์มีความคิดเห็นที่นักศึกษาสายมนุษยศาสตร์มีความต้องการพัฒนาทักษะ 5 ด้านสูงกว่า นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะในการประดิษฐ์สร้างสรรค์ ทักษะในการช่วยเหลือตัวเอง ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล ทักษะในการรู้เชิงเทคโนโลยี และทักษะทางสังคม ส่วนทักษะในการแก้ปัญหา อาจารย์สายมนุษยศาสตร์มีความคิดเห็นที่นักศึกษาสายมนุษยศาสตร์มีความต้องการพัฒนาอยู่ในระดับต่ำกว่าความคิดเห็นของอาจารย์สายวิทยาศาสตร์ และอาจารย์สายมนุษยศาสตร์มีความคิดเห็นตรงกันกับอาจารย์สายวิทยาศาสตร์ว่านักศึกษามีความต้องการจำเป็นอย่างเร่งด่วนเหมือนกันในการพัฒนาทักษะในการประดิษฐ์สร้างสรรค์ เมื่อเปรียบเทียบกับทักษะอื่น ๆ ใน 5 ทักษะ ดังแสดงในภาพที่ 6



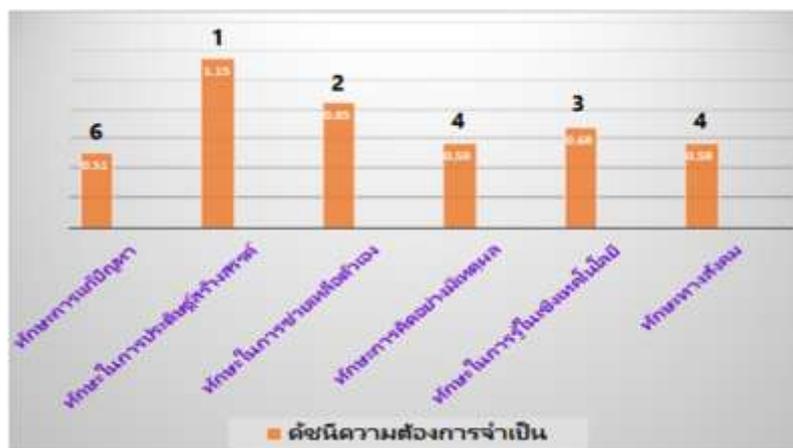
ภาพที่ 6 กราฟดัชนีความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของอาจารย์สายมนุษยศาสตร์เปรียบเทียบกับอาจารย์สายวิทยาศาสตร์

เมื่อพิจารณาความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาในภาพรวม ด้วยการพิจารณาค่า $PNI_{modified}$ พบว่า นักศึกษาต้องการพัฒนาทักษะในการประดิษฐ์สร้างสรรค์เป็นอันดับ 1 ($PNI_{modified}=0.38$) อันดับ 2 คือ ทักษะในการรู้เชิงเทคโนโลยี ($PNI_{modified}=0.37$) อันดับ 3 คือ ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล ($PNI_{modified}=0.36$) อันดับ 4 มี ทักษะการแก้ปัญหา ($PNI_{modified}=0.31$) อันดับ 4 คือ ทักษะทางสังคม ($PNI_{modified}=0.31$) และอันดับ 6 คือ ทักษะในการช่วยเหลือตัวเอง ($PNI_{modified}=0.26$) โดยที่ทักษะ 5 ด้าน ได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะในการประดิษฐ์สร้างสรรค์ ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล ทักษะในการรู้เชิงเทคโนโลยี และทักษะทางสังคม มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนา ($0.3 \leq PNI_{modified} < 0.5$) และทักษะในการช่วยเหลือตัวเองมีความจำเป็นต้องการในการพัฒนาอยู่ในระดับขั้นต้น ($PNI_{modified} < 0.3$) ดังแสดงในภาพที่ 7



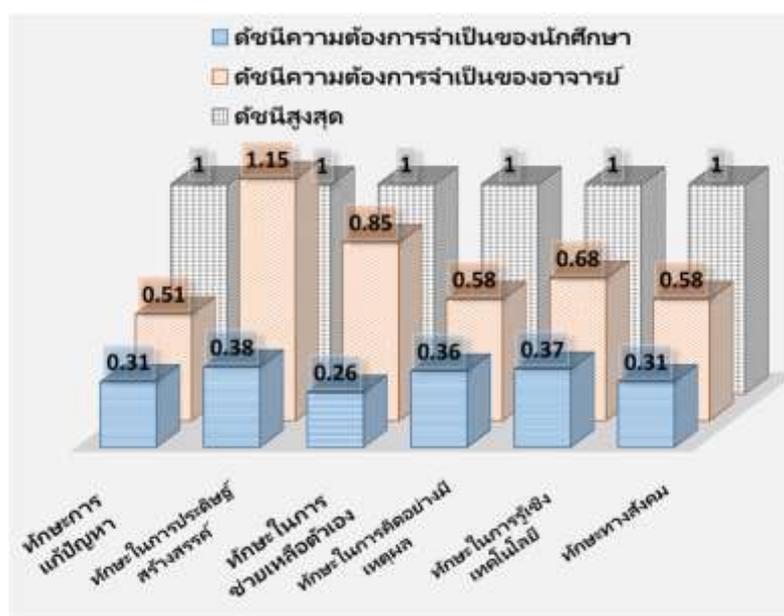
ภาพที่ 7 กราฟดัชนีความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักศึกษาในภาพรวม

เมื่อพิจารณาความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มตามความคิดเห็นของอาจารย์ในภาพรวม ด้วยการพิจารณาค่า $PNI_{modified}$ พบว่า นักศึกษาต้องการพัฒนาทักษะในการประดิษฐ์สร้างสรรค์เป็นอันดับ 1 ($PNI_{modified}=1.15$) อันดับ 2 คือ ทักษะในการช่วยเหลือตัวเอง ($PNI_{modified}=0.85$) อันดับ 3 คือ ทักษะในการรู้เชิงเทคโนโลยี ($PNI_{modified}=0.68$) อันดับ 4 คือ ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล ($PNI_{modified}=0.58$) อันดับ 4 คือ ทักษะทางสังคม ($PNI_{modified}=0.58$) และอันดับ 6 คือ ทักษะการแก้ปัญหา ($PNI_{modified}=0.51$) โดยที่ทักษะทั้งหมด 6 ด้าน มีความต้องการจำเป็นอย่างเร่งด่วนในการพัฒนา ($PNI_{modified} \leq 0.5$) ดังแสดงในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 กราฟดัชนีความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของอาจารย์ในภาพรวม

เมื่อพิจารณาความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาตามความคิดเห็นของนักศึกษาในภาพรวมเปรียบเทียบกับอาจารย์ในภาพรวม ด้วยการพิจารณาค่า $PNI_{modified}$ พบว่า อาจารย์มีความคิดเห็นว่ นักศึกษามีความต้องการจำเป็นอย่างเร่งด่วนในการพัฒนาทักษะทั้งหมด 6 ด้าน ($PNI_{modified} > 0.5$) ในขณะที่นักศึกษามีความคิดเห็นว่ นักศึกษามีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะ 5 ด้าน ได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะในการคิดประดิษฐ์สร้างสรรค์ ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล ทักษะในการรู้เชิงเทคโนโลยี และทักษะทางสังคมในระดับปานกลาง ($0.3 \leq PNI_{modified} \leq 0.5$) ส่วนทักษะในการช่วยเหลือตัวเองอยู่ในระดับขั้นต้น ($PNI_{modified} < 0.3$) ดังแสดงในภาพที่ 9



ภาพที่ 9 กราฟเปรียบเทียบดัชนีความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักศึกษาและอาจารย์ในภาพรวม

สรุปผลการวิจัย

จากการเปรียบเทียบดัชนีความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนการสอนของนักศึกษาและอาจารย์สายวิทยาศาสตร์และสายมนุษยศาสตร์ สรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของของนักศึกษาสายมนุษยศาสตร์เปรียบเทียบกับนักศึกษาสายวิทยาศาสตร์ ด้วยการพิจารณาค่า $PNI_{modified}$ พบว่า นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์มีความต้องการพัฒนาทักษะในทุกด้านสูงกว่านักศึกษาสายมนุษยศาสตร์ และนักศึกษาสายวิทยาศาสตร์มีความต้องการจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาทุกทักษะดังเห็นได้จาก ค่า $PNI_{modified} \geq 0.5$ แต่ นักศึกษาสายมนุษยศาสตร์ให้ความสำคัญกับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทุกทักษะในระดับขั้นต้น ($PNI_{modified} < 0.3$)

2. ความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาตามความคิดเห็นของอาจารย์สายมนุษยศาสตร์เปรียบเทียบกับอาจารย์สายวิทยาศาสตร์ ด้วยการพิจารณาค่า $PNI_{modified}$ พบว่า อาจารย์สายมนุษยศาสตร์มีความคิดเห็นที่นักศึกษาสายมนุษยศาสตร์มีความต้องการพัฒนาทักษะ 5 ด้านสูงกว่าความคิดเห็นของอาจารย์ในสายวิทยาศาสตร์ที่มีนักศึกษาสายวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะในการประดิษฐ์สร้างสรรค์ ทักษะในการช่วยเหลือตัวเอง ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล ทักษะในการรู้เชิงเทคโนโลยี และทักษะทางสังคม ส่วนทักษะในการแก้ปัญหา อาจารย์สายมนุษยศาสตร์มีความคิดเห็นที่นักศึกษาสายมนุษยศาสตร์มีความต้องการพัฒนาอยู่ในระดับต่ำกว่าความคิดเห็นของอาจารย์สายวิทยาศาสตร์ และอาจารย์สายมนุษยศาสตร์มีความคิดเห็นตรงกันกับอาจารย์สายวิทยาศาสตร์ว่านักศึกษามีความต้องการจำเป็นอย่างเร่งด่วนเหมือนกันในการพัฒนาทักษะในการประดิษฐ์สร้างสรรค์ เมื่อเปรียบเทียบกับทักษะอื่น ๆ ใน 5 ทักษะ

3) ความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาตามความคิดเห็นของนักศึกษาในภาพรวมเปรียบเทียบอาจารย์ในภาพรวม ด้วยการพิจารณาค่า $PNI_{modified}$ พบว่า อาจารย์มีความคิดเห็นที่นักศึกษามีความต้องการจำเป็นอย่างเร่งด่วนในการพัฒนาทักษะทั้งหมด 6 ด้าน ($PNI_{modified} > 0.5$) ในขณะที่นักศึกษามีความคิดเห็นว่านักศึกษามีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะ 5 ด้าน ได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะในการคิดประดิษฐ์สร้างสรรค์ ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล ทักษะในการรู้เชิงเทคโนโลยี และทักษะทางสังคมในระดับปานกลาง ($0.3 \leq PNI_{modified} \leq 0.5$) ส่วนทักษะในการช่วยเหลือตัวเองอยู่ในระดับขั้นต้น ($PNI_{modified} < 0.3$)

เอกสารอ้างอิง

- Chamras Intalaporn, MarutPatphol, WichaiWongyai, SrisamornPumsa-ard. (2016). The study guidelines for learning management of the STEM Education for elementary students. Veridian E-Journal, Silpakorn University, 8(1), 62-74.
- Prachachat Online. (2016). The International Science, Mathematics and Technology Education Conference 2016 (ISMTEC2016) held by Thailand associated with international countries. Retrieved from https://www.prachachat.net/news_detail.php?newsid=1474270837. Retrieved on September 9, 2017.
- Tepkanya Promchantikeawz. (2014). Introduction to Project-Based Learning. IpstMagazine. 42(188), 14-17.

- Thanyaporn Laohapensang. (2010). A Needs Analysis and A Proposed Deployment Process of Classroom Research Policy In School.SDU Research Journal. 9(2), 87-105.
- Porntip Siripatharachai. (2013). STEM Education and Skills' Development in the 21th Century. Executives Journal. 33(2), 49-56.
- Sutreru Prasertsan. (2015). STEM Education: Problems Occurred from the Designing of the Engineering Process. Songkhra: Numsil Advertisement, Co., Ltd.
- Suwimon Wongwanich. (2005). A Needs Assessment Research. Bangkok: Chulalongkorn University Press.
- Research and Development Institute, UbonRatchathaniRajabhat University. (2015). An AnnualReport of Institutional Research, 2015. UbonRatchathaniRajabhat University.
- Wijarn Panit. (2011). Ways to Create Learning for Students in the 21th Century. Bangkok:Tathata Publication Co., Ltd. Buck Institute for Education (BIE). Project Based Learning. Retrieved from www.bie.org
- Hays Blaine Lantz, Jr. (2009). Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education What Form? What Function?. California: University of Southern California
- Imad H. Makki. (2013). Promoting STEM Education Through The Ford High School Science & Technology Program. 2013 ASQ Advancing the STEM Agenda Conference, Session 2-1, 1-9.
- Kennedy, T. J. and Odell, M. R.L. (2014). Engaging Students In STEM Education. Science Education International. 25(3), 246-258.
- Micah Stohlmann, Tamara J. Moore and Gillian H. Roehrig. (2012). Considerations for Teaching Integrated STEM Education. Journal of Pre-College Engineering Education Research. 2(1), 28-34. doi:10.5703/1288284314653
- Roslyn Prinsley and Ewan Johnston. (2015, December). Transforming STEM teaching in Australian primary schools: everybody's business. Position paper of Australian Government. Retrieved from <http://chiefscientist.gov.au/>. Retrieved on March 4, 2017.
- Rajapark Institute. (2016). News Announcements. Retrieved from <http://www.rajapark.ac.th/2014/?p=7215> สืบค้นเมื่อ March 4, 2017
- Ruthven, K., Howe, C., Mercer, N., Taber, K., Luthman, S., Hofmann, R., & Riga, F. (2013). Effecting Principled Improvement in STEM Education: Research-based pedagogical development for student engagement and learning in early secondary-school physical science and mathematics. Retrieved from <https://www.educ.cam.ac.uk/>. Retrieved on March 4, 2017.