ข้อเสนอการพัฒนาสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยี ตามเกณฑ์มาตรฐานของสมาคมเทคโนโลยีนานาชาติ (ITEA)

ไสว ศิริทองถาวร
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาระดับสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยีของนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม ตามเกณฑ์มาตรฐานความรอบรู้ทางเทคโนโลยี (STL) ของสมาคมเทคโนโลยีศึกษานานาชาติ (ITEA) และ 2) เพื่อจัดทำข้อเสนอในการพัฒนาสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยี ของนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาสาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม ภาคปกติ ชั้นปีที่ 1-3 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา จำนวน 139 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบสอบถามและแบบบันทึกการประชุม เครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา และการใช้มติที่ประชุม

ผลการวิจัย เป็นดังต่อไปนี้

1. นักศึกษาสาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมมีสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยีในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง หากพิจารณาเป็นรายองค์ประกอบ พบว่ามีค่าอยู่ในระดับปานกลางทุกองค์ประกอบเช่นกัน เรียงตามลำดับได้แก่ การออกแบบ โลกที่ถูกออกแบบ ธรรมชาติของเทคโนโลยี ความสามารถสำหรับโลกแห่งเทคโนโลยี และเทคโนโลยีและสังคม

2. ควรมีการจัดทำแผนพัฒนาสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยีให้แก่นักศึกษาทุกชั้นปี โดยกำหนดเป็นนโยบายในรูปวิชาแกนระดับคณะที่เชื่อมโยงไปสู่การจัดการเรียนการสอนรายวิชาอื่น ๆ และการฝึกอบรม ตามระดับความลึกซึ้งของเนื้อหา ความเชี่ยวชาญ และสมรรถนะ ตลอดจนจัดทำโครงการความร่วมมือกับสถานประกอบการในเครือข่ายเพื่อพัฒนาสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยีระหว่างการฝึกประสบการณ์วิชาชีพของนักศึกษา

คำสำคัญ: สมรรถนะ, ความรอบรู้ทางเทคโนโลยี, สมาคมเทคโนโลยีศึกษานานาชาติ (ITEA), มาตรฐานความรอบรู้ทางเทคโนโลยี (STL)

Propositions of Technology Literacy Competency Development regarding Standards of the International Technology Education Association (ITEA)

Sawai Siritongthaworn
Industrial Management Program, Faculty of Industrial Technology, Suan Sunandha Rajabhat University

ABSTRACT

This study has two main objectives: 1) to study the technology literacy competency level (TLCL) according to Standards for Technology Literacy (STL) issued by International Technology Education Association (ITEA), and 2) to make proposals for competency development in technology literacy. Samples include 139 students studying during their 1st – 3rd Year in the industrial management program. Research tools are questionnaire and meeting report. Data analysis tools comprise percentage, standard deviation, content analysis, and meeting resolution.

Results are:

1. Students in the industrial management program have technology literacy competency at a moderate level in both category and total perspectives. The categories ranked by students' TLCL include design, the designed world, the nature of technology, abilities for a technological world, and technology and society respectively.

Proposals for competency development in technology literacy should be prepared for all students as a policy according to the levels of content, skill, and competency in forms of core and supporting courses as well as training. In addition, they should also be enhanced during field experience under cooperation with networking enterprises.

Keywords: Competency, Technology Literacy, International Technology Education (ITEA) Association, Standards for Technology Literacy (STL)

บทนำ

เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่แสดงถึงความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาการอย่างหนึ่งของมนุษยชาติในอดีต เทคโนโลยีมีความหมายที่ไม่ซับซ้อนเหมือนในปัจจุบัน เช่น อาจหมายถึงการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ได้อย่างคล่องแคล่ว แต่ในปัจจุบันเทคโนโลยีมีความซับซ้อนมากขึ้นตามสารสนเทศที่มีมากขึ้นอย่างต่อเนื่องในโลก รวมทั้งเครื่องมือสำหรับค้นหา ใช้ และสร้างสารสนเทศเหล่านั้นที่มีความหลากหลายและซับซ้อนมากขึ้นเช่นกัน จึงมีการเรียกความสามารถที่จะเรียนรู้และนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์นี้ว่าความรอบรู้ทางเทคโนโลยี (Technology Literacy)

ความรอบรู้ทางเทคโนโลยี หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการใช้เทคโนโลยีทำงานโดยปราศจากการพึ่งพาผู้อื่นอย่างเหมาะสมในการเข้าถึง จัดการ สร้าง สื่อสาร บูรณาการ และประเมินผลสารสนเทศ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Montgomery County Public Schools, 2014; CDE, 2009; SETDA, 2007; ITEA, 2007, 7)

สมาคมเทคโนโลยีศึกษานานาชาติ (International Technology Education Association: ITEA) ได้มีแนวคิดที่จะกำหนดเนื้อหาความรู้ ทักษะ และทัศนคติที่สำคัญของความรอบรู้ทางเทคโนโลยี โดยได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานต่างๆ หลายแห่ง จัดทำเป็นมาตรฐานความรอบรู้ทางเทคโนโลยี (Standards for Technological Literacy: STL; ITEA, 2007) เพื่อเป็นแนวทางให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดจัดทำหลักสูตร จัดกิจกรรมการเรียนรู้ และวัดประเมินผล แก่สถานศึกษาและประชาชนให้มีความรอบรู้ทางเทคโนโลยี โดยมีลักษณะพื้นฐานดังต่อไปนี้

- แสดงรายการของสิ่งที่คาดหวังทั่วไปที่ผู้เรียนควรจะเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี
- แสดงเนื้อหาที่เฉพาะเจาะจงที่ผู้เรียนทุกคนควรจะเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี
- มีความเหมาะสมกับพัฒนาการของผู้เรียน
- เป็นพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรในรายละเอียด ทั้งในระดับท้องถิ่น และระดับรัฐ/ภูมิภาค
- ส่งเสริมความเชื่อมโยงกับเนื้อหาในวิชาอื่น ๆ ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

มาตรฐานความรอบรู้ทางเทคโนโลยี (Standards for Technological Literacy: STL) ตามเกณฑ์มาตรฐานของสมาคมเทคโนโลยีนานาชาติ (ITEA) แบ่งเป็น 5 องค์ประกอบ 20 มาตรฐาน (ITEA, 2007, 13-15) ดังนี้

1) ธรรมชาติของเทคโนโลยี เข้าใจถึงความหมาย มีความคุ้นเคยกับแนวคิดของเทคโนโลยี และเห็นความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับวิชาอื่น ๆ โดยผู้เรียนจะพัฒนาความเข้าใจถึง

มาตรฐานที่ 1 คุณลักษณะและขอบเขตของเทคโนโลยี

มาตรฐานที่ 2 แนวคิดที่สำคัญของเทคโนโลยี

มาตรฐานที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีและสาขาวิชาอื่นๆ

2) เทคโนโลยีและสังคม ศึกษาการใช้เทคโนโลยีในบริบทที่กว้างขึ้น โดยพิจารณาผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ รวมถึงประวัติของเทคโนโลยี โดยผู้เรียนจะพัฒนาความเข้าใจถึง

มาตรฐานที่ 4 ผลของวัฒนธรรม สังคม เศรษฐกิจ และการเมือง ที่มีต่อเทคโนโลยี

มาตรฐานที่ 5 ผลของเทคโนโลยีที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

มาตรฐานที่ 6 บทบาทของสังคมในการพัฒนาและการใช้เทคโนโลยี

มาตรฐานที่ 7 อิทธิพลของเทคโนโลยีที่มีต่อประวัติศาสตร์

3) การออกแบบ สร้างความรู้ความเข้าใจในกระบวนการออกแบบ เน้นถึงคุณลักษณะของการออกแบบ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม และวิธีแก้ปัญหา (problem-solving) อื่น ๆ โดยผู้เรียนจะพัฒนาความเข้าใจถึง

มาตรฐานที่ 8 คุณลักษณะของการออกแบบ

มาตรฐานที่ 9 การออกแบบเชิงวิศวกรรม

มาตรฐานที่ 10 บทบาทในการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า การวิจัยและพัฒนา การประดิษฐ์และสร้างนวัตกรรม และการทดลองเพื่อแก้ไขปัญหา

4) ความสามารถสำหรับโลกแห่งเทคโนโลยี พัฒนาความสามารถในด้านการออกแบบ ผลิต พัฒนา ดำเนินงาน บำรุงรักษา จัดการ และประเมินผลิตภัณฑ์และระบบทางเทคโนโลยี โดยผู้เรียนจะพัฒนาความสามารถในกิจกรรมต่าง ๆ ต่อไปนี้

มาตรฐานที่ 11 การประยุกต์ใช้กระบวนการออกแบบ

มาตรฐานที่ 12 การใช้และบำรุงรักษาผลิตภัณฑ์และระบบทางเทคโนโลยี

มาตรฐานที่ 13 การประเมินผลกระทบของผลิตภัณฑ์และระบบ

5) โลกที่ถูกออกแบบ ครอบคลุมถึงการเลือกใช้ และเข้าใจถึงเทคโนโลยีสำคัญ ๆ ที่ใช้เป็นปกติทุกวันนี้ โดยผู้เรียนจะพัฒนาความเข้าใจ ตลอดจนสามารถที่จะเลือกและใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ ต่อไปนี้

มาตรฐานที่ 14 เทคโนโลยีทางการแพทย์

มาตรฐานที่ 15 เทคโนโลยีทางการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้อง

มาตรฐานที่ 16 เทคโนโลยีพลังงานและไฟฟ้ากำลัง

มาตรฐานที่ 17 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐานที่ 18 เทคโนโลยีการขนส่ง

มาตรฐานที่ 19 เทคโนโลยีการผลิต

มาตรฐานที่ 20 เทคโนโลยีการก่อสร้าง

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ได้รับการจัดตั้งเป็นหน่วยงานระดับคณะตามการประกาศการแบ่งส่วนราชการมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ในปี พ.ศ.2548 ที่มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตให้มีความเชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ปัจจุบันมีการจัดการเรียนการสอนจำนวน 13 สาขาวิชา สาขาการจัดการอุตสาหกรรมเป็นสาขาหนึ่งในคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีความเชี่ยวชาญด้านการจัดการในงานอุตสาหกรรมและวิศวกรรม เพื่อรองรับการเติบโตยกระดับเทคโนโลยี และเพิ่มผลผลิตของภาคอุตสาหกรรม

ในการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมให้บรรลุตามจุดมุ่งหมาย ผู้เรียนจำเป็นต้องมีสมรรถนะที่จะเรียนรู้ และนำเทคโนโลยีไปใช้ในบริบทต่าง ๆ ของการจัดการในงานด้านอุตสาหกรรมและวิศวกรรม ในอดีตที่ผ่านมา ผู้เรียนมีความแตกต่างในสมรรถนะพื้นฐานทางเทคโนโลยีค่อนข้างมาก การเตรียมความพร้อมให้แก่ผู้เรียนให้มีความรอบรู้ทางเทคโนโลยีจะช่วยให้ผู้เรียนมีพื้นฐานที่ดี มีโอกาสที่จะประสบผลสำเร็จในการเรียนสูง งานวิจัยนี้เป็นจุดเริ่มต้นในการศึกษาระดับความรอบรู้ทางเทคโนโลยีของนักศึกษาตามมาตรฐานความรอบรู้ทางเทคโนโลยี (STL) ของสมาคมเทคโนโลยีศึกษานานาชาติ (ITEA) เพื่อจัดทำข้อเสนอการพัฒนาสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยีอันจะเป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน และพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม ตลอดจนหลักสูตรอื่นในคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยี ของนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม ตามเกณฑ์มาตรฐานความรอบรู้ทางเทคโนโลยี (STL)

2. เพื่อจัดทำข้อเสนอในการพัฒนาสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยี ของนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม

ระเบียบวิธีวิจัย

1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ภาคปกติ ชั้นปีที่ 1 2 และ 3 จำนวน 73 42 และ 38 คน ตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 153 คน

กลุ่มตัวอย่าง เลือกจากประชากรโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) หาขนาดกลุ่มตัวอย่างจากตารางของเครจซี่ และมอร์แกน (Krejcie and Morgan, 1970) ได้กลุ่มตัวอย่างขนาด 113 คน โดยผู้วิจัยจะเตรียมแบบสอบถามสำรองอีก 30 ชุด รวมเป็น 143 ชุด

2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถาม สร้างขึ้นโดยนำมาตรฐานความรอบรู้ทางเทคโนโลยี (STL) มาเป็นกรอบในการสร้างเครื่องมือ แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพของนักศึกษาเป็นแบบตรวจสอบรายการ ประกอบด้วย เพศ ชั้นปี และเกรดเฉลี่ยสะสม ลักษณะเป็นคำถามแบบตรวจสอบรายการ (Check List)

ตอนที่ 2 สมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยี มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับตามแบบลิเคอร์ท (Likert, 1967, 90-95) โดยแบ่งเป็น 5 องค์ประกอบ 20 มาตรฐานตามเกณฑ์มาตรฐานความรอบรู้ทางเทคโนโลยี (STL) โดยแต่ละมาตรฐานจะสอบถามใน 2 ลักษณะ คือสอบถามถึงระดับของความเข้าใจและระดับของความสามารถในการนำไปใช้ รวม 40 ข้อ

การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามเริ่มจากการหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยสร้างเครื่องมือจากกรอบแนวคิดที่กล่าวข้างต้น หลังจากนั้นนำเครื่องมือไปตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหากับผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน แล้วนำผลมาวิเคราะห์ตามเทคนิค IOC (Index of Item-objective Congruence) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 หลังจากนั้นนำเครื่องมือที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม จำนวน 30 คน หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามแบบของครอน บาค (Cronbach, 1974)

ในงานวิจัยนี้หาความเชื่อมั่นโดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาได้ที่ค่าระดับความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดเท่ากับ 0.92 สรุปได้ว่าแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปศึกษากับกลุ่มตัวอย่างจริงได้

3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยแบ่งเป็นเฟสที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยได้ดังต่อไปนี้

เฟสที่ 1

1) สร้างเครื่องมือวัดจากกรอบแนวคิด ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัด

2) ส่งแบบสอบถามไปให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 ชั้นปี

3) รวบรวมข้อมูลที่ได้รับ

4) วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม

เฟสที่ 2

1) สังเคราะห์ผลการวิจัยจากเฟสที่ 1

2) ยกร่างข้อเสนอจากผลการวิจัยที่ได้สังเคราะห์

3) นำยกร่างข้อเสนอไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา โดยการประชุมวิพากย์ข้อเสนอ

4) ปรับปรุงข้อเสนอ และนำเสนอผลการวิจัย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลเชิงปริมาณ การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม ส่วนที่ 1 ใช้ค่าความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ส่วนที่ 2 ใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยวิเคราะห์รายข้อคำถาม (40 ข้อ) รายมาตรฐาน (20 มาตรฐาน) และรายองค์ประกอบ (5 องค์ประกอบ) ทั้งนี้ในการแปลความหมาย ผู้วิจัยแปลความหมายของค่าเฉลี่ยโดยใช้เกณฑ์ ตามแนวคิดของ เบสท์ (Best and Kahn, 1986, 181-183) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.51 – 5.00	มากที่สุด
3.51 – 4.50	มาก
2.51 – 3.50	ปานกลาง
1.51 – 2.50	น้อย
1.00 – 1.50	น้อยที่สุด

ข้อมูลเชิงคุณภาพ ข้อมูลที่จะจัดทำข้อเสนอการพัฒนาสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยีตามเกณฑ์มาตรฐานความรอบรู้ทางเทคโนโลยี ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และการใช้มติที่ประชุมในการประชุมวิพากย์ข้อเสนอ

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยจะแบ่งไป 3 ส่วน ส่วนที่ 1 เป็นผลการวิจัยด้านสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 เป็นผลการวิจัยด้านระดับสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยี และส่วนที่ 3 เป็นผลการวิจัยด้านข้อเสนอการพัฒนาสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยี

1. ผลการวิจัยด้านสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้ตอบแบบสอบถามศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 1 มากที่สุด จำนวน 68 คน คิดเป็นร้อยละ 48.92 รองลงมาได้แก่นักศึกษาชั้นปีที่ 2 และ 3 จำนวน 36 และ 35 คน คิดเป็นร้อยละ 25.90 และ 25.18 ตามลำดับ มีสัดส่วนระหว่างเพศชายและเพศหญิงใกล้เคียงกัน กล่าวคือ เพศชาย จำนวน 66 คน คิดเป็นร้อยละ 47.48 เพศหญิง จำนวน 68 คน คิดเป็นร้อยละ 48.92 และไม่ระบุคำตอบที่ชัดเจน จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 3.60 นอกจากนี้ ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับเกรดเฉลี่ยสะสมระหว่าง 1.76 – 2.25 สูงสุด จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 38.85 รองลงมา ได้แก่ ช่วงระหว่าง 2.26 – 2.75 ระหว่าง 2.76 – 3.25 สูงกว่า 3.25 น้อยกว่า 1.75 และไม่ระบุคำตอบที่ชัดเจน จำนวน 50 17 7 6 และ 5 คน คิดเป็นร้อยละ 35.97 12.23 5.04 4.32 และ 3.60 ตามลำดับ

2. ผลการวิจัยด้านระดับสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยี

กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยของระดับความรอบรู้ทางเทคโนโลยีเฉลี่ยโดยรวมทุกข้อคำถามเท่ากับ 3.14 ซึ่งจัดอยู่ในระดับปานกลาง ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .598 ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่คำถามข้อที่ 40 “ท่านสามารถเลือกและใช้เทคโนโลยีการก่อสร้างได้อย่างเหมาะสม” เท่ากับ 3.27 ค่าเฉลี่ยต่ำสุดที่คำถามข้อที่ 1 “ท่านมีความเข้าใจถึงคุณลักษณะและขอบเขตของเทคโนโลยี” เท่ากับ 2.92 ซึ่งคำถามทุกข้อล้วนมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลางทั้งสิ้น

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของระดับความรอบรู้ทางเทคโนโลยีเป็นรายมาตรฐาน พบว่า มาตรฐานที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ มาตรฐานที่ 20

“เทคโนโลยีการก่อสร้าง” มีค่าเท่ากับ 3.22 มาตรฐานที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้แก่ มาตรฐานที่ 1 “คุณลักษณะและขอบเขตของเทคโนโลยี” มีค่าเท่ากับ 3.05 สอดคล้องกับผลการวิจัยค่าเฉลี่ยระดับรายข้อคำถาม

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของระดับความรอบรู้ทางเทคโนโลยีรายองค์ประกอบ พบว่า แต่ละองค์ประกอบมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันมากนัก องค์ประกอบที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดมีค่าเท่ากับ 3.15 โดยมี 2 องค์ประกอบที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ องค์ประกอบที่ 3 การออกแบบ และองค์ประกอบที่ 5 โลกที่ถูกออกแบบ ส่วนองค์ประกอบที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดมีค่าเท่ากับ 3.12 ได้แก่ องค์ประกอบที่ 2 เทคโนโลยีและสังคม ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยระดับความรอบรู้ทางเทคโนโลยีตามองค์ประกอบและโดยรวม

ความรอบรู้ทางเทคโนโลยี	Mean	S.D.	ความหมาย
ค. การออกแบบ	3.15	.637	ปานกลาง
จ. โลกที่ถูกออกแบบ	3.15	.578	ปานกลาง
ก. ธรรมชาติของเทคโนโลยี	3.14	.677	ปานกลาง
ง. ความสามารถสำหรับโลกแห่งเทคโนโลยี	3.13	.631	ปานกลาง
ข. เทคโนโลยีและสังคม	3.12	.668	ปานกลาง
รวม	**3.14**	**.598**	**ปานกลาง**

โดยภาพรวมจากผลการวิจัย พบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับความรอบรู้ทางเทคโนโลยีไม่ว่าจะเป็นรายข้อคำถาม รายมาตรฐาน และรายองค์ประกอบมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน และอยู่ในระดับปานกลางทั้งสิ้น

3. ผลการวิจัยด้านข้อเสนอการพัฒนาสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยี

เนื่องจากผลของระดับสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยีทั้งระดับรายข้อคำถาม รายมาตรฐาน และรายองค์ประกอบ มีค่าใกล้เคียงกัน และอยู่ในระดับปานกลางทั้งหมด ผู้วิจัยจึงได้ทำการยกร่างข้อเสนอการพัฒนาสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยี โดยไม่ได้ให้ความสำคัญหรือน้ำหนักกับข้อคำถาม มาตรฐาน หรือองค์ประกอบใดเป็นพิเศษ ในเบื้องต้นผู้วิจัยได้ยกร่างข้อเสนอขึ้นมาจำนวน 9 ข้อ

หลังจากนั้น ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอดังกล่าวไปเสนอต่อที่ประชุมผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อวิพากษ์ให้ข้อเสนอแนะ หลังจากนั้นนำข้อวิพากษ์และข้อเสนอแนะมาสังเคราะห์ปรับปรุงข้อเสนอเพิ่มเติมจากเดิม 9 ข้อ เป็นจำนวน 13 ข้อ โดยแยกประเภทเป็นข้อเสนอต่อสาขาวิชาและข้อเสนอต่อผู้บริหาร ดังต่อไปนี้

ข้อเสนอต่อสาขาวิชา

1. ควรมีการจัดทำแผนพัฒนาสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยีเป็นกิจกรรมเสริมให้แก่นักศึกษาทุกชั้นปีตามลำดับความลึกซึ้งของเนื้อหาและความเชี่ยวชาญระดับสมรรถนะ

2. ควรมีการจัดทำโครงการความร่วมมือระหว่างสาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมกับสถานประกอบการในการพัฒนาสมรรถนะ

ความรอบรู้ทางเทคโนโลยีระหว่างการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

3. ควรจัดให้มีการประเมินสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยีของนักศึกษาเป็นรายบุคคล แล้วศึกษาค้นคว้าหาโปรแกรมที่นักศึกษาจะสามารถพัฒนาสมรรถนะด้วยตนเองได้

4. การประเมินผลการพัฒนาสมรรถนะควรประเมินทั้งแบบเป็นทางการและแบบไม่เป็นทางการ โดยพิจารณาผลลัพธ์กับเป้าหมายที่กำหนด

5. การพัฒนาสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยีควรสร้างความสมดุลระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ อันประกอบด้วย ธรรมชาติของเทคโนโลยี เทคโนโลยีและสังคม การออกแบบความสามารถสำหรับโลกแห่งเทคโนโลยี และโลกที่ถูกออกแบบ ให้สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการและสภาพแวดล้อมขององค์กร

ข้อเสนอต่อผู้บริหาร

1. คณะควรส่งเสริมให้มีการสร้างรายวิชาที่เสริมสร้างสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยีที่สำคัญ โดยเฉพาะใน 3 องค์ประกอบแรกที่เป็นแนวคิดพื้นฐานสำคัญ เป็นวิชาแกนระดับคณะในหมวดวิชาบังคับเลือกในคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ที่นักศึกษาทุกสาขาวิชามีความจำเป็นต้องลงทะเบียน

2. ผู้บริหารทุกระดับควรให้ความสำคัญโดยกำหนดเป็นนโยบายที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยี เชื่อมโยงสู่การจัดการเรียนการสอนทุกรายวิชา และประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะอย่างต่อเนื่อง

3. ควรส่งเสริมให้มีการจัดการความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยีของนักศึกษาในคณะและระหว่างเครือข่าย

4. ควรส่งเสริมให้มีการจัดทำโครงการแลกเปลี่ยนนักศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยีในสถาบันการศึกษาที่ได้มาตรฐานทางเทคโนโลยีหรือสถาบันเทคโนโลยีเฉพาะทาง

5. ในระดับคณะ ควรมีการเตรียมความพร้อมนักศึกษาให้มีความรู้ความเข้าใจและเห็นคุณค่าของสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยี เพื่อใช้ประกอบการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการดำรงชีวิต

6. ควรมีการวางแผนเพื่อพัฒนาสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยีร่วมกัน ระหว่างคณะต่างๆ และระหว่างคณะกับสาขาวิชาต่าง ๆ โดยมีการกำหนดเป้าหมายและกลยุทธ์การพัฒนาให้สำเร็จตามเป้าหมาย

7. แนวทางการพัฒนาสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยี ควรพิจารณาถึงปัจจัยที่เป็นนโยบายระดับชาติ อาทิเช่น การเข้าสู่ประชามเศรษฐกิจอาเซียน ไทยแลนด์ 4.0 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เข้าไปบูรณาการด้วย

8. ควรส่งเสริมให้มีเวทีถ่ายทอดแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ทางเทคโนโลยี ระหว่างผู้ประกอบการอุตสาหกรรมรุ่นใหม่และผู้ที่ประสบความสำเร็จในวิชาชีพอุตสาหกรรม

สรุปและอภิปรายผล

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จากนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม ผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 139 คน พบว่าส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ร้อยละ 48.92 เป็นเพศหญิง ร้อยละ 48.92 และมีเกรดเฉลี่ยสะสมระหว่าง 1.76-2.25 ร้อยละ 38.85

1.1.1 กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยของระดับความรอบรู้ทางเทคโนโลยี โดยรวมเท่ากับ 3.14 จัดอยู่ในระดับปานกลาง รายละเอียดเป็นดังนี้

1.1.2 ในระดับข้อคำถาม ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 3.27 ค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 2.92 ทั้งหมดอยู่ในระดับปานกลาง

1.1.3 ในระดับมาตรฐาน มาตรฐานที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 3.22 ค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 3.05 ทั้งหมดอยู่ในระดับปานกลาง

1.1.4 ในระดับองค์ประกอบ องค์ประกอบมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 3.15 ค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 3.12 ทั้งหมดอยู่ในระดับปานกลาง

1.2 ข้อเสนอการพัฒนาสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยี พบว่า ควรมีการจดทำแผนพัฒนาสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยีเป็นกิจกรรมเสริมให้แก่นักศึกษาทุกชั้นปีตามลำดับความลึกซึ้งของเนื้อหาและความเชี่ยวชาญ ระดับสมรรถนะ กำหนดเป็นนโยบายในการพัฒนาสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยีในรูปวิชาแกนระดับคณะแล้วเชื่อมโยงไปสู่การจัดการเรียนการสอนทุกรายวิชา และจัดทำโครงการความร่วมมือทางวิชาการกับสถานประกอบการในการพัฒนาสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยีระหว่างการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

2. การอภิปรายผล

การที่ระดับสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยีทั้งระดับรายข้อคำถาม รายมาตรฐาน และรายองค์ประกอบ มีค่าใกล้เคียงกันและอยู่ในระดับปานกลางทั้งหมด ซึ่งถ้าเป็นกรณีผู้เรียนสาขาวิชาอื่น ๆ ทั่วไป ก็อาจไม่มีความสำคัญมากนัก อย่างไรก็ตาม การวิจัยนี้อยู่ในบริบทของนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม การมีระดับสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยีในระดับปานกลาง อาจยังไม่เพียงพอต่อสภาพการแข่งขันที่นักศึกษาจะต้องเผชิญในอนาคตเพื่อประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีต่อไป

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยีตามมาตรฐาน STL พบว่าตั้งแต่องค์ประกอบที่ 1 ถึง 3 (ธรรมชาติของเทคโนโลยี เทคโนโลยีและสังคม และการออกแบบ) เป็นองค์ประกอบของสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยีในระดับพื้นฐาน เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจ เตรียมความพร้อมไปสู่สมรรถนะในระดับที่สูงขึ้นไป ประกอบด้วย ธรรมชาติของเทคโนโลยี เทคโนโลยีและสังคม และการออกแบบ องค์ประกอบที่ 4 (ความสามารถสำหรับโลกแห่งเทคโนโลยี) เป็นองค์ประกอบของสมรรถนะที่นำแนวคิดพื้นฐานต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้ ส่วนองค์ประกอบที่ 5 (โลกที่ถูกออกแบบ) เป็นองค์ประกอบของสมรรถนะในการเลือก ใช้ และเข้าใจเทคโนโลยีสำคัญกลุ่มต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะตามประเภทหรือกลุ่มของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาของผู้เรียนได้ลึกซึ้งมากขึ้น

การเรียงลำดับขององค์ประกอบดังกล่าวนับว่าสอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ตามแนวคิดพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ของ เบนจามิน บลูม และคณะ (Bloom et al, 1956) กล่าวคือ องค์-ประกอบที่ 1 ถึง 3 เป็นการสร้างความรู้ความเข้าใจ องค์ประกอบที่ 4 เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถนำความรู้ความเข้าใจจากองค์ประกอบก่อนหน้าไปประยุกต์ใช้ ส่วนในองค์ประกอบที่ 5 เป็นการเลือกและใช้เทคโนโลยีผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า

ในการยกร่างข้อเสนอการพัฒนาสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยี ผู้วิจัยคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนการบริหารหลักสูตรและองค์กร อันได้แก่ การวางแผนการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบที่หลากหลาย การประเมินผลการเรียนรู้ สื่อนวัตกรรม และแหล่งเรียนรู้ การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และการสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ เพื่อให้

เกิดการพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียน อันได้แก่ ความรู้ ทักษะ ความสามารถ และคุณสมบัติต่าง ๆ (อานนท์ ศักดิ์วรวิชญ์, 2547)

ข้อเสนอการพัฒนาสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยี มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ Baker (2008) ในส่วนของการปฏิบัติงานการเรียนการสอนของครูที่มีผลต่อความรอบรู้ทางเทคโนโลยีของผู้เรียน ประกอบด้วย การสร้างตัวแบบ (modeling) และสาธิต การมอบหมายงานให้ฝึกปฏิบัติ การเป็นพี่เลี้ยง การให้ความร่วมมือและประเมินผู้เรียนตามผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น คาดว่าการพัฒนาสมรรถนะตามข้อเสนอดังกล่าวนี้จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของผู้เรียนในที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะจากผลการวิจัยดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมควรมีการเตรียมความพร้อมนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ก่อนที่จะเข้าศึกษาตามหลักสูตร (ก่อนเปิดภาคการศึกษา) ด้วยการอบรมเชิงปฏิบัติการให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจถึงแนวคิดที่สำคัญของเทคโนโลยีและการออกแบบทางเทคโนโลยีเพื่อให้เกิดความเข้าใจต่อยอดในการนำไปสู่สมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยีในองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง

1.2 คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมควรให้ความสำคัญและการสนับสนุนให้สาขาวิชาต่าง ๆ ในคณะ ได้ร่วมกันพัฒนาสมรรถนะนักศึกษาโดยจัดทำโครงการในการเสริมสร้างสมรรถนะในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า การพัฒนาเป็นรายวิชาแกนระดับคณะ การวิจัยและพัฒนา การประดิษฐ์และการสร้างนวัตกรรมจากการทดลองเพื่อแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

1.3 คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมควรจัดกิจกรรมบริการวิชาการแก่สังคมและชุมชนเพื่อให้สามารถใช้เทคโนโลยีได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และคุ้มค่า รวมทั้งการบำรุงรักษาผลิตภัณฑ์และระบบเทคโนโลยี โดยมีนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของโครงการที่จะได้รับการเรียนรู้และพัฒนาสมรรถนะจากกิจกรรมบริการวิชาการดังกล่าว

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยเรื่องรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยีของนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม ตามเกณฑ์มาตรฐานของสมาคมเทคโนโลยีศึกษานานาชาติ

2.2 ควรมีการวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรวิชาชีพการจัดการอุตสาหกรรมระยะสั้นโดยเน้นพัฒนาสมรรถนะความรอบรู้ทางเทคโนโลยีตามเกณฑ์มาตรฐานของสมาคมเทคโนโลยีศึกษานานาชาติ

References

Baker, J. M. (2008). **Exploring Technological Literacy: Middle School Teachers Perspectives**. (Doctoral Dissertation). Walden University, College of Education.

Best, J. W. and Kahn, J.V. (1986). **Research in Education** (5th ed.). New Delhi: Prentice Hall.

Bloom, B., Englehart, M., Furst, E., Hill, W., and Krathwohl, D. (1956). **Taxonomy of Educational Objectives: The Classifi-cation of Educational Goals. Handbook I: Cognitive Domain**. New York, Toronto: Longmans, Green.

CDE. (2009). **Professional Development Module: What Is the Technology Literacy?**. retrieved on 23 October 2016from http://www.Coloradotechliteracy.org/org/documentation/module1/definition.htm.

Cronbach, L. J. (1974). **Essentials of Psychological Testing**. NY: Harper and Row**.**

ITEA. (2007). **Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology**. (3rd ed). Reston, VI: International Technology Education Association.

Krejcie, R. V. and Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. **Educational and Psychological Measurement**, (30), 607-610.

Likert, R. (1967). The Method of Constructing and Attitude Scale. in Fishbeic, M (Eds.), **Attitude Theory and Measurement**. (90-95). NY: Wiley & Son.

Montgomery County Public Schools. (2014). **Definition of Technology Literacy**. retrieved on 26 July 2016 from https://www.montgomeryschoolsmd.org/departments/techlit/docs/Definition%20of%20Technology%20Literacy.pdf.

Sakworawich, A. (2004). **Competency: The Old Subject Matter We Still Lost. Chulalongkon Review**. (16, July – September), 57–72.

SETDA. (2007). **2007 Technology Literacy Assessment and Educational Technology Standards Report**. retrieved on 26 October 2016 from http://www.setda.org/wp-content/uploads/2015/03/TEchnologyLiteracy2007Final.pdf.