



ตัวบ่งชี้ที่เหมาะสมในการประเมินสมรรถนะของนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

นิรัตน์ แยมโษษฐ^{1*} และ วีรพงษ์ พลนิกรกิจ²

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาตัวบ่งชี้การประเมินสมรรถนะของนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา และ 2) ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดสมรรถนะของนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย ผู้นิเทศงานและผู้บังคับบัญชาที่ใกล้ชิดกับนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 326 คน และสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จำนวน 84 คน รวมเป็นจำนวนทั้งสิ้น 410 คน โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การแจกแจงความถี่ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืนจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ผลการวิจัยพบว่า 1) ตัวบ่งชี้ในการประเมินสมรรถนะของนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มีจำนวน 30 ตัว ครอบคลุมองค์ประกอบหลัก 3 กลุ่ม มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานอยู่ระหว่าง .73 - .94 เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ กลุ่มความรู้และทักษะความพร้อมในการปฏิบัติงาน ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ 7 ตัว กลุ่มคุณลักษณะ ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ 7 ตัว และกลุ่มความรู้และทักษะวิชาชีพ ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ 13 ตัว โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ .94 .89 และ .73 ตามลำดับ และ 2) โมเดลการวัดสมรรถนะของนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์เป็นอย่างดี มีค่าไค-สแควร์ (χ^2) เท่ากับ 343.33 ค่าความน่าจะเป็น (p) เท่ากับ 0.064 ที่องศาอิสระ 352 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 0.94 ค่าดัชนีรากค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือมาตรฐาน (SRMR) เท่ากับ 0.04 และค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (RMSEA) เท่ากับ 0.02 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ตัวบ่งชี้ในการประเมินสมรรถนะ, สมรรถนะนักศึกษาสหกิจศึกษา, วิศวกรรมโยธา

¹ นักศึกษาหลักสูตรปริญญาการจัดการชุมชนบัณฑิต สาขาวิชาสหกิจศึกษา, สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

² รองศาสตราจารย์, สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร. +668 6387 7159 อีเมล: nirat.y@cit.kmutnb.ac.th



Appropriate Indicators for Evaluating the Competency of Cooperative Education Students in Civil Engineering

Nirat Yamaot^{1*} and Weerapong Polnigongit²

Abstract

The purposes of this research was to 1) develop the appropriate indicators for evaluating the competency of cooperative education students in civil engineering on hypothesis model with empirical data and 2) test the construct validity of the measurement model of cooperative education student in civil engineering. The sample consisted of 410 subjects comprised 326 supervisors of King Mongkut's University of Technology North Bangkok student and 84 supervisors of Suranaree University of Technology student. The research instrument was supervisor expectation questionnaires. Data were analyzed by means, standard deviation, frequency, correlation coefficient and the goodness fit from confirmatory factor analysis. Results indicated that 1) the 30 quality indicators were developed which covered 3 main component, namely, the professional knowledge and skill component with 13 indicators, the practical knowledge and skill component with 7 indicators, and the attribute component with 10 indicators. Ranging from the highest standardized factor loading value to the lowest, they were from .94 to .73 respectively: practical knowledge and skill, attribute, and professional knowledge and skill. The standardized factor loading value were .94, .89, and .73 respectively and 2) the construct validity of models was consistent with empirical data, with chi-square goodness of fit test at 343.33 with 352 degrees of freedom; $p=0.064$; Goodness of Fit Index (GFI) = 0.94; Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.92; Comparative Fit Index (CFI) = 0.99; Standardized Root Mean Square Residual (SRMR) = 0.04, and Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.02 with statistically significant at $p = .05$

Keywords: Evaluating competency Indicators, Competency of cooperative education student, Civil engineering

¹ Doctoral Student in Management (Cooperative Education), Institute of Social Technology, Suranaree University of Technology

² Associate Professor, Institute of Social Technology, Suranaree University of Technology.

* Corresponding author Tel. +668 6387 7159 e-mail: nirat.y@cit.kmutnb.ac.th

1. บทนำ

อุตสาหกรรมก่อสร้างมีความสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาประเทศ ซึ่งในปัจจุบันนี้ อุตสาหกรรมก่อสร้างไทย แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มธุรกิจหลัก ได้แก่ กลุ่มธุรกิจรับเหมาก่อสร้าง กลุ่มธุรกิจที่ปรึกษาโครงการ และกลุ่มธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ ในแต่ละกลุ่มธุรกิจต่างต้องการวิศวกรโยธาที่มีสมรรถนะใน 3 ด้าน คือ สมรรถนะด้านความรู้ สมรรถนะด้านทักษะ และสมรรถนะด้านคุณลักษณะ แต่สมรรถนะของวิศวกรโยธาที่เป็นจริงในปัจจุบันมีระดับต่ำกว่าระดับความคาดหวังของภาคอุตสาหกรรม [1] หากสามารถเตรียมความพร้อมแก่นักศึกษาวิศวกรรมโยธาให้ตรงกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมก่อสร้างได้ จะมีส่วนช่วยในการพัฒนาอุตสาหกรรมก่อสร้างและการพัฒนาประเทศเป็นอย่างมาก

สหกิจศึกษา (Cooperative Education) เป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาการทำงานไม่ตรงสายงานหรือสาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษาและปัญหาสมรรถนะของบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมโยธาต่ำกว่าความต้องการของภาคอุตสาหกรรม ซึ่ง W. Srisa-an [2] ชี้ว่า สหกิจศึกษาเป็นระบบการศึกษาที่จัดให้มีการเรียนการสอนในสถานศึกษาสลับกับการไปหาประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติงานจริง ณ สถานประกอบการอย่างมีระบบ ด้วยความร่วมมือจากสถานประกอบการและทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เป็นระบบการศึกษาที่ผสมผสานการเรียนกับการปฏิบัติงาน (Work-Integrated Learning) ทั้งนี้ สหกิจศึกษาทวีความสำคัญมากขึ้น ถือเป็นส่วนสำคัญของการเตรียมบัณฑิตให้พร้อมที่จะเลือกอาชีพ และเข้าสู่ระบบการทำงานทันทีที่จบการศึกษา ทำให้บัณฑิตสหกิจศึกษารู้จักตน รู้จักคน และรู้จักงาน

ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในการส่งเสริมความสำเร็จของการจัดการศึกษาแบบสหกิจศึกษา คือ การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา ซึ่งในทัศนะของนักศึกษาสหกิจศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาไทย ต่างเห็นว่า การเตรียมความพร้อมด้านต่าง ๆ แก่นักศึกษาก่อนออกไปปฏิบัติงานจริง ณ สถานประกอบการเป็นเรื่องสำคัญ เนื่องจากช่วยลดระยะเวลาในการปรับตัวเข้ากับระบบลงไปได้ระดับหนึ่ง และยังเป็นการเพิ่มความมั่นใจในตัวเองที่จะออกไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการ [3] ในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษานั้น โดยส่วนใหญ่ นักศึกษา

สามารถออกไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้เพียงหนึ่งครั้ง เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ ซึ่งหากเลือกปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในตำแหน่งงานที่ไม่ตรงกับความต้องการของตนเอง หรือมีสมรรถนะไม่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ จะส่งผลให้เกิดปัญหาในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้

ดังนั้น การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ตัวบ่งชี้ที่เหมาะสมในการประเมินสมรรถนะของนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ให้สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้การประเมินสมรรถนะของนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

2.2 เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดสมรรถนะของนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

3. ประชากร กลุ่มตัวอย่าง และเครื่องมือวิจัย

3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นผู้นิเทศงานหรือผู้บังคับบัญชาที่ใกล้ชิดกับนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้จากการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) ประกอบด้วย ผู้นิเทศงานและผู้บังคับบัญชาที่ใกล้ชิดกับนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธาและเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 326 คน และสาขาวิชาวิศวกรรมโยธามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จำนวน 84 คน รวมเป็นจำนวนทั้งสิ้น 410 คน (10 คนต่อ 1 ตัวแปรทำนาย)

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถามสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลความคาดหวังของกลุ่มตัวอย่างผู้นิเทศงานและผู้บังคับบัญชาที่มีต่อสมรรถนะของนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้วิเคราะห์สมรรถนะที่ส่งผลต่อความพร้อมในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาของนักศึกษาวิศวกรรมโยธา

ความต้องการของตลาดแรงงาน และมาตรฐานคุณภาพบัณฑิตวิศวกรรมศาสตร์ ของสมาคมสหกิจศึกษาไทย [4] สภาวิศวกร [5] Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) [6] Engineering Council UK (EC UK) [7] สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) [8] และมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร ทำให้สามารถแบ่งสมรรถนะออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มความรู้ และทักษะวิชาชีพ กลุ่มความรู้และทักษะความพร้อมในการปฏิบัติงาน และกลุ่มคุณลักษณะ

4.2 ดำเนินการพัฒนาตัวบ่งชี้การประเมินสมรรถนะของนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ได้เป็นจำนวน 41 ตัว โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มความรู้และทักษะวิชาชีพ จำนวน 24 ตัว กลุ่มความรู้และทักษะความพร้อมในการปฏิบัติงาน จำนวน 7 ตัว และกลุ่มคุณลักษณะ จำนวน 10 ตัว

4.3 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งเป็นแบบสอบถาม โดยแบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม และตอนที่ 2 ข้อมูลความคาดหวังต่อสมรรถนะของนักศึกษาสหกิจศึกษา ซึ่งเป็นมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ ตั้งแต่มีความคาดหวังมากที่สุดถึงน้อยที่สุด โดยทดสอบทั้งความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น ก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

4.4 เก็บรวบรวมข้อมูล จากกลุ่มตัวอย่างผู้นิเทศงานหรือผู้บังคับบัญชาที่ใกล้ชิดกับนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา จำนวน 410 คน ระหว่างวันที่ 1 ส.ค. – 30 พ.ย. 2559

4.5 วิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การแจกแจงความถี่ และวิเคราะห์ข้อมูลความคาดหวังต่อสมรรถนะของนักศึกษาสหกิจศึกษา โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของกลุ่มตัวอย่างผู้นิเทศงานและผู้บังคับบัญชาที่ใกล้ชิดกับนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นวิศวกรสนาม (ร้อยละ 29.80)

รองลงมาคือ วิศวกรสำนักงาน (ร้อยละ 27.30) วิศวกรโครงการ (ร้อยละ 11.70) ผู้จัดการ/ผู้บริหารโครงการ (ร้อยละ 10.70) หัวหน้างาน/กอง/ศูนย์ (ร้อยละ 10.00) ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง (ร้อยละ 6.30) กรรมการผู้จัดการ (ร้อยละ 2.40) และเจ้าของกิจการ (ร้อยละ 1.70) ตามลำดับ โดยส่วนใหญ่อยู่ในหน่วยงานประเภทรับเหมาก่อสร้าง (ร้อยละ 65.61) รองลงมาคือ ราชการ/รัฐวิสาหกิจ (ร้อยละ 11.40) ที่ปรึกษาโครงการ (ร้อยละ 9.00) อสังหาริมทรัพย์ (ร้อยละ 9.00) รับออกแบบ (ร้อยละ 2.70) ศูนย์วิจัย (ร้อยละ 2.20) และวัสดุก่อสร้าง (ร้อยละ 0.50) ตามลำดับ และมีนักศึกษาสหกิจศึกษาในตำแหน่งวิศวกรสนาม ร้อยละ 51.46 และวิศวกรสำนักงาน ร้อยละ 48.54 ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างมีประสบการณ์ทำงานเฉลี่ย 9.10 ปี (SD = 7.40) โดยมีประสบการณ์ทำงานมากที่สุด 40 ปี น้อยที่สุด 1 ปี

5.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคาดหวังต่อสมรรถนะของนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

5.2.1 ผลการพัฒนาตัวบ่งชี้การประเมินสมรรถนะของนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองในเบื้องต้น พบว่า ตัวบ่งชี้ส่วนใหญ่ในสมรรถนะกลุ่มความรู้และทักษะวิชาชีพ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบน้อยกว่า 0.50 ซึ่งถือว่ามีความสัมพันธ์ต่ำ ผู้วิจัยจึงสร้างตัวบ่งชี้ใหม่ จำนวน 13 ตัว โดยยุบรวมตัวบ่งชี้ตามความสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้สมรรถนะเดิม และนำข้อมูลเดิมมาหาค่าเฉลี่ยเป็นค่าของตัวบ่งชี้ใหม่ ทำให้ได้เป็นตัวบ่งชี้การประเมินสมรรถนะของนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา จำนวน 30 ตัว ดังตารางที่ 1 และเมื่อนำมาวิเคราะห์สหสัมพันธ์ พบว่าตัวบ่งชี้ส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สามารถวิเคราะห์องค์ประกอบได้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง ตัวบ่งชี้การประเมินสมรรถนะของนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา (n=410)

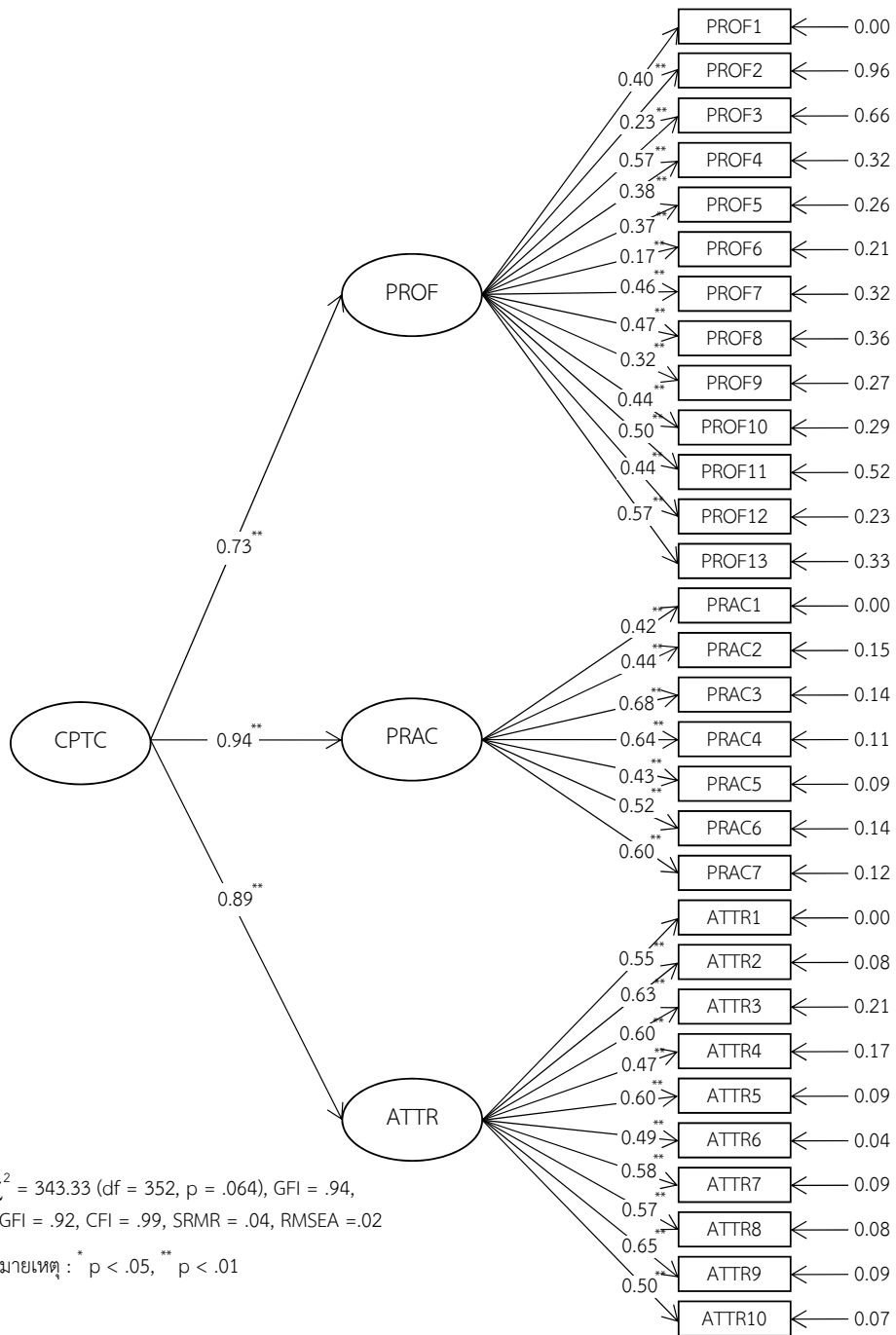
องค์ประกอบ/ตัวบ่งชี้	รหัส	น้ำหนักองค์ประกอบ				
		b	B	SE	t	R ²
กลุ่มความรู้และทักษะวิชาชีพ (PROF)		1.00	0.73	-	-	0.54
1) พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	PROF1	1.00	0.40	-	-	0.16
2) กลศาสตร์วิศวกรรม ความแข็งแรงของวัสดุ และการวิเคราะห์โครงสร้าง	PROF2	3.49	0.23	0.96	3.66**	0.05
3) วัสดุวิศวกรรม วัสดุวิศวกรรมโยธา และการทดสอบ	PROF3	4.30	0.57	0.66	6.51**	0.32
4) การเขียนแบบ การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการประยุกต์โปรแกรมคอมพิวเตอร์	PROF4	1.70	0.38	0.32	5.31**	0.15
5) การสำรวจ การสำรวจเส้นทาง และการสำรวจภาคสนาม	PROF5	1.33	0.37	0.26	5.15**	0.13
6) การออกแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก	PROF6	0.62	0.17	0.21	2.88**	0.03
7) การออกแบบไม้และเหล็ก	PROF7	1.82	0.46	0.32	5.61**	0.21
8) ฐพีกลศาสตร์ วิศวกรรมฐานราก และปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์	PROF8	2.12	0.47	0.36	5.98**	0.23
9) ชลศาสตร์ วิศวกรรมชลศาสตร์ และปฏิบัติการชลศาสตร์	PROF9	1.29	0.32	0.27	4.75**	0.1
10) วิศวกรรมการทางและวิศวกรรมขนส่ง	PROF10	1.60	0.44	0.29	5.59**	0.19
11) วิศวกรรมก่อสร้าง การบริหาร การประมาณราคา และเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา	PROF11	3.17	0.50	0.52	6.09**	0.25
12) งานระบบวิศวกรรม	PROF12	1.36	0.44	0.23	5.79**	0.19
13) ความปลอดภัยและความเสี่ยง	PROF13	2.11	0.57	0.33	6.46**	0.32
กลุ่มความรู้และทักษะความพร้อมในการปฏิบัติงาน (PRAC)		1.76	0.94	0.33	5.31**	0.88
1) ความรู้เกี่ยวกับระบบบริหารงานคุณภาพ เช่น ISO 9000 เป็นต้น	PRAC1	1.00	0.42	-	-	0.18
2) ทักษะการนำเสนอโครงการหรือผลงาน และการเขียนรายงานวิชาการ	PRAC2	0.92	0.44	0.15	6.14**	0.19
3) ทักษะทางสังคมในการทำงาน	PRAC3	1.03	0.68	0.14	7.51**	0.46
4) การใช้ภาษาและการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ	PRAC4	0.83	0.64	0.11	7.36**	0.41
5) การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม	PRAC5	0.58	0.43	0.09	6.12**	0.19
6) การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าและการตัดสินใจ	PRAC6	0.91	0.52	0.14	6.67**	0.27
7) การวางแผนงาน	PRAC7	0.87	0.60	0.12	7.15**	0.35
กลุ่มคุณลักษณะ (ATTR)		2.51	0.89	0.41	6.14**	0.80
1) คุณธรรม จริยธรรม	ATTR1	1.00	0.55	-	-	0.31
2) สัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะ	ATTR2	0.79	0.63	0.08	9.52**	0.4
3) จรรยาบรรณวิชาชีพ	ATTR3	1.92	0.60	0.21	9.16**	0.35
4) ความซื่อสัตย์สุจริต	ATTR4	1.33	0.47	0.17	7.65**	0.22
5) ความใฝ่รู้	ATTR5	0.83	0.60	0.09	9.20**	0.36
6) ความขยันและมุ่งมั่น	ATTR6	0.34	0.49	0.04	8.01**	0.24
7) การคิดเป็น ทำเป็น	ATTR7	0.83	0.58	0.09	9.04**	0.34
8) มนุษยสัมพันธ์	ATTR8	0.75	0.57	0.08	8.99**	0.32
9) การทำงานร่วมกับผู้อื่น	ATTR9	0.84	0.65	0.09	9.69**	0.42
10) ทักษะคิดที่ตีในการทำงาน	ATTR10	0.54	0.50	0.07	7.62**	0.25

$\chi^2 = 343.33$ (df = 352, p = .064), GFI = .94, AGFI = .92, CFI = .99, SRMR = .04, RMSEA = .02

หมายเหตุ : * p < .05, ** p < .01

5.2.2 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดสมรรถนะของนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา โดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบ

เชิงยืนยันอันดับสอง พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์เป็นอย่างดี [9] ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 โมเดลการวัดสมรรถนะของนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

โดยมีค่าไค-สแควร์ (χ^2) เท่ากับ 343.33 ค่าความน่าจะเป็น (p) เท่ากับ 0.064 ที่องศาอิสระ 352 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 0.94 ค่าดัชนีรากค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือมาตรฐาน (SRMR) เท่ากับ 0.04 และค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (RMSEA) เท่ากับ 0.02 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบหลักรายกลุ่ม พบว่าทุกกลุ่มมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานอยู่ระหว่าง .73 – .94 ซึ่งสมรรถนะกลุ่มความรู้และทักษะความพร้อมในการปฏิบัติงาน (PRAC) กลุ่มคุณลักษณะ (ATTR) และกลุ่มความรู้และทักษะวิชาชีพ (PROF) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ .94 .89 และ .73 ตามลำดับ และมีค่าความเที่ยง (R^2) เท่ากับ .88 .80 และ .54 ตามลำดับ ดังตารางที่ 1

เมื่อพิจารณาตัวบ่งชี้ในสมรรถนะกลุ่มความรู้และทักษะวิชาชีพ (PROF) พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้ง 13 ตัว มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานอยู่ระหว่าง .17-.57 โดยตัวบ่งชี้วิศวกรรมศาสตร์วิศวกรรมโยธา และการทดสอบ (PROF3) และความปลอดภัยและความเสี่ยง (PROF13) มีน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุด และมีค่าความเที่ยง (R^2) อยู่ระหว่าง .03 - .32

เมื่อพิจารณาตัวบ่งชี้ในสมรรถนะกลุ่มความรู้และทักษะความพร้อมในการปฏิบัติงาน (PRAC) พบว่าตัวบ่งชี้ทั้ง 7 ตัว มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานอยู่ระหว่าง .42-.68 โดยตัวบ่งชี้ทักษะทางสังคมในการทำงาน (PRAC3) มีน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุด และมีค่าความเที่ยง (R^2) อยู่ระหว่าง .18 - .46

เมื่อพิจารณาตัวบ่งชี้ในสมรรถนะกลุ่มคุณลักษณะ (ATTR) พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้ง 10 ตัว มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานอยู่ระหว่าง .47-.65 โดยตัวบ่งชี้การทำงานร่วมกับผู้อื่น (ATTR9) มีน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุด และมีค่าความเที่ยง (R^2) อยู่ระหว่าง .22 - .42

6. สรุปผลการวิจัย

6.1 ตัวบ่งชี้ในการประเมินสมรรถนะของนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มีจำนวน 30 ตัว

ครอบคลุมองค์ประกอบหลัก 3 กลุ่ม มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานอยู่ระหว่าง .73 – .94 เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ กลุ่มความรู้และทักษะความพร้อมในการปฏิบัติงาน (PRAC) ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ 7 ตัว กลุ่มคุณลักษณะ (ATTR) ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ 10 ตัว และกลุ่มความรู้และทักษะวิชาชีพ (PROF) ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ 13 ตัว โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ .94 .89 และ .73 ตามลำดับ

6.2 โมเดลการวัดสมรรถนะของนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์เป็นอย่างดี มีค่าไค-สแควร์ (χ^2) เท่ากับ 343.33 ค่าความน่าจะเป็น (p) เท่ากับ 0.064 ที่องศาอิสระ 352 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 0.94 ค่าดัชนีรากค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือมาตรฐาน (SRMR) เท่ากับ 0.04 และค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (RMSEA) เท่ากับ 0.02 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7. อภิปรายผลการวิจัย

7.1 ตัวบ่งชี้ในการประเมินสมรรถนะของนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สอดคล้องกับมาตรฐานคุณภาพบัณฑิตวิศวกรรมศาสตร์ [4-8] ซึ่งครอบคลุมองค์ประกอบหลัก 3 กลุ่ม คือ กลุ่มความรู้และทักษะวิชาชีพ กลุ่มความรู้และทักษะความพร้อมในการปฏิบัติงาน และกลุ่มคุณลักษณะ

7.2 โมเดลการวัดสมรรถนะของนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มีความตรงตามโครงสร้างสอดคล้องกับโครงสร้างสมรรถนะตามมาตรฐานคุณภาพบัณฑิตวิศวกรรมศาสตร์ [4-8] ซึ่งครอบคลุมองค์ประกอบหลัก 3 กลุ่ม คือ กลุ่มความรู้และทักษะวิชาชีพ กลุ่มความรู้และทักษะความพร้อมในการปฏิบัติงาน และกลุ่มคุณลักษณะ

7.3 สมรรถนะกลุ่มความรู้และทักษะวิชาชีพมีความสัมพันธ์ทางบวกกับสมรรถนะของนักศึกษาวิศวกรรมโยธา ในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งให้เห็นว่า นักศึกษาวิศวกรรมโยธาที่มีสมรรถนะกลุ่มความรู้และทักษะวิชาชีพสูง ซึ่งได้แก่ ความรู้และทักษะด้าน (1) ความปลอดภัยและความเสี่ยง (2) วิศวกรรม วิศวกรรม

โยธา และการทดสอบ (3) วิศวกรรมก่อสร้าง การบริหาร การประมาณราคา และเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา (4) ปฐพี กลศาสตร์ วิศวกรรมฐานราก และปฏิบัติการปฐพี กลศาสตร์ (5) การออกแบบไม้และเหล็ก (6) งานระบบ วิศวกรรม (7) วิศวกรรมทางและวิศวกรรมขนส่ง (8) พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (9) การเขียน แบบ การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการประยุกต์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (10) การสำรวจ การสำรวจ เส้นทาง และการสำรวจภาคสนาม (11) ชลศาสตร์ วิศวกรรมชลศาสตร์ และปฏิบัติการชลศาสตร์ (12) กลศาสตร์วิศวกรรม ความแข็งแรงของวัสดุ และการวิเคราะห์โครงสร้าง และ (13) การออกแบบคอนกรีตเสริม เหล็ก จะมีสมรรถนะสอดคล้องกับความคาดหวังของสถาน ประกอบการมาก และมีความพร้อมในการปฏิบัติงานได้ดี ส่งผลให้สามารถปฏิบัติงานในฐานะวิศวกรโยธาได้ดี

7.4 สมรรถนะกลุ่มความรู้และทักษะความพร้อมในการปฏิบัติงานมีความสัมพันธ์ทางบวกกับสมรรถนะของ นักศึกษาวิศวกรรมโยธา ในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งชี้ให้เห็นว่า นักศึกษาวิศวกรรมโยธาที่มีสมรรถนะกลุ่มความรู้และ ทักษะความพร้อมในการปฏิบัติงานสูง ซึ่งได้แก่ (1) ทักษะ ทางสังคมในการทำงาน (2) ทักษะการใช้ภาษาและการ สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ (3) ทักษะการวางแผนงาน (4) ทักษะการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าและการตัดสินใจ (5) ทักษะการนำเสนอโครงการหรือผลงานและการเขียน รายงานวิชาการ (6) ทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์และ นวัตกรรม และ (7) ความรู้เกี่ยวกับระบบบริหารงาน คุณภาพ จะมีสมรรถนะสอดคล้องกับความคาดหวังของ สถานประกอบการมาก และมีความพร้อมในการปฏิบัติงาน ได้ดี ส่งผลให้สามารถปฏิบัติงานในฐานะวิศวกรโยธาได้ดี

7.5 สมรรถนะกลุ่มคุณลักษณะมีความสัมพันธ์ทางบวก กับสมรรถนะของนักศึกษาวิศวกรรมโยธา ในการปฏิบัติ งานสหกิจศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งชี้ให้เห็นว่า นักศึกษาวิศวกรรมโยธาที่มีสมรรถนะกลุ่ม คุณลักษณะสูง ซึ่งได้แก่ (1) การทำงานร่วมกับผู้อื่น (2) สัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะ (3) ความใฝ่รู้ (4) จรรยาบรรณ วิชาชีพ (5) การคิดเป็น ทำเป็น (6) มนุษยสัมพันธ์ (7) คุณธรรม จริยธรรม (8) ทศนคติที่ดีในการทำงาน (9) ความขยันและมุ่งมั่น และ (10) ความซื่อสัตย์สุจริต จะมี

สมรรถนะสอดคล้องกับความคาดหวังของสถาน ประกอบการมาก และมีความพร้อมในการปฏิบัติงานได้ดี ส่งผลให้สามารถปฏิบัติงานในฐานะวิศวกรโยธาได้ดี

7.6 สมรรถนะที่มีความสำคัญต่อสมรรถนะของ นักศึกษาวิศวกรรมโยธา ในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา คือ สมรรถนะกลุ่มความรู้และทักษะความพร้อมในการ ปฏิบัติงาน รองลงมา คือ กลุ่มคุณลักษณะ และกลุ่ม ความรู้และทักษะวิชาชีพ ตามลำดับ สะท้อนให้เห็นว่า การเตรียมสมรรถนะของนักศึกษาวิศวกรรมโยธาในการ ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ควรมุ่งเน้นพัฒนาสมรรถนะกลุ่ม ความรู้และทักษะความพร้อมในการปฏิบัติงานให้มากที่สุด รองลงมา คือ กลุ่มคุณลักษณะ และกลุ่มความรู้และทักษะ วิชาชีพ ตามลำดับ จะส่งผลให้นักศึกษามีสมรรถนะ สอดคล้องกับความคาดหวังของสถานประกอบการมากที่สุด

8. ข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้ทำให้ได้ตัวบ่งชี้สมรรถนะสำหรับการประเมิน ตนเองของนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ที่มีความสำคัญตามความคาดหวังของสถานประกอบการ และเป็นแนวทางการพัฒนาตัวบ่งชี้สมรรถนะสำหรับการ ประเมินตนเองของนักศึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาอื่น ๆ ทั้งนี้ อาจแบ่งตำแหน่งงานสหกิจศึกษาของนักศึกษาให้ ละเอียดมากขึ้นตามลักษณะของงาน เช่น วิศวกรสำนักงาน อาจแบ่งเป็นวิศวกรออกแบบ และวิศวกรประมาณราคา เป็นต้น

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] T. Wattanachai, The Study of Competence Expectancy of Civil Engineering Personnel in Thai Construction Industry, Bangkok: King Mongkut's University of Technology Thonburi, 2010. (in Thai)
- [2] W. Srisa-an, Syllabus of Cooperative Education Training Package, Bangkok: Thai Association of Cooperative Education, 2009. (in Thai)
- [3] P. Mongkhonvanit, "Factor Affecting Success of Cooperative Educational Management in Higher Education," *Thai Journal of Cooperative Education*, vol. 1, no. 1, pp. 19-38, 2009. (in Thai)



- [4] Thai Association of Cooperative Education, Manual of Cooperative Education Management, Bangkok: Print City, 2012. (in Thai)
- [5] Council of Engineers Thailand, Manual of Graduation Program Accreditation for Professional Engineering, Bangkok: Council of Engineers Thailand, 2012. (in Thai)
- [6] Accredittation Board for Engineering and Technology, Criteria for Accrediting Engineering Programs, Maryland: Accredittation Board for Engineering and Technology, 2014.
- [7] Engineering Council UK, "Engineering Council UK," [Online]. Available: [https:// www.engc.org.uk/engcdocuments/internet/Website/UK-SPEC%20third%20edition%20\(1\).pdf](https://www.engc.org.uk/engcdocuments/internet/Website/UK-SPEC%20third%20edition%20(1).pdf). [Accessed 29 March 2018].
- [8] Office of the Higher Education Commission, Thai Qualifications Framework for Higher Education, Bangkok: Ministry of Education, 2009. (in Thai)
- [9] A. Diamantopoulos and J. Siguaw, Introducing LISREL: A Guide for the Uninitiated, London: SAGE Publications, 2000.