

การจัดการเรียนรู้สู่ประตุมหัศจรรย์ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์: ยุคหลังโควิด

Learning Management throughout The Miracle Door of Engineering: Post Covid Period

ธงชัย สมบูรณ์

ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

\*Corresponding Author: Thongchai.s@rumail.ru.ac.th, 0813720930

### บทคัดย่อ

อุดมศึกษาถือว่าเป็นเทวาลัยแห่งการเรียนรู้ของศาสตร์ชั้นสูง (Temple of Learning) การจัดการเรียนรู้ในระดับนี้จะมีทั้งด้านวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์รวมทั้งสังคมศาสตร์เพื่อผลิตกำลังแรงงาน (Man power) ที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาชาติต่อไป มองมาถึงการจัดการเรียนรู้ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ซึ่งเป็นอีกสาขาวิชาหนึ่งที่มีผลต่อการพัฒนาชาติ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ทางด้านนี้จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการบริหารจัดการให้มีความสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดขึ้นในโลกหลังยุคใหม่ การจัดการเรียนรู้ทางด้านวิศวกรรมต้องตระหนักถึงหลักสูตรที่เป็นวิชาชีพที่แสดงถึงสมรรถนะของผู้เรียนในการประกอบอาชีพได้ เสริมสร้างทักษะความเป็นมนุษย์ที่ต้องอยู่ร่วมกับผู้อื่น การจัดการเรียนเน้นการปฏิบัติและเรียนรู้จากแหล่งความรู้ที่หลากหลาย ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเน้นการทำโครงการและการวิจัย ส่วนการวัดและประเมินผลต้องเน้นผลงานที่สร้างสรรค์และเกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้เรียนแบบองค์รวมและการพัฒนาชาติให้มีความยั่งยืน

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้; ประตุมหัศจรรย์; ยุคหลังโควิด

### Abstract

Generally known, higher education is respectable as the temple of learning which plays the major role of advanced sciences provided. Several sciences both into pure science and social science are taught and gathering on learning management in this level of education. Learning management in engineering is one of sciences which socialized both into academic knowledge and societal skills for their future of the better life. Engineering learning has to organize throughout an appropriateness of occurred change. It must focus on curriculum which emphasizes of working competency and enhances of how to handle living with the others. Learning management on this science must play focal point of variety of learning places and theoretical practices, student center approach also must be appeared with project-based and research team or individuality. Creative and useful productivity of learners' quality of life has to be the heart of holistic development and national sustainability.

Keywords: Learning Management; Miracle door; Post Covid Period



## บทนำ

การศึกษาในทุกระดับและทุกสาขามีความสำคัญ และมีความหมายอย่างยิ่งในการพัฒนาทักษะทางด้านวิชาการ วิชาอาชีพและคุณภาพชีวิตของผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การศึกษาในระดับอุดมศึกษาที่มีหน้าที่ต้องผลิตกำลังคนที่มีคุณภาพเพื่อการพัฒนาชาติ จะเห็นได้ว่าตั้งแต่รัฐชาติมีการปฏิรูปการศึกษาและให้ความสำคัญต่อการพัฒนาเพื่อสร้างความทันสมัยนั้นวิศวกรรมศาสตร์เป็นอีกศาสตร์หนึ่งที่ทำหน้าที่ขับเคลื่อนการถ่ายทอดและส่งผ่านองค์/ข้อความรู้สู่ผู้เรียนให้กลายเป็นทรัพยากรที่มีค่าต่อการพัฒนาประเทศให้มีความทันสมัยและความยั่งยืนมาจนถึงปัจจุบัน [1-5]

## ครูผู้สอนทางวิศวกรรมศาสตร์: ถอดรหัส

### ความหมาย TEACHER

ครูผู้สอนในทุกระดับและทุกศาสตร์มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความสง่างามทั้งทางด้านอัตลักษณ์ รูปลักษณ์และกิจลักษณะ มีผู้นิยามคำว่าครูมากมาย เช่น รังสรรค์ แสงสุข [4] ได้กล่าวว่า ครูมีความหมายที่ลึกซึ้งและมีนิยามหลากหลายที่สามารถนำไปเป็นแนวปฏิบัติและก่อให้เกิดประโยชน์ในสังคมโลกได้อย่างดียิ่ง นิยามของคำว่า ครู คือ ผู้ให้ ผู้เติมเต็ม ผู้มีเมตตาซึ่งสามารถขยายความได้ดังนี้

ครูเป็นผู้ให้ หมายถึงให้ความรู้โดยไม่จำกัด คิดองค์ความรู้ใหม่ๆ ให้ความรู้ทุกที่ ทุกเมื่อ ทุกโอกาส และการให้ไม่ได้มีความหมายเพียงจะให้กับลูกศิษย์เท่านั้น การให้จะต้องมองไปถึงสิ่งที่ครูให้ในการทำหน้าที่เพื่อบ้านเมืองด้วย

ครูเป็นผู้เติมเต็ม โดยการเติมเต็มความรู้และข้อความรู้ให้กับลูกศิษย์ แต่ทั้งนี้ครูก็ต้องเติมเต็มข้อความรู้ให้กับตนเองเช่นกัน

ครูเป็นผู้มีเมตตา กล่าวคือ มีความเมตตาปรารถนาดีต่อผู้เรียน ความเมตตาและความเป็นกัลยาณมิตรจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกอบอุ่นมีความสุขในการเรียนเรียนสิ่งเหล่านี้จะเป็นอีกหนึ่งหนทางที่จะช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จได้

จากความหมายดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงจริตของครูที่ต้องมีความรู้ทั้งทางด้านวิชาการและวิชาชีพที่พร้อมจะพัฒนาจิตใจของผู้เรียน (Teacher as a Contributor a Fulfiller and a Kind person.- ผู้เขียน) นอกจากนี้รังสรรค์ แสงสุขขอตีต่อธิการบดีมหาวิทยาลัยรามคำแหงยังได้ให้ข้อคิดเกี่ยวกับครูประเด็นหนึ่งว่า “เราเป็นครูกันได้คนละอย่าง” (We are different on Scholar.- ผู้เขียน) ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามนุษย์มีความรู้แตกต่างกันและทุกคนสามารถถ่ายทอดความรู้นั้นได้โดยปราศจากวิญญูติและคุณวิญญูติ นอกจากนี้ธงชัย สมบูรณ์ [2] ได้ให้ความหมายของคำว่า TEACHER และสามารถถอดรหัสบทบาทของครูผู้สอนได้ดังนี้

**T = Technology** ครูต้องทันต่อเทคโนโลยีทันต่อการเปลี่ยนแปลงต้องแสดงศักยภาพของตนเองในการการใช้เทคโนโลยีเป็นสื่อในห้องเรียน ตลอดจนสามารถนำเทคโนโลยีที่หลากหลายมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนของตนเอง

**E = Environment** ครูต้องสร้างสิ่งแวดล้อมที่พึงประสงค์เพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียน สิ่งแวดล้อมและบรรยากาศของการเรียนรู้ถือว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการเกื้อหนุนให้ผู้เรียนให้ผู้เรียนเกิดการใฝ่รู้ใฝ่เรียนยิ่งขึ้น

**A = Academic pursuit** ครูผู้สอนต้องเข้าใจในศาสตร์การสอนอย่างถ่องแท้มีความลุ่มลึกและห้ามแสดง “ความลุ่มๆดอนๆ” ในศาสตร์ของตนเองเป็นเด็ดขาด ที่สำคัญต้องถ่ายทอดพลังความรู้

ให้เป็นที่ประจักษ์ทั้งในห้องเรียนและต่อสาธารณ  
วิทยา

**C = Contemporary** ครูผู้สอนต้องเป็น  
บุคคลที่ร่วมสมัยทันสมัย หมายถึงต้องทันสมัยในวิธี  
คิดและนำความร่วมมือต่าง ๆ มาเสริมสร้าง  
คุณลักษณะของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยัง  
สามารถหยิบยกประเด็นทางเหตุการณ์ต่างๆ

**H = High standardization** ครูผู้สอน  
ต้องมีมาตรฐานในระดับสูงเช่น มาตรฐานการสอน  
มาตรฐาน การสร้างระเบียบวินัยให้กับผู้เรียน  
มาตรฐานการวัดและประเมินผลสิ่งเหล่านี้จะถูกรวม  
เรียกว่า “ความเป็นมืออาชีพ(Professional)” ทั้งนี้  
ห้ามลดมาตรฐานทางวิชาชีพลงเป็นเด็ดขาด การ  
เพิ่มพูนให้ตนเองมีมาตรฐานในระดับสูงอีกลักษณะ  
หนึ่งคือการเพิ่มพูนความรู้ทักษะวิชาชีพของตนเอง  
อย่างสม่ำเสมอด้วย

**E = Ethics** ครูผู้สอน ต้องมี จริยธรรม  
คุณธรรมที่สั่งตามทีสังคมยอมรับ มีการปฏิบัติตาม  
คุณธรรมแห่งวิชาชีพครูเพราะสิ่งนี้เป็นพื้นฐาน  
เบื้องต้น (Fundamental qualification) ของความ  
เป็นครูมืออาชีพทั้งปวง กล่าวตามความเป็นจริงการผุ  
กร่อนทางด้านจริยธรรมคุณธรรมในสังคมไทย  
ค่อนข้างมีมาก ดังนั้นครูผู้สอนต้องเป็นคนที่ชี้ทาง  
บรรเทาทุกข์ชี้สุขเกษมศานต์ให้กับผู้เรียนได้ดี มีการ  
ปลูกฝังและปลูกพลังทางจริยธรรมทุกชั่วโมงของการ  
จัดการเรียนรู้และต้องเป็นแบบอย่างที่ดีด้วย

**R = Research** ครูผู้สอนต้องเป็นผู้ที่รักการ  
ค้นคว้าซึ่งหมายถึงการใฝ่การเรียนรู้และไม่เพิกเฉย  
ต่อสถานการณ์ข้อความรู้ (Situating knowledge)  
ที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ครูผู้สอนต้องมีจิตในการการ  
ศัลยกรรมความรู้เพื่อการสร้างมูลค่าเพิ่มในศาสตร์  
ของตนเองอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องมีการ  
ทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อแก้ปัญหาหรือหากระบวนการ

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ของ  
ผู้เรียนด้วย

ดังนั้นคนที่จะประกอบอาชีพครูมืออาชีพต้อง  
กล้าที่จะเปลี่ยนแปลงตนเองออกจากแนวคิดเดิมและ  
ฉีกที่ศน์เดิม สามารถรังสรรค์กระบวนการที่ศน์ใน  
วิชาชีพของตนเองได้และต้องตระหนักว่าตนเองคือ  
บุคคลที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาชาติโดย  
ภาพรวมคำกล่าวที่ว่า “ครูคือ คนที่มีความสำคัญ  
และรับผิดชอบต่อสังคมมากที่สุด ชะตากรรมของ  
โลกขึ้นอยู่กับครู” (Teachers, I believe, are the  
most responsible and important members  
of society because their professional efforts  
affect the fate of the earth.) (Helen  
Caldicott)

### ประตุมหัทศจรยเพื่อ การเรียนรู: สิ่งที วิศกรรมศาสตร์ต้องค้ำนัง

บริบทและปริณทลทางการศึกษาในโลกหลังยุค  
ใหม่ทีมีการเปลี่ยนแปลงหลากหลายมิติถือว่เป็น  
ความท้าทายในการบริหารและการจัดการเรียนรูของ  
ทุกศาสตร์ ดั่งนั้นศาสตร์ทุกศาสตร์โดยเฉพาะอย่าง  
ย้งวิศกรรมศาสตร์จะต้องสร้างควมมหัทศจรยให้  
เกิดขึ้น และสิ่งทีจะนำมาซึ่งควมมหัทศจรยเพื่อ  
ควมสำเร็จแห่งศาสตร์มีดังนี้

**1. ด้านหลักสูตร ( Curriculum)** หลักสูตร  
เป็นหัวใจของการจัดการเรียนรูเพราะหลักสูตรจะ  
เป็นเครื่องมือทีนำพาทำให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะครบ  
ทั้งสามด้านคือ ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain)  
ด้านจริยศึกษา (Affective Domain) และด้านหัตถ  
ศึกษา (Psychomotor Domain) ทั้งนี้หลักสูตรคือ  
แม่บทของการศึกษาทีถือเป็นแก่นสำคัญในการวาง  
แนวทางการจัดการศึกษา เป็นตัวกำหนดทิศทางการ  
การศึกษาในการทีจะให้ความรู้ การเสริมสร้าง

มุมมองและฐานคติ ตลอดจนการฝึกฝนในด้านต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนารอบด้านความสำคัญ นอกจากนี้จะเห็นว่าหลักสูตรเปรียบเสมือนเข็มทิศ (Compass) ที่ใช้ในการจัดการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะตามแผนการศึกษาแห่งชาติที่กำหนดไว้ และเป็นหนทางอันศักดิ์สิทธิ์ให้บุคคลต่างๆ สามารถกำหนดแนวทางในการประกอบอาชีพตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจของตนเองได้

องค์ประกอบของหลักสูตรด้านวิศวกรรมศาสตร์ในโลกหลังยุคใหม่ ต้องประกอบของหลักการและการดำเนินการ มีดังต่อไปนี้

**1.1 เป้าหมายและจุดหมาย (Aims and Goals)** หมายถึงคุณลักษณะรวมที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนหลังจากสำเร็จจากสถานศึกษาและสามารถใช้ความรู้เหล่านั้นในการประกอบอาชีพได้

**1.2 โครงสร้างและรูปแบบ (Structure and Format)** โครงสร้างและรูปแบบของหลักสูตรนี้จะต้องมีจำนวนกลุ่มรายวิชาบังคับ กลุ่มรายวิชาเลือก กลุ่มวิชาเลือกเสรีและกลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ ทั้งนี้กระบวนวิชาในทุกกลุ่มจะต้องมีความทันสมัยและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก ส่วนกลุ่มวิชาเลือกเสรีจะต้องตั้งบนฐานคติความสนใจความแตกต่างของผู้เรียนเป็นหลักและมีจำนวนอย่างน้อย 10 กระบวนวิชา

**1.3 เนื้อหา (Content)** เนื้อหาของศาสตร์ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ในโลกหลังยุคใหม่นั้น ต้องบรรจุเนื้อหาความเป็นวิชาการซึ่งหมายถึงแก่นของความรู้ในแต่ละสาขาที่อยู่ขอบข่ายของวิศวกรรมศาสตร์ ความรู้ทางด้าน การเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก เนื้อหาเกี่ยวกับความเป็นมนุษยชาติสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะและความสามารถ

ที่ต้องการให้มี รวมทั้งประสบการณ์ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับ

แต่อย่างไรก็ตาม ในโลกหลังยุคใหม่การจัดทำหลักสูตรทางด้านวิศวกรรมศาสตร์จะต้องหลักสูตรที่เน้นฐานสมรรถนะ (Competency or Performance - based Curriculum) มีความสัมพันธ์ระหว่างจุดมุ่งหมาย การจัดการเรียน การรู้ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้และความสามารถในการปฏิบัติของผู้เรียนในการจัด นอกจากนี้หลักสูตรทางวิศวกรรมศาสตร์ต้องมีการกำหนดค่าตัวชี้วัดเชิงพฤติกรรมเพื่อแสดงความสามารถในการปฏิบัติที่ต้องการไว้เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้วยหรือจุดประสงค์ด้านความสามารถ กล่าวโดยรวมแล้ว การจัดทำหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นต้องมีการพิจารณาถึง 3 ประเด็นหลักดังนี้

1. จุดมุ่งหมายสูงสุดที่การศึกษาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ต้องการให้บรรลุมีอะไรบ้าง (What are the ultimate objectives?)
2. การที่บรรลุความมุ่งหมายที่ตั้งไว้ จะต้องจัดประสบการณ์อะไรบ้าง (How to reach goals?)
3. กิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร จะจัดและทำให้มีประสิทธิภาพอย่างไร (What should effective learning activities be engaged?)

ตัวอย่าง สาขาวิศวกรรมศาสตร์ที่เปิดสอนในระดับปริญญาโทของมหาวิทยาลัยในประเทศออสเตรเลีย เช่น MSc in Engineering (mechanical engineering and lightweight construction) ที่ Kranten University of Applied Science ค่าเล่าเรียน 364 ยูโรต่อภาคเรียนการศึกษา คิดเป็นเงินไทยประมาณ 13,104 บาท ส่วนการศึกษาในระดับปริญญาตรีที่ Innsbruck University สาขา

Electrical Engineering ใช้เวลาเรียน 6 ภาคเรียน จะสำเร็จการศึกษา

**2. ด้านการจัดการเรียนรู้ (Learning Management)** การเรียนรู้ของผู้เรียนทางด้านวิศวกรรมศาสตร์นี้ไม่ได้มีความแตกต่างจากการจัดการเรียนรู้ทางด้านศาสตร์ที่จะประสบผลสำเร็จตามที่คาดหวังนั้น ครูผู้สอนทางด้านนี้จำเป็นต้องมีลำดับขั้นการสอนที่สร้างความรู้และวิถีคิดและสร้างความสุขให้กับผู้เรียนได้เป็นอย่างดีขึ้นนำ แต่ก่อนที่จะทำการสอนนั้นจะต้องคำนึงถึงหลักการ 3 P's ซึ่งประกอบด้วย

**2.1 การวางแผน (Planning)** การเรียนรู้ในแต่ละชั่วโมงจะให้ความสำคัญของการออกแบบเพื่อให้การเรียนรู้มีความเหมาะสมทั้งเนื้อหา กิจกรรมที่ หลากหลายที่จะช่วยนำพาความสุขมายังผู้เรียน การวางแผนที่ดีอีกลักษณะหนึ่งของการจัดการเรียนรู้คือการคำนึงถึง ความแตกต่างระหว่างผู้เรียนด้วย ครูผู้สอนทางด้านวิศวกรรมศาสตร์จะต้องออกแบบรายละเอียดกระบวนการวิชา (Course Syllabus) ให้สอดคล้องกับรายละเอียดกระบวนการวิชา (Course Description) การวางแผนความสำคัญคุณลักษณะของผู้เรียนทั้งที่ปรากฏใน มคอ. 3 และ มคอ. 5 ด้วย

**2.2 กระบวนการ (Process)** ครูผู้สอนต้องมีกระบวนการสอนที่ถูกต้องซึ่งประกอบด้วย ขั้นนำ ขั้นบอก ขั้นสอน ขั้นประมวลความรู้ ขั้นฉายภาพต่อ แต่ละขั้นมีรายละเอียดดังนี้

1) ขั้นบอก ครูผู้สอนจะต้องชี้แจงรายละเอียดกระบวนการวิชา (Course Description) เนื้อหา (Contents) ที่จะเรียนในชั่วโมงนั้นๆ กิจกรรมที่ผู้เรียนจะต้องทำกิจกรรมเพื่อสร้างทักษะการเรียนรู้ รวมทั้งวิธีการวัดและประเมินผล

2) ขั้นสอน จะเป็นขั้นที่ครูผู้สอนถ่ายทอด/ข้อความรู้ทั้งทางด้านแนวคิด ทฤษฎีที่ปรากฏในรายละเอียดกระบวนการวิชาและเนื้อหาทั้งหมด ขั้นสอนนี้ต้องมีกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยเช่น กิจกรรมนำเสนอโครงการ การวิพากษ์ การวิเคราะห์ ซึ่งกิจกรรมนี้อาจจะมีลักษณะเป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่มก็ได้

3) ขั้นประมวลความรู้ ขั้นนี้ครูผู้สอนอาจจะให้ผู้เรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่ได้ทำการสอนเพื่อเป็นการตกผลึก (Crystallization) ความรู้ในบทเรียนอีกครั้งหนึ่ง

4) ขั้นฉายภาพต่อ เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถอธิบายหรือบอกได้ว่าองค์/ข้อความรู้ที่ได้ มีเนื้อหาอะไรบ้างที่สามารถนำไปปรับใช้หรือประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

**2.3 ผลผลิตของการสอนหรือสิ่งที่ผู้เรียนได้รับ (Productivity)** ในแต่ละชั่วโมงเช่น เน้น ความรู้ (knowledge) เน้น คุณ ลั ก ษ ณะ (Attributes) หรือ เน้น การ แสดง ออก (Performances) และที่สำคัญงานของผู้เรียนคือ งานของครู

นอกจากนี้ธงชัย สมบูรณ์ [2] ได้เสนอ 5 ขั้นตอนสำหรับการสอนที่มีประสิทธิภาพ (5 Steps of Effective Teaching (PAPEI) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. Pre action ขั้นเตรียมสอน เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อดึงความสนใจของผู้เรียนให้มีความสนใจในเนื้อหาที่จะทำการสอนขั้นนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Magnet Stage

2. Actions สอนด้วยหลายหลากหลายวิธี ครูผู้สอนต้องเสาะแสวงหาวิธีการสอนที่สร้างความสุขให้กับผู้เรียน มีการผสมผสานวิธีการสอนในลักษณะที่ทั้งยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและยึดครูเป็นผู้

อำนวยความสะดวกสบายในการจัดการเรียนรู้ บทบาทของครูผู้สอนในขั้นนี้คือ “ครูเอื้อ ครูอำนวยความสะดวกและครูกิจ”

3. Post action สรุบบทเรียนร่วมกัน ร่วมหาวิธีการจำเนื้อหาแบบง่ายเช่น การทำผังความคิด (Mind mapping) การทำรูปแบบจำลอง (Model setting) หรือครูผู้สอนอาจจะใช้การกระตุ้นบรรยายการเรียนรู้แบบ “คนเก่งช่วยคนอ่อน คนอ่อนวอนถามเพื่อนเพื่อเข้าใจ”

4. Evaluation ประเมินสารัตถะแก่น แก่นที่เรียน อาจจะเป็นแบบทดสอบ การถามหรือการทำ Group dynamic อีกครั้ง

5. Implementation ถ้าย ท อ ด บทเรียน ถอดรหัสสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในชีวิตจริงและชีวิตประจำวัน (Real/ Daily life)

ถึงแม้ว่าวิศวะกรรมศาสตร์จะมีลักษณะเฉพาะของการจัดการเรียนรู้แต่โดยภาพรวมแล้วการสอนที่มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องมีเทคนิควิธีวิทยาที่แตกต่างกันและที่สำคัญครูผู้สอนต้องถามตนเองว่า “ เป็นแม่พิมพ์ของชาติหรือพระราชวังทางการศึกษา”

**3. ด้านการวัดและประเมินผล (Assessment)** การวัดและประเมินผลถือว่าเป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ในทุกศาสตร์รวมทั้งทางด้านวิศวะกรรมศาสตร์ด้วย เพื่อให้การวัดผลและประเมินผลการศึกษาเป็นไปอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ควรยึดหลักในการปฏิบัติดังนี้

3.1 วัดและประเมินผลให้ตรงกับจุดมุ่งหมาย การวัดและประเมินผลเป็นกระบวนการตรวจสอบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้จัดให้กับผู้เรียนนั้นผู้เรียนสามารถบรรลุตามจุดมุ่งหมายตามที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด ดังนั้นการวัดและประเมินผลทางด้านวิศวะกรรมศาสตร์ต้องมี

การกำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่นอนและต้องยึดหลักสูตรเป็นหลักโดยมีการวิเคราะห์หลักสูตรด้วยผลของการวัดและประเมินต้องไม่ก่อให้เกิดความผิดพลาดในการนำผลการวัดไปใช้ อนึ่งความผิดพลาดที่ทำให้การวัดได้ไม่ตรงกับจุดมุ่งหมาย เช่น ไม่ศึกษาหรือนิยามคุณลักษณะที่ต้องการจะวัดให้ชัดเจน ใช้เครื่องมือไม่สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการจะวัดและประเมินรวมทั้งวัดและประเมินได้ไม่ครบถ้วน

3.2 ใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพและมีความหลากหลาย แม้ว่าจะมีจุดประสงค์ในการวัดที่ชัดเจนเลือกเครื่องมือวัดได้สอดคล้องกับจุดประสงค์แล้วก็ตาม แต่หากเครื่องมือขาดคุณภาพผลการวัดก็ขาดคุณภาพไปด้วย และเมื่อนำผลการวัดไปประเมินผลการประเมินย่อมมีโอกาสผิดพลาดได้ ดังนั้นเพื่อให้ผลของการวัดมีความเชื่อถือได้จึงควรเลือกใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพ มีความหลากหลายและมีความเหมาะสมด้วย

3.3 ต้องคำนึงถึงความยุติธรรม ความยุติธรรมเป็นคุณธรรมที่สำคัญประการหนึ่งของครูผู้สอนในการทำหน้าที่วัดและประเมินผลทุกครั้งที่ทำการวัดและประเมินผลนั้นต้องทำด้วยใจเป็นกลางไม่ลำเอียงหรืออคติ ตัดสินตามหลักวิชาการ เช่น การตรวจข้อสอบโดยใช้หลักเกณฑ์เดียวกัน จัดกระทำให้ผู้เรียนถูกวัดและประเมินอยู่ภายใต้สถานการณ์และเกณฑ์เดียวกัน

3.4 การแปลผลให้มีความถูกต้องและแม่นยำ การวัดและประเมินผลการศึกษาไม่เป้าหมายเพื่อนำผลไปใช้อธิบายหรือเปรียบเทียบกับคุณลักษณะ ดังนั้นการแปลผลที่ได้จะต้องพิจารณาให้รอบคอบก่อนที่จะสรุปทั้งนี้ต้องคำนึงถึงหลักเกณฑ์และวิธีการแปลความหมาย มีการพิจารณาตามหลักตรรกวิทยา ความสมเหตุสมผล ความสอดคล้องกับหลักเกณฑ์ของการวัดและ

ประเมิน นอกจากนั้นครูผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้ในด้านสถิติที่นำมาใช้ด้วย

3.5 การใช้ผลของการวัดและประเมินผลให้คุ้มค่า เพราะวัดและประเมินเป็นลงทุนทั้งในด้านพลังความคิด กำลังกาย เวลาและงบประมาณเพื่อให้สามารถวัดผลตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ นอกจากนั้นผลการวัดและการประเมินผลสามารถนำมาใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้อีกเช่น สำหรับวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงและพัฒนาการสอนของครูผู้สอน [3] อนึ่งสมนึก ภักดิ์ทิยธนี [6] ได้กล่าวว่า การวัดและประเมินผลที่ดีต้องมีลักษณะดังนี้

3.5.1 ต้องวัดให้ตรงกับจุดมุ่งหมาย การเรียนการสอน การวัดผลเป็นสิ่งที่ตรวจสอบผลจากการสอนของครูว่านักเรียนเกิดพฤติกรรมตามที่ระบุไว้ในจุดมุ่งหมายการสอนมากน้อยเพียงใด ถ้าวัดผลโดยไม่ยึดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนเป็นหลักก็จะไม่เกิดประโยชน์อันใดทั้งสิ้น จะไม่ทราบพัฒนาการของนักเรียนว่าได้บรรลุเป้าหมายตามที่ระบุไว้ในหลักสูตรหรือไม่หรือกล่าวได้ว่าเป็นความสูญเปล่าทางการศึกษาอย่างหนึ่ง การวัดผลไม่ตรงกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนแม้จะวัดตรงตามการสอนของครูก็จะเกิดปัญหาตามมาซึ่งอาจจะมาจากสาเหตุ คือ ครูไม่มีความคิดรวบยอดสิ่งที่ต้องการจะวัด ครูยังใช้เครื่องมือวัดไม่ถูกต้องและการวัดไม่ครบถ้วน

3.5.2 เลือกใช้เครื่องมือวัดที่ดีและเหมาะสม การวัดผลทางการศึกษาเป็นการวัดทางสังคมศาสตร์ ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่คงที่แน่นอนเหมือนกับการวัดทางกายภาพหรือทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นครูต้องพยายามเลือกใช้เครื่องมือวัดที่มีคุณภาพดี เพื่อให้ผลการวัดถูกต้องแม่นยำและเชื่อถือได้มากที่สุด

เท่าที่จะทำได้ นอกจากนี้ต้องพยายามใช้เครื่องมือวัดหลาย ๆ อย่าง เพื่อช่วยให้การวัดถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3.5.3 ระวังความคลาดเคลื่อนหรือความผิดพลาดของการวัด เมื่อจะใช้เครื่องมือชนิดใดต้องระวังข้อบกพร่องของเครื่องมือหรือวิธีการวัดของครูและต้องมีความสนใจหรือฝึกทักษะในการวัดอยู่เสมอ จึงจะแก้ไขป้องกันข้อบกพร่องเหล่านี้ได้

3.5.4 การวัดและประเมินผลให้ถูกต้อง เมื่อได้ผลจากการวัดออกมาแล้วครูต้องนำไปประเมินผลจึงจะช่วยให้การวัดผลและประเมินผลมีความหมาย และในการประเมินผลนั้นเกณฑ์ที่ใช้เป็นสิ่งสำคัญมาก ต้องแปลผลให้ถูกต้องสมเหตุสมผลและมีความยุติธรรม การวัดผลประเมินผลจึงเกิดประโยชน์ได้เต็มที่

3.5.5 ใช้ผลการวัดและประเมินผลให้คุ้มค่า การวัดและประเมินผลที่ดีมิได้มุ่งวัดเพียงประเด็นที่ว่าผู้เรียนจำเนื้อหาได้มากน้อยเพียงใด สอบผ่านหรือไม่ผ่านหรือใครได้คะแนนอยู่ในระดับใดเท่านั้นเพราะจุดประสงค์ที่สำคัญของการวัดและประเมินคือเพื่อค้นหาและพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน พร้อมทั้งหาวิธีปรับปรุงการสอนของครูผู้สอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ทั้งนี้การวัดและประเมินผลเป็นกระบวนการตรวจสอบถึงสมรรถนะของผู้เรียนที่เป็นผลผลิตจากหลักสูตรของสาขาวิชา ดังนั้นการวัดผลและประเมินผลต้องเน้นให้ผู้เรียนมีลักษณะทั้งสามด้าน KAP คือ ด้านความรู้ (Knowledge) ด้านคุณลักษณะ (Attributes) และด้านการแสดงออก (Performance) แต่ทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่าในการเรียนการสอนในชั่วโมงนั้นผู้เรียนจะต้องมีคุณลักษณะครบทั้งสามด้าน อาจจะเพียงด้านใดด้าน

หนึ่งย่อมได้ แต่ที่สำคัญครูผู้สอนต้องวัดและประเมินผลออกมาในด้านใดด้านหนึ่ง

### ความรู้ในโลกยุคหลังโควิด: มุมมองหนึ่งทางด้านวิศวกรรมศาสตร์

ในโลกหลังยุคใหม่องค์/ข้อความรู้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ฉะนั้นครูผู้สอนทางด้านวิศวกรรมศาสตร์จะต้องมีการพัฒนาองค์/ข้อความรู้และส่งผ่านไปยังผู้เรียนเพื่อให้เขา/เธอเหล่านั้นเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่ดีในสังคมและสามารถปรับใช้ข้อความรู้ที่ได้รับการอบรมสั่งสอนและขัดเกลามานั้นอย่างมีประสิทธิภาพ องค์/ข้อความรู้นี้ได้แก่

1. **ความรู้ทางด้านวิชาการ (Academic Knowledge)** หมายถึงองค์/ข้อความรู้ที่เป็นทฤษฎีแนวคิดหรือหลักการต่างๆตามศาสตร์ที่ผู้เรียนได้เลือกเรียน ซึ่งความรู้เหล่านี้จะทำให้ผู้เรียนเป็นคนที่มีความรู้เป็นคนที่สร้างวิถีชีวิตได้ในลักษณะเป็นวิทยาศาสตร์มากขึ้น

2. **ความรู้ทางด้านวิชาชีพ (Professional/ Career Knowledge)** โดยทั่วไปอัตลักษณ์ทางด้านวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์ถือว่าเป็นวิชาชีพชั้นสูงและเป็นศาสตร์ของการพัฒนาที่เห็นได้อย่างชัดเจน ดังนั้นผู้เรียนจะต้องได้ความถูกต้องและความมุ่งมั่นจากทฤษฎีที่ได้ศึกษาเหล่าเรียนมารวมทั้งสามารถสร้างวิชาชีพของตนเองได้ในอนาคต ทางด้านครูผู้สอนทางด้านศาสตร์นี้ต้องมีความเชี่ยวชาญ ความชำนาญให้กับผู้เรียนในลักษณะผู้สามารถปฏิบัติได้ (Actionable person) และต้องมุ่งฝึกให้ผู้เรียนคิดทำโครงการ (Project) เพื่อการผลิตผลงานใหม่ต่อสาธารณวิทยา แต่อย่างไรก็ตามครูผู้สอนทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ต้องมีการเทียบเคียง (Juxtaposition) มาตรฐานวิชาชีพกับต่างประเทศเพื่อสร้างคุณภาพมาตรฐานคุณลักษณะสากลให้ผู้เรียน

ซึ่งสิ่งนี้จะเป็นอย่างหนึ่งชุดมาตรฐานของการเข้าสู่ตลาดแรงงาน

3. **ความรู้ทักษะทางด้านสังคม (Societal knowledge)** ทักษะทางด้านสังคมถือว่าเป็นสิ่งสำคัญของผู้เรียนในการดำรงชีวิตในปัจจุบัน นอกจากนี้ทักษะทางด้านสังคมจะส่งผลต่อวิถีชีวิต (Life style) คุณภาพที่ดีในอนาคตได้ ทักษะทางด้านสังคมที่ครูผู้สอนสามารถขัดเกล้าได้เป็นอย่างดีเช่น ภาวะผู้นำผู้ตาม การอยู่ร่วมกับบุคคลอื่น การทำงานทีม การมีจิตสาธารณะ คุณลักษณะดังกล่าวอาจจะส่งผ่านการสอนแบบ Project-Based Learning, Professional Learning Community รวมทั้ง Active Learning แต่ทั้งนี้ครูผู้สอนต้องวิเคราะห์ผู้เรียนถึงสมรรถนะและความสนใจของผู้เรียนด้วย

4. **ความรู้ทางด้านศาสนา (Religious knowledge)** ความรู้ทางด้านศาสนานั้นคือความรู้ที่ครูผู้สอนจะต้องขัดเกล้าในบริบทและปริมาณขององค์/ข้อความรู้ทางด้านคุณธรรมจริยธรรมเป็นหลัก ทุกศาสนาสอนให้ผู้เรียนเป็นคนดี ดังนั้นทุกครั้งที่มีการสอนครูผู้สอนจะต้องมีการสอดแทรกสิ่งเหล่านี้ลงไปในการเรียนรู้อย่างจริงจังและทางอ้อม

### วิศวกรรมศาสตร์: ทักษะมหัศจรรย์ที่ต้องหันมาพิจารณา

ในโลกหลังยุคใหม่ทักษะทางด้านวิศวกรรมศาสตร์จะมีหลายนักวิชาการหลายคนที่ได้นำเสนอไว้เพื่อเสริมสร้างให้เป็นทักษะหลักของการเข้าสู่ตลาดแรงงาน (Core skills for employability) ซึ่งทักษะดังกล่าวประกอบด้วย

1. **ทักษะการเรียนรู้เพื่อรู้เรียน (Learning to learning)** ทักษะนี้เป็นทักษะที่ช่วยเพิ่มพูนสมรรถนะของผู้เรียนให้มีลักษณะ “คงทน” ในวิชาชีพ

ของตนเอง การเรียนรู้ที่มีลักษณะต่อและสม่ำเสมอ จะนำไปสู่ความเชี่ยวชาญในอนาคตได้เป็นอย่างดี

## 2. ทักษะการสื่อสาร (Communication)

ทักษะนี้จะส่งผลต่อการสร้างความเข้าใจในการทำงาน ผู้เรียนต้องรู้หลักการสื่อสารและสามารถใช้การสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วย การสื่อสารที่ดีต้องรวมทั้งการสื่อสารทางเดียว การสื่อสารสองทางหรือแม้แต่การสื่อสารที่นำเทคโนโลยีสารสนเทศดิจิทัลมาช่วยเพื่อประสิทธิภาพด้วย

## 3. ทักษะการทำงานเป็นทีม (Teamwork)

การทำงานเป็นทีมจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้ชีวิตร่วมกับผู้อื่นได้อย่างปกติสุข การทำงานเป็นทีมจะช่วยสร้างพลังร่วม(Empowerment) ที่สร้างสรรค์ในทุกมิติได้เป็นอย่างดี หากผู้เรียนได้รับการขัดเกลาและบ่มเพาะจะทำอนาคตการทำงานร่วมกับผู้อื่นจะไม่เกิดปัญหา แต่ทั้งนี้ครูผู้สอนต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนมีพลังใจในตนเองกับสโลแกนที่ว่า “Find your Dream, Team your Work สร้างฝันด้วยการพัฒนา สร้างศรัทธาด้วยทีม”- ผู้เขียน

## 4. ทักษะการแก้ปัญหา (Problem-solving)

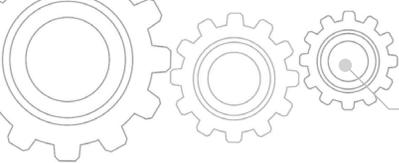
ในสังคมโลกหลังยุคใหม่มีปัญหาเกิดขึ้นมากมาย การจัดการกับปัญหาถือว่าเป็นเรื่องที่ทำทนายกับทุกคน ทักษะการแก้ปัญหาทั้งปัญหาที่ง่ายและปัญหาที่มีความสลับซับซ้อนจำเป็นต้องได้รับการฝึกฝนในการแก้ปัญหาเหล่านั้น [7-9]

ทักษะทั้งสี่ประการถือว่าเป็นเสาหลัก (Pillars) ผู้เรียนในทุกสาขาวิชา รวมทั้งวิศวกรรมศาสตร์ด้วย นอกจากนี้ในโลกหลังยุคใหม่ทักษะอื่นที่ผู้เรียนจะมีโอกาสเข้าสู่ตลาดแรงงานได้ง่ายกว่าบุคคลอื่นเช่น ทักษะการคิดคำนวณ ทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศดิจิทัล ภาวะผู้นำและการตัดสินใจรวมทั้งทักษะการข้ามวัฒนธรรม

## ACTIVE Learning: ทักษะทันสมัยคือหัวใจ วิศวกรรมศาสตร์

การจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกหรือที่นิยมเรียกว่าการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning กำลังได้รับความสนใจในปัจจุบัน การจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) นี้ เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรค์ทางปัญญา (Constructivism) ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา [8] เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านสื่อหรือกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มีครูผู้สอนเป็นผู้แนะนำ กระตุ้นหรืออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้นโดยกระบวนการคิดขั้นสูงกล่าวคือ ผู้เรียนมีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่าจากสิ่งที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมายและนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นๆได้อย่างมีประสิทธิภาพลักษณะของการจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) ดังนี้

1. เป็นการเรียนการสอนที่พัฒนาศักยภาพทางสมอง ได้แก่ การคิด การแก้ปัญหา และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้
2. เป็นการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด
3. ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนทั้งในด้านการสร้างองค์ความรู้ การสร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ร่วมมือกันมากกว่าการแข่งขัน
5. ผู้เรียนเรียนรู้ความรับผิดชอบร่วมกัน การมีวินัยในการทำงานและการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ



6. เป็นกระบวนการสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนอ่าน พุด ฟัง คิดอย่างลุ่มลึก ผู้เรียนจะเป็นผู้จัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

7. เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูง

8. เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูลข่าวสาร หรือสารสนเทศ และหลักการความคิดรวบยอด

9. ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง

10. ความรู้เกิดจากประสบการณ์ การสร้างองค์ความรู้ และการสรุปบทวนของผู้เรียน [5]

นอกจากนี้ บทบาทของครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางของ Active Learning [1] ซึ่งจัดให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน กิจกรรมต้องสะท้อนความต้องการในการพัฒนาผู้เรียนและเน้นการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงของผู้เรียน ดังนี้

1. สร้างบรรยากาศของการมีส่วนร่วม และการเจรจาโต้ตอบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน

2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นพลวัต ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรม รวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้

3. จัดสภาพการเรียนรู้แบบร่วมมือ ส่งเสริมให้เกิดการร่วมมือในกลุ่มผู้เรียน

4. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ท้าทาย และให้โอกาสผู้เรียนได้รับวิธีการสอนที่หลากหลาย

5. วางแผนเกี่ยวกับเวลาในการจัดการเรียนการสอนอย่างชัดเจน ทั้งในส่วนของเนื้อหา และกิจกรรม

6. ครูผู้สอนต้องใจกว้างยอมรับในความสามารถในการแสดงออกและความคิดของที่ผู้เรียน

นอกจากนี้จึงช่วย สมบูรณ์ [2] ได้แตกผลึกของการจัดการเรียนการสอนแบบ ACTIVE Learning จากความหมายของคำว่า ACTIVE ดังนี้

**A= Accuracy** ครูผู้สอน ต้องสร้าง บทเรียนที่ถูกต้องกับบริบทของผู้เรียน บริบทภูมิสังคมและที่สำคัญความรู้ต้อง"แน่น" พร้อมทั้งถ่ายทอดและส่งผ่านมายังผู้เรียนได้อย่างเต็มที่

**C = Comfort** การเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้ (Learning units) ต้องไม่สร้างความกดดันแก่ผู้เรียน ผู้เรียนจะต้องได้รับความอบอุ่นและความมีเมตตาจากครูผู้สอน

**T= Technology** ทั้ง เทคโนโลยี นวัตกรรมและเชิงสร้างสรรค์ (Innovative และ Creative Technology) เพื่อที่จะบูรณาการทักษะด้านอื่นๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**I= Implementation** การประยุกต์ และการรังสรรค์ความรู้สู่ชีวิตจริง เนื้อหาวิชาต่างๆที่ผู้เรียนได้รับต้องสามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตจริงได้

**V= Volunteer** ให้ผู้เรียนทุกคนช่วยกัน ออกแบบแผนการเรียนรู้ร่วมกัน ทั้งครูและนักเรียน/ผู้เรียน ช่วยกันรับผิดชอบร่วมกัน (Collective responsibility)

**E= Empowerment** การสร้างพลังร่วมในการถอดบทเรียนโดยการผ่านวิถีวิทยาต่างๆทั้งครูผู้สอนและผู้เรียน การสร้างพลังร่วมนี้จะต้องมีทั้งระดับนานาชาติ ระดับชาติและระดับชุมชนรวมทั้งทุกภาคส่วน (Sectors) ด้วย



## บทสรุป

การจัดการเรียนรู้ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เป็นผลผลิตทางการศึกษาอีกสาขาหนึ่งที่มีความหมายและมีความสำคัญต่อการพัฒนาชาติแบบองค์รวม การจัดการเรียนรู้ที่จะเป็นประตุมหัตศจรยในโลกลหลังยุคใหม่นั้นจำเป็นต้องพิจารณาถึงนโยบายของรัฐบาล การร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน สถานศึกษากับสถานประกอบการรวมทั้งการการสร้างความร่วมมือทางวิชาการระหว่างสถาบันทั้งในและต่างประเทศ หากวิศวกรรมศาสตร์สามารถทำได้ เช่นนี้ความสุขของผู้เรียนและครูผู้สอนจะมีลักษณะมีความสุขร่วมกัน ( Brings together) สุดท้ายทำให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนต่อรัฐชาติได้เป็นอย่างดี

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้แต่งขอขอบพระคุณ ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่อำนวยความสะดวกในการจัดทำบทความนี้ และขอขอบพระคุณทางคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น ที่ให้เกียรติเชิญตีพิมพ์บทความฉบับปฐมฤกษ์ในครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

[1] ณัชนัน แก้วชัยเจริญกิจ. 2550. ภาวะผู้นำและนวัตกรรมทางการศึกษา: บทบาทของครูกับ Active Learning [Online]. Available: [www.pochanukul.com](http://www.pochanukul.com). (วันที่ 15 มกราคม 2565).

[2] ธงชัย สมบูรณ์, 2565. **แก่นความเป็นครูมืออาชีพ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[3] พิเชิต ฤทธิจรูญ, 2548. **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: เฮาส์ ออฟเคอร์มีส์.

[4] รังสรรค์ แสงสุข, 2550. **รามคำแหง**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

[5] สถาพร พุทธิภูมิ, 2558. **คุณภาพผู้เรียนเกิดจากกระบวนการเรียนรู้**. สระแก้ว: คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว.

[6] สมนึก ภัททิยธนี, 2544. **การวัดผลการศึกษา**. กทม: ประสานการพิมพ์.

[7] Brewer, L., 2013. **Enhancing youth employ ability: What? Why? And How? Guide to core work skills**. Geneva: ILO publications.

[8] Donk, T., and Dell'Olio, J., 2007. **Model of Teaching: Connecting Student Learning Standards**. United States of America: Sage Publications Ins.

[9] Somboon, T. and Limtasiri, O. (2016). Super Teaching Model, *Journal of Teaching and Education*, vol.5(2), pp. 497 – 502.