



Council of  
Engineers™

# ความต้องการความรู้ความสามารถของวิศวกรสำหรับ สังคมยุคใหม่ที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล

โดย

สฤทธิเดช พัฒนเศรษฐพงษ์

20 ธันวาคม 2565



Council of

# Engineers™ หัวข้อการบรรยาย

- เอกสารอ้างอิงและสาระสำคัญ
- ความต้องการความรู้และทักษะของวิศวกรจบใหม่ที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล
- ความต้องการลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์
- ความต้องการความรู้ความสามารถของวิศวกรที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล
- ข้อเสนอสถาบันการศึกษาและสภาวิศวกรเพื่อพิจารณา



Council of  
**Engineers™**

# เอกสารอ้างอิงและสาระสำคัญ



## INTERNATIONAL ENGINEERING ALLIANCE

### GRADUATE ATTRIBUTES & PROFESSIONAL COMPETENCIES

PROUDLY SUPPORTED BY:



**IEA Graduate Attributes and Professional  
Competences Approved Version 4: 21 June 2021.**



## เอกสารอ้างอิงและสาระสำคัญ

- การประกอบวิชาชีพวิศวกรรมเป็นงานที่มีความสำคัญในการตอบสนองความต้องการของประชาชน การพัฒนาทางเศรษฐกิจ และการบริการต่อสังคมและสาธารณะ ดังนั้นงานวิศวกรรมจึงเกี่ยวข้องกับการตอบสนองวัตถุประสงค์ของงานที่ต้องให้การประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ และองค์ความรู้ทางวิศวกรรม เทคโนโลยี และเทคนิค
- งานวิศวกรรมมีเป้าหมายเพื่อแก้ไขหรือหาทางออกของปัญหาที่คาดว่าจะมีความเป็นไปได้สูงที่มักจะเกี่ยวพันกับความไม่แน่นอนในบริบทของงาน ดังนั้นเพื่อผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจึงอาจจะได้รับผลกระทบในเชิงลบด้วยเช่นกัน ดังนั้นวิศวกรผู้ประกอบวิชาชีพจึงต้องประพฤติปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบและปฏิบัติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพ ตามหลักเศรษฐศาสตร์ ภายใต้มาตรการคุ้มครองและป้องกันด้านสุขภาพและความปลอดภัยในหลักการที่เหมาะสมต่อสภาพสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน ภายใต้การจัดการความเสี่ยงตลอดวงจรของระบบงานวิศวกรรม ตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน(**Sustainable development goals**) ของสหประชาชาติที่งานวิศวกรรมมีบทบาทสำคัญและเกี่ยวข้องเป้าหมายที่คาดหวังว่าจะได้รับ ในปี ค.ศ. 2030



Council of

Engineers™

## เอกสารอ้างอิงและสาระสำคัญ

- การพัฒนาด้านวิชาชีพวิศวกรรมแบ่งได้เป็น 2 กระบวนการพัฒนาที่ ต่อเนื่องกันและเกิดขึ้นในปัจจุบัน ดังนี้
  - การพัฒนาคุณสมบัติทางการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ในหลักสูตรทางวิศวกรรมศาสตร์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา (**Accredited engineering program**) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างฐานองค์ความรู้และลักษณะสมบัติของผู้สำเร็จการศึกษาให้สามารถพัฒนาตนเองในระบบงานอย่างมีลำดับขั้น (**Formative development**) เพื่อให้มีความสามารถตามความต้องการในการประกอบวิชาชีพอิสระได้
  - ขึ้นทะเบียนหรือขอใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมตามที่กฎหมายกำหนด โดยใช้ความรู้ความสามารถที่ได้รับการพัฒนาในระบบงานเพื่อประพฤติปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมด้วยความรับผิดชอบ ทั้งในการทำงานเป็นทีมหรือการทำงานด้วยตนเอง ตามระดับความรู้ความสามารถที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพตามข้อกำหนดของกฎหมาย



Council of

Engineers™

## เอกสารอ้างอิงและสาระสำคัญ

- ความตกลงในการยอมรับร่วมทางการศึกษาในระดับสากล (**Mutual recognition of educational qualification**) ได้แก่ **Washington Accord (WA)**, **Sydney Accord (SA)** และ **Dublin Accord (DA)** ความตกลงในการยอมรับร่วมทางการศึกษาดังกล่าวนี้ใช้หลักการ การยอมรับความเท่าเทียมกันตามนัยสำคัญ (**These accords are based on the principle of substantial equivalence rather than exact correspondence of content and outcomes**) โดยมีความเห็นพ้องกันในคุณสมบัติของบัณฑิตที่พึงประสงค์ที่กำหนดไว้สำหรับแต่ละความตกลง
- ความตกลงยอมรับร่วมในระดับสากลของผู้ประกอบวิชาชีพ ได้แก่ **International Professional Engineers Agreement (IPEA)**, **International Engineering Technologists Agreement (IETA)**, และ **Agreement for International Engineering Technicians (AIET)** ใช้เป็นกลไกการยอมรับร่วมของผู้ขึ้นทะเบียนวิชาชีพตามกฎหมายกับองค์กรสมาชิก ในแต่ละเขตเศรษฐกิจ โดยเห็นพ้องกันว่าวิศวกรที่ขึ้นทะเบียนนั้นมีคุณสมบัติทั้งในด้านความรู้และความสามารถตามข้อกำหนดของความตกลงยอมรับร่วม



# ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ GRADUATE ATTRIBUTES

- ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์(**Graduate Attributes**) เป็นผลลัพธ์ของการศึกษาที่สามารถประเมินผลได้ ที่แต่ละรายการสามารถแสดงศักยภาพของผู้สำเร็จการศึกษาในการพัฒนาความสามารถในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมอย่างเหมาะสมในแต่ละระดับ
- ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์(**Graduate Attributes**)นี้ เป็นค่าแฉ่งที่ชัดเจนและกระชับในเชิงคุณภาพ ใช้เป็นมาตรฐานกลางของลักษณะของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรการศึกษาที่ได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา (**Accredited program**)
- ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์(**Graduate Attributes**) ถูกนำไปพัฒนาหรือทบทวน เกณฑ์ผลลัพธ์การศึกษา (**Outcomes-based accreditation criteria**) ที่ใช้ในการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาในขอบเขตตามกฎหมายของแต่ละหน่วยงาน
- ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์(**Graduate Attributes**) ยังใช้เป็นแนวทางและบทปฏิบัติในการพัฒนาและปรับปรุงระบบการรับรองฯ เพื่อสมัครและดำรงสถานะเป็น **Signatory** ขององค์กรสมาชิก
- ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์(**Graduate Attributes**) ให้นิยามคุณสมบัติของผู้สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรที่ผลิต วิศวกร นักเทคโนโลยีวิศวกรรม และช่างเทคนิควิศวกรรม โดยระบุลักษณะสมบัติความแตกต่างและความสอดคล้องระหว่างผลลัพธ์การศึกษาของหลักสูตรการศึกษาแต่ประเภท



# ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ GRADUATE ATTRIBUTES

- ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ใช้กำหนดผลลัพธ์การศึกษามีขอบเขตตามแนวทางหลักการการยอมรับความเท่าเทียมกันโดยนัยสำคัญ(Substantial equivalent)เป็นการหลักอ้างอิงร่วมกันที่อธิบายผลลัพธ์การศึกษาเพื่อการเทียบเคียงโดยนัยสำคัญ ตามกฎหมายของแต่ละองค์กรสมาชิก โดยมีความคาดหวังว่าองค์กรสมาชิกจะกำหนดลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์เมื่อสำเร็จการศึกษาเพื่อใช้ในการรับรองหลักสูตร ที่สอดคล้องกันและสัมพันธ์กัน (Alignment)
- นิยามข้อกำหนดองค์ความรู้ความสามารถ สำหรับวิศวกรบัณฑิต เทคโนโลยีวิศวกรรมบัณฑิต ช่างเทคนิค วิศวกรรม ด้วยความรู้ความสามารถในการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระดับต่างกัน คือ บัณฑิตวิศวกรรมมีความรู้และความสามารถประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางวิศวกรรมและความรู้เฉพาะสาขาทางวิศวกรรม เพื่อแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน(Complex engineering problems) บัณฑิตเทคโนโลยีวิศวกรรมมีความรู้และสามารถในการประยุกต์ใช้กระบวนการวิธีทางวิศวกรรมและระบบงานวิศวกรรม เพื่อแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมทั่วไป (Broadly defined problems) และช่างเทคนิค วิศวกรรมมีความรู้และความสามารถในการปฏิบัติงานเพื่อแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีข้อกำหนดและวิธีแก้ไขปัญหาที่ชัดเจน( Well defined problems)





Council of

**Engineers**<sup>TM</sup>

ตารางแสดงความแตกต่าง **ENGINEERING GRADUATE, ENGINEERING TECHNOLOGIST GRADUATE** และ **ENGINEERING TECHNICIAN GRADUATE**

<b>Engineer Graduate</b>	<b>Engineering Technologist Graduate</b>	<b>Engineering Technician Graduate</b>
Apply knowledge of mathematics, science, computing and engineering fundamentals and an engineering specialization as specified in WK1-WK4 respectively to develop solutions to complex engineering problems.	Apply knowledge of mathematics, science, computing and engineering fundamentals and an engineering specialization as specified in SK1-SK4 respectively to defined and applied engineering procedures, processes, systems or methodologies.	Apply knowledge of mathematics, science, engineering fundamentals and an engineering specialization as specified in DK1-DK4 respectively to wide practical procedures and practices.



## ความรู้ความสามารถของวิศวกร

### Professional Competence Profiles

- Professional competence profiles เป็นลักษณะสมบัติ (Attributes) สำหรับผู้มีความรู้ความสามารถในการประกอบวิชาชีพอิสระ ตามมาตรฐานที่คาดหวังหรือกำหนดไว้ในการปฏิบัติวิชาชีพ หรือในการประกอบวิชาชีพอิสระ professional competence profile แต่ละรายการสามารถนำไปใช้ประกอบการเก็บบันทึกและสะสมประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติวิชาชีพ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติวิชาชีพนำไปแสดงเพื่อประเมินระดับความสำเร็จของการพัฒนาความรู้ความสามารถในภาพรวม(holistic way) เพื่อขอขึ้นทะเบียน หรือออกใบอนุญาตผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรม รายการ Professional competence profiles เป็นรายการลักษณะสมบัติที่ส่วนใหญ่มีความสอดคล้องกับลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate attributes)



## ความรู้ความสามารถของวิศวกร

### Professional Competence Profiles

- รายการ **Professional competence profiles** นำเสนอในตารางแบ่งตามประเภทของการประกอบวิชาชีพ วิศวกรรม เทคโนโลยีวิศวกรรม และเทคนิควิศวกรรมที่แบ่งตามขอบเขตของปัญหาและกิจกรรมทางวิศวกรรม ได้แก่ **complex engineering problems, broadly-defined engineering problems and well-defined engineering problems**
- รายการ **Professional competence profiles** ไม่ได้กำหนดดัชนีบ่งชี้ความสามารถที่ใช้ในการประเมินผล ความรู้ความสามารถที่มีความแตกต่างกันในแต่ละสาขาและกิจกรรมของการประกอบวิชาชีพ ดังนั้นในแต่ละประเทศ หรือเขตเศรษฐกิจ ที่มีการบังคับใช้ตามกฎหมายจึงอาจกำหนด ตัวบ่งชี้ความสามารถ (Performance indicators)



## ความรู้ความสามารถของวิศวกร

### Professional Competence Profiles

- การแสดงความรู้ความสามารถในแต่ละสาขาและกิจกรรมของการปฏิบัติวิชาชีพ สามารถแสดงได้ด้วยคำแถลงความรู้ความสามารถ (Competence statement) ที่อธิบายลักษณะงานทางวิศวกรรมแต่ละประเภท เช่น การออกแบบ การวิจัยและพัฒนา และงานบริหารงาน/โครงการทางวิศวกรรม ในแต่ละ วงจรของงานวิศวกรรม เช่น การวิเคราะห์ปัญหา การสังเคราะห์ การนำไปใช้ดำเนินการ การปฏิบัติงาน และการประเมินผลงานทางวิศวกรรม รวมไปถึงการบริหารจัดการที่ต้องใช้ความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การปฏิบัติตามกรอบจรรยาบรรณ การใช้วิจารณญาณ ความรับผิดชอบ และการพิทักษ์ปกป้องสังคม สาธารณะ รายการ Competence profiles ที่นำเสนอเป็นการระบุมอบความรู้ความสามารถในภาพรวมที่อาจมีการนำไปขยายและแปลความหมายเพิ่มเติมในแต่ละสาขาวิชาชีพและแต่ละบริบทขององค์กรกำกับ การประกอบวิชาชีพของแต่ละประเทศ หรือเขตเศรษฐกิจ



Council of  
**Engineers**<sup>TH</sup>

ความรู้ความสามารถของวิศวกร

## Professional Competence Profiles

- ทั้งลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (**Graduate attributes**) และรายการความรู้ความสามารถ (**Professional competence profiles**) ที่แบ่งตามประเภทของการปฏิบัติวิชาชีพ (**engineer, engineering technologist and engineering technician**) ไม่ได้กำหนดทิศทางและความก้าวหน้าในการพัฒนาความรู้ความสามารถที่นำไปสู่การประกอบวิชาชีพอิสระ ดังนั้นทั้งสถาบันการศึกษาและองค์กรกำกับการณ์ขึ้นทะเบียน หรือออกใบอนุญาตประกอบวิชาชีพจึงควรพิจารณาข้อกำหนดเฉพาะด้าน เพื่อให้ผู้ประกอบวิชาชีพแต่ละคนสามารถวางแผนการพัฒนาความสำเร็จตามกรอบความรู้ความสามารถเพื่อขอขึ้นทะเบียน หรือขอรับใบอนุญาตได้อย่างเหมาะสม



Council of  
**Engineers™**

# สรุปสาระการเปลี่ยนแปลงใน เอกสารอ้างอิง **GAPCs** **version 4**

- โดยเพิ่มและปรับข้อความที่มีอยู่ใน **Version 3** ให้มีความชัดเจน
- ในตาราง **Knowledge and Attitude Profile, Graduate Attributes, and Professional Competence Profiles** มีการอ้างอิงถึง **UN SDG**. เพื่อให้มีการกำหนดเนื้อหาและองค์ความรู้ในหลักสูตรการศึกษา และสำหรับการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิชาชีพวิศวกรรมที่ยอมรับในระดับสากล
- เพิ่ม “**Consequences, Judgement**” ใน **Range of Problem Solving**
- เพิ่ม “**Ethics, inclusive behavior and conduct**” ในตาราง **Knowledge Profile table**, และเปลี่ยนชื่อตารางเป็น **Knowledge and Attitude Profile**.



Council of  
**Engineers™**

# สรุปสาระการเปลี่ยนแปลงใน เอกสารอ้างอิง **GAPCs** **version 4**

- การศึกษาวิศวกรรมในเชิงกว้างให้มีการเน้นในเรื่อง **digital literacy, data analysis, UN SDG, knowledge of relevant social sciences.**
- เพิ่มเติม 2 รายการใน **Graduate Attributes** เรื่อง “**The Engineer and Society**” and “**Environment and Sustainability,**” ซึ่งมีฐานองค์ความรู้เดียวกันกับหัวข้อ “**The Engineer and the World,**” และเพิ่มใน **required knowledge profile**
- เน้นหัวข้อ **Knowledge and awareness of ethics, diversity, and inclusion**
- ให้ความสำคัญกับความต้องการองค์ความรู้เกี่ยวกับ **Critical thinking, innovation, emerging technologies, and lifelong learning requirements**



Council of

Engineers™

# ตาราง Range Of Problems, Knowledge Profiles

- เปรียบเทียบงานประเภทปัญหาและงานทางวิศวกรรม เทคโนโลยีวิศวกรรม





Council of  
**Engineers**<sup>TM</sup>

## Range of Problem Identification and Solving

In the context of both Graduate Attributes and Professional Competences:			หมายเหตุ
<b>Attribute</b>	<b>Complex Engineering Problems</b> have characteristic WP1 and some or all WP2 to WP7:	<b>Broadly-defined Engineering Problems</b> have characteristic SP1 and some or all SP2 to SP7:	สภาวิศวกรนิยามและอธิบายในเอกสารระบบงานแต่ไม่ได้เปรียบเทียบในประเด็น
Depth of Knowledge Required	<b>WP1:</b> Cannot be resolved without in-depth engineering knowledge at the level of one or more of WK3, WK4, WK5, WK6 or WK8 which allows a fundamentals-based, first principles analytical approach	<b>SP1:</b> Cannot be resolved without engineering knowledge at the level of one or more of SK 4, SK5, and SK6 supported by SK3 with a strong emphasis on the application of developed technology	ลักษณะ Attribute ของปัญหาทั้ง 2 รูปแบบ สภาวิศวกรจึงควรนำมาเขียนใหม่เพื่อเปรียบเทียบเนื่องจาก
Range of conflicting requirements	<b>WP2:</b> Involve wide-ranging and/or conflicting technical, non-technical issues (such as ethical, sustainability, legal, political, economic, societal) and consideration of future requirements	<b>SP2:</b> Involve a variety of conflicting technical and non-technical issues (such as ethical, sustainability, legal, political, economic, societal) and consideration of future requirements	สถาบันการศึกษายังไม่สามารถทำความเข้าใจในเรื่องความแตกต่างของปัญหาทางวิศวกรรมที่
Depth of analysis required	<b>WP3:</b> Have no obvious solution and require abstract thinking, creativity, and originality in analysis to formulate suitable models	<b>SP3:</b> Can be solved by application of well-proven analysis techniques and models	ซับซ้อนกับปัญหาทางวิศวกรรมทั่วไป จึงมักกำหนดหัวข้อปัญหาทาง
Familiarity of issues	<b>WP4:</b> Involve infrequently encountered issues or novel problems	<b>SP4:</b> Belong to families of familiar problems which are solved in well-accepted ways	วิศวกรรมให้ผู้เรียนที่มีที่
Extent of applicable codes	<b>WP5:</b> Address problems not encompassed by standards and codes of practice for professional engineering	<b>SP5:</b> Address problems that may be partially outside those encompassed by standards or codes of practice	ลักษณะผสมผสาน ไม่แบ่งแยกชัดเจน
stakeholder involvement and conflicting requirements	<b>WP6:</b> Involve collaboration across engineering disciplines, other fields, and/or diverse groups of stakeholders with widely varying needs	<b>SP6:</b> Involve different engineering disciplines and other fields with several groups of stakeholders with differing and occasionally conflicting needs	
Interdependence	<b>WP 7:</b> Address high level problems with many components or sub-problems that may require a systems approach	<b>SP7:</b> Address components of systems within complex engineering problems	



Council of  
Engineers™

## Range of Engineering Activities

Attribute	Complex Activities	Broadly-defined Activities	หมายเหตุ
Preamble	<b>Complex activities</b> means ( <i>engineering</i> ) activities or projects that have some or all of the following characteristics:	<b>Broadly defined activities</b> means ( <i>engineering</i> ) activities or projects that have some or all of the following characteristics:	สภาวิศวกรนิยามและอธิบายในเอกสารระบบงานแต่ไม่ได้เปรียบเทียบในประเด็น
Range of resources	<b>EA1:</b> Involve the use of diverse resources including people, data and information, natural, financial and physical resources and appropriate technologies including analytical and/or design software	<b>TA1:</b> Involve a variety of resources including people, data and information, natural, financial and physical resources and appropriate technologies including analytical and/or design software	ลักษณะ Attribute ของงานทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน (Complex engineering activities) กับงานทางวิศวกรรมทั่วไป (Broadly-defined activities) ซึ่งปรากฏ
Level of interactions	<b>EA2:</b> Require optimal resolution of interactions between wide-ranging and/or conflicting technical, non-technical, and engineering issues	<b>TA2:</b> Require the best possible resolution of occasional interactions between technical, non-technical, and engineering issues, of which few are conflicting	ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมทั้ง 2 รูปแบบ จึงควรนำมาเขียนใหม่
Innovation	<b>EA3:</b> Involve creative use of engineering principles, innovative solutions for a conscious purpose, and research-based knowledge	<b>TA3:</b> Involve the use of new materials, techniques or processes in non-standard ways	เปรียบเทียบเพื่อให้สมาชิกวิศวกร และผู้ประกอบวิชาชีพอื่นเข้าใจความแตกต่างและ
Consequences to society and the environment	<b>EA4:</b> Have significant consequences in a range of contexts, characterized by difficulty of prediction and mitigation	<b>TA4:</b> Have reasonably predictable consequences that are most important locally, but may extend more widely	ความต้องการองค์ความรู้เพื่อแก้ไขปัญหาจากงานวิศวกรรมทั้ง 2 รูปแบบ
Familiarity	<b>EA5:</b> Can extend beyond previous experiences by applying principles-based approaches	<b>TA5:</b> Require a knowledge of normal operating procedures and processes	



Council of

Engineers™

ตารางความต้องการความรู้ของวิศวกร

Knowledge And Attitude Profiles

## Knowledge and Attitude Profile

A Washington Accord program provides:	A Sydney Accord program provides:	A Dublin Accord program provides:
<p><b>WK1:</b> A systematic, theory-based understanding of the <b>natural sciences</b> applicable to the discipline and awareness of relevant <b>social sciences</b></p>	<p><b>SK1:</b> A systematic, theory-based understanding of the <b>natural sciences</b> applicable to the sub-discipline and awareness of relevant <b>social sciences</b></p>	<p><b>DK1:</b> A descriptive, formula-based understanding of the <b>natural sciences</b> applicable in a sub-discipline and awareness of directly relevant <b>social sciences</b></p>
<p><b>WK2:</b> Conceptually-based <b>mathematics</b>, numerical analysis, data analysis, statistics and formal aspects of computer and information science to support detailed analysis and modelling applicable to the discipline</p>	<p><b>SK2:</b> Conceptually-based <b>mathematics</b>, numerical analysis, , data analysis, statistics and formal aspects of computer and information science to support detailed consideration and use of models applicable to the sub-discipline</p>	<p><b>DK2:</b> Procedural <b>mathematics</b>, numerical analysis, statistics applicable in a sub-discipline</p>
<p><b>WK3:</b> A systematic, theory-based formulation of <b>engineering fundamentals</b> required in the engineering discipline</p>	<p><b>SK3:</b> A systematic, theory-based formulation of <b>engineering fundamentals</b> required in an accepted sub-discipline</p>	<p><b>DK3:</b> A coherent procedural formulation of <b>engineering fundamentals</b> required in an accepted sub-discipline</p>
<p><b>WK4:</b> Engineering <b>specialist knowledge</b> that provides theoretical frameworks and bodies of knowledge for the accepted practice areas in the engineering discipline; much is at the forefront of the discipline.</p>	<p><b>SK4:</b> Engineering <b>specialist knowledge</b> that provides theoretical frameworks and bodies of knowledge for an accepted sub-discipline</p>	<p><b>DK4:</b> Engineering <b>specialist knowledge</b> that provides the body of knowledge for an accepted sub-discipline</p>
<p><b>WK5:</b> Knowledge, including efficient resource use, environmental impacts, whole-life cost, re-use of resources, net zero carbon, and similar concepts, that supports <b>engineering design and operations</b> in a practice area</p>	<p><b>SK5:</b> : Knowledge, including efficient resource use, environmental impacts, whole-life cost, re-use of resources, net zero carbon, and similar concepts, that supports <b>engineering design and operations</b> using the technologies of a practice area</p>	<p><b>DK5:</b> Knowledge that supports <b>engineering design and operations</b> based on the techniques and procedures of a practice area</p>
<p><b>WK6:</b> Knowledge of <b>engineering practice</b> (technology) in the practice areas in the engineering discipline</p>	<p><b>SK6:</b> Knowledge of <b>engineering technologies</b> applicable in the sub-discipline</p>	<p><b>DK6:</b> Codified practical <b>engineering knowledge</b> in recognized practice area.</p>



<p><b>WK7: Knowledge</b> of the role of engineering in society and identified issues in engineering practice in the discipline, such as the professional responsibility of an engineer to public safety and sustainable development*</p>	<p><b>SK7 Knowledge</b> of the role of technology in society and identified issues in applying engineering technology, such as public safety and sustainable development*</p>	<p><b>DK7: Knowledge</b> of issues and approaches in engineering technician practice, such as public safety and sustainable development*</p>
<p><b>WK8:</b> Engagement with selected knowledge in the current <b>research literature</b> of the discipline, awareness of the power of critical thinking and creative approaches to evaluate emerging issues</p>	<p><b>SK8</b> Engagement with the current <b>technological literature</b> of the discipline and awareness of the power of critical thinking</p>	<p><b>DK8:</b> Engagement with the current <b>technological literature</b> of the practice area</p>
<p><b>WK9: Ethics, inclusive behavior and conduct.</b> Knowledge of professional ethics, responsibilities, and norms of engineering practice. Awareness of the need for diversity by reason of ethnicity, gender, age, physical ability etc. with mutual understanding and respect, and of inclusive attitudes</p>	<p><b>SK9: Ethics, inclusive behavior and conduct.</b> Knowledge of professional ethics, responsibilities, and norms of engineering practice. Awareness of the need for diversity by reason of ethnicity, gender, age, physical ability etc. with mutual understanding and respect, and of inclusive attitudes</p>	<p><b>DK9: Ethics, inclusive behavior and conduct.</b> Knowledge of professional ethics, responsibilities, and norms of engineering practice. Awareness of the need for diversity by reason of ethnicity, gender, age, physical ability etc. with mutual understanding and respect, and of inclusive attitudes</p>
<p>*Represented by the 17 UN Sustainable Development Goals (UN-SDG)</p>		
<p>A program that builds this type of knowledge and attitude and develops the base attributes listed below is typically achieved in 4 to 5 years of study, depending on the level of students at entry.</p>	<p>A program that builds this type of knowledge and attitude and develops the base attributes listed below is typically achieved in 3 to 4 years of study, depending on the level of students at entry.</p>	<p>A program that builds this type of knowledge and attitude and develops the base attributes listed below is typically achieved in 2 to 3 years of study, depending on the level of students at entry.</p>





## การวิเคราะห์เปรียบเทียบตารางองค์ความรู้ Knowledge And Attitude Profile ที่ให้หลักสูตรการศึกษาจัดให้มีการเรียนการสอน

- สถาบันการศึกษาและหลักสูตรการศึกษาควรพิจารณาเพิ่มหัวข้อองค์ความรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ธรรมชาติ สังคมศาสตร์ที่เหมาะสมต่อการศึกษาและความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เนื่องจากปรับปรุงในตารางองค์ความรู้นี้ ให้ความสำคัญกับลักษณะสมบัติในเชิงทัศนคติ และความเข้าใจในบริบทของสิ่งแวดล้อมและสภาพสังคมยุคใหม่ เช่น ความคิดเชิงวิพากษ์ ความคิดสร้างสรรค์ การพิจารณาข้อมูลข่าวสารที่มีความหลากหลาย การประพฤติปฏิบัติ จรรยาบรรณวิชาชีพ การยอมรับในความแตกต่างและความมีส่วนร่วมภายใต้ปัจจัย ความหลากหลายทางชาติพันธุ์ เพศ อายุ และข้อจำกัดทางกายภาพ



Council of  
**Engineers™**

# ตาราง ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ Graduate Attribute Profiles

- ประกาศสภาวิศวกรที่ 92/2563 ประกาศลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ให้สอดคล้องกับเอกสารอ้างอิง ปรับปรุงครั้งที่ 3 เพื่อให้สถาบันการศึกษาใช้ประกอบการจัดทำหลักสูตรเพื่อขอการรับรองปริญญาสำหรับสาขาวิศวกรรมควบคุม และการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา วิศวกรรมศาสตร์ โดยพิจารณาตามนัยสำคัญของเจตนาและความหมายของรายการลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์



Council of  
Engineers™

## ตาราง ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ Graduate Attribute Profiles


- สภาวิศวกรโดยอนุกรรมการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาระดับปริญญาตรี (TABEE) ได้ดำเนินการปรับเอกสาร ขั้นตอนและวิธีการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาระดับปริญญาตรี ฉบับที่ 3 เอกสารคู่มือสำหรับการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาระดับปริญญาตรีวงรอบ 6 ปี เริ่มตั้งแต่ปีการศึกษา 2566 โดยรวบรวมและพิจารณาหัวข้อ 6 เกณฑ์การรับรอง ข้อ 3 ผลลัพธ์ การศึกษาให้มีความสอดคล้องโดยนัยสำคัญกับเอกสารอ้างอิงของ IEA ไปแล้ว และอยู่ในขั้นตอนการจัดทำรับฟังความคิดเห็นเพื่อประกาศใช้ตั้งแต่ ปีการศึกษา 2566



## Graduate Attribute Profiles

References included are to the Knowledge and Attitude Profile in 5.1.

Differentiating Characteristic	Engineer Graduate	Engineering Technologist Graduate	Engineering Technician Graduate
<b>Engineering Knowledge:</b> Breadth, depth and type of knowledge, both theoretical and practical	<b>WA1:</b> Apply knowledge of mathematics, natural science, computing and engineering fundamentals, and an engineering specialization as specified in WK1 to WK4 respectively to develop solutions to complex engineering problems	<b>SA1:</b> Apply knowledge of mathematics, natural science, computing and engineering fundamentals and an engineering specialization as specified in SK1 to SK4 respectively to defined and applied engineering procedures, processes, systems or methodologies.	<b>DA1:</b> Apply knowledge of mathematics, natural science, engineering fundamentals and an engineering specialization as specified in DK1 to DK4 respectively to wide practical procedures and practices.
<b>Problem Analysis</b> Complexity of analysis	<b>WA2:</b> Identify, formulate, research literature and analyze <i>complex</i> engineering problems reaching substantiated conclusions using first principles of mathematics, natural sciences and engineering sciences with holistic considerations for sustainable development* (WK1 to WK4)	<b>SA2:</b> Identify, formulate, research literature and analyze <i>broadly-defined</i> engineering problems reaching substantiated conclusions using analytical tools appropriate to the discipline or area of specialisation. (SK1 to SK4)	<b>DA2:</b> Identify and analyze <i>well-defined</i> engineering problems reaching substantiated conclusions using codified methods of analysis specific to their field of activity. (DK1 to DK4)
<b>Design/development of solutions:</b> Breadth and uniqueness of engineering problems i.e., the extent to which problems are original and to which solutions have not previously been identified or codified	<b>WA3:</b> Design creative solutions for <i>complex</i> engineering problems and design systems, components or processes to meet identified needs with appropriate consideration for public health and safety, whole-life cost, net zero carbon as well as resource, cultural, societal, and environmental considerations as required (WK5)	<b>SA3:</b> Design solutions for <i>broadly-defined</i> engineering technology problems and <i>contribute to</i> the design of systems, components or processes to meet identified needs with appropriate consideration for public health and safety, whole-life cost, net zero carbon as well as resource, cultural, societal, and environmental considerations as required (SK5)	<b>DA3:</b> Design solutions for <i>well-defined</i> technical problems and <i>assist with</i> the design of systems, components or processes to meet specified needs with appropriate consideration for public health and safety as well as cultural, societal, and environmental considerations as required (DK5)



Differentiating Characteristic	Engineer Graduate	Engineering Technologist Graduate	Engineering Technician Graduate
<b>Investigation:</b> Breadth and depth of investigation and experimentation	<b>WA4:</b> Conduct investigations of <i>complex</i> engineering problems using research methods including research-based knowledge, design of experiments, analysis and interpretation of data, and synthesis of information to provide valid conclusions (WK8)	<b>SA4:</b> Conduct investigations of <i>broadly-defined</i> engineering problems; locate, search and select relevant data from codes, data bases and literature, design and conduct experiments to provide valid conclusions (SK8)	<b>DA4:</b> Conduct investigations of <i>well-defined</i> problems; locate and search relevant codes and catalogues, conduct standard tests and measurements (DK8)
<b>Tool Usage:</b> Level of understanding of the appropriateness of technologies and tools	<b>WA5:</b> Create, select and apply, and recognize limitations of appropriate techniques, resources, and modern engineering and IT tools, including prediction and modelling, to <i>complex</i> engineering problems (WK2 and WK6)	<b>SA5:</b> Select and apply, and recognize limitations of appropriate techniques, resources, and modern engineering and IT tools, including prediction and modelling, to <i>broadly-defined</i> engineering problems (SK2 and SK6)	<b>DA5:</b> Apply appropriate techniques, resources, and modern computing, engineering, and IT tools to <i>well-defined</i> engineering problems, with an awareness of the limitations. (DK2 and DK6)
<b>The Engineer and the World:</b> Level of knowledge and responsibility for sustainable development	<b>WA6:</b> When solving complex engineering problems, analyze and evaluate sustainable development impacts* to: society, the economy, sustainability, health and safety, legal frameworks, and the environment (WK1, WK5, and WK7)	<b>SA6:</b> When solving broadly-defined engineering problems, analyze and evaluate sustainable development impacts* to: society, the economy, sustainability, health and safety, legal frameworks, and the environment (SK1, SK5, and SK7)	<b>DA6:</b> When solving well-defined engineering problems, evaluate sustainable development impacts* to: society, the economy, sustainability, health and safety, legal frameworks, and the environment (DK1, DK5, and DK7)
<b>Ethics:</b> Understanding and level of practice	<b>WA7:</b> Apply ethical principles and commit to professional ethics and norms of engineering practice and adhere to relevant national and international laws. Demonstrate an understanding of the need for diversity and inclusion (WK9)	<b>SA7:</b> Understand and commit to professional ethics and norms of engineering technology practice including compliance with national and international laws. Demonstrate an understanding of the need for diversity and inclusion (SK9)	<b>DA7:</b> Understand and commit to professional ethics and norms of technician practice including compliance with relevant laws. Demonstrate an understanding of the need for diversity and inclusion (DK9)
<b>Individual and Collaborative Team work:</b> Role in and diversity of team	<b>WA8:</b> Function effectively as an individual, and as a member or leader in diverse and inclusive teams and in multi-disciplinary, face-to-face, remote and distributed settings (WK9)	<b>SA8:</b> Function effectively as an individual, and as a member or leader in diverse and inclusive teams and in multi-disciplinary, face-to-face, remote and distributed settings (SK9)	<b>DA8:</b> Function effectively as an individual, and as a member or leader in diverse and inclusive teams and in multi-disciplinary, face-to-face, remote and distributed settings (DK9)

Differentiating Characteristic	Engineer Graduate	Engineering Technologist Graduate	Engineering Technician Graduate
<b>Communication:</b> Level of communication according to type of activities performed	<b>WA9:</b> Communicate effectively and inclusively on <i>complex</i> engineering activities with the engineering community and with society at large, such as being able to comprehend and write effective reports and design documentation, make effective presentations, taking into account cultural, language, and learning differences.	<b>SA9:</b> Communicate effectively and inclusively on <i>broadly-defined</i> engineering activities with the engineering community and with society at large, such as being able to comprehend and write effective reports and design documentation, make effective presentations, taking into account cultural, language, and learning differences.	<b>DA9:</b> Communicate effectively and inclusively on <i>well-defined</i> engineering activities with the engineering community and with society at large, by being able to comprehend the work of others, document their own work, and give and receive clear instructions
<b>Project Management and Finance:</b> Level of management required for differing types of activity	<b>WA10:</b> Apply knowledge and understanding of engineering management principles and economic decision-making and apply these to one's own work, as a member and leader in a team, and to manage projects and in multidisciplinary environments.	<b>SA10:</b> Apply knowledge and understanding of engineering management principles and apply these to one's own work, as a member or leader in a team and to manage projects in multidisciplinary environments.	<b>DA10:</b> Demonstrate awareness of engineering management principles as a member or leader in a technical team and to manage projects in multidisciplinary environments
<b>Lifelong learning:</b> Duration and manner	<b>WA11:</b> Recognize the need for, and have the preparation and ability for i) independent and life-long learning ii) adaptability to new and emerging technologies and iii) critical thinking in the broadest context of technological change (WK8)	<b>SA11:</b> Recognize the need for, and have the ability for i) independent and life-long learning and ii) critical thinking in the face of new specialist technologies (SK8)	<b>DA11:</b> Recognize the need for, and have the ability for independent updating in the face of specialized technical knowledge (DK8)

\*Represented by the 17 UN Sustainable Development Goals (UN-SDG)





Council of  
**Engineers™**

# ความต้องการความรู้ความสามารถของวิศวกร **Professional Competence Profiles**

- กรรมการสภาวิศวกรควรให้ความสนใจกับการทำความเข้าใจและอบรมคณะผู้เชี่ยวชาญ หรืออนุกรรมการสภาวิศวกรเกี่ยวกับการประเมินความสามารถเพื่อขอสอบเลื่อนระดับเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่สอดคล้องกัน และสามารถเทียบเคียงกับการประเมินความสามารถของผู้ขอสอบเลื่อนระดับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ และ/หรือ ในการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมที่เป็นสากล



Council of  
Engineers™

# ความต้องการความรู้ความสามารถของวิศวกร Professional Competence Profiles

- สภาวิศวกรไม่ได้แยกและระบุความแตกต่างของการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม และการประกอบวิชาชีพในงานเทคโนโลยีวิศวกรรม ซึ่งการประกอบวิชาชีพทั้ง 2 ประเภทนี้ ประกาศครอบคลุมไว้ในกฎกระทรวงมหาดไทยว่า ด้วยงานวิศวกรรมควบคุมที่มี 6 ลักษณะงาน และใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมก็ไม่ได้แบ่งประเภทเอาไว้ทำให้ อนุกรรมการ ผู้เชี่ยวชาญที่ทำหน้าที่ประเมินความสามารถในการประกอบวิชาชีพของผู้ขอสอบเลื่อนระดับใบอนุญาต แต่ละสาขา ไม่สามารถกำหนดเกณฑ์ความสามารถของวิศวกรรมผู้ขอสอบเลื่อนระดับใบอนุญาตฯ ที่ชัดเจนได้ ดังนั้น ทั้งอนุกรรมการและผู้เชี่ยวชาญควรมีความเข้าใจและมีประสบการณ์ที่เหมาะสมกับคำแถลงความสามารถ (Competence statement) ของผู้ขอสอบเลื่อนระดับแถลงไว้ประกอบการนำเสนอ ประสบการณ์ ความมีส่วนร่วมและความรับผิดชอบตามภาระหน้าที่ในงานวิศวกรรม ตลอดจนผลงานทางวิศวกรรมที่เด่นชัด จากงานวิศวกรรมที่ได้รับมอบหมาย โดยพิจารณาประเมินผลความสามารถในการประกอบวิชาชีพตามกรอบความสามารถและดัชนีบ่งชี้ความสามารถ (Performance indicators) ของวิศวกรแต่ละระดับใบอนุญาตฯ ในภาพรวม มิใช่พิจารณาปลีกย่อยในแต่ละรายการของกรอบความสามารถ



Differentiating Characteristic	Professional Engineer	Engineering Technologist	Engineering Technician
<b>Comprehend and apply universal knowledge:</b> Breadth and depth of education and type of knowledge	<b>EC1:</b> Comprehend and apply advanced knowledge of the widely-applied principles underpinning good practice	<b>TC1:</b> Comprehend and apply the knowledge embodied in widely accepted and applied procedures, processes, systems or methodologies	<b>NC1:</b> Comprehend and apply knowledge embodied in standardized practices
<b>Comprehend and apply local knowledge:</b> Type of local knowledge	<b>EC2:</b> Comprehend and apply advanced knowledge of the widely-applied principles underpinning good practice specific to the jurisdiction of practice	<b>TC2:</b> Comprehend and apply the knowledge embodied procedures, processes, systems or methodologies that is specific to the jurisdiction of practice	<b>NC2:</b> Comprehend and apply knowledge embodied in standardized practices specific to the jurisdiction of practice.
<b>Problem analysis:</b> Complexity of analysis	<b>EC3:</b> Define, investigate and analyze complex problems using data and information technologies where applicable	<b>TC3:</b> Identify, clarify, and analyze broadly-defined problems using the support of computing and information technologies where applicable	<b>NC3:</b> Identify, state and analyze well-defined problems using the support of computing and information technologies where applicable
<b>Design and development of solutions:</b> Nature of the problem and uniqueness of the solution	<b>EC4:</b> Design or develop solutions to complex problems considering a variety of perspectives and taking account of stakeholder views	<b>TC4:</b> Design or develop solutions to broadly-defined problems considering a variety of perspectives.	<b>NC4:</b> Design or develop solutions to well-defined problems
<b>Evaluation:</b> Type of activity	<b>EC5:</b> Evaluate the outcomes and impacts of complex activities	<b>TC4:</b> Evaluate the outcomes and impacts of broadly defined activities	<b>NC5:</b> Evaluate the outcomes and impacts of well-defined activities



Council of  
Engineers and Technicians

Differentiating Characteristic	Professional Engineer	Engineering Technologist	Engineering Technician
<b>Protection of society:</b> Types of activity and responsibility to consider sustainable outcomes	<b>EC6:</b> Recognize the foreseeable economic, social, and environmental effects of complex activities and seek to achieve sustainable outcomes*	<b>TC6:</b> Recognize the foreseeable economic, social, and environmental effects of broadly-defined activities and seek to achieve sustainable outcomes*	<b>NC6:</b> Recognize the foreseeable economic, social, and environmental effects of well-defined activities and seek to achieve sustainable outcomes*
<b>Legal, regulatory, and cultural:</b> No differentiation in this characteristic	<b>EC7:</b> Meet all legal, regulatory, and cultural requirements and protect public health and safety in the course of all activities	<b>TC7:</b> Meet all legal, regulatory, and cultural requirements and protect public health and safety in the course of all activities	<b>NC7:</b> Meet all legal, regulatory, and cultural requirements and protect public health and safety in the course of all activities
<b>Ethics:</b> No differentiation in this characteristic	<b>EC8:</b> Conduct activities ethically	<b>TC8:</b> Conduct activities ethically	<b>NC8:</b> Conduct activities ethically
<b>Manage engineering activities:</b> Types of activity	<b>EC9:</b> Manage part or all of one or more complex activities	<b>TC9:</b> Manage part or all of one or more broadly-defined activities	<b>NC9:</b> Manage part or all of one or more well-defined activities
<b>Communication and Collaboration:</b> Requirement for inclusive communications. No differentiation in this characteristic	<b>EC10:</b> Communicate and collaborate using multiple media clearly and inclusively with a broad range of stakeholders in the course of all activities.	<b>TC10:</b> Communicate and collaborate using multiple media clearly and inclusively with a broad range of stakeholders in the course of all activities.	<b>NC10:</b> Communicate and collaborate using multiple media clearly and inclusively with a broad range of stakeholders in the course of all activities.
<b>Continuing Professional Development (CPD) and Lifelong learning:</b> Preparation for and depth of continuing learning. No differentiation in this characteristic	<b>EC11:</b> Undertake CPD activities to maintain and extend competences and enhance the ability to adapt to emerging technologies and the ever-changing nature of work.	<b>TC11:</b> Undertake CPD activities to maintain and extend competences and enhance the ability to adapt to emerging technologies and the ever-changing nature of work.	<b>NC11:</b> Undertake CPD activities to maintain and extend competences and enhance the ability to adapt to emerging technologies and the ever-changing nature of work.
<b>Judgement:</b> Level of	<b>EC12:</b> Recognize complexity and	<b>TC12:</b> Choose appropriate	<b>NC12:</b> Choose and apply appropriate



Council of  
**Engineers™**

Differentiating Characteristic	Professional Engineer	Engineering Technologist	Engineering Technician
developed knowledge, and ability and judgement in relation to type of activity	assess alternatives in light of competing requirements and incomplete knowledge. Exercise sound judgement in the course of all complex activities	technologies to deal with broadly defined problems. Exercise sound judgement in the course of all broadly-defined activities	technical expertise. Exercise sound judgement in the course of all well-defined activities
<b>Responsibility for decisions:</b> Type of activity for which responsibility is taken	<b>EC13:</b> Be responsible for making decisions on part or all of complex activities	<b>TC13:</b> Be responsible for making decisions on part or all of one or more broadly defined activities	<b>NC13:</b> Be responsible for making decisions on part or all of all of one or more well-defined activities

\*Represented by the 17 UN Sustainable Development Goals (UN-SDG)





Council of  
**Engineers™**

ขอบคุณครับ