

การเพิ่มพูนความรู้เรื่องมาตรฐานและองค์ ความรู้ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม เหมืองแร่

Standards and Knowledge Improvement in Professionalism Mining Engineers



สมหวัง วิทยาปัญญานนท์

ววม.13 สอ.958

วศ.บ.เหมืองแร่ วศ.ม.อุตสาหกรรม

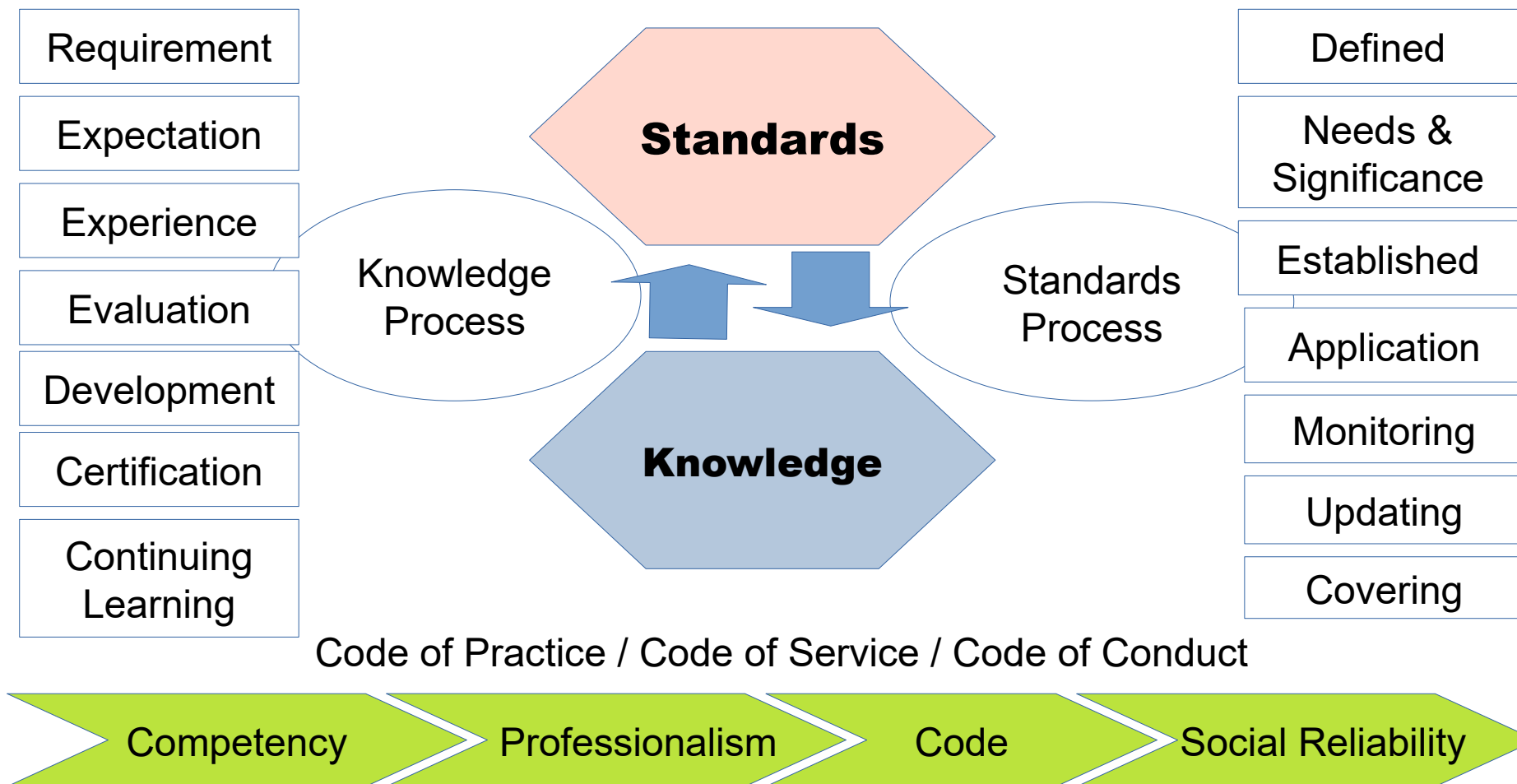
วศ.ด.(กศ) การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

สภาวิศวกร

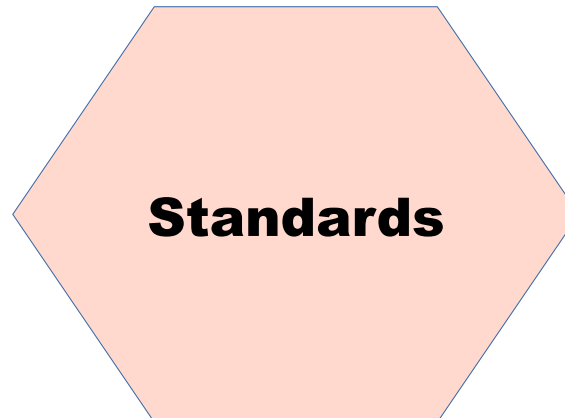
23 กันยายน 2565



กรอบงานมาตรฐานและองค์ความรู้ทางวิชาชีพวิศวกรรม Engineering Standards & Knowledge Framework



กระบวนการทางมาตรฐานวิศวกรรม Engineering Standards Process



นิยามมาตรฐานทางวิศวกรรม

Standards Definition

“มาตรฐาน” คือ เอกสารที่จัดทำขึ้นจากการเห็นพ้องต้องกัน และ ได้รับความเห็นชอบจากองค์กรอันเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป เอกสารดังกล่าววางกฎระเบียบแนวทางปฏิบัติหรือลักษณะเฉพาะแห่งกิจกรรม หรือผลที่เกิดขึ้นของกิจกรรมนั้นๆ เพื่อให้เป็นหลักเกณฑ์ใช้กันทั่วไปจนเป็นปกติวิสัย โดยมุ่งให้บรรลุถึงความสำเร็จสูงสุดตามข้อกำหนดที่วางไว้

มาตรฐาน คือเอกสารที่ให้รายละเอียดข้อมูลเงื่อนไข ข้อกำหนด แนวทางหรือคุณลักษณะที่สามารถนำมาใช้อย่างสม่ำเสมอเพื่อให้มั่นใจว่าวัสดุ ผลิตภัณฑ์ กระบวนการ และบริการมีความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์

ที่มา : องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน (International Organization for Standardization: ISO)

“มาตรฐาน” หมายความว่า ข้อกำหนดอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้

(1) ผลิตภัณฑ์ วิธีการ กระบวนการผลิต ส่วนประกอบ โครงสร้างมิติ ขนาด แบบ รูปร่าง น้ำหนัก ประสิทธิภาพ สมรรถนะ ความทนทาน หรือความบริสุทธิ์ของผลิตภัณฑ์

(2) หีบห่อ การบรรจุหีบห่อ การทำเครื่องหมาย หรือฉลาก

(3) วิธีการ กระบวนการ คุณลักษณะ ประสิทธิภาพ หรือสมรรถนะที่เกี่ยวข้องกับการบริการ

(4) ระบบการบริหารหรือการจัดการเกี่ยวกับคุณภาพ สุขอนามัย อาชีวอนามัย สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย หรือระบบอื่นใด

(5) นิยาม แนวทาง ข้อเสนอแนะ หน่วยวัด การทดสอบ การสอบเทียบ การทดลอง การวิเคราะห์ การวิจัย การตรวจ การรับรอง การตรวจประเมินที่เกี่ยวกับ (1) (2) (3) (4) หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวกับมาตรฐาน

ที่มา : พระราชบัญญัติการมาตรฐานแห่งชาติ พ.ศ. 2551

มาตรฐานกำหนดระดับประสิทธิภาพขั้นต่ำและการควบคุมคุณภาพเพื่อให้แน่ใจว่ามีเงื่อนไขและขั้นตอนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับวัตถุประสงค์ในการสร้างความเข้ากันได้กับผลิตภัณฑ์และบริการจากช่วงเวลาต่างๆ และแหล่งที่มาที่หลากหลาย

ที่มา : Primer on Engineering Standards by Maan H. Jawad

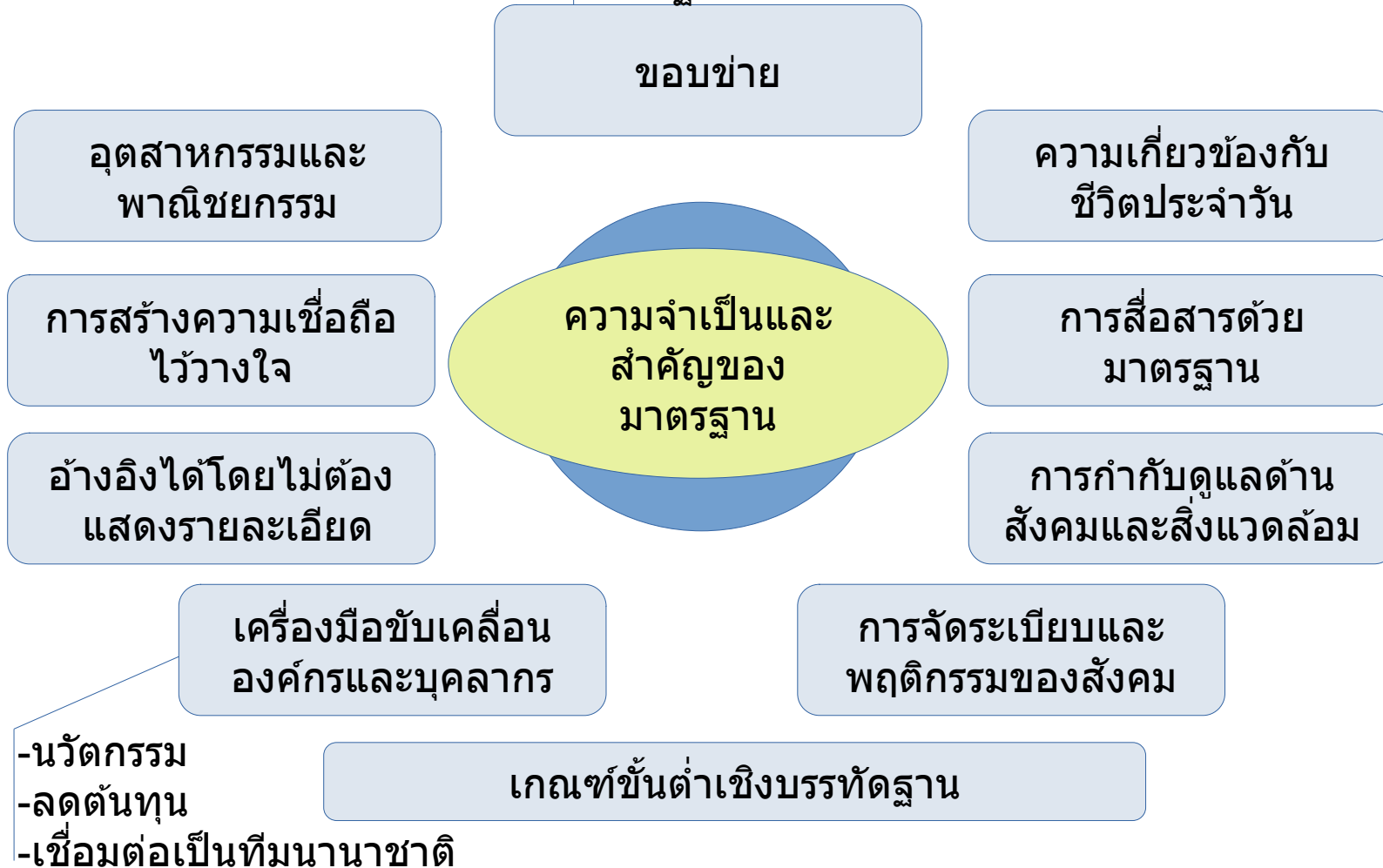
นิยามมาตรฐานทางวิศวกรรม

Standards Definition

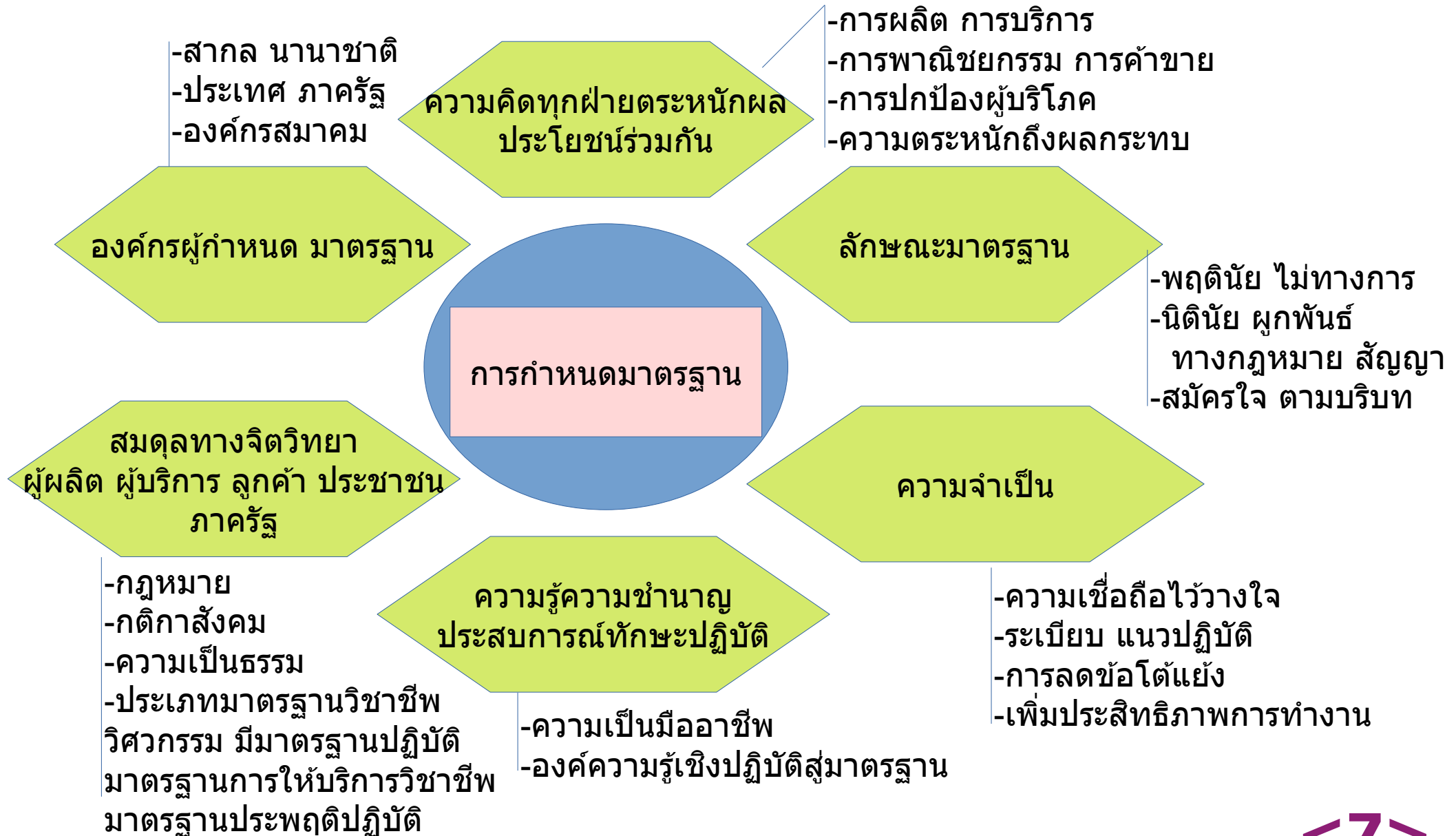


ความจำเป็นและความสำคัญของมาตรฐาน Standards Needs and Significance

-คุณภาพ กระบวนการ บริการ ความรับผิดชอบต่อสังคม ความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม ความเสี่ยง การค้าพาณิชย์ สุขภาพ เศรษฐกิจ ประสิทธิภาพ เทคโนโลยีใหม่



การกำหนดมาตรฐาน Standards Establish



มาตรฐานทางวิชาชีพวิศวกรรม

1. มาตรฐานปฏิบัติ : Code of Practice

มาตรฐานงานที่ทำมีขั้นตอนการปฏิบัติอ้างอิงจากกฎหมาย มาตรฐานของวสท. มาตรฐานการทำงานขององค์กร มาตรฐานอ้างอิงต่างประเทศ เพื่อยกระดับการประกอบวิชาชีพอย่างมืออาชีพ เชื่อถือได้ ใ้วางใจได้

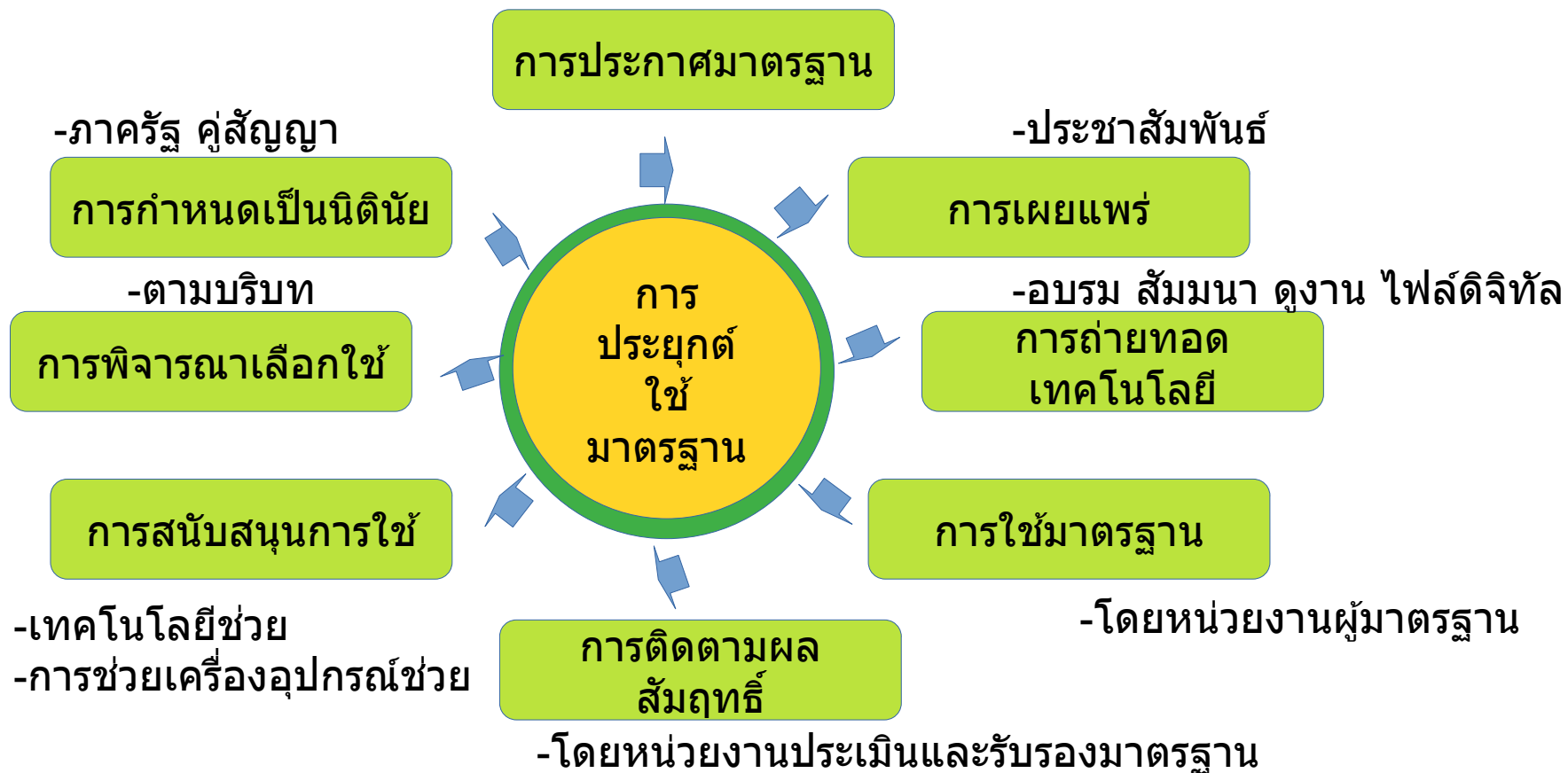
2. มาตรฐานการให้บริการ : Code of Service

การให้บริการทางวิชาชีพ การสร้างหลักยึดจากข้อกำหนดลูกค้า มาตรฐานซื้อขาย สัญญาจ้างเหมา ระบบ ISO, TPM ภารกิจหน้าที่งานของวิศวกรที่มีพันธะต่อนายจ้างหรือผู้ว่าจ้าง การพบข้อบกพร่องต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไข ให้เกิดการพัฒนายกระดับการให้บริการ

3. มาตรฐานประพฤติปฏิบัติ : Code of Conduct

มาตรฐานตามจรรยาบรรณวิศวกร ศีลธรรมอันดีงาม จรรยาบรรณขององค์กร เป็นธรรม ซื่อสัตย์สุจริต โปร่งใส ต่อตนเอง เพื่อนร่วมวิชาชีพ นายจ้าง เพื่อนร่วมงาน สังคม และทรัพยากรธรรมชาติ

การประยุกต์ใช้มาตรฐาน Standards Application



การกำกับดูแลเฝ้าระวังตรวจติดตามประเมิน มาตรฐาน Standards Monitoring & Evaluation



การปรับปรุงมาตรฐานให้ทันสมัย

Standards Updating

การประกาศรายการ
มาตรฐานที่ปรับปรุงใหม่

การปรับปรุงตามการ
เปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี

การเปลี่ยนแปลง
ตามกฎหมายระเบียบอ้างอิง

-นิยามประกาศทางเว็บไซต์
-เพื่อยืนยันฉบับที่ใช้งานและการตรวจ

การกำหนดระยะเวลา
ที่ต้องทบทวนปรับปรุง

การปรับปรุงมาตรฐาน
ให้ทันสมัย

การพิจารณายกเลิก
หรือปรับปรุงมาตรฐาน

-กำหนดเวลา 3 – 5 ปี
-การพิจารณาแก้ไขหรือคงเดิม

การพบข้อบกพร่อง
จากการใช้งานมาตรฐาน

คณะกรรมการประจำ
มาตรฐานมีมติให้ปรับปรุง

การทวนสอบบางข้อกำหนด
ไม่สร้างผลสัมฤทธิ์

มาตรฐานปฏิบัติด้านวิศวกรรมเหมืองแร่ของวสท.

จัดทำแล้วเสร็จ

- 1.มาตรฐานปฏิบัติความปลอดภัยในการใช้เครื่องจักรกลในเหมืองผิวดิน
- 2.มาตรฐานปฏิบัติความปลอดภัยในการเจาะและระเบิดอุโมงค์ในหินแข็ง
- 3.มาตรฐานปฏิบัติการทำเหมืองหิน
- 4.มาตรฐานปฏิบัติความปลอดภัยในการทำงานกับโลหะเหลว

กำลังกลั่นกรอง

- 5.มาตรฐานปฏิบัติการออกแบบและควบคุมการระเบิดหิน
- 6.มาตรฐานปฏิบัติการขุดเจาะอุโมงค์หิน

ร่างเสร็จ

- 7.มาตรฐานปฏิบัติการจัดการงานระเบิดหิน (งานอำนวยการใช้)
- 8.มาตรฐานปฏิบัติการระเบิดรื้อถอนสิ่งปลูกสร้าง

กำลังร่าง

- 9.มาตรฐานปฏิบัติวิศวกรเหมืองแร่มืออาชีพ (การให้บริการทางวิชาชีพ)
- 10.มาตรฐานปฏิบัติการทำเหมืองวัสดุฝังกลบ (งาน Recycling)

มีความสอดคล้องกับงานวิศวกรรมควบคุมที่กำหนดโดยสภาวิศวกร
วิชาชีพวิศวกรรมเหมืองแร่

การทำให้มาตรฐานครอบคลุมวิชาชีพ Standards Covering

-มี 8 รายการ

กรอบวิชาชีพเหมือง
แร่ของสภาวิศวกร

- ภาพกว้างหรือพื้นฐาน
- ภาพลงรายละเอียด
- แยกตามสายวิชาชีพเหมืองแร่

การประกอบวิชาชีพ
เหมืองแร่ใน
ต่างประเทศ

การพิจารณา
มาตรฐานที่จำเป็น
แล้วยังไม่ครบถ้วน

การทำให้มาตรฐาน
ครอบคลุมวิชาชีพ

แนวโน้มทิศทาง
การพัฒนาเศรษฐกิจ

- BCG : Bio-Circular-Green
- Sustainable Mining

นโยบายภาครัฐและ
หน่วยงานราชการที่
กำกับดูแล

- ตามชนิดแร่ มี ทองคำ โปแตส ลิเทียม แร่หายาก
- นโยบายภาครัฐ มี แหล่งน้ำเพื่อการเกษตร
แก้มลิง แหล่งท่องเที่ยว

วิชาชีพวิศวกรรมเหมืองแร่ตามข้อบังคับสภาวิศวกร

- 1.การทำเหมืองตามกฎหมายว่าด้วยแร่
- 2.การเจาะอุโมงค์หรือช่องเปิดในหินหรือแร่หรือการสร้างโพรงโดยการชะละลายแร่ในการทำเหมืองตามกฎหมายว่าด้วยแร่
- 3.งานวิศวกรรมที่มีการใช้วัตถุระเบิดหรือการใช้วัตถุระเบิดในการทำเหมืองตามกฎหมายว่าด้วยแร่
- 4.การแต่งแร่หรือการแยกวัสดุต่างๆ ออกจากของใช้แล้วด้วยกรรมวิธีแต่งแร่ที่ใช้กำลังเครื่องจักร
- 5.การตรวจสอบและประเมินปริมาณแร่ที่ทำเหมือง
- 6.การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนทำเหมือง การรับคุณภาพแร่หรือวัสดุด้วยกรรมวิธีแต่งแร่
- 7.การฟื้นฟูสภาพพื้นที่ภายหลังการทำเหมืองหรือการปิดเหมืองในเขตเหมืองแร่
- 8.การควบคุมการพังทลายของดินหรือหินในเขตเหมืองแร่

สายอาชีพทางวิศวกรเหมืองแร่

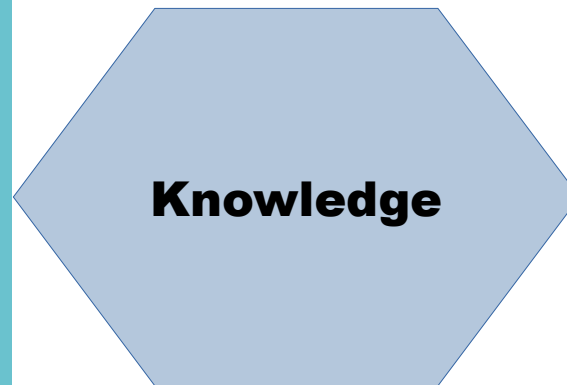
สายอาชีพต่างๆ ตามภารกิจหน้าทำงานวิศวกรเหมืองแร่
มีอย่างน้อย 18 สาย ดังนี้

1. วิศวกรที่ปรึกษาเหมืองแร่
2. วิศวกรโครงการเหมืองแร่
3. วิศวกรผู้เชี่ยวชาญเหมืองแร่
4. วิศวกรผลิตเหมือง
5. วิศวกรแต่งแร่
6. วิศวกรผู้ช่วยผู้จัดการเหมือง
7. วิศวกรควบคุมคุณภาพและการส่งมอบ
8. วิศวกรผู้จัดการเหมืองแร่
9. วิศวกรวางแผนและออกแบบเหมืองแร่
10. วิศวกรสำรวจและประเมินแหล่ง
11. วิศวกรขายเครื่องจักรกลเหมือง
12. วิศวกรบริการและซ่อมบำรุง
13. วิศวกรตรวจเหมืองแร่
14. วิศวกรควบคุมเหมืองแร่
15. วิศวกรนวัตกรรมและวิจัยเหมืองแร่
16. วิศวกรถ่ายทอดเทคโนโลยีเหมืองแร่
17. วิศวกรความปลอดภัยเหมืองแร่
18. วิศวกรสิ่งแวดล้อมเหมืองแร่

แต่ละสายอาชีพมีการใช้องค์ความรู้ทักษะ

ประการณ์ความชำนาญเฉพาะที่แตกต่างกันออกไป

กระบวนการทางองค์ความรู้วิศวกรรม Engineering Knowledge Process



ความจำเป็นที่ต้องการองค์ความรู้ Knowledge Requirement

- ทางเศรษฐกิจ
- เทคโนโลยี
- การแข่งขัน
- ภัยธรรมชาติ
- ภาวะโลกร้อน

ปัจจัยที่ก่อให้เกิด
ปัญหาทางปฏิบัติ

- การหยั่งรู้ การปกป้องคุ้มครอง
- แผนรองรับสถานการณ์
- การทำให้ถูกต้องแต่แรก

การป้องกันปัญหา
ทางปฏิบัติ

- ระบบ และมนุษย์
- ฟังก์ชันวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือ
- การบริหารจัดการ

การวิเคราะห์
ความต้องการ

การจัดการองค์ความรู้
สู่การปฏิบัติผ่าน
มาตรฐานงาน

ความ
จำเป็นที่
ต้องการ
องค์ความรู้

- วางแผนออกแบบ
- ทักษะปฏิบัติ การสรุปจำแนก
- ที่จำเป็นเกี่ยวข้องกับเรื่องสนับสนุน

การใช้องค์ความรู้ที่จำเป็น

การปฏิบัติเพื่อให้เกิด
ประสิทธิผล

การนำมาตรฐานไป
ปฏิบัติ

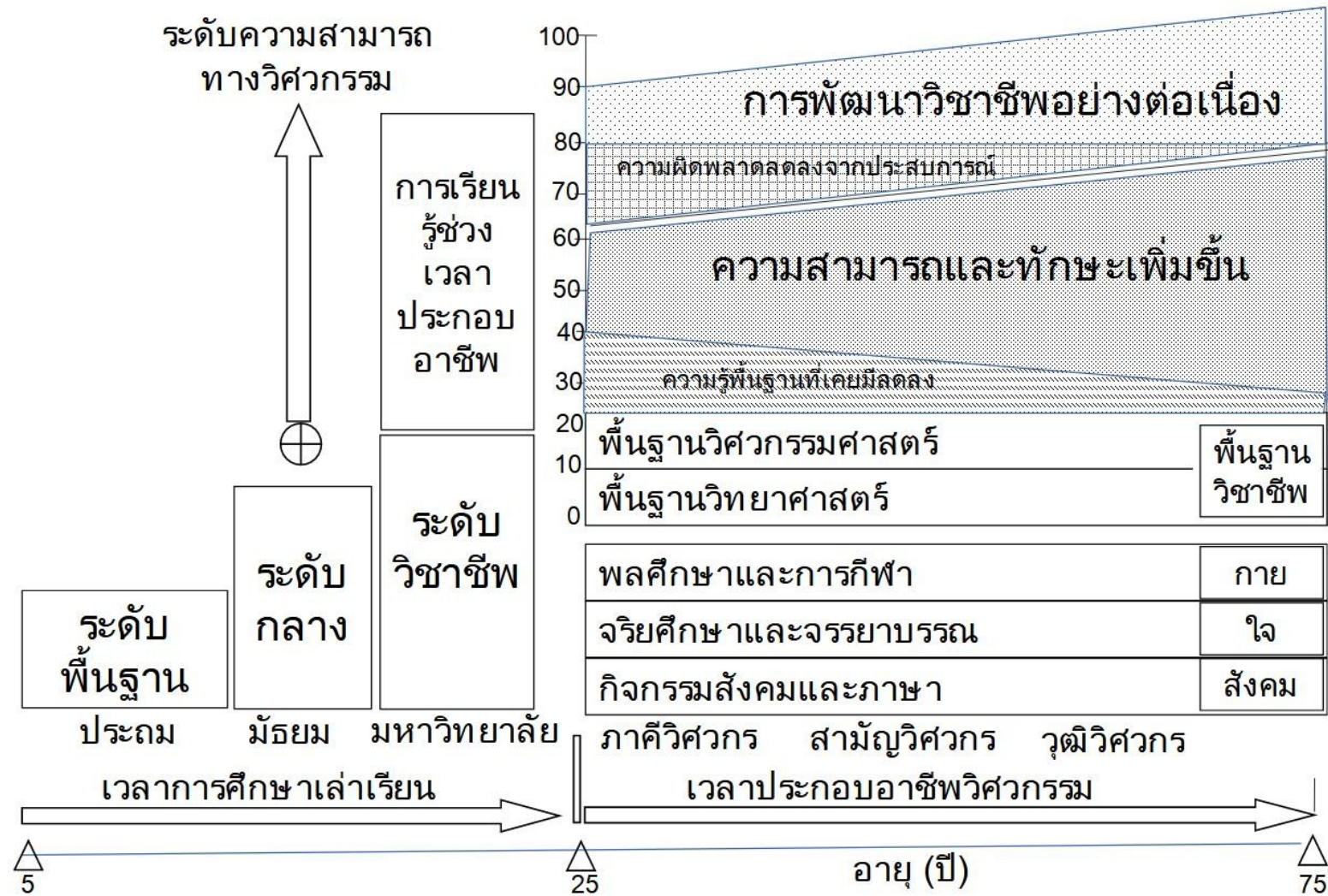
การแปลงองค์ความรู้
สู่มาตรฐานปฏิบัติ

- การสรุป การทำให้ง่าย
- การเขียนข้อกำหนด
- การใช้ประสบการณ์

- คุ้มค่า เพิ่มมูลค่า
- มีประสิทธิภาพ
- ขจัดความสูญเปล่า

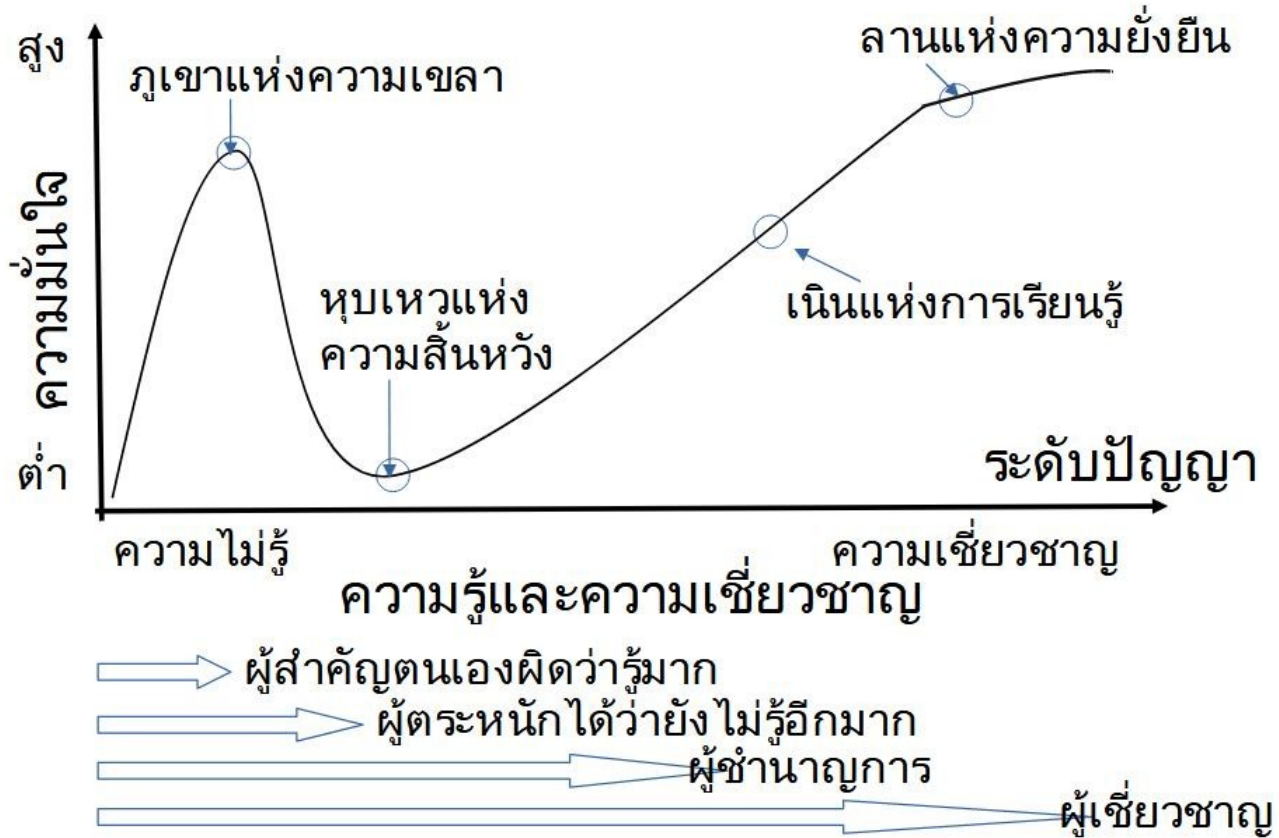
- เฉพาะเจาะจง
- เป็นขั้นตอน ไม่ซับซ้อน
- อบรมถ่ายทอด

- แผนภาพ ผังการไหล
- การกำหนดเหตุปัจจัย



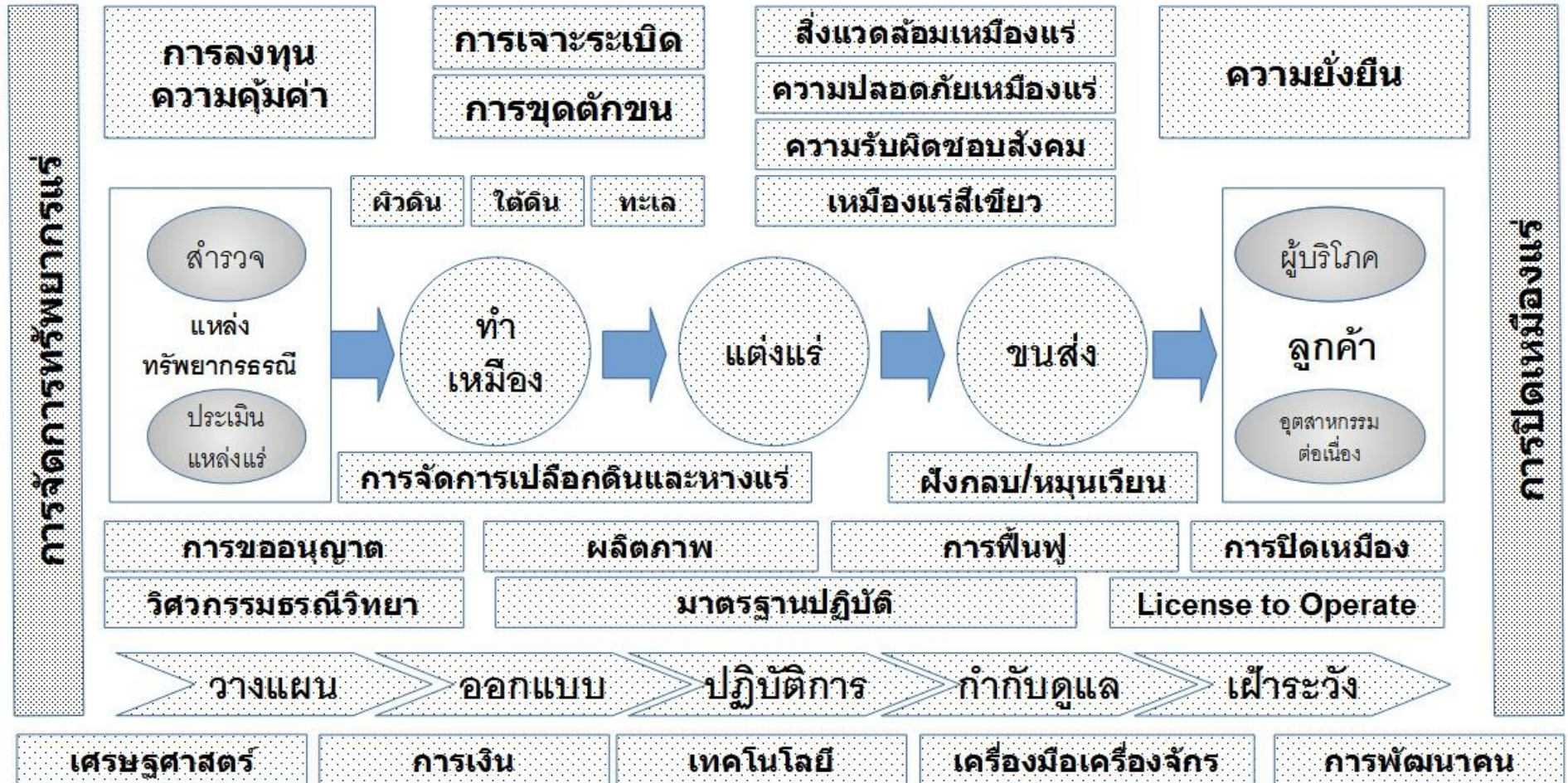
การเรียนรู้ของวิศวกรตามช่วงเวลาของชีวิต เพื่อเพิ่มองค์ความรู้ตามการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี

Dunning – Kruger Effect



**การพัฒนาตัวเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อยกระดับ
ความสามารถและปัญญา**

กรอบงานวิชาชีพวิศวกรรมเหมืองแร่



กรอบงานวิชาชีพวิศวกรรมเหมืองแร่-งานเหมืองแร่

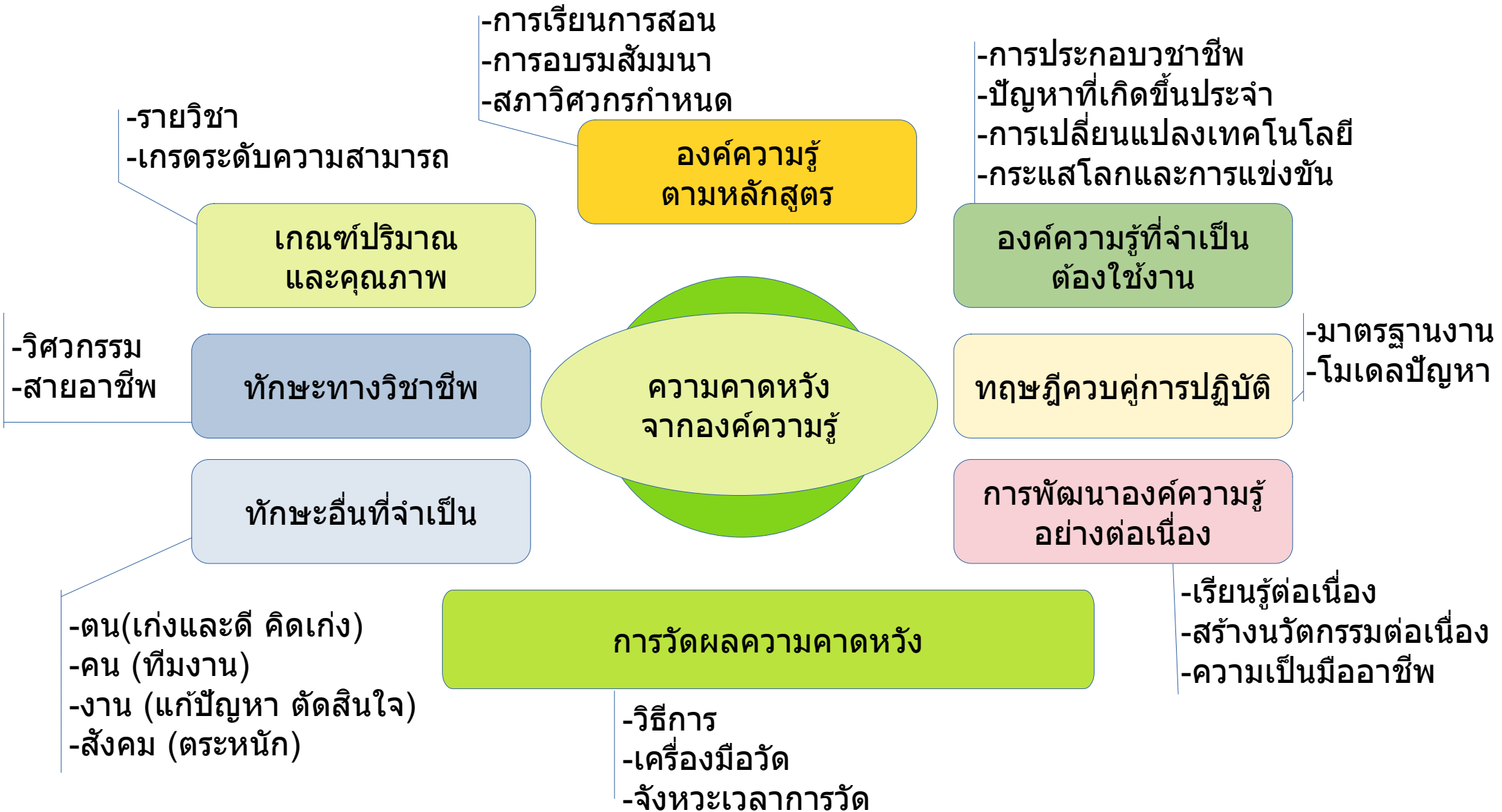
ชุดองค์ความรู้วิศวกรรมเหมืองแร่

Knowledge Group on Mining Engineering

ชุดองค์ความรู้งานวิศวกรรมเหมืองแร่ มีดังนี้

- (1) วิศวกรรมการทำเหมืองผิวดิน (Surface Mining Engineering)
- (2) วิศวกรรมการทำเหมืองใต้ดิน (Underground Mining Engineering)
- (3) วิศวกรรมวัสดุหมุนเวียน (Recycling Engineering)
- (4) วิศวกรรมการปรับคุณภาพแร่ (Minerals Processing Engineering)
- (5) วิศวกรรมการระเบิดหิน (Rock Blasting Engineering)
- (6) วิศวกรรมธรณีวิทยา (Geological Engineering)
- (7) การออกแบบและวางแผนการทำเหมือง (Mine Planning and Design)
- (8) เครื่องจักรกลอุปกรณ์การทำเหมือง (Mine Machinery)
- (9) การพัฒนาการทำเหมืองอย่างยั่งยืน (Mine Sustainable Development)
- (10) เศรษฐศาสตร์และการบริหารเหมืองแร่ (Mine Economics and Management)
- (11) ระบบควบคุมปฏิบัติการทำเหมือง (Mine Operation Control System)

ความคาดหวังจากองค์ความรู้ Knowledge Expectation

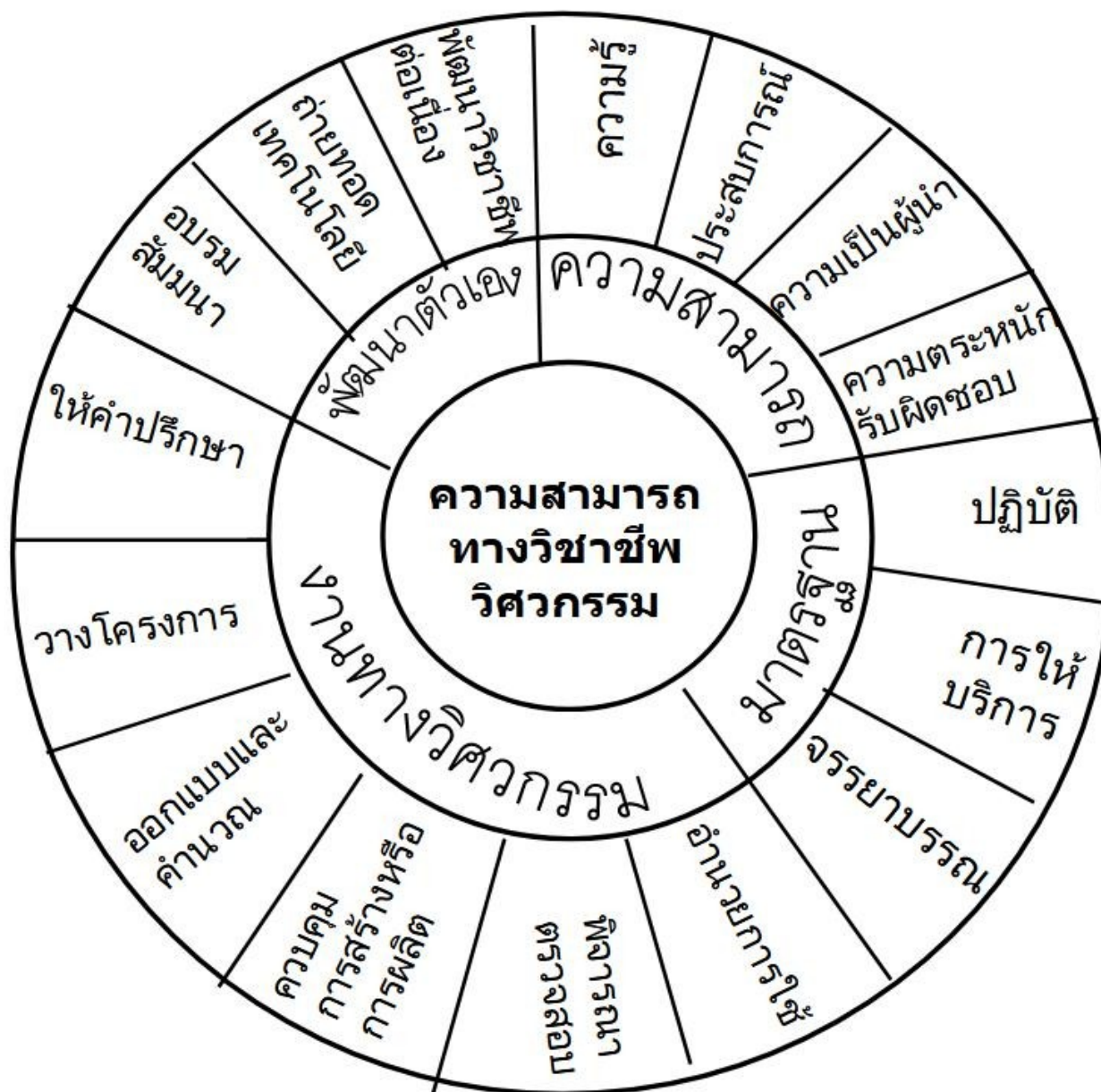




ที่มา พระราชบัญญัติวิศวกร 2542

งานทางวิศวกรรมควบคุมตามความคาดหวัง ของสภาวิศวกร

ความสามารถวิศวกรตามสภาวิศวกรกำหนด



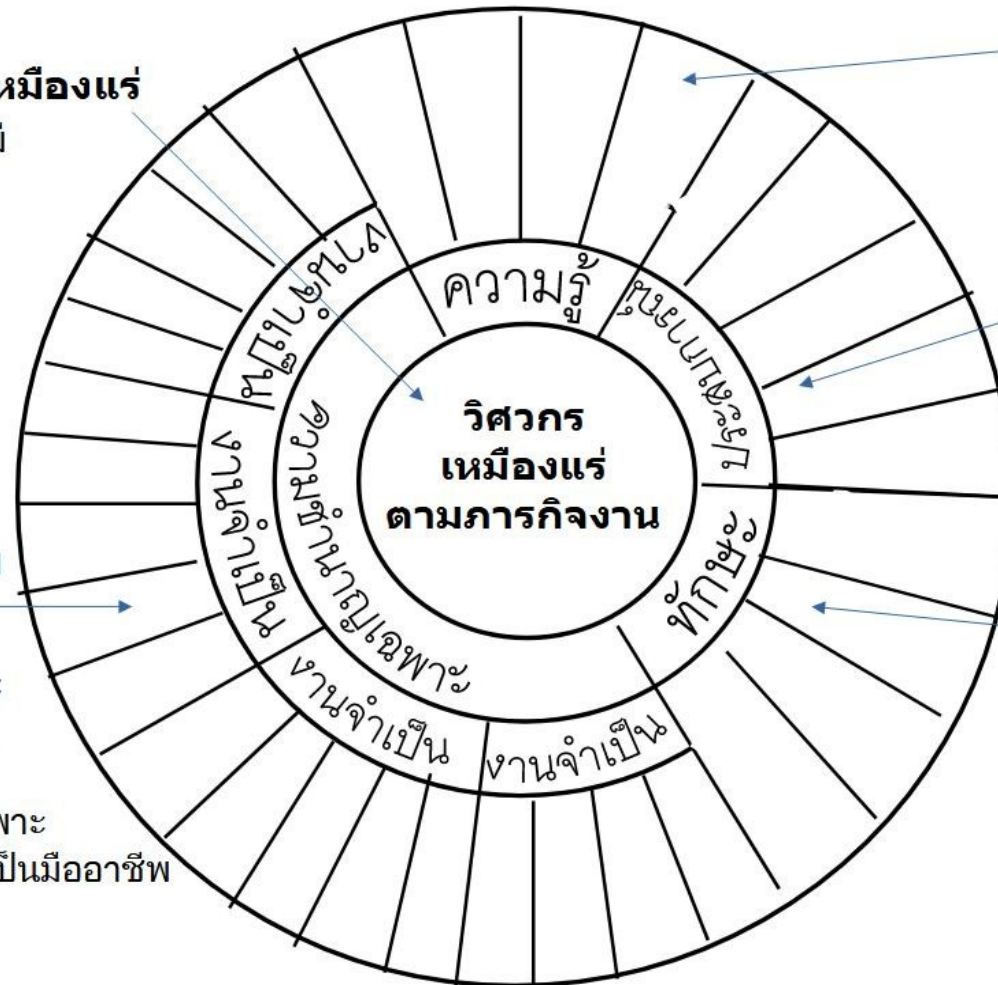
ความเป็นมืออาชีพของวิศวกรเหมืองแร่สายต่างๆ

สายอาชีพของวิศวกรเหมืองแร่

- ในองค์กรขนาดใหญ่อาจมีภารกิจแยกย่อย
- องค์กรขนาดเล็กนิยมให้ทำหน้าที่หลายอย่าง
- จำนวนสายอาชีพมีอย่างน้อย 18 สาย

ความชำนาญที่เกี่ยวกับภารกิจงานที่จำเป็น

- ความรู้ที่ต้องชำนาญเฉพาะตรงสายอาชีพและภารกิจ
- ความชำนาญเฉพาะตามงานที่ต้องทำตามภารกิจเฉพาะ
- ความชำนาญที่สร้างความเป็นมืออาชีพ



ความรู้ที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน

- ความรู้พื้นฐานทางเหมืองแร่
- ความรู้ที่เกี่ยวข้องเฉพาะ
- ความรู้ที่สร้างความเป็นมืออาชีพ

ประสบการณ์ที่สนับสนุนตามภารกิจ

- เชงการศึกษาเรียนรู้
- เชงปฏิบัติงานทั้งราชการหรือเอกชน
- เชงรับการถ่ายทอดทางเทคโนโลยี

ทักษะที่ส่งเสริมพัฒนาตามภารกิจ

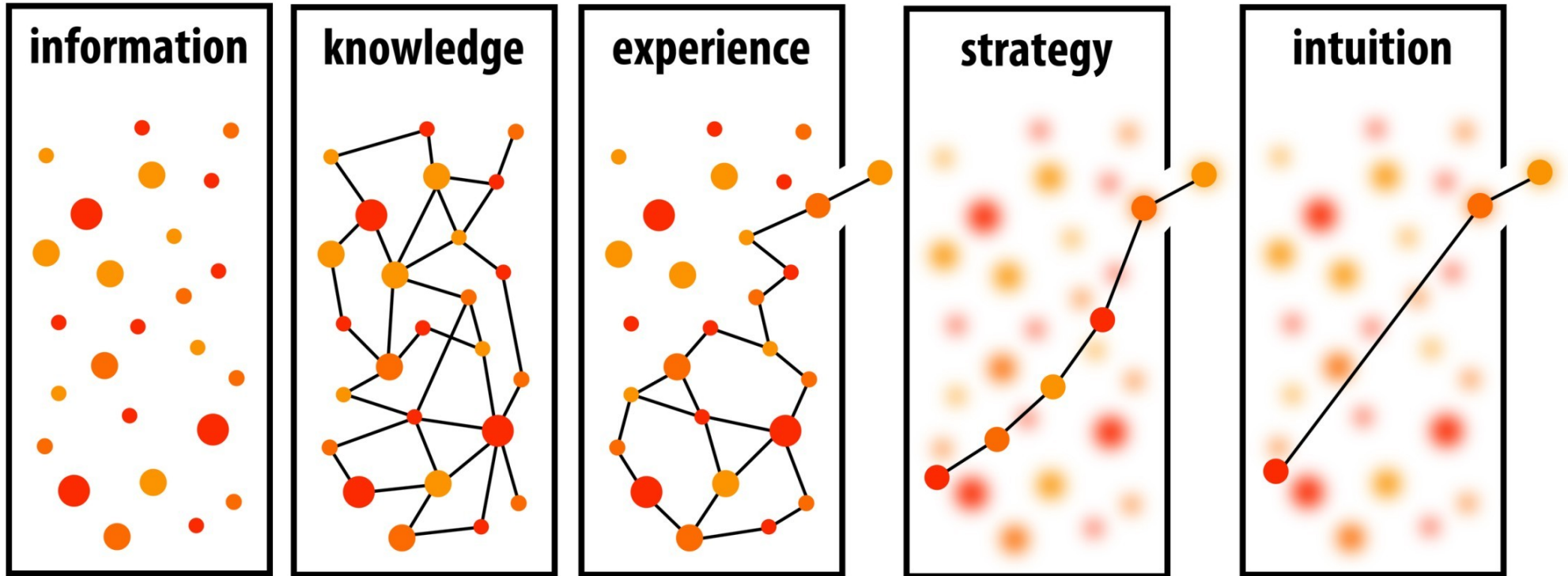
- หลักการคิดที่ช่วยงานสำเร็จง่าย
- เทคนิคการปฏิบัติที่ทำให้งานง่ายเสร็จรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ
- เทคนิคต่างๆที่จำเป็นที่สร้างความเป็นมืออาชีพ

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับองค์ความรู้ Knowledge Experience

การใช้
การสร้าง
การยกเลิก



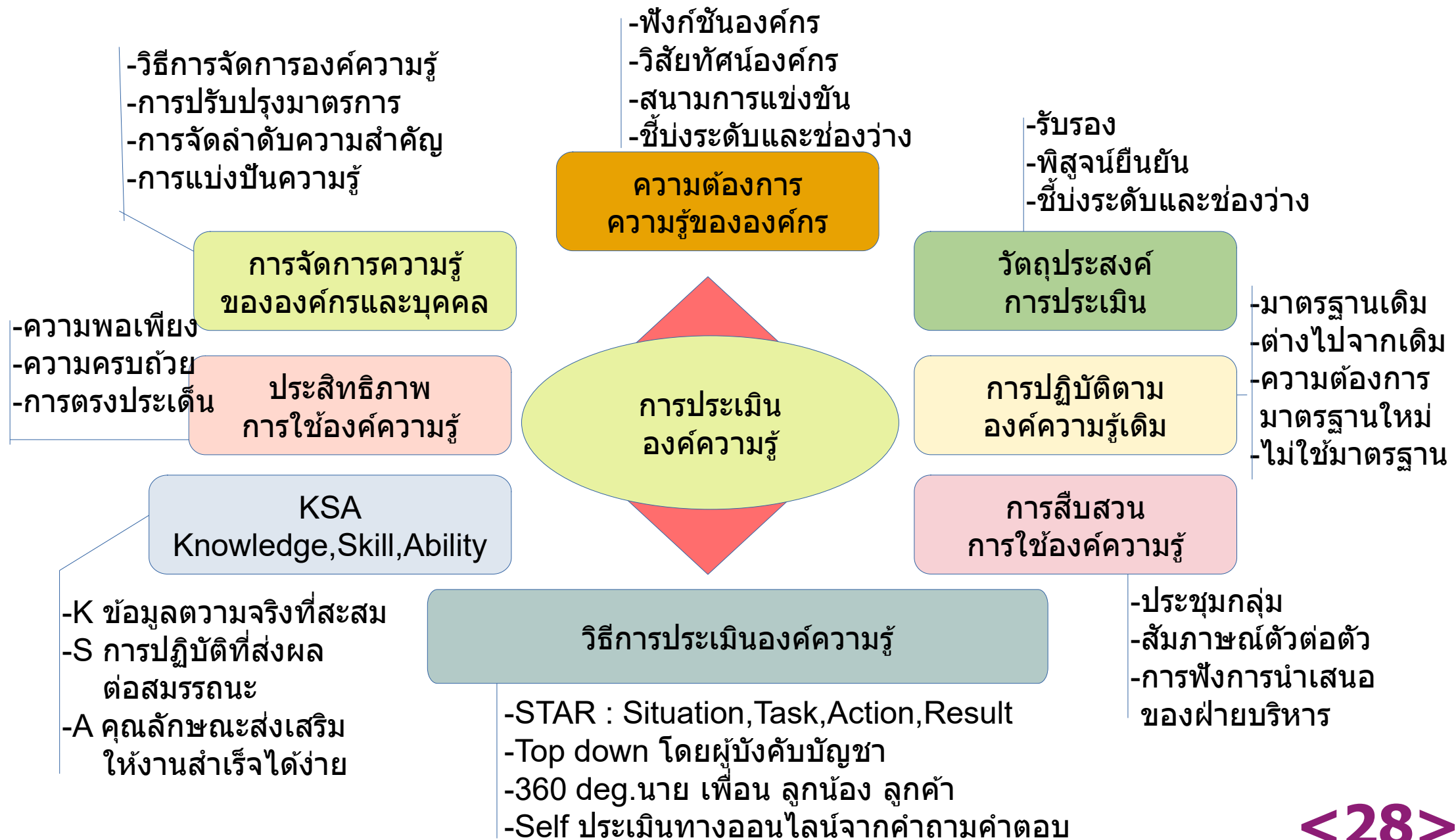
ข้อมูลความรู้ประสบการณ์กลยุทธ์และปัญญา



เรียนรู้ควบคู่ประสบการณ์
สร้างองค์ความรู้และทักษะ



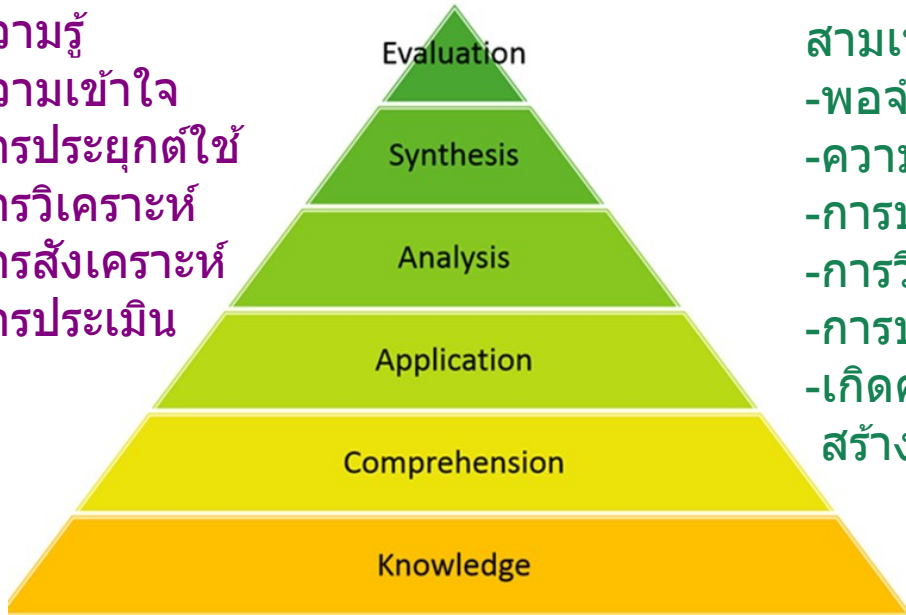
การประเมินผลจากการใช้งานองค์ความรู้ Knowledge Evaluation



การประเมินผลจากการทำงานองค์ความรู้ Knowledge Evaluation

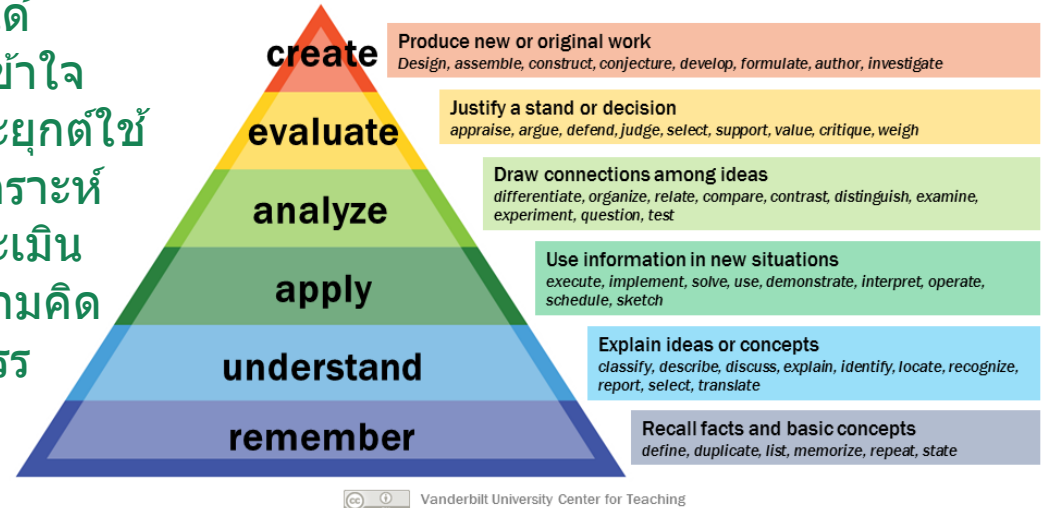
สามเหลี่ยมแห่งการประเมิน

- ความรู้
- ความเข้าใจ
- การประยุกต์ใช้
- การวิเคราะห์
- การสังเคราะห์
- การประเมิน



สามเหลี่ยมแห่งการใช้องค์ความรู้

- พอจำได้
- ความเข้าใจ
- การประยุกต์ใช้
- การวิเคราะห์
- การประเมิน
- เกิดความคิดสร้างสรรค์

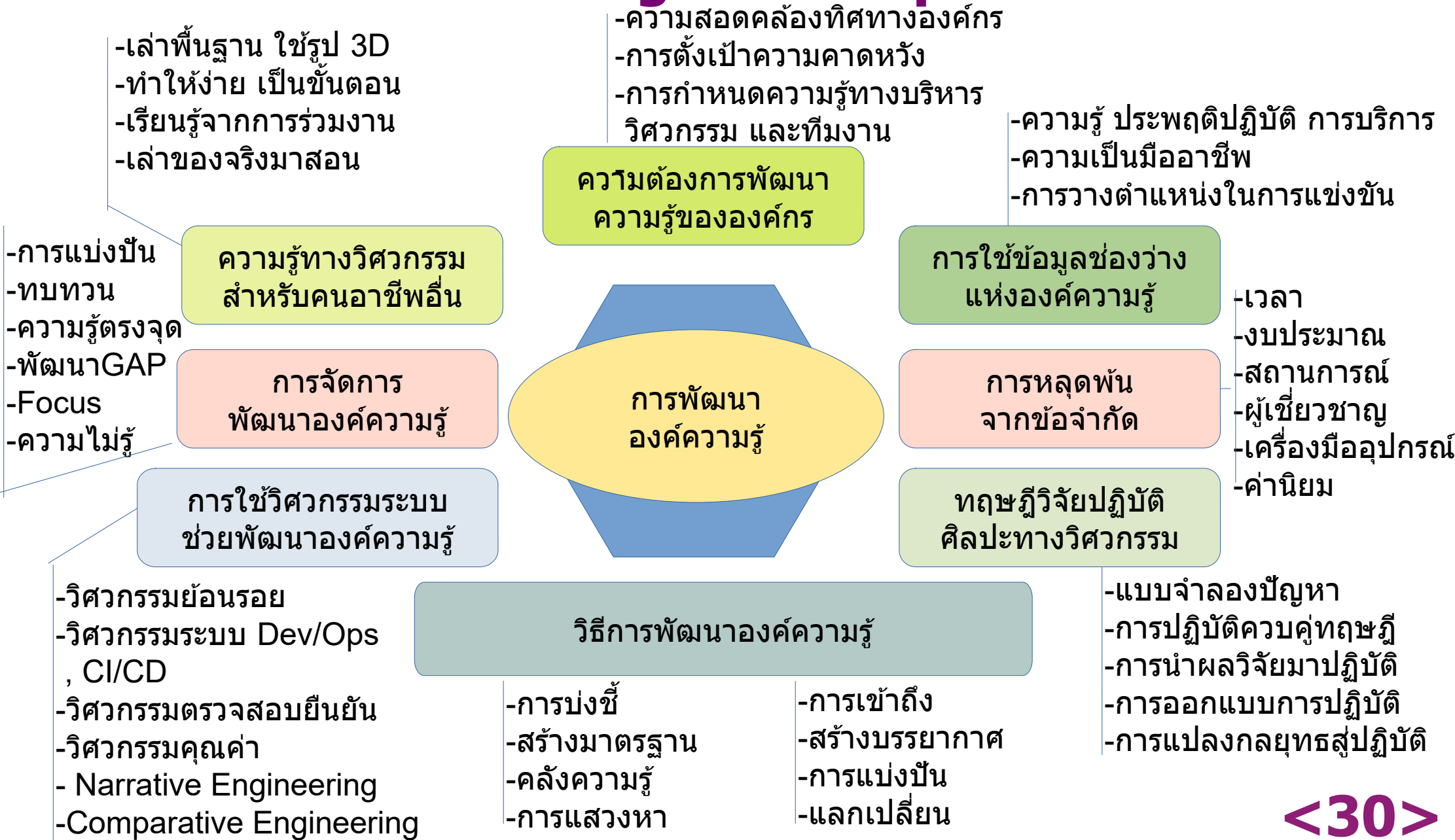


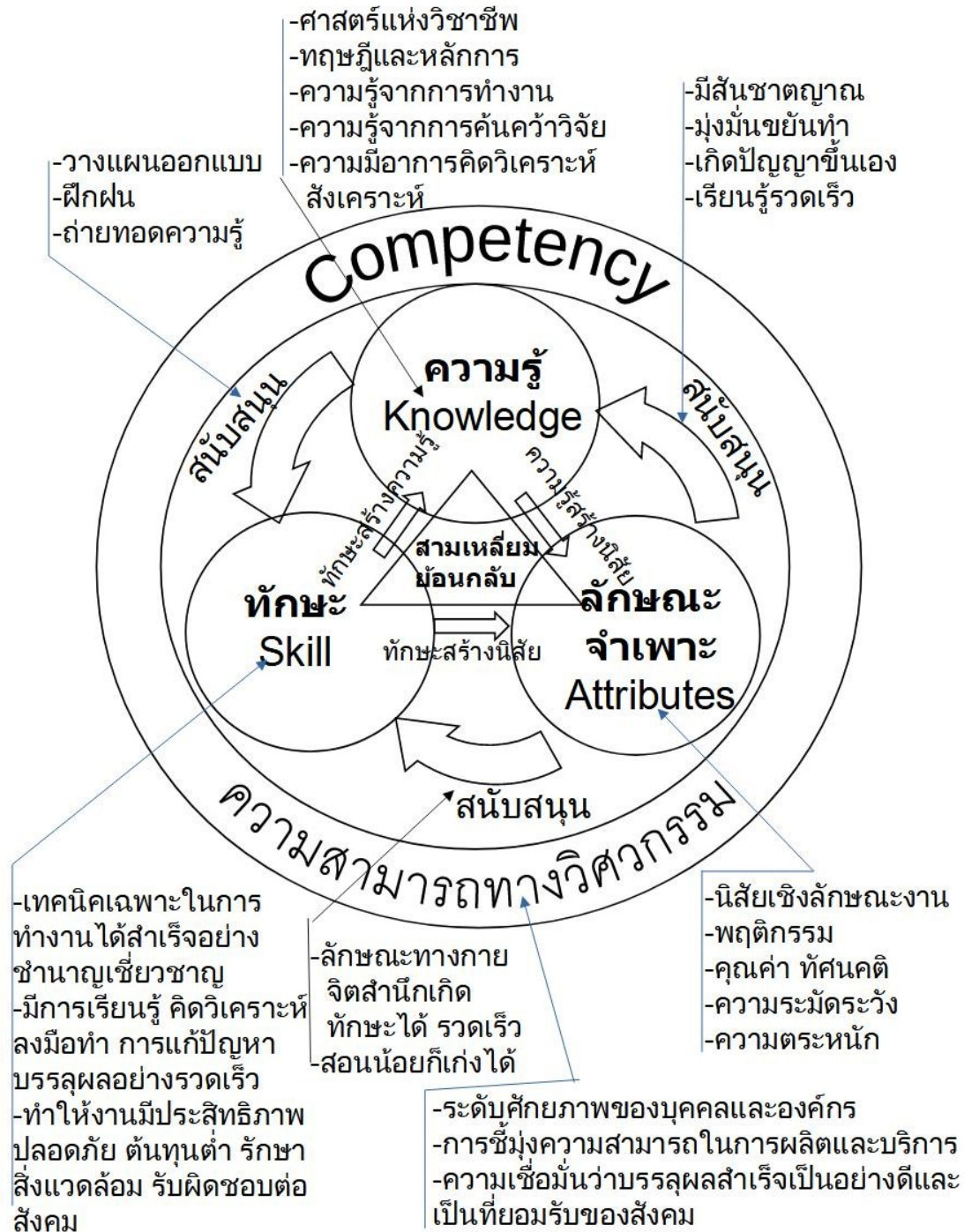
KSA	Description
Knowledge	Factual and procedural information a person has accumulated
Skills	Proficient and effective use of a person's knowledge and abilities in performance
Abilities	Innate traits or talents that a person possesses

- K ข้อมูลความจริงที่สะสม
- S การปฏิบัติที่ส่งผลต่อสมรรถนะ
- A คุณลักษณะส่งเสริมให้งานสำเร็จได้ง่าย

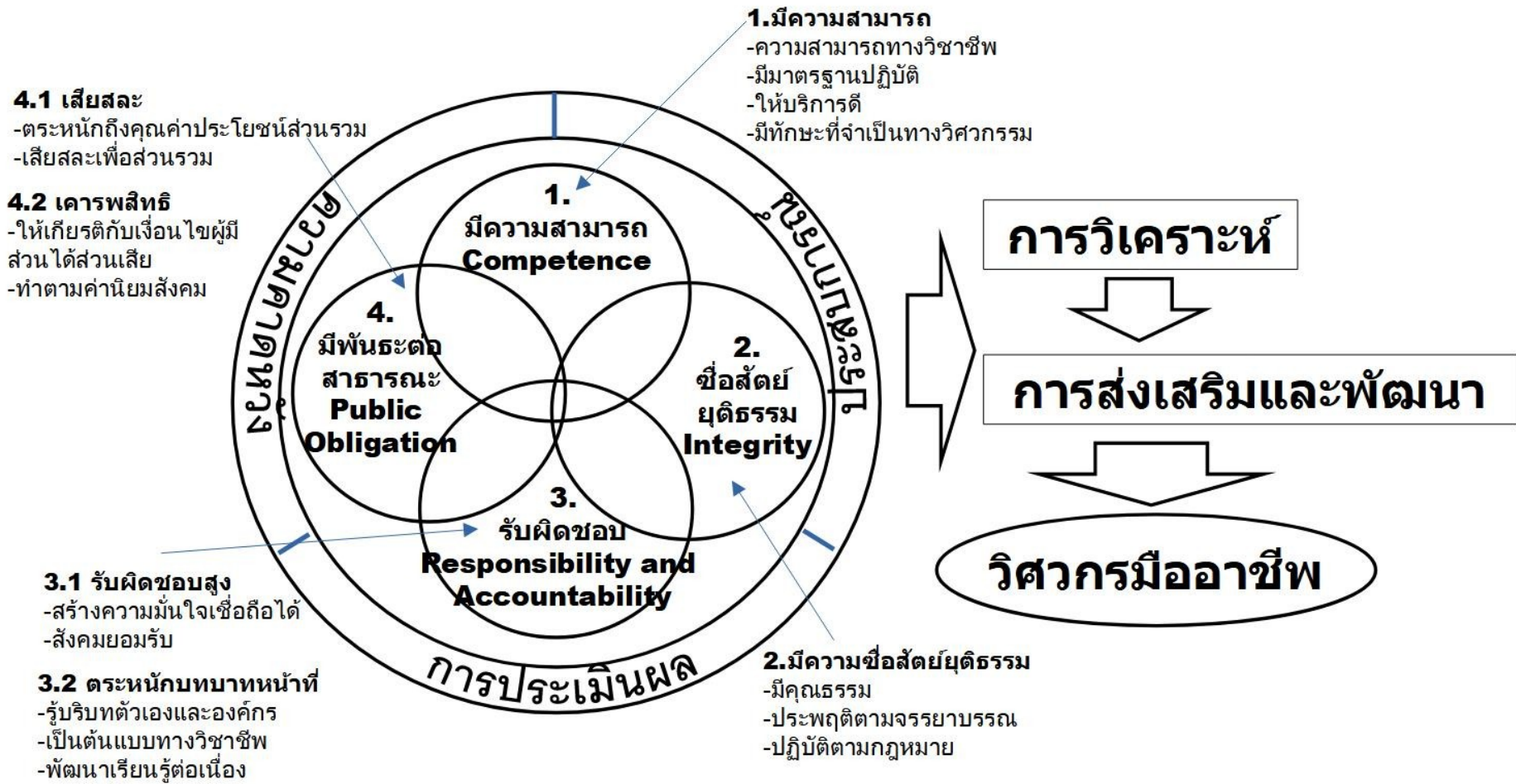
การพัฒนาองค์ความรู้ให้มีผลสัมฤทธิ์

Knowledge Development





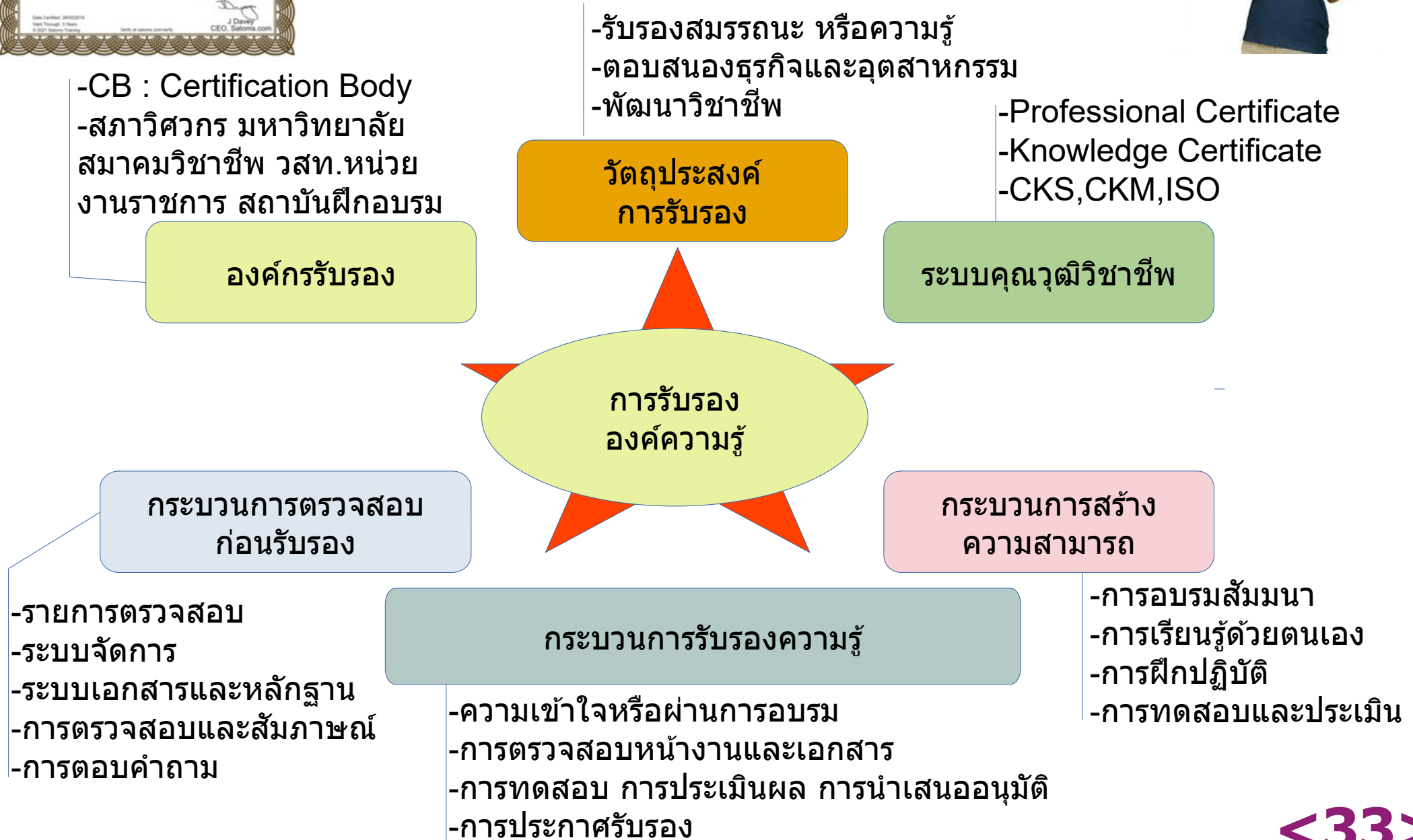
การพัฒนาส่งเสริมความรู้ทางวิศวกรรม Knowledge Development on Engineering



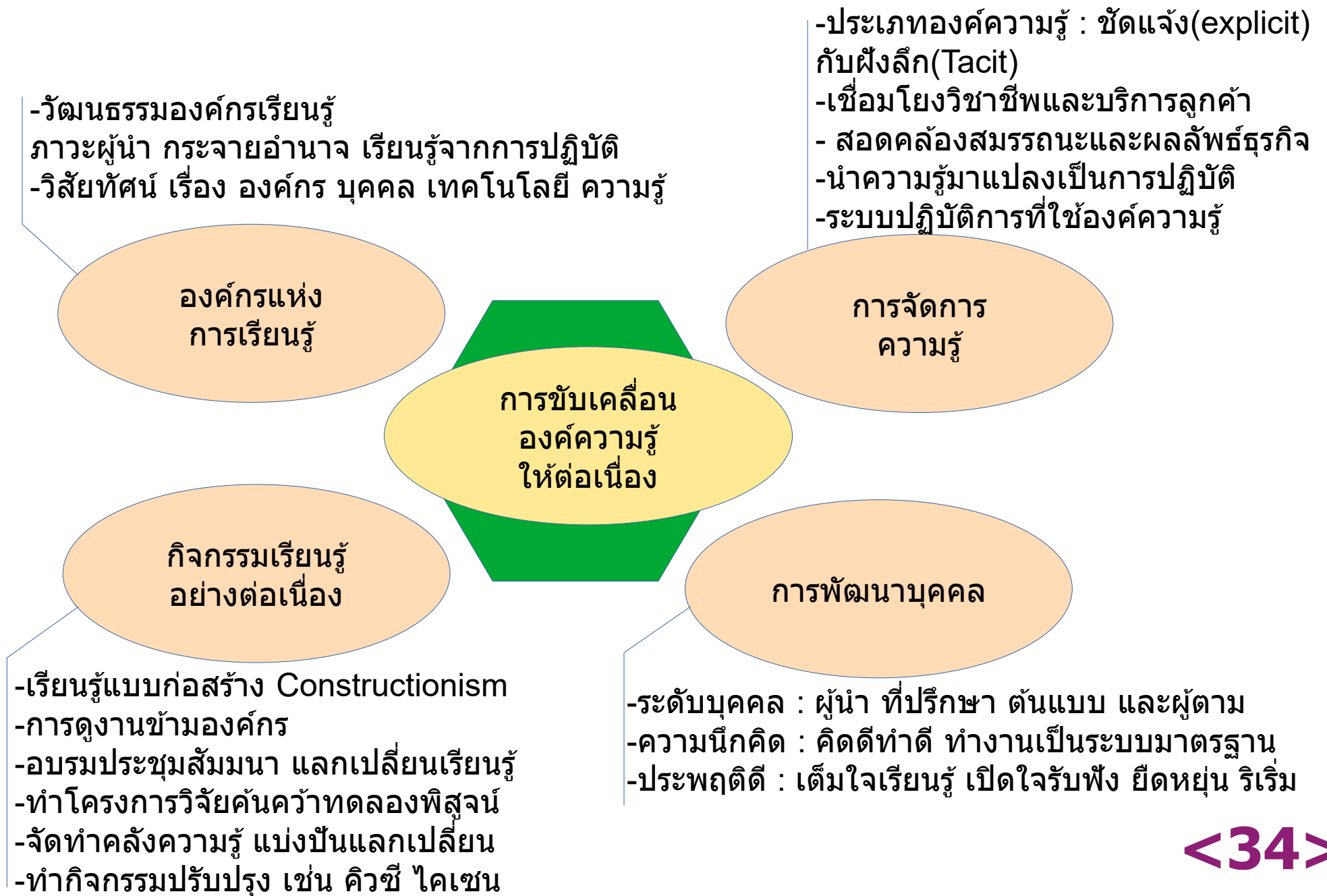
การพัฒนาวิศวกรมืออาชีพ



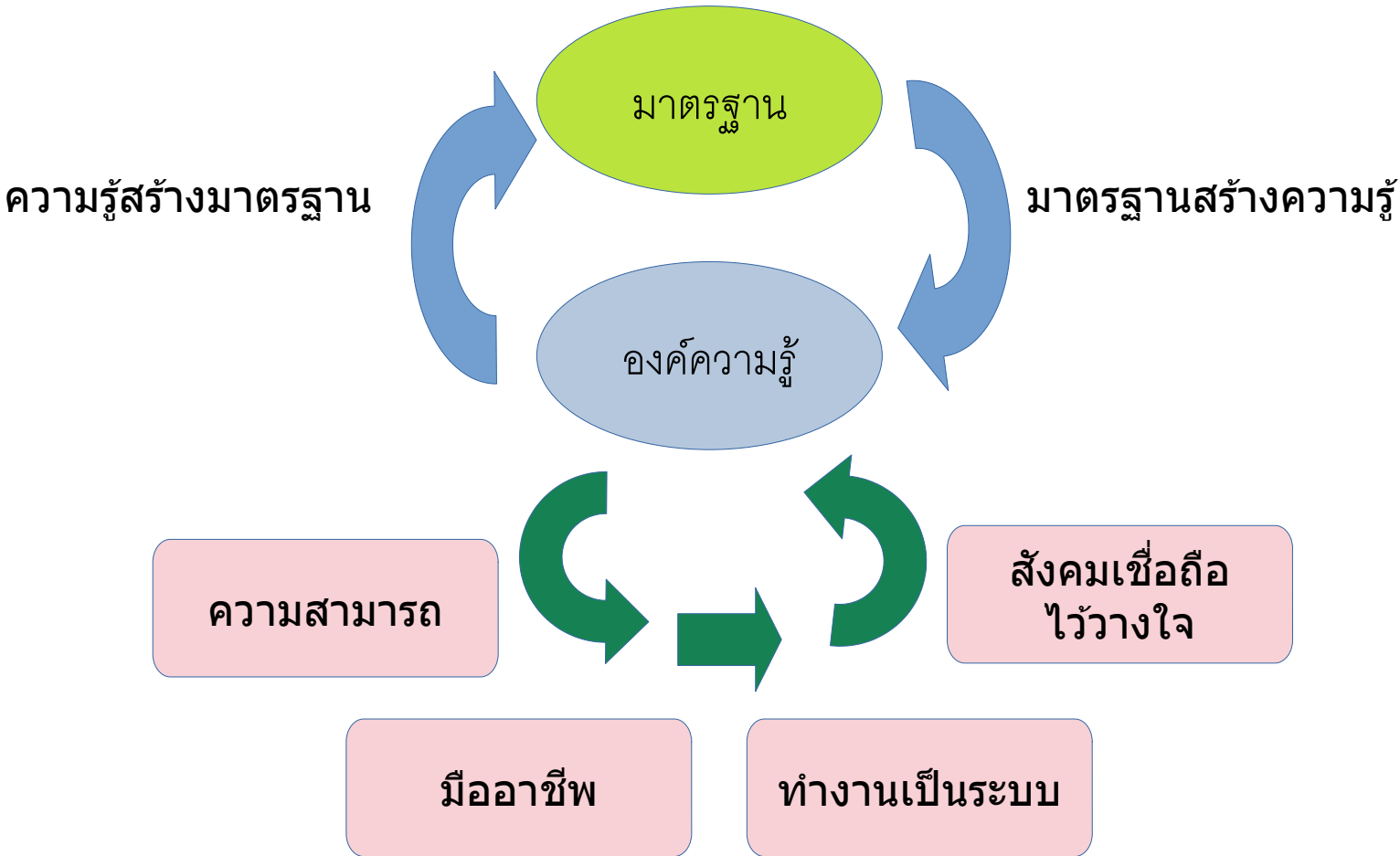
การรับรององค์ความรู้ Knowledge Certification

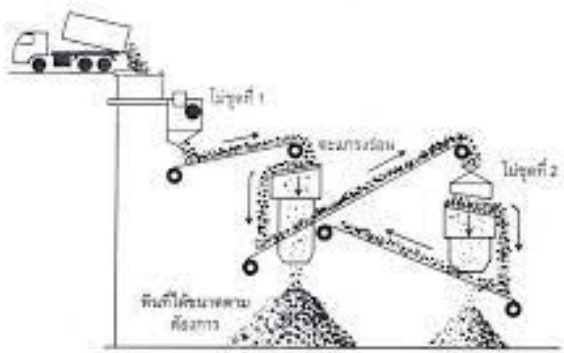


การขับเคลื่อนองค์ความรู้ให้ต่อเนื่อง Knowledge Continuing



การหมุนวงล้อมาตรฐานตามองค์ความรู้ Standards and Knowledge Circle





รูปที่ 3.20 ระบบการลำเลียง (ที่มา: ชีวราช เศรษฐบุตร)

จบการนำเสนอ

สวัสดิ์



Q&A