

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่ายการจ้างที่ปรึกษา

๑. ชื่อโครงการ โครงการสร้างต้นแบบการติดตามการทำงานของรถชุด.....

๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ กองวิศวกรรมบริการ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่.....

๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๘๐๐,๐๐๐.- บาท (แปดแสนบาทถ้วน)

๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ ๒๘ ธ.ค. ๒๕๖๕.....
เป็นเงิน ๘๐๐,๐๐๐.- บาท (แปดแสนบาทถ้วน)

๕. ค่าตอบแทนบุคลากร ๕๐๔,๐๐๐.- บาท

๕.๑ ประเภทที่ปรึกษา ประเภทกลุ่มวิชาชีพเฉพาะ มีการจดทะเบียนที่ปรึกษาไทยไว้กับ
ศูนย์ข้อมูลที่ปรึกษาไทย กระทรวงการคลัง

๕.๒ คุณสมบัติที่ปรึกษา

(๑) ผู้จัดการโครงการ วุฒิปริญญาโทด้านวิศวกรรมศาสตร์สาขาเหมืองแร่/เครื่องกล/
ไฟฟ้า/สาขาที่เกี่ยวข้อง หรือวิทยาศาสตร์สาขาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า ๑๒ ปี กรณีวุฒิ
ปริญญาเอกต้องมีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า ๘ ปี.....

(๒) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมเครื่องกล/วิศวกรรมไฟฟ้า/เทคโนโลยี ๔.๐/คอมพิวเตอร์/
การจัดการข้อมูล จำนวน ๒ คน วุฒิปริญญาตรีด้านวิศวกรรมศาสตร์สาขาเครื่องกล/ไฟฟ้า/คอมพิวเตอร์/
สาขาที่เกี่ยวข้อง หรือวิทยาศาสตร์สาขาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า ๑๕ ปี กรณีวุฒิปริญญา
โทต้องมีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า ๑๐ ปี กรณีวุฒิปริญญาเอกต้องมีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า ๕ ปี.....

(๓) นักวิจัย จำนวน ๑ คน วุฒิปริญญาตรีด้านวิศวกรรมศาสตร์/วิทยาศาสตร์/สาขาที่
เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า ๓ ปี กรณีวุฒิปริญญาโทต้องมีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า ๑ ปี.....

๕.๓ จำนวนที่ปรึกษา บุคลากรหลัก จำนวน ๔ คน

๖. ค่าวัสดุอุปกรณ์ ๑๖๖,๙๐๐.- บาท (ค่าอุปกรณ์ตรวจวัดการทำงานของรถชุด อุปกรณ์และบริการ
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และการจัดทำระบบข้อมูลและส่วนสื่อสารกับผู้ใช้งาน และค่าวัสดุสำนักงาน).....

๗. ค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปต่างประเทศ (ถ้ามี)..... บาท

๘. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ..... ๑๒๙,๑๐๐.- บาท

๙. รายชื่อผู้รับผิดชอบในการกำหนดราคากลาง

๙.๑ นายสกล อนันต์วัฒน์ชยา..... ผู้อำนวยการกองวิศวกรรมบริการ.....

๙.๒ นางสาวกฤตยา ศักดิ์อมรสงวน..... วิศวกรเหมืองแร่ชำนาญการพิเศษ.....

๙.๓ นายบุญญพัฒน์ ศรีสุริยสวัสดิ์..... วิศวกรเหมืองแร่ปฏิบัติการ.....

๑๐. ที่มาของการกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

๑๐.๑ หลักเกณฑ์ราคากลางการจ้างที่ปรึกษากระทรวงการคลัง ตามหนังสือสำนักเลขาธิการ
คณะรัฐมนตรี ที่ นร.๐๕๐๖/ว๑๒๘ ลงวันที่ ๘ สิงหาคม ๒๕๕๖

๑๐.๒ ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม การจัดงานและการประชุมระหว่าง
ประเทศ (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๕๕

ประมาณราคากลางในการจ้างที่ปรึกษา
“โครงการสร้างต้นแบบการติดตามการทำงานของรถชุด”

สรุปการจ้างที่ปรึกษา

1. ค่าตอบแทนบุคลากร	504,000.-	บาท
2. ค่าเก็บข้อมูลและดำเนินการภาคสนาม	100,000.-	บาท
3. ค่าจัดฝึกอบรมบุคลากรกลุ่มผู้สอน	7,000.-	บาท
4. ค่าอุปกรณ์ตรวจวัดการทำงานของรถชุด อุปกรณ์และบริการ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และการจัดทำระบบข้อมูลและส่วนสื่อสารกับผู้ใช้งาน	139,100.-	บาท
5. ค่าจัดทำรายงาน	22,100.-	บาท
6. ค่าวัสดุสำนักงาน	27,800.-	บาท
รวมเป็นเงินทั้งสิ้น	800,000.-	บาท

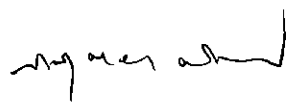
ลำดับที่	รายการค่าใช้จ่าย	จำนวน	หน่วย	อัตรา (บาท/หน่วย)	รวม ค่าใช้จ่าย
1	ค่าตอบแทนบุคลากร				
	บุคลากรหลัก				
1)	ผู้จัดการโครงการ (1 คน)	4	เดือน	30,000	120,000
2)	ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมสาขาเครื่องกล/ ไฟฟ้า/เทคโนโลยี 4.0/คอมพิวเตอร์/การ จัดการข้อมูล (2 คน)	4	เดือน	60,000	240,000
3)	นักวิจัย (1 คน)	8	เดือน	18,000	144,000
	รวมข้อ 1				504,000
2	ค่าเก็บข้อมูลและดำเนินการภาคสนาม	5	ครั้ง	20,000	100,000
	รวมข้อ 2				100,000
3	ค่าจัดฝึกอบรมบุคลากรกลุ่มผู้สอน				
	- ค่าอาหาร (5 คน 2 วัน วันละ 1 มื้อ)	10	มื้อ	600	6,000
	- อาหารว่างและเครื่องดื่ม (5 คน 2 วัน วันละ 2 มื้อ)	20	มื้อ	50	1,000
	รวมข้อ 3				7,000

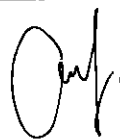
นาย... ..

Prof.

Dr.

ลำดับที่	รายการค่าใช้จ่าย	จำนวน	หน่วย	อัตรา (บาท/หน่วย)	รวม ค่าใช้จ่าย
4	ค่าอุปกรณ์ตรวจวัดการทำงานของรถชุด อุปกรณ์และบริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และ การจัดทำระบบข้อมูลและส่วนสื่อสารกับ ผู้ใช้งาน	1	ชุด	139,100	139,100
5	ค่าจัดทำรายงาน				
	- รายงานเบื้องต้น	6	เล่ม	200	1,200
	- รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1	6	เล่ม	400	2,400
	- รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 2	6	เล่ม	500	3,000
	- รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 3	6	เล่ม	600	3,600
	- รายงานฉบับสมบูรณ์	10	เล่ม	600	6,000
	- ค่าจัดทำรายงานสรุปผู้บริหารภาษาไทย	10	เล่ม	190	1,900
	- ค่าจัดทำรายงานสรุปผู้บริหารภาษาอังกฤษ	10	เล่ม	400	4,000
	รวมข้อ 5				22,100
6	ค่าวัสดุสำนักงาน				
	- ค่าหมึกพิมพ์เอกสาร	3	กล่อง	3,000	9,000
	- ค่ากระดาษ A4	6	กล่อง	550	3,300
	- ค่าถ่ายเอกสาร อุปกรณ์สำหรับบันทึก ไฟล์ข้อมูล และวัสดุอื่น	1	ครั้ง เหมาจ่าย	10,500	10,500
	- ค่าติดต่อประสานงาน (โทรศัพท์ โทรสาร ไปรษณีย์)	1	ครั้ง เหมาจ่าย	5,000	5,000
	รวมข้อ 6				27,800
	รวมเป็นเงินทั้งสิ้น				800,000







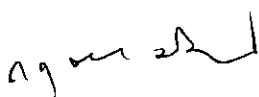
ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)
โครงการสร้างต้นแบบการติดตามการทำงานของรถขุด

1. หลักการและเหตุผล

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่มีนโยบายในการผลักดันให้ผู้ประกอบการด้านเหมืองแร่ นำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการทำเหมืองตามนโยบาย Mining 4.0 และ Smart Mine เพื่อช่วยเพิ่มศักยภาพในการทำเหมืองแร่ให้เกิดการเพิ่มผลิตภาพ (Productivity) ในกระบวนการผลิต และทำให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานมากขึ้น ซึ่งนอกจากจะช่วยยกระดับอุตสาหกรรมเหมืองแร่ให้ใช้ทรัพยากรแร่อย่างคุ้มค่าและมีความปลอดภัยในการทำงานแล้ว ยังเป็นการสร้างโอกาสการเป็นผู้นำด้านดิจิทัลในอุตสาหกรรมเหมืองแร่ของภูมิภาคนี้อีกด้วย

การทำเหมืองแร่ในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นชนิดแร่หินอุตสาหกรรม ซึ่งจะใช้วิธีการเจาะระเบิดเพื่อทำให้หินแตกออกมา แล้วใช้รถขุดเพื่อขุดตักหินใส่รถบรรทุกเพื่อขนหินส่งไปป้อนเข้ากระบวนการบดย่อย ค่าเชื้อเพลิงของเครื่องจักรที่ใช้ในการทำเหมืองจึงเป็นต้นทุนแปรผันที่มีสัดส่วนสูงสุดของการทำเหมืองแร่ การควบคุมกระบวนการขุดตักหินให้มีประสิทธิภาพจะสามารถลดเวลาที่สูญเสียในขั้นตอนการทำงานให้ลดน้อยลง รวมถึงการคัดแยกหินที่มีขนาดหรือคุณภาพไม่เหมาะสมออกจากวัสดุที่ต้องการ และการตักหินใส่รถบรรทุกให้มีน้ำหนักบรรทุกที่เหมาะสม จะสามารถลดการใช้เชื้อเพลิงของเครื่องจักรลงได้ ซึ่งจะทำให้ต้นทุนการผลิตหินในภาพรวมลดลง อย่างไรก็ตาม การเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการขุดตักหินจำเป็นต้องมีการจัดบันทึกข้อมูลการทำงานของรถขุด เพื่อประเมินความสามารถในการขุดตักตามที่เครื่องจักรถูกออกแบบไว้และอัตราการใช้เชื้อเพลิงของรถขุด รวมถึงต้องตรวจสอบน้ำหนักแร่และคุณสมบัติการกระจายขนาดของแร่ที่มีการตักใส่รถบรรทุกเพื่อควบคุมน้ำหนักบรรทุกของรถบรรทุก ป้องกันการชนแร่ก้อนที่ใหญ่เกินไปเข้าสู่กระบวนการ และส่งต่อข้อมูลไปใช้ในขั้นตอนการบดย่อย ซึ่งจากข้อเท็จจริงในการทำเหมืองแล้ว จะไม่มีการบันทึกข้อมูลการทำงานของรถขุดระหว่างขั้นตอนการทำงานปกติ นอกจากนี้ หินจะถูกชั่งน้ำหนักภายหลังที่ถูกส่งไปยังโรงงานแล้ว และการคัดแยกขนาดหินที่ไม่ต้องการออกก่อนการตักหินใส่รถบรรทุกต้องอาศัยประสบการณ์และการตัดสินใจของคนขับรถขุดแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการขุดตักหินจึงมีความยุ่งยากในการดำเนินการ

การใช้เทคโนโลยีในการควบคุมกระบวนการขุดตักหินและบันทึกข้อมูลการทำงานของรถขุดเพื่อติดตามและแจ้งเตือนการขุดตักหินจึงเป็นทางเลือกที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการขุดตักหินได้ ปัจจุบันมีผู้ผลิตรถขุดหลายรายให้บริการข้อมูลติดตามการทำงานของรถขุดผ่านระบบข้อมูลรถ และผู้ให้บริการติดตามตำแหน่งรถบางรายมีการให้บริการติดตามการทำงานของรถขุด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเริ่มมีการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อมาใช้งานในลักษณะนี้แล้ว อย่างไรก็ตาม การให้บริการดังกล่าวมีข้อจำกัดหลายด้าน เช่น ยี่ห้อและโมเดลของเครื่องจักร ค่าใช้จ่ายส่วนเพิ่ม ข้อจำกัดด้านสิทธิในการเรียกดูข้อมูล ความสอดคล้องของบริการกับลักษณะการใช้ข้อมูลในงานเหมืองแร่ และความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลจากเครื่องจักรหลายประเภทมาประมวลผลบนแพลตฟอร์มเดียว เป็นต้น นอกจากนี้ มีการพัฒนาอุปกรณ์ตรวจจับและ



ประมวลผลภาพสำหรับติดตั้งที่รถชุด เพื่อใช้วิเคราะห์การกระจายขนาดหินที่ตกชั้นรถบรรทุก ฟันบั้งก็ รวมทั้ง การติดตั้งมิเตอร์ประเมินน้ำหนักที่ทำการตกในแต่ละครั้ง แต่อุปกรณ์ดังกล่าวเป็นอุปกรณ์นำเข้าจาก ต่างประเทศและมีราคาแพง การใช้งานอุปกรณ์เหล่านี้จึงไม่ได้รับความสนใจจากผู้ประกอบการนัก

โครงการพัฒนาต้นแบบการติดตามการทำงานของรถชุดเป็นการนำเทคโนโลยี 4.0 มาใช้เพื่อติดตาม บันทึกรายข้อมูล และแจ้งเตือนการทำงานของรถชุดในงานเหมืองแร่ โดยมีเป้าหมายในการเพิ่มประสิทธิภาพ กระบวนการชุดตกหิน โดยอุปกรณ์ดังกล่าวต้องสามารถนำไปติดตั้งใช้งานกับรถชุดที่มีการใช้งานในประเทศไทยได้ ซึ่งจะนำไปสู่การเพิ่มศักยภาพและความสามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการไทย รวมทั้งส่งเสริมการเพิ่ม ประสิทธิภาพการใช้พลังงานและทรัพยากรแร่ของประเทศได้

2. วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาต้นแบบอุปกรณ์ติดตามการทำงานของรถชุดและระบบแจ้งเตือนการทำงานของรถชุดในงานเหมืองแร่ ที่สามารถนำไปติดตั้งใช้งานกับรถชุดที่มีการใช้งานในเหมืองแร่ในประเทศไทย ซึ่งจะนำไปสู่การปรับปรุง ผลผลิตภาพของอุตสาหกรรมเหมืองแร่และนำข้อมูลไปใช้วิเคราะห์และต่อยอดงานวิจัยในอนาคตได้

3. ขอบเขตการดำเนินงาน

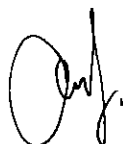
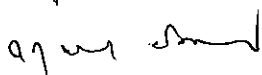
3.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลองค์ประกอบและกระบวนการทำงานของรถชุดที่มีการใช้ในงานเหมืองแร่ ในประเทศไทย เพื่อนำมาออกแบบชุดอุปกรณ์ตรวจวัดการทำงานของเครื่องจักร เครื่อข่ายและการสื่อสาร ข้อมูลการทำงาน ระบบจัดเก็บและประมวลผลข้อมูล ระบบการรายงานและแจ้งเตือนการทำงานของรถชุดใน งานเหมืองแร่ โดยมีเป้าหมายการใช้งานข้อมูลในการเพิ่มผลผลิต ทั้งในขั้นตอนการทำเหมืองและการย่อยหิน และในการลดการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิต ทั้งนี้ อุปกรณ์และระบบที่ได้ทำการออกแบบต้องเป็นต้นแบบ ของอุปกรณ์และระบบที่สามารถทำงานได้ในสภาวะการทำงานจริงและมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

3.1.1 ชุดอุปกรณ์สำหรับติดตั้งบนรถชุด ประกอบด้วย อุปกรณ์แสดงผลแบบทัชสกรีนที่ติดตั้ง ในห้องคนขับ สำหรับการแสดงผลและนำเข้าข้อมูลที่สำคัญ และอุปกรณ์ที่ติดตั้งบนรถชุดเพื่อบันทึกข้อมูล การทำงานของรถชุดที่ โดยอุปกรณ์ที่ติดตั้งนี้สามารถใช้แหล่งพลังงานภายนอกหรือเชื่อมต่อจากตัวรถชุด และ สามารถสื่อสารไร้สายเพื่อส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์หรือแอปพลิเคชันผ่านอินเทอร์เน็ตได้

3.1.2 บันทึกและจัดเก็บข้อมูลการทำงานของตัวแปรการทำงานที่สำคัญของรถชุดและ เครื่องจักรที่เกี่ยวข้อง เช่น ข้อมูลตำแหน่ง สถานะการทำงานของรถชุด ปริมาณการนำหินที่ตกได้ และ ปริมาณการอัตราการใช้เชื้อเพลิง

3.1.3 มีระบบที่สามารถบันทึกเชื่อมโยงข้อมูลของปริมาณแร่ที่ตกเข้ากับน้ำหนักการบรรทุกของ รถบรรทุกที่เข้ามารับหิน

3.1.4 มีหน้าตาแสดงซอฟต์แวร์เพื่อแสดงผลข้อมูลการทำงานของเครื่องจักรที่ออกแบบสำหรับ ผู้ปฏิบัติงานและสำหรับผู้ควบคุมงาน โดยแสดงผลแบบเรียลไทม์ผ่านเว็บแอปพลิเคชันหรือแอปพลิเคชันแบบ ออนไลน์ ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้



(1) สามารถใช้งานผ่านโปรแกรม Browser ทั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ Mobile และรองรับการแสดงผลได้บนอุปกรณ์ที่มีความหลากหลาย (Responsive Design)

(2) มีระบบรักษาความปลอดภัยด้วยการระบุตัวตน โดยก่อนการเข้าใช้ระบบ (User Authentication) โดยมีหน้าจอล็อกอิน (Log In) แสดงทุกครั้งเมื่อต้องการขอเข้าใช้งาน ด้วยการกรอกชื่อผู้ใช้งาน (Username) และรหัสผ่าน (Password)

(3) หน้าต่างสำหรับผู้ควบคุมงาน มีแดชบอร์ดแสดงตำแหน่งและสถานะการทำงานของรถชุด สามารถแจ้งเตือนผู้ควบคุมงานเมื่อรถชุดหยุดทำงานได้อย่างทันเหตุการณ์ สามารถจัดทำรายงานสรุปประจำวันและประจำเดือนได้ มีช่องทางส่งออกไฟล์รายงาน เช่น เป็นไฟล์ Excel หน้าต่างสำหรับคนขับรถชุดสามารถแจ้งเตือนคนขับรถชุดเมื่อน้ำหนักบรรทุกใกล้ครบตามเป้าหมายได้

(4) มีการจัดทำ Service (API) ของชุดข้อมูลทุกชุดสำหรับใช้เชื่อมโยงข้อมูลจากระบบข้อมูลที่ทำ

3.1.5 ระบบข้อมูลต้องติดตั้งและสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์บน Infrastructure ที่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่จัดเตรียมให้เมื่อโครงการสิ้นสุด

3.2 คัดเลือกสถานประกอบการสำหรับการพัฒนาและทดลองใช้งานต้นแบบตามข้อ 3.1 ไม่น้อยกว่า 1 แห่ง และเก็บข้อมูลเครื่องจักร ลักษณะกระบวนการทำงาน ความต้องการ และลักษณะการใช้งานของสถานประกอบการที่คัดเลือก เพื่อใช้ออกแบบการติดตั้งและใช้งานอุปกรณ์และระบบ

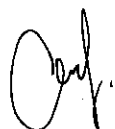
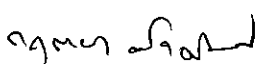
3.3 เมื่ออุปกรณ์และระบบที่ออกแบบไว้ตามข้อ 3.1 ได้รับความเห็นชอบจากกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่แล้ว ดำเนินการทดสอบการใช้งานชุดอุปกรณ์ตรวจวัด พัฒนาระบบจัดเก็บและประมวลผลข้อมูล และทดสอบใช้งานในระดับห้องปฏิบัติการให้อุปกรณ์และระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ รวมทั้งทดสอบการใช้งานระบบโดยผู้ใช้งานจริง และจัดทำแผนการเก็บข้อมูลการทำงานของรถชุด (และส่วนที่เกี่ยวข้อง) ให้กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่พิจารณาเห็นชอบ

3.4 เก็บข้อมูลการทำงานของรถชุดในสถานประกอบการที่ทำการศึกษา ตามแผนข้อ 3.3 เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 เดือน และใช้ข้อมูลการทำงานเพื่อปรับตั้งแนวทางการแจ้งเตือนการทำงานของเครื่องจักรให้ได้ผลผลิตภาพเพิ่มขึ้น

3.5 เปรียบเทียบผลการการทำงานของเครื่องจักรก่อนและหลังการใช้ระบบเพื่อปรับค่าการทำงาน โดยเน้นเปรียบเทียบผลผลิตภาพของกระบวนการทำเหมือง และประเมินอัตราการคืนทุนหรือความคุ้มค่าของการลงทุน

3.6 จัดทำรายงานสรุปผลซึ่งระบุรายละเอียดของอุปกรณ์และระบบที่พัฒนาขึ้นโดยละเอียด พร้อม Source code ทั้งหมดให้กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่สามารถนำไปใช้จัดสร้างและพัฒนาต่อได้ คู่มือการใช้งานอุปกรณ์และระบบ และข้อเสนอแนะในการเลือกใช้อุปกรณ์และติดตั้งใช้งานระบบในขั้นตอนการขยายผลใช้งานกับสถานประกอบการอื่นที่ไม่ใช่กรณีศึกษา

3.7 ออกแบบหลักสูตรและดำเนินการจัดการฝึกอบรมถ่ายทอดความรู้แก่เจ้าหน้าที่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่หรือบุคลากรภาคเอกชน (กลุ่มเป้าหมายในการให้คำปรึกษา) กลุ่มผู้สอน จำนวน



ไม่ต่ำกว่า 5 ราย ให้สามารถติดตั้งใช้งานระบบ ปรับตั้งค่า และต่อยอดการพัฒนาระบบได้ตามความเหมาะสม โดยเนื้อหาการอบรมควรครอบคลุมประเด็นเกี่ยวกับองค์ประกอบของอุปกรณ์และระบบ การติดตั้งใช้งาน รวมถึงการออกแบบ Source code และโครงสร้างข้อมูลเพื่อการพัฒนาต่อยอดระบบ เป็นอย่างน้อย ทั้งนี้ หลักสูตรที่ออกแบบต้องเสนอให้กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่พิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ หากมีข้อจำกัดในการจัดฝึกอบรมจากสถานการณ์โรคระบาดหรือเหตุสุดวิสัยอื่น ให้สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดกิจกรรมได้ โดยให้กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เห็นชอบก่อน

3.8 จัดสัมมนาเพื่อประชาสัมพันธ์ผลการดำเนินงานแก่สถานประกอบการด้านแร่และผู้สนใจ ในรูปแบบออนไลน์ จำนวนไม่ต่ำกว่า 1 ครั้ง โดยมีเป้าหมายผู้เข้าร่วมงานรวมไม่ต่ำกว่า 50 ราย

4. ข้อกำหนดอื่น

4.1 ที่ปรึกษาจะต้องร่วมประชุมร่วมกับกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เพื่อรายงาน ความคืบหน้าการดำเนินงานโครงการอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง พร้อมทั้งจัดทำรายงานการประชุม จนกว่าการ ส่งมอบงานตามสัญญาจ้างจะแล้วเสร็จสมบูรณ์

4.2 เอกสารและข้อมูลหรือสิ่งอื่นใดที่ได้มาและจัดทำขึ้นจากการดำเนินโครงการในครั้งนี้จะต้อง ส่งมอบให้กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ทั้งหมด ภายหลังเสร็จสิ้นโครงการ

5. กลุ่มเป้าหมาย

สถานประกอบการเหมืองแร่และเหมืองหินทั่วประเทศ

6. วิธีจ้างที่ปรึกษาและเหตุผลที่ต้องจ้างที่ปรึกษา

ดำเนินการจ้างที่ปรึกษาโดยวิธีคัดเลือก ตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุ ภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 69(2) และมาตรา 70(2)(ข) เป็นงานที่ซับซ้อน ซับซ้อนมาก หรือที่มีเทคนิคเฉพาะ ไม่เหมาะที่จะดำเนินการโดยวิธีประกาศเชิญชวนทั่วไป เนื่องจากงานมีความเฉพาะทางและต้องประยุกต์ใช้ ความรู้ความชำนาญทางเทคนิควิศวกรรมหลายสาขา

7. คุณสมบัติของที่ปรึกษาที่จะจ้าง

7.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

7.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

7.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

7.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว ตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

7.5 เป็นนิติบุคคลที่ประกอบอาชีพเป็นที่ปรึกษาในสาขาที่จะจ้างและได้ขึ้นทะเบียนไว้กับศูนย์ข้อมูล ที่ปรึกษา กระทรวงการคลัง

7.6 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

7.7 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

7.8 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่เสนอราคาดังกล่าว

7.9 ไม่เป็นผู้มีประโยชน์ร่วมกันกับที่ปรึกษารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ณ วันเสนอราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการเสนอราคาครั้งนี้

7.10 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของที่ปรึกษาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

7.11 ไม่เป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนด

7.12 ที่ปรึกษาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : E-GP) ของกรมบัญชีกลาง

บุคลากรหลัก

(1) ผู้จัดการโครงการ วุฒิปริญญาโทด้านวิศวกรรมศาสตรสาขาเหมืองแร่/เครื่องกล/ไฟฟ้า/สาขาที่เกี่ยวข้อง หรือวิทยาศาสตร์สาขาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า 12 ปี กรณีวุฒิปริญญาเอกต้องมีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า 8 ปี

(2) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมเครื่องกล/วิศวกรรมไฟฟ้า/เทคโนโลยี 4.0/คอมพิวเตอร์/การจัดการข้อมูล จำนวน 2 คน วุฒิปริญญาตรีด้านวิศวกรรมศาสตรสาขาเครื่องกล/ไฟฟ้า/คอมพิวเตอร์/สาขาที่เกี่ยวข้อง หรือวิทยาศาสตร์สาขาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า 15 ปี กรณีวุฒิปริญญาโทต้องมีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า 10 ปี กรณีวุฒิปริญญาเอกต้องมีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี

(3) นักวิจัย จำนวน 1 คน วุฒิปริญญาตรีด้านวิศวกรรมศาสตร/วิทยาศาสตร์/สาขาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า 3 ปี หรือวุฒิปริญญาโทต้องมีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า 1 ปี

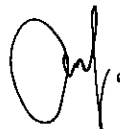
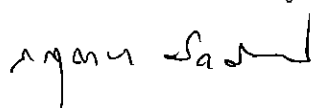
8. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก

8.1 การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอเพื่อคัดเลือกจากที่ปรึกษาที่ได้คะแนนด้านคุณภาพมากที่สุด โดยใช้เกณฑ์ด้านคุณภาพตามที่กำหนด ดังนี้

(1) ผลงานและประสบการณ์ของที่ปรึกษาในการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับเนื้องานตามขอบเขตการดำเนินงานของโครงการ (25 คะแนน)

(2) วิธีการบริหารและวิธีการปฏิบัติงาน (60 คะแนน) แบ่งเป็น

- ความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อเสนอตามขอบเขตการดำเนินงาน (25 คะแนน)



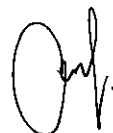
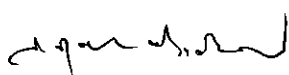
- ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องงานตามขอบเขตการดำเนินงาน แนวคิด วิธีการดำเนินงาน และรูปแบบของงานที่จะส่งมอบ (25 คะแนน)

- ข้อเสนออื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการ (10 คะแนน)

(3) บุคลากรที่ร่วมงาน พร้อมทั้งแนบประวัติการศึกษาและประสบการณ์ทำงานตามที่ระบุ (15 คะแนน)

8.2 กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่จะพิจารณาด้านคุณภาพและคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการ (คะแนนรวม 100 คะแนน) ดังนี้

ที่	รายละเอียด	คะแนน (เต็ม 100 คะแนน)
1	ผลงานและประสบการณ์ของที่ปรึกษาในการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับงานตามขอบเขตการดำเนินงานของโครงการ	(25 คะแนน)
	- ระดับดีมาก: ทีมงานของที่ปรึกษามีผลงานและประสบการณ์ที่มีหลักฐานเชิงประจักษ์ด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT หรือ AI หรือ Automation ในเครื่องยนต์หรือเครื่องจักรหนัก ไม่น้อยกว่า 3 โครงการ	25
	- ระดับดี: ทีมงานของที่ปรึกษามีผลงานและประสบการณ์ที่มีหลักฐานเชิงประจักษ์ด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT หรือ AI หรือ Automation ในเครื่องยนต์หรือเครื่องจักรหนัก ไม่น้อยกว่า 1 โครงการ และในงานอุตสาหกรรม ไม่น้อยกว่า 3 โครงการ	20
	- ระดับปานกลาง: ทีมงานของที่ปรึกษามีผลงานและประสบการณ์ที่มีหลักฐานเชิงประจักษ์ด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT หรือ AI หรือ Automation ในงานอุตสาหกรรม ไม่น้อยกว่า 3 โครงการ	15
2	วิธีการบริหารและวิธีการปฏิบัติงาน	(60 คะแนน)
2.1	ความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อเสนอตามขอบเขตการดำเนินงาน	(25 คะแนน)
	- ระดับดีมาก: ข้อเสนอด้านเทคนิคมีความชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาตามขอบเขตการดำเนินงานที่ระบุ ข้อเสนอด้านราคามีการจัดสรรด้านอุปกรณ์และการพัฒนาระบบอย่างเหมาะสม และมีข้อเสนอในการดำเนินงานเพิ่มเติมจากขอบเขตการดำเนินงานที่ระบุ ที่จะทำให้ผลงานที่ได้มีคุณสมบัติดีขึ้นหรือความสามารถในการทำงานที่เพิ่มขึ้น ไม่น้อยกว่า 3 ข้อเสนอ	25
	- ระดับดี: ข้อเสนอด้านเทคนิคมีความชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาตามขอบเขตการดำเนินงานที่ระบุ ข้อเสนอด้านราคามีการจัดสรรด้านอุปกรณ์และการพัฒนาระบบอย่างเหมาะสม และมีข้อเสนอในการดำเนินงาน	20



ที่	รายละเอียด	คะแนน (เต็ม 100 คะแนน)
	เพิ่มเติมจากขอบเขตการดำเนินงานที่ระบุ ที่จะทำให้ผลงานที่ได้มีคุณสมบัติดีขึ้นหรือความสามารถในการทำงานที่เพิ่มขึ้น ไม่น้อยกว่า 1 ข้อเสนอ	
	- ระดับปานกลาง: ข้อเสนอด้านเทคนิคมีความชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาตามขอบเขตการดำเนินงานที่ระบุ และข้อเสนอด้านราคามีการจัดสรรด้านอุปกรณ์และการพัฒนาระบบอย่างเหมาะสม	15
2.2	ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาตามขอบเขตการดำเนินงาน แนวคิด วิธีการดำเนินงาน และรูปแบบของงานที่จะส่งมอบ	(25 คะแนน)
	- ระดับดีมาก: ข้อเสนอด้านเทคนิคแสดงถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาตามขอบเขตการดำเนินงาน วิธีการดำเนินงาน และรูปแบบของงานที่จะส่งมอบเป็นไปตามเงื่อนไขและระยะเวลาของโครงการ มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ มีขั้นตอนครบถ้วน และมีศักยภาพในการขยายผลการใช้งานได้ทันทีและต่อยอดการพัฒนาได้	25
	- ระดับดี: รายงานข้อเสนอด้านเทคนิคแสดงถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาตามขอบเขตการดำเนินงาน แนวคิด วิธีการดำเนินงาน และรูปแบบของงานที่จะส่งมอบเป็นไปตามเงื่อนไขและระยะเวลาของโครงการ โครงการ มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ มีขั้นตอนครบถ้วน และมีศักยภาพในการขยายผลใช้งานได้ทันที	20
	- ระดับปานกลาง: รายงานข้อเสนอด้านเทคนิคแสดงถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาตามขอบเขตการดำเนินงาน แนวคิด วิธีการดำเนินงาน และรูปแบบของงานที่จะส่งมอบเป็นไปตามเงื่อนไขและระยะเวลาของโครงการ มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ มีขั้นตอนครบถ้วน และมีศักยภาพในการขยายผลใช้งาน	15
2.3	ข้อเสนออื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการ	(10 คะแนน)
	- รายงานข้อเสนอด้านเทคนิคมีการระบุถึงข้อเสนออื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการมากกว่า 2 คุณสมบัติ	10
3	บุคลากรที่ร่วมงาน	(15 คะแนน)
	- ระดับดีมาก: ทีมบุคลากรมีองค์ประกอบความรู้ตามวุฒิการศึกษาที่กำหนด และมีความหลากหลายขององค์ความรู้และประสบการณ์ในด้านที่เกี่ยวข้องตามข้อกำหนดเบื้องต้นที่ระบุ	15

๑๑๓๓ ๒๓๓๓

๑๑๓๓

๑๑๓๓

ที่	รายละเอียด	คะแนน (เต็ม 100 คะแนน)
	- ระดับดี: ทีมบุคลากรมีองค์ประกอบความรู้ตามวุฒิการศึกษาและประสบการณ์ในด้านที่เกี่ยวข้องตามข้อกำหนดเบื้องต้นที่ระบุ	10

8.3 ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่ยื่นข้อเสนอข้อใดข้อหนึ่ง กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ จะพิจารณาให้ข้อนั้นเป็นศูนย์คะแนน

9. ระยะเวลาการดำเนินงาน

ระยะเวลาดำเนินงาน 330 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

10. งบประมาณ

งบประมาณรายจ่ายประจำปี 2565 จำนวน 800,000.- บาท (แปดแสนบาทถ้วน)

11. ระยะเวลาการส่งมอบงาน

11.1 รายงานเบื้องต้น (Inception Report) ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เนื้อหาประกอบด้วยแผนการดำเนินงานโดยละเอียด จัดทำเป็นรายงานจำนวน 6 เล่ม และไฟล์ในรูปแบบดิจิทัล

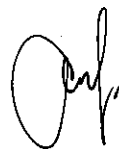
11.2 รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1 ภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เนื้อหาประกอบด้วยผลการดำเนินงานตามขอบเขตการศึกษาข้อ 3.1 จัดทำเป็นรายงานจำนวน 6 เล่ม และไฟล์ในรูปแบบดิจิทัล

11.3 รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 2 ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เนื้อหาประกอบด้วยผลการดำเนินงานตามขอบเขตการศึกษาข้อ 3.2-3.3 จัดทำเป็นรายงานจำนวน 6 เล่ม และไฟล์ในรูปแบบดิจิทัล

11.4 รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 3 ภายใน 270 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เนื้อหาประกอบด้วยผลการดำเนินงานตามขอบเขตการศึกษาข้อ 3.4-3.6 จัดทำเป็นรายงานจำนวน 6 เล่ม และไฟล์ในรูปแบบดิจิทัล

11.5 รายงานฉบับสมบูรณ์ ภายใน 330 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เนื้อหาประกอบด้วยผลการดำเนินงานตามขอบเขตการศึกษาทั้งหมด จัดทำเป็นรายงานฉบับสมบูรณ์และบทสรุปสำหรับผู้บริหาร อย่างละ 10 เล่ม และไฟล์ในรูปแบบดิจิทัล เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการนี้ทั้งหมด และเอกสารที่เกี่ยวข้องตามขอบเขตการดำเนินงานทั้งหมดในรูปแบบไฟล์ดิจิทัล ซึ่งรวมถึงคู่มือการใช้งานอุปกรณ์และระบบ เอกสารประกอบการฝึกอบรมสัมมนา รูปภาพและคลิปวิดีโอจากการดำเนินโครงการ Source code และเอกสารที่เกี่ยวข้องอื่น

๑๗๓๓ ๑๕๒



๕๑๐

ทั้งนี้ เมื่อโครงการดำเนินการแล้วเสร็จ ลิขสิทธิ์หรือสิทธิใด ๆ ในผลิตภัณฑ์ เอกสาร หรือข้อมูลต่าง ๆ ไม่ว่าในรูปแบบใด ซึ่งที่ปรึกษาได้จัดทำขึ้นเกี่ยวกับโครงการนี้ ให้ตกเป็นกรรมสิทธิ์และสิทธิของ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ การเผยแพร่ข้อมูลหรือนำข้อมูลจากโครงการไปใช้ในกิจการอื่น ที่ไม่ใช่เพื่อวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนต้องได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจากกรมอุตสาหกรรมพื้นฐาน และการเหมืองแร่ก่อน

12. งดการชำระเงิน

การจ่ายเงินค่าจ้าง กำหนดแบ่งจ่ายเป็น 5 งวด ดังนี้

งวดที่ 1 กำหนดจ่ายค่าจ้างร้อยละ 15 ของเงินค่าจ้างศึกษาทั้งหมด เมื่อผู้ว่าจ้างได้รับรายงาน เบื้องต้น

งวดที่ 2 กำหนดจ่ายค่าจ้างร้อยละ 20 ของเงินค่าจ้างศึกษาทั้งหมด เมื่อผู้ว่าจ้างได้รับรายงาน ความก้าวหน้าครั้งที่ 1

งวดที่ 3 กำหนดจ่ายค่าจ้างร้อยละ 25 ของเงินค่าจ้างศึกษาทั้งหมด เมื่อผู้ว่าจ้างได้รับรายงาน ความก้าวหน้าครั้งที่ 2

งวดที่ 4 กำหนดจ่ายค่าจ้างร้อยละ 20 ของเงินค่าจ้างศึกษาทั้งหมด เมื่อผู้ว่าจ้างได้รับรายงาน ความก้าวหน้าครั้งที่ 3

งวดที่ 5 กำหนดจ่ายค่าจ้างที่เหลือทั้งหมด เมื่อผู้ว่าจ้างได้รับรายงานฉบับสมบูรณ์ บทสรุปสำหรับผู้บริหาร เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการนี้ทั้งหมด และเอกสารที่เกี่ยวข้องตามขอบเขตการดำเนินงาน ทั้งหมด

13. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

13.1 กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่มีอุปกรณ์และระบบติดตามการทำงานของรถขุด สำหรับใช้ปรับปรุงกระบวนการทำงานและขยายผลการใช้งานในสถานประกอบการเหมืองแร่และเหมืองหิน

13.2 บุคลากรของอุตสาหกรรมแร่ ทั้งภาครัฐและเอกชน มีความรู้ ได้รับการพัฒนาความรู้และ ทักษะเกี่ยวกับเทคโนโลยีสมัยใหม่และสามารถใช้งานเทคโนโลยีในการปฏิบัติงานจริงได้

13.3 กิจกรรมเหมืองแร่และเหมืองหินมีการเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการขุดตัก ขนส่ง และ กระบวนการต่อเนื่อง

14. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

กองวิศวกรรมบริการ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
โทร. 0 2430 6847 ต่อ 4731

นาย.....

.....

.....

คุณสมบัติของที่ปรึกษาเพื่อดำเนินงาน “โครงการสร้างต้นแบบการติดตามการทำงานของรถชุด”

ลำดับที่	ตำแหน่ง	วุฒิ	ประสบการณ์ ไม่ต่ำกว่า
	บุคลากรหลัก		
1	ผู้จัดการโครงการ	ปริญญาโท ^{1/} (วิศวกรรมศาสตร์สาขา เหมืองแร่/เครื่องกล/ไฟฟ้า/สาขา ที่เกี่ยวข้อง หรือวิทยาศาสตร์สาขา ที่เกี่ยวข้อง)	12
2	ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมเครื่องกล/ วิศวกรรมไฟฟ้า/เทคโนโลยี 4.0/ คอมพิวเตอร์ /การจัดการข้อมูล (2 คน)	ปริญญาตรี ^{2/} (วิศวกรรมศาสตร์สาขาเครื่องกล/ ไฟฟ้า/คอมพิวเตอร์/สาขาที่เกี่ยวข้อง หรือวิทยาศาสตร์สาขาที่เกี่ยวข้อง)	15
3	นักวิจัย (1 คน)	ปริญญาตรี ^{3/} (วิศวกรรมศาสตร์/วิทยาศาสตร์/ สาขาที่เกี่ยวข้อง)	3

- หมายเหตุ
- 1/ กรณีวุฒิปริญญาเอกต้องมีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า 8 ปี
 - 2/ กรณีวุฒิปริญญาโทต้องมีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า 10 ปี
 - กรณีวุฒิปริญญาเอกต้องมีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี
 - 3/ กรณีวุฒิปริญญาโทต้องมีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า 1 ปี

สมชาย งาม

