

บทที่ 1

บทนำ

ชื่อโครงการวิจัย

(ภาษาไทย)	การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำโคลนในการนำพาตัวอย่างเศษหินออกจากหลุมเจาะ
(ภาษาอังกฤษ)	Assessment of Drilling Mud Performance on Cutting Removal from Borehole

คณะผู้วิจัย และสัดส่วนที่ทำงานวิจัย (%)

หัวหน้าโครงการ	(ภาษาไทย)	นายเชษฐา ชุมกระโทก	100%
	(ภาษาอังกฤษ)	Mr. Chatetha Chumkratoke	
ที่ปรึกษาโครงการ	(Mentor)	รศ.ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร	
		Assoc.Prof.Dr. Kittitep Fuenkajorn	

สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

111 ถนนมหาวิทยาลัย ตำบลสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

โทรศัพท์ (044) 2244310, 224441

โทรสาร (044) 224445

1.1 ความสำคัญ ที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

การสำรวจและผลิตปิโตรเลียมในประเทศถือได้ว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ เพื่อลดการพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศลง โดยในการเจาะหลุมสำรวจและผลิตปิโตรเลียมนั้น น้ำโคลนเป็นส่วนประกอบหลักที่สำคัญอย่างหนึ่งในกระบวนการเจาะดังกล่าว เนื่องจากน้ำโคลนจัดเป็นองค์ประกอบหลักที่ใช้ในการควบคุมสถานะของหลุมเจาะให้คงอยู่ในสภาพปกติ ช่วยในการลดอุณหภูมิของหลุมเจาะและมีหน้าที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ นำพาเศษหินหรือเศษหินที่ได้จากการเจาะภายในหลุมเจาะขึ้นสู่พื้นผิว ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นได้ระหว่างกระบวนการเจาะปิโตรเลียมคือการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติบางประการของน้ำโคลนที่ใช้ในการเจาะ ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพในการเจาะและการนำพาตัวอย่างเศษหินขึ้นสู่พื้นผิวลดลง ดังนั้นความเข้าใจเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการนำพาตัวอย่างเศษหินขึ้นสู่พื้นผิวที่สัมพันธ์กับคุณสมบัติของน้ำโคลนจึงเป็นสิ่งสำคัญในการศึกษาครั้งนี้จะทำการศึกษาในส่วนของคุณสมบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับน้ำโคลน ในประเด็นของการช่วยในการนำพาตัวอย่างเศษหินจากการเจาะขึ้นสู่พื้นผิว เพื่อความเข้าใจในการออกแบบส่วนประกอบของน้ำโคลน รวมถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่จะช่วยในการควบคุมให้การเจาะหลุมปิโตรเลียมโดยใช้น้ำโคลนเป็นตัวกลางในการนำพาเศษหินจากการเจาะขึ้นสู่พื้นผิวอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่สำคัญคือ ศึกษาคุณสมบัติต่าง ๆ ของน้ำโคลนที่ส่งผลกระทบต่อ การนำพาเศษดิน เศษหินที่ได้จากการเจาะชั้นสู่พื้นผิว ระหว่างกระบวนการเจาะหลุมปิโตรเลียม และ เพื่อใช้เป็นอุปกรณ์การสอนเชิงปฏิบัติ ส่งผลให้ช่วยเพิ่มทักษะของนักศึกษาในการพัฒนาหรือการเพิ่ม ประสิทธิภาพความรู้เกี่ยวกับการเจาะหลุมปิโตรเลียม

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้จะทำการทดสอบคุณสมบัติการนำพาตัวอย่างของน้ำโคลนในห้องปฏิบัติการ และจะทำการทดสอบโดยใช้แบบจำลองการเจาะที่ได้จัดทำขึ้นเป็นการเฉพาะเท่านั้น รวมถึงน้ำโคลนที่ นำมาใช้ในการทดสอบ จะใช้น้ำซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักของน้ำโคลนที่ใช้ในการเจาะทั่วไป นอกจากนี้ ส่วนที่เป็นข้อมูลหรือวัตถุดิบจะเป็นข้อมูลที่ได้จากการเจาะหลุมปิโตรเลียมในประเทศไทยเท่านั้น โดย การศึกษาวิจัยนี้มีขอบเขตคือ

- 1) เส้นผ่านศูนย์กลางของแบบจำลองมีขนาดไม่ต่ำกว่า 4 นิ้ว และมีความยาวไม่น้อยกว่า 10 ฟุต
- 2) มีการใช้แบบจำลองหัวเจาะเพื่อให้ผลการศึกษา มีลักษณะเหมือนจริง
- 3) มีการศึกษาขนาดของตัวอย่างเศษหิน 2 ขนาด คือ
 - ขนาดใหญ่
 - ขนาดเล็ก
- 4) ตัวอย่างเศษหินที่นำมาศึกษา จะใช้ตัวอย่างหินที่ได้จากหินตะกอนเม็ดเป็นหลัก เช่น หินทราย หินทรายแป้ง เป็นต้น
- 5) การหมุนของหัวเจาะจำลองจะใช้มอเตอร์ไฟฟ้าที่สามารถผันแปรความเร็วรอบการหมุนได้
- 6) ของไหลที่นำมาใช้ในการทดสอบแบบจำลอง จะใช้น้ำเท่านั้น เพื่อรักษาค่าความหนืดของ ของไหลให้คงที่เท่ากันทุกการทดสอบ
- 7) แบบจำลองหลุมเจาะจะอยู่ในแนวตั้งเท่านั้น

1.4 ทฤษฎี สมมติฐาน หรือกรอบแนวความคิด (Conceptual Framework)

ในการเจาะหลุมปิโตรเลียม จะมีปัจจัยและองค์ประกอบที่ใช้ในการเจาะที่แตกต่างกันออกไป ยกตัวอย่าง เช่น การใช้น้ำโคลนที่มีคุณสมบัติต่างกัน การใช้ความเร็วในการหมุนของก้านเจาะและชนิด หัวเจาะที่ต่างกัน ในชั้นหินที่ต่างกัน การเจาะหลุมเอียงหรือหลุมแนวราบก็จะใช้ปัจจัยและส่วนประกอบ ที่ต่างไปจากการเจาะหลุมแนวตั้งเป็นต้น ซึ่งโดยทั่วไปในการเจาะหลุมปิโตรเลียม จะนิยมใช้ของไหลที่ เรียกว่า “น้ำโคลน” เป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ช่วยในการควบคุมสถานะของหลุมเจาะให้อยู่ในสถานะปกติ รวมถึงช่วยในการนำพาเศษดิน เศษหินที่ได้จากการเจาะชั้นสู่พื้นผิว เพื่อการศึกษาข้อมูลใต้พื้นผิวหรือ การทำความสะอาดหลุมเจาะ ดังนั้นจะเห็นว่า น้ำโคลนเป็นหนึ่งในตัวแปรที่สำคัญ ที่ส่งผลกระทบต่อ

ประสิทธิภาพในการเจาะหลุมปิโตรเลียม เพื่อให้การเจาะหลุมปิโตรเลียมมีประสิทธิภาพสูงสุด จึงจำเป็นที่จะต้องเข้าใจคุณสมบัติต่าง ๆ ของน้ำโคลนที่ใช้ในการเจาะหลุมปิโตรเลียม เพื่อช่วยให้การเจาะมีประสิทธิภาพและมีการใช้ทรัพยากรสำหรับการเจาะอย่างคุ้มค่าและก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด การวิจัยนี้มีแนวคิดคือ การย่อส่วนของหลุมเจาะในภาคสนามและจำลององค์ประกอบต่าง ๆ ของการเจาะ อาทิ เช่น ขนาดของก้านเจาะ หัวเจาะ อัตราการหมุน เป็นต้น ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยนี้ สามารถนำไปใช้สร้างความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ที่ส่งผลกับประสิทธิภาพการนำพาตัวอย่างเศษหินได้ และความสัมพันธ์นี้จะสามารถนำไปใช้อ้างอิงได้จริงในกระบวนการเจาะภาคสนาม

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สำหรับประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากผลการวิจัย มีดังนี้

1. เป็นองค์ความรู้ที่นักศึกษาคณาจารย์ในมหาวิทยาลัยและวิศวกรจากภาครัฐและเอกชนจะต่อยอดงานวิจัยต่อไป
2. เป็นอุปกรณ์สาธิตเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการเจาะหลุมปิโตรเลียม (Drilling Engineering) ในสาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี
3. เผยแพร่เป็นบริการความรู้ต่อวงการศึกษาระดับประชาชนทั่วไป
4. บริการความรู้เกี่ยวกับการเจาะหลุมปิโตรเลียมต่อองค์กรภาครัฐและภาคเอกชน ที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจและผลิตปิโตรเลียม

หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
2. กรมการพลังงานทหาร
3. กรมทรัพยากรน้ำ
4. กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ
5. บริษัทเอกชนที่ประกอบกิจการด้านการเจาะสำรวจทรัพยากรน้ำและพลังงาน

1.6 ขั้นตอนดำเนินการวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลการเจาะหลุมปิโตรเลียม

ทำการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลการเจาะหลุมปิโตรเลียมโดยใช้ในน้ำโคลนที่เคยมีมาในประเทศไทยจากรายงานการเจาะ เอกสารและงานวิจัยอ้างอิงจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการออกแบบคุณสมบัติของน้ำโคลนและการทดสอบแบบจำลองที่จะจัดทำขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาแบบจำลองการเจาะขนาดเล็ก

ทำการพัฒนาและประดิษฐ์แบบจำลองการเจาะขนาดเล็ก เพื่อใช้ในการทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ โดยทำการจำลองสภาวะการเจาะโดยใช้ระบบการเจาะแบบหมุนเวียนน้ำโคลน (Rotary Drilling Method)

ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบแบบจำลองการเจาะ

ทำการทดสอบแบบจำลองการเจาะที่จัดทำขึ้นในห้องปฏิบัติการโดยการแปรผันปัจจัยและองค์ประกอบในการเจาะ อาทิเช่น อัตราการหมุนของการเจาะ เปลี่ยนแปลงขนาดของตัวอย่างเศษหิน คุณสมบัติของน้ำโคลนและองค์ประกอบหรือปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการเจาะ เพื่อศึกษาถึงผลที่เกิดขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 วิเคราะห์ผลการทดสอบ

ทำการวิเคราะห์ผลการทดสอบที่ได้จากขั้นตอนที่ 6 และเสนอแนะปัจจัยรวมถึงองค์ประกอบที่เหมาะสมที่สุดที่ส่งผลกับคุณสมบัติในการนำพาเศษหินจากการเจาะของน้ำโคลนในการเจาะหลุม

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล สรุป และเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์

ทำการประเมินผลที่ได้จากการทดสอบ และสรุปความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการนำพาตัวอย่างเศษหินออกจากหลุมเจาะในรายงานฉบับสมบูรณ์ เพื่อที่จะส่งมอบเมื่อเสร็จโครงการ

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการสาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี อาคารศูนย์เครื่องมือ 4, 6 และ 7 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สถานที่เก็บข้อมูล

หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนที่มีกิจการที่เกี่ยวข้องกับการเจาะสำรวจ