

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการวิจัย เพื่อดูว่ามีปัจจัยของเครื่องมือใดบ้างที่สามารถทำให้ควันในท่อไอเสียของรถจักรยานยนต์ลดลงได้ โดยจะทำการทดลองกับรถจักรยานยนต์ 2 จังหวะ ยี่ห้อ Honda รุ่น Nova-R 110 cc โดยจะทำการทดลองโดยการใส่ไส้กรองเข้าไปในท่อไอเสียของรถจักรยานยนต์ โดยที่ไส้กรองจะอยู่ในวัตถุทรงกระบอกกลวงอีกทีหนึ่ง โดยที่ด้านหน้าตัดของทรงกระบอกทั้ง 2 ด้าน จะมีการเจาะรู เพื่อให้ควันสามารถผ่านเข้าไป แล้วผ่านไส้กรอง แล้วออกมาอีกด้านหนึ่งของทรงกระบอกได้ โดยการทดลองนี้จะสามารถวัดผลได้ว่า ไส้กรองชนิดใดที่สามารถจะลดควันในท่อไอเสียได้ อีกทั้งยังดูด้วยว่าถ้าใส่ไส้กรองชนิดเดิม แต่เพิ่มจำนวนเข้าไป ความสามารถในการลดควันจะเพิ่มขึ้นหรือไม่ และพื้นที่รูต่อพื้นที่หน้าตัดของทรงกระบอกนั้น ถ้าเพิ่มมากขึ้น จะส่งผลให้ควันลดลงหรือไม่ โดยการทดลองนี้จะทำการทดลองที่สถานตรวจสภาพรถเอกชน แยกบ้านคลอง จ.พิษณุโลก เพื่อจะดูว่าก่อนและหลังการทดลอง ปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ และก๊าซไฮโดรคาร์บอนมีการลดลงหรือไม่

3.1 วัสดุ

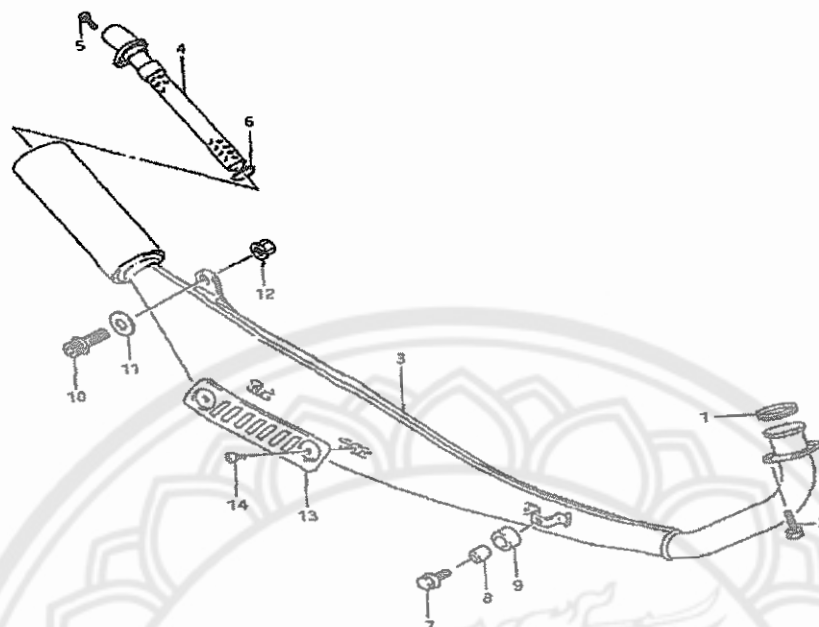
3.1.1 ไส้กรอง

1. เส้นลวด
2. ลวดทองแดง
3. ฝอยขัดหม้อ
4. สก็อตไบรท์

3.1.2 ทรงกระบอกกลวงทำจากท่อเหล็กพีวีซี

1. พื้นที่รูทั้งหมดรวมกันตรงหน้าตัดเท่ากับ 10 % ของพื้นที่หน้าตัดทรงกระบอก
2. พื้นที่รูทั้งหมดรวมกันตรงหน้าตัดเท่ากับ 30 % ของพื้นที่หน้าตัดทรงกระบอก

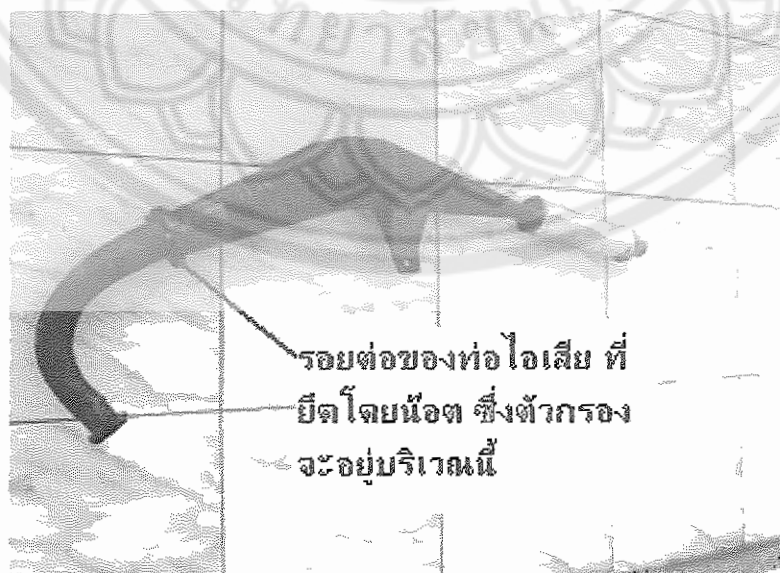
3.2 การออกแบบตัวกรองที่ใส่เข้าไปในท่อไอเสีย



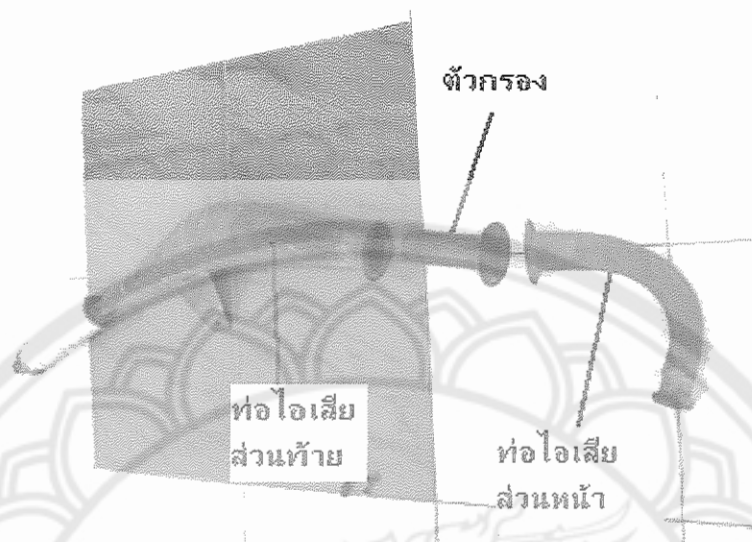
รูป 3.1 แสดงส่วนประกอบของท่อไอเสียทั่วไป

ส่วนประกอบภายในตัวท่อ ดังนี้

- | | | | |
|--------------------|----------|-------------|---------------------|
| 1. ปะเก็นท่อไอเสีย | 5. สกรู | 9. ลูกยาง | 13. ฝาครอบท่อไอเสีย |
| 2. โบลท์ | 6. โอริง | 10. โบลท์ | 14. สกรู |
| 3. ท่อไอเสีย | 7. โบลท์ | 11. แหวนรอง | |
| 4. ไล่ท่อไอเสีย | 8. นูช | 12. นัต | |



รูป 3.2 ท่อไอเสียที่ได้ออกแบบ



รูป 3.3 แสดงส่วนประกอบของท่อไอเสียที่ได้ออกแบบ

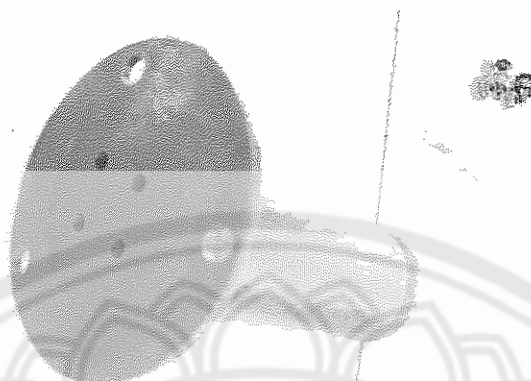


รูป 3.4 แสดงส่วนประกอบของตัวกรอง

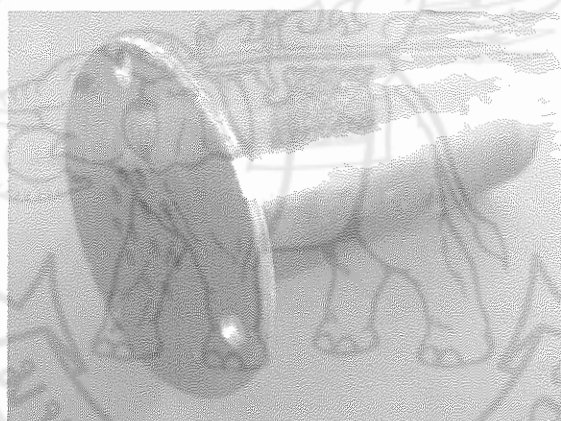
3.2.1 การทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่ 1

ทำการทดลองหาขนาดพื้นที่ของรูทั้งหมดรวมกันต่อพื้นที่หน้าตัดของทรงกระบอก โดยจะมี 2 แบบ แบบแรกคือพื้นที่ของรูทั้งหมดรวมกันจะเท่ากับ 10 % ของพื้นที่หน้าตัดทรงกระบอก และแบบที่ 2 จะลองเพิ่มพื้นที่ของรูทั้งหมดรวมกัน เพื่อดูว่าจะมีผลต่อปริมาณควันในท่อไอเสียอย่างไร ต่าง

จากแบบแรกยังไ้ โดยจะให้พื้นที่ของรูทั้งหมดรวมกันเท่ากับ 30 % ของพื้นที่หน้าตัดของทรงกระบอก โดยบริเวณที่จะติดตั้งตัวกรองคือ ตำแหน่งบริเวณปากท่อของท่อไอเสีย



รูป 3.5 พื้นที่ของรูที่เจาะออก 10 % ของพื้นที่หน้าตัดทรงกระบอก



รูป 3.6 พื้นที่ของรูที่เจาะออก 30 % ของพื้นที่หน้าตัดทรงกระบอก

สูตรคำนวณพื้นที่หน้าตัดทรงกระบอก คือ

$$A = \pi r^2$$

A = พื้นที่หน้าตัดทรงกระบอก

r = รัศมี

3.2.2 การทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่ 2

ทำการทดลองหาวัสดุที่จะนำมาเป็นไส้กรอง เพื่อดูว่าวัสดุชนิดใด เมื่อนำมาทำเป็นไส้กรองจะสามารถลดควันในท่อไอเสียได้ โดยมีหลักการในการเลือกวัสดุมาทำไส้กรองดังต่อไปนี้

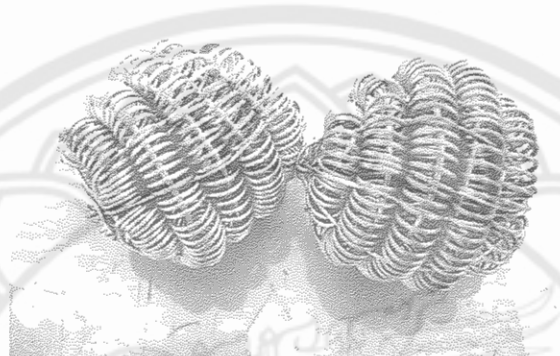
1. วัสดุหาง่าย
2. ราคาถูก

3. ทนความร้อนได้ดี

4. ไม่ติดไฟ

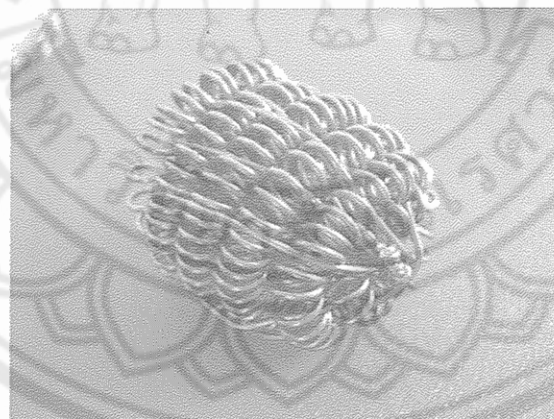
จากหลักการที่ใช้ในการเลือกวัสดุมาทำไส้กรอง ผู้วิจัยได้เลือกวัสดุมา 4 ชนิด ดังนี้

3.2.2.1 เส้นลวด เป็นวัสดุที่นำความร้อนได้ดี, หาง่าย, ราคาถูก และสามารถทำให้เป็นรูปร่างต่างๆได้โดยง่าย โดยทำเป็นทรงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 cm



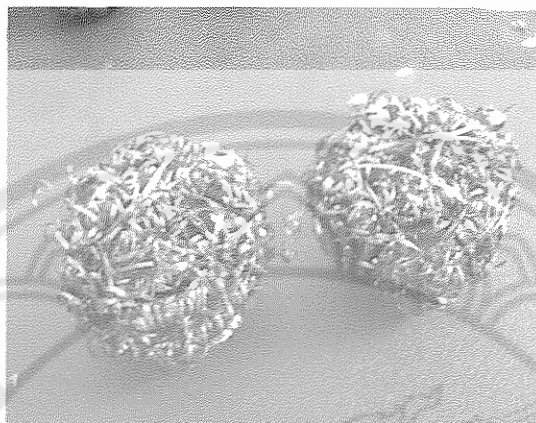
รูป 3.7 ไส้กรองชนิดเส้นลวด

3.2.2.2 ลวดทองแดง เป็นวัสดุที่นำความร้อนได้ดี, หาง่าย, ราคาถูก และสามารถทำให้เป็นรูปร่างต่างๆได้โดยง่าย โดยทำเป็นทรงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 cm



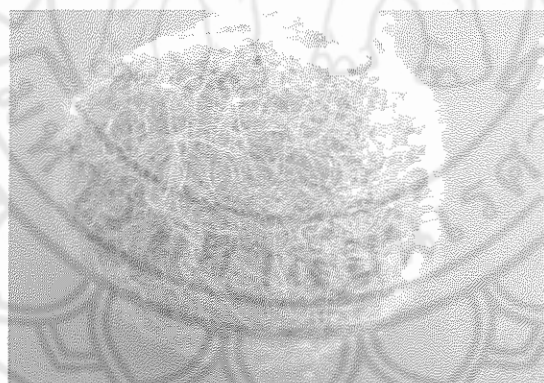
รูป 3.8 ไส้กรองชนิดลวดทองแดง

3.2.2.3 ฝอยขัดหม้อ มีคุณสมบัติคล้ายกับเส้นลวด และลวดทองแดง แต่มีราคาถูกกว่า ในที่นี่ได้ใช้ฝอยขัดหม้อ ยี่ห้อ บิ๊กชัวร์ โดยทำเป็นทรงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 cm



รูป 3.9 ใส่กรองชนิดฝอยขัดหม้อ

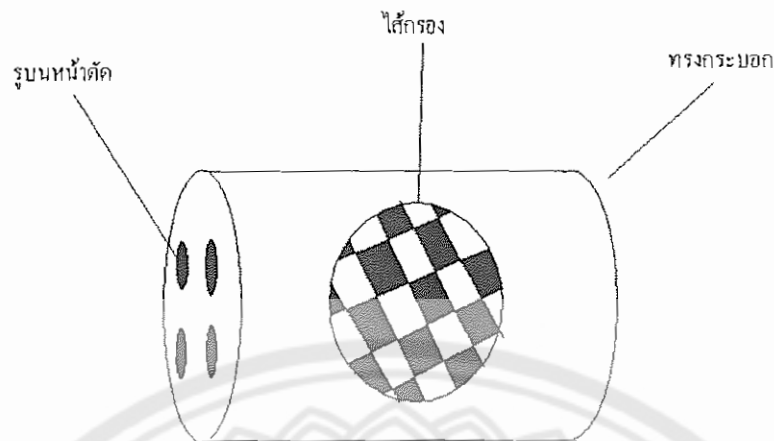
3.2.2.4 สก๊อตไบรท์ มีลักษณะเป็นแผ่นบางๆ และเป็นตาข่าย โดยสก๊อตไบรท์จะสามารถลดปริมาณคราบน้ำมันในท่อได้ดี มีน้ำหนักเบา ราคาถูก หาง่าย ในที่นี่ได้ใช้สก๊อตไบรท์ ยี่ห้อ 3M โดยทำเป็นทรงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 cm



รูป 3.10 ใส่กรองชนิดสก๊อตไบรท์

3.2.3 การทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่ 3

ทำการทดลองหาจำนวนลูกใส่กรอง โดยจะมี 2 แบบคือ แบบแรกจะทดลองใส่ใส่กรองจำนวน 1 ลูก แล้วแบบที่ 2 จะทดลองใส่ใส่กรองชนิดเดิมเป็น 2 ลูก เพื่อดูว่าการเพิ่มจำนวนลูกใส่กรองมีผลต่างจากการไม่เพิ่มอย่างไร



รูป 3.11 แสดงส่วนประกอบของตัวกรอง

3.3 การทดลองและบันทึกผลการทดลอง

ติดเครื่องจลกรยานยนต์นาน 10 นาที แล้วสวมท่อเครื่องวัดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เข้ากับ ส่วนปลายของท่อไอเสียรถจักรยานยนต์ แล้วเร่งให้มีความเร็วที่ 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยจะทำการวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในขณะที่ยังไม่ได้ใส่ตัวกรอง แล้วบันทึกผล และหลังจากนั้น ทำการใส่ตัวกรองเข้าไป แล้ววัดปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ แล้วบันทึกผล โดยจะทำการทดลองไปอย่างนี้ จนครบทุกปัจจัยของเครื่องมือที่เราต้องการศึกษา

ตารางที่ 3.1 การเก็บข้อมูลการทดลอง โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ผลทางสถิติ ทำการสุ่มลำดับของการเก็บข้อมูลของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ของท่อที่ติดอุปกรณ์

ลำดับการทดลอง	พื้นที่ที่เอาออก	ชนิดของตัวกรอง	จำนวนลูกของตัวกรอง	Vol%
1	10%	Scottbite	2	
2	30%	Couper wire	1	
3	10%	stanless fibre	2	
4	30%	stanless fibre	1	
5	30%	Scottbite	2	
6	10%	Couper wire	2	
7	10%	Couper wire	2	
8	30%	Couper wire	2	
9	30%	Couper wire	1	
10	30%	Iron wire	2	
11	10%	stanless fibre	1	
12	10%	Scottbite	1	
13	10%	stanless fibre	2	
14	10%	Scottbite	1	

15	30%	stanless fibre	1	
16	30%	Scottbite	2	
17	30%	Iron wire	1	
18	30%	Iron wire	1	
19	10%	Couper wire	1	
20	10%	Iron wire	2	
21	30%	Scottbite	1	
22	30%	Scottbite	1	
23	30%	stanless fibre	2	
24	30%	Couper wire	2	
25	30%	stanless fibre	2	
26	10%	Iron wire	1	
27	10%	Iron wire	2	
28	10%	Scottbite	2	
29	30%	Iron wire	2	
30	10%	Iron wire	1	
31	10%	stanless fibre	1	
32	10%	Couper wire	1	

ตารางที่ 3.2 การเก็บข้อมูลการทดลอง โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ผลทางสถิติ ทำการสุ่มลำดับของการเก็บข้อมูลของก๊าซไฮโดรคาร์บอนของท่อที่ติดอุปกรณ์

ลำดับการทดลอง	พื้นที่ที่เอาออก	ชนิดของตัวกรอง	จำนวนลูกของตัวกรอง	ppm
1	10%	Scottbite	2	
2	30%	Couper wire	1	
3	10%	stanless fibre	2	
4	30%	stanless fibre	1	
5	30%	Scottbite	2	
6	10%	Couper wire	2	
7	10%	Couper wire	2	
8	30%	Couper wire	2	
9	30%	Couper wire	1	
10	30%	Iron wire	2	
11	10%	stanless fibre	1	
12	10%	Scottbite	1	
13	10%	stanless fibre	2	
14	10%	Scottbite	1	
15	30%	stanless fibre	1	
16	30%	Scottbite	2	

17	30%	Iron wire	1	
18	30%	Iron wire	1	
19	10%	Couper wire	1	
20	10%	Iron wire	2	
21	30%	Scottbite	1	
22	30%	Scottbite	1	
23	30%	stanless fibre	2	
24	30%	Couper wire	2	
25	30%	stanless fibre	2	
26	10%	Iron wire	1	
27	10%	Iron wire	2	
28	10%	Scottbite	2	
29	30%	Iron wire	2	
30	10%	Iron wire	1	
31	10%	stanless fibre	1	
32	10%	Couper wire	1	

3.4 การวิเคราะห์ผลการทดลอง

นำค่าที่ได้จากการบันทึกผลการทดลอง มาวิเคราะห์ดูว่าปัจจัยของเครื่องมือใดเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาเป็นตัวกำหนดในการทำตัวกรองควันในท่อไอเสียของรถจักรยานยนต์ ซึ่งมีปัจจัยอันได้แก่ ชนิดวัสดุที่นำมาทำไส้กรอง, จำนวนลูกของไส้กรอง และพื้นที่รูทั้งหมดรวมกันต่อพื้นที่หน้าตัดของทรงกระบอก

3.5 สรุปผลการทดลอง

ทำการสรุปผลการทดลอง เพื่อดูว่าปัจจัยของเครื่องมือใดเหมาะกับการเอามาทำตัวกรองควันในท่อไอเสียของรถจักรยานยนต์ยี่ห้อ Honda รุ่น Nova-R 110 cc. ได้ดีที่สุดและเพื่อเป็นต้นแบบในการพัฒนาตัวกรองควันในท่อไอเสียของรถจักรยานยนต์ต่อไป