



การประปานครหลวง
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

การประกวดผลงานการจัดการความรู้ดีเด่น ประจำปี ๒๕๕๙

ประเภท Explicit Knowledge ทางด้าน Technical

เรื่อง

what **CAN** you hear ?



โดย

ผู้เสนอโครงการ ทีม สสว. can hear (สำนักงานประปาสาขาสุขสวัสดิ์)

รายละเอียดผลงานการจัดการความรู้

	หน้า
๑. ชื่อหัวข้อความรู้	๒
๒. บทคัดย่อ	๒
๓. วัตถุประสงค์และประโยชน์ของความรู้	๒
๔. เนื้อหาและสาระสำคัญของความรู้	๓
๕. การได้มาซึ่งความรู้	๖
๖. วิธีการถ่ายทอดองค์ความรู้	๑๔
๗. ผู้เรียนรู้	๑๔
๘. แผนปฏิบัติงาน	๑๕

๑. ชื่อหัวข้อขององค์ความรู้

หัวข้อขององค์ความรู้นี้ชื่อ “What CAN you hear?” โดยคำว่า CAN แปลความหมายได้ ๒ อย่าง ได้แก่ ๑) CAN = สามารถ, ๒) CAN = ครอบงำ ซึ่งความหมายโดยรวมคือการนำวัสดุเหลือใช้ คือ ครอบงำ เป็นวัสดุหลักสามารถนำมาประดิษฐ์เป็นเครื่องมือในการฟังที่อร่อยอย่างง่ายได้

องค์ความรู้ดังกล่าว จัดอยู่ในประเภท Explicit Knowledge ทางด้าน Technical

๒. วัตถุประสงค์และประโยชน์ขององค์ความรู้

๒.๑ วัตถุประสงค์

๑. เพื่อสร้างอุปกรณ์ในการหาที่อร่อยโดยใช้ของที่เหลือจากการใช้งาน และงบประมาณไม่มาก
๒. เพื่อใช้ในการเผยแพร่องค์ความรู้ ในการประกอบอุปกรณ์ฟังเสียงที่อร่อยอย่างง่าย ให้กับประชาชนทั่วไป หลังจากได้ฝึกฟังเสียงที่อร่อยจากโปรแกรมเสียงเสนาะแล้ว
๓. เพื่อให้ประชาชนทั่วไปสามารถตรวจสอบที่อร่อยภายในบ้านด้วยตนเอง ลดปัญหาค่าน้ำแพง และลดภาระงานของ กปน.
๔. เพื่อกระตุ้นให้ ประชาชนตระหนักถึงการประหยัดทรัพยากรน้ำ เพื่อรับมือกับปัญหาภัยแล้งในปัจจุบัน และอนาคต

๒.๒ ประโยชน์ที่ได้รับ

๑. ประชาชนทั่วไปสามารถประดิษฐ์ และใช้อุปกรณ์หาที่อร่อยภายในบ้านเองได้
๒. ส่งเสริมให้ช่างประปาชุมชนนำไปใช้ เพื่อให้ระบุดูแลก่อน-หลังการซ่อม
๓. ให้กองช่างซ่อมท่อใช้ตรวจสอบ ก่อน-หลังการซ่อม (พกพาง่าย ราคาถูก)
๔. เป็นแบบอย่างในการ Reuse ประดิษฐ์อุปกรณ์จากของเหลือใช้
๕. ให้พนักงานที่เกี่ยวข้องทุกระดับมีไว้ ตรวจสอบจุดรั่วเบื้องต้น โดยไม่ต้องจัดซื้อครุภัณฑ์ที่มีราคาสูง
๖. สร้างภาพลักษณ์ที่ดีขององค์กร ในการรับผิดชอบต่อสังคม

๓. บทคัดย่อ

การจัดการองค์ความรู้ครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างอุปกรณ์ในการหาที่อร่อย โดยประดิษฐ์จากของเหลือใช้ และงบประมาณไม่มาก ทฤษฎีที่ใช้คือหลักการเคลื่อนที่ของคลื่นเสียง ผ่านตัวกลางซึ่งเป็นโลหะที่มีคุณสมบัติในการนำคลื่นเสียงได้ดี และใช้หลักการสะท้อนของเสียงในห้องเสียง ซึ่งทำให้เกิดเสียงก้องช่วยขยายเสียงที่อร่อยให้ดังขึ้น โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็นประชาชนทั่วไป ที่ประสบปัญหาหาที่อร่อยภายในบ้าน และต้องการตรวจสอบหาตำแหน่งจุดรั่วด้วยตนเอง อุปกรณ์ที่ใช้ในการประดิษฐ์ ได้แก่ (๑) ครอบงำมีฝาปิด (๒) แท่งเหล็กเกลียวและน็อต (๓) ท่อหดร้อยสายไฟ (๔) เทปพันสายไฟ วิธีการประดิษฐ์ มี ๔ ขั้นตอน ได้แก่ (๑) นำครอบงำที่เหลือใช้มาเจาะรูให้มีขนาดเท่ากับเหล็กเกลียว (๒) ประกอบเหล็กเกลียว โดยขันน็อตให้ยึดแน่นกับรูของครอบงำที่เจาะไว้ (๓) เจาะรูฝาพลาสติกด้านบน และนำฝากลับมาครอบตามเดิม (๔) หุ้มเหล็กเกลียวด้วยท่อหด

ผลการจัดการองค์ความรู้ เชิงทฤษฎี พบว่าสามารถนำมาประดิษฐ์อุปกรณ์ในการฟังเสียงที่อร่อยได้โดยใช้ครอบงำที่มีฝาปิดสองชั้นเสียงจะมีคุณภาพ และเมื่อนำไปให้พนักงานประปา ลูกจ้าง และประชาชนทั่วไปลองใช้ฟัง ปรากฏว่าสามารถได้ยินเสียงชัดเจนดี และสามารถจำแนกเสียงที่อร่อยได้โดยง่าย

๔. เนื้อหาและสาระสำคัญของความรู้

๔.๑ ขั้นตอนการจัดทำผลงาน

๑. ศึกษาทฤษฎีการเคลื่อนที่ของเสียงและการสะท้อนของเสียง
๒. ออกแบบชิ้นงาน
๓. ประกอบชิ้นงาน
๔. นำอุปกรณ์ไปทดสอบใช้งานจริง
๕. เก็บรวบรวมข้อมูลการทดสอบเพื่อใช้ปรับปรุงอุปกรณ์
๖. ปรับแก้และพัฒนาอุปกรณ์หาที่อรวัวต่อไป

๔.๒ วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้งาน

เป็นวัสดุเหลือใช้ และวัสดุตามร้านอุปกรณ์ก่อสร้าง ซึ่งใช้งบประมาณการในการหาซื้อวัสดุราคาไม่ถึง

๑๐๐ บาท

- ๑) กระจกเหลือใช้ โดยเป็นกระจกที่มีฝาปิดเป็นฝาพลาสติกด้านบนอีกชั้นหนึ่ง



- ๒) แท่งเหล็กเกลียวและน็อต



๓)ท่อหดร้อยสายไฟ



๔.๓ การประดิษฐ์และพัฒนาอุปกรณ์
มีขั้นตอนดังนี้

๑) นำกระป๋องที่เหลือใช้มาเจาะรูให้มีขนาดเท่ากับเหล็กเกลียว



๒) ประกอบเหล็กเกลียวโดยขันน็อตให้ยึดแน่นกับรูของกระป๋องที่เจาะไว้



๓) เจาะรูฝาพลาสติกด้านบน และนำฝากลับมาครอบตามเดิม



๔) หุ้มเหล็กเกลียวด้วยท่อหด



โดยได้มีการทดลองพัฒนาถึงการใช้กระป๋องในแบบต่างๆ รวมทั้งขนาดและความยาวของแท่งเหล็กเกลียวเพื่อให้คุณภาพเสียงมีความชัดเจนและใกล้เคียงกับอุปกรณ์สำรวจหาท่อรั่วที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

๕. การได้มาซึ่งความรู้

องค์ความรู้ในเรื่องนี้เกิดขึ้นจากหลักการทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องของการเคลื่อนที่และการสะท้อนของเสียง รวมทั้งความรู้ประสบการณ์จากการปฏิบัติงานสำรวจหาท่อรั่ว ทำให้เกิดความคิดในการประดิษฐ์เครื่องมือจากวัสดุเหลือใช้ ให้สามารถฟังเสียงท่อรั่วได้ใกล้เคียงกับเครื่องมือที่มีอยู่ ซึ่งมีความรู้และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังนี้

๕.๑ คลื่นเสียง

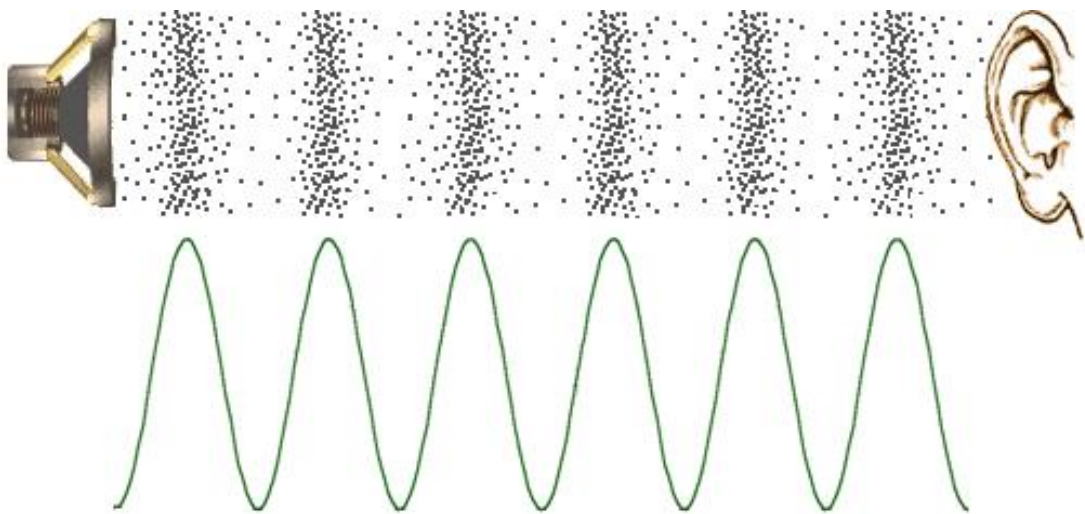
๕.๑.๑ ธรรมชาติของเสียง

เสียงเกิดจากการสั่นของวัตถุ วัตถุที่มีการสั่นแล้วทำให้เกิดเสียงเรียกว่า แหล่งกำเนิดเสียง สำหรับมนุษย์เสียงพูดเกิดจากการสั่นสะเทือนของสายเสียงซึ่งอยู่ภายในกล่องเสียงบริเวณด้านหน้าของลำคอเรียกว่า ลูกกระเดือก มนุษย์สามารถควบคุมเสียงที่พูดขึ้นโดยใช้ฟัน ลิ้น ริมฝีปาก ทำให้เกิดเสียงที่แตกต่างกัน แต่เสียงจะมีประโยชน์อย่างสมบูรณ์ต้องมีการได้ยิน

เมื่อเสียงเกิดจากสั่นสะเทือนของวัตถุ แสดงว่าวัตถุได้รับพลังงาน พลังงานนี้ก็จะถูกถ่ายโอนผ่านอากาศมายังหูผู้ฟัง ถ้าไม่มีอากาศเป็นตัวกลางในการถ่ายโอนพลังงานเราจะไม่ได้ยินเสียงเลยเราสามารถทดสอบความจริงนี้ได้ โดยการทดลองใช้กระดิ่งไฟฟ้าที่ส่งเสียงตลอดเวลาใส่ไว้ในครอบแก้ว แล้วค่อยๆสูบล้ออากาศออก เราจะได้ยินเสียงกระดิ่งไฟฟ้าค่อยๆลง จนในที่สุดจะไม่ได้ยินเสียงกระดิ่งไฟฟ้าในครอบแก้วอีกเลย เมื่อภายในครอบแก้วเป็นสุญญากาศ

จากสถานการณ์ข้างต้น สรุปได้ว่า การเคลื่อนที่ของเสียง **ต้องอาศัยตัวกลาง** ในการถ่ายโอนพลังงาน การสั่นไปยั้งที่ต่างๆจะเห็นได้ว่า เสียงที่เราได้ยินนี้ เป็นพลังงานรูปหนึ่งและถือว่าเป็นคลื่นประเภทหนึ่งด้วย และพิจารณาจากอากาศที่เป็นตัวกลางนั้นการถ่ายโอนพลังงานเสียง อนุภาคของตัวกลางคืออากาศจะมีการสั่นในลักษณะอัดขยายสลับกันไป จึงถือได้ว่า **เสียงเป็นคลื่นตามยาว**

ลักษณะของคลื่นเสียง ประกอบด้วย ๒ ส่วนคือ ส่วนอัด และส่วนขยาย



๕.๑.๒ อัตราเร็วของเสียง

ช่วงเวลาที่เสียงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดเสียงผ่านอากาศมาถึงผู้ฟัง ขึ้นกับระยะทางระหว่างต้นกำเนิดเสียงกับผู้รับฟัง ถ้าระยะทางมาก เสียงต้องใช้เวลานานกว่าจะได้ยินเสียง แต่ถ้าระยะใกล้ เสียงใช้ช่วงเวลาสั้นกว่าการเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลางหนึ่งไปยังอีกตัวกลางหนึ่งความถี่จะมีค่าคงที่ โดยความเร็วของคลื่นเสียงจะขึ้นอยู่กับชนิดของตัวกลางและอุณหภูมิ เมื่อนักฟิสิกส์ศึกษาอัตราเร็วของเสียงในอากาศ เขาได้พบว่าอัตราเร็วของเสียงในอากาศมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิของอากาศโดยประมาณ ตามสมการ

$$v_t = 331 + 0.6t$$

เมื่อ v_t เป็นอัตราเร็วของเสียงในอากาศที่อุณหภูมิ t ใด ๆ มีหน่วยเป็น เมตร/วินาที
 t เป็นอุณหภูมิของอากาศมีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส

การเคลื่อนที่ของเสียงในตัวกลางหนึ่งๆ จะคงตัว เมื่ออุณหภูมิของตัวกลางคงตัว ดังในตาราง

ตัวกลาง	อัตราเร็ว (เมตร / วินาที)
แก๊ส	
อากาศ (0° C)	331
อากาศ (20° C)	343
ไฮโดรเจน (0° C)	1286
ออกซิเจน (0° C)	317
ฮีเลียม (0° C)	972
ของเหลว (25° C)	
น้ำ	1493
เมทิลแอลกอฮอล์	1143
น้ำทะเล	1533
ของแข็ง	
อะลูมิเนียม	5100
ทองแดง	3560
เหล็ก	5130
ตะกั่ว	1322

๕.๑.๓ คุณสมบัติของเสียง

เสียงเป็นคลื่นชนิดหนึ่งที่เคลื่อนที่โดยอาศัยตัวกลาง ดังนั้นจึงมีคุณสมบัติเหมือนคลื่น คือการสะท้อน, การหักเห, การแทรกสอด และการเลี้ยวเบน

๑) การสะท้อนของเสียง

เนื่องจากเสียงเป็นพลังงานชนิดหนึ่ง เมื่อคลื่นเสียงเคลื่อนที่ไปกระทบสิ่งกีดขวาง จะทำให้เกิดการสะท้อนของเสียง และปัจจัยที่มีผลต่อการสะท้อนของเสียง ได้แก่

ลักษณะพื้นผิวที่คลื่นเสียงไปกระทบ (ผิวเรียบและแข็ง สะท้อนได้ดี ส่วนผิวอ่อนนุ่มเมื่อพرون จะดูดซับเสียงได้ดี)

มุมตกกระทบกับระนาบสะท้อนเสียง (เสียงจะสะท้อนได้ดี เมื่อ มุมของเสียงสะท้อนเท่ากับมุมของเสียงตกกระทบ)

มนุษย์และสัตว์ ได้อาศัยประโยชน์จากการสะท้อนของเสียง หลายอย่างเช่น การเดินเรือ การประมง หาความลึกของท้องทะเล ทหารดับของเรือดำน้ำ หาฝูงปลา โดยการส่งคลื่นอัลตราโซนิกออกไป แล้วรอรับฟังคลื่นที่สะท้อน จากเครื่องรับ การส่งคลื่นชนิดนี้เรียกว่า โซนาร์ (Sonar - Sound Navigation and Ranging) ค้างคาว เป็นสัตว์สายตาไม่ดี ใช้หลักการสะท้อนเสียง โดยส่งและรับความถี่สูง อุตสาหกรรมใช้ในการตรวจสอบรอยร้าว ทางการแพทย์ใช้ตรวจสอบเนื้อเยื่อของอวัยวะต่างๆ ใช้ในการสลายนิวไนด์ ใช้ทำลายเชื้อโรคบางชนิดในอาหาร และน้ำ

๒) การหักเหของเสียง

คลื่นเสียงเมื่อเดินทางผ่านตัวกลางที่มีความหนาแน่นแตกต่างกันจะเกิดการเปลี่ยนแปลงทิศทาง ความเร็วและความยาวคลื่น แต่ความถี่คลื่นยังคงที่ กล่าวคือเมื่อเสียงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่มีความหนาแน่นน้อย (อากาศ) เข้าสู่ตัวกลางที่มีความหนาแน่นมากกว่า(น้ำ) เสียงจะหักเหออกจากเส้นตั้งฉาก หลักการนี้ใช้อธิบาย การเห็นฟ้าแลบ แต่ไม่ได้ยินเสียงฟ้าร้อง เพราะเมื่อเกิดฟ้าแลบ แม้จะมีเสียงเกิดขึ้นแต่เราไม่ได้ยินเสียง ทั้งนี้เพราะอากาศใกล้พื้นดินมีอุณหภูมิสูงกว่าอากาศเบื้องบน ทำให้การเคลื่อนที่ของเสียงเคลื่อนที่ได้ในอัตราที่ต่างกัน คือ เคลื่อนที่ในอากาศที่มี อุณหภูมิสูงได้เร็วกว่าในอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำ ดังนั้น เสียงจึงเคลื่อนที่เบนขึ้นทีละน้อยๆ จนข้ามหัวเราไป จึงทำให้ไม่ได้ยินเสียงฟ้าร้อง

๓) การแทรกสอดของเสียง

การแทรกสอดของเสียงเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากคลื่นเสียงที่มาจากแหล่งกำเนิดเสียงตั้งแต่ ๒ แหล่งขึ้นไปรวมกัน จึงเกิด การแทรกสอดแบบเสริมกัน และหักล้างกัน ทำให้เกิดเสียงดัง และ เสียงค่อย

ในกรณีที่เป็นเสียงเสริมกัน ตำแหน่งที่มีการเสริมกันจะมีเสียงดัง ส่วนตำแหน่งที่แทรกสอดแล้วหักล้างกันจะมีเสียงค่อย แต่การเกิดปรากฏการณ์แทรกสอดเกิดจากแหล่งกำเนิดเสียงที่มีความถี่ต่างกัน ทำให้เกิดเสียงดัง เสียงค่อยเป็นจังหวะๆ เรียกว่า บีตส์ (Beats) ประโยชน์จากการแทรกสอดและบีตส์นี้ นำมาใช้เทียบเครื่องดนตรี โดยมีเครื่องเทียบเสียงมาตรฐาน ใช้หลักว่าเมื่อความถี่เสียงเท่ากันจะไม่เกิดบีตส์ ถ้ายังมีบีตส์อยู่แสดงว่าความถี่เสียงยังไม่เท่ากัน ต้องปรับจนเสียงทั้งสองมีความถี่เท่ากันจึงไม่ทำให้เกิดบีตส์

๔) การเลี้ยวเบนของเสียง

นอกจากการหักเหของเสียงที่เกิดขึ้น เมื่อผ่านตัวกลางต่างชนิดกันแล้วยังมีการเลี้ยวเบนได้ การเลี้ยวเบนของเสียงมักจะเกิดพร้อมกับการสะท้อนของเสียง เสียงที่เลี้ยวเบน จะได้ยินค่อยกว่าเดิม เพราะพลังงานของเสียงลดลง

ในชีวิตประจำวันที่เราพบได้อย่างเสมออย่างหนึ่งคือการได้ยินเสียงของผู้อื่นได้โดยไม่เห็นตัวผู้พูด เช่น ผู้พูดอยู่คนละด้านของมุมตึก ปรากฏการณ์ดังนี้ แสดงว่าเสียงสามารถเลี้ยวเบนได้ การอธิบายปรากฏการณ์นี้สามารถจะกระทำได้โดยใช้หลักการของฮอยเกนส์ที่อธิบายว่า ทุกๆจุดบนหน้าคลื่นสามารถทำหน้าที่เป็นต้นกำเนิดคลื่นอันใหม่ได้ ดังนั้นอนุภาคของอากาศที่ทำหน้าที่ส่งผ่านคลื่นเสียงตรงมุมตึกย่อมเกิดการสั่น ทำหน้าที่เหมือนต้นกำเนิดเสียงใหม่ ส่งคลื่นเสียงไปยังผู้ฟังได้

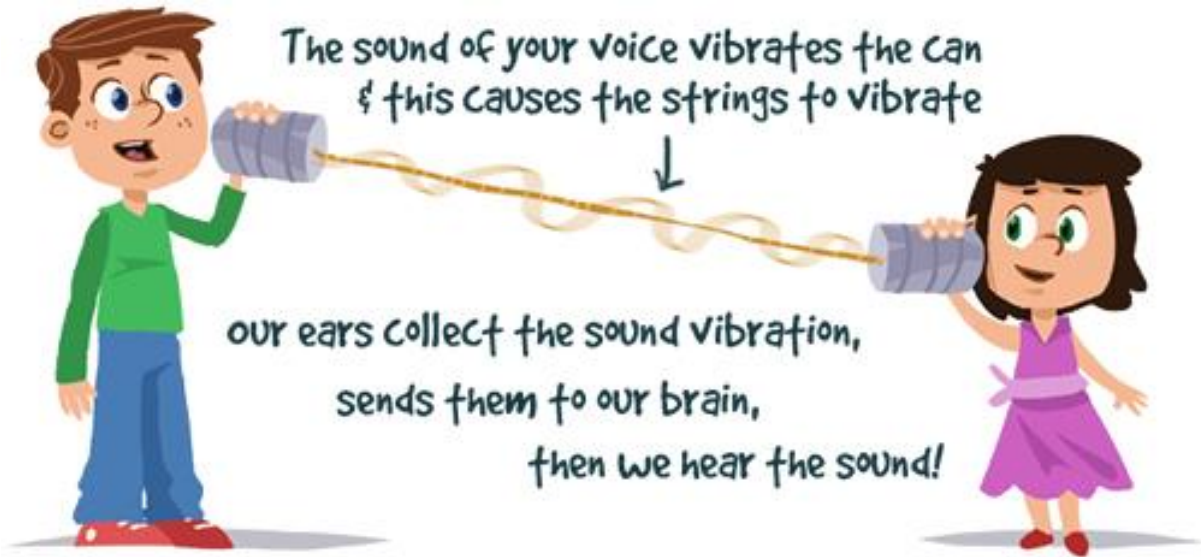
๕.๒ ความรู้จากสื่อการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา

ทีมงานได้ความรู้จากหลักการเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลางที่เป็นของแข็งได้ดี และใช้หลักการสะท้อนของเสียงในห้องเสียง ทำให้เกิดเสียงก้องเพื่อช่วยขยายเสียงให้ดังชัดเจนขึ้น และหลายคนคงเคยได้ทำสื่อการเรียนการสอนในสมัยเด็ก เป็นโทรศัพท์กระป๋องนม ซึ่งนำเอากระป๋องนม ๒ ใบ เจาะรูตรงกลางและร้อยเส้นเชือกให้ถึงกัน และดึงกระป๋องนมทั้ง ๒ ด้านให้เส้นเชือกตึง ผลัดกันพูดและฟังโดยเสียงจะเดินทางผ่านเชือกที่เป็นของแข็ง และเกิดการสะท้อนเสียงภายในกระป๋อง ทำให้เราได้ยินเสียงที่พูดคุยนั่น



You'll need...



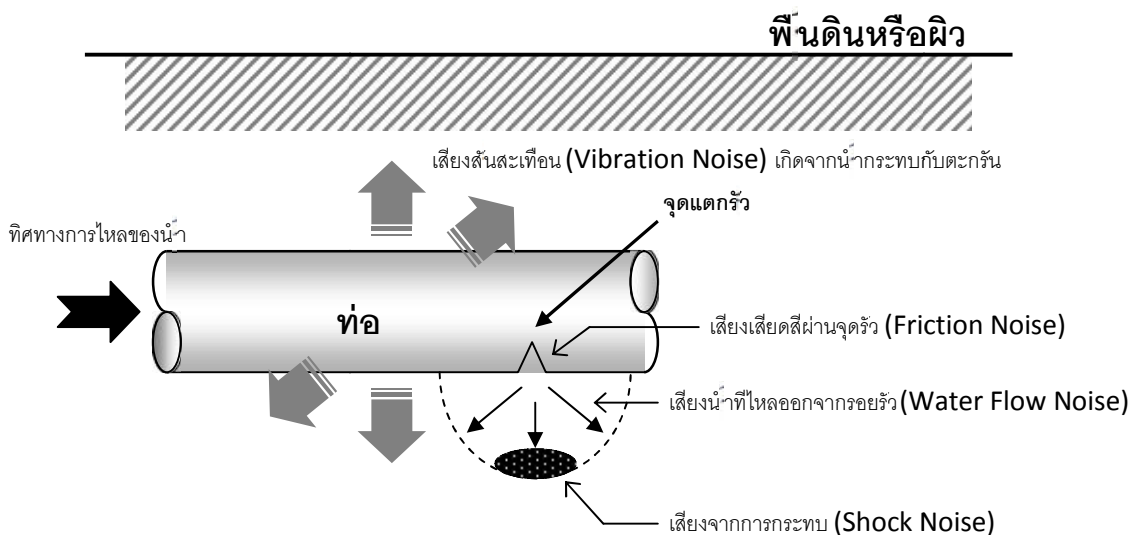


จากหลักการดังกล่าว กลุ่มผู้จัดทำจึงเห็นว่า การนำวัสดุที่เหลือใช้ และนำมาใช้ประโยชน์ ในการสร้าง อุปกรณ์หาท่อรั่ว โดยใช้หลักการเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลางที่เป็นของแข็ง ซึ่งสามารถผ่านได้ดี และมี อุปกรณ์หาท่อรั่ว Acoustic Rod ที่ กปน. ได้ใช้อยู่ในปัจจุบัน เป็นอุปกรณ์ต้นแบบในการสร้าง อุปกรณ์ชิ้นนี้

๕.๓ คลื่นเสียงที่เกิดจากท่อประปาแตกรั่ว

เสียงที่เกิดจากท่อแตกรั่วนั้น เป็นเสียงผสมที่มีความถี่ระหว่าง ๑๐๐-๒,๐๐๐ เฮิรซ์ ซึ่งเกิดขึ้นจาก

- ๑) เสียงการสั่นสะเทือนที่เกิดจากน้ำประปาที่ไหลในเส้นท่อกระทบกับผิวในของท่อ ซึ่งมักมีตะกอนเกิดขึ้น ท่อเก่าจึงมักมีเสียงน้ำไหลดังกว่าท่อใหม่
- ๒) เสียงเสียดสีที่เกิดจากน้ำไหลผ่านรอยรั่วแตกของท่อ
- ๓) เสียงน้ำที่ไหลออกมาจากรอยรั่วของท่อ
- ๔) เสียงที่เกิดจากน้ำไหลออกมาแล้วไปกระทบกับก้อนหิน หรือวัสดุที่อยู่ใต้ดินบริเวณที่ท่อรั่ว



ภาพแสดงลักษณะของท่อแตกรั่ว

แหล่งที่มาของภาพ : งานวิจัยเรื่องแนวทางการพัฒนาทักษะการสำรวจหาท่อรั่ว ของบุคลากรการประปานครหลวง ของ นายชวิทย์ โพธิ์จิตร

ถ้าน้ำมีแรงดันสูงแต่ขนาดของรอยรั่วเล็ก ทำให้การเสียดสีที่รอยรั่วมาก เสียงที่ได้ยินก็จะเป็นเสียงความถี่สูง แต่เสียงการกระทบกับวัตถุภายนอกจะค่อย และปริมาณน้ำรั่วไหลจะน้อย

ถ้ารอยรั่วใหญ่ เสียงเสียดสีจะน้อย แต่เสียงกระทบจะดัง ทำให้เกิดเสียงความถี่ต่ำ ฯลฯ เป็นต้น

๕.๔ อุปกรณ์หาท่อรั่วที่ใช้หลักการของเสียงที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

๕.๔.๑ เครื่องมือสำรวจหาบริเวณที่มีท่อรั่ว

๑) เครื่องดักฟังเสียงน้ำรั่ว (Aqua Phone หรือ Water Phone หรือ Acoustic Rod หรือ Sounding Rod)

เครื่องมือนี้มีลักษณะคล้ายกับหูฟังโทรศัพท์ที่มีส่วนปลายแหลม ด้านแหลมนี้ทำด้วยโลหะหรือไม้หรือวัสดุแข็งอื่น ๆ ซึ่งมีความยาวแตกต่างกันแล้วแต่วัตถุประสงค์และพื้นที่ที่จะใช้งานว่าจะตรวจฟังที่กำแพง ที่ตัวท่อหรือที่หัวแก๊ปของประตูน้ำ ซึ่งถ้าบริเวณนั้นมีน้ำรั่วไหลออกจากระบบท่อประปา ก็จะได้ยินเสียงเครื่องมือนี้ มีทั้งแบบใช้หูฟังธรรมดาและแบบมีวงจรอิเล็กทรอนิกส์เป็นภาคขยายเสียง



ภาพแสดงเครื่องดักฟังเสียงน้ำรั่ว (Aqua Phone หรือ Sounding Rod)

แหล่งที่มาของภาพ : งานวิจัยเรื่องแนวทางการพัฒนาทักษะการสำรวจหาท่อรั่ว ของบุคลากรการประปานครหลวง ของ นายชวิทย์ โพธิ์วิจิตร

๒) เครื่องมือวิเคราะห์หาบริเวณที่มีท่อรั่วแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Leak Zone Tester, Leak Analyzer, Aqua Log หรือ Noise Logger เป็นต้น)

เครื่องมือเหล่านี้ใช้หลักการประยุกต์จากเครื่องมือในข้อ ๑) แต่มีภาคขยายเสียง หรือปัจจุบันมีชุดวิเคราะห์ความดัง ลักษณะเสียง และช่วงระยะเวลาที่เกิดเสียง และบางชนิดก็สามารถใช้ติดตั้งเข้ากับหัวดับเพลิงได้ (ซึ่งเหมาะกับท่อที่เป็นโลหะและน้ำประปามีแรงดันสูงพอสมควร)

๕.๔.๒ เครื่องมือกำหนดตำแหน่งรั่ว

หลังจากที่ตรวจหาบริเวณที่มีท่อรั่วพบแล้ว ก็จะใช้เครื่องมือที่จะกล่าวถึงนี้ เพื่อช่วยในการตัดสินใจ และชี้ชัดลงไปว่าจุดรั่วใต้ดินนั้นอยู่ตรงตำแหน่งใด เครื่องมือเหล่านี้มีหลายชนิด เช่น

๑) เครื่องมือกำหนดตำแหน่งรั่วแบบแยกเสียง (Globe Geophone หรือ Geophone) เครื่องมือนี้ได้พัฒนามาจากเครื่องตรวจฟังการเต้นของหัวใจที่แพทย์ใช้ แต่ด้านที่ใช้ ในการดักฟังเสียงจะแยกเป็น ๒ ข้างซ้ายและขวา เพื่อใช้ส่งผ่านเสียงเข้าสู่หูซ้ายและหูขวาของผู้สำรวจ

ในการตรวจฟังอาจดักฟังเสียงบนตัวท่อหรืออุปกรณ์ท่อต่าง ๆ ได้โดยตรง (เป็นการหาบริเวณรั่ว) หรือใช้ดักฟัง บนผิวจราจร-ผิวดิน (เป็นการหาตำแหน่งรั่ว) การฟังด้วยหูทั้งสองข้างทำให้สามารถแยกเสียงได้ว่าดังมาจากที่ใด และจุดไหนพบว่ามีเสียงดังที่สุด จุดที่ได้ยินเสียงดังที่สุด "เหนือแนวท่อ" ก็คือตำแหน่งที่ท่อประปารั่วใต้ดินนั่นเอง เครื่องมือนี้เป็นเครื่องมือสำรวจหาท่อรั่วที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด สามารถช่วยค้นหาตำแหน่งรั่วได้แม้ในบริเวณที่ น้ำประปามีแรงดันต่ำ แต่ผู้ใช้จะต้องหมั่นฝึกฝนหาทักษะและประสบการณ์ให้มากเป็นพิเศษ



ภาพแสดงเครื่องมือกำหนดตำแหน่งรั่วแบบแยกเสียง (Globe Geophone)

แหล่งที่มาของภาพ : งานวิจัยเรื่องแนวทางการพัฒนาทักษะการสำรวจหาท่อรั่ว ของบุคลากรการประปานครหลวง ของ นายชวิทย์ โพธิ์วิจิตร

๒) เครื่องมือกำหนดตำแหน่งรั่วแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Water Leakage Detector)

เครื่องมือนี้พัฒนามาจากเครื่องมือตาม ข้อ ๑) แต่ได้เพิ่มภาคขยายเสียงช่วย ในการขยายเสียง และบางรุ่นก็มีภาคตัดความถี่เสียงที่ไม่ต้องการฟังออก ทำให้สามารถตรวจหาท่อรั่วได้ดีขึ้น แต่ผู้ใช้งานก็จะต้องมีความชำนาญในการแยกเสียงต่าง ๆ ด้วย



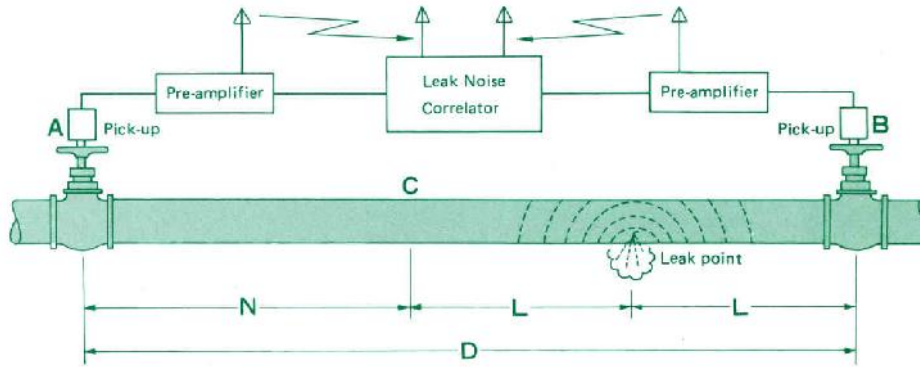
ภาพแสดงเครื่องมือกำหนดตำแหน่งรั้วแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Water Leakage Detector)

แหล่งที่มาของภาพ : งานวิจัยเรื่องแนวทางการพัฒนาทักษะการสำรวจหาท่อรั้ว ของบุคลากรการประปานครหลวง ของ นายชวิทย์ โพธิ์วิจิตร

๓) เครื่องมือวิเคราะห์หาตำแหน่งรั้วแบบคอมพิวเตอรฺ์(Leak Noise Correlator)

เครื่องมือนี้ใช้เครื่องไมโครโปรเซสเซอร์เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์เสียงที่เกิดจากน้ำ รั้วไหลในช่วงท่อประปาที่สำรวจ ในการใช้งานจะต้องป้อนข้อมูลความยาวท่อชนิดและขนาดท่อลงไป หลักการทำงานของเครื่องใช้วิธีเปรียบเทียบความเร็วของเสียงที่เกิดจากการรั้วที่วิ่งไปตามเนื้อท่อผ่านไปถึงเครื่องดักฟัง ที่ติดตั้งไว้ที่ช่วงท่อประปานั้นสองจุด และเครื่องนี้ก็สามารถตอบได้ว่าจุดรั้วในระยะที่ทำการตรวจหา นั้น อยู่ที่ตำแหน่งใดของท่อช่วงนั้น





ภาพแสดงเครื่องมือวิเคราะห์หาตำแหน่งรั่วแบบคอมพิวเตอร์(Leak Noise Correlator)

แหล่งที่มาของภาพ : งานวิจัยเรื่องแนวทางการพัฒนาทักษะการสำรวจหาท่อรั่ว ของบุคลากรการประปานครหลวง ของ นายชวิทย์ โพธิ์วิจิตร

๖. วิธีการถ่ายทอดองค์ความรู้

ทางกลุ่มนักปฏิบัติ ได้ศึกษาทฤษฎีและหลักการฟังเสียงท่อรั่ว และได้พัฒนาอุปกรณ์จากหลักการของอุปกรณ์ต้นแบบ Acoustic Rod และพัฒนาอุปกรณ์จากวัสดุเหลือใช้ที่สามารถหาได้ง่าย ในรูปแบบที่ใครก็สามารถประดิษฐ์อุปกรณ์เหล่านี้ได้ (DIY : Do it yourself)

ในการนำเสนอผลงาน ทางกลุ่มฯ จะมีการทำสนามจำลองในการฟังเสียงท่อรั่ว เพื่อสาธิตและทดสอบความสามารถของอุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นมาได้หรือสามารถนำอุปกรณ์ไปทดสอบในลานฟังท่อรั่วของ กปน. ได้

กปน. นั้นได้มีนวัตกรรม “เสียงเสนาะ” (พัฒนาโดย นายชวิทย์ โพธิ์วิจิตร) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์สำหรับการฝึกฟังเสียงน้ำรั่ว หากมีการเผยแพร่ให้ระดับของผู้ใช้น้ำได้มีการเรียนรู้ และสามารถประดิษฐ์เครื่องมือได้เอง ก็จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ใช้น้ำในการหาท่อรั่วภายในบ้าน ลดภาระของ กปน. ในเรื่องของการลดหย่อนค่าน้ำแพง และการดำเนินงานตามนโยบายสำรวจหาท่อรั่วภายในอาคาร โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย







๗. ผู้เรียนรู้

เนื่องจากการนำเสนอการจัดการองค์ความรู้นี้ อาศัยหลักการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ง่าย ที่ใครๆ ก็สามารถเข้าใจ และประดิษฐ์ตามได้ กลุ่มเป้าหมายจึงสามารถที่จะเรียนรู้ได้ทุกระดับ ตั้งแต่ พนักงาน ลูกจ้าง จนถึงระดับประชาชน โดยทั่วไป

แผนปฏิบัติงาน ประจำปีงบประมาณ ๒๕๕๙

หัวข้อ What can you hear.?

บุคคลนักปฏิบัติ/กลุ่มนักปฏิบัติ สสว.can hear สายงาน รวก.(กต)

กิจกรรม/แนวทางการดำเนินงาน	ตัวชี้วัด	ระยะเวลาดำเนินการ				งบประมาณ (บาท)
		มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	
๑.ศึกษาทฤษฎีการเคลื่อนที่ของเสียงและการสะท้อนของเสียง						๕๐๐
๒. ออกแบบชิ้นงาน						-
๓. ประกอบชิ้นงาน						๒๐๐๐
๔. นำอุปกรณ์ไปทดสอบใช้งานจริง						๑๐๐๐
๕. เก็บรวบรวมข้อมูลการทดสอบเพื่อใช้ปรับปรุงอุปกรณ์						๕๐๐
๖. ปรับแก้และพัฒนาอุปกรณ์หาทำซ้ำต่อไป						๑๐๐๐
รวมเป็นเงิน						๕๐๐๐



แบบฟอร์ม ๑ ข้อมูลผลงาน การจัดการความรู้/การพัฒนากระบวนการงาน/นวัตกรรม

ตอนที่ ๑ ข้อมูลผู้ส่งผลงาน (โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ที่ตรงกับความเป็นจริง)

บุคคลนักปฏิบัติ

ชื่อ-นามสกุล.....ตำแหน่ง

สังกัดส่วน/กอง/ฝ่าย

ชื่อกลุ่มนักปฏิบัติ สสว. can hear

ประเภทกลุ่มนักปฏิบัติในสายงาน ประเภทกลุ่มนักปฏิบัติข้ามสายงาน

๑. ชื่อ-นามสกุล นายสุเทพ ธีรปกรณ์ ตำแหน่ง ผจ. สสว. (หัวหน้ากลุ่ม)

๒. ชื่อ-นามสกุล นายพรชัย มงคลครู ตำแหน่ง ผอ. กรร. สสว.

๓. ชื่อ-นามสกุล นายณัฐวุฒิ จ้อยเจริญ ตำแหน่ง วิศวกร ๗ (เลขานุการ)

๔. ชื่อ-นามสกุล นายพีระ ฉัตรจินตนาพร ตำแหน่ง หน. สปน. กรร. สสว.

๕. ชื่อ-นามสกุล นางสาวสุพัตรา เกิดลาภ ตำแหน่ง วศ. ๔ สปน. กรร. สสว.

๖. ชื่อ-นามสกุล นายเอกนรินทร์ สุขเกษม ตำแหน่ง วศ. ๓ สปน. กรร. สสว.

๗. ชื่อ-นามสกุล นายจิระศักดิ์ เอี่ยมสุขใส ตำแหน่ง ลูกจ้าง สปน. กรร. สสว.

(กรุณาระบุตำแหน่งในทีมงานจัดการความรู้ เช่น หัวหน้ากลุ่ม เลขานุการกลุ่ม)

ชื่อผู้ประสานงานนางสาวสุพัตรา เกิดลาภ เบอร์โทรศัพท์ ๐๘๙-๐๒๑-๖๑๒๓

เบอร์โทรสาร ๐๒-๔๒๗-๗๐๐๐ ต่อ ๑๓๑๘ E-mail sssupattra@hotmail.com

๒. ประเภทผลงาน (โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ที่ตรงกับความเป็นจริง)

การจัดการความรู้
(Knowledge Management)

- Explicit Knowledge
 Technical Management
 Tacit Knowledge
 Technical Management

การพัฒนากระบวนการงาน

- การพัฒนากระบวนการงานใหม่
 การพัฒนากระบวนการงานต่อยอด

นวัตกรรม

ทีมงาน สสว.Can hear



๑. นายสุเทพ เอื้อปกรณ์ ผจ.สสว.



๒.นายพรชัย มงคลครุฑ(ผอ.กรร.สสว.) ๓.นายณัฐวุฒิ จ้อยเจริญ(วศ.๗) ๔.นายพีระ นัตรจินตนาพร(หน.สปน.)



๕.นายเอกนรินทร์ สุขเกษม(วศ.๓) ๖.นางสาวสุพัตรา เกิดลาภ(วศ.๔) ๗. นายจิระศักดิ์ เอี่ยมสุใส(ลูกจ้าง)