

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

อุปกรณ์บำบัดขยะอัตโนมัติสำหรับบำบัด

โรงเรือนบำบัดขยะอัตโนมัติ

Automatic Waste-Cleaning for an

Automatic Waste-Cleaner

รศ. ดร. ปิติเขต สุรักษา

ศิวีไล อารีจิตต์

โครงการวิจัยนี้ได้รับการอุดหนุนโดยใช้เงินรายได้คณะวิศวกรรมศาสตร์

ประจำปี (2549)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

จากปัญหาการขาดผู้รับผิดชอบดูแลเครื่องบำบัดขยะและโรงเรือนต้นแบบ ทำให้เครื่องและโรงเรือนบำบัดขยะสกปรกมีสภาพไม่พร้อมใช้ จึงเป็นที่มาของงานวิจัยนี้เพื่อสร้างอุปกรณ์อัตโนมัติในการทำความสะอาดโรงเรือน

Abstract

Lacking of in-charge persons for maintenance of a prototype of an automatic waste-cleaner and the in-house storage is a problem causing unavailability of the prototypes. With this motivation, this research aims to build an automatic self-cleaning system to cope the aforementioned problem.

RCH
TD
793.3
2/6150

สงวน.....
เลขทะเบียน..... 84587
วัน,เดือน,ปี 22 ต.ค. 2551

119๙๖๘๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ สำเร็จลงได้ด้วยเงินอุดหนุนของคณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล. เพื่อเสริมความ
แข็งแกร่งและความต่อเนื่องในงานวิชาการแก่อาจารย์ไม่ให้ “ไฟแห่งการค้นคว้า”
มอดลงเสียก่อน และด้วยเงินร่วมอุดหนุนจากงบประมาณแผ่นดิน 2549 คุณความดี
จากงานวิจัยนี้มอบแก่คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล. และเพื่อนร่วมวิชาชีพผู้ถ่ายทอด
ความรู้แก่เยาวชน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
บทที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ของโครงการ	5
บทที่ 3 สรุปและข้อเสนอแนะ	8
ภาคผนวก	10



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ความสำคัญ และที่มาของปัญหา

จากปัญหาขยะที่เป็นเศษอาหารบริเวณโรงอาหารคณะวิศวกรรมศาสตร์ได้ส่งกลิ่นเน่าเหม็นให้กับบริเวณใกล้เคียง เป็นการรบกวนผู้ที่ผ่านไปมาในบริเวณดังกล่าวอย่างยิ่ง ตลอดจนการขาดวินัยในการทิ้งขยะของแม่ค้าและผู้ที่มาทิ้งซึ่งไม่ทิ้งลงในถังขยะแต่กลับทิ้งในบริเวณโรงเรือนทำให้มีขยะตกค้างที่ทาง กทม. ไม่ได้เก็บเหลือไว้ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ขยะติดเชื่อส่งกลิ่นเน่าเหม็นทั่วบริเวณโรงเรือนพักรถเงินขยะ ณ โรงอาหารของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ในช่วงก่อนที่จะได้รับการสนับสนุนงบประมาณในโครงการระบบกำจัดกลิ่นขยะอัตโนมัติ ที่ผ่านมาในปี 2548

กลิ่นเหม็นรบกวนดังกล่าวนี้ จะทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้นในช่วงเปิดเทอม เหตุเพราะเศษอาหารที่มาจากโรงอาหารมีปริมาณมากขึ้น และรถเก็บขยะของ กทม. ไม่ได้มาเก็บขยะทุกวันหากในบางครั้ง มาวันเว้นวัน และจากรายงานในช่วงเดือน ต.ค. 2547 –

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พ.ศ. 2548 รถเก็บขยะจะมาในช่วงเย็นคือประมาณ 17.30 น ถึง 18.00 น. แต่ตั้งแต่เดือน มิ.ย. 2548 เป็นต้นมา รถขยะจะมาในช่วงเช้ามืด คือ ประมาณ 5.00 น. ถึง 6.00 น. ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการสำรวจจากสถิติที่ได้จัดบันทึกไว้โดยแผนกอาคารของคณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล. และเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยที่ทำหน้าที่จัดบันทึกให้ดังกล่าว

จากความสำเร็จของการสร้างโรงเรือนบำบัดกลิ่นขยะอัดโนมัตติ ดังรูปที่ 2 นอกจากจะได้ผลสัมฤทธิ์ในการกำจัดกลิ่นขยะอันเป็นเป้าหมายหลักแล้ว ยังได้นำพามาซึ่งชื่อเสียงและคุณูปการแก่คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล. ดังแสดงเหตุผลซึ่งจากการที่โทรทัศน์ช่อง 9 อสมท ได้นำเรื่องราวต้นแบบโรงเรือนอัดโนมัตติกำจัดกลิ่นขยะติดตั้ง ณ โรงอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ ดังรูปที่ 3 จากการถ่ายทอดข่าวสั้นทันเทคโนโลยีในช่วงหลังข่าวในวันที่ 26 ธันวาคม 2548 เป็นเหตุให้หัวหน้าโครงการต้องรับรองอาคันตุกะที่สนใจจำนวนมากเข้ามาเยี่ยมชมต้นแบบต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน ซึ่งผู้มาเยี่ยมชมเป็น อบต อบจ เทศบาลและบริษัทหลายแห่งที่ต้องการนำวิธีการที่ได้สาธิตให้เห็นไปใช้ กับหน่วยงานของตน



รูปที่ 1 ต้นแบบโรงเรือนกำจัดกลิ่นขยะที่ได้รับการสนับสนุนจากคณะวิศวกรรมศาสตร์เมื่อเฟสที่ผ่านมามีงบประมาณ ปี 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลที่ได้จากการปรับปรุงโรงเรือนให้ต้นแบบนอกจากจะช่วยกำจัดกลิ่นขยะแล้ว ยังทำให้พฤติกรรมของแม่ค้าและผู้ที่น่าขยะมาทิ้งเปลี่ยนไป ไม่มั่งง่ายนำมาถมในตัว โรงเรือนเหมือนเมื่อก่อน อีกด้วย



ปีที่ 3 ผู้สื่อข่าวช่อง 9 อสมท และทีมงานมาถ่ายทำรายการและได้เผยแพร่ต้นแบบที่ ได้รับการสนับสนุนจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ เมื่อเฟสที่ผ่านมามีด้วยงบประมาณ ปี 2548 อย่างไรก็ตาม ความสำเร็จใน “การสร้าง” เครื่องต้นแบบที่ผ่านมานั้น ไม่สำคัญเท่าความสำเร็จในการ “รักษา” ปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะนี้ก็คือ เมื่อโครงการสำเร็จลงแล้ว ปลายทางผู้ดูแลรักษาทำความสะอาดทั้งในส่วนของตัวเองเครื่องและโรงเรือน แม้ว่า ต้นแบบกำจัดกลิ่นขยะที่อาศัยแบคทีเรียในการทำงานกำจัดกลิ่นด้วยกระบวนการชีวภาพ จะสามารถกำจัดกลิ่นในรถกักเก็บขยะเน่าเหม็นได้ก็ตาม แต่ตัวเครื่องเองนั้น ไม่สามารถทำความสะอาดตนเองจากกากของสเปอร์แบคทีเรีย และทำความสะอาด โรงเรือนได้ อีกทั้งไม่อาจที่จะจัดการแก้ปัญหาแมวจรจัดที่อาศัยในบริเวณอาคารซึ่งเข้า กุ้ยเขี่ยเศษอาหารจากรถเข็นกักเก็บขยะมากินในบริเวณตัวโรงเรือน ส่งผลให้พื้น โรงเรือนและพื้นรองรับอุปกรณ์ของเครื่องสกปรกไปด้วยก้างปลา กุ้งพลาสติก และเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารที่หลีกเลี่ยงการกินของบรรดาแมวและขยะที่ปลิวมากับสายลมปะทะและสถิตย์อยู่
น โรงเรือน

นอกจากนี้ ภัยแล้งที่ควบคุม ได้หายไปทำให้ไม่สามารถเปิดระบบสลับการทำงาน
ระหว่างระบบอัตโนมัติกับระบบควบคุมโดยผู้ควบคุม (manual) สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็น
ปัญหาที่คาดไม่ถึง (unforeseen) เพราะเป็นเรื่องที่เกิดตามมาจากปัจจัยรบกวนจาก
ภายนอกไม่ใช่ปัจจัยทางเทคนิคที่มุ่งแก้ปัญหาในเรื่องการกำจัดกลิ่นที่ผ่านมา ด้วยเหตุนี้
วิจัย จึงคิดวิธีที่จะทำให้ความยั่งยืนในการ “รักษา” เครื่องต้นแบบให้ได้รับการดูแล
ถูกต้องและต่อเนื่อง ดังนั้น โจทย์ปัญหาวิจัยประยุกต์ในครั้งนี้จึงเป็นการหาคำตอบด้วย
เทคโนโลยีที่เหมาะสม ง่าย และต้นทุนต่ำ (appropriate technology) เพื่อแก้ปัญหา
ดังกล่าวข้างต้น และได้ผลสัมฤทธิ์ตามที่รายงานในหัวข้อถัดไป สำหรับขั้นตอนใน
การปรับปรุงโรงเรือนจากเดิมที่เป็นสถานที่เก็บขยะเน่าเหม็นเปลี่ยนมาเป็นที่เก็บอุปกรณ์
บำบัดกลิ่นอัตโนมัตินั้นแสดงไว้ในภาคผนวกของรายงานฉบับนี้



2. ผลสัมฤทธิ์ของโครงการ

เนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการวิศวกรรมประยุกต์โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมและวิธีการง่าย ๆ เพื่อบำรุงรักษาอุปกรณ์และสมบัติของคณะวิศวกรรมศาสตร์ให้คงสภาพที่ดีและพร้อมใช้งาน (high availability) ดังนั้นแต่ละขั้นตอนผู้วิจัยออกแบบให้มีการบำรุงรักษาที่ง่ายและสามารถทำได้โดยผู้ปฏิบัติงานที่ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ความสามารถในเรื่องระบบอัตโนมัติขั้นสูง เทคโนโลยีหลักก็คือการประยุกต์ PLC มาเป็นตัวควบคุมระบบการจ่ายน้ำและการลำเลียงผสมแบบที่เรียเพื่อบำบัดกลิ่น ตลอดจนฉีดจ่ายน้ำทิ้งไปรดต้นไม้ที่ประดับเป็นภูมิทัศน์รอบโรงเรียนและทำความสะอาดพื้นโรงเรียน งานหลักที่ได้ทำสัมฤทธิ์ผลแล้วในโครงการนี้มีดังนี้คือ

2.1 การปรับปรุงส่วนของโรงเรียน

- ซ่อมไฟส่องสว่าง
- ซ่อมกระเบื้องโรงเรียนที่แตกร้าว
- ทำความสะอาด ซัดและทาสีใหม่ให้ดูสะอาดและสวยงาม
- ปรับแนวภูมิทัศน์รอบบริเวณให้ดูเรียบร้อย
- ปลุกต้นไม้จัดสวนหย่อมให้ดูสวยงาม
- ถมบริเวณที่เป็นน้ำขังและฝังกลบขยะที่เคลื่อนรอบบริเวณ
- ล้อมรั้วโปร่งป้องกันการคุ้ยเขี่ยขยะจากสุนัขและแมวในบริเวณ โรงเรียน



รูปที่ 4 สภาพภูมิทัศน์รอบโรงเรียนหลังจากปรับปรุงแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5 สภาพภูมิทัศน์จากมุมมองภาควิศวกรรมโยธา



รูปที่ 6 แนวโรงเรือนทางด้านข้างติดสนามโกเควดุม ได้ตีปิดผาท่อน้ำทิ้งเพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่นักศึกษาอาจพลัดตกลงไป และป้องกันความสกปรกจากการปนเปื้อนของขยะที่กระจายลงในบ่อน้ำทิ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การปรับปรุงส่วนของเครื่องต้นแบบ

- เปลี่ยนวาล์วที่ชำรุด
- ซ่อมแกนหมุนจ่ายเบทที่เรียกที่ติดขัดเสียหายจากกาสปอร์อุดตัน
- ซ่อมปั๊มและมอเตอร์ที่เสียหายจากการขาดการดูแลต่อเนื่อง
- ออกแบบใหม่และเปลี่ยนถังผสมกวนน้ำและสปอร์เบทที่เรียก
- เปลี่ยนหัวสปริงเกลอร์และตัดแปลงการจ่ายน้ำให้ครอบคลุมบริเวณยังผล
- ติดตั้งระบบไฟเตือนระหว่างเครื่องทำงาน



รูปที่ 7 ต้นแบบและระบบทำความสะอาดที่ได้ปรับปรุงใหม่



รูปที่ 8 ระบบท่อทำความสะอาดที่เชื่อมต่อกับระบบตั้งเวลาผ่านชุดควบคุมอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การดำเนินการ

- จัดหาแบบที่เรียกให้เพียงพอต่อการใช้งานจริงจนถึงงบประมาณปี พ.ศ. 2549
- จัดทำเอกสารเผยแพร่แจกแบบการสร้างในงานนิทรรศการลาดกระบังนิทรรศน์ในเดือน พ.ย. 2549 ที่ผ่านมา

ผลสัมฤทธิ์ในขั้นการทำงานได้ผลดังแสดงขั้นตอนได้โดยย่อดังนี้

1. เมื่อถึงเวลาเครื่องจะทำงาน โดยการผสมจุลินทรีย์กับน้ำ
2. เมื่อผสมเสร็จจะทำการฉีดพ่นในขณะติดเชื้อ
3. เมื่อนี้ดขยะเสร็จแล้วจะทำการล้างถังโดยนำน้ำไปรดต้นไม้รอบโรงเรือน
4. หลังจากนั้นจะทำการล้างพื้นโรงเรือนโดยอัตโนมัติ

3. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การสร้างระบบทำความสะอาดอัตโนมัติสำหรับโรงเรือนน้ำผักกั้นขยะอัตโนมัติตามต้นแบบแนวคิด (conceptual design) นี้แบ่งออกเป็นสองส่วนด้วยกันคือ ส่วนที่หนึ่ง ได้แก่ ส่วนทำความสะอาดพื้น และตัวโรงเรือนตลอดจนการปรับภูมิทัศน์ และส่วนที่สอง ได้แก่ ส่วนการทำความสะอาดอุปกรณ์ถึงผสมสปอร์ซึ่งมักเกิดการอุดตันและเน่าจากสปอร์แบคทีเรียที่ทิ้งไม่หมด ♥ ส่วนนี้จะต้องออกแบบซ้ำวน (redesign) สำหรับถึงผสม ซึ่งออกแบบโดยอาศัยความรู้ชลผลศาสตร์และวิศวกรรมควบคุมแรงดันน้ำให้ทำความสะอาดระบบทั้งสองโดยอัตโนมัติ

♥ ในส่วนของผสมแบคทีเรียกับน้ำ หากเป็นน้ำสกปรก แบคทีเรียจะช่วยย่อยสลายทำให้ปรับสภาพน้ำได้ดีขึ้น แต่หากทิ้งไว้กับน้ำสะอาดและคงค้างเป็นระยะเวลาานพอควร แบคทีเรียสายพันธุ์ช่วยสลายซากปฏิกูลเหล่านี้จะตายเพราะขาดอาหาร แต่สายพันธุ์อื่นที่ทำให้น้ำเน่าเหม็นที่มีอยู่ทั่วไปในสภาพแวดล้อมจะทำให้เกิดการเน่าในถังตกค้างที่ผสมนิตระหว่างน้ำประปาและแบคทีเรียที่ใช้ไม่หมด งานวิจัยนี้จึงต้องปรับปรุงถึงต้นแบบเพื่อแก้ปัญหากรณีนี้ด้วย

- 8 -

ไม่ว่าการณ์ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แม้ว่าต้นแบบระบบทำความสะอาดโรงเรือนบำบัดกลิ่นอัตโนมัตินี้มีผลสัมฤทธิ์ที่น่าพอใจเพราะสามารถใช้งานได้ตามที่ต้องการ ซึ่งขณะนี้ได้ตั้งให้ทำงานอัตโนมัติในช่วงเวลาเช้ามืดประมาณ 5 นาฬิกา ของทุก ๆ วัน แต่กระนั้นก็ตามเมื่อโครงการสิ้นสุดลง งบประมาณในการดูแลก็หมดไปด้วย ผู้วิจัย จึงใคร่ขอความกรุณาทางคณะ ฯ ช่วยดูแลรักษาสมบัติของคณะ ฯ ขึ้นนี้ในเฟสต่อไป



ภาคผนวก

ภาพย้อนเวลา
การปรับปรุงโรงเรียนที่เก็บขยะเพื่อติดตั้งเครื่องกำจัดกลิ่นขยะอัตโนมัติ



Pilot Study:

จากปัญหาปลาตายจำนวนมากในสระน้ำหน้าตึกภาคโทรคมนาคม ประมาณ
ปลายปี พ.ศ. 2548 ระหว่างเฟสแรกของการวิจัยเริ่มปีงบประมาณ พ.ศ. 2549



คณะผู้วิจัยจึงได้ทำการทดลองเบื้องต้น โดยใช้แบคทีเรียสายพันธุ์คัดสรรจำนวน
20 กก มาทดลองบำบัดน้ำเสียเพื่อตรวจสอบสมรรถนะของระบบบำบัดขยะเน่า
เหม็น โดยอาศัยแบคทีเรียเหล่านี้ ซึ่งได้มาจากความรู้ของผู้เชี่ยวชาญแบคทีเรีย
คุณไกรสร ทรวงศ์ ที่ได้แนะนำมาให้คำแนะนำในการบำบัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวหน้าโครงการและคณะตรวจรายการที่ต้องปรับปรุงและเพิ่มเติม



หลังจากที่ได้ซ่อมหลังคาและปรับปรุงสภาพภายใน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติดตั้งไฟส่องสว่างช่วงกลางคืน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี่คือสภาพโรงเรียนก่อนการปรับปรุง



สภาพการขาดการดูแลรักษาเห็นได้โดยง่าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรับพื้นและเริ่มงานปูน



งานปรับพื้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติดตั้งไฟส่องสว่างช่วงกลางคืน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้