



ปริมาณ องค์ประกอบทางกายภาพมูลฝอยและการจัดการมูลฝอย
บริเวณอาคารเรียน ในมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต

Quantity and Physical Composition of Solid Waste and
Waste Management in the school building, Phuket
Rajabhat University Mueang District, Phuket Province

อดิศักดิ์ ภัคดี^{1*} และ นิตินา สังขพันธ์¹

Adisak Pakdee^{1*} and Nitiya Sangkhanan¹

¹ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ภูเก็ต 83000

²นักศึกษา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ภูเก็ต 83000

โทรศัพท์ : 076-240-474 ต่อ 4000, โทรสาร : 076-218-806, E-mail : nitiya.skn@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาปริมาณ และองค์ประกอบทางกายภาพขยะมูลฝอยจากอาคารเรียน และอาคารที่
นักศึกษาใช้ประกอบการเรียน และ 2) เพื่อศึกษาวิธีการจัดการขยะมูลฝอยจากอาคารเรียน ในการศึกษาปริมาณ องค์ประกอบทาง
กายภาพของขยะมูลฝอย ใช้วิธีการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยจากอาคารเรียน 12 อาคาร นำมาซึ่งน้ำหนักเพื่อหาปริมาณและคัดแยก
องค์ประกอบ สำหรับการศึกษารูปแบบการจัดการขยะ ได้แก่ การศึกษาลักษณะถังรองรับ จุดพัก การเก็บขน และการกำจัดขยะ โดย
วิธีการสำรวจ ถ่ายภาพ และจัดบันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึก ทำการศึกษาในช่วงเดือนมิถุนายน - เดือนสิงหาคม 2562 จำนวน
9 ครั้ง แบ่งเป็นวันทำการ ได้แก่ วันจันทร์ และวันศุกร์ และวันหยุดราชการ ได้แก่ วันเสาร์

ผลการศึกษารูปแบบขยะมูลฝอยจากอาคารเรียน พบว่า ปริมาณขยะมูลฝอยจากอาคาร 19 ปริมาณรวมมากที่สุดเท่ากับ
284.40 กิโลกรัม และอาคารคณะเทคโนโลยีการเกษตร มีปริมาณรวมน้อยที่สุดเท่ากับ 43.40 กิโลกรัม และผลการศึกษา
องค์ประกอบทางกายภาพขยะมูลฝอย พบว่า ประเภทขยะอินทรีย์ ประกอบด้วย เศษอาหาร เศษผัก/ผลไม้ พบมากที่สุดเท่ากับ
525.50 กิโลกรัม สำหรับวิธีการจัดการขยะมูลฝอย พบว่า ลักษณะถังรองรับขยะมูลฝอย ถังพลาสติกใสแบบมีฝาปิดมีการนำมาใช้
ภายในอาคารสูงที่สุดประกอบด้วย 7 อาคาร สำหรับจุดพักขยะมูลฝอย พบว่า มีการจัดวางลักษณะถังพลาสติก ขนาด 120 ลิตร มี
ฝาปิดมิดชิด จัดวางถังรองรับขยะมูลฝอย 3 ประเภท คือ ขยะทั่วไป ขยะอินทรีย์ และขยะรีไซเคิล สำหรับการเก็บขน และการ
กำจัดขยะมูลฝอย พบว่า มีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้ 1) ขยะประเภทอินทรีย์มีการเก็บขนและนำไปกำจัดโดย
มหาวิทยาลัยด้วยวิธีการนำขยะมูลฝอยไปเทกองบริเวณที่โล่งแจ้ง 2) ขยะมูลฝอยประเภททั่วไป รีไซเคิล และอันตราย โดย
บริษัทเอกชน มีการเก็บขนและนำไปกำจัดด้วยวิธีการเผาในเตาเผาเทศบาลนครภูเก็ต แนวทางการจัดการ พบว่า มหาวิทยาลัย
ควรปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมถังคัดแยกขยะรีไซเคิล ปรับปรุงแก้ไขถังรองรับขยะที่ชำรุด รั่วซึม และการนำขยะมูลฝอยประเภท
อินทรีย์ไปหมักเพื่อทำปุ๋ยไว้ใช้ในการบำรุงต้นไม้ภายในมหาวิทยาลัย

คำสำคัญ : ปริมาณขยะมูลฝอย; องค์ประกอบทางกายภาพ ;วิธีการจัดการขยะมูลฝอย; มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต



Abstract

The present research aimed 1) to investigate the quantity and physical composition of the solid waste from education building and building used for the study, and 2) to study the management of solid waste from education building. To investigate quantity and physical composition, the solid waste from twelve education buildings was collected, weighted and sorted. The management of solid waste, including the characteristics of waste containers, resting spot, transportation and waste disposal, was reported by exploring, photographing and recording. This research was conducted for nine times in June – August 2019. The study was divided into working days, Monday and Friday, and public holidays, Saturday.

For the quantity of solid waste obtained from education building, the highest total quantity of waste was found at the building 19 (284.40 kg) while the lowest total amount was observed at the faculty of agricultural technology building (43.40 kg). For the physical composition, most of the waste was organic waste which was composed of food waste and vegetable/fruit waste (525.50 kg). For the management, most of the waste containers were clear plastic containers with lids which were used in seven buildings. The clear plastic containers of 120 L with tight lids were used as the resting spot for waste. Furthermore, there were three types of waste containers: general, organic and recyclable waste. The waste transportation and disposal was classified into two classes: 1) organic and 2) general, recyclable and hazardous waste. Each class of waste was managed by different staffs. For the organic waste, the waste was gathered at the open-air space by the University staffs. In contrast, the general, recyclable and hazardous wastes were collected and disposed by burning in an incinerator at Phuket city municipality by the private staffs. The present study demonstrated that the University should modify and increase the waste sorting bins, fix the broken bins, and ferment the organic waste to be used as a fertilizer for the trees in the University.

Keywords : The quantity of solid waste; Solid waste management ; physical composition of the solid waste; Phuket Rajabhat University

บทนำ

ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั่วประเทศในปี พ.ศ. 2560 ประมาณ 27.40 ล้านตันหรือ 75,046 ตันต่อวัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.26 จากปี พ.ศ. 2559 เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากรการขยายตัวของชุมชนเมือง พฤติกรรมการบริโภคของประชาชน ตลอดจนการท่องเที่ยวซึ่งมีนักท่องเที่ยวกว่า 30 ล้านคนในปี พ.ศ. 2560 [1] จังหวัดภูเก็ตได้ ชื่อว่าเป็นเมืองอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวและจากการเจริญเติบโตทั้งด้านสังคมและเศรษฐกิจส่งผลให้เกิดปริมาณของ “ขยะ” เพิ่มขึ้นจากการสำรวจพบว่า จังหวัดภูเก็ต มีขยะเพิ่มขึ้นเฉลี่ยวันละประมาณ 600 ตันต่อวัน ส่งผลให้ภาพรวมขยะในจังหวัดภูเก็ตเพิ่มสูงขึ้นในอัตราร้อยละ 6 - 7 ต่อปี เมื่อพิจารณาสถานการณ์ขยะในจังหวัดภูเก็ตพบว่า ในปี พ.ศ. 2559 จังหวัดภูเก็ตปริมาณขยะ 31,150 ตัน ปริมาณขยะแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี สำหรับประสิทธิภาพการกำจัดขยะของจังหวัดภูเก็ตพบว่า เตาเผาขยะมูลฝอย เทศบาลนครภูเก็ตเป็นเตาเผาขยะขนาด 350 ตัน มีจำนวน 2 ชุด สามารถเผาขยะได้จำนวน 700 ตันต่อวัน แต่ปัญหาขยะในจังหวัดภูเก็ต ไม่สามารถกำจัดขยะได้หมดในแต่ละวันเนื่องจากมีขยะที่จำนวนมากกว่า 800 ตันต่อวัน และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกวัน ซึ่งการกำจัดขยะมูลฝอยนั้นต้องมีการพักขยะมูลฝอยเพื่อให้มีความชื้นน้อยที่สุดเพื่อช่วยลดเชื้อเพลิงในการเผา และเพิ่มประสิทธิภาพในการเผาไม่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ [2]

มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ตเป็นสถาบันการศึกษาเก่าแก่ของจังหวัดภูเก็ตได้ก่อตั้งมาเป็นเวลานานประมาณ 48 ปี โดยตั้งอยู่เลขที่ 21 หมู่ที่ 6 ตำบลรัชฎา อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต บนที่ดินเนื้อที่ประมาณ 354 ไร่ 78 ตารางวา ปัจจุบันได้จัดให้มีการเรียนการสอนทั้งในระดับปริญญาตรี ปริญญาโท ซึ่งมีสาขามากกว่า 54 สาขาวิชา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต มีคณาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุนจำนวนประมาณ 608 คน [3] เนื่องจากในปัจจุบันมหาวิทยาลัยมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้มีการพัฒนาในด้านต่าง ๆ นำไปสู่การเกิดกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้นโดยมีการจัดการเรียนการสอนทุกวัน ทั้งในวันทำการ คือ



วันจันทร์ถึงวันศุกร์ และวันหยุดราชการ ซึ่งมีการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาภาคเสาร์ อาทิตย์ จากจำนวนนักศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ตที่เพิ่มขึ้น มีกิจกรรมการจัดงานประชุมและกิจกรรมที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด เช่น กิจกรรมประชุมผู้ปกครองของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 กิจกรรมรับน้องของคณะต่าง ๆ หรือกิจกรรมการจัดการแข่งขันกีฬา จึงส่งผลทำให้เกิดขยะมูลฝอยและมีปริมาณเพิ่มขึ้น ด้วยเหตุผลดังกล่าว ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการเกิดขยะมูลฝอยภายในมหาวิทยาลัย ผู้วิจัยจึงมองเห็นปัญหาการเพิ่มขึ้นของปริมาณขยะมูลฝอยภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ซึ่งเป็นปัญหาที่ควรได้รับการจัดการ ปรับปรุง แก้ไขเร่งด่วน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาปริมาณ องค์ประกอบทางกายภาพขยะมูลฝอยและการจัดการมูลฝอยที่เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

อุปกรณ์และวิธีการ

1) ศึกษาปริมาณ และองค์ประกอบทางกายภาพขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นบริเวณอาคารเรียน ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต สามารถแบ่งเป็นประเภทได้ดังนี้ (1) ขยะทั่วไป (2) ขยะอินทรีย์ (3) ขยะรีไซเคิล และ (4) ขยะอันตราย โดยทำการศึกษาปริมาณ และคัดแยกองค์ประกอบทางกายภาพขยะมูลฝอยในช่วงเวลาเปิดทำการศึกษาภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 เป็นระยะเวลา 3 เดือน คือ ตั้งแต่เดือนมิถุนายน - เดือนสิงหาคม 2562 จำนวนทั้งหมด 9 ครั้ง ได้ทำการศึกษา 3 วันต่อสัปดาห์ โดยเก็บข้อมูลในวันจันทร์และวันศุกร์เป็นตัวแทนการศึกษาในวันทำการ และวันเสาร์เป็นตัวแทนการศึกษาในวันหยุดราชการ

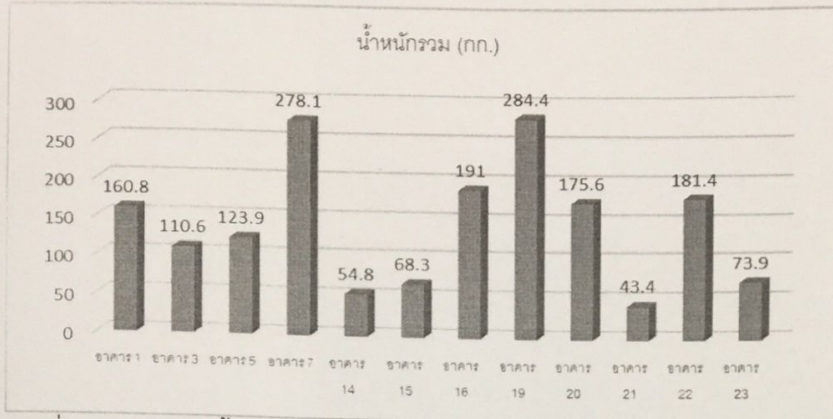
2) ศึกษาวิธีการจัดการขยะมูลฝอย ได้แก่ ภาชนะรองรับมูลฝอย การเก็บกัก จุดพักมูลฝอย และ การเก็บขนมูลฝอย ตลอดจนวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยในขั้นตอนสุดท้าย โดยประสานงานกับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับ ฝ่ายอาคารและสถานที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ตเพื่อขอความอนุเคราะห์เข้าเก็บข้อมูลภาคสนาม และทำการสำรวจพื้นที่ศึกษา สำรวจสภาพปัจจุบันของถังรองรับขยะมูลฝอยภายในอาคาร จุดพักขยะมูลฝอย ถ่ายภาพถังรองรับขยะมูลฝอย และจดบันทึกจำนวนภาชนะรองรับขยะมูลฝอยภายนอกอาคารเรียนลงในตารางบันทึกผล สำรวจลักษณะการดำเนินการเก็บขนขยะมูลฝอยโดยผู้มีหน้าที่ในการเก็บขนขยะมูลฝอย จำนวนพนักงานในการดำเนินการเก็บขน ช่วงระยะเวลาในการเก็บขน และการใช้อุปกรณ์ป้องกัน เช่น ถุงมือยาง หน้ากากอนามัย รองเท้าบูท เสื้อกันเปื้อน อุปกรณ์คีบขยะ ประเภทพาหนะในการเก็บขนขยะมูลฝอย รวมถึงการนำขยะมูลฝอยไปกำจัดยังปลายทาง

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลการศึกษาด้านปริมาณและองค์ประกอบมูลฝอย

1.1 ผลการศึกษาปริมาณขยะมูลฝอยจากอาคารเรียน

จากการสำรวจปริมาณขยะมูลฝอยจากอาคารเรียนภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต โดยกำหนดอาคารเรียนที่ทำการสำรวจทั้งหมด 12 อาคาร ผลการศึกษาปริมาณขยะมูลฝอยรวมจากอาคารเรียน พบว่า ปริมาณขยะมูลฝอยจากอาคาร 19 คณะวิทยาการจัดการ มีปริมาณขยะมูลฝอยรวมมากที่สุดเท่ากับ 284.40 กิโลกรัม เนื่องจากนักศึกษาคณะวิทยาการจัดการมีปริมาณนักศึกษาจำนวนมาก และอาคาร 19 คณะวิทยาการจัดการ มีห้องประชุมที่มีอุปกรณ์ในการอำนวยความสะดวกครบครัน ทำให้มีการจัดกิจกรรมประชุมภายในอาคารเป็นประจำ การเข้ามาใช้เพื่อการเรียนการสอนของนักศึกษาในอาคาร 19 มีจำนวนนักศึกษาโดยเฉลี่ยต่อวันประมาณ 1,415 คน อัตราการเกิดขยะต่อคนเท่ากับ 0.20 กิโลกรัมต่อคน ซึ่งไม่ได้มีปริมาณขยะตามอัตราที่กรมควบคุมมลพิษได้กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากนักศึกษาไม่นำอาหารมื้อหลักมารับประทานที่อาคารเรียน ส่วนใหญ่จะไปรับประทานอาหารที่โรงอาหารเป็นหลัก และนักศึกษาจะนำขนม นมและของทานเล่นมารับประทานจึงให้เกิดขยะในอาคารเรียนดังกล่าว และรองลงมาอาคารเรียนรวม 7 มีปริมาณขยะมูลฝอยรวมเท่ากับ 278.10 กิโลกรัม เนื่องจากอาคารเรียนรวม 7 มีการใช้อาคารในการทำกิจกรรมการเรียน และมีห้องสำหรับการจัดการฝึกอบรม และเป็นอาคารที่มีทางเดินเชื่อมระหว่างอาคารเรียนสามารถเดินไปโรงอาหารได้ อีกทั้งมีร้านค้าแปอยู่ภายในบริเวณตึกทำให้มีนักศึกษาจำนวนหนึ่งเข้าไปใช้บริการ และมีการนำขยะมูลฝอยจากบริเวณอื่นเข้ามาภายในบริเวณอาคาร 7 ด้วย ผลการศึกษาปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดจากอาคารเรียนรวมทั้งหมด 9 ครั้ง แสดงดังภาพที่ 1



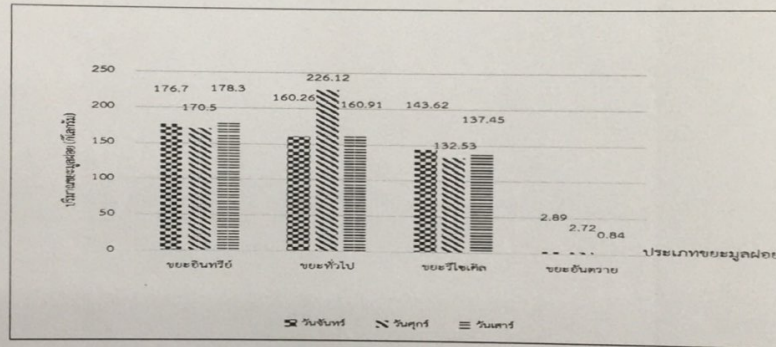
หมายเหตุ

- อาคาร 1 = อาคารสำนักงานอธิการบดี
- อาคาร 3 = อาคารคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
- อาคาร 5 = อาคารคณะวิทยาการจัดการ
- อาคาร 7 = อาคารเรียนรวม 7
- อาคาร 14 = อาคารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
- อาคาร 15 = อาคารศูนย์แพทย์ทางเลือก
- อาคาร 16 = อาคารคณะครุศาสตร์
- อาคาร 19 = อาคารคณะวิทยาการจัดการ
- อาคาร 20 = อาคารเพชรภูมิภัฏ
- อาคาร 21 = อาคารคณะเทคโนโลยีการเกษตร
- อาคาร 22 = อาคารเฉลิมพระเกียรติ
- อาคาร 23 = บรรณาราชนครินทร์ (ห้องสมุด)

ภาพที่ 1 แสดงปริมาณน้ำหนักรวมของขยะมูลฝอยรวมจากอาคารเรียน จำนวน 9 ครั้ง

1.2 ผลการศึกษาปริมาณและประเภทขยะมูลฝอย

จากการศึกษาข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยในวันทำการ ได้แก่ วันจันทร์และวันศุกร์ และวันหยุดราชการ ได้แก่ วันเสาร์ จำนวน 3 ครั้ง โดยวิธีการชั่งน้ำหนัก ในการศึกษาประเภทขยะมูลฝอยจากอาคารเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต สามารถแบ่งขยะมูลฝอยได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่ ขยะอินทรีย์ ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย แสดงปริมาณขยะมูลฝอยแต่ละประเภทดังภาพที่ 2



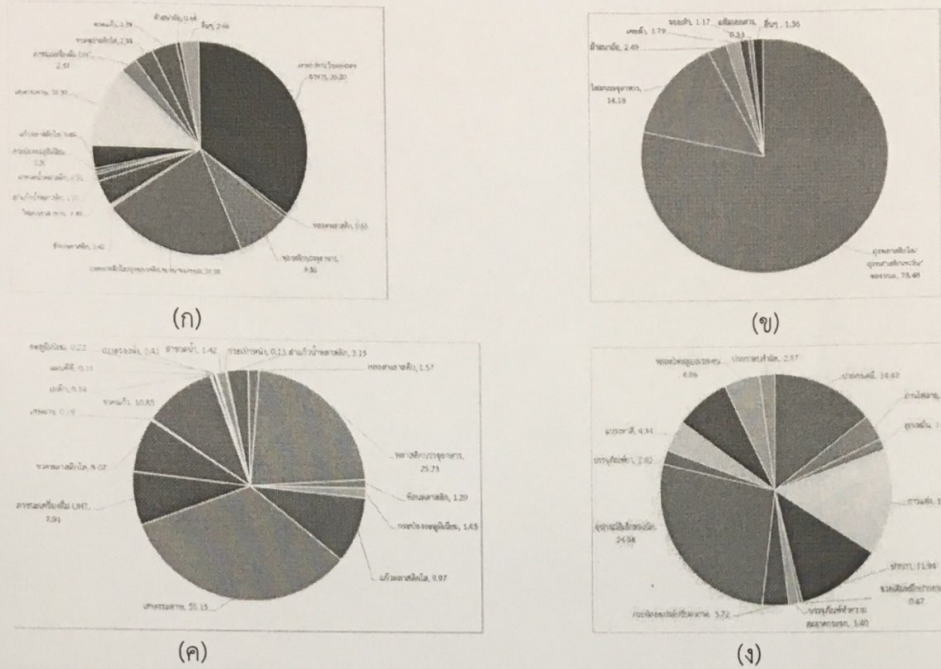
ภาพที่ 2 แสดงปริมาณขยะมูลฝอย 4 ประเภท

จากภาพที่ 2 แสดงปริมาณขยะมูลฝอยเฉลี่ย 4 ประเภท พบว่า ขยะอินทรีย์ วันเสาร์มีปริมาณมากที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 178.3 กิโลกรัม ขยะทั่วไป พบว่า วันศุกร์มีปริมาณมากที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 226.12 กิโลกรัม ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย พบว่า วันจันทร์มีปริมาณมากที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 143.62 และ 2.89 กิโลกรัม ตามลำดับ

สำหรับปริมาณขยะมูลฝอยรวมจากอาคารเรียน พบว่า วันศุกร์มีปริมาณขยะมูลฝอยสูงสุดเท่ากับ 531.87 กิโลกรัม เนื่องจากขณะทำการศึกษามีการจัดกิจกรรมประชุม และกิจกรรมรับน้องที่ทางมหาวิทยาลัยจัดขึ้นทำให้มีปริมาณขยะมูลฝอยสูงที่สุด รองลงมาวันจันทร์ปริมาณขยะมูลฝอยเท่ากับ 483.47 กิโลกรัม และวันเสาร์ปริมาณขยะมูลฝอยเท่ากับ 477.50 กิโลกรัม ปริมาณขยะมูลฝอยดังกล่าวเป็นเพียงปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากอาคารเรียนที่มีการเข้าใช้ประโยชน์ในบริเวณอาคารเรียนของนักศึกษาไม่ได้เกิดขึ้นจากกิจกรรมทั้งหมดในมหาวิทยาลัย

1.3 ผลศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพขยะมูลฝอยจากอาคารเรียน ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

จากการศึกษาปริมาณขยะมูลฝอย 4 ประเภท ได้แก่ ขยะอินทรีย์ ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย พบว่า ขยะทั่วไปมีปริมาณมากที่สุดเท่ากับ 547.29 กิโลกรัม (ร้อยละ 36.66) เนื่องจากการศึกษาได้อยู่ในช่วงเปิดภาคเรียน และมีกิจกรรมที่ได้จัดขึ้นโดยมหาวิทยาลัย คือ กิจกรรมรับน้อง และกิจกรรมการไหว้ครู ส่งผลให้ขยะมูลฝอยทั่วไปมีปริมาณการเกิดมากที่สุด ดังภาพที่ 3 ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยของอรทัย จิตโรสง และคณะ (2559) [4] การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบขยะมูลฝอยบริเวณที่พักอาศัยในมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย องค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นมากที่สุดเฉลี่ย คือ ขยะทั่วไป เท่ากับ 43.19 กิโลกรัมต่อวัน (ร้อยละ 32.45) ส่วนงานวิจัยของวินัย มีแสง (2558) [5] พบว่า อัตราการเกิดขยะอินทรีย์มากกว่าขยะทั่วไปเล็กน้อยร้อยละ 40 และ 33 ตามลำดับ




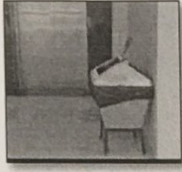


ภาพที่ 3 องค์ประกอบทางกายภาพขยะมูลฝอยจากอาคารเรียน ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

จากภาพที่ 3 พบว่าองค์ประกอบทางกายภาพขยะมูลฝอยพบทุกครั้งและมากที่สุด ได้แก่ เศษอาหาร ใบตอง เศษผัก/ผลไม้ 525.50 กิโลกรัม (ร้อยละ 35.20) รองลงมาพบถุงพลาสติกใส 318.51 กิโลกรัม (ร้อยละ 21.34) กระดาษ 183.66 กิโลกรัม (ร้อยละ 12.30) ดังภาพที่ 3 (ก) ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยของอุษา สาสุข และคณะ (2559) [6] การวางแผนการจัดการขยะมูลฝอยภายในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ พบว่า ในช่วงเปิดเทอม องค์ประกอบที่มีปริมาณมากที่สุด ได้แก่ เศษอาหาร พบเป็นร้อยละ 31.66 ของปริมาณมูลฝอยทั้งหมด องค์ประกอบขยะมูลฝอยที่มีรองลงมา 4 อันดับ ได้แก่ พลาสติก กระดาษ ขยะติดเชื้อ และแก้ว สำหรับองค์ประกอบทางกายภาพของขยะทั่วไปพบมากที่สุด ได้แก่ ถุงพลาสติกใสเท่ากับ 320.51 กิโลกรัม (ร้อยละ 78.48) โฟมบรรจุอาหาร 57.92 กิโลกรัม (ร้อยละ 14.18) ตามลำดับ ดังภาพที่ 3 (ข) ส่วนองค์ประกอบทางกายภาพของขยะรีไซเคิลพบมากที่สุด ได้แก่ เศษกระดาษ 183.66 กิโลกรัม (ร้อยละ 35.15) พลาสติกบรรจุอาหาร 123.97 กิโลกรัม (ร้อยละ 23.73) ดังภาพที่ 3 (ค) ซึ่งงานวิจัยของพิมพ์พรพรรณ หาญศึก และคณะ (2557) [7] พบว่า องค์ประกอบขยะพบพลาสติกสูงสุด รองลงมา ได้แก่ เศษอาหารและกระดาษตามลำดับ สำหรับองค์ประกอบทางกายภาพของขยะอันตรายพบมากที่สุด ได้แก่ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เท่ากับ 1.74 กิโลกรัม (ร้อยละ 26.98) กาวแท่ง 0.95 กิโลกรัม (ร้อยละ 14.73) ปากกาเคมี 0.93 กิโลกรัม (ร้อยละ 14.42) ปากกา 0.77 กิโลกรัม (ร้อยละ 11.94) โทรศัพท์มือถือ 0.50 กิโลกรัม (ร้อยละ 7.75) หลอดไฟฟลูออโรเรสเซนต์ 0.32 กิโลกรัม (ร้อยละ 4.96) กระป๋องสเปรย์ปรับอากาศ 0.24 กิโลกรัม (ร้อยละ 3.72) ถ่านไฟฉาย 0.23 กิโลกรัม (ร้อยละ 3.57) ตามลำดับ ดังภาพที่ 3 (ง) ตามที่กาญจนา หมั่นเพียร (2555) [8] พบ กระป๋องสเปรย์ หลอดไฟ ถ่านไฟฉายและขวดน้ำยาอันตรายในขยะอันตรายเช่นเดียวกัน

2. ผลการศึกษาด้านการจัดการขยะมูลฝอย โดยแบ่งเป็นลักษณะถังรองรับมูลฝอย จุดพักขยะ การเก็บขน ตลอดจนวิธีการกำจัดในขั้นตอนสุดท้าย ดังแสดงในหัวข้อที่ 2.1 - 2.4.

2.1 การศึกษาลักษณะถังรองรับขยะมูลฝอยภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มี 4 รูปแบบ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะถังรองรับขยะมูลฝอยภายในอาคารเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต มี 4 รูปแบบ ดังนี้




ลักษณะถังรองรับขยะมูลฝอย			
แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4
			
ถังพลาสติกใส ใช้สีของฝาถัง ในการแยกประเภทขยะ ภายในมีถุงสีดำรองรับขยะ	ถังสแตนเลส มีฝาปิดแบบกว้าง ภายในมีถุงสีดำ รองรับขยะ ไม่มีสัญลักษณ์ในการคัดแยกประเภทขยะ	ถังพลาสติกสีทึบไม่มีฝาปิด ใช้สีถังในการแยกประเภท ภายในไม่มีถุงสีดำรองรับขยะ	ตะกร้าพลาสติกภายในไม่มีถุงสีดำรองรับขยะ

จากตารางที่ 1 พบว่า ถังแบบที่ 1 ถังพลาสติกใสแบบมีฝาปิดมีการนำมาใช้ภายในอาคารสูงสุดพบใน 7 อาคาร และถังรองรับแบบที่ 2 ถังรองรับขยะมูลฝอยประเภทสแตนเลสมีฝาปิดแบบกว้าง มีการจัดวางเพื่อใช้งานภายในอาคาร 14 อาคาร เทคโนโลยีอุตสาหกรรม จากการศึกษาถังรองรับขยะมูลฝอย พบว่า ลักษณะถังรองรับขยะมูลฝอยจะเป็นพลาสติกใส มีฝาปิดแบบกว้างที่เป็นสีต่างๆ เพื่อจำแนกประเภทของถังที่จะรองรับขยะมูลฝอย ซึ่งเป็นไปตามกฎกระทรวงสุขลักษณะการจัดการมูลฝอยทั่วไป พ.ศ. 2560 สำหรับถังแบบที่ 3 ถังรองรับขยะมูลฝอยประเภทพลาสติกทึบ ไม่มีฝาปิด และถังพลาสติกสีดำ มีการจัดวางเพื่อใช้งานพบ 4 อาคาร ส่วนถังรองรับแบบที่ 4 ตะกร้าพลาสติก มีการจัดวางเพื่อใช้ภายในอาคารพบ 1 อาคาร การจัดวางภาชนะรองรับขยะมูลฝอยภายในอาคารเรียน จะมีการจัดวางไว้บริเวณหน้าห้องน้ำ บริเวณทางเดินชั้นลงระหว่างชั้นเรียน และบริเวณด้านหน้าลิฟต์ สำหรับอาคารที่ใช้ถังพลาสติกที่ไม่มีฝาปิดมิดชิด (แบบที่ 3) และถังรองรับขยะที่เป็นแบบตะกร้าพลาสติก (แบบที่ 4) ซึ่งไม่เป็นไปตามกฎกระทรวงสุขลักษณะการจัดการขยะมูลฝอยทั่วไป พ.ศ. 2560

2.2 การศึกษาจุดพักขยะมูลฝอยภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

จากการศึกษาจุดพักขยะมูลฝอยมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต พบว่า ถังรองรับในจุดพักขยะมีลักษณะเป็นถังพลาสติกขนาด 120 ลิตร และจัดวางในบริเวณที่รถเก็บขนสามารถเข้าดำเนินการเก็บขนได้สะดวก โดยสามารถแบ่งลักษณะจุดพักขยะมูลฝอยได้ 3 ลักษณะดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงลักษณะ และจำนวนถังรองรับขยะมูลฝอยบริเวณจุดพักขยะมูลฝอยแต่ละอาคารเรียน

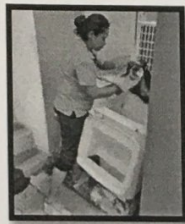
ลักษณะจุดพักขยะมูลฝอย		
มีการจัดวางถังรองรับขยะมูลฝอยจำนวน 3 ประเภท คือ ถังขยะทั่วไป ถังขยะรีไซเคิล และถังขยะอินทรีย์ ลักษณะถังพลาสติก ใช้ฝาถัง และการติดสัญลักษณ์บริเวณด้านข้างของถังเพื่อใช้ในการคัดแยกขยะมูลฝอย	มีการจัดวางถังรองรับขยะมูลฝอยบริเวณจุดพักขยะมูลฝอยรูปแบบเดียวกับลักษณะที่ 1 และมีลักษณะเป็นตะแกรง โครงสร้างรูปแบบเหล็ก และรูปแบบ PVC โดยทำการจัดวางบริเวณทางเดินระหว่างอาคาร และบริเวณจุดพักขยะมูลฝอยของอาคารเรียน เพื่อรองรับขยะประเภทขวดพลาสติก	มีการจัดวางถังรองรับขยะมูลฝอยโดยไม่มีการแสดงสัญลักษณ์ในการคัดแยกขยะมูลฝอย ลักษณะถังรองรับพลาสติก ไม่มีฝาปิดอย่างมิดชิด
		
ลักษณะที่ 1	ลักษณะที่ 2	ลักษณะที่ 3



จากการศึกษาจุดพักขยะมูลฝอยของมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต พบว่า มีลักษณะถังรองรับขยะมูลฝอยเป็นถังพลาสติก ขนาด 120 ลิตร มีฝาปิดมิดชิด และมีภาชนะรองรับที่พร้อมใช้งาน ไม่ชำรุด หรือรั่วซึม จำนวน 5 อาคาร ซึ่งเป็นไปตาม กฎกระทรวงสุขลักษณะการจัดการขยะมูลฝอยทั่วไป พ.ศ. 2560 [9] สำหรับอาคารที่มีการจัดวางถังรองรับขยะมูลฝอยลักษณะ เป็นตะแกรง เพื่อที่ใช้คัดแยกขยะรีไซเคิลประเภทขวดพลาสติก จำนวน 5 อาคาร ได้แก่ อาคาร 3 อาคาร 16 อาคาร 20 อาคาร 21 และอาคาร 23 สำหรับจุดพักขยะมูลฝอยที่มีถังรองรับขยะมูลฝอยมีสภาพถังที่ชำรุด รั่วซึม ได้แก่ อาคาร 14 เทคโนโลยี อุตสาหกรรม อาคาร 15 ศูนย์แพทย์ทางเลือก และอาคารคณะเทคโนโลยีการเกษตร ซึ่งไม่เป็นไปตามกฎกระทรวงสุขลักษณะการ จัดการขยะมูลฝอยทั่วไป พ.ศ. 2560 ที่กล่าวไว้ว่าภาชนะสำหรับบรรจุมูลฝอยทั่วไปและมูลฝอยนำกลับมาใช้ใหม่ต้องทำจากวัสดุที่ ทำความสะอาดง่าย มีความแข็งแรง ทนทาน ไม่รั่วซึม มีฝาปิดมิดชิด สามารถป้องกันสัตว์และแมลงพาหะนำโรคได้ ขนาดเหมาะสม สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก และง่ายต่อการถ่ายและเทมูลฝอย หมวด 2 ข้อ 6 (2)

2.3 การศึกษาการเก็บขนขยะมูลฝอยภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

จากการสำรวจการเก็บขนขยะมูลฝอยภายในอาคาร พบว่า ผู้ปฏิบัติงานภายในอาคาร 16 คณะครุศาสตร์ ได้มีสวมใส่ ถุงมือยางในการดำเนินการเก็บขนขยะมูลฝอย ดังภาพที่ 4 (ก) และผู้ปฏิบัติงานในอาคาร 1 อาคาร 3 อาคาร 5 อาคาร 7 อาคาร 14 อาคาร 15 อาคาร 19 อาคาร 20 อาคาร 21 อาคาร 22 และอาคาร 23 ไม่มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันขณะปฏิบัติงานเก็บ ขนขยะมูลฝอย ดังภาพที่ 4 (ข) จึงควรได้รับการแก้ไขเร่งด่วน



(ก.)



(ข.)

ภาพที่ 4 (ก.) แสดงเจ้าหน้าที่เก็บขนขยะมูลฝอยประจำอาคาร 16 มีการสวมใส่ถุงมือยางในการป้องกันขณะปฏิบัติงาน
(ข.) แสดงเจ้าหน้าที่เก็บขนขยะมูลฝอยประจำอาคาร 7 ไม่สวมใส่อุปกรณ์ในการป้องกันขณะปฏิบัติงาน

จากการสำรวจการเก็บขนขยะมูลฝอยโดยเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต พบว่า ไม่มีการใช้อุปกรณ์ป้องกัน ในขณะปฏิบัติงาน พาหนะที่ใช้ในการเก็บขนขยะมูลฝอย คือ รถเก็บขนขยะมูลฝอยแบบรถบรรทุกขยะมีช่องแบบเปิด-ปิดด้านข้าง มีประตูเปิด-ปิดด้านท้าย สามารถบรรทุกได้ 610 กิโลกรัม และจากการสำรวจการเก็บขนขยะมูลฝอยโดยหน่วยงานเอกชน ใช้พนักงานในการเก็บขนขยะมูลฝอยจำนวน 3 คน พบว่า ไม่มีการสวมใส่อุปกรณ์ในการป้องกัน พาหนะที่ใช้ในการเก็บขนขยะ มูลฝอย คือ รถบรรทุกขนาดเล็ก (รถกระบะ) จากนั้นนำขยะมูลฝอยไปกำจัดโดยวิธีการเผาฝังโรงกำจัดมูลฝอย เทศบาลนครภูเก็ต รถเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีลักษณะเป็นรถกระบะคอกเหล็ก ซึ่งไม่เป็นไปตามกฎกระทรวงสุขลักษณะการจัดการมูลฝอยทั่วไป พ.ศ. 2560 ที่กำหนดไว้ว่า ยานพาหนะขนมูลฝอยทั่วไป ต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์และสุขลักษณะตัวถังบรรจุมูลฝอยทั่วไปไม่มีความ แข็งแรง ทนทาน ไม่รั่วซึม มีลักษณะปกปิด ง่ายต่อการบรรจุขนถ่าย และทำความสะอาด ระดับตัวถังไม่สูงเกินไปหรืออยู่ในระดับที่ ปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในขณะขนถ่ายมูลฝอยทั่วไป และพบว่า ผู้ทำหน้าที่ในการเก็บขนขยะมูลฝอยไม่มีการสวม อุปกรณ์ป้องกันขณะดำเนินการเก็บขนขยะมูลฝอย ซึ่งไม่เป็นไปตามตามกฎกระทรวงสุขลักษณะการจัดการมูลฝอยทั่วไป พ.ศ. 2560 หมวด 2 ข้อ 13 [10] ที่กำหนดไว้ว่าหน่วยงานหรือบุคคลตามข้อ 4 วรรคหนึ่ง ต้องจัดให้มีผู้ปฏิบัติงานซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการเก็บ รวบรวมและคัดแยกมูลฝอยทั่วไปและจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสมสำหรับผู้ปฏิบัติงานดังกล่าว

2.4 การศึกษาการกำจัดขยะมูลฝอยภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

จากการศึกษาการกำจัดขยะมูลฝอยภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต พบว่า การกำจัดขยะมูลฝอยแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้
1) มหาวิทยาลัยมีการนำขยะมูลฝอยประเภทอินทรีย์ ได้แก่ เศษใบไม้ เศษกิ่งไม้ ไปเทกองบริเวณด้านหลัง โรงจอดรถของมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต บริเวณพื้นที่โล่ง ด้านข้างของแฟลตอาจารย์ อาจทำให้ขยะมูลฝอยประเภทเศษใบไม้ เศษ กิ่งไม้ หรือขยะมูลฝอยประเภทอื่นที่ไม่ผ่านการคัดแยก เกิดการหมัก ส่งกลิ่นรบกวนต่อผู้อยู่อาศัยในบริเวณดังกล่าว หรืออาจมีสัตว์ เข้าไปกัดหรือในบริเวณพื้นที่กำจัดขยะมูลฝอยส่งผลให้เป็นพาหะในการนำโรคต่างๆ ได้ ซึ่งไม่เป็นไปตามราชกิจจานุเบกษา ประกาศ กระทรวงมหาดไทย เรื่อง การจัดการมูลฝอย พ.ศ. 2560 (กระทรวงมหาดไทย 2560) ส่วนที่ 3 การกำจัดมูลฝอยข้อ 11 [11]

2) การเก็บขนขยะมูลฝอยโดยหน่วยงานเอกชน ได้แก่ ขยะมูลฝอยทั่วไป ขยะมูลฝอยรีไซเคิล และขยะ มูลฝอยอันตรายที่อาจทิ้งปนกัน จากนั้นนำขยะมูลฝอยไปกำจัดโดยวิธีการเผาฝังโรงกำจัดมูลฝอยเทศบาลนครภูเก็ต ซึ่งเป็นไปตาม ตามกฎกระทรวงสุขลักษณะการจัดการมูลฝอยทั่วไป พ.ศ. 2560 หมวด 4 การกำจัดมูลฝอยทั่วไป ข้อ 24 [11] การเผาในเตาเผา ต้องดำเนินการให้เป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง



สรุป

ผลการศึกษาปริมาณขยะมูลฝอยจากอาคารเรียน พบว่า ปริมาณขยะมูลฝอยจากอาคาร 19 ปริมาณรวมมากที่สุดเท่ากับ 284.40 กิโลกรัม และอาคารคณะเทคโนโลยีการเกษตร มีปริมาณรวมน้อยที่สุดเท่ากับ 43.40 กิโลกรัม องค์ประกอบทางกายภาพขยะมูลฝอย พบว่า ประเภทขยะอินทรีย์ ประกอบด้วย เศษอาหาร เศษผัก/ผลไม้ พบมากที่สุดเท่ากับ 525.50 กิโลกรัม สำหรับวิธีการจัดการขยะมูลฝอย พบว่า ลักษณะถังรองรับขยะมูลฝอย ถังพลาสติกใสแบบมีฝาปิดมีการนำมาใช้ภายในอาคารสูงสุด ประกอบด้วย 7 อาคาร สำหรับจุดพักขยะมูลฝอย พบว่า มีการจัดวางลักษณะถังพลาสติก ขนาด 120 ลิตร มีฝาปิดมิดชิด จัดวางถังรองรับขยะมูลฝอย 3 ประเภท คือ ขยะทั่วไป ขยะอินทรีย์ และขยะรีไซเคิล สำหรับการเก็บขนและการกำจัดขยะมูลฝอย พบว่า มีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ขยะประเภทอินทรีย์มีการเก็บขนและนำไปกำจัดโดยมหาวิทยาลัย ด้วยวิธีการนำขยะมูลฝอยไปเทกองบริเวณที่โล่งแจ้ง และขยะมูลฝอยประเภททั่วไป รีไซเคิล และอันตราย โดยบริษัทเอกชนมีการเก็บขนและนำไปกำจัดด้วยวิธีการเผาในเตาเผาเทศบาลนครภูเก็ต แนวทางในการจัดการพบว่า ข้อเสนอแนะสำหรับการจัดการขยะมูลฝอยเพื่อก้าวเข้าสู่มหาวิทยาลัยปลอดขยะในอนาคต มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ตควรออกมาตรการหรือนโยบายในการลด ละ เลิก การใช้แก้วน้ำพลาสติก ขวดพลาสติกใส และถุงพลาสติกอย่างจริงจัง รณรงค์การใช้ถุงผ้า แก้วน้ำที่ใช้งานได้ภายในมหาวิทยาลัย ควรมีการจัดวางถังรองรับขยะรีไซเคิลเพิ่มมากขึ้น มหาวิทยาลัยควรปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมถังคัดแยกขยะรีไซเคิล ปรับปรุงแก้ไขถังรองรับขยะที่ชำรุด รั่วซึม และการนำขยะมูลฝอยประเภทอินทรีย์ไปหมักเพื่อทำปุ๋ยไว้ใช้ในการบำรุงต้นไม้ภายในมหาวิทยาลัย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณา ความช่วยเหลืออย่างดียิ่งและคอยให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยทุกขั้นตอน ในโอกาสนี้จึงใคร่ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคาร มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ตทุกท่าน ที่ให้เก็บข้อมูล และสละเวลาในการให้ข้อมูลด้านต่างๆ และขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.นพดล จันระวัง รองอธิการบดีฝ่ายกิจการนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ที่ให้ความอนุเคราะห์ทั้งงบประมาณในการจัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ในการทำวิจัยฉบับนี้ลุล่วงสำเร็จไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] ควบคุมมลพิษ, กรม. (2560). การจัดการขยะมูลฝอยชุมชน. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://www.pcd.go.th/info_serv/waste_garbage.html#s3 (20 ตุลาคม 2561)
- [2] สำนักงานสถิติจังหวัดภูเก็ต. (2559). วิเคราะห์และสรุปสถานการณ์จากชุดข้อมูลกลางเรื่อง “ขยะ”. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://phuket.nso.go.th/images/new/mindmap_statEX/data/vgarbage.pdf (20 ตุลาคม 2561)
- [3] (งานกิจการเจ้าหน้าที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต, 2560) [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <https://presidentoffice.pkru.ac.th/> (20 ตุลาคม 2561)
- [4] อรทัย จิตโรตง และคณะ. (2559). การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบขยะมูลฝอยบริเวณที่พักอาศัย ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย. อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 1 “นวัตกรรมสร้างสรรค์ ศาสตร์พระราชาสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนไทยแลนด์ 4.0”
- [5] วินัย มีแสง.(2558). แนวโน้มองค์ประกอบและปริมาณการเกิดขยะมูลฝอยชุมชนในพื้นที่ตำบลสามพร้าว อำเภอเมืองจังหวัดอุดรธานี. วารสาร สมาคมนักวิจัย ปีที่ 21 ฉบับที่ 3 กันยายน - ธันวาคม 2559 [ออนไลน์] : เข้าถึงได้จาก http://www.ar.or.th/ImageData/Magazine/10044/DL_10293.pdf?t=636422555251460827 (9 ตุลาคม 2561)
- [6] อุษา สาสุข และคณะ. (2559). การวางแผนการจัดการขยะมูลฝอยภายในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์. โครงการงานวิศวกรรมนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- [7] พิมพ์พรรณ หาญศึก และคณะ. (2551). แนวทางการจัดการขยะให้เหลือศูนย์ภายในมหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา. สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม ปีที่ 7 เล่มที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2554.
- [8] กาญจนา หมั่นเพียร (2555) การศึกษารูปแบบการจัดการขยะมูลฝอยในโรงแรม กรณีศึกษา: เขตอำเภอกลาง และเขตอำเภอเกาะทุ่ง จังหวัดภูเก็ต. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
- [9] ราชกิจจานุเบกษา. (2560). กฎกระทรวง สุขลักษณะการจัดการมูลฝอยทั่วไป พ.ศ. 2560. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://www.psdgreenoffice.mju.ac.th/government/.pdf> (30 มีนาคม 2562)
- [10] ราชกิจจานุเบกษา. (2560). กฎกระทรวงสุขลักษณะการจัดการมูลฝอยทั่วไป พ.ศ. 2560 [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://www.mhso.moph.go.th/mhs/attachments/article/785/กฎกระทรวงสุขลักษณะ.pdf> (1 ธันวาคม 2561)
- [11] ราชกิจจานุเบกษา. (2560). ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง การจัดการมูลฝอย พ.ศ. 2560. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://www.dla.go.th/work/garbage2.PDF>. (1 ธันวาคม 2561)