

การออกแบบโรงอาหารอย่างถูกสุขลักษณะของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

กัญญา ลัยภาค¹, มาฤดี ผ่องพิพัฒน์พงศ์^{1*}

¹คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ, 10520

ผู้เขียนติดต่อ: มาฤดี ผ่องพิพัฒน์พงศ์ E-mail: maradee.ph@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

การให้บริการอาหารในโรงเรียนเป็นสิ่งสำคัญและมีผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพของนักเรียน ปัญหาความปลอดภัยอาหารในโรงเรียนมักพบเห็นอยู่อย่างต่อเนื่องและมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำและทำการออกแบบโรงอาหารที่ถูกสุขลักษณะในการให้บริการอาหารภายในโรงเรียน โดยเน้นประยุกต์ใช้กับโรงอาหารในสังกัดกรุงเทพมหานคร ในการนี้ได้ทำการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตอันตรายของการประกอบอาหารในโรงเรียน และอาศัยเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหารมาใช้ ในการออกแบบอาศัยโปรแกรม Visio ขนาดโรงอาหารที่ทำการออกแบบมีขนาด 200 ที่นั่ง ซึ่งกำหนดจากผลสำรวจข้อมูลของโรงอาหารทั้งหมดในเขตลาดกระบัง พื้นที่ใช้งานของโรงอาหารแบ่งออกเป็น 13 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนตรวจรับวัตถุดิบ ส่วนล้างทำความสะอาดวัตถุดิบ ส่วนเก็บแช่เย็น ส่วนเก็บแช่เยือกแข็ง ส่วนเก็บอาหารแห้ง ส่วนเตรียมวัตถุดิบ ส่วนประกอบปรุง ส่วนรอเสิร์ฟ ส่วนรับประทานอาหาร ส่วนล้างภาชนะอุปกรณ์ ส่วนเก็บภาชนะอุปกรณ์ ส่วนรองรับเศษอาหารและขยะ และส่วนห้องพักพนักงาน รวมทั้งสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ที่จำเป็นต่อการสุขาภิบาลอาหาร โรงอาหารที่ได้มีขนาดพื้นที่รวม 480 ตารางเมตร พร้อมทั้งแสดงรายการอุปกรณ์ที่ใช้ในการให้บริการอาหาร นอกจากนั้นได้ทดลองนำแบบที่ได้บางส่วนไปประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงโรงอาหารของโรงเรียนวัดชุมทอง (เพชรทองคำอุปถัมภ์) เขตลาดกระบัง พบว่าผลการตรวจประเมินด้านสุขลักษณะดีขึ้นกว่าเดิม การปนเปื้อนสิ่งอันตรายโดยเฉพาะด้านจุลินทรีย์ลดลงถึง 75% เมื่อเทียบกับผลประเมินก่อนการปรับปรุงโรงอาหาร

คำสำคัญ: การออกแบบ, โรงอาหาร, สุขลักษณะ, โรงเรียน

Design of Hygienic School Canteen in Bangkok Metropolitan

Kanya Laipark^{1*}, Maradee Phongpipatpong¹

¹Faculty of engineering department of food engineering King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, 10520.

Corresponding author: Kanya Laipark. E-mail: maradee.ph@kmitl.ac.th

Abstract

School food service plays an important role in student health. Problems with school food safety are still occurring and continuing increased. Therefore this study was aimed to develop minimum standard requirements and to design the hygienic school canteen in Bangkok Metropolitan Administration. The principle of hazard analysis and critical control point and good manufacturing practice were applied in design of hygienic school canteen with Microsoft Visio. Concept school canteen with 200 seats was designed based on survey data of school canteens in Ladkrabang area. The layout of designed canteen was divided into 13 parts including raw material inspection area, cleaning area, cold storage, freezer, dry storage, preparing area, cooking area, serving area, dining area, sanitation room, utensils storage, waste treatment, locker room and other necessary utilities. The total area of the designed canteen equipped with minimum utilities for school food service was 400 square meters. Some parts of the design were implemented in Khum Thong school in Ladkrabang area. It showed that the sanitation evaluation was improved, the hazard contaminations were 75% reduced compared to the previous results before implementing the design.

Keywords: Design, School, Canteen, Hygienic.

1. บทนำ

ปัญหาความปลอดภัยของอาหารในโรงเรียนมักพบเห็นอยู่อย่างต่อเนื่องและมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ในปี 2556 พบว่านักเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ป่วยเป็นโรคอาหารเป็นพิษเพิ่มขึ้น สาเหตุสำคัญเกิดจากการบริโภคอาหารในโรงเรียน ที่เกิดจากการใช้วัตถุดิบในการปรุงอาหารที่ไม่สะอาดและการปนเปื้อนที่เกิดขึ้นในระหว่างการประกอบปรุง (กองควบคุมโรคติดต่อ. 2556, รุ่งเรือง 2557) มีรายงานการปนเปื้อนของอาหารมาจากการปนเปื้อนข้ามคิดเป็นร้อยละ 73.30 (Garayoa et. al., 2016) กอปรกับโรงอาหารขาดมาตรฐานด้านสุขลักษณะ อีกทั้งยังก่อให้เกิดปัญหาส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากในการประกอบอาหารนั้นมักเกิดของเสียทิ้งในรูปแบบของกลิ่นหรือควัน น้ำทิ้ง กากวัตถุดิบ และเศษอาหารต่างๆ ซึ่งจำเป็นต้องนำไปบำบัดอย่างเหมาะสม (รุ่งเรือง กิจผาติ. 2557) นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อพิจารณาพื้นที่ใช้งานในโรงอาหาร เช่น พื้นที่เตรียมวัตถุดิบ พื้นที่ปรุงอาหาร พื้นที่เก็บรักษา พื้นที่ล้างภาชนะ เป็นต้น ล้วนมีความสำคัญ จำเป็นต้องจัดวางอย่างเหมาะสม รวมทั้งการเลือกใช้อุปกรณ์ที่จำเป็นในการให้บริการอาหาร เพื่อลดปัญหาการปนเปื้อนและสร้างความปลอดภัยในอาหารแก่ผู้บริโภค (กษพงค์ 2555, กิตติสินธุเสก. 2553) คณะกรรมาธิการโคเด็กซ์ด้านสุขลักษณะอาหาร(Codex Committeon Food Hygiene) ได้จัดทำระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (HACCP) เพื่อให้ได้มีการนำมาประยุกต์ใช้ในผลิตอาหารและเป็นมาตรฐานการจัดการอาหารปลอดภัยสากล(ปริยา และคณะ 2558) จากการสำรวจพบว่ามหาวิทยาลัยในประเทศโปรตุเกสได้มีการนำระบบวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม(HACCP) มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาปรับปรุงการให้บริการในโรงอาหาร โดยวิเคราะห์อันตรายทั้งทางกายภาพ ชีวภาพและเคมี ของอาหาร ตั้งแต่วัตถุดิบ การประกอบปรุง การขนส่งลำเลียง จนกระทั่งมือผู้บริโภค ปรากฏว่าเมื่อนำหลักการ HACCP มาประยุกต์ใช้ ผลคะแนนประเมินความปลอดภัยอาหารมีค่าในระดับที่ดีขึ้นเป็นที่ยอมรับ (Veiros et al., 2009) ระบบการควบคุมอันตรายและจุดควบคุมวิกฤต (HACCP) จึงเป็นระบบการจัดการความปลอดภัยของอาหารและเป็นแนวทางในการควบคุมอันตรายจากอาหารซึ่งเป็นวิธีที่ยอมรับกันทั่วโลก (Kandaric et. al.,2012)

การประกอบอาหารหรือการให้บริการอาหารควรต้องเป็นไปอย่างถูกสุขลักษณะ เพื่อให้อาหารมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค มาตรฐานสุขลักษณะที่ใช้ในปัจจุบัน เช่น หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร (GMP) ระบบการ วิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตอาหาร (HACCP) มาตรฐานระบบการจัดการความปลอดภัยของอาหาร (ISO22000) ต่างเป็นมาตรการที่จัดทำขึ้นโดยหน่วยงานมาตรฐานด้านอาหาร เพื่อนำมาใช้จัดการกระบวนการผลิตอาหารในหลายขั้นตอน ตั้งแต่การจัดการวัตถุดิบที่ใช้ให้ได้คุณภาพ

การประกอบปรุงอาหาร สุขวิทยาส่วนบุคคล การควบคุมแมลงและสัตว์พาหะนำโรค การทำความสะอาด การเคลื่อนย้ายอาหารปรุงเสร็จ การกำจัดขยะและกำจัดน้ำเสีย ซึ่งล้วนเป็นสิ่งสำคัญสำหรับระบบการจัดการและควบคุมการผลิตอาหารให้ปลอดภัย (Beatritz et al., 2014)

การออกแบบโรงอาหารอย่างถูกสุขอนามัยและได้มาตรฐานสามารถช่วยลดปัญหาการปนเปื้อน (Lelieveld et. al.,2014) ซึ่งอาศัยหลักวิศวกรรมสุขลักษณะ (Hygienic design) มาใช้ในการออกแบบเพื่อลดความเสี่ยงจากอันตรายด้านกายภาพ เคมีและชีวภาพที่สามารถปนเปื้อนในอาหารได้ (Hygieic design food process) ดังนั้นจากกรณีปัญหาสุขลักษณะที่เกิดขึ้นจากการให้บริการอาหารในโรงเรียน จึงควรมีการพัฒนาปรับปรุงสภาพโรงอาหารให้ถูกสุขลักษณะ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเกณฑ์มาตรฐานด้านสุขลักษณะขั้นต่ำของโรงอาหารและทำการออกแบบโรงอาหารที่ถูกสุขลักษณะในการให้บริการอาหารของโรงเรียน ในสังกัดกรุงเทพมหานคร

2. วิธีการดำเนินงาน

สำหรับการศึกษาการออกแบบโรงอาหารอย่างถูกสุขลักษณะในงานวิจัยนี้เป็นผลสืบเนื่องจากรายงานวิจัยปัญหาสุขลักษณะของโรงเรียน (กัญญาและมาฤดี 2559) โดยกำหนดขนาดโรงอาหารเพื่อบริการนักเรียนจำนวน 200 คน/วัน ขั้นตอนการดำเนินงาน แสดงตามลำดับ ดังนี้

- ทำการวิเคราะห์ปัญหาจากผลสำรวจด้านสุขลักษณะของโรงอาหารสังกัดกรุงเทพมหานคร ในพื้นที่เขตลาดกระบัง จำนวน 20 แห่ง (กัญญาและมาฤดี, 2559)
- วิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (HACCP) ในการประกอบอาหารในโรงเรียน
- กำหนดเกณฑ์สุขลักษณะขั้นต่ำในการประกอบอาหารตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร(GMP) เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบ
- ทำการออกแบบโรงอาหาร ประกอบด้วย พื้นที่รับและเตรียมวัตถุดิบ การจัดเก็บวัตถุดิบ การประกอบปรุง การรอเสิร์ฟ บริเวณรับประทานอาหาร ส่วนสนับสนุนต่างๆ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Visio ในการออกแบบ
- นำรูปแบบของโรงอาหารที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับการปรับปรุงโรงอาหารของโรงเรียนวัดชุมทอง(เพชรทองคำอุบลรัตน์) ในพื้นที่เขตลาดกระบัง โดยทำการตรวจประเมินด้านสุขลักษณะและเปรียบเทียบผลประเมินก่อนและหลังการปรับปรุงโรงอาหาร

3. ผลการศึกษา

3.1 การวิเคราะห์ผลสำรวจด้านสุขลักษณะของโรงอาหาร

จากผลสำรวจโรงอาหารสังกัดกรุงเทพมหานคร ในเขตลาดกระบัง ทั้ง 20 แห่ง พบว่าโรงเรียนมีจำนวนนักเรียนในช่วง 200-2000 คน

โดยมากยังคงมีปัญหาด้านสุขลักษณะ คณะกรรมการประเมินที่ได้อยู่ในเกณฑ์ต่ำ (<50%) โดยเฉพาะในด้านโครงสร้าง สถานที่ประกอบการ อุปกรณ์ภาชนะที่ใช้ การรักษาความสะอาด การเก็บรักษาอาหาร และสุขลักษณะส่วนบุคคล เป็นต้น

3.2 การวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤติ

การประกอบอาหารเพื่อใช้เสิร์ฟอาหารแก่นักเรียนคำนวณจากจำนวนผู้รับบริการ 200 คน สมมติตัวอย่างอาหารมี 3 รายการ คือ ประเภทของข้าว (ข้าวผัด 100 กิโลกรัม น้ำซุ๊ป 20 กิโลกรัม) และประเภทของหวาน (ขนมแกงบวด 30 กิโลกรัม) ปริมาณวัตถุดิบที่ต้องใช้ต่อวันแสดงใน Table 1 และแผนภูมิประกอบอาหารแสดงใน Figure 1

Table 1 Amounts of raw materials used for 200 food servings per day.

Food Items	Amount (kgs)
Raw Foods (meat, eggs, vegetables, fruits)	50
Dried Foods (Rice, pepper, chilli)	25
Ingredients (Seasoning)	18
Total	93

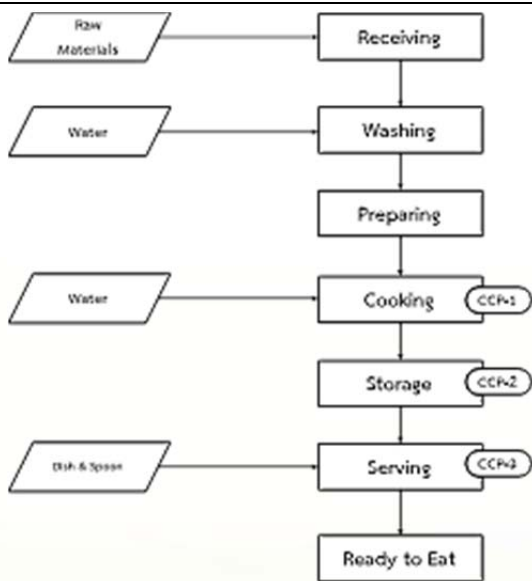


Figure 1 Process flow diagram of school foods.

นำหลักวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤติที่ต้องควบคุมมาใช้ในการประกอบอาหารเพื่อสร้างความปลอดภัยของอาหารที่บริการในโรงอาหาร (Dzwolak, 2014) แสดงการวิเคราะห์ HACCP ในการประกอบอาหารใน Table 2

3.3 การกำหนดเกณฑ์สุขลักษณะขั้นต่ำในการออกแบบ

การกำหนดเกณฑ์สุขลักษณะขั้นต่ำอาศัยผลจากการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม (HACCP) มาพิจารณาในข้อ 3.2

และใช้หลักเกณฑ์การปฏิบัติที่ดีในการผลิตอาหาร (GMP) มากำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำในการออกแบบโรงอาหารให้ถูกสุขลักษณะ แบ่งเป็น 6 หมวด ประกอบด้วย

3.3.1 สถานที่ตั้ง โครงสร้าง และบริเวณทั่วไป

- สถานที่อาคาร ตั้งอยู่ในบริเวณที่ไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนต่อการประกอบและการให้บริการอาหาร
- โครงสร้างอาคารมีความแข็งแรง สามารถรับแรงที่เกิดขึ้นในการใช้งานและไม่ทำให้เกิดปนเปื้อนข้ามไปยังอาหาร
- พื้น ผนัง ฝ้า เพดาน ในบริเวณประกอบอาหารและรับประทานอาหาร ไม่สะสมสิ่งสกปรก และมีความลาดเอียงและการระบายอากาศที่ดี

3.3.2 ภาชนะอุปกรณ์

- โต๊ะและอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้เตรียม-ประกอบปรุง ต้องสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 เซนติเมตร ทำด้วยวัสดุผิวเรียบ สามารถทำความสะอาดง่าย
- ภาชนะและอุปกรณ์ที่ใช้ในบริเวณประกอบอาหารและสัมผัสกับอาหาร ทำจากวัสดุที่ไม่เป็นพิษ ง่ายแก่การทำสะอาด
- มีตู้สำหรับปกปิดอาหารที่ปรุงสำเร็จแล้วและสามารถมองเห็นอาหารที่อยู่ภายใน
- มีซิงค์น้ำที่มีขนาดใหญ่และลึกเพียงพอสำหรับการใช้งาน พร้อมก๊อกน้ำที่ติดตั้งภายในอ่างน้ำ ควรเป็นแบบที่ไม่ใช้มือเปิด และมีท่อที่ระบายน้ำทิ้งพร้อมอุปกรณ์กักเก็บเศษอาหาร
- เครื่องดูดควัน การติดตั้งเครื่องดูดควันต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถดูดควันไ้อจากการประกอบอาหาร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ถังขยะ ผลิตจากโลหะหรือวัสดุที่ทนทานต่อการแตกร้าวหรือรั่วได้ สามารถทำความสะอาดง่าย ถ่ายขยะออกได้ง่าย และปิดได้สนิท

3.3.3 การควบคุมการประกอบอาหาร

- บริเวณเตรียมอาหาร ต้องแบ่งพื้นที่ให้เป็นสัดส่วน
- ควบคุมอุณหภูมิและเวลาในการประกอบอาหาร ซึ่งเป็นจุดควบคุมวิกฤติที่สำคัญของการประกอบปรุงอาหาร
- น้ำแข็งต้องผลิตจากน้ำบริโภคที่สะอาด เก็บรักษาในที่ที่สามารถป้องกันการปนเปื้อนได้
- ใอน้ำที่สัมผัสอาหารโดยตรงหรือพื้นผิวที่สัมผัสอาหารต้องไม่มีสารที่ก่ออันตรายต่อสุขภาพ
- น้ำอุปโภค ที่ใช้สำหรับวัตถุประสงค์อื่นที่ไม่เกี่ยวกับการประกอบอาหาร ควรแยกท่อจ่ายน้ำออกจากกันโดยสมบูรณ์ และไม่ปนกันหรือไหลย้อนกลับไปยังระบบน้ำบริโภค

Table 2 HACCP Flow Diagram.

Process	Hazards	Control	Monitoring
Receiving Raw Foods (Meat, fruits & vegetables) Dried Foods Ingredients	Biological: Pest, insect, vegetative & spore forming pathogens Chemical: Contamination of chemical substances (pesticides, borax, Sulphur, etc.) Physical: Foreign materials (hair, glass, dirt, stone)	<ul style="list-style-type: none"> ● Specify product quality and safety, including delivery temperature ● Approved vendors are used ● Use refrigerator bag or box for transport of perishables 	Quality Inspection of all foods and ingredients Truck inspection & record Check time and temperature for unloading Check packaging & expiry date
Washing	Biological: Pest and pathogens multiplication Chemical: - Physical: Cross contamination Foreign materials	<ul style="list-style-type: none"> ● GMP ● Water treatment control & record ● Adequate providing of utensils, spaces and equipment 	Cleaning schedules Staff monitoring Design and layout of kitchen Equipment maintenances
Preparation	Biological: Biological growth Chemical: Physical:	<ul style="list-style-type: none"> ● GMP ● Hand washed with antibacterial soap ● Color coded boards ● Wash equipment with detergent and clean water 	Cleaning schedules Staff monitoring Design and layout of kitchen Equipment maintenances
Cooking*	Biological: Survival of bacterias Chemical: - Physical: -	<ul style="list-style-type: none"> ● GMP ● Cook to above 80 C at least 1.5 mins. at core temperature 	CCP-1 Temperature and time control
Storage*	Biological: Biological growth Chemical:- Physical: Cross contamination	<ul style="list-style-type: none"> ● GMP ● Pest control & record ● Chilled food store below 5C ● Frozen food store below -18C ● Check mold in vegetables ● Maintain proper storage temperature ● Store clean and dry place ● Store raw and ready to eat foods separately ● Use FIFO procedure 	CCP-2 Check temperature and time Visual check of foods
Serving*	Cross contamination Biological: Survival bacteria	<ul style="list-style-type: none"> ● GMP ● Foods must be above 60C ● Hold not longer than 2 hours after cooking ● Use clean utensils ● Storage temperature and Reheat once only ● Cover and store properly before serving ● Personal hygiene control 	CCP-3 Check temperature and time Visual check of foods

- อาหารและเครื่องดื่มน้ำที่บรรจุปิดสนิท ควรเก็บอย่างเป็นระเบียบ สูงจากพื้นอย่างน้อย 30 เซนติเมตร
- อาหารที่ปรุงเสร็จแล้ว เก็บในภาชนะที่สะอาด มีการปกปิดวางสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 เซนติเมตร

3.3.4 การสุขาภิบาลและสิ่งอำนวยความสะดวก

- มีการจัดเก็บและการกำจัดของเสีย ในห้องครัวหรือห้องประกอบปรุง รวบรวมไว้ในถุงขยะที่ใช้เพียงครั้งเดียว ควรมีการปิดมิดชิด และนำออกจากพื้นที่ปฏิบัติงานทันทีที่เต็ม
- น้ำใช้มีคุณภาพตาม มีท่อส่งน้ำที่มีความดันและอุณหภูมิเหมาะสม มีการป้องกันการปนเปื้อนและมีการเก็บตัวอย่างน้ำส่งตรวจวิเคราะห์อย่างสม่ำเสมอ
- ท่อหรือรางระบายน้ำที่มีสภาพดี ระบายน้ำจากครัวและซิงค์ลงสู่ท่อระบายหรือแหล่งบำบัดได้ดี (กำหนดความลาดเอียงให้น้ำทิ้งไหลด้วยความเร็วไม่ต่ำกว่า 0.6 เมตรต่อวินาที เพื่อชะล้างเศษตกค้างภายในท่อ) และต้องไม่ระบายน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะโดยตรง
- มีบ่อดักเศษอาหารและดักไขมันที่ใช้การได้ดี มีการพักน้ำก่อนระบายน้ำเสียทิ้ง

3.3.5 การล้างทำความสะอาดและการบำรุงรักษา

- ล้างภาชนะอุปกรณ์ด้วยวิธีการอย่างน้อย 2 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ 1 ล้างด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ และขั้นตอนที่ 2 ล้างด้วยน้ำสะอาด 2 ครั้ง หรือล้างด้วยน้ำไหล และอุปกรณ์การล้างต้องสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 เซนติเมตร
- อ่างล้างมือควรแยกออกจากอ่างล้างภาชนะอุปกรณ์ สบู่หรือกระดาษชำระ อยู่ใกล้กับบริเวณล้างทำความสะอาด
- งาน ชาม ถ้วย แก้วน้ำ ถาด เก็บคว่ำในภาชนะหรือตะแกรงวางสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 เซนติเมตร หรือเก็บในภาชนะหรือสถานที่ที่สะอาดมีการปกปิด

3.3.6 บุคลากร

- ผู้ปรุง ผู้เสิร์ฟ ต้องแต่งกายสะอาด มีผ้ากันเปื้อนหรือเครื่องแบบเฉพาะ เก็บผมโดยใส่หมวกหรือเน็ตคลุมผม
- จัดให้มีห้องพัก ห้องน้ำ ห้องส้วม และห้องแต่งกายสำหรับผู้ปรุง ผู้เสิร์ฟ

3.4 การออกแบบ

เมื่อกำหนดเกณฑ์การออกแบบโรงอาหารเป็นที่เรียบร้อย ได้ทำการออกแบบด้วยโปรแกรม Visio บริเวณพื้นที่ภายในโรงอาหารแบ่งออกเป็น 13 ส่วน ประกอบด้วย บริเวณที่ใช้เตรียมวัตถุดิบ บริเวณเก็บรักษา บริเวณประกอบปรุง บริเวณเสิร์ฟ บริเวณรับประทาน เป็นต้น กำหนดขนาดของโรงอาหารที่ออกแบบสามารถให้บริการแก่นักเรียนจำนวน 200 คน รวมพื้นที่โรงอาหารเท่ากับ 480 ตารางเมตร ซึ่งมีรายละเอียด ดังแสดงใน Figure 2-14

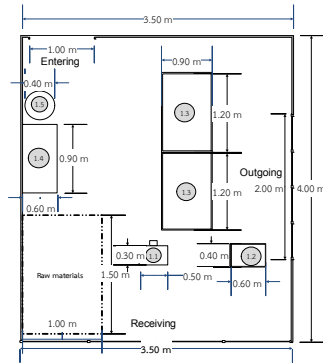


Figure 2 Receiving area.

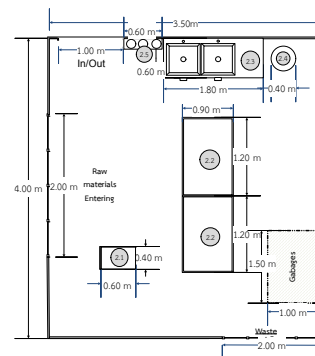


Figure 3 Washing area.

(a)

(b)

(c)

Figure 4 Storage areas.

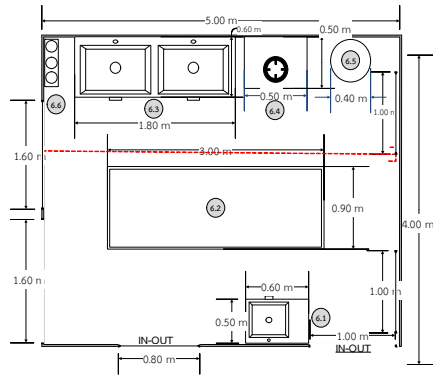


Figure 7 Preparation area

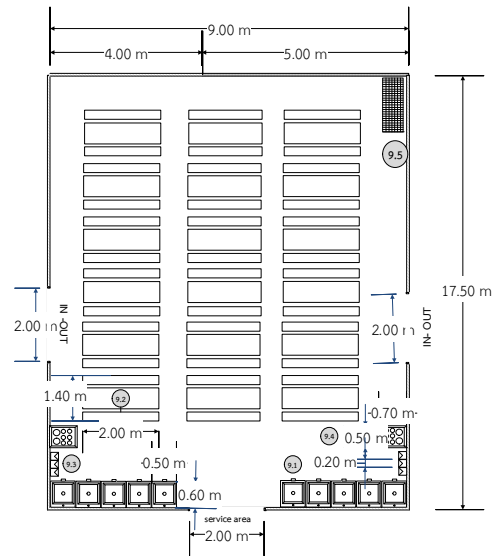


Figure 10 Dining area.

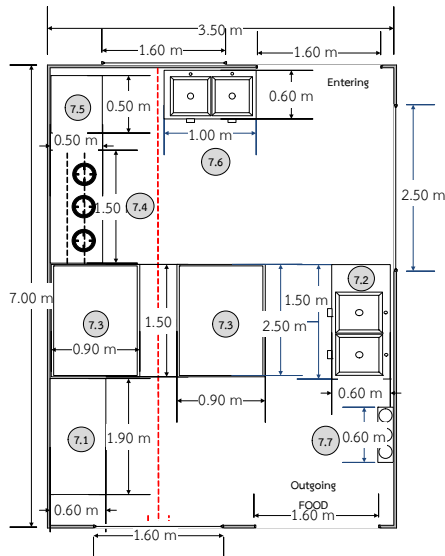


Figure 8. Cooking area.

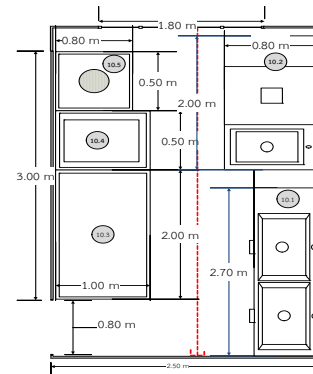


Figure 11 Sanitation room.

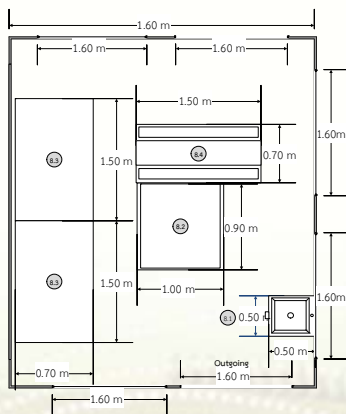


Figure 9 Serving area.

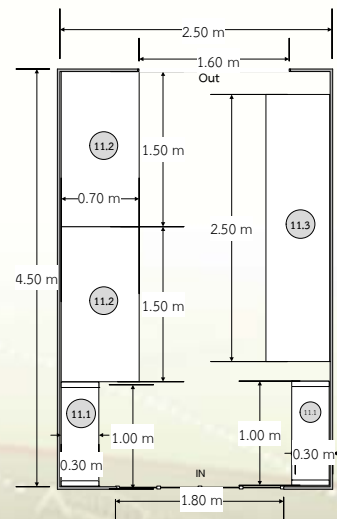


Figure 12 Utensils storage.

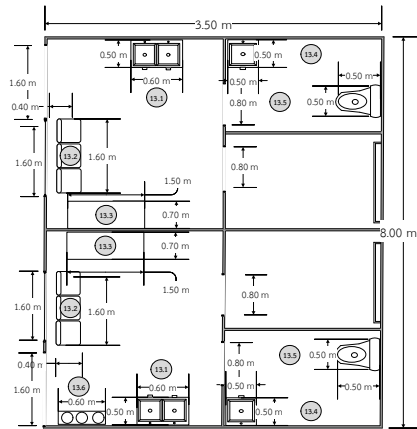


Figure 13 Staff room.

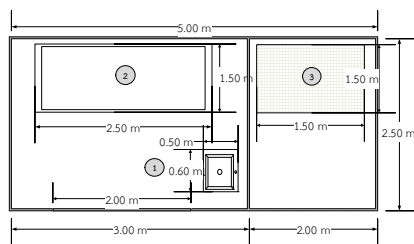


Figure 14. Waste and garbage area.

เมื่อรวมพื้นที่จำเป็นทั้งหมดเข้าด้วยกัน สามารถแสดงเป็นแผนผังรวมของโรงอาหารที่ประกอบด้วยพื้นที่ใช้งานและอุปกรณ์เพื่อสร้างสัญลักษณ์ที่จำเป็นของโรงอาหารในโรงเรียนได้ดังแสดงใน Figure 15

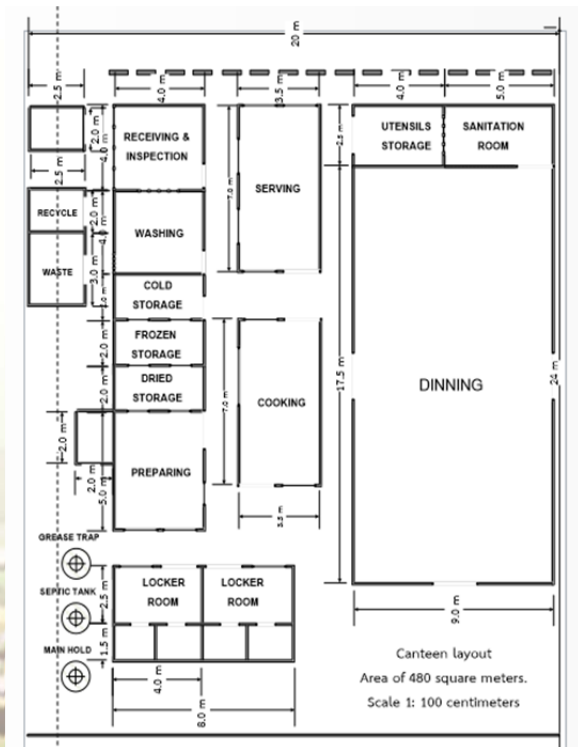


Figure 15 Hygienic school canteen layout.

นอกจากนั้นสิ่งอำนวยความสะดวกและสนับสนุนการจัดการด้านสุขลักษณะอื่นๆ ที่จำเป็นต่อการสุขาภิบาลอาหาร เช่น การกำจัดขยะน้ำทิ้ง บ่อดักไขมัน ระบบน้ำและปริมาณน้ำที่รองรับต่อการอุปโภคบริโภคภายในโรงอาหารสามารถสรุปดังนี้

- ระบบน้ำและปริมาณน้ำใช้ มีปริมาณการใช้ต่อวันเท่ากับ 3,000 ลิตร ใช้ได้ทั้ง โดยใช้ระบบการกรองอย่างน้อย 3 ขั้นตอน เพื่อกรองสิ่งปนเปื้อนทางเคมี กายภาพ และเชื้อโรค ประกอบด้วย กรองคาร์บอน กรองเรซิน และกรองฆ่าเชื้อโรค สามารถใช้ระบบอัลตราฟิลเตรชันหรือแสงยูวี ให้ได้มาตรฐานของน้ำสะอาดเพื่อการบริโภคพร้อมถึงสแตนเลสมีฝาปิดมิดชิด ติดตั้งให้สามารถดูแลรักษาและทำความสะอาดสะดวก ปริมาตรไม่น้อยกว่า 200 ลิตรเพื่อสำรองไว้ใช้

- การกำจัดขยะ ปริมาณขยะเฉลี่ยต่อวันไม่น้อยกว่ากับ 150 กิโลกรัม โดยมีพื้นที่รองรับขยะ ขนาดพื้นที่ 12.50 ตารางเมตร แบ่งเป็นพื้นที่ขยะทั่วไปขนาด 7.50 ตารางเมตร และขยะรีไซเคิลขนาด 5.00 ตารางเมตร

- การจัดการน้ำทิ้ง มีการติดตั้งบ่อดักไขมัน ปริมาณน้ำทิ้งต่อวันเฉลี่ยประมาณ 2,300 ลิตร โดยมีส่วนของขยะไขมันไม่น้อยกว่า 10 ลิตร บ่อดักไขมันที่ติดตั้งของโรงอาหารควรมีขนาดความจุรวมไม่ต่ำกว่า 60 ลิตรเพื่อใช้ในการจัดการไขมันก่อนปล่อยลงสู่บ่อระเหยที่มีตะแกรงละเอียดไว้ดักขยะก่อนปล่อยลงท่อนำระบายน้ำสาธารณะในลำดับถัดไป

3.5 ผลการนำรูปแบบโรงอาหารไปประยุกต์ใช้

ในการศึกษานี้ได้นำรูปแบบของโรงอาหารที่ได้ออกแบบบางส่วนไปประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงโรงอาหารของโรงเรียนวัดชุมทอง (เพชรทองคำอุปถัมภ์) ในพื้นที่เขตลาดกระบัง พบว่าเมื่อเปรียบเทียบผลการตรวจประเมินด้านสุขลักษณะที่ได้หลังการปรับปรุงมีค่าที่ดีขึ้น จากคะแนนที่ประเมินได้ก่อนการปรับปรุงได้คะแนนคิดเป็นร้อยละ 37.50 ซึ่งถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (เกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ว่าต้องมีค่ามากกว่าคะแนนร้อยละ 60) ส่วนคะแนนที่ประเมินได้หลังการปรับปรุงได้เป็นร้อยละ 72.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์สุขลักษณะที่กำหนด (กฎหมายและมาตรฐาน 2559) ส่วนการตรวจประเมินการปนเปื้อนทางจุลินทรีย์ (ความสะอาดของมือผู้ปรุง ภาชนะ อาหาร) ตามเกณฑ์กองอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (กรม อนามัย 2559) จากคะแนนที่ได้ก่อนการปรับปรุงมีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 83.33 แสดงให้เห็นถึงการปนเปื้อนที่มีสูง แต่เมื่อทำการปรับปรุงคะแนนที่ได้มีค่าลดลงเหลือเพียงร้อยละ 8.3 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสะอาดของผู้ปรุงอาหาร ภาชนะ และอาหารที่มีคุณภาพความสะอาดดีขึ้น โดยสามารถลดการปนเปื้อนทางจุลินทรีย์ลง ถึงร้อยละ 75 ส่วนผลการตรวจประเมินการปนเปื้อนทางเคมีในอาหาร ก่อนการปรับปรุงมีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 25.71 หลังการปรับปรุงตรวจไม่พบการปนเปื้อนทางเคมีในอาหาร เนื่องจากส่วนหนึ่งเกิดจากการแนะนำให้เลือกแหล่งซื้อวัตถุดิบอาหารที่ได้คุณภาพตามข้อกำหนดกระทรวงสาธารณสุข

4. สรุป

จากการออกแบบโรงอาหารอย่างถูกสุขลักษณะของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ได้ขนาดพื้นที่โรงอาหารที่จำเป็นเท่ากับ 480 ตารางเมตรเพื่อให้บริการอาหารแก่นักเรียนจำนวน 200 คน และผลจากการนำรูปแบบที่ได้เพียงบางส่วนไปประยุกต์ใช้ ประกอบด้วยส่วนสำคัญต่างๆ เช่น ส่วนการรับและเตรียมวัตถุดิบ การล้างทำความสะอาด การประกอบปรุงอาหาร การเก็บรักษา การรับประทานอาหาร การสุขาภิบาล และส่วนสนับสนุน ผลของการนำรูปแบบของโรงอาหารที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงโรงอาหารในโรงเรียนบนเขตพื้นที่ลาดกระบังพบว่าสามารถช่วยเพิ่มคุณภาพความปลอดภัยในอาหารได้เป็นผลดี สามารถสร้างสุขลักษณะในโรงอาหาร และลดการปนเปื้อนทางจุลินทรีย์และทางเคมีในอาหาร ช่วยสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริหารในโรงเรียน

5. เอกสารอ้างอิง

- กพขงศ เลขะกุล. 2555. การออกแบบห้องครัว. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พิมพ์ครั้งที่ 1
- กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข 2559. การจัดการอาหารและน้ำบริโภคในโรงเรียน เข้าถึงได้จาก : <http://www.anamai.moph.go.th>
- กองควบคุมโรคติดต่อ. 2556. แนวทางการสอบสวนและควบคุมการระบาดของโรคอาหารเป็นพิษในโรงเรียน. สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร.
- กัญญา ลัยภาค และมาฤดี ผ่องพิพัฒน์พงศ์ 2559. สุขลักษณะโรงอาหารของโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครในเขตลาดกระบัง. การประชุมวิศวกรรมอาหารแห่งชาติ ครั้งที่ 2 ประจำปี 2559. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 19 เมษายน 2559, กรุงเทพฯ.
- กิติ สินธุเสก. 2553. การออกแบบภายในชั้นพื้นฐาน หลักการพิจารณาเบื้องต้น. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พิมพ์ครั้งที่ 6.
- ปรียา วิบูลย์เศรษฐ์, สุดสาย ตริวานิช และวราภา มหากาญจนกุล 2558. HACCP การจัดการความปลอดภัยอาหาร. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- รุ่งเรือง กิจผาติ 2557. สำนักโรคติดต่อทั่วไป เตือนอาหารเป็นพิษในโรงเรียน. สำนักโรคติดต่อทั่วไป กระทรวงสาธารณสุข.
- Beatriz Ana, Almeida de Oliveira, DiogoThimoteo da Cunha, Elke Stedefeldt, Roberta Capalonga, Eduardo Cesar Tondo, Marisa Ribeiroltapema Cardoso. 2014, "Hygiene and Good practices in School Meal Services: Organic Matter on Surfaces, Microorganisms and Health Risks", Food Control, Vol 40, p. 120-126
- Codex. 1993, "Code of hygienic practice for precooked and cooked foods in mass catering", CAC/RCP-39 1993, available on line at: <http://www.Codexalimentarius.net/>
- Dzwolak, W. 2014, HACCP in small food businesses-The Polish experience. Food Control 36, 132-137.
- EHEDG: European Hygienic Engineering and Design Group. 2010, HygienicDesignGuidelines" available online at: <http://www.food-info.net/uk/eng/ehedgdocs.htm>
- Garayoa Roncesvalles, Carlos Abundancia, María Diez-Leturia and Ana Isabel Vitas. 2017, Essential tools for food safety surveillance in catering services: On-site inspections and control of high risk cross-contamination surfaces. Food Control, 75, 48-54.
- Kandari D. A. L.-and D.J. Jukes. 2011 Incorporating HACCP into national food control systems-Analyzing progress in the United Arab Emirates. Food Control 22, 851-861.
- Lielieveld, H.L.M., J. Holah and D. Napper. 2014, Hygiene in Food Processing (Second Edition) Principles and Practice. Cambridge. Woodhead Publishing.
- Veiros, M.B., Proença, R.P.C., Santos, M.C.T., Kent L. Smith and Rocha, A. 2009,. Food safety practices in a Portuguese canteen. Journal of Food Control 20, 936-941.
- Roncesvalles Garayoa, Nathaly Yáñez, María Diez-Leturia, Maira Bes-Rastrollo and Ana Isabel Vitas. 2016, Evaluation of Prerequisite Programs Implementation and Hygiene Practices at Social Food Services through Audits and Microbiological Surveillance. Journal of Food Science 81, M921-M927.