



การวิเคราะห์พฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์

ด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนการ

Analysis of Food Intake Behavior of Overweight Students using Process Mining Techniques

ชมาศ มัทนางศากร
Chamas Matthanawongsakorn

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสยาม

พุทธศักราช 2562

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยสยาม
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์พฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์
ด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนการ

Analysis of Food Intake Behavior of Overweight Students using Process
Mining Techniques

ชื่อนักศึกษา นางสาวชมาศ มัทนวงศากร

รหัสประจำตัว 6117600003

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ

อาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

ลายมือชื่อ

ศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์

รองศาสตราจารย์ ดร.วรพจน์ กริสุระเดช

รองศาสตราจารย์ ดร.อาริต ธรรมโน

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(ศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

วันที่ เดือน พ.ศ.

บทคัดย่อ

หัวข้อวิทยานิพนธ์ : การวิเคราะห์พฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักเรียนที่มีน้ำหนักเกิน
เกณฑ์ด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนการ

ชื่อนักศึกษา : นางสาวชมาศ มัทนวงศากร

รหัสประจำตัว : 6117600003

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศ

อาจารย์ที่ปรึกษา :
(ศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์)

งานวิจัยนี้นำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักเรียน โดยมุ่งเน้นไปที่นักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐานด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนการด้วยอัลกอริทึม Fuzzy miner โดยมีทั้งหมด 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1. เก็บข้อมูล 2. กำหนดรูปแบบบันทึกเหตุการณ์ 3. วิเคราะห์ด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนการ ผลการวิจัยพบว่า เด็กนักเรียนที่มีภาวะน้ำหนักเกินเกณฑ์ มีการทานไอศกรีมและตามด้วยนมเย็นทั้งหมด 415 ครั้ง คิดเป็น 66.32% และยังพบได้ว่าการดื่มนมเย็นซ้ำทั้งหมด 789 ครั้ง คิดเป็น 32.48% ของการดื่มนมเย็นทั้งหมด โดยที่ไม่บริโภครายการอาหารอื่น จากผลการวิจัยนี้ โรงเรียนสามารถนำไปปรับใช้ในการกำหนดนโยบายการซื้ออาหารของนักเรียนภายในโรงเรียน และสร้างความเข้าใจหรือขอความร่วมมือแก่ผู้ปกครองในการบริโภคอาหารของนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐานให้เกิดพฤติกรรมการบริโภคที่มีคุณภาพของนักเรียนอย่างยั่งยืน

ABSTRACT

Title : Analysis of Food Intake Behavior of Overweight Students Using
Process Mining Techniques
By : Miss Chamas Matthanawongsakorn
Degree : Master of Science
Faculty : Graduate School of Information Technology
Advisor : *W. Premchaiswadi*
(Prof. Dr. Wichian Premchaiswadi)

This research focused on food intake behavior analysis of overweight students using Fuzzy Miner algorithm, which is a Process Mining technique. The current work included 3 steps; 1) Collecting the data; 2) Specifying the type of the event logs; 3) Analyzing the data with process mine techniques. According to the results of the research, it was found that the overweight students have eaten ice cream, followed by drinking cold milk a total of 451 times (66.32%). Moreover, it was realized that the overweight students drank sweet cold milk repeatedly for a total of 786 times (32.48%) with no consumption of other healthy foods. Accordingly, the results of this research could be used to set policies for food purchases within schools, and improving cooperation with parents, regarding consumption of foods by overweight students to achieve sustainable quality eating habits of students.

Keywords: behavior analysis, process mining, food consumption data



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องด้วยผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์ช่วยเหลือเป็นอย่างดี ทั้งในด้านการให้คำปรึกษาต่าง ๆ ในการจัดทำวิทยานิพนธ์จาก ศ.ดร.วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษา และ อาจารย์ภูริเดช อาภาสัคย์ ผู้ให้ความอนุเคราะห์ด้านข้อมูล รวมถึงคณาจารย์อีกหลายท่าน ที่คอยให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะและติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินวิทยานิพนธ์ ทำให้งานวิทยานิพนธ์มีความถูกต้องและความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและการเสียสละเวลาของอาจารย์เป็นอย่างยิ่ง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่คอยให้กำลังใจให้แก่ผู้วิจัยตลอดมาและขอบคุณพี่ ๆ เพื่อน ๆ น้อง ๆ ที่คอยให้คำปรึกษา คำแนะนำที่มีประโยชน์และคอยให้กำลังใจ ผู้วิจัยมีความซาบซึ้งในความกรุณาและความปรารถนาดีของทุก ๆ ท่านเป็นอย่างยิ่งจึงขอกราบขอบพระคุณไว้ใน โอกาสนี้ด้วย

ชมาศ มัทนวงศากร

มีนาคม 2563

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	3
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย	3
1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ	4
1.4.1 เหมืองกระบวนการ(Process Mining)	4
1.4.2 บันทึกเหตุการณ์(Event Log)	4
1.4.3 Disco Fluxicon	4
1.4.4 Fuzzy Miner	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.6 การวางแผนโครงการ	5
บทที่ 2 ทฤษฎีแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 เหมืองกระบวนการ (Process Mining)	6
2.1.1 การค้นพบ (process discovery)	7
2.1.2 การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล (conformance checking)	7
2.1.3 การปรับปรุงกระบวนการให้ดีขึ้น (enhancement)	7
2.2 บันทึกเหตุการณ์	8
2.2.1 ความต้องการขั้นต่ำสำหรับการบันทึกเหตุการณ์	8
2.2.1.1 Case ID	9
2.2.1.2 Activity	10
2.2.1.3 Timestamp	11
2.3 Fuzzy miner	11
2.4 ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนในเด็กวัยเรียน	15
2.4.1 ความสำคัญของปัญหาโรคอ้วนในเด็กวัยเรียน	15
2.4.2 สาเหตุของภาวะเริ่มอ้วนและอ้วน	16
2.4.3 ผลกระทบและโรคแทรกซ้อนทางร่างกาย	17

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.4.4 ผลกระทบทางด้านสังคมและจิตใจ	19
2.4.5 เกณฑ์การประเมินและการวินิจฉัยโรคอ้วนในเด็กวัยรุ่น	20
2.4.6 เป้าหมายในการดูแลรักษาเด็กเริ่มอ้วนและอ้วน	23
2.4.7 บทบาทผู้บริหารสถานศึกษา	24
2.4.8 การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคอาหารสำหรับเด็กอ้วน	25
2.4.9 โภชนาการสำหรับเด็กเริ่มอ้วนและอ้วน	27
2.5 แคลอรี (calorie).....	41
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	41
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	45
3.1 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	45
3.1.1 Disco Fluxicon	45
3.2 ขั้นตอนการวิจัย	46
3.2.1 รวบรวมข้อมูลการบริโภคของนักเรียน	47
3.2.2 กำหนดรูปแบบบันทึกเหตุการณ์.....	47
3.2.3 การนำเข้าไฟล์ข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม Disco	49
3.2.4 การชี้เฉพาะข้อมูล	49
3.3 การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนกร	50
บทที่ 4 ผลการวิจัย	52
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากโปรแกรม Disco Fluxicon.....	52
4.2 ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบในรูปแบบตาราง	61
บทที่ 5 สรุปอภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	63
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	63
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	64
บรรณานุกรม	65

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1	ระยะเวลาขั้นตอนการดำเนินงาน.....	5
ตารางที่ 2.1	แสดง โรค/กลุ่มอาการทางพันธุกรรมและโรคของระบบต่อมไร้ท่อที่มีภาวะอ้วน.....	17
ตารางที่ 2.2	เกณฑ์การประเมิน น้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูง.....	20
ตารางที่ 2.3	เกณฑ์การแบ่งความรุนแรงของโรคอ้วนในเด็ก.....	20
ตารางที่ 2.4	วิธีการอ่านกราฟเกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโต ของเพศชาย.....	21
ตารางที่ 2.5	วิธีการอ่านกราฟเกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโต ของเพศหญิง.....	22
ตารางที่ 3.1	กำหนดรูปแบบบันทึกเหตุการณ์.....	48
ตารางที่ 3.2	แสดงข้อมูลชี้เฉพาะประเภทข้อมูล.....	49
ตารางที่ 4.1	แสดงข้อมูลชี้เฉพาะประเภทข้อมูล.....	58
ตารางที่ 4.2	ตารางแสดงการคำนวณแคลอรีอาหารในโรงเรียน 1 วันจากกลุ่มตัวอย่าง.....	60

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 1.1 รายงานมาตรฐานงานโภชนาการร้อยละของเด็กวัยเรียนสูงดีสมส่วนปี 2560.....	1
รูปที่ 1.2 กราฟแสดงผลตรวจสุขภาพคัดกรองน้ำหนักเด็กในวัยเรียนประจำปีการศึกษา 2560.....	2
รูปที่ 1.3 กราฟแสดงค่าน้ำหนักของเด็กในวัยเรียนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์.....	2
รูปที่ 2.1 ภาพรวมของการทำเหมืองกระบวนกร.....	6
รูปที่ 2.2 ตัวอย่างบันทึกเหตุการณ์.....	8
รูปที่ 2.3 ขั้นตอนการเลือก Case ID.....	9
รูปที่ 2.4 ขั้นตอนการเลือก Activity.....	10
รูปที่ 2.5 ขั้นตอนการเลือก Timestamp.....	11
รูปที่ 2.6 แสดงการใช้ Filter เพื่อเลือกเฉพาะชุดข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์.....	12
รูปที่ 2.7 แสดงการใช้ Filter เพื่อเลือกเฉพาะชุดข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์.....	13
รูปที่ 2.8 แสดงผลการวิเคราะห์ด้วย Fuzzy Miner จากโปรแกรม Disco.....	13
รูปที่ 2.9 โมเดล Fuzzy Miner การบริโภคอาหารของนักเรียนกลุ่มน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐาน	14
รูปที่ 2.10 โมเดล Fuzzy Miner ของกลุ่มนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐาน.....	14
รูปที่ 2.11 โมเดล Fuzzy Miner ของกลุ่มนักเรียนที่มีน้ำหนักปกติ.....	15
รูปที่ 2.12 กราฟแสดงเกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโต ของเพศชาย.....	21
รูปที่ 2.13 กราฟแสดงเกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโต ของเพศหญิง.....	22
รูปที่ 3.1 แสดงหน้าเว็บไซต์ดาวน์โหลดโปรแกรม Disco Fluxicon.....	46
รูปที่ 3.2 แสดงหน้าแรกของโปรแกรม Disco Fluxicon.....	46
รูปที่ 3.3 ไฟล์ข้อมูลซื้อขายอาหารผ่านบัตรเครดิตดิจิทัล.....	47
รูปที่ 3.4 แสดงการกำหนดรูปแบบบันทึกเหตุการณ์.....	48
รูปที่ 3.5 การนำเข้าไฟล์ csv เข้าสู่โปรแกรม Disco.....	49
รูปที่ 3.6 แสดงการชี้เฉพาะข้อมูลสำหรับประมวลผลด้วยโปรแกรม Disco.....	50
รูปที่ 3.7 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด (Spaghetti model).....	50
รูปที่ 3.8 แสดงผลข้อมูลของเด็กนักเรียนทั้งหมดในหัวข้อ Map.....	51
รูปที่ 4.1 แสดงผลข้อมูลของเด็กนักเรียนทั้งหมดในหัวข้อ Statistics.....	52
รูปที่ 4.2 แสดงผลข้อมูลของนักเรียนในหัวข้อ Cases.....	53
รูปที่ 4.3 แสดงการใช้ Filter เพื่อเลือกเฉพาะชุดข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์.....	54

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.4 โมเดล Fuzzy Miner การบริโภคอาหารซ้ำของนักเรียนกลุ่มน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐาน.....	54
รูปที่ 4.5 โมเดล Fuzzy Miner การบริโภคอาหารของนักเรียนกลุ่มน้ำหนักปกติ.....	55
รูปที่ 4.6 เปรียบเทียบความถี่ในการบริโภคอาหารซ้ำของนักเรียน 2 กลุ่ม.....	55
รูปที่ 4.7 แบบจำลองพฤติกรรมความถี่ของกระบวนการซื้ออาหารของนักเรียน.....	56
รูปที่ 4.8 แสดงรายการอาหารที่นิยมเฉพาะกลุ่มเด็กนักเรียนที่มีน้ำหนักเกณฑ์.....	57
รูปที่ 4.9 แสดงรายการอาหารที่นิยมเฉพาะกลุ่มเด็กนักเรียนที่มีน้ำหนักเกณฑ์.....	58
รูปที่ 4.10 แสดงการกำหนดช่วงเวลาข้อมูลการซื้ออาหารใน 1 วันจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง.....	59
รูปที่ 4.11 แสดงรายการอาหารที่เกิดจากการซื้อขายใน 1 วันจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง.....	59
รูปที่ 4.12 กราฟเปรียบเทียบการกลับมาบริโภคอาหารซ้ำของนักเรียน.....	62



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญของประชาคมโลกและยังเป็นปรากฏการณ์ที่พบได้แทบทุกประเทศ อุบัติการณ์ของภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนรวมทั้งความรุนแรงของปัญหาทางสุขภาพที่เกี่ยวข้องมีทิศทางที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเนื่องจากพฤติกรรมการบริโภคอาหารของคนในสังคม ชีวิตความเป็นอยู่ในปัจจุบันที่เปลี่ยนไป การรับประทานอาหารไม่ได้สัดส่วนที่เหมาะสมโดยเฉพาะอาหารประเภท คาร์โบไฮเดรต แป้ง น้ำตาลและไขมัน ซึ่งล้วนแต่เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการสะสมของไขมันจนเกิดโรคอ้วนและภาวะแทรกซ้อนต่างๆตามมา เช่น โรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง ไขมันในเลือดสูง โรคหัวใจหลอดเลือดตีบและโรคมะเร็ง ภาวะอ้วนมีผลต่อคุณภาพชีวิตและความสูญเสียทางเศรษฐกิจเนื่องจากเพิ่มค่าใช้จ่ายทางสุขภาพและการสูญเสียจากภาวะพิการและการเสียชีวิตก่อนวัยอันควร

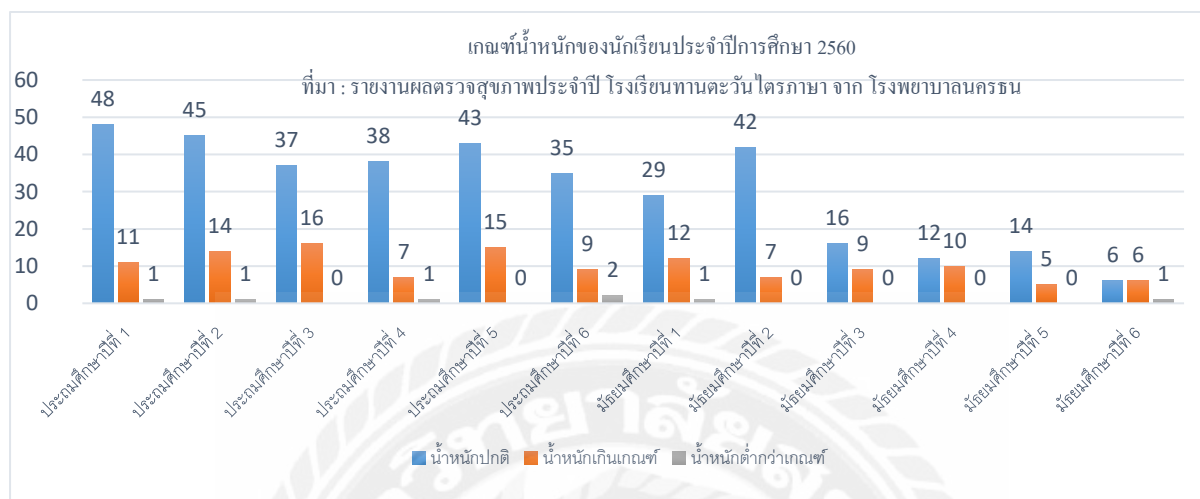
ภาวะโรคอ้วนในประเทศไทย มีแนวโน้มจะขยายตัวเพิ่มขึ้นอีกในอนาคต จากรายงานของกระทรวงสาธารณสุข งานโภชนาการ ร้อยละของเด็กวัยเรียนสูงที่สุดปี 2560 เขตสุขภาพที่ 5 คือจังหวัดสมุทรสาครภาวะโภชนาการของเด็กอายุระหว่าง 6-14 ปี มีค่าเฉลี่ยของสถานะเริ่มอ้วนและอ้วน เกินกว่า 10% ดังรูปที่ 1.1 จากรายงานมาตรฐานงานโภชนาการร้อยละของเด็กวัยเรียนสูงที่สุดปี 2560

รายงานมาตรฐาน งานโภชนาการ ร้อยละของเด็กวัยเรียน สูงที่สุดส่วน																
เขตสุขภาพ	พจน 2 พค. - เม. 2560															
	ภาวะโภชนาการเด็กอายุ 6-14 ปี						ส่วนสูงเฉลี่ยเด็กอายุ 12 ปี									
	จำนวนเด็กวัยเรียน (B1)	สูงที่สุดส่วน (A1)	%	ส่วน (A2)	%	ส่วน (A3)	%	ส่วน (A4)	%	ชาย				หญิง		
										จำนวนเด็ก (B3)	ส่วนสูงส่วน (A5)	ส่วนสูงเฉลี่ย	จำนวนเด็ก (B4)	ส่วนสูงส่วน (A6)	ส่วนสูงเฉลี่ย	
เขตสุขภาพที่ 1	293,664	183,009	62.46	12,830	4.37	33,211	11.31	22,060	7.31	17,617	2,606,504	147.95	16,309	2,433,269	149.2	
เขตสุขภาพที่ 2	207,610	129,666	62.46	9,754	4.7	23,281	11.21	15,297	7.37	12,092	1,792,001	148.2	11,235	1,679,740	149.51	
เขตสุขภาพที่ 3	193,403	124,256	64.25	9,266	4.79	23,809	12.1	9,841	5.09	11,000	1,641,140	149.19	10,013	1,508,709	150.68	
เขตสุขภาพที่ 4	249,152	164,083	66.02	10,202	4.09	30,889	12.4	11,392	4.57	13,671	2,039,388	149.18	12,815	1,923,708	150.11	
เขตสุขภาพที่ 5	342,485	221,204	64.59	14,135	6.13	43,701	12.76	14,688	4.29	19,479	2,914,637	149.63	18,333	2,763,225	150.72	
เขตสุขภาพที่ 6	390,534	256,236	65.61	15,972	4.09	45,465	11.64	20,424	5.23	22,546	3,354,233	148.77	21,448	3,218,448	150.06	
เขตสุขภาพที่ 7	344,957	235,950	68.39	15,067	4.37	27,852	8.07	22,572	4.54	20,487	3,019,107	147.37	19,212	2,863,558	149.05	
เขตสุขภาพที่ 8	329,712	218,537	66.28	15,045	4.56	23,548	7.14	29,861	9.06	19,834	2,899,767	146.2	18,706	2,764,599	147.79	
เขตสุขภาพที่ 9	476,939	340,099	71.31	17,824	3.74	39,628	8.31	19,558	4.1	28,210	4,174,725	147.99	25,765	3,864,625	150	
เขตสุขภาพที่ 10	326,673	211,873	64.86	17,049	5.22	27,529	8.43	27,123	8.3	19,367	2,848,855	147.1	17,884	2,665,403	149.04	
เขตสุขภาพที่ 11	249,090	155,991	62.62	10,847	4.35	31,951	12.83	14,872	5.97	14,050	2,093,199	148.98	13,176	1,981,699	150.4	
เขตสุขภาพที่ 12	325,385	204,181	62.74	17,508	5.38	26,758	8.22	28,344	8.71	18,048	2,633,372	145.91	16,692	2,469,217	147.93	

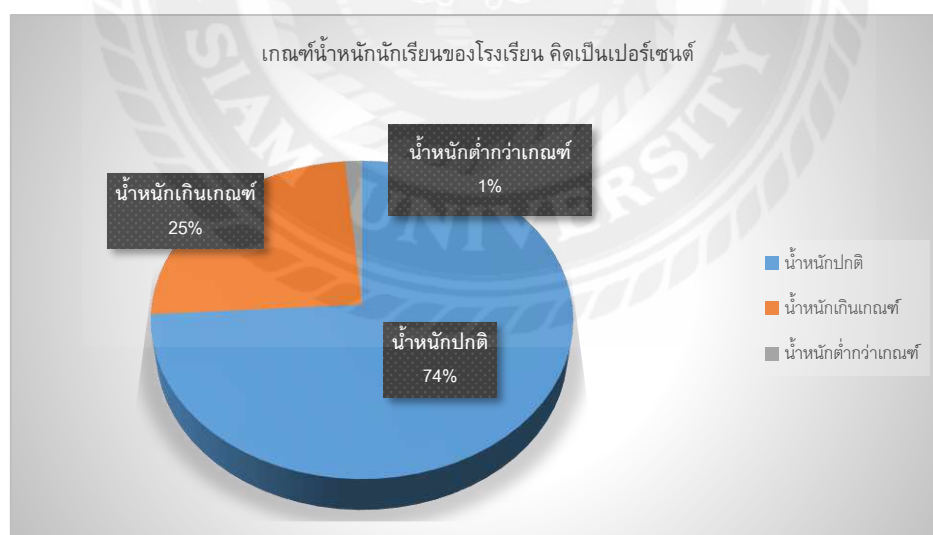
ที่มา : <https://hdcservice.moph.go.th>

รูปที่ 1.1 รายงานมาตรฐานงาน โภชนาการร้อยละของเด็กวัยเรียนสูงที่สุดปี 2560

จากการรวบรวมข้อมูลผลตรวจสุขภาพของนักเรียนประจำปี 2560 ให้ผลสอดคล้องกับรายงานของกระทรวงสาธารณสุข ที่เกี่ยวข้องกับภาวะโรคอ้วนของเด็กในวัยเรียน สามารถแสดงผลได้ ดังรูปที่ 1.2 และรูปที่ 1.3



รูปที่ 1.2 กราฟแสดงผลตรวจสุขภาพคัดกรองน้ำหนักเด็กในวัยเรียนประจำปีการศึกษา 2560



รูปที่ 1.3 กราฟแสดงค่าน้ำหนักของเด็กในวัยเรียนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

ในปัจจุบันภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนเป็นปัญหาที่มีความรุนแรงต่อสุขภาพของนักเรียนและมีทิศทางที่จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วตามพฤติกรรมการบริโภคอาหาร ซึ่งส่งผลต่อสุขภาพกายและสุขภาพจิต รวมถึงภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ในระยะยาวต่อเด็กนักเรียน [2] จากการรวบรวมข้อมูลผลตรวจสุขภาพของนักเรียนประจำปี 2017 ให้ผลสอดคล้องกับรายงานของกระทรวงสาธารณสุข ที่เกี่ยวข้องกับภาวะโรคอ้วนของเด็กในวัยเรียน จากรูปที่ 1.3

ปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อภาวะน้ำหนักเกินนั้นมาจากพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่ขาดการควบคุม [7] การแก้ไขปัญหานี้ เพียงพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ทางสุขภาพอาจจะยังไม่พอ จำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นในการตัดสินใจออกนโยบายในสถานศึกษาหรือดูแลนักเรียนที่มีภาวะน้ำหนักเกินเป็นรายบุคคล ด้วยข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์มาอย่างถูกต้อง

เหมือนกระบวนการเป็นอีกหนึ่งเทคนิคในการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ที่มุ่งเน้นในการค้นพบกระบวนการ, การตรวจสอบความสอดคล้อง และการปรับปรุงให้ดีขึ้น [3] [4] ซึ่งวัตถุประสงค์หลักมีไว้เพื่อแสดง กระบวนการทำงานทางธุรกิจในรูปแบบของการจำลอง ทางผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าเทคนิคเหมือนกระบวนการนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ใน

การวิเคราะห์พฤติกรรมการบริโภคของนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์ได้ เพื่อให้เห็นถึงเส้นทางและความถี่ของชนิดอาหารที่นักเรียนทานในรูปแบบจำลอง เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการอภิปรายเพื่อออกนโยบายเกี่ยวกับการควบคุมการซื้ออาหารของเด็กนักเรียนภายในโรงเรียน เพื่อลดจำนวนนักเรียนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน และผลักดันให้เกิดพฤติกรรมการบริโภคที่มีคุณภาพของนักเรียนอย่างยั่งยืนด้วยข้อมูลผ่านการวิเคราะห์

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อหาข้อมูลพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักเรียน
- 1.2.2 เพื่อหาข้อมูลพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินรายบุคคล
- 1.2.3 เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการซื้ออาหารของนักเรียน

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

- 1.3.1 การวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้ออาหารของนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์
- 1.3.2 วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการซื้ออาหารของนักเรียน

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.4.1 เหมืองกระบวนการ (Process Mining)

เหมืองกระบวนการ(Process mining) เป็นเทคนิคการวิเคราะห์กระบวนการในการค้นหาคุณค่า (value) ที่จะสามารถหาโมเดลของกระบวนการใหม่ จากข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในบันทึกเหตุการณ์ (event log) ทำให้สามารถมองเห็นกระบวนการทางธุรกิจได้อย่างชัดเจนมากขึ้น โดยการนำข้อมูลมาวิเคราะห์นั้น เพื่อเป็นการเปรียบเทียบรูปแบบการทำงานแบบเดิมที่เป็นอยู่และนำมาปรับปรุงการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพมากขึ้น

1.4.2 บันทึกเหตุการณ์ (Event Log)

บันทึกเหตุการณ์(Event Log) คือ ข้อมูลที่บันทึกลำดับเหตุการณ์การทำงานของกิจกรรมไว้ในระบบซึ่งระบบสารสนเทศอาจจะอยู่ในรูปแบบที่ต่างออกไปขึ้นอยู่กับระบบสารสนเทศที่ใช้งาน เมื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาคัดกรองด้วยเทคนิค Process Mining จะทำให้เห็นวิธีการพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงานมากยิ่งขึ้น

1.4.3 Disco Fluxicon[5]

Disco Fluxicon เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทำเหมืองกระบวนการที่มีประสิทธิภาพสูงและง่ายต่อการใช้งาน เป็นเครื่องมือที่จะช่วยจัดการกับข้อมูลบันทึกเหตุการณ์ที่มีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อน โดยโปรแกรม จะมีส่วนเสริมตัวกรองข้อมูล เพื่อใช้ในการจัดการบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น Time Frame, Variation, Performance ซึ่งภายในตัวโปรแกรมมีอัลกอริทึมหลักทั้งหมด 2 ตัว คือ Fuzzy Miner, Time Performance ใช้หาข้อเท็จจริงของบันทึกเหตุการณ์

1.4.4 Fuzzy Miner

Fuzzy Miner เป็นอัลกอริทึมหนึ่งในโปรแกรม Disco Fluxicon ที่ทำหน้าที่ในการแสดงการไหลของ กระบวนการแสดงความถี่และการทำซ้ำของบันทึกเหตุการณ์อย่างละเอียดสามารถนำไปวิเคราะห์เบื้องต้น

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 ทำให้ทราบแนวทางการวิเคราะห์เพื่อไปประกอบการตัดสินใจในการกำหนดนโยบายการซื้ออาหารภายในโรงเรียนได้
- 1.5.2 ทำให้ทราบถึงข้อผิดพลาดทางกระบวนการ
- 1.5.3 ทำให้ทราบถึงขั้นตอนการดำเนินงานในกระบวนการ
- 1.5.4 ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์กันระหว่างกระบวนการซื้ออาหารของนักเรียน
- 1.5.5 ทำให้ทราบถึงวิธีการนำเข้าการส่งต่อข้อมูลของ Disco Fluxicon
- 1.5.6 ทำให้ทราบแนวทางการคัดกรอง Event log ที่ซับซ้อนให้ตรงประเด็นและเข้าใจง่าย

1.6 การวางแผนโครงการ

ระยะเวลาขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยเรื่องการวิเคราะห์พฤติกรรมการบริโภคของนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์ด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนการProcess Mining เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดนโยบายการซื้ออาหารภายในโรงเรียนและสร้างความเข้าใจหรือขอความร่วมมือแก่ผู้ปกครองในการบริโภคอาหารของนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์ให้เกิดพฤติกรรมการบริโภคที่มีคุณภาพของนักเรียนอย่างยั่งยืน

ปี 2562-2563	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
ศึกษาและรวบรวมข้อมูล	←			→							
จัดเตรียมบันทึกเหตุการณ์	←			→							
ทดลองบนโปรแกรม		←	→								
วิเคราะห์และศึกษาผลลัพธ์	←			→							
จัดทำเล่มสารนิพนธ์ฉบับสมบูรณ์				←				→			

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาขั้นตอนการดำเนินงาน

บทที่ 2

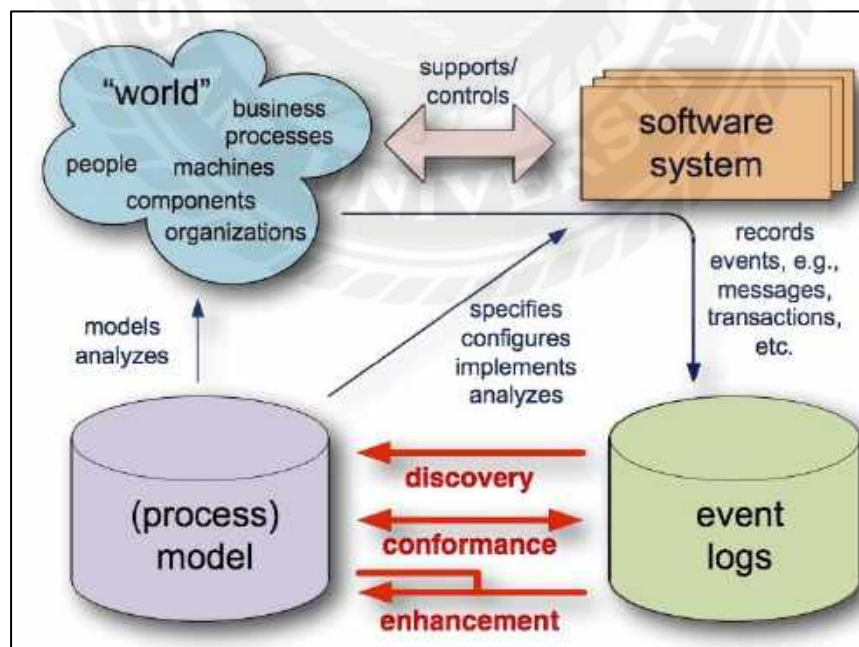
ทฤษฎีแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิธีการทำเหมืองกระบวนการ การทำเหมืองกระบวนการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่กระบวนการขายรถยนต์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 เหมืองกระบวนการ (Process Mining)
- 2.2 บันทึกเหตุการณ์กระบวนการซื้ออาหารของนักเรียน
- 2.3 Fuzzy Miner
- 2.4 ภาพหน้านักเรียนและโรคอ้วนในเด็กวัยเรียน
- 2.5 แคลอรี่
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เหมืองกระบวนการ (Process Mining)[4]

เหมืองกระบวนการ คือเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีส่วนสำคัญแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ การค้นพบกระบวนการ, การตรวจสอบความสอดคล้อง และการปรับปรุงให้ดีขึ้น ดังรูปที่ 2.1 โดยข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์นั้น จะใช้ข้อมูล บันทึกเหตุการณ์ (Event log) ที่ผู้ใช้งานกระทำการขึ้นจริงบนระบบ



รูปที่ 2.1 ภาพรวมของการทำเหมืองกระบวนการ[4]

เป็นเทคนิคการวิเคราะห์กระบวนการในการค้นหาคุณค่า (value) ที่จะสามารถหาโมเดลของกระบวนการใหม่ จากข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในบันทึกเหตุการณ์ (event log) ทำให้สามารถมองเห็นกระบวนการซื้ออาหารของนักเรียนได้อย่างชัดเจนมากขึ้น โดยการนำข้อมูลมาวิเคราะห์นั้น เพื่อเป็นการเปรียบเทียบรูปแบบการทำงานแบบเดิมที่เป็นอยู่และนำมาปรับปรุงการกำหนดนโยบายการซื้ออาหารภายในโรงเรียน เพื่อนำไปสู่การสร้างความเข้าใจหรือขอความร่วมมือแก่ผู้ปกครองในการบริโภคอาหารของนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์ให้เกิดพฤติกรรมบริโภคที่มีคุณภาพของนักเรียนอย่างยั่งยืน

โครงสร้างการจัดเตรียมข้อมูลสำหรับการจัดทำ Process mining ประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นบันทึกในระบบสารสนเทศที่มีการใช้งานในชีวิตประจำวันของโรงเรียน เครื่องมือที่ใช้งาน โครงสร้างโรงเรียน ซอร์ฟแวร์ที่ใช้งานในโรงเรียนรูปแบบข้อมูล หรือระบบจัดการฐานข้อมูลที่ใช้งาน ซึ่งข้อมูลทั้งหมดนี้เป็นแหล่งเริ่มต้นของข้อมูลเพื่อจัดทำ Process mining ในกระบวนการจัดเตรียม โดยประเภทของ Process Mining แบ่งออกเป็น 3 ประเภทของการทำงานดังนี้

2.1.1 การค้นพบ (process discovery)

เทคนิคการค้นพบจะนำบันทึกเหตุการณ์ (Event Log) มาสร้างแบบจำลองการทำงาน ของกระบวนการได้ การค้นพบกระบวนการเป็นประเภทของเหมืองกระบวนการ เพื่อช่วยในการค้นพบปัญหาคอขวดหรือข้อผิดพลาดที่มีอยู่ในระบบ หลายองค์กรให้ความสนใจเมื่อได้เห็นเทคนิคการค้นพบกระบวนการนี้เพียงแค่ว่าบันทึกเหตุการณ์ในการทำงานจริง

2.1.2 การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล (conformance checking)

ทำการตรวจสอบและเปรียบเทียบแบบจำลองของกระบวนการกับบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง โดยการตรวจสอบความสอดคล้องสามารถใช้ตรวจสอบว่ากระบวนการทำงานที่บันทึกไว้ในบันทึกเหตุการณ์มีความสอดคล้องกับแบบจำลองหรือไม่ และสามารถตรวจสอบแบบจำลองได้เช่นเดียวกันเนื่องจากอาจมีแบบจำลองหลายประเภทที่ผิดพลาด การพิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับ แบบจำลององค์กร แบบจำลองขั้นตอน หรือ นโยบายทางธุรกิจ และอื่น ๆ

2.1.3 การปรับปรุงกระบวนการให้ดีขึ้น (enhancement)

การปรับปรุงหรือขยายแบบจำลองกระบวนการที่มีอยู่ด้วยการใช้บันทึกเหตุการณ์ของกระบวนการจริง เป็นการขยายขีดความสามารถของแบบจำลองกระบวนการที่มีอยู่ที่เน้นไปในเรื่องของการไหลของการควบคุมการ (control flow) ไปในมุมมองอื่นๆ เช่น มุมมองด้านองค์กร เวลา เครือข่ายสังคม เป็นต้น หรือการออกแบบ แบบจำลองใหม่เพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ในแบบจำลองเดิม เช่น ปัญหาคอขวด เป็นต้น

2.2 บันทึกเหตุการณ์ [5]

บันทึกเหตุการณ์ คือชุดข้อมูลที่เกิดจากการใช้งานของผู้ใช้บนระบบซอฟต์แวร์ และถูกบันทึกลงบนฐานข้อมูล เพื่อนำมาแสดงรายงานหรือนำมาวิเคราะห์ผลด้วยเทคนิคต่างๆ โดยส่วนสำคัญประกอบด้วยกรณี (Case), กิจกรรม (Activity) หรือทรัพยากร (Resource) และประทับเวลา (Timestamp) ดังรูปที่ 2.2



Time	IPaddress	Case	Action	Grade
12/1/2013	183.89.250.225	Nathap	user view	A
25/12/2012	171.100.10.197	Jrayu M	course view	A
25/12/2012	171.100.10.197	Jrayu M	quiz view	A
17/12/2012	115.87.92.57	SALEE F	course view	B
14/12/2012	115.31.135.226	SALEE F	course view	B
14/12/2012	110.164.218.150	Nichapa	course view	A
14/12/2012	110.164.218.150	Nichapa	course view	A
14/12/2012	124.122.109.38	Tanasal	course view	B+
14/12/2012	124.122.109.38	Tanasal	course view	B+
14/12/2012	124.122.109.38	Tanasal	course view	B+
14/12/2012	124.122.109.38	Tanasal	course view	B+
14/12/2012	124.122.109.38	Tanasal	url view	B+
14/12/2012	124.122.109.38	Tanasal	url view	B+
14/12/2012	124.122.109.38	Tanasal	course view	B+
14/12/2012	124.122.92.99	SALEE F	course view	B
14/12/2012	124.122.92.99	SALEE F	course view	B
14/12/2012	125.24.244.29	Sompol	course view	A
14/12/2012	124.122.92.99	SALEE F	url view	B
14/12/2012	124.120.39.158	Nucha	url view	B+
14/12/2012	124.120.39.158	Nucha	url course view	B+
14/12/2012	125.24.244.29	Sompol	course view	A
14/12/2012	124.120.39.158	Nucha	url view	B+
14/12/2012	124.120.39.158	Nucha	url course view	B+
14/12/2012	125.24.244.29	Sompol	url view	A
14/12/2012	124.122.92.99	SALEE F	course view	B
14/12/2012	124.122.92.99	SALEE F	quiz view	B
14/12/2012	110.171.63.166	Jrayu M	course view	A

รูปที่ 2.2 ตัวอย่างบันทึกเหตุการณ์

2.2.1 ความต้องการขั้นต่ำสำหรับการบันทึกเหตุการณ์

ข้อมูลคอถ่มน้ตรวจสอบ การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ที่มีในภายหลังและเหล่านี้เป็นสิ่งที่ต้องการจริงๆ ในการทำเหมืองกระบวนกรที่เข้ามาเล่นตามรูปแบบของเมนทอล โมเดล ก่อนที่จะอธิบายต้องระบุอย่างน้อย 3 องค์ประกอบ : Case ID, Activity and Timestamp

2.2.1.1 Case ID

SVC NO	ID NO	PersonCode	First Name	Last Name	MERCHANT	FoodName
1	452951009888380	1102200351720	1000		BEVERAGE-CANTEEN	น้ำหวานแหว่งขวด
2	4529510098884800	1300100012099	TT0074		BEVERAGE-CANTEEN	น้ำหวานแหว่งขวด
3	4529510098880080	1119800130083	002		BEVERAGE-CANTEEN	น้ำหวานแหว่งขวด
4	4529510098884800	1300100012099	TT0074		BAKERY-SB	ขนมปังคัสตาร์ด
5	4529510117172810	1102200351720	1153		BEVERAGE-CANTEEN	น้ำหวานแหว่งขวด
6	4529510098884280	1102200165073	1477		BEVERAGE-CANTEEN	น้ำหวานแหว่งขวด
7	452951009888650	9910001115984	1352		BEVERAGE-CANTEEN	น้ำหวานแหว่งขวด
8	4529510098885400	1740101124751	1258		BEVERAGE-CANTEEN	น้ำหวานแหว่งขวด
9	452951009888170	274010103841	1503		BEVERAGE-CANTEEN	น้ำหวานแหว่งขวด
10	4529510098882220	1100401620049	1549		BEVERAGE-CANTEEN	น้ำหวานแหว่งขวด
11	4529510098886430	1102170162753	1804		BEVERAGE-CANTEEN	น้ำหวานแหว่งขวด
12	452951009888080	1119800130083	002		INTERFOOD	ขนมปังคัสตาร์ด
13	45295100988805730	1101700004008	1282		BEVERAGE-CANTEEN	น้ำหวานแหว่งขวด
14	4529510098882950	1740101124751	001		BEVERAGE-CANTEEN	น้ำหวานแหว่งขวด
15	4529510098881020	1100700202781	1000		KHACKAENG	ขนมปังคัสตาร์ด
16	4529510117174800	1100201800672	632		KHACKAENG	ขนมปังคัสตาร์ด
17	4529510098880350	1740101185411	3111		KHACKAENG	ขนมปังคัสตาร์ด
18	4529510098886580	110000118135	042		NOODLE	ก๋วยเตี๋ยว
19	4529510098886450	991016106277	571134		KHACKAENG	ขนมปังคัสตาร์ด
20	4529510098883800	1102170165454	1452		KHACKAENG	ขนมปังคัสตาร์ด
21	4529510117174290	110217043101	1348		KHACKAENG	ขนมปังคัสตาร์ด
22	4529510098886450	991016106277	571134		BEVERAGE-CANTEEN	น้ำหวานแหว่งขวด
23	4529510098880590	1579901474471	1338		KHACKAENG	ขนมปังคัสตาร์ด
24	4529510098880590	1579901474471	1388		BEVERAGE-CANTEEN	น้ำหวานแหว่งขวด
25	4529510074707730	1102170165157	1552		KHACKAENG	ขนมปังคัสตาร์ด
26	452951009888380	1102200351720	1600		KHACKAENG	ขนมปังคัสตาร์ด
27	4529510098886540	11004011511429	1150		KHACKAENG	ขนมปังคัสตาร์ด
28	4529510098886900	1102200243989	827		KHACKAENG	ขนมปังคัสตาร์ด
29	4529510098885510	1102170144073	3274		KHACKAENG	ขนมปังคัสตาร์ด
30	4529510098880430	1102170162753	1804		BEVERAGE-SHOP	เครื่องดื่มผลไม้ขวด 1 ขวด
31	4529510098882870	1102170160411	1670		BAKERY-SB	ขนมปังคัสตาร์ด
32	4529510098886430	1102170162753	1804		BEVERAGE-SHOP	เครื่องดื่มผลไม้ขวด 1 ขวด

รูปที่ 2.3 ขั้นตอนการเลือก Case ID

Case เป็นกรณีเฉพาะของกระบวนการ สิ่งที่ได้ อย่างแม่นยำตามความหมายของเหตุการณ์ อยู่ในสถานการณ์ที่ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของกระบวนการ ตัวอย่างเช่น:

2.2.1.1.1 ในกระบวนการซื้ออาหารของนักเรียน การจัดการการซื้ออาหารหนึ่งเป็นเหตุการณ์หนึ่ง

2.2.1.1.2 ในโรงเรียนนี้ นักเรียนจะผ่านการซื้ออาหารจากร้านค้าหนึ่งในกระบวนการ

สำหรับเหตุการณ์ที่ต้องรู้ เพื่อให้การทำเหมือนกระบวนการนั้น เครื่องมือที่สามารถเปรียบเทียบการปฏิบัติของกระบวนการกับนักเรียน ดังนั้นจะต้องมีมากกว่าหนึ่งคอลัมน์ที่จะระบุตัวตนของการดำเนินการเดียวของกระบวนการ และระบุเหตุการณ์ (Case ID)

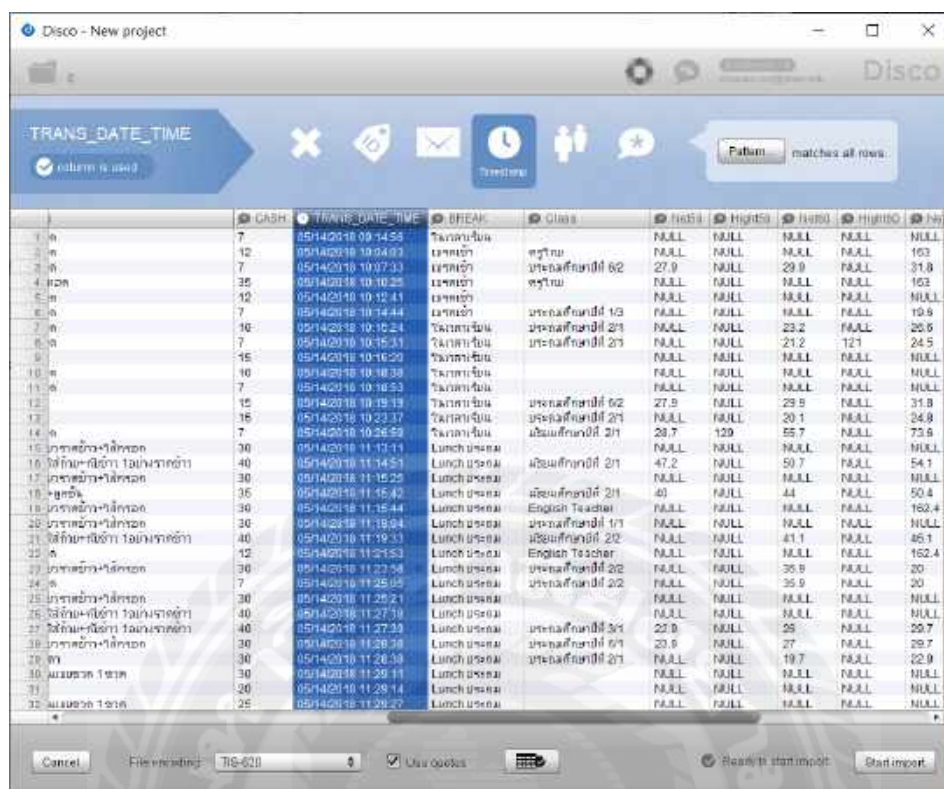
2.2.1.2 Activity

	Svc No	ID No	Person Code	First Name	Last Name	MERCHANT	Food Name
1	4029510089895360	1102300547298	1880			BEVERAGE-CANTEEN	น้ำดื่มแอมเวย์
2	4029510089895400	1204105612006	TT307a			BEVERAGE-CANTEEN	น้ำดื่มแอมเวย์
3	4029510089895360	1106609130063	892			BEVERAGE-CANTEEN	น้ำดื่มแอมเวย์
4	4029510089895480	1204100012006	TT307a			BEVERAGE-CANTEEN	น้ำดื่มแอมเวย์
5	4029510117172810	11023005222943	1182			BEVERAGE-CANTEEN	น้ำดื่มแอมเวย์
6	40295100898954290	11033001105673	1477			BEVERAGE-CANTEEN	น้ำดื่มแอมเวย์
7	4029510089895660	001007917654	1382			BEVERAGE-CANTEEN	น้ำดื่มแอมเวย์
8	4029510089895400	1240101124761	1209			BEVERAGE-CANTEEN	น้ำดื่มแอมเวย์
9	4029510089895170	2300101010041	1523			BEVERAGE-CANTEEN	น้ำดื่มแอมเวย์
10	40295100898952220	1106401023048	1548			BEVERAGE-CANTEEN	น้ำดื่มแอมเวย์
11	4029510089895430	1102170102753	1004			BEVERAGE-CANTEEN	น้ำดื่มแอมเวย์
12	4029510089895300	1112001120083	802			INTERFOOD	ชาสมุนไพร
13	4029510089895730	1101101060008	1292			BEVERAGE-CANTEEN	น้ำดื่มแอมเวย์
14	40295100898952950	1749001014753	891			BEVERAGE-CANTEEN	น้ำดื่มแอมเวย์
15	40295100898951020	1104701022181	1566			KHAKKAENG	ข้าวต้มผัดเผ็ดรสขิง+ผักสด
16	4029510117174980	11063010100472	832			KHAKKAENG	ข้าวต้ม 2 อย่างรสขิง+ผักสด รสเผ็ด
17	4029510089895390	12401001105491	1319			KHAKKAENG	ข้าวต้มผัดเผ็ดรสขิง+ผักสด
18	4029510089895690	11049001102180	647			NOODLE	ก๋วยเตี๋ยวต้มยำรสขิง
19	4029510089895450	0010101010077	873104			KHAKKAENG	ข้าวต้มผัดเผ็ดรสขิง+ผักสด
20	4029510089895390	1102170105480	1432			KHAKKAENG	ข้าวต้มผัดเผ็ดรสขิง+ผักสด
21	4029510117174790	1102170643188	8746			KHAKKAENG	ข้าวต้ม 2 อย่างรสขิง+ผักสด รสเผ็ด
22	4029510089895450	0010101010077	873104			BEVERAGE-CANTEEN	น้ำดื่มแอมเวย์
23	4029510089895690	0010101010077	873104			KHAKKAENG	ข้าวต้มผัดเผ็ดรสขิง+ผักสด
24	4029510089895690	0278951474171	1283			BEVERAGE-CANTEEN	น้ำดื่มแอมเวย์
25	4029510074707730	1102170101007	1553			KHAKKAENG	ข้าวต้มผัดเผ็ดรสขิง+ผักสด
26	4029510089895360	1102300531728	1000			KHAKKAENG	ข้าวต้ม 2 อย่างรสขิง+ผักสด รสเผ็ด
27	402951008989540	11064010110274	1150			KHAKKAENG	ข้าวต้มผัดเผ็ดรสขิง+ผักสด
28	4029510089895690	1102300547063	827			KHAKKAENG	ข้าวต้มผัดเผ็ดรสขิง+ผักสด
29	4029510089895510	1102170104078	8774			NOODLE	ก๋วยเตี๋ยวต้มยำ
30	4029510089895430	1102170102753	1004			BEVERAGE-SHOP	เครื่องดื่มรสขิง+ผักสด 1 ซอง
31	4029510089895070	1102170103411	1528			BEVERAGE-SHOP	เครื่องดื่มรสขิง+ผักสด 1 ซอง
32	4029510089895430	1102301102753	1000			BEVERAGE-SHOP	เครื่องดื่มรสขิง+ผักสด 1 ซอง

รูปที่ 2.4 ขั้นตอนการเลือก Activity

เป็นรูปแบบกิจกรรมหนึ่งขั้นตอนในกระบวนการ ยกตัวอย่างเช่น กระบวนการการขายอาหารของร้านค้าภายในโรงเรียนขั้นตอนเหล่านี้อาจเกิดขึ้นมากกว่าหนึ่งครั้งสำหรับกรณีเดียว ในขณะที่ไม่ใช่ทุกคนที่ต้องการจะให้เกิดขึ้นตลอดเวลา และควรจะมีชื่อร้านค้า เพื่อความแตกต่างกันของกระบวนการขายอาหารแต่ละร้านค้า หากมีเพียงหนึ่งร้านค้า สำหรับแต่ละกรณีนั้น ข้อมูลของรายละเอียดจะไม่เพียงพอ ข้อมูลของรายละเอียดจะต้องอยู่ในระดับการทำธุรกรรม และระดับของ Case

2.2.1.3 Timestamp



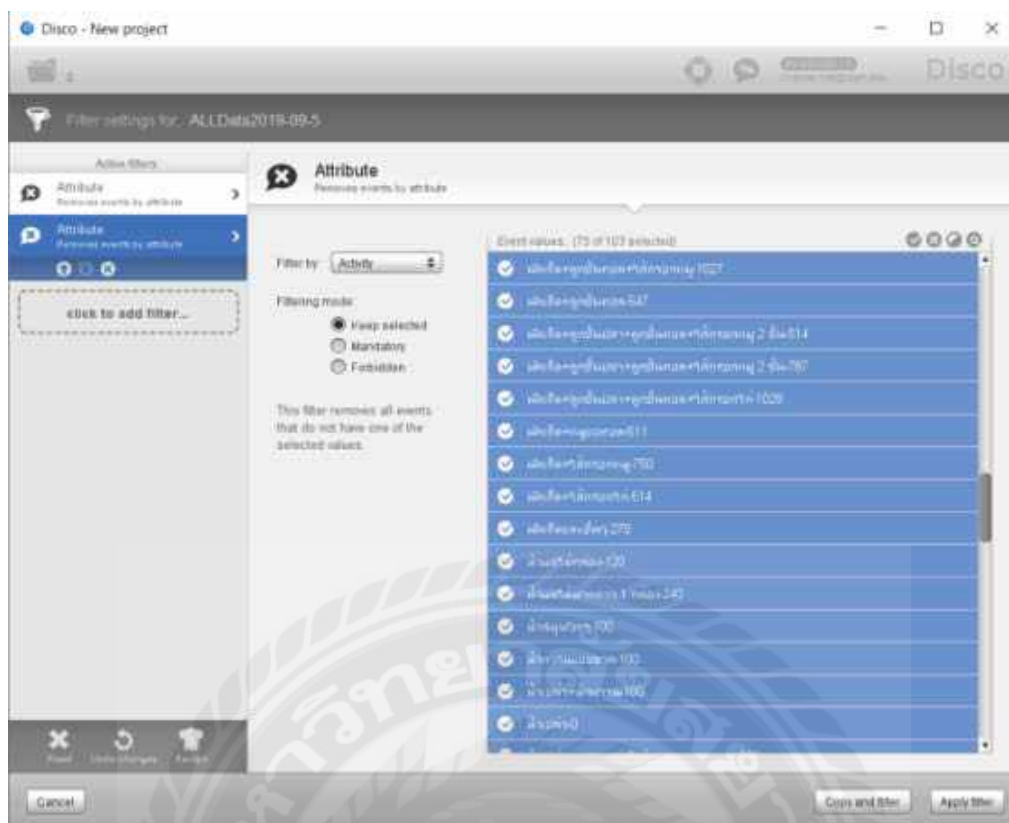
	CASH	TRANS_DATE_TIME	BREAK	Class	Miss	High5	Miss	High5	High
1 ค	7	05/14/2016 09:14:53	วิ่งทางขึ้น		NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
2 ค	12	05/14/2016 10:04:03	เข้าชื้อ	ครูไทย	NULL	NULL	NULL	NULL	163
3 ค	7	05/14/2016 10:07:33	เข้าชื้อ	บรณกิจภาคที่ 62	27.9	NULL	29.9	NULL	31.8
4 ค	35	05/14/2016 10:10:25	เข้าชื้อ	ครูไทย	NULL	NULL	NULL	NULL	163
5 ค	12	05/14/2016 10:12:41	เข้าชื้อ		NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
6 ค	7	05/14/2016 10:14:44	เข้าชื้อ	บรณกิจภาคที่ 13	NULL	NULL	NULL	NULL	19.8
7 ค	10	05/14/2016 10:15:24	วิ่งทางขึ้น	บรณกิจภาคที่ 21	NULL	NULL	23.2	NULL	26.6
8 ค	7	05/14/2016 10:15:31	วิ่งทางขึ้น	บรณกิจภาคที่ 21	NULL	NULL	21.2	12.1	24.5
9 ค	15	05/14/2016 10:16:20	วิ่งทางขึ้น		NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
10 ค	10	05/14/2016 10:16:38	วิ่งทางขึ้น		NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
11 ค	7	05/14/2016 10:16:53	วิ่งทางขึ้น		NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
12 ค	15	05/14/2016 10:19:19	วิ่งทางขึ้น	บรณกิจภาคที่ 62	27.9	NULL	29.9	NULL	31.8
13 ค	15	05/14/2016 10:23:17	วิ่งทางขึ้น	บรณกิจภาคที่ 21	NULL	NULL	20.1	NULL	24.8
14 ค	7	05/14/2016 10:26:52	วิ่งทางขึ้น	บรณกิจภาคที่ 21	29.7	120	55.7	NULL	72.6
15 บรณกิจภาคที่ 13	30	05/14/2016 11:17:11	Lunch บรณ		NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
16 วิจัยและพัฒนา รวบรวมจากข้อมูล	40	05/14/2016 11:14:51	Lunch บรณ	บรณกิจภาคที่ 21	47.2	NULL	50.7	NULL	54.1
17 บรณกิจภาคที่ 13	30	05/14/2016 11:15:22	Lunch บรณ		NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
18 บรณ	35	05/14/2016 11:15:42	Lunch บรณ	บรณกิจภาคที่ 21	40	NULL	44	NULL	50.4
19 บรณกิจภาคที่ 13	30	05/14/2016 11:15:44	Lunch บรณ	English Teacher	NULL	NULL	NULL	NULL	162.4
20 บรณกิจภาคที่ 13	30	05/14/2016 11:18:04	Lunch บรณ	บรณกิจภาคที่ 13	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
21 วิจัยและพัฒนา รวบรวมจากข้อมูล	40	05/14/2016 11:19:33	Lunch บรณ	บรณกิจภาคที่ 21	NULL	NULL	41.1	NULL	46.1
22 ค	12	05/14/2016 11:21:53	Lunch บรณ	English Teacher	NULL	NULL	NULL	NULL	162.4
23 บรณกิจภาคที่ 13	30	05/14/2016 11:23:58	Lunch บรณ	บรณกิจภาคที่ 21	NULL	NULL	35.9	NULL	20
24 ค	7	05/14/2016 11:25:05	Lunch บรณ	บรณกิจภาคที่ 21	NULL	NULL	35.9	NULL	20
25 บรณกิจภาคที่ 13	30	05/14/2016 11:25:21	Lunch บรณ		NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
26 วิจัยและพัฒนา รวบรวมจากข้อมูล	40	05/14/2016 11:27:19	Lunch บรณ		NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
27 วิจัยและพัฒนา รวบรวมจากข้อมูล	40	05/14/2016 11:27:33	Lunch บรณ	บรณกิจภาคที่ 21	22.9	NULL	25	NULL	29.7
28 บรณกิจภาคที่ 13	30	05/14/2016 11:28:38	Lunch บรณ	บรณกิจภาคที่ 21	23.9	NULL	27	NULL	29.7
29 ค	30	05/14/2016 11:29:14	Lunch บรณ	บรณกิจภาคที่ 21	NULL	NULL	19.7	NULL	22.9
30 มนุษย์ 1 ราย	30	05/14/2016 11:29:14	Lunch บรณ		NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
31									
32 มนุษย์ 1 ราย	25	05/14/2016 11:29:22	Lunch บรณ		NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

รูปที่ 2.5 ขั้นตอนการเลือก Timestamp

สามสิ่งจำเป็นที่สำคัญสำหรับการทำเหมืองกระบวนกร คือ การมีคอลัมน์ประทับเวลาที่บ่งชี้ว่า เมื่อมีกิจกรรมที่เกิดขึ้นนั้น เวลาเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับการวิเคราะห์พฤติกรรมตามระยะเวลาของกระบวนกร แต่เพื่อสร้างคำสั่งของกิจกรรมในบันทึกเหตุการณ์

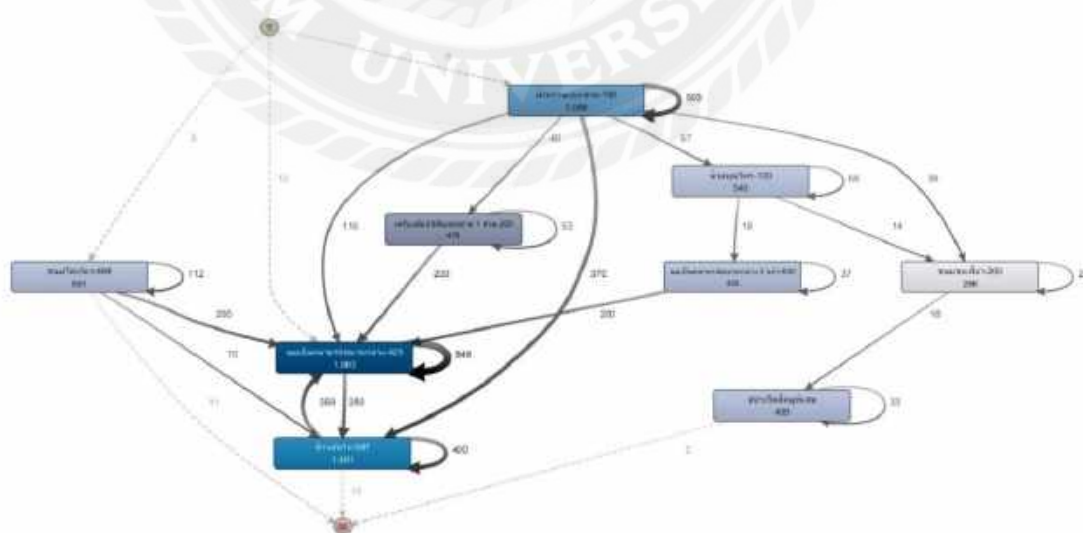
2.3 Fuzzy miner

Fuzzy miner เป็นหนึ่งในอัลกอริทึมในการค้นพบกระบวนกรระยะแรก เป็นอัลกอริทึมโดยตรงที่ทำหน้าที่แก้ไขปัญหของตัวเลขขนาดใหญ่ กิจกรรมและพฤติกรรมที่ไม่มีโครงสร้างระดับสูง เพื่อช่วยผู้ใช้งานสามารถได้ตอบสำรวจกระบวนกรจากการบันทึกเหตุการณ์ส่วนใหญ่ Fuzzy miner เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทำเหมืองกระบวนกรที่มีประสิทธิภาพสูงและง่ายต่อการใช้งาน เป็นเครื่องมือที่จะช่วยจัดการกับข้อมูลบันทึกเหตุการณ์ที่มีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อน โดยโปรแกรม จะมีส่วนเสริมตัวกรองข้อมูล เพื่อใช้ในการจัดการบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น Time Frame, Variation, Performance ซึ่งภายในตัวโปรแกรมมีอัลกอริทึมหลักทั้งหมด 2 ตัว คือ Fuzzy Miner, Time Performance ใช้หาข้อเท็จจริงของบันทึกเหตุการณ์ และยังมีส่วนเสริมในการช่วยสรุปสถิติภายในตัวโปรแกรม ที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ Disco สามารถรับข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของ csv ได้ ทำให้มีความสะดวกในการใช้งาน พร้อมทั้งสามารถ export ข้อมูลออกไปเพื่อใช้



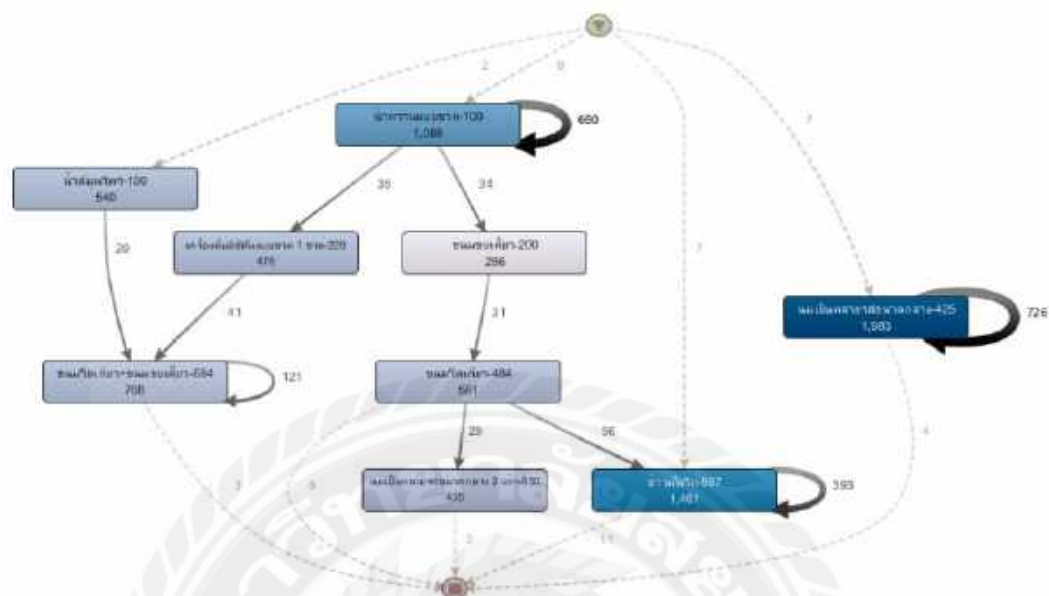
รูปที่ 2.7 แสดงการใช้ Filter เพื่อเลือกเฉพาะชุดข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์

เมื่อประมวลด้วยโปรแกรม Disco ภายหลังจาก Filter กลุ่มข้อมูลแล้ว โปรแกรมจะแสดงผลของการทำงานผ่าน Fuzzy Miner แสดงดังรูปที่ 2.8



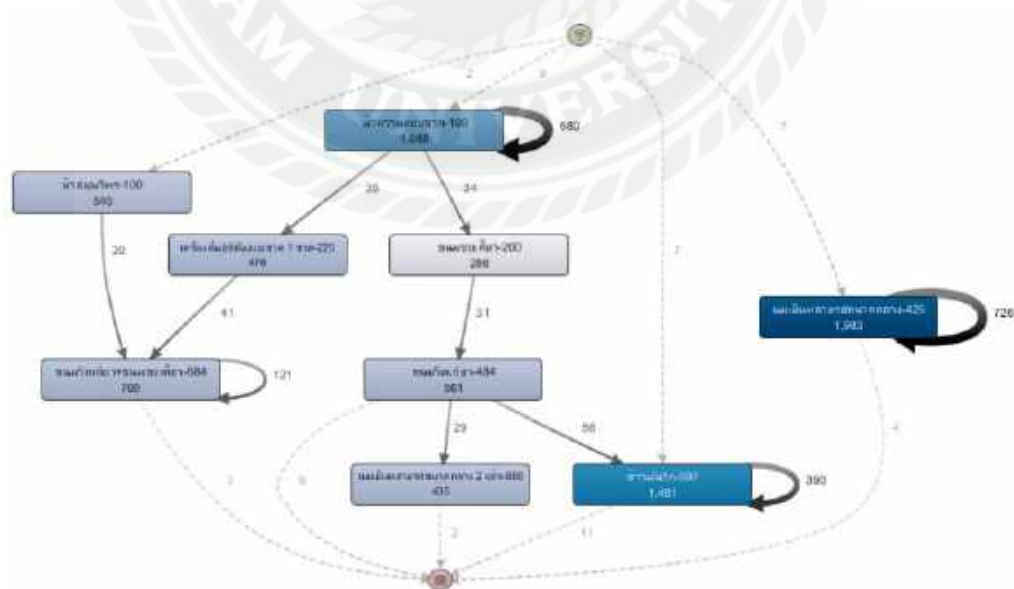
รูปที่ 2.8 แสดงผลการวิเคราะห์ด้วย Fuzzy Miner จากโปรแกรม Disco

วิเคราะห์การบริโภคอาหารของกลุ่มนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐานจากโมเดล Fuzzy Miner ของกลุ่มนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐาน แสดงให้เห็นว่าการบริโภค ดังรูปที่ 2.9

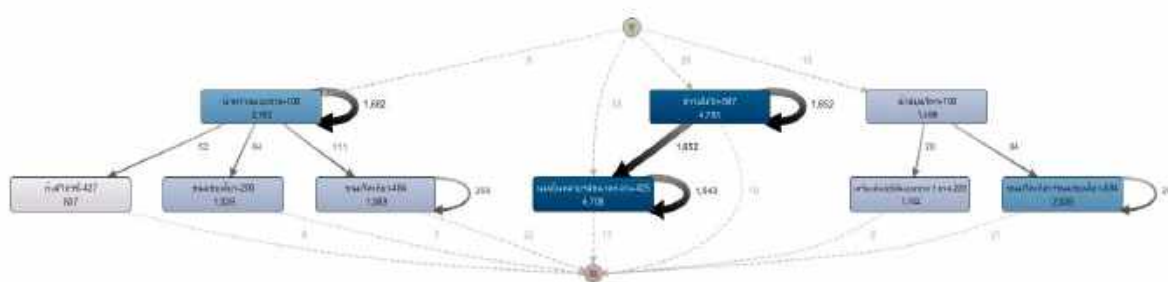


รูปที่ 2.9 โมเดล Fuzzy Miner การบริโภคอาหารของนักเรียนกลุ่มน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐาน

เปรียบเทียบพฤติกรรมบริโภคอาหารของเด็กนักเรียนที่เกณฑ์น้ำหนักปกติ แสดงดังรูปที่ 2.11 กับนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐานแสดงดังรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 โมเดล Fuzzy Miner ของกลุ่มนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐาน



รูปที่ 2.11 โมเดล Fuzzy Miner ของกลุ่มนักเรียนที่มีน้ำหนักปกติ

2.4 ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนในเด็กวัยเรียน

ภาวะน้ำหนักเกิน (overweight) หมายถึง ภาวะที่เกิดจากการได้รับพลังงานจากอาหารเกินความต้องการ ของร่างกาย และเก็บสะสมไว้จนเกิดอาการปรากฏ เช่น ได้รับสารอาหารที่ให้พลังงานมากเกินไป จนมีการสะสม พลังงานไว้ในร่างกายในรูปแบบของไขมัน ทำให้เกิดโรคอ้วน (obesity) ตามมาซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบในภายหลังได้

2.4.1 ความสำคัญของปัญหาโรคอ้วนในเด็กวัยเรียน

ประเทศไทย มีแนวโน้มโรคอ้วนในเด็กวัยเรียนเพิ่มสูงขึ้นทุกปี โดยเฉพาะเด็กวัยเรียน การแพร่กระจายของปัญหาภาวะอ้วนส่วนใหญ่จะพบมากในเขตเมืองทุกภูมิภาคของประเทศ จากการศึกษาวิจัยในต่างประเทศพบว่าเด็กอ้วน 1 ใน 4 จะมีโอกาสเป็นผู้ใหญ่ที่อ้วน และหากเป็นวัยรุ่นอ้วนจะมีโอกาสสูงถึง 3 ใน 4 ผลกระทบจากการเป็นโรคอ้วนจะทำให้เกิดปัญหาทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และเศรษฐกิจ

ทางด้านร่างกายพบว่าโรคอ้วนที่เกิดขึ้นในเด็กเป็นสาเหตุสำคัญของโรคไม่ติดต่อเรื้อรังอื่นๆ เช่นเดียวกับที่เกิดขึ้นในผู้ใหญ่ เช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคปอดและทางเดินหายใจอุดตัน หัวใจวาย โรคกระดูกและข้อ โรคผิวหนังที่มีลักษณะผิวคล้ำหนาเหมือนกำมะหยี่ บริเวณซอกคอ รักแร้ ข้อพับต่างๆ และขาหนีบ เป็นต้น

ในเด็กอายุ 5-17 ปี พบว่าเด็กอ้วนมีปัจจัยเสี่ยงต่อโรคหัวใจ และหลอดเลือดมากกว่าเด็กปกติ โดยมีแนวโน้มเป็นโรคความดันโลหิตสูงเพิ่มขึ้น 2-4.5 เท่า และภาวะไขมันในเลือดสูงเพิ่มขึ้น 3-7 เท่า

ทางด้านจิตใจพบว่าโรคอ้วนทำให้เสียบุคลิกภาพและถูกล้อเลียน จึงทำให้เด็กเกิดปมด้อย และมีความกดดัน เด็กอ้วนบางคนแยกตัวออกจากกลุ่มเพื่อน มีปัญหาในการเข้าสังคม

ในเด็กที่อ้วนรุนแรงจะมีผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ ทำให้นอนกรน เนื่องจากร่างกายได้รับออกซิเจนน้อยเกิดการคั่งของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และหยุดหายใจขณะหลับเป็นช่วงๆ อาการเหล่านี้จัดอยู่ในกลุ่มที่เรียกว่า Pickwickian Syndrome ซึ่งบางคนอาจมีอาการทางไตร่วมด้วย ผลเสีย

จากเกิดภาวะดังกล่าว ทำให้เด็กนอนหลับไม่เพียงพอ และจะนั่งหลับทุกครั้งเมื่อนั่งเรียนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตกต่ำ

ผลกระทบต่อเศรษฐกิจ เด็กอ้วนที่ป่วยเป็นโรคแทรกซ้อนทำให้ครอบครัวต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลเพิ่มขึ้น และทำให้รัฐบาลต้องแบกรับภาระค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล โรคเรื้อรังอันเกิดจากโรคอ้วนหลายพันล้านบาทต่อปี

2.4.2 สาเหตุของภาวะเริ่มอ้วนและอ้วน

โรคอ้วนเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ ปัจจัยที่ทำให้เกิดโรคอ้วน ได้แก่ พันธุกรรม สรีรวิทยา และสิ่งแวดล้อมซึ่งปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดเนื่องจากสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป และสามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขได้

โรคอ้วนในเด็กส่วนใหญ่เกิดจากความผิดปกติของการเผาผลาญพลังงาน เป็นผลจากความไม่สมดุลระหว่างพลังงานที่ได้รับและพลังงานที่เผาผลาญ ทำให้เกิดการสะสมพลังงานในรูปของ Triglycerides ในเนื้อเยื่อไขมัน ซึ่งอาจเกิดจากปัจจัยต่างๆ เช่น

2.4.2.1 พันธุกรรม พบว่าเด็กที่มีพ่อแม่พี่น้องอ้วนมีโอกาสที่จะเกิดโรคอ้วนได้ อย่างไรก็ดี ในปัจจุบันเชื่อว่า โรคอ้วนเป็นผลจากพันธุกรรมร่วมกับสิ่งแวดล้อม เช่น การรับประทานอาหาร และการดำเนินชีวิต

2.4.2.2 ความผิดปกติของฮอร์โมน เช่น ขาดฮอร์โมนที่ช่วยในการเจริญเติบโต ขาดฮอร์โมนไทรอยด์ มีฮอร์โมน กลูโคคอร์ติคอยด์เกิน ซึ่งมักพบในกลุ่มเด็กที่อ้วนและเด็กที่มีระดับสติปัญญาปกติ

2.4.2.3 พฤติกรรมการรับประทานอาหารและการดำเนินชีวิต เช่น รับประทานอาหารและเครื่องดื่มที่ให้พลังงานสูง ขาดการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ

2.4.2.4 โรคหรือกลุ่มอาการที่มีภาวะอ้วนร่วมด้วย (อาการและอาการแสดงดูรายละเอียดตาราง)

2.4.2.4.1 โรคหรือกลุ่มอาการทางพันธุกรรม ได้แก่ Prader-Willi syndrome, Laurence-Moon-Biedl syndrome, Bardet-Biedl syndrome, Ahlstrom syndrome

2.4.2.4.2 โรคของระบบต่อมไร้ท่อ Cushing 's syndrome, Hypothyroidism, Growth hormone deficiency, Pseudohypoparathyroidism, Hypothalamic dysfunction

กลุ่มอาการ	อาการและอาการแสดง
โรค/กลุ่มอาการทางพันธุกรรม	
Prader-Willi syndrome	ลักษณะหน้าตาผิดปกติ มือเท้าขนาดเล็ก hypogonadism สติปัญญาและพัฒนาการช้า มีปัญหาการกิน เลี้ยงไม่โต และ hypotonia ในวัยทารก
Laurence-Moon-Biedl syndrome	Truncal obesity สติปัญญาและพัฒนาการช้ากว่าปกติ นิ้วผิดปกติ (syndactyly หรือ polydactyly), nephropathy, retinopathy, hypogonadism
Bardet-Biedl syndrome	จอประสาทตาเสื่อม นิ้วผิดปกติ (syndactyly หรือ polydactyly), สติปัญญาช้า
Ahlstrom syndrome	จอประสาทตาเสื่อม หูหนวก เบาหวาน hypogonadism
โรคของระบบต่อมไร้ท่อ	
Cushing 's syndrome	Truncal obesity, hirsutism, moon facies, buffalo hump, violaceous striae, ความดันโลหิตสูง เบาหวาน
Hypothyroidism	ตัวเตี้ย ผิวแห้งหยาบ ผมหยาบ ชีพเสียงแหบ เบื่ออาหาร ลิ้นใหญ่ ไม่แสดงความรู้สึก พัฒนาการทางเพศช้า
Growth hormone deficiency	ตัวเตี้ย อ้วนน้อยถึงปานกลาง
Pseudohypoparathyroidism	ตัวเตี้ย หน้ากลม มือเท้าสั้น คอกระจก ผิวแห้งหยาบ เล็บและผมแตกหักง่าย สติปัญญาพัฒนาการช้า hypocalcemia, hyperphosphatemia, subcutaneous calcification
Hypothalamic dysfunction	ปวดศีรษะ ตามัว ชัก papilledema, hypothyroidism, adrenal insufficiency, temperature dysregulation, coma

ตารางที่ 2.1 แสดง โรค/กลุ่มอาการทางพันธุกรรมและโรคของระบบต่อมไร้ท่อที่มีภาวะอ้วนร่วมด้วย

2.4.3 ผลกระทบและโรคแทรกซ้อนทางร่างกาย

2.4.3.1 การเจริญเติบโตเข้าสู่วัยหนุ่มสาวเร็ว ในเด็กที่อ้วนจะมีปริมาณไขมันสะสมในร่างกายมาก มักเป็นหนุ่มเป็นสาวเร็วกว่าเด็กในวัยเดียวกัน ผลจากการที่เด็กมีน้ำหนักมากหรืออ้วน โดยเฉพาะเด็กหญิงจะมีประจำเดือนเร็วกว่าเด็กที่มีน้ำหนักปกติในวัยเดียวกัน (โดยทั่วไปเด็กหญิงจะเริ่มมีประจำเดือนเมื่ออายุเฉลี่ย 11-12 ปี) แต่ในเด็กอ้วนมักจะมีเร็วกว่า และยังพบว่ามีความสัมพันธ์โดยตรงกับอัตราการเพิ่มของปริมาณไขมันในร่างกาย ส่งผลต่อการเริ่มมีประจำเดือนครั้งแรก และความสม่ำเสมอของ

การมีประจำเดือน ซึ่งเด็กอาจจะยังไม่พร้อมที่จะดูแลตนเองได้ และบ่อยครั้งแพทย์พบว่าเด็กมีหน้าอกก่อนอายุ 8 ปี ภาวะนี้อาจจำเป็นต้องปรึกษาแพทย์เพื่อรับคำปรึกษา

2.4.3.2 โรคข้อและกระดูก เด็กและวัยรุ่นที่อ้วน พบว่ามีความผิดปกติของกระดูกและข้อ ร้อยละ 50-70 เด็กอ้วนจะมีอาการปวดกระดูกและกล้ามเนื้อต่างๆ เช่น กระดูกสันหลังข้อสะโพก ข้อเข่า ข้อเท้า มีการเคลื่อนไหวลดลง เท้าแบน ทำให้เดินลำบากและมีท่าเดินที่ผิดปกติ น้ำหนักตัวที่มากเกินไปจะกดลงบนกระดูกอ่อนและแผ่นเยื่อเจริญ (growth plate) ของกระดูกขาของเด็ก ทำให้เกิดความผิดปกติของข้อที่รับน้ำหนักโดยเฉพาะข้อเข่า พบบ่อยที่สุด ได้แก่ ขาโก่ง ซึ่งเด็กเล็กที่เป็นโรคอ้วน จะมีขาโก่งเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เกิดจากน้ำหนักตัวทำอันตรายต่อแผ่นเยื่อเจริญกระดูกเข่าด้านใน ส่วนวัยรุ่นโรคอ้วนมักมีขาท่อนบนใหญ่ ทำให้เกิดอันตรายต่อหัวกระดูกและต้นขา (femur) เกิดโรคหัวกระดูกสะโพกเคลื่อน และ knock knees เกิดจากน้ำหนักที่กดลงบน growth plate ของกระดูกที่ยังไม่ปิด การแก้ไขทำได้โดยการลดน้ำหนักและใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน

2.4.3.3 โรคเบาหวานหรือความผิดปกติของการเผาผลาญอาหารจำพวกแป้งและน้ำตาล ความผิดปกติของการเผาผลาญอาหารจำพวกแป้งและน้ำตาล ทำให้เกิดภาวะดื้อต่ออินซูลินซึ่งเป็นสาเหตุของโรคเบาหวาน เด็กหรือวัยรุ่นที่อ้วนและมีผิวหนังหนาคล้ำบริเวณคอและรักแร้ที่เรียกว่า “อแคนโทซิสนิกริแคน” (Acanthosis Nigricans) พบว่ามีภาวะดื้ออินซูลิน ซึ่งเป็นสาเหตุของนำไปสู่การเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ได้ โดยเฉพาะถ้ามีญาติพี่น้องเป็นเบาหวานร่วมด้วย พบว่าเด็กอ้วนที่มีพ่อหรือแม่เป็นเบาหวานมีโอกาส ร้อยละ 14 หากพ่อและแม่ เป็นเบาหวานโอกาสเสี่ยงจะสูงถึง ร้อยละ 40

2.4.3.4 ไขมันในเลือดสูง ระดับไขมันในเลือดของเด็กและวัยรุ่นอ้วน โดยมี LDL-C (Low Density Lipoprotein Cholesterol) สูง กลไกเหมือนกับในผู้ใหญ่ที่อ้วน ทำให้เกิดโรคหลอดเลือดตีบแข็งและโรคหัวใจ

2.4.3.5 ความดันโลหิตสูง เด็กอ้วนจะมีความดันโลหิตสูงกว่าเด็กที่ไม่อ้วน โดยเฉพาะในกลุ่มที่มีไขมันสะสมบริเวณหน้าท้อง (abdominal obesity) เด็กอ้วนจะมีความดันโลหิตสูงจะมีปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจ (cardiac output) และปริมาณเลือดในหลอดเลือด (intravascular volume) เพิ่มขึ้น ระบบประสาทอัตโนมัติ sympathetic ทำงานเพิ่มขึ้น ทำให้มีการกั่งของเกลือโซเดียมในร่างกาย การที่ระดับของอินซูลินในเลือดสูงขึ้นและความดันโลหิตสูงเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญของโรคหลอดเลือดหัวใจอุดตัน

2.4.3.6 ภาวะนอนกรนและหยุดหายใจขณะนอนหลับพบได้ในเด็กที่น้ำหนักเกิน 150% ของเด็กวัยและเพศเดียวกันระยะแรกจะเหมือนการนอนกรนต้องปลุกตัวไปมา ถ้ายังอ้วนต่อไปก็จะเกิดภาวะคล้ายอาการสำลัก สะดุ้งตื่นเป็นผลจากการหยุดหายใจเป็นพัก ๆ ขณะตื่นนอนหลับมีผลทำให้พักผ่อนไม่เพียงพอ ง่วงนอนตอนกลางวันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตกต่ำ ถ้าเป็นมากทำให้เกิดความผิดปกติของระบบประสาทส่วนกลางมีผลต่อการควบคุมการหายใจ เกิดภาวะที่เรียกว่า “พิควิกเกียน” (Pick Wicking syndrome) ควรรีบให้การดูแลรักษาหากปล่อยไว้อาจทำให้เสียชีวิตได้

2.4.3.7 ระบบทางเดินอาหารและโรคตับ พบปัญหาแทรกซ้อนในเด็กที่เป็นโรคอ้วน ได้แก่ GERD (Gastroesophageal reflux disease) รวมทั้งปัญหา esophagitis พบว่ามีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น นิ่วในถุงน้ำดี (cholelithiasis) พบว่าเด็กที่เป็นโรคอ้วนมีความเสี่ยงต่อการเกิดนิ่วในถุงน้ำดี ร้อยละ 8-33 เนื่องจากน้ำดีมีระดับ cholesterol สูงขึ้น โดยสัดส่วนของกรดน้ำดี และ phospholipids ไม่ได้เพิ่มขึ้น รวมทั้งถุงน้ำดีการบีบตัวน้อย มักมีอาการอาเจียน ตัวเหลือง ปวดท้องและกดเจ็บบริเวณช่องท้อง ด้านขวาบน การตรวจทางห้องปฏิบัติการอาจพบ ค่า bilirubin, AST, ALT และ GGT สูงขึ้น การตรวจ ultrasound abdomen มักช่วยในการวินิจฉัย นอกจากนี้พบว่า ร้อยละ 50 ของโรคถุงน้ำดีอักเสบ (cholecystitis) ในวัยรุ่นสัมพันธ์กับโรคอ้วน ภาวะ non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) เป็นภาวะที่มีไขมัน (triglycerides) สะสมในเซลล์ตับ (hepatocytes) มีความสัมพันธ์กับโรคอ้วนพบว่าปัญหามาจากภาวะคือ อินซูลิน (insulin resistance) และการอักเสบเรื้อรัง หรือภาวะ metabolic syndrome พบในเด็กที่เป็นโรคอ้วน รุนแรง ร้อยละ 40-50 ในเด็ก ที่เป็นโรคอ้วนไม่ถึงขั้นรุนแรงก็พบได้ มักตรวจพบระดับเอ็นไซม์ในตับสูงขึ้น

2.4.3.8 โรคผิวหนัง ที่พบได้บ่อยคือ โรคเชื้อราที่ผิวหนัง ผิวหนังอักเสบติดเชื้อได้ง่ายโดยเฉพาะในเด็กอ้วน ที่เป็นโรคเบาหวานทำให้ผิวหนังอักเสบรุนแรง และลูกตามจนเกิดภาวะติดเชื้อในกระแสโลหิตได้

2.4.4 ผลกระทบทางด้านสังคมและจิตใจ

เด็กอ้วนมักจะเข้าสู่วัยหนุ่มสาวเร็วกว่าเด็กที่มีน้ำหนักปกติในวัยเดียวกัน เพราะการเข้าสู่วัยหนุ่มสาวเร็วมีความสัมพันธ์กับปริมาณไขมันในร่างกาย มีการศึกษาพบว่า เด็กที่เป็นหนุ่มสาวเร็วกว่าเพื่อนในวัยเดียวกันมักจะมีความภาคภูมิใจในตนเองต่ำ (Self-esteem) ซึ่งเด็กอ้วนมักจะตัวโตกว่าเด็กในวัยเดียวกัน ดังนั้น เด็กกลุ่มนี้มักถูกคาดหวังจากผู้ใหญ่ที่ไม่ทราบอายุจริงมากกว่าวัยที่แท้จริง ทำให้เพิ่มความวิตกกังวล กดดันในตัวเด็ก รวมทั้งอาจสะสมความรู้สึกผิด ความล้มเหลว ไม่ประสบความสำเร็จในตัวเด็กเองได้ง่าย ซึ่งผลนี้สามารถนำไปสู่ความไม่ภาคภูมิใจในตนเอง ขาดความเชื่อมั่นในตัวเอง ความไม่กล้าในการสร้างสัมพันธภาพกับผู้อื่นและบุคคล รอบข้างแยกตัวออกจากเพื่อนฝูง มีอาการซึมเศร้า เฉื่อยชา การตัดสินใจทำอะไรก็มักจะช้ากว่าเด็กคนอื่น ๆ เกิดความยึดติดกับครอบครัวมากเกินไป หรือแยกตัวออกจากสังคม ซึ่งมีสาเหตุจากปัจจัยภายในและภายนอก คือ

2.4.4.1 ปัจจัยภายใน เป็นปัญหาที่เกิดจากตัวเด็กเอง เช่น เด็กที่อ้วนมักรู้สึกไม่พึงพอใจกับรูปร่างของตนเอง รู้สึกเป็นปมด้อยและทำให้ขาดความมั่นใจ (Self-Esteem Issues) ในการทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันบ่อยครั้ง อาจจะมีอารมณ์ก้าวร้าวรุนแรงมากกว่าเด็กที่น้ำหนักปกติ มักพบว่าเด็กอ้วนมีปัญหาพฤติกรรมและอารมณ์แบบเก็บกดไว้ภายใน (Internalizing Problems) เด็กจะมีการเครียด วิตกกังวล หรือมีความผิดปกติเกี่ยวกับพฤติกรรมการกิน (Eating Issues) เช่น โรคกินมากเกินไป (Binge Eating Disorder) ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เด็กอ้วนมากขึ้นและอาจจะแสดงออกทางด้านพฤติกรรมและ

อารมณ์แบบตรงไปตรงมา (Externalizing Problems) เช่น แสดงความก้าวร้าว และไม่สามารถควบคุมอารมณ์ จุนเจียวได้

2.4.4.2 ปัจจัยภายนอก ซึ่งเป็นผลกระทบที่เกิดจากผู้อื่น ได้แก่ ครอบครัว เพื่อน และ ค่านิยมของสังคม โดยเด็กมักรู้สึกแปลกแยกเมื่อเปรียบเทียบกับตนเองกับเพื่อนและมักใส่ใจกับสิ่งที่ผู้อื่นกระทำ ต่อตนเอง อย่างไรก็ตามเด็กอ้วนมักได้รับการกระทำจากผู้อื่นในทางลบมากกว่าเด็กน้ำหนักปกติ เช่น เด็ก อ้วนมักเป็นที่ล้อเลียนหรือกลั่นแกล้ง ของเพื่อนๆ ส่งผลให้เด็กอ้วนเสี่ยงต่อภาวะซึมเศร้าสูงกว่า (Higher Level of Depression) ที่สำคัญไปกว่านั้นการที่ครอบครัวมองว่าเด็กอ้วนเป็นปัญหาอาจนำไปสู่ปัญหาทางจิต (Psychological Issues) อื่นๆ ที่อาจส่งผลกระทบระยะยาวต่อตัวเด็กมากขึ้นไปอีก

2.4.5 เกณฑ์การประเมินและการวินิจฉัย โรคอ้วนในเด็กวัยเรียน

โรคอ้วน (obesity) เป็นภาวะที่มีไขมันสะสมในร่างกายมากกว่าปกติจนเกิดผลเสียต่อสุขภาพ โดยมีหลักเกณฑ์การวินิจฉัยทางเวชปฏิบัติตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก ดังนี้

เกณฑ์การประเมิน	ปกติ	ท้วม	เริ่มอ้วน	โรคอ้วน
น้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูง	≥ -1.5 S.D. ถึง $+1.5$ S.D.	$>+1.5$ S.D. ถึง $\leq +2$ S.D.	$>+2$ S.D. ถึง $\leq +3$ S.D.	$>+3$ S.D.

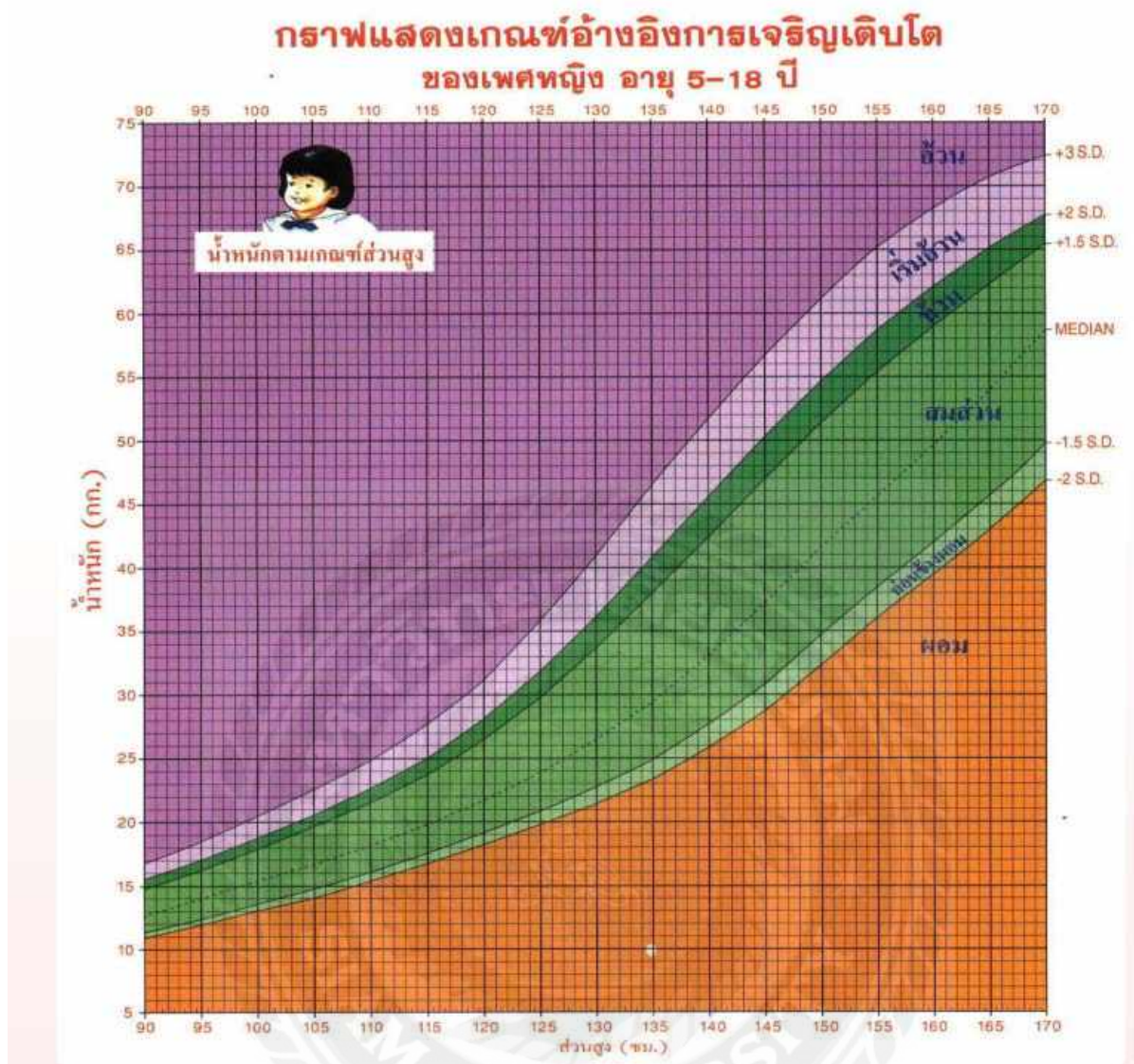
ตารางที่ 2.2 เกณฑ์การประเมิน น้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูง

การวินิจฉัย โรคอ้วนในเด็ก

1. น้ำหนักตัวของเด็กสูงกว่าค่ามัธยฐานของน้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูงของเด็ก (median of weight for-height) เกิน 3 เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation, S.D.) โดยใช้เกณฑ์อ้างอิงของ กระทรวงสาธารณสุข
2. การประเมินความรุนแรง ของโรคอ้วนในเวชปฏิบัติ ใช้ค่าร้อยละของน้ำหนักอ้างอิงตามเกณฑ์ ส่วนสูง (% weight-for-height, % W/H)

แนวทางเวชปฏิบัติ ปัจจุบัน	เริ่มอ้วน $>+2$ S.D. ถึง $<+3$ S.D. (overweight)	โรคอ้วน $>+3$ S.D. (obesity)	โรคอ้วนอันตราย (morbid obesity) $\%W/H >200$
------------------------------	--	------------------------------------	--

ตารางที่ 2.3 เกณฑ์การแบ่งความรุนแรงของโรคอ้วนในเด็ก



ที่มา: กรมอนามัย สำนักโภชนาการ <http://nutrition.anamai.moph.go.th/ewtadmin/ewt/nutrition/images/file/5-18-girlart-web.gif>

รูปที่ 2.13 กราฟแสดงเกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโต ของเพศหญิง

วิธีการอ่านกราฟ		
น้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูง แสดงความอ้วน – ผอม	ส่วนสูงตามเกณฑ์อายุ แสดงการเจริญเติบโตด้านความสูง	น้ำหนักตามเกณฑ์อายุ แสดงการเจริญเติบโตด้านน้ำหนัก
1. กำหนดจุดส่วนสูงตามแนวนอน ลากเส้นตรงขึ้นไป ตามเส้นกราฟ 2. กำหนดจุดน้ำหนักที่แนวตั้ง ลากเส้นขวางให้ตัดกับส่วนสูง เรียกว่า “จุดตัด” 3. อ่านผลตรงจุดตัดตามข้อความที่ ระบุไว้	1. กำหนดจุดอายุตามแนวนอน ลากเส้นตรงขึ้นไป ตามเส้นกราฟ 2. กำหนดจุดส่วนสูงที่แนวตั้ง ลากเส้นขวางให้ตัดกับเส้นอายุ เรียกว่า “จุดตัด” 3. อ่านผลตรงจุดตัดตามข้อความที่ ระบุไว้	1. กำหนดจุดอายุตามแนวนอน ลากเส้นตรงขึ้นไป ตามเส้นกราฟ 2. กำหนดจุดน้ำหนักที่แนวตั้ง ลากเส้นขวางให้ตัดกับเส้นอายุ เรียกว่า “จุดตัด” 3. อ่านผลตรงจุดตัดตามข้อความที่ ระบุไว้

ตารางที่ 2.5 วิธีการอ่านกราฟเกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโต ของเพศหญิง

2.4.6 เป้าหมายในการดูแลรักษาเด็กเริ่มอ้วนและอ้วน

จากผลการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า การควบคุมอาหาร การเพิ่มการเคลื่อนไหวร่างกาย การออกกำลังกายและการปรับพฤติกรรมบนพื้นฐานของครอบครัวที่มีผู้ปกครองเป็นแบบอย่างของการมีสุขนิสัยที่ดี และช่วยสนับสนุนในการดูแลเด็กโรคอ้วน เป็นโปรแกรมการรักษาที่ได้ผลจริงในการควบคุมน้ำหนักระยะยาวดีกว่าการรักษาด้วยการควบคุมอาหารหรือการออกกำลังกายอย่างเดียว

การกำหนดเป้าหมายเบื้องต้นในการดูแลรักษา 3 ด้าน คือ

2.4.6.1 ด้านน้ำหนัก

การดูแลน้ำหนักตัวมีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมน้ำหนักตัวให้คงที่หรือลดลงโดยมีส่วนสูงเพิ่มขึ้นตามปกติรักษามวลกล้ามเนื้อไม่ให้ลดลง และป้องกันภาวะแทรกซ้อน รวมทั้งปัญหาด้านจิตใจ โดยแบ่งได้ 3 ระดับ ดังนี้

2.4.6.1.1 เด็กที่เริ่มอ้วน ($W/H > +2$ S.D. ถึง $< +3$ S.D.) หรือเด็กที่มีปัญหาโรคอ้วนอายุ 7 ปีขึ้นไป ที่ไม่ถึงเกณฑ์อ้วนรุนแรงและไม่มีภาวะแทรกซ้อน ควรดูแลให้น้ำหนักตัวคงที่โดยแนะนำให้บริโภคอาหารตามความต้องการของร่างกายเหมือนเด็กที่มีน้ำหนักปกติ คือ วันละ 1,600 กิโลแคลอรี และติดตามการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักและส่วนสูง เพื่อดูความเปลี่ยนแปลงทุก 2-6 เดือน

2.4.6.1.2 เด็กโรคอ้วนอายุ 7 ปีขึ้นไป ที่ไม่มีภาวะแทรกซ้อน ไม่เป็นกลุ่มเสี่ยงและไม่ถึงเกณฑ์อ้วนรุนแรงควรควบคุมอาหารที่ให้พลังงานสูงประเภทข้าว แป้ง น้ำตาลและไขมัน และเพิ่มกิจกรรมทางกายเพิ่มขึ้นเพื่อลดน้ำหนัก และติดตามการเจริญเติบโตโดยใช้น้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูง เพื่อดูความเปลี่ยนแปลงทุก 2-6 เดือน

2.4.6.1.3 เด็กโรคอ้วนอายุ 7 ปีขึ้นไป ที่มีภาวะแทรกซ้อน เป็นกลุ่มเสี่ยง อ้วนรุนแรง หรือมีผลเจาะเลือดผิดปกติ ควรควบคุมอาหารและเพิ่มกิจกรรมทางกาย โดยตั้งเป้าหมาย คือ ให้น้ำหนักตัวลดลงร้อยละ 5-10 ของน้ำหนักเดิม ซึ่งจะสามารถลดความรุนแรงของโรคอ้วนและภาวะแทรกซ้อนได้ ทั้งนี้ในเด็กที่มีความดันโลหิตสูง หรือเบาหวาน ควรลดน้ำหนักตามเป้าหมายดังกล่าวภายใน 1 ปี หรือลดลงเร็วกว่านั้นหากมีภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงมากขึ้นโดยลดพลังงานลง 500-1,000 กิโลแคลอรีต่อวัน จะทำให้น้ำหนักตัวลดลง 0.5-1 กิโลกรัมต่อสัปดาห์ ร่วมกับการเพิ่มการเคลื่อนไหวร่างกายเป็นประจำ ติดตามการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักและส่วนสูงเพื่อดูความเปลี่ยนแปลงทุก 2-6 เดือน และอาจต้องส่งปรึกษาแพทย์เฉพาะทางกรณีมีภาวะแทรกซ้อน

2.4.6.2 ด้านพฤติกรรมสร้างเสริมสุขภาพ

โดยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม มีเป้าหมายอยู่ที่การบริโภคอาหารลดลงและเพิ่มการเคลื่อนไหวร่างกายได้แก่ การสร้างพฤติกรรมใหม่ ปรับพฤติกรรมเดิมให้เหมาะสม และการจำกัดพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม โดยการให้ความรู้ เพื่อให้เกิดความตระหนักอยากเปลี่ยนแปลงการฝึกให้เกิดความเคยชินและประพฤติดูต่อเนื่องเป็นเวลานานอย่างน้อย 6 เดือน การทำกลุ่มบำบัด การตรวจสอบตนเอง โดยบันทึกการ

บริโภคอาหาร (food diary) เพื่อประเมินพฤติกรรมการบริโภคอาหาร การวางแผนและเรียนรู้วิธีการหลีกเลี่ยง เพื่อพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาการเสริมแรงด้านบวกสำหรับพฤติกรรมที่พึงประสงค์ การจัดสิ่งแวดล้อมในบ้าน และการให้ผู้ปกครองมีส่วนร่วมมีความสำคัญมาก โดยผู้ปกครองควรเป็นแบบอย่างที่ดีและช่วยกระตุ้นประคับประคองให้การรักษาประสบความสำเร็จได้ในเบื้องต้น และต่อเนื่องในระยะยาว

2.4.6.3 ด้านดูแลรักษาภาวะแทรกซ้อน

จำเป็นต้องส่งปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้องกับภาวะแทรกซ้อนที่พบ ได้แก่ ศัลยกรรมกระดูกและข้อ เวชศาสตร์ฟื้นฟู ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบทางเดินหายใจ และจิตวิทยา เป็นการรักษาแบบสหวิชาชีพ (Multi-disciplinary) ในบางรายแพทย์ผู้เชี่ยวชาญจำเป็นต้องพิจารณาเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล เพื่อป้องกันอันตรายจากการควบคุมอาหารที่ไม่เหมาะสมและเกิดการขาดสารอาหาร และรักษาภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรง รวมทั้งติดตามการเจริญเติบโตของเด็ก และภาวะแทรกซ้อนเป็นระยะๆ ตามความเหมาะสม

2.4.6.4 แนวทางการป้องกันโรคอ้วนในเด็ก

แพทย์เวชปฏิบัติทั่วไปและกุมารแพทย์ มีบทบาทหน้าที่ในการป้องกันโรคอ้วนในเด็ก โดยการให้ความรู้ในการบริโภคอาหารสุขภาพ และเพิ่มการเคลื่อนไหวร่างกายแก่ผู้มารับบริการในสถานพยาบาล และชุมชน พ่อแม่และผู้ปกครองของเด็กที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ควรได้รับคำแนะนำเรื่องอาหาร การเคลื่อนไหวร่างกาย และการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้เหมาะสม เพื่อเป็นแนวทางในการดูแลเด็กอย่างเหมาะสม และมีสุขภาพดีต่อไป

2.4.7 บทบาทผู้บริหารสถานศึกษา

ผลักดันให้เกิดการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนทั้งในและรอบรั้วโรงเรียน ได้แก่ ครู แกนนำนักเรียน นักเรียน สมาคมหรือชมรมผู้ปกครอง ผู้ประกอบการร้านค้า แผงลอยหาบเร่ ร้านค้าในชุมชน หน่วยงานในพื้นที่ เช่น เทศบาล อบต. ในการจัดการแก้ไขปัญหาภาวะอ้วนของนักเรียน และมีนโยบาย/มาตรการ/ข้อตกลงดังนี้

2.4.7.1 การจัดจำหน่ายอาหาร อาหารว่าง นม ขนม และเครื่องดื่ม ในโรงเรียน/

ร้านค้าที่จำหน่ายอาหารในโรงเรียนต้องเป็นประเภท Healthy food และ Healthy snack เท่านั้น

2.4.7.2 การออกกำลังกายเพิ่มชั่วโมงพลศึกษาเป็น 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จัดเวลาว่าง

ให้นักเรียนได้วิ่งเล่นอย่างเป็นอิสระ สนับสนุนอุปกรณ์การออกกำลังกายให้เพียงพอและจัดหาสถานที่ปลอดภัยในการออกกำลังกาย การปรับสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการแก้ปัญหาภาวะอ้วนทั้งด้านอาหาร และการออกกำลังกาย

2.4.7.3 นักเรียนเริ่มอ้วนและอ้วน : จัดบันทึกการบริโภคอาหารและการออกกำลังกาย

รายสัปดาห์ระยะเวลา 3-6 เดือน เพื่อส่งครูอนามัย/ครูประจำชั้น เพื่อให้คำปรึกษาด้านการบริโภคอาหารที่ถูกต้อง และส่งต่อให้ครูพลศึกษาจัดโปรแกรมการออกกำลังกายที่เหมาะสม

2.4.7.4 ครูโภชนาการ: ปรับเมนูอาหารกลางวันของโรงเรียนตามมาตรฐาน

โภชนาการครบ 5 หมู่ ปริมาณสัดส่วนเหมาะสมกับความต้องการของร่างกาย เน้นการจัดผัก ผลไม้ เพิ่มขึ้น และลดหวาน มัน เค็ม

2.4.7.5 ครูผู้สอน: มีการบูรณาการเรื่อง โรคอ้วน ชงโภชนาการ ผัก-ผลไม้ อาหาร

ลดหวานมันเค็ม และการออกกำลังกายเพื่อป้องกันภาวะอ้วน อย่างน้อย 5 กลุ่มสาระ เช่น สุขศึกษาและพลศึกษา วิทยาศาสตร์การงานพื้นฐานอาชีพและเทคโนโลยี ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ เป็นต้น

2.4.7.6 คณะครู: ร่วมจัดค่ายปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเด็กอ้วนกลุ่มเสี่ยง

2.4.7.7 แกนนำนักเรียน นักเรียน ผู้ปกครอง : เฝ้าระวังและติดตามน้ำหนัก 2-6

เดือนรวมถึงการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคอาหารและการออกกำลังกายเป็นรายบุคคล

2.4.8 การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคอาหารสำหรับเด็กอ้วน

หลักการลดภาวะเริ่มอ้วนและอ้วนทำได้โดยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมให้เหมาะสม การที่บุคคลจะมีพฤติกรรมสุขภาพที่พึงประสงค์ เพื่อลดปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคเรื้อรัง จะเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายด้านทั้งด้านจิตวิทยา สังคม และสิ่งแวดล้อม รวมถึงแนวคิดในการเสริมสร้างพลังใจ การที่บุคคลจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้นั้น ก็ต่อเมื่อมีความเชื่อว่าการกระทำดังกล่าวก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ต้องการและมีความเชื่อว่าตนเองสามารถที่จะกระทำพฤติกรรมดังกล่าวได้สำเร็จ

พฤติกรรม หมายถึง การกระทำทุกอย่างของมนุษย์ ไม่ว่าการกระทำนั้น ผู้กระทำจะทำโดยรู้ตัวหรือไม่รู้ตัวซึ่งเป็นการแสดงออกในการตอบสนองหรือการตอบโต้สิ่งใดสิ่งหนึ่งในสภาพการณ์ใด สภาพการณ์หนึ่งการแสดงออกหรือตอบสนองต่อพฤติกรรมที่แสดงออกมาให้คนอื่นเห็นเรียกว่า พฤติกรรมภายนอก (Overt Behavior) และพฤติกรรมที่เป็นความรู้สึกนึกคิดและความในใจของแต่ละคนเรียกว่า พฤติกรรมภายใน (Covert Behavior) เช่น การร้องไห้ การกิน การอ่านหนังสือ และการคิด

การปรับพฤติกรรมในเด็กอ้วนกลุ่มเสี่ยง เป็นการกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการให้เปลี่ยนแปลง และค้นหาปัจจัยหรือสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมนั้น ๆ เพื่อจะได้วางแผนจัดการลดพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ และเพิ่มพฤติกรรมที่พึงประสงค์แทนได้อย่างเหมาะสม โดยมีหลักการดังนี้

การประเมินพฤติกรรม (Self-monitoring) เป็นการติดตามพฤติกรรมการกินและการออกกำลังกายของเด็กอ้วนกลุ่มเสี่ยง โดยให้เด็กจดบันทึกพฤติกรรมการบริโภคอาหารและการเคลื่อนไหวออกแรงของตนเอง (Food diary) เช่น

2.4.8.1 กินอาหารปริมาณมากเพียงใด มากเกินความต้องการของร่างกายหรือไม่

2.4.8.2 กินอะไรบ้าง มีผลดีต่อสุขภาพหรือไม่

2.4.8.3 กินอาหารกับใครบ้าง

2.4.8.4 กำลังทำอะไรในขณะที่กินอาหาร ก่อนกินอาหาร และหลังกินอาหาร

2.4.8.5 มีการเคลื่อนไหวออกแรง หรือใช้พลังงานเพื่อเผาผลาญไขมันในร่างกาย

มากนักเพียงใด

2.4.8.6 อารมณ์ขณะกินเป็นอย่างไร มีผลทำให้นักเรียนกินอาหารมากขึ้นหรือไม่

ประโยชน์ที่ได้รับจากการจดบันทึกและประเมินพฤติกรรมนี้ จะทำให้เด็กอ้วนกลุ่มเสี่ยงหรือผู้ให้คำปรึกษาสังเกตเห็นรายละเอียดในสิ่งที่ไม่เคยเห็นมาก่อน ทำให้สามารถวิเคราะห์ได้ว่าพฤติกรรมที่เกิดขึ้นนั้น มีสาเหตุมาจากอะไร จะทำให้ทราบถึงพฤติกรรมที่เป็นปัญหา และนำไปสู่การตั้งเป้าหมายถึงพฤติกรรมที่ต้องการทำให้สำเร็จได้อย่างชัดเจน

การตระหนักรู้ (Awareness) คือ การเข้าใจแบบแผนพฤติกรรมของตนเอง ซึ่งได้จากการนำเอาผลของการประเมินพฤติกรรมตัวเองที่ได้จดบันทึกไว้มาวิเคราะห์ร่วมกัน เช่น เด็กมักกินขนมเมื่อออกไปเที่ยวกับเพื่อน ดังนั้น เด็กที่ควรระมัดระวังเรื่องของการกินขนม หรือสอนให้เลือกกินอาหารว่างที่มีพลังงานต่ำเมื่อออกไปเที่ยวกับเพื่อนแทน

การตั้งเป้าหมาย (Goal setting) การตั้งเป้าหมายควรทำทั้งเป้าหมายระยะสั้น และเป้าหมายระยะยาวเกี่ยวกับพฤติกรรมการรับประทานอาหารและการออกกำลังกาย เป้าหมายที่ควรเป็นพฤติกรรมที่พึงประสงค์ที่เด็กอ้วนกลุ่มเสี่ยงทำได้จริง และผู้ปกครองต้องมีส่วนร่วมในการตั้งเป้าหมายร่วมกัน

การหาสิ่งกระตุ้น (Stimulus control) เป็นการหาสิ่งกระตุ้นที่ทำให้เกิดการกิน เพื่อให้หลีกเลี่ยงสิ่งที่มากระตุ้นนั้นได้อย่างถูกต้อง เช่น เด็กจะเกิดความอยากกินเมื่อเห็นอาหารที่ตนเองชอบ อาหารหรือขนมที่ผู้ปกครองซื้อมาตุนไว้ที่บ้านหรือในตู้เย็น หรือประเภทที่มีสีสันสวยงามน่ากิน ดังนั้น ผู้ปกครองไม่ควรซื้ออาหารและขนมมาตุนไว้ในปริมาณที่มากเกินไป หากจำเป็นต้องซื้อควรจัดเก็บไว้ในภาชนะที่มิดชิด เพื่อไม่ให้เด็กเห็นและเกิดความอยากกิน

การควบคุมสิ่งกระตุ้น จะต้องฝึกให้เด็กรู้จักสังเกตตนเองว่าสัญญาณที่ทำให้ตนเองอยากกินอาหารนั้นคือ ความหิว หรือความอยาก ผู้ให้คำปรึกษาควรแนะนำให้เด็กรู้จักการวิเคราะห์ว่าสิ่งที่เป็นตัวกระตุ้นนั้นมาจากสาเหตุใด เช่น สถานที่ เหตุการณ์ หรือความรู้สึก ที่เป็นตัวกระตุ้นทำให้เกิดพฤติกรรมการกินที่ไม่ถูกต้องซึ่งอาจต้องใช้หลายวิธี เพื่อตัดลูกโซ่พฤติกรรมที่นำไปสู่การกินให้ได้ผลดียิ่งขึ้น เช่น

- 1) การทำกิจกรรมอื่น ๆ ที่ทำให้เพลิดเพลินจนลืมอารมณ์นี้คืออยากกิน
- 2) ใช้วิธีวางแผนการกิน โดยกำหนดสถานที่ และเวลาให้แน่นอน
- 3) ใช้วิธีเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมให้กับเด็กที่เป็นสาเหตุนำไปสู่การกิน เช่น ถ้าเด็กไม่สามารถ

เปลี่ยนสิ่งแวดล้อมที่ล้อมรอบตัวเขาได้ ควรแนะนำให้หลีกเลี่ยงการเดินไปสถานที่ที่เป็นแหล่งอาหารหรือหากอาหารที่เด็กชอบจัดวางอยู่ในตำแหน่งที่มองเห็นได้ง่าย ก็ควรเปลี่ยนที่วางอาหารใหม่โดยจัดวางให้พ้นนอกสายตา ไม่ควรเก็บอาหาร ขนม และเครื่องดื่มไว้ในตู้เย็น ห้องครัว และบนโต๊ะอาหารที่สำคัญที่สุดคือผู้ปกครองไม่ควรซื้ออาหารเข้าบ้าน

- 4) ควรแนะนำให้ผู้ปกครองจำกัดเงินค่าขนมในแต่ละวัน ให้เฉพาะที่จำเป็นเท่านั้น เพื่อลด
 - 5) การเข้าถึงแหล่งอาหาร
 - 6) ใช้วิธีการยับยั้งโดย ฝึกให้เด็กสำรวจนิสัยการกินของตนเอง และปรับพฤติกรรมให้ถูกต้อง
- ซึ่งส่วนใหญ่มักจะพบว่าเด็กที่เริ่มอ้วนและอ้วน จะกินอาหารในปริมาณมากเกินความต้องการของร่างกาย โดยอาจกระทำแบบไม่รู้ตัว

การหาสิ่งยับยั้ง (Inhibitors) เป็นการหาสิ่งยับยั้งที่จะช่วยหยุดยั้งพฤติกรรมการกินของเด็กได้ เช่น เด็กจะหยุดกินอาหารเมื่อมีเพื่อนมาชวนไปเล่นนอกบ้าน ซึ่งเป็นการเปลี่ยนความสนใจไปยังสิ่งที่ชอบมากกว่า ดังนั้นผู้ปกครองอาจสนับสนุนให้เด็กได้ออกไปเล่นกับเพื่อน หรือเป็นฝ่ายชักชวนเด็กให้มีกิจกรรมนอกบ้านร่วมกันอย่างสม่ำเสมอ

การปรับเปลี่ยนความคิด (Cognitive restructuring) เป็นการปรับเปลี่ยนความคิดให้เป็นไปในเชิงบวกสร้างความมั่นใจในตนเอง และมุ่งเน้นไปทางการกระทำที่เป็นบวก เช่น หากเด็กตั้งใจจะลดน้ำหนัก แต่ผลอกินไอศกรีมเด็กอาจจะรู้สึกผิดและคิดว่าตนเองไม่สามารถที่จะลดน้ำหนักได้ ซึ่งผู้ปกครองควรสอนเด็กให้ปรับความคิดใหม่ว่าการที่เด็กกินไอศกรีมนั้น อาจทำให้น้ำหนักไม่ลด แต่เหตุการณ์นี้ไม่ได้เป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้เด็กล้มเลิกความคิดที่จะลดน้ำหนักให้ได้ตามเป้าหมาย และจะเป็นข้อเตือนใจไม่ให้เกิดขึ้นอีกในอนาคต

การให้รางวัล (Rewards) เป็นการสร้างแรงจูงใจในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการให้รางวัลควรให้เมื่อเด็กปรับพฤติกรรมได้ดี มีพฤติกรรมใหม่ที่ดีเกิดขึ้น หรือลดความถี่ของพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ เช่น ลดการดื่มน้ำอัดลมออกกำลังกายสม่ำเสมอ เป็นต้น รางวัลที่ควรเป็นรางวัลที่ส่งเสริมพฤติกรรมเชิงบวก เช่น อุปกรณ์กีฬา หรืออาจเป็นการพาไปเที่ยวในสถานที่ที่เด็กชอบก็ได้ แต่ไม่ควรเป็นรางวัลที่เกี่ยวกับอาหาร นอกจากนี้คำชมเชยก็เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้เด็กมีความภาคภูมิใจในเอง ที่สามารถปรับพฤติกรรมได้ และยังเป็นแรงเสริมที่ดีที่จะทำให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนั้นเป็นพฤติกรรมถาวรต่อไป

2.4.9 โภชนาการสำหรับเด็กเริ่มอ้วนและอ้วน

การลดปัญหาภาวะเริ่มอ้วนและอ้วน สามารถดำเนินการได้โดยการปรับพฤติกรรมให้ถูกต้องเหมาะสมทั้งด้านการบริโภคอาหารและการออกกำลังกาย ซึ่งเป็นทั้งการป้องกันมิให้เด็กวัยเรียนมีภาวะเริ่มอ้วนและอ้วน และหากอ้วนแล้วก็ช่วยให้สามารถควบคุมน้ำหนักได้ โดยดำเนินการตามขั้นตอนและเทคนิคต่าง ๆ ดังนี้

ข้อเสนอแนะด้านการบริโภคอาหารที่เหมาะสมสำหรับเด็กเริ่มอ้วนและอ้วน ในการจัดอาหารกลางวัน

2.4.9.1 ครูควรจัดอาหารเพื่อลดภาวะอ้วนในเด็กนักเรียน โดยคำนึงถึงพลังงาน สารอาหารที่เด็กต้องการเพื่อการเจริญเติบโตของร่างกาย ควรจำกัดอาหารในกลุ่มที่ให้พลังงานสูง ไขมัน และไปเพิ่มในกลุ่มผักและผลไม้ที่ให้สารอาหารตัวอื่นๆ เช่น แคลเซียม ธาตุเหล็ก วิตามินเอ โยอาหาร และแร่ธาตุอื่นๆ ในขณะเดียวกันต้องคำนึงถึงความชอบของเด็กด้วย

2.4.9.2 การจัดเมนูอาหารเพื่อให้ได้คุณค่าโภชนาการ

2.4.9.3 ต้องครบ 5 หมู่และหลากหลาย

2.4.9.4 ข้าวที่ให้เด็กกิน ควรปรับเปลี่ยนเป็นข้าวกล้องแทนข้าวขาวหรือผสมกัน โดยเริ่มจาก

ปริมาณน้อย

เมื่อเด็กเริ่มยอมรับ จึงค่อยเพิ่มปริมาณจนสามารถกินได้ทั้งหมด ข้อสำคัญ ครูควรแนะนำให้ผู้ปกครองปฏิบัติเช่นเดียวกับที่บ้าน

- เพิ่มปริมาณผักในมื้ออาหารทุกครั้ง และควรให้มีหลากหลายสี รวมถึงแนะนำให้ผู้ปกครองปฏิบัติ เช่นเดียวกับที่บ้าน

- ลดการจัดอาหารที่มีกะทิเป็นส่วนประกอบ ให้เหลือสัปดาห์ละ 1 ครั้ง หรือทดแทนด้วยนมถั่วเหลือง หรือกะทิ ธัญพืชแทน

- เนื้อสัตว์ ควรเลือกชนิดที่ไม่ติดมันและหนัง

- ควรจัดอาหารประเภทถั่วเมล็ดแห้งและผลิตภัณฑ์ เสริมหรือเป็นส่วนประกอบของอาหาร เช่น เพิ่มเต้าหู้ในก๋วยจั๊บแทนเนื้อสัตว์ชนิดอื่น ฟองเต้าหู้ผสมในผัดวุ้นเส้นหรือแกงจืด เป็นต้น

- ใช้เครื่องปรุงรสที่มีการเสริมสารไอโอดีนในการปรุงอาหารทุกครั้ง เช่น เกลือเสริมไอโอดีน น้ำปลา ซอสซีอิ๊วที่มีการเสริมไอโอดีน

- เลือกวิธีการปรุงอาหารด้วยการต้ม นึ่ง ยำ ตุ่น ลวก อบ แทนการผัด ทอด หรืออาหารที่ได้กะทิไม่ควรจัดวางเครื่องปรุงรส เช่น น้ำปลา น้ำตาล เพื่อลดพลังงานส่วนเกิน

3. การแบ่งมื้ออาหารแบ่งเป็นมื้ออาหารหลัก 3 มื้อ อาหารว่างอีก 1-2 มื้อ

4. อาหารที่นำมาจัด ควรเลือกวัตถุดิบในการประกอบอาหารที่สะอาด ปลอดภัย และถูกหลักสุขาภิบาลอาหาร

5. การจัดชุดสำหรับอาหารกลางวันต่อสัปดาห์ ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

- อาหารจานเดียวไม่เกิน 1 ครั้ง

- ผลไม้ ไม่น้อยกว่า 3 ครั้ง

- ขนม ไม่เกิน 2 ครั้ง

- ใช้เกลือ น้ำปลา ซีอิ๊ว ซอสปรุงรส เสริมสารไอโอดีนในการปรุงประกอบอาหาร

- ใช้ปลา เป็นส่วนประกอบในอาหาร ไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง

- ไข่ 1-2 ฟอง
- เลือกใช้อาหารที่มีความเข้มข้นของสารอาหาร เช่น ดับ เลือด เต้าหู้ ปลาที่กินได้ทั้งตัว 1 ครั้ง
- ถั่วเมล็ดแห้ง 1 ครั้ง

6. เลือกใช้เนื้อสัตว์ที่ไขมันต่ำ เช่น ปลา เนื้อหมูไม่ติดมันและหนัง

7. อาหารกลางวันที่ต้องมีรสชาติไม่หวาน ไม่มัน ไม่เค็ม ควรแนะนำการบริโภคอาหารตามสัดส่วนโภชนาการ ดังนี้

กลุ่มอาหารและปริมาณ	คำแนะนำ
ข้าว-แป้ง 8 ทัพพี	กลุ่มข้าว-แป้ง กินปริมาณมากที่สุด ให้สารอาหารหลัก คือ คาร์โบไฮเดรต เป็นแหล่งพลังงานหลักและควรเลือกชนิดที่ขัดสีน้อย เช่น ข้าวกล้อง แนะนำให้กินข้าวเป็นอาหารหลัก ส่วนอาหารประเภทแป้ง เช่น บะหมี่ ก๋วยเตี๋ยว ขนมจีน ขนมปัง ข้าวโพด สเปกเก็ตตี้ ฯลฯ กินสลับได้บางมื้อ อาหารในกลุ่มนี้ควรกินแบบกระจายพลังงาน คือ ไม่กินมากในมื้อใดมื้อหนึ่ง โดยมื้อเย็นต้องกินให้ปริมาณน้อยที่สุด
ผัก 4 ทัพพี	กลุ่มผัก กินปริมาณรองลงมา ผักให้วิตามิน แร่ธาตุ และใยอาหารสูง มีประโยชน์ช่วยในการขับถ่าย แนะนำให้กินผักทุกมื้อ เน้นผักใบเขียว เพราะมีวิตามินและแร่ธาตุ ควรกินผักสีอื่น ๆ เพิ่มเติมในมื้ออาหารด้วย ตัวอย่างเช่น มื้อเช้ากิน 1 ทัพพี มื้อกลางวัน และมื้อเย็นกิน 1½ ทัพพี
ผลไม้ 3 ส่วน	กลุ่มผลไม้ กินปริมาณรองลงมา ผลไม้มีวิตามินแร่ธาตุ และใยอาหารสูง มีประโยชน์ช่วยในการขับถ่ายเช่นเดียวกัน แนะนำให้กินผลไม้ทุกมื้อ หลังอาหาร หรือจะกินผลไม้เป็นอาหารว่างก็ได้ ตัวอย่าง ผลไม้ 1 ส่วน เช่น กล้วยหอม ½ ผล กล้วยน้ำว้า 1 ผล เงาะ 4 ผล ส้มเขียวหวาน 1 ผลใหญ่ ผลไม้ชิ้นใหญ่ควรหั่นเป็นชิ้นพอคำ ได้แก่ แดงโม มะละกอ สับปะรด แคนตาลูป ประมาณ 6-8 คำ กินได้มื้อละ 1 ส่วน หากควบคุมน้ำหนัก ควรเลือกชนิดหวานน้อยหรือไม่หวาน
เนื้อสัตว์ 6 ช้อนกินข้าว	กลุ่มเนื้อสัตว์ ถั่วเมล็ดแห้งและไข่ กินปริมาณพอเหมาะ กลุ่มนี้ให้สารอาหารประเภทโปรตีน ช่วยในการเจริญเติบโตและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ ควรเลือกกินเนื้อสัตว์ที่มีคุณภาพดี ไม่ติดมันและหนัง ให้กินสลับกับไข่ ถั่วเมล็ดแห้งและผลิตภัณฑ์ เช่น เต้าหู้

	ควรกินมื้อละ 2 ช้อนกินข้าว หากควบคุมน้ำหนัก เลือกกินเนื้อสัตว์ที่มีคุณภาพดี ให้พลังงานต่ำ เช่น ปลา อกไก่ไม่ติดหนัง เนื้อแดงไม่ติดมันและหนัง เป็นต้น
นม 2 แก้ว	กลุ่มนม กินปริมาณพอเหมาะ นมให้สารอาหารประเภทโปรตีนและ แคลเซียม ช่วยในการสร้างกระดูกและฟัน ทำให้กระดูกมีความแข็งแรง กิน มื่อว่างเช้าและมื่อว่างบ่าย แทนอาหารว่าง หากควบคุมน้ำหนัก ให้ดื่มนมจืดพร่องมันเนยแทน
น้ำมัน น้ำตาล เกลือ	ควรกินให้น้อย ๆ เท่าที่จำเป็น

ตาราง แสดงชนิดและปริมาณอาหารสำหรับเด็กนักเรียน อายุ 6-13 ปี ควรกินใน 1 วัน 1,600 กิโลแคลอรี

การจัดอาหารเพื่อควบคุมน้ำหนัก 1,200 กิโลแคลอรี

การกินอาหารในปริมาณที่พอเหมาะและเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย จะทำให้มีภาวะโภชนาการที่ดี ไม่มีภาวะเริ่มอ้วนและอ้วน ซึ่งโดยปกติแล้วเด็กวัยเรียนอายุ 6-13 ปี จะต้องได้รับพลังงานจากอาหาร วันละ 1,600 กิโลแคลอรี แต่หากเมื่อไหร่เด็กเริ่มมีภาวะอ้วน อ้วนมาก หรืออ้วนอันตราย จำเป็นต้องลดพลังงานจากอาหารลงให้เหลือวันละ 1,200 กิโลแคลอรี ควบคู่ไปกับการออกกำลังกายเพิ่มขึ้น เพื่อให้ร่างกายได้เผาผลาญพลังงานมากขึ้น การกินอาหารลดพลังงานควรทำในช่วงสั้น ๆ เพราะอาหารยังมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของเด็ก และเมื่อเด็กมีภาวะโภชนาการลดลงอยู่ในเกณฑ์ปกติแล้ว ให้กินอาหารพลังงาน 1,600 กิโลแคลอรีเท่าเดิมโดยเน้นการจัดอาหารที่ให้พลังงานสูงประเภทข้าว แป้ง น้ำตาล และไขมัน ดังตัวอย่างการลดอาหาร 1,200 กิโลแคลอรี

ตัวอย่างอาหาร 1,200 กิโลแคลอรี สำหรับ 1 สัปดาห์

อาหารชุดที่ 1

อาหารเช้า	ข้าวกล้อง 1½ ทัพพี ต้มจับฉ่าย - หัวไชเท้า ผักคะน้า 1 ทัพพี - ผักกาดขาว ผักกิ้นช่าย 1 ทัพพี - เต้าหู้เหลือง 2 ซ้อนกินข้าว - หมูเนื้อแดง 1 ซ้อนกินข้าว ส้มเขียวหวาน 1 ผลใหญ่ และ 1 ผลเล็ก
อาหารว่างเช้า	นมสดพร่องมันเนย 1 แก้ว
อาหารกลางวัน	เส้นหมี่น้ำไก่ - เส้นหมี่ 1½ ทัพพี - ถั่วงอก 1 ทัพพี - ออกไก่หรือสันในไก่ฉีกเป็นเส้น 2 ซ้อนกินข้าว มะละกอสุก 9 ชิ้นคำ
อาหารว่างบ่าย	นมสดพร่องมันเนย 1 แก้ว
อาหารเย็น	ข้าวกล้อง 1 ทัพพี แกงส้มผักกาดขาว - เนื้อปลา 1 ซ้อนกินข้าว - ผักกาดขาว 1 ทัพพี - น้ำพริกแกงส้ม ปลากะพงอบ - เนื้อปลากะพง 2 ซ้อนกินข้าว - บร็อคโคลี่ 1 ทัพพี แตงโม 6 ชิ้นคำ

อาหารชุดที่ 2

อาหารเช้า	ข้าวกล้อง 1½ ทัพพี แกงจืดตำลึง - ผักตำลึง 2 ทัพพี - หมูเนื้อแดงสับ 1 ช้อนกินข้าว ไข่เจียว - ไข่ไก่ 1 ฟอง - น้ำมันพืชเล็กน้อย มะละกอสุก 9 ชิ้นคำ
อาหารว่างเช้า	นมสดพร่องมันเนย 1 แก้ว
อาหารกลางวัน	บะหมี่หมูแดง - บะหมี่ 1½ ทัพพี - หมูเนื้อแดง 2 ช้อนกินข้าว - ผักกวางตุ้ง 1 ทัพพี สับปะรด 9 ชิ้นคำ
อาหารว่างบ่าย	นมสดพร่องมันเนย 1 แก้ว
อาหารเย็น	ข้าวกล้อง 1 ทัพพี ไก่อบ - อกไก่ไม่ติดหนัง 1½ ช้อนกินข้าว - แครอท ถั่วแขก 1 ทัพพี ต้มยำปลาช่อน้ำใส - ปลาช่อน 1½ ช้อนกินข้าว (1½ ตัวเล็ก) - เห็ดฟาง 1 ทัพพี ส้มเขียวหวาน 1 ผลใหญ่

อาหารชุดที่ 3

อาหารเช้า	ข้าวต้มปลา - ข้าวกล้อง 1½ ทัพพี - เนื้อปลากะพง 3 ช้อนกินข้าว - เห็ดหอม และกึ๋นขำ 1 ทัพพี - ต้นหอม ผักชี เล็กน้อย กล้วยน้ำว้า 1 ผล หรือกล้วยหอม 1½ ผล และพุทรา 1 ผล
อาหารว่างเช้า	นมสดพรมันเนย 1 แก้ว
อาหารกลางวัน	ข้าวคั่วกกะปิ - ข้าวกล้อง 1½ ทัพพี - หมูเนื้อแดง 1½ ช้อนกินข้าว - ไข่ไก่ ½ ฟอง - มะม่วงซอย แตงกวา หอมแดง 2 ทัพพี มะละกอ 8 ชิ้นคำ
อาหารว่างบ่าย	นมสดพรมันเนย 1 แก้ว
อาหารเย็น	ข้าวกล้อง 1 ทัพพี แกงป่าไก่ - ออกไก่ไม่ติดหนัง 1½ ช้อนกินข้าว - มะเขือเปราะ พริกทอง ถั่วฝักยาว ชะอม หรือผักอื่น ๆ 2 ทัพพี - น้ำพริกแกงป่า ไข่ต้ม - ไข่ไก่ 1 ฟอง ลั๊บประด 6 ชิ้นคำ

อาหารชุดที่ 4

อาหารเช้า	แซนวิชทูน่า - ขนมปังโฮวีท 2 แผ่น - ปลาทูน่า 2 ซ้อนกินข้าว - ผักกาดหอม มะเขือเทศ 1 ท็อป สับปะรด 8 ชิ้นคำ
อาหารว่างเช้า	นมสดพ่องมันเนย 1 แก้ว
อาหารกลางวัน	เกี๊ยวกุ้งน้ำ - เกี๊ยวกุ้ง 4 ตัว - กุ้งสด 2 ซ้อนกินข้าว - ผักกวางตุ้ง 1½ ท็อป เงาะ 6 ผล
อาหารว่างบ่าย	นมสดพ่องมันเนย 1 แก้ว
อาหารเย็น	ข้าวกล้อง 1 ท็อป แกงจืดผักกาดขาวไก่สับ - ผักกาดขาว 1 ท็อป - อกไก่ไม่ติดหนัง 1½ ซ้อนกินข้าว ผักพริกขิงหมูฉั้วฝักยาว - หมูเนื้อแดง 1 ซ้อนกินข้าว - ฉั้วฝักยาว 1 ท็อป - น้ำพริกแกงเผ็ด ชมพู 2 ผล

อาหารชุดที่ 5

อาหารเช้า	ข้าวผัดสี่สหาย - ข้าวกล้อง 1½ ทัพพี - หมูเนื้อแดง 1 ช้อนกินข้าว - ไข่ไก่ 1 ฟอง - พริกทอง แครอท ถั้วฝักยาว มะเขือเทศ 2 ทัพพี มะละกอสุก 6 ชิ้นคำ
อาหารว่างเช้า	นมสดพรมันเนย 1 แก้ว
อาหารกลางวัน	ก๋วยเตี๋ยวน้ำ - เส้นใหญ่ 1½ ทัพพี - หมูเนื้อแดง 1 ช้อนกินข้าว - ลูกชิ้นปลา 1 ช้อนกินข้าว (2 ลูก) - ผักชี ต้นหอม ถั่วงอก 1 ทัพพี สับปะรด 9 ชิ้นคำ
อาหารว่างบ่าย	นมสดพรมันเนย 1 แก้ว
อาหารเย็น	ข้าวกล้อง 1 ทัพพี แกงเลียงกุ้งสด - กุ้งสด 1 ช้อนกินข้าว - กุ้งแห้ง 1 ช้อนกินข้าว - พริกทอง บวบ ตำลึง ใบแมงลัก ข้าวโพดอ่อน 2 ทัพพี ปลาอบมะเขือเทศ - ปลาคอดลีหรือปลากะพง 2 ช้อนกินข้าว - มะเขือเทศ 2 ลูกใหญ่ ฝรั่ง ½ ผล

อาหารชุดที่ 6

อาหารเช้า	ข้าวต้มไก่ - ข้าวกล้อง 1½ ทัพพี - ออกไก่หรือสันในไก่ ไม่ติดมันและหนัง 2 ช้อนกินข้าว - เห็ดหอม ½ ฟอง - ต้นหอม ผักชี เล็กน้อย - ไข่ขาว เล็กน้อย มะละกอสุก 9 ชิ้นคำ
อาหารว่างเช้า	นมสดพร่องมันเนย 1 แก้ว
อาหารกลางวัน	ข้าวผัดกุ้งใส่ไข่ - ข้าวกล้อง 1½ ทัพพี - กุ้งสด 2 ช้อนกินข้าว - ไข่ไก่ 1 ฟอง - แดงกวา ต้นหอม มะเขือเทศ 1½ ทัพพี - น้ำมันพืชเล็กน้อย ซูปไก่ผัด - หอมใหญ่ มะเขือเทศ แครอท ถั่วงอก ½ ทัพพี ส้มเขียวหวาน 1 ผลใหญ่ และ 1 ผลเล็ก
อาหารว่างบ่าย	นมสดพร่องมันเนย 1 แก้ว
อาหารเย็น	ข้าวกล้อง 1 ทัพพี ผัดผักรวมมิตร - ผักกาดขาว แครอท ถั่วฝักยาว 1½ ทัพพี - น้ำมันพืชเล็กน้อย ต้มยำปลากระพงน้ำใส - ปลากระพง 2 ช้อนกินข้าว - เห็ดนางฟ้า 1 ทัพพี - น้ำปลา มะนาว ชมพู 2 ผล

อาหารชุดที่ 7

อาหารเช้า	ขนมปัง ไข่ดาว - ขนมปังโฮลวีท 2 แผ่น - ไข่ไก่ 1 ฟอง - แสม 2 ซ่อนกินข้าว (1 ชั่น) - แดงกวา แครอท มะเขือเทศ 1½ ทัพพี หมายเหตุ : ไข่ดาวน้ำและแสมลวก ไม่ใช้น้ำมัน มะละกอสุก 8 ชั่นคำ
อาหารว่างเช้า	นมสดพร้อมมันเนย 1 แก้ว
อาหารกลางวัน	เส้นหมี่ลูกชิ้นปลา - เส้นหมี่ 1 ทัพพี - ลูกชิ้นปลา 2 ซ่อนกินข้าว (4 ลูก) - ผักชี ต้นหอม ถั่วงอก 2 ทัพพี ถั่วเขียวต้มน้ำตาลทรายแดง - ถั่วเขียว 2 ซ่อนกินข้าว - น้ำตาลทรายแดงเล็กน้อย
อาหารเย็น	ข้าวกล้อง 1 ทัพพี หมูอบ - สันในหมู 1 ซ่อนกินข้าว - ถั่วแขก ½ ทัพพี - แครอท ½ ทัพพี แกงจืดผักเขียว - ผักเขียว 1 ทัพพี - สันในไก่ 1 ซ่อนกินข้าว - ซีอิ๊วขาวเล็กน้อย ฝรั่ง ½ ผล และพุทรา 1 ผล

- หมายเหตุ : 1. รายการอาหารที่จัดใน 1 สัปดาห์สามารถสลับเปลี่ยนได้
2. รายการอาหารที่มีผักเป็นส่วนประกอบสามารถปรับเปลี่ยนเป็นผักที่ชอบได้ โดยเน้นผักใบ
 3. รายการอาหารที่เป็นผลไม้ สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามใจชอบ โคนเน้นผลไม้ที่หวานน้อย
 4. รายการอาหารที่ต้องใช้น้ำมันเป็นส่วนประกอบ ควรใช้ในปริมาณน้อยที่สุด

5. การปรุงอาหารโดยภาพรวมเน้นรสชาติไม่หวาน ไม่มัน และไม่เค็ม

การกินอาหารลดพลังงานสำหรับเด็กที่มีภาวะอ้วน

การกินอาหารให้ได้คุณค่าทางโภชนาการสูง จะต้องกินให้หลากหลายครบ 5 หมู่ ปริมาณและสัดส่วนต้องเหมาะสมกับวัย ดังนั้น หากเรากินอาหารไม่ระมัดระวัง ตามใจปาก กินทุกครั้งที่มีความอยากโดยไม่ตั้งสติพิจารณาไตร่ตรองว่าเป็นความหิวหรือความอยากกันแน่ ก็อาจทำให้กินเยอะโดยไม่รู้ตัว เป็นผลทำให้น้ำหนักเพิ่มขึ้นจนเป็นโรคอ้วนได้ในที่สุด เทคนิคที่แนะนำสำหรับการกินอาหารเพื่อลดพลังงาน คือ

1. ควรกินข้าวกล้องมากกว่าข้าวขาว เพราะข้าวกล้องมีวิตามิน แร่ธาตุ ใยอาหารสูงกว่าข้าวขาวและข้าวขาวทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มขึ้นเร็ว

2. ลดข้าวม้อละ 1 ทัพพี สามารถลดพลังงานได้ม้อละ 80 กิโลแคลอรี

3. ควรกินเนื้อสัตว์ที่มีคุณภาพดี คือ เนื้อแดงไม่ติดมันและไม่มีหนัง ควรกินปลา และอกไก่ เละหนังออก

4. ลดเนื้อสัตว์ติดมัน ครึ่งละ 1 ช้อนกินข้าว สามารถลดพลังงานได้ครึ่งละ 35 กิโลแคลอรี

5. กินผักใบให้มากกว่าผักหัว เพราะผักหัวมีแป้ง ให้พลังงานสูงกว่า และควรกินผักให้หลากหลายสีเพราะสารสีในผัก (พฤกษเคมี) มีคุณสมบัติในการป้องกันโรคแตกต่างกัน

6. ควรกินผลไม้สดรสหวานน้อย เช่น ฝรั่ง ชมพู่ พุทรา มะละกอ แดงโม กัลยัม ส้ม ควรงดผลไม้สดที่มีรสหวานจัด เช่น มะม่วงสุก ทุเรียน ลิ้นจี่ ลำไย องุ่น ฯลฯ รวมทั้งผลไม้เชื่อม แช่อิ่ม ดองหวานอบแห้ง เพราะมีความเข้มข้นของน้ำตาลสูงกว่าผลไม้สด

7. ควรกินอาหารที่ใช้น้ำมันในการปรุงอาหารเพียง 1 มื้อต่อวันเท่านั้น และใช้ปริมาณน้ำมันให้น้อยที่สุดและควรงดอาหารประเภททอดน้ำมันลอย หากลดได้วันละ 3 ช้อนชา สามารถลดพลังงานได้วันละ 135 กิโลแคลอรี เช่น ลดไก่ทอดชิ้นเล็ก 1 ชิ้น

8. ลดน้ำตาลได้ครึ่งละ 1 ช้อนชา สามารถลดพลังงานได้ครึ่งละ 15 กิโลแคลอรี เช่น งดน้ำอัดลม 1 กระป๋อง สามารถลดพลังงานได้ 195 กิโลแคลอรี

9. ดื่มนมพร่องมันเนย แทนนมรสจืด หรือนมปรุงแต่งรสอื่นๆ สามารถลดพลังงาน ได้ครึ่งละ 30 กิโลแคลอรี และสามารถลดไขมันอิ่มตัว และคอเลสเตอรอลได้พร้อมๆ กัน

10. ควรกินอาหารประเภทต้ม นึ่ง ตุ่น ลวก อบ แทนอาหารประเภททอด ผัด อาหารที่มีเนย และกะทิ

11. ควรงดเติมเครื่องปรุง เช่น น้ำตาล น้ำปลา ในอาหารจานเดียว เพื่อเป็นการป้องกันไม่ใหร่างกายได้รับพลังงานเกิน และความเสี่ยงของโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง

ข้อเสนอแนะในการบริโภคอาหารเพื่อป้องกันภาวะเริ่มอ้วนและอ้วนในเด็กวัยเรียน

- ไม่ควรงดอาหารมื้อเช้า ควรให้กินอาหารเป็นเวลา ปริมาณพอเหมาะ และสร้างวินัยในการกิน
- ควบคุมปริมาณพลังงานที่ได้รับจากอาหาร โดยควบคุมปริมาณที่บริโภค ลดการบริโภคไขมันอิ่มตัว เช่น ไขมันจากสัตว์ เนย กะทิ น้ำมันมะพร้าว น้ำมันปาล์ม เป็นต้น อาจให้นมจืดที่มีไขมันต่ำลดการบริโภคน้ำตาลเพื่อลด glycemic load
- เพิ่มการบริโภคใยอาหารจากผัก ผลไม้สด และธัญพืชที่ไม่ผ่านการขัดสี (whole grain cereals)
- ควรหลีกเลี่ยงการกินอาหารที่มีพลังงานสูง แต่สารอาหารต่ำ เช่น น้ำอัดลม น้ำหวาน รวมทั้งขนมขบเคี้ยว
- ควรหลีกเลี่ยงการกินอาหารนอกบ้าน และอาหารจานด่วน (fast food)
- ไม่ควรสะสมอาหารและขนมในบ้าน ไม่ให้อาหารและขนมแก่เด็กเป็นรางวัล

ข้อเสนอแนะด้านการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับเด็กเริ่มอ้วนและอ้วน

การออกกำลังกายสำหรับเด็กที่มีปัญหาภาวะอ้วนและมีโรคประจำตัว ต้องทราบข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับข้อจำกัดของเด็กว่ามีปัญหาเรื่องข้อเข่า และประสาทสัมผัสบกพร่องหรือไม่ เพื่อจะได้วางแผนการให้คำแนะนำในการออกกำลังกายอย่างถูกต้อง และไม่ทำให้เกิดการบาดเจ็บจากการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับเด็กควรให้มีความเหนื่อยระดับปานกลาง (สามารถพูดคุยกับคนข้างๆ ได้รู้เรื่องไม่เหนื่อยหอบ) ถึงระดับหนักแทบทุกวัน สิ่งสำคัญการออกกำลังกายหรือการเล่นกีฬาสำหรับเด็กควรเน้นที่ความสนุกสนาน ซึ่งอาจจะเป็นการเล่นกีฬา การเดินเล่น ปั่นจักรยาน หรือการร่วมเล่นในชั่วโมงพลศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินชีวิตประจำวัน

โดยสรุป การออกแรง-ออกกำลังกายเป็นประจำเทียบเท่าการเดินเร็ววันละ 30 นาทีขึ้นไปมีส่วนช่วยเพิ่มคอเลสเตอรอลชนิดดี (HDL) ลดคอเลสเตอรอลชนิดร้าย (LDL) และลดไตรกลีเซอไรด์ (TG) ไปพร้อมๆ กันข้อเสนอแนะให้เพิ่มการเคลื่อนไหวร่างกาย (Physical activity) โดยการลดพฤติกรรมที่อยู่นิ่งๆ เช่น การดูโทรทัศน์ และเล่นเกมคอมพิวเตอร์ พบว่ามีความสำคัญมากกว่าการเพิ่มการเคลื่อนไหวร่างกาย มีข้อเสนอแนะให้เด็กอายุตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป ดูโทรทัศน์และเล่นเกมคอมพิวเตอร์ ไม่เกินวันละ 2 ชั่วโมง ควรเพิ่มการเคลื่อนไหว ระดับปานกลางถึงระดับหนัก นาน 60 นาที และ 30 นาที ตามลำดับ และควรสนับสนุนให้มีกิจกรรมเคลื่อนไหว ร่างกายทั้งครอบครัว สร้างนิสัยการออกกำลังกายในชีวิตประจำวัน เช่น การทำงานบ้าน การเดินและขี่จักรยาน แทนการนั่งรถ เป็นต้น การเล่นกีฬาในเด็กวัยเรียน เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้กฎ กติกาและการอยู่ร่วมกับผู้อื่น

ตัวอย่าง การออกกำลังกายระดับปานกลาง

1. เดิน 3.2 กิโลเมตร ในเวลา 30 นาที
2. วิ่ง 2.4 กิโลเมตร ในเวลา 10 นาที
3. ปั่นจักรยาน 8 กิโลเมตร ในเวลา 30 นาที หรือ 4 กิโลเมตร ในเวลา 15 นาที
4. เดินร่ำหรือเดินแอโรบิกที่เร็ว 30 นาที
5. กระโดดเชือก 15 นาที
6. เล่นบาสเก็ตบอล 15 นาที
7. เล่นวอลเลย์บอล 45 นาที

ตัวอย่าง อาหารที่ให้พลังงานสูงกับการออกกำลังกายที่เผาผลาญพลังงานให้หมดไป

1. พิซซ่า 1 ชิ้น ขนาดกลาง ให้พลังงาน 500 กิโลแคลอรี : จะต้องว่ายน้ำ ประมาณ 1 ชั่วโมงเศษ
2. แฮมเบอร์เกอร์ไก่ 1 ชิ้น ให้พลังงาน 318 กิโลแคลอรี : จะต้องกระโดดเชือกประมาณ 30 นาที
3. ไก่ทอด 1 น่อง ให้พลังงาน 280 กิโลแคลอรี : จะต้องเดินเร็วประมาณ 1 ชั่วโมง
4. มันฝรั่งทอด (size เล็ก = 40 กรัม) ให้พลังงาน 375 กิโลแคลอรี : จะต้องวิ่งประมาณ 40 นาที
5. ข้าวมันไก่ 1 จาน ให้พลังงาน 600 กิโลแคลอรี : จะต้องปั่นจักรยาน 1 ชั่วโมง
6. น้ำอัดลม 1 กระป๋อง ให้พลังงาน 325 กิโลแคลอรี : จะต้องเล่นบาสเก็ตบอล ประมาณ 45 นาที
7. ไอศกรีม 1 ถ้วยเล็ก (1 ก้อนใหญ่หรือ 2 ก้อนเล็ก) ให้พลังงาน 193 กิโลแคลอรี : จะต้องวิ่งประมาณ 20 นาที

ที่มา : แนวทางการคัดกรอง ส่งต่อและแก้ปัญหาเด็กอ่อนกลุ่มเสี่ยงในสถานศึกษา สถานบริการสาธารณสุข และคลินิก DPAC สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ISBN : 978-616-11-2609-4

2.5 แคลอรี (calorie)

แคลอรี หรือ แคลอรี่ (calorie) คือ หน่วยในการวัดพลังงาน ที่เรามักจะเห็นได้จากฉลากข้างกล่องบรรจุอาหารต่าง ๆ ซึ่งมีไว้เพื่อบอกปริมาณแคลอรีของอาหารที่ได้รับประทานเข้าไป เพราะร่างกายต้องการพลังงาน โดยแคลอรีในระบบเมตริกจะถูกแทนที่ด้วย หน่วยจูล (joule) ในระบบ SI แต่จะนิยมใช้แคลอรีเป็นหน่วยที่ใช้บอกพลังงานจากอาหาร (food energy) โดยหน่วยนิยมของแคลอรีจะมีอยู่ด้วยกัน 2 รูปแบบ คือ

- 2.4.10 Small calorie (แคลอรีเล็ก) เป็นหน่วยของปริมาณความร้อน โดย 1 แคลอรี จะหมายถึงปริมาณความร้อนที่ทำให้ให้น้ำบริสุทธิ์ 1 กรัม มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส ที่ความดันบรรยากาศ 1 แคลอรี จะเท่ากับ 4.186 จูล (joule)
- 2.4.11 Large calorie (แคลอรีใหญ่) เป็นหน่วยของพลังงานที่ได้จากการเผาผลาญอาหาร แคลอรีสำหรับอาหาร (food calorie) จะเป็น large calorie โดย 1 แคลอรีอาหาร จะมีค่าเท่ากับ 1 กิโลแคลอรี (kcal) หรือ 1,000 แคลอรี ซึ่งอาจจะเรียกเพียง "แคลอรี" แทนการเรียกชื่อเต็มว่า "กิโลแคลอรี" ก็ได้ โดยจะมีค่าเทียบเท่ากับพลังงานที่ทำให้ น้ำ 1 กิโลกรัม มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส หรือเท่ากับ 4.186 กิโลจูล (kilojoule หรือ KJ)

สรุป แคลอรี (cal) คือ หน่วยวัดพลังงาน โดยหนึ่งแคลอรีก็คือปริมาณที่ทำให้ น้ำ 1 กรัม มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส ส่วนพลังงานที่ใช้ในร่างกายหรือพลังงานที่ได้รับจากอาหารจะเรียกเป็น "กิโลแคลอรี" (kcal) ซึ่งมีไว้เพื่อบอกให้เราทราบว่า อาหารที่เรารับประทานมีแคลอรีเท่าไร แล้วเราควรจะต้องเลือกบริโภคอาหารชนิดใด เพื่อให้เพียงพอในชีวิตประจำวัน

ที่มา: <https://medthai.com/แคลอรี/>

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กระบวนการจัดการข้อมูลเพื่อใช้วิเคราะห์ผลด้วยวิธีกระบวนการเหมืองข้อมูล (The process of data management for analyzing data process mining) (เอนก นามจันทร์ , เสาวภา เมืองแก่น)

งานวิจัยฉบับนี้นำเสนอกระบวนการบริหารและจัดการข้อมูลโดยใช้วิเคราะห์ผลด้วยวิธีกระบวนการเหมืองข้อมูลเพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมของกระบวนการทำงานในระบบสารสนเทศ ด้วยโปรแกรม DISCO หรือ ProM ซึ่งการส่งข้อมูลเข้าไปประมวลผลใน DISCO หรือ ProM ต้องจัดรูปแบบข้อมูลให้เหมาะสมในการประมวลผล ดังนั้นรูปแบบข้อมูลที่เหมาะสมต่อการประมวลผล ควรจัดให้อยู่ในรูปแบบ CSV และในปัจจุบันองค์กรส่วนใหญ่ได้นำระบบสารสนเทศเข้ามาช่วยสนับสนุนการดำเนินงานทางธุรกิจอย่างแพร่หลายองค์กรใดสามารถบริหารจัดการข้อมูลมหาศาล (Big data) ทางธุรกิจของตนเองได้ดี และ

สามารถวิเคราะห์จุดได้เปรียบ เสียเปรียบ หรือแนวทางปรับกระบวนการการทำงานได้ถึงระดับการทำงานเชิงพฤติกรรมโดยใช้ข้อมูลเชิงประวัติ (Event logs) จะทำให้องค์การมีความได้เปรียบและสามารถแข่งขันกับคู่แข่งรวมทั้งก้าวทันเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วหรือก้าวสู่ยุค Thailand 4.0 ดังนั้นการจัดการข้อมูลให้เหมาะสมต่อการวิเคราะห์ผลจึงเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญ ผู้วิจัยจึงได้ทดลองเขียนชุดคำสั่ง SQL Command และ Visual Basic.Net พบว่าสามารถจัดเตรียมตามวิธีที่ผู้วิจัยทดลองได้ และนำไปใช้วิเคราะห์พบว่าคนหนึ่งคน ในหนึ่งวัน ใช้เวลาเดินโดยเฉลี่ยเท่าไร ใช้เวลาวิ่งโดยเฉลี่ยเท่าไร อยู่เฉย ๆ ใช้เวลาเท่าไร และยังสามารถทราบถึงพฤติกรรมของผู้ใช้มือถือด้วยว่าส่วนใหญ่มักจะทำกิจกรรมใดในแต่ละวัน และนอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทดลองกับข้อมูลกระบวนการขายสินค้าชนิดหนึ่งพบว่าวิธีกระบวนการเหมืองข้อมูลดังกล่าวสามารถใช้ได้จริง

ข้อเด่นของงานวิจัยนี้ คือในบทความของงานวิจัยฉบับนี้ได้อธิบายขั้นตอนการนำบันทึกเหตุการณ์ออกมาจากฐานข้อมูลและนำข้อมูลลงโปรแกรม DISCO เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมของกระบวนการการทำงานในระบบสารสนเทศ

ข้อด้อยของงานวิจัยนี้ คือ วิธีค่อนข้างยุ่งยากไม่เหมาะกับผู้ที่เริ่มต้น จึงจำเป็นต้องให้ผู้มีประสบการณ์ในด้านการดูแลฐานข้อมูล เป็นผู้ดูแลในขั้นตอนการนำบันทึกเหตุการณ์ออกมาวิเคราะห์

วิเคราะห์แนวทางแก้ปัญหากระบวนการทำงานของระบบด้วย Fuzzy Miner ที่มีต่อการตัดสินใจรับนวัตกรรมการจัดการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ [12] (Problem Solving Analysis of E-Learning System by Using the Fuzzy Miner Model Affected on the Innovation Adoption Decision of Web Instruction Management)

งานวิจัยฉบับนี้นำเสนอเกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งเป็นทางเลือกเพื่อใช้เป็นสื่อสำหรับการเรียนการสอน ด้วยการนำแนวทางการพัฒนาระบบการจัดการศึกษา เพื่อยกระดับการศึกษาอย่างเท่าเทียมกัน เทคโนโลยีดิจิทัลมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการพัฒนา และส่งเสริมการเรียนการสอนผ่านเว็บ เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต ผู้เรียนสามารถเพิ่มทักษะ และต่อยอดการเรียนรู้ของตนเองได้ คณะผู้วิจัยเล็งเห็นถึงความสำคัญต่อการพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บ จึงได้วิจัยประเด็นปัญหากระบวนการทำงานของระบบด้วย Model Fuzzy Miner และวิเคราะห์ประเด็นที่ส่งผลให้เกิดกระบวนการการตัดสินใจรับนวัตกรรมจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ ผลการวิจัยพบว่าประเด็นปัญหาเกี่ยวกับ กิจกรรมการเข้าใช้งานระบบ เป็นกิจกรรมที่เกิดประเด็นปัญหาจากการทำงานของระบบอย่างชัดเจน เนื่องจากระบบไม่สามารถส่ง email ยืนยันตัวตนไปให้แก่ผู้ใช้งาน ส่งผลให้ผู้ใช้งานไม่สามารถเข้าใช้งานระบบได้ รวมทั้งทำให้ทราบว่าการเข้าใช้งานระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ ของมหาวิทยาลัยชนบุรีมีปริมาณการใช้งานที่สูงโดยมีเหตุการณ์(Event)ที่เกิดขึ้น 133,225 เหตุการณ์ จากประเด็นปัญหาดังกล่าวจึงมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจรับนวัตกรรมใน

ทางตรง อันเนื่องมาจากพฤติกรรมการใช้งานของผู้เรียนที่รับรู้ถึงความสามารถของนวัตกรรมได้อย่างชัดเจน แล้วเห็นถึงอรรถประโยชน์ที่ดีกว่าสิ่งที่มีอยู่ อีกทั้งสอดคล้องกับวัฒนธรรมและค่านิยมขณะนั้นอย่างชัดเจน ดังนั้น มหาวิทยาลัยธนบุรี ควรศึกษาความเป็นไปได้ในคนของขีดความสามารถของเครื่องแม่ข่าย (Server) ว่าสามารถรองรับกับปริมาณการใช้งานของผู้ใช้งานที่เพิ่มขึ้น และให้สอดคล้องกับนโยบายของภาครัฐ เกี่ยวกับแผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

ข้อเด่นของงานวิจัยนี้ คือในบทความของงานวิจัยฉบับนี้การนำเหมืองกระบวนการมาช่วยวิเคราะห์ระบบการเรียนการสอนด้วย Model Fuzzy Miner เพื่อให้ถึงปัญหาของการทำงานของระบบรวมทั้งการเข้าใช้งานระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ข้อด้อยของงานวิจัยนี้ คือ วิธีค่อนข้างยุ่งยากไม่เหมาะกับผู้ที่เริ่มต้น จึงจำเป็นต้องให้ผู้มีประสบการณ์ในด้านขีดความสามารถของระบบ และเครื่องแม่ข่าย (Server) เพื่อจะได้สามารถรองรับกับปริมาณการใช้งานของผู้ใช้งาน

Günther, Christian W., and Wil MP Van Der Aalst. งานวิจัยเรื่อง "Fuzzy mining-adaptive process simplification based on multi-perspective metrics." [13]

งานวิจัยฉบับนี้ได้อธิบายเกี่ยวกับปัญหาเทคนิคการทำเหมืองกระบวนการแบบดั้งเดิม เมื่อนำมาใช้ไปกับกระบวนการที่ขนาดใหญ่ที่มีโครงสร้างน้อยมักจะพบได้บ่อยในทางปฏิบัติ ต่อมาได้มีการวิเคราะห์สาเหตุปัญหาเหล่านี้ ซึ่งอยู่ไม่ตรงกันในระหว่างขั้นพื้นฐาน สมมุติฐานของการทำเหมืองกระบวนการแบบดั้งเดิมและลักษณะของกระบวนการในชีวิตจริง จากการวิเคราะห์นี้ ได้มีการพัฒนาการปรับได้ทำให้เข้าใจง่ายและการทำให้มองเห็นภาพเทคนิคสำหรับรูปแบบกระบวนการ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับสองตัวชี้วัดความสำคัญและความสัมพันธ์ ซึ่งได้อธิบายกรอบสำหรับการสืบมาจากตัวชี้วัดเหล่านี้บันทึกการตรรกะหมาย ซึ่งสามารถปรับให้เข้ากับสถานการณ์โดยเฉพาะและการวิเคราะห์คำถามในขณะที่ละเอียดของขั้นตอน โครงสร้างภายนอกและตัวชี้วัดที่ทำให้มีวิธีการบังคับในระดับสากล นอกจากนี้ยังเป็นหนึ่งในจุดอ่อนของมันในการหา"สิทธิ"

การตั้งค่าพารามิเตอร์บางครั้งอาจจะใช้เวลานาน ดังนั้นขั้นตอนต่อไปจะจดจ่อในการได้รับพารามิเตอร์ระดับที่สูงขึ้นและการตั้งค่าเริ่มต้นที่เหมาะสม ในขณะที่พารามิเตอร์ที่เต็มรูปแบบสำหรับผู้ใช้งานขั้นสูง การทำงานต่อไปจะจดจ่อในการขยายชุดของการใช้งานตัวชี้วัด และการปรับปรุงขั้นตอนวิธีการที่เรียบง่ายมันเป็นความเชื่อของเราที่ดำเนินการทำเหมืองในการตั้งชื่อที่จะมีความหมายมากขึ้นและกลายเป็นที่ใช้บังคับในความหลากหลายของการตั้งค่าในทางปฏิบัติความต้องการที่จะแก้ไขปัญหา มันมีกระบวนการที่ไม่มีโครงสร้างเราได้แสดงให้เห็นว่าความปรารถนาในการจำลองพฤติกรรมแบบดั้งเดิมที่สมบูรณ์ของกระบวนการในลักษณะที่แม่นยำขัดแย้งกับเป้าหมายเดิม นั่นคือการที่จะให้ผู้ใช้ที่มีเข้าใจข้อมูลระดับสูงความสำเร็จของการทำเหมืองกระบวนการจะขึ้นอยู่กับมันที่สามารถที่รักษาความสมดุลของเป้าหมายที่

ขัดแย้งกันเหล่านี้ได้อย่างเหมาะสม ผลการทำ Fuzzy Miner เป็นขั้นตอนแรกในทิศทางที่ มีการยอมรับงานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากมูลนิธิเทคโนโลยี STW ส่วนวิทยาศาสตร์ประยุกต์ของ NWO และโปรแกรมเทคโนโลยีของกระทรวงเนเธอร์แลนด์ของการกระทรวงเศรษฐกิจ

ข้อเด่นในงานวิจัยนี้ คือในบทความของงานวิจัยฉบับนี้ได้อธิบายปัญหาของการทำ Process Mining แบบดั้งเดิมในการใช้เทคนิคเมื่อกระบวนการที่มีโครงสร้างน้อยกว่าที่ปรากฏบ่อยในการปฏิบัติงานโดยหลังจากการวิเคราะห์มีการพัฒนาทำให้เข้าใจง่ายและปรับเทคนิคการแสดงสำหรับโมเดลการประมวลผลซึ่งจะขึ้นอยู่กับตัวชี้วัด ในเรื่องของความสำคัญและความสัมพันธ์ และได้อธิบายกรอบสำหรับการวัดเหล่านี้ได้มาจากบันทึกที่ต้องตามกฎหมาย ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนให้ใช้กับสถานการณ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งและคำถามการวิเคราะห์ ในขณะที่การตั้งค่า อย่างละเอียดของขั้นตอนวิธีการและตัวชี้วัด

ข้อด้อยในงานวิจัยนี้ คือ การตั้งค่าพารามิเตอร์บางครั้งอาจจะใช้เวลานาน ดังนั้นการทำงานวิจัยนี้ควรจะเน้นการขยายชุดของการใช้งานตัวชี้วัดและการปรับปรุงขั้นตอนวิธีการทำให้เข้าใจง่ายมากขึ้น



บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยการวิเคราะห์พฤติกรรมการบริโภคของนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์ด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนกรมีดังนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

3.1.1 Disco Fluxicon

3.2 ขั้นตอนการวิจัย

3.2.1 รวบรวมข้อมูลการบริโภคของนักเรียน

3.2.2 กำหนดรูปแบบบันทึกเหตุการณ์

3.2.3 วิเคราะห์ด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนกร

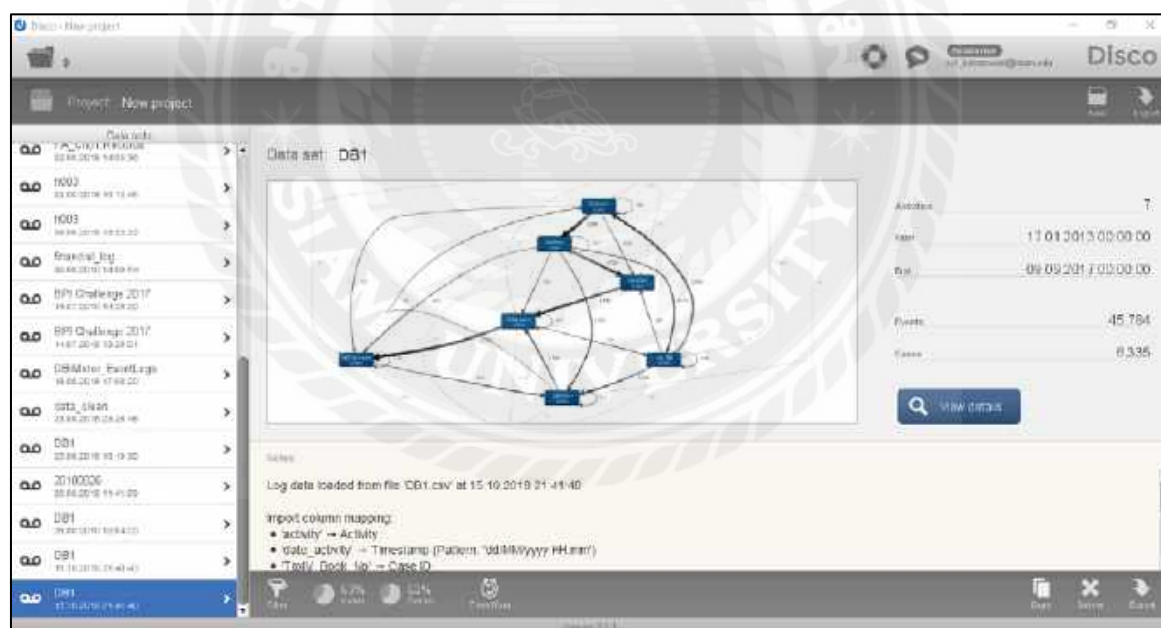
3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 Disco Fluxicon

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทำเหมืองกระบวนกรที่มีประสิทธิภาพสูงและง่ายต่อการใช้งาน เป็นเครื่องมือที่จะช่วยจัดการกับข้อมูลบันทึกเหตุการณ์ที่มีขนาดใหญ่และความซับซ้อน โดย โปรแกรม จะมีส่วนเสริมตัวกรองข้อมูล เพื่อใช้ในการจัดการบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น Time Frame, Variation, Performance ซึ่งภายในตัวโปรแกรมมีอัลกอริทึมหลักทั้งหมด 2 ตัว คือ Fuzzy Miner, Time Performance ใช้หาข้อเท็จจริงของบันทึกเหตุการณ์ และยังมีส่วนเสริมในการช่วยสรุปสถิติภายในตัวโปรแกรม ที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ Disco Fluxicon สามารถรับข้อมูลที่อยู่ใน รูปแบบของ .csv ได้ ทำให้มีความสะดวกในการใช้งาน พร้อมทั้งสามารถ Export ข้อมูลออกไปเพื่อ ใช้ในการวิเคราะห์ด้วยอัลกอริทึมอื่น ๆ ได้อีก ด้วย โปรแกรม Disco สามารถดาวน์โหลดได้ที่ เว็บไซต์ <https://fluxicon.com/disco>



รูปที่ 3.1 แสดงหน้าเว็บไซต์ดาวน์โหลดโปรแกรม Disco Fluxicon



รูปที่ 3.2 แสดงหน้าแรกของโปรแกรม Disco Fluxicon

3.2 ขั้นตอนการวิจัย

3.2.1 รวบรวมข้อมูลการบริโภคของนักเรียน

งานวิจัยนี้ได้เก็บข้อมูลจากพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักเรียนภายในโรงเรียนแห่งหนึ่ง ด้วยบัตรเงินสดดิจิทัล จำนวน 281 คน ในวันที่ 14 พฤษภาคม 2561 ถึง 22 มีนาคม 2562 ซึ่งประวัติพฤติกรรมการเก็บข้อมูลในบันทึกเหตุการณ์นั้น มีจำนวนการซื้ออาหารมาบริโภคทั้งหมด 61,493 ครั้ง, จำนวนประเภทอาหารทั้งหมด 52 ชนิด, จำนวนร้านขายสินค้าทั้งหมด 12 ร้าน มีจำนวนนักเรียนน้ำหนักเกินเกณฑ์อยู่ทั้งหมด 72 คน การซื้ออาหารของนักเรียนน้ำหนักเกินเกณฑ์ทั้งหมด 15,363 ครั้ง

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	SYC NO	ID NO	Person Code	First Name	Last Name	Gender Name	Class	MERCHANT	TRANS DATE TIME CASH	Food Name	Calorie
1	4629510089894000	110010001205	IT0074			หญิง	ครูโท	BEVERAGE-CA	05/14/2018 13:34:03	12 Hale's Blue Boy	
2	4629510089898000	111960013001	001			ชาย	ประจำเขตพื้นที่	BEVERAGE-CA	05/14/2018 16:07:33	7 Hale's Blue Boy	
3	4629510089894000	110010001205	IT0074			หญิง	ครูโท	BAKERY-GB	05/14/2018 16:10:25	35 Chicken Nuggets	
4	4629510089894280	110350010507	1477			หญิง	ประจำเขตพื้นที่	BEVERAGE-CA	05/14/2018 16:14:44	7 Hale's Blue Boy	
5	4629510089893400	174010112472	1283			ชาย	ประจำเขตพื้นที่	BEVERAGE-CA	05/14/2018 16:15:31	7 Hale's Blue Boy	
6	4629510089898000	111960013001	001			ชาย	ประจำเขตพื้นที่	INTERFOOD	05/14/2018 16:19:39	15 Chicken Rice	
7	4629510089897730	110170050401	1282			หญิง	ประจำเขตพื้นที่	BEVERAGE-CA	05/14/2018 16:23:37	15 Food festival juice	
8	4629510089892550	174990101475	891			ชาย	นักเรียนพื้นที่	BEVERAGE-CA	05/14/2018 16:26:59	7 Hale's Blue Boy	
9	4629510117174800	110020180067	432			หญิง	นักเรียนพื้นที่	KHAKAENG	05/14/2018 11:14:51	40 Munch yellow rice	
10	4629510089896580	110400011311	847			หญิง	นักเรียนพื้นที่	NOODLE	05/14/2018 11:15:42	35 Special Noodle	
11	4629510089896450	991015199277	ET0104			หญิง	English Teacher	KHAKAENG	05/14/2018 11:15:44	30 Curry with rice and	
12	4629510117174790	110217004310	1343			ชาย	นักเรียนพื้นที่	KHAKAENG	05/14/2018 11:19:39	40 Munch yellow rice	
13	4629510089896450	991015199277	ET0104			หญิง	English Teacher	BEVERAGE-CA	05/14/2018 11:21:59	12 Hale's Blue Boy	
14	4629510089896590	157990147447	1389			หญิง	ประจำเขตพื้นที่	KHAKAENG	05/14/2018 11:23:58	30 Curry with rice and	
15	4629510089896590	157990147447	1388			หญิง	ประจำเขตพื้นที่	BEVERAGE-CA	05/14/2018 11:25:05	7 Hale's Blue Boy	
16	4629510089896540	110040151147	1150			ชาย	ประจำเขตพื้นที่	KHAKAENG	05/14/2018 11:27:59	40 Munch yellow rice	

รูปที่ 3.3 ไฟล์ข้อมูลซื้อขายอาหารผ่านบัตรเงินสดดิจิทัล

3.2.2 กำหนดรูปแบบบันทึกเหตุการณ์

บันทึกเหตุการณ์ที่ได้จากระบบ เป็นข้อมูลที่ยังไม่ผ่านขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูล ผู้วิจัยต้องกำหนดรูปแบบข้อมูลที่ต้องการเพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ หลังจากได้เก็บข้อมูลด้วยบัตรเงินสดดิจิทัลแล้ว จึงนำบันทึกข้อมูลจริงดังกล่าวกำหนดข้อมูลเฉพาะและบันทึกข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบไฟล์ .csv ดังตารางที่ 3.1

Field name	ความหมาย	Type
SVC NO	รหัสบัตรเงินสดดิจิทัล	Case ID
Gender	เพศ	Other
Class	ระดับชั้น	Other
MERCHANT	ร้านค้า	Resource
TRANS_DATE_TIME	วันที่ซื้อขาย	Timestamp
CASH	จำนวนเงิน	Other
FoodName	ชื่ออาหาร	Activity
Calorie	แคลอรี	Other

ตารางที่ 3.1 กำหนดรูปแบบบันทึกเหตุการณ์

	A	B	D	E	F	G	H	I	J
		Case ID	Other	Other	Resource	Timestamp	Other	Activity	Other
1									
2									
3		SVC NO	Gender-Name	Class	MERCHANT	TRANS_DATE_TIME	CASH	FoodName	Calorie
4		462951008989480	หญิง	ครูไทย	BEVERAGE-CAN	05/14/2018 10:04:0	12	Hale's Blue Boy Sy	100
5		462951008988808	ชาย	ประถมศึกษปีที่ 6	BEVERAGE-CAN	05/14/2018 10:07:3	7	Hale's Blue Boy Sy	100
6		462951008989480	หญิง	ครูไทย	BAKERY-SB	05/14/2018 10:10:2	35	Chicken Nuggets	547
7		462951008989428	หญิง	ประถมศึกษาปีที่ 1	BEVERAGE-CAN	05/14/2018 10:14:4	7	Hale's Blue Boy Sy	100
8		462951008989540	ชาย	ประถมศึกษาปีที่ 2	BEVERAGE-CAN	05/14/2018 10:15:3	7	Hale's Blue Boy Sy	100
9		462951008988808	ชาย	ประถมศึกษาปีที่ 6	INTERFOOD	05/14/2018 10:19:1	15	Chicken Rice	597
10		462951008989573	หญิง	ประถมศึกษาปีที่ 2	BEVERAGE-CAN	05/14/2018 10:23:3	15	Iced herbal juice	100
11		462951008989295	ชาย	มัธยมศึกษาปีที่ 2	BEVERAGE-CAN	05/14/2018 10:26:5	7	Hale's Blue Boy Sy	100
12		462951011717480	หญิง	มัธยมศึกษาปีที่ 2	KHAOKAENG	05/14/2018 11:14:5	40	Muslim yellow rice	650
13		462951008989658	หญิง	มัธยมศึกษาปีที่ 2	NOODLE	05/14/2018 11:15:4	35	Special Noodle + m	420
14		462951008989645	หญิง	English Teacher	KHAOKAENG	05/14/2018 11:15:4	30	Curry with rice and	324
15		462951011717479	ชาย	มัธยมศึกษาปีที่ 2	KHAOKAENG	05/14/2018 11:19:3	40	Muslim yellow rice	650
16		462951008989645	หญิง	English Teacher	BEVERAGE-CAN	05/14/2018 11:21:5	12	Hale's Blue Boy Sy	100

รูปที่ 3.4 แสดงการกำหนดรูปแบบบันทึกเหตุการณ์

3.2.3 การนำเข้าไฟล์ข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม Disco

ในการประมวลผลเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนการจากโปรแกรม Disco สิ่งสำคัญคือ ต้องนำไฟล์ที่ผ่านขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูลชนิด csv เข้าสู่โปรแกรม Disco และ กำหนดชนิดของข้อมูลให้สอดคล้องกับการกำหนดรูปแบบบันทึกเหตุการณ์ ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 การนำเข้าไฟล์ csv เข้าสู่โปรแกรม Disco

3.2.4 การชี้เฉพาะข้อมูล

หลังจากนำเข้าข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม Disco จำเป็นจะต้องชี้เฉพาะประเภทข้อมูล เพื่อให้เหมาะสมต่อการทำเหมืองข้อมูล แสดงดังตารางที่ 3.2

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท
SVC NO	เลขที่บัตรสมาร์ตการ์ด	<u>Activity</u>
First Name	ชื่อ	<u>Other</u>
Last Name	นามสกุล	<u>Other</u>
Class	ระดับชั้น	<u>Other</u>
MERCHANT	รหัสร้านค้า	<u>Other</u>
TRANS_DATE_TIME	เวลาซื้ออาหาร	<u>Timestamp</u>
CASH	ราคาอาหาร	<u>Other</u>
FoodName	ชื่ออาหาร	<u>Activity</u>
Calorie	ปริมาณแคลอรี	<u>Activity</u>
BREAK	ช่วงเวลาขายอาหาร	<u>Other</u>
Growth	เกณฑ์น้ำหนัก	<u>Other</u>

ตารางที่ 3.2 แสดงข้อมูลชี้เฉพาะประเภทข้อมูล

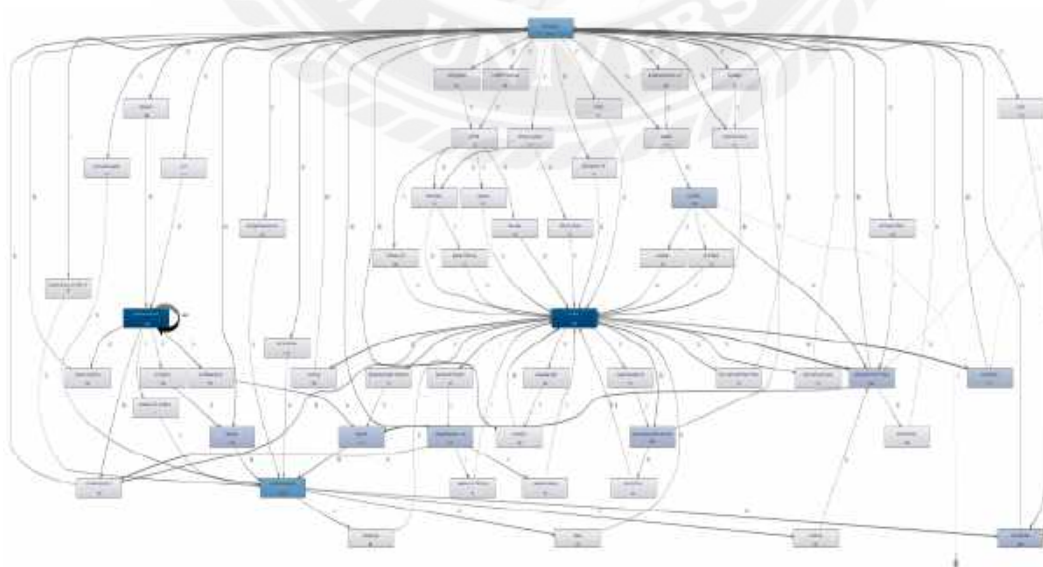
เมื่อชี้เฉพาะข้อมูลที่สำคัญในการทำเหมืองกระบวนกร สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.6

The screenshot shows the Disco interface with a table of data. The table has columns for 'Activity', 'Location', and 'Time'. The data is filtered to show only activities related to 'Spaghetti model'. The table is organized into several columns, with the first column being the 'Activity' column, followed by 'Location', and then 'Time'. The data is sorted by 'Activity' in ascending order.

รูปที่ 3.6 แสดงการชี้เฉพาะข้อมูลสำหรับประมวลผลด้วยโปรแกรม Disco

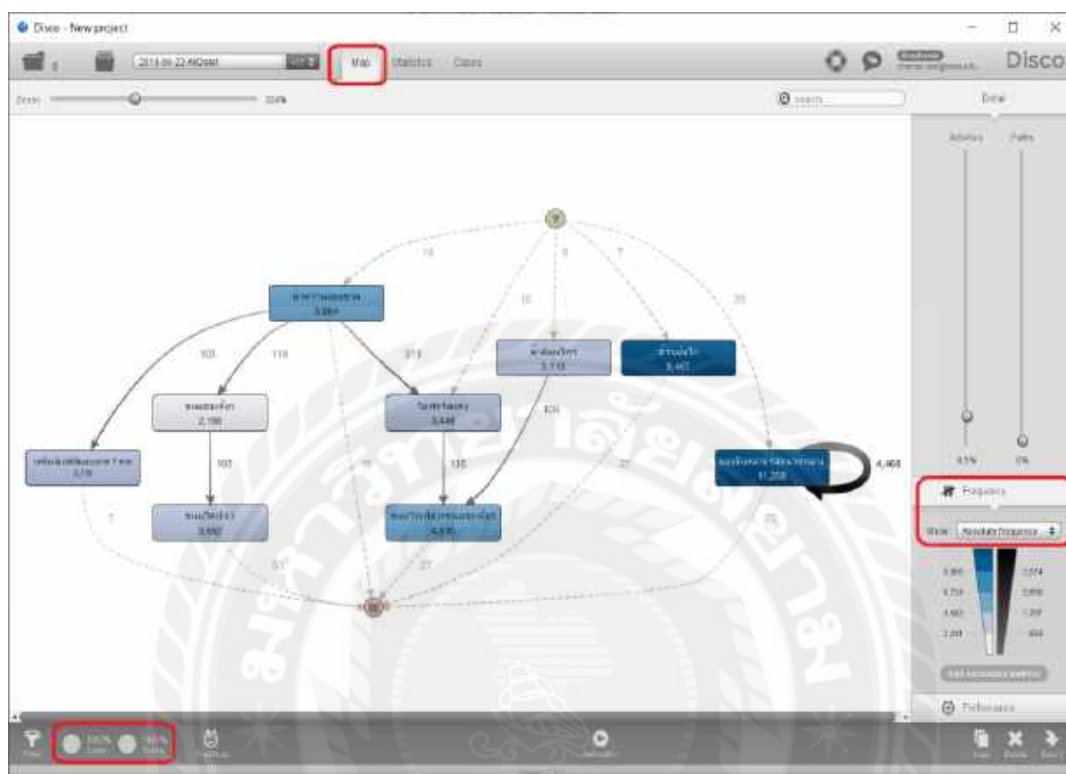
3.3 การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนกร

เมื่อซอฟต์แวร์ทำการประมวลผลจากไฟล์ csv ที่นำเข้าสู่โปรแกรม Disco แล้ว จะได้ผลลัพธ์ซึ่งเรียกว่า Spaghetti model พบว่า ชื่ออาหารทั้งหมด (Activity) มีความสัมพันธ์กันเป็นจำนวนมาก ความหมายคือ เมื่อนักเรียนทำการซื้ออาหารประเภทใดประเภทหนึ่ง และไปซื้ออาหารประเภทอื่นต่อจะสร้างเส้นความสัมพันธ์ 1 เส้นทาง กระบวนการมีเส้นทางเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้แบบจำลองมีเส้นทางและกระบวนการเป็นจำนวนมากและทำให้ไม่สามารถทำความเข้าใจได้ ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด (Spaghetti model)

โปรแกรม Disco คือซอฟต์แวร์ที่ใช้งานได้ง่าย และสะดวก การแสดงผลของโปรแกรมไม่ซับซ้อน
 ง่ายต่อการทำความเข้าใจ เมื่อผู้วิจัยเลือกแสดงผลในหัวข้อ Map การแสดงผลเลือกรูปแบบ Absolute
 frequency จะแสดงภาพโมเดลที่แสดงความสัมพันธ์ของการรับประทานอาหารของนักเรียนทั้งหมด ดังรูปที่
 3.8



รูปที่ 3.8 แสดงผลข้อมูลของเด็กนักเรียนทั้งหมดในหัวข้อ Map

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย

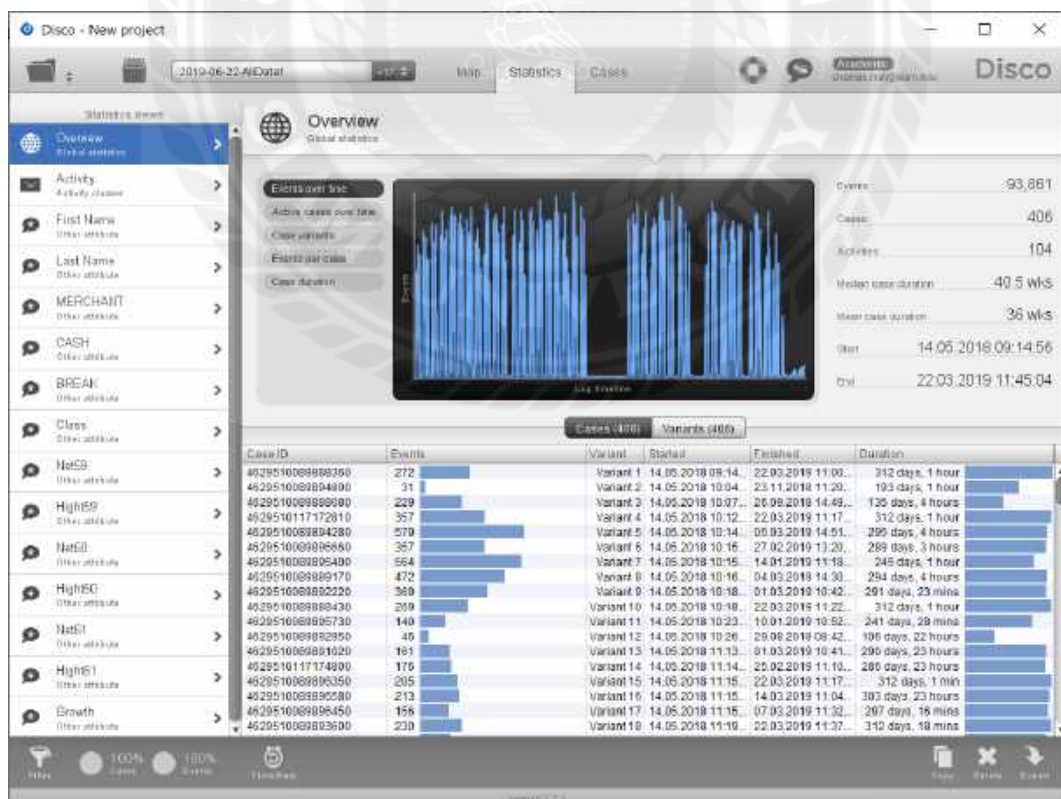
การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้ออาหารของนักเรียน ในโรงเรียนแห่งหนึ่ง โดยจำแนกตาม ร้านค้าที่จำหน่ายอาหารชนิดต่างๆ โดย ผู้วิจัยได้ดำเนินการ เตรียมข้อมูล แปลงข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยในบทนี้จะอธิบายถึงหลักการวิเคราะห์ของ Fuzzy Miner และนำเสนอผลการวิเคราะห์ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากโปรแกรม Disco Fluxicon

4.2 ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบในรูปแบบตาราง

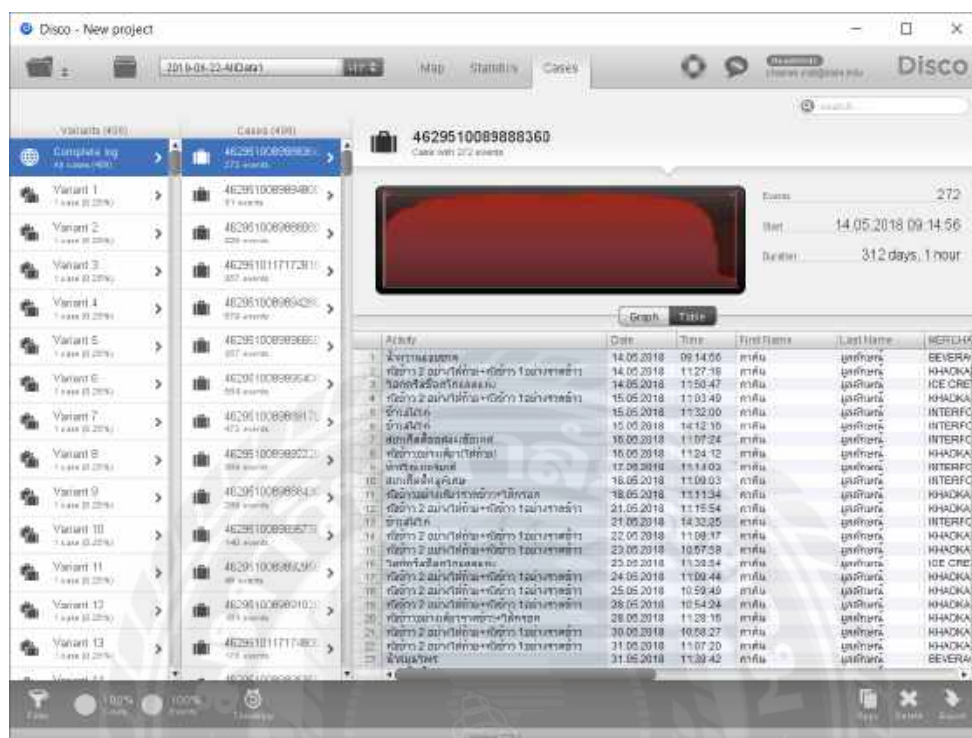
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากโปรแกรม Disco Fluxicon

เมื่อผู้วิจัยเลือกแสดงผลในหัวข้อ Statistics โปรแกรม Disco จะแสดงผลสรุปในรูปแบบกราฟความถี่ สรุปจำนวนของ Event และเหตุการณ์ของการรับประทานอาหารของนักเรียนทั้งหมด ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงผลข้อมูลของเด็กนักเรียนทั้งหมดในหัวข้อ Statistics

เมื่อผู้วิจัยเลือกแสดงผลในหัวข้อ Cases โปรแกรม Disco จะแสดงผลแยกเป็นราย Activity หรือแยกเป็นนักเรียนรายบุคคล ทำให้เห็นพฤติกรรมการรับประทานอาหารทั้งหมดว่า นักเรียนคนดังกล่าวรับประทานอาหารอะไรบ้าง จากร้านไหน เวลาเท่าไร ดังภาพที่ 4.2



รูปที่ 4.2 แสดงผลข้อมูลของนักเรียนในหัวข้อ Cases

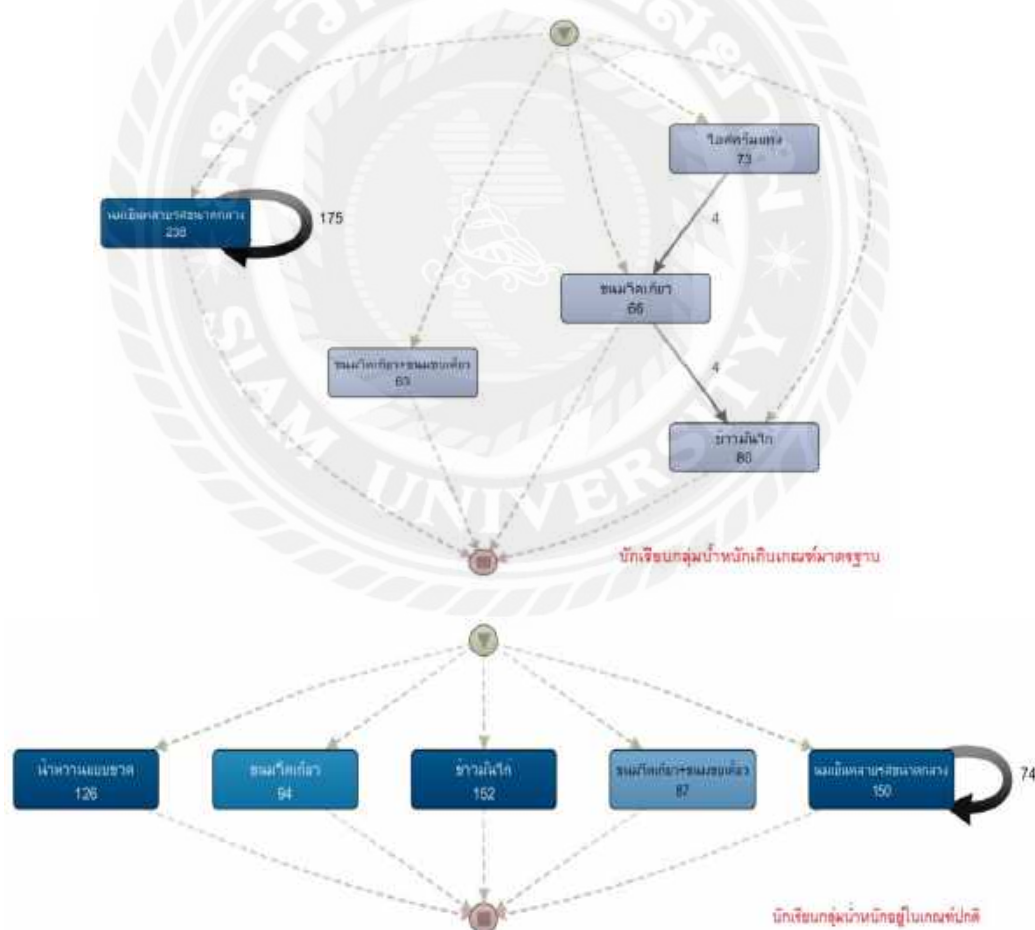
ในการประมวลผลเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนการจากโปรแกรม Disco ซึ่งใช้โมเดล Fuzzy Miner ในการวิเคราะห์และประมวลผล การเปรียบเทียบเพื่อศึกษาข้อมูลตัวอย่างของนักเรียนจากพฤติกรรมรับประทานอาหารเช้า ผู้วิจัยใช้การคัดเลือกรายการตัวอย่างจากฟังก์ชัน Filter โปรแกรมสามารถแสดงผลแยกออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ซึ่งทำให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ทั้งกลุ่มนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์และกลุ่มนักเรียนที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติผ่าน มุมมอง Map, Statistics และ Cases

การวิเคราะห์ความถี่การซื้ออาหารของนักเรียนเมื่อใช้ Fuzzy Miner จากโปรแกรม Disco เพื่อให้โปรแกรมสามารถแสดงผลได้ตรงตามวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยเลือกข้อมูลซึ่งเฉพาะสำหรับกลุ่มเด็กที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐานที่เลือกรับประทานอาหารประเภทต่าง ๆ โดยใช้ Filter ในการเลือกกลุ่มข้อมูล ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.5 โมเดล Fuzzy Miner การบริโภคอาหารของนักเรียนกลุ่มน้ำหนักปกติ

ผู้วิจัยได้กำหนดให้โปรแกรม Disco แสดงผลข้อมูลสูงสุดของอาหารที่มีการกลับมาบริโภคซ้ำของนักเรียนที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติกับนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์โดยเลือกรูปแบบการแสดงผล Frequency แบบ Max repetitions ทำให้สามารถเห็นความแตกต่างได้อย่างชัดเจนดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 เปรียบเทียบความถี่ในการบริโภคอาหารซ้ำของนักเรียน 2 กลุ่ม

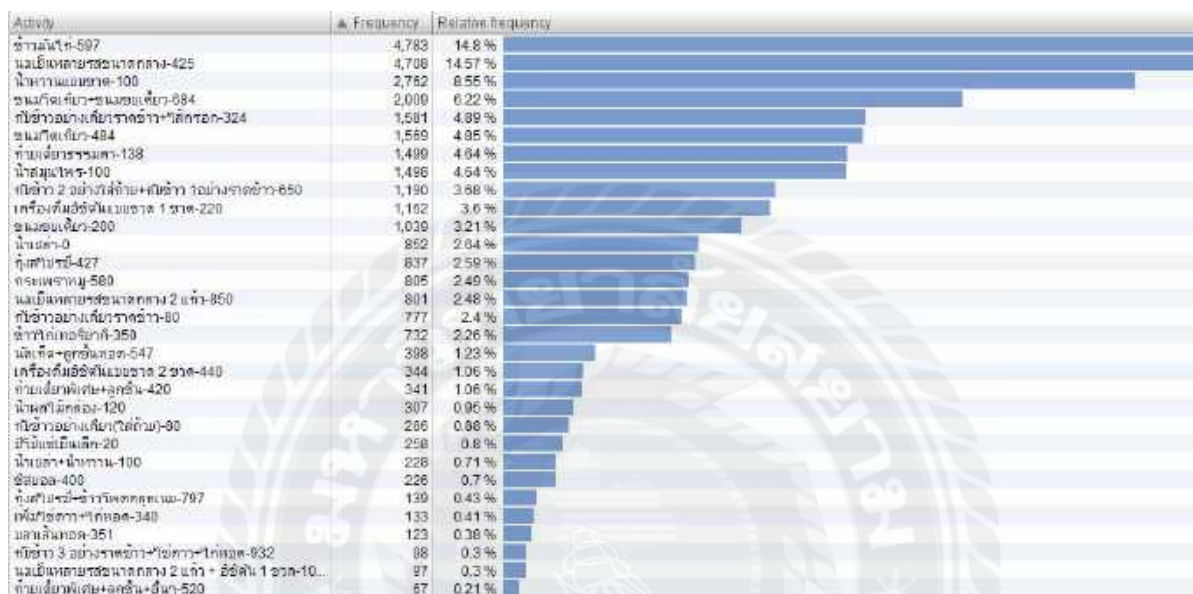
ผู้วิจัยให้ความสำคัญกับนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐาน และได้ทำการวิเคราะห์ภายในโปรแกรม Disco fluxicon เป็นการแสดงแผนภาพ frequency (ความถี่) ของ Activity ในโปรแกรม Disco fluxicon ทำการวิเคราะห์ออกมา และแสดงถึงกระบวนการทำงานทั้งหมดที่เกิดขึ้นจริงจากการบริโภคอาหารซ้ำ จากโมเดลสามารถเรียกดูเฉพาะ Activities ที่เราสนใจได้แสดงได้ดังรูปที่ 4.8



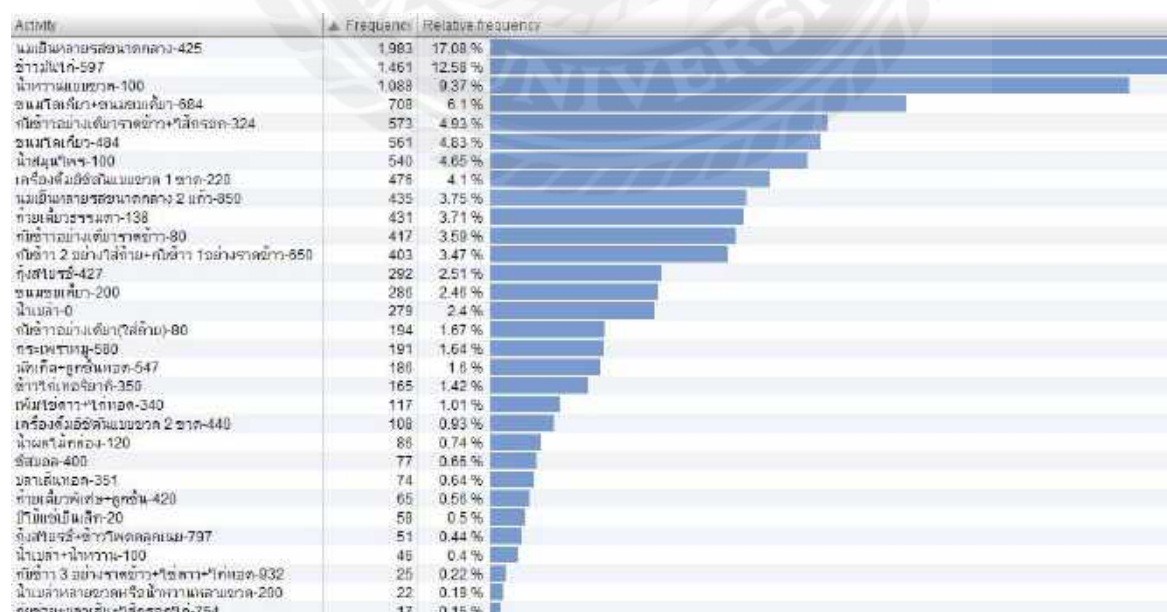
รูปที่ 4.7 แบบจำลองพฤติกรรมความถี่ของกระบวนการซื้ออาหารของนักเรียน

การระบุชนิดอาหารและปริมาณแคลอรีอาหารที่ส่งผลให้น้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐาน

ในขั้นตอนการวิเคราะห์กลุ่มอาหารที่นักเรียนนิยมบริโภค ผู้วิจัยได้ทำการ filter ข้อมูลโดยเลือกแสดงผลเฉพาะกลุ่มเด็กนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์ปกติสามารถแสดงรายการอาหารได้ดังรูปที่ 4.8 และแสดงผลเฉพาะกลุ่มเด็กนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐานดังรูปที่ 4.9 ซึ่งสามารถเปรียบเทียบรายการอาหารยอดนิยมของเด็กนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มได้ตามตารางที่ 4.1



รูปที่ 4.8 แสดงรายการอาหารที่นิยมเฉพาะกลุ่มเด็กนักเรียนที่มีน้ำหนักเกิน

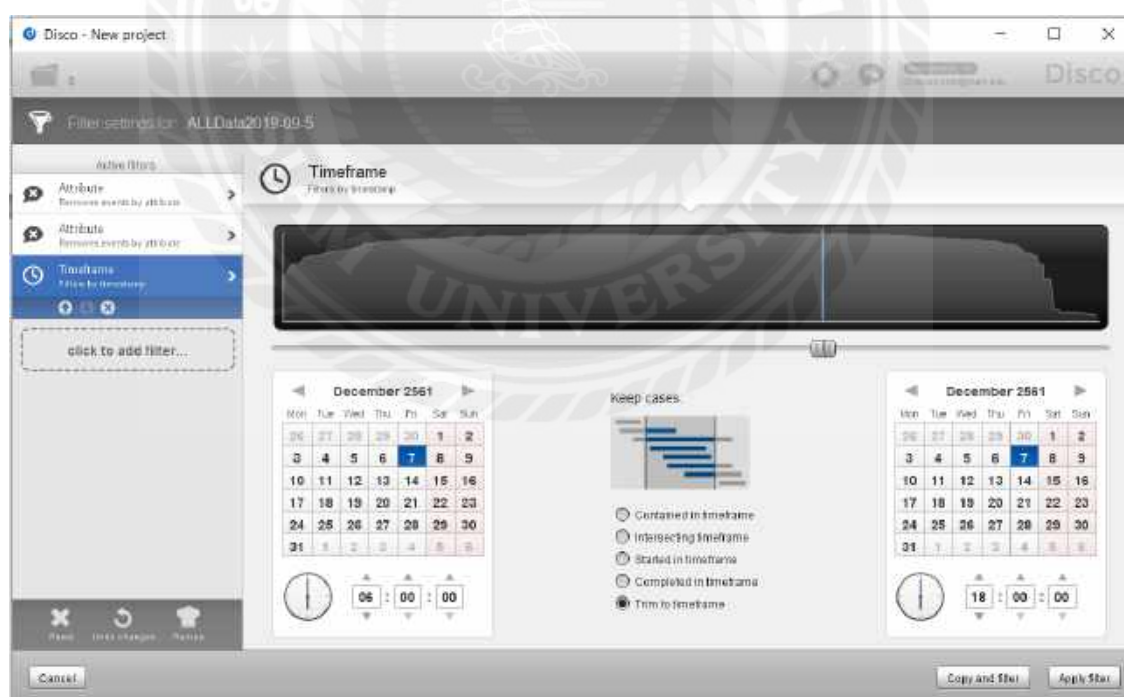


รูปที่ 4.9 แสดงรายการอาหารที่นิยมเฉพาะกลุ่มเด็กนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินมาตรฐาน

อาหาร 5 ประเภทที่นักเรียนนิยมบริโภคใน ปีการศึกษา 2560			
ชนิดอาหาร	ปริมาณแคลอรี	กลุ่มน้ำหนักเกินเกณฑ์ บริโภคคิดเป็น %	กลุ่มน้ำหนักปกติ บริโภคคิดเป็น %
นมเย็นหลายรสขนาดกลาง	425	17.08%	14.57%
ข้าวมันไก่	597	12.58%	14.80%
น้ำหวานแบบขวด	100	9.37%	8.55%
ขนมโตเกียว+ขนมขบเคี้ยว	684	6.10%	6.22%
ขนมโตเกียว	484	4.83%	4.85%

ตารางที่ 4.1 แสดงรายการอาหารยอดนิยม 5 ประเภทของเด็กนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม

เพื่อให้ผลการดำเนินงานชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้กำหนดช่วงเวลาการรับประทานอาหารใน 1 วันของกลุ่มนักเรียนตัวอย่างที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐาน มีการบริโภคอาหารต่อวันมากกว่า 3 รายการ สามารถแสดงการกำหนดช่วงเวลาได้ดังรูปที่ 4.10 และแสดงให้เห็นถึงรายการอาหารที่ซื้อในช่วง 1 วันดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.10 แสดงการกำหนดช่วงเวลาข้อมูลการซื้ออาหารใน 1 วันจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง



รูปที่ 4.11 แสดงรายการอาหารที่เกิดจากการซื้อขายใน 1 วันจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้ทำการแทนค่าจำนวนแคลอรีที่ได้รับจากการรับประทานอาหารของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อเปรียบเทียบกับจำนวนแคลอรีโดยทั่วไปที่คนปกติควรจะได้รับจาก จำนวนได้จากสมการ

ความต้องการพลังงาน = น้ำหนัก(กิโลกรัม) x 30 ในคนที่มีกิจกรรมปกติหรือคนทั่วไป
สามารถแสดงผลได้ตามตารางที่ 4.2

****ทั้งนี้ ในการคำนวณจากสมการ ไม่ได้รวมค่าเคลอริ์ในมือเช้าและมือเย็นของเด็กนักเรียน**

ตารางแสดงการคำนวณแคลอรีอาหารที่รับประทานในโรงเรียน 1 วัน ของนักเรียนกลุ่มน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐาน

นักเรียน	แคลอรี อาหารชนิด A	แคลอรี อาหารชนิด B	แคลอรี อาหารชนิด C	แคลอรี อาหารชนิด D	รวมแคลอรี ใน 1 วัน	แคลอรี ที่ต้องการใน 1 วัน	น้ำหนัก	จำนวนแคลอรี ที่เกิน
วิภาวี	425	484	684	484	2077	1026	34.2	1051
สมพล	120	350	100	220	790	1674	55.8	-884
ชำนัญกิจ	597	138	580	100	1415	2400	80	-985
ณพลพรรชนี	850	684	684	200	2418	933	31.1	1485
ธนทัต	324	100	684	427	1535	1656	55.2	-121

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงการคำนวณแคลอรีอาหารในโรงเรียน 1 วันจากกลุ่มตัวอย่าง

ความต้องการพลังงานต่อวัน

การรับประทานอาหารที่มากเกินไปจนเกินจำนวนแคลอรีที่ร่างกายต้องการ เป็นปัจจัยหลักที่ก่อให้เกิดโรคอ้วน ซึ่งร่างกายแต่ละคนนั้นมีความต้องการพลังงานที่แตกต่างกันไป คำนวณได้จากสมการ

ความต้องการพลังงาน = น้ำหนัก(กิโลกรัม) x 30 ในคนที่มีกิจกรรมปกติหรือคนทั่วไป

แต่หากเป็นบุคคลที่นิ่งเฉยๆ ไม่มีการเคลื่อนไหวจะมีความต้องการพลังงานน้อยกว่า จึงต้องใช้ค่า 20-25 เป็นตัวคูณกับน้ำหนักตัว และในทางกลับกันหากเป็นบุคคลที่ออกกำลังกายอย่างหักโหม ร่างกายจะต้องการพลังงานมากกว่า ให้ใช้ 35 เป็นตัวคูณกับน้ำหนักตัว

เพื่อควบคุมน้ำหนัก เราจึงไม่ควรรับประทานอาหารที่มีแคลอรีโดยรวมเข้าไปเกินกว่าที่ร่างกายต้องการ ยกเว้นว่าจะมีการออกกำลังกาย เพื่อชดเชยจำนวนแคลอรีที่รับเข้ามาอย่างเพียงพอ

ดังนั้น หากเราหนัก 60 กิโลกรัม เราจำเป็นต้องบริโภคให้ได้ $60 \times 30 = 1,800$ กิโลแคลอรี ใน 1 วัน ถึงเพียงพอให้ร่างกายทำงานได้ตามปกติ

ในปัจจุบันมีการคำนวณอัตราการเผาผลาญพลังงานอย่างละเอียดมากขึ้น ซึ่งจะช่วยบอกพลังงานที่ต้องการในแต่ละวัน โดยมีสูตรดังนี้

สำหรับผู้ชาย = $66.5 + (13.75 \times \text{น้ำหนักตัวเป็นกิโลกรัม}) + (5.003 \times \text{ส่วนสูงเป็นซม.}) - (6.775 \times \text{อายุ})$

สำหรับผู้หญิง = $655.1 + (9.563 \times \text{น้ำหนักตัวเป็นกิโลกรัม}) + (1.850 \times \text{ส่วนสูงเป็นซม.}) - (4.676 \times \text{อายุ})$

จากสูตรด้านบน แสดงให้เห็นว่า น้ำหนัก ส่วนสูงและอายุมีผลต่อการเผาผลาญพลังงาน เมื่อหาค่าอัตราการเผาผลาญพลังงานมาได้แล้ว ก็จะสามารถนำมาคำนวณการเผาผลาญพลังงานของร่างกายในแต่ละวันได้ โดยนำมาคูณตัวแปรด้านล่าง

นั่งอยู่กับที่เกือบทั้งวัน แทบไม่ได้ขยับตัว ให้น้ำอัตราการเผาผลาญพลังงาน x 1.2

ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาเล็กน้อย 1-3 วันต่อสัปดาห์ ให้น้ำอัตราการเผาผลาญพลังงาน x 1.375

ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬานานกลาง 3-5 วันต่อสัปดาห์ ให้น้ำอัตราการเผาผลาญพลังงาน x 1.55

ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาอย่างหนัก 6-7 วันต่อสัปดาห์ ให้น้ำอัตราการเผาผลาญพลังงาน x 1.725

ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาอย่างหักโหม สองครั้งต่อวัน ให้น้ำอัตราการเผาผลาญพลังงาน x 1.9

พลังงานที่ต้องการสำหรับแต่ละคนนั้นไม่เท่ากัน ดังนั้น การทราบค่าพลังงานที่ร่างกายเราต้องการจึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการช่วยควบคุมน้ำหนัก นอกจากการกินแล้ว การออกกำลังกายก็สำคัญไม่แพ้กัน เพราะการออกกำลังกายคือการใช้พลังงานออกไป และช่วยเสริมสร้างกล้ามเนื้อ สุขภาพ และอารมณ์ให้ดียิ่งขึ้นด้วย

4.2 ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบในรูปแบบตาราง

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากโมเดลของกลุ่มนักเรียนที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติกับกลุ่มนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์ที่กลับมาบริโภคอาหารซ้ำทำการเปรียบเทียบในรูปแบบกราฟ แสดงดังรูปที่ 4.12

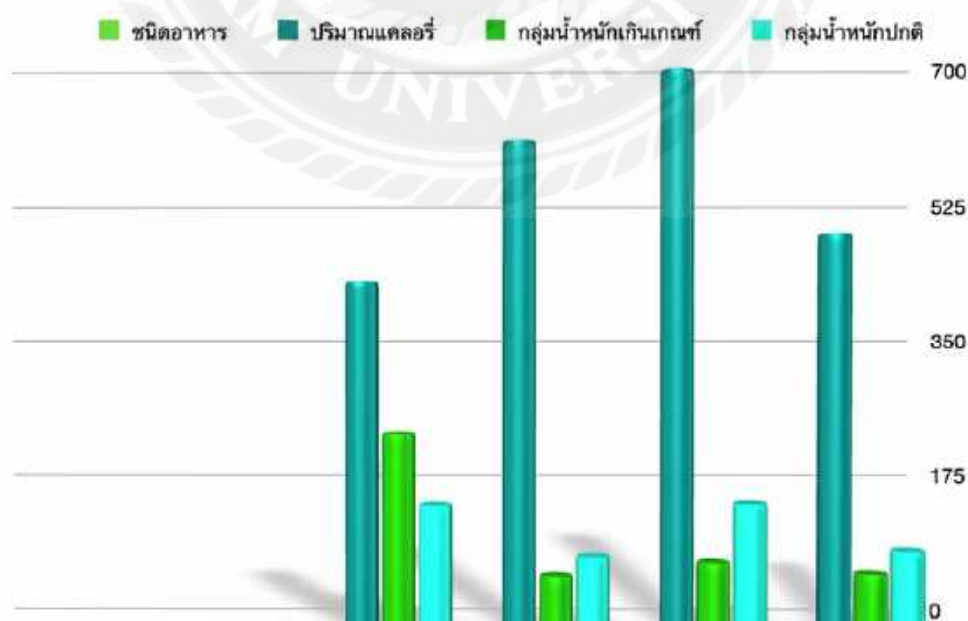
กราฟเปรียบเทียบความถี่ในการบริโภคซ้ำแบ่งตามชนิดอาหาร

พิจารณาตามเกณฑ์น้ำหนัก

ความถี่ในการบริโภคซ้ำ: ตัวอย่างข้อมูลเปรียบเทียบนักเรียนกลุ่มที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติและกลุ่มนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐาน ในการกลับมาบริโภคซ้ำในอาหารชนิดเดียวกัน

ชนิดอาหาร	ปริมาณแคลอรี	กลุ่มน้ำหนักเกินเกณฑ์	กลุ่มน้ำหนักปกติ
นมเย็นหลายรสชาติกลาง	425	238	150
ข้าวมันไก่	597	63	87
ขนมโตเกียว+ขนมขบเคี้ยว	684	80	152
ขนมโตเกียว	484	66	94

กราฟเปรียบเทียบความถี่ในการบริโภคซ้ำแบ่งตามชนิดอาหารพิจารณาตามเกณฑ์น้ำหนักและปริมาณแคลอรี



รูปที่ 4.12 กราฟเปรียบเทียบการกลับมาบริโภคอาหารซ้ำของนักเรียน

จากการวิเคราะห์แบ่งตามประเภทอาหารที่มีความนิยมนบริโภคสูงของเด็กนักเรียนที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติและเด็กนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์พบว่า บริโภคอาหารชนิดเดียวกัน แต่ความถี่ในการบริโภคซ้ำของเด็กนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์จะสูงกว่าเนื่องจากจำนวนกลุ่มตัวอย่างมีเพียง 17% ของเด็กทั้งหมด แนวโน้มเป็นกลุ่มอาหารที่ให้พลังงานสูง ปริมาณน้ำตาลสูงซึ่งมีผลต่อสุขภาพทางโภชนาการอย่างชัดเจน



สรุปอภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้นำเสนอการวิเคราะห์พฤติกรรมการบริโภคของนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์ด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนกร แสดงให้เห็นถึงการนำเทคนิคเหมืองกระบวนกรมาประยุกต์ใช้กับข้อมูลการบริโภคอาหารจากบันทึกเหตุการณ์การซื้อขายอาหารผ่านบัตรสมาร์ทการ์ด โดยมุ่งเน้นไปที่พฤติกรรมของนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์ ซึ่งจากข้อมูลจริงที่ผ่านการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า เทคนิคเหมืองกระบวนกรนั้นสามารถนำมาวิเคราะห์พฤติกรรมการบริโภคออกมาในรูปแบบจำลอง ซึ่งแสดงถึงเส้นทางความสัมพันธ์การบริโภคอาหารแต่ละชนิด และการบริโภคอาหารชนิดเดิม ๆ ซ้ำ ๆ ของนักเรียน

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยนี้โรงเรียนสามารถนำไปใช้ในการกำหนดนโยบายเกี่ยวกับการควบคุมการซื้ออาหารของเด็กนักเรียนภายในโรงเรียน เป็นส่วนหนึ่งในการนำเสนอต่อผู้บริหาร และสามารถเป็นข้อมูลประกอบในการสร้างความเข้าใจและขอความร่วมมือกับผู้ปกครองของนักเรียน สามารถดูพฤติกรรมการซื้ออาหารของนักเรียนได้เป็นรายบุคคล โดยเฉพาะนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยงต่อโรค เพื่อลดจำนวนนักเรียนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน และผลักดันให้เกิดพฤติกรรมการบริโภคที่มีคุณภาพของนักเรียนอย่างยั่งยืน

จากการทำงานวิจัยในครั้งนี้ได้นำข้อมูลการจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มของโรงเรียนทานตะวันไตรภาษาที่มีอยู่ในปัจจุบัน ในช่วงเวลาเรียนของโรงเรียน ซึ่งได้พบปัญหาจากการนำข้อมูลที่มีมาวิเคราะห์ เรื่องน้ำหนักเกินมาตรฐาน ของนักเรียน,ครูและบุคลากรของโรงเรียน และได้พบว่านักเรียน,ครูและบุคลากรที่มีค่าน้ำหนักเกินมาตรฐาน ที่เกิดจากบริโภคอาหารและเครื่องดื่มชนิดต่างๆที่ส่งผลให้ค่าน้ำหนักเกิน และพบว่าการจัดจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มแต่ละร้านค้าที่มีชนิดของอาหารและเครื่องดื่มที่ส่งผลต่อ น้ำหนักที่เกินเกณฑ์มาตรฐาน

นักเรียน,ครูและบุคลากรของโรงเรียน ถ้ายังได้รับการบริโภคชนิดของอาหารและเครื่องดื่มแบบเดิมๆ โดยไม่ได้รับการปรับเปลี่ยน ก็จะทำให้ค่าน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐาน ถ้าไม่มีการแก้ไขปัญหานี้อาจจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของนักเรียน,ครูและบุคลากรของโรงเรียน ทางผู้วิจัยจึงนำเสนอการปรับเปลี่ยนชนิดของอาหารและเครื่องดื่มในแต่ละร้านค้าและนำรายละเอียดการบริโภคของนักเรียน,ครูและบุคลากรของโรงเรียนหลังจากปรับเปลี่ยนรายการอาหารและเครื่องดื่มเป็นระยะเวลา 4 เดือนเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับมีค่าน้ำหนัก เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานน้ำหนัก

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาข้อมูลของการวิเคราะห์พฤติกรรมการบริโภคของนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์ ทำให้เห็นถึงพฤติกรรมการบริโภคของนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์ ทั้งนี้ได้นำเสนอแนวทางการแก้ไข โดยการทำ Process Mining การที่จะทำให้ได้มีประสิทธิภาพมากที่สุดนั้นจำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่มีจำนวนมากและมีความสมบูรณ์ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์แบบ Fuzzy Miner ซึ่งการเตรียมข้อมูลที่มีความสมบูรณ์ จะทำให้ได้แผนภาพข้อมูลที่มีความชัดเจนและเป็นประโยชน์มากที่สุด และคอมพิวเตอร์ประมวลผลขนาดเล็กไม่เหมาะที่จะทำการวิเคราะห์แบบ Fuzzy Miner เนื่องจากข้อมูลที่ทำกรวิเคราะห์นั้น มีปริมาณมหาศาลวิธีการนี้จึงเหมาะกับคอมพิวเตอร์ที่มีการประมวลผลมาก และเป็นรูปแบบที่เหมาะสมต่อการเสนอผู้บริหารระดับสูงเป็นหลัก แต่ยังมีแบบจำลองข้อมูลมากมายที่ยังสามารถประยุกต์ใช้และควรศึกษาอีกมาก

สำหรับโรงเรียน ให้เฝ้าติดตามระวังเรื่องน้ำหนักของนักเรียนอย่างต่อเนื่องและเข้มงวดกับนโยบายที่ได้กำหนดจากผลที่ได้รับจากการวิจัย

สำหรับรัฐบาลควรให้ความสำคัญเกี่ยวกับการบรรเทาปัญหาเรื่องน้ำหนัก และหาวิธีการป้องกันให้ดีขึ้นกับการสนับสนุนความคิดริเริ่ม ความคิดที่จะริเริ่ม ความคิดใส่ใจในโปรแกรมสุขภาพ

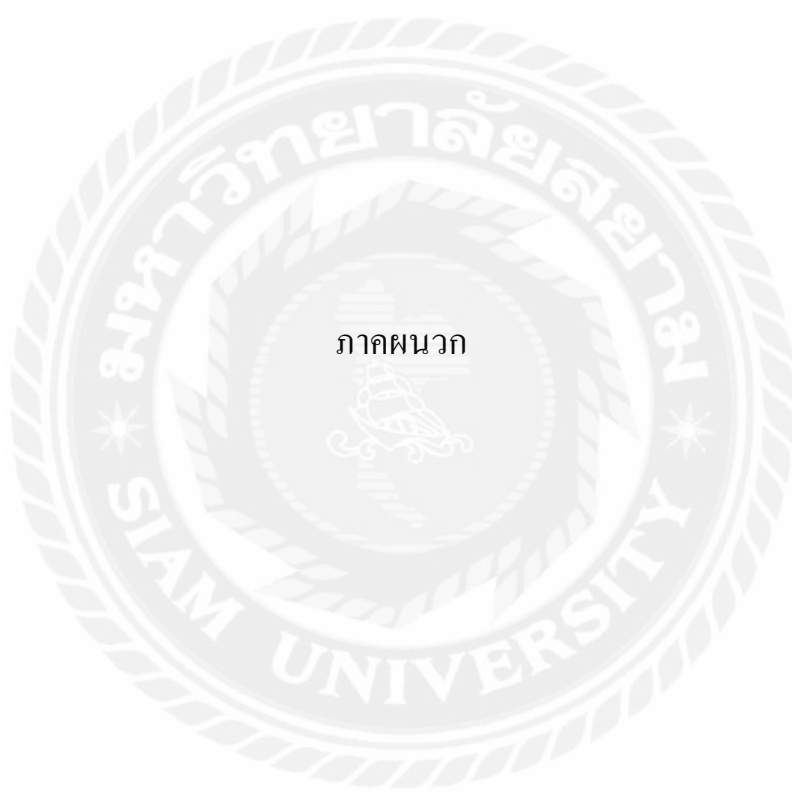
สำหรับผู้วิจัยต่อไป มีการสำรวจสาเหตุหลักของความอ้วนและปัญหาเรื่องน้ำหนัก การสร้างสรรค์ที่ให้ความสำคัญกับการป้องกัน และการแก้ไขปัญหาก็เกี่ยวกับน้ำหนัก

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงสาธารณสุข. กรมอนามัย. สำนักโภชนาการ. (2562). *แนวทางการคัดกรองส่งต่อและแก้ปัญหาเด็กอ้วนกลุ่มเสี่ยงในสถานศึกษาสถานบริการสาธารณสุขและคลินิก DPAC*. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- ปูลวิชัย ทองแดง และจันทร์จิรา สีสว่าง. (2012). ภาวะน้ำหนักเกินในเด็กไทย. *รวมาริบัติพยาบาลสาร*, 18(3), 287-297.
- ชัยชนะ บุญสุวรรณ. (2559). *การบริหารจัดการและการใช้ข้อมูลจากระบบ HDC service และระบบ KISS*. นนทบุรี: ผู้แต่ง. เข้าถึงได้จาก กรมอนามัย <http://nutrition.anamai.moph.go.th/images/file/6.1การถ่ายทอดองค์ความรู้ระบบHDCkISS.pdf>
- ภูริเดช อภาสัตย์, และนุชรี เปรมชัยสวัสดิ์. (2562). การวิเคราะห์เนื้อหาของเอกสารประกอบการสอนด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนกร. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม*, 20(1/38), 54-59.
- ภูริเดช อภาสัตย์, นุชรี เปรมชัยสวัสดิ์ และวิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์. (2556). การใช้เหมืองกระบวนกรเพื่อค้นพบการทำงานร่วมกันของนักศึกษาในชั้นเรียน. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. ธัญบุรี*, 9(1). 91-100.
- รายงานมาตรฐานงาน โภชนาการร้อยละของเด็กวัยเรียนสูงสี่สมส่วน. (ม.ป.ป.). เข้าถึงได้จาก <https://hdcservice.moph.go.th>
- วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์. (2558). เหมืองกระบวนกร. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยสยาม*, 16(1/30), 1-10.
- เอกราช เจริญผล. (2559, 31 มกราคม). Process mining คืออะไร [เว็บไซต์]. เข้าถึงได้จาก <http://siam-processmining.blogspot.com/p/process-mining.html>
- เอนก นามจันทร์ และทมนี สุกใส. (2559). วิเคราะห์แนวทางแก้ปัญหากระบวนกรทำงานของระบบด้วย Fuzzy Miner ที่มีต่อการตัดสินใจรับวัดกรรมกรจัดการจัดการเรียนกรสอนผ่านเว็บ. Retrieved from http://www.elcls.ssru.ac.th/tommanee_so/pluginfile.php/17/block_html/content/Anake_TRU_BE_NJAMITRA2016_NO106-1.pdf
- เอนก นามจันทร์ และเสาวภา เมืองแก่น. (2560). กระบวนกรจัดการข้อมูลเพื่อใช้วิเคราะห์ผลด้วยวิธีกระบวนกรเหมืองข้อมูล. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)*, 1(1), 33-41.

- Günther, C. W., & Wil MP Van Der Aalst. Fuzzy mining–adaptive process simplification based on multi-perspective metrics. *Business Process Management. Springer Berlin Heidelberg*, 328-343. Retrieved from https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-540-75183-0_24
- Madtthanawongsakorn, C., Saguansakdiyotin, N., Porouhan, P., Poohridate, A., & Premchaiswad, W. (2019). Applying process mining to investigate the relation between food purchase behavior and children's weight based on the food digital cards. In *Conference: 2019 17th International Conference on ICT and Knowledge Engineering (ICT&KE)* (pp. 194-198). doi 10.1109/ICTKE47035.2019.8966860
- van der Aalst, W. (2011). *Process mining: Discovery, conformance and enhancement of business processes*. Springer-Verlag, Berlin. Retrieved from <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-19345-3>
- Wikipedia. (n.d.). Process mining. Retrieved June 15, 2019 from https://en.wikipedia.org/wiki/Process_mining
- Wikipedia. (n.d.). Rapid miner. Retrieved June 15, 2019 from <https://en.wikipedia.org/wiki/RapidMiner>
- Wvdaalst. (2016, August 24). Processmining: Event logs [Blog post]. Retrieved from <http://www.processmining.org/logs/start>

ภาคผนวก



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล

นางสาวชมาศ มัทนวงศากร

วันเดือนปีเกิด

28 พฤศจิกายน พ.ศ. 2512

วุฒิการศึกษา

ปริญญาตรี

มหาวิทยาลัยสยาม คณะบริหารธุรกิจบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ, 2544

ปริญญาโท

มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี คณะศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาบริหารการศึกษา 2558

