**แอปพลิเคชันการคำนวณบีเอ็มอาร์จากสูตรอาหารเพื่อสุขภาพด้วยเทคนิคแอ๊กกริเกท**

**Using the** **Aggregate Operations Technique for the BMR Calculation Application from Healthy Recipes**

*ณัฐดนัย พิลภักดิ์(Natdanai Pillapak)1 อิงคยุทธ เล็กศรีสวัสดิ์(Ingkayuht leksisawath)2*

*ดวงกมล วารี(Duankamol waree)3 และชุมพล โมฆรัตน์ (Chumpol Mokarat)4*

*สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก*

*1natdanai.pin@rmutto.ac.th 2ingkayuht.lek@rmutto.ac.th 3duangkamol.war@rmutto.ac.th 4chumpol\_mo@rmutto.ac.th*

**คำสำคัญ :** การคำนวณบีเอ็มอาร์, แอปพลิเคชันสูตรอาหาร, ฐานข้อมูลมองโกดีบี, แอ๊กกริเกท

**บทคัดย่อ (\*\*\*Skips\*\*\*)**

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาแอปพลิเคชั่นการเผยแพร่สูตรอาหารและการสร้างตารางควบคุมมื้ออาหารตามค่า BMR ของผู้ใช้งาน เพื่อการเผยแพร่และการเข้าศึกษาดูข้อมูลสูตรอาหารของแต่ละบุคคลเป็นไปได้ง่ายในยุคสมัยของเทคโนโลยีดิจิตัล และเพื่อการดูแลสุขภาพผ่านมื้ออาหารที่ได้รับการจัดตารางการทานอย่างเหมาะสม

**1.บทนำ**

ในปัจจุบันผู้คนมักไม่ค่อยให้ความสนใจในการทำอาหารทานเองเท่าไหร่นัก อาจเกิดจากหลายสาเหตุเช่นอาหารซื้อจากด้านนอกนั้นมีความสะดวกรวดเร็วเหมาะต่อยุคสมัยที่เร่งรีบนี้มากกว่า หรืออาจเป็นเพราะไม่มีความรู้ในด้านการทำอาหารอย่างหลากหลาย ดังนั้นจึงก่อให้เกิดความคิดที่ว่าทานให้เสร็จแล้วจึงไปทำอย่างอื่นต่อ ส่วนด้านโภชนาการจึงถูกละเลยไปเพราะไม่ได้รับรู้และไม่ได้ใส่ใจว่าส่วนผสมของอาหารข้างทางที่เราซื้อมานั้นมีอะไรบ้าง

บีเอ็มอาร์คือค่าการเผาผลาญของร่างกายในชีวิตประจำวัน หรือจำนวนแคลอรี่ขั้นต่ำที่ต้องการใช้ในชีวิตแต่ละวันโดยคำนวณจาก น้ำหนัก, ส่วนสูงและ อายุ ซึ่งใช้ได้ทั้งผู้หญิงและผู้ชาย สูตรคำนวณ Basal Metabolic Rate (BMR)

มองโกดีบีเป็นฐานข้อมูลจัดอยู่ในกลุ่ม Document Data Modelของฐานข้อมูลโนเอสคิลแอล ซึ่งฐานข้อมูลมองโกดีบีถูกพัฒนาจากองค์กร 10gen เป็นฐานข้อมูลแบบโอเพ่นซอร์ส (Open Source) พัฒนาการจัดการข้อมูลด้วยภาษาซี

แอ็กกริเกท เป็นขั้นตอนของการรวบรวมข้อมูล โดยสามารถรวบรวมข้อมูลที่ได้มาจากหลายๆที่ให้อยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มข้อมูลเดียวกัน และยังสามารถเพิ่มความหลากหลายในการรวบรวมข้อมูลได้ ซึ่งจะ return ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณกลับมาให้ โดยผลลัพธ์ขึ้นอยู่กับการ input ข้อมูลและการเจาะจงข้อมูล

ดังนั้นเมื่อเล็งเห็นถึงปัญหาในข้อนี้ ทางผู้จัดทำจึงได้สร้างโปรแกรมเผยแพร่ข้อมูลสูตรอาหารและการจัดการตารางมื้ออาหารตามโภชนาการที่เหมาะสมต่อค่า BMR สำหรับผู้คนผ่านเว็บแอปพลิเคชั่นที่เหมาะสมต่อยุคสมัยปัจจุบัน เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าถึงและสามารถพกพาดูได้ทุกที่ และเพื่อสนับสนุนให้ผู้คนหันมาสนใจการทำอาหารและใส่ใจในสิ่งที่ตนเองได้ทานเข้าไปในแต่ละวันมากขึ้น

**2.ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง**

**2.1 MongoDB [1]**

ซึ่งเป็นฐานข้อมูลโอเพ่นซอร์สที่แข็งแกร่งซึ่งขับเคลื่อนแอปพลิเคชันสมัยใหม่จำนวนมาก เป็นเทคโนโลยีฐานข้อมูลแบบเอกสารและแบบกระจายที่มีความสามารถและความยืดหยุ่นที่สำคัญทำให้เหมาะสำหรับกรณีการใช้งานที่หลากหลาย โดย MongoDB เป็นหนึ่งในฐานข้อมูลแบบ NoSQL ที่ให้ใช้งานฟรี (open-source) ไม่มีความสัมพันธ์แบบตารางข้อมูลแบบ SQL ทั่วๆ ไป แต่จะทำงานด้วยการเก็บข้อมูลในรูปแบบ JSON (JavaScript Object Notation) จะเก็บเป็นค่า Key และ Value ซึ่งมีจุดเด่นที่แตกต่างจาก MySQL คือคุณสมบัตรแบบ Schema less ซึ่งแปลว่า การไม่ต้องกำหนดโครงสร้างใดๆ เหมือนกับ MySQL มีเพียงแค่การกำหนด Key กับ Value เพียงเท่านั้น

**2.2 ทฤษฎี Mobile Application [2]**

ซึ่งมีความหมาย Mobile Application เป็นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต โดยโปรแกรมจะช่วยตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค อีกทั้งยังสนับสนุนให้ผู้ใช้โทรศัพท์ได้ใช้ง่ายยิ่งขึ้น ในปัจจุบันโทรศัพท์มือหรือสมาร์ทโฟนมีหลาย ระบบปฏิบัติการที่พัฒนาออกมาให้ผู้บริโภคใช้ ส่วนที่มีคนใช้และเป็นที่นิยมมากก็คือ iOS และ Android จึงทำให้เกิดการเขียนหรือพัฒนา Application ลงบนสมาร์ทโฟนเป็นอย่างมาก อย่างเช่น แผนที่, เกมส์, โปรแกรมคุยต่างๆ และหลายธุรกิจก็เข้าไปเน้นในการพัฒนา Mobile Application เพื่อเพิ่มช่องทางในการสื่อสารกับลูกค้ามากขึ้น ตัวอย่าง Application ที่ติดมากับโทรศัพท์ อย่างแอปพลิเคชั่นเกมส์ชื่อดังที่ชื่อว่า Angry Birds หรือ facebook ที่สามารถแชร์เรื่องราวต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ความรู้สึก สถานที่ รูปภาพ ผ่านทางแอปพลิเคชันได้โดยตรงไม่ต้องเข้าเว็บบราวเซอร์

**2.3 บีเอ็มอาร์ [3]**

บีเอ็มอาร์คือค่าการเผาผลาญของร่างกายในชีวิตประจำวัน หรือจำนวนแคลอรี่ขั้นต่ำที่ต้องการใช้ในชีวิตแต่ละวันโดยคำนวณจาก น้ำหนัก, ส่วนสูงและ อายุ ซึ่งใช้ได้ทั้งผู้หญิงและผู้ชาย สูตรคำนวณ Basal Metabolic Rate (BMR)

ผู้ชาย BMR = 66 + (13.7 x น้ำหนักตัวเป็น กก.)

+ (5 x ส่วนสูงเป็น ซม.) – (6.8 x อายุ)

ผู้หญิง BMR = 665 + (9.6 x น้ำหนักตัวเป็น กก.)

+ (1.8 x ส่วนสูงเป็น ซม.) – (4.7 x อายุ)

**2.4 แอ๊กกริเกทคิวรี [4]**

แอ็กกริเกท เป็นขั้นตอนของการรวบรวมข้อมูล โดยสามารถรวบรวมข้อมูลที่ได้มาจากหลายๆที่ให้อยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มข้อมูลเดียวกัน และยังสามารถเพิ่มความหลากหลายในการรวบรวมข้อมูลได้ ซึ่งจะ return ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณกลับมาให้ โดยผลลัพธ์ขึ้นอยู่กับการ input ข้อมูลและการเจาะจงข้อมูล

Diagram

Description automatically generated

**รูปที่ 2 โครงสร้างการแอ๊กกริเกทคิวรี [4]**

**3.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

**วริษา ศิริเวชยันต์** **(2560)** [5] ได้ศึกษาศึกษาผลของโปรแกรมอาหารสุขภาพต่อค่าดัชนีมวลกายของบุคลากร โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นบุคลากรโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ที่มารับบริการอาหารที่ฝ่ายโภชนวิทยาและโภชนบำบัดจำนวน 49 คน เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย โปรแกรมอาหารสุขภาพพัฒนา จากอาหารที่ให้บริการบุคลากร โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ให้มีพลังงานต่อวัน 1,600 กิโลแคลอรี่ สำหรับผู้หญิงวัยทำงาน และ 2,000 กิโลแคลอรี่ สำหรับผู้ชายวัยทำงาน และสัดส่วนการกระจายของสารอาหาร หลักเป็นดังนี้ คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 60-63 โปรตีนร้อยละ 12-15 แลไขมันร้อยละ 25-30 ของ พลังงานทั้งหมด เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แบบบันทึกการบริโภคอาหาร เครื่องชั่งน้ำหนักและที่วัดส่วนสูง เก็บรวบรวมข้อมูลค่าดัชนีมวลกายของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการได้รับโปรแกรมอาหารสุขภาพ และข้อมูลอาหารที่บริโภคในมื้ออาหารที่ไม่ได้มารับบริการโดยจดบันทึกในแบบบันทึกการบริโภคอาหาร ผู้วิจัยนำมาคำนวณพลังงานและสารอาหารหลักโดยใช้โปรแกรมสำ เร็จรูป

**จุรีรัตน์ ชูโลก (2546)** [6] ศึกษาตํารับมาตรฐานและคุณค่าทางโภชนาการอาหารท้องถิ่นใน อําเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยการเทียบจากตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการอาหารไทย กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2535 ผลการศึกษาได้ตํารับอาหาร 28 ตํารับ ประเภทแกง 9 ตํารับ น้ําพริก 5 ตํารับ ยําส้า 6 ตํารับ ขนมหวาน 5 ตํารับ และอาหารว่าง 5 ตํารับ โดยพบว่า อาหารท้องถิ่นส่วนใหญ มีคุณค่าทางโภชนาการ ใยอาหาร โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน เกลือ แร่ และพลังงาน ผู้บริโภคสามารถเลือกบริโภคได้ตามความเหมาะสมของร่างกายโดยส่วนประกอบ ของตํารับอาหารมาจากแหล่งอาหารตามธรรมชาติ และคุณค่าทางโภชนาการของตํารับอาหารก็ขึ้นอยู่ กับวิธีการปรุงประกอบ เช่น อาหารที่มีผักเป็นส่วนประกอบหลัก อาหารที่มีเนื้อสัตว์เป็นส่วนประกอบ หลัก เป็นต้น

**4. การดำเนินงานวิจัย**

ในการดำเนินการวิจัยฉบับนี้จะเสนอขั้นตอนการสร้างฐานข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้จากการคิวรี่ข้อมูลแสดงดังนี้

Diagram

Description automatically generated

**รูปที่ 3 ภาพรวมดำเนินงาน**

จากรูปที่ 3 ผู้ใช้งานต้องการเข้ามาดูสูตรอาหารและการคำนวณ BMR โดยจัดเก็บข้อมูลด้วยฐานข้อมูล MongoDB ด้วยเทคนิค Aggregate

**4.1 การออกแบบโครงสร้างข้อมูลเจสัน (JSON Structure)**

ในส่วนของโครงสร้างข้อมูล User จะมี Data tying ดังต่อไปนี้

* \_id มีค่า Value เป็น ObjectID
* Name มีค่า Value เป็น String
* Weight มีค่า Value เป็น Int32
* Old มีค่า Value เป็น Int32
* Gender มีค่า Value เป็น String
* Height มีค่า Value เป็น Int32

Diagram

Description automatically generated

**รูปที่ 4 โครงสร้างข้อมูล User รูปแบบเจสัน**

ในส่วนของโครงสร้างข้อมูล Recipe จะมี Data tying ดังต่อไปนี้

* \_id มีค่า Value เป็น ObjectID
* RecipeName มีค่า Value เป็น String
* Calorie มีค่า Value เป็น String

Text

Description automatically generated

**รูปที่ 5 โครงสร้างข้อมูล Recipe รูปแบบเจสัน**

**4.2 การออกแบบการดำเนินการแอ็กกริเกท**

ในขั้นตอนการแสดงผลของข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้จากการคิวรี่ข้อมูลแสดงดังนี้

เลือกใช้ฐานข้อมูล database ชื่อ SE-Aggregate

use SE-Aggregate

'switched to db SE-Aggregate'

**รูปที่ 7 ใช้คำสั่ง use Se-Aggregate**

เลือก Collection ชื่อ User และใช้ aggreagate Framework ในประมวณผลข้อมูล

db.User.aggregate(

[

{

$match:{Gender : "M"}

},

{

$group: { \_id: "$Name",

BMR : {$sum : {$multiply : [{$sum:

{$subtract : [{$multiply:["$Old" , 6.8]}

,{$sum: [ 66 ,

{$multiply:["$Weight",13.7]},

{$multiply:["$Height",5] }

]}

]}

}

,-1]}}

}

}

]

)

**รูปที่ 8 เลือก Collection ชื่อ User**

โดยโค้ดประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือการ match, การ group และการสร้าง collection

โดย $match เพื่อหา document ที่ field Gender มีค่า M

{

$match:{Gender : "M"}

}

**รูปที่ 7 $match เพื่อหา document ที่ field Gender มีค่า M**

เลือกจัดกลุ่มข้อมูลที่ต้องการแสดงโดยใช้ $group ชื่อผู้ใช้และค่า BMR

{

$group: { \_id: "$Name",

BMR : {$sum : {$multiply : [{$sum:

{$subtract : [{$multiply:["$Old" , 6.8]}

,{$sum: [ 66 ,

{$multiply:["$Weight",13.7]},

{$multiply:["$Height",5] }

]}

]}

}

,-1]}}

}

}

**รูปที่ 8 $group เพื่อจัดกลุ่มข้อมูลชื่อผู้ใช้และค่า BMI**

สร้าง collection ชื่อ UserBMR เพื่อเก็บข้อมูลที่ได้จาก $group

{

$merge: { into: "UserBMR"}

}

**รูปที่ 9 $merge เพื่อสร้าง UserBMR**

**4.3 ผลลัพธ์การดำเนินการแอ๊กกริเกท**

จากผลลัพธ์ที่ได้ดำเนินการแอ๊กกริเกทจะสร้างตารางชื่อ UserBMR เพื่อเก็บข้อมูลที่ได้จากการ Group โดยเก็บข้อมูล ชื่อ และ ค่า BMR

{ \_id: 'Watit', BMR: 1469.8 }

{ \_id: 'Non', BMR: 1628.1 }

{ \_id: 'Natdanai', BMR: 1765.8999999999999 }

{ \_id: 'Ingkayuth', BMR: 1533.5 }

{ \_id: 'Titisak', BMR: 1332.5 }

{ \_id: 'Book', BMR: 1572.4999999999998 }

{ \_id: 'year', BMR: 1594.1 }

{ \_id: 'Charkit', BMR: 1827.8000000000002 }

{ \_id: 'Thanakorn', BMR: 1633.7999999999997 }

{ \_id: 'A', BMR: 2177 }

{ \_id: 'C', BMR: 1744.1999999999998 }

**รูปที่ 10 แสดงชื่อผู้ใช้ และ ค่าBMR**

**ในรูปแบบเจสัน**

โดยผลลัพธ์การดำเนินการอาจจะแสดงในหลาย ๆ กรณีทดสอบผลลัพธ์มีดังนี้

**ตารางที่ 1** กรณีทดสอบผลลัพธ์การดำเนินการแอ๊กกริเกท กรณีทดสอบที่ 1 (ตัวอย่าง)

|  |  |
| --- | --- |
| **กรณีทดสอบ** | {  $match:{Gender : "M"}  } |
| **ข้อมูลนำเข้า** | Weight  Height  Old  Gender |
| **คิวรี** | db.User.aggregate(  [  {  $match:{Gender : "M"}  },  {  $group: { \_id: "$Name",  BMR : {$sum : {$multiply : [{$sum:  {$subtract : [{$multiply:["$Old" , 6.8]}  ,{$sum: [ 66 ,  {$multiply:["$Weight",13.7]},  {$multiply:["$Height",5] }  ]}  ]}  }  ,-1]}}  }  }  ]  ) |
| **ผลลัพธ์ที่คาดหวัง** | { \_id: 'Watit', BMR: 1469.8 }  { \_id: 'Non', BMR: 1628.1 }  { \_id: 'Natdanai', BMR: 1765.8999999999999 }  { \_id: 'Ingkayuth', BMR: 1533.5 }  { \_id: 'Titisak', BMR: 1332.5 } |
| **ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง** | { \_id: 'Watit', BMR: 1469.8 }  { \_id: 'Non', BMR: 1628.1 }  { \_id: 'Natdanai', BMR: 1765.8999999999999 }  { \_id: 'Ingkayuth', BMR: 1533.5 }  { \_id: 'Titisak', BMR: 1332.5 } |
| **ผลการทดสอบ** | accept |

ส่วนของตารางที่ 1 ในส่วนของกรณีทดสอบได้นำข้อมูลของผู้ใช้มาแสดงค่า BMR ที่เป็นเพศชายโดยข้อมูลที่นำมาใช้ได้แก่ อายุ,น้ำหนัก,ส่วนสูง ซึ่งมีความสอบคล้องกัน

**ตารางที่ 2** กรณีทดสอบผลลัพธ์การดำเนินการแอ๊กกริเกท กรณีทดสอบที่ 2

|  |  |
| --- | --- |
| **กรณีทดสอบ** | {  $match:{Gender : "F"}  } |
| **ข้อมูลนำเข้า** | Weight  Height  Old  Gender |
| **คิวรี** | db.User.aggregate(  [  {  $match:{Gender : "F"}  },  {  $group: { \_id: "$Name",  BMR : {$sum : {$multiply : [{$sum:  {$subtract : [{$multiply:["$Old" , 4.7]}  ,{$sum: [ 66 ,  {$multiply:["$Weight",9.6]},  {$multiply:["$Height",1.8] }  ]}  ]}  }  ,-1]}}  }  }  ]  ) |
| **ผลลัพธ์ที่คาดหวัง** | { \_id: 'Newyear', BMR: 648.7 }  { \_id: 'New', BMR: 740 }  { \_id: 'Cartoon', BMR: 838.8 }  { \_id: 'Duangkamon', BMR: 666.3000000000001 }  { \_id: 'B', BMR: 1310.8 }  { \_id: 'Nuttapong', BMR: 899.1999999999999 }  { \_id: 'E', BMR: 817.8 }  { \_id: 'D', BMR: 687.2 }  { \_id: 'F', BMR: 552.7 } |
| **ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง** | { \_id: 'Newyear', BMR: 648.7 }  { \_id: 'New', BMR: 740 }  { \_id: 'Cartoon', BMR: 838.8 }  { \_id: 'Duangkamon', BMR: 666.3000000000001 }  { \_id: 'B', BMR: 1310.8 }  { \_id: 'Nuttapong', BMR: 899.1999999999999 }  { \_id: 'E', BMR: 817.8 }  { \_id: 'D', BMR: 687.2 }  { \_id: 'F', BMR: 552.7 } |
| **ผลการทดสอบ** | accept |

ส่วนของตารางที่ 2 ในส่วนของกรณีทดสอบได้นำข้อมูลของผู้ใช้มาแสดงค่า BMR ที่เป็นเพศหญิงโดยข้อมูลที่นำมาใช้ได้แก่ อายุ,น้ำหนัก,ส่วนสูง ซึ่งมีความสอบคล้องกัน

**5. สรุปผลการดำเนินการ**

Graphical user interface, application

Description automatically generated จากการทดสอบคิวรี่ชุดข้อมูลผู้ใช้งาน จำนวน 20 ชุด ดำเนินการทดสอบกับฐานข้อมูล MongoDB เพื่อหาค่า Basal Metabolic Rate โดยนำข้อมูลที่ได้มาสร้างฟังก์ชั่นหาแคลอรี่ของเมนูอาหารที่เหมาะกับ BMR ของแต่ละบุคคล นำเสนอผ่านรูปแบบ Mobile Application

Graphical user interface, application

Description automatically generated

**รูปที่ 11 หน้าจอแสดงผลข้อมูล BMR ของผู้ใช้งาน**

**7.ข้อเสนอแนะการดำเนินการ**

**สรุปผลรวมและข้อแนะนำในการพัฒนาต่อยอด** จากการคิวรี่ข้อมูล น้ำหนัก ส่วสูง อายุ ลงในฐานข้อมูล MongoDB เพื่อหาค่า Basal Metabolic Rate โดยอาศัย Aggregate ซึ่งผลการทดสอบออกมาถูกต้องตรงกับความต้องการ อาจนำไปต่อยอดในการทำ Application การดูแลสุขาพต่าง ๆ เช่น การดูแลการออกกำลังและการกินให้เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีเหมาะสมกับแต่ละบุคคล

**6. รายการอ้างอิง**

1. MongoDB สืบค้นจาก https://www.ko.in.th/mongodb-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/
2. ทฤษฎี Mobile Application สืบค้นจาก http://www.research-system.siam.edu/images/coop\_HT/2-60/Application\_for\_Effective\_Human\_Resource\_Management/07\_ch2.pdf
3. คำนวณการเผาผลาญพลังงาน (BMR) สืบค้นจากhttps://www.fatnever.com/bmr/
4. MongoDB Aggregation สืบค้นจาก https://swiftlet.co.th/mongodb-aggregation/
5. ผลของโปรแกรมอาหารสุขภาพต่อดัชนีมวลกายของบุคลากรโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ Effect of Healthy Diet Program on the Body Mass Index of King Chulalongkorn Memorial Hospital Staff สืบค้นหาhttp://cmuir.cmu.ac.th/handle/6653943832/13629
6. ตำรับมาตรฐานและคุณค่าทางโภชนาการอาหารท้องถิ่น ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ = Standard recipes and nutritive values of local foods in lablae district, Uttaradit province / จุรีรัตน์ ชูโลก