

## ประสิทธิผลของอาหารเสริมจากน้ำมันถั่วดาวอินคาในรูปรับประทาน

### ต่อการทำงานของสมองด้านสติปัญญา

#### EFFICACY OF ORAL SACHA INCHI OIL SUPPLEMENT ON COGNITIVE FUNCTION

ธนภฤต ศิลปธรรากุล<sup>1</sup>

#### บทคัดย่อ

น้ำมันถั่วดาวอินคาโอเมก้า-3 เป็นส่วนประกอบสำคัญ ซึ่งมีผลต่อการทำงานของระบบประสาท และบำรุงสมองโดยเกี่ยวข้องกับสมาธิ การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของอาหารเสริมน้ำมันถั่วดาวอินคาต่อการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองด้านสติปัญญา (Cognitive function) โดยแบ่งอาสาสมัครเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน กลุ่มทดลองให้รับประทานน้ำมันถั่วดาวอินคาจำนวน 5 ซอฟท์เจลต่อวัน คิดเป็นโอเมก้า-3 1.75 กรัม และกลุ่มเปรียบเทียบรับประทาน Placebo ปริมาณเท่ากัน เป็นระยะเวลา 35 วัน ผลการทดสอบสติปัญญา ด้านความใส่ใจ Go/Nogo Test พบว่าผลการทำแบบทดสอบเทียบภายในกลุ่มเดียวกัน ก่อนและหลังการทดลอง มีระยะเวลาเร็วที่สุดและระยะเวลาเฉลี่ยในการทำแบบทดสอบหลังการทดลองลดลงจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่า p-value=0.04 และ 0.03 ตามลำดับ แสดงถึงสมองส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลง คือ Inferior Frontal cortex, Anterior Insular cortex ซีกขวาและซ้าย Anterior-ventral region ของสมองส่วน Anterior commissure ส่วนที่เชื่อมต่อกันตรงกลางของสมองส่วน Prefrontal cortex และส่วน Supplementary motor area และผลจากแบบทดสอบความจำ N-Back test พบว่าค่า Average response time และร้อยละความถูกต้องภายในกลุ่มทดลองเดียวกันเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองพบว่าได้คะแนนดีขึ้นหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่า p-value=0.04 และ 0.04 ตามลำดับ ซึ่งแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของสมองส่วน Temporal lobe

สรุปผลการวิจัย น้ำมันถั่วดาวอินคาให้ผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของสมองในส่วนที่เกี่ยวข้องกับด้านการใส่ใจและความจำ เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มเดียวกันก่อนและหลังการทดลอง

คำสำคัญ : น้ำมันถั่วดาวอินคา, โอเมก้า-3, สติปัญญา, สมอง

#### Abstract

Sacha Inchi oil consists of omega-3, a key component affects the nervous system by increasing the potential of memory and concentration, cognitive function. This study aimed to examine the efficacy of Sacha Inchi oil on cognitive function. Subjects were divided into two groups of 15 people for each group. Experimental group received 5 soft gels of Sacha Inchi oil per day, and control group received 5 soft gels of placebo per day for 35 days. The total dose of Omega-3 in 5 soft gels of Sacha Inchi oil is 1.75 grams. Result of the cognitive function test; Attention Go/Nogo test showed that the experimental group, compared within the same group, has the score of fastest time and average response time better than before experiment. (p-value = 0.04, and 0.03) This result represents the improvement part of the brain - inferior frontal cortex, both side of anterior

<sup>1</sup> นิสิตแพทย์ปริญญาโท, สำนักวิชาเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

insular cortex, anterior-ventral region of anterior commissure, center of connection part of prefrontal cortex, and supplementary motor area. Furthermore, the result of the cognitive function test; Memory N-Back test showed that the improvement of average response time and percentage of accuracy within the same group of Sacha Inchi oil by comparing before and after ( $p$ -value = 0.04 and 0.04). The N-Back test score represents temporal lobe.

In conclusion, Sacha Inchi oil supplement increase cognitive function in part of attention and memory by comparing to the same group before and after experiment.

**Keywords :** Sacha Inchi oil, Omega-3, Cognitive function, Brain

## บทนำ

กรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดสายยาวโอเมก้า-3 ประกอบด้วย DHA (Docosahexaenoic acid) ซึ่งมีผลต่อการทำงานของระบบประสาท โดยส่งผลโดยตรงต่อการสื่อสารระหว่างเซลล์ประสาท ในบริเวณของสมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับความจำและสมาธิ คือ สมองใหญ่ (Cerebral cortex) และ ฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) สมองเป็นอวัยวะที่ประกอบด้วยไขมันปริมาณมากถึงร้อยละ 30-60 โดย DHA นั้นพบเป็นส่วนประกอบของชั้นไขมันของเยื่อหุ้มเซลล์สมอง กลีเรียเซลล์ (Glial cell) และเซลล์เอนโดทีเลียม (Endothelium cell) และมีบทบาทสำคัญต่อการเป็นทางผ่านของแร่ธาตุ และเป็นตัวนำแร่ธาตุเข้ามา (Ion pump and ion channel) ซึ่งส่งผลต่อการสื่อสารสัญญาณประสาทของเซลล์สมอง และการเพิ่มของ DHA ในสมองนั้นส่งผลต่อการเพิ่มกิจกรรมในสมองด้วย DHA ยังมีผลต่อการควบคุมการสร้างสารสื่อประสาท ทั้งหมดนี้ทำให้เกิดเป็นสมมติฐานว่าการรับประทานโอเมก้า-3 สามารถเพิ่มพัฒนาการทางด้านสติปัญญา (Cognitive function) ได้

โอเมก้า-3 มีสารที่เป็นส่วนสำคัญต่อการทำงานของสมอง ปกติเราสามารถรับประทานอาหารที่มีโอเมก้า-3 เป็นส่วนประกอบ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสมองและเพื่อชะลอความเสื่อมของสมอง อาหารที่มีโอเมก้า-3 เป็นส่วนประกอบได้แก่ ปลาแอนโชวี (Anchovies) ปลาบลูฟิช (Bluefish) ปลาเฮอริง (Herring) ปลาแมคเคอเรล (Mackerel) ปลาแซลมอน (Salmon) ปลาซาดีน (Sardines) ปลาเสตอเจียน (Sturgeon) ปลาเทราท์ (Trout) ปลาทูน่า (Tuna) คริลล์ (Krill) และ เมล็ดแฟลกซ์ (Flax seed) เป็นต้น ในปัจจุบันเพื่อความสะดวกและเพื่อให้ได้รับปริมาณโอเมก้า-3 ที่เพียงพอในแต่ละวันสามารถรับประทานสกัดโอเมก้า-3 ได้จากน้ำมันปลา น้ำมันคริลล์ น้ำมันเมล็ดแฟลกซ์ (Flax seed oil) แต่น้ำมันทั้ง 3 ชนิดนี้ส่วนใหญ่ผลิตจากต่างประเทศและมีราคาแพง จึงทำให้คนไทยส่วนใหญ่ไม่ได้ซื้อมารับประทาน แต่ความเป็นจริงนั้นปัจจุบันมีการค้นพบโอเมก้า-3 จากน้ำมันถั่วดาวอินคา ซึ่งเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ในประเทศไทย

## วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของอาหารเสริมน้ำมันถั่วดาวอินคาต่อการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองด้านสติปัญญา (Cognitive function)

## เนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

ถั่วดาวอินคา หรือ Sacha Inchi (Plukenetia volubilis Linneo) จัดเป็นพืชที่ให้น้ำมัน อยู่ในตระกูลของ Euphorbiaceae ขึ้นตามบริเวณลุ่มน้ำแอมซอนแถบประเทศเปรู พืชชนิดนี้เติบโตในภูมิประเทศที่มีอากาศอบอุ่น ระดับ 1500 เมตร จากระดับน้ำทะเล ซึ่งสามารถปลูกได้ในประเทศไทย เมล็ดถั่วดาวอินคานั้นมีปริมาณน้ำมัน 35-60% และโปรตีน 27% เมล็ดของน้ำมันประกอบด้วยกรดไขมันจำเป็นปริมาณมาก ได้แก่ โอเมก้า-3 และโอเมก้า-6 เป็นปริมาณ 82% ของปริมาณน้ำมันทั้งหมด ซึ่งอย่างที่ทราบกันดีว่า กรดไขมันโอเมก้า-3 มีผลส่งเสริมความสามารถของสติปัญญา ชะลอ

ความเสื่อมและบารุงสมอง เนื่องจากโอเมก้า-3 มีผลต่อการทำงานของทางผ่านของไอออน (Ion channels) และการส่งผ่านสัญญาณของระบบประสาท มีผลต่อการทำงานของตัวรับสัญญาณสื่อประสาทในสมอง และเป็นส่วนประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์สมอง ซึ่งมีผลต่อการนำกระแสประสาท (Yehuda et al., 1999)

สำหรับความปลอดภัยในการรับประทานน้ำมันถั่วดาวอินคา Gonzales F. G. & Gonzales C. (2014) ได้มีงานวิจัยให้ผู้เข้าร่วมการทดลองอายุระหว่าง 25-55 ปี จำนวน 30 คน เป็นเพศชาย 13 คน และเพศหญิง 17 คน รับประทานน้ำมันถั่วดาวอินคาวันละ 10-15 มิลลิลิตร โดยเปรียบเทียบกับน้ำมันเมล็ดดอกทานตะวันปริมาณเท่ากัน ตอนเช้า เป็นระยะเวลา 4 เดือน พบว่าผลข้างเคียงที่พบเป็นหลักในกลุ่มที่รับประทานน้ำมันถั่วดาวอินคา ได้แก่ อาการคลื่นไส้ เรอ ส่วนอาการอื่น ๆ ที่พบบ้าง ได้แก่ ร้อนวูบวาบ ปวดศีรษะ ปวดท้อง ท้องผูก ส่วนผลข้างเคียงที่พบเป็นหลักในกลุ่มที่รับประทานน้ำมันเมล็ดดอกทานตะวัน ได้แก่ คลื่นไส้ ท้องอืด ส่วนอาการอื่น ๆ ที่พบบ้าง ได้แก่ ปวดท้อง ในส่วนของค่าการทำงานของตับ ได้แก่ AST (Aspartate transaminase), ALT (Alanine Aminotransferase), GGT (Gamma-glutamyl transferase), Alkaline Phosphatase, Total Bilirubin, Albumin, Total protein ค่าการทำงานของไต ได้แก่ Creatinine ค่าการอักเสบ ได้แก่ CRP และค่ากรดยูริก (Uric acid) ทั้งหมดนี้ไม่พบว่ามีความผิดปกติ

ที่ผ่านมางานวิจัยที่ศึกษาถึงผลของน้ำมันถั่วดาวอินคา ว่ามีคุณสมบัติที่สามารถนำมาใช้แทนโอเมก้า-3 ที่มีอยู่ในน้ำมันปลาได้หรือไม่ โดยงานวิจัยที่ศึกษาผลของน้ำมันจากถั่วดาวอินคาต่อการลดระดับไขมันในเลือด ทดลองในผู้ป่วยที่มีปัญหาคอเลสเตอรอลในเลือดสูง โดยให้รับประทานน้ำมันที่สกัดจากถั่วดาวอินคา 5 หรือ 10 มิลลิลิตรเป็นระยะเวลา 4 เดือน พบว่าทั้ง 2 กลุ่มมีผลคอเลสเตอรอลทั้งหมดและไขมันที่ไม่จำเป็นในเลือดลดลง และเพิ่มระดับไขมันเอชดีแอล แสดงให้เห็นถึงว่าการใช้ไขมันโอเมก้า-3 ที่อยู่ในถั่วดาวอินคา ออกฤทธิ์คล้ายคลึงกับกรดไขมันโอเมก้า-3 ที่สกัดออกมาได้จากน้ำมันปลา (Gonzales F. G. & Gonzales C., 2014)

Fontani et al. (2005) ได้ทำการทดลองให้อาสาสมัคร รับประทานน้ำมันปลา 4 กรัมต่อวัน ซึ่งประกอบด้วยโอเมก้า-3 โดยระยะเวลาทดลองทั้งสิ้น 35 วัน และได้ให้อาสาสมัครทดลองทำแบบทดสอบ Go/Nogo Test งานวิจัยนี้พบว่าในกลุ่มที่ได้รับประทานโอเมก้า-3 จากน้ำมันปลา ใช้ระยะเวลาในการทำแบบทดสอบ Go/Nogo test น้อยลง ซึ่งแสดงถึงสติปัญญาที่ดีขึ้น และนอกจากนั้นยังพบว่ากลุ่มที่ได้รับประทานโอเมก้า-3 มีอารมณ์ทางบวกเพิ่มขึ้น จะเห็นได้ว่าโอเมก้า-3 เพิ่มศักยภาพด้านสติปัญญาให้กับสมอง จึงเป็นที่มาของงานวิจัยนี้ที่ใช้โอเมก้า-3 จากน้ำมันถั่วดาวอินคา ศึกษาความสามารถของสติปัญญา

## วิธีดำเนินการวิจัย

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ เพศ สัญชาติ ประวัติการเจ็บป่วย ประวัติการแพ้ยาหรืออาหาร
2. น้ำมันถั่วดาวอินคา กับ Placebo

ในงานวิจัยนี้ใช้น้ำมันถั่วดาวอินคา ผลิตโดย บริษัท ไทยรับเบอร์ แลนด์ แอนด์ แพลน-เตชั่น จำกัด โดยน้ำมันถั่วดาวอินคาจะอยู่ในรูปซอฟท์เจล โดยที่ส่วนประกอบของสารอาหารใน 1 ซอฟท์เจล ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบของน้ำมันถั่วดาวอินคาต่อ 1 ซอฟท์เจล

ประเภทกรดไขมัน	จำนวน (มิลลิกรัม)
โอเมก้า-3	350
โอเมก้า-6	320

ในแต่ละซอฟต์แวร์มีน้ำมันถั่วดาวอินคา 1000 มิลลิกรัม โดยในงานวิจัยนี้จะให้อาสาสมัครรับประทานน้ำมันถั่วดาวอินคา 5 ซอฟท์เจล ต่อวัน เป็นระยะเวลา 35 วัน โดยคิดเป็นปริมาณโอเมก้า-3 ที่ได้รับต่อวัน คือ 1.75 กรัมต่อวัน เหตุที่ใช้ปริมาณโอเมก้า-3 1.75 กรัมต่อวัน เนื่องจาก Abubakari, Naderali, M. & Naderali E. (2014) ได้ทำการทบทวนวรรณกรรมจาก Systematic reviews และ Meta-analytic methods จากงานวิจัยจำนวน 905 ชิ้น พบว่ากลุ่มที่รับประทานโอเมก้า-3 ขนาดน้อยกว่า 1.73 กรัมต่อวัน มีการลดลงของความเสื่อมของสติปัญญาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่กลุ่มที่ได้รับ โอเมก้า-3 ปริมาณมากขึ้นกว่านี้ไม่ได้ช่วยลดหรือชะลอความเสื่อมของสติปัญญาได้มากกว่าเดิม ผู้วิจัยจึงปรับปริมาณการรับประทานน้ำมันถั่วดาวอินคาให้เหมาะสม ได้เป็น 5 ซอฟท์เจลต่อวัน คิดเป็นโอเมก้า-3 1.75 กรัมต่อวัน

Placebo คือ น้ำมันถั่วเหลืองซึ่งทำเป็นรูปซอฟท์เจล ปริมาณ 1000 มิลลิกรัม โดยมีรูปลักษณ์ภายนอกเหมือนกับซอฟท์เจลน้ำมันถั่วดาวอินคา ซึ่งผลิตจากบริษัท เมก้า ไลฟ์ไซแอนซ์ ฟิฟาย จำกัด จำนวน 5 ซอฟท์เจลต่อวัน โดยมีส่วนประกอบของสารอาหารต่อ 1 ซอฟท์เจล ได้แก่ กรดไขมันโอเมก้า-6 ปริมาณ 504.18 มิลลิกรัม กรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดพันธะเดี่ยว (Monounsaturated Fatty Acid) 227.83 มิลลิกรัม โดยไม่มีส่วนประกอบของโอเมก้า-3

### 3. แบบทดสอบสติปัญญา

#### 3.1 แบบทดสอบด้านความใส่ใจ (Attention) : Go/Nogo Test

แบบทดสอบ Go/Nogo เป็นการกระตุ้นให้สมองเกิดการทำงานในกระบวนการยับยั้ง (Inhibitory Processing) และกระบวนการจับผิด (Error Processing) ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการตอบสนองและความใส่ใจ โดย Menon, Adleman, White, Glover, & Reiss (2001) พบว่าสมองส่วนที่ถูกกระตุ้นระหว่างที่ทำแบบทดสอบ ได้แก่ Inferior Frontal cortex, Anterior Insular cortex ทั้งซีกขวาและซ้าย Anterior-ventral region ของสมองส่วน Anterior commissure ส่วนที่เชื่อมต่อกันตรงกลางของสมองส่วน Prefrontal cortex และส่วน Supplementary motor area

#### 3.2 แบบทดสอบด้านความจำ (Memory) : N - back test

N - back test เป็นแบบทดสอบความจำที่เรียกว่า Working memory ซึ่งเป็นความจำที่เก็บโดยสมองส่วน Temporal lobe แบบทดสอบนี้จะกระตุ้นให้สมองมีการทำงานเป็นกระบวนการ (Process) ได้แก่ การถอดใจความสิ่งกระตุ้นที่ผ่านเข้ามา บันทึก ปรับแต่งข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน (Update) การตัดสินใจ การเลือก การยับยั้ง การเข้าแทรกแซง พร้อมด้วยการจับคู่ระหว่างข้อมูลปัจจุบันกับข้อมูลเก่าก่อนหน้านั้นในตำแหน่ง N ก่อนหน้า และการใช้ N-back test แบบ Dual tasks คือการให้จำสิ่งที่เหมือนกัน)2 สิ่งก่อนหน้า เป็นการวัด (Working memory) ที่ดีที่สุด (Jaeggi, Buschkuhl, Perrig, & Meier, 2010)

#### 3.3 แบบทดสอบด้านการรับรู้ (Perception) : Eriksen flanker task

เป็นแบบทดสอบสติปัญญา โดย Zhu, Zacks, & Slade, (2010). ได้ทดลองพบว่าขณะที่อาสาสมัครทดลองทำ Eriksen flanker task และได้บันทึกภาพสมองแม่เหล็กไฟฟ้า fMRI พบว่าสมองส่วน *Inferior parietal lobule* และ *Superior parietal lobule* ทำหน้าที่รับรู้ในส่วนของการมองเห็น พร้อมกันนั้นยังทำหน้าที่ร่วมกับสมองส่วน *Inferior frontal gyrus* และ *Middle frontal gyrus* ในการจัดจ่อขณะที่กำลังทำแบบทดสอบแบบทดสอบนี้จะวัดเวลาที่อาสาสมัครใช้ต่อการตัดสินใจกดแป้นพิมพ์ลูกศรซ้ายหรือขวา

### ประชากรในงานวิจัย

1. อาสาสมัครเพศชายและหญิง
2. อายุระหว่าง 40-60 ปี (ช่วงวัยกลางคน)

3. เคยมีประสบการณ์การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์พื้นฐานและใช้เป็น เช่น เล่นอินเทอร์เน็ต ใช้โปรแกรม ไมโครซอฟท์เวิร์ดได้ เป็นต้น

4. สุขภาพแข็งแรง ไม่มีโรคประจำตัวที่เป็นโรคเรื้อรัง เช่น เบาหวาน ความดันโลหิตสูง ไขมันในโลหิตสูง โรคหัวใจ โรคเกี่ยวกับหลอดเลือดในสมองหรือเคยมีประวัติผ่าตัดสมอง เป็นต้น โรคที่มีความผิดปกติเกี่ยวกับการแข็งตัวของเลือด หรือโรคที่ต้องใช้ยาต้านการแข็งตัวของเลือด

5. งดการรับประทานอาหารเสริมที่มีโอเมก้า-3 เป็นส่วนประกอบ เช่น น้ำมันปลา อย่างน้อย 7 วันก่อนการทดลอง

6. ไม่มีประวัติการแพ้น้ำมันถั่วดาวอินคา น้ำมันถั่วเหลือง หรือน้ำมันชนิดอื่นๆ ที่มีโอเมก้า-3 เป็นส่วนประกอบ

7. ไม่มีประวัติใช้ยาเสพติด

8. รับประทานข้อมูลและยินยอมเซ็นเอกสารข้อตกลงเข้าร่วมงานวิจัย

#### วิธีเก็บข้อมูล

1. ติดต่อหาอาสาสมัคร จากกลุ่มที่เข้าเกณฑ์ตามเงื่อนไขที่กำหนดทั้งหมด 30 คน  
2. ทำการแบ่งกลุ่มอาสาสมัครทั้งหมด 30 คน ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้น้ำมันถั่วดาวอินคาและกลุ่มที่ได้รับ Placebo เป็นกลุ่มละ 15 คน โดยใช้วิธี Randomized Double Blind Placebo Control Trial

3. ให้อาสาสมัครทำแบบทดสอบสติปัญญา เป็นการทดสอบก่อนทดลอง ตามที่ชี้แจงในเครื่องมือวิจัย

4. แจกกระปุกบรรจุซอฟท์เจลน้ำมันถั่วดาวอินคาและน้ำมันถั่วเหลือง ให้กับอาสาสมัครทุกคน ซึ่งอาสาสมัครและผู้วิจัยจะยังไม่ทราบว่าในกระปุกคืออะไร (แบ่งเป็นกระปุก A คือ น้ำมันถั่วเหลือง และ B คือ น้ำมันถั่วดาวอินคา) โดยรับประทานวันละ 5 ซอฟท์เจล แบ่งเป็นมื้อละ 2 ซอฟท์เจล หลังอาหารเช้า กลางวันและมื้อละ 1 ซอฟท์เจล หลังอาหารเย็น รับประทานติดต่อกัน 35 วัน

5. เมื่อครบ 35 วัน นัดอาสาสมัครมาทำแบบทดสอบสติปัญญาอีกครั้ง

6. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์และสรุปผล

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้ Student t-test และ Fisher's Exact test วิเคราะห์ข้อมูลประชากร และใช้ Wilcoxon's Sign Rank test, Student t-test และ Mann-Whitney U-test วิเคราะห์ผลแบบทดสอบสติปัญญา

#### ข้อพิจารณาด้านจริยธรรม

ก่อนดำเนินการวิจัย ผู้ทำวิจัยได้จัดส่งโครงร่างของการศึกษาวิจัยนี้ เพื่อขอการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมของทางมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง และเมื่อได้รับการรับรองเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงได้ดำเนินการเก็บข้อมูล

#### สรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างด้านประชากรพบว่า เมื่อทำการเปรียบเทียบคุณลักษณะอายุระหว่างกลุ่ม Placebo กับกลุ่ม Sacha Inchi oil พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ  $p=0.23$  และ  $0.47$  ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงอายุของอาสาสมัคร 2 กลุ่ม

คุณลักษณะ	Placebo (n=15)	Sacha Inchi oil (n=15)	P
อายุ (ปี)	$\bar{x} \pm SD(\text{min.-max.})$	$\bar{x} \pm SD(\text{min.-max.})$ 51.20±4.59(43-59)	0.23 <sup>T</sup>

T = p-value from Student t-test and Fisher's Exact test, respectively.

จากแบบทดสอบสติปัญญา คะแนนของแบบทดสอบ Go/Nogo test และ N-Back test เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการทดลอง พบว่าคะแนนของระยะเวลาเร็วที่สุดและระยะเวลาเฉลี่ยในการทำแบบทดสอบ Go/Nogo test ลดลงจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่า p-value= 0.04 และ 0.03 ตามลำดับ แสดงถึงสมองส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลง คือ Inferior Frontal cortex, Anterior Insular cortex ซีกขวาและซ้าย Anterior-ventral region ของสมองส่วน Anterior commissure ส่วนที่เชื่อมต่อกันตรงกลางของสมองส่วน Prefrontal cortex และส่วน Supplementary motor area

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบ ระยะเวลาเร็วที่สุด ระยะเวลาช้าที่สุด เวลาเฉลี่ย และ ร้อยละความถูกต้อง ที่ได้จากการทดสอบ Go/Nogo test ระหว่างกลุ่มที่รับประทาน Placebo และน้ำมันถั่วดาวอินคา (Sacha Inchi oil)

Go/Nogo test	Placebo (n=15)					Sacha Inchi oil (n=15)					P <sup>^</sup>
	Mean	SD	Median	Min	Max	Mean	SD	Median	Min	Max	
<b>Fastest (ms)</b>											
Before	551.54	209.12	503.99	327.30	945.07	694.42	324.88	744.99	221.00	1,203.00	0.25
After	603.05	715.02	406.00	276.22	3,159.73	523.88	225.23	482.24	219.00	1,110.00	0.42
$\bar{d}$	51.52	669.37	-51.08	-566.45	2,353.73	-170.54	268.86	-257.75	-527.79	297.58	0.24
% Change	7.33	84.83	-15.00	-60.13	292.03	-9.82	53.75	-29.90	-52.81	127.08	0.37
P <sup>^</sup>			0.23					0.04*			
<b>Slowest (ms)</b>											
Before	1,744.54	940.94	1,654.00	633.00	3,850.00	5,361.97	7,533.29	2,863.00	536.00	30,268.00	0.02*
After	7,250.34	20,041.56	1,594.00	625.00	79,197.74	2,719.18	3,262.27	1,857.00	391.00	13,094.00	0.85
$\bar{d}$	5,505.79	19,971.59	35.00	-2,302.00	77,120.74	-2,642.79	8,057.93	-535.37	-26,478.16	9,844.00	0.09
% Change	304.01	969.96	0.91	-64.81	3,713.08	-7.38	104.53	-46.88	-94.88	302.89	0.12
P <sup>^</sup>			0.73					0.10			
<b>Average(ms)</b>											
Before	996.66	372.62	949.62	513.45	1,670.20	1,719.13	1,057.97	1,660.87	415.42	4,958.50	0.01*
After	2,019.93	4,637.35	801.88	472.68	18,721.75	1,140.45	872.38	814.20	332.57	3,638.33	0.63
$\bar{d}$	1,023.27	4,553.81	-212.96	-842.20	17,370.18	-578.69	1,142.90	-435.06	-3,531.02	1,582.91	0.13
% Change	83.96	338.62	-20.98	-58.55	1,285.19	-26.87	43.11	-39.62	-77.34	77.01	0.15
P <sup>^</sup>			0.39					0.03*			
<b>Correct (%)</b>											
Before	97.60	4.70	100.00	84.21	100.00	99.05	3.69	100.00	85.71	100.00	0.17
After	97.46	3.41	100.00	91.66	100.00	98.33	3.71	100.00	87.50	100.00	0.29
Change	-0.14	6.31	0.00	-8.34	15.79	-0.71	2.29	0.00	-6.25	1.79	0.94
P <sup>^</sup>			0.77					0.28			

P<sup>^</sup> = p-value between group (compare Placebo VS Sacha Inchi oil) using Mann-Whitney U-test, P<sup>^</sup> = p-value within group (compare before -after) using Wilcoxon's Sign Rank test, \* = Significant at p < 0.05, %Change = ((After-Before)/Before) x 100

ค่า Average response time และร้อยละความถูกต้อง จากแบบทดสอบความจำ N-Back test คะแนนดีขึ้นหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่า p-value= 0.04 และ 0.04 ตามลำดับ ซึ่งแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของสมองส่วน Temporal lobe ส่วนแบบทดสอบด้านการรับรู้ (Perception) : Eriksen flanker task ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มที่รับประทานน้ำมันถั่วดาวอินคาที่มีนัยสำคัญทางสถิติแต่อย่างใด

**ตารางที่ 4** เปรียบเทียบ Average response time และ % Correct ที่ได้จากการทดสอบ N-Back test ระหว่างกลุ่ม Placebo และ กลุ่มน้ำมันถั่วดาวอินคา (Sacha Inchi oil)

N-Back test	Placebo (n=15)					Sacha Inchi oil (n=15)					P <sup>A</sup>
	Mean	SD	Median	Min	Max	Mean	SD	Median	Min	Max	
<b>Average response time (ms)</b>											
Before	945.47	233.23	1,044.00	543.00	1,256.00	1,040.00	101.33	1,037.00	869.00	1,255.00	0.17 <sup>T</sup>
After	880.00	188.35	866.00	637.00	1,188.00	917.07	190.58	987.00	648.00	1,232.00	0.60 <sup>T</sup>
$\bar{d}$	-65.47	255.60	-154.00	-336.00	553.00	-122.93	209.26	-96.00	-453.00	275.00	0.66 <sup>M</sup>
%Change	-1.93	32.59	-13.13	-32.18	90.51	-11.21	19.68	-10.47	-39.25	28.74	0.66 <sup>M</sup>
P <sup>B</sup>			0.34					0.04*			
<b>Correct (%)</b>											
Before	46.62	11.78	44.18	32.14	66.66	42.19	15.89	42.85	16.12	81.25	0.39 <sup>T</sup>
After	49.58	12.10	53.33	25.00	66.66	53.56	17.24	60.00	20.00	80.00	0.47 <sup>T</sup>
$\bar{d}$	2.95	17.69	6.60	-34.95	28.27	11.37	19.01	10.55	-22.85	40.58	0.22 <sup>M</sup>
%Change	13.24	40.95	16.67	-53.46	81.05	41.85	67.22	30.77	-53.33	189.45	0.31 <sup>M</sup>
P <sup>B</sup>			0.53					0.04*			

P<sup>A</sup> = p-value between group (compare Placebo VS Sacha Inchi oil) <sup>T</sup> using Student t-test or <sup>M</sup>Mann-Whitney U-test, P<sup>B</sup> = p-value within group (compare before -after) using paired t-test, \* = Significant at p < 0.05, %Change = ((After-Before)/Before) x 100

#### อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

เนื่องมาจากกรดไขมันโอเมก้า-3 เป็นกรดไขมันจำเป็นที่มีความสำคัญต่อสมองในหลาย ๆ ด้าน เช่น เป็น 3 ส่วนประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์ มีผลต่อการทำงานของตัวรับสัญญาณสื่อประสาท มีผลต่อการส่งผ่านสัญญาณของระบบประสาท (Yehuda *et al.*, 1999) และจากผลการทดลองที่พบว่าน้ำมันถั่วดาวอินคา สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นของสติปัญญาด้านการใส่ใจ และความจำข้างต้นนั้น พบว่าสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Fontani *et al.*, 2005) ที่พบว่าอาสาสมัครมีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น จากการทำแบบทดสอบ Go/Nogo test ซึ่งในงานวิจัยเล่มนี้อาสาสมัครได้รับโอเมก้า-3 จากน้ำมันปลา ต่างจากการทดลองนี้ที่อาสาสมัครได้รับโอเมก้า-3 จากน้ำมันถั่วดาวอินคา แต่จากผลการทดลองที่ออกมานั้นทำให้มั่นใจได้ในระดับหนึ่งว่า สามารถที่จะใช้อาหารเสริมจากน้ำมันถั่วดาวอินคาเพื่อทดแทนน้ำมันปลาได้

#### ข้อเสนอแนะ

สามารถนำผลงานวิจัยนี้ไปเผยแพร่ให้ความรู้แก่ผู้บริโภค ถึงประโยชน์ของน้ำมันถั่วดาวอินคาต่อการบำรุงสมอง โดยเพิ่มความสามารถด้านสติปัญญา ทำให้ผู้บริโภคมีทางเลือกมากขึ้นในการรับประทานอาหารเสริมที่มีโอเมก้า-3 เป็นส่วนประกอบ และงานวิจัยนี้สามารถนำไปเผยแพร่ให้ผู้ผลิตและเกษตรกร ในการส่งเสริมให้มีการเพาะปลูกต้นถั่วดาวอินคา และนำมาแปรรูปเป็นน้ำมันเพื่อจัดจำหน่าย ทำให้เกิดการสร้างรายได้เพิ่มมากขึ้น เป็นการส่งเสริมให้เศรษฐกิจไทยดีขึ้นได้อีกทางหนึ่ง

### เอกสารอ้างอิง

- Abubakari, A., R., Naderali, M. & Naderali, K., E. (2014). Omega-3 fatty acid supplementation and cognitive function: Are smaller dosages more beneficial?. **International Journal of General Medicine**. Dove Medical Press Limited. 7, 463-473.
- Fontani, G., Corradeschi, F., Felici, A., Alfatti, F., Migliorini, S., Lodi, L. (2005). Cognitive and physiological effects of Omega-3 polyunsaturated fatty acid supplementation in healthy subjects. **European Journal of Clinical Investigation**. Willey. 35, 691-699.
- Gonzales, F., G. & Gonzales, C. (2014). A randomized, double-blind placebo-controlled study on acceptability, safety and efficacy of oral administration of sacha inchi oil (*Plukenetia volubilis* L.) in adult human subjects. **Food and Chemical Toxicology**. Elsevier. 65, 168-176.
- Jaeggi, S., M., Buschkuhl, M., Perrig, W., J., & Meier, B. (2010). The concurrent validity of the N-back task as a working memory measure. **MEMORY**. Hove : **Psychology Press**. 18(4), 394-412.
- Menon, V., Adleman, N., E., White, C., D., Glover, G., H., & Reiss, A., L. (2001). Error-Related Brain Activation during a Go/NoGo Response Inhibition Task. **Human Brain Mapping**. Willey. 12, 131-143.
- Yehuda, S., Rabinovitz, . & Mostofsky, D., I. (1999). Essential fatty acids are mediators of brain biochemistry and cognitive functions. **Journal of Neuroscience Research**. Willey. 56, 565-570.
- Zhu, D., C., Zacks, R., T., & Slade, J., M., (2010). Brain Activation during Interference Resolution in Young and Older Adults: an fMRI Study. **Neuroimage**. Elsevier. 50(2), 810-817.