

การศึกษาประสิทธิภาพของโคเอนไซม์คิวเท็นในการช่วยพัฒนา

ความตระหนักรู้และความตื่นตัว

The Efficacy of Coenzyme Q10 for Improving Vigilance

ณภัทร จิรัฐติกาลถาวร^{1*} และ กานต์ วงศ์ศุภสวัสดิ์¹

¹มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง วัฒนา กรุงเทพฯ, ประเทศไทย 10110

E-mail: ¹patzillarity@gmail.com, ¹karnt.won@mfu.ac.th

บทคัดย่อ

ปัจจุบันพบว่าภาวะสมองเสื่อมเกิดขึ้นในกลุ่มประชากรมากขึ้นและมีช่วงวัยที่เร็วขึ้น อาการเบื้องต้นที่เป็นสาเหตุ คือการเสียความตระหนักรู้และความตื่นตัว (Vigilance) ซึ่งจะทำให้การทำงานของสมองเสื่อมถอยลง (Cognitive decline) อันเป็นสาเหตุที่นำไปสู่ภาวะสมองเสื่อม งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของโคเอนไซม์คิวเท็น (Coenzyme Q10) โดยการรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหารประกอบด้วย Coenzyme Q10 วันละ 200 มิลลิกรัมเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ในการพัฒนาความตระหนักรู้และความตื่นตัว (Vigilance) ในกลุ่มคนที่ไม่มีความเสี่ยงในกลุ่มตัวอย่างประชากรเพศหญิงทั้งสิ้น 31 คน แบ่งเป็นกลุ่มที่รับประทาน Coenzyme Q10 15 คน และกลุ่มที่รับประทานยาหลอก 16 คน โดยใช้ Trail Making Test A และ Modified Mackworth Clock Test ทดสอบเพื่อวัดค่าระยะเวลาการตอบสนอง (Reaction time) และความแม่นยำ (Accuracy rate) ก่อนเริ่มงานวิจัย และที่ 4 และ 8 สัปดาห์ จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าทั้งสองกลุ่มมีการเปลี่ยนแปลงของการวัดความแม่นยำที่ดีขึ้นตลอด 8 สัปดาห์ จากเหตุผลมาจากการเพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้ (Learning curve) แต่พบว่าระหว่างสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ในแต่ละช่วงเวลา ส่วนการวัดระยะเวลาการตอบสนองพบว่าการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ทั้ง 2 กลุ่ม และระหว่างสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ในแต่ละช่วงเวลา ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการรับประทานโคเอนไซม์คิวเท็นในเพศหญิงอายุ 40-60 ปีที่ไม่มีความเสี่ยงไม่ได้ช่วยพัฒนาความตระหนักรู้และความตื่นตัว

คำสำคัญ: ความตระหนักรู้และความตื่นตัว สารสกัดจากโคเอนไซม์คิวเท็น

* Corresponding author, e-mail: patzillarity@gmail.com

Abstract

Dementia is a major problem that occurs in an increasing number of populations with a faster aging process. The first symptom that causes it is a loss of awareness and vigilance, which leads to cognitive decline, leading to dementia. The objective of this study was to study the efficacy of Coenzyme Q10 by taking a supplement containing 200 mg of Coenzyme Q10 daily for 8 weeks to improve awareness and vigilance. A research population of this experimental study are 31 females, aged 40 to 60 years without condition of mild cognitive impairment (MCI), which were divided in 2 groups. Experimental group contained 15 subjects taking Coenzyme Q10 extract and controlled group contained 16 subjects taking placebo. This study used the Trail Making Test A and the Modified Mackworth Clock Test to measure reaction time and accuracy rate at the beginning of the study and at 4 and 8 weeks. From this study, both groups showed improvements of accuracy rate from Modified Mackworth Clock Test over 8 weeks due to an increase in learning experience over the time. However, there was no significant difference between the two groups ($p>0.05$) at each time interval. For the measurement of response time from Trail Making Test A, there was neither significant reduction ($p>0.05$) in both study group and controlled group, nor significant difference between the two groups ($p>0.05$) at each time interval. Therefore, it was concluded that Coenzyme Q10 intake in females aged 40-60 years without dementia did not improve Vigilance.

Keywords: Vigilance, Coenzyme Q10, Trail Making Test A, Modified Mackworth Clock Test

1. ที่มาและความสำคัญ

การเสียความตระหนักรู้และความตื่นตัว (Vigilance) เป็นอาการเบื้องต้นที่พบในภาวะที่การทำงานของสมองเสื่อมถอยลง (Cognitive decline) อันเป็นสาเหตุที่นำไปสู่ภาวะสมองเสื่อม เพื่อที่จะพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชากร เราจึงจำเป็นต้องใส่ใจและตระหนักถึงการดูแลตั้งแต่ในภาวะก่อนที่จะเกิดความผิดปกติ เพื่อให้ความเสื่อมของสมองเกิดขึ้นอย่างช้าที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ โดยหนึ่งในวิธีที่ได้รับการยอมรับในทางสากลและปลอดภัย คือการรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่มีคุณภาพอย่างเหมาะสมตามคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์เสริมอาหารนั้น ๆ โคเอนไซม์คิวเท็น (Coenzyme Q10) ถือเป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางว่ามีคุณสมบัติในการต่อต้านอนุมูลอิสระและช่วยป้องกันความเสื่อมของไมโทคอนเดรียในอวัยวะที่ต้องใช้พลังงานอย่างหนัก ได้แก่ หัวใจ ตับ ไต รวมถึงระบบประสาทและสมอง ดังนั้นจึงเป็นที่มาของงานวิจัยชิ้นนี้ที่มุ่งเน้นประสิทธิภาพของ Coenzyme Q10 วันละ 200 มิลลิกรัม ในการพัฒนาความตระหนักรู้และ

ความตื่นตัว ในกลุ่มคนสุขภาพดีช่วงอายุตั้งแต่ 40 ถึง 60 ปี ซึ่งคาดหวังว่าผลที่ได้จากงานวิจัยนี้จะช่วยให้มีทางเลือกในการดูแลสุขภาพและสุขภาพให้มีความแข็งแรงและมีคุณภาพชีวิตที่ดีต่อไป

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของโคเอนไซม์คิวเท็น (Coenzyme Q10) โดยการรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหารประกอบด้วยโคเอนไซม์คิวเท็นวันละ 200 มิลลิกรัม ในการพัฒนาความตระหนักรู้และความตื่นตัวในกลุ่มคนที่ไม่มีความระมัดระวัง

3. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 ความตระหนักรู้และการตื่นตัว (Vigilance)

Zholdassova et al. [1] ชี้ให้เห็นว่าความตระหนักรู้และความตื่นตัวในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์สมองเป็นคำที่มีคำจำกัดความที่หลากหลาย แต่ความหมายที่พบว่ามีการใช้งานอย่างกว้างขวาง คือความสนใจอย่างต่อเนื่องหรือการเตรียมพร้อมต่อสิ่งที่จะเกิดอันตราย ความใส่ใจและความจดจ่อ รวมถึงความสามารถในการตัดสินใจ ความตระหนักรู้และความตื่นตัวนี้แสดงถึงระดับความตื่นตัวของสมอง (Sleep-wake cycle) และระดับประสิทธิภาพการรับรู้ มีหลายปัจจัยทั้งระบบประสาทและสารสื่อประสาทที่ส่งผลกระทบต่อความตระหนักรู้และความตื่นตัว ซึ่งมีความสำคัญในแง่ของการมีชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบประสาทสัมผัสที่ไวพอที่จะรับรู้ถึงอันตรายที่ใกล้เข้ามาในชีวิต เพื่อดำรงให้ยังมีชีวิตรอดอยู่ต่อไป

แบบทดสอบที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้เพื่อทดสอบความตระหนักรู้และความตื่นตัว ได้แก่ Trail Making Test และ Modified Mackworth Clock Test ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดต่อไป ดังนี้ได้แก่

3.1.1 Trail Making Test

Trail Making Test เป็นแบบทดสอบที่เกี่ยวข้องกับ Visual Attention และ Task Switching ประกอบไปด้วยสองแบบทดสอบที่ให้เชื่อมต่อกัน 25 จุดตามลำดับให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้อย่างแม่นยำ โดยให้ข้อมูลเกี่ยวกับ Visual search speed, Scanning, Speed of processing, Mental flexibility รวมถึง Executive functioning

3.1.2 Modified Mackworth Clock Test

การทดลองนี้จะเริ่มต้นด้วยการใช้จอภาพแสดงจุดสีเคลื่อนที่ในลักษณะเป็นวงกลมคล้ายการเคลื่อนที่ของเข็มนาฬิกาด้วยจังหวะและความถี่ที่สม่ำเสมอ ผู้ทดสอบจะต้องระบุถึงการเคลื่อนไหวที่ผิดปกติของจุดวงกลมดังกล่าวในลักษณะก้าวกระโดดสองครั้ง (Double jump) โดยจะมีการเคลื่อนของจุดสีทั้งสิ้น 42 ครั้งตามเข็มนาฬิกา ใช้เวลาในการทดสอบทั้งสิ้นประมาณ 5 นาที และมีการเคลื่อนไหวที่ผิดปกติประมาณ 10% เป้าหมายของการทดสอบคือให้ผู้ทดสอบระบุการเคลื่อนไหวที่ผิดปกติให้ถูกต้องที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยใช้ค่าความผิดพลาด หรืออีกนัยหนึ่ง คือความแม่นยำในการทดสอบเป็นตัวชี้วัด ซึ่ง Martel et al. [2] กล่าวว่า เป็นแบบทดสอบที่พัฒนามาจาก Mackworth Clock Test แบบดั้งเดิมซึ่งใช้เวลาในการทดสอบ

ประมาณ 2 ชั่วโมง เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้ในงานวิจัยและยังมีประสิทธิภาพในการทดสอบ Vigilance และ Sustained attention อยู่ เรียกว่า Modified Mackworth clock test

3.2 โคเอนไซม์คิวเท็น (Coenzyme Q10)

โคเอนไซม์คิวเท็น (Coenzyme Q10) หรือ Ubiquinone เป็นสารชีวภาพที่ทำหน้าที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) ที่พบในเซลล์ที่ใช้พลังงานของสิ่งมีชีวิต เป็นสารประกอบคล้ายวิตามินที่ละลายในไขมันซึ่งทำหน้าที่ในการถ่ายโอนอิเล็กตรอนภายในเยื่อหุ้มเซลล์ด้านในไมโทคอนเดรีย (Inner membrane of mitochondria) พบว่าเมื่ออายุมากขึ้น การผลิต Coenzyme Q10 ภายในร่างกายจะน้อยลง และมีบางภาวะซึ่งเกี่ยวข้องกับปริมาณ Coenzyme Q10 ที่ต่ำลง เช่น ภาวะหัวใจล้มเหลวเรื้อรัง ความดันโลหิตสูง โรคเหงือก โรคกล้ามเนื้อบางชนิด โรคพาร์กินสัน อาการปวดหัวไมเกรน และโรคเอดส์

Spindler et al. [3] กล่าวว่า Coenzyme Q10 มีส่วนช่วยกับกลุ่มโรคที่เกิดจากความเสื่อมของระบบประสาท (Neurodegenerative disorders) เช่น โรคพาร์กินสัน (Parkinson disease) โรคฮันติงตัน (Huntington's disease) โดย Coenzyme Q10 มีคุณสมบัติปกป้องเซลล์ประสาท (Neuroprotective property) จะเข้าไปช่วยแก้ปัญหาที่ความผิดปกติของไมโทคอนเดรีย ซึ่งเกี่ยวข้องกับความผิดปกติของระบบเมแทบอลิซึมของพลังงาน และสารอนุมูลอิสระภายในเซลล์ที่เพิ่มมากขึ้น ช่วยทำให้ความรุนแรงของโรคและภาวะแทรกซ้อนน้อยลง

Coenzyme Q10 เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญในไมโทคอนเดรีย ซึ่งพบมากในอวัยวะที่จำเป็นต้องใช้พลังงานปริมาณสูงโดยเฉพาะหัวใจและสมอง ในส่วนของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ Coenzyme Q10 และสมองในปัจจุบันพบว่าจะไม่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความตระหนักรู้และความตื่นตัว (Vigilance) โดยตรง แต่จะเกี่ยวข้องกับโรคและภาวะต่าง ๆ เช่น ภาวะสมองเสื่อม (Dementia) Spindler et al. [3] พบว่าระดับของ Serum Coenzyme Q10 แปรผกผันกับอาการแสดงของโรคในกลุ่มคนที่มีภาวะโรคสมองเสื่อม Nattagh-Eshtivani [4] พบว่าการรับประทาน Coenzyme Q10 ปริมาณ 400 มิลลิกรัมต่อวันในกลุ่มผู้หญิงที่มีภาวะ Migraine สามารถลดระดับอาการของโรค และยังลดระดับของ Serum lactate, pyruvate, matrix metalloproteinase 9 และ nitric oxide ได้ในระยะเวลา 12 สัปดาห์ นอกจากนี้ Cornelius [5] ทำการศึกษา Coenzyme Q10 นำมาใช้เพื่อแก้ไขภาวะ Oxidative stress และ Mitochondrial dysfunction ในผู้ป่วยที่มีภาวะ Spinocerebellar ataxia type 2 (SPA2)

Schulz and Beal [6] พบว่า Coenzyme Q10 สามารถช่วยรักษาการทำงานของ Mitochondrial function และลดการเสื่อมลงของ Dopaminergic neurons ในสัตว์ทดลอง ซึ่งเป็นพยาธิสภาพของการเกิดโรค Parkinson's disease เมื่อเปรียบเทียบกับ Oxidative Stress Marker ในผู้ป่วย Parkinson's disease พบว่าการลดลงของ Serum Coenzyme Q10 มีการลดปริมาณของน้ำไขสันหลัง (Cerebrospinal fluid; CSF) และขนาดของสมองลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับคนปกติ พบว่าการใช้ Coenzyme Q10 ด้วย Ubiquinol-10 ปริมาณ 30 มิลลิกรัมต่อวันในกลุ่มคนที่เป็น Parkinson's disease และ Yoritaka [7] พบว่า Total Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS) น้อยกว่าในกลุ่มที่ให้ยาหลอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

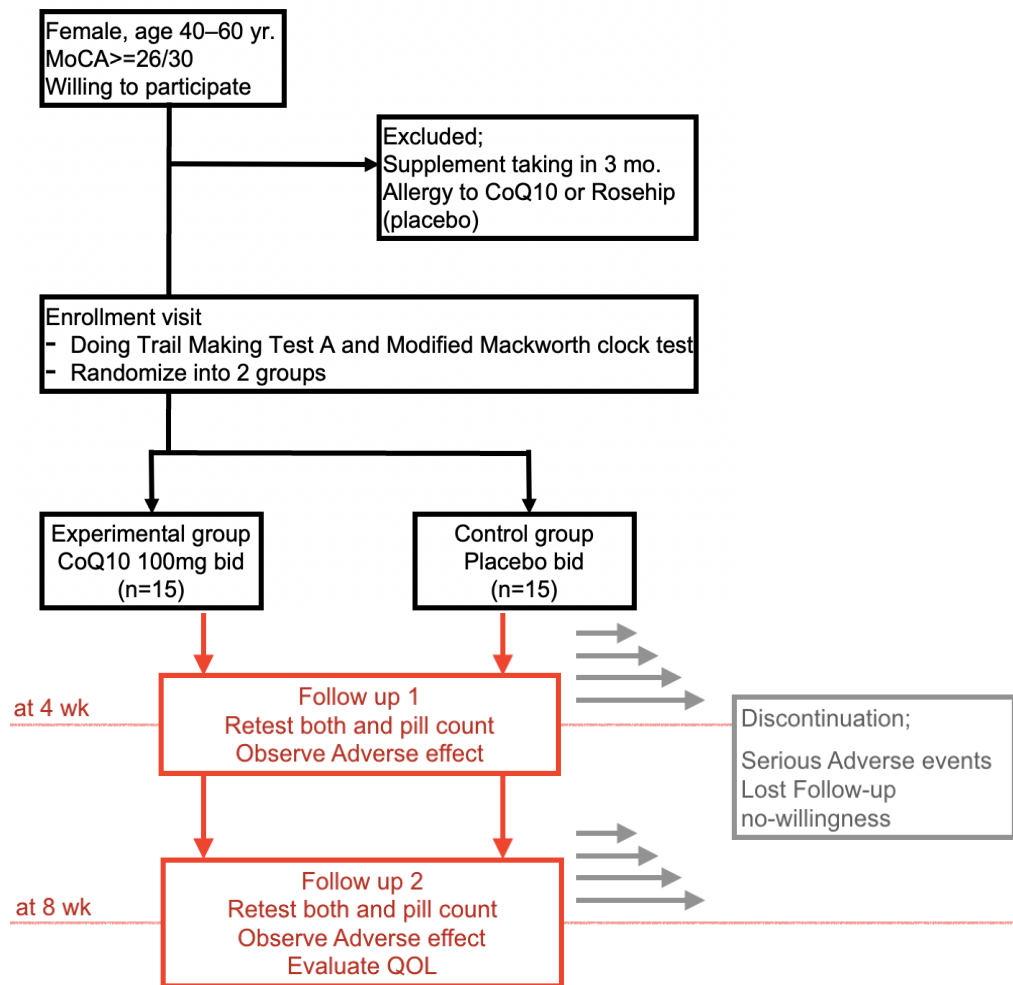
อาจจะกล่าวได้ว่า Coenzyme Q10 มีบทบาทช่วยปกป้องความเสื่อมของระบบประสาท (Neuroprotective effect) จากการทดลองโดย Ostrowski [8] ในสัตว์ทดลองพบว่าเมื่อฉีด Coenzyme Q10 ผ่านทางเยื่อช่องท้อง (Intraperitoneal) ในปริมาณ 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัม ในหนูทดลองที่ถูกจำลองการกระตุ้นด้วยอนุมูลอิสระผ่านทางสมองในส่วน Right Lateral Cerebral Ventricle (Intracerebroventricularly) โดยใช้สาร Endothelin พบว่าสามารถช่วยปกป้องการทำลายระบบประสาทในส่วน Hippocampus ได้

สิ่งที่น่าสนใจพบว่าเป็นกลุ่มโรคเกี่ยวกับประสาทจิตเวช (Neuropsychiatric disease) Coenzyme Q10 มีบทบาทที่ช่วยให้กลุ่มอาการของโรคดีขึ้น เช่นในกลุ่มอาการออทิซึม (Autistic spectrum disorders; ASD) ซึ่ง Crane et al. [9] ตั้งสมมติฐานว่าการเกิดอาการออทิซึมถูกควบคุมโดย Coenzyme Q-dependent redox system ใน Porin channels ซึ่งถ้าขาด Ubiquinol ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของ Coenzyme Q10 ก็จะส่งผลทำให้เกิดภาวะ Autism ได้ Cucinotta et al. [10] พบว่าการรักษากลุ่มอาการออทิซึมด้วย Coenzyme Q10 ร่วมกับการรับประทาน Vitamin B จะช่วยทุเลาอาการของอาการออทิซึมได้ และอ้างอิงจาก Tiano et al. [11] พบว่าการใช้ Coenzyme Q10 ในปริมาณ 4 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม จะช่วยป้องกันความเสียหายจากการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidative damage) และการทำงานของไมโทคอนเดรียที่ผิดปกติ (Mitochondrial dysfunction) ในผู้ป่วยอาการ Down syndrome ได้ แม้ว่าส่วนที่เกิด Oxidative Damage ไปแล้วจะเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก การศึกษาเหล่านี้สนับสนุนว่าการใช้ Coenzyme Q10 ก่อนที่ร่างกายจะเกิดโรคหรือภาวะทุพพลภาพนั้นอาจช่วยให้ความผิดปกติในระดับเซลล์หรือโมเลกุลย้อนกลับคืนมาปกติได้ แต่ทั้งนี้ร่างกายเกิดโรค บางครั้งจะไม่สามารถแก้ไขความผิดปกติที่เกิดขึ้นแล้วอย่างถาวรให้กลับคืนมาได้

4. วิธีดำเนินงานวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 31 คนจากอาสาสมัครสุขภาพดี เพศหญิง อายุตั้งแต่ 40 ปีถึง 60 ปี ที่ประกอบอาชีพแม่ค้า ไม่มีภาวะสมองเสื่อมจากการทดสอบด้วย Montreal Cognitive Assessment (MoCA) ได้คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 26 คะแนนจาก 30 คะแนน และไม่มีประวัติรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหารในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา หรือมีประวัติการแพ้ Coenzyme Q10 หรือสารสกัดจาก Rosehip มาก่อน จำนวนทั้งสิ้น 30 คน ภูมิลาเนาแขวงปากคลองภาษีเจริญ เขตภาษีเจริญ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ออกเป็น 2 กลุ่ม ด้วยวิธีสุ่ม กลุ่มแรกจำนวน 15 คน จะได้รับผลิตภัณฑ์เสริมอาหารให้รับประทานทุกวัน คือ Coenzyme Q10 วันละ 200 มิลลิกรัมเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มที่สองจำนวน 16 คนจะได้ผลิตภัณฑ์เป็นยาหลอก ซึ่งในที่นี้ใช้เป็นผลิตภัณฑ์สารสกัด Rosehip ซึ่งไม่ส่งผลใด ๆ ในการทดลอง และทำการทดสอบ Trail Making Test A และ Modified Mackworth Clock Test ด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่จัดเตรียมไว้เพื่อทดสอบระยะเวลาการตอบสนอง (Reaction time) และความแม่นยำ (Accuracy) ตามลำดับ ที่ระยะเวลาเริ่มต้นการวิจัย ที่ 4 สัปดาห์ และที่ 8 สัปดาห์ตามลำดับ ในการบันทึกผลการทดสอบ แบบทดสอบ Trail Making A จะมีการประเมินโดยวัดผลเป็นระยะเวลาในหน่วยวินาทีที่ผู้ทดสอบทำแบบทดสอบเสร็จสมบูรณ์ จะใช้ค่าจากการทดสอบ 2 ครั้งแล้วบันทึกผลเป็นผลเฉลี่ยจากทั้ง 2 ครั้ง ส่วนแบบทดสอบ Modified Mackworth Clock

จะมีการประเมินโดยการวัดผลเป็นค่าความแม่นยำ (% accuracy) จะใช้ค่าจากการทดสอบ 2 ครั้งแล้วบันทึกผลเป็นผลเฉลี่ยจากทั้ง 2 ครั้ง และที่สัปดาห์ที่ 4 และ 8 ที่มีการติดตามผล จะมีการบันทึกอาการไม่พึงประสงค์จากการรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร (Adverse effect) และมีการนับปริมาณยาที่เหลือ (Pill count) และวัดผลความพึงพอใจจากการรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหารโดยใช้เครื่องชี้วัดคุณภาพชีวิตขององค์การอนามัยโลกชุดย่อ ฉบับภาษาไทย (WHOQOL-BREF-THAI) ในสัปดาห์ที่ 8



รูปที่ 1 แผนภาพขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

5. ผลการทดลอง

ผลการทดลองเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของโคเ็นไซม์คิวเท็น (Coenzyme Q10) โดยการรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหารประกอบด้วย Coenzyme Q10 วันละ 200 มิลลิกรัม ในการพัฒนาความตระหนักรู้และความตื่นตัวในกลุ่มคนที่ไม่มีความสนใจ ด้วยการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนด้วย Friedman Two-way ANOVA พบว่า กลุ่มที่ได้รับผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร Coenzyme Q10 ที่ได้ทดสอบการลดลงของระยะเวลาตอบสนอง (Reaction time) มีระยะเวลาตอบสนองที่ลดลงอย่างต่อเนื่องทุก 4 และ 8 สัปดาห์ ประกอบด้วย

สัปดาห์ที่ 0 ระยะเวลาเฉลี่ย 42.79 สัปดาห์ที่ 4 ระยะเวลาเฉลี่ย 40.85 (-4.53%) และสัปดาห์ที่ 8 ระยะเวลาเฉลี่ย 40.78 (-4.69%) โดยมีการลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.449, >0.05$) ดังตารางที่ 1 และค่า p^2 ในคอลัมน์ของกลุ่มที่รับประทาน Coenzyme Q10 และกลุ่มที่ได้รับผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร Coenzyme Q10 ที่ได้ทดสอบการเพิ่มขึ้นของความแม่นยำ (Accuracy) มีร้อยละที่เพิ่มขึ้นของความแม่นยำอย่างต่อเนื่องทุก 4 และ 8 สัปดาห์ ประกอบด้วย สัปดาห์ที่ 0 ค่าร้อยละเฉลี่ย 87.19 สัปดาห์ที่ 4 ค่าร้อยละเฉลี่ย 90.36 (+3.64%) และสัปดาห์ที่ 8 ค่าร้อยละเฉลี่ย 92.61 (+6.22%) โดยมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.0001$) ดังตารางที่ 2 และค่า p^2 ในคอลัมน์ของกลุ่มที่รับประทาน Coenzyme Q10

สำหรับกลุ่มที่ทานยาหลอก ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนด้วย Friedman Two-way ANOVA พบว่า กลุ่มที่ได้รับยาหลอก ที่ได้ทดสอบการลดลงของระยะเวลาตอบสนอง (Reaction time) มีระยะเวลาตอบสนองที่เปลี่ยนแปลงทุก 4 และ 8 สัปดาห์ ประกอบด้วย สัปดาห์ที่ 0 ระยะเวลาเฉลี่ย 40.64 สัปดาห์ที่ 4 ระยะเวลาเฉลี่ย 40.01 (-1.55%) สัปดาห์ที่ 8 ระยะเวลาเฉลี่ย 40.03 (-1.50%) โดยมีการลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.305, >0.05$) ดังตารางที่ 1 และค่า p^2 ในคอลัมน์ของกลุ่มที่รับประทานยาหลอก และกลุ่มที่ได้รับยาหลอก ที่ได้ทดสอบการเพิ่มขึ้นของความแม่นยำ (Accuracy) มีร้อยละที่เพิ่มขึ้นของความแม่นยำอย่างต่อเนื่องทุก 4 และ 8 สัปดาห์ ประกอบด้วย สัปดาห์ที่ 0 ค่าร้อยละเฉลี่ย 89.22 สัปดาห์ที่ 4 ค่าร้อยละเฉลี่ย 91.07 (+2.07%) สัปดาห์ที่ 8 ค่าร้อยละเฉลี่ย 92.35 (+3.51%) โดยมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.00097, <0.05$) ดังตารางที่ 2 และค่า p^2 ในคอลัมน์ของกลุ่มที่รับประทานยาหลอก

แต่หากพิจารณาเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร Coenzyme Q10 กับกลุ่มที่ทานยาหลอก โดยการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนด้วย Mann Whitney U Test พบว่า ค่าการเปลี่ยนแปลงของระยะเวลาตอบสนอง (Reaction time) ที่ 0, 4 และ 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.741, 0.439, 0.527$ ตามลำดับ) ดังแสดงในคอลัมน์ค่า p^1 ในตารางที่ 1 และค่าการเปลี่ยนแปลงของความแม่นยำ (Accuracy) ที่ 0, 4 และ 8 สัปดาห์มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน ($p=0.920, 0.894, 0.553$ ตามลำดับ) ดังแสดงในคอลัมน์ค่า p^1 ในตารางที่ 2

เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของคะแนนการทดสอบความแม่นยำ (Accuracy) มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) จึงได้พิจารณาทำ Post Hoc Analysis สำหรับทั้งกลุ่มที่ทาน Coenzyme Q10 และยาหลอกในการทดสอบความแม่นยำ (Accuracy) พบว่ากลุ่มที่ได้รับผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร Coenzyme Q10 มีการเพิ่มขึ้นของความแม่นยำทั้งช่วงเริ่มต้นการวิจัยจนถึง 4 สัปดาห์ ($p=0.028$) และช่วง 4 สัปดาห์จนถึง 8 สัปดาห์ ($p=0.003$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในขณะที่กลุ่มที่ทานยาหลอกมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วง 4 สัปดาห์จนถึง 8 สัปดาห์ ($p=0.034$) แต่ในช่วงเริ่มต้นการวิจัยจนถึง 4 สัปดาห์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.112, >0.05$) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของกลุ่มที่ได้รับผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร Coenzyme Q10 กับกลุ่มที่ทานยาหลอกในการทดสอบระยะเวลาตอบสนอง

Trail Making Test A (sec.)	Co Q10 (n=15)		Placebo (n=16)		p ¹
	Mean	SD	Mean	SD	
Baseline	42.79	12.173	40.64	9.096	0.741
Score at 4 Weeks (% change)	40.85 (4.53%)	16.007	40.01 (1.55%)	8.378	0.439
Score at 8 Weeks (% change)	40.78 (4.69%)	15.781	40.03 (1.50%)	9.640	0.527
p ²	0.449		0.305		

หมายเหตุ p¹: Mann Whitney U test, p²: Friedman two-way ANOVA

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของกลุ่มที่ได้รับผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร Coenzyme Q10 กับกลุ่มที่ทานยาหลอกในการทดสอบความแม่นยำ

Modified Mcworth Clock (%acc)	Co Q10 (n=15)		Placebo (n=16)		p ¹
	Mean	SD	Mean	SD	
Baseline	87.19	9.557	89.22	4.786	0.920
Score at 4 Weeks (% change)	90.36 (3.64%)	6.193	91.07 (2.07%)	5.355	0.894
Score at 8 Weeks (% change)	92.61 (6.22%)	5.427	92.35 (3.51%)	5.387	0.553
p ²	<0.0001*		0.00097*		

หมายเหตุ p¹: Mann Whitney U test, p²: Friedman two-way ANOVA

ตารางที่ 3 p-value within group จากการวิเคราะห์ Pairwise Comparisons ของกลุ่มที่ทาน Coenzyme Q10 และยาหลอกในการทดสอบความแม่นยำ (Accuracy) ระหว่างเริ่มต้นการทดลอง, 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์

Sample 1- Sample 2	Co Q10 (n=15)	Placebo (n=16)
	p	p
Week 0 – Week 4	0.028*	0.112
Week 0 – Week 8	<0.01*	<0.001*
Week 4 – Week 8	0.003*	0.034*

ในส่วนของการประเมินคุณภาพชีวิต และผลข้างเคียงจากการรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหารนั้น ในระหว่างกระบวนการวิจัย พบว่าในอาสาสมัครทุกคนไม่มีการรายงานผลข้างเคียง (Adverse effect) จากผลิตภัณฑ์เสริมอาหารตลอด 8 สัปดาห์ และในส่วนของการประเมินความพึงพอใจและคุณภาพชีวิต โดยการใช้เครื่องชี้วัดคุณภาพชีวิตขององค์การอนามัยโลกชุดย่อ ฉบับภาษาไทย (WHOQOL-BREF-THAI) ในแต่ละกลุ่ม พบว่า ทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคุณภาพชีวิตอยู่ในระดับที่ดี

6. สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ พบว่าการรับประทานสารสกัดจากโคเ็นไซม์คิวเท็น (Coenzyme Q10) มีส่วนช่วยในการพัฒนาความตระหนักรู้และความตื่นตัวได้ดีขึ้นบ้าง ในส่วนของ Long term vigilance โดยการทดสอบความแม่นยำ (Accuracy) ซึ่งพบว่ามีค่าการทดสอบที่ดีขึ้น มีความแม่นยำมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับน้อยกว่า 0.05 โดยอาจจะสื่อความหมายถึงการมีพัฒนาการที่ดีขึ้นจากการรับประทานสารสกัดจาก Coenzyme Q10 โดยพบว่ามีค่าการเพิ่มขึ้น 3.64% ในสัปดาห์ที่ 4 และเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็น 6.22% เมื่อถึงสัปดาห์ที่ 8 อย่างไรก็ตามพบว่าตลอด 8 สัปดาห์ กลุ่มที่รับประทานยาหลอกก็พบมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p-value น้อยกว่า 0.05 เช่นกัน และเมื่อเปรียบระหว่างสองกลุ่มที่เวลา 4 และ 8 สัปดาห์กลับพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.439$ และ 0.527 ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ Choudhary et al. [12] ที่ให้กลุ่มทดสอบรับประทานสารสกัดจาก Ashwaganda Root เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์พบว่าคะแนนการทดสอบความแม่นยำมีการเพิ่มขึ้น 7.5% ในสัปดาห์ที่ 4 และเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึง 9.9% เมื่อถึงสัปดาห์ที่ 8 และมีการเปลี่ยนแปลงของคะแนนการทดสอบความแม่นยำเมื่อเทียบกับยาหลอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.021$ และ 0.009 ที่สัปดาห์ที่ 4 และ 8 ตามลำดับ) ดังนั้นงานวิจัยนี้ในส่วนของการทดสอบความแม่นยำที่ดีขึ้นของทั้งสองกลุ่มอาจจะเป็นเหตุผลเนื่องมาจากการเพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้ (Learning curve) ซึ่งเกิดขึ้นจากการทดสอบโดยใช้วิธีเดิม ทำให้ผู้ทดสอบเรียนรู้และจดจำรูปแบบของการตอบสนองต่อการทดสอบ ทำให้การทดสอบครั้งต่อ ๆ ไปทำได้ดีขึ้น

ในส่วนของการทดสอบระยะเวลาการตอบสนอง (Reaction time) พบว่าทั้งกลุ่มที่รับประทาน Coenzyme Q10 และกลุ่มที่รับประทานยาหลอก ให้ผลการทดสอบที่ดีขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) และเมื่อเปรียบระหว่างสองกลุ่มที่เวลา 4 และ 8 สัปดาห์ก็พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ Choudhary et al. [12] ที่ให้กลุ่มทดสอบรับประทานสารสกัดจาก Ashwaganda Root เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์พบว่าคะแนนการทดสอบระยะเวลาตอบสนองมีการลดลง 7.2% ในสัปดาห์ที่ 4 และลดลงจนถึง 9.3% เมื่อถึงสัปดาห์ที่ 8 และมีการเปลี่ยนแปลงของคะแนนการทดสอบความแม่นยำเมื่อเทียบกับยาหลอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.039$ และ 0.006 ที่สัปดาห์ที่ 4 และ 8 ตามลำดับ) และเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Par et al. [13] โดยการรับประทานสารสกัดจาก Tocotrienol ในการพัฒนาความจำและการตื่นตัวเป็นเวลา 6 สัปดาห์ โดยการใช้การทดสอบ Psychomotor vigilance test (PVT) ร่วมกับการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) พบว่ามีการพัฒนาขึ้นเพียงเล็กน้อยจากการ

ทดสอบ PVT แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่การวัด EEG พบว่ามีการลดลงของ Alpha waves (8-12Hz) และ Low Beta waves (12-15Hz) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่รับประทานยาหลอกสนับสนุนว่า Tocotrienol ช่วยในการพัฒนาความตระหนักรู้และการตื่นตัว สำหรับในงานวิจัยนี้จึงพอสรุปได้ว่าสำหรับ Coenzyme Q10 ไม่ได้ช่วยพัฒนาการทดสอบระยะเวลาการตอบสนอง (Reaction time) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จึงสรุปได้ว่าการรับประทานสารสกัดจาก Coenzyme Q10 วันละ 200 มิลลิกรัมในกลุ่มผู้หญิงวัย 40-60 ปีที่ไม่ได้มีภาวะสมองเสื่อม ไม่ได้ช่วยพัฒนาความตระหนักรู้และความตื่นตัว (Vigilance) ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อย่างไรก็ตามข้อจำกัดที่พบในงานวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ อาสาสมัครทั้งหมดอยู่ในภูมิลำเนาและประกอบอาชีพเดียวกัน ซึ่งอาจจะพบความแตกต่างจากงานวิจัยนี้หากศึกษาในกลุ่มตัวอย่างอื่น ซึ่งมีสภาวะแวดล้อมหรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชีวิตที่แตกต่างกันออกไป

8. ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัย เรื่อง “การศึกษาประสิทธิภาพของโคเอนไซม์คิวเท็นในการช่วยพัฒนาความตระหนักรู้และความตื่นตัว” มีข้อเสนอแนะดังนี้

8.1 ยืดระยะเวลาการศึกษาให้นานขึ้นเป็น 3-6 เดือน และติดตามผลลัพธ์ สมรรถภาพในการใช้ชีวิตของอาสาสมัครในระยะยาว

8.2 ติดตามผลการวิจัยหลังจากอาสาสมัครหยุดรับประทานสารสกัดจากโคเอนไซม์คิวเท็น

8.3 ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ ที่มีปัจจัยแตกต่างกันออกไป เช่น เพศ ช่วงวัย หรือภูมิลำเนาอื่น ๆ

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] Zholdassova, M. K., Matthews, G., Kustubayeva, A. M., & Jakupov, S. M. (2012). The cognitive neuroscience of vigilance – A test of temporal decrement in the Attention Networks Test (ANT). *International Journal of Psychological and Behavioral Sciences*, 65, 791-796.
- [2] Martel, A., Dahne, S., & Blankertz, B. (2014). EEG predictors of covert vigilant attention. *Journal of Neural Engineering*, 11.
- [3] Spindler, M., Beal, M. F., & Henchcliffe, C. (2009). Coenzyme Q10 effects in neurodegenerative disease. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 5, 597-610.
- [4] Nattagh-Eshtivani, E. (2018). The effect of Coenzyme Q10 supplementation on serum levels of lactate, pyruvate, matrix metalloproteinase 9 and nitric oxide in women with migraine. A double blind, placebo, controlled randomized clinical trial. *European Journal of Integrative Medicine*, 21, 70 - 76. <https://doi.org/10.1016/j.eujim.2018.06.009>
- [5] Cornelius, N. (2017). Evidence of oxidative stress and mitochondrial dysfunction in

- spinocerebellar ataxia type 2 (SCA2) patient fibroblasts: Effect of coenzyme Q10 supplementation on these parameters. *Mitochondrion*, 34, 103-114. <https://doi.org/10.1016/j.mito.2017.03.001>
- [6] Schulz, J. B., & Beal, M. F. (1995). Neuroprotective effects of free radical scavengers and energy repletion in animal models of neurodegenerative disease. *Ann N Y Acad Sci*, 765, 100-118. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1995.tb16565.x>
- [7] Yoritaka, A. (2015). Randomized, double-blind, placebo-controlled pilot trial of reduced coenzyme Q10 for Parkinson's disease. *Parkinsonism & Related Disorders*, 21(8), 911-916. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2015.05.022>
- [8] Ostrowski, R. P. (2000). Effect of coenzyme Q10 on biochemical and morphological changes in experimental ischemia in the rat brain. *Brain Res Bull*, 53(4), 399-407. [https://doi.org/10.1016/s0361-9230\(00\)00406-8](https://doi.org/10.1016/s0361-9230(00)00406-8)
- [9] Crane, F. L., Löw, H., Sun, I., Navas, P., & Gvozdjáková, A. (2014). Plasma membrane coenzyme Q: Evidence for a role in autism. *Biologics*, 8, 199-205. <https://doi.org/10.2147/btt.s53375>
- [10] Cucinotta, F., Ricciardello, A., Turriziani, L., Mancini, A., Keller, R., Sacco, R., . . . Persico, A. M. (2022). Efficacy and Safety of Q10 Ubiquinol with Vitamins B and E in Neurodevelopmental Disorders: A Retrospective Chart Review. *Front Psychiatry*, 13, 829516. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.829516>
- [11] Tiano, L., Carnevali, P., Padella, L., Santoro, L., Principi, F., Brugè, F., . . . Littarru, G. P. (2011). Effect of Coenzyme Q10 in mitigating oxidative DNA damage in Down syndrome patients, a double blind randomized controlled trial. *Neurobiology of Aging*, 32(11), 2103-2105. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2009.11.016>
- [12] Choudhary, D., Bhattacharyya, S., & Bose, S. (2017). Efficacy and Safety of Ashwagandha (*Withania somnifera* (L.) Dunal) Root Extract in Improving Memory and Cognitive Functions. *Journal of Dietary Supplements*, 14(6), 599-612. <https://doi.org/10.1080/19390211.2017.1284970>
- [13] Par, R. Y. X., Teo, C. W. L., Tan, J. J. K., Ung, Y. W., Heng, K. S., Hang, L. T., . . . Yap, W. N. (2022). An open-label, single-arm pilot study of tocotrienols supplementation on improving memory and attention in healthy young adults. *Journal of functional foods*, 92, 1050-1055.