



ผลของการอดนอนต่อความจำและปฏิกิริยาตอบสนอง

ในนิสิตมหาวิทยาลัย

Effects of Sleep Deprivation on Memory and

Reaction Time in Undergraduate Students

โดย

พัสธร

สาริการินทร์

สุภัทรา

สุริยศ

ภาคนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ปีการศึกษา 2559



ผลของการอดนอนต่อความจำและปฏิกิริยาตอบสนอง
ในนิสิตมหาวิทยาลัย

Effects of Sleep Deprivation on Memory and
Reaction Time in Undergraduate Students

โดย

พสธร

สาริการินทร์

สุภัศรา

สุริยศ

ภาคนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิตบัณฑิต

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ปีการศึกษา 2559

ภาคนิพนธ์ เรื่อง
ผลของการอดนอนต่อความจำและปฏิกิริยาตอบสนอง
ในนิสิตมหาวิทยาลัย
Effects of Sleep Deprivation on Memory and
Reaction Time in Undergraduate Students

นำเสนอต่อ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
เพื่อประกอบการศึกษา
ระดับปริญญาโท สาขาพยาบาลบัณฑิต
เมื่อ วันที่ 5 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2559

พสง สาริกานนท์

(นายพสง สาริกานนท์)

นิสิต

ชัชฎาภรณ์ ใจเย็น

(อาจารย์ชัชฎาภรณ์ ใจเย็น)

อาจารย์ที่ปรึกษา

สุภัทสร่า สุริยศ

(นางสาวสุภัทสร่า สุริยศ)

นิสิต

คณะกรรมการสอบภาคนิพนธ์ได้อนุมัติให้

พสธร สาริการินทร์
สุภัทสร่า สุริยศ

สอบผ่านในรายวิชาภาคนิพนธ์ เรื่อง
ผลของการอดนอนต่อความจำและปฏิกิริยาตอบสนอง
ในนิสิตมหาวิทยาลัย

Effects of Sleep Deprivation on Memory and
Reaction Time in Undergraduate Students

เมื่อ วันที่ 5 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2559

.....
ชัชฎาภรณ์ ใจเย็น

(อาจารย์ชัชฎาภรณ์ ใจเย็น)

ประธานกรรมการ

.....
A2

(อาจารย์พรรณทิพย์ งามช่วง)

กรรมการ

.....
พช

(อาจารย์พชพิชญ์ พลคำฮัก)

หัวหน้าสาขาวิชากายภาพบำบัด

.....
พช

(อาจารย์พนิดา หาญพิทักษ์พงศ์)

กรรมการ

.....
พช

(รองศาสตราจารย์ มาลินี ธนารุณ)

คณบดีคณะสหเวชศาสตร์

ชีวประวัติ

ชื่อ-สกุล ภาษาไทย	นายพสธร สาริการินทร์
ชื่อ-สกุล ภาษาอังกฤษ	Mr. Potsatorn Sarikarin
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 21 เดือน กันยายน พ.ศ.2537
สถานที่เกิด	จังหวัดพิษณุโลก
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	207 ม.2 ต.ตงตะขบ อ.ตะพานหิน จ.พิจิตร 66110 E-mail: bossum21.pt@gmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนตะพานหิน จังหวัดพิจิตร ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนตะพานหิน จังหวัดพิจิตร ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



ชีวประวัติ

ชื่อ-สกุล ภาษาไทย	นางสาวสุภัทรา สุริยศ
ชื่อ-สกุล ภาษาอังกฤษ	Miss Supatsara Suriyot
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 28 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ.2537
สถานที่เกิด	จังหวัดพะเยา
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	143 ม.5 ต.ดอนศรีชุม อ.ดอกคำใต้ จ.พะเยา 56120 E-mail: su.pat.sara@hotmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม จังหวัดพะเยา ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม จังหวัดพะเยา ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณหัวหน้าสาขาวิชา อาจารย์ และบุคลากรสาขาวิชากายภาพบำบัดทุกท่านรวมถึงบุคลากรในคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ที่ให้ความร่วมมือในการให้คำปรึกษาและสนับสนุนอุปกรณ์สำหรับงานวิจัยเป็นอย่างดี และอาสาสมัครทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการอดนอน การทดสอบความจำ และปฏิบัติการตอบสนองในงานวิจัยครั้งนี้ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้งานวิจัยของผู้วิจัยสำเร็จลุล่วง

ประการหนึ่งในการทำวิจัยครั้งนี้ต้องขอขอบพระคุณอาจารย์กายภาพบำบัด ชัชฎาภรณ์ ใจเย็น ประจำแขนงวิชาการระบบประสาท สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ ซึ่งให้ความกรุณาเป็นที่ปรึกษาโครงการวิจัยครั้งนี้ อีกทั้งให้ความรู้ คำปรึกษาคำแนะนำต่างๆ และแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เป็นประโยชน์ในการทำวิจัย ตลอดจนวิธีการทดสอบ การใช้อุปกรณ์ การวิเคราะห์ผลและแปลผลการทดลอง รวมทั้งให้คำแนะนำในการเขียนภาคนิพนธ์จนกระทั่งภาคนิพนธ์นี้เสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี

พสธร สารีการินทร์

สุภัทสร่า สุริยศ

5 พฤษภาคม 2559

คำรับรอง

ข้าพเจ้านายพลธร สารีการินทร์ และนางสาวสุภัศรา สุริยศ นิสิตสาขาวิชา
กายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ขอรับรองว่าภาคนิพนธ์
เรื่อง ผลของการอดนอนต่อความจำและปฏิกิริยาตอบสนองในนิสิตมหาวิทยาลัย
(Effects of Sleep Deprivation on Memory and Reaction Time in Undergraduate Students)
เป็นผลการศึกษาซึ่งเกิดจากการศึกษาจริงโดยมิได้ดัดแปลงหรือคัดลอกมาจากผลการศึกษา
ของผู้อื่นหรือการศึกษาอื่นที่เคยศึกษามาก่อนหน้านี้แต่อย่างใด

พลธร สารีการินทร์

สุภัศรา สุริยศ

5 พฤษภาคม 2559



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	i
คำรับรอง	ii
สารบัญ	iii
สารบัญรูป	v
สารบัญตาราง	vi
สารบัญคำย่อ	vii
บทคัดย่อภาษาไทย	viii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ix
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	3
สมมติฐาน	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
ขอบเขตงานวิจัย	3
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	4
การนอนหลับ	5
วัยรุ่น	11
ความจำ	14
ปฏิกริยาการตอบสนอง	19
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	23
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา	26
วัสดุและอุปกรณ์	26
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	27
ขั้นตอนการศึกษา	28
การวิเคราะห์ข้อมูล	34

สารบัญรูป

รูป		หน้า
รูปที่ 1	แสดงวงจรการนอนหลับ	8
รูปที่ 2	แสดงปฏิกิริยาตอบสนองของระบบประสาท	19
รูปที่ 3	แสดงการทำแบบทดสอบ Digit Span Forward test และ Digit Span Backward test	31
รูปที่ 4	แสดงการจัดเตรียมสถานที่และติดตั้งเครื่องมือ	32
รูปที่ 5	แสดงการทดสอบปฏิกิริยาการตอบสนองต่อแสง โดยใช้มือข้างที่ถนัด	33

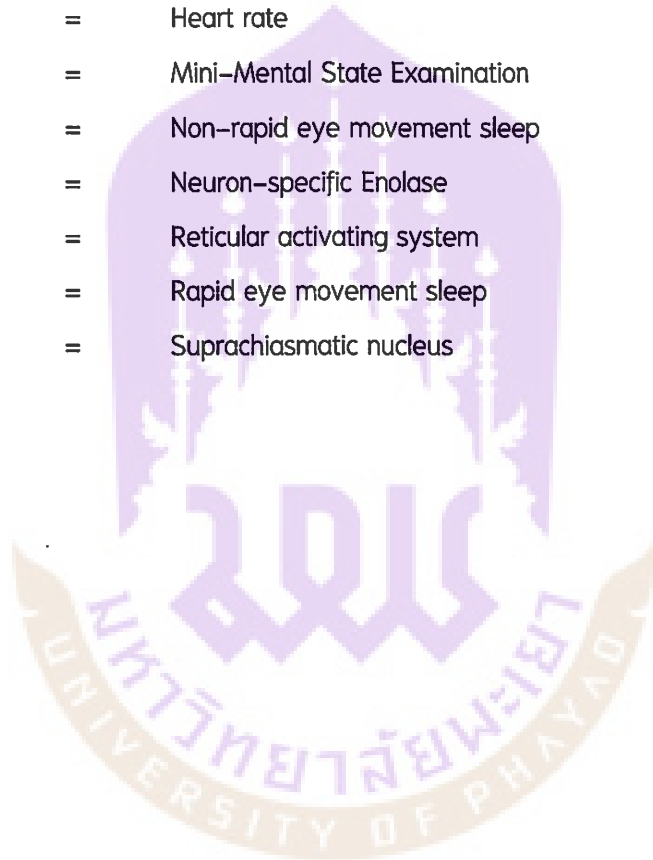


สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงชุดตัวเลข Digit Span Forward test ทั้ง 2 ชุด	30
ตารางที่ 2	แสดงชุดตัวเลข Digit Span Backward test ทั้ง 2 ชุด	31
ตารางที่ 3	แสดงชุดสีของการทดสอบปฏิกิริยาการตอบสนองต่อแสง	33
ตารางที่ 4	แสดงลักษณะทางกายภาพของอาสาสมัคร	37
ตารางที่ 5	แสดงข้อมูลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมและภาวะสุขภาพของอาสาสมัคร	38
ตารางที่ 6	แสดงการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการทดสอบความจำ Digit span forward test และ Digit span backward test ในช่วงที่ 1 และ ช่วงที่ 2 ภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	41
ตารางที่ 7	แสดงการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการทดสอบความจำ Digit span forward test และ Digit span backward test ในช่วงที่ 1 และ ช่วงที่ 2 ระหว่างกลุ่มควบคุม (n=15) และกลุ่มทดลอง (n=15)	42
ตารางที่ 8	แสดงการเปรียบเทียบของเวลาปฏิกิริยาการตอบสนองในช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 ภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	43
ตารางที่ 9	แสดงการเปรียบเทียบของเวลาปฏิกิริยาการตอบสนองในช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	44

สารบัญคำย่อ

ATP	=	Adenosine triphosphate
BMI	=	Body Mass Index
BP	=	Blood pressure
ESS	=	The Epworth Sleepiness Scale
HR	=	Heart rate
MMSE	=	Mini-Mental State Examination
NREM	=	Non-rapid eye movement sleep
NSE	=	Neuron-specific Enolase
RAS	=	Reticular activating system
REM	=	Rapid eye movement sleep
SCN	=	Suprachiasmatic nucleus



บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการอดนอนต่อความจำและปฏิบัติการการตอบสนองในนิสิตมหาวิทยาลัย โดยทำการศึกษาในนิสิตทั้งเพศหญิงและเพศชายที่มีสุขภาพดี อายุระหว่าง 18-24 ปี จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยการสุ่มอย่างง่าย คือ กลุ่มควบคุม (n=15) และกลุ่มทดลอง (n=15) อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มจะได้รับการทดสอบความจำระยะสั้นและความจำขณะคิดด้วยการทดสอบ Digit span forward test และ Digit span backward test ตามลำดับ และการทดสอบปฏิบัติการการตอบสนองในทั้ง 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 โดยที่ ช่วงที่ 1 (Pre-test) อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มต้องมีการนอนหลับพักผ่อน 7-8 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 1 สัปดาห์ และช่วงที่ 2 (Post-test) อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมจะมีการนอนหลับ 7-8 ชั่วโมงต่อวัน โดยไม่มีการอดนอน เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ในขณะที่กลุ่มทดลองจะมีการอดนอนอย่างน้อย 2 ชั่วโมงต่อวัน เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS ผลการศึกษาพบว่าอาสาสมัครในกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของคะแนนการทดสอบ Digit span forward test ในช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 ($p > 0.05$) แต่มีแนวโน้มที่จะลดลงในช่วงที่ 2 ในขณะที่คะแนนการทดสอบ Digit span backward test ในช่วงที่ 2 มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับช่วงที่ 1 ($p < 0.05$) ส่วนการทดสอบปฏิบัติการการตอบสนองพบว่า ค่าเวลาปฏิบัติการการตอบสนองในช่วงที่ 2 มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับช่วงที่ 1 ($p < 0.05$) ในขณะที่กลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการทดสอบความจำและปฏิบัติการการตอบสนองในช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มพบว่า ทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของการทดสอบความจำและปฏิบัติการการตอบสนองในทั้ง 2 ช่วง การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการอดนอนมีผลทำให้ความจำขณะคิดและปฏิบัติการการตอบสนองลดลง และมีแนวโน้มทำให้ความจำระยะสั้นลดลง

คำสำคัญ: การอดนอน ความจำ ปฏิกริยาการตอบสนอง

Abstract

The purpose of experiment was to investigate the effects of sleep deprivation on memory and reaction time. Thirty healthy female and male volunteers between 18–24 years of age were simple randomly sampling divided to control group (n=15) and experimental group (n=15). Both groups were measured short term memory and working memory evaluated through digit span forward test and digit span backward test respectively, and measured reaction time in both phase. Phase 1 (Pre-test), volunteers were slept 7–8 hours/day for 1 week. Phase 2 (Post-test), the control group was slept 7–8 hours/day and was not slept deprivation for 1 week whereas the experimental group was slept deprivation 2 hours/day for 1 week. All data was analyzed using SPSS program. The result showed that the experimental group had no significantly differences the score of digit span forward test between phase 1 and 2 ($p > 0.05$) but tend to decrease in phase 2 whereas the score of digit span backward test in phase 2 significantly less than phase 1 ($p < 0.05$). Moreover, the experimental group had a time of reaction time test in phase 2 significantly more than phase 1 ($p < 0.05$). While the control group had no significantly differences both memory and reaction time test between phase 1 and 2. The both group did not show significantly differences of memory and reaction time test in both phase. This study showed that sleep deprivation reduced working memory and reaction time and tend to decrease the short term memory.

Keywords: sleep deprivation, memory, reaction time

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การนอนหลับถือเป็นการพักผ่อนที่ดีที่สุด โดยปกติมนุษย์ทุกคนมีความต้องการการนอนหลับเฉลี่ย 7-9 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งการนอนหลับที่เพียงพอจะช่วยทำให้ร่างกายสดชื่น ช่วยเพิ่มการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน มีบทบาทต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ การพัฒนาของสมองมีผลในด้านการเรียนรู้และความจำ [1] แต่พฤติกรรมของคนในปัจจุบันมีการอดนอนเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มวัยรุ่นซึ่งเกิดจากสาเหตุต่างๆ เช่น การอ่านหนังสือ การทำงาน การใช้เวลาไปกับความบันเทิง การสังสรรค์ เล่นเกมออนไลน์ การคุยโทรศัพท์เป็นเวลานาน จนทำให้เกิดพฤติกรรมการอดนอนขึ้นและกลายเป็นเรื่องปกติในสังคมยุคปัจจุบัน

การอดนอนมีผลกระทบต่อระบบต่างๆของร่างกาย เช่น 1) ระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ทำให้การทำงานของกล้ามเนื้อลดลง 2) ระบบทางเดินอาหาร จะส่งผลให้การย่อยอาหารลำบาก 3) ระบบทางเดินหายใจส่งผลให้รู้สึกอึดอัดหายใจไม่สะดวก 4) ระบบภูมิคุ้มกัน ทำให้ความแข็งแรงของเม็ดเลือดขาวลดลง เกิดอาการป่วยง่ายขึ้น 5) ระบบประสาท จะส่งผลให้การเรียนรู้ สมาธิ ความจำ ความคิดสร้างสรรค์ลดลง ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาด้อยกว่าศักยภาพ และด้อยสมรรถภาพในการทำงาน [2] ทั้งนี้มีการศึกษาพบว่าการนอนหลับเพียง 4 ชั่วโมงต่อคืน ติดต่อกัน 4-5 วัน จะส่งผลให้ระดับการรับรู้และการทำงานของสมองด้อยลงเท่ากับคนที่อดนอนถึง 24 ชั่วโมงติดต่อกัน [3] ผลระยะยาวของการอดนอนพบว่า มีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคอ้วน เบาหวาน โรคหัวใจ ความดันโลหิตสูง โรคซึมเศร้า นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดการบาดเจ็บและการตายจากอุบัติเหตุทางจราจรและในการทำงานได้ [4] ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ให้ความสนใจผลของการอดนอนต่อระบบประสาทโดยเฉพาะอย่างยิ่งผลต่อความจำและปฏิกิริยาการตอบสนอง

ความจำเป็นในการทำงานของสมองส่วนของสมองใหญ่ (Cerebrum) สามารถเก็บรักษาข้อมูลได้ระยะเวลาหนึ่งหรือยาวนานตลอดชีวิตจะประกอบด้วยการบันทึกข้อมูล การเก็บข้อมูล และการระลึกข้อมูล [5,6] ซึ่งการประเมินความจำมีแบบทดสอบหลากหลายรูปแบบ เช่น แบบทดสอบ Wechsler Memory Scale (WMS-III) [7] แบบทดสอบ Digit Span Forward test และ Digit Span Backward test เป็นต้น ซึ่งการทดสอบโดยวิธี Digit Span Forward test และ Digit Span Backward test นี้เป็นการวัดความจำระยะสั้นและความจำขณะคิด มีความเชื่อมั่น

ของแบบทดสอบอยู่ในระดับสูงและถูกนำไปใช้ในงานวิจัยมากมาย เช่น ใช้แบบทดสอบความจำ เพื่อดูผลของการออกกำลังกายแบบซิงก์ต่อความจำในนินิต [8,9] และใช้ดูประสิทธิภาพ การเรียนรู้การจำในผู้ที่เคยมีภาวะสมองขาดเลือดชั่วคราว [10] เป็นต้น ส่วนปฏิบัติการ การตอบสนองเป็นการทำงานของระบบประสาทส่วนกลางที่รับรู้ต่อสิ่งเร้า แล้วมีการประมวลผล เพื่อสั่งการให้มีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าอื่นๆ ได้อย่างเหมาะสม สามารถวัดได้โดยการใช้เครื่องบันทึกเวลาปฏิกิริยา (Reaction timer apparatus) ซึ่งจะบันทึก ระยะเวลาที่ใช้ในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าเฉพาะอย่าง เช่น แสง สี เสียงและคำสั่ง [6]

จากการศึกษาที่ผ่านมาได้มีการวิจัยที่เกี่ยวกับภาวะอดนอนต่อระบบประสาทที่หลากหลาย เช่น การศึกษาผลของการอดนอนต่อปฏิกิริยาการตอบสนองในแพทย์ที่อยู่เวรที่มีการอดนอน พบว่า แพทย์ที่มีการอดนอน 4 คืน มีการตอบสนองที่ช้ากว่าแพทย์ที่ไม่ได้อยู่เวรซึ่งไม่มีการอดนอน [11] และยังได้มีการศึกษาเปรียบเทียบผลของการอดนอนกับการมีนเมา โดยให้อาสาสมัครอดนอนเป็นระยะเวลา 17-19 ชั่วโมง พบว่า คะแนนทดสอบปฏิกิริยาและการตัดสินใจในหลายๆ ด้านเทียบเท่ากับหรือแย่กว่าคนที่มีระดับแอลกอฮอล์ในเลือด ร้อยละ 0.05 [12] นอกจากนี้ยังมีการศึกษาผลของการอดนอนและการฝึกซ้อม ด้วยความหนักสูง (75-85%VO_{2max}) ต่อเวลาปฏิกิริยาและภาวะง่วงนอนในนักกีฬาชาย พบว่า ในกลุ่มที่มีการอดนอน 2 ชั่วโมงต่อวัน ติดต่อกันนาน 1 สัปดาห์ร่วมกับการฝึกซ้อม ด้วยความหนักสูงจะมีเวลาปฏิกิริยาเพิ่มขึ้น [1] และยังมีการศึกษาผลการอดนอนต่อความจำ เช่น การศึกษาถึงผลการนอนหลับต่อความทรงจำที่หลงลืมไปในช่วง 12 ชั่วโมงแรก หลังตื่นนอนพบว่า ผู้เข้าร่วมที่ได้นอนหลับสามารถกลับมาจดจำได้มากขึ้นเป็น 2 เท่าของ ผู้เข้าร่วมที่ไม่ได้รับการนอนหลับ [13] และมีศึกษาของ Christian และคณะ ปี ค.ศ. 2014 ได้ทำการศึกษาผลการอดนอนนาน 1 คืน พบว่าสมองจะหลั่งสารเคมีที่ทำลายเนื้อเยื่อสมอง เช่น Neuron-Specific Enolase (NSE) และ S-100B ออกมา ซึ่งบ่งชี้ว่าเนื้อเยื่อสมองถูกทำลาย ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงว่าการอดนอนอาจนำไปสู่โรคอัลไซเมอร์ โรคพาร์กินสัน และโรคทางสมองอื่นๆ ได้ [14]

จากหลายการศึกษาที่ผ่านมาได้ทำการศึกษาผลของการอดนอนในระยะเวลา ที่แตกต่างกันและทำในอาสาสมัครที่หลากหลาย นอกจากนี้ยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับ การอดนอนในวัยรุ่นที่ใช้ชีวิตประจำวันปกติเป็นเวลา 1 สัปดาห์ว่าจะส่งผลต่อความจำและ ปฏิบัติการตอบสนองอย่างไร ดังนั้นกลุ่มผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษา ผลของการอดนอนในนินิตมหาวิทยาลัยพะเยาอายุระหว่าง 18-24 ปี เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกใช้การทดสอบ Digit Span Forward test และ

Digit Span Backward test ซึ่งเป็นการประเมินการทำงานของสมองด้านความจำและการจัดเก็บข้อมูลที่ได้รับมา และใช้เครื่องบันทึกเวลาปฏิกิริยาการตอบสนอง (Reaction timer apparatus) เพื่อดูเวลาการตอบสนอง

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของการอดนอนต่อความจำและปฏิกิริยาการตอบสนองในนิสิตมหาวิทยาลัย

สมมติฐาน

1. การอดนอนทำให้ความจำในนิสิตมหาวิทยาลัยลดลง
2. การอดนอนทำให้ปฏิกิริยาการตอบสนองในนิสิตมหาวิทยาลัยลดลง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อให้ทราบถึงผลของการอดนอนต่อความจำและปฏิกิริยาการตอบสนอง
2. เพื่อให้ตระหนักถึงผลของการนอนหลับพักผ่อนที่เพียงพอต่อความจำและปฏิกิริยาการตอบสนอง

ขอบเขตงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการอดนอนต่อความจำและปฏิกิริยาการตอบสนอง โดยการประเมินความจำจะใช้แบบทดสอบ Digit Span Forward test และ Digit Span Backward test และการวัดปฏิกิริยาการตอบสนองจะใช้เครื่องบันทึกเวลาปฏิกิริยาการตอบสนอง (Reaction timer apparatus) ซึ่งกลุ่มอาสาสมัครเป็นนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา ทั้งเพศชายและเพศหญิง อายุระหว่าง 18-24 ปี จำนวน 30 คน

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาประกอบภาคนิพนธ์ โดยได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การนอนหลับ

- 1.1 ความหมาย
- 1.2 สรีรวิทยาของการนอนหลับ
- 1.3 วงจรการนอนหลับ
- 1.4 ประโยชน์ของการนอนหลับ
- 1.5 ผลกระทบจากปัญหาการนอนหลับ

2. วัยรุ่น

- 2.1 ความหมาย
- 2.2 พัฒนาการทางด้านสังคมจิตวิทยาในวัยรุ่น
 - 2.2.1 การเปลี่ยนแปลงในระยะวัยรุ่นช่วงต้น
 - 2.2.2 การเปลี่ยนแปลงในระยะวัยรุ่นช่วงกลาง
 - 2.2.3 การเปลี่ยนแปลงในระยะวัยรุ่นช่วงปลาย

3. ความจำ

- 3.1 ความหมายความจำ
- 3.2 ส่วนที่เกี่ยวข้องกับความจำ
- 3.3 ชนิดของความจำ
- 3.4 ขั้นตอนการเกิดความจำ
- 3.5 การประเมินความจำ

4. ปฏิกริยาการตอบสนอง

- 4.1 ความหมายของปฏิกริยาการตอบสนอง
- 4.2 ความสำคัญของเวลาปฏิกริยา
- 4.3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเวลาปฏิกริยา
- 4.4 เครื่องบันทึกปฏิกริยาการตอบสนอง

5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การนอนหลับ [15]

1.1 ความหมาย

การนอนหลับ คือ สภาวะทางพฤติกรรมซึ่งมีการหยุดพักของการรับรู้และไม่ตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมโดยที่สามารถกลับคืนสู่สภาพปกติได้ แม้ว่าการนอนหลับจะเป็นภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงของการรู้สึกตัวแต่ก็แตกต่างจากภาวะตื่น คือ การนอนมีลักษณะเกิดขึ้นเป็นระยะเป็นไปตามธรรมชาติ ซึ่งสามารถปลุกให้ตื่นได้ เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นซ้ำๆ ตามเวลาที่กำหนด ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งปกติเป็นการคืนสู่สภาพปกติในการสูญเสียความสามารถในการรับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอก การควบคุมกล้ามเนื้อส่วนใหญ่มะหยุดการทำงานเป็นพฤติกรรมที่จำเป็นต่อการดำรงหน้าที่และอนุรักษ์พลังงานของร่างกาย ช่วยให้เซลล์หรืออวัยวะมีการเสริมสร้างโปรตีนและซ่อมแซมฟื้นคืนสภาพ ส่งเสริมให้มีการฟื้นฟูทั้งร่างกายและจิตใจ

โดยสรุปการนอนหลับเป็นกระบวนการของพฤติกรรมที่ลดการตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอก เกิดภาวะหมดสติไปชั่วคราวและกลับคืนเป็นปกติเมื่อตื่น และเป็นพฤติกรรมที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในการซ่อมแซม สร้างเสริมและเจริญเติบโตทั้งร่างกายและจิตอารมณ์

1.2 สรีรวิทยาของการนอนหลับ

การควบคุมการนอนหลับเป็นวงจรที่มีความซับซ้อน ประกอบด้วยการทำงานของสมองส่วนเมดูลลา (medulla) พอนส์ (pons) และสมองส่วนกลาง (midbrain) รวมถึงบริเวณก้านสมองที่มีแขนงของเซลล์ประสาทที่เรียกว่า reticular formation อยู่ในบริเวณสมองส่วนกลางกระตุ้นให้สมองทำหน้าที่ตอบสนองหลายประการ รวมถึงวงจรการหลับการตื่น ซึ่งเป็นวงจรที่เกิดขึ้นเองภายในร่างกาย มีทางเดินประสาทติดต่อโดยตรงระหว่างเรตินาและไฮโปธาลามัส เรียกว่า เรติโนไฮโปธาลามิกพาธเวย์ (retinohypothalamic pathway) ซึ่งสอดคล้องกับกลางวันและกลางคืนหรือความสว่างและความมืด วงจรการนอนหลับและการตื่นจะถูกควบคุมโดยนาฬิกาชีวภาพ (biological clock) ของร่างกาย คือ ซุปราไคแอสเมติกนิวเคลียส (suprachiasmatic nucleus : SCN) ซึ่งอยู่เหนือ optic chiasma ทั้ง 2 ข้าง เพื่อควบคุมวงจรการนอนหลับและการตื่นตลอด 24 ชั่วโมง เมื่อแสงกระทบจอรับภาพในจอตา (retina) จะส่งสัญญาณผ่านเส้นประสาทไปยังซุปราไคแอสเมติกและสัญญาณจากซุปราไคแอสเมติกจะถูกส่งไปยังสมองส่วนต่างๆ รวมถึงซูปรีเออร์เซอร์วิคัลแกนเกลียน (superior cervical ganglion)

และไปยังต่อมไพเนียล (pineal gland) ทำให้หยุดการหลั่งเมลาโทนิน (melatonin) และระดับเมลาโทนินภายในร่างกายจะเพิ่มขึ้นหลังจากมีความมืด จนทำให้เกิดอาการง่วง

นอกจากนี้การหลับการตื่นยังเกี่ยวข้องกับการทำงานของ reticular activating system (RAS) ซึ่งอยู่ในก้านสมอง (brainstem reticular formation) การทำงานของ RAS มีความสัมพันธ์กับระดับสารเคมีในร่างกาย 3 ชนิด ได้แก่ สารซีโรโทนิน (serotonin) นอร์อิพิเนฟริน (norepinephrine) อะซิติลโคลีน (acetylcholine) ในช่วงตื่นนอนและการนอนหลับระยะต่างๆ สารเคมีทั้ง 3 ชนิด จะทำงานแตกต่างกันโดยพบว่า อะซิติลโคลีน นอร์อิพิเนฟรินและสารซีโรโทนินจะเพิ่มมากขึ้นในช่วงของการตื่นนอน โดยที่อะซิติลโคลีนจะพบได้น้อยมากในช่วงที่เกิดคลื่นสมองความถี่ช้า (ช่วงการนอนหลับลึก) แต่จะเพิ่มขึ้นในช่วงการนอนหลับ REM ส่วนนอร์อิพิเนฟรินและสารซีโรโทนินจะเพิ่มมากขึ้นในช่วงตื่นนอนแต่พบได้น้อยลงในช่วงการนอนหลับลึก และหยุดสร้างในช่วงการนอนหลับระยะที่มีการกลอกตาอย่างรวดเร็ว (REM sleep)

1.3 วงจรการนอนหลับ

การนอนหลับของบุคคลทั่วไปต้องการระยะเวลาการนอนหลับวันละ 7 ชั่วโมง หรือประมาณ 4-6 วงจรของการนอนหลับ ซึ่งแต่ละวงจรใช้เวลาประมาณ 90 นาที ประกอบด้วยระยะการนอนหลับที่ไม่มีการกลอกตาอย่างรวดเร็ว (non-rapid eye movement sleep : NREM) และระยะการนอนหลับที่มีการกลอกตาอย่างรวดเร็ว (rapid eye movement sleep : REM) การนอนหลับเป็นกลไกที่ซับซ้อนเป็นกระบวนการที่มีการเปลี่ยนแปลงตามวงจรชีวภาพของมนุษย์ ซึ่งมีการจัดระบบให้มนุษย์ต้องนอนหลับในช่วงกลางคืนและตื่นในช่วงกลางวัน

วงจรการนอนหลับแบ่งเป็น 2 ระยะ คือ ระยะการนอนหลับที่ไม่มีการกลอกตาอย่างรวดเร็วและระยะการนอนหลับที่มีการกลอกตาอย่างรวดเร็ว เมื่อเริ่มต้นนอนหลับคลื่นสมองจะมีการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่ NREM ระยะที่ 1 ซึ่งใช้เวลาประมาณ 1-10 นาที แล้วต่อไปเป็นระยะที่ 2, 3 และ 4 ของ NREM หลังจากนั้นวงจรการนอนหลับจะย้อนกลับมาเป็นระยะ 3 และ 2 ของ NREM แต่ถ้าตื่นขึ้นในระยะใด ๆ ก็ตามของวงจรการนอนหลับจะต้องเริ่มต้นการนอนหลับระยะที่ 1 ของ NREM ทุกครั้ง วงจรการนอนหลับแต่ละวงจรใช้เวลาประมาณ 70-100 นาที ซึ่งวงจรสุดท้ายจะใช้เวลาประมาณ 90-110 นาที

ระยะการนอนหลับที่ไม่มีการกลอกตาอย่างรวดเร็ว (NREM) แบ่งเป็น 4 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 (Stage 1) เป็นระยะเริ่มแรกของการนอนหลับ มีการเปลี่ยนแปลงจากการตื่นตัวไปสู่การนอนหลับ ระยะนี้จะเริ่มต้นตั้งแต่มีการหลับตา ครึ่งหลับครึ่งตื่น แต่ยังสามารถรับรู้จากสิ่งเร้าภายนอก ซึ่งช่วงนี้จะรู้สึกผ่อนคลายและง่วงซึม ความคิดและความรู้สึกจะผ่านไปอย่างรวดเร็ว ระยะนี้คลื่นไฟฟ้าสมองจะเป็นคลื่นอัลฟา (alpha) ที่มีความถี่ 8-12 เฮิรต ระหว่างการนอนหลับระยะที่ 1 จะมีกล้ามเนื้อกระดูกที่ใบหน้า มือ และเท้า อุณหภูมิร่างกาย และสัญญาณชีพลดลง อัตราการเผาผลาญของร่างกายลดลง ระยะที่ 1 จะใช้เวลาสั้นๆ คือใช้เวลาไม่นานเกิน 7 นาที

ระยะที่ 2 (Stage 2) เป็นระยะหลับตื้น (light sleep) ใช้เวลาต่อจากระยะที่ 1 ประมาณ 15-20 นาที ระยะนี้มักไม่มีการกลอกตาหรือมีน้อยมาก มีความไวต่อการตื่นสามารถปลุกให้ตื่นด้วยเสียงธรรมดา ไม่มีการเคลื่อนไหวของร่างกาย มีการผ่อนคลายของกล้ามเนื้อมากขึ้น อัตราการเผาผลาญอาหารอยู่ในระดับต่ำ อุณหภูมิของร่างกายลดลง ระยะนี้ยังไม่มีคลื่นเกิดขึ้น ลักษณะของคลื่นสมองเปลี่ยนเป็นคลื่นธีต้า (Theta wave) (คลื่นไฟฟ้าสมองที่มีขนาดความสูงของคลื่นมากกว่า 30 มิลลิโวลต์ ขนาดความถี่ของคลื่นระหว่าง 4-5 รอบต่อนาที) การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองรูปแบบเฉพาะความถี่เป็นแบบกระสวย (spindle shape) ลักษณะหัวท้ายเรียวแหลมเท่ากัน ส่วนกลางกว้าง ความแรงของไฟฟ้าสูงมากกว่าในระยะที่ 1 คือ มีความแรง ไม่น้อยกว่า 0.5 วินาที มีความถี่ไฟฟ้า 12-14 เฮิรต เรียกว่า คลื่นเค-คอมเพล็กซ์ (K-complex)

ระยะที่ 3 (Stage 3) เป็นระยะที่มีการนอนหลับลึก ใช้เวลา 30-45 นาที หลังจากเริ่มหลับสนิท สิ่งเร้าภายนอกไม่สามารถทำให้ตื่นได้ จะมีการนอนกรนเกิดขึ้นได้เนื่องจากมีการคลายตัวของกล้ามเนื้อ สัญญาณชีพและการหายใจลดลง อัตราการเผาผลาญอยู่ในระดับต่ำ ลักษณะคลื่นสมองเป็นคลื่นเดลต้า (delta wave) ที่มีความแรงไฟฟ้าสูงมากกว่า 75 มิลลิโวลต์ ความถี่ของคลื่นช้าที่สุดระหว่าง 0.75-3 รอบต่อนาที

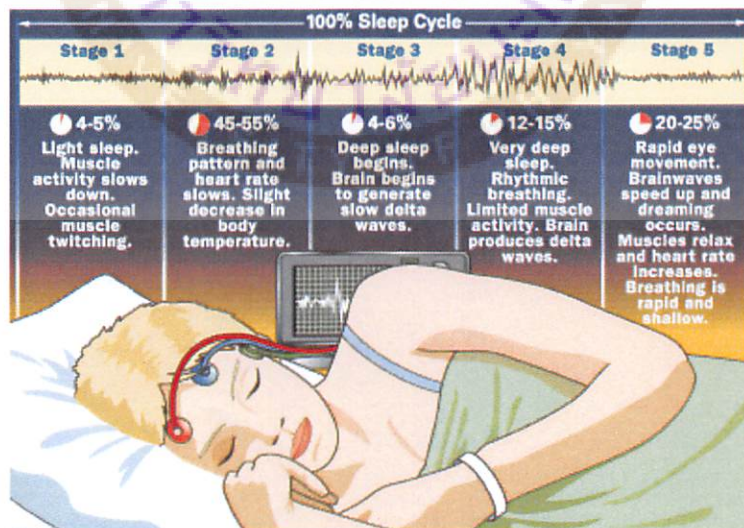
ระยะที่ 4 (Stage 4) เป็นระยะที่มีการนอนหลับสนิทที่สุด ใช้เวลาหลังจากเริ่มนอนหลับ 40 นาที คลื่นสมองที่พบ ได้แก่ คลื่นเดลต้า พบได้ร้อยละ 50 ที่มีความแรงไฟฟ้าต่ำกว่า 75 มิลลิโวลต์ พบการนอนหลับระยะนี้ได้ร้อยละ 20-25 ในวัยผู้ใหญ่ ซึ่งจำนวนเปอร์เซ็นต์จะน้อยลงเมื่ออายุมากขึ้น ในระยะนี้จะพบว่า อัตราการเผาผลาญต่ำที่สุดทำให้มีการใช้ออกซิเจนของร่างกายลดลง มีการหลั่งของฮอร์โมนที่ช่วยในการเจริญเติบโต (growth hormone) ช่วยในการสังเคราะห์โปรตีนและการซ่อมแซมของเนื้อเยื่อที่สึกหรอในช่วงตื่นนอน ส่งเสริมกระบวนการสมานของแผลและเนื้อเยื่อต่างๆ เพื่อกักเก็บพลังงานไว้ใช้

เมื่อตื่น การนอนหลับระยะนี้จะบ่งบอกถึงคุณภาพการนอนหลับในคืนนั้นหลังจากอดนอน การนอนหลับในระยะนี้จะเพิ่มขึ้น

ระยะการนอนหลับที่มีการกลอกตาอย่างรวดเร็ว (REM)

ระยะการนอนหลับ REM เป็นระยะของการนอนหลับที่เกิดขึ้นตามหลังการนอนหลับระยะ NREM ลักษณะของการเกิดคลื่นไฟฟ้าสมองจะมีลักษณะคล้ายช่วงตื่น (paradoxical sleep) คลื่นไฟฟ้าสมองเป็นคลื่นที่เล็กและเร็ว เรียกว่า คลื่นอัลฟาที่มีความถี่สูง ไม่สม่ำเสมอและความแรงไฟฟ้าต่ำ ความตึงตัวของกล้ามเนื้อลดลง มีการเพิ่มความดันโลหิต และการเต้นของหัวใจ มีการเพิ่มการไหลเวียนเลือดในสมองเพิ่มขึ้น หายใจไม่สม่ำเสมอ มีการปล่อยฮอร์โมนพาร์คอร์ติซอลและแคทโคลามีน การนอนหลับแบบ REM เป็นช่วงที่มีการฟื้นฟูความคิด ความจำและการรับรู้ หากการนอนหลับระยะนี้เสียไปจะทำให้เกิดความล้าสน

บุคคลในวัยต่างๆ ต้องการระยะเวลาในการนอนหลับแตกต่างกัน โดยพบว่า ในทารกแรกเกิดต้องการการนอนหลับประมาณ 14-18 ชั่วโมงต่อวัน และเด็กอายุ 1 เดือน ถึง 1 ปี ต้องการการนอนหลับประมาณ 12-18 ชั่วโมงต่อวัน โดยเป็นการนอนหลับแบบ REM ร้อยละ 50 ของการนอนหลับทั้งหมด และเด็กอายุมากกว่า 1 ปีขึ้นไป การนอนหลับแบบ REM จะลดลงประมาณร้อยละ 20-30 แต่ในวัยผู้ใหญ่ตอนต้นใช้เวลาในการนอนหลับประมาณ 6-9 ชั่วโมงต่อวัน โดยมีการนอนหลับแบบ REM ประมาณร้อยละ 20-25 และประมาณ ร้อยละ 50 ใช้เวลาของการนอนหลับระยะ NREM ระยะที่ 2, 3 และ 4 มากกว่าการนอนหลับระยะ REM



รูปที่ 1 แสดงวงจรการนอนหลับ

1.4 ประโยชน์ของการนอนหลับ

ในขณะที่นอนหลับร่างกายมีการทำงานของระบบประสาทส่วนกลางที่ซับซ้อนทำงานองเดียวกับในภาวะตื่น โดยพบว่าประโยชน์ของการนอนหลับมีดังนี้

1. ส่งเสริมการเจริญเติบโต ซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ โดยมีการสร้างและสะสมพลังงาน ในขณะที่หลับ เวลาที่หลับสนิทในช่วงแรกในสามส่วนของการหลับทั้งคืนนั้น ร่างกายจะสังเคราะห์โปรตีนเพิ่มมากขึ้นและเกิดการเผาผลาญกรดไขมันให้เป็นพลังงาน เซลล์กระดูกและเม็ดเลือดแดงมีการแบ่งตัวเพิ่มขึ้น

2. ซ่อมแซมและสร้างเนื้อเยื่อขึ้นใหม่ ช่วยส่งเสริมการสมานของแผลรวมถึงมีการช่วยสะสมพลังงานไว้ใช้ในวันต่อไป

3. การสงวนพลังงาน พลังงานที่ใช้ของร่างกายและสมองจะลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงตื่นขณะอยู่เฉย โดยประมาณการลดพลังงานร้อยละ 15 ในช่วงการนอนหลับแต่ไม่มีความแตกต่างของการใช้พลังงานในวัยสูงอายุโดยเชื่อว่าการนอนหลับระยะ NREM เป็นช่วงที่ร่างกายใช้เก็บกักพลังงาน และช่วงการนอนหลับระยะนี้จะมีการสงวนพลังงาน โดยสมองจะทำงานเพื่อควบคุมอวัยวะส่วนปลายของร่างกายให้ลดการสูญเสียพลังงานความร้อนของร่างกาย

4. กระบวนการเรียนรู้และความจำ การนอนหลับจะช่วยให้รีเซ็ตความจำใหม่ได้ ข้อมูลที่ได้รับในช่วงตื่นนอนจะมีการฟื้นฟูใหม่และผสมผสานกัน หลังจากการเกิดการนอนหลับระยะ REM มีการแสดงให้เห็นการทำงานของพื้นที่สมองหลายตำแหน่ง โดยมีการทำหน้าที่ในช่วงที่มีการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน เมื่อตื่นขึ้นและหลังจากเกิดระยะการนอนหลับ REM และในระยะดังกล่าวจะพบว่าการเพิ่มเลือดไปเลี้ยงที่สมอง จึงเชื่อว่าการนอนหลับระยะ REM เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้และความจำ และการนอนหลับระยะ REM จะช่วยปรับพฤติกรรมของมนุษย์ในช่วงตื่นนอนให้เหมาะสม จากการตัดการทำงานของแขนงประสาทส่วนเยื่อหุ้มสมองออกจากสิ่งเร้าภายนอก ยับยั้งการกระตุ้นจากสิ่งเร้าภายนอก ให้รับข้อมูลที่มีความจำเป็น และปรับระบบแขนงประสาทที่ทำงานมากเกินไป

5. ควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย โดยศูนย์ควบคุมอุณหภูมิของร่างกายอยู่ที่สมองส่วนไฮโปทาลามัสและต่อมใต้สมองส่วนหน้าทำหน้าที่ในการควบคุมอุณหภูมิ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในร่างกายจะทำให้ระยะเวลาในการนอนหลับลึกเพิ่มมากขึ้น อัตราการเผาผลาญลดลง จึงทำให้อุณหภูมิของร่างกายลดลง

จะเห็นได้ว่าการนอนหลับที่มีคุณภาพดีมีประโยชน์มากมายต่อทั้งร่างกาย จิตใจ และอารมณ์ของบุคคล อย่างไรก็ตามถ้าบุคคลใดมีคุณภาพการนอนหลับไม่ดีหรือหลับได้ไม่เพียงพอก็จะมีผลกระทบต่างๆ มากมายเช่นเดียวกัน

1.5 ผลกระทบจากปัญหาการนอนหลับ

ผู้ที่มีปัญหาการนอนหลับหรือหลับได้ไม่เพียงพอตามความต้องการของร่างกาย จะทำให้เกิดปัญหาทางด้านร่างกาย จิตสังคม และด้านพฤติกรรมและการรับรู้ ดังนี้

ผลกระทบทางด้านร่างกาย ทำให้เกิดอาการเปลี่ยนแปลงต่างๆ เช่น อาการเมื่อยล้า คลื่นไส้ อาเจียน ท้องผูก ปวดศีรษะ วิงเวียนเหมือนบ้านหมุน (vertigo) ความทนต่อความเจ็บปวดลดลง กล้ามเนื้อคออ่อนแรง ความคิดและการรับรู้บกพร่อง เหนื่อยล้า เฉื่อยชา การพูดเสียไป ตัดสินใจได้ช้า และรู้สึกว่าคุณเองมีการตอบสนองต่อการกระตุ้นจากสิ่งเร้าได้ง่าย ความทนต่อความเจ็บปวดลดลง การหายใจของเซลล์หลังผ่าตัดเป็นไปอย่างล่าช้า ร่างกายสูญเสียพลังงานจากการเผาผลาญชนิดแคตตาบอลิซึมมาก (catabolism) สัญญาณชีพเปลี่ยนแปลง ร่างกายใช้ออกซิเจนมากเกินไปกว่าที่จะผลิตได้ ค่าความดันก๊าซในเลือดแดง (arterial blood gas) เปลี่ยนแปลง มีภาวะพร่องออกซิเจนรุนแรง เซลล์ต่างๆ ไม่มีประสิทธิภาพในการสร้างพลังงาน ATP (adenosine triphosphate) จนขาดพลังงานในการดำรงชีวิต การทำหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ล้มเหลวและถึงแก่ชีวิต นอกจากนี้การแปรปรวนการนอนหลับยังทำให้คุณภูมิและภูมิคุ้มกันของร่างกายต่ำกว่าปกติ โดยพบว่าการทำงานของเม็ดเลือดขาวและการหลั่งฮอร์โมนเพื่อช่วยในการเจริญเติบโตลดลง ผลกระทบที่รุนแรงต่อร่างกายอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุเพิ่มขึ้น

ผลกระทบด้านจิตใจและอารมณ์ ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของอารมณ์ได้ง่าย อาจเซื่องซึม หงุดหงิด โมโหง่าย เกิดความสับสนและความสามารถในการควบคุมตนเองจากสิ่งเร้าลดลง มีอาการหวาดระแวงและหูแว่ว ไม่สามารถยับยั้งพฤติกรรมความก้าวร้าวของตนเองได้ ผลกระทบต่อสติปัญญาและการรับรู้ เมื่อนอนหลับไม่เพียงพอทำให้การปฏิบัติกิจกรรมในช่วงกลางวันลดลง สมาธิไม่ดี และแก้ไขปัญหาค่อยๆ

ผลกระทบทางสังคมที่เกิดในบุคคลที่นอนหลับไม่เพียงพอ ได้แก่ การมีปฏิสัมพันธ์ในครอบครัวและสังคมลดลง ความมั่นใจในการทำงานลดลง และมีการใช้ระบบบริการทางด้านสุขภาพเพิ่มขึ้น

2. วัยรุ่น

2.1 ความหมาย [16]

วัยรุ่นเป็นช่วงต่อระหว่างเด็กและวัยผู้ใหญ่ เป็นช่วงระยะเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านการเจริญเติบโตทางด้านร่างกาย ลักษณะที่บ่งบอกถึงความเป็นหนุ่มสาว ขณะเดียวกันพัฒนาทางด้านอารมณ์ สังคม และจิตใจก็เปลี่ยนแปลงไปด้วย แต่เป็นไปในลักษณะที่ไม่ค่อยสอดคล้องหรือเหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงด้านร่างกายที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดความสับสน ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง ขาดความยับยั้งชั่งใจ ขาดประสบการณ์ ทำให้วัยรุ่นตัดสินใจกระทำหรือมีพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมโดยไม่คำนึงถึงผลเสียที่เกิดขึ้นตามมาจากการกระทำของตน และช่วงวัยรุ่นถือว่าเป็นช่วงระยะเวลาที่มีปัญหาทางด้านจิตสังคม อารมณ์และพฤติกรรมเสี่ยงมากกว่าช่วงอายุอื่นๆ ทำให้มีผลกระทบต่อสุขภาพทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

วัยรุ่นเป็นระยะของการเปลี่ยนแปลงพัฒนาการทางด้านสรีระของร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคมไปพร้อมๆกัน ซึ่งพัฒนาการบางอย่างได้ดำเนินการมาก่อนบ้างแล้ว ในช่วงระยะก่อนวัยรุ่นและกระบวนการพัฒนาการในด้านต่างๆ ยังมีการดำเนินการต่อไป ถึงแม้จะมีการเจริญเติบโตทางด้านร่างกายเต็มที่แล้ว [17] ขบวนการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาการต่างๆ โดยเฉพาะพัฒนาการทางด้านสังคมจิตวิทยาของวัยรุ่น มีลักษณะเฉพาะที่เราควรจะต้องคำนึงถึง คือ

1. ไม่มีการพัฒนาหรือการเปลี่ยนแปลงอะไรที่ดีที่สุด หรือมีแผนเฉพาะหรือเหมาะสมสำหรับวัยรุ่นทุกคน เพราะวัยรุ่นแต่ละคนในแต่ละชุมชน สังคม เชื้อชาติต่างๆ ก็มีความหลากหลายแตกต่างกันไปไม่ว่าจะเป็นทางด้านพื้นฐานทางด้านสิ่งแวดล้อม สังคม วัฒนธรรมและค่านิยม

2. การเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยา อารมณ์ และพัฒนาการในด้านต่างๆ ไม่สอดคล้องหรือไปด้วยกัน จะเห็นได้ชัดเจนว่าในปัจจุบันนี้การเจริญเติบโตทางด้านร่างกาย การเข้าสู่การเป็นหนุ่มสาวเร็วกว่าในอดีตที่ผ่านมา ขณะที่พัฒนาการทางด้านความคิดและการตัดสินใจอย่างมีเหตุผลแบบผู้ใหญ่ต้องใช้เวลา ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในวัยรุ่นช่วงปลาย (อายุ 18-21) หรือหลังจากนี้ [18] จึงจะมีการพัฒนาการในด้านนี้ได้สมบูรณ์ มีการคิดและการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล ทำให้วัยรุ่นถูกมองจากภายนอกว่าเป็นผู้ใหญ่ แต่การกระทำหรือการแสดงออกยังเป็นแบบเด็กๆ อยู่

3. วัยรุ่นเป็นช่วงระยะเวลาที่ไม่มั่นคง มีความอ่อนไหวทางด้านจิตใจและอารมณ์ค่อนข้างมาก จนมีผู้ให้วัยรุ่นเป็นช่วงระยะเวลาที่เรียกว่า Normal psychosis ถึงแม้จะผันผวนหรือมีความผิดปกติบ้างในบางโอกาส แต่วัยรุ่นส่วนใหญ่ก็สามารถแก้ไขปัญหาผ่านพ้นภาวะวิกฤตต่างๆ ในระยะวัยรุ่นไปได้โดยไม่มีปัญหาใดๆ

ปัจจุบัน สังคม สิ่งแวดล้อม สื่อต่างๆ เข้ามามีบทบาทต่อการพัฒนาการทางด้านสังคมจิตวิทยาของวัยรุ่นอย่างมากโดยเฉพาะสื่อ นักวิชาการบางคนให้ความสำคัญและมีบทบาทมากกว่ากลุ่มเพื่อน ที่เรียกว่า Super peer สื่อเป็นตัวกลางสำคัญที่ให้ข้อมูลข่าวสารแก่เด็กและวัยรุ่น โดยเฉพาะเด็กที่อายุต่ำกว่า 8 ปี ไม่สามารถแยกเรื่องจริงออกจากเรื่องสมมติได้ [19] เด็กยังขาดเหตุผลทำให้เขามีพฤติกรรมเลียนแบบ ระยะวัยรุ่นการพัฒนาการทางด้านอารมณ์ จิตใจ และพฤติกรรมต่างๆ มีความสำคัญมากกว่าการเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงของร่างกายและอวัยวะต่างๆ เนื่องจากปัญหาของวัยรุ่นส่วนใหญ่เป็นปัญหาทางด้านอารมณ์ จิตใจ และพฤติกรรมเสี่ยงต่างๆ ซึ่งจะนำไปสู่การเจ็บป่วยและสาเหตุการตายของวัยรุ่นที่สำคัญ [20]

การแบ่งระยะของวัยรุ่นมี 3 ระยะ ได้แก่

- ระยะวัยรุ่นช่วงต้น อายุประมาณ 10-13 ปี
- ระยะวัยรุ่นช่วงกลาง อายุประมาณ 14-17 ปี
- ระยะวัยรุ่นช่วงปลาย อายุประมาณ 18-21 หรือ 24 ปี

2.2 พัฒนาการทางด้านสังคมจิตวิทยาในวัยรุ่น

แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้ [21]

2.2.1 การเปลี่ยนแปลงในระยะวัยรุ่นช่วงต้น

เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย มีการเจริญเติบโตมีการเพิ่มขนาดความสูง น้ำหนัก ขณะเดียวกันก็มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาเป็นวัยหนุ่มสาวและก้าวเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ เมื่อเด็กเริ่มเข้าสู่วัยรุ่นจะเริ่มให้ความสนใจกับกิจกรรมในครอบครัวหรือเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ กับพ่อแม่บ่อยลงและเริ่มไม่ค่อยยอมรับคำแนะนำหรือคำติชมจากพ่อแม่ วัยรุ่นที่พยายามจะเป็นอิสระมีความเป็นตัวของตัวเองมากยิ่งขึ้น แต่ในความเป็นจริงสักๆ แล้ววัยรุ่นยังไม่มั่นใจในตัวเอง ยังต้องการความช่วยเหลือสนับสนุนจากพ่อแม่อยู่ ขณะเดียวกันในช่วงนี้เด็กเริ่มมีสังคมกว้างขวาง เรียนรู้โลกมากขึ้น กลุ่มเพื่อนเข้ามามีบทบาทมากขึ้น กลุ่มเพื่อนส่วนใหญ่จะเป็นเพศเดียวกัน

วัยรุ่นช่วงต้นมีอารมณ์และพฤติกรรมแปรปรวนอ่อนไหวง่าย หงุดหงิด ยังมีความรู้สึกยึดตัวเองเป็นหลัก (Self - centered) และยังมีความคิดเป็นแบบ Concerte thought เป็นส่วนใหญ่ วัยรุ่นช่วงนี้จะมีความคิดที่ค่อนข้างเพื่อฝืนเกินความเป็นจริง มีการวางแผนในอนาคตหรือเป้าหมายเกินความสามารถของตัวเอง เช่น นักบินอวกาศ นักร้องชื่อดัง และมักจะคิดว่าตนเองสำคัญ คิดว่าคนอื่น ๆ ให้ความสนใจตนเอง

2.2.2 การเปลี่ยนแปลงในระยะวัยรุ่นช่วงกลาง

เป็นช่วงระยะเวลาที่อัตราการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ของร่างกายและอวัยวะต่างๆ เริ่มลดลง การเจริญเติบโตของร่างกายและความเป็นหนุ่มสาวมีความสมบูรณ์เกือบเท่าผู้ใหญ่

ระยะวัยรุ่นช่วงกลางเป็นช่วงระยะเวลาที่มีความรุนแรงทางด้านอารมณ์และความรู้สึกต่างๆ ค่อนข้างมาก บทบาทค่านิยมของเพื่อนจะเป็นสิ่งที่สำคัญและมีบทบาทต่อวัยรุ่นช่วงนี้ ซึ่งวัยรุ่นจะใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่กับเพื่อน ขณะเดียวกันก็เป็นช่วงระยะเวลาที่มีความขัดแย้งกับผู้ปกครอง พ่อแม่มากที่สุด จะให้ความสนใจและเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ของครอบครัวพ่อแม่ลดลง เนื่องจากต้องการเป็นอิสระและเป็นตัวของตัวเอง ไม่ชอบให้ใครมาบังคับหรือสั่งการ เริ่มเรียนรู้ภายนอกครอบครัวมากขึ้น เริ่มมีกิจกรรมและมีความสัมพันธ์กับเพศตรงข้ามมากขึ้น วัยรุ่นอาจจะเริ่มมีเพื่อนหญิงและเพื่อนชาย เริ่มมีความสัมพันธ์แบบคู่รัก ฯลฯ

วัยรุ่นช่วงนี้จะมีความคิดอยู่ในกรอบของความเป็นจริง มีเหตุผล รู้ขอบเขตความสามารถและข้อจำกัดของตนเอง ทำให้ความคิดเพื่อฝืนหรือการวางแผนชีวิตในอนาคตอยู่บนพื้นฐานความเป็นจริงและเป็นไปได้ ซึ่งในวัยรุ่นบางกลุ่มอาจทำให้เกิดความรู้สึกท้อแท้ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง บางคนอาจมีภาวะซึมเศร้าได้

2.2.3 การเปลี่ยนแปลงในระยะวัยรุ่นช่วงปลาย

วัยรุ่นช่วงนี้การเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงของร่างกายมีความสมบูรณ์ เป็นผู้ใหญ่มากขึ้น มีความพร้อมทางด้านการศึกษาพัฒนาสมบูรณ์ทั้งเพศหญิงและเพศชาย มั่นใจและพอใจลักษณะรูปลักษณ์ของตนเอง วัยรุ่นช่วงปลายเป็นช่วงระยะเวลาที่รู้สึกอิสระเป็นตัวของตัวเอง จากความรู้สึกที่จะต้องพึ่งพาพ่อแม่หรืออยู่ใต้การบังคับบัญชาของผู้ปกครอง ความขัดแย้งในช่วงวัยรุ่นช่วงกลางจึงกลับเปลี่ยนแปลงเป็นความเข้าใจถึงความรัก ความหวังดี ความเอื้ออาทรที่พ่อแม่มีต่อตัววัยรุ่น ยอมรับฟังข้อคิดเห็นข้อเสนอแนะต่างๆ จากพ่อแม่กลับมาให้ความสำคัญและเห็นคุณค่าของพ่อแม่ที่มีต่อวัยรุ่นเพิ่มมากขึ้น

ขณะเดียวกันก็ให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ คำปรึกษาและสร้างความสัมพันธ์ของพ่อแม่ ในลักษณะแบบผู้ใหญ่กับผู้ใหญ่มากกว่าที่จะเป็นแบบพ่อแม่กับลูกเหมือนในช่วงระยะวัยรุ่น ช่วงต้นๆ แต่วัยรุ่นบางคนที่มีพัฒนาการในช่วงระยะต้นและระยะกลางไม่สามารถที่จะดำเนิน มาได้อย่างราบรื่น เกิดความสับสน อาจมีความรู้สึกไม่มั่นใจในตัวเองที่จะแยกออกมาเป็นอิสระ รับผิดชอบตัวเองแบบเต็มตัว บางครั้งเกิดปัญหาต่างๆ ตามมาได้ ที่บางครั้งเรียกว่า “Crisis of 21” ซึ่งอาจมีภาวะซึมเศร้า พยายามฆ่าตัวตายหรือปัญหาทางด้านอารมณ์ วัยรุ่นช่วงปลายจะมีความคิด การตัดสินใจอย่างมีเหตุผล มีความอดทนและความยับยั้งชั่งใจ มากขึ้น มีการประนีประนอม รับผิดชอบและข้อจำกัดของตนเอง ในสังคมต่างประเทศ แถบตะวันตกวัยรุ่นตอนปลายมักจะแยกมาอยู่ต่างหาก รับผิดชอบตัวเอง แต่ในประเทศไทยเรายังไม่ชัดเจนนัก เนื่องจากวัฒนธรรมทางด้านสังคมและวิถีชีวิตของคนไทยแตกต่างจาก ชาวตะวันตก แต่อย่างไรก็ตามวัยรุ่นไทยในปัจจุบันเนื่องจากระบบการศึกษาทำให้วัยรุ่นต้องไป ศึกษาในสถานศึกษาที่ห่างไกล ต้องรับผิดชอบตัวเองมากขึ้น แต่ยังคงต้องอาศัยความช่วยเหลือ ทางด้านการเงินจากผู้ปกครอง แต่วัยรุ่นบางกลุ่มก็ทำงานมีรายได้เป็นของตนเองและ รับผิดชอบการศึกษาด้วยตนเอง เพื่อนและกลุ่มเพื่อนที่มีบทบาทและมีความสำคัญกับวัยรุ่น ในช่วงต้นและช่วงกลางมาก ในช่วงปลายจะไม่ค่อยมีความสำคัญกับวัยรุ่น เนื่องจากวัยรุ่น ช่วงปลายจะมีความรู้สึกนึกคิดและค่านิยมที่เป็นของตัวเองแล้วเป็นส่วนใหญ่ ยกเว้นบางคน ส่วนน้อยที่ยังไม่สามารถค้นหาหรือมีเอกลักษณ์เป็นตัวของตัวเอง ซึ่งกลุ่มนี้อาจจะต้องรอเวลา ไปอีกสักกระยะหนึ่ง จะมีเพื่อนสนิทรู้ใจ ซึ่งเป็นตัวบุคคลมากกว่าเป็นกลุ่มเพื่อน การมีคู่รัก การมีเพศสัมพันธ์ ในช่วงวัยรุ่นตอนปลาย

3. ความจำ

3.1 ความหมายของความจำ

ความจำ หมายถึง กระบวนการเชิงโครงสร้างที่เริ่มต้นตั้งแต่การรับข้อมูล การบันทึก ข้อมูล และการเรียกข้อมูลกลับมาใช้ เป็นลักษณะที่ต่อเนื่องกันเพื่อคงไว้ซึ่งเป็นลักษณะข้อมูล ที่ได้รับและสามารถนำกลับมาใช้หรือระลึกเรื่องราวนั้นได้ตามต้องการ [22]

3.2 สมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับความจำ [23]

สมอง (brain) ประกอบด้วย สมองใหญ่ (cerebrum) สมองน้อย (cerebellum) และ ก้านสมอง (brain stem)

โดยเฉพาะสมองส่วนต่างๆ จะมีหน้าที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งสมองจะเป็นตัวควบคุมการทำงานต่างๆ ร่างกาย เช่นระบบกล้ามเนื้อเป็นการควบคุมการเคลื่อนไหว หรือระบบการหายใจ เป็นต้น ซึ่งในส่วนของสมองใหญ่ (cerebrum) สามารถแบ่งออกเป็น 4 lobes ดังนี้

- frontal lobe ทำหน้าที่เกี่ยวกับบุคลิกภาพ การคิดแก้ปัญหาต่างๆ และเป็นศูนย์กลางการควบคุมการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อที่อยู่ในอำนาจจิตใจ
- temporal lobe ทำหน้าที่เกี่ยวกับการฟัง การจดจำที่เกิดขึ้นจากการฟังและการมองเห็น
- parietal lobe ทำหน้าที่เกี่ยวกับความรู้สึกของการสัมผัสพื้นผิวต่างๆ ความรู้สึกร้อน หนาว ความคิด ภาษา และการฟัง
- occipital lobe ทำหน้าที่เกี่ยวกับการมองเห็น และความทรงจำที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการมองเห็น

นอกจากนี้สมองแต่ละซีกทำหน้าที่ต่างกัน โดยสมองซีกขวาทำหน้าที่เกี่ยวกับความสามารถทางศิลปะ ส่วนสมองซีกซ้ายทำหน้าที่เกี่ยวกับการคิดคำนวณ สำหรับสมองส่วนที่สำคัญต่อความจำจะอยู่ในส่วนของ temporal lobe เช่น amygdala, hippocampus และ thalamus เป็นต้น

- hippocampus เป็นสมองส่วนที่สำคัญในการทำงานของระบบต่างๆ หลายระบบ เช่น ระบบต่อมไร้ท่อ ความจำและการเรียนรู้ การแสดงออกทางอารมณ์ ระบบประสาทอัตโนมัติ และมีผลต่อความทรงจำระยะสั้นและการเรียนรู้ และสมองส่วน hippocampus มีความสำคัญในการเปลี่ยนความจำระยะสั้นเป็นความจำระยะยาว ซึ่งถ้าหากขาดส่วน hippocampus ไป จะไม่สามารถเกิดความจำระยะยาวได้

อย่างไรก็ตามการเก็บความจำไว้ในส่วนใดของสมองยังไม่ทราบแน่ชัด ความจำใดความจำหนึ่งอาจถูกเก็บไว้หลายแห่ง ซึ่งกระจายอยู่อย่างกว้างขวางใน cerebral cortex บริเวณที่เก็บความจำนี้มักจะเป็นบริเวณเดียวกันของสมองที่มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ข้อมูลในตอนแรก (sensory, perceptual, analytical)

3.3 ชนิดของความจำ

อาจแบ่งชนิดของความจำโดยการวัดพื้นฐานทางจิตเวชศาสตร์ และการศึกษาทางสรีรวิทยาได้ ดังนี้

3.3.1 ความจำการรับรู้ความรู้สึก (sensory memory) [23] เป็นความสามารถจำในช่วงสั้นๆ ที่ข้อมูลส่งเข้ามาที่ตัวรับและส่งเข้าระบบประสาทส่วนกลาง เช่น ข้อมูลที่ส่งมาที่ระบบต่างๆ สามารถรับและประเมินทำให้เกิดรีเฟล็กซ์ตอบสนอง เมื่อมองที่วัตถุแล้วแยกออกภาพจะยังคงอยู่ประมาณ 250 มิลลิวินาที ซึ่งเรียกว่าเกิด after-image จากนั้นจะหายไป โดยถูกแทนที่ด้วยสัญญาณหรือข้อมูลใหม่ที่เข้ามาในเวลาที้น้อยกว่า 1 วินาที ความจุของ sensory memory ของระบบตา สำหรับ after-image จะประมาณ 6-7 ครั้ง นอกจากนี้ยังพบ sensory memory ของระบบรับเสียงด้วย

3.3.2 ความจำระยะสั้นหรือความจำชั่วคราว (short-term memory, temporary stored หรือ recent memory) [23,24] เป็นความจำช่วงสั้นๆ คงอยู่ประมาณ 2-3 นาที เช่น จำเบอร์โทรศัพท์โดยการดูในสมุดแล้วจดหมายเลขทันที ซึ่งจะจำได้ชั่วคราว ต่อไปก็จะลืมเมื่อได้รับข้อมูลใหม่เข้ามา ความจำชนิดนี้สามารถระลึกได้ทันทีและสามารถให้คงอยู่ยาวนานได้โดยการซ้ำข้อมูลหรือทบทวนหลายๆ ครั้งและปัจจัยที่อาจเป็นผลต่อความจำระยะสั้น ได้แก่

- ระดับความแปลกใหม่ของข้อมูลว่าข้อมูลใหม่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลที่เก็บไว้ในความจำระยะยาวมากน้อยเพียงใด เช่น การจำตัวอักษรอาจถูกจำได้ง่าย ไม่ว่าจะถูกเบี่ยงเบนความสนใจหรือถูกรบกวน เพราะเป็นข้อมูลที่ถูกบันทึกไว้ในความจำระยะยาวแล้ว

- แรงจูงใจ (motivation) ถ้าไม่มีจะทำให้ข้อมูลหายไปจากการเก็บข้อมูลในความจำระยะสั้นอย่างรวดเร็ว มักไม่เกิน 2 วินาที

ซึ่งแสดงว่าการเก็บข้อมูลในความจำระยะสั้นขึ้นกับวิธีการที่ได้รับข้อมูลเป็นครั้งแรก ข้อมูลที่ไม่มีความสำคัญจะหายไปอย่างรวดเร็ว ขณะที่ข้อมูลที่ต้องการจำจะถูกเก็บไว้ได้ดีแม้จะถูกเบี่ยงเบนความสนใจไป 2-3 วินาที คนส่วนใหญ่สามารถจำได้ 5-9 items เฉลี่ย 7 items

3.3.3 ความจำขณะคิด (working memory) [25] หรือในบางครั้งอาจรวมเป็นความจำระยะสั้น เนื่องจากยังไม่สามารถแยกความแตกต่างได้อย่างชัดเจน แต่ความจำขณะคิดเป็นความจำที่นำมาใช้ในการวางแผนและแก้ปัญหาต่างๆ และมีการเชื่อมต่อกับความจำระยะยาว ซึ่งจะแตกต่างจากความจำระยะสั้น คือ ความจำขณะคิดจะมีการจัดการกักเก็บข้อมูลที่ได้รับและเกี่ยวข้องกับแก้ปัญหา การคิด ความสนใจ และภาษา ซึ่งปัจจุบันยังไม่สามารถอธิบายกลไกของความจำขณะคิดได้อย่างชัดเจน

3.3.4 ความจำระยะยาวหรือความจำถาวร (long-term memory, permanently stored หรือ remote memory) [23,24] เป็นความสามารถของระบบประสาทที่จะจำได้ระยะเวลานานๆ เป็นชั่วโมง เป็นวันหรือเป็นปี เช่น จำชื่อตน จำตัวเลข ตัวอักษร คำพูด และสภาพแวดล้อมที่คุ้นเคย [23]

ชนิดของข้อมูลที่เก็บไว้ในความจำระยะยาว มีดังนี้

- procedural memories เป็นความจำที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้า (stimuli) กับการตอบสนอง (response) ที่เกิดจากการเรียนรู้ เช่น เมื่อเห็นไฟแดง ผู้ที่ขับรถจะเหยียบเบรกทันที ซึ่งเป็นความจำที่เกี่ยวข้องกับทักษะในการตอบสนองต่อสิ่งรอบตัวในวิธีที่เหมาะสม

- permantic memories เป็นความจำที่เกี่ยวกับตัวแทนหรือสัญลักษณ์ของวัตถุ สถานะหรือคุณภาพ เช่น สูตรทางเคมี สูตรคณิตศาสตร์ เป็นต้น

- episodic memories เป็นการระลึกถึงเหตุการณ์ที่เป็นประสบการณ์ส่วนตัว ตั้งแต่ช่วงวัยเด็กเหมือนตัดมาจากฉากภาพยนตร์ เช่น วันเปิดเรียนวันแรก การเดินทางไปโรงเรียนตอนชั้นประถม งานวันเกิดตอนอายุ 9 ขวบ เป็นต้น

3.4 ขั้นตอนการเกิดความจำ [26]

ขั้นตอนการเกิดความจำมี 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.4.1 การบันทึกความจำ (record, registration) เป็นขั้นตอนแรกของการเกิดความจำจะต้องอาศัยการทำงานของตัวรับความรู้สึก (receptor) ต่างๆ ที่จะบันทึกข้อมูลเหล่านี้ที่เกิดขึ้นจากสิ่งแวดล้อมภายนอกแล้วส่งข้อมูลไปยังวิถีประสาทรับภาพหรือรับแสง จนถึงบริเวณที่รับหรือแปลความรู้ของซีรีบรัลคอร์เท็กซ์ (cerebral cortex) เกิดความจำรับสัมผัส โดยการบันทึกให้ได้ผลดีต้องมีองค์ประกอบ ได้แก่ การมีสมาธิ ความตั้งใจจดจ่อ

3.4.2 การเก็บความจำ (storage) เป็นส่วนที่มีประสิทธิภาพสูงสุดของความจำ การที่จะเก็บข้อมูลเป็นความจำไว้ได้นั้นจะขึ้นอยู่กับสมองหลายบริเวณรวมทั้งขึ้นอยู่กับความสนใจของสมองที่ตื่นตัว เช่น ในขณะที่หลับหรือหมดสติจะไม่สามารถเก็บความจำได้ หากมีการทบทวนหรือได้รับข้อมูลเติมซ้ำอีกจะทำให้ความจำรับสัมผัสนั้นเปลี่ยนเป็นความจำระยะสั้น แต่หากไม่มีการทบทวนจะทำให้สิ่งเร้าหรือข้อมูลนั้นจะหายไปอย่างรวดเร็ว

3.4.3 การระลึกความจำ (recall) ต้องอาศัยกลไกการทำงานของสมองหลายอย่าง สำหรับการค้นหาความจำที่เก็บไว้ แต่ปัจจุบันยังไม่สามารถอธิบายกลไกได้ชัดเจน มีความเชื่อว่าเมื่อสมองได้รับข้อมูลหรือสิ่งเร้าเดิมเป็นครั้งที่ 2 สมองจะมีกระบวนการเรียกความจำหรือ

ข้อมูลที่มีการบันทึกไว้อยู่แล้วนำมาออกมาประมวลซ้ำอีกครั้ง ซึ่งขั้นตอนในการทบทวนอย่างสม่ำเสมอหรือบ่อยครั้งรวมกับการใช้กลยุทธ์ในการช่วยจำ (mnemonic strategies) จะเปลี่ยนความจำระยะสั้นเป็นความจำระยะยาวที่ถาวรคงอยู่ตลอดชีวิต โดยบุคคลสามารถระลึกถึงสิ่งเร้านั้นได้ทันทีเมื่อต้องการ

3.5 การประเมินความจำ

3.5.1 digit span forward test [8,9] เป็นการประเมินความจำระยะสั้น ในการจดจำตัวเลขโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งโปรแกรมจะปรากฏชุดตัวเลขขึ้นมาทีละชุด จากนั้นจะให้ผู้ทดสอบพิมพ์ตัวเลขนั้นลงในช่องคำตอบเรียงลำดับตัวเลขจากตัวแรกไปตัวสุดท้าย โดยจะเลือกตั้งแต่ 2 หลักและเพิ่มขึ้นทีละหลักไปเรื่อยๆ จนถึง 9 หลัก ซึ่งความสามารถในการจำตัวเลขไปข้างหน้าของคนปกติทั่วไปเท่ากับ 5 ± 1 หลัก โดยแบบทดสอบ digit span forward test มีความเชื่อมั่นที่ระดับสูง ($r=0.85$)

3.5.2 digit span backward test [8,9] เป็นการทดสอบความจำขณะคิดในการทดสอบเป็นการจำตัวเลขโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งโปรแกรมจะปรากฏชุดตัวเลขขึ้นมาทีละชุด จากนั้นจะให้ผู้ทดสอบพิมพ์ตัวเลขนั้นลงในช่องคำตอบเรียงลำดับตัวเลขจากตัวสุดท้ายไปตัวแรก โดยจะเลือกตั้งแต่ 2 หลักและเพิ่มขึ้นทีละหลักไปเรื่อยๆ จนถึง 9 หลัก ซึ่งความสามารถในการจำตัวเลขไปข้างหลังของคนปกติทั่วไปเท่ากับ 5 ± 1 หลัก โดยแบบทดสอบ digit span backward test มีความเชื่อมั่นที่ระดับสูง ($r=0.96$)

3.5.3 stroop color and word test [27] เป็นการประเมินการเลือกสนใจในการทดสอบประกอบด้วย

แผ่นที่ 1 เป็นการอ่านคำที่พิมพ์ด้วยตัวหนังสือสีดำ จำนวน 100 คำ ภายในเวลา 45 วินาที และนับคำที่อ่านได้ โดยแบบทดสอบนี้มีค่าความเชื่อมั่นที่ระดับสูง ($r=0.93$)

แผ่นที่ 2 เป็นการอ่านสีไปด้วยตัวอักษร xxxx จะประกอบด้วยสี แดง เขียว น้ำเงิน จำนวน 100 คำ ภายในเวลา 45 วินาที และนับคำที่อ่านได้ โดยแบบทดสอบนี้มีความเชื่อมั่นที่ระดับปานกลาง ($r=0.62$)

แผ่นที่ 3 เป็นการอ่านสีที่ปรากฏบนคำที่ประกอบด้วยคำบนแผ่นที่ 1 พิมพ์ด้วยสีในแผ่นที่ 2 ซึ่งคำและสีที่พิมพ์จะไม่สอดคล้องกัน จำนวน 100 คำ ภายในเวลา 45 วินาที และนับจำนวนคำที่อ่านได้ โดยแบบทดสอบนี้มีความเชื่อมั่นในระดับสูง ($r=0.76$)

3.5.4 1. แบบประเมินสภาพสมองเบื้องต้น (Mini-mental State Examination: MMSE) [28] พัฒนาโดย (Folstein, Fosltein, & McHugh, 1975) ประกอบไปด้วยการประเมิน 6 ด้าน คือ

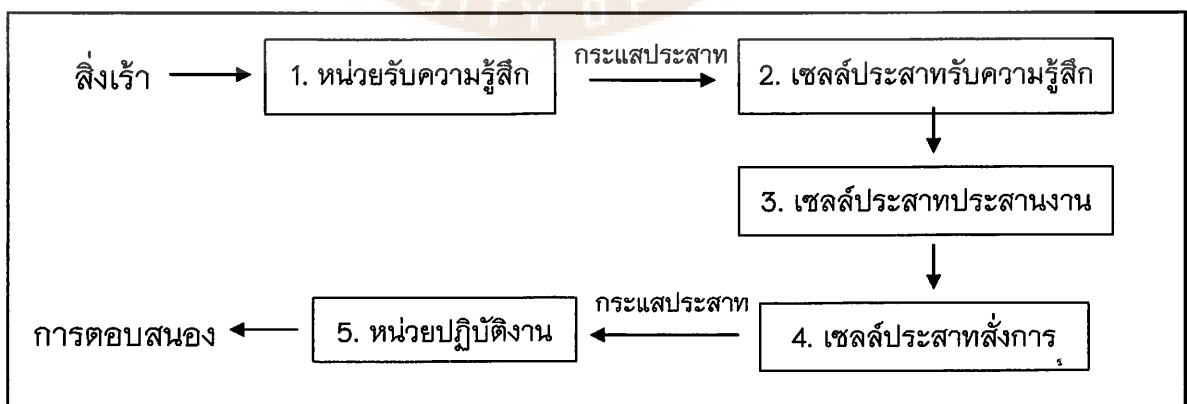
การรับรู้สถานที่ (Orientation) การจดจำ (Registration) ความตั้งใจ (Attention) การคำนวณ (Calculation) การใช้ภาษา (Language) การระลึกได้ (Recall) แบบประเมินนี้ได้รับความนิยมใช้คัดกรองภาวะสมองเสื่อมมากที่สุด และได้แปลหลายภาษารวมทั้งภาษาไทย เช่น แบบประเมินสมรรถภาพสมองของไทยที่แปลโดยกลุ่มฟื้นฟูสุขภาพสมอง (2537) และแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย พ.ศ. 2542 (MMSE-Thai 2002) แปลโดยคณะกรรมการจัดทำแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นสถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ (2542)

4. ปฏิบัติการตอบสนอง [29]

4.1 ความหมายของปฏิบัติการตอบสนอง

เวลาปฏิบัติการ (Reaction time)

คือ เวลาที่อยู่ในช่วงตั้งแต่สิ่งเร้าปรากฏจนกระทั่งเริ่มมีการตอบสนอง เวลาปฏิบัติการจะเริ่มขึ้นจากการที่เส้นใยประสาทที่นำความรู้สึกจากรีเซพเตอร์ (Receptors) ผ่านเส้นประสาทนำเข้า (Afferent Neuron) เข้าสู่ไขสันหลัง (Spinal Cord) ทางรากประสาทข้างหลังด้านหลัง (Posterior Column) ของก้านเนื้อขาวของไขสันหลังขึ้นไปสู่เมดูลลา (Medulla) ในเมดูลลาใยประสาทที่ขึ้นมาจะสัมผัสกับเซลล์ประสาทตัวที่ 2 ที่จะทอดข้ามไปอีกด้านหนึ่งของร่างกายแล้วทอดขึ้นสู่ทาลามัส (Thalamus) ในทาลามัสจะมีเซลล์ประสาทตัวที่ 3 ซึ่งนำข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึกไปสู่เปลือกสมองรับความรู้สึก (Sensory Cortex) ที่อยู่บริเวณผิวด้านนอกของสมอง เมื่อสมองแปลความหมายจากข้อมูลที่ได้รับเข้ามาจากเปลือกสมองรับความรู้สึกแล้วก็จะส่งผ่านมายังสมองสั่งการและผ่านเซลล์ประสาทหลายตัวในเมดูลลาจนมาถึงไขสันหลัง (Spinal Cord) แล้วผ่านเซลล์ประสาทสั่งการ (Efferent Neuron) มาถึงอวัยวะที่แสดงผล (Effector Organ) ได้แก่ กล้ามเนื้อบริเวณต่างๆ ของร่างกาย



รูปที่ 2 แสดงปฏิบัติการตอบสนองของระบบประสาท

เวลาปฏิบัติการสามารถแบ่งได้ 3 ระยะ คือ 1) เวลารับรู้ความรู้สึก (Sense Time, Receiving of Time) คือ เวลาตั้งแต่ปลายประสาทรับรู้ความรู้สึกแล้วเดินทางมาจนถึงกระแสในประสาทส่วนกลาง 2) เวลาตัดสินใจ (Decision, Through Time) เป็นเวลาที่ประสาทส่วนกลางตัดสินใจเลือกวิธีการตอบสนอง 3) เวลาประสาทสั่งการเคลื่อนไหว (Initiation of Movement Time) คือ เวลาตั้งแต่ประสาทส่วนกลางสั่งงานจนกระแสประสาทเดินทางมาถึงกล้ามเนื้อและกล้ามเนื้อเริ่มหดตัว โดยจะทำงานอยู่ในอำนาจของจิตใจ ซึ่งจะใช้เวลามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับเวลาตัดสินใจว่าจะสามารถเลือกพฤติกรรมที่จะตอบสนองได้เร็วเพียงใด สำหรับการเคลื่อนไหวของกระแสประสาททั้งรับและส่งความรู้สึกนั้นจะไม่ค่อยแตกต่างกันนัก คือ จะใช้เวลาประมาณ 90 – 120 เมตรต่อวินาที

เซฟเวอร์ (Shaver. 1991: 28) กล่าวว่าเวลาปฏิบัติการ คือ ช่วงเวลาระหว่างการรับรู้ของสิ่งที่มากระตุ้นจนถึงเริ่มต้นเคลื่อนไหว วิธีวัดเวลาปฏิบัติการจะเริ่มตั้งแต่มีการแสดงสิ่งกระตุ้น ซึ่งอาจจะเป็นการรับรู้ด้วยการเห็น การได้ยินเสียง การสัมผัส ซึ่งจะทำให้นาฬิกาไฟฟ้าเริ่มทำงานจนกระทั่งผู้ถูกทดสอบเริ่มเคลื่อนไหว นาฬิกาจะหยุดเวลาที่ถูกบันทึกนี้จะเป็นเวลาปฏิบัติการ

เซกซ์ (Sage. 1984: 24 – 27) เวลาปฏิบัติการ คือ เวลาที่เกิดขึ้นระหว่างการได้รับการกระตุ้นจนถึงการตอบสนองครั้งแรก การวัดเวลาปฏิบัติการจะต้องใช้นาฬิกาที่สามารถบันทึกเวลาได้ 1 / 100 วินาที หรือ 1 / 1000 วินาที และนาฬิกาจะเริ่มทำงานเมื่อมีสิ่งเร้า (สิ่งที่ไปกระตุ้นประสาทให้ทำงาน)

4.2 ความสำคัญของเวลาปฏิบัติการ

ความเร็วของเวลาปฏิบัติการมีความสำคัญในการกีฬา เช่น ในการวิ่งและการว่ายน้ำ ผู้ที่มีเวลาปฏิบัติการเร็วจะเริ่มออกตัวได้เร็วกว่าเมื่อได้รับสัญญาณปืน ในการแข่งขันที่เป็นทีม เช่น ในการเล่นบาสเกตบอล การที่มีเวลาปฏิบัติการเร็วย่อมได้เปรียบคู่ต่อสู้ เพราะสามารถส่งลูกบอลและรับลูกบอลได้โดยเร็วรวมทั้งการนำลูกบอลหนีฝ่ายตรงข้ามหรือในกรณีติดตามฝ่ายตรงข้าม เป็นต้น

พยุพผล พานทอง (2538 : 20) กล่าวว่า เวลาปฏิบัติการมีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างยิ่ง เพราะในชีวิตประจำวันของคนเรานั้นต้องมีการเคลื่อนไหวร่างกายส่วนต่างๆ ทั้งในกิจกรรมที่ทำโดยทั่วๆ ไปในการดำเนินชีวิต และกิจกรรมทางด้านกีฬาหรือการออกกำลังกาย ซึ่งต้องอาศัยความคล่องตัวในการปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดของ เวลาปฏิบัติการที่พบเห็นได้ในชีวิตประจำวันของคนทั่วไป

คือ การขับรถยนต์ซึ่งต้องมีการยกเท้าเหยียบห้ามล้อเมื่อเห็นสิ่งกีดขวางหรือสัญญาณไฟแดง การยกเท้าเหยียบห้ามล้อนี้เป็นการกระทำที่อาศัยการสั่งการของสมองส่วนที่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ เวลาที่ใช้ในการยกเท้าเหยียบห้ามล้อจึงเป็นเวลาปฏิบัติกริยา หากผู้ขับรถมีปฏิบัติกริยาดีผนวกกับความไม่ประมาท และการปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัดแล้วก็จะเป็นการช่วยป้องกันหรือลดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ เพราะในเวลาเพียงเสี้ยววินาทีอาจหมายถึงอันตรายที่จะเกิดขึ้นต่อชีวิตและทรัพย์สินทั้งของตนเองและผู้อื่น นอกจากนี้บุคคลอาจใช้ประโยชน์จากการที่มีเวลาปฏิบัติกริยาดีในกรณีที่ต้องเผชิญกับเหตุการณ์เฉพาะหน้าหรือสภาวะฉุกเฉินที่อาจเป็นอันตรายต่อร่างกายชีวิตและทรัพย์สิน ทำให้เราสามารถที่จะหลบหลีกภัยอันตรายต่างๆที่อาจเกิดขึ้นกับเราอย่างไม่คาดคิดได้โดยทันท่วงทีหรือช่วยลดความรุนแรงนั้นลงได้

4.3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเวลาปฏิบัติกริยา

อิทธิพลต่อเวลาปฏิบัติกริยามีดังต่อไปนี้ คือ

1) อายุและเพศ ในเด็กมีเวลาปฏิบัติกริยาช้า เวลาที่ใช้สั้นลงเรื่อยๆ เมื่ออายุเพิ่มขึ้น เวลาสั้นที่สุดพบได้ในนักศึกษาระดับวิทยาลัย นอกจากนี้เวลาปฏิบัติกริยาสามารถทำให้ลดลงได้จนถึงอายุ 30 ปีหลังจากนั้นจะค่อยๆ ยาวขึ้นเมื่ออายุ 60 ปี เวลาปฏิบัติกริยายังคงที่เมื่ออายุ 10 ปี ซึ่งแสดงได้ว่าก่อนถึงอายุ 60 ปี นั้นเวลาปฏิบัติกริยาช้าลงไปเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

2) ความแตกต่างระหว่างเพศ เพศชายจะใช้เวลาน้อยกว่าเพศหญิง ในการศึกษา วัดเวลาปฏิบัติกริยาของการเคลื่อนไหวแขนและขาพบว่า เพศชายใช้เวลาน้อยกว่าเพศหญิงเล็กน้อย ความแตกต่างนี้อาจเนื่องจากการดำเนินชีวิตประจำวัน เพศชายต้องปฏิบัติกิจกรรมที่ใช้ความเร็วมากกว่าเพศหญิงจึงได้ผลจากการฝึกอยู่เรื่อยๆ

3) ความพร้อมที่จะตอบสนอง มีเหตุผลที่ทำให้เชื่อว่าเวลาปฏิบัติกริยาได้รับอิทธิพลมาจากความพร้อมที่จะได้ตอบโดยพบว่า การนึกคิดให้กล้ามเนื้อทำงานก่อนการกระตุ้นจริงๆ จะเป็นการช่วยเร่งการตอบสนอง และพบว่าถ้าให้กล้ามเนื้อมีความตึงตัวก่อนการกระตุ้น จะทำให้เวลาปฏิบัติกริยาลดลง 4% เมื่อเปรียบเทียบกับให้การให้กล้ามเนื้ออยู่ในสภาพคลายตัวก่อน

4) อิทธิพลของสัญญาณเตือน เวลาปฏิบัติกริยาสั้นเข้าเมื่อให้สัญญาณเตือนก่อนการกระตุ้นจริง สัญญาณเตือนดังกล่าวทำให้ผู้ถูกวัดพึงความสนใจเพื่อรอตัวกระตุ้นมากขึ้น และเตรียมกล้ามเนื้อไว้ให้พร้อมที่จะตอบสนองด้วย

5) อิทธิพลของความแรงของการกระตุ้น การเพิ่มความแรงของการกระตุ้นทั้งการเห็นการได้ยิน ความเจ็บปวดจะทำให้เวลาปฏิบัติกริยาลดลง แต่การเพิ่มความแรงของตัวกระตุ้นก็มี

ข้อจำกัดเพราะเมื่อความแรงของตัวกระตุ้นเพิ่มมากขึ้นจะไม่ทำให้เวลาปฏิกิริยาล้นลง แต่อาจจะทำให้ยาวขึ้นก็ได้ ความเชื่อนี้ยังเป็นปัญหาอยู่คงต้องรอการวิจัยต่อไป

6) อิทธิพลของจำนวนรีเซปเตอร์ที่ถูกกระตุ้น เมื่อจำนวนรีเซปเตอร์ถูกกระตุ้นเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากจะช่วยทำให้ระยะเวลาแฝงสั้นลงและเวลาปฏิกิริยาก็สั้นลงด้วย ได้มีการค้นพบว่าเมื่อกระตุ้นด้วยตัวกระตุ้นต่างๆ หลายชนิดพร้อมกัน เช่น แสง เสียง และการกระทบ จะเป็นผลให้เวลาปฏิกิริยาล้นลง เวลาปฏิกิริยาจะยาวขึ้นเมื่อตัวกระตุ้นมีความซับซ้อนเกินไป เช่น การกระตุ้นด้วยเสียงเป็นพักๆ หรือเสียงที่เปลี่ยนแปลงความแหลมและความดัง แต่ถ้าตัวกระตุ้นมีลักษณะง่ายจะทำให้เวลาปฏิกิริยาล้น นอกจากนี้ยังมีหลักฐานว่าเมื่อกระตุ้น 2 ตัวที่ระยะเวลาใกล้เคียงกัน การตอบสนองต่อตัวกระตุ้นที่สองจะมีเวลาช้ากว่า

7) อาหาร ผู้ที่รับประทานอาหารเช้าก่อนมาทดสอบจะมีเวลาปฏิกิริยาเร็วกว่าผู้ที่ไม่ได้รับประทานอาหารเช้าก่อนมาทดสอบ ยังขาดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลของอาหารต่อเวลาปฏิกิริยา กาแฟและสารเบนซิดรีน (Benzedrine) มีผลทำให้ผู้ที่ตื่นตัวอยู่แล้วมีเวลาปฏิกิริยายาวออกไป ส่วนแอลกอฮอล์มีผลทำให้เวลาปฏิกิริยายาวออกไปของในทุกกรณี และการสูบบุหรี่จะทำให้เวลาปฏิกิริยายาวออกเมื่อตัวกระตุ้นที่ใช้เป็นการมองเห็น

8) ผลความเมื่อยล้า (Fatigue) ต่อเวลาปฏิกิริยาจะทำให้เวลาปฏิกิริยายาวออกไป โดยการเมื่อยล้าต้องมากพอสมควรจึงจะทำให้เวลาปฏิกิริยายาวออกไป การวิจัยหลายแห่งได้แสดงว่าการอดนอนมีผลน้อยต่อเวลาปฏิกิริยาตราบเท่าที่ผู้ทดสอบสามารถเพ่งความสนใจอยู่ที่ตัวกระตุ้น

9) ผลของการฝึกน้ำหนัก ได้มีการศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายต่อเวลาปฏิกิริยาพบว่า การฝึกไอโซโทนิคที่มีความต้านทานมากจะทำให้เวลาปฏิกิริยาล้นลงถึง 13% แต่ถ้าให้ออกกำลังที่ต่อต้านความต้านทานน้อยๆ จะไม่ทำให้เวลาปฏิกิริยาล้นลงอย่างไรก็ดี ยังไม่มีหลักฐานช่วยเสริมหรือคัดค้านงานดังกล่าวจึงควรมีการวิจัยเรื่องนี้ต่อไปอีก

10) ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยากับเวลาการเคลื่อนไหว ความสามารถในการตอบสนองอย่างรวดเร็วกับความสามารถในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วไม่ควรมีการเกี่ยวข้องกัน เนื่องจาก

ความเร็ว หมายถึง การที่สามารถเอาชนะแรงต้านด้วยความเร็ว ความเร็วขึ้นอยู่กับพลังกล้ามเนื้อ ความแรงของการกระตุ้นของประสาทที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว และความเร็วในการถ่ายกระแสประสาทสู่กล้ามเนื้อ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้ออีกด้วย เส้นใยกล้ามเนื้อแบ่งเป็น 2 ชนิด ชนิดหนึ่งทำงานหดตัวได้เร็วแต่ล้าเร็ว (Fast Twitch Fiber) อีกอย่างหนึ่งทำงานช้ากว่าแต่ทำได้นาน (Slow Twitch Fiber)

4.4 การวัดเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง (Reaction time) [30]

ใช้เมื่อต้องการจับเวลาของการเริ่มรู้สึกตัวของผู้ถูกทดสอบเมื่อกระตุ้นด้วยแสง สี เสียง คำสั่งหรือสัมผัส โดยจะใช้เครื่องวัดปฏิกิริยาตอบสนองในการวัด

วิธีการทดสอบ

- 1) ให้ผู้ถูกทดสอบอยู่ในท่าเตรียมพร้อม (Ready) โดยยืนและใช้มือหรือเท้าเตรียมกดสวิทช์บนอุปกรณ์ Response board
- 2) จากนั้นผู้ออกคำสั่งทดสอบจะเริ่ม Start โดยเลือกแสงหรือเสียงเป็นตัวกระตุ้น เมื่อผู้ถูกทดสอบได้รับการกระตุ้นดังกล่าว ให้กดปุ่มบน Response board อย่างเร็วที่สุด
- 3) ผู้ออกคำสั่งบันทึกเวลาที่ผู้ถูกทดสอบทำได้ โดยอนุญาตให้ทดลองก่อนการบันทึกค่าจริง 1-2 ครั้ง ก่อนการทดสอบจริง

5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาของพรพล พิมพาพร ปี พ.ศ. 2554 ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบผลของการอดนอนและการฝึกซ้อมด้วยความหนักสูงที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาและภาวะง่วงนอนในนักกีฬาชาย จากคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อายุ 19-22 ปี จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่นอนหลับตามปกติและได้รับการฝึกซ้อมตามปกติ กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มนอนหลับตามปกติและได้รับการฝึกซ้อมด้วยความหนักสูง กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มอดนอนและได้รับการฝึกซ้อมตามปกติ และกลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มอดนอนและได้รับการฝึกซ้อมด้วยความหนักสูง โดยใช้เวลาในการทดลองทั้งสิ้น 3 สัปดาห์ แบ่งออกเป็น 2 ช่วง ช่วงแรกกลุ่มตัวอย่างทุกคนจะนอนหลับตามปกติและได้รับการฝึกซ้อมตามปกติเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ช่วงที่ 2 ในกลุ่มที่อดนอนมีการลดจำนวนชั่วโมงในการนอนหลับลง 2 ชั่วโมง เป็นเวลา 1 สัปดาห์ และในกลุ่มที่ฝึกซ้อมด้วยความหนักสูงได้รับการฝึกซ้อมด้วยความหนักสูง เป็นเวลา 1 สัปดาห์ โดยกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนถูกทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยาและภาวะง่วงนอนก่อนและหลังการทดลองในช่วงที่ 2 ภายหลังจากการทดสอบพบว่า การอดนอนและการฝึกซ้อมด้วยความหนักสูง (ที่ระดับความหนัก 75-85%VO_{2max}) เป็นเวลา 1 สัปดาห์ มีผลเสียต่อการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ และก่อให้เกิดภาวะง่วงนอน ซึ่งส่งผลให้สมรรถภาพของนักกีฬาลดลงได้ [1]

จากการศึกษาของ Dr. Akash และคณะ มหาวิทยาลัย Western Ontario ในประเทศแคนาดา ปี ค.ศ. 2005 ได้ทำการศึกษาผลของการอดนอนต่อปฏิกิริยาการตอบสนองในแพทย์ที่อยู่เวรที่มีการอดนอน โดยทำการแบ่งแพทย์ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่อยู่เวรและ

มีการอดนอนเป็นเวลา 4 คืนจำนวน 13 คน และกลุ่มที่อยู่เวรแต่ไม่มีการอดนอนเป็นเวลา 4 คืนจำนวน 7 คน จากนั้นให้แพทย์ทั้งสองกลุ่มมาทดสอบปฏิบัติการตอบสนอง โดยผลการทดสอบพบว่า แพทย์ที่อดนอนเป็นเวลา 4 คืน มีการตอบสนองที่ช้ากว่าแพทย์ที่ไม่มีการอดนอน [11]

จากการศึกษาของ A.M. Williamson และ Anne-Marie Feyer ปี ค.ศ. 2000 ได้ทำการศึกษาในนครซิดนีย์ ประเทศออสเตรเลีย ซึ่งทำการเปรียบเทียบผลของการอดนอนกับการมีเม้า โดยมีอาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการทั้งหมด 39 คน มีอาชีพเป็นพนักงานโรงงานเกี่ยวกับยานยนต์จำนวน 30 คน และทหารจำนวน 9 คน โดยให้อาสาสมัครอดนอนเป็นระยะเวลา 17-19 ชั่วโมง จากนั้นให้อาสาสมัครทดสอบปฏิบัติการตอบสนอง ซึ่งผลการทดสอบพบว่า คะแนนทดสอบปฏิบัติการและการตัดสินใจในหลายๆด้านเทียบเท่ากับหรือแย่กว่าคนที่มีระดับแอลกอฮอล์ในเลือดร้อยละ 0.05 [12]

จากการศึกษาของ Nicolas Dumay ปี ค.ศ. 2015 ได้ทำการศึกษาถึงผลของการนอนหลับต่อความจำที่หลงลืมไปในช่วง 12 ชั่วโมงแรกหลังตื่นนอน โดยการนอนหลับจะช่วยให้เราสามารถเข้าถึงความทรงจำที่หลงลืมไปให้สามารถกลับคืนมาได้ โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้นอนหลับและไม่ได้นอนหลับ นักวิจัยให้ผู้เข้าร่วมทำการทดลองรู้คำศัพท์และนึกตอบออกมาทันทีที่ได้ฟัง หลังจากนั้นให้ไปนอนหลับ และให้มานึกคำเหล่านี้อีกครั้งขณะที่อีกกลุ่มหนึ่งผู้เข้าร่วมไม่ได้รับการนอนหลับเป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง ภายหลังการทดสอบพบว่า ผู้ที่เข้าร่วมที่ได้นอนหลับสามารถกลับมาจำคำศัพท์ได้มากขึ้นเป็น 2 เท่าของผู้เข้าร่วมที่ไม่ได้รับการนอนหลับ [13]

จากการศึกษาของ Christian และคณะ ปี ค.ศ. 2014 ได้ทำการศึกษาผลของการอดนอนในเพศชาย สุขภาพดีจำนวน 15 คน โดยแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงนอนเพียงพอ (22.30-06.30 น.) และช่วงที่มีการถูกรบกวนในขณะที่นอนหลับ ซึ่งก่อนการทดสอบจะมีการเก็บตัวอย่างเลือดไว้ และหลังการทดสอบทั้งสองช่วงจะเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อนำมาเปรียบเทียบกันซึ่งพบว่า สมองจะหลั่งสารเคมีที่ทำลายเนื้อเยื่อสมอง เช่น Neuron-Specific Enolase (NSE) และ S-100B ออกมา ซึ่งบ่งชี้ว่าเนื้อเยื่อสมองถูกทำลาย ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงว่าการอดนอนอาจนำไปสู่โรคอัลไซเมอร์ โรคพาร์กินสัน และโรคทางสมองอื่นๆ ได้ [14]

จากการศึกษาของ Morteza Taheri และคณะ ปี ค.ศ. 2011 ได้ทำการศึกษาผลของการอดนอนต่อปฏิบัติการตอบสนองและการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนในนักศึกษาพลศึกษาเพศชายอายุ 20-23 ปี จำนวน 18 คน โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ช่วง

คือ ช่วงที่ 1 (pre-test) อาสาสมัครมีการนอนหลับเป็นเวลา 8 ชั่วโมง (23.00-7.00 น.) และช่วงที่ 2 (post-test) ภายหลังจากอาสาสมัครมีการนอนหลับเป็นเวลา 8 ชั่วโมง อาสาสมัครจะมีการอดนอนเป็นเวลา 1 คืน ซึ่งก่อนและหลังการอดนอน อาสาสมัครจะถูกประเมินการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน ด้วยการทดสอบ Wingate test และการทดสอบปฏิกิริยาการตอบสนอง ภายหลังจากการอดนอนช่วงที่ 2 พบว่า มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของเวลาปฏิกิริยาการตอบสนอง ในขณะที่การทดสอบการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการศึกษานี้แสดงว่าการอดนอนเป็นเวลา 1 คืน ทำให้ปฏิกิริยาการตอบสนองลดลง [31]

จากการศึกษาของ Corinna Rahe และคณะ ปี ค.ศ. 2015 ได้ทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพในการนอนหลับที่ไม่ดีกับการประเมินความอ้วนที่แตกต่างกันในประชากรผู้ใหญ่อายุระหว่าง 35-65 ปี จำนวน 753 คน จากนั้นจะให้อาสาสมัครทำแบบประเมินคุณภาพการนอนหลับ PSQI และนำมาแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีคุณภาพการนอนที่ดี (PSQI \leq 5) และกลุ่มที่มีคุณภาพการนอนหลับที่บกพร่อง (PSQI $>$ 5) จากนั้นทำการประเมินองค์ประกอบของร่างกาย เช่น BMI เส้นรอบวงของสะโพก เป็นต้น จากการศึกษาพบว่า อาสาสมัครมีคุณภาพการนอนหลับที่ดีมีจำนวน 492 คน (65.3%) และคุณภาพการนอนหลับที่บกพร่องมีจำนวน 261 คน (34.7%) คุณภาพการนอนที่บกพร่องนั้นจะมีความสัมพันธ์กับค่า BMI และมวลไขมันที่เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งสัมพันธ์กับองค์ประกอบของ PSQI ในหัวข้อระยะเวลาในการหลับในหรืองีบหลับ การถูกรบกวนในขณะที่นอนและความบกพร่องในการทำงานระหว่างวัน ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าคุณภาพในการนอนที่บกพร่องอาจนำมาพยากรณ์ภาวะอ้วนและมวลไขมันเพิ่มสูงขึ้นในผู้ใหญ่ได้ [32]

บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อประเมินผลของการอดนอนต่อความจำและปฏิกิริยาการตอบสนองในนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา อายุระหว่าง 18-24 ปี จำนวน 30 คน โดยการใช้การทดสอบ Digit Span Forward test และ Digit Span Backward test และเครื่องบันทึกเวลาปฏิกิริยาการตอบสนอง (Reaction timer apparatus)

วัสดุและอุปกรณ์

- | | |
|---|-----------------|
| 1. แบบสอบถามทั่วไปเพื่อคัดกรองอาสาสมัครเข้าร่วมวิจัย | จำนวน 30 ชุด |
| 2. แบบประเมินความบกพร่องของการนอนหลับ
(The Epworth Sleepiness Scale : ESS) | จำนวน 30 ชุด |
| 3. แบบฟอร์มใบยินยอมในการเข้าร่วมการวิจัย | จำนวน 30 ชุด |
| 4. แบบบันทึกผลการทดลอง | จำนวน 30 ชุด |
| 5. ชุดการทดสอบ Digit Span Forward test | จำนวน 2 ชุด |
| 6. ชุดการทดสอบ Digit Span Backward test | จำนวน 2 ชุด |
| 7. คอมพิวเตอร์พกพา (Note book) | จำนวน 1 เครื่อง |
| 8. เครื่องบันทึกเวลาปฏิกิริยาการตอบสนอง
(Reaction timer apparatus) | จำนวน 1 เครื่อง |
| 9. นาฬิกาจับเวลา (Stop watch) | จำนวน 1 เครื่อง |
| 10. เครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิตอล
(Blood pressure monitors) | จำนวน 1 เครื่อง |
| 11. เครื่องชั่งน้ำหนัก | จำนวน 1 เครื่อง |
| 12. เครื่องวัดส่วนสูง | จำนวน 1 เครื่อง |
| 13. แก้วอีพลาสติกมีผนังพิง | จำนวน 2 ตัว |

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 กลุ่มผู้เข้าร่วมวิจัย

นิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา ทั้งเพศชายและเพศหญิง อายุระหว่าง 18-24 ปี จำนวน 30 คน โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มควบคุม จำนวน 15 คน และกลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มทดลองที่มีการอดนอน จำนวน 15 คน โดยทำการสุ่มอย่างง่าย คือ การจับฉลาก [1]

1.1.1 เกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion criteria)

- 1) อาสาสมัครเป็นผู้ที่มีสุขภาพดี โดยมีค่าความดันโลหิตขณะพักปกติอยู่ในช่วง 90-140/60-90 mmHg อัตราการเต้นของหัวใจปกติอยู่ในช่วง 60-100 ครั้ง/นาที ค่าดัชนีมวลกายปกติอยู่ในช่วง 18.5-22.9 kg/m² [33,34]
- 2) อาสาสมัครเป็นผู้ที่ผ่านการทำแบบประเมินความบกพร่องของการนอนหลับ (The Epworth sleepiness scale ; ESS) โดยที่ต้องได้คะแนนรวมไม่เกิน 8 คะแนน จากคะแนนเต็ม 24 คะแนน [35]
- 3) อาสาสมัครเป็นผู้ที่ออกกำลังกายไม่เกิน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ในแต่ละครั้งใช้เวลาไม่เกิน 1 ชั่วโมง
- 4) อาสาสมัครมีการนอนหลับพักผ่อนที่เพียงพอก่อนเข้าร่วมวิจัยอย่างน้อย 7-8 ชั่วโมงต่อวัน อย่างน้อย 1 สัปดาห์
- 5) อาสาสมัครไม่มีโรคประจำตัว ที่มีผลกระทบต่อการศึกษา เช่น โรคหอบหืด โรคหัวใจ โรคลมบ้าหมู
- 6) อาสาสมัครเป็นผู้ที่ไม่มีพยาธิสภาพที่ข้อมือ ข้อไหล่ ของข้างที่ถนัด

1.1.2 เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

- 1) อาสาสมัครมีไข้ หรือมีภาวะใดๆ ที่มีผลกระทบต่อการศึกษา
- 2) ผู้ที่มีปัญหาด้านการมองเห็น การได้ยินและการสัมผัส
- 3) ผู้ที่มีโรคเกี่ยวกับการนอน เช่น sleep apnea เป็นต้น

1.1.3 เกณฑ์การให้อาสาสมัครออกจากการศึกษา (Withdrawal of participant criteria)

- 1) มีอาการผิดปกติใดๆ ขณะทำการทดสอบ เช่น มีอาการหน้ามืด วิงเวียนศีรษะ เป็นไข้

- 2) ได้รับการบาดเจ็บ หรือได้รับอุบัติเหตุขณะทำการทดสอบ เช่น ข้อมือเคล็ด ให้ทำการยุติการทดสอบทันที
- 3) หากอาสาสมัครรู้สึกไม่ปลอดภัย ไม่มีเวลา หรือไม่สะดวกในการเข้าร่วมการวิจัย สามารถถอนตัวออกจากการวิจัยได้ทันที
- 4) ถ้าอาสาสมัครนอนน้อยกว่า 5 วัน จะถูกตัดออกจากการทดสอบ

2. ขั้นตอนการศึกษา

- 2.1 ส่งโครงร่างวิจัยเพื่อขอรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยพะเยา
- 2.2 ศึกษาวิธีการทดสอบ Digit Span Forward test และ Digit Span Backward test และการวัดปฏิกิริยาการตอบสนองโดยใช้เครื่องบันทึกเวลาปฏิกิริยาการตอบสนอง (Reaction timer apparatus) อีกทั้งยังขอคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญ
- 2.3 ทำการหาค่าความน่าเชื่อถือในผู้ประเมินการทดสอบ Digit Span Forward test และ Digit Span Backward test และปฏิกิริยาการตอบสนอง (Reaction time) เพื่อให้เกิดความแม่นยำและความน่าเชื่อถือของข้อมูลโดยผู้ประเมินการทดสอบในครั้งนี้เป็นคนเดียวกันทุกครั้ง
- 2.4 ผู้วิจัยคัดเลือกอาสาสมัครเพื่อเข้าร่วมการวิจัยตามเกณฑ์การคัดเลือก การคัดออกโดยคัดกรองจากแบบสอบถามทั่วไป และแบบประเมินความง่วงของการนอนหลับ (The Epworth sleepiness scale ; ESS)
- 2.5 ผู้วิจัยแจ้งรายละเอียดของการทำวิจัยเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การศึกษา วิธีการศึกษาวิจัยให้แก่อาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์คัดเลือกได้ทราบดังนี้
 - 2.5.1. อาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก จะถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มควบคุม จำนวน 15 คน และกลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มทดลองที่มีการอดนอนเป็นเวลา 1 สัปดาห์ จำนวน 15 คน โดยทั้ง 2 กลุ่มจะแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2
 - 2.5.2. อาสาสมัครจะต้องมีการเตรียมตัว ดังนี้

กลุ่มควบคุม

- ช่วงที่ 1 (Pre-test) อาสาสมัครต้องมีการนอนหลับพักผ่อน 7- 8 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 1 สัปดาห์

- ช่วงที่ 2 (Post-test) อาสาสมัครมีการนอนหลับที่เพียงพอ 7-8 ชั่วโมงต่อวัน โดยไม่มีการอดนอนและภาวะการอดนอน เป็นเวลา 1 สัปดาห์

กลุ่มทดลอง

- ช่วงที่ 1 (Pre-test) อาสาสมัครต้องมีการนอนหลับพักผ่อน 7-8 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 1 สัปดาห์

- ช่วงที่ 2 (Post-test) อาสาสมัครมีการอดนอนอย่างน้อย 2 ชั่วโมงต่อวัน จากการนอนปกติ หรือ นอนเฉลี่ย 4-5 ชั่วโมงต่อวัน เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ โดยระหว่างวัน สามารถงีบหลับได้ต่อเนื่องไม่เกิน 20 นาทีต่อครั้ง และไม่เกิน 2 ชั่วโมงต่อวัน

ซึ่งก่อนการทดสอบความจำและปฏิกิริยาตอบสนองทั้ง 2 ช่วง

- อาสาสมัครจะต้องไม่ดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์หรือเครื่องดื่มที่มีคาเฟอีนและห้ามรับประทานยาประเภทยากดประสาท เช่น ยาแก้ปวด ยาแก้แพ้ ก่อนการทดสอบอย่างน้อย 24 ชั่วโมง

- 2.5.3 การประเมินทั้ง 2 ช่วง อาสาสมัครจะต้องทำแบบประเมินความบกพร่องของการนอนหลับ (ESS) การทดสอบความจำโดยใช้การทดสอบ Digit Span Forward test และ Digit Span Backward test และการทดสอบปฏิกิริยาการตอบสนองโดยใช้เครื่องบันทึกเวลาปฏิกิริยาการตอบสนอง (Reaction timer apparatus) ตามลำดับ
- 2.6 อาสาสมัครแสดงความยินยอมในการเข้าร่วมการวิจัย โดยลงนามในใบยินยอม จากนั้นผู้วิจัย นัดวัน เวลา สถานที่ในการทดสอบแก่อาสาสมัคร
- 2.7 ผู้วิจัยชี้แจงให้กับอาสาสมัครถึงวิธีการทำ Digit Span Forward test และ Digit Span Backward test และวิธีทดสอบปฏิกิริยาการตอบสนอง (Reaction time)
- 2.8 อาสาสมัครทำการทดสอบ Digit Span Forward test และ Digit Span Backward test ซึ่งต้องทำการทดสอบอย่างละ 2 ชุด

แบบทดสอบ Digit Span Forward test [8,9] มีชุดตัวเลขทั้งหมด 2 ชุด

ขั้นตอนมีดังนี้

- โปรแกรมจะปรากฏชุดตัวเลขขึ้นมาทีละชุด โดยจะเริ่มตั้งแต่ 2 หลัก และเพิ่มขึ้นทีละหลักไปเรื่อยๆ จนถึง 9 หลัก เช่น ตัวเลขชุดที่ 1 ข้อที่ 1 จะปรากฏตัวเลข 9 5 ข้อที่ 2 จะปรากฏตัวเลข 6 4 3 เป็นต้น โดยตัวเลขจะปรากฏ 1 ตัวเลขต่อ 1 วินาที เมื่อสิ้นสุดตัวเลขที่ปรากฏขึ้นมาแต่ละรอบ ให้อาสาสมัครเขียนตัวเลขที่ปรากฏนั้นลงในช่องคำตอบ ภายในเวลา 15 วินาที

โดยเรียงตามลำดับจากตัวแรกไปตัวสุดท้าย เมื่อทำครบชุดที่ 1 แล้ว โปรแกรมจะให้เริ่มทำชุดตัวเลขที่ 2 โดยจะเริ่มตั้งแต่ 2 หลัก และเพิ่มขึ้นทีละหลักไปเรื่อยๆ จนถึง 9 หลัก เช่น ข้อที่ 1 จะปรากฏตัวเลข 6 1 ข้อที่ 2 จะปรากฏตัวเลข 7 1 2 เป็นต้น เมื่อทำเสร็จครบทั้ง 2 ชุดแล้ว ผู้วิจัยจะทำการตรวจให้คะแนน

- เกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละข้อ มีดังนี้
 - 2 คะแนน เมื่อทำถูกต้องทั้ง 2 ชุด
 - 1 คะแนน เมื่อทำถูกต้องเพียงชุดเดียว (ชุดที่ 1 หรือชุดที่ 2)
 - 0 คะแนน เมื่อทำไม่ถูกต้องทั้ง 2 ชุด

ตารางที่ 1 แสดงชุดตัวเลข Digit Span Forward test ทั้ง 2 ชุด

ข้อ	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2
1.	9 5	6 1
2.	6 4 3	7 1 2
3.	9 0 1 2	8 9 3 6
4.	2 3 6 4 8	2 5 8 7 0
5.	7 5 1 0 3 2	9 4 3 0 8 1
6.	1 6 0 3 2 4 7	1 4 7 2 8 9 3
7.	0 8 7 1 4 3 5 2	6 9 0 1 3 5 2 7
8.	9 3 7 8 2 4 0 1 6	0 6 4 2 3 7 9 1 8

แบบทดสอบ Digit Span Backward test [8,9] โดยมีชุดตัวเลขทั้งหมด 2 ชุด
ขั้นตอนมีดังนี้

- โปรแกรมจะปรากฏชุดตัวเลขขึ้นมาทีละชุด โดยจะเริ่มตั้งแต่ 2 หลัก และเพิ่มขึ้นทีละหลักไปเรื่อยๆ จนถึง 9 หลัก เช่น ตัวเลขชุดที่ 1 ข้อที่ 1 จะปรากฏตัวเลข 7 3 ข้อที่ 2 จะปรากฏตัวเลข 1 5 6 เป็นต้น โดยตัวเลขจะปรากฏ 1 ตัวเลขต่อ 1 วินาที เมื่อสิ้นสุดตัวเลขที่ปรากฏขึ้นมาแต่ละรอบ ให้อาสาสมัครเขียนตัวเลขที่ปรากฏนั้น ลงในช่องคำตอบ ภายในเวลา 15 วินาที โดยเรียงตามลำดับจากตัวสุดท้ายไปตัวแรก เมื่อทำครบชุดที่ 1 แล้ว

โปรแกรมจะให้เริ่มทำชุดตัวเลขที่ 2 โดยจะเริ่มตั้งแต่ 2 หลักและเพิ่มขึ้นทีละหลักไปเรื่อยๆ จนถึง 9 หลัก เช่น ข้อที่ 1 จะปรากฏตัวเลข 9 5 ข้อที่ 2 จะปรากฏตัวเลข 4 6 8 เป็นต้น เมื่อทำเสร็จครบทั้ง 2 ชุดแล้ว ผู้วิจัยจะทำการตรวจให้คะแนน

- เกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละข้อ มีดังนี้
 - 2 คะแนน เมื่อทำถูกต้องทั้ง 2 ชุด
 - 1 คะแนน เมื่อทำถูกต้องเพียงชุดเดียว (ชุดที่ 1 หรือชุดที่ 2)
 - 0 คะแนน เมื่อทำไม่ถูกต้องทั้ง 2 ชุด

ตารางที่ 2 แสดงชุดตัวเลข Digit Span Backward test ทั้ง 2 ชุด

ข้อ	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2
1.	7 3	9 5
2.	1 5 6	4 6 8
3.	3 7 8 4	7 1 2 6
4.	6 2 1 0 3	3 6 7 1 0
5.	7 2 3 1 6 8	1 0 7 5 3 2
6.	5 2 1 8 9 4 3	0 9 3 1 6 8 2
7.	8 9 5 6 7 0 1 2	0 5 4 8 2 7 9 6
8.	2 8 5 3 0 1 6 9 7	9 8 2 3 5 7 1 0 4

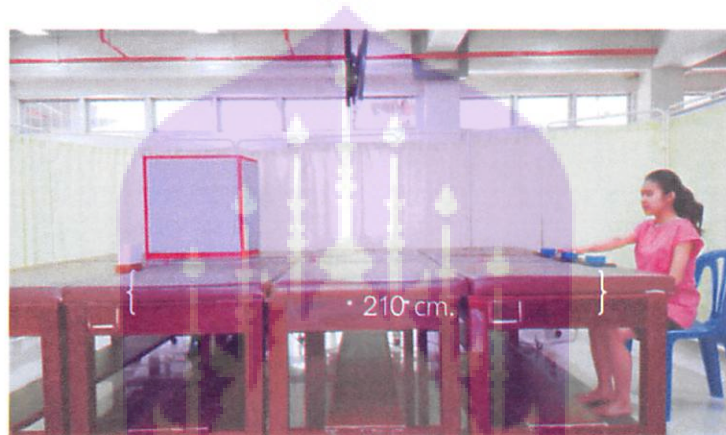


รูปที่ 3 แสดงการทำแบบทดสอบ Digit Span Forward test และ Digit Span Backward test

2.9 อาสาสมัครทำการทดสอบปฏิกิริยาการตอบสนอง (Reaction time)

2.9.1 การทดสอบปฏิกิริยาการตอบสนองต่อแสง [1,36]

- ผู้วิจัยจัดเตรียมสถานที่และติดตั้งเครื่องมือวัดปฏิกิริยาการตอบสนอง โดยทำการทดสอบในห้องที่เงียบสงบ ปราศจากสิ่งรบกวน และติดตั้ง Response key ห่างจาก Stimulus unit (Arrow mark) เป็นระยะ 210 เซนติเมตร



รูปที่ 4 แสดงการจัดเตรียมสถานที่และติดตั้งเครื่องมือ

- ผู้วิจัยอธิบายวิธีการทดสอบให้อาสาสมัครรับทราบ ถ้าอาสาสมัครไม่เข้าใจ ให้ผู้วิจัยแสดงให้ดู
- ทำเริ่มต้น : ให้อาสาสมัครนั่งที่เก้าอี้โดยระยะห่างระหว่างอาสาสมัครกับ Response key คือ หนึ่งช่วงแขน
- เมื่อผู้วิจัยให้สัญญาณคำว่า “พร้อมนะคะ/ครับ” ให้อาสาสมัครเตรียมตัวใช้มือข้างที่ถนัดกด Response key โดยผู้วิจัยกำหนดจุดจุดนี้

ตารางที่ 3 แสดงชุดสีของการทดสอบปฏิกิริยาการตอบสนองต่อแสง

ครั้ง	สี
1	สีเขียว
2	สีน้ำเงิน
3	สีแดง
4	สีน้ำเงิน
5	สีแดง
6	สีเขียว
7	สีน้ำเงิน
8	สีเขียว

- เมื่อเห็นสีใดปรากฏที่ stimulus box ให้อาสาสมัครกดปุ่มสีนั้นที่ response key โดยทำให้ไวที่สุด



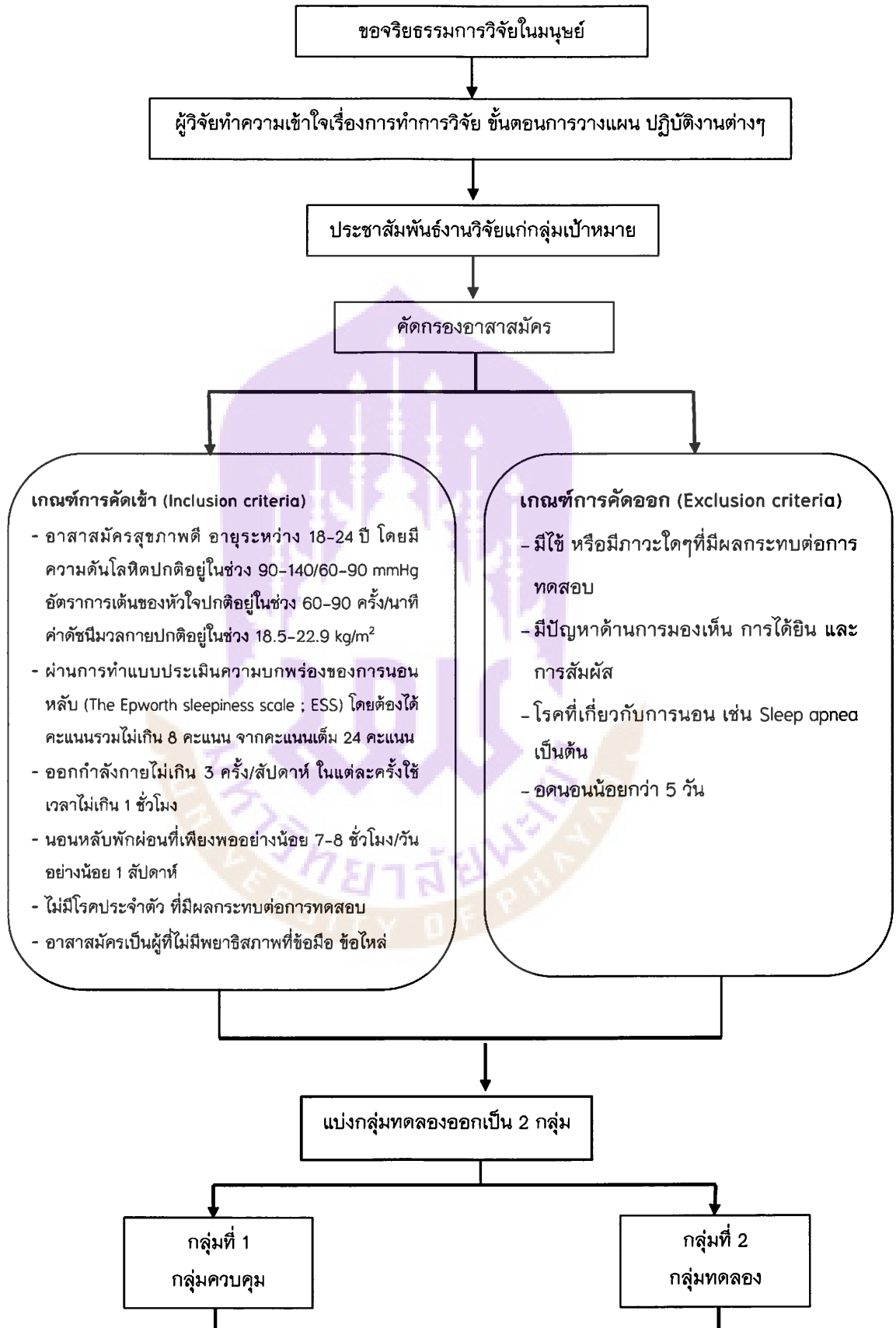
รูปที่ 5 แสดงการทดสอบปฏิกิริยาการตอบสนองต่อแสง โดยใช้มือข้างที่ถนัด

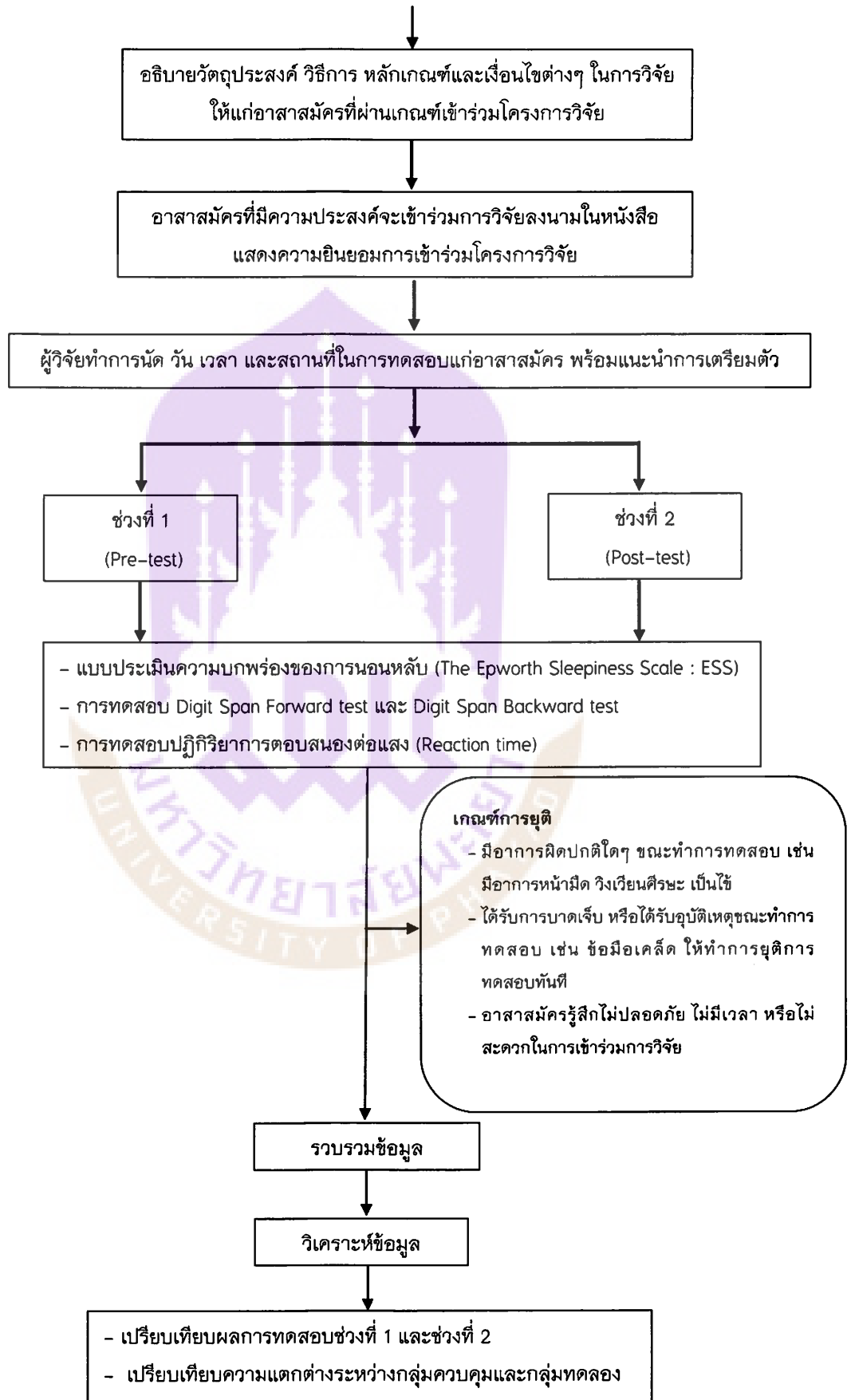
- ผู้วิจัยทำการบันทึกเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง (Reaction time) ลงแบบบันทึกผล
- ทำการทดสอบให้ครบทั้ง 8 ครั้ง โดยแต่ละครั้งให้เวลาห่างกัน 15 วินาที
- บันทึกเวลาปฏิกิริยาการตอบสนองทั้ง 8 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ยหน่วยเป็นวินาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยนี้ถูกนำมาวิเคราะห์โดยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ซึ่งใช้สถิติดังต่อไปนี้

1. ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เพื่อแสดงลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร ค่าคะแนนของการทดสอบความจำ Digit Span Forward test, Digit Span Backward test และเวลาปฏิบัติการการตอบสนอง โดยจะรายงานด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หากข้อมูลมีการแจกแจงปกติ และรายงานด้วยค่ามัธยฐานหรือฐานนิยม หากข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติ
2. ใช้สถิติ Independent sample t-test เพื่อเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของอาสาสมัครระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง และเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการทดสอบความจำ Digit span forward test และ Digit span backward test ในช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ $p\text{-value} < 0.05$
3. ใช้สถิติ Dependent sample t-test เพื่อเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการทดสอบความจำ Digit span forward test และ Digit span backward test ในช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 ภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ $p\text{-value} < 0.05$
4. ใช้สถิติ Wilcoxon signed-rank test เพื่อเปรียบเทียบเวลาปฏิบัติการการตอบสนองต่อแสงของมือในช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 ภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ $p\text{-value} < 0.05$
5. ใช้สถิติ Mann-Whitney U test เพื่อเปรียบเทียบเวลาปฏิบัติการการตอบสนองต่อแสงของมือในช่วงที่ 1 และ ช่วงที่ 2 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ $p\text{-value} < 0.05$





บทที่ 4

ผลการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของการอดนอนต่อความจำและปฏิกิริยาการตอบสนองในนิสิตมหาวิทยาลัย โดยทำการศึกษาในนิติตทั้งเพศหญิงและเพศชายที่มีสุขภาพดี อายุระหว่าง 18-24 ปี จำนวน 30 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยทั้งสองกลุ่มได้รับการทดสอบความจำและการทดสอบปฏิกิริยาการตอบสนองทั้ง 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 โดยที่ช่วงที่ 1 (Pre-test) อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มต้องมีการนอนหลับพักผ่อน 7-8 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 1 สัปดาห์ และช่วงที่ 2 (Post-test) อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมจะมีการนอนหลับที่เพียงพอ 7-8 ชั่วโมงต่อวัน โดยไม่มีการอดนอนและภาวะการอดนอน เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ในขณะที่กลุ่มทดลองจะมีการอดนอนอย่างน้อย 2 ชั่วโมงต่อวัน จากการนอนปกติหรือนอนเฉลี่ย 4-5 ชั่วโมงต่อวัน เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์

ลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร

อาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้เป็นนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยาทั้งเพศหญิงและเพศชายมีสุขภาพดี อายุระหว่าง 18-24 ปี จำนวน 30 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม จำนวน 15 คน และกลุ่มทดลอง จำนวน 15 คน โดยอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่มมีค่าเฉลี่ยอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และค่าดัชนีมวลกาย ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงลักษณะทางกายภาพของอาสาสมัคร

ลักษณะทั่วไป	กลุ่มควบคุม (n=15)	กลุ่มทดลอง (n=15)	p-value
เพศ (ช/ญ) [คน]	8/7	8/7	
อายุ [ปี]	18.89±0.78	19.13±0.38	0.03*
น้ำหนัก [กิโลกรัม]	56.81±6.98	57.51±6.30	0.65
ส่วนสูง [เซนติเมตร]	165.70±8.92	164.00±7.45	0.93
ค่าดัชนีมวลกาย (BMI) [กิโลกรัม/ตารางเมตร]	20.64±1.31	21.34±1.31	0.74

รายงานด้วยค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

* แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$ โดยใช้ Independent sample t-test

จากตารางที่ 4 แสดงข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัยทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า น้ำหนัก ส่วนสูง ค่าดัชนีมวลกาย เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อายุมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยกลุ่มควบคุมอายุเฉลี่ย 18.89 ± 0.78 และกลุ่มทดลองอายุเฉลี่ย 19.13 ± 0.38 ปี ค่า p -value เท่ากับ 0.03

ตารางที่ 5 แสดงข้อมูลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมและภาวะสุขภาพของอาสาสมัคร

แบบสอบถาม	กลุ่มควบคุม n=15 (ร้อยละ)	กลุ่มทดลอง n=15 (ร้อยละ)
ชั้นปีการศึกษาของอาสาสมัคร		
▪ ชั้นปีที่ 1	100.00	100.00
▪ ชั้นปีที่ 2	0	0
▪ ชั้นปีที่ 3	0	0
▪ ชั้นปีที่ 4	0	0
มือข้างถนัด		
▪ ถนัดซ้าย	0	66.67
▪ ถนัดขวา	100.00	33.33
โรคประจำตัว		
▪ ไม่มีโรคประจำตัว	73.33	100
▪ มีโรคประจำตัว		
- โรคภูมิแพ้	20.00	0
- โรคโลหิตจาง	6.66	0
การดื่มแอลกอฮอล์		
▪ ไม่ดื่ม	80.00	60.00
▪ เคยดื่มแต่เลิกแล้ว	6.67	26.67
▪ ดื่ม		
- 1 ครั้ง/สัปดาห์	13.33	13.33
- 2 ครั้ง/สัปดาห์	0	0

แบบสอบถาม	กลุ่มควบคุม n=15 (ร้อยละ)	กลุ่มทดลอง n=15 (ร้อยละ)
การดื่มเครื่องดื่มที่มีคาเฟอีน		
▪ ไม่ดื่ม	26.67	26.67
▪ ดื่ม		
- 1 ครั้ง/สัปดาห์	13.33	13.33
- 2 ครั้ง/สัปดาห์	40.00	40.00
- 3 ครั้ง/สัปดาห์	20.00	20.00
จำนวนชั่วโมงการนอน		
▪ 7 ชั่วโมง	46.67	33.33
▪ 8 ชั่วโมง	46.67	66.67
▪ 9 ชั่วโมง	6.66	0
การงีบหลับ		
▪ ไม่งีบหลับ	66.67	46.67
▪ งีบหลับ	33.33	53.33
การสะดุ้งตื่นตอนกลางคืน		
▪ ไม่มีการสะดุ้งตื่น	66.67	73.33
▪ มีการสะดุ้งตื่น	33.33	26.67
การออกกำลังกาย		
▪ ไม่ออกกำลังกาย	66.67	33.33
▪ ออกกำลังกาย	33.33	66.67
ความถี่ในการออกกำลังกาย		
▪ 3 วัน/สัปดาห์	0	0
▪ น้อยกว่า 3 วัน/สัปดาห์	100.00	100.00
▪ มากกว่า 3 วัน/สัปดาห์	0	0
ระยะเวลาในการออกกำลังกาย		
▪ น้อยกว่า 30 นาที/วัน	0	0
▪ 30-45 นาที/วัน	100.00	100.00
▪ มากกว่า 45 นาที/วัน	0	0

แบบสอบถาม	กลุ่มควบคุม n=15 (ร้อยละ)	กลุ่มทดลอง n=15 (ร้อยละ)
แบบประเมินความบกพร่องการนอนหลับ (ESS)		
■ ช่วงที่ 1		
- มีการนอนหลับพักผ่อนเพียงพอ	53.33	60.00
- มีการนอนหลับพักผ่อนในระดับปานกลาง	46.67	40.00
- มีอาการรบกวนนอนมาก ควรรีบพบแพทย์	0	0
■ ช่วงที่ 2		
- มีการนอนหลับพักผ่อนเพียงพอ	80.00	0
- มีการนอนหลับพักผ่อนในระดับปานกลาง	20.00	0
- มีอาการรบกวนนอนมาก ควรรีบพบแพทย์	0	100.00

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่าอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม เป็นนิสิตชั้นปีที่ 1 กลุ่มควบคุม มีความถนัดของมือข้างขวา ในขณะที่กลุ่มทดลองมีความถนัดของมือข้างซ้ายมากกว่าข้างขวา ในด้านภาวะสุขภาพพบว่า อาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่ไม่มีโรคประจำตัว ไม่ดื่มแอลกอฮอล์ แต่ดื่มเครื่องดื่มคาเฟอีน จำนวนชั่วโมงการนอนต่อวัน 7-8 ชั่วโมง ไม่ค่อยมีการเจ็บหัวระหว่างวัน และสะดุ้งตื่นตอนกลางคืน แต่กลุ่มทดลองมีพฤติกรรมออกกำลังกายมากกว่ากลุ่มควบคุม นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าประเมินความบกพร่องการนอนหลับ (ESS) ในช่วงที่ 1 อยู่ในระดับการนอนหลับที่เพียงพอ ในขณะที่ช่วงที่ 2 กลุ่มควบคุมอยู่ในระดับการนอนที่เพียงพอ แต่กลุ่มทดลองอยู่ในระดับที่มีอาการรบกวนนอนมาก

การทดสอบความจำ

อาสาสมัครทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทำการทดสอบความจำ โดยใช้การทดสอบ Digit span forward test และ Digit span backward test ในช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 ซึ่งค่าคะแนนของการทดสอบความจำ Digit span forward test และ Digit span backward test ทั้งช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 ของทั้งสองกลุ่ม จะแสดงค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานดังในตารางที่ 6 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ Dependent sample t-test

ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการทดสอบความจำ Digit span forward test และ Digit span backward test ในช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 ภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

การทดสอบ	กลุ่มควบคุม (n=15)			กลุ่มทดลอง (n=15)		
	ช่วงที่ 1 (Pre-test)	ช่วงที่ 2 (Post-test)	p-value	ช่วงที่ 1 (Pre-test)	ช่วงที่ 2 (Post-test)	p-value
Digit span forward test (คะแนน)	12.87 \pm 1.55	13.53 \pm 1.46	0.07	13.73 \pm 1.39	13.33 \pm 1.50	0.35
Digit span backward test (คะแนน)	12.93 \pm 2.15	13.13 \pm 1.55	0.67	13.73 \pm 1.28	12.33 \pm 1.68	0.03*

รายงานด้วยค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

*แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$ โดยใช้ Dependent sample t-test

จากตารางที่ 6 พบว่ากลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของคะแนน การทดสอบความจำ Digit span forward test และ Digit span backward test ในช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 แต่คะแนนมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นในช่วงที่ 2 ส่วนกลุ่มทดลองพบว่าคะแนนการทดสอบความจำ Digit span forward test ในช่วงที่ 1 และ ช่วงที่ 2 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่คะแนนในช่วงที่ 2 มีแนวโน้มลดลงเมื่อเทียบกับช่วงที่ 1 ส่วนในการทดสอบความจำ Digit span backward test พบว่าคะแนนในช่วงที่ 2 มีค่าน้อยกว่าช่วงที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.03$ โดยมีค่าเฉลี่ย 12.33 \pm 1.68 และ 13.73 \pm 1.2 คะแนน ตามลำดับ

การเปรียบเทียบคะแนนการทดสอบความจำ Digit span forward test และ Digit span backward test ในการทดสอบทั้งช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง จะแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานดังในตารางที่ 7 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ Independent sample t-test

ตารางที่ 7 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการทดสอบความจำ Digit span forward test และ Digit span backward test ในช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 ระหว่างกลุ่มควบคุม (n=15) และกลุ่มทดลอง (n=15)

การทดสอบ	ช่วงที่ 1 (Pre-test)	p-value	ช่วงที่ 2 (Post-test)	p-value
Digit span forward test (คะแนน)	กลุ่มควบคุม 12.87±1.55	0.91	กลุ่มควบคุม 13.53±1.46	0.96
	กลุ่มทดลอง 13.73±1.39		กลุ่มทดลอง 13.33±1.50	
Digit span backward test (คะแนน)	กลุ่มควบคุม 12.93±2.15	0.11	กลุ่มควบคุม 13.13±1.55	0.81
	กลุ่มทดลอง 13.73±1.28		กลุ่มทดลอง 12.33±1.68	

รายงานด้วยค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากตารางที่ 7 พบว่า ภายหลังจากการทดสอบทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าคะแนนการทดสอบความจำ Digit span forward test และ Digit span backward test ในทั้ง 2 ช่วง แต่ช่วงที่ 2 ของกลุ่มทดลอง คะแนนการทดสอบความจำของทั้ง 2 การทดสอบนี้มีแนวโน้มคะแนนน้อยกว่ากลุ่มควบคุม

การทดสอบปฏิกิริยาการตอบสนอง

อาสาสมัครทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทำการทดสอบปฏิกิริยาการตอบสนองต่อแสงของมือ โดยใช้เครื่องทดสอบปฏิกิริยาการตอบสนอง (Reaction timer apparatus) ในช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 หลังการทดสอบ พบว่ามีการแจ่มแจ้งไม่ปกติเมื่อทดสอบด้วยสถิติ Kolmogorov-Smirnov ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้สถิติอนพารามेटริก (non parametric statistic) ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติ Wilcoxon signed-rank test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง และใช้สถิติ Mann-Whitney U test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองดังแสดงในตารางที่ 8 และตารางที่ 9 ตามลำดับ

ตารางที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบของเวลาปฏิกิริยาการตอบสนองต่อแสงของมือในช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 ภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

การทดสอบ	กลุ่มควบคุม (n=15)			กลุ่มทดลอง (n=15)		
	ช่วงที่ 1 (Pre-test)	ช่วงที่ 2 (Post-test)	p-value	ช่วงที่ 1 (Pre-test)	ช่วงที่ 2 (Post-test)	p-value
ปฏิกิริยาการ ตอบสนอง (วินาที)	1.29±0.17	1.24±0.15	0.17	1.20±0.22	1.85±1.97	0.01*

รายงานด้วยค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

*แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$ โดยใช้ Wilcoxon signed-rank test

ตารางที่ 8 ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างของเวลาปฏิกิริยาการตอบสนองในช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 ในขณะที่กลุ่มทดลอง เวลาปฏิกิริยาการตอบสนองในช่วงที่ 2 มากกว่าช่วงที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.01$ โดยมีค่าเฉลี่ย 1.85±1.97 และ 1.20±0.22 วินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบของเวลาปฏิบัติการตอบสนองต่อแสงของมือในช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

การทดสอบ	ช่วงที่ 1 (Pre-test)	p-value	ช่วงที่ 2 (Post-test)	p-value
ปฏิบัติการ ตอบสนอง (วินาที)	กลุ่มควบคุม (n=15) 1.29±0.17	0.12	กลุ่มควบคุม (n=15) 1.24±0.15	0.21
	กลุ่มทดลอง (n=15) 1.20±0.22		กลุ่มทดลอง (n=15) 1.85±1.97	

รายงานด้วยค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากตารางที่ 9 ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างของเวลาปฏิบัติการตอบสนองทั้งในช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 แต่ในช่วงที่ 2 กลุ่มทดลองมีแนวโน้มเวลาปฏิบัติการตอบสนองมากกว่ากลุ่มควบคุม



บทที่ 5

วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษาดังนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการอดนอนต่อความจำและปฏิบัติการการตอบสนองในนิสิตมหาวิทยาลัย โดยทำการศึกษาในอาสาสมัครนิสิตเพศชายและเพศหญิง ที่มีสุขภาพดี อายุระหว่าง 18-24 ปี จำนวน 30 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมจำนวน 15 คน และกลุ่มทดลองจำนวน 15 คน โดยทั้ง 2 กลุ่มจะแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 และ ช่วงที่ 2 โดยที่ช่วงที่ 1 (Pre-test) อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มต้องมีการนอนหลับพักผ่อน 7-8 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 1 สัปดาห์ และช่วงที่ 2 (Post-test) อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมจะมีการนอนหลับที่เพียงพอ 7-8 ชั่วโมงต่อวัน โดยไม่มีการอดนอนและภาวะการอดนอนเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ในขณะที่กลุ่มทดลองจะมีการอดนอนอย่างน้อย 2 ชั่วโมงต่อวันจากการนอนปกติ หรือนอนเฉลี่ย 4-5 ชั่วโมงต่อวัน เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า การอดนอน ทำให้ความจำในขณะคิดและปฏิบัติการการตอบสนองลดลง

ความจำเป็นการทำงานของสมองส่วนของสมองใหญ่ (Cerebrum) สามารถเก็บรักษาข้อมูลได้ระยะเวลาหนึ่งหรือยาวนานตลอดชีวิตจะประกอบด้วยการบันทึกข้อมูล การเก็บข้อมูล และการระลึกข้อมูล [5,6] ในการศึกษาครั้งนี้ลักษณะทั่วไปของอาสาสมัครทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันของเพศ น้ำหนัก ส่วนสูง และค่าดัชนีมวลกาย แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติของอายุ ซึ่งอายุที่แตกต่างกันนี้อาจไม่มีผลต่อการทดสอบความจำ เนื่องจากอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม ยังอยู่ในช่วงของวัยรุ่นช่วงปลาย ที่มีช่วงอายุ 18-24 ปี เซลล์สมองยังไม่มีเสื่อมสลาย ทำให้ประสิทธิภาพในการจดจำของสมองไม่แตกต่างกันเมื่อตัดปัจจัยด้านอื่นๆออกไป [16,5] อีกทั้งอาสาสมัครกำลังศึกษาในระดับการศึกษาที่เท่าเทียมกัน ร่วมกับมีรูปแบบการใช้ชีวิตประจำวันที่คล้ายคลึงกัน การศึกษานี้ได้ใช้การทดสอบ Digit span forward test เพื่อทดสอบความจำระยะสั้นและใช้การทดสอบ Digit span backward test เพื่อทดสอบความจำขณะคิด ภายหลังจากการศึกษาพบว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่มีการอดนอนไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของคะแนนการทดสอบความจำ Digit span forward test และ Digit span backward test ในช่วงที่ 1 และ ช่วงที่ 2 แต่คะแนนมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นในช่วงที่ 2 ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการเรียนรู้ เนื่องจากขณะที่นอนหลับไปจนถึงระยะ REM ซึ่งเป็นช่วงที่มีการกรอกตาอย่างรวดเร็ว จะมีการเพิ่มเลือดไปเลี้ยงสมองมากขึ้น สมองจะมีการฟื้นฟูความคิด ความจำและการเรียนรู้ เมื่อมีการนอนหลับอย่างเพียงพอ 7-9 ชั่วโมงต่อวัน จะทำให้สมองทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพส่งผลให้เกิด

การเรียนรู้และความจำได้ดีขึ้น [15] ส่วนในกลุ่มทดลองที่มีการอดนอนพบว่า คะแนนการทดสอบความจำ Digit span forward test ในช่วงที่ 1 และ ช่วงที่ 2 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่คะแนนในช่วงที่ 2 นั้นมีแนวโน้มลดลงเมื่อเทียบกับ ช่วงที่ 1 แสดงให้เห็นว่าการอดนอนมีแนวโน้มทำให้ความจำระยะสั้นลดลง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการอดนอนจะส่งผลทำให้ฮิปปโปแคมปัสทำงานลดลง ซึ่งฮิปปโปแคมปัสทำหน้าที่เกี่ยวกับความจำระยะสั้นและการเรียนรู้ [22] ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Nicolas Dumay ปี ค.ศ. 2015 ที่ได้ทำการศึกษาถึงผลของการนอนหลับต่อความจำที่หลงลืมไปในช่วง 12 ชั่วโมงแรกหลังตื่นนอนพบว่า ผู้เข้าร่วมที่ได้รับการนอนหลับสามารถกลับมาจดจำคำศัพท์ได้มากขึ้นเป็น 2 เท่าของผู้เข้าร่วมที่ไม่ได้รับการนอนหลับ [13] และในการทดสอบความจำ Digit span backward test พบว่าคะแนนในช่วงที่ 2 มีค่าน้อยกว่าช่วงที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการอดนอนมีผลต่อความจำขณะคิดและการเรียนรู้ โดยจะส่งผลต่อการทำงานของสมองใหญ่เกี่ยวกับการจัดระเบียบข้อมูลที่ได้รับมา ทำให้เกิดการสับสนจดจำได้ยาก [22] และอาจส่งผลกระทบต่อในระยะยาวได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Christian และคณะ ปี ค.ศ. 2014 ที่พบว่า เมื่อร่างกายมีการอดนอนเป็นระยะเวลา 1 คืน สมองจะหลั่งสารเคมีที่ทำลายเนื้อเยื่อสมองออกมา ซึ่งบ่งชี้ว่าเนื้อเยื่อสมองถูกทำลาย ส่งผลให้การรับข้อมูลและการประมวลผลของระบบประสาทส่วนกลางมีประสิทธิภาพลดลงในระยะยาวอาจนำไปสู่โรคอัลไซเมอร์ และโรคทางสมองอื่นๆ ได้ [14] นอกจากนี้การอดนอนอาจมีผลต่อพฤติกรรมและอารมณ์ ทำให้สมาธิลดลง ส่งผลให้ความสนใจและการจดจ่อต่อการทำการทดสอบความจำลดลง อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบความจำระยะสั้นและความจำขณะคิดระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในช่วงที่ 2 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเนื่องจากกลุ่มทดลองมีพฤติกรรมการออกกำลังกายมากกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งการออกกำลังกายจะช่วยเพิ่มการหลั่งฮอร์โมนเอ็นโดรฟินซึ่งมีผลในการกระตุ้นการเจริญเติบโตของเซลล์ประสาทและเซลล์สมองได้ อีกทั้งยังช่วยพัฒนาระบบไหลเวียนของเลือด เพื่อเพิ่มการขนส่งออกซิเจนไปยังสมอง ทำให้สมองทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของแผนกจิตวิทยาของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ ที่ประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า ผู้ชายช่วงอายุระหว่าง 18-24 ปี เมื่อได้ออกกำลังกายเป็นเวลา 30 นาที จะมีการตอบสนองในด้านความจำได้มากกว่าคนปกติที่ไม่ออกกำลังกาย [37] ดังนั้นจึงเป็นสาเหตุให้กลุ่มทดลองที่มีการอดนอน 1 สัปดาห์ มีผลการทดสอบความจำไม่ต่างจากกลุ่มควบคุม

ปฏิกิริยาการตอบสนองเป็นการทำงานของระบบประสาทส่วนกลางที่รับรู้ต่อสิ่งเร้า แล้วมีการประมวลผลเพื่อสั่งการให้มีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าอื่นๆ ได้อย่างเหมาะสม [6] เวลาปฏิกิริยามีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างยิ่ง เพราะในชีวิตประจำวันของคนเรานั้นต้องมีการเคลื่อนไหวร่างกายส่วนต่างๆ ทั้งในกิจกรรมที่ทำโดยทั่วๆ ไปในการดำเนินชีวิตและกิจกรรมทางด้านกีฬาหรือการออกกำลังกาย อีกทั้งช่วยให้สามารถเผชิญกับเหตุการณ์เฉพาะหน้าหรือสภาวะฉุกเฉินที่อาจเป็นอันตรายต่อร่างกายและทรัพย์สินได้ [29] ในการศึกษานี้ได้ทำการทดสอบปฏิกิริยาการตอบสนองต่อแสงของมือ โดยใช้เครื่องบันทึกเวลาปฏิกิริยา (Reaction timer apparatus) ผลการศึกษานี้พบว่า ภายหลังการอดนอนในช่วงที่ 2 ของกลุ่มทดลองจะมีเวลาปฏิกิริยาการตอบสนองเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับช่วงที่ 1 ที่มีการนอนหลับพักผ่อนอย่างเพียงพอ และมีแนวโน้มของเวลาปฏิกิริยาการตอบสนองมากกว่ากลุ่มควบคุม แสดงให้เห็นว่าการอดนอนทำให้ปฏิกิริยาการตอบสนองลดลง ทั้งนี้อาจเกิดจากความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้าลดลง การตัดสินใจและการตอบสนองของสมองช้าลง และการอดนอนจะทำให้ร่างกายเกิดความเมื่อยล้าของระบบประสาทส่วนกลาง ซึ่งจะไปขัดขวางการส่งกระแสประสาทของเส้นประสาทยนต์ทำให้การทำงานของกล้ามเนื้อลดลง [2] ส่งผลให้การตอบสนองต่อแสงของมือลดลง ประกอบกับข้อมูลจากแบบประเมินความบกพร่องของการนอนหลับ (ESS) พบว่า คะแนนในช่วงที่ 2 อยู่ในระดับที่ง่วงนอนมาก ทั้งนี้การง่วงนอนอาจมีผลต่อปฏิกิริยาการตอบสนอง ซึ่งจะมีผลต่อระบบประสาทส่วนกลางที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการรับและส่งกระแสประสาท ทำให้ระบบประสาทส่วนกลางทำงานได้ช้าลง มีผลต่อการตัดสินใจ และการตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ [29] ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Dr. Akash และคณะ ปี ค.ศ. 2005 ที่ได้ทำการศึกษาผลของการอดนอนต่อปฏิกิริยาการตอบสนองในแพทย์ที่อยู่เวรที่มีการอดนอนพบว่า แพทย์ที่อดนอนเป็นเวลา 4 คืน มีการตอบสนองที่ช้ากว่าแพทย์ที่ไม่มีอดนอน [11] ซึ่งปฏิกิริยาการตอบสนองที่ลดลงนี้อาจส่งผลให้การเคลื่อนไหวของร่างกายหรือสมรรถภาพทางกายลดลงตามมาได้ โดยยืนยันได้จากการศึกษาของ พรพล พิมพาพร ปี พ.ศ.2554 ที่ทำการศึกษเปรียบเทียบผลของการอดนอนและการฝึกซ้อมด้วยความหนักสูงที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาและภาวะง่วงนอนในนักกีฬาชายพบว่า การอดนอนและการฝึกซ้อมด้วยความหนักสูงเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ส่งผลให้เกิดภาวะง่วงนอนเพิ่มขึ้น ปฏิกิริยาการตอบสนองลดลง และสมรรถภาพทางกายลดลงได้ [1] จากการศึกษาในครั้งนี้และที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าการอดนอนจะทำให้ปฏิกิริยาการตอบสนองลดลง ซึ่งอาจส่งผลต่อการดำเนินชีวิตประจำวันหรือการทำกิจกรรมต่างๆ รวมถึงการเผชิญหน้าต่อสถานการณ์ฉุกเฉินได้

จากการศึกษาผลของการอดนอนในนิสิตมหาวิทยาลัยพบว่า การอดนอนระยะสั้นเป็นเวลา 1 สัปดาห์ มีผลทำให้ความจำในขณะคิดและปฏิกิริยาการตอบสนองลดลงและมีแนวโน้มทำให้ความจำระยะสั้นลดลง ซึ่งอาจส่งผลต่อการเรียนรู้และการตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรกระตุ้นให้เห็นความสำคัญของการนอนหลับพักผ่อนที่เพียงพอ

ข้อจำกัดในการศึกษาครั้งนี้

1. การศึกษาในครั้งนี้ใช้อาสาสมัครแต่ละกลุ่มเพียง 15 คน ซึ่งอาจทำให้ได้ข้อมูลที่ไม่มีความหลากหลาย ทั้งด้านลักษณะทั่วไป พฤติกรรม และภาวะสุขภาพต่างๆ เพื่อที่จะนำมาใช้เป็นตัวแทนของนิสิตทั้งมหาวิทยาลัย

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาครั้งต่อไป หากศึกษาในขนาดควรเพิ่มระยะเวลาของช่วงการอดนอน เพื่อดูผลระยะยาวของการอดนอน
2. การศึกษาในครั้งนี้มีข้อจำกัดในเรื่องเครื่องมือจึงทดสอบได้เพียงปฏิกิริยาการตอบสนองต่อแสงของมือเท่านั้น หากศึกษาในขนาดควรเพิ่มปฏิกิริยาการตอบสนองต่อแสงของเท้าและปฏิกิริยาการตอบสนองต่อเสียงของมือและเท้า
3. ควรมีการกระจายอาสาสมัครที่เรียนอยู่ในชั้นปี 1 – 4 เพื่อเป็นการกระจายช่วงอายุ
4. การศึกษาครั้งต่อไป อาจนำการศึกษานี้ไปประยุกต์เพื่อศึกษาผลคงค้างของการอดนอนต่อความจำและปฏิกิริยาตอบสนองได้

การนำผลการศึกษาไปใช้

นำผลของการอดนอนที่ทำให้ความจำและปฏิกิริยาการตอบสนองลดลง ไปกระตุ้นให้นิสิตที่อยู่ในช่วงวัยเรียนตระหนักถึงผลเสียของการอดนอน และส่งเสริมให้มีการนอนหลับพักผ่อนอย่างเพียงพอ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนรู้ในชั้นเรียนหรือการทำงาน และสามารถเผชิญกับเหตุการณ์เฉพาะหน้าหรือสภาวะฉุกเฉินที่อาจเป็นอันตรายต่อร่างกายและทรัพย์สินได้

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษานี้พบว่า การอดนอนระยะสั้นเพียง 1 สัปดาห์ ส่งผลให้ความจำและปฏิบัติการตอบสนองในนิสิตมหาวิทยาลัยลดลงและมีแนวโน้มทำให้ความจำระยะสั้นลดลง เมื่อทำการทดสอบ โดยใช้การทดสอบ ความจำ Digit span forward test, Digit span backward test และใช้เครื่องบันทึกเวลาปฏิบัติการ ซึ่งผลดังกล่าวอาจส่งผลต่อการเรียนรู้ในชั้นเรียนหรือการทำงาน และการตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรกระตุ้นให้เห็นความสำคัญของการนอนหลับพักผ่อนที่เพียงพอ



เอกสารอ้างอิง

1. พรพล พิมพ์ภาพร. ผลของการอดนอนและการฝึกซ้อมด้วยความหนักสูงที่มีต่อเวลาปฏิบัติกริยาและภาวะง่วงนอน [การประชุมวิชาการครั้งที่ 8]. นครปฐม : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน [อ้างอิงเมื่อ 18 มกราคม 2559]
2. การนอนเพื่อชะลอวัยและเพื่อสุขภาพ. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล [ออนไลน์] 2555 [อ้างอิงเมื่อ 18 มกราคม 2559]. จาก:
<http://www.pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/118/การนอนเพื่อชะลอวัยและเพื่อสุขภาพ/>
3. Charles A.Czeisler. Sleep Deficit : The Performance Killer [Harvard Business Review]. Harvard Medical School; 2006.
4. สมทรง นุชราทิจ, จิตแพทย์ประจำโรงพยาบาลศิริราช. นอนให้หลับ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มติชน; 2555.
5. รัชฎา แก่นสาร และคณะ. สรีรวิทยา 1 ฉบับปรับปรุงใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี: โครงการสวัสดิการวิชาการ สถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข; 2555.
6. อัญชลี ชุ่มบัวทอง และคณะ. ผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคต่อปฏิกิริยาตอบสนองและความจำในผู้สูงอายุ [วารสารวิชาการสาธารณสุข ปีที่ 24 ฉบับที่ 2] สมุทรปราการ: มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ; 2558.
7. สิรินทร ฉันทศิริกาญจน และคณะ. สมรรถนะสมองของผู้ใหญ่และผู้สูงอายุไทย: ปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะสมองเสื่อม [วารสารพิษวิทยาไทย] กรุงเทพมหานคร: คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล; 2558.
8. Tameza E, et al. Assessing executive abilities following acute stroke with the trailmaking test and digit span [Master Thesis in Psychology]. USA: Washington University; 2011.
9. Muangpaisan W, et al. Digit span and verbal fluency tests in patients with mild cognitive impairment and normal subjects in thai-community [M.D. Thesis in Preventive and Social Medicine]. Bangkok: Mahidol University; 2010.

10. ประสิทธิภาพการเรียนรู้จดจำในผู้ที่เคยมีภาวะสมองขาดเลือดชั่วคราวที่มีระดับปัจจัยเสี่ยงแตกต่างกัน [วารสารสภาการพยาบาล ปีที่ 27 ฉบับที่ 2]. [ออนไลน์] 2555 [อ้างอิงเมื่อ 18 มกราคม 2559].
จาก: <https://www.tci-thaijo.org/index.php/TJONC/article/viewFile/5374/4718>
11. Akash D, et al. **Sleep and Motor Performance in On-call Internet Medicine Residents.** SLEEP , Vol.28 , No.11; 2005.
12. ชานฉิฟ ไชปรา และคณะ. **คัมภีร์สุขภาพ.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ อมรินทร์สุขภาพ; 2557.
13. **Sleep makes our memories more accessible, study shows.** [ออนไลน์] 2015 [อ้างอิงเมื่อ 18 มกราคม 2559].
จาก: <http://www.sciencedaily.com/releases/2015/07/150726200036.htm>
14. Benedict C, et al. **Acute Sleep Deprivation Increases Serum Levels of Neuron-Specific Enolase (NSE) and S100 Calcium Binding Protein B (S-100B) in Healthy Young Men.** SLEEP, Vol.37, No.1; 2014.
15. Carskadon, & Dement, 2000. **อ้างอิงใน** นันทิวัน แซ่ซ้อ. **ปัจจัยรบกวนการนอนหลับของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดแดงโคโรนารีในโรงพยาบาลอุดรดิตถ์.** [วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่]. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2551.
16. Renee R. Jenkins. **Special Health Problems During Adolescence,** Chapter 107, The Epidemiology of Adolescent, Nelson Textbook of Pediatrics 16th Edition, 2000, 533 – 8.
17. Lawrence S. Neinstein, Maria A. Juliani, and Joan Shapiro. **Psychosocial Development in Normal Adolescents,** Adolescent Health Care A Practical Guide, Third Edition, 40 – 5.
18. Victor C. Strasburger, Robert T. Brown, **Adolescent Medicine A Practical Guide,** Second Edition, 159 – 160.

19. รศ.พญ.ศรียกุล อิศรานุรักษ์ สถาบันพัฒนาการสาธารณสุขอาเซียน, **Risk Management in Child Health Supervision**, Adolescent Social and Education Development and Risk. 2546, 239 – 259.
20. Earnestine Willis, Md, MPH, and Victor C. Strasburger, MD, Media Violence, The Pediatric of North American Volume 45, Number 2, April 1998;319 – 331.
21. วิโรจน์ อารีย์กุล. การดูแลสุขภาพและการให้คำแนะนำวัยรุ่น. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: รุ่งศิลป์การพิมพ์; 2553.
22. Atkinson, Shiffrin. Memory and cognition. **psychology: principles and application**; 1977. อ้างอิงใน สุภาวดี ทองนอก. ผลของการออกกำลังกายแบบไท้จี้ซึ่งงต่อความจำในผู้สูงอายุ [วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลผู้สูงอายุ]. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2549.
23. ราตรี สุตทรวง, วีระชัย สิงหนิยม. **ประสาทสรีรวิทยา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2545.
24. วุฒิชัย บุญยณฤธิ์. **Memory and forgetting**. [ออนไลน์] [อ้างเมื่อ 16 มกราคม 2559]. จาก : www.med.cmu.ac.th/dept/.../MemoryAndForgetting_Vudchichai.doc
25. Nelson Cowan. **What are the difference between long-term, short-term, and working memory?**. Prog brain res 2008; 169: 323–338.
26. Delis, Lucan, Kopelman. **Memory. Synopsis of neuropsychiaty 2000**. อ้างอิงใน สุภาวดี ทองนอก. ผลของการออกกำลังกายแบบไท้จี้ซึ่งงต่อความจำในผู้สูงอายุ [วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลผู้สูงอายุ]. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2549.
27. วณิดา แยมแก้ว. **การศึกษาเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างผู้ที่มีพยาธิสภาพทางสมองกับผู้ป่วยไม่มีพยาธิสภาพทางสมองโดยใช้แบบทดสอบสตรูปคัลเลอร์แอนด์เวิร์ดเทส** [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาจิตวิทยาคลินิก]. กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล; 2531.

28. อภิญา กังสนารักษ์, นัยพินิจ คชภักดี.แบบการตรวจสภาพจิตแบบย่อ (MMSE) และแบบประเมินอาการสมองเสื่อมทางคลินิก (CDR) สำหรับผู้สูงอายุในชุมชน.วารสารสมาคมจิตแพทย์แห่งประเทศไทย ปีที่ 36 ฉบับที่ 2 เมษายนถึงมิถุนายน 2534.
29. ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกัลยา ปาละวิวัฒน์. อ้างอิงใน ทศนะ ไตรรัตน์. ผลของการฝึกตารางเก้าช่องด้วยมือที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬามวยสมัครเล่น. [วิทยานิพนธ์ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา]. นครนายก: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ; 2554.
30. อรุณีย์ พรหมศรี. Special physical fitness [เอกสารประกอบการเรียนการสอน Promotion of Holistic Performance]: กายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยพะเยา
31. Morteza Taheri, et al. The effect of Sleep deprivation on Choice Reaction Time and Anaerobic Power of College Student Athletes, Asian journal of sport Medicine, Volume 3 (number1), March 2012; 15–20.
32. Rahe C, et al. Associations between poor sleep quality and different measures of obesity [Sleep Medicine 16]. Institute of Epidemiology and Social Medicine, University of Münster, Münster, Germany, No.1225-1228; 2015.
33. ประภัสสร อักษรพันธ์. การวัดสัญญาณชีพ [เอกสารประกอบการสอน วิชาปฏิบัติการการรักษาพยาบาล]. สุราษฎร์ธานี: คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี. [อ้างเมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2559]
34. พวงทอง ไกรพิบูลย์. ดัชนีมวลกาย ดรรชนีมวลกาย (BMI: Body mass index) [ออนไลน์] 2558 [อ้างเมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2559]. จาก : <http://haamor.com/th/ดัชนีมวลกาย>
35. Fernanda de Cordoba Lanza. Reference Equation for Incremental Shuttle Walk test in Children and Adolescents. The journalpediatric 2015; 1057–1061.
36. เพิ่มศักดิ์ พิมพ์จ่อง. การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อเวลาการตอบสนองของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ (STUDY OF FACTORS AFFECTING REACTION TIME OF MOTORCYCLE RIDERS) หน้า 28. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี; 2556.

37. Love Fitt. รู้หรือไม่ว่า การออกกำลังกายช่วยบำรุงสมอง. [ออนไลน์] 2558 [อ้างเมื่อ 13 เมษายน 2559]. จาก : <http://www.lovefitt.com/healthy-fact/รู้หรือไม่ว่า-การออกกำลังกายช่วยบำรุงสมอง>.







ภาคผนวก ก
แบบสอบถามทั่วไป

ID No.

วันที่สัมภาษณ์/...../2559

แบบสอบถามทั่วไป

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย \checkmark ในช่องว่างหรือกรอกข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ข้อมูลทั่วไป

ชื่อ นาย / นางสาวนามสกุล

เพศ ชาย หญิง อายุ ปีน้ำหนัก กิโลกรัม ส่วนสูง เซนติเมตร BMI kg/m²

คณะ สาขา ชั้นปีที่

เบอร์โทรศัพท์

1. โรคประจำตัว ไม่มี มี ระบุ2. ยาที่ใช้ประจำ ไม่มี มี ระบุ

3. การบาดเจ็บหรืออุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับข้อมือ

 ไม่เคย เคย ระบุ4. การผ่าตัด ไม่เคย เคย ระบุ5. การมองเห็น ปกติ ผิดปกติ ระบุ6. การได้ยิน ปกติ ผิดปกติ ระบุ7. การสัมผัส ปกติ ผิดปกติ ระบุ8. ตี๋มเครื่องตี๋มแอลกอฮอล์ ไม่เคย เคย ระบุความถี่ ครั้ง/สัปดาห์ เคยตี๋มมาแล้ว ปี9. ตี๋มเครื่องตี๋มที่มีคาเฟอีน ไม่เคย เคย ระบุความถี่ แก้ว/สัปดาห์


10. จำนวนชั่วโมงในการนอนแต่ละวัน ชั่วโมง/วัน

11. เวลาการนอน

เวลาในการเข้านอน 22.00 น. 23.00 น. 24.00 น. อื่นๆ ระบุ

- เวลาในการตื่นนอน 06.00 น. 07.00 น.
 08.00 น. อื่นๆ ระบุ
12. การรื้อปลั๊กระหว่างวัน ไม่รื้อ รื้อ ความถี่ ครั้ง/วัน
 ระยะเวลาเฉลี่ย นาที/ครั้ง
13. การสะดุ้งตื่นระหว่างนอนหลับ ไม่มี มี ระบุ ครั้ง/คืน
14. ท่านออกกำลังกาย ก็ครั้ง/สัปดาห์
 ไม่เคยออกกำลังกาย
 ออกกำลังกาย ความถี่ วัน/สัปดาห์ ระยะเวลา นาที/ครั้ง
 ประเภทของการออกกำลังกาย





ภาคผนวก ข
แบบประเมินความบกพร่องในการนอนหลับพักผ่อน
(The Epworth Sleepiness Scale : ESS)

ID No.

แบบประเมินความบกพร่องในการนอนหลับพักผ่อน
(The Epworth Sleepiness Scale : ESS)

ในสถานการณ์ต่างๆ ดังต่อไปนี้ ท่านมีโอกาสงีบหลับ หรือเพลอหลับ โดยที่ไม่ได้รู้สึก
อ่อนเพลียมากหรือน้อยเพียงใด อยู่ในระดับที่รุนแรงหรือไม่

วิธีการทำ : ให้ผู้ทำแบบสอบถามใส่คะแนนในสถานการณ์ต่างๆที่กำหนด ตามความเป็นจริง

0 = ไม่เคยง่วงนอนเลย

1 = ง่วงนอนเล็กน้อย

2 = ง่วงนอนปานกลาง

3 = ง่วงนอนมาก

สถานการณ์	0	1	2	3
1. ขณะนั่งอ่านหนังสือเรียน				
2. ขณะดูโทรทัศน์				
3. ขณะนั่งทำกิจกรรมในสถานที่ต่างๆ เช่น การนั่งดูหนัง หรือ การพบปะสังสรรค์				
4. ขณะเป็นผู้โดยสารในรถ เรือ รถไฟ เครื่องบิน ติดต่อกัน เป็นเวลานาน				
5. ขณะพักในช่วงบ่าย				
6. ขณะนั่งและคุยกับเพื่อน				
7. ขณะนั่งเจียบๆหลังจากอาหารกลางวัน โดยที่ไม่ได้ดื่ม เครื่องดื่มแอลกอฮอล์				
8. ขณะขับรถ/นั่งรถ แล้วรถต้องหยุดนิ่ง 2-3 นาที ตาม จังหวะการจราจร (รถติดไฟแดง)				
รวม				

รวมคะแนน..... แปลผล.....

การประเมินผล

1-6 คะแนน การนอนหลับพักผ่อนที่เพียงพอ

7-8 คะแนน การนอนพักผ่อนอยู่ในระดับปานกลาง

มากกว่าหรือเท่ากับ 9 คะแนน มีอาการง่วงนอนมาก ควรพบแพทย์

The logo of the University of Phayao is centered on the page. It features a purple shield-shaped emblem with a white stupa and seven lit candles inside. Below the shield is a golden banner with the university's name in Thai and English. The text is centered over the logo.

ภาคผนวก ค
แบบบันทึกผลการทดลอง
(Record Form)

แบบบันทึกผลการทดลอง

(Record Form)

ID No. เพศ ชาย หญิง อายุ ปีน้ำหนัก กิโลกรัม ส่วนสูง เซนติเมตร BMI kg/m²

เบอร์โทรศัพท์

โรคประจำตัว BP mmHg HR ครั้ง/นาที

ความถนัดของมือ ซ้าย ขวา

วันที่ทำการประเมิน ก่อนการอดนอน หลังการอดนอน

1. ตารางที่ 1 คะแนนการทดสอบ Digit span forward test

Digit span forward test	ช่วงที่ 1		ช่วงที่ 2	
	ผ่าน / ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน / ไม่ผ่าน	คะแนน
1. 9 5				
6 1				
2. 6 4 3				
7 1 2				
3. 9 0 1 2				
8 9 3 6				
4. 2 3 6 4 8				
2 5 8 7 0				
5. 7 5 1 0 3 2				
9 4 3 0 8 1				
6. 1 6 0 3 2 4 7				
1 4 7 2 8 9 3				
7. 0 8 7 1 4 3 5 2				
6 9 0 1 3 5 2 7				
8. 9 3 7 8 2 4 0 1 6				
0 6 4 2 3 7 9 1 8				
คะแนนรวม				

2. ตารางที่ 2 คะแนนการทดสอบ Digit span backward test

Digit span backward test		ช่วงที่ 1		ช่วงที่ 2	
		ผ่าน / ไม่ผ่าน	คะแนน	ผ่าน / ไม่ผ่าน	คะแนน
1.	7 3				
	9 5				
2.	1 5 6				
	4 6 8				
3.	3 7 8 4				
	7 1 2 6				
4.	6 2 1 0 3				
	3 6 7 1 0				
5.	7 2 3 1 6 8				
	1 0 7 5 3 2				
6.	5 2 1 8 9 4 3				
	0 9 3 1 6 8 2				
7.	8 9 5 6 7 0 1 2				
	0 5 4 8 2 7 9 6				
8.	2 8 5 3 0 1 6 9 7				
	9 8 2 3 5 7 1 0 4				
คะแนนรวม					

3. ตารางที่ 3 ผลการประเมินปฏิบัติการตอบสนองต่อแสง มือข้าง

แสงที่ทดสอบ	เวลาที่ใช้ในการทดสอบ (วินาที)	
	ช่วงที่ 1	ช่วงที่ 2
1. เขียว		
2. น้ำเงิน		
3. แดง		
4. น้ำเงิน		
5. แดง		
6. เขียว		
7. น้ำเงิน		
8. เขียว		
ระยะเวลาเฉลี่ย (วินาที)		




ภาคผนวก ง
แบบสอบถามพฤติกรรมการนอน/การทำงานยาหรือเครื่องดื่ม
ในช่วงทดสอบช่วงที่ 2





ภาคผนวก จ

แบบฟอร์มยินยอมผู้เข้าร่วมการศึกษา

 <p style="text-align: center;">University of Phayao Human Ethics Committee</p>	<p>หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย สำหรับอาสาสมัครเด็กอายุ 7-20 ปี (Informed Consent Form)</p>
--	--

การวิจัยเรื่อง : ผลของการรอนอนต่อความจำและปฏิกิริยาตอบสนองในนิสิตมหาวิทยาลัย
วันที่ให้คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ข้าพเจ้าชื่อ ที่อยู่.....

ได้อ่านรายละเอียดจากเอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัยที่แนบมาฉบับวันที่.....
และยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยโดยสมัครใจ

หนูได้รับสำเนาเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยที่หนูได้
ลงนามและวันที่ พร้อมด้วยเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ทั้งนี้ก่อนที่จะลงนาม
ในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้

หนูได้อ่านเอกสารและปรึกษากับหมอ พยาบาล ผู้ปกครอง หรือญาติ และเจ้าหน้าที่
ในโครงการในส่วนที่หนูไม่เข้าใจ และต้องการรู้เพิ่มเติมจนมีความเข้าใจอย่างดีแล้ว
โดยหมอและพยาบาลได้ตอบคำถามต่างๆ ด้วยความเต็มใจไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนหนูพอใจ

หนูได้อ่านและทำความเข้าใจข้อมูลเกี่ยวกับโครงการวิจัย หนูมีความเข้าใจ
ในผลประโยชน์และผลเสียที่อาจได้รับจากการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้และมีสิทธิ์ที่จะถอนตัว
ออกจากโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่มีผลกระทบต่อกรเข้ารับการรักษาพยาบาล
ในภายหลัง

หนูทราบจากคุณหมอและพยาบาลว่าคุณหมอและพยาบาลจะไม่เก็บข้อมูลใดๆ
ของหนูเพิ่มเติม หลังจากที่หนูขอยกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยและต้องการให้ทำลาย
เอกสารและ/หรือ ตัวอย่างที่ใช้ตรวจสอบทั้งหมดที่สามารถสืบค้นถึงตัวหนูได้

.....ลงนามอาสาสมัครเด็กอายุ 7-20 ปี

(.....) ชื่อของอาสาสมัครเด็กตัวบรรจง

วันที่เดือน.....พ.ศ.

หนู ยินยอม
 ไม่ยินยอม

ให้เก็บตัวอย่างชีวภาพ(เช่น เลือด)ที่เหลือไว้เพื่อการวิจัยในอนาคต

.....ลงนามผู้ให้ความยินยอม
(.....) ชื่อผู้ยินยอมตัวบรรจง
วันที่เดือน.....พ.ศ.

.....ลงนามผู้แทนโดยชอบธรรมผู้ให้ความยินยอม
(.....) ชื่อของผู้แทนโดยชอบธรรมตัวบรรจง
วันที่เดือน.....พ.ศ.

ข้าพเจ้าได้อธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการ
ไม่พึงประสงค์หรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือจากยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่
จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียดให้ผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยตามนามข้างต้นได้ทราบและ
มีความเข้าใจดีแล้ว พร้อมลงนามลงในเอกสารแสดงความยินยอมด้วยความเต็มใจ

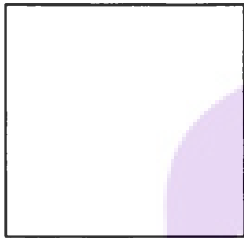
.....ลงนามผู้ทำวิจัย
(.....) ชื่อผู้ทำวิจัย ตัวบรรจง
วันที่เดือน.....พ.ศ.

.....ลงนามพยาน
(.....) ชื่อพยาน ตัวบรรจง
วันที่เดือน.....พ.ศ.

หมายเหตุ


ในกรณีที่อาสาสมัครไม่สามารถอ่านหนังสือ/ลงลายมือชื่อได้ ให้ใช้การประทับลายมือแทน
ดังนี้ :

ข้าพเจ้าไม่สามารถอ่านหนังสือได้ แต่ผู้วิจัยได้อ่านข้อความในแบบคำยินยอมนี้ให้แก่
ข้าพเจ้าฟังจนเข้าใจดี ข้าพเจ้าจึงประทับตราลายนิ้วมือขวาของข้าพเจ้าในแบบคำยินยอมนี้ด้วย
ความเต็มใจ

	ลายมือชื่อผู้อธิบาย..... (.....)
	พยาน.....(ไม่ใช่ผู้อธิบาย) (.....)
	วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ประทับลายนิ้วมือขวา



 <p style="text-align: center;">University of Phayao Human Ethics Committee</p>	<p>หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย สำหรับอาสาสมัครอายุมากกว่า 20 ปีขึ้นไป (Informed Consent Form)</p>
--	---

การวิจัยเรื่อง

ผลของการอดนอนต่อความจำและปฏิกิริยาตอบสนองในนิสิตมหาวิทยาลัย

วันที่ให้คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว.....

ที่อยู่.....

ได้อ่านรายละเอียดจากเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยวิจัยที่แนบมาฉบับวันที่.....

และข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยสมัครใจ

ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยที่ข้าพเจ้าได้ลงนามและวันที่ พร้อมด้วยเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ทั้งนี้ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ระยะเวลาของการทำวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือจากยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัย และแนวทางรักษาโดยวิธีอื่นอย่างละเอียด ข้าพเจ้ามีเวลาและโอกาสเพียงพอในการซักถามข้อสงสัยจนมีความเข้าใจอย่างดีแล้ว โดยผู้วิจัยได้ตอบคำถามต่างๆ ด้วยความเต็มใจไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ารับทราบจากผู้วิจัยว่าหากเกิดอันตรายใดๆ จากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายและผู้วิจัยจะจ่ายค่ารักษาพยาบาลให้ทั้งหมด

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกเข้าร่วมในโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผล และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้จะไม่ส่งผลต่อการรักษาโรคหรือสิทธิอื่นๆ ที่ข้าพเจ้าจะพึงได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะเมื่อได้รับการยินยอมจากข้าพเจ้าเท่านั้น บุคคลอื่นในนามของบริษัทผู้สนับสนุนการวิจัย คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาอาจได้รับอนุญาตให้เข้ามาตรวจและประมวลผลข้อมูลของข้าพเจ้า ทั้งนี้จะต้องกระทำไปเพื่อวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเท่านั้น โดยการตกลงที่จะเข้าร่วมการศึกษานี้ ข้าพเจ้าได้ให้คำยินยอมที่จะให้มีการตรวจสอบข้อมูลประวัติทางการแพทย์ของข้าพเจ้าได้

ผู้วิจัยรับรองว่าจะไม่มีการเก็บข้อมูลใดๆ เพิ่มเติมหลังจากที่ข้าพเจ้าขอยกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยและต้องการให้ทำลายเอกสารและ/หรือ ตัวอย่างที่ใช้ตรวจสอบทั้งหมดที่สามารถสืบค้นถึงตัวข้าพเจ้าได้

ข้าพเจ้าเข้าใจว่า ข้าพเจ้ามีสิทธิ์ที่จะตรวจสอบหรือแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าและสามารถยกเลิกการให้สิทธิในการใช้ข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าได้ โดยต้องแจ้งให้ผู้วิจัยรับทราบ

ข้าพเจ้าได้ตระหนักว่าข้อมูลในการวิจัยรวมถึงข้อมูลทางการแพทย์ของข้าพเจ้าที่ไม่มีการเปิดเผยชื่อ จะผ่านกระบวนการต่างๆ เช่น การเก็บข้อมูล การบันทึกข้อมูลในแบบบันทึกและในคอมพิวเตอร์ การตรวจสอบ การวิเคราะห์ และการรายงานข้อมูลเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ รวมทั้งการใช้ข้อมูลทางการแพทย์ในอนาคตหรือการวิจัยทางด้านเภสัชภัณฑ์ เท่านั้น

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นและมีความเข้าใจดีทุกประการแล้ว ยินดีเข้าร่วมในการวิจัยด้วยความเต็มใจ จึงได้ลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมนี้

.....ลงนามผู้ให้ความยินยอม
(.....) ชื่อผู้ยินยอมตัวบรรจง
วันที่เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า ยินยอม
 ไม่ยินยอม

ให้เก็บตัวอย่างชีวภาพที่เหลือไว้เพื่อการวิจัยในอนาคต กำหนดภายใน.....เดือน/ปี
.....ลงนามผู้ให้ความยินยอม
(.....) ชื่อผู้ยินยอมตัวบรรจง
วันที่เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้าได้อธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการ
ไม่พึงประสงค์หรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือจากยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่
จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียดให้ผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยตามนามข้างต้นได้ทราบและ
มีความเข้าใจดีแล้ว พร้อมลงนามลงในเอกสารแสดงความยินยอมด้วยความเต็มใจ

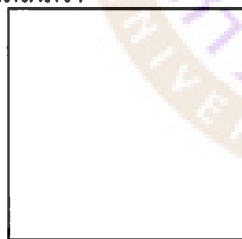
.....ลงนามผู้ทำวิจัย
(.....) ชื่อผู้ทำวิจัย ตัวบรรจง
วันที่เดือน.....พ.ศ.....

.....ลงนามพยาน
(.....) ชื่อพยาน ตัวบรรจง
วันที่เดือน.....พ.ศ.....

หมายเหตุ

ในกรณีที่อาสาสมัครไม่สามารถ อ่านหนังสือ/ลงลายมือชื่อได้ ให้ใช้การประทับลายมือแทน
ดังนี้ :

ข้าพเจ้าไม่สามารถอ่านหนังสือได้ แต่ผู้วิจัยได้อ่านข้อความในแบบคำยินยอมนี้ให้แก่
ข้าพเจ้าฟังจนเข้าใจดี ข้าพเจ้าจึงประทับตราลายนิ้วมือขวาของข้าพเจ้าในแบบคำยินยอมนี้ด้วย
ความเต็มใจ



ประทับลายนิ้วมือขวา

ลายมือชื่อผู้อธิบาย.....

(.....)

พยาน.....(ไม่ใช่ผู้อธิบาย)

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....