



ผลของระยะเวลาในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช
ต่ออาการแสดงทางระบบประสาทในเกษตรกร

Effects of Pesticide Use Duration on
Neurological Signs in Agriculturists

โดย

ณัฐพร

ฝึกฝน

นิตยา

ศิริจุ่ม

พัชรินทร์

พรหมเผ่า

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (กายภาพบำบัด)
คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ปีการศึกษา 2556

โครงการเรื่อง
ผลของระยะเวลาในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช
ต่ออาการแสดงทางระบบประสาทในเกษตรกร
Effects of Pesticide Use Duration on
Neurological Signs in Agriculturists

นำเสนอต่อ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
เพื่อประกอบการศึกษา
ระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (กายภาพบำบัด)
เมื่อ วันที่ 27 เดือน กันยายน พ.ศ. 2556

ณัฐพร ฝึกฝน

(นางสาวณัฐพร ฝึกฝน)
นิสิต



(อ.กภ.อรราชณ์มน ธรรมไชย)
อาจารย์ที่ปรึกษา

ณิทยา ศิริจุ่ม

(นางสาวณิทยา ศิริจุ่ม)
นิสิต

พัชรินทร์ พรหมเผ่า

(นางสาวพัชรินทร์ พรหมเผ่า)
นิสิต

คณะกรรมการสอบโครงการได้อนุมัติให้

ณัฐพร ฝึกฝน
นิตยา ศิริจุ่ม
พัชรินทร์ พรหมเผ่า

สอบผ่านในรายวิชาโครงการกายภาพบำบัด เรื่อง
ผลของระยะเวลาในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช
ต่ออาการแสดงทางระบบประสาทในเกษตรกร

Effects of Pesticide Use Duration on
Neurological Signs in Agriculturists

เมื่อ วันที่ 27 เดือน กันยายน พ.ศ. 2556

(อ.กภ.อรรถนัมน ธรรมไชย)

ประธานกรรมการ

(อ.กภ.อรุณีย์ พรหมศรี)

กรรมการ

(อ.กภ.สุพรรณิการ์ ลดาวัลย์)

กรรมการ

(อ.กภ.อรุณีย์ พรหมศรี)

หัวหน้าสาขากายภาพบำบัด

(รศ.มาลินี ธารารุณ)

คณบดีคณะสหเวชศาสตร์

ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย นางสาวณัฐพร ฝักฝน
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ Miss Nathapohn Fuekfon
วัน เดือน ปี เกิด วันที่ 15 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2534
สถานที่เกิด จังหวัดพะเยา
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ 10/2 ถนนประสาธน์ ตำบลเวียง อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา
รหัสไปรษณีย์ 56000
E-mail: cloverleaf_555@hotmail.com

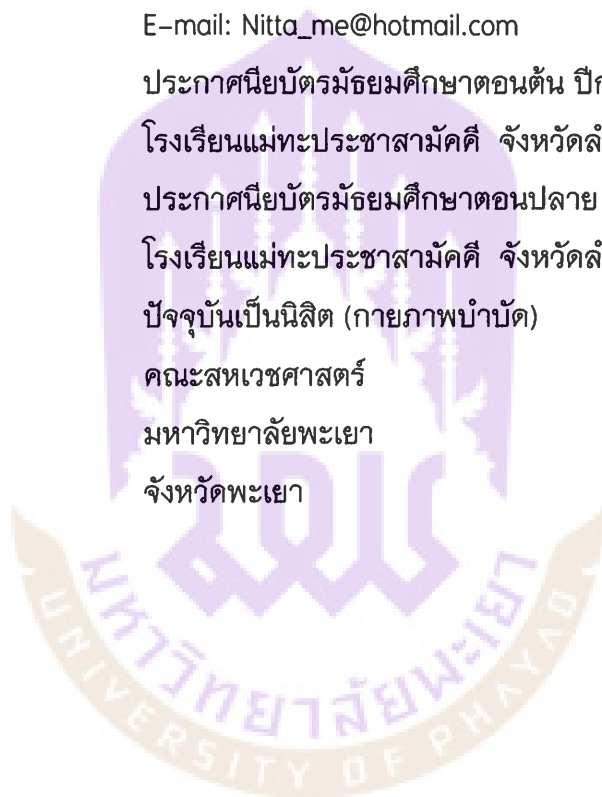
ประวัติการศึกษา ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2549
โรงเรียนพะเยาพิทยาคม จังหวัดพะเยา
ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2552
โรงเรียนพะเยาพิทยาคม จังหวัดพะเยา
ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด)
คณะสหเวชศาสตร์
มหาวิทยาลัยพะเยา
จังหวัดพะเยา



ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย นางสาวนิตยา ศิริจุ่ม
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ Miss Nittaya Sirijoom
วัน เดือน ปี เกิด วันที่ 4 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2534
สถานที่เกิด จังหวัดลำปาง
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ 134 หมู่ 7 ตำบลดอนไฟ อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง
รหัสไปรษณีย์ 52150
E-mail: Nitta_me@hotmail.com

ประวัติการศึกษา ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2549
โรงเรียนแม่ทะประชาสามัคคี จังหวัดลำปาง
ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2552
โรงเรียนแม่ทะประชาสามัคคี จังหวัดลำปาง
ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด)
คณะสหเวชศาสตร์
มหาวิทยาลัยพะเยา
จังหวัดพะเยา



ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย นางสาวพัชรินทร์ พรหมเผ่า
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ Miss Patcharin Phrompao
วัน เดือน ปี เกิด วันที่ 24 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2535
สถานที่เกิด จังหวัดพะเยา
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ 74/1 หมู่ 7 ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา
รหัสไปรษณีย์ 56000
E-mail: noonid_307@hotmail.com

ประวัติการศึกษา ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2549
โรงเรียนพะเยาพิทยาคม จังหวัดพะเยา
ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2552
โรงเรียนพะเยาพิทยาคม จังหวัดพะเยา
ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด)
คณะสหเวชศาสตร์
มหาวิทยาลัยพะเยา
จังหวัดพะเยา



กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์กายภาพบำบัดอรจรณ์มน ธรรมไชย อาจารย์ที่ปรึกษาที่กรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำ จนทำให้งานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี รวมถึงขอขอบพระคุณอาจารย์กายภาพบำบัดสุพรรณนิการ์ ลดาวัลย์ อาจารย์กายภาพบำบัดอุรุณีษ์ พรหมศรี คณะกรรมการสอบโครงการวิชาชีพ คณบดี คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ประจำสาขาวิชากายภาพบำบัดและสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ทุกท่านที่ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในการจัดทำโครงการวิชาชีพ

ขอขอบคุณบุคลากรของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลห้วยแก้ว และผู้เข้าร่วมวิจัยในหมู่บ้านสันตันแหนทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลครั้งนี้ แก่คณะผู้วิจัยเป็นอย่างดีในการทำโครงการวิชาชีพ

เหนือสิ่งอื่นใดขอขอบพระคุณบิดา มารดา ของคณะผู้วิจัยที่คอยให้กำลังใจ ดูแลและให้คำแนะนำต่างๆ จนโครงการวิชาชีพสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ณัฐพร ฝึกฝน

นิตยา ศิริจุ่ม

พัชรินทร์ พรหมเผ่า

27 กันยายน พ.ศ. 2556

คำรับรอง

ข้าพเจ้านางสาวณัฐพร ฝึกฝน นางสาวนิตยา ศิริจุ่ม และนางสาวพัชรินทร์ พรหมเผ่า นิสิตสาขากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ขอรับรองว่าโครงการเรื่อง ผลของระยะเวลาในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่ออาการแสดงทางระบบประสาทในเกษตรกร เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 654494 โครงการกายภาพบำบัด ตามหลักสูตรปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชากายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยพะเยา โครงการนี้เกิดจากการศึกษาและดำเนินการวิจัยจริง ตามกระบวนการการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ โดยมิได้คัดลอก หรือดัดแปลงมาจากผลการศึกษาของผู้อื่นที่เคยศึกษามาก่อนหน้านี้แต่อย่างใด

ณัฐพร	ฝึกฝน
นิตยา	ศิริจุ่ม
พัชรินทร์	พรหมเผ่า

27 กันยายน พ.ศ. 2556



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	i
คำรับรอง	ii
สารบัญ	iii
สารบัญรูป	v
สารบัญตาราง	vi
สารบัญคำย่อ	vii
บทคัดย่อภาษาไทย	viii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ix
บทที่ 1 บทนำ	1
ที่มาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์	3
สมมติฐาน	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	5
นิยามของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	5
ชนิดของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	6
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเอนไซม์โคสโมเอสเตอเรส	10
ระบบประสาทที่เกี่ยวข้อง	13
แบบทดสอบที่เกี่ยวข้อง	17
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา	21
วัสดุอุปกรณ์	21
ขั้นตอนการศึกษา	21
การวิเคราะห์ข้อมูล	31

สารบัญรูป

รูป		หน้า
รูปที่ 1	วิธีการทดสอบ Finger-to-Nose test (FNT)	25
รูปที่ 2	วิธีการทดสอบ Sharpened Romberg test (SRT)	26
รูปที่ 3	วิธีการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า โดยใช้ Analog hydraulic push-pull dynamometer	28
รูปที่ 4	วิธีการทดสอบแรงบีบมือ โดยใช้ Grip strength dynamometer	29
รูปที่ 5	แผนภาพการดำเนินงาน	32
รูปที่ 6	แผนผังแสดงจำนวนผู้เข้าร่วมการวิจัย	33



สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
ตารางที่ 1	การเปรียบเทียบค่าความน่าเชื่อถือในตัวผู้ประเมินของผู้ทำวิจัย หนึ่งคนต่อหนึ่งการทดสอบด้วยวิธีการทดสอบซ้ำ	34
ตารางที่ 2	ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมการวิจัย	35
ตารางที่ 3	การเปรียบเทียบการทดสอบอาการแสดงทางระบบประสาทของ ทั้ง 2 กลุ่ม	36
ตารางที่ 4	พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและการป้องกันตนเอง	67
ตารางที่ 5	ข้อมูลความเจ็บป่วยหรืออาการผิดปกติที่เกิดขึ้นหลังจากใช้ สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ในรอบ 1 ปีที่ผ่านมา	72



สารบัญชื่อย่อ

7 MS	=	Seven Minute Screen
Acetyl-CoA	=	Acetyl Coenzyme A
Ach	=	Acetylcholine
AChR	=	Acetylcholine Receptor
C	=	Carbon
Cl	=	Chlorine
CM	=	Centromedial nucleus
cm	=	centimeter
CNS	=	Central nervous system
FAO	=	Food and Agriculture Organization
FIFRA	=	Federal Insecticide, Fungicide and Rodenticide Act
FNT	=	Finger-to-Nose test
GP-COC	=	General Practitioner Assessment of Cognition
H	=	Hydrogen
MMSE	=	Mini-Mental State Examination
MoCA	=	Montreal Cognitive Assessment
mAChR	=	Muscarinic receptor
nAChR	=	Nicotinic Receptor
SNARSE	=	Soluble N-ethylmaleimide-sensitive fusion factor attachment protein receptors
SRT	=	Sharpened Romberg test
VA	=	Ventral anterior
VL	=	Ventral lateral
U.S.EPA	=	The United State Environmental Protection Agency

บทคัดย่อ

ปัจจุบันมีการนำสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมาใช้ในการเกษตรอย่างแพร่หลาย และมีหลักฐาน พบว่า พิษสะสมของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีความสัมพันธ์กับความบกพร่องทางระบบประสาท อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับผลของระยะเวลาในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่ออาการแสดงทางระบบประสาทในเกษตรกร การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบอาการแสดงทางระบบประสาทของกลุ่มที่มีระยะเวลาการใช้สารกำจัดศัตรูพืชแตกต่างกันสองกลุ่ม ดำเนินการเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยวิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง มีผู้เข้าร่วมงานวิจัยทั้งหมด 60 คน อายุระหว่าง 30-70 ปี แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ตามระยะเวลาการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในเกษตรกร กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องน้อยกว่า 10 ปี ($n=29$) และกลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องนานกว่า 10 ปี ($n=31$) โดยผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้ง 2 กลุ่ม จะได้รับการทดสอบการประสานสัมพันธ์ การทดสอบการทรงตัวขณะยืน การทดสอบแรงบีบมือ การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า และการทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น ผลการศึกษาพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของอาการทางระบบประสาทระหว่างทั้งสองกลุ่ม (p -value > 0.05) ยกเว้น ผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าข้างซ้ายในเพศหญิง (p -value = 0.04) อย่างไรก็ตามจากการศึกษานี้พบว่า แนวโน้มความรุนแรงของอาการแสดงทางระบบประสาทในกลุ่มที่ 2 มากกว่ากลุ่มที่ 1 และสรุปได้ว่า อาการแสดงทางระบบประสาทมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาของการใช้สารกำจัดศัตรูพืช

คำสำคัญ: ระยะเวลา สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อาการแสดงทางระบบประสาท

Abstract

At the present time, pesticides are used extensively in agriculture and evidence continues to accumulate that pesticide exposure is associated with neurologic impairments. However, there were no published studies on the effect of pesticide use duration on neurological signs in agriculturists. The purpose of this study was to compare the neurological symptoms of two different pesticide use duration. Purposive sampling method was used to select participants for the study. A total of sixty participants aged 30–70 years were enrolled in the study and were randomly divided into two groups, according to the pesticide use duration in agriculturists: group 1 has been using of pesticides continuously to be less than 10 years ($n=29$) and group 2 has been using of pesticides continuously for over 10 years ($n=31$). The two groups have been measured their coordination, standing balance, hand grip strength, quadriceps muscle strength and cognitive impaired. The results indicated that there were no significant differences in neurological signs among the two groups (p -value > 0.05) except left quadriceps muscle strength in women (p -value = 0.04). However, this study found that the trend toward worse performance of neurologic symptom in group 2 than group 1. In conclusion, the neurologic symptoms associated with duration of exposure of pesticides.

Keywords: Duration, Pesticide, Neurological Signs

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ซึ่งประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตรสืบต่อกันมาเป็นเวลายาวนานตั้งแต่สมัยบรรพบุรุษ จึงนับว่าอาชีพเกษตรกรรมเป็นอาชีพที่มีความสำคัญอย่างยิ่งของคนไทย จากอดีตจนถึงปัจจุบันสังคมเกษตรกรรมยังคงเป็นสังคมที่อยู่คู่กับวิถีชีวิตของคนไทยตลอดมา เห็นได้จากสภาพเศรษฐกิจในปัจจุบัน ผลิตภัณฑ์ที่ประเทศไทยส่งออกเป็นอันดับหนึ่ง คือ ผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งเห็นได้ว่าภาคเกษตรกรรมถือเป็นภาคที่สำคัญที่สุดในระบบโครงสร้างเศรษฐกิจไทย ด้วยเหตุนี้ เพื่อให้ผลผลิตมีความเพียงพอต่อความต้องการ และเพื่อให้ได้คุณภาพเกษตรกรรมส่วนใหญ่จึงหันมาใช้สารเคมีทางการเกษตรเพิ่มมากขึ้นเห็นได้จากตัวเลขการนำเข้าสารกำจัดศัตรูพืชในปี 2555 ที่มีมากถึง 134,377 ตัน โดยมีการนำเข้าสารเคมีกำจัดวัชพืชมากที่สุด 106,860 ตัน อันดับ 2 คือ สารเคมีกำจัดแมลง 16,797 ตัน อันดับ 3 คือ สารเคมีป้องกันและกำจัดโรคพืช 6,972 ตัน และสารอื่นๆ 3,748 ตัน [1] จังหวัดพะเยาถือเป็นอีกจังหวัดหนึ่งที่ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นอาชีพหลัก [2] โดยพืชเศรษฐกิจหลัก คือ ข้าวหอมมะลิ ลิ้นจี่ ลำไย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ กระเทียม หอมแดง ขิง เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ จังหวัดพะเยาจึงเป็นจังหวัดหนึ่งที่มีเกษตรกรใช้สารเคมีกำจัดแมลงและศัตรูพืชเป็นจำนวนมาก ในปี 2549 จากข้อมูลของสำนักงานเกษตรจังหวัดพะเยา ได้สำรวจพบว่า ปริมาณสารเคมีที่มีจำหน่ายในจังหวัดพะเยามีไม่ต่ำกว่า 10,000 ลิตรต่อปี [3] จากการศึกษาเรื่อง การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรบ้านแม่ซ้อฟ้า ตำบลทุ่งผึ้ง อำเภอแจ้ห่ม จังหวัดลำปาง พบว่า ระยะเวลาในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้มาเป็นเวลามากกว่า 10 ปี คิดเป็นร้อยละ 43.6 รองลงมาได้แก่ กลุ่มที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชระหว่าง 5-6 ปี คิดเป็นร้อยละ 27.3 และน้อยที่สุดได้แก่ กลุ่มที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชระหว่าง 1-2 ปี คิดเป็นร้อยละ 1.8 [4]

การใช้สารเคมีทางการเกษตรทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม ซึ่งข้อมูลจากสถานบริการสาธารณสุข พบว่า ผู้ป่วยเป็นโรคพิษจากสารกำจัดศัตรูพืชมีอัตราป่วย 4 คนต่อประชากรแสนคน และผลการเจาะเลือดตรวจระดับเอนไซม์โคลินเอสเตอเรส พบว่า มีอัตราความเสี่ยงและไม่ปลอดภัยร้อยละ 16.14 และ 6.47 ตามลำดับ [3] ซึ่งค่าปกติของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเพศชายและเพศหญิงควรมีค่ามากกว่า 4,900 หน่วยต่อลิตร และ 4,300 หน่วยต่อลิตร ตามลำดับ เมื่อมีระดับเอนไซม์ต่ำกว่าค่าปกติบ่งบอกถึง

ภาวะที่มีการเพิ่มและสะสมของสารสื่อประสาทอะเซทิลโคลีนมากขึ้น มีผลทำให้การควบคุมสมดุลของระบบประสาทผิดปกติไป [5] หากใช้ไม่ถูกต้องหรือใช้ในปริมาณมากและต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน สารเคมีเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อระบบของร่างกาย เช่น ระบบตับ ระบบกระเพาะอาหาร ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ระบบการทำงานของฮอร์โมนของร่างกาย และที่สำคัญคือ ระบบประสาท โดยจะมีอาการ ตาพร่า เวียนศีรษะ เหนื่อยง่าย มือสั่น กล้ามเนื้ออ่อนแรง เติช และชัก เป็นต้น [6] ซึ่งผลกระทบต่อสุขภาพในระยะสั้นอาจเกิดขึ้นเร็วในระยะเวลา 15 นาที หรือนานถึง 24 ชั่วโมง ซึ่งก่อให้เกิดการระคายเคืองบริเวณผิวหนัง เยื่อตา หรือทางเดินหายใจ หากได้รับสัมผัสโดยการรับประทานจะเกิดการระคายเคืองทางเดินอาหาร เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง นอกจากนี้ หากมีการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช จะทำให้เกิดอาการมีน้ำลายหรือเหงื่อออกมาก ปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน หายใจลำบาก กล้ามเนื้ออ่อนแรง ชักและหมดสติได้ สำหรับผลต่อสุขภาพในระยะยาวอาจใช้ระยะเวลานานเป็นเดือนหรือเป็นปีขึ้นอยู่กับปริมาณที่ใช้ ซึ่งมีการศึกษา พบว่า การสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบประสาทด้านการเรียนรู้ การรับสัมผัส และการเคลื่อนไหวของร่างกาย [7] จากการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในกระแสเลือดของเกษตรกรอำเภอปง จังหวัดพะเยา พบว่า ระยะเวลาจำนวนครั้งในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส โดยพบว่า เกษตรกรใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมานานกว่า 10 ปี มีความเสี่ยงที่จะเป็นโรคจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็น 2.12 เท่า ของกลุ่มที่ใช้น้อยกว่า 10 ปี [5] นอกจากนี้ ผลการศึกษาเรื่อง การสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของคนงานเก็บใบชา ยังพบว่า คนงานเก็บใบชาที่มีประสบการณ์ในการเก็บใบชา 1-10 ปี มีระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสไม่ปกติ คิดเป็นร้อยละ 37.84 ส่วนคนงานเก็บใบชาที่มีประสบการณ์ในการเก็บใบชามากกว่า 10 ปี มีระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสไม่ปกติ คิดเป็นร้อยละ 59.18 [8] และมีการศึกษาทางห้องปฏิบัติการพบว่า ระดับของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสที่ผิดปกติในเลือด บ่งบอกถึงภาวะที่มีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในเลือด ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบประสาท [9]

จากการศึกษาที่ผ่านมาได้มีการทดสอบเกี่ยวกับอาการทางระบบประสาทดังกล่าวมาแล้วข้างต้นหลายวิธีด้วยกัน เช่น การทดสอบความถูกต้องแม่นยำของการเคลื่อนไหวแขน (Finger-to-Nose test; FNT) เพื่อประเมินอาการมือสั่นและการกะระยะผิดพลาด และทดสอบความสามารถในการรักษาสภาวะสมดุลขณะยืนนิ่ง โดยการทดสอบยืนต่อปลายเท้า (Sharpened Romberg test; SRT) และเดินต่อเท้าในแนวเส้นตรง (Tandemgait test) เพื่อ

ทดสอบอาการเดินเซ [10] ส่วนอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อไม่มีการทดสอบเฉพาะเจาะจงแต่ ละมัดกล้ามเนื้อ การทดสอบส่วนใหญ่ ได้แก่ การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้าโดยใช้เครื่องวัดแรงเหยียดขา (Leg dynamometer) และเครื่องวัดแรงดึง แรงกดแบบอนาล็อก (Analog hydraulic push-pull dynamometer) ซึ่งนิยมใช้ในงานวิจัย การวัดแรงบีบมือโดยใช้เครื่องวัดแรงบีบมือ (Grip strength dynamometer) เพื่อวัดแรงบีบมือ นอกจากนี้ อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบประสาทด้านการเรียนรู้ทำการทดสอบโดยแบบทดสอบ Mini-Mental State Examination-Thai 2002 (MMSE-Thai 2002), Montreal Cognitive Assessment (MoCA), General Practitioner Assessment of Cognition (GP-COC), และ Seven Minute Screen (7MS) ผลพบว่า หากผู้ถูกทดสอบมีความผิดปกติของระบบประสาท อาการที่แสดงจากการทดสอบ FNT จะมีการสั่นของมือและขาดความแม่นยำในการทดสอบ [11] ผลจากการทดสอบ SRT จะลีบตา มือเคลื่อนไหวหลุดจากท่ากอดอก หรือมีการเปลี่ยนตำแหน่งของเท้า เพื่อช่วยในการทรงตัว [12] ผลจากการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้าและแรงบีบมือ เมื่อนำค่าที่ได้จากการทดสอบมาเทียบกับน้ำหนักตัวจะต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ [13-16] และเมื่อทำการทดสอบ MMSE-Thai 2002 คะแนนที่ได้จะต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ [17-18]

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมายังไม่มีงานวิจัยที่เปรียบเทียบอาการแสดงทางระบบประสาทที่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะศึกษาถึงระยะเวลาในการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีผลกระทบต่อระบบประสาท โดยจะใช้การทดสอบที่เกี่ยวข้องกับพยาธิสภาพของระบบประสาท ดังนี้ คือ FNT, SRT, Hand grip strength, Quadriceps muscle strength และ MMSE-Thai 2002 เพื่อตรวจหาความผิดปกติของระบบประสาท ซึ่งจะทำการทดสอบในกลุ่มตัวอย่างที่ประกอบอาชีพเกษตรกรที่มีประวัติสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ในพื้นที่ บ้านสันตันแหน ตำบลห้วยแก้ว อำเภอภูพานมยว จังหวัดพะเยา

วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบอาการแสดงทางระบบประสาทในเกษตรกร ระหว่างกลุ่มที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องน้อยกว่า 10 ปี และกลุ่มที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องนานกว่า 10 ปี

สมมติฐาน

อาการแสดงทางระบบประสาทของเกษตรกรที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่อง นานกว่า 10 ปี จะรุนแรงกว่าเกษตรกรที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องน้อยกว่า 10 ปี

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อสามารถนำความรู้ที่ได้มาเป็นแนวทางในการดูแลและป้องกัน เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดอาการแสดงทางระบบประสาท
2. เพื่อให้เกษตรกรมีความตระหนักและให้ความสำคัญต่อการเกิดอาการผิดปกติทางระบบประสาทจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช



บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

นิยามของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Pesticides) จากการให้นิยามโดย Food and Agriculture Organization (FAO) หมายถึง สารเคมีใดๆ หรือส่วนผสมของสารเคมีใดๆ ที่มีจุดมุ่งหมายในการป้องกัน ทำลาย หรือควบคุมศัตรูพืชรวมถึงพาหะนำโรคมานักคนและสัตว์ พืชหรือสัตว์ที่ไม่พึงประสงค์ซึ่งเป็นสาเหตุของความเสียหายหรือการรบกวนในระหว่างขบวนการผลิ การแปรรูป การเก็บรักษา การขนส่งและการจำหน่ายอาหารผลิตผลทางการเกษตร ไม้และผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไม้ หรืออาหารสัตว์ หรือหมายถึง สารเคมีที่ใช้ในสัตว์เพื่อการกำจัดแมลงเห็บ หมัด ไร หรือศัตรูชนิดอื่นๆ ที่อยู่บนตัวสัตว์เหล่านั้น นอกจากนี้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชยังรวมถึง สารเคมีใดๆ ที่มีจุดมุ่งหมายในการใช้เพื่อเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (Plan-growth regulator) สารทำให้ใบร่วง (Defoliate) สารทำให้ใบแห้ง (Desiccant) สารทำให้ผลร่วง (Fruit-thinning agent) หรือสารที่ใช้เพื่อป้องกันผลร่วงก่อนการเจริญเติบโตเต็มที่ และรวมถึงสารที่ใช้ในพืชผล ก่อนหรือหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพขณะเก็บรักษาหรือการขนส่ง [19]

สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Pesticides) จากการให้นิยามโดย Federal Insecticide, Fungicide and Rodenticide Act (FIFRA) หมายถึง สารเคมีใดๆ หรือส่วนผสมของสารเคมีใดๆ ที่มีจุดมุ่งหมายในการป้องกัน ทำลาย ต้านทาน และลดศัตรูพืช ซึ่งรวมถึงแมลง หนู และวัชพืช สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชรวมถึง สารกำจัดแมลง สารกำจัดวัชพืช สารกำจัดเชื้อรา ยาฆ่าเชื้อโรค และสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช [20]

สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Pesticides) จากการให้นิยามโดย The United State Environmental Protection Agency (U.S.EPA) หมายถึง สารเคมีใดๆ หรือส่วนผสมของสารเคมีใดๆ ที่มีจุดมุ่งหมายในการป้องกัน ทำลาย ต้านทาน และลดศัตรูพืช สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช อาจหมายถึง สารกายภาพ สารเคมี หรือสารชีวภาพที่ฆ่าพืชที่ไม่ต้องการและศัตรูของพืช สำหรับคำว่า “ศัตรูพืช” หมายรวมถึง สัตว์ พืช และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่เป็นอันตรายหรือเป็นปัญหา คำว่า “สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช” เป็นชื่อของกลุ่มสารเคมีที่สามารถแบ่งออกได้เป็น สารกำจัดแมลง สารกำจัดวัชพืช สารกำจัดเชื้อรา สารกำจัดเห็บหมัด สารกำจัดหนอน สารกำจัดไร สารกำจัดหอย สารกำจัดเหา สารกำจัดหนู สารกำจัดหิด รวมถึงฟีโรโมนส์

สารทำให้ใบร่วง สารทำให้ใบแห้ง สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช และสารขับไล่แมลง [21]

ชนิดของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช [9]

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชสามารถแบ่งออกได้หลายประเภทตามชนิดของศัตรูพืช ได้แก่

1. สารกำจัดแมลง (Insecticides)
2. สารกำจัดวัชพืช (Herbicides)
3. สารกำจัดเชื้อรา (Fungicides)
4. สารกำจัดสัตว์ฟันแทะ (Rodenticides)
5. อื่นๆ เช่น สารกำจัดหอย (Molluscicides) สารกำจัดปลวก (Miticides) เป็นต้น

โดยจะกล่าวถึงชนิดของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพียง 2 ชนิด ดังนี้

1. สารกำจัดแมลง (Insecticides)

สารกำจัดแมลง หมายถึง สารเคมีใดๆ หรือส่วนผสมของสารเคมีใดๆ ที่ใช้สำหรับป้องกัน หรือขับไล่แมลงที่เป็นศัตรูพืช และสัตว์ โดยทั่วไปสารกำจัดแมลงถูกใช้เพื่อป้องกันการรบกวนของแมลง หรือศัตรูที่มาทำลายพืช เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรซึ่งเป็นผลดีต่อความเจริญก้าวหน้าทางอุตสาหกรรมมากกว่าการเพิ่มพื้นที่ทางการเกษตร ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมซึ่งอยู่ในภูมิภาคเขตร้อน แมลงสามารถขยายพันธุ์ได้ตลอดปีจึงประสบปัญหาการรบกวนจากแมลงชนิดต่างๆ โดยสามารถแบ่งสารกำจัดแมลงที่มีการใช้ในการเกษตรปัจจุบันตามกลไกการออกฤทธิ์ ดังนี้

- 1.1 กลุ่มออร์กาโนคลอรีน (Organochlorines)
- 1.2 กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphates)
- 1.3 กลุ่มคาร์บาเมต (Carbamates)
- 1.4 กลุ่มไพรีทรอยด์ (Pyrethroids)

1.1 กลุ่มออร์กาโนคลอรีน (Organochlorines)

สารกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนเป็นสารเคมีสังเคราะห์ที่ประกอบไปด้วย คาร์บอน (C) คลอรีน (Cl) ไฮโดรเจน (H) และออกซิเจน (O)

ความเป็นพิษ

สารกลุ่มออร์กาโนคลอรีนจะถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้โดยการกิน หายใจ และผ่านทางผิวหนังเข้าสู่ร่างกายแล้วไปสะสมอยู่ในไขมันตามส่วนต่างๆ ของ

ร่างกาย แต่ถ้าอยู่ในรูปสารละลาย สารกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีน จะถูกดูดซึมได้ดีทางผิวหนัง ซึ่งจากคุณสมบัติในการละลายได้ดีในไขมันทำให้สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้มีแนวโน้มที่จะมีการสะสมของสารในเนื้อเยื่อไขมัน (Adipose tissue) และพบสะสมในอวัยวะที่มีส่วนประกอบของไขมันสูง เช่น ตับ ไต ระบบประสาทเลือด ม้าม เป็นต้น โดยสารกลุ่มออร์กาโนคลอรีนมีความคงทน ไม่สลายตัวละลายได้น้อยในน้ำ แต่สามารถละลายในไขมันได้ดี เปลี่ยนแปลงหรือถูกทำลายได้ช้า จึงทำให้สารนี้คงตัวอยู่ในร่างกาย และสิ่งแวดล้อมได้นานจึงทำให้เกิดอาการพิษ แบบเรื้อรังได้ดีกว่าแบบเฉียบพลัน ซึ่งอาการพิษแบบเรื้อรัง ผู้ป่วยจะแสดงอาการที่ผิดปกติของระบบทางเดินอาหาร มีอาการเบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน น้ำหนักลด เหน็ดเหนื่อย เมื่อยล้าตามร่างกาย นอกจากนี้ยังพบว่า ฤทธิ์สะสมระยะยาวส่งผลให้เกิดมะเร็งได้

อาการ

ส่งผลให้เกิดอาการอ่อนแรง ปวดศีรษะ ชาปาก ลึ้น ใบหน้า กล้ามเนื้อกระตุก อาจชักเกร็ง และเสียชีวิตได้ด้วยระบบหายใจล้มเหลว

1.2 กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphates)

สารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตเป็นสารเอสเทอร์ (Ester) ของกรดฟอสฟอริก (Phosphoric acid) มีธาตุฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบหลัก สารกลุ่มนี้เป็นสารกำจัดแมลงที่ใช้กันมากในปัจจุบัน สารประกอบพวกนี้ถูกนำมาใช้ทดแทนสารสังเคราะห์พวกออร์กาโนคลอรีน เนื่องจากมีประสิทธิภาพต่อแมลงที่ดีเยี่ยม พวกออร์กาโนคลอรีน เกิดการสลายตัวได้ในสิ่งที่มีชีวิต มีฤทธิ์ตกค้างไม่นาน จึงไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนต่อสิ่งแวดล้อมมากนัก

ความเป็นพิษ

ความเป็นพิษเฉียบพลันจะทำให้มีอาการทางสมองเนื่องจากความผิดปกติทางระบบประสาทส่วนกลาง ซึ่งความเป็นพิษของสารกลุ่มนี้หรือสารแต่ละตัวไม่เหมือนกันทั้งหมด สารที่เป็นพิษมากที่สุดคือ พาราไรออน และสารที่เป็นพิษน้อยที่สุดคือ มาลาไรออน

อาการ

ผู้ที่ได้รับสารในกลุ่มนี้จะมีอาการมึนศีรษะ ปวดศีรษะ ง่วง ซึม กระสับกระส่าย อาจชักและหมดสติได้ ผู้ที่แสดงอาการมากอาจเสียชีวิตได้

เนื่องจากกระบวนการหายใจล้มเหลวซึ่งอาจเกิดได้จากหลอดลมตีบตัน กล้ามเนื้อของระบบหายใจเป็นอัมพาต และศูนย์ควบคุมการหายใจในสมองหยุดทำงาน ในรายที่มีอาการไม่รุนแรง อาการจะดีขึ้นใน 2-3 วัน แต่จะอ่อนเพลียไม่มีแรงเป็นเวลานาน

1.3 กลุ่มคาร์บาเมต (Carbamates)

สารกลุ่มคาร์บาเมตเป็นสารเคมีกำจัดแมลงที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ

ความเป็นพิษ

อาการเฉียบพลันจะทำให้มีอาการทางสมองเนื่องจากความผิดปกติของระบบประสาทส่วนกลาง นอกจากนี้ ยังส่งผลให้เกิดอนุมูลอิสระนำมาซึ่งภาวะออกซิเดทีฟสเตรสได้อีกด้วย

อาการ

เมื่อได้รับทางปาก ผิวหนังและสูดดม จะมีอาการ มึน งง ปวดศีรษะ อ่อนเพลีย กระวนกระวาย ม่านตาหรี่ คลื่นไส้ อาเจียน น้ำตาและน้ำลายไหล เหงื่อออกมาก ปวดท้องเกร็ง ชีพจรเต้นช้า กล้ามเนื้อเกร็ง

1.4 กลุ่มไพรีทรอยด์ (Pyrethroids)

กลุ่มไพรีทรอยด์เป็นสารสังเคราะห์ที่พัฒนามาจากสารกำจัดแมลงที่สกัดจากธรรมชาติ (Botanical insecticides) ใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูพืช และยังใช้ในการกำจัดแมลงภายในบ้าน รวมทั้งกำจัดเห็บหมัดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ปัจจุบันสารกลุ่มนี้มีบทบาทมากขึ้นในการนำมาใช้กำจัดแมลงตามบ้านเรือน แทนสารกำจัดแมลง 3 กลุ่มข้างต้น โดยบางครั้งถูกนำมาผสมกับออร์กาโนฟอสเฟต หรือคาร์บาเมต เพื่อลดความเป็นพิษที่มีต่อคนและสัตว์เลี้ยง แต่เพิ่มฤทธิ์ในการฆ่าแมลงได้มากขึ้น โดยนำมาใช้กำจัดแมลงในรูปของสเปรย์ หรือบางครั้งทำเป็นขด เพื่อจุดไล่แมลงหรือนำมาผสมทำเป็นซอล์กแท่งขีดกันแมลง หรือเป็นสารระเหยไล่ยุง ข้อเสียของสารในกลุ่มนี้คือ มีราคาแพง

ความเป็นพิษ

สารกำจัดแมลงกลุ่มไพรีทรอยด์ มีกลไกการออกฤทธิ์เช่นเดียวกับพวกออร์กาโนคลอรีนแต่ฤทธิ์น้อยกว่า

อาการ

ทำให้คลื่นไส้ อาเจียน เป็นตะคริวที่ท้อง เบื่ออาหาร อ่อนเพลียมีอาการลำ
ปวดศีรษะ มึนงง

กลไกการเกิดพิษเฉียบพลันของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมต

กลไกหลักของการเกิดภาวะเป็นพิษแบบเฉียบพลันของสารออร์กาโนฟอสเฟตและ
คาร์บาเมตนั้น เกิดจากการที่สารออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตมีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์
อะเซทิลโคลีนเอสเตอเรสเป็นอันดับแรก เมื่อเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเตอเรสไม่สามารถ
ทำลายสารอะเซทิลโคลีนได้ ทำให้เกิดการคั่งของสารอะเซทิลโคลีนในตำแหน่งต่างๆ ของ
ร่างกาย จึงเกิดภาวะเป็นพิษเฉียบพลันขึ้น

2. สารกำจัดวัชพืช (Herbicides)

สารกำจัดวัชพืช หมายถึง สารที่มีผลฆ่าหรือทำอันตรายวัชพืชอย่างรุนแรง มีผลทำลาย
หรือรบกวนการเจริญเติบโตของพืช สารที่เคยใช้ในอดีตมีความเป็นพิษสูงมาก และมีอันตราย
ต่อทั้งวัชพืช และพืชไร่ที่ปลูก เช่น ซัลฟิวริกแอซิด (Sulfuric acid), โซเดียมคลอเรต (Sodium
chlorate), อาเซนิกไตรออกไซด์ (Arsenic trioxide), โซเดียมอาร์เซไนต์ (Sodium arsenite),
น้ำมันปิโตรเลียม (Petroleum oil) เป็นต้น พิษโดยทั่วไปของสารกำจัดวัชพืช ซึ่งได้รับจากการ
สัมผัสและก่อการระคายเคืองผิวหนังทำให้เกิดเป็นผื่น และผิวหนังอักเสบหลังจากการได้รับ
ทางผิวหนังหรือได้รับจากละอองทางการหายใจ ซึ่งการแพ้นี้อาจเกิดจากสารกำจัดวัชพืชเอง
หรือเกิดจากองค์ประกอบอื่นก็ได้ สารกำจัดวัชพืช แบ่งย่อยออกได้หลายชนิด แต่มีไม่กี่ชนิดที่มี
ขายกันมากในท้องตลาดของประเทศไทยคือ พาราควอท (Paraquat) และไกลโฟเซต
(Glyphosate) ซึ่งพาราควอทมีความเป็นพิษสูงมาก

พาราควอท (Paraquat)

พาราควอท หรือ กรัสม็อกโซน เป็นสารกำจัดวัชพืชที่รู้จักกันดีและมีการใช้มากในหมู่
เกษตรกร อันตรายที่เกิดจากการใช้จึงพบได้บ่อย ในประเทศไทยมีการนำมาใช้อย่างกว้างขวาง
ในระยะเวลา 15 ปีที่ผ่านมา มักจะจัดจำหน่ายในส่วนผสมความเข้มข้นประมาณร้อยละ 17-20
ซึ่งหากรับประทานเข้าไปเพียง 10-15 มิลลิลิตรของส่วนผสมนี้ก็ทำให้เสียชีวิตได้

ความเป็นพิษ

พาราควอทเป็นสารที่มีความเข้มข้นสูงมาก ถ้ากินเข้าไปจะทำให้ริมฝีปาก ช่องปาก

และลำคอไหม้พอง แม้ว่าจะถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้น้อยประมาณร้อยละ 10 ของการรับประทานเข้าไปเท่านั้น มีรายงานพบว่า ระดับพาราควอทในพลาสมาเพียงแค่ 0.2 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ก็ทำให้เสียชีวิตได้ เกิดพยาธิสภาพกับ ปอด ตับ และไต โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ปอด ถ้าได้รับพาราควอทเข้าสู่ร่างกายในระยะเวลาสั้นจะทำให้เกิดการปวดศีรษะ ไอ เลือดกำเดาไหล เยื่อตาอักเสบ ทำให้สมรรถภาพการทำงานของปอดเสื่อมลง

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส

เอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส

เอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส เป็นเอนไซม์ที่สำคัญมากสำหรับการสื่อกระแสประสาทในร่างกายของมนุษย์ มีหน้าที่ในการทำลายสารอะเซทิลโคลีน (Acetylcholine) ซึ่งสารตัวนี้เป็นตัวกลางในการส่งกระแสประสาท (Nerve impulse) ของ Preganglionic automatic fiber, Postganglionic parasympathetic fiber และ Postganglionic sympathetic fiber บางชนิด ซึ่งเส้นประสาทเหล่านี้จะส่งกระแสประสาทผ่านไปยังหัวใจ ม่านตา ต่อม้ำลาย กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก กระเพาะปัสสาวะ Brachial gland, Sweat gland รวมทั้งอวัยวะและเนื้อเยื่ออื่นๆ ในร่างกาย นอกจากนั้น สารอะเซทิลโคลีน ยังทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการส่งกระแสประสาทที่ Neuromuscular junction และ Neuronal synapse ต่างๆ ของระบบประสาทส่วนกลาง (CNS) เพื่อทำการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อต่างๆ ซึ่งในภาวะปกติเมื่อสารอะเซทิลโคลีนทำหน้าที่สื่อกระแสประสาทเสร็จสิ้น ณ ปลายประสาท ซิแนปส์ (Synapse) ก็จะถูกทำลายทันทีด้วยเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ดังนั้น เมื่อร่างกายได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์แกนออสเฟต และกลุ่มคาร์บาเมต ที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส จะทำให้เอนไซม์ไม่สามารถทำลายสารอะเซทิลโคลีนได้ ทำให้เกิดการสะสมของสารอะเซทิลโคลีนเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ระบบประสาทถูกกระตุ้นเพิ่มขึ้นหรือทำให้ไม่สามารถควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อได้ [4, 8]

ค่าระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส

- เอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเพศชาย คือ ค่าระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสปกติมากกว่า 4,900 ยูนิตต่อลิตร และไม่ปกติ น้อยกว่า 4,900 ยูนิตต่อลิตร [8]
- เอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสปกติในเพศหญิง คือ ค่าระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสปกติมากกว่า 4,300 ยูนิตต่อลิตร และไม่ปกติ ต่ำกว่า 4,300 ยูนิตต่อลิตร [8]

สารอะเซทิลโคลีน (Acetylcholine; ACh) [22]

สารอะเซทิลโคลีนถูกสร้างในเซลล์ประสาทอะเซทิลโคเอ (Acetyl-CoA) และโคลีน (Choline) โดยอาศัยเอนไซม์โคลีนอะเซทิลทรานสเฟอเรส (Choline acetyltransferase) เมื่อสร้างแล้วจะถูกเก็บในเซลล์ในลักษณะของไซแนปโตโซม (Synapstosome) เมื่อเซลล์ประสาทนั้นถูกกระตุ้นทำให้เกิดภาวะดีโพลาไรเซชัน (Depolarization) สารอะเซทิลโคลีนจะถูกปล่อยออกจากเซลล์ด้วยวิธีเอกไซโตซิส (Exocytosis) เมื่อเซลล์ประสาทนั้นถูกกระตุ้นทำให้เกิดภาวะดีโพลาไรเซชัน สารอะเซทิลโคลีนจะถูกปล่อยออกจากเซลล์นั้นด้วยวิธีเอกไซโตซิส โดยอาศัยกลุ่มโปรตีนที่เรียกว่า “SNARE” (Soluble N-ethylmaleimide-sensitive fusion factor attachment protein receptors) และ Synaptotagmin เมื่อถูกปล่อยออกจากปลายประสาทสู่เซลล์เป้าหมาย สารอะเซทิลโคลีนทำงานเป็นสัญญาณประสาทโดยการจับกับตัวรับสัญญาณประสาทที่จำเพาะต่อสารอะเซทิลโคลีน (Acetylcholine Receptor; AChR) ของเซลล์เป้าหมาย หลังจากนั้น สารอะเซทิลโคลีนจะถูกทำลายทันทีด้วยเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเตอเรสมีค่าครึ่งชีวิตสั้นมาก กล่าวคือ น้อยกว่า 1 ใน 1,000 วินาทีเท่านั้น

ตัวรับสัญญาณอะเซทิลโคลีน (Acetylcholine Receptor; AChR) [22]

ตัวรับสัญญาณอะเซทิลโคลีนแยกได้เป็น 2 ชนิดตามโครงสร้าง และการทำงานโดยที่ตัวรับสัญญาณแต่ละชนิดจะมี “สารทำการ (Agonist)” และ “สารต้าน (Antagonist)” ที่ต่างกัน สารทำการ หมายถึง สารใดๆ ที่เมื่อจับกับตัวรับสัญญาณอะเซทิลโคลีน แล้วก่อให้เกิดผลลบเหมือนกับผลที่เกิดจากสารอะเซทิลโคลีน และสารต้าน หมายถึง สารใดๆ ที่เมื่อจับกับตัวรับสัญญาณอะเซทิลโคลีนแล้วให้ผลตรงข้ามกับผลที่เกิดจากสารอะเซทิลโคลีน สารทำการและสารต้านจึงสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาเพื่อแยกชนิดของตัวรับสัญญาณได้

ตัวรับสัญญาณนิโคตินิก (Nicotinic Receptor; nAChR) [22]

ตัวรับสัญญาณนิโคตินิก มีลักษณะเป็นช่องสัญญาณประจุ (Ion channel) ซึ่งประกอบด้วยหน่วยย่อย (Subunit) ชนิดแอลฟาอยู่ 2 หน่วย ซึ่งในหน่วยย่อยชนิดแอลฟานี้ มีบริเวณที่ให้สารอะเซทิลโคลีนทำปฏิกิริยาอยู่ (ACh binding site) เมื่อยังไม่มีการทำปฏิกิริยากับสารอะเซทิลโคลีน ตัวรับสัญญาณนิโคตินิกจะปิดอยู่ เรียกว่า “Resting” ประจุโซเดียมจึงผ่านไม่ได้ แต่เมื่อมีอะเซทิลโคลีนมาจับกับตำแหน่งที่จำเพาะ (Binding site) จะทำให้ช่องสัญญาณเปิดออก กระแสโซเดียมสามารถเข้าใกล้เซลล์ได้ จึงเกิดกระบวนการดีโพลาไร-

เซชันได้ การตอบสนองตัวรับสัญญาณนิโคตินิก ในลักษณะนี้จึงเป็นแบบ Excitation และเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

ตัวรับสัญญาณนิโคตินิก พบได้ในกล้ามเนื้อลาย ประสาทอัตโนมัติก่อนปมประสาท (Presynaptic ganglion) และประสาทส่วนกลาง โดยในอวัยวะตัวรับสัญญาณนิโคตินิกต่างๆ นี้ จะมีหน่วยย่อยบางหน่วยที่ต่างกัน หน่วยย่อยที่ต่างกันทำให้มีสารที่มีคุณสมบัติเป็นสารทำการหรือสารต้านที่จำเพาะต่างกัน อย่างไรก็ตามตัวรับสัญญาณทุกชนิด ตัวรับสัญญาณนิโคตินิก มีคุณสมบัติร่วมกันคือ ถูกกระตุ้นได้สารนิโคติน

ตัวรับสัญญาณมัสคารินิก (Muscarinic receptor; mAChR) [22]

ตัวรับสัญญาณมัสคารินิก ไม่ใช่ช่องสัญญาณประจุเหมือนตัวรับสัญญาณนิโคตินิก แต่เรียกตัวรับสัญญาณมัสคารินิก ว่า “Metabotropic” เนื่องจากมันทำงานโดยการส่งต่อสัญญาณในเซลล์ (Second messengers) โดยอาศัยโปรตีน G (G proteins) ชนิดต่างๆ ตัวรับสัญญาณมัสคารินิกนี้ประกอบด้วย 7 หน่วยย่อย สามารถแยกย่อยออกมาเป็น 5 ชนิด คือ M_1 - M_5 ชนิด M_1 - M_3 เป็นชนิดที่มีผู้เคยศึกษามาแล้ว ส่วนชนิด M_4 - M_5 ยังไม่มีข้อมูลมากนัก

ผลจากการคั่งของสารอะเซทิลโคลีนในร่างกาย [22]

การที่สารออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเทอเรส ซึ่งทำหน้าที่ทำลายอะเซทิลโคลีน มีผลทำให้ภาวะอะเซทิลโคลีนคั่งอยู่ตามเนื้อเยื่อส่วนต่างๆ ของร่างกาย มักเรียกภาวะโดยรวมนี้ว่า ภาวะ “Cholinergic crisis” หากพิจารณาตามตัวรับสัญญาณ (Acetylcholine receptor) จะทำให้เข้าใจกลไกของการเกิดอาการและอาการแสดงรวมถึงการรักษาได้ง่ายขึ้น ผลของภาวะเฉียบพลันนี้เมื่อแยกออกตามตัวรับสัญญาณได้เป็น 3 กลุ่มอาการ คือ

1. กลุ่มอาการของ Muscarinic cholinergic

ตัวรับสัญญาณมัสคารินิกซึ่งมีมากที่ประสาทอัตโนมัติพาราซิมพาเทติก และต่อมเหงื่อ (ซึ่งเป็นพาราซิมพาเทติกที่ใช้อะเซทิลโคลีนเป็นสัญญาณประสาท) เมื่อมีการคั่งของอะเซทิลโคลีนจากการกระตุ้นตัวรับสัญญาณมัสคารินิกในบริเวณเหล่านี้ จะก่อให้เกิดกลุ่มอาการที่ทำให้ผู้ป่วยมีสภาพที่ “เปียกแฉะ” เช่น เหงื่อออกมาก (Sweating) น้ำตาไหล (Lacrimation) น้ำลายไหล (Salivation) สิ่งคัดหลั่งในทางเดินหายใจมาก (Bronchorrhea) หลอดลมตีบ

(Bronchospasm) คลื่นไส้อาเจียน (Mausea and Vomiting) ท้องเสีย (Diarrhea) ปัสสาวะรด (Urination) รูม่านตาเล็ก (Miosis) และหัวใจเต้นช้า (Bradycardia)

2. กลุ่มอาการ Nicotinic cholinergic

ตัวรับสัญญาณนิโคตินิกมีมากที่กล้ามเนื้อลายและปมประสาทอัตโนมัติซิมพาเทติก การกระตุ้นที่ตัวรับสัญญาณนิโคตินิกทำให้เกิดการหดตัวของเซลล์กล้ามเนื้อลายตามร่างกาย แต่เนื่องจากการหดตัวของเซลล์เหล่านี้ไม่ได้มีทิศทางจังหวะที่ประสานสอดคล้องกัน (Synchronous) ในทางคลินิกจึงเห็นเป็นกล้ามเนื้อพลิ้ว (Muscle fasciculation) อาจจะมีการเคลื่อนไหวของแขนหรือขาได้ในจังหวะและทิศทางที่ไม่แน่นอน ถ้ากล้ามเนื้อยังถูกกระตุ้นต่อไป จะทำให้เกิดการล้าของกล้ามเนื้อและกลายเป็นอ่อนแรงในที่สุด

ส่วนการกระตุ้นที่ปมประสาทซิมพาเทติกทำให้ผู้ป่วยมีชีพจรเต้นเร็วและความดันโลหิตสูงขึ้น อาการเหล่านี้เป็นอาการที่ไม่จำเพาะและไม่อาจตรวจพบได้ในระยะแรก หลังจากนั้นมักจะถูกบดบังโดยผลที่เกิดจากตัวรับสัญญาณนิโคตินิกที่ทำให้ความดันโลหิตและชีพจรลดลง อาการจากการกระตุ้นปมประสาทซิมพาเทติกจึงอาจไม่เห็นเด่นชัด

3. กลุ่มอาการทางระบบประสาทส่วนกลาง

ในสมองมีตัวรับสัญญาณทั้งมัสคารินิกและนิโคตินิก และเนื่องจากสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตละลายได้ดีในไขมัน สามารถผ่านเข้าไปในสมองได้ดีและรวดเร็ว โดยเฉพาะสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต จึงก่อให้เกิดอาการทางระบบประสาทส่วนกลางได้มาก อาการทางระบบประสาทส่วนกลาง ได้แก่ ปวดศีรษะ มึนงง กระสับกระส่าย ในรายที่รุนแรงจะทำให้ชักและหมดสติได้

ระบบประสาทที่เกี่ยวข้อง

ซีรีบรัลคอร์เท็กซ์ (Cerebral cortex) [23]

ซีรีบรัลคอร์เท็กซ์ คือ หน้าที่ขั้นสูงของระบบประสาท (Higher function) เช่น การพูด ความจำและการเรียนรู้ พฤติกรรมและอารมณ์ ภาวะการรับรู้สติ การหลับตื่น และความคิด เหล่านี้เกิดจากการทำงานของสมองหลายบริเวณ ซึ่งต้องมีการติดต่อประสานงานกับบริเวณต่างๆ ด้วยกันเองและกับบริเวณอื่นๆ ซีรีบรัลคอร์เท็กซ์จะทำหน้าที่ควบคุมประสานงานรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล เนื่องจากมีบริเวณที่รับข้อมูลจากส่วนต่างๆ ของร่างกาย (Sensory area) และบริเวณที่ส่งออกมาตอบสนอง (Motor area) และนอกจากนี้ยังมีบริเวณ

ที่เป็นศูนย์กลางประสานงาน รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล (Association area) ซึ่งทำให้เกิดหน้าที่ขั้นสูงต่างๆ ของระบบประสาท

ซีรีเบลลัม (Cerebellum) [24]

ซีรีเบลลัม หรือเรียกว่า สมองน้อย เป็นอวัยวะสำคัญในการควบคุมการเคลื่อนไหว โดยเฉพาะควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อที่ต้องใช้ความเร็ว เช่น การวิ่ง พึมพำติดเล่นเปียโน แม้แต่การพูด ถ้าขาดอวัยวะนี้จะไม่สามารถทำงานเหล่านี้ได้ บทบาทสำคัญของซีรีเบลลัมจะควบคุมการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อให้ทำงานราบเรียบ (Smooth) และประสานงานกัน (Co-ordination) ระหว่างกล้ามเนื้อกลุ่มหนึ่งๆ และระหว่างกล้ามเนื้อแต่ละกลุ่มด้วย

ซีรีเบลลัมได้รับกระแสประสาทมาตลอดเวลาจากตัวรับความรู้สึกในกล้ามเนื้อ ข้อ เอ็น ผิวหนัง ตา หู และ Vestibular apparatus แต่ไม่ได้ทำหน้าที่แปลความรู้สึก นอกจากนี้ซีรีเบลลัมยังรับข้อมูลมาจากซีรีบริลคอร์ดเท็กซ์และศูนย์กลางประสาทมอเตอร์ต่างๆ ซีรีเบลลัมจะนำข้อมูลที่ได้รับเหล่านี้มาเป็นแนวทางในการเคลื่อนไหว ทั้งในอำนาจจิตใจและนอกอำนาจจิตใจ

หน้าที่ทั่วไปของซีรีเบลลัม [24]

1. เป็นตัวเริ่มต้นของคำสั่งที่สั่งให้กล้ามเนื้อหดตัว (Initiation of movement)
2. เป็นตัวปรับการทำงานของกล้ามเนื้อที่ถูกสั่งการตาม Cerebral cortex ให้เป็นไปอย่างเหมาะสมราบรื่น สำเร็จ และตรงเป้าหมาย

เพื่อที่จะให้มีการประสานงานของการทำงานของกล้ามเนื้อ และมีการตอบสนองต่อการทำงานของกล้ามเนื้อให้มีการประสานกัน (Co-ordination) ให้ดีเมื่อมีการเสียหายก็จะเป็น Inco-ordination ของกล้ามเนื้อต่างๆ ขึ้น ดังนั้น จึงต้องหาวิธีทดสอบความผิดปกติเหล่านี้ มีกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ประกอบกันหลายอย่าง เช่น ถ้าต้องการทำ Voluntary action จะประกอบด้วยกล้ามเนื้อที่ทำงานนั้นจะทำการหดตัว (Agonist) และกล้ามเนื้อฝั่งตรงข้ามที่จะต้องคลายตัว (Antagonist)

ผลการทำงานของ Cerebellum [24]

1. Co-ordination of voluntary muscles ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อ เพื่อให้ประสานงานกันอย่างกลมกลืนราบเรียบไม่กระตุก

2. Maintenance of balance ช่วยให้การทรงตัวของร่างกายปกติทั้งขณะยืน เดิน และ นั่ง โดยได้ความรู้สึกเกี่ยวกับการทรงตัวจากอวัยวะการทรงตัวในหู

Cerebellum ทำหน้าที่เป็นศูนย์ประสานงานที่ (Correlayion center) ที่สำคัญ และการที่จะทำหน้าที่นี้ได้จะต้องได้รับข้อมูลมากพอสมควร ข้อมูลที่ได้รับจะมาจาก Spinal cord โดยทาง Spinocerebellar system รับ Information ผ่านมาทาง Spinal nerve เข้าสู่ Spinal cord เข้ามาเพื่อที่จะส่ง Information ที่เกี่ยวข้องกับ Proprioceptive และ Touch เข้าสู่ Cerebellum

ความผิดปกติที่ Cerebellum [24]

ถ้า Cerebellum ขาดข้อมูลหรือได้รับข้อมูลไม่ครบถ้วน Cerebellum ก็จะไม่รู้ว่ากล้ามเนื้อไม่มีการหดตัว(Contraction) หรือมีการตึงตัว (Tone) อยู่อย่างไร เมื่อเป็นเช่นนั้นก็ไม่สามารถไปผสม Information กับอย่างอื่นเพื่อจะส่งการลงไปที่ถูกต้องได้ ดังนั้นการเคลื่อนไหวก็จะไม่ราบรื่นเท่าที่ควร และหากเกิดความบกพร่องที่ Cerebellar cortex ในส่วนที่จะผสมข้อมูลเข้าด้วยกัน ไม่สามารถใช้ข้อมูลเหล่านั้นได้ การส่งงานออกไปก็จะไม่สมบูรณ์ เกิดอาการ Inco-ordination ได้เช่นเดียวกัน ถ้าข้อมูลที่เข้ามาครบถ้วนถูกต้อง แต่เส้นทางที่ส่งออก (Efferent fiber) ส่งการเสียหาย ก็เกิด Inco-ordination ได้เช่นกัน ดังนั้น ช่วงตอนอย่างใดอย่างหนึ่งเสียหาย หรือเสียหายไปหลายช่วงตอน ความผิดปกติก็เกิดขึ้นได้เหมือนกัน และอาจจะทดสอบความผิดปกติเหล่านั้นได้หลายอย่างด้วยกัน อาการ Inco-ordination จะปรากฏเมื่อเรามีการเคลื่อนไหว (Movement) และผิดเป้าหมาย เนื่องจากการทำงานของกล้ามเนื้อไม่ประสานกันดี

Basal ganglia [24]

Basal ganglia โดยทั่วๆ ไปจะหมายถึงโครงสร้าง 5 ชนิดด้วยกัน ที่อยู่ในสมองแต่ละข้าง ได้แก่ Caudate nucleus, Putamen, Globus pallidus, Substantia nigra และ Subthalamic nucleus ซึ่งการทำงานของ Basal ganglia ยังมีความสัมพันธ์กับบางบริเวณของทาลามัสด้วย ได้แก่ Ventral anterior (VA), Ventral lateral (VL) และ Centromedial nucleus (CM)

หน้าที่ของ Basal ganglia [24]

1. หน้าที่เกี่ยวกับการวางแผนและโปรแกรมการเคลื่อนไหว

หน้าที่นี้จะเกี่ยวข้องกับการวางแผนเพื่อทำให้เกิดแบบแผนของการเคลื่อนไหว โดย Basal ganglia จะส่งกระแสประสาทผ่านทาลามัสไปยัง Motor cortex และบริเวณที่

สัมพันธ์กันจากนั้นจะส่งไปตาม Corticospinal partway ไปยัง Motor neuron ในไขสันหลัง ดังนั้น เมื่อ Basal ganglia สร้างแบบแผนของการเคลื่อนไหวแล้วจะช่วยควบคุมการเคลื่อนไหว โดยเฉพาะการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อน เช่น การเขียนหนังสือในคนที่มีการทำลาย Basal ganglia จะเขียนตัวหนังสือไม่เป็นตัวเหมือนกับไม่เคยเขียน ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่า Basal ganglia เกี่ยวข้องกับงานที่ต้องการความซับซ้อนหรือทักษะ แต่ต้องทำงานร่วมกับ Corticospinal partway และ Motor cortex

2. หน้าที่เกี่ยวกับการควบคุมความมากน้อยของการเคลื่อนไหว

Basal ganglia จะทำงานร่วมกับซีรีบรัมคอร์เท็กซ์ โดยเฉพาะบริเวณ Posterior parietal cortex ในการควบคุมความมากน้อยของการเคลื่อนไหว และควบคุมความเร็วของการเคลื่อนไหวด้วย ตัวอย่างเช่น จะช่วยควบคุมการเขียนหนังสือให้ตัวใหญ่หรือเล็กตามต้องการและเขียนให้ช้าหรือเร็วได้ ถ้า Basal ganglia มีความบกพร่องจะทำให้ความสามารถเหล่านี้จะเสียไป

3. หน้าที่เกี่ยวกับกระบวนการที่จะใช้ความคิดควบคุมพฤติกรรมและอารมณ์

หน้าที่นี้เรียกว่า Cognitive process เป็นกระบวนการที่ใช้ความคิดของสมอง ซึ่งได้รับข้อมูลจากระบบประสาทรับความรู้สึก รวมทั้งข้อมูลของความจำที่สะสมไว้ในสมอง เชื่อว่าหน้าที่นี้เกิดจากการทำงานของ Caudate nucleus ซึ่งพบว่ามี การติดต่อกับ Orbitofrontal และ Dorsolateral prefrontal area ของ Neocortex และยังติดต่อกับ Association areas ของซีรีบรัมคอร์เท็กซ์ด้วย

ระบบการทรงตัว (Vestibular system) [24]

ระบบการทรงตัว (Equilibrium หรือ Righting) ของร่างกายถูกควบคุมโดย 3 ระบบ คือ ระบบตา (Vision) ระบบการรับความรู้สึกจากกล้ามเนื้อและข้อ (Proprioception) และระบบ Vestibula ซึ่งระบบ Vestibula ทำหน้าที่ประสานงานการเคลื่อนไหวของศีรษะและตา โดยมีการติดต่อกับซีรีเบลลัม ก้านสมอง และไขสันหลัง

แบบทดสอบที่เกี่ยวข้อง

1. แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย

เป็นแบบทดสอบที่สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุขได้แปลมาจากต้นฉบับแบบทดสอบ Mini-Mental Status Examination ของโฟลโตโรนและคณะ โดยคงแก่นและความหมายของต้นฉบับภาษาอังกฤษทุกข้อ และไม่ได้ตัดทิ้งหรือเพิ่มเติมของคำถามใดๆ แบบทดสอบนี้เป็นแบบคัดกรองการตรวจหาความบกพร่องในการทำงานของสมองเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ (Cognitive impairment) ในด้านต่างๆ คือ ด้านการรับรู้เวลา สถานที่ (Orientation to time and place) ด้านความจำ (Registration and memory) ด้านความตั้งใจและการคำนวณ (Attention and calculation) ด้านความเข้าใจทางภาษาและการแสดงออกทางภาษา รวมถึงการจำภาพโครงสร้างด้วยตา (Visual constructional) ประกอบด้วยคำถาม 11 ข้อ การแปลผลคะแนนต้องพิจารณาระดับการศึกษาของผู้สูงอายุในกรณีที่ไม่ได้เรียนหนังสือ (อ่านไม่ออกเขียนไม่ได้) ผู้สูงอายุที่ปกติจะมีคะแนนรวมมากกว่า 14 คะแนน จากคะแนนเต็ม 23 คะแนน กรณีที่มีการศึกษาในระดับประถมศึกษา ผู้สูงอายุที่ปกติจะมีคะแนนรวมมากกว่า 17 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และกรณีที่มีระดับการศึกษาสูงกว่าประถมศึกษา ผู้สูงอายุที่ปกติจะมีคะแนนรวมมากกว่า 22 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน [18]

2. Sharpened Romberg test

กระทำโดยให้ผู้ป่วยยืนในท่าเท้าต่อกันเป็นเส้นตรง เขามือกอดอก ดูว่าสามารถทรงตัวได้หรือไม่ หลังจากนั้นลองปิดตาดู ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพใน Acute vestibular lesion ตัวจะเอียงและล้มไปข้างที่ผิดปกติเมื่อผู้ป่วยปิดตา แต่ในขณะที่ล้มตา เนื่องจากมีการมองเห็นมาช่วย จึงพบความผิดปกติน้อยกว่า ถ้ามีอาการเดินเซหรือล้มทั้งขณะลืมตาหรือปิดตา แสดงถึงพยาธิสภาพที่ Cerebellar ใน Chronic vestibular lesion ถ้ามี Compensation แล้วผู้ป่วยก็จะไม่เซหรือล้ม ในรายที่เป็น Functional or psychogenic cause อาจมีการเซของลำตัวได้ แต่มักพบว่า มีการเอนเอียงไปแนวหน้าหลังมากกว่าซ้ายขวา [10]

3. การวัดแรงบีบมือ

คือ การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและมือ แรงบีบมือที่วัดได้ทำให้ทราบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อบริเวณแขนและมือซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่ต้องใช้งานและออกแรงเป็นประจำ [15-16]

4. Finger to Nose test

ในทางคลินิกจะทดสอบโดยให้คนไข้หลับตาแล้วใช้นิ้วชี้มาแตะที่จมูก โดยให้ผู้ตรวจยื่นนิ้วออกมา แล้วให้คนไข้นำนิ้วชี้มาแตะที่ปลายนิ้วของผู้ตรวจและไปแตะที่ปลายจมูกของคนไข้เองแล้วกลับมาแตะที่ปลายนิ้วของผู้ตรวจอีกครั้ง แต่ปลายนิ้วผู้ตรวจจะเปลี่ยนที่ไปเรื่อยๆ คนไข้ที่มีความผิดปกติที่ Cerebellum จะแตะไม่ถูกต้องสะเปะสะปะ [11, 23]

5. Hand held dynamometer

เป็นเครื่องมือที่วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ผู้ถูกทดสอบต้องออกแรงต้านกับผู้ทดสอบผ่านเครื่องวัดแรง ส่วนใหญ่จะใช้ทดสอบแรงหดตัวสูงสุดแบบค้างไว้ (Isometric contraction) เป็นอุปกรณ์ที่ราคาไม่สูงมากนัก สามารถนำไปทดสอบนอกสถานที่ได้ และผลการทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงเมื่อผู้ทดสอบได้รับการฝึกฝนตามวิธีทดสอบมาตรฐานแล้ว [13-14]

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุลักขณา ผาสุก (2549) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การดูแลตนเองของชาวสวนเงาะที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จังหวัดจันทบุรี พบว่า ปัญหาสุขภาพที่เกิดจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่พบส่วนใหญ่ ได้แก่ อาการทางระบบประสาท ร้อยละ 89.0 รองลงมาคือ ระบบกล้ามเนื้อ ร้อยละ 62.9 ระบบผิวหนังและตา ร้อยละ 56.5 ระบบหายใจ ร้อยละ 37.1 ระบบทางเดินอาหาร ร้อยละ 26.6 ระบบไหลเวียนโลหิต ร้อยละ 25.3 และระบบทางเดินปัสสาวะ ร้อยละ 11.4 [25]

สิริพร ศรีธิ (2555) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของคณงานเก็บใบชา พบว่า ประสิทธิภาพในการเก็บใบชาและระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสมีความสัมพันธ์กัน ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ของคณงานเก็บใบชาที่มีประสิทธิภาพในการเก็บใบชา 1-10 ปี มีระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสไม่ปกติ คิดเป็นร้อยละ 37.84 ส่วนคณงานเก็บใบชาที่มีประสิทธิภาพในการเก็บใบชามากกว่า 10 ปี มีระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสไม่ปกติ คิดเป็นร้อยละ 59.18 [8]

สมพร ชุ่มช่วย (2543) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสี่ยงของผลเลือด จากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในจังหวัดพัทลุง พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้สารเคมีปริมาณมากต่อปี ร้อยละ 67.5 และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสี่ยงของผลเลือด จากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่

ปัจจัยของพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช [26]

อิศราภรณ์ หงษ์ทอง และอุไรวรรณ อินทร์ม่วง (2552) ได้ศึกษาสถานการณ์การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ความรู้ พฤติกรรม และผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ตำบลบึงบอน อำเภอขามเฒ่า จังหวัดศรีสะเกษ โดยการใช้แบบสัมภาษณ์และการตรวจวัดปริมาณเอนไซม์โคลีลินเอสเตอเรส ด้วยชุดตรวจสอบอย่างง่าย ในฤดูเพาะปลูกหอมแดง พบว่ากลุ่มตัวอย่างร้อยละ 31.2 และ 22 เคยมีอาการผื่นคันหรือเจ็บป่วยที่มีสาเหตุเนื่องจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อาการที่พบประกอบด้วย ผื่น คลื่นไส้ วิงเวียน แสบตา ตาพร่ามัว แน่นหน้าอก และใจสั่น ผลการตรวจเลือด พบว่า ร้อยละ 24.4 มีระดับเอนไซม์โคลีลินเอสเตอเรสอยู่ในระดับปกติ ร้อยละ 37.1 อยู่ในเกณฑ์ปลอดภัย ร้อยละ 27.3 อยู่ในระดับเสี่ยง และร้อยละ 11.2 อยู่ในระดับไม่ปลอดภัย [27]

สุทธิ เขยจันทร์ และคณะ (2553) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยวัดระดับเอนไซม์โคลีลินเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกรอำเภอศีขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์ ผลการตรวจระดับเอนไซม์โคลีลินเอสเตอเรสอยู่ในระดับปลอดภัย ร้อยละ 78.48 และอยู่ในระดับไม่ปลอดภัย ร้อยละ 21.52 จากการทดสอบความสัมพันธ์ พบว่าความรู้ ทักษะกับพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่พบความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอนไซม์โคลีลินเอสเตอเรสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [28]

พัชรี แสนจันทร์ และคณะ (2540) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรที่ปลูกแตงโม บ้านหูลบคา ตำบลดอนหัน อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น จากการศึกษาพบว่าระยะเวลาเฉลี่ยที่เกษตรกรใช้สารเคมี คือ 6-15 ปี โดยใช้ตั้งแต่เมื่อเริ่มปลูก ซึ่งเริ่มใช้ปริมาณน้อยและพัฒนามากขึ้นเรื่อยๆ ตามสภาพของโรคและแมลง มีการผสมสารเคมีหลายชนิดเข้าด้วยกัน [29]

ศิริพันธ์ สารมณฐ์ (2549) ได้ศึกษาการแก้ปัญหาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกิจกรรมการเกษตร พบว่า สถานการณ์และปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ตำบลน้ำเกียน กิ่งอำเภอกุสุมาลย์ จังหวัดน่าน ประเภทของสารเคมีที่เกษตรกรใช้มากที่สุด คือ สารเคมีกำจัดวัชพืชหรือยาฆ่าหญ้า กลุ่มพาราควอท ปริมาณกว่า 5,600 ต่อปี สำหรับสถานการณ์ของระดับเอนไซม์โคลีลินเอสเตอเรส ซึ่งบ่งบอกการปนเปื้อนสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมตในเลือดเกษตรกร ร้อยละ 45 มีสารตกค้างในระดับที่มีความเสี่ยง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะมีการคลุกเมล็ดข้าวโพดด้วยยาฆ่าแมลงก่อนนำไปปลูก [30]

ยุทธการณ ใจลา (2555) ศึกษาการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร บ้านแม่ซอฟ้า ตำบลทุ่งผึ้ง อำเภอแจ้ห่ม จังหวัดลำปาง พบว่า ระยะเวลาในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้มาเป็นเวลามากกว่า 10 ปี คิดเป็นร้อยละ 43.6 รองลงมา ได้แก่ กลุ่มที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชระหว่าง 5-6 ปี คิดเป็นร้อยละ 27.3 และน้อยที่สุดได้แก่ กลุ่มที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชระหว่าง 1-2 ปี คิดเป็นร้อยละ 1.8 [4]

ชัชวาล บุญเรือง และคณะ (2555) ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคสิเนสเตอเรสในกระแสเลือดของเกษตรกร อำเภอปง จังหวัดพะเยา พบว่า ระยะเวลาจำนวนครั้งในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคสิเนสเตอเรส โดยพบว่า เกษตรกรใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมานานกว่า 10 ปี มีความเสี่ยงที่จะเป็นโรคจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็น 2.12 เท่า ของกลุ่มที่ใช้น้อยกว่า 10 ปี [5]

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา ยังไม่มีการวิจัยที่เปรียบเทียบอาการแสดงทางระบบประสาทที่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่ทำการศึกษาถึงระยะเวลาในการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีผลต่อระบบประสาท เพื่อนำความรู้ที่ได้มาเป็นแนวทางในการดูแลและป้องกัน เพื่อลดความเสี่ยงต่ออาการแสดงทางระบบประสาท และเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการส่งเสริมให้เกษตรกรมีความตระหนักและให้ความสำคัญต่อการเกิดอาการผิดปกติทางระบบประสาทจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อไปในอนาคต

บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ (Survey research) และมีการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องแม่นยำของการเคลื่อนไหวแขน ความสามารถในการรักษาภาวะสมดุลขณะยืนนิ่ง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้า แรงบีบมือ และสภาพสมองเบื้องต้น โดยในบทนี้จะกล่าวถึงวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา และขั้นตอนการศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

วัสดุและอุปกรณ์

1. เครื่องวัดความดัน (Digital blood pressure monitor) ยี่ห้อ OMRON รุ่น HEM-7203	1	เครื่อง
2. นาฬิกาจับเวลา (Stop watch)	1	เรือน
3. เครื่องวัดแรงดึง แรงกดแบบอนาล็อก (Analog hydraulic push-pull dynamometer) รุ่น 12-0393	1	เครื่อง
4. เครื่องวัดแรงบีบมือ (Grip strength dynamometer) รุ่น Grip strength dynamometer, T.K.K 5001 GRIP-A, Japan	1	เครื่อง
5. เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง	1	เครื่อง
6. เก้าอี้	1	ตัว
7. แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย (MMSE-Thai 2002)	150	ชุด
8. แบบประเมินความเสี่ยงในการทำงานของเกษตรกรจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	150	ชุด

ขั้นตอนการศึกษา

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

สถานที่ในการทำวิจัย คือ บริเวณลานวัดบ้านสันตันแทน หมู่ 9 ตำบลห้วยแก้ว อำเภอภูพาน จังหวัดพะเยา ผู้เข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้ เป็นกลุ่มเกษตรกรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ บ้านสันตันแทน หมู่ 9 ตำบลห้วยแก้ว อำเภอภูพาน จังหวัดพะเยา

2. ผู้เข้าร่วมการวิจัย

2.1 เกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion criteria) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

เกษตรกรที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องน้อยกว่า 10 ปี

- มีอายุระหว่าง 30-70 ปี
- เป็นเกษตรกรที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องน้อยกว่า 10 ปี
- เป็นผู้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยใช้วิธีฉีดพ่น ผสมสาร หรือ หวานสาร
- ผู้ที่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัยหรือให้ความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้ตลอดระยะเวลาการวิจัย

เกษตรกรที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องนานกว่า 10 ปี

- มีอายุระหว่าง 30-70 ปี
- เป็นเกษตรกรที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องนานกว่า 10 ปี
- เป็นผู้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยใช้วิธีฉีดพ่น ผสมสาร หรือ หวานสาร
- ผู้ที่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัยหรือให้ความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้ตลอดระยะเวลาการวิจัย

2.2 เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

- เป็นผู้ที่ได้รับบาดเจ็บหรือมีปัญหาเกี่ยวกับระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ เช่น โรคปวดตามข้อ, อาการปวดข้อเข่า หรือ ปวดหลัง
- ผู้ที่มีโรคหรือปัญหาทางระบบประสาทหรือโรคเรื้อรัง เช่น โรคหลอดเลือดสมอง, พาร์กินสัน, ฮันติงตัน, มัลติเพิลสเคลอโรซิส, มัยแอลส์เหนียวกราวิส และโรคเบาหวาน
- ผู้มีปัญหาทางด้านสายตา หรือมีความผิดปกติทางด้านการมองเห็น เช่น ตาพร่ามัว หรือมองเห็นภาพซ้อน
- ผู้ที่มีพฤติกรรมดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ก่อนมาทดสอบภายใน 24 ชั่วโมง หรือมีการเสพสารเสพติด
- ผู้ที่ใช้ยาที่มีฤทธิ์ต่อจิตประสาท ซึ่งรวมทั้งยากล่อมประสาทและยาต้านซึมเศร้า อย่างน้อย 1 สัปดาห์ ก่อนทำการวิจัย เช่น antidepressant
- ผู้มีอาการแสดงชัดเจนของความเจ็บป่วยทางด้านร่างกายหรือจิตใจชนิดเฉียบพลันหรือเรื้อรัง เช่น มีไข้
- ผู้ที่มีปัญหาการสื่อสารที่เป็นอุปสรรคต่อการวิจัย

3. การคำนวณหากลุ่มตัวอย่าง

กำหนดจำนวนผู้เข้าร่วมการวิจัย โดยคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยการวิเคราะห์ Power analysis ด้วยโปรแกรม G*Power 3.1.7 โดยใช้สถิติ Independent sample t -test เพื่อเปรียบเทียบอาการแสดงทางระบบประสาทในเกษตรกร ระหว่างกลุ่มที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องน้อยกว่า 10 ปี กับกลุ่มที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องนานกว่า 10 ปี กำหนดค่าระดับนัยสำคัญ (Alpha) = 0.05, ค่าอำนาจการทดสอบ (Power) = 0.8, ค่าขนาดอิทธิพล (Effect size) = 0.5 และมีการทดสอบแบบทางเดียว ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 51 คน รวมทั้งสิ้น 102 คน

4. ขั้นตอนการดำเนินงาน

4.1 การเตรียมการก่อนการศึกษา

- หาความน่าเชื่อถือในตัวผู้ประเมิน (Intra-rater reliability) ของผู้ทำวิจัยหนึ่งคน ต่อหนึ่งการทดสอบด้วยวิธีการทดสอบซ้ำ (Test-retest method) สำหรับการทดสอบต่อไปนี้คือ

4.1.1 การทดสอบ Finger-to-Nose test (FNT)

4.1.2 การทดสอบ Sharpened Romberg test (SRT)

4.1.3 การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า โดยใช้ Analog hydraulic push-pull dynamometer

4.1.4 การทดสอบแรงบีบมือ โดยใช้ Grip strength dynamometer

4.1.5 การทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย (MMSE-Thai 2002)

- โดยทำการทดสอบในนิสิตกายภาพบำบัด ชั้นปีที่ 4 คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จำนวน 10 คน และทำการทดสอบซ้ำในอีก 1 สัปดาห์
- ดำเนินการขอรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยพะเยา
- ประสานความร่วมมือไปยังโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ห้วยแก้ว อำเภอภูกามยาว จังหวัดพะเยา ในการขอความร่วมมือเพื่อเก็บข้อมูล และชี้แจงเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้
- คณะผู้วิจัยทำการบันทึกข้อมูลผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยใช้แบบประเมินความเสี่ยงในการทำงานของเกษตรกรจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (ภาคผนวก ก) เพื่อคัดกรองผู้เข้าร่วมงานวิจัย ตามเกณฑ์การคัดเข้าและเกณฑ์การคัดออกรวมทั้งชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง และจดบันทึกค่าที่วัดได้

- คัดเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัย โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง เพื่อให้ได้ผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้ง 2 กลุ่ม (กลุ่มละ 51 คน)
 - กลุ่มที่ 1 คือ เกษตรกรที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องน้อยกว่า 10 ปี
 - กลุ่มที่ 2 คือ เกษตรกรที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องนานกว่า 10 ปี
- อธิบายวิธีการดำเนินการศึกษาอย่างชัดเจนแก่ผู้เข้าร่วมการวิจัย
- ผู้เข้าร่วมการวิจัยแสดงความยินยอมในการเข้าร่วมการวิจัยโดยลงนามในใบยินยอม (ภาคผนวก ข)

4.2 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

อธิบายขั้นตอนการทำการทดสอบ FNT, การทดสอบ SRT, การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า โดยใช้ Analog hydraulic push-pull dynamometer, การทดสอบแรงบีบมือโดยใช้ Grip strength dynamometer และการทดสอบ (MMSE – Thai 2002) ดังนี้

- **วิธีการทดสอบ Finger-to-Nose test (FNT) [11]**
 - ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยนั่งสี่มุมศีรษะตั้งตรงและยื่นแขนข้างถนัดออกไปด้านหน้าขนานกับพื้น กำมือให้นิ้วชี้ชี้ไปทางด้านหน้า ในลักษณะกึ่งคว่ำกึ่งหงาย เท้าทั้ง 2 ข้างวางราบกับพื้น
 - ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยออกศอกเข้ามาแตะที่ปลายจมูกของตนเองแล้วยื่นแขนกลับไปท่าเริ่มต้นทำซ้ำ 5 ครั้ง โดยทำให้เร็วที่สุดและแม่นยำที่สุดเท่าที่จะทำได้
 - ผู้วิจัยสังเกตความแม่นยำในขณะที่ทำการทดสอบพร้อมจับเวลา
 - บันทึกผลความแม่นยำ (จำนวน 5 ครั้ง) และบันทึกเวลา (วินาที) ที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยทำได้
 - ทำการทดสอบซ้ำจำนวน 3 รอบ โดยมีช่วงพักในแต่ละรอบ 10 วินาที
 - นำจำนวนค่าที่ได้จากการทดสอบมาหาค่าเฉลี่ย



(1ก)



(1ข)



(1ค)

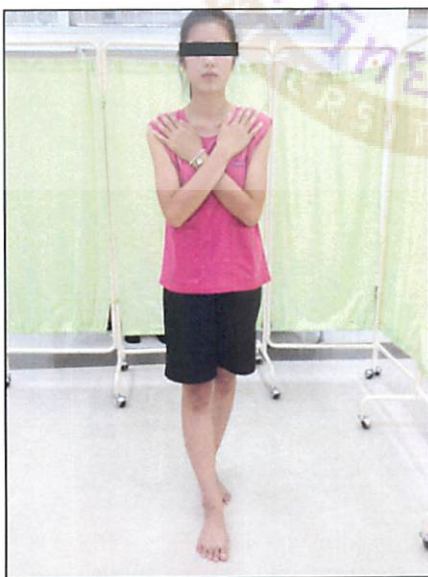


(1ง)

รูปที่ 1 วิธีการทดสอบ FNT ทางด้านหน้า (1ก,1ค) และด้านข้าง (1ข,1ง)

● **วิธีการทดสอบ Sharpened Romberg test (SRT) [12]**

- ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยยืนต่อเท้าเป็นเส้นตรง โดยยืนบนเส้นตรงที่กำหนดให้ เท้าขวายู่ด้านหน้ามือ 2 ข้างประสานกันไว้ที่หน้าอก ผู้เข้าร่วมวิจัยมองตรงไปด้านหน้า
- ผู้วิจัยทำการจับเวลา 60 วินาที และหยุดทำการทดสอบทันทีเมื่อผู้เข้าร่วมการวิจัยมือหลุดออกจากหน้าอกหรือมีการเปลี่ยนตำแหน่งของเท้า
- บันทึกเวลาที่ได้จากการทดสอบและพักระหว่างการทดสอบ 10 วินาที
- ทำการทดสอบซ้ำตามขั้นตอนข้างต้น แต่ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยหลับตา
- ผู้วิจัยทำการจับเวลา 60 วินาที และหยุดทำการทดสอบทันทีเมื่อผู้เข้าร่วมการวิจัย ลืมตา มือหลุดออกจากหน้าอกหรือมีการเปลี่ยนตำแหน่งของเท้า
- บันทึกเวลาที่ได้จากการทดสอบและพักระหว่างการทดสอบ 10 วินาที
- สลับเท้าให้เท้าซ้ายอยู่ด้านหน้า ผู้เข้าร่วมการวิจัยทำซ้ำตามขั้นตอนข้างต้น (ทั้งลืมตา และหลับตา)
- นำค่าที่ได้มาแปลผล หากผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถทรงตัวได้ครบ 60 วินาที ถือว่า ผ่าน



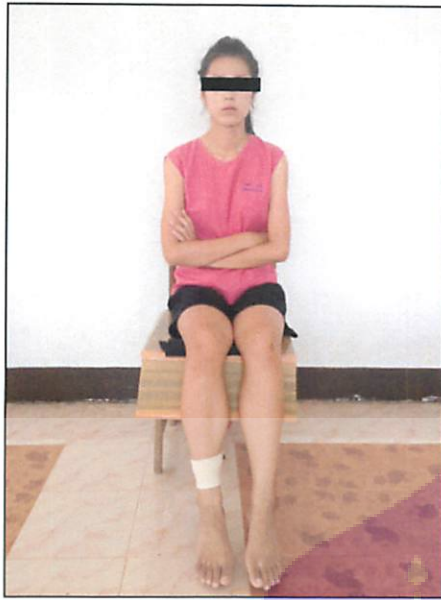
(2ก)



(2ข)

รูปที่ 2 วิธีการทดสอบ SRT ทางด้านหน้า (2ก) และด้านข้าง (2ข)

- **วิธีการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า โดยใช้ Analog hydraulic push-pull dynamometer [13-14]**
 - ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งบนเก้าอี้ที่มีน้ำหนัก ไม่เคลื่อนที่ นั่งตัวตรงมือประสานกันไว้ที่หน้าอก จัดให้ข้อสะโพกงอ 90 องศา ข้อเข่างอ 60 องศา โดยใช้เครื่องวัดมุม (Standard goniometer) วัดมุมข้อสะโพกและข้อเข่า
 - ผู้วิจัยทำการวัดระยะทางบนปลายขาข้างที่ทดสอบของผู้เข้าร่วมการวิจัย ด้วยสายวัดจากปุ่มกระดูก Tibial tuberosity ถึงด้านบนของตาตุ่มด้านนอกของขา (Superior aspect of the lateral malleolus) ข้างที่ทดสอบ (cm) จะได้อ่านตัวเลขที่นำมาใช้เป็นตำแหน่งที่ใช้วางแผ่นรองรับของเครื่องวัดแรงดึง แรงกดแบบอนาล็อก
 - ก่อนการทดสอบจริงให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยออกแรงเหยียดเข่าที่แรงระดับต่ำกว่าแรงเหยียดสูงสุดจำนวน 3 ครั้ง เพื่อให้เกิดความเคยชินกับอุปกรณ์ทดสอบ และเป็นการอบอุ่นกล้ามเนื้อก่อนการทดสอบ
 - ผู้เข้าร่วมการวิจัยออกแรงเหยียดข้อเข่าเต็มที่โดยไม่เอนลำตัวช่วยขณะทดสอบค้างไว้เวลานาน 2 วินาที ผู้วิจัยจะออกคำสั่งในแต่ละครั้ง คือ “หนึ่ง สอง สาม เตะ”
 - บันทึกผลการทดสอบ ผู้วิจัยปรับเข็มของเครื่องวัดแรงมาที่ 0 แล้วทำการทดสอบกับขาอีกข้างตามขั้นตอนข้างต้นทำการทดสอบซ้ำจำนวน 2 รอบ โดยมีช่วงพักในแต่ละรอบ 30 วินาที
 - นำค่าที่ได้สูงสุดคูณความยาวที่วัดจากปุ่มกระดูก Tibial tuberosity ถึงด้านบนของตาตุ่มด้านนอกของขา (Superior aspect of the lateral malleolus) ข้างที่ทดสอบ (cm)
 - บันทึกค่าที่ได้จากการคำนวณแรงของขาแต่ละข้าง



(3ก)



(3ข)

รูปที่ 3 วิธีการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า โดยใช้ Analog hydraulic push-pull dynamometer ทางด้านหน้า (3ก) และด้านข้าง (3ข)

- วิธีการทดสอบแรงบีบมือ โดยใช้ Grip strength dynamometer [15-16]
 - ผู้เข้าร่วมการวิจัยอยู่ในท่ายืนตรง แขนวางข้างลำตัว ขาทั้งสองข้างกางออกประมาณช่วงไหล่
 - ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยจับที่ที่บีบของเครื่องวัดแรงบีบมือ ปรับระดับที่บีบให้พอดีกับมือ (ข้อที่ 2 ของนิ้วชี้เป็นมุกฉาก) ของมือข้างที่ถนัด
 - ผู้เข้าร่วมการวิจัยถือเครื่องมือปล่อยแขนลงมาข้างลำตัวโดยให้มือห่างจากลำตัวประมาณหนึ่งฝ่ามือและออกแรงบีบมือให้แรงที่สุดค้างไว้ 5 วินาที (ห้ามนำมือกดลงมาแนบลำตัวหรือขาขณะออกแรง)
 - ผู้วิจัยบันทึกค่าที่ทำได้ (ทำการทดสอบแรงบีบมือทั้งสองข้าง) จากนั้นให้พักระหว่างทำการทดสอบ 1 นาที
 - ทำการทดสอบแรงบีบมือรอบที่สองซ้ำ (เหมือนรอบที่1) และบันทึกผล
 - นำค่าที่ดีที่สุดของมือแต่ละข้างมาหารด้วยน้ำหนักตัวของผู้เข้าร่วมการวิจัย



(4ก)



(4ข)

รูปที่ 4 วิธีการทดสอบแรงบีบมือ โดยใช้ Grip strength dynamometer ทางด้านหน้า (4ก) และด้านข้าง (4ข)

• วิธีการทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย

(MMSE-Thai 2002) [17-18]

- ผู้เข้าร่วมการวิจัยนั่งตรงข้ามกับผู้วิจัยด้วยท่าทางผ่อนคลาย ก่อนการประเมินผู้วิจัยอธิบายเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการประเมิน
- ผู้วิจัยทำการประเมินตามหัวข้อในแบบประเมิน 11 ข้อพร้อมบันทึกคำตอบแต่ละหัวข้อไว้ทุกครั้งทั้งคำตอบที่ถูกต้องและผิด
- อธิบายขั้นตอนการทดสอบตามลำดับให้เข้าใจตรงกันก่อนเริ่มทดสอบ และทำการทดสอบตามแบบประเมิน MMSE-Thai 2002 (ภาคผนวก ค) ได้แก่

1. อยู่ที่ไหน (Orientation)
2. การทดสอบความจำ (Registration)
3. การทดสอบสมาธิ (Attention /calculation)
4. การทดสอบความจำซ้ำ (Recall)
5. การรู้จักชื่อสิ่งของ (Naming)
6. การพูดตาม (Repetition)

7. การเข้าใจประโยคคำพูด (Verbal command)
 8. การเข้าใจภาษาเขียน (Written command)
 9. การเขียน (Writing)
 10. การมองเห็น (Visuo-construction)
 11. เมื่อทำการทดสอบเสร็จ ผู้วิจัยทำการรวมคะแนนที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยทำได้ นำมาเทียบกับตารางคะแนนที่สงสัยภาวะสมองเสื่อม (Cognitive impaired)
- นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์และประเมินผลโดยนำผลที่ได้ในแต่ละการทดสอบมาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม คือกลุ่มที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องน้อยกว่า 10 ปี กับกลุ่มที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องนานกว่า 10 ปี



การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติมีดังต่อไปนี้

1. สถิติเชิงวิเคราะห์ Intra-class correlation coefficients เพื่อหา Intra-rater reliability (ICC model 3, 1) โดยกำหนดค่าระดับนัยสำคัญ (Alpha) น้อยกว่า 0.05
2. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) สำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและข้อมูลเชิงปริมาณ เพื่อหาค่าเฉลี่ยและวัดการกระจายของข้อมูลอายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง ระดับการศึกษา ความดันโลหิต และชีพจร ของทั้ง 2 กลุ่ม
3. สถิติเชิงวิเคราะห์ Independent sample *t*-test เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของอาการทางระบบประสาทในเกษตรกร ระหว่างระยะเวลาที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องน้อยกว่า 10 ปี และระยะเวลาที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องนานกว่า 10 ปี โดยกำหนดค่าระดับนัยสำคัญ (Alpha) น้อยกว่า 0.05
4. สถิติเชิงวิเคราะห์ Nonparametric Mann-Whitney U Test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างระยะเวลาที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องน้อยกว่า 10 ปี และระยะเวลาที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องนานกว่า 10 ปี โดยกำหนดค่าระดับนัยสำคัญ (Alpha) น้อยกว่า 0.05



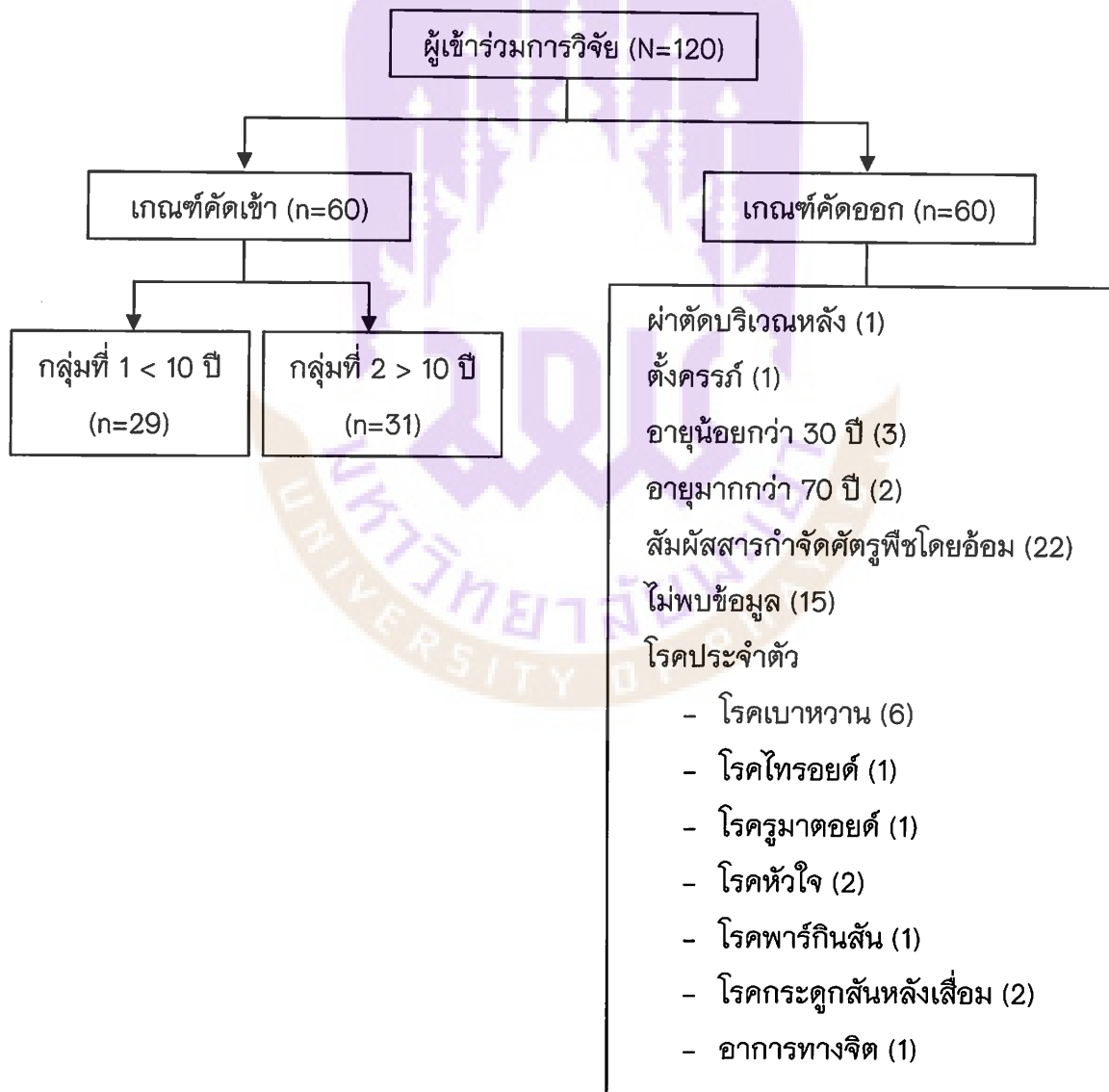


รูปที่ 5 แผนภาพการดำเนินงาน

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาผลของระยะเวลาในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่ออาการแสดงทางระบบประสาทในเกษตรกร โดยศึกษาในกลุ่มเกษตรกร บ้านสันตันแห่ม หมู่ 9 ตำบลห้วยแก้ว อำเภอภูเกตุ ยาว จังหวัดพะเยา จำนวนผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งสิ้น 120 คน ซึ่งผ่านเกณฑ์คัดเข้า จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องน้อยกว่า 10 ปี จำนวน 29 คน และกลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องนานกว่า 10 ปี จำนวน 31 คน



รูปที่ 6 แผนผังแสดงจำนวนผู้เข้าร่วมการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเสนอตามลำดับดังนี้

1. ค่าความน่าเชื่อถือในตัวผู้ประเมิน (Intra – rater reliability) ของผู้วิจัยต่อการทดสอบอาการแสดงทางระบบประสาท

2. ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้ง 2 กลุ่ม

3. ค่าเฉลี่ยการทดสอบอาการแสดงทางระบบประสาทของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

- Finger to nose test (FNT)

- Sharpened Romberg test (SRT)

- การทดสอบแรงบีบมือ โดยใช้ Grip strength dynamometer

- การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า โดยใช้ Analog hydraulic push-pull dynamometer

- การทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย (MMSE-Thai 2002)

1. ค่าความน่าเชื่อถือในตัวผู้ประเมิน (Intra – rater reliability) ของผู้วิจัยต่อการทดสอบอาการแสดงทางระบบประสาท

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบค่าความน่าเชื่อถือในตัวผู้ประเมินของผู้ทำวิจัยหนึ่งคนต่อหนึ่งการทดสอบด้วยวิธีการทดสอบซ้ำ (Test-retest method) โดยใช้ (Intra-rater reliability)

การทดสอบ	ค่าความน่าเชื่อถือ (α)
FNT	0.85
SRT	0.95
แรงบีบมือ	0.91
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า	0.96
MMSE-Thai 2002	0.71

* สถิติเชิงวิเคราะห์ Intra-class correlation coefficients (ICC model 3, 1)

จากตารางที่ 1 พบว่า การทดสอบอาการแสดงทางระบบประสาททั้ง 5 การทดสอบ มีความน่าเชื่อถือที่จะสามารถนำไปใช้ในการทดสอบอาการแสดงทางระบบประสาทของผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้ง 2 กลุ่ม

2. ข้อมูลทั่วไป

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมการวิจัย

		น้อยกว่า 10 ปี		มากกว่า 10 ปี		p-value	
		ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
จำนวน(คน)		13	16	17	14	-	
มือข้างถนัด (ร้อยละ)	ขวา	91.31*	93.75*	93.75*	86.67*	-	
	ซ้าย	7.69*	6.25*	6.25*	13.33*		
อายุ (ปี)		52.15 ±9.68	50.87 ±10.49	51.29 ±8.33	51.93 ±6.98	0.79	0.21
น้ำหนัก (กก.)		59.46 ±9.05	56.50 ±11.65	62.47 ±12.91	55.93 ±8.43	0.48	0.88
ส่วนสูง (ซม.)		157.15 ±6.86	160.25 ±4.71	160.12 ±6.60	160.93 ±7.19	0.22	0.79
ดัชนีมวลกาย (กก/ม ²)		22.84 ±3.37	24.23 ±5.52	22.96 ±3.56	22.88 ±3.52	0.93	0.44
ความดัน systolic (มม.ปรอท)		124.38 ±13.80	120.12 ±14.56	119.76 ±12.54	113.57 ±8.30	0.35	0.15
ความดัน diastolic (มม.ปรอท)		74.23 ±9.37	75.56 ±10.64	71.76 ±7.14	66.64 ±9.30	0.42	0.14
ชีพจร (ครั้ง/นาที)		67.53 ±6.62	74.94 ±7.80	67.23 ±5.97	71.43 ±5.88	0.89	0.18
ความยาวขา ข้างขวา (ซม.)		34.42 ±3.03	31.13 ±2.75	34.94 ±2.46	32.61 ±3.95	0.61	0.24
ความยาวขา ข้างซ้าย (ซม.)		34.38 ±3.07	31.19 ±2.86	34.94 ±2.41	32.57 ±3.92	0.58	0.27

หมายเหตุ: รายงานผลด้วยค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ * รายงานผลด้วยจำนวน ร้อยละ

จากตารางที่ 2 พบว่า ข้อมูลทั่วไป คือ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ความดัน Systolic ความดัน Diastolic ชีพจร ความยาวขาข้างขวา และความยาวขาข้างซ้ายของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ค่าเฉลี่ยการทดสอบอาการแสดงทางระบบประสาท

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบการทดสอบอาการแสดงทางระบบประสาทของทั้ง 2 กลุ่ม

Test	ข้างที่ทำการทดสอบ	ระยะเวลาที่สัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช					
		น้อยกว่า 10 ปี		นานกว่า 10 ปี		p-value	
		ชาย	หญิง	ชาย	หญิง		
		mean±SD	mean±SD	mean±SD	mean±SD	ชาย	หญิง
FNT	ข้างถนัด	4.64±1.65	4.33±1.14	4.44±0.79	4.78±1.54	0.66 ^a	0.37 ^a
	จำนวนครั้งที่ทำได้	4.95±0.12	4.71±0.74	4.31±0.77	4.86±0.31	0.006 ^a	0.49 ^a
Leg strength (Kg.)	ขวา	3371.31 ±886.91	2201.69 ±825.11	3282.49 ±1081.63	2702.01 ±1030.37	0.81 ^a	0.14 ^a
	ซ้าย	3186.66 ±1146.97	2109.23 ±785.66	3142.54 ±797.21	2805.33 ±1016.46	0.90 ^a	0.04 ^a
Grip strength	ขวา	0.58±0.11	0.49±0.10	0.57±0.09	0.48±0.08	0.89 ^a	0.76 ^a
	ซ้าย	0.58±0.09	0.47±0.09	0.49±0.06	0.59±0.12	0.73 ^a	0.44 ^a
SRT (วินาที)	ขวา	60.00	60.00	60.00	60.00	-	-
	ล้มตา	±0.00	±0.00	±0.00	±0.00	-	-
	ซ้าย	60.00	60.00	60.00	60.00	-	-
	ล้มตา	±0.00	±0.00	±0.00	±0.00	-	-
	ขวา	46.23	42.80	45.63	32.13	0.96 ^b	0.18 ^b
	ล้มตา	±20.720	±23.72	±20.53	±23.47		
ซ้าย	50.31	50.87	48.75	40.75	0.23 ^b	0.23 ^b	
ล้มตา	±17.52	±15.06	±18.11	±23.59			

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบการทดสอบอาการแสดงทางระบบประสาทของทั้ง 2 กลุ่ม (ต่อ)

ระดับการศึกษา	ระยะเวลาที่สัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช						p-value
	น้อยกว่า 10 ปี			นานกว่า 10 ปี			
	mean±SD	แปลผล		mean±SD	แปลผล		
		ผ่าน*	ไม่ผ่าน*		ผ่าน*	ไม่ผ่าน*	
ไม่ได้เรียนหนังสือ	20.50±3.54	100	0	20.00±2.83	50	50	0.89 ^a
ระดับประถมศึกษา	23.75±2.38	90	10	25.14±2.27	74.07	25.93	0.05 ^a
ระดับมัธยมศึกษา	25.86±4.26	85.71	14.29	27.00±0.00	0	100	0.73 ^a

หมายเหตุ: ^a Independent Sample T-Test และ ^b The Mann-Whitney U Test

* รายงานผลด้วยจำนวนร้อยละในการแปลผลคะแนนที่ผ่าน และไม่ผ่าน

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการทดสอบ FNT, Leg strength, Grip strength, SRT และ MMSE ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้น ผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้าข้างซ้ายในเพศหญิง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



บทที่ 5

วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษาผลของระยะเวลาในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่ออาการแสดงทางระบบประสาทในเกษตรกร เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบอาการแสดงทางระบบประสาทในเกษตรกร ระหว่างกลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องน้อยกว่า 10 ปี และกลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องนานกว่า 10 ปี จากผลการศึกษาพบว่า

การทดสอบ Finger to nose test

เพศชาย จากผลการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า กลุ่มที่ 2 มีเวลาเฉลี่ยน้อยกว่ากลุ่มที่ 1 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 ± 0.7 และ 4.64 ± 1.65 ตามลำดับ) ซึ่งอาจเป็นผลมาจากอายุเฉลี่ยของกลุ่มที่ 2 น้อยกว่ากลุ่มที่ 1 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 51.29 ± 8.33 และ 52.15 ± 9.68 ตามลำดับ) เนื่องจากผู้ที่มีอายุมากอาจมีความคล่องแคล่วในการเคลื่อนไหวน้อยกว่าผู้ที่มีอายุน้อย [31] และจากข้อมูลความเจ็บป่วยหรืออาการผิดปกติที่เกิดขึ้นหลังจากใช้หรือสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในรอบ 1 ปีที่ผ่านมา (ภาคผนวก จ) พบว่า มีผู้เข้าร่วมการวิจัยของกลุ่มที่ 1 ร้อยละ 3.22 มีอาการมือสั่น ซึ่งอาจส่งผลให้ใช้ระยะเวลาในการทดสอบนาน แต่เมื่อพิจารณาจำนวนครั้งที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยทำได้ถูกต้องและแม่นยำ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มที่ 2 มีจำนวนครั้งที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยทำได้ถูกต้องและแม่นยำน้อยกว่ากลุ่มที่ 1 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 ± 0.77 และ 4.95 ± 0.12 ตามลำดับ) ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า สาเหตุที่กลุ่มที่ 2 มีเวลาเฉลี่ยน้อยกว่ากลุ่มที่ 1 อาจเนื่องมาจากผู้เข้าร่วมการวิจัยให้ความสำคัญกับระยะเวลา มากกว่าทำได้ถูกต้องและแม่นยำ

เพศหญิง จากผลการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยและจำนวนครั้งที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยทำได้ถูกต้องและแม่นยำระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยเวลาและจำนวนครั้งที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยทำได้ถูกต้องและแม่นยำ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาแนวโน้มของระยะเวลาเฉลี่ย พบว่า กลุ่มที่ 2 มีแนวโน้มจะใช้ระยะเวลาในการทดสอบมากกว่ากลุ่มที่ 1 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 ± 1.54 และ 4.33 ± 1.14 ตามลำดับ) อาจเป็นผลมาจากกลุ่มที่ 2 มีระยะเวลาของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชนานกว่า

กลุ่มที่ 1 ซึ่งเมื่อมีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในกระแสเลือดมาก จะทำให้ระดับเอนไซม์โคสิโนเอสเตอเรสลดลง และอาจมีผลทำให้เกิดการคั่งของอะเซทิลโคสิโน บริเวณสมองที่ควบคุมเกี่ยวกับการทำงานประสานสัมพันธ์ของร่างกาย ทำให้การควบคุมการทำงานของสมองผิดปกติไป ส่งผลให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ไม่ราบเรียบ [32] ที่สอดคล้องกับ ชัชวาล บุญเรือง และคณะ (2538) [5] ที่ทำการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับโคสิโนเอสเตอเรสในกระแสโลหิตของเกษตรกร อำเภอปง จังหวัดพะเยา พบว่า สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะส่งผลกระทบต่อระบบประสาท โดยจะมีอาการ ตาพร่า เวียนศีรษะ เหนื่อยง่าย มือสั่น กล้ามเนื้ออ่อนแรง เดินเซ และชัก เป็นต้น ทั้งนี้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะออกฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์โคสิโนเอสเตอเรส ซึ่งเอนไซม์โคสิโนเอสเตอเรสที่ถูกยับยั้งจะเกิดขึ้นในสมองที่ประสาทส่วนกลาง ไม่สามารถสังเคราะห์ได้โดยอาการของการเป็นพิษ ผู้ป่วยจะมีการทำงานของกล้ามเนื้อไม่ประสานกัน [33]

การทดสอบ Sharpened Romberg test

เพศชาย จากผลการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การทดสอบยืนต่อปลายเท้าพร้อมหลับตาทั้งที่ให้เท้าขวาอยู่ด้านหน้าและเท้าซ้ายอยู่ด้านหน้า พบว่า กลุ่มที่ 2 มีแนวโน้มของเวลาเฉลี่ยน้อยกว่ากลุ่มที่ 1 (ค่าเฉลี่ยเท้าขวาอยู่ด้านหน้า เท่ากับ 45.63 ± 20.53 และ 46.23 ± 20.72 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยเท้าซ้ายอยู่ด้านหน้า เท่ากับ 48.75 ± 18.11 และ 50.31 ± 17.52 ตามลำดับ)

เพศหญิง จากผลการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า การทดสอบยืนต่อปลายเท้าพร้อมหลับตาทั้งที่ให้เท้าขวาอยู่ด้านหน้าและเท้าซ้ายอยู่ด้านหน้า พบว่า กลุ่มที่ 2 มีแนวโน้มของเวลาเฉลี่ยน้อยกว่ากลุ่มที่ 1 (ค่าเฉลี่ยเท้าขวาอยู่ด้านหน้าเท่ากับ 32.13 ± 23.47 และ 42.80 ± 23.72 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยเท้าซ้ายอยู่ด้านหน้า เท่ากับ 40.75 ± 23.59 และ 50.87 ± 15.06 ตามลำดับ)

จากผลการทดสอบของทั้งเพศชายและเพศหญิงอาจอธิบายได้ว่า กลุ่มที่ 2 มีเวลาเฉลี่ยในการทดสอบยืนต่อปลายเท้าน้อย ซึ่งบ่งบอกว่ามีความสามารถในการทรงตัวน้อยกว่ากลุ่มที่ 1 โดยอาจเกิดจากผลของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เมื่อมีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในกระแสเลือดมาก จะทำให้ระดับเอนไซม์โคสิโนเอสเตอเรสลดลง ซึ่งอาจมีผลทำให้เกิดการคั่งของอะเซทิลโคสิโน บริเวณสมองที่ทำหน้าที่ควบคุมการทรงตัว ส่งผลให้มีความบกพร่องด้านการทรงตัว [32] ที่สอดคล้องกับ ชัชวาล บุญเรือง และคณะ (2538) [5] ที่ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับโคสิโนเอสเตอเรสในกระแสโลหิตของเกษตรกร อำเภอปง จังหวัดพะเยา

พบว่า สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะส่งผลกระทบต่อระบบประสาท โดยจะมีอาการตาพร่า เวียนศีรษะ เหนื่อยง่าย มือสั่น กล้ามเนื้ออ่อนแรง เดินเซ และชัก เป็นต้น [5] และในการทดสอบยื่นต่อปลายเท้าพร้อมลิมตา ของเพศชายและเพศหญิง ทั้งเท้าซ้ายและเท้าขวาอยู่ด้านหน้า พบว่า มีเวลาเฉลี่ยในการทดสอบเท่ากันจึงไม่สามารถทดสอบสถิติได้ เนื่องจากการทรงตัวร่วมกับการลิมตาจะอาศัยระบบการมองเห็น (Vision) เพื่อชดเชยความบกพร่องของสมองที่ทำหน้าที่ควบคุมการทรงตัว ทำให้สามารถทรงตัวได้ดีขึ้น [10]

การทดสอบแรงบีบมือ โดยใช้ Grip strength dynamometer

เพศชาย จากผลการเปรียบเทียบแรงบีบมือระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า ค่าเฉลี่ยจากผลการทดสอบแรงบีบมือข้างขวาและข้างซ้าย ในกลุ่มที่ 2 มีแนวโน้มของค่าเฉลี่ยน้อยกว่ากลุ่มที่ 1 (ค่าเฉลี่ยข้างขวาเท่ากับ 0.57 ± 0.09 และ 0.58 ± 0.11 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยข้างซ้ายเท่ากับ 0.49 ± 0.06 และ 0.58 ± 0.09 ตามลำดับ) ซึ่งอาจเป็นผลมาจากกลุ่มที่ 2 มีระยะเวลาของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชนานกว่ากลุ่มที่ 1 ซึ่งเมื่อมีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในกระแสเลือดมาก จะทำให้ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสลดลง ซึ่งอาจมีผลทำให้เกิดการค้างของอะเซทิลโคลีน บริเวณ Neuromuscular junction ทำให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัวค้าง จนเกิดอาการล้าและอ่อนแรงในที่สุด [32] พิษของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีผลต่ออาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ เนื่องจากร่างกายได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส จะทำให้เอนไซม์ไม่สามารถทำลายอะเซทิลโคลีนได้ ทำให้เกิดการสะสมของอะเซทิลโคลีนเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ระบบประสาทถูกกระตุ้นเพิ่มขึ้นหรือทำให้ไม่สามารถควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อได้ [21] และหากสารอะเซทิลโคลีนค้างตามเนื้อเยื่อส่วนต่างๆของร่างกาย เรียกภาวะนี้โดยรวมว่า “โคลีนเนอร์จิกไครซิส (Cholinergic crisis)” ผลของตัวรับนี้เมื่อเข้าสู่ตัวรับสัญญาณนิโคตินิกพบมากที่กล้ามเนื้อลายและปมประสาทอัตโนมัติซิมพาเทติก การกระตุ้นที่ตัวรับสัญญาณนิโคตินิกทำให้เกิดการหดตัวของเซลล์กล้ามเนื้อลายตามร่างกาย แต่การหดตัวของเซลล์เหล่านี้ไม่มีทิศทางจังหวะที่สอดคล้องกัน (Synchonus) จึงเห็นเป็นกล้ามเนื้อพริ้ว (Muscle fasciculation) อาจจะมีการเคลื่อนไหวของแขนหรือขาได้ในจังหวะและทิศทางที่ไม่แน่นอนถ้ากล้ามเนื้อยังถูกกระตุ้นต่อไป จะทำให้เกิดการล้าของกล้ามเนื้อและกลายเป็นอ่อนแรงในที่สุด [9]

เพศหญิง จากผลการเปรียบเทียบแรงบีบมือระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า ค่าเฉลี่ยจากผลการทดสอบแรงบีบมือข้างขวา

ในกลุ่มที่ 2 มีแนวโน้มของค่าเฉลี่ยน้อยกว่ากลุ่มที่ 1 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.48 ± 0.08 และ 0.49 ± 0.10 ตามลำดับ) ซึ่งอาจเป็นผลมาจากกลุ่มที่ 2 มีระยะเวลาของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชนานกว่ากลุ่มที่ 1 และส่งผลให้เกิดการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่ผลการทดสอบแรงบีบมือข้างซ้ายของเพศหญิง ในกลุ่มที่ 2 มีค่าเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มที่ 1 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.59 ± 0.12 และ 0.47 ± 0.09 ตามลำดับ) ซึ่งอาจเป็นผลมาจากมือข้างถนัดของทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนมากจะถนัดมือข้างขวา (ร้อยละ 86.67 และ 93.75 ตามลำดับ) ส่งผลให้ค่าที่ได้อาจมีความคลาดเคลื่อน ซึ่งมีมือข้างถนัดย่อมมีโอกาสสัมผัสกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากกว่ามือข้างที่ไม่ถนัด นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของกลุ่มที่ 2 มีค่าน้อยกว่า กลุ่มที่ 1 (ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเท่ากับ 55.93 ± 8.43 และ 56.50 ± 11.65 ตามลำดับ) เนื่องจากการคำนวณผลการทดสอบแรงบีบมือทำได้โดย นำค่าของแรงบีบมือที่ได้หารด้วยน้ำหนักของผู้เข้ารวมการวิจัย ซึ่งหากน้ำหนักตัวมากค่าที่คำนวณได้ก็จะน้อย ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบแรงบีบมือได้น้อยตามเช่นกัน

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า โดยใช้ Analog hydraulic push-pull dynamometer

เพศชาย จากผลการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าทั้งสองข้าง ในกลุ่มที่ 2 มีแนวโน้มว่ามีค่าน้อยกว่ากลุ่มที่ 1 (ค่าเฉลี่ยข้างขวาเท่ากับ 3282.49 ± 1081.63 และ 3371.31 ± 886.91 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยข้างซ้ายเท่ากับ 3142.54 ± 797.21 และ 3186.66 ± 1146.97 ตามลำดับ) ซึ่งอาจเป็นผลมาจากพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเองในกลุ่มที่ 2 มีความเสี่ยงมากกว่ากลุ่มที่ 1 (ภาคผนวก ง) ส่งผลให้มีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในกระแสเลือด ทำให้ระดับเอนไซม์โคสทินเอสเตอเรสลดลง ซึ่งอาจมีผลทำให้เกิดการค้างของอะเซทิลโคสทิน บริเวณ Neuromuscular junction ทำให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัวค้าง จนเกิดอาการล้าและอ่อนแรงในที่สุด [32] ซึ่งพิษของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีผลต่ออาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อเนื่องจากร่างกายได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคสทินเอสเตอเรส จะทำให้เอนไซม์ไม่สามารถทำลายอะเซทิลโคสทินได้ ทำให้เกิดการสะสมของอะเซทิลโคสทินเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ระบบประสาทถูกกระตุ้นเพิ่มขึ้นหรือทำให้ไม่สามารถควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อได้ [21] หากสารอะเซทิลโคสทินค้างตามเนื้อเยื่อส่วนต่างๆของร่างกายเมื่อเข้าสู่ตัวรับสัญญาณนิโคตินิกจะเกิดการกระตุ้น และทำให้เกิดการหดตัวของเซลล์

กล้ามเนื้อละลายตามร่างกาย แต่การหดตัวของเซลล์เหล่านี้ไม่มีทิศทางจังหวะที่สอดคล้องกัน (Synchonus) อาจจะมีการเคลื่อนไหวของแขนหรือขาได้ในจังหวะและทิศทางที่ไม่แน่นอนถ้ากล้ามเนื้อยังถูกกระตุ้นต่อไป จะทำให้เกิดการล้าของกล้ามเนื้อและกลายเป็นอ่อนแรงในที่สุด [9]

เพศหญิง จากผลการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้าข้างขวา ระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 2 มีค่ามากกว่า กลุ่มที่ 1 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2702.01 ± 1030.37 และ 2201.69 ± 825.11 ตามลำดับ) และผลการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้าข้างซ้าย ระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value = 0.04) แต่ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 2 มีค่ามากกว่ากลุ่มที่ 1 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2805.33 ± 1016.46 และ 2109.23 ± 785.66 ตามลำดับ) ซึ่งค่าเฉลี่ยของทั้งขาข้างขวาและขาข้างซ้าย อาจเป็นผลมาจากพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเองในกลุ่มที่ 2 มีความเสี่ยงน้อยกว่ากลุ่มที่ 1 (ภาคผนวก ง) สอดคล้องกับการศึกษาของพันธัญณี ไชยแก้ว (2551) [34] ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูกับสุขภาพของเกษตรกรเพาะปลูก ในตำบลนครเจดีย์ อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน พบว่า พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีความสัมพันธ์กับระดับการแพ้พิษจากการสัมผัสผลสารเคมีกำจัดศัตรูพืช อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.05) และวราพันธุ์ พรวิเศษศิริกุล (2548) [35] ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอนไซม์โคสิโนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร บ้านทุ่งแดง ตำบลโล่งขอด อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งพบว่า พฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคสิโนเอสเตอเรสในกระแสเลือด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ ค่าเฉลี่ยปัจจัยที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดทั้งขาข้างขวาและขาข้างซ้าย อาจเป็นผลมาจากความยาวขาเฉลี่ยทั้งขาข้างขวาและขาข้างซ้ายของกลุ่ม 2 มีค่ามากกว่า กลุ่ม 1 (ค่าเฉลี่ยความยาวขาข้างขวาเท่ากับ 31.13 ± 2.75 และ 32.61 ± 3.95 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยความยาวขาข้างซ้ายเท่ากับ 32.57 ± 3.91 และ 31.19 ± 2.86 ตามลำดับ) เนื่องจากการคำนวณผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้าทำได้โดย นำค่าที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยทำได้ในแต่ละข้างคูณด้วยความยาวขา หากความยาวขามากจะทำให้ผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้ามากตามเช่นกัน

การทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย (MMSE-Thai 2002)

จากการประเมินสภาพสมองเบื้องต้นได้แบ่งระดับการศึกษาเป็น 3 ระดับ คือ ผู้ที่ไม่ได้เรียนหนังสือ ผู้ที่จบระดับประถมศึกษา และผู้ที่จบระดับมัธยมศึกษา โดยการเปรียบเทียบคะแนนจากผลการประเมินในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ดังนี้

ผู้ที่ไม่ได้รับการศึกษา พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 (ค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 20.50 ± 3.54 และ 20.00 ± 2.83 ตามลำดับ และการแปลผลที่ผ่านกับไม่ผ่านคิดเป็นร้อยละ 100 กับ 0 และ 50 กับ 50 ตามลำดับ) ซึ่งคะแนนในการทำแบบทดสอบที่ได้ของกลุ่มที่ 2 จะน้อยกว่ากลุ่มที่ 1 แต่จากการเปรียบเทียบการแปลผลของทั้งสองกลุ่ม พบว่า กลุ่มที่ 2 มีแนวโน้มในการทำแบบทดสอบไม่ผ่านมากกว่ากลุ่มที่ 1

ผู้ที่มีการศึกษาระดับประถมศึกษา พบว่า ไม่มีความความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.75 ± 2.38 และ 25.14 ± 2.27 ตามลำดับ และการแปลผลที่ผ่านกับไม่ผ่านคิดเป็นร้อยละ 90 กับ 10 และ 74.07 กับ 25.93 ตามลำดับ) ซึ่งคะแนนในการทำแบบทดสอบที่ได้ของกลุ่มที่ 2 จะมากกว่ากลุ่มที่ 1 แต่จากการเปรียบเทียบการแปลผลของทั้งสองกลุ่ม พบว่า กลุ่มที่ 2 มีแนวโน้มในการทำแบบทดสอบไม่ผ่านมากกว่ากลุ่มที่ 1

ผู้ที่มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษา พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.86 ± 4.26 และ 27.00 ± 0.00 ตามลำดับ และการแปลผลที่ผ่านกับไม่ผ่านคิดเป็นร้อยละ 85.71 กับ 14.29 และ 0 กับ 100 ตามลำดับ) ซึ่งคะแนนในการทำแบบทดสอบที่ได้ของกลุ่มที่ 2 จะมากกว่ากลุ่มที่ 1 และจากการเปรียบเทียบการแปลผลของทั้งสองกลุ่ม พบว่า กลุ่มที่ 2 มีแนวโน้มในการทำแบบทดสอบไม่ผ่านมากกว่ากลุ่มที่ 1

โดยระดับการศึกษาของทั้ง 3 ระดับนี้ พบว่า ผลการเปรียบเทียบที่ได้นั้นอาจเกิดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมาเป็นเวลานาน ทำให้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในกระแสเลือดมากจะทำให้ระดับเอนไซม์โคสโมเลสเตอเรสลดลง มีผลทำให้เกิดการคั่งของอะเซทิลโคสโมเลสบริเวณสมองที่ควบคุมเกี่ยวกับกระบวนการการใช้ความคิดของสมอง จึงส่งผลให้การทำงานของสมองส่วนนั้นเสื่อมสภาพลง [32] โดยสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจำนวนมากมีอันตรายต่อระบบสมองและระบบประสาทมาก อาการบางอย่างของโรคเนื้อเยื่อทางสมองมีสาเหตุมาจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชก่อให้เกิดปัญหาทางด้านความทรงจำอย่างรุนแรง สมาธิสั้นและทำสมาธิยาก บุคลิกภาพเปลี่ยนไป อาจเป็นอัมพฤกษ์ อัมพาต รวมทั้งเป็นลมหมดสติ [36]

อาการผิดปกติทางระบบประสาทในเกษตรกรจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เป็นผลมาจากความผิดปกติของระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ซึ่งมีหน้าที่ควบคุมการส่งกระแสประสาทไปยังส่วนต่างๆของร่างกาย หากระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสมีปริมาณลดลง จะส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง ซึ่งมีผลทำให้เกิดการคั่งของอะเซทิลโคลีน ทำให้เกิดความผิดปกติต่างๆของร่างกายได้ เช่น กล้ามเนื้ออ่อนแรง ตาพร่า เวียนศีรษะ เหนื่อยง่าย มือสั่น กล้ามเนื้ออ่อนแรง เดินเซ และชัก เป็นต้น [7] จากผลการทดสอบที่กล่าวมาข้างต้น จะพบว่า เกือบทุกการทดสอบของทั้ง 2 กลุ่ม ระหว่างผู้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชน้อยกว่า 10 ปี และผู้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชนานกว่า 10 ปี ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้น ผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้าข้างซ้ายในเพศหญิง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจสรุปได้ว่า ระยะเวลาในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ไม่มีผลต่ออาการแสดงทางระบบประสาทในเกษตรกรอย่างเด่นชัด ซึ่งมีความสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของ ตู๋หิน ไตรทิพย์ (2539) [37] ได้ศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างโคลีนเอสเตอเรสกับการปฏิบัติในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ในหมู่บ้านท่าแก ตำบลลุ่มน้ำชี อำเภอบ้านเขว้า จังหวัดชัยภูมิ พบว่า ระยะเวลาในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและความถี่ในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เช่นเดียวกับการศึกษาของ กิติพันธุ์ ยงฮะ (2554) [38] ที่ทำการศึกษาระดับปริญญาโทที่มีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเกษตรกร พื้นที่อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ความถี่ที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ เยาวนาถ สวนสิริ (2535) [39] ที่ทำการศึกษาระดับปริญญาโทเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกร จังหวัดชัยนาท พบว่า อายุ ภาวะโภชนาการ ระยะเวลาการทำงาน ปริมาณที่ใช้ ระยะห่างจากการสัมผัส ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษานี้ พบว่า ในกลุ่มที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องนานกว่า 10 ปี มีแนวโน้มความรุนแรงของอาการแสดงทางระบบประสาทมากกว่ากลุ่มที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องน้อยกว่า 10 ปี

ข้อจำกัด

ไม่สามารถทำการทดสอบผู้เข้าร่วมการวิจัยได้ในครั้งเดียว เนื่องจากผู้เข้าร่วมการวิจัยบางคนไม่มาตามที่นัดหมายหรือบางคนมีเวลาจำกัดทำให้ไม่ได้รับการทดสอบในบางการทดสอบจึงมีจำนวนผู้เข้าร่วมการวิจัยไม่ครบตามจำนวนที่กำหนด

ข้อเสนอแนะ

1. ควรเพิ่มจำนวนผู้เข้าร่วมการวิจัยเพื่อให้ครอบคลุมถึงผลการประเมินอาการทางระบบประสาทที่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน และมีความน่าเชื่อถือในการทดลอง
2. ควรจัดตารางเวลานัดผู้เข้าร่วมการวิจัยให้มีจำนวนพอดีกับเวลาทำการทดสอบในแต่ละครั้ง

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาผลของระยะเวลาในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่ออาการแสดงทางระบบประสาทในเกษตรกร โดยเป็นการศึกษาเชิงสำรวจในกลุ่มเกษตรกรระหว่างกลุ่มที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องน้อยกว่า 10 ปี และกลุ่มที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องนานกว่า 10 ปี ที่มีอายุระหว่าง 30-70 ปี ที่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่เกษตรกรรม บ้านสันตันแหง หมู่ 9 ตำบลห้วยแก้ว อำเภอภูเกตุ ยาว จังหวัดพะเยา ได้มีการทดสอบเกี่ยวกับอาการทางระบบประสาทดังนี้ การทดสอบความถูกต้องแม่นยำของการเคลื่อนไหวแขน ทดสอบโดย Finger-to-Nose test การทดสอบความสามารถในการรักษาสภาวะสมดุลขณะยืนนิ่ง ทดสอบโดย Sharpened Romberg test การวัดแรงบีบมือ ทดสอบโดย Grip strength dynamometer การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้า ทดสอบโดย Analog hydraulic push-pull dynamometer และแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น MMSE-Thai 2002 ผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า อาการแสดงทางระบบประสาทในเกษตรกร ระหว่างกลุ่มที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องน้อยกว่า 10 ปี และกลุ่มที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องนานกว่า 10 ปี ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เกี่ยวกับอาการทางระบบประสาททั้ง 2 กลุ่ม ยกเว้น ผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข้าในเพศหญิง ช้างซ้าย แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษานี้พบว่า ในกลุ่มที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องนานกว่า 10 ปี มีแนวโน้มความรุนแรงของอาการแสดงทางระบบประสาทมากกว่ากลุ่มที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องน้อยกว่า 10 ปี ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ข้อมูลที่ได้การศึกษานี้อาจเป็นข้อมูลพื้นฐานที่ทำให้เกษตรกรตระหนักได้ว่า การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นระยะเวลานานจะส่งผลต่ออาการแสดงทางระบบประสาทที่รุนแรงได้ต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

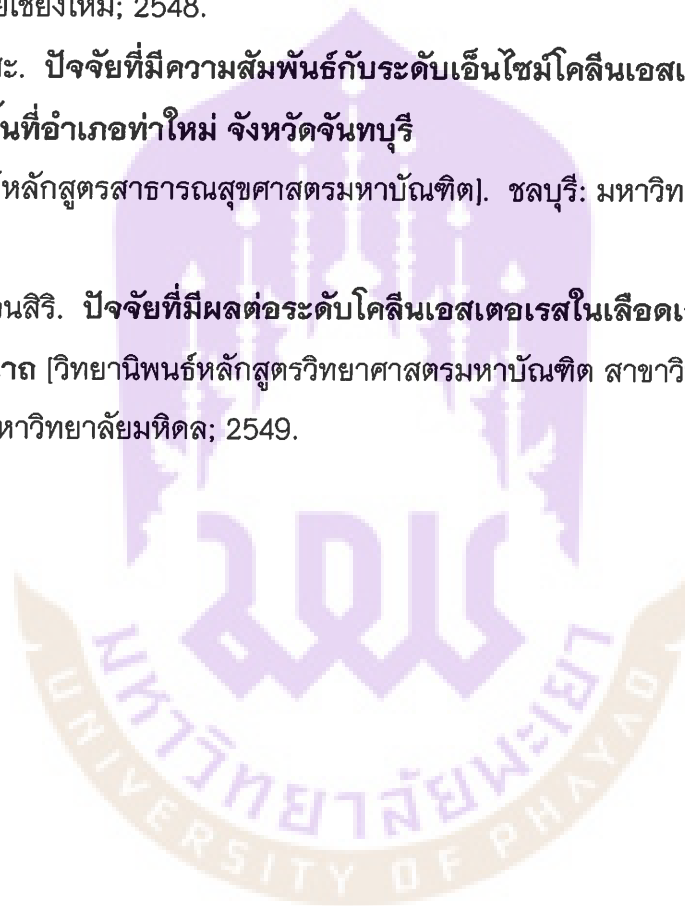
1. สำนักงานเศรษฐกิจเกษตร. ปริมาณและข้อมูลการนำเข้าสารกำจัดศัตรูพืช ปี 2551 – 2555 [ออนไลน์] ม.ป.ป. [อ้างเมื่อ 15 มิถุนายน 2556].
จาก: http://www.oae.go.th/ewt_news.php?nid=146.
2. สำนักงานจังหวัดพะเยา. ข้อมูลจังหวัดพะเยา [ออนไลน์] ม.ป.ป. [อ้างเมื่อ 17 มิถุนายน 2556]. จาก: <http://www.phayao.go.th/detail.html>.
3. วรเชษฐ์ ขอบใจ, อารักษ์ ดำรงสัตย์, พิทักษ์พงศ์ ปันตะ, เดช ดอกพวง. พฤติกรรม การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของกลุ่มเกษตรกร ต้นน้ำ: กรณีศึกษาชาวเขาเผ่าม้ง จังหวัดพะเยา. *วิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ* 2553; 4(2): 36–46.
4. ยุทธการณ ใจลา. การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรบ้านแม่ซ้อฟ้า ตำบลทุ่งผึ้ง อำเภอแจ้ห่ม จังหวัดลำปาง [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม]. พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา; 2555.
5. ชัชวาล บุญเรือง, วรณวิมล แพ่งประสิทธิ์, สรรสนีย์ บุญเรือง. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับโคลีนเอสเตอเรสในกระแสโลหิตของเกษตรกร อำเภอปง จังหวัดพะเยา. *รายงานวิจัย พะเยา: สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพะเยา; 2538*.
6. นันทนา แต่ประเสริฐ, กัลยาณี จันธิมา, กุศล ชื่นเมืองปัก, สมศักดิ์ ฟุ้งภูมิ. ความชุกของอาการจากพิษสารกำจัดศัตรูพืชในพื้นที่สาธารณสุข เขต 13 ปี 2551 – 2552. *รายงานการวิจัยโครงการสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเขต 14. นครราชสีมา: สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 5 นครราชสีมา กรมควบคุมโรคกระทรวงสาธารณสุข; 2552*.
7. ปัตพงษ์ เกษสมบูรณ์. การเจ็บป่วยของคนไทยจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช [ออนไลน์] 2546 [อ้างเมื่อ 15 มิถุนายน 2556].
จาก: <http://kb.hsri.or.th/dspace/handle/123456789/949>.
8. สิริพร ศรีธิ. การสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของคนงานเก็บใบชา [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม]. พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา; 2555.

9. วินัย วนานุกูล. ภาวะเป็นพิษจากสารออร์กาโนฟอสฟอรัสและคาร์บาเมต. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: บริษัท ปียอนด์ เอ็นเทอร์ไพรซ์ จำกัด; 2552.
10. ปาริชาติ บุณยะสุวรรณ. เอกสารประกอบการสอน เรื่อง VERTIGO [ไม่ได้ตีพิมพ์]. ภาควิชาโสต ศอ นาสิกวิทยา คณะแพทยศาสตร์. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์: 2553.
11. Swaine BR, Desrosiers J, Bourbonnais D, Larochelle JL. Norms for 15-to34-Year-Olds for Different Versions of the Finger-to-Nose Test. **Arch Phys Med Rehabil.** August 2005; 86: 1665-1669.
12. Bird BA, Wright AD, Wilson MH, Johnson BG, Imray CH. High Altitude Ataxia-Its Assessment and Relevance. **Wilderness & environmental medicine** 2011; 22: 172-176.
13. Bohannon RW, Bubela DJ, Wang YC, Magasi SR, Gershon RC. Adequacy of Belt-Stabilized Testing of Knee Extension Strength. **NIH Public Access Author Manuscript July 2011; 25(7): 1963-1967.**
14. Bohannon RW. Reference Values for Extremity Muscle Strength Obtained by Hand-Held Dynamometry From Adults Aged 20 to 79 Years. **Arch Phys Med Rehabil January 1997: 26-32.**
15. Chandrasekaran B, Ghosh A, Prasad C, Krishnan K, Chandrasharma B. Age and Anthropometric Traits Predict Handgrip Strength in Healthy Normals. **Journal of Hand and Microsurgery** 2010; 2(2): 58-61.
16. Westropp N, Gill TK, Taylor AW, Bohannon RW, Hill CL. Hand Grip Strength: age and gender stratified normative data in a population-based study. **BMC Research Notes** 2011; 4(127): 1-5.
17. จุฬารัตน์ วิเชษรัตน์. โปรแกรมฟื้นฟูสมรรถภาพสมองสำหรับผู้ป่วยจิตเภทเรื้อรัง. **ว.สุขภาพจิตแห่งประเทศไทย** 2555; 20(3): 163-173.

18. อรวรรณ คูหา, จิตนภา วาณิชโรตม์, บุรีณี บุญมีพิพิธ, นันทศักดิ์ ธรรมานวัตร. การเปรียบเทียบความสัมพันธ์แบบทดสอบสภาพสมองเสื่อมเบื้องต้นฉบับภาษาไทย (MMSE-Thai) 2002 และแบบทดสอบสมรรถภาพสมองไทย (Thai Mini-Mental State Examination; TMSE) ในการคัดกรองผู้สูงอายุภาวะสมองเสื่อม. โครงการการประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ กรมการแพทย์ กระทรวง สาธารณสุข. [ม.ป.ป.].
19. องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ. สารเคมีกำจัดศัตรูพืช [ออนไลน์] ม.ป.ป. [อ้างเมื่อ 24 สิงหาคม 2556].
จาก: <http://www.fao.org/countryprofiles/index/en/?iso3=THA>.
20. Federal Insecticide, Fungicide and Rodenticide Act (FIFRA). กฎหมายควบคุมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของอเมริกา [ออนไลน์] ม.ป.ป. [อ้างเมื่อ 24 สิงหาคม 2556].
จาก: <http://www.thaipan.org/global>.
21. Klaassen, C.A.J. Dixie cups: sampling with replacement from a finite population. *Journal of Applied Probability*. August 1994; 28: 940-948.
22. วรณพร เขียวสีทอง, วรณิภา ทาโสม. ระดับเอนไซม์โคสโมเอสเตอเรสในพลาสมาของเกษตรกรจังหวัดพะเยา [ภาคนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์]. พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา; 2553.
23. กนกพร ฉายะบุระกุล. *ประสาทกายวิภาคศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 1. ปทุมธานี: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยรังสิต; 2550.
24. ราตรี สุตทรวง, วีระชัย สิงหนิยม. *ประสาทรีวิวิทยา*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2550.
25. สุลักษณ์ ผาสุก. การดูแลตนเองของชาวสวนเงาะที่ใช้สารกำจัดศัตรูพืชจังหวัดจันทบุรี [วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลชุมชน]. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2549.
26. สมพร ชุ่มชวย. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสี่ยงของผลเลือด จากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในจังหวัดพัทลุง. *ว.ส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม*; 2543: 24(4)

27. อิศราภรณ์ หงส์ทอง, อุไรวรรณ อินทร์ม่วง. ผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพเกษตรกรกลุ่มปลูกหอมแดง ตำบลบึงบอน อำเภอขามเฒ่า จังหวัดศรีสะเกษ. ว.วิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2552; 2(2): 63-69.
28. สุทธิ์ เชยจันทร์ และคณะ. ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช วัตถุประสงค์เอ็นไซม์โคลิเนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกร อำเภอศีขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์. ว.วิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2551; 1(3): 13-19.
29. พัชรี แสนจันทร์ และคณะ. พฤติกรรมการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรที่ปลูกแตงโม บ้านหลุบคา ตำบลดอนหัน อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น. ว.เคหการเกษตร; 2540: 26(11): 202-209.
30. ศิรินันท์ สารมณัฐ. การมีส่วนร่วมของเกษตรกรตำบลน้ำเกี๋ยน กิ่งอำเภอภูเพียง จังหวัดน่าน ในการจัดการปัญหาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกิจกรรมการเกษตร. [การศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต]. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2549.
31. สำนักส่งเสริม. ออกกำลังกาย [ออนไลน์] ม.ป.ป. [อ้างเมื่อ 19 กันยายน 2556]. จาก: <http://hp.anamai.moph.go.th/soongwai/statics/health/10care/topic003.php>.
32. พาลาด สิงห์เสนี. พิษของยาฆ่าแมลงต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2550.
33. มธุรส รุจิรวัดณ์, จุฑามาศ สัตย์วิวัฒน์. พิษวิทยาลัยสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัท ทรินิตี้ พับลิชชิ่ง จำกัด.
34. พันธญาณี ไชยแก้ว. ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูกับสุขภาพของเกษตรกรเพาะปลูก ในตำบลนครเจดีย์ อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน [การศึกษาค้นคว้าแบบอิสระ สาธารณสุขศาสตร์มหาบัณฑิต]. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2551.
35. วราพันธ์ุ พรวิเศษศิริกุล. ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช กับระดับเอ็นไซม์โคลิเนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรบ้านทุ่งแดง ตำบลโล้งซอด อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ [การศึกษาค้นคว้าแบบอิสระ สาธารณสุขศาสตร์มหาบัณฑิต]. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2548.

36. สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ. สารเคมีทางการเกษตร [ออนไลน์].
ม.ป.ป. [อ้างเมื่อ 19 กันยายน 2556].
จาก: wqm.pcd.go.th/water/images/stories/agriculture/pr/toxiceffects.pdf.
37. ดุ๊กหิน ไตรทิพย์. ความสัมพันธ์ระหว่างโคลีนเอสเตอเรสกับการปฏิบัติในการใช้
สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรหมู่บ้านท่าแก ตำบลลุ่มน้ำชี อำเภอบ้านเขว้า
จังหวัดชัยภูมิ [การศึกษาค้นคว้าแบบอิสระ สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต]. เชียงใหม่:
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2548.
38. กิติพันธุ์ ยงชะ. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสใน
เกษตรกรพื้นที่อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี
[วิทยานิพนธ์หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต]. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา;
2554.
39. เขาวนาถ สนวนสิริ. ปัจจัยที่มีผลต่อระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกร
จังหวัดชัยนาท [วิทยานิพนธ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการระบาด].
นครปฐม: มหาวิทยาลัยมหิดล; 2549.





ภาคผนวก ก

แบบประเมินความเสี่ยงในการทำงานของเกษตรกร
จากการสัมผัสสารกำจัดวัชพืชและสารกำจัดแมลง





ลำดับที่.....

แบบประเมินความเสี่ยงในการทำงานของเกษตรกรจากการสัมผัสสารกำจัดวัชพืชและสารกำจัดแมลง

ชื่อผู้ทดสอบ

.....

วันที่ทำการสอบถามข้อมูล

1. ข้อมูลทั่วไป

ชื่อ-สกุล (นาย/นาง/นางสาว).....อายุ.....ปี

เพศ ชาย หญิง หน้าที่.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร

ความดันโลหิต.....มิลลิเมตรปรอท ซ้ำพจร.....ครั้งต่อนาที

ความยาวขา: ขาขวา.....เซนติเมตร ขาซ้าย.....เซนติเมตร

ที่อยู่ปัจจุบัน

.....

ระดับการศึกษา

- ไม่ได้เรียน
- ประถมศึกษา
- มัธยมศึกษา
- ปวช.
- ปริญญาตรี
- สูงกว่าปริญญาตรี
- มัธยมศึกษา
- ปวส.
- อื่น.....

โรคประจำตัว

- ไม่มี
- มี (ระบุ.....)

1.1 อาชีพ

เกษตรกร

- () ทำไร่ ตำแหน่ง นายจ้าง ลูกจ้าง
- () ทำนา ตำแหน่ง นายจ้าง ลูกจ้าง
- () ทำสวน ตำแหน่ง นายจ้าง ลูกจ้าง

อื่น ๆ(ระบุ).....

1.2 ระยะเวลา

- ประกอบอาชีพมาเป็นเวลา.....ปี.....เดือน
- ระยะเวลาที่ใช้สารเคมี.....ปี.....เดือน
- ความถี่ในการใช้สารเคมี.....ครั้งต่อสัปดาห์
- ในแต่ละครั้งสัมผัสสารเคมีเป็นระยะเวลา.....ชั่วโมง.....นาทีต่อวัน
- ใช้หรือสัมผัสสารเคมีครั้งสุดท้ายเมื่อใด.....เดือน
 - () น้อยกว่า 1 สัปดาห์ () 1-2 สัปดาห์
 - () 3-4 สัปดาห์ () มากกว่า 4 สัปดาห์
- ชื่อสารเคมีที่ใช้

.....

.....

.....
- ปริมาณสารเคมีใช้เคมีที่ใช้ในแต่ละครั้ง.....มิลลิกรัม
- พื้นที่ในการทำกรเกษตรกรรม.....ไร่.....งาน

1.3 สูบบุหรี่หรือไม่

- สูบบุหรี่ (ตอบข้อ1.5) ไม่สูบบุหรี่

1.4 ขณะท่านใช้สารเคมีในการทำเกษตรท่านสูบบุหรี่ร่วมด้วยหรือไม่

- ไม่เคย เคยบางครั้ง เคยเป็นประจำ

1.6 ดื่มสุราหรือไม่

- ดื่ม (ตอบข้อ1.7) ไม่ดื่ม

1.7 ขณะท่านใช้สารเคมีในการทำเกษตรท่านดื่มสุราร่วมด้วยหรือไม่

- ไม่เคย เคยบางครั้ง เคยเป็นประจำ

2. ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สารเคมี

2.1 ท่านเกี่ยวข้องกับสารกำจัดวัชพืชและสารกำจัดแมลงอย่างไร

- เป็นผู้ผสมสารเคมี อาศัยอยู่ในบริเวณที่มีการฉีดพ่นหรือสัมผัสผัก/ผลไม้
- เป็นผู้ฉีดพ่น อื่นๆ.....

2.2 ท่านใช้สารกำจัดวัชพืชในการฉีดพ่นหรือไม่

ใช่

ไม่ใช่ (ข้ามไปข้อ 2.3)

-ระยะเวลาที่ใช้

() น้อยกว่า 1 ปี

() 1-5 ปี

() 5-10 ปี

() มากกว่า 10 ปี

2.3 ท่านใช้สารกำจัดแมลงในการฉีดพ่นหรือไม่

ใช่

ไม่ใช่ (ข้ามไปข้อ 2.4)

-ระยะเวลาที่ใช้

() น้อยกว่า 1 ปี

() 1-5 ปี

() 5-10 ปี

() มากกว่า 10 ปี

2.4 ท่านมีการทำลายบรรจุภัณฑ์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างไร

ผังทำลาย

เผาทำลาย

นำภาชนะมาขาย

ทิ้งขยะทั่วไป

ทิ้งบนพื้นดินที่ฉีดพ่น

อื่นๆ.....

2.5 ท่านรับประทานอาหาร/น้ำดื่ม ในบริเวณที่ใช้สารเคมีหรือไม่

ไม่ใช่

ใช้เป็นบางครั้ง

ใช้ทุกครั้ง

2.6 ก่อนใช้สารเคมีท่านอ่านฉลากที่ภาชนะบรรจุหรือไม่

ไม่ใช่

ใช้เป็นบางครั้ง

ใช้ทุกครั้ง

2.7 ท่านสวมถุงมือขณะสัมผัสสารเคมีเพื่อป้องกันสารเคมีหรือไม่

ไม่ใช่

ใช้เป็นบางครั้ง

ใช้ทุกครั้ง

2.8 ท่านสวมใส่รองเท้าบูตหรือรองเท้าที่ปิดมิดชิดกันสารเคมีหรือไม่

ไม่ใช่

ใช้เป็นบางครั้ง

ใช้ทุกครั้ง

2.9 เมื่อเสื้อผ้าเปื้อนสารเคมีท่านอาบน้ำหรือทำความสะอาดผิวหนังทันทีทุกครั้งหรือไม่

ไม่ใช่

ใช้เป็นบางครั้ง

ใช้ทุกครั้ง

2.10 ท่านอาบน้ำหรือล้างผิวหนังบริเวณที่สัมผัสกับสารเคมีทันทีทุกครั้งหรือไม่

ไม่ใช่

ใช้เป็นบางครั้ง

ใช้ทุกครั้ง

2.11 ท่านล้างมือทุกครั้งก่อนรับประทานอาหารหรือน้ำดื่มหรือไม่ เมื่อท่านสัมผัสกับสารเคมี

ไม่ใช่

ใช้เป็นบางครั้ง

ใช้ทุกครั้ง

2.12 ท่านล้างผัก/ผลไม้ทุกครั้งก่อนรับประทานอาหารหรือไม่

ไม่ใช่

ใช้เป็นบางครั้ง

ใช้ทุกครั้ง

2.13 ท่านอาบน้ำทำความสะอาดร่างกายหลังเลิกงานทันที

ไม่ใช่

ใช้เป็นบางครั้ง

ใช้ทุกครั้ง





หนังสือแสดงความยินยอมการเข้าร่วมโครงการวิจัย
(informed consent form)

โครงการวิจัยเรื่อง ผลของระยะเวลาในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่ออาการแสดงทางระบบประสาทในเกษตรกร

ข้าพเจ้า (นาย,นาง,นางสาว).....นามสกุล.....อายุ.....ปี
บัตรประชาชน/ข้าราชการเลขที่.....

อยู่บ้านเลขที่.....หมู่ที่.....ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....

(ในกรณีที่อาสาสมัครมีอายุต่ำกว่า 20 ปีบริบูรณ์) เป็นบิดา/มารดา/ผู้ปกครองของ
(ด.ญ.,ด.ช.....อายุ.....ปี ได้รับฟังคำอธิบายจาก นางสาวณัฐพร ผิกฝน
เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยผลของระยะเวลาในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช
ต่ออาการแสดงทางระบบประสาทได้รับทราบถึงรายละเอียดของโครงการวิจัยเกี่ยวกับ

- วัตถุประสงค์และระยะเวลาที่ทำการวิจัยคือ เพื่อเปรียบเทียบอาการแสดงทางระบบ
ประสาทในเกษตรกร ระหว่างกลุ่มที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องน้อยกว่า 10 ปี กับ
กลุ่มที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องนานกว่า 10 ปี

- ขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติตัวที่ข้าพเจ้าต้องปฏิบัติ ได้แก่

1. กรอกข้อมูลแบบประเมินความเสี่ยงในการทำงานของเกษตรกรจากการสัมผัส
สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อคัดกรองผู้เข้าร่วมงานวิจัยเบื้องต้น ตามเกณฑ์การคัดเข้าและเกณฑ์
การคัดออก

2. ทำการทดสอบความถูกต้องแม่นยำของแขน การทดสอบความสามารถในการ
รักษาสภาวะสมดุลขณะยืนนิ่งโดย ยืนต่อปลายเท้า การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
เหยียดเข่าโดยใช้ เครื่องวัดแรงดึง แรงกด แบบอนาล็อก การทดสอบแรงบีบมือโดยใช้ เครื่อง
ทดสอบแรงบีบมือ และการทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย ตามคำอธิบายของ
ผู้ทดสอบอย่างเคร่งครัด

- ผลประโยชน์ที่ข้าพเจ้าจะได้รับ

1. เพื่อสามารถนำความรู้ที่ได้มาเป็นแนวทางในการดูแลและป้องกันเพื่อลดความ
เสี่ยงต่อการเกิดอาการแสดงทางระบบประสาท
2. มีความตระหนักและให้ความสำคัญต่อการเกิดอาการผิดปกติทางระบบ
ประสาทจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

- ผลข้างเคียงหรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมโครงการได้แก่อาการหน้ามืด วิงเวียน รู้สึกไม่สบาย ก่อน ขณะ หรือหลัง ทำการทดสอบและหากเกิดมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้ผู้วิจัยทราบทันที

- ในกรณีที่โครงการวิจัยนี้เกี่ยวกับการรักษาพยาบาลขอให้คงข้อความนี้ไว้

“หากข้าพเจ้าถอนตัวจากการศึกษาครั้งนี้ ข้าพเจ้าจะไม่เสียสิทธิ์ใดๆ ในการรับการรักษาพยาบาลที่จะเกิดขึ้นตามมาในโอกาสต่อไป ทั้งในปัจจุบันและอนาคต ณ สถานพยาบาลแห่งนี้หรือสถานพยาบาลอื่น”

- ข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการศึกษานี้เมื่อใดก็ได้ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา โดยไม่มีการเสียสิทธิ์ใดๆ ทั้งสิ้น

- ผู้วิจัยและ/หรือผู้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยขอให้คำรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับข้าพเจ้าเป็นความลับและจะเปิดเผยเฉพาะในรูปที่เป็นการสรุปการวิจัย โดยไม่ระบุตัวบุคคล ผู้เป็นเจ้าของข้อมูล และหากเกิดอันตรายหรือความเสียหายอันเป็นผลจากการวิจัยต่อข้าพเจ้า ผู้วิจัยและ/หรือผู้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยจะจัดการรักษาพยาบาลให้จนกลับคืนสภาพเดิม และจะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการรักษาพยาบาลรวมทั้งชดเชยค่าเสียหายอื่นถ้าหากมี

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมเป็นอาสาสมัครของโครงการวิจัยดังกล่าว

ลายมือชื่ออาสาสมัคร.....
(.....)

ลายมือชื่อผู้ปกครอง.....
(.....)

ลายมือชื่อผู้ให้ข้อมูล.....
(.....)

พยาน.....(ไม่ใช่ผู้อธิบาย)
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

- หมายเหตุ : 1) ในกรณีที่อาสาสมัครมีอายุต่ำกว่า 20 ปีบริบูรณ์ และสามารถตัดสินใจเองได้ ให้ลงลายมือชื่อทั้งอาสาสมัคร (เด็ก) และผู้ปกครองด้วย
- 2) พยานต้องไม่ใช่ผู้วิจัยหรือผู้ร่วมวิจัย และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับโครงการวิจัย
- 3) ผู้ให้ข้อมูล/คำอธิบาย ต้องไม่เป็นแพทย์ที่ทำโครงการวิจัยนี้ด้วยตนเอง เพื่อป้องกันการเข้าร่วมโครงการด้วยความเกรงใจ
- 4) ในกรณีที่อาสาสมัครไม่สามารถ อ่านหนังสือ/ลงลายมือชื่อได้ ให้ใช้การประทับลายมือแทนดังนี้ :

ข้าพเจ้าไม่สามารถอ่านหนังสือได้ แต่ผู้วิจัยได้อ่านข้อความในแบบคำยินยอมนี้ให้แก่ข้าพเจ้า ฟังจนเข้าใจดี ข้าพเจ้าจึงประทับตราลายนิ้วมือขวาของข้าพเจ้าในแบบคำยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

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

หมายเหตุ: ขอให้ผู้วิจัยระบุรายละเอียดตามความเหมาะสมให้สอดคล้องกับลักษณะโครงการ



แบบทดสอบ MMSE – Thai 2002*

Mini – Mental State Examination: Thai version (MMSE – Thai 2002)

1. Orientation for time (5 คะแนน) บันทึกคำตอบไว้ทุกครั้งคะแนน
(ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน) (ทั้งคำตอบที่ถูกและผิด)
- 1.1 วันนี้วันที่เท่าไร
- 1.2 วันนี้วันอะไร
- 1.3 เดือนนี้เดือนอะไร
- 1.4 ปีนี้ปีอะไร
- 1.5 ฤดูนี้ฤดูอะไร
2. Orientation for place (5 คะแนน) (ให้เลือกข้อใดข้อหนึ่ง)
(ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน)
- 2.1 กรณีอยู่ที่สถานพยาบาล
- 2.1.1 สถานที่ตรงนี้เรียกว่า อะไร และ.....ชื่อว่าอะไร.....
- 2.1.2 ขณะนี้ท่านอยู่ที่ชั้นที่เท่าไรของตัวอาคาร
- 2.1.3 ที่อยู่ในอำเภอ - เขตอะไร
- 2.1.4 ที่นี่จังหวัดอะไร
- 2.1.5 ที่นี่ภาคอะไร
- 2.2 กรณีที่อยู่ที่บ้านของผู้ถูกทดสอบ
- 2.2.1 สถานที่ตรงนี้เรียกว่าอะไรและ บ้านเลขที่อะไร
- 2.2.2 ที่นี่หมู่บ้าน หรือละแวก/คุ้ม/ย่าน/ถนนอะไร
- 2.2.3 ที่นี่อำเภอเขต / อะไร
- 2.2.4 ที่นี่จังหวัดอะไร
- 2.2.5 ที่นี่ภาคอะไร
3. Registraion (3คะแนน)
- ต่อไปนี้เป็นกรทดสอบความจำ ดิฉันจำบอกชื่อของ 3 อย่าง คุณ (ตา , ยาย....) ตั้งใจฟังให้ดีนะเพราะจะบอกเพียงครั้งเดียว ไม่มีการบอกซ้ำอีก เมื่อ ผม (ดิฉัน) พูดจบ ให้ คุณ (ตา,ยาย....) พูดทบทวนตามที่ได้ยิน ให้ครบ ทั้ง 3 ชื่อ แล้วพยามจำไว้ให้ดี เดี่ยวดิฉันจะถามซ้ำ* การบอกชื่อแต่ละคำให้ห่างกันประมาณหนึ่งวินาที ต้องไม่ช้าหรือเร็วเกินไป (ตอบถูก 1 คำได้ 1 คะแนน)

○ ดอกไม้ ○ แม่น้ำ ○ รถไฟ

ในกรณีที่ทำแบบทดสอบซ้ำภายใน 2 เดือน ให้ใช้คำว่า

○ ต้นไม้ ○ ทะเล ○ รถยนต์

4. Attention/Calculation (5 คะแนน) (ให้เลือกข้อใดข้อหนึ่ง)

ข้อนี้เป็นการคิดเลขในใจเพื่อทดสอบสมาธิ คุณ (ตา,ยาย....) คิดเลขในใจเป็นไหม ?

ถ้าตอบคิดเป็นทำข้อ 4.1 ถ้าตอบคิดไม่เป็นหรือไม่ตอบให้ทำข้อ 4.2

4.1 “ข้อนี้คิดในใจเอา 100 ตั้ง ลบออกทีละ 7

ไปเรื่อยๆ ได้ผลเท่าไรบอกมา”

บันทึกคำตอบตัวเลขไว้ทุกครั้ง (ทั้งคำตอบที่ถูกและผิด) ทำทั้งหมด 5 ครั้ง

ถ้าลบได้ 1,2,หรือ3 แล้วตอบไม่ได้ ก็คิดคะแนนเท่าที่ทำได้ ไม่ต้องย้ายไปทำข้อ

4.2

4.2 “ผม (ดิฉัน) จะสะกดคำว่า มะนาว ให้คุณ (ตา , ยาย....) ฟังแล้วให้คุณ (ตา , ยาย....)

สะกดถอยหลังจากพยัญชนะตัวหลังไปตัวแรก คำว่ามะนาวสะกดว่า มอม่่า-สระอะ-นอหนุ-สระ
อา-วอแหวนไหนคุณ (ตา,ยาย....) สะกดถอยหลัง ให้ฟังซิ”
.....
ว า น ะ ม

5. Recall (3 คะแนน)

“เมื่อสักครู่นี้จำของ 3 อย่างจำได้ไหมมีอะไรบ้าง” (ตอบถูก 1 คำได้ 1 คะแนน)

○ ดอกไม้ ○ แม่น้ำ ○ รถไฟ

ในกรณีที่ทำแบบทดสอบซ้ำภายใน 2 เดือน ให้ใช้คำว่า

○ ต้นไม้ ○ ทะเล ○ รถยนต์

6. Naming (2 คะแนน)

6.1 ยื่นดินสอให้ผู้ถูกทดสอบดูแล้วถามว่า

“ของสิ่งนี้เรียกว่าอะไร”

6.2 ชี้นำพิกาชอ่มือให้ผู้ถูกทดสอบดูแล้วถามว่า

“ของสิ่งนี้เรียกว่าอะไร”

7. Repetition (1 คะแนน)

(พูดตามได้ถูกต้องได้ 1 คะแนน)

ตั้งใจฟังผม (ดิฉัน) เมื่อผม (ดิฉัน) พูดข้อความนี้

แล้วให้คุณ (ตา,ยาย) พูดตาม ผม (ดิฉัน) จะบอกเพียงครั้งเดียว

“ใครใคร่ขายไก่ไข่”

8. Verbal command (3 คะแนน)

ข้อนี้ฟังคำสั่ง “ฟังดีๆ นะเดี๋ยวม (ดิฉัน)จะส่งกระดาษให้คุณ แล้วให้คุณ (ตา, ยาย....) รับผิดชอบต่อขา พับครึ่งกระดาษ แล้ววางไว้ที่.....”(พิน, โต๊ะ, เตียง)

ผู้ทดสอบแสดงกระดาษเปล่าขนาดประมาณ เอ-4

ไม่มีรอยพับ ให้ผู้ถูกทดสอบ

รับผิดชอบต่อขา พับครึ่ง วางไว้ที่” (พิน, โต๊ะ, เตียง)

9. Written command (1 คะแนน)

ต่อไปเป็นคำสั่งที่เขียนเป็นตัวหนังสือ ต้องการให้คุณ (ตา , ยาย....) อ่าน แล้วทำตาม (ตา , ยาย....) จะอ่านออกเสียงหรืออ่านในใจ

ผู้ทดสอบแสดงกระดาษที่เขียนว่า “หลับตาได้” หลับตาได้.....

10. Writing (1 คะแนน)

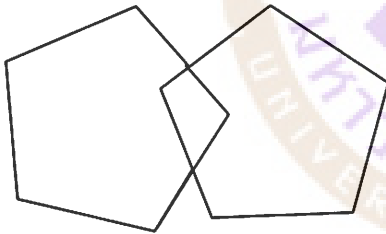
ข้อนี้จะเป็นคำสั่งให้ “คุณ (ตา, ยาย....) เขียนข้อความอะไรก็ได้ที่อ่านแล้วรู้เรื่อง หรือมีความหมายมา 1 ประโยค” ข้อความที่อ่านแล้วรู้เรื่อง.....

ประโยคมีความหมาย.....

11. Visuoconstruction (1 คะแนน)

ข้อนี้เป็นคำสั่ง “จงวาดภาพให้เหมือนภาพตัวอย่าง”

(ในช่องว่างด้านขวาของภาพตัวอย่าง)



คะแนนเต็ม

30

คะแนนคะแนนที่สามารถทำได้.....คะแนน

แปลผลการประเมิน

ระดับ การศึกษา	คะแนน		Sensitivity	Specificity	Positive Predictive value	Negative Predictive value	Efficiency
	จุดตัด	เต็ม					
เรียนหนังสือ น้อยกว่า 4 ปี	≤ 19	23	35.4	76.8	64.5	50.0	54.3
เรียนหนังสือ 5-8 ปี	≤ 23	30	56.6	93.8	88.9	71.0	76.3
เรียนหนังสือ 9-12 ปี	≤ 27	30	92.0	92.6	91.2	93.3	92.4
ระดับ อุดมศึกษา	≤ 29	30	-	-	-	-	-

ข้อมูลอ้างอิง : สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข
แบบทดสอบสภาพสมองเสื่อมเบื้องต้นฉบับภาษาไทย
MMSE-Thai 2002



ภาคผนวก ง

พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและการป้องกันตนเอง



ตารางที่ 4 พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและการป้องกันตนเอง (ต่อ)

ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สารเคมี	กลุ่มน้อยกว่า 10 ปี				กลุ่มมากกว่า 10 ปี				
	เพศชาย		เพศหญิง		เพศชาย		เพศหญิง		
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
3. ท่านรับประทานอาหาร/น้ำดื่ม ในบริเวณที่ใช้สารเคมีหรือไม่									
- ไม่ใช้	4	30.77	7	43.75	6	35.30	8	57.14	
- ใช้เป็นบางครั้ง	7	53.85	6	37.50	9	52.94	5	35.71	
- ใช้ทุกครั้ง	2	15.38	3	18.75	2	11.76	1	7.15	
4. ก่อนใช้สารเคมีท่านอ่านฉลากที่ภาษาบรรจหรือไม่									
- ไม่ใช้	3	23.07	-		5	29.41	2	14.29	
- ใช้เป็นบางครั้ง	2	15.38	4	25	8	47.06	5	35.71	
- ใช้ทุกครั้ง	8	61.55	12	75	4	23.53	7	50	
5. ท่านสวมถุงมือขณะสัมผัสสารเคมีเพื่อป้องกันสารเคมีหรือไม่									
- ไม่ใช้	0	0	0	0	0	0	0	0	
- ใช้เป็นบางครั้ง	6	46.15	5	31.25	12	70.59	4	28.57	
- ใช้ทุกครั้ง	7	53.85	11	68.75	5	29.41	10	71.43	

ตารางที่ 4 พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและการป้องกันตนเอง (ต่อ)

ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สารเคมี	กลุ่มน้อยกว่า 10 ปี				กลุ่มมากกว่า 10 ปี				
	เพศชาย		เพศหญิง		เพศชาย		เพศหญิง		
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
6. ทานสวมใส่รองเท้าบูตหรือรองเท้าที่ปิดมิดชิดกันสารเคมีหรือไม่									
- ไม่ใช่	4	30.77	0	0	5	29.42	0	0	
- ใช่เป็นบางครั้ง	6	46.15	11	68.75	6	35.29	5	35.71	
- ใช่ทุกครั้ง	3	23.08	5	31.25	6	35.29	9	64.29	
7. เมื่อเสื้อผ้าเปื้อนสารเคมีท่อนอาบน้ำหรือทำความสะอาดผิวหนังทันทีทุกครั้งหรือไม่									
- ไม่ใช่	4	30.77	1	6.25	4	23.53	0	0	
- ใช่เป็นบางครั้ง	4	30.77	5	31.25	5	29.41	5	35.71	
- ใช่ทุกครั้ง	5	38.46	10	62.5	8	47.06	9	64.29	
8. ทานอาบน้ำหรือล้างผิวหนังบริเวณที่สัมผัสกับสารเคมีทันทีทุกครั้งหรือไม่									
- ไม่ใช่	0	0	0	0	0	0	0	0	
- ใช่เป็นบางครั้ง	3	23.08	2	12.5	4	23.53	1	7.14	
- ใช่ทุกครั้ง	10	76.92	14	87.5	13	76.47	13	92.86	

ตารางที่ 4 พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและการป้องกันตนเอง (ต่อ)

ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สารเคมี	กลุ่มน้อยกว่า 10 ปี				กลุ่มมากกว่า 10 ปี			
	เพศชาย		เพศหญิง		เพศชาย		เพศหญิง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
9. ท่านล้างมือทุกครั้งก่อนรับประทานอาหารหรือน้ำดื่มหรือไม่ เมื่อท่านสัมผัสกับสารเคมี								
- ไม่ใช่	0	0	0	0	0	0	0	0
- ใช่เป็นบางครั้ง	5	38.46	5	31.25	5	29.41	2	14.29
- ใช่ทุกครั้ง	8	61.54	11	68.75	12	70.59	12	85.71
10. ท่านล้างผัก/ผลไม้ทุกครั้งก่อนรับประทานหรือไม่								
- ไม่ใช่	0	0	0	0	0	0	0	0
- ใช่เป็นบางครั้ง	4	30.77	5	31.25	5	29.41	2	14.29
- ใช่ทุกครั้ง	9	69.23	11	68.75	12	70.59	12	85.71
11. ท่านอาบน้ำทำความสะอาดร่างกายหลังเลิกงานทันที								
- ไม่ใช่	3	23.08	1	6.25	2	11.76	1	7.14
- ใช่เป็นบางครั้ง	6	46.15	6	37.5	8	47.06	4	28.57
- ใช่ทุกครั้ง	4	40.77	9	43.75	7	41.18	9	64.29

The logo of the University of Phayao is a purple shield-shaped emblem. Inside the shield, there is a white silhouette of a traditional Thai stupa or pagoda with several tall, thin spires. The shield is set against a light purple background.

ภาคผนวก จ

ข้อมูลความเจ็บป่วยหรืออาการผิดปกติที่เกิดขึ้น
หลังจากใช้หรือสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในรอบ 1 ปีที่ผ่านมา

ตารางที่ 5 ข้อมูลความเจ็บป่วยหรืออาการผิดปกติที่เกิดขึ้นหลังจากใช้หรือสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในรอบ 1 ปีที่ผ่านมา

อาการผิดปกติ	กลุ่มน้อยกว่า 10 ปี		กลุ่มมากกว่า 10 ปี	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
อาการเล็กน้อย				
(ความเสี่ยงปานกลาง)				
ไอ	2	6.90	2	6.45
แสบจมูก	1	3.45	-	-
เจ็บคอ คอแห้ง	2	6.90	2	6.45
หายใจติดขัด	-	-	1	3.22
เวียนศีรษะ	8	27.59	9	29.03
ปวดศีรษะ	3	10.35	4	12.90
นอนหลับไม่สนิท	1	3.45	2	6.45
คันผิวหนัง/ผิวแห้ง/ แตก	4	13.79	6	19.35
ผื่นคันที่ผิวหนัง/ตุ่ม	2	6.90	3	9.68
พухอง				
ปวดแสบร้อน	1	3.45	-	-
ตาแดง/แสบตา/ตาคัน	4	13.79	5	16.13
อ่อนเพลีย	-	-	1	3.22
อาการชา	-	-	4	12.90
ใจสั่น	-	-	2	6.45
เหงื่อออก	-	-	-	-
น้ำตาไหล	2	6.90	6	19.35

น้ำมูลไหล	1	3.45	2	6.45
-----------	---	------	---	------

ตารางที่ 5 ข้อมูลความเจ็บป่วยหรืออาการผิดปกติที่เกิดขึ้นหลังจากใช้หรือสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในรอบ 1 ปีที่ผ่านมา (ต่อ)

อาการผิดปกติ	กลุ่มน้อยกว่า 10 ปี		กลุ่มมากกว่า 10 ปี	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
อาการปานกลาง (ความเสี่ยงสูง)				
หนังตากระตุก	1	3.45	5	16.13
ตาพร่ามัว	5	17.24	12	38.71
เจ็บหน้าอก/แน่นหน้าอก	-	-	2	6.45
คลื่นไส้/อาเจียน	3	10.34	2	6.45
ปวดท้อง	-	-	-	-
ท้องเสีย	-	-	1	3.22
กล้ามเนื้ออ่อนล้า	-	-	1	3.22
เป็นตะคริว	-	-	5	16.13
มือสั่น	-	-	1	3.22
เดินโซเซ	-	-	2	6.45
อาการรุนแรง (ความเสี่ยงสูงมาก)				
ลมชัก	-	-	-	-
หมดสติ	-	-	-	-
ไม่รู้สีกตัว	-	-	-	-

ภาคผนวก ฉ

หนังสือขอความอนุเคราะห์เข้าถึงข้อมูลประกอบการทำวิจัย





ที่ ศธ ๐๕๙๐.๒๖/๑๒๖

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
ตำบลแม่กา อำเภอเมือง
จังหวัดพะเยา ๕๖๐๐๐

๑๐ มิถุนายน ๒๕๕๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เข้าเก็บข้อมูลประกอบการทำวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลห้วยแก้ว

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิจัยเรื่อง "ผลของสารเคมีทางการเกษตรและการจัดการปัญหาสุขภาพที่เกิดจากสารเคมีแบบองค์รวม" จำนวน ๑ ฉบับ

เนื่องด้วย อาจารย์ ดร.วัฒนา ศรีพันนาม หัวหน้าโครงการ และคณะผู้ร่วมโครงการ ได้รับอนุมัติให้ทำโครงการวิจัยเรื่อง ผลของสารเคมีทางการเกษตรและการจัดการปัญหาสุขภาพที่เกิดจากสารเคมีแบบองค์รวม

ทางคณะสหเวชศาสตร์ จึงขอความอนุเคราะห์เข้าเก็บข้อมูลประกอบการทำวิจัยด้านสุขภาพในเขตพื้นที่ความรับผิดชอบของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลห้วยแก้ว เพื่อเข้ารับการตรวจประเมินเพื่อหาความเสี่ยงและผลกระทบของสารเคมีทางการเกษตรต่อสุขภาพของคนในชุมชน ในช่วงเดือน มิถุนายน ๒๕๕๖ - พฤษภาคม ๒๕๕๗ และเมื่อการวิจัยสิ้นสุดลงจะมีการเก็บข้อมูลของผู้เข้าร่วมงานวิจัยในตู้ที่มีกุญแจล็อก มีเพียงผู้ทำโครงการวิจัยเท่านั้นที่รับรู้ข้อมูลและสามารถเปิดดูเอกสารนี้ได้ เอกสารเหล่านี้จะถูกทำลายหลังจากสิ้นสุดงานวิจัยภายใน ๓ เดือน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์มาลินี ธนารุณ)

คณบดีคณะสหเวชศาสตร์

คณะสหเวชศาสตร์ งานบริการการศึกษา

โทร. ๐ ๕๔๕๖ ๖๖๖๖ ต่อ ๓๓๔๐

โทรสาร ๐ ๕๔๕๖ ๖๖๙๗