

חנאאאאאא

ภาคผนวก ก

1. ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบ
ในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของสไลด์เทป

ตารางที่ 6 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	.77	.20	16	.23	.33
2	.23	.60	17	.40	.28
3	.80	.27	18	.80	.40
4	.56	.30	19	.40	.25
5	.56	.30	20	.47	.40
6	.46	.25	21	.46	.44
7	.43	.20	22	.43	.37
8	.40	.50	23	.50	.33
9	.56	.30	24	.40	.27
10	.63	.27	25	.60	.27
11	.56	.45	26	.43	.20
12	.40	.27	27	.70	.33
13	.77	.30	28	.57	.33
14	.47	.40	29	.67	.27
15	.36	.62	30	.63	.20

ช่วงค่าความยากง่าย (p) = .23 ถึง .80

ช่วงค่าอำนาจจำแนก (r) = .20 ถึง .62

ตารางที่ 7 คะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากสไลด์เทป
จากการทดลองรายบุคคล (1:3)

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (30)	คะแนนหลังเรียน (30)
1	13	24
2	12	23
3	8	22
	33	69

สูตร หาค่าดัชนีประสิทธิผลของสไลด์เทป (Effectiveness Index : E.I.)

$$E.I. = \frac{\text{คะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{คะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{คะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

แทนค่าสูตร

$$E.I. = \frac{69 - 33}{90 - 33} = \frac{36}{57}$$

$$E.I. = .63$$

ตารางที่ 8 คะแนนทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากสไลด์เทป
จากกลุ่มทดลองแบบกลุ่มเล็ก (1:9)

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (30)	คะแนนหลังเรียน (30)
1	10	25
2	9	30
3	14	29
4	7	19
5	9	19
6	15	19
7	9	20
8	6	20
9	6	27
	85	208

แทนค่าสูตร

$$E.I. = \frac{85 - 208}{270 - 85} = \frac{123}{185}$$

$$E.I. = .66$$

ตารางที่ 9 คะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากสไลด์เทป
จากการทดลองแบบภาคสนาม (1:30)

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (30)	คะแนนหลังเรียน (30)
1	12	25
2	12	26
3	12	25
4	7	20
5	11	27
6	8	23
7	12	24
8	7	20
9	11	22
10	10	21
11	9	20
12	7	19
13	12	26
14	10	28
15	13	29
16	10	28
17	10	28
18	10	27
19	8	25
20	11	22

ตารางที่ 9 คะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากสไลด์เทป
จากการทดลองแบบภาคสนาม (1:30) (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (30)	คะแนนหลังเรียน (30)
21	10	22
22	8	20
23	12	24
24	10	25
25	10	26
26	10	24
27	8	19
28	12	27
29	10	27
30	10	26
	302	725

แทนค่าสูตร

$$E.I. = \frac{725 - 302}{900 - 302} = \frac{423}{598}$$

$$E.I. = .70$$

ภาคผนวก ข

1. คะแนนทดสอบก่อนเรียน และการทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนจากสไลด์เทป
2. คะแนนทดสอบก่อนเรียน และการทดสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุมที่เรียนจากการสอนปกติ

ตารางที่ 10 ผลต่างของคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน คะแนนทดสอบหลังเรียน
ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ลำดับที่	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	19	25	17	22
2	18	27	14	20
3	20	28	20	24
4	20	29	20	24
5	18	28	18	20
6	17	27	17	20
7	20	26	20	24
8	20	25	17	20
9	20	28	20	24
10	14	26	20	24
11	14	28	14	20
12	15	28	14	19
13	13	25	15	22
14	15	26	13	22
15	13	26	15	22
16	12	24	10	20
17	10	24	12	18
18	14	27	14	20
19	14	27	14	20
20	14	28	12	19
$\sum X$	324	530	316	420
$\bar{X}$	15.9	26.5	15.8	20.9

ภาคผนวก ค

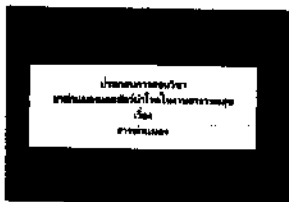
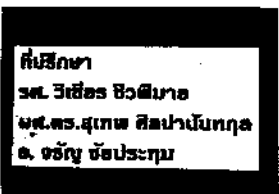
1. บทสไลด์ เรื่องสารฆ่าแมลง
2. เนื้อหาวิทยากรำจัดแมลงและสัตว์นำโรคในงานสาธารณสุข เรื่อง สารฆ่าแมลง
3. แบบทดสอบวิทยากรำจัดแมลงและสัตว์นำโรคในงานสาธารณสุข เรื่อง สารฆ่าแมลง
4. แบบประเมินสไลด์

บทสไลด์เทป

วิชา ยากำจัดแมลงและสัตว์นำโรคในงานสาธารณสุข

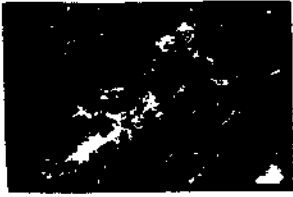
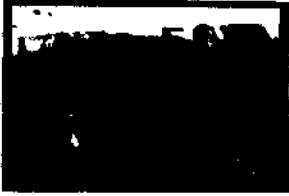
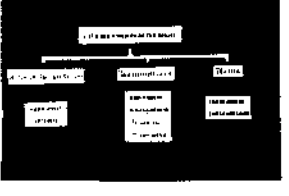
เรื่อง

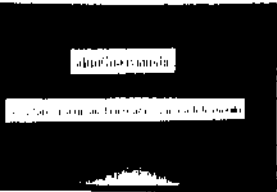
สารฆ่าแมลง

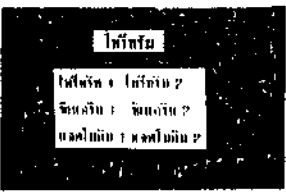
ภาพ	คำบรรยาย
1 	ดนตรี
2 	สไลด์เทปเพื่อการศึกษา
3 	ประกอบการสอน วิชายากำจัดแมลงและสัตว์นำโรค ในงานสาธารณสุข เรื่อง สารฆ่าแมลง (ดนตรี)
4 	ดนตรี

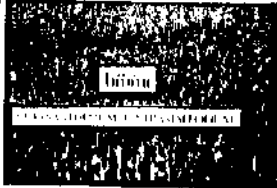
ภาพ	คำบรรยาย
5 	นับแต่อดีตถึงปัจจุบัน แมลงนับเป็นสัตว์ที่สร้างความ ยุ่งยากให้กับมนุษย์ตลอดมา
6 	เราสามารถพบแมลงได้ทุกหนทุกแห่ง ไม่ว่าจะเป็น อากาศ ในดิน หรือในน้ำ
7 	แมลง เป็นศัตรูของมนุษย์มานานหลายศตวรรษ โดยอาจเป็นพาหะนำโรคร้ายมาสู่มนุษย์ เช่น ยุงลาย
8 	มนุษย์เองตระหนักดีและพยายามรณรงค์กำจัดมาตลอด แต่ก็ไม่เคยประสบความสำเร็จในการกำจัดแมลง เลยแม้แต่ชนิดเดียว
9 	ขณะเดียวกันปรากฏว่ามีแมลงต่าง ๆ เกิดขึ้นอย่าง มากมาย และแมลงหลายชนิดก็เกิดการต้านทาน ต่อสารฆ่าแมลงที่มนุษย์ใช้กำจัดมัน

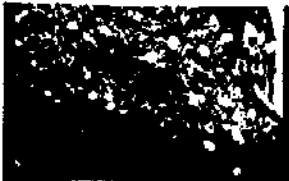
ภาพ	คำบรรยาย
10 	อย่างไรก็ตาม มนุษย์ยังเพียรพยายามศึกษา ค้นคว้า วิจัย เพื่อควบคุมแมลงอย่างต่อเนื่อง
11 	ซึ่งเชื่อกันว่าจะสามารถควบคุมและป้องกันแมลง ที่สาเหตุให้อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดปัญหาได้
12 	สารฆ่าแมลง หรือที่เรียกกันเคยชินว่า ยาฆ่าแมลงนั้น หมายถึงสารเคมีหรือสารพิษใด ๆ ที่ใช้สำหรับป้องกัน ควบคุมหรือกำจัดศัตรูพืช ศัตรูสัตว์ หรือศัตรูมนุษย์
13 	ซึ่งหมายถึง สารเคมีหรือสารพิษที่มนุษย์นำมาใช้ เพื่อฆ่าแมลง
14 	ฆ่าวัชพืช

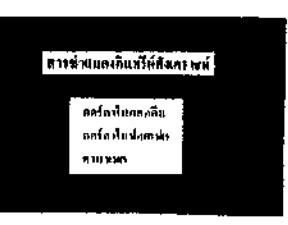
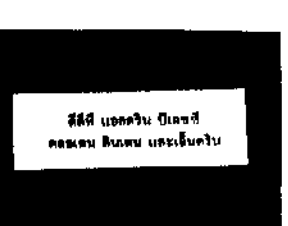
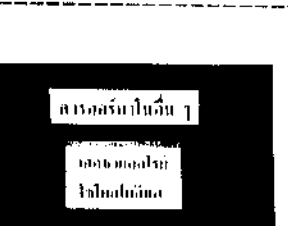
ภาพ	คำบรรยาย
15	 ฆ่าเชื้อรา
16	 ฆ่าสัตว์ทะเล
17	 หรือแม้แต่สารล่อแมลง สารรมควัน สารไล่แมลง และสารควบคุมการเจริญเติบโต ของแมลง
18	 ในการจำแนกชนิดของสารฆ่าแมลงนั้น อาจจำแนก โดยอาศัยสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบหรืออาศัยตาม วิธีการเข้าสู่ร่างกาย หรืออาศัยวิธีการใช้
19	 ถ้าเราจะจำแนกชนิดของสารฆ่าแมลงโดยอาศัยสาร เคมี ที่เป็นองค์ประกอบอาจแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ สารจำพวกอินทรีย์สาร กับสารจำพวกอนินทรีย์สาร

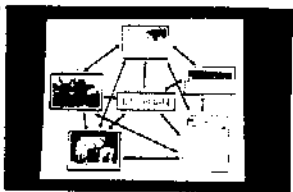
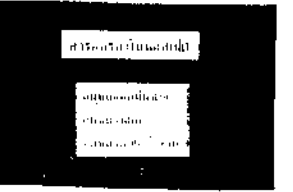
	ภาพ	คำบรรยาย
20		สารจำพวกอินทรีย์สาร ได้แก่ สารพิษ องค์ประกอบของสารพิษ คือไฮโดรคาร์บอน คอปเปอร์อาร์ซีเนต ตะกั่วอาร์ซีเนต
21		ส่วนอินทรีย์สารชนิดอื่นที่ใช้น้อย คือ ครีโอลิต ผงกำมะถัน ไฮโดรฟลูออไรด์ คอปเปอร์ซิลิเฟต
22		และอินทรีย์สารที่ใช้ในการควบคุมลูกน้ำยุง โดยเฉพาะยุงก้นปล่องคือสารหนูเขียว
23		สารจำพวกอินทรีย์สารได้แก่ สารประเภทน้ำส้ม สารที่สกัดได้จากพืช และจากการสังเคราะห์
24		น้ำมันจัดเป็นสารเก่าแก่ประเภทหนึ่ง ที่นำมาใช้มาก ในการฆ่าลูกน้ำยุงก้นปล่องและยุงธรรมชาติ

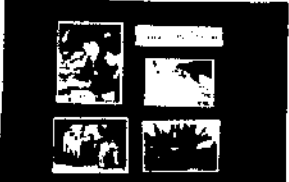
ภาพ	คำบรรยาย
25	 น้ำมันที่นำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ น้ำมันกาช น้ำมันหล่อลื่น น้ำมันเตา
26	 ซึ่งน้ำมันมีคุณสมบัติพิเศษในการกำจัดลูกน้ำ คือ ทำให้ ลูกน้ำไม่สามารถหายใจจนตัวน้ำได้ และเมื่อลูกน้ำถูกน้ำมันจะทำให้โอของน้ำมันซึมผ่าน ไปตามท่อลม และขาดอากาศหายใจ
27	 และนอกจากนี้ น้ำมันยังเป็นสารละลายที่ดีในการนำพา เป็นส่วนผสมยาฆ่าแมลง
28	 ในปัจจุบันได้มีการศึกษาวิจัยการใช้สารฆ่าแมลงที่ได้จาก พืชเนื่องจากมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมน้อยมาก
29	 เช่น ไพรีทรัม เป็นสารผสมออกฤทธิ์ 6 ชนิด ที่สกัดได้จากพืชตระกูลเบญจมาศหลายชนิด สารเหล่านี้ คือ ไพรีทริน 1 ไพรีทริน 2 ซิเนอริน 1 ซิเนอริน 2 แจสโมลิน 1 แจสโมลิน 2

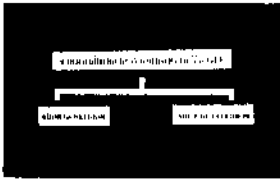
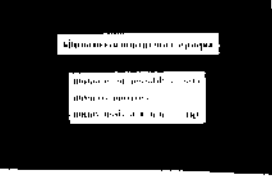
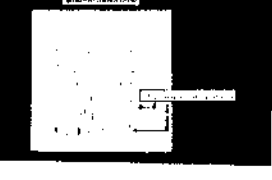
ภาพ	คำบรรยาย
30 	สารที่สกัดได้นี้ เรียกว่าไพรีทริน ซึ่งจะมีอยู่ประมาณ 0.3 - 2 % ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์และสถานที่ปลูก และพบว่าดอกเบญจมาศชนิด <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i> เป็นชนิดที่ให้มีปริมาณสารไพรีทรินมากที่สุด
31 	เนื่องจากไพรีทรินมีประสิทธิภาพทำให้แมลงสลบได้รวดเร็ว จึงนิยมนำมาผสมกับสารฆ่าแมลงอื่นเป็นชนิดกระป๋องอัดหรือสเปรย์ เมื่อฉีดจะทำให้ผลทันใจ
32 	นอกจากนี้ยังผสมเป็นยาจุดสำหรับไล่ยุงใช้กันทั่วไปด้วย
33 	ไพรีทรอยด์ก็เป็นสารอีกชนิดหนึ่งที่ได้จากการสังเคราะห์เลียนแบบโครงสร้างของสารไพรีทริน แต่สารนี้มีฤทธิ์ตกค้างนานกว่า และมีพิษต่อแมลงสูงขึ้น แต่ไม่เป็นอันตรายต่อคนและสัตว์เลี้ยง
34 	นิโคติน เป็นสารสกัดที่ได้จากยาสูบ

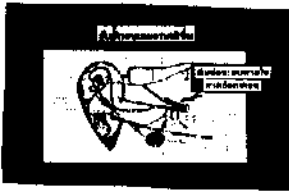
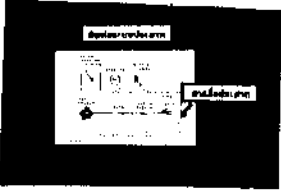
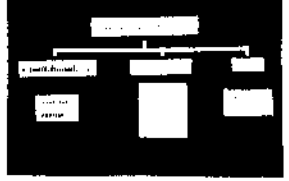
ภาพ	คำบรรยาย
35 	สารนี้จะใช้กำจัดแมลงประเภทปากดูด เพลี้ย และมวน
36 	โรตินอยด์ หรือโรตินน หรือที่รู้จักกันว่า ไวต์ สารพิษชนิดนี้พบในรากของพืชตระกูลถั่วที่เรียกว่า รากชูกา
37 	สารชนิดนี้จะใช้กำจัดพวกหมัดหรือเห็บ
38 	สารที่สกัดได้จากสะเดา
39 	สารพิษชนิดนี้จะมีพิษต่อแมลงหลายชนิด เช่นยับยั้งการกินอาหาร ทำให้เป็นหมัน

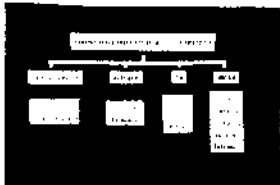
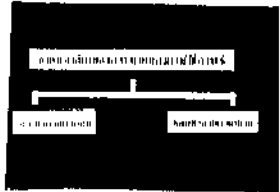
ภาพ	คำบรรยาย
40 	และทำให้หนองแมลงวันบ้านตาย
41 	สารฆ่าแมลงประเภทอินทรีย์สังเคราะห์ มีอยู่ด้วยกันหลายชนิด แต่ที่สำคัญมีอยู่ด้วยกัน 3 กลุ่ม คือ ออร์กาโนคลอรีน ออร์กาโนฟอสเฟส คาร์บาเมต
42 	สารจำพวกออร์กาโนคลอรีน ที่รู้จักกันดี คือ ดีดีที แอลดีดี บีเอชซี คลอเดน ลินเดน และ เอ็นดีริน
43 	สารกลุ่มที่คล้าย ดีดีที หรือเรียกอีกนัยหนึ่งว่า ดีดีดี สารกลุ่มนี้จะนำมาใช้ปราบยุงกับปล่อง ที่ทำให้เกิดโรคมาลาเรีย
44 	นอกจากนี้ยังมีกลุ่มสารออร์กาโนอื่น ๆ เช่น กลุ่ม เฮกซะคลอไรด์ และไซโคลไดอีนิล

ภาพ	คำบรรยาย
45 	สำรวจแม่ลงในกลุ่มนี้ นับว่าใช้ประโยชน์ได้ดีในการควบคุมพาหนะโรคและพบว่ามีข้อเสียในด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเนื่องจากการตกค้าง และคงทนมาก ทำให้เกิดปัญหาในห่วงโซ่อาหาร
46 	นอกจากนี้ยังพบว่า แม่ลงโดยเฉพาะอย่างยิ่งยุ่งกันปล่อย เกิดการต่อต้านสารกลุ่มนี้อย่างแพร่หลาย
47 	จำพวกสารออร์กาโนฟอสเฟต สามารถแบ่งกลุ่มโดยอาศัยองค์ประกอบทางเคมีเป็นหลัก ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มคือ อนุพันธ์อะลิฟาติก อนุพันธ์ฟีนิล อนุพันธ์เฮเทอโรไซคลิก
48 	กลุ่ม อนุพันธ์อะลิฟาติก สารกลุ่มนี้สามารถละลายน้ำได้ดี ใช้ฆ่าแมลงประเภทดูดซึม
49 	กลุ่มอนุพันธ์ฟีนิล สารกลุ่มนี้ตกค้างในสิ่งแวดล้อมนานกว่าสารกลุ่มแรก

ภาพ	คำบรรยาย
50	 กลุ่มอนุพันธ์เฮที่ไรโซคลิก สารกลุ่มนี้จะตกค้างในสิ่งแวดล้อม นานกว่า 2 กลุ่มแรก
51	 ซึ่งคุณสมบัติโดยรวมของสารในกลุ่มนี้ คือควบคุมพาหะนำโรคในโครงการมาลาเรีย และใช้ไล่คอกหรือเรียกว่า อะเบท ที่ทำในรูปแบบยาเคลือบที่ให้มีผลดี
52	 สารพวกคาร์บาเมต เป็นสารที่สังเคราะห์ขึ้นใหม่กว่า 2 พวกแรก และมีอันตรายต่อสัตว์เลือดอุ่นต่ำ ฤทธิ์ตกค้างในช่วงเวลาสั้นนิยมนำมาใช้ควบคุมพาหะตามบ้าน โดยการพ่นเฉพาะแห่ง
53	 ชนิดของสารฆ่าแมลงถ้าจะแบ่งตามวิธีการเข้าสู่ร่างกายแบ่งได้ 4 ชนิดใหญ่ ๆ คือ กินเข้าไปแล้วตาย โดยสารนี้จะออกฤทธิ์บริเวณกระเพาะส่วนกลาง ถูกตัวตาย สารจะซึมผ่านชั้นต่าง ๆ ของแมลงเข้าไปในลำตัว รม สารนี้จะระเหยเข้าสู่ลำตัวทางระบบหายใจ แล้วเกิดพิษกับแมลง ดูดซึม สารนี้เมื่อฉีดละลายกับพืช หรือโปรยลงดิน จะถูกดูดซึมเข้าไปในลำต้น เมื่อแมลงกัดกินจะได้รับพิษทำให้แมลงตายได้

ภาพ	คำบรรยาย
54 	การจำแนกชนิดของสารฆ่าแมลงตามวิธีให้ทำลายแมลง ชนิดต่าง ๆ แบ่งเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ สารชนิดทำลายตัวอ่อน สารชนิดทำลายตัวเต็มวัย
55 	สารฆ่าแมลงบางชนิดมีคุณสมบัติทำลายทั้งตัวแก่ และ ตัวอ่อน เวลาใช้ควรเลือกใช้ทำลายระยะใด ระยะ หนึ่งเท่านั้น ทั้งนี้เพื่อป้องกันปัญหา เรื่อง Selective Pressure ทำให้แมลงต้านสารฆ่าแมลง
56 	ชนิดของสารฆ่าแมลงตามการออกฤทธิ์ หรือพิษที่กระทำ ต่อแมลงหรือพาหะ แบ่งได้ 5 ชนิด คือ พิษต่อกายภาพ พิษต่อโปรโตพลาสซึม พิษยับยั้งระบบ เมตาบอลิซึม พิษต่อระบบประสาท พิษต่อกระเพาะ
57 	พิษต่อกายภาพ ทำให้แมลงตายเนื่องจากไปอุดรู หายใจ เช่นใช้น้ำมัน หรือทำให้แมลงเสียน้ำจากลำตัว
58 	พิษต่อโปรโตพลาสซึม ทำให้โปรตีนในแมลงตกตะกอน โดยอาจเกิดขึ้นกับเนื้อเยื่อหรือระบบของร่างกาย เฉพาะแห่ง

ภาพ	คำบรรยาย
59 	พืชยับยั้งระบบเมตาบอลิซึม โดยอาจเป็นพืชต่อระบบหายใจ สารพวกนี้จะไปกดเอนไซม์ ทำให้แมลงนำออกซิเจนไปใช้ไม่ได้
60 	พืชต่อระบบประสาท สารนี้จะไปยับยั้งการทำงานของสารสื่อประสาท
61 	พืชต่อกระเพาะ เช่นพวกที่ออกซินของแบคทีเรียต่าง ๆ
62 	อาจกล่าวได้ว่าสารพิษฆ่าแมลงนั้น เป็นสารเคมีที่ได้จากการสังเคราะห์ และสกัดจากพืชซึ่งเป็นสารที่ใช้สำหรับ ควบคุม ป้องกัน หรือกำจัดศัตรูพืช ศัตรูสัตว์ หรือศัตรูมนุษย์
63 	จำแนกชนิดของสารโดย วิธีทางสารเคมีเป็นองค์ประกอบ วิธีการเข้าสู่ร่างกาย และวิธีการใช้

ภาพ	คำบรรยาย
64 	วิธีการเข้าสู่ร่างกายคือ แผลงกินเข้าไปแล้วตาย ถูกตัวตาย รุม คุดเข็ม
65 	วิธีการใช้ทำลายแมลง คือ ทำลายตัวอ่อนและตัวเต็มวัย
66 	ในการใช้สารฆ่าแมลงนั้นควรที่จะระมัดระวังใน การใช้และจัดเก็บให้มิดชิดทั้งนี้เพื่อความปลอดภัย ต่อร่างกาย และสภาพแวดล้อม
67 	สวัสดี (ดนตรี)

เนื้อหาวิชา ยากำจัดแมลงและสัตว์นำโรคในงานสาธารณสุข

เรื่อง

สารฆ่าแมลง (insecticide)

สารฆ่าแมลงหรือที่เคยเรียกกันเคยชินว่า ยาฆ่าแมลงนั้น หมายถึงสารเคมีหรือสารพิษใด ๆ ที่ใช้สำหรับป้องกัน ควบคุม หรือกำจัด ศัตรูพืช ศัตรูสัตว์ หรือศัตรูมนุษย์

การจำแนกชนิดของสารฆ่าแมลง อาจจำแนกได้หลายวิธี เช่น จำแนกโดยอาศัยสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบหรืออาศัยตามวิธีการเข้าสู่ร่างกาย หรืออาจอาศัยวิธีการใช้เป็นต้น

การจำแนกชนิดของสารฆ่าแมลงโดยอาศัยสารเคมี ที่เป็นองค์ประกอบอาจแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

1) สารพิษฆ่าแมลงพวกอนินทรีย์สาร (inorganic chemical compounds) ได้แก่ สารประเภทสารหนู เช่น โซเดียมอาร์ซีไนต์ (sodium arsenite) คอปเปอร์อาร์ซีเนต (copper arsenate) ตะกั่วอาร์ซีเนต (lead arsenate) หรือแคลเซียมอาร์ซีเนต (calcium arsenate) สารอนินทรีย์อื่นที่ใช้กันอยู่คือ ครีโอลิต (cryolite) ผงกำมะถัน (sulphur) โซเดียมฟลูออไรด์ (sodium fluoride) คอปเปอร์ซัลเฟต (copper sulphate) และที่ใช้แพร่หลายในการควบคุมลูกน้ำยุงโดยเฉพาะยุงก้นปล่องคือ สารหนูเขียว (Paris green) ซึ่งมีสารหนูเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ

2) สารฆ่าแมลงพวกอินทรีย์สาร (organic chemical compounds) ได้แก่ สารฆ่าแมลงประเภทน้ำมัน สารฆ่าแมลงที่สกัดได้จากพืช และจากการสังเคราะห์ขึ้น ซึ่งมีอยู่ด้วยกันมากมายหลายชนิด

2.1 น้ำมัน จัดเป็นสารเคมีฆ่าแมลงที่เก่าแก่ประเภทหนึ่ง น้ำมันใช้กันมากในการฆ่าลูกน้ำยุง ทั้งลูกน้ำยุงก้นปล่องและลูกน้ำยุงธรรมด้า น้ำมันจะทำให้ลูกน้ำไม่สามารถหายใจได้ เพราะแผ่นฟิล์มน้ำมันที่เคลือบผิวน้ำ จะทำให้ท่ออากาศ (air tube) ของลูกน้ำทางทะเลซึ่งขึ้นมาหายใจไม่ได้ และประกอบกับน้ำมันมีคุณสมบัติในการระเหยสูงและจุดเดือดต่ำเมื่อลูกน้ำสัมผัสกับน้ำมันจะทำให้ท่อของน้ำมันซึมผ่านเข้าไปตามท่อลม (trachea) ขาดอากาศหายใจในที่สุด น้ำมันจึงฆ่าลูกน้ำได้ทุกระยะ (stage) นอกจากนั้นน้ำมันยังมีคุณสมบัติเป็นตัวทำละลาย (solvent) ที่ดี จึงใช้เป็นตัวทำละลายสำหรับสารฆ่าแมลง

สังเคราะห์ต่าง ๆ ในงานควบคุมแมลงอีกด้วย น้ำมันที่นำมาใช้แพร่หลาย ได้แก่ น้ำมันก๊าด น้ำมันหล่อลื่น และน้ำมันเตา ข้อเสียของการใช้น้ำมันก็คือ แผลงน้ำมันเสียไป และส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในแหล่งน้ำนั้น

2.2 สารฆ่าแมลงที่ได้จากพืช (botanical insecticide) พืชที่มีสารพิษสามารถฆ่าแมลงได้มีอยู่ด้วยกันหลายชนิด แต่ที่สามารถใช้ฆ่าแมลงได้อย่างจริงจังยังมีน้อยมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสลายตัวไวเกินไป พิษน้อย ราคาแพง และการใช้ยุ่งยาก อย่างไรก็ตาม เนื่องจากมันมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยมาก จึงเริ่มมีการศึกษาวิจัยอย่างกว้างขวางและดัดแปลงสังเคราะห์สารเลียนแบบ (analog) ขึ้นมาใช้อย่างมากในปัจจุบัน

2.2.1 ไพรีทริน (pyrethrum) เป็นสารออกฤทธิ์ผสม 6 ชนิด คือ ไพรีทริน 1 (pyrethrin 1), ไพรีทริน 2 (pyrethrin 2), ซิเนอร์จิน 2 (cinerin 2), แจสโมลิน 1 (jasmolin 1) และ แจสโมลิน 2 (jasmolin 2), ซึ่งสกัดมาจากดอกของพืชตระกูลเบญจมาศหลายชนิด สารที่สกัดได้นี้ เรียกว่า ไพรีทริน (pyrethrin) ซึ่งจะมีอยู่ประมาณ 0.3-2% ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ สถานที่ปลูกและวิธีเก็บเกี่ยว พบว่า ดอกเบญจมาศชนิด Chrysanthemum cinerariaefolium เป็นชนิดที่ได้ปริมาณของสารไพรีทรินมากที่สุดประเทศที่ปลูกกันมากได้แก่ ประเทศแอฟริกา แทนซาเนีย เคนยา อุกันดา อียิปต์และญี่ปุ่น ประเทศไทยก็เริ่มปลูกกันหุบเขาทางภาคเหนือแล้ว เนื่องจากไพรีทรินมีประสิทธิภาพสามารถทำให้แมลงสลบได้รวดเร็ว จึงนิยมนำมาผสมกับสารฆ่าแมลงอื่นสำหรับชนิดกระพองอัด (aerosol spray) ซึ่งเมื่อฉีดจะทำให้ผลทันที (quick knock down) จึงเป็นที่นิยมแพร่หลายมาก นอกจากนี้ไพรีทรินยังผสมเป็นยาจุดสำหรับไล่ยุงใช้กันทั่วไปด้วย

2.2.2 ไพรีทรอยด์ (pyrethroids) เป็นสารฆ่าแมลงที่สังเคราะห์เลียนแบบโครงสร้างของสารไพรีทริน แต่มีฤทธิ์ตกค้างนานกว่า และมีพิษต่อแมลงสูงขึ้น สารสังเคราะห์พวกนี้ ได้แก่ อัลเลทริน (allethrin) เรสมิทริน (resmethrin) ไบโออัลเลทริน (bioallethrin) ฟีนอทริน (phenothrin) เปอมีทริน (permethrin, Ambush), ไซเปอมีทริน (cypermethrin, Ripcord), เดซิส (decis) และเฟนวัลเลอเรท (fenvalerate, Sumicidin) สารพิษฆ่าแมลงพวกนี้มีพิษน้อยต่อสัตว์เลือดอุ่น จึงปลอดภัยต่อคนและสัตว์เลี้ยง

สารไพรีทรอยด์มักจะมีราคาแพง ดังนั้น จึงนิยมผสมหรือเติมพวกสารเสริมฤทธิ์

(synergists) ลงไปด้วย โดยสารเสริมฤทธิ์ที่เติมลงไปในนี้อาจจะไม่มีฤทธิ์ในการฆ่าแมลงเลย แต่กลับทำให้พิษของสารไพรีทรอยด์เพิ่มขึ้น และปริมาณของสารไพรีทรอยด์ที่ใช้ก็ลดน้อยลง

สารเสริมฤทธิ์ที่นิยมมาผสมกับพวกสารไพรีทรอยด์ ได้แก่ พิเปอร์นิล บิวโทกไซด์ (piperonyl butoxide) หรือเรียกว่า บิวโทกไซด์อาร์ butoxide R) หรือพวก สารพิเปอร์นิลไซโคลนีน (piperonyl cyclonene) เซโซแม็ก หรือเรียกว่า เซโซแซนอาร์ (sesoxane R) ซัลโฟไซด์ (sulfoxide) หรือเรียกว่า ซูฟอกไซด์ อาร์ (sufox-cide R) และดีอีเอฟ (DEF)

2.2.3 นิโคตินอยด์ (nicotinoids) เป็นสารสกัดแอลคาลอยด์ (alkaloids) ต่าง ๆ พวกนิโคติน (nicotine) ซึ่งได้จากยาสูบ Nicotiana tabacum (2-5%) และ N. rustica (5-14%) หรือพวกนอร์นิโคติน (nornicotine) จากพืช Duboisia hopwoodii และ Nicotiana sylvestris หรือพวก แอนาบาซีน (anabasine) จากพืช Anabasis aphylla และ Nicotiana glauca สารฆ่าแมลงที่ผสมนิโคตินนิยมนำมาใช้กำจัดแมลงพวกปากดูด ประเภทเพลี้ย และมวน

2.2.4 โรตินอยด์ (rotenoids) เป็นสารโรติโนน (rotenone) หรือรู้จักกันว่า โรติน สารพิษที่พบในรากของพืชตระกูลถั่วที่ชื่อว่า รากทูบา Derris elliptica และ D. malaccensis หรือพืชตระกูล Lonchocarpus utilis และ L. urucu และพืชตระกูล Tephrosia virginiana สารฆ่าแมลงพวกนี้มีฤทธิ์ในการกำจัดพวกหมัด หรือ เ็บ

2.2.5 ซาบาดิลลา (sabadilla) เป็นสารที่สกัดได้จากเมล็ดพืชตระกูล (sabadilla) ในเม็กซิโกและอเมริกาใต้ ใช้กำจัดแมลงหลายชนิด มีพิษน้อยต่อคนและสัตว์เลี้ยง

2.2.6 ไรยานี (ryania) เป็นสารฆ่าแมลงที่สกัดจากพืชตระกูล ไรยานีในอเมริกาใต้ ใช้เป็นสารฆ่าแมลงประเภทถูกตัวตายและกินตาย ใช้ในการกำจัดพวกหนอนผีเสื้อ และมวนบางชนิดได้ดี ไม่มีผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม เพราะสลายตัวได้ง่าย และเป็นอันตรายต่อสัตว์เลี้ยงน้อยมาก

2.2.7 สารสกัดจากสะเดา (neem tree, Azadirachta indica Juss) สารพิษที่สกัดได้นี้เป็นพวก แอลคาลอยด์ (alkaloids) ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสาร

ยับยั้งการกินอาหารของแมลง (repellent antifeeding growth regulator) และเป็นสารที่ออกฤทธิ์ทำให้เป็นหมัน (chemosterilant) ในแมลงทางการเกษตรหลายชนิด นอกจากนี้ยังพบพวกซาแลนิน (salannin) ซึ่งมีฤทธิ์เป็นสารทำให้แมลงไม่กินอาหาร (feeding deterrent) กับแมลงวันบ้าน (*Musca domestica*) และจากการวิจัยของสุเทพ และคณะ (2536) พบว่า สารสกัดจากสะเดามีฤทธิ์ทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย และการเข้าสู่ดักแด้มีขนาดผิดปกติด้วย

2.3 สารควบคุมการเจริญเติบโตของแมลง (insect growth regulator) เป็นสารเคมีคล้ายฮอร์โมนของแมลง สังเคราะห์ขึ้นมาเพื่อหยุดยั้งการเจริญเติบโตของแมลงในระยะต่าง ๆ โดยปกติแมลงจะสร้างจูวีไนล์ฮอร์โมนส์ (juvenile hormones) เพื่อควบคุมการเปลี่ยนแปลงระบบสรีรวิทยา เช่น การเจริญเติบโตและระบบการสืบพันธุ์ของแมลง นอกจากนี้แมลงยังสร้างฮอร์โมนที่ควบคุมขบวนการลอกคราบ (molting) คือ พวกเอคไดโซน (ecdysone) ด้วย

ตัวอย่างของสารคล้ายจูวีไนล์ฮอร์โมนส์ (juvenile hormone analogs) คือ แอลโตไซด์ เอสอาร์-10 (Altosid SR-10) เอ็นสตาร์-5อี (Enstar-5E) จูวาไบโอน (Juvabione) ดีไฮโดรจูวาไบโอน (dehydro juvabione) และเมโทพรีน (methoprene) เป็นต้น

สำหรับสารคล้ายเอคไดโซน ฮอร์โมนส์ (ecdysone hormone analogs) นั้น สกัดได้จากพืชบางชนิด แต่เนื่องจากมีคุณสมบัติสลายตัวเร็วมาก จึงยังไม่สามารถสังเคราะห์สารเลียนแบบได้ และต้องทำการค้นคว้าอีกมาก

อย่างไรก็ตามมีการค้นพบสารยับยั้งการสร้างไคติน (chitin) ในแมลง ซึ่งสารไคตินนี้เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของผนังลำตัวของแมลง (cuticle) ที่พบได้เฉพาะในสัตว์ขาข้อและเชื้อราบางชนิดเท่านั้น ปัจจุบันพบแล้วคือสารไดฟลูเบนซูรอน (diflubenzuron) หรือเรียกว่า ดิมิลิน (Dimilin) สารนี้จะไปยับยั้งการทำงานของน้ำย่อยไคติน (chitin synthetase) ที่จะไปย่อย ยูดีพีเอ็นอะเซทิลกลูโคซามีน (UDP-N-acetyl-glucosamine) ให้เป็นไคติน ทำให้หนอนแมลงไม่สามารถลอกคราบ (molting) เก้าออกจากลำตัวได้หมด และหนอนจะตายไปในที่สุด สารตัวนี้ใช้ได้กับหนอนแมลงวันบ้าน หนอนแมลงวันคอกสัตว์ หนอนผีเสื้อ เพลี้ย และลูกน้ำยุงหลายชนิด โดยทั่วไปสารตัวนี้จะมีพิษเฉพาะสูงคงทนในสิ่งแวดล้อมได้นาน และมีพิษน้อยต่อสัตว์เลือดอุ่น

2.3 สารฆ่าแมลงประเภทอินทรีย์สังเคราะห์

สารฆ่าแมลงประเภทอินทรีย์สังเคราะห์ มีอยู่ด้วยกันหลายชนิด แต่ที่สำคัญมีอยู่ด้วยกัน 3 กลุ่ม คือ

1. สารประกอบพวกออร์กาโนคลอรีน (Organochlorine compounds) หรืออาจเรียกว่า พวกคลอรีเนเตดไฮโดรคาร์บอน (chlorinated hydrocarbons) ได้แก่ สารพิษฆ่าแมลงที่มีคุณลักษณะ ดังนี้

1.1 ประกอบด้วยธาตุไฮโดรเจน (hydrogen) คาร์บอน (carbon) และคลอรีน (chlorine) และบางครั้งอาจมีออกซิเจน (oxygen) รวมทั้งพันธะคาร์บอนคลอรีน (C-Cl bonds) รวมอยู่ด้วย

1.2 ประกอบด้วยสายของคาร์บอน (cycle carbon chains) และวงแหวนเบนซีน (benzene rings)

1.3 ไม่มี active intramolecular sites

1.4 เป็นชนิดไม่มีขั้ว (apolar) และละลายได้ดีในไขมัน (lipophilicity)

1.5 ไม่มีปฏิกิริยากับสารเคมี (chemical unreactivity) ทำให้คงทนในสภาวะแวดล้อม

สารฆ่าแมลงพวกออร์กาโนคลอรีนที่รู้จักกันดี คือ สารจำพวก ดีดีที (DDT), บีเอชซี (BHC), คลอเดน (chlordane), ลินเดน (lindane), แอลดริน (aldrin), เอ็นดริน (endrin) หรือ ดีลด์ริน (dieldrin) เป็นต้น ถ้าจะแบ่งสารฆ่าแมลงกลุ่มนี้ตามสูตรโครงสร้างจะแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ (Matsumura, 1976) ดังนี้

1) กลุ่มที่คล้าย ดีดีที (DDT analogues) ได้แก่ ดีดีที (dichlorodiphenyltrichloroethane) หรืออาจเรียกว่า ดีดีดี (dichlorodiphenyl dichloroethane), ไดโคโฟล (dicofol) เมทอกซีคลอ (methoxychlor) ดีเอ็มซี (DMC) หรือเรียกว่า ดีซีพีซี (DCPC) และคลอโรเบนซิลเลท (chlorobenzilate) สารฆ่าแมลงกลุ่มนี้จัดเป็นสารสังเคราะห์พวกแรกที่เริ่มนำมาใช้ในโครงการปราบยุงก้นปล่อง ที่ทำให้เกิดโรคมาลาเรีย และปัจจุบันก็ยังใช้กันอยู่ในประเทศไทย

2) กลุ่มเบนซีนเฮกซะคลอไรด์ (benzene hexachloride) ได้แก่ บีเอชซี (BHC) หรือเรียกว่า 1,2,3,4,5,6 เฮกซะคลอโรไซโคลเฮกเซน (1,2,3,

4,5,6-hexachlorocyclohexane) ในลักษณะ สารผสมสเตอริโอไอโซเมอร์ (stereoisomers) และลินเดน (lindane) ซึ่งเป็นไอโซเมอร์ (isomer) แยกมาต่าง ๆ ของ 1,2,3,4,5,6-เฮกซะคลอโรไซโคลเฮกเซน

3) กลุ่มไซโคลไดเอซิส (Cyclodienes) ได้แก่ สารฆ่าแมลง จาวาคลอเดน (chlordane) หรืออาจเรียกว่า คลอเดน (chlordan) เฮปตาคลอ (heptachlor) ดีลดริน (dieldrin) แอลดริน (aldrin) และเอ็นดริน (endrin) และเอ็นโดซัลแฟน (endosulfan) สารฆ่าแมลงกลุ่มนี้สังเคราะห์ตามหลักของปฏิกิริยา ดีลส์-แอลเดอร์ (Diels-Alder reaction) จากการเตรียมของนักเคมี K.Alder และ O.Diels (Buchel, 1983)

บางครั้งกลุ่มนี้ยังรวมพวกที่ออกซาฟีน (toxaphene) สโตรเบน (strobane) มิเร็กซ์ (mirex) และคีโบน (kepone) ซึ่งเป็นพวกคลอรีนเนเตดเทอร์ปีน (chlorinated terpenes)

สารฆ่าแมลงพวกนี้นับว่าใช้ประโยชน์ได้ดีในงานควบคุมพาหะนำโรค แต่ก็พบว่ามีข้อเสียในด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากมักตกค้างและคงทนมาก (residual effect) ทำให้เกิดปัญหาม่วงโซ่อาหาร (food chain) เพราะมีการขยายและเพิ่มพิษ (biological magnification) เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตอื่นในสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังพบว่าแมลงโดยเฉพาะอย่างยิ่งยุงกันบดบังเกิดการต่อต้าน (resistance) สารกลุ่มนี้แล้วอย่างแพร่หลาย

2. สารประกอบพวกออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphate compounds) บางครั้งเรียกสารเคมีพวกนี้ว่า ออร์กาโนฟอสฟอรัส (organophosphorus insecticide) สารฆ่าแมลงพวกนี้มีสารอินทรีย์ฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ (Buchel, 1983)

สารฆ่าแมลงพวกนี้มีชื่อต่าง ๆ มากมาย สามารถแบ่งกลุ่มได้โดยอาศัยองค์ประกอบทางเคมีเป็นหลักได้ 3 กลุ่ม ดังนี้

2.1 พวกอนุพันธ์อะลิฟาติก (aliphatic derivatives) สารกลุ่มนี้เกิดจากการรวมตัวของโมเลกุลของสารอินทรีย์ฟอสเฟต (organophosphate molecules) กับสารคาร์บอน (carbon chain) สั้น ๆ ได้แก่ พวก ทีอีพีพี (TEPP) ไตรคลอโรฟอน (trichlorfon), มาลาไธออน (malathion), นาเล็ด (naled) โมโนโครโตฟอส (monocrotophos), ไดคลอวอลส์ (dichlorvos) เมวินฟอส

(mevinphos), ไดซัลโฟตอน (disulfoton), ไดเมธเอท (dimethoate), ดีมีตอน (demeton), ฟอเรท (phorate) เป็นต้น

สารกลุ่มนี้สามารถละลายน้ำได้ และมีคุณสมบัติเป็นสารฆ่าแมลงประเภท
ดูดซึม (systemic insecticide)

2.2 พวกอนุพันธ์ฟีนิล (phenyl derivatives) สารกลุ่มนี้เกิดจาก
อะตอมของไฮโดรเจนในฟีนิล (phenol) ถูกแทนที่ด้วยพวกอะตอมของสารอินทรีย์
ฟอสเฟต โดยอาจมีพวก Cl, No₂, CH₃, CN, S และอื่น ๆ แทนที่อะตอมของไฮโดรเจน
ในเบนซีนริง (Benzene ring) ได้ ตัวอย่างสารฆ่าแมลงพวกนี้เช่น พาราธาออน
(parathion), รอนเนล (ronnel) ครูโฟเมต (crufomate) และเตตราคลอโรวินฟอส
(tetrachlorovinphos) สารกลุ่มนี้ตกค้างในสิ่งแวดล้อมนานกว่าสารกลุ่มแรก

2.3 พวกอนุพันธ์เฮเทอโรไซคลิก (heterocyclic compounds) สารกลุ่มนี้
คล้ายกับสารกลุ่มที่สองเพียงแต่ที่เบนซีนริง จะมีอะตอมของธาตุอื่นอยู่แทนที่ อะตอมของ
คาร์บอน เช่น อาจมี O, N, S หรืออื่น ๆ อยู่ ได้แก่พวก ไดอะซีนอน (diazinon)
คลอโรไพริฟอส (chloropyrifos) หรืออะซีนอพเมทิล (azinphosmethyl) เป็นต้น
สารกลุ่มนี้จะตกค้างในสิ่งแวดล้อมได้นานกว่าสารสองกลุ่มแรก

ปัจจุบันสารฆ่าแมลงกลุ่มนี้เริ่มมีความสำคัญในการใช้ควบคุมพาหะนำโรคในโครงการ
มาลาเรีย และนิยมใช้กันมากในโครงการควบคุมไข้เลือดออก การสลายตัวในสิ่งแวดล้อม
เป็นไปอย่างรวดเร็วกว่าพวกกลุ่มออกาโนคลอรีน แต่ราคาแพงกว่าหลายเท่าสำหรับพืชสวนและ
สัตว์เลื้อยคลานสูง ยกเว้นพวกมาลาธาออน (malathion) และ เทมโฟส (temephos) หรือ
เรียกว่า อะเบท (abate) ที่ทำในรูปเม็ดทรายเคลือบที่ไม้ผลดี และนิยมใช้ในการควบคุม
ลูกน้ำยุงลายในปัจจุบัน

3. สารพวกคาร์บาเมต (carbamate compounds) จัดเป็นสารฆ่าแมลงที่สังเคราะห์
ขึ้นใหม่กว่าสองพวกแรก และมีอันตรายต่อสัตว์เลื้อยคลานต่ำด้วย สารพวกนี้โครงสร้างจะมี
ไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ สามารถจำแนกออกเป็น 3 กลุ่มด้วยกัน คือ

3.1 กลุ่ม เอ็นเอ็นไดเมทิลคาร์บาเมต ของอินอล และ ไฮดรอกซี เฮเทอ
โรไซเคิล (N-N-Dimethylcarbamate of enols and hydroxy heterocycles)
ซึ่งเป็นเอสเตอร์ (esters) ของกรดไดเมทิลคาร์บาไมค (dimethylcarbamic) เช่น
พวกไพโรแลน (pyrolan), ไอโซแลน (isolan), ไดเมทิลแลน (dimetilan) หรือ

ไพริมิดาร์บ (pirimicarb)

3.2 กลุ่มฟีนิลคาร์บาเมต (phenyl carbamate) ซึ่งเป็นเอสเตอร์ (esters) ของกรดเอ็น-เมทิลคาร์บาไมค (N-methyl carbamic) เช่นพวก คาร์บาริล (carbaryl) หรือ เซวิน (Sevin) หรือ เรวียอน (Ravyon), โปรพอกเซอร์ (propoxur) หรือ ไบกอง (Baygon), โปรมีคาร์บ (promecarb) หรือ คาร์บาแมลท์ (Carbamult), โมบาม (Mobamb), บีพีเอ็มซี (BPMC) หรือ ไบคาร์บ (Baycarb), คาร์โบฟูแรน (Carbofuran) หรือฟูราดาน (Furadan), บูเฟนคาร์บ (Bufencarb) หรือบัซ (Bux), ไดออกซาคาร์บ (dioxacarb) หรือ อีโลครอน (Elocron) หรือ แลนดริน (Landrin)

3.3 กลุ่มออกซิมคาร์บาเมต (Oximecarbamate) เป็นเอสเตอร์ (esters) ของออกซิม (oximes) ของอะลิฟาติก และไซคลิกอัลดีไฮด์ (aliphatic and cyclic aldehydes) และคีโตน (ketones) เช่น แอลดีคาร์บ (aldicarb) หรือเทมิก (Temik) เมโธมิล (methomyl) หรือ แลนเนท (Lannate) และ คาร์แทป (Cartap)

ดังที่กล่าวไว้แล้วว่าสารฆ่าแมลงพวกคาร์บาเมตนี้ค่อนข้างจะมีพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นน้อย และฤทธิ์ตกค้างในสิ่งแวดล้อมก็จะอยู่ในช่วงเวลาสั้น ดังนั้น จึงนิยมนำมาใช้ควบคุมพาหะตามบ้านเรือนกันอย่างแพร่หลายในรูปของแอโรซอล (aerosol) และการพ่นเฉพาะแห่ง (Space spray) อย่างไรก็ตามก็มีข้อเสีย คือ สารกลุ่มนี้จะมีพิษสูงต่อพวกผึ้งและปลา

การจำแนกชนิดของสารฆ่าแมลงตามวิธีการเข้าสู่ร่างกายแมลง (mode of entry) แบ่งได้ 4 ชนิดใหญ่ ๆ ดังนี้

1. สารฆ่าแมลงที่กินเข้าไปแล้วตาย (stomach poison)

สารฆ่าแมลงชนิดออกฤทธิ์เมื่อแมลงกินเข้าไป โดยจะออกฤทธิ์บริเวณกระเพาะส่วนกลาง (midgut) ได้แก่ พวงสาหร่ายเขียว ดีดีที คลอเดน เป็นต้น

2. สารฆ่าแมลงประเภทถูกตัวตาย (contact poison) สารฆ่าแมลงชนิดนี้เมื่อแมลงสัมผัสจะถูกพิษซึมผ่านขึ้นต่าง ๆ ของผิวหนังแมลงเข้าไปในลำตัว เช่น

พวกบีเอซี เซวิน เดมิตอน พาราธอน เป็นต้น

3. สารฆ่าแมลงประเภทหมอก (fumigant poison) สารฆ่าแมลง

ชนิดนี้จะระเหยเข้าสู่ลำตัวของแมลงทางระบบหายใจ แล้วเกิดพิษกับแมลง เช่น พวงดีดีที

ไฮโดรเจนไซยาไนด์ แมทิลโบรไมด์ เป็นต้น บางครั้งสารฆ่าแมลงประเภทถูกตัวตาย ยังมีพิษทางการระเหยเข้าสู่ตัวแมลงทางระบบหายใจด้วย เช่น บีเอชซี และเพนิโตรธอน

4. สารฆ่าแมลงประเภทดูดซึม (systemic poison) สารฆ่าแมลงพวกนี้เมื่อน้ำลดลงบนต้นพืช หรือใบร่วงลงดินจะถูกดูดซึมเข้าไปในลำตัว เมื่อแมลงกัดหรือดูดกินจะได้รับพิษทำให้แมลงตายได้ เช่น พวงพอสตรีน, อะไซดริน, ไดซิสตอน, ไฮเมท หรือฟอร์เรท และไดเมทโฮเอต, เทมิด, พูราเดน, รอนเนล, โรลีน หรือ คีลแบน เป็นต้น

การจำแนกชนิดของสารฆ่าแมลงตามวิธีใช้ทำลายแมลงระยะต่าง ๆ อาจแบ่งได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. สารฆ่าแมลงที่ใช้ทำลายตัวเต็มวัย (adulticide)
2. สารฆ่าแมลงที่ใช้ทำลายระยะตัวอ่อน (larvicide)

สารฆ่าแมลงบางชนิดมีคุณสมบัติในการทำลายทั้งระยะตัวแก่ และระยะตัวอ่อนเวลาใช้ควรเลือกใช้ทำลายระยะใด ระยะหนึ่งเท่านั้น ทั้งนี้เพื่อป้องกันปัญหาเรื่อง selective pressure ทำให้แมลงต้านทานสารฆ่าแมลง (insecticideresistance) เร็วไป

การจำแนกชนิดของสารฆ่าแมลงตามการออกฤทธิ์ หรือพิษที่กระทำต่อแมลงหรือพาหะ (mode of action) สามารถแบ่งออกได้ 5 ชนิด ดังนี้ (Matsumura, 1976)

1. พิษต่อต้านกายภาพ (physical poison) เป็นสารฆ่าแมลงที่ใช้แล้วทำให้แมลงตาย เนื่องจากไปอุดรูหายใจ (spiracle) เช่น ใช้น้ำมันหรือทำให้แมลงเสียน้ำจากลำตัว เช่น พวงสารดูดความชื้น (desiccant) ต่าง ๆ

2. พิษต่อโปรโตพลาสซึม (protoplasmic poison) สารฆ่าแมลงจะมีพิษโดยพาหะ โปรตีนในแมลงตกตะกอน โดยอาจจะเกิดขึ้นกับเนื้อเยื่อหรือระบบของร่างกายเฉพาะแห่ง เช่น พวงสารหนู สารหนูเขียว (Paris green)

3. พิษยับยั้งระบบเมตาบอลิซึม (metabolic inhibitor) โดยอาจเป็นพิษต่อระบบหายใจ (respiratory poison) เช่น แก๊สไฮโดรเจนไซยาไนด์ (HCN) แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H₂S) หรือพวงโรตีนอน (rotenone) สารพวกนี้จะไปกีดเอ็นไซม์ ทำให้แมลงนำออกซิเจนไปใช้ไม่ได้

สารฆ่าแมลงชนิดนี้ยังอาจมีฤทธิ์ยับยั้งพวกเอ็นไซม์ ออกซิเดส (oxidase) เช่น พวงสารเสริมฤทธิ์ไพเรทริน (pyrethrin synergists) หรือออกฤทธิ์ยับยั้งเมตาบอลิซึม

ของคาร์โบไฮเดรต (carbohydrate metabolism) เช่น โซเดียมฟลูออโรอะซิเตท (sodium fluoroacetate) บางครั้งก็ออกฤทธิ์ยับยั้งกระบวนการเมตาบอลิซึมของเอมีน (amine metabolism) เช่น พวกลอติมิฟอร์ม (chlordimeform) นอกจากนี้ ยังอาจออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโต ทำให้ฮอร์โมนของแมลงผิดปกติไป เช่น พวงสารสังเคราะห์คล้ายจูวีไนล์ ฮอร์โมน (juvenile hormone analogues) ประเภทอัลโตไซด์ (altosid)

4. พิษต่อระบบประสาท (nerve poison) สารเคมีพวกออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตจะไปยับยั้งการทำงานของสารสื่อประสาท (chemical transmitter) พวาคโคลีนเอสเตอเรส (cholinesterase) ในระบบประสาทของแมลง หรือสารฆ่าแมลงพวกออร์กาโนคลอรีน ไพรีทรอยด์ จะมีพิษโดยตรงระบบประสาทของแมลง (effectors of ion permeability)

5. พิษต่อกระเพาะ (stomach poison) เช่น พวกที่ออกซินของแบคทีเรีย ประเภท Bacillus thuringiensis israelensis หรือ sphaericus ต่าง ๆ

แบบทดสอบ

วิชา ยากำจัดแมลงและสัตว์นำโรคในงานสาธารณสุข เรื่อง สารฆ่าแมลง

คำสั่ง จงกาเครื่องหมาย x ลงบนคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. สารฆ่าแมลงหรือที่เรียกกันทั่วไปว่ายาฆ่าแมลงนั้นหมายถึงอะไร
 - ก. สารเคมีหรือสารพิษใด ๆที่ใช้สำหรับป้องกัน ควบคุม หรือกำจัดศัตรูพืช ศัตรูสัตว์ หรือศัตรูมนุษย์
 - ข. สารเคมีหรือสารพิษใด ๆที่ใช้สำหรับป้องกัน การเจริญเติบโตของแมลงชนิดต่าง ๆ
 - ค. สารพิษที่ใช้สำหรับกำจัดแมลง และตัวอ่อนของแมลง
 - ง. สารเคมีหรือสารพิษชนิดร้ายแรงที่ใช้สำหรับป้องกันแมลงไม่ให้ขยายหรือแพร่พันธุ์ได้
2. การจำแนกชนิดของสารฆ่าแมลง ในข้อใดเป็นวิธีการจำแนกชนิดของสาร
 - ก. วิธีทางองค์ประกอบของสารเคมี หรือตามวิธีการใช้ หรือความเข้มข้นของสาร
 - ข. วิธีทางความเข้มข้นของสาร หรือตามวิธีการเข้าสู่ร่างกาย หรือวิธีการใช้
 - ค. วิธีทางสารเคมีเป็นองค์ประกอบ หรือตามวิธีการเข้าสู่ร่างกาย หรือวิธีการใช้
 - ง. วิธีการใช้สารในแต่ละชนิด หรือตามวิธีการใช้ หรือตามวิธีการเข้าสู่ร่างกาย
3. ข้อใดเป็นการแบ่งชนิดของสารฆ่าแมลง
 - ก. อินทรีย์สารและอนินทรีย์สาร
 - ข. อินทรีย์สารกับสารเฉพาะกลุ่ม
 - ค. อนินทรีย์สารและสารชนิดต่าง ๆ
 - ง. สารเฉพาะกลุ่มกับสารทั่วไป
4. สารในข้อใดเป็นสารพิษจำพวกอนินทรีย์สาร
 - ก. สารที่สกัดจากพืช
 - ข. สารหนู ผงกำมะถัน
 - ค. น้ำมัน กำมะถัน
 - ง. สารสังเคราะห์

5. สารพิษจากพวกอินทรีย์สาร หมายถึงสารที่ได้จากอะไร
 - ก. น้ำมัน สกัดจากพืช และการสังเคราะห์
 - ข. สารหนู ผงกำมะถัน สกัดจากพืช
 - ค. สารสังเคราะห์ ผงกำมะถัน
 - ง. สกัดจากพืชและสัตว์ และการสังเคราะห์
6. ในข้อใดเป็นสารที่ใช้ในการควบคุมลูกน้ำยุงกันบ่อบำบัด
 - ก. สารหนูเขียว
 - ข. ครัวอโลต์
 - ค. กำมะถัน
 - ง. โซเดียมฟลูออไรด์
7. น้ำมันเป็นสารเคมีที่นิยมนำมาใช้กันมากในการกำจัดแมลงประเภทใด
 - ก. แมลงปีกแข็ง และลูกน้ำยุง
 - ข. ลูกน้ำยุงกันบ่อบำบัดและยุงธรรมชาติ
 - ค. ลูกน้ำยุงลาย และยุงธรรมชาติ
 - ง. ตัวอ่อนของแมลง และลูกน้ำยุง
8. น้ำมันตามข้อ 7 ที่นำมาใช้คือน้ำมันในข้อใด
 - ก. น้ำมันดีเซล น้ำมันกาซ
 - ข. น้ำมันกาซ น้ำมันเบนซิน
 - ค. น้ำมันเบนซิน ดีเซล
 - ง. น้ำมันกาซ น้ำมันหล่อลื่น น้ำมันเตา
9. น้ำมันมีคุณสมบัติอย่างไรในการกำจัดลูกน้ำ
 - ก. ทำให้ลูกน้ำไม่สามารถขึ้นมาหายใจบนผิวน้ำได้
 - ข. จะซึมผ่านไปตามท่อลมทำให้ลูกน้ำขาดอากาศหายใจ
 - ค. เป็นตัวละลายที่ดีในการนำมาผสมสารฆ่าแมลง
 - ง. ถูกทุกข้อ

10. เพราะเหตุใดในปัจจุบันได้มีการศึกษารวบรวมการใช้สารฆ่าแมลงที่ได้จากพืช
- ก. มีผลของการใช้ที่รวดเร็ว
 - ข. มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยมาก
 - ค. มีผลกระทบต่อผู้ใช้น้อยมาก
 - ง. มีผลกระทบต่อการใช้ยา
11. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อดีเกี่ยวกับชื่อและชนิดของสารออกฤทธิ์ที่ผสม
- ก. ไพรีทริน 3 ชนิด
 - ข. ซิเนอริน 4 ชนิด
 - ค. ไพรีทรอยด์ 5 ชนิด
 - ง. ไพรีทริน 6 ชนิด
12. พืชตระกูลเบญจมาศให้สารออกฤทธิ์ได้กี่ชนิด ชื่อสารอะไร
- ก. หลายชนิด ไพรีทริน
 - ข. หลายชนิด ไพรีทรอยด์
 - ค. 3 ชนิด แจสโมนิน
 - ง. 5 ชนิด ซิเนอริน
13. ดอกเบญจมาศพันธุ์ใดที่ให้ปริมาณสารสกัดมากที่สุด
- ก. *Chrysanthemum cinerariaefolium*
 - ข. *Lonchocarpus utilis*
 - ค. *Tephrosia virginiana*
 - ง. *Nicotiana tabacum*
14. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการใช้สารไพรีทรินในการกำจัดแมลง
- ก. ทำให้แมลงสิ้นใจทันที
 - ข. ทำให้แมลงสลบได้รวดเร็ว
 - ค. ทำให้แมลงเป็นหมัน
 - ง. ทำให้แมลงมีไข่ได้รวดเร็ว

15. ข้อใดเป็นวัตถุประสงค์ที่สำคัญในการใช้สารไพรีทรินผสมกับอินทรีย์สาร

- ก.ผสมเป็นยาจุลไล์ยุง
- ข.ผสมเป็นยาจุลไล์แมลงปีกแข็ง
- ค.ผสมเป็นยาจุลไล์เพลี้ยและมวน
- ง.ผสมเป็นยาจุลไล์หมัดหรือเห็บ

16. ไพรีทรอยด์เป็นสารฆ่าแมลงที่ได้จากอะไร

- ก.พืช
- ข.สังเคราะห์
- ค.น้ำมัน
- ง.สัตว์

17. สารไพรีทรอยด์มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงได้อย่างไร

- ก.มีฤทธิ์ตกค้างไม่นาน มีพิษต่อแมลงสูงขึ้น
- ข.มีฤทธิ์ตกค้างนานกว่า มีพิษต่อแมลงสูงขึ้น
- ค.ไม่มีฤทธิ์ตกค้าง ฆ่าแมลงได้ทันที
- ง.มีฤทธิ์ตกค้าง ฆ่าแมลงได้บางชนิด

18. นิโคตินเป็นสารสกัดที่ได้จากใบพืชชนิดใด

- ก.ใบกระถิน
- ข.ใบยาสูบ
- ค.ใบสะเดา
- ง.ใบฝรั่ง

19. สารฆ่าแมลงที่ผสมนิโคตินนิยมนำมาใช้กำจัดแมลงประเภทใด

- ก.ปากกัด เพลี้ย และมวน
- ข.ปากดูด เพลี้ย และมวน
- ค.ตัวอ่อน เพลี้ย
- ง.ตัวอ่อน มวน

20. ไรตินอยด์(Rotenoids) หรือ ไรติโนน(Rotenone) หรือ ไรติน สารพิษนี้พบใน

รากของพืชชนิดใด

ก. รากของไม้สน

ข. รากของพืชตระกูลถั่ว

ค. รากของพืชล้มลุก

ง. รากของไม้ดอก

21. สารไรตินอยด์มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงชนิดใด

ก. หมีด หรือเห็บ

ข. ไร หรือไร้น

ค. หมีด หรือไร

ง. เห็บ หรือไร้น

22. ข้อใดคือคุณสมบัติของสารฆ่าแมลงที่สกัดจากใบสะเดา

ก. ยับยั้งการเจริญเติบโต ทำให้เป็นหมัน ทำให้หนอนแมลงวันตาย

ข. ยับยั้งการกินอาหาร ทำให้เป็นหมัน ทำให้หนอนแมลงวันตาย

ค. ยับยั้งการกินอาหาร และตายอย่างรวดเร็ว ทำให้เป็นหมัน

ง. ยับยั้งการกินอาหาร ยับยั้งการเจริญเติบโต ทำให้เป็นหมัน

23. จากข้อความนี้ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. ออร์กาโนคลอรีน ออร์กาโนฟอสเฟต คาร์บาเมต เป็นสารอินทรีย์สังเคราะห์

ข. ออร์กาโนคลอรีน ไซโคลไดอินส์ สไตรเบน เป็นอนินทรีย์สาร

ค. ออร์กาโนฟอสเฟส ไซโคลไดอินส์ สไตรเบน เป็นสารสกัดจากพืช

ง. คาร์บาเมต สไตรเบน ไซโคลไดอินส์ เป็นอินทรีย์สาร

24. สารจำพวกออร์กาโนคลอรีน คือสารานข้อใด

ก. ดีดีที แอลดริน

ข. บีเอชซี คลอเดน

ค. ลินเดน เอ็นดริน

ง. ถูกทุกข้อ

25.สารจำพวก ดีดีที หรือ ดีดีดี มีประโยชน์ในการกำจัดแมลงอย่างไร

- ก.กำจัดยุงกันปล่อง ที่ทำให้เกิดโรคมาลาเรีย
- ข.กำจัดยุงลาย ที่ทำให้เกิดโรคไข้เลือดออก
- ค.กำจัดยุงหัว ๆ ใบที่เป็นพาหะนำโรค
- ง.กำจัดตัวอ่อนและลูกน้ำยุง

26.สารออร์กาโนฟอสเฟต สามารถแบ่งกลุ่มตามองค์ประกอบทางเคมีได้อย่างไร

- ก.กลุ่มอนุพันธ์อะลิฟาติก อนุพันธ์ฟีนีล อนุพันธ์เฮเทอโรไซคลิก
- ข.กลุ่มอนุพันธ์อะลิฟาติก อนุพันธ์คาร์บาเมต อนุพันธ์เฮเทอโรไซคลิก
- ค.กลุ่มอนุพันธ์ฟีนีล อนุพันธ์คาร์บาเมต อนุพันธ์อินอล
- ง.กลุ่มอนุพันธ์เฮเทอโรไซคลิก อนุพันธ์คาร์บาเมต อนุพันธ์อะลิฟาติก

27.สารในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตมีความสำคัญในการควบคุมแมลงได้อย่างไร

- ก.ควบคุมพาหะนำโรคมาลาเรีย และไข้เลือดออก
- ข.ควบคุมพาหะนำโรคไข้เลือดออก และไข้ไทฟอยด์
- ค.ควบคุมพาหะนำโรคมาลาเรีย และไข้รากสาด
- ง.ควบคุมพาหะนำโรคไข้เลือดออก และไข้รากสาด

28.สารฆ่าแมลงมีวิธีการเข้าสู่ร่างกายแมลงด้วยวิธีการอย่างไร

- ก.กินเข้าไปแล้วตาย ถูกตัวตาย รุม คูดซิม
- ข.ถูกตัวตาย รุม คูดซิม จีตพ่น
- ค.กินเข้าไปตาย ถูกตัวตาย จีตพ่น คูดซิม
- ง.คูดซิม รุม กินแล้วตาย จีตพ่น

29.ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก.สารฆ่าแมลงมีวิธีการทำลายตัวอ่อน และลูกอ่อน
- ข.สารฆ่าแมลงมีวิธีการทำลายตัวอ่อน และเต็มวัย
- ค.สารฆ่าแมลงมีวิธีการยับยั้งตัวเต็มวัย และตัวอ่อน
- ง.สารฆ่าแมลงมีวิธีการยับยั้งตัวเต็มวัยและตัวแก่จัด

30. สารฆ่าแมลงตามการออกฤทธิ์ หรือพิษที่กระทำต่อแมลงมีผลอย่างไร

ก. พิษต่อกายภาพ ไบรโคพลาสซึม คาร์บอน ระบบประสาท กระเพาะ

ข. พิษต่อกายภาพ ไบรโคพลาสซึม ยับยั้งระบบเมตาบอลิซึม ระบบประสาท กระเพาะ

ค. ไบรโคพลาสซึม ยับยั้งระบบเมตาบอลิซึม คาร์บอน ระบบประสาท กระเพาะ

ง. คาร์บอน ระบบประสาท กระเพาะ พิษต่อกายภาพ ไบรโคพลาสซึม

แบบประเมินสไลด์เทป

ชื่อเรื่อง สารฆ่าแมลง

ผู้ประเมิน (นาย/นาง/นางสาว) ปิยะ จิตประทุม
 ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ ..สถานที่ทำงาน ศูนย์สัตตมาศ-รอร์ม. ๗๐๔ ..
 อาเภอ เมือง ..จังหวัด ขอนแก่น ..
 คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย (/) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ลำดับที่	หัวข้อ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
1	เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์รายวิชา	/			
2	เนื้อหาตรงกับหลักสูตร	/			
3	เนื้อหาให้สาระความรู้	/			
4	ความชัดเจนของเนื้อหา	/			
5	เหมาะสมกับผู้เรียน	/			
6	ความต่อเนื่องในเนื้อหา	/			
7	ความเหมาะสมของระยะเวลา	/			
8	ความน่าสนใจชวนติดตาม	/			
9	ความชัดเจนของภาพ	/			
10	กราฟิกตัวอักษรชัดเจนเหมาะสม	/			
11	เสียงบรรยายเสียงประกอบเหมาะสม	/			

ความเห็นอื่น ๆ (โปรดเสนอแนะสิ่งที่ควรปรับปรุง)

.....

ลงชื่อ ปิยะ จิตประทุม
 วันที่ 27 .. 1 .. 9 .. 37 ..

แบบประ มินสไลด์ เทบ

ชื่อเรื่อง สารฆ่าแมลง

ผู้ประพันธ์ (นาย/นาง/นางสาว) อุษณีย์ ... มณฑล / ม.๑๓

ตำแหน่ง ผู้ช่วยกรรมการบริหารงาน ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ มท.

อำเภอ...เมือง... จังหวัด...ขอนแก่น...

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย (/) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ลำดับที่	หัวข้อ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
1	เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์รายวิชา	/			
2	เนื้อหาตรงกับหลักสูตร	/			
3	เนื้อหาให้สาระความรู้	/			
4	ความชัดเจนของเนื้อหา	/			
5	เหมาะสมกับผู้เรียน	/			
6	ความต่อเนื่องในเนื้อหา	/			
7	ความเหมาะสมของระยะเวลา	/			
8	ความน่าสนใจชวนติดตาม	/			
9	ความชัดเจนของภาพ	/			
10	กราฟิกตัวอักษรชัดเจนเหมาะสม	/			
11	เสียงบรรยายเสียงประกอบเหมาะสม	/			

ความเห็นอื่น ๆ (โปรดเสนอแนะสิ่งที่ควรปรับปรุง).....

.....

ลงชื่อ.....

วันที่... 27... / ๗๒... / 37...

ภาคผนวก ง

1. รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ
2. หนังสือราชการ

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ

- ด้านเนื้อหา ผศ.จุมพล ราชวิจิตร
ภาควิชาการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ ม.ขอนแก่น
ผศ.ดร.สุเทพ ศิลปบัณฑิตกุล
ภาควิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ คณะสาธารณสุขศาสตร์
ม.ขอนแก่น
- ด้านสื่อ นางศุภฎี มุสิกบัณฑิต
งานเวชนิทัศน์ คณะแพทยศาสตร์ ม.ขอนแก่น
นายจรัญ ชัยประทุม
ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
ม.ขอนแก่น
- ด้านวัดผล อ.นิคม ถานอมเสียง
ภาควิชาชีวสถิติและประชากรศาสตร์ คณะสาธารณสุขศาสตร์
ม.ขอนแก่น



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น โทร 2584

ที่ ทม 0510/ว.วทท. วันที่ 17 ธันวาคม 2537

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งข้าราชการเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะศึกษาศาสตร์

ด้วยนายจารุสิทธิ์ เครือจันทร์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาอังกฤษจัดแมลงและสัตว์น้ำไรกระดูกสันหลังของนักศึกษาและสาธิตศาสตร์ โดยการสอนด้วยสไลด์ เทกับการสอนปกติ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของเครื่องมือ ก่อนที่จะนำใบคำ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น พิจารณาแล้วเห็นว่า ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จุมพล ราชวิจิตร ภาควิชาการประถมศึกษา เป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงกราขออนุญาตแต่งตั้งบุคคลดังกล่าวเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของเครื่องมือ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

๓๐ ๑๐

(นายนิพนธ์ จันทร์โพธิ์)

รองคณบดีฝ่ายบริหาร ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บันทึกวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น โทร 2584

ที่ ทม 0510/๒๕๓๗ วันที่ ๑๗ ธันวาคม ๒๕๓๗

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งข้าราชการเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะคณาจารย์

ด้วยนายจารุสิทธิ์ เครือจันทร์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
บันทึกวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษจัดแมลงและสัตว์น้ำไรกระดูกสันหลังของนักศึกษาและคณาจารย์
โดยการสอนด้วยไฟล์คอมพิวเตอร์กับการสอนปกติ ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
และพิจารณาเนื้อหาของเครื่องมือ ก่อนที่จะนำไปใช้ บันทึกวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
พิจารณาแล้วเห็นว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทพ ศิลปนันท์กุล ภาควิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอขออนุญาตแต่งตั้งบุคคลดังกล่าว
เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของเครื่องมือ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บันทึกวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็น
อย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(นายนิพนธ์ จันทร์โพธิ์)

รองคณบดีฝ่ายบริหาร ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบันทึกวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น โทร 2584

ที่ ทม 0510/๗๖๕๖๗

วันที่ 17 ธันวาคม 2537

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งข้าราชการเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ด้วยนายจารุสิทธิ์ เจริญจันทร์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยากาจัดแมลงและสัตว์นำโรคในงานสาธารณสุขของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ โดยการสอนด้วยสไลด์ เทกับการสอนปกติ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของเครื่องมือ ก่อนที่จะนำไปใช้ บัณฑิตวิทยาลัยขอนแก่น พิจารณาแล้วเห็นว่า นายเจริญ ชัยประทุม ตำแหน่งนักวิชาการโสตทัศนศึกษา เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงวกราขออนุญาตแต่งตั้งบุคคลดังกล่าวเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณาเนื้อหาเครื่องมือ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

กมอ ๑ -

(นายนิพนธ์ จันทร์โพธิ์)

รองคณบดีฝ่ายบริหาร ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น โทร 2584

ที่ ทม 0510/12522 วันที่ 17 ธันวาคม 2537

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งข้าราชการเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะบดีคณะแพทยศาสตร์

ด้วยนายจารุสิทธิ์ เจริญจันทร์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษจัดแบบลงและสัปดาห์โรคนงานสาธารณสุขของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ โดยการสอนด้วยสไลด์เทียบกับการสอนปกติ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาเครื่องมือ ก่อนที่จะนำไปใช้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น พิจารณาแล้ว เห็นว่า นางศุภณี มุสิกโปกก ตำแหน่งช่างภาพการแพทย์ งานเวชนิทัศน์ เป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขออนุญาตแต่งตั้งบุคคลดังกล่าวเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของเครื่องมือ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น (จึงเป็น
อย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

กค ๐ ๑ -

(นายนิพนธ์ จันทร์โพธิ์)

รองคณบดีฝ่ายบริหาร ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น โทร 2584

ที่ ทม 0510/17๖๖๖๖ วันที่ 17 ธันวาคม 2537

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งข้าราชการเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะคณบดีสาขารณศาสตร

ด้วยนายจารุสิทธิ์ เครือจันทร์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิทยากาจัดแมลงและสัตว์นำโรคในงานสาธารณสุขของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์
โดยการสอนด้วยสไลด์ เทปกับการสอนปกติ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
และพิจารณาเนื้อหาของเครื่องมือก่อนที่จะนำไปใช้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น พิจารณาแล้ว
เห็นว่า อาจารย์นิคม ถนอมเสียง อาจารย์ภาควิชาชีวสถิติและประชากรศาสตร์ เป็นผู้มีความรู้
ความสามารถและประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขออนุญาตแต่งตั้งบุคคลดังกล่าวเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบพิจารณาเนื้อหาของเครื่องมือ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็น
อย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

กจ ๑๐ -

(นายนิพนธ์ จันทร์โพธิ์)

รองคณบดีฝ่ายบริหาร ปฏิบัติ แทน

คณะคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย