

การศึกษาลักษณะพฤติกรรมการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน

ปริญญานิพนธ์
ของ
พะเจน กันจอย

ห้องสมุด วิทยาลัยวิชา
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

- 8 ส.ย. 2535

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

มกราคม 2529

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

176741

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณา
ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

คณะกรรมการสอบ

.....
.....ประธาน

.....
.....ประธาน

.....
.....กรรมการ

.....
.....กรรมการ

.....
.....กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฉมริศ อวชนไพฑุย์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ นุญส่ง
ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นตลอดมา ผู้วิจัยขอกราบ
ขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.สุติมา วัฒนศิริ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา
ในหลาย ๆ เรื่อง โดยตลอดมา

ขอขอบคุณท่านผู้อำนวยการ คณะอาจารย์และขอขอบคุณนักเรียนโรงเรียน
องครักษ์ จังหวัดนครนายก ที่ได้ช่วยเหลืออำนวยความสะดวก และให้ความร่วมมือ
ในการทดลอง ตลอดจนการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับงานวิจัยเป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ที่เกิดจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบอกแก่พ่อ
แม่ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

ขอเจอนันต์ จ้อย

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	
	ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	5
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	5
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	6
	นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
	เอกสารเกี่ยวกับการเรียนซ่อมเสริม	9
	งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริม	18
	เอกสารที่เกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรม	23
	งานวิจัยที่เกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรม	32
	เอกสารที่เกี่ยวกับเพื่อนช่วยสอน	37
	งานวิจัยที่เกี่ยวกับเพื่อนช่วยสอน	38
	เอกสารที่เกี่ยวกับแบบทดสอบอิงโลเมน	40
	งานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบทดสอบอิงโลเมน	45
	สมมติฐานของการวิจัย	46
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	47
	ประชากร	47
	กลุ่มตัวอย่าง	47
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	49

วิธีดำเนินการทดลอง	55
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	56
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	58
เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหนาแน่นของประชากรและการสำรวจจำนวนประชากร ของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน	58
เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงประชากรของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริม โดยใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็น ผู้สอน	62
เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ประชากรมนุษย์และปัญหาเกี่ยวกับสมคุณธรรมชาติของ นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน	64
เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ประชากรกับปัญหาเกี่ยวกับอาหาร เพื่อรู้และการควบคุม จำนวนประชากรของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้ บทเรียนโปรแกรมใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน	66

5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	69
	ความมุ่งหมายของการศึกษากันทั่ว	69
	สมมติฐานของการศึกษากันทั่ว	69
	วิธีดำเนินการศึกษากันทั่ว	69
	การวิเคราะห์ข้อมูล	71
	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	72
	อภิปรายผล	72
	ข้อเสนอแนะทั่วไป	74
	ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป	74
	บรรณานุกรม	75
	ภาคผนวก	87

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงจำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างในแต่ละโคเมน	48
2	แสดงแบบแผนการทดลอง	48
3	แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างโคเมน จุดประสงค์กับเนื้อหาที่กำหนด	52
4	แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้	54
5	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องความหนาแน่นของประชากรและการสำรวจจำนวนประชากรของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริม โดยใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน	58
6	การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องความหนาแน่นของประชากรและการสำรวจจำนวนประชากรของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน	60
7	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงประชากรของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอน และครูเป็นผู้สอน ..	62
8	การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงประชากรของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน	63

9	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องประชากร มนุษย์และปัญหาเกี่ยวกับสมดุลธรรมชาติของนักเรียนที่เรียน ซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรมใช้เพื่อนช่วยสอนและ ครูเป็นผู้สอน	64
10	การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องประชากรมนุษย์ และปัญหาเกี่ยวกับสมดุลธรรมชาติของนักเรียนที่เรียน ซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอน และครูเป็นผู้สอน	65
11	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ประชากรกับปัญหาเกี่ยวกับอาหาร เนื้อที่และการควบคุม จำนวนประชากรของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้ บทเรียนโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน	66
12	การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องประชากร กับปัญหาเกี่ยวกับอาหาร เนื้อที่และการควบคุมจำนวนประชากร ของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริม โดยใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน	67

บทที่ ๑

บทนำ

ภูมิหลัง

การเรียนการสอนในโรงเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษาในอดีตเกือบทั้งหมดจะเป็นการสอนแบบเป็นกลุ่ม เช่นสอนที่ละห้องเรียนโดยใช้วิธีสอนวัสดุอุปกรณ์หรือสื่อการสอนอย่างเดียวกัน แต่เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน ด้านความถนัด ความสามารถ และสติปัญญา จึงทำให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจในเรื่องที่เรียนต่างกัน ครูผู้สอนก็มีได้คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนจึงสอนต่อไปเรื่อย ๆ โดยไม่ทดสอบแผนการสอนในแต่ละหน่วย แต่ละเรื่อง เพื่อดำเนินการปรับปรุงซ่อมเสริมส่วนที่บกพร่อง (สาธิต แก่นมณี 2525 : 1)

บางครั้งครูผู้สอนถึงกับตั้งความหวังเอาไว้ว่า การเรียนการสอนนั้น นักเรียนหนึ่งในสามจะเรียนได้ดี อีกหนึ่งในสามเรียนได้ปานกลาง ส่วนที่เหลืออีกหนึ่งในสามจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เมื่อมีการวัดผลปลายปี ครูก็จะประเมินผลการเรียนตามสัดส่วนของนักเรียนที่ครูตั้งความหวังไว้ เพราะมีความเชื่อว่าวิธีการเช่นนี้เป็นการควบคุมคุณภาพของการศึกษา การตั้งกฎเกณฑ์ดังกล่าวนี้ทำให้ผลการศึกษามองอย่างตื้นเขินเสียไป เช่นแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนลดลง ความรู้ของนักเรียนไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (Bloom. 1971 : 43 - 44) นอกจากนี้ครูยังขาดความเอาใจใส่กับนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ

แต่ในปัจจุบันการเรียนการสอนตามหลักสูตรทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาผู้สอนมีหน้าที่จะต้องทำให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ จุดประสงค์ใดที่ประเมินแล้วยังไม่บรรลุก็เป็นหน้าที่ของผู้สอนจะต้องจัดสอนซ่อมเสริมในจุดประสงค์นั้น ๆ คือ เรามีความปรารถนาต้องการให้นักเรียนทุกคนได้บรรลุจุดประสงค์มากที่สุดเท่าที่นักเรียนมีความสามารถ การที่เรามีความคิดเช่นนี้ก็เพราะเชื่อว่านักเรียนร้อยละ 80 สามารถจะเรียนให้บรรลุตามจุดประสงค์ได้ ถ้าผู้สอนได้มีการจูงใจผู้เรียน ใฝ่ใจวิธีการสอนหลาย ๆ วิธี

ได้ให้เวลาเรียนแต่ละคนแตกต่างกัน การเรียนการสอนได้จัดกิจกรรมให้เป็นไปตาม
ลำดับขั้นของการเรียนรู้ แต่เนื่องจากมีผู้สอนบางคนไม่สามารถจะปฏิบัติตามขั้นตอน
ดังกล่าวได้ ทำให้มีนักเรียนจำนวนไม่น้อยที่ไม่สามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการสอนซ่อมเสริม เพื่อให้นักเรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์นั้น ๆ
(สมศักดิ์ สินธุระเวชชัย 2523 : 22) การสอนซ่อมเสริมจึงเป็นการช่วยเหลือนักเรียน
ให้มีโอกาสแก้ไขข้อบกพร่องก่อนจะสายเกินแก้ และได้เสริมเติมความรู้ในวิชาที่ตนสนใจ
ด้วย อย่างไรก็ตามยังมีโรงเรียนอีกหลายโรงเรียนที่มีได้ให้ความสนใจต่อคาบซ่อมเสริม
น้อยอย่างจริงจัง ใช้ไม่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ มักจัดไว้ลอย ๆ ปล่อยว่างไว้เฉย ๆ
ครูคนใดต้องการใช้ก็จัดกันเองตามสะดวก ใช้ซ่อมบ้าง ใช้สอนพิเศษบ้าง ใช้ประชุมบ้าง
จัดกิจกรรมบ้างเป็นต้น นับเป็นที่น่าเสียดายยิ่ง (รัชณี วิเศษสังข์ 2526 : 31 - 33)
ปัญหาหนึ่งซึ่งทำให้การสอนซ่อมเสริมไม่ได้ผลสำเร็จก็คือ ครูมีชั่วโมงสอนมากเกินไป
และมีภาระหน้าที่อื่นอีก เช่น งานธุรการ งานวิชาการ งานบริการและงานปกครอง
เป็นต้น ดังนั้นครูจึงไม่มีเวลาพอที่จะศึกษาวิธีการที่เหมาะสม การเรียนการสอนซ่อมเสริม
ส่วนใหญ่เน้นเนื้อหาวิชาที่ได้เน้นจุดประสงค์เป็นหลัก (ปรีชา วิเทศวิทยานุศาสตร์
2524 : 3)

ส่วนแนวทางและเทคนิคการสอนซ่อมเสริมเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนนั้น
มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนะไว้ ดังนี้ บลูม (Bloom. 1976 : 125)
ได้เสนอแนะให้แก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคล เพราะวิธีนี้นับเป็นการตอบสนอง
ความต้องการของนักเรียนเป็นรายบุคคล จึงเป็นการแก้ไขตัวแปรด้านความถนัด
ของนักเรียนแต่ละคนที่ไม่เหมือนกันให้ลดลงได้ แต่แนวความคิดของบลูม ชัดกับแนวความคิด
ของดรีเบน (Dreeben. 1978 : 9) ที่ว่าการจัดการเรียนการสอนควร
พิจารณาว่า ห้องเรียนควรประกอบด้วยกลุ่มบุคคล จากแนวความคิดของดรีเบนนี้ สอดคล้อง
กับแนวความคิดของ เวสต์เบอรี (Westbury. 1978 : 6) ที่กล่าวว่านักวิจัย
ควรหาเทคนิคของการเรียนการสอนเป็นกลุ่มบุคคลมากกว่าจะสอนเป็นรายบุคคล จาก

ข้อคิดเหล่านี้จะเป็นได้ว่า แนวทางการจัดสอนเพื่อซ่อมเสริมให้นักเรียนนั้นอาจทำได้ 2 ทางคือ จัดสอนซ่อมเสริมให้แก่เด็กเป็นรายบุคคล ตามวิธีการที่เสนอแนะ และ การสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม ตามข้อเสนอแนะของเวสต์เบอรี ส่วนในประเทศไทย อรสา ปราชญ์นคร (อรสา ปราชญ์นคร 2523 : 94 - 95) ได้รวบรวมวิธีการสอนซ่อมเสริมไว้ดังนี้

1. นักเรียนสอนกันเอง โดยให้นักเรียนเก่งช่วยสอนนักเรียนที่ยังไม่บรรลุ จุดประสงค์ทั่วข้อตัว หรือเป็นกลุ่มย่อย

2. การสอนทั่วข้อตัว โดยครูเป็นผู้สอนนักเรียนแบบทั่วข้อตัว

3. การสอนเป็นกลุ่มย่อย โดยครูเป็นผู้สอนนักเรียน เป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ

2 - 3 คน

4. การใช้แบบเรียนสำเร็จรูป

5. การใช้สมุดแบบฝึกหัดเรียนด้วยตนเอง

6. การเขียนคำถามลงในบัตรคำ แล้วให้นักเรียนจับคู่คำถามตอบกัน

7. ให้ทำกิจกรรมเพิ่มเติม เช่น ทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม

กรมสามัญศึกษา (กรมสามัญศึกษา 2524 : 33) ได้ให้แนวทางที่เป็นไปได้ ในการสอนซ่อมเสริม โดยทั้งจุดประสงค์ไว้ 2 ประการคือ

1. สามารถจัดสอนซ่อมและสอนเสริม ได้ตรงต่อความต้องการของผู้เรียน

2. สามารถสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการสอนซ่อมเสริมได้เหมาะสมกับจุดประสงค์ การเรียนรู้

จากวิธีการดังกล่าว บางที่ก็ได้มีผู้นำมาปฏิบัติโดยทั่วไปอยู่แล้ว เช่น วิธีที่ครูสอน นักเรียนแบบทั่วข้อตัวและแบบกลุ่มย่อย แต่สำหรับการคิดหาวิธีในวัฏกรรมทางการศึกษา ใหม่ ๆ เข้ามาประกอบการสอน เพื่อประหยัดเวลาและแรงงานของครู โดยให้ผลดีแก่ เด็กจำนวนมากนั้น ยังไม่เป็นที่แพร่หลายทั่วไปนัก (อมรา สวัสดิ์เสรี 2521 : 13) ในบรรดาวัฏกรรมทางการศึกษาสมัยใหม่ การสอนโดยจับคู่เรียนสำเร็จรูปเป็นของ

ในเทคนิคหนึ่งที่เหมาะสมกับภาวะทางเศรษฐกิจทางการศึกษาของไทยเรา (วิจิตร ศรีสอาน 2526 : 104) การสอนด้วยบทเรียนโปรแกรมสามารถจัดข้อบกพร่องของการสอนแบบเก่า ๆ ได้ ในด้านความชัดเจนของเนื้อหา การสอนด้วยบทเรียนโปรแกรมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียน ทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จน้อยลง เนื่องจากผู้เรียนจะเรียนได้เร็วหรือช้า ก็สามารถบรรลุถึงระดับค่าสุดท้ายที่กำหนดไว้ในบทเรียนนั้น ๆ ตามความสามารถของตน (Glassman. 1966 : 3) นอกจากนี้ วิจิตร ศรีสอาน (วิจิตร ศรีสอาน 2516 : 6) ยังกล่าวว่า บทเรียนโปรแกรมที่สร้างอย่างถูกต้องหลักวิชา ยังมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนหลายประการคือ

1. ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง
2. สนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี เด็กที่เรียนได้เร็วก็ก้าวหน้าไปได้เร็ว ส่วนเด็กที่เรียนช้าก็เรียนไปได้ตามความสามารถ ไม่จำเป็นต้องเรียนไปพร้อม ๆ กัน
3. ช่วยแบ่งเบาภาระของครูในการสอน ทำให้ครูมีเวลาในการเตรียมบทเรียนมากขึ้น
4. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้ โดยลดชั่วโมงการสอนและเพิ่มการเรียนตามลำพัง

นอกจากบทเรียนโปรแกรมแล้ว กลุ่มเพื่อนก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อความคิดเจตคติ และพฤติกรรมของผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนที่อยู่ในระยะวัยรุ่น เนื่องจากวัยรุ่น เป็นวัยที่ต้องการการยอมรับจากเพื่อนมากเป็นพิเศษ และการทำตามกลุ่มเป็นหนทางหนึ่งที่จะได้รับการยอมรับจากเพื่อน ฉะนั้น พฤติกรรมของกลุ่มเพื่อนจึงเข้ามามีบทบาทต่อพฤติกรรมของผู้เรียนมาก (ประคินันท์ อุปรมัย 2525 : 131) ซึ่งแนวความคิดนี้สอดคล้องกับแนวความคิดของ ยัง (Young. 1972 : 630) ที่กล่าวว่า นักเรียนสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ จากเพื่อนและเกิดความเข้าใจได้ดีกว่าการเรียนรู้จากครู เพราะภาษาที่ใช้สื่อความเข้าใจอยู่ในระดับเดียวกัน นอกจากนี้

อัลเลน (Allen. 1976 : 371) ก็เห็นด้วยกับความคิดของ ประคินันท์ และยัง
โดยกล่าวว่า การปล่อยให้เด็กถ่ายทอดความรู้ให้แก่กันนั้นก่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น
เพราะเป็นการพูดคุยกับเพื่อนในวัยเดียวกัน การสื่อความหมายจึงทำได้ง่ายและรวดเร็ว

จากการที่นักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ต่างกัน ทำให้นักเรียนมีผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาต่าง ๆ แตกต่างกันไป ซึ่งครูจะต้องสอนซ่อมเสริมให้
นักเรียนทุกคนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ แต่ที่ผ่านมามีปัญหา คือ ครูไม่มีเวลา
ว่างพอที่จะมาสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียน ซึ่งอาจเนื่องมาจากครูมีชั่วโมงสอนมากเกินไป
หรือมีงานอื่นท่วมนาน จากเอกสารดังกล่าวจึงเป็นเหตุให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องประชากรและสมมูลธรรมชาติของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนดังนี้

กลุ่มที่ 1 เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม

กลุ่มที่ 2 เรียนซ่อมเสริมโดยใช้เพื่อนช่วยสอน

กลุ่มที่ 3 เรียนซ่อมเสริมโดยครูเป็นผู้สอน

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียน
ซ่อมเสริม โดยใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอน และครู เป็นผู้สอน

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลการวิจัยจะเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาการสอนซ่อมเสริม โดยนำนวัตกรรม
ทางการศึกษาเข้ามามีใช้ในการสอน
2. ได้ตัวอย่างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงโคเมน
3. ได้ตัวอย่างบทเรียนโปรแกรมซึ่งผู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิทยาศาสตร์
จะใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนโปรแกรมที่มีลักษณะ เป็นแบบสืบเสาะหาความรู้

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนครักษ์ อำเภอนครักษ์ จังหวัดนครนายก ปีการศึกษา 2528 จำนวน 309 คน โดยสุ่มมาจากนักเรียนที่สอบวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องประชากรและสมดุลธรรมชาติ ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัดในแต่ละโคเมน แล้วนำมาสุ่มเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม

2. ระยะเวลาในการทดลอง ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2528 โดยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมใช้เวลาในการเรียนซ่อมเสริมกลุ่มละ 8 คาบ คาบละ 50 นาที เท่ากัน

3. ตัวแปรที่จะศึกษา ได้แก่

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การเรียนซ่อมเสริมซึ่งแบ่งออกเป็น 3 วิธีคือ

3.1.1 การเรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม

3.1.2 การเรียนซ่อมเสริมโดยใช้เพื่อนช่วยสอน

3.1.3 การเรียนซ่อมเสริมโดยครูเป็นผู้สอน

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การเรียนซ่อมเสริม หมายถึง การศึกษาเป็นกรณีพิเศษสำหรับนักเรียนที่สอบได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัดในแต่ละโคเมน เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องที่พบในตัวนักเรียน

2. การเรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม หมายถึง การเรียนซ่อมเสริมโดยให้นักเรียนศึกษาจากบทเรียนโปรแกรม และมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำการใช้บทเรียนโปรแกรม

บทเรียนโปรแกรม หมายถึง บทเรียนโปรแกรมชนิดเส้นตรง เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง โดยแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ เรียกว่า กรอบ แต่ละกรอบจะบรรจุคำอธิบายและคำถามต่อเนื่องกันไปตามลำดับขั้นตอน จากง่ายไปหายาก คำถามอาจเป็นชนิดให้เติมคำในช่องว่างหรือชนิดให้เลือกตอบ และจะมีคำตอบไว้ทุกกรอบ เพื่อให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบคำตอบของตนทันที เป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียน บทเรียนที่ใช้เป็นแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีลักษณะดังนี้

- 2.1 สร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหา
- 2.2 ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง
- 2.3 เสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้นักเรียนพิจารณา
- 2.4 ให้นักเรียนตีความหมายและลงข้อสรุปจากข้อมูล พร้อมทั้งฝึกการ

นำไปใช้

3. การเรียนซ่อมเสริมโดยใช้เพื่อนช่วยสอน หมายถึง การเรียนซ่อมเสริมที่มีนักเรียนเป็นผู้สอน คือเป็นผู้นำอภิปรายให้กับผู้เรียนโดยใช้แบบฝึกหัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นสื่อ เมื่อผู้เรียนซ่อมเสริมตอบคำถามไม่ถูกต้อง ก็จะได้รับคำแนะนำจากผู้สอน

3.1 เพื่อนช่วยสอน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2528 โรงเรียนนครักษ์ อำเภอนครักษ์ จังหวัดนครนายก ที่สอบวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ประชากรและสมมูลธรรมชาติ ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนจุดตัดในแต่ละโคเมนโดยคัดเลือกจากนักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุดสิบเปอร์เซ็นต์แรก แล้วนำมาฝึกการนำอภิปรายและการให้คำแนะนำแก่นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากผู้วิจัยประมาณ 10 คาบ และในการทดลองครั้งนี้ใช้เพื่อนช่วยสอน 1 คน ต่อผู้เรียนซ่อมเสริม 3 คน

3.2 แบบฝึกหัด หมายถึง แบบฝึกหัดชนิดสืบเสาะหาความรู้ซึ่งมีลักษณะดังนี้

- 3.2.1 สร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหา
- 3.2.2 ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

3.2.3 เสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้นักเรียนพิจารณา

3.2.4 ให้นักเรียนตีความหมายและลงข้อสรุปจากข้อมูล

พร้อมทั้งฝึกการนำไปใช้

4. การเรียนซ่อมเสริมโดยครูเป็นผู้สอน หมายถึง การเรียนซ่อมเสริมที่ครูเป็นผู้สอน โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีลักษณะดังนี้

4.1 สร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหา

4.2 ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

4.3 ครูเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้นักเรียนพิจารณา

4.4 ให้นักเรียนตีความหมายและลงข้อสรุปจากข้อมูล พร้อมทั้งฝึกการ

นำไปใช้

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในเนื้อหาที่ใช้ทดลอง วัดได้จากการทำแบบทดสอบอิงโคเมนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องประชากรและสมดุลธรรมชาติ

5.1 โคเมน (Domain) หมายถึง มวลพฤติกรรมในขอบเขตเนื้อหาวิชาที่กำหนดหรือวิเคราะห์ไว้อย่างชัดเจน เพื่อที่จะสร้างข้อสอบ (Hively. 1974 : 5)

5.2 แบบทดสอบอิงโคเมน หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นโดยยึดมวลพฤติกรรมด้านความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในขอบเขตเนื้อหาวิชาที่กำหนดไว้ และเป็นตัวแทนของประชากรข้อสอบทั้งหมดในเนื้อหาและพฤติกรรมนั้น ๆ

5.3 คะแนนจุดตัด หมายถึง คะแนนที่ใช้ตัดสินการเรียนรู้ขั้นต่ำสุดของนักเรียนที่จะยอมรับว่าเป็นผู้รอบรู้ (ประเทือง ทาสีแสง 2527 : 7) ในการวิจัยครั้งนี้หาคะแนนจุดตัดได้จากวิธีของแกลส (บุญเชิด วิทยุโณนันทพงษ์ 2527 :

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในที่นี้จะแบ่งเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องออกเป็น 4 ประเภทคือ

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริม
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรม
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับเพื่อนช่วยสอน
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบทดสอบอิงโคเมน

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริม

1. เอกสารเกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริม

1.1 ความหมายของการสอนซ่อมเสริม

ได้มีผู้ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมไว้หลายท่านด้วยกันคือ
ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ (ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ 2522 : 10) กล่าวว่า
การสอนซ่อมเสริมไม่ใช่การสอนพิเศษ แต่เป็นการสอนจริง ๆ เพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่
เรียนไม่ทันเพื่อน กระทรวงศึกษาธิการ (กระทรวงศึกษาธิการ 2524 : 97) กล่าวว่า
การสอนซ่อมเสริมเป็นการสอนกรณีพิเศษ นอกเหนือไปจากแผนการสอนตามปกติ เพื่อ
แก้ไขข้อบกพร่องที่พบในตัวนักเรียน อำไพ สุจริตกุล (อำไพ สุจริตกุล 2516 : 46)
ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมไว้ว่า การสอนซ่อมเสริมคือ การสอนเพื่อแก้ไข
ข้อบกพร่องและเสริมทักษะการเรียนรู้ใหม่ให้แก่เด็ก เป็นการสอนที่จัดขึ้นสำหรับเด็กที่
ต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษจากครู

จากความหมายของการสอนซ่อมเสริมที่กล่าวมาทั้งหมดพอสรุปได้ว่า
การสอนซ่อมเสริม คือการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน เพื่อให้
นักเรียนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

1.2 ลักษณะของการสอนซ่อมเสริม

กาเย (Gagne. 1971 : 2 - 8) กล่าวว่า ถ้ารู้ลักษณะของวิชาและวัตถุประสงค์ก็สามารถออกแบบการเรียนการสอนได้ เพราะเชื่อว่าเนื้อหาวิชาแต่ละวิชาใช้วิธีสอนและการวัดผลต่างกัน กาเย ตั้งสมมุติฐานไว้ว่าการเรียนรู้ผ่านการใช้สัญลักษณ์ ภาษาและตัวเลข ต้องเป็นไปตามลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้ และต้องเป็นการให้พื้นฐานความรู้ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าเป็นบทเรียนซ้ำ ๆ จุดมุ่งหมายของการค้นคว้าของกาเย แสดงให้เห็นความสำคัญของผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ในการสอนซ่อมเสริมว่า การสอนซ่อมเสริมมิใช่การทำแบบฝึกหัดด้วยการสอนเหมือนเดิม แต่ต้องสร้างแบบขึ้นใหม่เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง ในปี 1968 เคลเลอร์ (Keller. 1968 : 79 - 89) ได้ศึกษาค้นคว้าการสอนด้วยบทเรียนโปรแกรม โดยเอาทฤษฎีการวางเงื่อนไขของสกินเนอร์ มาใช้ เคลเลอร์ กล่าวว่า การที่จะให้นักเรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ครูเป็นบุคคลสำคัญ เพราะเป็นผู้ปฏิบัติการหลักสูตรระดับห้องเรียน และวิธีการหนึ่งที่ครูจะชว้นักเรียนให้บรรลุจุดประสงค์ในการเรียนแต่ละระดับ ก็คือการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มย่อย ข้อเสนอแนะของเคลเลอร์สอดคล้องกับความคิดของ บลูม (Bloom. 1968 : 1 - 12) ที่กล่าวว่าสิ่งที่มีส่วนช่วยให้การสอนบรรลุถึงขั้นมาตรฐานได้ก็คือ ใช้วิธีการสอนย่อยเมื่อจบการเรียนและสอนซ่อมเสริม ในกรณีนี้เด็กเรียนอ่อนหรือยังไม่สามารถบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ บลูม สรุปว่า วิธีนี้จะช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จตามเกณฑ์ของจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ได้ถึง 90 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ แฮร์ริส (Harris. 1970 : 117 - 125) ได้ให้แนวความคิดเกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริมไว้ว่า ครูสอนซ่อมเสริมที่คั่นนั้นจะต้องเป็นครูที่รักเด็กอย่างแท้จริง เพราะเด็กที่มีความล้มเหลวมักขาดกำลังใจและความเชื่อมั่นในตนเอง ฉะนั้นถ้าผู้ใหญ่มีท่าแสดงว่ายอมรับเห็นใจ เด็กจะเกิดความอบอุ่นและมีมานะที่จะเอาชนะอุปสรรคในการเรียนได้

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ 2523 : 24)

ก็ได้กล่าวถึงลักษณะของการสอนซ่อมเสริมไว้ดังนี้ การสอนซ่อมเสริมคือการให้โอกาส

แก่ผู้เรียนได้มีเวลาเรียนเพิ่มขึ้น เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพิ่มขึ้นและเข้าใจจนสามารถบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ส่วนกระทรวงศึกษาธิการ (กระทรวงศึกษาธิการ 2524 : 98) ได้กล่าวถึงลักษณะการสอนซ่อมเสริมไว้ดังนี้ การสอนซ่อมเสริมเป็นวิธีการที่จะช่วยให้นักเรียนที่เรียนช้า สามารถเรียนได้ทันเพื่อน ช่วยให้นักเรียนที่เรียนไม่เข้าใจ มีความเข้าใจมากขึ้น ช่วยให้นักเรียนที่เรียนมาแล้วแต่ยังไม่สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมได้สัมฤทธิ์ผล และช่วยให้นักเรียนที่เรียนดี เรียนเก่งมีความเฉลียวฉลาดอยู่แล้วได้มีโอกาสดูเสริมความรู้ให้เพิ่มมากยิ่งขึ้น

1.3 ความจำเป็นที่จะต้องมีการสอนซ่อมเสริม

จากผลการวิจัยของนักศึกษาและนักจิตวิทยาพบว่า สาเหตุที่นักเรียนมีผลการเรียนแตกต่างกันมี 4 ประการ (กระทรวงศึกษาธิการ 2524 : 97 - 98)

1. สถิติปัญญาแตกต่างกัน
2. วิธีการเรียนรู้หรือความสามารถเฉพาะตัวในการที่จะรับรู้

เรื่องราวต่างกัน

3. สภาพเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมแตกต่างกัน
4. แรงจูงใจในการเรียนแตกต่างกัน

จากสาเหตุดังกล่าวจึงต้องมีการสอนซ่อมเสริม เพื่อช่วยลดความแตกต่างที่เกิดขึ้น ช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนและช่วยให้การเรียนของนักเรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

1.4 สาเหตุที่ต้องมีการสอนซ่อมเสริม

สมศักดิ์ สินธุระเวชัญ (สมศักดิ์ สินธุระเวชัญ 2523 : 24-25)

ได้กล่าวถึงสาเหตุที่ต้องมีการสอนซ่อมเสริมไว้ดังนี้

1. นักเรียนมีความสามารถในการเรียนต่ำ เช่น ในระหว่างการสอนคณิตศาสตร์ เราจะพบว่า เมื่อให้งานใหม่นักเรียนทำ นักเรียนมักจะทำไม่ได้ จนกว่าจะมีการสอนซ้ำ 2 หรือ 3 ครั้ง

2. การสอนที่ไม่ได้ผล มีผู้สอนเป็นจำนวนไม่น้อย ไม่รู้ว่าจะสอนเนื้อหาที่อยู่ในบทเรียนอย่างไร หรือจะใช้วิธีสอนอย่างไร จึงจะทำให้นักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

3. นักเรียนแต่ละคนจะมีความแตกต่างในด้านทัศนคติ ความถนัด และความขยัน

4. เพื่อการสอนซ้ำในเรื่องที่สอนไม่ดี หรือยังไม่ได้สอนทั้งหมด โดยปกตินักเรียนมักจะพยายามเอาหลักการ วิธีการที่เคยเรียนมาเพียงเล็กน้อยไปใช้ ซึ่งเป็นการไม่ถูกต้อง อันที่จริงแล้วควรจะได้เรียนหลักการเหล่านั้นทั้งหมดเสียก่อน

5. สื่อการเรียนต่าง ๆ ยังไม่ดีพอ เช่น หนังสือเรียนใช้ภาษาไม่เหมาะกับนักเรียน นักเรียนอ่านแล้วไม่เข้าใจว่าหมายความว่าอย่างไร ตัวอย่างต่าง ๆ ที่อยู่ในหนังสือเรียนยังไม่ดี วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่ได้รับการพัฒนาที่ดีพอ

6. จุดประสงค์ต่าง ๆ ที่ตั้งไว้บางจุดประสงค์อยู่ในระดับสูงหรือต้องใช้เวลามากในการที่ผู้เรียนจะบรรลุ ดังนั้นการที่ผู้เรียนจะบรรลุได้ภายหลังการสอนจึงเป็นไปได้ยาก จำเป็นต้องมีการสอนซ่อมเสริมเป็นบางส่วน

7. จุดประสงค์บางจุดประสงค์เป็นลำดับขั้นการเรียนรู้ ฉะนั้นการที่นักเรียนจะผ่านจุดประสงค์ขั้นสูง ก็จำเป็นต้องผ่านจุดประสงค์ขั้นต้นก่อน การสอนซ่อมเสริมเพื่อให้ผ่านจุดประสงค์ขั้นต้นจึงจำเป็น

ก่อนการสอนซ่อมเสริมจะเริ่มขึ้น ผู้สอนจำเป็นต้องต้องเรียนรู้เสียก่อนว่าผู้เรียนนั้นมีจุดบกพร่องตรงไหน เช่นเดียวกับหมอ ก่อนที่จะให้ยาผู้ป่วย ก็จะต้องวินิจฉัยโรคเสียก่อนว่า ผู้ป่วยป่วยด้วยโรคอะไร

1.5 จุดมุ่งหมายในการสอนซ่อมเสริม

อำไพ สุจริตกุล (อำไพ สุจริตกุล 2514 : 46 - 47)

ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายในการสอนซ่อมเสริมไว้ดังนี้

1. เพื่อช่วยแก้ปัญหาของเด็กที่มีความบกพร่องในด้านร่างกาย ด้านสติปัญญา ด้านอารมณ์ และด้านการเรียนรู้

2. เพื่อจัดปัญหาต่าง ๆ ของโรงเรียน อันมีสาเหตุมาจาก
ตัวนักเรียนที่เรียนไม่ทันเพื่อน แล้วกลายเป็นตัวก่อกวนในภายหลัง
3. เพื่อให้นักเรียนแข่งขันกับตนเอง จนสามารถเรียนได้ดีกว่าเดิม
4. เพื่อให้นักเรียนเรียนได้ดียิ่งขึ้น จนเต็มขีดความสามารถของ
ตนเอง

1.6 หลักการสอนซ่อมเสริม

สุภากร ราชกรกิจ (สุภากร ราชกรกิจ 2521 : 8) ได้
รวบรวมหลักการสอนซ่อมเสริมไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนจะต้องเรียนจากจุดและสภาพที่เขาเป็นอยู่ ได้เรียน
ตรงกับความสามารถเฉพาะอย่างของเขา แล้วขยายวงความสามารถออกไป จนเกิด
ความก้าวหน้าขึ้นตามลำดับ
2. การสอนซ่อมเสริมที่ประสบความสำเร็จ ครูต้องเปลี่ยนเทคนิค
วิธีสอน กิจกรรม สื่อการสอน ฯลฯ จากที่ใช้สอนเด็กปกติเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนให้
มากที่สุด
3. ในขณะที่สอนซ่อมเสริม ครูจะต้องแก้ไขความคิดของเด็กที่
เกี่ยวกับตน (Self concept) และเจตคติ (Attitude) ต่อการเรียนให้เป็นไป
ในทางบวก

1.7 เทคนิคของการสอนซ่อมเสริม

แบร์ (Blair. 1957 : 83) ได้เสนอเทคนิคการสอน
ซ่อมเสริมไว้ดังนี้

1. เริ่มจากสภาพที่เป็นจริงของนักเรียน การสอนส่วนใหญ่
อย่าคิดว่านักเรียนรู้มากกว่าสภาพที่เป็นจริง เนื้อหาวิชาหรืองานที่ให้ให้นักเรียนนั้น ควร
คำนึงถึงสิ่งที่ทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จและควรคำนึงถึงความพร้อมของเด็ก
2. ครูควรรายงานความก้าวหน้าในการเรียนให้นักเรียนทราบ
อาจแสดงเป็นกราฟ หรือสมุดรายงาน

3. งานและกิจกรรมที่จัดให้นักเรียนควรจะต้องตรงกับความต้องการ
ของนักเรียน

4. นักเรียนควรทำงานด้วยความพอใจ เพื่อให้การเรียนดำเนิน
ไปอย่างรวดเร็ว

1.8 การวินิจฉัยเด็กเพื่อสอนซ่อมเสริม

ในการสอนซ่อมเสริมครูมีบทบาทสำคัญที่จะทำให้การสอนบรรลุผล
หรือไม่ เพียงใด การวินิจฉัยอย่างระมัดระวัง การกำหนดเนื้อหาและอุปกรณ์ที่เหมาะสม
ตลอดจนการประเมินผล จะช่วยให้การสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ (ณรงค์
สารทัศนานันท์ 2523 : 15)

ออตโต (Otto. 1973 : 43 - 44) ได้แบ่งการวินิจฉัย
ออกเป็น 3 ระดับคือ

1. ขั้นสำรวจ (Survey level) เป็นการวินิจฉัยเบื้องต้น
ส่วนมากครูประจำชั้นเป็นผู้ทำ โดยอาจจะได้ข้อมูลจากการทดสอบ ระเบียบสะสมหรือ
การสังเกต

2. ขั้นเฉพาะ (Special level) เป็นการวินิจฉัยเด็กเป็น
รายบุคคลอย่างละเอียด เพื่อหาข้อบกพร่องในการเรียนหรือด้านทักษะต่าง ๆ การวินิจฉัย
แบบนี้ มักใช้แบบทดสอบเฉพาะ เช่น แบบทดสอบสติปัญญาเป็นรายบุคคล

3. ขั้นละเอียด (Intensive level) การวินิจฉัยขั้นนี้
กระทำกับเด็กที่เรียนอ่อนมาก ๆ และมีปัญหาต่าง ๆ อยู่อย่างซับซ้อน โดยใช้การศึกษา
เฉพาะราย (Case study) หรือให้ผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ

1.9 ขั้นตอนในการสอนซ่อมเสริม

เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนให้มากที่สุด การสอน
ซ่อมเสริมอาจทำได้ดังนี้

1. สอนซ่อมเสริมก่อนการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้ต่างกัน มีความรู้เบื้องต้น ที่เป็นพื้นฐานเท่าเทียมกันก่อนที่จะเรียนเนื้อหาต่อไป

2. การสอนซ่อมเสริม ในขณะที่ทำการสอน ถึงแม้ว่าความรู้พื้นฐานของผู้เรียนจะเท่ากัน แต่เมื่อเรียนรู้ของใหม่ผู้เรียนที่มีสติปัญญาและความสามารถในการรับรู้ต่างกัน ก็จะรับรู้ได้ไม่เท่ากันจึงต้องมีการสอนซ่อมเสริม

3. การสอนซ่อมเสริมรายวิชาเพื่อสอบแก้ตัวเป็นการสอนซ่อมเสริมหลังการวัดผลและประเมินผลการเรียนวิชานั้น ๆ ไปแล้ว แต่นักเรียนสอบไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

1.10 วิธีสอนซ่อมเสริมมีหลายวิธี ซึ่งครูอาจจะเลือกใช้วิธีการอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายวิธีที่เหมาะสม สมศักดิ์ ดินธุระเวช (สมศักดิ์ ดินธุระเวช 2523 : 24 - 25) ได้เสนอวิธีสอนที่น่าสนใจไว้ดังนี้

1. นักเรียนสอนกันเอง ในการสอนซ่อมเสริมผู้สอนอาจจะคัดเลือกนักเรียนเก่ง ช่วยสอนนักเรียนที่ยังไม่บรรลุจุดประสงค์ โดยให้ช่วยสอนตัวต่อตัว หรือสอนเป็นกลุ่มย่อย ข้อดีของการที่ให้นักเรียนสอนกันเองก็คือ นักเรียนใช้ภาษาแบบเดียวกัน ดังนั้นการถ่ายทอดความรู้ก็ทำได้ง่ายโดยคำอธิบายที่ดี ย่อมจะทำให้เข้าใจง่ายกว่าภาษาที่ครูใช้ และทั้งยังทำให้ผู้ช่วยสอนสนใจในการเรียนเพิ่มขึ้น เพราะต้องมีความรับผิดชอบมากขึ้น จากรายงานการวิจัยในเรื่องนี้พบว่าทั้งผู้ช่วยสอนและผู้เรียนได้มีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดี นักเรียนแสดงความชื่นชมกับระบบการช่วยสอนนี้ และมีความรู้สึกที่ดีต่อเพื่อนนักเรียนด้วยกัน การคัดเลือกผู้ช่วยสอนนอกจากจะคัดเลือกนักเรียนเก่งในชั้นเดียวกันแล้ว อาจจะให้นักเรียนที่อยู่ในระดับชั้นสูงกว่าก็ย่อมทำได้

2. การสอนแบบตัวต่อตัว การสอนซ่อมเสริมแบบตัวต่อตัวระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียนเป็นวิธีที่ดีที่สุด เพราะผู้สอนสามารถเลือกใช้ถ้อยคำหรือวิธีการได้เหมาะสมกับนักเรียน สามารถจะชักจูงความสนใจของนักเรียนได้อย่างใกล้ชิด และสามารถสอนได้ตรงตามที่นักเรียนกำลังมีปัญหา ผู้สอนนอกจากจะเป็นครูประจำชั้นหรือครู

ประจำวิชาแล้ว ถ้าหากใช้ครูคนอื่น ๆ ได้ก็ยิ่งดี เพราะผู้สอนจะได้ให้ความรู้ ความเข้าใจแก่นักเรียนในแนวใหม่

3. การสอนเป็นกลุ่มย่อย เพื่อความสะดวกการจัดนักเรียนที่มีปัญหาเหมือน ๆ กัน อยู่ในกลุ่มเดียวกัน กลุ่มหนึ่งประมาณ 2 - 3 คนผู้สอนอาจจะใช้วิธีการสอนและให้งานสลับหมุนเวียนกันไปทีละกลุ่ม ข้อดีคือนักเรียนในแต่ละกลุ่มจะช่วยกันแก้ปัญหาความเข้าใจในบทเรียนซึ่งกันและกัน ร่วมมือซึ่งกันและกัน ไม่ทำให้ใครรู้สึกว่ามีปัญหามากหรือปมเค้น ผู้สอนนอกจากจะใช้ครูที่สอนประจำแล้ว ก็อาจเปลี่ยนให้ผู้อื่นสอนแทนหรือหมุนเวียนกันก็ได้

4. แบบเรียนสำเร็จรูป ในกรณีที่ผู้สอนพบว่านักเรียนมีปัญหาการเรียนในบางเรื่อง ก็อาจจะใช้แบบเรียนสำเร็จรูปแบบง่ายไม่ซับซ้อนเป็นสื่อในการเรียน โดยนักเรียนแต่ละคนจะต้องอ่านทำแบบฝึกหัด และตรวจคำตอบของตนเองในแบบเรียนสำเร็จรูปนั้น ๆ

5. สมุดแบบฝึกหัดเรียนด้วยตนเอง ลักษณะของสมุดแบบฝึกหัดเรียนด้วยตนเอง คล้ายแบบเรียนสำเร็จรูป เพราะเริ่มต้นด้วยการให้บทเรียน แล้วให้แบบฝึกหัด ต่อจากนั้นจึงเฉลยคำตอบ ลักษณะที่แตกต่างกันก็คือ สมุดแบบฝึกหัดมีแบบฝึกหัดมากกว่าแบบเรียนสำเร็จรูป เพราะมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดเป็นการฝึกทักษะให้มากขึ้น

6. เขียนคำถามเอง โดยการมอบหมายให้นักเรียนอ่านบทเรียน แล้วเขียนคำถามจากบทเรียนนั้น ลงบนบัตรคำ บัตรคำถาม จำนวนคำถามแล้วแต่จะกำหนด ต่อจากนั้นจึงเขียนคำตอบลงบนอีกด้านหนึ่ง เมื่อเขียนเสร็จแล้วนักเรียนจับคู่เพื่อฝึกถาม-ตอบ โดยเริ่มด้วยคำถามของตนเองเสียก่อน ต่อจากนั้น ถาม-ตอบโดยใช้คำถามของเพื่อน

7. ให้ทำกิจกรรมเพิ่มเติม ภายหลังการวินิจฉัยปัญหา ถ้าพบว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจแล้ว แต่สมควรได้รับการฝึกทักษะเพิ่มขึ้น ผู้สอนอาจใช้วิธีการ มอบหมายงานให้ทำ เช่น ทำแบบฝึกหัดเพิ่มขึ้น โดยจะทำได้ทั้งที่โรงเรียนหรือที่บ้านแล้วแต่ ความเหมาะสม

1.11 ระยะเวลาในการสอนซ่อมเสริม

ระยะเวลาในการสอนซ่อมเสริมควรจัดให้เหมาะสมกับระดับและ วัยของนักเรียน และลักษณะปัญหาของนักเรียนแต่ละคน เดชานท์ (Dechant, 1971 : 286) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับระยะเวลาในการสอนซ่อมเสริมไว้ว่า นักเรียน ระดับประถมศึกษาควรใช้เวลาในการสอนซ่อมเสริมประมาณครึ่งชั่วโมง ส่วนนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาสามารถเรียนซ่อมเสริมได้ทั้งชั่วโมง

1.12 การประเมินผลกับการสอนซ่อมเสริม

เสริมศักดิ์ วิศาลภรณ์ และเอนก กรีนแสง (เสริมศักดิ์ วิศาลภรณ์ และเอนก กรีนแสง 2522 : 15 - 17) ได้กล่าวถึงเกณฑ์ในการ ประเมินผลการเรียนการสอนไว้ 2 แบบคือ

1. การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ (Criterion referenced evaluation) คือการประเมินผลโดยใช้พฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน หรือ จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเป็นเกณฑ์

2. การประเมินผลแบบอิงกลุ่ม (Norm referenced evaluation) คือการประเมินผลโดยใช้กลุ่มเป็นเกณฑ์ ทำให้สามารถทราบได้ว่า นักเรียนแต่ละคนมีผลสัมฤทธิ์อยู่ในตำแหน่งที่เท่าใดของกลุ่ม

การประเมินผลการเรียนซ่อมเสริม เพื่อวินิจฉัยว่านักเรียนมีความรู้ ความสามารถหรือบกพร่องในเรื่องใดหรือในจุดประสงค์ใด ใช้การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์

2. งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริม

โฮกวัน (Hogwan. 1969 : 123 - 124) ได้ทดลองสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีของบลูม โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 จำนวน 272 คน กลุ่มทดลองครึ่งหนึ่งสอนตามแบบของบลูม คือใช้การสอบย่อยเมื่อจบบทเรียน และกิจกรรมการสอนซ่อมเสริมในกรณีที่ได้ก็ยังอ่อนอยู่ ส่วนกลุ่มทดลองอีกครึ่งหนึ่งสอนตามแบบเดิม เมื่อนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน ปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มทดลองร้อยละ 74 ที่ตอบข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ ได้ร้อยละ 80 ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุม มีเพียงร้อยละ 40 เท่านั้นที่ตอบแบบสอบถามวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 80 การทดลองของโฮกวันนี้ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของแฮร์ริสและลีกอริ (Harris and Liguori. 1974 : 62 - 66) ที่ได้ศึกษาผลการสอนให้บรรลุถึงขั้นมาตรฐาน โดยแบ่งบทเรียนออกเป็นหน่วยเล็ก ๆ ตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ในหน่วยเล็ก ๆ นั้นเรียงเนื้อหาบทเรียนตามลำดับขั้น ซึ่งนักเรียนจะต้องแสดงพฤติกรรมให้เห็นว่าบรรลุถึงจุดมุ่งหมายตามเกณฑ์แล้ว โดยการวัดผลแต่ละหน่วยย่อย การวัดผลนี้จะบอกให้ทราบว่ายังมีตอนใดบ้างที่ได้ยังไม่บรรลุจุดมุ่งหมายตามเกณฑ์ ก็จะได้รับ การสอนซ่อมเสริม ส่วนโคลลินส์ (Collins. 1974 : 72-183) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริมและสรุปผลไว้ดังนี้ การใช้ข้อสอบย่อยมาช่วยหาจุดบกพร่องของเด็กแต่ละคนก่อน แล้วสอนเฉพาะจุดบกพร่องนั้นจะทำให้เด็กสามารถบรรลุถึงเกณฑ์มาตรฐานตามจุดมุ่งหมายที่บทเรียนระบุไว้ แต่ไม่เป็นไปตามกระบวนการในการสอนซ่อมเสริม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการวางแผนในการสอนซ่อมเสริมนั้น เป็นการสอนทบทวนทวนทวนวิชา แทนที่จะเป็นการสอนซ่อมเสริมฟื้นความรู้ที่จำเป็นให้ไปเป็นไปตามลำดับขั้น

ในปี 1971 นอร์แมน (Norman. 1971 : 5673-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนซ่อมเสริมวิชาพีชคณิตในโรงเรียนประถมศึกษาโดยใช้สื่อทัศนอุปกรณ์ การสอนกับการสอนโดยวิธีบรรยาย - โค้ตอบ ตามปกติ กลุ่มตัวอย่างในการทดลองนี้มีสามกลุ่ม กลุ่มหนึ่งสอนโดยใช้สื่อทัศนอุปกรณ์ ใช้ทั้งบทเรียนโปรแกรมและเทปประกอบ

การเรียน อีกสองกลุ่มที่เหลื้สอนโดยวิธีบรรยาย - โค้ตอบตามปกติ ใช้บทเรียนธรรมดา กับแบบฝึกหัดแก้ปัญหาเมื่อจบแต่ละหน่วย ซึ่งมีผู้วิจัยและครูอีกคนหนึ่งเป็นผู้สอน ผลการทดลองปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่สอนโดยใช้สื่อทัศนอุปกรณ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่สอนโดยวิธีบรรยาย - โค้ตอบ แบบไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อมา แรลคอสส์ (Randall. 1972 : 1422-A) ได้ศึกษาผลของการซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ในวิทยาลัยชุมชน คาลิฟอร์เนีย ผลการศึกษาสรุปได้ว่า

1. การสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ในวิทยาลัยชุมชน ทำให้นักเรียนมีทักษะทางคณิตศาสตร์ดีขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
2. การสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีบรรยายจะช่วยเปลี่ยนเจตคติของนักเรียนในทางบวกได้ดีกว่าการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมแบบมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. มีความสัมพันธ์กันเล็กน้อยระหว่างการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์กับการพัฒนาทางเจตคติ
4. การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมจะมีผลต่อการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์มากกว่าการสอนแบบบรรยายตามปกติ
5. มีแนวโน้มที่จะใช้ประโยชน์จากวิธีสอนวิธีอื่น ๆ มากกว่าการสอนแบบบรรยายตามปกติ และมากกว่าการเลือกตัวผู้สอน

ในปี 1975 วินาร์โน (Winarno. 1975 : 131 - 135) ได้ทดลองใช้สื่อการสอนและผู้ช่วยสอนในการสอนซ่อมเสริม ผลการทดลองปรากฏว่า การสอนซ่อมเสริมโดยให้ผู้ช่วยครูสอนนักเรียน บรรลุความมุ่งหมายของการเรียนรู้ได้ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ นักเรียนกลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนโมดูลมีครูหรือนักเรียนด้วยกัน หรือพ่อแม่เป็นผู้ช่วยสอนได้รับผลสำเร็จตามโครงการ เป็นอย่างดี จากการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า นอกจากครูแล้ว ผู้ปกครองและเพื่อนนักเรียนด้วยกันก็สามารถเป็นผู้ช่วยสอนได้ ในปีต่อมา ไวคอฟ (Wyckoff. 1975 : 5160-A) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อรอบรู้กับการสอนด้วยวิธีธรรมชาติ ซึ่งนักเรียนที่สอนโดยใช้หลักการเรียนรู้เพื่อรอบรู้และมีการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียน โดยการสอนซ่อมเสริม ปรากฏว่านักเรียนชายที่เรียนโดยใช้หลักการเรียนรู้เพื่อรอบรู้มีผลสัมฤทธิ์ดีกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีธรรมชาติ ส่วนนักเรียนหญิงปรากฏว่า การสอนทั้งสองแบบให้ผลไม่แตกต่างกัน และนักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถในการอ่านค่า ที่เรียนโดยใช้หลักการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ มีผลสัมฤทธิ์ดีกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีธรรมชาติ ผลการวิจัยของไวคอฟบางส่วนสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ บอบบี้ (Bobbie. 1974 : 4685-A) ที่ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบการสอนโดยใช้หลักการเรียนรู้เพื่อรอบรู้และวิธีสอนแบบธรรมชาติ ปรากฏว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพอ ๆ กัน แต่ในบทเรียนหลัง ๆ มีแนวโน้มว่าการจัดการสอนโดยใช้หลักการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ที่มีการสอนซ่อมเสริมจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ตามลำดับ ส่วน จอห์น (John. 1973 : 3475-A) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและค่าใช้จ่ายในการทดลองสอนซ่อมเสริม สามวิธี คือ ใช้ครูเป็นผู้สอน ใช้ผู้ช่วยสอน และใช้เทปคาสเซต ปรากฏผลว่าการสอนซ่อมเสริมโดยใช้ครูเป็นผู้สอนให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด แต่ใช้ค่าใช้จ่ายมาก การใช้ผู้ช่วยสอนให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรองลงมาแต่ใช้ค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด ส่วนการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เทปคาสเซตให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากอีกด้วย

ส่วนงานวิจัยเกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริมในประเทศไทย ได้มีผู้ทำการวิจัยไว้หลายท่านด้วยกัน ได้แก่ ปราณี มีกุล (ปราณี มีกุล 2524 : 46 - 47) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนซ่อมเสริมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย วิชาเคมี เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี โดยวิธีเรียนด้วยตนเองจากสื่อประสมและจากแบบเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกุ๊กแก้ววิทยาลย์ จังหวัดภูเก็ต ปีการศึกษา 2523 ที่ได้คะแนนไม่ถึง 60 เปอร์เซนต์ในการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี จำนวน 42 คน ปรากฏว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้สื่อประสมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ

ในปีเดียวกันนี้ นันทา อิมสะอาด (นันทา อิมสะอาด 2524 : 40) ได้ศึกษาวิธีสอน
ซ่อมเสริมโดยใช้สไลด์เทปเรื่องแร่วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา
2523 โรงเรียนเบญจมเทพอุทิศ จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 30 คน ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนของนักเรียนภายหลังการสอนซ่อมเสริมด้วยสไลด์เทปดีขึ้น ผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนก่อนและหลังซ่อมเสริมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในปี 2521 ณรงค์ สารัตถนันทน์ (ณรงค์ สารัตถนันทน์ 2521 : 65 - 66)
ได้สร้างบทเรียนโปรแกรมขึ้น เพื่อสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ 1 ระดับ ป.กศ.วิทยาลัยครู
บุรีรัมย์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 40 คน ที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ 60 เปอร์เซนต์ ผลการทดลอง
ปรากฏว่า บทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 96.09/84.28 คะแนน จากแบบ
ทดสอบก่อนและหลังการเรียน บทเรียนโปรแกรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ซึ่งผลงานวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ จินนาภา สัตบุตร์ (จินนาภา สัตบุตร์ 2521 :
51 - 56) ที่ได้ทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ ชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2520 โรงเรียนวัดรวก เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร
โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างมา 90 คน จากนักเรียนที่สอบได้คะแนนต่ำกว่า 80 เปอร์เซนต์
จำนวน 136 คน โดยแบ่งเป็นสามกลุ่ม

กลุ่มที่ 1 สอนซ่อมเสริมตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ด้วยบทเรียนโมดูล
และมีการทดสอบย่อยท้ายบทเรียน

กลุ่มที่ 2 สอนซ่อมเสริมโดยไม่คำนึงถึงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ด้วยบทเรียน
โมดูล และมีการทดสอบย่อยท้ายบทเรียน

กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม สอนตามปกติ

ผลการทดสอบปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่ 1 ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมตามจุด
มุ่งหมายเชิงพฤติกรรมด้วยบทเรียนโมดูล และมีการทดสอบย่อยท้ายบทเรียน มีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ 2 ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยไม่คำนึงถึงจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรม ด้วยบทเรียนโมดูล และมีการทดสอบย่อยท้ายบทเรียน และสูงกว่ากลุ่มควบคุม
ที่สอนด้วยวิธีการตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อมาในปี 2523 รุจิร ภูสาระ (รุจิร ภูสาระ

2523 : 65 - 67) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 6 วิธี เพื่อเปรียบเทียบว่าวิธีสอนแบบใดจะทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์สูงสุด มีความแปรปรวน
 ของผลสัมฤทธิ์ต่ำ และใช้เวลาในการเรียนการสอนน้อยที่สุด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมสาธิตรามคำแหง จำนวน 180 คน การดำเนินการ
 การทดลอง ให้กลุ่มควบคุม 2 กลุ่ม เรียนจากครูเป็นผู้สอนและเรียนเองจากบทเรียน
 สำเร็จรูป โดยไม่มีการสอนซ่อมเสริม กลุ่มทดลองสองกลุ่มเรียนจากครูและเรียนเอง
 จากบทเรียนสำเร็จรูปจะได้รับการตรวจสอบพื้นฐานก่อนเริ่มบทเรียนด้วยแบบทดสอบ
 วินิจฉัย เมื่อจบหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย จะได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบย่อย ถ้า
 นักเรียนคนใดไม่ผ่านเกณฑ์จะได้รับการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล ส่วนกลุ่มทดลองอีก
 2 กลุ่ม ซึ่งเรียนจากครูและเรียนเองจากบทเรียนสำเร็จรูป จะได้รับการตรวจสอบ
 พื้นฐานก่อนเริ่มบทเรียน เมื่อจบหน่วยการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยจะได้รับการทดสอบจาก
 แบบทดสอบย่อย ถ้านักเรียนคนใดไม่ผ่านเกณฑ์จะได้รับการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม ผล
 การทดลองปรากฏว่า กลุ่มที่ครูเป็นผู้สอนและมีการสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่ม และกลุ่มที่
 เรียนเอง จากบทเรียนสำเร็จรูป ที่มีการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล มีผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียนรู้สูงสุด ความแปรปรวนภายในกลุ่มน้อยและใช้เวลาในการเรียนการสอน
 ปานกลาง การสอนซ่อมเสริมมีผลโดยตรงต่อนักเรียนที่มีความถนัดต่ำ คือจะช่วยให้
 นักเรียนที่มีความถนัดต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นจนเท่าเทียมกับกลุ่มที่มีความ
 ถนัดสูง แต่ได้รับการสอนแบบไม่มีการสอนซ่อมเสริม

ในปี 2524 ปรีชา วิเทศวิทยานุศาสตร์ (ปรีชา วิเทศวิทยานุศาสตร์
 2524 : 24 - 42) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาทักษะ อ่าน 2
 ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้ดำเนินการ นักเรียนผู้ช่วยสอนเป็นผู้ดำเนินการ
 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2524 โรงเรียนอุตรดิตถ์ครุฑ
 อำเภอมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 90 คน
 ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ซ่อมเสริมทักษะการอ่าน ของนักเรียนกลุ่มที่มี

ครูเป็นผู้ดำเนินการ นักเรียนผู้ช่วยสอน เป็นผู้ดำเนินการ และกลุ่มที่นักเรียนผู้ช่วยสอน กับครูเป็นผู้ดำเนินการ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริมที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่า การสอนซ่อมเสริมเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อน การสอนซ่อมเสริมจะช่วยแก้ข้อบกพร่องของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้เพิ่มขึ้น การสอนซ่อมเสริมอาจทำได้หลายวิธี เช่น ใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอน ใช้สไลด์เทป ใช้เทปคาสเซต และวิธีสอนตามปกติ เป็นต้น

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโปรแกรม

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโปรแกรม

1.1 ความหมายของบทเรียนโปรแกรม

นิพนธ์ สุขปรีดี (นิพนธ์ สุขปรีดี 2525 : 58) ได้ให้ความหมายของบทเรียนโปรแกรมไว้ว่าเป็นบทเรียนที่เตรียมทุกอย่างให้ผู้สอนอย่างพร้อมมูล ตั้งแต่จุดมุ่งหมายของบทเรียน ขบวนการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน กิจกรรมของครู และผู้เรียน การวัดผลและประเมินผลและทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วน ชม ภูมิภาค (ชม ภูมิภาค 2521 : 11 - 12) ได้กล่าวถึงบทเรียนโปรแกรมไว้ว่าเป็นบทเรียนที่มีเนื้อหาต่อเนื่องกันไปตามลำดับ เนื้อหาที่เรียนแบ่งเป็นตอนย่อย ๆ แต่ละตอนเรียกว่ากรอบ ผู้เรียนจะต้องอ่านและตอบสนองทุกกรอบเป็นลำดับต่อเนื่องกันไปจนจบบทเรียน เมื่อมีการตอบสนองในแต่ละกรอบ ผู้เรียนจะทราบผลทันทีว่าตอบถูกหรือผิด เพราะแต่ละกรอบจะมีคำตอบที่ถูกต้องเฉลยไว้

จากความหมายของบทเรียนโปรแกรมที่กล่าวมาแล้วพอสรุปได้ว่า บทเรียนโปรแกรมคือบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เนื้อหาในบทเรียนจะมีลักษณะเป็นตอนย่อย ๆ เรียกว่า กรอบ แต่ละกรอบจะบรรจุคำอธิบายและคำถามต่อเนื่องกันไปตามลำดับจากง่ายไปหายาก คำถามอาจเป็นชนิดให้สร้างคำตอบเอง

หรือชนิดให้เลือกตอบและอาจมีคำเฉลย ทั่วทุกกรอบ เพื่อให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบ คำตอบของตนทันทีเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียน (แมงก์ สารทัศน์นันท์ 2521 : 9)

1.2 ลักษณะของบทเรียนโปรแกรม

จากอบ และสตูลูโรว์ (Jacob and Stolurow. 1936:11) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของบทเรียนโปรแกรมไว้ดังนี้

1. เป็นประสบการณ์ที่เรียงลำดับไว้เพื่อเป็นสิ่งแวดล้อมของนักเรียน

2. ผู้เรียนตอบข้อความแต่ละข้อ ตามวิธีการที่กำหนดให้

3. การตอบสนองของนักเรียนจะได้รับการเสริมแรง โดยให้ทราบผลทันที

4. ผู้เรียนจะเรียนรู้เพิ่มขึ้นทีละขั้น เป็นการก้าวจากสิ่งที่ยังไม่รู้ไปสู่ความรู้ใหม่ตามที่บทเรียนเตรียมไว้ให้

5. นักเรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เวลาที่ใช้เรียนในบทหนึ่ง ๆ จะมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับสติปัญญาและความสามารถของนักเรียนแต่ละคน

ส่วน ฟราย (Fry, 1963 : 2) ได้อธิบายถึงลักษณะของบทเรียนโปรแกรมไว้ดังนี้

1. แยกเนื้อหาออกเป็นหน่วยเล็ก ๆ เรียกว่ากรอบ (Frame) ซึ่งกรอบเหล่านี้มีขนาดแตกต่างกันออกไป ตั้งแต่เป็นประโยคจนถึงเป็นตอน (Paragraph)

2. ในแต่ละกรอบจะมีคำถาม และมีคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบสนอง (Response) เช่น การตอบคำถามหรือเติมคำลงในช่องว่าง ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนและเข้าใจเนื้อหาวิชาที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น

3. ผู้เรียนจะได้รับการเสริมแรงแบบตอบกลับทันที (Immediate feedback reinforcement) คือ จะได้รับทราบคำตอบทันที ถ้าตอบถูกจะทำให้

ผู้เรียนเกิดความพอใจและเป็นการช่วยผู้ช่วยหากทำกรอบต่อไป ถ้าตอบผิดก็จะทำให้
เกิดความเข้าใจที่ผิดได้ทันที

4. หน่วยต่าง ๆ ถูกเรียงลำดับต่อเนื่องกันไป ตามลำดับขั้นตอน
ของการเรียนรู้ ทำให้ลำดับขั้นของการนำเสนออย่างแก่การเข้าใจยิ่งขึ้น

5. จะต้องมียุคมุ่งหมายที่ชัดเจน เพื่อสะดวกในการประเมินผล

6. มีการปรับปรุงบทเรียน โดยยึดการตอบสนองของผู้เรียนเป็น
หลัก ถ้าผู้เรียนตอบผิดมากแสดงว่าบทเรียนอาจมีข้อบกพร่อง จะต้องนำมาปรับปรุงแก้ไข
ต่อไป

7. ผู้เรียนจะเรียนได้เร็วหรือช้าตามความสามารถของตนเอง

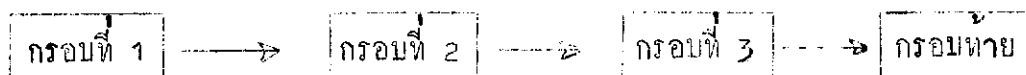
1.3 ชนิดของบทเรียนโปรแกรม

การแบ่งชนิดของบทเรียนโปรแกรม ถ้ายึดเทคนิคการเรียนและ
เนื้อหาเป็นหลักจะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท (บุญเสริม กุทธาภิรมย์ 2529 : 16)

1. บทเรียนโปรแกรมเป็นแบบเส้นตรง (Linear program)
2. บทเรียนโปรแกรมแบบสาขา (Branching program)

1. บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง

บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรงพัฒนามาจากความคิดของ
สกินเนอร์และผู้ร่วมงาน ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1950 (Fry. 1963 : 4) และต่อมา
ในปี 1969 เพาเวลล์ (Powell. 1969 : 169) ได้แสดงภาพประกอบของ
บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรงไว้ดังนี้

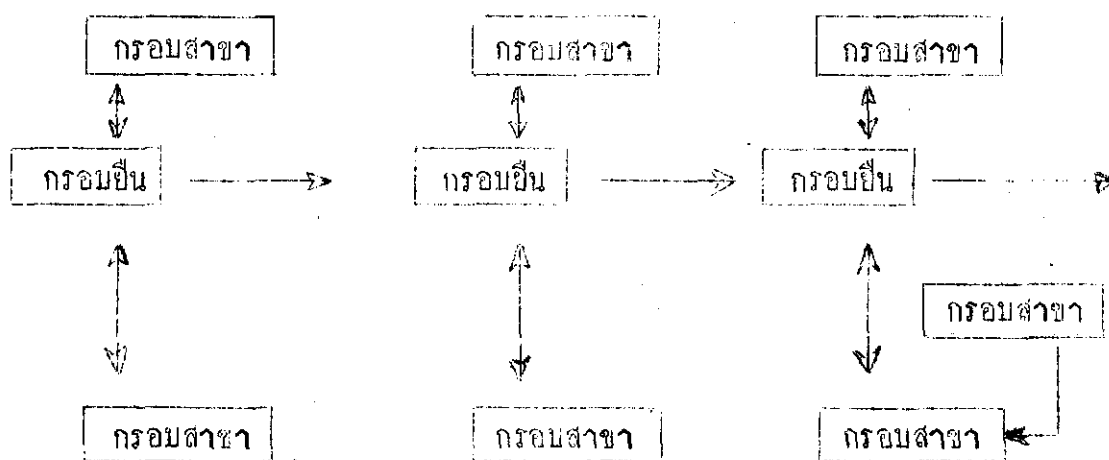


บทเรียนจะร่ว กรอบซึ่งเป็นหน่วยเล็ก ๆ จากง่ายไปหายาก ผู้เรียนทุกคนจะต้องเรียนจากกรอบแรก ไปตามลำดับจนกระทั่งถึงกรอบสุดท้ายของ บทเรียนเหมือนกันหมด จะข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งไม่ได้ เพราะความรู้ที่ผู้เรียนได้รับ จากกรอบแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานของการเรียนในกรอบต่อ ๆ ไป ส่วน สโตลูโรว์ (Stolurow. 1961 : 12) ได้กล่าวถึงลักษณะเด่นของบทเรียนโปรแกรมชนิด เส้นตรงไว้ดังนี้

1. จัดลำดับของกรอบให้นักเรียนเป็นแบบตายตัว
2. ผู้เรียนจะต้องเรียนตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้าย ตามลำดับจะข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งไม่ได้
3. ผู้เรียนจะต้องเรียนเนื้อหาวิชาตามลำดับกรอบเหมือนกันหมด แต่ผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาเรียนแตกต่างกันตามสติปัญญาความสามารถของแต่ละบุคคล

2. บทเรียนโปรแกรมแบบสาขา

บทเรียนโปรแกรมแบบสาขานี้ พัฒนามาจากผลงานของ คราวเดอร์ (Crowder) ที่ไม่เห็นด้วยกับหลักของ สกินเนอร์ ที่ว่า บทเรียนจะต้องให้ผู้เรียนตอบสนองโดยถูกต้องมากที่สุด จึงจะเกิดการเรียนรู้ คราวเดอร์ เชื่อว่า คำตอบของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญมาก เป็นสิ่งที่บ่งชี้ให้ทราบว่า ผู้เรียนมีความรู้หรือไม่มีความรู้ในเรื่องใดมาก่อน การเรียนในขั้นต่อไปจะขึ้นอยู่กับคำตอบของผู้เรียน ถ้าผู้เรียนตอบถูกต้องก็จะได้เรียนเนื้อหาต่อไป ถ้าผู้เรียนตอบผิดก็จะได้รับการแก้ไข และได้รับการสอน ขอมเสริมเพิ่มเติม (Glaser. 1965 : 36 -39) นอกจากนี้ เพาเวลล์ (Powell. 1969 : 172) ได้แสดงรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขาไว้ ดังนี้



บทเรียนโปรแกรมแบบสาขานี้ จะประกอบไปด้วยกรอบหลักที่ผู้เรียนทุกคนจะต้องเรียนกรอบเหล่านี้เรียกว่า กรอบอื่น (Home pages) หมายถึงกรอบที่เป็นลำดับที่แท้จริงของบทเรียน ในแต่ละกรอบอื่นจะบรรจุเนื้อหาที่เป็นหลักของเรื่องที่สอน อย่างสั้น ๆ ประมาณหนึ่งหรือสองย่อหน้า แล้วมีคำถามให้นักเรียนตอบ ลักษณะของแบบคำถามเป็นแบบให้เลือกตอบ ซึ่งอาจจะมี 2 หรือ 3 ตัวเลือก หรือมากกว่านั้น ในแต่ละตัวเลือกจะบอกคำตอบ หรือหน้ากำกับไว้ให้ผู้เรียนพลิกไปเมื่อผู้เรียนเลือกคำตอบแล้ว ถ้าผู้เรียนตอบผิด ผู้เรียนจะต้องศึกษากรอบสาขาที่มีคำอธิบายเพื่อแก้ไขความเข้าใจที่ผิด พร้อมทั้งคำแนะนำให้ผู้เรียนเข้าใจว่าตอบผิดอย่างไร จากนั้นจึงสั่งให้ผู้เรียนพลิกกลับไปยังกรอบอื่นกรอบเดิมเพื่อเลือกคำตอบอื่น ในกรณีที่ผู้เรียนตอบถูก การเรียนของผู้เรียนก็จะเลือกจากกรอบอื่นแรกไปยังกรอบถัดไป (Stolurew. 1961 : 58)

1.4 ประโยชน์ของบทเรียนโปรแกรม

นิพนธ์ สุขปรีดี (นิพนธ์ สุขปรีดี 2525 : 59) กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนโปรแกรมไว้ดังนี้

1. ส่งเสริมให้เรียนเรียนตามเอกัตภาพ เพราะนักเรียนแต่ละคน มีความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ผู้เรียนสามารถเรียนในเวลาเท่าใดก็ได้ ตามความพอใจของตนเอง

3. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองได้ เป็นการแก้ปัญหาการขาดแคลนครู

4. ผู้เรียนไม่เบื่อเพราะได้เรียนตามขั้นตอนที่ละน้อย และได้ทราบผลการเรียนทุกขั้นตอน เป็นการเสริมแรงแก่ผู้เรียน

ส่วนประทีป สยามชัย (ประทีป สยามชัย 2510 : 226) ก็ได้สรุป ประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียนโปรแกรมไว้ดังนี้

1. นักเรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเอง และดำเนินไปตามความสามารถของตน ซึ่งเท่ากับนักเรียนมีโอกาสเรียนกับครูตัวต่อตัว
2. ช่วยแบ่งเบาภาระในการสอนข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทำให้ครูมีเวลาในการเตรียมบทเรียนที่เป็นไปในทางสร้างสรรค์มากขึ้น
3. เมื่อนักเรียนทำบทเรียนผิดไม่มีใครเขาจะเย้ย นักเรียนสามารถแก้ความเข้าใจผิดของตนได้ทันที ไม่ต้องปล่อยทิ้งไว้
4. สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี เด็กที่เรียนเร็วก็ก้าวหน้าเร็ว เด็กที่เรียนช้าก็ก้าวหน้าช้า ไม่จำเป็นต้องเรียนไปพร้อมกัน
5. เป็นวิธีแก้ปัญหการศึกษาในปัจจุบัน ซึ่งผู้เรียนนิยมทำงานเป็นกลุ่มและสนใจเนื้อหาวิชาน้อยเกินไป
6. ช่วยแก้ปัญหการขาดแคลนครู โดยครูคนหนึ่งอาจควบคุมนักเรียนได้คราวละหลายสิบคน โดยใช้บทเรียนโปรแกรมเป็นสื่อ

1.5 หลักจิตวิทยาที่นำมาใช้ในการสร้างบทเรียนโปรแกรม

สกินเนอร์ (Skinner. 1968 : 61 - 68, 155 - 160)

ได้นำกฎแห่งผล (Law of effect) ของธอร์นไดค์ มาใช้เป็นหลักขั้นต้นในการค้นคว้า สกินเนอร์ มีความเห็นว่า แม้จะไม่สามารถบอกตัวเราของพฤติกรรมหรือการตอบสนองได้แน่นอนก็ตาม เราก็สามารถควบคุมพฤติกรรมหรือปฏิกิริยาตอบสนองของมนุษย์หรือสัตว์ให้เป็นไปตามความต้องการ โดยวิธีวางเงื่อนไข นอกจากนี้เขายังกล่าวถึงการเสริมแรง (Reinforcement) และการตัดรูปพฤติกรรม (Shaping) ในบทเรียนสำเร็จรูป ดังนี้

1. การเสริมแรง เมื่อผู้เรียนแสดงอาการตอบสนอง ผู้ฝึกสามารถให้สิ่งเร้าบางอย่างที่อาจจะเปลี่ยนอัตราการสนองตอบ หรือไม่เปลี่ยนก็ได้ ถ้าการตอบสนองนั้นเป็นสิ่งที่ต้องการ ผู้ฝึกก็ให้สิ่งเร้าใหม่ที่เรียกว่า "ตัวเสริมแรง" ในขณะที่ผู้เรียนกำลังเรียนจากบทเรียนสำเร็จรูป ผู้เรียนจะต้องตอบคำถามที่จัดไว้อย่างมีระบบ การให้ผู้เรียนมีโอกาสทราบว่าคำตอบของตนถูกหรือผิดอย่างไรจะเป็นตัวเสริมแรง ทำให้เกิดกำลังใจที่จะค้นหาคำตอบในรอบต่อไป

การเสริมแรงอย่างฉับพลัน (Immediate reinforcement)
เมื่อผู้เรียนเลือกคำตอบแล้วจะต้องให้ผู้เรียนทราบคำตอบโดยเร็วที่สุด อย่างช้าไม่ควรเกิน ห้า หรือ สิบนาที คำตอบนั้นจะมีผลต่อการเสริมแรงของผู้เรียน

การงัดการเสริมแรง (Extinction of reinforcement)
เมื่อผู้เรียนตอบสนองต่อสิ่งเร้าผิดไปจากที่ผู้ฝึกต้องการ ผู้ฝึกจะต้องจำกัดหรือลบพฤติกรรม การตอบสนองนั้นเสีย โดยไม่เสริมแรงการตอบสนองนั้น การตอบสนองนั้นจะค่อย ๆ ลด ความสำคัญลงจนกระทั่งในที่สุดจะไม่มี ความสำคัญ ไม่มีความหมาย และไม่มีการเรียนรู้ต่อไป

2. การตีกรุปพฤติกรรม การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้

อาจต้องอาศัยความรู้พื้นฐานหลาย ๆ อย่างประกอบกัน พฤติกรรมการเรียนรู้บางอย่างซับซ้อน และมักจะประกอบด้วยขั้นต่าง ๆ ต่อเนื่องกัน แต่ละขั้นจะไม่เกิดเดี่ยว ๆ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องรู้ลำดับขั้นและค่อย ๆ เสริมแรงทีละขั้นโดยทันที การเรียนรู้ก็จะเกิดขึ้นได้จากจิตวิทยาข้อนี้นำมาใช้ในบทเรียนโปรแกรม โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนย่อย ๆ เรียกว่ากรอบ แล้วให้ผู้เรียน เรียนไปทีละกรอบโดยค่อย ๆ เสริมแรงทีละขั้น ๆ จนจบบทเรียน

ทฤษฎีการเรียนรู้อีกทฤษฎีหนึ่ง ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของบทเรียนโปรแกรมก็คือ ทฤษฎีความต่อเนื่อง (Connectionism) ของธอร์นไคค์ ซึ่งวางหลักเกณฑ์ไว้ดังนี้

1. มีสถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนแสดง

พฤติกรรมตอบสนองออกมา

2. ผู้เรียนจะแสดงการตอบสนองหลายอย่างเพื่อแก้ปัญหาที่

เกิดขึ้น

3. การตอบสนองที่ไม่ทำให้เกิดการพอใจ จะถูกตัดทิ้งไป การ

ตอบสนองที่ได้ผลดีที่สุดจะถูกเลือกไว้ใช้ในคราวต่อไป

กฎเกณฑ์การเรียนรู้ที่ได้จากการทดลองของ ธอร์นไคค์ ที่นำมาใช้ในบทเรียนโปรแกรม คือ

1. กฎแห่งผล (Law of effect) กล่าวว่า สิ่งมีชีวิตจะ

เรียนรู้ในสิ่งทีก่อให้เกิดผลตอบสนองที่ตนมีความพอใจได้เร็ว และจะเรียนรู้ในสิ่งทีก่อให้เกิดผลตอบสนองที่ตนไม่พอใจได้ช้ากว่า

2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of exercise) กล่าวว่า

พฤติกรรมใด ๆ ที่ทำอยู่เสมอจะเกิดความชำนาญ สิ่งทีทิ้งไปนาน ๆ ย่อมจะลืม หรือทำได้ไม่ดีเหมือนเดิม

3. กฎแห่งความพร้อม (Law of readiness) กล่าวว่า เมื่อผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียน ถ้าได้เรียนจะทำให้เกิดความพอใจ ถ้าไม่ได้เรียนก็จะเกิดความรำคาญใจ แต่ผู้เรียนที่ยังไม่พร้อมที่จะเรียน ถ้าถูกบังคับให้เรียนย่อมก่อให้เกิดความไม่พอใจ (วาณี ศรีศิริพิศาล 2517 : 20 - 21)

1.6 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนโปรแกรม

นิพนธ์ สุขบริติ (นิพนธ์ สุขบริติ 2525 : 79 - 91) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างบทเรียนโปรแกรมไว้ดังนี้

1. ตั้งจุดมุ่งหมายของพฤติกรรม (Behavioral objective) เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่า เมื่อผู้เรียนเรียนบทเรียนนี้จบลงแล้ว เขาจะต้องทำอะไรได้บ้าง
2. วิเคราะห์ภาระกิจ (Task analysis) เป็นการตั้งจุดมุ่งหมายย่อยว่า ทำอย่างไรจึงจะให้ผู้เรียนบรรลุจุดหมายปลายทางได้
3. ทำข้อทดสอบ (Prepare test) เพื่อวัดพฤติกรรมเบื้องต้น และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย
4. การจัดอันดับการเรียนรู้ (Design the sequence)
5. การเลือกสื่อ (Select media)
6. การทำกรอบ (Frame)
7. การทดลองกับบุคคล (Individual try out) เพื่อหาข้อบกพร่องและแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านั้น
8. การทดลองภาพสนาม (Field try out)
9. การนำบทเรียนโปรแกรมไปใช้

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่กล่าวมาแล้ว พอสรุปได้ว่า บทเรียนโปรแกรมพัฒนามาจาก ผลงานทางจิตวิทยาของสกินเนอร์ เกี่ยวกับการเรียนรู้โดยการให้ การเสริมแรง ที่เหมาะสม บทเรียนโปรแกรมเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ความก้าวหน้าของผู้เรียนจะขึ้นอยู่กับสติปัญญาและความสามารถของ

ตนเอง เป็นการสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน

2. งานวิจัยที่เกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรม

ยัง (Young. 1961 : 463 - 465) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาเคมี ที่มหาวิทยาลัย ในรัฐโอกลาโฮมา โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม กลุ่มควบคุมสอนด้วยวิธีตามปกติ ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และต่อมาในปี 1963 คัทตัน (Dutton. 1963 : 2382-A) ก็ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความร้อน แสง เสียง ของนักเรียนเกรด 4 ในโรงเรียนประถมศึกษา โดยให้กลุ่มทดลองสอนด้วยบทเรียนโปรแกรม กลุ่มควบคุมสอนด้วยวิธีการตามปกติ ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การทดลองของ ยัง และคัทตัน สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ เมอริเบอร์ (Moriber. 1969 : 214 - 216) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีอะตอมและพันธะเคมี โดยให้กลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ส่วนกลุ่มควบคุมสอนโดยใช้วิธีตามปกติ ผลการทดลองปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในปี 1971 สติกแลนด์ (Strickland. 1971 : 2510-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเซาท์เทิร์นมิชิแกน โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ งานวิจัยของสติกแลนด์นี้สอดคล้องกับผลการทดลองของ ลอง (Long. 1974 : 1963-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาการการของพลังงาน การไหลของของเหลว และสถิติศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1

คณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม กลุ่มควบคุม สอนโดยใช้วิธีบรรยาย ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า กลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ งานวิจัยของสตีกแลนค์ และโทมัส ลอง ได้ผลต่างจากงานวิจัยของ พาร์คเกอร์ (Parker. 1974 : 4914-A) ที่ได้ศึกษาผลการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง เซล โมเลกุล D.N.A. และพันธุกรรม ของนักศึกษาที่เริ่มเรียนวิชาชีววิทยา ในระดับมหาวิทยาลัย โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละ 45 คน กลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม กลุ่มควบคุมสอนโดยใช้วิธีการตามปกติ ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ในปี 1975 บาร์ค (Bard. 1975 : 5947-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ของนักศึกษามหาวิทยาลัยทางภาคใต้ของรัฐโคโรราโด โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 70 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองมี 22 คน สอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม กลุ่มควบคุมมี 48 คน สอนด้วยวิธีการตามปกติ ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ งานวิจัยของ บาร์ค สอดคล้องกับผลการทดลองของ แทมมินเนน (Tamminen. 1976 : 7320-A) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาเคมีทั่วไปของนักศึกษาที่ไม่ได้เรียนวิชาเอกวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม กลุ่มควบคุมสอนด้วยวิธีการตามปกติ ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนยุน (Yun. 1976 : 4963-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอน เรื่องการวางแผนครอบครัวของทหารเกาหลี ใช้กลุ่มตัวอย่าง 183 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ

กลุ่มที่ 1 สอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม

กลุ่มที่ 2 สอนโดยใช้หนังสือที่ไม่ใช่บทเรียนโปรแกรม

กลุ่มที่ 3 สอนโดยใช้คำบรรยายจากเทป

ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มที่สอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า กลุ่มที่เรียนจากหนังสือที่ไม่ใช่บทเรียนโปรแกรมและกลุ่มที่สอนโดยใช้คำบรรยายจากเทปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่าทหารส่วนใหญ่มีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนโปรแกรม

ผลงานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรมในประเทศไทย ได้มีผู้ทำการวิจัยไว้หลายท่านด้วยกันได้แก่

ปรีชา คุณวลี (ปรีชา คุณวลี 2515 : 25) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องความร้อน แสง เสียง โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนด้วยวิธีตามปกติ ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ผลงานวิจัยนี้สอดคล้องกับการทดลองของ บรรชา รัตนวัย (บรรชา รัตนวัย 2516 : 38) ที่ได้ ศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องสสารและพลังงาน โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนด้วยวิธีตามปกติ ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ในปี 2518 ปรีชา เพชรมีลี (ปรีชา เพชรมีลี 2518 : 29) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องพลังงาน มวลสาร และน้ำหนัก โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนด้วยวิธีการตามปกติ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 72 คน แบ่งออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละ 36 คน กลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม กลุ่มควบคุมสอนด้วยวิธีการตามปกติ ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ งานวิจัยนี้สอดคล้องกับการทดลองของ สุรน ขวัญเกิด (สุรน ขวัญเกิด 2518 : 31) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอน

วิชาเคมี ในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง ของวิทยาลัยครูเทพสตรี จังหวัด
ลพบุรี กลุ่มตัวอย่าง 32 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองมีจำนวน 15 คน สอน
โดยใช้บทเรียนโปรแกรม กลุ่มควบคุมมี 17 คน สอนด้วยวิธีตามปกติ ผลการทดลอง
ปรากฏว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติ ส่วน นิรันดร์ แนนชิด (นิรันดร์ แนนชิด 2518 : 29 - 30) ก็ได้ศึกษา
เปรียบเทียบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องงาน กำลัง และเสียด
โดยใช้กลุ่มตัวอย่างสองกลุ่ม กลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม กลุ่มควบคุมสอน
โดยวิธีการตามปกติ ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง
กว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มมีเจตคติ
ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นกว่าเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลงานวิจัยนี้สอดคล้องกับการ
ทดลองของ วิวัฒน์ วัชรศิริ (วิวัฒน์ วัชรศิริ 2519 : 35) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบ
ผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พลังงานอย่างง่าย โดยใช้
กลุ่มตัวอย่างสองกลุ่ม กลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม กลุ่มควบคุมสอนด้วยวิธี
ตามปกติ ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีเจตคติที่ดีต่อ บท เรียน
บทเรียนโปรแกรม

ในปี 2519 ชานี จันทรา (ชานี จันทรา 2519 : 33) ได้ทดลอง
เปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 เรื่องสิ่งมีชีวิต โดยให้
กลุ่มทดลองสอนด้วยบทเรียนโปรแกรม ส่วนกลุ่มควบคุมสอนด้วยวิธีตามปกติ ผลการทดลอง
ปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
งานวิจัยของ ชานี สอดคล้องกับผลการทดลองของ ละออ เล็งประชา (ละออ เล็งประชา
2519 : 24) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
เรื่องสิ่งมีชีวิต โดยใช้กลุ่มตัวอย่างสองกลุ่ม กลุ่มทดลองสอนด้วยบทเรียนโปรแกรม กลุ่ม
ควบคุมสอนด้วยวิธีการตามปกติ ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วน สุภา อุนสกุล (สุภา อุนสกุล

2519 : 26) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างสองกลุ่ม กลุ่มทดลองสอนด้วยบทเรียนโปรแกรม กลุ่มควบคุมสอนด้วยวิธีการตามปกติ ผลการทดลองปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยิ่งพบอีกว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนโปรแกรม

ในปี 2520 ประสาร ชัยณรงค์ (ประสาร ชัยณรงค์ 2520 : 36) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิชา แม่เหล็กไฟฟ้า ในระดับประกาศนียบัตรการศึกษาชั้นสูงของวิทยาลัยครูอุบลราชธานี โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละ 30 คน กลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม กลุ่มควบคุมสอนด้วยวิธีการตามปกติ ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยิ่งพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนโปรแกรม ในปีเดียวกันนี้ โสภณ วงศ์เพ็ญ (โสภณ วงศ์เพ็ญ 2520 : 70) ได้ศึกษาผลการสอนวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาของนิสิตปริญญาตรีทางการศึกษา โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม กลุ่มควบคุมสอนโดยใช้วิธีการตามปกติ ผลการทดลองปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ต่อมาในปี 2521 เกษม ศรีพงษ์ (เกษม ศรีพงษ์ 2521 : 36 - 37) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การสอนวิชาเพศศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มควบคุมสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม กลุ่มทดลองสอนด้วยวิธีการตามปกติ ผลการทดลองปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิจัยนี้แตกต่างจากการวิจัยของพรเพ็ญ ทูลรัตน์พงษ์ (พรเพ็ญ ทูลรัตน์พงษ์ 2521 : 53) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนเรื่องสมมูลเคมีในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประทุมคงคา โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมกลุ่มควบคุมสอนโดย

วิธีการตามปกติ ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ จรุงยุ สุชะพัฒน์ (จรุงยุ สุชะพัฒน์ 2522 : 35) ที่ได้เปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม กลุ่มควบคุมสอนโดยใช้วิธีการตามปกติ ผลการทดลองปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มทดลองมีเจตคติเชิงนิมิตต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม

จากเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรมที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่าบทเรียนโปรแกรมมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนหลายประการด้วยกัน เช่น ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนได้ด้วยตนเอง ความสามารถของนักเรียนในการสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล นอกจากนี้บทเรียนโปรแกรมยังช่วยลดภาระในการสอนของครูและช่วยแก้ปัญหาครูขาดแคลนได้ และจากผลการวิจัยยังพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าหรือเท่ากับวิธีสอนตามปกติของครู ผู้วิจัยจึงเกิดแนวความคิดที่จะนำบทเรียนโปรแกรมมาใช้ในการเรียนซ่อมเสริม

เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับเพื่อนช่วยสอน

1. เอกสารเกี่ยวกับเพื่อนช่วยสอน

สิวาเสลัม (Sivasailam. 1972 : 10 - 15) กล่าวว่า การใช้เพื่อนช่วยสอนจะช่วยทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายขึ้นเพราะใช้ภาษาพูดในระดัมนั้นๆ กัน นักเรียนผู้ช่วยสอนจะเข้าใจปัญหาได้ก็เพราะเขาประสบมาด้วยตนเอง ทั้งสองฝ่ายจะรู้สึกเป็นอิสระในการซักถาม ทำให้เกิดสัมพันธภาพระหว่างผู้เรียนและผู้สอนเป็นการสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้ดีขึ้น แนวความคิดนี้สอดคล้องกับแนวความคิดของ อีลี และลาเซน (Ehly and Larsen. 1976 : 476) ที่กล่าวว่า การใช้เพื่อนช่วยสอนนั้นจะเกิดประโยชน์ทั้งผู้เรียนและผู้ช่วยสอน

สำหรับในประเทศไทย การใช้เพื่อนช่วยสอนได้ปฏิบัติกันมานานแล้ว แต่เป็นลักษณะที่นักเรียนช่วยเหลือกันเองโดยนักเรียนที่เรียนเก่งที่อยู่ในชั้นเดียวกัน หรือนักเรียนที่เรียนในชั้นสูงกว่าช่วยสอนหรือแนะนำปัญหาในการเรียนให้กับนักเรียนที่เรียนอ่อน ซึ่งบางครั้งอาจมีครูเป็นผู้ริเริ่มโครงการหรือนักเรียนอาจจะช่วยกันเอง ซึ่งส่วนมากไม่มีกระบวนการสอนที่แน่นอนและไม่มีการบันทึกเป็นหลักฐาน แต่อย่างไรก็ตามก็มีผู้กล่าวถึงความสำคัญของการใช้เพื่อนช่วยสอนไว้หลายท่านด้วยกัน ได้แก่ อรสา ปราชญ์นคร (อรสา ปราชญ์นคร 2523 : 94 - 95) กล่าวว่า การสอนซ่อมเสริมอาจทำได้โดยให้นักเรียนที่เรียนเก่งช่วยสอนนักเรียนที่ยังไม่บรรลุจุดประสงค์ ซึ่งอาจจะช่วยสอนตัวต่อตัวหรือสอนเป็นกลุ่มย่อย ข้อดีของการใช้เพื่อนช่วยสอน ก็คือจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดียิ่งขึ้นเพราะใช้ภาษาแบบเดียวกัน

2. งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้เพื่อนช่วยสอน

ดิลเนอร์ (Dillner. 1971 : 6095 - 6096-A) ได้ศึกษา ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ซ่อมเสริมการอ่านในโรงเรียนมัธยมศึกษา โดยใช้เพื่อนช่วยสอนและไม่มีเพื่อนช่วยสอน ผลการทดลองปรากฏว่านักเรียนที่เรียนโดยมีเพื่อนช่วยสอนมีความสามารถในการอ่าน เข้าใจโครงกลอนและมีความคิดรวบยอดดีกว่ากลุ่มที่ไม่มีเพื่อนช่วยสอน ต่อมาในปี 1976 ไลบลิค (Lieblie. 1976 : 680 - 681-A) ได้ศึกษา ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป ที่มีเพื่อนช่วยสอนกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลการทดลองปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่มีเพื่อนช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การทดลองนี้สอดคล้องกับการทดลองของ บราวน์ (Brown. 1981 : 1457-A) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้เพื่อนเป็นผู้ช่วยสอนเกี่ยวกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรดสี่ จำนวน 160 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 80 คน กลุ่มควบคุม 80 คน โดยใช้ให้นักเรียนเกรดหกจำนวน 80 คน เป็นผู้ช่วยสอน กลุ่มทดลอง ผลการทดลองปรากฏว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนกลุ่มทดลองมีเจตคติต่อการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่า โปรแกรมการฝึกผู้ช่วยสอน เป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์แก่ผู้ช่วยสอนและผู้ที่ได้รับการสอน และต่อมาในปี 1982 แมคเคทัน (McKethan, 1982 : 710-A) ได้เปรียบเทียบเจตคติและผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในมหาวิทยาลัยลินคอล์น ที่ได้รับการสอนจากเพื่อน และไม่ได้รับการสอนจากเพื่อน ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เจตคติที่ต่อคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเพื่อนช่วยสอนในประเทศไทย

พรวณี โสระโร (พรวณี โสระโร 2527 : 47 - 54) ได้ศึกษาผลของการให้เพื่อนช่วยสอนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อคณิตศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2526 โรงเรียนวรนาวิเฉลิม อำเภอมือง จังหวัดสงขลา จำนวน 120 คน กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 มีเพื่อนช่วยสอนอย่างมีแบบแผน กลุ่มที่ 2 มีเพื่อนช่วยสอนอย่างมีอิสระ กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุมที่สอนด้วยวิธีตามปกติ ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความคงทนในการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ทรงสถิตย์ กิตติคุณวัจนะ (ทรงสถิตย์ กิตติคุณวัจนะ 2521 : 154) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ภาษาอังกฤษของกลุ่มที่ได้รับการสอนจากเพื่อนและกลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนจากเพื่อน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น

2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาอังกฤษของนักเรียน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและต่อมาในปี 2525 ขอแก้ว โภคย์สุพัตร์ (ขอแก้ว โภคย์สุพัตร์ 2525 : 102) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาภาษาไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำโดยได้รับการสอนมาจากเพื่อนนักเรียนที่เก่งกว่า 2 พวก คือ ผู้สอนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กับผู้สอนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 66 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 33 คน ผลการทดลองปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความสนใจในการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับเพื่อนช่วยสอนจะเห็นได้ว่า กลุ่มเพื่อนมีอิทธิพลต่อความคิดเจตคติ และพฤติกรรมของผู้เรียนมาก โดยเฉพาะผู้เรียนที่อยู่ในระยะวัยรุ่น การใช้เพื่อนช่วยสอนจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้นเพราะใช้ภาษาแบบเดียวกัน นอกจากนี้ยังช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนดีขึ้น

เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบอิงโคเมน

1. เอกสารเกี่ยวกับแบบทดสอบอิงโคเมน

1.1 ความหมายและลักษณะของแบบทดสอบอิงโคเมน

ประเทือง ทาสีแสง (ประเทือง ทาสีแสง 2527 : 11)

ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบอิงโคเมนไว้ว่า หมายถึงแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อให้เป็นตัวแทนของประชากรข้อสอบทั้งหมดที่วัดผลความรู้หรือกลุ่มพฤติกรรมในขอบเขตเนื้อหาที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน ส่วน บุญเจิด ภิญโญนันตพงษ์ (บุญเจิด ภิญโญนันตพงษ์ 2527 : 5) ก็ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบอิงโคเมนไว้ว่า หมายถึงแบบทดสอบที่สร้างมาจากลักษณะเฉพาะของมวลความรู้ ซึ่งสุ่มมาจากประชากรข้อสอบ

1.2 การประเมินผลแบบอิงโคเมน และประโยชน์ของการประเมินผลแบบอิงโคเมน

การประเมินผลการศึกษาในประเทศไทย ใต้นำหลักการทดสอบแบบอิงเกณฑ์ มาใช้ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ. 2521 และมีมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2524 การเรียนการสอนและการประเมินผลต้องยึดจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก ซึ่งการประเมินผลโดยยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้ ถือว่าเป็นการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ชนิดหนึ่ง ต่อมาในปี 2525 การเขียนข้อสอบได้มีการพัฒนาไปมาก คือได้มีการเสนอแนวการเขียนข้อสอบโดยกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ ซึ่งเป็นการเขียนข้อสอบอิงเกณฑ์ที่ยึดโคเมน หรือมวลความรู้ แทนการยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เคยปฏิบัติกันมา (บุญเชิด ภิญโญนนทพงษ์ 2527 : 9) การประเมินผลแบบอิงโคเมนนี้เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนตามกลุ่มพฤติกรรมที่กำหนดขอบเขตไว้อย่างชัดเจน การประเมินแบบนี้อาจเรียกว่า การประเมินเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนหรือการประเมินย่อยซึ่งจะทำการทดสอบหลังจากที่นักเรียนเรียนไปแล้วตอนหนึ่ง หรือหน่วยย่อยๆ หน่วยหนึ่ง จากนั้นก็นำคะแนนแต่ละโคเมนไปเปรียบเทียบกับคะแนนจุดตัด เพื่อจำแนกผู้สอบออกเป็นผู้เรียนรู้ได้ตามเกณฑ์ และยังไม่เรียนรู้ไม่ได้ตามเกณฑ์ (ประเพ็ญ ทาสีแสง 2527 : 12)

ไพศาล หวังพานิช (ไพศาล หวังพานิช 2520 : 40 - 41)

ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้แบบทดสอบอิงโคเมนว่า

1. ช่วยให้ทราบความสามารถของผู้เรียน ทั้งในส่วนที่ได้ออกและส่วนที่เป็นข้อบกพร่องเพื่อหาทางแก้ไขปรับปรุงการเรียนการสอนได้ถูกต้อง
2. ช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนครบถ้วนสมบูรณ์
3. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน
4. ช่วยให้ผู้สอนมีโอกาสดูตรวจสอบวิธีสอนของตน

ส่วน สบ ลักษณะ (สบ ลักษณะ 2525 : 1 - 14) ก็ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้แบบทดสอบอิงโคเมนว่า

1. ช่วยให้การวางแผนการเรียนการสอนของแต่ละวิชามีความหมายขึ้น โดยเน้นเนื้อหาย่อย ๆ และพฤติกรรมที่ควรแก่การสอน การประเมิน แทนที่จะเน้นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย ๆ

2. การประเมินผลแบบนี้ช่วยให้ได้ข้อมูลหลายระดับ ตั้งแต่ระดับโคเมน ที่เราสามารถตรวจสอบระดับคะแนนโคเมนได้ว่า ผู้เรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง ระดับวิชาช่วยให้ทราบระดับความสำเร็จของวิชา ถ้าบกพร่องก็ทราบได้ทันทีว่า บกพร่องในโคเมนใด ซึ่งจะทำให้การสอนซ่อมเสริมได้สะดวก เพราะมีขอบข่ายเนื้อหาที่ชัดเจน นอกจากนี้ยังช่วยให้ทราบความสำเร็จระดับหมวดวิชา และระดับหลักสูตรรวมทุกวิชาอีกด้วย

1.3 การสร้างแบบทดสอบอิงโคเมน

สแตนลีย์ และฮอปกินส์ (Stanley and Hopkins, 1972:171)

สรุปแนวการสร้างแบบทดสอบโดยทั่วไปไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นวางแผนสร้างแบบทดสอบ
2. ขั้นเตรียมงานเขียนข้อสอบและลงมือเขียนข้อสอบ
3. ขั้นทดลอง
4. ขั้นประเมินผลแบบทดสอบ

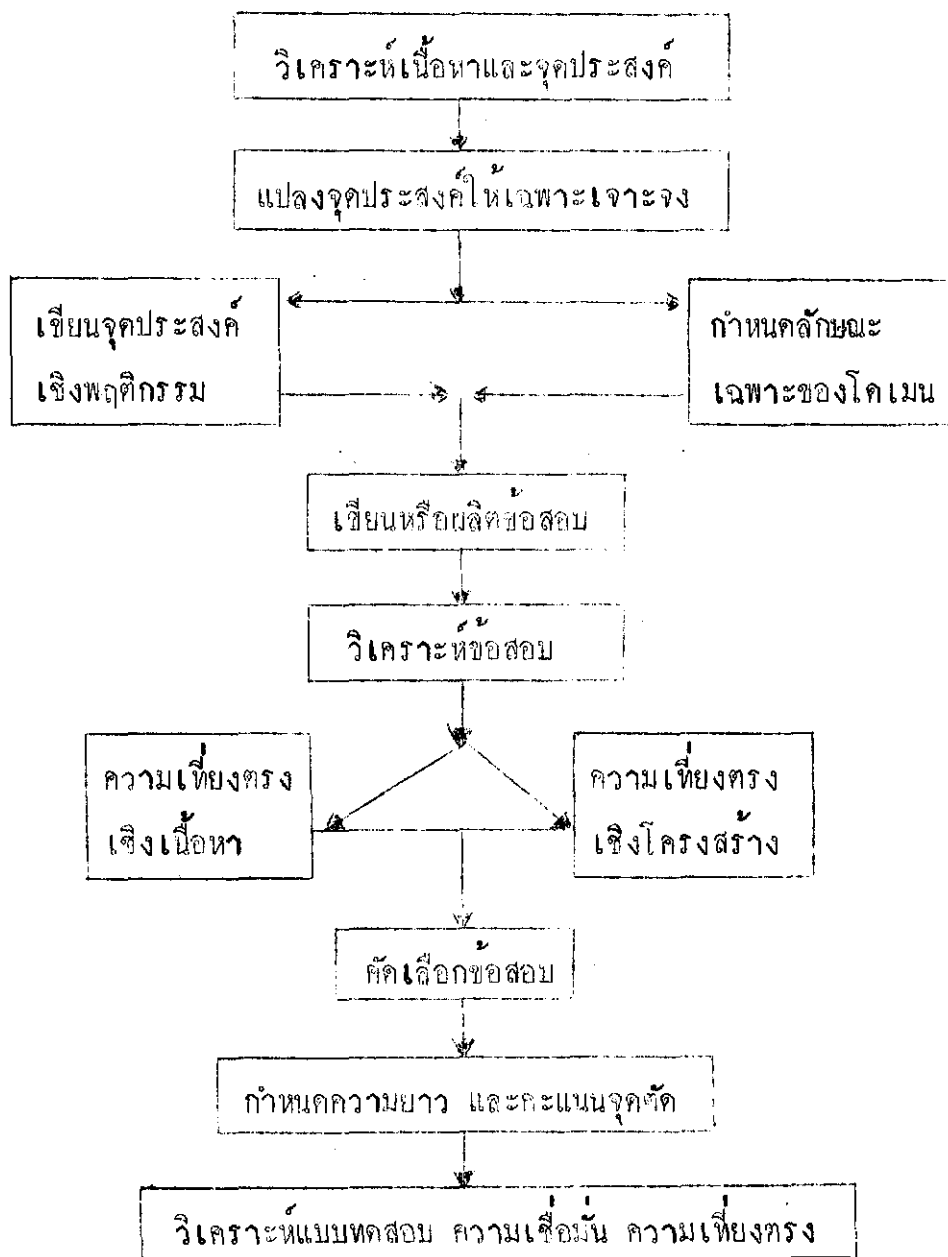
ส่วนอังคณา สายยศ (อังคณา สายยศ 2526 : 26 - 36)

ก็ได้กล่าวถึงการวางแผนการเขียนข้อสอบอิงเกณฑ์ไว้เป็นขั้น ๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา กับพฤติกรรม

2. เขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
3. เขียนข้อสอบ
4. การหาคุณภาพของข้อสอบ

แนวการสร้างชุดทดสอบอิงเกณฑ์ของ อังคณา ลายยนต์นี้ สอดคล้อง
กับของ รอยด์ และฮาလာไดนา (Roid and Haladyna. 1980 : 294 - 295)
ที่ได้สรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบอิงโคเมน ไว้ดังภาพประกอบต่อไปนี้



1.4 การหาคุณภาพของ แบบทดสอบ

อังกฤษ สายยห (อังกฤษ สายยค 2526 : 29 - 36)

ได้กล่าวถึงการหาคุณภาพของแบบทดสอบไว้ดังนี้

การหาคุณภาพของแบบทดสอบมี 2 ตอนคือ

1. การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เพื่อดูว่าข้อสอบที่เขียนขึ้นมานั้น สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่ โดยใช้วิธีของโรวินอลล์ และเฮมเบอตัน คือนำเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและข้อสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ตัดสินว่าจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่สร้างขึ้นนั้น ครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่

2. การวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยนำข้อทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนแล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์หาคุณภาพ ดังนี้

ก. หาความยากง่าย ข้อทดสอบอิงเกณฑ์ควรค่อนข้างง่าย เพราะถ้านักเรียนเรียนเรื่องนั้นจนรอบรู้ขั้นต่อก็ควรทำได้ ดังนั้น ข้อสอบอิงเกณฑ์ควรมีความยากง่ายตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

ข. หาอำนาจจำแนก สำหรับข้อทดสอบแบบอิงเกณฑ์นั้น อำนาจจำแนกหมายถึงค่าที่จำแนกระหว่างกลุ่มที่รอบรู้กับกลุ่มที่ไม่รอบรู้ ข้อทดสอบแบบอิงเกณฑ์จึงไม่เน้นค่าอำนาจจำแนก ดังนั้นจึงถือว่าข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.00 ขึ้นไป เป็นข้อสอบที่ใช้ได้

ค. หาความเชื่อมั่น ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิง เกณฑ์ เป็นการหาความคงที่ของกลุ่มที่สอบผ่าน เกณฑ์และไม่ผ่าน เกณฑ์ ซึ่งอาจหาได้จากการสอบครั้งเดียวหรือสองครั้งขึ้นอยู่กับแต่ละวิธี

จากเอกสาร ที่กล่าวมานี้จะเห็นว่าแบบทดสอบอิงโดเมนเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อให้เป็นตัวแทนของประชากรข้อสอบทั้งหมด ที่วัดมวลความรู้หรือพฤติกรรมในขอบเขตเนื้อหาที่กำหนดไว้ นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าแบบทดสอบอิงโดเมน เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพราะช่วยให้ผู้สอนทราบขอบเขตองค์ความรู้และ ขอบเขตองค์ความรู้ของการสอนของครู เพื่อจะได้หาวิธีปรับปรุงการเรียนการสอนให้เหมาะสมต่อไป

2. งานวิจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบอิงโคเมน

กาโนโพล (Ganopole. 1978 : 217) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์เพื่อวัดความสามารถพื้นฐานในการอ่านของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยเลือกสถานการณ์ที่ตั้งขึ้นจากมวลประชากรในเรื่องนี้ และจะตัดสินความรู้ในการอ่านได้จากแบบทดสอบและนิยามชี้คจำกัดของโคเมนที่จะวัดจากแบบทดสอบ ส่วนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้นหาได้จากการสอบซ้ำและการสอบด้วยข้อสอบคู่ขนาด ส่วน สัมประสิทธิ์ (Subkoviak. 1976 : 265 - 276) ได้ศึกษาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบพบว่าค่าความเชื่อมั่นจะมีค่าสูงถ้าคะแนนจุดตัดมีค่าต่ำสุดหรือสูงสุด ค่าความเชื่อมั่นจะต่ำถ้าคะแนนจุดตัดอยู่ในระดับกลาง ๆ

สำหรับงานวิจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบอิงโคเมนในประเทศไทย ได้มีผู้ทำวิจัยไว้หลายท่านดังนี้

กาญจนา วัชรสุนทร (กาญจนา วัชรสุนทร 2521 : 106 - 111) ได้สร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) จำนวน 4 ฉบับ โดยสร้างตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 60 คน คัดเลือกข้อสอบโดยดัชนีเอส และความยากที่สูงกว่า .20 คำนวณความเหมาะสมของแบบทดสอบพบว่าคะแนนเกณฑ์จะมีผลต่อความเที่ยงตรงและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคือ เมื่อกำหนดเกณฑ์สูงค่าความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นจะลดลง โดยหาความเชื่อมั่นด้วยวิธีของลิฟวิงสตัน และหาความเที่ยงตรงด้วยวิธีของ คาร์เวอร์ ส่วน สมถวิล วิจิตรวรรณ (สมถวิล วิจิตรวรรณ 2524 : 115 - 120) ได้สร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์เรื่องการหาร ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 ฉบับ ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 124 คน พบว่าคะแนนของเกณฑ์แต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีค่าตั้งแต่ 50 % ถึง 30 % ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ ไพฑูรย์ เวทการ (ไพฑูรย์ เวทการ 2524 : 67 - 72) ได้สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์เรื่อง อัตราส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 5 ฉบับ ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 132 คน พบว่า เกณฑ์ที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 50 % ถึง 60 %

และต่อมาในปี 2526 ประเพณี ทาสีแสง (ประเพณี ทาสีแสง 2527 : 84 - 119) ได้ทดลองสร้างแบบทดสอบอิงโคเมนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คำคล้ายและกราฟ ขึ้น ม. 1 จำนวน 6 ฉบับ ผลการทดลองปรากฏว่าแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและมีคุณภาพพอที่จะใช้ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนเรื่อง คำคล้ายและกราฟ ได้

จากเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบอิงโคเมน ที่กล่าวมาแล้วจะ เห็นได้ว่า การประเมินผลการศึกษาในประเทศไทย เริ่มนำหลักการทดสอบแบบอิงเกณฑ์ มาใช้ในหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในปี พ.ศ. 2521 และใช้ในหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลายในปี พ.ศ. 2524 แต่ส่วนใหญ่จะเป็นการวัดผลแบบอิงจุดประสงค์ ส่วนการ วัดผลแบบอิงโคเมน เพิ่งจะมีการพูดถึงและตื่นตัวกันมาก เมื่อเริ่มมีการนำเทคโนโลยี การเขียนข้อสอบ โดยกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบมาใช้ และเนื่องจากแบบทดสอบ อิงโคเมนช่วยให้ครูผู้สอนทราบความสามารถและข้อบกพร่องของผู้เรียนได้ดี ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะสร้างแบบทดสอบอิงโคเมน เรื่องประชากรและสมคุด ธรรมชาติขึ้นเพื่อนำมาใช้ในการประเมินผลและหาข้อบกพร่องของนักเรียนในแต่ละ โคเมน ซึ่งผู้วิจัยจะนำนักเรียนที่บกพร่องในแต่ละโคเมน มาเรียนซ่อมเสริมต่อไป

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้ บทเรียนโปรแกรมได้เพื่อนช่วยสอน และครูเป็นผู้สอนแตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2528 โรงเรียนนครราชสีมา อำเภอนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา ที่สอบวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องประชากรและสมดุลธรรมชาติด้วยแบบทดสอบอิงโคเมนแล้วได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัดในแต่ละโคเมน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2528 โรงเรียนนครราชสีมา อำเภอนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา ที่สอบวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องประชากรและสมดุลธรรมชาติแล้วได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัดในแต่ละโคเมน ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างจากประชากรทั้งหมดโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย จำนวน 309 คน จากนั้นใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายเพื่อแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ดังแสดงไว้ในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงจำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างในแต่ละโคเมน

โคเมนที่	จำนวนประชากร	จำนวนตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างกลุ่ม		
			ทดลอง 1	ทดลอง 2	ควบคุม
1	77	75	25	25	25
2	80	75	25	25	25
3	104	93	31	31	31
4	80	66	22	22	22
รวม	331	309	103	103	103

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Randomized Control-Group Posttest only Design (สุบรรณ พันธุ์วิเศษ และ ชัยวัฒน์ บัจจพงษ์ 2522 : 142) ซึ่งมีแบบแผนการทดลอง ดังนี้

ตาราง 2 แสดงแบบแผนการทดลอง

Random assigned	Treatment	Posttest
R Experiment Group		
Group 1	X_a	O_{1E}
Group 2	X_b	O_{2E}
R Control Group	X	O_{1C}

สัญลักษณ์ที่ใช้ในระบบแผนการทดลอง

R	หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่เลือกมาแบบสุ่ม
X _a	หมายถึง การเรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม
X _b	หมายถึง การเรียนซ่อมเสริมโดยใช้เพื่อนช่วยสอน
X	หมายถึง การเรียนซ่อมเสริมโดยครูเป็นผู้สอน
O _{1E}	หมายถึง ค่าสังเกตที่ได้จากการทดสอบของกลุ่มทดลองที่ 1
O _{2E}	หมายถึง ค่าสังเกตที่ได้จากการทดสอบของกลุ่มทดลองที่ 2
O _{1C}	หมายถึง ค่าสังเกตที่ได้จากการทดสอบของกลุ่มควบคุม

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. บทเรียนโปรแกรม

1.1 เนื้อหาของบทเรียน

เป็นบทเรียนโปรแกรมเรื่องประชากรและสมมูลธรรมชาติ มีเนื้อหา

ดังนี้

- 1.1.1 ความหนาแน่นของประชากรและการสำรวจจำนวนประชากร
- 1.1.2 การเปลี่ยนแปลงประชากร
- 1.1.3 ประชากรมนุษย์และปัญหาเกี่ยวกับสมมูลธรรมชาติ
- 1.1.4 ประชากรกับปัญหาเกี่ยวกับอาหาร เนื้อที่และการควบคุม

จำนวนประชากร

1.2 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนโปรแกรม

- 1.2.1 ศึกษาหลักสูตร แบบเรียน คู่มือครูและจุดหมายการเรียนรู้
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องประชากรและสมมูลธรรมชาติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- 1.2.2 วิเคราะห์ภารกิจ (Task analysis) เพื่อสร้าง
บทเรียนโปรแกรมให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายการเรียนรู้

1.2.3 สร้างบทเรียนโปรแกรม แล้วนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี 1 ท่านและครูที่สอนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อีก 2 ท่าน เพื่อตรวจสอบรูปแบบเนื้อหาและภาษาของบทเรียนโปรแกรม

1.2.4 นำบทเรียนโปรแกรมที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านนา "นายกพิทยากร" อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก โดยดำเนินการทดลองตามลำดับ ดังนี้

1.2.4.1 การทดลองเป็นรายบุคคลและปรับปรุงแก้ไข ในการทดลองระยะนี้ ทดลองกับนักเรียนจำนวน 5 คน โดยทดลองครั้งละ 1 คน เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียน เช่น เรื่องภาษา การแบ่งกรอบ และระยะเวลาในการทดลอง

1.2.4.2 การทดลองเป็นกลุ่มและการปรับปรุงแก้ไข นำบทเรียนโปรแกรมที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาทดลองกับนักเรียนจำนวน 8 คน เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนอีกครั้งหนึ่ง

1.2.4.3 การทดลองภาคสนามและปรับปรุงแก้ไข นำบทเรียนโปรแกรมที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนโรงเรียนบ้านนา "นายกพิทยากร" อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องอีกครั้งหนึ่ง

ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม ใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ตัวเลข 80 ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนทำบทเรียนโปรแกรมถูก คิดเป็นร้อยละ 80

ตัวเลข 80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนโปรแกรมถูก คิดเป็นร้อยละ 80

2. แบบฝึกหัด

2.1 เนื้อหาของแบบฝึกหัด

ใช้เนื้อหาเช่นเดียวกับเนื้อหาของบทเรียนโปรแกรม

2.2 ขั้นตอนการสร้างแบบฝึกหัด

ใช้คำถามเช่นเดียวกับคำถามในบทเรียนโปรแกรม แต่ไม่มีการนำเข้าสู่คำตอบที่ถูกต้อง (Leading of the prompt) และไม่มีการเฉลยคำตอบในแบบฝึกหัด

2.3 นำแบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นไปให้ครูวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.4 นำแบบฝึกหัดที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านนา "นายกพิทยากร" อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไข

3. แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องประชากรและสมดุลธรรมชาติดำเนินการดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตร แบบเรียน คู่มือและจุดหมายการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องประชากรและสมดุลธรรมชาติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.2 เขียนแผนการสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยยึดแนวการสอนแบบสืบเสาะ

3.3 นำแผนการสอนไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 1 ท่าน และครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อีก 3 ท่าน ตรวจสอบและนำมาปรับปรุงแก้ไข

4. แบบทดสอบอิงโคเมนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องประชากรและสมดุลธรรมชาติ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียน เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสร้างแบบทดสอบอิงโคเมน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบอิงโคเมน

4.2 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์ของหลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์ กำหนดโคเมน และกำหนดจุดประสงค์ย่อยในแต่ละโคเมน

4.3 นำเนื้อหาวิชา โคเมนและจุดประสงค์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน คัดเลือกโคเมนและจุดประสงค์ที่กำหนดขึ้นครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ โดยใช้วิธีของ โรวินเนล และแฮมเบิลตัน (สงข ลักษณะ 2525 : อ้างอิงมาจาก Rovinelli and Hambleton, 1977) ดังตัวอย่างของการประเมินในตาราง 3

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าโคเมนและจุดประสงค์ต่อไปนี้ครอบคลุมและ สอดคล้องกับเนื้อหาที่กำหนดไว้หรือไม่ ดังนี้

- + 1 แน่ใจว่าโคเมนและจุดประสงค์นั้นวัดได้ครอบคลุมจริง
- 0 ไม่แน่ใจว่าโคเมนและจุดประสงค์นั้นวัดได้ครอบคลุมจริง
- 1 แน่ใจว่าโคเมนและจุดประสงค์นั้นวัดไม่ครอบคลุม

ตาราง 3 แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างโคเมน จุดประสงค์ กับเนื้อหาที่กำหนด

เนื้อหา	โคเมน	จุดประสงค์	ผลการประเมิน		
			+ 1	0	-1
ความหนาแน่นของ ประชากรและการ สำรวจจำนวนประชากร	พฤติกรรมด้าน ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้และทักษะ กระบวนการทางวิทย์ ในเรื่องความหนาแน่น ของประชากรและการ สำรวจจำนวนประชากร	1. อธิบายความหนาแน่น ของประชากรได้ 2. คำนวณความหนาแน่น ของประชากรได้ 3. หาจำนวนประชากร โดยวิธีสุ่มตัวอย่างได้			

หลังจากที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนดคะแนน การพิจารณาความสอดคล้องระหว่าง
โคเมน จุดประสงค์กับเนื้อหาเสร็จแล้ว นำคะแนนรวมของจุดประสงค์ในแต่ละโคเมน
จากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด ไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ถ้าได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป
ก็แสดงว่าจุดประสงค์นั้นครอบคลุมเนื้อหา ถ้าได้คะแนนเฉลี่ยน้อยกว่า 0.5 ก็แสดงว่า
จุดประสงค์นั้นวัดไม่ครอบคลุมเนื้อหา ต้องนำไปแก้ไขปรับปรุงใหม่

4.4 สร้างข้อสอบชนิดอิงโคเมน โคเมนละประมาณ 20 ข้อ โดยยึด
ลักษณะเฉพาะของข้อสอบตามแบบของ สงบ ลักษณะ (สงบ ลักษณะ 2525 : 16)

4.5 นำข้อสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ประเมินเพื่อพิจารณาว่า
ข้อสอบแต่ละข้อสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ ดังตัวอย่างในตาราง 4

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ วัดตรงตามจุดประสงค์
การเรียนรู้หรือไม่ให้ท่านพิจารณาให้คะแนนดังนี้

- + 1 แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้จริง
- 0 ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1 แน่ใจว่าข้อสอบนั้น วัดไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ตาราง 4 แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
เพื่อให้ให้นักเรียนอธิบาย ความหมายของความ หนาแน่นของประชากรได้	1. กลุ่มของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน ที่อาศัยอยู่ร่วมกันในช่วงเวลาการศึกษา เป็นความหมายของอะไร ก. ระบบนิเวศน์ ข. ประชากร ค. ห่วงโซ่อาหาร ง. ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิต จ. การสำรวจประชากร			

เมื่อผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแล้ว นำคะแนนพิจารณามาหาค่าเฉลี่ย ถ้าได้
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.5 คะแนนขึ้นไปก็สรุปได้ว่า ข้อสอบสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายในการ
เรียนรู้จริง ถ้าได้คะแนนเฉลี่ยน้อยกว่า 0.5 ต้องนำข้อสอบไปปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ
ค่านี้อาประเมินใหม่

4.6 แยกแบบทดสอบแต่ละโคเมนออกเป็น 2 ชุด ที่คู่ขนานกัน โดยวิธี
สุ่มข้อสอบที่สร้างจากลักษณะเฉพาะของข้อสอบเดียวกัน ออกเป็น 2 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะ
มีจำนวนข้อสอบประมาณ 10 ข้อ

4.7 นำข้อสอบที่สร้างขึ้นไปวิเคราะห์หาคุณภาพ ดังนี้

4.7.1 หาความยากง่าย โดยใช้สูตรอย่างง่าย โดยพิจารณาข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (อังคณา สายยศ 2526 : 31)

4.7.2 หาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรการหาดัชนีบี โดยพิจารณาจากอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.00 ขึ้นไป (อังคณา สายยศ 2526 : 31)

4.7.3 หาคะแนนจุดตัด ตามวิธีของ แกลส (บุญเหิด ภิญโญนนตพงษ์ 2527 : 139 - 142)

4.7.4 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีของ คาร์เวอร์ (บุญเหิด ภิญโญนนตพงษ์ 2527 : 165 อ้างอิงมาจาก Crehan. 1974)

คุณภาพของแบบทดสอบในแต่ละโดเมนแสดงไว้ในภาคผนวก

วิธีดำเนินการทดลอง

ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2528 ของโรงเรียนองค์กรักษ์ อำเภองครักษ์ จังหวัดนครนายก ที่สอบวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องประชากรและสมดุลธรรมชาติ ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัดในแต่ละโดเมน และได้รับการสุ่มเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ดังกล่าวมาแล้วในเรื่องการสุ่มตัวอย่าง

2. นักเรียนผู้ช่วยสอนจะได้รับการอบรมเกี่ยวกับการใช้แบบฝึกหัด การนำอภิปรายและการให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนซ่อมเสริม

3. การดำเนินการทดลอง

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม
มีวิธีการดังนี้

ให้นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริม ศึกษาและทำกิจกรรมในบทเรียน โปรแกรมด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการทดลอง

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลอง เรียนซ่อมเสริมโดยใช้เพื่อนช่วยสอน มีวิธีการดังนี้

ให้เพื่อนนักเรียนที่สอบได้คะแนนสูงกว่าคะแนนจุดตัดในแต่ละโคเมน โดยเลือกจากนักเรียนที่สอบได้คะแนนสูงสุดสิบเปอร์เซ็นต์แรก เป็นผู้สอนให้กับนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริม โดยผู้ช่วยสอน 1 คน จะเป็นผู้นำอภิปรายหรือให้คำแนะนำแก่นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริม 3 คน โดยใช้แบบฝึกหัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นสื่อ

กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม เรียนซ่อมเสริมโดยครูเป็นผู้สอน มีวิธีการดังนี้

ครูจะเป็นผู้สอนนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริม โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะ คือเริ่มจากปัญหา ครูให้ข้อมูล อภิปรายผลจากข้อมูล สรุปผล โดยยึดแผนการสอนเป็นหลัก

4. หลังจากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเรียนจบในแต่ละโคเมนแล้ว ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดอิงโคเมน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาความยากง่ายของแบบทดสอบโดยใช้สูตรอย่างง่าย (อังกฤษ สายยศ 2526 : 31)
2. หาอำนาจจำแนกโดยใช้สูตรการหาดัชนีบี (อังกฤษ สายยศ 2526 : 31)
3. หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีของ คาร์เวอร์ (บุญเชิด ภิญโญนนทพย์ 2527 : 165 อ้างอิงมาจาก Crehan. 1974)

4. หากจะแนบจุดตัดตามวิธีของ แกอส (บุญเชิด วิทยุอนันตพงษ์ 2527 : 139 - 142)
5. หากค่าคะแนนเฉลี่ย (จวบ สายยศ และอังคณา สายยศ 2522 : 51)
6. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวโดยใช้สูตรของ ลินควิสต์ (Liquist. 1965 : 56) จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยใช้วิธีการของ นิวแมน - กูลส์ (Newman - Keuls Method) (Winer. 1962 : 191)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอตามความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้าดังนี้

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริม โดยใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอนในโคเน้นต่อไปนี้

1. เรื่องความหนาแน่นของประชากรและการสำรวจจำนวนประชากร
2. เรื่องการเปลี่ยนแปลงประชากร
3. เรื่องประชากรมนุษย์และปัญหาเกี่ยวกับสมดุลธรรมชาติ
4. เรื่องประชากรกับปัญหาเกี่ยวกับอาหาร เนื้อที่และการควบคุมจำนวนประชากร

ประชากร

ตาราง 5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหนาแน่นของประชากรและการสำรวจจำนวนประชากรของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	65.95	2	32.98	9.84**
ภายในกลุ่ม	241.40	72	3.35	
รวม	307.35	74		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 $F_{.01}(2, 72) = 4.91$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 5 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหนาแน่นของประชากรและการสำรวจจำนวนประชากรของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าการเรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทดสอบเพื่อศึกษาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายคู่ ตามวิธีการของ นิวแมน-คีสส์ ดังแสดงผลการวิเคราะห์ในตาราง 6

ตาราง 6 การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหนาแน่นของประชากรและการสำรวจจำนวนประชากร ของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลองที่ 2
		8.6	9.28	10.84
กลุ่มทดลองที่ 1	8.6	-	0.68	2.24**
กลุ่มควบคุม	9.28		-	1.56*
กลุ่มทดลองที่ 2	10.84			-

		2	3
$q_{.99} (r, 72)$		3.76	4.28
$\sqrt{MS_{w/n}} \cdot q_{.99} (r, 72)$		1.39	1.58

		2	3
$q_{.95} (r, 72)$		2.83	3.40
$\sqrt{MS_{w/n}} \cdot q_{.95} (r, 72)$		1.05	1.26

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 6 มีดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องความหนาแน่นของประชากร และการสำรวจจำนวนประชากรของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและใช้เพื่อนช่วยสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือการเรียนซ่อมเสริมโดยใช้เพื่อนช่วยสอน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องความหนาแน่นของประชากร และการสำรวจจำนวนประชากรของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือการเรียนซ่อมเสริมโดยใช้เพื่อนช่วยสอนทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าการเรียนซ่อมเสริมโดยครูเป็นผู้สอน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องความหนาแน่นของประชากร และการสำรวจจำนวนประชากรของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการเรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและครูเป็นผู้สอน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

ตาราง 7 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลง
ประชากรของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอน
และครูเป็นผู้สอน

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	53.33	2	26.66	7.11**
ภายในกลุ่ม	269.68	72	3.75	
รวม	323.01	74		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 $F_{.01}(2, 72) = 4.91$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 7 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่องการเปลี่ยนแปลงประชากรของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม
ใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่ง
สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าการเรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม
ใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน
ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทดสอบเพื่อศึกษาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายคู่
ตามวิธีการของ นิวแมน-คีสส์ ดังแสดงผลการวิเคราะห์ในตาราง 8

ตาราง 8 การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงประชากรของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน

กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มทดลองที่ 1			
	ค่าเฉลี่ย	8.96	9.16	10.84
กลุ่มทดลองที่ 1	8.96	-	0.2	1.88 **
กลุ่มควบคุม	9.16	-	-	1.68 **
กลุ่มทดลองที่ 2	10.84	-	-	-

r	2	3
q.99 (r, 72)	3.76	4.28
$\sqrt{MS_{w/n}} \cdot q.99(r, 72)$	1.47	1.67

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 8 มีดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงประชากรของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้เพื่อนช่วยสอน แตกต่างกับนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและครูเป็นผู้สอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือการเรียนซ่อมเสริมโดยใช้เพื่อนช่วยสอนทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและครูเป็นผู้สอน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงประชากรของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยไ้บทเรียนโปรแกรมและครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการเรียนซ่อมเสริมโดยไ้บทเรียนโปรแกรมและครูเป็นผู้สอน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

ตาราง 9 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องประชากรมนุษย์ และปัญหาเกี่ยวกับสมมูลธรรมชาติของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยไ้บทเรียนโปรแกรม ใ้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	85.83	2	42.92	14.65 **
ภายในกลุ่ม	263.29	90	2.93	
รวม	349.12	92		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 $F_{.01}(2, 90) = 4.85$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 9 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องประชากรมนุษย์และปัญหาเกี่ยวกับสมมูลธรรมชาติของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยไ้บทเรียนโปรแกรม ใ้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าการเรียนซ่อมเสริมโดยไ้บทเรียนโปรแกรม ใ้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทดสอบเพื่อศึกษาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายคู่ ตามวิธีการของ นิวแมน-คีสส์ ดังแสดงผลการวิเคราะห์ในตาราง 10

ตาราง 10 การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องประชากรมนุษย์และปัญหาเกี่ยวกับสมคุณธรรมชาติของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2
		6.90	7.35	9.13
กลุ่มควบคุม	6.90	-	0.45	2.23 **
กลุ่มทดลองที่ 1	7.35		-	1.78 **
กลุ่มทดลองที่ 2	9.13			-

r	2	3
q.99 (r, 90)	3.70	4.20
$\sqrt{MS_{w/n}} \cdot q.99 (r, 90)$	1.15	1.30

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 10 มีดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องประชากรมนุษย์และปัญหาเกี่ยวกับสมคุณธรรมชาติของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้เพื่อนช่วยสอนแตกต่างกับนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและครูเป็นผู้สอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ การเรียนซ่อมเสริมโดยใช้เพื่อนช่วยสอน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและครูเป็นผู้สอน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ประชากรมนุษย์และปัญหาเกี่ยวกับสมคุณธรรมชาติของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและครู เป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการ เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและครู เป็นผู้สอน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

ตาราง 11 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องประชากรกับปัญหาเกี่ยวกับอาหาร เนื้อที่และการควบคุมจำนวนประชากรของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรมใช้เพื่อนช่วยสอนและครู เป็นผู้สอน

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	39.31	2	19.66	6.66 **
ภายในกลุ่ม	186.10	63	2.95	
รวม	225.41	65		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 $F_{.01}(2, 63) = 4.93$

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 11 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องประชากรกับปัญหาเกี่ยวกับอาหาร เนื้อที่และการควบคุมจำนวนประชากรของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอนและครู เป็นผู้สอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าการเรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอนและครู เป็นผู้สอน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทดสอบเพื่อศึกษาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายคู่ ตามวิธีการของ นิวแมน-คีสส์ ดังแสดงผลการวิเคราะห์ในตาราง 12

ตาราง 12 การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องประชากรกับปัญหาเกี่ยวกับอาหาร เนื้อที่และการควบคุมจำนวนประชากรของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรมใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน

กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มควบคุม			
	ค่าเฉลี่ย	6.91	7.23	8.68
กลุ่มควบคุม	6.91	-	0.32	1.77**
กลุ่มทดลองที่ 1	7.23	-	-	1.45*
กลุ่มทดลองที่ 2	8.68	-	-	-
r			2	3
q.99 (r, 63)			3.76	4.28
$\sqrt{MS_{w/n}} \cdot q.99 (r, 63)$			1.39	1.58
q.95 (r, 63)			2.83	3.40
$\sqrt{MS_{w/n}} \cdot q.95 (r, 63)$			1.05	1.26

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 12 มีดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องประชากรกับปัญหาเกี่ยวกับอาหาร เนื้อที่และการควบคุมจำนวนประชากรของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ การเรียนซ่อมเสริมโดยใช้เพื่อนช่วยสอน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนซ่อมเสริมโดยครูเป็นผู้สอน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องประชากรกับปัญหาเกี่ยวกับอาหาร เนื้อที่และการควบคุมจำนวนประชากรของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้เพื่อนช่วยสอนและใช้บทเรียนโปรแกรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ การเรียนซ่อมเสริมโดยใช้เพื่อนช่วยสอน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องประชากรกับปัญหาเกี่ยวกับอาหาร เนื้อที่และการควบคุมจำนวนประชากรของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและครูเป็นผู้สอน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการเรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและครูเป็นผู้สอน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ต้องการ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน ซึ่งสรุปค่าคัมขัณฑ์และผลของการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริม โดยใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน ในโคเมนต่อไปนี้

1. เรื่องความหนาแน่นของประชากรและการสำรวจจำนวนประชากร
2. เรื่องการเปลี่ยนแปลงประชากร
3. เรื่องประชากรมนุษย์และปัญหาเกี่ยวกับสมดุลธรรมชาติ
4. เรื่องประชากรกับปัญหาเกี่ยวกับอาหาร เนื้อที่และการควบคุมจำนวน

ประชากร

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอนแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ได้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2528 โรงเรียนนครักษ์ อำเภอนครักษ์ จังหวัดนครนายก ที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องประชากรและสมดุลธรรมชาติ ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัดในแต่ละ

โคเมน แล้วจึงเลือกกลุ่มตัวอย่างจากประชากรทั้งหมดโดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย จากนั้นใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายเพื่อแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่มและกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. บทเรียนโปรแกรม เป็นบทเรียนโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องประชากรและสมคุณธรรมชาติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 โคเมน จากนั้นจึงนำไปทดลองที่โรงเรียนบ้านนา "นายกพิทยากร" อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องและหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2. แบบฝึกหัด เป็นแบบฝึกหัดวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องประชากรและสมคุณธรรมชาติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 โคเมน เช่นเดียวกับบทเรียนโปรแกรม

3. แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องประชากรและสมคุณธรรมชาติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 โคเมน เช่นเดียวกับบทเรียนโปรแกรม

4. แบบทดสอบอิงโคเมนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องประชากรและสมคุณธรรมชาติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นข้อสอบคู่ขนานแบบปรนัยชนิด 5 ตัวเลือก แบ่งออกเป็น 4 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 มี 30 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ฉบับคือ ฉบับ ก และฉบับ ข ฉบับละ 15 ข้อ

ฉบับที่ 2 มี 30 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ฉบับคือ ฉบับ ก และฉบับ ข ฉบับละ 15 ข้อ

ฉบับที่ 3 มี 22 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ฉบับคือ ฉบับ ก และ ฉบับ ข ฉบับละ 11 ข้อ

ฉบับที่ 4 มี 22 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ฉบับคือ ฉบับ ก และ ฉบับ ข ฉบับละ 11 ข้อ

การดำเนินการทดลอง

กลุ่มตัวอย่างมี 3 กลุ่ม เป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่มและกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม แต่ละกลุ่มใช้เวลาสอน 8 คาบเท่ากัน ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

1. กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลองเรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ซึ่งนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจะต้องศึกษาและทำกิจกรรมในบทเรียนด้วยตนเอง โดยมีผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการ

2. กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลอง เรียนซ่อมเสริมโดยใช้เพื่อนช่วยสอน คือให้นักเรียนที่สอบได้คะแนนสูงกว่าคะแนนจุดตัดในแต่ละโคเมน โดยเลือกจากนักเรียนที่สอบได้คะแนนสูงสุดสิบเปอร์เซ็นต์แรก เป็นผู้สอนให้กับนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริม ผู้สอน 1 คนจะเป็นผู้นำอภิปรายหรือให้คำแนะนำแก่นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริม 3 คน โดยใช้แบบฝึกหัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นสื่อ

3. กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม เรียนซ่อมเสริมโดยมีผู้วิจัยเป็นผู้สอนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะ

4. หลังจากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเรียนจบในแต่ละโคเมน ผู้วิจัยทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดอิงโคเมนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ส่วนการทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายคู่ ใช้วิธีของนิวแมน-คีสส์

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้นิทเรียมโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้นิทเรียมโปรแกรมและครูเป็นผู้สอน ส่วนนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้นิทเรียมโปรแกรมและครูเป็นผู้สอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผล

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้นิทเรียมโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้นิทเรียมโปรแกรม ใช้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายกลุ่ม พบว่า

1. นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้นิทเรียมโปรแกรมและครูเป็นผู้สอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้นิทเรียมโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการเรียนซ่อมเสริมโดยใช้นิทเรียมโปรแกรมทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนซ่อมเสริม โดยใช้นิทเรียมโปรแกรม ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของไลบลิช (Liebllich, 1976 : 680 - 681-A) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยใช้นิทเรียมโปรแกรมที่มีเพื่อนช่วยสอนและเรียนซ้ำด้วยตนเอง ปรากฏว่านักเรียนกลุ่มที่มีเพื่อนช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนซ้ำด้วยตนเองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับผลงาน

วิจัยของ ดิลเนอร์ (Dillner. 1971 : 6095 - 6096-A) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการเรียนซ่อมเสริมการอ่าน โดยใช้เพื่อนช่วยสอนกับไม่มีเพื่อนช่วยสอน ปรากฏว่านักเรียนกลุ่มที่มีเพื่อนช่วยสอนมีความสามารถในการอ่านดีกว่านักเรียนกลุ่มที่ไม่มีเพื่อนช่วยสอน

2. นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้เพื่อนช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยครู เป็นผู้สอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการเรียนซ่อมเสริม โดยใช้เพื่อนช่วยสอนทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนซ่อมเสริมโดยครู เป็นผู้สอน ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ บราวน์ (Brown. 1981 : 1457-A) ที่ได้ศึกษาการใช้เพื่อนช่วยสอนเกี่ยวกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้เพื่อนช่วยสอนกับนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยไม่มีเพื่อนช่วยสอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ พรณี โสตะโร (พรณี โสตะโร 2527 : 47 - 54) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้เพื่อนช่วยสอน ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่มีเพื่อนช่วยสอนอย่างมีแบบแผนและกลุ่มที่มีเพื่อนช่วยสอนแบบอิสระ สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่สอนด้วยวิธีตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและครูเป็นผู้สอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการเรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและครู เป็นผู้สอนทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ปรีชา คุ้มวัลลী (ปรีชา คุ้มวัลลী 2515 : 25) ที่ได้ศึกษาการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนด้วยวิธีตามปกติ ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและนักเรียนกลุ่มที่สอนด้วยวิธีตามปกติไม่แตกต่างกันและสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ บรรณา รัตนชัย (บรรณา รัตนชัย 2516 : 38) ที่ได้ศึกษาการสอนวิชาเคมีโดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนด้วยวิธีตามปกติ ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีตามปกติ ไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ควรจัดให้มีการฝึกอบรมนักเรียนที่เรียนเก่งในแต่ละรายวิชาเพื่อทำหน้าที่เป็นเพื่อนช่วยสอนให้แก่เด็กเรียนที่เรียนอ่อนโดยมีแบบฝึกหัดหรือบทเรียนโปรแกรมเป็นสื่อ เพราะจากงานวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้เพื่อนช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและครูเป็นผู้สอน นอกจากนี้การใช้เพื่อนช่วยสอนยังทำให้บรรยากาศในห้องเรียนดีขึ้น ทำให้ผู้เรียนกล้าซักถามหรือแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนช่วยสอนมากกว่าที่จะซักถามหรือแสดงความคิดเห็นกับครู

2. โรงเรียนควรสร้างสื่อการเรียนรู้ เช่น บทเรียนโปรแกรม เพื่อนำมาใช้ในการเรียนซ่อมเสริมของนักเรียน โดยเฉพาะในรายวิชาที่มีนักเรียนสอบตกมาก ๆ เช่น วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์และวิชาภาษาอังกฤษ ซึ่งจะช่วยแบ่งเบาภาระของครูในการสอนซ่อมเสริม เพราะนักเรียนอาจนำสื่อกลับไปให้ พี่ เพื่อน หรือ ผู้ปกครองช่วยสอนนอกเวลาได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการศึกษากับนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่านั้น ในการวิจัยต่อไปน่าจะนำวิธีการซ่อมเสริมดังกล่าวนี้ไปใช้ในการสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับอื่น หรือนำไปใช้ในการสอนซ่อมเสริมวิชาอื่น ๆ เช่น วิชาคณิตศาสตร์ หรือวิชาภาษาอังกฤษ เพื่อศึกษาว่าจะได้ผล เช่นเกี่ยวกับการทดลองครั้งนี้หรือไม่ ซึ่งผู้วิจัยอาจจะนำวิธีสอนซ่อมเสริมวิธีอื่น ๆ มาทดลองรวมด้วยก็ได้ เช่น การสอนซ่อมเสริมเป็นกลุ่มย่อย หรือสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรมที่มี พี่ หรือผู้ปกครองเป็นผู้ช่วยสอน

2. ควรทำการทดลองใบลักษณะเดียวกันนี้ แต่เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมไว้เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กาญจนา วัฒนสุนทร การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ วิทยานิพนธ์
ก.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2521, 123 หน้า อัดสำเนา
- เกษม ศรีพงษ์ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการสอนวิชาเรขาคณิตศึกษา โดยใช้แบบเรียน
สำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร 2521, 46 หน้า อัดสำเนา
- เจริญ สุขะพัฒน์ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการ
เรียนรู้เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1)
โดยใช้แบบเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2522, 219 หน้า อัดสำเนา
- จินนภา ลีบุตร การศึกษามูลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ วิธีการ
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีและไม่มี การสอบย่อย วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521, 71 หน้า อัดสำเนา
- ชน ภูมิภาค "ตำราเรียนแบบโปรแกรมกับมหาวิทยาลัยเปิด" วารสารการศึกษา
14 : 13 - 14 มิถุนายน - กรกฎาคม 2521
- ชวาล แพทย์กุล เทคนิคการเขียนข้อสอบ โรงพิมพ์คุรุสภา 2520, 407 หน้า
- ชกแก้ว โภคสุพิตร การศึกษามูลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาหลักภาษาไทย
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ที่เรียนโดยวิธีการให้
นักเรียนสอนกันเอง วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร 2525, 122 หน้า อัดสำเนา
- ณรงค์ สารทัศนานนท์ การใช้แบบเรียนโปรแกรมซ่อมเสริมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 2
ในระดับชั้น ป.ศ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2521,
247 หน้า อัดสำเนา

- ทรงสถิต กิติคุณวัจนะ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการให้นักเรียนสอนกันเอง
 วิทยานิพนธ์ ศ.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2521, 59 หน้า อักขรนา
 ขานี้ จันทรา การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เบื้องต้น เรื่อง
สิ่งที่มีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยให้นักเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ
 วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518,
 68 หน้า อักขรนา
- นันทา อิมสะอาด การสอนซ่อมเสริมโดยใช้สไลด์เทป เรื่อง แร่ วิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2524,
 116 หน้า อักขรนา
- นิพนธ์ สุขปรีดี เทคโนโลยีทางการศึกษา 2525, 109 หน้า อักขรนา
- นิรันดร์ นนบัตติ การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เบื้องต้น เรื่อง
สิ่งที่มีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยให้นักเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ
 วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518,
 96 หน้า อักขรนา
- บรรดา รัตนวัย การสร้างและทดลองใช้บทเรียนโปรแกรม สอนวิชาเคมี ในชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 วิทยานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร
 2516, 69 หน้า อักขรนา
- บุญเชิด กัญญาอนันตพงษ์ การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ 2527,
 210 หน้า
- บุญเสริม ฤทธาภิรมย์ บทเรียนสำเร็จรูป นวกรรมที่น่าสนใจ วิชาสาร
 27 : 14 - 17 ตุลาคม 2519
- ประคินันท์ อุประมัย จิตวิทยาเกี่ยวกับผู้เรียนในระบบการเรียนการสอน วิชาการ
การสอนเล่ม 1 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช กรุงเทพมหานคร 2525, 337 หน้า

ประเทือง ทาสีแสง การสร้างแบบทดสอบอิงโคเมน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องค่าตัว
และกราฟ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปริชญานีพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ประสานมิตร 2527, 177 หน้า อัดสำเนา

ประสาน ไชยณรงค์ การศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 ระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ
 ปริชญานีพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520,
 45 หน้า อัดสำเนา

ปราณี มีกุล ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนซ่อมเสริมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
วิชาเคมี เรื่อง เซลไฟฟ้าเคมี โดยวิธีเรียนด้วยตนเองจากสื่อประสมและจากแบบเรียน
 วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2524, 167 หน้า อัดสำเนา

ปรีชา กุณวลลิต การศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ปริชญานีพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัย
 วิชาการศึกษา ประสานมิตร 2515, 42 หน้า อัดสำเนา

ปรีชา วิเทศวิทยานุกาศศร การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชา
ทักษะอ่าน 2 ด้วยชุดการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) ที่เรียน
เป็นกลุ่ม โดยครูเป็นผู้ดำเนินการนักเรียนผู้ช่วยสอนเป็นผู้ดำเนินการ และนักเรียน
ผู้ช่วยสอนกับครูรวมกันเป็นผู้ดำเนินการ ปริชญานีพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2524, 56 หน้า อัดสำเนา

ปรีชา เพชรมีลี การเปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ในบางหัวข้อ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ปริชญานีพนธ์ กศ.ม.
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518, 36 หน้า

พรเพ็ญ ทูลารัตนพงษ์ การเปรียบเทียบการสอนเรื่อง สมดุลเคมี โดยใช้แบบเรียน
โปรแกรมกับการสอนตามปกติ ปริชญานีพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ประสานมิตร 2521, 68 หน้า อัดสำเนา

พรณี โสระโร ผลของการให้เพื่อนช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
เจตคติต่อคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ปริญาพนธ์ กท.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2527, 172 หน้า
อัคราเนนา

ไพฑูรย์ เวทการ การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ปริญาพนธ์ กท.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2524, 82 หน้า
อัคราเนนา

ไพศาล หวังพานิช "การสอนเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน" พัฒนาวิจัย 14 :
39 - 48 กรกฎาคม 2521

รัชณี วิเศษสังข์ "การสอนซ่อมเสริมที่โรงเรียนสุโขทัย" สารพัฒนาหลักสูตร
31 : 31 - 33 สิงหาคม 2526

รุจิร ภูสาระ การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสอนคณิตศาสตร์ ระดับ ม.1 ทฤษฎีที่จะ
ให้ผลสัมฤทธิ์สูงสุด โดยมีความสมบูรณ์ของผลสัมฤทธิ์ค่า และใช้เวลาในการเรียน
การสอนน้อยที่สุด ปริญาพนธ์ กท.ค. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2523, 128 หน้า อัคราเนนา

ล้วน ฉายยศ และอังคณา ฉายยศ สถิติทางการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 2 สำนักพิมพ์
วัฒนาพานิช 2522, 286 หน้า

ละออล เจริญประชา การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และทัศนคติวิทยาศาสตร์ ในการ
สอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งที่มีชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนโปรแกรม
กับการสอนตามปกติ ปริญาพนธ์ กท.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2519, 31 หน้า อัคราเนนา

วาณี ศรีศิริพิศาล การสร้างบทเรียนโปรแกรม เรื่องจำนวนเชิงซ้อน สำหรับชั้นมัธยม
ศึกษาปีที่ 3 วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2516, 181 หน้า
อัคราเนนา

วิจิตร ตรีสอาน "เทคนิควิทยาการศึกษามา" การพิจารณานำนวัตกรรมและเทคโนโลยี
มาปรับปรุงคุณภาพการประอมศึกษาไปโรงเรียนที่มีครูสอนไม่ครบชั้น หน้า 99 - 101,
2516

วิวัฒน์ วัชรศิริฐ การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องทัศนอุปกรณ์
อย่างง่าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนความปกติ
ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519,
108 หน้า อัคราเนา

ศิริกาญจน์ โกสุนท์ "การสอนซ่อมเสริมไม่ใช่การสอนพิเศษ" ประชาศึกษา 8 :
10 - 12 มีนาคม 2522

ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมสามัญศึกษา คู่มือการบริหารการใช้หลักสูตรมัธยมศึกษา
ตอนปลาย ทางพ้นส่วนจำกัดจงเจริญการพิมพ์ 2524, 222 หน้า

ศึกษาธิการ, กระทรวง คู่มือการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย
พุทธศักราช 2524 โรงพิมพ์การศาสนา 2523, 111 หน้า

สงม ลักษณะ "การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ" เอกสารประกอบการสัมมนา
การประชุมการปฏิบัติการ เพื่อปรับ รุ่งและส่งเสริมการวัดผลและการประเมินผล
การศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ชุดที่ 2 1 - 30 สิงหาคม 2525

"การใช้แบบวัดผล Domain - Referenced Measurement
เพื่อการประเมินหลักสูตร" เอกสารประกอบการอบรมเรื่อง การประเมินหลักสูตร
1 - 14 กรกฎาคม 2525 .

สมถวิล วิจิตรวรรณ การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 2 ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2524,
130 หน้า อัคราเนา

อนศักดิ์ ดินธูเวช "การสอนซ่อมเสริม" นิตยกร 8 : 24 - 25 เมษายน
2523

สาทร แก่นมณี การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พัฒนคติและความสนใจ
ในวิชาเรียนจากการซ่อมเสริม 3 วิธี ในทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ (Mastery
Learning) วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โพลีโนเมียล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ปริชญานีพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 74 หน้า
อัครสำเนา

สามัญศึกษา, กรม หน่วยศึกษานิเทศก์ ประจำเขตการศึกษา 12 ข้อเสนอแนะในการ
จัดสอนซ่อมเสริม 2524, 79 หน้า อัครสำเนา

สุทธ ขวัญเกิด การเปรียบเทียบผลการสอนวิชาเคมี 1 บางหัวข้อ ในระดับชั้น ป.กศ.สูง
โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ปริชญานีพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518, 153 หน้า อัครสำเนา

สุบรรณ พันธุ์วิทวาส และชัยวัฒน์ บัจจพงษ์ ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติ 2522,
286 หน้า

สุภา อุนสกุล การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และทัศนคติวิทยาศาสตร์ ในการสอนวิชา
วิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งแวดล้อมชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยใช้บทเรียนโปรแกรม
กับการสอนตามปกติ ปริชญานีพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร 2519, 32 หน้า อัครสำเนา

สุภากร ราชกรกิจ "การอ่านและเรียนแบบซ่อมเสริม" เอกสารประกอบการสอน
วิชา กศ. วท. 525 คณะศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2521, 24 หน้า

เสริมศักดิ์ วิศาลภรณ์ และเอนก กรี่แสง หลักเบื้องต้นของการวัดผลการศึกษา
โรงพิมพ์พิมพ์เนศ 2522, 210 หน้า

โสมณ วงศ์เพ็ญ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ และความคงทนของการเรียนรู้ใน
วิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ
ปริชญานีพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520,
70 หน้า อัครสำเนา

อมรา สวัสดิ์เสรี "นวัตกรรมทาง กค. : กลวิธีที่จะนำความคิดใหม่ ๆ ทางการศึกษา
ไปสู่ความสำเร็จ" สภาการศึกษาแห่งชาติ 12 (2) ธันวาคม - 2520 - มกราคม
2521

อรสา ปราชญ์นคร หลักสูตรและแบบเรียนมัธยมศึกษา ไทยวัฒนาพานิช 2523,
174 หน้า

อังคณา สายยศ "การเขียนข้อสอบอิงเกณฑ์" วารสารวัดผลการศึกษา 4 (3)
มกราคม - เมษายน 2526

อ่ำไพ สุจริตกุล "การสอนซ่อมเสริม" วิทยาสาร 24 (8) : 46 กุมภาพันธ์
2516

Allen, Verman L. and other. "Research on Children Tutoring
Children : A Critical Review," Review of Education
Research. 46 : 355 - 380, Summer, 1976.

Bard, Eugene Dwight. "Development of a Variable-Step
Programmed System of Instruction for Collage Physical
Science," Dissertation Abstracts International,
35 : 5947-A, March, 1975.

Bloom, Benjamin S. Human Characteristics and School
Learning. New York, McGraw-Hill Book Company, 1976.
281 p.

_____. Teaching in the Secondary School. New York,
Harper and Row Inc., 1968. 528 p.

Bloom, Benjamin S., Thomas J. Hastings and George F.
Madans. Handbook on Formative and Summative Evaluation
of student Learning. New York, McGraw-Hill Book Company,
1971. p. 43 - 57

Blair, Glenn. Diagnostic and Remedial Teaching. New York :
MacMillian Company, 1957. 141 p.

Bobbie, Thatcher B. "An Evaluative Study of Teaching,
Seventh Grade Mathematics Incorporation Team Teaching,
Individualized Instruction and Team Supervision
Utilizing the Strategy of Learning for Mastery,"
Dissertation Abstracts. 34(8) : 4685-A, January, 1974.

- Brown, William Henry. "Elementary School Peer Tutoring in Mathematical Verbal Problem Solving," Dissertation Abstracts. 42 : 1457-A, October, 1981.
- Collins, K.M. An Investigation of Variables of Bloom's Mastery Learning Model for Teaching Junior High School Mathematics. Doctor's Thesis, Purdue University, Ann Arbor Michigan, 1974. Microfilm.
- Dechant, V. Emerald. Detection and Correction of Reading Difficulties. New York : Appleton-Century-Crofts. 1971. 86 p.
- Dillner. "The Effectiveness of A Cross-Age Tutoring Design in Teaching Remedial Reading in the Secondary School," Dissertation Abstracts. 32 : 6095-6096-A, May, 1971.
- Dreeben, Robert. The Collective of Instruction. Paper presented at the Annual Meeting of the American Education Research Association, March, 1978.
- Dutton, Sherman Sumpter. "An Experiment Study in the Programming of Science Instruction for the Fourth Grade," Dissertation Abstracts. 24 : 2382-A, December, 1963.
- Ehly, Stewart W. and Stephen C. Lassen. "Peer Tutoring to Individualize Instruction," The Elementary School Journal. May, 1976. p. 475 - 480
- Fan, Chung-Teh. Item Analysis Table. Princeton, New Jersey, Educational Service, 1982. 32 p.
- Fry, Edward B. Teaching Machines and Programmed Instruction. McGraw-Hill Book Company. Inc., New York, 1963. 244 p.
- Gagne, R.M. Domain of Learning. Paper Presented at the American Educational Research Association Annual Meeting, New York, 1971. 20 p.
- Ganopole, S.J. "The Construction and Validation of a Criterion-Referenced Test of Fundamental Reading Competences," Dissertation Abstracts. 39(1) : 246-A, July, 1978.
- Glaser, Robert, Teaching Machines and Programmed Learning 2. Washington, D.C., Association for Education for Educational Communications and Technology, 1965. p. 36 - 39

- Harris, A.J. How to Increase Reading Ability. 5th. ed., New York, David McKay, 1970. 342 p.
- Hively, W. "Introduction to Domain-Referenced Testing," Educational Technology. 14 : 5 - 10, 1974.
- Jacobs, Paul I., Milton H. Maier and Lawrence M. Stolurow. A Guide to Evaluating Self Instructional Programmes. New York, Holt Rinehart and Winston, Inc., 1966. 88 p.
- John, Dennis B., "Cost-Effectiveness of Three Methods of Remedial Instruction in Mastery Learn and Relationship Between Aptitude and achievement," Dissertation Abstracts. 33(7) : 3475-A, January. 1973.
- John, Douglas Randall. "The Effectiveness of Remedial Arithmetic Courses in three Selected California Community Colleges as Measured by Improvement in Arithmetic Skills and Attitudes toward Mathematics," Dissertation Abstracts. 33 : 1422-A, October, 1972.
- Killer, Fred S. "Good-bye Teacher," Journal of Applied Behavior Analysis. Vol.1, 1968. p. 79 - 89
- Kim, Hogwan. "A Study of the Bloom Strategies for Mastery Learning," Mastery Learning Theory and Practice. Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1969. p.122-126
- Lietlich, Gerald Steward. "Peer Tutoring and Academic Success," Dissertation Abstracts. 38 : 680-A-681-A, August, 1976.
- Ligquist, E.F. Design and Analysis of Experiment in Psychology and Education. Houghton Mifflin Company, 1965. 393 p.
- Mckethan, Lillian Dolores. "An Attitudenal and Achievement Comparison of Mathematics Deficunt Lincoln University Freshman Resuiling from Structured peer Tutoring Versus No Peer Tutoring in Mathematics," Dissertation Abstracts. 43 : 710-A, September, 1982.
- Marry B. Harris, and Ralph A. Liguori. "Some Effects of a Personalized System of Instruction in Teaching College Mathematics," The Journal of Education Research. Vol.68, 1974. p. 62 - 66

- Moriber, George. "The Effect of Programmed Instruction in a Collage Physical Science Course for Non-Science Student," Journal of Research in Science Teaching, 6 : 214 - 216, February, 1969.
- Otto, Wagne, and Richard A. McManemy. Corrective and Remediat Teaching. Boston, Houghton, 1973. 447 p.
- Parker, Eugene Gary. "The Relationship of Programmed Instruction to Test and Discussion Performance among Beginning Collage Biology Student," Dissertation Abstracts International, 34 : 4914-A, February, 1974.
- Powell, Leonard S. Communication and Learning. Sir Issaac and Sons, Ltd., London, 1969. 217 p.
- Roid and Haladyna. "The Emergence of an Item-Writing Technology," Review of Educational Research, 50(2) : 293 - 314, Summer, 1980.
- Sheba, Jean Norman. "A Comparison of an Audio-Tutorial Approach and the traditional lecture-discussion approach to the teaching of remedial Algebra in a Junior Collage setting," Dissertation Abstracts, 32 : 5673 - 5674-A, April, 1971.
- Sivasailam, Thiagarjan. "Madras System Revised : A new Structure for Peer Tutoring," Educational Technology. December, 1972. p.10 - 15
- Skinner, B.F. The Technology of Teaching. Meredith Publishing Company, New York, 1968. 271 p.
- Stanley, J.C. and Hopkins, K.D. Educational and Psychological Measurement and Evaluation. Prentice-Hall, Inc., 1973. 239 p.
- Stolurrow, Lawrence M. Teaching by Machine. U.S. Government Printing office, Washington, 1961. 173 p.
- Strickland, W.R. "A Comparison of a Programmed Course and a Traditional Lecture Course in General Biology," Dissertation Abstracts International. 32 : 2510-A, November, 1971.
- Subkoviak, M.J. "Estimating Reliability a Single Administration of a Criterion-Referenced Test," Journal of Educational Measurement, 13(4) : 265 - 276, Winter, 1976.

- Tamminen, Mildred. "The Effects of a Programmed Supplement of General Chemistry Problems on the Problem Skill of College Chemistry Students," Dissertation Abstracts International. 36 : 7320-A, May, 1976.
- Thomas Long, Richard. "Programmed Instruction Versus Lecturing in a Guided Design Education System Format," Dissertation Abstracts International. 35 : 1963-A, October, 1974.
- Westbury, Lan. Research into Classroom Process : A Review of Ten Years Work. Paper Presented at the U.S. National Institute of Educational Conference on School Organization and Effects in San Diego, January, 1978. 20 p.
- Winarno, Surakhanad. "Evaluation and Remediation for 100 Percent Mastery," INNOTECH Selected Reading. 1975. p. 131 - 135
- Winer B.J. Statistical Principles in Experimental Design. McGraw-Hill Book Company, New York, 1962. 672 p.
- Wyckoff, Delores E. "A Study of Mastery Learning and It's Effects on Achievement of Sixth Grade Social Studies Students," Dissertation Abstracts. 35(8) : 5160-A, February, 1975.
- Yong, Jay A. "Programmed Instruction in Chemistry : An Invitation to Participate," Journal of Chemistry Education. 38 : 463 - 465, 1961.
- Young, Carolin. "Team Learning," The Arithmetic Teacher. 19 : 630 - 634, December, 1972.
- Yun, Hee Sung. "The Effects of Programmed Self-Instructional Learning on Acquisition of Family Planning Knowledge," Dissertation Abstracts International. 36 : 4963-A, April, 1976.

ពាក្យបញ្ជាក់

ภาคผนวก ก

บทเรียนโปรแกรมเรื่อง ประชากรและสังคมธรรมชาติ

คำแนะนำในการใช้บทเรียนโปรแกรม

บทเรียนชุดนี้เรียกว่า "บทเรียนโปรแกรม" เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ให้นักเรียน เรียนรู้ด้วยตนเอง จึงขอให้นักเรียนปฏิบัติตามคำแนะนำในการเรียนบทเรียนโปรแกรมนี้อย่างเคร่งครัด เพราะจะเป็นประโยชน์แก่ตัวนักเรียนเอง

คำแนะนำในการใช้บทเรียนโปรแกรม

1. อ่านบทเรียนทีละข้อ (หรือทีละกรอบ) ตามลำดับ แล้วตอบคำถามในช่องว่างที่เว้นไว้ให้ (ให้นักเรียนตอบลงในสมุดแบบฝึกหัด)
2. เมื่อนักเรียนทำบทเรียนเสร็จ 1 กรอบ ให้ตรวจคำตอบจากกรอบที่ขีดด้วยเส้นนี้ ตรงแต่ละหน้า แยกจากคำตอบลงหน้า
3. ถ้านักเรียนตอบข้อใดผิด ไม่ต้องเสียใจ ขอให้นักเรียนย้อนกลับ ไปอ่านข้อความนั้นอีกครั้งหนึ่ง เพราะในแต่ละกรอบจะมีแนวคำตอบอยู่ในตัวเอง และแก้ข้อความที่ผิดนั้นเสีย
4. ถ้านักเรียนตอบถูก ก็ให้ทำกรอบต่อ ๆ ไปและอย่าทำข้ามข้อ
5. ขอให้นักเรียนเรียนบทเรียนนี้ ตามความสามารถของตนเอง ไม่จำเป็นต้องทำเสร็จพร้อมคนอื่น
6. ถ้านักเรียนดูคำตอบลงหน้า นักเรียนจะไม่ได้รับประโยชน์จาก บทเรียนนี้เลย
7. ถ้านักเรียนมีปัญหาเรื่องใดเกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรม ขอให้
ปรึกษาอาจารย์ที่คุมห้องทันที

ตัวอย่างบทเรียนโปรแกรม

1. แมลงทุกชนิดมี 6 ขา ผีเสื้อมี 6 ขา ผีเสื้อจึงจัดอยู่ในพวก....

2. ดีมาก ผีเสื้อเป็นแมลง เอาจะ ที่นี้เรามาเรียนบทเรียน
โปรแกรมกันได้แล้ว

1. แมลง

เรื่อง ความหนาแน่นของประชากร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของประชากรและความหนาแน่นของประชากรได้
2. คำนวณความหนาแน่นของประชากรได้

บทที่ 1

ความหนาแน่นของประชากรและการสำรวจจำนวนประชากร

ความหนาแน่นของประชากร

ประชากร หมายถึงอะไร เราจะกำหนดความหนาแน่นของประชากร
ได้อย่างไร ขอให้นักเรียนศึกษารวมก่อนไป



1. จากรูป กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่พบในรูปคือ 1..... 2.....
3..... 4.....

2. ทางชีววิทยากำหนดไว้ว่า กลุ่มสิ่งที่มีชีวิตชนิดเดียวกัน อาศัยอยู่ในที่เดียวกัน
ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง เรียกว่าประชากร

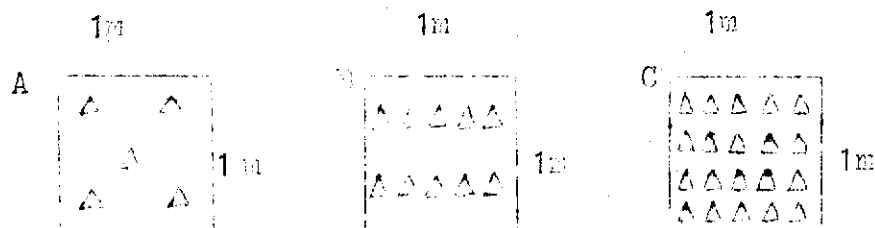
- ก. ประชากรหมายถึง
- ข. ประชากรในรูปข้อ 1 มีอะไรบ้าง 1. ประชากร 2.....
3..... 4.....

1. 1.1 แมว 1.2 ตุ่นตานตะวัน 1.3 วัว 1.4 ตุ่นข้าว
2. ก. กลุ่มสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน อาศัยอยู่ในที่เดียวกัน ในช่วงเวลาหนึ่ง
- ข. ประชากรในรูปข้อ 1 มี 1. ประชากรแมว 2. ประชากรตุ่นตานตะวัน
3. ประชากรวัว 4. ประชากรตุ่นข้าว

3. การศึกษาเกี่ยวกับประชากร จะต้องระบุชนิดของสิ่งมีชีวิต สถานที่อยู่อาศัย และเวลาขณะศึกษาในการสำรวจประชากรสุนัข ที่โรงเรียนนครราชสีมา
ครั้งหนึ่ง ผู้สำรวจรายงานผลการสำรวจดังนี้ "มีประชากรสุนัข 16 ตัว"
การรายงานครั้งนี้มีข้อบกพร่องอะไรบ้าง
- 1..... 2.....

4. โดยปกติประชากรของสิ่งมีชีวิตจะประกอบด้วยสมาชิกเพศผู้ เพศเมีย
ที่อยู่ในวัยต่าง ๆ กัน จำนวนสมาชิกอาจคงที่ เพิ่มขึ้น หรือลดลงได้
จำนวนสมาชิกของประชากร จะคงที่อยู่เสมอ หรือไม่ อย่างไร
-

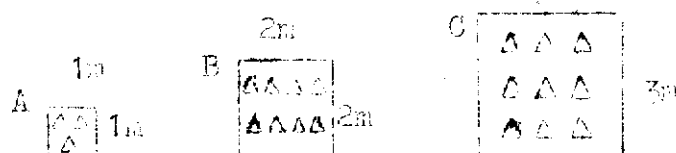
เก่งมาก จำนวนสมาชิกของประชากรอาจคงที่หรือเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งการ
เปลี่ยนแปลงจำนวนสมาชิกนี้จะทำให้ความหนาแน่นของประชากร
เปลี่ยนไปด้วย ความหนาแน่นของประชากรคืออะไร วัดได้อย่างไร
ขอให้ทำแบบฝึกหัดในกรอบต่อไปนี้



5. ให้นักเรียนศึกษาแผนภาพต่อไปนี้ โดยให้สามเหลี่ยมแทนประชากรหญ้า
- ก. ประชากรในรูปใดหนาแน่นมากที่สุด.....
- ข. ประชากรต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ของรูป A, B และ C มีค่า.....
-

3. 3.1 ไม่ได้ระบุสถานที่ที่ศึกษา 3.2 ไม่ได้ระบุระยะเวลาที่ศึกษา
4. จำนวนสมาชิกของประชากรอาจคงที่ เพิ่มขึ้น หรือลดลงก็ได้
5. ก. ประชากรในรูป C หนาแน่นที่สุด
- ข. 5, 10 และ 20 คน ตามลำดับ

6. ในเนื้อที่เท่ากัน ที่ใดมีประชากรมากก็จะมี ความหนาแน่นมาก ที่ใดมีประชากรน้อยก็จะมี ความหนาแน่นน้อย หรืออาจกล่าวได้ว่า "ความหนาแน่นก็คือจำนวนประชากร ต่อหนึ่งหน่วยเนื้อที่"
- ก. สูตร ความหนาแน่นของประชากร =
- ข. สวนครัวแห่งหนึ่ง มีเนื้อที่ 8 ตารางเมตร ปลูกมะเขือไว้ 32 ต้น
- ความหนาแน่นของประชากรมะเขือ = คน/ตารางเมตร



7. จากภาพ ให้ 4 แทนประชากรไก่
- ก. รูปใดมีประชากรมากที่สุด.....
- ข. รูปใดมีประชากรหนาแน่นที่สุด.....

8. ความหนาแน่นของประชากรจะขึ้นอยู่กับจำนวนประชากรและเนื้อที่ เนื้อที่
อาจคิดเป็นพื้นที่ เช่น มีหมู่บ้าน 10 คน ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร หรืออาจคิด
เป็นปริมาตรก็ได้ เช่น มีปลา 3 ตัว ต่อปริมาตรน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร

ก. ความหนาแน่นของประชากรจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ.....

.....

- ข. ประชากรต่อไป คิดความหนาแน่นต่อ 1 หน่วยพื้นที่หรือปริมาตร 1. คน
คิดต่อหน่วย..... 2. กุ้ง คิดต่อหน่วย.....

6. ก. ความหนาแน่นของประชากร = $\frac{\text{จำนวนประชากร}}{\text{เนื้อที่}}$ ข. 4 คน/ตารางเมตร

7. จากรูป ก. รูป C

ข. รูป A

8. ก. จำนวนประชากร และ เนื้อที่

ข. 1. คิดต่อหน่วยพื้นที่ 2. คิดต่อหน่วยปริมาตร

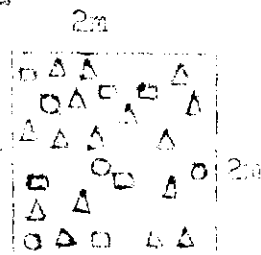
9. การศึกษาเกี่ยวกับความหนาแน่นของประชากรก็เพราะ เนื้อที่ส่งผลต่อ
ความเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต นอกจากนี้ยังนำไปใช้ในวิถีประจำวัน
เช่น การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร การป้องกันมิให้ประชากรหนาแน่น
เกินไปจนมีอันตรายต่อการดำรงชีวิต

ทำไมจึงต้องศึกษาเกี่ยวกับความหนาแน่นของประชากร

ก.....

ข.....

10. ปกติในระบบนิเวศหนึ่ง ๆ มัก มีประชากรหลาย ๆ ชนิดอาศัยอยู่
ดังแผนภาพต่อไปนี้



- ๐ แพนคนพริก
๑ แพนคนหญ้า
๒ แพนกักแทน

- ก. ประชากรชนิดใดที่มีความหนาแน่นมากที่สุด.....ปีศาจ.....
ข. การคิดความหนาแน่นของประชากร คือรวมประชากรทั้งหมด
ในระบบนิเวศหรือไม่อย่างไร.....

ดีมาก ตอนนี้นักเรียนคงจะเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องของประชากร และความหนาแน่น
ของประชากรดีแล้ว ขอให้นักเรียนตั้งใจศึกษากรอต่อไป

9. ก. เนื่องจากเนื้อที่ หรือความหนาแน่นมีผลต่อการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต
ข. เพื่อให้ประโยชน์ในวิถีประจำวัน เช่น เพิ่มผลผลิตทางการเกษตร
การป้องกันมิให้ประชากรหนาแน่น
10. ก. ประชากรคนหญ้า มีค่า 4 คนต่อตารางเมตร
ข. คิดจากประชากรแต่ละชนิด

11. จากตารางต่อไปนี้ ให้นักเรียนคำนวณความหนาแน่นของประชากรในภาค
ต่าง ๆ (ค่าโดยประมาณ) ใส่ไว้ในตาราง

ภาค	เนื้อที่	ประชากร (คน)	ความหนาแน่น (คน)
กลาง	104,000	10,600,000	
ตะวันออกเฉียงเหนือ	170,000	12,000,000	
เหนือ	170,000	7,500,000	
ใต้	70,000	4,300,000	

ก. ภาคที่มีความหนาแน่นของประชากรมากที่สุดคือ.....

ข. ภาคที่มีความหนาแน่นของประชากรน้อยที่สุดคือ.....

12. ความหนาแน่นของจำนวนประชากรที่ได้ เป็นเพียงค่าเฉลี่ยเท่านั้น เพราะบางพื้นที่อาจไม่มีประชากรอยู่เลย บางแห่งอาจมีประชากรหนาแน่น ความหนาแน่นของประชากรในภาคกลางมีเท่ากันทุกตารางเมตรหรือไม่ เพราะเหตุใด.....

11. ความหนาแน่นของประชากรใน ภาคกลาง 101.9 คน/ตารางกิโลเมตร
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 70.6 คน/ตารางกิโลเมตร
ภาคเหนือ 44.1 คน/ตารางกิโลเมตร
ภาคใต้ 61.4 คน/ตารางกิโลเมตร

ก. ภาคกลาง 101.9 คน/ตารางกิโลเมตร

ข. ภาคเหนือ 44.1 คน/ตารางกิโลเมตร

12. ไม่เท่ากัน เพราะความหนาแน่นของประชากรเป็นค่าเฉลี่ย บางแห่งอาจมีความหนาแน่นของประชากรมาก บางแห่งอาจมีความหนาแน่นของประชากรน้อย

13. จากการสำรวจความหนาแน่นของจำนวนประชากร ที่กรุงเทพมหานคร ในปี 2517 พบว่า ความหนาแน่นของจำนวนประชากรเท่ากับ 2654 คน ต่อตารางกิโลเมตร ซึ่งนับว่าสูงมากและมีแนวโน้มในการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อการดำรงชีวิต และก่อให้เกิดปัญหามากมาย เช่น ปัญหาอาชญากรรม คนว่างงาน

นักเรียนจะมีวิธีควบคุมการเพิ่มของประชากรในกรุงเทพมหานคร ได้อย่างไร

1.....

2.....

13. นักเรียนอาจตอบได้หลายวิธี เช่น การวางแผนครอบครัว ป้อนกันมิให้ คนชนบทอพยพเข้า
การขายโรงงานอุตสาหกรรมและสถานศึกษาออกไปชนบทให้มากขึ้น

เขาละ ที่นี้นักเรียนคงทราบแล้วว่า ประชากรในทางชีววิทยา หมายถึง กลุ่มสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน อาศัยอยู่ในที่เดียวกันในช่วงเวลาหนึ่ง ในการศึกษาเกี่ยวกับประชากรจึงต้องระบุ

1. ชนิดของสิ่งมีชีวิต 2. สถานที่อยู่อาศัย และ 3. เวลาขณะศึกษา

$$\text{ความหนาแน่นของประชากร} = \frac{\text{จำนวนประชากร}}{\text{เนื้อที่}}$$

ข้อบใจ นักเรียนที่ตั้งใจเรียนทุกคน

เรื่อง การสำรวจจำนวนประชากร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของการสำรวจจำนวนประชากร การสุ่มตัวอย่าง การสำมะโนและการจดทะเบียนได้
2. หาความหนาแน่นของจำนวนประชากรโดยวิธีสุ่มตัวอย่างได้

บทที่ 1

ความหนาแน่นของประชากรและการสำรวจจำนวนประชากร

การสำรวจจำนวนประชากร

เราทราบมาแล้วว่า ประชากรหมายถึง กลุ่มสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน อาศัยอยู่ในที่เดียวกันในช่วงระยะเวลาหนึ่ง และความหนาแน่นของประชากร ก็คือ จำนวนประชากรก็คือนจำนวนประชากรต่อหน่วยเนื้อที่

1. สันามหญ้าแห่งหนึ่งมีหญ้าเจ้าชู้ขึ้นกระจายอยู่โดยทั่วไป เราจะทราบจำนวน สมาชิกทั้งหมดโดยประมาณและรวดเร็วได้อย่างไร.....

2. การสุ่มตัวอย่างเป็นวิธีสำรวจประชากรที่มีขนาดใหญ่ มีหลักการดังนี้คือ จะต้องสุ่มตัวอย่างแบบไม่เจาะจงและจะต้องมีกลุ่มตัวอย่างจำนวนมากพอสมควร เช่น การสุ่มตัวอย่างประชากรในอำเภอองครักษ์ ก็ต้องสุ่มแบบไม่เจาะจงออกเป็นหลาย ๆ หมู่บ้านหรือหลาย ๆ ตำบล
การสำรวจประชากรโดยวิธีสุ่มตัวอย่าง มีหลักการสุ่มอย่างไร
1..... 2.....

1. นักเรียนอาจตอบคำถามได้หลายคำตอบ เช่น ไล่วิธีนับ ไล่วิธีประมาณ ไล่วิธีสุ่มตัวอย่าง และอื่น ๆ
2. 2.1 สุ่มแบบไม่เจาะจง
2.2 มีกลุ่มตัวอย่างจำนวนมากพอ

3. การสุ่มตัวอย่างแบบไม่เจาะจง มาชิกในกลุ่มมีโอกาสได้รับเลือกเท่ากัน
 นักเรียนห้องนี้มี 20 คน ครูไม่รีบกะต้องการคัดเลือกนักเรียนในห้อง
 1 คน เพื่อเป็นตัวแทนไปรับรางวัลจากอาจารย์ใหญ่ นักเรียนแต่ละคนจะมี
 โอกาสได้รับเลือกเท่ากันหรือไม่.....ถ้าเท่ากันแต่ละคนมีโอกาส
 ได้รับเลือก.....เปอร์เซ็นต์

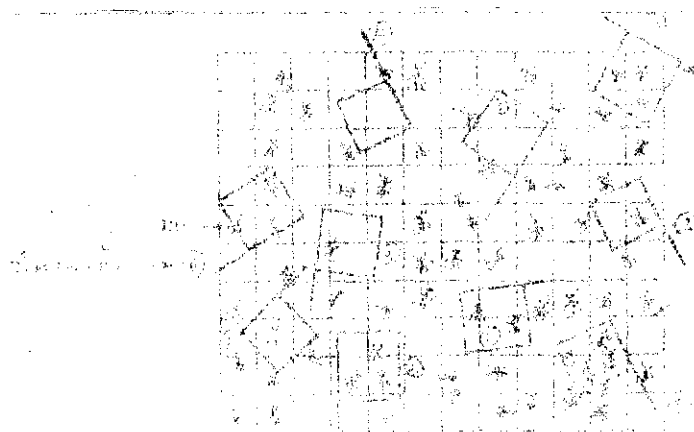
๔. ในการสำรวจประชากรแบบสุ่มตัวอย่าง ถ้าจำนวนประชากรน้อย เปอร์เซ็นต์
ความผิดพลาดในการสำรวจจะมาก ถ้าจำนวนประชากรมากความผิดพลาด
จะน้อย.....การสำรวจประชากรแบบสุ่มตัวอย่างเหมาะ
 สำหรับการสำรวจที่มีจำนวนประชากร.....จึงจะได้ผลใกล้
 เคียงกับความเป็นจริง

ก็มาก เมื่อนักเรียนเข้าใจเรื่องสุ่มตัวอย่างแล้ว ขอให้นักเรียนศึกษารวม
 คอไป

3. แต่ละคนมีโอกาสได้รับเลือกเท่ากัน คือ แต่ละคนมีโอกาสได้รับเลือก
 5 เปอร์เซนต์
4. มาก ๆ

5. จากการสำรวจประชากรบน โป้ววี่ล้อมตัวอย่างครึ่งหนึ่ง มีวิธีทดลองดังนี้
- 5.1 โยนกรอบวงกลมสี่เหลี่ยมขนาด $1\text{ cm} \times 1\text{ cm}$ ไปบนตารางภาพหมด โดยไม่เจาะจงเลือกโยนที่ใดที่หนึ่งโดยเฉพาะ จำนวน 10 ครั้ง
 - 5.2 แต่ละครั้งนับจำนวนมดในกรอบสี่เหลี่ยม ถ้ามีมดอยู่ในกรอบเกินครึ่งตัว ให้นับ 1 ตัว
 - 5.3 ให้นับจำนวนมดที่อยู่น้อยกว่าครึ่งในตารางภาพ

ปรากฏผลการทดลองดังนี้ ตารางภาพขนาด 9×5 ตารางเซ็นติเมตร



ก. ให้ฝึกเขียนบันทึกผลการทดลองลงในตาราง

ครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
จำนวนมด											
พื้นที่ (cm^2)											

- ข. พื้นที่ทั้งหมดในตารางภาพเท่ากับ..... ตารางเซ็นติเมตร
- ค. มดทุกตัวมีโอกาสอยู่ในกรอบเท่ากันหรือไม่.....เพราะ.....
- ง. มดที่ได้จากการนับมีค่าเท่ากับ.....ตัว

5. ก.

ครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
จำนวนนก (ตัว)	0	3	1	4	0	3	2	1	1	3	18
พื้นที่ (cm^2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10

ข. 45 ค. เท่ากันเพราะลุ่มแบบไม่เจาะจง ง. 71 ตัว

6. จากการทดลองในข้อ 5

- ก. ถ้าโยนกรอบลูก 10 ครั้ง จะคลุมเนื้อที่.....ตารางเซ็นติเมตร
และมีจำนวนนก.....ตัว
- ข. ถ้าคิดจากเนื้อที่ทั้งหมดจะได้.....ตัว
- ค. จำนวนนกที่คำนวณได้ในเนื้อที่ทั้งหมดต่างจากจำนวนนกที่นับได้....ตัว

7. การสำรวจประชากรโดยทั่วไปวิธีการ 3 วิธี คือ การสัมภาษณ์ การ
จดทะเบียน และการดูตัวอย่าง

การสำรวจประชากรมีวิธีทำอย่างไร 1..... 2.....
..... 3.....

8. การสัมภาษณ์ หมายถึง การแจ้งนับ หรือการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก
บุคคลหน่วยของประชากรแต่ละคนในเขตที่กำหนดได้ โดยวิธีการส่ง
เจ้าหน้าที่ออกไปรวบรวมข้อมูล

การสัมภาษณ์ประชากร หมายถึง.....

9. ประเทศไทยมีการสำมะโนประชากรทุก 10 ปี โดยสำนักงานเจเน็นับ
พร้อมด้วยแบบสำมะโนครัวออกไปพบหัวหน้าครอบครัวทุกครัวเรือนเพื่อ
สอบถามข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนผู้อยู่อาศัย เพศ อายุ อาชีพ และการศึกษา
เป็นต้น

ในการสำรวจสำมะโนประชากรนั้น เจ้าหน้าที่เจเน็นับจะสอบถามข้อมูล
อะไรบ้าง.....

6. ก. 10 ตารางเซ็นติเมตร และมีจำนวนมด 18 ตัว ข. 81 ตัว ค. 10 ตัว
7. การสำมะโน การจดทะเบียน การสูบบุหรี่อย่าง
8. การนับจำนวนประชากรทั้งหมด จากทุกหน่วยของประชากร
9. จำนวนผู้อยู่อาศัย เพศ อายุ อาชีพ การศึกษา

ถูกต้องแล้ว การสำมะโนประชากร เจ้าหน้าที่จะสอบถามเกี่ยวกับ จำนวนผู้อยู่อาศัย
เพศ อายุ การศึกษา ขอให้เด็กเรียนตั้งใจศึกษากรอกตอบนี้

10. การจดทะเบียนเป็นการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับคน สัตว์ และ
ปรากฏการณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องและเกิดขึ้นในวงเวลาต่าง ๆ วิธีที่
ผู้ที่เกี่ยวข้องหรือเจ้าของเรื่องจะมาแจ้งเรื่องยังสถานที่ที่กำหนดให้
ในระยะเวลาที่กำหนด เช่น การจดทะเบียนคนเกิด การจดทะเบียนการตาย
การจดทะเบียนสมรส และการจดทะเบียนสัตว์เลี้ยง

การสำรวจจำนวนประชากรโดยการจดทะเบียน มีวิธีการสำรวจ
ต่างจากการสำมะโน คือ.....

11. การสุ่มตัวอย่างเป็นการแจกแจงประชากรเพียงบางส่วน แล้วนำไปคำนวณเป็นตัวเลขทั้งหมด การสุ่มตัวอย่างที่ถูกคองจะต้องไม่มีอคติในการเลือก และให้โอกาสแก่สมาชิกแต่ละหน่วยเท่ากัน

การสำรวจจำนวนประชากรต้นข้าวที่เริ่มโรคหนอนกอ ครั้งหนึ่ง ผู้สำรวจแบ่งพื้นที่ที่จะสำรวจออกเป็น 20 แปลง แล้วจับฉลากแปลงที่จะออกไปสำรวจจริง 5 แปลง วิธีการสำรวจจำนวนประชากรวิธีนี้เรียกว่า.....

10. การจดทะเบียน ผู้ที่เกี่ยวข้องจะมาแจ้งเรื่องยังสถานที่ที่กำหนดให้ ส่วนการสำมะโน เจ้าหน้าที่ต้องออกไปสำรวจประชากรทั้งหมดเอง

11. การสุ่มตัวอย่าง

12. การสำรวจประชากร โดยวิธีสุ่มตัวอย่าง เป็นวิธีที่ประหยัด และได้ผลรวดเร็วกว่าวิธีอื่น เพราะสำรวจประชากรเพียงบางส่วนแล้วประมาณจำนวนประชากรทั้งหมด เช่นการสำรวจผลผลิตข้าว แต่ก็มีข้อเสียคือ มีเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดมากกว่าวิธีสำมะโนและการจดทะเบียน
- ก. การสำรวจประชากรโดยวิธีสุ่มตัวอย่างมีข้อดีคือ.....
- ข. การสำรวจประชากรโดยวิธีสุ่มตัวอย่างมีข้อเสียคือ.....

เกรงมาก นักเรียนคงสรุปได้แล้วว่า : ซึ่งสำรวจประชากรมี 3 วิธี คือ การดูตัวอย่าง การจดทะเบียน และการสำมะโน ซึ่งแต่ละวิธี จะมีวิธีการแตกต่างกันออกไป

วิธีสำมะโนประชากร ได้ผลถูกต้อง แต่ต้องใช้เวลาและเสียค่าใช้จ่ายมาก จึงนิยมใช้กับเรื่องสำคัญ ๆ

วิธีการจดทะเบียน ได้ผลถูกต้อง แต่มักไม่ได้รับความร่วมมือจากผู้ที่เกี่ยวข้อง นอกจากมีกฎหมายบังคับ เช่น การจดทะเบียนคนเกิด คนตาย

วิธีดูตัวอย่าง เป็นวิธีที่ประหยัดและได้ผลรวดเร็วกว่าวิธีอื่น จึงนิยมใช้กับเรื่องที่ไม่สำคัญนัก หรือสำรวจจำนวนประชากรที่มีขนาดใหญ่ เช่น การสำรวจผลผลิตข้าว

12. ก. ประหยัด และได้ผลรวดเร็ว

ข. มีเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดมากกว่าวิธีอื่น

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงประชากร

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการเปลี่ยนแปลงประชากรและวงชีวิตของประชากรได้
2. อธิบายและแปลความหมายจากกราฟแสดงลักษณะการเปลี่ยนแปลงประชากรในแต่ละระยะได้

บทที่ 2

การเปลี่ยนแปลงประชากร

การเปลี่ยนแปลงประชากร

จากบทที่ 1 นักเรียนคงทราบแล้วว่า ความหนาแน่นของประชากร คือ จำนวนประชากรต่อ 1 หน่วยเนื้อที่ และการสำรวจประชากรมี 3 วิธี คือ การสำมะโน การจดทะเบียน และการสุ่มตัวอย่าง

ในบทที่ 2 นี้ เราจะศึกษาว่าประชากรมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงประชากรจะขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง

1. การเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรของสิ่งมีชีวิตจะมีลักษณะคล้ายคลึงกัน ไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์ ดังนั้นการศึกษากับการเปลี่ยนแปลงประชากร จึงมักศึกษากับสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ เช่น ยีสต์ แบคทีเรีย พารามีเซียม แมลงหวี่ แตน เพราะสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ขยายพันธุ์เร็วและมีช่วงระยะเวลาของการมีชีวิตสั้นหรือมีอายุขัยสั้น จึงสะดวกในการทดลอง

ทำไมการศึกษากการเปลี่ยนแปลงประชากร จึงนิยมศึกษากับยีสต์หรือแมลงหวี่.....

1. เพราะยีสต์หรือแมลงหวี่ขยายพันธุ์เร็วและมีอายุขัยสั้น

2. จากการทดลองเลี้ยงแมลงหัวครั้งแรกหนึ่งมีวิธีทดลองดังนี้
 - 2.1 ใส่กล้วยสุกบดประมาณครึ่งผล ในถ้วยพลาสติกเบอร์ 1 หยดสารกันบูดลงไป 4 หยดคนให้เข้ากัน แล้วนำแถบกระดาษขนาด 2×8 เซนติเมตรวางบนอาหารทิ้งไว้ประมาณ 1 - 2 วัน
 - 2.2 เมื่อแมลงหัว 4 - 5 ตัว มาตอมอาหารในถ้วยพลาสติก ใช้ผ้าขาวบางปิดปากถ้วยรัดด้วยยางให้แน่น บันทึกวันเริ่มทดลอง
 - 2.3 สังเกตการเปลี่ยนแปลงในถ้วยพลาสติกทุกวันเป็นเวลา 8 สัปดาห์ บันทึกผลปรากฏว่าได้ผลการทดลองดังนี้.....

ผลการทดลอง

1. เมื่อแมลงหัวไข่ได้ 1 วัน จะเห็นตัวหนอน ตัวหนอนจะกลายเป็นตั๊กแตนในเวลา 3 วัน ตั๊กแตนจะกลายเป็นแมลงหัวในเวลา 2 - 3 วัน ตัวเต็มวัยแมลงหัวจะวางไข่ได้ เมื่ออายุได้ 2 วัน
2. สัปดาห์แรกจำนวนแมลงหัวดังนี้
 - สัปดาห์ที่ 2 - 3 จำนวนแมลงหัวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
 - สัปดาห์ที่ 4 - 5 จำนวนแมลงหัวจะเพิ่มขึ้นจนหนาแน่นมาก
 - สัปดาห์ที่ 6 - 7 จำนวนแมลงหัวจะลดลง
 - สัปดาห์ที่ 8 จำนวนแมลงหัวจะตายหมด

3. จากผลการทดลองในข้อ 2 จงตอบคำถามต่อไปนี้

การเปลี่ยนแปลงของแมลงหวี่จากไข่เป็นตัวหนอนใช้เวลา.....วัน
 จากคักแกเป็นแมลงหวี่ใช้เวลา.....วัน ตัวเต็มวัยจะสืบพันธุ์ได้ในเวลา
วัน

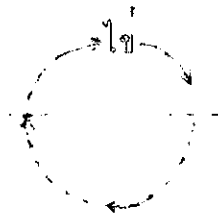
4. จากผลการทดลองในข้อ 2 จงตอบคำถามต่อไปนี้

4.1 แมลงหวี่ใช้เวลาในการเจริญเติบโตทั้งหมด.....วัน จึงจะครบ
 วงจรชีวิต

4.2 ในวงจรชีวิตของแมลงหวี่ มีการเจริญเติบโต.....ขึ้น ไล่แก่

1..... 2..... 3..... 4.....

5. จากผลการทดลองในข้อ 2 ให้นักเรียนเขียนวงจรชีวิตของแมลงหวี่.....

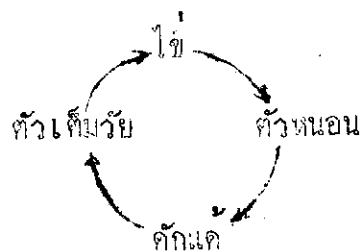


3. 1 วัน, 2 - 3 วัน, และ 2 วัน ตามลำดับ

4. 4.1 8 - 9 วัน

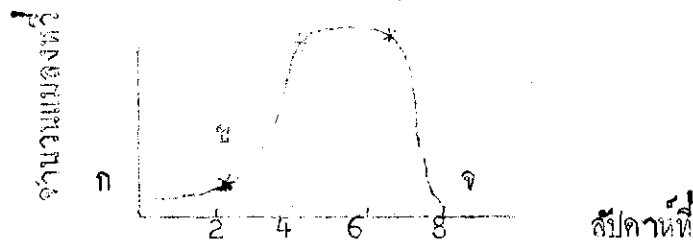
4.2 4 ขั้นตอน 1. ไข่ 2. ตัวหนอน 3. คักแก 4. ตัวเต็มวัย

5.



6. จากการทดลองในข้อ 2 เพราะเหตุใดในสัปดาห์ที่ 6 - 8 จำนวนแมลงหวี่จึงลดลงและหายไปหมดในสัปดาห์ที่ 8

7. จากการทดลองในข้อ 2 เมื่อหาจำนวนประชากรแมลงหวี่ในช่วงเวลาต่าง ๆ กับ มาเขียนกราฟ จะได้กราฟดังนี้



จากกราฟ การเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรแมลงหวี่แบ่งได้เป็น 4 ระยะ คือ
 ระยะที่ 1 เป็นระยะที่จำนวนประชากรเพิ่มขึ้นน้อย เพราะมีตัวเต็มวัยน้อย
 ระยะที่ 2 เป็นระยะที่จำนวนประชากรเพิ่มอย่างรวดเร็ว เพราะตัวเต็มวัยเพิ่มจำนวนมากขึ้น จึงมีสมาชิกลูกเกิดมากกว่าสมาชิกตาย
 ระยะที่ 3 เป็นระยะที่จำนวนประชากรเปลี่ยนแปลงน้อยมาก เพราะอาหารเริ่มขาดแคลน ทำให้การสืบพันธุ์ช้าลง จำนวนสมาชิกที่เกิดจะใกล้เคียงกับจำนวนสมาชิกที่ตาย

ระยะที่ 4 เป็นระยะที่ประชากรลดลง เพราะขาดแคลนอาหารและภาวะแวดล้อมเป็นพิษ จำนวนสมาชิกที่เกิดจึงน้อยกว่าสมาชิกที่ตาย

7.1 ช่วงกราฟ ข - ค ตรงกับการเปลี่ยนแปลงของแมลงหวี่ในระยะใด.....

7.2 ช่วงกราฟ ง - จ ประชากรแมลงหวี่ลดลงเพราะเหตุใด

.....

6. ซากและเศษอาหาร, สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ

7. 7.1 ระยะที่ 2 เป็นระยะที่จำนวนประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

7.2 ซากและเศษอาหาร และสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ

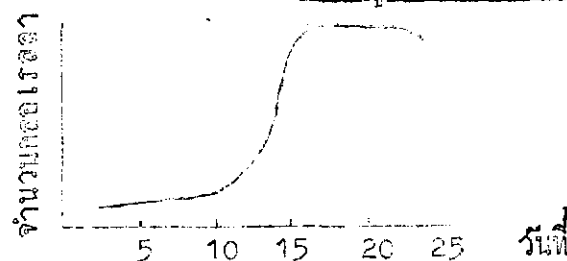
ดีมาก เมื่อนักเรียนเข้าใจการเปลี่ยนแปลงประชากรก็แล้ว ขอให้นักเรียนศึกษา
กรอบต่อไปนี้

8. การเพิ่มของประชากรนั้นมีขอบเขตจำกัด คือเมื่อเพิ่มจำนวนประชากรมาก
ถึงระยะหนึ่งแล้ว จำนวนประชากรจะเริ่มลดลง เนื่องจากมีอาหารและเนื้อที่
จำกัด

การเพิ่มจำนวนประชากรมนุษย์มีขอบเขตจำกัดหรือไม่.....

เพราะเหตุใด.....

9. จากการทดลองเลี้ยงกอลเวลา ซึ่งเป็นพืชจำพวกสาหร่ายสีเขียว เซลเดี่ยว
จำนวน 500 เซล โดยจำกัดอาหารและเนื้อที่ แล้วนับจำนวนกอลเวลา
ทุก ๆ 5 วัน เป็น เวลา 25 วัน ได้อุณหภูมิคงที่กราฟต่อไปนี้



9.1 จากกราฟ การเปลี่ยนแปลงประชากรกอลเวลาแบ่งออกได้เป็น
กี่ระยะ แต่ละระยะมีลักษณะอย่างไร.....

9.2 ถ้าเก็บกอลเวลาไว้ต่อไปโดยไม่เพิ่มอาหาร จำนวนประชากรจะ
เป็นอย่างไร.....เพราะ.....

8. มีขอบเขตจำกัด เพราะมีอาหารและเนื้อที่จำกัด

9. 9.1 แบ่งได้เป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 จำนวนประชากรเพิ่มขึ้นน้อย เพราะมีตัวเต็มวัยน้อย

ระยะที่ 2 จำนวนประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เพราะมีตัวเต็มวัยมาก จึงแบ่งเซลล์อย่างรวดเร็ว ทำให้สมาชิกที่เกิดมากกว่าสมาชิกที่ตาย

ระยะที่ 3 จำนวนประชากรเปลี่ยนแปลงน้อย (จำนวนสมาชิกที่เกิดใกล้เคียงกับจำนวนสมาชิกที่ตาย)

9.2 จำนวนประชากรจะลดลงเนื่องจากขาดอาหารและภาวะแวดล้อมเป็นพิษ

10. จำนวนประชากรเพิ่มขึ้นเมื่อจำนวนสมาชิกที่เกิดมากกว่า จำนวนสมาชิกที่ตายหรือจำนวนประชากรเพิ่มขึ้น = จำนวนสมาชิกที่เกิด - จำนวนสมาชิกที่ตาย
ในปี 2527 ตำบลอรัญญิก มีประชากร 4,500 คน มีสมาชิกที่เกิดใหม่ 97 คน มีสมาชิกตาย 26 คน จะมีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้น.....คน

เก่งมาก จะมีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้น 71 คน เอาละ ขอให้นักเรียนตั้งใจศึกษาในกรอบต่อไป

11. ถ้าสมาชิกที่เกิด เท่ากับสมาชิกที่ตาย จำนวนประชากรจะคงที่ แต่ถ้าจำนวนสมาชิกที่ตายมากกว่าสมาชิกที่เกิด จำนวนประชากรจะลดลง

11.1 จากการทดลองเลี้ยงคลอเรลลาเป็นเวลา 15 วัน ปรากฏว่า มีจำนวนสมาชิกที่เกิดใหม่ 3,420 เซลล์ และมีสมาชิกที่ตาย

3,420 เซลล์ จำนวนประชากรคลอเรลลาจะเปลี่ยนแปลงเท่าใด

.....

11.2 จากการทดลองเลี้ยงประชากรแมลงหวี่ โดยจำกัดอาหารและเนื้อที่ปรากฏว่า ในสัปดาห์ที่ 6 มีสมาชิกที่เกิดใหม่ 251 ตัว และมีสมาชิกที่ตาย 296 ตัว จำนวนประชากรแมลงหวี่จะเปลี่ยนแปลงอย่างไร
.....

10. เพิ่มขึ้น 71 คน

11. 11.1 จำนวนประชากรจะเท่าเดิม

11.2 จำนวนประชากรจะลดลง 45 ตัว

12. โดยทั่วไปการเปลี่ยนแปลงประชากรของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด จะมีลักษณะซึ่งแบ่งออกได้เป็น 4 ระยะ แต่ละระยะอาจใช้เวลาเร็วหรือช้าต่างกัน ตามชนิดของประชากรและสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเกิดและตาย
การเปลี่ยนแปลงประชากรแต่ละชนิดใช้เวลาต่างกัน เนื่องจาก.....
.....

เอาละ ในขณะนี้เราจะเรียนเรื่องการเปลี่ยนแปลงประชากรเท่านี้ นักเรียนลองสรุปกันเลยว่า การเปลี่ยนแปลงประชากรของสิ่งมีชีวิต มี 4 ระยะ คือ
ระยะที่ 1 ประชากรเพิ่มขึ้นน้อย เพราะมีตัวเต็มวัยน้อย
ระยะที่ 2 ประชากรเพิ่มอย่างรวดเร็ว เพราะมีตัวเต็มวัยมาก และมีอัตราการเกิดมากกว่าอัตราการตาย
ระยะที่ 3 จำนวนประชากรเปลี่ยนแปลงน้อยมาก เพราะอาหารเริ่มขาดแคลน ทำให้อัตราการตายสูง การสืบพันธุ์ช้าลง อัตราการเกิดใกล้เคียงกับอัตราการตาย

ระยะที่ 4 จำนวนประชากรเริ่มลดลง เพราะอาหารขาดแคลน
และสิ่งแวดลอมเป็นพิษ

12. ชนิดของประชากรและสิ่งแวดลอมที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเกิดและ
อัตราการตาย

เรื่อง สิ่งที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเกิดและอัตราการตาย

จากประเด็นการเฝ้าระวัง

1. บอกได้ว่า การเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรขึ้นอยู่กับอัตราการเกิด อัตราการตาย อัตราการอพยพเข้าและอัตราการอพยพออก
2. คำนวณอัตราการเกิด อัตราการตาย และอัตราการเพิ่มประชากรได้
3. บอกปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเกิดได้
4. บอกปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่ออัตราการตายได้

บทที่ 2

การเปลี่ยนแปลงประชากร

สิ่งที่มีความสำคัญต่อการเกิดและการตาย

นักเรียนทราบมาแล้วว่า การเปลี่ยนแปลงประชากรของสิ่งมีชีวิต
มี 4 ระยะ แต่ละระยะอาจใช้เวลาไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับชนิดของประชากรและ
สิ่งแวดล้อมที่มีความสำคัญต่อการเกิดและการตาย

ในตอนนี้เราจะศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดและการตายว่า มีอะไรบ้าง

1. ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของประชากร เราควรทราบอะไรบ้าง

1..... 2.....
3.....

2. อัตราการเกิด หมายถึง จำนวนประชากรที่เกิดต่อจำนวนประชากรทั้งหมด
ในหนึ่งหน่วยเวลา

จำนวนประชากรที่เกิดต่อจำนวนประชากรทั้งหมดในหนึ่งหน่วยเวลา
เราเรียกว่า.....

1. อัตราการเกิด อัตราการตายและอัตราการเพิ่มของประชากร

2. อัตราการเกิด

3. อัตราการเกิดนิยมคิดเป็นร้อยละของจำนวนประชากรทั้งหมดคือปี ซึ่งอาจเขียนได้ดังนี้

$$\text{อัตราการเกิด} = \frac{\text{จำนวนเด็กที่เกิด}}{\text{จำนวนประชากรทั้งหมด}} \times 100 \%$$

ในปี 2527 ที่ตำบลหนึ่งมีประชากร 1,800 คน ปรากฏว่าในรอบปี มีเด็กเกิดใหม่ 45 คน อัตราการเกิดของประชากรตำบลนี้ = %

4. เนื่องจากอัตราการเกิดมีค่าน้อยมาก จึงนิยมคิดอัตราการเกิดต่อจำนวนประชากรทุก ๆ 1,000 คน ของจำนวนประชากรทั้งหมดคือปีซึ่งอาจเขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

$$\text{อัตราการเกิด} = \frac{\text{จำนวนสมาชิกที่เกิด}}{\text{จำนวนประชากรทั้งหมด}} \times 1000$$

ในปี 2527 ที่ตำบลหนึ่งมีประชากร 1,800 คน ปรากฏว่า ในรอบปี มีเด็กเกิดใหม่ 45 คน อัตราการเกิดต่อจำนวนประชากร 1,000 คน ของตำบลนี้มีค่า =

เก่งมาก อัตราการเกิดต่อจำนวนประชากร 1,000 คน ของตำบลนี้มีค่าเท่ากับ 25 คน ขอให้ฝึกเขียนเกี่ยวกับประชากรต่อไป

3. 2.5 %

4. 25 คน

5. อัตราการตาย หมายถึง จำนวนประชากรที่ตายต่อจำนวนประชากรทั้งหมด ในหนึ่งหน่วยเวลา

จำนวนประชากรที่ตายต่อจำนวนประชากรทั้งหมด ในหนึ่งหน่วยเวลา เรียกว่า.....

6. อัตราการตายนิยมคิดเป็นร้อยละ ของจำนวนประชากรทั้งหมดต่อปี ซึ่งอาจเขียนได้ดังนี้

$$\text{อัตราการตาย} = \frac{\text{จำนวนสมาชิกที่ตาย}}{\text{จำนวนประชากรทั้งหมด}} \times 100 \%$$

ในปี 2527 ตำบลหนึ่งมีประชากร 1,800 คน เมื่อสิ้นปีปรากฏว่าในรอบปี มีคนตาย 9 คน อัตราการตายของประชากรตำบลนี้ =%

7. เนื่องจากอัตราการตายมีค่าน้อยมาก จึงนิยมคิดอัตราการตายต่อจำนวนประชากรทุก ๆ 1,000 คน ซึ่งจำนวนประชากรทั้งหมดต่อปี ซึ่งอาจเขียนได้เป็นสูตรได้ดังนี้

$$\text{อัตราการตาย} = \frac{\text{จำนวนสมาชิกที่ตาย}}{\text{จำนวนประชากรทั้งหมด}} \times 1000$$

ในปี 2527 ตำบลหนึ่งมีประชากร 1,800 คน เมื่อสิ้นปีปรากฏว่าในรอบปีมีคนตายทั้งหมด 9 คน อัตราการตายต่อจำนวนประชากร 1,000 คน ของตำบลนี้มีค่า =คน

5. อัตราการตาย

6. 0.5 %

7. 5 คน

8. เมื่ออัตราการเกิดมากกว่าอัตราการตาย ประชากรจะเพิ่มขึ้น อัตราการเพิ่มของประชากร หมายถึง จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นต่อจำนวนประชากรทั้งหมดในหนึ่งหน่วยเวลา

จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นต่อจำนวนประชากรทั้งหมดในหนึ่งหน่วยเวลา เรียกว่า.....

9. อัตราการเพิ่มของประชากร นิยมคิดเป็นร้อยละของจำนวนประชากรทั้งหมดทุกปี

$$\text{อัตราการเพิ่มของประชากร} = \frac{\text{จำนวนประชากรที่เพิ่ม}}{\text{จำนวนประชากรทั้งหมด}} \times 100 \%$$

ในปี 2527 ตำบลหนึ่งมีประชากร 1,800 คน เมื่อสิ้นปีปรากฏว่าในรอบปีมีเด็กเกิดใหม่ 45 คน มีคนตาย 9 คน จงคำนวณหา

9.1 จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น.....คน

9.2 อัตราการเพิ่มของประชากรปี 2527%

10. ถ้าทราบอัตราการเกิดและอัตราการตาย เป็นร้อยละต่อปี อาจคำนวณหาอัตราการเพิ่มประชากร = อัตราการเกิด - อัตราการตาย

ในปี 2527 ตำบลหนึ่งมีอัตราการเกิด 2.5 % มีอัตราการตาย 0.5 % อัตราการเพิ่มของประชากรตำบลนี้มีค่า=.....%

8. อัตราการเพิ่มของประชากร

9. 9.1 36 คน

9.2 2.0

10. 2.0

เอาละ เมื่อนักเรียนเข้าใจเรื่องอัตรา การเกิด อัตราการตายและอัตราการเพิ่ม
ของประชากรที่แล้ว ขอให้นักเรียนลองคำนวณอัตราการเกิด อัตราการตาย
และอัตราการเพิ่มของประชากรในกรอบต่อไป

11. ในปี 2518 ประเทศไทยมีจำนวนประชากร 42,000,000 คน จำนวน
คนเกิด 1,100,000 คน คนตาย 210,000 คน จงคำนวณหา

11.1 อัตราการเกิด.....%

11.2 อัตราการตาย.....%

11.3 อัตราการเพิ่มของประชากร.....%

12. การอพยพเข้าและการอพยพออกจากสถานที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่หนึ่ง ก็
มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของประชากร เช่นเดียวกัน แต่มีผลน้อยกว่าอัตรา
การเกิดและอัตราการตาย

สิ่งที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรคือ

.....

11. 11.1 2.6

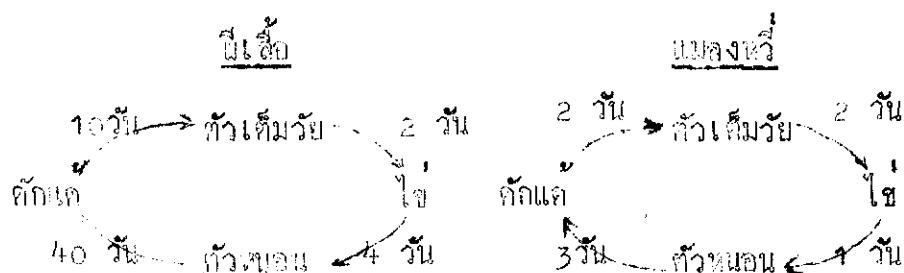
11.2 0.5

11.3 2.1

12. อัตราการเกิด อัตราการตาย การอพยพเข้าและการอพยพออก

ถูกต้องแล้ว คือไปละโทโทก็เวียนก็กลับมาดังที่นิพนธ์พอต่ออัตราการเกิดและอัตราการตาย

13. ให้นักเรียนศึกษาวงจรชีวิตของผีเสื้อและแมลงหวี่ ต่อไปนี้



13.1 วงจรชีวิตของแมลงหวี่กับผีเสื้อมีขั้นตอนในการเจริญเติบโตเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร.....

13.2 วงจรชีวิตของแมลงหวี่กับผีเสื้อต่างกันในเรื่องใด.....

13.3 นักเรียนคิดว่า ถ้ามีอาหารเพียงพอและสิ่งแวดล้อมเหมาะสม ผีเสื้อและแมลงหวี่ ชนิดใดจะเพิ่มจำนวนได้เร็วกว่ากัน..... เพราะ.....

ถูกต้องแล้ว สิ่งมีชีวิตที่มีวงจรชีวิตสั้น จะขยายพันธุ์ได้เร็ว ทำให้มีอัตราการเกิดสูงกว่าสิ่งมีชีวิตที่มีวงจรชีวิตยาว

13. 13.1 ขั้นตอนในการเจริญเติบโตเหมือนกัน คือจาก ไข่ → ตัวหนอน → ตัวเต็มวัย

13.2 ระยะเวลาของวงจรชีวิตต่างกัน (แมลงหวี่มีวงจรชีวิตสั้นกว่า)

13.3 แมลงหวี่ เพราะมีวงจรชีวิตสั้น จะขยายพันธุ์ได้เร็ว

14. ให้นักเรียนศึกษา ตารางแสดง ระยะเวลาในการตั้งครรภ์ และจำนวนลูกที่เกิดแต่ละปี ของสัตว์ชนิดต่าง ๆ

ชนิดของสัตว์	ระยะเวลาตั้งครรภ์ (วัน)	จำนวนครอกใน 1 ปี	จำนวนเฉลี่ยของลูกที่เกิดในแต่ละปี
คน	270	1	1 คน
สุนัข	70	1	5 ตัว
วัว	672	-	-
กระต่าย	28	2	12 ตัว
หนู	15	5	40 ตัว

14.1 สัตว์ที่มีอัตราการเกิดสูงสุดคือ.....มีระยะเวลาในการตั้งครรภ์.....วัน ออกลูกได้มีละ.....ครั้ง จำนวนสมาชิกที่เกิดแต่ละครั้ง.....ตัว

14.2 สัตว์ที่มีอัตราการเกิดต่ำ คือ.....เพราะ.....

15. สรุปได้ว่า วงชีวิต ระยะเวลาตั้งครรภ์ จำนวนสมาชิกที่เกิดแต่ละครั้ง อายุขัย ความสามารถที่จะปลูกได้ และภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม มีผลต่ออัตราการเกิด

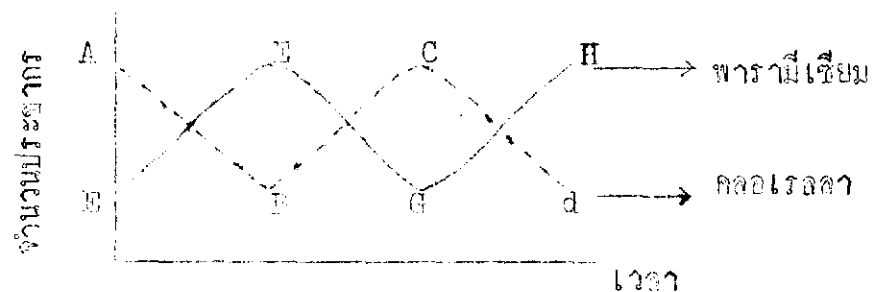
สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการเกิด ได้แก่.....

14. 14.1 หุ่น - ตั้งครรภ์ 15 วัน ออกอุจจาระ 5 ครั้ง อาการที่เิกเกิดแต่ละครั้งเฉลี่ย 8 ชั่วโมง

14.2 ช่าง เพราะระยะเวลาในการตั้งครรภ์นาน

15. วังชีวิต ระยะเวลาในการตั้งครรภ์ จำนวนสมาชิกที่เกิดแต่ละครั้ง อายุชั้น ระยะเวลาที่สามารถมีลูกได้ และภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม

16. ให้นักเรียนศึกษากราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงประชากรของเสือ และ พารามิเทียม ต่อไปนี้



พารามิเทียม เป็นสัตว์เซลล์เดียว กินโคลอโรเลดาซึ่งเป็นพืชเป็นอาหาร

16.1 ช่วงเวลา A - B โคลอโรเลดาคำนวณลงอย่างรวดเร็ว

เพราะ.....

16.2 ช่วงเวลา B - C พารามิเทียมลดจำนวนลงอย่างรวดเร็ว

เพราะ.....

17. การตายอาจเกิดขึ้นได้ทุกระยะของวงจรชีวิต สาเหตุที่ทำให้อัตราการตายสูง ได้แก่ การขาดแคลนอาหาร โรคระบาด โรคภัยไข้เจ็บต่าง ๆ สงคราม ภัยธรรมชาติ

มีผู้คาดคะเนว่า ต่อไปข้างหน้า ประชากรของโลกจะลดลง เนื่องจาก มีอัตราการตายสูง นักเรียนคิดว่า อะไรจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ประชากรของโลกมีอัตราการตายสูงได้บ้าง.....

- 16. 16.1 ถูกสารเคมีใช้ปนกันเป็นอาหาร
- 16.2 ขาดอาหาร เนื่องจากคอกหรือโรงเลี้ยงจำนวนลง
- 17. การขาดแคลนอาหาร โรคระบบทางเดินหายใจ โรคภัยไข้เจ็บ สงคราม และภัยทางธรรมชาติ

เรื่อง ประการมุนย

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. แปลความหมายจากกราฟหรือตารางแสดงการเปลี่ยนแปลง
จำนวนประชากรในอดีตและปัจจุบันได้
2. บอกสาเหตุที่ประเทศไทยปีประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วได้
3. สรุปได้ว่าประเทศไทยจำเป็นต้องมีการวางแผนครอบครัว
เพื่อควบคุมอัตราการเกิดของประชากร

บทที่ 3

ประชากรมนุษย์และปัญหาเกี่ยวกับสมดุลธรรมชาติ

ประชากรมนุษย์

จากบทที่ 2 นักเรียนทราบแล้วว่า อัตราการเกิดและอัตราการตาย มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร ถ้าอัตราการเกิดมากกว่าอัตราการตาย ประชากรจะเพิ่มจำนวนมากขึ้น

ในบทนี้ นักเรียนจะได้ศึกษาว่า ประชากรมนุษย์มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร และการเปลี่ยนแปลงประชากรมนุษย์เกี่ยวข้องกับสมดุลธรรมชาติอย่างไร

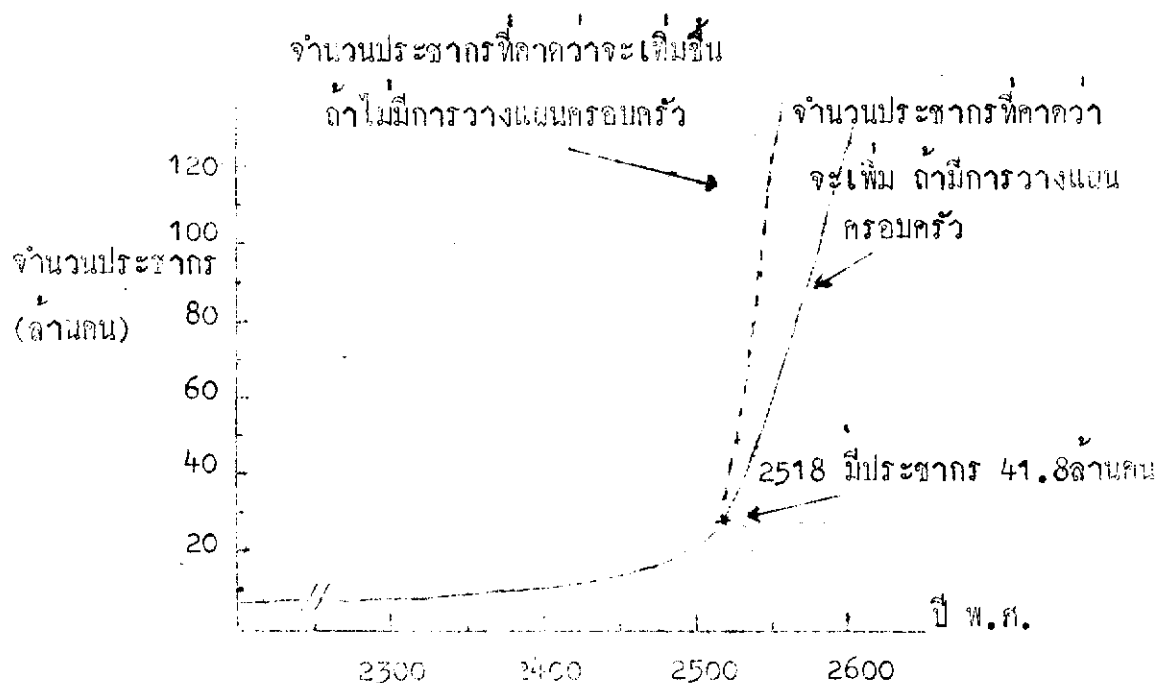
1. มนุษย์สามารถควบคุมสิ่งแวดล้อมได้ดีกว่าสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่ง สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้เพิ่มผลผลิตทางการเกษตร นอกจากนี้ยังมีความก้าวหน้าทางแพทย์และสาธารณสุข ทำให้อัตราการตายของมนุษย์ลดลง

ปัจจุบัน อัตราการตายของมนุษย์ในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกลดลง

เพราะ.....

1. ความก้าวหน้าทางการแพทย์และสาธารณสุข

2. ให้นักเรียนศึกษากราฟแสดงการเติบโตของประชากรในประเทศไทย ตั้งแต่
ปี พ.ศ. 2000 และคาดคะเนจำนวนประชากรจนถึง พ.ศ. 2600



- 2.1 ในปี พ.ศ. 2000 - 2500 ประเทศไทยมีประชากรเพิ่มขึ้น
เล็กน้อยเท่าใด.....
- 2.2 ทรงรอบหักของกราฟ a//b หมายถึงอะไร.....
-

2. 2.1 เพิ่มขึ้นเล็กน้อย
- 2.2 ประชากรในระยะนั้นเปลี่ยนแปลงน้อยมาก

3. จากกราฟในข้อ 2 การเปลี่ยนแปลงประชากรของประเทศไทยปัจจุบัน
กำลังอยู่ในระยะใด (เมื่อเทียบกับกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงประชากร
แมลงหวี่)

4. จากกราฟในข้อ 2 จะเห็นว่าประชากรของประเทศไทยในระหว่างปี
พ.ศ. 2000 - พ.ศ. 2450 เพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ คือ มีอัตราการเกิด
และอัตราการตายใกล้เคียงกัน เพราะความรู้ทางแพทย์และสาธารณสุข
ยังไม่เจริญพอ ทำให้เกิดโรคร้ายแรง เช่น มาลาเรีย อหิวาต์ทกโรค
ประชากรจึงมีอัตราการตายสูง และอายุขัยของคนสมัยนั้นก็สั้น
ประชากรในประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2000 - 2450 มีอัตรา
การตายสูง เนื่องจาก.....

ดีมาก เมื่อนักเรียนแปลความหมายจากกราฟได้แล้ว ขอให้นักเรียนตั้งใจศึกษา
กรอบต่อไป

3. การเปลี่ยนแปลงประชากรของประเทศไทยปัจจุบันกำลังอยู่ในระยะที่ 2
คือประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
4. ความรู้ทางแพทย์และสาธารณสุขไม่เจริญพอ และคนมีอายุขัยสั้น

5. จากตารางแสดงอัตราการเกิด อัตราการตาย และอัตราการเพิ่มของประชากรในประเทศไทย คำนวณได้จาก

พ.ศ.	2490	2495	2500	2505	2510	2515
อัตราการเกิด	2.4	2.8	3.2	3.5	3.7	3.6
อัตราการตาย	1.5	1.0	1.0	0.95	0.9	0.8
อัตราการเพิ่มของประชากร	0.9	1.8	2.2	2.55	2.8	2.8

- 5.1 การเพิ่มอัตราการเกิดหรือการลดอัตราการตาย อย่างใดมีผลต่อการเพิ่มประชากรของประเทศไทย.....

- 5.2 จะปฎิบัติลดอัตราการเพิ่มของประชากรได้อย่างไร.....
.....

6. จากตารางในข้อ 5 ในปี พ.ศ. 2490 - 2515 จะเห็นว่าอัตราการเพิ่มของประชากรในประเทศไทยจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ เพราะมนุษย์สามารถควบคุมภาวะแวดล้อมได้เหมาะสมกับการดำรงชีวิต สามารถเพิ่มผลผลิตอาหารให้สอดคล้องกับความต้องการ มีอัตราการเกิดสูง ความรู้ทางแพทย์และสาธารณสุขดีขึ้น ทำให้อัตราการตายลดลงและอายุขัยของคนยาวขึ้น

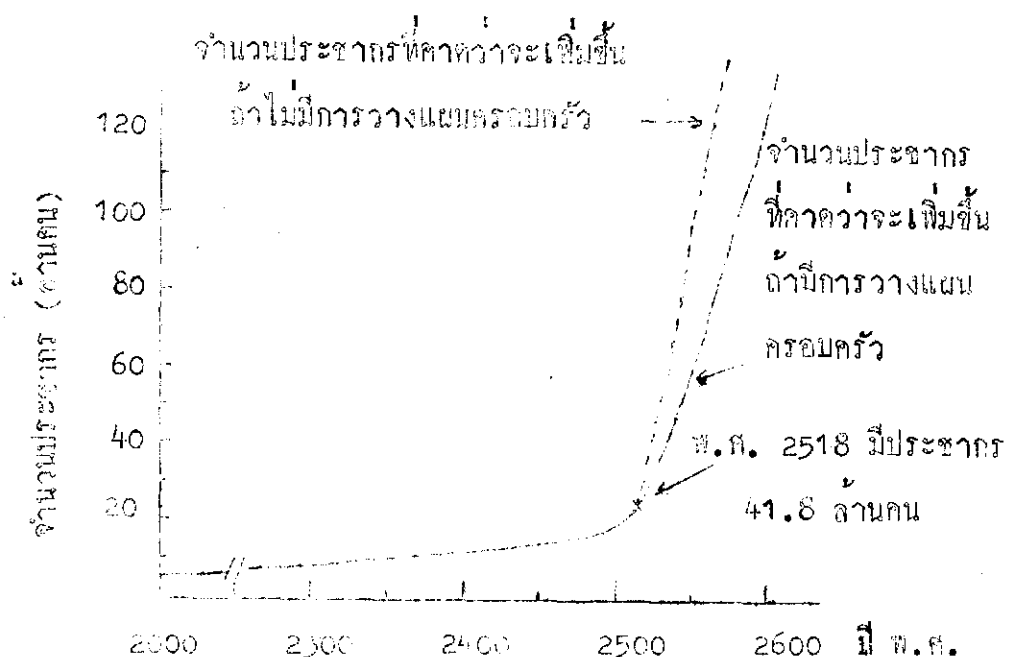
สาเหตุที่ในปี พ.ศ. 2490 - 2515 อัตราการเพิ่มของประชากรในประเทศไทย มีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ เพราะ.....

5. 5.1 ทั้งการเพิ่มอัตราการเกิดและลดอัตราการตาย

- 5.2 ลดอัตราการเกิดหรือเพิ่มอัตราการตาย

6. เพราะสามารถเพิ่มผลผลิตได้สอดคล้องกับความต้องการ มีอัตราการเกิดสูง มีความรู้ทางแพทย์และสาธารณสุขดีขึ้น ทำให้อัตราการตายลดลง และอายุขัยของคนยาวขึ้น

7. จากกราฟแสดงการเพิ่มขึ้นของประชากรในประเทศไทยต่อไปนี้ วงกลมคำถาม



- 7.1 ใน พ.ศ. 2550 ถ้ามีการควบคุมอัตราการเกิดตามนโยบายวางแผนครอบครัว ประเทศไทยจะมีพลเมืองเท่าใด.....
- 7.2 ใน พ.ศ. 2550 ถ้าไม่มีการควบคุมอัตราการเกิด ประเทศไทยจะมีพลเมืองเท่าใด.....มากกว่าหรือน้อยกว่าเมื่อมีการควบคุมอัตราการเกิดเท่าใด.....

8. การควบคุมอัตราการเกิดโดยการวางแผนครอบครัว มีผลต่ออัตราการเพิ่มของประชากรในประเทศไทยอย่างไร.....

7. 7.1 60 ล้านคน
- 7.2 ประมาณ 100 ล้านคน มากกว่าเมื่อมีการวางแผนครอบครัว
8. ทำให้อัตราการเพิ่มของประชากรลดลง

9. การที่จำนวนประชากรเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยไม่มีการควบคุมอัตราการเกิด
 มีผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์หลายประการ เช่น การขาดแคลนอาหาร
 ที่อยู่อาศัยและเนื้อที่สำหรับเพาะปลูก ซึ่งแวดล้อมเป็นพิษ ค่าการแพทย์
 และสาธารณสุขและปัญหาทางสังคม
 ประเทศไทยควรปล่อยให้ประชากรเพิ่มขึ้นโดยไม่มีการควบคุมหรือไม่
เพราะ.....

10. ถ้าประเทศไทยไม่ควรปล่อยให้ประชากรเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จะป้องกันหรือ
 แก้ไขอย่างไร.....
11. นักเรียนคิดว่า จะมีวิธีควบคุมอัตราการเกิดของประชากรได้โดยใช้วิธี
 ใดบ้าง.....

12. ในระหว่างปี พ.ศ. 2490 - 2503 ประเทศไทยมีอัตราการเพิ่มประชากร
 สูงสุดในโลกประเทศหนึ่งคือประมาณ 3.2 % ต่อปี และยังคงว่าในอนาคต
 ถ้าไม่มีการควบคุมอัตราการเกิดแล้ว ประเทศไทยจะมีอัตราการเพิ่มประชากร
 สูงกว่า 3.2 % ต่อปี รัฐจึงมีนโยบายวางแผนครอบครัว
 สาเหตุที่รัฐมีนโยบายวางแผนครอบครัวขึ้นเพราะอะไร.....

9. ไม่ควร เติระถ้าปล่อยให้ประชากรเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยไม่มีการควบคุม
จะมีผลต่อการดำรงชีวิตของประชากร เช่น การขาดแคลนอาหาร ที่อยู่อาศัย
เนื้อที่สำหรับเพาะปลูก
10. โดยการวางแผนครอบครัว หรือควบคุมอัตราการเกิด
11. การทำสวน การยึดอายุการทำงานให้ลดลง การกินยาคุมกำเนิด การ
ใช้ถุงยาง และการใช้ถุงยางอนามัย เป็นต้น
12. เพราะประเทศไทยมีอัตราการเพิ่มประชากรสูง

13. การวางแผนครอบครัว จะช่วยยืดระยะเวลา การเพิ่มประชากรให้นานขึ้น
เพื่อให้เห็นกับการพัฒนาประเทศ นั่นคือทำให้อัตราการเพิ่มประชากรลดลง
การวางแผนครอบครัว มีประโยชน์คือ
.....

เกรงมาก การวางแผนครอบครัวจะช่วยให้อัตราการเพิ่มประชากรลดลง ถ้าไม่
การวางแผนครอบครัวอัตราการเพิ่มของประชากรในประเทศไทยจะสูงขึ้น
เพราะมีอัตราการเกิดสูง แลอัตราการตายลดลง เนื่องจากความรูทาง
การแพทย์และสาธารณสุขเจริญขึ้น

13. ยาวยืดระยะเวลากการเพิ่มประชากรให้นานขึ้น ทำให้อัตราการเพิ่มของ
ประชากรลดลง

เรื่อง การเพิ่มประชากรและปัญหาเกี่ยวกับอุณหภูมิ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายผลที่เกิดขึ้นกับอุณหภูมิอื่นเนื่องมาจากการที่ประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
2. บอกได้ว่าภาวะแวดล้อมเป็นวิธทำให้สุขภาพทางร่างกายและจิตใจของประชากรเสื่อมโทรม
3. อธิบายวิธีแก้ไขและป้องกันปัญหาเกี่ยวกับอุณหภูมิและภาวะแวดล้อมเป็นวิธได้

บทที่ 3

ประชากรมนุษย์และปัญหาเกี่ยวกับสมดุลธรรมชาติ

การเพิ่มประชากรและปัญหาเกี่ยวกับสมดุลธรรมชาติ

เราทราบแล้วว่า มนุษย์สามารถควบคุมสิ่งแวดล้อมได้ดีกว่าสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ จึงทำให้อัตราการเพิ่มของประชากรมนุษย์สูง นั่นคือมนุษย์มีอัตราการเกิดสูง แต่มีอัตราการตายต่ำ ดังนั้น จึงต้องมีการวางแผนครอบครัว เพื่อให้อัตราการเพิ่มของประชากรลดลง

ต่อไปเราจะศึกษาว่า การเพิ่มประชากรจะมีผลกระทบต่อสมดุลธรรมชาติอย่างไรบ้าง

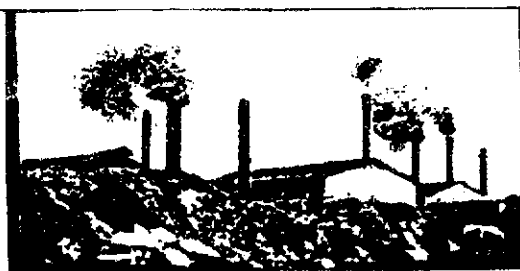
1. สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์กัน สิ่งมีชีวิตจะดำรงอยู่ได้ดี ก็ต่อเมื่อมีความสมดุลระหว่างสิ่งมีชีวิตด้วยกัน เช่น มีจำนวนผู้ผลิตและผู้บริโภคที่พอเหมาะและอยู่ในภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น มีอาหารและน้ำที่เพียงพอ

สิ่งมีชีวิตจะดำรงอยู่ได้ดี เมื่อ.....

.....

2.

อากาศเสีย →



จากรูป 2.1 ภาวะแวดล้อมที่ถูกทำลายคือ.....

2.2 ภาวะแวดล้อมถูกทำลายเนื่องจาก.....

1. มีความสมดุลระหว่างสิ่งมีชีวิตด้วยกัน และอยู่ในภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม
2. 2.1 อากาศ
- 2.2 คาร์บอนไดออกไซด์จากโรงงานอุตสาหกรรม ไอน้ำจากรถยนต์ ควันไฟ

3.

น้ำเสีย →



- จากรูป 3.1 ภาวะแวดล้อมที่ถูกทำลายคือ.....
- 3.2 สาเหตุที่ภาวะแวดล้อมถูกทำลาย เนื่องจาก.....
-

4.

ดินเสีย →



- จากรูป 4.1 ภาวะแวดล้อมที่ถูกทำลายคือ.....
- 4.2 ภาวะแวดล้อมถูกทำลาย เนื่องจาก.....

3. 3.1 น้ำ

3.2 การทิ้งขยะมูลฝอย, ของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม, สารเคมี
เช่น ปุ๋ย ยาฆ่าศัตรูพืช

4. 4.1 ดิน

4.2 การทิ้งขยะมูลฝอย, ของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม, สารเคมี
เช่น ปุ๋ย ยาฆ่าศัตรูพืช

5.

ป่าไม้ถูกทำลาย ———→



จากรูป 5.1 ภาพแนวคลองที่ถูกทำลายคือ.....

5.2 ผลเสียที่เกิดจากการทำลายภาวะแวดล้อมในรูปแบบนี้คือ

.....

ดีมาก คราวนี้นักเรียนคงเข้าใจแล้วว่า อากาศเสีย น้ำเสีย ดินเสีย และ
ป่าไม้ถูกทำลายเกิดจากการกระทำของมนุษย์

6. ถ้าประชากรเพิ่มขึ้น ก็จำเป็นต้องเพิ่มผลผลิต ให้เพียงพอกับความต้องการ
ของประชากร จึงจำเป็นต้องขยายโรงงานอุตสาหกรรม นอกจากนี้การเพิ่ม
ของประชากร ยังทำให้ขยะมูลฝอยมากขึ้น
ถ้าประชากรเพิ่มขึ้น จะเกิดผลกระทบแวดล้อมอย่างไร.....
.....เพราะ.....

5. 5.1 ป่าไม้

5.2 เป็นการทำลายต้นไม้ ทำอาหาร ทำให้เกิดความแห้งแล้ง น้ำท่วม
ทำให้สัตว์ป่าไม่มีที่อยู่อาศัย ออกลิเจนในอากาศน้อยลง ฯลฯ

6. ภาวะแวดล้อมถูกทำลายมากขึ้น เพราะมีการขยายโรงงานอุตสาหกรรม
และมีขยะมูลฝอยมากขึ้น

7. ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น การพัฒนาเครื่องจักร
เครื่องยนต์ การผลิตสารเคมีต่าง ๆ มีผลทำให้ภาวะแวดล้อมทางธรรมชาติ
เปลี่ยนไป

ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีผลต่อภาวะแวดล้อม
อย่างไร.....เพราะ.....

8. ในสมัยก่อนจำนวนประชากรมีไม่มาก ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังเจริญน้อย การทำลายภาวะแวดล้อมจึงเกิดขึ้นน้อยและเป็นไปอย่างช้า ๆ ทำให้ธรรมชาติกลับสู่สภาพเดิมได้

ในปัจจุบันภาวะแวดล้อมที่ถูกทำลาย เช่น น้ำเสีย อากาศเป็นพิษ ฟ้าไม่ถูกทำลาย จึงกลับสู่สภาพเดิมไม่ได้.....

เลาะ นักเรียนคงเข้าใจแล้วว่า ภาวะแวดล้อมเป็นพิษ เกิดขึ้นเนื่องจาก การเสียสมดุลธรรมชาติ จึงต้องช่วยกันแก้ไขและป้องกัน

7. ภาวะแวดล้อมถูกทำลายมากขึ้น เพราะมีการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงใน เครื่องจักรหรือเครื่องยนต์ และสารพิษจากสารเคมี
8. เพราะมีประชากรมากขึ้น และความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้ภาวะแวดล้อมถูกทำลายอย่างมากและรวดเร็ว

9. อากาศเสียเกิดจากการเผาไหม้ของเครื่องจักร เครื่องยนต์ โดยเฉพาะ เครื่องยนต์ ที่มีการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ เชื้อเพลิงบางชนิด เช่น น้ำมันเบนซิน มีสารเคมี ที่เป็นพิษผสมอยู่ สารเคมีจากโรงงานอุตสาหกรรม จึง ควรใช้รถยนต์ที่มีการเผาไหม้สมบูรณ์ หรือใช้เครื่องกำจัดอากาศเสีย โรงงานอุตสาหกรรมต้องไม่ปล่อย หรือทิ้งสารเคมีออกจากโรงงาน วิธีนี้แก้ไขและป้องกันอากาศเสีย ทำได้โดย 1.....
- 2.....

10. น้ำเสียและคื่นเสีย เกิดจากการทิ้งขยะมูลฝอย ของเสียจากโรงงาน
อุตสาหกรรม การใส่สารเคมี เช่น ปูนและยามาตรฐาน
วิธีป้องกันน้ำเสียทำได้โดย.....

.....

11. ภาวะแวดล้อมเป็นพิษ เช่น อากาศเสีย น้ำเสีย ทำให้สุขภาพของประชากร
เสื่อมโทรมทั้งร่างกายและจิตใจ
อากาศเสียมีผลต่อสุขภาพของประชาชน คือ.....

9. 1. โรงงานอุตสาหกรรมไม่ควรปล่อย หรือทิ้งสารเคมีออกจากโรงงาน
2. ควรใช้เครื่องบนคี่ที่มีการเผาไหม้สมบูรณ์ หรือใช้เครื่องกำจัดอากาศเสีย
10. ไม่ทิ้งขยะมูลฝอย โรงเรือนอุตสาหกรรมต้องมีที่กำจัดของเสีย ไม่ควรใช้
สารเคมีที่มีอันตรายร้ายแรงเกินความจำเป็น
11. สุขภาพของประชากรเสื่อมโทรม

12. การเพิ่มของประชากร นอกจากจะทำให้ภาวะแวดล้อมถูกทำลาย เช่น
น้ำเสีย อากาศเสีย ป่าไม้ถูกทำลายแล้ว การเพิ่มของประชากรยังทำให้
เกิดการแย่งแย่งเพื่อความอยู่รอด และมีปัญหามากขึ้น ๆ เช่น ปัญหาด้านการ
ศึกษา การแพทย์ การสาธารณสุข การเกษตรและพลังงาน
การเพิ่มประชากรมีผลเสียอย่างไร.....

.....

ดีมาก นักเรียนคงจะสรุปได้แล้วว่า การเพิ่มของจำนวนประชากรและความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลทำให้ภาวะแวดล้อมถูกทำลาย เช่น อากาศเสีย น้ำเสีย ดินเสีย ป่าไม้ถูกทำลาย ซึ่งเราจำเป็นจะต้องแก้ปัญหาทั้งมวล โดยควบคุมอัตราการเกิดของประชากร ไม่ให้ขยายผลขอบโรงงานอุตสาหกรรมต้องมีการจัดของเสีย ไม่ควรใช้สารเคมีที่มีอันตรายร้ายแรงและไม่ตัดไม้ทำลายป่า เป็นต้น

12. ภาวะแวดล้อมถูกทำลาย เกิดการแก่งแย่งเพื่อความอยู่รอด และปัญหาอื่น ๆ เช่น ปัญหาด้านการศึกษา การแพทย์ การสาธารณสุข การเสริมธุรกิจและสังคม

เรื่อง ประชากฎบัตรปัญหาเกี่ยวกับอาหารและเนื้อที่

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกได้ว่าการเพิ่มจำนวนประชากรอย่างรวดเร็วก่อให้เกิด
การขาดแคลนอาหาร เนื้อที่สำหรับอยู่อาศัยและทรัพยากรธรรมชาติ
2. อธิบายวิธีแก้ปัญหาเกี่ยวกับการขาดแคลนอาหาร เนื้อที่สำหรับ
อยู่อาศัยและทรัพยากรธรรมชาติ อันเนื่องมาจากจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นอย่าง
รวดเร็ว

บทที่ 4

ประชากรกับปัญหาเกี่ยวกับอาหาร เนื้อที่และการควบคุมจำนวนประชากร

ประชากรกับปัญหาเกี่ยวกับอาหารและเนื้อที่

จากบทที่ 3 นักเรียนทราบมาแล้วว่าการทำลายภาวะแวดล้อม ทำให้เสียสมดุลธรรมชาติ คือทำให้เกิดน้ำเสีย อากาศเสีย ดินเสีย และป่าไม้ถูกทำลาย เป็นต้น เมื่อภาวะแวดล้อมเป็นพิษ สุขภาพของประชากรก็จะเสื่อมโทรม

นอกจากนี้ การเพิ่มจำนวนประชากร ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ภาวะแวดล้อมถูกทำลายอย่างรวดเร็ว ซึ่งเราอาจจะช่วยกันป้องกันแก้ไขได้โดยควบคุมอัตราการเกิดของประชากร การไม่ตัดไม้ทำลายป่า ไม่ทิ้งขยะมูลฝอยลงในน้ำหรือบนพื้นดิน ไม่ใช้สารเคมีที่มีอันตรายร้ายแรง และไม่ควรรื้อสารเคมีเกินความจำเป็น โรงงานอุตสาหกรรมต้องไม่ปล่อยสารเคมีหรือสารต่าง ๆ ลงในน้ำ ในดิน หรือในอากาศ

ต่อไปขอให้นักเรียนศึกษา ประชากรกับปัญหาเกี่ยวกับ อาหารและเนื้อที่

1. นักเรียนคงทราบแล้วว่า การเพิ่มจำนวนประชากรอย่างรวดเร็ว นั้น มีอิทธิพล ทำให้ภาวะแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป และ การที่ภาวะแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป ก็มีอิทธิพล ต่อการดำรงชีวิตมนุษย์

นักเรียนคิดว่า การเพิ่มจำนวนประชากร นอกจากจะมีปัญหาเกี่ยวกับ ภาวะแวดล้อมแล้ว ยังมีปัญหาคำใดอีก.....

1. ปัญหาเกี่ยวกับอาหารและเนื้อที่ ปัญหาความแออัดแอ่งเพื่อความอยู่รอดและ ปัญหาอื่น ๆ เช่น ปัญหาคำนการศึกษ การแพทย์ ฯ

2. ถ้าจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จะมีปัญหาเกี่ยวกับที่อยู่อาศัยอย่างไร
3. นอกจากปัญหาเกี่ยวกับที่อยู่อาศัยแล้ว การเพิ่มจำนวนประชากรจะมีปัญหาเกี่ยวกับเรื่องอาหารอย่างไร.....
4. เนื้อที่ของเปลือกโลกประกอบด้วยพื้นน้ำ 75 เปอร์เซ็นต์ พื้นดิน 25 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เป็นพื้นดินประกอบด้วย ที่ราบ ที่ราบสูง ภูเขา ทะเลทราย และพื้นที่ที่มีน้ำแข็งปกคลุมแบบขั้วโลก มนุษย์ใช้เนื้อที่ส่วนที่เป็นพื้นดินของโลกให้เป็นประโยชน์หมดทุกส่วนหรือไม่.....เพราะเหตุใด.....
5. มนุษย์ใช้ส่วนที่เป็นพื้นดิน ได้เป็นประโยชน์อย่างไรบ้าง ก..... ข..... ค.....
2. ที่อยู่อาศัยจะแออัดหรือประชากรจะไม่มีที่อยู่อาศัย
3. อาหารขาดแคลน
4. <u>ไม่หมดส่วน</u> เพราะบางส่วนเป็นภูเขา ทะเลทราย และน้ำแข็งปกคลุม จึงใช้ประโยชน์ไม่ได้
5. ก. เป็นที่อยู่อาศัย
ข. เสาะปลูก
ค. เลี้ยงสัตว์

ถูกแล้ว มนุษย์ใช้ส่วนที่เป็นพื้นดิน ในการสร้างที่อยู่อาศัย ใช้ในการเลี้ยงสัตว์ และการเพาะปลูก เอาละ ที่นี้ขอให้นักเรียนตั้งใจฟังบทสรุปต่อไป

6. เนื่องจากเนื้อที่ของเปลือกโลกส่วนที่เป็นพื้นดิน มีจำกัด บางส่วนเป็นภูเขา เป็นทะเลทรายและเป็นน้ำแข็ง ซึ่งไม่เหมาะกับการทำเป็นที่อยู่อาศัย ถ้าจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ก็จะมีปัญหาเรื่องที่อยู่อาศัย เช่น ที่อยู่อาศัยแออัด นักเรียนจะมีวิธีแก้ปัญหาได้อย่างไร.....

7. จากข้อ 6 ถ้าจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นมาก ๆ ก็จะมีปัญหาเรื่องอาหาร ขาดแคลน นักเรียนจะแก้ปัญหาได้อย่างไร.....

8. ถ้าประชากรยังคงเพิ่มต่อไปเรื่อย ๆ โดยไม่มีการควบคุม เราจะแก้ปัญหา เรื่องการไม่มีที่อยู่อาศัยและการขาดแคลนอาหาร ต่อไปได้อย่างไร.....
.....เพราะ.....

6. วิธีแก้ปัญหาอาจมีหลายวิธี นักเรียนจะตอบอย่างไรก็ได้ เช่น สร้างที่อยู่อาศัย ให้สูงขึ้น ปรับปรุงเนื้อที่ส่วนที่เป็นทะเลทราย ภูเขา หรือน้ำแข็งให้เป็นที่อยู่อาศัย และการลดอัตราการเกิดเป็นต้น

7. วิธีการแก้ปัญหาอาจมีหลายวิธี นักเรียนจะตอบอย่างไรก็ได้ เช่น ลดอัตราการเกิด เพิ่มผลผลิตโดยใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การขยายเนื้อที่ เพาะปลูกหรือเลี้ยงสัตว์ไปในทะเลทรายหรือภูเขา เป็นต้น

8. ไม่ได้ เพราะการเพิ่มของประชากรไม่มีขอบเขตจำกัด แต่การเพิ่มของเนื้อที่ และอาหารมีจำกัด

9. เมื่อจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เราจำเป็นต้องสงวนเนื้อที่ที่เป็นป่าไม้
เอาไว้หรือไม่.....เพราะ.....
.....

10. เมื่อจำนวนประชากรเพิ่มขึ้น เราจำเป็นต้องสงวนเนื้อที่สำหรับการเกษตรกรรม
และอุตสาหกรรมไว้หรือไม่.....เพราะ.....
.....

ถูกแล้ว เราจำเป็นต้องสงวนเนื้อที่สำหรับการเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมไว้
เพราะการเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมนั้น เป็นการฉกฉวยจับที่สำคัญ
ในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรคและที่อยู่อาศัย
เอาละ นี่ขอให้นักเรียนถกเถียงกันต่อไป

9. เราจำเป็นต้องสงวนเนื้อที่ป่าไม้ไว้ เพราะป่าไม้เป็นบ่อเกิดของต้นน้ำลำธาร
ทำให้อากาศบริสุทธิ์ ป้องกันการระเหยของแมลง ป้องกันน้ำท่วมและภาวะ
แห้งแล้ง

10. จำเป็นต้องสงวน เพราะใช้ผลิตอาหาร ที่อยู่อาศัย ยารักษาโรคและเครื่อง
หุงต้ม

11. ถ้าจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นเร็ว.....
- 11.1 ถ้าปัจจัยจำเป็นต่อการดำรงชีวิตที่จะต้องเพิ่มขึ้นด้วยคือ.....
- 11.2 ถ้าการเพิ่มปัจจัยดังกล่าวไม่เพียงพอ จะเกิดปัญหาใด.....

12. การเพิ่มจำนวนประชากรมนุษย์อย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดปัญหามากมาย เช่น
 ปัญหาเกี่ยวกับการขาดดุลธรรมชาติ ปัญหาเกี่ยวกับภาวะแวดล้อมเป็นพิษ
 การขาดแคลนอาหาร ที่อยู่อาศัยและปัญหาดังคม ซึ่งเกิดจากการแย่งชิง
 เพื่อการอยู่อาศัย
วิธีป้องกันปัญหาดังกล่าวก็คือ จะต้องลดจำนวนประชากร โดยลดอัตรา
 การเพิ่มของประชากร หรือลดอัตราการเกิดของประชากร
วิธีที่ดีที่สุดในการป้องกันปัญหาที่เกิดจากการเพิ่มของประชากรคือ.....

เอาละ ตอนนี้เราจะศึกษาเฉพาะเรื่องประชากรกับปัญหาเกี่ยวกับอาหารและเนื้อที่
 ที่นักเรีบนคงสรุปได้แล้วว่า การเพิ่มจำนวนประชากรจะทำให้ภาวะแวดล้อม
 ถูกทำลายหรือเปลี่ยนไป ประชากรไม่มีที่อยู่อาศัย อาหารขาดแคลน ซึ่งเรา
 จะต้องช่วยกันป้องกันและแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยการลดอัตราการเกิด
 การเพิ่มผลผลิตโดยใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การขยาย
 เนื้อที่ในการเพาะปลูก และอื่น ๆ

ขอให้นักเรียนที่ตั้งใจเรียนทุกคน

11. 11.1 ที่อยู่อาศัย อาหาร ยารักษาโรค และเครื่องนุ่งห่ม
- 11.2 การขาดแคลนที่อยู่อาศัย อาหาร ยารักษาโรค และเครื่องนุ่งห่ม
 (นอกจากนี้ยังทำให้เกิดโรคระบาด และปัญหาดังคมอื่น ๆ)
12. การลดอัตราการเพิ่มของประชากร หรือลดอัตราการเกิดของประชากร

เรื่อง การควบคุมจำนวนประชากร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกได้ว่าสิ่งที่จะควบคุมจำนวนประชากรให้สมดุลตามธรรมชาติ
ก็คือ อาหาร เพื่อที่สำหรับอยู่อาศัย ชนิดของสิ่งมีชีวิต โรคระบาดและภัยพิบัติ
ตามธรรมชาติ
2. อธิบายวิธีลดและควบคุมอัตราการเกิดของประชากรได้

บทที่ 4

ประชากรกับปัญหาเกี่ยวกับอาหาร เนื้อที่ และการควบคุมจำนวนประชากร

การควบคุมจำนวนประชากร

เราทราบมาแล้วว่า การเพิ่มจำนวนประชากร ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับ
 คุณธรรมชาติ และภาวะแวดล้อม ปัญหาที่อยู่อาศัย ปัญหาการขาดแคลนอาหาร
 และปัญหาทางสังคมที่เกิดจากการแออัดเพื่อความอยู่รอด การป้องกันปัญหาที่
เกิดขึ้นอาจทำได้โดยการลดอัตราการเพิ่มของประชากร อย่างไร ขอให้นักเรียน
 ศึกษาเรื่องการควบคุมจำนวนประชากร ในกรอบต่อไปนี้ว่า เราจะมามีวิธีควบคุม
 ประชากรมนุษย์อย่างไร

1. การที่ประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เพราะอัตราการตายลดลงและ
อัตราการเกิดเพิ่มขึ้น

- 1.1 ถ้านักเรียนต้องการให้จำนวนประชากรคงที่ จะต้องทำอย่างไร

.....

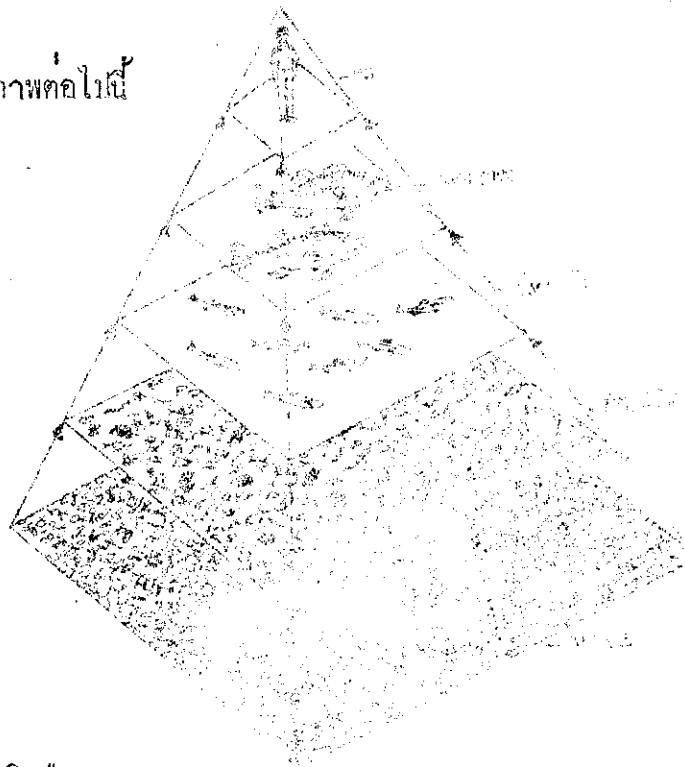
- 1.2 ถ้านักเรียนต้องการให้จำนวนประชากรลดลง จะต้องทำอย่างไร

.....

2. โดยทั่วไปธรรมชาติจะควบคุมจำนวนประชากรผู้ผลิตและผู้บริโภคให้สมดุลกัน
เนื่องจากสิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีความเกี่ยวข้องกันในเรื่อง ห่วงโซ่อาหาร
สิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีความเกี่ยวข้องกันในเรื่องใด.....

1. 1.1 ควบคุมอัตราการเกิดให้เท่ากับอัตราการตาย
- 1.2 ควบคุมอัตราการเกิดให้ต่ำกว่าอัตราการตาย
2. เรื่องห่วงโซ่อาหาร

3. จากแผนภาพต่อไปนี้



- 3.1 ผู้ผลิตคือ.....
- 3.2 ผู้บริโภคชั้นแรกคือ.....ชั้นที่ 2 คือ.....
ชั้นที่ 3 คือ.....และผู้บริโภคชั้นสุดท้ายคือ.....
- 3.3 ผู้ผลิตและผู้บริโภคเหล่านี้มีความสัมพันธ์กันอย่างไร.....

3. 3.1 สาหร่าย
- 3.2 ตัวน้ำจืด ๆ, ปลาตัวเล็ก, ปลาใหญ่, คน
- 3.3 มีการกินต่อกันเป็นทอด ๆ

4. จากแผนภาพในข้อ 3 จงตอบคำถาม

4.1 จงเรียงลำดับสิ่งมีชีวิตที่มีปริมาณมากไปหาน้อย.....

4.2 ปริมาณผู้ผลิตและผู้บริโภคในแต่ละระดับจะมีอิทธิพลต่อกันและมี
สัดส่วนที่สมดุลกัน

ถ้าผู้บริโภคเพิ่มขึ้น แต่ผู้ผลิตเท่าเดิม จะมีผลต่อผู้บริโภค
อย่างไร.....

5. จากแผนภาพในข้อ 3 จงตอบคำถาม

5.1 จงเรียงลำดับอัตราการเกิดของสิ่งมีชีวิตจากสูงสุกไปหาต่ำสุด
.....

5.2 จงเรียงลำดับอัตราการตายของสิ่งมีชีวิตจากสูงสุกไปหาต่ำสุด
.....

เกรงมาก นักเรียนคงทราบแล้วว่า อัตราการเกิดและอัตราการตายของผู้ผลิต
จะสูงสุก และลดลงไปตามลำดับขั้นของผู้บริโภค ทั้งนี้เป็นผลมาจาก
การควบคุมของธรรมชาติ เพื่อให้เกิดสมดุลระหว่างผู้ผลิตและผู้บริโภค
สิ่งมีชีวิตที่เป็นอาหารของสิ่งมีชีวิตอื่นจะมีอัตราการตายสูงธรรมชาติ
จึงสร้างให้มีอัตราการเกิดสูงด้วย เพื่อมิให้สูญพันธุ์

4. 4.1 สาหร่าย --> ตัวน้ำเล็ก ๆ --> ปลาตัวเล็ก --> ปลาใหญ่ --> คน

4.2 ผู้บริโภคจะลดลง เนื่องจากขาดแคลนอาหาร จนสมดุลกับปริมาณผู้ผลิต

5. 5.1 สาหร่าย --> ตัวน้ำเล็ก ๆ --> ปลาตัวเล็ก --> ปลาใหญ่ --> คน

5.2 สาหร่าย --> ตัวน้ำเล็ก ๆ --> ปลาตัวเล็ก --> ปลาใหญ่ --> คน

6. จากแผนภาพในข้อ 3 จงตอบคำถาม

6.1 สิ่งมีชีวิตที่ขยายพันธุ์เร็วที่สุดได้แก่.....

และสิ่งมีชีวิตที่ขยายพันธุ์ได้ช้าที่สุดได้แก่.....

6.2 การขยายพันธุ์ได้เร็วหรือช้า ขึ้นอยู่กับชนิดของสิ่งมีชีวิตและ
ภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม

ภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมได้แก่อะไรบ้าง.....

.....

7. ธรรมชาติจะควบคุมประชากรให้สมดุลกับภาวะแวดล้อมเพื่อ สิ่งมีชีวิตใดที่มี
อัตราการตายสูง หรือมีอายุสั้น มีลูกครั้งละมาก ๆ เพื่อขยายพันธุ์ได้เร็ว
ทำให้อัตราการเกิดสมดุลกับอัตราการตาย เช่น ยุง สัตว์ วัชพืช สัตว์ ชนิดหนึ่ง
สิ่งมีชีวิตที่มีอัตราการตายต่ำ มีอายุยืนยาว ธรรมชาติจะสร้างให้สิ่งมี
ชีวิตนั้นมีวงชีวิตยาว มีลูกครั้งจะไม่มาก เพื่อให้การขยายพันธุ์เป็นไปอย่าง
ช้า ๆ ทำให้อัตราการเกิดสมดุลกับอัตราการตาย เช่น คน
สัตว์ ที่มีอัตราการตายสูง หรือมีอายุสั้น มักจะขยายพันธุ์ได้.....
กว่าสัตว์ที่มีอัตราการตายต่ำหรือมีอายุยืนยาว

6. 6.1 สาหร่าย, คน

6.2 ปริมาณอาหาร, เนื้อที่, อุณหภูมิ

7. เร็วกว่า

8. ปัจจัยที่สำคัญในการควบคุมจำนวนประชากรให้สมดุลธรรมชาติ ได้แก่ อาหาร หรือการกินต่อกันเป็นทอด ๆ เนื้อที่ โรคระบาด ภัยพิบัติตามธรรมชาติ และ ชนิดของสิ่งที่มีชีวิต

สิ่งที่ช่วยควบคุมจำนวนประชากรให้สมดุลตามธรรมชาติ มีอะไรบ้าง

.....

ดีมาก สิ่งที่จะช่วยควบคุมจำนวนประชากร ให้สมดุลตามธรรมชาติก็คือ อาหาร เนื้อที่ โรคระบาด ภัยพิบัติตามธรรมชาติ และชนิดของสิ่งที่มีชีวิต ต่อไป ขอให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับการควบคุมประชากรมนุษย์

9. มนุษย์สามารถควบคุมภาวะแวดล้อม ให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตได้ ประชากรมนุษย์จึงเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จำเป็นจะต้องมีการควบคุมจำนวนประชากร ซึ่งอาจทำได้โดยลดอัตราการเกิด หรือเพิ่มอัตราการตาย

การควบคุมจำนวนประชากร วิธีใดที่ควรนำมาใช้กับมนุษย์มากที่สุด....

..... เพราะเหตุใด.....

8. อาหาร เนื้อที่ โรคระบาด ภัยพิบัติตามธรรมชาติ และชนิดของสิ่งที่มีชีวิต

9. การลดอัตราการเกิด เพราะไม่เกิดก็บรรเทาเพิ่มอัตราการตาย

10. ให้นักเรียนศึกษาวงชีวิตของมนุษย์ต่อไปนี้



10.1 การปฏิสนธิ หมายถึงอะไร.....

10.2 เราจะป้องกันไม่ให้การปฏิสนธิได้อย่างไร.....

10. 10.1 การที่ไข่ผสมกับอสุจิแล้วเจริญเติบโตเป็นตัวอ่อน

10.2 ป้องกันมิให้ไข่ผสมกับอสุจิ โดยการทำหมัน ใช้อุปกรณ์อนามัย
การใส่ถุงยาง และการกินยาคุมกำเนิด เป็นต้น

11. การลดอัตราการเกิดของฉน อาจทำได้ในแต่ละระยะของวงจรชีวิตดังนี้

- ก. ระยะแรก ป้องกันการปฏิสนธิ โดย การกินยาคุมกำเนิด การใส่ห่วง การตัดท่อนำไข่ การใช้ถุงยางอนามัยและการตัดท่อนำอสุจิ
- ข. ระยะที่สอง เมื่อปฏิสนธิแล้ว อาจยับยั้งการเจริญเติบโตของทารกได้ โดยการแท้ง
- ค. ระยะที่สาม เมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์แล้ว อาจทำได้โดยยืดเวลาแต่งงานให้ช้าลง

การลดอัตราการเกิดทำได้โดยวิธีใดบ้าง.....

12. ฝ่ายหญิงมีวิธีคุมกำเนิด หลายวิธีดังนี้

- ก. การกินยาคุมกำเนิด เพื่อป้องกันการตกไข่
- ข. การใส่ห่วงในมดลูก เพื่อป้องกันมิให้ไข่ฝ่อสมแล้ว มาเกาะที่ผนังมดลูก ทำให้ไข่ไม่สามารถเจริญเติบโตได้
- ค. การนำความรู้เรื่องระบบสืบพันธุ์มาใช้ในการคุมกำเนิด เช่น สตรีต้องละเว้นการร่วมเพศในขณะที่มีการตกไข่
- ง. การตัดท่อนำไข่ เพื่อป้องกันมิให้ไข่มาผสมกับอสุจิ ซึ่งเป็นการห้ามันแบบถาวร

การคุมกำเนิดแบบชั่วคราวมีวิธีใดบ้าง.....

- 11. การกินยาคุมกำเนิด การใส่ห่วง การใช้ถุงยางอนามัย การตัดท่อนำไข่ การตัดท่อนำอสุจิ การแท้ง และการยืดระยะเวลาการแต่งงานให้ช้าลง
- 12. การกินยาคุมกำเนิด การใส่ห่วงในมดลูก การนำความรู้เรื่องระบบสืบพันธุ์มาใช้ในการคุมกำเนิด

13. ฝ่ายขายมีวิธีคุมกำเนิดใดดังนี้

ก. การใช้ถุงยางอนามัย เพื่อป้องกันมิให้สุมจิเข้าไปผสมกับไข่ในหลอด

ข. การคัดพ่อน้ำอสุจิ เพื่อป้องกันมิให้สุมจิออกมาผสมกับไข่ ซึ่งเป็นการ
ห้ามันแบบถาวร

การป้องกันการปฏิสนธิแบบถาวรในฝ่ายชาย ทำได้โดย.....

.....

14. ครอบครัวยี่มีบุตรแล้ว และไม่ต้องการมีบุตรอีก ควรคุมกำเนิด โดยวิธีใด

.....

15. การจำกัดจำนวนบุตรและการเว้นระยะการมีบุตร ให้เหมาะสมแก่ฐานะ
ครอบครัว และสุขภาพของมารดา เรียกว่า การวางแผนครอบครัว

การวางแผนครอบครัว หมายถึง.....

13. การคัดพ่อน้ำอสุจิ

14. ห้ามันแบบถาวร

15. การจำกัดจำนวนบุตรและการเว้นระยะการมีบุตรให้เหมาะสมกับฐานะ
ครอบครัวและสุขภาพของมารดา

16. การวางแผนครอบครัว อาจทำได้หลายวิธี เช่น การกินยาคุมกำเนิด การทำหมันแบบถาวร การใส่ห่วงในมดลูก และการใช้ถุงยางอนามัย เป็นต้น

ถ้าต้องการเว้นระยะการมีบุตรให้ช้าลง ควรวางแผนครอบครัววิธีใด.....

เกรงมาก นักเรียนคงจะสรุปได้แล้วว่า ปัจจัยสำคัญในการควบคุมจำนวนประชากรให้สมดุลตามธรรมชาติคือ อาหาร เนื้อที่ ชนิดของสิ่งมีชีวิต โรคระบาด และภัยพิบัติตามธรรมชาติ การควบคุมจำนวนประชากรที่โค่นลงที่สุดคือ การลดอัตราการเกิดโดยวิธีระยะการแต่งงานให้ช้าลง การวางแผนครอบครัว ซึ่งอาจทำได้หลายวิธี เช่น การทำหมัน การกินยาคุมกำเนิด การใส่ห่วงและการใช้ถุงยางอนามัย เป็นต้น

16. อาจทำได้หลายวิธี เช่น การใส่ห่วงในมดลูก การกินยาคุมกำเนิด และการใช้ถุงยางอนามัย (ยกเว้นการทำหมันแบบถาวร)

ภาคผนวก ข

แบบฝึกหัดเรื่อง ประชากรและคุณภาพชีวิต

บทที่ 1

ความหนาแน่นของประชากรและการสำรวจจำนวนประชากร

ความหนาแน่นของประชากร

ประชากร หมายถึงอะไร เราจะคำนวณความหนาแน่นของประชากรได้อย่างไร ขอให้นักเรียนศึกษากรอบต่อไปนี้

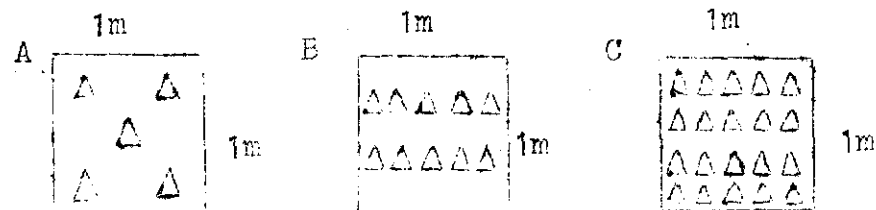


1. กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่พบในรูปคือ 1..... 2.....
3..... 4.....

2. ก. ประชากรหมายถึง.....
ข. ประชากรในรูปข้อ 1 มีอะไรบ้าง 1..... 2.....
3..... 4.....

3. ในการสำรวจประชากรสุนัขที่โรงเรียนของครุฑครั้งหนึ่ง ผู้สำรวจรายงานผล
การสำรวจดังนี้ "มีประชากรสุนัข 16 ตัว" การรายงานครั้งนี้มีข้อบกพร่อง
อะไรบ้าง 1..... 2.....

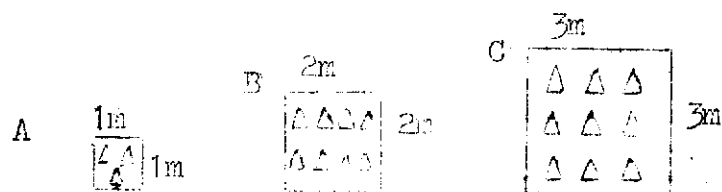
4. จำนวนสมาชิกของประชากรจะคงที่อยู่เสมอหรือไม่ อย่างไร.....



5. จากแผนภาพข้างบน จงตอบคำถามต่อไปนี้ "ใช้สามเหลี่ยมแทนประชากรหนู"

- ก. ประชากรในรูปใดหนาแน่นที่สุด.....
ข. ประชากรต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ของรูป A =
รูป B = รูป C =คน/ตารางเมตร

6. ก. จากสูตร ความหนาแน่นของประชากร =
ข. สวนครัวแห่งหนึ่งมีเนื้อที่ 8 ตารางเมตร ปลูกต้นมะเขือไว้ 32 ต้น
ความหนาแน่นของประชากร ต้นมะเขือเท่ากับ.....คน/ตารางเมตร



7. จากแผนภาพข้างบน จงตอบคำถามต่อไปนี้ *ให้สามเหลี่ยมแทนประชากรไก่*

- ก. รูปใดมีประชากรมากที่สุด.....
- ข. รูปใดมีประชากรหนาแน่นที่สุด.....

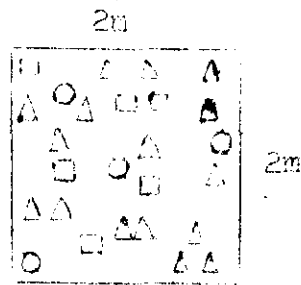
8. ก. ความหนาแน่นของประชากรจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง.....

ข. ประชากรต่อไปนี้ คิดความหนาแน่นต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่หรือปริมาตร

1. คน คิดความหนาแน่นต่อหนึ่งหน่วย.....
2. กุ้ง คิดความหนาแน่นต่อหนึ่งหน่วย.....

9. ทำไมจึงต้องศึกษาเกี่ยวกับความหนาแน่นของประชากร 1.....

2.....



- O แพนประชากรต้นพริก
 Δ แพนประชากรต้นหญ้า
 □ แพนประชากรตักแตน

10. จากแผนภาพข้างต้น จงตอบคำถามต่อไปนี้

- ก. ประชากรชนิดใดมีความหนาแน่นมากที่สุด.....
 มีค่าเท่ากับ.....
- ข. การคิดความหนาแน่นของประชากร คิดรวมจากประชากรทั้งหมด
ในระบบนิเวศหรือไม่ อย่างไร.....

11. ให้นักเรียนคำนวณความหนาแน่นของประชากรในภาคต่าง ๆ จากตารางต่อไปนี้

ภาค	เนื้อที่ (km ²)	จำนวนประชากร	ความหนาแน่น (คน/km ²)
กลาง	104,000	10,600,000	
ตะวันออกเฉียงเหนือ	170,000	12,000,000	
เหนือ	170,000	7,500,000	
ใต้	70,000	4,300,000	

- ก. ภาคที่มีความหนาแน่นของประชากรมากที่สุดคือ ภาค.....
- ข. ภาคที่มีความหนาแน่นของประชากรน้อยที่สุดคือ ภาค.....

12. ความหนาแน่นของประชากรในภาคกลาง เท่ากันทุกตารางเมตรหรือไม่
เพราะเหตุใด.....

13. จากการสำรวจความหนาแน่นของประชากรในกรุงเทพมหานคร ปี 2517 พบว่ามีความหนาแน่นของประชากร 2,654 คน/ตารางกิโลเมตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์สูงมากและมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว นักเรียนจะมีวิธีควบคุมการเพิ่มของประชากรในกรุงเทพมหานครได้อย่างไร.....
.....

นักเรียนคงสรุปได้แล้วว่า ประชากรในทางชีววิทยามีความหมายถึง กลุ่มสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน อาศัยอยู่ในที่เดียวกัน ในช่วงเวลาหนึ่ง

ในการศึกษาเกี่ยวกับประชากรจะต้องระบุ 1. ชนิดของสิ่งที่มีชีวิต

2. สถานที่อยู่อาศัย และ 3. เวลาขณะที่ศึกษา

$$\text{ความหนาแน่นของประชากร} = \frac{\text{จำนวนประชากร}}{\text{เนื้อที่}}$$

บทที่ 1

ความหนาแน่นของประชากรและการสำรวจจำนวนประชากรการสำรวจจำนวนประชากร

เราทราบมาแล้วว่า ประชากรในทางชีววิทยามีความหมายถึงกลุ่มสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน อาศัยอยู่ในที่เดียวกัน ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง และความหนาแน่นของประชากรก็คือ จำนวนประชากรต่อหนึ่งหน่วยเนื้อที่

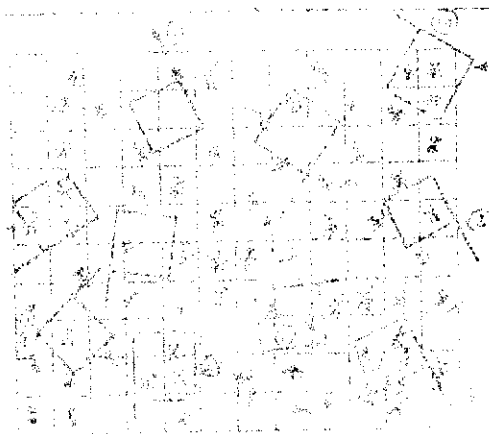
1. สนาบหยวนหนึ่งมีผู้เข้าดูขึ้นกระจายอยู่ทั่วไป เราจะทราบจำนวนสมาชิกทั้งหมดโดยประมาณและรวดเร็วได้อย่างไร.....
2. การสำรวจจำนวนประชากรโดยวิธีสุ่มตัวอย่าง มีหลักการสุ่มอย่างไร
1..... 2.....
3. นักเรียนห้องหนึ่งมี 20 คน ครูจำเป็นต้องการคัดเลือกนักเรียนในห้อง 1 คน เพื่อเป็นตัวแทนไปรับรางวัลจากอาจารย์ใหญ่ นักเรียนแต่ละคนจะมีโอกาสได้รับเลือกเท่ากันหรือไม่..... ถ้าเท่ากันแต่ละคนมีโอกาสได้รับเลือก.....เปอร์เซ็นต์
4. การสำรวจจำนวนประชากรแบบสุ่มตัวอย่าง เหมาะสำหรับการสำรวจที่มีจำนวนประชากร.....จึงจะได้ผลใกล้เคียงกับความจริง

5. จากการสำรวจประชากรมด โดยวิธีสุ่มตัวอย่างครั้งหนึ่งมีวิธีทดลองดังนี้
- 5.1 โยนกรอบลวดสี่เหลี่ยมขนาด $1\text{cm} \times 1\text{cm}$ ไปบนตารางภาพมด โดยไม่เจาะจงเลือกโยนที่ใดที่หนึ่งโดยเฉพาะ จำนวน 10 ครั้ง
- 5.2 แต่ละครั้งนับจำนวนมดในกรอบสี่เหลี่ยม ถ้ามีมดอยู่ในกรอบเกินครึ่งตัว ให้นับ 1 ตัว
- 5.3 ให้นับจำนวนมดที่มีอยู่ทั้งหมดในตารางภาพ

ผลการทดลอง

ตารางภาพมด ขนาด

9×5 ตารางเซนติเมตร



ก.ให้นักเรียนบันทึกผลการทดลอง ลงในตารางต่อไปนี้

ครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
จำนวนมด											
พื้นที่ (cm^2)											

- ข. พื้นที่ทั้งหมดในตารางภาพเท่ากับ.....ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ค. มดทุกตัวมีโอกาสดูอยู่ในกรอบเท่ากันหรือไม่.....
เพราะเหตุใด.....
- ง. มดที่ได้จากการนับนี้.....ตัว

6. <u>จากผลการทดลองในข้อ 5</u> ก. ถ้าโยนกรอบลวด 10 ครั้ง จะคลุมเนื้อที่.....ตารางเซนติเมตร และมีจำนวนค.....ตัว ข. ถ้าเกิดจากเนื้อที่ทั้งหมด จะได้ค.....ตัว ค. จำนวนคที่คำนวณได้ในเนื้อที่ทั้งหมด ตรงจากจำนวนคที่ได้ได้....ตัว
7. การสำรวจจำนวนประชากรมีวิธีใดบ้าง 1..... 2..... 3.....
8. การสำมะโนประชากรหมายถึง.....
9. ใบการสำรวจสำมะโนประชากร เจ้าหน้าที่ที่จะส่งงานข้อมูลอะไรบ้าง
10. การสำรวจจำนวนประชากรโดยการจดทะเบียน มีวิธีสำรวจจากผลการสำมะโน คือ.....
11. การสำรวจจำนวนประชากรคนครัวที่เป็นโรคหนองคั้งหนึ่ง ผู้สำรวจแบ่งพื้นที่ที่จะสำรวจออกเป็น 20 แปลง แล้วจับสลากแปลงที่จะออกไปสำรวจจริง 5 แปลง การสำรวจจำนวนประชากรวิธีนี้เรียกว่า.....

12. ก. การสำรวจประชากรโดยวิธีสุ่มตัวอย่างมีข้อดีคือ.....
 ข. การสำรวจประชากรโดยวิธีสุ่มตัวอย่างมีข้อเสียคือ.....

นักเรียนคงสรุปได้แล้วว่า วิธีสำรวจจำนวนประชากรมี 3 วิธี คือ การสุ่มตัวอย่าง การจดทะเบียน และการสำมะโน ซึ่งแต่ละวิธีจะมีวิธีการแตกต่างกันไป

วิธีสำมะโนประชากร ได้ผลถูกต้อง แต่เสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายมาก จึงนิยมใช้กับเรื่องสำคัญ ๆ เช่น การสำมะโนประชากรของประเทศไทย ซึ่งจะทำให้การสำรวจทุก ๆ 10 ปี

วิธีจดทะเบียน ได้ผลถูกต้อง แต่มักไม่ได้รับความร่วมมือจากผู้ที่เกี่ยวข้อง นอกจากจะมีกฎหมายบังคับ เช่น การจดทะเบียนคนเกิด และการจดทะเบียนคนตาย เป็นต้น

วิธีสุ่มตัวอย่าง เป็นวิธีที่ประหยัดและได้ผลเร็วกว่าวิธีอื่น แต่ได้ผลไม่ถูกต้องนัก จึงนิยมใช้กับเรื่องที่ไม่สำคัญ หรือใช้สำรวจจำนวนประชากรที่มีขนาดใหญ่ เช่น การสำรวจผลผลิตข้าว

บทที่ 2

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงประชากร

การเปลี่ยนแปลงประชากร

จากบทที่ 1 นักเรียนคงทราบแล้วว่า ความหนาแน่นของประชากร คือ จำนวนประชากรต่อหนึ่งหน่วยเนื้อที่ การสำรวจประชากรมี 3 วิธี คือ การสำมะโน การจดทะเบียน และการสุ่มตัวอย่าง

ในบทที่ 2 นี้ เราจะศึกษาว่าจำนวนประชากรมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ ถ้ามี การเปลี่ยนแปลงประชากรจะขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง

1. ทำไมการศึกษากการเปลี่ยนแปลงประชากร จึงนิยมศึกษากับสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ เช่น ยีสต์ หรือแมลงหวี่.....

2. จากการทดลองเลี้ยงแมลงหวี่ครั้งหนึ่ง มีวิธีทดลองดังนี้

- 2.1 ใส่น้ำกล้วยสุกประมาณครึ่งขวดในถ้วยพลาสติกเบอร์ 1 หยดสารกันบูดลงไป 4 หยด คนให้เข้ากัน แล้วนำแถบกระดาษขนาด 2×8 เซนติเมตร วางบนอาหาร ทิ้งไว้ประมาณ 1 - 2 วัน
- 2.2 เมื่อมีแมลงหวี่ 4 - 5 ตัว มาตอมอาหารในถ้วยพลาสติก ให้นำข้าวบางบิกลงด้วย รั้วด้วยยางให้แน่น บันทึกวันเริ่มทดลอง
- 2.3 สังเกตการเปลี่ยนแปลงในถ้วยพลาสติกทุกวันเป็นเวลา 8 สัปดาห์ บันทึกผลการทดลอง

ผลการทดลอง

1. เมื่อแมลงหรีใช้ไ้ 1 วัน จะเห็นตัวหนอน ตัวหนอนจะกลายเป็น
คักแค้ในเวลา 3 วัน

2. สัปดาห์แรก	จำนวนแมลงหรีคักที่
สัปดาห์ที่ 2 - 3	จำนวนแมลงหรีเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
สัปดาห์ที่ 4 - 5	จำนวนแมลงหรีเพิ่มขึ้นเล็กน้อย
สัปดาห์ที่ 6 - 7	จำนวนแมลงหรีจะลดลง
สัปดาห์ที่ 8	จำนวนแมลงหรีจะตายหมด

3. จากผลการทดลองในข้อ 2 จงตอบคำถามต่อไปนี้

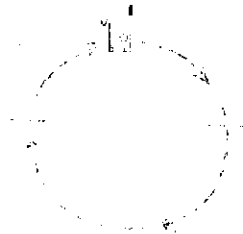
การเปลี่ยนแปลงของแมลงหรี จากไข่เป็นตัวหนอนใช้เวลา.....วัน
จากคักแค้เป็นแมลงหรีใช้เวลา.....วัน ตัวเต็มวัยจะสืบพันธุ์ได้ใน
เวลา.....วัน

4. จากผลการทดลองในข้อ 2 จงตอบคำถามต่อไปนี้

4.1 แมลงหรีใช้เวลาในการเจริญเติบโตทั้งหมด.....วัน จึงจะครบ
วงจรชีวิต

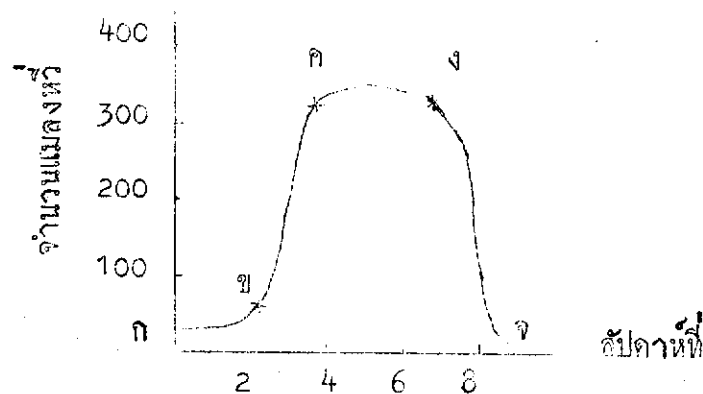
4.2 วงจรชีวิตของแมลงหรี มีการเจริญเติบโต.....ชั้น คือ 1.....
2..... 3..... 4.....

5. จงเขียนแผนภาพแสดงวงชีวิตของแมลงหัว



6. จากการทดลองในข้อ 2 เพราะเหตุใดในสัปดาห์ที่ 6 - 8 จำนวนแมลงหัวจึงลดลงและหายไปหมดในสัปดาห์ที่ 8.....

7. จากการทดลองในข้อ 2 เมื่อนำจำนวนประชากรแมลงหัวในช่วงเวลาต่างๆ มาเขียนกราฟ จะได้กราฟที่มีลักษณะดังนี้



7.1 เส้นกราฟ ข - ค ตรงกับการเปลี่ยนแปลงของแมลงหัวในระยะใด

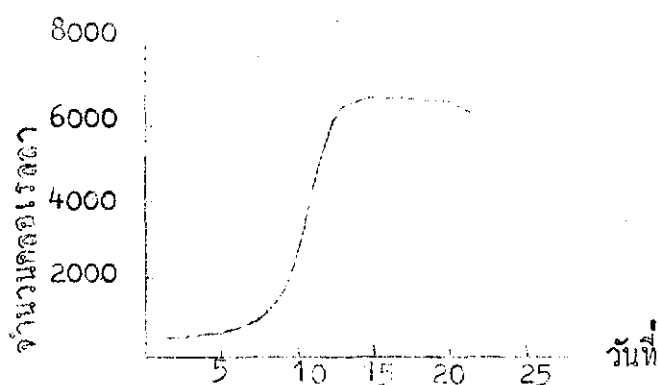
.....

7.2 เส้นกราฟ ง - จ ประชากรแมลงหัวลดลงเพราะเหตุใด.....

.....

8. การเพิ่มจำนวนประชากรมนุษย์มีขอบเขตจำกัดหรือไม่.....
 เพราะเหตุใด.....

9. จากการทดลองเลี้ยงคลอเรลลาซึ่งเป็นพืชจำพวกสาหร่ายเซลล์เดียว
 จำนวน 500 เซลล์ โดยจำกัดอาหารและน้ำที่ แล้วนับจำนวนคลอเรลลา
 ทุก ๆ 5 วัน เป็นเวลา 25 วัน แล้วนำข้อมูลที่ได้นมาเขียนกราฟ ดังนี้



- 9.1 จากกราฟ การเปลี่ยนแปลงประชากรคลอเรลลา แบ่งออกได้เป็น
ระยะคือ 1.....
 2.....3.....
 4.....
- 9.2 ถ้าเก็บคลอเรลลาไว้คงไม่โดยไม่เพิ่มอาหารจำนวนประชากรจะ
เพราะ.....

10. ในปี 2527 ตำบลองครักษ์มีประชากร 4,500 คน มีสมาชิกที่เกิดใหม่
 97 คน มีสมาชิกตาย 26 คน จะมีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้น.....คน

11.

11.1 จากการทดลองเลี้ยงคลอเรลลาเป็นเวลา 15 วัน ปรากฏว่า
มีสมาชิกที่เกิดขึ้นใหม่ 3,420 เซลล์ และมีสมาชิกตาย 3,420 เซลล์
จำนวนประชากรคลอเรลลาจะเปลี่ยนแปลงเท่าใด.....

11.2 จากการทดลองเลี้ยงประชากรแมลงหวี่โดยจำกัดอาหารและเนื้อที่
ปรากฏว่าในสัปดาห์ที่ 6 มีสมาชิกเกิดขึ้นใหม่ 251 ตัวและมีสมาชิก
ตาย 296 ตัว จำนวนประชากรแมลงหวี่เปลี่ยนแปลงอย่างไร
.....

12. การเปลี่ยนแปลงประชากรแต่ละชนิดใช้เวลาต่างกันเนื่องจากอะไร
.....

ในคาบนี้ นักเรียนคงจะสรุปได้แล้วว่า การเปลี่ยนแปลงประชากรของ
สิ่งมีชีวิตมี 4 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 ประชากรเพิ่มขึ้น น้อย เพราะมีตัวเต็มวัยน้อย

ระยะที่ 2 ประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เพราะมีตัวเต็มวัยมาก และ
มีอัตราการเกิดมากกว่าอัตราการตาย

ระยะที่ 3 จำนวนประชากรเปลี่ยนแปลงน้อย เพราะอาหารเริ่มขาดแคลน
ทำให้อัตราการตายสูง การสืบพันธุ์ช้าลง อัตราการเกิดจึง
ใกล้เคียงกับอัตราการตาย

ระยะที่ 4 จำนวนประชากรเริ่มลดลง เพราะอาหารเริ่มขาดแคลน
และสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ

บทที่ 2

เรื่องการเปลี่ยนแปลงประชากร

สิ่งที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเกิดและอัตราการตาย

นักเรียนทราบมาแล้วว่า การเปลี่ยนแปลงประชากรของสิ่งที่มีชีวิต มี 4 ระยะ แต่ละระยะอาจใช้เวลาไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับชนิดของประชากรและสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเกิดและการตาย

ในตอนนี้เราจะศึกษาปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดและอัตราการตายว่ามีอะไรบ้าง

1. ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของประชากร เราควรทราบอะไรบ้าง

.....

2. จำนวนประชากรที่เกิดต่อจำนวน ประชากรทั้งหมด ใน 1 หน่วยเวลา เราเรียกว่า.....

3. ต้นปี 2527 ที่ตำบลหนึ่งมีประชากร 1,800 คน ปรากฏว่าในรอบปีมีเด็กเกิดใหม่ 45 คน อัตราการเกิดของประชากรตำบลนี้.....%

4. ต้นปี 2527 ที่ตำบลหนึ่งมีประชากร 1,800 คน ปรากฏว่าในรอบปีมีเด็กเกิดใหม่ 45 คน อัตราการเกิดต่อจำนวนประชากร 1,000 คน ของตำบลนี้คือ.....คน

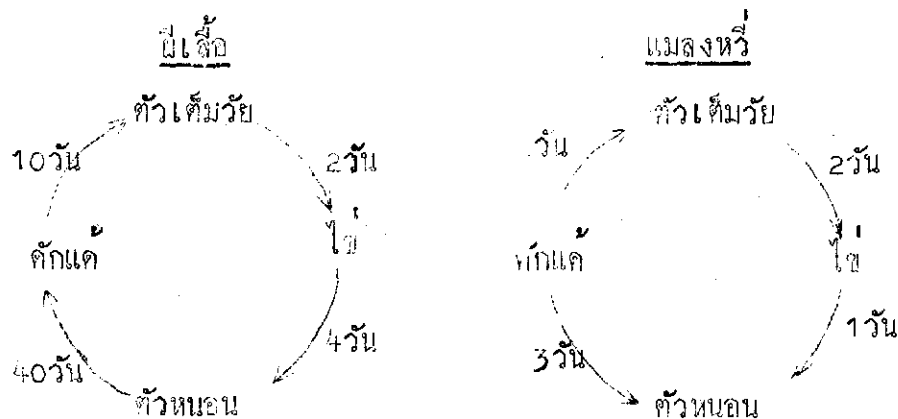
5.	จำนวนประชากรที่ตายต่อจำนวนประชากรทั้งหมดใน 1 หน่วยเวลา เรียกว่า.....
6.	ในปี 2527 ตำบลหนึ่งมีประชากร 1,800 คน เมื่อสิ้นปีปรากฏว่า ในรอบปี มีคนตาย 9 คน อัตราการตายของประชากรในตำบลนี้.....%
7.	ในปี 2527 ตำบลหนึ่งมีประชากร 1,800 คน สิ้นปีปรากฏว่าในรอบปีมี คนตายทั้งหมด 9 คน อัตราการตายต่อจำนวนประชากร 1,000 คน ของตำบลนี้มีค่า.....คน
8.	จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นต่อจำนวนประชากรทั้งหมดใน 1 หน่วยเวลา เรียกว่า.....
9.	ในปี 2527 ตำบลหนึ่งมีประชากร 1,800 คน เมื่อสิ้นปี ปรากฏว่า ใน รอบปีมีเด็กเกิดใหม่ 45 คน มีคนตาย 9 คน จงคำนวณหา ก. จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น.....คน ข. อัตราการเพิ่มของประชากร ปี 2527%
10.	ในปี 2527 ตำบลหนึ่งมีอัตราการเกิด 2.5 % มีอัตราการตาย 0.5 % อัตราการเพิ่มของประชากรตำบลนี้มีค่า.....%

11. ในปี 2518 ประเทศไทยมีจำนวนประชากร 42,000,000 คน จำนวน
คนเกิด 1,100,000 คน คนตาย 210,000 คน จงคำนวณหา

- ก. อัตราการเกิด.....%
- ข. อัตราการตาย.....%
- ค. อัตราการเพิ่มของประชากร.....%

12. สิ่งที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงประชากร คือ.....
.....

13. ให้นักเรียนศึกษาวงจรชีวิตของผีเสื้อและแมลงหวี่ ต่อไปนี้



- ก. วงจรชีวิตของแมลงหวี่กับผีเสื้อ มีขั้นตอนการเจริญเติบโต เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร.....
- ข. วงจรชีวิตของแมลงหวี่ของผีเสื้อต่างกันในเรื่องใด.....
.....
- ค. นักเรียนคิดว่า ถ้ามีอาหารเพียงพอและสิ่งแวดล้อมเหมาะสม ผีเสื้อและแมลงหวี่ ชนิดใดจะเพิ่มจำนวนได้เร็วกว่ากัน.....
เพราะ.....

14. ให้นักเรียนศึกษาตารางแสดงระยะเวลาในการตั้งครรภ์ จำนวนครอก และจำนวนลูกที่เกิดในแต่ละปีของสัตว์ชนิดต่าง ๆ ต่อไปนี้

ชนิดของสัตว์	ระยะเวลาตั้งครรภ์ (วัน)	จำนวนครอกใน 1 ปี	จำนวนเฉลี่ยของลูกที่เกิดใน 1 ปี
คน	270	1	1 คน
สุนัข	70	1	5 ตัว
ช้าง	672	-	-
กระต่าย	28	2	12 ตัว
หมู	15	5	40 ตัว

- ก. สัตว์ที่มีอัตราการเกิดสูงสุดคือ.....
 มีระยะเวลาตั้งครรภ์.....วัน ออกลูกได้ปีละ.....ครั้ง
 จำนวนสมาชิกที่เกิดแต่ละครั้ง.....ตัว
- ข. สัตว์ที่มีอัตราการเกิดต่ำสุดคือ.....
 เพราะเหตุใด.....

15. สิ่งที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเกิด ได้แก่.....

16. ให้นักเรียนศึกษากราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงประชากรคลอโรเลา และ พรวามีเซียม ต่อไปนี้

จำนวนประชากร

พรวามีเซียม

เป็นสัตว์

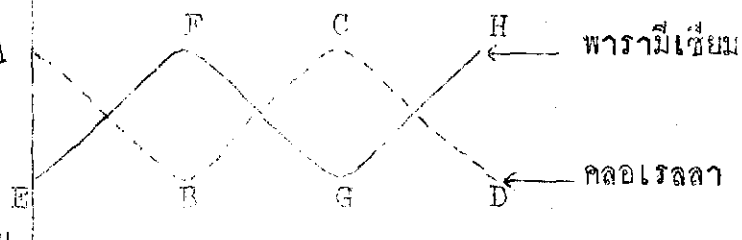
เซลล์เดียวกิน

คลอโรเลา

ซึ่งเป็นพืชเป็น

อาหาร

เวลา



- ก. เส้นกราฟ A - B คลอโรเลาจำนวนลงอย่างรวดเร็ว เพราะ.....
.....
- ข. เส้นกราฟ F - G พรวามีเซียมลดจำนวนลงอย่างรวดเร็ว
เพราะ.....

17. มีผู้คาดคะเนว่าถ้าไม่สร้างหน้า ประชากรของโลกจะลดลง เนื่องจากจะมี
อัตราการตายสูง นักเรียน คิดว่าอะไรจะเป็นสาเหตุที่นำไปสู่ประชากร
ของโลกมีอัตราการตายสูงได้บ้าง.....
.....
.....

ในคานนี้้นักเรียนกจะสรุปไ้แล้วว้า

สิ่งที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเกิด ได้แก่ วงชีวิต ระยะเวลาในการตั้งครรภ์
จำนวนสมาชิกที่เกิดขึ้นแต่ละครั้ง อายุขัย ระยะเวลาที่สามารถมีลูกได้ และภาวะ
แวดล้อมที่เหมาะสม

สิ่งที่มีอิทธิพลต่ออัตราการตายได้แก่ การขาดแคลนอาหาร โรคระบาด
โรคภัยไข้เจ็บต่าง ๆ สงคราม และภัยพิบัติทางธรรมชาติ

บทที่ 3

ประชากรมนุษย์และปัญหาเกี่ยวกับสมดุลธรรมชาติ

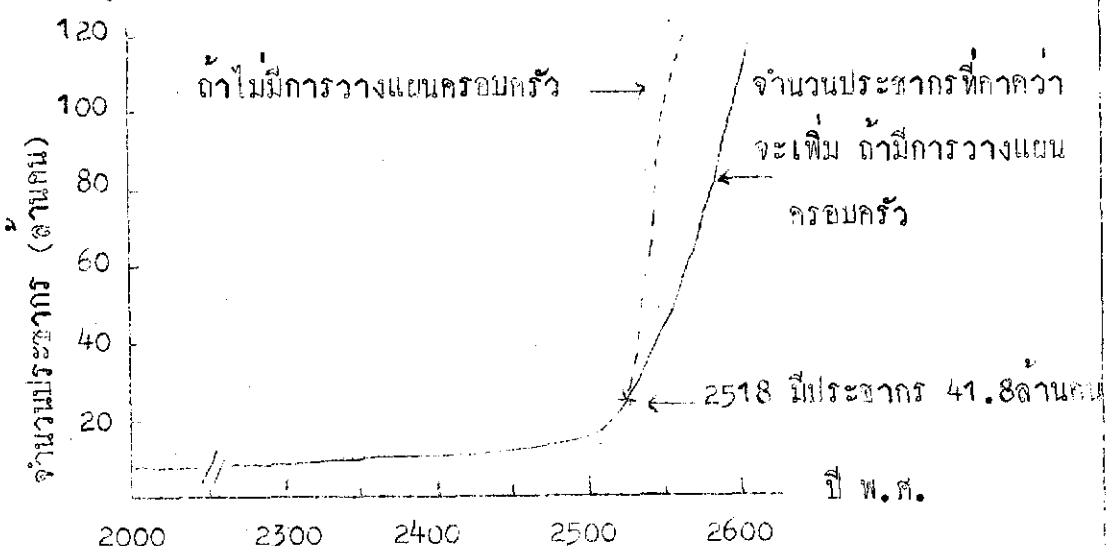
ประชากรมนุษย์

จากบทที่ 2 นักเรียนทราบมาแล้วว่า อัตราการเกิดและอัตราการตาย มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร ถ้าอัตราการเกิดมากกว่าอัตราการตาย ประชากรจะเพิ่มจำนวนมากขึ้น

ในบทนี้นักเรียนจะได้ศึกษาว่าประชากรมนุษย์มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร และการเปลี่ยนแปลงประชากรมนุษย์เกี่ยวข้องกับสมดุลธรรมชาติอย่างไร

1. ปัจจุบันอัตราการตายของมนุษย์ในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกลดลงเพราะ.....

2. จากกราฟแสดงการเพิ่มของประชากรในประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2000 และการคาดคะเนจำนวนประชากรจนถึงปี พ.ศ. 2600 ก่อให้เกิดคำถาม



- ก. ในปี พ.ศ. 2000 - 2500 ประเทศไทยมีประชากรเพิ่มขึ้นมากหรือน้อย
เพียงใด.....
- ข. ทรงรอยหักของกราฟ "//" หมายถึงอะไร.....
.....

3. จากกราฟในข้อ 2 การเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรของประเทศไทยใน
ปัจจุบันกำลังอยู่ในระยะใด (เมื่อเปรียบเทียบกับกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลง
ประชากรแมลงเหว).....

4. ประชากรของประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2000 - 2450 มีอัตราการตายสูง
เนื่องจาก.....

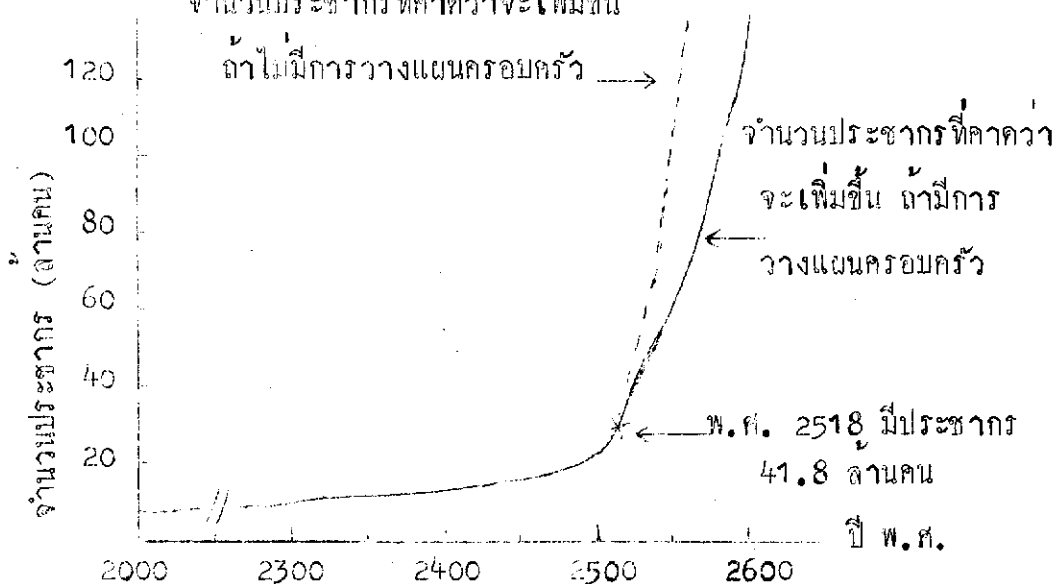
5. จากตารางแสดงอัตราการเกิด อัตราการตาย และอัตราการเพิ่มของประชากร
ในประเทศไทยต่อไปนี้ จงตอบคำถาม

พ.ศ.	2490	2495	2500	2505	2510	2515
อัตราการเกิด	2.4	2.0	3.2	3.5	3.7	3.6
อัตราการตาย	1.5	1.0	1.0	0.95	0.9	0.8
อัตราการเพิ่ม- ประชากร	0.9	1.0	2.2	2.55	2.8	2.8

- 5.1 การเพิ่มอัตราการเกิดหรือลดอัตราการตาย อย่างใดมีผลต่ออัตรา
การเพิ่มประชากรของประเทศไทย.....
- 5.2 นักเรียนจะมีวิธีลดอัตราการเพิ่มของประชากรได้อย่างไร.....
.....

6. สาเหตุที่ในปี พ.ศ. 2490 - 2515 อัตราการเพิ่มของประชากรในประเทศไทยมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ เพราะเหตุใด.....
.....

7. จากกราฟแสดงการเพิ่มของประชากรในประเทศไทยต่อไปนี้ จงตอบคำถาม
จำนวนประชากรที่คาดว่าจะเพิ่มขึ้น



- 7.1 ใน พ.ศ. 2550 ถ้ามีการควบคุมอัตราการเกิดตามนโยบายวางแผนครอบครัว ประเทศไทยจะมีพลเมืองเท่าใด.....
7.2 ใน พ.ศ. 2550 ถ้าไม่มีการควบคุมอัตราการเกิด ประเทศไทยจะมีพลเมืองเท่าใด..... มากกว่าหรือน้อยกว่าเมื่อมีการควบคุมอัตราการเกิดเท่าใด.....

8. การควบคุมอัตราการเกิดตามนโยบายวางแผนครอบครัว มีผลต่ออัตราการเพิ่มของประชากรในประเทศไทยอย่างไร.....

9.	ประเทศไทยควรปล่อยให้ประชากรเพิ่มขึ้น โดยไม่มีการควบคุมอัตราการเกิดหรือไม่.....เพราะเหตุใด.....
10.	ถ้าประเทศไทยไม่ควรปล่อยให้ประชากรเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จะป้องกันหรือแก้ไขอย่างไร.....
11.	นักเรียนจะมีวิธีควบคุมอัตราการเกิดของประชากรได้โดยวิธีใด.....
12.	สาเหตุที่รัฐบาลมีนโยบายวางแผนครอบครัวเพราะ.....
13.	การวางแผนครอบครัวมีประโยชน์คือ.....
<u>นักเรียนคงสรุปได้แล้วว่า</u> การวางแผนครอบครัวจะช่วยให้อัตราการเพิ่มของประชากรลดลง ถ้าไม่มีการวางแผนครอบครัวอัตราการเพิ่มของประชากรในประเทศไทยจะสูงขึ้น เพราะมีอัตราการเกิดสูง แต่อัตราการตายลดลงเนื่องจากความรู้ทางแพทย์และสาธารณสุขเจริญขึ้น	

บทที่ 3

ประชากรมนุษย์และปัญหาเกี่ยวกับสมดุลธรรมชาติการเพิ่มประชากรและปัญหาเกี่ยวกับสมดุลธรรมชาติ

เราทราบมาแล้วว่ามนุษย์สามารถควบคุมสิ่งแวดล้อมได้ดีกว่าสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ จึงทำให้อัตราการเพิ่มของประชากรมนุษย์สูง นั่นคือมนุษย์มีอัตราการเกิดสูง แต่มีอัตราการตายต่ำ ดังนั้นจึงต้องมีการวางแผนครอบครัวเพื่อให้อัตราการเพิ่มของประชากรลดลง

นักเรียนคิดว่า การเพิ่มประชากรจะมีผลต่อสมดุลธรรมชาติอย่างไรบ้าง

1. สิ่งมีชีวิตจะดำรงอยู่ได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง
-

2.

อากาศเสีย →



จากรูป

- 2.1 ภาวะแวดล้อมที่ถูกทำลายคือ
- 2.2 ภาวะแวดล้อมถูกทำลายเนื่องจาก

3.

น้ำเสีย →



จากรูป

3.1 ภาวะแวดล้อมที่ถูกทำลายคือ

3.2 ภาวะแวดล้อมถูกทำลายเนื่องจาก

4.

ดินเสีย →



จากรูป

4.1 ภาวะแวดล้อมที่ถูกทำลายคือ

4.2 ภาวะแวดล้อมถูกทำลายเนื่องจาก

.....

5.

ป่าไม้ถูกทำลาย—→

จากรูป

5.1 ภาวะแวดล้อมที่ถูกทำลายคือ

5.2 ผลเสียที่เกิดจากการทำลายภาวะแวดล้อมในรูปนี้คือ

.....

6. ถ้าประชากรเพิ่มขึ้น จะมีผลต่อภาวะแวดล้อมอย่างไร

เพราะเหตุใด

7. ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีผลต่อภาวะแวดล้อมอย่างไร

เพราะเหตุใด

8. เหตุใดในปัจจุบัน ภาวะแวดล้อมที่ถูกทำลาย เช่น น้ำเสีย อากาศเป็นพิษ และป่าไม้ถูกทำลาย จึงกลับสู่สภาพเดิมไม่ได้

.....

9. วิธีแก้ไขและป้องกันอากาศเสียทำได้โดยวิธีใด

.....

10. วิธีป้องกันน้ำเสียทำได้โดยวิธีใด

.....

11. อากาศเสียมีผลต่อสุขภาพของประชากรอย่างไร

.....

12. การเพิ่มประชากรมีผลเสียอย่างไร

.....

นักเรียนคงสรุปได้แล้วว่า การเพิ่มจำนวนประชากรและความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลทำให้ภาวะแวดล้อมถูกทำลาย เช่น อากาศเสีย น้ำเสีย ดินเสีย และป่าไม้ถูกทำลาย

การแก้ปัญหาดังกล่าวอาจทำได้โดยการควบคุมอัตราการเกิดของประชากร ไม่ทิ้งขยะมูลฝอย โรงงานอุตสาหกรรมต้องมีกำจัดของเสีย ไม่ควรใช้สารที่เป็นอันตรายร้ายแรง และไม่ตัดไม้ทำลายป่า เป็นต้น

117.1 4

ประชากรกับปัญหาเกี่ยวกับอาหาร เนื้อที่ และการควบคุมจำนวนประชากร

ประชากรกับปัญหาเกี่ยวกับอาหารและเนื้อที่

จากบทที่ 3 นักเรียนทราบมาแล้วว่าการทำลายภาวะแวดล้อมทำให้เสียสมดุลธรรมชาติ คือ ทำให้เกิดน้ำเสีย อากาศเสีย ดินเสียและป่าไม้ถูกทำลาย เมื่อภาวะแวดล้อมเป็นพิษสุขภาพของประชาชนก็เสื่อมโทรม

นอกจากนี้การเพิ่มจำนวนประชากร ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ภาวะแวดล้อมถูกทำลายอย่างรวดเร็ว ซึ่งเราจะต้องช่วยกันป้องกันและแก้ไข โดยการควบคุมอัตราการเกิดของประชากร การไม่ตัดไม้ทำลายป่า ไม่ทิ้งขยะมูลฝอยลงในน้ำหรือบนพื้นดิน ไม่ใช้สารเคมีที่มีอันตรายร้ายแรง ไม่ควรใช้สารเคมีเกินความจำเป็น โรงงานอุตสาหกรรมต้องไม่ปล่อยสารเคมีหรือสารต่าง ๆ ลงในน้ำ ในดิน หรือในอากาศ

นักเรียนคิดว่าการเพิ่มประชากรจะมีปัญหาเกี่ยวกับอาหารและเนื้อที่อย่างไร

1. นักเรียนคิดว่าการเพิ่มจำนวนประชากร นอกจากจะมีปัญหาเกี่ยวกับภาวะแวดล้อมแล้ว ยังมีปัญหาคำอื่นใดอีก

2. ถ้าจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จะมีปัญหาเกี่ยวกับที่อยู่อาศัยอย่างไร

3. นอกจากปัญหาเกี่ยวกับที่อยู่อาศัยแล้ว การเพิ่มจำนวนประชากรจะมีปัญหาเกี่ยวกับเรื่องอาหารอย่างไร
4. มนุษย์ใช้เนื้อที่ส่วนที่เป็นพื้นดินของโลกให้เป็นประโยชน์หมดทุกส่วนหรือไม่ เพราะเหตุใด
5. มนุษย์ใช้ส่วนที่เป็นพื้นดินให้เป็นประโยชน์อย่างไรบ้าง
6. ถ้าจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จะมีปัญหาเรื่องที่อยู่อาศัย เช่น ที่อยู่อาศัยแออัด นักเรียนจะมีชีวิตที่ลำบากอย่างไร
7. ถ้าจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จะมีปัญหาเรื่องอาหารขาดแคลน นักเรียนจะแก้ปัญหาอย่างไร
8. ถ้าจำนวนประชากรยังคงเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยไม่มีการควบคุม เราจะแก้ปัญหาเรื่องการไม่มีที่อยู่อาศัย และการขาดแคลนอาหารต่อไปได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

9. เมื่อจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เราจำเป็นต้องสงวนเนื้อที่ที่เป็นป่าไม้เอาไว้หรือไม่
 เพราะเหตุใด

10. เมื่อจำนวนประชากรเพิ่มขึ้น เราจำเป็นต้องสงวนเนื้อที่สำหรับการเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมไว้หรือไม่ เพราะเหตุใด

11. ถ้าจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จะมีผลต่อเรื่องต่อไปนี้หรือไม่
 11.1 ปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ที่จะต้องเพิ่มขึ้นคือ

 11.2 ถ้าการเพิ่มปัจจัยดังกล่าวไม่เพียงพอต่อความต้องการของประชากร จะเกิดปัญหายังไร

12. วิธีที่ดีที่สุดในการป้องกันปัญหา ที่เกิดจากการเพิ่มของประชากร คือ ..

นักเรียนคงสรุปได้แล้วว่า การเพิ่มจำนวนประชากรจะทำให้ภาวะแวดล้อมถูกทำลายหรือเปลี่ยนไป ประชากรไม่มีที่อยู่อาศัย อาหารขาดแคลน ซึ่งเราจะต้องช่วยกันป้องกันและแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดย
 การลดอัตราการเกิด การเพิ่มผลผลิตโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การขยายเนื้อที่ในการเพาะปลูก และอื่น ๆ

บทที่ 4

ประชากรกับปัญหาเกี่ยวกับอาหาร เนื้อที่ และการควบคุมจำนวนประชากร

การควบคุมจำนวนประชากร

เราทราบมาแล้วว่า การเพิ่มจำนวนประชากรทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับสมดุลธรรมชาติและภาวะแวดล้อม ปัญหาด้านที่อยู่อาศัย ปัญหาการขาดแคลนอาหารและปัญหาทางสังคม ที่เกิดจากการแย่งแย่งเพื่อความอยู่รอด การป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นอาจทำได้โดย การลดอัตราการเพิ่มของประชากร นักเรียนจะมีวิธีควบคุมประชากรมนุษย์ได้อย่างไร

1. การที่ประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เพราะอัตราการตายลดลงแต่อัตราการเกิดสูงขึ้น

1.1 ถ้านักเรียนต้องการให้จำนวนประชากรคงที่ จะต้องทำอย่างไร

.....

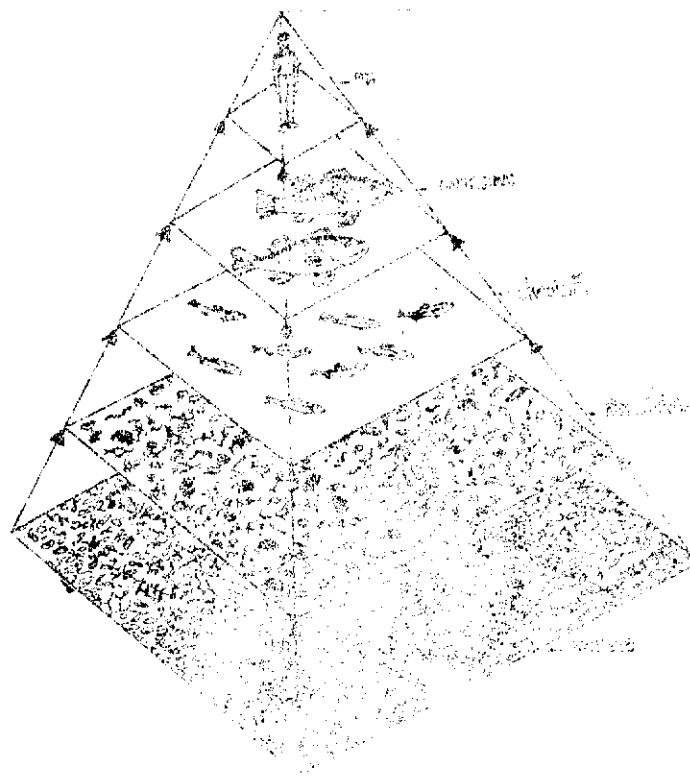
1.2 ถ้านักเรียนต้องการให้จำนวนประชากรลดลง จะต้องทำอย่างไร

.....

2. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีความเกี่ยวข้องกันในเรื่องใด

.....

3. จากแผนภาพต่อไปนี้จงตอบคำถาม



- 3.1 ผู้ผลิตคือ
- 3.2 ผู้บริโภคชั้นแรกคือ ชั้นที่สองคือ
ชั้นที่สามคือ และผู้บริโภคชั้นสุดท้ายคือ ..
.....
- 3.3 ผู้ผลิตและผู้บริโภคเหล่านี้ มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

4. จากแผนภาพในข้อ 3 จงตอบคำถาม

4.1 จงเรียงลำดับสิ่งมีชีวิตที่มีปริมาณมากไปหาน้อย

.....

4.2 ถ้าผู้บริโภครวมเพิ่มขึ้นแต่ผู้ผลิตเท่าเดิมจะมีผลต่อผู้บริโภครายไร

.....

5. จากแผนภาพในข้อ 3 จงตอบคำถาม

5.1 จงเรียงลำดับอัตราการเกิดของสิ่งมีชีวิตจากสูงสุดไปต่ำสุด .

.....

5.2 จงเรียงลำดับอัตราการตายของสิ่งมีชีวิตจากสูงสุดไปต่ำสุด .

.....

6. จากแผนภาพในข้อ 3 จงตอบคำถาม

6.1 สิ่งมีชีวิตที่ขยายพันธุ์เร็วสุดคือ และสิ่งมีชีวิตที่ขยายพันธุ์ช้าที่สุดคือ

.....

6.2 การขยายพันธุ์ได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับชนิดของสิ่งมีชีวิตและภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม ภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมได้แก่อะไรบ้าง ..

.....

7. อัตราการเกิดและการตายสูงหรือมีอายุน้อย มักจะขยายพันธุ์ได้
กว่าอัตราที่มีอัตราการตายต่ำ หรือมีอายุยืนยาว

8. สิ่งใดช่วยควบคุมจำนวนประชากรให้สมดุลตามธรรมชาติ มีอะไรบ้าง ..

.....

9. การควบคุมจำนวนประชากรโดยวิธีเพื่ออัตราการเกิดหรือเพิ่มอัตราการตาย
วิธีใดควรนำมาใช้กับมนุษย์มากที่สุด เพราะ
เหตุใด

10. จากแผนภาพแสดงวงจรชีวิตของมนุษย์ต่อไปนี้ จงตอบคำถาม



- 10.1 การปฏิบัติ हमะถึงอะไร
10.2 เราจะป้องกันไม่ให้การปฏิบัติใดต่อไปนี้
.....

๖. การลดอัตราภาษี เกษตรกรคน ใดได้ประโยชน์บ้าง

• • • • •

12. การควบคุม กำเนิดแบบชั่วคราวในเพศหญิง มีวิธีใดบ้าง

• • • • •

13. การป้องกันการพัฒนาแบบกระจายในเพศชาย ทำได้โดย

[1](#)
[2](#)
[3](#)
[4](#)
[5](#)
[6](#)
[7](#)
[8](#)
[9](#)
[10](#)
[11](#)
[12](#)
[13](#)
[14](#)
[15](#)
[16](#)
[17](#)
[18](#)
[19](#)
[20](#)
[21](#)
[22](#)
[23](#)
[24](#)
[25](#)
[26](#)
[27](#)
[28](#)
[29](#)
[30](#)
[31](#)
[32](#)
[33](#)
[34](#)
[35](#)
[36](#)
[37](#)
[38](#)
[39](#)
[40](#)
[41](#)
[42](#)
[43](#)
[44](#)
[45](#)
[46](#)
[47](#)
[48](#)
[49](#)
[50](#)

14. กรอบการดำเนินงาน และโครงการนำร่อง **ควร** กำหนดโดยวิธีใด

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99

15. การวางแผนครอบครัวทนาย :

• • • • •

- [illegible]

D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

นักเรียนคงสรุปได้แล้วว่า ธรรมชาติจะควบคุมจำนวนประชากรให้สมดุล
กับภาวะแวดล้อมคือ

สิ่งมีชีวิตที่มีอัตราการตายสูงหรือมีอายุขัยสั้น จะมีลูกครั้งละมาก ๆ เพื่อให้ขยายพันธุ์ได้เร็ว ทำให้อัตราการเกิดสมดุลกับอัตราการตาย เช่น ผู้ผลิตพันธุ์โคอินบีนหนึ่ง

สิ่งมีชีวิตที่มีอัตราการตายต่ำหรือมีอายุยืนยาว จะมีวงชีวิตยาว ออก
ลูกครั้งละไม่มาก เพื่อให้การขยายพันธุ์เป็นไปอย่างช้า ๆ ทำให้อัตราการเกิด
สมดุลกับอัตราการตาย เช่น คน ช้าง

ปัจจัยสำคัญที่ควบคุมจำนวนประชากรให้สมดุลตามธรรมชาติคือ อาหาร
เนื้อที่ ชนิดของสิ่งมีชีวิต โรคระบาด และภัยพิบัติตามธรรมชาติ

การควบคุมจำนวนประชากรมนุษย์ที่โดดเด่นที่สุด คือ การลดอัตราการ
เกิด โดยการวางแผนครอบครัว ซึ่งอาจทำได้หลายวิธี เช่น การทำหมัน การ
กินยาคุมกำเนิด การใส่ห่วง การใช้ถุงยางอนามัย และการยืดระยะการ
แต่งงานให้ช้าลง

ภาคผนวก ค

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องประชากรและสมดุลธรรมชาติ

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เรื่องประชากรและสมดุลธรรมชาติ

คาบที่ 1

เนื้อหา ความหนาแน่นของประชากร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของประชากรและความหนาแน่นของประชากรได้
2. คำนวณความหนาแน่นของประชากรได้

ลำดับแนวความคิดต่อเนื่อง

ประชากรในทางชีววิทยา หมายถึง กลุ่มสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน อาศัยอยู่ในที่เดียวกันในช่วงเวลาหนึ่ง

การศึกษาเกี่ยวกับประชากรในทางชีววิทยาจะต้องระบุชนิดของสิ่งมีชีวิต สถานที่อยู่อาศัย และเวลาในขณะที่ทำการศึกษา

ความหนาแน่นของประชากร หมายถึง จำนวนประชากรต่อหนึ่งหน่วยเนื้อที่

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ให้นักเรียนดูแผนภาพกลุ่มสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ พร้อมทั้งอธิบายว่ากลุ่มสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดเรียกว่า "ประชากร" เช่น ประชากรแมว ประชากรต้นทานตะวัน จากนั้นจึงให้นักเรียนสรุปความหมายของประชากรโดยใช้คำถามดังนี้ ประชากรหมายถึงอะไร

2. ครูสรุปความหมายของประชากรในทางชีววิทยาว่า หมายถึง กลุ่มสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน อาศัยอยู่ในที่เดียวกันในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ดังนั้นในการศึกษาเกี่ยวกับประชากรจึงต้องบอกชนิดของสิ่งมีชีวิต สถานที่อยู่อาศัยและระยะเวลาในขณะการศึกษา จากนั้นให้นักเรียนยกตัวอย่างประชากรชนิดต่าง ๆ

3. ให้นักเรียนศึกษาแผนภาพแสดงจำนวนประชากรพร้อมทั้งอภิปรายซักถาม เพื่อให้ นักเรียนสรุปความหมายความหนาแน่นของประชากรว่า หมายถึง จำนวนประชากรต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ใด

- แต่ละแผนภาพมีจำนวนประชากรเท่าใด และมีพื้นที่เท่าใด
- ประชากรต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ของแต่ละภาพเป็นเท่าใด
- ประชากรในแผนภาพใดมีความหนาแน่นมากที่สุด
- ความหนาแน่นของประชากรคืออะไร

4. ให้นักเรียนดูแผนภาพแสดงจำนวนประชากรในระบบนิเวศน์แล้วอภิปรายซักถามเพื่อให้ นักเรียนสรุปได้ว่า ในระบบนิเวศน์หนึ่ง ๆ มักจะมีประชากรหลายชนิด และประชากรแต่ละชนิดในระบบนิเวศน์หนึ่ง ๆ จะมีความหนาแน่นไม่เท่ากัน โดยครูใช้คำถามดังนี้

- สิ่งมีชีวิตในแผนภาพนี้มีประชากรอะไรบ้าง
- ประชากรชนิดใดมีความหนาแน่นมากที่สุด

5. ให้นักเรียนดูตารางแสดงจำนวนประชากรและพื้นที่ ในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทยแล้วให้นักเรียนคำนวณความหนาแน่นของประชากรในภาคต่าง ๆ

จากนั้นครูสรุปเนื้อหาสำคัญในบทเรียน

อุปกรณ์

1. ภาพแสดงกลุ่มสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ
2. แผนภาพแสดงจำนวนประชากร

3. แผนภาพแสดงจำนวนประชากรชนิดต่าง ๆ ในระบบนิเวศน์
4. ตารางแสดงจำนวนประชากรและพื้นที่ในภาคต่าง ๆ

การประเมินผล

1. จากการอภิปรายร่วมกัน
2. จากการคำนวณความหนาแน่นของประชากร

แผนการสอนวิชาวิทยา าสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เรื่องประชากรและสมมูลธรรมชาติ

ตอนที่ 2

เนื้อหา การสำรวจจำนวนประชากร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของการสำรวจจำนวนประชากร การสุ่มตัวอย่าง การสำมะโนและการจดทะเบียนได้
2. หาความหนาแน่นของประชากรโดยวิธีสุ่มตัวอย่างได้

ลำดับแนวความคิดต่อเนื่อง

การสุ่มตัวอย่าง เป็นการแจงนับประชากรเพียงบางส่วนแล้วนำไปคำนวณหาจำนวนประชากรทั้งหมด

การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนประชากรทำได้โดยการสำมะโนประชากร การจดทะเบียน และการสุ่มตัวอย่าง

การสำมะโนเป็นการแจงนับจากทุกหน่วยของประชากรแต่ละชนิด ในเขตที่กำหนดให้ โดยส่งเจ้าหน้าที่ออกไปรวบรวมข้อมูล

การจดทะเบียนเป็นการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับคน สัตว์ และเหตุการณ์ต่าง ๆ ในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ โดยผู้ที่เกี่ยวข้องจะมาแจ้งเรื่องในสถานที่ที่กำหนดให้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนความหมายของประชากร การกำหนดความหนาแน่นของประชากร แล้วจึงนำเข้าสู่เรื่องการสำรวจจำนวนประชากรโดยสร้างสถานการณ์ดังนี้
สนามหญ้าแห่งหนึ่งมีหญ้าเจ้าชู้กระจายอยู่ทั่วไป เราจะทราบจำนวนหญ้าเจ้าชู้ทั้งหมดโดยประมาณและรวดเร็วได้อย่างไร
2. ครูอธิบายการสำรวจจำนวนประชากรโดยวิธีสุ่มตัวอย่างว่านิยมนำมาใช้สำรวจประชากรที่มีขนาดใหญ่ โดยมีหลักการสำรวจดังนี้ คือ จะต้องสุ่มตัวอย่างแบบไม่เจาะจง และจะต้องมีกลุ่มตัวอย่างจำนวนมากพอ
3. ครูให้นักเรียนศึกษาวิธีสุ่มประชากรบท พร้อมทั้งให้นักเรียนศึกษาผลการทดลองจากการวางแผนภาพประชากรบท แล้วจึงอภิปรายซักถามดังนี้
 - พื้นที่ทั้งหมดในตารางเป็นกี่ตาราง เซนติเมตร
 - มดที่นับได้มีกี่ตัว
 - เมื่อโยนกรอบลวด 10 ครั้ง จะคลุมเนื้อที่กี่ตาราง เซนติเมตร และ
มีจำนวนมดกี่ตัว
 - ถ้าคิดจากพื้นที่ทั้งหมดจะได้อะไร
 - จำนวนมดที่คำนวณได้นั้นเนื้อที่ทั้งหมด ต่างจากจำนวนมดที่นับได้กี่ตัว
4. ครูให้ความรู้เรื่องการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประชากรโดยวิธีการ
สำมะโนประชากร การจดทะเบียนและการสุ่มตัวอย่าง
5. ครูสรุปเนื้อหาสำคัญในบทเรียน

อุปกรณ์

ตารางภาพประชากรบท

การประเมินผล

1. จากการอภิปรายชี้แจง
2. จากการทำแบบทดสอบ

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เรื่องประชากร และสมดุลธรรมชาติ

ตอนที่ 3

เนื้อหา

1. การเปลี่ยนแปลงประชากรแมลงหวี่
2. การเปลี่ยนแปลงประชากรคอกเรลล่า

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการเปลี่ยนแปลงประชากรและวงชีวิตของประชากรได้
2. อธิบายและแปลความหมายจากกราฟแสดงลักษณะการเปลี่ยนแปลงประชากรในแต่ละระยะได้

ลำดับแนวความคิดต่อเนื่อง

วงชีวิตของประชากรจะเปลี่ยนแปลงเป็นขั้น ๆ ตั้งแต่ขั้นแรกจนเป็นตัวเต็มวัย

การเปลี่ยนแปลงประชากรโดยทั่วไป 4 ขั้น คือ ขั้นแรกประชากรจะเพิ่ม
น้อย ขั้นสองประชากรจะเพิ่มอย่างรวดเร็ว ขั้นสามจำนวนประชากรจะเปลี่ยนแปลง
น้อยมาก และขั้นสี่ประชากรจะลดลง

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มจำนวนประชากร คือ อาหารและเนื้อที่

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนเกี่ยวกับการสำรวจจำนวนประชากรแล้วจึงให้ความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรว่า มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แล้วจึงอภิปรายถึงเหตุผลที่ทำให้สิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กในการศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากร เพื่อ

หาข้อสรุปว่าที่นิยมใช้สิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็ก เพราะสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ขยายพันธุ์เร็วและมีอายุสั้น จึงสะดวกในการทดลอง

2. ครูให้นักเรียนศึกษาวิธีทดลองเลี้ยงแมลงหวี่และผลที่ได้จากการทดลอง แล้วอภิปรายซักถามดังนี้

- การเปลี่ยนแปลงของแมลงหวี่จากไข่เป็นตัวหนอนใช้เวลากี่วัน จากตัวหนอนเป็นดักแด้ใช้เวลากี่วัน
- แมลงหวี่ใช้เวลาในการเจริญเติบโตทั้งหมดกี่วันจึงจะครบวงจรชีวิต
- วงจรชีวิตของแมลงหวี่มีการเจริญเติบโตเป็นกี่ขั้น ได้แก่อะไรบ้าง
- ให้นักเรียนเขียนวงจรชีวิตของแมลงหวี่
- จากผลการทดลอง เพราะเหตุใดในสัปดาห์ที่ 6 - 8 จำนวนแมลงหวี่จึงลดลงและตายหมด

3. ให้นักเรียนศึกษารายงานผลการเปลี่ยนแปลงประชากรแมลงหวี่แล้ว อภิปรายซักถามดังนี้

- การเปลี่ยนแปลงประชากรแมลงหวี่แบ่งออกเป็นกี่ระยะ แต่ละระยะมีลักษณะอย่างไร
- สาเหตุที่จำนวนประชากรแมลงหวี่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเพราะอะไร
- จำนวนประชากรแมลงหวี่ลดลงอย่างรวดเร็วเพราะเหตุใด

4. ให้นักเรียนศึกษารายงานผลการเปลี่ยนแปลงของประชากรคอลลอยด์แล้ว อภิปรายซักถามดังนี้

- จากกราฟ การเปลี่ยนแปลงของประชากรคอลลอยด์แบ่งออกได้เป็นกี่ระยะ แต่ละระยะมีลักษณะอย่างไร
- ถ้าเก็บคอลลอยด์ไว้นานโดยไม่ให้อาหาร จำนวนประชากรคอลลอยด์จะเป็นอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

5. ครูอภิปรายเพื่อให้นักเรียนทบทวนสรุปว่า โดยทั่วไปการเปลี่ยนแปลงประชากรของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดจะแบ่งออกเป็น 4 ระยะ แต่ละระยะอาจใช้เวลาเร็วหรือช้าต่างกันตามชนิดของประชากร และสภาพสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม

6. ครูสรุปเนื้อหาสำคัญในบทเรียน

ดูบทนำ

1. กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงประชากรแมลงหวี่
2. กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงประชากรกอลเรลลา

การประเมินผล

1. จากการอภิปรายซักถาม
2. สังเกตความสนใจ

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เรื่องประชากรและสิ่งแวดล้อมชาติ

คาบที่ 4

เนื้อหา

1. อัตราการเกิด อัตราการตาย และอัตราการเพิ่มประชากร
2. สิ่งที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเกิด
3. สิ่งที่มีอิทธิพลต่ออัตราการตาย

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกได้ว่าการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรขึ้นอยู่กับอัตราการเกิด อัตราการตาย อัตราการอพยพเข้าและอัตราการอพยพออก
2. คำนวณอัตราการเกิด อัตราการตาย และอัตราการเพิ่มประชากรได้
3. บอกปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเกิดได้
4. บอกปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่ออัตราการตายได้

คำศัพท์แนวความคิดต่อเนื่อง

การเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรขึ้นอยู่กับอัตราการเกิด อัตราการตาย อัตราการอพยพเข้าและอัตราการอพยพออก

อัตราการเกิด หมายถึง จำนวนประชากรที่เกิดต่อจำนวนประชากรทั้งหมด ในหนึ่งหน่วยเวลา

อัตราการตาย หมายถึง จำนวนประชากรที่ตายต่อจำนวนประชากรทั้งหมด ในหนึ่งหน่วยเวลา

อัตราการเพิ่มประชากร หมายถึง จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นต่อจำนวนประชากรทั้งหมดในหนึ่งหน่วยเวลา

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเกิด ได้แก่ ขนิกของสิ่งมีชีวิต วงชีวิต อายุขัย ระยะเวลาที่สามารถมีลูกได้ และภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม เป็นต้น

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราการตาย ได้แก่ การขาดแคลนอาหาร โรคระบาด ภัยพิบัติทางธรรมชาติ โรคภัยไข้เจ็บและสงคราม เป็นต้น

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนเรื่องการเปลี่ยนแปลงประชากรแล้วซักถามนักเรียนเพื่อนำเข้าสู่เรื่องอัตราการเกิด อัตราการตาย อัตราการเพิ่มประชากร อัตราการอพยพเข้าและอัตราการอพยพออก โดยใจคำถามดังนี้

- อัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง

2. ครูอธิบายความหมาย และวิธีคำนวณอัตราการเกิด อัตราการตาย อัตราการเพิ่มประชากร จากข้อมูลแสดงจำนวนประชากรที่เกิด ตาย และจำนวนประชากรทั้งหมด

3. ครูอภิปรายเพื่อให้นักเรียนสรุปได้ว่าการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรขึ้นอยู่กับอัตราการเกิด อัตราการตาย การอพยพเข้าและการอพยพออก โดยใจคำถามดังนี้

- ถ้าอัตราการเกิดมากกว่าอัตราการตาย อัตราการเพิ่มประชากรจะเป็นอย่างไร

- ถ้าอัตราการตายมากกว่าอัตราการเกิด อัตราการเพิ่มประชากรจะเป็นอย่างไร

- การอพยพเข้าและการอพยพออกมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรอย่างไร

- การเปลี่ยนแปลงจำนวน ประชากรขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง

4. ครูตั้งคำถามว่าสิ่งที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเกิดและอัตราการตายมีอะไรบ้าง แล้วจึงให้นักเรียนศึกษาแผนภาพแสดงวงจรชีวิตของแมลงหวี่และผีเสื้อ เพื่อนำเข้าสู่เรื่องสิ่งที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเกิดโดยใช้คำถามดังนี้

- วงจรชีวิตของแมลงหวี่กับผีเสื้อเหมือนกันหรือไม่ต่างกันอย่างไร
- นักเรียนคิดว่าแมลงหวี่และผีเสื้อ แมลงชนิดใดจะเพิ่มจำนวนประชากร

ได้เร็วกว่ากัน เพราะเหตุใด

จากนั้นให้นักเรียนศึกษาคำถามแสดงระยะเวลาในการตั้งครรภ์และจำนวนลูกที่เกิดในแต่ละปี แล้วอภิปรายเพื่อให้นักเรียนสรุปได้ว่า ระยะเวลาตั้งครรภ์ และจำนวนลูกที่เกิดแต่ละครั้งมีอิทธิพลต่ออัตราการเกิด โดยใช้คำถามดังนี้

- จากตาราง สัตว์ที่มีอัตราการเกิดสูงสุด คืออะไร มีระยะเวลาตั้งครรภ์กี่วัน และออกลูกครั้งละกี่ตัว

5. ครูให้นักเรียนศึกษารายละเอียดของการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรตลอดเวลา และพหุามีเรียน แล้วอภิปรายซักถามเพื่อให้นักเรียนสรุปได้ว่า สิ่งที่มีอิทธิพลต่ออัตราการตายได้แก่ การขาดแคลนอาหาร ภัยพิบัติทางธรรมชาติ สงครามและโรคระบาด โดยใช้คำถามดังนี้

- ประชากรตลอดเวลาลดลงเพราะอะไร
- ประชากรพหุามีเรียนลดลงหรือมีอัตราการตายสูงเนื่องจากอะไร
- จงบอกสาเหตุอื่น ๆ ที่ทำให้ประชากรตลอดเวลาและพหุามีเรียนตาย

6. ครูสรุปเนื้อหาสำคัญในบทเรียน

อุปกรณ์

1. ตารางแสดงจำนวนประชากรเกิด ตาย และจำนวนประชากรทั้งหมด
2. แผนภาพแสดงวงจรชีวิตของแมลงหวี่และผีเสื้อ

3. ตารางแสดงระยะเวลาตั้ง กรรมและจำนวนลูกที่ เกิดในแต่ละปีของสัตว์
ชนิดต่าง ๆ

4. กราฟแสดงการ เปลี่ยนแปลงประชากร คอจเรดดาและพารามีเซียม

การประเมินผล

1. จากการใช้รายชื่อกฎ
2. จากการทำแบบทดสอบ

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เรื่องประชากรและสมดุลธรรมชาติ

คาบที่ 5

เนื้อหา

1. ประชากรมนุษย์
2. การเพิ่มประชากรมนุษย์ของประเทศไทย

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. แปลความหมายจากกราฟหรือตารางแสดงการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรในอดีตและปัจจุบันได้
2. บอกสาเหตุที่ประเทศไทยมีประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วได้
3. สรุปได้ว่าประเทศไทยจำเป็นต้องมีการวางแผนครอบครัวเพื่อควบคุมอัตราการเกิดของประชากร

ลำดับแนวความคิดต่อเนื่อง

ในปัจจุบันการเพิ่มประชากรของประเทศไทยมีแนวโน้มสูงขึ้น

สาเหตุที่ประชากรของประเทศไทยเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วเนื่องจากอัตราการตายลดลง

การที่ประชากรของประเทศไทยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงต้องมีการควบคุมอัตราการเกิดเพื่อลดอัตราการเพิ่มของประชากร

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนเรื่องอัตราการเกิด อัตราการตาย อัตราการเพิ่มประชากร สิ่งที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเกิดและอัตราการตาย จากนั้นจึงนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามนำดังนี้

- ประชากรมนุษย์มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

2. ครูอภิปรายเกี่ยวกับประชากรมนุษย์เพื่อหาข้อสรุปว่ามนุษย์สามารถควบคุมสิ่งแวดล้อมได้ดีกว่าสิ่งที่มีชีวิตชนิดอื่น เพราะมนุษย์สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ เทคโนโลยี การแพทย์และสาธารณสุข มาใช้ในการเพิ่มผลผลิตและใช้ในการดำรงชีวิต

3. ให้นักเรียนศึกษากราฟแสดงการเพิ่มจำนวนประชากรแล้วอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปว่าในอดีตจำนวนประชากรเพิ่มอย่างช้า ๆ เพราะอัตราการเกิดและอัตราการตายสูงเกือบเท่ากัน แต่ในปัจจุบันจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเนื่องจากอัตราการตายลดลง เพราะความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ การแพทย์และสาธารณสุข โดยไร้คำถามดังนี้

- ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2000 - 2300 อัตราการเพิ่มของประชากรเป็นอย่างไร

- โครงรอยหักของกราฟหมายถึงอะไร

- การเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรของประเทศไทยในปัจจุบันกำลังอยู่ในระยะใด

- ประชากรของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2000 - 2450 มีอัตราการตายสูงเนื่องจากอะไร

- ในปัจจุบันอัตราการเพิ่มจำนวนประชากรสูงขึ้นอย่างรวดเร็วเนื่องจากอะไร

4. ครูให้นักเรียนศึกษาตารางแสดงอัตราการเกิด อัตราการตายของประชากรในประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2480 - 2515 แล้วอภิปรายเพื่อหาข้อสรุป

ว่า การเพิ่มอัตราการเกิด และลดอัตราการตาย เป็นสาเหตุสำคัญต่อการเพิ่มจำนวนประชากรของประเทศไทย โดยใช้คำถามดังนี้

- การเพิ่มจำนวนประชากรของประเทศไทยขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง
- นักเรียนจะมีวิธีลดอัตราการเพิ่มจำนวนประชากรได้อย่างไร

5. ให้นักเรียนศึกษากราฟแสดงการเพิ่มจำนวนประชากรแล้วอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปว่าประเทศไทยจำเป็นต้องมีการวางแผนครอบครัวเพื่อควบคุมอัตราการเกิด โดยใช้คำถามดังนี้

- ในปี พ.ศ. 2550 ถ้ามีการควบคุมอัตราการเกิดตามนโยบายวางแผนครอบครัว ประเทศไทยจะมีพลเมืองเท่าใด ถ้าไม่มีการวางแผนครอบครัวประเทศไทยจะมีพลเมืองเท่าใด

- การวางแผนครอบครัวจะช่วยลดจำนวนประชากรเท่าใด
- ประเทศไทยควรปล่อยให้ประชากรเพิ่มขึ้นโดยไม่มีการควบคุมหรือไม่

เพราะเหตุใด

- ถ้าไม่ควบคุมปล่อยให้จำนวนประชากรเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จะป้องกันหรือแก้ไขอย่างไร

- การควบคุมอัตราการเกิดของประชากรทำได้โดยวิธีใด
- ทำไมรัฐบาลไทยจึงมีนโยบายวางแผนครอบครัว
- การวางแผนครอบครัวมีประโยชน์อย่างไร

6. ครูสรุปเนื้อหาสำคัญในบทเรียน

อุปกรณ์

1. กราฟแสดงการเพิ่มของประชากรในประเทศไทย
2. ตารางแสดงอัตราการเกิด อัตราการตายและอัตราการเพิ่มของ

ประชากร

การประเมินผล

1. การอภิปรายซักถาม
2. สังเกตความสนใจและการเข้าร่วมกิจกรรม

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เรื่องประชากรและสมดุลธรรมชาติ

ภาพที่ 6

เนื้อหา การเพิ่มประชากรและปัญหาเกี่ยวกับดุลธรรมชาติ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายผลที่เกิดขึ้นกับดุลธรรมชาติอันเนื่องมาจากการที่ประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วกได้
2. บอกได้ว่าภาวะแวดล้อมเป็นพิษทำให้สุขภาพทางร่างกายและจิตใจของประชากรเสื่อมโทรม
3. อธิบายวิธีแก้ไขและป้องกันปัญหาเกี่ยวกับดุลธรรมชาติและภาวะแวดล้อมเป็นพิษได้

ลำดับแนวความคิดต่อไปนี้

การมีประชากรมากเกินไป ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้เกิดปัญหาต่อดุลธรรมชาติและทำให้เกิดภาวะแวดล้อมเป็นพิษ

ภาวะแวดล้อมเป็นพิษทำให้สุขภาพทางร่างกายและจิตใจของประชากรเสื่อมโทรม

วิธีแก้ไขและป้องกันปัญหาเกี่ยวกับดุลธรรมชาติและภาวะแวดล้อมเป็นพิษทำได้โดยการควบคุมอัตราการเกิดของประชากร ไม่ตัดไม้ทำลายป่า ไม่ทิ้งขยะ โรงงานอุตสาหกรรมต้องมีที่กำจัดของเสียและไม่ควรใช้สารเคมีที่มีอันตรายเกินความจำเป็น เป็นต้น

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูมอบหมายเรื่องการเพิ่มจำนวนประชากรในประเทศไทยและการควบคุมอัตราการเกิดของประชากร แล้วนำเข้าสู่เรื่องการเพิ่มประชากรกับปัญหาเกี่ยวกับคุณธรรมชาติ โดยการอภิปรายคำถามดังนี้

- ปัจจุบันอัตราการเพิ่มของประชากรในประเทศไทยเป็นอย่างไร
- ถ้าอัตราการเพิ่มของประชากรในประเทศไทยสูงจะมีผลเสียต่อการพัฒนาประเทศอย่างไร เราจะมีวิธีป้องกันและแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นอย่างไร
- การที่ประชากรเพิ่มขึ้นมีผลต่อคุณธรรมชาติและภาวะแวดล้อมหรือไม่อย่างไร

2. ครูอภิปรายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ว่า สิ่งมีชีวิตทุกชนิดจะดำรงอยู่ได้ก็ต่อเมื่อมีความสมดุลระหว่างสิ่งมีชีวิตด้วยกัน และระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมโดยไร้คำถามดังนี้

- สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์กันอย่างไร
- สิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กันหรือไม่อย่างไร
- ถ้าไม่มีพืช สัตว์จะมีชีวิตอยู่ได้หรือไม่

3. ครูให้นักเรียนดูภาพน้ำเสีย อากาศเสีย ดินเสีย และป่าไม้ถูกทำลาย พร้อมทั้งอภิปรายคำถาม เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ว่า การเพิ่มจำนวนประชากร ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มีผลทำให้เสียสมดุลธรรมชาติ และทำให้ภาวะแวดล้อมเป็นพิษ โดยไร้คำถามดังนี้

- จากภาพ ภาวะแวดล้อมที่ถูกทำลายมีอะไรบ้าง
- ภาวะแวดล้อมแต่ละชนิดถูกทำลายเนื่องจากอะไร
- ถ้าจำนวนประชากรเพิ่มขึ้น จะมีผลต่อภาวะแวดล้อมดังกล่าวอย่างไร
- ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีผลต่อภาวะแวดล้อมหรือไม่ อย่างไร

- ภาวะแวดล้อมที่เป็นพิษต่อสุขภาพของประชากรอย่างไร
- นักเรียนจะมีวิธีป้องกันและแก้ไขปัญหาดังกล่าวเกี่ยวกับคุณธรรมชาติและภาวะแวดล้อมเป็นพิษอย่างไร

4. ครูอภิปรายเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลที่เกิดขึ้นจากการเพิ่มจำนวนประชากร เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ว่า การที่จำนวนประชากรมากขึ้นนอกจากจะทำให้ภาวะแวดล้อมถูกทำลายแล้ว ยังทำให้เกิดการแออัดแอ่ง เพื่อความอยู่รอดและปัญหาอื่น ๆ เช่น ปัญหา การการศึกษา การแพทย์ การสาธารณสุข การเศรษฐกิจและสังคม เป็นต้น โดยใช้คำถามดังนี้

- การเพิ่มจำนวนประชากร นอกจากจะทำให้ภาวะแวดล้อมถูกทำลายแล้วยังทำให้เกิดผลเสียอะไรอีก

5. ครูสรุปเนื้อหาสำคัญในบทเรียน

อุปกรณ์

ภาพแสดงน้ำเสีย อากาศเสีย ดินเสีย และป่าไม้ถูกทำลาย

การประเมินผล

1. จากการอภิปรายซักถาม
2. จากการทำแบบทดสอบ

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เรื่องประชากรและสมดุลธรรมชาติ

ตอนที่ 7

เนื้อหา

1. การเพิ่มจำนวนประชากรกับปัญหาการขาดแคลนอาหาร เนื้อที่สำหรับอยู่อาศัยและทรัพยากรธรรมชาติ
2. การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการขาดแคลนอาหาร เนื้อที่สำหรับอยู่อาศัยและทรัพยากรธรรมชาติ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกได้ว่าการเพิ่มจำนวนประชากรอย่างรวดเร็วก่อให้เกิดการขาดแคลนอาหาร เนื้อที่สำหรับอยู่อาศัยและทรัพยากรธรรมชาติ
2. อธิบายวิธีแก้ปัญหาเกี่ยวกับการขาดแคลนอาหาร เนื้อที่สำหรับอยู่อาศัยและทรัพยากรธรรมชาติ อันเนื่องมาจากจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วได้

ลำดับแนวความคิดต่อเนื่อง

การเพิ่มจำนวนประชากรอย่างรวดเร็วก่อให้เกิดการขาดแคลนอาหาร เนื้อที่สำหรับอยู่อาศัยและทรัพยากรธรรมชาติ

วิธีแก้ปัญหาเกี่ยวกับการขาดแคลนอาหาร เนื้อที่สำหรับอยู่อาศัยและทรัพยากรธรรมชาติอาจทำได้โดยการลดอัตราการเกิดของประชากร การเพิ่มผลผลิตโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี การขยายเนื้อที่ในการเพาะปลูกและอื่น ๆ

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนเกี่ยวกับการเพิ่มจำนวนประชากรกับปัญหาต่อคุณธรรมชาติและวิธีป้องกันแก้ไขปัญหาดังกล่าว แล้วจึงนำเข้าสู่บทเรียนโดยการอภิปรายซักถามดังนี้

- นอกจากปัญหาเกี่ยวกับคุณธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแล้ว การเพิ่มจำนวนประชากรยังก่อให้เกิดปัญหาใดบ้าง

- จากการทดลองเลี้ยงแมลงหวี่ แมลงหวี่ตายหมดเพราะเหตุใด
- ถ้าประชากรมนุษย์เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จะมีปัญหาเช่นเดียวกับแมลงหวี่หรือไม่ เพราะเหตุใด

หรือไม่ เพราะเหตุใด

2. ครูให้นักเรียนดูแผนภาพแสดงการใช้ประโยชน์จากที่ดิน แล้วอภิปรายซักถามดังนี้

- เนื้อที่ของโลกส่วนที่เป็นพื้นดินมีเท่าใด
- เราใช้พื้นดินส่วนนี้ของโลกทำอะไรบ้าง
- เราสามารถใช้พื้นดินทุกส่วนของโลกทำประโยชน์ได้หรือไม่
- เราจำเป็นต้องสงวนเนื้อที่ป่าไม้ไว้หรือไม่ เพราะเหตุใด
- เนื้อที่ส่วนที่เราทำการเกษตรและอุตสาหกรรมนั้นเราผลิตปัจจัยที่ใช้ในการดำรงชีวิตอะไรบ้าง

ใช้ในการดำรงชีวิตอะไรบ้าง

- เมื่อจำนวนประชากรเพิ่มขึ้น ปัจจัยที่จำเป็นจะต้องเพิ่มขึ้นคืออะไร เราสามารถเพิ่มปัจจัยดังกล่าวได้หรือไม่

- ถ้าเราผลิตปัจจัยดังกล่าวเพิ่มขึ้นไม่พอกับความต้องการจะเกิดปัญหาอย่างไร

- เราจะมีวิธีป้องกันหรือแก้ไขปัญหาดังกล่าวอย่างไร

3. ครูสรุปเนื้อหาที่ได้จากการอภิปรายซักถามดังนี้

- เนื้อที่ของโลกส่วนที่เป็นพื้นดินมีเพียง 1 ใน 4 ของพื้นที่โลกทั้งหมด มนุษย์ใช้พื้นที่ส่วนนี้ทำที่อยู่อาศัย ทำการเกษตร และสร้างโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ

ได้เพียงบางส่วนเพราะพื้นที่บางแห่งเป็นภูเขา หะเจทราย หรือเป็นน้ำแข็งจึงไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้

- เราจำเป็นต้องสงวนป่าไม้เอาไว้ เพราะป่าไม้เป็นข้อเกิดของต้นน้ำลำธาร ช่วยป้องกันไม่ให้เกิดน้ำท่วมและภาวะแห้งแล้ง และช่วยให้อากาศบริสุทธิ์ เป็นต้น

- ถ้าจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นมาก ๆ การผลิตอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรคและที่อยู่อาศัยจะไม่เพียงพอต่อความต้องการ ทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัยและทรัพยากรธรรมชาติ ทำให้เกิดโรคระบาด นอกจากนี้ยังทำให้เกิดปัญหาสังคมอันเกิดจากการแย่งแย่งเพื่อความอยู่รอด

- การแก้ไขและป้องกันปัญหาสังคมอาจทำได้โดยลดอัตราการเกิดของประชากร การเพิ่มผลผลิตโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีและการขยายเนื้อที่ในการเพาะปลูก เป็นต้น

อุปกรณ์

แผนภาพแสดงการใช้ประโยชน์จากที่ดิน

การประเมินผล

1. จากการอภิปรายซักถาม
2. สังเกตความสนใจและการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เรื่อง ประชากรและสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ

คาบที่ 8

เนื้อหา

1. การควบคุมจำนวนประชากรสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติ
2. การควบคุมประชากรมนุษย์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกได้ว่าสิ่งที่จะควบคุมจำนวนประชากรให้สมดุลตามธรรมชาติก็คือ อาหาร เนื้อสำหรับอยู่อาศัย ชนิดของสิ่งมีชีวิต โรคระบาดและภัยพิบัติตามธรรมชาติ
2. อธิบายวิธีลดและควบคุมอัตราการเกิดของประชากรได้

ลำดับแนวความคิดต่อเนื่อง

สิ่งที่จะควบคุมประชากรให้สมดุลตามธรรมชาติก็คือ อาหาร เนื้อสำหรับอยู่อาศัย ชนิดของสิ่งมีชีวิต โรคระบาดและภัยพิบัติตามธรรมชาติ

การควบคุมประชากรมนุษย์ ทำให้เกิดโดยลดอัตราการเกิด โดยวิธีคุมกำเนิด การทำหมัน และการยืดเวลาการแต่งงานให้น้อยลง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนเรื่องการเพิ่มจำนวนประชากรกับปัญหาการขาดแคลนอาหาร เนื้อสำหรับอยู่อาศัยและทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าว แล้วจึงนำเข้ามาเรียน โดยการอภิปรายซักถามดังนี้

- เนื่องจากจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนอาหาร เนื้อที่สำหรับอยู่อาศัยและอื่น ๆ นักเรียนจะมีวิธีควบคุมจำนวนประชากรได้อย่างไร

2. ครูให้นักเรียนดูแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของผู้ผลิตและผู้บริโภค แล้วอภิปรายซักถามดังนี้

- จากแผนภาพมีผู้ผลิตและผู้บริโภคอะไรบ้าง
- ผู้ผลิตและผู้บริโภคเหล่านั้น มีความสัมพันธ์กันอย่างไร
- ให้นักเรียนเรียงลำดับสิ่งมีชีวิตที่มีปริมาณมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด
- ปริมาณสิ่งมีชีวิตในแต่ละระดับมีความสัมพันธ์ต่อกันหรือไม่ อย่างไร
- อัตราการเกิด และอัตราการตายของสิ่งมีชีวิตชนิดใดจะสูงที่สุด และ

รองลงมาตามลำดับ เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

- สิ่งมีชีวิตชนิดใดขยายพันธุ์ได้เร็วที่สุด สิ่งมีชีวิตชนิดใดขยายพันธุ์ได้

ช้าที่สุด

- การขยายพันธุ์จะเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง
 - ชุมชนชาติควบคุมจำนวนประชากรให้สมดุลกับภาวะแวดล้อมอย่างไร
3. ครูให้นักเรียนดูแผนภาพแสดงวงจรชีวิตของคน แล้วอภิปรายซักถามดังนี้
- การปฏิสนธิหมายถึงอะไร
 - เราจะป้องกันมิให้มีการปฏิสนธิได้อย่างไร
 - การลดอัตราการเกิดทำได้อย่างไร

4. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับการวางแผนครอบครัวแล้วสรุปเนื้อหาสำคัญใน

บทเรียน

อุปกรณ์

1. แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของผู้ผลิตและผู้บริโภค
2. แผนภาพแสดงวงจรชีวิตของคน

การประเมินผล

1. จากการอภิปรายซักถาม
2. จากการอ่านแบบทดสอบ

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง ประชากรและสังคมธรรมชาติ

แบบทดสอบโค.มนที่ 1 ฉบับ ก.

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงตรงของตัวเลือกในกระดาษคำตอบ

1. ประชากรในทางชีววิทยา หมายถึงข้อใด
 - ก. สิ่งที่ต้องการศึกษาในช่วงเวลาหนึ่ง
 - ข. กลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน
 - ค. กลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันในช่วงเวลาหนึ่ง
 - ง. กลุ่มของสิ่งมีชีวิตทั้งหมดที่มารวมกันในช่วงเวลาหนึ่ง
 - จ. กลุ่มของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันที่อาศัยอยู่ร่วมกันในช่วงเวลาหนึ่ง
2. ในการศึกษาเกี่ยวกับประชากรของระบบนิเวศของสิ่งมีชีวิต เวลา และสถานที่อยู่อาศัย ดังนั้น ... ข้อใดเป็นรายงานการสำรวจประชากรในทางชีววิทยาที่ถูกต้องที่สุด
 - ก. ปี 2528 โรงเรียนนครักษ์มีนักเรียน 1,140 คน
 - ข. นักเรียนโรงเรียนนครักษ์มีจำนวน 1,100 คน
 - ค. วันพุธ 3/6 มีคนไข้ 46 คน
 - ง. มีประชากร 160,000 คน ในปี พ.ศ. 2524
 - จ. ปัจจุบันที่บ้านฉันเลี้ยงสัตว์ไว้ 20 ตัว
3. นักเรียนจะสำรวจจำนวนประชากรที่มีขนาดใหญ่ โดยวิธีใดจึงจะประหยัดเวลา ค่าใช้จ่ายและได้ผลใกล้เคียง
 - ก. การสุ่มตัวอย่าง
 - ข. การสำมะโน
 - ค. การจดทะเบียน
 - ง. การกะประมาณ
 - จ. การกะประมาณหรือการสุ่มตัวอย่าง เพราะได้ค่าใกล้เคียงเหมือนกัน

4. จากการสำรวจประชากรหญ้าเจ้าชู้ บนสนามหญ้า ซึ่งมีหญ้าเจ้าชู้ขึ้นกระจายทั่วไป และมีพื้นที่ 400 ตารางเมตร ผู้สำรวจดำเนินการดังนี้ คือ ไข้วรอบไม้ขนาดพื้นที่ 1 ตารางเมตรโยนลงบนสนามโดยไม่เลือกที่ใดที่หนึ่งโดยเฉพาะ จำนวน 4 ครั้ง แล้วนับจำนวนหญ้าเจ้าชู้ ปรากฏว่า เมื่อนำผลการสุ่มตัวอย่างไปคำนวณหาหญ้าเจ้าชู้ทั้งหมด เกิดความผิดพลาดมาก นักเรียนคิดว่า การสำรวจครั้งนี้มีข้อบกพร่องอย่างไร
- เนื่องจากใช้วิธีสุ่มแบบไม่เจาะจง
 - เนื่องจากใช้วิธีสุ่มแบบเจาะจง
 - เนื่องจากสุ่มตัวอย่างน้อยครั้งเกินไป
 - เนื่องจากจำนวนสมาชิกของประชากรมีน้อยเกินไป
 - จากการสำรวจครั้งนี้ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างไม่ได้ ต้องใช้วิธีการกะประมาณ
5. จากตารางแสดงความหนาแน่นของประชากรของจังหวัดต่าง ๆ ในประเทศไทย พ.ศ. 2522 ตอบไปจังหวัดใดที่มีความหนาแน่นของประชากรน้อยที่สุด

จังหวัด	จำนวนประชากร	พื้นที่
น. กรุงเทพฯ	5,000,000	1,600
นครนายก	200,000	2,500
สิงห์บุรี	200,000	800
ศรีสะเกษ	1,060,000	10,000
สุรินทร์	1,200,000	9,000

- ก. กรุงเทพฯ
 - ข. นครนายก
 - ค. สิงห์บุรี
 - ง. ศรีสะเกษ
 - จ. สุรินทร์
6. จากตารางในข้อ 5 จังหวัดนครนายกมีความหนาแน่นของประชากร กี่คนต่อตารางกิโลเมตร
- ก. 0.013
 - ข. 80
 - ค. 0.13
 - ง. 103.9
 - จ. 800
7. ความหนาแน่นของประชากรหมายถึง
- ก. จำนวนประชากรต่อ 1 หน่วยเวลา
 - ข. จำนวนประชากรทั้งหมดในสถานที่นั้น
 - ค. จำนวนประชากรต่อ 1 หน่วย เนื้อที่
 - ง. ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนประชากรต่อเนื้อที่
 - จ. จำนวนเนื้อที่ต่อ 1 หน่วยของประชากร
8. ข้อใดเป็นรายงานความหนาแน่นของประชากรที่ถูกต้อง
- ก. ในปี 2522 จังหวัดนครนายกมีประชากร 200,000 คน
 - ข. ปี 2528 อำเภอองครักษ์มีประชากร 85 คนต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร
 - ค. ปี 2517 จังหวัดระนองมีเนื้อที่ 3700 ตารางกิโลเมตร และมีประชากร 68,000 คน
 - ง. ที่สนามหญ้าโรงเรียน มีหญ้าเจ้าชู้ขึ้นเป็นจำนวนมาก
 - จ. ป่านในคลองวังสีมีผักตบชวาขึ้นเป็นจำนวนมาก

จากตารางแสดงประชากรคณะเจ้าหน้าที่ที่ส่งไป จงตอบคำถามข้อ 9 และข้อ 10

แปลง	พื้นที่	จำนวนประชากร
A	2	6
B	4	10
C	5	10
D	6	9
E	8	14

9. พื้นที่ใดมีประชากรคณะเจ้าหน้าที่หนาแน่นมากที่สุด

- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. D
- จ. E

10. ให้นักเรียนเรียงลำดับความหนาแน่นของประชากรคณะเจ้าหน้าที่จากมากมาหาน้อยตามลำดับ

- ก. $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow D$
- ข. $E \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A$
- ค. $E \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow B$
- ง. $C \rightarrow B \rightarrow A \rightarrow E \rightarrow D$
- จ. $D \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow A$

11. ตู้ปลาในหนึ่งมีปลาหางนกยูง 10 ตัว ถัดมาอีก 1 ตู้จะมีปลาหางนกยูงในตู้ปลา
ได้ 120 ตัว ความหนาแน่นของจำนวนประชากรปัจจุบันเป็นกี่เท่าของความ
หนาแน่นเดิม
- 8 เท่า
 - 9 เท่า
 - 10 เท่า
 - 11 เท่า
 - 12 เท่า
12. การสำมะโน มีความหมายตรงกับข้อใด
- การกะประมาณอย่างคร่าว ๆ
 - การสำรวจประชากรโดยการแจงนับ
 - การสำรวจประชากรเพียงบางส่วนแล้วนำไปประมาณตัวเลขทั้งหมด
 - การบันทึกข้อมูลโดยผู้ที่เกี่ยวข้องมาแจ้งเรื่องยังสถานที่ที่กำหนดให้ ในระยะ
เวลาที่กำหนด
 - การรวบรวมข้อมูลจากทุกหน่วยของประชากร โดยส่งเจ้าหน้าที่ออกไป
สำรวจ
13. การจดทะเบียน มีความหมายตรงกับข้อใด
- การกะประมาณอย่างคร่าว ๆ
 - การสำรวจประชากรโดยการแจงนับ
 - การสำรวจประชากรเพียงบางส่วนแล้วนำไปประมาณตัวเลขทั้งหมด
 - การบันทึกข้อมูลโดยผู้ที่เกี่ยวข้องมาแจ้งเรื่องยังสถานที่ที่กำหนดให้ ใน
ระยะเวลาที่กำหนด
 - การรวบรวมข้อมูลจากทุกหน่วยของประชากร โดยส่งเจ้าหน้าที่ออกไป
สำรวจ

14. เค้กหนึ่งก้อนมีการสำรวจประชากรบนตงเค้กดวง บนแปลงที่มุมสี่เหลี่ยม ในพื้นที่ 240 ตารางเมตร โดยใช้วิธีสุ่มสำรวจแบบไม่เจาะจง ในเนื้อที่ 30 ตารางเมตร ปรากฏว่ามีจำนวนแมลงเค้กดวงได้ 120 ตัว จงคำนวณหาจำนวนประชากรแมลงเค้กดวงทั้งหมด

ก. 960 ตัว

ข. 240 ตัว

ค. 3,840 ตัว

ง. 1,200 ตัว

จ. 480 ตัว

15. โรงแห่งหนึ่งผลิตกล่องใส่ไปในการสอบเข้าหลาย ๆ ครั้ง แล้วนำจำนวนกล่องที่ผลิตออกมานับรวมกันได้ 300 เมล็ด มีเมล็ดที่ก้อยู่ 28 เมล็ด จำนวนกล่องที่ไม่มีข้าวที่ก้อยู่ร้อยละเท่าไร

ก. 70 %

ข. 14 %

ค. 7 %

ง. 63 %

จ. หาเปอร์เซ็นต์ข้าวหักไม่ได้อาจนับข้าวทั้งกล่อง

แบบทดสอบโดเมนที่ 1 ฉบับ ข

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงตรงของตัวเลือกในกระดาษคำตอบ

1. กลุ่มของสิ่งที่มีชีวิตชนิดเดียวกัน ที่อาศัยอยู่ร่วมกันในช่วงเวลาที่ศึกษา เป็นความหมายของ ...
 - ก. ระบบนิเวศน์
 - ข. ประชากร
 - ค. ห่วงโซ่อาหาร
 - ง. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต
 - จ. การสำรวจประชากร
2. ข้อใดเป็นรายงานการสำรวจประชากรในทางชีววิทยาที่ถูกต้องที่สุด
 - ก. เมื่อเขาได้ค้นพบสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ที่บ่อน้ำหน้าโรงเรียน
 - ข. ในปี พ.ศ. 2527 โรงเรียนนครักษ์มีครู 64 คน
 - ค. วันที่ ที่โรงเรียนนครักษ์มีโรง แม่จอกอยู่ 15 คัน
 - ง. มีหนู 1,200 ตัว ที่ฟาร์มแสงสว่าง
 - จ. ในปี พ.ศ. 2527 มีวัว 2,543 ตัว
3. ถ้านักเรียนมีหน้าที่สำรวจประชากรที่หมู่บ้านเล็ก ๆ แห่งหนึ่ง นักเรียนควรจะสำรวจวิธีใดจึงจะเหมาะสมที่สุด เพราะเหตุใด
 - ก. การสุ่มตัวอย่าง เพราะได้ค่าใกล้เคียง และประหยัดเวลา
 - ข. การสำมะโน เพราะได้ค่าถูกต้อง
 - ค. การจดทะเบียน เพราะได้ค่าถูกต้องและประหยัดค่าใช้จ่าย
 - ง. การกะประมาณ เพราะประหยัดเวลา
 - จ. การสุ่มตัวอย่างหรือการกะประมาณก็ได้ เพราะได้ค่าใกล้เคียงและประหยัดเวลาเหมือนกัน

4. การสำรวจจำนวนประชากรข้าวเปลือก ในประเทศไทยครั้งหนึ่ง ผู้สำรวจส่งเจ้าหน้าที่ไปสำรวจประชากรข้าวเปลือกภาคละ 1 จังหวัด โดยผู้สำรวจจะเลือกสำรวจจังหวัดใดก็ได้ตามความพอใจ เมื่อนำผลการสุ่มตัวอย่างในครั้งนี้อมาคำนวณหาประชากรข้าวเปลือกทั้งหมด ปรากฏว่า ได้ค่าผิดพลาดมาก นักเรียนจะแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นอย่างไร
- ใช้วิธีสุ่มแบบไม่เจาะจง ภาคละ 1 จังหวัด
 - ควรกะประมาณจากผลผลิตที่ผ่านมา
 - ควรใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง
 - ควรสุ่มตัวอย่างภาคเดียวแล้วคอกสำรวจหลาย ๆ จังหวัด
 - ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบไม่เจาะจงทุกภาค ภาคละหลาย ๆ จังหวัด
5. จากตารางแสดงความหนาแน่นของประชากรจังหวัดต่าง ๆ ในประเทศไทย พ.ศ. 2522 ข้อใด จังหวัดใดมีความหนาแน่นของประชากรน้อยที่สุด

จังหวัด	จำนวนประชากร	พื้นที่ (km ²)
อุบลราชธานี	1,500,000	21,000
แพร่	400,000	6,100
พังงา	170,000	4,000
ราชบุรี	633,000	5,000
ลำพูน	346,000	4,400

- อุบลราชธานี
- แพร่
- พังงา
- ราชบุรี
- ลำพูน

6. จากตารางในข้อ 5 จังหวัดราชบุรี มีความหนาแน่นของประชากรกี่คนต่อตารางกิโลเมตร

ก. 0.03

ข. 126.6

ค. 0.3

ง. 7.6

จ. 12.66

7. ความหนาแน่นของประชากรหมายถึง

ก. $\frac{\text{จำนวนประชากร}}{\text{เนื้อที่}}$

ข. $\frac{\text{จำนวนประชากร}}{\text{เวลา}}$

ค. จำนวนประชากร $\propto$ เนื้อที่

ง. $\frac{\text{จำนวนเนื้อที่}}{\text{ประชากร}}$

จ. จำนวนประชากรทั้งหมดในแต่ละสถานที่

8. ข้อใดเป็นรายงานความหนาแน่นของประชากร ได้ถูกต้อง

ก. ปัจจุบันนี้ กรุงเทพมหานครมีประชากรหนาแน่นมาก

ข. มีปลาในบ่อนี้เป็นจำนวนมาก

ค. ปัจจุบัน ประเทศไทยมีพลเมือง 52 ล้านคน

ง. แมลงเกษตรที่เห็นอยู่นี้ มีพื้นที่ 120 ตารางเมตร ปลุกต้นพริกไว้ 4,800 ต้น

จ. เล้าไก่ที่เห็นอยู่นี้มีไก่ 3 ตัวต่อเนื้อที่ 1 ตารางเมตร

จากการแสดงประชากรต้นหญ้าในสนาม ต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อ 9 - 10

สนาม	กว้าง	ยาว	จำนวนต้นหญ้า
A	1	1	5
B	2	2	24
C	2	3	27
D	2	4	44
E	3	3	51

9. สนามใดมีประชากรต้นหญ้านานาแน่นน้อยที่สุด

- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. D
- จ. E

10. จากการ วาง ให้นักเรียน เรียงอันดับ กับความหนาแน่น ของประชากรต้นหญ้า จาก น้อย ไปมาก ตามลำดับ

- ก. B → E → D → ~~A~~ → C
- ข. C → A → D → E → B
- ค. A → B → ~~C~~ → D → E
- ง. E → D → C → B → A
- จ. D → C → A → E → B

11. ตู้ปลาใบหนึ่งมีปลาหางนกยูง 5 ตัว เป็นตัวผู้ 1 ตัว ตัวเมีย 4 ตัว ต่อมาเมื่อปลาหางนกยูงออกลูกปรากฏว่า ความหนาแน่นของประชากรปลา เพิ่มขึ้น 8 เท่า ปัจจุบันจำนวนปลาหางนกยูงในตู้ปลาทั้งหมดเป็นเท่าใด
- 40 ตัว
 - 35 ตัว
 - 30 ตัว
 - 45 ตัว
 - 50 ตัว
12. การรวบรวมข้อมูลจากทุกหน่วยของประชากร โดยส่งเจ้าหน้าที่ออกไปสำรวจ มีความหมายตรงกับข้อใด
- การกะประมาณ
 - การสุ่มตัวอย่าง
 - การจดทะเบียน
 - การสำมะโน
 - การแจงนับ
13. การบันทึกข้อมูลโดยผู้ที่เกี่ยวข้องมา เปรียบเคียงเรื่องยังสถานที่ ที่กำหนดได้ในระยะเวลาที่กำหนด มีความหมายตรงกับข้อใด
- การกะประมาณ
 - การสุ่มตัวอย่าง
 - การจดทะเบียน
 - การสำมะโน
 - การแจงนับ

14. ถังใบหนึ่งมีปริมาตร 25,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมน้ำปลาไว้จำนวนหนึ่ง เมื่อใช้จนเต็มมีปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตักน้ำขึ้นมาโดยการตัก 10 ครั้ง แล้วเทกลับคืน โดยทิ้งระยะห่างกันพอควร ปรากฏว่าได้ตักปลาติดขึ้นมารวมทั้งสิ้น 50 ตัว ถังใบนี้จะมีลูกปลาโดยประมาณเท่าไร
- 12,500 ตัว
 - 1,250 ตัว
 - 500 ตัว
 - 5,000 ตัว
 - 2,500 ตัว
15. ไข่แห่งหนึ่งตกลงลงเสียเข้าไปในกระสอบข้าวหลาย ๆ ครั้ง แล้วนำข้าวในแห่งหนึ่งกลับออกมานับรวมกันได้ 250 เมล็ด ปรากฏว่ามีเมล็ดหักอยู่ 20 เมล็ด ข้าวกระสอบนี้มีข้าวหักอยู่ที่เปอร์เซ็นต์
- 16%
 - 80%
 - 50%
 - 8%
 - หาเปอร์เซ็นต์ข้าวหักไม่ได้ ต้องนับข้าวสารทั้งกระสอบ

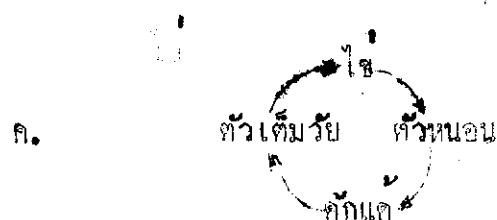
แบบทดสอบ 1 : เรื่องที่ 2 ฉบับ ก

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงตรงของตัวเลือกในกระดาษคำตอบ

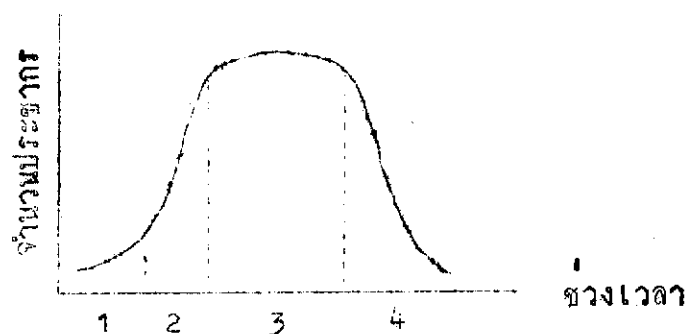
1. ข้อใดเป็นภาพแสดงวงจรชีวิตของแมลงหวี่

ก. ตัวเต็มวัย → ไข่ → ตัวหนอน → ตักแต

ข. ตักแต → ตัวหนอน → ไข่ → ตัวเต็มวัย



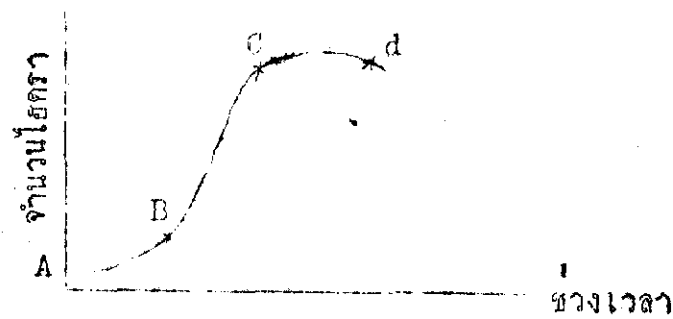
จากกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของประชากรต่อไปนี้ จงตอบคำถาม ข้อ 2 ถึงข้อ 4



2. จากกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากร ในช่วงเวลาใดอัตราการเพิ่มของประชากรมีค่าสูงสุด
- ช่วงเวลา 1
 - ช่วงเวลา 2
 - ช่วงเวลา 3
 - ช่วงเวลา 4
 - จากกราฟไม่สามารถบอกอัตราการเพิ่มของประชากรได้
3. จากกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงประชากร ในช่วงเวลาใดที่สิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น อาหารขาดแคลน หรือสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ
- ในช่วงเวลา 1
 - ในช่วงเวลา 2
 - ในช่วงเวลา 3
 - ในช่วงเวลา 4
 - อาจเกิดขึ้นได้ทั้งสี่ช่วงเวลา
4. จากกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงประชากรในช่วงที่ 3 มีความหมายอย่างไร
- อัตราการเกิดใกล้เคียงกับอัตราการตาย
 - อัตราการเกิดเพิ่มขึ้นน้อย
 - อัตราการเกิดมากกว่าอัตราการตาย
 - อัตราการเกิดคงที่
 - อัตราการตายคงที่

จากการทดลองต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อ 5 - 6

จากการทดลองเลี้ยงไฮดรา โดยจำกัดเนื้อที่และอาหารแล้วนับจำนวนไฮดราทุก ๆ 3 วัน ปรากฏว่า เมื่อทดลองได้ 21 วัน น้ำอุณหภูมิลดลงเห็นกราฟได้ดังนี้



5. ในช่วงระยะเวลา A - B จำนวนประชากรเพิ่มขึ้น เพราะเหตุใด
- มีตัวเต็มวัยน้อย
 - อาหารขาดแคลน
 - สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ
 - มีตัวเต็มวัยมาก
 - มีเนื้อที่จำกัด
6. ถ้าเลี้ยงไฮคราต่อไปอีก โดยไม่ให้อาหารหรือเปลี่ยนน้ำใหม่ เส้นกราฟจะมีลักษณะอย่างไร
- คงที่
 - สูงขึ้น
 - ลดลง
 - จะลดลงแล้วเพิ่มสูงขึ้นอีก
 - จะเพิ่มขึ้นแล้วค่อย ๆ ลดลง
7. ข้อใดเป็นสูตรหา อัตราการเพิ่มของประชากร
- $\frac{\text{จำนวนคนเกิด}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}} \times 100\%$
 - $\frac{\text{จำนวนคนตาย}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}} \times 100\%$
 - $\frac{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}{\text{จำนวนคนที่เพิ่มขึ้น}} \times 100\%$

- ง. $\frac{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}{\text{จำนวนคนเกิด}} \times 100\%$
 จ. $\frac{\text{จำนวนคนที่เพิ่มขึ้น}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}} \times 100\%$

8. การเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง
- ก. อาหาร เนื้อที่ วงชีวิตและระยะเวลาตั้งครรภ์
 ข. อัตราการเกิดและอัตราการตาย
 ค. อัตราการเกิด อัตราการตาย อัตราการอพยพเข้า และอัตราการอพยพออก
 ง. วงชีวิต ภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม สงคราม และภัยพิบัติตามธรรมชาติ
 จ. การอพยพเข้า การอพยพออก กิจรชาดแคลนอาหาร และโรคภัยไข้เจ็บ

จากการแสดงจำนวนประชากรที่เกิดและตาย ในจังหวัดนครนายกในปี 2520

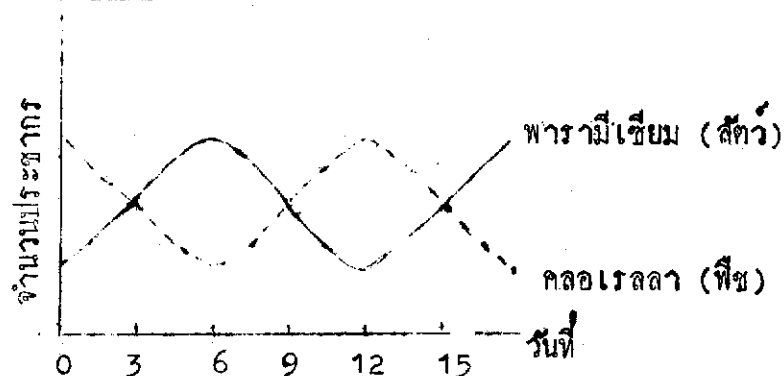
จงตอบคำถามข้อ 9 - 11

ปี พ.ศ.	จำนวนประชากรทั้งหมด	จำนวนคนเกิด	จำนวนคนตาย
2520	240,000	6,300	1,200

9. อัตราการเกิดของประชากร จังหวัดนครนายกในปี 2520 คิดเป็นร้อยละเท่าไร
- ก. 0.026
 ข. 38.09
 ค. 2.6
 ง. 26
 จ. 0.38

10. อัตราการตายของประชากร จังหวัดนครนายก ในปี 2520 คิดเป็นร้อยละเท่าไร
- 5
 - 0.5
 - 2
 - 0.2
 - 0.05
11. อัตราการเพิ่มของประชากร จังหวัดนครนายก ในปี 2520 คิดเป็นร้อยละเท่าไร
- 21
 - 36.09
 - 2.1
 - 0.18
 - 0.024
12. อัตราการเกิดจะสูง เมื่อสิ่งมีชีวิตมีลักษณะ หรืออยู่ในภาวะดังนี้
- มีอายุชัวยาว
 - มีวงชีวิตสั้น
 - มีระยะเวลาในการตั้งครรภ์นาน
 - มีวัยเจริญพันธุ์สั้น
 - มีอาหารและเนื้อที่จำกัด
13. ปัจจุบันสิ่งที่มีอิทธิพลต่ออัตราการตายของประชากรในประเทศไทยมากที่สุด คือ
- ขาดแคลนอาหาร
 - ภัยทางธรรมชาติ
 - โรคภัยไข้เจ็บและอุบัติเหตุ
 - การสงคราม
 - สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ

จากกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของประชากร คอโรเลลาและพารามีเซียมต่อไปนี้
จงตอบคำถามข้อ 14 - 15



14. จากกราฟ วันที่เท่าใดที่ประชากร คอโรเลลาและพารามีเซียม เท่ากัน
- วันที่ 3, 9 และ 15
 - วันที่ 0, 6 และ 12
 - วันที่ 6 และ 12
 - วันที่ 3 และ 15
 - วันที่ 3 และ 9
15. จากกราฟ ข้อใดอธิบายการเปลี่ยนแปลงของประชากร คอโรเลลา และ พารามีเซียม ได้ถูกต้อง
- เมื่อพารามีเซียมมากขึ้น คอโรเลลาก็เพิ่มจำนวนมากขึ้นด้วย
 - จำนวนพารามีเซียมลดลง เพราะภาวะแวดล้อมเป็นพิษ
 - จำนวนคอโรเลลาลดลง เพราะขาดอาหาร
 - ในวันที่ 12 พารามีเซียมจะตายหมด
 - เมื่อพารามีเซียมมากขึ้น คอโรเลลาจะลดลง

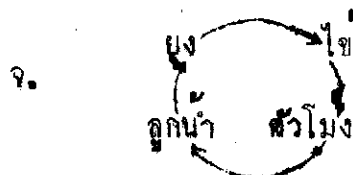
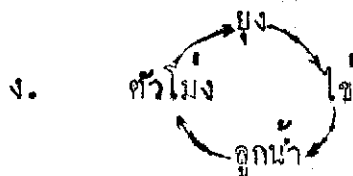
แบบทดสอบไคเมนที่ 2 ฉบับ ข

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงตรงของตัวเลือกในกระดาษคำตอบ

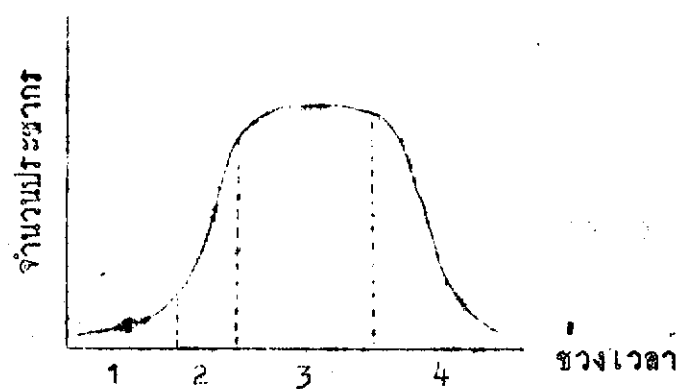
1. ข้อใดเป็นแผนภาพ แสดงวงจรชีวิตของ

ก. บุง → ไข่ → ลูกน้ำ → ตัวโม่ง

ข. ตัวโม่ง → ลูกน้ำ → ไข่ → บุง



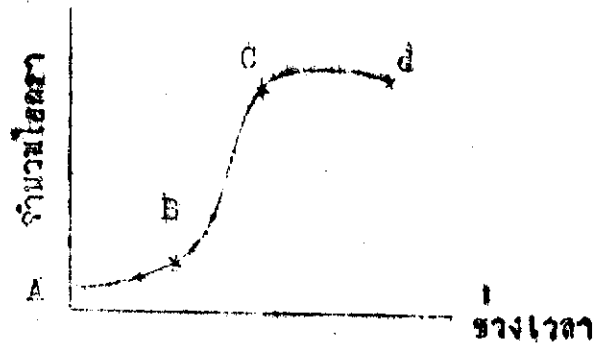
จากกราฟ แสดงการเปลี่ยนแปลงของประชากรแมลงหวี่ต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อ 2 - 4



2. จากกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากร ในช่วงเวลาที่ 2 มีความหมายอย่างไร
- มีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นน้อย
 - มีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
 - มีอัตราการเกิดใกล้เคียงกับอัตราการตาย
 - มีอัตราการเกิดน้อยกว่าอัตราการตาย
 - มีอัตราการเกิดสม่ำเสมอ
3. จากกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากร ในช่วงเวลาที่ 4 มีลักษณะตรงกับเหตุการณ์ในข้อใด
- ภาวะแวดล้อมเหมาะสม แต่อัตราการเกิดลดลง
 - ภาวะแวดล้อมเหมาะสม แต่เริ่มมีการควบคุมจำนวนประชากร
 - ภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสม แต่อัตราการเกิดมากกว่าอัตราการตาย
 - ภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสม อัตราการตายมากกว่าอัตราการเกิด
 - ภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสม ไม่มีประชากรเกิดในช่วงเวลานี้
4. จากกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากร ในช่วงเวลาใดที่อัตราการเกิดใกล้เคียงกับอัตราการตาย
- ในช่วงเวลาที่ 1
 - ในช่วงเวลาที่ 2
 - ในช่วงเวลาที่ 3
 - ในช่วงเวลาที่ 4
 - จากกราฟไม่สามารถบอกอัตราการเกิดและอัตราการตายได้

จากการทดลองต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อ 5 - 6

จากการทดลองเลี้ยงไฮดรา โดยจำกัดอาหารและเนื้อที่ แล้วนับจำนวนไฮดราทุก ๆ 3 วัน เมื่อทดลองได้ 21 วัน นำข้อมูลมาเขียนกราฟได้ ดังนี้



5. จากกราฟ ในช่วงเวลาใดที่จำนวนประชากรเพิ่มขึ้นช้า เพราะมีตัวเต็มวัยน้อย

ก. A - B

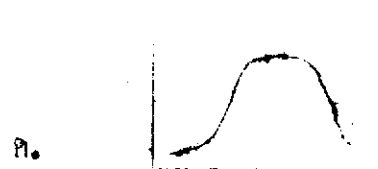
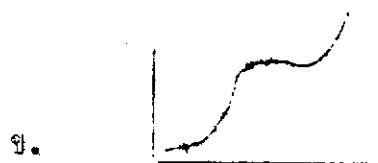
ข. B - C

ค. C - D

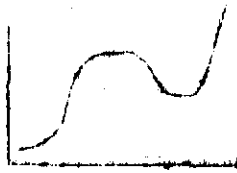
ง. A - C

จ. B - D

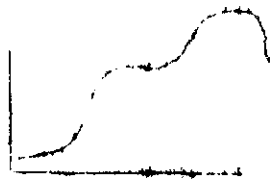
6. ถ้าทดลองเลี้ยงไฮดราต่อไปอีก โดยไม่ให้อาหารหรือเปลี่ยนน้ำใหม่ เส้นกราฟจะมีลักษณะอย่างไร



ง.



จ.



7. จากสูตร $x =$ อัตราการเกิด - อัตราการตาย สูตรนี้เป็นสูตรคำนวณค่าอะไร

ก. อัตราการเกิด

ข. อัตราการตาย

ค. จำนวนประชากรที่เกิด

ง. จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น

จ. อัตราการเพิ่มของประชากร

8. อัตราการเกิด อัตราการตาย อัตราการอพยพเข้าและอัตราการอพยพออก มีผลต่อจำนวนประชากรอย่างไร

ก. มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากร

ข. มีผลต่ออัตราการเพิ่มของประชากร

ค. มีผลต่ออัตราการลดของประชากร

ง. มีผลทำให้จำนวนประชากร สมดุลกับภาวะแวดล้อม

จ. ไม่มีผลต่อจำนวนประชากร

จากตารางแสดงการเกิดและตายของประชากร จังหวัดสิงห์บุรี 2518 ต่อปีจงตอบคำถาม

ข้อ 9 - 11

ปี พ.ศ.	จำนวนประชากร	จำนวนคนเกิด	จำนวนคนตาย
2518	260,000	5,200	1,300

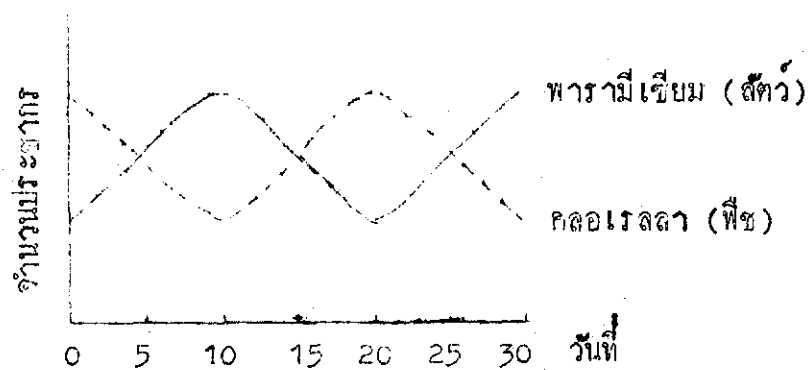
9. อัตราการเกิดของประชากรจังหวัดสิงห์บุรี ในปี 2518 คิดเป็นร้อยละเท่าไร
- 0.02
 - 0.5
 - 2.0
 - 20
 - 5.0
10. อัตราการตายของประชากรจังหวัดสิงห์บุรี ปี 2518 คิดเป็นร้อยละเท่าใด
- 5
 - 0.5
 - 2.0
 - 0.05
 - 20
11. อัตราการเพิ่มประชากรจังหวัดสิงห์บุรี ในปี 2518 คิดเป็นร้อยละเท่าใด
- 0.03
 - 19.05
 - 1.5
 - 2.5
 - 15
12. อัตราการเกิดจะต่ำ ถ้าสิ่งมีชีวิตมีลักษณะ หรืออยู่ในภาวะดังนี้
- มีวงชีวิตสั้น
 - มีระยะเวลาในการตั้งครรภ์นาน
 - ภาวะแวดล้อมเหมาะสม
 - มีวัยเจริญพันธุ์ยาว
 - มีอายุขัยสั้น

13. ปัจจุบันสิ่งที่มีอิทธิพลต่ออัตราการขยายตัวของประชากรในประเทศไทยน้อยที่สุด คือ

- ก. ขาดแคลนอาหาร
- ข. การหมกอำวยัย
- ค. โรคภัยไข้เจ็บ
- ง. อุบัติเหตุ
- จ. การฆ่ากันเอง

จากกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของประชากรกบและพารามีเซียมต่อไปนี้

จงตอบคำถามข้อ 14 - 15



14. จากกราฟ วันที่เท่าใดที่มีพารามีเซียมมากที่สุดและกบเวลาน้อยที่สุด

- ก. วันที่ 5
- ข. วันที่ 10
- ค. วันที่ 15
- ง. วันที่ 20
- จ. วันที่ 25

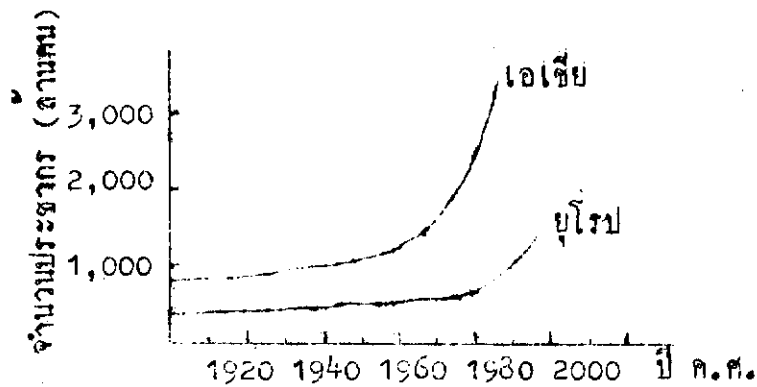
15. จากกราฟ ข้อใดอธิบายการเปลี่ยนแปลงของประชากร คลอโรเลาและพารามีเซียม ได้อย่างถูกต้องที่สุด

- ก. เมื่อจำนวนคลอโรเลาตกลง จำนวนพารามีเซียมก็ตกลงด้วย
- ข. ภายใน 25 วัน ทั้งคลอโรเลาและพารามีเซียมจะตายหมดเพราะสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ
- ค. จำนวนคลอโรเลาเพิ่มขึ้น เพราะอาหารสมบูรณ์
- ง. จำนวนพารามีเซียมลดลง เพราะในระยะนี้แต่ประชากรตายอย่างเคี่ยว
- จ. จำนวนพารามีเซียมน้อยลง เพราะอาหารขาดแคลน

แบบทดสอบใบงานที่ 3 ฉบับ ก

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงตรงของตัวเลือกในกระดาษคำตอบ

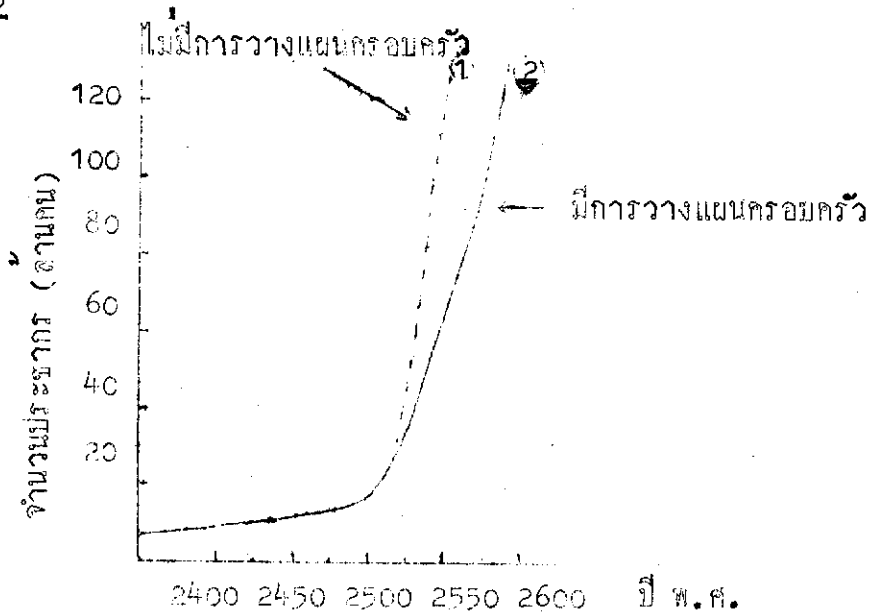
จากกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงประชากร ต่อปี จงตอบคำถามข้อ 1 - 2



1. นักเรียนจะสรุปอะไรได้จากความชันของกราฟ
 - ก. ทวีปใดจะเจริญมากหรือน้อยกว่ากัน
 - ข. ทวีปใดมีอัตราการเพิ่มของประชากรมากหรือน้อยกว่ากัน
 - ค. ทวีปใดมีอาหารสมบูรณ์กว่ากัน
 - ง. ทวีปใดมีสิ่งแวดล้อมเหมาะสมกว่ากัน
 - จ. ทวีปใดมีเศรษฐกิจเจริญกว่ากัน
2. จากกราฟ ระหว่างปี ค.ศ. ไหนที่อัตราการเพิ่มของประชากรในทวีปเอเชียมีค่าสูงสุด
 - ก. ปี 1910 - 1920
 - ข. ปี 1920 - 1930
 - ค. ปี 1930 - 1940
 - ง. ปี 1940 - 1960
 - จ. ปี 1960 - 1980

จากกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของประชากร ในประเทศไทย ต่อไปนี้จึงตอบคำถามข้อ

3 - 5



3. จากกราฟถ้ามีการวางแผนครอบครัว ในปี พ.ศ. 2575 ประเทศไทยจะมีประชากร
ทั้งหมดกี่ล้านคน
- 50
 - 80
 - 100
 - 110
 - มากกว่า 120
4. จากกราฟ ในปี พ.ศ. 2525 - 2550 ถ้าไม่มีการวางแผนครอบครัว เส้นกราฟ
จะชันมากเพราะเหตุใด
- อัตราการเกิดเพิ่มขึ้น แต่อัตราการตายลดลง
 - อัตราการเกิดลดลงแต่อัตราการตายเพิ่มขึ้น
 - อัตราการเกิดและอัตราการตายเพิ่มขึ้น
 - อัตราการเกิดและอัตราการตายลดลง
 - มีแต่ประชากรเกิด แต่ไม่มีประชากรตาย

5. จากกราฟ ถ้าเปรียบเทียบการเพิ่มประชากรของประเทศไทย ในปี 2500 - 2550 จะเทียบได้กับการเปลี่ยนแปลงในระยะใดของประชากรแมลงหวี่
- ระยะที่ 1 ประชากรเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ
 - ระยะที่ 2 ประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
 - ระยะที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของประชากรคงที่
 - ระยะที่ 4 จำนวนประชากรลดลง
 - ระยะที่ 5 ประชากรกำลังจะตายหมด
6. การที่ประชากรของประเทศไทย มีประชากรวัยเจริญพันธุ์มากขึ้น และการแพทย์เจริญมากขึ้น มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของประชากรอย่างไร (ถ้าไม่มีการวางแผนครอบครัว)
- อัตราการเกิดและอัตราการตายสูง
 - อัตราการเกิดและอัตราการตายต่ำ
 - อัตราการเกิดสูงแต่อัตราการตายต่ำ
 - อัตราการเกิดต่ำแต่อัตราการตายสูง
 - อัตราการเกิดและอัตราการตายเท่า ๆ กัน
7. วิธีที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหาการเพิ่มของประชากร คืออะไร
- ให้ประชาชนมีการศึกษาเพิ่มขึ้น
 - ควบคุมอัตราการตายของประชากร
 - ควบคุมอัตราการเกิดของประชากร
 - พัฒนาแหล่งอาหารใหม่ ๆ
 - สร้างโรงงานอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น เพื่อดึงทรัพยากรมาใช้อย่างเต็มที่
8. ปัจจุบันประเทศไทยมีประชากรเพิ่มขึ้น ซึ่งมีผลต่อภาวะแวดล้อมในเรื่องใดมากที่สุด
- อากาศเสีย มีสารกัมมันตรังสีมาก
 - น้ำเสีย แมลงระบาดและขยะมูลฝอย

- ก. ดินเสีย ป่าไม้ถูกทำลายและมีสารพิษตกค้างมาก
- ง. อากาศเสียและมีเสียงดังรบกวนมาก
- จ. น้ำเสีย อากาศเสีย ดินเสียจะป่าไม้ถูกทำลาย
9. ข้อใดทำให้สมดุลธรรมชาติเสียน้อยที่สุด
- ก. การเพิ่มของประชากรมนุษย์
- ข. ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ค. การขยายโรงงานอุตสาหกรรม
- ง. การปลูกป่าไม้
- จ. การเลี้ยงสัตว์
10. จากตารางแสดงอัตราการเกิดและอัตราการตายของประชากรประเทศไทย ในปี 2519 ข้อใดต่อไปนี้ไม่จำเป็นต้องมีการวางแผนครอบครัว

ภาค	อัตราการเกิด	อัตราการตาย
ตะวันออกเฉียงเหนือ	4.5	1.0
ใต้	4.1	1.0
กลาง	3.4	0.7
เหนือ	2.7	1.1

- ก. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพราะมีเนื้อที่กว้างขวาง
- ข. ภาคใต้เพราะมีคนลัทธิศาสนาอิสลาม
- ค. ภาคกลางเพราะประชากรมีเศรษฐกิจดี
- ง. ภาคเหนือ เพราะมีอัตราการเกิดน้อย
- จ. จำเป็นต้องมีการวางแผนครอบครัวทุกภาค

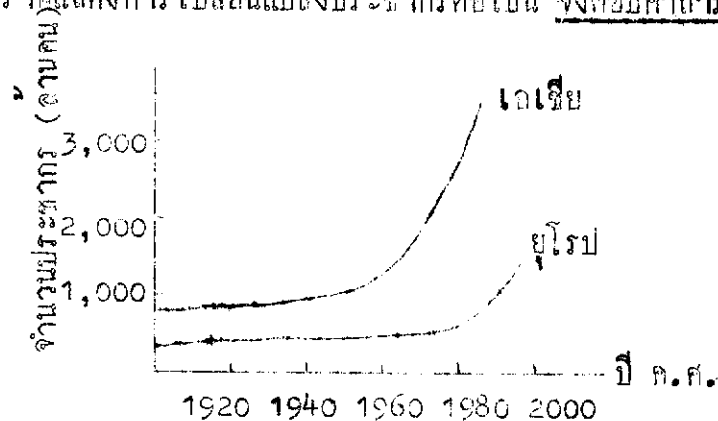
11. ภาวะแวดล้อมเป็นพิษ เช่น น้ำเสีย อากาศเสีย มีผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของประชากร
อย่างไร

- ก. ทำให้สุขภาพของประชากรเสื่อมลง
- ข. ทำให้สุขภาพของประชากรเสื่อมลง
- ค. ทำให้ประชากรเป็นโรคขาดอาหาร
- ง. ทำให้อัตราการเพิ่มของประชากรลดลง
- จ. ทำให้เกิดปัญหาสังคมมากขึ้น

แบบทดสอบใบเมเนที่ 3 ฉบับ ข

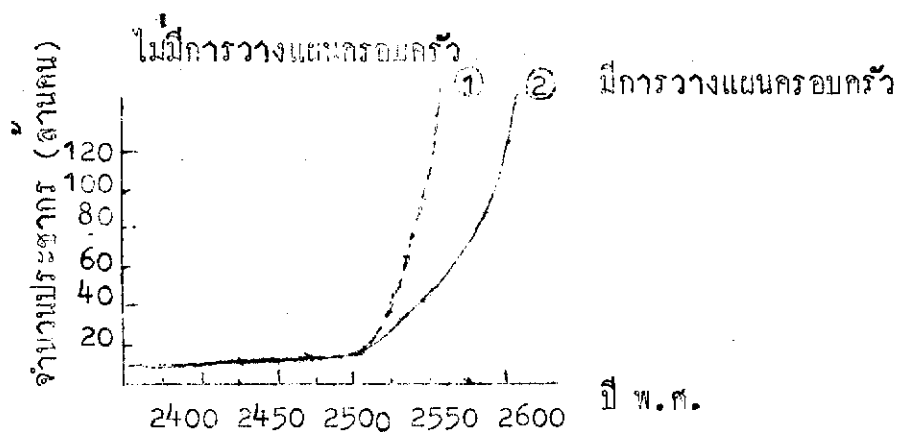
คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงตรงวงตัวเลือกในระคณาคำตอบ

จากกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงประชากรต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อ 1 - 2



1. จากกราฟ อัตราการเพิ่มของประชากรสูงหรือต่ำกว่าใดจากอะไร
 - ก. ความยาวของเส้นกราฟ
 - ข. ความชันของเส้นกราฟ
 - ค. จุดเริ่มต้นของเส้นกราฟ
 - ง. จำนวนปี ค.ศ. ที่เขียนกราฟ
 - จ. จำนวนประชากรในที่สุดท้ายที่เขียนกราฟ
2. จากกราฟ ระหว่างปี ค.ศ. ไหนที่อัตราการเพิ่มของประชากรในทวีปยุโรปมีค่าสูงสุด
 - ก. ปี 1900 - 1920
 - ข. ปี 1920 - 1940
 - ค. ปี 1940 - 1960
 - ง. ปี 1960 - 1980
 - จ. ปี 1980 - 2000

จากกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของประชากรในประเทศไทย ต่อไปนี้ จงตอบคำถาม
ข้อ 3 - 5



3. จากกราฟ ถ้าไม่มีการวางแผนครอบครัว ในปี พ.ศ. 2550 ประเทศไทยจะมีประชากรทั้งหมดกี่ล้านคน

- ก. 30
- ข. 50
- ค. 80
- ง. 100
- จ. 120

4. กราฟเส้นที่ 2 มีความชันน้อยกว่ากราฟเส้นที่ 1 เนื่องจากสาเหตุใด

- ก. อัตราการเกิดลดลง
- ข. อัตราการเกิดเพิ่มขึ้น
- ค. อัตราการตายลดลง
- ง. อัตราการตายเพิ่มขึ้น
- จ. ภัยทางธรรมชาติ

5. จากกราฟ ถ้าเปรียบเทียบการเพิ่มประชากรของประเทศไทย ในปี 2400 - 2450 จะเห็นได้กับการเปลี่ยนแปลงในระยะใดของประชากรแมลงหวี่
- ระยะที่ 1 ประชากรเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ
 - ระยะที่ 2 ประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
 - ระยะที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของประชากรคงที่
 - ระยะที่ 4 จำนวนประชากรลดลง
 - ระยะที่ 5 ประชากรกำลังจะตายหมด
6. ปัจจุบันประเทศไทยมีประชากร เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเนื่องจากสาเหตุใดมากที่สุด
- ประชากรมีการศึกษาคีขึ้น
 - เศรษฐกิจของประเทศไทยดีขึ้นและมีอาหารสมบูรณ์
 - มีประชากรวัยเจริญพันธุ์มากขึ้นและการแพทย์เจริญขึ้น
 - ไม่มีภัยทางธรรมชาติและว่างเว้นจากสงคราม
 - มีอาหารสมบูรณ์และมีภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม
7. วิธีที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหาการเพิ่มของประชากรคือข้อใด
- ให้ประชาชนมีการศึกษาเพิ่มขึ้น
 - ถางป่าเพื่อขยายที่เพาะปลูก
 - วางแผนครอบครัว
 - พัฒนาแหล่งอาหารใหม่
 - สร้างโรงงานอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น เพื่อนำทรัพยากรมาใช้อย่างเต็มที่
8. การเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ ทำให้เกิดผลในข้อใดน้อยที่สุด
- อากาศเสีย
 - น้ำเสีย
 - ป่าไม้ถูกทำลาย
 - ดินเสีย
 - เกิดน้ำท่วม

9. ข้อใดทำให้สังคมคุณธรรมชาติ เจริญมากที่สุด
- ก. แผนดินไหว
 - ข. ภูเขาไฟระเบิด
 - ค. การเพิ่มขึ้นของแมลง
 - ง. การเพิ่มของมนุษย์
 - จ. การเพิ่มจำนวนของสัตว์ป่า
10. จากการนำเสนออัตราการเกิดและการตายของประชากรประเทศไทยในปี 2518
ต่อไปนี้ ภาคใดที่ควรสนับสนุนให้มีการวางแผนครอบครัวมากที่สุด

ภาค	อัตราการเกิด	อัตราการตาย
ตะวันออกเฉียงเหนือ	4.5	1.0
ใต้	4.1	1.0
กลาง	3.4	0.7
เหนือ	2.7	1.1
ตะวันออก	3.5	0.9

- ก. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพราะมีอัตราการเกิดสูง
- ข. ภาคใต้ เพราะมีพื้นที่ทำการเกษตรน้อย
- ค. ภาคกลาง เพราะการแพทย์เจริญที่สุด
- ง. ภาคเหนือ เพราะประชากรมีอัตราการตายสูง
- จ. ภาคตะวันออก เพราะมีอัตราการเพิ่มของประชากรสูง

11. ปัจจุบันคุณภาพทางร่างกายและจิตใจของประชากรเสื่อมลง เนื่องจากสาเหตุใดมากที่สุด
- ก. ภาวะแวดล้อมเป็นพิษ
 - ข. ฟ้าผ่าในฤดูพายุ
 - ค. ประชากรขาดการศึกษา
 - ง. การแก่งแย่งกันทำมาหากิน
 - จ. ภัยพิบัติทางธรรมชาติ

แบบทดสอบ 1 แบบที่ 4 ฉบับ ก

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงตรงช่องตัวเลือกในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดมีปัญหาหรือสาเหตุที่เกิดจากการเพิ่มของประชากรโดยตรง
 - ก. ที่อยู่อาศัยแออัด
 - ข. ประชากรมีสติปัญญาเสื่อม
 - ค. ประชากรมีปัญหาสังคมเพิ่มขึ้น
 - ง. เนื้อที่สำหรับการเกษตรน้อยลง
 - จ. ดิน น้ำ และอากาศเป็นพิษ
2. ในอนาคตประเทศไทยจะมีพลเมืองเพิ่มขึ้น และอาจมีปัญหาการขาดแคลนอาหารเกิดขึ้น นักเรียนจะมีวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นนี้ได้อย่างไร
 - ก. พัฒนาแหล่งอาหารใหม่ ๆ และเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร
 - ข. ขยายพื้นที่ทำการเกษตรเพิ่มขึ้น
 - ค. หางานให้คนทำมากขึ้น
 - ง. ใช้อาหารสำเร็จรูปจากต่างประเทศ
 - จ. ประชาสัมพันธ์ให้ประชากรบริโภคอาหารอย่างประหยัด
3. การสร้างที่อยู่อาศัยให้สูงขึ้นจะช่วยแก้ปัญหาเกี่ยวกับประชากรในเรื่องใด
 - ก. ประชากรไม่มีที่ศึกษาเล่าเรียน
 - ข. ที่อยู่อาศัยแออัด
 - ค. อาหารขาดแคลน เพราะมีพื้นที่ทำการเกษตรมากขึ้น
 - ง. การแย่งแย่งกันทำมาหากิน เพราะสามารถขยายโรงงานอุตสาหกรรมได้มากขึ้น
 - จ. แก้ปัญหาเรื่องภาวะแวดล้อมเป็นพิษ

4. ข้อใดที่ไม่ใช่ ปัจจัยที่เ้าควบคุมประชากรสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติ
- ก. สิ่งมีชีวิตที่มีอายุขัยสั้นมักจะขยายพันธุ์ได้เร็ว
 - ข. ผู้ผลิตจะมีอัตราการเกิดสูงกว่าผู้บริโภค
 - ค. ปริมาณอาหาร
 - ง. ไข้
 - จ. สงคราม
5. ข้อใดเป็นลักษณะของการควบคุมจำนวนประชากรของสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติ
- ก. ผู้ผลิตจะมีอัตราการเกิดสูงกว่าผู้บริโภค
 - ข. สิ่งมีชีวิตที่มีอายุขัยยาว มักจะมีวงชีวิตสั้น และออกลูกคราวละมาก ๆ
 - ค. สิ่งมีชีวิตที่มีอายุขัยสั้น มักจะมีวงชีวิตยาว และออกลูกคราวละน้อย ๆ
 - ง. ผู้บริโภคชั้นสูง มักจะขยายพันธุ์ได้เร็วกว่าผู้บริโภคชั้นต่ำกว่า
 - จ. ถ้าจำนวนผู้บริโภคมากกว่าผู้ผลิต ผู้บริโภคจะไม่ขยายพันธุ์
6. ถ้าต้องการให้จำนวนประชากรของประเทศคงที่จะต้องทำอย่างไร
- ก. ควบคุมมิให้ประชากร เกิดหรือตาย
 - ข. ควบคุมอัตราการเกิดให้มากกว่าอัตราการตาย
 - ค. ควบคุมอัตราการเกิดให้น้อยกว่าอัตราการตาย
 - ง. ควบคุมอัตราการเกิดให้เท่ากับอัตราการตาย
 - จ. เพิ่มอัตราการตายให้เท่ากับอัตราการเกิด
7. การลดอัตราการเพิ่มของประชากร จะช่วยแก้ปัญหาอันเนื่องมาจากประชากรเพิ่มขึ้น
อย่างรวดเร็วในเรื่องใดบ้าง
- ก. การขาดแคลนอาหาร
 - ข. การขาดแคลนทรัพยากร
 - ค. ให้อยู่อาศัยแออัดและภาวะแวดล้อมเป็นพิษ
 - ง. การแย่งแย่งเพื่อความอยู่รอดและปัญหาสังคม
 - จ. ถูกทั้งข้อ ก - ง

8. ข้อใด ไม่ใช่วิธี การควบคุมอัตราการใช้แรงงาน
- ส่งเสริมการทำงาน
 - ส่งเสริมการใช้แรงงานน้อย
 - ให้เงินสงเคราะห์แก่ผู้ไม่บุตร
 - ขยายการศึกษาระดับมัธยมศึกษาให้สูงขึ้นเพื่อเป็นระยะการแต่งงาน
 - ออกกฎหมายห้ามประชากรแต่ละครอบครัวมีบุตรเกิน 2 คน
9. การคุมกำเนิดโดยป้องกันมิให้มีการตกไข่มีความหมายตรงกับข้อใด
- การกินยาคุมกำเนิด
 - การใส่ห่วงในมดลูก
 - การยืดเวลาการแต่งงานให้ช้าลง
 - การทำหมัน
 - การใช้ถุงยางอนามัย
10. การคุมกำเนิดโดยการตัดท่อนำไข่มีความหมายตรงกับข้อใด
- การกินยาคุมกำเนิด
 - การใส่ห่วง
 - การละเว้นการร่วมเพศในระหว่างที่มีการตกไข่
 - การทำหมัน
 - การใช้ถุงยางอนามัย
11. การจำกัดจำนวนบุตรและการละเว้นการมีบุตรให้เหมาะสมกับฐานะครอบครัว และสุขภาพของมารดา หมายถึงข้อใด
- การคุมกำเนิด
 - การทำหมัน
 - การวางแผนครอบครัว
 - การใช้ถุงยางอนามัย
 - การยืดระยะเวลาการแต่งงานให้ช้าลง

แบบทดสอบโคเม้นต์ที่ 4 ฉบับ ข

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ตรงธงของข้อเลือกในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดเป็นปัญหา หรือสาเหตุที่เกิดจากการเพิ่มขึ้นของประชากรโดยตรง
 - ก. การแย่งแย่งการล่าหาอาหาร
 - ข. เทคโนโลยีเจริญก้าวหน้าขึ้น
 - ค. การขาดแคลนอาหาร
 - ง. ภาวะแวดล้อมเป็นพิษ
 - จ. มีปัญหาอาชญากรรมมากขึ้น
2. ถ้าประเทศไทยปล่อยให้จำนวนประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วต่อไป จะมีปัญหาการขาดแคลนอาหาร นักเรียนจะมีวิธีแก้ไขหรือป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นอย่างไร
 - ก. งดป่าเพื่อขยายที่ทำการเกษตรให้มากขึ้น
 - ข. ลดอัตราการเกิดของประชากร
 - ค. ขยายโรงงานอุตสาหกรรมให้มากขึ้น
 - ง. ส่งสินค้าทางการเกษตรจากประเทศไทยใกล้เคียง
 - จ. แบ่งปันส่วนอาหารที่บริโภค
3. ถ้าประเทศไทยมีประชากรมากขึ้น จะมีปัญหาเรื่องที่อยู่อาศัยแออัด นักเรียนจะแก้ปัญหานี้ที่เกิดขึ้นได้อย่างไร
 - ก. สร้างที่อยู่อาศัยให้สูงขึ้น
 - ข. งดป่าเพื่อสร้างที่อยู่อาศัย
 - ค. ลดพื้นที่โรงงานอุตสาหกรรมเพื่อสร้างที่อยู่อาศัย
 - ง. ส่งคนออกไปทำงานต่างประเทศให้มากขึ้น
 - จ. ลดพื้นที่ทำการเกษตร เพื่อนำมาทำที่อยู่อาศัย

4. การควบคุมจำนวนประชากรสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติขึ้นอยู่กับข้อใดมากที่สุด
 - ก. อาหาร เนื้อที่ สงคราม และภาวะแวดล้อมเป็นพิษ
 - ข. โรคภัย ภัยพิบัติทางธรรมชาติและอาวุธเคมีต่าง ๆ
 - ค. ชนิดของสิ่งมีชีวิต ซึ่งแวดล้อมเป็นพิษและการกินต่อกันเป็นทอด ๆ
 - ง. โรคระบาด ซึ่งแวดล้อมเป็นพิษและการกลืนแย่งอาหาร
 - จ. อาหาร เนื้อที่ ชนิดของสิ่งมีชีวิต โรคระบาด และภัยพิบัติทางธรรมชาติ
5. ข้อใดเป็นลักษณะของการควบคุมจำนวนประชากรสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติ
 - ก. ผู้บริโภคมักจะมีจำนวนมากกว่าผู้ผลิตเสมอ
 - ข. ผู้บริโภคชั้นสุดท้ายมักจะมีอายุยืนสั้น และออกลูกคราวละมาก ๆ
 - ค. ถ้ามีผู้ผลิตมากกว่าผู้บริโภค จะทำให้ผู้บริโภคขาดแคลนอาหาร
 - ง. สิ่งมีชีวิตที่มีอายุยืนสั้น มักจะขยายพันธุ์ได้เร็ว
 - จ. ผู้บริโภคมักจะขยายพันธุ์ได้เร็วกว่าผู้ผลิต
6. วิธีลดจำนวนประชากรมนุษย์ที่เหมาะสมที่สุดคือ
 - ก. เพิ่มปริมาณการตายของมนุษย์ให้มากขึ้น
 - ข. ควบคุมอัตราการเกิดให้มากกว่าอัตราการตาย
 - ค. ควบคุมอัตราการเกิดให้เท่ากับอัตราการตาย
 - ง. ควบคุมอัตราการเกิดให้น้อยกว่าอัตราการตาย
 - จ. ห้ามการแต่งงานหรือการมีบุตร
7. วิธีแก้ปัญหาเกี่ยวกับการขาดแคลนอาหาร คือข้อใด และทรัพยากรธรรมชาติอันเนื่องมาจากประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว มากที่สุด คือ
 - ก. การลดอัตราการเพิ่มของประชากร
 - ข. สร้างที่อยู่อาศัยให้สูงขึ้น
 - ค. ขยายพื้นที่ทำการเกษตร
 - ง. ขยายโรงงานอุตสาหกรรมให้มากขึ้น
 - จ. ใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด

8. ข้อใดมีใจว้ในการควบคุมอัตราการเกิดของประชากร
 - ก. ส่งเสริมการคุมกำเนิด
 - ข. ส่งเสริมการวางแผนครอบครัว
 - ค. ให้การรักษายาฆ่าแมลงและเด็กฟรี
 - ง. ยืดระยะเวลาการแต่งงาน
 - จ. เพิ่มภาว่ณที่มีบุตรมาก
9. การกั้นยาคุมกำเนิด มีความหมายตรงกับข้อใด
 - ก. การป้องกันการตกไข่
 - ข. ป้องกันมิให้ไข่ที่ผสมแล้วมาเกาะที่ผนังมดลูก
 - ค. ป้องกันการปฏิสนธิ
 - ง. การตัดท่อนำไข่ หรือนำอสุจิ
 - จ. การป้องกันมิให้อสุจิเข้าไปผสมกับไข่
10. การทำหมัน มีความหมายตรงกับข้อใด
 - ก. การป้องกันการตกไข่
 - ข. การป้องกันมิให้ไข่ที่ผสมแล้วมาเกาะที่ผนังมดลูก
 - ค. ป้องกันการปฏิสนธิ
 - ง. การตัดท่อนำไข่ หรือนำอสุจิ
 - จ. การป้องกันมิให้อสุจิเข้าไปผสมกับไข่
11. การวางแผนครอบครัว หมายถึงข้อใด
 - ก. การคุมกำเนิด
 - ข. การกำหนดหน้า้ที่รับผิภคธบ ในแต่ละครอบครัว
 - ค. การจำกัดจำนวนบุตร และการเว้นระยะการมีบุตรให้เหมาะสม
 - ง. การป้องกันหรือควบคุม มิให้มีบุตรมาก
 - จ. การจำกัดจำนวนบุตรของแต่ละครอบครัว ตามที่รัฐกำหนด

ภาคผนวก จ

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างโคเมน จุฑประสงค์และเนื้อหา
แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุฑประสงค์การ เรียนรู้
ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ตาราง 13 แสดงแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างโคเมน จุดประสงค์กับเนื้อหา

บทที่	ค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างโคเมน จุดประสงค์กับเนื้อหา
1. ความหมายของ ประชากรและการสำรวจ จำนวนประชากร	1
2. การเปลี่ยนแปลง ประชากร	1
3. ประชากรมนุษย์และ ปัญหาเกี่ยวกับสมมุติฐานชาติ	1
4. ประชากรกับปัญหา เกี่ยวกับอาหาร เนื้อที่ และการควบคุมจำนวน ประชากร	1

ตาราง 14 แสดงแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ข้อสอบข้อที่	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้							
	โคเม้นท์ 1		โคเม้นท์ 2		โคเม้นท์ 3		โคเม้นท์ 4	
	ฉบับ ก	ฉบับ ข	ฉบับ ก	ฉบับ ข	ฉบับ ก	ฉบับ ข	ฉบับ ก	ฉบับ ข
1	1	1	1	1	1	1	.7	.7
2	.7	.7	1	1	1	1	1	1
3	1	.7	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	.7	.7	1	1
6	1	1	.7	1	1	1	.7	1
7	1	1	.7	.7	1	1	1	1
8	.7	.7	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1
10	.7	.7	1	1	.7	.7	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	.7
12	1	1	1	1				
13	1	1	1	1				
14	1	1	1	1				
15	1	1	1	1				

ตาราง 15 แสดงค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดคุณลักษณะที่ทางการเรียน เรื่อง
ประชากรและสมมูลกรรมชาติ

ข้อสอบข้อที่	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ							
	โคเมนที่ 1		โคเมนที่ 2		โคเมนที่ 3		โคเมนที่ 4	
	ฉบับ ก	ฉบับ ข	ฉบับ ก	ฉบับ ข	ฉบับ ก	ฉบับ ข	ฉบับ ก	ฉบับ ข
1	.20	.42	.25	.40	.46	.31	.18	.41
2	.16	.12	.24	.30	.08	.11	.36	.50
3	.21	.20	.18	.35	.36	.19	.57	.33
4	.41	.54	.26	.28	.52	.52	.23	.51
5	.13	.40	.52	.50	.61	.39	.31	.48
6	.45	.15	.37	.39	.21	.58	.30	.52
7	.15	.45	.39	.38	.35	.47	.26	.23
8	.22	.41	.56	.45	.42	.31	.41	.38
9	.57	.52	.58	.37	.46	.45	.41	.63
10	.42	.22	.26	.57	.27	.19	.18	.36
11	.19	.32	.21	.05	.14	.41	.48	.53
12	.40	.57	.17	.22				
13	.56	.62	.67	.25				
14	.45		.18	.11				
15	.23	.13	.38	.31				

ตาราง 16 แสดงค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง
ประชากรและสังคมวัฒนธรรมชาติ

ข้อสอบข้อที่	ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ							
	โคเม้นท์ 1		โคเม้นท์ 2		โคเม้นท์ 3		โคเม้นท์ 4	
	ฉบับ ก	ฉบับ ข	ฉบับ ก	ฉบับ ข	ฉบับ ก	ฉบับ ข	ฉบับ ก	ฉบับ ข
1	.73	.60	.66	.90	.84	.72	.66	.66
2	.76	.66	.58	.89	.97	.96	.81	.81
3	.77	.57	.80	.71	.54	.53	.75	.75
4	.85	.59	.67	.72	.54	.72	.67	.78
5	.76	.75	.77	.77	.83	.74	.64	.69
6	.85	.78	.69	.82	.73	.74	.76	.59
7	.78	.94	.57	.52	.61	.57	.81	.73
8	.73	.66	.59	.70	.84	.68	.78	.60
9	.69	.53	.71	.61	.73	.72	.54	.53
10	.67	.51	.53	.56	.57	.61	.85	.81
11	.55	.76	.64	.53	.60	.79	.68	.58
12	.63	.75	.54	.68				
13	.78	.78	.67	.58				
14	.84	.52	.63	.83				
15	.69	.75	.77	.59				

ตาราง 17 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง
ประชากรและสมการตรีโกณมิติ

โคเม้นต์	จำนวนข้อ	ค่าความเชื่อมั่น
1	15	.82
2	15	.77
3	11	.78
4	11	.85

การศึกษาลักษณะพฤติกรรมการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอน

บทคัดย่อ
ของ
พะเจน ตันจ้อย

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
มกราคม 2529

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริม โดยใช้บทเรียนโปรแกรม เพื่อนช่วยสอน
และครูเป็นผู้สอน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2528 โรงเรียน
องครักษ์ อำเภองครักษ์ จังหวัดนครนายก ที่เคยสอบวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องประชากร
และสมมูลธรรมชาติได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัด จำนวน 309 คน ได้มาโดยการสุ่ม
อย่างง่าย

ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม เพื่อนช่วยสอนและครูเป็นผู้สอนแตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A STUDY OF MATHAYOM SUKSA 3 STUDENTS SCIENCE LEARNING
ACHIEVEMENT IN A REMEDIAL PROGRAMME THROUGH
THE PROGRAMMED INSTRUCTION, PEER-TUTORING
AND TEACHER-INSTRUCTION APPROACHES

AN ABSTRACT

BY

KHAJANE TANJOY

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University

January 1986

The purpose of this study was to compare science learning achievement in a remedial programme through the programmed instruction, peer - tutoring and teacher instruction approaches

The 309 subjects were randomly selected from Mathayom Suksa III students of Ongkarak School, Amphor Ongkarak, Nakhonnayok province during the academic year 1985, selected from ones who were not able to pass the cutting score in Population and Nature Equilibrium.

The result of the study indicated that science learning achievement of the remedial students, using the programmed instruction, the peer - tutoring and the teacher instruction approaches differs significantly at the .01